



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104134681 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201410271091. 2

(22) 申请日 2014. 06. 17

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

申请人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72) 发明人 吴海东

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

G03F 1/38(2012. 01)

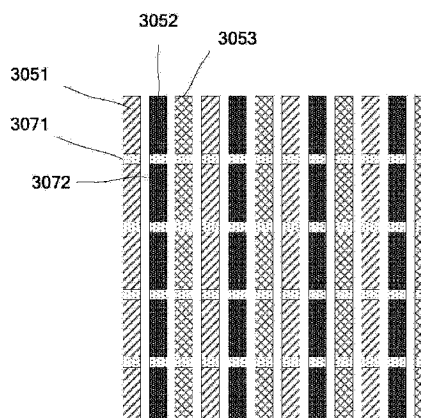
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

一种有机发光二极管显示面板及其制备方法、掩模板

(57) 摘要

本发明提供一种 OLED 显示面板及其制备方法、掩模板,该 OLED 显示面板包括发光层及位于所述发光层出光侧的阴极,所述阴极上设置有间隙,在所述间隙的位置上,所述发光层发出的光线可以直接透过,与现有技术中整面设置的阴极相比,可以减少阴极对发光层发出的光线的吸收和反射,提高了 OLED 显示面板的出光率,且可以减弱微腔效应,解决了 OLED 显示面板的显示色彩随视角变化的问题。



1. 一种 OLED 显示面板,包括发光层及位于所述发光层出光侧的阴极,所述发光层包括多个亚像素;其特征在于,所述阴极上设置有助于提高所述发光层发出的光线的透过率的间隙。

2. 根据权利要求 1 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述阴极包括:至少两个间隔设置的阴极单元,所述阴极单元之间设置有所述间隙。

3. 根据权利要求 2 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述阴极单元之间的间隙与所述亚像素之间的间隙的位置相对应,且宽度小于或等于对应的所述亚像素之间的间隙的宽度。

4. 根据权利要求 2 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述多个亚像素和所述至少两个阴极单元均沿显示面板的行方向间隔设置,每一所述阴极单元对应至少一列所述亚像素。

5. 根据权利要求 2 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述多个亚像素沿显示面板的行方向间隔设置,所述多个阴极单元沿显示面板的列方向间隔设置,每一所述阴极单元对应至少一行所述亚像素。

6. 根据权利要求 2 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述阴极单元呈条形。

7. 根据权利要求 2 所述的 OLED 显示面板,其特征在于,所述阴极单元包括:多个亚像素覆盖部以及用于连接相邻的所述亚像素覆盖部的细化部,其中,每一亚像素覆盖部对应一个或多个亚像素,所述细化部的宽度小于所述亚像素覆盖部的宽度。

8. 根据权利要求 2-7 任一项所述的 OLED 显示面板,其特征在于,各个所述阴极单元通过设置于显示区域外围的连接线连接在一起形成一个整体。

9. 一种用于制备 OLED 显示面板的阴极的掩模板,其特征在于,包括透过区和遮挡区,当所述掩模板采用负性光刻胶时,所述透过区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述遮挡区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案;当所述掩模板采用正性光刻胶时,所述遮挡区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述透过区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案。

10. 一种 OLED 显示面板的制备方法,其特征在于,包括采用如权利要求 9 所述的掩模板形成阴极的步骤,所述步骤包括:

将阴极膜材置于真空室内的蒸发源中;

在所述基板靠近蒸发源的一侧设置掩模板;

通过所述蒸发源对所述阴极膜材进行蒸发,所述阴极膜材蒸发气化后从所述蒸发源中逸出,到达被镀的基板表面上,凝结形成所述阴极。

一种有机发光二极管显示面板及其制备方法、掩模板

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管 (OLED) 显示技术领域,尤其涉及一种 OLED 显示面板及其制备方法、掩模板。

背景技术

[0002] 请参考图 1,图 1 为现有技术中的 OLED 显示面板的一剖面结构示意图,该 OLED 显示面板主要包括:衬底基板 101,反射金属层 102,阳极 103,空穴传输层 (HTL) 104,发光层 (EML) 105,电子传输层 (ETL) 106,半透明金属阴极 (Cathode) 107,以及光取出层 108。其中,空穴传输层 104、发光层 105、电子传输层 106 及金属阴极 107 通常都是采用真空蒸镀工艺来成膜,真空蒸镀工艺中采用的掩模板 (mask) 有精细金属掩模板 (FMM, Fine metal mask) 和共同层金属掩模板 (Open mask),而金属阴极 107 通常是采用 Open mask 来进行真空蒸镀,采用 Open mask 形成的金属阴极为整面设置的金属阴极。

[0003] 由于金属阴极对于光的吸收和反射都很强,因此包括整面设置的金属阴极的 OLED 显示面板的光的损失很大,导致出光率很低(请参考图 2),图中的箭头表示光的方向。另外,由于金属阴极对光的反射较大,因此使得 OLED 显示面板中形成微腔效应,而微腔效应的一个缺点就是,显示色彩随视角的变化会有显著变化。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种 OLED 显示面板及其制备方法、掩模板,以解决现有的 OLED 显示面板出光率低、显示色彩随视角变化的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供一种 OLED 显示面板,包括发光层及位于所述发光层出光侧的阴极,所述发光层包括多个亚像素;所述阴极上设置有助于提高所述发光层发出的光线的透过率的间隙。

[0006] 优选地,所述阴极包括:至少两个间隔设置的阴极单元,所述阴极单元之间设置有所述间隙。

[0007] 优选地,所述阴极单元之间的间隙与所述亚像素之间的间隙的位置相对应,且宽度小于或等于对应的所述亚像素之间的间隙的宽度。

[0008] 优选地,所述多个亚像素和所述至少两个阴极单元均沿显示面板的行方向间隔设置,每一所述阴极单元对应至少一列所述亚像素。

[0009] 优选地,所述多个亚像素沿显示面板的行方向间隔设置,所述多个阴极单元沿显示面板的列方向间隔设置,每一所述阴极单元对应至少一行所述亚像素。

[0010] 优选地,所述阴极单元呈条形。

[0011] 优选地,所述阴极单元包括:多个亚像素覆盖部以及用于连接相邻的所述亚像素覆盖部的细化部,其中,每一亚像素覆盖部对应一个或多个亚像素,所述细化部的宽度小于所述亚像素覆盖部的宽度。

[0012] 优选地,各个所述阴极单元通过设置于显示区域外围的连接线连接在一起形成一

个整体。

[0013] 本发明实施例还提供一种用于制备 OLED 显示面板的阴极的掩模板,包括透过区和遮挡区,当所述掩模板采用负性光刻胶时,所述透过区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述遮挡区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案;当所述掩模板采用正性光刻胶时,所述遮挡区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述透过区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案。

[0014] 本发明实施例还提供一种 OLED 显示面板的制备方法,包括采用上述掩模板形成阴极的步骤,所述步骤包括:

[0015] 将阴极膜材置于真空室内的蒸发源中;

[0016] 在所述基板靠近蒸发源的一侧设置掩模板;

[0017] 通过所述蒸发源对所述阴极膜材进行蒸发,所述阴极膜材蒸发气化后从所述蒸发源中逸出,到达被镀的基板表面上,凝结形成所述阴极。

[0018] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0019] 在 OLED 显示面板的阴极上形成间隙,在间隙的位置上,OLED 显示面板的发光层发出的光线可以直接透过,与现有技术中整面设置的阴极相比,可以减少阴极对发光层发出的光线的吸收和反射,提高了 OLED 显示面板的出光率,且可以减弱微腔效应,解决了 OLED 显示面板的显示色彩随视角变化的问题。

附图说明

[0020] 图 1 为现有技术中的 OLED 显示面板的一剖面结构示意图。

[0021] 图 2 为图 1 中的 OLED 显示面板的发光层发出的光线的光路示意图。

[0022] 图 3 为本发明实施例一的 OLED 显示面板的剖面结构示意图。

[0023] 图 4 为图 3 中的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0024] 图 5 为图 3 中的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0025] 图 6 为本发明实施例一的 OLED 显示面板的发光层发出的光线的光路示意图。

[0026] 图 7 为本发明实施例二的 OLED 显示面板的剖面结构示意图。

[0027] 图 8 为图 7 中的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0028] 图 9 为图 7 中的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0029] 图 10 为本发明实施例三的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0030] 图 11 为本发明实施例三的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0031] 图 12 为本发明实施例四的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0032] 图 13 为本发明实施例五的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0033] 图 14 为本发明实施例六的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0034] 图 15 为用于制备本发明实施例一中的 OLED 显示面板的阴极的掩模板的结构示意图。

[0035] 图 16 为用于制备本发明实施例三中的 OLED 显示面板的阴极的掩模板的结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为解决现有的 OLED 显示面板出光率低、显示色彩随视角变化的问题,本发明实施例提供了一种 OLED 显示面板,该 OLED 显示面板包括发光层及位于所述发光层出光侧的阴极,所述阴极上设置有助于提高所述发光层发出的光线的透过率的间隙。

[0037] 在所述间隙的位置上,所述发光层发出的光线可以直接透过,与现有技术中整面设置的阴极相比,可以减少阴极对发光层发出的光线的吸收和反射,提高了 OLED 显示面板的出光率,且可以减弱微腔效应,解决了 OLED 显示面板的显示色彩随视角变化的问题。

[0038] 本发明实施例中的阴极可以为多种种类的结构,只要其上设置有上述间隙即可。

[0039] 优选的,所述阴极包括至少两个间隔设置的阴极单元,所述阴极单元之间设置有上述间隙。

[0040] 优选的,所述阴极单元之间的间隙与上述亚像素之间的间隙的位置相对应,且宽度小于或等于对应的上述亚像素之间的间隙的宽度,以保证能够正常向所述发光层注入电子。

[0041] 优选的,所述多个阴极单元呈矩阵方式排列,所述矩阵为 $N \times N$ 矩阵,其中,所述 N 为大于 1 的正整数。

[0042] 优选的,所述多个亚像素和所述至少两个阴极单元均沿显示面板的行方向间隔设置,每一所述阴极单元对应至少一列所述亚像素。

[0043] 或者,所述多个亚像素沿显示面板的行方向间隔设置,所述多个阴极单元沿显示面板的列方向设置,每一所述阴极单元对应至少一行所述亚像素。

[0044] 优选的,所述阴极单元呈条形,当然,所述阴极单元也可以为其他形状。

[0045] 本发明实施例中的阴极可以为半透明金属阴极。

[0046] 上述实施例中的 OLED 显示面板除了包括发光层和阴极之外,还可以包括:衬底基板、反射金属、阳极、空穴传输层、电子传输层和光传输层等。

[0047] 本发明实施例中的阳极可以为点状结构。

[0048] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0049] 实施例一

[0050] 请参考图 3,图 3 为本发明实施例一的 OLED 显示面板的剖面结构示意图。

[0051] 本发明实施例的 OLED 显示面板包括:衬底基板 301、反射金属 302、阳极 303、空穴传输层 304、发光层 305、电子传输层 306、阴极 307 和光取出层 308。当然,在本发明的其他一些实施例中,上述一些层并不是必须的,如反射金属 302、光取出层 308 等。

[0052] 所述发光层 305 包括三个亚像素(红色亚像素 3051、绿色亚像素 3052 和蓝色亚像素 3053),当然,在本发明的其他一些实施例中,所述亚像素并不限于红色亚像素、绿色亚像素和蓝色亚像素,亚像素的个数也不限于三个。

[0053] 请同时参考图 4,图 4 为图 3 中的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。

[0054] 所述阴极 307 包括:多个间隔设置的阴极单元 3071,所述阴极单元 3071 之间设置有助于提高发光层发出的光线的透过率的间隙 3072。

[0055] 本实施例中,位于显示区域的该多个阴极单元 3071 通过设置于显示区域外围的连接线连接成一个整体,然后与驱动电路连接。

[0056] 从图 4 中可以看出,本发明实施例中的多个阴极单元 3071 呈矩阵方式排列,所述

矩阵为 $1 \times N$ 的矩阵,其中,所述 N 为大于 1 的正整数。

[0057] 请同时参考图 5,图 5 为图 3 中的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0058] 本发明实施例中的红色亚像素 3051、绿色亚像素 3052 和蓝色亚像素 3053 沿显示面板的行方向(以下简称行方向)间隔设置。从图 3 和图 5 中可以看出,所述多个阴极单元 3071 也沿行方向间隔设置,每一所述阴极单元 3071 对应一列所述亚像素,每一所述阴极单元 3071 在行方向上的宽度等于对应的一列亚像素在行方向上的宽度,从而使得所述阴极单元 3071 可以完全覆盖对应的所述亚像素,以保证能够正常向所述发光层注入电子。

[0059] 请参考图 6,图 6 为本发明实施例一的 OLED 显示面板的发光层发出的光线的光路示意图。从图 6 中可以看出,在所述间隙 3072 的位置上,所述发光层发出的光线可以直接透过,与现有技术中整面设置的阴极相比,可以减少阴极对发光层发出的光线的吸收和反射,提高了 OLED 显示面板的出光率,且可以减弱微腔效应,解决了 OLED 显示面板的显示色彩随视角变化的问题。

[0060] 实施例二

[0061] 请参考图 7-9,图 7 为本发明实施例二的 OLED 显示面板的剖面结构示意图,图 8 为图 7 中的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图,图 9 为图 7 中的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0062] 本发明实施例与实施例的区别在于,每一所述阴极单元 3071 对应三列所述亚像素,每一所述阴极单元 3071 在行方向上的宽度等于对应的三列所述亚像素在行方向上的宽度。

[0063] 当然,在本发明的其他一些实施例中,每一阴极单元 3071 的对应的亚像素的列数也可以为其他数目,如两列、四列等。

[0064] 上述实施例中,每一阴极单元 3071 在行方向上的宽度均等于对应的亚像素在行方向上的宽度,当然,在本发明的其他一些实施例中,每一阴极单元 3071 在行方向上的宽度也可以大于对应的亚像素在行方向上的宽度。

[0065] 实施例三

[0066] 请参考图 10 和图 11,图 10 为本发明实施例三的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。图 11 为本发明实施例三的 OLED 显示面板的阴极和发光层的俯视图。

[0067] 从图 10 中可以看出,本发明实施例中的多个阴极单元呈矩阵方式排列,所述矩阵为 $N \times 1$ 的矩阵,其中,所述 N 为大于 1 的正整数。

[0068] 从图 11 中可以看出,本发明实施例中的红色亚像素 3051、绿色亚像素 3052 和蓝色亚像素 3053 沿行方向间隔设置。所述多个阴极单元 3071 沿与显示面板的列方向(即以下简称列方向)间隔设置。每一所述阴极单元 3071 对应一行所述亚像素,每一所述阴极单元 3071 在列方向上的宽度等于对应的一行亚像素在列方向上的宽度,从而使得所述阴极单元 3071 可以完全覆盖对应的所述亚像素,以保证能够正常向所述发光层注入电子。

[0069] 实施例四

[0070] 请参考图 12,图 12 为本发明实施例四的 OLED 显示面板的阴极与发光层的俯视图,本实施例与实施例三的区别在于,每一所述阴极单元 3071 对应两行所述亚像素,每一所述阴极单元 3071 在列方向上的宽度等于对应的两行亚像素在列方向上的宽度。

[0071] 当然,在本发明的其他一些实施例中,每一阴极单元 3071 的对应的亚像素的行数

也可以为其他数目,如三列、四列或更多列。

[0072] 上述实施例中,每一阴极单元 3071 在列方向上的宽度均等于对应的亚像素在列方向上的宽度,当然,在本发明的其他一些实施例中,每一阴极单元 3071 在列方向上的宽度也可以大于对应的亚像素在列方向上的宽度。

[0073] 上述各实施例中,所述多个亚像素沿行方向间隔设置,当然,在本发明的其他实施例中,所述多个亚像素也可以沿列方向间隔设置。

[0074] 上述各实施例中,所述阴极单元均呈规则的条形,在本发明的其他一些实施例中,阴极单元也可以为其他形状。

[0075] 实施例五

[0076] 请参考图 13,图 13 为本发明实施例五的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图。在本实施例中,所述阴极单元 3071 呈不规则的条形,包括多个亚像素覆盖部 401 和用于连接相邻的所述亚像素覆盖部 401 的细化部 402,其中,每一亚像素覆盖部 402 可对应一个或多个亚像素,所述细化部 402 的宽度小于所述亚像素覆盖部 401 的宽度。

[0077] 本实施例中,位于显示区域的该多个阴极单元 3071 通过设置于显示区域外围的连接线连接在一起形成一个整体,然后与驱动电路连接。

[0078] 实施例六

[0079] 请参考图 14,图 14 为本发明实施例六的 OLED 显示面板的阴极的结构示意图,本实施例中,阴极单元 3071 在显示区域是连接起来的,此种结构下,则不需要每个阴极单元 3071 均与位于显示区域外围的连接线连接在一起形成一个整体,然后与驱动电路连接。

[0080] 本发明实施例还提供一种用于制备上述实施例中所述的 OLED 显示面板的阴极的掩膜板,所述掩膜板包括透过区和遮挡区,当所述掩膜板采用负性光刻胶时,所述透过区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述遮挡区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案。所述掩膜板采用正性光刻胶时,所述遮挡区的图案对应于所述阴极上的阴极单元的图案,所述透过区的图案对应于所述阴极单元之间的间隙的图案。

[0081] 下面以掩膜板采用负性光刻胶为例进行说明。

[0082] 请参考图 15,图 15 为用于制备本发明实施例一的 OLED 显示面板的阴极的掩膜板,所述掩膜板包括透过区 501 和遮挡区 502,所述透过区 501 的图案对应于所述阴极上的阴极单元 3071 的图案,所述遮挡区 502 对应于所述阴极单元 3071 之间的间隙 3072 的图案。

[0083] 请参考图 16,图 16 为用于制备本发明实施例三的 OLED 显示面板的阴极的掩膜板,所述掩膜板包括透过区 501 和遮挡区 502,所述透过区 501 的图案对应于所述阴极上的阴极单元 3071 的图案,所述遮挡区 502 对应于所述阴极单元 3071 之间的间隙 3072 的图案。

[0084] 本发明实施例还提供一种 OLED 显示面板的制备方法,包括采用上述实施例中的掩膜板形成阴极的步骤。所述 OLED 显示面板的制备方法采用真空蒸镀工艺形成所述阴极。

[0085] 具体的,所述步骤包括:

[0086] 将阴极膜材置于真空室内的蒸发源中;

[0087] 在所述基板靠近蒸发源的一侧设置掩膜板;

[0088] 通过所述蒸发源对所述阴极膜材进行蒸发,所述阴极膜材蒸发气化后从所述蒸发源中逸出,到达被镀的基板表面上,凝结形成所述阴极。

[0089] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员

来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

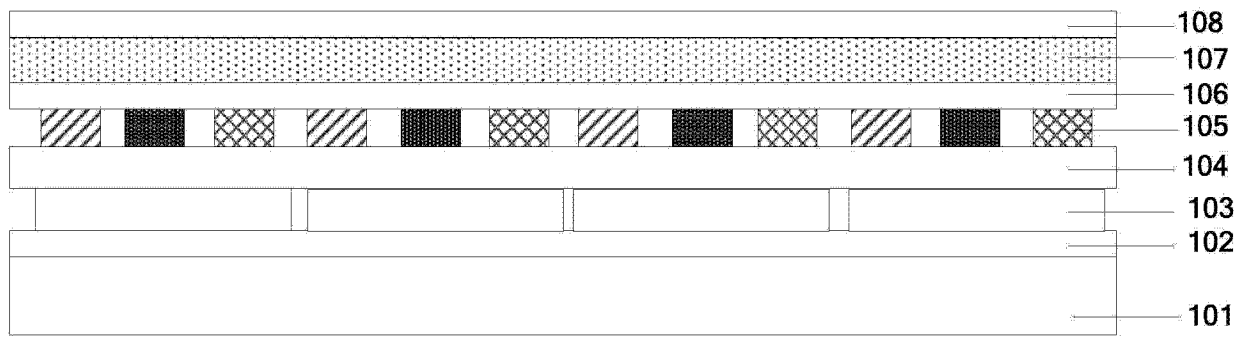


图 1

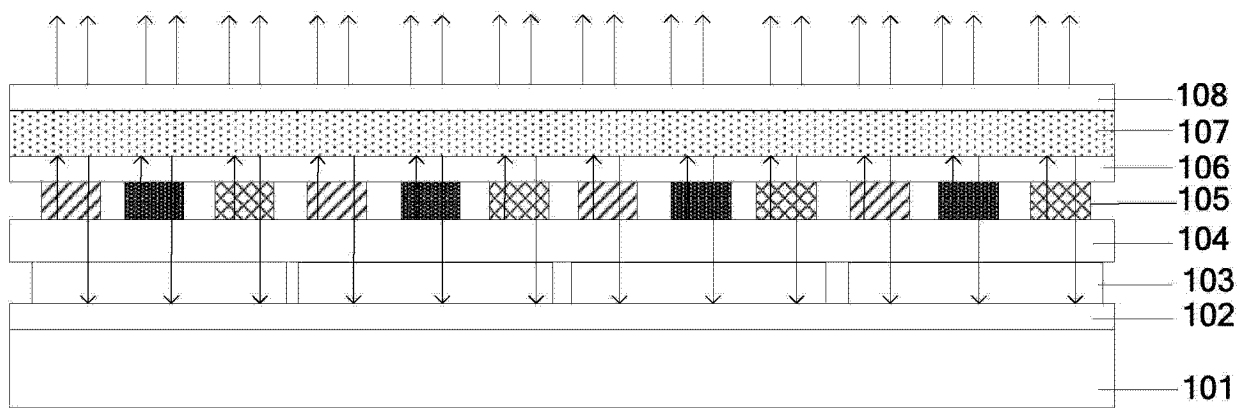


图 2

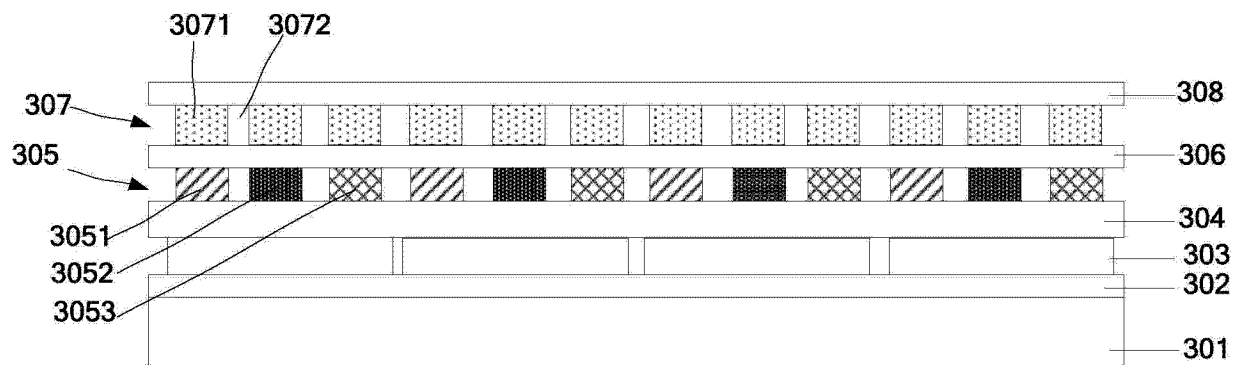


图 3

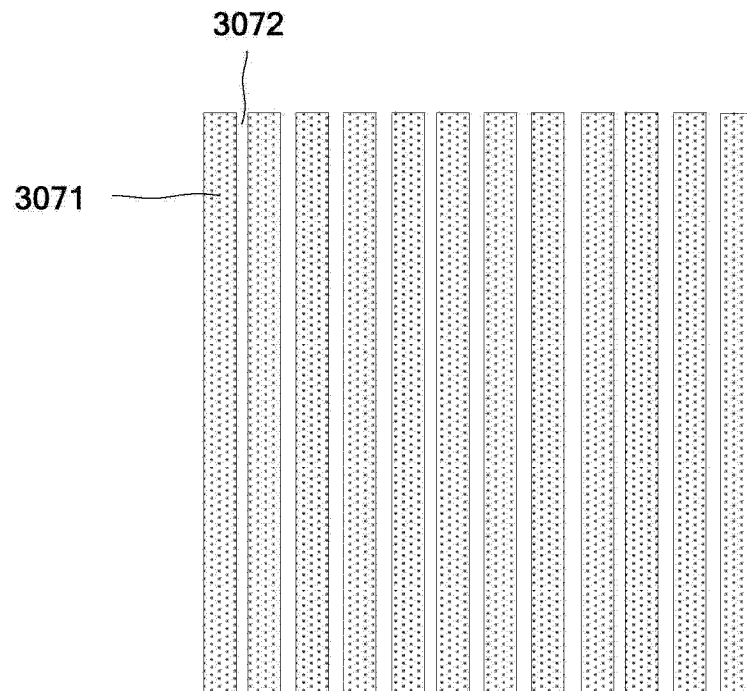
307

图 4

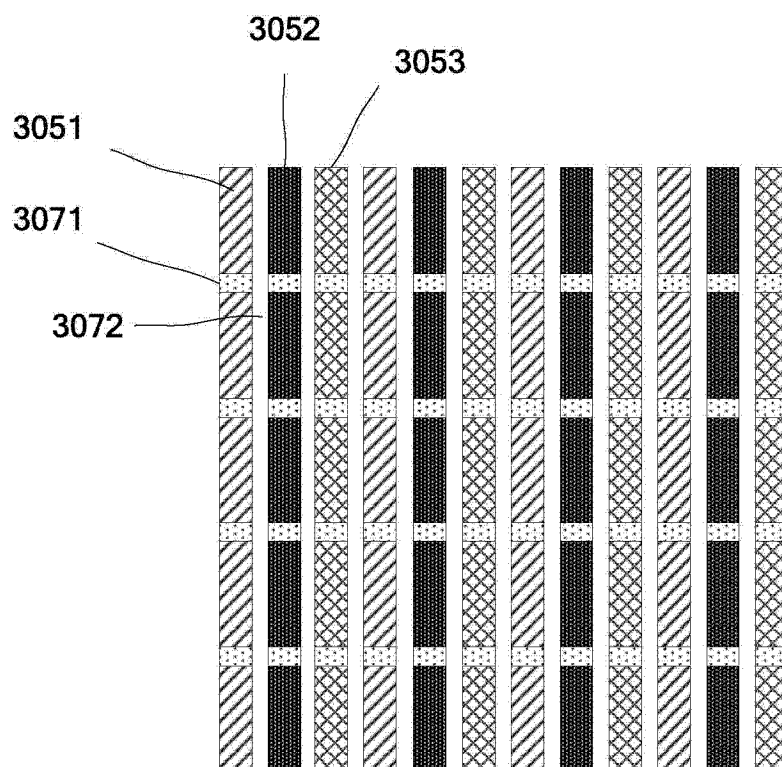


图 5

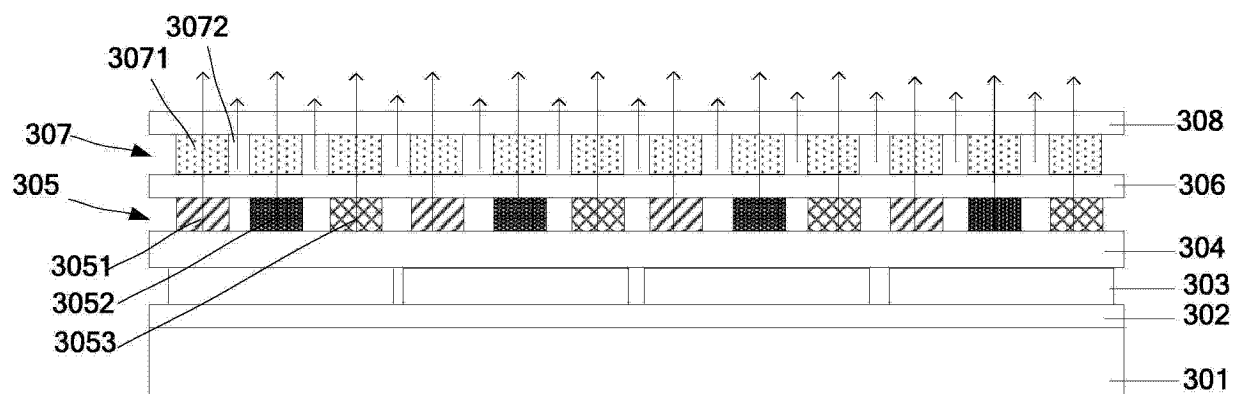


图 6

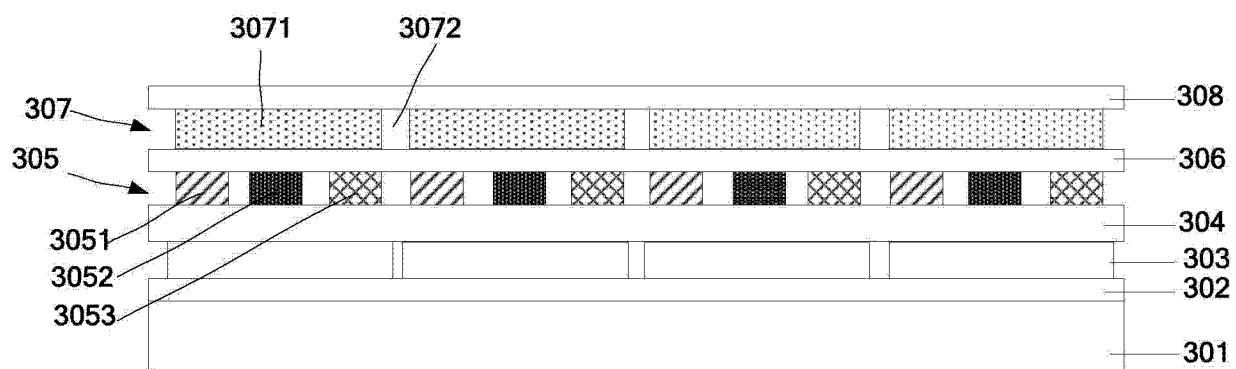


图 7

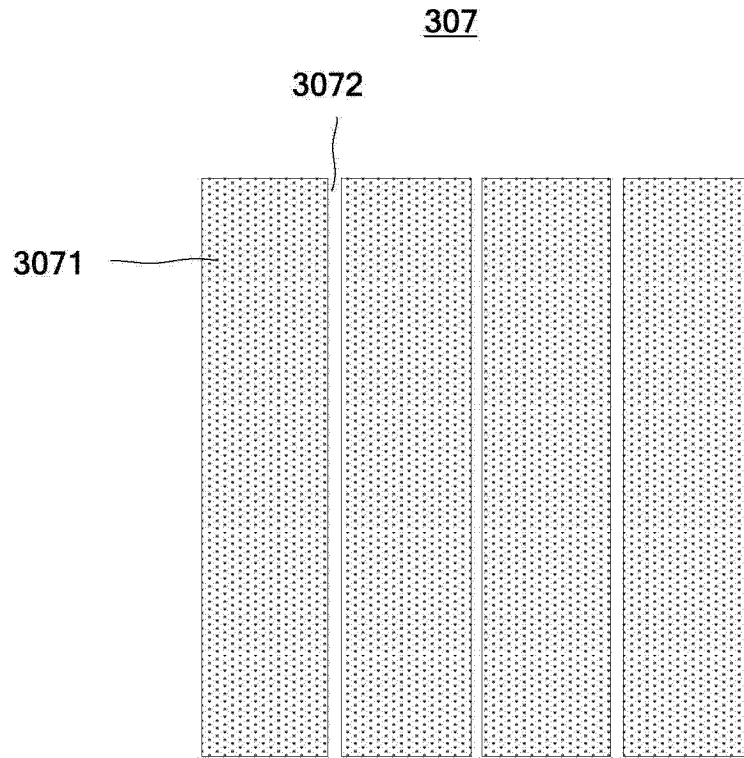


图 8

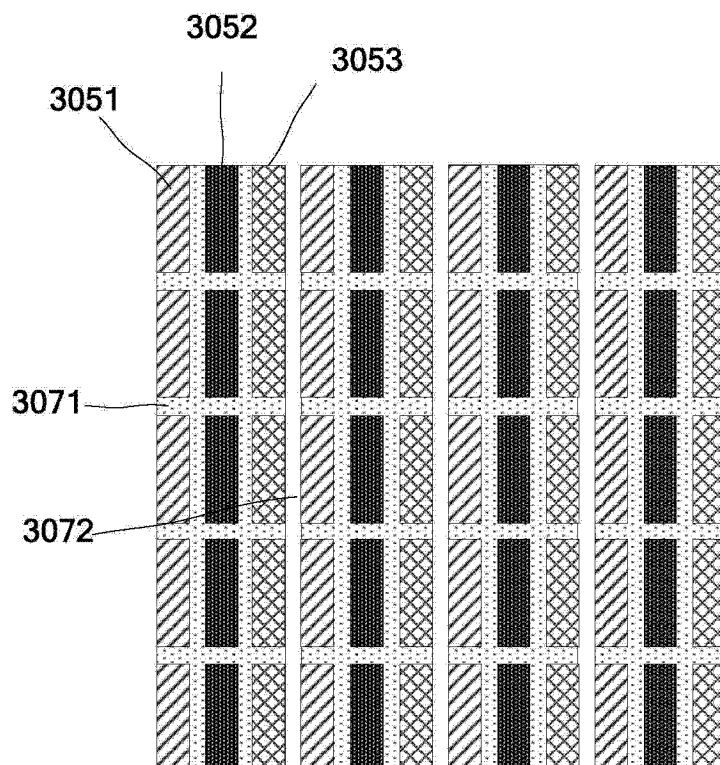


图 9

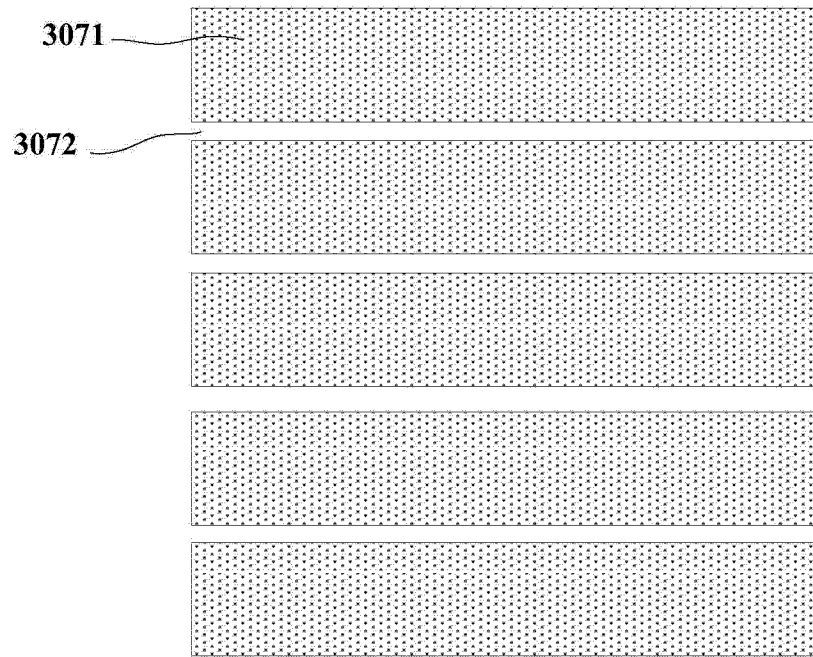
307

图 10

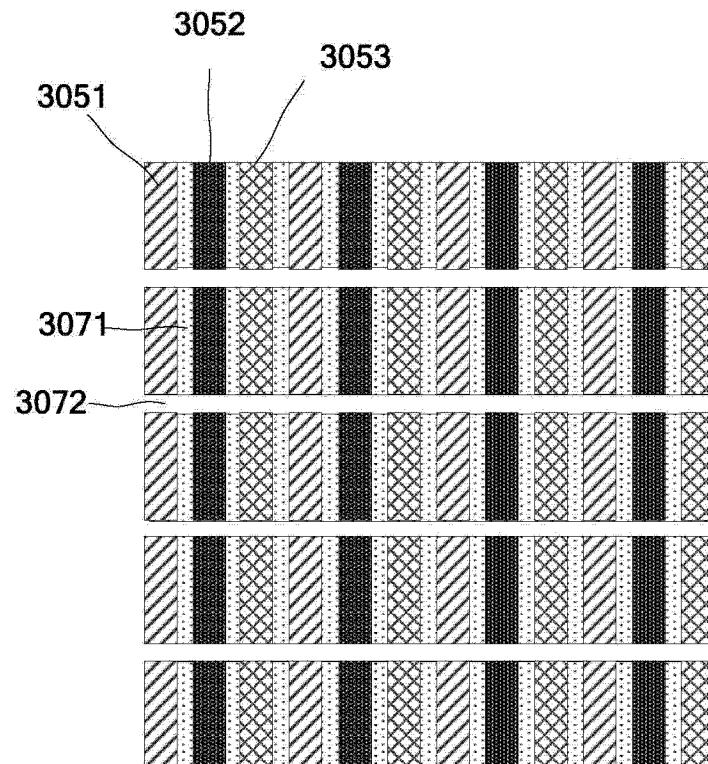


图 11

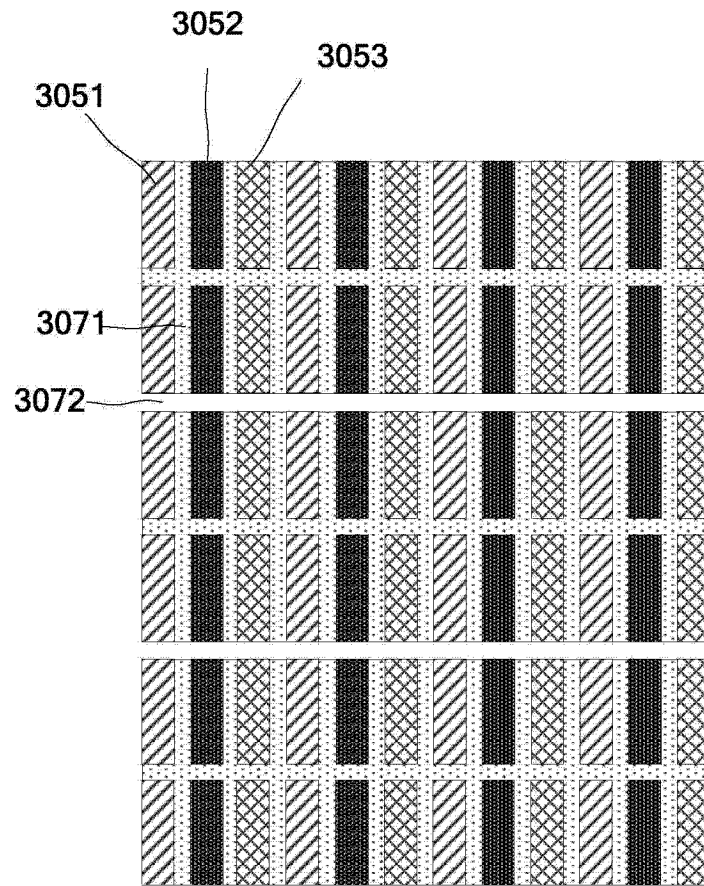


图 12

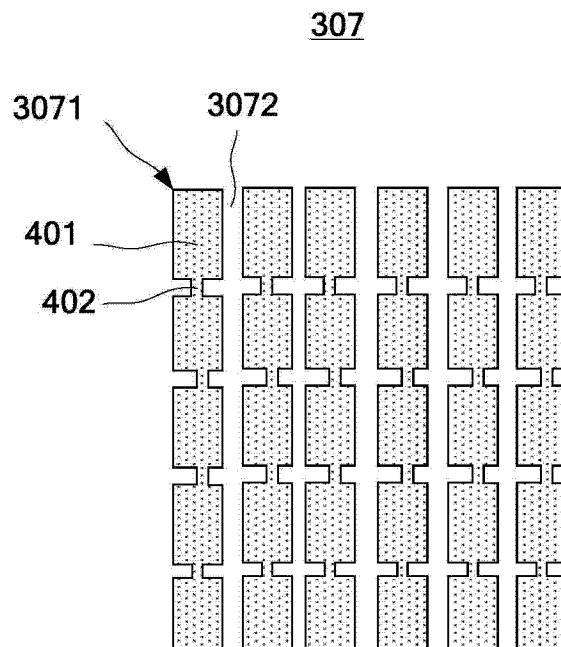


图 13

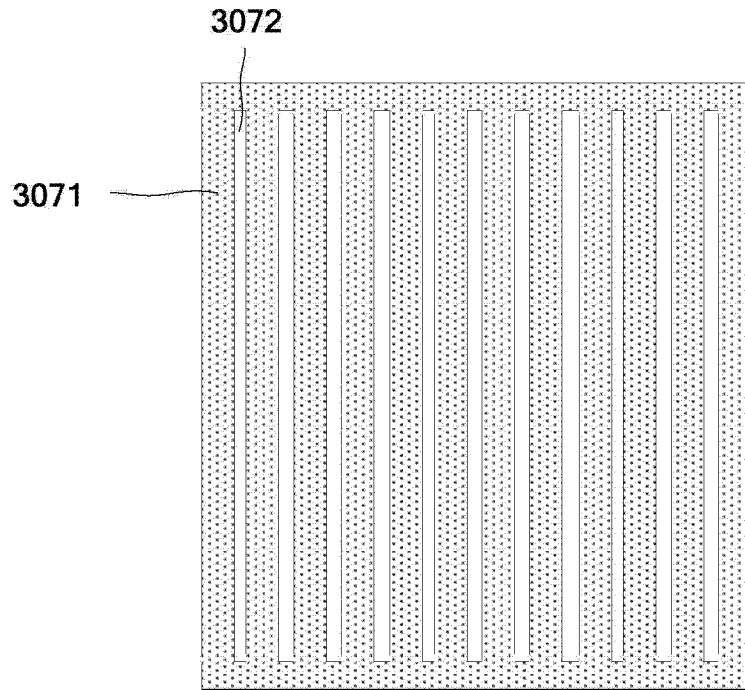
307

图 14

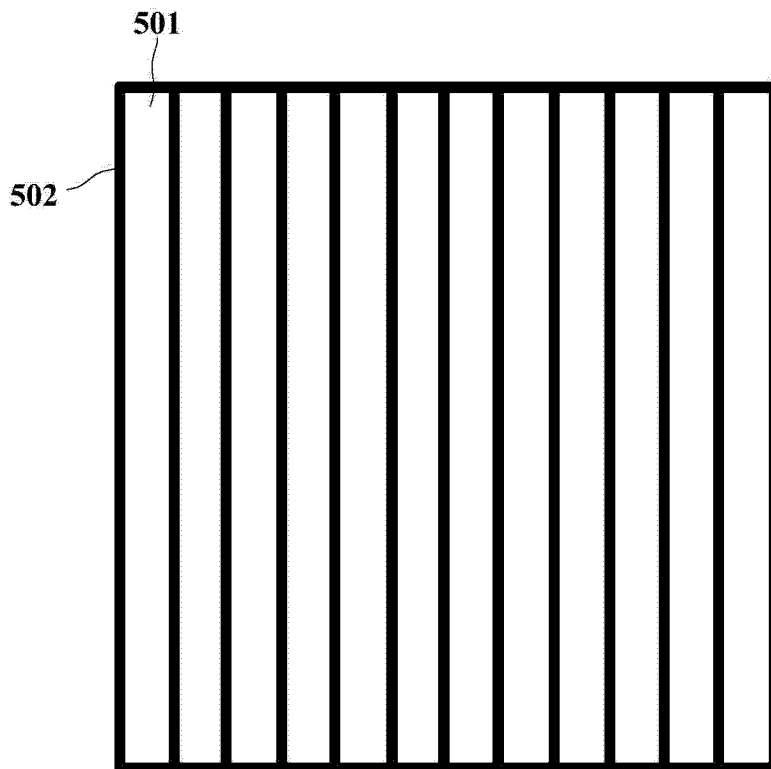


图 15

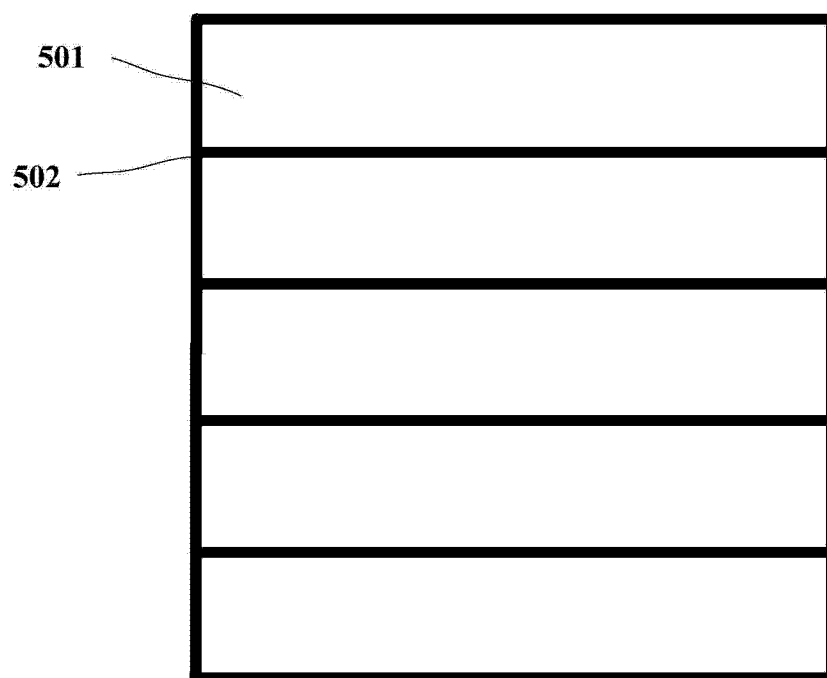


图 16

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示面板及其制备方法、掩膜板		
公开(公告)号	CN104134681A	公开(公告)日	2014-11-05
申请号	CN201410271091.2	申请日	2014-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	吴海东		
发明人	吴海东		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56 H01L51/52 G03F1/38		
CPC分类号	H01L51/5225 H01L27/3211 H01L27/326 H01L51/0014 H01L51/5262 H01L51/5265 H01L51/56		
代理人(译)	许静 黄灿		
其他公开文献	CN104134681B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及其制备方法、掩膜板，该OLED显示面板包括发光层及位于所述发光层出光侧的阴极，所述阴极上设置有间隙，在所述间隙的位置上，所述发光层发出的光线可以直接透过，与现有技术中整面设置的阴极相比，可以减少阴极对发光层发出的光线的吸收和反射，提高了OLED显示面板的出光率，且可以减弱微腔效应，解决了OLED显示面板的显示色彩随视角变化的问题。

