



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811669 A

(43) 申请公布日 2014.05.21

(21) 申请号 201210445848.6

(22) 申请日 2012.11.09

(71) 申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路 889 号

(72)发明人 能志勇 曾章和 赵本刚

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

代理人 马晓亚

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/77(2006.01)

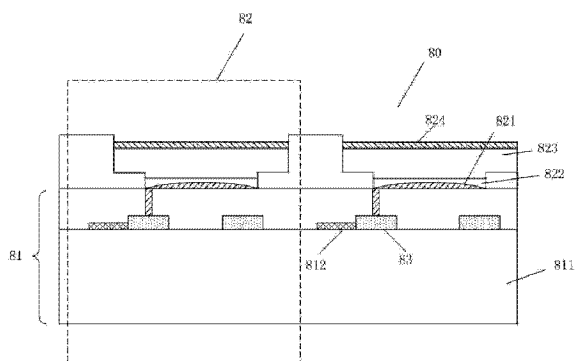
权利要求书3页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

有机发光器件、有机发光二极管显示装置及
制造方法

(57) 摘要

本发明公开了有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法,涉及半导体制造领域。所述有机发光二极管显示装置包括衬底,形成在所述衬底上的多个像素单元,每个所述像素单元包括:形成在所述衬底上的反射电极;形成在反射电极上的平坦化的第一导电层;形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层;以及形成在所述有机发光层上的第二导电层;其中,所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大;其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。本发明提高了大观测角位置的光亮度,减小了大观测角位置的光谱蓝移。



1. 一种有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件包括:衬底;形成在衬底上的反射电极;形成在反射电极上的平坦化的第一导电层;形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层;以及形成在有机发光层上的第二导电层;

所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大;

其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。

2. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述反射电极被图形化以使得截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合。

3. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述衬底包括图形化的有机材料层,所述反射电极为形成在所述图形化的有机材料层表面的金属层。

4. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层,所述平坦化的第一导电层为阳极电极,所述第二导电层为阴极电极。

5. 根据权利要求4所述的有机发光器件,其特征在于,所述平坦化的第一导电层的材料为ITO、IZO、ZnO或其组合,所述第二导电层的材料为Ag、Mg或其组合。

6. 根据权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层,所述平坦化的第一导电层为阴极电极,所述第二导电层为阳极电极。

7. 根据权利要求6所述的有机发光器件,其特征在于,所述平坦化的第一导电层的材料为Ag、Mg或其组合,所述第二导电层的材料为Ag、Mg或其组合。

8. 根据权利要求1所述的有机发光器件有,其特征在于,所述反射电极的材料为Ag、Al或其组合。

9. 一种有机发光二极管显示装置,包括衬底,形成在所述衬底上的多个像素单元,每个所述像素单元包括:形成在所述衬底上的反射电极;形成在反射电极上的平坦化的第一导电层;形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层;以及形成在所述有机发光层上的第二导电层;

其中,所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大。

其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述衬底包括基板,形成于所述基板上的多条扫描线,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线,所述像素单元形成于相邻扫描线和相邻数据线所围的像素区域内。

11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述有机发光二极管显示装置还包括形成于所述像素区域内的驱动电路,以驱动所述像素单元中的有机发光层发光。

12. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述反射电极被图形化以使得截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形中的一种或其组合。

13. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述衬底包括图形化的有机材料层,所述反射电极为形成在所述图形化的有机材料层表面的金属层。

14. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层,所述第一导电层为阳极电极,所述第二导电层为阴极电极。

15. 根据权利要求 14 所述的包括多个像素单元的显示装置,其特征在于,所述第一导电层的材料为 ITO、IZO、ZnO 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

16. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层,所述第一导电层为阴极电极,所述第二导电层为阳极电极。

17. 根据权利要求 16 所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述平坦化的第一导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

18. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示装置,其特征在于,所述反射电极的材料为 Ag、Al 或其组合。

19. 一种有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于:

提供一衬底,所述衬底包括基板,形成于所述基板上的多条扫描线,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线,形成于相邻扫描线和相邻数据线所围的像素区域内的发光二极管驱动电路,覆盖所述衬底表面的有机层;

图形化所述有机层,使得在像素区域内所述图形化的有机层表面到所述基板的距离由所述有机层的中间部分到边缘部分逐渐减小;

在所述图形化的有机层表面形成图案化的反射电极;

在所述反射电极上形成图案化且平坦化的第一导电层;

在所述第一导电层上形成图案化的有机发光层;

在所述有机发光层上形成第二导电层;

其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于,所述图形化的有机层被形成成为截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合。

21. 根据权利要求 19 所述的有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于,图形化的所述有机层的步骤包括:

通过光刻去除部分有机层从而限定出要形成反射电极的区域;

对光刻后的所述要形成反射电极的区域进行图形化,形成图形化的有机层。

22. 根据权利要求 21 所述的有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于,所述对光刻后的所述要形成反射电极的区域进行图形化,形成图形化的有机层的步骤包括:

对光刻后的有机层在 200-300 摄氏度条件下烘烤 1-2 小时。

23. 根据权利要求 19 所述的有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于,所述在所述平坦化的第一导电层上形成有机发光层的步骤包括:

在第一导电层上顺序堆叠空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层。

24. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示器的制造方法,其特征在于,所述在所述平坦化的第一导电层上形成有机发光层的步骤包括:

在第一导电层上顺序堆叠电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层。

有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光电半导体制造领域，尤其涉及一种有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法。

背景技术

[0002] 有机发光器件(OLED)由于其电压需求低且省电效率高，加上反应快、重量轻、厚度薄，构造简单，成本低等特点在照明以及显示领域获得广泛应用。

[0003] 有源驱动有机发光器件(AMOLED)为每个像素配备具有开关功能的多晶硅薄膜晶体管(P-Si TFT)，而且每个像素配备一个电荷存储电容，来驱动有机发光器件进行发光。由于有源驱动有机发光器件属于静态驱动方式，具有存储效应，可进行100%负载驱动，这种驱动不受扫描电极数的限制，可以对各像素独立进行选择调节，因此，有源驱动有机发光器件易于实现高分辨率和色彩化，是有机发光器件的重要发展方向。

[0004] 目前，越来越多的有源驱动有机发光器件采用顶发射结构，这种结构具有色纯度更好、开口率更高、寿命更长等优越性能。图1是现有的顶发射有源驱动有机发光器件的结构示意图。如图1所示，顶发射有源驱动有机发光器件包括玻璃衬底11，形成在玻璃衬底上的多晶硅薄膜晶体管12，覆盖所述多晶硅薄膜晶体管12的平坦化层13，形成在平坦化层13上且穿过所述平坦化层13与所述多晶硅薄膜晶体管12连接的反射阳极14，形成在反射阳极14上的发光层15，形成在发光层上的半透明导电层16，形成在半透明导电层16上的缓冲层17以及形成在缓冲层上的封装玻璃层18。发光层15在受激发光时，一部分光直接穿透半透明导电层16从顶部发射，一部分光发射到底部的反射阳极后，被向上反射穿透半透明导电层16从而从顶部发射。当然，光到达顶部的半透明导电层时，部分光线会被反射，由此，顶部的半透明导电层与底部的反射阳极实际上形成一个光部分反射微腔结构。

[0005] 但是，在现有的顶发射有源驱动有机发光器件结构中，因为光在器件内部的传输模式不同，其光谱很窄，且，随着观测角增大，亮度逐渐变小，光谱逐渐出现蓝移。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是提出一种有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法，使所述有机发光器件和有机发光二极管显示装置具有更广的视角，克服随着观测角增大，亮度逐渐变小，光谱逐渐出现蓝移的缺陷。

[0007] 本发明公开了一种有机发光器件，其特征在于，所述有机发光器件包括：衬底；形成在衬底上的反射电极；形成在反射电极上的平坦化的第一导电层；形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层；以及形成在有机发光层上的第二导电层；

[0008] 所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大；

[0009] 其中，所述第一导电层为透明导电层，所述第二导电层为半透明导电层，所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。

[0010] 优选地,所述反射电极被图形化以使得截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合。

[0011] 优选地,所述衬底包括图形化的有机材料层,所述反射电极为形成在所述图形化的有机材料层表面的金属层。

[0012] 优选地,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层,所述平坦化的第一导电层为阳极电极,所述第二导电层为阴极电极。

[0013] 优选地,所述平坦化的第一导电层的材料为 IT0、IZO、ZnO 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

[0014] 优选地,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层,所述平坦化的第一导电层为阴极电极,所述第二导电层为阳极电极。

[0015] 优选地,所述平坦化的第一导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

[0016] 优选地,所述反射电极的材料为 Ag、Al 或其组合。

[0017] 本发明还公开了一种有机发光二极管显示装置,包括衬底,形成在所述衬底上的多个像素单元,每个所述像素单元包括:形成在所述衬底上的反射电极;形成在反射电极上的平坦化的第一导电层;形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层;以及形成在所述有机发光层上的第二导电层;

[0018] 其中,所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大。

[0019] 其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。

[0020] 优选地,所述衬底包括基板,形成于所述基板上的多条扫描线,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线,所述像素单元形成于相邻扫描线和相邻数据线所围的像素区域内。

[0021] 优选地,所述有机发光二极管显示装置还包括形成于所述像素区域内的驱动电路,以驱动所述像素单元中的有机发光层发光。

[0022] 优选地,所述反射电极被图形化以使得截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形中的一种或其组合。

[0023] 优选地,所述衬底包括图形化的有机材料层,所述反射电极为形成在所述图形化的有机材料层表面的金属层。

[0024] 优选地,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层,所述第一导电层为阳极电极,所述第二导电层为阴极电极。

[0025] 优选地,所述第一导电层的材料为 IT0、IZO、ZnO 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

[0026] 优选地,所述有机发光层包括顺序堆叠在第一导电层上的电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层,所述第一导电层为阴极电极,所述第二导电层为阳极电极。

[0027] 优选地,所述第一导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合,所述第二导电层的材料为 Ag、Mg 或其组合。

[0028] 优选地,所述反射电极的材料为 Ag、Al 或其组合。

[0029] 本发明还公开了一种有机发光二极管显示装置的制造方法,其特征在于:

[0030] 提供一衬底,所述衬底包括基板,形成于所述基板上的多条扫描线,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线,形成于相邻扫描线和相邻数据线所围的像素区域内的发光二极管驱动电路,覆盖所述衬底表面的有机层;

[0031] 图形化所述有机层,使得在像素区域内所述图形化的有机层表面到所述基板的距离由所述有机层的中间部分到边缘部分逐渐减小;

[0032] 在所述图形化的有机层表面形成图案化的反射电极;

[0033] 在所述反射电极上形成图案化且平坦化的第一导电层;

[0034] 在所述第一导电层上形成图案化的有机发光层;

[0035] 在所述有机发光层上形成第二导电层;

[0036] 其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。

[0037] 优选地,所述图形化的有机层被形成为截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合。

[0038] 优选地,图形化的所述有机层的步骤包括:

[0039] 通过光刻去除部分有机层从而限定出要形成反射电极的区域;

[0040] 对光刻后的所述要形成反射电极的区域进行图形化,形成图形化的有机层。

[0041] 优选地,所述对光刻后的所述要形成反射电极的区域进行图形化,形成图形化的有机层的步骤包括:

[0042] 对光刻后的有机层在 200-300 摄氏度条件下烘烤 1-2 小时。

[0043] 优选地,所述在所述平坦化的第一导电层上形成有机发光层的步骤包括:

[0044] 在第一导电层上顺序堆叠空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层。

[0045] 优选地,所述在所述平坦化的第一导电层上形成有机发光层的步骤包括:

[0046] 在第一导电层上顺序堆叠电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层。

[0047] 本发明通过图形化反射电极,使得反射电极在整个发光开口区域形成为突起的形状,改变了有机发光器件的微腔结构,使得经由该器件发射的光具有更大的视角,提高了大观测角位置的光亮度,减小了大观测角位置的光谱蓝移。

附图说明

[0048] 图 1 是现有的顶发射有源驱动有机发光器件的结构示意图;

[0049] 图 2 是现有的顶发射有源驱动有机发光器件微腔原理示意图;

[0050] 图 3 是本发明的顶发射有源驱动有机发光器件微腔原理示意图;

[0051] 图 4 是本发明第一实施例提供的有机发光器件的结构示意图;

[0052] 图 5 是本发明第二实施例提供的有机发光器件的结构示意图;

- [0053] 图 6 是本发明第三实施例提供的有机发光器件的结构示意图；
- [0054] 图 7 是本发明第四实施例提供的有机发光器件的结构示意图；
- [0055] 图 8 是本发明第五实施例提供的有机发光二极管显示装置的截面结构示意图；
- [0056] 图 9 是本发明第五实施例提供的有机发光二极管显示装置的顶面结构示意图；
- [0057] 图 10 是本发明第六实施例提供的有机发光二极管显示装置的制造方法的流程图；
- [0058] 图 11a-d 是本发明第六实施例提供的制造方法对应的制造过程中的有机发光二极管显示装置的截面图。

具体实施方式

[0059] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0060] 图 2 是现有的顶发射有源驱动有机发光器件微腔原理示意图。如图 2 所示，在上表面 S 和下表面 X 形成的微腔中，从光发射点 G 发射的光线以角度 θ 入射到上表面的点 C，部分光折射射出上表面 S，部分光反射到下表面的点 F 并再次反射到上表面的点 D 后折射射出。在这样的微腔中，视角实际上就是光线的折射角，其与入射角 θ 实际上成正比。而且，入射角 θ 与微腔的光学长度以及光波长，即，上表面 S 和下表面 X 之间的光学长度 L' 存在如下关系：

$$[0061] \quad \frac{2L'\cos\theta}{\lambda} - \frac{\phi}{2\pi} = m \quad (1)$$

[0062] 其中，光学长度 L' 等于物理长度 L 乘以介质折射率。 λ 为光的波长， m 为光的模， Φ 为光在上下表面反射所造成的相移。

[0063] 有上述公式(1)可知，在微腔光学长度 L' 一定时，由于入射角 θ 与视角成正比，因此，随着视角增大，光波长会变小发生蓝移。

[0064] 图 3 是本发明的顶发射有源驱动有机发光器件微腔原理示意图。本发明的原理在于将微腔的下表面的反射面在整个微腔设置为突起状，即，使得下表面到所述上表面的距离 L 在微腔的中间部分到边缘部分逐渐增大。由此，光学长度 L' 也呈现为从微腔的中间部分到边缘部分逐渐增大，由此，如图 3 所示，首先，这样设置的下表面反射角度会发射一定的变化，其光线经下表面反射后出射角度更大。其次，根据上述公式(1)由于随着视角变大，入射角 θ 变大，从而导致 $\cos\theta$ 变小，但是，由于微腔的光学长度 L' 随着入射角变大而变大，从而对 $\cos\theta$ 变小起到补偿的作用，使得即使在视角变大，入射角 θ 变大的情况下，光波长仍然不发生变化或变化程度变小。由此，通过将微腔的下表面的反射面在整个微腔设置为突起状即可以实现提高了大观测角位置的光亮度，减小了大光测角位置的光谱蓝移。

[0065] 图 4 是本发明第一实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图 4 所示，本实施例的有机发光器件 40，包括：衬底 41；形成在衬底 41 上的反射电极 42；形成在反射电极上的平坦化的第一导电层 43；形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层 44；以及形成在有机发光层上的第二导电层 45。

[0066] 反射电极 42 被图形化以使得其表面到所述第二导电层 45 的距离由所述反射电极 42 的中间部分到边缘部分逐渐增大。

[0067] 其中，所述第一导电层 43 为透明导电层，所述第二导电层 45 为半透明导电层，且

所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。这里所说的一一对应指的是一个有机发光器件内只设置一反射电极；一个反射电极只设置于一个有机发光器件中。

[0068] 根据上述对于原理的阐述，本领域技术人员可以理解，虽然图 4 是将所述反射电极 42 截面形成为突起的弧形，满足其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大的其它形状，例如，三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合，也均可以实现相同或类似的效果。

[0069] 本实施例通过图形化反射电极，使得反射电极在整个发光开口区域形成为突起的形状，改变了有机发光器件的微腔结构，使得经由该器件发射的光具有更大的视角，提高了大观测角位置的光亮度，减小了大观测角位置的光谱蓝移。

[0070] 图 5 是本发明第二实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图 5 所示，本实施例的有机发光器件 50 包括：衬底 51；形成在衬底 51 上的反射电极 52；形成在反射电极上的平坦化的第一导电层 53；形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层 54；以及形成在有机发光层上的第二导电层 55。

[0071] 反射电极 52 被图形化以使得其表面到所述第二导电层 55 的距离由所述反射电极 52 的中间部分到边缘部分逐渐增大。

[0072] 其中，所述第一导电层 53 为透明导电层，所述第二导电层 55 为半透明导电层，且所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。

[0073] 其中，衬底 51 包括玻璃衬底 511 和形成在玻璃衬底上的图形化的有机材料层 512。有机材料层被图形化为所需要的突起形状，满足其为表面到所述第二导电层 53 的距离由中间部分到边缘部分逐渐增大的形状。

[0074] 反射电极 52 为覆盖在所述图形化的有机材料层 512 表面的均匀厚度的金属层，由此，反射电极 52 具有与图形化的有机材料层相同的表面形状。

[0075] 根据上述对于原理的阐述，本领域技术人员可以理解，虽然图 5 是将所述反射电极截面形成为突起的弧形，但是，满足其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大的其它形状，例如，三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合，也均可以实现相同或类似的效果。

[0076] 本实施例通过将衬底的有机材料层图形化，从而为图形化的反射电极提供了载体，只需要在图形化的有机材料层上形成均匀厚度的金属层即可得到图形化的反射电极，从而简化了反射电极的图形化工艺，使得反射电极制备难度降低。

[0077] 图 6 是本发明第三实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图 6 所示，本实施例的有机发光器件 60 包括：衬底 61；形成在衬底 61 上的反射电极 62；形成在反射电极上的平坦化的第一导电层 63；形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层 64；以及形成在有机发光层上的第二导电层 65。

[0078] 反射电极 62 被图形化以使得其表面到所述第二导电层 65 的距离由所述反射电极 62 的中间部分到边缘部分逐渐增大。在图中示出为圆弧形。

[0079] 其中，所述第一导电层 63 为透明导电层，所述第二导电层 65 为半透明导电层，且所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。

[0080] 由此，反射电极 62 与半透明的第二导电层 65 形成为微腔结构，由于反射电极 62 的形状使得所述微腔结构的光学长度有中间向边缘逐渐变长，从而可以补偿视角变化导致

的蓝移现象。

[0081] 在本实施例中,有机发光层 64 包括由下之上顺序叠置在第一导电层 63 上的空穴注入层 641、空穴传输层 642、光发射层 643、电子传输层 644 以及电子注入层 645。此时,第一导电层 63 作为阳极与空穴注入层 641 接触,第二导电层作为阴极形成在电子注入层 645 上。

[0082] 在本发明的一个优选实施方式中,采用铟锡金属氧化物(ITO)、铟锌金属氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)或其组合形成透明的第一导电层 63 作为阳极,采用 Ag、Mg 或其组合形成半透明的第二导电层 65 作为阴极。

[0083] 本领域技术人员可以理解,对于上述材料的说明仅仅为本发明的实施例的一个优选实施方式,可以实现为透明导电层和半透明导电层并满足功函数要求的其它材料也可以用于制造所述第一导电层 63 和第二导电层 65。

[0084] 在本发明的一个优选实施方式中,反射电极 62 采用 Ag、Al 或其组合形成。

[0085] 本实施例通过将第一导电层作为阳极、第二导电层作为阴极,并对应设置有机发光层,提供一种可选的广视角有机发光器件的设计选择。

[0086] 图 7 是本发明第四实施例提供的有机发光器件的结构示意图。如图 7 所示,本实施例的有机发光器件 70 包括:衬底 71;形成在衬底 71 上的反射电极 72;形成在反射电极上的平坦化的第一导电层 73;形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层 74;以及形成在有机发光层上的第二导电层 75。

[0087] 反射电极 72 被图形化以使得其表面到所述第二导电层 75 的距离由所述反射电极 72 的中间部分到边缘部分逐渐增大。在图中示出为圆弧形。

[0088] 其中,所述第一导电层 73 为透明导电层,所述第二导电层 75 为半透明导电层,且所述反射电极与所述有机发光器件一一对应。

[0089] 由此,反射电极 72 与半透明的第二导电层 75 形成微腔结构,由于反射电极 62 的形状使得所述微腔结构的光学长度由中间向边缘逐渐变长,从而可以补偿视角变化导致的蓝移现象。

[0090] 在本实施例中,有机发光层 74 包括由下之上顺序叠置在第一导电层 73 上的电子注入层 741、电子传输层 742、光发射层 743、空穴传输层 744 以及空穴注入层 745,此时,第一导电层 73 作为阴极与空穴注入层 741 接触,第二导电层作为阳极形成在电子注入层 745 上。

[0091] 在本发明的一个优选实施方式中,采用 10-20nm 厚度的 Ag、Mg 或其组合物的金属层作为透明的第一导电层 73 来充当阴极,采用厚度较大的 Ag、Mg 或其组合形成半透明的第二导电层 75 作为阳极。

[0092] 本领域技术人员可以理解,对于上述材料的说明仅仅为本发明的实施例的一个优选实施方式,可以实现为透明导电层和半透明导电层并满足功函数要求的其它材料也可以用于制造所述第一导电层 73 和第二导电层 75。

[0093] 在本发明的一个优选实施方式中,反射电极 72 采用 Ag、Al 或其组合形成。

[0094] 本实施例通过将采用较为不常用的倒置结构,利用第一导电层作为阴极、第二导电层作为阳极,并对应设置有机发光层的堆叠顺序,提供一种可选的广视角有机发光器件的设计选择。

[0095] 图 8 是本发明第五实施例提供的有机发光二极管显示装置的截面结构示意图。图 9 是本发明第五实施例提供的有机发光二极管显示装置的顶面结构示意图。如图 8 和图 9 所示,本实施例的有机发光二极管显示装置 80,包括衬底 81,所述衬底包括基板 811,形成于所述基板上的多条扫描线 812,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线 813,相邻的扫描线 812 和相邻数据线 813 围绕形成一像素区域。

[0096] 在衬底 81 上的所述像素区域内形成有多个像素单元 82。像素单元 82 可以由如上述第一至第五实施例中的任意一种有机发光器件构成。

[0097] 所有像素单元 82 的共同点在于,其包括与像素单元一一对应的反射电极 821 以及形成在反射电极 821 上的平坦化的第一导电层 822、有机发光层 823 和第二导电层 824,其中,反射电极 821 被图形化以使得其表面到所述第二导电层 822 的距离由所述反射电极 821 的中间部分到边缘部分逐渐增大。所述的反射电极 821,可以形成截面为图 8 所示的圆弧形形状,也可以形成为满足上述条件的截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合的其它形状。这里所说的一一对应指的是一个像素单元内只设置一反射电极;一个反射电极只设置于一个像素单元中。

[0098] 同时,有机发光二极管显示装置 80 还包括形成于像素区域内的驱动电路 83,以驱动所述像素单元中的有机发光层发光。

[0099] 在本发明的一个优选实施方式中,所述驱动电路 83 为多晶硅薄膜晶体管驱动电路,由此,使得有机发光二极管显示装置 80 形成为有源驱动有机发光二极管显示装置。

[0100] 本实施例通过将本发明的具有广视角的有机发光器件的结构最为基本的像素单元,在统一的衬底上形成为包括多个像素单元的有机发光二极管显示装置,获得具备广视角特性的有机发光二极管显示装置,克服了显示装置随着视角变化亮度降低且出现光谱蓝移的缺陷。

[0101] 图 10 是本发明第六实施例提供的有机发光二极管显示装置的制造方法的流程图。如图 10 所示,所述方法包括:

[0102] 步骤 1010、提供一衬底,所述衬底包括基板,形成于所述基板上的多条扫描线,与所述扫描线绝缘交叉的多条数据线,形成于相邻扫描线和相邻数据线所围的像素区域内的发光二极管驱动电路,覆盖所述衬底表面的有机层。

[0103] 在本发明的一个优选实施方式中,所述有机层为对衬底表面进行平坦化的平坦化层,其优选的材料为日本东丽公司的聚酰亚胺,日本 JSR 公司的亚克力等材料。

[0104] 图 11a 示出了步骤 1010 所对应的制造过程中的有机发光二极管显示装置的截面图。如图 11a 所示,用于制造有机发光二极管显示装置 110 的衬底 111 包括基板 111a、扫描线 111b、数据线 111c (未示出) 和驱动电路 111d 以及有机层 111e。

[0105] 步骤 1020、图形化所述有机层,使得在像素区域内所述图形化的有机层表面到所述基板的距离由所述有机层的中间部分到边缘部分逐渐减小。

[0106] 其中,图形化层可以形成为截面为圆弧形形状,也可以形成为满足上述条件的截面为三角形、梯形、弧形、阶梯形或其组合的其它形状。

[0107] 在本发明的一个优选实施方式中,图形化的所述有机层的步骤包括:

[0108] 步骤 1021、通过光刻去除部分有机层从而限定出要形成反射电极的区域。

[0109] 图 11b 是步骤 1012 所对应的制造过程中的有机发光二极管显示装置的截面图。如

图 11b 所示,有机层 111e 被去除掉一部分形成沟槽 112 以限定形成反射电极的区域。

[0110] 步骤 1022、对光刻后的所述要形成反射电极的区域进行图形化,形成图形化的有机层。

[0111] 优选地,可以通过对光刻后的有机层在 200-300 摄氏度条件下烘烤 1-2 小时将所述有机层形成截面为圆弧状,实现其图形化。

[0112] 图 11c 是步骤 1022 所对应的制造过程中的有机发光二极管显示装置的截面图。如图 11c 所示,经过烘烤,所述有机层突起形成截面为圆弧形。

[0113] 步骤 1030、在所述图形化的有机层表面形成图案化的反射电极。

[0114] 在本发明的一个优选实施方式中,在图形化的有机层表面形成均匀厚度的金属层,即可得到图形化的反射电极。其示意图如图 11d 所示,图形化的反射电极为覆盖在有机层表面的金属层 113,其优选选用 Ag、Al 或其组合物为材料形成。

[0115] 步骤 1040、在所述反射电极上形成图案化且平坦化的第一导电层。

[0116] 步骤 1050、在所述第一导电层上形成图案化的有机发光层。

[0117] 步骤 1060、在所述有机发光层上形成第二导电层。

[0118] 其中,所述第一导电层为透明导电层,所述第二导电层为半透明导电层,且所述像素单元与所述反射电极一一对应。

[0119] 在本发明的一个优选实施方式中,步骤 1040 利用铟锡金属氧化物(ITO)、铟锌金属氧化物(IZO)、氧化锌(ZnO)或其组合形成透明的第一导电层 63 作为阳极,步骤 1060 利用 Ag、Mg 或其组合形成半透明的第二导电层 65 作为阴极。并对应的,步骤 1050 在第一导电层上顺序堆叠空穴注入层、空穴传输层、光发射层、电子传输层以及电子注入层。

[0120] 在本发明的另一个优选实施方式中,步骤 1040 利用形成 10-20nm 厚度的 Ag、Mg 或其组合物的金属层作为透明的第一导电层 73 来充当阴极。步骤 1060 采用厚度较大的 Ag、Mg 或其组合形成半透明的第二导电层 75 作为阳极。并对应地,步骤 1050 在第一导电层上顺序堆叠电子注入层、电子传输层、光发射层、空穴传输层以及空穴注入层。

[0121] 本领域技术人员可以理解,对于上述材料的说明仅仅为本发明的实施例的一个优选实施方式,可以实现为透明导电层和半透明导电层并满足功函数要求的其它材料也可以用于制造所述第一导电层和第二导电层。

[0122] 本实施例通过将衬底的有机材料层图形化,从而为图形化的反射电极提供了载体,只需要在图形化的有机材料层上形成均匀厚度的金属层即可得到图形化的反射电极,从而简化了反射电极的图形化工艺,使得反射电极制备难度降低。同时,本实施例提供多种优选的实施方式,提供了制造广视角有机发光二极管显示装置的多种选择。

[0123] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

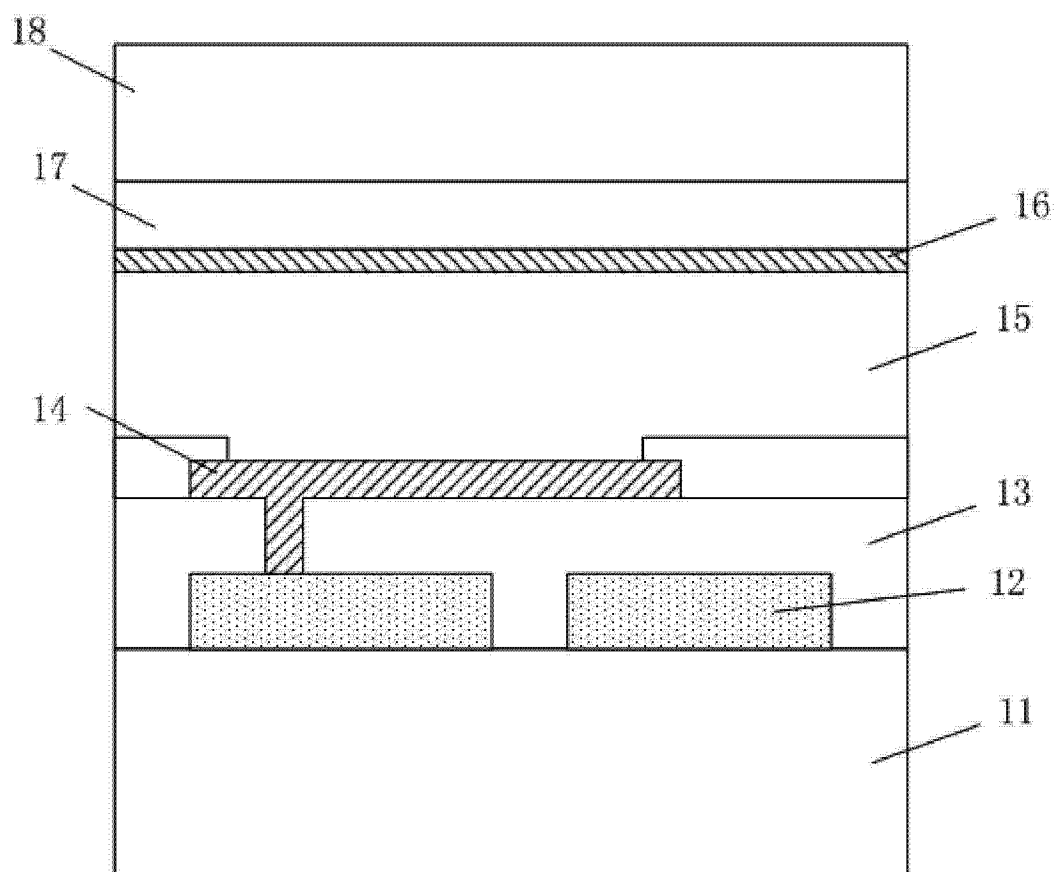


图 1

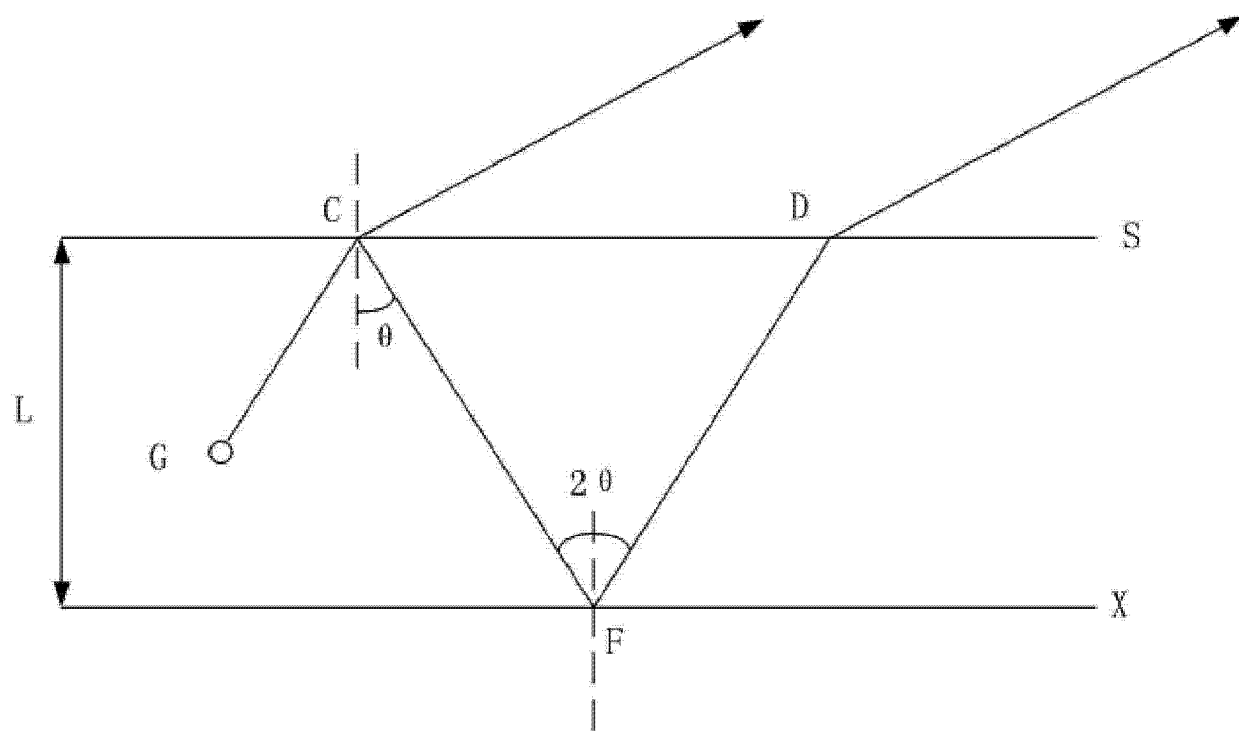


图 2

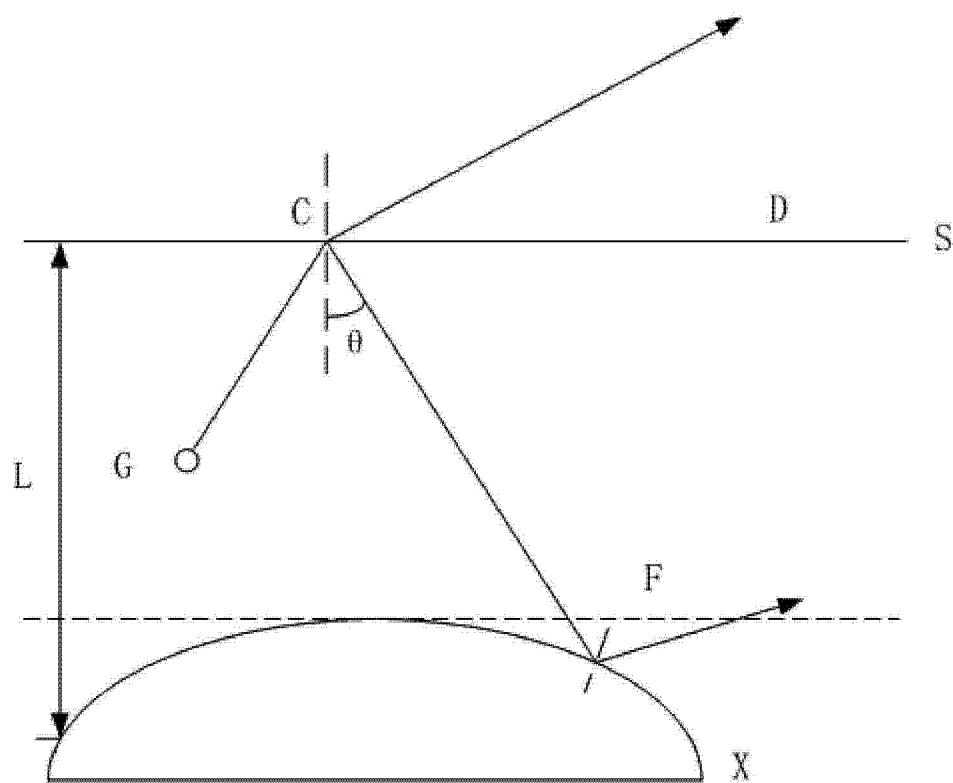


图 3

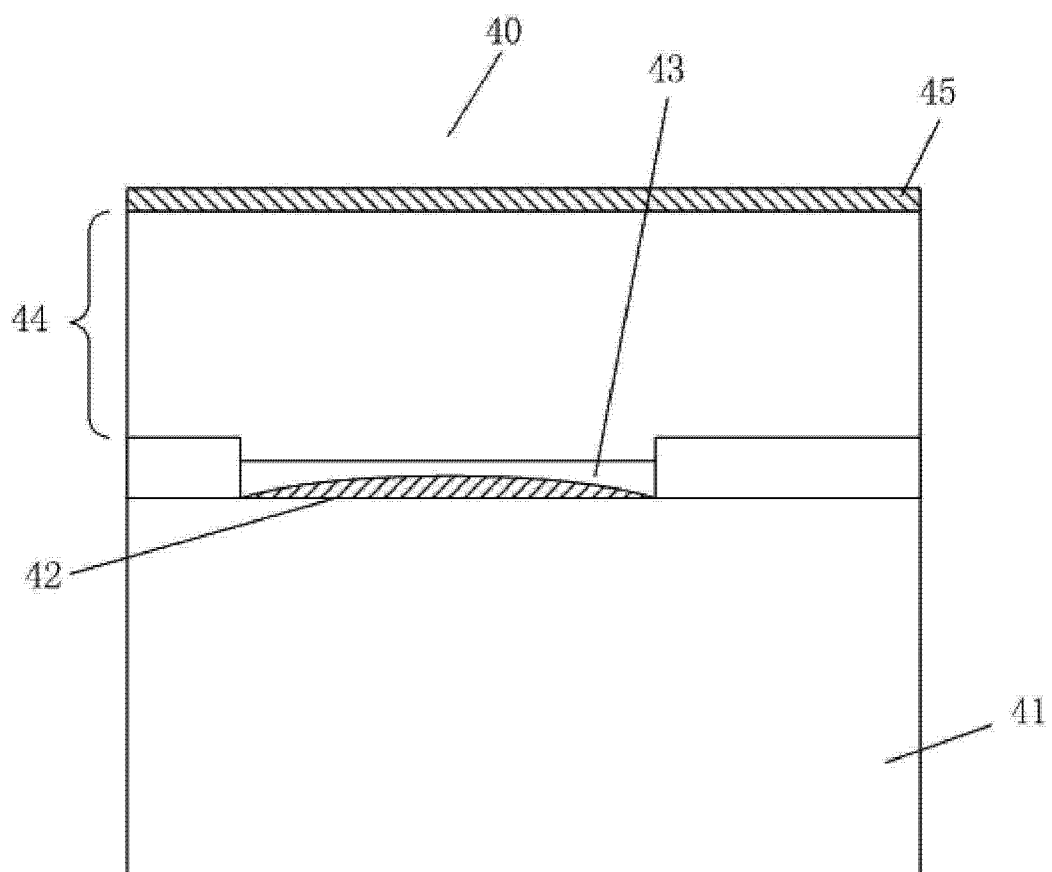


图 4

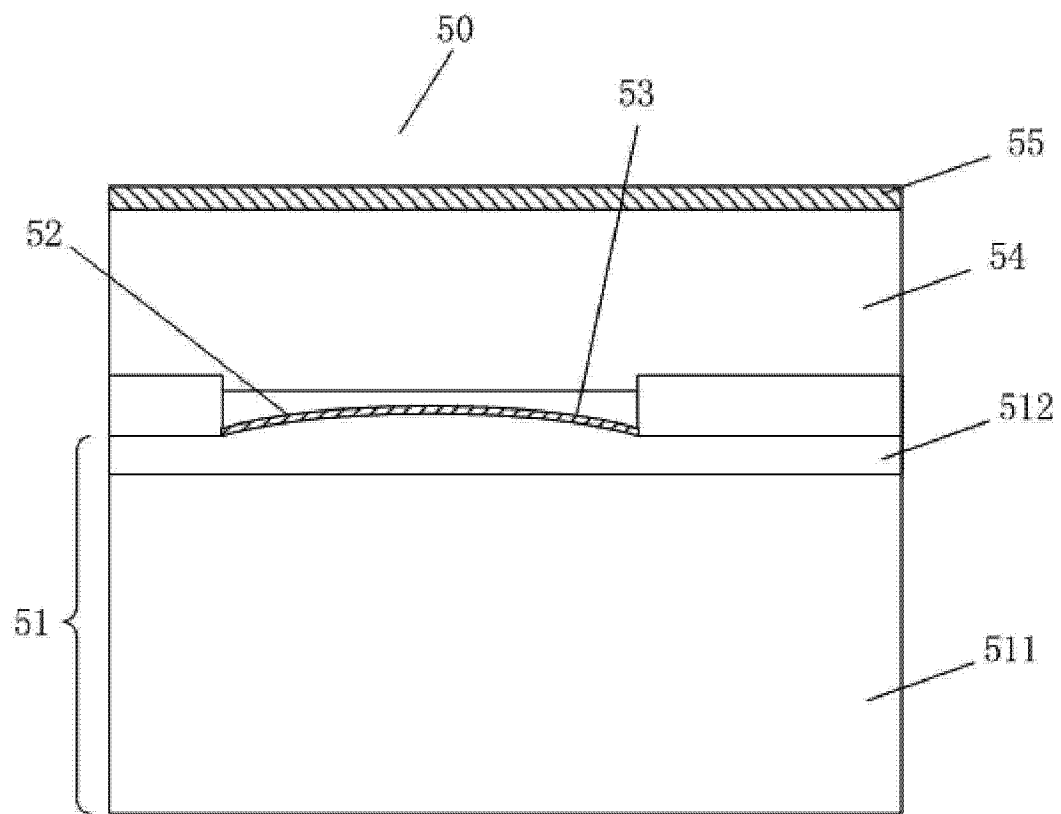


图 5

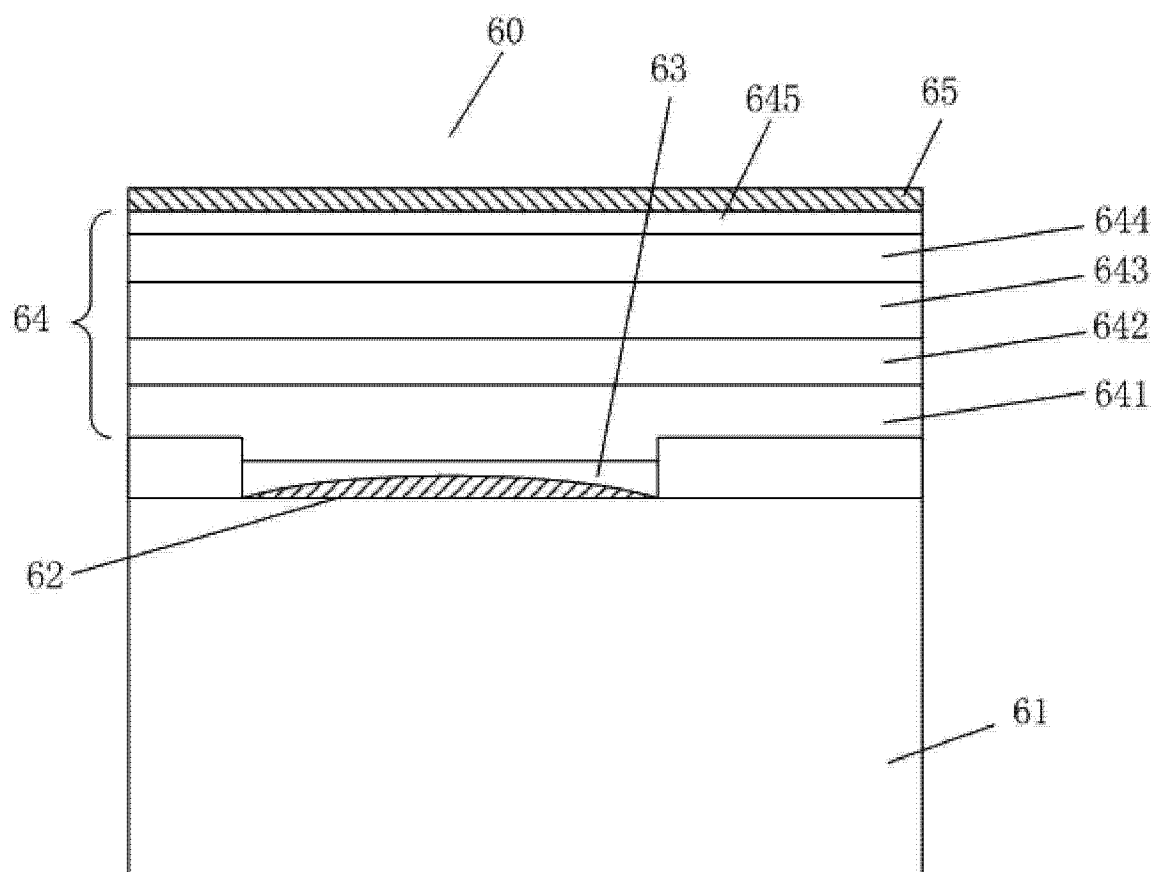


图 6

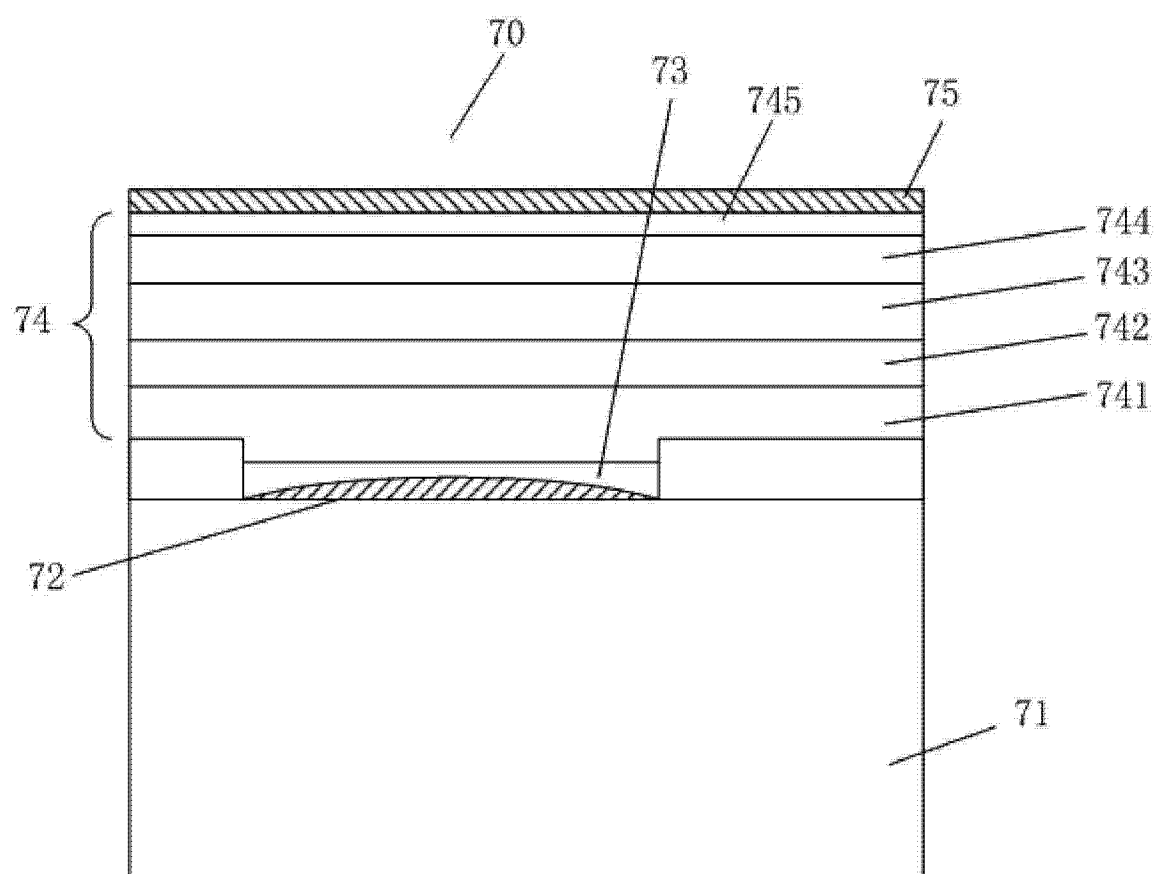


图 7

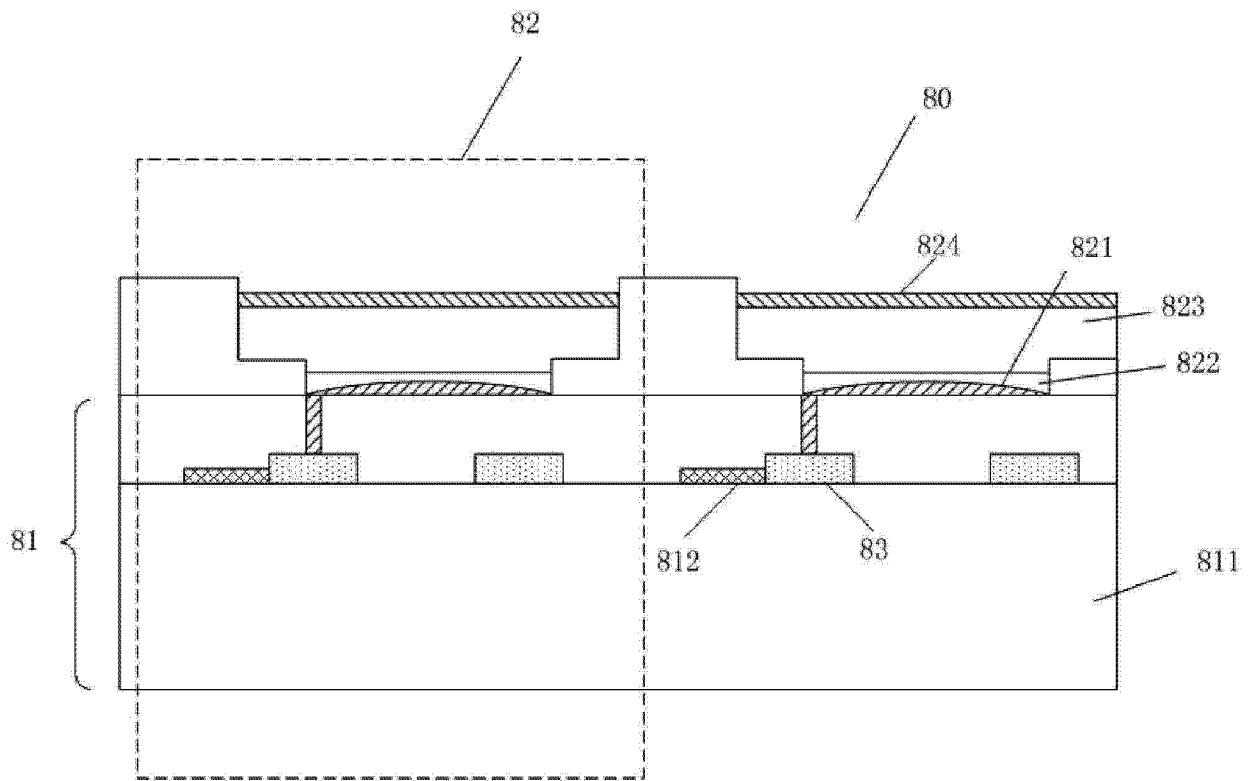


图 8

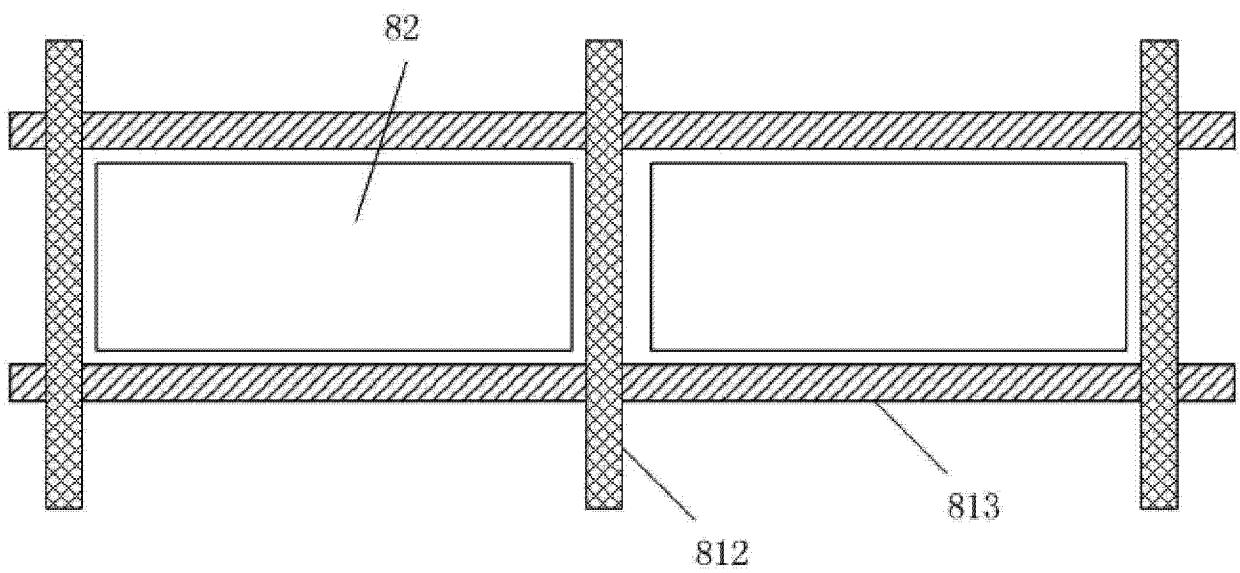


图 9

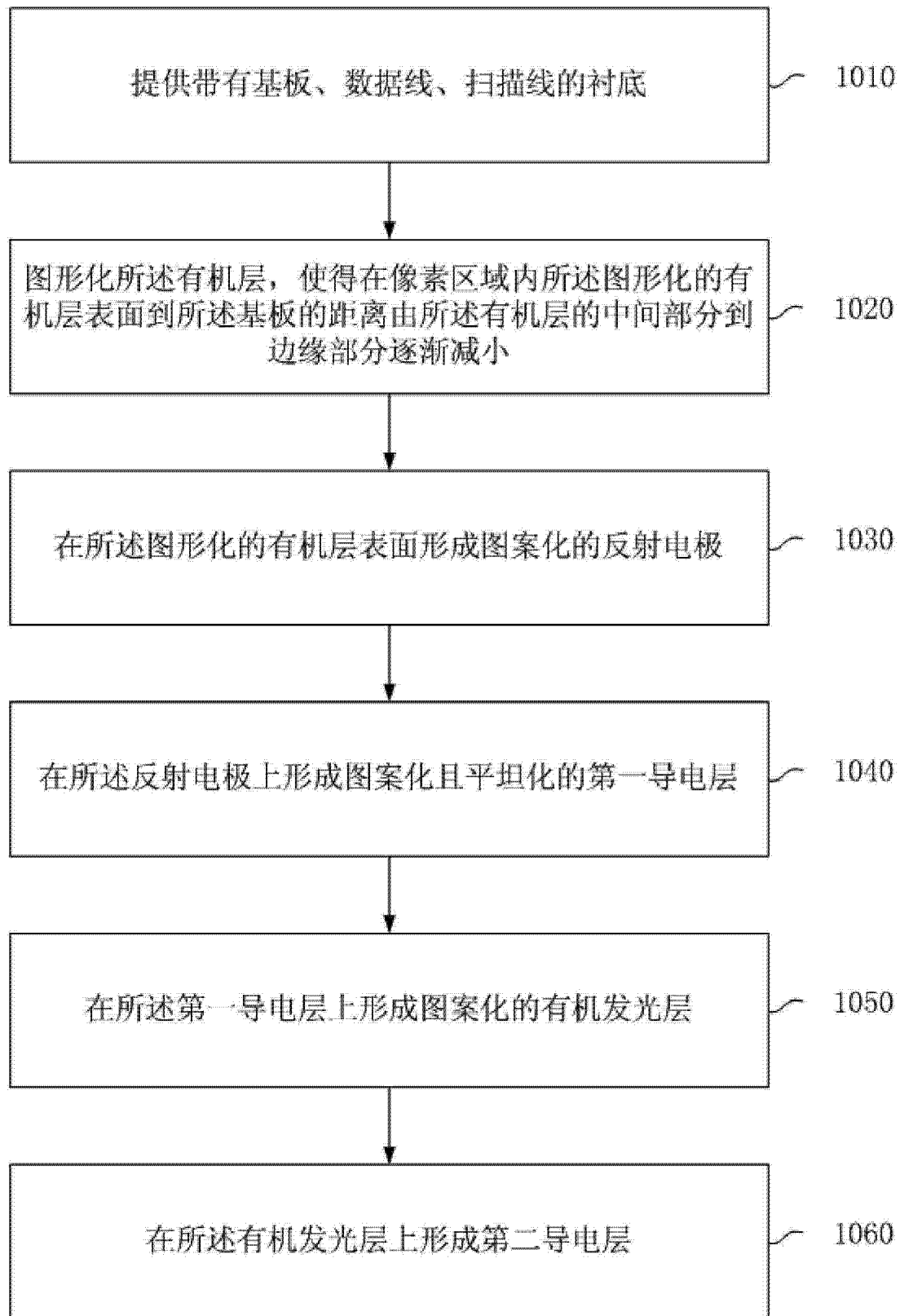


图 10

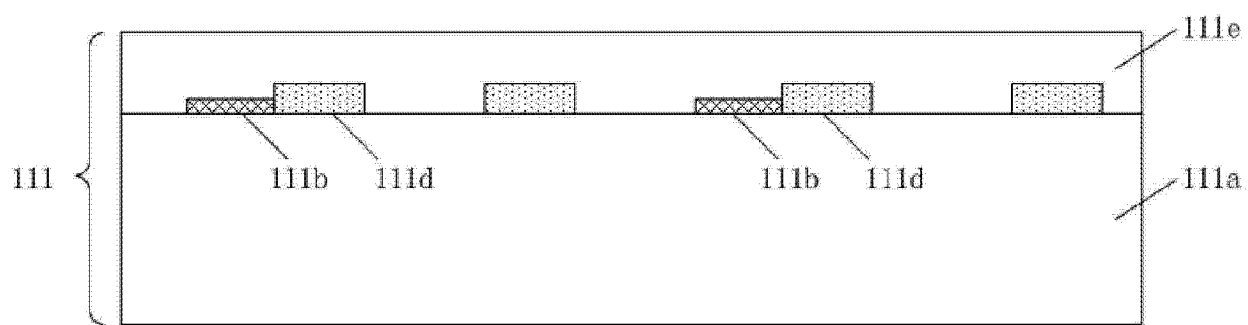


图 11a

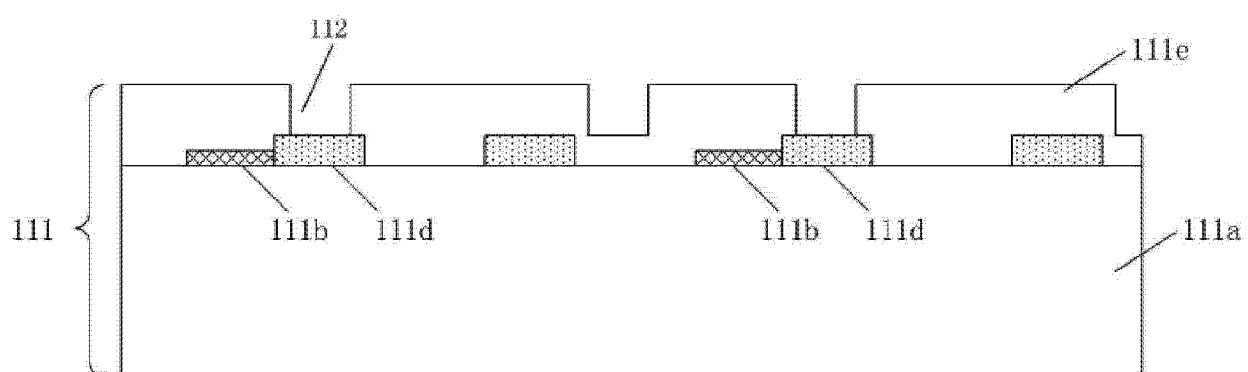


图 11b

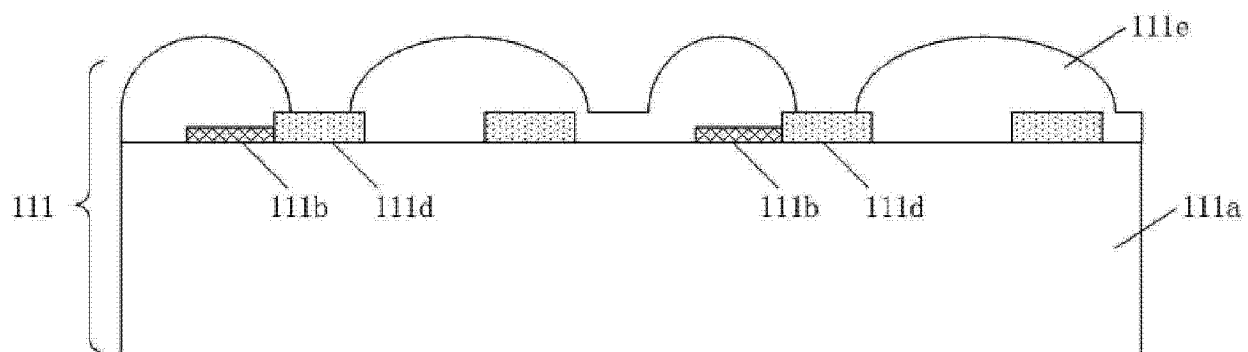


图 11c

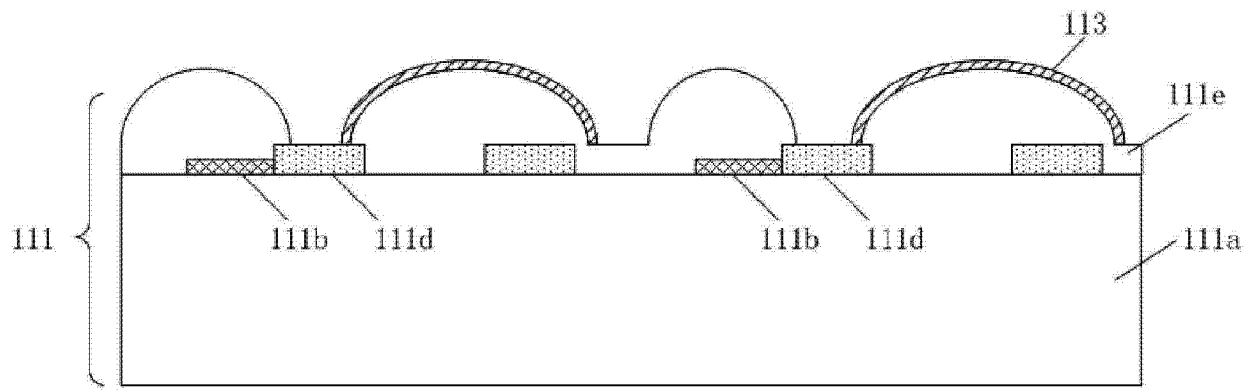


图 11d

专利名称(译)	有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法		
公开(公告)号	CN103811669A	公开(公告)日	2014-05-21
申请号	CN201210445848.6	申请日	2012-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	熊志勇 曾章和 赵本刚		
发明人	熊志勇 曾章和 赵本刚		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L51/5271		
其他公开文献	CN103811669B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了有机发光器件、有机发光二极管显示装置及制造方法，涉及半导体制造领域。所述有机发光二极管显示装置包括衬底，形成在所述衬底上的多个像素单元，每个所述像素单元包括：形成在所述衬底上的反射电极；形成在反射电极上的平坦化的第一导电层；形成在所述平坦化的第一导电层上的有机发光层；以及形成在所述有机发光层上的第二导电层；其中，所述反射电极被图形化以使得其表面到所述第二导电层的距离由所述反射电极的中间部分到边缘部分逐渐增大；其中，所述第一导电层为透明导电层，所述第二导电层为半透明导电层，且所述像素单元与所述反射电极一一对应。本发明提高了大观测角位置的光亮度，减小了大观测角位置的光谱蓝移。

