



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104779264 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201410024719. 9

(22) 申请日 2014. 01. 10

(71) 申请人 上海和辉光电有限公司

地址 201500 上海市金山区金山工业区大道  
100 号 1 幢二楼 208 室

(72) 发明人 高志豪 黄俊杰 彭军 蔡学明

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司  
72003

代理人 张浴月 李玉锁

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

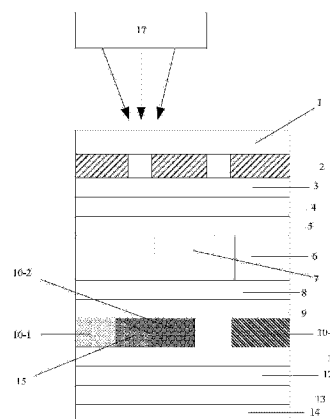
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

### (54) 发明名称

混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏  
屏修补方法

### (57) 摘要

本发明提供了一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法,其特征在于,包括以下步骤:将具有不同颜色的显示区域的有机发光二极管显示屏放置于激光光源的照射范围之内,所述不同颜色的显示区域蒸镀有不同颜色的有机发光材料,且彼此之间具有预定开口,采用激光从有机发光二极管的顶部照射所述开口,将所述掩膜开口中不同颜色有机发光材料层重叠的部分去除。本发明提供的混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法,能够有效解决蒸镀的发光材料错位造成显示色差问题,修补掩膜缺陷,并且工艺简单方便。



1. 一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法,其特征在于,包括以下步骤:将具有不同颜色的显示区域的有机发光二极管显示屏放置于激光光源的照射范围之内,所述不同颜色的显示区域蒸镀有不同颜色的有机发光材料,且彼此之间具有预定开口,采用激光从有机发光二极管的顶部照射所述开口,将所述掩膜开口中不同颜色有机发光材料层重叠的部分去除。

2. 如权利要求1所述的修补方法,其中所述激光为准分子激光。

3. 如权利要求1所述的修补方法,其中所述激光的波长范围为50~300纳米。

4. 如权利要求2所述的修补方法,其中所述激光的波长范围为250纳米。

5. 如权利要求1所述的修补方法,其中所述激光的能量为20-30毫焦。

6. 如权利要求1所述的修补方法,还包括在激光照射之前,将有机发光二极管显示屏放置于激光维修机台,进行对焦位置的对准,使激光光源对准所述开口。

7. 如权利要求1所述的修补方法,所述不同颜色有机发光材料层重叠包括红、蓝、绿中任意的组合。

8. 如权利要求1所述的修补方法,所述显示屏从顶部往下依次包括TFT衬底、有效显示区、ITO阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、Ag/Mg阴极层、光导出层。

## 混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管,尤其涉及一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)产品具有反应快、重量轻、厚度薄、构造简单等特点,可应用与电视、电脑、手机等各种电子产品的显示屏上。但是全彩化的 OLED 显示屏仍然存在一些技术难题需要解决,全彩工艺需要采用非常精细的掩膜和精确的对位技术,分别将红蓝绿不同颜色的发光材料蒸镀于不同的位置,形成红蓝绿子像素做为发光中心,红蓝绿三色为独立发光材料进行发光,然后调节三种颜色的混色比,显示出全彩色。全彩工艺的困难点在于发光材料的选择以及精细金属掩膜(FMM, Fine Metal Mask)的工艺。

[0003] 图 1 中示出了正常金属掩膜的示意图,图 1 中的掩膜线条精密并且排列整齐,线条处即为防止蒸镀材料蒸镀到极板上的掩膜。但是这种精细的掩膜容易受到外来异物的影响,如尘埃,油脂,涂料等会使掩膜造成缺陷,如图 2 所示。如附图标记 1 所示的位置,外来异物造成掩膜线条的缺失,造成掩膜变形,这样对后续蒸镀红蓝绿有机发光材料带来影响,导致蒸镀材料无法蒸镀到正确的位置,相邻的不同颜色的子像素形成混色,会造成显示屏幕上的色差。目前急需一种技术简便有效地接近这个技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法,能够简便有效地解决掩膜缺陷照成的蒸镀材料错位引起的显示色差问题,提升合格率。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法,其特征在于,包括以下步骤:将具有不同颜色的显示区域的有机发光二极管显示屏放置于激光光源的照射范围之内,所述不同颜色的显示区域蒸镀有不同颜色的有机发光材料,且彼此之间具有预定开口,采用激光从有机发光二极管的顶部照射所述开口,将所述掩膜开口中不同颜色有机发光材料层重叠的部分去除。

[0007] 其中,所述激光为准分子激光。

[0008] 其中,所述激光的波长范围为 50 ~ 300 纳米。

[0009] 其中,所述激光的波长范围为 250 纳米。

[0010] 其中,所述激光的能量为 20-30 毫焦。

[0011] 其中,还包括在激光照射之前,将有机发光二极管显示屏放置于激光维修机台,进行对焦位置的对准,使激光光源对准所述开口。

[0012] 其中,,所述不同颜色有机发光材料层重叠包括红、蓝、绿中任意的组合。

[0013] 其中,,所述显示屏从顶部往下依次包括 TFT 衬底;有效显示区;ITO 阳极层;空穴

注入层 ;空穴传输层 ;发光层 ;电子传输层 ;Ag/Mg 阴极层 ;光导出层。

[0014] 与现有技术相比,本发明提供的混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法的修补方法,能够有效解决蒸镀的发光材料错位造成显示色差问题,修补掩膜缺陷,并且工艺简单方便。

## 附图说明

[0015] 图 1 :正常 FMM 的示意图。

[0016] 图 2 :有缺陷的 FMM 的示意图。

[0017] 图 3 :正常 OLED 显示屏的剖面结构示意图。

[0018] 图 4 :有缺陷的 OLED 显示屏的剖面结构示意图。

[0019] 图 5 :激光去除缺陷部分的示意图。

[0020] 图 6 :去除缺陷之后的 OLED 显示屏的剖面结构示意图。

[0021] 其中,附图标记说明如下 :

[0022] 1、TFT 衬底 ;2、有效显示区(AA);3、ITO 阳极层 ;4、空穴注入层(HIL1);5、空穴注入层(HIL2-1);6、空穴注入层(HIL2-2);7、空穴注入层(HIL2-3) ;8、空穴注入层(HIL3);9、空穴传输层(HTL) ;10-1、蓝光发光层(blue-EML) ;10-2、绿光发光层(green-EML) ;10-3、红光发光层(red-EML);11、电子传输层(ETL);12、13、Ag/Mg 阴极层 ;14、光导出层 ;15、蓝光发光层与绿光发光层交叠的部分 ;16、去除蓝光发光层与绿光发光层交叠部分留下的空白区域 ;17、激光光源。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0024] 图 3 为 FMM 正常情况下,制备的 OLED 显示屏结构示意图。该 OLED 显示屏由上至下包括 TFT 衬底 1,有效显示区(AA) 2, ITO 阳极层 3,空穴注入层(HIL1) 4,空穴注入层(HIL2-1)5,空穴注入层(HIL2-2)6,空穴注入层(HIL2-3)7,空穴注入层(HIL3)8,空穴传输层(HTL) 9,发光层包括蓝光发光层(blue-EML) 10-1、绿光发光层(green-EML) 10-2 和红光发光层(red-EML) 10-3,电子传输层(ETL) 11, Ag/Mg 阴极层 12,13,光导出层 14。

[0025] 由图 3 中可以看出,蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2,红光发光层 10-3 各自独立地间隔一定距离存在,这三个发光层形成三个子像素,分别发出蓝绿红光,然后再通过调节各自的发光程度,得到 OLED 的全彩发光。由于需要将蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2,红光发光层 10-3 分别蒸镀在各自的位置,需要 FMM 比较精细,并且对位精度高。

[0026] 当 FMM 出现图 2 中所示出的缺陷时,所述三个发光层蒸镀的位置将会发生错位,比较典型地就是如图 4 所示的蓝光发光层 10-1 与绿光发光层 10-2 发生重叠,重叠的部分如附图标记 15 所示。本领域技术人员可以知晓的是,图 4 仅是一种示例,实际上也可能会发生绿光与红光交叠或者蓝光与红光的交叠,同样可以采用下述的方法去除。。

[0027] 上述蓝光发光层 10-1 与绿光发光层 10-2 发生重叠会导致混色,从而 OLED 显示出色差造成良率的下降。

[0028] 在本具体实施方式中,提供一种补正上述缺陷的方法,就是采用激光将所述发光材料重叠的部分消除。具体的做法如下:

[0029] 首先将有缺陷的 OLED 放置于激光维修机台上,该激光维修机台能够精确控制对焦位置,采用精确的对焦将激光光源的出光束位置对准预定开口处,也就是发光材料发生重叠的部分,激光光源 17 发出激光,从 OLED 的顶部射入,如图 5 所示,将重叠的材料去除,去除之后的 OLED 显示屏如图 5 所示。

[0030] 从图 6 中可以看出,重叠部分 15 已经被去除,留下空白部分 16,蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2,各自被去除一部分,不再重叠在一起。这样蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2,红光发光层 10-3 可以独自发光,不会再出现混色导致色差问题,由于蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2,被去除的部分比较小,也不会影响 OLED 的整体发光性能。

[0031] 由于蓝光发光层 10-1,绿光发光层 10-2 的宽度和厚度都在几百纳米之内,重叠的部分尺寸更小,因此需要的激光的加工精度非常高,在本具体实施方式中,采用的激光为准分子激光,优选的是波长为 250nm 的准分子激光。

[0032] 准分子激光的波长范围在 50-300nm 之间,并且脉冲能量稳定均匀,尤其波长在 250nm 左右波长准分子激光,特别适合于聚合物材料的加工,能够准确地将上述重叠的有机材料去除,并且不对 OLED 造成损害。

[0033] 在激光去除重叠的发光材料过程中,采用的激光能量在 20-30 毫焦之间。激光照射的时间可以更具 OLED 显示屏的大小,衬底上蒸镀的红、绿、蓝有机发光材料的种类、厚度以及相关具体工艺条件而定。

[0034] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

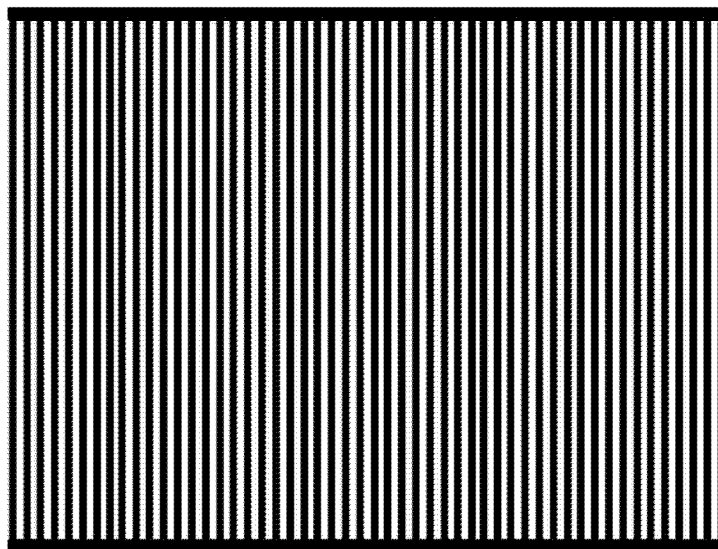


图 1

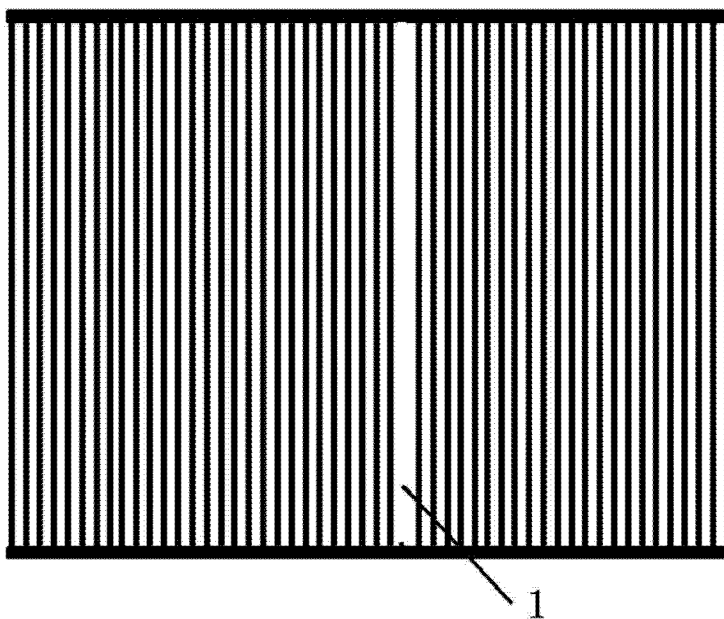


图 2

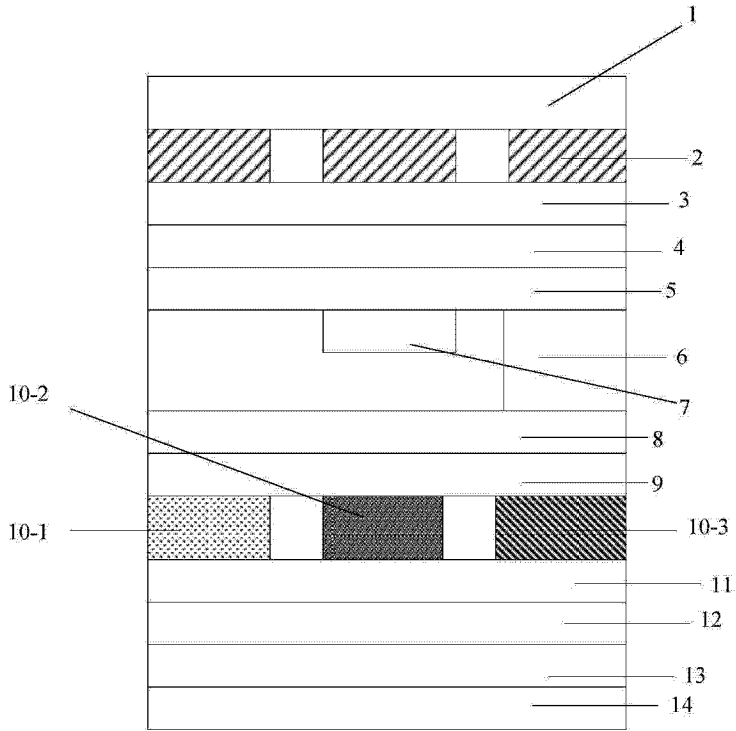


图 3

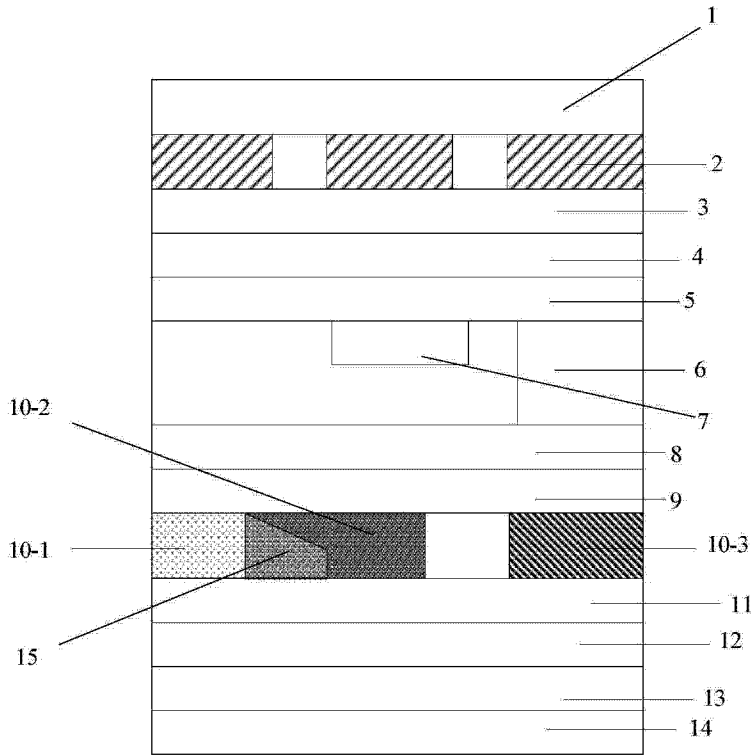


图 4

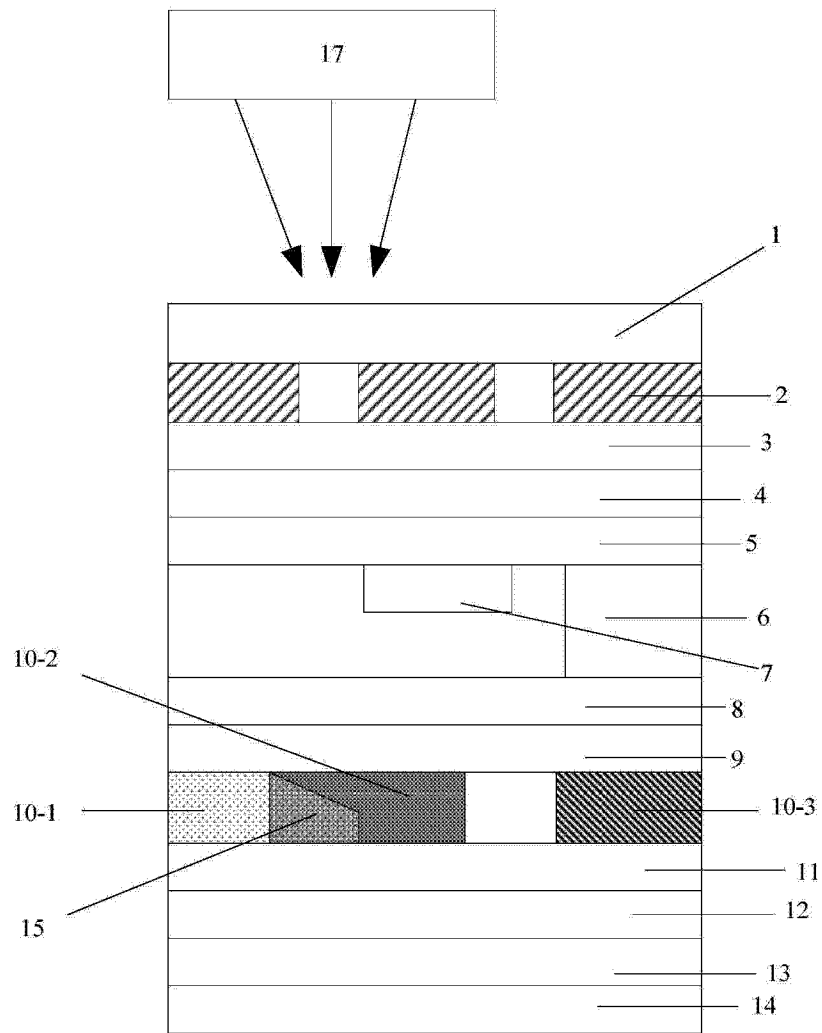


图 5



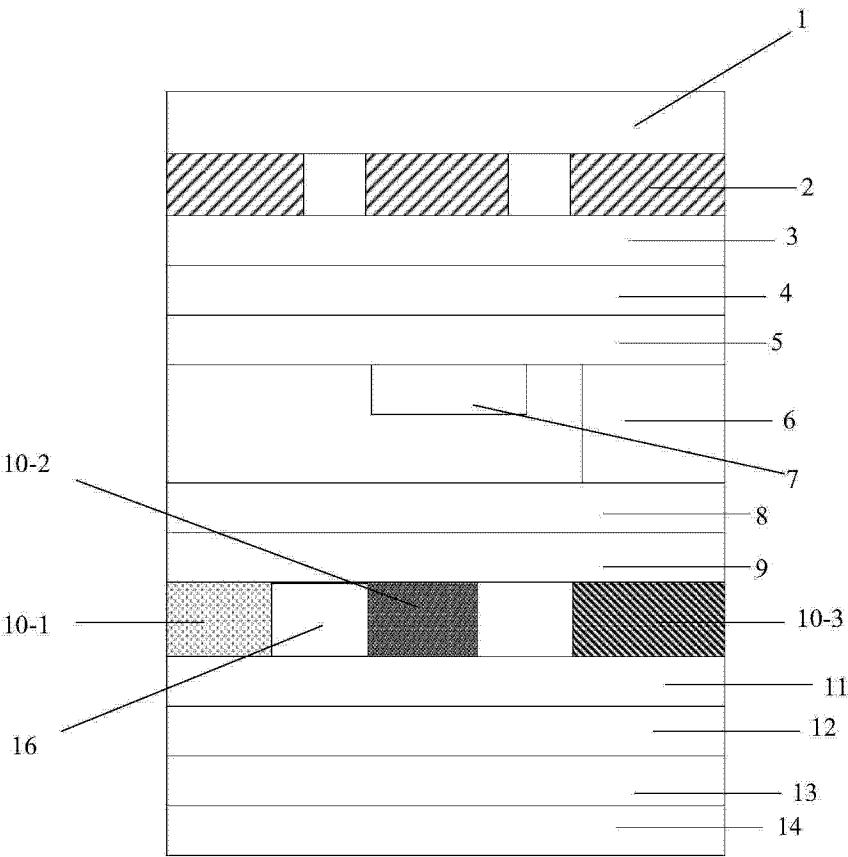


图 6

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN104779264A</a>                   | 公开(公告)日 | 2015-07-15 |
| 申请号            | CN201410024719.9                               | 申请日     | 2014-01-10 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 上海和辉光电有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 上海和辉光电有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 上海和辉光电有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 高志豪<br>黄俊杰<br>彭军<br>蔡学明                        |         |            |
| 发明人            | 高志豪<br>黄俊杰<br>彭军<br>蔡学明                        |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法，其特征在于，包括以下步骤：将具有不同颜色的显示区域的有机发光二极管显示屏放置于激光光源的照射范围之内，所述不同颜色的显示区域蒸镀有不同颜色的有机发光材料，且彼此之间具有预定开口，采用激光从有机发光二极管的顶部照射所述开口，将所述掩膜开口中不同颜色有机发光材料层重叠的部分去除。本发明提供的混色型掩膜开口缺陷的有机发光二极管显示屏修补方法，能够有效解决蒸镀的发光材料错位造成显示色差问题，修补掩膜缺陷，并且工艺简单方便。

