



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108417727 B

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201810301530.8

H01L 27/32(2006.01)

(22)申请日 2018.04.04

审查员 崔文凯

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108417727 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(73)专利权人 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

(72)发明人 高昊 张伟

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

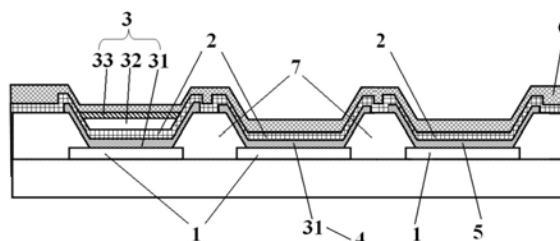
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的蓝色发光材料寿命短、发光效率低,限制了器件的整体寿命的问题。本发明的OLED发光器件的蓝色发光单元中,先采用光能增强结构增强非蓝色的可见光的能量,然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光,即该器件蓝色发光单元中不再使用蓝色发光材料发蓝光,而是利用第一颜色发光材料层、光能增强结构、上转换发光层代替蓝色发光材料,因此解决了由蓝色发光材料寿命短导致的器件整体寿命短的问题,改善了色偏现象。本发明的制备OLED发光器件的方法简单,易于制备。本发明的OLED发光器件适用于各种显示装置。



1. 一种OLED发光器件,其特征在于,包括阴极、阳极以及蓝色发光单元,所述蓝色发光单元包括:

第一颜色发光材料层,所述第一颜色的光为波长高于蓝光波长的可见光;

光能增强结构,用于增强穿过其的光的能量;

上转换发光层,所述上转换发光层由受第一颜色的光激发后发蓝光的上转换发光材料构成;

其中,所述OLED发光器件具有出光面,且所述光能增强结构相较于所述第一颜色发光材料层更靠近出光面,所述上转换发光层相较于所述光能增强结构更靠近出光面。

2. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述光能增强结构包括叠置的多个增强层,每一增强层的厚度为第一颜色的光的波长的1/4,且相邻的增强层的材料的折射率的差值大于0.4。

3. 根据权利要求2所述的OLED发光器件,其特征在于,所述增强层包括高折射率增强层和低折射率增强层,所述高折射率增强层与低折射率增强层交替设置。

4. 根据权利要求2所述的OLED发光器件,其特征在于,所述增强层的材料包括 TiO_2 、 SiO_2 、 ZnS 、 MgF_2 中的任意一种或几种的混合物。

5. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述OLED发光器件还包括第一颜色发光单元,所述第一颜色发光单元包括第一颜色发光材料层,且所述第一颜色发光单元的第一颜色发光材料层与蓝色发光单元的第一颜色发光材料层同层设置。

6. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述OLED发光器件为顶发光型OLED发光器件,所述第一颜色发光材料层设于所述阴极和阳极之间,所述光能增强结构设于所述上转换发光层与阴极之间。

7. 根据权利要求1所述的OLED发光器件,其特征在于,所述第一颜色发光材料层包括红色发光材料;所述受第一颜色光激发后发蓝光的上转换发光材料包括铈镱共掺杂氧化锆上转换发光材料。

8. 一种权利要求1-7任一项所述的OLED发光器件的制备方法,其特征在于,包括:

形成阴极的步骤,形成阳极的步骤,在形成阴极的步骤与形成阳极的步骤之间还包括形成蓝色发光单元的步骤;

其中,所述形成蓝色发光单元包括形成第一颜色发光材料层的步骤,形成上转换发光层的步骤,在形成第一颜色发光材料层与上转换发光层的步骤之间还包括形成光能增强结构的步骤,且所述OLED发光器件具有出光面,所述上转换发光层相较于所述第一颜色发光材料层更靠近出光面形成。

9. 根据权利要求8所述的OLED发光器件的制备方法,其特征在于,还包括形成第一颜色发光单元的步骤,所述形成第一颜色发光单元包括形成第一颜色发光材料层的步骤,且所述第一颜色发光单元的第一颜色发光材料层与蓝色发光单元的第一颜色发光材料层同步形成。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-7任一项所述的OLED发光器件。

一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,有机电致发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)技术在照明、显示等领域都有着十分重要的应用,OLED显示面板是一种新兴的显示面板,由于其具有自发光、驱动电压低、发光效率高、响应时间短、清晰度与对比度高、使用温度范围宽,可实现柔性显示与大面积全色显示等诸多优点,被业界认为是最有发展潜力的显示面板。

[0003] 现有的OLED显示面板通常包括多个像素,每个像素包括蓝色发光单元、红色发光单元和绿色发光单元,一般每个发光单元包括由相应颜色的荧光发光材料构成的发光层。

[0004] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题:蓝色发光材料相对于绿光和红色发光材料的寿命短、发光效率低,在产品长期使用过程中,若蓝色发光单元逐渐色弱会导致产品出现色偏,即蓝色发光材料限制了器件的整体寿命。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的蓝色发光材料寿命短、发光效率低,限制了器件的整体寿命的问题,提供一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置。

[0006] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 一种OLED发光器件,包括阴极、阳极以及蓝色发光单元,所述蓝色发光单元包括:

[0008] 第一颜色发光材料层,所述第一颜色的光为波长高于蓝光波长的可见光;

[0009] 光能增强结构,用于增强穿过其的光的能量;

[0010] 上转换发光层,所述上转换发光层由受第一颜色的光激发后发蓝光的上转换发光材料构成;

[0011] 其中,所述OLED发光器件具有出光面,且所述光能增强结构相较于所述第一颜色发光材料层更靠近出光面,所述上转换发光层相较于所述光能增强结构更靠近出光面。

[0012] 可选的是,所述光能增强结构包括叠置的多个增强层,每一增强层的厚度为第一颜色的光的波长的 $1/4$,且相邻的增强层的材料的折射率的差值大于 0.4 。

[0013] 可选的是,所述增强层包括高折射率增强层和低折射率增强层,所述高折射率增强层与低折射率增强层交替设置。

[0014] 可选的是,所述增强层的材料包括 TiO_2 、 SiO_2 、 ZnS 、 MgF_2 中的任意一种或几种的混合物。

[0015] 可选的是,所述OLED发光器件还包括第一颜色发光单元,所述第一颜色发光单元包括第一颜色发光材料层,且所述第一颜色发光单元的第一颜色发光材料层与蓝色发光单元的第一颜色发光材料层同层设置。

[0016] 可选的是,所述第一颜色发光材料层包括红色发光材料。

[0017] 可选的是,所述OLED发光器件为顶发光型OLED发光器件,所述第一颜色发光材料

层设于所述阴极和阳极之间,所述光能增强结构设于所述上转换发光层与阴极之间。

[0018] 可选的是,所述受第一颜色光激发后发蓝光的上转换发光材料包括铈铈共掺杂氧化锆上转换发光材料。

[0019] 本发明还提供一种上述的OLED发光器件的制备方法,包括:

[0020] 形成阴极的步骤,形成阳极的步骤,在形成阴极的步骤与形成阳极的步骤之间还包括形成蓝色发光单元的步骤;

[0021] 其中,所述形成蓝色发光单元包括形成第一颜色发光材料层的步骤,形成上转换发光层的步骤,在形成第一颜色发光材料层与上转换发光层的步骤之间还包括形成光能增强结构的步骤,且所述OLED发光器件具有出光面,所述上转换发光层相较于所述第一颜色发光材料层更靠近出光面形成。

[0022] 可选的是,所述方法还包括形成第一颜色发光单元的步骤,所述形成第一颜色发光单元包括形成第一颜色发光材料层的步骤,且所述第一颜色发光单元的第一颜色发光材料层与蓝色发光单元的第一颜色发光材料层同步形成。

[0023] 本发明还提供一种显示装置,包括上述的OLED发光器件。

[0024] 本发明的OLED发光器件的蓝色发光单元中,先采用光能增强结构增强非蓝色的可见光的能量,然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光,即该器件蓝色发光单元中不再使用蓝色发光材料发蓝光,而是利用第一颜色发光材料层、光能增强结构、上转换发光层代替蓝色发光材料,因此解决了由蓝色发光材料寿命短导致的器件整体寿命短的问题,改善了色偏现象。本发明的制备OLED发光器件的方法简单,易于制备。本发明的OLED发光器件适用于各种显示装置。

附图说明

[0025] 图1为本发明的实施例1的OLED发光器件的结构示意图;

[0026] 图2为本发明的实施例2的OLED发光器件的结构示意图;

[0027] 图3、图4为本发明的实施例2的另一种OLED发光器件的结构示意图;

[0028] 图5为本发明的实施例3的OLED发光器件的制备方法的流程示意图;

[0029] 其中,附图标记为:1、阳极;2、阴极;3、蓝色发光单元;31、第一颜色发光材料层;32、光能增强结构;33、上转换发光层;4、第一颜色发光单元;5、第二颜色发光单元;6、封装层;7、像素界定结构。

具体实施方式

[0030] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0031] 实施例1:

[0032] 本实施例提供一种OLED发光器件,如图1所示,包括阴极2、阳极1以及蓝色发光单元3,所述蓝色发光单元3包括第一颜色发光材料层31,光能增强结构32,以及上转换发光层33;所述第一颜色的光为波长高于蓝光波长的可见光;光能增强结构32用于增强穿过其的光的能量;所述上转换发光层33由受第一颜色的光激发后发蓝光的上转换发光材料构成;其中,所述OLED发光器件具有出光面,且所述光能增强结构32相较于所述第一颜色发光材

料层31更靠近出光面,所述上转换发光层33相较于所述光能增强结构32更靠近出光面。

[0033] 本实施例的OLED发光器件中,蓝色发光单元3包括:第一颜色发光材料层31,光能增强结构32,以及上转换发光层33,其先采用光能增强结构32增强非蓝色的可见光的能量,然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光,即该器件蓝色发光单元3中不再使用蓝色发光材料发蓝光,而是利用第一颜色发光材料层31、光能增强结构32、上转换发光层33代替蓝色发光材料,因此解决了由蓝色发光材料寿命短导致的器件整体寿命短的问题,改善了色偏现象。本实施例的OLED发光器件可以是顶发光型OLED,也可以是底发光型OLED,其适用于各种显示装置。

[0034] 实施例2:

[0035] 本实施例提供一种顶发光型OLED发光器件,如图2所示,包括阴极2、阳极1以及设于所述阴极2和阳极1之间的第一颜色发光材料层31,该发光器件还包括光能增强结构32和上转换发光层33,所述第一颜色发光材料层31、光能增强结构32和上转换发光层33构成蓝色发光单元3;所述第一颜色的光为波长高于蓝光波长的可见光;光能增强结构32用于增强穿过其的光的能量;所述上转换发光层33由受第一颜色的光激发后发蓝光的上转换发光材料构成;其中,光能增强结构32设于所述阴极2与上转换发光层33之间,所述OLED发光器件具有出光面,且所述上转换发光层33相较于所述第一颜色发光材料层31更靠近出光面。

[0036] 现有技术中的顶发射器件,由于蓝色发光材料夹设于阴极2与阳极1之间,其直接发出的蓝光存在微腔效应,在微腔效应的作用下,正视角的蓝光光强增强,大视角的光削弱,其视角较差,本实施例中不再使用蓝色发光材料发蓝光,而是利于第一颜色发光材料层31、光能增强结构32、上转换发光层33代替蓝色发光材料,且光能增强结构32、上转换发光层33相较于阴极2更靠近出光面,即上转换发光层33并不在阴极2与阳极1形成的微腔内,因此增强后的第一颜色的光激发上转换发光材料发的蓝光不存在微腔效应,属于朗伯体发射,其出光的视角均匀,相当于视角得到了改善。

[0037] 在一个实施例中,第一颜色为红色,即第一颜色发光材料层31包括红色发光材料,由于红色发光材料本身无法激发上转换材料,在此本实施例先采用光能增强结构32增强红色发光材料的能量,然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光。本实施例中器件的发光效率大于20%。

[0038] 在另一个实施例中,第一颜色为绿色,即第一颜色发光材料层31包括绿色发光材料,由于绿色发光材料本身无法激发上转换材料,在此本实施例先采用光能增强结构32增强红色发光材料的能量,然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光。

[0039] 可以理解的是,还可以采用其它颜色的发光材料先发出非蓝色的可见光,先增强其能量后,激发上转换发光材料发蓝光。在此不再一一例举。

[0040] 作为本实施例中的一种可选实施方案,所述光能增强结构32包括叠置的多个增强层,每一增强层的厚度为第一颜色的光的波长的 $1/4$,且相邻的增强层的材料的折射率的差值大于0.4。

[0041] 具体的,该光能增强结构32包含至少一组高、低折射率的材料,根据第一颜色的光的能量需要增幅的强度需求,该光能增强结构32可为20~40组重复的叠层。当第一颜色为红色时,红光波长为628nm,每层的厚度为红光波长的 $1/4$,即每层的厚度为157nm。

[0042] 作为本实施例中的一种可选实施方案,所述增强层包括高折射率增强层和低折射

率增强层,所述高折射率增强层与低折射率增强层交替设置。

[0043] 也就是说,增强层的材料的折射率为高、低、高、低交替循环设置,且相邻两层的材料的折射率的差值大于0.4即可满足增强第一颜色光的能量的需求。

[0044] 在此提供几种增强层的具体材料,其可以是TiO₂、SiO₂、ZnS、MgF₂中的任意一种或几种的混合物。

[0045] 更具体的,增强层的具体层数、每层的具体材料可以根据材料折射率进行选择 and 改变,通常相邻两层的材料的折射率的差值大于0.4即可。

[0046] 作为本实施例中的一种可选实施方案,所述OLED发光器件还包括第一颜色发光单元4,所述第一颜色发光单元4包括第一颜色发光材料层31,且所述第一颜色发光单元4的第一颜色发光材料层31与蓝色发光单元3的第一颜色发光材料层31同层设置。

[0047] 参见图3,本实施例的OLED发光器件包括蓝色发光单元3和第一颜色发光单元4,二者均包含第一颜色发光材料层31,且第一颜色发光单元4的第一颜色发光材料层31与蓝色发光单元3的第一颜色发光材料层31同层设置。

[0048] 可选的是,所述受第一颜色光激发后发蓝光的上转换发光材料包括铈镱共掺杂氧化锆上转换发光材料。

[0049] 在另一个实施例中,OLED发光器件包括蓝色发光单元3、第一颜色发光单元4和第二颜色发光单元5,OLED发光器件还包括像素界定结构7,像素界定结构7限定出每个发光单元,具体的,第一颜色为红色,第二颜色为绿色,即蓝色发光单元3的红色发光材料与红光发光单元的红色发光材料同层设置。

[0050] 本实施例的图3、图4中还示出了,在蓝色发光单元3和第一颜色发光单元4外侧,即蓝色发光单元3的上转换发光层33以及对应第一颜色发光单元4的阴极2的出光面上还设有封装层6,用于保护器件不受水氧侵蚀。

[0051] 可以理解的是,本实施例的附图所示各结构层的大小、厚度等仅为示意。在工艺实现中,各结构层在衬底上的投影面积可以相同,也可以不同,可以通过改变掩膜或工艺实现所需的各结构层投影面积;同时,附图所示结构也不限定各结构层的几何形状,例如可以是附图所示的矩形,还可以是梯形,或其它形状,同样可通过改变掩膜或工艺实现。

[0052] 实施例3:

[0053] 本实施例提供一种OLED发光器件的制备方法,如图5所示,包括以下制备步骤:

[0054] S01、在衬底上形成阳极1,然后形成像素界定结构7,像素界定结构7限定出每个发光单元;阳极1具有较好的导电性能、通常采用无机金属氧化物(比如:氧化铟锡ITO,氧化锌ZnO等)、有机导电聚合物(比如:聚3,4-乙撑二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐PEDOT:PSS,聚苯胺PANI等)或高功函数金属材料(比如:金、铜、银、铂等)制成。阳极1的厚度范围为10~200nm。本实施例中包含蓝色发光单元3、第一颜色发光单元4(即红色发光单元)、第二颜色发光单元5(即绿色发光单元)。

[0055] S02、在完成上述步骤的衬底上采用FMM掩膜蒸镀工艺正常沉积形成第一颜色发光材料层31;在此,第一颜色为红色,也就是说,蓝色发光单元3、红色发光单元的红色发光材料层同步形成;然后形成绿色发光材料层;具体的,发光材料层可以由具有空穴传输能力不低于电子传输能力的发光材料组成无掺杂的荧光发光的有机材料制成,或采用由荧光掺杂剂与基质材料组成的掺杂荧光材料的有机材料制成,或采用由磷光掺杂剂与基质材料组成

的掺杂磷光材料的有机材料制成。其厚度范围为10~50nm。

[0056] S03、形成半透半反金属阴极2,阴极2可以是真空蒸镀的单层的高功函数的材料,也可以是多层的复合阴极2,还可以由掺杂的材料形成,具体的,可以真空蒸镀一层Mg/Ag合金材料作为阴极2。

[0057] S04、采用FMM掩膜蒸镀光能增强结构32,其中,光能增强结构32包括叠置的多个增强层,增强层的材料的折射率为高、低、高、低交替循环设置,且相邻两层的材料的折射率的差值大于0.4。

[0058] S05、采用FMM掩膜蒸镀上转换发光层33;上转换发光层33的材料可以是铽镱共掺杂氧化锆上转换发光材料。

[0059] S06、形成封装层6,以排除OLED内部空气并隔绝外界氧气和水分的进入。

[0060] 实施例4:

[0061] 本实施例提供了一种显示装置,其包括上述任意一种OLED发光器件。所述显示装置可以为:电子纸、OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0062] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

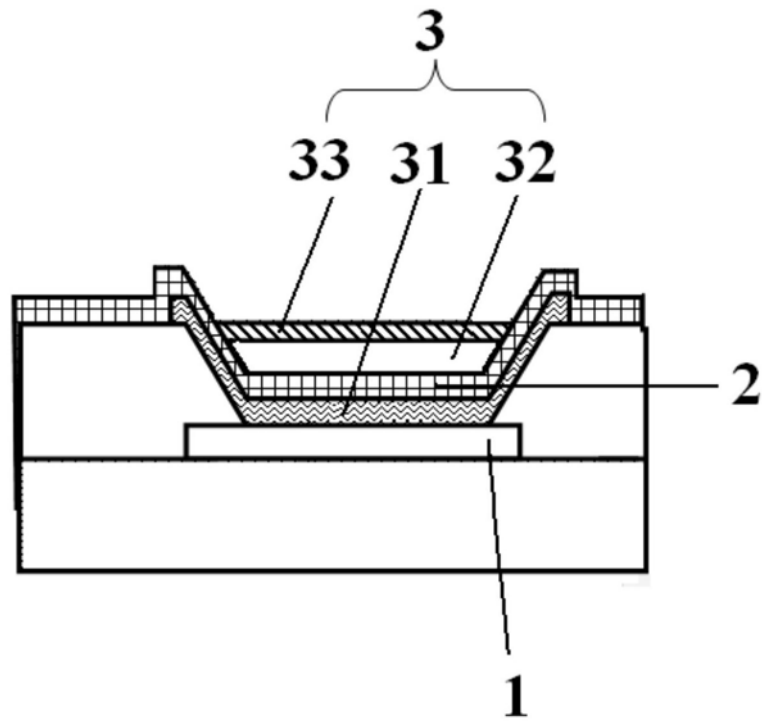


图1

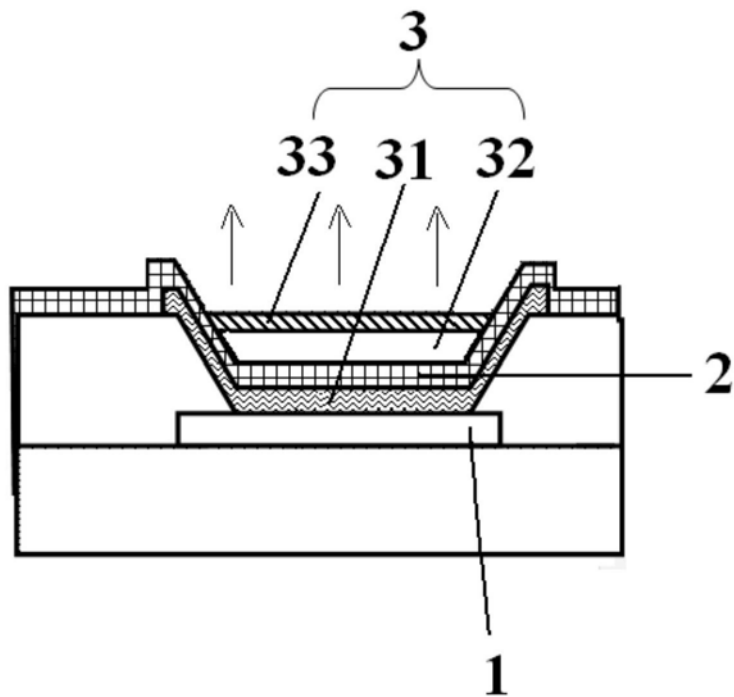


图2

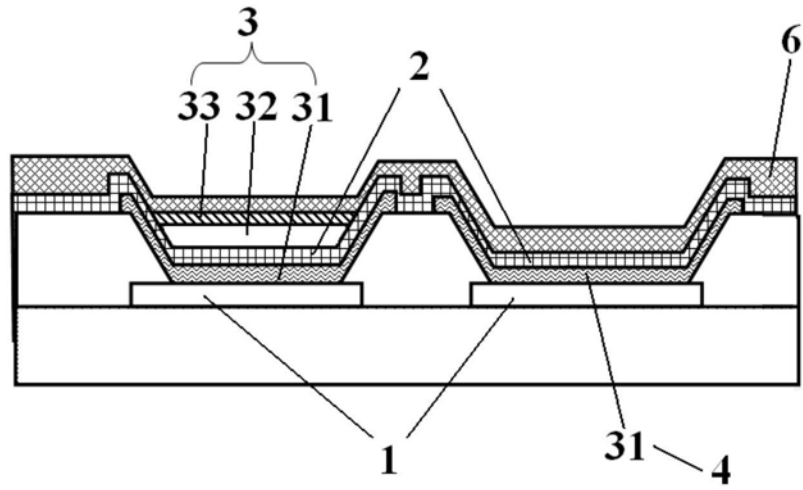


图3

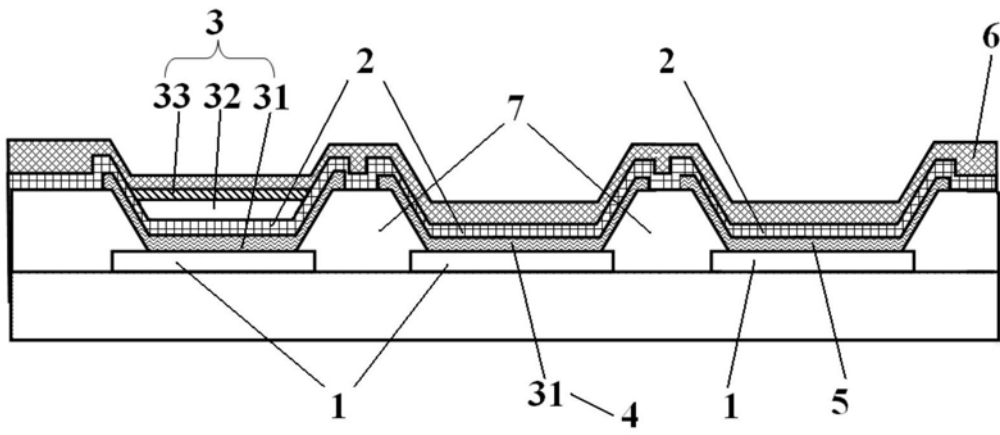


图4

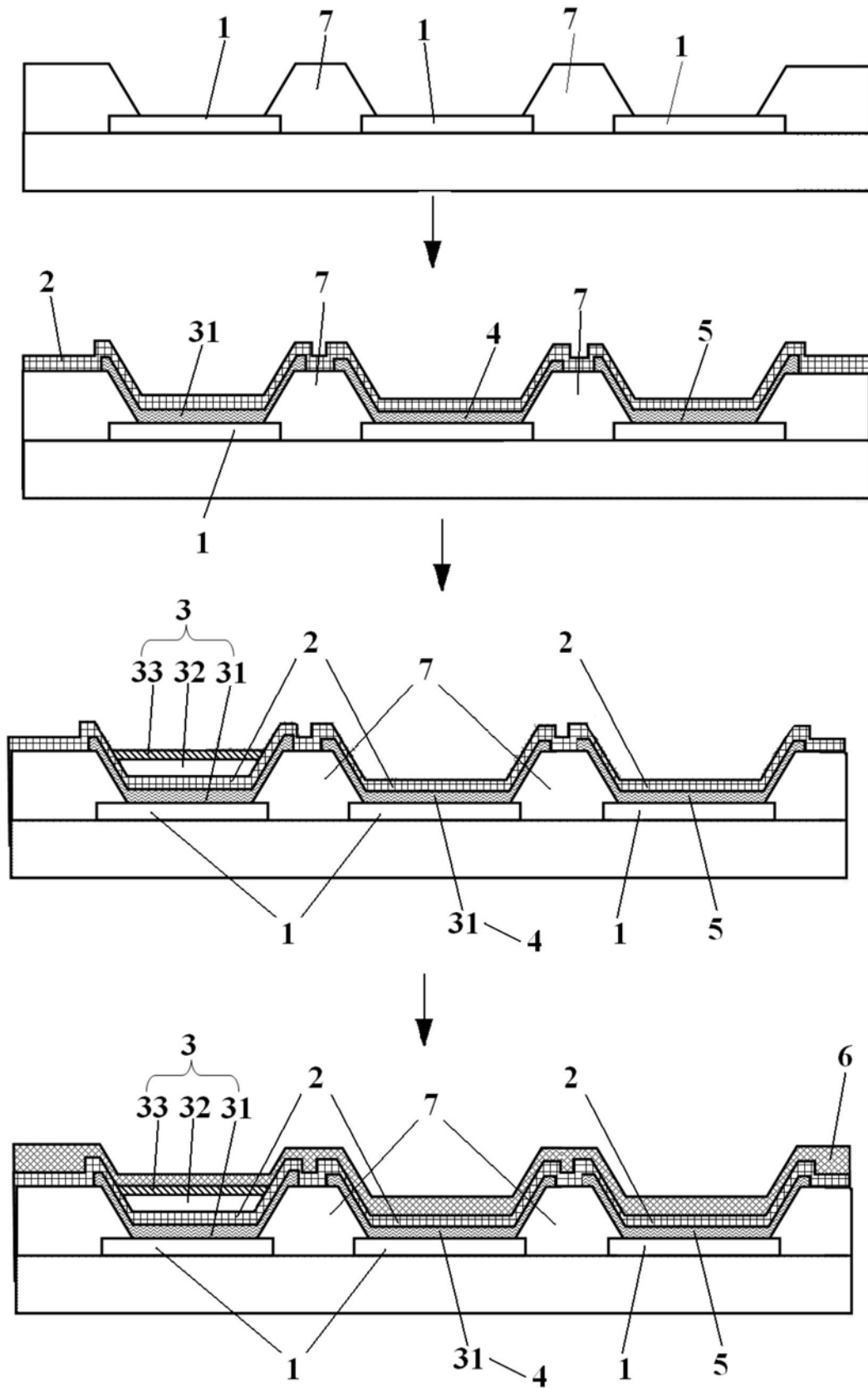


图5

专利名称(译)	一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108417727B	公开(公告)日	2020-01-07
申请号	CN201810301530.8	申请日	2018-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	高昊 张伟		
发明人	高昊 张伟		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/5012 H01L51/5275 H01L51/56		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
审查员(译)	崔文凯		
其他公开文献	CN108417727A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED发光器件及其制备方法、显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的蓝色发光材料寿命短、发光效率低，限制了器件的整体寿命的问题。本发明的OLED发光器件的蓝色发光单元中，先采用光能增强结构增强非蓝色的可见光的能量，然后利用增强后的光激发上转换发光材料发蓝光，即该器件蓝色发光单元中不再使用蓝色发光材料发蓝光，而是利用第一颜色发光材料层、光能增强结构、上转换发光层代替蓝色发光材料，因此解决了由蓝色发光材料寿命短导致的器件整体寿命短的问题，改善了色偏现象。本发明的制备OLED发光器件的方法简单，易于制备。本发明的OLED发光器件适用于各种显示装置。

