



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110148675 A

(43)申请公布日 2019.08.20

(21)申请号 201910384401.4

(22)申请日 2019.05.09

(71)申请人 苏州星烁纳米科技有限公司

地址 215123 江苏省苏州市工业园区金鸡湖大道99号纳米城NW06-403

(72)发明人 王允军

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置。该量子点发光单元包括电致发光结构以及设置于所述电致发光结构出光侧的光转换层,该电致发光结构为量子点发光结构,该量子点发光结构包括:第一电极,第一载流子层,设置于所述第一电极上,量子点发光层,设置于所述第一载流子层上,第二载流子层,设置于所述量子点发光层上,以及第二电极。显示装置中利用本发明提供的量子点发光单元,可以提高色纯度,保证显示品质。



1. 一种量子点发光单元,包括电致发光结构以及设置于所述电致发光结构出光侧的光转换层,其特征在于,

该电致发光结构为量子点发光结构,该量子点发光结构包括:

第一电极,

第一载流子层,设置于所述第一电极上,

量子点发光层,设置于所述第一载流子层上,

第二载流子层,设置于所述量子点发光层上,以及

第二电极。

2. 根据权利要求1所述的量子点发光单元,其特征在于,该光转换层为量子点材料。

3. 根据权利要求1所述的量子点发光单元,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述第一载流子层为空穴注入和/或传输层,所述第二载流子层为电子注入和/或传输层,所述第二电极为阴极。

4. 一种量子点发光器件,其包括衬底基板及阵列排布在所述衬底基板上的多个像素单元,所述像素单元包括:

至少两个子像素,所述子像素的发光颜色各不相同;

光转换层,设置于至少一个子像素的出光侧,

其中,所述子像素为量子点发光结构。

5. 根据权利要求4所述的量子点发光器件,其特征在于,所述光转换层为量子点材料。

6. 根据权利要求4所述的量子点发光器件,其特征在于,所述量子点发光结构为蓝光量子点发光结构。

7. 根据权利要求4所述的量子点发光器件,其特征在于,所述量子点发光结构包括

阳极,空穴注入和/或传输层,电子注入和/或传输层,阴极。

8. 根据权利要求4所述的量子点发光器件,其特征在于,所述像素单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述蓝色子像素为蓝光量子点发光结构,所述红色子像素包括蓝色量子点发光结构和红色量子点转换层,所述绿色子像素包括蓝色量子点发光结构和绿色量子点转换层。

9. 根据权利要求4~8任一所述的量子点发光器件,其特征在于,所述量子点发光器件还包括滤光层,所述滤光层设置于所述光转换层的出光侧。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求4~9任一所述的量子点发光器件。

量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置

技术领域

[0001] 本申请属于显示技术领域，具体涉及一种量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置。

背景技术

[0002] 在显示器件领域中，有机发光二极管采用有机分子作为发光材料，可实现自发光，无需背光模组，器件结构简单。然而，有机发光二极管存在一些缺陷，如色纯度不够高，亮度不均匀等。

[0003] 为了解决上述问题，需要提供一种新型发光器件，提高色纯度，实现发光均匀，达到更好的显示效果。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题，本申请提供一种量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置。

[0005] 根据本申请的第一方面，提供一种量子点发光单元，包括电致发光结构以及设置于所述电致发光结构出光侧的光转换层，该电致发光结构为量子点发光结构，该量子点发光结构包括：第一电极，第一载流子层，设置于所述第一电极上，量子点发光层，设置于所述第一载流子层上，第二载流子层，设置于所述量子点发光层上，以及第二电极。

[0006] 进一步地，该光转换层为量子点材料。

[0007] 进一步地，所述第一电极为阳极，所述第一载流子层为空穴注入和/或传输层，所述第二载流子层为电子注入和/或传输层，所述第二电极为阴极。

[0008] 根据本申请的另一方面，提供一种量子点发光器件，其包括衬底基板及阵列排布在所述衬底基板上的多个像素单元，所述像素单元包括：至少两个子像素，所述子像素的发光颜色各不相同；光转换层，设置于至少一个子像素的出光侧，其中，所述子像素为量子点发光结构。

[0009] 进一步地，所述光转换层为量子点材料。

[0010] 进一步地，所述量子点发光结构为蓝光量子点发光结构。

[0011] 进一步地，所述量子点发光结构包括阳极，空穴注入和/或传输层，电子注入和/或传输层，阴极。

[0012] 进一步地，所述像素单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素，所述蓝色子像素为蓝光量子点发光结构，所述红色子像素包括蓝光量子点发光结构和红色量子点转换层，所述绿色子像素包括蓝光量子点发光结构和绿色量子点转换层。

[0013] 进一步地，所述量子点发光器件还包括滤光层，所述滤光层设置于所述光转换层的出光侧。

[0014] 根据本申请的再一方面，提供一种显示装置，其包括上述量子点发光器件。

[0015] 有益效果：本发明提供的量子点发光器件采用量子点发光结构与量子点材料结合

的方式,实现了高色纯度、发光均匀的彩色显示。

附图说明

- [0016] 图1为本申请中一个实施方式的量子点发光单元的示意图;
[0017] 图2为本申请中一个实施方式的电致发光结构的示意图之一;
[0018] 图3为本申请中一个实施方式的电致发光结构的示意图之二;
[0019] 图4为本申请中一个实施方式的量子点发光器件的结构示意图之一;
[0020] 图5为本申请中一个实施方式的量子点发光器件的结构示意图之二;
[0021] 图6为本申请中一个实施方式的量子点发光器件的结构示意图之三。
[0022] 在附图中相同的部件使用了相同的附图标记。附图仅示意性地显示了本申请的实施方案。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本申请实施方式,对本申请实施例中的技术方案进行详细地描述。应注意的是,所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式,而不是全部实施方式。

[0024] 参见图1及图2,在一个具体的实施方式中,量子点发光单元包括电致发光结构以及设置于所述电致发光结构出光侧的光转换层30,该电致发光结构为量子点发光结构20,该量子点发光结构20包括:第一电极201,第一载流子层202,设置于所述量子点发光层203上,量子点发光层203,设置于所述第一载流子层202与第二载流子层204之间,第二载流子层204,以及第二电极205。

[0025] 光转换层30为量子点材料310。例如,电致发光结构为蓝光量子点发光结构,量子点材料310可以是红光量子点或绿光量子点中的至少一种,可以被量子点发光结构20发出的光线激发,从而实现光颜色的转换。

[0026] 一个具体的实施方式中,量子点发光单元的第一电极201为阳极,第一载流子层202为空穴注入和/或传输层,第二载流子层204为电子注入和/或传输层,第二电极205为阴极。参见图3,在一个具体的实施方式中,量子点发光结构20包括第一电极201,空穴注入层2021,空穴传输层2022,量子点发光层203,电子传输层204,以及第二电极205。除上述这些功能层外,发光结构还可以包括电子阻挡层、中间绝缘层等其他功能层,此处不做限定。

[0027] 参见图4,在一个具体的实施方式中,量子点发光器件包括衬底基板10及阵列排布在所述衬底基板10上的多个像素单元,所述像素单元包括:至少两个子像素,所述子像素的发光颜色各不相同;光转换层30,设置于至少一个子像素的出光侧,其中,所述子像素为量子点发光结构20。量子点发光器件中的光转换层30为量子点材料310。

[0028] 为了保证量子点发光器件的色纯度,在光转换层30的出光侧还设置有滤光层40。滤光层40只允许该子像素相应的出光颜色透过,可滤除其他杂散光,进而提高对应子像素的发光纯度。

[0029] 在一个具体的实施方式中,所述量子点发光结构20为蓝光量子点发光结构。每个子像素的蓝色量子点发光结构可被单独控制而实现独立驱动,发光结构20在驱动时发射蓝光,该蓝光可以激发出光侧的光转换层30。

[0030] 一个具体的实施方式中,量子点发光器件的量子点发光结构20包括第一电极201,

第一载流子层202,量子点发光层203,第二载流子层204,以及第二电极205。其中,第一电极201为阳极,第一载流子层202为空穴注入和/或传输层,第二载流子层204为电子注入和/或传输层,第二电极205为阴极。

[0031] 参见图5,在一个具体的实施方式中,像素单元包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素,所述蓝色子像素为蓝光量子点发光结构,所述红色子像素包括蓝光量子点发光结构和红色量子点转换层31,所述绿色子像素包括蓝光量子点发光结构和绿色量子点转换层32。

[0032] 红色量子点转换层31为红光量子点材料311,红光量子点311被蓝光激发后发射红光(R),形成红色子像素;绿色量子点转换层32为绿光量子点材料312,绿光量子点312被蓝光激发后发射绿光(G),形成绿色子像素;不设光转换层的子像素直接发射蓝光(B),形成蓝色子像素。红色量子点转换层31的出光侧设置有滤光层41,只允许红光透过;绿色量子点转换层32的出光侧设置有滤光层42,只允许绿光透过,进而提高对应子像素的发光纯度。由红绿蓝子像素组成一个像素单元,实现高色纯度的彩色显示。

[0033] 参见图6,在一个具体的实施方式中,量子点发光器件的相邻子像素彼此不接触,利用黑矩阵50分隔开,从而避免相邻子像素之间的发光颜色相互影响,保证出光纯度。

[0034] 在一个具体的实施方式中,第一电极201可以是阳极,第二电极205可以是阴极,量子点发光结构20为顶部出光。量子点发光结构20发出的光从第二电极205一侧射出,第二电极205优选为透明的导电材料,有利于保证出光亮度。上述电极材料选自玻璃/铟锡氧化物(ITO)、氟掺杂氧化锡(FTO)、铟锌氧化物(IZO)、铝掺杂氧化锌(AZO)、铋掺杂氧化锌(ATO)、镓掺杂氧化锌、镉掺杂氧化锌、铜铟氧化物(ICO)、氧化锡(SnO₂)、氧化锆(ZrO₂)、铝(Al)、钙(Ca)、钡(Ba)、银(Ag)等中的一种或多种,但是不限于此。

[0035] 在一个具体的实施方式中,量子点发光结构20中的蓝光量子点可以是II-VIA族化合物、IV-VIA族化合物、III-VA族化合物、I-VIA族化合物中的至少一种。优选为CdS、CdSe、CdSeS、CdZnSeS、CdS/ZnS、CdSe/ZnS、CdSe/CdS/ZnS或者ZnSe/ZnS中的至少一种,但是不限于此。

[0036] 在一个具体的实施方式中,电子传输层材料选自ZnO、TiO₂、SnO₂、Ta₂O₃、InSnO、Alq₃、Ca、Ba、CsF、LiF、CsCO₃中的一种或多种,但是不限于此。优选地,电子传输层材料为金属掺杂的ZnO纳米颗粒,例如Mg、Al、Li、W、Ti、Ni、Sn、MgO、Al₂O₃、Li₂O、W₂O₃、TiO₂、NiO、SnO₂等掺杂的ZnO纳米颗粒。

[0037] 在一个具体的实施方式中,空穴传输层材料选自聚(9,9-二辛基芴-CO-N-(4-丁基苯基)二苯胺)(TFB)、聚乙烯吡啶(PVK)、聚(N,N'双(4-丁基苯基)-N,N'-双(苯基)联苯胺)(poly-TPD)、聚(9,9-二辛基芴-共-双-N,N-苯基-1,4-苯二胺)(PFB)、4,4',4''-三(吡啶-9-基)苯胺(TCTA)、4,4'-二(9-吡啶)联苯(CBP)、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(TPD)、N,N'-二苯基-N,N'(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺(NPB)等中的一种或多种,但是不限于此。

[0038] 在一个具体的实施方式中,空穴注入层材料选自聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS)、酞菁铜(CuPc)、2,3,5,6-四氟-7,7',8,8'-四氰醌-二甲烷(F4-TCNQ)、2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲(HATCN)、掺杂聚(全氟乙烯-全氟醚磺酸)(PFFSA)的聚噻吩并噻吩(PTT)、MoO₃、VO₂、WO₃、CrO₃、CuO、MoS₂、MoSe₂、WS₂、WSe₂、CuS等

中的一种或多种,但是不限于此。

[0039] 本申请还提供一种显示装置,该显示装置包括本申请提供的量子点发光器件。显示装置的像素单元具有多个子像素,每个子像素均包括量子点发光结构,其中至少一个子像素的量子点发光结构出光侧设置有光转换层。光转换层的量子点材料可被蓝色量子点发光结构发出的蓝光所激发,发出相应的单色光,进而实现高色纯度、发光均匀的彩色显示。

[0040] 尽管发明人已经对本申请的技术方案做了较详细的阐述和列举,应当理解,对于本领域技术人员来说,对上述实施例作出修改和/或变通或者采用等同的替代方案是显然的,都不能脱离本申请精神的实质,本申请中出现的术语用于对本申请技术方案的阐述和理解,并不能构成对本申请的限制。



图1

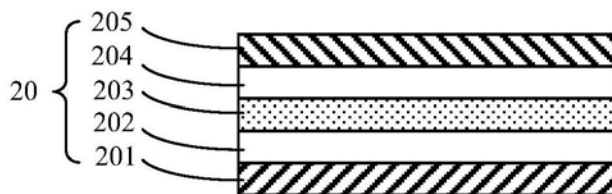


图2

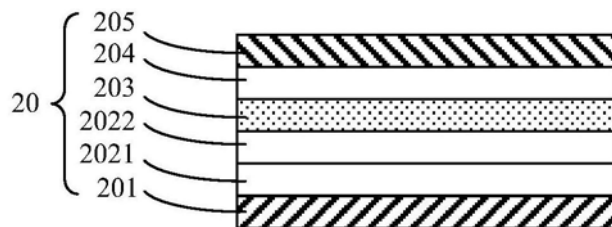


图3

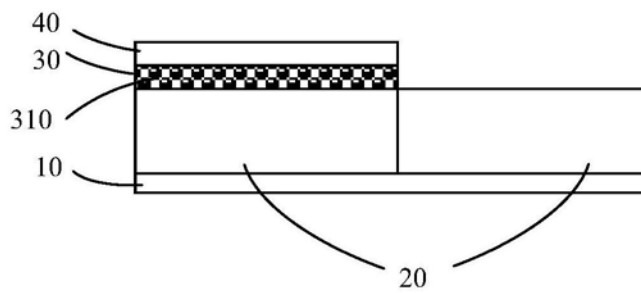


图4

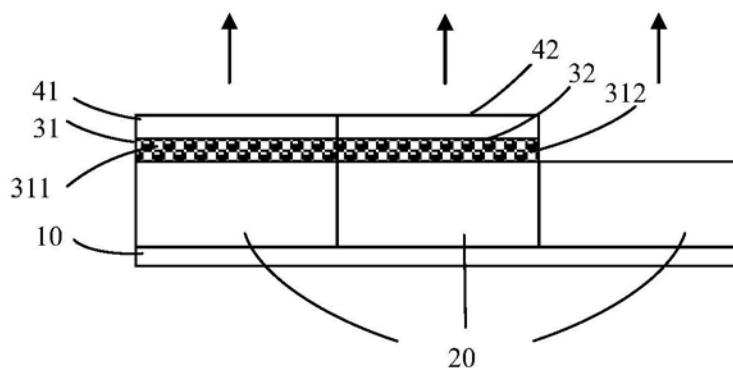


图5

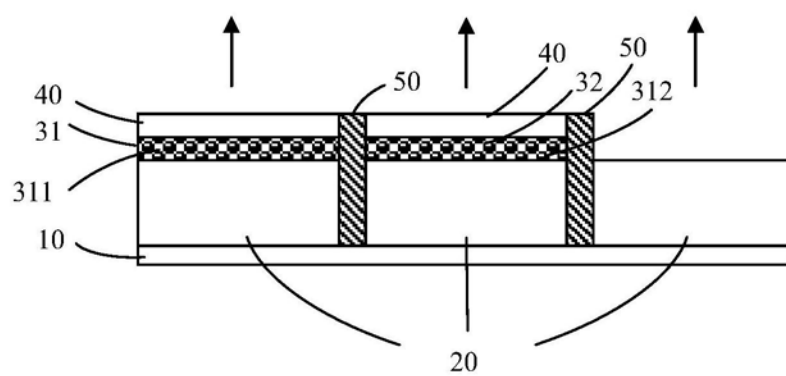


图6

专利名称(译)	量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置		
公开(公告)号	CN110148675A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	CN201910384401.4	申请日	2019-05-09
[标]申请(专利权)人(译)	苏州星烁纳米科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	苏州星烁纳米科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	苏州星烁纳米科技有限公司		
[标]发明人	王允军		
发明人	王允军		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3206 H01L27/3211 H01L51/502 H01L51/5036		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种量子点发光单元、量子点发光器件及显示装置。该量子点发光单元包括电致发光结构以及设置于所述电致发光结构出光侧的光转换层，该电致发光结构为量子点发光结构，该量子点发光结构包括：第一电极，第一载流子层，设置于所述第一电极上，量子点发光层，设置于所述第一载流子层上，第二载流子层，设置于所述量子点发光层上，以及第二电极。显示装置中利用本发明提供的量子点发光单元，可以提高色纯度，保证显示品质。

