



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106876435 B

(45)授权公告日 2020.03.06

(21)申请号 201710123029.2

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2017.03.03

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106876435 A

CN 102315314 A, 2012.01.11,
CN 1780004 A, 2006.05.31,

(43)申请公布日 2017.06.20

审查员 杨敏

(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 徐威 梁蓬霞 张笑 谷新

(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理
有限公司 11262
代理人 胡艳华 李丹

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

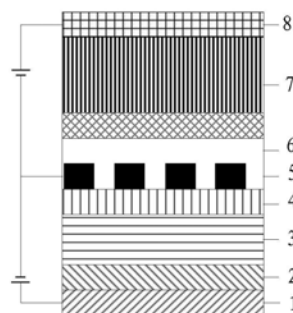
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法

(57)摘要

一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法,发光器件,包括:第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极,还包括:位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层;位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极。本发明实施例显示器件显示亮度均一,降低了背板功耗。



1. 一种发光器件,包括:第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极,其特征在于,还包括:

位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层;

位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极;

在第一透明电极电压下,量子点层吸收光子,产生光生载流子,相应的电子在介电层、金属反射电极、垂直沟道层界面积累,进行电子增益,导致垂直沟道层能带弯曲及变薄,电子隧穿入垂直沟道层,经收集存储后注入到电致发光层。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述量子点层由以下部分或全部颜色的量子点组成:

蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

3. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述金属反射电极具有准连续结构或镂空结构。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的发光器件,其特征在于,采用旋涂、印刷或转印方式在所述空穴阻挡层上方形成所述量子点层。

5. 根据权利要求1~3任一项所述的发光器件,其特征在于,采用真空蒸镀方式在所述介电层上方形成所述金属反射电极。

6. 一种显示装置,其特征在于,包括:权利要求1~5任一项所述的发光器件。

7. 一种制备如权利要求1~5任一所述发光器件的制造方法,包括:在第一透明电极上形成空穴阻挡层,其特征在于,还包括:

在空穴阻挡层形成量子点层;

在量子点层上形成介电层;

在介电层上形成金属反射电极;

在金属反射电极上形成垂直沟道层;

在垂直沟道层上形成电致发光层;

在电致发光层形成第二透明电极。

8. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,所述量子点层由以下部分或全部颜色的量子点组成:

蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

9. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,所述金属反射电极具有准连续结构或镂空结构。

10. 根据权利要求7~9任一项所述的制造方法,其特征在于,所述在空穴阻挡层形成量子点层包括:

采用旋涂、印刷或转印方式在所述空穴阻挡层上方形成所述量子点层。

一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法

技术领域

[0001] 本文涉及但不限于显示技术,尤指一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法。

背景技术

[0002] 目前,发出的全都是白色光的发光二极管(White OLED)显示器件可应用于大尺寸电视机(TV)以及照明装置,其中,有机电致发光器件(OLED)由红色、绿色、蓝色(RGB)三个发光单元的叠层结构,经传统彩膜滤光后,由于OLED的驱动TFT存在阈值电压漂移大,造成显示亮度不够均一,所以需要薄膜晶体管(TFT)电路补偿,增加了背板功耗。

发明内容

[0003] 以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

[0004] 本发明实施例提供一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法,能够降低背板功耗。

[0005] 本发明实施例提供了一种发光器件,包括:第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极,还包括:

[0006] 位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层;

[0007] 位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极。

[0008] 可选的,所述量子点层由以下部分或全部颜色的量子点组成:

[0009] 蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

[0010] 可选的,所述金属反射电极具有准连续结构或镂空结构。

[0011] 可选的,采用旋涂、印刷或转印方式在所述空穴阻挡层上方形成所述量子点层。

[0012] 可选的,采用真空蒸镀方式在所述介电层上方形成所述金属反射电极。

[0013] 另一方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括:上述的发光器件。

[0014] 再一方面,本发明实施例还提供一种发光器件的制造方法,包括:在第一透明电极上形成空穴阻挡层,其特征在于,还包括:

[0015] 在空穴阻挡层形成量子点层;

[0016] 在量子点层上形成介电层;

[0017] 在介电层上形成金属反射电极;

[0018] 在金属反射电极上形成垂直沟道层;

[0019] 在垂直沟道层上形成电致发光层;

[0020] 在电致发光层形成第二透明电极。

[0021] 可选的,所述量子点层由以下部分或全部颜色的量子点组成:

[0022] 蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

[0023] 可选的,所述金属反射电极具有准连续结构或镂空结构。

[0024] 可选的,所述在空穴阻挡层形成量子点层包括:

[0025] 采用旋涂、印刷或转印方式在所述空穴阻挡层上方形成所述量子点层。

[0026] 与相关技术相比,本申请技术方案包括:第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极,还包括:位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层;位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极。本发明实施例显示器件显示亮度均一,降低了背板功耗。

[0027] 本发明的其它特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0028] 附图用来提供对本发明技术方案的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本申请的实施例一起用于解释本发明的技术方案,并不构成对本发明技术方案的限制。

[0029] 图1为本发明实施例发光器件的结构框图;

[0030] 图2为太阳光谱组成示意图;

[0031] 图3为本发明实施例发光器件的工作示意图;

[0032] 图4为本发明实施例发光器件的制造方法的流程图。

具体实施方式

[0033] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互任意组合。

[0034] 在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行。并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0035] 图1为本发明实施例发光器件的结构框图,如图1所示,包括:第一透明电极1、空穴阻挡层2、介电层4、垂直沟道层6、电致发光层7、第二透明电极8,本发明实施例发光器件还包括:

[0036] 位于空穴阻挡层2和介电层4之间的量子点层3;

[0037] 位于介电层4和垂直沟道层6之间的金属反射电极5。

[0038] 其中,介电层4,具有超级电容功能;电致发光层7包括若干相关技术中具备的功能层。第一透明电极1可以是栅极(Gate)层;第二透明电极可以是漏极(Drain)层8;

[0039] 可选的,量子点层3由以下部分或全部颜色的量子点组成:

[0040] 蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

[0041] 需要说明的是,量子点与太阳光谱相匹配,因此量子点层可以吸收到太阳光和/或环境背光。本发明实施例设置采用三种或三种以上颜色的量子点构成量子点层。

[0042] 图2为太阳光谱组成示意图,如图2所示,如果量子点层由蓝色、绿色、黄色、红色、近红外等一种或多种量子点混合组成时,量子点与太阳光谱相匹配时,量子点层可以吸收到太阳光或环境背光。

[0043] 可选的,金属反射电极5具有准连续结构或镂空结构。

[0044] 需要说明的是,准连续结构为相关技术中已有的定义,是指在纳观尺度下出现变形和断裂的结构,例如、在金属反射电极的膜层上出现裂纹、孔洞等几何图形。

[0045] 可选的,采用旋涂、印刷或转印方式在空穴阻挡层2上方形成量子点层3。

[0046] 可选的,采用真空蒸镀方式在介电层4上方形成金属反射电极5。

[0047] 图3为本发明实施例发光器件的工作示意图,如图3所示,包括:

[0048] 量子点层中的量子点吸收OLED发光,产生光生电荷分离,电子9回到Gate,空穴10在量子点层或介电层界面积累;

[0049] 在栅极1的场效应管(VGS)电压下,TFT中量子点层吸收光子,产生光生载流子,即电子9和空穴10。相应的电子在介电层、金属反射电极、垂直沟道层界面积累,即进行电子增益,导致垂直沟道层能带弯曲及变薄,电子9隧穿入垂直沟道层,经收集存储后注入到电致发光层(EML)。

[0050] 在漏极8的场效应管(VDS)电压下,第二透明电极(Drain)空穴注入到OLED发光层与电子复合发光,经金属反射电极向上发光用来显示,

[0051] 本发明实施例发光器件包括:第一透明电极1、空穴阻挡层2、介电层4、垂直沟道层6、电致发光层7、第二透明电极8,还包括:位于空穴阻挡层2和介电层4之间的量子点层3;位于介电层4和垂直沟道层6之间的金属反射电极5。本发明实施例通过量子点吸收光子后,产生光生载流,即电子9和空穴10。相应的电子9在介电层、金属反射电极、垂直沟道层界面积累,电子增益,因此,在低的栅极1的场效应管(VGS)电压下,电子隧穿注入到电致发光器件发光显示,降低了背板功耗;同时,垂直沟道层可采用印刷或真空蒸镀或原子层沉积工艺制备,使得薄膜厚度即为沟道长度可控制为纳米(nm)量级,降低沟道长度可以有效增加输出电流,因此,在低的漏极8的场效应管(VDS)电压需下输出高电流,即获得高亮度,同时垂直沟道层薄膜均一性好,阈值电压稳定性好,显示器件的发光亮度均一,降低了背板功耗。

[0052] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括:显示装置发光器件,发光器件包括:第一透明电极1、空穴阻挡层2、介电层4、垂直沟道层6、电致发光层7、第二透明电极8,本发明实施例发光器件还包括:

[0053] 位于空穴阻挡层2和介电层4之间的量子点层3;

[0054] 位于介电层4和垂直沟道层6之间的金属反射电极5。

[0055] 其中,介电层4,具有超级电容功能;电致发光层7包括若干相关技术中具备的功能层。第一透明电极1可以是栅极(Gate)层;第二透明电极可以是漏极(Drain)层8;

[0056] 可选的,量子点层3由以下部分或全部颜色的量子点组成:

[0057] 蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

[0058] 需要说明的是,量子点与太阳光谱相匹配,因此量子点层可以吸收到太阳光和/或环境背光。本发明实施例设置采用三种或三种以上颜色的量子点构成量子点层。

[0059] 可选的,金属反射电极5具有准连续结构或镂空结构。

[0060] 可选的,采用旋涂、印刷或转印方式在空穴阻挡层2上方形成量子点层3。

[0061] 可选的,采用真空蒸镀方式在介电层4上方形成金属反射电极5。

[0062] 本发明实施例显示装置包括发光器件,发光器件包括:第一透明电极1、空穴阻挡层2、介电层4、垂直沟道层6、电致发光层7、第二透明电极8,还包括:位于空穴阻挡层2和介

电层4之间的量子点层3;位于介电层4和垂直沟道层6之间的金属反射电极5。本发明实施例通过量子点吸收光子后,产生光生载流,即电子和空穴。相应的电子在介电层、金属反射电极、垂直沟道层界面积累,电子增益,因此,在低的场效应管(VGS)电压下,电子隧穿注入到电致发光器件发光显示,降低了背板功耗;同时,垂直沟道层可采用印刷或真空蒸镀或原子层沉积工艺制备,使得薄膜厚度即为沟道长度可控制为纳米(nm)量级,降低沟道长度可以有效增加输出电流,因此,在低的场效应管(VDS)电压需下输出高电流,即获得高亮度,同时垂直沟道层薄膜均一性好,阈值电压稳定性好,显示器件的发光亮度均一,降低了背板功耗。

[0063] 图4为本发明实施例发光器件的制造方法的流程图,如图4所示,包括:步骤400、在第一透明电极上形成空穴阻挡层;还包括:

[0064] 步骤401、在空穴阻挡层形成量子点层;

[0065] 可选的,本发明实施例量子点层由以下部分或全部颜色的量子点组成:

[0066] 蓝色、绿色、黄色、红色、近红外。

[0067] 需要说明的是,量子点与太阳光谱相匹配,因此量子点层可以吸收到太阳光和/或环境背光。本发明实施例设置采用三种或三种以上颜色的量子点构成量子点层。

[0068] 可选的,本发明实施例在空穴阻挡层形成量子点层包括:

[0069] 采用旋涂、印刷或转印方式在空穴阻挡层上方形成所述量子点层。

[0070] 步骤402、在量子点层上形成介电层;

[0071] 步骤403、在介电层上形成金属反射电极;

[0072] 可选的,本发明实施例所述金属反射电极具有准连续结构或镂空结构。

[0073] 可选的,采用真空蒸镀方式在介电层上方形成所述金属反射电极。

[0074] 步骤404、在金属反射电极上形成垂直沟道层;

[0075] 步骤405、在垂直沟道层上形成电致发光层;

[0076] 步骤406、在电致发光层形成第二透明电极。

[0077] 本发明实施例制造的发光器件,包括:第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极,还包括:位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层;位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极。本发明实施例通过量子点吸收光子后,产生光生载流,即电子和空穴。相应的电子在介电层、金属反射电极、垂直沟道层界面积累,电子增益,因此,在低的场效应管(VGS)电压下,电子隧穿注入到电致发光器件发光显示,降低了背板功耗;同时,垂直沟道层可采用印刷或真空蒸镀或原子层沉积工艺制备,使得薄膜厚度即为沟道长度可控制为纳米(nm)量级,降低沟道长度可以有效增加输出电流,因此,在低的场效应管(VDS)电压需下输出高电流,即获得高亮度,同时垂直沟道层薄膜均一性好,阈值电压稳定性好,显示器件的发光亮度均一,降低了背板功耗。

[0078] 以下为本发明可选实施例制造的发光器件的结构示例,发光器件包括:

[0079] 1、第一透明电极,可以是栅极(Gate)层,如、由铟锡氧化物半导体透明导电膜氧化铟锡(ITO)、掺铟氧化锌IZO、石墨的单原子层(Graphene)等或其两种以上复合结构,厚度可以是1~100纳米(nm)。

[0080] 2、空穴阻挡层(HBL),如氧化锌(ZnO)、二氧化钛(TiO₂)、氧化锡(SnO₂)等,厚度10~200nm。

[0081] 3、量子点层、由蓝色、绿色、黄色、红色、近红外等一种或多种量子点混合组成，与太阳光谱相匹配，因此量子点层可以吸收到太阳光或环境背光；

[0082] 量子点层：如粒径5-20nm II-VI族或III-V族或基核或壳结构和铜等过渡族金属或铈(Ce)等稀土金属掺杂纳米晶和铅(Pb)基钙钛矿纳米晶等，厚度1~100nm；

[0083] 4、介电层(Dielectric)，可以是氮化硅(SiN_x)、纳米硅氧化物(SiO_x)、二氧化铪(HfO₂)等或其中两种以上复合结构或多层结构，厚度10~2000nm。

[0084] 5、金属反射电极，也称为源极(Source)，具有准连续结构或镂空结构，其材料可以选择如、锂(Li)，铝(Al)，银(Ag)，镁(Mg)，金(Au)，钼(Mo)，铬(Cr)，钛(Ti)，铜(Cu)等其中一种或两种以上合金，厚度10~200nm，镂空结构中孔洞直径为10nm~2000nm；

[0085] 6、垂直沟道层(Channel)、可以是足球烯(C60)等，厚度10~2000nm；

[0086] 7、电致发光层可以采用相关技术中white OLED器件结构及材料，包括电子传输层(ETL)，如三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基苯)(TPBI)等或其中两种复合结构，厚度1~200nm；发光层(EML)：OLED荧光或磷光发光材料，如一氧化二碳(DCM)、C-545MT(香豆素系列的小分子化合物绿光材料之一)、旋环双苄基衍生物(TBPSF)等；空穴传输层(HTL)，如聚(9,9-二辛基芴-co-N-(4-丁基苯基)二苯胺)(TFB)、聚(9-乙炔基咔唑)(PVK)、N,N'-二苯基-N,N'-(2-萘基)-(1,1'-苯基)-4,4'-二胺(NBP)、4,4'-双(N-咔唑)-1,1'-联苯(CBP)、酞菁铜(CuPc)等或其中两种复合结构，厚度1~200nm；空穴注入层(HIL)，如LG101(一种有机空穴注入材料)、氧化钼(MoO_x)、C60等或其中两种复合结构，厚度1~200nm；

[0087] 8、第二透明电极，也称为漏极(Drain)，可以是ITO、IZO、Graphene以及Li,Al,Ag,Mg,Au,Mo,Cr,Ti,Cu等其中两种以上合金，厚度10~2000nm；

[0088] 各个膜层考虑工艺兼容性，优化选择印刷和蒸镀，磁控溅射，原子层沉积，电子束蒸镀等工艺实现。

[0089] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件(例如处理器)完成，所述程序可以存储于计算机可读存储介质中，如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地，上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现。相应地，上述实施例中的每个模块/单元可以采用硬件的形式实现，例如通过集成电路来实现其相应功能，也可以采用软件功能模块的形式实现，例如通过处理器执行存储于存储器中的程序/指令来实现其相应功能。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0090] 虽然本发明所揭露的实施方式如上，但所述的内容仅为便于理解本发明而采用的实施方式，并非用以限定本发明。任何本发明所属领域内的技术人员，在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下，可以在实施的形式及细节上进行任何的修改与变化，但本发明的专利保护范围，仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

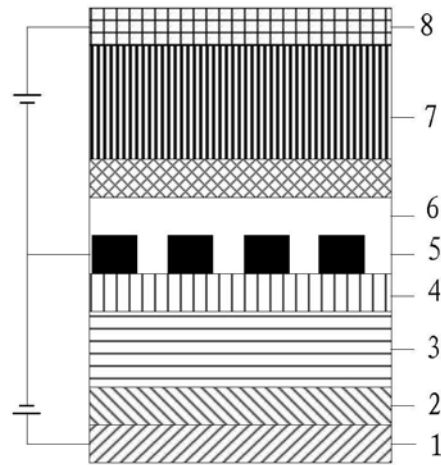


图1

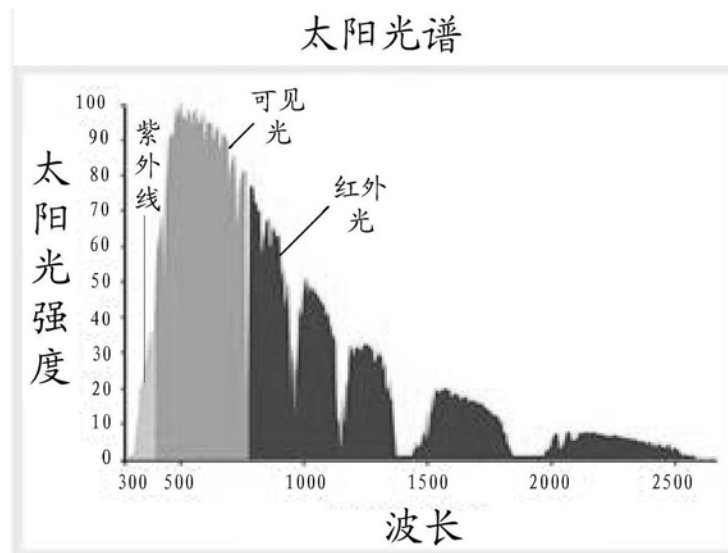


图2

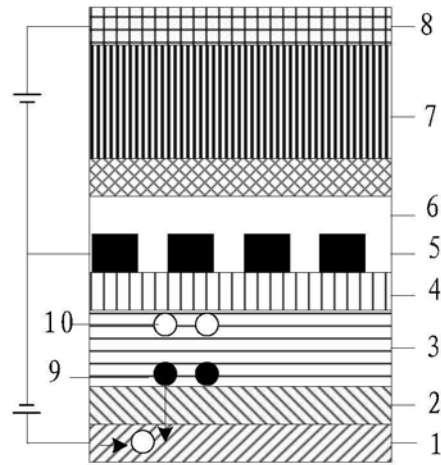


图3

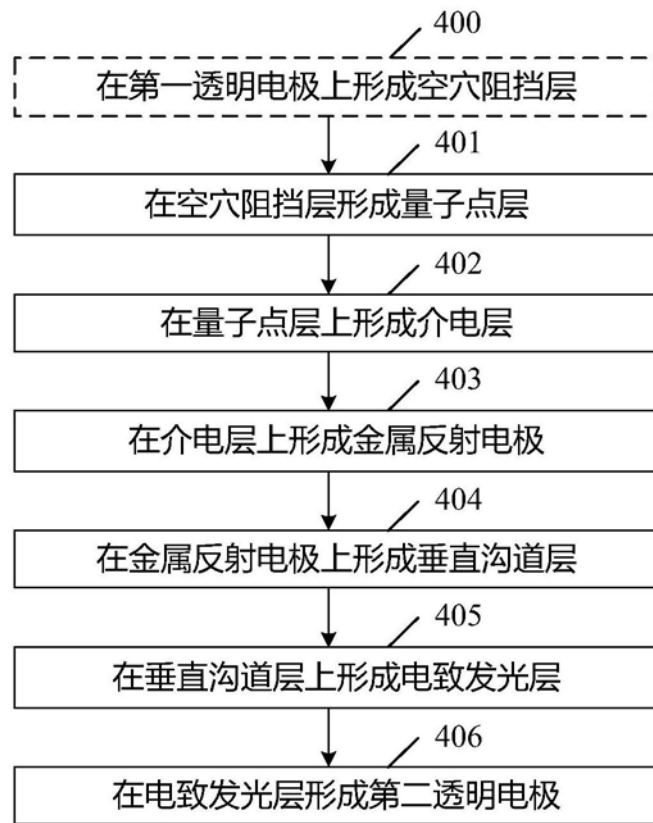


图4

专利名称(译)	一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法		
公开(公告)号	CN106876435B	公开(公告)日	2020-03-06
申请号	CN201710123029.2	申请日	2017-03-03
[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	徐威 梁蓬霞 张笑 谷新		
发明人	徐威 梁蓬霞 张笑 谷新		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/50 H01L51/502 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	胡艳华 李丹		
审查员(译)	杨敏		
其他公开文献	CN106876435A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种发光器件、显示装置及发光器件的制造方法，发光器件，包括：第一透明电极、空穴阻挡层、介电层、垂直沟道层、电致发光层、第二透明电极，还包括：位于空穴阻挡层和介电层之间的量子点层；位于介电层和垂直沟道层之间的金属反射电极。本发明实施例显示器件显示亮度均一，降低了背板功耗。

