



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110010669 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910378081.1

(22)申请日 2019.05.08

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 吴元均 袁伟 矫士博

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

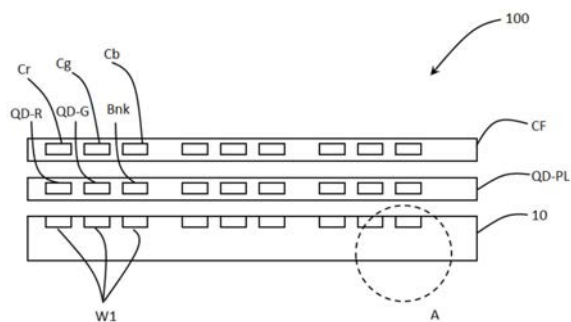
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

白光有机发光显示器

(57)摘要

本揭示提供一种白光有机发光显示器。所述白光有机发光显示器包括：白光有机发光显示模块、量子点层以及彩色滤光层。所述白光有机发光显示模块包括多个白光有机发光像素。所述量子点层包括多个阵列配置的红色量子点部、绿色量子点部及空白部。所述彩色滤光层包括多个阵列配置的红色滤光部、绿色滤光部及蓝色滤光部。每个所述红色滤光部、所述绿色滤光部以及所述蓝色滤光部分别对应一个所述红色量子点部、一个所述绿色量子点部以及一个所述空白部。



1. 一种白光有机发光显示器,其特征在于,包括:白光有机发光显示模块、量子点层设置于所述白光有机发光显示模块上以及彩色滤光层设置于所述量子点层上,其中,所述白光有机发光显示模块包括多个白光有机发光像素;所述量子点层包括多个阵列配置的红色量子点部、绿色量子点部及空白部;所述彩色滤光层包括多个阵列配置的红色滤光部、绿色滤光部及蓝色滤光部,其中,每个所述红色滤光部对应一个所述红色量子点部,每个所述红色量子点部对应一个所述白光有机发光像素;每个所述绿色滤光部对应一个所述绿色量子点部,每个所述绿色量子点部对应一个所述白光有机发光像素;每个所述蓝色滤光部对应一个所述空白部,每个所述空白部对应一个所述白光有机发光像素。

2. 如权利要求1所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层及黄光有机发光层。

3. 如权利要求1所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层、红光有机发光层以及绿光有机发光层。

4. 如权利要求1所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述红色量子点部包括红色量子点材料。

5. 如权利要求1所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述绿色量子点部包括绿色量子点材料。

6. 如权利要求1所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述彩色滤光层更包括多个阵列配置的空白滤光部,每个所述空白滤光部对应一个所述空白部,每个所述空白部对应一个所述白光有机发光像素。

7. 如权利要求6所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层及黄光有机发光层。

8. 如权利要求6所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层、红光有机发光层以及绿光有机发光层。

9. 如权利要求6所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述红色量子点部包括红色量子点材料。

10. 如权利要求6所述的白光有机发光显示器,其特征在于,所述绿色量子点部包括绿色量子点材料。

白光有机发光显示器

【技术领域】

[0001] 本揭示涉及显示技术领域,特别涉及一种白光有机发光显示器。

【背景技术】

[0002] 大尺寸显示面板主要应用的是白光有机发光二极管(White Organic Light Emitting Diode,WOLED)技术。WOLED技术区别于广泛应用于小尺寸的RGB三色OLED技术,最大优势是制程中的金属掩模板(Fine Metal Mask,FMM)不需要那么精细,可以大幅降低设备成本。

[0003] WOLED目前主要利用蓝色/黄色两叠叠层结构或蓝色/红色/绿色三叠叠层结构实现白光。利用彩色滤光片将白光分离成红、蓝、绿三基色时,红、绿光谱通常较宽,色纯度较低,面板色域表现难以突破NTSC(National Television System Committee)100%。同时白光分离成红、绿光谱时,仅能利用白光光谱中较少的红光或绿光部分。蓝光及黄光部分能量损失较大。由于能量利用率较低,直接造成面板工作时功耗较高。

【发明内容】

[0004] 为解决上述技术问题,本揭示的一目的在于提供一种白光有机发光显示器,实现增强能量利用效率,提高面板的色域表现,并降低面板功耗。

[0005] 为达成上述目的,本揭示提供一种白光有机发光显示器,包括白光有机发光显示模块、量子点层设置于所述白光有机发光显示模块上以及彩色滤光层设置于所述量子点层上。所述白光有机发光显示模块包括多个白光有机发光像素。所述量子点层包括多个阵列配置的红色量子点部、绿色量子点部及空白部;所述彩色滤光层包括多个阵列配置的红色滤光部、绿色滤光部及蓝色滤光部,其中,每个所述红色滤光部对应一个所述红色量子点部,每个所述红色量子点部对应一个所述白光有机发光像素;每个所述绿色滤光部对应一个所述绿色量子点部,每个所述绿色量子点部对应一个所述白光有机发光像素;每个所述蓝色滤光部对应一个所述空白部,每个所述空白部对应一个所述白光有机发光像素。

[0006] 于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层及黄光有机发光层。

[0007] 于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光像素包括蓝光有机发光层、红光有机发光层以及绿光有机发光层。

[0008] 于本揭示其中的一实施例中,所述红色量子点部包括红色量子点材料。

[0009] 于本揭示其中的一实施例中,所述绿色量子点部包括绿色量子点材料。

[0010] 于本揭示其中的一实施例中,所述彩色滤光层更包括多个阵列配置的空白滤光部,每个所述空白滤光部对应一个所述空白部,每个所述空白部对应一个所述白光有机发光像素。

[0011] 由于本揭示的实施例的白光有机发光显示器中,每个所述红色滤光部对应一个所述红色量子点部、每个所述红色量子点部对应一个所述白光有机发光像素、每个所述绿色

滤光部对应一个所述绿色量子点部、每个所述绿色量子点部对应一个所述白光有机发光像素。因此,可以将所述白光有机发光像素发出的光束中,蓝光的成份对应转换成红色光束与绿色光束,增强能量利用效率,提高面板的色域表现,并降低面板功耗。

[0012] 为了让本揭示的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

【附图说明】

[0013] 图1显示根据本揭示的一实施例的白光有机发光显示器结构示意图;

[0014] 图2显示图1白光有机发光像素的局部放大结构示意图;

[0015] 图3显示图1白光有机发光像素的另一实施例的局部放大结构示意图;

[0016] 图4显示根据本揭示的另一实施例的白光有机发光显示器结构示意图;

[0017] 图5显示根据本揭示的一实施例的白光有机发光像素的发光光谱示意图;

[0018] 图6显示根据本揭示的另一实施例的白光有机发光像素发出的光束经过彩色滤光层后的光谱示意图;

[0019] 图7显示根据本揭示的一实施例的红色量子点材料、绿色量子点材料的吸收光谱示意图;

[0020] 图8显示根据本揭示的一实施例的红色量子点材料、绿色量子点材料的发射光谱示意图;

[0021] 图9显示根据本揭示的一实施例的白光有机发光显示器与现有技术的白光有机发光显示器的红色与绿色的发射光谱比较示意图;以及

[0022] 图10显示根据本揭示的一实施例的白光有机发光显示器与现有技术的白光有机发光显示器的色域范围比较示意图。

【具体实施方式】

[0023] 为了让本揭示的上述及其他目的、特征、优点能更明显易懂,下文将特举本揭示优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下。再者,本揭示所提到的方向用语,例如上、下、顶、底、前、后、左、右、内、外、侧层、周围、中央、水平、横向、垂直、纵向、轴向、径向、最上层或最下层等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本揭示,而非用以限制本揭示。

[0024] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0025] 参照图1,本揭示提供一种白光有机发光显示器100,包括:白光有机发光显示模块10、量子点层QD-PL设置于所述白光有机发光显示模块10上以及彩色滤光层CF设置于所述量子点层QD-PL上,其中,所述白光有机发光显示模块10包括多个白光有机发光像素W1;所述量子点层QD-PL包括多个阵列配置的红色量子点部QD-R、绿色量子点部QD-G及空白部Bnk;所述彩色滤光层CF包括多个阵列配置的红色滤光部Cr、绿色滤光部Cg及蓝色滤光部Cb,其中,每个所述红色滤光部Cr对应一个所述红色量子点部QD-R,每个所述红色量子点部QD-R对应一个所述白光有机发光像素W1;每个所述绿色滤光部Cg对应一个所述绿色量子点部QD-G,每个所述绿色量子点部QD-G对应一个所述白光有机发光像素W1;每个所述蓝色滤光部Cb对应一个所述空白部Bnk,每个所述空白部Bnk对应一个所述白光有机发光像素W1。

[0026] 具体的,所述白光有机发光像素W1包含但不限于顶发光、底发光、双面发光等发光类型。所述白光有机发光像素W1可以是但不局限于正置WOLED和倒置WOLED结构。

[0027] 具体的,所述彩色滤光层CF可以采用但不局限于显影、曝光制程成膜并形成图案化。

[0028] 所述彩色滤光层CF中可以包含也可以不包含BM(BlackMatrix)结构,BM作用为遮光。

[0029] 具体的,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光显示器还可包含显示基板。所述显示基板可以是但不局限于刚性基板、柔性基板,如玻璃基板、聚酰亚胺基板等。

[0030] 具体的,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光显示器的封装工艺包含但不局限于UV胶封装(又称Dam only封装)、框胶及干燥剂填充封装(Dam and Fill)、玻璃封装(Frit)、面封装(Face-seal)、薄膜封装(Thin Film encapsulation,TFE)等。

[0031] 参照图2,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光像素W1包括蓝光有机发光层Wb及黄光有机发光层Wy。

[0032] 参照图3,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光像素W1包括蓝光有机发光层Wb、红光有机发光层Wr以及绿光有机发光层Wg。

[0033] 具体的,所述白光有机发光像素W1可以包括但不局限于蓝光/黄光、蓝光/红光/黄光、蓝光/红光/黄光/绿光和蓝光/红光/绿光光色等组合。

[0034] 于本揭示其中的一实施例中,所述红色量子点部QD-R包括红色量子点材料。

[0035] 于本揭示其中的一实施例中,所述绿色量子点部QD-G包括绿色量子点材料。

[0036] 具体的,所述量子点层QD-PL可以是但不局限于量子点增强薄膜(QD-EF)。

[0037] 具体的,所述量子点层QD-PL可以采用但不局限于Ink-jet Printing、Nozzle Printing、Transfer制程工艺成膜。经打印或转印制程将红色量子点材料、绿色量子点材料均匀填充至相应的红色量子点部QD-R与绿色量子点部QD-G中。对应蓝色像素的所述空白部Bnk不进行量子点发光材料填充。

[0038] 参照图4,于本揭示其中的一实施例的白光有机发光显示器100'中,所述彩色滤光层CF'更包括多个阵列配置的空白滤光部Cbnk,每个所述空白滤光部Cbnk对应所述量子点层QD-PL'的一个所述空白部Bnk,每个所述空白部Bnk对应所述白光有机发光显示模块10'的一个所述白光有机发光像素W1。

[0039] 具体的,所述彩色滤光层CF'的空白滤光部Cbnk为无色透明区域。

[0040] 具体的,所述白光有机发光像素W1包含但不限于顶发光、底发光、双面发光等发光类型。所述白光有机发光像素W1可以是但不局限于正置WOLED和倒置WOLED结构。

[0041] 具体的,所述彩色滤光层CF'可以采用但不局限于显影、曝光制程成膜并形成图案化。

[0042] 所述彩色滤光层CF'中可以包含也可以不包含BM(Black Matrix)结构,BM作用为遮光。

[0043] 具体的,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光显示器100'还可包含显示基板。所述显示基板可以是但不局限于刚性基板、柔性基板,如玻璃基板、聚酰亚胺基板等。

[0044] 具体的,于本揭示其中的一实施例中,所述白光有机发光显示器100'的封装工艺

包含但不限于UV胶封装(又称Dam only封装)、框胶及干燥剂填充封装(Dam and Fill)、玻璃封装(Frit)、面封装(Face-seal)、薄膜封装(Thin Film encapsulation, TFE)等。

[0045] 具体的,参照图2,类似白光有机发光显示器100,于本揭示白光有机发光显示器100' 其中的一实施例中,所述白光有机发光像素W1包括蓝光有机发光层Wb及黄光有机发光层Wy。

[0046] 参照图3,于本揭示白光有机发光显示器100' 其中的一实施例中,所述白光有机发光像素W1包括蓝光有机发光层Wb、红光有机发光层Wr以及绿光有机发光层Wg。

[0047] 具体的,所述白光有机发光像素W1可以包括但不限于蓝光/黄光、蓝光/红光/黄光、蓝光/红光/黄光/绿光和蓝光/红光/绿光光色等组合。

[0048] 于本揭示白光有机发光显示器100' 其中的一实施例中,所述红色量子点部QD-R包括红色量子点材料。

[0049] 于本揭示白光有机发光显示器100' 其中的一实施例中,所述绿色量子点部QD-G包括绿色量子点材料。

[0050] 具体的,所述量子点层QD-PL' 可以是但不限于量子点增强薄膜(Quantum Dot Enhance Film, QD-EF)。

[0051] 具体的,所述量子点层QD-PL' 可以采用但不限于Ink-jet Printing、Nozzle Printing、Transfer制程工艺成膜。经打印或转印制程将红色量子点材料、绿色量子点材料均匀填充至相应的红色量子点部QD-R与绿色量子点部QD-G中。对应蓝色、白色像素的所述空白部Bnk不进行量子点发光材料填充

[0052] 具体的,以包括所述蓝光有机发光层Wb及所述黄光有机发光层Wy的所述白光有机发光像素W1为例。所述白光有机发光像素W1发出的白光光谱如图5所示,主要由蓝光及黄光组合成白光。所述白光有机发光像素W1发出的白光经过所述彩色滤光层CF之后的光谱如图6所示,部分蓝光及黄光被所述彩色滤光层CF滤掉而留下绿光及红光的成份。绿光及红光的强度偏低,且浪费掉部分的蓝光与黄光光能。为了改善这个问题,本揭示的一实施例使用所述量子点层。

[0053] 具体的,所述红色量子点材料与所述绿色量子点材料的吸收光谱如图7所示,发射光谱如图8所示,比较图7与图8可以发现所述红色量子点材料会吸收蓝光的成份并发射出红光,所述绿色量子点材料会吸收蓝光的成份并发射出绿光。参照图9,因此于本揭示的一实施例中,使用含所述红色量子点部QD-R与所述绿色量子点部QD-G的所述量子点层,相较于没有使用所述量子点层的现有技术,在红光与绿光频带具有较强的光强。

[0054] 具体的,参照图10,本揭示的一实施例的白光有机发光显示器的色域(Gamut)分布图与现有技术白光有机发光显示器的色域分布图比较可知,本揭示的一实施例的所述白光有机发光显示器具有较大的色域分布范围,提高面板的色域表现。

[0055] 由于本揭示的实施例的白光有机发光显示器中,每个所述红色滤光部对应一个所述红色量子点部、每个所述红色量子点部对应一个所述白光有机发光像素、每个所述绿色滤光部对应一个所述绿色量子点部、每个所述绿色量子点部对应一个所述白光有机发光像素。因此,可以将所述白光有机发光像素发出的光束中,蓝光的成份对应转换成红色光束与绿色光束,增强能量利用效率,提高面板的色域表现,并降低面板功耗。

[0056] 尽管已经相对于一个或多个实现方式示出并描述了本揭示,但是本领域技术人员

基于对本说明书和附图的阅读和理解将会想到等价变型和修改。本揭示包括所有这样的修改和变型,并且仅由所附权利要求的范围限制。特别地关于由上述组件执行的各种功能,用于描述这样的组件的术语旨在对应于执行所述组件的指定功能(例如其在功能上是等价的)的任意组件(除非另外指示),即使在结构上与执行本文所示的本说明书的示范性实现方式中的功能的公开结构不等同。此外,尽管本说明书的特定特征已经相对于若干实现方式中的仅一个被公开,但是这种特征可以与如可以对给定或特定应用而言是期望和有利的其他实现方式的一个或多个其他特征组合。而且,就术语“包括”、“具有”、“含有”或其变形被用在具体实施方式或权利要求中而言,这样的术语旨在以与术语“包含”相似的方式包括。

[0057] 以上仅是本揭示的优选实施方式,应当指出,对于本领域普通技术人员,在不脱离本揭示原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本揭示的保护范围。

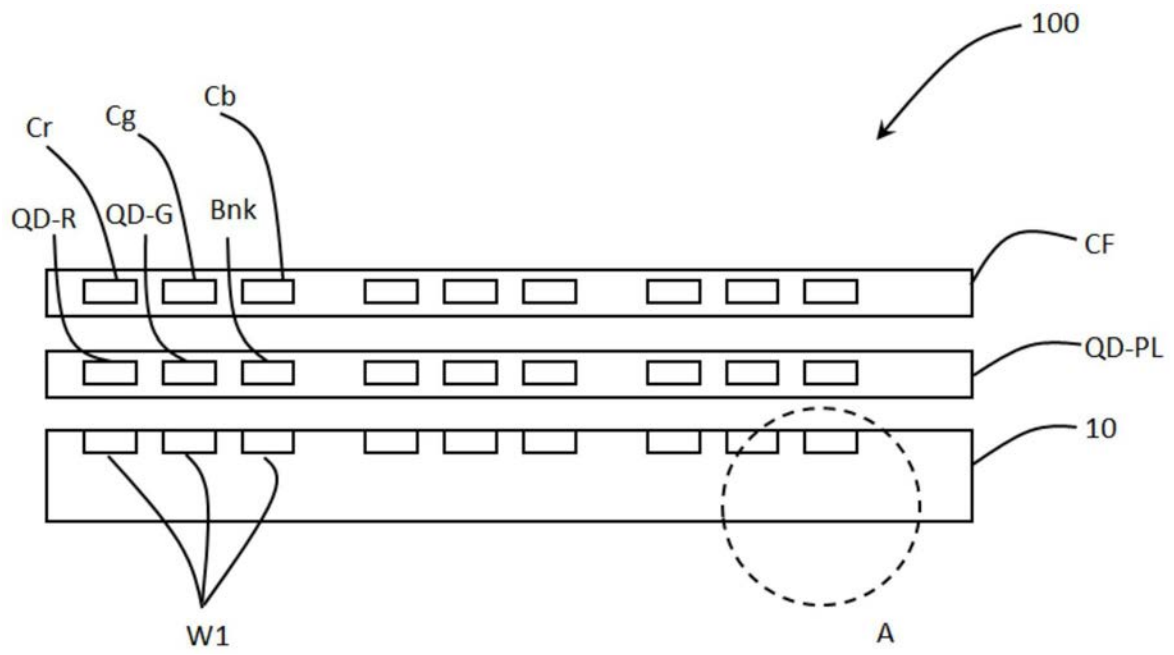


图1

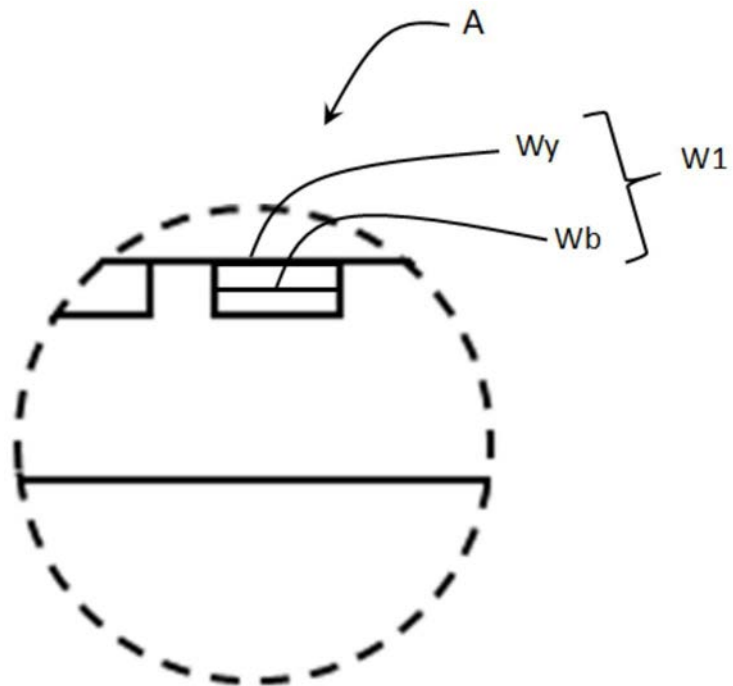


图2

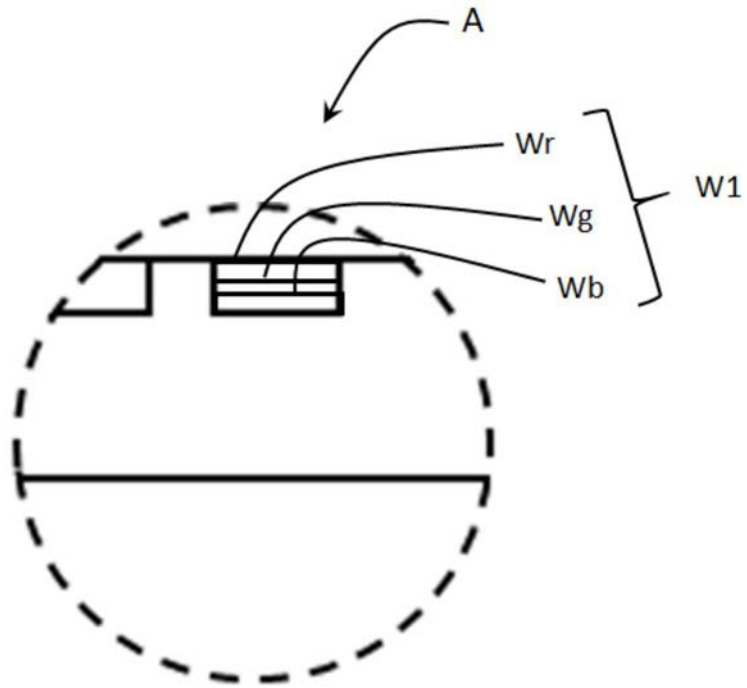


图3

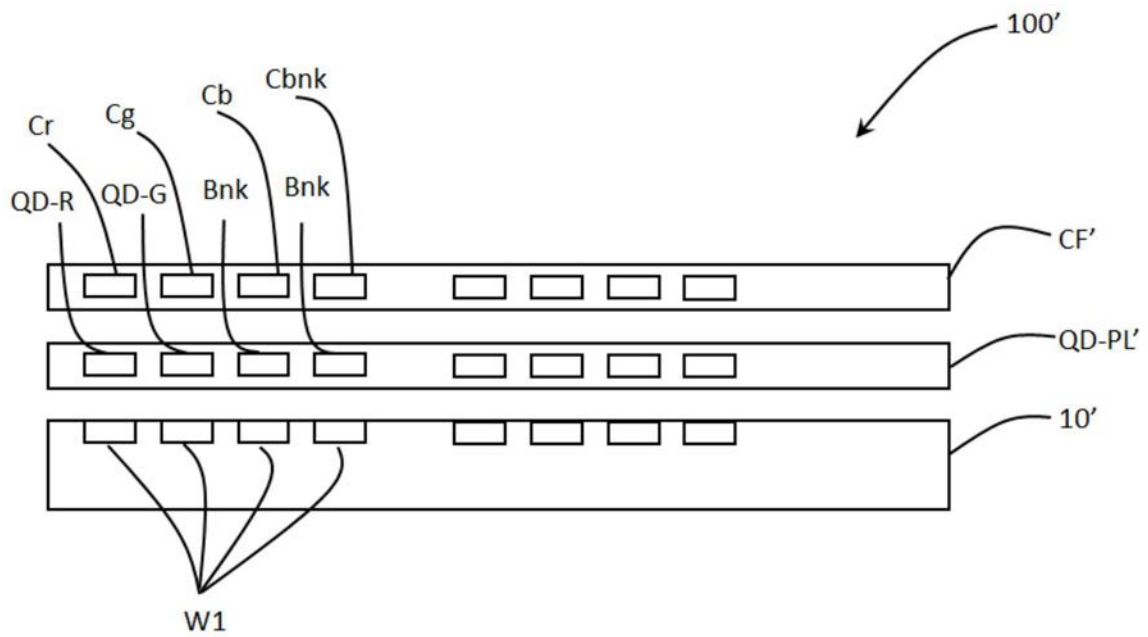


图4

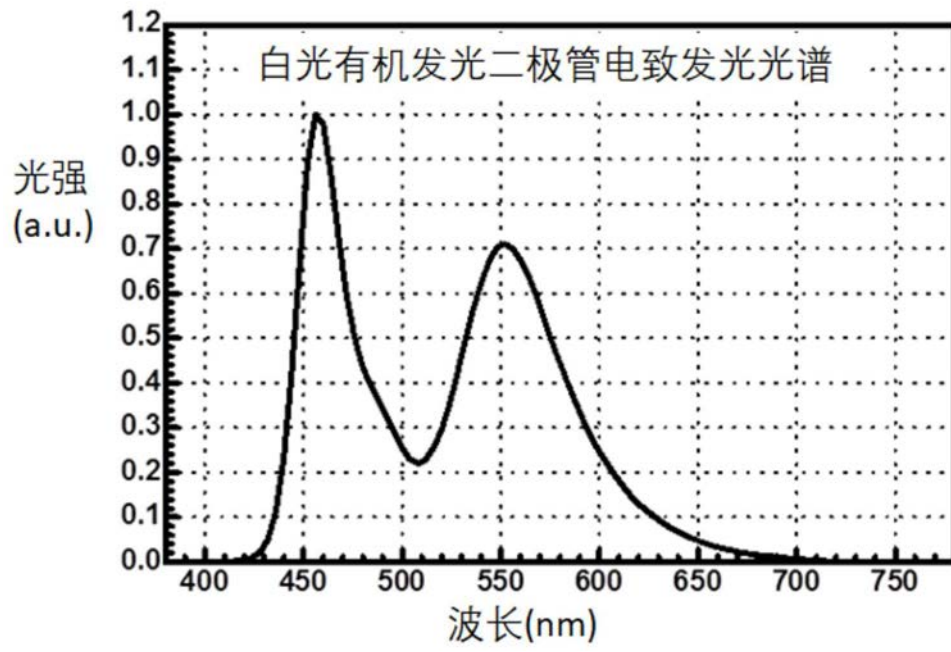


图5

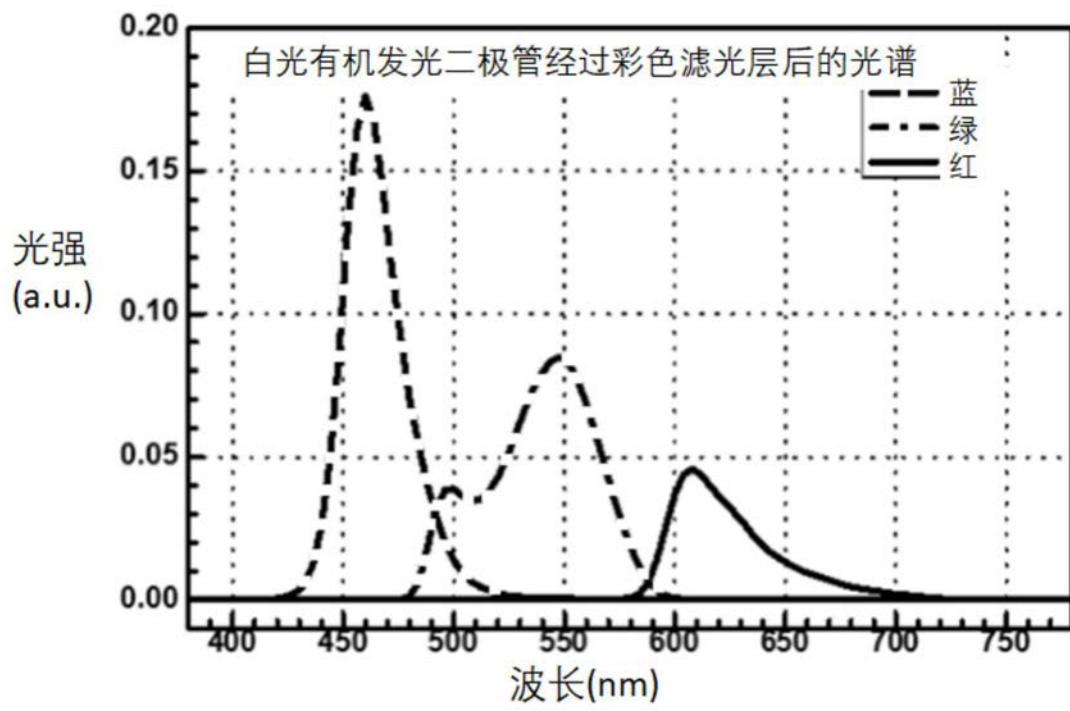


图6

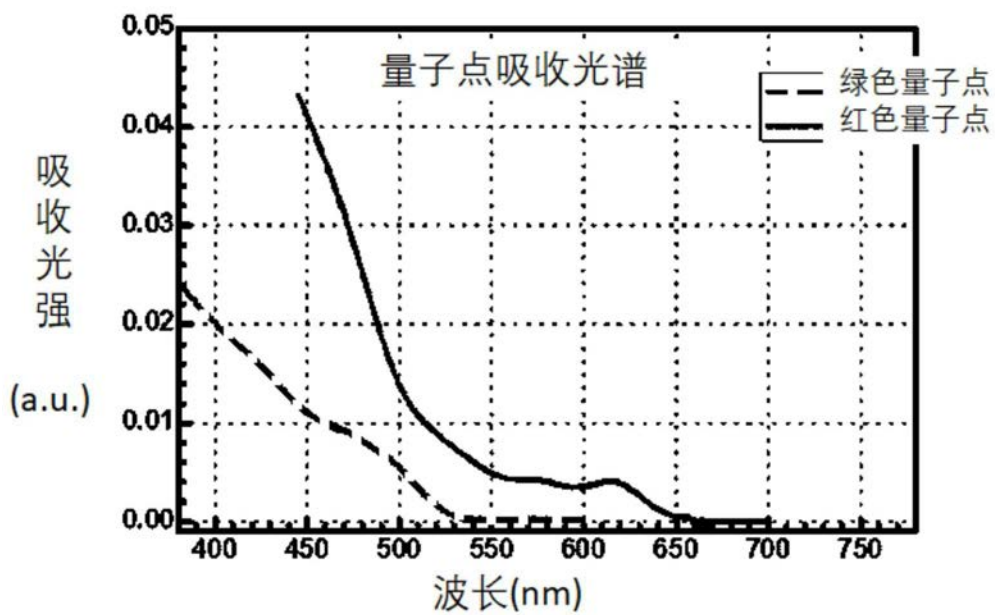


图7

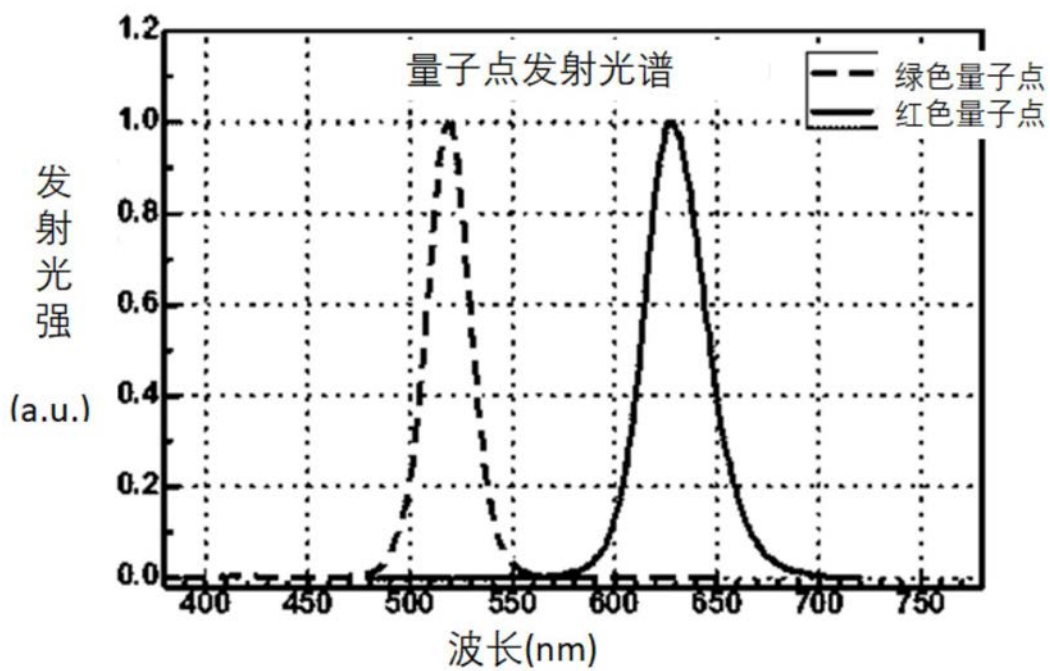


图8

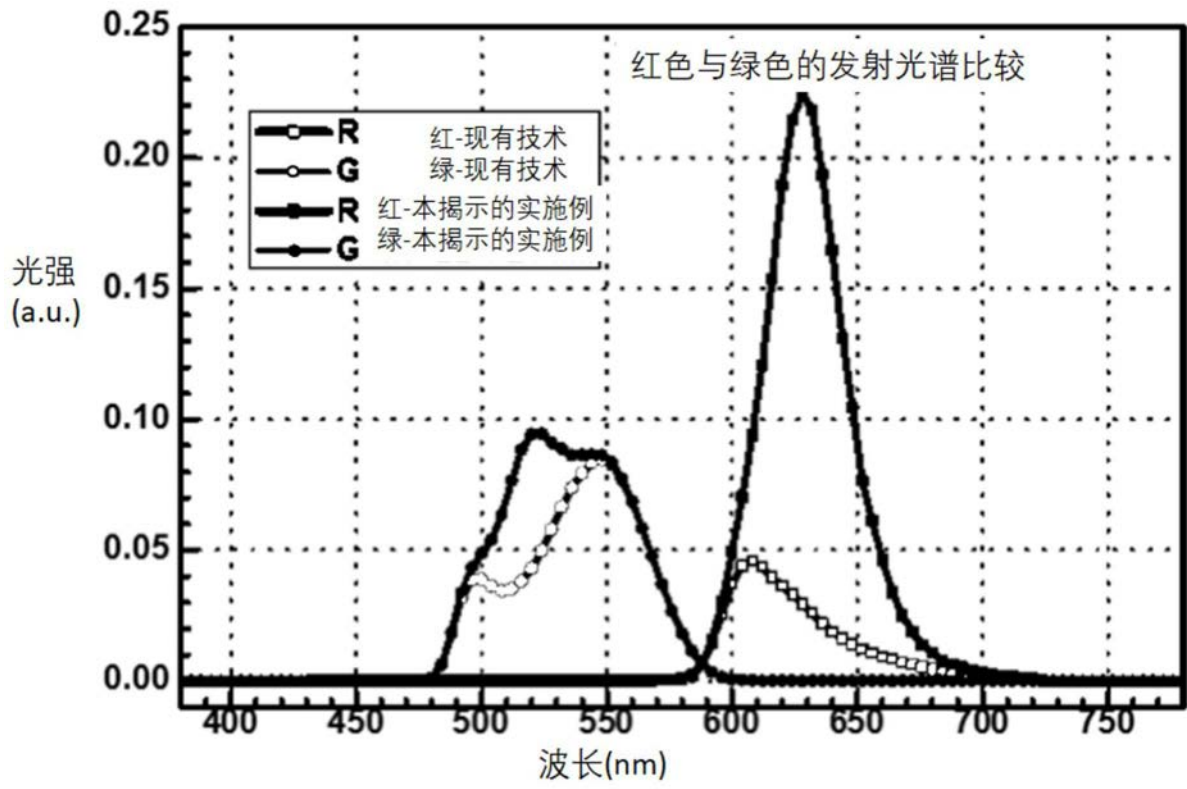


图9

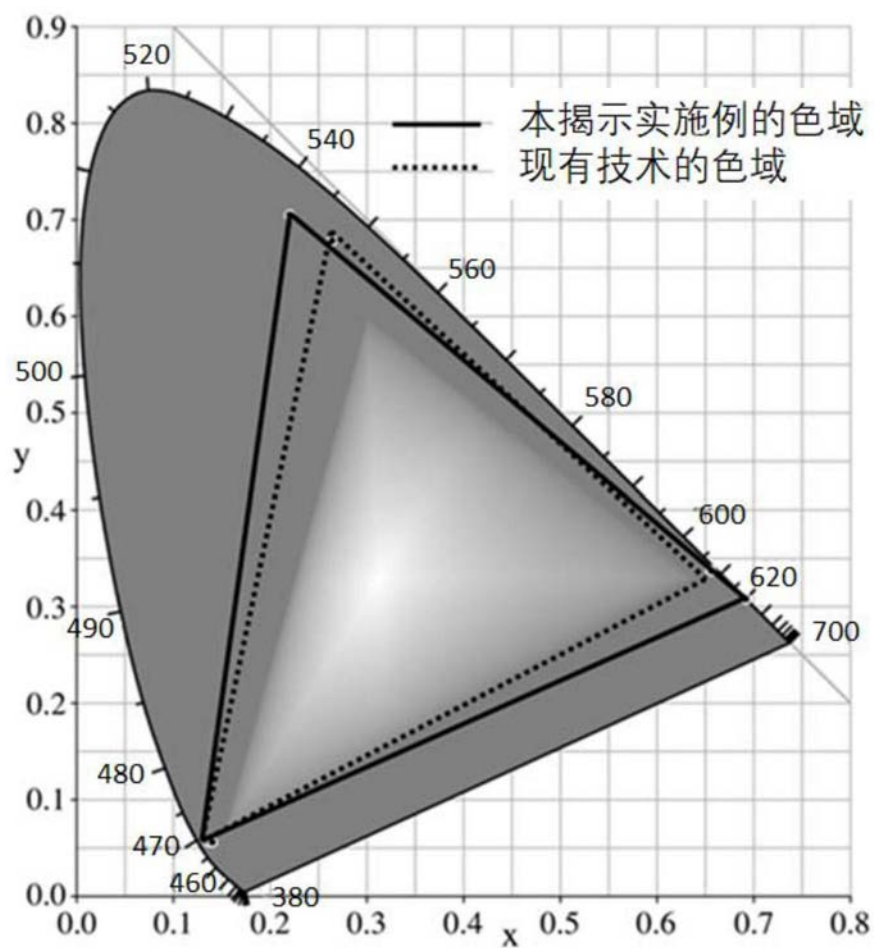


图10

专利名称(译)	白光有机发光显示器		
公开(公告)号	CN110010669A	公开(公告)日	2019-07-12
申请号	CN201910378081.1	申请日	2019-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	吴元均 袁伟 矫士博		
发明人	吴元均 袁伟 矫士博		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/322 H01L51/502		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本揭示提供一种白光有机发光显示器。所述白光有机发光显示器包括：白光有机发光显示模块、量子点层以及彩色滤光层。所述白光有机发光显示模块包括多个白光有机发光像素。所述量子点层包括多个阵列配置红色量子点部、绿色量子点部及空白部。所述彩色滤光层包括多个阵列配置红色滤光部、绿色滤光部及蓝色滤光部。每个所述红色滤光部、所述绿色滤光部以及所述蓝色滤光部分别对应一个所述红色量子点部、一个所述绿色量子点部以及一个所述空白部。

