



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110556394 A

(43)申请公布日 2019.12.10

(21)申请号 201810552840.7

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 青岛海信电器股份有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
前湾港路218号

(72)发明人 李潇 赵英明

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/60(2010.01)

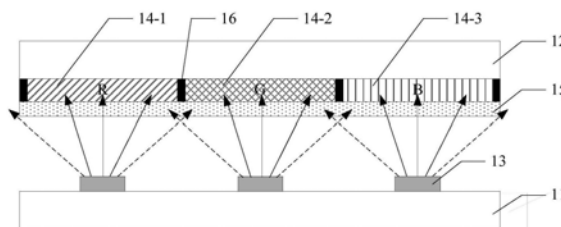
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

Micro LED显示装置

(57)摘要

本申请提供一种Micro LED显示装置,用以减少像素之间的色彩串扰,本申请提供了一种Micro LED显示装置包括:相对设置的驱动基板和封装基板,所述驱动基板面向所述封装基板的一面设有呈阵列排布的多个蓝光Micro LED,所述封装基板一面上设有彩色像素层,所述彩色像素层包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,还包括:设于所述彩色像素层面向所述多个蓝光Micro LED的一面仅允许蓝光透过的第一蓝光FP透光层。



1.一种Micro LED显示装置,包括:相对设置的驱动基板和封装基板,所述驱动基板面向所述封装基板的一面上设有呈阵列排布的多个蓝光微发光二极管Micro LED,所述封装基板的一面上设有彩色像素层,所述彩色像素层包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,其特征在于,还包括:设于所述彩色像素层面向所述多个蓝光Micro LED的一面上仅允许蓝光透过的第一蓝光法布里珀罗FP透光层。

2.根据权利要求1所述的Micro LED显示装置,其特征在于,每一个子像素单元对应一个所述蓝光Micro LED。

3.根据权利要求1所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述FP透光层包括:相对设置构成FP谐振腔的腔体的第一反射层和第二反射层,以及设于所述第一反射层与所述第二反射层之间调节光线光程的填充层。

4.根据权利要求3所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述第一反射层为银层或者分布式布拉格反射层DBR;

所述第二反射层为银层或者DBR反射层。

5.根据权利要求4所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述第一反射层的反射率为60%-80%;

所述第二反射层的反射率为60%-80%。

6.根据权利要求3所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述填充层的材料为三氧化钨或者聚偏氟乙烯。

7.根据权利要求1所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述蓝光Micro LED发射的蓝光波长为450-480nm。

8.根据权利要求1-7任一项所述的Micro LED显示装置,其特征在于,还包括:设于所述彩色像素层远离所述多个蓝光Micro LED一面上的多个仅允许红光透过的红光FP透光层、仅允许绿光透过的绿光FP透光层、与仅允许蓝光透过的第二蓝光FP透光层;所述红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层分别对应所述Micro LED显示装置的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

9.根据权利要求8所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述红光FP透光层的填充层的厚度为775-787nm;

所述绿光FP透光层的填充层的厚度为650-662nm;

所述第二蓝光FP透光层的填充层的厚度为562-600nm。

10.根据权利要求8所述的Micro LED显示装置,其特征在于,所述红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层同层设置。

Micro LED显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及Micro LED显示技术领域,尤其涉及一种Micro LED显示装置。

背景技术

[0002] 微发光二极管(Micro LED)是新一代显示技术,具有自发光显示特性,相较于现有的有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)技术,Micro LED显示装置具有亮度更高、发光效率更好、功耗更低的优点。

[0003] 目前,参见图1,彩色显示的Micro LED显示装置一般包括:相对设置的驱动基板11和封装基板12,驱动基板11面向封装基板12的一面上设有呈阵列排布的多个蓝光Micro LED13(Micro LED显示装置的每一个子像素对应设有一个蓝光Micro LED),封装基板12的一面上设有彩色像素层;彩色像素层包括红色子像素单元14-1、绿色子像素单元14-2和蓝色子像素单元14-3,其中,彩色像素层中的色彩转换材料可以为荧光粉或者量子点,换句话说,Micro LED显示装置的红色(R)子像素14-1中的色彩转换材料可以为红色荧光粉或者红色量子点,Micro LED显示装置的绿色(G)子像素14-2中的色彩转换材料可以为绿色荧光粉或者绿色量子点,Micro LED显示装置的蓝色(B)子像素14-3中可不设置量子点材料,蓝光直接经过该蓝色子像素。

[0004] 然而,如图1所示,上述Micro LED显示装置中由于蓝光Micro LED13的发散角度大,因此容易引起像素之间的色彩串扰。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请提供一种Micro LED显示装置,用以减少像素之间的色彩串扰。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种Micro LED显示装置,包括:相对设置的驱动基板和封装基板,所述驱动基板面向所述封装基板的一面上设有呈阵列排布的多个蓝光微发光二极管Micro LED,所述封装基板的一面上设有彩色像素层,所述彩色像素层包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元,还包括:设于所述彩色像素层面向所述多个蓝光Micro LED的一面上仅允许蓝光透过的第一蓝光法布里珀罗FP透光层。

[0007] 上述Micro LED显示装置,由于彩色像素层面向多个蓝光Micro LED的一面上设有仅允许蓝光透过的第一蓝光FP透光层,使得蓝光Micro LED发出的蓝光经过该第一蓝光FP透光层时,透过的蓝光主要集中于小角度入射的蓝光(相当于减小蓝光Micro LED的发散角),透过的蓝光再经过彩色像素层时,任意子像素单元中的蓝光就几乎不会影响相邻的子像素单元,因此,可以减少像素之间的色彩串扰。

[0008] 在一可能的实现方式中,每一个子像素单元对应一个所述蓝光Micro LED。

[0009] 在一可能的实现方式中,所述FP透光层包括:相对设置构成FP谐振腔的腔体的第一反射层和第二反射层,以及设于所述第一反射层与所述第二反射层之间调节光线光程的填充层。

[0010] 在一可能的实现方式中,所述第一反射层为银层或者分布式布拉格反射层DBR;

- [0011] 所述第二反射层为银层或者DBR反射层。
- [0012] 在一可能的实现方式中,所述第一反射层的反射率为60%-80%;
- [0013] 所述第二反射层的反射率为60%-80%。
- [0014] 在一可能的实现方式中,所述填充层的材料为三氧化钨或者聚偏氟乙烯。
- [0015] 在一可能的实现方式中,所述蓝光Micro LED发射的蓝光波长为450-480nm。
- [0016] 在一可能的实现方式中,还包括:设于所述彩色像素层远离所述多个蓝光Micro LED一面上的多个仅允许红光透过的红光FP透光层、仅允许绿光透过的绿光FP透光层、与仅允许蓝光透过的第二蓝光FP透光层;所述红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层分别对应所述Micro LED显示装置的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。
- [0017] 该Micro LED显示装置中,由于彩色像素层远离多个蓝光Micro LED一面上还设有多个仅允许红光透过的红光FP透光层、仅允许绿光透过的绿光FP透光层、与仅允许蓝光透过的第二蓝光FP透光层,且红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层分别位于该Micro LED显示装置的红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素中,这样,可以使得红色子像素只能发出红光、绿色子像素只能发出绿光、蓝色子像素只能发出蓝光,因此,与现有技术相比,就不会存在蓝光泄漏的问题。
- [0018] 在一可能的实现方式中,所述红光FP透光层的填充层的厚度为775-787nm;
- [0019] 所述绿光FP透光层的填充层的厚度为650-662nm;
- [0020] 所述第二蓝光FP透光层的填充层的厚度为562-600nm。
- [0021] 在一可能的实现方式中,所述红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层同层设置。
- [0022] 该Micro LED显示装置中,由于红光FP透光层、绿光FP透光层和第二蓝光FP透光层同层设置,因此,可以简化工艺,减薄Micro LED显示装置的厚度。

附图说明

- [0023] 图1为现有技术中Micro LED显示装置的结构示意图;
- [0024] 图2为本申请实施例一提供的Micro LED显示装置的结构示意图;
- [0025] 图3为本申请实施例提供的Micro LED显示装置中FP透光层的结构示意图;
- [0026] 图4为本申请实施例提供的FP透光层的透过率的仿真图;
- [0027] 图5为本申请实施例二提供的Micro LED显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0029] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0030] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0031] Micro LED显示装置包括微型化LED阵列结构,其具有自发光显示特性,其技术优势包括全固态、长寿命、高亮度、低功耗、体积较小、超高分辨率、可应用于高温或辐射等极端环境。相较于同为自发光显示的OLED技术,Micro LED不仅效率较高、寿命较长,材料不易受到环境影响而相对稳定,也能避免产生残影现象等。

[0032] 目前,彩色显示的Micro LED显示装置中,使用蓝光Micro LED搭配红色和绿色发光介质的实现彩色显示,通常Micro LED显示装置的每一个子像素对应设有一个蓝光Micro LED,蓝光Micro LED的尺寸通常在1~10 μm 左右,而蓝光Micro LED13的发散角度比较大,这样其发出的蓝光就很容易影响相邻的子像素,因此容易引起像素之间的色彩串扰。

[0033] 为了减少像素之间的色彩串扰,本申请提供了一种Micro LED显示装置。

[0034] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0035] 实施例一:

[0036] 参见图2,本申请实施例一提供的Micro LED显示装置,包括:相对设置的驱动基板11和封装基板12,驱动基板11面向封装基板12的一面上设有呈阵列排布的多个蓝光Micro LED13,封装基板12一面上设有彩色像素层,彩色像素层包括红色子像素单元14-1、绿色子像素单元14-2和蓝色子像素单元14-3,以及设于彩色像素层面向多个蓝光Micro LED13的一面上仅允许蓝光透过的第一蓝光法布里珀罗(FP)透光层15。

[0037] 其中,上述Micro LED显示装置可以为: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。

[0038] 上述驱动基板11例如可以为玻璃基板上设有控制蓝光Micro LED13的控制电路;也可以为玻璃基板上设有控制蓝光Micro LED13的薄膜晶体管(TFT)阵列,通过TFT阵列控制子像素内蓝光Micro LED13的开关和亮度,本申请实施例对此并不进行限定。

[0039] 上述封装基板12例如可以为玻璃基板。

[0040] 上述彩色像素层可以包括红色子像素单元14-1、绿色子像素单元14-2和蓝色子像素单元14-3,彩色像素层中的色彩转换材料可以为荧光粉或者量子点。

[0041] 例如:R子像素14-1中的色彩转换材料为红色量子点,红色量子点材料能够受蓝光激发而发出红光,G子像素14-2中的色彩转换材料为绿色量子点,绿色量子点能够受蓝光激发而发出绿光,B子像素14-3中可不设置量子点材料,蓝光直接经过该B子像素。

[0042] 在一可能的实现方式中,每一个子像素单元可以对应设置一个蓝光Micro LED13。

[0043] 上述Micro LED显示装置,如图2所示,由于彩色像素层14面向多个蓝光Micro LED13的一面上设有仅允许蓝光透过的第一蓝光FP透光层15,使得蓝光Micro LED13发出的蓝光经过该第一蓝光FP透光层15时,透过的蓝光主要集中于小角度入射的蓝光(如图2中实线箭头所示),而大角度入射的蓝光(如图2中虚线箭头所示)几乎不会透过第一蓝光FP透光层15,这样,任意子像素单元对应的蓝光Micro LED13发出的蓝光就几乎不会影响相邻的子

像素单元,因此,可以减少像素之间的色彩串扰。

[0044] 在一可能的实现方式中,如图3所示,FP透光层(例如第一蓝光FP透光层15)可以包括:相对设置构成FP谐振腔的腔体的第一反射层101和第二反射层102,以及设于第一反射层101与第二反射层102之间调节光线光程的填充层103。

[0045] 其中,第一反射层101例如可以为银层或者分布式布拉格反射层(DBR反射层),第二反射层102例如可以为银层或者DBR反射层,填充层103的材料例如可以为三氧化钨(WO₃)等氧化物或者聚偏氟乙烯(PVDF)等聚合物。

[0046] 需要说明的是,上述FP透光层利用了FP谐振腔的工作原理,通过控制填充层103的厚度可以使得相应波长的光通过。

[0047] 在一可能的实现方式中,第一反射层101的反射率可以设置为60%-80%;第二反射层102的反射率可以设置为60%-80%。例如:第一反射层101的反射率为80%,第二反射层102的反射率为80%。

[0048] 在一可能的实现方式中,蓝光Micro LED13发射的蓝光波长可以为450-480nm。

[0049] 在一可能的实现方式中,如图2所示,封装基板12面向驱动基板11的一面还可以设有黑矩阵16(BM)。黑矩阵16可以界定子像素单元。

[0050] 接下来简单介绍一下FP透光层的工作原理。

[0051] FP透光层的透过率T可以用下面的公式表示:

$$[0052] \quad T = \frac{1}{1 + F \sin^2(\delta/2)} \quad (1)$$

[0053] 其中,精细度F和相邻透射光线的相位差 δ 分别为:

$$[0054] \quad F = \frac{4R}{(1 - R)^2} \quad (2)$$

$$[0055] \quad \delta = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) 2nd \cos\theta_1 \quad (3)$$

[0056] 上述公式中R表示反射层的反射率, λ 表示入射到填充层的光的波长,n表示填充层的折射率,d表示填充层的厚度, θ_1 表示入射到填充层中的光的折射角。

[0057] 若透过率T=1时,代入上述公式(1),可得到 $\delta = 2K\pi$ ($K=0, 1, 2, \dots$),此时若 $nd = K\lambda/2$ ($K=1, 2, \dots$)时,代入上述公式(3),可得到 $\theta_1 = 0$,也就是说,当入射光垂直入射,填充层的光学厚度nd为入射光的半波长的整数倍时,FP透光层的透过率T可达到最大值1;而随着光线入射角的增加,FP透光层的透过率T将相应的降低,当入射角达到30°时,FP透光层的透过率T将降低到10%以下,例如:当 $nd = K\lambda/2$ ($K=1, 2, \dots$), $\theta_1 = 30^\circ$ 时,代入上述的公式(1)-(3),可得到透过率T<10%,因此,FP透光层透过光主要集中于小角度入射的光。这样,任意子像素中的蓝光Micro LED发出的蓝光就几乎不会影响相邻的子像素,因此,可以减少像素之间的色彩串扰。

[0058] 图4为本申请实施例提供的FP透光层的透过率T的仿真图,仿真时设置的峰值透过率的光的波长 λ 为480nm,当光以0°角入射时,其透过率T的曲线如图4中曲线41所示,当光以30°角入射时,其透过率T的曲线如图4中曲线42所示,从图4中可看出,波长480nm的光以30°角入射时,其透过率T低于10%。

[0059] 实施例二：

[0060] 通常情况下，蓝光通过彩色像素层时，并不能100%的转换（例如，蓝光通过红色子像素的红光量子点层时，不能完全的转换为红光），从而使得部分蓝光透过彩色像素层，导致漏蓝问题。

[0061] 为了解决该问题，本申请实施例二提供的Micro LED显示装置在本申请实施例一提供的Micro LED显示装置上进行了改进。

[0062] 本申请实施例二提供的Micro LED显示装置与本申请实施例一提供的Micro LED显示装置相似，相同的部分在此不再赘述，下面只说明不同的部分。

[0063] 如图5所示，本申请实施例二提供的Micro LED显示装置，还包括：设于彩色像素层远离所述多个蓝光Micro LED13一面上的多个仅允许红光透过的红光FP透光层17、仅允许绿光透过的绿光FP透光层18、与仅允许蓝光透过的第二蓝光FP透光层19；红光FP透光层17、绿光FP透光层18和第二蓝光FP透光层19分别对应Micro LED显示装置的红色子像素14-1、绿色子像素14-2和蓝色子像素14-3。

[0064] 该Micro LED显示装置中，由于红色子像素中设有仅允许红光透过的红光FP透光层17，这样经过红色子像素中的色彩转换材料残留的蓝光就会被红光FP透光层17拦截，将其反射回红色子像素，再由红色子像素中的色彩转换材料将其转换为红光，依次往复，最终从红光FP透光层17出射的都是红光，同理，从绿光FP透光层18出射的都是绿光，从第二蓝光FP透光层19出射的都是蓝光，因此，就不会存在蓝光泄漏的问题。

[0065] 在一可能的实现方式中，红光FP透光层17的填充层的厚度可以设置为775-787nm；绿光FP透光层18的填充层的厚度可以设置为650-662nm；第二蓝光FP透光层19的填充层的厚度可以设置为562-600nm。

[0066] 在一可能的实现方式中，如图5所示，红光FP透光层17、绿光FP透光层18和第二蓝光FP透光层19可以同层设置。

[0067] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请保护的范围之内。

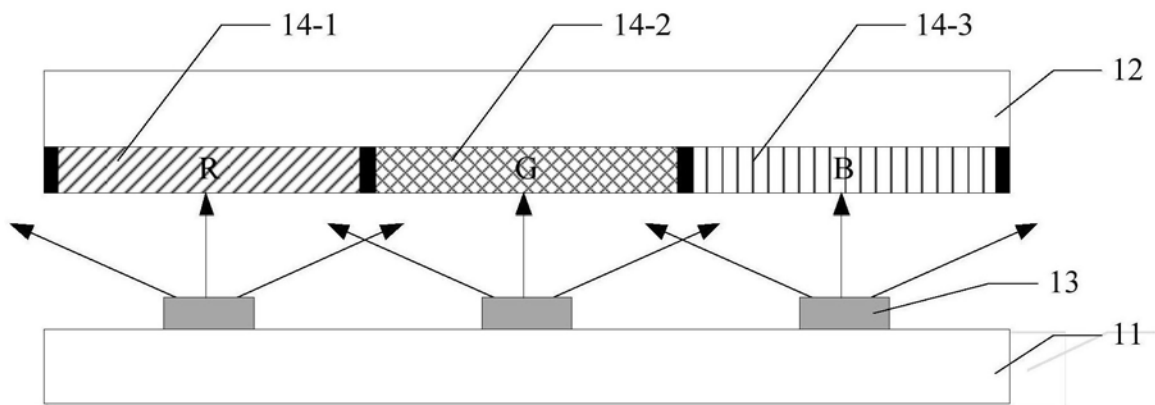


图1

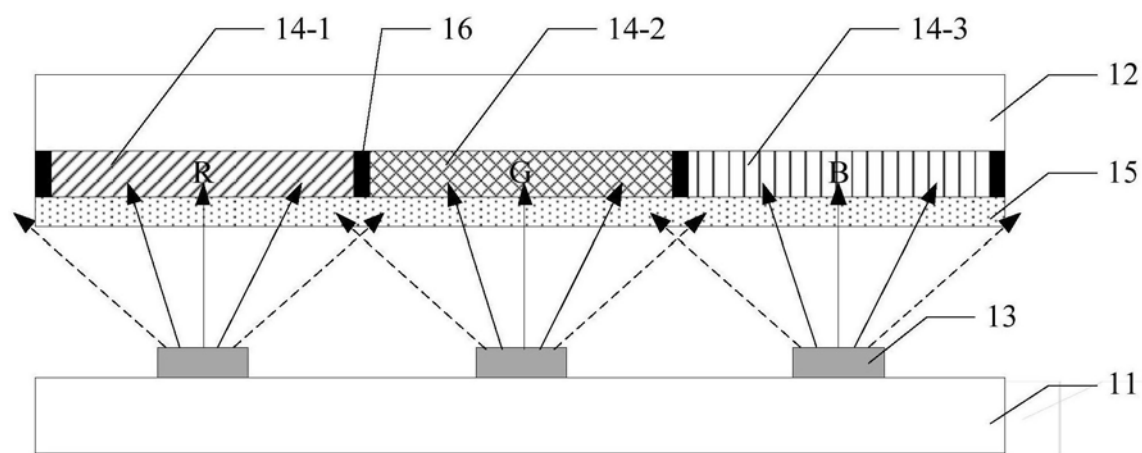


图2

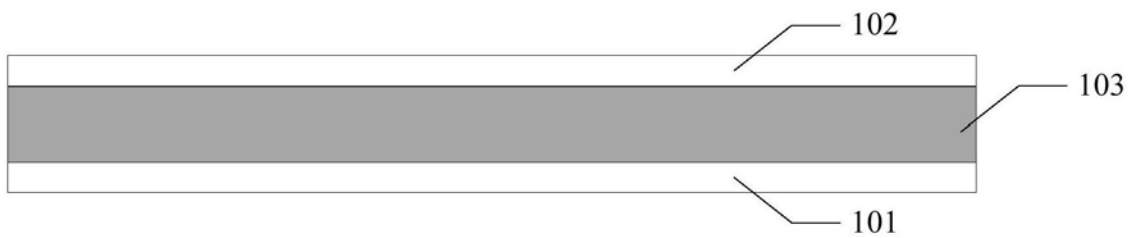


图3

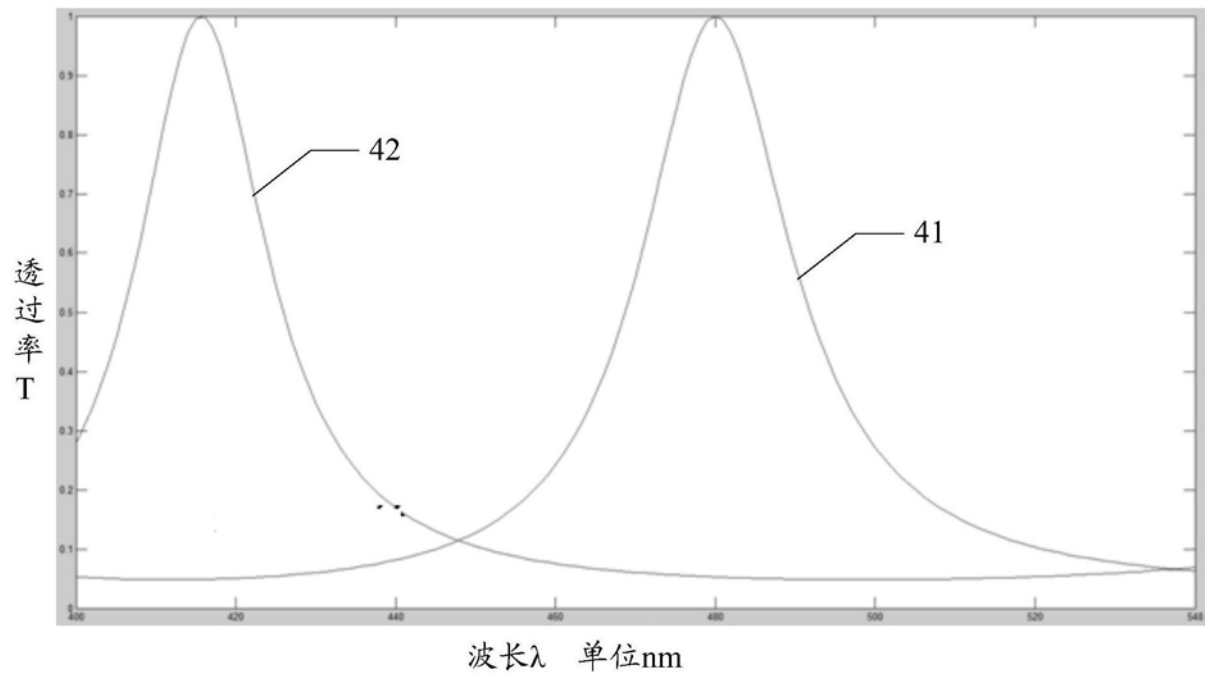


图4

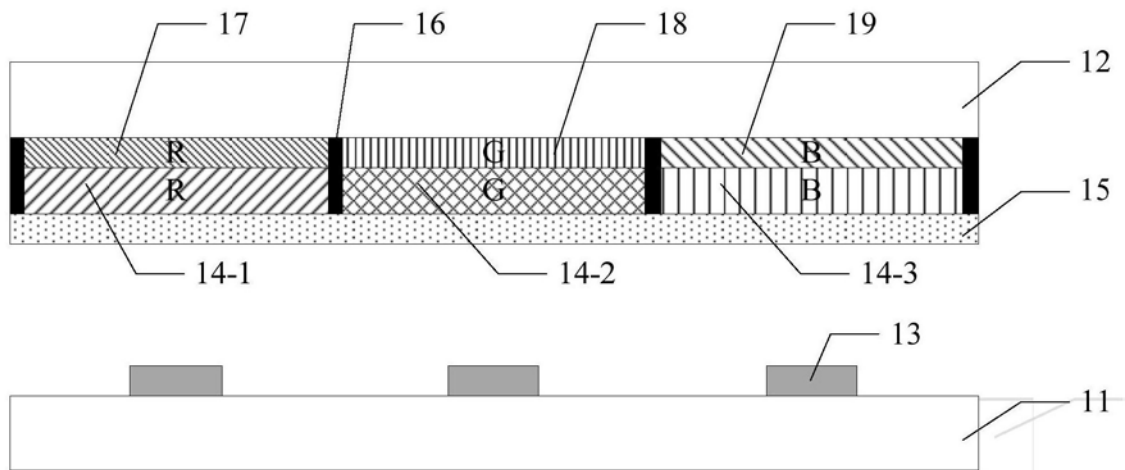


图5

专利名称(译)	Micro LED显示装置		
公开(公告)号	CN110556394A	公开(公告)日	2019-12-10
申请号	CN201810552840.7	申请日	2018-05-31
申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	青岛海信电器股份有限公司		
[标]发明人	李潇 赵英明		
发明人	李潇 赵英明		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/60		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/60		
代理人(译)	林祥		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请提供一种Micro LED显示装置，用以减少像素之间的色彩串扰，本申请提供的一种Micro LED显示装置包括：相对设置的驱动基板和封装基板，所述驱动基板面向所述封装基板的一面上设有呈阵列排布的多个蓝光Micro LED，所述封装基板一面上设有彩色像素层，所述彩色像素层包括红色子像素单元、绿色子像素单元和蓝色子像素单元，还包括：设于所述彩色像素层面向所述多个蓝光Micro LED的一面上仅允许蓝光透过的第一蓝光FP透光层。

