



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107658331 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(21)申请号 201710965515.9

(22)申请日 2017.10.17

(71)申请人 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

申请人 成都京东方光电科技有限公司

(72)发明人 周威龙

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

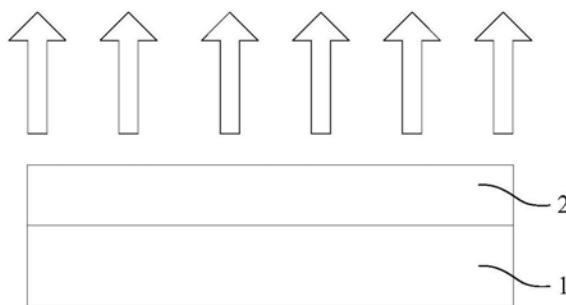
权利要求书1页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及显示装置,涉及显示技术领域,通过对亮度较强的光线进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。该显示面板包括基板和设置在基板上的多个像素单元;每个像素单元包括:第一OLED器件、第二OLED器件和第三OLED器件;第一OLED器件发出第一颜色光,第二OLED器件发出第二颜色光,第三OLED器件发出第三颜色光;吸光层,用于吸收第一OLED器件发出的第一颜色光的部分光线,和/或第二OLED器件发出的第二颜色光的部分光线;第一颜色光、第二颜色光的亮度均大于第三OLED器件发出的第三颜色光的亮度。



1. 一种显示面板, 包括基板和设置在所述基板上的多个像素单元; 每个所述像素单元包括: 第一OLED器件、第二OLED器件和第三OLED器件; 所述第一OLED器件发出第一颜色光, 所述第二OLED器件发出第二颜色光, 所述第三OLED器件发出第三颜色光; 其特征在于, 所述显示面板还包括:

设置在所述像素单元出光侧的吸光层, 用于吸收所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光的部分光线, 和/或所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的部分光线;

其中, 所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光、所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的亮度均大于所述第三OLED器件发出的所述第三颜色光的亮度。

2. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于, 所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光分别为红光、绿光和蓝光。

3. 根据权利要求2所述的显示面板, 其特征在于, 所述吸光层包括:

位于所述第一OLED器件出光侧的第一吸光层, 用于吸收所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光的部分光线;

和/或,

位于所述第二OLED器件出光侧的第二吸光层, 用于吸收所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的部分光线。

4. 根据权利要求3所述的显示面板, 其特征在于, 所述第一吸光层的材料为N,N'-双(1-乙基庚基)-2-萘嵌苯-3,4:9,10-双(二羧酰亚胺)。

5. 根据权利要求3所述的显示面板, 其特征在于, 所述第二吸光层的材料为4-(二氰乙烯基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久落尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃。

6. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于, 所述显示面板还包括: 封装所述第一OLED器件、所述第二OLED器件和所述第三OLED器件的薄膜封装层; 所述吸光层位于所述薄膜封装层之上。

7. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于,

所述第一OLED器件包括: 依次远离所述第一基板的第一阳极、第一发光功能层和第一阴极; 所述第一发光功能层发出的所述第一颜色光从所述第一阴极侧射出;

所述第二OLED器件包括: 依次远离所述第一基板的第二阳极、第二发光功能层和第二阴极; 所述第二发光功能层发出的所述第二颜色光从所述第二阴极侧射出;

所述第三OLED器件包括: 依次远离所述第一基板的第三阳极、第三发光功能层和第三阴极; 所述第三发光功能层发出的所述第三颜色光从所述第三阴极侧射出。

8. 根据权利要求1所述的显示面板, 其特征在于, 所述显示面板还包括: 设置在所述吸光层远离所述第一基板一侧的保护覆盖层和/或盖板。

9. 根据权利要求2至8任一项所述的显示面板, 其特征在于, 所述像素单元还包括: 第四OLED器件, 所述第四OLED器件发出第四颜色光; 所述第四颜色光的亮度大于所述第三OLED器件发出的所述第三颜色光的亮度, 所述第四颜色光为黄光;

所述吸光层还包括: 设置在所述第四OLED器件出光侧的第三吸光层, 用于吸收所述第四OLED器件发出的所述第四颜色光的部分光线。

10. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1至9任一项所述的显示面板。

一种显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,简称OLED)器件是利用电场作用有机材料发光的器件,具有高对比度、响应时间短、可应用于超薄柔性显示产品等诸多优点。

[0003] 随着OLED显示技术突飞猛进地发展,在满足用户个性化需求的同时,也暴露出一些问题。其中,OLED显示面板在不同视角下的白色画面的色彩偏差问题是制约OLED显示技术进一步发展的主要原因之一,严重影响用户体验。

[0004] 色彩偏差(简称为色偏)产生的原理如下所述:国际照明委员会(CIE)于1931年从理论上假设了并不存在于自然界的三种原色,即理论三原色,以X、Y、Z表示,形成了XYZ表色系统。其中,X原色相当于饱和度比光谱红还要高的红紫,Y原色相当于饱和度比波长为520nm的光谱绿还要高的绿,Z原色相当于饱和度比477nm的光谱蓝还要高的蓝。这三种理论原色的刺激量分别以X、Y、Z表示,即所谓的三刺激值。

[0005] 三次刺激值的计算方法分别为:

$$[0006] \quad X = \int_{380}^{780} \bar{x}(\lambda) \Phi(\lambda) d\lambda;$$

$$[0007] \quad Y = \int_{380}^{780} \bar{y}(\lambda) \Phi(\lambda) d\lambda;$$

$$[0008] \quad Z = \int_{380}^{780} \bar{z}(\lambda) \Phi(\lambda) d\lambda;$$

[0009] 其中,积分区域均为380nm~780nm。 $\bar{x}(\lambda)$ 、 $\bar{y}(\lambda)$ 、 $\bar{z}(\lambda)$ 分别为光谱三刺激值, $\Phi(\lambda)$ 为光谱。由于OLED器件阳极与阴极之间形成一个腔室,腔室的长度(简称为腔长)与该器件发出的光线波长之间具有一定函数关系,不同视角下器件的实际腔长会发生改变从而影响发出光线的波长,即OLED器件发光时存在微腔效应的干扰。由于微腔效应的原因,不同视角下显示面板发出的R、G、B三色(即红色Red、绿色Green和蓝色Blue)的光谱 $\Phi(\lambda)$ 存在一定差异,从而导致三刺激值X、Y、Z发生变化,进而导致由RGB合成的W(白光)的三刺激值 X_w 、 Y_w 、 Z_w 发生变化,从而引起显示画面出现色偏。

[0010] x、y、z为CIE 1931标准表色系的色度坐标,其计算方法为:

$$[0011] \quad x = X / (X + Y + Z);$$

$$[0012] \quad y = Y / (X + Y + Z);$$

$$[0013] \quad z = Z / (X + Y + Z);$$

[0014] 由于微腔效应的存在各OLED器件发出的光亮度随视角衰减曲线(Luminance-Decay,简称L-Decay)不再服从理想模型Lambert(兰伯特)体,R、G、B各色的L-Decay曲线变化趋势不再一致,导致色度坐标(x,y)发生偏移。例如,当B的亮度相对于R、G减小时,显示面板显示画面时会出现Z刺激值减小、色度坐标(x,y)均会变大,宏观上即表现为白画面颜色

偏黄,影响显示品质。

发明内容

[0015] 鉴于此,为解决现有技术的问题,本发明的实施例提供一种显示面板及显示装置,通过对亮度较强的光线进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0016] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0017] 一方面、本发明实施例提供了一种显示面板,包括基板和设置在所述基板上的多个像素单元;每个所述像素单元包括:第一OLED器件、第二OLED器件和第三OLED器件;所述第一OLED器件发出第一颜色光,所述第二OLED器件发出第二颜色光,所述第三OLED器件发出第三颜色光;所述显示面板还包括:设置在所述像素单元出光侧的吸光层,用于吸收所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光的部分光线,和/或所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的部分光线;其中,所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光、所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的亮度均大于所述第三OLED器件发出的所述第三颜色光的亮度。

[0018] 可选的,所述第一颜色光、所述第二颜色光和所述第三颜色光分别为红光、绿光和蓝光。

[0019] 优选的,所述吸光层包括:位于所述第一OLED器件出光侧的第一吸光层,用于吸收所述第一OLED器件发出的所述第一颜色光的部分光线;和/或,位于所述第二OLED器件出光侧的第二吸光层,用于吸收所述第二OLED器件发出的所述第二颜色光的部分光线。

[0020] 优选的,所述第一吸光层的材料为N,N'-双(1-乙基庚基)-二萘嵌苯-3,4:9,10-双(二羧酰亚胺)。

[0021] 优选的,所述第二吸光层的材料为4-(二氰乙烯基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久落尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃。

[0022] 可选的,所述显示面板还包括:封装所述第一OLED器件、所述第二OLED器件和所述第三OLED器件的薄膜封装层;所述吸光层位于所述薄膜封装层之上。

[0023] 可选的,所述第一OLED器件包括:依次远离所述第一基板的第一阳极、第一发光功能层和第一阴极;所述第一发光功能层发出的所述第一颜色光从所述第一阴极侧射出;所述第二OLED器件包括:依次远离所述第二基板的第二阳极、第二发光功能层和第二阴极;所述第二发光功能层发出的所述第二颜色光从所述第二阴极侧射出;所述第三OLED器件包括:依次远离所述基板的第三阳极、第三发光功能层和第三阴极;所述第三发光功能层发出的所述第三颜色光从所述第三阴极侧射出。

[0024] 可选的,所述显示面板还包括:设置在所述吸光层远离所述基板一侧的保护覆盖层和/或盖板。

[0025] 在上述基础上优选的,所述像素单元还包括:第四OLED器件,所述第四OLED器件发出第四颜色光;所述第四颜色光的亮度大于所述第三OLED器件发出的所述第三颜色光的亮度,所述第四颜色光为黄光;所述吸光层还包括:设置在所述第四OLED器件出光侧的第三吸光层,用于吸收所述第四OLED器件发出的所述第四颜色光的部分光线。

[0026] 另一方面、本发明实施例提供了一种显示装置,包括上述任一项所述的显示面板。

[0027] 基于此,本发明实施例提供的上述显示面板中,通过在OLED器件的出光侧增加附

加的吸光层,对发出各颜色的OLED器件中发出亮度较强的光线进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0029] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的局部结构示意图一;

[0030] 图2为本发明实施例提供的一种显示面板中通过吸光层改善画面色偏的原理示意图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的一种显示面板的局部结构示意图二;

[0032] 图4为本发明实施例提供的一种显示面板的局部结构示意图三;

[0033] 图5为本发明实施例提供的一种显示面板中Kd值为(0.15;0.11)条件下,不同视角下透过率T与光线在吸光层内部的角度 θ 的关系曲线;

[0034] 图6为现有技术的显示面板的各颜色实测偏移曲线以及白光色度坐标调制到(0.30,0.31)的白光偏移曲线;

[0035] 图7为现有技术的显示面板亮度-衰减实测曲线;

[0036] 图8为现有技术的显示面板白光色度坐标随视角变化在CIE1931色度空间中的偏移情况;

[0037] 图9为图8中白光色度坐标偏移的曲线趋势放大示意图;

[0038] 图10为本发明实施例提供的一种显示面板各颜色偏移仿真曲线以及白光色度坐标调制到(0.30,0.31)的白光偏移曲线;

[0039] 图11为本发明实施例提供的一种显示面板亮度-衰减仿真曲线;

[0040] 图12为本发明实施例提供的一种显示面板白光色度坐标随视角变化在CIE 1931色度空间中的偏移情况;

[0041] 图13为图12中白光色度坐标偏移的曲线趋势放大示意图。

[0042] 附图说明:

[0043] 1-吸光层;2-OLED器件;21-阳极;22-发光功能层;23-阴极;3-保护层;4-薄膜封装层。

具体实施方式

[0044] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 需要指出的是,除非另有定义,本发明实施例中所使用的所有术语(包括技术和科学术语)具有与本发明所属领域的普通技术人员共同理解的相同含义。还应当理解,诸如在通常字典里定义的那些术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一

致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0046] 例如,本发明专利申请说明书以及权利要求书中所使用的术语“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,仅是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上/上方”、“下/下方”、等指示的方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于说明本发明的技术方案的简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0047] 此外,由于本发明实施例所涉及的OLED器件等结构实际尺寸非常微小,吸光层等各膜层实际厚度也很小,为了清楚起见,本发明实施例附图中的各结构尺寸和/或膜层厚度均被放大,除非另有说明,均不代表实际尺寸和/或比例。

[0048] 本发明实施例提供了一种显示面板,包括基板和设置在基板上的多个像素单元;每个像素单元包括:第一OLED器件、第二OLED器件和第三OLED器件;第一OLED器件发出第一颜色光,第二OLED器件发出第二颜色光,第三OLED器件发出第三颜色光;该显示面板还包括:设置在像素单元出光侧的吸光层,用于吸收第一OLED器件发出的第一颜色光的部分光线,和/或第二OLED器件发出的第二颜色光的部分光线;其中,第一OLED器件发出的第一颜色光、第二OLED器件发出的第二颜色光的亮度均大于第三OLED器件发出的第三颜色光的亮度。

[0049] 需要说明的是,上述基板具体为形成有薄膜晶体管阵列层的阵列基板(Array,或称为背板)。包括有形成在衬底基板之上的薄膜晶体管,以控制各OLED器件的电致发光。

[0050] 如图1所示,吸光层(Absorption Layer,ABSL)1设置在像素单元出光侧,是指吸光层1位于OLED器件2发出光的一面之上,图中以箭头示意出OLED器件2的出光方向。

[0051] 图1中所示的OLED器件2具体可以为第一OLED器件和/或第二OLED器件,以使得吸光层1吸收第一OLED器件发出的第一颜色光的部分光线,和/或第二OLED器件发出的第二颜色光的部分光线。

[0052] 这里,吸光层的材料具有吸收特定波段光谱的能力,根据所要吸收的第一颜色光和/或第二颜色光的具体波段,选择相应的具有一定颜色的薄膜层作为吸光层,通过对亮度较强的光线进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0053] 其中,如图2所示,OLED器件2发出的光线以不同角度入射到吸光层1中,并从覆盖在吸光层1上的其他保护层3上射出时,在吸光层1内部根据入射角度(下文中均表示为 θ)的不同,会有不同的路径(下文中均表示为L)。当入射角度从 θ_1 增加到 θ_2 时,入射光在吸光层1内部的路径由L1增加到L2。由于吸光层1的材料选取为对第一颜色光和/或第二颜色光有吸收作用,故随着入射光线在吸光层1内部路径的物理长度越长,则该第一颜色光和/或第二颜色光的衰减就越大,因此可以通过设置吸光层1的具体材料和厚度等参数调节上述第一颜色光和/或第二颜色光的L-Decay曲线。

[0054] 例如,当蓝光相对于红光和绿光亮度减少时,显示面板显示的白画面偏黄,通过附加的上述吸光层1对发出红光的OLED器件和/或发出绿光的OLED器件的光线进行部分吸收,调整白光色度坐标随视角增大出现的偏移,通过对亮度较强的红光和/或绿光进行部分吸

收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0055] 当红光相对于蓝光和绿光亮度减少时,显示面板显示的白画面偏青,通过附加的上述吸光层1对发出蓝光的OLED器件和/或发出绿光的OLED器件的光线进行部分吸收,调整白光色度坐标随视角增大出现的偏移,通过对亮度较强的蓝光和/或绿光进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0056] 当绿光相对于蓝光和红光亮度减少时,显示面板显示的白画面偏青,通过附加的上述吸光层1对发出蓝光的OLED器件和/或发出红光的OLED器件的光线进行部分吸收,调整白光色度坐标随视角增大出现的偏移,通过对亮度较强的蓝光和/或红光进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0057] 基于此,本发明实施例提供的上述显示面板中,通过在OLED器件的出光侧增加附加的吸光层,对发出各颜色的OLED器件中发出亮度较强的光线进行部分吸收,从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值,进而改善OLED面板的色偏现象。

[0058] 上述各OLED器件具体结构为:第一OLED器件包括:依次远离基板的第一阳极、第一发光功能层和第一阴极;第一发光功能层发出的第一颜色光从第一阴极侧射出;第二OLED器件包括:依次远离基板的第二阳极、第二发光功能层和第二阴极;第二发光功能层发出的第二颜色光从第二阴极侧射出;第三OLED器件包括:依次远离基板的第三阳极、第三发光功能层和第三阴极;第三发光功能层发出的第三颜色光从第三阴极侧射出。

[0059] 由于OLED器件具有层状结构,分别为阳极 (Anode, AN)、发光功能层 (Organic Functional Layer, OFL) 以及阴极 (Cathode, CA)。

[0060] 其中,通常相对于基板,阳极设置于阴极下方,用以与阵列结构层中薄膜晶体管的漏极电性连接,以接收相应的电信号;而阴极接收同一公共信号,故上述发出不同颜色的各OLED器件的第一阴极、第二阴极和第三阴极可以为连接在一起形成整层阴极,以接收同一公共信号。

[0061] 各OLED器件中的发光功能层均可以进一步包括电子传输层 (Electron Transportation Layer, ETL)、有机发光层 (Emission Layer, EML) 和空穴传输层 (Hole Transportation Layer, HTL) 等具体结构层。

[0062] 这里,如图3所示,以OLED器件2的发光方式具体为顶发光型,即从阴极23一侧发光为例,吸光层1即设置在OLED器件2的阴极23上方,具体设置方式包括但不限于以图中示例的吸光层1直接设置在阴极23表面的方式,吸光层1只要设置在阴极23上方即可,二者之间还可以设置有其他的透明保护层等结构层。

[0063] 其中,当OLED器件2为顶发光型时,位于下方的阳极21为全反射结构,具体可以由透明材质的ITO (Indium Tin Oxide, 氧化铟锡) 和金属单质Ag (银) 的层叠结构构成。阴极由厚度较小、透光率较高的金属单质或合金构成,具体可沿用现有技术,本发明实施例对此不作限定。

[0064] 由于阴极通常都是化学性质较为活泼的金属,在水氧环境中容易发生电化学腐蚀而导致器件失效;发光功能层容易与氧气发生氧化反应生成羰基化合物,后者为一类具有猝灭剂作用的化合物,会显示降低OLED器件的发光量子效率,因为需要对OLED器件进行封装保护,以隔离环境中的水氧侵蚀。

[0065] 因此,在上述基础上进一步的,如图4所示,上述显示面板还包括:封装第一OLED器

件、第二OLED器件和第三OLED器件的薄膜封装层 (Thin Film Encapsulation, TFE) 4。并且, 上述吸光层1位于薄膜封装层4之上, 以避免形成吸光层1的工艺对OLED器件造成影响。

[0066] 进一步的, 上述显示面板还可包括: 设置在吸光层1远离基板 (图中未示意出) 一侧的保护层3。

[0067] 该保护层具体可以为保护覆盖层 (Other Layers), 或者也可以为盖板, 如玻璃 (Cover glass), 或者也可以为保护覆盖层和盖板的层叠结构, 具体可沿用现有技术, 本发明实施例对此不作限定。

[0068] 进一步的, 以本发明实施例提供的上述显示面板中的吸光层1具体吸收红光、或绿光、或蓝光中的任一种颜色光为例, 吸光层1的具体材料分别如下。

[0069] 吸收红光的吸光层1的材料中文名称为:

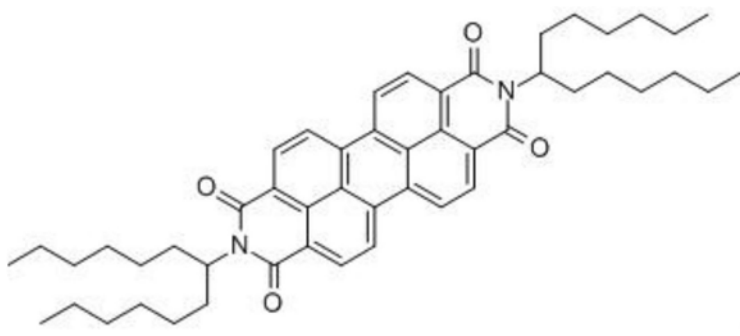
[0070] N,N'-双(1-乙基庚基)-二萘嵌苯-3,4:9,10-双(二羧酰亚胺);

[0071] 英文名称为:

[0072] N,N'-BIS(1-HEXYLHEPTYL)-PERYLENE-3,4:9,10-BIS-(DICARBOXIMIDE)。

[0073] 其结构式如下:

[0074]



[0075] 吸收绿光的吸光层1的材料中文名称为:

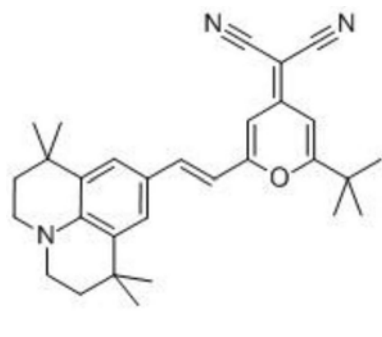
[0076] 4-(二氰乙烯基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久落尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃;

[0077] 英文名称为:

[0078] 4-(Dicyanomethylene)-2-tert-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidin-4-yl-vinyl)-4H-pyran。

[0079] 其结构式如下:

[0080]



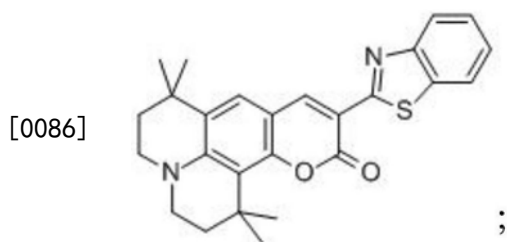
[0081] 吸收蓝光的吸光层1的材料中文名称为:

[0082] 10-(2-苯并噻唑)-2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基-1H,5H,11H-(1) 苯丙吡喃酮基 (6,7-8-I, j) 喹啉-11-酮;

[0083] 英文名称为:

[0084] 10-(2-Benzothiazolyl)-2,3,6,7-tetrahydro-1,1,7,7-tetramethyl-1H,5H,11H-(1) benzopyrroprano (6,7-8-I, j) quinolizin-11-one.

[0085] 其结构式如下:



[0087] 在上述基础上进一步的,考虑到目前OLED型显示面板出现的画面色偏主要为白画面偏黄,即随视角增大蓝光亮度相对于红光和绿光减小。因此,本发明实施例进一步优选的,上述的第一颜色光、第二颜色光 and 第三颜色光分别为红光、绿光和蓝光。

[0088] 上述的吸光层1具体包括:位于第一OLED器件出光侧的第一吸光层,用于吸收第一OLED器件发出的第一颜色光(即红光)的部分光线;和/或,位于第二OLED器件出光侧的第二吸光层,用于吸收第二OLED器件发出的第二颜色光(绿光)的部分光线,即发出蓝光的第三OLED器件出光侧不设置吸光层,以免对蓝光的透过率有影响。

[0089] 第一吸光层的材料具体可以为上述的N,N'-双(1-乙基庚基)-二萘嵌苯-3,4:9,10-双(二羧酰亚胺),或者也可以根据改善色偏所需降低的红光亮度灵活选择第一吸光层的具体材料及其厚度。

[0090] 同样的,第二吸光层的材料具体可以为上述的4-(二氰乙烯基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久落尼定基-4-乙烯基)-4H-吡喃,或者也可以根据改善色偏所需降低的绿光亮度灵活选择第一吸光层的具体材料及其厚度。

[0091] 参考前述光路原理图2所示,吸光层1的厚度(d)、光线在吸光层1内部路径的物理长度L与光线从OLED器件2入射到吸光层1的入射角度 θ 之间存在以下关系:

[0092] $L = d / \cos \theta$; (公式1-1)

[0093] 根据Beer-Lambert (比尔-朗伯) 定律,吸光层对光线的透过率(T)与光线在吸光层内部的路径长度L之间存在以下关系:

[0094] $\lg(1/T) = k \cdot c \cdot L$; (公式1-2)

[0095] 其中,k、c分别为摩尔吸收系数、吸光物质的摩尔浓度(mol/L),均为与吸光层材料本身性质有关的参数,与入射角度 θ 无关。因此由上述的(公式1-1)和(公式1-2)可以得出以下关系式:

[0096] $\lg(1/T) = k \cdot c \cdot L = k \cdot c \cdot d / \cos \theta = K \cdot d / \cos \theta$; (公式1-3)

[0097] 其中,K为k和c的乘积。

[0098] 通过上述(公式1-3)可以得到透过率T和光线在吸光层内部角度 θ 之间的关系式:

[0099] $T = 10^{-\frac{K \cdot d}{\cos \theta}}$; (公式1-4)

[0100] 以上述吸光层1具体包括:吸收第一OLED器件发出的第一颜色光(即红光)的第一吸光层和吸收第二OLED器件发出的第二颜色光(即绿光)的第二吸光层为例,表1.1为选取第一吸光层的K·d乘积具体为0.15数值、第二吸光层的K·d乘积具体为0.11数值时,光线

在相应吸光层内部的不同角度 θ 下的红光透过率(T_R)和绿光透过率(T_G)。

[0101] 表1.1

[0102]

$\theta/^\circ$	$T_R/\%$	$T_G/\%$
0	0.7079	0.7762
10	0.7042	0.7732
20	0.6924	0.7637
30	0.6711	0.7464
40	0.6136	0.6989
50	0.5843	0.6743
60	0.5012	0.6026
70	0.3643	0.4768
	$K \cdot d_R$	$K \cdot d_G$
	0.15	0.11

[0103] 如图5所示,为根据上述表1.1得到的红光、绿光分别在第一吸光层、第二吸光层内的透过率 T 和角度 θ 的关系曲线。图中横坐标“View angel (deg.)”表示视角(度数),纵坐标“Transmittance (%)”表示透过率 T (以百分比表示)。

[0104] 可以看出,对于第一吸光层和第二吸光层而言,当其材料参数 K 和厚度 d 确定后, K 和 d 的乘积为一固定值,随着角度 θ 的绝对值的增加,红光在第一吸光层中的物理路径变成,光线衰减的更多,即透过率 T 逐渐下降;同样的,绿光在第二吸光层中的物理路径变成,光线衰减的更多,即透过率 T 逐渐下降。由于上述的第一吸光层和第二吸光层为独立附加在第一OLED器件和第二OLED器件上的结构,因此可通过调节厚度 d 的具体数值和吸收度(即参数 K)的具体数值灵活的调节色偏的改善效果。

[0105] 下面提供一组现有技术中没有吸光层的显示面板色偏情况和本发明实施例提供的上述显示面板中,在红色子像素(即第一OLED器件)表面增加吸收红光的第一吸光层,其中 $K \cdot d_R$ 值为0.15;在绿色子像素(即第二OLED器件)表面增加吸收绿光的第二吸光层,其中 $K \cdot d_G$ 值为0.11后,显示面板显示画面的色偏改善情况对比,以进一步说明本发明实施例提供的上述显示面板对于色偏现象的具体改善效果。

[0106] 表1.2

[0107]

W/O	R			G			B		
deg.	Lum.	x	y	Lum.	x	y	Lum.	x	y
0	94.1	0.6668	0.3330	233.5	0.2339	0.7106	22.4	0.1419	0.0433
10	95.0	0.6657	0.3340	228.3	0.2274	0.7133	21.1	0.1426	0.0423
20	95.8	0.6633	0.3364	210.9	0.2107	0.7179	17.8	0.1440	0.0404
30	92.9	0.6575	0.3422	177.4	0.1919	0.7153	13.5	0.1455	0.0391
40	68.3	0.6415	0.3581	112.5	0.1811	0.6967	7.9	0.1450	0.0424
50	57.3	0.6383	0.3613	95.1	0.1805	0.6934	6.7	0.1442	0.0441
60	40.2	0.6366	0.3630	67.8	0.1836	0.6844	4.9	0.1440	0.0449
70	27.9	0.6323	0.3671	39.7	0.1948	0.6750	2.7	0.1444	0.0464
W/O	W								
deg.	Lum.	x	y	Deltau'v'-JNCD					
0	350.0	0.3000	0.3100	0.0					
10	344.3	0.3021	0.3123	0.4					
20	324.5	0.3082	0.3182	1.6					
30	283.8	0.3197	0.3284	3.7					
40	188.6	0.3319	0.3509	6.8					
50	159.1	0.3302	0.3550	7.1					
60	112.9	0.3278	0.3549	7.0					
70	70.9	0.3519	0.3641	9.7					

[0108] 上表1.2为实测的现有技术提供的显示面板中不同视角(deg.)下RGB器件在的亮度、色度坐标(x,y)、白光亮度、色度坐标(x,y)以及白光的偏移程度。

[0109] 其中,W/O表示没有(Without)吸光层,Lum表示亮度,JNCD(Just Noticeable Color Difference)为反映色彩偏移程度的单位。

[0110] 如图6所示,为根据表1.2得到的现有技术的显示面板各颜色实测偏移曲线(Color

Shift Curve)以及白光色度坐标调制到(0.30,0.31)的偏移曲线。如图7所示,为根据表1.2得到的现有技术的显示面板亮度-衰减实测曲线(L-Decay Curve)。如图8和图9所示,为根据表1.2得到的现有技术的显示面板白光色度坐标随视角变化在CIE1931色度空间中的偏移情况。

[0111] 由图6可以看出,随着视角绝对值的增大,红光(R)、绿光(G)、蓝光(B)以及白光(W)均呈现出整体偏移的情况。由图7可以看出,随着视角绝对值的增大,受OLED器件微腔效应的影响,各L-Decay曲线不再服从Lambert体,R、G、B各色的L-Decay曲线变化趋势不再一致,导致色度坐标(x,y)发生偏移。

[0112] 进一步由图8及其局部放大图9可以看出,随着视角的增大,W严重偏黄,白光色度坐标发生偏移,图中偏移曲线上各点表示白光色度坐标随视角的变化,从视角 0° 的标准(0.30,0.31)坐标偏移到了(0.35,0.36),色偏程度接近10个JNCD单位,严重影响用户的观感。色偏的原因是B相对于R、G减小,在白光色度坐标中 X_w 和 Y_w 的值相对于 Z_w 过大,导致显示的白画面偏黄,影响显示品质。

[0113] 基于这一原因,可通过减小R、G的亮度,削弱W向黄色偏移的程度,即改善白画面色偏现象。

[0114] 下表1.3为在前述表1.1基础上,本发明实施例提供的显示面板中不同视角(deg.)下RGB器件在的亮度、色度坐标(x,y)、白光亮度、色度坐标(x,y)以及白光的偏移程度仿真结果。

[0115] 其中,With表示有红色、绿色OLED器件出光侧有相应的吸光层。

[0116] 表1.3

[0117]

With	R			G			B		
deg.	Lum.	x	y	Lum.	x	y	Lum.	x	y
0	94.1	0.6668	0.3330	233.5	0.2339	0.7106	22.4	0.1419	0.0433
10	94.5	0.6657	0.3340	227.4	0.2274	0.7133	21.1	0.1426	0.0423
20	93.7	0.6633	0.3364	207.5	0.2107	0.7179	17.8	0.1440	0.0404
30	88.1	0.6575	0.3422	170.6	0.1919	0.7153	13.5	0.1455	0.0391
40	59.2	0.6415	0.3581	101.3	0.1811	0.6967	7.9	0.1450	0.0424
50	47.3	0.6383	0.3613	82.6	0.1805	0.6934	6.7	0.1442	0.0441
60	28.5	0.6366	0.3630	52.7	0.1836	0.6844	4.9	0.1440	0.0449
70	14.4	0.6323	0.3671	24.4	0.1948	0.6750	2.7	0.1444	0.0464
With	W								
deg.	Lum.	x	y	Deltau'v'-JNCD					
0	350.0	0.3000	0.3100	0.0					
10	342.9	0.03017	0.0	0.4					
20	319.0	0.0	0.0	1.3					
30	272.1	0.0	0.0	2.9					
40	168.3	0.0	0.0	4.8					
50	136.6	0.0	0.0	4.6					
60	86.0	0.0	0.0	2.6					
70	41.5	0.0	0.0	0.2					

[0118] 如图10所示,为根据表1.3得到的本发明实施例提供的上述显示面板各颜色偏移仿真曲线(Color Shift Curve)以及白光色度坐标调制到(0.30,0.31)的偏移曲线。如图11所示,为根据表1.3得到的本发明实施例提供的上述显示面板亮度-衰减仿真曲线(L-Decay Curve)。如图12和图13所示,为根据表1.3得到的本发明实施例提供的上述显示面板白光色度坐标随视角变化在CIE 1931色度空间中的偏移情况。

[0119] 由图10和图11可以看出,通过相应的吸光层对R、G的亮度进行部分吸收后,R、G、B各色的L-Decay曲线变化趋势较为一致,使得白光随着视角发生偏移的色度坐标(x,y)再向标准(0.30,0.31)坐标偏移回来。

[0120] 进一步由图12及其局部放大图13可以看出,随着视角的增大,W色偏显著减小,大视角的色偏显著降低。最大色偏出现在45°视角,色偏只有4.8个JNCD单位,用户在观看时不易察觉到该程度的色偏。

[0121] 以上具体实施例的分析过程仅以本发明提供的上述显示面板像素排列方式具体为RGB为例进行示例说明,本发明实施例提供的上述显示面板还可适用于像素排列方式为WRGB或YRGB的显示面板。

[0122] 对于WRGB,W表示发白光(White)的OLED器件,其中的发光层是白光材料,由于其直接发出白光,故没有色偏问题,其出光侧不设置吸光层。

[0123] 对于YRGB,Y表示发黄光(Yellow)的OLED器件,其中的发光层是黄光材料,发出的黄光实质上是红光+绿光混合形成的,由于其中的红光和绿光也存在着与蓝光亮度衰减趋势不一致的问题,故上述的吸光层还可以对发出黄光的OLED器件的光进行部分吸收,以进一步均衡X、Y、Z三刺激值。

[0124] 具体如下所述:上述像素单元还包括:第四OLED器件,该第四OLED器件发出第四颜色光;第四颜色光的亮度大于前述的第三OLED器件发出的第三颜色光(即蓝光)的亮度,该第四颜色光具体为黄光;上述的吸光层还包括:设置在第四OLED器件出光侧的第三吸光层,用于吸收第四OLED器件发出的第四颜色光的部分光线。

[0125] 其中,由于第四OLED器件发出的第四颜色光(即黄光)实质上是红光+绿光混合形成的,故上述第三吸光层的材料示例的可由前述的吸收红光的材料和吸收绿光的材料按照一定比例混合或层叠设置而成。

[0126] 在上述基础上,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述的显示面板。该显示装置具体可以是OLED显示装置,可以为OLED显示器、OLED电视、平板电脑、手机、数码相机、导航仪等具有任何显示功能的产品或者部件。

[0127] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

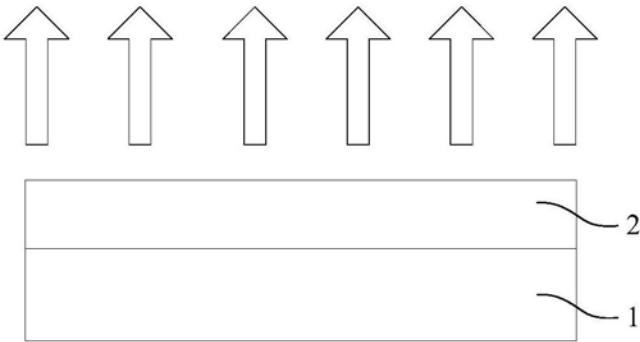


图1

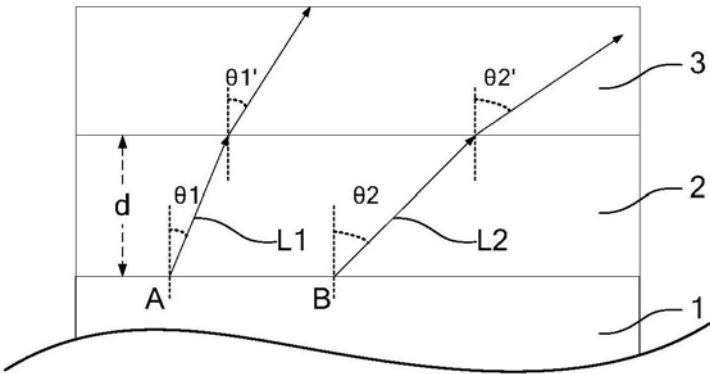


图2



图3

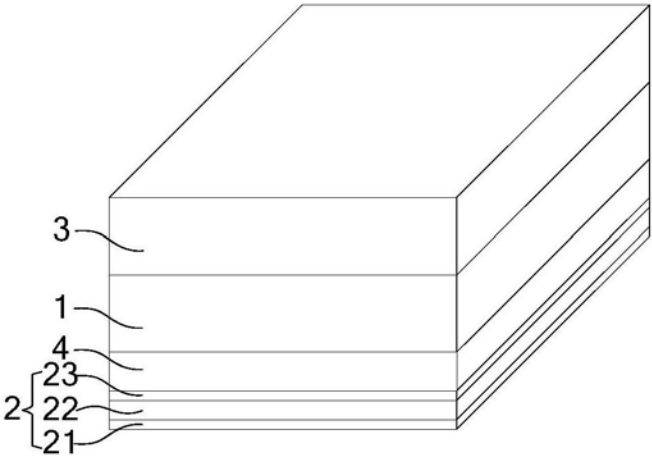


图4

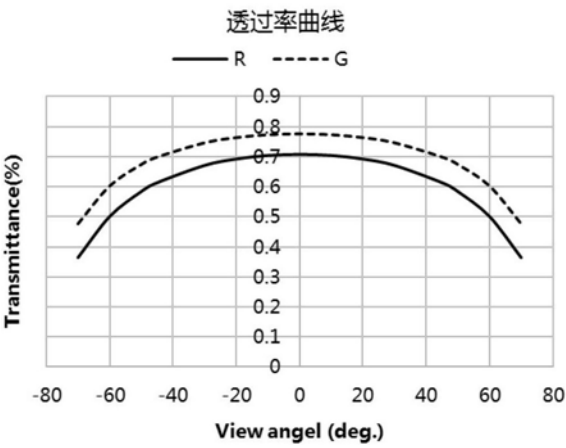


图5

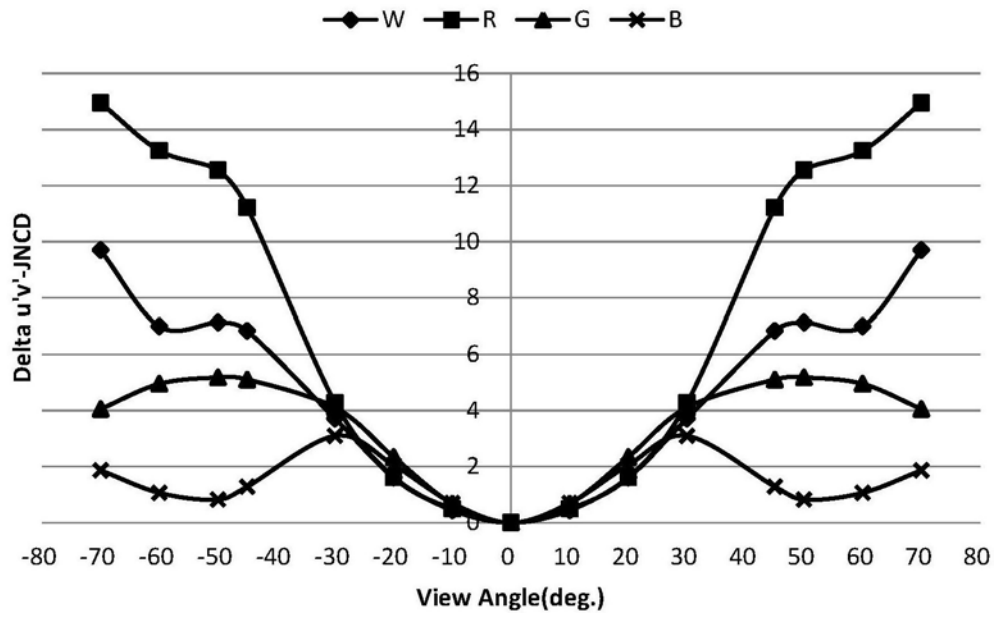


图6

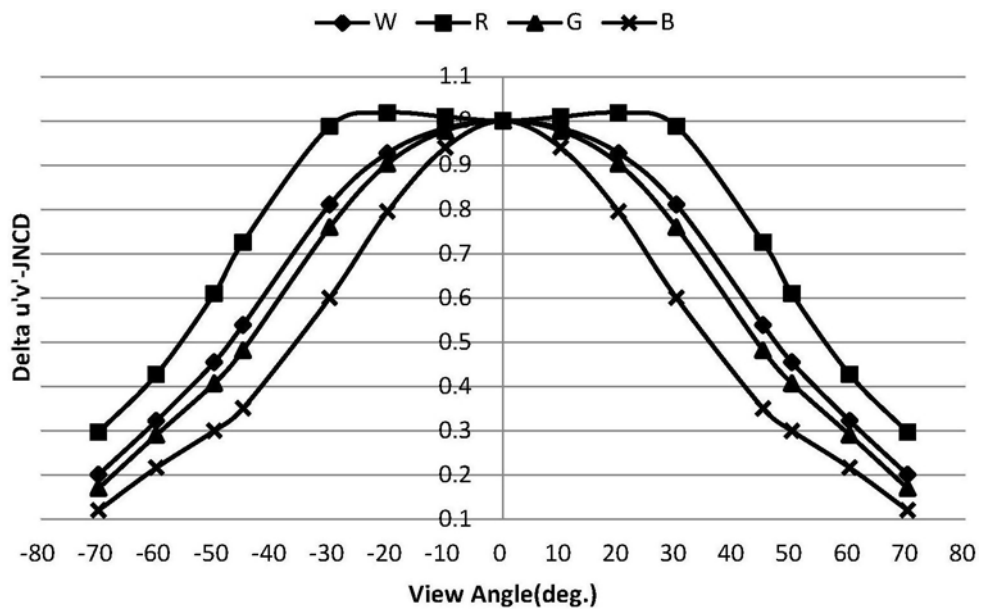


图7

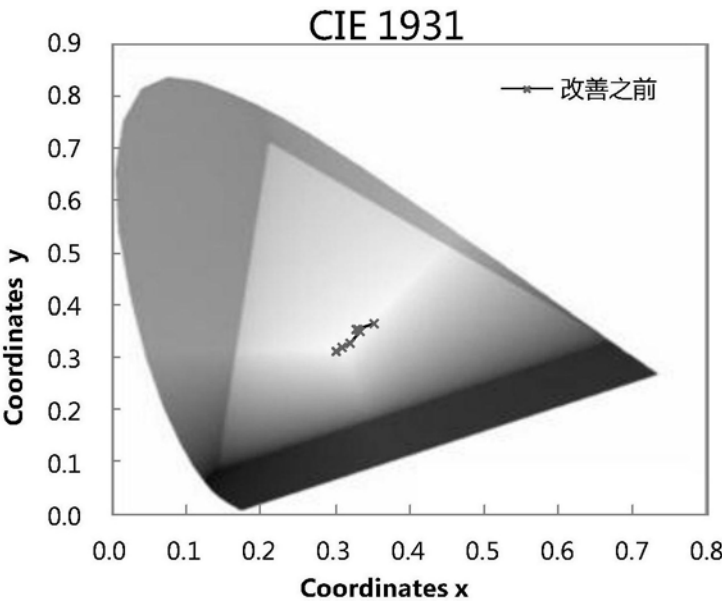


图8



图9

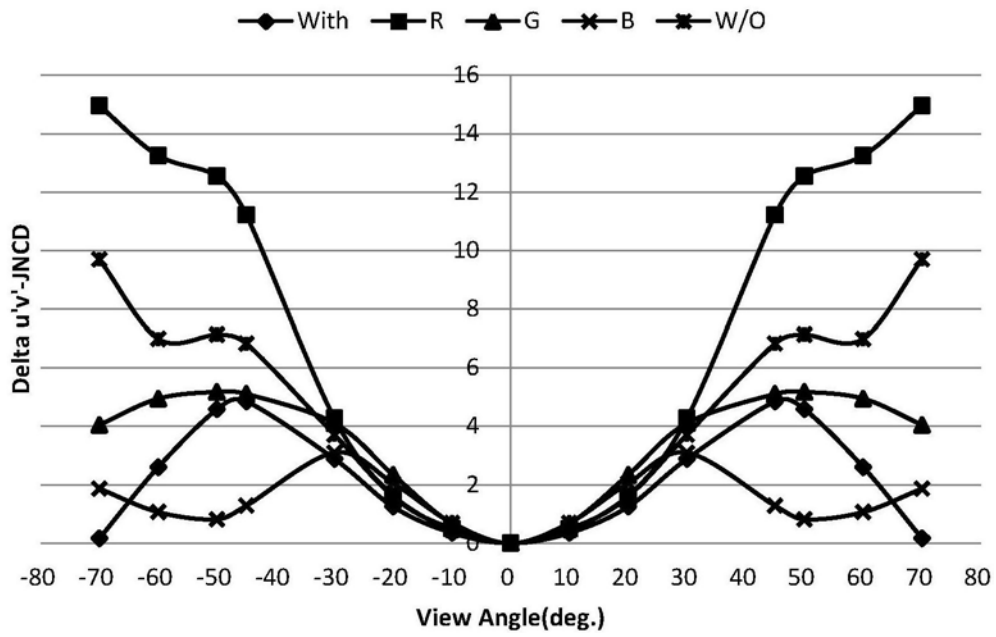


图10

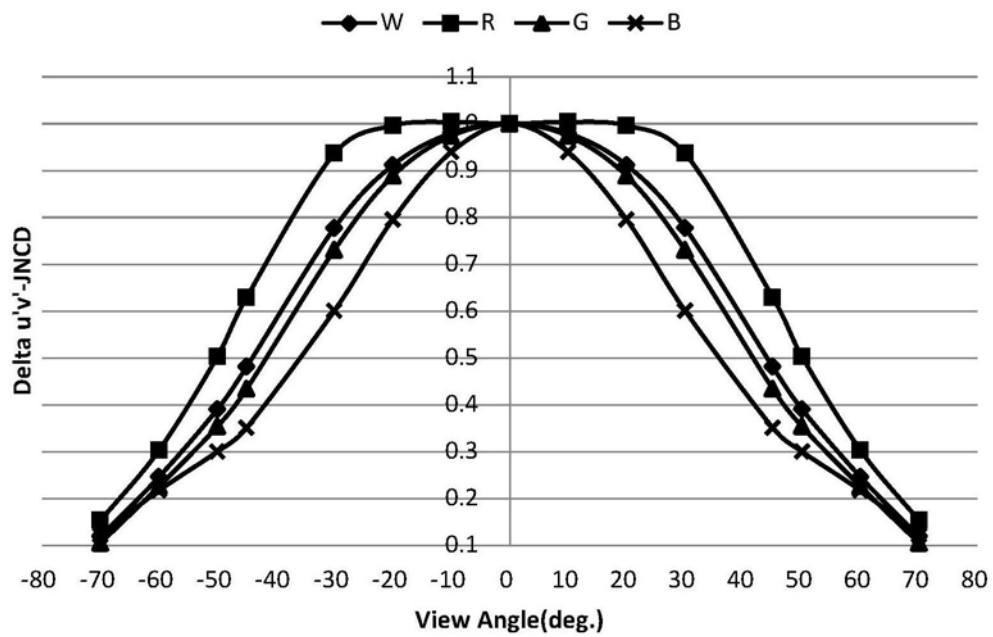


图11

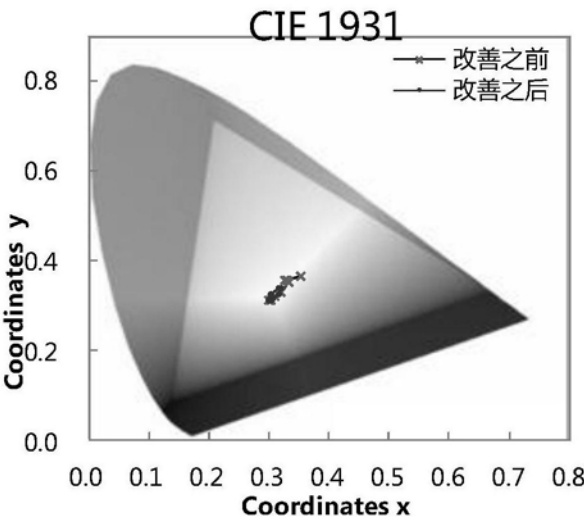


图12



图13

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN107658331A	公开(公告)日	2018-02-02
申请号	CN2017110965515.9	申请日	2017-10-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 成都京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	周威龙		
发明人	周威龙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/326 H01L51/5284 G02B5/003 G02B5/223 H01L27/3211 H01L27/322 G09F9/301 G09G3/2003 H01L51/5206 H01L51/5221		
代理人(译)	申健		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及显示装置，涉及显示技术领域，通过对亮度较强的光线进行部分吸收，从而均衡显示面板显示画面的X、Y、Z三刺激值，进而改善OLED面板的色偏现象。该显示面板包括基板和设置在基板上的多个像素单元；每个像素单元包括：第一OLED器件、第二OLED器件和第三OLED器件；第一OLED器件发出第一颜色光，第二OLED器件发出第二颜色光，第三OLED器件发出第三颜色光；吸光层，用于吸收第一OLED器件发出的第一颜色光的部分光线，和/或第二OLED器件发出的第二颜色光的部分光线；第一颜色光、第二颜色光的亮度均大于第三OLED器件发出的第三颜色光的亮度。

