



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106024848 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610641047.5

(22)申请日 2016.08.05

(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 合肥鑫晟光电科技有限公司

(72)发明人 叶志杰 胡月 彭锐 汪军 许凯

黄磊 贾文斌 王欣欣

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

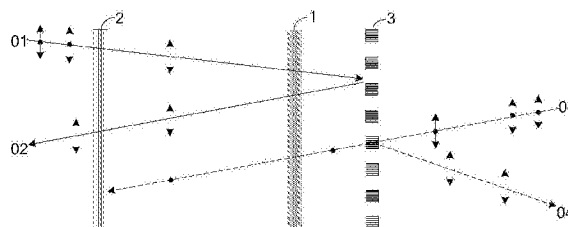
权利要求书1页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

一种双面电致发光显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种双面电致发光显示面板及显示装置,包括:设置在透明EL结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构,以及设置在EL结构的第二发光面上的第一反射偏振结构;其中,第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直;第一吸收偏振结构用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光;第一反射偏振结构用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。通过第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的共同作用,可以在保证自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度,提高了双面显示面板的对比度,降低了环境光对于双面显示面板的影响,改善了原有双面显示面板因EL结构透明导致对比度低的问题。



1. 一种双面电致发光显示面板, 其特征在于, 包括: 双面发光的透明电致发光结构, 设置在所述透明电致发光结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构, 以及设置在所述透明电致发光结构的第二发光面上的第一反射偏振结构; 其中, 所述第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直;

所述第一吸收偏振结构, 用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光;

所述第一反射偏振结构, 用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。

2. 如权利要求1所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 还包括: 设置在所述第一吸收偏振结构和所述透明电致发光结构之间的第二反射偏振结构, 以及设置在所述第一反射偏振结构上远离所述透明电致发光结构一侧的第二吸收偏振结构; 其中, 所述第二反射偏振结构与所述第二吸收偏振结构的透射轴互相垂直;

所述第二吸收偏振结构, 用于吸收第二波分量的光和透射第一波分量的光;

所述第二反射偏振结构, 用于透射第二波分量的光和反射第一波分量的光。

3. 如权利要求2所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 还包括: 设置在所述第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间的第一光吸收结构;

所述第一光吸收结构, 用于减弱透过所述第一光吸收结构的光的光强。

4. 如权利要求3所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第一光吸收结构具体位于所述第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构之间; 或,

所述第一光吸收结构具体位于所述第二反射偏振结构和透明电致发光结构之间。

5. 如权利要求2或3所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 还包括: 设置在所述第二反射偏振结构和第二吸收偏振结构之间的第二光吸收结构;

所述第二光吸收结构, 用于减弱透过所述第二光吸收结构的光的光强。

6. 如权利要求5所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第二光吸收结构具体位于所述第二吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间; 或,

所述第二光吸收结构具体位于所述第一反射偏振结构和透明电致发光结构之间。

7. 如权利要求1-6任一项所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第一波分量为横波分量, 第二波分量为纵波分量; 或,

所述第一波分量为纵波分量, 第二波分量为横波分量。

8. 如权利要求2所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第一反射偏振结构或第二反射偏振结构为金属线栅偏振器或反射型偏光片。

9. 如权利要求2所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第一吸收偏振结构或第二吸收偏振结构为线偏振片。

10. 如权利要求9所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述线偏振片包括层叠设置的第一三醋酸纤维薄膜、聚乙烯醇薄膜和第二三醋酸纤维薄膜。

11. 如权利要求3所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第一光吸收结构的材料为包含染料的有机树脂材料。

12. 如权利要求5所述的双面电致发光显示面板, 其特征在于, 所述第二光吸收结构的材料为包含染料的有机树脂材料。

13. 一种显示装置, 其特征在于, 包括如权利要求1-12任一项所述的双面电致发光显示面板。

一种双面电致发光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,尤指一种双面电致发光显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 目前,有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示装置因具有自发光、不需要背光源模块、重量轻、厚度薄、构造简单、耐用等应用优势,因而备受产业界的关注。

[0003] OLED器件有非透明和透明两种,非透明的OLED器件仅能一面发光,因此在制备双面OLED显示装置时,需要两个独立显示装置贴合,或者需要对分别设置OLED器件的基板进行密封,因此采用非透明的OLED器件制备双面OLED显示装置的成本较高,且双面OLED显示装置厚度较厚。而透明OLED器件可以进行双面发光,双面OLED显示面板要求电致发光(Electroluminescent,EL)器件的阳极和阴极都有较高的透过率,阳极一般用ITO制作,阴极可以用IZO或者Mg/Ag(9:1厚度),EL器件自发光就可以双向出射,实现双面显示OLED器件。但是由于EL器件是透明的,环境光也可以穿透OLED面板与EL器件自发光一起出射,致使OLED器件对比度大大降低,使用者的观看效果非常容易受到环境光的影响。

[0004] 因此,如何提高双面OLED显示器的对比度,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供一种双面电致发光显示面板及显示装置,可以提高双面电致发光显示面板的对比度,降低环境光对于显示面板的影响。

[0006] 因此,本发明实施例提供了一种双面电致发光显示面板,包括:双面发光的透明电致发光结构,设置在所述透明电致发光结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构,以及设置在所述透明电致发光结构的第二发光面上的第一反射偏振结构;其中,所述第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直;

[0007] 所述第一吸收偏振结构,用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光;

[0008] 所述第一反射偏振结构,用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,还包括:设置在所述第一吸收偏振结构和所述透明电致发光结构之间的第二反射偏振结构,以及设置在所述第一反射偏振结构上远离所述透明电致发光结构一侧的第二吸收偏振结构;其中,所述第二反射偏振结构与所述第二吸收偏振结构的透射轴互相垂直;

[0010] 所述第二吸收偏振结构,用于吸收第二波分量的光和透射第一波分量的光;

[0011] 所述第二反射偏振结构,用于透射第二波分量的光和反射第一波分量的光。

[0012] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,还包括:设置在所述第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间的第一光吸收结构;

[0013] 所述第一光吸收结构,用于减弱透过所述第一光吸收结构的光的光强。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第一光吸收结构具体位于所述第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构之间;或,

[0015] 所述第一光吸收结构具体位于所述第二反射偏振结构和透明电致发光结构之间。

[0016] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,还包括:设置在所述第二反射偏振结构和第二吸收偏振结构之间的第二光吸收结构;

[0017] 所述第二光吸收结构,用于减弱透过所述第二光吸收结构的光的光强。

[0018] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第二光吸收结构具体位于所述第二吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间;或,

[0019] 所述第二光吸收结构具体位于所述第一反射偏振结构和透明电致发光结构之间。

[0020] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第一波分量为横波分量,第二波分量为纵波分量;或,

[0021] 所述第一波分量为纵波分量,第二波分量为横波分量。

[0022] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第一反射偏振结构或第二反射偏振结构为金属线栅偏振器或反射型偏光片。

[0023] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第一吸收偏振结构或第二吸收偏振结构为线偏振片。

[0024] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述线偏振片包括层叠设置的第一三醋酸纤维薄膜、聚乙烯醇薄膜和第二三醋酸纤维薄膜。

[0025] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第一光吸收结构的材料为包含染料的有机树脂材料。

[0026] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,所述第二光吸收结构的材料为包含染料的有机树脂材料。

[0027] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板。

[0028] 本发明实施例的有益效果包括:

[0029] 本发明实施例提供的一种双面电致发光显示面板及显示装置,包括:双面发光的透明电致发光结构,设置在透明电致发光结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构,以及设置在透明电致发光结构的第二发光面上的第一反射偏振结构;其中,第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直;第一吸收偏振结构,用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光;第一反射偏振结构,用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。通过在双面电致发光显示面板中设置的第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构的作用,可以在保证电致发光器件的自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度,环境光不会穿透整个显示面板,提高了双面电致发光显示面板的对比度,降低了环境光对于双面电致发光显示面板的影响,改善了原有双面电致发光显示面板因电致发光结构透明导致的对比度低的问题。

附图说明

[0030] 图1为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第一种结构示意图,以及对

应的环境光光路图；

[0031] 图2为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第一种结构示意图，以及对应的自发光光路图；

[0032] 图3为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第二种结构示意图，以及对应的环境光光路图；

[0033] 图4为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第二种结构示意图，以及对应的自发光光路图；

[0034] 图5为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第三种结构示意图，以及对应的环境光光路图；

[0035] 图6为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第三种结构示意图，以及对应的自发光光路图；

[0036] 图7为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第四种结构示意图，以及对应的环境光光路图；

[0037] 图8为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第四种结构示意图，以及对应的自发光光路图；

[0038] 图9为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第五种结构示意图，以及对应的环境光光路图；

[0039] 图10为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第五种结构示意图，以及对应的自发光光路图；

[0040] 图11为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第六种结构示意图，以及对应的环境光光路图；

[0041] 图12为本发明实施例提供的双面电致发光显示面板的第六种结构示意图，以及对应的自发光光路图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图，对本发明实施例提供的双面电致发光显示面板及显示装置的具体实施方式进行详细地说明。

[0043] 其中，附图中各结构的大小和形状不反映双面电致发光显示面板的真实比例，目的只是示意说明本发明内容。

[0044] 本发明实施例提供了一种双面电致发光显示面板，包括：双面发光的透明电致发光(EL)结构，设置在透明EL结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构，以及设置在透明EL结构的第二发光面上的第一反射偏振结构(这里所描述的“上”的关系包括直接接触和非直接接触)；其中，第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直；

[0045] 第一吸收偏振结构，用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光；

[0046] 第一反射偏振结构，用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。

[0047] 需要说明的是，这里的“光”包括环境光和EL结构的自发光。

[0048] 在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板，通过在双面电致发光显示面板中设置的第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构的作用，可以在保证EL结构的自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度，环境光不会穿透整个显示面板，提高了双面电致发光

显示面板的对比度,降低了环境光对于双面电致发光显示面板的影响,改善了原有双面电致发光显示面板因EL结构透明导致对比度低的问题。

[0049] 需要说明的是,在具体实施时,当第一波分量为横波(S波)分量时,第二波分量为纵波(P波)分量;或,当第一波分量为纵波(P波)分量时,第二波分量为横波(S波)分量。

[0050] 具体地,以图1和图2为例,本发明实施例提供的双面电致发光显示面板包括:双面发光的透明EL结构1,设置在透明EL结构1的第一发光面上的第一吸收偏振结构2,以及设置在透明EL结构1的第二发光面上的第一反射偏振结构3;其中,第一吸收偏振结构2和第一反射偏振结构3的透射轴互相垂直;

[0051] 如图1的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光01(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为 $1/2$)通过EL结构1,经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过EL结构1和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光02(光强为 $1/2$);

[0052] 朝着第二发光面入射的环境光03(光强为1)先通过第一反射偏振结构3,第一反射偏振结构3透射S波分量的环境光,反射P波分量的环境光,然后S波分量的环境光依次通过EL结构1和第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2会吸收S波分量的环境光,因此S波分量的环境光未射出;而P波分量的环境光直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光04(光强为 $1/2$);

[0053] 可见,由于第一吸收偏振结构2和第一反射偏振结构3的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1/2$ 。

[0054] 如图2的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光05(光强为1)通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的自发光,透射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光06(光强为 $1/2$);

[0055] EL结构1中从第二发光面出射的自发光07(光强为1)通过第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光依次通过EL结构1和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光08(光强为 $1/2$);而S波分量的自发光直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光06(光强为 $1/2$);

[0056] 可见,由于第一吸收偏振结构2和第一反射偏振结构3的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面射出,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强为 $1/2$,沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强为1。

[0057] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光还是较高的,因此可以提高双面电致发光显示面板的对比度。

[0058] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,该双面电致发光显示面板还可以包括:设置在第一吸收偏振结构和透明电致发光结构之间的第二反射偏振结构,以及设置在第一反射偏振结构上远离透明EL结构一侧的第二吸收偏振结构;其中,第二反射偏振结构与第二吸收偏振结构的透射轴互相垂直;

[0059] 第二吸收偏振结构,用于吸收第二波分量的光和透射第一波分量的光;

[0060] 第二反射偏振结构,用于透射第二波分量的光和反射第一波分量的光。

[0061] 具体地,以图3和图4为例,本发明实施例提供的双面电致发光显示面板还可以包括:设置在第一吸收偏振结构2和透明电致发光结构1之间的第二反射偏振结构4,以及设置在第一反射偏振结构3上远离透明EL结构1一侧的第二吸收偏振结构5;其中,第二反射偏振结构4与第二吸收偏振结构5的透射轴互相垂直;

[0062] 如图3的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光10(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为1/2)依次通过第二反射偏振结构4和EL结构1,经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过EL结构1、第二反射偏振结构4和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光11(光强为1/2);

[0063] 朝着第二发光面入射的环境光12(光强为1)先通过第二吸收偏振结构5,由于第二吸收偏振结构5吸收P波分量的环境光,透射S波分量的环境光,因此S波分量的环境光(光强为1/2)依次通过第一反射偏振结构3和EL结构1,经第二反射偏振结构4进行反射,再次依次通过EL结构1、第一反射偏振结构3和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的环境光13(光强为1/2);

[0064] 可见,由于第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5和第二反射偏振结构4的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为1/2。

[0065] 如图4的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光14(光强为1)通过第二反射偏振结构4,由于第二反射偏振结构4透射P波分量的自发光,反射S波分量的自发光,因此P波分量的自发光通过第一吸收偏振结构2直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光15(光强为1/2);而S波分量的自发光依次通过EL结构1、第一反射偏振结构3和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光16(光强为1/2);

[0066] EL结构1中从第二发光面出射的自发光17(光强为1)通过第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此S波分量的自发光通过第二吸收偏振结构5直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光19(光强为1/2);而P波分量的自发光依次通过EL结构1、第二反射偏振结构4和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光18(光强为1/2);

[0067] 可见,由于第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5和第二反射偏振结构4的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面出射,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为1。

[0068] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光还是较高的,可以保证EL结构双面的自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度,进而提高了双面显示面板的对比度,大大降低了环境光对于双面显示面板的影响。

[0069] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,为了进一步减小环境光的出射率,该双面电致发光显示面板还可以包括:设置在第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间的第一光吸收结构;该第一光吸收结构可以用于减弱透过第一光吸收结构的光的光强。

[0070] 较佳地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,第一光吸收结构具体可以位于第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构之间;或,第一光吸收结构具体可以位于第二反射偏振结构和透明EL结构之间。

[0071] 进一步地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,为了进一步减小环境光的出射率,该双面电致发光显示面板还可以包括:设置在第二反射偏振结构和第二吸收偏振结构之间的第二光吸收结构;该第二光吸收结构可以用于减弱透过第二光吸收结构的光的光强。

[0072] 较佳地,在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,第二光吸收结构具体可以位于第二吸收偏振结构和第一反射偏振结构之间;或,第二光吸收结构具体可以位于第一反射偏振结构和透明EL结构之间。

[0073] 具体地,以图5和图6为例,在本发明实施例提供的双面电致发光显示面板中,第一光吸收结构6设置在第一吸收偏振结构2和第二反射偏振结构4之间;以及第二光吸收结构7设置在第一反射偏振结构3和第二吸收偏振结构5之间;假设第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的光透过率均为 T ;

[0074] 如图5的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光20(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为 $1/2$)先通过第一光吸收结构6,此时P波分量的环境光的光强变为 $1 * T/2$;之后依次通过第二反射偏振结构4和EL结构1,经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过EL结构1、第一光吸收结构6、第二反射偏振结构4和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光21(光强为 $1 * T^2/2$);

[0075] 朝着第二发光面入射的环境光22(光强为1)先通过第二吸收偏振结构5,由于第二吸收偏振结构5吸收P波分量的环境光,透射S波分量的环境光,因此S波分量的环境光(光强为 $1/2$)先通过第二光吸收结构7,此时S波分量的环境光的光强变为 $1 * T/2$;之后依次通过第一反射偏振结构3和EL结构1,经第二反射偏振结构4进行反射,再次依次通过EL结构1、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的环境光23(光强为 $1 * T^2/2$);

[0076] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第二反射偏振结构4、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1 * T^2/2$ 。若 $T=0.8$,则出射光的光强均为0.321;若 $T=0.7$,则出射光的光强均为0.2451,环境光的强度得到较大削弱,使用者也不易受到环境光的影响。

[0077] 如图6的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光24(光强为1)通过第二反射偏振结构4,由于第二反射偏振结构4透射P波分量的自发光,反射S波分量的自发光,因

此P波分量的自发光依次通过第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光25(光强为 $1*T/2$);而S波分量的自发光依次通过EL结构1、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光26(光强为 $1*T/2$);

[0078] EL结构1中从第二发光面出射的自发光27(光强为1)通过第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此S波分量的自发光依次通过第二光吸收结构7和第二吸收偏振结构5直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光29(光强为 $1*T/2$);而P波分量的自发光依次通过EL结构1、第二反射偏振结构4、第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光28(光强为 $1*T/2$);

[0079] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第二反射偏振结构4、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面射出,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1*T$ 。若 $T=0.8$,则出射光的光强均为0.81;若 $T=0.7$,则出射光的光强均为0.71。

[0080] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光还是较高的,可以在保证EL结构双面的自发光的高出射率情况下大大地削弱环境光的强度,环境光不会穿透整个显示面板,进而提高了双面显示面板的对比度,大大降低了环境光对于双面显示面板的影响,改善了原先双面电致发光显示面板因EL结构透明导致对比度低的问题。

[0081] 另外,具体地,以图7和图8为例,在本发明实施例提供的双面电致发光显示面板中,第一光吸收结构6设置在第二反射偏振结构4和透明EL结构1之间;以及第二光吸收结构7设置在第一反射偏振结构3和透明EL结构1之间;假设第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的光透过率均为 T ;

[0082] 如图7的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光30(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为 $1/2$)依次通过第二反射偏振结构4和第一光吸收结构6,此时P波分量的环境光的光强变为 $1*T/2$;之后依次通过EL结构1和第二光吸收结构7,此时P波分量的环境光的光强变为 $1*T^2/2$;经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过第二光吸收结构7、EL结构1、第一光吸收结构6、第二反射偏振结构4和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光31(光强为 $1*T^4/2$);

[0083] 朝着第二发光面入射的环境光32(光强为1)先通过第二吸收偏振结构5,由于第二吸收偏振结构5吸收P波分量的环境光,透射S波分量的环境光,因此S波分量的环境光(光强为 $1/2$)依次通过第一反射偏振结构3和第二光吸收结构7,此时S波分量的环境光的光强变为 $1*T/2$;之后依次通过EL结构1和第一光吸收结构6,此时S波分量的环境光的光强变为 $1*T^2/2$;经第二反射偏振结构4进行反射,再次依次通过第一光吸收结构6、EL结构1、第二光吸收结构7、第一反射偏振结构3和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的环境光33(光强为 $1*T^4/2$);

[0084] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第

二反射偏振结构4、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1 \cdot T^4/2$ 。若 $T=0.8$,则出射光的光强均为0.21;若 $T=0.7$,则出射光的光强均为0.121,环境光的强度得到很大地削弱,使用者也不易受到环境光的影响。

[0085] 如图8的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光34(光强为1)依次通过第一光吸收结构6和第二反射偏振结构4,由于第二反射偏振结构4透射P波分量的自发光,反射S波分量的自发光,因此P波分量的自发光通过第一吸收偏振结构2直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光35(光强为 $1 \cdot T/2$);而S波分量的自发光依次通过第一光吸收层6、EL结构1、第二光吸收结构7、第一反射偏振结构3和第二吸收偏振结构5并射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光36(光强为 $1 \cdot T^3/2$);

[0086] EL结构1中从第二发光面出射的自发光37(光强为1)依次通过第二光吸收结构7和第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此S波分量的自发光通过第二吸收偏振结构5直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光39(光强为 $1 \cdot T/2$);而P波分量的自发光依次通过第二光吸收结构7、EL结构1、第一光吸收结构6、第二反射偏振结构4和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光38(光强为 $1 \cdot T^3/2$);

[0087] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第二反射偏振结构4、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面射出,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强和沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1 \cdot (T+T^3)/2$ 。若 $T=0.8$,则出射光的光强均为0.6561;若 $T=0.7$,则出射光的光强均为0.52151。

[0088] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光还是较高的,可以在保证EL结构双面的自发光的高出射率情况下大大地削弱环境光的强度,环境光不会穿透整个显示面板,进而提高了双面显示面板的对比度,大大降低了环境光对于双面显示面板的影响,改善了原先双面电致发光显示面板因EL结构透明导致对比度低的问题。

[0089] 对于本发明实施利提供的上述双面电致发光显示面板的结构不仅仅包括以上所描述的结构,还包括其他多种结构,如只具有第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3和第一光吸收结构6;或者,只具有第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7;或者,只具有第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第二反射偏振结构4和第一光吸收结构6;或者,只具有第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第二吸收偏振结构5、第二反射偏振结构4和第二光吸收结构7,等等,只要能提高双面显示面板的对比度均可,在此不做限定。

[0090] 下面以双面电致发光显示面板只具有第一吸收偏振结构2、第一反射偏振结构3、第一光吸收结构6和第二光吸收结构7为例,进行以下光路图的具体描述:

[0091] 具体地,以图9和图10为例,在本发明实施例提供的双面电致发光显示面板中,第一光吸收结构6位于第一吸收偏振结构2和EL结构1之间,第二光吸收结构7位于EL结构1和

第一反射偏振结构3之间;

[0092] 如图9的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光40(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为 $1/2$)依次通过第一光吸收层6、EL结构1和第二光吸收层7,此时P波分量的环境光的光强变为 $1*T^2/2$;经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过第二光吸收层7、EL结构1、第一光吸收层6和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光41(光强为 $1*T^4/2$);

[0093] 朝着第二发光面入射的环境光42(光强为1)先通过第一反射偏振结构3,第一反射偏振结构3透射S波分量的环境光,反射P波分量的环境光,然后S波分量的环境光依次通过第二光吸收结构7、EL结构1、第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2会吸收S波分量的环境光,因此S波分量的环境光未射出;而P波分量的环境光直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光43(光强为 $1/2$);

[0094] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一光吸收结构6、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强为 $1/2$,沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强为 $1*T^4/2$ 。

[0095] 如图10的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光44(光强为1)依次通过第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的自发光,透射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光45(光强为 $1*T/2$);

[0096] EL结构1中从第二发光面出射的自发光46(光强为1)依次通过第二光吸收结构7和第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光依次通过第二光吸收结构7、EL结构1、第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光47(光强为 $1*T^3/2$);而S波分量的自发光直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光48(光强为 $1*T/2$);

[0097] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一光吸收结构6、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面射出,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强为 $1*T/2$,沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强为 $1*(T^4+T)/2$ 。

[0098] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光还是较高的,尤其是沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光强度较高,因此可以提高双面电致发光显示面板的对比度。

[0099] 另外,具体地,以图11和图12为例,在本发明实施例提供的双面电致发光显示面板中,第一光吸收结构6位于第一吸收偏振结构2和EL结构1之间,第二光吸收结构7位于第一反射偏振结构3远离EL结构1的一侧;

[0100] 如图11的光路所示,朝着第一发光面入射的环境光49(光强为1)先通过第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的环境光,透射P波分量的环境光,因此P波分量的环境光(光强为 $1/2$)依次通过第一光吸收层6和EL结构1,此时P波分量的环境光的

光强变为 $1 \cdot T/2$; ,经第一反射偏振结构3进行反射,再次依次通过EL结构1、第一光吸收层6和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光50(光强为 $1 \cdot T^2/2$);

[0101] 朝着第二发光面入射的环境光51(光强为1)依次通过第二光吸收结构7和第一反射偏振结构3,第一反射偏振结构3透射S波分量的环境光,反射P波分量的环境光,然后S波分量的环境光依次通过EL结构1、第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2会吸收S波分量的环境光,因此S波分量的环境光未射出;而P波分量的环境光通过第二光吸收结构7直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含P波分量的环境光52(光强为 $1 \cdot T^2/2$);

[0102] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一光吸收结构6、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7的存在,环境光不会穿透整个双面电致发光显示面板,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强与沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强均为 $1 \cdot T^2/2$ 。

[0103] 如图12的光路所示,EL结构1中从第一发光面出射的自发光53(光强为1)依次通过第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2,由于第一吸收偏振结构2吸收S波分量的自发光,透射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光直接射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光54(光强为 $1 \cdot T/2$);

[0104] EL结构1中从第二发光面出射的自发光55(光强为1)通过第一反射偏振结构3,由于第一反射偏振结构3透射S波分量的自发光,反射P波分量的自发光,因此P波分量的自发光依次通过EL结构1、第一光吸收结构6和第一吸收偏振结构2并射出,此时沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光包含P波分量的自发光56(光强为 $1 \cdot T/2$);而S波分量的自发光通过第二光吸收结构7直接射出,此时沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光包含S波分量的自发光57(光强为 $1 \cdot T/2$);

[0105] 可见,由于上述第一吸收偏振结构2、第一光吸收结构6、第一反射偏振结构3、第二光吸收结构7的存在,自发光的S波分量会从一面射出,P波分量会从另一面射出,最终沿着第一发光面指向第二发光面的方向的出射光的光强为 $1 \cdot T$,沿着第二发光面指向第一发光面的方向的出射光的光强为 $1 \cdot T/2$ 。

[0106] 经比较,自发光的出射强度相较于环境光高出很多,因此可以提高双面电致发光显示面板的对比度。

[0107] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,第一反射偏振结构或第二反射偏振结构可以设置为金属线栅偏振器或反射型偏光片。该反射型偏光片可以选择3M的反射型偏光片DBEF。对于第一反射偏振结构或第二反射偏振结构的选取,可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0108] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,第一吸收偏振结构或第二吸收偏振结构为线偏振片。该线偏振片可以具体包括层叠设置的第一三醋酸纤维薄膜(TAC)、聚乙烯醇薄膜(PVA)和第二三醋酸纤维薄膜(TAC),即通过将TAC保护膜层叠在PVA膜的上表面和下表面上获得的线偏振片。对于第一吸收偏振结构或第二吸收偏振结构的选取,可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0109] 在具体实施时,在本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板中,第一光吸

收结构的材料可以为包含染料的有机树脂材料;第二光吸收结构的材料也可以为包含染料的有机树脂材料;该染料可以作为光吸收剂。对于第一光吸收结构或第二光吸收结构的材料,可以根据实际情况而定,在此不做限定。

[0110] 在具体实施时,本发明实施例提供的双面电致发光显示面板中的EL结构中一般还会具有诸如发光层、阴极和阳极等其他膜层结构,以及在衬底基板上还一般形成有薄膜晶体管、栅线、数据线等结构,这些具体结构可以有多种实现方式,在此不做限定。

[0111] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述双面电致发光显示面板,该显示装置可以为: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。对于该显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述双面电致发光显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0112] 本发明实施例提供的一种双面电致发光显示面板及显示装置,包括:双面发光的透明电致发光结构,设置在透明电致发光结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构,以及设置在透明电致发光结构的第二发光面上的第一反射偏振结构;其中,第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直;第一吸收偏振结构,用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光;第一反射偏振结构,用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。通过在双面电致发光显示面板中设置的第一吸收偏振结构和第二反射偏振结构的作用,可以在保证电致发光器件的自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度,环境光不会穿透整个显示面板,提高了双面显示面板的对比度,降低了环境光对于双面显示面板的影响,改善了原有双面显示面板因电致发光结构透明导致对比度低的问题。

[0113] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

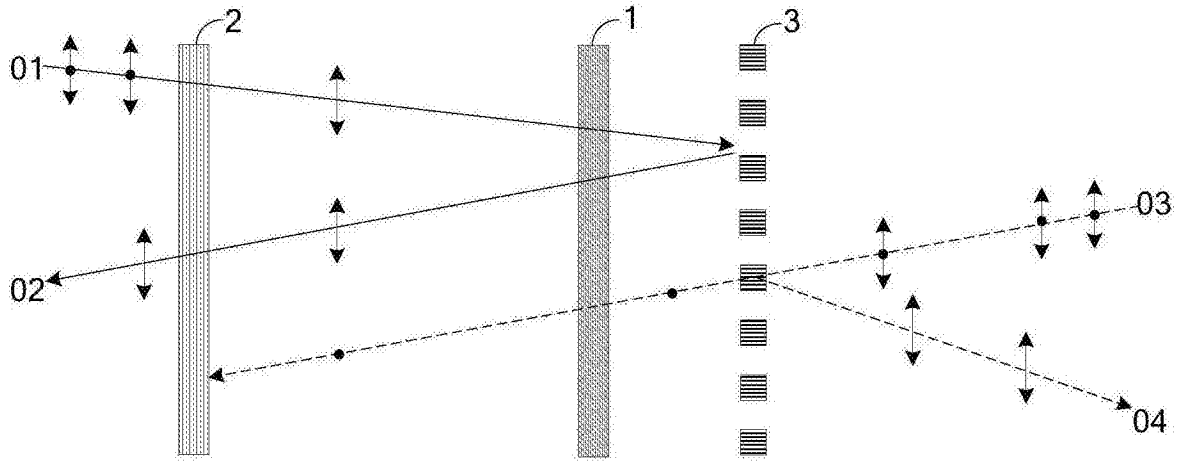


图1

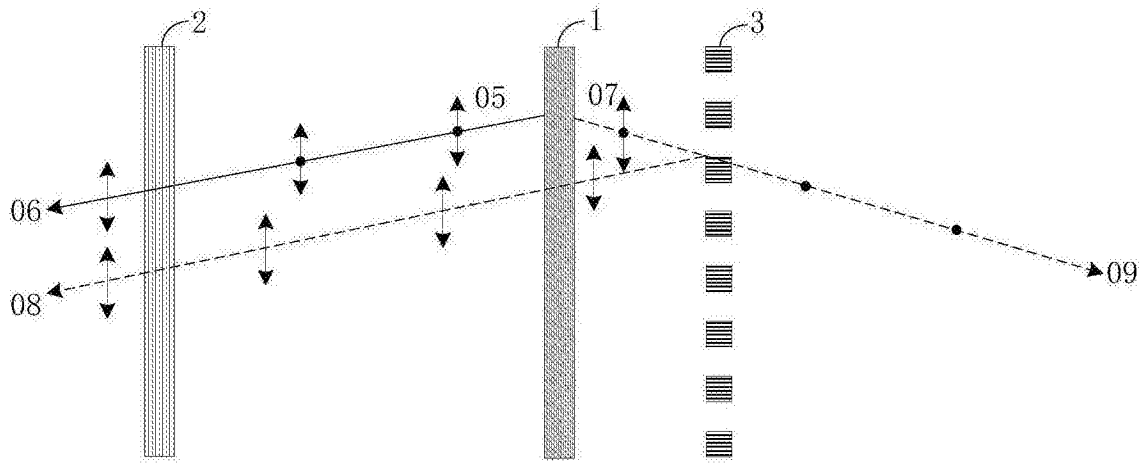


图2

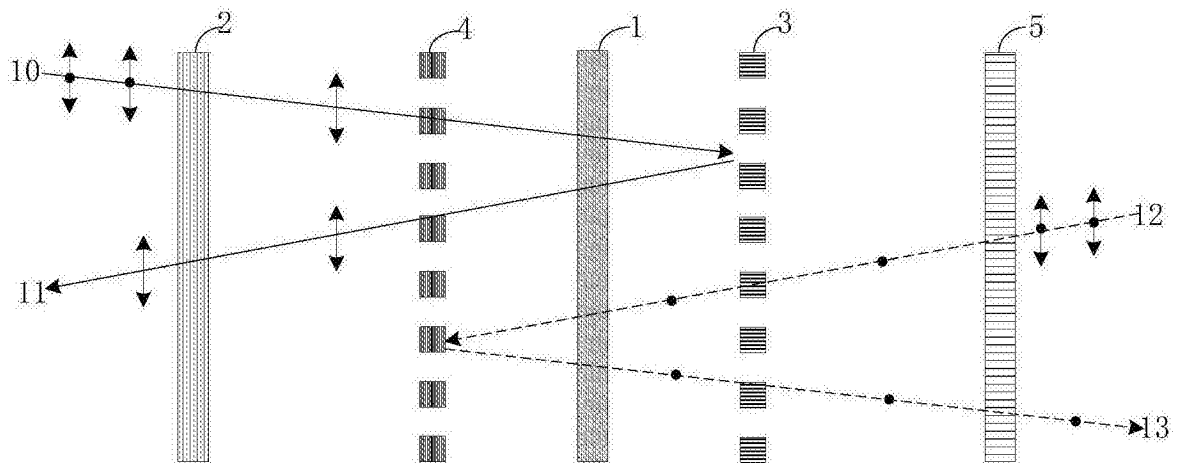


图3

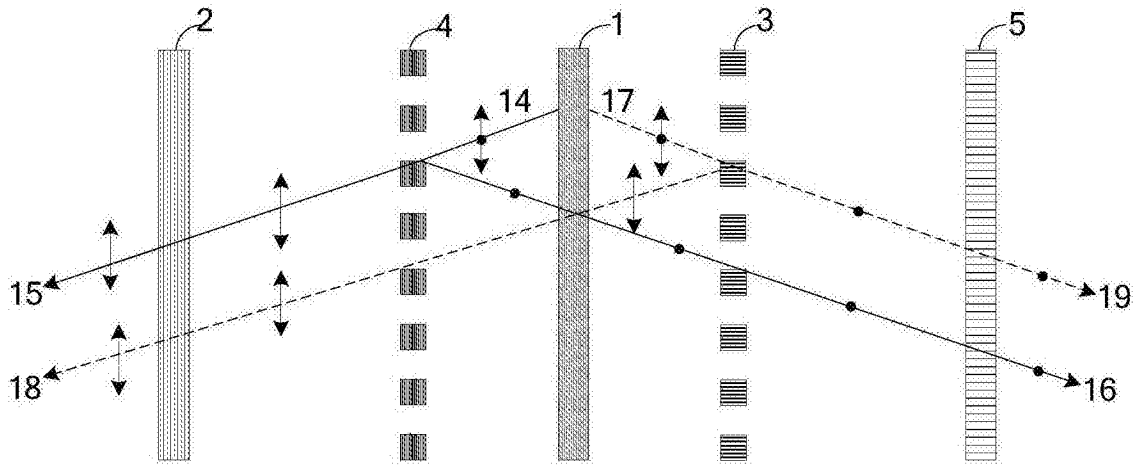


图4

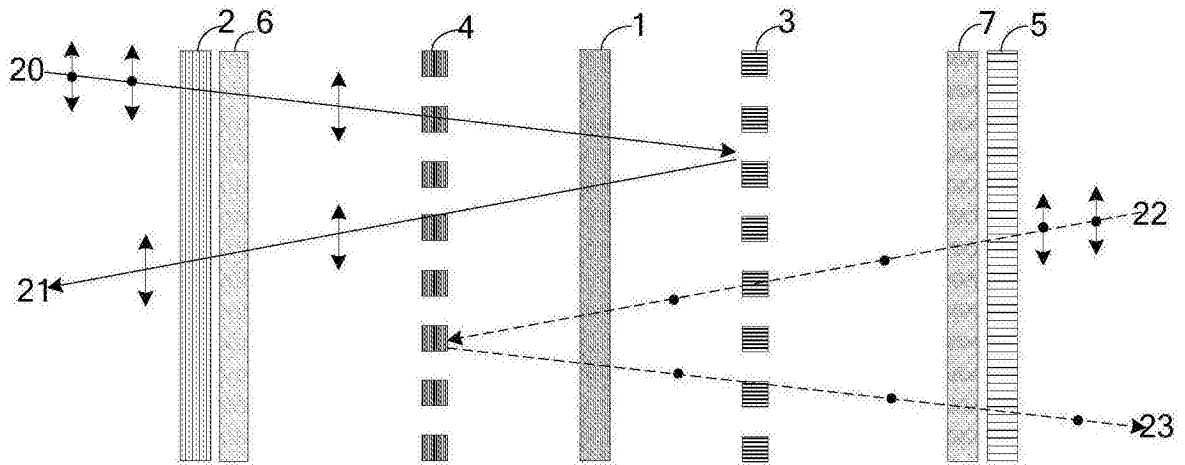


图5

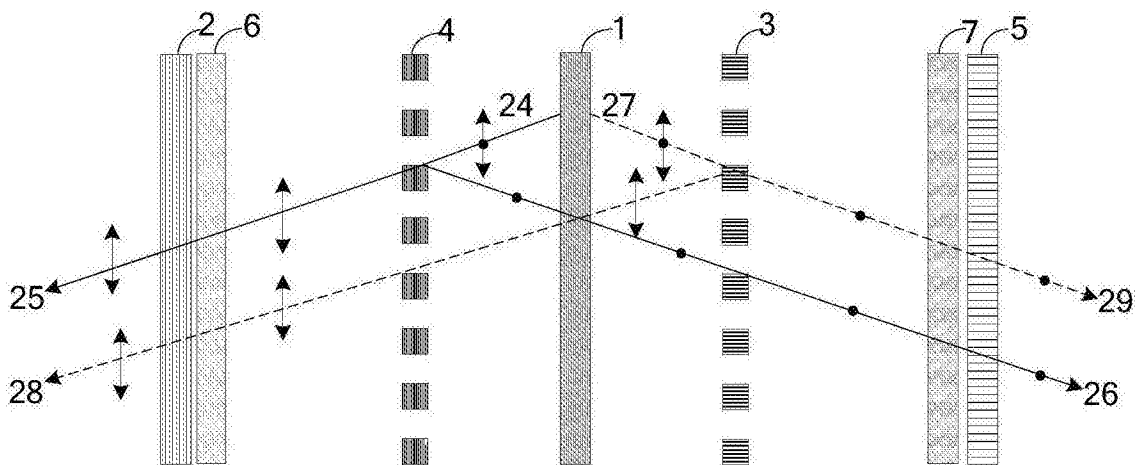


图6

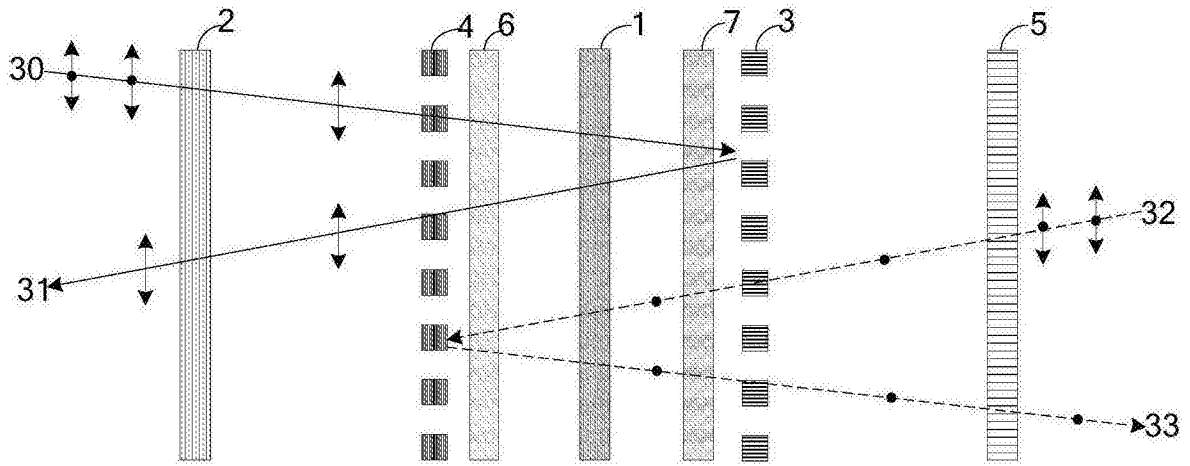


图7

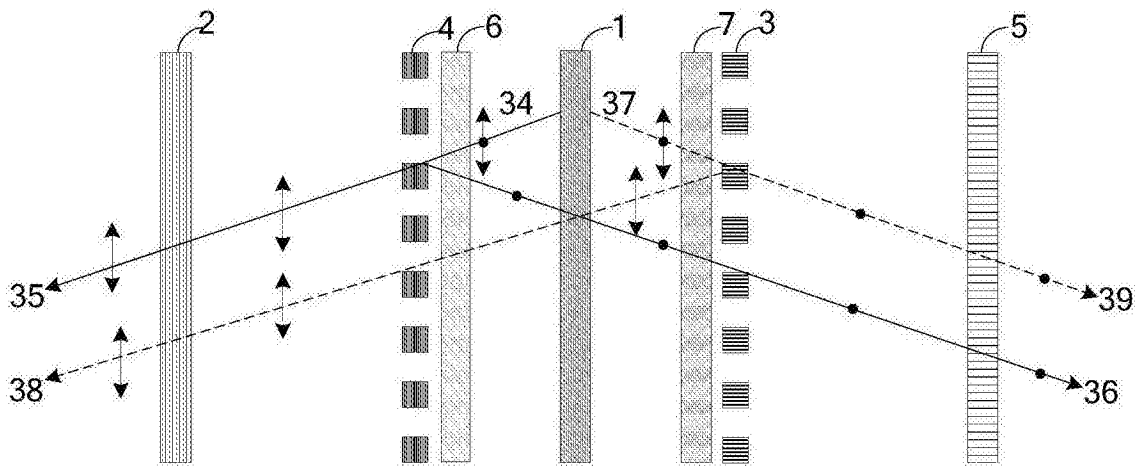


图8

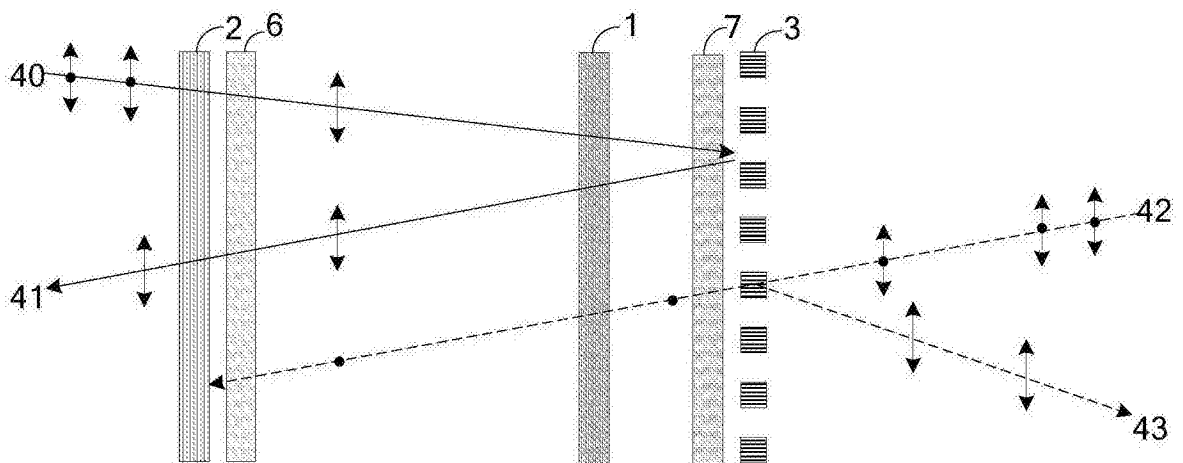


图9

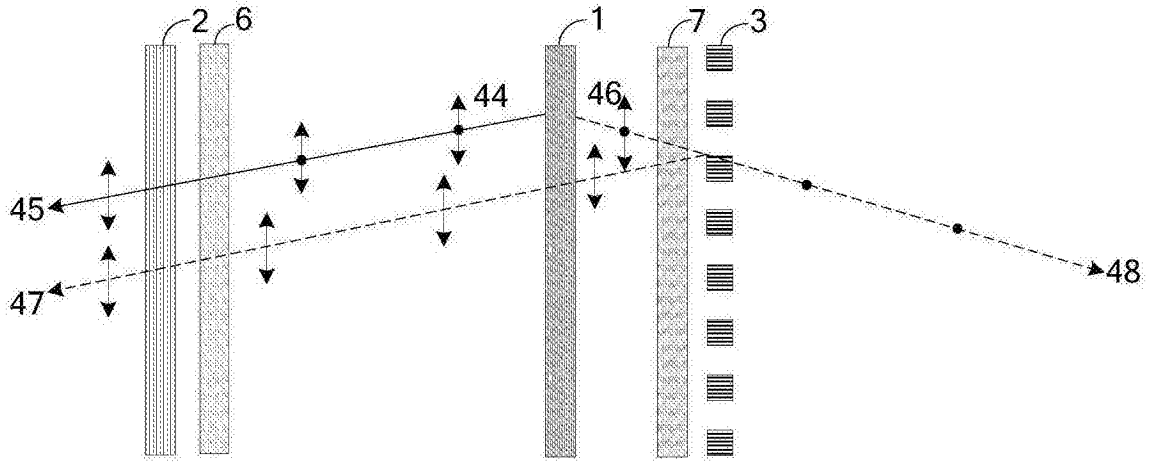


图10

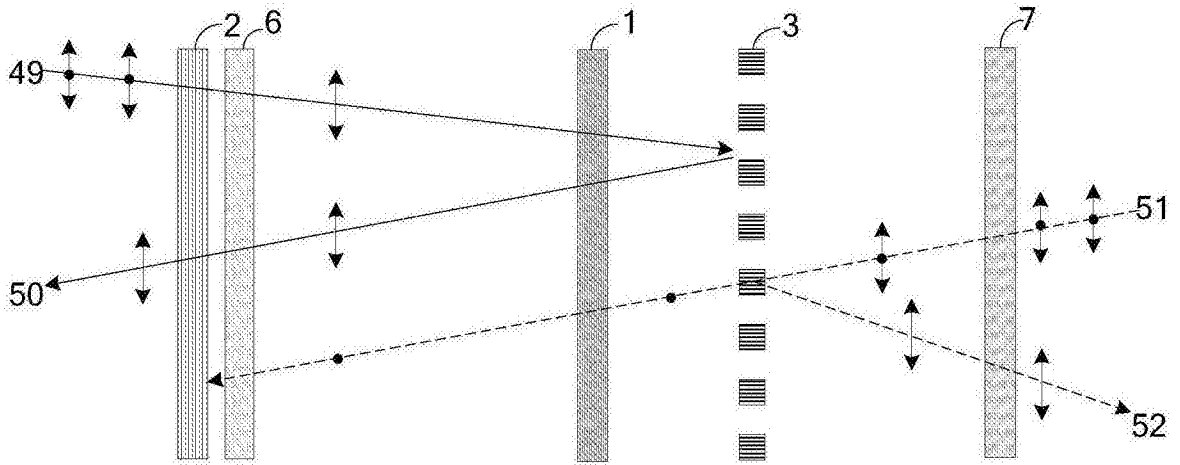


图11

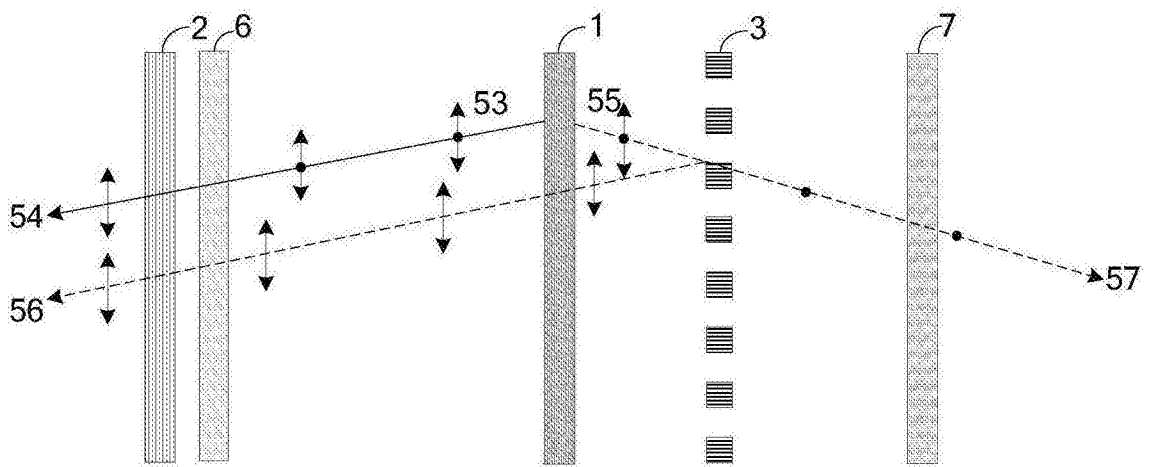


图12

专利名称(译)	一种双面电致发光显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN106024848A	公开(公告)日	2016-10-12
申请号	CN201610641047.5	申请日	2016-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	叶志杰 胡月 彭锐 汪军 许凯 黄磊 贾文斌 王欣欣		
发明人	叶志杰 胡月 彭锐 汪军 许凯 黄磊 贾文斌 王欣欣		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5284 G02B5/3025 G02B5/3058 H01L51/5281 H01L2251/5323 H01L27/3232		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种双面电致发光显示面板及显示装置，包括：设置在透明EL结构的第一发光面上的第一吸收偏振结构，以及设置在EL结构的第二发光面上的第一反射偏振结构；其中，第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的透射轴互相垂直；第一吸收偏振结构用于吸收第一波分量的光和透射第二波分量的光；第一反射偏振结构用于透射第一波分量的光和反射第二波分量的光。通过第一吸收偏振结构和第一反射偏振结构的共同作用，可以在保证自发光的高出射率情况下削弱环境光的强度，提高了双面显示面板的对比度，降低了环境光对于双面显示面板的影响，改善了原有双面显示面板因EL结构透明导致对比度低的问题。

