



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111092168 A

(43)申请公布日 2020.05.01

(21)申请号 201911361227.8

(22)申请日 2019.12.25

(71)申请人 上海视欧光电科技有限公司

地址 201206 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区新金桥路27号13号楼
2层

(72)发明人 夏婉婉 罗丽媛 钱栋

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

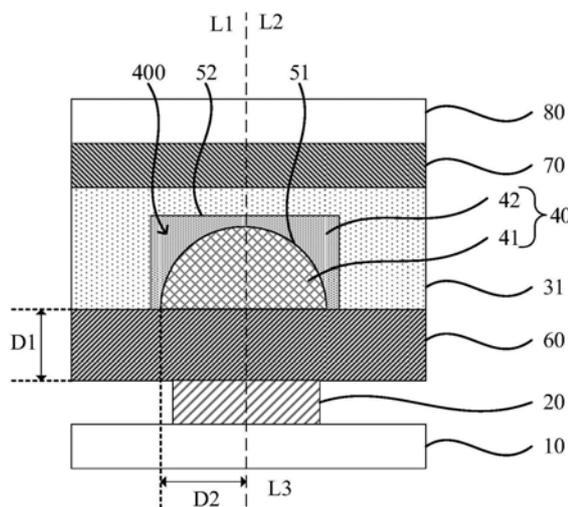
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

一种显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种显示面板及显示装置,包括:衬底;多个发光单元;第一有机层;多个光取出结构,包括多个光取出层;其中,多个光取出层至少包括第一光取出层和第二光取出层,第二光取出层位于第一光取出层与第一有机层之间;第一光取出层包括第一中心轴,第一光取出层关于第一中心轴对称,第二光取出层包括第二中心轴,第二光取出层关于第二中心轴对称,第一中心轴以及第二中心轴垂直于衬底;第一光取出层与第二光取出层的接触面为第一表面,第二光取出层远离第一光取出层一侧的表面为第二表面,第一表面和第二表面中的至少一者在垂直衬底的截面图中包括直线。本发明实施例提供一种显示面板及显示装置,以提高出光效率。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:
衬底;
多个发光单元,位于所述衬底的一侧;
第一有机层,位于所述多个发光单元远离所述衬底一侧;
多个光取出结构,所述光取出结构位于所述发光单元和所述第一有机层之间,并与所述第一有机层直接接触;所述光取出结构包括多个光取出层,沿着朝向所述第一有机层的方向上,所述多个光取出层的折射率逐渐减小,且任一所述光取出层的折射率大于所述第一有机层的折射率;
其中,所述多个光取出层至少包括第一光取出层和第二光取出层,所述第二光取出层位于所述第一光取出层与所述第一有机层之间;所述第一光取出层包括第一中心轴,所述第一光取出层关于所述第一中心轴对称,所述第二光取出层包括第二中心轴,所述第二光取出层关于所述第二中心轴对称,所述第一中心轴以及所述第二中心轴垂直于所述衬底;
所述第一光取出层与所述第二光取出层的接触面为第一表面,所述第二光取出层远离所述第一光取出层一侧的表面为第二表面,所述第一表面和所述第二表面中的至少一者在垂直所述衬底的截面图中包括直线。
2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:
薄膜封装层,位于所述发光单元与所述光取出结构之间。
3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述薄膜封装层的折射率大于或者等于所述第一光取出层的折射率。
4. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:
多个彩色滤光片,位于所述第一有机层远离所述衬底一侧。
5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,还包括:
多个彩色滤光片,位于所述光取出结构与所述有机发光单元之间;
第二有机层,位于所述彩色滤光片与所述有机发光单元之间。
6. 根据权利要求4或者5所述的显示面板,其特征在于,所述彩色滤光片的折射率大于或者等于所述第一光取出层的折射率。
7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,任意所述光取出层关于所述发光单元的中心轴对称,
其中,所述发光单元的中心轴穿过所述发光单元的几何中心且垂直于所述衬底。
8. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的折射率与所述第一有机层的折射率之比为折射率参数,所述折射率参数大于或者等于1.05且小于或者等于1.3。
9. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述发光单元在所述衬底的垂直投影位于所述光取出结构在所述衬底的垂直投影内;
沿着朝向所述第一有机层的方向上,与所述第一有机层距离越近的所述光取出层在所述衬底透明的面积越大。
10. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一表面包括曲面,所述曲面朝向所述第一有机层凸起;所述第二表面在垂直所述衬底的截面图中包括直线。
11. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为

第一半球形,所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一圆柱形。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其特征在于,还包括薄膜封装层,所述薄膜封装层位于所述发光单元与所述光取出结构之间;

所述光取出结构位于所述第一有机层与所述多个有机发光单元之间;

所述薄膜封装层的厚度等于所述第一半球形的半径。

13. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为第一半球形,所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一圆锥形。

14. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为第一半球形,所述第二光取出层的外边缘轮廓包括至少两个第二圆柱形,所述至少两个第二圆柱形沿垂直于所述衬底的方向上叠置,沿着朝向所述第一有机层的方向上,所述至少两个第二圆柱形的半径逐渐减小。

15. 根据权利要求10所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为第一半球形,所述第二光取出层的外边缘轮廓包括第三圆柱形和第二圆锥形,所述第二圆锥形位于所述第三圆柱形与所述第一有机层之间。

16. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一表面在垂直所述衬底的截面图中包括直线;所述第二表面包括曲面,所述曲面朝向所述第一有机层凸起。

17. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为第一圆柱形,所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一半球形。

18. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓为第一圆锥形,所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一半球形。

19. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓包括至少两个第二圆柱形,所述至少两个第二圆柱形沿垂直于所述衬底的方向上叠置,沿着朝向所述第一有机层的方向上,所述至少两个第二圆柱形的半径逐渐减小;

所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一半球形。

20. 根据权利要求16所述的显示面板,其特征在于,所述第一光取出层的外边缘轮廓包括第三圆柱形和第二圆锥形,所述第二圆锥形位于所述第三圆柱形与所述第一有机层之间,所述第二光取出层的外边缘轮廓为第一半球形。

21. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1-20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,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示器是一种自发光显示器,与LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)相比,OLED显示器不需要背光源,因此OLED显示器更为轻薄,此外OLED显示器还因具有高亮度、低功耗、宽视角、高响应速度、宽使用温度范围等优点而越来越多地被应用于各种高性能显示领域当中。

[0003] 相关技术中,常用的OLED显示器的结构一般为:设置红色像素单元、绿色像素单元和蓝色像素单元,并搭载具有红、绿、蓝三基色的彩膜基板。但是当前的OLED显示器中各种像素单元的出光效率比较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板及显示装置,以提高出光效率。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,包括:

[0006] 衬底;

[0007] 多个发光单元,位于所述衬底的一侧;

[0008] 第一有机层,位于所述多个发光单元远离所述衬底一侧;

[0009] 多个光取出结构,所述光取出结构位于所述发光单元和所述第一有机层之间,并与所述第一有机层直接接触;所述光取出结构包括多个光取出层,沿着朝向所述第一有机层的方向上,所述多个光取出层的折射率逐渐减小,且任一所述光取出层的折射率大于所述第一有机层的折射率;

[0010] 其中,所述多个光取出层至少包括第一光取出层和第二光取出层,所述第二光取出层位于所述第一光取出层与所述第一有机层之间;所述第一光取出层包括第一中心轴,所述第一光取出层关于所述第一中心轴对称,所述第二光取出层包括第二中心轴,所述第二光取出层关于所述第二中心轴对称,所述第一中心轴以及所述第二中心轴垂直于所述衬底;

[0011] 所述第一光取出层与所述第二光取出层的接触面为第一表面,所述第二光取出层远离所述第一光取出层一侧的表面为第二表面,所述第一表面和所述第二表面中的至少一者在垂直所述衬底的截面图中包括直线。

[0012] 第二方面,本发明实施例提供一种显示装置,包括第一方面所述的显示面板。

[0013] 本发明实施例提供的显示面板中,在发光单元与第一有机层之间设置有光取出结构。沿着发光单元指向第一有机层的方向(即显示面板的发光方向),光取出结构中的多个光取出层的折射率逐渐减小,避免了折射率突变,减小了相邻两个膜层之间的折射率差,从而减小了被反射回显示面板的光线数量,增加了出射到显示面板外的光线数量,提高了显示面板的出光效率。光取出结构中的多个光取出层还可以多次对光线进行汇聚,提高了显

示面板的出光效率。需要说明的是,由于凸曲面(例如半球形)对光线在其中心区域汇聚能力强,在其边缘区域汇聚能力弱,导致仅使用半球形进行光线汇聚,以提高显示面板的出光效率并不理想。本发明实施例中,第一表面和第二表面中的至少一者在垂直衬底的截面图中包括直线,通过避免仅使用凸曲面,使得光取出结构不仅在其中心区域具有较好的聚光能力,在其边缘区域也具有较好的聚光能力,进一步地提高了显示面板的出光效率。

附图说明

- [0014] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图;
- [0015] 图2为沿图1中AA'的剖面结构示意图;
- [0016] 图3为图2中的光取出结构的光路示意图;
- [0017] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图;
- [0018] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图;
- [0019] 图6为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0020] 图7为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0021] 图8为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0022] 图9为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0023] 图10为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0024] 图11为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0025] 图12为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0026] 图13为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0027] 图14为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0028] 图15为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图;
- [0029] 图16为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0031] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视结构示意图,图2为沿图1中AA'的剖面结构示意图,图3为图2中的光取出结构的光路示意图,参考图1、图2和图3,显示面板包括衬底10、多个发光单元20、第一有机层31和多个光取出结构40。多个发光单元20位于衬底10的一侧。第一有机层31位于多个发光单元20远离衬底10一侧。光取出结构40位于发光单元20和第一有机层31之间,并与第一有机层31直接接触。光取出结构40包括多个光取出层400,沿着朝向第一有机层31的方向上,多个光取出层400的折射率逐渐减小,且任一光取出层400的折射率大于第一有机层31的折射率。其中,多个光取出层400至少包括第一光取出层41和第二光取出层42,第二光取出层42位于第一光取出层41与第一有机层31之间。第一光取出层41包括第一中心轴L1,第一光取出层41关于第一中心轴L1对称,第二光取出层42包括第二中心轴L2,第二光取出层42关于第二中心轴L2对称,第一中心轴L1以及第二中心轴L2垂直于衬底10(示例性地,图1中第一中心轴L1与第二中心轴L2重合,并非对本发明的

限定,在其他实施方式中,第一中心轴L1可以与第二中心轴L2平行但不重合)。第一光取出层41与第二光取出层42的接触面为第一表面51,第二光取出层42远离第一光取出层41一侧的表面为第二表面52,第一表面51和第二表面52中的至少一者在垂直衬底10的截面图中包括直线。

[0032] 本发明实施例提供的显示面板中,在发光单元20与第一有机层31之间设置有光取出结构40。沿着发光单元20指向第一有机层31的方向(即显示面板的发光方向),光取出结构40中的多个光取出层400的折射率逐渐减小,避免了折射率突变,减小了相邻两个膜层之间的折射率差,从而减小了被反射回显示面板的光线数量,增加了出射到显示面板外的光线数量,提高了显示面板的出光效率。光取出结构40中的多个光取出层400还可以多次对光线进行汇聚,提高了显示面板的出光效率。需要说明的是,由于凸曲面(例如半球形)对光线在其中中心区域汇聚能力强,在其边缘区域汇聚能力弱,导致仅使用半球形进行光线汇聚,以提高显示面板的出光效率并不理想。本发明实施例中,第一表面51和第二表面52中的至少一者在垂直衬底10的截面图中包括直线,通过避免仅使用凸曲面,使得光取出结构40不仅在其中心区域具有较好的聚光能力,在其边缘区域也具有较好的聚光能力,进一步地提高了显示面板的出光效率。

[0033] 可选地,参考图1、图2和图3,显示面板还包括薄膜封装层60,薄膜封装层60位于发光单元20与光取出结构40之间。发光单元20位于衬底10与薄膜封装层60之间,薄膜封装层60覆盖发光单元20,用于防止水汽以及氧气对发光单元20的侵蚀。且将光取出结构40形成与薄膜封装层60远离发光单元20一侧,薄膜封装层60可以防止形成光取出结构40的过程中对发光单元20造成不良的影响,提高了显示面板的发光稳定性。进一步地,由于薄膜封装层60的折射率与第一有机层31的折射率差值较大,将光取出结构40设置于薄膜封装层60与第一有机层31之间。一方面,减小了相邻两个膜层之间的折射率差,从而减小了被反射回显示面板的光线数量,增加了出射到显示面板外的光线数量。另一方面,可以为光取出结构40中多个光取出层400的折射率选择提供足够大的空间,即可以为光取出结构40中多个光取出层400材料的选择提供足够大的空间。再者,将光取出结构40形成于薄膜封装层60上,并与薄膜封装层60接触,也就是说,将光取出结构40形成于衬底10上,从而无需对位,防止了对位偏差。

[0034] 可选地,参考图1、图2和图3,薄膜封装层60的折射率大于或者等于第一光取出层41的折射率。本发明实施例中,薄膜封装层60的折射率大于或者等于第一光取出层41的折射率,从而由薄膜封装层60、光取出结构40中的多个光取出层400至第一有机层31,折射率逐渐减小,形成了折射率渐变,有利于光线出射到显示面板外,进一步地提高了显示面板的出光效率。

[0035] 可以理解的是,优选地,薄膜封装层60的折射率者等于第一光取出层41的折射率,光线在折射率的薄膜封装层60与第一光取出层41之间的界面不发生反射,进一步地提高了显示面板的出光效率。

[0036] 可选地,参考图1、图2和图3,显示面板还包括多个彩色滤光片70(图2中示例性地示意出一个彩色滤光片70),多个彩色滤光片70位于第一有机层31远离衬底10一侧。彩色滤光片70可以提高显示面板的色纯度和色域。

[0037] 示例性地,参考图1,多个发光单元20阵列排布,多个光取出结构40阵列排布,发光

单元20与光取出结构40一一对应设置,发光单元20在衬底10的垂直投影和与之一一对应的
光取出结构40在衬底10的垂直投影交叠。在其他实施方式中,一个发光单元20还可以与多
个光取出结构40对应设置,或者,多个发光单元20还可以与一个光取出结构40对应设置,本
发明对此不作限定。

[0038] 示例性地,参考图2,显示面板还可以包括盖板80,盖板80位于彩色滤光片70远离
衬底10一侧,盖板80与彩色滤光片70之间还可以设置有机层或者设置光学胶等。

[0039] 可选地,参考图1、图2和图3,任意光取出层400关于发光单元的中心轴L3对称。其
中,发光单元的中心轴L3穿过发光单元20的几何中心且垂直于衬底10。示例性地,参考图1,
发光单元的中心轴L3与第一中心轴L1以及第二中心轴L2重合。本发明实施例中,任意光取
出层400关于发光单元的中心轴L3对称,因此发光单元20发出的光线经过光取出结构40后,
可以被对称地出射到显示面板外,以提高显示面板的出光效率。

[0040] 可选地,参考图1、图2和图3,第一光取出层41的折射率与第一有机层31的折射率
之比为折射率参数,折射率参数大于或者等于1.05且小于或者等于1.3。折射率参数小于
1.05时,折射率参数太小,第一光取出层41的折射率与第一有机层31的折射率相近,由于第
一光取出层41的折射率为光取出结构40中折射率最大的光取出层400,因此,光取出结构40
中任意光取出层400的折射率与第一有机层31的折射率相近,光取出结构40不能有效聚光。
折射率参数大于1.3时,折射率参数太大,第一光取出层41的折射率与第一有机层31的折射
率相差太大,且相邻两个光取出层400之间的折射率相差太大,导致相邻两个光取出层400
之间界面的反射率较大。本发明实施例中,折射率参数大于或者等于1.05且小于或者等于
1.3,从而既保证了光取出结构40能够有效聚光,又减小了相邻两个光取出层400之间界面
的反射率,提高了显示面板的出光效率。

[0041] 可选地,参考图1、图2和图3,发光单元20在衬底10的垂直投影位于光取出结构40
在衬底10的垂直投影内。沿着朝向第一有机层31的方向上,与第一有机层31距离越近的光
取出层400在衬底10的垂直投影面积越大。本发明实施例中,距离发光单元20距离越远的光
取出层400在衬底10的垂直投影面积越大。沿着远离衬底10的方向,多个光取出层400以覆
盖前一光取出层400的方式依次叠层设置,从而使发光单元20发出的光线能够穿过光取出
结构40中的任意光取出层400,提高了显示面板的出光效率。

[0042] 可选地,参考图1、图2和图3,第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。
第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。也就是说,在垂直于衬底10方向截出的剖
面图中,第二表面52包括直线。本发明实施例中,第一表面51包括凸曲面,第二表面52不为
凸曲面。

[0043] 可选地,参考图1、图2和图3,第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第一
半球形A1为半球形。第二光取出层42的外边缘轮廓为第一圆柱形B1,第一圆柱形B1为圆柱
形。需要说明的是,本发明中,为了清晰区分各个实施例中半球形、圆柱形等,对他们进行了
不同的命名,例如,将图3中所示实施方式中的半球形命名为第一半球形A1。

[0044] 示例性地,参考图1、图2和图3,第一光取出层41还包括朝向衬底10的第四表面54,
第四表面54与第一表面51围绕形成第一光取出层41。第一半球形A1包括第四表面54与第
一表面51。第二光取出层42还可以包括朝向衬底10的第五表面55,第五表面55、第二表面52以
及第一表面51共同围绕形成第二光取出层42。第一圆柱形B1包括第五表面55、第四表面54

以及第一表面51。

[0045] 示例性地,参考图1、图2和图3,投射至第一表面51光线的入射角为 θ_1 ,投射至第一表面51光线的出射角为 θ_2 ,由于第一光取出层41的折射率大于第二光取出层42的折射率,光线由光密介质出射至光疏介质,出射角大于入射角, $\theta_2 > \theta_1$,经过第一光取出层41的光线朝向第一中心轴L1偏转,第一光取出层41具有光线聚集的作用。投射第二表面52光线的入射角为 θ_3 ,投射第二表面52光线的出射角为 θ_4 ,由于第二光取出层42的折射率大于第一有机层31的折射率,光线由光密介质出射至光疏介质, $\theta_4 > \theta_3$,经过第二光取出层42的光线朝向第二中心轴L2偏转,第二光取出层42对光线进一步地汇聚,且可以在其边缘区域也具有较好的聚光能力。

[0046] 可选地,参考图1、图2和图3,显示面板还包括薄膜封装层60,薄膜封装层60位于发光单元20与光取出结构40之间。光取出结构40位于第一有机层31与多个有机发光单元20之间。薄膜封装层60的厚度为D1。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第一半球形A1的半径为D2, $D_1 = D_2$ 。为了便于说明本发明实施例中设置 $D_1 = D_2$ 的缘由,给出了 $D_1 > D_2$ 、 $D_1 = D_2$ 和 $D_1 < D_2$ 时,光取出结构40的光线汇聚效果示例进行对比, $D_1 > D_2$,如 $D_1 = 2.4\mu\text{m}$ 、 $D_1 = 2.8\mu\text{m}$; $D_1 < D_2$,如 $D_1 = 0.8\mu\text{m}$ 、 $D_1 = 1.2\mu\text{m}$ 、 $D_1 = 1.8\mu\text{m}$ 。

[0047] 表1中,当 $D_2 = 2\mu\text{m}$ 时,多种不同薄膜封装层的厚度下的 θ_1 和 θ_4

D1=0.8um		D1=1.2um		D1=1.6um		D1=1.8um		D1=2um		D1=2.4um		D1=2.8um	
θ_1	θ_4												
22	4.12	22	1.85	23	5.60	23	3.82	24	6.00	24	3.46	25	3.93
23	7.85	23	6.85	24	8.67	24	7.53	25	8.79	25	7.07	26	6.95
24	10.41	24	9.60	25	10.99	25	10.02	26	10.96	26	9.43	27	8.98
25	12.54	25	11.81	26	12.97	26	12.08	27	12.81	27	11.34	28	10.58
26	14.42	26	13.74	27	14.75	27	13.89	28	14.48	28	13.00	29	11.89
27	16.14	27	15.49	28	16.40	28	15.55	29	16.01	29	14.49	30	12.96
28	17.76	28	17.12	29	17.94	29	17.09	30	17.45	30	15.85	31	13.77
29	19.29	29	18.66	30	19.41	30	18.55	31	18.81	31	17.10	32	14.27

[0048] 表1中对应于图3所示的光取出结构40,其中,第二表面52包括圆柱面,第一半球形A1的半径 $D_2 = 2\mu\text{m}$ 时,多种不同薄膜封装层60的厚度D1下的 θ_1 和 θ_4 如表1所示,从表1可见, $D_1 = D_2$ 时,由于投射至第一表面51光线的入射角 θ_1 可取的范围较大,能从圆柱面有效出射的光线较多,光取出结构40的光线汇聚效果较好,而如果D1远大于D2时,投射至第一表面51光线的入射角 θ_1 可取的范围较小,光取出结构40的光线汇聚效果较差。

[0049] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图,参考图4,第一中心轴L1与第二中心轴L2重合,第一中心轴L1与发光单元的中心轴L3平行但不重合。在其他实施方式中,第一中心轴L1可以与第二中心轴L2平行但不重合,本发明对此不作限定。

[0050] 图5为本发明实施例提供的另一种显示面板的俯视结构示意图,参考图5,显示面板包括彩色滤光片70和第二有机层32。和图2所示结构不同之处在于,彩色滤光片70位于光取出结构40与有机发光单元20之间。第二有机层32位于彩色滤光片70与有机发光单元20之间。

[0051] 可选地,参考图5,彩色滤光片70的折射率大于或者等于第一光取出层41的折射率。由于彩色滤光片70的折射率与第一有机层31的折射率差值较大,将光取出结构40设置于彩色滤光片70与第一有机层31之间。一方面,减小了相邻两个膜层之间的折射率差,从而

减小了被反射回显示面板的光线数量,增加了出射到显示面板外的光线数量。另一方面,可以为光取出结构40中多个光取出层400的折射率选择提供足够大的空间,即可以为光取出结构40中多个光取出层400材料的选择提供足够大的空间。

[0053] 示例性地,参考图3,第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一圆柱形B1。图3中所示光取出结构40仅为一种示例,并非对本发明的限定。在其他实施方式中,光取出结构40还可以具有其他的结构形式,使得:第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。

[0054] 图6为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图6,第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一圆锥形C1,第一圆锥形C1为圆锥形。

[0055] 示例性地,参考图6,第一半球形A1包括第一表面51和第四表面54。第一圆锥形C1包括第二表面52、第四表面54以及第五表面55。

[0056] 另外,需要说明的是,光学技术领域,经常使用半球形来实现光线汇聚,很少使用圆锥形,而在显示技术领域,尤其在头戴显示技术内,还未出现使用圆锥形来汇聚光线,本发明实施例中,采用圆锥形来实现光线汇聚的考量点在于:圆锥形在垂直衬底10的截面图中包括直线,由此可以提高光取出结构40边缘区域的聚光能力;圆锥形的制作工艺比较简单,可以利用曝光显影或者压印等常规的工艺形成,工艺难度低;由于圆锥面具有一定的倾斜,使得圆锥形本身具有良好的光线汇聚能力,参考图6,在垂直衬底10的截面图中,第二表面52包括两条倾斜的直线,由于该两条倾斜的直线朝向第二中心轴L2倾斜,因此,由第二表面52出射的光线进一步地朝向第二中心轴L2偏转,增加了第二光取出层42的光线聚集的作用。

[0057] 图7为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图7,第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第二光取出层42的外边缘轮廓包括至少两个第二圆柱形B2,至少两个第二圆柱形B2沿垂直于衬底10的方向上叠置,沿着朝向第一有机层31的方向上,至少两个第二圆柱形B2的半径逐渐减小。第二圆柱形B2为圆柱形。

[0058] 示例性地,参考图7,至少两个第二圆柱形B2包括第一子圆柱形B21、第二子圆柱形B22和第三子圆柱形B23,第一子圆柱形B21、第二子圆柱形B22和第三子圆柱形B23沿垂直于衬底10的方向上叠置,且第一子圆柱形B21的半径大于第二子圆柱形B22的半径,第二子圆柱形B22的半径大于第三子圆柱形B23的半径。第二表面52包括第一子圆柱形B21、第二子圆柱形B22和第三子圆柱形B23的侧面以及第三子圆柱形B23的顶面。

[0059] 示例性地,参考图7,多个第二圆柱形B2的圆柱面(在垂直于衬底10的截面图中为平行于第一中心轴L1的直线),使得光取出结构40的边缘区域具有较好的聚光能力。

[0060] 图8为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图8,第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第二光取出层42的外边缘轮廓包括第三圆柱形B3和第二圆锥形C2,第二圆锥形C2位于第三圆柱形B3与第一有机层31之间。第三圆柱形B3为圆柱形,第二圆锥形C2为圆锥形。

[0061] 示例性地,参考图8,第二表面52包括第三圆柱形B3的侧面以及第二圆锥形C2的侧面。

[0062] 示例性地,参考图8,本发明实施例中,第二光取出层42的外边缘轮廓包括第三圆柱形B3和第二圆锥形C2,采用第二圆锥形C2也具有工艺难度低、汇聚光线能力强的优点,在此不再赘述。且由于第二圆锥形C2位于第三圆柱形B3与第一有机层31之间,第二圆锥形C2形成于第三圆柱形B3之上,因此可以减小第二圆锥形C2的坡度,减小第二圆锥形C2远离衬底10一侧的端点与第五表面55的距离,也就是说,减小光取出结构400在垂直于衬底10方向上的高度,从而减小显示面板的厚度。图3以及图6-图8中,51第一表面包括曲面,曲面朝向所述第一有机层31凸起,第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。在一些可行实施方式中,还可以为:第一表面51在垂直衬底10的截面图中包括直线。第二表面52包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。在另一些可行实施方式中,还可以为:在垂直衬底10的截面图中,第一表面51包括直线,第二表面52包括直线。

[0063] 图9为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图9,第一表面51在垂直衬底10的截面图中包括直线。第二表面52包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。也就是说,在垂直于衬底10方向截出的剖面图中,第一表面51包括直线。本发明实施例中,第一表面51不为凸曲面,第二表面52包括凸曲面。

[0064] 可选地,参考图9,第一光取出层41的外边缘轮廓为第一圆柱形B1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一半球形A1。

[0065] 示例性地,参考图9,第一圆柱形B1包括第一表面51和第四表面54。第一半球形A1包括第二表面52、第四表面54和第五表面55。

[0066] 图10为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图10,第一表面51在垂直衬底10的截面图中包括直线。第二表面52包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一圆锥形C1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一半球形A1。

[0067] 示例性地,参考图10,第一圆锥形C1包括第一表面51和第四表面54。第一半球形A1包括第二表面52、第四表面54以及第五表面55。

[0068] 图11为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图11,第一表面51在垂直衬底10的截面图中包括直线。第二表面52包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第一光取出层41的外边缘轮廓包括至少两个第二圆柱形B2,至少两个第二圆柱形B2沿垂直于衬底10的方向上叠置,沿着朝向第一有机层31的方向上,至少两个第二圆柱形B2的半径逐渐减小,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一半球形A1。

[0069] 示例性地,参考图11,第一表面51包括第一子圆柱形B21、第二子圆柱形B22和第三子圆柱形B23的侧面以及第三子圆柱形B23的顶面。

[0070] 图12为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图12,第一表面51在垂直衬底10的截面图中包括直线。第二表面52包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第一光取出层41的外边缘轮廓包括第三圆柱形B3和第二圆锥形C2,第二圆锥形C2位于第三圆柱形B3与第一有机层31之间,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一半球形A1。

[0071] 示例性地,参考图12,第一表面51包括第三圆柱形B3的侧面以及第二圆锥形C2的侧面。

[0072] 图13为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图13,在垂直衬底10的截面图中,第一表面51包括直线,第二表面52包括直线。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一圆锥形C1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一圆柱形B1。

[0073] 图14为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图14,在垂直衬底10的截面图中,第一表面51包括直线,第二表面52包括直线。第一光取出层41的外边缘轮廓为第一圆锥形C1,第二光取出层42的外边缘轮廓包括第三圆柱形B3和第二圆锥形C2。

[0074] 图15为本发明实施例提供的另一种光取出结构的剖面结构示意图,参考图15,第一表面51包括曲面,曲面朝向第一有机层31凸起。第二表面52在垂直衬底10的截面图中包括直线。光取出结构40包括第一光取出层41、第二光取出层42和第三光取出层43。第二光取出层42覆盖第一光取出层41,第三光取出层43覆盖第二光取出层42。第二光取出层42的折射率大于第一光取出层41的折射率,第三光取出层43的折射率大于第二光取出层42的折射率。

[0075] 示例性地,参考图15,第一光取出层41的外边缘轮廓为第一半球形A1,第二光取出层42的外边缘轮廓为第一圆柱形B1,第三光取出层43的外边缘轮廓为第二半球形A2。

[0076] 本发明实施例还提供了一种显示装置。图16为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,参见图16,显示装置包括本发明实施例提供的任意一种显示面板100。显示装置具体可以为头戴显示器,在其他实施方式中,显示装置还可以为手机、平板电脑以及智能可穿戴设备等。

[0077] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整、相互结合和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

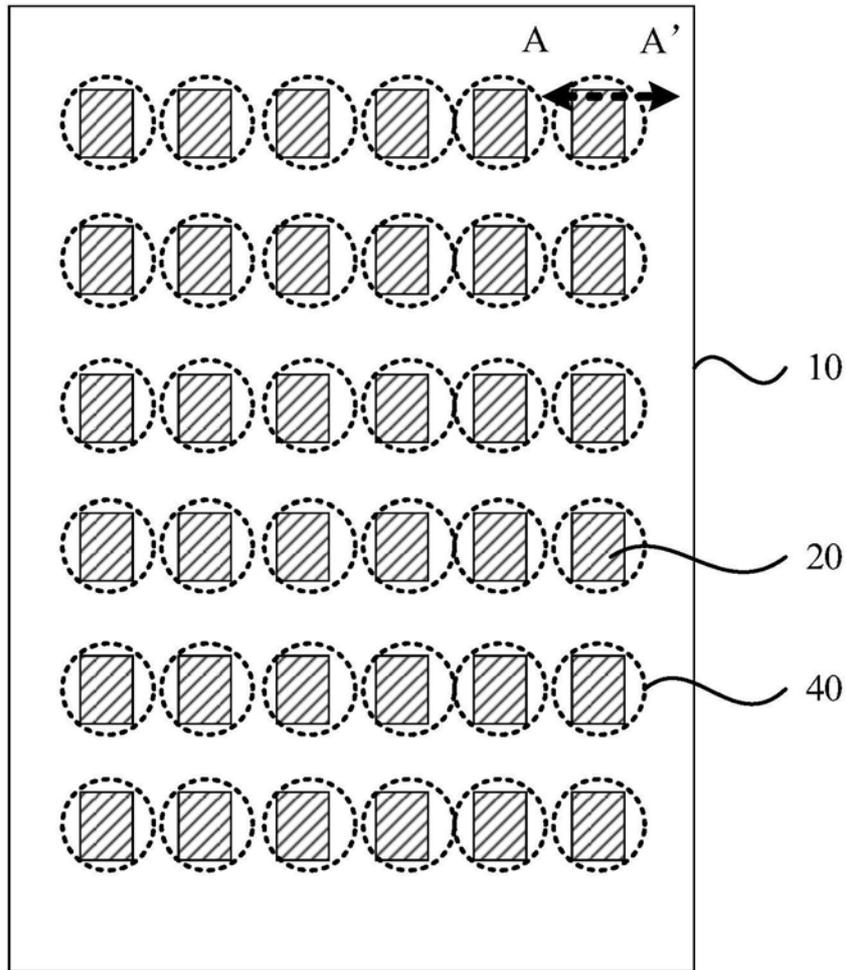


图1

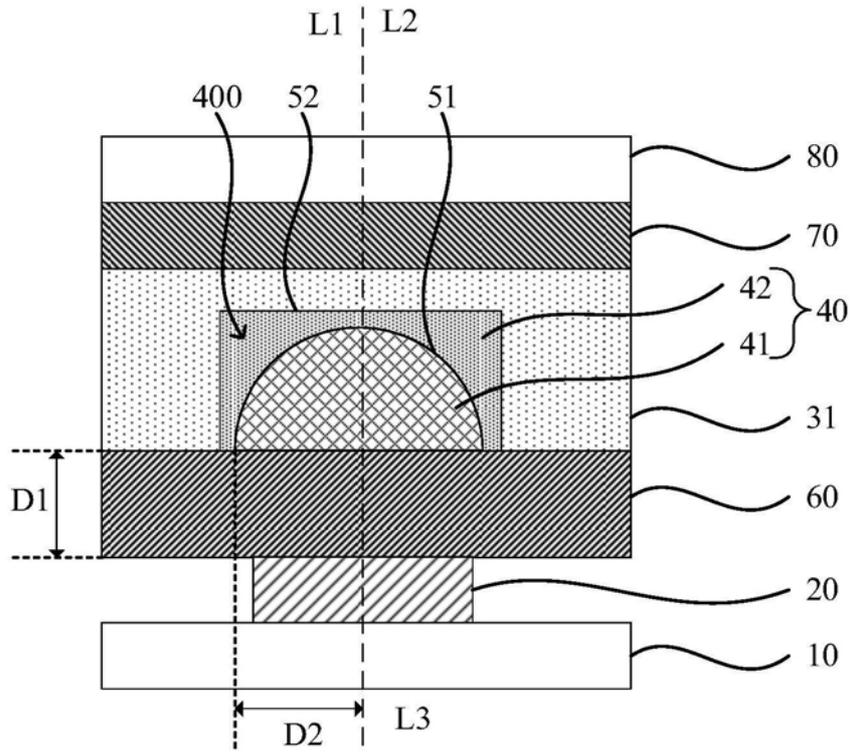


图2

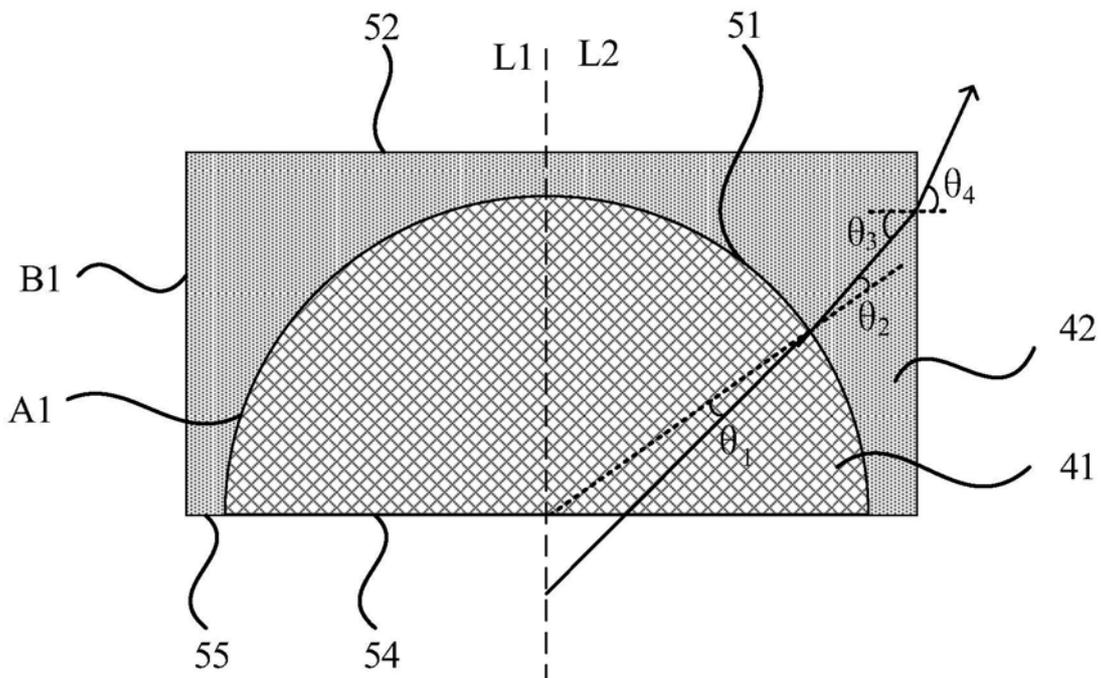


图3

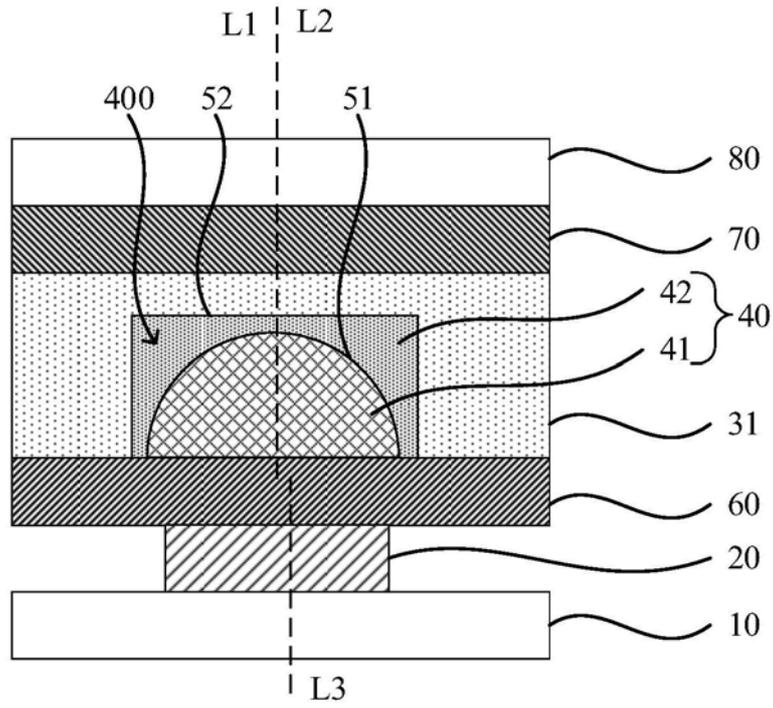


图4

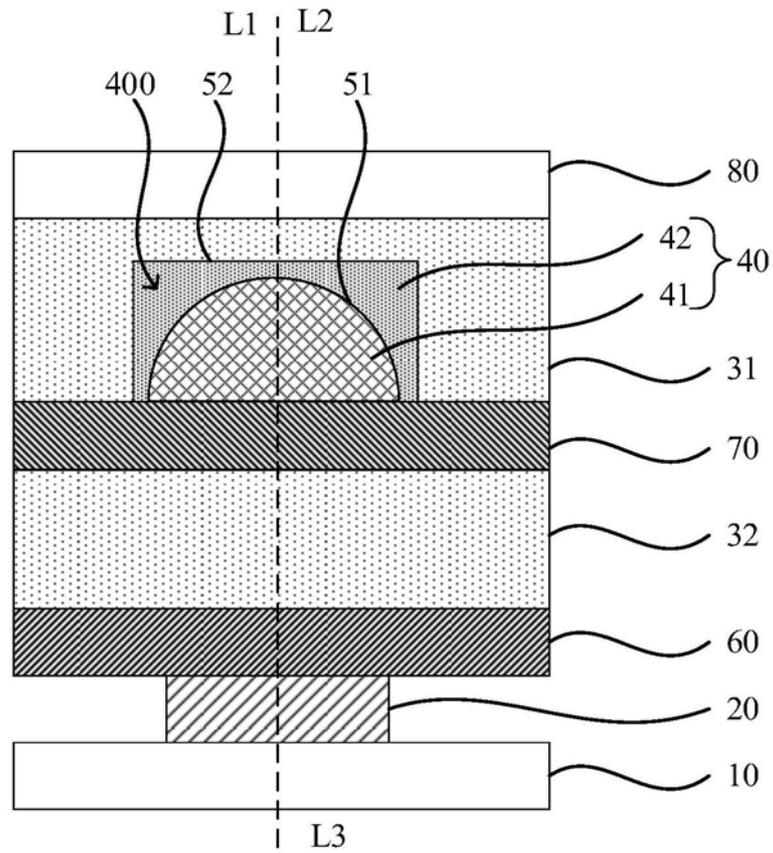


图5

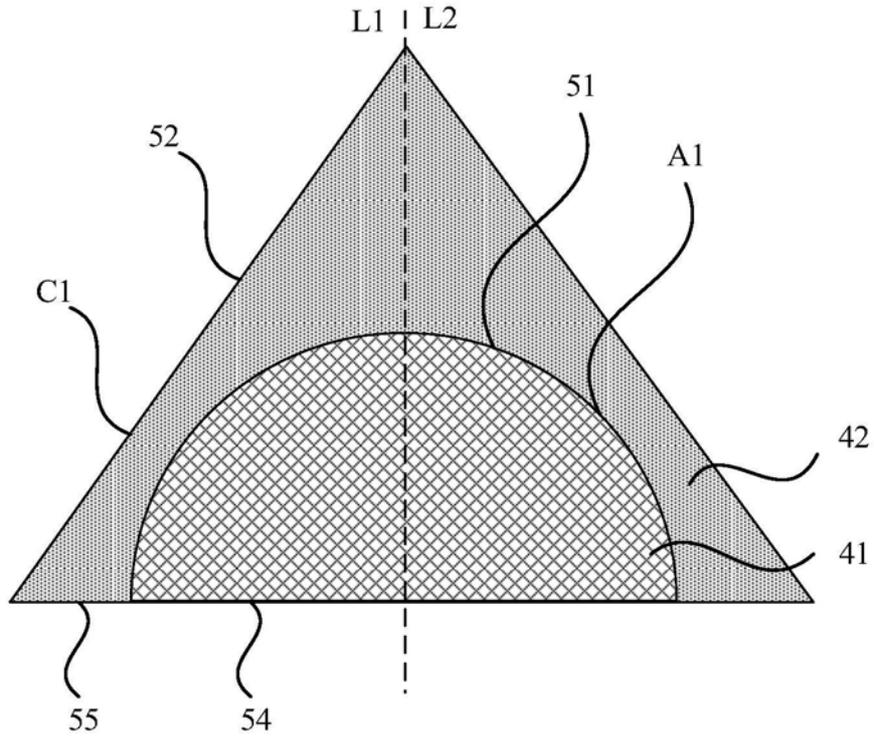


图6

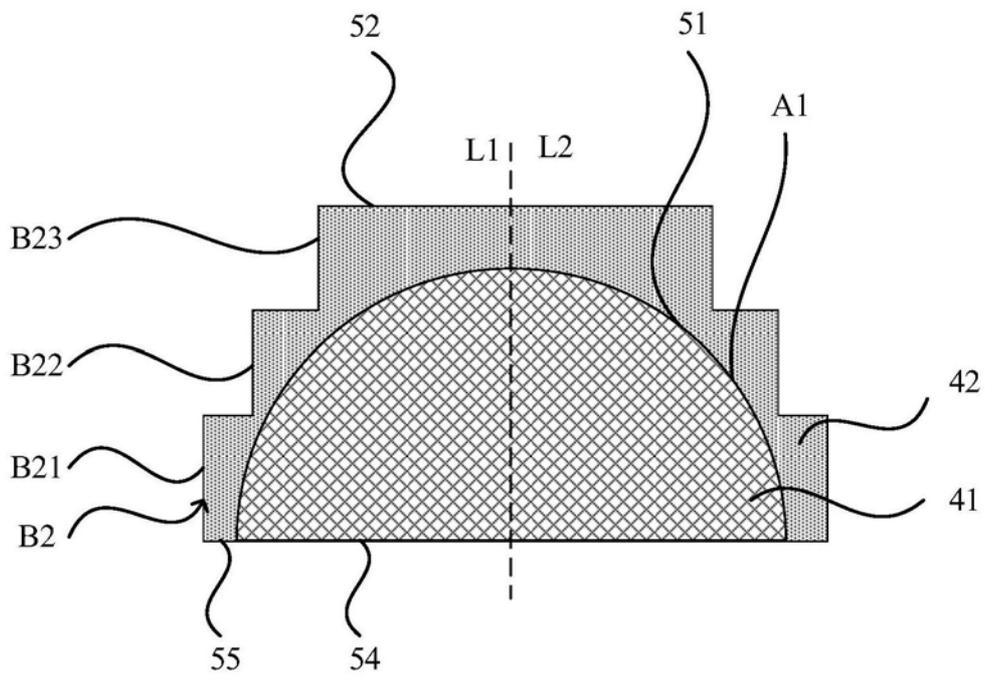


图7

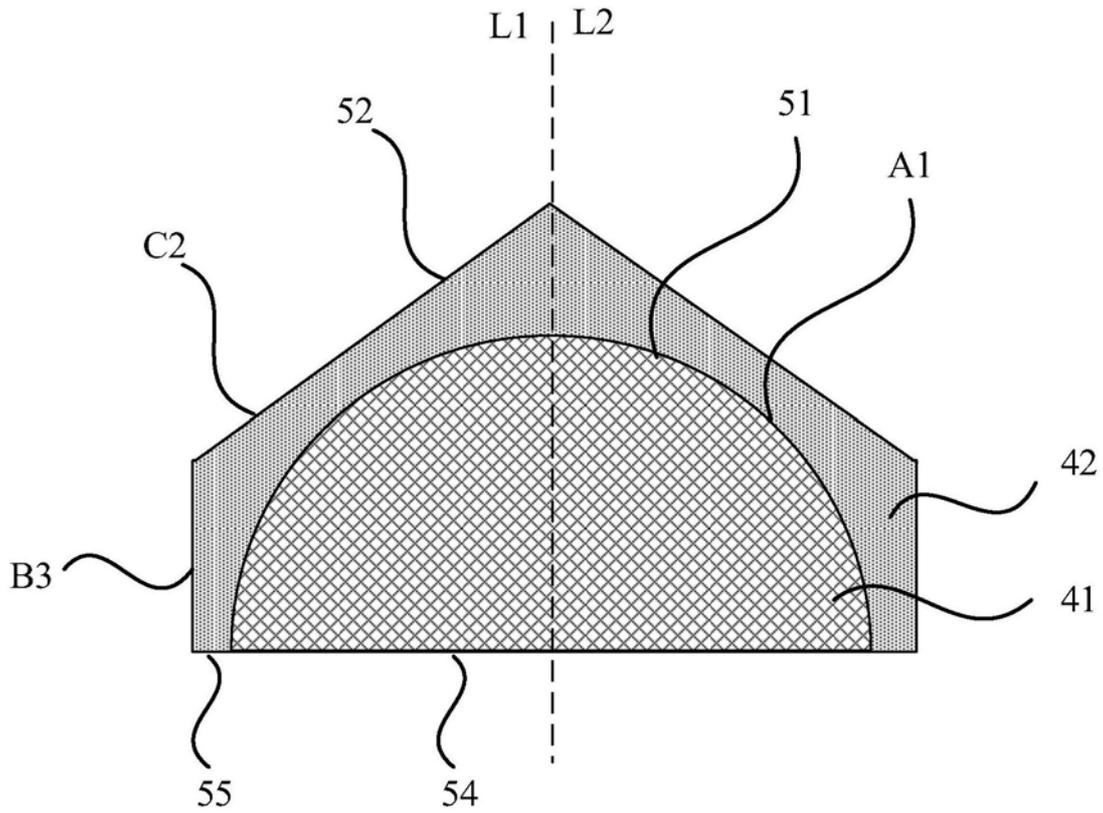


图8

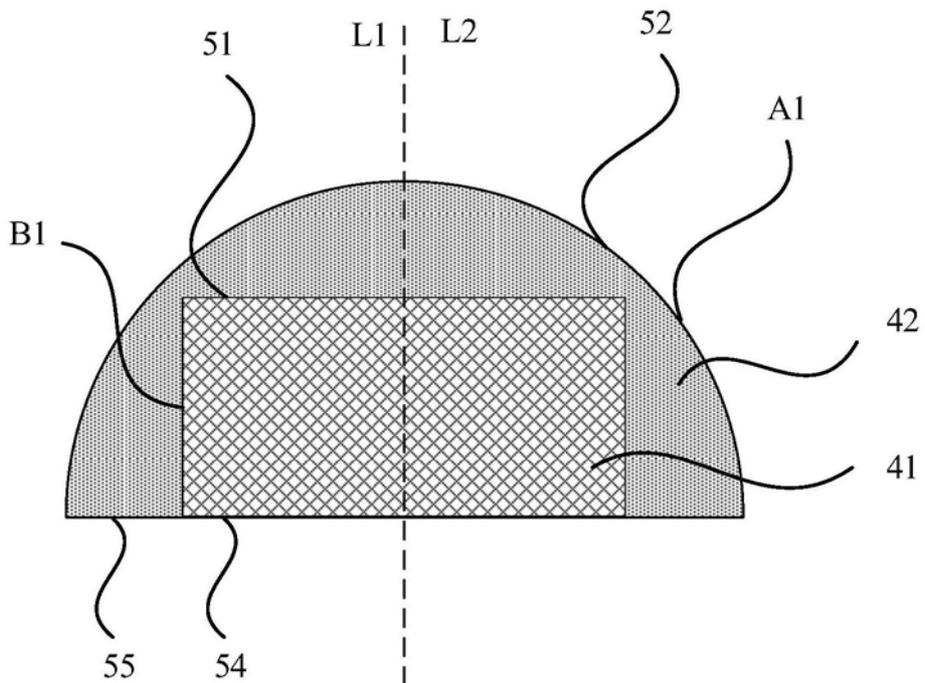


图9

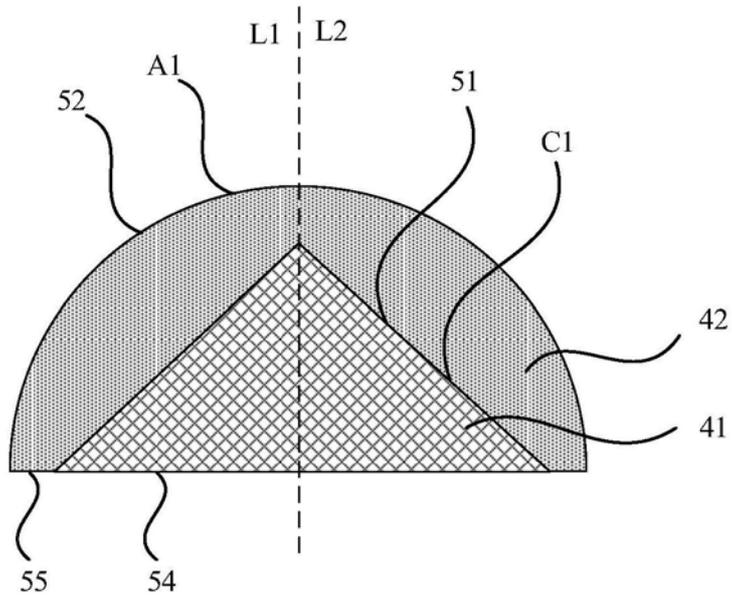


图10

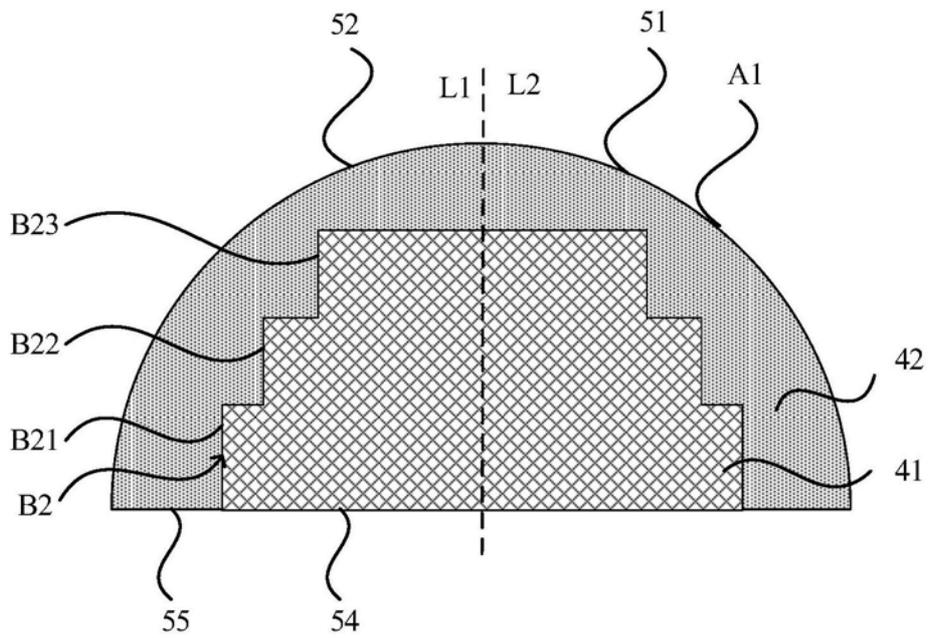


图11

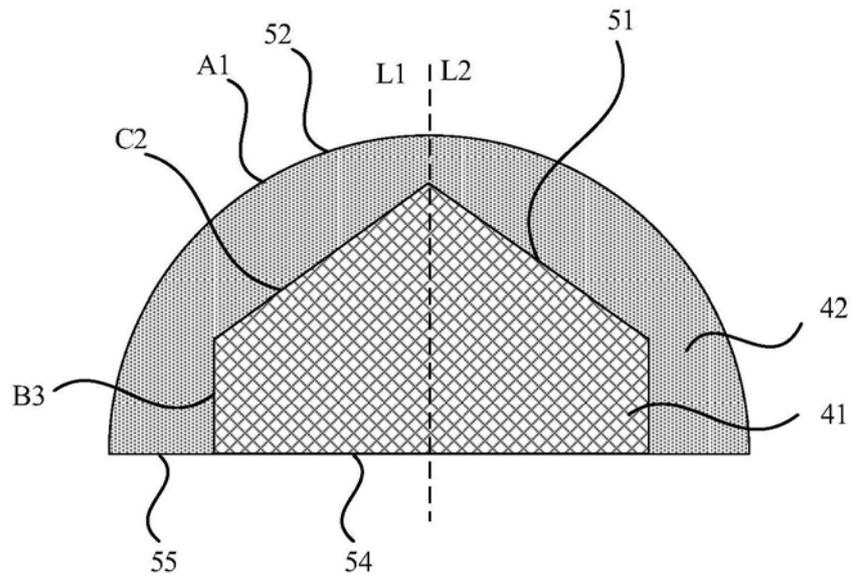


图12

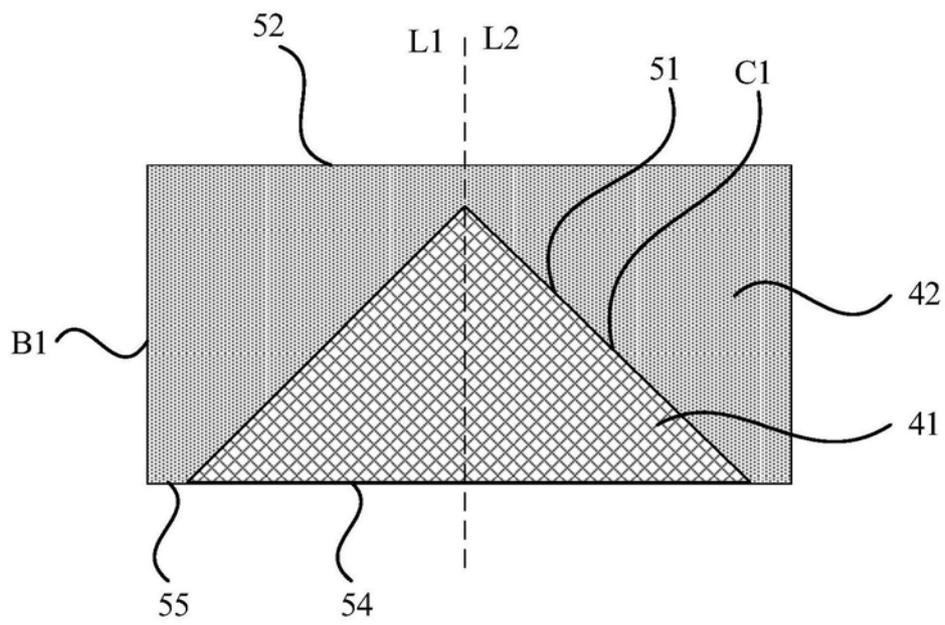


图13

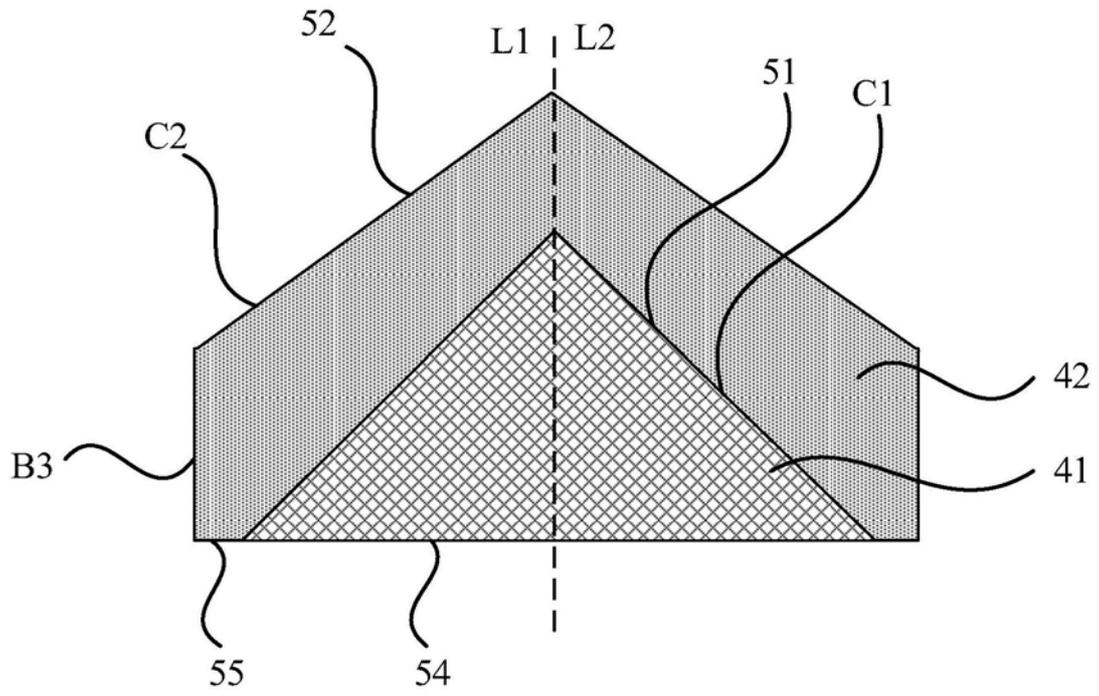


图14

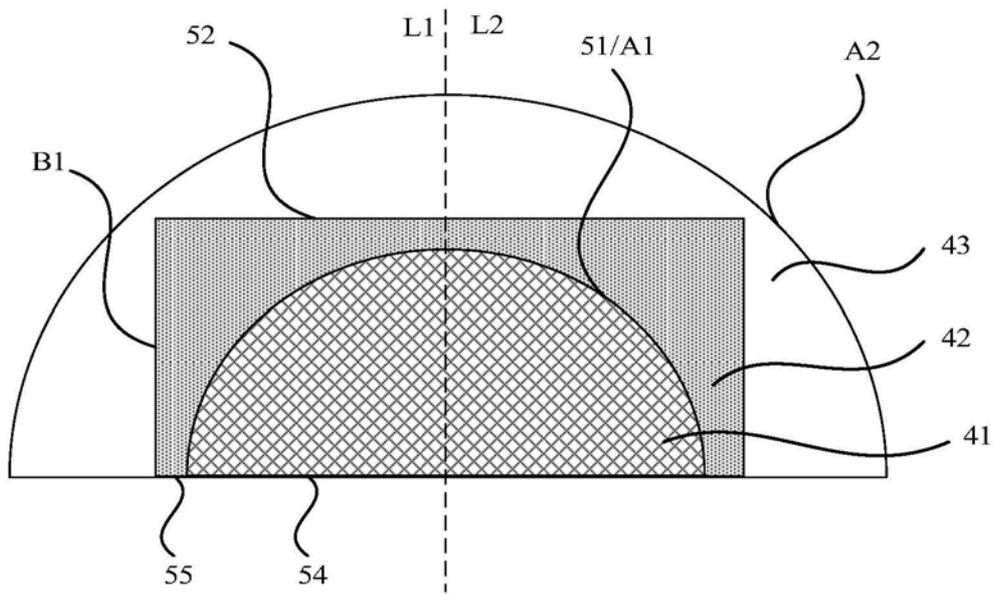


图15

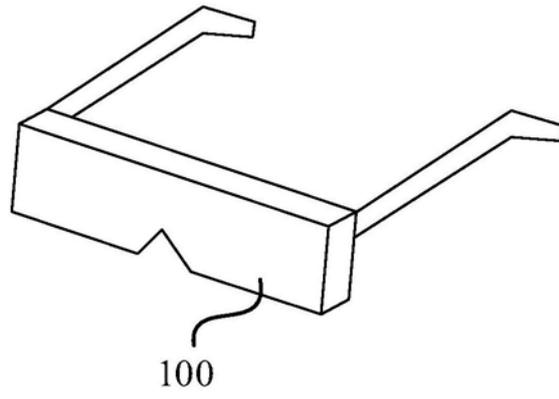


图16

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN111092168A	公开(公告)日	2020-05-01
申请号	CN201911361227.8	申请日	2019-12-25
[标]发明人	夏婉婉 罗丽媛 钱栋		
发明人	夏婉婉 罗丽媛 钱栋		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例提供一种显示面板及显示装置，包括：衬底；多个发光单元；第一有机层；多个光取出结构，包括多个光取出层；其中，多个光取出层至少包括第一光取出层和第二光取出层，第二光取出层位于第一光取出层与第一有机层之间；第一光取出层包括第一中心轴，第一光取出层关于第一中心轴对称，第二光取出层包括第二中心轴，第二光取出层关于第二中心轴对称，第一中心轴以及第二中心轴垂直于衬底；第一光取出层与第二光取出层的接触面为第一表面，第二光取出层远离第一光取出层一侧的表面为第二表面，第一表面和第二表面中的至少一者在垂直衬底的截面图中包括直线。本发明实施例提供一种显示面板及显示装置，以提高出光效率。

