



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108511614 A

(43)申请公布日 2018.09.07

(21)申请号 201810234384.1

(22)申请日 2018.03.21

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 倪晶 徐湘伦

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

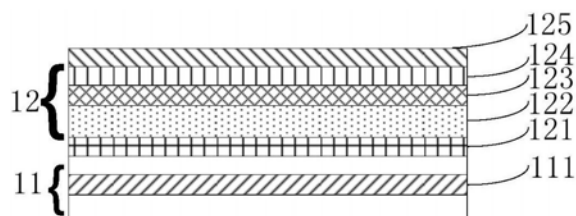
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种OLED面板及OLED显示器

(57)摘要

本申请公开了一种OLED面板及OLED显示器,该OLED面板包括:OLED器件;薄膜封装结构,形成在OLED器件上,包括依序设置的第一无机膜层、第一有机膜层、第二无机膜层、第三无机膜层以及第四无机膜层,其中,第一无机膜层的折射率大于第一有机膜层的折射率,第二无机膜层的折射率和第四无机膜层的折射率均小于第三无机膜层的折射率。通过该OLED面板,能够提高OLED面板的出光效率。



1. 一种OLED面板,其特征在于,包括:
OLED器件,所述OLED器件包括有机发光层;
薄膜封装结构,形成在所述OLED器件上,且覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装结构包括:
第一无机膜层,形成在所述OLED器件上;
第一有机膜层,形成在所述第一无机膜层远离所述OLED器件的一侧;
第二无机膜层,形成在所述第一有机膜层上;
第三无机膜层,形成在所述第二无机膜层上;
第四无机膜层,形成在所述第三无机膜层上,
其中,所述第一无机膜层的折射率大于所述第一有机膜层的折射率,所述第二无机膜层的折射率和所述第四无机膜层的折射率均小于所述第三无机膜层的折射率。
2. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一无机膜层的折射率与所述第一有机膜层的折射率差值为0.1-0.3。
3. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一无机膜层具有1.8-2.3的折射率,所述第一有机膜层具有1.6-2.0的折射率,所述第二无机膜层具有1.4-1.7的折射率,所述第三无机膜层具有1.8-2.3的折射率,所述第四无机膜层具有1.4-1.7的折射率。
4. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一无机膜层具有100-300nm的厚度,所述第一有机膜层具有3000-8000nm的厚度,所述第二无机膜层具有50-1000nm的厚度,所述第三无机膜层具有10-300nm的厚度,所述第四无机膜层具有50-1000nm的厚度。
5. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一无机膜层的材料和所述第三无机膜层的材料相同或者不相同,
所述第一无机膜层的材料和所述第三无机膜层的材料为二氧化钛、氮化硅、氧化硅、氧化锆中的至少一种。
6. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第二无机膜层的材料和所述第四无机膜层的材料相同或者不相同,
所述第二无机膜层的材料和所述第四无机膜层的材料为氮氧化硅、氧化铝中的至少一种。
7. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一无机膜层、所述第二无机膜层、所述第三无机膜层与所述第四无机膜层采用等离子增强化学气相沉淀法、脉冲激光沉积、或溅射工艺进行制备。
8. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,
所述第一有机膜层采用等离子增强化学气相沉淀法、喷墨打印技术、或涂布工艺进行制备。
9. 根据权利要求1所述的OLED面板,其特征在于,所述OLED器件还包括:
覆盖层,形成在所述有机发光层上;
氟化锂层,形成在所述覆盖层上;
其中,所述第一无机膜层形成在所述氟化锂层上。

10. 一种OLED显示器,其特征在于,所述OLED显示器包括如权利要求1-9任一项所述的OLED面板。

一种OLED面板及OLED显示器

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种OLED面板及OLED显示器。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diode,OLED)显示器是一种极具发展前景的平板显示技术,它具有自发光、结构简单、超轻薄、响应速度快、宽视角、低功耗及可实现柔性显示等特性。目前OLED显示器得到了各大显示器厂家的青睐,并成为继CRT(Cathode Ray Tube)显示器与液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)之后的第三代显示器。

[0003] 由于OLED面板中使用的有机发光材料等膜层对水和氧气非常敏感,因而对水和氧气的要求极其严格,一般而言,会在有机发光材料上再进行柔性膜层封装。常用的封装结构为无机或有机膜层,无机膜层通常很致密,其防水氧性能好,但是在沉积过程中有膜层应力存在,使得无机膜层弯折性不好,容易产生破裂和剥离,破裂后的裂纹很容易在无机膜层中扩散,有机膜层的阻隔水氧性能较弱,然而其可以有效释放应力,阻挡无机膜层进一步裂缝延伸的风险。因而目前OLED面板多采用无机膜层和有机膜层交叠的结构,利用无机膜层的高水氧阻隔能力和有机膜层的应力释放等互补优势,能够较好的满足OLED面板的使用寿命。

[0004] 本申请的发明人在长期的研究中发现,目前的OLED面板采用的无机膜层-有机膜层-无机膜层的这种封装结构,其阻隔外界水氧的性能不佳,封装结构对OLED面板的出光效率影响较大。

发明内容

[0005] 本申请主要解决的技术问题是提供一种OLED面板及OLED显示器,能够在有效阻隔外界水氧的同时,增大OLED面板的出光效率。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种OLED面板,包括:

[0007] OLED器件,所述OLED器件包括有机发光层;

[0008] 薄膜封装结构,形成在所述OLED器件上,且覆盖所述有机发光层,所述薄膜封装结构包括:

[0009] 第一无机膜层,形成在所述OLED器件上;

[0010] 第一有机膜层,形成在所述第一无机膜层远离所述OLED器件的一侧;

[0011] 第二无机膜层,形成在所述第一有机膜层上;

[0012] 第三无机膜层,形成在所述第二无机膜层上;

[0013] 第四无机膜层,形成在所述第三无机膜层上,

[0014] 其中,所述第一无机膜层的折射率大于所述第一有机膜层的折射率,所述第二无机膜层的折射率和所述第四无机膜层的折射率均小于所述第三无机膜层的折射率。

[0015] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种OLED显示器,包

括上述任一项所述的OLED面板。

[0016] 本申请的有益效果是：区别于现有技术的情况，本申请中的OLED面板包括：OLED器件，OLED器件包括有机发光层；薄膜封装结构，形成在OLED器件上，且覆盖有机发光层，薄膜封装结构包括依序设置的第一无机膜层、第一有机膜层、第二无机膜层、第三无机膜层以及第四无机膜层，其中，第一无机膜层的折射率大于第一有机膜层的折射率，第二无机膜层的折射率和第四无机膜层的折射率均小于第三无机膜层的折射率，通过将薄膜封装结构设置成包括多层无机膜层以及配合各个膜层之间的折射率，在保证OLED面板抗水氧性能的同时，能够提高出光效率，降低薄膜封装结构对出光效率的损耗。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例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申请的一些实施例，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。其中：

[0018] 图1是本申请OLED面板一实施方式的结构示意图；

[0019] 图2是本申请OLED面板另一实施方式的结构示意图；

[0020] 图3是利用光学模拟软件验证本申请中OLED面板出光效率的曲线图；

[0021] 图4是实际实验中测出本申请中OLED面板出光效率的曲线图；

[0022] 图5是本申请OLED显示器一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

[0024] 参阅图1，图1是本申请OLED面板一实施方式的结构示意图，该OLED面板包括：OLED器件11以及薄膜封装结构12。

[0025] OLED器件11包括有机发光层111，可选的，有机发光层111包括红色子像素、绿色子像素以及蓝色子像素。

[0026] 可以理解的事，OLED器件11还可以包括基板、阳极层、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层、电子注入层、阴极层等其他被本领域的技术人员所熟知的膜层，在此不再赘述。

[0027] 薄膜封装结构12形成在OLED器件11上，且覆盖有机发光层111，薄膜封装结构12包括：第一无机膜层121、第一有机膜层122、第二无机膜层123、第三无机膜层124以及第四无机膜层125。

[0028] 具体的，第一无机膜层121形成在OLED器件11上；第一有机膜层122形成在第一无机膜层121远离OLED器件11的一侧；第二无机膜层123形成在第一有机膜层122上；第三无机膜层124形成在第二无机膜层123上；第四无机膜层125形成在第三无机膜层124上，即，第一无机膜层121、第一有机膜层122、第二无机膜层123、第三无机膜层124以及第四无机膜层125依序进行设置。

[0029] 相对于现有技术中的薄膜封装结构只包括无机膜层-有机膜层-无机膜层,本实施方式中的薄膜封装结构包括四层无机膜层,能够提高OLED面板的抗水氧性能。

[0030] 同时在本实施方式中,第一无机膜层121的折射率大于第一有机膜层122的折射率,第二无机膜层123的折射率和第四无机膜层125的折射率均小于第三无机膜层124的折射率。

[0031] 具体而言,在光依次穿过第一无机膜层121、第一有机膜层122、第二无机膜层123、第三无机膜层124以及第四无机膜层125的过程中,当光穿过第一无机膜层121进入到折射率更低的第一有机膜层122时,第一有机膜层122对光起到一个发散扩大的作用,进一步地,光进入第二无机膜层123后被继续发散扩大,且第二无机膜层123能够包覆住更多的光路,然后已经经过发散扩大的光进入到折射率相对较高的第三无机膜层124,同时由于第三无机膜层124的折射率大于第四无机膜层125的折射率,一些光会被反射,反射的光被继续反射并被第二无机膜层123和第一无机膜层121放大,产生共振效应,从而改善出光效率。

[0032] 上述实施方式中的OLED面板,通过设置多层无机膜层以及配合各个膜层之间的折射率,在保证OLED面板抗水氧性能的同时,能够提高出光率,降低薄膜封装结构对出光效率的损耗。

[0033] 可选的,在一个应用场景中,第一无机膜层121的折射率与第一有机膜层122的折射率差值为0.1-0.3,即,第一无机膜层121的折射率大于第一有机膜层122的折射率,其差值范围为:0.1-0.3。

[0034] 可选的,在一个应用场景中,第一无机膜层121具有1.8-2.3的折射率,第一有机膜层122具有1.6-2.0的折射率,第二无机膜层123具有1.4-1.7的折射率,第三无机膜层124具有1.8-2.3的折射率,第四无机膜层125具有1.4-1.7的折射率,即,通过设定各个膜层一定的折射率,改善OLED器件的出光效率。

[0035] 可选的,在一个应用场景中,第一无机膜层121具有100-300nm的厚度,第一有机膜层122具有3000-8000nm的厚度,第二无机膜层123具有50-1000nm的厚度,第三无机膜层124具有10-300nm的厚度,第四无机膜层125具有50-1000nm的厚度,即,通过设定各个膜层一定的厚度,在保证薄膜封装结构12具有最小的厚度时,改善OLED面板的出光效率。

[0036] 可选的,在一个应用场景中,第一无机膜层121的材料和第三无机膜层124的材料相同或者不相同,第一无机膜层121的材料和第三无机膜层124的材料为二氧化钛、氮化硅、氧化硅、氧化锆中的至少一种,即,通过选用第一无机膜层121以及第三无机膜层124的材料来控制第一无机膜层121以及第三无机膜层124的折射率。

[0037] 可选的,在一个应用场景中,第二无机膜层123的材料和第四无机膜层125的材料相同或者不相同,第二无机膜层123的材料和第四无机膜层125的材料为氮氧化硅、氧化铝中的至少一种,即,通过选用第二无机膜层123以及第四无机膜层125的材料来控制第二无机膜层123以及第四无机膜层125的折射率。

[0038] 可选的,在一个应用场景中,第一无机膜层121、第二无机膜层123、第三无机膜层124与第四无机膜层125采用等离子增强化学气相沉淀法(PECVD)、脉冲激光沉积(PLD)、或溅射工艺(Sputter)进行制备。

[0039] 可选的,在一个应用场景中,第一有机膜层122采用等离子增强化学气相沉淀法(PECVD)、喷墨打印技术(IJP)、或涂布工艺进行制备。

[0040] 参阅图2,图2是本申请OLED面板另一实施方式的结构示意图,与图1实施方式不同的是,在本实施方式中,OLED器件11还包括:覆盖层112以及氟化锂层113。

[0041] 覆盖层112形成在有机发光层111上,氟化锂层113形成在覆盖层112上,第一无机膜层121形成在氟化锂层113上。

[0042] 可选的,覆盖层112由有机材料制成,当在OLED器件11上形成薄膜封装结构12时,有可能在OLED器件11上产生黑斑,因此通过设置OLED器件11包括覆盖层112以及氟化锂层113以对OLED器件11进行保护。

[0043] 参阅图3,图3是利用光学模拟软件验证本申请中OLED面板出光效率的曲线图。

[0044] 模拟测试时,将第一无机膜层121和第三无机膜层124的材料设置为氮化硅,且将第一无机膜层121和第三无机膜层124的厚度均设置为200nm,同时将第二无机膜层123和第四无机膜层125的材料设置为氮氧化硅,且将第二无机膜层123和第四无机膜层125的厚度设置为相同,图3表示的是随着氮氧化硅(第二无机膜层123和第四无机膜层125)厚度的变化,本申请中OLED面板的出光效率相对于现有技术中OLED面板(薄膜封装结构只包括:无机膜层-有机膜层-无机膜层)出光效率的增长变化曲线,从图3可以看出,本申请中的OLED面板使得出光效率明显改善。

[0045] 参阅图4,图4是实际实验中测出本申请中OLED面板出光效率的曲线图。

[0046] 在该实验中,将第一无机膜层121和第三无机膜层124的材料设置为氮化硅,第二无机膜层123和第四无机膜层125的材料设置为氮氧化硅,且将第二无机膜层123、第三无机膜层124以及第四无机膜层125的厚度设置为300nm,将第一有机膜层122的厚度设置为6000nm,实验数据结果如图4所示,在第一无机膜层121厚度为900nm,在亮度为500cd/mm²时,本申请中的OLED面板的电流效率高出11%左右(现有技术中的OLED面板的单位面积通光量为6Cd/A,而本申请中OLED面板的单位面积通光量为6.7Cd/A),从而验证了本申请中的OLED面板能够有效提高OLED面板的出光效率。

[0047] 参阅图5,图5是本申请OLED显示器一实施方式的结构示意图,该OLED显示器20包括上述任一项实施方式中的OLED面板21,具体的OLED面板21可参见上述实施方式,在此不再赘述。

[0048] 总而言之,区别于现有技术的情况,本申请中的OLED面板的薄膜封装结构包括多层无机膜层以及配合各个膜层的折射率、厚度,在提高OLED面板抗水氧性能的同时,能够有效提高出光效率。

[0049] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

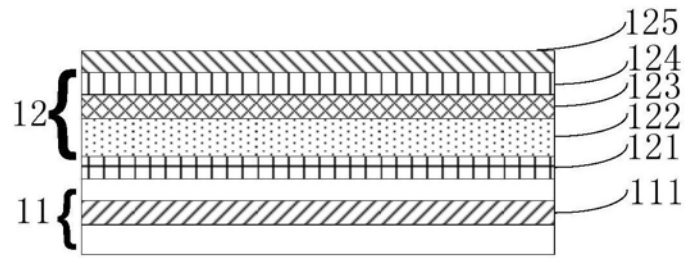


图1

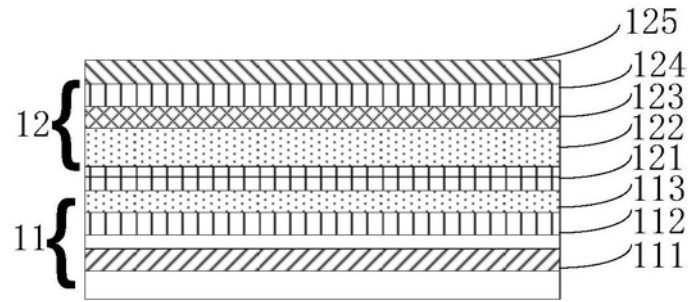


图2

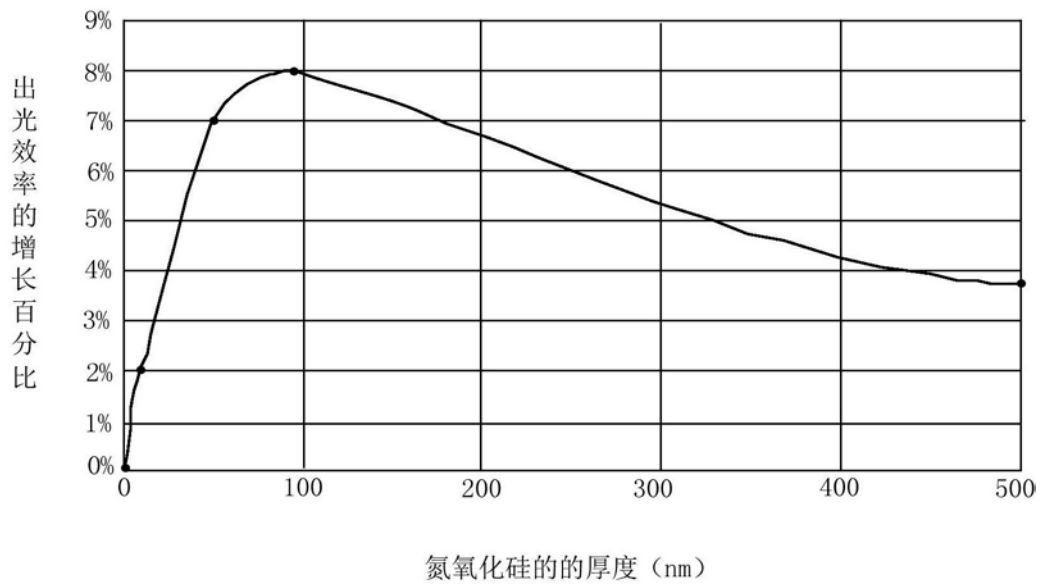


图3

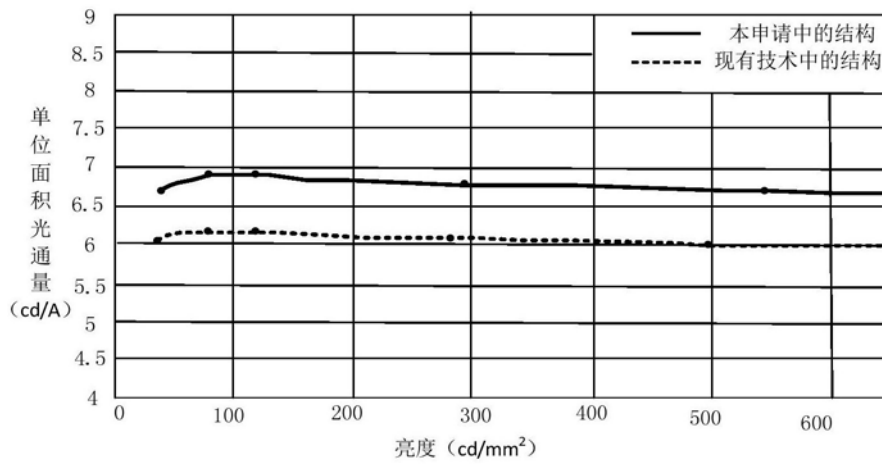


图4

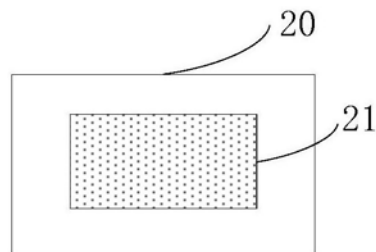


图5

专利名称(译)	一种OLED面板及OLED显示器		
公开(公告)号	CN108511614A	公开(公告)日	2018-09-07
申请号	CN201810234384.1	申请日	2018-03-21
[标]发明人	倪晶 徐湘伦		
发明人	倪晶 徐湘伦		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5012 H01L51/5237 H01L51/5256 H01L51/5275 G09G3/3208 H01L51/0005 H01L51/0008 H01L51/0097 H01L51/56		
其他公开文献	CN108511614B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种OLED面板及OLED显示器，该OLED面板包括：OLED器件；薄膜封装结构，形成在OLED器件上，包括依序设置的第一无机膜层、第一有机膜层、第二无机膜层、第三无机膜层以及第四无机膜层，其中，第一无机膜层的折射率大于第一有机膜层的折射率，第二无机膜层的折射率和第四无机膜层的折射率均小于第三无机膜层的折射率。通过该OLED面板，能够提高OLED面板的出光效率。

