



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129359 A
(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 201911252868.X

(22)申请日 2019.12.09

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 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 王彦杰

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 李新干

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

G23C 14/04(2006.01)

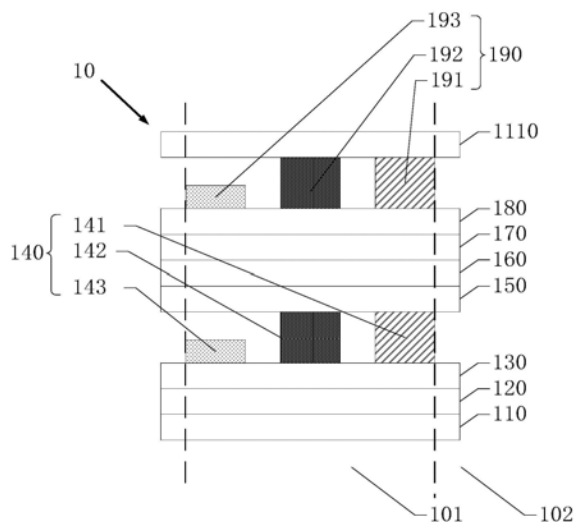
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法,掩膜板组用于制备光耦合层,光耦合层具有若干光耦合单元,所述光耦合单元包括第一光耦合单元,第二光耦合单元和第三光耦合单元,第一掩膜板,包括第一开口和第一遮挡区,第一开口用于初步蒸镀光耦合层的所有光耦合单元;第二掩膜板,包括若干第二开口和第二遮挡区,第二开口用于再次蒸镀光耦合层中第三光耦合单元,或用于再次蒸镀光耦合层中第二光耦合单元和第三光耦合单元。本发明的有益效果在于本发明的掩膜板组、OLED面板及其制备方法通过设计合理的精掩膜板组,提高所制备的OLED面板的效率,极大的节省了制备工序,节约了成本。



1. 一种掩膜板组,用于制备光耦合层,所述光耦合层具有若干光耦合单元,所述光耦合单元包括第一光耦合单元,与蓝色发光单元相对应;第二光耦合单元,与绿色发光单元相对应;第三光耦合单元,与红色发光单元相对应;其特征在于,包括

第一掩膜板,包括第一开口和围绕所述第一开口的第一遮挡区,所述第一开口用于初步蒸镀所述光耦合层的所有光耦合单元;

第二掩膜板,包括若干第二开口和设于所述第二开口之间的若干第二遮挡区所述第二开口用于再次蒸镀所述光耦合层中所述第三光耦合单元,或者,用于再次蒸镀所述光耦合层中所述第二光耦合单元和所述第三光耦合单元。

2. 根据权利要求1所述的掩膜板组,其特征在于,

所述第二开口分为第一开口单元和所述第二开口单元,所述第一开口单元和第二开口单元之间相互间隔排列。

3. 根据权利要求1所述的掩膜板组,其特征在于,所述第二开口具有第三开口单元,所述第三开口单元之间相互间隔排列,相邻两个所述第三开口单元之间相隔两个所述第三开口单元的距离;

在行方向上,所述第二开口和所述第二遮挡区间隔排布。

4. 一种OLED面板,其特征在于,包括

发光层,所述发光层包括若干发光单元,所述发光单元包括蓝色发光单元、绿色发光单元和红色发光单元;

光耦合层,设于所述发光层的发光单元上方,所述光耦合层包括若干光耦合单元,

第一光耦合单元,与所述蓝色发光单元相对应;

第二光耦合单元,与所述绿色发光单元相对应;

第三光耦合单元,与所述红色发光单元相对应;

所述第三光耦合单元的厚度大于所述第一光耦合单元的厚度。

5. 根据权利要求4所述的OLED面板,其特征在于,

所述第二光耦合单元的厚度与所述第三光耦合单元的厚度相同。

6. 根据权利要求4所述的OLED面板,其特征在于,

所述第二光耦合单元的厚度与所述第一光耦合单元的厚度相同。

7. 根据权利要求4所述的OLED面板,其特征在于,

所述第三光耦合层厚度为100~200nm。

8. 一种OLED面板的制备方法,所述OLED面板具有显示区和围绕所述显示区的非显示区,其特征在于,包括

提供一基板以及如权利要求1-3中任意一项所述的掩膜板组,所述基板中具有发光层,所述发光层包括若干发光单元,所述发光单元包括蓝色发光单元、绿色发光单元和红色发光单元;

将所述第一掩膜板置于所述基板的上方,其中,所述第一掩膜板的所述第一开口正对所述显示区,所述第一掩膜板的所述第一遮挡区对应所述非显示区;

通过所述第一掩膜板的所述第一开口,在所述基板上蒸镀一层第一光耦合层;将所述第二掩膜板置于所述第一光耦合层上方,其中,所述第二开口对应所述红色发光单元,或者,所述第二开口对应所述红色发光单元和绿色发光单元;通过所述第二掩膜板的所述第

二开口,在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层。

9.根据权利要求8所述的蒸镀OLED面板上光耦合层的方法,其特征在于,所述第二开口包括第一开口单元和第二开口单元,通过所述第二掩模板的所述第一开口单元和所述第二开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第一开口单元和所述第二开口单元对应的区域为第三光耦合单元和第二光耦合单元,其中,被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元。

10.根据权利要求8所述的蒸镀OLED面板上光耦合层的方法,其特征在于,所述第二开口包括第三开口单元,通过所述第二掩模板的所述第三开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第三开口单元对应的区域为第三光耦合单元,其中,被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元和第二光耦合单元。

一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,特别涉及一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic lighting-emitting diodes,OLEDs)由于主动发光、可视角度大、相应速度快、温度适应范围宽、驱动电压低、功耗小、亮度大、生产工艺简单、轻薄、且可以柔性显示等优点,表现出巨大的应用前景,吸引了科研工作者和公司的关注。目前,三星、LG已经实现OLEDs应用在手机上。提高器件效率有利于降低显示面板功耗,从而增加显示面板的行业竞争力。对于OLED显示面板的工业化,产能的高低决定了其能否在面板行业领先。而OLED面板发光层的各层厚度是不一样的,通常会把较厚的层在多个利用多个蒸发源或者两个蒸镀腔进行。

[0003] 目前,OLED面板发光层主要包括以下层:阳极(Anode)、空穴注入层(HIT)、空穴传输层(HTL)、电子阻挡层(EBL)、发光层(EML)、空穴阻挡层(HBL)、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)、阴极(Cathode)和光耦合取出层(CPL)。器件性能提高主要是通过材料层面和器件层面来进行。材料层面有:更换各有机层材料、合适的HOMO和LUMO、电子空穴迁移率匹配等。器件层面主要是调节各层间的厚度,掺杂比例等。除了发光层(EML)外,其他都属于共通层,特别是对于光耦合取出层(CPL)层来说,蓝光需要光耦合取出层(CPL)较薄,而红光和绿光要求光耦合取出层(CPL)较厚才能实现较高的器件效率,因此红光、绿光和蓝光很难在同一个光耦合取出层(CPL)厚度下获得比较高的器件效率。

发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法用以解决现有技术中为了保证光耦合层厚度的不同从而需要多个掩膜板的技术问题。

[0005] 解决上述技术问题的技术方案是:本发明提供了一种掩膜板组,用于制备光耦合层,所述光耦合层具有若干光耦合单元,所述光耦合单元包括第一光耦合单元,与蓝色发光单元相对应;第二光耦合单元,与绿色发光单元相对应;第三光耦合单元,与红色发光单元相对应;包括第一掩膜板,包括第一开口和围绕所述第一开口的第一遮挡区,所述第一开口用于初步蒸镀所述光耦合层的所有光耦合单元;第二掩膜板,包括若干第二开口和设于所述第二开口之间的若干第二遮挡区,所述第二开口用于再次蒸镀所述光耦合层中所述第三光耦合单元,或者,用于再次蒸镀所述光耦合层中所述第二光耦合单元和所述第三光耦合单元。

[0006] 进一步的,所述第二开口分为第一开口单元和所述第二开口单元,所述第一开口单元和第二开口单元之间相互间隔排列。

[0007] 进一步的,所述第二开口具有第三开口单元,所述第三开口单元之间相互间隔排列,相邻两个所述第三开口单元之间相隔两个所述第三开口单元的距离;在行方向上,所述第二开口和所述第二遮挡区间隔排布。

[0008] 本发明还提供了一种OLED面板,包括发光层,所述发光层包括若干发光单元,所述发光单元包括蓝色发光单元、绿色发光单元和红色发光单元;光耦合层,设于所述发光层的发光单元上方,所述光耦合层包括若干光耦合单元,第一光耦合单元,与所述蓝色发光单元相对应;第二光耦合单元,与所述绿色发光单元相对应;第三光耦合单元,与所述红色发光单元相对应;其中所述第三光耦合单元的厚度大于所述第一光耦合单元的厚度。

[0009] 进一步的,所述第二光耦合单元的厚度与所述第三光耦合单元的厚度相同。

[0010] 进一步的,所述第二光耦合单元的厚度与所述第一光耦合单元的厚度相同。

[0011] 进一步的,所述第三光耦合层厚度为100~200nm。

[0012] 本发明还提供了一种OLED面板的制备方法,所述OLED面板具有显示区和围绕所述显示区的非显示区,包括提供一基板以及所述掩膜板组,所述基板中具有发光层,所述发光层包括若干发光单元,所述发光单元包括蓝色发光单元、绿色发光单元和红色发光单元;将所述第一掩膜板置于所述基板的上方,其中,所述第一掩膜板的所述第一开口正对所述显示区,所述第一掩膜板的所述第一遮挡区对应所述非显示区;通过所述第一掩膜板的所述第一开口,在所述基板上蒸镀一层第一光耦合层;将所述第二掩膜板置于所述第一光耦合层上方,其中,所述第二开口对应所述红色发光单元,或者,所述第二开口对应所述红色发光单元和绿色发光单元;通过所述第二掩膜板的所述第二开口,在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层。

[0013] 进一步的,所述第二开口包括第一开口单元和第二开口单元,通过所述第二掩膜板的所述第一开口单元和所述第二开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第一开口单元和所述第二开口单元对应的区域为第三光耦合单元和第二光耦合单元,其中,被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元。

[0014] 进一步的,所述第二开口包括第三开口单元,通过所述第二掩膜板的所述第三开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第三开口单元对应的区域为第三光耦合单元,其中,被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元和第二光耦合单元。

[0015] 本发明的优点是:本发明的掩膜板组、OLED面板及其制备方法通过不同厚度的光耦合层对应不同颜色的发光层,从而提高OLED面板的发光效率,采用通用掩膜板在对应发光层上方制备一层光耦合层,再通过精细掩膜板上的开口制备红色光耦合层和绿色光耦合层,未被开口覆盖的部分即为蓝色光耦合层,通过设计合理的精掩膜板组,不仅可以提高所制备的OLED面板的效率,而且极大的节省了制备工序,节约了成本。

附图说明

[0016] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0017] 图1是实施例1中的OLED面板示意图。

[0018] 图2是实施例1中的第一掩膜板示意图。

[0019] 图3是实施例1中的掩膜板组部分示意图。

[0020] 图4是实施例2中的OLED面板示意图。

[0021] 图5是实施例2中的第二掩膜板示意图。

[0022]	图中	
[0023]	10、110LED面板;	101显示区;
[0024]	102非显示区;	110阳极层;
[0025]	120空穴注入层;	130空穴传输层;
[0026]	140发光层;	150空穴阻挡层;
[0027]	160电子传输层;	170电子注入层;
[0028]	180阴极层;	190光耦合层;
[0029]	1110封装层;	141红色发光单元;
[0030]	142绿色发光单元;	143蓝色发光单元;
[0031]	191第三光耦合单元;	192第二光耦合单元;
[0032]	193第一光耦合单元;	20第一掩膜板;
[0033]	21第一掩膜板;	22第二掩膜板;
[0034]	211第一开口;	212第一遮挡区;
[0035]	222第二遮挡区;	221第二开口;
[0036]	2211第一开口单元;	2212第二开口单元;
[0037]	2213第三开口单元;	

具体实施方式

[0038] 以下实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「顶」、「底」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

[0039] 实施例1

[0040] 本实施例中,本发明的OLED面板10包括显示区101和围绕所述显示区101的非显示区102。

[0041] 如图1所示,本发明的OLED面板10还包括阳极层110、空穴注入层120、空穴传输层130、发光层140、空穴阻挡层150、电子传输层160、电子注入层170、阴极层180和光耦合层190。

[0042] 所述阳极层 (Anode) 110为全反射阳极,其具体结构为银层-氧化铟锡层-银层的叠层结构,所述空穴注入层120设于所述阳极层110上,所述空穴注入层120由双功能层 (HITL) 充当,所述双功能层 (HITL) 既可作为空穴注入层 (HIT) 亦可作为空穴传输层 (HTL)。

[0043] 所述空穴传输层130设于所述空穴注入层120上,本实施例中,所述空穴传输层130的所用材料包括4,4',4''-三[2-萘基苯基氨基]三苯基胺、N,N'-二(1-萘基)-N,N'-二苯基-1,1'联苯-4-4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]中的至少一种。

[0044] 至少一种颜色的所述发光层140设于所述空穴传输层130上,所述发光层140的颜色包括红色、绿色和蓝色中的至少一种,本实施例中,所述发光层140包括红色发光单元141、绿色发光单元142和蓝色发光单元143,所述红色发光单元141、绿色发光单元142和蓝色发光单元143设置在同一层上,所述红色发光单元141的厚度大于所述蓝色发光单元143的厚度,所述绿色发光单元142的厚度等于所述蓝色发光单元143的厚度,红色发光单元141

的厚度优选为40nm-50nm,所述绿色发光单元142和所述蓝色发光单元143的厚度优选为20nm-30nm。

[0045] 所述空穴阻挡层150设于所述发光层140上,所述空穴阻挡层150用来将载流子和激子限制在所述发光层140中。

[0046] 所述电子传输层160设于所述空穴阻挡层150上,所述电子传输层160所用材料包括1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯中的至少一种。在实际制备过程中,通过真空热蒸镀工艺将1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯、4,7-二苯基1,10-菲罗啉、1,3,5-三[(3-吡啶基)-3-苯基]苯中的至少一种材料沉积在所述空穴阻挡层150形成所述电子传输层160,所述电子传输层160的厚度为20-80nm。

[0047] 所述电子注入层170设于所述电子传输层160上,所述阴极层180设于所述电子注入层170,所述阴极层180为半反射半透射阴极,所述阴极层180的材料包括镱、钙、镁、银中的至少一种,所述阴极层180远离所述电子注入层170的一侧为出光侧。

[0048] 至少一种颜色的所述光耦合层190设于所述阴极层180的所述出光侧一侧,所述光耦合层190包括若干光耦合单元,每一光耦合单元对应一发光单元,其中,所述光耦合单元包括第三光耦合单元191、第二光耦合单元192和第一光耦合单元193,所述第三光耦合单元191、第二光耦合单元192和第一光耦合单元193设置在所述阴极层180的同一侧,;即所述第三光耦合单元191对应于所述红色发光单元141,所述第二光耦合单元192对应于所述绿色发光单元142,所述第一光耦合单元193对应于所述蓝色发光单元143。

[0049] 为了提高所述OLED面板10的出光效果,所述发光层140发出的光的波长越长,所述光耦合层190的厚度越厚,所述发光层140发出的光的波长越长,所述发光层140的厚度越厚。

[0050] 本实施例中,所述发光层140包括红色发光单元141、绿色发光单元142和蓝色发光单元143,在这三种颜色的发光单元中,所述红色发光单元141所发出的红光波长最长,所述蓝色发光单元143所发出的红光波长最短,所述绿色发光单元142所发出的红光波长介于所述红色发光单元141和所述蓝色发光单元143之间,因此,所述第二光耦合单元192的厚度大于或等于所述第一光耦合单元193的厚度,小于或等于所述第三光耦合单元191的厚度,本实施例中,所述第二光耦合单元192的厚度等于所述第三光耦合单元191的厚度。

[0051] 为了便于制备所述光耦合层190,本实施例中,本发明提供了一种掩膜板组20,如图2和图3所示,其中,所述掩膜板组20包括第一掩膜板21和第二掩膜板22。

[0052] 所述第一掩膜板21包括第一开口211和围绕所述第一开口211的第一遮挡区212,其中,所述第一开口211用于初步蒸镀所述光耦合层190,所述第一开口211对应所述OLED面板10的所述显示区101,所述第一遮挡区212对应所述非显示区102。

[0053] 所述第二掩膜板22包若干第二开口221和设于所述第二开口221之间的第二遮挡区222,所述第二开口用于再次蒸镀所述光耦合层190,使所述光耦合层不同颜色的光耦合单元具有不同厚度。

[0054] 具体的,本实施例中,所述第二开口221分为第一开口单元2211和第二开口单元2212,所述第一开口单元2211和所述第二开口单元2212在行方向上间隔排列,即横向的所述第一开口单元2211和所述第二开口单元2212被所述第二遮挡区222间隔开来。

[0055] 其中,所述第一开口单元2211和所述第二开口单元2212分别对应所述第三光耦合单元191和所述第二光耦合单元192。

[0056] 为了更好的解释本发明,本实施例中还提供了一种OLED面板的制备方法,其中,所述OLED面板具有显示区和围绕所述显示区的非显示区,其具体步骤包括

[0057] 提供本实施例中的掩膜板组。

[0058] 在基板上依次制备所述OLED面板的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层。

[0059] 将所述第一掩膜板设置在所述阴极层的上方,其中,所述第一掩膜板的第一开口正对所述显示区,所述第一掩膜板的第一遮挡区对应所述非显示区。

[0060] 通过所述第一掩膜板的第一开口在所述OLED面板上蒸镀一层第一光耦合层。

[0061] 将所述第二掩膜板置于所述第一光耦合层上方,其中,所述第二开口对应所述红色发光单元和绿色发光单元;通过所述第二掩膜板的第二开口,即通过所述第一开口单元和所述第二开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第一开口单元和所述第二开口单元对应的区域为第三光耦合单元和第二光耦合单元区域,被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元。

[0062] 实施例2

[0063] 如图4所示,本实施例中,所述OLED面板11的结构与实施例1中的OLED面板10结构大体相似,不同点在于,本实施例中的所述光耦合层190中的第二光耦合单元192和第一光耦合单元193的厚度相同,所述第三光耦合单元191的厚度大于所述第二光耦合单元192和第一光耦合单元193的厚度,所述第三光耦合单元191的厚度在100~200nm之间,本实施例中,所述第二光耦合单元192的厚度等于所述第一光耦合单元193的厚度。

[0064] 为了便于制备所述光耦合层190,如图5所示,本实施例中,本发明的所述第二掩膜板22包括第三开口单元2213,所述第三开口单元之间相互间隔排列,相邻两个所述第三开口单元2213之间设有所所述第二遮挡区222,其中所述第三开口单元2213纵向方向的高度是所述第二遮挡区222高度的一半。

[0065] 为了更好的解释本发明,本实施例中还提供了一种OLED面板的制备方法,其中,所述OLED面板具有显示区和围绕所述显示区的非显示区,其具体步骤包括

[0066] 提供本实施例中的掩膜板组。

[0067] 在基板上依次制备所述OLED面板的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层和阴极层。

[0068] 将所述第一掩膜板设置在所述阴极层的上方,其中,所述第一掩膜板的第一开口正对所述显示区,所述第一掩膜板的第一遮挡区对应所述非显示区。

[0069] 通过所述第一掩膜板的第一开口在所述OLED面板上蒸镀一层第一光耦合层。

[0070] 通过所述第二掩膜板的第二开口,即通过所述第三开口单元在所述第一光耦合层上蒸镀一层第二光耦合层,其中,所述第三开口单元对应的区域为第三光耦合单元被所述第二遮挡区遮挡的所述第一光耦合层为第一光耦合单元和第二光耦合单元。

[0071] 以上仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

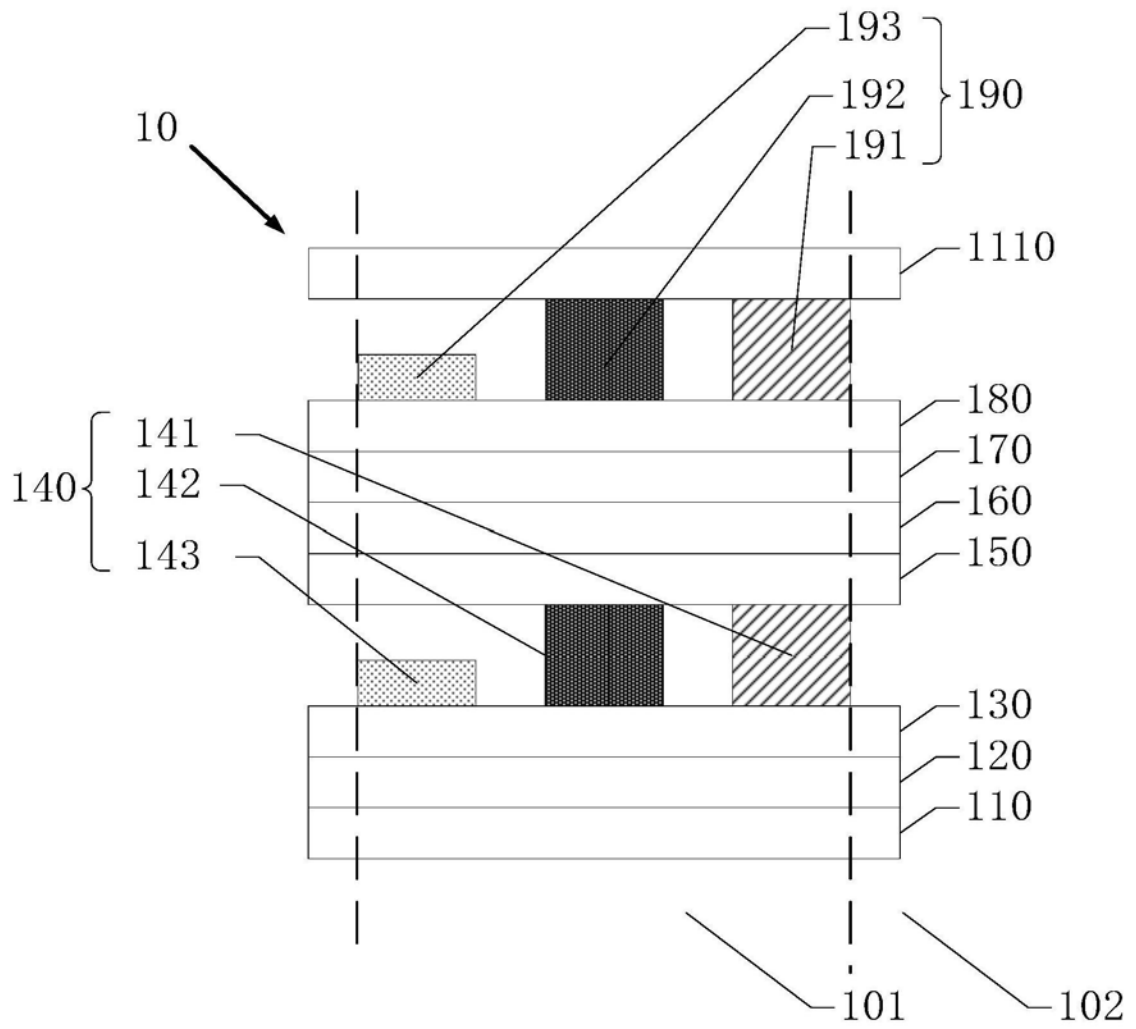


图1

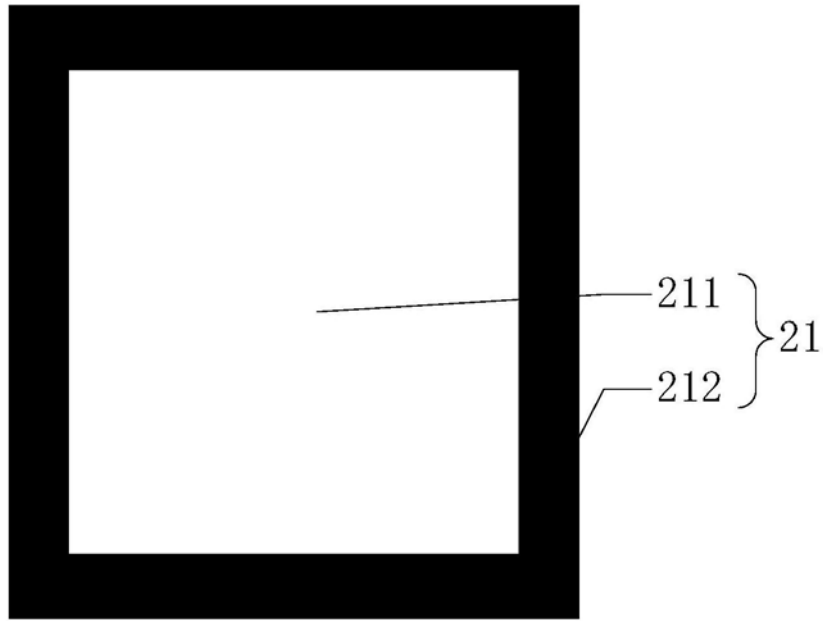


图2

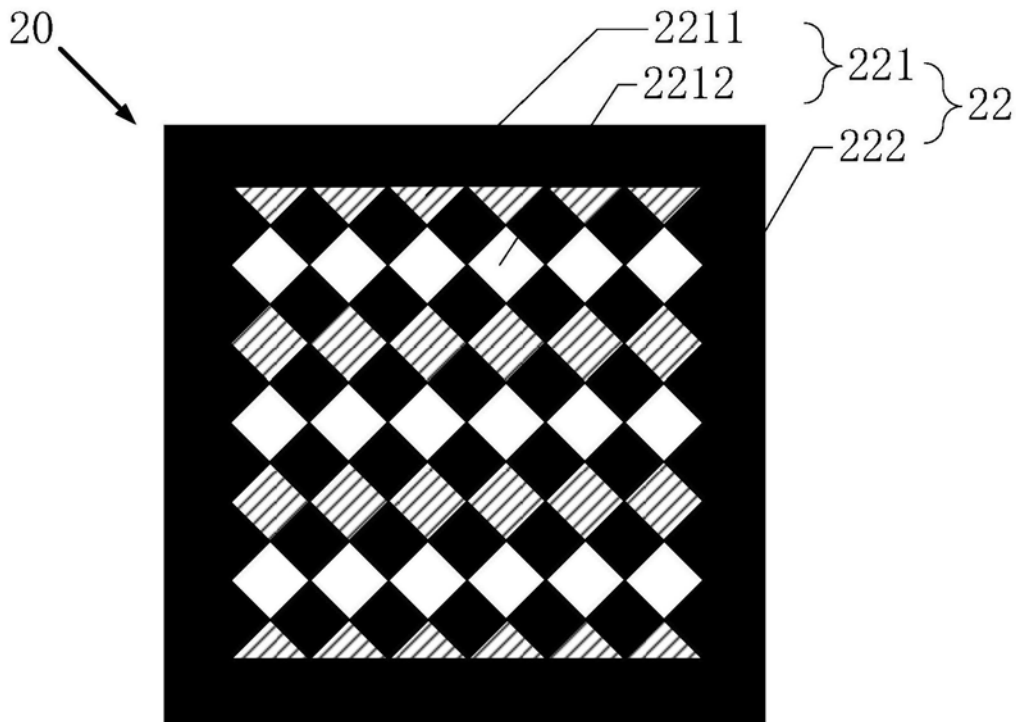


图3

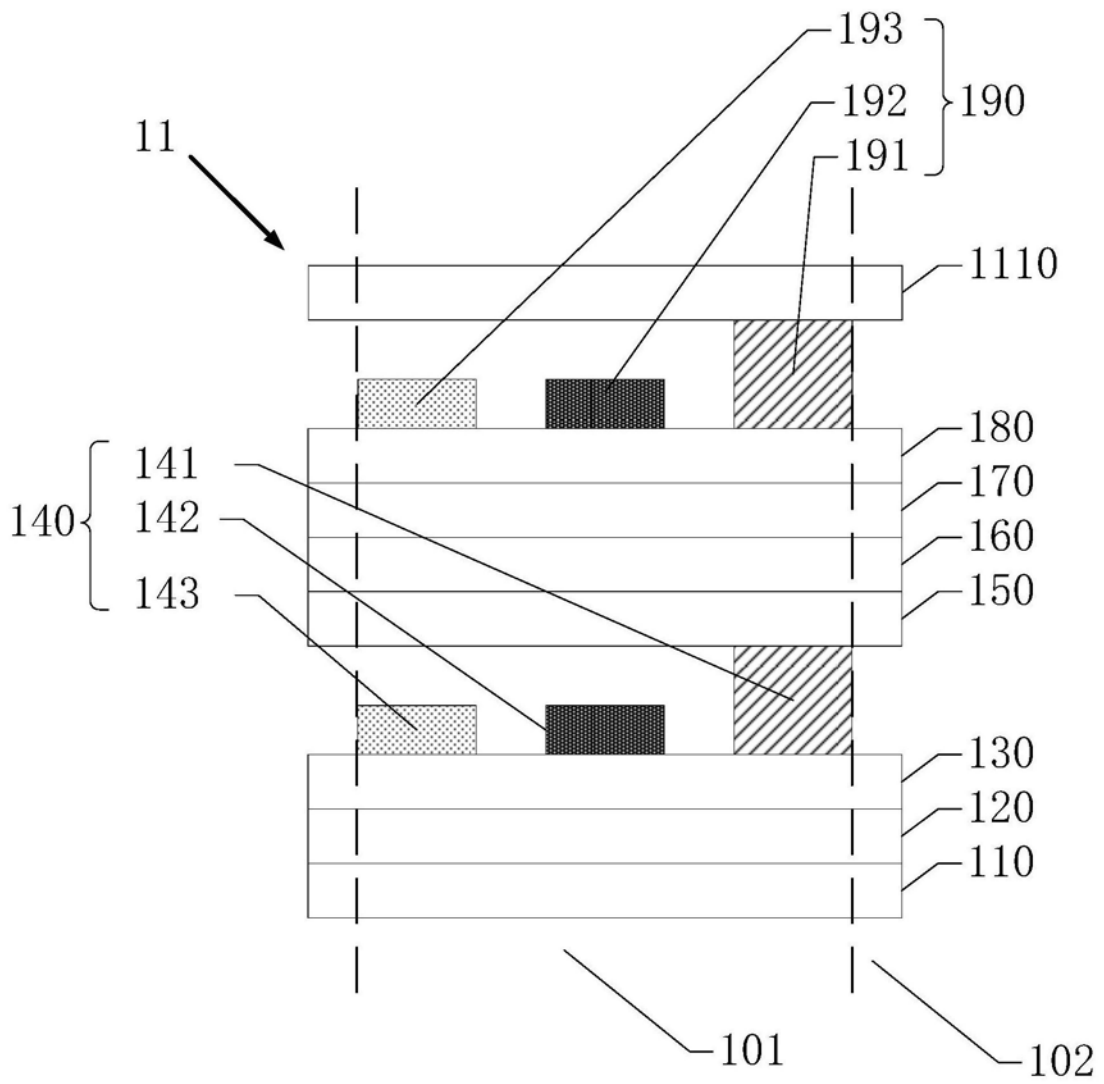


图4

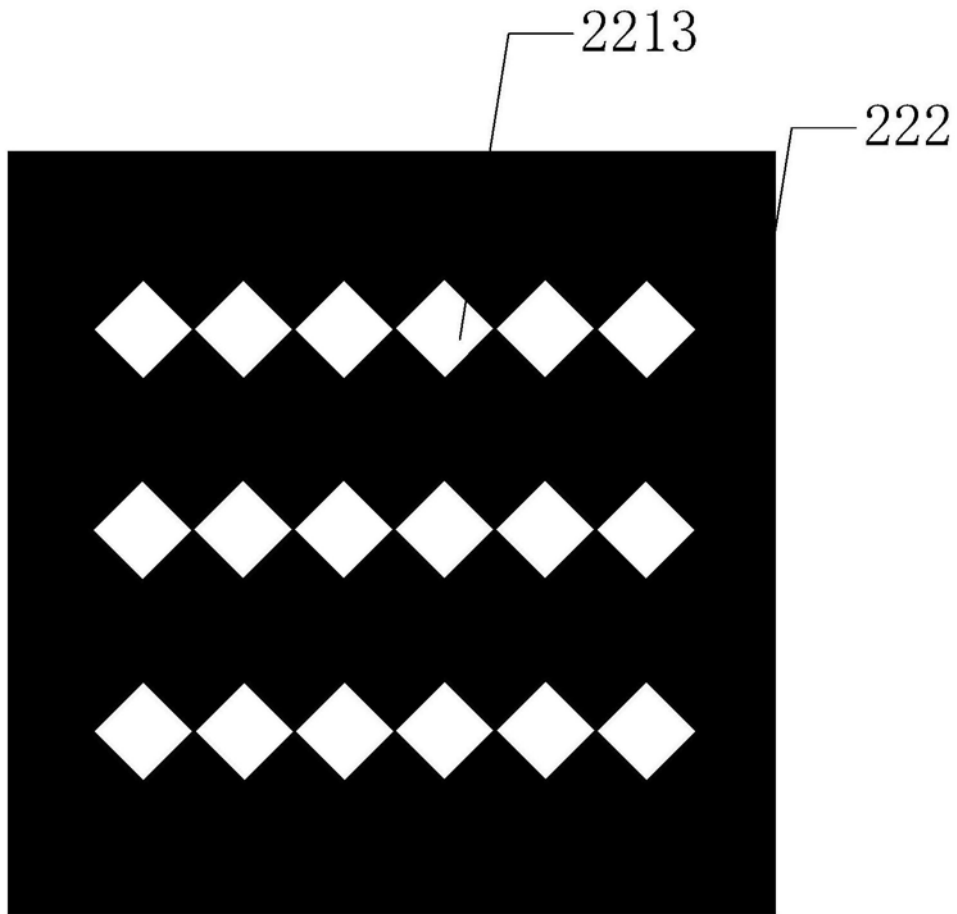


图5

专利名称(译)	一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法		
公开(公告)号	CN111129359A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	CN201911252868.X	申请日	2019-12-09
[标]发明人	王彦杰		
发明人	王彦杰		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 C23C14/04		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种掩膜板组、OLED面板及其制备方法，掩膜板组用于制备光耦合层，光耦合层具有若干光耦合单元，所述光耦合单元包括第一光耦合单元，第二光耦合单元和第三光耦合单元，第一掩膜板，包括第一开口和第一遮挡区，第一开口用于初步蒸镀光耦合层的所有光耦合单元；第二掩膜板，包括若干第二开口和第二遮挡区，第二开口用于再次蒸镀光耦合层中第三光耦合单元，或用于再次蒸镀光耦合层中第二光耦合单元和第三光耦合单元。本发明的有益效果在于本发明的掩膜板组、OLED面板及其制备方法通过设计合理的精掩膜板组，提高所制备的OLED面板的效率，极大的节省了制备工序，节约了成本。

