



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110212004 A

(43)申请公布日 2019.09.06

(21)申请号 201910514646.4

(22)申请日 2019.06.14

(71)申请人 京东方科技股份有限公司

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 许标 胡宏杰 杨姐

(74)专利代理机构 北京正理专利代理有限公司

11257

代理人 付生辉

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

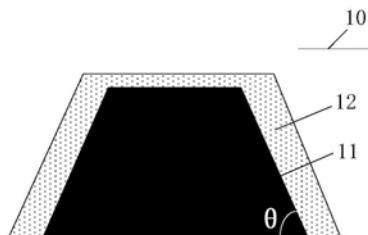
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种像素界定层、有机发光二极管显示面板  
和制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板的像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法，所述像素界定层包覆有反射金属层，用于反射所述有机发光二极管发光层出射的光。本发明提供的实施例通过反射金属层将有机发光二极管发光层射出的侧向光反射出去，从而降低波导效应，有效提升有机发光二极管器件的出光率，进而增加有机发光二极管器件的发光性能。



1. 一种有机发光二极管显示面板的像素界定层，其特征在于，所述像素界定层包覆有反射金属层，用于反射所述有机发光二极管发光层出射的光。
2. 根据权利要求1所述的像素界定层，其特征在于，所述反射金属层的厚度不小于所述发光层的厚度。
3. 根据权利要求1或2所述的像素界定层，其特征在于，所述反射金属层靠近所围绕的发光层的侧面倾斜，以使得所述反射金属层的宽度沿所述有机发光二极管的出光方向变窄。
4. 根据权利要求3所述的像素界定层，其特征在于，所述反射金属层的倾斜侧面与所述有机发光二极管的基板的夹角大于等于 $15^{\circ}$ ，并且小于等于 $30^{\circ}$ 。
5. 根据权利要求3所述的像素界定层，其特征在于，所述反射金属层的反射率大于90%。
6. 根据权利要求1或2所述的像素界定层，其特征在于，所述反射金属层为Ag或Al。
7. 一种有机发光二极管显示面板，其特征在于，包括基板；如权利要求1-6中任一项所述的像素界定层；和由所述像素界定层所界定的有机发光二极管的器件层。
8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示面板，其特征在于，所述器件层包括：反射电极；形成在所述反射电极上的发光层；形成在所述发光层上的透明电极。
9. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示面板，其特征在于，所述有机发光二极管的阳极为Ag或ITO-Ag-ITO合金；所述有机发光二极管的阴极为Ag、Al、Mg-Ag合金或Mg-Al合金中的一种。
10. 一种如权利要求7-9中任一项所述的有机发光二极管显示面板的制作方法，其特征在于，包括：在所述基板上形成第一金属层；图案化所述第一金属层以形成所述反射电极；形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板；图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层，其中所述反射金属层围绕露出的反射电极并与所述反射电极电隔离；形成聚酰亚胺层，覆盖所述反射金属层和反射电极；图案化所述聚酰亚胺层，以形成所述像素界定层，其中所述像素界定层包覆所述反射电极并围绕露出的反射电极；以及在露出的反射电极上依次形成所述发光层和透明电极以形成所述器件层。
11. 根据权利要求10所述的制作方法，其特征在于，在所述图案化所述第一金属层以形成所述反射电极之后，在所述形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板之前，所述方法还包括：形成无机薄膜层，以覆盖所述反射电极以及露出的基板。
12. 根据权利要求11所述的制作方法，其特征在于，所述形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板以及所述图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层包括：

形成第二金属层，以覆盖所述无机薄膜层；  
图案化所述第二金属层，露出反射电极并在未被图案化的无机薄膜层上形成所述反射金属层。

## 一种像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域，特别是涉及一种有机发光二极管显示面板的像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Device, 简称OLED) 显示器件具备主动发光、温度特性好、功耗小、响应快、可弯曲、超轻薄和成本低等优点，已广泛应用于显示设备中。然而，研究表明，有机发光二极管实际发出到空气中的光输出效率只有20%左右，有80%的光束被限制或消耗在器件内部，因此如何降低消耗在有机发光二极管内部的光成为提高有机发光二极管器件效率和寿命的关键技术。

### 发明内容

[0003] 为了解决上述问题至少之一，本发明第一方面提供一种有机发光二极管显示面板的像素界定层，

[0004] 所述像素界定层包覆有反射金属层，用于反射所述有机发光二极管发光层出射的光。

[0005] 进一步的，所述反射金属层的厚度不小于所述发光层的厚度。

[0006] 进一步的，所述反射金属层靠近所围绕的发光层的侧面倾斜，以使得所述反射金属层的宽度沿所述有机发光二极管的出光方向变窄。

[0007] 进一步的，所述反射金属层的倾斜侧面与所述有机发光二极管的基板的夹角大于等于15°，并且小于等于30°。

[0008] 进一步的，所述反射金属层的反射率大于90%。

[0009] 进一步的，所述反射金属层为Ag或Al。

[0010] 本发明第二方面提供一种有机发光二极管显示面板，包括

[0011] 基板；

[0012] 如第一方面所述的像素界定层；和

[0013] 由所述像素界定层所界定的有机发光二极管的器件层。

[0014] 进一步的，所述器件层包括：

[0015] 反射电极；

[0016] 形成在所述反射电极上的发光层；

[0017] 形成在所述发光层上的透明电极。

[0018] 进一步的，所述有机发光二极管的阳极为Ag或ITO-Ag-ITO合金；

[0019] 所述有机发光二极管的阴极为Ag、Al、Mg-Ag合金或Mg-Al合金中的一种。

[0020] 本发明第三方面提供一种第二方面所述的有机发光二极管显示面板的制作方法，包括：

[0021] 在所述基板上形成第一金属层；

- [0022] 图案化所述第一金属层以形成所述反射电极；
- [0023] 形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板；
- [0024] 图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层，其中所述反射金属层围绕露出的反射电极并与所述反射电极电隔离；
- [0025] 形成聚酰亚胺层，覆盖所述反射金属层和反射电极；
- [0026] 图案化所述聚酰亚胺层，以形成所述像素界定层，其中所述像素界定层包覆所述反射电极并围绕露出的反射电极；以及
- [0027] 在露出的反射电极上依次形成所述发光层和透明电极以形成所述器件层。
- [0028] 进一步的，在所述图案化所述第一金属层以形成所述反射电极之后，在所述形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板之前，所述方法还包括：形成无机薄膜层，以覆盖所述反射电极以及露出的基板。
- [0029] 进一步的，所述形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板以及所述图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层包括：
- [0030] 形成第二金属层，以覆盖所述无机薄膜层；
- [0031] 图案化所述第二金属层，露出反射电极并在未被图案化的无机薄膜层上形成所述反射金属层。
- [0032] 本发明的有益效果如下：
- [0033] 本发明针对目前现有的问题，制定一种有机发光二极管显示面板的像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法，通过设置在像素界定层中的反射金属层反射有机发光二极管器件发出的侧向光，能够降低有机发光二极管器件的波导效应，提高有机发光二极管器件的出光率，从而弥补了现有技术中的问题，增强有机发光二极管器件的发光性能。

## 附图说明

- [0034] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。
- [0035] 图1示出本发明的一个实施例所述像素界定层的结构示意图；
- [0036] 图2a-2d示出本发明的一个实施例所述反射金属层的纵向截面示意图；
- [0037] 图3示出本发明的一个实施例所述有机发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0038] 图4示出本发明的另一个实施例所述有机发光二极管显示面板的结构示意图；
- [0039] 图5示出本发明的一个实施例所述有机发光二极管显示面板的制作方法的流程图；
- [0040] 图6a-6g示出本发明的一个实施例所述有机发光二极管显示面板制作流程中各阶段对应的截面图；
- [0041] 图7示出本发明的再一个实施例所述有机发光二极管显示面板的结构示意图。

## 具体实施方式

- [0042] 为了更清楚地说明本发明，下面结合优选实施例和附图对本发明做进一步的说明。附图中相似的部件以相同的附图标记进行表示。本领域技术人员应当理解，下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的，不应以此限制本发明的保护范围。
- [0043] 如图1所示，本发明的一个实施例提供了一种有机发光二极管显示面板的像素界

定层，所述像素界定层包覆有反射金属层，用于反射所述有机发光二极管发光层出射的光。

[0044] 在一个具体的示例中，如图1所示，所述像素界定层10应用于有机发光二极管显示面板，包括反射金属层11和像素界定区12，所述反射金属层11由像素界定区12包裹，用于反射像素界定层所界定的有机发光二极管器件层发出的侧向光，从而提高有机发光二极管的出光率。同时，由于所述像素界定区12对所述反射金属层11的包裹，能够实现所述反射金属层11与有机发光二极管器件层的电隔离，即所述反射金属层11与有机发光二极管器件层绝缘，能够有效防止有机发光二极管显示面板中横向电流的产生。

[0045] 考虑到所述有机发光二极管的发光层具有一定厚度，并且发光层向像素界定层发出侧向光，在一个可选的实施例中，所述反射金属层的厚度不小于所述发光层的厚度。即所述反射金属层能够接收到有机发光层发出的全部侧向光，并完全反射所述侧向光，从而最大可能地提高所述有机发光二极管器件的出光率。

[0046] 在一个可选的实施例中，如图1所示，所述反射金属层靠近所围绕的发光层的侧面倾斜，以使得所述反射金属层的宽度沿所述有机发光二极管的出光方向变窄。即所述反射金属层与所述基板形成夹角，并且为进一步提高所述有机发光二极管的出光率，所述反射金属层的形状设置为将有机发光二极管的侧向光向有机发光二极管的出光方向反射，具体表现为所述反射金属层的宽度沿有机发光二极管的出光方向变窄，如图2a-2d所示，所述反射金属层的形状包括但不限于梯形或三角形，还包括其他能够满足反射所述侧向光的形状，当所述反射金属层的形状如图2b和2d所示的分立结构时，所述反射金属层的宽度为分立结构的整体宽度，本领域技术人员应当理解，根据实际应用需求进行设置，在此不再赘述。

[0047] 在一个可选的实施例中，如图1所示，所述反射金属层的倾斜侧面与所述有机发光二极管的基板的夹角 $\theta$ 大于等于 $15^\circ$ ，并且小于等于 $30^\circ$ 。即所述反射金属层与所述基板的夹角 $\theta$ 在 $[15^\circ, 30^\circ]$ 范围内时，能够最大程度地提高所述有机发光二极管的出光率。

[0048] 在另一个可选的实施例中，所述反射金属层的反射率大于90%。即当反射金属层的反射率越大，反射效率越高。在本实施例中，所述反射金属层采用具有高反射率的金属Ag或Al，能够有效提高所述有机发光二极管的出光率。

[0049] 在上述像素界定层的基础上，如图3所示，本发明的一个实施例还提供了一种有机发光二极管显示面板20，包括基板21，所述基板21集成了薄膜晶体管；上述实施例中的像素界定层10；和由所述像素界定层10所界定的有机发光二极管的器件层22。本实施例通过设置在像素界定层中的反射金属层反射有机发光二极管器件层发出的侧向光，能够提高所述有机发光二极管器件的出光率，增强该有机发光二极管器件的发光性能。

[0050] 考虑到所述有机发光二极管器件的发光层发出的光向各方向发散，在一个可选的实施例中，如图4所示，所述有机发光二极管显示面板30的器件层包括：反射电极31；形成在所述反射电极31上的发光层32；形成在所述发光层32上的透明电极33。即所述有机发光二极管器件层22中靠近所述基板的电极31设置为金属，能够将接收到的有机发光二极管器件的光反射至有机发光二极管的出光方向。所述反射电极与所述反射金属层形成杯状结构，用于反射所述发光层发出的光，从而进一步提高有机发光二极管的出光率。换句话说，所述反射电极和所述反射金属层联合将局限在有机发光二极管器件内的光反射出去，从而降低了有机发光二极管器件的波导效应，提升所述有机发光二极管器件的出光率，并且能够防

止相邻像素之间的混色，有效增强该有机发光二极管器件的发光性能。在本实施例中，所述反射电极为阳极。值得说明的是，所述反射电极可以为阳极也可以为阴极，本发明对此不作限制，本领域技术人员应当根据实际应用场景进行设置，以满足实际需求为设计准则。所述有机发光二极管的阳极为Ag或ITO-Ag-ITO，所述有机发光二极管的阴极为Ag、Al、Mg-Ag合金或Mg-Al合金中的一种。

[0051] 与上述实施例提供的有机发光二极管显示面板相对应，本申请的一个实施例还提供一种制作上述有机发光二极管显示面板的制作方法，由于本申请实施例提供的制作方法与上述几种实施例提供的有机发光二极管显示面板相对应，因此在前述实施方式也适用于本实施例提供的制作方法，在本实施例中不再详细描述。

[0052] 如图5所示，本申请的一个实施例还提供一种上述有机发光二极管显示面板的制作方法，包括：在所述基板上形成第一金属层；图案化所述第一金属层以形成所述反射电极；形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板；图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层，其中所述反射金属层围绕露出的反射电极并与所述反射电极电隔离；形成聚酰亚胺层，覆盖所述反射金属层和反射电极；图案化所述聚酰亚胺层，以形成所述像素界定层，其中所述像素界定层包覆所述反射电极并围绕露出的反射电极；以及在露出的反射电极上依次形成所述发光层和透明电极以形成所述器件层。

[0053] 在一个具体的示例中，如图6a-6g所示，所述步骤具体如下：

[0054] 如图6a所示，在所述基板21上形成第一金属层。

[0055] 在本实施例中，在集成TFT薄膜晶体管阵列结构的基板21上溅射一层覆盖所述基板21的第一金属层氧化铟锡ITO。

[0056] 如图6b所示，图案化所述第一金属层以形成所述反射电极31。

[0057] 在本实施例中，对所述第一金属层进行刻蚀，通过刻蚀工艺形成反射电极31，所述反射电极为阳极，所述阳极材料为Ag或ITO-Ag-ITO。

[0058] 如图6c所示，形成第二金属层，以覆盖所述反射电极31和基板21。

[0059] 在本实施例中，在反射电极31和基板21上溅射一层高反射率的第二金属层，银Ag或铝Al。

[0060] 如图6d所示，图案化所述第二金属层，以形成所述反射金属层，其中所述反射金属层围绕露出的反射电极并与所述反射电极电隔离。

[0061] 在本实施例中，通过选择不同的刻蚀材料、设置不同的刻蚀时间，对银Ag或铝Al进行刻蚀，形成纵向截面为梯形的反射金属层11，并露出反射电极31，所述反射金属层11的厚度约为0.5-1.4μm，大于所述有机发光二极管器件层的膜厚，所述反射金属层11的倾斜角为15-30°，反射率大于90%。并且所述反射金属层与反射电极电隔离，以避免有机发光二极管器件中产生横向电流。

[0062] 如图6e所示，形成聚酰亚胺层，覆盖所述反射金属层和反射电极。

[0063] 在本实施例中，如图6e所示，在上述基础上再涂布一层聚酰亚胺PI胶，覆盖所述反射金属层和反射电极。

[0064] 如图6f所示，图案化所述聚酰亚胺层，以形成所述像素界定层，其中所述像素界定层包覆所述反射电极并围绕露出的反射电极。

[0065] 在本实施例中，通过曝光显影工艺形成像素界定区12，所述像素界定区12的透明

度大于90%，包裹反射金属层11，形成像素界定层，所述像素界定层的厚度约为 $1.5\mu\text{m}$ ，倾斜角为 $25\text{--}30^\circ$ 。所述像素界定层围绕露出的反射电极31，所述反射金属层11与反射电极31绝缘。

[0066] 如图6g所示，在露出的反射电极上依次形成所述发光层和透明电极以形成所述器件层。

[0067] 在本实施例中，在所述反射电极31上通过蒸镀工艺或喷墨打印工艺依次形成功能层32和透明电极33。所述有机发光二极管的器件层的厚度约为 $0.4\mu\text{m}$ ，小于所述反射金属层的厚度，所述有机发光二极管的发光层发出的光能够被反射金属层完全反射。所述透明电极为阴极，所述阴极材料为Ag、Al、Mg-Ag合金或Mg-Al合金中的一种。值得说明的是，所述有机发光二极管器件层还包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层等，本发明对此不作限制，本领域技术人员应当根据实际需求进行设置，在此不再赘述。

[0068] 为进一步降低制作工艺的复杂度，在一个可选的实施例中，在所述图案化所述第一金属层以形成所述反射电极之后，在所述形成第二金属层以覆盖所述反射电极和基板之前，所述方法还包括：形成无机薄膜层，以覆盖所述反射电极以及露出的基板。

[0069] 在本实施例中，在所述图案化所述第一金属层以形成所述反射电极之后；在所述形成第二金属层，以覆盖所述反射电极和基板之前；为防止形成反射金属层的银Ag或铝Al与反射电极相接触而混合，在反射电极31和基板21上沉积一层 $20\text{nm}$ 厚的无机薄膜，所述无机薄膜形成反射金属层与反射电极的绝缘层。在此基础上，所述制作方法还包括：形成第二金属层，以覆盖所述无机薄膜层；图案化所述第二金属层，露出反射电极并在未被图案化的无机薄膜层上形成所述反射金属层。如图7所示为本实施例形成的有机发光二极管显示面板，在所述像素界定层中还包括无机薄膜形成的绝缘层13，用于在制作过程中电隔离反射金属层和所述反射电极，本实施例提供的制作方法能够简化制作工艺复杂度，提高有机发光二极管显示面板的良率。

[0070] 本发明针对目前现有的问题，制定一种有机发光二极管显示面板的像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法，通过设置在像素界定层中的反射金属层反射有机发光二极管器件发出的侧向光，能够降低有机发光二极管器件的波导效应，提高有机发光二极管器件的出光率，从而弥补了现有技术中的问题，增强有机发光二极管器件的发光性能。

[0071] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定，对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动，这里无法对所有的实施方式予以穷举，凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

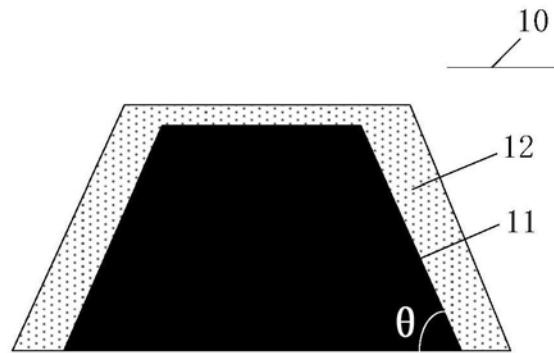


图1

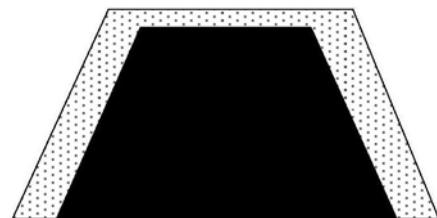


图2a



图2b

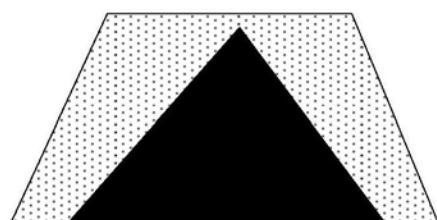


图2c

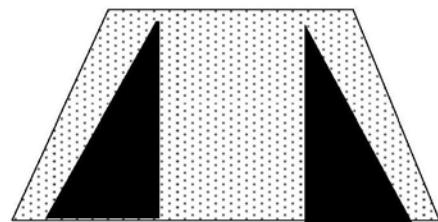


图2d

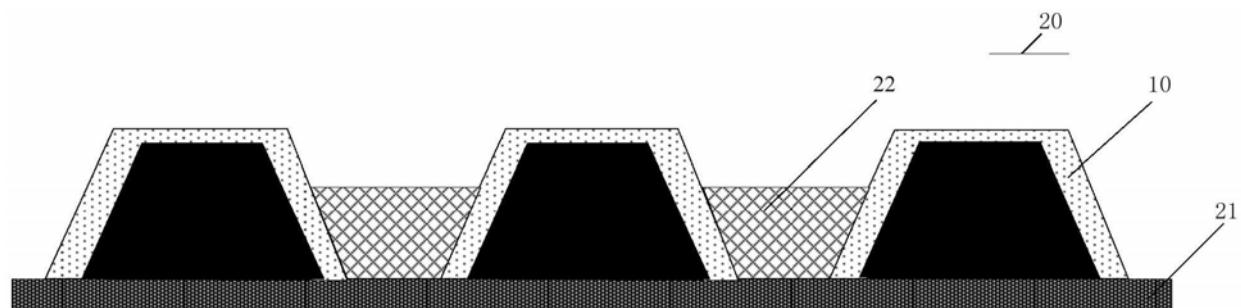


图3

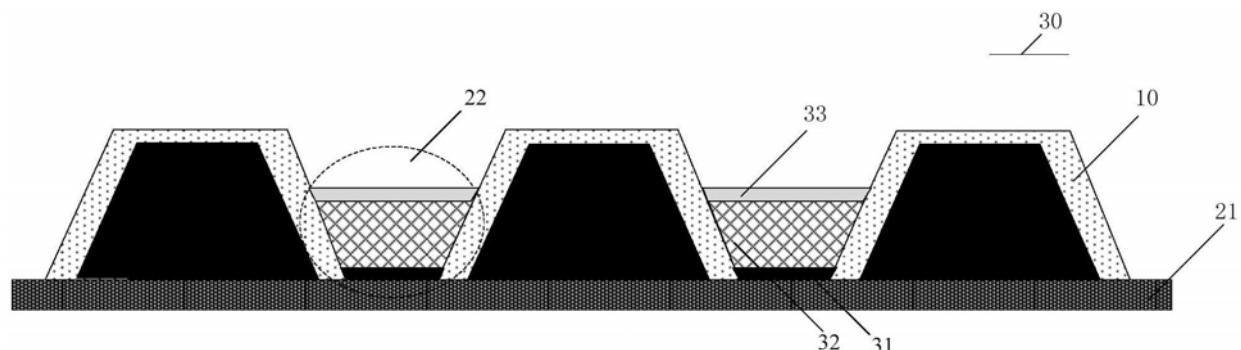


图4

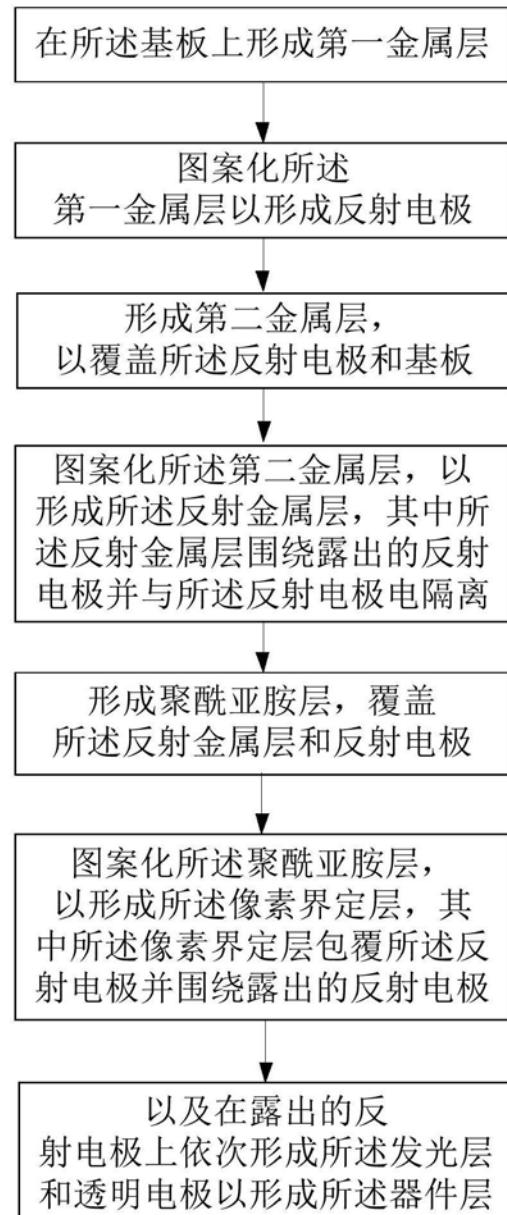


图5



图6a



图6b



图6c

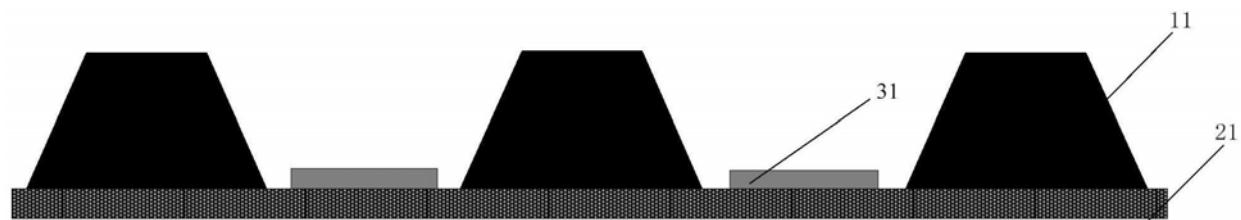


图6d

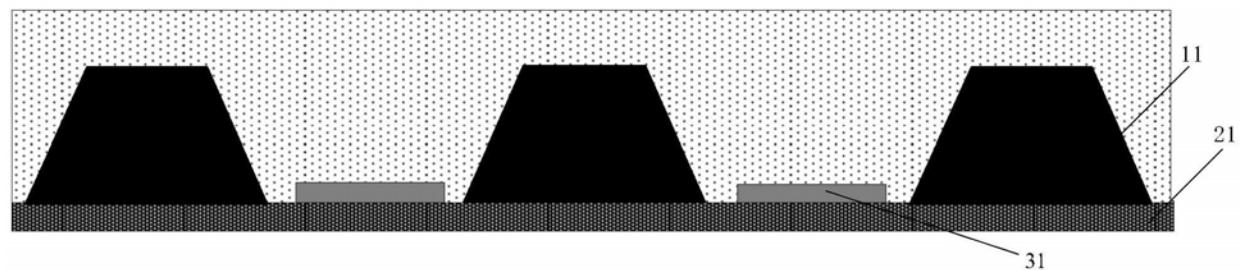


图6e

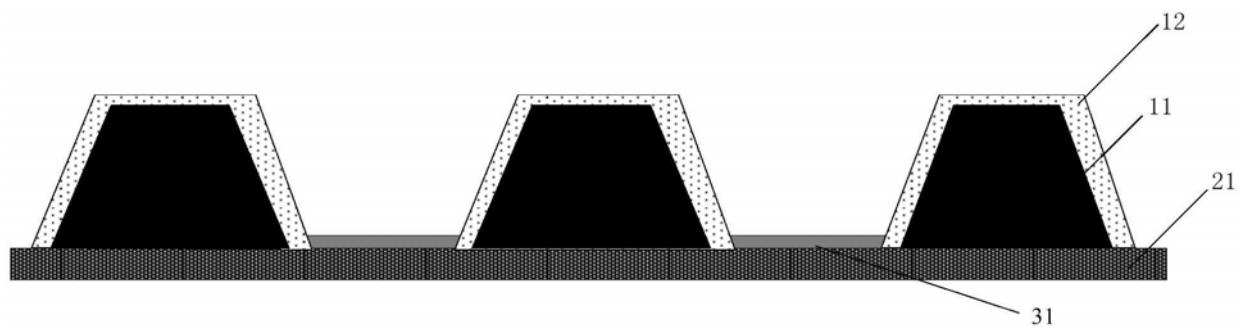


图6f

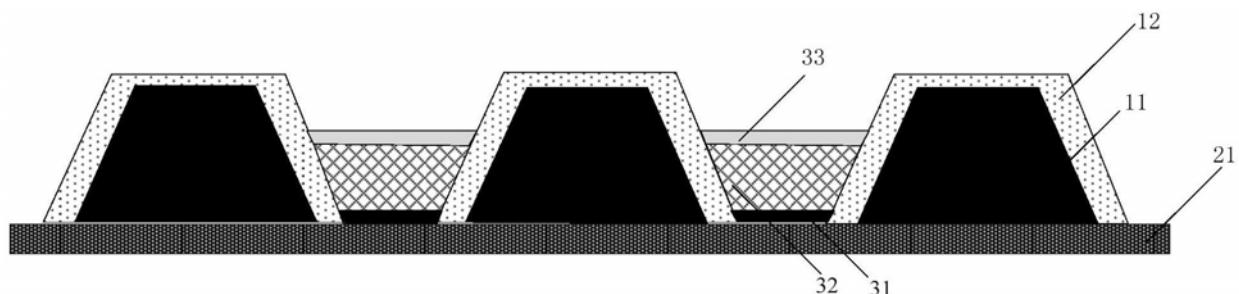


图6g

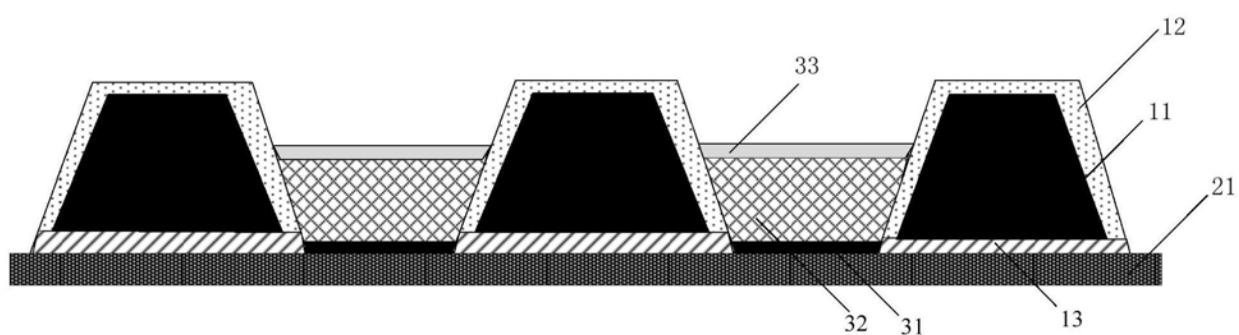


图7

专利名称(译)	一种像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110212004A</a>	公开(公告)日	2019-09-06
申请号	CN201910514646.4	申请日	2019-06-14
[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	许标 胡宏杰 杨姐		
发明人	许标 胡宏杰 杨姐		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5271 H01L51/56		
代理人(译)	付生辉		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

## 摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管显示面板的像素界定层、有机发光二极管显示面板和制作方法，所述像素界定层包覆有反射金属层，用于反射所述有机发光二极管发光层出射的光。本发明提供的实施例通过反射金属层将有机发光二极管发光层射出的侧向光反射出去，从而降低波导效应，有效提升有机发光二极管器件的出光率，进而增加有机发光二极管器件的发光性能。

