



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108321312 B

(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201810224703.0

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2018.03.19

审查员 陈刚

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108321312 A

(43)申请公布日 2018.07.24

(73)专利权人 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

(72)发明人 陈右儒 陈卓 禹钢

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

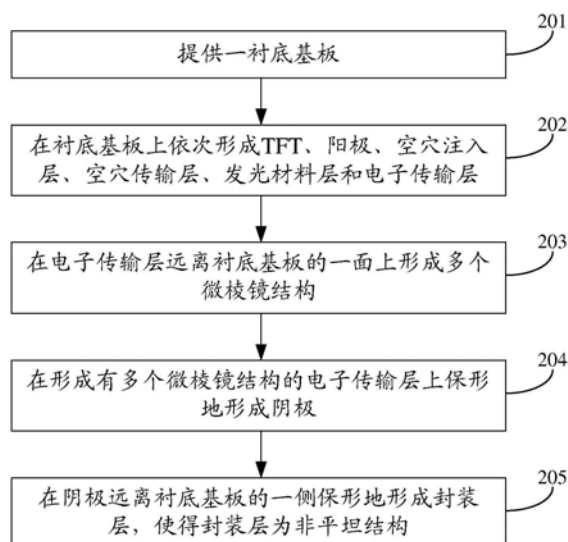
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

显示基板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示基板及其制造方法、显示装置,属于显示技术领域。所述方法包括:提供一衬底基板;在所述衬底基板上依次形成TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层;在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面形成多个微棱镜结构;在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极;在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层,使得所述封装层为非平坦结构。本发明解决了相关技术中QLED器件的出光效率较低的问题。本发明用于制造显示基板。



1. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层;

采用包含金属微粒的墨水,通过打印或旋涂的方式在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成掩膜层;

从所述掩膜层远离所述衬底基板的一侧,采用高密度等离子体工艺对所述电子传输层进行刻蚀,以在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面形成多个微棱镜结构;当采用所述高密度等离子体工艺对所述电子传输层进行刻蚀时,控制刻蚀环境中的等离子气体的流率为0或50标准毫升/分钟;其中,当所述等离子气体的流率为0时,形成的所述微棱镜结构呈三角锥状,当所述等离子气体的流率为50标准毫升/分钟时,形成的所述微棱镜结构呈柱状;

在对所述电子传输层进行刻蚀的过程中,调整刻蚀环境中的等离子气体的流率,以控制对所述电子传输层的刻蚀速率,其中,所述等离子气体的流率与所述刻蚀速率正相关;

在所述掩膜层以上的位置,采用强力磁铁或电磁铁吸附所述金属微粒,以去除所述掩膜层;

在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极;

在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层,使得所述封装层为非平坦结构;

在所述封装层远离所述衬底基板的一侧形成圆偏振片。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述金属微粒呈球状,

所述金属微粒的直径为50纳米~100微米。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述金属微粒的材质为四氧化三铁。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述电子传输层由氧化锌制备得到。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极,包括:

采用氟化锂或铝通过蒸镀的方式在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成所述阴极;

所述在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层,包括:

采用氧化铟锡或氧化铟锌通过溅射的方式在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成所述封装层。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述阴极的厚度小于10纳米。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层,包括:

在所述衬底基板上依次形成所述薄膜晶体管TFT、所述阳极、像素界定层、所述空穴注入层、所述空穴传输层、是发光材料层和所述电子传输层,其中,所述像素界定层的厚度为0.7微米,所述像素界定层的坡度角为60度。

8.一种显示基板,其特征在于,所述显示基板采用所述权利要求1-7任一所述的方法制得,所述显示基板包括:

衬底基板,以及依次设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、阴极、封装层和圆偏振片;

其中,所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成有多个微棱镜结构,所述微棱镜结构呈柱状或三角锥状,所述阴极和所述封装层保形地设置在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上,所述封装层为非平坦结构。

9.一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求8所述的显示基板。

显示基板及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种显示基板及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 随着显示技术的快速发展,量子点发光二极管(英文:Quantum Dot Light Emitting Diodes;简称:QLED)器件成为了显示领域的研究重点。QLED器件通常包括依次设置在衬底基板上的薄膜晶体管(英文:Thin Film Transistor;简称:TFT)、空穴注入层、空穴传输层、量子点材料层、电子传输层、阴极和封装层。

[0003] 相关技术中,QLED器件的封装层通常由无机材料(例如氧化铟锡或氧化铟锌)制成,对顶发射型结构的QLED器件而言,由于无机材料的折射率较高,QLED器件在出光时,光线从封装层进入空气时易发生全反射,导致QLED器件的出光效率较低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种显示基板及其制造方法、显示装置,可以解决相关技术中QLED器件的出光效率较低的问题。所述技术方案如下:

[0005] 第一方面,提供了一种显示基板的制造方法,所述方法包括:

[0006] 提供一衬底基板;

[0007] 在所述衬底基板上依次形成薄膜晶体管TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层;

[0008] 在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构;

[0009] 在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极;

[0010] 在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层,使得所述封装层为非平坦结构。

[0011] 可选的,所述在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构,包括:

[0012] 采用包含金属微粒的墨水,通过打印或旋涂的方式在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成掩膜层;

[0013] 从所述掩膜层远离所述衬底基板的一侧,采用感应耦合等离子体工艺或高密度等离子体工艺对所述电子传输层进行刻蚀,以在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面形成所述多个微棱镜结构;

[0014] 采用强力磁铁或电磁铁吸附所述金属微粒,以去除所述掩膜层。

[0015] 可选的,所述方法还包括:

[0016] 在对所述电子传输层进行刻蚀的过程中,调整刻蚀环境中的等离子体气体的流率,以控制对所述电子传输层的刻蚀速率;

[0017] 其中,所述等离子体气体的流率与所述刻蚀速率正相关。

[0018] 可选的,所述金属微粒呈球状,

- [0019] 所述金属微粒的直径为50纳米~100微米。
- [0020] 可选的,所述金属微粒的材质为四氧化三铁。
- [0021] 可选的,所述电子传输层由氧化锌制备得到。
- [0022] 可选的,所述在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极,包括:
- [0023] 采用氟化锂或铝通过蒸镀的方式在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成所述阴极;
- [0024] 所述在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层,包括:
- [0025] 采用氧化铟锡或氧化铟锌通过溅射的方式在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成所述封装层。
- [0026] 第二方面,提供了一种显示基板,所述显示基板包括:
- [0027] 衬底基板,以及依次设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、阴极和封装层;
- [0028] 其中,所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成有多个微棱镜结构,所述阴极和所述封装层保形地设置在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上,所述封装层为非平坦结构。
- [0029] 可选的,所述微棱镜结构呈柱状或三角锥状。
- [0030] 第三方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括第二方面任一所述的显示基板。
- [0031] 本发明实施例提供的技术方案带来的有益效果是:
- [0032] 本发明实施例提供的显示基板及其制造方法、显示装置,一方面,由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构,当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,另一方面,由于封装层为非平坦结构,当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,因此提高了显示基板的出光效率。

附图说明

- [0033] 图1是本发明实施例提供的一种显示基板的结构示意图;
- [0034] 图2是本发明实施例提供的另一种显示基板的结构示意图;
- [0035] 图3A是本发明实施例提供的一种电子传输层的结构示意图;
- [0036] 图3B是本发明实施例提供的另一种电子传输层的结构示意图;
- [0037] 图4是本发明实施例提供的又一种显示基板的结构示意图
- [0038] 图5是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图;
- [0039] 图6是本发明实施例提供的另一种显示基板的制造方法的流程图;
- [0040] 图7是本发明实施例提供的一种形成微棱镜结构的方法流程图。

具体实施方式

- [0041] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方

式作进一步地详细描述。

[0042] 目前的自发光器件包括有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode;简称:OLED)器件和QLED器件,OLED器件中的层级结构一般均由有机材料制成,QLED器件中的层级结构一般均由无机材料制成,对顶发射型结构的自发光器件而言,光线从自发光器件中的封装层向外界发射,由于无机材料的折射率通常高于有机材料的折射率,例如QLED器件中的封装层的折射率通常为1.4~1.6,OLED器件中的封装层的折射率通常为1.2~1.4,因此与OLED器件相比,QLED器件在出光时,光线从封装层进入空气时更易发生全反射,导致QLED器件的出光效率较低。

[0043] 本发明实施例提供了一种显示基板,可以解决相关技术中的问题,如图1所示,该显示基板可以包括:

[0044] 衬底基板101,以及依次设置在衬底基板101上的TFT102、阳极103、空穴注入层104、空穴传输层105、发光材料层106、电子传输层107、阴极108和封装层109。

[0045] 其中,电子传输层107远离衬底基板101的一面上形成有多个微棱镜结构M,阴极108和封装层109保形地设置在电子传输层107远离衬底基板101的一面上,封装层109为非平坦结构。阴极和封装层保形地设置在电子传输层远离衬底基板的一面上,也即是,电子传输层与阴极之间非平面接触,阴极与封装层之间非平面接触。

[0046] 需要说明的是,本发明实施例提供的显示基板为顶发射型结构。

[0047] 实际应用中,阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层和阴极组成的结构也可称为自发光器件。

[0048] 可选的,在本发明实施例中,上述自发光器件可以为QLED器件,也可以为OLED器件,对此不做限定。示例的,当自发光器件为QLED器件时,发光材料层可以由量子点材料制成,该量子点材料能够发出红绿蓝三种颜色的光,以形成自发光器件中的红色像素、绿色像素和蓝色像素。

[0049] 需要说明的是,光线发生全反射的条件包括:当光线的入射角大于全反射的临界角 θ ($\sin\theta = \text{出射介质的折射率} / \text{入射介质的折射率}$) 时,光线会在入射介质与出射介质的临界面上发生全反射。

[0050] 可选的,电子传输层可以由氧化锌制备得到,阴极可以由氟化锂或铝制备得到,由氟化锂或铝制备得到的膜层的厚度小于10纳米,以保证膜层的透光性。进一步的,在由氟化锂或铝制备得到的膜层上形成导电层,该导电层可以起到封装层的作用,例如,该导电层可以由氧化铟锡或氧化铟锌制备得到,该导电层的厚度可以为50~100纳米。其中,氧化锌的折射率大于2,氧化铟锡或氧化铟锌的折射率为1.4~2,氟化锂和铝的折射率为0.6~1.6,例如,铝对波长为450纳米的光的折射率为0.63,对波长为550纳米的光的折射率为1.01,对波长为650纳米的光的折射率为1.56。

[0051] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板,一方面,由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构,当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,另一方面,由于封装层为非平坦结构,当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,因此提高了显示基板的出光效率。

[0052] 可选的, TFT可以包括依次形成在衬底基板上的栅极金属图案、栅绝缘层、有源层、源漏极金属图案和钝化层。其中, 栅极金属图案可以由金属钼(Mo)制备得到, 其厚度可以为200纳米; 栅绝缘层可以由二氧化硅(SiO_2)制备得到, 其厚度可以为150纳米, 有源层可以由铟镓锌氧化物(英文: Indium Gallium Zinc Oxide; 简称: IGZO)制备得到, 其厚度可以为40纳米, 源漏极金属图案可以由金属钼制备得到, 其厚度可以为200纳米; 钝化层可以由二氧化硅制备得到, 其厚度可以为300纳米。

[0053] 实际应用中, 如图2所示, 可以在形成有TFT102的衬底基板101上依次形成阳极103(也可称为像素电极)和像素界定层110, 再在形成有像素界定层110的衬底基板101上依次形成空穴注入层、空穴传输层、发光材料层、电子传输层、阴极和封装层(图中未标出)。其中, 阳极可以由氧化铟锡(英文: Indium Tin Oxide; 简称: ITO)制备得到, 其厚度可以为40纳米; 像素界定层可以由亚克力材料制备得到, 其厚度可以为0.7微米, 像素界定层110的坡度角(即像素界定层的斜面与底面的夹角) w 可以为60度。

[0054] 示例的, 如图3A所示, 电子传输层107上的微棱镜结构M可以呈柱状; 或者, 如图3B所示, 电子传输层107上的微棱镜结构M可以呈三角锥状; 本发明实施例对微棱镜结构的形状不做限定。

[0055] 可选的, 如图4所示, 显示基板中还可以包括设置在封装层109远离衬底基板101一侧的圆偏振片111, 圆偏振片可以避免在强光条件下从显示基板的显示面所在侧看到显示基板内部的结构, 影响显示装置的外观。

[0056] 综上所述, 本发明实施例提供的显示基板, 一方面, 由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构, 当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时, 出射面上不同位置的曲率不同, 光线的入射角度不易满足发生全反射的条件, 减少了发生全反射的光线, 另一方面, 由于封装层为非平坦结构, 当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时, 出射面上不同位置的曲率不同, 光线的入射角度不易满足发生全反射的条件, 减少了发生全反射的光线, 因此提高了显示基板的出光效率。

[0057] 本发明实施例提供了一种显示装置, 该显示装置可以包括如图1、图2或图4所示的显示基板。

[0058] 可选的, 显示装置可以为液晶面板、电子纸、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。

[0059] 综上所述, 本发明实施例提供的显示装置, 一方面, 由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构, 当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时, 出射面上不同位置的曲率不同, 光线的入射角度不易满足发生全反射的条件, 减少了发生全反射的光线, 另一方面, 由于显示基板中的封装层为非平坦结构, 当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时, 出射面上不同位置的曲率不同, 光线的入射角度不易满足发生全反射的条件, 减少了发生全反射的光线, 因此提高了显示基板的出光效率。

[0060] 图5是本发明实施例提供的一种显示基板的制造方法的流程图, 如图5所示, 该方法可以包括:

[0061] 步骤201、提供一衬底基板。

[0062] 步骤202、在衬底基板上依次形成TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层。

[0063] 步骤203、在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构。

[0064] 步骤204、在形成有多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极。

[0065] 步骤205、在阴极远离衬底基板的一侧保形地形成封装层,使得封装层为非平坦结构。

[0066] 需要说明的是,形成的显示基板的结构可以参见图1。

[0067] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造方法,通过在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构,并在形成有多个微棱镜结构的电子传输层上依次保形地形成阴极和封装层,使得封装层为非平坦结构,一方面,由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构,当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,另一方面,由于封装层为非平坦结构,当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,因此提高了显示基板的出光效率。

[0068] 图6是本发明实施例提供的另一种显示基板的制造方法的流程图,如图6所示,该方法可以包括:

[0069] 步骤301、提供一衬底基板。

[0070] 可选的,该衬底基板可以由玻璃、硅片、石英以及塑料等透明材料制成,并采用标准方法清洗。

[0071] 步骤302、在衬底基板上形成TFT。

[0072] 可选的,上述TFT可以为顶栅型TFT,也可以为底栅型TFT,本发明实施例对此不做限定。示例的,在衬底基板上形成底栅型TFT的过程可以包括:

[0073] S11、在衬底基板上通过沉积的方式形成厚度为200纳米的金属钼层,再通过构图工艺形成栅极金属图案;

[0074] S12、在形成有栅极金属图案的衬底基板上通过沉积的方式形成厚度为150纳米的二氧化硅膜层,再通过构图工艺形成栅绝缘层;

[0075] S13、在形成有栅绝缘层的衬底基板上通过沉积的方式形成厚度为40纳米的铟镓锌氧化物层,再通过构图工艺形成有源层;

[0076] S14、在形成有有源层的衬底基板上通过沉积的方式形成厚度为200纳米的金属钼层,再通过构图工艺形成源漏极金属图案;

[0077] S15、在形成有源漏极金属图案的衬底基板上通过沉积的方式形成厚度为300纳米的二氧化硅层,再通过构图工艺形成钝化层。

[0078] 其中,构图工艺可以包括:光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。

[0079] 需要说明的是,上述实施例仅为示例性说明,实际应用中,栅极金属图案和源漏极金属图案还可以由铝等材质制成,栅绝缘层和钝化层还可以由二氧化氮等材质制成,本发明实施例对TFT中各层级结构的材质以及厚度均不做限定。

[0080] 步骤303、在形成有TFT的衬底基板上依次阳极、像素界定层、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层。

[0081] 可选的,可以在形成有TFT的衬底基板通过沉积ITO的方式形成金属层,并通过构图工艺形成阳极;在形成有阳极的衬底基板上通过旋涂沉积亚克力材料的方式形成亚克力

层,并通过光刻、固化等工艺形成像素界定层,其中,像素界定层的坡度角可以为60度,像素界定层的厚度可以为0.7微米;进一步的,在采用等离子体技术处理像素界定层远离衬底基板的一面后,采用喷墨打印的工艺分别制备得到空穴注入层和空穴传输层,其中,空穴注入层可以由热塑聚合物PEDOT:PSS (3,4-乙烯二氧噻吩/聚苯乙烯磺酸盐) 制备得到,空穴传输层可以由1,2,4,5-四(三氟甲基)苯(英文:1,2,4,5-Tetrakis(trifluoromethyl) Benzene; 英文:TFB) 制备得到,空穴注入层和空穴传输层的总厚度可以为50~100纳米;再依次通过打印的方式形成发光材料层(例如量子点材料层),通过打印或溅射的方式形成电子传输层,电子传输层的厚度可以为30~200纳米。

[0082] 可选的,电子传输层可以由氧化锌制备得到。

[0083] 步骤304、在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构。

[0084] 可选的,在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构的方法流程图可以如图7所示,包括:

[0085] 步骤3041、采用包含金属微粒的墨水,通过打印或旋涂的方式在电子传输层远离衬底基板的一面上形成掩膜层。

[0086] 示例的,金属微粒的材质可以为四氧化三铁(Fe_3O_4),金属微粒可以呈球状,金属微粒的直径可以为50纳米~100微米,本发明实施例对金属微粒的形状、材质和尺寸均不做限定。

[0087] 步骤3042、从掩膜层远离衬底基板的一侧,采用感应耦合等离子体工艺或高密度等离子体工艺对电子传输层进行刻蚀,以在电子传输层远离衬底基板的一面形成多个微棱镜结构。

[0088] 可选的,在对电子传输层进行刻蚀的过程中,可以调整刻蚀环境中的等离子气体的流率,以控制对电子传输层的刻蚀速率;其中,等离子气体的流率与刻蚀速率正相关。

[0089] 示例的,当采用感应耦合等离子体工艺对电子传输层进行刻蚀时,刻蚀得到的微棱镜结构可以呈柱状,例如可以参见图3A;当采用高密度等离子体工艺对电子传输层进行刻蚀时,当等离子气体的流率为0时,刻蚀得到的微棱镜结构可以呈三角锥状,例如可以参见图3B,当等离子气体的流率为50标准毫升/分钟(英文:Standard Milliliter per Minute;简称:sccm),由于刻蚀速率较快,刻蚀得到的微棱镜结构可以呈柱状。

[0090] 实际应用中,可以调整等离子气体的流率为0.5sccm或50sccm,本发明实施例对此不做限定。其中,等离子气体可以为氧气、氮气或氩气等。

[0091] 步骤3043、采用强力磁铁或电磁铁吸附金属微粒,以去除掩膜层。

[0092] 可选的,可以采用磁感应强度大于1特斯拉的磁铁,在空气或非极性溶剂(例如氧化锌的正交溶剂,即无法溶解氧化锌的溶剂)中,距离掩膜层1微米以上的位置处吸附金属微粒,以去除掩膜层。需要说明的是,在距离掩膜层1微米以上的位置吸附金属微粒,可以避免对显示基板的结构造成损伤。

[0093] 实际应用中,也可以通过构图工艺在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构,本发明实施例对此不做限定。

[0094] 步骤305、在形成有多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极。

[0095] 可选的,可以采用氟化锂或铝通过蒸镀的方式在形成有多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极,由氟化锂或铝制备得到的膜层的厚度小于10纳米,以保证膜层的

透光性。

[0096] 步骤306、在阴极远离衬底基板的一侧保形地形成封装层,使得封装层为非平坦结构。

[0097] 可选的,可以采用氧化铟锡或氧化铟锌通过溅射的方式在阴极远离衬底基板的一侧保形地形成封装层。

[0098] 步骤307、在封装层远离衬底基板的一侧形成圆偏振片。

[0099] 可选的,可以在封装层远离衬底基板的一侧贴附圆偏振片,以避免在强光条件下从显示基板的显示面所在侧看到显示基板内部的结构,影响显示装置的外观。

[0100] 需要说明的是,本发明实施例提供的显示基板的制造方法步骤的先后顺序可以进行适当调整,步骤也可以根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本发明的保护范围之内,因此不再赘述。

[0101] 综上所述,本发明实施例提供的显示基板的制造方法,通过在电子传输层远离衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构,并在形成有多个微棱镜结构的电子传输层上依次保形地形成阴极和封装层,使得封装层为非平坦结构,一方面,由于电子传输层远离衬底基板的一面上设置有微棱镜结构,当光线从电子传输层发射到阴极和封装层中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,另一方面,由于封装层为非平坦结构,当光线从显示基板的内部通过封装层发射到外界环境中时,出射面上不同位置的曲率不同,光线的入射角度不易满足发生全反射的条件,减少了发生全反射的光线,因此提高了显示基板的出光效率。

[0102] 在本发明实施例中,“保形”是指保持形状,例如,将第二层设置在第一层上时,第二层与第一层具有相同或相似的表面形貌。

[0103] 以上所述仅为本发明的可选实施例,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、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

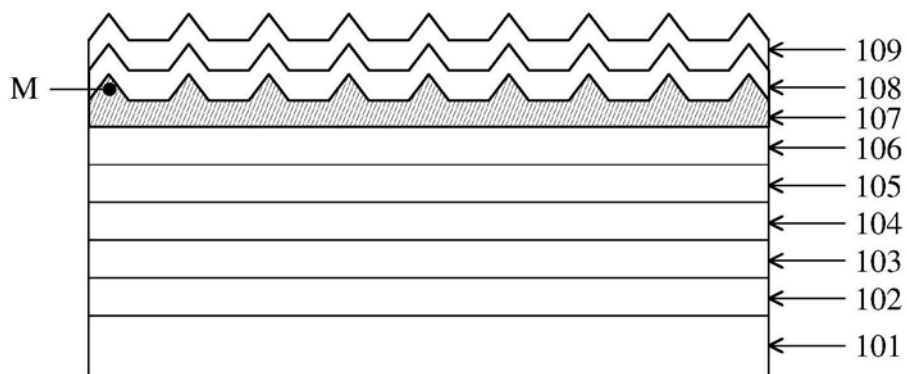


图1

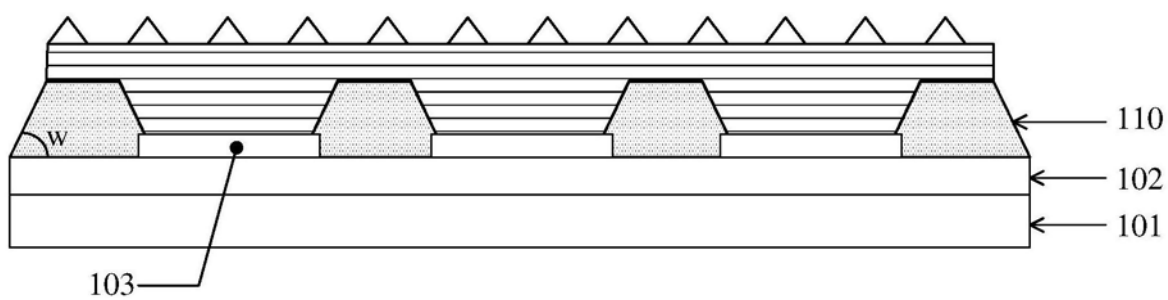


图2

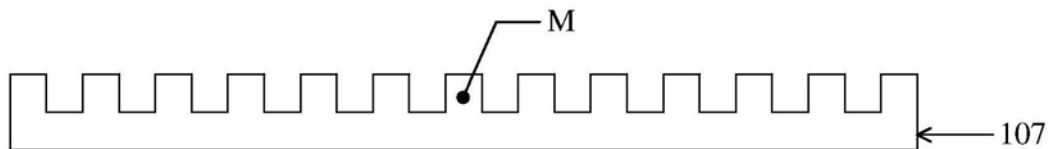


图3A

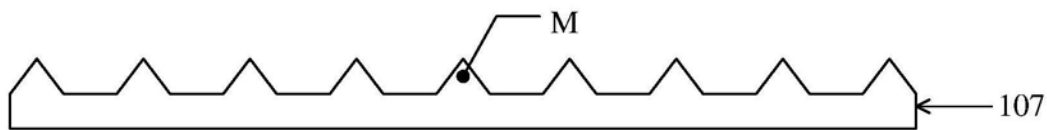


图3B

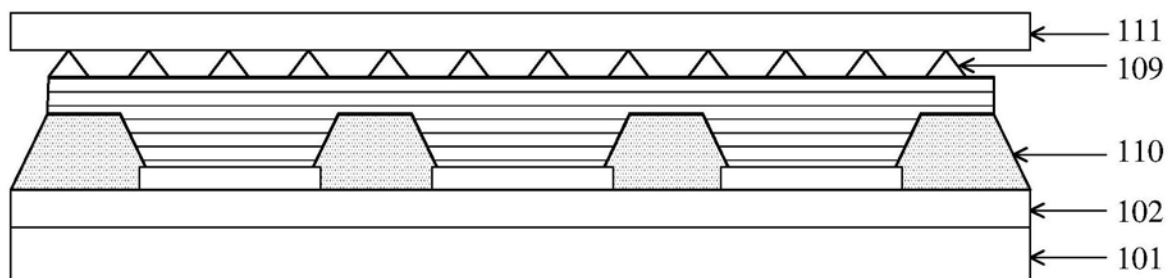


图4

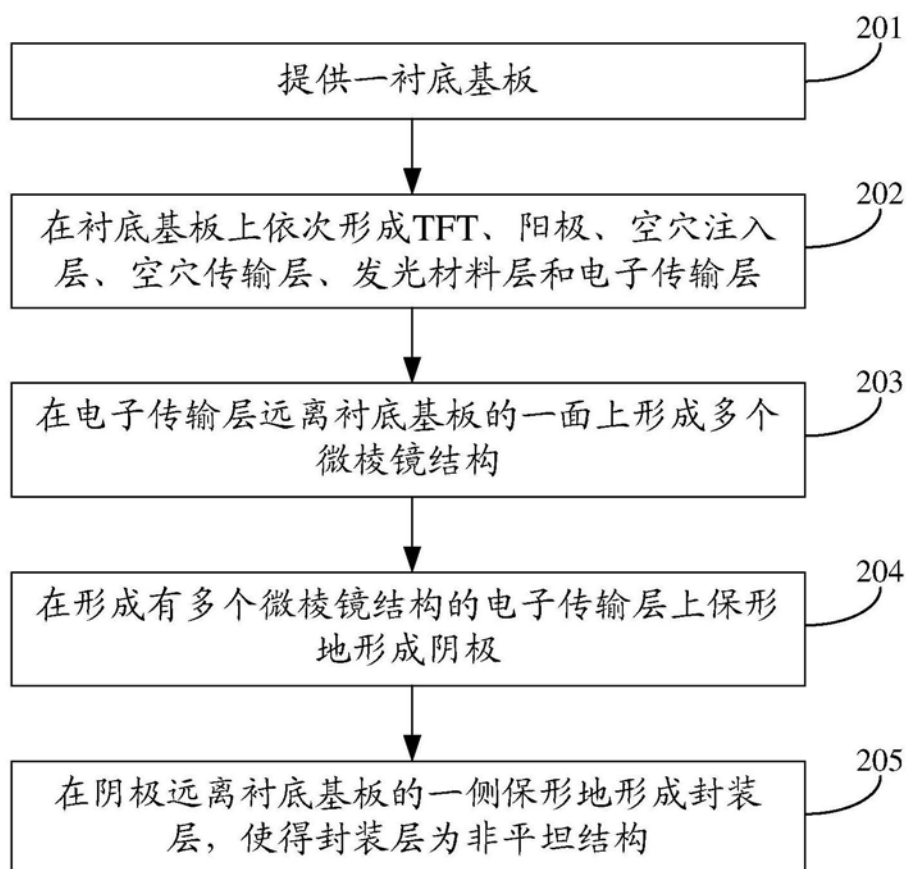


图5

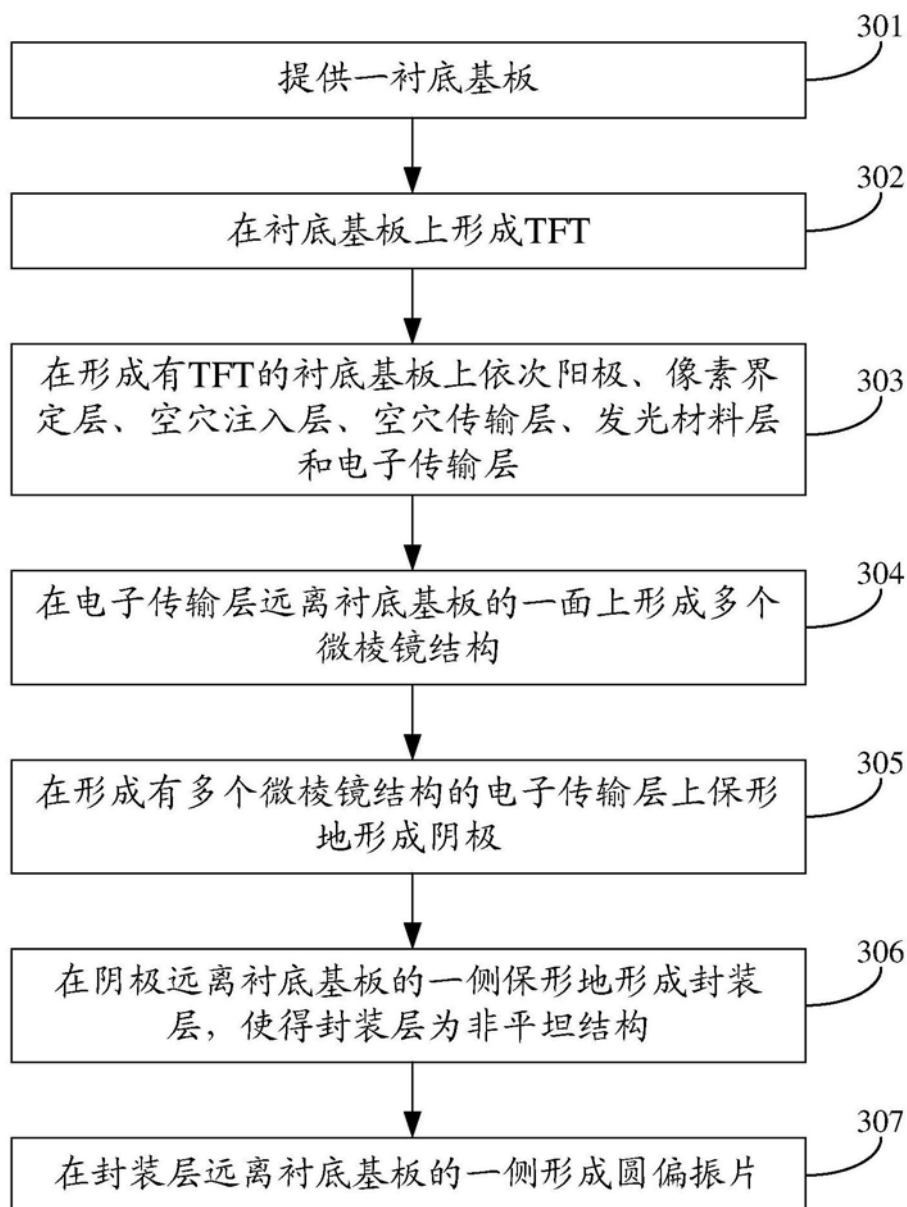


图6

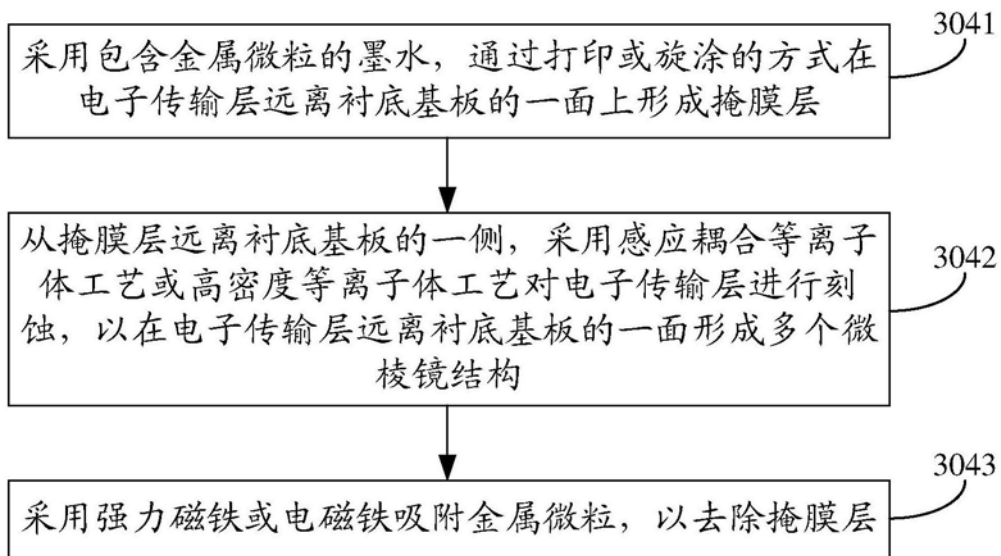


图7

专利名称(译)	显示基板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	CN108321312B	公开(公告)日	2020-02-14
申请号	CN201810224703.0	申请日	2018-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	陈右儒 陈卓 禹钢		
发明人	陈右儒 陈卓 禹钢		
IPC分类号	H01L51/56 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5072 H01L51/5253 H01L51/5275 H01L51/56 H01L51/5225		
代理人(译)	杨广宇		
审查员(译)	陈刚		
其他公开文献	CN108321312A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种显示基板及其制造方法、显示装置，属于显示技术领域。所述方法包括：提供一衬底基板；在所述衬底基板上依次形成 TFT、阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光材料层和电子传输层；在所述电子传输层远离所述衬底基板的一面上形成多个微棱镜结构；在形成有所述多个微棱镜结构的电子传输层上保形地形成阴极；在所述阴极远离所述衬底基板的一侧保形地形成封装层，使得所述封装层为非平坦结构。本发明解决了相关技术中 QLED 器件的出光效率较低的问题。本发明用于制造显示基板。

