



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107732021 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711181152.6

(22)申请日 2017.11.23

(71)申请人 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 侯文军

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理  
有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

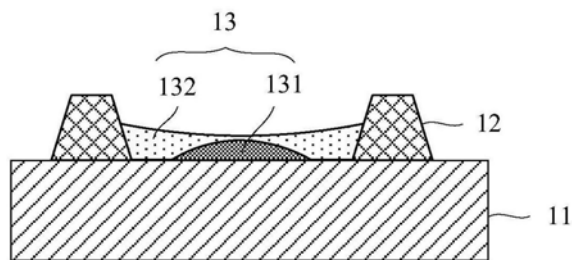
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置

(57)摘要

本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置。该有机电致发光器件包括基板以及设置于所述基板的像素界定层和空穴注入层;所述空穴注入层为双层结构,包括设置于所述基板的底层、以及盖设于所述底层和所述基板的顶层,所述顶层在所述基板上的投影面积大于所述底层在所述基板上的投影面积、且所述顶层的空穴迁移率大于所述底层的空穴迁移率。该有机电致发光器件能够解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题。



1. 一种有机电致发光器件,包括基板以及设置于所述基板的像素界定层和空穴注入层;其特征在于,所述空穴注入层为双层结构,包括设置于所述基板的底层、以及盖设于所述底层和所述基板的顶层,所述顶层在所述基板上的投影面积大于所述底层在所述基板上的投影面积、且所述顶层的空穴迁移率大于所述底层的空穴迁移率。

2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述底层采用具有含氟材料的聚苯胺或聚噻吩材料制成;

所述顶层采用聚苯胺或聚噻吩材料制成。

3. 根据权利要求2所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述含氟材料为全氟十二烷基三氯硅烷、氟化丙烯酸甲酯、全氟己氧基甲烷、含氟异氰酸酯、含氟聚氨酯、含氟的异氰酸酯、含氟烷基乙基二醇类、含氟烷基乙基二醇类、含氟酰卤类、甲基丙烯酸氟烷基酯类中的至少一种。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的有机电致发光器件,其特征在于,沿所述基板朝向所述像素界定层的方向,所述底层的厚度为5nm~100nm。

5. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-4中任一项所述的有机电致发光器件。

6. 一种如权利要求1-4任一项所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括:

提供设置有像素界定层的基板;

对所述基板进行第一次表面处理;

在经过第一次表面处理的所述基板上形成底层,并对所述底层进行干燥处理;

对形成有所述底层的所述基板进行第二次表面处理;

在经过第二次表面处理的所述基板上形成顶层,所述顶层盖设于所述底层和所述基板上,并对所述顶层进行干燥处理。

7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,在对所述基板进行第一次表面处理的步骤中:

所述第一次表面处理为等离子体处理或自组装处理。

8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,在对所述基板进行第一次表面处理的步骤中:

采用含有CF<sub>4</sub>气体的混合气体形成等离子体对所述基板进行所述等离子体处理,或者,采用含有氟化硅烷的混合溶液对所述基板进行所述自组装处理。

9. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,在对形成有所述底层的所述基板进行第二次表面处理的步骤中:

所述第二次表面处理为UV处理。

10. 根据权利要求6-9任一项所述的制备方法,其特征在于,在经过第一次表面处理的所述基板上形成底层的步骤中:

采用喷墨打印工艺形成所述底层;

且在经过第二次表面处理的所述基板上形成顶层的步骤中:

采用喷墨打印工艺形成所述顶层。

## 一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置。

### 背景技术

[0002] 与现有的液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)相比,有机电致发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)具有自发光、响应时间短、广视角、亮度高、色彩鲜艳、轻薄等优点,在业界公认成为下一代显示技术。

[0003] 在有机电致发光器件的制备过程中,现有薄膜沉积方法主要包括真空蒸镀和溶液制程两种。当采用墨水通过喷墨打印在像素内制备空穴注入层(Hole Inject Layer,HIL)时,墨水会在像素界定层上攀爬,使像素内的薄膜形成边缘较厚、中间较薄的结构,在有机电致发光器件发光时,像素的中间亮度高、边缘亮度低,导致像素的发光均匀性差,进而影响显示效果的问题。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置,该有机电致发光器件因具有双层结构的空穴注入层,且双层结构具有不同的空穴迁移率,从而能够解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题,进而提高有机电致发光器件的发光均匀性和显示效果。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种有机电致发光器件,该有机电致发光器件包括基板以及设置于所述基板的像素界定层和空穴注入层;所述空穴注入层为双层结构,包括设置于所述基板的底层、以及盖设于所述底层和所述基板的顶层,所述顶层在所述基板上的投影面积大于所述底层在所述基板上的投影面积、且所述顶层的空穴迁移率大于所述底层的空穴迁移率。

[0007] 上述有机电致发光器件的空穴注入层采用双层结构,并包括底层和顶层,因此,在制备空穴注入层的时候,可以先形成底层,然后在底层上形成顶层,最终形成空穴注入层,由于可以分开制备底层和顶层,因此,在制备的过程中能够对底层和顶层的表面积以及厚度进行控制,使顶层和底层的厚度、表面积均达到预设值;根据现有技术可知,空穴在空穴注入层中的迁移速度与空穴迁移率和作用于空穴注入层的电场强度均成正比,在电场强度相同的情况下,空穴的迁移速度与空穴迁移率成正比,即,空穴通过空穴注入层的时间为空穴注入层的厚度与空穴的迁移速度的比值,由于顶层的空穴迁移率大于底层的空穴迁移率,因此,上述有机电致发光器件能够通过控制底层和顶层的厚度以及空穴迁移率来使空穴通过空穴注入层的时间相同。

[0008] 因此,虽然通过喷墨打印制备空穴注入层时墨水会在像素界定层上攀爬,使像素内的薄膜形成边缘较厚、中间较薄的结构,但是由于空穴注入层采用双层结构,能够控制边缘位置处以及中间位置处的底层和顶层的厚度,且顶层的空穴迁移率大于底层的空穴迁移

率,因此,能够通过调节空穴注入层各位置处的厚度和空穴迁移率而实现空穴在空穴注入层中的迁移时间相同,使有机电致发光器件在发光时,像素各位置处的发光亮度相同,提高发光均匀性,以解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题,进而提高有机电致发光器件的发光均匀性和显示效果。

[0009] 优选地,所述底层采用具有含氟材料的聚苯胺或聚噻吩材料制成;

[0010] 所述顶层采用聚苯胺或聚噻吩材料制成。

[0011] 优选地,所述含氟材料为全氟十二烷基三氯硅烷、氟化丙烯酸甲酯、全氟己氧基甲烷、含氟异氰酸酯、含氟聚氨酯、含氟的异氰酸酯、含氟烷基乙基二醇类、含氟烷基乙基二醇类、含氟酰卤类、甲基丙烯酸氟烷基酯类中的至少一种。

[0012] 优选地,沿所述基板朝向所述像素界定层的方向,所述底层的厚度为5nm~100nm。

[0013] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述技术方案提供的任意一种有机电致发光器件。

[0014] 另外,本发明还提供了一种如上述技术方案提供的任意一种有机电致发光器件的制备方法,该制备方法包括:

[0015] 提供设置有像素界定层的基板;

[0016] 对所述基板进行第一次表面处理;

[0017] 在经过第一次表面处理的所述基板上形成底层,并对所述底层进行干燥处理;

[0018] 对形成有所述底层的所述基板进行第二次表面处理;

[0019] 在经过第二次表面处理的所述基板上形成顶层,所述顶层盖设于所述底层和所述基板上,并对所述顶层进行干燥处理。

[0020] 优选地,在对所述基板进行第一次表面处理的步骤中:

[0021] 所述第一次表面处理为等离子体处理或自组装处理。

[0022] 优选地,在对所述基板进行第一次表面处理的步骤中:

[0023] 采用含有CF<sub>4</sub>气体的混合气体形成等离子体对所述基板进行所述等离子体处理,或者,采用含有氟化硅烷的混合溶液对所述基板进行所述自组装处理。

[0024] 优选地,在对形成有所述底层的所述基板进行第二次表面处理的步骤中:

[0025] 所述第二次表面处理为UV(Ultravioletray,紫外线)处理。

[0026] 优选地,在经过第一次表面处理的所述基板上形成底层的步骤中:

[0027] 采用喷墨打印工艺形成所述底层;

[0028] 且在经过第二次表面处理的所述基板上形成顶层的步骤中:

[0029] 采用喷墨打印工艺形成所述顶层。

[0030] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0031] 本发明提供的有机电致发光器件及其制备方法和显示装置,其中,有机电致发光器件的空穴注入层为具有顶层和底层的双层结构,顶层在基板上的投影面积大于底层在基板上的投影面积,并且顶层的空穴迁移率大于底层的空穴迁移率,因此,上述有机电致发光器件能够通过调节空穴注入层各位置处的厚度和空穴迁移率而实现空穴在空穴注入层中的迁移时间相同,使有机电致发光器件在发光时,像素各位置处的发光亮度相同,提高发光均匀性,以解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致

的发光均匀性差、影响显示效果的问题,进而提高有机电致发光器件的发光均匀性和显示效果。

### 附图说明

[0032] 图1为本发明一种实施例提供的有机电致发光器件的结构示意图;

[0033] 图2a-图2c为制备图1中有机电致发光器件的过程中的结构变化图;

[0034] 图3为本发明一种实施例提供的有机电致发光器件的制备方法的工艺流程图。

### 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 本发明实施例提供了一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置,其中,该显示装置包括上述有机电致发光器件;上述有机电致发光器件能够通过调节空穴注入层各位置处的厚度和空穴迁移率而实现空穴在空穴注入层中的迁移时间相同,使有机电致发光器件在发光时,像素各位置处的发光亮度相同,提高发光均匀性,以解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题,进而提高有机电致发光器件的发光均匀性和显示效果。显示装置可以为OLED显示装置,具体可以为显示器、手机、平板电脑、电视机等具有显示功能的电子设备。

[0037] 其中,请参考图1,本发明一种实施例提供的有机电致发光器件,该有机电致发光器件包括基板11以及设置于基板11的像素界定层12和空穴注入层13;空穴注入层13为双层结构,包括设置于基板11的底层131、以及盖设于底层131和基板11的顶层132,顶层132在基板11上的投影面积大于底层131在基板11上的投影面积、且顶层132的空穴迁移率大于底层131的空穴迁移率。如图1结构所示,空穴注入层13包括设置于基板11的底层131、以及盖设于底层131的顶层132,顶层132覆盖由基板11与像素界定层12围成的凹槽,底层131设置于由基板11与像素界定层12围成的凹槽中间,以防止所述底层131沿像素界定层12攀爬。

[0038] 上述有机电致发光器件的空穴注入层13采用双层结构,并包括底层131和顶层132,因此,在制备空穴注入层13的时候,可以先形成底层131,然后在底层131上形成顶层132,最终形成空穴注入层13,由于可以分开制备底层131和顶层132,因此,在制备的过程中能够对底层131和顶层132的表面积以及厚度进行控制,使顶层132和底层131的厚度、表面积均达到预设值;根据现有技术可知,空穴在空穴注入层13中的迁移速度与空穴迁移率和作用于空穴注入层13的电场强度均成正比,在电场强度相同的情况下,空穴的迁移速度与空穴迁移率成正比,即,空穴通过空穴注入层13的时间为空穴注入层13的厚度与空穴的迁移速度的比值,由于顶层132的空穴迁移率大于底层131的空穴迁移率,因此,上述有机电致发光器件能够通过控制底层131和顶层132的厚度以及空穴迁移率来使空穴通过空穴注入层13的时间相同。

[0039] 因此,虽然通过喷墨打印制备空穴注入层13时墨水会在像素界定层12上攀爬,使像素内的薄膜形成边缘较厚、中间较薄的结构,但是由于空穴注入层13采用双层结构,能够

控制边缘位置处以及中间位置处的底层131和顶层132的厚度,且顶层132的空穴迁移率大于底层131的空穴迁移率,因此,能够通过调节空穴注入层13各位置处的厚度和空穴迁移率而实现空穴在空穴注入层13中的迁移时间相同,使有机电致发光器件在发光时,像素各位置处的发光亮度相同,提高发光均匀性,以解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题,进而提高有机电致发光器件的发光均匀性和显示效果。

[0040] 一种具体的实施方式中,底层131采用具有含氟材料的聚苯胺或聚噻吩材料制成;含氟材料可以为全氟十二烷基三氯硅烷、氟化丙烯酸甲酯、全氟己氧基甲烷、含氟异氰酸酯、含氟聚氨酯、含氟的异氰酸酯、含氟烷基乙烯基二醇类、含氟烷基乙烯基二醇类、含氟酰卤类、甲基丙烯酸氟烷基酯类中的至少一种,即,制备底层131所采用的含氟材料可以为上述多种含氟材料中的一种,也可以是上述含氟材料中的两种材料的组合等多种材料的任意组合。

[0041] 顶层132采用聚苯胺或聚噻吩材料制成。

[0042] 在具体生产过程中,底层131和顶层132可以采用聚苯胺或聚噻吩材料,还可以采用其他的导电高分子材料。

[0043] 更进一步地,如图1结构所示,沿基板11朝向像素界定层12的方向,底层131的厚度为5nm~100nm。例如,底层131的厚度可以为5nm、10nm、15nm、20nm、25nm、30nm、35nm、40nm、45nm、50nm、55nm、60nm、65nm、70nm、75nm、80nm、85nm、90nm、95nm、100nm。

[0044] 上述有机电致发光器件不仅包括空穴注入层,还可以包括且不限于第一电极、空穴传输层(Hole Transport Layer,HTL)、有机发光层(Emitting Material Layer,EML)、电子传输层(Electron Transport Layer,ETL)、电子注入层(Electron Inject Layer,EIL)以及第二电极。

[0045] 本发明实施例还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述实施例提供的任何一种有机电致发光器件。

[0046] 另外,如图3结构所示,本发明实施例还提供了一种如上述实施例提供的任何一种有机电致发光器件的制备方法,该制备方法包括:

[0047] 步骤S21,提供设置有像素界定层12的基板11;如图2a结构所示,基板11上设置有像素界定层12,其中,像素界定层12与基板11形成多个凹槽,每个凹槽形成一个像素的子像素;基板11上还可以设置有第一电极;

[0048] 步骤S22,对基板11进行第一次表面处理;第一次表面处理可以为等离子体处理或自组装处理,并且在基板11进行等离子体处理时,可以采用含有CF<sub>4</sub>气体的混合气体形成等离子体;也可以采用含有氟化硅烷的混合液体对基板11进行自组装处理。

[0049] 步骤S23,在经过第一次表面处理的基板11上形成底层131,并对底层131进行干燥处理;如图2b结构所示,在生产过程中,可以采用喷墨打印墨水的方法在基板11上形成底层131,制备底层131的墨水为具有含氟材料的聚苯胺或聚噻吩材料;含氟材料可以为全氟十二烷基三氯硅烷、氟化丙烯酸甲酯、全氟己氧基甲烷、含氟异氰酸酯、含氟聚氨酯、含氟的异氰酸酯、含氟烷基乙烯基二醇类、含氟烷基乙烯基二醇类、含氟酰卤类、甲基丙烯酸氟烷基酯类中的至少一种,即,制备底层131所采用的含氟材料可以为上述多种含氟材料中的一种,也可以是上述含氟材料中的两种材料的组合等多种材料的任意组合;并且在底层131

进行干燥处理时,可以采用真空减压干燥、高温烘烤、室温干燥或低温减压干燥处理方法,也可以采用其他的干燥处理方法。

[0050] 步骤S24,对形成有底层131的基板11进行第二次表面处理;第二次表面处理可以为UV处理。

[0051] 步骤S25,在经过第二次表面处理的基板11上形成顶层132,顶层132盖设于底层131和基板11上,并对顶层132进行干燥处理,如图2c结构所示。制备顶层132的材料可以为聚苯胺或聚噻吩材料,并且在顶层132进行干燥处理时,可以采用真空减压干燥、高温烘烤、室温干燥或低温减压干燥处理方法,也可以采用其他的干燥处理方法。

[0052] 采用上述制备方法制备有机电致发光器件时,由于在制备空穴注入层13的底层131之前先对基板11进行表面处理,通过表面处理能够降低基板11表面的表面能,如基板11表面设置有由ITO(氧化铟锡)制备的电极时,能够降低ITO电极的表面能,使喷墨打印的底层131材料不会自由流动而完全铺展,进而减小底层131的覆盖面积,实现对底层131的覆盖面积的控制;同时,对底层131进行干燥成膜以后再制备顶层132,能够使底层131固化,防止在制备顶层132的过程中使底层131的厚度和面积变化,进而对像素具有更精确地控制效果,提高对显示效果的控制作用;在形成底层131后,对形成有底层131的基板11进行第二次表面处理,如采用UV处理,可以除去基板11在第一次表面处理时残余的CF<sub>4</sub>或氟化硅烷,还能够促使底层131中的氟化材料游离到底层131的表面。

[0053] 因此,采用上述制备方法制备的有机电致发光器件,能够通过控制底层131和顶层132的设置位置、厚度使空穴通过空穴注入层13的时间保持相同,以使有机电致发光器件发光时,每个像素中各个位置处的发光亮度一直,能够提高有机电致发光器件和发光均匀性和显示效果。

[0054] 优选地,在对基板11进行第一次表面处理的步骤S22中:

[0055] 第一次表面处理为等离子体处理或自组装处理。

[0056] 优选地,在对基板11进行第一次表面处理的步骤S22中:

[0057] 在对基板11进行等离子体处理时,可以采用含有CF<sub>4</sub>气体的混合气体形成等离子体;也可以采用含有氟化硅烷的混合液体对基板11进行自组装处理。

[0058] 优选地,在对形成有底层131的基板11进行第二次表面处理的步骤S24中:

[0059] 第二次表面处理为UV(Ultraviolet ray,紫外线)处理。

[0060] 优选地,在经过第一次表面处理的基板11上形成底层131的步骤S23中:

[0061] 采用喷墨打印工艺形成底层131;

[0062] 且在经过第二次表面处理的基板11上形成顶层132的步骤S25中:

[0063] 采用喷墨打印工艺形成顶层132。

[0064] 在提供设置有像素界定层12的基板11的步骤S21以前,还可以包括:

[0065] 在衬底上形成第一电极;

[0066] 在第一电极上形成像素界定层12;

[0067] 在对顶层132进行干燥处理的步骤S25以后,还可以包括:

[0068] 在空穴注入层13上依次形成空穴传输层、有机发光层、电子传输层、电子注入层和第二电极,第一电极可以为阳极或阴极,相应地,第二电极为阴极或阳极。

[0069] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发

明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

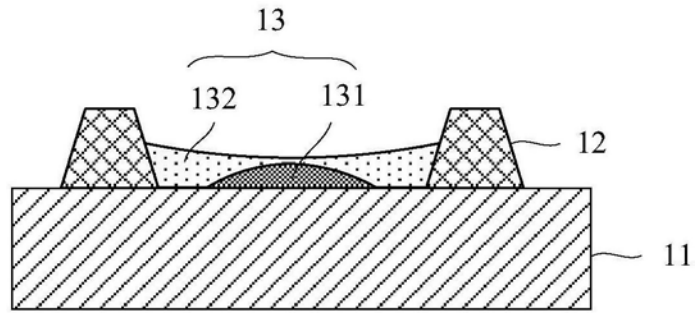


图1

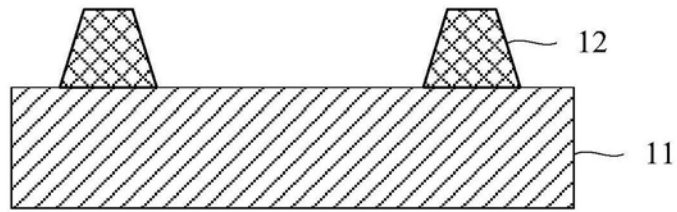


图2a

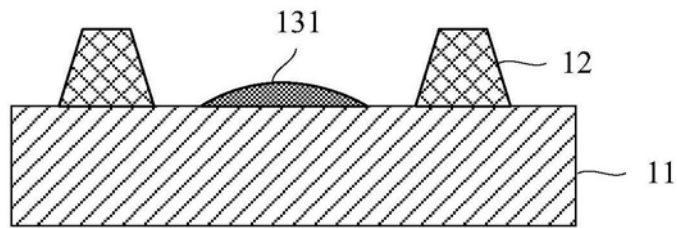


图2b

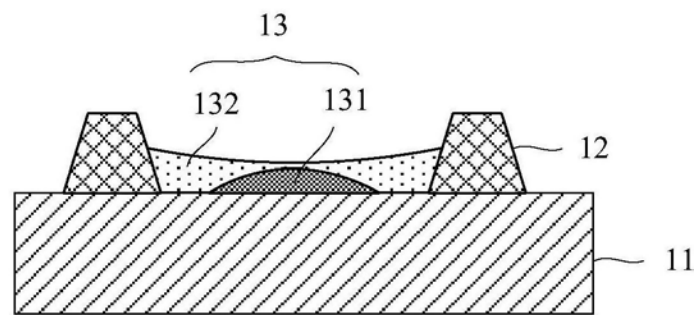


图2c

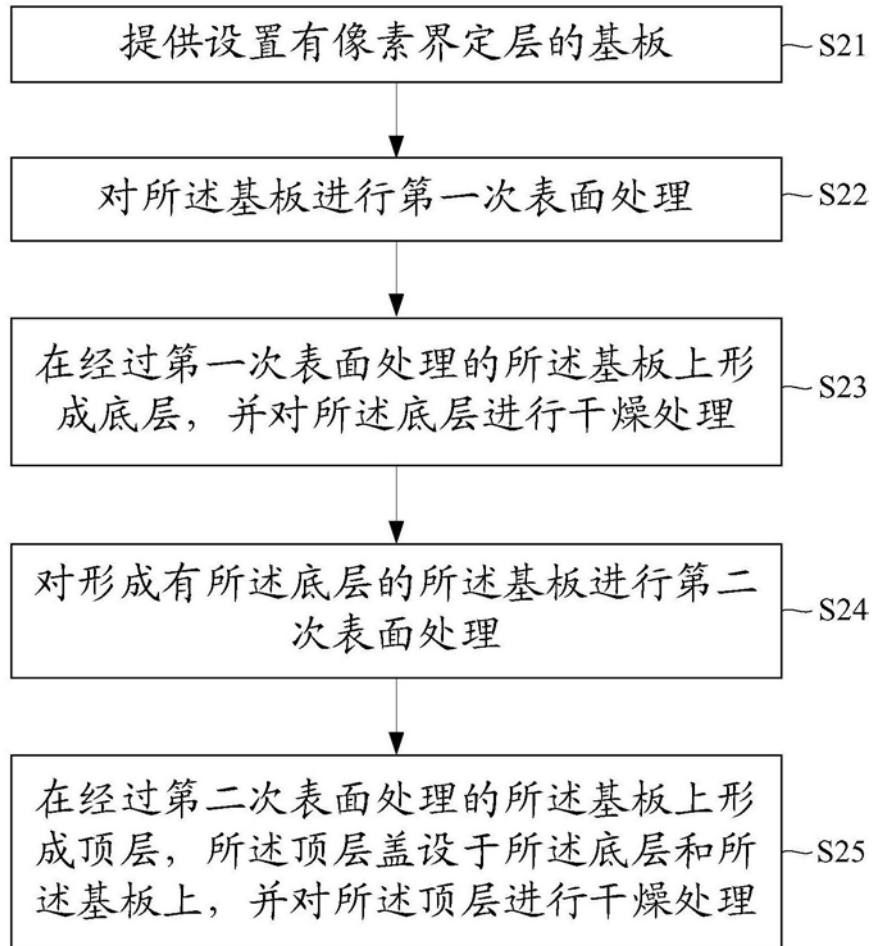


图3

|                |                               |                      |            |
|----------------|-------------------------------|----------------------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置         |                      |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107732021A</a>  | 公开(公告)日              | 2018-02-23 |
| 申请号            | CN201711181152.6              | 申请日                  | 2017-11-23 |
| [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         | 侯文军                           |                      |            |
| 发明人            | 侯文军                           |                      |            |
| IPC分类号         | H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 |                      |            |
| 其他公开文献         | CN107732021B                  |                      |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     | <a href="#">SIPO</a> |            |

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，特别涉及一种有机电致发光器件及其制备方法和显示装置。该有机电致发光器件包括基板以及设置于所述基板的像素界定层和空穴注入层；所述空穴注入层为双层结构，包括设置于所述基板的底层、以及盖设于所述底层和所述基板的顶层，所述顶层在所述基板上的投影面积大于所述底层在所述基板上的投影面积、且所述顶层的空穴迁移率大于所述底层的空穴迁移率。该有机电致发光器件能够解决现有有机电致发光器件在发光时因像素的中间亮度高、边缘亮度低而导致的发光均匀性差、影响显示效果的问题。

