



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110265437 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910469452.7

(22)申请日 2019.05.31

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 曾维静

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

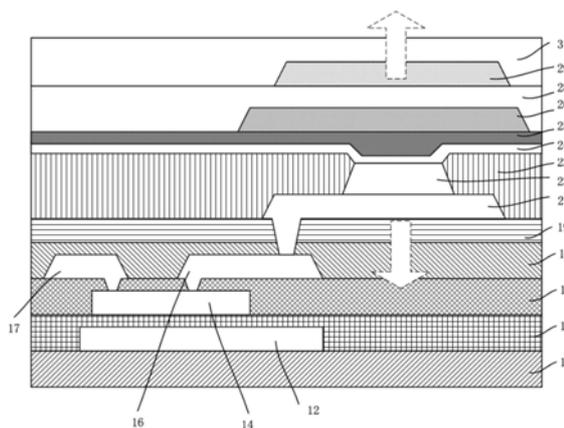
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

双面显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明披露一种双面显示面板及其制备方法。所述双面显示面板是在单个TFT基板上,形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件,结合主动矩阵有机发光二极管以及被动矩阵有机发光二极管两种不同驱动结构的OLED显示方式,使OLED显示器实现双面显示功能,其一侧具有高分辨率功能,另一侧具有基本显示功能。另外,由于位于所述双面显示面板的顶发射结构侧,采用倒置OLED器件结构,从而能够有效降低该侧显示的IR Drop。再者,所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构,且OLED器件各膜层厚度较小,使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度,以实现超薄显示。



1. 一种双面显示面板,其特征在于,包括:
  - 一衬底基板;
  - 一薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列设置在所述衬底基板上;
  - 一第一阳极,所述第一阳极设置在所述薄膜晶体管阵列上;
  - 一第一有机层,所述第一有机层设置在所述第一阳极上;
  - 一第一阴极,所述第一阴极设置在所述第一有机层上;
  - 一层间绝缘层,所述层间绝缘层设置在所述第一阴极上;
  - 一第二阴极,所述第二阴极设置在所述层间绝缘层,且所述第二阴极呈条状;
  - 一第二有机层,所述第二有机层设置在所述第二阴极上;
  - 一第二阳极,所述第二阳极设置在所述第二有机层上,且所述第二阳极呈条状,所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。
2. 根据权利要求1所述的双面显示面板,其特征在于,所述双面显示面板还包括:
  - 一封装结构,所述封装结构设置在所述第二阳极上。
3. 根据权利要求1所述的双面显示面板,其特征在于,所述双面显示面板还包括:
  - 一像素定义层,所述像素定义层设置在所述第二阴极和所述第二有机层之间。
4. 根据权利要求1所述的双面显示面板,其特征在于,所述第一阴极和所述第二阴极均由非透光的金属材料制成。
5. 根据权利要求1所述的双面显示面板,其特征在于,所述第一阳极和所述第二阳极均由透光材料制成。
6. 一种采用权利要求1所述双面显示面板的制备方法,其特征在于,所述方法包括步骤:
  - (1) 提供一衬底基板,在所述衬底基板上形成一薄膜晶体管;
  - (2) 在所述薄膜晶体管上形成一第一阳极;
  - (3) 在所述第一阳极和所述薄膜晶体管上通过真空蒸镀或溶液成膜方式形成一第一有机层及位于第一有机层上的第一阴极;
  - (4) 在所述第一阴极上通过化学气相沉积方式形成一层间绝缘层;
  - (5) 在所述层间绝缘层上通过真空蒸镀方式形成一第二阴极以及设置在所述第二阴极上的第二有机层,并且通过真空溅射方式形成一第二阳极,其中所述第二阴极呈条状,所述第二阳极呈条状,所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。
7. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,所述方法在步骤(5)之后还包括以下步骤:
  - (6) 在所述第二阳极上形成一封装结构。
8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述封装结构为无机/有机层叠的薄膜封装结构;当所述封装结构为无机/有机层叠的薄膜封装结构时,通过化学气相沉积方式形成。
9. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述封装结构为玻璃/玻璃的封装结构;当所述封装结构为玻璃/玻璃的封装结构时,通过框架/干燥剂填充方式形成。
10. 根据权利要求6所述的制备方法,其特征在于,在步骤(5)制备完所述第二阴极和待制备所述第二有机层的过程中,进一步包括:
  - 在所述第二阴极上通过蒸镀或喷射打印方式形成一像素定义层。

11. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1至5任一所述的双面显示面板。

## 双面显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及OLED显示技术领域,尤其涉及一种双面显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] OLED即有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode),具备自发光、高亮度、宽视角、高对比度、可挠曲、低能耗等特性,因此受到广泛的关注,并作为新一代的显示方式,已开始逐渐取代传统LCD(液晶显示器,Liquid Crystal Display),被广泛应用于手机屏幕、电脑显示器、全彩电视等。OLED根据发光特点,可以分为顶发射型和底发射型,且OLED具有轻薄的特点。如何最大限度发挥OLED特点,使OLED产品更具吸引力是目前OLED业者所思考的问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提供一种双面显示面板及其制备方法。所述双面显示面板是在单个TFT基板上,形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件,结合主动矩阵有机发光二极管(Active-matrix organic light emitting diode,简称AMOLED)以及被动矩阵有机发光二极管(Passive Matrix organic light emitting diode,简称PMOLED)两种不同驱动结构的OLED显示方式,使OLED显示器实现双面显示功能,其一侧具有高分辨率功能,另一侧具有基本显示功能。另外,由于位于所述双面显示面板的顶发射结构侧,采用倒置OLED器件结构,从而能够有效降低该侧显示的IR Drop。再者,所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构,且OLED器件各膜层厚度较小,使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度,以实现超薄显示。

[0004] 根据本发明的一方面,本发明提供了一种双面显示面板,其包括:一衬底基板;一薄膜晶体管阵列,所述薄膜晶体管阵列设置在所述衬底基板上;一第一阳极,所述第一阳极设置在所述薄膜晶体管阵列上;一第一有机层,所述第一有机层设置在所述第一阳极上;一第一阴极,所述第一阴极设置在所述第一有机层上;一层间绝缘层,所述层间绝缘层设置在所述第一阴极上;一第二阴极,所述第二阴极设置在所述层间绝缘层,且所述第二阴极呈条状;一第二有机层,所述第二有机层设置在所述第二阴极上;一第二阳极,所述第二阳极设置在所述第二有机层上,且所述第二阳极呈条状,所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。

[0005] 在本发明的一实施例中,所述双面显示面板还包括:一封装结构,所述封装结构设置在所述第二阳极上。

[0006] 在本发明的一实施例中,所述双面显示面板还包括:一像素定义层,所述像素定义层设置在所述第二阴极和所述第二有机层之间。

[0007] 在本发明的一实施例中,所述第一阴极和所述第二阴极均由非透光的金属材料制成。

[0008] 在本发明的一实施例中,所述第一阳极和所述第二阳极均由透光材料制成。

[0009] 在本发明的一实施例中,所述封装结构为无机/有机层叠的薄膜封装结构,或玻璃/玻璃的封装结构。

[0010] 在本发明的一实施例中,所述衬底基板为柔性基底。

[0011] 根据本发明的另一方面,提供一种采用上述双面显示面板的制备方法,所述方法包括步骤:(1)提供一衬底基板,在所述衬底基板上形成一薄膜晶体管;(2)在所述薄膜晶体管上形成一第一阳极;(3)在所述第一阳极和所述薄膜晶体管上通过真空蒸镀或溶液成膜方式形成一第一有机层及位于第一有机层上的第一阴极;(4)在所述第一阴极上通过化学气相沉积方式形成一层间绝缘层;(5)在所述层间绝缘层上通过真空蒸镀方式形成一第二阴极以及设置在所述第二阴极上的第二有机层,并且通过真空溅射方式形成一第二阳极,其中所述第二阴极呈条状,所述第二阳极呈条状,所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。

[0012] 在本发明的一实施例中,所述方法在步骤(5)之后还包括步骤:(6)在所述第二阳极上形成一封装结构。

[0013] 在本发明的一实施例中,所述封装结构为无机/有机层叠的薄膜封装结构;当所述封装结构为无机/有机层叠的薄膜封装结构时,通过化学气相沉积方式形成。

[0014] 在本发明的一实施例中,所述封装结构为玻璃/玻璃的封装结构;当所述封装结构为玻璃/玻璃的封装结构时,通过框架/干燥剂填充方式形成。

[0015] 在本发明的一实施例中,在步骤(5)制备完所述第二阴极和待制备所述第二有机层的过程中,进一步包括:在所述第二阴极上通过蒸镀或喷射打印方式形成一像素定义层。

[0016] 根据本发明的又一方面,提供一种显示装置,所述显示装置包括上述双面显示面板。

[0017] 本发明的优点在于,本发明所述双面显示面板是在单个TFT基板上,形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件,结合主动矩阵有机发光二极管以及被动矩阵有机发光二极管两种不同驱动结构的OLED显示方式,使OLED显示器实现双面显示功能,其一侧具有高分辨率功能,另一侧具有基本显示功能。另外,由于位于所述双面显示面板的顶发射结构侧,采用倒置OLED器件结构,从而能够有效降低该侧显示的IR Drop。再者,所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构,且OLED器件各膜层厚度较小,使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度,以实现超薄显示。另外,所述双显示面板采用主动矩阵有机发光二极管和被动矩阵有机发光二极管相结合的设计,便于制备,而且具有量产的可操作性。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0019] 图1是本发明实施例一中的双面显示面板的结构示意图。

[0020] 图2是本发明实施例二中的双面显示面板的结构示意图。

[0021] 图3是本发明实施例一中所述双面显示面板的制备方法的步骤流程图。

[0022] 图4是本发明实施例二中所述双面显示面板的制备方法的步骤流程图。

### 具体实施方式

[0023] 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,本领域技术人员在没有作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。

[0024] 本发明的说明书和权利要求书以及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应当理解,这样描述的对象在适当情况下可以互换。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。

[0025] 在本专利文档中,下文论述的附图以及用来描述本发明公开的原理的各实施例仅用于说明,而不应解释为限制本发明公开的范围。所属领域的技术人员将理解,本发明的原理可在任何适当布置的系统中实施。将详细说明示例性实施方式,在附图中示出了这些实施方式的实例。此外,将参考附图详细描述根据示例性实施例的终端。附图中的相同附图标号指代相同的元件。

[0026] 本发明说明书中使用的术语仅用来描述特定实施方式,而并不意图显示本发明的概念。除非上下文中有明确不同的意义,否则,以单数形式使用的表达涵盖复数形式的表达。在本发明说明书中,应理解,诸如“包括”、“具有”以及“含有”等术语意图说明存在在本发明说明书中揭示的特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性,而并不意图排除可存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作或其组合的可能性。附图中的相同参考标号指代相同部分。

[0027] 本发明实施例提供一种双面显示面板及其制备方法、显示装置。以下将分别进行详细说明。

[0028] 参阅图1所示,根据本发明的一方面,本发明提供了一种双面显示面板。在本实施例中,所述双面显示面板为双面显示OLED显示面板。该面板包括:一衬底基板11;一薄膜晶体管阵列(图中未标注),所述薄膜晶体管阵列设置在所述衬底基板11上;一第一阳极21,所述第一阳极21设置在所述薄膜晶体管阵列上;一第一有机层23,所述第一有机层23设置在所述第一阳极21上;一第一阴极24,所述第一阴极24设置在所述第一有机层23上;一层间绝缘层,所述层间绝缘层25设置在所述第一阴极24上;一第二阴极26,所述第二阴极26设置在所述层间绝缘层25,且所述第二阴极26呈条状;一第二有机层28,所述第二有机层28设置在所述第二阴极26上;一第二阳极29,所述第二阳极29设置在所述第二有机层28上,且所述第二阳极29呈条状,所述第二阳极29在所述第二阴极26上的投影为垂直于所述第二阴极26。

[0029] 具体地,所述衬底基板11为一柔性基底,例如为PI基板。当然在其他部分实施例中,所述衬底基板11也可以为玻璃基板或塑料基板。

[0030] 在所述衬底基板11上设置一缓冲层(图中未示)。在所述缓冲层上设置一薄膜晶体管阵列。所述薄膜晶体管阵列包括:依次层叠设置的栅极12、栅极绝缘层13、有源层14、刻蚀阻挡层15、源漏极(即源极16和漏极17)、钝化层18和有机平坦层19。

[0031] 在所述薄膜晶体管阵列上进一步设置一第一阳极21。所述第一阳极21采用透光材

料制成,例如氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO等。

[0032] 在所述第一阳极21上设置像素定义层22。在像素定义层22的开口部且在所述第一阳极21上设置第一有机层23。所述第一有机层23作为第一发光单元,其包括:空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、有机发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL,这些膜层图中未示。

[0033] 在所述第一有机层23上设置第一阴极24。所述第一阴极24为整面设置,且由不透光的金属材料制成,例如铝、银等。

[0034] 在所述第一阴极24上设置层间绝缘层25。在所述层间绝缘层25上依次层叠设置第二阴极26、第二有机层28和第二阳极29。其中,第二阴极26由不透光的材料制成,例如铝、银等。所述第二有机层28作为第二发光单元,其包括:空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、有机发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL。所述第二阳极29采用透光材料制成,例如氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO等。其中,所述第二阴极26呈条状,所述第二阳极29呈条状,所述第二阳极29在所述第二阴极26上的投影为垂直于所述第二阴极26。

[0035] 参阅图2所示,可选的,在实施例二中,所述双面显示面板还包括:一像素定义层27,所述像素定义层27设置在所述第二阴极26和所述第二有机层28之间。在实施例二中的双面显示面板的结构与实施例一中的双面显示面板的结构相同,除了实施例二中多了介于第二阴极26和第二有机层28之间的像素定义层27。

[0036] 参阅图1,在实施例一中,所述双面显示面板还包括:一封装结构31,所述封装结构31设置在所述第二阳极上29。所述封装结构31为无机/有机层叠的薄膜封装结构,或玻璃/玻璃的封装结构。

[0037] 继续参阅图1,在所述双面显示面板中,薄膜晶体管阵列、第一阳极21、第一有机层23和第一阴极24形成一AMOLED结构,而第二阴极26、第二有机层28和第二阳极29形成一PMOLED结构。且,所述AMOLED结构为一底发射结构的OLED器件,所述PMOLED结构为一顶发射结构的OLED器件。在本实施例中,所述双面显示面板是在单个TFT基板上,形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件,并且结合主动矩阵有机发光二极管以及被动矩阵有机发光二极管两种不同驱动结构的OLED显示方式,使得采用该双面显示面板的OLED显示装置能够实现双面显示功能,其中AMOLED一侧具有高分辨率功能,而PMOLED一侧具有基本显示功能。所述AMOLED一侧是通过薄膜晶体管阵列驱动并显示发光,因而具有高分辨率功能,所述PMOLED一侧是通过条状且垂直设置的第二阴极26和第二阳极29而驱动显示,因此能够起到基本显示功能。

[0038] 另外,在顶发射结构侧(即PMOLED结构),采用倒置OLED器件结构,因此能够有效地降低该侧显示的直流压降(即IR drop)。

[0039] 另外,所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构,且OLED器件各膜层厚度较小,使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度,以实现超薄显示。

[0040] 图3是本发明实施例一中所述双面显示面板的制备方法的步骤流程图。

[0041] 根据本发明的另一方面,提供一种采用上述双面显示面板的制备方法,所述方法包括步骤:

[0042] 步骤S310:提供一衬底基板,在所述衬底基板上形成一薄膜晶体管。

[0043] 具体地,所述衬底基板11为一柔性基底,例如PI基板。当然在其他部分实施例中,所述衬底基板11也可以为玻璃基板或塑料基板。在所述基板上设置一缓冲层。在所述缓冲

层上设置一薄膜晶体管阵列。所述薄膜晶体管阵列包括：依次层叠设置的栅极12、栅极绝缘层13、有源层14、刻蚀阻挡层15、源漏极（源极16、漏极17）、钝化层18和有机平坦层19。

[0044] 步骤S320：在所述薄膜晶体管上形成一第一阳极。

[0045] 所述第一阳极21采用透光材料制成，例如氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO等。

[0046] 步骤S330：在所述第一阳极和所述薄膜晶体管上通过真空蒸镀或溶液成膜方式形成一第一有机层及位于第一有机层上的第一阴极。

[0047] 在所述第一阳极21上设置第一有机层23。所述第一有机层23作为第一发光单元，其包括：空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、有机发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL。

[0048] 在所述第一有机层23上设置第一阴极24。所述第一阴极24为整面设置，且由不透光的金属材料制成，例如铝、银等。

[0049] 步骤S340：在所述第一阴极上通过化学气相沉积方式形成一层间绝缘层。

[0050] 步骤S350：在所述层间绝缘层上通过真空蒸镀方式形成一第二阴极以及设置在所述第二阴极上的第二有机层，并且通过真空溅射方式形成一第二阳极，其中所述第二阴极呈条状，所述第二阳极呈条状，所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。

[0051] 在所述第一阴极24上设置层间绝缘层25。在所述层间绝缘层25上依次层叠设置第二阴极26、第二有机层28和第二阳极29。其中，第二阴极26由不透光的材料制成，例如铝、银等。所述第二有机层28作为第二发光单元，其包括：空穴注入层HIL、空穴传输层HTL、有机发光层EML、电子传输层ETL、电子注入层EIL。所述第二阳极29采用透光材料制成，例如氧化铟锡ITO或氧化铟锌IZO等。其中，所述第二阴极26呈条状，所述第二阳极29呈条状，所述第二阳极29在所述第二阴极26上的投影为垂直于所述第二阴极26。

[0052] 参阅图4，图4是本发明实施例二中所述双面显示面板的制备方法的步骤流程图。实施例二的步骤与实施例一的步骤基本相同，除了步骤S350。也就是说，实施例二的步骤S410至步骤S440以及步骤S460与实施一的步骤S310至步骤S340以及步骤S360相同，除了步骤S450与步骤S350不同。

[0053] 具体地，在实施例二的步骤S350中，在制备完所述第二阴极和待制备所述第二有机层的过程中，进一步包括：在所述第二阴极上通过蒸镀或喷射打印方式形成一像素定义层。也就是说，步骤S450为：在所述层间绝缘层上通过真空蒸镀方式形成一第二阴极，在所述第二阴极上通过蒸镀或喷射打印方式形成一像素定义层以及设置在所述像素定义层上的第二有机层，并且通过真空溅射方式形成一第二阳极，其中所述第二阴极呈条状，所述第二阳极呈条状，所述第二阳极在所述第二阴极上的投影为垂直于所述第二阴极。

[0054] 继续参见图3，可选的，所述方法在步骤S350之后还包括步骤：步骤S360：在所述第二阳极上形成一封装结构。

[0055] 其中，所述封装结构31可以为无机/有机层叠的薄膜封装结构。当所述封装结构31为无机/有机层叠的薄膜封装结构时，通过化学气相沉积方式形成。当然，在其他部分实施例中，所述封装结构31为玻璃/玻璃的封装结构；当所述封装结构为玻璃/玻璃的封装结构时，通过框架/干燥剂填充方式形成。

[0056] 根据本发明的又一方面，提供一种显示装置（图中未示），所述显示装置包括上述双面显示面板。所述双面显示面板的具体结构在此不再赘述。由于所述双面显示面板采用

AMOLED和PMOLED两种不同驱动结构,且能够实现工艺简单化,因此,具有大规模量产的可操作性。所述显示装置可以用于液晶电视、液晶显示器、手机、平板电脑等显示装置。

[0057] 本发明的优点在于,本发明所述双面显示面板是在单个TFT基板上,形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件,结合主动矩阵有机发光二极管以及被动矩阵有机发光二极管两种不同驱动结构的OLED显示方式,使OLED显示器实现双面显示功能,其一侧具有高分辨率功能,另一侧具有基本显示功能。另外,由于位于所述双面显示面板的顶发射结构侧,采用倒置OLED器件结构,从而能够有效降低该侧显示的IR Drop。再者,所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构,且OLED器件各膜层厚度较小,使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度,以实现超薄显示。另外,所述双显示面板采用主动矩阵有机发光二极管和被动矩阵有机发光二极管相结合的设计,便于制备,而且具有量产的可操作性。

[0058] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

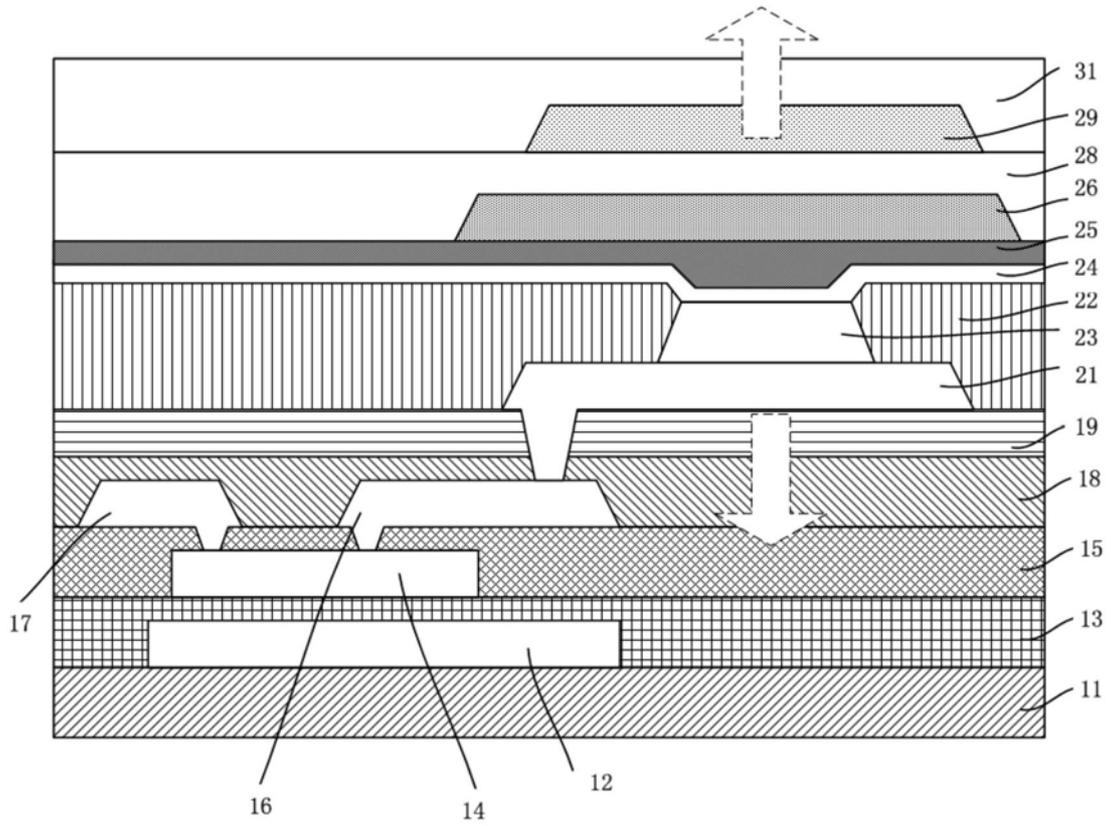


图1

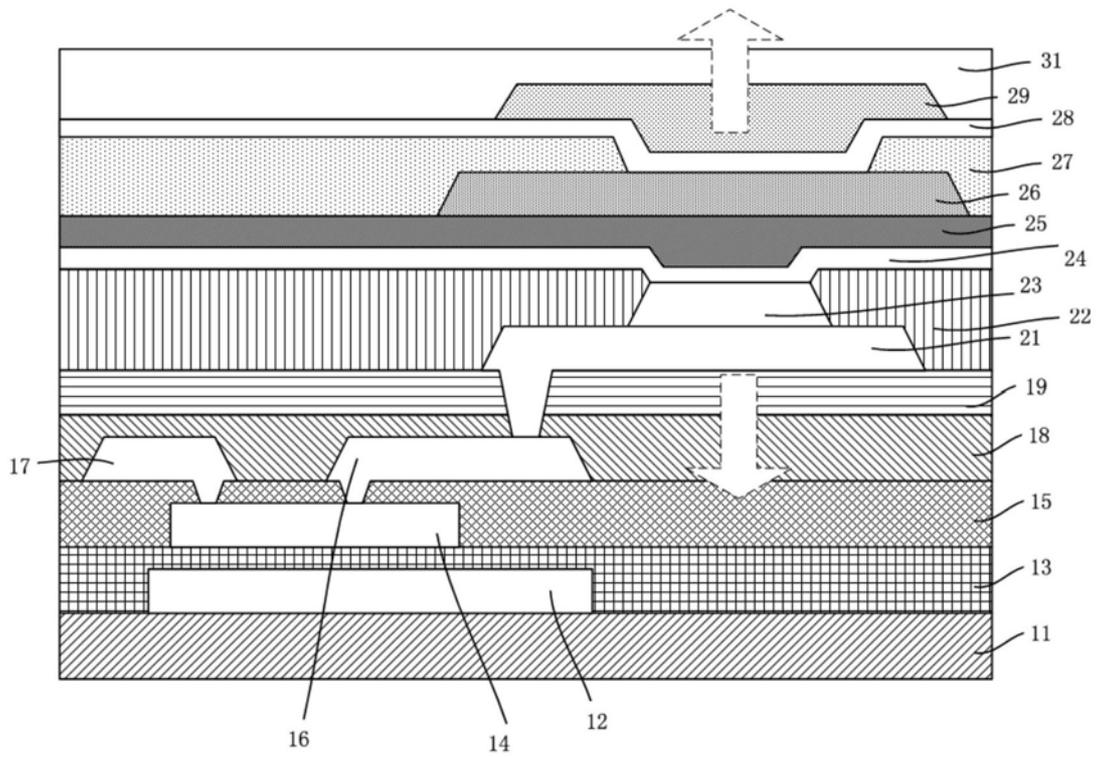


图2

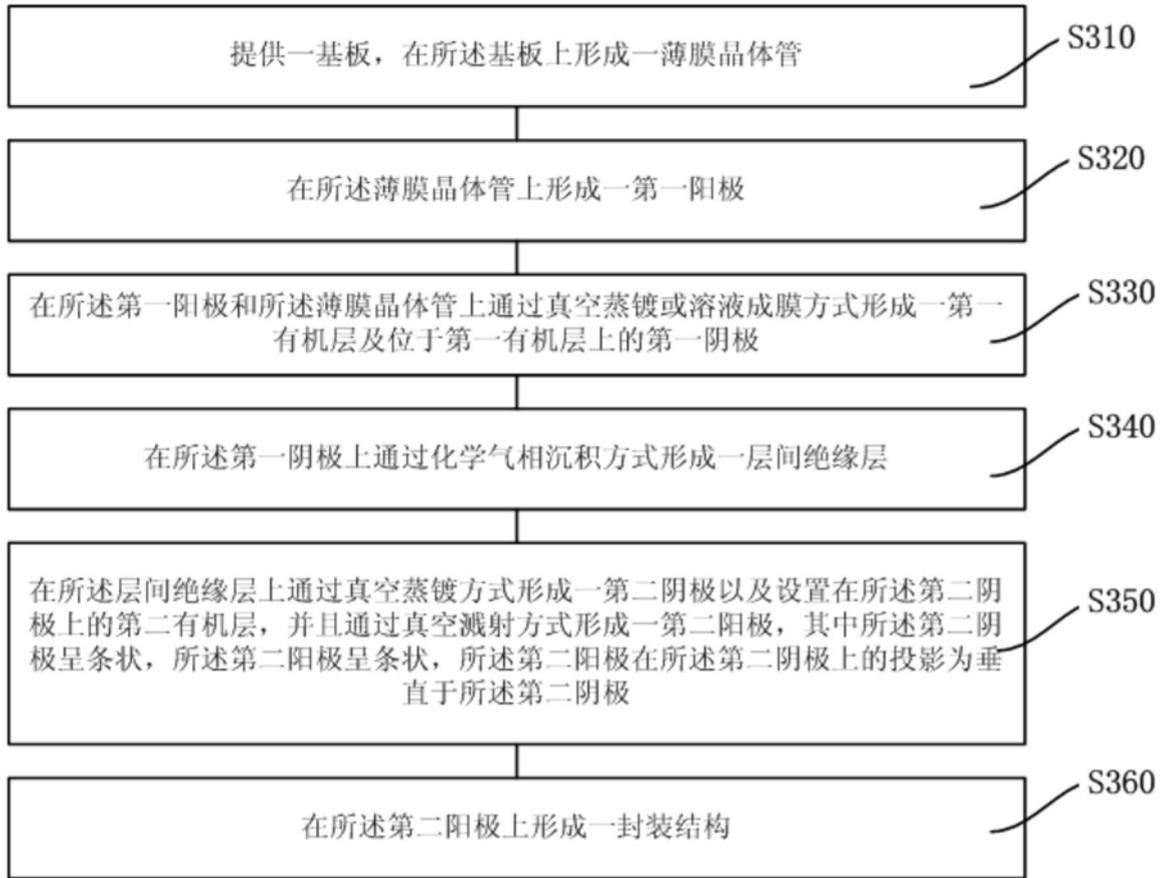


图3

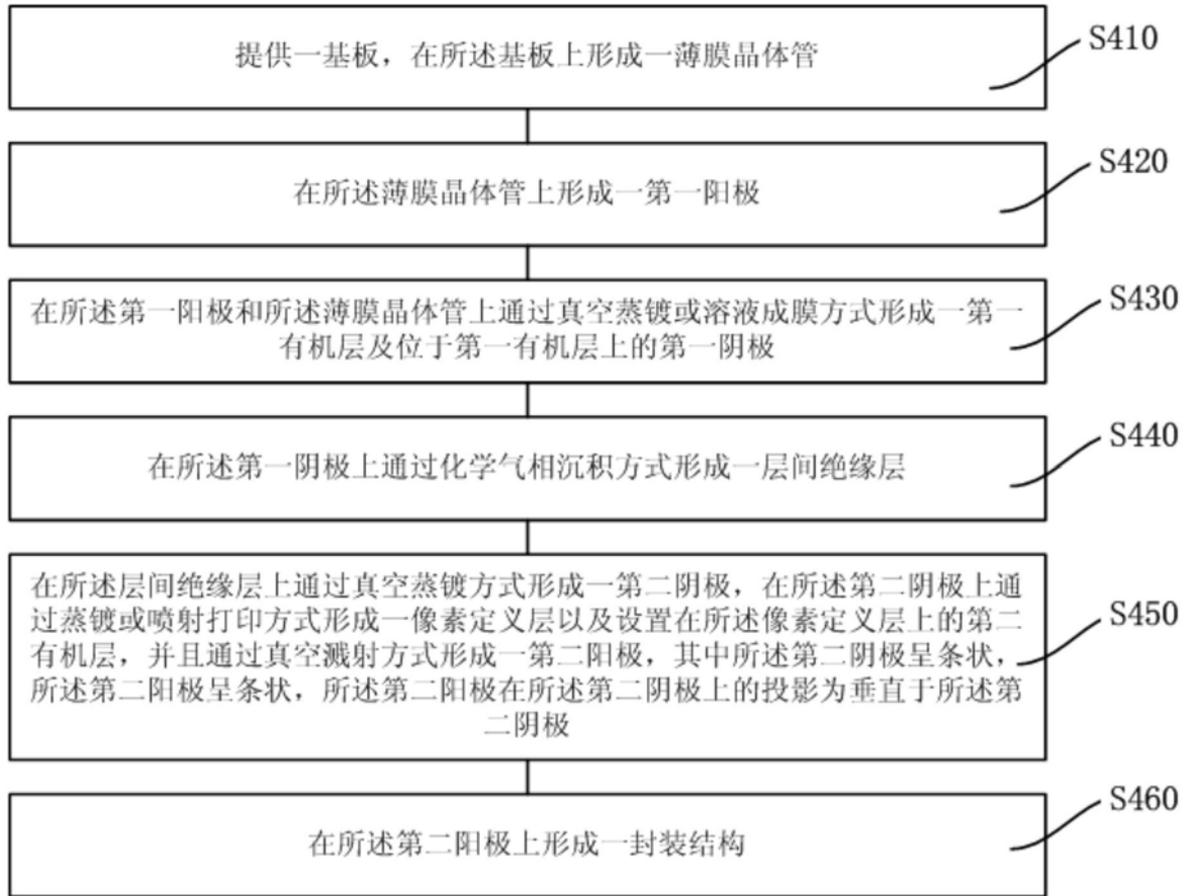


图4

专利名称(译)	双面显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110265437A</a>	公开(公告)日	2019-09-20
申请号	CN201910469452.7	申请日	2019-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	曾维静		
发明人	曾维静		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L27/3286 H01L2227/32 H01L2227/323 H01L2251/5315 H01L2251/533		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明披露一种双面显示面板及其制备方法。所述双面显示面板是在单个TFT基板上，形成底发射及顶发射两种结构的OLED器件，结合主动矩阵有机发光二极管以及被动矩阵有机发光二极管两种不同驱动结构的OLED显示方式，使OLED显示器实现双面显示功能，其一侧具有高分辨率功能，另一侧具有基本显示功能。另外，由于位于所述双面显示面板的顶发射结构侧，采用倒置OLED器件结构，从而能够有效降低该侧显示的IR Drop。再者，所述双面显示面板利用顶发射及底发射的OLED器件结构，且OLED器件各膜层厚度较小，使得所述双面显示面板不会增加其面板厚度，以实现超薄显示。

