



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109285863 A

(43)申请公布日 2019.01.29

(21)申请号 201811005967.3

(22)申请日 2018.08.30

(71)申请人 云谷(固安)科技有限公司

地址 065500 河北省廊坊市固安县新兴产  
业示范区

(72)发明人 陈晓敏 邱林林 王会 陈闻凯

(74)专利代理机构 北京曼威知识产权代理有限  
公司 11709

代理人 方志炜

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

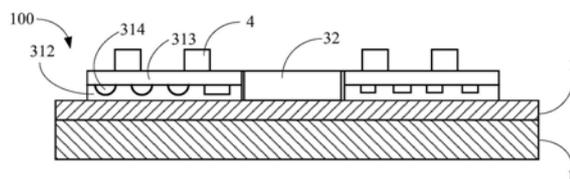
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

柔性显示面板及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本申请提供一种柔性显示面板及其制备方法、显示装置。其中,柔性显示面板包括像素单元,所述像素单元包括:像素限定层,所述像素限定层包括像素开口、第一限定层和形成于所述第一限定层上的第二限定层,所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部;有机发光单元,所述有机发光单元的一部分位于所述像素开口内。



1. 一种柔性显示面板,其特征在于,包括像素单元,所述像素单元包括:  
像素限定层,所述像素限定层包括像素开口、第一限定层和形成于所述第一限定层上的第二限定层,所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部;  
有机发光单元,所述有机发光单元的至少一部分位于所述像素开口内。
2. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括柔性基板,所述第一限定层相对于所述第二限定层靠近所述柔性基板,所述凹陷部位于所述第一限定层上。
3. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,还包括支撑层,所述支撑层形成于所述第二限定层的表面。
4. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,制成所述第一限定层的材质稠度小于所述第二限定层的材质稠度。
5. 根据权利要求2所述的柔性显示面板,其特征在于,所述凹陷部的最大口径不超过10 $\mu$ m。
6. 根据权利要求1所述的柔性显示面板,其特征在于,所述有机发光单元包括阴极层、阳极层和位于所述阴极层和所述阳极层之间的有机发光层,所述有机发光层、所述阴极层和所述阳极层中的任意一层或者多层位于所述像素开口内。
7. 一种柔性显示面板的制备方法,其特征在于,所述柔性显示面板包括像素单元,所述像素单元包括有机发光单元和像素限定层,所述制备方法包括:  
提供一柔性基板;  
在所述柔性基板上形成所述有机发光单元的阳极层;  
基于所述柔性基板和所述阳极层依次形成第一限定层和第二限定层,并基于所述第一限定层和所述第二限定层形成像素开口,得到所述像素限定层;其中,所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部;  
在所述像素开口内形成有机发光单元的有机发光层;  
基于所述有机发光层和所述第二限定层,形成所述有机发光单元的阴极层。
8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述基于所述柔性基板和所述阳极层依次形成第一限定层和第二限定层,包括:  
形成所述第一限定层;  
对所述第一限定层进行构图工艺,形成所述凹陷部;  
在所述第一限定层的表面形成所述第二限定层。
9. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述凹陷部位于所述第一限定层上,所述制备方法还包括:  
在所述第二限定层的表面形成支撑层。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-6中任一项所述的柔性显示面板。

## 柔性显示面板及其制备方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种柔性显示面板及其制备方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 为电子设备配置柔性显示面板是当前的主要发展趋势。其中,柔性显示面板通常可以包括柔性基板、薄膜晶体管(Thin Film Transistor,简称TFT)和像素单元等多层元件。

[0003] 但是,在柔性显示面板发生弯折时,必然会产生应力作用于内部各层结构,使得内部结构之间容易开裂或者褶皱。因此,如何在柔性显示发生弯曲时减小应力,保护柔性显示面板的内部结构,延长柔性显示面板的使用寿命,已逐渐成为本领域内设计人员的首选研究课题。

### 发明内容

[0004] 为解决柔性显示面板在弯折时产生的应力对有机发光单元的影响,本申请提供一种柔性显示面板及其制备方法、显示装置。

[0005] 根据本申请的实施例,提供一种柔性显示面板,包括像素单元,所述像素单元包括:

[0006] 像素限定层,所述像素限定层包括像素开口、第一限定层和形成于所述第一限定层上的第二限定层,所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部;

[0007] 有机发光单元,所述有机发光单元的一部分位于所述像素开口内。

[0008] 可选的,还包括柔性基板,所述第一限定层相对于所述第二限定层靠近所述柔性基板,所述凹陷部位于所述第一限定层上。

[0009] 可选的,还包括支撑层,所述支撑层形成于所述第二限定层的表面。

[0010] 可选的,制成所述第一限定层的材质稠度小于所述第二限定层的材质稠度。

[0011] 可选的,所述凹陷部的最大口径不超过10um。

[0012] 可选的,所述有机发光单元包括阴极层、阳极层和位于所述阴极层和所述阳极层之间的有机发光层,所述有机发光层、所述阴极层和所述阳极层中的一层或者多层位于所述像素开口内。

[0013] 根据本申请实施例,提供一种柔性显示面板的制备方法,所述柔性显示面板包括像素单元,所述像素单元包括有机发光单元和像素限定层,所述制备方法包括:

[0014] 提供一柔性基板;

[0015] 在所述柔性基板上形成所述有机发光单元的阳极层;

[0016] 基于所述柔性基板和所述阳极层依次形成第一限定层和第二限定层,并基于所述第一限定层和所述第二限定层形成像素开口;其中,所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部;

[0017] 在所述像素开口内形成有机发光单元的有机发光层;

- [0018] 基于所述有机发光层和所述第二限定层,形成所述有机发光单元的阴极层。
- [0019] 可选的,所述基于所述柔性基板和所述阳极层依次形成第一限定层和第二限定层,包括:
- [0020] 在所述柔性基板上形成所述第一限定层;
- [0021] 对所述第一限定层进行构图工艺,形成所述凹陷部;
- [0022] 在所述第一限定层的表面形成所述第二限定层。
- [0023] 可选的,所述凹陷部位于所述第一限定层上,所述制备方法还包括:
- [0024] 在所述第二限定层的表面形成支撑层。
- [0025] 根据本申请的实施例,提供一种显示装置,包括如上述任一项实施例所述的柔性显示面板。
- [0026] 由上述实施例可知,本申请通过在像素限定层上形成凹陷部,以在柔性显示面板发生弯折时,通过凹陷部的缓冲作用,减少应力对有机发光单元的影响,降低有机发光单元内部膜层之间出现开裂和褶皱的风险,延长柔性显示面板的使用寿命。

### 附图说明

- [0027] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。
- [0028] 图1是本申请一示例性实施例示出的一种柔性显示面板的结构示意图。
- [0029] 图2是本申请一示例性实施例示出的另一种柔性显示面板的结构示意图。
- [0030] 图3是本申请一示例性实施例示出的又一种柔性显示面板的结构示意图。
- [0031] 图4是本申请一示例性实施例示出的一种柔性显示面板的制备流程图。
- [0032] 图5是本申请一示例性实施例示出的另一种柔性显示面板的制备流程图。

### 具体实施方式

[0033] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0034] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0035] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0036] 柔性显示面板具有可弯曲的特点,从而如何在柔性显示发生弯曲时减小应力,保护柔性显示面板的内部结构,延长柔性显示面板的使用寿命,已逐渐成为本领域内设计人

员的首选研究课题。

[0037] 图1是本申请一示例性实施例示出的一种柔性显示面板100的结构示意图。如图1所示,柔性显示面板100可以包括柔性基板1、薄膜晶体管层2和像素单元3。其中,像素单元3可以包括像素限定层31和有机发光单元32,该像素限定层31可以包括像素开口311,有机发光单元32的一部分位于素开口311内,以通过像素限定层31将发出不同颜色光线的有机发光单元31进行分离,避免串光,影响柔性显示面板100的显示效果。

[0038] 基于所示实施例示出的关于像素单元3的结构,若柔性显示面板100在外部作用力的作用下发生弯折,那么像素限定层31会随之发生弯折,从而位于像素开口311内的有机发光单元32由于应力作用,容易被褶皱或者折叠,影响出光效果,甚至不再发光。

[0039] 因此,如图1中所示,像素限定层31可以包括第一限定层312和形成于第一限定层312上的第二限定层313,该第二限定层313和第一限定层312中的至少之一包括凹陷部314。例如,如图1所示,凹陷部314还可以形成于第一限定层312和第二限定层313上。或者在其他一些实施例中,凹陷部314也可以形成于第二限定层313上。或者在还一些实施例中,凹陷部314可以形成于第一限定层312上。

[0040] 由上述实施例可知,本申请通过在像素限定层3上形成凹陷部314,以在柔性显示面板发生弯折时,通过凹陷部314的缓冲作用,减少应力对有机发光单元32的影响,降低有机发光单元32内部膜层之间出现开裂和褶皱的风险,延长柔性显示面板100的使用寿命。

[0041] 进一步地,柔性显示面板100除了上述图1实施例中所述示出的柔性基板1、薄膜晶体管层2和像素单元3以外,柔性显示面板100还可以包括其他层结构,例如可以包括无机层、绝缘层和平坦层等。对于采用OLED(Organic Light-Emitting Diode)发光器件的柔性显示面板而言,柔性显示面板主要包括设置在柔性基底上的薄膜晶体管阵列层和薄膜封装层等,有机发光单元32可以位于薄膜晶体管阵列和薄膜封装层之间。其中,如图3所示,有机发光单元32可以包括阴极层321、阳极层322和位于阴极层321和阳极层322之间的有机发光层323,在一些实施例中,可以是阳极层322的一部分和有机发光层323位于像素开口311内;在另一些实施例中,也可以是阴极层321、阳极层322和有机发光层323均可以位于像素开口311内;在还一些实施例中,也可以是阴极层321、阳极层322和有机发光层323中的一层位于像素开口323内,本申请并不对此进行限制。

[0042] 其中,有机发光层323可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子阻挡层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层中的一层或者多层的组合。薄膜晶体管阵列层为控制各OLED器件发光的电路所需的各层,例如包括栅极层、栅绝缘层、有源层、源漏极层和平坦层等。

[0043] 在本实施例中,以凹陷部314形成于第一限定层312上为例进行说明。如图2所示,第一限定层312相对于第二限定层313更加靠近于柔性基板1,凹陷部314可以形成于第一限定层312上,由于该第一限定层312位于第二限定层313和柔性基板1之间、而在第一限定层312形成凹陷部314、第二限定层313上未形成有凹陷部314。基于此,可以利用第一限定层312上形成的凹陷部314缓解应力对有机发光单元32的影响,利用第二限定层313的平坦度,便于后续在像素限定层31上形成柔性显示面板100的其他内部结构。

[0044] 举例而言,仍以图2、图3所示,柔性显示面板100还可以包括支撑层4,该支撑层4可以采用有机材料制成,该支撑层4可以在成型有机发光单元时用于制成掩模版,防止掩模版变形导致成型的有机发光单元不符合要求。支撑层4可以形成于未包括凹陷部314的限定层

312上,以此能够保证像素限定层31对支撑层4的支撑强度和自身的平坦度。

[0045] 在上述各个实施例中,第一限定层312可以如图1、图2所示形成在薄膜晶体管层2上,此时阳极层322全部位于像素开口311内;或者如图3所示,当阳极层322的截面积大于像素开口311的截面积时,该第一限定层311同时还可能与阳极层322接触。进一步地,由于第二限定层313形成于第一限定层312上,而第一限定层312上形成有凹陷部314,所以,为了避免在形成第二限定层313时堵塞凹陷部314,制成第一限定层312的材质稠度小于制成第二限定层313的材质稠度。以此,第二限定层313的流动能力小于第一限定层312的流动能力,能够避免堵塞。

[0046] 进一步地,凹陷部314的最大口径不超过10 $\mu\text{m}$ ,例如,可以是10 $\mu\text{m}$ 、8 $\mu\text{m}$ 、7 $\mu\text{m}$ 、6.5 $\mu\text{m}$ 、5 $\mu\text{m}$ 等,从而进一步可以避免制成第二限定层313的材质堵塞凹陷部314。

[0047] 需要说明的是:在此所述的凹陷部314的最大口径可以理解为:在凹陷部314呈规则形状时,例如呈正方体时,该最大口径可以理解为正方体的内径;再例如,当凹陷部314呈圆柱形时,该最大口径可以理解为圆珠直径。当然,在其他一些实施例中,凹陷部314也可以呈非规则形状,该最大口径可以理解为非规则形状的周向最大直径。

[0048] 其中,在第一限定层312和/或第二限定层313上形成的凹陷部314的数量可以为多个,该多个的凹陷部314形状可以相同或者也可以不相同,本申请并不对此进行限制。

[0049] 基于本申请的技术方案,还提供一种柔性显示面板100的制备方法,该柔性显示面板100可以包括像素单元3,像素单元3可以包括像素限定层31和有机发光单元32。如图4所示,柔性显示面板100的制备方法可以包括:

[0050] 在步骤401中,提供一柔性基板。

[0051] 在本实施例中,柔性基板1可以采用柔性材料制作而成,该柔性材料可以为聚酰亚胺PI (Polyimide,简称PI) 聚合物,聚碳酸酯PC (Polycarbonate,简称PC) 树脂,也称为PC塑料,聚对苯二甲酸类PET (Polyethylene terephthalate,简称PET) 塑料等。

[0052] 在步骤402中,在所述柔性基板上形成所述有机发光单元的阳极层。

[0053] 在步骤403中,基于柔性基板和所述阳极层依次形成第一限定层和第二限定层,并基于所述第一限定层和所述第二限定层形成像素开口,其中,第一限定层和第二限定层中的至少之一包括凹陷部。

[0054] 在本实施例中,在柔性基板上形成像素限定层之前,还可以在柔性基板上形成薄膜晶体管层,然后基于薄膜晶体管层形成像素限定层。

[0055] 其中,可以通过对第一限定层或者第二限定层进行构图工艺形成凹陷部。或者在其他一些实施例中,也可以是对第一限定层和第二限定层进行构图工艺,形成位于第一限定层和第二限定层上的凹陷部。

[0056] 在步骤404中,在像素开口内形成有机发光单元的有机发光层;

[0057] 在步骤405中,基于有机发光层和第二限定层,形成有机发光单元的阴极层。

[0058] 需要说明的是:在形成有机发光单元后,还可以包括形成平坦化层、薄膜封装层和玻璃基板等工艺,然后得到柔性显示面板100,在此不再一一赘述。

[0059] 为了方便对本申请的方案进行了解,下述以在第一限定层上形成凹陷部威力,进行详细说明。如图5所示,该制备方法可以包括:

[0060] 在步骤501中,提供一柔性基板。

- [0061] 在步骤502中,在柔性基板上形成薄膜晶体管层。
- [0062] 在本实施例中,薄膜晶体管层可以用于控制加载在有机发光单元上的电压或者电流,从而对有机发光单元的发光状态进行切换。
- [0063] 在步骤503中,在薄膜晶体管层上形成阳极层。
- [0064] 在步骤504中,基于薄膜晶体管层和所述阳极层形成第一限定层。
- [0065] 在步骤505中,对第一限定层进行构图工艺,形成凹陷部。
- [0066] 在本实施例中,可以通过在掩模板上形成凹陷部的形状,例如,可以在掩模板上形成若干方形图案,然后通过曝光、显影等技术,在第一限定层上形成凹陷部。
- [0067] 在步骤506中,在第一限定层的表面形成第二限定层。
- [0068] 在步骤507中,基于第一限定层和第二限定层进行构图工艺,形成像素开口,所述像素开口对应所述阳极层。
- [0069] 在步骤508中,在像素开口内形成有机发光层。
- [0070] 在步骤509中,基于所述有机发光层和所述第二限定层形成阴极层
- [0071] 在步骤510中,在第二限定层的表面形成支撑层。
- [0072] 本申请实施例还提供一种显示装置,该显示装置包括上述的柔性显示面板。显示装置可以为液晶显示装置、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。
- [0073] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施例的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本申请所必须的。以上所述仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

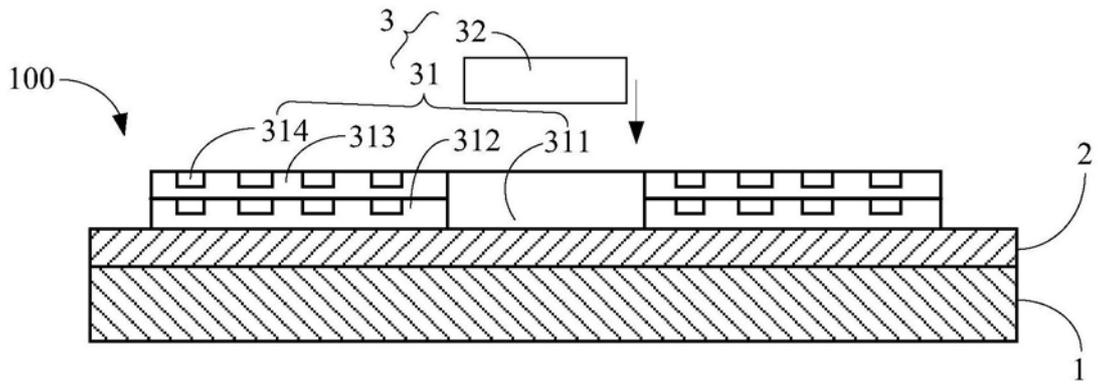


图1

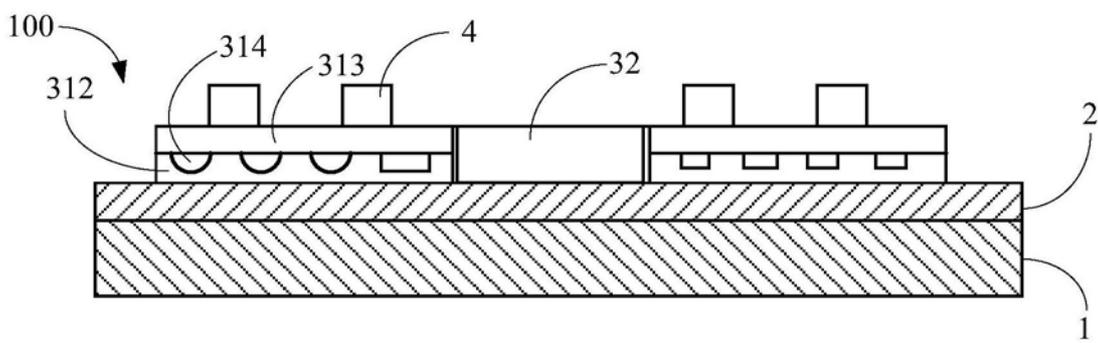


图2

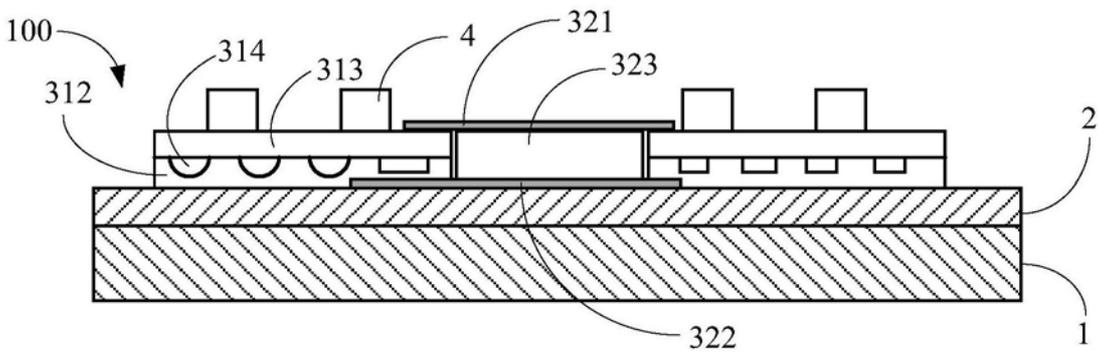


图3

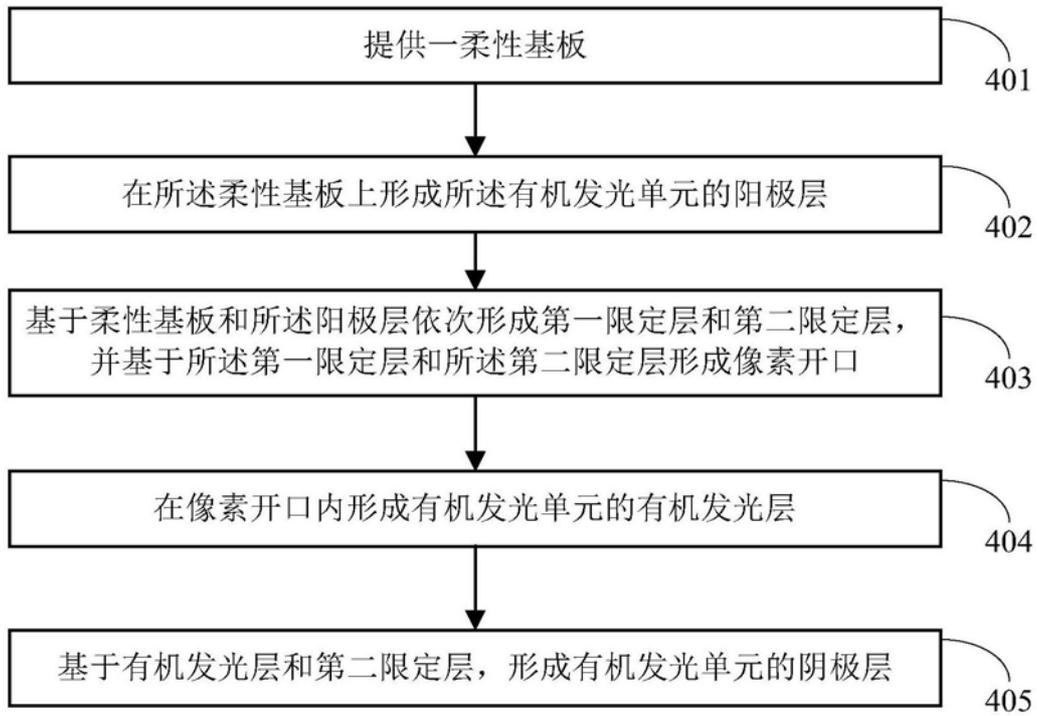


图4

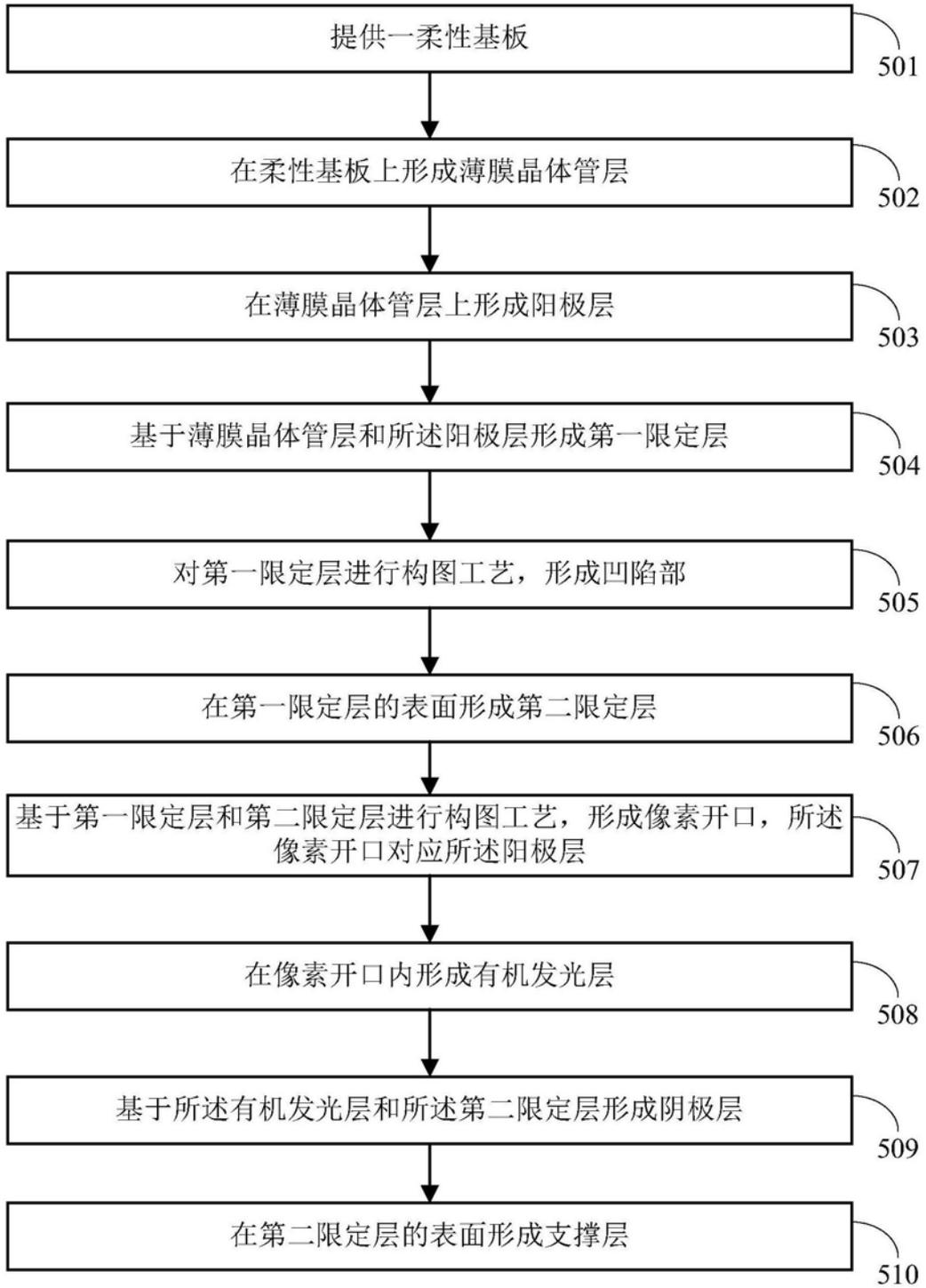


图5

专利名称(译)	柔性显示面板及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109285863A</a>	公开(公告)日	2019-01-29
申请号	CN201811005967.3	申请日	2018-08-30
[标]发明人	陈晓敏 邱林林 王会 陈闻凯		
发明人	陈晓敏 邱林林 王会 陈闻凯		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2227/323		
代理人(译)	方志炜		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请提供一种柔性显示面板及其制备方法、显示装置。其中，柔性显示面板包括像素单元，所述像素单元包括：像素限定层，所述像素限定层包括像素开口、第一限定层和形成于所述第一限定层上的第二限定层，所述第二限定层和所述第一限定层中的至少之一包括凹陷部；有机发光单元，所述有机发光单元的一部分位于所述像素开口内。

