



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105810844 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201610171021.9

审查员 肖俊峰

(22)申请日 2016.03.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105810844 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430070 湖北省武汉市东湖开发区高新大道666号生物城C5栋

(72)发明人 刘哲

(74)专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有限公司 44304

代理人 孙伟峰 武岑飞

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

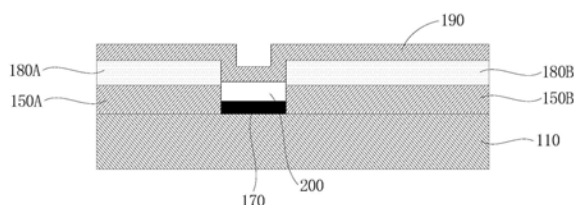
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

OLED器件及其制作方法、柔性显示单元

(57)摘要

本发明公开了一种OLED器件,其包括:柔性基板(110);在柔性基板(110)上的第一阳极(150A)和第二阳极(150B);其中,第一阳极(150A)和第二阳极(150B)彼此间隔,以形成沟道;在沟道中的柔性导电组件;其中,柔性导电组件分别连接第一阳极(150A)和第二阳极(150B);在第一阳极(150A)上的第一有机发光层(180A)及在第二阳极(150B)上的第二有机发光层(180B);在第一有机发光层(180A)和第二有机发光层(180B)上的阴极(190)。本发明提高了OLED器件的阳极的柔韧度,同时减小了弯折方向上阳极的实际连续长度,降低了OLED器件在外力弯折过程中裂纹产生的几率,从而提高了利用该OLED器件形成的柔性OLED显示器的可弯折、可穿戴的能力。



1. 一种OLED器件,其特征在于,包括:

柔性基板(110);

在所述柔性基板(110)上的第一阳极(150A)和第二阳极(150B);其中,所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)彼此间隔,以形成沟道;

在所述沟道中的柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B);

在所述第一阳极(150A)上的第一有机发光层(180A)及在所述第二阳极(150B)上的第二有机发光层(180B);

在所述柔性导电组件上的平坦绝缘层(200);以及

在所述第一有机发光层(180A)、所述第二有机发光层(180B)和所述平坦绝缘层(200)上的阴极(190);

所述柔性导电组件包括多个导电纳米线(170),其中,所述多个导电纳米线(170)平行排布在所述沟道中,并且所述导电纳米线(170)分别连接所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)。

2. 根据权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述导电纳米线(170)由银或者金属性碳纳米管制成。

3. 一种OLED器件的制作方法,其特征在于,包括:

提供一柔性基板(110);

在所述柔性基板(110)上形成彼此间隔的第一阳极(150A)和第二阳极(150B);其中,所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)之间的间隔形成为沟道;

在所述沟道中形成柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B);

在所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)上分别形成第一有机发光层(180A)和第二有机发光层(180B);

在所述柔性导电组件上形成平坦绝缘层(200);

在所述第一有机发光层(180A)、所述第二有机发光层(180B)和所述平坦绝缘层(200)上形成阴极(190);

在所述沟道中形成柔性导电组件的具体方法包括:

涂布覆盖所述第一阳极(150A)、所述第二阳极(150B)和所述沟道的光阻层;

利用曝光、显影方法将所述沟道中的光阻层去除,以暴露所述沟道;

利用卷对卷印刷方法或者直接接触印刷方法在剩余的光阻层上以及所述沟道中形成平行排布的多个导电纳米线(170),以作为柔性导电组件;

将所述剩余的光阻层及其上的柔性导电组件去除,同时将所述沟道中的柔性导电组件保留。

4. 根据权利要求3所述的OLED器件的制作方法,其特征在于,所述导电纳米线(170)由银或者金属性碳纳米管制成。

5. 一种柔性显示单元,其特征在于,包括:

柔性基板(110);

在所述柔性基板(110)上的缓冲层(120);

在所述缓冲层(120)上的开关器件(130);其中,所述开关器件(130)至少包括控制极(130D)、输入极(130A)和输出极(130B);

在所述缓冲层(120)上且覆盖所述开关器件(130)的第一平坦层(140);

在所述第一平坦层(140)上的第一阳极(150A)和第二阳极(150B);其中,所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)彼此间隔,以形成沟道;所述第一阳极(150A)贯穿所述第一平坦层(140),以与所述开关器件(130)的输出极(130B)连接;

在所述沟道中的柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B);

覆盖所述第一阳极(150A)、所述第二阳极(150B)和所述柔性导电组件的第二平坦层(160);

在所述第二平坦层(160)中的第一有机发光层(180A)和第二有机发光层(180B);其中,所述第一有机发光层(180A)与所述第一阳极(150A)接触,所述第二有机发光层(180B)与所述第二阳极(150B)接触;

在所述第二平坦层(160)上且与所述第一有机发光层(180A)和所述第二有机发光层(180B)均接触的阴极(190);

所述柔性导电组件包括多个导电纳米线(170),其中,所述多个导电纳米线(170)平行排布在所述沟道中,并且所述导电纳米线(170)分别连接所述第一阳极(150A)和所述第二阳极(150B)。

6.根据权利要求5所述的柔性显示单元,其特征在于,所述导电纳米线(170)由银或者金属性碳纳米管制成。

OLED器件及其制作方法、柔性显示单元

技术领域

[0001] 本发明属于半导体技术领域,具体地讲,涉及一种OLED(有机发光二极管)器件及其制作方法、柔性显示单元。

背景技术

[0002] 在柔性显示技术中,如何提高柔性显示器件各部分的柔韧度(Flexibility),避免柔性显示器件在弯折、绕曲、挤压的过程中某个部分出现破裂或不可逆的变形而引起器件的失效,是保证柔性显示器件成功应用的前提。

[0003] 尤其在柔性OLED显示面板中,重点之一就是要防止柔性OLED显示面板中的一些刚性层在弯折曲率半径过大时,由不均匀的应力引起的裂纹(Crack)。通常,在柔性OLED显示面板中,OLED器件中的阳极通常由氧化铟锡(ITO)等透明的导电氧化物构成,这些导电氧化物薄膜的柔韧度相较于OLED器件中的其他各个有机膜层要低,这样在OLED器件受到外力弯折的过程中更容易在阳极处发生裂纹,进而引起由该OLED器件构成的显示像素的亮度降低甚至失效。

发明内容

[0004] 为了解决上述现有技术存在的问题,本发明的目的在于提供一种OLED器件,其包括:柔性基板;在所述柔性基板上的第一阳极和第二阳极;其中,所述第一阳极和所述第二阳极彼此间隔,以形成沟道;在所述沟道中的柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极和所述第二阳极;在所述第一阳极上的第一有机发光层及在所述第二阳极上的第二有机发光层;在所述柔性导电组件上的平坦绝缘层;以及在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述平坦绝缘层上的阴极。

[0005] 进一步地,所述柔性导电组件包括多个导电纳米线,其中,所述多个导电纳米线平行排布在所述沟道中,并且所述导电纳米线分别连接所述第一阳极和所述第二阳极。

[0006] 进一步地,所述导电纳米线由银或者金属性碳纳米管制成。

[0007] 本发明的另一目的又在于提供一种OLED器件的制作方法,其包括:提供一柔性基板;在所述柔性基板上形成彼此间隔的第一阳极和第二阳极;其中,所述第一阳极和所述第二阳极之间的间隔形成为沟道;在所述沟道中形成柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极和所述第二阳极;在所述第一阳极和所述第二阳极上分别形成第一有机发光层和第二有机发光层;在所述柔性导电组件上形成平坦绝缘层;在所述第一有机发光层、所述第二有机发光层和所述平坦绝缘层上形成阴极。

[0008] 进一步地,在所述沟道中形成柔性导电组件的具体方法包括:涂布覆盖所述第一阳极、所述第二阳极和所述沟道的光阻层;利用曝光、显影方法将所述沟道中的光阻层去除,以暴露所述沟道;在剩余的光阻层上以及所述沟道中印刷形成柔性导电组件;将所述剩余的光阻层及其上的柔性导电组件去除,同时将所述沟道中的柔性导电组件保留。

[0009] 进一步地,利用卷对卷印刷方法或者直接接触印刷方法在剩余的光阻层上以及所

述沟道中形成平行排布的多个导电纳米线,以作为柔性导电组件。

[0010] 本发明的又一目的又在于提供一种柔性显示单元,其包括:柔性基板;在所述柔性基板上的缓冲层;在所述缓冲层上的开关器件;其中,所述开关器件至少包括控制极、输入极和输出极;在所述缓冲层上且覆盖所述开关器件的第一平坦层;在所述第一平坦层上的第一阳极和第二阳极;其中,所述第一阳极和所述第二阳极彼此间隔,以形成沟道;所述第一阳极贯穿所述第一平坦层,以与所述开关器件的输出极连接;在所述沟道中的柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件分别连接所述第一阳极和所述第二阳极;覆盖所述第一阳极、所述第二阳极和所述柔性导电组件的第二平坦层;在所述第二平坦层中的第一有机发光层和第二有机发光层;其中,所述第一有机发光层与所述第一阳极接触,所述第二有机发光层与所述第二阳极接触;在所述第二平坦层上且与所述第一有机发光层和所述第二有机发光层均接触的阴极。

[0011] 本发明的有益效果:本发明提高了OLED器件的阳极的柔韧度,同时减小了弯折方向上阳极的实际连续长度,降低了OLED器件在外力弯折过程中裂纹产生的几率,从而提高了利用该OLED器件形成的柔性OLED显示器的可弯折、可穿戴的能力。

附图说明

[0012] 通过结合附图进行的以下描述,本发明的实施例的上述和其它方面、特点和优点将变得更加清楚,附图中:

[0013] 图1是根据本发明的实施例的OLED器件的侧视示意图;

[0014] 图2是根据本发明的实施例的OLED器件的俯视示意图;

[0015] 图3是根据本发明的实施例的OLED器件的制作方法的流程图;

[0016] 图4是根据本发明的实施例的柔性OLED显示单元的侧视图;

[0017] 图5是根据本发明的实施例的柔性OLED显示单元的俯视图。

具体实施方式

[0018] 以下,将参照附图来详细描述本发明的实施例。然而,可以以许多不同的形式来实施本发明,并且本发明不应该被解释为限制于这里阐述的具体实施例。相反,提供这些实施例是为了解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够理解本发明的各种实施例和适合于特定预期应用的各种修改。

[0019] 在附图中,为了清楚元件,夸大了层和区域的厚度。相同的标号在附图中始终表示相同的元件。

[0020] 将理解的是,尽管在这里可使用术语“第一”、“第二”等来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分开来。

[0021] 也将理解的是,在一层或元件被称为在或形成在另一层或基板“之上”或“之下”时,它可以直接在或形成在该另一层或基板上或下,或者也可以存在中间层或中间元件。

[0022] 图1是根据本发明的实施例的OLED器件的侧视示意图。图2是根据本发明的实施例的OLED器件的俯视示意图。图3是根据本发明的实施例的OLED器件的制作方法的流程图。在图2中,为了便于图示说明,未标识图1中已经示出的一些元件。

[0023] 参照图1至图3,在步骤310中,提供一柔性基板110。这里,柔性基板110可采用适当

的柔性材料制成,例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或者聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN),但本发明并不限制于此。

[0024] 在步骤320中,在柔性基板110上形成彼此间隔的第一阳极150A和第二阳极150B。这里,第一阳极150A和第二阳极150B彼此之间的间隔形成沟道(未标识),其中,该沟道的作用将在下面描述。

[0025] 在本实施例中,第一阳极150A和第二阳极150B可以同时形成,也可以不同时形成,本发明并不作具体限定。第一阳极150A和第二阳极150B都可以由氧化铟锡(ITO)制成,但本发明并不限制于此。

[0026] 在步骤330中,在所述沟道中形成分别连接第一阳极150A和第二阳极150B的柔性导电组件。在本实施例中,所述柔性导电组件包括平行排布在所述沟道中的多条导电纳米线170;其中,每条导电纳米线170分别连接第一阳极150A和第二阳极150B,以使第一阳极150A和第二阳极150B电导通。

[0027] 进一步地,导电纳米线170可以由导电金属(诸如银、金)或者金属性碳纳米管制成,但本发明并不限制于此。

[0028] 此外,在所述沟道中形成分别连接第一阳极150A和第二阳极150B的柔性导电组件的具体方法包括:首先,涂布覆盖第一阳极150A、第二阳极150B和所述沟道的光阻层(未示出);接着,利用曝光、显影方法将所述沟道中的光阻层去除,以暴露所述沟道;接着,在剩余的光阻层上以及所述沟道中印刷形成柔性导电组件;最后,将所述剩余的光阻层及其上的柔性导电组件去除,同时将所述沟道中的柔性导电组件保留。

[0029] 进一步地,在剩余的光阻层上以及所述沟道中印刷形成柔性导电组件的具体方法为:利用卷对卷印刷(Roll-to-roll Printing)方法或者直接接触印刷(Direct Contact Printing)方法在剩余的光阻层上以及所述沟道中形成平行排布的多个导电纳米线170,以形成柔性导电组件。

[0030] 在步骤340中,在第一阳极150A和第二阳极150B上分别形成第一有机发光层180A和第二有机发光层180B。这里,第一有机发光层180A和第二有机发光层180B即可以发出相同颜色的光,也可以发出不同颜色的光,本发明并不作具体限定。

[0031] 在步骤350中,在柔性导电组件上形成平坦绝缘层200。

[0032] 在步骤360中,在第一有机发光层180A、第二有机发光层180B及平坦绝缘层200上形成阴极190。其中,平坦绝缘层200的厚度需保证阴极190不与第一阳极150A和第二阳极150B接触。在本实施例中,阴极层110可以由导电金属制成,但本发明并不限制于此。

[0033] 综上,在沟道处利用由平行排布的多个导电纳米线170构成的柔性导电组件连接第一阳极150A和第二阳极150B,提高了阳极对抗外部弯折过程中产生的张力或压力的能力,减小了应力不均引起的阳极损伤,同时减小了弯折方向上阳极的实际连续长度,降低了OLED器件在外力弯折过程中裂纹产生的几率,从而提高了柔性OLED显示器可弯折、可穿戴的能力。

[0034] 图4是根据本发明的实施例的柔性OLED显示单元的侧视图。图5是根据本发明的实施例的柔性OLED显示单元的俯视图。在图5中,为了便于图示说明,未标识图4中已经示出的一些元件。

[0035] 参照图4,根据本发明的实施例的柔性OLED显示单元包括:

- [0036] 柔性基板110;
- [0037] 在柔性基板110上的缓冲层120;
- [0038] 在缓冲层120上的开关器件130;其中,开关器件130至少包括控制极130D、输入极130A和输出极130B;
- [0039] 在缓冲层120上且覆盖开关器件130的第一平坦层140;
- [0040] 在第一平坦层140上的第一阳极150A和第二阳极150B;其中,第一阳极150A和第二阳极150B彼此间隔,以形成沟道;第一阳极150A贯穿第一平坦层140,以与开关器件130的输出极130B连接;
- [0041] 在所述沟道中且分别连接第一阳极150A和第二阳极150B的柔性导电组件;其中,所述柔性导电组件包括平行排布在所述沟道中的多条导电纳米线170;其中,每条导电纳米线170分别连接第一阳极150A和第二阳极150B,以使第一阳极150A和第二阳极150B电导通;
- [0042] 覆盖第一阳极150A、第二阳极150B和所述柔性导电组件的第二平坦层160;
- [0043] 在第二平坦层160中的第一有机发光层180A和第二有机发光层180B;其中,第一有机发光层180A与第一阳极150A接触,第二有机发光层180B与第二阳极150B接触。
- [0044] 在第二平坦层160上且与第一有机发光层180A和第二有机发光层180B均接触的阴极190。
- [0045] 在本实施例中,开关器件130可例如是薄膜晶体管(TFT),但本发明并不限制于此。这里,开关器件130的控制极130D、输入极130A和输出极130B分别为薄膜晶体管的栅极、源极和漏极。此外,开关器件130还包括有源层130E、栅极绝缘层130C等其他必要的元件。
- [0046] 虽然已经参照特定实施例示出并描述了本发明,但是本领域的技术人员将理解:在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神和范围的情况下,可在此进行形式和细节上的各种变化。

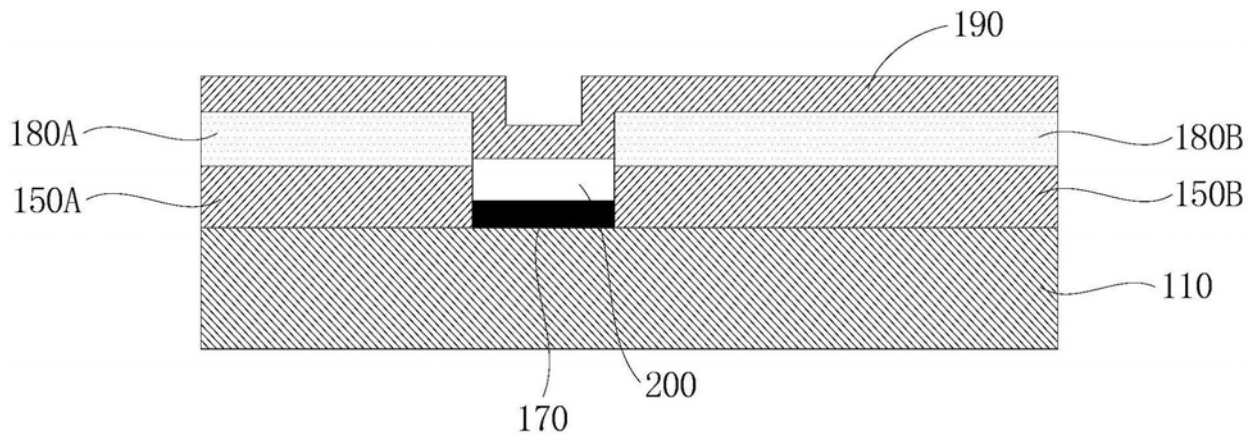


图1

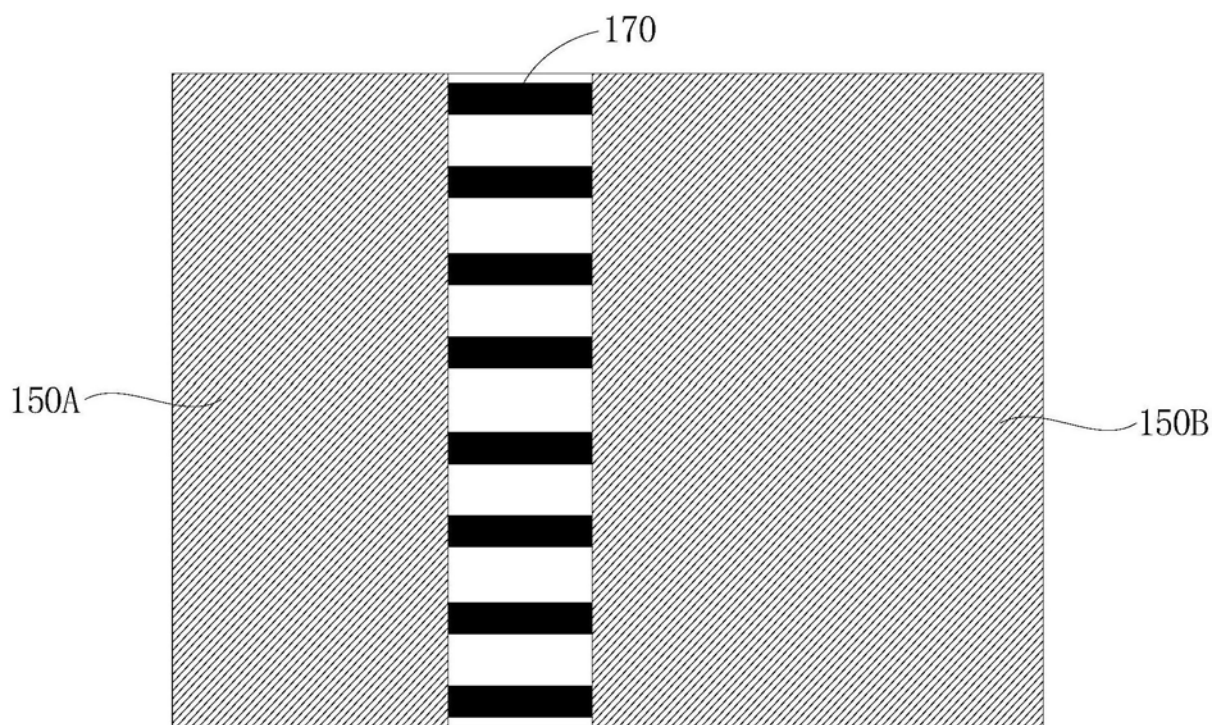


图2

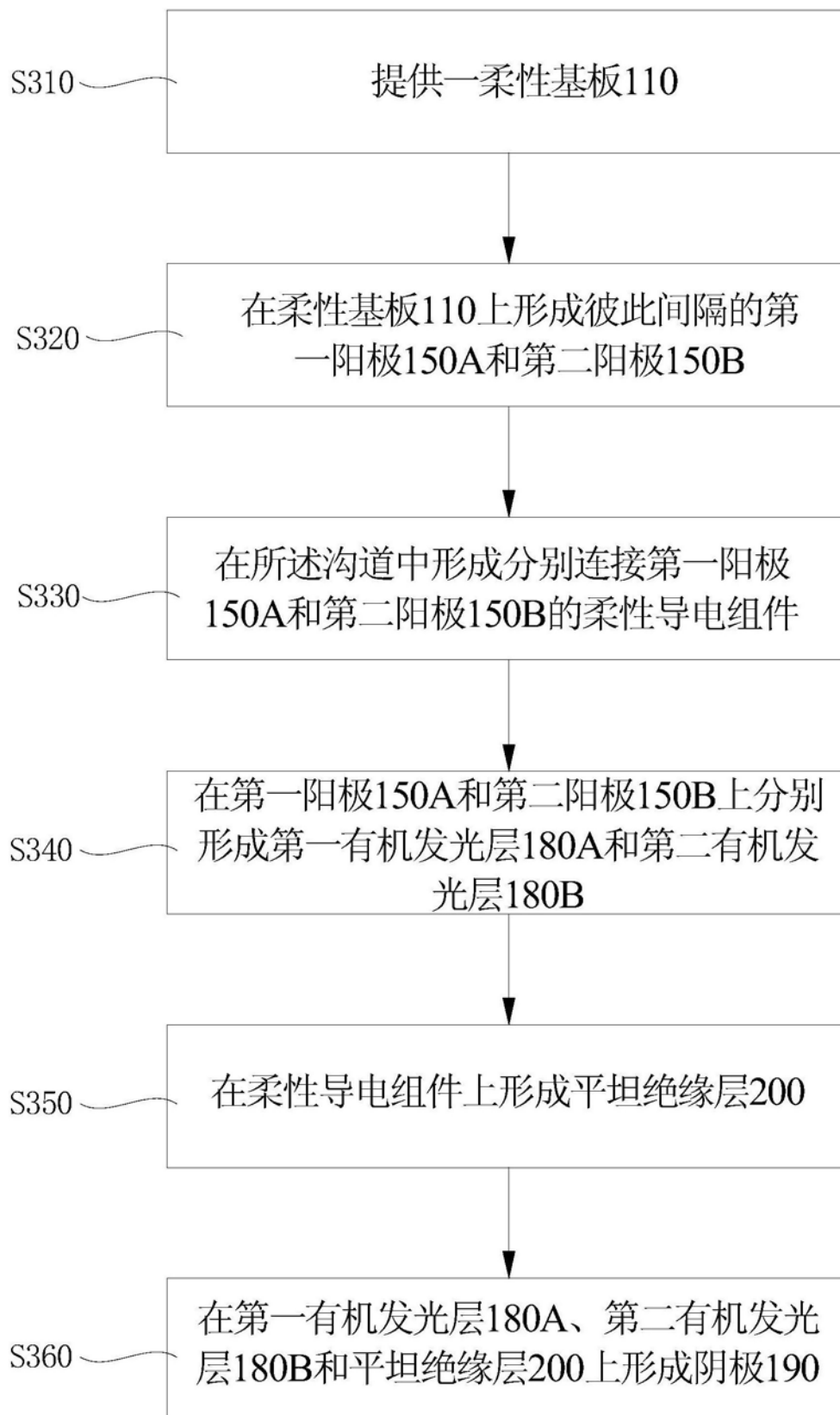


图3

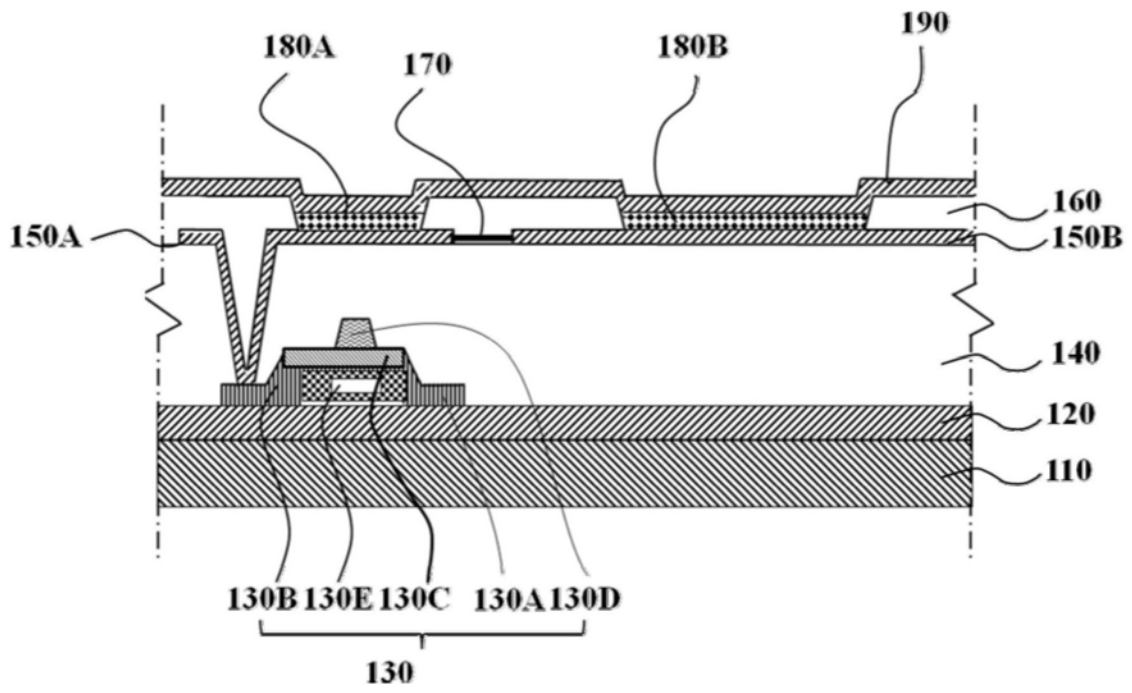


图4

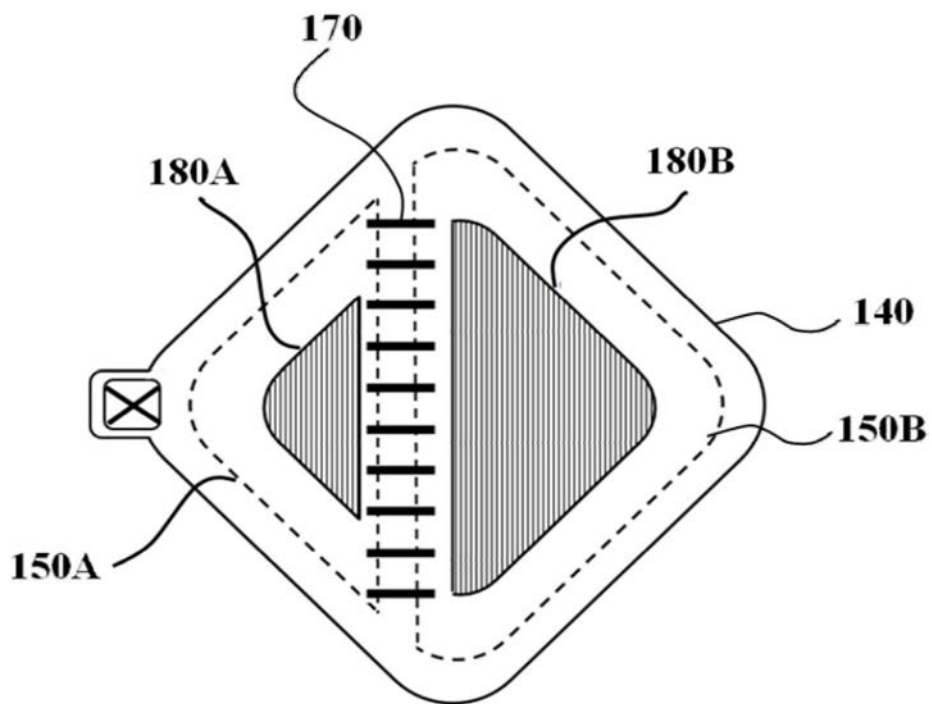


图5

专利名称(译)	OLED器件及其制作方法、柔性显示单元		
公开(公告)号	CN105810844B	公开(公告)日	2018-05-29
申请号	CN201610171021.9	申请日	2016-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	刘哲		
发明人	刘哲		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5209 H01L27/3244 H01L27/3276 H01L51/0022 H01L51/0097 H01L51/52 H01L51/56 H01L2251/30 H01L2251/301 H01L2251/308 H01L2251/5338 Y02E10/549		
代理人(译)	孙伟峰		
审查员(译)	肖俊峰		
其他公开文献	CN105810844A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED器件，其包括：柔性基板(110)；在柔性基板(110)上的第一阳极(150A)和第二阳极(150B)；其中，第一阳极(150A)和第二阳极(150B)彼此间隔，以形成沟道；在沟道中的柔性导电组件；其中，柔性导电组件分别连接第一阳极(150A)和第二阳极(150B)；在第一阳极(150A)上的第一有机发光层(180A)及在第二阳极(150B)上的第二有机发光层(180B)；在第一有机发光层(180A)和第二有机发光层(180B)上的阴极(190)。本发明提高了OLED器件的阳极的柔韧度，同时减小了弯折方向上阳极的实际连续长度，降低了OLED器件在外力弯折过程中裂纹产生的几率，从而提高了利用该OLED器件形成的柔性OLED显示器的可弯折、可穿戴的能力。

