



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109659342 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811527313.7

(22)申请日 2018.12.13

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 王磊 王硕晟

(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)

G09F 9/30(2006.01)

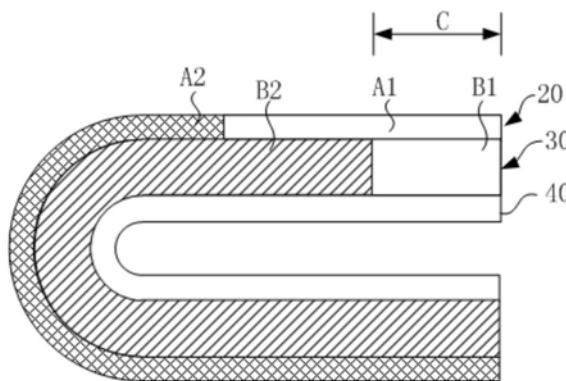
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

柔性可折叠OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供一种柔性可折叠OLED显示装置。在柔性可折叠OLED显示装置内弯折时,可以透过衬底及驱动层直接看到有机发光层上显示的信息,而不需要展开所述柔性可折叠OLED显示装置,提升了所述柔性可折叠OLED显示装置的易用性。并且,通过设计不同位置和形状的显示区,能够使所述柔性可折叠OLED显示装置的外观和功能更加多样化。



1. 一种柔性可折叠OLED显示装置,包括一柔性衬底、一驱动层及一有机发光层,所述驱动层设置在所述柔性衬底上,所述有机发光层设置在所述驱动层上,其特征在于,所述柔性衬底具有一第一透明区,所述驱动层具有一第二透明区,在垂直所述有机发光层的方向上,所述第一透明区的正投影与所述第二透明区的正投影具有一重叠区,在所述柔性衬底背离所述有机发光层的一侧,所述重叠区作为一显示区。

2. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述柔性衬底为一透明柔性衬底。

3. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述驱动层还包括一非透明区,所述第二透明区设置在所述非透明区的一端。

4. 根据权利要求3所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述非透明区的一端具有一向所述非透明区的中心凹陷的凹槽,所述第二透明区设置在所述凹槽内。

5. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述驱动层还包括一非透明区,所述非透明区包围所述第二透明区。

6. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述驱动层还包括一非透明区,所述第二透明区的驱动电路的面积与所述有机发光层的面积的比值小于所述非透明区的驱动电路的面积与所述有机发光层的面积的比值。

7. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述重叠区对应所述柔性可折叠OLED显示装置的弯折区设置。

8. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述第一透明区与所述第二透明区全部重叠。

9. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述第一透明区与所述第二透明区部分重叠。

10. 根据权利要求1所述的柔性可折叠OLED显示装置,其特征在于,所述驱动层为一具有多个薄膜晶体管的薄膜晶体管层。

## 柔性可折叠OLED显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示装置领域,尤其涉及一种柔性可折叠OLED显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)具有自发光、轻薄可折叠、色域广、对比度高的优点,在显示和照明等应用领域引起了业界广泛的关注。

[0003] 柔性可折叠是OLED显示装置区别于液晶显示装置(LCD)的重要特点。柔性可折叠的OLED显示装置的外形设计具有极大的自由度,也扩展了显示设备的使用场景,同时还增加了显示设备的便携性。图1A是现有的柔性可折叠的OLED显示装置折叠后的结构示意图。请参阅图1A,柔性可折叠的OLED显示装置一衬底10、置于衬底10上的驱动层11及置于所述驱动层11上OLED发光层12。图1B是现有的柔性可折叠的OLED显示装置折叠后的结构示意图,请参阅图1B,当OLED显示装置内弯折后,所述OLED发光层12位于内部、所述驱动层11及所述衬底10位于外部,这使得所述OLED发光层12被所述驱动层11及所述衬底10遮挡,所述OLED发光层12的显示信息无法被外界观测。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种柔性可折叠OLED显示装置,其能够不需要展开柔性可折叠OLED显示装置即可看到有机发光层的显示信息。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种柔性可折叠OLED显示装置,包括一柔性衬底、一驱动层及一有机发光层,所述驱动层设置在所述柔性衬底上,所述有机发光层设置在所述驱动层上,所述柔性衬底具有一第一透明区,所述驱动层具有一第二透明区,在垂直所述有机发光层的方向上,所述第一透明区的正投影与所述第二透明区的正投影具有一重叠区,在所述柔性衬底背离所述有机发光层的一侧,所述重叠区作为一显示区。

[0006] 在一实施例中,所述柔性衬底为一透明柔性衬底。

[0007] 在一实施例中,所述驱动层还包括一非透明区,所述第二透明区设置在所述非透明区的一端。

[0008] 在一实施例中,所述非透明区的一端具有一向所述非透明区的中心凹陷的凹槽,所述第二透明区设置在所述凹槽内。

[0009] 在一实施例中,所述驱动层还包括一非透明区,所述非透明区包围所述第二透明区。

[0010] 在一实施例中,所述驱动层还包括一非透明区,所述第二透明区的驱动电路的面积与所述有机发光层的面积的比值小于所述非透明区的驱动电路的面积与所述有机发光层的面积的比值。

[0011] 在一实施例中,所述重叠区对应所述柔性可折叠OLED显示装置的弯折区设置。

[0012] 在一实施例中,所述第一透明区与所述第二透明区全部重叠。

[0013] 在一实施例中,所述第一透明区与所述第二透明区部分重叠。

[0014] 在一实施例中,所述驱动层为一具有多个薄膜晶体管的薄膜晶体管层。

[0015] 本发明的优点在于,在柔性可折叠OLED显示装置内弯折时,可以透过衬底及驱动层直接看到有机发光层上显示的信息,而不需要展开柔性可折叠OLED显示装置,提升了柔性可折叠OLED显示装置的易用性。并且,通过设计不同位置和形状的显示区,能够使可柔性可折叠OLED显示装置的外观和功能更加多样化。

### 附图说明

[0016] 图1A是现有的柔性可折叠的OLED显示装置折叠后的结构示意图;

[0017] 图1B是现有的柔性可折叠的OLED显示装置折叠后的结构示意图;

[0018] 图2是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的侧视结构示意图;

[0019] 图3是图2所示柔性可折叠OLED显示装置折叠后的示意图;

[0020] 图4是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的驱动层的俯视结构示意图;

[0021] 图5是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的截面示意图;

[0022] 图6是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第二实施例的驱动层的俯视结构示意图;

[0023] 图7是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第三实施例的驱动层的俯视结构示意图。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明提供的柔性可折叠OLED显示装置的具体实施方式做详细说明。

[0025] 图2是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的侧视结构示意图,图3是图2所示柔性可折叠OLED显示装置折叠后的示意图,请参阅图2及图3,本发明柔性可折叠OLED显示装置包括一柔性衬底20、一驱动层30及一有机发光层40。所述驱动层30设置在所述柔性衬底20上,所述有机发光层40设置在所述驱动层30上。

[0026] 所述柔性衬底20采用柔性材料制成,例如,采用聚酰亚胺(PI)制成。所述柔性衬底20具有一第一透明区A1,在所述第一透明区A1,视线可透过所述柔性衬底20观察到位于所述柔性衬底20另一面的结构,也就是说,在所述第一透明区A1,位于所述柔性衬底20另一面的结构发出的光线能够透过所述柔性衬底20而进入观察者的眼睛。在本实施例中,所述柔性衬底20还包括一第一非透明区A2,所述第一透明区A1与所述第一非透明区A2依次设置。在所述第一非透明区A2,视线透过所述柔性衬底20不能观察到位于所述柔性衬底20另一面的结构,也就是说,在所述第一非透明区A2,位于所述柔性衬底20另一面的结构发出的光线不能够透过所述柔性衬底20进入观察者的眼睛。

[0027] 所述驱动层30具有一第二透明区B1,在所述第二透明区B1,视线可透过所述驱动层30观察到位于所述驱动层30另一面的结构,也就是说,在所述第二透明区B1,位于所述驱动层30另一面的结构发出的光线能够透过所述驱动层30而进入观察者的眼睛。图4是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的驱动层30的俯视结构示意图,请参阅图2及图4,在本实施例中,所述驱动层30还包括一第二非透明区B2,所述第二透明区B1设置在所述

第二非透明区B2的一端。在所述第二非透明区B2,视线透过所述驱动层30不能观察到位于所述驱动层30另一面的结构,也就是说,在所述第二非透明区B2,位于所述驱动层30另一面的结构发出的光线不能够透过所述驱动层30进入观察者的眼睛。

[0028] 在垂直所述有机发光层40的方向上,所述第一透明区A1的正投影与所述第二透明区B1的正投影具有一重叠区C。具体地说,请参阅图2,在Y方向上,所述第一透明区A1的正投影与所述第二透明区B1的正投影具有一重叠区C。在本实施例中,所述第一透明区A1的正投影与所述第二透明区B1的正投影部分重合。具体地说,所述第一透明区A1的正投影的面积大于所述第二透明区B1的正投影的面积,也就是说,所述第二透明区B1的正投影被所述第一透明区A1的正投影覆盖。在本发明其他实施例中,所述第一透明区A1的正投影与所述第二透明区B1的正投影全部重合,即所述第一透明区A1与所述第二透明区B1正对设置。

[0029] 在所述柔性衬底20背离所述有机发光层40的一侧,所述重叠区C作为一显示区。具体地说,当所述柔性可折叠OLED显示装置向内弯折,形成如图3所示的结构时,所述有机发光层40位于所述柔性可折叠OLED显示装置的内部,所述柔性衬底20位于所述柔性可折叠OLED显示装置的外部,则在所述柔性衬底20侧,在所述重叠区C能够看到该区域的有机发光层40的显示信息。其原因在于,所述重叠区C位于所述柔性衬底20的第一透明区A1及所述驱动层30的第二透明区B1,则在所述重叠区C,所述有机发光层40的光线能够穿过所述柔性衬底20及驱动层30而进入观察者眼睛,即有机发光层40的显示信息能够被观察者捕捉。本发明柔性可折叠OLED显示装置在内弯折后,所述重叠区C可作为显示信息的功能区,在内弯折状态时,柔性可折叠OLED显示装置仍然可以显示时间、消息等信息,无需用户将柔性可折叠OLED显示装置展开,提高柔性可折叠OLED显示装置的易用性。

[0030] 进一步,在本实施例中,所述驱动层30为一薄膜晶体管层。所述薄膜晶体管层包括多个薄膜晶体管31。图5是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第一实施例的截面示意图,请参阅图2及图5,具体地说,所述第二透明区B1包括多个薄膜晶体管31A,所述第二非透明区B2包括多个薄膜晶体管31B,其中,图5中示意性绘示一个薄膜晶体管31A及四个薄膜晶体管31B。所述薄膜晶体管31及有机发光层40均为本领域常规结构,不再赘述。

[0031] 其中,可以通过改变所述驱动层30的驱动电路与有机发光层40的面积比来设计所述驱动层30的透明度。具体地说,如果薄膜晶体管30均采用非透明的材料制备,即所述驱动层的驱动电路是非透明的,则减小驱动电路的面积可以增大出光面积,那么,在制作时,可以使位于所述第二透明区B1的驱动电路的面积与有机发光层40的面积比值小于位于所述第二非透明区B2的驱动电路的面积与有机发光层40的面积比值,从而在所述驱动层30形成所述第二透明区B1。

[0032] 另外,还可以通过设计不同的薄膜晶体管的结构来设计所述驱动层30的透明度。具体地说,在所述第二透明区B1的薄膜晶体管31A及所述第二非透明区B2的薄膜晶体管31B使用不同的有源层材料,其中,在所述第二透明区B1的薄膜晶体管31A的有源层使用IGZO、AZO等透明材料,所述第二非透明区B2的薄膜晶体管31B使用a-Si或者LTPS等非透明材料。从而在所述驱动层30形成所述第二透明区B1。

[0033] 图6是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第二实施例的驱动层的俯视结构示意图。请参阅图6,所述第二实施例与所述第一实施例的区别在于,所述驱动层30的所述第二非透明区B2的一端具有一向所述第二非透明区B2的中心凹陷的凹槽32,所述第二透明区B1

设置在所述凹槽32内。也就是说,所述第二非透明区B2的该端为异形结构,所述第二透明区B1设置在该异形结构的空隙处。

[0034] 图7是本发明柔性可折叠OLED显示装置的第三实施例的驱动层的俯视结构示意图。请参阅图7,所述第三实施例与所述第一实施例的区别在于,所述驱动层30的所述第二非透明区B2包围所述第二透明区B1。也就是说,所述第二透明区B1位于所述第二非透明区B2的中部,其中,在本实施例中,所述重叠区C对应所述柔性可折叠OLED显示装置的弯折区设置,则可达到弯折区显示的目的。

[0035] 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。

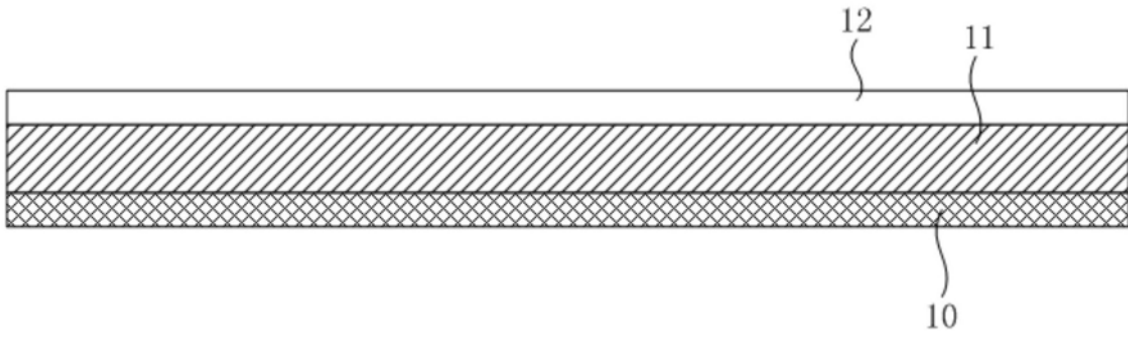


图1A

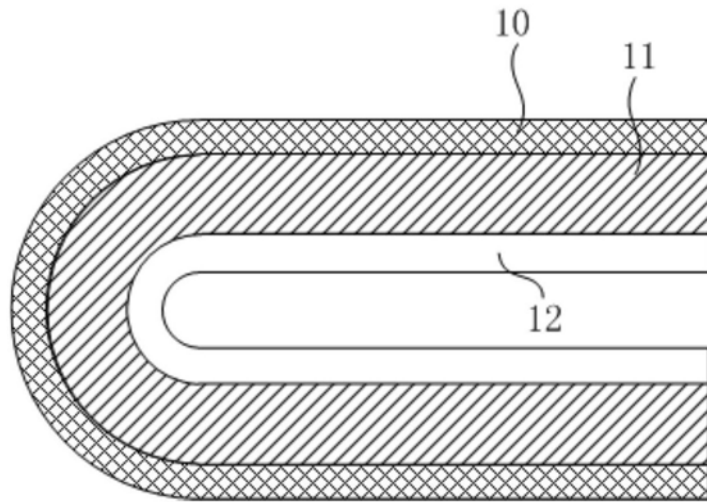


图1B

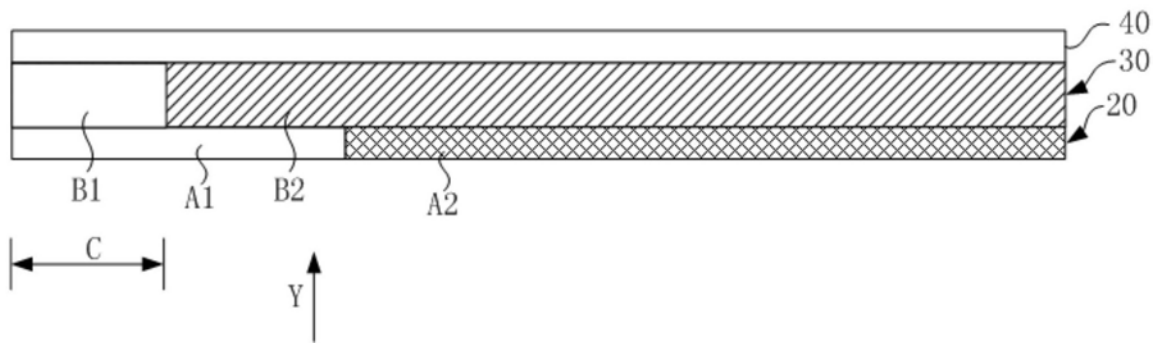


图2

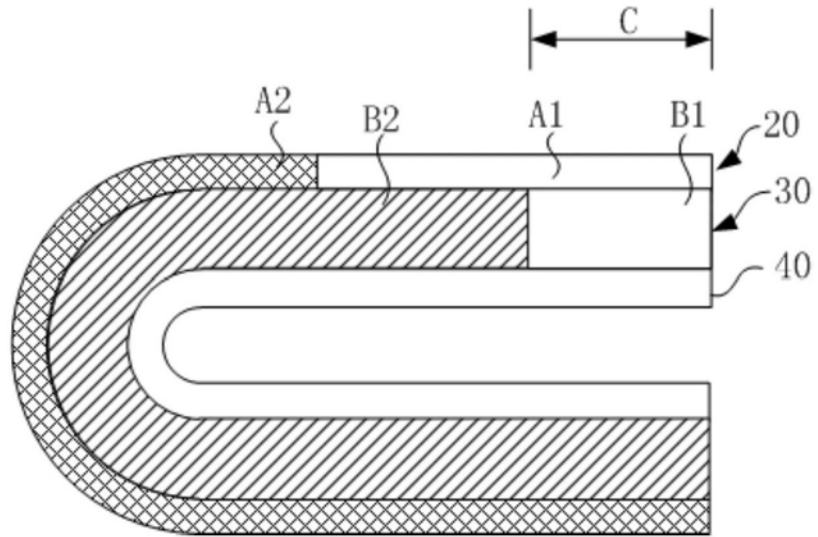


图3

30

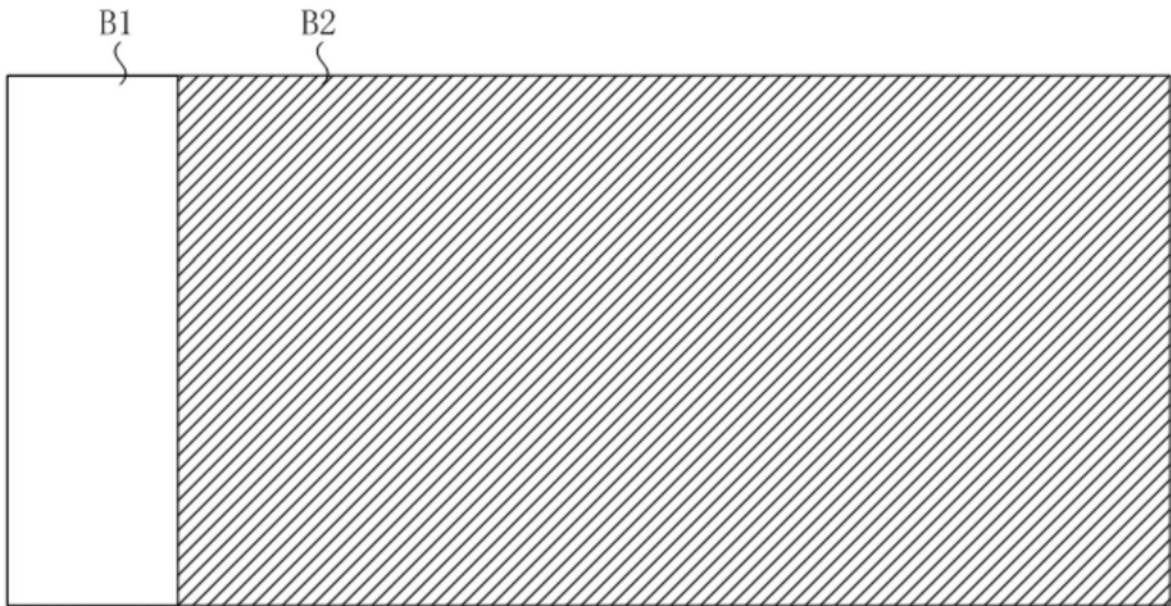


图4

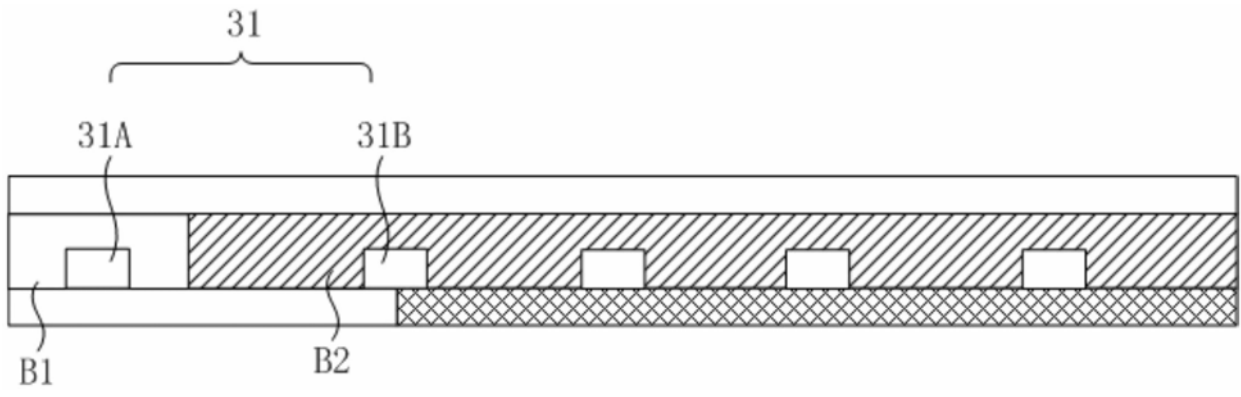


图5

30

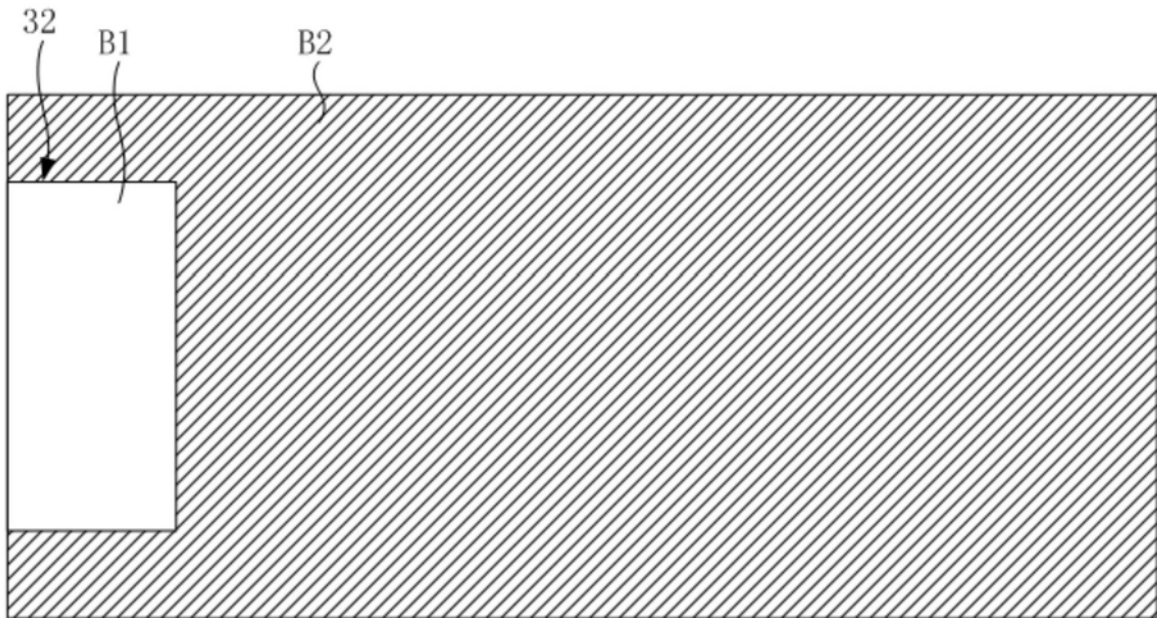


图6

30

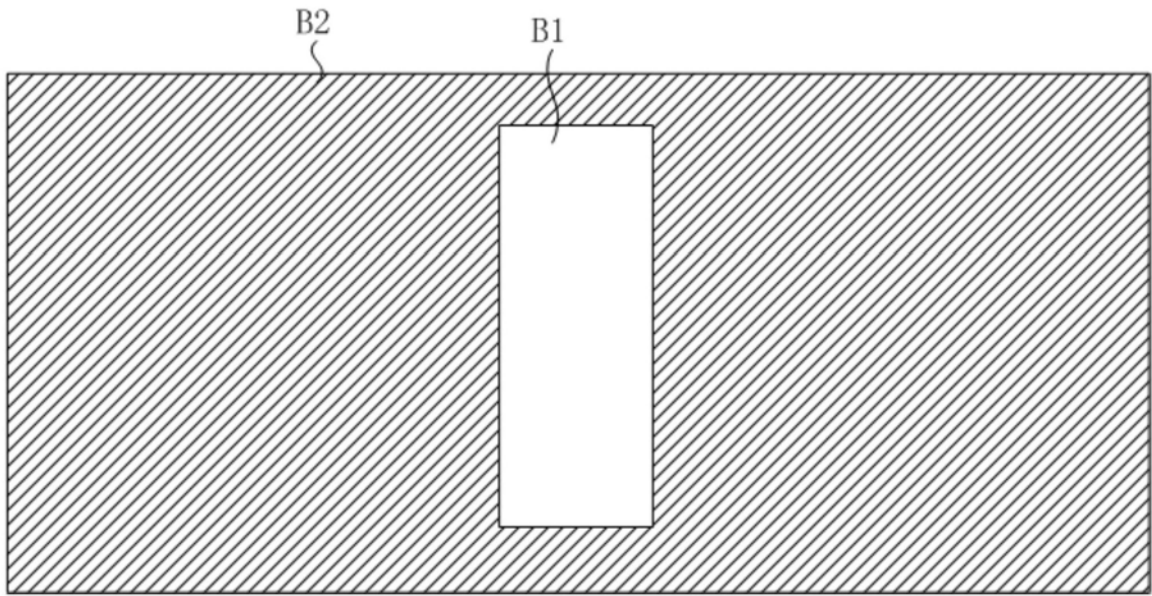


图7

专利名称(译)	柔性可折叠OLED显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109659342A</a>	公开(公告)日	2019-04-19
申请号	CN201811527313.7	申请日	2018-12-13
[标]发明人	王磊 王硕晟		
发明人	王磊 王硕晟		
IPC分类号	H01L27/32 G09F9/30		
CPC分类号	G09F9/301 H01L27/3241 H01L27/3244 H01L51/0097 H01L2251/5338		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种柔性可折叠OLED显示装置。在柔性可折叠OLED显示装置内弯折时，可以透过衬底及驱动层直接看到有机发光层上显示的信息，而不需要展开所述柔性可折叠OLED显示装置，提升了所述柔性可折叠OLED显示装置的易用性。并且，通过设计不同位置和形状的显示区，能够使所述柔性可折叠OLED显示装置的外观和功能更加多样化。

