



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109166881 A

(43)申请公布日 2019.01.08

(21)申请号 201810827489.8

(22)申请日 2018.07.25

(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 谢华飞

(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

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/00(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

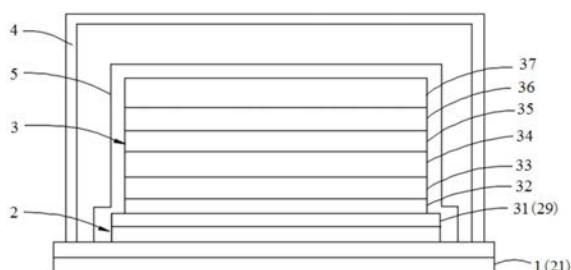
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

柔性显示装置及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性显示装置及其制备方法,所述制备方法包括步骤:提供一玻璃基板;通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层;在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上形成薄膜晶体管;在所述薄膜晶体管上制备有机发光器件;对所述薄膜晶体管、有机发光器件进行封装;去除玻璃基板,获得所述柔性显示装置。本发明提出的柔性显示装置将石墨烯或氧化石墨烯作为柔性基板,降低了基板的厚度,实现柔性显示装置的薄型化,由于石墨烯或氧化石墨烯具有更好的柔韧性、稳定性、热膨胀性,有利于简化柔性显示装置的制备工艺。



1. 一种柔性显示装置的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括步骤:
提供一玻璃基板;
通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层;
在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上形成薄膜晶体管;
在所述薄膜晶体管上制备有机发光器件;
对所述薄膜晶体管、有机发光器件进行封装;
去除玻璃基板,获得所述柔性显示装置。
2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,在通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层之前,所述制备方法还包括:对玻璃基板进行表面处理。
3. 根据权利要求2所述的制备方法,其特征在于,对玻璃基板进行表面处理步骤具体包括:
清洗所述玻璃基板;
对清洗后的玻璃基板进行表面改性处理;
在改性处理后的玻璃基板表面生长引发剂。
4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,清洗所述玻璃基板具体包括:
刻蚀所述玻璃基板;
浸泡刻蚀后的玻璃基板;
洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。
5. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,对清洗后的玻璃基板进行表面改性处理具体包括:
浸泡清洗后的玻璃基板;
依次用甲苯、丙酮洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。
6. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,在改性处理后的玻璃基板表面生长引发剂具体包括:
冲洗改性处理后的玻璃基板;
依次用甲苯、丙酮/水混合液、丙酮洗涤并真空干燥冲洗后的玻璃基板。
7. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于,通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层步骤具体包括:
在转印基板上生长石墨烯层或氧化石墨烯层;
在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上旋涂树脂材料,形成粘接层;
将玻璃基板与所述粘接层粘接;
去除转印基板。
8. 根据权利要求7所述的制备方法,其特征在于,所述转印基板为铜箔,所述树脂材料为混有CuCl₁、联吡啶、 α -溴代异丁酸乙酯的聚甲基丙烯酸甲酯。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征在于,去除玻璃基板,获得所述柔性显示装置步骤包括:用丙酮浸泡清洗,使得玻璃基板与所述石墨烯层或氧化石墨烯层分离,获得所述柔性显示装置。
10. 一种柔性显示装置,其特征在于,采用如权利要求1~9任一项所述的方法制备而成。

柔性显示装置及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及柔性显示技术领域,尤其涉及一种柔性显示装置及其制备方法。

背景技术

[0002] 柔性显示器作为新一代的显示器件,由于具有方便携带、重量轻、不易摔碎等优点,在个人数码产品、车载显示以及军事领域等具有十分广泛的应用前景。目前,柔性显示的主要技术难点在于柔性基板的制造,现有的柔性基板厚度较厚,制备工艺较复杂,柔韧性和稳定性很难满足柔性显示器的要求。

[0003] 因此,现有技术有待改进。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题,本发明提供一种柔性显示装置及其制备方法,将石墨烯或氧化石墨烯作为柔性显示装置的基板,降低了制备工艺的难度,减少了基板的厚度,实现柔性显示装置的薄型化。

[0005] 本发明提出的具体技术方案为:提供一种柔性显示装置的制备方法,所述制备方法包括步骤:

[0006] 提供一玻璃基板;

[0007] 通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层;

[0008] 在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上形成薄膜晶体管;

[0009] 在所述薄膜晶体管上制备有机发光器件;

[0010] 对所述薄膜晶体管、有机发光器件进行封装;

[0011] 去除玻璃基板,获得所述柔性显示装置。

[0012] 进一步地,在通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层之前,所述制备方法还包括:对玻璃基板进行表面处理。

[0013] 进一步地,对玻璃基板进行表面处理步骤具体包括:

[0014] 清洗所述玻璃基板;

[0015] 对清洗后的玻璃基板进行表面改性处理;

[0016] 在改性处理后的玻璃基板表面生长引发剂。

[0017] 进一步地,清洗所述玻璃基板具体包括:

[0018] 刻蚀所述玻璃基板;

[0019] 浸泡刻蚀后的玻璃基板;

[0020] 洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。

[0021] 进一步地,对清洗后的玻璃基板进行表面改性处理具体包括:

[0022] 浸泡清洗后的玻璃基板;

[0023] 依次用甲苯、丙酮洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。

[0024] 进一步地,在改性处理后的玻璃基板表面生长引发剂具体包括:

- [0025] 冲洗改性处理后的玻璃基板；
- [0026] 依次用甲苯、丙酮/水混合液、丙酮洗涤并真空干燥冲洗后的玻璃基板。
- [0027] 进一步地,通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层步骤具体包括:
- [0028] 在转印基板上生长石墨烯层或氧化石墨烯层;
- [0029] 在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上旋涂树脂材料,形成粘接层;
- [0030] 将玻璃基板与所述粘接层粘接;
- [0031] 去除转印基板。
- [0032] 进一步地,所述转印基板为铜箔,所述树脂材料为混有CuCl₁、联吡啶、 α -溴代异丁酸乙酯的聚甲基丙烯酸甲酯。
- [0033] 进一步地,去除玻璃基板,获得所述柔性显示装置步骤包括:用丙酮浸泡清洗,使得玻璃基板与所述石墨烯层或氧化石墨烯层分离,获得所述柔性显示装置。
- [0034] 本发明还提供了一种柔性显示装置,采用如上任一所述的方法制备而成。
- [0035] 本发明提出的柔性显示装置将石墨烯或氧化石墨烯作为柔性基板,降低了基板的厚度,实现柔性显示装置的薄型化,由于石墨烯或氧化石墨烯具有更好的柔韧性、稳定性、热膨胀性,有利于简化柔性显示装置的制备工艺。

附图说明

- [0036] 下面结合附图,通过对本发明的具体实施方式详细描述,将使本发明的技术方案及其它有益效果显而易见。
- [0037] 图1为柔性显示装置的结构示意图;
- [0038] 图2为薄膜晶体管的结构示意图;
- [0039] 图3a~3h为柔性显示装置的制备方法流程图。

具体实施方式

[0040] 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。在附图中,相同的标号将始终被用于表示相同的元件。

[0041] 参照图1,本实施例中的柔性显示装置包括柔性基板1、薄膜晶体管2、有机发光器件3、封装结构4。柔性基板1的材质为石墨烯或氧化石墨烯。薄膜晶体管2设于柔性基板1上,有机发光器件3设于薄膜晶体管2上,封装结构4用于对薄膜晶体管2和有机发光器件3进行封装。

[0042] 结合图2,具体地,薄膜晶体管2包括衬底21、缓冲层22、栅极23、栅绝缘层24、有源层25、源极26、漏极27、钝化层28、像素电极层29。柔性基板1即为薄膜晶体管2的衬底21,缓冲层22设于柔性基板1上,其中,薄膜晶体管2的结构为底栅结构,栅极23设于缓冲层22上,栅绝缘层24覆盖栅极23,有源层25设于栅绝缘层24上并与栅极23对应设置,源极26、漏极27位于有源层25的两端并分别与有源层25连接,如图1所示,源极26位于有源层25的一端并覆

盖有源层25的边缘,漏极27位于有源层25的另一端并覆盖有源层25的边缘。钝化层28设于源极26、漏极27上并覆盖源极26、漏极27,钝化层17起到保护源极15、漏极16的作用。像素电极层29设于钝化层28上并通过过孔与漏极27连接,像素电极层29的材质为ITO。

[0043] 再次参照图1,有机发光器件3包括第一电极31、空穴注入层32、空穴传输层33、发光层34、电子传输层35、电子注入层36、第二电极37。像素电极层29作为有机发光器件3的第一电极31,空穴注入层32、空穴传输层33、发光层34、电子传输层35、电子注入层36、第二电极37沿着远离第一电极31的方向依次层叠设置于第一电极31上。

[0044] 本实施例中的柔性显示装置还包括保护层5,保护层5具有阻隔水汽、氧气的作用,其覆盖于薄膜晶体管2和有机发光器件3的表面,其中,保护层5主要为了保护薄膜晶体管2中缓冲层22以上的膜层,因此,保护层5覆盖在缓冲层22之上的膜层的表面。保护层5可以由无机、有机材料交替堆叠设置而成。

[0045] 封装结构4罩设在保护层5的外侧,封装结构4与保护层5之间填充有保护气体,本实施例中的保护气体为氮气。

[0046] 参照图3a~3h,本实施例还提供了上述柔性显示装置的制备方法,所述制备方法包括步骤:

[0047] S1、提供一玻璃基板10;

[0048] S2、通过转印技术在玻璃基板10上形成石墨烯层或氧化石墨烯层,石墨烯层或氧化石墨烯层即为柔性基板1,如图3a~3d所示;

[0049] S3、在石墨烯层或氧化石墨烯层上形成薄膜晶体管,获得薄膜晶体管2,如图3e所示;

[0050] S4、在薄膜晶体管2上制备有机发光器件3,如图3f所示;

[0051] S5、对薄膜晶体管2、有机发光器件3进行封装,如图3g所示;

[0052] S6、去除玻璃基板10,获得柔性显示装置,如图3h所示。

[0053] 具体地,步骤S2包括:

[0054] S21、在转印基板20上生长石墨烯层或氧化石墨烯层,如图3a所示;

[0055] S22、在石墨烯层或氧化石墨烯层上旋涂树脂材料,形成粘接层30,如图3b所示;

[0056] S23、将玻璃基板10与粘接层30粘接,如图3c所示;

[0057] S24、去除转印基板20,如图3d所示。

[0058] 较佳地,转印基板20为铜箔,生长石墨烯层或氧化石墨烯层所采用的工艺为化学气相沉积(CVD)工艺,树脂材料为混有CuCl₁、联吡啶、 α -溴代异丁酸乙酯的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),通过加热固化工艺将玻璃基板10与粘接层30粘接,从而通过粘接层30将玻璃基板10与石墨烯层或氧化石墨烯层进行粘接。

[0059] 在步骤S24中,通过铜刻蚀液将转印基板20溶解,再将形成有石墨烯层或氧化石墨烯层的玻璃基板10取出并用清水冲洗烘干,从而将石墨烯层或氧化石墨烯层转印至玻璃基板10上。

[0060] 为了能够使得玻璃基板10与粘接层30更好进行粘接,在步骤S2之前,所述制备方法还包括:

[0061] S20、对玻璃基板10进行表面处理。

[0062] 具体地,步骤S20包括:

[0063] S201、清洗玻璃基板10；

[0064] S202、对清洗后的玻璃基板进行表面改性处理；

[0065] S203、在改性处理后的玻璃基板表面生长引发剂。

[0066] 步骤S201具体包括：刻蚀玻璃基板，其中，刻蚀液为5%氢氟酸溶液，蚀时间为5~20min；再浸泡刻蚀后的玻璃基板，浸泡液为20%盐酸溶液，浸泡时间为1~2h；最后洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。

[0067] 步骤S202具体包括：浸泡清洗后的玻璃基板，其中，浸泡液为甲苯与 γ -氨基丙基三乙氧基硅烷(KH550)的混合溶液，浸泡温度为100~120℃，浸泡时间为2~4h；依次用甲苯、丙酮洗涤并干燥浸泡后的玻璃基板。

[0068] 步骤S203具体包括：冲洗改性处理后的玻璃基板，避光冲洗、冲洗液为甲苯、 α -溴代异丁酰溴及三乙胺的混合溶液、冲洗时间为2~4h；依次用甲苯、丙酮/水混合液、丙酮洗涤并真空干燥冲洗后的玻璃基板。

[0069] 在步骤S3中，先通过CVD工艺在石墨烯层或氧化石墨烯层即衬底21上依次生长 $\text{SiN}_x/\text{SiO}_2$ 作为缓冲层22，在缓冲层22上通过物理气相沉积(PVD)工艺沉积第一金属层(图未示)，在第一金属层上涂布光刻胶，经过曝光、显影工艺获得栅极23的图案，再利用酸刻蚀液进行刻蚀获得栅极23，再将栅极23上的光刻胶剥离；在栅极23上依次沉积栅绝缘层24、半导体材料层(图未示)，图案化半导体材料层获得有源层25；在有源层25上沉积第二金属层(图未示)，在第二金属层上涂布光刻胶，经过曝光、显影工艺获得源极26、漏极27的图案，再利用酸刻蚀液进行刻蚀获得源极26、漏极27，再将源极26、漏极27上的光刻胶剥离；在源极26、漏极27上依次沉积钝化层28、像素电极层29，像素电极层29通过过孔与漏极27连接，从而获得薄膜晶体管2。

[0070] 在步骤S4中，在像素电极层29依次蒸镀空穴注入层32、空穴传输层33、发光层34、电子传输层35、电子注入层36、第二电极37、保护层5，像素电极层29即为第一电极31，从而获得有机发光器件3。

[0071] 在步骤S5中，在薄膜晶体管2和有机发光器件3的外侧设置封装结构4，封装结构4罩设在保护层5的外侧，在封装结构4和保护层5之间填充保护气体，从而实现柔性显示装置的封装，本实施例中的保护气体为氮气。

[0072] 在步骤S6中，去除玻璃基板10所采用的方法为化学方法，具体为用丙酮浸泡清洗步骤S5中的柔性显示装置，玻璃基板10与石墨烯层或氧化石墨烯层之间的粘接层30溶解在丙酮中，从而使得玻璃基板10与石墨烯层或氧化石墨烯层分离，再取出进行干燥，最终获得以石墨烯层或氧化石墨烯层为基板的柔性显示装置。相对于激光剥离或机械剥离的方法，通过化学方法进行剥离能够有效降低激光剥离或机械剥离对柔性显示装置的损坏。

[0073] 本实施例提出的柔性显示装置将石墨烯或氧化石墨烯作为柔性基板1，降低了基板的厚度，实现柔性显示装置的薄型化，而且由于石墨烯或氧化石墨烯具有更好的柔韧性、稳定性、热膨胀性，从而在降低柔性显示装置的厚度的同时有利于简化柔性显示装置的制备工艺。

[0074] 以上所述仅是本申请的具体实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

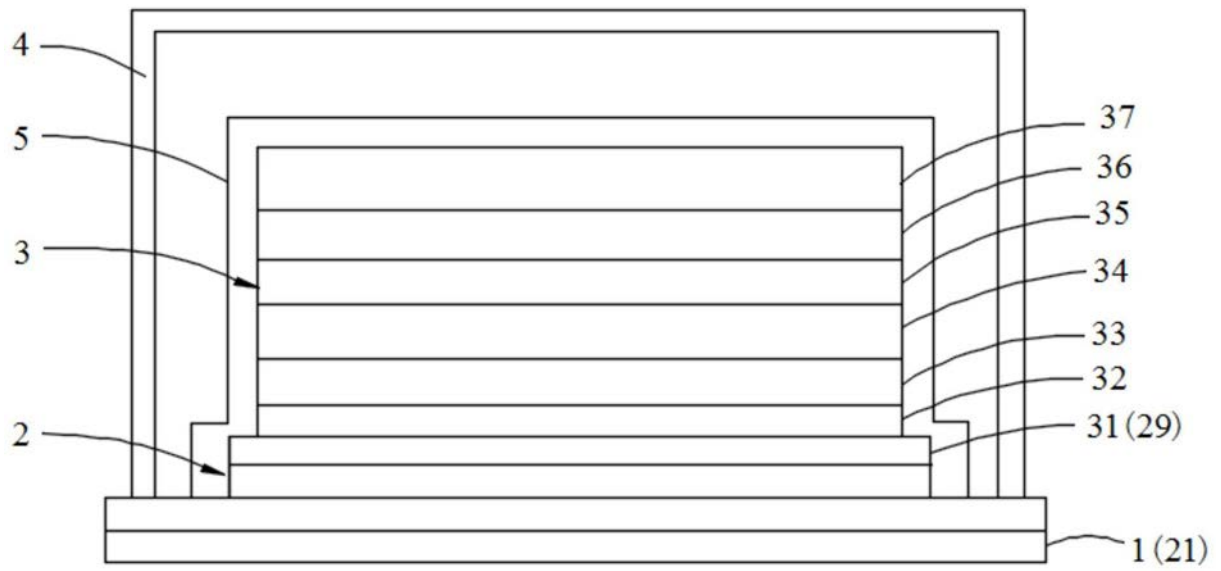


图1

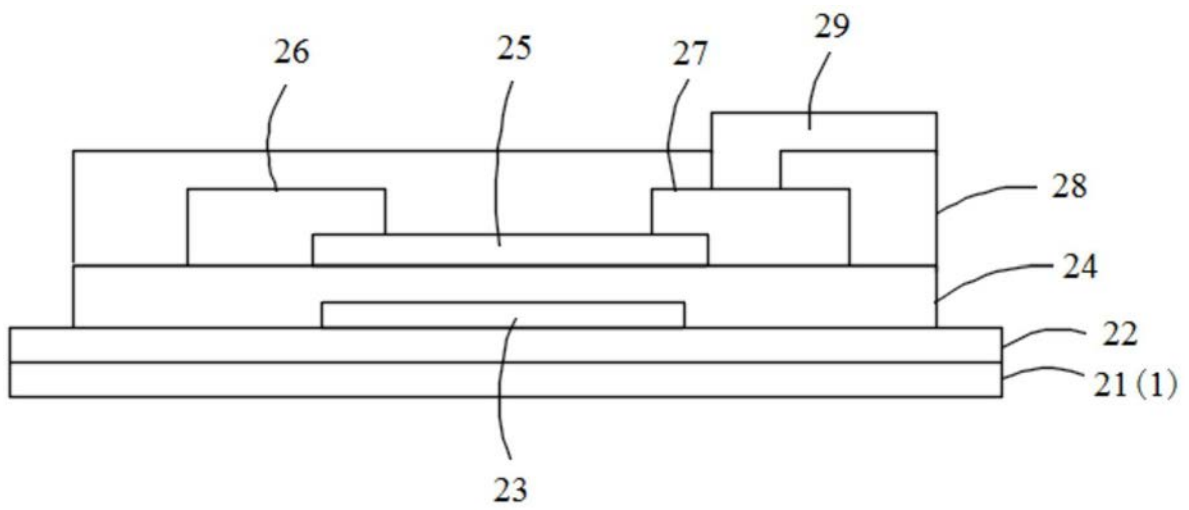


图2

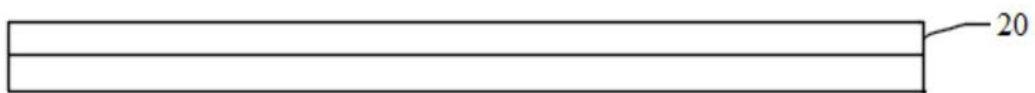


图3a

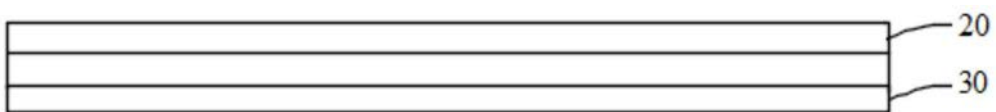


图3b

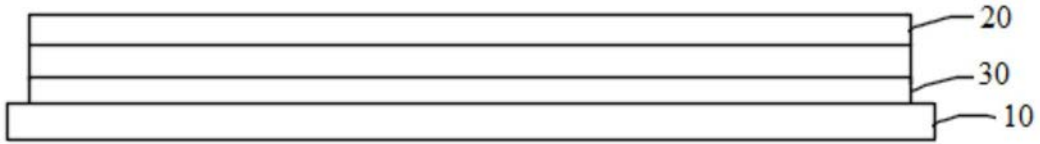


图3c

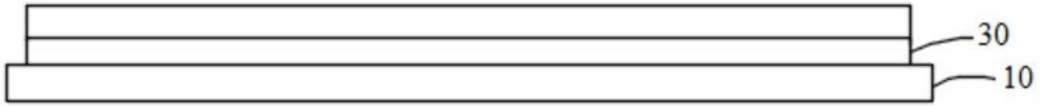


图3d

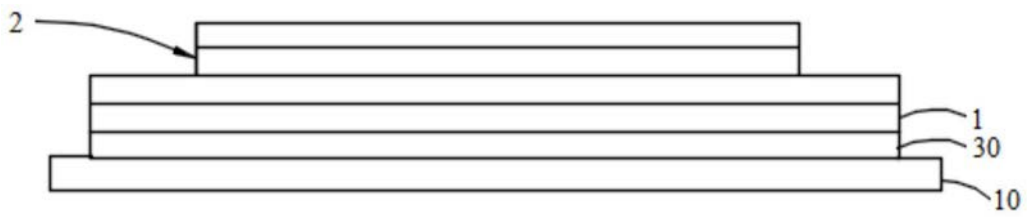


图3e

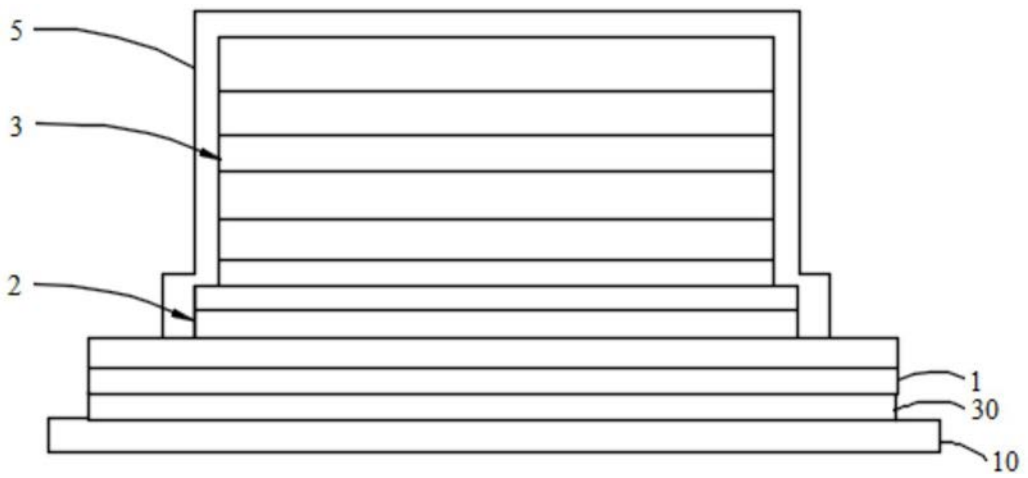


图3f

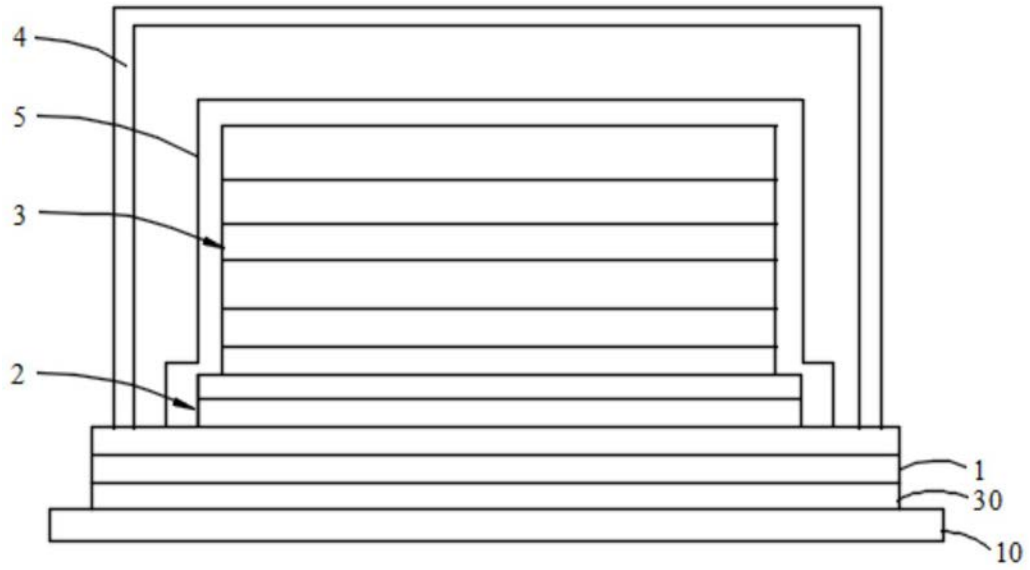


图3g

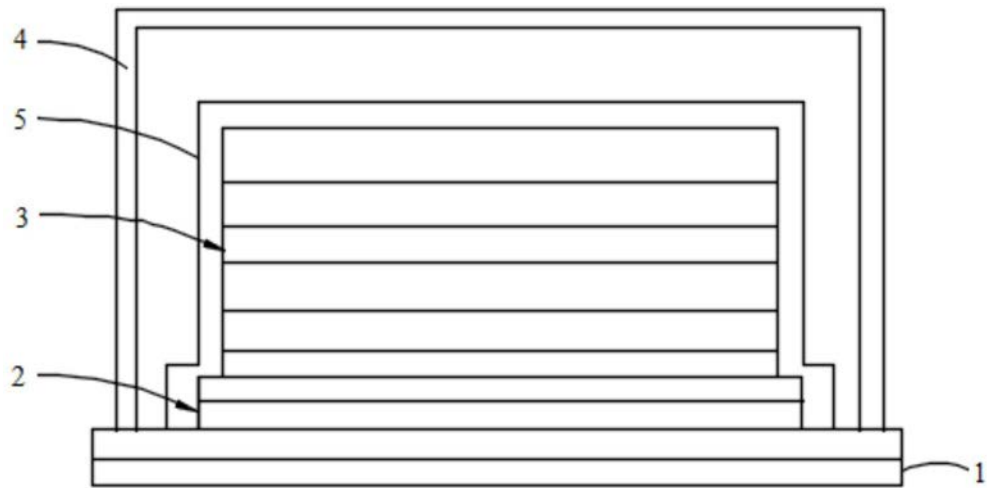


图3h

专利名称(译)	柔性显示装置及其制备方法		
公开(公告)号	CN109166881A	公开(公告)日	2019-01-08
申请号	CN201810827489.8	申请日	2018-07-25
[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	谢华飞		
发明人	谢华飞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/003 H01L51/0097 H01L2227/323 H01L2227/326		
代理人(译)	孙伟峰		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性显示装置及其制备方法，所述制备方法包括步骤：提供一玻璃基板；通过转印技术在玻璃基板上形成石墨烯层或氧化石墨烯层；在所述石墨烯层或氧化石墨烯层上形成薄膜晶体管；在所述薄膜晶体管上制备有机发光器件；对所述薄膜晶体管、有机发光器件进行封装；去除玻璃基板，获得所述柔性显示装置。本发明提出的柔性显示装置将石墨烯或氧化石墨烯作为柔性基板，降低了基板的厚度，实现柔性显示装置的薄型化，由于石墨烯或氧化石墨烯具有更好的柔韧性、稳定性、热膨胀性，有利于简化柔性显示装置的制备工艺。

