



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109950426 A

(43)申请公布日 2019.06.28

(21)申请号 201910250820.9

(22)申请日 2019.03.29

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 蔡鹏 王有为 时永祥

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 郭润湘

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

G09F 9/30(2006.01)

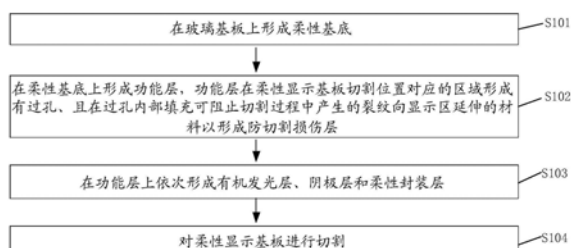
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

### (54)发明名称

一种柔性显示基板的制备方法

### (57)摘要

本申请涉及显示技术领域,公开了一种柔性显示基板的制备方法,包括:在玻璃基板上形成柔性基底;在柔性基底上形成功能层,功能层在柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层;在功能层上依次形成有机发光层、阴极层和柔性封装层;对柔性显示基板进行切割。本申请公开的柔性显示基板的制备方法,通过在切割对应位置形成防切割损伤层,在后续的激光切割开孔过程中可以防止裂纹产生并向柔性显示区延伸,从而提高柔性显示器的质量。



1. 一种柔性显示基板的制备方法,其特征在于,包括:

在玻璃基板上形成柔性基底;

在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层;

在所述功能层上依次形成有机发光层、阴极层和柔性封装层;

对所述柔性显示基板进行切割。

2. 根据权利要求1所述的柔性显示基板的制备方法,其特征在于,所述功能层包括:依次形成于所述柔性基底上的缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层。

3. 根据权利要求2所述的柔性显示基板的制备方法,其特征在于,在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层,包括:

在所述柔性基底上形成缓冲层,其中,所述缓冲层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

在所述缓冲层上形成有源层,对所述有源层进行构图工艺,其中,所述有源层在所述柔性基板的切割位置对应区域的部分保留;

在所述有源层上形成栅绝缘层,其中,所述栅绝缘层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

在所述栅绝缘层上形成栅极金属层,对所述栅极金属层进行构图工艺,其中,所述栅极金属层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

在所述栅极金属层上形成层间绝缘层,其中,所述层间绝缘层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

在所述层间绝缘层上形成源漏金属层,对所述源漏金属层进行构图工艺,其中,所述源漏金属层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

在所述源漏金属层上形成钝化层,其中,所述钝化层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

在所述钝化层上依次形成平坦化层,对所述平坦化层进行构图工艺,其中,所述平坦化层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

在所述平坦化层上形成阳极层,其中,所述阳极层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

在所述阳极层上形成像素限定层,对所述像素限定层进行构图工艺,其中,所述像素限定层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留。

4. 根据权利要求2所述的柔性显示基板的制备方法,其特征在于,在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层,包括:

在所述柔性基底上依次形成缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏

金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层；

在所述缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成过孔以露出所述柔性基底；

在所述过孔内填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层。

5. 根据权利要求4所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，所述过孔中填充的材料为有机材料或者金属。

6. 根据权利要求5所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，当所述材料为有机材料时，在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层，包括：

在所述过孔朝向所述功能层的一侧填充金属以形成金属层、且在所述过孔中填充有机材料。

7. 根据权利要求1所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，在所述功能层上依次形成阴极层和柔性封装层前，还包括：在所述功能层上形成阻隔层。

8. 根据权利要求7所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，对所述柔性显示基板进行切割前，还包括：在所述阻隔层和所述柔性封装层之间形成一圈保护层。

9. 根据权利要求8所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，所述保护层的材料为亚克力树脂类，氟化物类中的至少一种。

10. 根据权利要求8所述的柔性显示基板的制备方法，其特征在于，所述保护层通过点胶涂覆或者喷墨打印的方式形成。

## 一种柔性显示基板的制备方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种柔性显示基板的制备方法。

### 背景技术

[0002] 柔性显示装置是一种基于柔性基底材料形成的显示装置,由于柔性显示装置具有可卷曲、宽视角、便于携带等特点,因此,在便携产品、多数显示应用领域柔性显示装置具有广阔的应用前景以及良好的市场潜力。

[0003] 现有的柔性显示装置在对显示区进行切割挖孔工艺时,由于切割对应的区域会产生裂纹,并且向柔性显示区延伸,因此易造成柔性显示阵列背板中无机膜层产生裂纹,使柔性显示器件的性能降低,导致柔性显示器无法正常使用。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种柔性显示基板的制备方法,切割开孔的过程中可以防止裂纹产生并向柔性显示区延伸,从而提高柔性显示器的质量。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供了一种柔性显示基板的制备方法,包括:

[0006] 在玻璃基板上形成柔性基底;

[0007] 在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层;

[0008] 在所述功能层上依次形成有机发光层、阴极层和柔性封装层;

[0009] 对所述柔性显示基板进行切割。

[0010] 本发明提供的柔性显示基板的制备方法,通过在柔性显示面板的显示区域切割位置的对应区域处的功能层形成过孔,该过孔可以通过刻蚀或者显影的工艺去除,并在过孔内填充防切割损伤的材料,由于防切割损伤层位于激光切割的路径上,使得柔性显示基板在后续的激光切割过程中能够防止切割产生裂纹、并向柔性显示区延伸,从而不影响开孔之外的区域,进一步保证了柔性显示基板、柔性显示器的质量。

[0011] 因此,本发明提供的柔性显示基板的制备方法,通过在切割对应位置形成防切割损伤层,在后续的激光切割开孔过程中可以防止裂纹产生并向柔性显示区延伸,从而提高柔性显示器的质量。

[0012] 优选地,所述功能层包括:依次形成于所述柔性基底上的缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层。

[0013] 优选地,在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层,包括:

[0014] 在所述柔性基底上形成缓冲层,其中,所述缓冲层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0015] 在所述缓冲层上形成有源层,对所述有源层进行构图工艺,其中,所述有源层在所述柔性基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0016] 在所述有源层上形成栅绝缘层,其中,所述栅绝缘层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0017] 在所述栅绝缘层上形成栅极金属层,对所述栅极金属层进行构图工艺,其中,所述栅极金属层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0018] 在所述栅极金属层上形成层间绝缘层,其中,所述层间绝缘层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0019] 在所述层间绝缘层上形成源漏金属层,对所述源漏金属层进行构图工艺,其中,所述源漏金属层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0020] 在所述源漏金属层上形成钝化层,其中,所述钝化层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0021] 在所述钝化层上依次形成平坦化层,对所述平坦化层进行构图工艺,其中,所述平坦化层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0022] 在所述平坦化层上形成阳极层,其中,所述阳极层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0023] 在所述阳极层上形成像素限定层,对所述像素限定层进行构图工艺,其中,所述像素限定层在所述柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留。

[0024] 优选地,在所述柔性基底上形成功能层,所述功能层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层,包括:

[0025] 在所述柔性基底上依次形成缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层;

[0026] 在所述缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极金属层、层间绝缘层、源漏金属层、钝化层、平坦化层、阳极层和像素限定层在所述柔性显示基板切割位置对应的区域形成过孔以露出所述柔性基底;

[0027] 在所述过孔内填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层。

[0028] 优选地,所述过孔中填充的材料为有机材料或者金属。

[0029] 优选地,当所述材料为有机材料时,在所述过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层,包括:

[0030] 在所述过孔朝向所述功能层的一侧填充金属以形成金属层、且在所述过孔中填充有机材料。

[0031] 优选地,在所述功能层上依次形成阴极层和柔性封装层前,还包括:在所述功能层上形成阻隔层。

[0032] 优选地,对所述柔性显示基板进行切割前,还包括:在所述阻隔层和所述柔性封装层之间形成一圈保护层。

[0033] 优选地,所述保护层的材料为亚克力树脂类,氟化物类中的至少一种。

[0034] 优选地,所述保护层通过点胶涂覆或者喷墨打印的方式形成。

## 附图说明

- [0035] 图1为本申请中柔性显示基板的制备方法的步骤流程图；
- [0036] 图2为本申请中一种实施案例的显示基板的挖孔部位截面示意图；
- [0037] 图3为本申请中一种实施案例的显示基板的切割之后的截面示意图；
- [0038] 图4为本申请中一种实施案例的填充防切割损伤层的步骤流程图；
- [0039] 图5为本申请中一种实施案例的显示基板的挖孔部位截面示意图；
- [0040] 图6为本申请中一种实施案例的填充防切割损伤层的步骤流程图；
- [0041] 图7为本申请中一种实施案例的显示基板的挖孔部位截面示意图。
- [0042] 图中：
- [0043] 1-柔性基底；2-缓冲层；3-栅绝缘层；4-有源层；5-层间绝缘层；
- [0044] 6-栅极金属层；7-源漏金属层；8-钝化层；9-平坦化层；10-阳极层；
- [0045] 11-像素限定层；12-有机发光层；13-阴极层；14-第一无机封装层；
- [0046] 15-第一有机封装层；16-第二无机封装层；17防切割损伤层；18-阻隔层；
- [0047] 19-金属层；20-保护层。

## 具体实施方式

[0048] 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，本领域普通技术人员在没有做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。

[0049] 请参考图1和图2，本发明提供了一种柔性显示基板的制备方法，包括：

[0050] 步骤S101：在玻璃基板上形成柔性基底1；

[0051] 步骤S102：在柔性基底1上形成功能层，功能层在柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层17；

[0052] 步骤S103：在功能层上依次形成有机发光层12、阴极层13和柔性封装层；

[0053] 步骤S104：对柔性显示基板进行切割。

[0054] 本发明提供的柔性显示基板的制备方法，通过在柔性显示面板的显示区域切割位置的对应区域处的功能层形成过孔，该过孔可以通过刻蚀或者显影的工艺去除，并在过孔内填充防切割损伤的材料，由于防切割损伤层17位于激光切割的路径上，使得柔性显示基板在后续的激光切割过程中能够防止切割产生裂纹、并向柔性显示区延伸，从而不影响开孔之外的区域，进一步保证了柔性显示基板、柔性显示器的质量。

[0055] 其中，作为一种可能的实施案例，选择具有防水功能的防切割损伤材，如图3所示，当对柔性显示基板切割之后，防切割损伤层17可以选择部分保留，能够对切割后的功能层边缘进行保护，提高柔性显示区开孔区的防水能力。

[0056] 其中，柔性基底1的材料可以为包括聚酰亚胺、聚碳酸酯、聚丙烯酸酯、聚醚酰亚胺、聚醚砜、聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚萘二甲酸乙二醇酯中的至少一种。柔性封装层可以包括多个无机层和有机混合层交替沉积形成，例如，如图2所示，可以设置第一无机封装层14、第一有机封装层15、第二无机封装层16的结构，无机层可以防止氧气和湿气渗透到显示

单元,有机层可以吸收作用于无机层的应力以增强柔性。

[0057] 另外,本发明提供的柔性显示基板的制备方法可以适用于任何形状的开口,即防切割损伤层17的形状可以根据开孔形状来设置,此处不做过多介绍。

[0058] 作为一种可能的实施案例,本申请中的功能层包括:依次形成于柔性基底1上的缓冲层2、有源层4、栅绝缘层3、栅极金属层6、层间绝缘层5、源漏金属层7、钝化层8、平坦化层9、阳极层10和像素限定层11。即本申请中的功能层中的薄膜晶体管结构采用的是顶栅结构,具体地,在实际操作的过程中,也可采用底栅结构。

[0059] 进一步地,本申请中的防切割损伤层17也可以有多种形成方式。

[0060] 作为一种可能的实施案例,如图4和图5所示,在柔性基底1上形成功能层,功能层在柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层17,包括:

[0061] 步骤S201:在柔性基底1上形成缓冲层2,其中,缓冲层2在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0062] 步骤S202:在缓冲层2上形成有源层4,对有源层4进行构图工艺,其中,有源层4在柔性基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0063] 步骤S203:在有源层4上形成栅绝缘层3,其中,栅绝缘层3在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0064] 步骤S204:在栅绝缘层3上形成栅极金属层6,对栅极金属层6进行构图工艺,其中,栅极金属层6在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0065] 步骤S205:在栅极金属层6上形成层间绝缘层5,其中,层间绝缘层5在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0066] 步骤S206:在层间绝缘层5上形成源漏金属层7,对源漏金属层7进行构图工艺,其中,源漏金属层7在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0067] 步骤S207:在源漏金属层7上形成钝化层8,其中,钝化层8在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0068] 步骤S208:在钝化层8上依次形成平坦化层9,对平坦化层9进行构图工艺,其中,平坦化层9在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留;

[0069] 步骤S209:在平坦化层9上形成阳极层10,其中,阳极层10在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分去除;

[0070] 步骤S2010:在阳极层10上形成像素限定层11,对像素限定层11进行构图工艺,其中,像素限定层11在柔性显示基板的切割位置对应区域的部分保留。

[0071] 在本实施案例中,防切割损伤层17的材料为本申请中的柔性显示基板在形成工艺中保留原来的膜层,即保留了:有源层4、栅极金属层6、源漏金属层7、平坦化层9、阳极层10和像素限定层11,其中,栅极金属层6、源漏金属层7和阳极层10为金属层,平坦化层9和像素限定层11为有机物。当在形成各膜层的时候,在切割位置的对应区域保留上述原有膜层,省去了在各膜层形成之后再形成开孔和填充材料的工艺,且金属层和有机物不仅能够防止在切割过程中产生裂纹并向柔性显示区延伸,且还能防止水汽从侧面侵入显示区,保证了柔性显示基板的质量。

[0072] 作为一种可能的实施案例,如图6所示,在柔性基底1上形成功能层,功能层在柔性

显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层17,包括:

[0073] 步骤S301:在柔性基底1上依次形成缓冲层2、有源层4、栅绝缘层3、栅极金属层6、层间绝缘层5、源漏金属层7、钝化层8、平坦化层9、阳极层10和像素限定层11;

[0074] 步骤S302:在缓冲层2、有源层4、栅绝缘层3、栅极金属层6、层间绝缘层5、源漏金属层7、钝化层8、平坦化层9、阳极层10和像素限定层11在柔性显示基板切割位置对应的区域形成过孔以露出柔性基底1;

[0075] 步骤S303:在过孔内填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层17。

[0076] 即本实施案例中的防切割损伤层17是通过在形成功能层各膜层之后,对切割位置对应的区域形成过孔,再向过孔中填充材料,该步骤方案不会影响在形成各膜层时的步骤,较为方便实施。

[0077] 在上述实施案例中的制备方法中,过孔中填充的材料可以为有机材料或者金属。

[0078] 作为一种可能实施的案例,当过孔中填充的材料为有机材料时,当材料为有机材料时,在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层17,包括:在过孔朝向功能层的一侧填充金属以形成金属层、且在过孔中填充有机材料。

[0079] 即在本实施案例中,当过孔中填充有机材料时,可以选择在有机材料与功能层之间设置一层金属层19,既可以防止切割产生的裂纹向显示区延伸,同时金属层19还可以阻挡在切割过程中产生的热量,由于金属层19具有良好的阻挡水氧的能力,还能防止水汽从侧面侵入显示区,保证了柔性显示基板的质量。其中,填充的有机材料可以为平坦化层9材料或者像素限定层11材料,填充效果较好。具体地,可选择在形成过孔之后,在金属层19对应的位置通过刻蚀或者显影的工艺将功能层去掉,再沉积金属以形成金属层19。

[0080] 值得注意的是,在切割工艺完成之后,防切割损伤层17中的有机层可以选择去除或者部分保留,而金属层19可以部分保留或者完全保留,从而能起到阻挡水汽的作用。

[0081] 同样地,当防切割损伤层17中的填充材料为金属时,在完成切割工艺之后,该金属层19也可以部分保留。

[0082] 作为一种可能的实施案例,如图7所示,在功能层上依次形成阴极层13和柔性封装层前,还包括:在功能层上形成阻隔层18。具体地,该实施案例中的阻挡层可以为倒梯形状的结构,由于在挖孔的区域不需要蒸镀各有机膜层和无机封装层,因此设置阻隔层18可以将有机膜层和无机封装层进行阻断,保证了蒸镀的效果。

[0083] 进一步地,作为一种可能的实施案例,对柔性显示基板进行切割前,还包括:在阻隔层18和柔性封装层之间形成一圈保护层20。该实施案例中的保护层20可以保护柔性封装层在切割过程中不被损伤,而且该保护层20具有阻水和隔热的功能,能够阻止水汽进入显示区,从而提高柔性显示器的质量。

[0084] 具体地,上述保护层20的材料可以为亚克力树脂类,氟化物类中的至少一种,具有较好的透明性、化学稳定性和耐候性,易加工,便于后续的切割工艺实施。

[0085] 具体地,上述保护层20可以通过点胶涂覆或者喷墨打印的方式形成。

[0086] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发

明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

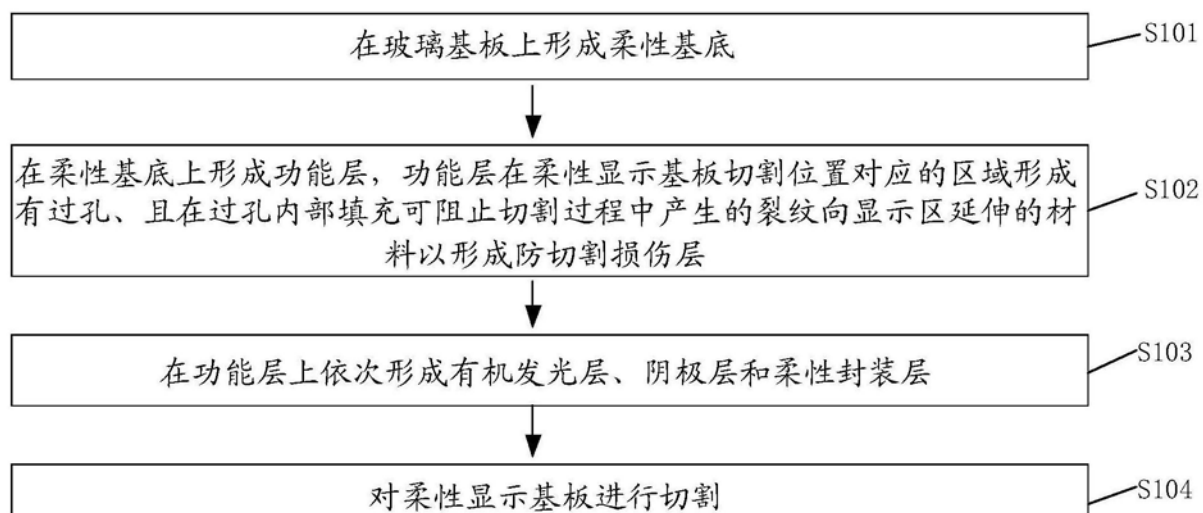


图1

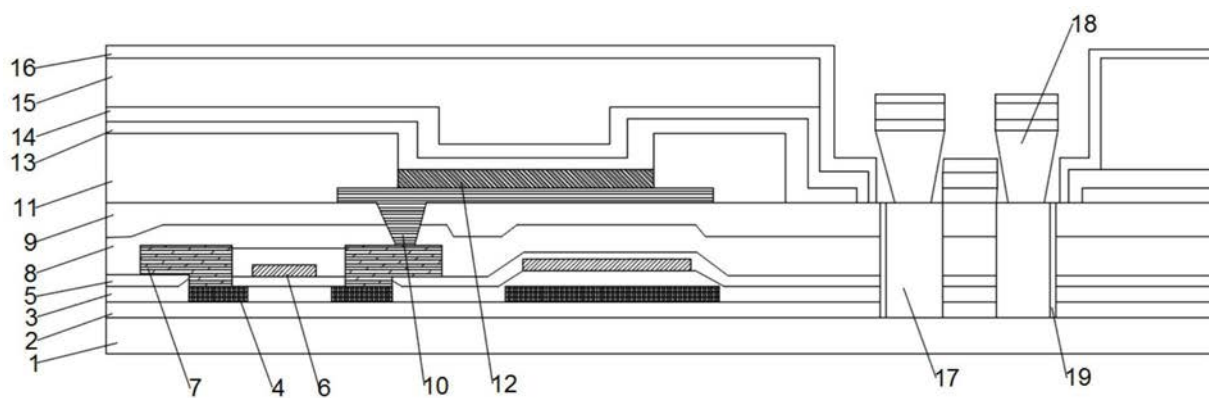


图2

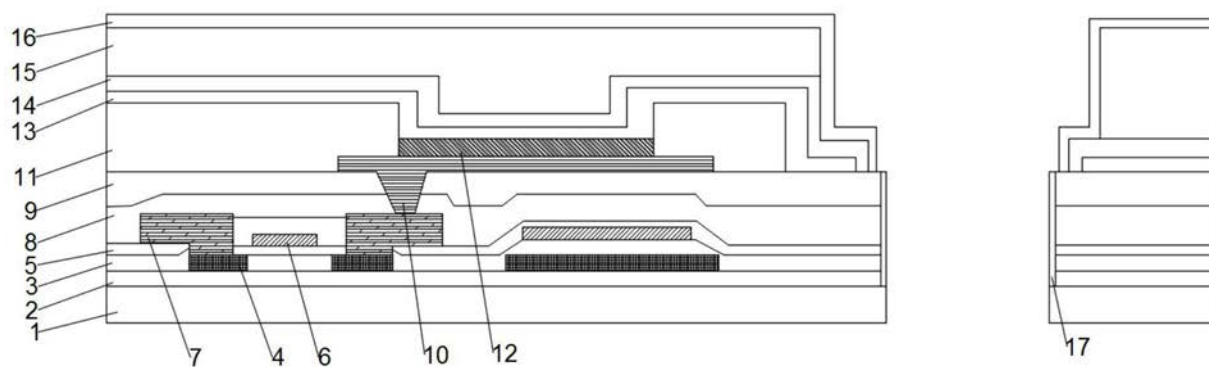


图3

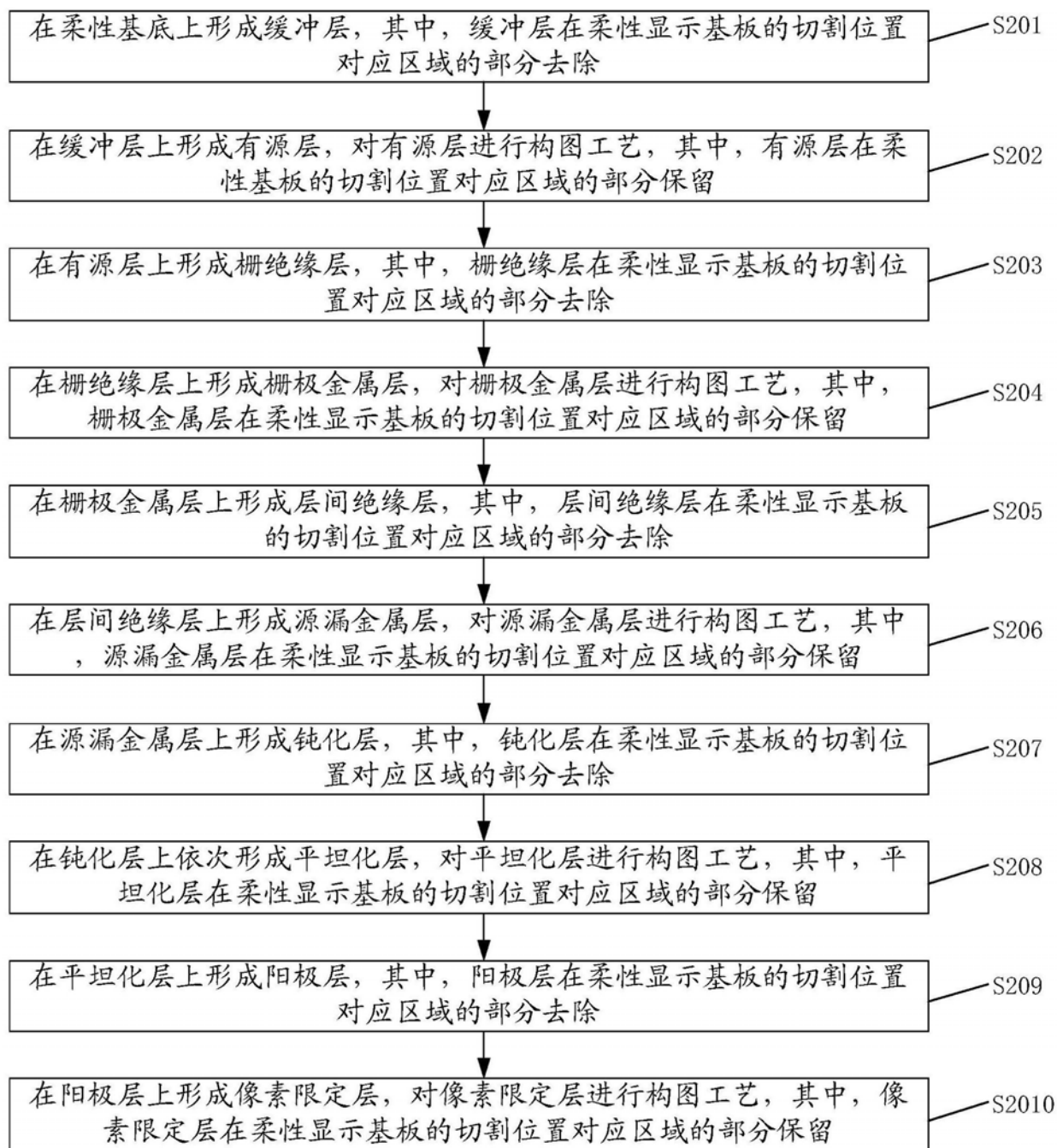


图4

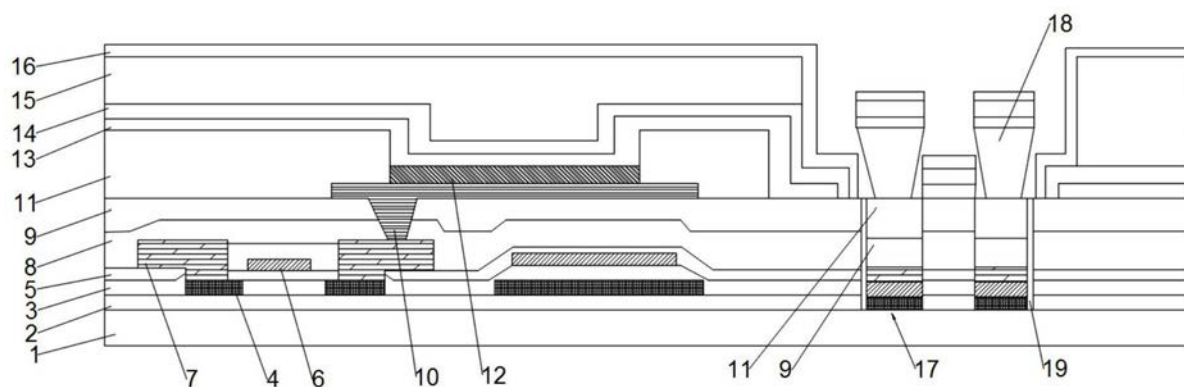


图5

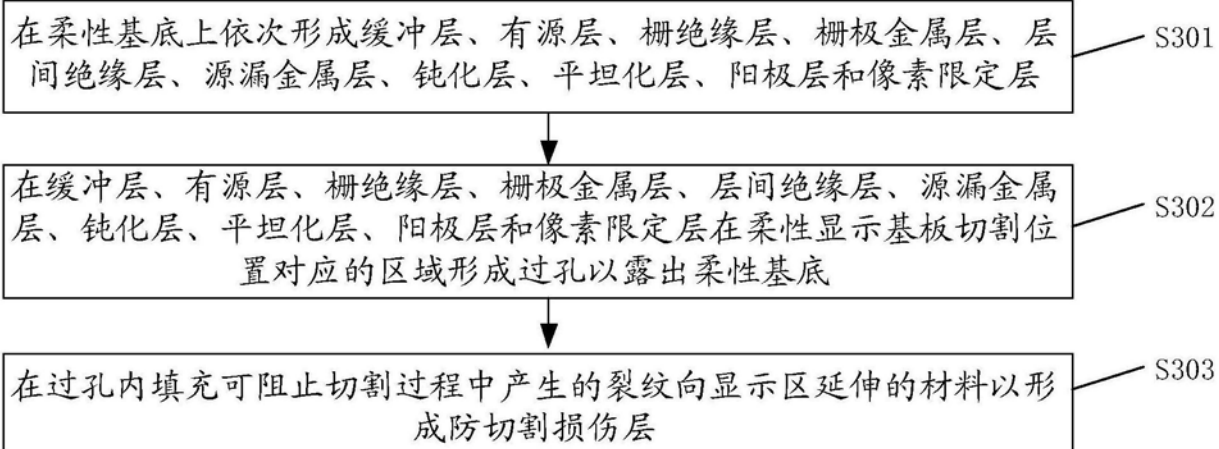


图6

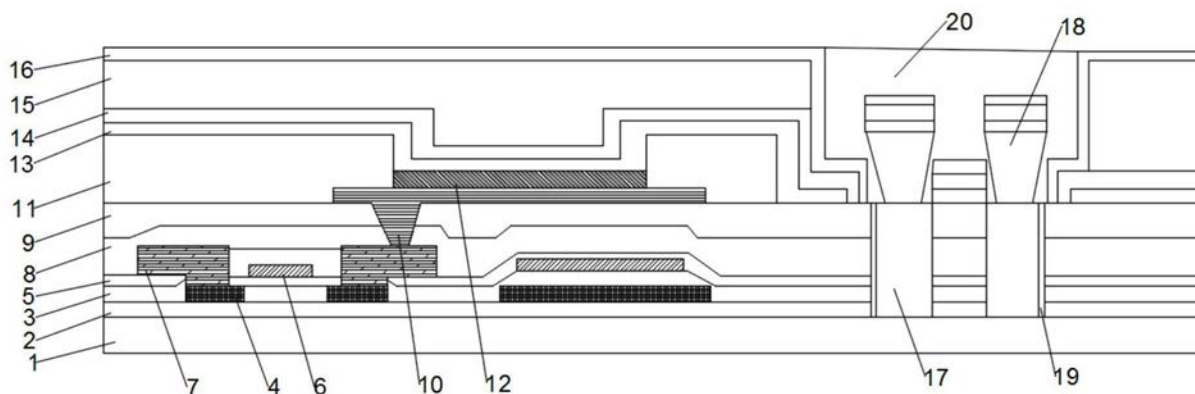


图7

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种柔性显示基板的制备方法                                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN109950426A</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-06-28 |
| 申请号            | CN201910250820.9                               | 申请日     | 2019-03-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 蔡鹏<br>王有为<br>时永祥                               |         |            |
| 发明人            | 蔡鹏<br>王有为<br>时永祥                               |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/56 G09F9/30                             |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本申请涉及显示技术领域，公开了一种柔性显示基板的制备方法，包括：在玻璃基板上形成柔性基底；在柔性基底上形成功能层，功能层在柔性显示基板切割位置对应的区域形成有过孔、且在过孔内部填充可阻止切割过程中产生的裂纹向显示区延伸的材料以形成防切割损伤层；在功能层上依次形成有机发光层、阴极层和柔性封装层；对柔性显示基板进行切割。本申请公开的柔性显示基板的制备方法，通过在切割对应位置形成防切割损伤层，在后续的激光切割开孔过程中可以防止裂纹产生并向柔性显示区延伸，从而提高柔性显示器的质量。

