



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109817659 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201910116828.6

G09F 9/33 (2006.01)

(22) 申请日 2019.02.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109817659 A

CN 107978619 A, 2018.05.01

CN 104992956 A, 2015.10.21

CN 104134679 A, 2014.11.05

(43) 申请公布日 2019.05.28

CN 103151368 A, 2013.06.12

CN 107039377 A, 2017.08.11

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

CN 104851892 A, 2015.08.19

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

CN 107680992 A, 2018.02.09

(72) 发明人 刘冬妮 玄明花

JP 2006012889 A, 2006.01.12

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

审查员 赵洋

代理人 许静 张博

(51) Int. Cl.

H01L 27/15 (2006.01)

H01L 21/768 (2006.01)

H01L 23/528 (2006.01)

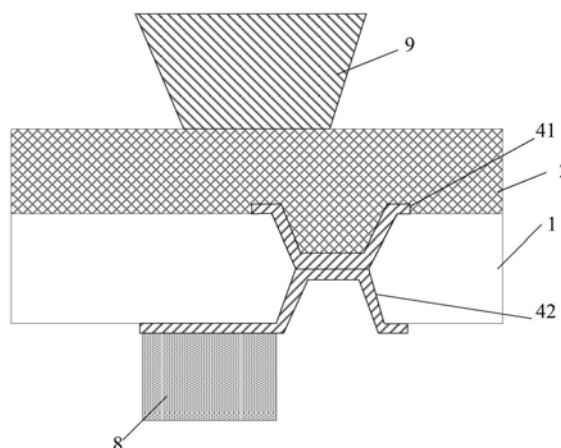
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

显示基板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种显示基板及其制作方法、显示装置,属于显示技术领域。其中,显示基板包括:衬底基板;位于所述衬底基板第一侧表面上的显示功能层,所述第一侧表面上设置有凹槽和位于所述凹槽内的第一子连接线,所述第一子连接线与所述显示功能层的信号输入端连接;位于所述衬底基板第二侧表面上的驱动电路,所述第一侧表面与所述第二侧表面是所述衬底基板相背的两个表面,所述第二侧表面上设置有与所述凹槽相通的过孔和位于所述过孔内的第二子连接线,所述第二子连接线分别与所述第一子连接线和所述驱动电路的信号输出端连接。本发明的技术方案能够保证显示装置的显示效果。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

衬底基板,所述衬底基板为柔性基底,所述衬底基板为单层结构;

位于所述衬底基板第一侧表面上的显示功能层,所述第一侧表面上设置有凹槽和位于所述凹槽内的第一子连接线,所述第一子连接线与所述显示功能层的信号输入端连接;

位于所述衬底基板第二侧表面上的驱动电路,所述第一侧表面与所述第二侧表面是所述衬底基板相背的两个表面,所述第二侧表面上设置有与所述凹槽相通的过孔和位于所述过孔内的第二子连接线,所述第二子连接线分别与所述第一子连接线和所述驱动电路的信号输出端连接。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半。

4. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-3中任一项所述的显示基板。

5. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板,所述衬底基板为柔性基底,所述衬底基板为单层结构;

对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽;

在所述凹槽内形成覆盖所述凹槽的底部和侧壁的第一子连接线;

在所述第一侧表面上形成显示功能层,所述显示功能层的信号输入端与所述第一子连接线连接;

从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀,形成暴露出所述第一子连接线的过孔;

在所述过孔内形成与所述第一子连接线连接的第二子连接线;

在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定,所述驱动电路的信号输出端与所述第二子连接线连接。

6. 根据权利要求5所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述在所述第一侧表面上形成显示功能层之后,所述方法还包括:

形成覆盖所述显示功能层的保护层。

7. 根据权利要求5所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述提供一衬底基板,对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽包括:

在刚性载板上形成所述柔性基底,所述柔性基底的第二侧表面与所述刚性载板接触;

对所述柔性基底进行刻蚀,在所述柔性基底的第一侧表面上形成凹槽;

所述从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀包括:

将形成有所述显示功能层的柔性基底从所述刚性载板上剥离,从所述柔性基底的第二侧表面对所述柔性基底进行刻蚀。

8. 根据权利要求7所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定之后,所述方法还包括:

在所述第一侧表面进行微发光二极管的转印。

9. 根据权利要求5所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

10. 根据权利要求9所述的显示基板的制作方法, 其特征在于, 所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半。

显示基板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是指一种掩模板、彩膜基板及其制作方法、显示面板、显示装置。

背景技术

[0002] 显示市场目前正在蓬勃发展,并且随着消费者对笔记本电脑、智能手机、电视、平板电脑、智能手表和健身腕带等各类显示产品的需求的持续提升,将来会涌现出更多的新显示产品。

[0003] 目前大多的显示产品都是有边框的,其通常将接线端子(例如驱动电路绑定区)设置在显示面板的显示区的外围。而全屏无边框的显示产品,可以使用户获得更好的观看体验,必将引爆新的消费市场。基于此,如何实现全屏无边框的显示产品,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。全面屏技术逐渐成为手机等手持设备的主流技术,为了实现真正的无边框显示产品,提出通过背板正反面工艺和微LED转印方式结合实现无边框显示的技术,即在显示基板的正面设计薄膜晶体管等显示膜层,在显示基板的背面设置驱动电路绑定区,对显示基板的衬底基板进行打孔,再在孔中填入金属实现正面和背面信号的连接。

[0004] 目前孔中填入金属的方式有2种,一种为溅射方式,即在制作通孔后,通过溅射方式在通孔中形成连接显示基板正面和背面的信号连接线,但由于衬底基板较厚,通孔的坡度角小,深度大,导致信号连接线容易出现断路,进而出现连接异常,影响显示产品的显示效果;另一种为电镀方式,即在制作通孔后,通过电镀方式在通孔中形成连接显示基板正面和背面的信号连接线,但电镀形成信号连接线后,信号连接线的表面凹凸不平,为进行后续的IC(驱动电路)bonding(绑定)工艺,需对信号连接线表面进行平坦化,即采用CMP(化学机械抛光)工艺去除较厚的金属,但金属与衬底基板的粘附力较差,在进行CMP工艺时,金属容易脱落,进而出现连接异常,影响显示产品的显示效果。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种显示基板及其制作方法、显示装置,能够保证显示装置的显示效果。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的实施例提供技术方案如下:

[0007] 一方面,提供一种显示基板,包括:

[0008] 衬底基板;

[0009] 位于所述衬底基板第一侧表面上的显示功能层,所述第一侧表面上设置有凹槽和位于所述凹槽内的第一子连接线,所述第一子连接线与所述显示功能层的信号输入端连接;

[0010] 位于所述衬底基板第二侧表面上的驱动电路,所述第一侧表面与所述第二侧表面是所述衬底基板相背的两个表面,所述第二侧表面上设置有与所述凹槽相通的过孔和位于所述过孔内的第二子连接线,所述第二子连接线分别与所述第一子连接线和所述驱动电路

的信号输出端连接。

[0011] 进一步地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

[0012] 进一步地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半。

[0013] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示基板。

[0014] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制作方法,包括:

[0015] 提供一衬底基板;

[0016] 对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽;

[0017] 在所述凹槽内形成覆盖所述凹槽的底部和侧壁的第一子连接线;

[0018] 在所述第一侧表面上形成显示功能层,所述显示功能层的信号输入端与所述第一子连接线连接;

[0019] 从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀,形成暴露出所述第一子连接线的过孔;

[0020] 在所述过孔内形成与所述第一子连接线连接的第二子连接线;

[0021] 在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定,所述驱动电路的信号输出端与所述第二子连接线连接。

[0022] 进一步地,所述在所述第一侧表面上形成显示功能层之后,所述方法还包括:

[0023] 形成覆盖所述显示功能层的保护层。

[0024] 进一步地,所述衬底基板为柔性基底,所述提供一衬底基板,对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽包括:

[0025] 在刚性载板上形成所述柔性基底,所述柔性基底的第二侧表面与所述刚性载板接触;

[0026] 对所述柔性基底进行刻蚀,在所述柔性基底的第一侧表面上形成凹槽;

[0027] 所述从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀包括:

[0028] 将形成有所述显示功能层的柔性基底从所述刚性载板上剥离,从所述柔性基底的第二侧表面对所述柔性基底进行刻蚀。

[0029] 进一步地,所述在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定之后,所述方法还包括:

[0030] 在所述第一侧表面进行微发光二极管的转印。

[0031] 进一步地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

[0032] 进一步地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半。

[0033] 本发明的实施例具有以下有益效果:

[0034] 上述方案中,连接驱动电路和显示功能层的信号连接线由第一子连接线和第二子连接线组成,在制作第一子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的凹槽,并在凹槽内形成第一子连接线,由于凹槽的深度小于衬底基板的厚度,因此,凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;在制作第二子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的过孔,由于过孔的深度小于衬底基板的厚度,过孔的坡度角较大,因此可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

附图说明

- [0035] 图1为信号连接线出现断路的示意图；
- [0036] 图2为采用电镀方式形成信号连接线的表面凹凸不平的示意图；
- [0037] 图3为本发明实施例在刚性载板上形成柔性基底的示意图；
- [0038] 图4为本发明实施例在柔性基底上形成凹槽的示意图；
- [0039] 图5为本发明实施例形成第一子连接线的示意图；
- [0040] 图6为本发明实施例形成显示功能层和保护膜后的示意图；
- [0041] 图7为本发明实施例对柔性基底进行刻蚀，暴露出第一子连接线的示意图；
- [0042] 图8为本发明实施例形成第二子连接线的示意图；
- [0043] 图9为本发明实施例绑定驱动电路后的示意图；
- [0044] 图10为本发明实施例进行MicroLED转印后的示意图。
- [0045] 附图标记
- [0046] 1 柔性基底
- [0047] 2 显示功能层
- [0048] 3 保护膜
- [0049] 4 信号连接线
- [0050] 41 第一子连接线
- [0051] 42 第二子连接线
- [0052] 5 刚性载板
- [0053] 6 凹槽
- [0054] 7 过孔
- [0055] 8 驱动电路
- [0056] 9 微发光二极管

具体实施方式

[0057] 为使本发明的实施例要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0058] 目前大多数的显示产品都是有边框的，其通常将接线端子（例如驱动电路绑定区）设置在显示面板的显示区的外围。而全屏无边框的显示产品，可以使用户获得更好的观看体验，必将引爆新的消费市场。基于此，如何实现全屏无边框的显示产品，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。全面屏技术逐渐成为手机等手持设备的主流技术，为了实现真正的无边框显示产品，提出通过背板正反面工艺和微LED转印方式结合实现无边框显示的技术，即在显示基板的正面设计薄膜晶体管等显示膜层，在显示基板的背面设置驱动电路绑定区，对显示基板的衬底基板进行打孔，再在孔中填入金属实现正面和背面信号的连接。

[0059] 目前孔中填入金属的方式有2种，一种为溅射方式，即在制作通孔后，通过溅射方式在通孔中形成连接显示基板正面和背面的信号连接线，但由于衬底基板较厚，通孔的坡度角小，深度大，如图1所示，导致信号连接线4容易出现断路，进而出现连接异常，影响显示产品的显示效果；另一种为电镀方式，即在制作通孔后，如图2所示，通过电镀方式在通孔中形成连接显示基板正面和背面的信号连接线4，但电镀形成信号连接线4后，信号连接线4的

表面凹凸不平,为进行后续的IC bonding工艺,需对信号连接线4表面进行平坦化,即采用CMP(化学机械抛光)工艺去除较厚的金属,但金属与衬底基板的粘附力较差,在进行CMP工艺时,金属容易脱落,进而出现连接异常,影响显示产品的显示效果。

[0060] 本发明的实施例针对上述问题,提供一种显示基板及其制作方法、显示装置,能够保证显示装置的显示效果。

[0061] 本发明的实施例提供一种显示基板,包括:

[0062] 衬底基板;

[0063] 位于所述衬底基板第一侧表面上的显示功能层,所述第一侧表面上设置有凹槽和位于所述凹槽内的第一子连接线,所述第一子连接线与所述显示功能层的信号输入端连接;

[0064] 位于所述衬底基板第二侧表面上的驱动电路,所述第一侧表面与所述第二侧表面是所述衬底基板相背的两个表面,所述第二侧表面上设置有与所述凹槽相通的过孔和位于所述过孔内的第二子连接线,所述第二子连接线分别与所述第一子连接线和所述驱动电路的信号输出端连接。

[0065] 本实施例中,连接驱动电路和显示功能层的信号连接线由第一子连接线和第二子连接线组成,在制作第一子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的凹槽,并在凹槽内形成第一子连接线,由于凹槽的深度小于衬底基板的厚度,因此,凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;在制作第二子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的过孔,由于过孔的深度小于衬底基板的厚度,过孔的坡度角较大,因此可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

[0066] 其中,显示功能层包括薄膜晶体管、阳极、发光层和阴极等膜层,能够在电信号的驱动下实现显示。

[0067] 为了使得凹槽的坡度角较大,凹槽的深度不能过大,因此,所述凹槽的深度可以为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

[0068] 优选地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半,这样凹槽和过孔的深度各为衬底基板厚度的一半,能够使得凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;同时,也可以使得过孔的坡度角较大,可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

[0069] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括如上所述的显示基板。所述显示装置可以为:电视、显示器、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件,其中,所述显示装置还包括柔性电路板、印刷电路板和背板。

[0070] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制作方法,包括:

[0071] 提供一衬底基板;

[0072] 对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽;

[0073] 在所述凹槽内形成覆盖所述凹槽的底部和侧壁的第一子连接线;

[0074] 在所述第一侧表面上形成显示功能层,所述显示功能层的信号输入端与所述第一子连接线连接;

[0075] 从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀,形成暴露出所述第一子连接线的过孔;

[0076] 在所述过孔内形成与所述第一子连接线连接的第二子连接线;

[0077] 在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定,所述驱动电路的信号输出端与所述第二子连接线连接。

[0078] 本实施例中,连接驱动电路和显示功能层的信号连接线由第一子连接线和第二子连接线组成,在制作第一子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的凹槽,并在凹槽内形成第一子连接线,由于凹槽的深度小于衬底基板的厚度,因此,凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;在制作第二子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的过孔,由于过孔的深度小于衬底基板的厚度,过孔的坡度角较大,因此可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

[0079] 其中,显示功能层包括薄膜晶体管、阳极、发光层和阴极等膜层,能够在电信号的驱动下实现显示。

[0080] 进一步地,所述在所述第一侧表面上形成显示功能层之后,所述方法还包括:

[0081] 形成覆盖所述显示功能层的保护层,保护层可以保护显示功能层在后续工艺中不会被损坏。

[0082] 进一步地,所述衬底基板为柔性基底,所述提供一衬底基板,对所述衬底基板进行刻蚀,在所述衬底基板的第一侧表面上形成凹槽包括:

[0083] 在刚性载板上形成所述柔性基底,所述柔性基底的第二侧表面与所述刚性载板接触;

[0084] 对所述柔性基底进行刻蚀,在所述柔性基底的第一侧表面上形成凹槽;

[0085] 所述从所述衬底基板的第二侧表面对所述衬底基板进行刻蚀包括:

[0086] 将形成有所述显示功能层的柔性基底从所述刚性载板上剥离,从所述柔性基底的第二侧表面对所述柔性基底进行刻蚀。

[0087] 进一步地,在显示基板为微发光二极管显示基板时,所述在所述第二侧表面进行驱动电路的绑定之后,所述方法还包括:

[0088] 在所述第一侧表面进行微发光二极管的转印。

[0089] 为了使得凹槽的坡度角较大,凹槽的深度不能过大,因此,所述凹槽的深度可以为所述衬底基板的厚度的三分之一至三分之二。

[0090] 优选地,所述凹槽的深度为所述衬底基板的厚度的一半,这样凹槽和过孔的深度各占衬底基板的一半,能够使得凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;同时,也可以使得过孔的坡度角较大,可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

[0091] 下面以显示基板为柔性微发光二极管显示基板为例,结合附图以及具体的实施例对本发明的显示基板的制作方法进行进一步介绍,本实施例的显示基板的制作方法包括以下步骤:

[0092] 步骤1、如图3所示,提供一刚性载板5,在刚性载板5上形成柔性基底1;

[0093] 具体地,刚性载板5可以采用玻璃基板或石英基板,可以在刚性载板5上涂覆一层聚酰亚胺作为柔性基底1。

[0094] 步骤2、如图4所示,在柔性基底1上形成凹槽6,凹槽6的深度为柔性基底1的厚度的一半;

[0095] 步骤3、如图5所示,在柔性基底1上形成第一子连接线41,第一子连接线41覆盖凹槽6的底部和侧壁;

[0096] 具体地,可以在柔性基底1上形成一层导电层,对导电层进行构图形成第一子连接线41。

[0097] 步骤4、如图6所示,在柔性基底1上形成显示功能层2,并形成覆盖显示功能层2的保护层3;

[0098] 其中,显示功能层2包括薄膜晶体管、阳极、发光层和阴极等膜层,能够在电信号的驱动下实现显示,显示功能层2的信号输入端与第一子连接线41连接,通过第一子连接线41输入的电信号能够驱动显示功能层2进行显示。

[0099] 保护层3耐高温,能够在后续的制程中对显示功能层2进行保护。

[0100] 步骤5、如图7所示,将保护膜3、显示功能层2以及柔性基底3从刚性载板5上剥离,从柔性基底3远离显示功能层2的一侧对柔性基底3进行打孔,过孔7的位置正对凹槽6的位置,能够暴露出第一子连接线41;

[0101] 步骤6、如图8所示,在过孔7内形成第二子连接线42;

[0102] 具体地,可以采用蒸镀方式在柔性基底1远离显示功能层2的一侧形成导电层,比如Cu层,对Cu层进行构图,形成与IC bonding pin(引脚)及第一子连接线41连接的第二子连接线42。由于显示功能层2上贴附有保护层3,因此可以保证显示功能层2在蒸镀工艺中不受影响。

[0103] 步骤7、如图9所示,在柔性基底1远离显示功能层2的一侧完成驱动电路8的绑定;

[0104] 步骤8、如图10所示,去除保护层3,在柔性基底1朝向显示功能层2的一侧完成微发光二极管9的转印。

[0105] 经过上述步骤即可得到本实施例的显示基板,如图10所示,本实施例中,驱动电路8位于柔性基底1远离显示功能层2的一侧,微发光二极管9和显示功能层2位于柔性基底1的另一侧。显示功能层2的信号输入端与第一子连接线41连接,驱动电路8的信号输出端与第二子连接线42连接,第一子连接线41与第二子连接线42连接,第一子连接线41与第二子连接线42组成连接驱动电路和显示功能层的信号连接线。在制作第一子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的凹槽,并在凹槽内形成第一子连接线,由于凹槽的深度小于衬底基板的厚度,因此,凹槽的坡度角较大,可以保证第一子连接线不容易出现断路;在制作第二子连接线时,形成仅贯穿部分衬底基板的过孔,由于过孔的深度小于衬底基板的厚度,过孔的坡度角较大,因此可以保证第二子连接线不容易出现断路,从而能够保证信号连接线不容易出现断路,优化驱动电路和显示功能层之间的连接状况,保证显示装置的显示效果。

[0106] 在本发明各方法实施例中,所述各步骤的序号并不能用于限定各步骤的先后顺序,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,对各步骤的先后变化也在本发明的保护范围之内。

[0107] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具

有一半技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0108] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0109] 以上所述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来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

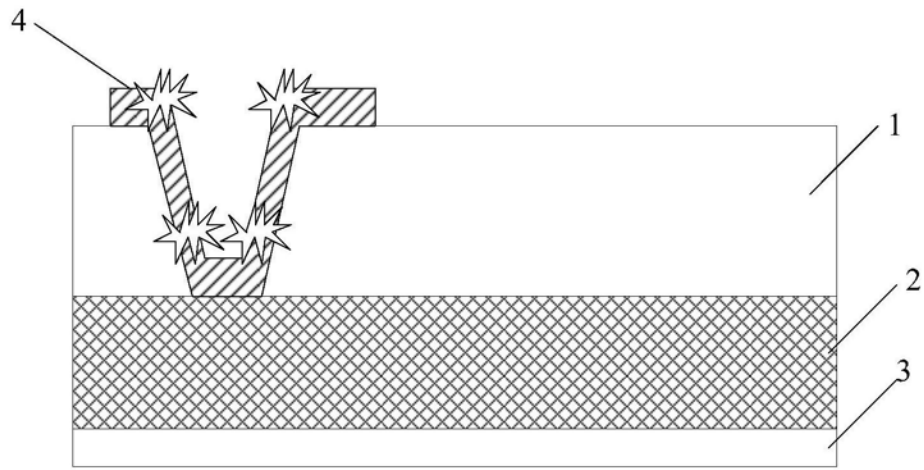


图1

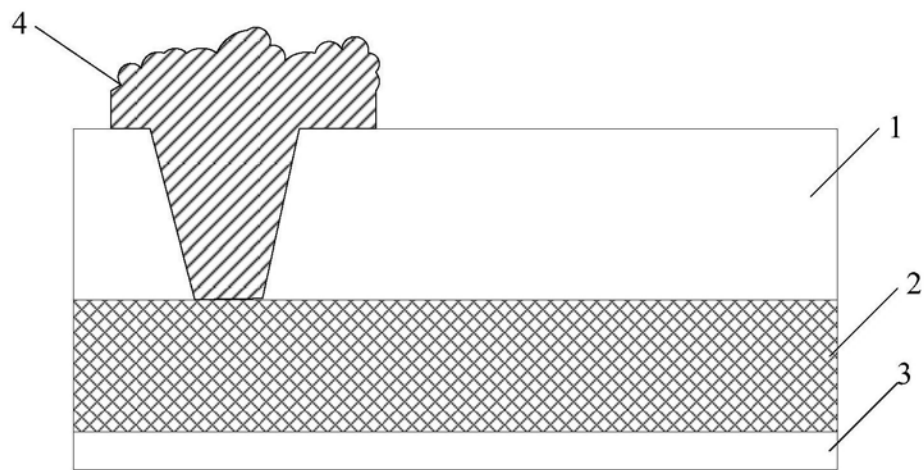


图2

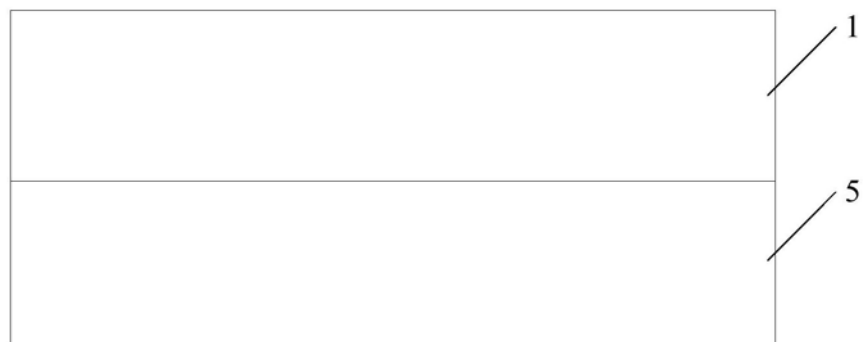


图3

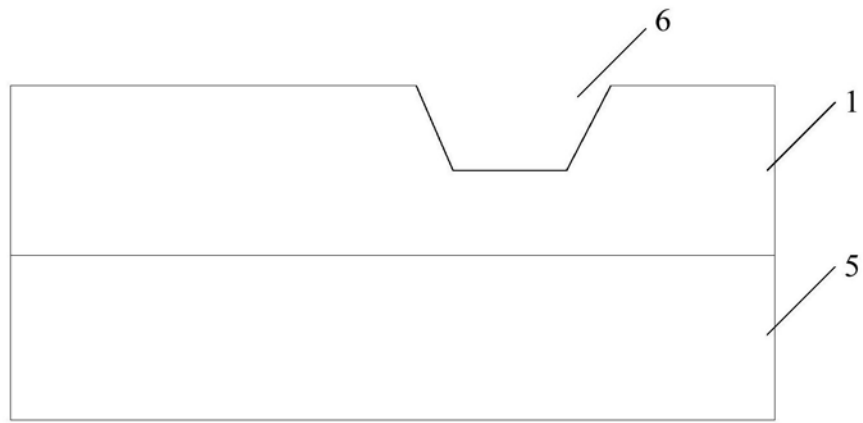


图4

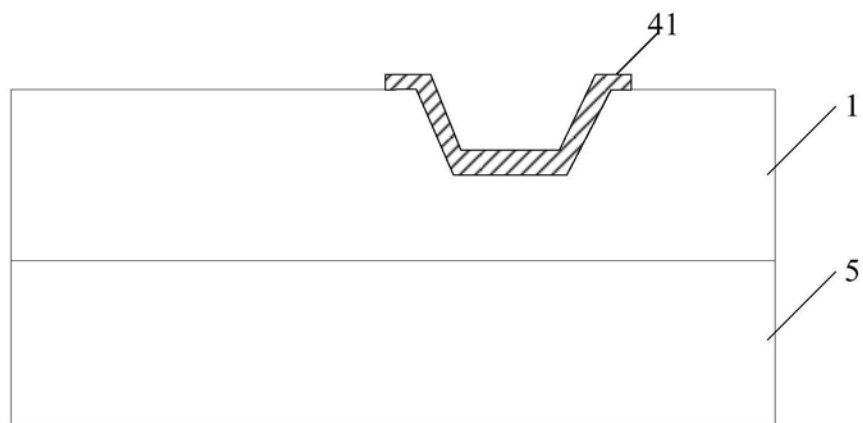


图5

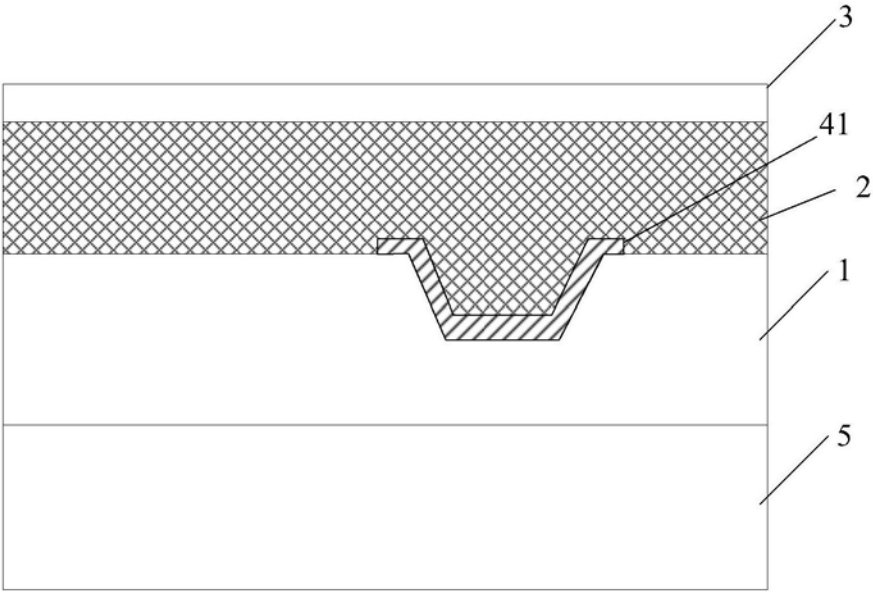


图6

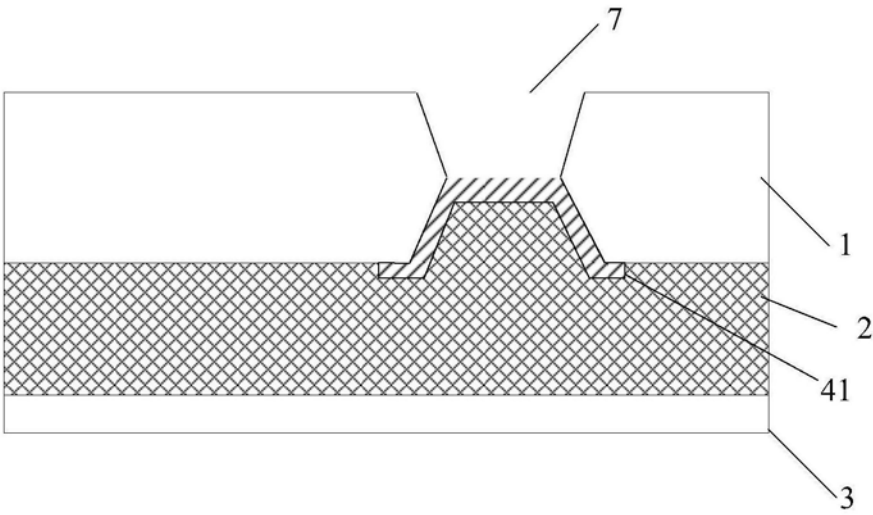


图7

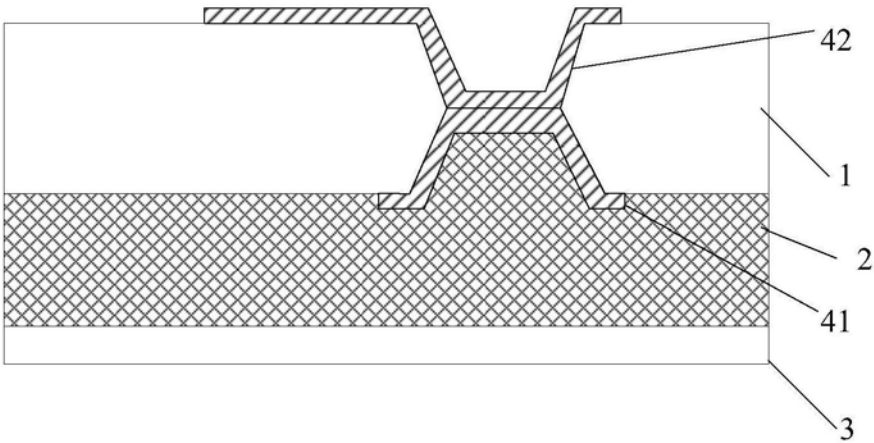


图8

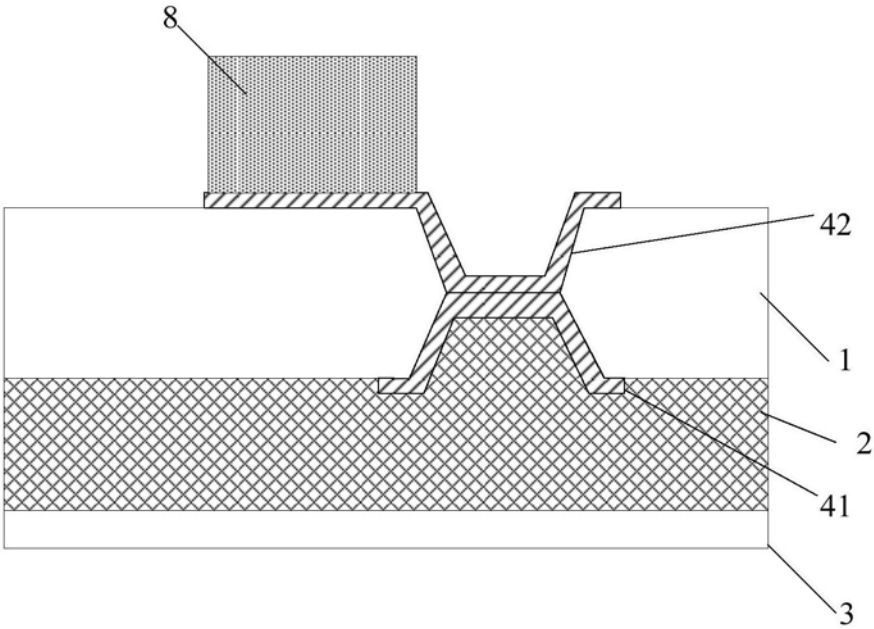


图9

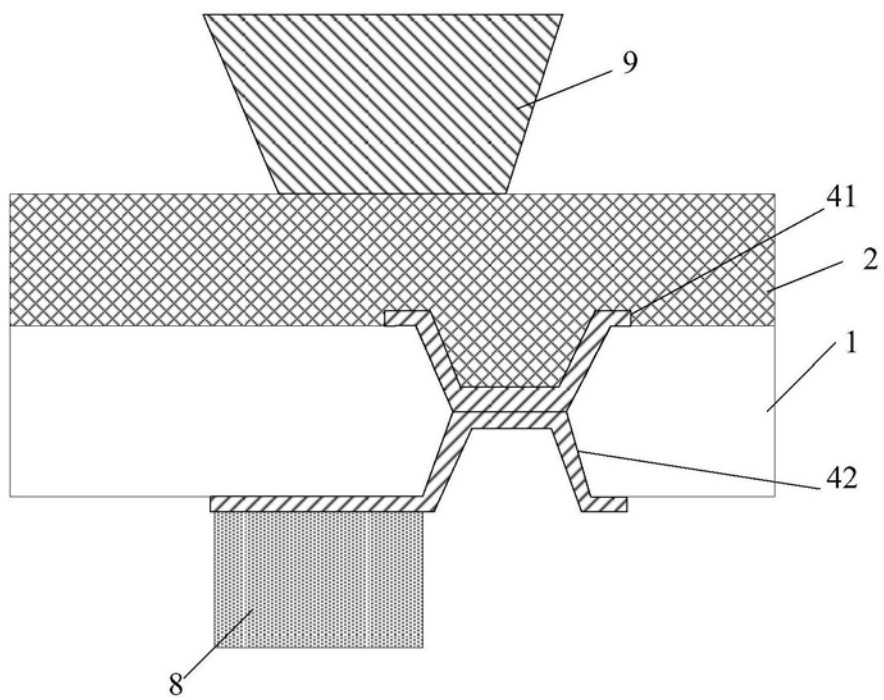


图10