



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110429089 A

(43)申请公布日 2019.11.08

(21)申请号 201910753290.X

(22)申请日 2019.08.15

(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

申请人 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司

(72)发明人 李峰 方业周

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51) Int. Cl.

H01L 27/12(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

H01L 27/15(2006.01)

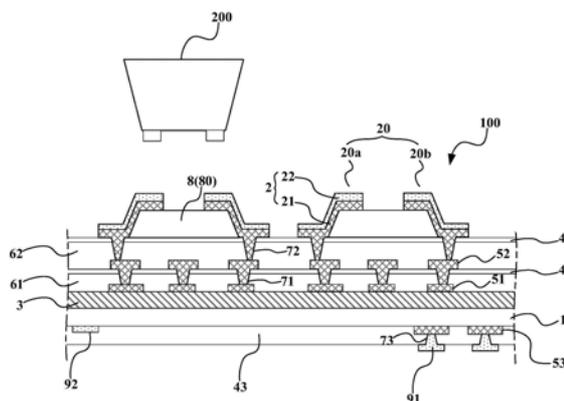
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

驱动背板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种驱动背板及其制作方法、显示装置。驱动背板包括:衬底,以及位于衬底一侧的绑定层,其中:绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极,且绑定层包括沿远离衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层,导电保护层与绑定金属层层叠设置,且导电保护层和绑定金属层在衬底上的正投影相重合。



1. 一种驱动背板,包括衬底,以及位于所述衬底一侧的绑定层,其中:  
所述绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极,且  
所述绑定层包括沿远离所述衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层,所述导电保护层与所述绑定金属层层叠设置,且所述导电保护层和所述绑定金属层在所述衬底上的正投影相重合。
2. 根据权利要求1所述的驱动背板,还包括位于所述衬底与所述绑定层之间且沿远离所述衬底方向依次设置的薄膜晶体管层、第一走线层、第一平坦层、第二走线层和第二平坦层,其中:  
所述第一走线层与所述薄膜晶体管层连接;  
所述第二走线层与所述第一走线层通过第一过孔结构连接;  
所述绑定金属层与所述第二走线层通过第二过孔结构连接。
3. 根据权利要求2所述的驱动背板,还包括位于所述第二平坦层与所述绑定层之间的垫高层,所述垫高层包括多个凸起单元,所述凸起单元在所述衬底上的正投影位于所述驱动电极在所述衬底上的正投影内侧。
4. 根据权利要求3所述的驱动背板,还包括位于所述第一平坦层与所述第二走线层之间的第一绝缘层,以及位于所述第二平坦层与所述垫高层之间的第二绝缘层。
5. 根据权利要求1-4任一项所述的驱动背板,还包括位于所述衬底背离所述绑定层的一侧且沿远离所述衬底方向依次设置的第三走线层、第三绝缘层和电阻层,所述电阻层和所述第三走线层通过第三过孔结构连接。
6. 根据权利要求5所述的驱动背板,还包括位于所述衬底背离所述绑定层的一侧表面的对位标记层。
7. 根据权利要求6所述的驱动背板,其中:所述导电保护层、所述电阻层和所述对位标记层的材料包括氧化铟锡或氧化铟锌;  
所述绑定金属层、所述第一走线层、所述第二走线层和所述第三走线层包括沿远离所述衬底方向依次设置的第一钛层、铝层和第二钛层,或者  
包括沿远离所述衬底方向依次设置的第一钼层、铝层和第二钼层。
8. 一种显示装置,包括根据权利要求1-7任一项所述的驱动背板,以及绑定于所述驱动背板的所述驱动电极的微型发光二极管。
9. 一种驱动背板的制作方法,包括:  
在衬底的一侧通过一次构图工艺形成绑定层的图形;  
其中,所述绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极,且所述绑定层包括沿远离所述衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层,所述导电保护层与所述绑定金属层层叠设置,且所述导电保护层和所述绑定金属层在所述衬底上的正投影相重合。
10. 根据权利要求9所述的制作方法,其中:所述在衬底的一侧通过一次构图工艺形成绑定层的图形,包括:  
在衬底的一侧依次形成绑定金属薄膜、透明导电材料薄膜和光刻胶薄膜;  
使用掩模板对光刻胶薄膜进行曝光;  
对光刻胶薄膜进行显影,在待形成驱动电极的区域形成保护掩模;  
对透明导电材料薄膜进行刻蚀,形成导电保护层的图形;

对绑定金属薄膜进行刻蚀,形成绑定金属层的图形;

去除导电保护层表面的保护掩模。

11. 根据权利要求10所述的制作方法,其中:

所述对透明导电材料薄膜进行刻蚀,包括:对透明导电材料薄膜进行湿法刻蚀;

所述对绑定金属薄膜进行刻蚀,包括:对绑定金属薄膜进行干法刻蚀。

## 驱动背板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种驱动背板及其制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] Micro LED (Micro Light Emitting Diode, 微型发光二极管) 是将LED的结构设计薄膜化、微小化、阵列化,其尺寸等级仅在1~10 $\mu$ m左右。相关技术中, Micro LED显示装置的制作过程包括:首先,形成阵列化的Micro LED的薄膜结构,并以一过渡基板承载该薄膜结构;然后,利用过渡基板,将Micro LED批量转移至一驱动背板上,使Micro LED与驱动背板上的驱动电极一一对应地绑定;之后,再完成后续的封装工艺。

[0003] 由于驱动背板上需要设计大量的走线、开关器件和驱动电极,因此,如何简化驱动背板的制作工艺,减少制作成本,降低驱动功耗,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 根据本公开实施例的一个方面,提供了一种驱动背板,包括衬底,以及位于所述衬底一侧的绑定层,其中:

[0005] 所述绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极,且

[0006] 所述绑定层包括沿远离所述衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层,所述导电保护层与所述绑定金属层层叠设置,且所述导电保护层和所述绑定金属层在所述衬底上的正投影重合。

[0007] 在一些实施例中,驱动背板还包括位于所述衬底与所述绑定层之间且沿远离所述衬底方向依次设置的薄膜晶体管层、第一走线层、第一平坦层、第二走线层和第二平坦层,其中:

[0008] 所述第一走线层与所述薄膜晶体管层连接;

[0009] 所述第二走线层与所述第一走线层通过第一过孔结构连接;

[0010] 所述绑定金属层与所述第二走线层通过第二过孔结构连接。

[0011] 在一些实施例中,驱动背板还包括位于所述第二平坦层与所述绑定层之间的垫高层,所述垫高层包括多个凸起单元,所述凸起单元在所述衬底上的正投影位于所述驱动电极在所述衬底上的正投影内侧。

[0012] 在一些实施例中,驱动背板还包括位于所述第一平坦层与所述第二走线层之间的第一绝缘层,以及位于所述第二平坦层与所述垫高层之间的第二绝缘层。

[0013] 在一些实施例中,驱动背板还包括位于所述衬底背离所述绑定层的一侧且沿远离所述衬底方向依次设置的第三走线层、第三绝缘层和电阻层,所述电阻层和所述第三走线层通过第三过孔结构连接。

[0014] 在一些实施例中,驱动背板还包括位于所述衬底背离所述绑定层的一侧表面的对位标记层。

[0015] 在一些实施例中,所述导电保护层、所述电阻层和所述对位标记层的材料包括氧

化铟锡或氧化铟锌；

[0016] 所述绑定金属层、所述第一走线层、所述第二走线层和所述第三走线层包括沿远离所述衬底方向依次设置的第一钛层、铝层和第二钛层，或者，包括沿远离所述衬底方向依次设置的第一钼层、铝层和第二钼层。

[0017] 根据本公开实施例的另一个方面，提供了一种显示装置，包括根据前述任一实施例所述的驱动背板，以及绑定于所述驱动背板的所述驱动电极的微型发光二极管。

[0018] 根据本公开实施例的又一个方面，提供了一种驱动背板的制作方法，包括：

[0019] 在衬底的一侧通过一次构图工艺形成绑定层的图形；

[0020] 其中，所述绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极，且所述绑定层包括沿远离所述衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层，所述导电保护层与所述绑定金属层层叠设置，且所述导电保护层和所述绑定金属层在所述衬底上的正投影相重合。

[0021] 在一些实施例中，所述在衬底的一侧通过一次构图工艺形成绑定层的图形，包括：

[0022] 在衬底的一侧依次形成绑定金属薄膜、透明导电材料薄膜和光刻胶薄膜；

[0023] 使用掩模板对光刻胶薄膜进行曝光；

[0024] 对光刻胶薄膜进行显影，在待形成驱动电极的区域形成保护掩模；

[0025] 对透明导电材料薄膜进行刻蚀，形成导电保护层的图形；

[0026] 对绑定金属薄膜进行刻蚀，形成绑定金属层的图形；

[0027] 去除导电保护层表面的保护掩模。

[0028] 在一些实施例中，所述对透明导电材料薄膜进行刻蚀，包括：对透明导电材料薄膜进行湿法刻蚀；

[0029] 所述对绑定金属薄膜进行刻蚀，包括：对绑定金属薄膜进行干法刻蚀。

[0030] 采用本公开上述实施例的技术方案，可以简化微型发光二极管显示装置的驱动背板的制作工艺，减少制作成本，降低驱动功耗。

[0031] 通过以下参照附图对本公开的实施例的详细描述，本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0032] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例，并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0033] 参照附图，根据下面的详细描述，可以更加清楚地理解本公开，其中：

[0034] 图1为本公开一实施例驱动背板的截面结构示意图；

[0035] 图2为本公开一实施例驱动背板的绑定层制作流程示意图；

[0036] 图3为本公开一实施例驱动背板的制作流程示意图。

[0037] 应当明白，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外，相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

## 具体实施方式

[0038] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种实施例。对实施例的描述仅仅是说明性的，决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现，不

限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置应被解释为仅仅是示意性的,而不是作为限制。

[0039] 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部分。“包括”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“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。

[0040] 在本公开中,当描述到特定元件位于第一元件和第二元件之间时,在该特定元件与第一元件或第二元件之间可以存在居间元件,也可以不存在居间元件。

[0041] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0042] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0043] 本公开实施例提供了一种驱动背板及其制作方法、显示装置,以简化Micro LED显示装置的驱动背板的制作工艺,减少制作成本,降低驱动功耗。在本公开实施例中,“连接”均是指电性连接。

[0044] 图1示出了根据本公开一个实施例的驱动背板的截面示意图。如图1所示,该驱动背板100包括衬底1,以及位于衬底1一侧的绑定层2,其中:绑定层2包括多个用于绑定Micro LED 200的驱动电极20,且绑定层2包括沿远离衬底1方向依次设置的绑定金属层21和导电保护层22,导电保护层22与绑定金属层21层叠设置,且导电保护层22和绑定金属层21在衬底1上的正投影相重合。

[0045] 如图1所示,驱动电极20包括相间隔设置的两个驱动电极部20a、20b,该两个驱动电极部20a、20b与驱动背板上所设计的电路走线连接。在利用过渡基板将Micro LED 200批量转移至驱动背板100上时,两个驱动电极部20a、20b分别用于绑定Micro LED 200的正电极和负电极。

[0046] 绑定层2包括层叠设置的绑定金属层21和导电保护层22,其中,绑定金属层21可以采用单层结构,也可以采用复合层结构。在一些实施例中,绑定金属层21采用复合层结构,包括沿远离衬底1方向依次设置的第一钛层、铝层和第二钛层。在另一些实施例中,绑定金属层21包括沿远离衬底1方向依次设置的第一钼层、铝层和第二钼层。导电保护层22位于绑定金属层21远离衬底1的一侧,用于导电的同时还能保护绑定金属层21,防止其被氧化。导电保护层22的具体材料类型不限,例如可以采用氧化铟锡或者氧化铟锌等材料。

[0047] 相关技术中,导电保护层22和绑定金属层21的图形分别通过一次构图工艺制作,不但工艺繁琐,而且图形上存在对位偏差。而在本公开实施例中,导电保护层22与绑定金属层21层叠设置,并且导电保护层22和绑定金属层21在衬底1上的正投影相重合,即导电保护层22和绑定金属层21的图形相同,因此,导电保护层22与绑定金属层21的图形可以在同一次构图工艺中形成,两者图形不存在对位偏差。本公开实施例与相关技术相比,可以简化驱动背板100的制作工艺,减少制作的成本。此外,由于导电保护层22与绑定金属层21的图形

相同,因此两者的层叠接触面积达到最大,这样可以减小导电保护层22与绑定金属层21的接触电阻,从而降低驱动背板100的驱动功耗。其中,接触电阻可以理解为两种不同导体材料间所呈现的电阻。

[0048] 在本公开的一些实施例中,驱动背板100除上述衬底1和绑定层2外,还包括位于衬底1与绑定层2之间且沿远离衬底1方向依次设置的薄膜晶体管层3、第一走线层51、第一平坦层61、第二走线层52和第二平坦层62,其中,第一走线层51与薄膜晶体管层3连接,第二走线层52与第一走线层51通过第一过孔结构71连接,绑定金属层21与第二走线层52通过第二过孔结构72连接。

[0049] 其中,薄膜晶体管层3包括阵列排布的多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管与一个Micro LED 200对应设置,作为控制Micro LED 200发光状态的开关器件。驱动背板的VSS信号(公共接地端电压信号)先后经过第一走线层51的部分走线以及第二走线层52的部分走线传输给Micro LED 200,驱动背板的VDD信号(工作电压信号)先后经过第二走线层52的部分走线以及第一走线层51的部分走线传输给薄膜晶体管层3。第一平坦层61用于平坦因第一走线层51制作导致的层段差,为后续层的制作提供较为平坦的制作基面,第二平坦层62用于平坦因第二走线层52制作导致的层段差,为后续层的制作提供较为平坦的制作基面。第一平坦层61和第二平坦层62的材料可以采用树脂等有机材料。第一走线层51和第二走线层52的材料可参考绑定金属层21,如,可以采用相同的材料。

[0050] 请参照图1所示,在本公开的一些实施例中,驱动背板100还包括位于第二平坦层62与绑定层2之间的垫高层8,垫高层8包括多个凸起单元80,凸起单元80在衬底1上的正投影位于驱动电极20在衬底1上的正投影内侧。即,凸起单元80将驱动电极20的有效绑定部分垫高而使其凸起。在利用过渡基板将Micro LED 200批量转移至驱动背板100上时,该设计可以保障Micro LED 200与驱动电极20之间的绑定结合力,从而保证绑定连接的可靠性。垫高层8的材料可以采用树脂。

[0051] 此外,第一平坦层61与第二走线层52之间还设置了第一绝缘层41,第二平坦层62与垫高层8之间还设置了第二绝缘层42。第一绝缘层41和第二绝缘层42可以对平坦层进行保护,防止后续工艺(如制作走线层过程中的溅射工艺)对平坦层表面造成破坏。第一绝缘层41和第二绝缘层42可以采用氮化硅等无机绝缘材料。

[0052] 请参照图1所示,在本公开的一些实施例中,驱动背板100还包括位于衬底1背离绑定层2的一侧且沿远离衬底1方向依次设置的第三走线层53、第三绝缘层43和电阻层91,电阻层91和第三走线层53通过第三过孔结构73连接。

[0053] 为减少走线在驱动背板100周边非显示区域的占用面积,进而减小显示装置的边框尺寸,可以将电路结构的一部分,即第三走线层53设计在衬底1背离绑定层2的一侧,也就是设置在衬底1的背侧。第三走线层53可以通过驱动背板100边缘处的电路结构设计(图中未示出)与位于衬底1前侧的走线连接。第三走线层53的材料可参考前述绑定金属层21,如,可以采用相同的材料。电阻层91和第三走线层53通过第三绝缘层43上的第三过孔结构73连接,这相当于电阻并联,从而起到降低走线电阻的作用,进而可以减小驱动背板的功耗。电阻层91与第三走线层53的图案可以相同,也可以不同。电阻层91可以采用氧化铟锡或者氧化铟锌等材料。第三绝缘层43可以采用氮化硅等无机绝缘材料。

[0054] 此外,该驱动背板100还包括了位于衬底1背离绑定层2的一侧表面的对位标记层

92。

[0055] 该对位标记层92包括至少一个对位标记。当衬底1前侧的层结构制作完成后,在衬底1的背侧表面先制作出对位标记,可以用作后续层结构如第三走线层53等制作时的对位参照。对比标记层可以采用氧化铟锡或者氧化铟锌等材料,对驱动背板的整体外观效果影响较小。

[0056] 本公开实施例还提供一种驱动背板的制作方法,包括了以下步骤:在衬底1的一侧通过一次构图工艺形成绑定层2的图形。

[0057] 其中,绑定层2包括多个用于绑定Micro LED的驱动电极20,且绑定层2包括沿远离衬底1方向依次设置的绑定金属层21和导电保护层22,导电保护层22与绑定金属层21层叠设置,且导电保护层22和绑定金属层21在衬底1上的正投影相重合。

[0058] 如图2所示,在一个实施例中,所述在衬底1的一侧通过一次构图工艺形成绑定层2的图形,可以具体包括以下步骤:

[0059] 步骤S201:在衬底1的一侧依次形成绑定金属薄膜210、透明导电材料薄膜220和光刻胶薄膜230;

[0060] 步骤S202:使用掩模板300对光刻胶薄膜230进行曝光;

[0061] 步骤S203:对光刻胶薄膜230进行显影,在待形成驱动电极20的区域形成保护掩模230' ;

[0062] 步骤S204:对透明导电材料薄膜220进行刻蚀,形成导电保护层22的图形;

[0063] 步骤S205:对绑定金属薄膜210进行刻蚀,形成绑定金属层21的图形;

[0064] 步骤S206:去除导电保护层22表面的保护掩模230' 。

[0065] 在本公开的一个实施例中,步骤S201中所形成的绑定金属薄膜210包括沿远离衬底1方向依次设置的第一钛层、铝层和第二钛层,透明导电材料薄膜220为氧化铟锡薄膜。

[0066] 该实施例在步骤S204中,对透明导电材料薄膜220进行刻蚀,具体采用了湿刻工艺。湿刻也称湿法刻蚀,其原理是通过化学刻蚀液与被刻蚀膜层之间的化学反应将被刻蚀物质剥离。由于氧化铟锡等透明导电薄膜的分子结构较为疏松,采用湿刻工艺刻蚀,不会破坏其表面结构,而且成本较低,刻蚀效率较高。

[0067] 该实施例在步骤S205中,对绑定金属薄膜210进行刻蚀,具体采用了干刻工艺。干刻也称干法刻蚀,其原理是通过等离子体与被刻蚀膜层之间的反应使被刻蚀物质挥发剥离或腐蚀剥离。采用干刻工艺刻蚀绑定金属薄膜210,易于把握对绑定金属薄膜210各层的刻蚀速度,因此刻蚀的精度较高,刻蚀的各向异性较好。

[0068] 如图3所示,为本公开一个实施例制作图1所示驱动背板的方法流程,包括了以下步骤:

[0069] 步骤S301:在衬底的一侧形成薄膜晶体管层;

[0070] 步骤S302:在薄膜晶体管层远离衬底的一侧形成第一走线层;

[0071] 步骤S303:在第一走线层远离衬底的一侧形成第一平坦层;

[0072] 步骤S304:在第一平坦层远离衬底的一侧形成第一绝缘层,并同时形成贯穿第一绝缘层和第一平坦层的第一过孔结构;

[0073] 步骤S305:在第一绝缘层远离衬底的一侧形成第二走线层,第二走线层与第一走线层通过第一过孔结构连接;

[0074] 步骤S306:在第二走线层远离衬底的一侧形成第二平坦层;

[0075] 步骤S307:在第二平坦层远离衬底的一侧形成第二绝缘层,并同时形成贯穿第二绝缘层和第二平坦层的第二过孔结构;

[0076] 步骤S308:在第二绝缘层远离衬底的一侧形成垫高层,垫高层包括与驱动电极一一对应设置的多个凸起单元;

[0077] 步骤S309:在垫高层远离衬底的一侧形成通过第二过孔结构与第二走线层连接的绑定层,具体制作步骤参照前述步骤S201-S206;

[0078] 步骤S310:在衬底背离绑定层的一侧表面形成对位标记层,作为该侧层结构制作的对位参照;

[0079] 步骤S311:在衬底背离绑定层的一侧形成第三走线层;

[0080] 步骤S312:在第三走线层远离衬底的一侧形成第三绝缘层,并同时形成贯穿第三绝缘层的第三过孔结构;

[0081] 步骤S313:在第三绝缘层远离衬底的一侧形成电阻层,电阻层通过第三过孔结构与电阻层连接。

[0082] 采用本公开实施例方法制作驱动背板,导电保护层与绑定金属层的图形在同一次构图工艺中形成,这与相关技术相比,简化了驱动背板的制作工艺,减少了制作的成本,还降低了驱动的功耗。

[0083] 本公开实施例还提供一种显示装置,包括前述任一实施例的驱动背板,以及绑定于所述驱动背板的驱动电极的Micro LED。

[0084] 由于驱动背板具有前述有益效果,因此,显示装置的制作效率较高,制作成本较低,驱动功耗也较低。显示装置的具体产品类型不限,例如可以为显示器、平板电脑、电视机、电子纸、展示屏等等。

[0085] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本公开的范围由所附权利要求来限定。

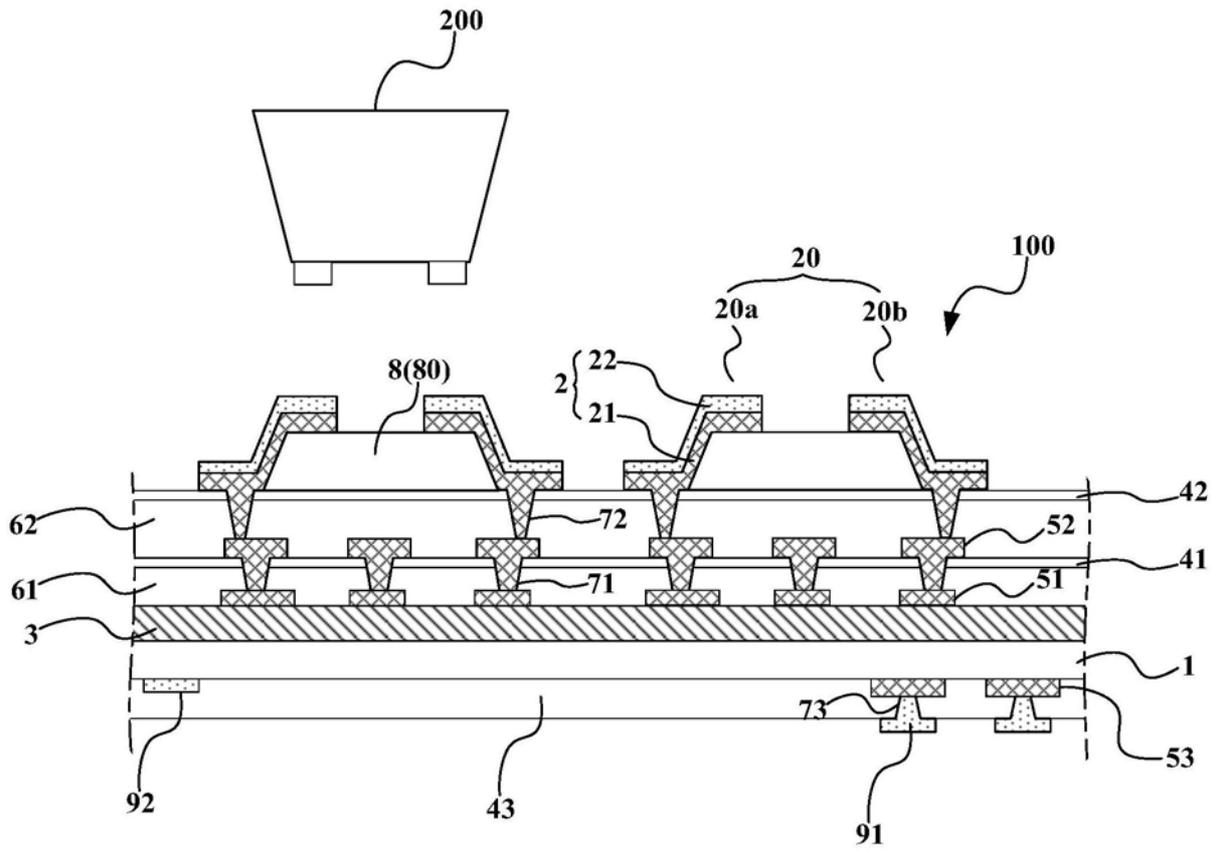


图1

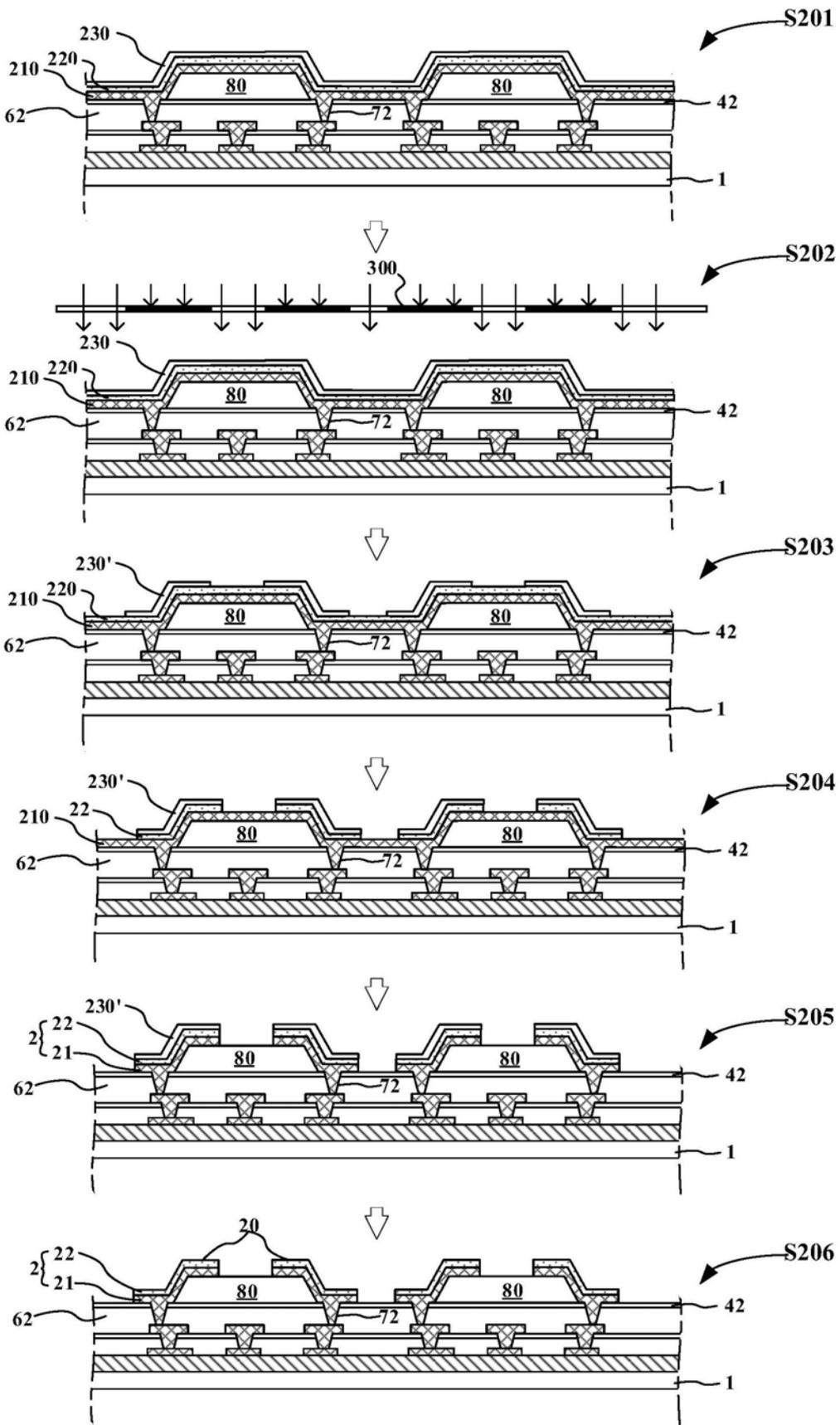


图2

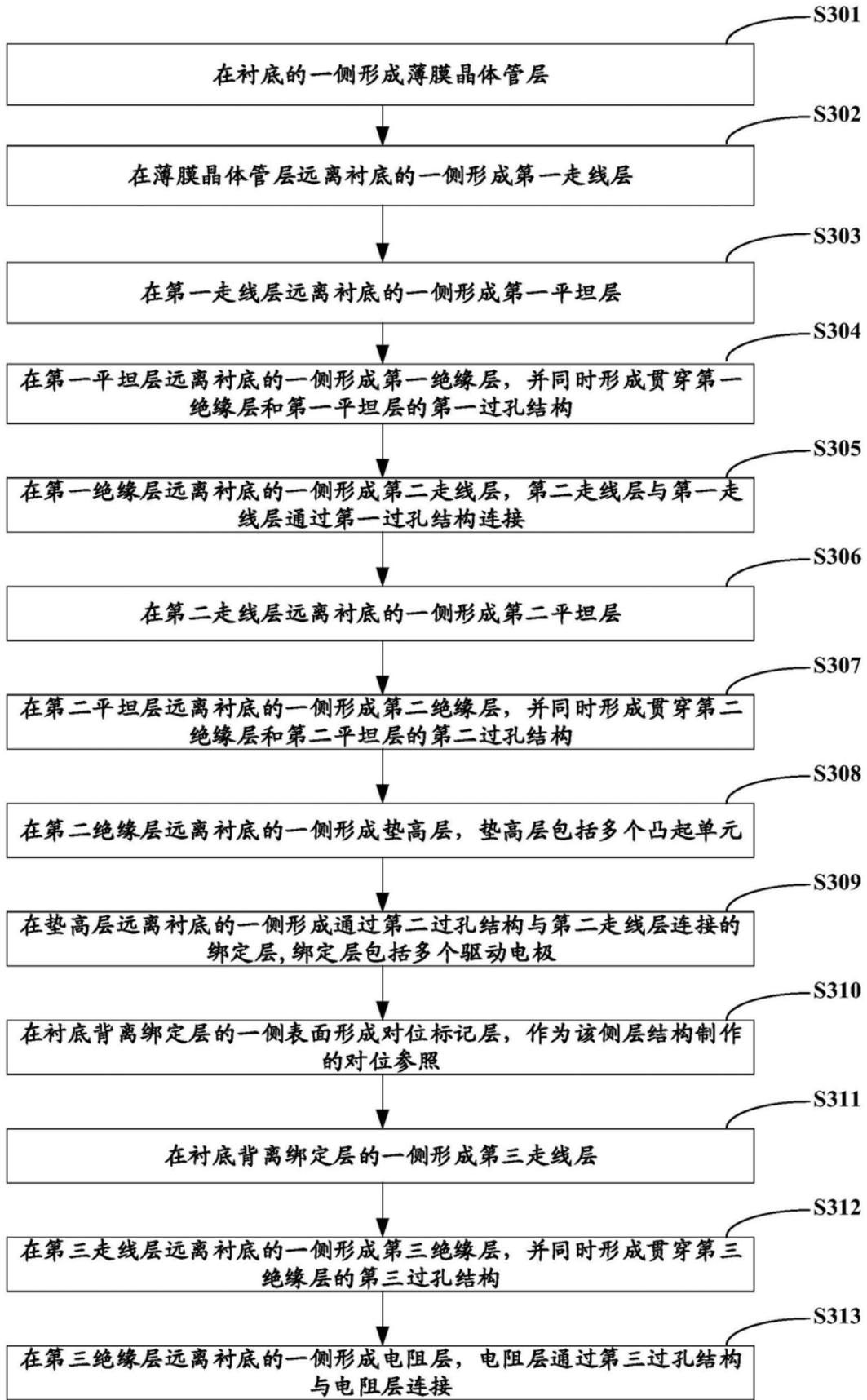


图3

专利名称(译)	驱动背板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110429089A</a>	公开(公告)日	2019-11-08
申请号	CN201910753290.X	申请日	2019-08-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 鄂尔多斯市源盛光电有限责任公司		
[标]发明人	李峰 方业周		
发明人	李峰 方业周		
IPC分类号	H01L27/12 H01L21/77 H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/1259 H01L27/156		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本公开涉及一种驱动背板及其制作方法、显示装置。驱动背板包括：衬底，以及位于衬底一侧的绑定层，其中：绑定层包括多个用于绑定微型发光二极管的驱动电极，且绑定层包括沿远离衬底方向依次设置的绑定金属层和导电保护层，导电保护层与绑定金属层层叠设置，且导电保护层和绑定金属层在衬底上的正投影相重合。

