



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111261653 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 201811455075.3

(22)申请日 2018.11.30

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市昆山高
新区晨丰路188号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 曹轩 王程功 李之升 钱先锐
洪志毅 刘玉春

(74)专利代理机构 广东君龙律师事务所 44470
代理人 丁建春

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/00(2010.01)

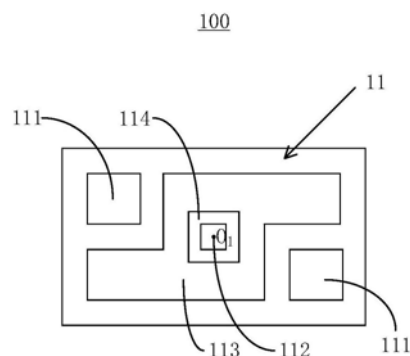
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

微型发光二极管、显示面板及其转移方法

(57)摘要

本申请公开一种微型发光二极管、其显示面板及其转移方法,其中微型发光二极管包括相背的发光面和背面,其背面设置有第一电极片、第二电极片和组绑定片,其中,组绑定片表面形成有亲水膜层或疏水膜层。本申请微型发光二极管可以通过流体的自组装技术实现的巨量转移,大大提升转移效率。



1. 一种微型发光二极管,其特征在于,所述微型发光二极管包括相背的发光面和背面,所述微型发光二极管背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片,其中,所述组装绑定片表面形成有亲水膜层或疏水膜层。

2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管,其特征在于,所述组装绑定片为旋转对称图形;优选地,所述组装绑定片为180度旋转对称图形。

3. 根据权利要求2所述的微型发光二极管,其特征在于,所述第一电极片数量为两个,所述第二电极片数量为一个,所述组装绑定片的旋转中心处形成一镂空区;

所述第二电极片位于所述镂空区,以所述组装绑定片的旋转中心旋转对称;两个所述第一电极片分别位于所述组装绑定片两侧,相对所述组装绑定片的旋转中心对称设置。

4. 一种微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述显示面板包括驱动基板,以及设置在所述驱动基板上的多个微型发光二极管;

其中,所述微型发光二极管包括相背的发光面和背面,所述微型发光二极管以背面连接所述驱动基板,所述微型发光二极管背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片;

所述驱动基板连接所述微型发光二极管的表面设置有第一电极块、第二电极块和组装绑定块;

所述第一电极片与所述第一电极块连接,所述第二电极片与所述第二电极块连接,所述组装绑定片与所述组装绑定块连接;

其中,所述组装绑定片和所述组装绑定块相互连接的两表面均形成有亲水膜层;或所述组装绑定片和所述组装绑定块相互连接的一表面形成有疏水膜层,另一表面形成有亲水膜层或疏水膜层,所述组装绑定片和所述组装绑定块之间设置有粘合剂,所述粘合剂的亲疏水性与所述组装绑定块表面膜层的亲疏水性相同。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述组装绑定块和所述组装绑定片的形状相同,为旋转对称图形;优选地,为180度旋转对称图形。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极片数量为两个,所述第二电极片数量为一个,所述组装绑定片的旋转中心处形成第一镂空区;所述第二电极片位于所述第一镂空区;两个所述第一电极片分别位于所述组装绑定片两侧,相对所述组装绑定片的旋转中心对称设置;

所述第一电极块数量为两个,所述第二电极块数量为一个,所述组装绑定块的旋转中心处形成第二镂空区;两个所述第一电极块分别位于所述组装绑定块两侧,相对所述组装绑定块的旋转中心对称设置;

所述第一镂空区与所述第二镂空区对合设置,所述第二电极片连接所述第二电极块,所述第一电极片与所述第一电极块一一对应连接。

7. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,当所述组装绑定片和所述组装绑定块相互连接的两表面均形成有亲水膜层时,还包括:

所述组装绑定片和所述组装绑定块之间还设置有粘合剂。

8. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一电极块包括第一导电层和第一焊接层,所述第一电极块与所述第一电极片通过所述第一焊接层连接;

所述第二电极块包括第二导电层和第二焊接层,所述第二电极块和所述第二电极片通过所述第二焊接层连接。

9. 一种微型发光二极管的转移方法,其特征在于,所述转移方法包括:

提供多个微型发光二极管和一个驱动基板;其中,所述微型发光二极管包括相背的发光面和背面,所述背面设置有第一电极片、第二电极片和组装订定片;所述驱动基板的连接表面设置有第一电极块、第二电极块和组装订定块;

对所述组装订定片和所述组装订定块进行亲水处理;

将所述多个微型发光二极管放置于极性溶液中,所述微型发光二极管的背面朝向所述极性溶液的表面;

使插入所述极性溶液的所述驱动基板从所述极性溶液中离开,使得所述微型发光二极管通过所述组装订定片和所述组装订定块之间的亲水连接粘附在所述驱动基板上,所述驱动基板的连接表面与所述极性溶液的液面形成直角或钝角。

10. 一种微型发光二极管的转移方法,其特征在于,所述转移方法包括:

提供多个微型发光二极管和一个驱动基板;其中,所述微型发光二极管包括相背的发光面和背面,所述背面设置有第一电极片、第二电极片和组装订定片;所述驱动基板的连接表面设置有第一电极块、第二电极块和组装订定块;

对所述组装订定片和所述组装订定块中的一个进行疏水处理,另一个进行亲水处理或疏水处理;

在所述组装订定块上设置粘合剂,所述粘合剂的亲疏水性与所述组装订定块的亲疏水性相同;

将所述多个微型发光二极管放置于溶液中,所述溶液的极性与所述组装订定片的亲疏水性对应,以使得所述微型发光二极管的背面朝向所述溶液的液面;

使插入所述溶液的所述驱动基板从所述溶液中离开,使得所述微型发光二极管上的所述组装订定片通过所述组装订定块上的粘合剂连接粘附在所述驱动基板上,所述驱动基板的连接表面与所述溶液的液面形成直角或钝角。

微型发光二极管、显示面板及其转移方法

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种微型发光二极管、显示面板及其转移方法。

背景技术

[0002] 显示技术已在人们日常生活中广泛应用,现逐渐朝着高效率、高亮度、轻薄化等方向发展,相比于有机发光二极管(OLED,Organic Light-Emitting Diode),微型发光二极管(Micro-LED)可以在微小尺寸内集成高密度的发光二极管(LED,Liquid Emitting Diode),拥有极高的发光效率和寿命,具有明显的技术优势。

[0003] 但在实际的面板制备工艺上仍存在较多的问题,其中,如何实现数以千万计的微型发光二极管的转移是目前最关键的问题之一。

发明内容

[0004] 本申请提供一种微型发光二极管、其显示面板及其转移方法,以解决现有技术中无法实现微型发光二极管巨量转移的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请提出一种微型发光二极管,包括相背的发光面和背面,微型发光二极管背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片,其中,组装绑定片表面形成有亲水膜层或疏水膜层。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请提出一种微型发光二极管显示面板,其包括驱动基板,以及设置在驱动基板上的多个微型发光二极管;其中,微型发光二极管包括相背的发光面和背面,微型发光二极管以背面连接驱动基板,微型发光二极管背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片;驱动基板连接微型发光二极管的表面设置有第一电极块、第二电极块和组装绑定块;第一电极片与第一电极块连接,第二电极片与第二电极块连接,组装绑定片与组装绑定块连接;其中,组装绑定片和组装绑定块相互连接的两表面均形成有亲水膜层;或组装绑定片和组装绑定块相互连接的一表面形成有疏水膜层,另一表面形成有亲水膜层或疏水膜层,组装绑定片和组装绑定块之间设置有粘合剂,粘合剂的亲疏水性与组装绑定块表面膜层的亲疏水性相同。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请提出一种微型发光二极管的转移方法,其包括:提供多个微型发光二极管和一个驱动基板;其中,微型发光二极管包括相背的发光面和背面,背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片;驱动基板的连接表面设置有第一电极块、第二电极块和组装绑定块;对组装绑定片和组装绑定块进行亲水处理;将多个微型发光二极管放置于极性溶液中,微型发光二极管的背面朝向极性溶液的表面;使插入极性溶液的驱动基板从极性溶液中离开,使得微型发光二极管通过组装绑定片和组装绑定块之间的亲水连接粘附在驱动基板上,驱动基板的连接表面与极性溶液的液面形成直角或钝角。

[0008] 为解决上述技术问题,本申请提出一种微型发光二极管的转移方法,其包括:提供多个微型发光二极管和一个驱动基板;其中,微型发光二极管包括相背的发光面和背面,背

面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片；驱动基板的连接表面设置有第一电极块、第二电极块和组装绑定块；对组装绑定片和组装绑定块中的一个进行疏水处理，另一个进行亲水处理或疏水处理；在组装绑定块上设置粘合剂，粘合剂的亲疏水性与组装绑定块的亲疏水性相同；将多个微型发光二极管放置于溶液中，溶液的极性与组装绑定片的亲疏水性对应，以使得微型发光二极管的背面朝向溶液的液面；使插入所述溶液的所述驱动基板从所述溶液中离开，使得所述微型发光二极管上的所述组装绑定片通过所述组装绑定块上的粘合剂连接粘附在所述驱动基板上，所述驱动基板的连接表面与所述溶液的液面形成直角或钝角。

[0009] 本申请公开的微型发光二极管包括相背的发光面和背面，其背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片，其中，组装绑定片表面形成有亲水膜层或疏水膜层。由于微型发光二极管背面具有亲水性或疏水性，因而可背面朝向液面的设置在极性溶液或非极性溶液中，继而可以利用流体自组装技术实现微型发光二极管的巨量转移，提高微型发光二极管显示面板的制造效率。具体在本申请所公开的微型发光二极管的转移方法中，使微型发光二极管平铺在溶液中，然后将驱动基板从溶液中提拉出来，此时溶液产生的流动对微型发光二极管进行推动，使得微型发光二极管能够粘附到驱动基板上，继而实现微型发光二极管高效批量的转移。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1是本申请发光二极管一实施例的结构示意图；

[0012] 图2是本申请微型发光二极管显示面板一实施例的结构示意图；

[0013] 图3是图2所示显示面板中驱动基板的结构示意图；

[0014] 图4是本申请微型发光二极管显示面板另一实施例的结构示意图；

[0015] 图5是本申请微型发光二极管转移方法一实施例的流程示意图；

[0016] 图6是图1所示转移方法实施例的一种工艺过程示意图；

[0017] 图7是图1所示转移方法实施例的另一种工艺过程示意图；

[0018] 图8是图1所示转移方法实施例中微型发光二极管和驱动基板自对准的过程示意图；

[0019] 图9是本申请微型发光二极管转移方法另一实施例的流程示意图；

[0020] 图10是本申请微型发光二极管显示装置一实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为使本领域的技术人员更好地理解本申请的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对申请所提供的一种微型发光二极管、其显示面板及其转移方法做进一步详细描述。

[0022] 本申请微型发光二极管在显示面板中实现像素的自发光，一个微型发光二极管用作一个像素点，在当前显示面板中，像素点个数一般成千上万，因而对应显示面板上所设

置的微型发光二极管也有成千上万个。一般来说,微型发光二极管首先在生长基底上延展,然后将其转移到驱动基板上以构成显示面板,对于该过程,本申请提出一种微型发光二极管能够实现一次大批量的转移,提高了显示面板的生产效率。

[0023] 具体来说,请参阅图1,图1是本申请微型发光二极管一实施例的结构示意图。

[0024] 本实施例微型发光二极管100包括相背的发光面和背面11,当微型发光二极管100设置于驱动基板上时,其发光面朝外,即以背面11连接于驱动基板。背面11设置有第一电极片111、第二电极片112和组绑定片113。

[0025] 其中,第一电极片111和第二电极片112用于连接到驱动背板的正负极,实现发光驱动。组绑定片113则用于实现与驱动背板的绑定连接,其表面形成有亲水膜层或疏水膜层,因而可以利用流体的自组装技术绑定于驱动背板上。

[0026] 本申请所应用的流体自组装技术,具体来说是使得微型发光二极管100及驱动背板的接触表面均形成亲水膜层,或形成疏水膜层并设置粘合剂,然后将微型发光二极管平铺在溶液液面,对驱动背板从溶液中提拉出,流体作用使二者相互靠近,继而二者能够通过亲水性或粘合剂实现粘合自组装。

[0027] 在制作微型发光二极管100时,为了使组绑定片113形成亲水膜层或疏水膜层,需要将微型发光二极管100浸泡在SAM溶液中。由于第一电极片111和第二电极片112需要使用导电金属,因此,采用金属材料的第一电极片111和第二电极片112也会形成亲水膜层或疏水膜层。

[0028] 此外,为了保证微型发光二极管100在驱动基板上的精确对位,用于绑定连接的组绑定片113为矩形、三角形、椭圆形、旋转对称图形或不规则形状;以保证在组绑定片113绑定对位后,微型发光二极管100能以唯一且正确的位置绑定于驱动基板上。以反例来说明,组绑定片113不选择圆形,当圆形的组绑定片113绑定对位后,微型发光二极管100可能以多种方式绑定于驱动基板上,此时无法实现精确对位。

[0029] 组绑定片113优选为180度旋转对称图形,相较于其他形状能够实现更精确的对位,具体来说,其实现精确对位还需配合在驱动基板上对应设置同样形状的组绑定片,当组绑定片113绑定连接于驱动基板上后,由于流体运动的柔性,组绑定片113一般不能实现完全精确的对位,将绑定连接了微型发光二极管100的驱动基板静置一段时间,微型发光二极管100的组绑定片113可以在二者之间的液体的毛细作用下移动,从而与驱动基板上对应的组绑定片完全契合。而采用旋转对称形状,可实现快速的完全对位。在静置对位过程中,还可对绑定连接了微型发光二极管100的驱动基板进行加热处理,以加快对位速度、提高对位精度。

[0030] 当组绑定片113采用180度旋转对称形状时,若微型发光二极管100整体采用对称设置,若第一电极片111和第二电极片112分别对称设置在组绑定片113两侧,则容易与驱动基板上的正负极接反,因而本实施例中,将第一电极片111的数量设置为两个,第二电极片112的数量为一个,组绑定片113的旋转中心处形成一镂空区114;第二电极片112位于镂空区114,两个第一电极片111分别位于组绑定片113两侧,相对组绑定片113的旋转中心对称设置。因而当微型发光二极管100组装对位时,能够保证第一电极片111和第二电极片112不出现正负极对位错误的问题。

[0031] 本实施例微型发光二极管100背面11的组绑定片113设置亲水膜层或疏水膜层,

因而可背面朝向液面的平铺在极性溶液或非极性溶液中,继而可利用流体自组装技术实现转移。

[0032] 对上述实施例微型发光二极管100的描述均涉及到与驱动基板的绑定关系,为了更清楚的理解本申请,以下对设置了上述微型发光二极管100的显示面板作进一步的描述。请参阅图2-4,图2是本申请微型发光二极管显示面板一实施例的结构示意图,图3是图2所示显示面板中驱动基板的结构示意图,图4是本申请微型发光二极管显示面板另一实施例的结构示意图。

[0033] 图2所示实施例显示面板300包括驱动基板200和多个上述微型发光二极管100,多个微型发光二极管100阵列设置在驱动基板200上,每个微型发光二极管100对应一个像素点,实现像素点的自发光。微型发光二极管100的结构不再赘述。

[0034] 驱动基板200的结构可参阅图3,其连接微型发光二极管100的表面21设置有第一电极块211、第二电极块212和组装绑定块213;第一电极片111与第一电极块211连接,第二电极片112与第二电极块212连接,组装绑定片113与组装绑定块213连接;其中,组装绑定片113和组装绑定块213相互连接的两表面均形成有亲水膜层。

[0035] 图4所示实施例显示面板400中,组装绑定片113和组装绑定块213相互连接的一表面形成有疏水膜层,另一表面则形成有亲水膜层或疏水膜层,组装绑定片113和组装绑定块213之间必须设置粘合剂215,粘合剂215的亲疏水性与组装绑定块213表面膜层的亲疏水性相同。

[0036] 微型发光二极管100和驱动基板200的绑定连接,可结合微型发光二极管的转移方法来理解。具体可参阅图5,图5是本申请微型发光二极管转移方法一实施例的流程示意图。本实施例转移方法包括以下步骤。

[0037] S101:提供多个微型发光二极管和一个驱动基板。

[0038] 本实施例转移方法用于将本步骤中所提供的微型发光二极管100转移到驱动基板200上,对于二者的结构,请参阅图1和图3。

[0039] 所提供的微型发光二极管100包括相背的发光面和背面11。当微型发光二极管100设置于驱动基板200上时,其发光面朝外,即以背面11连接于驱动基板200。在微型发光二极管100的背面11设置有第一电极片111、第二电极片112和组装绑定片113。微型发光二极管100具体可以在生长基底上完成外延生长,然后将其从生长基底剥离。

[0040] 所提供的驱动基板200连接微型发光二极管100的连接表面21侧设置有第一电极块211、第二电极块212和组装绑定块213。该驱动基板200可以是由Mask工艺制得的TFT基板等。

[0041] 在将微型发光二极管100转移到驱动基板200上后,第一电极片111连接第一电极块211,第二电极片112连接第二电极块212,组装绑定片113连接组装绑定块213。其中,电极片和电极块之间的连接用于实现微型发光二极管的正负极电驱动,实现微型发光二极管100的发光,第一电极片111可以是P端接触片,第二电极片112可以是N端接触片,电极块同理设置,这里所用的字“块”和“片”只是为了方便区分,对各自的尺寸或形状并不构成限定。组装绑定片113和组装绑定块213之间的连接则用于实现后续步骤中微型发光二极管100粘附于驱动基板200上。

[0042] S102:对微型发光二极管的组装绑定片和驱动基板的组装绑定块进行亲水处理。

[0043] 本实施例中对组绑定片113和组绑定块213进行亲水处理,使得组绑定片113和组绑定块213能够利用亲水性相互连接在一起。

[0044] 对微型发光二极管100的组绑定片113进行亲水处理,是将微型发光二极管100整体浸泡在含有亲水基团的溶液中,经过一段时间后,亲水基团可以在组绑定片113上形成一个排列致密有序的亲水膜层。

[0045] 由于金属材料中金(Au)与巯基(-SH)反应后所获得的亲水性最好,因而本实施例中亲水基团的溶液选用有机硫化物类SAM(self assembled monolayer)溶液,组绑定片113选用金,具体来说,SAM分子的一端为-SH基团与金结合,另一端为亲水基团,即在金表面形成密排的SAM分子,即在金表面形成亲水膜层。由于金表面无自然氧化膜,稳定性好,因而所形成的亲水膜层具有良好的稳定性。

[0046] 其中,亲水膜层形成的时间与所浸泡溶液中含有的表面活性物质的浓度有关,也与微型发光二极管100的尺寸相关,一般来说,浸泡时间可以是5~30小时,浸泡溶液的浓度可以是 10^{-3}mol/L ~ 10mol/L 。

[0047] 此外,在微型发光二极管100浸泡时,其中采用金属材料制得的第一电极片111和第二电极片112也会同时形成亲水膜层,由于微型发光二极管100尺寸较小,第一电极片111和第二电极片112上也形成亲水膜层,能够使微型发光二极管100的背面相较于发光面具有更为明显亲水性,保证了微型发光二极管100在放置于溶液中以及转移至驱动基板200上时,能以背面的亲水性实现稳固的连接。为了简化工艺,第一电极片111、第二电极片112及组绑定片113选用同种金属材料,例如金,使三者可同时成型。

[0048] 同理,对驱动基板200上的组绑定块213进行亲水处理,若仅采用微型发光二极管100的亲水处理方式,驱动基板200中的第一电极块211和第二电极块212也会具有亲水性。而在后续步骤中组绑定片113在亲水作用下绑定于驱动基板200上时,可能会连接到第一电极块211或第二电极块212,因此为了避免该情况,需要对驱动基板200上的第一电极块211和第二电极块212进行疏水处理,使其不具有亲水性,以免干扰绑定连接。

[0049] S103:将多个微型发光二极管放置于极性溶液中。

[0050] 将微型发光二极管100置于极性溶液中时,所提供的极性溶液可以是水、水油、乙醇、甘油、丙二醇等。微型发光二极管100的背面亲水,因而其可在亲水的作用下背面朝向极性溶液的表面,多个微型发光二极管100可密排于极性溶液的表面。

[0051] S104:使插入极性溶液的驱动基板从极性溶液中离开。

[0052] 该步骤可结合图6和图7理解,图6是图5所示转移方法实施例的一种工艺过程示意图,图7是图5所示转移方法实施例的另一种工艺过程示意图。

[0053] 在转移过程中驱动基板200首先被插入在极性溶液中,其连接表面21与极性溶液的液面形成如图6中的直角或如图7中的钝角。采用图6所示的直角,从生产的角度来说,在提拉驱动基板200时,其通过溶液对微型发光二极管100产生的拉力会更强,能够较有效的使微型发光二极管100靠近驱动基板200。而采用图7中的钝角则能够保证微型发光二极管100贴附驱动基板200的路径更为平缓,更易贴附到驱动基板200上,且微型发光二极管100在贴附于驱动基板200上后更不易掉落。

[0054] 为了保证微型发光二极管100能够靠近驱动基板200,在提拉的同时,还可使用推子对溶液中的微型发光二极管100进行推动,使二者更易粘附。

[0055] 将驱动基板200朝着X方向提拉,使其从极性溶液中离开,此时溶液中的微型发光二极管100的组绑定片113会由于溶液的表面张力粘附于驱动基板200的组绑定块213上,即实现了微型发光二极管100粘附在驱动基板200上,由于微型发光二极管100密排在极性溶液中,因而一次提拉可实现多个微型发光二极管100的粘附。

[0056] 为了在提拉过程中实现微型发光二极管100和驱动基板200的稳固绑定,在组绑定块213的表面还设置有粘合剂215,如图7所示,组绑定片113在亲水的作用下绑定于组绑定块213上后,进一步在粘合剂215作用下稳固的绑定在组绑定块213上。本实施例中选用亲水且不溶于极性溶液的粘合剂214,具体可以为碳水有机物等。

[0057] 该上述提拉过程中,由于溶液流动的不稳定性,微型发光二极管100可能仅仅只是粘附在驱动基板200上,二者没有实现准确对位。因此,本实施例中组绑定片113和组绑定块213采用一定的形状设计,在驱动基板200提拉出来后,利用二者之间因亲水性所遗留的极性溶液的毛细作用,使二者能够实现自对准。

[0058] 具体来说,组绑定片113为旋转对称图形、矩形、三角形、椭圆形或不规则形状等,组绑定块213采用与组绑定片113相同形状。该形状设置能够实现在二者绑定对位后,微型发光二极管100以唯一且正确的位置绑定于驱动基板200上。以反例来说明,组绑定片113不选择圆形,当圆形的组绑定片113绑定对位后,微型发光二极管100可能以多种方式绑定于驱动基板200上,此时无法实现精确对位。

[0059] 本实施例中优选180度旋转对称图形,180度旋转对称图形相较于其他形状能够实现组绑定片113及组绑定块213之间更精确更快速的自旋转对位。具体来说,当组绑定片113通过亲水作用绑定连接于驱动基板200上后,由于流体运动的不确定性,组绑定片113与组绑定块213一般不能实现完全精确的对位,将亲水作用下绑定连接了微型发光二极管100的驱动基板200静置一段时间,组绑定片113与组绑定块213可以在二者之间液体的毛细作用下移动,从而实现快速的自旋转对位。在静置对位过程中,还可对绑定连接了微型发光二极管100的驱动基板200进行加热处理,以加快对位速度、提高对位精度。

[0060] 本实施例中微型发光二极管100为方形,其背面11设置的组绑定片113为180度旋转对称图形,位于方形背面11的中心位置,即旋转中心 O_1 与方形背面的中心 O 重合,微型发光二极管100整体为对称的结构。为了保证微型发光二极管100在连接到驱动背板200上时,正负极的正确连接,第一电极片111和第二电极片112不能相互对称,即二者均采用自对称的结构。

[0061] 具体在本实施例中,第一电极片111设置有两个,分别位于组绑定片113的两侧,且相对旋转中心 O_1 对称设置。而第二电极片112则设置有一个,且在组绑定片113的旋转中心处 O_1 形成第一镂空区114,将第二电极片112设置于第一镂空区114。

[0062] 相应的在驱动基板200上也有相同设置,即组绑定片213为旋转对称图形,第一电极块211设置有两个,分别位于组绑定块213两侧,且相对旋转中心 O_2 对称设置。而第二电极块212则设置有一个,且在组绑定块213的旋转中心处 O_2 形成第二镂空区214,将第二电极块212设置于第二镂空区214。

[0063] 微型发光二极管100绑定于驱动基板200上后,第一镂空区114与第二镂空区214对合,且两第一电极片111与两第一电极块211一一对应连接,而第二电极片112和第二电极块212也对应连接,保证了正负极的对准。

[0064] 在步骤S104之后,进行步骤S105。

[0065] S105:静置并加热固化绑定连接了微型发光二极管的驱动基板。

[0066] 将完成步骤S104的驱动基板200静置一段时间,待水分蒸发,如上所述,在此过程中,第一组装订定片113和第二组装订定片213会在水的毛细作用下进一步精确对位,最终实现微型发光二极管和驱动基板精确对位。具体过程可参阅图8,图8是图5所示的转移方法实施例微型发光二极管和驱动基板自对准的过程示意图。

[0067] 此外,在该步骤S105中,加热使电极片和电极块之间实现稳固连接。对于第一电极块211,其包括第一导电层和第一焊接层,第一焊接层可在步骤S105的加热固化过程中,实现第一电极片111和第一电极块211的稳固连接,第一焊接层采用低熔点金属,在加热固化过程中,低熔点金属熔化实现焊接。同理第二电极块212也包括第二导电层和第二焊接层。其中导电层可使用金,焊接层可采用低熔点金属,例如铟等。

[0068] 图5所示转移方法实施例中,对微型发光二极管100进行亲水处理,使其能够平铺在极性溶液中,并相应对驱动基板200也进行亲水处理,使得将驱动基板200从溶液中提拉出来时,微型发光二极管100能够通过亲水作用粘附在驱动基板200上,继而实现微型发光二极管100的转移。

[0069] 基于该转移方法的设计思路,本申请进一步提出其他方案,例如

[0070] 方案一:对微型发光二极管100进行亲水处理,使其平铺在极性溶液中;但对驱动基板200进行疏水处理,且在驱动基板200上设置疏水的粘合剂,使微型发光二极管100通过粘合剂粘附在驱动基板200上。

[0071] 方案二:对微型发光二极管100进行疏水处理,使其平铺在非极性溶液中;而对驱动基板200进行亲水处理,并设置亲水粘合剂,使微型发光二极管100通过粘合剂粘附在驱动基板200上。

[0072] 方案三:对微型发光二极管100进行疏水处理,使其平铺在非极性溶液中;对驱动基板200进行疏水处理,并设置疏水粘合剂,使微型发光二极管100通过粘合剂粘附在驱动基板200上。

[0073] 具体来说,对于上述三个其他方案的转移方法,请参阅图9,图9是本申请微型发光二极管转移方法另一实施例的流程示意图。本实施例包括以下步骤。

[0074] S201:提供多个微型发光二极管和一个驱动基板。

[0075] 本步骤中所提供的微型发光二极管100和驱动基板200与图1所示实施例的步骤S101中所提供的类似,具体不再赘述。

[0076] S202:对组装订定片和组装订定块中的一个进行疏水处理,另一个进行亲水处理或疏水处理。

[0077] 其中亲水处理与图1所示实施例的步骤S102类似,具体不再赘述。而疏水处理则同样可使用含有疏水基团的SAM溶液进行浸泡,以形成疏水膜层。

[0078] S203:在组装订定块上设置粘合剂。

[0079] 本实施例中由于在组装订定片113或组装订定块213上进行了疏水设置,在后续步骤将驱动基板提拉出时,需利用粘合剂实现二者的粘合,且由于二者之间也不会残留溶液,无法利用溶液的毛细作用实现自对准,因而本实施例中采用液态或半液态的粘合剂也可进一步用于实现自对准。

[0080] 当驱动基板200插入溶液中时,为了使液态或半液态的粘合剂能够粘附在驱动基板200上,组绑定块213上所设置粘合剂的亲疏水性与组绑定块213的亲疏水性相同。具体来说,亲水粘合剂可以是丙烯酸树脂、环氧树脂等,疏水粘合剂可以是丙烯酸苯氧基乙酯和丙烯酸异冰片酯等。

[0081] S204:将所述多个微型发光二极管放置于溶液中。

[0082] 本实施例中微型发光二极管100亲疏水性均适用,仅需要与极性或非极性溶液配合,使得微型发光二极管100能够以背面朝向溶液的表面铺设。即溶液极性与组绑定片113的亲疏水性对应,组绑定片113为亲水,溶液则为极性溶液;组绑定片113疏水,溶液则为非极性溶液。

[0083] S205:使插入所述溶液的所述驱动基板从溶液中离开。

[0084] 本步骤S205的过程与图1所示实施例的步骤S104类似。该步骤后,本实施例中微型发光二极管100通过组绑定片113和组绑定块213之间的粘合剂连接粘附在驱动基板200上。

[0085] 为了保证该过程中微型发光二极管100能够与驱动基板200实现准确稳固的粘附,本实施例中同样利用图1所示实施例中微型发光二极管100和驱动基板200的相关结构设计。具体不再赘述。

[0086] 同样,在本实施例中,步骤S205后,还可进行步骤S206:静置并加热固化绑定连接了微型发光二极管的驱动基板。与图1所示实施例的步骤S105类似,具体不再赘述。

[0087] 综上,图1所示转移方法实施例和图2所示转移方法实施例,对微型发光二极管100进行亲水处理或疏水处理,使其能够平铺在极性溶液或非极性溶液中;然后对驱动基板200进行亲水处理或设置粘合剂,使得将驱动基板200从溶液中提拉出来时,微型发光二极管100能够通过亲水作用或粘合剂粘附在驱动基板200上,继而实现微型发光二极管100的转移。

[0088] 上述实施例的显示面板的制造能够实现微型发光二极管的巨量转移,因而其具有较高的制造效率,相应生成成本较低。

[0089] 上述显示面板具体可应用于显示装置中,本实施例中提出一种显示装置,请参阅图10,图10是本申请微型发光二极管显示装置一实施例的结构示意图。

[0090] 本实施例显示装置500包括显示面板51,该显示面板51与上述显示面板300、400类似,具体不再赘述。显示装置500可以为手机、电脑、平板、电视等可实现显示的电子设备。

[0091] 以上所述仅为本申请的实施方式,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

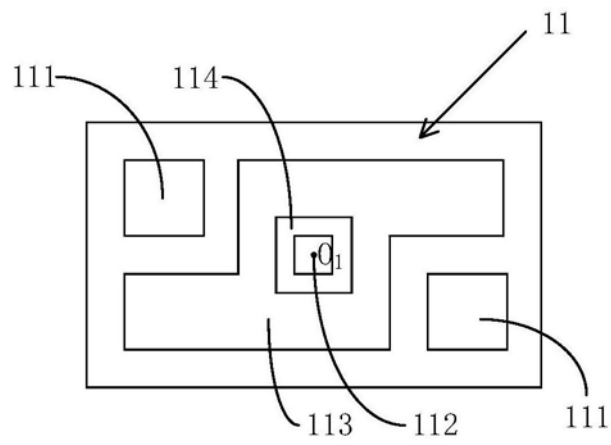
100

图1

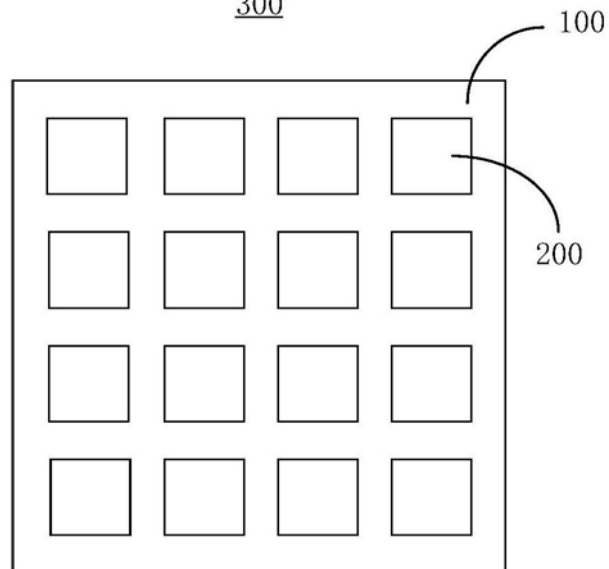
300

图2

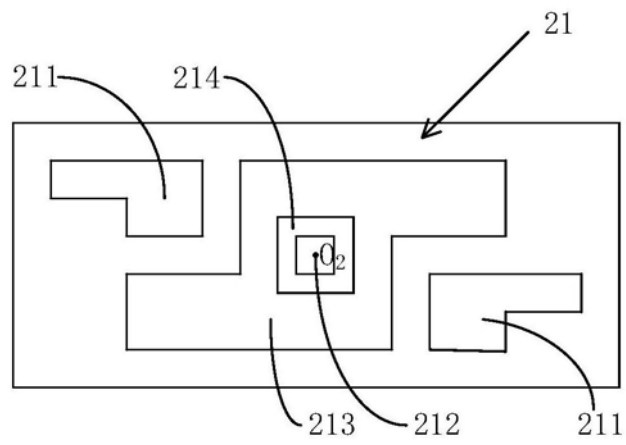
200

图3

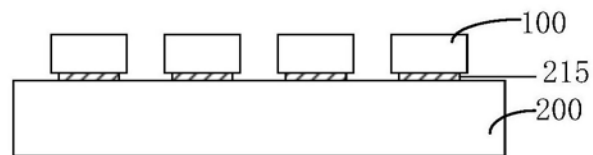
400

图4

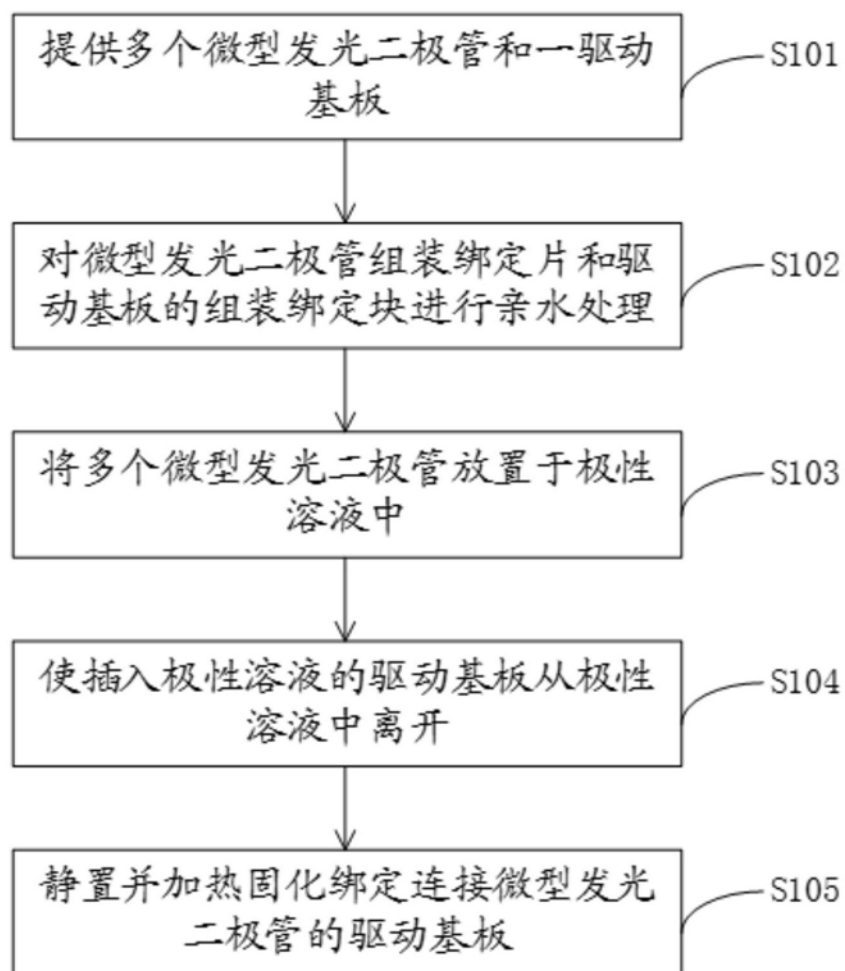


图5

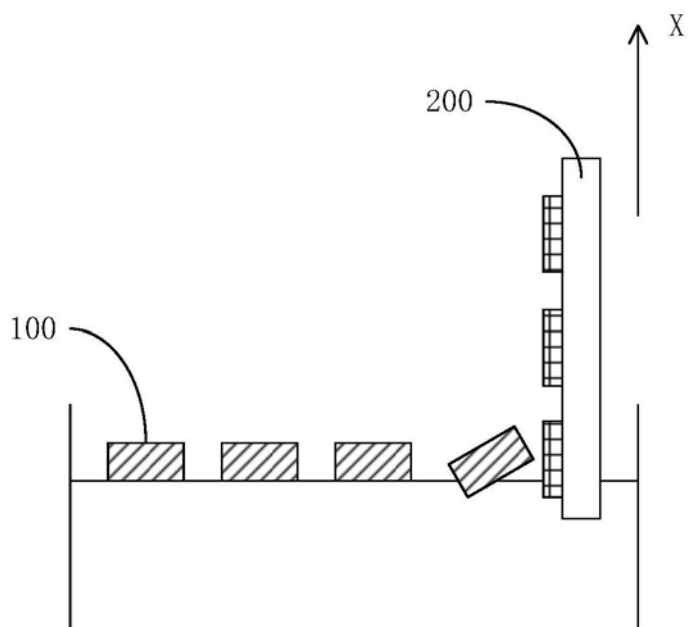


图6

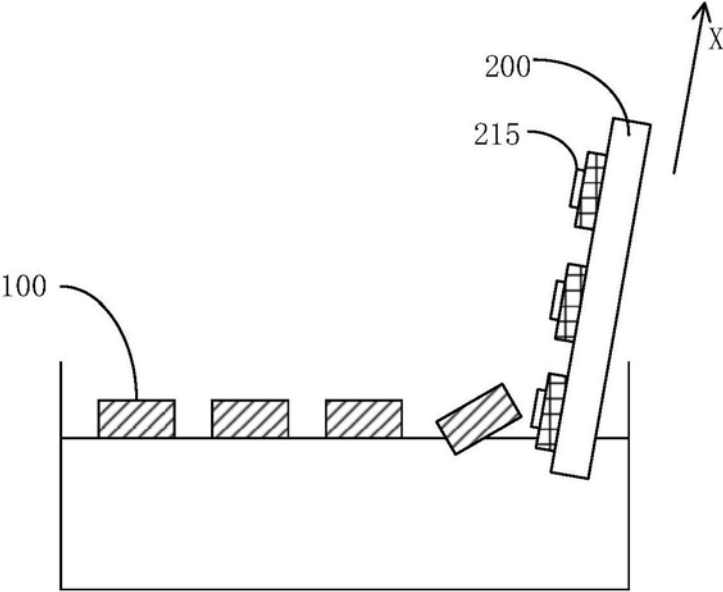


图7

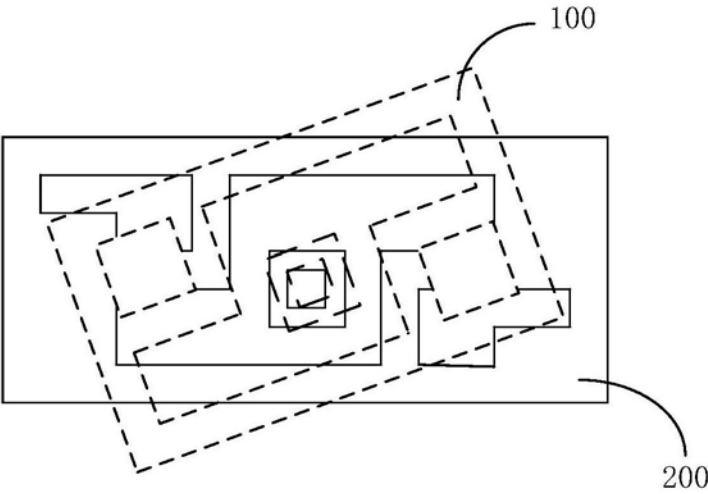


图8

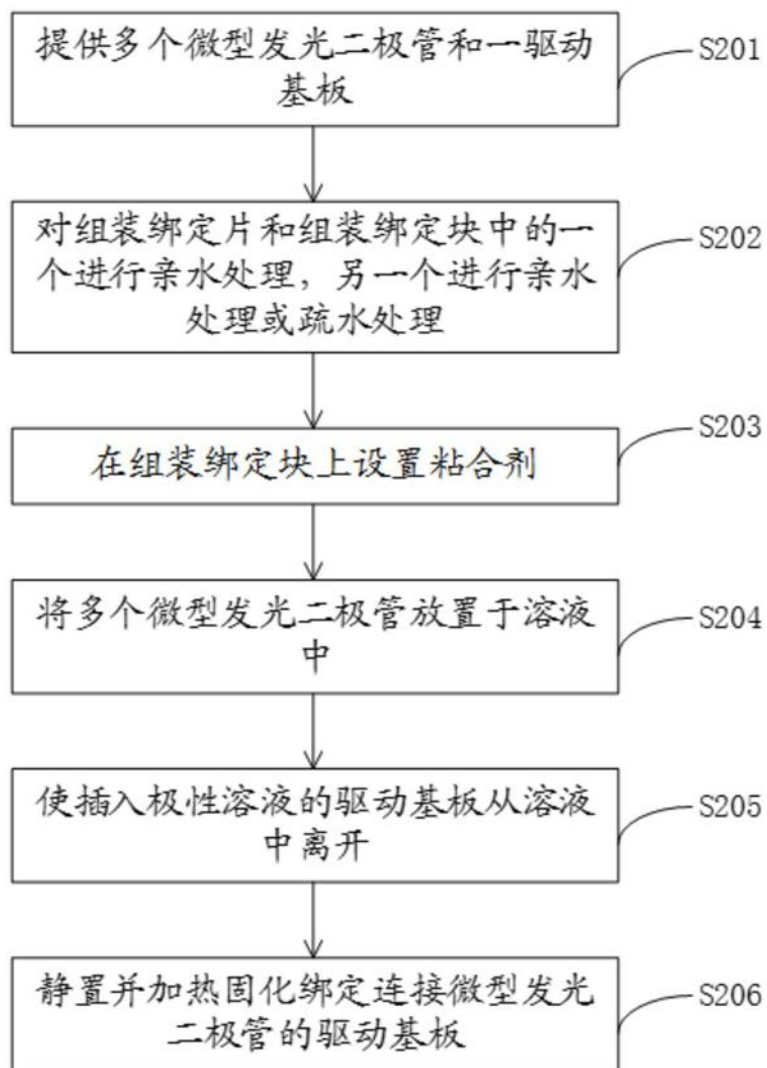


图9

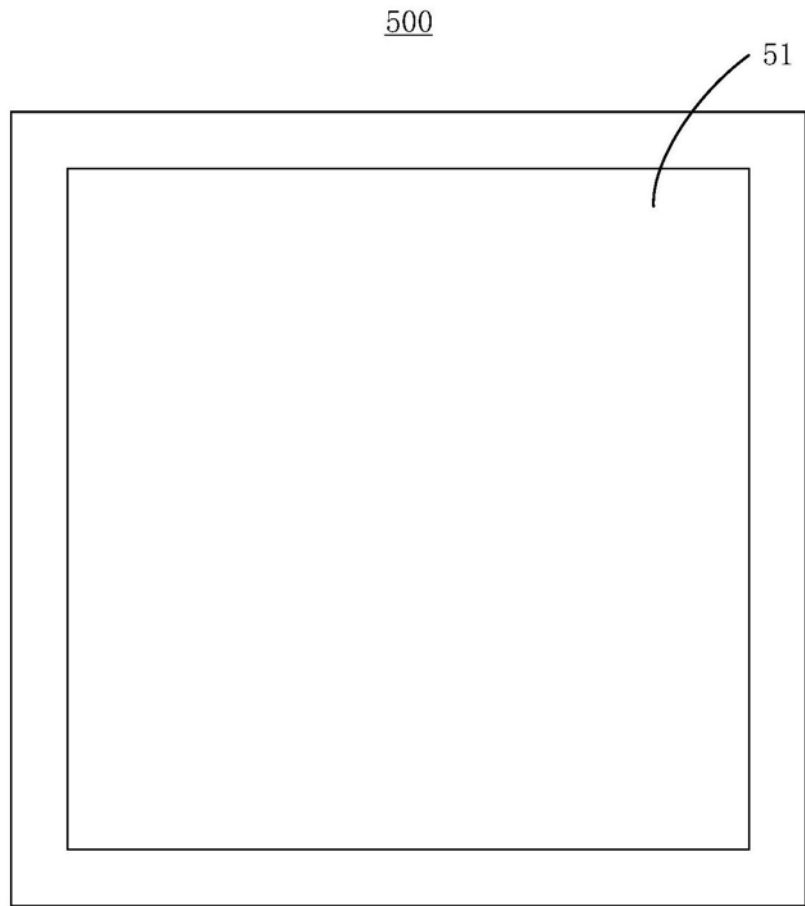


图10

专利名称(译)	微型发光二极管、显示面板及其转移方法		
公开(公告)号	CN111261653A	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	CN201811455075.3	申请日	2018-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	曹轩 钱先锐 洪志毅 刘玉春		
发明人	曹轩 王程功 李之升 钱先锐 洪志毅 刘玉春		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
CPC分类号	H01L27/15 H01L33/00		
代理人(译)	丁建春		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开一种微型发光二极管、其显示面板及其转移方法，其中微型发光二极管包括相背的发光面和背面，其背面设置有第一电极片、第二电极片和组装绑定片，其中，组装绑定片表面形成有亲水膜层或疏水膜层。本申请微型发光二极管可以通过流体的自组装技术实现的巨量转移，大大提升转移效率。

