



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110957411 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 201811133649.5

(56) 对比文件

(22) 申请日 2018.09.27

CN 106058022 A, 2016.10.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 聂一琴

申请公布号 CN 110957411 A

(43) 申请公布日 2020.04.03

(73) 专利权人 成都辰显光电有限公司

地址 611731 四川省成都市高新区天映路
146号

(72) 发明人 王建太 韦冬 杨小龙 邢汝博

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理
有限公司 11315

代理人 赵传海

(51) Int. Cl.

H01L 33/62 (2010.01)

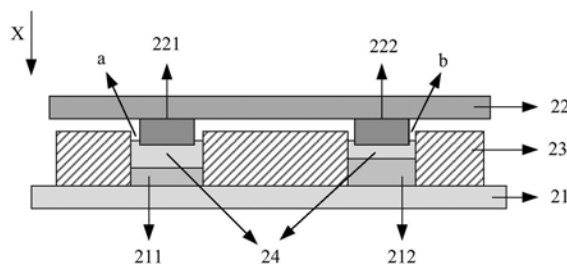
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置

(57) 摘要

本申请公开一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置,该Micro-LED芯片包括:驱动背板和发光芯片,驱动背板和发光芯片均包括电极,其中:驱动背板的电极上方形成有凹槽,凹槽的底部露出驱动背板的电极;凹槽内填充有金属,驱动背板的电极通过凹槽内的金属与发光芯片的电极连接。通过打印液态金属的方式,将发光芯片的电极通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接,相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言,由于通过固化后的液态金属连接的接触性较好,因此,可以有效改善电极之间的接触性能,提高电极之间连接的可靠性。



1. 一种Micro-LED芯片,其特征在于,包括:驱动背板和发光芯片,所述驱动背板和所述发光芯片均包括电极,其中:

所述驱动背板的电极上方形成有凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极;

所述凹槽内填充有液态金属,以保证所述驱动背板的电极通过所述液态金属处于同一水平面上,所述驱动背板的电极通过所述凹槽内的处于同一水平面的液态金属与所述发光芯片的电极连接;

其中,在所述驱动背板的电极上方形成有平坦化层;所述平坦化层中对应所述驱动背板的电极处形成凹槽;

所述凹槽的个数为多个,不同凹槽的顶端位于同一水平面上。

2. 如权利要求1所述的Micro-LED芯片,其特征在于,

所述凹槽沿垂直于所述驱动背板方向上的截面的形状为弧形、矩形、梯形或其他多边形。

3. 一种Micro-LED芯片的制备方法,其特征在于,包括:

提供驱动背板和发光芯片,所述驱动背板和所述发光芯片均包括电极;

在所述驱动背板的电极上方形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极;

在所述凹槽内打印液态金属,以保证所述驱动背板的电极通过所述液态金属处于同一水平面上;

将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述处于同一水平面的液态金属与所述驱动背板的电极连接;

其中,所述在所述驱动背板的电极上方形成凹槽,包括:

在所述驱动背板的电极上方形成平坦化层;

对所述平坦化层进行图案化,使得所述平坦化层在所述驱动背板的电极处形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极;

所述凹槽的个数为多个,不同凹槽的顶端位于同一水平面上。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,在所述凹槽内打印液态金属,包括:

将所述液态金属存储在打印机的管路系统中;

使用所述打印机将所述液态金属打印到所述凹槽内。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在所述凹槽内打印液态金属时,所述方法还包括:

当所述凹槽内的液态金属的高度与所述凹槽的顶端齐平时,停止打印。

6. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述液态金属为液态的单质金属或液态的合金。

7. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,包括:

待所述液态金属冷却固化后,将涂有焊料的所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属进行对位;将所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属焊接,使得所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

8. 如权利要求3所述的方法,其特征在于,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态

金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,包括:

在所述液态金属冷却前,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位接触;待所述液态金属冷却固化后,所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

9.一种显示装置,其特征在于,包括:如权利要求1或2所述的Micro-LED芯片或者如权利要求3至8任一项所述的Micro-LED芯片的制备方法制备得到的Micro-LED芯片。

一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] Micro-LED芯片是一种新型的显示芯片,具有自发光、薄型、高效率、高亮度、高解析度、反应时间快等特点,被越来越多的应用到各个显示以及照明领域。

[0003] 通常,Micro-LED芯片可以包括发光芯片和驱动背板两部分,其中,由于工艺流程的不可兼容,发光芯片和驱动背板需要分别制备得到,在制备得到发光芯片和驱动背板后,可以将发光芯片的电极和驱动背板的电极焊接,以驱动发光芯片发光。

[0004] 然而,在实际应用中,由于发光芯片的电极和驱动背板的电极尺寸较小,且驱动背板的电极高度差异较大,因此,很难将发光芯片的电极和驱动背板的电极进行有效焊接,从而影响Micro-LED芯片的性能。

发明内容

[0005] 本申请提供一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置,用于解决现有技术中无法有效地将Micro-LED芯片中发光芯片的电极和驱动背板的电极进行焊接的问题。

[0006] 本申请提供一种Micro-LED芯片,包括:驱动背板和发光芯片,所述驱动背板和所述发光芯片均包括电极,其中:

[0007] 所述驱动背板的电极上方形成有凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极;

[0008] 所述凹槽内填充有金属,所述驱动背板的电极通过所述凹槽内的金属与所述发光芯片的电极连接。优选地,所述凹槽内的金属由液态金属固化得到。

[0009] 可选地,所述凹槽的个数为多个,不同凹槽的顶端位于同一水平面上;

[0010] 所述凹槽沿垂直于所述驱动背板方向上的截面的形状为弧形、矩形、梯形或其他多边形。

[0011] 本申请提供一种Micro-LED芯片的制备方法,包括:

[0012] 提供驱动背板和发光芯片,所述驱动背板和所述发光芯片均包括电极;

[0013] 在所述驱动背板的电极上方形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极;

[0014] 在所述凹槽内打印液态金属;

[0015] 将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

[0016] 可选地,所述凹槽的个数为多个,其中,不同凹槽的顶端位于同一水平面上;

[0017] 所述凹槽沿垂直于所述驱动背板方向上的截面的形状为弧形、矩形、梯形或其他多边形。

- [0018] 可选地,在所述驱动背板的电极上方形成凹槽,包括:
- [0019] 在所述驱动背板的电极上方形成平坦化层;
- [0020] 对所述平坦化层进行图案化,使得所述平坦化层在所述驱动背板的电极处形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极。
- [0021] 可选地,在所述凹槽内打印液态金属,包括:
- [0022] 将所述液态金属存储在打印机的管路系统中;
- [0023] 使用所述打印机将所述液态金属打印到所述凹槽内。
- [0024] 可选地,在所述凹槽内打印液态金属时,所述方法还包括:
- [0025] 当所述凹槽内的液态金属的高度与所述凹槽的顶端齐平时,停止打印。
- [0026] 可选地,所述液态金属为液态的单质金属或液态的合金。
- [0027] 可选地,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,包括:
- [0028] 待所述液态金属冷却固化后,将涂有焊料的所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属进行对位;将所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属焊接,使得所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。
- [0029] 可选地,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,包括:在所述液态金属冷却前,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位接触;待所述液态金属冷却固化后,所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。
- [0030] 本申请还提供一种显示装置,包括:上述记载的Micro-LED芯片或者通过上述记载的Micro-LED芯片的制备方法制备得到的Micro-LED芯片。
- [0031] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案至少能够达到以下有益效果:
- [0032] (1) 通过在驱动背板的电极上方制备凹槽,并在凹槽内打印液态金属,由液体金属作为驱动背板电极的焊料,可以保证驱动背板的电极通过液态金属处于同一水平面上,在将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接时,发光芯片的电极可以通过处于同一水平面上液态金属与驱动背板的电极进行有效连接,进而避免由于驱动背板的电极高度差异大导致的不能与发光芯片的电极进行有效连接的问题;
- [0033] (2) 通过打印液态金属的方式,将发光芯片的电极通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接,相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言,由于通过固化后的液态金属连接的接触性较好,因此,可以有效改善电极之间的接触性能,提高电极之间连接的可靠性。
- [0034] (3) 将用于连接驱动背板电极与发光芯片电极的液态金属固定在凹槽内,可以避免固化后的液态金属脱落,同时,还可以对固化后的液态金属起到隔离作用,避免与其他电极或焊料接触引起短路。

附图说明

- [0035] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:
- [0036] 图1为现有技术中的一种Micro-LED芯片的结构示意图;

- [0037] 图2为本申请实施例提供的一种Micro-LED芯片的结构示意图；
- [0038] 图3为本申请实施例提供的一种Micro-LED芯片的制备方法的流程示意图；
- [0039] 图4至图7为本申请实施例提供的一种Micro-LED芯片的制备方法的示意图。

具体实施方式

[0040] 通常,在制备Micro-LED芯片时,由于工艺流程的不可兼容,需要分别制备Micro-LED芯片中包含的发光芯片和驱动背板。在制备得到发光芯片和驱动背板后,可以将发光芯片的电极和驱动背板的电极连接,以驱动发光芯片发光。

[0041] 现有技术中,通常采用倒装焊工艺将发光芯片的电极和驱动背板的电极进行焊接。

[0042] 具体地,如图1所示,首先,可以在驱动背板11的电极111和电极112上制备焊料12;其次,倒装发光芯片13,并将发光芯片13的电极131和电极132分别与驱动背板11的电极111和电极112进行对位;最后,在高温高压的条件下进行焊接,实现发光芯片13的电极131和电极132与驱动背板11的电极111和电极112之间的电学连通。

[0043] 然而,在实际应用中,由于驱动背板的电极高度差异较大,因此,在将发光芯片的电极和驱动背板的电极对位焊接时,驱动背板中的部分电极与发光芯片的电极距离较近,部分电极与发光芯片的电极距离较远,这样,针对距离发光芯片电极较远的驱动背板电极而言,很容易出现焊接接触不良等现象,从而影响Micro-LED芯片的性能。

[0044] 此外,针对距离发光芯片电极较远的驱动背板电极而言,也可以通过涂抹较多的焊料来保证与发光芯片的电极之间的有效连接。然而,由于发光芯片的尺寸较小,因此,过多的焊料很容易与周围的电极相互接触,导致电极之间短路,从而影响Micro-LED芯片的性能。

[0045] 由此可见,现有技术中很难将Micro-LED芯片中发光芯片的电极和驱动背板的电极进行有效焊接。

[0046] 有鉴于此,本申请实施例提供一种Micro-LED芯片及其制备方法、显示装置,可以有效解决上述无法将Micro-LED芯片中发光芯片的电极和驱动背板的电极进行有效焊接的问题。

[0047] 下面结合本申请具体实施例及相应的附图对本申请技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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,都属于本申请保护的范围。

[0048] 需要说明的是,本申请实施例中记载的驱动背板可以是TFT背板,发光芯片可以是Micro-LED发光芯片。其中,所述驱动背板的一侧可以分布有多个电极(包括阳极和阴极),所述发光芯片的一侧也分布有多个电极(包括阳极和阴极),在制备Micro-LED芯片时,需要将所述驱动背板的阳极和阴极分别与发光芯片的阳极和阴极连接。

[0049] 通常,所述驱动背板中电极的尺寸以及所述发光芯片中电极的尺寸都在几十微米左右,通过直接焊接的方式很难将所述驱动背板的电极与所述发光芯片的电极进行有效焊接。本申请实施例提供的技术方案,可以有效改善所述驱动背板的电极与所述发光芯片的电极之间的接触性能,提高电极之间连接的可靠性。

[0050] 以下结合附图,详细说明本申请各实施例提供的技术方案。

[0051] 图2为本申请实施例提供的一种的Micro-LED芯片的结构示意图。所述Micro-LED芯片的结构如下所述。

[0052] 图2中, Micro-LED芯片可以包括驱动背板21和发光芯片22, 其中, 驱动背板21包括电极211和电极212, 发光芯片22包括电极221和电极222。

[0053] 驱动背板21的电极上方分别形成有凹槽a和凹槽b, 凹槽a的底部露出电极211, 凹槽b的底部露出电极212。其中, 凹槽a和凹槽b的形成过程可以包括: 在驱动背板21的电极上方形成平坦化层23, 对电极221和电极222处的平坦化层23进行图案化, 分别形成凹槽a和凹槽b。

[0054] 凹槽a和凹槽b内均填充有金属24, 金属24是由对应的液态金属(即液态态的金属24)固化得到, 所述液态金属通过打印的方法分别打印到凹槽a和凹槽b内。其中, 优选地, 凹槽a内金属24的顶端低于凹槽a的顶端, 凹槽b内金属24的顶端低于凹槽b的顶端。

[0055] 需要说明的是, 在实际应用中, 在驱动背板电极处形成的凹槽的个数为多个(图2仅示出了2个), 其中, 不同凹槽的顶端可以位于同一水平面, 这样, 在凹槽内打印液态金属时, 可以保证驱动背板的电极通过液态金属处于同一水平面上, 在将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接时, 发光芯片的电极可以通过处于同一水平面上液态金属与驱动背板的电极进行有效连接, 进而避免由于驱动背板的电极高度差异大导致的不能与发光芯片的电极进行有效连接的问题。

[0056] 针对其中一个凹槽而言, 所述凹槽沿垂直于驱动背板21方向(即图2中的X方向)上的截面的形状为矩形。在其他实现方式中, 所述截面的形状还可以是弧形、矩形、梯形或其他多边形等, 优选地采用梯形, 可以提升连接的可靠性。

[0057] 图2中, 驱动背板21的电极211可以直接通过凹槽a内的金属24与发光芯片22的电极221连接, 驱动背板21的电极212可以直接通过凹槽b内的金属24与发光芯片22的电极222连接。

[0058] 这样, 通过打印液态金属的方式, 将发光芯片的电极直接通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接, 相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言, 由于通过固化后的液态金属连接的接触性较好, 因此, 可以有效改善电极之间的接触性能, 提高电极之间连接的可靠性。

[0059] 此外, 在其他实现方式中, 发光芯片22的电极221以及电极222还可以通过焊料(图2未示出)分别与凹槽a和b内的金属24焊接, 进而通过金属24分别与驱动背板21的电极211以及电极212连接。

[0060] 这样, 通过焊料的方式将发光芯片的电极与固化后的液态金属连接, 进而通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接, 相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言, 由于发光芯片的电极与固化后的液态金属焊接的接触性较好, 因此, 发光芯片通过与固化后的液态金属焊接实现与驱动背板的电极连接, 可以有效改善电极之间的接触性能, 提高电极之间连接的可靠性。

[0061] 为了制备得到本申请实施例记载的Micro-LED芯片, 本申请实施例还提供一种Micro-LED芯片的制备方法。所述Micro-LED芯片的制备方法的流程示意图可以如图3所示。图3所示的制备方法可以制备得到图2所示的Micro-LED芯片。所述制备方法如下所述。

[0062] 步骤302:提供驱动背板和发光芯片。

[0063] 在制备Micro-LED芯片时,可以提供用于制备得到Micro-LED芯片的驱动背板和发光芯片,其中,所述驱动背板可以是TFT背板,所述发光芯片可以是Micro-LED发光芯片,所述驱动背板和所述发光芯片均包括电极。

[0064] 本申请实施例提供的制备Micro-LED芯片的方法可以用于将所述驱动背板的电极与所述发光芯片的电极连接。

[0065] 步骤304:在所述驱动背板的电极上方形成凹槽。

[0066] 在步骤304中,在将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接时,可以在驱动背板的电极上方(即驱动背板的电极所在侧)形成凹槽。

[0067] 在所述驱动背板的电极上方形成凹槽,可以是在所述驱动背板的每一个电极上方均形成凹槽,针对其中一个电极以及该电极上方形成的凹槽而言,所述凹槽的底部需要露出所述电极。其中,所述凹槽可以露出所述电极的一部分,也可以露出所述电极的全部。

[0068] 本申请实施例中,由于所述驱动背板的电极的个数为多个,因此,在所述驱动背板的上方形成的凹槽可以是多个,其中,不同凹槽的顶端可以位于同一水平面上,这样,可以便于后续在凹槽内打印液态金属时,能够保证驱动背板的电极通过液态金属处于同一水平面上,在将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接时,发光芯片的电极可以通过处于同一水平面上液态金属与驱动背板的电极进行有效连接,进而避免由于驱动背板的电极高度差异大导致的不能与发光芯片的电极进行有效连接的问题。

[0069] 所述凹槽沿垂直于所述驱动背板方向上的截面的形状可以为弧形、矩形、梯形或其他多边形等,其中,优选采用梯形,比如所述梯形可以是倒梯形(上宽下窄),也可以是正梯形(上窄下宽),可以提升连接的可靠性。

[0070] 在本申请的一个实施例中,在驱动背板的电极上方形成凹槽,可以包括:

[0071] 在所述驱动背板的电极上方形成平坦化层;

[0072] 对所述平坦化层进行图案化,使得所述平坦化层在所述驱动背板的电极处形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极。

[0073] 具体地,首先,可以在所述驱动背板的电极上方形成平坦化层,所述平坦化层远离所述驱动背板的一侧可以是平面,这样,可以保证后续形成的凹槽的顶端位于同一水平面上。

[0074] 其次,可以对所述平坦化层进行图案化,图案化的具体步骤可以包括:曝光、显影和清洗。其中,在对所述平坦化层进行曝光时,曝光的区域可以是所述驱动背板的电极所在的区域。在对所述平坦化层进行曝光处理后,可以对曝光后的平坦化层依次进行显影和清洗处理。

[0075] 最后,所述平坦化层可以在所述驱动背板的电极处形成凹槽,所述凹槽的底部露出所述驱动背板的电极。

[0076] 在通过上述记载的方法在所述驱动背板的电极上方形成凹槽后,可以执行步骤306。

[0077] 步骤306:在所述凹槽内打印液态金属。

[0078] 在步骤306中,可以在所述驱动背板的电极上方形成的所述凹槽内打印液态金属。其中,所述液态金属可以是液态的单质金属,也可以是液态的合金。

[0079] 本申请实施例中,在所述凹槽内打印液态金属,可以包括:

[0080] 将所述液态金属存储在打印机的管路系统中;

[0081] 使用所述打印机将所述液态金属打印到所述凹槽内。

[0082] 本实施例可以通过打印机将所述液态金属打印到所述凹槽内。具体地,可以将待打印的液态金属存储在打印机的管路系统中,在所述驱动背板的电极上方形成凹槽后,可以使用打印机将所述液态金属打印到所述凹槽内。

[0083] 需要说明的是,在打印液态金属时,打印机的管路系统内的温度需要高于所述液态金属的熔点,这样,可以保证液态金属在管路系统中处于液体的状态。此外,为了保证打印机的喷头在打印液态金属的过程中不堵塞,还可以在满足打印需求的情况下,选择喷头孔径较大的打印机。

[0084] 本实施例中,在凹槽内打印液态金属时,可以在所述凹槽内的液态金属的高度与所述凹槽的顶端齐平时,停止打印。这样,在液态金属的高度与所述凹槽的顶端齐平的情况下,可以便于后续将发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极进行有效连接。

[0085] 应理解,本实施例中,也可以在所述凹槽内的液态金属的高度略低于所述凹槽的顶端时,停止打印,这样,可以避免液态金属溢出凹槽。在液态金属的高度略低于所述凹槽顶端的情况下,也可以便于后续将发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极进行有效连接。

[0086] 在所述凹槽内打印液态金属后,也可以执行步骤308。

[0087] 步骤308:将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

[0088] 在步骤308中,可以将发光芯片倒装,并将发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,这样,发光芯片的电极可以通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

[0089] 在本申请的一个实施例中,将发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,可以包括:

[0090] 待所述液态金属冷却固化后,将涂有焊料的所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属进行对位;

[0091] 将所述发光芯片的电极与固化后的所述液态金属焊接,使得所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

[0092] 具体地,可以在发光芯片的电极上涂抹焊料,待凹槽内的液态金属冷却固化后(即液态金属由液态变为固态),将涂有焊料的发光芯片的电极与固化后的液态金属进行对位,在对位后,通过焊料将发光芯片的电极与固化后的液态金属焊接,这样,可以使得发光芯片的电极通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接。

[0093] 本实施例中,通过发光芯片的电极与固化后的液态金属焊接的方式,将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接,相较于现有的倒装焊工艺而言,由于发光芯片的电极与固化后的液态金属连接的接触性较好,因此,通过固化后的液态金属将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接,可以有效改善驱动背板的电极与发光芯片的电极之间的接触性能,从而保证电极之间的有效连接。

[0094] 在本申请的另一个实施例中,将发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对

位,使得所述发光芯片的电极通过所述液态金属与所述驱动背板的电极连接,包括:

[0095] 在所述液态金属冷却前,将所述发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位接触;

[0096] 待所述液态金属冷却固化后,所述发光芯片的电极通过固化后的所述液态金属与所述驱动背板的电极连接。

[0097] 具体地,在所述凹槽内打印液态金属后,可以在液态金属冷却前,将发光芯片的电极与所述凹槽内的液态金属进行对位,并将发光芯片的电极与液态金属相互接触。

[0098] 优选地,在所述凹槽内打印液态金属时,可以在液态金属的高度低于凹槽的顶端时停止打印,这样,在将发光芯片的电极与液态金属相互接触时,可以在液态金属不溢出的情况下,将发光芯片的电极的一部分浸入到液态金属,以保证发光芯片的电极与液态金属的有效接触。

[0099] 这样,待液态金属冷却固化后,发光芯片的电极可以与固化后的液态金属固定连接,并通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接。

[0100] 需要说明的是,由于本实施例中需要在液态金属冷却前将发光芯片的电极与液态金属进行对位,因此,需要制备工艺的环境温度较高,使得液态金属的冷却速度较慢,从而保证能够在足够的时间内将发光芯片的电极与液态金属进行对位。

[0101] 本实施例中,将发光芯片的电极通过固化后的液态金属直接与驱动背板的电极连接,相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言,由于通过固化后的液态金属连接的接触性较好,因此,可以有效改善电极之间的接触性能,提高电极之间连接的可靠性。此外,由于本实施例还可以省去在发光芯片电极上涂抹焊料的步骤,因此,可以简化工艺流程。

[0102] 在实际应用中,可以根据实际需求,选择上述任一种实施例中记载的方法,将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接,这里不做具体限定。

[0103] 为了便于理解整个技术方案,请参考图4至图7。图4至图7为本申请实施例提供的Micro-LED芯片的制备方法的过程示意图。

[0104] 图4中,可以在驱动背板41的电极411以及电极412上分别形成凹槽a和凹槽b。

[0105] 具体地,可以在驱动背板41的电极411以及412上形成平坦化层42,对平坦化层42图案化后,可以形成凹槽a和凹槽b,其中,凹槽a的底部露出驱动背板41的电极411,凹槽b的底部露出驱动背板41的电极412。

[0106] 从图4中可以看出,电极311与电极312不处于同一水平面上,但凹槽a和凹槽b的顶端处于同一水平面上(请参见图4中的虚线)。

[0107] 图5中,可以在凹槽a和凹槽b中打印液态金属51,液态金属51可以由打印机打印到凹槽a和凹槽b中,且,液态金属51的高度可以略低于凹槽a和凹槽b的顶端,即液态金属51的顶端可以略低于凹槽a和凹槽b的顶端。

[0108] 在一种实现方式中,在凹槽a和凹槽b中打印液态金属51后,可以参见图6。图6中,待液态金属51固化后,可以在发光芯片61的电极611以及电极612上涂有焊料613,将电极611以及电极612分别与凹槽a和凹槽b处的液态金属51对位,通过焊料613将电极611以及电极612分别焊接在凹槽a和凹槽b内的液态金属51上,这样,电极611以及电极612可以通过固化后的液态金属51分别与驱动背板41的电极411和电极412连接。

[0109] 在另一种实现方式中,在凹槽a和凹槽b中打印液态金属51后,可以参见图7。图7中,待液态金属51固化前,可以将发光芯片61的电极611和电极612分别与凹槽a和凹槽b内未固化的液态金属51对位接触,待液态金属51冷却固化后,电极611和电极612分别与凹槽a和凹槽b内固化后的液态金属51固定连接,进而通过固化后的液态金属51分别与驱动背板41的电极411和电极412连接。

[0110] 本申请实施例提供的Micro-LED芯片及其制备方法至少能够达到以下有益效果:

[0111] (1) 通过在驱动背板的电极上方制备凹槽,并在凹槽内打印液态金属,由液体金属作为驱动背板电极的焊料,可以保证驱动背板的电极通过液态金属处于同一水平面上,在将发光芯片的电极与驱动背板的电极连接时,发光芯片的电极可以通过处于同一水平面上液态金属与驱动背板的电极进行有效连接,进而避免由于驱动背板的电极高度差异大导致的不能与发光芯片的电极进行有效连接的问题;

[0112] (2) 通过打印液态金属的方式,将发光芯片的电极通过固化后的液态金属与驱动背板的电极连接,相较于直接将驱动背板的电极与发光芯片的电极焊接而言,由于通过固化后的液态金属连接的接触性较好,因此,可以有效改善电极之间的接触性能,提高电极之间连接的可靠性。

[0113] (3) 将用于连接驱动背板电极与发光芯片电极的液态金属固定在凹槽内,可以避免固化后的液态金属脱落,同时,还可以对固化后的液态金属起到隔离作用,避免与其他电极或焊料接触引起短路。

[0114] 本申请实施例还提供一种显示装置,所述显示装置可以包括上述记载的Micro-LED芯片或者通过上述记载的Micro-LED芯片的制备方法制备得到的Micro-LED芯片。

[0115] 本领域的技术人员应明白,尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0116] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

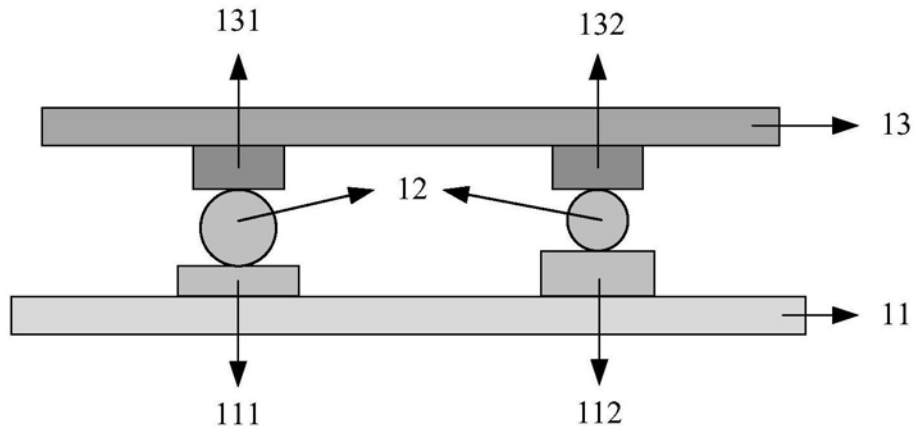


图1

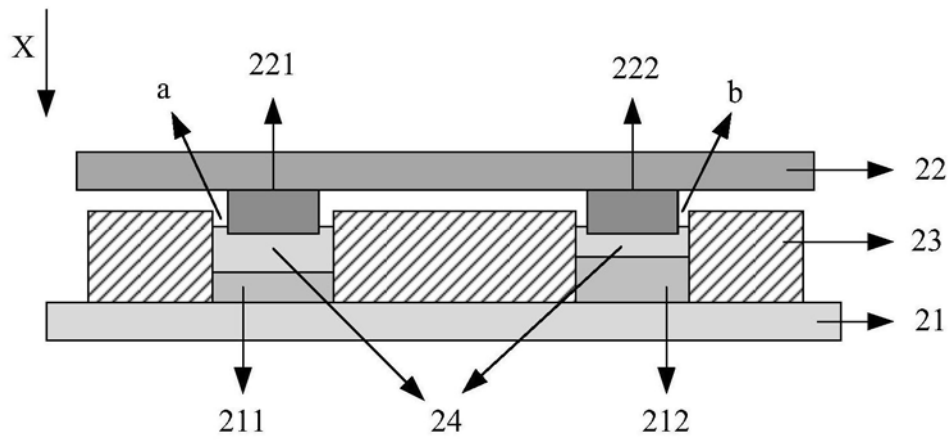


图2

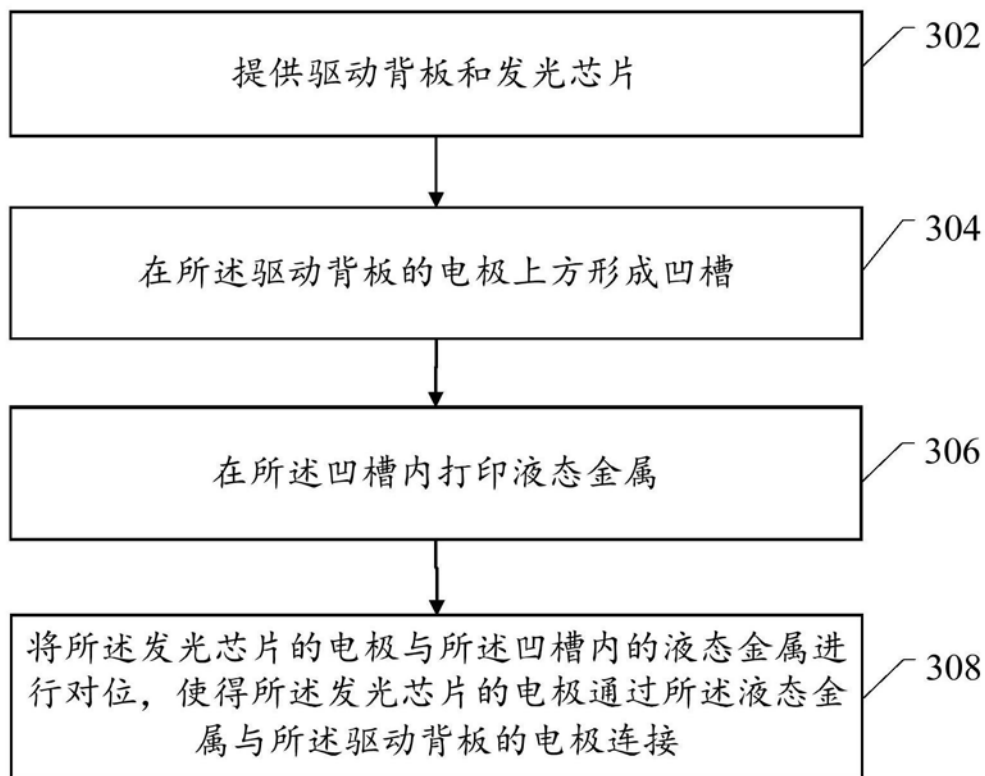


图3

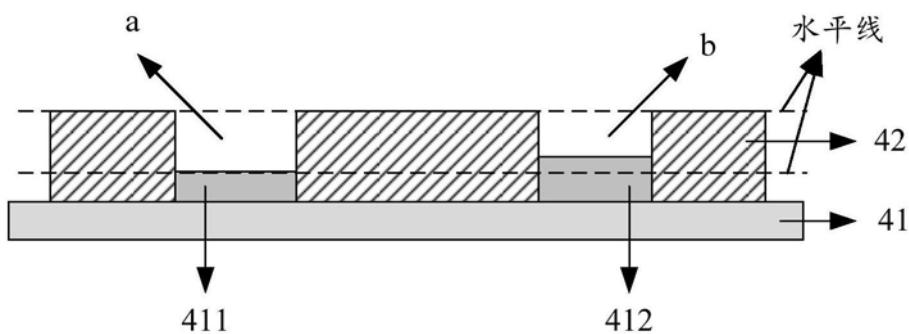


图4

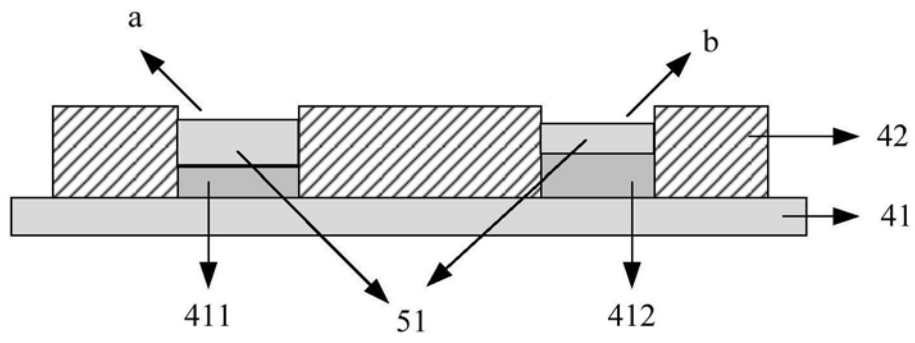


图5

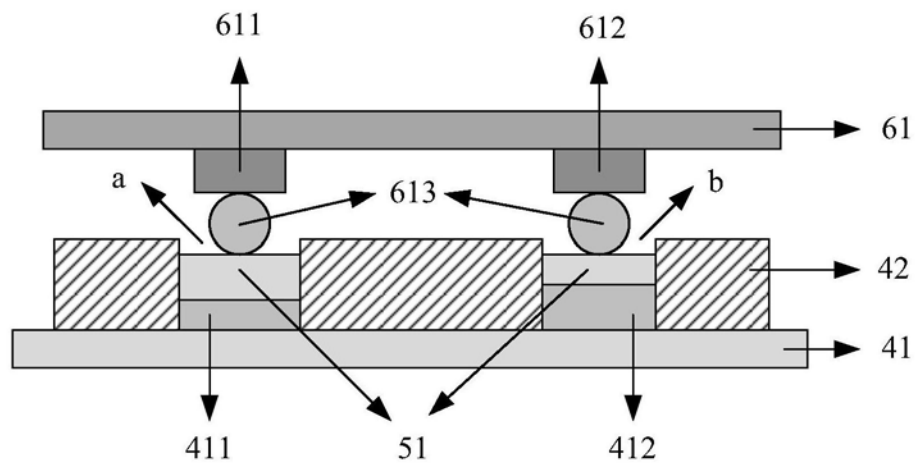


图6

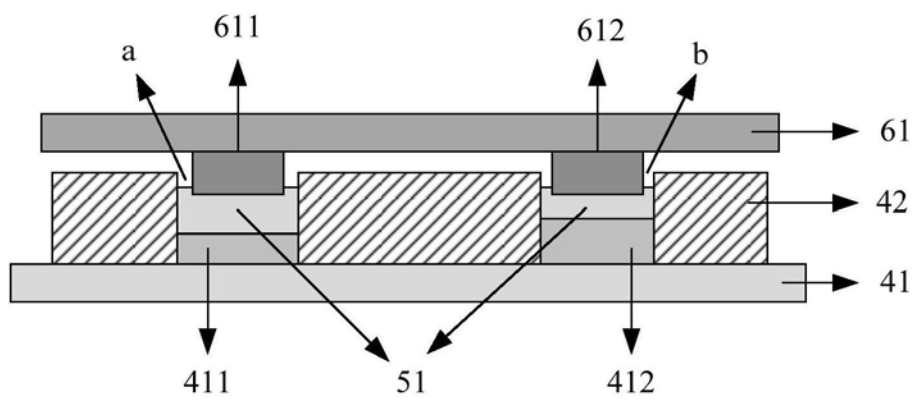


图7