



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 110444648 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910687499.0

H01L 21/67(2006.01)

(22)申请日 2019.07.29

(71)申请人 南京中电熊猫平板显示科技有限公司

地址 210033 江苏省南京市栖霞区南京液晶谷天佑路7号

申请人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司
南京华东电子信息科技股份有限公司

(72)发明人 黄安 朱景辉 徐尚君 张惟诚
朱充沛 高威

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

H01L 27/15(2006.01)

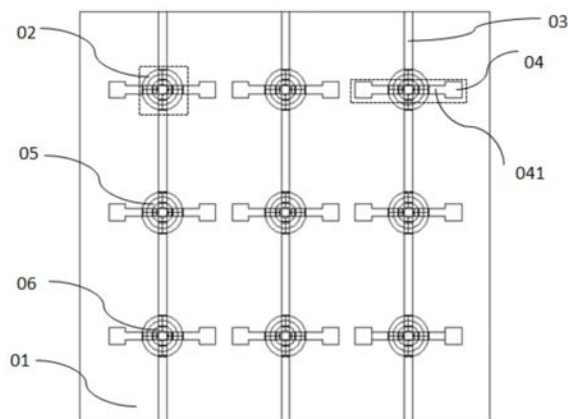
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法

(57)摘要

本发明提出一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法,涉及微型发光二极管的技术领域,所述微型发光二极管阵列显示背板包括:显示背板衬底;位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多个凹槽;阵列排布并经过凹槽的多条底部电极;经过凹槽并与底部电极接触的多条微型加热电阻丝;以及位于凹槽内的键合材料和位于键合材料上的微型发光二极管;其中,所述微型加热电阻丝至少部分位于凹槽内、部分位于显示背板衬底上,凹槽内的底部电极位于所述微型加热电阻丝的下方;当微型发光二极管损坏时,微型加热电阻丝对键合材料进行加热熔融后可以转移走损坏的微型发光二极管。



1. 一种微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,包括:
显示背板衬底;
位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多个凹槽;
阵列排布并经过凹槽的多条底部电极;
经过凹槽并与底部电极接触的多条微型加热电阻丝;以及位于凹槽内的键合材料和位于键合材料上的微型发光二极管;
其中,所述微型加热电阻丝至少部分位于凹槽内、部分位于显示背板衬底上,凹槽内的底部电极位于所述微型加热电阻丝的下方;当微型发光二极管损坏时,微型加热电阻丝对键合材料进行加热熔融后可以转移走损坏的微型发光二极管。
2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,还包括位于微型加热电阻丝两端的电阻丝电极。
3. 根据权利要求1所述的微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,所述微型加热电阻丝的形状为直线形、波纹形或环形中的一种。
4. 根据权利要求2所述的微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,所述电阻丝电极在底部电极的两侧或同侧。
5. 根据权利要求1所述的微型发光二极管阵列显示背板,其特征在于,所述微型加热电阻丝的材料为单质金属或合金。
6. 一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,包括以下步骤:
S01:在显示背板衬底上形成阵列排布的多个凹槽;
S02:在显示背板衬底上形成阵列排布并经过凹槽的多条底部电极;
S03:形成经过凹槽且与底部电极相接触的多条微型加热电阻丝以及在微型加热电阻丝两端的电阻丝电极;
S04:在凹槽内植入位于微型加热电阻丝上的键合材料;
S05:在键合材料上植入微型发光二极管;
S06:将显示背板进行烘烤加热至键合材料熔点温度使键合材料熔融;
S07:停止加热使键合材料冷却至室温。
7. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述键合材料通过转移技术或电子蒸镀或溅镀工艺植入凹槽内。
8. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述键合材料为单质金属或合金。
9. 根据权利要求6所述的微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,其特征在于,所述键合材料的体积小于凹槽的容积。
10. 一种微型发光二极管阵列显示背板的修复方法,其特征在于,包括以下步骤:
S1:检测位于微型发光二极管阵列显示背板上的微型发光二极管损坏的颗数;
S2:若微型发光二极管损坏的颗数较少,首先对损坏的微型发光二极管对应的微型加热电阻丝施加电压,使得损坏的微型发光二极管对应的键合材料熔融,然后转移走损坏的微型发光二极管;
若微型发光二极管损坏的颗数较多,首先对整块微型发光二极管阵列显示背板进行加热,使得所有键合材料熔融;然后转移走损坏的微型发光二极管;

- S3:维持键合材料在熔融状态,待更换的微型发光二极管植入空的凹槽内;
- S4:停止对微型加热电阻丝加电压或整块显示背板加热,使键合材料冷却固化。

微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法

技术领域

[0001] 本发明属于微型发光二极管的技术领域,具体涉及微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法。

技术背景

[0002] 随着新型显示技术的发展,微型发光二极管(Micro LED)作为新一代显示技术已经登上时代舞台,微型发光二极管比现有的OLED以及LCD技术亮度更高、功耗更低、发光效率更好、寿命更长,但是目前微型发光二极管依然存在很多待解决的难题,其中微型发光二极管的修补就是其中一项主要的挑战,针对显示背板上坏的Micro LED,如何将其剔除并更换成好的Micro LED就是需要解决的问题。

[0003] 为了解决这个问题,苹果公司申请了一项专利号为CN108133942A的发明,该发明利用的是冗余Micro LED修补的思想,通过在同一个凹槽内设置多个键合点位,并且凹槽的键合点位上放置同类型的Micro LED,当凹槽内的其中一颗Micro LED存在缺陷时利用电极剪切手法即可进行修补,凹槽内还有其他多个Micro LED作为替补。但是此发明也存在缺陷,其中的损坏的Micro LED并没有做剔除处理,从而使得有缺陷的Micro LED占据了显示背板的空間,这样导致了显示背板的空間利用率和分辨率都较低,并且子像素之间也存在亮度差异。

发明内容

[0004] 本发明提供一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法,目的在于提供一种易于修补的微型发光二极管阵列显示背板,以实现微型发光二极管的修补,从而让显示背板实现零缺陷显示。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 本发明公开了一种微型发光二极管阵列显示背板,包括:显示背板衬底;位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多个凹槽;阵列排布并经过凹槽的多条底部电极;经过凹槽并与底部电极接触的多条微型加热电阻丝;以及位于凹槽内的键合材料和位于键合材料上的微型发光二极管;

[0007] 其中,所述微型加热电阻丝至少部分位于凹槽内、部分位于显示背板衬底上,凹槽内的底部电极位于所述微型加热电阻丝的下方;当微型发光二极管损坏时,微型加热电阻丝对键合材料进行加热熔融后可以转移走损坏的微型发光二极管。

[0008] 优选地,还包括位于微型加热电阻丝两端的电阻丝电极。

[0009] 优选地,所述微型加热电阻丝的形状为直线形、波纹形或环形中的一种。

[0010] 优选地,所述电阻丝电极在底部电极的两侧或同侧。

[0011] 优选地,所述微型加热电阻丝的材料为单质金属或合金。

[0012] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,包括以下步骤:

[0013] S01:在显示背板衬底上形成阵列排布的多个凹槽;

- [0014] S02:在显示背板衬底上形成阵列排布并经过凹槽的多条底部电极;
- [0015] S03:形成经过凹槽且与底部电极相接触的多条微型加热电阻丝以及在微型加热电阻丝两端的电阻丝电极;
- [0016] S04:在凹槽内植入位于微型加热电阻丝上的键合材料;
- [0017] S05:在键合材料上植入微型发光二极管;
- [0018] S06:将显示背板进行烘烤加热至键合材料熔点温度使键合材料熔融;
- [0019] S07:停止加热使键合材料冷却至室温。
- [0020] 优选地,所述键合材料通过转移技术或电子蒸镀或溅镀工艺植入凹槽内。
- [0021] 优选地,所述键合材料为单质金属或合金。
- [0022] 优选地,所述键合材料的体积小于凹槽的容积。
- [0023] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的修复方法,包括以下步骤:
- [0024] S1:检测位于微型发光二极管阵列显示背板上的微型发光二极管损坏的颗数;
- [0025] S2:若微型发光二极管损坏的颗数较少,首先对损坏的微型发光二极管对应的微型加热电阻丝施加电压,使得损坏的微型发光二极管对应的键合材料熔融,然后转移走损坏的微型发光二极管;
- [0026] 若微型发光二极管损坏的颗数较多,首先对整块微型发光二极管阵列显示背板进行加热,使得所有键合材料熔融;然后转移走损坏的微型发光二极管;
- [0027] S3:维持键合材料在熔融状态,待更换的微型发光二极管植入空的凹槽内;
- [0028] S4:停止对微型加热电阻丝加电压或整块显示背板加热,使键合材料冷却固化。
- [0029] 本发明能够带来以下至少一项有益效果:
- [0030] 本发明通过增设键合层并在键合层底部设置微型加热电阻丝,利用微型加热电阻丝加电压热融化键合层从而可以转移走损坏的微型发光二极管,并可以重复更换植入微型发光二极管;此外,本发明的每个凹槽内单独放置一颗微型发光二极管,不需要对底部电极做额外修补处理,从而使得微型发光二极管的利用率高。

附图说明

- [0031] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明予以进一步说明。
- [0032] 图1是本发明的微型发光二极管阵列显示背板示意图;
- [0033] 图2是本发明的微型加热电阻丝的形状示意图;
- [0034] 图3是本发明微型发光二极管阵列显示背板制造方法的步骤S01-S02示意图;
- [0035] 图4是本发明微型发光二极管阵列显示背板制造方法的步骤S04示意图;
- [0036] 图5是本发明微型发光二极管阵列显示背板制造方法的步骤S05示意图;
- [0037] 图6是本发明微型发光二极管阵列显示背板修复方法的步骤S2示意图;
- [0038] 图7是本发明微型发光二极管阵列显示背板修复方法的步骤S3示意图。

具体实施方式

- [0039] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,并获得其他的实施方式。

[0040] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与本发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0041] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0042] 本发明提供一种微型发光二极管阵列显示背板,如图1所示,包括:显示背板衬底01;位于显示背板衬底01上且呈阵列排布的多个凹槽02;阵列排布并经过凹槽02的多条底部电极03;经过凹槽02并与底部电极03相垂直的多条微型加热电阻丝04,位于微型加热电阻丝04两端的电阻丝电极041;以及位于凹槽02内的键合材料05和位于键合材料05上的微型发光二极管06;其中,微型加热电阻丝04至少部分位于凹槽02内、部分位于显示背板衬底01上。凹槽02内的底部电极03位于所述微型加热电阻丝04的下方。当微型发光二极管06损坏时,微型加热电阻丝04对键合材料05进行加热熔融后可以转移走损坏的微型发光二极管06。此外,所述微型发光二极管阵列显示背板还可以包括微型发光二极管06的封装层及顶部电极(图中未显示)。

[0043] 其中,所述凹槽02形状为任意形状,可以是圆形或方形等其他形状。

[0044] 如图2所示,所述微型加热电阻丝04的形状可以是直线形,也可以是波纹形或环形等其它形状,目的是为了增加键合材料05的受热面积。所述微型加热电阻丝04两端的电阻丝电极041可以位于底部电极03的两侧,也可以位于底部电极03的同侧。所述微型加热电阻丝04的材料可以是单质金属,也可以是合金材料。

[0045] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的制造方法,包括以下步骤:

[0046] S01:在显示背板衬底01上形成阵列排布的多个凹槽02;

[0047] S02:在显示背板衬底01上形成阵列排布并经过凹槽02的多条底部电极03;

[0048] S03:形成经过凹槽02且与底部电极03相接触的多条微型加热电阻丝04以及在微型加热电阻丝04两端的电阻丝电极041;

[0049] S04:在凹槽02内植入位于微型加热电阻丝04上的键合材料05;

[0050] S05:在键合材料上植入微型发光二极管06;

[0051] S06:将显示背板进行烘烤加热至键合材料05熔点温度使键合材料05熔融;

[0052] S07:停止加热使键合材料05冷却至室温。

[0053] 其中,步骤S01-S03如图3所示,步骤S01中凹槽02的形成还具体包括涂胶、曝光、显影以及刻蚀等工艺;步骤S02中底部电极03的形成还具体包括成膜、涂胶、曝光、显影以及刻蚀等工艺;步骤S03中微型加热电阻丝04以及电阻丝电极041的形成还具体包括成膜、涂胶、曝光、显影以及刻蚀等工艺。

[0054] 图4是步骤S04的示意图,如图4所示,键合材料05通过转移头20与键合材料衬底30上的缓冲层31剥离,然后被转移头20转移到待植入的微型发光二极管阵列显示背板上的凹槽02内。其中,所述键合材料05除了可以通过转移技术植入显示背板衬底01上的凹槽02内,还可以通过电子蒸镀或溅镀工艺等技术植入。键合材料05可以是熔点较低的单质金属或合金,如锡或锡铅合金等材料。此外,为了保证键合材料05熔融后的高度不超过凹槽02的深

度,所述键合材料05的体积要小于凹槽02的容积,且键合材料05还需与微型加热电阻丝04保持充分接触。

[0055] 图5是步骤S05的示意图,如图所示,微型发光二极管06通过转移头20与微型发光二极管衬底60上的缓冲层61剥离,然后被转移头20转移到待植入的微型发光二极管阵列显示背板上的凹槽02内,将键合材料05加热熔融之后再冷却至室温,目的是为了使得微型发光二极管06与底部电极03通过键合材料05能够紧密相连。

[0056] 本发明还公开了一种微型发光二极管阵列显示背板的修复方法,适用于上述的制造方法制造出的微型发光二极管阵列显示背板,当有微型发光二极管06出现损坏时,可对损坏的微型发光二极管06进行剔除和更换,所述修复方法包括以下步骤:

[0057] S1:检测位于微型发光二极管阵列显示背板上的微型发光二极管06损坏的颗数;

[0058] S2:如图6所示,若微型发光二极管06损坏的颗数较少(少于10颗以内),首先对损坏的微型发光二极管06对应的微型加热电阻丝04施加电压,使得损坏的微型发光二极管06对应的键合材料05熔融,然后转移走损坏的微型发光二极管06;

[0059] 若微型发光二极管06损坏的颗数较多(多于10颗),则对整块微型发光二极管阵列显示背板进行加热,使得所有键合材料05熔融;然后转移走损坏的微型发光二极管06;

[0060] S3:如图7所示,维持键合材料05在熔融状态,待更换的微型发光二极管06植入空的凹槽02内;

[0061] S4:停止对微型加热电阻丝04加电压或整块显示背板加热,使键合材料05冷却固化。

[0062] 此外,在对显示背板进行修复的过程中,反复的冷却熔融有可能会损耗键合材料05,当键合材料05不足时可以通过转移技术再次植入。

[0063] 本发明通过增设键合材料05并在键合材料05底部设置微型加热电阻丝04,利用微型加热电阻丝04加电压热融化键合材料05从而可以转移走损坏的微型发光二极管06,并可以重复更换植入微型发光二极管06;此外,本发明的每个凹槽02内单独放置一颗微型发光二极管06,这样就不需要对底部电极03做额外修补处理,微型发光二极管06的利用率高。另外本发明也具有较高的显示背板分辨率高和空间利用率。

[0064] 应当说明的是,以上所述仅是本发明的优选实施方式,但是本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在本发明的技术构思范围内,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,对本发明的技术方案进行多种等同变换,这些改进、润饰和等同变换也应视为本发明的保护范围。

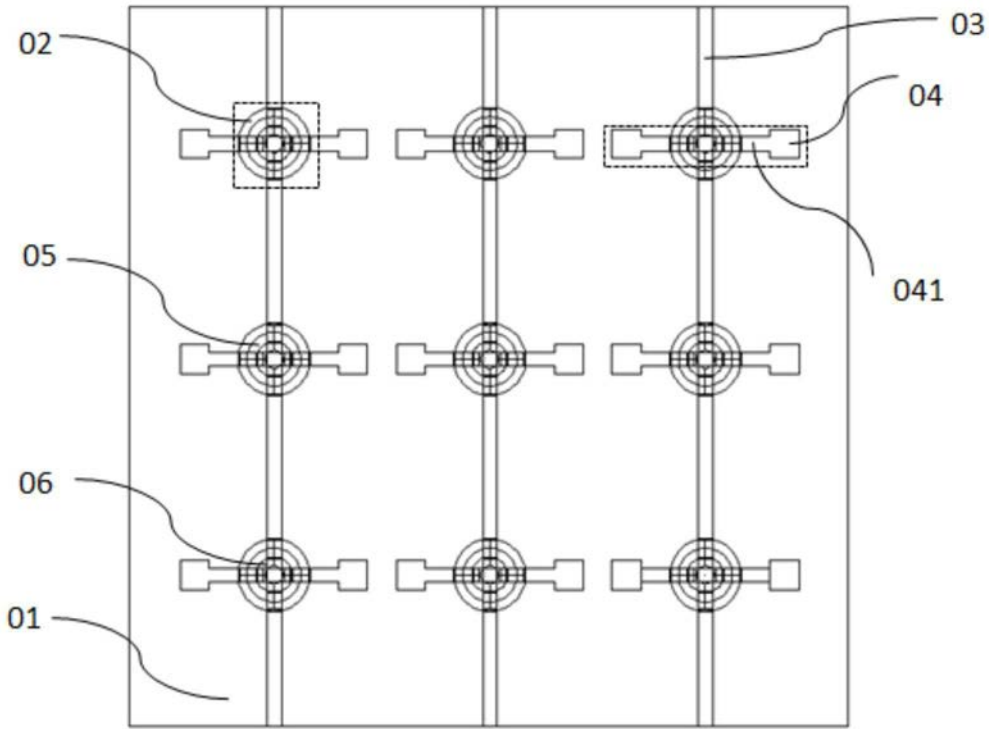


图1

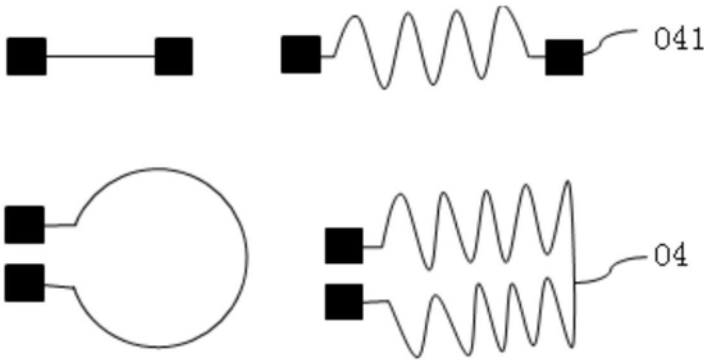


图2

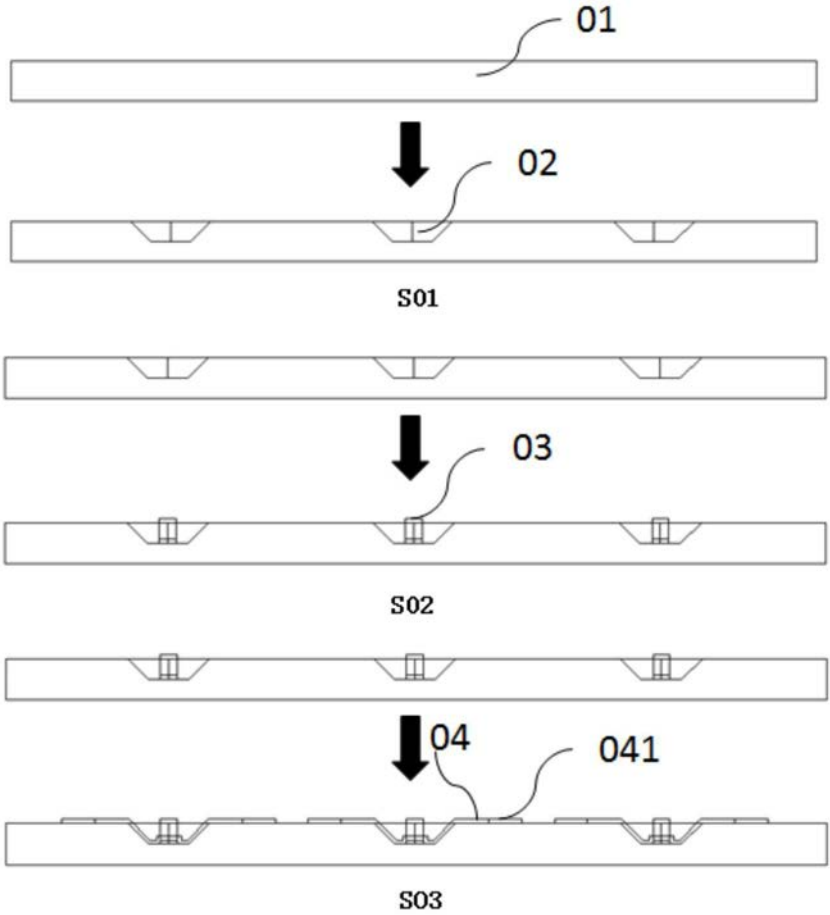


图3

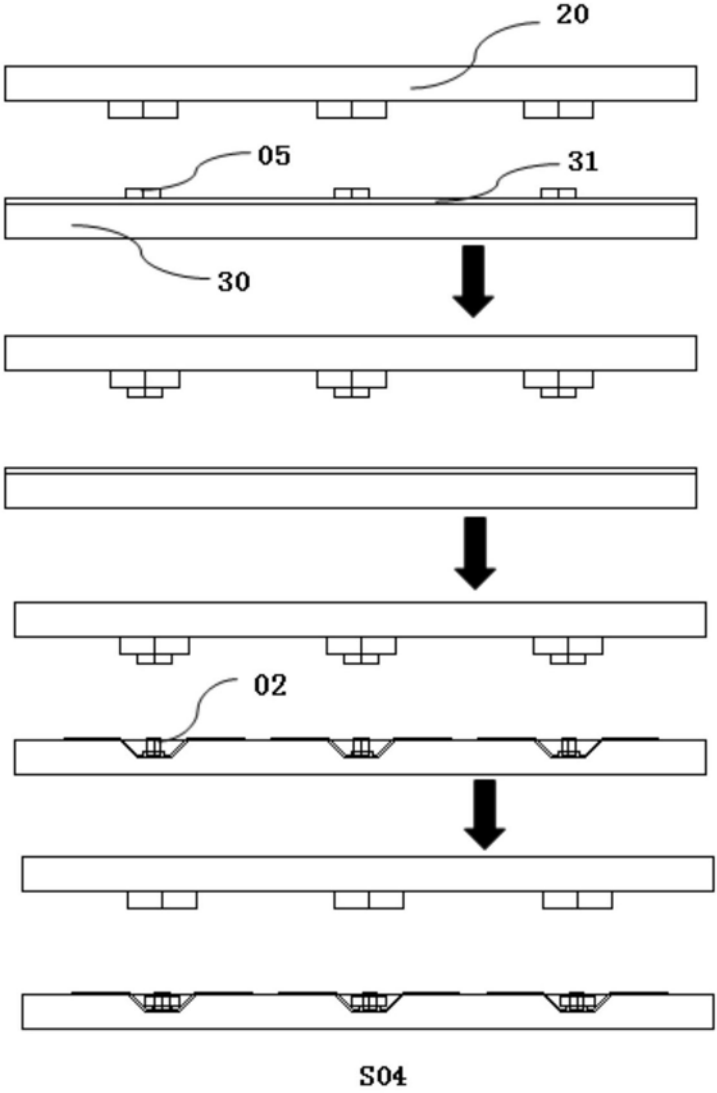


图4

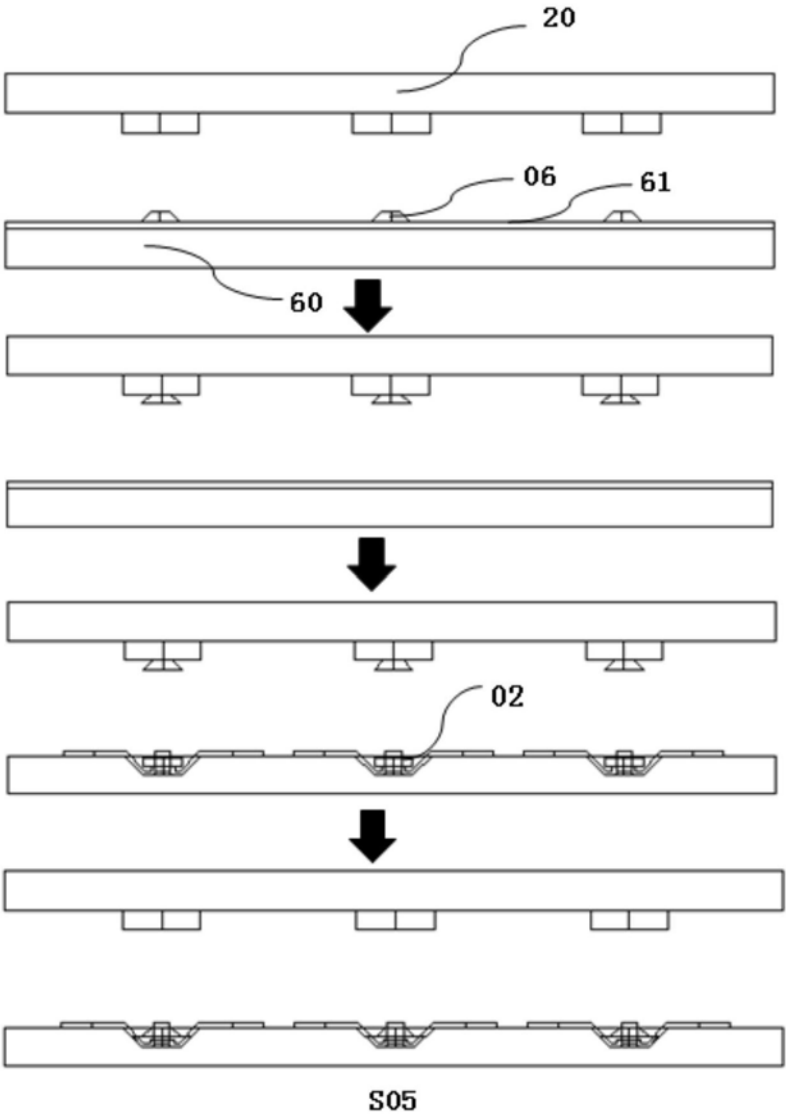


图5

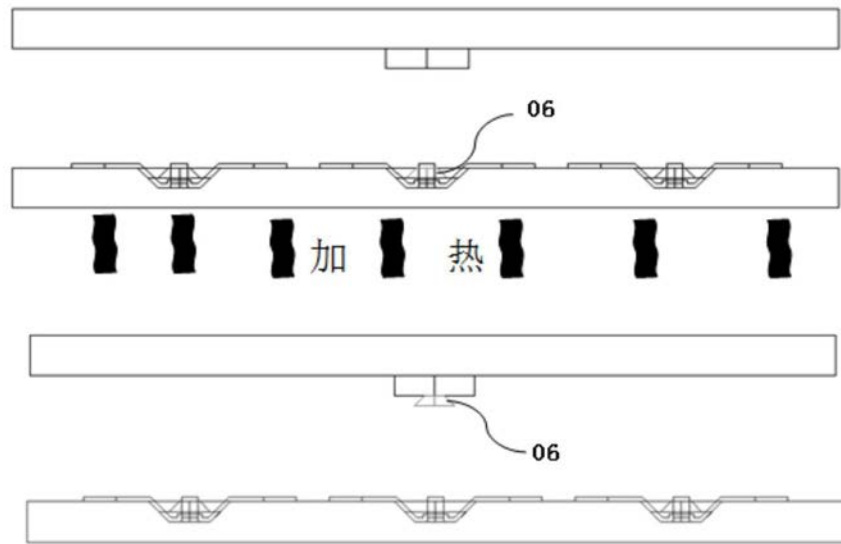


图6

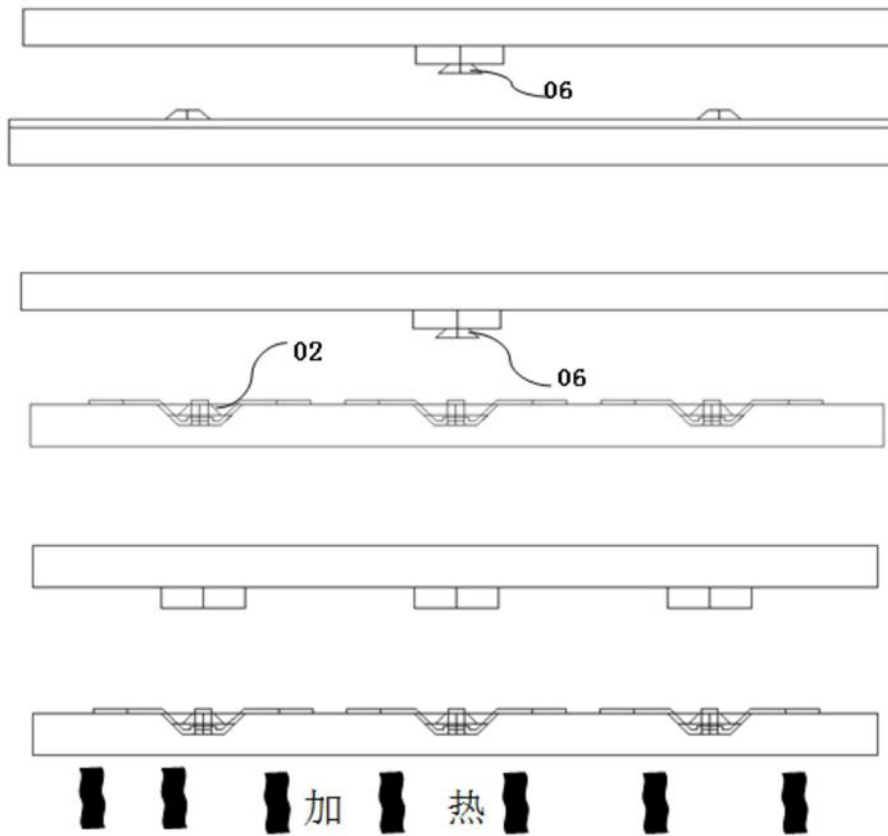


图7

专利名称(译)	微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法		
公开(公告)号	CN110444648A	公开(公告)日	2019-11-12
申请号	CN201910687499.0	申请日	2019-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫平板显示科技有限公司 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司 南京华东电子信息科技股份有限公司		
[标]发明人	黄安 朱景辉 徐尚君 张惟诚 朱充沛 高威		
发明人	黄安 朱景辉 徐尚君 张惟诚 朱充沛 高威		
IPC分类号	H01L33/48 H01L33/62 H01L27/15 H01L21/67		
CPC分类号	H01L21/67144 H01L27/156 H01L33/486 H01L33/62 H01L2933/0033 H01L2933/0066		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种微型发光二极管阵列显示背板及其制造方法和修复方法，涉及微型发光二极管的技术领域，所述微型发光二极管阵列显示背板包括：显示背板衬底；位于显示背板衬底上且呈阵列排布的多个凹槽；阵列排布并经过凹槽的多条底部电极；经过凹槽并与底部电极接触的多条微型加热电阻丝；以及位于凹槽内的键合材料和位于键合材料上的微型发光二极管；其中，所述微型加热电阻丝至少部分位于凹槽内、部分位于显示背板衬底上，凹槽内的底部电极位于所述微型加热电阻丝的下方；当微型发光二极管损坏时，微型加热电阻丝对键合材料进行加热熔融后可以转移走损坏的微型发光二极管。

