



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111477649 A

(43)申请公布日 2020.07.31

(21)申请号 202010295178.9

(22)申请日 2020.04.15

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 胡小波

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 远明

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/62(2010.01)

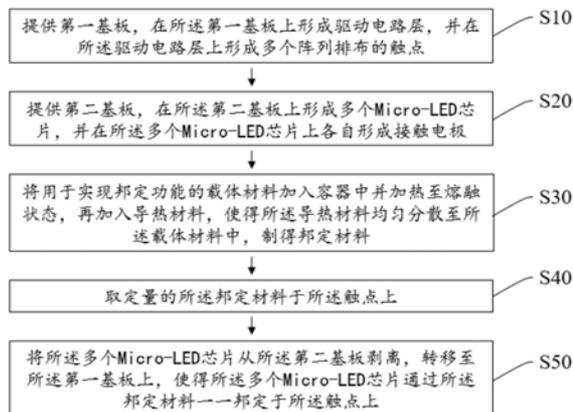
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料

(57)摘要

本申请公开了一种Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料,所述Micro-LED显示面板包括:基板;驱动电路层,设于所述基板上;多个Micro-LED芯片,所述Micro-LED芯片通过邦定材料邦定至驱动电路层上,其中,所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料。通过在常规的邦定材料中增加提升导热性能的导热材料,使得Micro-LED芯片工作时产生的热量能更快速地传导走,有效降低Micro-LED芯片工作时的温度,从而可有效延缓Micro-LED芯片的老化进程,从而延长Micro LED显示面板的使用寿命。



1. 一种Micro-LED显示面板,其特征在于,所述Micro-LED显示面板包括:
基板;
驱动电路层,设于所述基板上;
多个Micro-LED芯片,所述Micro-LED芯片通过邦定材料邦定至驱动电路层上,其中,所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料。
2. 如权利要求1所述的Micro-LED显示面板,其特征在于,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铟中的至少一者。
3. 如权利要求2所述的Micro-LED显示面板,其特征在于,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。
4. 如权利要求1所述的Micro-LED显示面板,其特征在于,所述驱动电路层上设有触点,所述Micro-LED芯片上设有接触电极,所述接触电极通过所述邦定材料邦定至所述触点上。
5. 一种Micro-LED显示面板的制备方法,其特征在于,包括:
S10:提供第一基板,在所述第一基板上形成驱动电路层,并在所述驱动电路层上形成多个阵列排布的触点;
S20:提供第二基板,在所述第二基板上形成多个Micro-LED芯片,并在所述多个Micro-LED芯片上各自形成接触电极;
S30:将用于实现邦定功能的载体材料加入容器中并加热至熔融状态,再加入导热材料,使得所述导热材料均匀分散至所述载体材料中,制得邦定材料;
S40:取定量的所述邦定材料于所述触点上;以及
S50:将所述多个Micro-LED芯片从所述第二基板剥离,转移至所述第一基板上,使得所述多个Micro-LED芯片通过所述邦定材料一一邦定于所述触点上。
6. 如权利要求5所述的Micro-LED显示面板的制备方法,其特征在于,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铟中的至少一者。
7. 如权利要求6所述的Micro-LED显示面板的制备方法,其特征在于,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。
8. 一种邦定材料,其特征在于,所述邦定材料包括:实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料,所述导热材料均匀分散于所述载体材料中。
9. 如权利要求8所述的邦定材料,其特征在于,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铟中的至少一者。
10. 如权利要求9所述的邦定材料,其特征在于,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,具体涉及一种Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料。

背景技术

[0002] Micro LED (Micro Light-Emitting Diode, 微型发光二极管) 技术,即LED微缩化和矩阵化技术,指的是在一个芯片上集成的高密度微小尺寸的LED阵列。相较目前应用的LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器)、OLED (Organic Light-Emitting Diode, 有机发光二极管) 显示器件相比,具有反应快、高色域、高PPI、低能耗等优势,成为未来显示技术的研究热点之一。

[0003] 在Micro LED显示面板的制备过程中,需将制备好的大量Micro-LED芯片转移并邦定至驱动电路的对应位置,现有常用的邦定材料通常为锡,其导热性能一般,无法快速地将mirco-LED芯片在工作时产生的热量传导转移,导致mirco-LED芯片长期处于高温环境中,如此会大大加快mirco-LED芯片的老化进程,从而降低Micro LED显示面板的使用寿命,此现象在大功率的mirco-LED器件中更为严重。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,第一方面,本发明提供一种Micro-LED显示面板,所述Micro-LED显示面板包括:

[0005] 基板;

[0006] 驱动电路层,设于所述基板上;

[0007] 多个Micro-LED芯片,所述Micro-LED芯片通过邦定材料邦定至驱动电路层上,其中,所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料。

[0008] 进一步地,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铟中的至少一者。

[0009] 进一步地,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

[0010] 进一步地,所述驱动电路层上设有触点,所述Micro-LED芯片上设有接触电极,所述接触电极通过所述邦定材料邦定至所述触点上。

[0011] 第二方面,本发明还提供了一种Micro-LED显示面板的制备方法,包括:

[0012] S10: 提供第一基板,在所述第一基板上形成驱动电路层,并在所述驱动电路层上形成多个阵列排布的触点;

[0013] S20: 提供第二基板,在所述第二基板上形成多个Micro-LED芯片,并在所述多个Micro-LED芯片上各自形成接触电极;

[0014] S30: 将用于实现邦定功能的载体材料加入容器中并加热至熔融状态,再加入导热材料,使得所述导热材料均匀分散至所述载体材料中,制得邦定材料;

[0015] S40:取定量的所述邦定材料于所述触点上;以及

[0016] S50:将所述多个Micro-LED芯片从所述第二基板剥离,转移至所述第一基板上,使得所述多个Micro-LED芯片通过所述邦定材料一一邦定于所述触点上。

[0017] 进一步地,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铜中的至少一者。

[0018] 进一步地,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

[0019] 第三方面,本发明还提供了一种邦定材料,所述邦定材料包括:实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料,所述导热材料均匀分散于所述载体材料中。

[0020] 进一步地,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铜中的至少一者。

[0021] 进一步地,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

[0022] 有益效果:本发明提供了一种Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料,所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料,通过导热材料的添加,提升邦定材料的导热性能。使用该邦定材料将Micro-LED芯片邦定至驱动电极上,藉由其较好的导热性能,使得Micro-LED芯片工作时产生的热量被快速传导走,有效降低Micro-LED芯片工作时的温度,从而可有效延缓Micro-LED芯片的老化进程,从而延长Micro LED显示面板的使用寿命。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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。

[0024] 图1是本发明实施例提供的一种Micro-LED显示面板的截面结构示意图;

[0025] 图2是本发明实施例提供的一种Micro-LED显示面板的制备方法文字流程示意图;

[0026] 图3A-3D是本发明实施例提供的一种Micro-LED显示面板的制备方法结构流程示意图。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,

因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0029] 在本申请中,“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本申请中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本发明,给出了以下描述。在以下描述中,为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是,本领域普通技术人员可以认识到,在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本发明。在其它实例中,不会对公知的结构和过程进行详细阐述,以避免不必要的细节使本发明的描述变得晦涩。因此,本发明并非旨在限于所示的实施例,而是与符合本申请所公开的原理和特征的最广范围相一致。

[0030] 本发明实施例提供一种Micro-LED显示面板,该Micro-LED显示面板的截面结构示意图请参阅图1,具体地,包括如下结构:

[0031] 基板10,所述基板10根据实际显示形态需求,设为刚性基板或柔性基板,例如可为现广泛应用的柔性聚酰亚胺基板;

[0032] 驱动电路层101,设于所述基板10上,所述驱动电路层101通常由阵列排布的多个薄膜晶体管组成,各自独立地控制上方的Micro-LED的工作状态,以实现显示;

[0033] 多个Micro-LED芯片201(图中仅示例性地示出3个),所述Micro-LED芯片通过邦定材料103邦定至驱动电路层101上,具体地,一一对应地邦定至驱动电路层101中阵列排布的多个薄膜晶体管的驱动电极上,并实现电性连接,其中,所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料。

[0034] 一般地,邦定材料仅有实现邦定功能的载体材料组成,此种邦定材料的导热性能较为普通,而在本实施例中,还在载体材料中掺杂一定量的导热材料,以提升邦定材料整体导热性能(当然,所选择的导热材料的导热系数大于邦定材料的导热系数),使得Micro-LED芯片工作时产生的热量快速传导走,有效降低Micro-LED芯片工作时的温度,从而可有效延缓Micro-LED芯片的老化进程,从而有效延长了Micro LED显示面板的使用寿命。

[0035] 在一实施例中,所述导热材料选用常用的高导热材料即可,例如可选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者;

[0036] 另外,所述载体材料选自常用的邦定材料即可,例如可选自锡与铜中的至少一者。

[0037] 在一实施例中,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

[0038] 以石墨烯为例,其具有非常好的热传导性能。纯的无缺陷的单层石墨烯的导热系数高达5300W/mK,是目前为止导热系数最高的碳材料,高于单壁碳纳米管(3500W/mK)和多壁碳纳米管(3000W/mK)。当它作为载体时,导热系数也可达600W/mK。而常用的邦定材料金属锡在20摄氏度时的导热系数仅为67W/mK,远小于石墨烯的导热系数,故,通过导热材料的增加,可大大提升邦定材料的导热性能。

[0039] 在一实施例中,所述驱动电路层101上设有触点102,所述触点102为电性连接与驱动电路层101中各个驱动电极的导体,作为与Micro-LED芯片201邦定的中间介质;

[0040] 另外,所述Micro-LED芯片201上设有接触电极202,同样地,所述接触电极202作为

与驱动电路层101邦定的中间介质,即,所述接触电极202通过所述邦定材料103邦定至所述触点102上,使得所述Micro-LED芯片201与所述驱动电路层101实现电性连接。

[0041] 本发明的另一实施例还提供了一种Micro-LED显示面板的制备方法,其流程示意图请参阅图2以及图3A-3D,具体的,包括如下步骤:

[0042] S10:提供第一基板10,在所述第一基板10上形成驱动电路层101,并在所述驱动电路层101上形成多个阵列排布的触点102,即形成如图3A所示的结构,

[0043] 其中,所述基板10根据实际显示形态需求,设为刚性基板或柔性基板,例如可为先广泛应用的柔性聚酰亚胺基板,

[0044] 形成所述驱动电路层101的步骤具体包括形成阵列排布的多个薄膜晶体管,即在所述第一基板10上依次沉积不同的薄膜,通常包括栅极,源漏电极,有源层,绝缘层,以及用于驱动上层Micro-LED芯片的驱动电极,

[0045] 在所述驱动电路层101上形成多个阵列排布的触点102的具体步骤通常包括在所述驱动电路层101中各个驱动电极上一一对应的形成可导电的材料作为触点,作为后续与Micro-LED芯片邦定的中间介质;

[0046] S20:提供第二基板20,在所述第二基板20上形成多个Micro-LED芯片201,并在所述多个Micro-LED芯片201上各自形成接触电极202,即形成如图3B所示的结构,

[0047] 所述Micro-LED芯片201根据现有常规的Micro-LED制作工艺进行制备即可,通常包括形成红光/绿光/蓝光以及白光Micro-LED芯片;

[0048] S30:将用于实现邦定功能的载体材料加入容器中并加热至熔融状态,再加入导热材料,使得所述导热材料均匀分散至所述载体材料中,制得邦定材料,其中,通过超声分散或搅拌的方式使得所述导热材料均匀分散至所述载体材料中,同时在分散过程中需处于高温环境中,使得载体材料保持熔融状态,通过掺杂了部分导热材料,使得所制得的邦定材料的整体导热率得到提升;

[0049] S40:取定量的所述邦定材料103于所述触点上,即形成如图3C所示的结构,此处的邦定材料处于熔融状态;以及

[0050] S50:将所述多个Micro-LED芯片201从所述第二基板剥离,转移至所述第一基板10上,使得所述多个Micro-LED芯片201通过所述邦定材料103一一邦定于所述触点102上,即形成如图3D所示的结构,

[0051] 其中,将所述多个Micro-LED芯片转移至第一基板的方法通常为当前普遍采用的巨量转移技术,不限于静电吸附、镭射激光烧触等分支技术。

[0052] 另外,在本发明的另一实施例中,还提供了一种邦定材料,所述邦定材料包括:实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料,所述导热材料均匀分散于所述载体材料中。

[0053] 其中,所述导热材料选自碳纳米材料与银纳米材料中的至少一者,所述载体材料选自锡与铜中的至少一者。

[0054] 进一步地,所述碳纳米材料选自石墨烯、碳纳米管、碳纳米纤维以及碳纳米球中的至少一者。

[0055] 本实施例所提供的邦定材料可应用于Micro-LED、Mini-LED、LED行业,也可以用于其他需进行元器件邦定的电子领域,本实施例在此不作限定。

[0056] 需要说明的是,上述Micro-LED显示面板实施例中仅描述了上述结构,可以理解的是,除了上述结构之外,还可以根据需要包括任何其他的必要结构,具体此处不作限定。

[0057] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中沒有详述的部分,可以参见上文针对其他实施例的详细描述,此处不再赘述。

[0058] 以上对本发明实施例所提供的一种Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

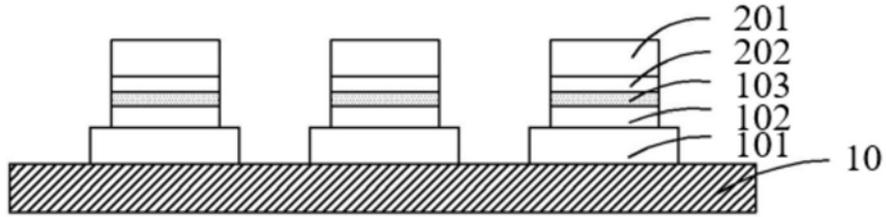


图1

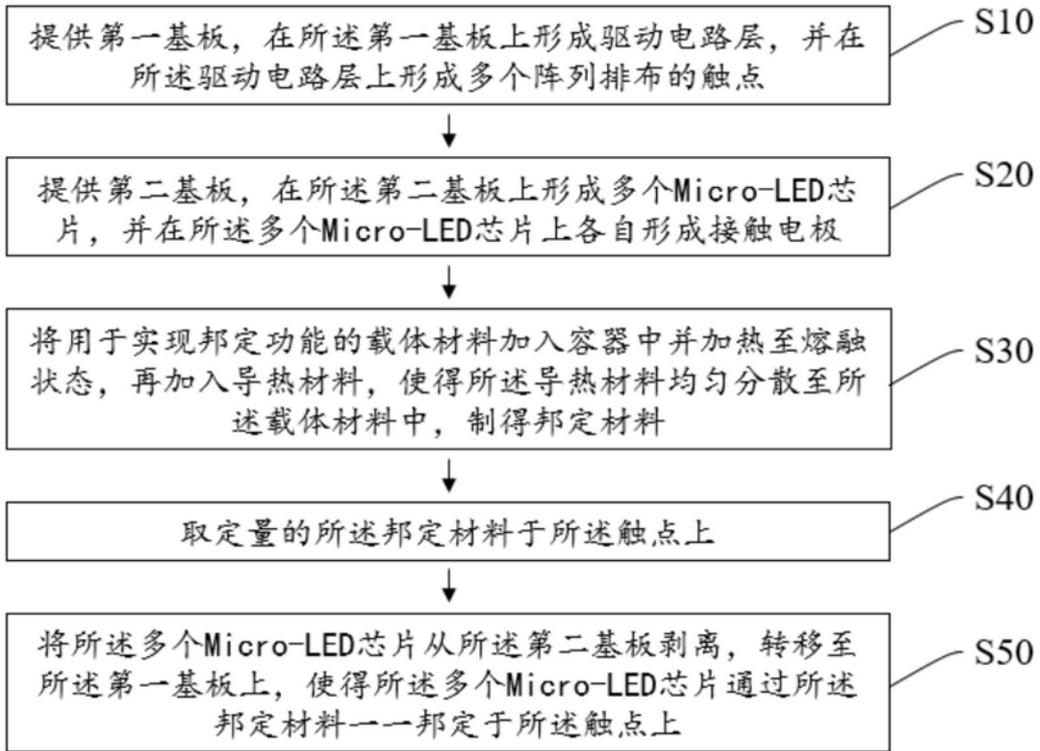


图2

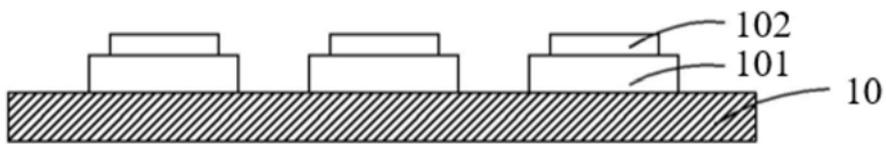


图3A

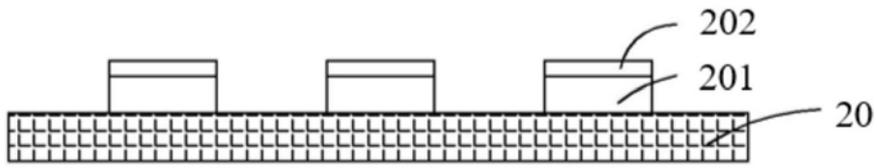


图3B

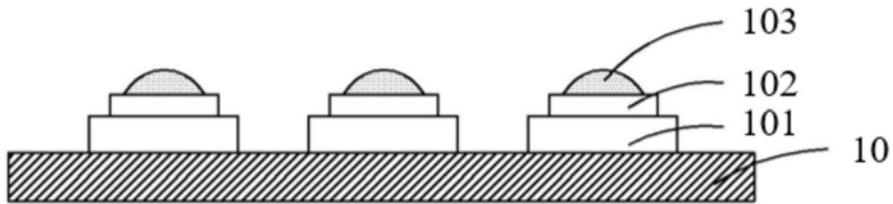


图3C

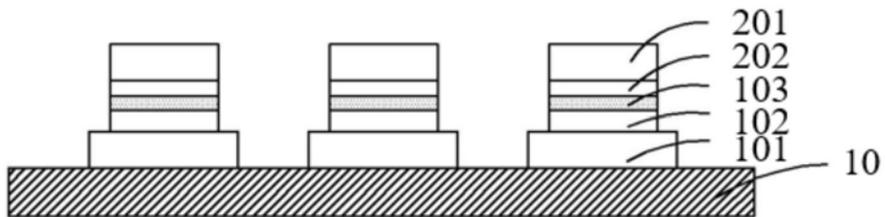


图3D

| | | | |
|----------------|------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料 | | |
| 公开(公告)号 | CN111477649A | 公开(公告)日 | 2020-07-31 |
| 申请号 | CN202010295178.9 | 申请日 | 2020-04-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司 | | |
| [标]发明人 | 胡小波 | | |
| 发明人 | 胡小波 | | |
| IPC分类号 | H01L27/15 H01L33/62 | | |
| 外部链接 | SIPO | | |

摘要(译)

本申请公开了一种Micro-LED显示面板及其制备方法与邦定材料，所述Micro-LED显示面板包括：基板；驱动电路层，设于所述基板上；多个Micro-LED芯片，所述Micro-LED芯片通过邦定材料邦定至驱动电路层上，其中，所述邦定材料包括实现邦定功能的载体材料以及提升导热性能的导热材料。通过在常规的邦定材料中增加提升导热性能的导热材料，使得Micro-LED芯片工作时产生的热量能更快速地传导走，有效降低Micro-LED芯片工作时的温度，从而可有效延缓Micro-LED芯片的老化进程，从而延长Micro LED显示面板的使用寿命。

