



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113540309 A

(43)申请公布日 2021. 10. 22

(21)申请号 202010323906.2

(22)申请日 2020.04.22

(71)申请人 重庆康佳光电技术研究院有限公司

地址 402760 重庆市璧山区璧泉街道鹤山路69号(1号厂房)

(72)发明人 李欣瞳 洪温振

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

务所(普通合伙) 44268

代理人 刘文求 徐凯凯

(51) Int. Cl.

H01L 33/44(2010.01)

H01L 21/683(2006.01)

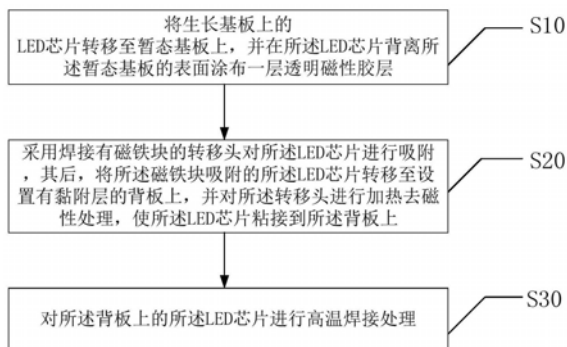
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种Micro LED的巨量转移方法

(57)摘要

本发明公开一种Micro LED的巨量转移方法,其中,包括步骤:将生长基板上的LED芯片转移至暂态基板上,并在所述LED芯片背离所述暂态基板的表面涂布一层透明磁性胶层;采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附,其后,将所述磁铁块吸附的所述LED芯片转移至设置有黏附层的背板上,并对所述转移头进行加热去磁性处理,使所述LED芯片粘接到所述背板上;以及对所述背板上的所述LED芯片进行高温焊接处理。本发明中,通过在所述LED芯片上涂布一层透明磁性胶层,利用所述转移头上的磁铁块对所述磁性胶层的吸附作用,将所述LED芯片从所述暂态基板转移至所述背板上,一方面,工艺简单,易于操作,每批次所转移的芯片的数量大,减少了转移次数,节省工艺步骤,另一方面,转移头的制备成本低,可有效地降低生产成本。



1. 一种Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,包括步骤:

将生长基板上的LED芯片转移至暂态基板上,并在所述LED芯片背离所述暂态基板的表面涂布一层透明磁性胶层;

采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附,其后,将所述磁铁块吸附的所述LED芯片转移至设置有黏附层的背板上,并对所述转移头进行加热去磁性处理,使所述LED芯片粘接到所述背板上;

对所述背板上的所述LED芯片进行高温焊接处理。

2. 根据权利要求1所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述磁铁块在所述转移头上呈条状分布。

3. 根据权利要求1所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述对转移头进行加热的加热温度为80-100℃。

4. 根据权利要求1所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述LED芯片进行高温焊接的温度为100-300℃。

5. 根据权利要求1所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述透明磁性胶为掺杂有金属磁粉或氧化物磁粉的胶材。

6. 根据权利要求5所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述氧化物磁粉为氧化铁磁粉、二氧化铬磁粉和钴-氧化铁磁粉中的一种。

7. 根据权利要求5所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述透明磁性胶中还掺杂有光扩散剂/或量子点材料。

8. 根据权利要求7所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述光扩散剂为平均粒径为2-4um的微珠。

9. 根据权利要求7所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,所述量子点材料为CdSe、ZnS、ZnSe、ZnCdS以及ZnCdSe中的一种或多种。

10. 根据权利要求1所述的Micro LED的巨量转移方法,其特征在于,采用激光剥离技术将所述将芯片转移至暂态基板上。

一种Micro LED的巨量转移方法

技术领域

[0001] 本发明涉及Micro LED制造技术领域,尤其涉及一种Micro LED的巨量转移方法。

背景技术

[0002] 微发光二极管(Micro LED)显示面板与传统的液晶显示面板相比,具有分辨率更高、对比度更好、响应时间更快及能耗更低等优点,因而被视为下一代显示技术。Micro LED芯片在制作完成之后,需要将几万至几十万个Micro LED芯片转移到驱动电路板上形成LED阵列,这一过程被称为“巨量转移”。如图1所示,Micro LED显示面板上包括了若干像素区域SPR,每个像素区域SPR包括红光LED芯片、蓝光LED芯片和绿光LED芯片,在显示器的制作过程中需要将红绿蓝三种LED芯片从各自的生长基板(WAFER)转移到显示面板上,由于Micro LED的尺寸较小,在巨量转移过程中需要保证转移的效率和良率,因此,巨量转移成为了Micro LED产业化过程中的一大难题。

[0003] 目前,在Micro LED巨量转移技术上,主要通过转移头进行巨量转移,其中,采用范德华力通过转移头将Micro LED芯片转移到驱动电路板的应用比较多,但采用范德华力的技术是利用PDMS材质为介质,通过PDMS产生的不同粘性进行选择转移,对PDMS的工艺要求极高,且PDMS的市面售价昂贵。

[0004] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种Micro LED的巨量转移方法,旨在解决现有的巨量转移方法中所用的转移头造价昂贵、工艺复杂的技术问题。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种Micro LED的巨量转移方法,其中,包括步骤:

[0008] 将生长基板上的LED芯片转移至暂态基板上,并在所述LED芯片背离所述暂态基板的表面涂布一层透明磁性胶层;

[0009] 采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附,其后,将所述磁铁块吸附的所述LED芯片转移至设置有黏附层的背板上,并对所述转移头进行加热去磁性处理,使所述LED芯片粘接到所述背板上;

[0010] 对所述背板上的所述LED芯片进行高温焊接处理。

[0011] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述磁铁块在所述转移头上呈条状分布。

[0012] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述对转移头进行加热的加热温度为80-100℃。

[0013] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述LED芯片进行高温焊接的温度为100-300℃。

[0014] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述透明磁性胶为掺杂有金属磁粉或氧

化物磁粉的胶材。

[0015] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述氧化物磁粉为氧化铁磁粉、二氧化铬磁粉和钴-氧化铁磁粉中的一种。

[0016] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述透明磁性胶中还掺杂有光扩散剂和/或量子点材料。

[0017] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述光扩散剂为平均粒径为2-4um的微珠。

[0018] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,所述量子点材料为CdSe、ZnS、ZnSe、ZnCdS以及ZnCdSe中的一种或多种。

[0019] 所述的Micro LED的巨量转移方法,其中,采用激光剥离技术将所述将芯片转移至暂态基板上。

[0020] 有益效果:本发明提供一种Micro LED的巨量转移方法,通过在所述LED芯片上涂布一层透明磁性胶层,利用所述转移头上的磁铁块对所述磁性胶层的吸附作用,将所述LED芯片从所述暂态基板转移至所述背板上,一方面,工艺简单,易于操作,每批次所转移的芯片的数量大,减少了转移次数,节省工艺步骤,另一方面,转移头的制备成本低,可有效地降低生产成本。

附图说明

[0021] 图1为现有技术中Micro LED的巨量转移方法的流程示意图。

[0022] 图2为本发明一种Micro LED的巨量转移方法的较佳实施例的流程示意图。

[0023] 图3为本发明一种Micro LED的巨量转移方法中将所述LED芯片转移至所述暂态基板上的较佳实施例的流程示意图。

[0024] 图4为本发明一种Micro LED的巨量转移方法中将所述LED芯片从所述暂态基板上转移至所述背板上的较佳实施例的流程示意图。

[0025] 图5为本发明一种Micro LED的巨量转移方法中所述背板在转移过程中的较佳实施例的俯视示意图。

具体实施方式

[0026] 本发明提供一种Micro LED的巨量转移方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0027] 本实施例中,如图2所示,提供一种Micro LED的巨量转移方法,其中,包括步骤:

[0028] S10、将生长基本上的LED芯片转移至暂态基板上,并在所述LED芯片背离所述暂态基板的表面涂布一层透明磁性胶层;

[0029] S20、采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附,其后,将所述磁铁块吸附的所述LED芯片转移至设置有黏附层的背板上,并对所述转移头进行加热去磁性处理,使所述LED芯片粘接到所述背板上;

[0030] S30、对所述背板上的所述LED芯片进行高温焊接处理。

[0031] 本实施例中,首先,将在蓝宝石上制作完成的芯片被转移至暂态基板上,其中,所

述LED芯片可分为红、绿、蓝三种LED芯片,在转移至暂态基板的过程中,依据所述LED芯片的类别不同,分不同批次对所述LED芯片进行转移,例如,先将所述红色LED芯片进行转移,将所述红色LED芯片转移至第一暂态基板上,其后,将所述绿色LED芯片转移至第二暂态基板上以及将所述蓝色LED芯片转移至第三暂态基板上,从而在将所述LED芯片从蓝宝石上转移至所述暂态基板的过程中,依据所述LED芯片的类型进行初步的分类,将不同颜色的LED芯片转移至不同的暂态基板上,本实施例中,优选地采用激光剥离技术将所述LED芯片从蓝宝石上转移至所述暂态基板上,待所述LED芯片全部转移至所述暂态基板上后,在所述LED芯片表面涂布一层透明磁性胶层,本实施例中,采用涂布工艺对所述暂态基板转移有所述LED芯片的一面进行涂布,使转移至所述暂态基板上所述LED芯片都涂布有一层透明磁性胶层。

[0032] 进一步地,采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附,本实施例中,由于所述LED芯片表面涂布有一层透明磁性胶层,所述转移头上的磁铁块与所述LED芯片表面的透明磁性胶层之间产生吸引力,从而使得所述LED芯片从所述暂态基板上吸附至所述转移头的磁铁块上,所述转移头将所述磁铁块吸附的所述LED芯片转移至背板上,通过对所述转移头进行加热处理,在加热条件下,所述磁铁块对所述LED芯片表面的透明磁性胶层的吸引力减弱,使得所述LED芯片脱离所述磁体块从而粘结到所述背板上。在采用焊接有磁铁块的转移头对所述LED芯片进行吸附转移至所述背板的过程中,仍根据所述LED芯片的类型分批进行转移,例如,先将所述红色LED芯片进行转移,其后,将所述绿色LED芯片和所述蓝色的LED芯片依次进行转移,由于不同的类型的所述LED芯片转移至所述背板上的位置并不相同,因此,转移不同类型的芯片所采用的所述转移头上焊接的磁铁块的分布并不相同,本实施例中,所述转移头上焊接的磁铁块的分布情况与对应所转移的所述LED芯片在所述背板上的分布相一致,由于所需要转移的所述LED芯片的种类有三种,所述转移头的种类也至少为三种及以上,例如,将转移所述红色LED芯片的所述转移头设定为第一转移头,将转移所述绿色LED芯片的所述转移头设定为第二转移头,将转移所述蓝色LED芯片的所述转移头设定为第三转移头,当需要转移所述红色LED芯片时,装上所述第一转移头,待所述红色LED芯片转移完成后,将所述第一转移头换成所述第二转移头或第三转移头,进行其他颜色的LED芯片的转移。

[0033] 更进一步地,待所述LED芯片粘接到所述背板上后,对所述背板上的所述LED芯片进行高温焊接处理,本实施例中,由于所述背板表面有一层胶层,通过高温焊接处理,所述背板上的胶层呈熔融态,有利于所述LED芯片稳定的粘结在所述背板上。

[0034] 本实施例中,通过在所述LED芯片上涂布一层透明磁性胶层,利用所述转移头上的磁铁块对所述磁性胶层的吸附作用,将所述LED芯片从所述暂态基板转移至所述背板上,一方面,制备工艺简单,易于操作,每批次所转移的所述LED芯片的数量大,减少了转移次数,节省工艺步骤,且转移不同类型的所述LED芯片时,仅需更换适宜的所述转移头即可,另一方面,相对于现有技术中利用PDMS材料作为转接头进行巨量转移的方式,所述转移头采用普通非磁性材料制备而成,制备成本低,所述转移头的大小不受限制,可根据实际生产需求选择合适大小的转移头,同时,在所述转移头上焊接所述磁铁块的工艺也是易于调控的,也可根据实际生产需求在所述转移头上焊接呈不同分布情况的所述磁铁块。

[0035] 在一些实施方式中,所述磁铁块在所述转移头上呈条状分布。本实施例中,根据所述LED芯片在所述背板上的分布一般呈条状分布,相应地,所述磁铁块在所述转移头上的分

布也是条状分布,且相邻的所述磁铁块间的间距与所述LED芯片在所述背板上的分布间距相同,同时,根据实际加工过程中所述LED芯片在所述背板上的分布情况,对所述磁铁块在所述转移头上的分布情况进行调整,包括所述磁铁块的条状分布数量,以及相邻的所述磁铁块间的间距,通过调整焊接时的工艺参数的调整,能够满足不同种类的所述LED芯片的巨量转移需求。

[0036] 在一些实施方式中,所述对转移头进行加热的加热温度为80-100℃。本实施例中,在加热温度为80-100℃的条件下,所述LED芯片与所述转移头之间会失去磁力,从而使得所述LED芯片粘附在所述背板上,同时,较为温和的加热温度也不会对所述LED芯片的性能造成影响。

[0037] 在一些实施方式中,所述LED芯片进行高温焊接的温度为100-200℃。

[0038] 在一些实施方式中,所述透明磁性胶为掺杂有金属磁粉或氧化物磁粉的胶材。本实施例中,采用将金属磁粉或氧化物磁粉掺杂在透明胶体中,使得透明胶体具有磁性,其中,所述氧化物磁粉为氧化铁磁粉、二氧化铬磁粉和钴-氧化铁磁粉中的一种。

[0039] 在一些实施方式中,所述透明磁性胶中还掺杂有光扩散剂/或量子点材料。本实施例中,在透明磁性胶中还掺杂有光扩散剂/或量子点材料,其中,所述光扩散剂为平均粒径为2-4um的微珠,通过加入光扩散剂,可增加所制备的发光器件的光扩散性、提高辉度稳定性以及亮度等,所述量子点材料为CdSe、ZnS、ZnSe、ZnCdS以及ZnCdSe中的一种或多种,通过加入量子点材料可将单色LED制作出发光范围在可见光波段的任意发光器件,例如,在透明胶体中掺杂CdSe材料和磁粉得到透明磁性胶,将所述透明磁性胶涂布到蓝光LED表面后,可以得到红光,在现有技术中,制备不同颜色的LED的工艺是不相同的,本实施例中,通过在透明胶体中掺杂量子点材料即可实现,在一种颜色的LED的制备工艺中,实现多种颜色的LED的制备,对于LED的制作工艺而言,可在一定程度上节省工艺流程与费用。

[0040] 综上所述,本发明提供一种Micro LED的巨量转移方法,通过在所述LED芯片上涂布一层透明磁性胶层,利用所述转移头上的磁铁块对所述磁性胶层的吸附作用,将所述LED芯片从所述暂态基板转移至所述背板上,一方面,制备工艺简单,易于操作,每批次所转移的所述LED芯片的数量大,减少了转移次数,节省工艺步骤,另一方面,转移不同类型的所述LED芯片时,仅需更换适宜的所述转移头即可,所述转移头的制备成本低,制作的所述转移头的大小不受限制,可根据实际生产需求选择合适大小的转移头,同时,在所述转移头上焊接所述磁铁块的工艺也是易于调控的,也可根据实际生产需求在所述转移头上焊接呈不同分布情况的所述磁铁块。进一步地,通过在所述透明磁性胶层中添加光扩散剂和/或量子点材料,可改善所制备的发光器件的光扩散性、提高辉度稳定性以及亮度,或是在一种颜色的LED的制备工艺中,实现多种颜色的LED的制备,在一定程度上能够实现节省工艺流程与费用的技术效果。

[0041] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

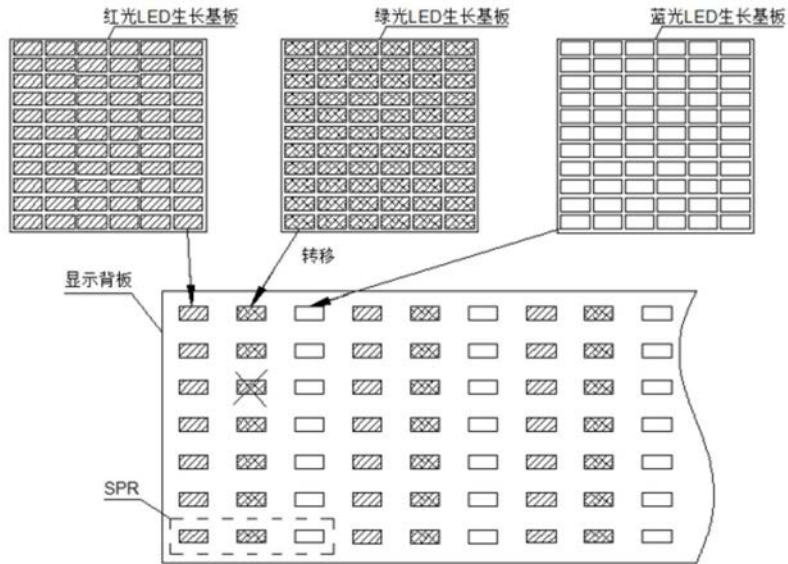


图1

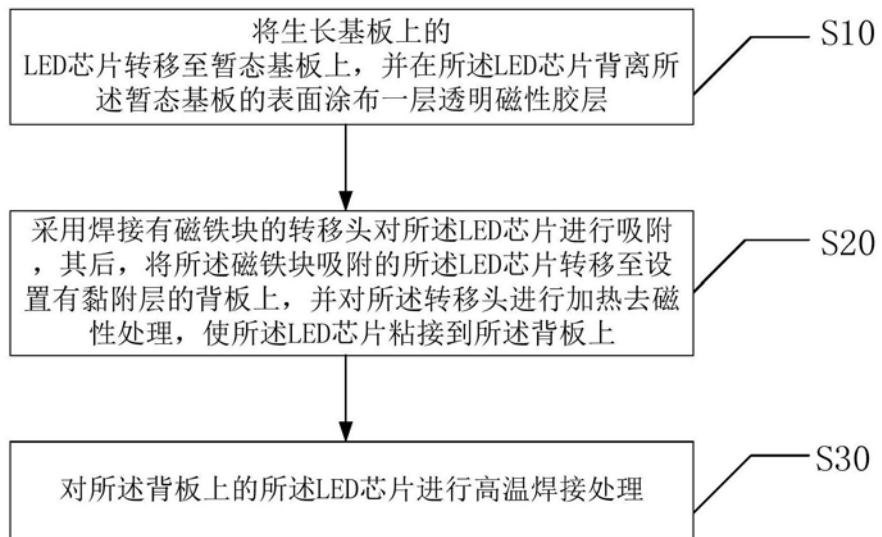


图2

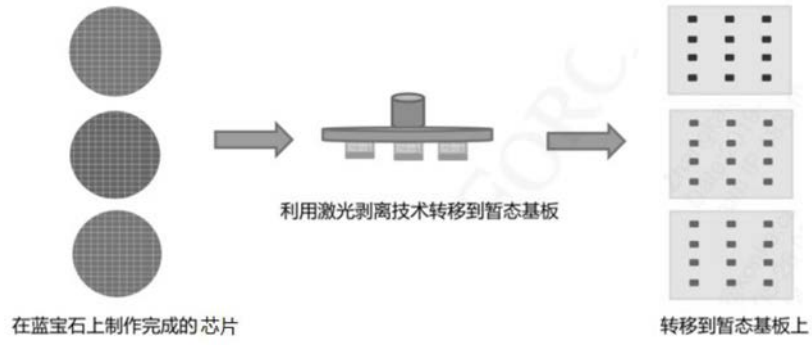


图3

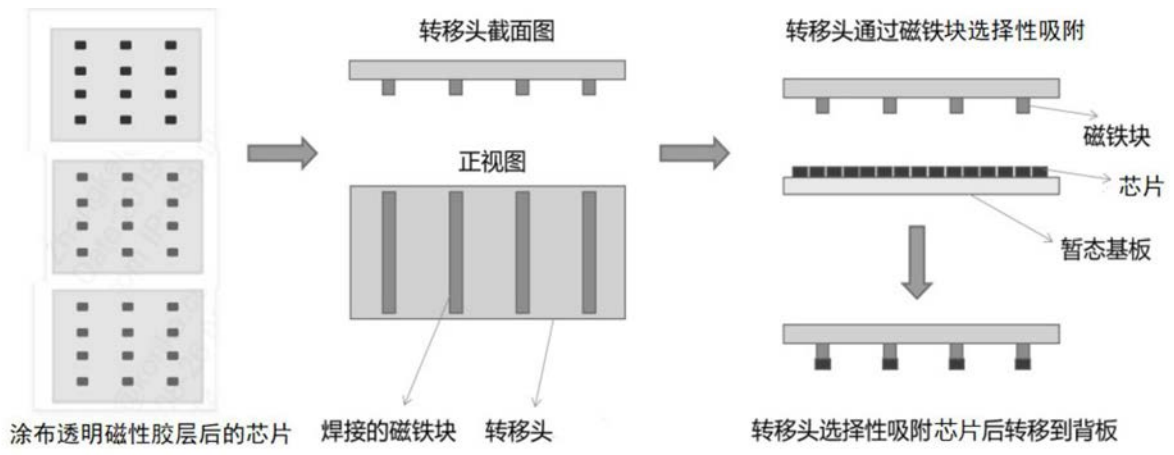


图4

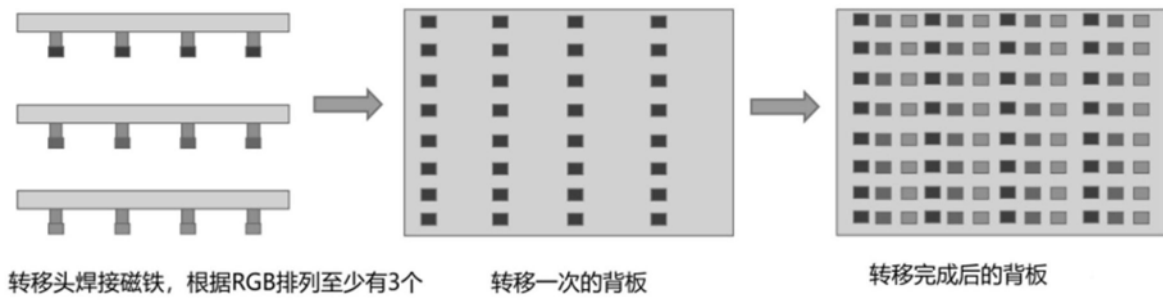


图5