



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110718611 A

(43)申请公布日 2020.01.21

(21)申请号 201910801430.6

(22)申请日 2019.08.28

(71)申请人 深圳市科伦特电子有限公司

地址 518057 广东省深圳市龙岗区布吉街
道布澜路甘李科技园内科伦特工业区
3栋厂房4楼

(72)发明人 龚杰 朱启滔 段四才 吴达豪
黄杰

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 谢岳鹏

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

H01L 27/15(2006.01)

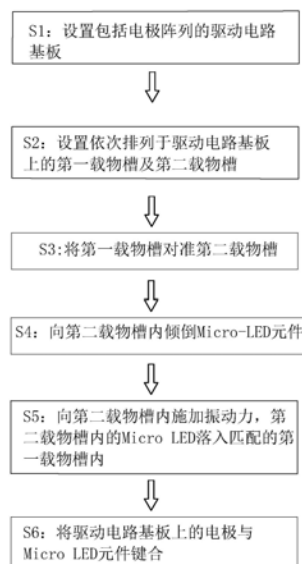
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装
结构、显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置, Micro LED巨量转移方法包括设置驱动电路基板, 设置第一载物板及第二载物板, 向所述第二载物板倾倒Micro LED元件, 向所述第一载物板及第二载物板施加振动力, 将驱动电路基板上的电极与Micro LED元件键合; Micro LED巨量转移装置包括上述方法中的部件, 封装结构由上述转移方法制备而成; 显示装置包括封装结构。在本发明中, 通过向第二载物板批量倾倒Micro LED元件, 在振动力的作用下, Micro LED元件落入第一载物板内, 在进行Micro LED元件与电极的键合后实现Micro LED元件的巨量转移, 本发明中的巨量转移方法操作较为简单, 具有较高的转移效率。



1. 一种Micro LED巨量转移方法,其特征在于,包括,
S1,设置驱动电路基板,所述驱动电路基板上设有电极阵列;
S2,设置第一载物板及第二载物板,所述第一载物板与第二载物板从下到上依次排列于所述驱动电路基板的上方,所述第一载物板与第二载物板上均设有用于容置Micro LED元件的载物槽;
S3,对所述第一载物板及第二载物板进行定位;
S4,向所述第二载物板倾倒Micro LED元件;
S5,向所述第一载物板及第二载物板施加振动力,第二载物板内的Micro LED元件落入匹配的第一载物板的载物槽内;
S6,将驱动电路基板上的电极与对应的第一载物板内的Micro LED元件键合。
2. 根据权利要求1所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,所述Micro LED元件至少包括两种类型,不同类型的所述Micro LED元件发射的光线颜色不同,针对不同类型的Micro LED元件依次执行S3、S4、S5步骤。
3. 根据权利要求2所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,所述Micro LED元件包括三种类型,分别为发射红光的Micro LED元件、发射绿光的Micro LED元件、发射蓝光的Micro LED元件。
4. 根据权利要求2所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,执行所述S3步骤时,移动所述第二载物板,使所述第二载物板与第一载物板中用于容置同一类型Micro LED元件的区域对准。
5. 根据权利要求1至4任一项所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,执行所述S1步骤时,设置电磁体,所述电磁体向所述第一载物槽和第二载物槽施加吸附力。
6. 根据权利要求5所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,所述S3步骤包括,调节电磁体的磁吸力,第一载物板固定,移动第二载物板,使第二载物板与第一载物板中用于容置下一类型的Micro LED元件的区域对准。
7. 根据权利要求1所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,在S7步骤执行完成后,还包括,
S7,检测第一载物板的载物槽内是否存在空置点,若存在,向所述空置点补添Micro LED元件。
8. 根据权利要求1所述的Micro LED巨量转移方法,其特征在于,所述S6步骤包括,所述电极与所述Micro LED元件焊接。
9. 一种Micro LED巨量转移装置,其特征在于,包括驱动电路基板、第一载物板、第二载物板,所述第一载物板及第二载物板从上到下依次排列于所述驱动电路基板的上方,所述第一载物板及第二载物板上均设有用于容置Micro LED元件的载物槽,所述驱动电路基板包括电极阵列。
10. 根据权利要求9所述的Micro LED巨量转移装置,其特征在于,所述第二载物板包括载物区与非载物区,所述第一载物板至少两个载物槽区,所述载物槽区与所述载物区的形状相同。
11. 根据权利要求9所述的Micro LED巨量转移装置,其特征在于,还包括治具及电磁体,所述治具置于所述电磁体的上方,所述电磁体用于向所述治具、第一载物板、第二载物

板施加吸附力,所述治具上设有用于容置所述第一载物板的凹槽。

12.根据权利要求11所述的Micro LED巨量转移装置,其特征在于,还包括光学检测装置及用于向所述治具施加振动力的振动装置。

13.一种封装结构,其特征在于,采用权利要求1至8任一项所述的Micro LED巨量转移方法制备而成,包括驱动电路基板及与驱动电路基板结合的Micro LED元件。

14.一种显示装置,其特征在于,包括权利要求13所述的封装结构。

一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体显示制造技术领域,尤其涉及一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置。

背景技术

[0002] Micro LED(微型发光二极管)作为新一代的显示技术,比现有的OLED(有机发光二极管)的亮度更高、发光效率更好。功率更低,具有较高的研发价值及使用价值。

[0003] Micro LED的优势来自于微米等级的间距,传统的LED的封装主要采用真空吸取的方式进行转移,但由于真空管在物理极限下只能做到80um, Micro LED的尺寸基本小于50um,所以真空吸附的方式不再适用Micro LED的转移。

发明内容

[0004] 本发明的目的,在于提供一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置,以克服Micro LED巨量转移效率低的缺陷。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种Micro LED巨量转移方法,包括,

[0007] S1,设置驱动电路基板,所述驱动电路基板上设有电极阵列;

[0008] S2,设置第一载物板及第二载物板,所述第一载物板与第二载物板从下到上依次排列于所述驱动电路基板的上方,所述第一载物板与第二载物板上均设有用于容置Micro LED元件的载物槽;

[0009] S3,对所述第一载物板及第二载物板进行定位;

[0010] S4,向所述第二载物板倾倒Micro LED元件;

[0011] S5,向所述第一载物板及第二载物板施加振动力,第二载物板内的Micro LED元件落入匹配的第一载物板的载物槽内;

[0012] S6,将驱动电路基板上的电极与对应的第一载物板内的Micro LED元件键合。

[0013] 在一种优选的实施方式中,所述Micro LED元件至少包括两种类型,不同类型的所述Micro LED元件发射的光线颜色不同,针对不同类型的Micro LED元件依次执行S3、S4、S5步骤。

[0014] 在一种优选的实施方式中,所述Micro LED元件包括三种类型,分别为发射红光的Micro LED元件、发射绿光的Micro LED元件、发射蓝光的Micro LED元件。

[0015] 在一种优选的实施方式中,执行所述S3步骤时,移动所述第二载物板,使所述第二载物板与第一载物板中用于容置同一类型Micro LED元件的区域对准。

[0016] 在一种优选的实施方式中,执行所述S1步骤时,设置电磁体,所述电磁体向所述第一载物槽和第二载物槽施加吸附力。

[0017] 在一种优选的实施方式中,所述S3步骤包括,调节电磁体的磁吸力,第一载物板固定,移动第二载物板,使第二载物板与第一载物板中用于容置下一类型的Micro LED元件的

区域对准。

[0018] 在一种优选的实施方式中,在S7步骤执行完成后,还包括,

[0019] S7,检测第一载物板的载物槽内是否存在空置点,若存在,向所述空置点补添Micro LED元件。

[0020] 在一种优选的实施方式中,所述S6步骤包括,所述电极与所述Micro LED元件焊接。

[0021] 本发明还提供了一种Micro LED巨量转移装置,包括驱动电路基板、第一载物板、第二载物板,所述第一载物板及第二载物板从上到下依次排列于所述驱动电路基板的上方,所述第一载物板及第二载物板上均设有用于容置Micro LED元件的载物槽,所述驱动电路基板包括电极阵列。

[0022] 在一种优选的实施方式中,所述第二载物板包括载物区与非载物区,所述第一载物板至少两个载物槽区,所述载物槽区与所述载物区的形状相同。

[0023] 在一种优选的实施方式中,还包括治具及电磁体,所述治具置于所述电磁体的上方,所述电磁体用于向所述治具、第一载物板、第二载物板施加吸附力,所述治具上设有用于容置所述第一载物板的凹槽。

[0024] 在一种优选的实施方式中,还包括光学检测装置及用于向所述治具施加振动力的振动装置。

[0025] 本发明还提供了一种封装结构,采用上述的Micro LED巨量转移方法制备而成,包括驱动电路基板及与驱动电路基板结合的Micro LED元件。

[0026] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的封装结构。

[0027] 本发明至少具有如下有益效果:

[0028] 在本发明中,通过向第二载物板批量倾倒Micro LED元件,在振动力的作用下,Micro LED元件落入第一载物板内,在进行Micro LED元件与电极的键合后实现Micro LED元件的巨量转移,本发明中的巨量转移方法操作较为简单,具有较高的转移效率。

附图说明

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0030] 图1是Micro LED巨量转移方法一个实施例的流程图;

[0031] 图2是Micro LED巨量转移装置一个实施例结构示意图;

[0032] 图3是Micro LED巨量转移装置另一方向的结构示意图;

[0033] 图4是第一载物板一个实施例的结构示意图;

[0034] 图5是第二载物板一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 以下将结合实施例和附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果进行清楚、完整地描述,以充分地理解本发明的目的、特征和效果。显然,所描述的实施例只是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,基于本发明的实施例,本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,均属于本发明保护的范围。另外,专利中涉及到的所有联接/连接关系,并非单指构件直接相接,而是指可根据具体实施情况,通过添加或

减少联接辅件,来组成更优的联接结构。本发明中的各个技术特征,在不互相矛盾冲突的前提下可以交互组合。

[0036] 参照图1及图2,本实施例中的Micro LED巨量转移方法包括如下步骤,

[0037] S1,设置驱动电路基板30,所述驱动电路基板30上设有电极阵列;

[0038] S2,设置第一载物板10及第二载物板20,所述第一载物板10与第二载物板20依次排列于所述驱动电路基板30的上方,第一载物板10与第二载物板20上均设有容置Micro LED元件的载物槽100;

[0039] S3,将所述第一载物板10对准所述第二载物板20;

[0040] S4,向所述第二载物板20倾倒Micro LED元件;

[0041] S5,向所述第一载物板10与第二载物板20施加振动力,第二载物板20内的Micro LED元件落入匹配的第一载物板10的载物槽100内;

[0042] S6,将驱动电路基板30上的电极与对应的第一载物板10内的Micro LED元件键合。

[0043] 具体的,第一载物板10上的载物槽100同样呈阵列式分布,第一载物板10上的载物槽100与驱动电路基板30上的电极位置对应,且第一载物板10的载物槽100形状、第二载物板20的载物槽100形状与电极的形状匹配;向第二载物板20施加振动力时,倾倒在第二载物板20内的Micro LED元件,落入相应的第一载物板10的载物槽100内,实现自动匹配;第一载物板10内的Micro LED元件与驱动电路基板30上的电极位置对应,在进行Micro LED元件与电极的键合后,完成Micro LED元件的巨量转移过程。本实施例中的巨量转移方法操作较为简单,具有较高的转移效率。

[0044] 优选的,待转移的Micro LED元件包括至少两种类型,不同类型的Micro LED元件所发出的光线颜色不同,不同类型的Micro LED元件分批次进行倾倒和转移,每一类型的Micro LED元件依次执行上述的S2、S3、S4步骤后,完成所有类型的Micro LED元件的转移,待所有Micro LED元件转移后进行Micro LED元件与电极之间的键合。

[0045] 本实施例以三种类型的Micro LED元件为例进行描述,即Micro LED元件包括红色Micro LED元件、绿色Micro LED元件、蓝色Micro LED元件,各类型的Micro LED元件的转移次序不限。第一载物板10中设有用于容置红色Micro LED元件的第一区域、容置绿色Micro LED元件的第二区域、容置蓝色Micro LED元件的第三区域,第二载物板20设有载物区及非载物区,载物区与第一区域、第二区域、第三区域的位置及形状相对应。

[0046] 首先,第一载物板10及第二载物板20相对固定,将第二载物板20的载物区对准第一区域;将红色Micro LED元件批量倾倒在第二载物板20上;向第一载物板10与第二载物板20施加振动力,第二载物板20内的红色Micro LED元件在振动力作用下,落入第一区域内;然后,移动第二载物板20,使第二载物板20的载物区对准第二区域;将绿色Micro LED元件批量倾倒在第二载物板20的载物区;向第一载物板10及第二载物板20施加振动力,使第二载物板20内的绿色Micro LED元件落入第一载物板10的第二区域内;再移动第二载物板20,使第二载物板20的载物区对准第三区域;将蓝色Micro LED元件批量倾倒在第二载物板20的载物区;向第一载物板10及第二载物板20施加振动力,使第二载物板20内的蓝色Micro LED元件落入第一载物板10的第三区域内,完成所有Micro LED元件的转移;最后,将驱动电路基板30上的电极与对应的Micro LED元件键合。

[0047] S1步骤中还包括,设置电磁体,第一载物板10与第二载物板20在电磁体所产生的

磁场作用下,受到磁力,被电磁体吸附,使第一载物板10与第二载物板20的相对固定。第一载物板10与第二载物板20的固定方式不限于此,如,可采用外置的固定装置(卡扣、定位销等)实现第一载物板10与第二载物板20之间的定位与固定。

[0048] 第一载物板10与第二载物板20的材质或者规格不同以及第一载物板10与第二载物板20在电磁体所产生的磁场内的位置不同,均可使电磁体对第一载物板10与第二载物板20的吸附力大小有异,且电磁体对第一载物板10的吸附力大于电磁体对第二载物板20的吸附力;调整电磁体的磁性大小,可改变电磁体对第一载物板10及第二载物板20的磁吸力大小,降低电磁体的磁吸力,在保证第一载物板10固定的前提下,使得第二载物板20可相对第一载物板10移动,因此第二载物板20的载物区可分别对准第一区域、第二区域、第三区域;增大电磁体的磁吸力,第二载物板20与第一载物板10在足够磁吸力作用下相对固定,因此在向第一载物板10及第二载物板20施加振动力的过程中,二者能够保持定位稳定,提高Micro LED元件转移的精确度。

[0049] 在每完成一个区域的Micro LED元件的转移后,均可通过调整电磁体的磁性大小,实现第二载物板20相对第一载物板10的移动以及二者之间的相对固定及重新定位。

[0050] 本实施例中,第一载物板10中位于第一区域、第二区域、第三区域的载物槽100与位于第二载物板20的载物区的载物槽100的形状相同,第一载物板10与第二载物板20不需针对不同区域设置不同形状的载物槽100以对不同区域的Micro LED元件进行区分。第一载物板10及第二载物板20的结构较为简单,加工成本及加工工序简单;并且通过将不同类型的Micro LED元件经过分批次的倾倒,在保证不同类型的Micro LED元件转移至对应的区域前提下,提高了Micro LED元件的转移效率及转移的良品率。

[0051] 优选的,在进行每一类型的Micro LED元件倾倒之前,对第二载物板20与第二载物板20进行定位,保证第二载物板20的载物区与第一载物板10的第一区域、第二区域或者第三区域对准,以提高Micro LED元件转移的精确性。另外,在进行电极与Micro LED元件的键合之前,对电极阵列与第一载物板10进行定位,保证每一电极均与对应的Micro LED元件对准,使Micro LED元件能够与电极准确键合。上述定位过程可采用光学检测设备进行检测,满足对第一载物板10、第二载物板20的定位精度需求。

[0052] 优选的,在Micro LED元件与电极键合前,检测第一载物板10内的载物槽100有无空置点,并对检测到的空置点补充相应的Micro LED元件,提高Micro LED巨量转移的良品率。上述Micro LED元件的补充,可采用机械手单独填补漏装载的点位,以保证第一装载槽完全成功装载。

[0053] Micro LED元件与电极之间的结合采用低温焊接方式,避免高温焊接对Micro LED元件的性能产生影响。在进行Micro LED元件的转移前,在电极阵列上刷一层锡膏,在完成全部Micro LED元件的转移后进行焊接,实现Micro LED元件与电极的键合。

[0054] 参照图2至图5,本发明还提供了一种Micro LED巨量转移装置,包括驱动电路基板30、第一载物板10、第二载物板20,驱动电路基板30、第一载物板10及第二载物板20从上到下依次排列,第一载物板10及第二载物板20上均设有用于容置Micro LED元件的载物槽100,驱动电路基板30上设有电极阵列,第一载物板10上的载物槽100与电极对准。

[0055] 还包括治具40及电磁体50,电磁体50位于治具40下方,治具40内设有容置驱动电路基板30的凹槽,可避让驱动电路基板30底部上的电子元器件。电磁体50通电后所产生的

磁场向治具40、第一载物板10、第二载物板20施加电磁力,电磁体50吸附治具40、第一载物板10、第二载物板20,使治具40、第一载物板10、第二载物板20保持相对固定。

[0056] 由于Micro LED元件可包括不同的类型,本实施例以Micro LED元件包括三种类型为例进行描述,即Micro LED元件包括出射光线为红色的Micro LED元件、出射光线为绿光的Micro LED元件、出射光线为蓝光的Micro LED元件。第二载物板20包括载物区21及非载物区22,第一载物板10包括用于容置红色Micro LED元件的第一区域11、用于容置绿色Micro LED元件的第二区域12、用于容置蓝色Micro LED元件的第三区域13,第一区域11、第二区域12与第三区域13在第一载物板上依次交替循环排列,本实施例中的第一区域11、第二区域12与第三区域13均包括一列载物槽100,载物区11的形状与第一区域11、第二区域12、第三区域13的形状相同,同样包括一列载物槽100,且载物槽100的个数相同,以使第一区域11、第二区域12、第三区域13能够与载物区21对准,第一区域11、第二区域12与第三区域13可根据实际使用需求设置为其他形状。

[0057] Micro LED巨量转移装置的操作流程为:将治具40置于电磁体50上,驱动电路基板30放置于治具40的凹槽内,第一载物板10及第二载物板20依次排列于驱动电路基板30上方,将第一载物板10的载物槽100与电极位置对应,第一载物板10的第一区域11第二载物板20的载物区21对准;向电磁体50通电,电磁体50产生磁力,吸附治具40、第一载物板10及第二载物板20,使第一载物板10与第二载物板20保持相对固定;向第二载物板20倾倒红色Micro LED元件,红色Micro LED元件落入第二载物板20的载物区;向治具40施加振动力,治具40带动第一载物板10及第二载物板20振动,使第二载物板20上的红色Micro LED元件落入第一载物板10的第一区域11内;降低电磁体50的磁吸力,使第二载物板20相对第一载物板10移动,并将第二载物板20的载物区21与第一载物板10的第二区域12对准;将绿色Micro LED元件倾倒于第二载物板20上,绿色Micro LED元件落入第二载物板20的载物区21;增大电磁体50的磁吸力,向治具40施加振动力,绿色Micro LED元件落入第一载物板10的第二区域12内;降低电磁体50的磁吸力,移动第二载物板20,使第二载物板20的载物区21对准第一载物板10的第三区域13;将蓝色Micro LED元件倾倒于第二载物板20上,蓝色Micro LED元件落入第二载物板20的载物区21;增大磁吸力,向治具40支架振动力,蓝色Micro LED元件落入第一载物板10的第三区域13内,完成所有类型的Micro LED元件的转移。

[0058] 本实施例中的第一载物板10各区域的载物槽100形状与第二载物板20上载物区的载物槽100形状相同,第一载物板10与第二载物板20的载物槽100具有较高的一致性,简化了第一载物板10及第二载物板20的结构,并降低了第一载物板10及第二载物板20的加工成本。

[0059] 驱动电路基板30上设有衬底,电极阵列式排列于衬底上,电极阵列上涂覆有一层锡膏,Micro LED元件与电极之间通过焊接实现键合。

[0060] 优选的,Micro LED巨量转移装置还包括光学检测装置及振动装置,光学检测装置用于检测第一载物板10与第二载物板20之间、第一载物板10与驱动电路基板30之间的定位精度,提高Micro LED元件转移的精确性。振动装置与治具40连接,并向治具40施加振动力,振动装置可采用振动器,并可根据Micro LED元件的实际转移需求调节振动器的振动频率及振动幅度。

[0061] 还包括补漏装置,在完成所有类型的Micro LED元件的转移后,光学检测装置检测

第一载物板10的载物槽100有无空置点,并通过补漏装置将相应类型的Micro LED元件补装至空置点处,提高Micro LED巨量转移的良品率。补漏装置可选择为机械手。

[0062] 本发明还提供了一种封装结构,该封装结构由上述的Micro LED巨量转移方法制备而成,并包括驱动电路基板30以及与驱动电路基板30键合的Micro LED元件。

[0063] 本发明还提供了一种显示装置,该显示装置包括上述的封装结构,该显示装置可根据实际需求作为显示面板或者背光源使用。

[0064] 以上是对本发明的较佳实施例进行了具体说明,但本发明并不限于所述实施例,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可做出种种的等同变形或替换,这些等同的变形或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

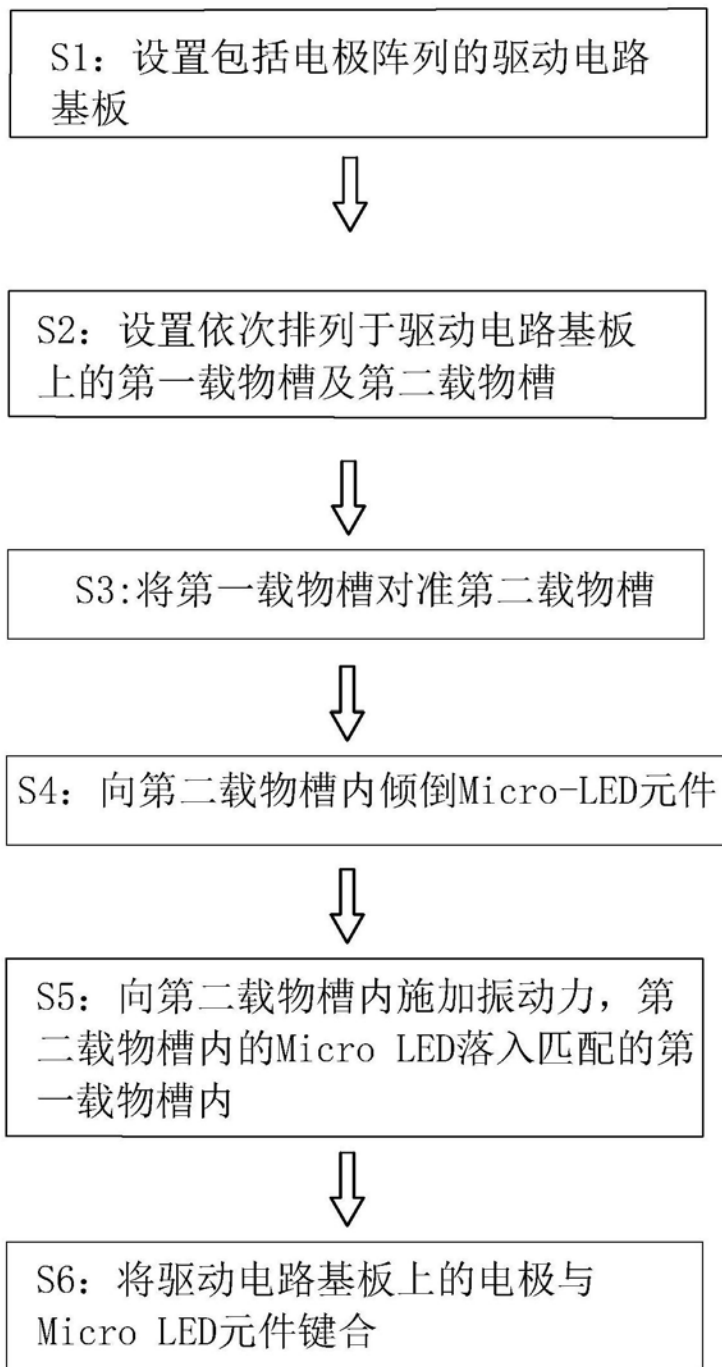


图1

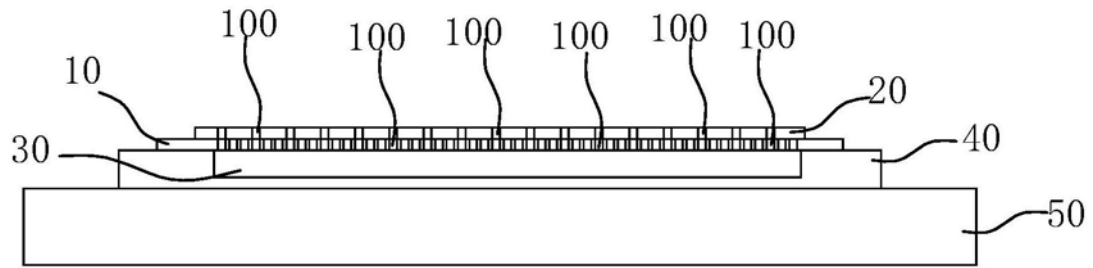


图2

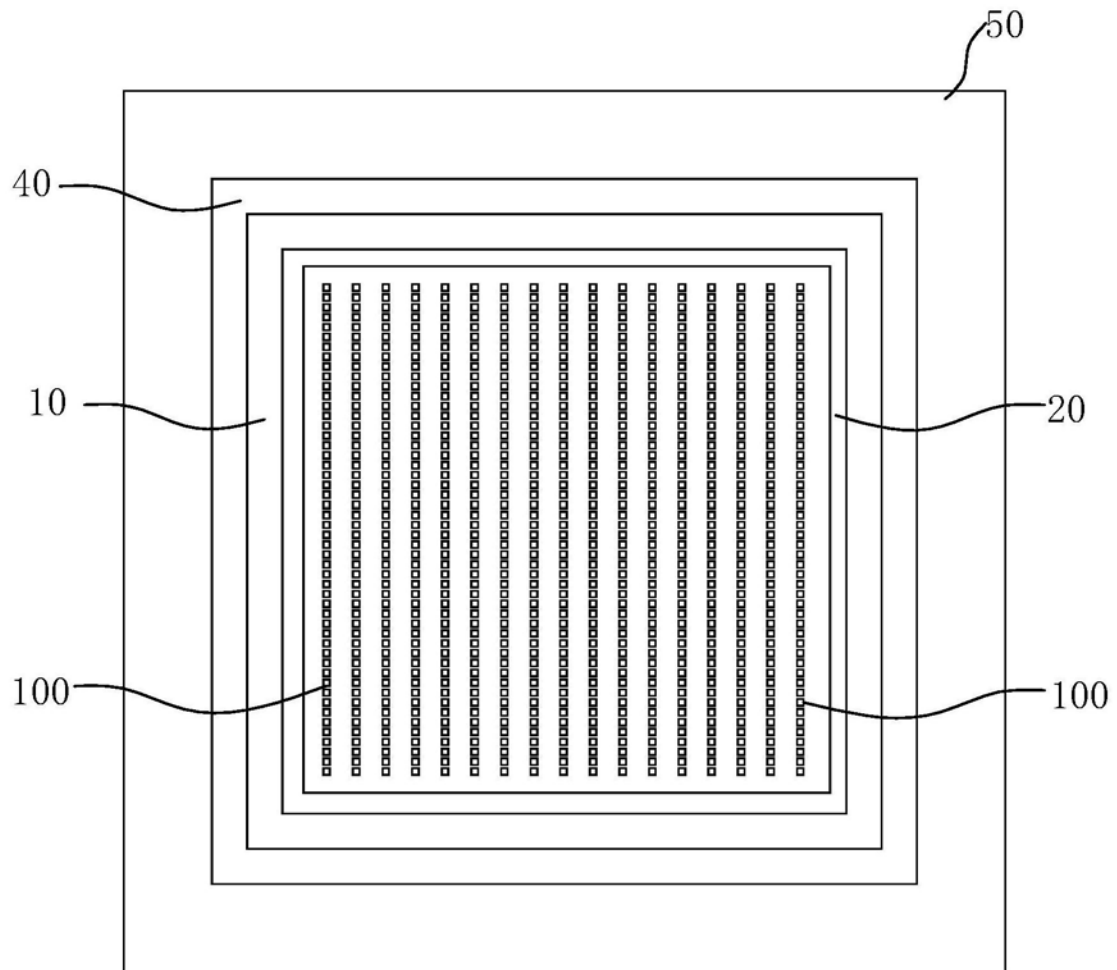


图3

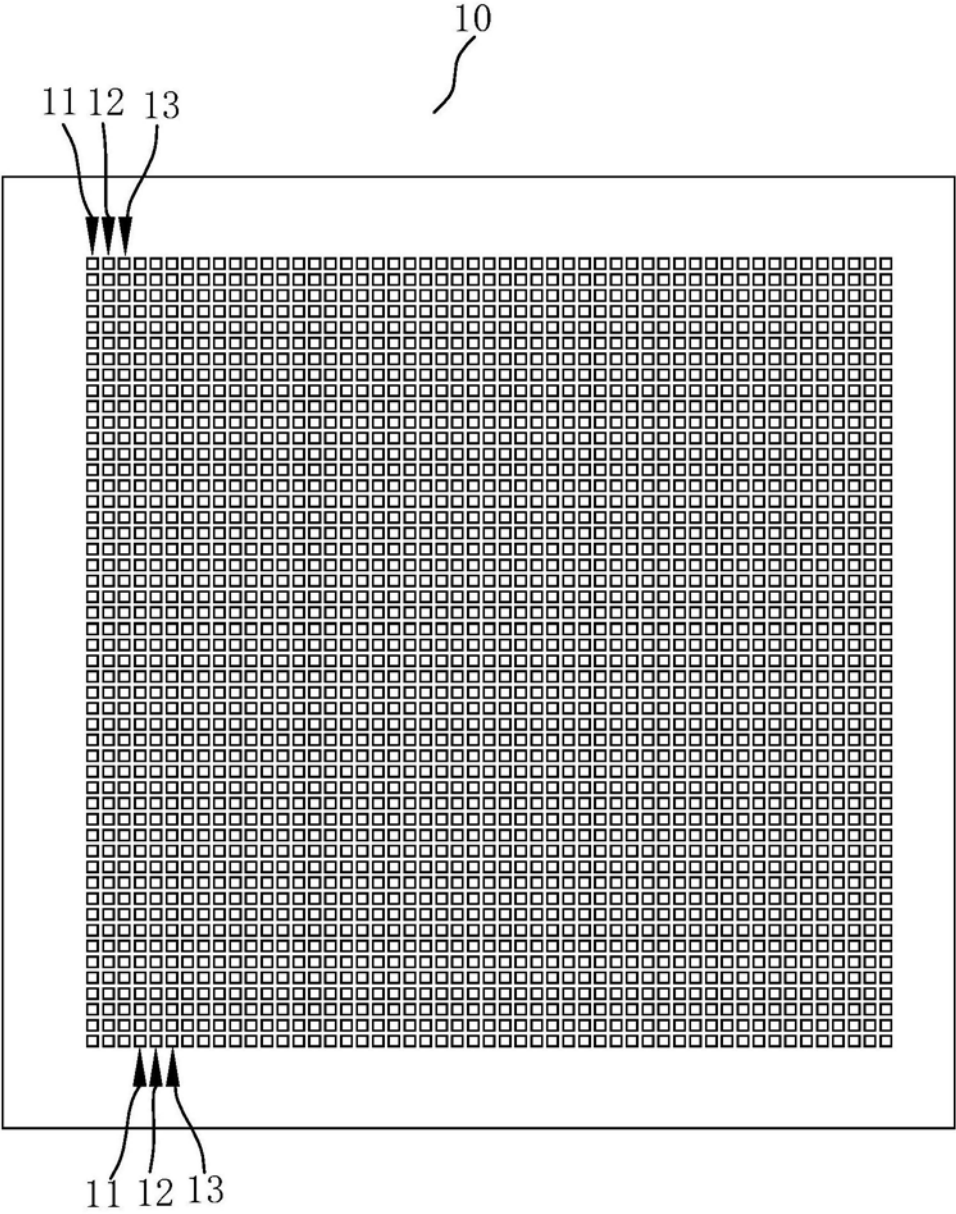


图4

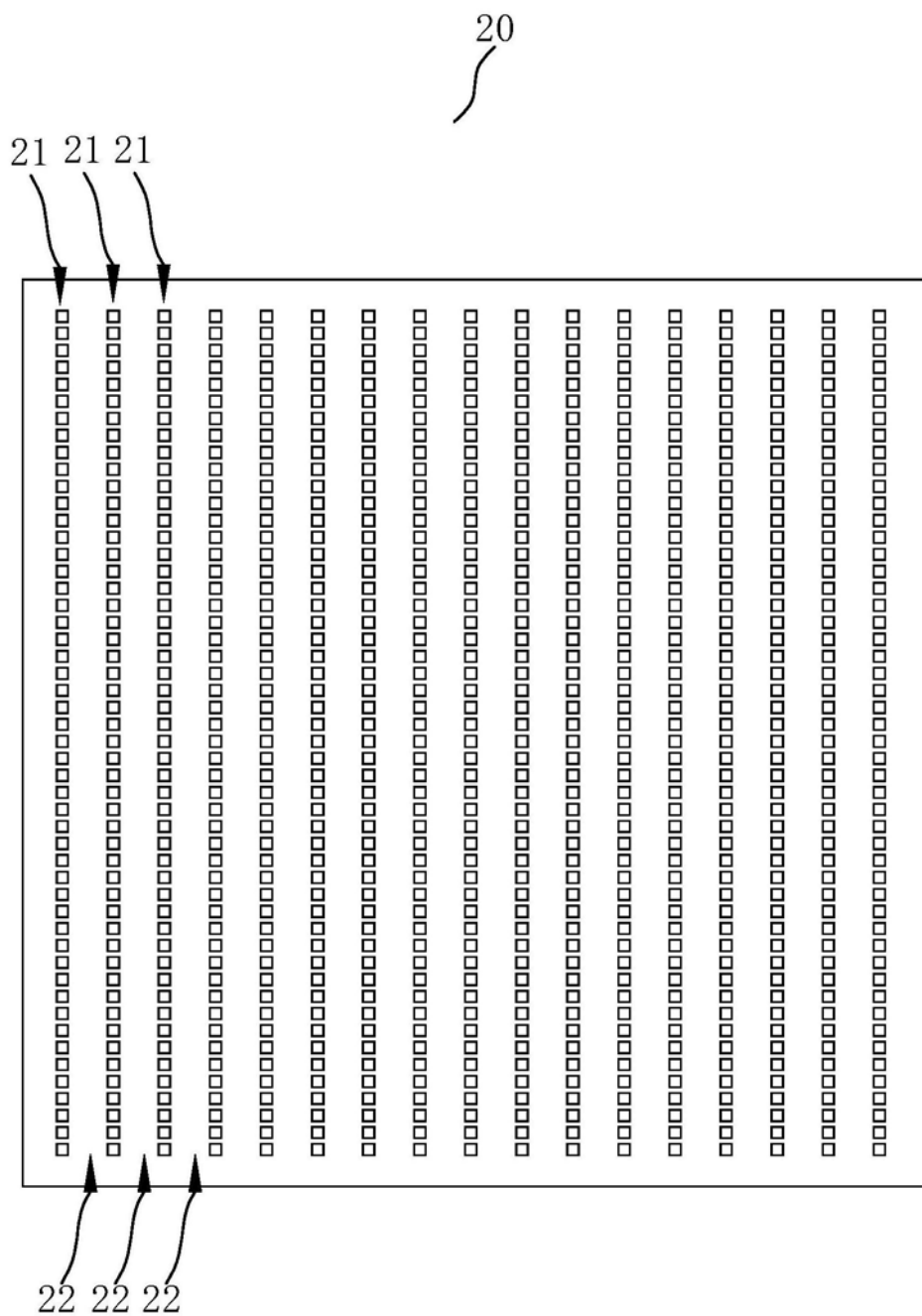


图5

专利名称(译)	一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置		
公开(公告)号	CN110718611A	公开(公告)日	2020-01-21
申请号	CN201910801430.6	申请日	2019-08-28
[标]发明人	龚杰 朱启滔 段四才 吴达豪 黄杰		
发明人	龚杰 朱启滔 段四才 吴达豪 黄杰		
IPC分类号	H01L33/00 H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/0095		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种Micro LED巨量转移方法、装置及封装结构、显示装置，Micro LED巨量转移方法包括设置驱动电路基板，设置第一载物板及第二载物板，向所述第二载物板倾倒Micro LED元件，向所述第一载物板及第二载物板施加振动力，将驱动电路基板上的电极与Micro LED元件键合；Micro LED巨量转移装置包括上述方法中的部件，封装结构由上述转移方法制备而成；显示装置包括封装结构。在本发明中，通过向第二载物板批量倾倒Micro LED元件，在振动力的作用下，Micro LED元件落入第一载物板内，在进行Micro LED元件与电极的键合后实现Micro LED元件的巨量转移，本发明中的巨量转移方法操作较为简单，具有较高的转移效率。

