



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111463233 A

(43)申请公布日 2020.07.28

(21)申请号 202010301554.0

(22)申请日 2020.04.16

(71)申请人 鑫创显示科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学园区苗栗县竹南镇  
科中路13号8楼

(72)发明人 陈奕静 史诒君 陈培欣

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理  
有限公司 11205

代理人 张娜 臧建明

(51) Int. Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 23/498(2006.01)

H01L 33/38(2010.01)

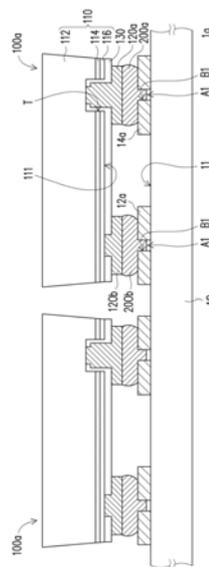
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

## (54)发明名称

微型发光元件显示装置

## (57)摘要

本发明提供一种微型发光元件显示装置,包括线路基板、至少一微型发光元件以及至少一导电凸块。线路基板包括至少一接垫。微型发光元件配置于线路基板上且包括至少一电极。接垫与电极至少其中的一者具有至少一封闭开口。导电凸块配置于线路基板与微型发光元件之间。导电凸块延伸至封闭开口内且与封闭开口定义出至少一空孔。微型发光元件的电极通过导电凸块与线路基板的接垫电性连接。本发明的微型发光元件显示装置,其导电凸块与接垫或/和电极之间可具有较大的接触面积,可具有较佳的可靠度。



1. 一种微型发光元件显示装置,其特征在于,包括:

线路基板,包括至少一接垫;

至少一微型发光元件,配置于所述线路基板上,且包括至少一电极,其中所述至少一接垫与所述至少一电极至少其中的一者具有至少一封闭开口;以及

至少一导电凸块,配置于所述线路基板与所述至少一微型发光元件之间,其中所述至少一导电凸块延伸至所述至少一封闭开口内且与所述至少一封闭开口定义出至少一空孔,而所述至少一微型发光元件的所述至少一电极通过所述至少一导电凸块与所述线路基板的所述至少一接垫电性连接。

2. 根据权利要求1所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述线路基板具有表面,所述至少一接垫包括多个接垫,而所述多个接垫至少其中的一个具有所述至少一封闭开口,且所述至少一封闭开口暴露出所述线路基板的部分所述表面。

3. 根据权利要求2所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述至少一导电凸块于所述线路基板上的正投影完全重叠于所述至少一封闭开口于所述线路基板上的正投影。

4. 根据权利要求2所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述至少一导电凸块于所述线路基板上的正投影局部重叠于所述至少一封闭开口于所述线路基板上的正投影。

5. 根据权利要求1所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述至少一微型发光元件还包括:

磊晶结构层,包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层,且具有表面及通孔,其中所述至少一电极配置于所述表面上,而所述通孔依序贯穿所述第二型半导体层、所述发光层以及所述第一型半导体层的部分;以及

绝缘层,配置于所述表面上与所述通孔的内壁上,其中所述至少一电极包括第一电极与第二电极,所述第一电极填入所述通孔内并与所述第一型半导体层电性连接,而所述第二电极穿过所述绝缘层并与所述第二型半导体层电性连接。

6. 根据权利要求5所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述第二电极具有所述至少一封闭开口,且所述至少一封闭开口为凹槽。

7. 根据权利要求1所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述至少一微型发光元件还包括:

磊晶结构层,包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层,所述第一型半导体层具有上表面,而所述第二型半导体层具有下表面;以及

绝缘层,配置于所述下表面上,其中所述至少一电极为电极,而所述电极穿过所述绝缘层并与所述第二型半导体层电性连接。

8. 根据权利要求7所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,还包括:

平坦层,配置于所述线路基板上,所述至少一微型发光元件包括多个微型发光元件,而所述平坦层位于所述多个微型发光元件之间;以及

共电极,由所述多个微型发光元件中的一个的所述第一型半导体层的所述上表面上沿着所述平坦层延伸配置于所述多个微型发光元件中的另一个的所述第一型半导体层的所述上表面上,且与所述第一型半导体层电性连接。

9. 根据权利要求7所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述线路基板具有表面,所述至少一接垫包括多个接垫,而所述多个接垫至少其中的一个具有所述至少一封闭

开口,且所述至少一封闭开口暴露出所述线路基板的部分所述表面。

10.根据权利要求1所述的微型发光元件显示装置,其特征在于,所述至少一封闭开口的形状包括多边形、圆形、椭圆形或不规则形。

## 微型发光元件显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,尤其涉及一种微型发光元件显示装置。

### 背景技术

[0002] 微型发光二极管显示器具有低功耗、高亮度、高色彩饱和度、反应速度快以及省电等优点,不仅如此,微型发光二极管显示器还具有材料稳定性佳与无影像残留(image sticking)等优势。因此,微型发光二极管显示器的显示技术的发展备受关注。

[0003] 就制程上而言,在将微型发光二极管自成长基板转移至驱动电路基板的过程中,需对微型发光二极管进行加热加压,以使微型发光二极管电性接合于驱动电路基板。然而,在此转移接合的过程中,由于微型发光二极管的尺寸小使得相邻两电极之间的间距也较小,若因对位偏移或凸块因熔融而产生溢胶时,则易使得微型发光二极管的电极与驱动电路基板上的接垫发生短路的现象,因而造成微型发光二极管显示器的可靠度不佳。

### 发明内容

[0004] 本发明是针对一种微型发光元件显示装置,其具有较佳的可靠度。

[0005] 根据本发明的实施例,微型发光元件显示装置,其包括线路基板、至少一微型发光元件以及至少一导电凸块。线路基板包括至少一接垫。微型发光元件配置于线路基板上且包括至少一电极。接垫与电极至少其中的一者具有至少一封闭开口。导电凸块配置于线路基板与微型发光元件之间。导电凸块延伸至封闭开口内且与封闭开口定义出至少一空孔(void)。微型发光元件的电极通过导电凸块与线路基板的接垫电性连接。

[0006] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的线路基板具有表面,而至少一接垫包括多个接垫。接垫至少其中的一个具有封闭开口,且封闭开口暴露出线路基板的部分表面。

[0007] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的导电凸块于线路基板上的正投影完全重叠于封闭开口于线路基板上的正投影。

[0008] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的导电凸块于线路基板上的正投影局部重叠于封闭开口于线路基板上的正投影。

[0009] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的微型发光元件还包括磊晶结构层以及绝缘层。磊晶结构层包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层且具有表面及通孔。电极配置于表面上,而通孔依序贯穿第二型半导体层、发光层以及第一型半导体层的部分。绝缘层配置于表面上与通孔的内壁上。至少一电极包括第一电极与第二电极。第一电极填入通孔内并与第一型半导体层电性连接。第二电极穿过绝缘层并与第二型半导体层电性连接。

[0010] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的第二电极具有封闭开口,且封闭开口为凹槽。

[0011] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中,上述的微型发光元件还包括

磊晶结构层以及绝缘层。磊晶结构层包括第一型半导体层、发光层以及第二型半导体层。第一型半导体层具有上表面，而第二型半导体层具有下表面。绝缘层配置于下表面上，其中至少一电极为电极，而电极穿过绝缘层并与第二型半导体层电性连接。

[0012] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中，上述的微型发光元件显示装置还包括平坦层以及共电极。平坦层配置于线路基板上。至少一微型发光元件包括多个微型发光元件，而平坦层位于微型发光元件之间。共电极由一微型发光元件的第一型半导体层的上表面上沿着平坦层延伸配置于另一微型发光元件的第一型半导体层的上表面上，且与第一型半导体层电性连接。

[0013] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中，上述的线路基板具有表面，而至少一接垫包括多个接垫。接垫至少其中的一个具有封闭开口，且封闭开口暴露出线路基板的部分表面。

[0014] 在根据本发明的实施例的微型发光元件显示装置中，上述的封闭开口的形状包括多边形、圆形、椭圆形或不规则形。

[0015] 基于上述，在本发明的微型发光元件显示装置的设计中，接垫与电极至少其中的一者具有至少一封闭开口，且导电凸块延伸至封闭开口内且与封闭开口定义出至少一空孔。因此，微型发光元件的电极通过导电凸块与线路基板的接垫电性连接时，导电凸块与接垫或/和电极之间可具有较大的接触面积，可使得本发明的微型发光元件显示装置具有较佳的电性可靠度。

## 附图说明

[0016] 图1A示出为本发明的一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图；

[0017] 图1B示出为图1A局部的导电凸块与接垫的俯视示意图；

[0018] 图1C示出为另一实施例的导电凸块与接垫的俯视示意图；

[0019] 图1D示出为另一实施例的导电凸块与接垫的俯视示意图；

[0020] 图2示出为本发明的另一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图；

[0021] 图3示出为本发明的又一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。

[0022] 附图标记说明

[0023] 1a、1b、1c:微型发光元件显示装置

[0024] 10、10':线路基板

[0025] 11:表面

[0026] 12、12'、12a、12b、14a、14b:接垫

[0027] 100a、100a'、100c:微型发光元件

[0028] 110:磊晶结构层

[0029] 111:表面

[0030] 112:第一型半导体层

[0031] 114:发光层

[0032] 116:第二型半导体层

[0033] 120a、120a'、120b、120b'、120c:电极

[0034] 130:绝缘层

- [0035] 200、200'、200a、200b、200c: 导电凸块
- [0036] 300: 平坦层
- [0037] 400: 共电极
- [0038] A1、A2、A3: 空孔
- [0039] B、B'、B1、B2、B3: 封闭开口
- [0040] T: 通孔
- [0041] S1: 上表面
- [0042] S2: 下表面

### 具体实施方式

[0043] 现将详细地参考本发明的示范性实施例,示范性实施例的实例说明于附图中。只要有可能,相同元件符号在附图和描述中用来表示相同或相似部分。

[0044] 本发明的实施例描述微型元件(例如微型发光二极管(Micro LED)或微芯片)的结构,使之准备好拾取及转移到接收基板。接收基板可例如为显示基板、发光基板、具诸如晶体管或集成电路(ICs)等功能元件的基板或其他具线路的基板,但不以此为限。虽然本发明的一些实施例特定于描述包含p-n二极管的微型发光二极管,但应理解本发明的实施例不限于此,某些实施例亦可应用到其他微型元件,该等元件依此方式设计成控制执行预定电子功能(例如二极管、晶体管、集成电路)或光子功能(LED、激光)。

[0045] 图1A示出为本发明的一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。图1B示出为图1A局部的导电凸块与接垫的俯视示意图。请同时参考图1A与图1B,在本实施例中,微型发光元件显示装置1a包括线路基板10、至少一微型发光元件(示意地示出两个微型发光元件100a)以及至少一导电凸块(示意地示出多个导电凸块200a、200b)。线路基板10包括至少一接垫(示意地示出多个接垫12a、14a)。微型发光元件100a配置于线路基板10上,且每一微型发光元件100a包括至少一电极(示意地示出二个电极120a、120b)。特别是,接垫12a、14a与电极120a、120b至少其中的一者具有至少一封闭开口B1。此处,如图1A与图1B所示,接垫12a、14a分别具有一个封闭开口B1,但不以此为限。较佳地,封闭开口B1可通过图案化制程而形成。导电凸块200a、200b配置于线路基板10与微型发光元件100a之间。特别是,导电凸块200a、200b与对应的封闭开口B1重叠并延伸至封闭开口B1内,其中每一导电凸块200a、200b与对应的每一封闭开口B1定义出至少一空孔(示意地示出一个空孔A1)。也就是说,导电凸块200a、200b会分别接触接垫12a、14a形成封闭开口B1的部分侧壁,但不会完全填满封闭开口B1,而是与封闭开口B1形成空孔A1。藉此,可有效地增加导电凸块200a、200b与接垫12a、14a的接触面积。特别是,空孔A1可以是空气孔洞或真空孔洞,于此并不加以限制。此处,微型发光元件100a的电极120a、120b通过导电凸块200a、200b与线路基板10的接垫12a、14a电性连接。

[0046] 更进一步来说,本实施例的线路基板10具有表面11,而接垫12a、14a配置于表面11上,且接垫12a的封闭开口B1暴露出现路基板10的部分表面11。此处,线路基板10例如是例如是互补式金属氧化物半导体(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor, CMOS)基板、硅基液晶(Liquid Crystal on Silicon, LCOS)基板、薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)基板或是其他具有工作电路的基板,于此并不加以限制。

[0047] 再者,本实施例的微型发光元件100a还包括磊晶结构层110以及绝缘层130。磊晶结构层110包括第一型半导体层112、发光层114以及第二型半导体层116且具有表面111及通孔T。电极120a、120b配置于表面111上,而通孔T依序贯穿第二型半导体层116、发光层114以及第一型半导体层112的部分。绝缘层130配置于表面111上与通孔T的内壁上。电极120a(可视为第一电极)填入通孔T内并与第一型半导体层112电性连接。电极120b(可视为第二电极)穿过绝缘层130并与第二型半导体层116电性连接。此处,本实施例的微型发光元件100a具体化为覆晶式微型发光二极管。

[0048] 此外,如图1B所示,本实施例的导电凸块200b于线路基板10上的正投影完全重叠于接垫12a的封闭开口B1于线路基板10上的正投影,但不以此为限。于其他实施例中,请参考图1C,导电凸块200于线路基板10上的正投影局部重叠于接垫12的封闭开口B于线路基板10上的正投影。换言之,导电凸块200并没有完全覆盖封闭开口B,但仍然与封闭开口B的部分侧壁接触。此处,封闭开口B、B1具体化为贯穿接垫12、12a的通孔,且封闭开口B、B1的形状皆例如是多边形,如矩形,但不以此为限。于其他未示出的实施例中,封闭开口的形状亦可为圆形、椭圆形或不规则形。

[0049] 于另一实施例中,请参考图1D,每一导电凸块200'可对应多个封闭开口B',其中导电凸块200'于线路基板10上的正投影完全重叠于接垫12'封闭开口B'于线路基板10上的正投影。也就是说,每一接垫12'具有多个封闭开口B'。此外,本实施例与图1A的实施例相似,其中导电凸块200'覆盖封闭开口B1'且可与封闭开口B1'定义出至少一空孔(请参考图1A的空孔A1)。

[0050] 简言之,在本实施例的微型发光元件显示装置1a的设计中,接垫12a、14a具有封闭开口B1,且导电凸块200a、200b延伸至封闭开口B1内,且以不填满封闭开口B1的方式与封闭开口B1定义出空孔A1。因此,微型发光元件100a的电极120a、120b通过导电凸块200a、200b与线路基板10的接垫12a、14a电性连接时,导电凸块200a、200b与接垫12a、14a之间可具有较大的接触面积,且因热压而使得表面局部形成熔融态的导电凸块200a、200b可容置于封闭开口B1。如此一来,可避免现有微型发光二极管的电极与驱动电路基板上的接垫发生短路的现象,以及增加接合强度。因此,本实施例的微型发光元件显示装置1a可具有较佳的电性可靠度。

[0051] 在此必须说明的是,下述实施例沿用前述实施例的元件标号与部分内容,其中采用相同的标号来表示相同或近似的元件,并且省略了相同技术内容的说明。关于省略部分的说明可参照前述实施例,下述实施例不再重复赘述。

[0052] 图2示出为本发明的另一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。请同时参考图1A与图2,本实施例的微型发光元件显示装置1b与图1A的微型发光元件显示装置1a相似,两者的差异在于:除了本实施例的线路基板10'的接垫12b、14b分别具有封闭开口B2之外,微型发光元件100a'的电极120a'、120b'亦分别具有封闭开口B3,且此封闭开口B3具体化为凹槽。

[0053] 在本实施例的微型发光元件显示装置1b的设计中,由于接垫12b、14b分别具有封闭开口B2,且电极120a'、120b'分别具有封闭开口B3。因此,当进行热压程序,而使微型发光元件100a'的电极120a'、120b'通过导电凸块200a、200b与线路基板10'的接垫12b、14b电性连接时,导电凸块200a、200b可延伸配置于接垫12b、14b的封闭开口B2内且与封闭开口B2定

义出空孔A2,而导电凸块200a、200b可延伸配置于电极120a'、120b'的封闭开口B3内且与封闭开口B3定义出空孔A3。藉此,导电凸块200a、200b与接垫12b、14b之间可具有较大的接触面积,而导电凸块200a、200b与接垫12b、14b之间及导电凸块200a、200b与电极120a'、120b'之间可具有较大的接触面积,可使得本实施例的微型发光元件显示装置1b可具有较佳的电性可靠度。

[0054] 图3示出为本发明的又一实施例的一种微型发光元件显示装置的剖面示意图。请同时参考图1A与图2,本实施例的微型发光元件显示装置1c与图1A的微型发光元件显示装置1a相似,两者的差异在于:除了本实施例的线路基板10'的接垫12b、14b皆分别具有封闭开口B2之外,本实施例的微型发光元件100c的结构型态不同于图1A的微型发光元件100a的结构型态。

[0055] 详细来说,本实施例的微型发光元件100c的第一型半导体层112具有上表面S1,而第二型半导体层116具有下表面S2,且电极120c是配置于下表面S2。电极120c与第二型半导体层116电性连接。此处,微型发光元件100c的电极结构仅具有一个电极120c,且微型发光元件100c具体化为垂直式微型发光二极管。

[0056] 更进一步来说,本实施例的微型发光元件显示装置1c包括多个微型发光元件(示意地示出二个微型发光元件100c)、平坦层300以及共电极400。平坦层300配置于线路基板10上,且位于微型发光元件100c之间。共电极400由微型发光元件100c的第一型半导体层112的上表面S1上沿着平坦层300延伸配置于另一微型发光元件100c的第一型半导体层112的上表面S1上,且与第一型半导体层112电性连接。此处,共电极400例如是采用透光的导电材料,使得微型发光元件100c可由共电极400侧出光。

[0057] 在本实施例的微型发光元件显示装置1c的设计中,接垫12b、14b具有封闭开口B2,且导电凸块200c延伸至封闭开口B2内且与封闭开口B2定义出空孔A2。因此,微型发光元件100c的电极120c通过导电凸块200c与线路基板10'的接垫12b、14b电性连接时,导电凸块200c与接垫12b、14b之间可具有较大的接触面积,且因热压而形成熔融态的导电凸块200c可容置于封闭开口B2。如此一来,可避免现有微型发光二极管的电极与驱动电路基板上的接垫发生短路的现象。因此,本实施例的微型发光元件显示装置1c可具有较佳的电性可靠度。

[0058] 综上所述,在本发明的微型发光元件显示装置的设计中,接垫与电极至少其中的一者具有至少一封闭开口,且导电凸块延伸至封闭开口内且与封闭开口定义出空孔,其中封闭开口可为通孔或凹槽,而空孔可为空气孔洞或真空孔洞。因此,微型发光元件的电极通过导电凸块与线路基板的接垫电性连接时,导电凸块与接垫或/和电极之间可具有较大的接触面积,可使得本发明的微型发光元件显示装置具有较佳的电性可靠度。

[0059] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

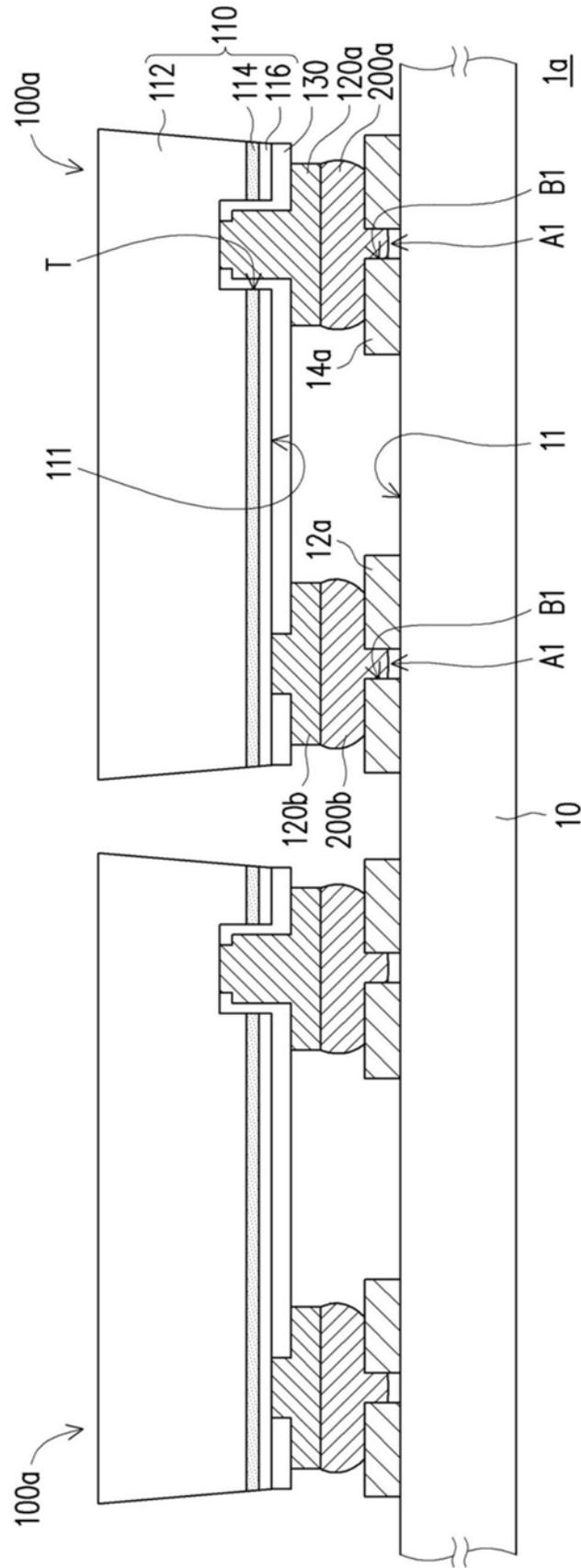


图1A

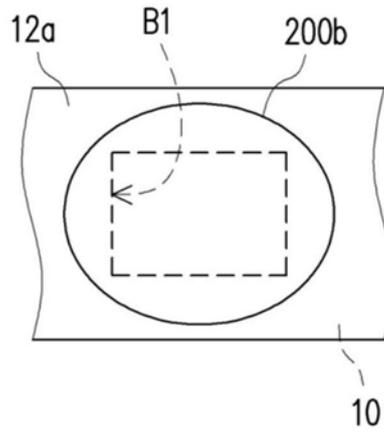


图1B

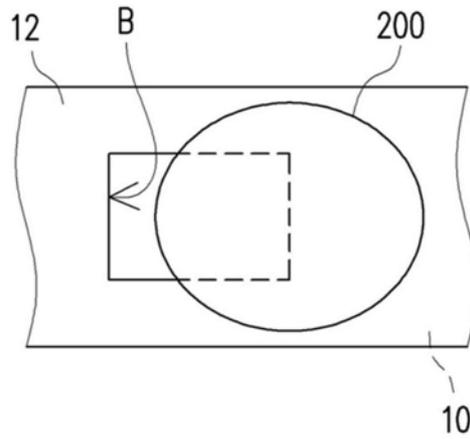


图1C

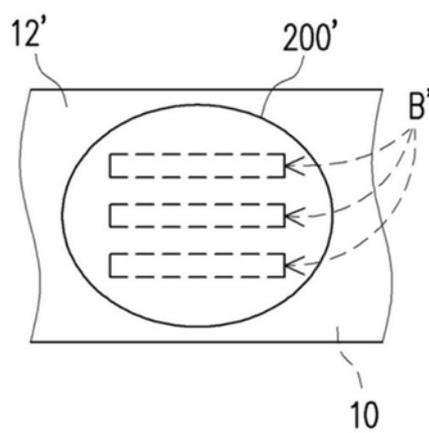


图1D

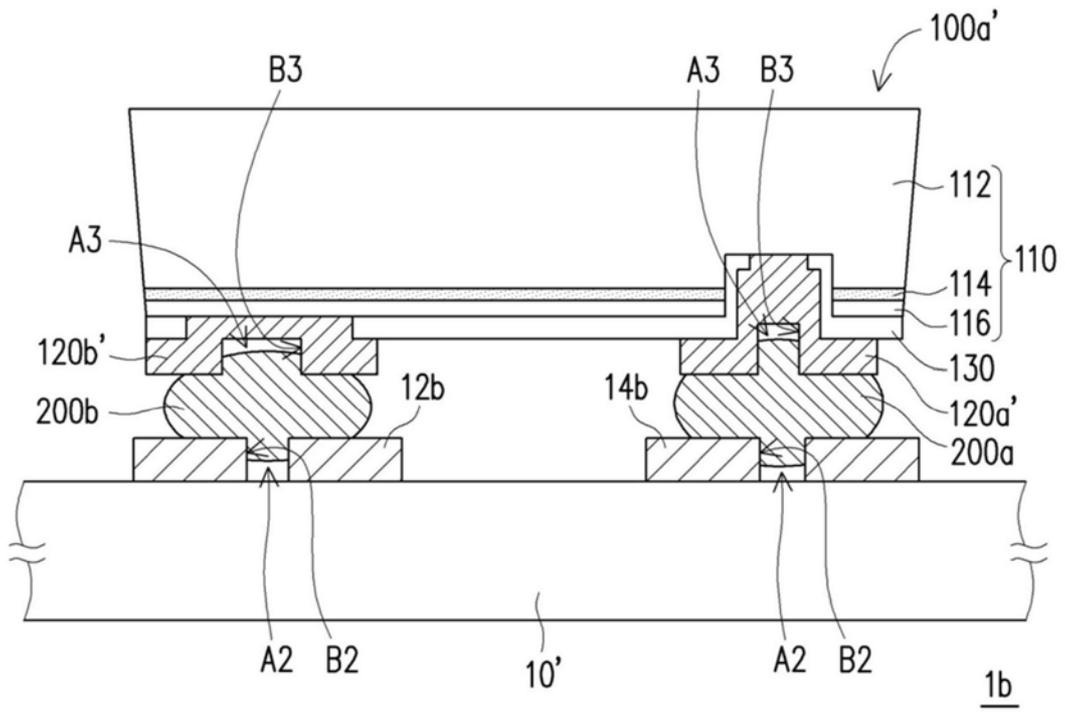


图2

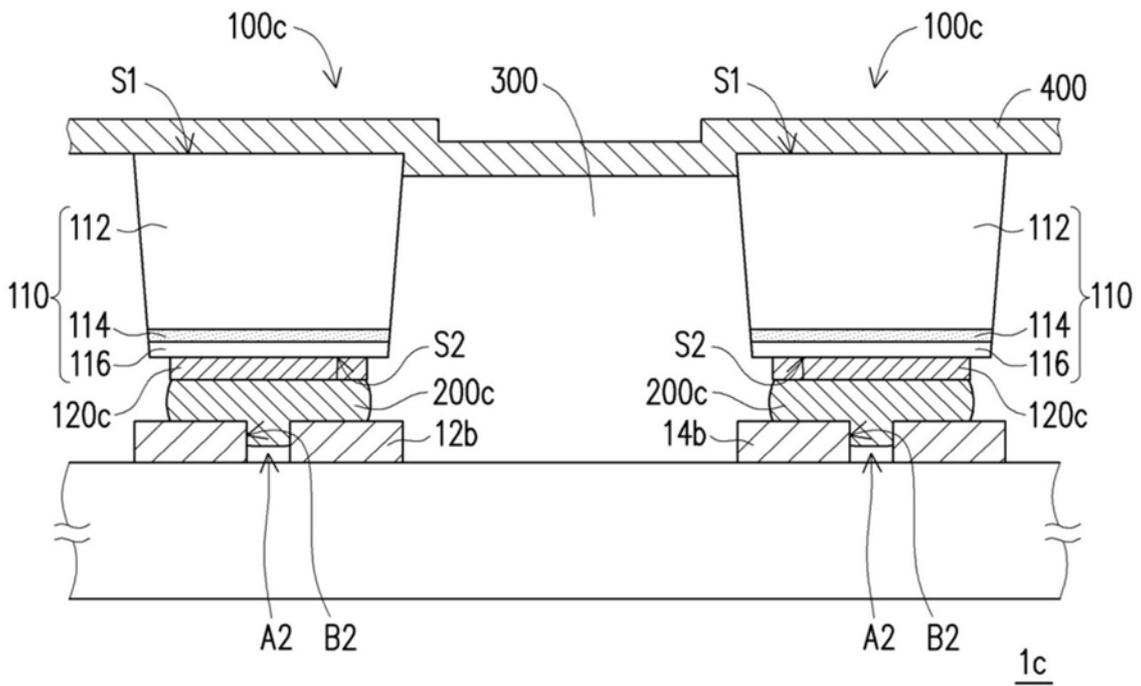


图3

专利名称(译)	微型发光元件显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111463233A</a>	公开(公告)日	2020-07-28
申请号	CN202010301554.0	申请日	2020-04-16
[标]发明人	陈奕静 史诒君 陈培欣		
发明人	陈奕静 史诒君 陈培欣		
IPC分类号	H01L27/15 H01L23/498 H01L33/38		
代理人(译)	张娜		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种微型发光元件显示装置，包括线路基板、至少一微型发光元件以及至少一导电凸块。线路基板包括至少一接垫。微型发光元件配置于线路基板上且包括至少一电极。接垫与电极至少其中之一具有至少一封闭开口。导电凸块配置于线路基板与微型发光元件之间。导电凸块延伸至封闭开口内且与封闭开口定义出至少一空孔。微型发光元件的电极通过导电凸块与线路基板的接垫电性连接。本发明的微型发光元件显示装置，其导电凸块与接垫或/和电极之间可具有较大的接触面积，可具有较佳的可靠度。

