



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209709019 U

(45)授权公告日 2019.11.29

(21)申请号 201920354021.1

(22)申请日 2019.03.20

(73)专利权人 中芯长电半导体(江阴)有限公司

地址 214437 江苏省无锡市江阴市长山大道78号

(72)发明人 陈彦亨 林正忠

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219

代理人 罗泳文

(51) Int. Cl.

H01L 33/62(2010.01)

H01L 25/075(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

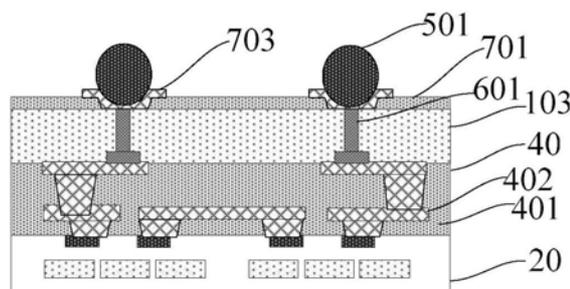
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

## (54)实用新型名称

晶圆级扇外型LED的封装结构及电子显示屏

## (57)摘要

本实用新型提供一种晶圆级扇外型LED的封装结构,封装结构包括:重新布线层,包括第一面及第二面;LED模块,其电极与重新布线层的第二面连接;金属引线柱,与重新布线层连接;封装层;金属凸块,形成于封装层上并与金属引线柱连接。本实用新型提供了一种新型的晶圆级扇出型的LED的封装结构及封装方法,通过在封装后的LED晶圆上制作重新布线层以及金属凸块,实现LED晶圆的扇出封装,本实用新型可以满足Micro LED超高分辨率封装需求,实现小线宽封装以及满足系统式的LED封装。本实用新型相比芯片级的封装来说,可有利于重新布线层的对准,避免LED芯片转移时造成的误差,并且,晶圆级封装可有效降低封装成本。



1. 一种晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于,所述封装结构包括:  
重新布线层,所述重新布线层包括第一面以及相对的第二面;  
LED模块,位于重新布线层的第二面,所述LED模块的电极与所述重新布线层的第二面连接;  
金属引线柱,位于所述重新布线层的第一面且与所述重新布线层连接;  
封装层,覆盖所述LED模块表面及所述金属引线柱的侧面;  
金属凸块,形成于所述封装层上并与所述金属引线柱连接,以通过所述金属引线柱及所述重新布线层实现所述LED模块的电性引出。
2. 根据权利要求1所述的晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于:所述LED模块包括RGB三基色LED模块,所述RGB三基色LED模块包括若干RGB三基色LED单元。
3. 根据权利要求2所述的晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于:所述RGB三基色LED模块中的所述RGB三基色LED单元呈阵列排列。
4. 根据权利要求1所述的晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于:所述金属引线柱的材料包括铜、金、银中的一种。
5. 根据权利要求1所述的晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于:所述封装层的材料包括硅胶以及环氧树脂中的一种。
6. 根据权利要求1所述的晶圆级扇出型LED的封装结构,其特征在于:所述封装层上还形成有保护层,所述保护层中具有开口,所述开口显露所述金属引线柱,所述开口中形成有下金属层,所述金属凸块形成于所述下金属层上。
7. 一种电子显示屏,其特征在于,所述电子显示屏包含如权利要求1~6任意一项所述的晶圆级扇出型LED的封装结构。
8. 根据权利要求7所述的电子显示屏,其特征在于:所述电子显示屏的点距不大于0.5mm。

## 晶圆级扇外型LED的封装结构及电子显示屏

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于半导体封装领域,特别是涉及一种晶圆级扇外型LED的封装结构及封装方法。

### 背景技术

[0002] LED技术快速发展,RGB LED封装尺寸越来越小,有效缩小LED颗粒的排列间距,促使电子显示屏分辨率再向上提升。而电子显示屏在大尺寸显示器产品中,相较于液晶LED面板,液晶LED面板采用蓝光LED,仅作为背光源使用,并无调色效果,而电子显示屏则是直接透过RGB LED来混色,因此在色彩显示度上,相对液晶LED面板效果更好。但过去RGB LED封装体尺寸过大,再加上散热考虑,各个封装体间的排列间距大、密度低,因此电子显示屏分辨率相对较低,适合远距离观看。

[0003] 电子显示屏主要应用领域多为户外,如广告广告牌、体育馆外墙等,部分室内广场也有使用,如火车站、电视摄影棚、大讲堂等。随着电子显示屏分辨率越来越高,使用者可以在更近的距离观赏,因此对于室内商用市场而言,与其使用液晶LED面板拼接成大屏幕,使得两面板间留有缝隙,不如考虑导入电子显示屏,并且于大尺寸的显示器产品中,电子显示屏更具有成本竞争力。

[0004] LED电子显示屏器件的封装方式主要包括点阵模块、直插式、亚表贴、表贴三合一、COB、Micro LED等等,不同的封装方式,各有优缺点,适用于不同的LED电子显示屏器应用领域。相应地,LED电子显示屏器也经历了从单色(如单红、单绿、单黄等)、双色以及目前主流的RGB全彩,从早期主要用于户外到目前户内小间距的兴起,从低分辨率朝向宽色域、高分辨率的演变。这些不同的封装方式不仅推动了LED电子显示屏器的进步,同时也是对不断自我革新的过程。

[0005] LED电子显示屏分辨率提高的关键在于RGBLED封装尺寸,如何缩小RGBLED封装尺寸是本领域所面临的技术难点。

### 实用新型内容

[0006] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本实用新型的目的在于提供一种晶圆级扇外型LED的封装结构及封装方法,以实现一种新型的LED的封装结构及封装方法,该结构和方法可以满足 Micro LED超高分辨率封装需求,实现小线宽封装以及满足系统式的LED封装。

[0007] 为实现上述目的及其他相关目的,本实用新型提供一种晶圆级扇外型LED的封装结构,所述封装结构包括:重新布线层,所述重新布线层包括第一面以及相对的第二面;LED模块,位于重新布线层的第二面,所述LED模块的电极与所述重新布线层的第二面连接;金属引线柱,位于所述重新布线层的第一面且与所述重新布线层连接;封装层,覆盖所述LED模块及所述金属引线柱的侧面;金属凸块,形成于所述封装层上并与所述金属引线柱连接,以通过所述金属引线柱及所述重新布线层实现所述LED模块的电性引出。

[0008] 可选地,所述LED模块包括RGB三基色LED模块,所述RGB三基色LED模块包括若干

RGB三基色LED单元。

[0009] 可选地,所述RGB三基色LED模块中的所述RGB三基色LED单元呈阵列排列。

[0010] 可选地,所述金属引线柱的材料包括铜、金、银中的一种。

[0011] 可选地,所述封装层的材料包括硅胶以及环氧树脂中的一种。

[0012] 可选地,所述封装层上还形成有保护层,所述保护层中具有开口,所述开口显露所述金属引线柱,所述开口中形成有下金属层,所述金属凸块形成于所述下金属层上。

[0013] 本实用新型还提供一种电子显示屏,所述电子显示屏包含如上所述的晶圆级扇外型LED的封装结构。

[0014] 可选地,所述电子显示屏的点距不大于0.5mm。

[0015] 本实用新型还提供一种晶圆级扇外型LED的封装方法,所述封装方法包括步骤:1)提供一支撑基底,于所述支撑基底上形成分离层;2)提供LED晶圆,将所述LED晶圆固定于所述分离层,所述LED晶圆的电极背向所述分离层;3)于所述LED晶圆上制作重新布线层,所述重新布线层的第一面与所述LED晶圆的电极连接;4)于所述重新布线层上形成金属引线柱,所述金属引线柱通过所述重新布线层与所述LED晶圆的电极连接;5)采用封装层封装所述重新布线层及所述金属引线柱,所述金属引线柱显露于所述封装层;6)于显露于所述封装层的所述金属引线柱上形成金属凸块,以实现所述LED晶圆的电性引出;7)基于所述分离层剥离所述LED晶圆及所述支撑基底,露出所述LED晶圆。

[0016] 可选地,所述LED晶圆包括RGB三基色LED晶圆,所述LED晶圆表面具有电极。

[0017] 可选地,所述LED晶圆具有多个RGB三基色LED模块,所述RGB三基色LED模块包含若干RGB三基色LED单元,所述RGB三基色LED单元呈阵列排列。

[0018] 可选地,所述支撑基底包括玻璃衬底、金属衬底、半导体衬底、聚合物衬底及陶瓷衬底中的一种。

[0019] 可选地,所述步骤4)采用打线工艺于所述重新布线层上形成所述金属引线柱。

[0020] 可选地,所述金属引线柱的材料包括铜、金、银中的一种。

[0021] 可选地,所述分离层包括光热转换层,步骤7)采用激光照射所述光热转换层,以使所述光热转换层与所述封装层及所述支撑基底分离,进而剥离所述重新布线层及所述支撑基底。

[0022] 可选地,采用封装层封装所述LED芯片的方法包括压缩成型、传递模塑成型、液封成型、真空层压及旋涂中的一种,所述封装层的材料包括硅胶以及环氧树脂中的一种。

[0023] 可选地,步骤6)包括:6-1)于所述封装层上形成保护层;6-2)于所述保护层中形成开口,所述开口显露所述金属引线柱;6-3)于所述开口中形成下金属层,所述下金属层于所述金属引线柱连接;6-4)于所述下金属层上形成金属凸块,以实现所述LED晶圆的电性引出。

[0024] 可选地,还包括切割的步骤,以获得独立的扇外型LED的封装结构。

[0025] 覆盖如上所述,本实用新型的晶圆级扇外型LED的封装结构及封装方法,具有以下有益效果:

[0026] 本实用新型提供了一种新型的晶圆级扇出型的LED的封装结构及封装方法,通过在封装后的LED晶圆上制作重新布线层以及金属凸块,实现LED晶圆的扇出封装,本实用新型的封装结构和封装方法可以满足Micro LED超高分辨率封装需求,实现小线宽封装以及

满足系统式的LED封装。

[0027] 本实用新型可以实现RGB三基色LED的晶圆级封装,相比芯片级的封装来说,可有利于重新布线层的对准,避免LED芯片转移时造成的误差,并且,晶圆级封装可有效降低封装成本。

[0028] 本实用新型通过金属引线柱及金属凸块实现LED的扇外型封装,可有利于封装结构与相关电路的连接,大大拓展了其适用范围。

### 附图说明

[0029] 图1~图14显示为本实用新型晶圆级扇外型LED的封装方法各步骤所呈现的结构示意图,其中,图14显示为本实用新型的扇外型LED的封装结构的示意图。

[0030] 元件标号说明

[0031]	101	支撑基底
[0032]	102	分离层
[0033]	103	封装层
[0034]	20	LED晶圆
[0035]	21	LED模块
[0036]	22	LED单元
[0037]	201	红色发光单元
[0038]	202	绿色发光单元
[0039]	203	蓝色发光单元
[0040]	204	电极
[0041]	301	临时衬底
[0042]	302	剥离层
[0043]	40	重新布线层
[0044]	401	介质层
[0045]	402	金属布线层
[0046]	501	金属凸块
[0047]	601	金属引线柱
[0048]	701	保护层
[0049]	702	开口
[0050]	703	下金属层

### 具体实施方式

[0051] 以下通过特定的具体实例说明本实用新型的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本实用新型的其他优点与功效。本实用新型还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本实用新型的精神下进行各种修饰或改变。

[0052] 如在详述本实用新型实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本实用新型保护的范围。此

外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0053] 为了方便描述,此处可能使用诸如“之下”、“下方”、“低于”、“下面”、“上方”、“上”等的空间关系词语来描述附图中所示的一个元件或特征与其他元件或特征的关系。将理解到,这些空间关系词语意图包含使用中或操作中的器件的、除了附图中描绘的方向之外的其他方向。此外,当一层被称为在两层“之间”时,它可以是所述两层之间仅有的层,或者也可以存在一个或多个介于其间的层。

[0054] 在本申请的上下文中,所描述的第一特征在第二特征“之上”的结构可以包括第一和第二特征形成直接接触的实施例,也可以包括另外的特征形成在第一和第二特征之间的实施例,这样第一和第二特征可能不是直接接触。

[0055] 需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本实用新型的基本构想,遂图示中仅显示与本实用新型中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0056] 如图1~图14所示,本实施例提供一种晶圆级晶圆级扇外型LED的封装方法,所述封装方法包括步骤:

[0057] 如图1~图2所示,首先进行步骤1),提供一支撑基底101,于所述支撑基底101上形成分离层102。

[0058] 作为示例,所述支撑基底101包括晶圆级的玻璃衬底、金属衬底、半导体衬底、聚合物衬底及陶瓷衬底中的一种。在本实施例中,所述支撑基底101选用为玻璃衬底,所述玻璃衬底成本较低,容易在其表面形成分离层102,且能降低后续的剥离工艺的难度。

[0059] 作为示例,所述分离层102包括光热转换层(LTHC),通过旋涂工艺形成于所述支撑基底101上后,通过固化工艺使其固化成型。光热转换层(LTHC)性能稳定,表面较光滑,有利于后续获得平坦的,在后续的剥离工艺中,剥离的难度较低。

[0060] 如图3及图4所示,然后进行步骤2),提供LED晶圆20,将所述LED晶圆20固定于所述分离层102,所述LED晶圆20的电极204背向所述分离层102。

[0061] 在本实施例中,所述LED晶圆20包括RGB三基色LED晶圆20,所述LED晶圆表面具有电极,所述LED晶圆具有多个RGB三基色LED模块21,所述RGB三基色LED模块21包含若干RGB三基色LED单元22,所述RGB三基色LED单元22呈阵列排列,所述阵列可以为矩形阵列、三角阵列等,可依据发光点阵的需求进行选择适当的排列方式,并不限于此处所列举的示例。如图4所示,所述RGB三基色LED单元22包括红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203,所述RGB三基色LED单元22具有电极204,所述电极204与所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203电性连接,通过对所述电极204施加合适电压使得所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203发光,所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203可以同时发光,也可以选择性发光。

[0062] 如图5所示,接着进行步骤3),于所述LED晶圆20上制作重新布线层40,所述重新布线层40的第一面与所述LED晶圆20的电极204连接。

[0063] 所述重新布线层40包括若干介质层401及若干依据图形需求排布的金属布线层402,相邻两金属布线层402之间通过导电栓塞连接。通过所述重新布线层40,可以实现所述LED晶圆20的系统级封装,所述重新布线层40可以适应所述LED晶圆20中各LED单元22之间

的微小间距,提高分辨率。所述介质层401的材料包括环氧树脂、硅胶、PI、PBO、BCB、氧化硅、磷硅玻璃,含氟玻璃中的一种或两种以上组合。所述介质层401的材料可以选用为PI(聚酰亚胺),以进一步降低工艺难度以及工艺成本。所述金属布线层402的材料包括铜、铝、镍、金、银、钛中的一种或两种以上组合。在本实施例中,所述金属布线层402的材料为铜。

[0064] 如图6所示,接着进行步骤4),于所述重新布线层40上形成金属引线柱601,所述金属引线柱601通过所述重新布线层40与所述LED晶圆20的电极连接。

[0065] 例如,可以采用打线工艺于所述重新布线层40上形成所述金属引线柱601。所述金属引线柱601的材料可以为铜、金、银中的一种。所述金属引线柱601可以便于重新布线层40的引出,并保证后续的焊球工艺不会对所述重新布线层40造成损伤,同时避免焊料金属扩散进入重新布线层造成的漏电或短路,相比于直接在重新布线层上进行焊球的工艺来说,可有效提高封装稳定性及良率。

[0066] 如图7~图8所示,接着进行步骤5),采用封装层103封装所述重新布线层40及所述金属引线柱601,所述金属引线柱601显露于所述封装层。

[0067] 作为示例,采用封装层103封装所述重新布线层40及所述金属引线柱601的方法包括压缩成型、传递模塑成型、液封成型、真空层压及旋涂中的一种,所述封装层103的材料包括硅胶以及环氧树脂中的一种,当然,也可以选择聚酰亚胺PI等材料。

[0068] 然后,还包括减薄所述封装层103,将所述金属引线柱601显露于所述封装层103的步骤。

[0069] 如图9~图11所示,接着进行步骤6),于显露于所述封装层103的所述金属引线柱601上形成金属凸块501,以实现所述LED晶圆20的电性引出。

[0070] 具体地,本步骤可以包括以下步骤:

[0071] 6-1) 于所述封装层上形成保护层701。所述保护层701可以为聚酰亚胺PI等材料。

[0072] 6-2) 于所述保护层701中形成开口702,所述开口702显露所述金属引线柱。

[0073] 6-3) 于所述开口702中形成下金属层703,所述下金属层703于所述金属引线柱连接。所述下金属层703可以为Cu、Ni、Au等材料或上述材料组成的叠层等。

[0074] 6-4) 于所述下金属层703上形成金属凸块,以实现所述LED晶圆的电性引出。例如,所述金属凸块501可以为锡焊料、银焊料及金锡合金焊料中的一种。

[0075] 如图12所示,接着进行步骤7),基于所述分离层102剥离所述LED晶圆20与所述支撑基底101,露出所述封装层LED晶圆20。

[0076] 具体地,所述分离层102选用为光热转换层,此处采用激光照射所述光热转换层,以使所述光热转换层与所述LED晶圆20及所述支撑基底101分离,进而剥离所述LED晶圆20及所述支撑基底101。

[0077] 最后,如图13及图14所示,进行切割的步骤,以获得独立的扇外型LED的封装结构。

[0078] 如图14所示,本实施例还提供一种晶圆级扇外型LED的封装结构,所述封装结构包括:重新布线层40,所述重新布线层40包括第一面以及相对的第二面;LED模块21,位于重新布线层40的第二面,所述LED模块21的电极与所述重新布线层40的第二面连接;金属引线柱601,位于所述重新布线层40的第一面且与所述重新布线层40连接;封装层103,至覆盖所述LED模块21表面及所述金属引线柱601的侧面;金属凸块501,形成于所述封装层103上并与所述金属引线柱601连接,以通过所述金属引线柱601及所述重新布线层40实现所述LED模

块21的电性引出。

[0079] 所述金属引线柱601的材料包括铜、金、银中的一种。

[0080] 所述重新布线层40包括若干介质层401及若干依据图形需求排布的金属布线层402,相邻两金属布线层402之间通过导电栓塞连接。通过所述重新布线层40,可以实现所述LED 晶圆20的系统级封装,并使得所述LED晶圆20的间距可以做的非常微小,提高分辨率。所述介质层401的材料包括环氧树脂、硅胶、PI、PBO、BCB、氧化硅、磷硅玻璃,含氟玻璃中的一种或两种以上组合。所述介质层401的材料可以选用为PI(聚酰亚胺),以进一步降低工艺难度以及工艺成本。所述金属布线层402的材料包括铜、铝、镍、金、银、钛中的一种或两种以上组合。在本实施例中,所述金属布线层402的材料为铜。

[0081] 所述RGB三基色LED模块21包含若干RGB三基色LED单元22,所述RGB三基色 LED单元22呈阵列排列,所述阵列可以为矩形阵列、三角阵列等,可依据发光点阵的需求进行选择合适的方式,并不限于此处所列举的示例。如图4所示,所述RGB三基色LED 单元22包括红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203,所述RGB三基色 LED单元22具有电极204,所述电极204与所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203电性连接,通过对所述电极204施加合适电压使得所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203发光,所述红色发光单元201、绿色发光单元202及蓝色发光单元203可以同时发光,也可以选择性发光。

[0082] 所述RGB三基色LED模块21中的所述RGB三基色LED单元22呈阵列排列,所述阵列可以为矩形阵列、三角阵列等,可依据发光点阵的需求进行选择合适的方式,并不限于此处所列举的示例。

[0083] 作为示例,所述封装层103的材料包括硅胶以及环氧树脂中的一种。所述封装层103上还形成有保护层701,所述保护层701中具有开口702,所述开口702显露所述金属引线柱 601,所述开口702中形成有下金属层703,所述金属凸块501形成于所述下金属层703上。所述金属凸块501包括锡焊料、银焊料及金锡合金焊料中的一种。

[0084] 本实施例还提供一种电子显示屏,所述电子显示屏包含如上所述的晶圆级扇出型LED的封装结构。其中,所述电子显示屏的点距不大于0.5mm。

[0085] 如上所述,本实用新型的晶圆级扇出型LED的封装结构及封装方法,具有以下有益效果:

[0086] 本实用新型提供了一种新型的晶圆级扇出型的LED的封装结构及封装方法,通过在封装后的LED晶圆上制作重新布线层以及金属凸块,实现LED晶圆的扇出封装,本实用新型的封装结构和封装方法可以满足Micro LED超高分辨率封装需求,实现小线宽封装以及满足系统式的LED封装。

[0087] 本实用新型可以实现RGB三基色LED的晶圆级封装,相比芯片级的封装来说,可有利于重新布线层的对准,避免LED芯片转移时造成的误差,并且,晶圆级封装可有效降低封装成本。

[0088] 本实用新型通过金属引线柱及金属凸块实现LED的扇出型封装,可有利于封装结构与相关电路的连接,大大拓展了其适用范围。

[0089] 所以,本实用新型有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0090] 上述实施例仅例示性说明本实用新型的原理及其功效,而非用于限制本实用新

型。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本实用新型的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本实用新型所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本实用新型的权利要求所涵盖。



图1



图2

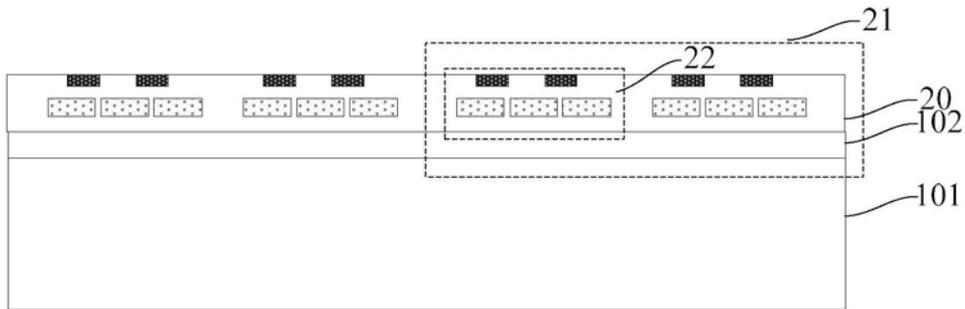


图3

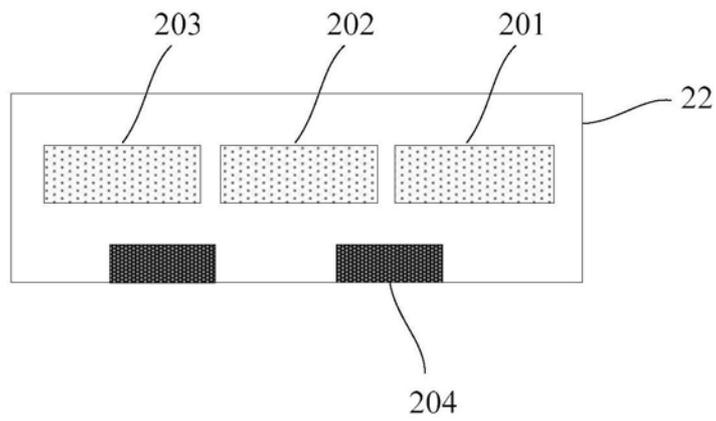


图4

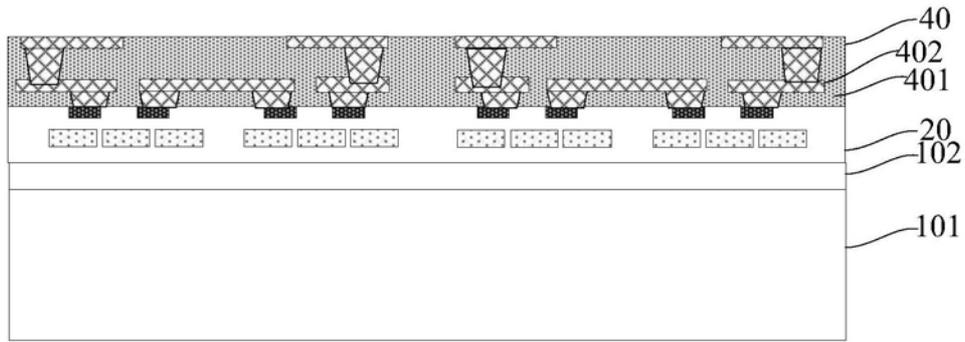


图5

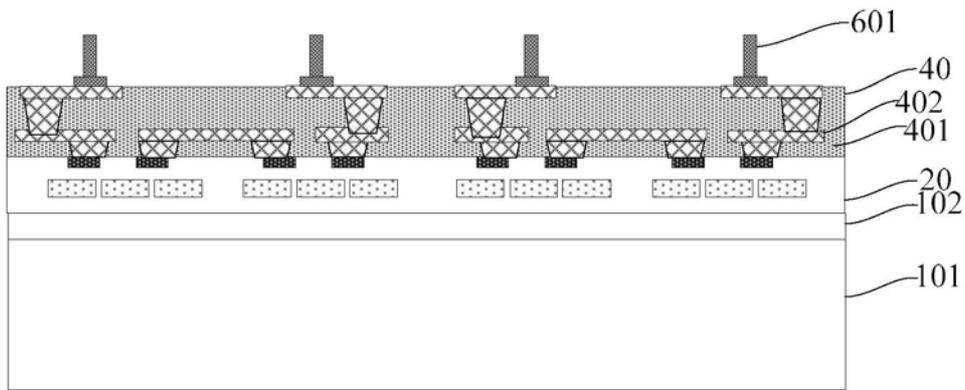


图6

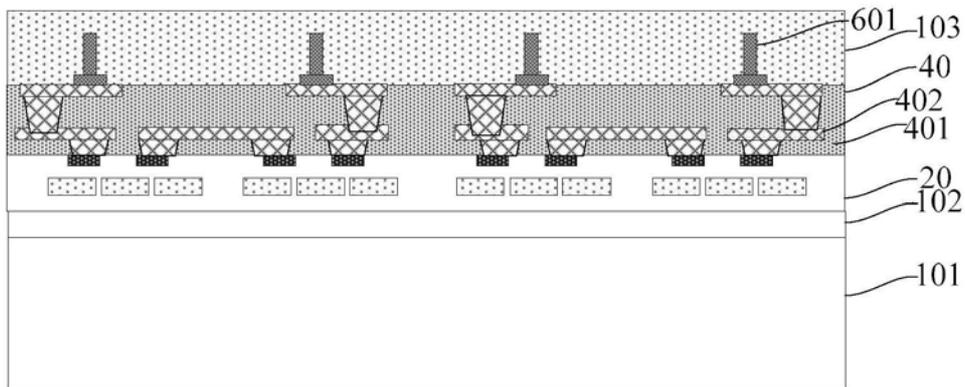


图7

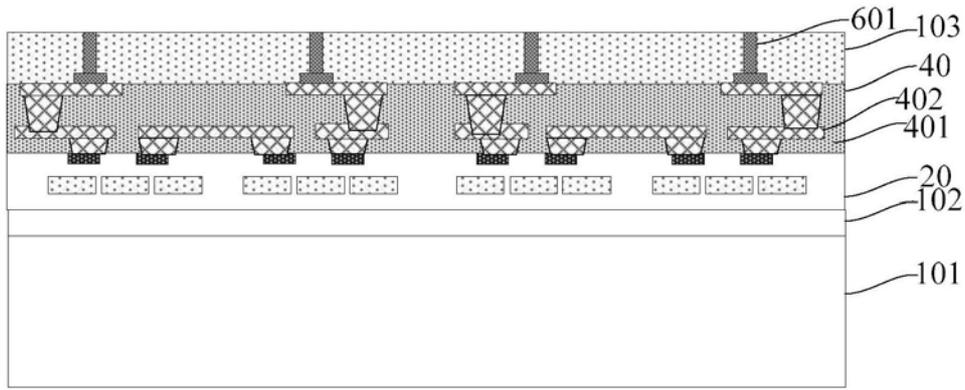


图8

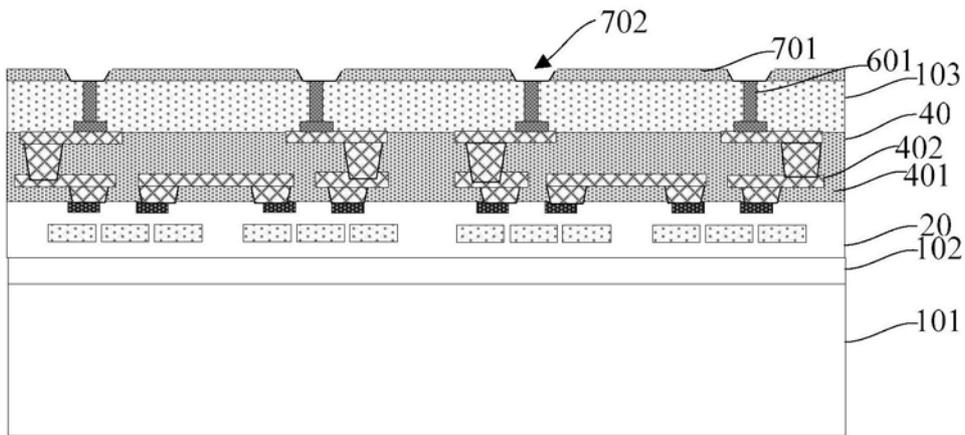


图9

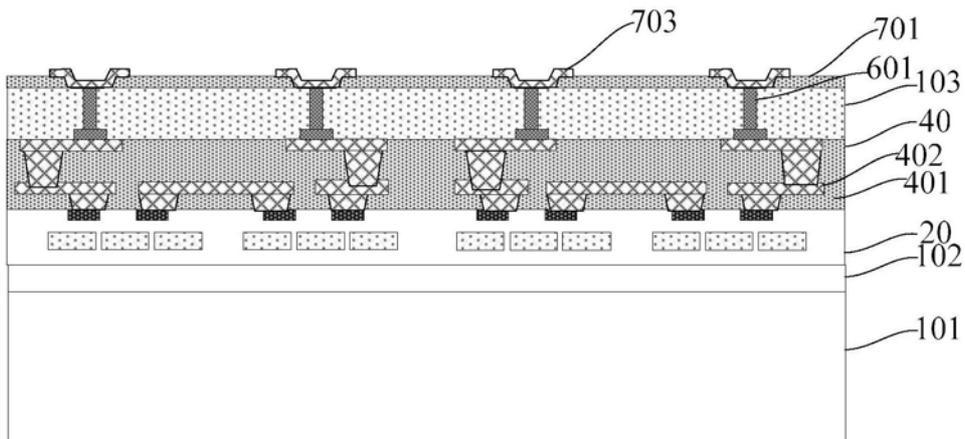


图10

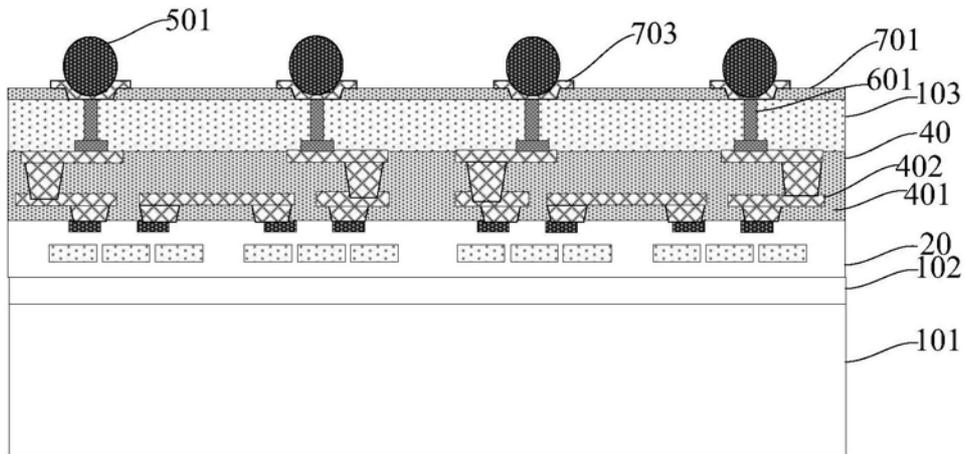


图11

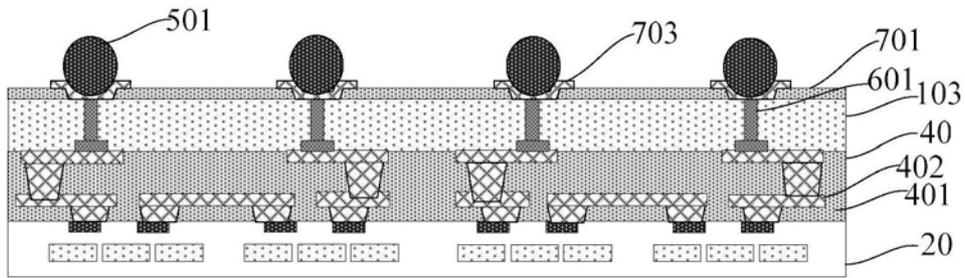


图12

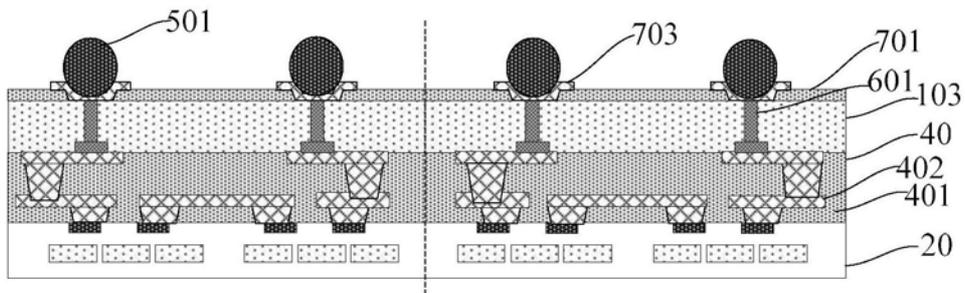


图13

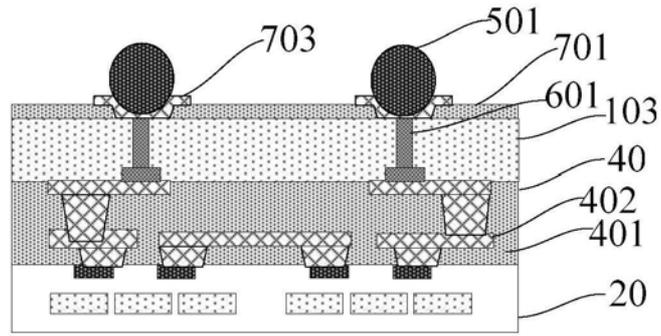


图14

专利名称(译)	晶圆级扇出型LED的封装结构及电子显示屏		
公开(公告)号	<a href="#">CN209709019U</a>	公开(公告)日	2019-11-29
申请号	CN201920354021.1	申请日	2019-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	中芯长电半导体(江阴)有限公司		
申请(专利权)人(译)	中芯长电半导体(江阴)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	中芯长电半导体(江阴)有限公司		
[标]发明人	陈彦亨 林正忠		
发明人	陈彦亨 林正忠		
IPC分类号	H01L33/62 H01L25/075		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型提供一种晶圆级扇出型LED的封装结构，封装结构包括：重新布线层，包括第一面及第二面；LED模块，其电极与重新布线层的第二面连接；金属引线柱，与重新布线层连接；封装层；金属凸块，形成于封装层上并与金属引线柱连接。本实用新型提供了一种新型的晶圆级扇出型的LED的封装结构及封装方法，通过在封装后的LED晶圆上制作重新布线层以及金属凸块，实现LED晶圆的扇出封装，本实用新型可以满足Micro LED超高分辨率封装需求，实现小线宽封装以及满足系统式的LED封装。本实用新型相比芯片级的封装来说，可有利于重新布线层的对准，避免LED芯片转移时造成的误差，并且，晶圆级封装可有效降低封装成本。

