

MCM 封装结构及其制作方法

技术领域

[01] 本申请涉及芯片封装技术领域，尤其涉及一种 MCM 封装结构及其制作方法。

背景技术

[02] 在封装过程中，常常将具有不同功能的裸片封装在一个封装结构中，以形成具有特定作用的多芯片组件（Multi-Chip Module，MCM），其具有体积小、可靠性高、高性能和多功能化等优势。

[03] 随着电子设备小型轻量化，具有紧凑结构、小体积的芯片封装体受到越来越多的市场青睐。

[04] 在 MCM 中，芯片内部电路结构常常较为复杂，再布线层中的布线密度高，由于芯片表面积太小会导致布线困难。另外，由于布线过于密集容易导致微细布线，易产生短路，从而影响产品的良率，同时，芯片的使用寿命也较低，特别是在需要形成多层布线层的情况下由于工艺的复杂使制造过程难以管控。

发明内容

[05] 本申请的第一方面提供一种 MCM 封装结构，包括：第一裸片组件，至少包括：第一裸片与第二裸片，所述第一裸片包括若干第一焊盘，所述第一焊盘位于所述第一裸片的活性面，所述第二裸片包括若干第二焊盘，所述第二焊盘位于所述第二裸片的活性面；所述第二裸片的活性面覆盖有第二保护层，所述第二保护层暴露所述第二焊盘；所述第一裸片的活性面与所述第二裸片的活性面朝向相背；布线基板，围绕所述第一裸片组件设置；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；塑封层，包覆所述第一裸片组件与所述布线基板，所述塑封层的背面暴露所述第二保护层、所述第二焊盘以及所述布线基板的背面，所述塑封层的正面暴露所述第一裸片的活性面与所述布线基板的正面；第一导电迹线，位于所述第一焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上，用于电连接所述第一裸片与所述布线线路；第二导电迹线，位于所述第二焊盘、所述背面电连接点以及所述塑封层的背面上，用于电连接所述第二裸片与所述布线线路；导电凸块，连接于所述第一导电迹线；第一介电层，包埋所述第一导电迹线与所述导电凸块，所述导电凸块暴露在所述第一介电层外；以及第二介电层，包埋所述第二导电迹线。

[06] 本申请的第二方面提供一种 MCM 封装结构的制作方法，包括：提供载板与承载于所述载板的多组封装件，每组所述封装件包括：具有贯通开口的布线基板，以及位于所

述贯通开口内的第一裸片组件；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；所述第一裸片组件至少包括：第一裸片与第二裸片，所述第一裸片包括若干第一焊盘，所述第一焊盘位于所述第一裸片的活性面，所述第二裸片包括若干第二焊盘，所述第二焊盘位于所述第二裸片的活性面；所述第二裸片的活性面覆盖有第二保护层；所述第一裸片的活性面与所述第二裸片的活性面朝向相背；所述布线基板的正面与所述第一裸片的活性面朝向所述载板；在所述载板的表面形成包埋各组所述封装件的塑封层；减薄所述塑封层，直至露出所述第二保护层与所述布线基板的背面；在所述第二保护层内形成第二开口，以暴露所述第二焊盘；在所述第二保护层、所述第二焊盘、所述背面电连接点以及所述塑封层的背面上形成第二导电迹线，以电连接组内的所述第二裸片与所述布线线路；形成包埋所述第二导电迹线的第二介电层；去除所述载板，暴露所述第一裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面；在所述第一焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上形成第一导电迹线，以电连接组内的所述第一裸片与所述布线线路；在所述第一导电迹线上形成导电凸块以及形成包埋所述第一导电迹线与所述导电凸块的第一介电层，所述导电凸块暴露在所述第一介电层外；切割形成多个 MCM 封装结构，每个所述 MCM 封装结构包括一组所述封装件。

[07] 本申请的第三方面提供一种 MCM 封装结构，包括：裸片，所述裸片包括若干焊盘，所述焊盘位于所述裸片的活性面；布线基板，围绕所述裸片设置；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；塑封层，包覆所述裸片与所述布线基板，所述塑封层的正面暴露所述裸片的活性面与所述正面电连接点；导电迹线，位于所述焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上，用于电连接所述裸片与所述布线线路；导电凸块，连接于所述背面电连接点；第一介电层，包埋所述导电迹线；第二介电层，包埋所述导电凸块，所述导电凸块暴露在所述第二介电层外。

[08] 本申请的第四方面提供一种 MCM 封装结构的制作方法，包括：提供载板与承载于所述载板的多组封装件，每组所述封装件包括：具有贯通开口的布线基板，以及位于所述贯通开口内的裸片；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；所述裸片包括若干焊盘，所述焊盘位于所述裸片的活性面；所述布线基板的正面与所述裸片的活性面朝向所述载板；在所述载板的表面形成包埋各

组所述封装件的塑封层；减薄所述塑封层，直至露出所述布线基板的背面；去除所述载板，暴露所述裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面；在所述焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上形成导电迹线，以电连接组内的所述裸片与所述布线线路；形成包埋所述导电迹线的第一介电层；在所述背面电连接点上形成导电凸块以及形成包埋所述导电凸块的第二介电层，所述导电凸块暴露在所述第二介电层外；切割形成多个 MCM 封装结构，每个所述 MCM 封装结构包括一组所述封装件。

[09] 本申请的有益效果在于：

[10] 第一，布线基板可将需要在裸片活性面上形成的布线层转移到布线基板中，布线基板包括复杂多电路，这些复杂多电路通过和裸片活性面上的焊盘电连接而嵌入封装结构中，可以提高整个 MCM 封装结构的性能。第二，将再布线层中的细微布线转移到布线基板上进行，减小了短路的概率，增加了产品良率，同时可减少第一导电迹线和/或第二导电迹线的层数，降低工艺复杂程度。第三，提供预成型的布线基板，可以在封装之前进行布线基板的测试，避免使用已知不良布线基板。第四，布线基板为预制基板，其制作过程独立于封装过程进行，可以节省整个封装工艺的封装时间。

[11] 此外，活性面朝向相同或相背的裸片组件可以实现 MCM 封装结构体积小、结构紧凑的效果。对于活性面朝向相背的裸片组件，通过布线基板不但可以实现第一裸片与第二裸片的电连接，还可以实现在塑封层的正面与背面的两面布线，相对于仅通过一个面上的布线，可以提高布线的密集程度，形成布线更复杂、体积更小的 MCM 封装结构。

[12] 本申请的一个或多个实施例的细节在下面的附图和描述中提出。本申请的其他特征、目的和优点将从说明书、附图以及权利要求书变得明显。

附图说明

[13] 图 1 是本申请第一实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图；

[14] 图 2 是图 1 中的 MCM 封装结构的一种制作方法的流程图；

[15] 图 3 至图 9 分别是图 2 中的流程对应的中间结构示意图；

[16] 图 10 是本申请第二实施例的 MCM 封装结构制作方法的流程图；

[17] 图 11 与图 12 是图 10 中的流程对应的中间结构示意图；

[18] 图 13 是本申请第三实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图；

[19] 图 14 是本申请第四实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图；

[20] 图 15 是本申请第五实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图。

具体实施方式

[21] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本申请

的具体实施例做详细的说明。

[22] 图 1 是本申请第一实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图。

[23] 参照图 1 所示，MCM 封装结构 1 包括：

[24] 第一裸片组件 10，至少包括：第一裸片 11 与第二裸片 12，其中，第一裸片 11 包括若干第一焊盘 111，第一焊盘 111 位于第一裸片 11 的活性面 11a，第二裸片 12 包括若干第二焊盘 121，第二焊盘 121 位于第二裸片 12 的活性面 12a；第二裸片 12 的活性面 12a 覆盖有第二保护层 120，第二保护层 120 暴露第二焊盘 121；第一裸片 11 的活性面 11a 与第二裸片 12 的活性面 12a 朝向相背；

[25] 布线基板 13，围绕第一裸片组件 10 设置；布线基板 13 内设有布线线路 130，布线线路 130 包括正面电连接点 131 与背面电连接点 132，正面电连接点 131 暴露在布线基板 13 的正面 13a，背面电连接点 132 暴露在布线基板 13 的背面 13b；

[26] 塑封层 14，包覆第一裸片组件 10 与布线基板 13，塑封层 14 的背面 14b 暴露第二保护层 120、第二焊盘 121 以及布线基板 13 的背面 13b，塑封层 14 的正面 14a 暴露第一裸片 11 的活性面 11a 与布线基板 13 的正面 13a；

[27] 第一导电迹线 15，位于第一焊盘 111、正面电连接点 131 以及塑封层 14 的正面 14a 上，用于电连接第一裸片 11 与布线线路 130；

[28] 第二导电迹线 16，位于第二焊盘 121、背面电连接点 132 以及塑封层 14 的背面 14b 上，用于电连接第二裸片 12 与布线线路 130；

[29] 导电凸块 17，连接于第一导电迹线 15；

[30] 第一介电层 18，包埋第一导电迹线 15 与导电凸块 17，导电凸块 17 暴露在第一个介电层 18 外；以及

[31] 第二介电层 19，包埋第二导电迹线 16。

[32] 第一裸片 11 与第二裸片 12 可以为需电互连的裸片，不限定各自功能。在一些实施例中，第一裸片 11 与第二裸片 12 例如可以为电力裸片（POWER DIE）、存储裸片（MEMORY DIE）、传感裸片（SENSOR DIE）、或射频裸片（RADIO FREQUENCY DIE）或对应的控制芯片。

[33] 参照图 1 所示，第一裸片 11 包括相对的活性面 11a 与背面 11b。第一焊盘 111 暴露于活性面 11a。第一裸片 11 内可以包含形成于半导体衬底上的多种器件，以及与各个器件电连接的电互连结构。第一焊盘 111 与电互连结构连接，用于将各个器件的电信号输入/输出。需要说明的是，本申请中，“/”表示“或”。

[34] 第二裸片 12 包括相对的活性面 12a 与背面 12b。第二焊盘 121 暴露于活性面 12a。

第二裸片 12 内可以包含形成于半导体衬底上的多种器件, 以及与各个器件电连接的电互连结构。第二焊盘 121 与电互连结构连接, 用于将各个器件的电信号输入/输出。

[35] 继续参照图 1 所示, 在本实施例中, 第一裸片组件 10 为裸片堆叠结构, 即第一裸片 11 与第二裸片 12 背靠背设置。第一裸片 11 与第二裸片 12 背靠背设置是指: 第一裸片 11 的背面 11b 与第二裸片 12 的背面 12b 贴合在一起。

[36] 在其它实施例中, 在第一裸片组件 10 中, 可以包括一个或多个第一裸片 11, 也可以包括一个或多个第二裸片 12。第一裸片 11 与第二裸片 12 可以错位设置, 甚至并排设置, 此时塑封层 14 的正面 14a 还暴露第二裸片 12 的背面 12b。

[37] 在本实施例中, 第一裸片 11 的面积大于第二裸片 12 的面积。在其它实施例中, 第二裸片 12 的面积也可以大于第一裸片 11 的面积。

[38] 在本实施例中, 第一裸片 11 的活性面 11a 设置有第一保护层 110。在其他实施例中, 第一裸片 11 的活性面 11a 也可以省略第一保护层 110。

[39] 第一保护层 110 和/或第二保护层 120 为绝缘材料, 例如可以为有机高分子聚合物绝缘材料, 也可以为无机绝缘材料或复合材料。有机高分子聚合物绝缘材料例如为聚酰亚胺、环氧树脂、ABF (Ajinomoto buildup film)、PBO (Polybenzoxazole)、有机聚合物膜或者其它具有类似绝缘性能的有机材料等。无机绝缘材料例如为二氧化硅、氮化硅中的至少一种。复合材料为无机-有机复合材料, 可以为无机-有机聚合物复合材料, 例如 SiO_2 /树脂聚合物复合材料。

[40] 布线基板 13 包括布线线路 130 以及填充于布线线路 130 之间的绝缘材料层。相对于在第一裸片 11 与第二裸片 12 的塑封体上制作再布线层的方案, 本方案采用布线基板 13 的好处在于: 第一, 将再布线层中的细微布线转移到布线基板 13 上进行, 减小了短路的概率, 增加了产品良率, 同时可减少第一导电迹线 15 和/或第二导电迹线 16 的层数, 降低工艺复杂程度; 第二, 提供预成型的布线基板 13, 可以在封装之前进行布线基板 13 的测试, 避免使用已知不良布线基板 13; 第三, 布线基板 13 为预制基板, 其制作过程独立于封装过程进行, 可节省整个封装工艺的封装时间。

[41] 此外, 将需要在裸片活性面 11a、12a 上形成的布线层转移到布线基板 13 中, 布线基板 13 包括复杂多电路, 这些复杂多电路通过和裸片活性面 11a、12a 上的焊盘 111、121 电连接而嵌入封装结构 1 中, 可提高整个封装结构 1 的性能。

[42] 布线基板 13 可以为围绕第一裸片组件 10 设置的一整块, 也可以为多块布线基板。当为多块布线基板时, 各块布线基板 13 可通过第一导电迹线 15 实现与第一裸片 11 的电连接和/或通过第二导电迹线 16 实现与第二裸片 12 的电连接。

[43] 布线基板 13 可以包括相对的正面 13a 与背面 13b。在本实施例中，布线基板 13 的正面 13a 与第一保护层 110 齐平，布线基板 13 的背面 13b 与第二保护层 120 齐平。暴露在布线基板正面 13a 的正面电连接点 131 可以有多个，暴露在布线基板背面 13b 的背面电连接点 132 也可以有多个。

[44] 塑封层 14 的材料例如可以为环氧树脂、聚酰亚胺树脂、苯并环丁烯树脂、聚苯并恶唑树脂、聚对苯二甲酸丁二酯、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、聚烯烃、聚氨酯、聚烯烃、聚醚砜、聚酰胺、聚亚氨酯、乙烯-醋酸乙烯共聚物或聚乙烯醇等中的一种或多种。塑封层 14 的材料还可以为各种聚合物或者树脂与聚合物的复合材料。

[45] 塑封层 14 包括相对的正面 14a 与背面 14b。本实施例中，塑封层 14 的正面 14a 暴露第一保护层 110、第一焊盘 111 以及布线基板 13 的正面 13a，塑封层 14 的背面 14b 暴露第二保护层 120、第二焊盘 121 以及布线基板 13 的背面 13b。

[46] 在图 1 所示实施例中，第一导电迹线 15 包括若干金属图案块 15a，即第一导电迹线具有一层金属图案块。部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接正面电连接点 131 与第一焊盘 111，以实现布线基板 13 与第一裸片 11 的电连接；部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接正面电连接点 131，以将该些正面电连接点 131 通过导电凸块 17 引出。此外，还可以有部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接多个正面电连接点 131，以实现这些正面电连接点 131 的电路布局或电导通；还可以有部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接多个第一焊盘 111，以实现这些第一焊盘 111 的电路布局或电导通。

[47] 第一导电迹线 15 的布局可根据预设电路布局而定。

[48] 在一些实施例中，第一导电迹线 15 的层数还可以包括两层或两层以上，即具有两层或两层以上的金属图案块。

[49] 图 1 所示实施例中，第二导电迹线 16 包括若干金属图案块 16a，即第二导电迹线具有一层金属图案块。部分数目的金属图案块 16a 选择性电连接背面电连接点 132 与第二焊盘 121，以实现布线基板 13 与第二裸片 12 的电连接。此外，还可以有部分数目的金属图案块 16a 选择性电连接多个背面电连接点 132，以实现这些背面电连接点 132 的电路布局或电导通；还可以有部分数目的金属图案块 16a 选择性电连接多个第二焊盘 121，以实现这些第二焊盘 121 的电路布局或电导通。

[50] 第二导电迹线 16 的布局可根据预设电路布局而定。

[51] 在一些实施例中，第二导电迹线 16 的层数还可以包括两层或两层以上，即具有两层或两层以上的金属图案块。

[52] 参照图 1 所示,在本实施例中,第一导电迹线 15 上的导电凸块 17 充当 MCM 封装结构 1 的对外连接端。

[53] 在一些实施例中,导电凸块 17 上还可以具有抗氧化层。

[54] 抗氧化层可以包括: b1) 锡层、或 b2) 自下而上堆叠的镍层与金层、或 b3) 自下而上堆叠的镍层、钯层与金层。导电凸块 17 的材料可以为铜,上述抗氧化层可以防止铜氧化,进而防止铜氧化导致的电连接性能变差。

[55] 在一些实施例中,导电凸块 17 上还可以具有焊球,用于 MCM 封装结构 1 的倒装。

[56] 第一介电层 18 与第二介电层 19 的材料例如可以为有机高分子聚合物绝缘材料、无机绝缘材料或复合材料。有机高分子聚合物绝缘材料例如为聚酰亚胺、环氧树脂、ABF (Ajinomoto buildup film)、PBO (Polybenzoxazole)、有机聚合物膜或者其它具有类似绝缘性能的有机材料等中的一种或多种。复合材料例如为无机-有机复合材料,也可以为无机-有机聚合物复合材料,例如 SiO_2 /树脂聚合物复合材料。无机绝缘材料例如为二氧化硅、氮化硅中的至少一种。相对于无机绝缘材料,有机高分子聚合物绝缘材料与复合材料的张应力较小,可防止 MCM 封装结构 1 表面出现翘曲。

[57] 在 MCM 封装结构 1 中,一方面,活性面朝向相背的第一裸片组件 10 实现了 MCM 封装结构 1 体积小、结构紧凑的效果。另一方面,通过布线基板 13 不但实现了第一裸片 11 与第二裸片 12 的电连接,还实现了在塑封层 14 的正面 14a 与背面 14b 的两面布线,相对于仅通过一个面上的布线,可提高布线的密集程度,形成布线更复杂、体积更小的 MCM 封装结构 1。

[58] 本申请一实施例提供了图 1 中的 MCM 封装结构 1 的一种制作方法。图 2 是制作方法的流程图。图 3 至图 9 是图 2 中的流程对应的中间结构示意图。

[59] 首先,参照图 2 中的步骤 S1、图 3 与图 4 所示,提供载板 2 与承载于载板 2 的多组封装件 3,每组封装件 3 包括:具有贯通开口 133 的布线基板 13,以及位于贯通开口 133 内的第一裸片组件 10;布线基板 13 内设有布线线路 130,布线线路 130 包括正面电连接点 131 与背面电连接点 132,正面电连接点 131 暴露在布线基板 13 的正面 13a,背面电连接点 132 暴露在布线基板 13 的背面 13b;第一裸片组件 10 至少包括:第一裸片 11 与第二裸片 12,第一裸片 11 包括若干第一焊盘 111,第一焊盘 111 位于第一裸片 11 的活性面 11a,第二裸片 12 包括若干第二焊盘 121,第二焊盘 121 位于第二裸片 12 的活性面 12a;第二裸片 12 的活性面 12a 覆盖有第二保护层 120;第一裸片 11 的活性面 11a 与第二裸片 12 的活性面 12a 朝向相背;布线基板 13 的正面 13a 与第一裸片 11 的活性面 11a 朝向载板 2。其中,图 3 是载板和多组封装件的俯视图;图 4 是沿着图 3 中的

AA 线的剖视图。

[60] 第一裸片 11 与第二裸片 12 可以为需电互连的裸片，不限定各自功能。一些实施例中，第一裸片 11 与第二裸片 12 例如可以为电力裸片（POWER DIE）、存储裸片（MEMORY DIE）、传感裸片（SENSOR DIE）、或射频裸片（RADIO FREQUENCY DIE）或对应的控制芯片。

[61] 参照图 4 所示，第一裸片 11 包括相对的活性面 11a 与背面 11b。第一裸片 11 内可以包含形成于半导体衬底上的多种器件，以及与各个器件电连接的电互连结构。暴露于第一裸片 11 的活性面 11a 的第一焊盘 111 与电互连结构连接，用于将各个器件的电信号输入/输出。

[62] 第二裸片 12 包括相对的活性面 12a 与背面 12b。第二焊盘 121 暴露于活性面 12a。第二裸片 12 内也可以包含形成于半导体衬底上的多种器件，以及与各个器件电连接的电互连结构。暴露于第二裸片 12 的活性面 12a 的第二焊盘 121 与电互连结构连接，用于将各个器件的电信号输入/输出。

[63] 继续参照图 4 所示，在本实施例中，第一裸片组件 10 为裸片堆叠结构，即第一裸片 11 与第二裸片 12 背靠背设置。在其它实施例中，第一裸片组件 10 可以包括一个或多个第一裸片 11，也可以包括一个或多个第二裸片 12。第一裸片 11 与第二裸片 12 可以错位设置，甚至并排设置，此时塑封层的正面还暴露第二裸片的背面。

[64] 在本实施例中，第一裸片 11 的面积大于第二裸片 12 的面积。在其它实施例中，第二裸片 12 的面积也可以大于第一裸片 11 的面积。

[65] 第二保护层 120 覆盖第二焊盘 121，以在减薄塑封层 14 时对第二焊盘 121 进行保护。

[66] 在本实施例中，第一裸片 11 的活性面 11a 也可以设置有第一保护层 110，以在减薄塑封层 14 时起到对第一焊盘 111 进行应力缓冲的作用。在一些实施例中，第一裸片 11 的活性面 11a 也可以省略第一保护层 110。

[67] 第一裸片 11 与第二裸片 12 都为分割晶圆形成。以第一裸片 11 为例，晶圆包括晶圆活性面与晶圆背面，晶圆活性面暴露第一焊盘 111 和保护第一焊盘 111 的绝缘层（未示出）。晶圆切割后形成第一裸片 11，相应地，第一裸片 11 包括活性面 11a 与背面 11b，第一焊盘 111 和相邻第一焊盘 111 之间的绝缘层暴露于活性面 11a。

[68] 在第一裸片 11 的活性面 11a 上施加第一保护层 110，第一保护层 110 的施加过程可以为：在晶圆切割为第一裸片 11 之前在晶圆活性面上施加第一保护层 110，切割具有第一保护层 110 的晶圆以形成具有第一保护层 110 的第一裸片 11；第一保护层 110 的施

加过程也可以为：在晶圆切割为第一裸片 11 之后，在第一裸片 11 的活性面 11a 上施加第一保护层 110。

[69] 第一保护层 110 和/或第二保护层 120 为绝缘材料，例如可以为有机高分子聚合物绝缘材料，也可以为无机绝缘材料。有机高分子聚合物绝缘材料例如为聚酰亚胺、环氧树脂、ABF (Ajinomoto buildup film)、PBO (Polybenzoxazole)、有机聚合物膜、有机聚合物复合材料或者其它具有类似绝缘性能的有机材料等。

[70] 有机高分子聚合物绝缘材料可通过 a) 层压工艺压合在第一焊盘 111 以及相邻第一焊盘 111 之间的绝缘层上/第二焊盘 121 以及相邻第二焊盘 121 之间的绝缘层上，或 b) 先涂布或印刷在第一焊盘 111 以及相邻第一焊盘 111 之间的绝缘层上/第二焊盘 121 以及相邻第二焊盘 121 之间的绝缘层上、后固化，或 c) 通过注塑工艺固化在第一焊盘 111 以及相邻第一焊盘 111 之间的绝缘层上/第二焊盘 121 以及相邻第二焊盘 121 之间的绝缘层上。

[71] 第一保护层 110 和/或第二保护层 120 的材料为二氧化硅或氮化硅等无机材料时，可通过沉积工艺形成在第一焊盘 111 以及相邻第一焊盘 111 之间的绝缘层上/第二焊盘 121 以及相邻第二焊盘 121 之间的绝缘层上。

[72] 第一保护层 110 和/或第二保护层 120 的层数可以包括一层或多层。

[73] 晶圆在切割前可以自背面减薄厚度，以降低第一裸片 11 和/或第二裸片 12 的厚度。

[74] 布线基板 13 包括布线线路 130 以及填充于布线线路 130 之间的绝缘材料。

[75] 布线基板 13 可以为围绕第一裸片组件 10 设置的一整块，也可以为多块布线基板。

[76] 在本实施例中，参照图 3 所示，各组封装件 3 的布线基板 13 分隔开，在一些实施例中，各组封装件 3 的布线基板 13 也可以连接在一起。

[77] 载板 2 为硬质板件，可以包括塑料板、玻璃板、陶瓷板或金属板等。

[78] 在一些实施例中，布线基板 13 的厚度小于裸片堆叠结构的厚度。多组封装件 3 设置在载板 2 的表面时，一种方案可以包括：

[79] a) 多个布线基板 13 的正面 13a 朝向载板 2，先将多个布线基板 13 排布在载板 2 上；具体地，可以在载板 2 的表面涂布一整面粘结层，将多个布线基板 13 置于该粘结层上；

[80] b) 多个第一裸片 11 上的第一保护层 110 朝向第一载板，将多个第一裸片 11 排布在第一载板上，多个第二裸片 12 上的第二保护层 120 朝向第二载板，将多个第二裸片 12 排布在第二载板上，具体地，可以在第一载板和第二载板的表面涂布一整面粘结层；在多个第一裸片 11 的背面 11b 和/或多个第二裸片 12 的背面 12b 设置粘接层，将第一载

板和第二载板对合，第一裸片 11 的背面 11b 与第二裸片 12 的背面 12b 粘接在一起，形成裸片堆叠结构；去除该第一载板；

[81] c) 裸片堆叠结构朝向布线基板 13 的贯通开口 133，该第二载板与载板 2 对合，裸片堆叠结构固定于贯通开口 133 底部的载板 2；去除该第二载板。

[82] a) 步骤与 b) 步骤不分先后顺序，也可以同时进行。第一载板和第二载板不同于载板 2。

[83] 各载板表面的粘结层可以采用易剥离的材料，以便将对应载板剥离下来。例如可以采用通过加热能够使其失去粘性的热分离材料或通过紫外照射能够使其失去粘性的 UV 分离材料等。

[84] 另一种方案中，先进行 a) 步骤；接着进行 b) 步骤，其中，多个第一裸片 11 上的第一保护层 110 朝向布线基板 13 的贯通开口 133，多个第一裸片 11 先固定在载板 2 上；之后，排布有多个第二裸片 12 的第二载板与载板 2 对合，第一裸片 11 的背面 11b 与第二裸片 12 的背面 12b 粘接在一起，形成裸片堆叠结构；去除该承载多个第二裸片 12 的第二载板。

[85] 再一种方案中，多个第一裸片 11 上的第一保护层 110 朝向载板 2，先将多个第一裸片 11 排布在载板 2 上；接着，多个布线基板 13 的正面 13a 朝向载板 2，每个布线基板 13 的贯通开口 133 对准一个第一裸片 11，将多个布线基板 13 排布在载板 2 上；之后，排布有多个第二裸片 12 的第二载板与载板 2 对合，第一裸片 11 的背面 11b 与第二裸片 12 的背面 12b 粘接在一起，形成裸片堆叠结构；去除该承载多个第二裸片 12 的第二载板。

[86] 在一些实施例中，布线基板 13 的厚度大于裸片堆叠结构的厚度。多组封装件 3 设置在载板 2 的表面时，一种方案可以包括：先进行上述 a) 步骤与 b) 步骤，接着进行 c) 步骤中，布线基板 13 的贯通开口 133 朝向裸片堆叠结构，该第二载板与载板 2 对合，布线基板 13 固定于该第二载板；去除载板 2。

[87] 一组封装件 3 位于载板 2 表面的一块区域，便于后续切割。载板 2 表面固定多组封装件 3，以同时制作多个 MCM 封装结构 1，有利于批量化生产、降低成本。

[88] 接着，参照图 2 中的步骤 S2 与图 5 所示，在载板 2 的表面形成包埋各组封装件 3 的塑封层 14；参照图 6 所示，减薄塑封层 14，直至露出第二保护层 120 与布线基板 13 的背面 13b。

[89] 塑封层 14 的材料例如可以为环氧树脂、聚酰亚胺树脂、苯并环丁烯树脂、聚苯并恶唑树脂、聚对苯二甲酸丁二酯、聚碳酸酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、

聚烯烃、聚氨酯、聚烯烃、聚醚砜、聚酰胺、聚亚氨酯、乙烯-醋酸乙烯共聚物或聚乙烯醇等中的一种或多种。塑封层 14 的材料还可以为各种聚合物或者树脂与聚合物的复合材料。对应地，封装可以采用在各个第一裸片组件 10 以及各个布线基板 13 之间填充液态塑封料、后经塑封模具高温固化进行。在一些实施例中，塑封层 14 也可以采用热压成型、传递成型等塑性材料成型的方式成型。

[90] 塑封层 14 可以包括相对的正面 14a 与背面 14b。

[91] 参照图 6 所示，塑封层 14 的减薄自背面 14b 进行，可采用机械研磨例如采用砂轮研磨。

[92] 具体地，减薄塑封层 14 时，当布线基板 13 的厚度小于第一裸片组件 10 的厚度时，布线基板 13 的背面 13b 露出时，第二保护层 120 已被去除部分厚度；当布线基板 13 的厚度大于第一裸片组件 10 的厚度时，当第二保护层 120 露出时，布线基板 13 的背面 13b 已被去除部分厚度。

[93] 在形成塑封层 14 以及研磨塑封层 14 过程中，第二保护层 120 可以防止第二焊盘 121、第二裸片 12 以及第一裸片 11 内的电互连结构、各器件受损坏；第一保护层 110 可对第一焊盘 111 进行应力缓冲。

[94] 本步骤形成了各组封装件 3 的塑封体。

[95] 再接着，参照图 2 中的步骤 S3 与图 7 所示，在第二保护层 120 内形成第二开口 120a，以暴露第二焊盘 121；在第二保护层 120、第二焊盘 121、背面电连接点 132 以及塑封层 14 的背面 14b 上形成第二导电迹线 16，以电连接组内的第二裸片 12 与布线线路 130；形成包埋第二导电迹线 16 的第二介电层 19。

[96] 在本实施例中，第二导电迹线 16 的层数包括一层。针对多个封装件 3 中的每个封装件，形成第二导电迹线 16 包括如下步骤 S31~S38。

[97] 步骤 S31：在第二裸片 12 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上形成光刻胶层。

[98] 在步骤 S31 中，在一个可选方案中，形成的光刻胶层例如可以为感光膜。感光膜可以从胶带上撕下，贴敷在第二裸片 12 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上。在其它可选方案中，光刻胶层也可以采用先涂布液体光刻胶，后加热固化形成。

[99] 步骤 S32：曝光显影光刻胶层，以形成图案化的光刻胶层。

[100] 在步骤 S32 对光刻胶层进行了图案化处理。在其它可选方案中，也可以使用其它易去除的牺牲材料代替光刻胶层。

[101] 步骤 S33: 以图案化的光刻胶层为掩膜, 利用干法刻蚀或湿法刻蚀第二保护层 120 以形成若干第二开口 120a, 以暴露出各个第二焊盘 121 的部分区域。一个第二开口 120a 可以暴露一个第二焊盘 121 的部分区域。在其它实施例中, 一个第二开口 120a 也可以暴露两个或两个以上第二焊盘 121 的部分区域。

[102] 第二保护层 120 的材料可以为可激光反应材料, 例如环氧树脂等, 可以通过激光照射使其变性的方式形成第二开口 120a。第二保护层 120 的材料可以为光敏材料, 例如聚酰亚胺等, 可以通过先曝光后显影的方式形成第二开口 120a。第二保护层 120 的材料还可以为可干法刻蚀或湿法刻蚀的材料, 例如二氧化硅、氮化硅等, 可以通过干法刻蚀或湿法刻蚀形成第二开口 120a。

[103] 步骤 S34: 灰化去除剩余的光刻胶层。

[104] 步骤 S35: 在第二裸片 12 的第二保护层 120、第二保护层 120 暴露出的第二焊盘 121、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上形成光刻胶层。

[105] 光刻胶层的形成方法可以参照步骤 S31 中的光刻胶层的形成方法。

[106] 步骤 S36: 曝光显影光刻胶层, 保留第一预定区域的光刻胶层, 第一预定区域与待形成的第二导电迹线 16 的金属图案块 16a 所在区域互补。

[107] 步骤 S37: 在第一预定区域的互补区域填充金属层以形成第二导电迹线 16 的金属图案块 16a。

[108] 部分数目的金属图案块 16a 的位置使得能电连接背面电连接点 132 与第二焊盘 121, 以实现布线基板 13 与第二裸片 12 的电连接。部分数目的金属图案块 16a 的位置使得能电连接多个背面电连接点 132, 以实现这些背面电连接点 132 的电路布局或电导通。此外, 还可以有部分数目的金属图案块 16a 的位置使得能电连接多个第二焊盘 121, 以实现这些第二焊盘 121 的电路布局或电导通。

[109] 步骤 S37 可以采用电镀工艺完成。电镀铜或铝的工艺较为成熟。

[110] 具体地, 在步骤 S35 形成光刻胶层之前, 可以先通过物理气相沉积法或化学气相沉积法在第二裸片 12 的第二保护层 120、第二保护层 120 暴露出的第二焊盘 121、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上形成一层籽晶层 (Seed Layer)。籽晶层可以作为电镀铜或铝的供电层。

[111] 电镀可以包括电解电镀或无电解电镀。电解电镀是将待电镀件作为阴极, 对电解液进行电解, 从而在待电镀件上形成一层金属。无电解电镀是将溶液中的金属离子还原析出在待电镀件上形成金属层的方法。在一些实施例中, 还可以采用先溅射、后刻蚀的方法形成金属图案块 16a。

[112] 步骤 S38: 灰化去除第一预定区域的光刻胶层。

[113] 灰化完后, 通过干法刻蚀或湿法刻蚀去除第一预定区域的籽晶层。

[114] 第二导电迹线 16 的金属图案块 16a 可以通过抛光工艺, 例如化学机械研磨法实现上表面平整。

[115] 需要说明的是, 本步骤 S3 中的第二导电迹线 16 的金属图案块 16a 根据设计需要进行布置, 不同组封装件 3 内的第二导电迹线 16 的分布可以相同, 也可以不同。

[116] 此外, 一些实施例中, 第二导电迹线 16 的层数还可以为两层或两层以上, 即具有两层或两层以上的金属图案层。

[117] 在形成第二介电层 19 步骤中, 为防止工艺造成塑封层 14 刮擦, 可以在塑封层 14 的背面 14b 也形成第二介电层 19。

[118] 第二介电层 19 为绝缘材料, 例如可以为有机高分子聚合物绝缘材料, 也可以为无机绝缘材料。有机高分子聚合物绝缘材料例如为聚酰亚胺、环氧树脂、ABF (Ajinomoto buildup film)、PBO (Polybenzoxazole)、有机聚合物膜、有机聚合物复合材料或者其它具有类似绝缘性能的有机材料等。

[119] 有机高分子聚合物绝缘材料可通过 a) 层压工艺压合在第二导电迹线 16 与未覆盖第二导电迹线 16 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上, 或 b) 先涂布在第二导电迹线 16 与未覆盖第二导电迹线 16 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上、后固化, 或 c) 通过注塑工艺固化在第二导电迹线 16 与未覆盖有第二导电迹线 16 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上。

[120] 第二介电层 19 的材料为二氧化硅或氮化硅等无机绝缘材料时, 可通过沉积工艺形成在第二导电迹线 16、未覆盖有第二导电迹线 16 的第二保护层 120、布线基板 13 的背面 13b 以及塑封层 14 的背面 14b 上。

[121] 相对于无机绝缘材料, 有机高分子聚合物绝缘材料的张应力较小, 可防止第二介电层 19 大面积形成时引发塑封体出现翘曲。

[122] 第二介电层 19 的层数可以为一层或多层。

[123] 之后, 参照图 2 中的步骤 S4 与图 8 所示, 去除载板 2, 暴露第一裸片 11 的活性面 11a、布线基板 13 的正面 13a 以及塑封层 14 的正面 14a; 在第一焊盘 111、正面电连接点 131 以及塑封层 14 的正面 14a 上形成第一导电迹线 15, 以电连接组内的第一裸片 11 与布线线路 130。

[124] 参照图 8 所示, 去除载板 2 后, 可以在第二介电层 19 上设置第一支撑板 4。

[125] 载板 2 的去除方式例如可以为激光剥离、UV 照射等去除方式。

[126] 第一支撑板 4 可以在后续形成第一导电迹线 15、和/或形成导电凸块 17、和/或形成第一介电层 18 工序中形成，可起支撑作用。

[127] 第一支撑板 4 为硬质板件，可以包括玻璃板、陶瓷板、金属板等。

[128] 在本实施例中，由于暴露第一裸片 11 的活性面 11a 设置有第一保护层 110，因而，载板 2 去除后，暴露第一保护层 110。制作第一导电迹线 15 前，先在第一保护层 110 内形成第一开口 110a，以暴露第一焊盘 111。

[129] 第一保护层 110 的材料可以为可激光反应材料，例如环氧树脂等，可通过激光照射使其变性的方式形成第一开口 110a。第一保护层 110 的材料可以为光敏材料，例如聚酰亚胺等，可通过先曝光后显影的方式形成第一开口 110a。第一保护层 110 的材料还可以为可干法刻蚀或湿法刻蚀的材料，例如二氧化硅、氮化硅等，可通过干法刻蚀或湿法刻蚀形成第一开口 110a。

[130] 在一些实施例中，在步骤 S1 的各组封装件 3 中，第一裸片组件 10 的第一保护层 110 内也可以具有暴露第一焊盘 111 的第一开口 110a。

[131] 第一导电迹线 15 中的金属图案块 15a 的形成方法可以参照第二导电迹线 16 中的金属图案块 16a 的形成方法。第一导电迹线 15 的布局可根据预定布局而定。

[132] 在本实施例中，第一导电迹线 15 的层数包括一层。

[133] 部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接正面电连接点 131 与第一焊盘 111，以实现布线基板 13 与第一裸片 11 的电连接；部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接正面电连接点 131，以将这些正面电连接点 131 通过导电凸块 17 引出。此外，还可以有部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接多个正面电连接点 131，以实现这些正面电连接点 131 的电路布局或电导通；还可以有部分数目的金属图案块 15a 选择性电连接多个第一焊盘 111，以实现这些第一焊盘 111 的电路布局或电导通。

[134] 在其它实施例中，第一导电迹线 15 可以包括两层或两层以上的金属图案块。

[135] 接着，参照图 2 中的步骤 S5 与图 8 所示，在第一导电迹线 15 上形成导电凸块 17 以及形成包埋第一导电迹线 15 与导电凸块 17 的第一介电层 18，导电凸块 17 暴露在第一介电层 18 外。

[136] 本步骤 S5 可以包括步骤 S51-S55。

[137] 步骤 S51: 在金属图案块 15a、布线基板 13 的正面 13a 暴露出的绝缘材料层以及塑封层 14 的正面 14a 上形成光刻胶层。

[138] 在步骤 S51 中，在一个可选方案中，形成的光刻胶层例如可以为感光膜。感光膜

可以从胶带上撕下，贴敷在金属图案块 15a、布线基板 13 的正面 13a 暴露出的绝缘材料层以及塑封层 14 的正面 14a 上。在其它可选方案中，光刻胶层也可以采用先涂布液体光刻胶，后加热固化形成。

[139] 步骤 S52: 曝光显影光刻胶层，保留第二预定区域的光刻胶。第二预定区域与待形成导电凸块 17 的区域互补。

[140] 在步骤 S52 对光刻胶层进行了图案化处理。在其它可选方案中，也可以使用其它易去除的牺牲材料代替光刻胶层。

[141] 步骤 S53: 在第二预定区域的互补区域填充金属层以形成导电凸块 17。

[142] 步骤 S53 可以采用电镀工艺完成。电镀铜或铝的工艺较为成熟。电镀铜或铝之前，还可以先用物理气相沉积或化学气相沉积一层籽晶层（Seed Layer）作为供电层。

[143] 步骤 S54: 灰化去除第二预定区域的光刻胶层。

[144] 导电凸块 17 可以通过抛光工艺，例如化学机械研磨法实现上表面平整。

[145] 步骤 S55: 参照图 8 所示，在导电凸块 17、金属图案块 15a、布线基板 13 的正面 13a 暴露出的绝缘材料层以及塑封层 14 的正面 14a 上形成第一介电层 18；减薄第一介电层 18，直至暴露出导电凸块 17。

[146] 第一介电层 18 的材料及形成方法可以参照第二介电层 19 的材料及形成方法。

[147] 在形成第一介电层 18 步骤中，为防止工艺造成塑封层 14 刮擦，可以在相邻组封装件 3 之间的塑封层 14 的正面 14a 也形成第一介电层 18。

[148] 当第一介电层 18 包覆导电凸块 17 时，抛光第一介电层 18 直至暴露出导电凸块 17。

[149] 第一介电层 18 的层数可以包括一层或多层。

[150] 导电凸块 17 制作完毕后，在可选方案 a) 中，参照图 8 所示，导电凸块 17 充当 MCM 封装结构 1 的对外连接。

[151] 在可选方案 b) 中，暴露出导电凸块 17 后，还在导电凸块 17 上形成抗氧化层。

[152] 抗氧化层例如可以包括：b1) 锡层、或 b2) 自下而上堆叠的镍层与金层、或 b3) 自下而上堆叠的镍层、钯层与金层。抗氧化层可以采用电镀工艺形成。导电凸块 17 的材料可以为铜，上述抗氧化层可以防止铜氧化，进而防止铜氧化导致的电连接性能变差。

[153] 在可选方案 c) 中，暴露出导电凸块 17 后，还在导电凸块 17 上形成焊球，用于 MCM 封装结构 1（参见图 1 所示）的倒装。

[154] 在形成导电凸块 17 后，参照图 9 所示，去除第一支撑板 4。

[155] 第一支撑板 4 的去除方式例如可以为激光剥离、UV 照射等去除方式。

[156] 之后，参照图 2 中的步骤 S6、图 9 与图 1 所示，切割形成多个 MCM 封装结构 1，

每个 MCM 封装结构 1 中包括一组封装件 3。

[157] 对于各组封装件 3 的布线基板 13 连接在一起的实施例，布线基板 13 在步骤 S6 切割过程中被切割开。

[158] 经过上述各步骤形成的 MCM 封装结构 1 中，一方面，活性面朝向相背的第一裸片组件 10 实现了 MCM 封装结构 1 体积小、结构紧凑的效果。另一方面，通过布线基板 13 不但实现了第一裸片 11 与第二裸片 12 的电连接，还实现了在塑封层 14 的正面 14a 与背面 14b 的两面布线，相对于仅通过一个面上的布线，可提高布线的密集程度，形成布线更复杂、体积更小的 MCM 封装结构 1。

[159] 采用布线基板 13 的好处在于：第一，将再布线层中的细微布线转移到布线基板 13 上进行，减小了短路的概率，增加了产品良率，同时可减少第一导电迹线 15 和/或第二导电迹线 16 的层数，降低工艺复杂程度；第二，提供预成型的布线基板 13，可以在封装之前进行布线基板 13 的测试，避免使用已知不良布线基板 13；第三，布线基板 13 为预制基板，其制作过程独立于封装过程进行，可节省整个封装工艺的封装时间。

[160] 此外，将需要在活性面 11a、12a 上形成的布线层转移到布线基板 13 中，布线基板 13 可以包括复杂多电路，这些复杂多电路通过和活性面 11a、12a 上的焊盘 111、121 电连接而嵌入封装结构 1 中，可提高整个 MCM 封装结构 1 的性能。

[161] 本申请第二实施例提供了图 1 中的 MCM 封装结构 1 的另一种制作方法。图 10 是制作方法的流程图。图 11 与图 12 是图 10 中的流程对应的中间结构示意图。

[162] 参照图 10 至图 12 所示，本实施例的制作方法如图 2 所示实施例的制作方法大致相同，区别仅在于：

[163] 步骤 S2'，参照图 5 所示，在载板 2 的表面形成包埋各组封装件 3 的塑封层 14；

[164] 步骤 S3'，参照图 11 所示，去除载板 2，暴露第一裸片 11 的活性面 11a、布线基板 13 的正面 13a 以及塑封层 14 的正面 14a；在第一焊盘 111、正面电连接点 131 以及塑封层 14 的正面 14a 上形成第一导电迹线 15，以电连接组内的第一裸片 11 与布线线路 130；

[165] 步骤 S4'，继续参照图 11 所示，在第一导电迹线 15 上形成导电凸块 17 以及形成包埋第一导电迹线 15 与导电凸块 17 的第一介电层 18，导电凸块 17 暴露在第一介电层 18 外；

[166] 步骤 S5'，参照图 12 所示，减薄塑封层 14，直至露出第二保护层 120 与布线基板 13 的背面 13b；在第二保护层 120 内形成第二开口 120a，以暴露第二焊盘 121；在第二保护层 120、第二焊盘 121、背面电连接点 132 以及塑封层 14 的背面 14b 上形成第二导电迹线 16，以电连接组内的第二裸片 12 与布线线路 130；形成包埋第二导电迹线 16 的

第二介电层 19。

[167] 步骤 S2'可以参照前述实施例的步骤 S2 中的形成塑封层，步骤 S3'可以参照前述实施例的步骤 S4，步骤 S4'可以参照前述实施例的步骤 S5，步骤 S5'可以参照前述实施例的步骤 S2 中的减薄塑封层与 S3。

[168] 具体地，在步骤 S3'中，参照图 11 和图 12 所示，去除载板 2 后，可以在塑封层 14 的背面 14b 设置第一支撑板 4；步骤 S4'结束后去除该第一支撑板 4，在导电凸块 17 与第一介电层 18 上设置第二支撑板 5；步骤 S5'结束后去除该第二支撑板 5。

[169] 换言之，先去除载板 2，形成第一导电迹线 15、导电凸块 17 以及包埋第一导电迹线 15 与导电凸块 17 的第一介电层 18 后；再在第一介电层 18 与导电凸块 17 上设置第二支撑板 5，减薄塑封层 14，形成第二导电迹线 16 与第二介电层 19。

[170] 一些实施例中，减薄塑封层 14 也可以在步骤 S2'中进行。

[171] 图 13 是本申请第三实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图。参照图 13 所示，本实施例中的 MCM 封装结构 6 与前述实施例的 MCM 封装结构 1 大致相同，区别仅在于：省略第一保护层 110，第一裸片 11 的活性面 11a、布线基板 13 的正面 13a 以及塑封层 14 的正面 14a 设置有第三介电层 20；第三介电层 20 具有暴露第一焊盘 111 与正面电连接点 131 的第三开口 20a；第一导电迹线 15 位于第一焊盘 111、正面电连接点 131 以及第三介电层 20 上。

[172] 相应地，对于制作方法，与前述两实施例的区别在于：在步骤 S4/S3'中，去除载板 2，暴露第一裸片 11 的活性面 11a、布线基板 13 的正面 13a 以及塑封层 14 的正面 14a 后：在暴露的第一裸片 11 的活性面 11a、布线基板 13 的正面 13a 以及塑封层 14 的正面 14a 上形成第三介电层 20；在第三介电层 20 内形成多个第三开口 20a，第三开口 20a 暴露第一焊盘 111 与正面电连接点 131；之后在第一焊盘 111、正面电连接点 131 以及第三介电层 20 上形成第一导电迹线 15。

[173] 第三介电层 20 的材料参照第一介电层 18 与第二介电层 19 的材料。

[174] 第三介电层 20 的材料可以为可激光反应材料，例如环氧树脂等，可通过激光照射使其变性的方式形成第三开口 20a。第三介电层 20 的材料可以为光敏材料，例如聚酰亚胺等，可通过先曝光后显影的方式形成第三开口 20a。第三介电层 20 的材料还可以为可干法刻蚀或湿法刻蚀的材料，例如二氧化硅、氮化硅等，可通过干法刻蚀或湿法刻蚀形成第三开口 20a。

[175] 图 14 是本申请第四实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图。参照图 14 所示，本实施例中的 MCM 封装结构 7 与前述实施例的 MCM 封装结构 1、6 大致相同，区别

仅在于：导电凸块 17 连接于第二导电迹线 16；对应地，第二介电层 19 包埋第二导电迹线 16 与导电凸块 17，导电凸块 17 暴露在第二介电层 19 外，第一介电层 18 包埋第一导电迹线 15。

[176] 相应地，对于制作方法，与前述三实施例的区别在于：在步骤 S3/S5' 中，形成第二导电迹线 16 后，在第二导电迹线 16 上形成导电凸块 17 以及形成包埋第二导电迹线 16 与导电凸块 17 的第二介电层 19，导电凸块 17 暴露在第二介电层 19 外；在步骤 S5/S4' 中，形成包埋第一导电迹线 15 的第一介电层 18。

[177] 图 15 是本申请第五实施例的 MCM 封装结构的截面结构示意图。参照图 15 所示，本实施例中的 MCM 封装结构 8 与前述实施例的 MCM 封装结构 1、6、7 及其制作方法大致相同，区别仅在于：第一裸片组件 10 替换为裸片，例如，替换为第一裸片 11。相应地，导电凸块 17 连接于背面电连接点 132。导电凸块 17 暴露于第二介电层 19 外，第一介电层 18 包覆导电迹线 15。

[178] 在其它实施例中，第一裸片组件 10 也可以替换为第二裸片 12，或替换为第二裸片组件，第二裸片组件包括多个第一裸片 11，或多个第二裸片 12。换言之，在第二裸片组件中，各裸片的活性面朝向相同。

[179] 虽然本申请披露如上，但本申请并非限定于此。任何本领域技术人员，在不脱离本申请的精神和范围内，均可作各种更动与修改，因此本申请的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

权利要求书

1、一种 MCM 封装结构，包括：

第一裸片组件，至少包括：

第一裸片，所述第一裸片包括若干第一焊盘，所述第一焊盘位于所述第一裸片的活性面，和

第二裸片，所述第二裸片包括若干第二焊盘，所述第二焊盘位于所述第二裸片的活性面；所述第二裸片的活性面覆盖有第二保护层，所述第二保护层暴露所述第二焊盘；所述第一裸片的活性面与所述第二裸片的活性面朝向相背；

布线基板，围绕所述第一裸片组件设置；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；

塑封层，包覆所述第一裸片组件与所述布线基板，所述塑封层的背面暴露所述第二保护层、所述第二焊盘以及所述布线基板的背面，所述塑封层的正面暴露所述第一裸片的活性面与所述布线基板的正面；

第一导电迹线，位于所述第一焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上，用于电连接所述第一裸片与所述布线线路；

第二导电迹线，位于所述第二焊盘、所述背面电连接点以及所述塑封层的背面上，用于电连接所述第二裸片与所述布线线路；

第一导电凸块，连接于所述第一导电迹线；

第一介电层，包埋所述第一导电迹线与所述第一导电凸块，所述第一导电凸块暴露在所述第一介电层外；以及

第二介电层，包埋所述第二导电迹线。

2、根据权利要求 1 所述的 MCM 封装结构，其中，所述第一裸片组件为裸片堆叠结构。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的 MCM 封装结构，其中，连接于所述第一导电迹线的所述第一导电凸块替换为：连接于所述第二导电迹线的第二导电凸块；对应地，所述第二介电层包埋所述第二导电迹线与所述第二导电凸块，所述第二导电凸块暴露在所述第二介电层外，所述第一介电层包埋所述第一导电迹线。

4、根据权利要求 1 所述的 MCM 封装结构，还包括：第三介电层，位于所述第一裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面；所述第三介电层暴露所述第一焊盘与所述正面电连接点；所述第一导电迹线位于所述第一焊盘、所述正面电连接

点以及所述第三介电层上。

5、根据权利要求1所述的MCM封装结构，还包括：第一保护层，覆盖于所述第一裸片的活性面，所述第一保护层暴露所述第一焊盘；所述塑封层的正面暴露所述第一保护层与所述第一焊盘。

6、根据权利要求1所述的MCM封装结构，其中，

所述第二保护层的材料为以下之一：有机高分子聚合物绝缘材料、无机绝缘材料或复合材料；和/或

所述第一介电层的材料为以下之一：有机高分子聚合物绝缘材料、无机绝缘材料或复合材料；和/或

所述第二介电层的材料为以下之一：有机高分子聚合物绝缘材料、无机绝缘材料或复合材料。

7、一种MCM封装结构的制作方法，包括：

提供载板与承载于所述载板的多组封装件，其中，每组所述封装件包括：

具有贯通开口的布线基板，所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；以及

位于所述贯通开口内的第一裸片组件，所述第一裸片组件至少包括：第一裸片与第二裸片，所述第一裸片包括若干第一焊盘，所述第一焊盘位于所述第一裸片的活性面，所述第二裸片包括若干第二焊盘，所述第二焊盘位于所述第二裸片的活性面；所述第二裸片的活性面覆盖有第二保护层；所述第一裸片的活性面与所述第二裸片的活性面朝向相背；所述布线基板的正面与所述第一裸片的活性面朝向所述载板；

在所述载板的表面形成包埋各组所述封装件的塑封层；减薄所述塑封层，直至露出所述第二保护层与所述布线基板的背面；

在所述第二保护层内形成第二开口，以暴露所述第二焊盘；在所述第二保护层、所述第二焊盘、所述背面电连接点以及所述塑封层的背面上形成第二导电迹线，以电连接组内的所述第二裸片与所述布线线路；形成包埋所述第二导电迹线的第二介电层；

去除所述载板，暴露所述第一裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面；在所述第一焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上形成第一导电迹线，以电连接组内的所述第一裸片与所述布线线路；

在所述第一导电迹线上形成第一导电凸块以及形成包埋所述第一导电迹线与所述第一导电凸块的第一介电层，所述第一导电凸块暴露在所述第一介电层外；

切割形成多个 MCM 封装结构，每个所述 MCM 封装结构包括一组所述封装件。

8、根据权利要求 7 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，在形成所述第二导电迹线后，在所述第二导电迹线上形成第二导电凸块以及形成包埋所述第二导电迹线与所述第二导电凸块的第二介电层，所述第二导电凸块暴露在所述第二介电层外；在所述第一导电迹线上形成所述第一导电凸块以及形成包埋所述第一导电迹线与所述第一导电凸块的第一介电层，所述第一导电凸块暴露在所述第一介电层外替换为：形成包埋所述第一导电迹线的第一介电层。

9、根据权利要求 7 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，在去除所述载板，形成所述第一导电迹线、所述第一导电凸块以及包埋所述第一导电迹线与所述第一导电凸块的所述第一介电层后；在所述第一介电层与所述第一导电凸块上设置支撑板，减薄所述塑封层，以及形成所述第二导电迹线与所述第二介电层。

10、根据权利要求 7 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，去除所述载板后，在暴露的所述第一裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面上形成第三介电层；在所述第三介电层内形成多个第三开口，所述第三开口暴露所述第一焊盘与所述正面电连接点；在所述第一焊盘、所述正面电连接点以及所述第三介电层上形成所述第一导电迹线。

11、根据权利要求 7 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，所述第一裸片组件中，所述第一裸片的活性面覆盖有第一保护层；所述第一保护层朝向所述载板；所述第一保护层设有暴露所述第一焊盘的第一开口。

12、根据权利要求 7 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，所述第一裸片组件中，所述第一裸片的活性面覆盖有第一保护层，所述第一保护层朝向所述载板，在去除所述载板后，形成所述第一导电迹线前，在所述第一保护层内形成第一开口，以暴露所述第一焊盘。

13、根据权利要求 7 至 12 任一项所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，各组所述封装件的所述布线基板连接在一起，在切割形成所述多个 MCM 封装结构中被切割开。

14、一种 MCM 封装结构，包括：

裸片，所述裸片包括若干焊盘，所述焊盘位于所述裸片的活性面；

布线基板，围绕所述裸片设置；所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；

塑封层，包覆所述裸片与所述布线基板，所述塑封层的正面暴露所述裸片的活性面与所述正面电连接点；

导电迹线，位于所述焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上，用于电连接所述裸片与所述布线线路；

导电凸块，连接于所述背面电连接点；

第一介电层，包埋所述导电迹线；

第二介电层，包埋所述导电凸块，所述导电凸块暴露在所述第二介电层外。

15、根据权利要求 14 所述的 MCM 封装结构，其中，将所述裸片替换为第二裸片组件，所述第二裸片组件包括多个裸片，所述多个裸片的活性面朝向相同。

16、一种 MCM 封装结构的制作方法，包括：

提供载板与承载于所述载板的多组封装件，其中，每组所述封装件包括：

具有贯通开口的布线基板，所述布线基板内设有布线线路，所述布线线路包括正面电连接点与背面电连接点，所述正面电连接点暴露在所述布线基板的正面，所述背面电连接点暴露在所述布线基板的背面；以及

位于所述贯通开口内的裸片，所述裸片包括若干焊盘，所述焊盘位于所述裸片的活性面；所述布线基板的正面与所述裸片的活性面朝向所述载板；

在所述载板的表面形成包埋各组所述封装件的塑封层；减薄所述塑封层，直至露出所述布线基板的背面；

去除所述载板，暴露所述裸片的活性面、所述布线基板的正面以及所述塑封层的正面；在所述焊盘、所述正面电连接点以及所述塑封层的正面上形成导电迹线，以电连接组内的所述裸片与所述布线线路；形成包埋所述导电迹线的第一介电层；

在所述背面电连接点上形成导电凸块以及形成包埋所述导电凸块的第二介电层，所述导电凸块暴露在所述第二介电层外；

切割形成多个 MCM 封装结构，每个所述 MCM 封装结构包括一组所述封装件。

17、根据权利要求 16 所述的 MCM 封装结构的制作方法，其中，将所述裸片替换为第二裸片组件，所述第二裸片组件包括多个裸片，所述多个裸片的活性面朝向相同。