一种封装模组及其封装方法、电子设备

相关申请的交叉引用

本申请要求在2020年07月31日提交中国专利局、申请号为202010757065.6、申请名称为“一种封装模组及其封装方法、电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及到电子技术领域，尤其涉及到一种封装模组及其封装方法、电子设备。

背景技术

随着电子设备如手机，智能手表等内部模组越来越紧凑，电子设备中组件之间的距离越来越小，致使电子设备中的组件容易受到其它相邻组件的电磁干扰。例如，电子设备中的行动热点（Wi-Fi）收发器和蓝牙收发器往往相邻设置。Wi-Fi 收发器在工作时产生的干扰信号会干扰蓝牙收发器的工作。同理，蓝牙收发器在工作时产生的干扰信号也会干扰 Wi-Fi 收发器的工作。

为了降低相邻组件之间的电磁干扰，同时降低用于电磁屏蔽的模组在电子设备中占用的空间，系统级封装（system in a package，SIP）有望成为主流的电磁屏蔽方案。以 Wi-Fi 收发器和蓝牙收发器为例，如图 1 所示，在目前的系统级封装中，Wi-Fi 收发器 3 和蓝牙收发器 2 设置于基板 1 的同一个表面，在系统级封装的外表面设置有金属层 4，该金属层 4 与基板 1 构成了容纳 Wi-Fi 收发器 3 和蓝牙收发器 2 的空间。同时，在 Wi-Fi 收发器 3 和蓝牙收发器 2 之间还设置有金属隔离壁 5，金属隔离壁 5 可以将上述空间分为两个独立的子空间。其中一个子空间可以容纳 Wi-Fi 收发器 3，另一个子空间可以容纳蓝牙收发器 2。Wi-Fi 收发器 3 与金属隔离壁 5 之间，以及蓝牙收发器 2 与金属隔离壁 5 之间还填充有塑封料 6。金属隔离壁 5 多由导电胶凝固而成，但是目前的导电胶多包含有金、银等贵金属材料，使导电胶的成本较高，不利于降低系统级封装的工艺成本。此外，相较于金属导体，导电胶的电导率较低，电磁屏蔽效果也不够理想。无法达到屏蔽要求。

发明内容

本申请提供了一种封装模组及其封装方法、电子设备，旨在改善封装模组的屏蔽效果。

第一方面，提供了一种封装模组，封装模组应用于电子设备中，用于改善封装模组的屏蔽效果。封装模组包括用于承载器件的基板，以及设置在所述基板上的至少两个器件组，至少两个器件组为需要电磁隔离的不同器件组。封装模组还包括用于屏蔽至少两个器件组的屏蔽结构。屏蔽结构包括用于电磁隔离每相邻的两个器件组的隔离墙。为改善屏蔽效果，本申请提供的隔离墙至少包括导电柱及导电胶，其中，导电柱的导电率大于所述导电胶的导电率。导电柱的个数为多个，多个导电柱与基板的地层电连接。多个导电柱在排列时间隔排列，任意相邻的导电柱之间存在间隙。导电胶填充在任意相邻的导电柱之间的间隙内，并通过导电胶将任意相邻的导电柱电连接，从而使得导电柱与导电胶组成一个类似墙体的

结构，将两个器件组电磁隔离。由上述描述可看出，通过导电柱与导电胶组成隔离墙，一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分时，由于导电柱的导电率大于导电胶的导电率，因此提升了隔离墙的导电率；另一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分，可减少导电胶的使用量，降低了整个屏蔽结构的成本，进而降低整个封装模组的成本。

在一个具体的可实施方案中，所述屏蔽结构还包括屏蔽罩，所述屏蔽罩朝向所述基板的至少部分表面并与所述基板的地层电连接，所述至少两个器件组位于所述屏蔽罩与所述基板围成的空间内；所述导电胶与所述屏蔽罩电连接。通过屏蔽罩与基板组成容纳至少两个电器组的空间。

在一个具体的可实施方案中，所述导电柱与所述屏蔽罩的内壁相接触。实现隔离墙与屏蔽罩之间的连接。

在一个具体的可实施方案中，所述导电柱与所述屏蔽罩之间间隔有间隙，所述导电胶填充在所述屏蔽罩与所述导电柱之间的间隙。可采用不同的方式实现隔离墙与屏蔽罩的电连接。

在一个具体的可实施方案中，在所述导电柱与所述屏蔽罩之间间隔有间隙时，所述间隙小于等于 300μm。导电柱具有一定的高度，可改善隔离墙的隔离效果。

在一个具体的可实施方案中，导电柱之间间距大于等于 50μm，且小于等于 100μm。提高了导电柱的密度，提升了隔离墙的屏蔽效果。

在一个具体的可实施方案中，导电柱可为矩形柱、椭圆柱、圆柱等不同形状的柱体。可通过不同形状的导电柱达到改善隔离墙的屏蔽效果。

在一个具体的可实施方案中，在导电柱为圆柱时，导电柱的直径大于等于 20μm，且小于等于 50μm。保证了导电柱具有一定的体积，改善隔离墙的屏蔽效果。

在一个具体的可实施方案中，所述多个导电柱排布成多排，所述排的方向为所述隔离墙的长度方向；所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组均被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；相邻两排导电柱之间具有一个开槽，每个导电柱的部分侧壁外露在所述槽内；所述导电胶填充在所述槽内，且包裹所述每个导电柱外露在所述槽内的部分侧壁。通过将导电胶填充到槽体内，实现导电柱与导电胶的电连接。

在一个具体的可实施方案中，所述多个导电柱排列成两排，且所述两排导电柱中的导电柱一一对齐；或，所述多个导电柱排列成两排，且所述两排导电柱中的导电柱错位设置。导电柱可采用不同方式排列。

在一个具体的可实施方案中，所述多个导电柱排布成多排，所述排的方向为所述隔离墙的长度方向；

所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组均被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；每相邻的四个导电柱之间具有一个填充孔，且每个导电柱的部分侧壁外露在对应的填充孔；所述导电胶填充在每个填充孔，且所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。通过设置填充孔，并将导电胶填充到填充孔内实现导电柱与导电胶的电连接。

在一个具体的可实施方案中，所述多个导电柱排列成一排；所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；每相邻的两个导电柱之间具有一个填充孔，且每个导电柱的部分侧壁外露在对应

的填充孔；所述导电胶填充在每个填充孔，且所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。通过设置填充孔，并将导电胶填充到填充孔内实现导电柱与导电胶的电连接。

在一个具体的可实施方案中，所述多个导电柱的体积与所述隔离墙的体积之比大于或等于10%且小于或等于30%。保证了隔离墙中导电柱的占比，提升了隔离墙的导电率，进而改善了隔离墙的屏蔽效果。

第二方面，提供了一种电子设备，该电子设备可为手机、平板电脑、智能手表等移动终端，该电子设备包括电路板，以及上述任一项所述的封装模组，所述封装模组固定在所述电路板上。在上述技术方案中，通过导电柱与导电胶组成隔离墙，一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分时，由于导电柱的导电率大于导电胶的导电率，因此提升了隔离墙的导电率；另一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分，可减少导电胶的使用量，降低了整个屏蔽结构的成本，进而降低整个封装模组的成本。

在一个具体的可实施方案中，电子设备的电路板为所述封装模组的基板。简化了电子设备中的结构。

第三方面，提供了一种封装模组的制备方法，该方法包括以下步骤：

在基板上设置至少两个器件组；

在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；

在所述多个导电柱之间的间隙内填充导电胶，并将相邻的导电柱电连接；

所述导电柱与所述导电胶电磁隔离每相邻的两个器件组。

在上述技术方案中，通过导电柱与导电胶组成隔离墙，一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分时，由于导电柱的导电率大于导电胶的导电率，因此提升了隔离墙的导电率；另一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分，可减少导电胶的使用量，降低了整个屏蔽结构的成本，进而降低整个封装模组的成本。

在一个具体的可实施方案中，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成多排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在相邻两排导电柱之间具有一个开槽，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在所述槽内；

在所述槽内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在所述槽内的部分侧壁。通过采用在槽体内填充导电胶，实现导电柱与导电胶的电连接，并组成隔离墙。

在一个具体的可实施方案中，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成多排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在每相邻的四个导电柱之间开设一填充孔，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔；

在所述填充孔内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。通过采用在填充孔内填充导电胶，实现导电柱与导电胶的电连接，并组成隔离墙。

在一个具体的可实施方案中，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成一排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在每相邻的两个导电柱之间开设一个填充孔，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔；

在所述填充孔内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。通过采用在填充孔内填充导电胶，实现导电柱与导电胶的电连接，并组成隔离墙。

附图说明

图 1 为现有技术中的封装模组的结构示意图；

图 2a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 2b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 3 为本申请实施例提供的材料的导电率与屏蔽效果的对应关系图；

图 4a~图 4g 为本申请实施例提供的封装模组的制备流程；

图 5a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 5b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 6a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 6b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 7a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 7b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 8a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 8b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 9a 为本申请实施例提供的一种封装模组的剖视图；

图 9b 为本申请实施例提供的封装模组的隔离墙的俯视图；

图 10 为本申请实施例提供的智能手表的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请实施例作进一步描述。

首先说明封装模组，封装模组应用于具备通信功能的电子设备中，如紧凑便携式的电子设备（如智能手机，智能手表，无线路由器等）。这些电子设备内部包括易受射频干扰影响的器件，如 Wifi、蓝牙、蜂窝信号相关的射频收发器电路，以及其他需使用时钟信号的器件，如处理器、储存器等。上述这些器件会在正常工作可能彼此产生电磁干扰。为了保护设备不受电磁干扰的影响，可将一些电路（如射频收发器）用金属屏蔽罩包裹，集成

为封装模组，以达到阻挡信号，屏蔽电磁干扰。在集成封装模组时，封装模组中一般会存在至少两个会产生电磁干扰的器件，因此在封装模组中会对器件之间进行隔离。现有技术中采用银胶形成封装模组内部的器件之间的隔离，但是银胶一方面成本比较贵，另一方面隔离效果比较低，已经无法适应当前隔离要求。为此本申请实施例提供了一种改善隔离效果的封装模组，下面结合附图以及具体的实施例对本申请实施例提供的封装模组进行说明。

图 2a 示出了本申请实施例提供的封装模组的剖视图。封装模组包括基板 10，以及承载基板 10 上的器件，还包括用于屏蔽器件的屏蔽结构（图中未标示）。屏蔽结构用以将器件电磁隔离，以将器件之间或者器件与外界环境进行屏蔽。上述器件可为 Wifi、蓝牙、窝信号相关的射频收发器电路，或者使用时钟信号的器件，如处理器、储存器等。

基板 10 可采用不同类型的基板，如印刷电路板或者铺设有电路的板层。基板 10 具有承载面，该承载面可为基板 10 上相对的两个表面，或者其中的一个表面。在设置器件时，器件可设置在承载面上，并与基板 10 的电路层电连接。电路层包括设置在基板 10 上或基板 10 内的金属层，以及用于与器件及屏蔽结构电连接的焊盘。在设置屏蔽结构时，屏蔽结构可通过与基板 10 的地层（电路层中的一部分电路）电连接，实现对器件的电磁隔离。

基板 10 的同一承载面可承载多个器件。为方便描述，按照器件的设置位置以及器件之间的电磁干扰将器件进行划分为至少两个器件组，且每个器件组中不包含会相互电磁干扰的器件。

图 2a 中示出了封装模组包含两个器件组的情况。封装模组包括第一器件组 20 和第二器件组 30。第一器件组 20 和第二器件组 30 均为包含至少一个器件的组合。第一器件组 20 可仅包含一个器件，也可包含两个或两个以上的器件。应理解，在第一器件组 20 包含两个或两个以上的器件时，两个或两个器件应不会产生电磁干扰。第二器件组 30 可参考第一器件组 20 描述，在此不再赘述。在具体划分第一器件组 20 和第二器件组 30 时，第一器件组 20 和第二器件组 30 中的器件个数可以相同，也可以不相同。如第一器件组 20 包含有 N 个器件，第二器件组 30 包含有 N 个器件，N 为自然数；或者，第一器件组 20 包含有 N 个器件，第二器件组 30 包含有 M 个器件，N、M 为不相等的自然数。

作为一个可选的方案，封装模组还包括塑封体 40，塑封体 40 用以包裹至少两个器件组，以保证每个器件组中的器件。塑封体 40 可采用不同的材质制备而成，如塑封体 40 可采用环氧树脂、丙烯酸树脂材料、电介质材料、热固材料、热塑材料、橡胶或其他绝缘材料制备而成。在制备时，可采用注入工艺在模制工具内形成塑封体 40，塑封体 40 包裹每个器件组中的器件，以保护每个器件并将器件之间隔离。

屏蔽结构用于屏蔽至少两个器件组，以避免电磁干扰。屏蔽结构包括屏蔽罩 60 以及隔离墙 50。屏蔽罩 60 朝向基板 10 的至少部分表面并与基板 10 的地层电连接，以实现接地。屏蔽罩 60 与基板 10 围成容纳空间，第一器件组 20 和第二器件组 30 容纳在屏蔽罩 60 与基板 10 围成的空间内。屏蔽罩 60 可采用不同的结构，示例性的，屏蔽罩 60 可为覆盖在塑封体 40 的金属层，或者还可为一个壳体结构。

隔离墙 50 设置在屏蔽罩 60 内并与屏蔽罩 60 电连接。另外，隔离墙 50 将屏蔽罩 60 内的空间划分成多个子空间。每个子空间对应容纳一个器件组，每个子空间为屏蔽罩 60 与隔离墙 50 形成的一个被屏蔽空间。

以第一器件组 20 和第二器件组 30 为例，在电磁隔离第一器件组 20 和第二器件组 30 时，隔离墙 50 用于将第一器件组 20 和第二器件组 30 电磁隔离。应理解，在器件组为至

少两个时，如三个、四个等不同个数时，隔离墙 50 应可电磁隔离至少两个器件组中每相邻的两个器件组进行电磁隔离。在封装模组具有塑封体 40 时，隔离墙 50 可镶嵌在塑封体 40 中，以方便隔离墙 50 的设置。

每相邻的两个器件组之间的隔离墙 50 结构类似，因此以第一器件组 20 和第二器件组 30 之间的隔离墙 50 为例进行说明。

一并参考图 2a 及图 2b，图 2b 示出了隔离墙的局部俯视图。为方便描述定义了方向 a 和方向 b，方向 a 为第一器件组 20 和第二器件组 30 的排列方向；方向 b 为第一器件组 20 和第二器件组 30 需要信号隔离的方向。其中，方向 b 与方向 a 所在的平面平行于基板 10 的承载面。方向 b 可垂直于方向 a 或者与方向 a 之间具有夹角，该夹角可为任意大于 0°且小于 90°的锐角，如夹角可为 5°、10°、30°、50°、60°、89°等不同的角度。

隔离墙 50 位于第一器件组 20 和第二器件组 30 之间，且隔离墙 50 的长度方向沿需要信号隔断第一器件组 20 和第二器件组 30 的方向设置，即隔离墙 50 的长度方向沿方向 b。

隔离墙 50 为导电柱 51 及导电胶 52 混合的结构。隔离墙 50 包括多个导电柱 51，且多个导电柱 51 排列成两排。每排导电柱中的导电柱 51 沿方向 b 排列，两排导电柱沿方向 a 排列。两排导电柱 51 中，沿方向 a 相邻的两个导电柱 51 之间间隔有间隙，沿方向 b 相邻的两个导电柱 51 之间也间隔有间隙。作为一个可选的方案，两排导电柱中的导电柱 51 一一对齐，即两个导电柱 51 沿方向 a 呈行排列，多个导电柱 51 呈矩阵排布。

导电柱 51 设置在基板 10 上时，导电柱 51 与基板 10 的地层电连接。在封装模组具有塑封体 40 时，塑封体 40 包裹上述的第一器件组 20、第二器件组 30 和多个导电柱 51。另外，塑封体 40 上开槽（图中未示出，槽体的形状可参考导电胶 52 的形状），该槽体用于容纳导电胶 52。在导电胶 52 填充到槽体内时，与导电柱 51 电连接，并形成隔离墙 50。

在形成槽体时，在相邻两排导电柱 51 之间开槽，槽体的长度方向沿方向 b。在图 2b 中示例出槽体为长方形槽体，但本申请实施例提供的槽体还可采用其他形状，如椭圆形、长腰型等不同的形状。无论采用任何形状的槽体，应保证每个导电柱 51 仅部分侧壁外露在槽体内，部分被塑封体 40 包裹。以图 2b 中所示的长方形的槽体为例，槽体的底壁为基板 10 的承载面，每个导电柱 51 的部分侧壁外露在槽体中，即每个导电柱 51 的部分结构外凸到槽体内。

槽体可采用不同的工艺制备而成，示例性的，可采用激光刻蚀成槽体或者采用其他刻蚀方式形成槽体。上述的激光切割是利用经聚焦的高功率密度激光束照射工件，使被照射的材料迅速熔化、汽化、烧蚀或达到燃点，同时借助与光束同轴的高速气流吹除熔融物质，从而实现将工件割开。在采用激光切割的方式时，可保证开槽的精度，从而保证导电柱 51 的部分侧壁外露在槽体内。

导电胶 52 填充在槽体内时，填充满整个槽体。填充的导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁，并与导电柱 51 导电连接。由图 2a 及图 2b 可看出，在设置导电胶 52 时，导电胶 52 填充在任意相邻的导电柱 51 之间的间隙内，并可通过导电胶 52 将任意相邻的导电柱 51 电连接，从而使得导电柱 51 与导电胶 52 组成一个类似墙体的结构。结合导电柱 51 及导电胶 52 的设置方式，隔离墙 50 可看做将导电柱 51 作为主体结构，导电胶 52 作为连接结构将多个导电柱 51 串联起来组成一个墙体结构。在选择导电柱 51 和导电胶 52 时，导电柱 51 的导电率大于导电胶 52 的导电率，从而通过导电柱 51 增大隔离墙 50 的导电率。另外，在采用导电柱 51 和导电胶 52 混合组成隔离墙 50 时，导电柱 51

的侧面（被塑封体 40 包裹的部分侧壁的表面）可作为电磁信号反射面，提高了隔离墙 50 对电磁信号的反射，提升隔离墙 50 的隔离度。

作为一个可选的方案，导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁的面积占导电柱 51 侧壁面积的 1/4~1/2 之间，如导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁的面积占导电柱 51 侧壁总面积的 1/2、1/3、1/4 等不同的比例。在采用上述布置方式时，既保证了导电柱 51 与导电胶 52 的接触面积，降低了隔离墙 50 的电阻，同时，还可降低导电胶 52 的使用量。

作为一个可选的方案，多个导电柱 51 的总体积 V1 与隔离墙 50 的体积 V2 之比大于或等于 10%且小于或等于 30%。其中，多个导电柱 51 的总体积 V1 为多个导电柱 51 的体积 v 之和；隔离墙 50 的体积 V2 为多个导电柱 51 的总体积 V1 与导电胶 52 的体积 V3 之和。示例性的，V1:V2 的比值可以为 10%、15%、20%、25%、30%等任意介于 10%~30%的值。在采用上述比例时，可保证设置的导电柱 51 可改善整个隔离墙 50 的导电率。另外，在采用上述比例的导电柱 51 时，当隔离墙 50 的总体积 V2 不变时，相对于现有技术中采用导电胶制备而成的等体积隔离墙时，可减少 10%~30%量的导电胶 52 的使用量。

作为一个可选的方案，导电柱 51 之间间距介于大于或等于 50μm 且小于或等于 100μm，以满足现有技术的开槽工艺，降低开槽的尺寸，进而降低导电胶 52 的使用量。示例性的，导电柱 51 之间的间距可介于 50μm、80μm、120μm、200μm、240μm、280μm、100μm 等任意介于 50μm~100μm 之间的距离。应理解上述导电柱 51 之间的间距既包括沿方向 a 相邻的两个导电柱 51 之间的间距，也包括沿方向 b 相邻的两个导电柱 51 之间的间距。

导电柱 51 可采用不同材料制备而成的导电柱，如导电柱 51 可采用铜、铝、铁、银、金等常见的导电材料。较佳的，导电柱 51 采用铜柱，铜柱具有良好的导电率以及较低的成本。在导电胶 52 采用银胶、导电柱 51 采用铜柱时，可降低隔离墙 50 的成本。另外，在采用上述的导电柱 51 及导电胶 52 的排布方式，还可减少导电胶 52 的用量，进一步的降低了隔离墙 50 的成本。

导电柱 51 的形状可采用不同的形状，如导电柱 51 可为矩形柱、椭圆柱、圆柱等不同形状的柱体。在本申请实施例中，导电柱 51 优选为圆柱，一方面方便制备，另一方面也方便与导电胶 52 连接。另外，导电柱 51 可采用直径不变的直圆柱，也可采用直径变化的阶梯柱或者锥形柱体，在具体应用时可根据实际的需要而定。

作为一个可选的方案，在导电柱 51 为圆柱时，导电柱 51 的直径介于大于或等于 20μm 且小于或等于 50μm，保证了导电柱 51 具有一定的体积。示例性的，导电柱 51 的直径可为 20μm、25μm、30μm、35μm、40μm、45μm、5μm 等任意介于 20μm~50μm 之间的尺寸。

导电柱 51 在与基板 10 的地层电连接时，每个导电柱 51 通过基板 10 上的焊盘与地层电连接。导电柱 51 与焊盘连接时，可采用不同的方式。示例性的，导电柱 51 可通过引线键合工艺在基板 10 上植入两排导电柱 51。引线键合(Wire Bonding)是一种使用细金属线，利用热、压力、超声波能量将金属引线与基板 10 焊盘紧密焊合。或者，导电柱 51 还可通过氩弧焊、激光焊等不同的焊接方式实现导电连接。

作为一个可选的方案，基板 10 上的焊盘的直径大于导电柱 51 的直径。示例性的，焊盘的直径可为 60μm、70μm、80μm 等大于导电柱 51 直径的不同尺寸。采用较大尺寸的焊盘时，既方便了导电柱 51 与焊盘之间的焊接，同时也可通过较大的焊盘提升导电柱 51 与地层的电连接效果。

作为一个可选的方案，基板 10 的部分焊盘外露在槽体内，在导电胶 52 填充到槽体内

时，导电胶 52 可与外露在槽体内的焊盘电连接。提升了隔离墙 50 与地层电连接的效果，进而提高隔离墙 50 的电磁隔离效果。

隔离墙 50 与屏蔽罩 60 电连接时，包括但不限定隔离墙 50 的顶端及侧壁分别与屏蔽罩的顶壁及侧壁电连接、隔离墙 50 的顶端与屏蔽罩 60 的顶壁电连接或隔离墙 50 的侧端与屏蔽罩 60 的侧壁电连接。为方便描述，在图 2a 中引入了方向 c，方向 c 垂直于基板 10 的承载面，方向 c 分别与方向 a 和方向 b 垂直。如图 2a 所示，隔离墙 50 的高度沿方向 c，隔离墙 50 的顶端指隔离墙 50 背离基板 10 的端面。在设置隔离墙 50 时，隔离墙 50 的顶端与屏蔽罩 60 的顶面（屏蔽罩 60 朝向基板 10 设置第一器件组 20 的设置面的表面）电连接。在屏蔽罩 60 采用金属层时，隔离墙 50 外露在塑封体 40 外，金属层形成在塑封体 40 时，覆盖隔离墙 50 的顶端并与隔离墙 50 电连接。

隔离墙 50 的顶端与屏蔽罩 60 的顶面电连接时，可采用不同的方式。示例性的，屏蔽罩 60 仅通过导电胶 52 与隔离墙 50 电连接，导电柱 51 未与屏蔽罩 60 直接电连接。如图 2a 中所示，屏蔽罩 60 覆盖导电胶 52，且与导电胶 52 电连接。导电柱 51 与屏蔽罩 60 之间间隔有间隙，导电柱 51 通过导电胶 52 与屏蔽罩 60 电连接。如导电柱 51 与屏蔽罩 60 之间间隔有间隙小于等于 300μm。具体的，导电柱 51 与屏蔽罩 60 之间的间隙沿方向 c 方向的尺寸可为 10μm、20μm、50μm、100μm、120μm、150μm、200μm、250μm、290μm、300μm 等任意小于等于 300μm 的间隙。在采用上述结构时，导电柱 51 的长度满足距离屏蔽罩 60 的内壁最小距离小于等于 300μm，保证导电柱 51 具有足够的高度，以提升第一器件组 20 和第二器件组 30 之间的隔离效果。隔离墙 50 与屏蔽罩 60 连接时，还可采用导电柱 51 与屏蔽罩 60 连接，即导电柱 51 的顶端与屏蔽罩 60 的内壁相接触，两者之间直接连接。在导电柱 51 与屏蔽罩 60 直接连接时，多个导电柱 51 将第一器件组 20 和第二器件组 30 隔离，可提升第一器件组 20 和第二器件组 30 之间的隔离效果。

为方便理解本申请实施例提供的隔离墙 50 的效果，下面结合图 3 对其进行说明。图 3 示例出了如下表不同电导率材料对于不同频率信号的仿真示意图。由图 3 可看出，电导率低的结构的电磁屏蔽效能低于电导率高的结构的电磁屏蔽效能。如针对低频信号屏蔽效能会少 15db，高频信号屏蔽效能会少 2~8db。而现有技术中的金属胶材料是多孔结构，其电导性约为 $5e^5$ S/m，低于纯铜材料的导电率（$5.7e^7$）约 2 个数量级，因为其电磁效能也不佳。而本实施案例提供的隔离墙 50 采用铜柱与银胶混合的结构，可提升整体结构的导电性，因而将带来更好电磁屏蔽效果。

为方便理解本申请实施例提供的封装模组的制备过程，下面详细说明其制备流程。

本申请实施例提供的封装模组的制备方法包括以下步骤：

步骤 001：在基板上设置至少两个器件组；

如图 4a 所示，上述步骤包括准备基板 10，基板 10 可为印刷电路板或者其他类型的基板。但无论采用哪种类型的基板，基板 10 中均包含至少一层的金属线路层。金属线路层包括用于与至少两个器件组电连接的电路层以及地层。另外基板 10 上还设置有多个焊盘，如用于与至少两个器件组电连接的焊盘，以及用于与屏蔽结构电连接的焊盘。如图 4b 所示，在设置至少两个器件组时，在基板 10 的承载面贴装器件，如图 4b 中所示的第一器件组 20 和第二器件组 30。器件组中的器件可包括各种有源无源器件、芯片、孤立的元器件或者元器件封装（封装的芯片）。

步骤 002：在基板 10 上设置与基板的地层电连接的多个导电柱；其中，多个导电柱间

隔排列，多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；

如图 4c 所示，在两个器件组之间设计信号隔断区域，在信号隔断区域中采用引线键合工艺植入两排导电柱 51。引线键合（Wire Bonding）是一种使用细金属线，利用热、压力、超声波能量为使金属引线与基板 10 上的焊盘紧密焊合。其中的导电柱 51 可采用铜柱，铜柱的直径可为 30μm，铜柱连接的焊盘的直径可为 60μm。相邻的两个铜柱中心的距离大于或等于 150 且小于或等于 300μm。另外设置的铜柱的高度不高于整个系统级封装的塑封体高度，可能的高度范围为 0.1mm~1.5mm。

步骤 003：在多个导电柱之间的间隙内填充导电胶，并与相邻的导电柱电连接；

如图 4d 所示，设置塑封体 40 包裹第一器件组 20、第二器件组 30 及多个导电柱 51，以将第一器件组 20、第二器件组 30 及多个导电柱 51 封装。示例性的，塑封体 40 的材料可采用环氧树脂、丙烯酸树脂材料、电介质材料、热固材料、热塑材料、橡胶或其他绝缘材料制备而成。制备工艺可采用注入工艺在模制工具内形成绝缘层。在器件组为至少两个时，塑封体 40 将至少两个器件组包裹。

如图 4e 所示，在相邻两排导电柱之间具有一个开槽，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在所述槽内。具体的，在铜柱区域（相邻的两排铜柱之间）使用激光刻蚀槽体 41。示例性的，可采用激光切割的工艺。激光切割是利用经聚焦的高功率密度激光束照射工件，使被照射的材料迅速熔化、汽化、烧蚀或达到燃点，同时借助与光束同轴的高速气流吹除熔融物质，从而实现将工件割开。基于塑封体 40 采用的材料对于不同波长激光能量吸收敏感性，可实现选择性开槽。在开槽时，可选择性只把塑封体 40 的绝缘材料去除，而保留导电柱 51 不被去除。从而使得每个导电柱 51 的部分侧壁外露在槽体 41 内。可选的，开槽的宽度大于或等于 100μm 且小于或等于 300μm，如开槽的宽度为 100μm、150μm、200μm、250μm、300μm 等任意介于 100μm~300μm 的宽度。上述开槽的宽度为槽体 41 在沿第一器件组 20 和第二器件组 30 排列方向上的宽度。可选的，在开槽时，铜柱的顶端可裸露出来也可不裸露出来。

如图 4f 所示，在所述槽内填充导电胶，所述导电胶包裹每个导电柱外露在槽内的部分侧壁。通过采用在槽体内填充导电胶 52，实现导电柱 51 与导电胶 52 的电连接，并组成隔离墙 50。具体的，在刻蚀出来的槽体中填充导电胶 52 材料。实现导电柱 51 部分外露表面和导电胶 52 材料电连通。本申请实施案例的导电胶 52 可采用银胶材料，银胶具备一定流动性，在一定压力和温度条件下，可填充满开槽结构，且保证能够与导电柱 51 良好的接触。在填充银胶材料后，对银胶材料做热固化处理。示例性的，固化工艺可采用在 100~175 摄氏度环境烘烤 0.5~2 个小时。

步骤 004：制备屏蔽罩 60。

如图 4g 所示，在整个封装模组的上表面和侧壁附着屏蔽罩 60。实现导电胶 52 和屏蔽罩 60 电导通。在制备屏蔽罩 60 时，可采用工艺为物理溅射沉积。屏蔽罩 60 可采用不锈钢层、铜层的单层或者多层相结合的方式。屏蔽罩 60 的材料可采用除不锈钢外，还可采用其他可沉积的金属材料，如铜、镍和铝。另外，屏蔽罩 60 还可采用化学气相沉积金属、电镀等方法制备而成。制备的屏蔽罩 60 与隔离墙 50 及基板 10 的地层电连接。屏蔽罩 60 与隔离墙 50 的电连接方式可参考上述实施例中的相关结构描述，在此不再赘述。

通过上述描述可看出，在采用上述制备方法制备的封装模组，通过导电柱 51 与导电胶 52 组成隔离墙 50，一方面采用的导电柱 51 的导电率大于导电胶 52，从而提升了隔离

墙 50 的导电率；另一方面，采用导电柱 51 作为隔离墙 50 的一部分，可减少导电胶 52 的使用量，可降低整个屏蔽结构的成本，进而降低整个封装模组的成本。

图 5a 及图 5b，图 5a 示出了本申请实施例提供的系统级封装的一种变形结构，图 5b 示出了隔离墙 50 的俯视图。图 5a 及图 5b 中的部分标号可参考图 2a 及图 2b 中的相同标号。在图 5a 及图 5b 所示的隔离墙 50 中，多个导电柱 51 排列成两排，每排导电柱中的导电柱 51 沿方向 b 排列，两排导电柱沿方向 a 排列。在两排导电柱 51 中，沿方向 a 相邻的两个导电柱 51 之间间隔有间隙，沿方向 b 相邻的两个导电柱 51 之间也间隔有间隙。作为一个可选的方案，两排导电柱 51 中的导电柱 51 错位设置。即沿方向 b，两排导电柱 51 的设置位置相错。在填充导电胶 52 时，导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁。在采用如图 5b 所示的导电柱 51 排列方式时，两排错位排列的导电柱 51 会在 b 方向上外露更多的导电柱 51 侧壁，从而可有更多的电磁信号反射面，带来了更好的电磁屏蔽效果。

图 6a 及图 6b，图 6a 示出了本申请实施例提供的系统级封装的一种变形结构，图 6b 示出了隔离墙 50 的俯视图。图 6a 及图 6b 中的部分标号可参考图 2a 及图 2b 中的相同标号。在图 6a 及图 6b 所示的隔离墙 50 中，多个导电柱 51 阵列排列成两排。为填充导电胶 52，每相邻的四个导电柱 51 之间具有一个填充孔，且每个导电柱 51 的部分侧壁外露在对应的填充孔。以图 6b 所示的结构为例。任意相邻的四个导电柱 51 之间开设有一个填充孔，多个填充孔沿方向 b 排列。且填充孔与一行导电柱 51（沿方向 a 排列成行的导电柱 51）交替排列。每个导电柱 51 均对应有至少一个填充孔，且每个导电柱 51 的部分侧壁外露在对应的填充孔中。导电胶 52 填充在每个填充孔，且导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在对应的填充孔中的部分侧壁。以图 6b 所示的结构为例，每个填充孔填充的导电胶 52 与该填充孔中外露的每个导电柱 51 的部分侧壁均电连接。通过填充孔与一行导电柱 51 交替排列的方式，将多个导电柱 51 导电连接在一起。在采用上述结构时，相比图 2a 及图 2b 所示的开槽方式，可进一步的降低银胶的使用量，降低屏蔽结构的成本，同时也降低封装模组的成本。

作为一个可选的方案，填充孔的直径可大于或等于 100μm 且小于或等于 300μm。如填充孔的直径可为 100μm、150μm、200μm、250μm、300μm 等任意介于 100μm~300μm 的尺寸。在采用上述孔径时，即可保证导电柱 51 之间的电连接效果，降低形成的隔离墙 50 的电阻，同时也可尽量降低导电胶 52 的使用量。

在采用上述结构时，对应的制备方法与图 2a 及图 2b 对应的制备方法相近似。唯一的区别在于在导电柱 51 之间的间隙内填充导电胶 52，并与导电柱 51 电连接的步骤。在采用填充孔结构时，该步骤可采用：设置塑封体 40 包裹第一器件组 20、第二器件组 30 及多个导电柱 51，具体方案可参考图 4d 的相关描述。在每相邻的四个导电柱 51 之间开设一填充孔，每个导电柱 51 的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔，开孔的工艺可参考开槽体的工艺，在此不再赘述。在填充孔内填充导电胶 52，导电胶 52 包裹导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在对应的填充孔中的部分侧壁。导电胶 52 的材质以及填充工艺可参考图 4e 中的相关描述，在此不再赘述。

图 7a 及图 7b，图 7a 示出了本申请实施例提供的系统级封装的一种变形结构，图 7b 示出了隔离墙 50 的俯视图。图 7a 及图 7b 中的部分标号可参考图 2a 及图 2b 中的相同标号。在图 7a 及图 7b 所示的隔离墙 50 中，多个导电柱 51 排列成三排，每排导电柱 51 沿方向 b 排列，三排导电柱 51 沿方向 a 排列。在三排导电柱 51 中，沿方向 a 相邻的两个导电柱 51

之间间隔有间隙，沿方向 b 相邻的两个导电柱 51 之间也间隔有间隙。作为一个可选的方案，三排导电柱 51 中的导电柱 51 一一对齐，即三个导电柱 51 沿方向 a 呈行排列，多个导电柱 51 呈矩阵排列。塑封体 40 设置的槽体为两个，两个槽体沿方向 b 排列，一排导电柱 51 位于两个槽体之间。每个导电柱 51 部分侧壁外露在对应的槽体中，在填充导电胶 52 时，导电胶 52 与导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁电连接。由图 7a 及图 7b 可看出，在本申请实施例提供的隔离墙 50 中，也可采用多排导电柱 51，同样也可达到隔离第一器件组 20 和第二器件组 30 的效果。

图 8a 及图 8b，图 8a 示出了本申请实施例提供的系统级封装的一种变形结构，图 8b 示出了隔离墙 50 的俯视图。图 8a 及图 8b 中的部分标号可参考图 2a 及图 2b 中的相同标号。在图 9a 及图 9b 所示的隔离墙 50 中，多个导电柱 51 排列成三排，每排导电柱 51 沿方向 b 排列，三排导电柱 51 沿方向 a 排列。在三排导电柱 51 中，沿方向 a 相邻的两个导电柱 51 之间间隔有间隙，沿方向 b 相邻的两个导电柱 51 之间也间隔有间隙。作为一个可选的方案，三排导电柱 51 中的导电柱 51 一一对齐，即三个导电柱 51 沿方向 a 呈行排列，多个导电柱 51 呈矩阵排列。槽体在开设时，位于最外层的多个导电柱 51 部分侧壁外露在槽体内；位于中间的导电柱 51 的侧壁外露在槽体中。填充导电胶 52 时，导电胶 52 包裹位于最外层的导电柱 51 外露在槽体内的部分侧壁。由图 8a 及图 8b 可看出，在本申请实施例提供的隔离墙 50 中，也可采用多排导电柱 51，同样也可达到隔离第一器件组 20 和第二器件组 30 的效果。

图 9a 及图 9b，图 9a 示出了本申请实施例提供的系统级封装的一种变形结构，图 9b 示出了隔离墙 50 的俯视图。图 9a 及图 9b 中的部分标号可参考图 2a 及图 2b 中的相同标号。在图 9a 及图 9b 所示的隔离墙 50 中，多个导电柱 51 呈单排排列。如图 9b 中所示，多个导电柱 51 沿方向 b 排列，且呈单排排列的方式。沿方向 b，相邻的导电柱 51 之间具有间隙。导电胶 52 填充在该间隙内，且导电胶 52 与多个导电柱 51 交替设置，将多个导电柱 51 电连接成一体。在具体设置导电胶 52 时，塑封体 40 设置有多个填充孔，每个填充孔设置在任意相邻的两个导电柱 51 之间。如图 9b 所示，多个填充孔沿方向 b 排列，填充孔与导电柱 51 交替排列。每个导电柱 51 至少对应一个填充孔，且每个导电柱 51 的部分侧壁外露在对应的填充孔。在填充导电胶 52 时，导电胶 52 填充在每个填充孔，且导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在对应的填充孔中的部分侧壁。即每个填充孔内的导电胶 52 包裹导电柱 51 外露在该填充孔内的部分侧壁。由图 9b 所示的结构可看出，在采用导电柱 51 与导电胶 52 交替排列的方式，也可形成长度方向沿方向 b 的隔离墙 50，将第一器件组 20 和第二器件组 30 隔离。

作为一个可选的方案，填充孔的直径可大于或等于 100μm 且小于或等于 300μm。如填充孔的直径可为 100μm、150μm、200μm、250μm、300μm 等任意介于 100μm~300μm 的尺寸。在采用上述孔径时，即可保证导电柱 51 之间的电连接效果，降低形成的隔离墙 50 的电阻，同时也可尽量降低导电胶 52 的使用量。

在采用上述结构时，对应的制备方法与图 2a 及图 2b 对应的制备方法相近似。唯一的区别在于在导电柱 51 之间的间隙内填充导电胶 52，并与导电柱 51 电连接的步骤。在采用填充孔结构时，该步骤可采用：设置塑封体 40 包裹第一器件组 20、第二器件组 30 及多个导电柱 51，具体方案可参考图 4d 的相关描述。在每相邻的两个导电柱 51 之间开设一个填充孔，每个导电柱 51 的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔。

开孔的工艺可参考开槽体的工艺，在此不再赘述。在填充孔内填充导电胶 52，导电胶 52 包裹导电胶 52 包裹每个导电柱 51 外露在对应的填充孔中的部分侧壁。导电胶 52 的材质以及填充工艺可参考图 4e 中的相关描述，在此不再赘述。

由上述图 2b、图 5b、图 6b、图 7b、图 8b 可看出，在本申请实施例提供的多个导电柱 51 可排列成多排，每排的方向为隔离墙的长度方向。在相邻两排导电柱 51 之间填充导电胶 52，通过导电胶 52 包裹导电柱 51 的部分侧壁，即可实现将多个导电柱 51 电连接成一体，组成隔离墙 50。当然导电柱 51 也可采用单排的方式，如图 9b 中所示，也可实现将多个导电柱 51 电连接成一体，组成隔离墙 50。应理解，在上述示例的几种隔离墙 50 中，隔离墙 50 均沿直线排列。但本申请实施例体用的隔离墙 50 不仅限于上述列举的直线型，还可采用其他的方式，只需要隔离墙 50 通过导电柱 51 与导电胶 52 混合组成的方式，即可应用在本申请实施例中。如隔离墙 50 还可采用其他的方式如 S 形、弧线形、波浪形等不同的形状。在隔离墙 50 采用不同的形状时，对应的导电柱 51 的排布方式与导电胶 52 的填充方式与隔离墙 50 的形状适配即可。

在器件组的个数为多个时，隔离墙 50 也可为多个，且隔离墙 50 的排布方式与器件组的排布方式相对应。如在多个器件组呈阵列排列时，隔离墙 50 也可形成网格状，且每个网格对应可容纳一个器件组。每个网格可采用三个、四个、五个等不同个数的隔离墙 50 围成。在多个器件组呈单排排列时，隔离墙 50 也可为多个，多个隔离墙 50 平行设置，相邻的两个隔离墙 50 之间隔离出容纳器件组的空间。

本申请实施例还提供了一种电子设备，该电子设备为具备通信功能的电子设备，如紧凑便携式的电子设备，如智能手机，智能手表，无线路由器等。这些电子设备内部包括易受射频干扰影响的器件，如 Wifi，蓝牙，蜂窝信号相关的射频收发器电路；以及其他需使用时钟信号的器件，如处理器、储存器等。

本申请实施例提供的电子设备包括电路板，以及上述任一项的封装模组，封装模组固定在所述电路板上，电路板与基板电连接。以图 10 所示的智能手表为例，智能手表包括壳体 100，以及设置在壳体 100 内的电路板 200，还包括设置在电路板 200 上的封装模组 300。电路板 200 与封装模组 300 的基板电连接，以实现基板内的器件的功能。作为一个可选的，电路板 200 还可作为封装模组 300 的基板，从而可简化电子设备中的结构。在采用上述结构时，通过导电柱与导电胶组成隔离墙，一方面采用导电柱作为隔离墙的一部分，且采用的导电柱的导电率大于导电胶，从而提升了隔离墙的导电率；另一方面，采用导电柱作为隔离墙的一部分，可减少导电胶的使用量，可降低整个屏蔽结构的成本，进而降低整个电子设备的成本。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求

1.一种封装模组，其特征在于，包括基板，设置在所述基板上的至少两个器件组，以及用于屏蔽所述至少两个器件组的屏蔽结构；

所述屏蔽结构包括隔离墙，所述隔离墙用于电磁隔离所述至少两个器件组中每相邻的两个器件组；

所述隔离墙包括多个导电柱及导电胶，其中，所述多个导电柱与所述基板的地层电连接；所述多个导电柱间隔排列，所述导电胶填充在每相邻的导电柱之间的间隙内，且所述导电胶将相邻的导电柱电连接；

所述导电柱的导电率大于所述导电胶的导电率。

2.如权利要求 1 所述的封装模组，其特征在于，所述屏蔽结构还包括屏蔽罩，所述屏蔽罩朝向所述基板的至少部分表面并与所述基板的地层电连接，所述至少两个器件组位于所述屏蔽罩与所述基板围成的空间内；

所述导电胶与所述屏蔽罩电连接。

3.如权利要求 2 所述的封装模组，其特征在于，所述导电柱与所述屏蔽罩的内壁相接触。

4.如权利要求 2 所述的封装模组，其特征在于，所述导电柱与所述屏蔽罩之间间隔有间隙，所述导电胶填充在所述屏蔽罩与所述导电柱之间的间隙。

5.如权利要求 3 所述的封装模组，其特征在于，在所述导电柱与所述屏蔽罩之间间隔有间隙时，所述间隙小于或等于 300μm。

6.如权利要求 1~5 任一项所述的封装模组，其特征在于，所述多个导电柱排布成多排，所述排的方向为所述隔离墙的长度方向；

所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组均被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；

相邻两排导电柱之间具有一个开槽，每个导电柱的部分侧壁外露在所述槽内；

所述导电胶填充在所述槽内，且包裹所述每个导电柱外露在所述槽内的部分侧壁。

7.如权利要求 1~5 任一项所述的封装模组，其特征在于，所述多个导电柱排布成多排，所述排的方向为所述隔离墙的长度方向；

所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组均被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；

每相邻的四个导电柱之间具有一个填充孔，且每个导电柱的部分侧壁外露在对应的填充孔；

所述导电胶填充在每个填充孔，且所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。

8.如权利要求 1~5 任一项所述的封装模组，其特征在于，所述多个导电柱排列成一排；

所述封装模组还包括塑封体，所述至少两个器件组被塑封在所述塑封体内，且每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹；

每相邻的两个导电柱之间具有一个填充孔，且每个导电柱的部分侧壁外露在对应的填充孔；

所述导电胶填充在每个填充孔，且所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充

孔中的部分侧壁。

9.如权利要求 1~8 任一项所述的封装模组，其特征在于，所述多个导电柱的总体积与所述隔离墙的体积之比大于或等于 10%且小于或等于 30%。

10.一种电子设备，其特征在于，包括电路板，以及如权利要求 1~9 任一项所述的封装模组，所述封装模组固定在所述电路板上。

11.一种封装模组的制备方法，其特征在于，包括以下步骤：

在基板上设置至少两个器件组；

在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；

在所述多个导电柱之间的间隙内填充导电胶，并将相邻的导电柱电连接；

所述导电柱与所述导电胶电磁隔离每相邻的两个器件组。

12.如权利要求 11 所述的封装模组的制备方法，其特征在于，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成多排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在相邻两排导电柱之间具有一个开槽，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在所述槽内；

在所述槽内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在所述槽内的部分侧壁。

13.如权利要求 11 所述的封装模组的制备方法，其特征在于，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成多排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在每相邻的四个导电柱之间开设一填充孔，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔；

在所述填充孔内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。

14.如权利要求 11 所述的封装模组的制备方法，其特征在于，所述在所述基板上设置与所述基板的地层电连接的多个导电柱；其中，所述多个导电柱间隔排列，所述多个导电柱将每相邻的两个器件组隔离；具体为：

所述多个导电柱排布成一排；

设置塑封体包裹所述至少两个器件组及所述多个导电柱；

在每相邻的两个导电柱之间开设一个填充孔，每个导电柱的部分侧壁被所述塑封体所包裹，部分侧壁外露在对应的填充孔；

在所述填充孔内填充导电胶，所述导电胶包裹所述每个导电柱外露在对应的填充孔中的部分侧壁。