



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109962155 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201711418792.4

(22)申请日 2017.12.25

(71)申请人 北京万应科技有限公司

地址 100029 北京市朝阳区北土城西路3号

(72)发明人 黄玲玲

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 黄姝

(51)Int.Cl.

H01L 37/02(2006.01)

H01L 37/00(2006.01)

H01L 21/56(2006.01)

H02H 5/04(2006.01)

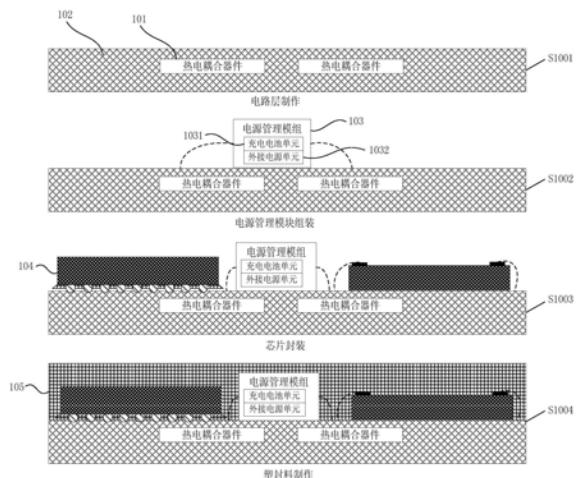
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置

(57)摘要

本发明公开了一种热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置,封装方法包括在具有热电耦合器件的热电冷却基板的正面制作覆盖所述热电冷却基板的电路层;将电源管理模块通过电路层与热电冷却基板进行组装电互连,电源管理模块包括充电电池单元和外接电源单元;将功率器件芯片通过电路层与热电冷却基板进行组装电互连,并通过电路层与电源管理模块电互连;将电源管理模块和功率器件芯片埋置在有机树脂层内。本发明,通过具有热电耦合器件的热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保。



1. 一种热电转换系统封装方法,其特征在于,包括:

在具有热电耦合器件的热电冷却基板的正面制作覆盖所述热电冷却基板的电路层;

将电源管理模块通过所述电路层与所述热电冷却基板的正面进行组装电互连,所述电源管理模块包括充电电池单元和外接电源单元;

将功率器件芯片通过所述电路层与所述热电冷却基板的正面进行组装电互连,并通过所述电路层与所述电源管理模块电互连;

将所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内。

2. 如权利要求1所述的热电转换系统封装方法,其特征在于,所述将所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内,之后还包括:

在所述热电冷却基板的背面制作焊球阵列球。

3. 如权利要求1所述的热电转换系统封装方法,其特征在于,所述热电冷却基板采用以下步骤封装:

在承载板上制作至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组,并将所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内;

在所述热电耦合器件对应的位置开孔,并裸露出所述热电耦合器件上的管脚;

在所述承载板上制作穿透所述承载板的穿模通孔;

在所述穿模通孔内填镀通孔金属;

在所述承载板的底部和顶部分别制作与所述通孔金属和所述管脚电连接的内层布线层;

制作覆盖所述内层布线层的外层介质层;

在所述穿模通孔对应的位置去除所述外层介质层形成盲孔;

制作通过所述盲孔与所述管脚电连接的外层布线层,所述外层布线层覆盖所述外层介质层;

制作覆盖所述外层布线层的阻焊层。

4. 如权利要求3所述的热电转换系统封装方法,其特征在于,所述承载板包括第一子承载板和第二子承载板,所述在承载板上制作至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组,并将所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内,具体包括:

在所述第一子承载板上制作至少一个与所述热电耦合器件相对应的第一器件子通孔组,并在所述第二子承载板上制作至少一个与所述热电耦合器件相对应的第二器件子通孔组;

将所述热电耦合器件嵌入所述第一器件子通孔组和所述第二器件子通孔组内。

5. 如权利要求4所述的热电转换系统封装方法,其特征在于,所述在所述热电耦合器件对应的位置开孔,并裸露出所述热电耦合器件上的管脚,之后还包括:

在所述第一子承载板的顶部制作与所述第一器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第一互连布线层,并在所述第二子承载板的底部制作与所述第二器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第二互连布线层;

将所述第二子承载板的底部叠加在所述第一子承载板的顶部。

6. 如权利要求3-5任一项所述的热电转换系统封装方法,其特征在于,所述热电耦合器件包括N型器件和P型器件,每个所述器件通孔组包括两个器件子通孔,所述N型器件和所述

P型器件分别嵌入两个所述器件子通孔内。

7. 一种热电转换系统,其特征在于,包括:电源管理模块、功率器件芯片、以及具有热电耦合器件的热电冷却基板,所述电源管理模块包括充电电池单元和外接电源单元,所述热电冷却基板的正面设置有覆盖所述热电冷却基板的电路层,所述电源管理模块和所述功率器件芯片通过所述电路层与所述热电冷却基板电互连,所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内。

8. 如权利要求7所述的热电转换系统,其特征在于,所述热电冷却基板的背面设置有焊球阵列球。

9. 如权利要求7所述的热电转换系统,其特征在于,所述热电冷却基板包括承载板,所述承载板上设有至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组,所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内,所述热电耦合器件对应的位置设有裸露出所述热电耦合器件上的管脚的开孔,所述承载板上还设有穿透所述承载板的穿模通孔,所述穿模通孔内填镀通孔金属,所述承载板的底部和顶部分别设有与所述通孔金属和所述管脚电连接的内层布线层,所述内层布线层上设有覆盖所述内层布线层的外层介质层,所述外层介质层与所述穿模通孔对应的位置设有盲孔,所述外层介质层上设有通过所述盲孔与所述管脚电连接的外层布线层,所述外层布线层覆盖所述外层介质层,所述外层布线层上设有覆盖所述外层布线层的阻焊层。

10. 如权利要求9所述的热电转换系统,其特征在于,所述承载板还包括第一子承载板和第二子承载板,所述第一子承载板上设有至少一个与所述热电耦合器件相对应的第一器件子通孔组,所述第二子承载板上设有至少一个与所述热电耦合器件相对应的第二器件子通孔组,所述热电耦合器件嵌入所述第一器件子通孔组和所述第二器件子通孔组内。

11. 如权利要求10所述的热电转换系统,其特征在于,所述第一子承载板的顶部设有与所述第一器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第一互连布线层,所述第二子承载板的底部设有与所述第二器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第二互连布线层,所述第二子承载板的底部叠加在所述第一子承载板的顶部。

12. 如权利要求9-11任一项所述的热电转换系统,其特征在于,所述热电耦合器件包括N型器件和P型器件,每个所述器件通孔组包括两个器件子通孔,所述N型器件和所述P型器件分别嵌入两个所述器件子通孔内。

13. 一种热电转换系统供电控制方法,其特征在于,应用于如权利要求7-12任一项所述的热电转换系统,所述方法包括:

当所述热电转换系统的所述充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动所述充电电池单元为所述热电转换系统的所述功率器件供电;

当所述充电电池单元的电量小于所述预先设置的阈值时,启动所述热电转换系统的所述外接电源单元为所述功率器件供电。

14. 如权利要求13所述的热电转换系统供电控制方法,其特征在于,所述热电转换系统供电控制方法还包括:

当所述外接电源单元异常时,启动所述充电电池单元为所述功率器件供电,并发送异常报警信号。

15. 一种热电转换系统供电控制装置,其特征在于,包括:

充电电池启动模块,用于当热电转换系统的充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动所述充电电池单元为所述热电转换系统的功率器件供电;

外接电源启动模块,用于当所述充电电池单元的电量小于所述预先设置的阈值时,启动所述热电转换系统的外接电源单元为所述功率器件供电。

16. 如权利要求15所述的热电转换系统供电控制装置,其特征在于,

所述充电电池启动模块还用于:当所述外接电源单元异常时,启动所述充电电池单元为所述功率器件供电,并发送异常报警信号。

热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及微电子技术领域,尤其涉及一种热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置。

背景技术

[0002] 随着现代电子技术发展,模块及器件的集成和小型化要求越来越高,尤其是现在随着芯片功能不断增强,芯片所带来的功耗也越来越高,芯片工作过程中发生热量也越来越多,小尺寸的封装要求更是加剧了封装散热的问题的严重性。

[0003] 热电冷却是利用了热电转换的原理,在模组中施加一定电压就可以实现其两面形成温度差,将冷端朝向芯片面,从而将芯片功耗所带来的功耗有效的传递到模块系统板上,从而起到冷却芯片的功能。

[0004] 现有技术只是利用热电冷却将芯片在做功过程中所产生的热能以热量形式散发出去,无法实现将芯片所产生的热能回收利用,造成能源浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术无法回收利用芯片所产生的热能的不足,提供一种热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置。

[0006] 本发明的技术方案提供一种热电转换系统封装方法,包括:

[0007] 在具有热电耦合器件的热电冷却基板的正面制作覆盖所述热电冷却基板的电路层;

[0008] 将电源管理模块通过所述电路层与所述热电冷却基板的正面进行组装电互连,所述电源管理模块包括充电电池单元和外接电源单元;

[0009] 将功率器件芯片通过所述电路层与所述热电冷却基板进行组装电互连,并通过所述电路层与所述电源管理模块电互连;

[0010] 将所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内。

[0011] 进一步的,所述将所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内,之后还包括:

[0012] 在所述热电冷却基板的背面制作焊球阵列球。

[0013] 进一步的,所述热电冷却基板采用以下步骤封装:

[0014] 在承载板上制作至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组,并将所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内;

[0015] 在所述热电耦合器件对应的位置开孔,并裸露出所述热电耦合器件上的管脚;

[0016] 在所述承载板上制作穿透所述承载板的穿模通孔;

[0017] 在所述穿模通孔内填镀通孔金属;

[0018] 在所述承载板的底部和顶部分别制作与所述通孔金属和所述管脚电连接的内层布线层;

- [0019] 制作覆盖所述内层布线层的外层介质层；
- [0020] 在所述穿模通孔对应的位置去除所述外层介质层形成盲孔；
- [0021] 制作通过所述盲孔与所述管脚电连接的外层布线层，所述外层布线层覆盖所述外层介质层；
- [0022] 制作覆盖所述外层布线层的阻焊层。
- [0023] 进一步的，所述承载板包括第一子承载板和第二子承载板，所述在承载板上制作至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组，并将所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内，具体包括：
- [0024] 在所述第一子承载板上制作至少一个与所述热电耦合器件相对应的第一器件子通孔组，并在所述第二子承载板上制作至少一个与所述热电耦合器件相对应的第二器件子通孔组；
- [0025] 将所述热电耦合器件嵌入所述第一器件子通孔组和所述第二器件子通孔组内。
- [0026] 进一步的，所述在所述热电耦合器件对应的位置开孔，并裸露出所述热电耦合器件上的管脚，之后还包括：
- [0027] 在所述第一子承载板的顶部制作与所述第一器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第一互连布线层，并在所述第二子承载板的底部制作与所述第二器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第二互连布线层；
- [0028] 将所述第二子承载板的底部叠加在所述第一子承载板的顶部。
- [0029] 进一步的，所述热电耦合器件包括N型器件和P型器件，每个所述器件通孔组包括两个器件子通孔，所述N型器件和所述P型器件分别嵌入两个所述器件子通孔内。
- [0030] 本发明的技术方案提供一种热电转换系统，包括：电源管理模块、功率器件芯片、以及具有热电耦合器件的热电冷却基板，所述电源管理模块包括充电电池单元和外接电源单元，所述热电冷却基板的正面设置有覆盖所述热电冷却基板的电路层，所述电源管理模块和所述功率器件芯片通过所述电路层与所述热电冷却基板电互连，所述电源管理模块和所述功率器件芯片埋置在有机树脂层内。
- [0031] 进一步的，所述热电冷却基板的背面设置有焊球阵列球。
- [0032] 进一步的，所述热电冷却基板包括承载板，所述承载板上设有至少一个与热电耦合器件相对应的器件通孔组，所述热电耦合器件嵌入所述器件通孔组内，所述热电耦合器件对应的位置设有裸露出所述热电耦合器件上的管脚的开孔，所述承载板上还设有穿透所述承载板的穿模通孔，所述穿模通孔内填镀通孔金属，所述承载板的底部和顶部分别设有与所述通孔金属和所述管脚电连接的内层布线层，所述内层布线层上设有覆盖所述内层布线层的外层介质层，所述外层介质层与所述穿模通孔对应的位置设有盲孔，所述外层介质层上设有通过所述盲孔与所述管脚电连接的外层布线层，所述外层布线层覆盖所述外层介质层，所述外层布线层上设有覆盖所述外层布线层的阻焊层。
- [0033] 进一步的，所述承载板还包括第一子承载板和第二子承载板，所述第一子承载板上设有至少一个与所述热电耦合器件相对应的第一器件子通孔组，所述第二子承载板上设有至少一个与所述热电耦合器件相对应的第二器件子通孔组，所述热电耦合器件嵌入所述第一器件子通孔组和所述第二器件子通孔组内。
- [0034] 进一步的，所述第一子承载板的顶部设有与所述第一器件子通孔组内的所述热电

耦合器件电连接的第一互连布线层,所述第二子承载板的底部设有与所述第二器件子通孔组内的所述热电耦合器件电连接的第二互连布线层,所述第二子承载板的底部叠加在所述第一子承载板的顶部。

[0035] 进一步的,所述热电耦合器件包括N型器件和P型器件,每个所述器件通孔组包括两个器件子通孔,所述N型器件和所述P型器件分别嵌入两个所述器件子通孔内。

[0036] 本发明的技术方案提供一种热电转换系统供电控制方法,应用于如前所述的热电转换系统,所述方法包括:

[0037] 当所述热电转换系统的所述充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动所述充电电池单元为所述热电转换系统的所述功率器件供电;

[0038] 当所述充电电池单元的电量小于所述预先设置的阈值时,启动所述热电转换系统的所述外接电源单元为所述功率器件供电。

[0039] 进一步,所述热电转换系统供电控制方法还包括:

[0040] 当所述外接电源单元异常时,启动所述充电电池单元为所述功率器件供电,并发送异常报警信号。

[0041] 本发明的技术方案提供一种热电转换系统供电控制装置,包括:

[0042] 充电电池启动模块,用于当热电转换系统的充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动所述充电电池单元为所述热电转换系统的功率器件供电;

[0043] 外接电源启动模块,用于当所述充电电池单元的电量小于所述预先设置的阈值时,启动所述热电转换系统的外接电源单元为所述功率器件供电。

[0044] 进一步的,所述充电电池启动模块还用于:当所述外接电源单元异常时,启动所述充电电池单元为所述功率器件供电,并发送异常报警信号。

[0045] 采用上述技术方案后,具有如下有益效果:将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

附图说明

[0046] 参见附图,本发明的公开内容将变得更易理解。应当理解:这些附图仅仅用于说明的目的,而并非意在对本发明的保护范围构成限制。图中:

[0047] 图1是本发明一实施例提供的一种热电转换系统封装方法的工作流程示意图;

[0048] 图2是图1所示的热电冷却基板的封装方法的工作流程示意图;

[0049] 图3是图1所示的热电冷却基板的另一封装方法的工作流程示意图;

[0050] 图4是本发明可选实施例提供的一种热电转换系统封装方法的工作流程示意图;

[0051] 图5是本发明一实施例提供的一种热电转换系统的结构示意图;

[0052] 图6是本发明可选实施例提供的一种热电转换系统的结构示意图;

[0053] 图7是本发明另一实施例提供的一种热电转换系统的结构示意图;

[0054] 图8是本发明一实施例提供的一种热电转换系统供电控制方法的工作流程示意图;

[0055] 图9是本发明一实施例提供的一种热电转换系统供电控制装置的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。

[0057] 容易理解,根据本发明的技术方案,在不变更本发明实质精神下,本领域的一般技术人员可相互替换的多种结构方式以及实现方式。因此,以下具体实施方式以及附图仅是对本发明的技术方案的示例性说明,而不应当视为本发明的全部或视为对发明技术方案的限定或限制。

[0058] 在本说明书中提到或者可能提到的上、下、左、右、前、后、正面、背面、顶部、底部等方位用语是相对于各附图中所示的构造进行定义的,它们是相对的概念,因此有可能会根据其所处不同位置、不同使用状态而进行相应地变化。所以,也不应当将这些或者其他的方向用语解释为限制性用语。

[0059] 实施例一

[0060] 如图1所示,图1是本发明提供的一实施例提供的一种热电转换系统封装方法的工作流程示意图,包括:

[0061] 步骤S1001:在具有热电耦合器件101的热电冷却基板102的正面制作覆盖热电冷却基板102的电路层;

[0062] 步骤S1002:将电源管理模块103通过电路层与热电冷却基板101进行组装电互连,电源管理模块103包括充电电池单元1031和外接电源单元1032;

[0063] 步骤S1003:将功率器件芯片104通过电路层与热电冷却基板102进行组装电互连,并通过电路层与电源管理模块103电互连;

[0064] 步骤S1004:将电源管理模块103和功率器件芯片104埋置在有机树脂层105内。

[0065] 具体来说:

[0066] 步骤S1001,电路层制作:在热电冷却基板102的正面叠层半固化材料以及铜箔材料,通过层压方式实现电路层的制作;

[0067] 步骤S1002,电源管理模块组装:电源管理模块103可以通过焊接、键合、贴装等方式集成在热电冷却基板102上,并通过电路层与热电冷却基板102电互连,需要说明的是,也可以通过外接导线使热电冷却基板102与电源管理模块103实现电互连;

[0068] 步骤S1003,芯片封装:功率器件芯片104可以通过焊接、键合、贴装等方式集成在热电冷却基板102上,并通过电路层与热电冷却基板102和电源管理模块103电互连,需要说明的是,也可以通过外接导线使热电冷却基板102与功率器件芯片104实现电互连;

[0069] 步骤S1004,塑封料制作:通过相关设备将电源管理模块103和功率器件芯片104埋置到有机树脂内,该树脂可以为模顶(molding)胶,也可以为其他的相关的环氧、聚酰亚胺(Polyimide,PI)、苯并环丁烯(Benzocyclobutene,BCB)等树脂材料,材料的形态可以为液态、固态、膜状等,所使用的设备可以为塑封机、压膜机、高温压机等。

[0070] 下面对本发明的热电转换系统的工作原理进行说明,具体如下:

[0071] 首先,初始状态,电源管理模块103通过外接电源单元1032对功率器件芯片104进行供电,功率器件芯片104使用外接电源单元1032提供的电能做功,产生热能。其次,热电冷却基板102将功率器件芯片104在做功过程产生的热能转换成电能,并使用电能对充电电池

单元1031充电。然后,电源管理模块103检测充电电池单元1031的电量,当充电电池单元1031的电量大于等于预先设置的阈值时,启动充电电池单元1031为功率器件芯片104供电,当充电电池单元1031的电量小于预先设置的阈值时,启动外接电源单元1032为功率器件芯片供电,实现对热能的回收利用,节能环保。

[0072] 本发明提供的热电转换系统封装方法,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0073] 在其中一个实施例中,如图2所示,为了使热电冷却基板102将热能转换为电能,热电冷却基板102采用以下步骤封装:

[0074] 步骤S2001:在承载板201上制作至少一个与热电耦合器件202相对应的器件通孔组203;

[0075] 步骤S2002:将热电耦合器件202嵌入器件通孔组203内;

[0076] 步骤S2003:在热电耦合器件202对应的位置开孔204,并裸露出热电耦合器件202上的管脚;

[0077] 步骤S2004:在承载板201上制作穿透承载板201的穿模通孔205;

[0078] 步骤S2005:在穿模通孔205内填镀通孔金属206;

[0079] 步骤S2006:在承载板201的底部和顶部分别制作与通孔金属206和管脚电连接的内层布线层207;

[0080] 步骤S2007:制作覆盖内层布线层207的外层介质层208;

[0081] 步骤S2008:在穿模通孔206对应的位置去除外层介质层208形成盲孔209;

[0082] 步骤S2009:制作通过盲孔209与管脚电连接的外层布线层210,外层布线层210覆盖外层介质层209;

[0083] 步骤S2010:制作覆盖外层布线层210的阻焊层211,得到热电冷却基板;

[0084] 具体来说:

[0085] 步骤S2001,备料开槽:选取与埋置的热电耦合器件202厚度匹配的承载板201,通过激光加工或机械加工的方式按照与热电耦合器件202匹配的尺寸加工相应的器件通孔组203,用于嵌入热电耦合器件202,器件通孔组203的数量与热电耦合器件202的尺寸有关,热电耦合器件202的尺寸越大,器件通孔组203的数量越多,多个器件通孔组203均匀间隔设置在承载板201上;

[0086] 步骤S2002,埋置器件:热电耦合器件202包括N型器件2021和P型器件2022,每个器件通孔组203包括两个器件子通孔2031,分别将N型器件2021和P型器件2022分别嵌入埋置两个器件子通孔2031内,主要是通过承载板层压的方式实现,在此步骤中需要选取含胶量比较多半固化材料,通过高温或真空层压方式实现热电耦合器件202的承载板内埋。N型器件2021和P型器件2022通过间隔埋置方式进行排布,最终实现其串联方式;

[0087] 步骤S2003,器件互连开窗:通过激光钻孔或光敏材料曝光显影等工艺方法实现N型器件2021和P型器件2022的上下电极的开孔204,要求实现露出电极金属,同时N型器件2021和P型器件2022的pad上无胶体的残留,在激光钻孔等工艺后通过除胶渣的方式实现;

- [0088] 步骤S2004,穿模通孔制作:在制作好的线路层对应互连位置以及外层线路互连的位置加工机械钻孔穿模通孔,并对孔内残胶进行清除;
- [0089] 步骤S2005,穿模通孔金属化:在所制作的穿模通孔205内填镀金属;
- [0090] 步骤S2006,内层布线层制作:通过化学镀铜,电镀,塞孔,磨平,化铜、二次电镀以及图形转移加工等步骤实现对内层布线层207的制作,并完成整个冷却模组的互连的同时实现模组外部的供电的连接;
- [0091] 步骤S2007,外层介质层层压:在内层布线层207上面叠层半固化材料以及铜箔材料,通过层压方式实现外层介质层208的制作;
- [0092] 步骤S2008,叠层盲孔的加工:在相应芯片互连和外部互连的pad位置通过激光钻孔工艺方式进行盲孔209的加工;
- [0093] 步骤S2009,外层线路制作:通过填孔电镀的工艺方法实现盲孔209的电镀以及表层线路层金属的制作,并曝光显影图形转移和蚀刻等工艺手段实现外层布线层210制作;
- [0094] 步骤S2010,阻焊绿油及表面涂覆层制作:在外层布线层210丝印或层压一层阻焊层211,通过曝光显影工艺方式实现焊接pad区域的开窗。
- [0095] 在其中一个实施例中,如图3所示,为了提高热电冷却基板102将热能转换为电能的效率,热电冷却基板102采用以下步骤封装:
- [0096] 步骤S3001:在第一子承载板301上制作至少一个与热电耦合器件302相对应的第一器件子通孔组303,并在第二子承载板304上制作至少一个与热电耦合器件302相对应的第二器件子通孔组305;
- [0097] 步骤S3002:将热电耦合器件302嵌入第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305内;
- [0098] 步骤S3003:在热电耦合器件302对应的位置开孔306,并裸露出热电耦合器件302上的管脚;
- [0099] 步骤S3004:在第一子承载板301的顶部制作与第一器件子通孔组303内的热电耦合器件302电连接的第一互连布线层307,并在第二子承载板304的底部制作与第二器件子通孔组305内的热电耦合器件302电连接的第二互连布线层308;
- [0100] 步骤S3005:将第二子承载板304的底部叠加在第一子承载板301的顶部,形成承载板309;
- [0101] 步骤S3006:在承载板309上制作穿透承载板309的穿模通孔310;
- [0102] 步骤S3007:在穿模通孔310内填镀通孔金属311;
- [0103] 步骤S3008:在承载板309的底部和顶部分别制作与通孔金属311和管脚电连接的内层布线层312;
- [0104] 步骤S3009:制作覆盖内层布线层312的外层介质层313;
- [0105] 步骤S3010:在穿模通孔310对应的位置去除外层介质层313形成盲孔314;
- [0106] 步骤S3011:制作通过盲孔314与管脚电连接的外层布线层315,外层布线层315覆盖外层介质层313;
- [0107] 步骤S3012:制作覆盖外层布线层315的阻焊层316,得到热电冷却基板;
- [0108] 具体来说:
- [0109] 步骤S3001,备料开槽:选取与埋置的热电耦合器件302厚度匹配的第一子承载板

301和第二子承载板304,通过激光加工或机械加工的方式按照与热电耦合器件302匹配的尺寸加工相应的第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305,用于嵌入热电耦合器件302,第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305的数量与热电耦合器件302的尺寸有关,热电耦合器件302的尺寸越大,第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305的数量越多,多个第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305分别均匀间隔设置在第一子承载板301和第二子承载板304上;

[0110] 步骤S3002,埋置器件:热电耦合器件302包括N型器件3021和P型器件3022,每个第一器件子通孔组303和第二器件子通孔组305分别包括两个器件子通孔3031,分别将N型器件3021和P型器件3022嵌入埋置两个器件子通孔3031内,主要是通过承载板层压的方式实现,在此步骤中需要选取含胶量比较多半固化材料,通过高温或真空层压方式实现热电耦合器件302的承载板内埋。N型器件3021和P型器件3022通过间隔埋置方式进行排布,最终实现其串联方式;

[0111] 步骤S3003,器件互连开窗:通过激光钻孔或光敏材料曝光显影等工艺方法实现N型器件3021和P型器件3022的上下电极的开孔306,要求实现露出电极金属,同时N型器件3021和P型器件3022的pad上无胶体的残留,在激光钻孔等工艺后通过除胶渣的方式实现;

[0112] 步骤S3004,互连线制作:通过化学镀或物理气相沉积(Physical Vapor Deposition,PVD)方式在第一子承载板301和第二子承载板304的顶部实现制作一层种子层,然后通过电镀方式加工线路金属层,并通过线路层将埋置器件实现串联连接,从而在承载板内部形成热电冷却模块;另外分别制作上下两层器件时候分别进行上层或下层的第一互连布线层307和第二互连布线层308的制作;

[0113] 步骤S3005,叠层结合:将分别埋置有热电耦合器件302的第一子承载板301和第二子承载板304制作好第一互连布线层307和第二互连布线层308之后进行对应的叠层,叠层粘结通过半固化层压工艺实现;

[0114] 步骤S3006,穿膜通孔制作:在第一子承载板301和第二子承载板304上制作穿透第一子承载板301和第二子承载板304的穿模通孔310,并对孔内残胶进行清除,第一子承载板301和第二子承载板304的互连是通过穿模通孔310结构实现并联,从而可以实现冷却级联的关系;

[0115] 步骤S3007,穿模通孔金属化:在所制作的穿模通孔310内填镀金属;

[0116] 步骤S3008,内层布线层制作:通过化学镀铜,电镀,塞孔,磨平,化铜、二次电镀以及图形转移加工等步骤实现对内层布线层312的制作,并完成整个冷却模组的互连的同时实现模组外部的供电的连接;

[0117] 步骤S3009,外层介质层层压:在内层布线层312上面叠层半固化材料以及铜箔材料,通过层压方式实现外层介质层313的制作;

[0118] 步骤S3010,叠层盲孔的加工:在相应芯片互连和外部互连的pad位置通过激光钻孔工艺方式进行盲孔314的加工;

[0119] 步骤S3011,外层线路制作:通过填孔电镀的工艺方法实现盲孔314的电镀以及表层线路层金属的制作,并曝光显影图形转移和蚀刻等工艺手段实现外层布线层315制作;

[0120] 步骤S3012,阻焊绿油及表面涂覆层制作:在外层布线层315丝印或层压一层阻焊层316,通过曝光显影工艺方式实现焊接pad区域的开窗,得到热电冷却基板317。需要说明

的是,为了提高热电冷却基板317将热能转换成电能的效率,热电冷却基板317也可以嵌入多层串联的带有热电耦合器件的子承载板,只要将多层次子承载板实现热电耦合器件的引出和互连,使电源管理模块318和功率器件芯片319与其能够互连即可。

[0121] 实施例二

[0122] 在实施例一的基础上,实施例二增加了焊球阵列球,因此与实施例一相同的部分不再赘述。如图4所示,图4是本发明可选实施例提供的一种热电转换系统封装方法的工作流程示意图,包括:

[0123] 步骤S4001:在具有热电耦合器件401的热电冷却基板402的正面制作覆盖热电冷却基板402的电路层;

[0124] 步骤S4002:将电源管理模块403通过电路层与热电冷却基板402进行组装电互连,电源管理模块403包括充电电池单元4031和外接电源单元4032;

[0125] 步骤S4003:将功率器件芯片404通过电路层与热电冷却基板402进行组装电互连,并通过电路层与电源管理模块403电互连;

[0126] 步骤S4004:将电源管理模块403和功率器件芯片404埋置在有机树脂层405内;

[0127] 步骤S4005:在热电冷却基板402的背面制作焊球阵列球406。

[0128] 具体来说:

[0129] 步骤S4005,倒装焊工艺(Bumping):在热电冷却基板402的底部通过倒装焊工艺制作与芯片相连接的微凸块(micro bump),该bump的材料可以为铜柱凸块(Copper pillar bump)等,实现与外界互连,也可以通过栅格阵列封装(Land Grid Array,LGA)、方形扁平无引脚封装(Quad Flat No-leadPackage,QFN)等焊盘形式实现外界互连。

[0130] 本发明提供的热电转换系统封装方法,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0131] 实施例三

[0132] 实施例三与实施例一相对应,因此与实施例一相同的部分不再赘述。如图5所示,图5是本发明提供的一种热电转换系统的结构示意图,包括:电源管理模块501、功率器件芯片502、以及具有热电耦合器件503的热电冷却基板504,电源管理模块包括充电电池单元5011和外接电源单元5012,热电冷却基板504的正面设置有覆盖热电冷却基板504的电路层,电源管理模块501和功率器件芯片502通过电路层与热电冷却基板504电互连,电源管理模块501和功率器件芯片502埋置在有机树脂层505内。

[0133] 本发明提供的热电转换系统,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0134] 在其中一个实施例中,热电冷却基板504上还设置有焊球阵列球506。通过在热电冷却基板上设置焊球阵列球,实现热电转换系统与外界互连。

[0135] 实施例四

[0136] 如图6所示,图6是本发明可选实施例提供的一种热电转换系统的结构示意图,包括:电源管理模块601、功率器件芯片602、以及具有热电耦合器件603的热电冷却基板604,电源管理模块601包括充电电池单元6011和外接电源单元6012,热电冷却基板604的正面设置有覆盖热电冷却基板604的电路层,电源管理模块601和功率器件芯片602通过电路层与热电冷却基板604电互连,电源管理模块601和功率器件芯片602埋置在有机树脂层605内;

[0137] 热电冷却基板604包括承载板606,承载板606上设有至少一个与热电耦合器件603相对应的器件通孔组607,热电耦合器件603嵌入器件通孔组607内,热电耦合器件603对应的位置设有裸露出热电耦合器件603上的管脚的开孔608,承载板606上还设有穿透承载板606的穿模通孔609,穿模通孔609内填镀通孔金属610,承载板606的底部和顶部分别设有与通孔金属610和管脚电连接的内层布线层611,内层布线层611上设有覆盖内层布线层611的外层介质层612,外层介质层612与穿模通孔609对应的位置设有盲孔613,外层介质层612上设有通过盲孔613与管脚电连接的外层布线层614,外层布线层614覆盖外层介质层612,外层布线层614上设有覆盖外层布线层614的阻焊层615。

[0138] 本发明提供的热电转换系统,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0139] 在其中一个实施例中,器件通孔组607为多个,多个器件通孔组607均匀间隔设置在承载板606上。通过多个器件通孔组,进一步提高热电冷却基板的散热功能。

[0140] 在其中一个实施例中,热电耦合器件603包括N型器件6031和P型器件6032,每个器件通孔组607包括两个器件子通孔6071,N型器件6031和P型器件6032分别嵌入两个器件子通孔内。通过将N型器件和P型器件嵌入器件子通孔内,实现在不影响原有承载板的尺寸的同时,使热电冷却基板具有散热功能,实现小型化。

[0141] 实施例五

[0142] 如图7所示,图7是本发明另一实施例提供的一种热电转换系统的结构示意图,包括:电源管理模块701、功率器件芯片702、以及具有热电耦合器件703的热电冷却基板704,电源管理模块701包括充电电池单元7011和外接电源单元7012,热电冷却基板704的正面设置有覆盖热电冷却基板704的电路层,电源管理模块701和功率器件芯片702通过电路层与热电冷却基板704电互连,电源管理模块701和功率器件芯片702埋置在有机树脂层705内;

[0143] 热电冷却基板704包括承载板706,承载板706包括第一子承载板707和第二子承载板708,第一子承载板707上设有至少一个与热电耦合器件703相对应的第一器件子通孔组709,第二子承载板708上设有至少一个与热电耦合器件703相对应的第二器件子通孔组710,热电耦合器件703嵌入第一器件子通孔组709和第二器件子通孔组710内,第一子承载板707的顶部设有与第一器件子通孔组709内的热电耦合器件703电连接的第一互连布线层711,第二子承载板708的底部设有与第二器件子通孔组710内的热电耦合器件703电连接的第二互连布线层712,第二子承载板708的底部叠加在第一子承载板707的顶部,热电耦合器件703对应的位置设有裸露出热电耦合器件703上的管脚的开孔713,承载板706上还设有穿透承载板706的穿模通孔714,穿模通孔714内填镀通孔金属715,承载板706的底部和顶部分别设有与通孔金属715和管脚电连接的内层布线层716,内层布线层716上设有覆盖内层布

线层716的外层介质层717,外层介质层717与穿模通孔714对应的位置设有盲孔718,外层介质层717上设有通过盲孔718与管脚电连接的外层布线层719,外层布线层719覆盖外层介质层717,外层布线层719上设有覆盖外层布线层719的阻焊层720。

[0144] 本发明提供的热电转换系统,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0145] 实施例六

[0146] 如图8所示,图8是本发明一实施例提供的一种热电转换系统供电控制方法的工作流程示意图,应用于如实施例三-实施例五的热电转换系统,图8的方法由控制器执行,如可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller,PLC),控制电源管理模块内的充电电池单元和外接电源单元之间的供电切换。该控制器既可以集成在电源管理模块内,也可以将PLC与电源管理模块通信连接,实现电源管理模块内的充电电池单元和外接电源单元之间的供电切换。图8的方法包括:

[0147] 步骤S8001:检测热电转换系统的充电电池单元的电量;

[0148] 步骤S8002:判断充电电池单元的电量是否大于等于预先设置的阈值;

[0149] 步骤S8003:启动充电电池单元为热电转换系统的功率器件供电;

[0150] 步骤S8004:启动热电转换系统的外接电源单元为功率器件供电。

[0151] 具体来说:

[0152] 步骤S8001:为了提高系统的工作效率,可以设置一定周期或者频率检测充电电池单元的电量,比如每隔5分钟、10分钟甚至更长时长检测一次充电电池单元的电量;

[0153] 步骤S8002:当步骤S8001的判断结果为是时,执行步骤S8003,否则执行步骤S8004。

[0154] 本发明提供的热电转换系统供电控制方法,通过检测电源管理模块的充电电池单元的电量,当充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动充电电池单元为功率器件供电,否则启动外接电源单元为功率器件供电,实现对功率器件芯片在做功过程产生的热能进行回收利用,减少热电转换系统内部的热量的同时,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0155] 在其中一个实施例中,热电转换系统供电控制方法还包括:

[0156] 当外接电源单元异常时,启动充电电池单元为功率器件供电,并发送异常报警信号。

[0157] 外接电源单元异常是指外接电源突然断电、短路等不能正常工作的情况。当外接电源单元异常时,通过启动充电电池单元为功率器件供电,系统进入安全模式,自动保存数据,防止数据丢失,并通过短信、蜂鸣器等方式提醒用户。

[0158] 实施例七

[0159] 如图9所示,图9是本发明一实施例提供的一种热电转换系统供电控制装置的结构示意图,包括:

[0160] 充电电池启动模块901,用于当热电转换系统的充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动充电电池单元为热电转换系统的功率器件供电;

[0161] 外接电源启动模块902,用于当充电电池单元的电量小于预先设置的阈值时,启动热电转换系统的外接电源单元为功率器件供电。

[0162] 本发明提供的热电转换系统供电控制装置,通过检测电源管理模块的充电电池单元的电量,当充电电池单元的电量大于等于预先设置的阈值时,启动充电电池单元为功率器件供电,否则启动外接电源单元为功率器件供电,实现对功率器件芯片在做功过程产生的热能进行回收利用,减少热电转换系统内部的热量的同时,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0163] 在其中一个实施例中,充电电池启动模块902还用于:当外接电源单元异常时,启动充电电池单元为功率器件供电,并发送异常报警信号。

[0164] 当外接电源单元异常时,通过充电电池启动模块902启动充电电池单元为功率器件供电,系统进入安全模式,自动保存数据,防止数据丢失,并通过短信、蜂鸣器等方式提醒用户。

[0165] 综上所述,本发明提供的热电转换系统、封装方法、供电控制方法及装置,将电源管理模块和功率器件芯片封装在具有热电耦合器件的热电冷却基板上,通过热电冷却基板将功率器件芯片在做功过程产生的热能转化成电能,并使用电能对电源管理模块的充电电池单元进行充电,从而实现减少热电转换系统内部的热量的同时,能够对热能进行回收利用,节能环保,提高零部件使用寿命。

[0166] 以上所述的仅是本发明的原理和较佳的实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在本发明原理的基础上,还可以做出若干其它变型,也应视为本发明的保护范围。

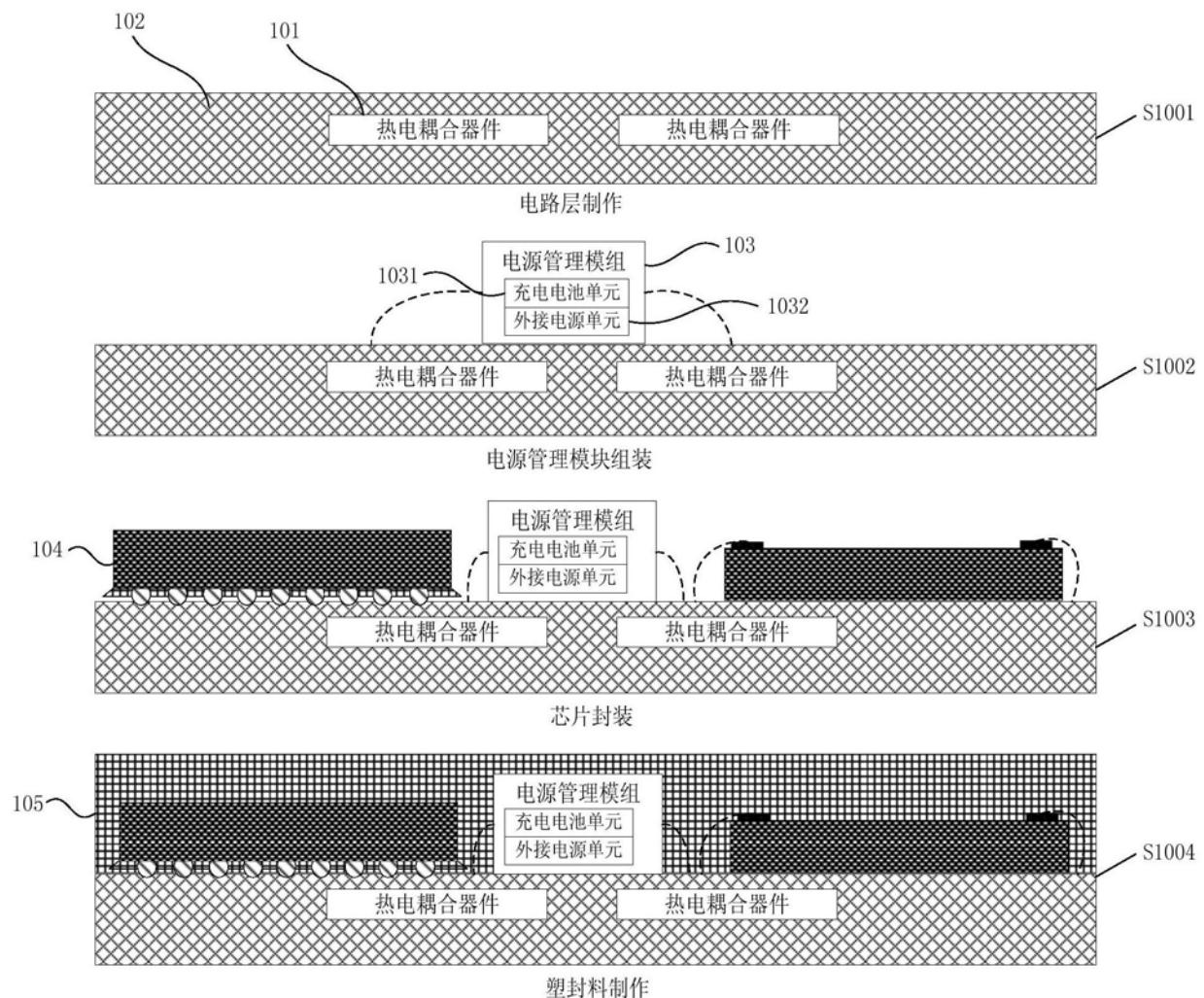


图1

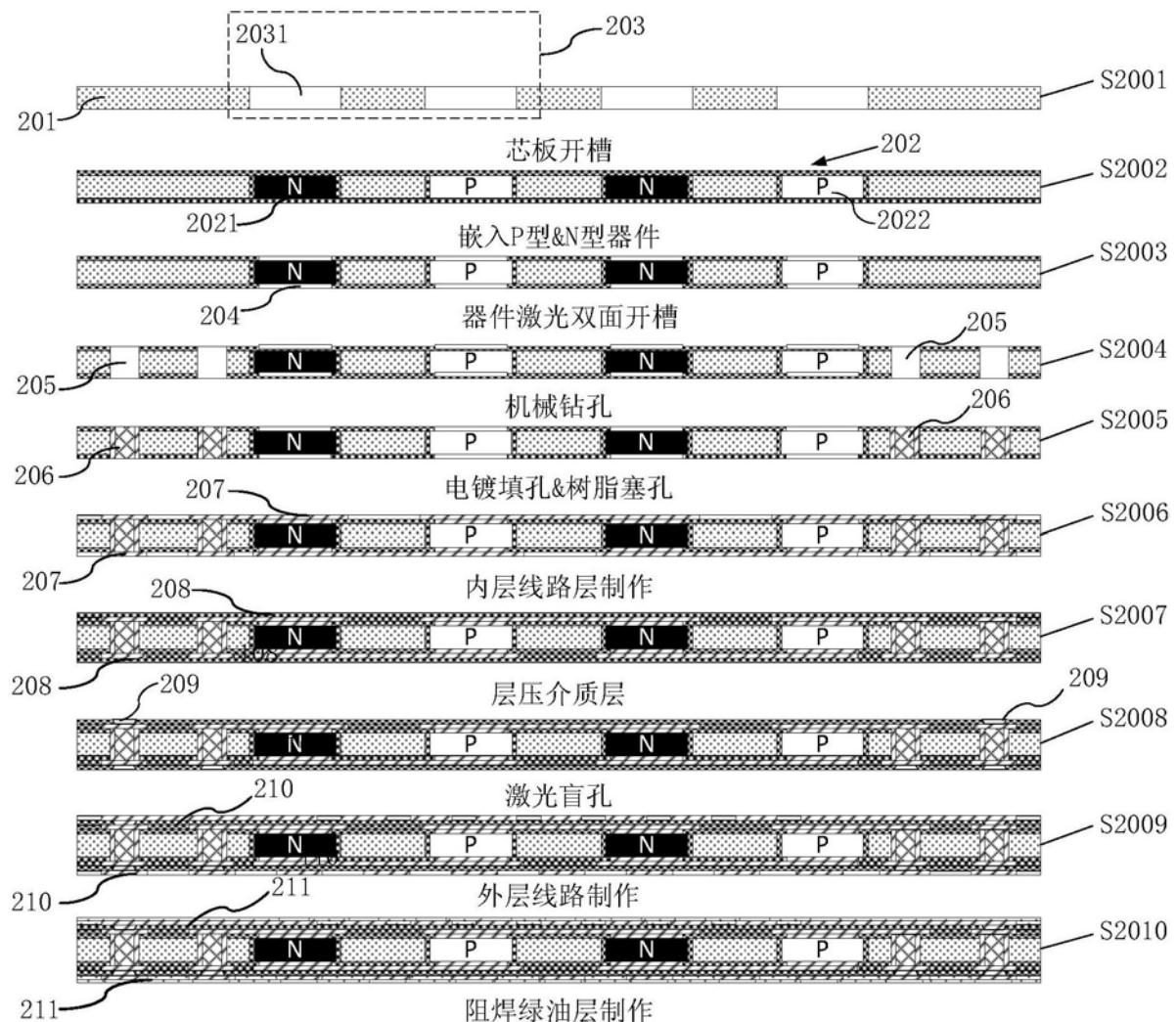


图2

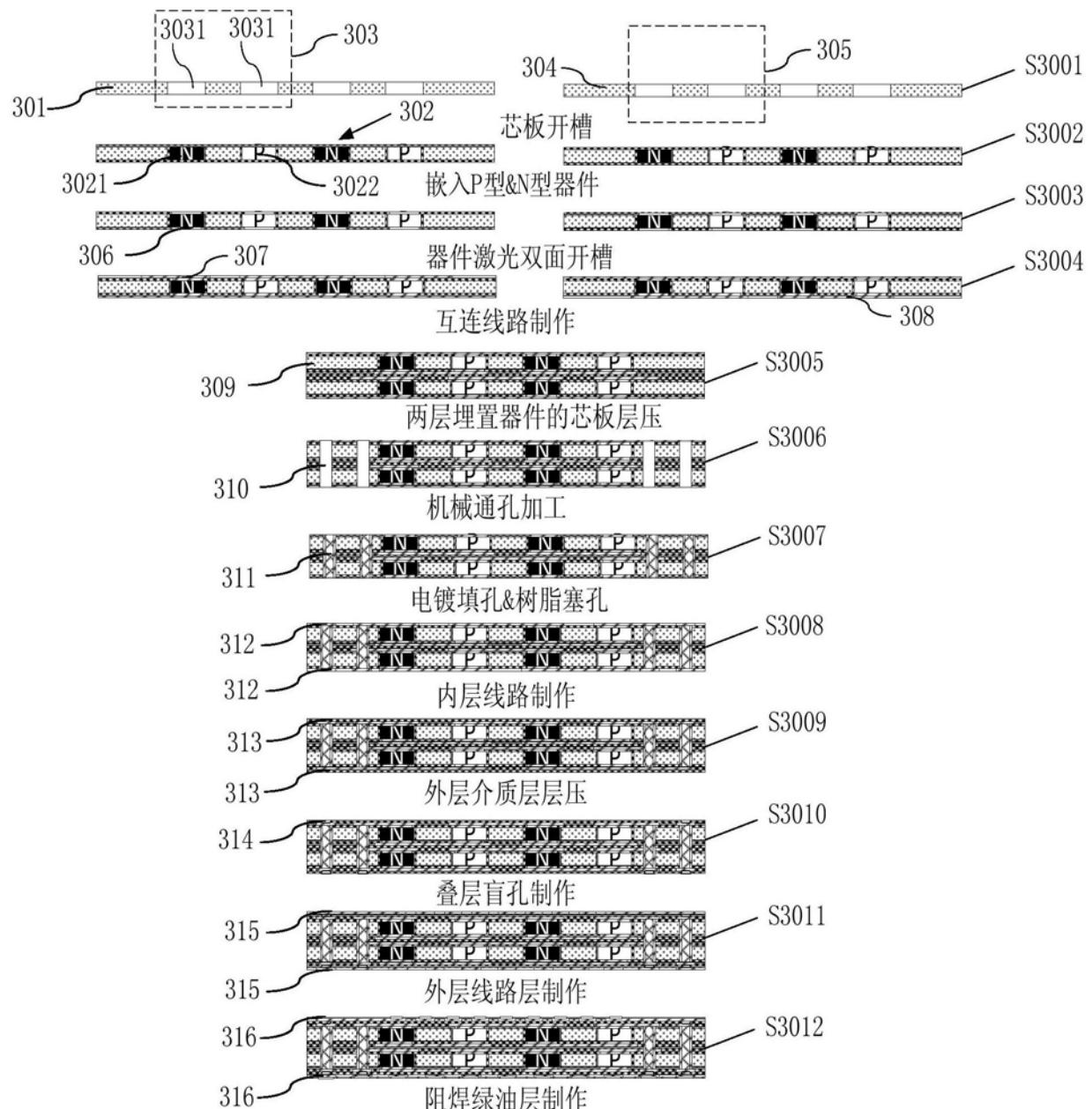


图3

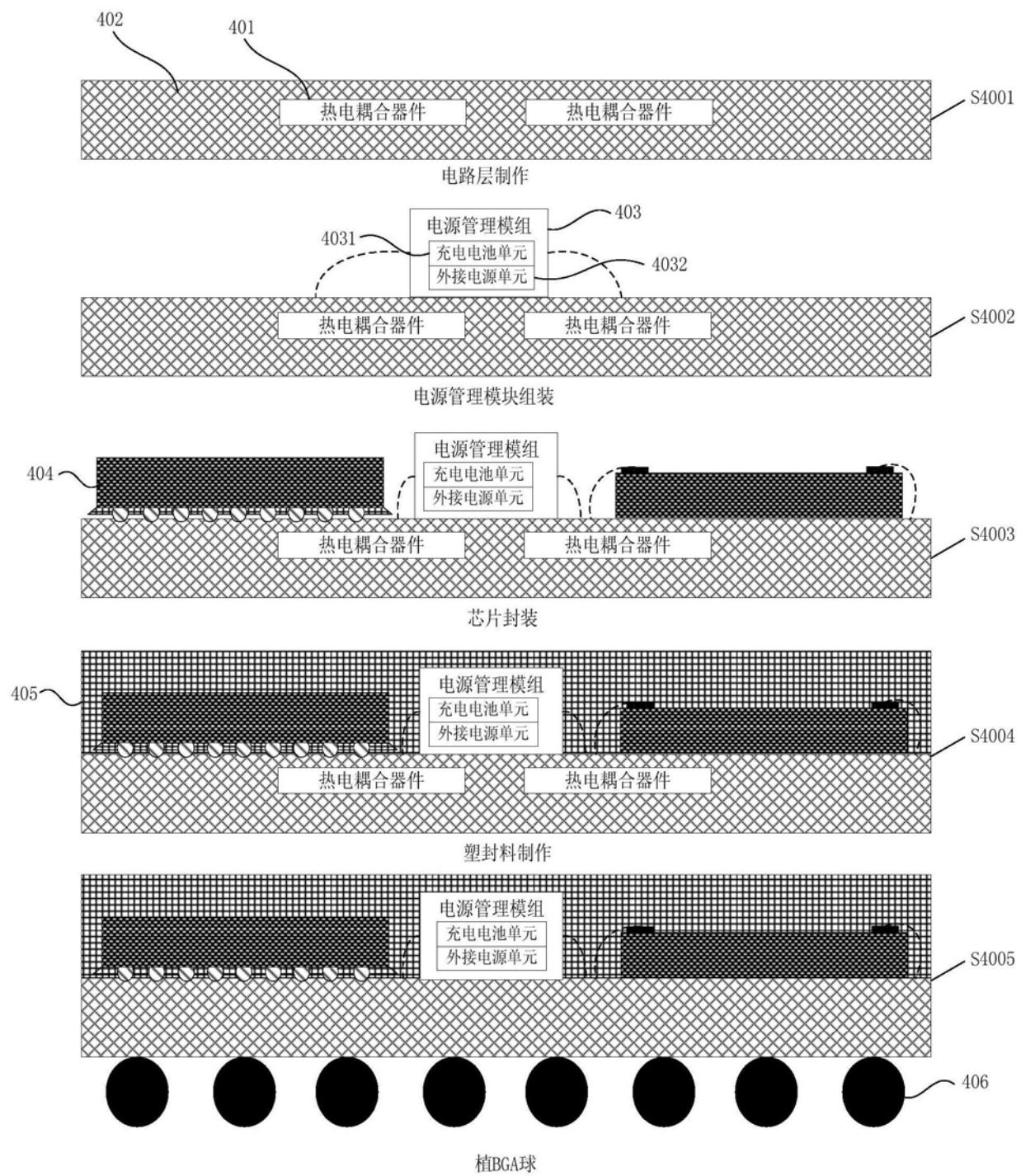


图4

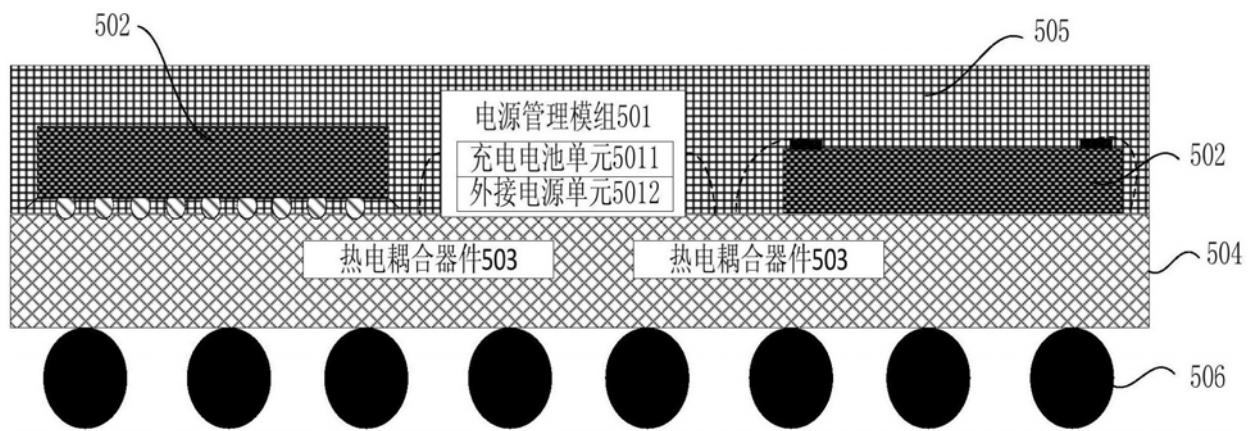


图5

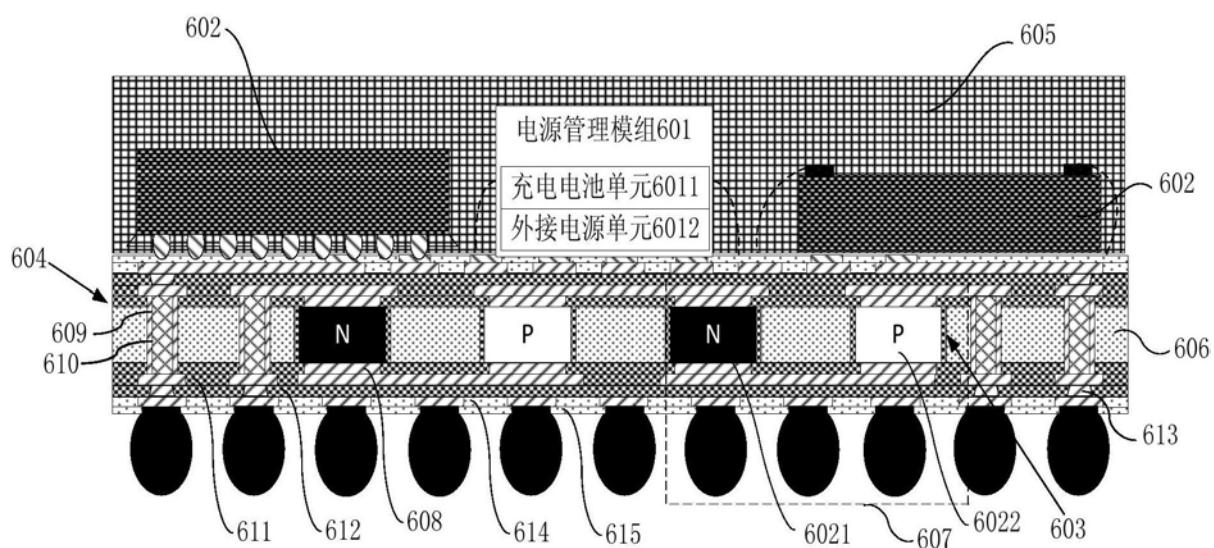


图6

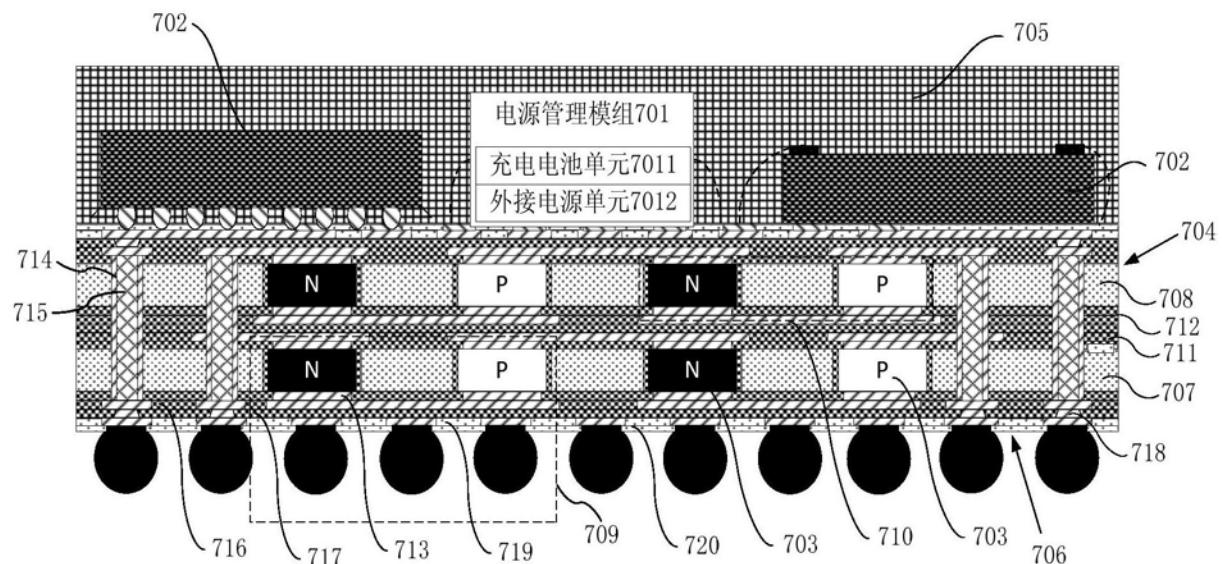


图7

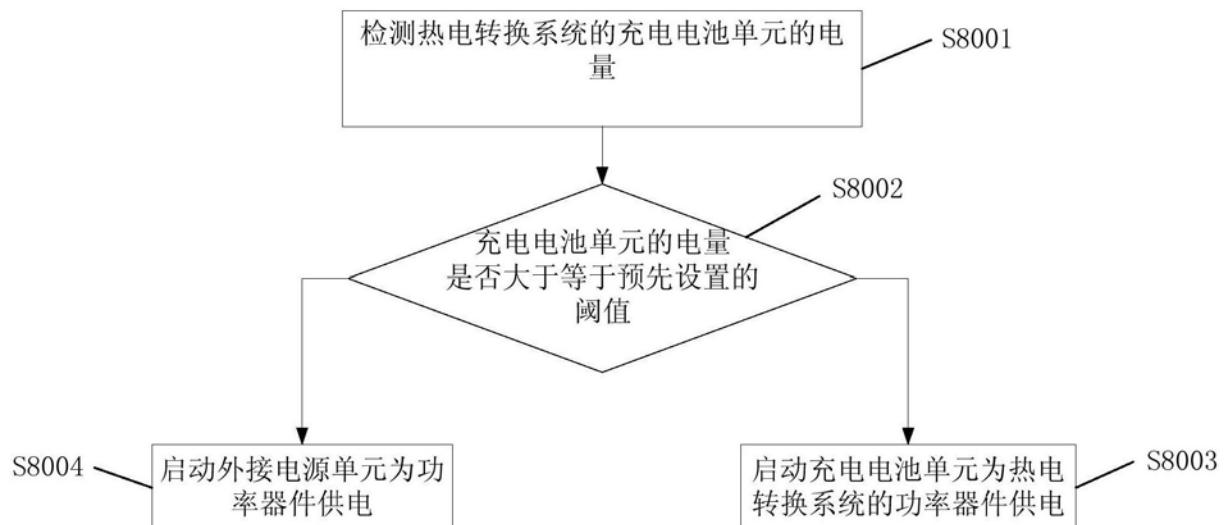


图8

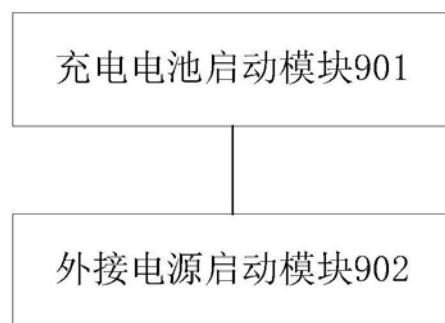


图9