



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113284864 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202110199362.8

(22) 申请日 2021.02.22

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113284864 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(30) 优先权数据  
20158509.8 2020.02.20 EP

(73) 专利权人 奥特斯奥地利科技与系统技术有限公司  
地址 奥地利莱奥本

(72) 发明人 赖纳·弗劳瓦尔纳  
迪特马尔·德罗芬尼克  
帕特里克·弗莱施哈克尔

(74) 专利代理机构 成都超凡明远知识产权代理有限公司 51258  
专利代理师 王晖 曹桓

(51) Int.Cl.  
H01L 23/367 (2006.01)  
H01L 23/498 (2006.01)  
H01L 21/50 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103219301 A, 2013.07.24  
CN 108573880 A, 2018.09.25  
US 2015255380 A1, 2015.09.10  
US 2019355644 A1, 2019.11.21

审查员 张弓

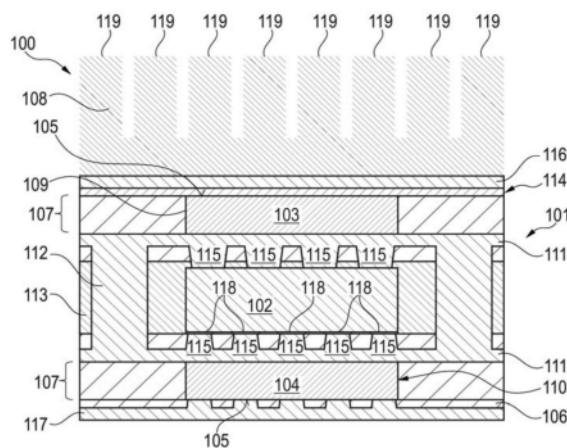
权利要求书3页 说明书10页 附图2页

## (54) 发明名称

嵌入式电力系统的冷却配置集成

## (57) 摘要

本发明的实施方式涉及一种部件承载件(100),其包括:叠置件(101),所述叠置件包括至少一个导电层结构和/或至少一个电绝缘层结构;嵌入叠置件(101)中的部件(102);第一导热块(103),所述第一导热块位于部件(102)上方并且与部件热连接;以及第二导热块(104),所述第二导热块位于部件(102)下方并且与部件热耦合。根据本发明的一实施方式,在操作期间由部件(102)产生的热量经由第一导热块(103)和第二导热块(104)中的至少一者而被去除。



1. 一种部件承载件(100),其中,所述部件承载件(100)包括:  
叠置件(101),所述叠置件包括至少一个导电层结构和/或至少一个电绝缘层结构;  
嵌入所述叠置件(101)中的部件(102);  
第一导热块(103),所述第一导热块位于所述部件(102)上方并且与所述部件热连接;  
以及  
第二导热块(104),所述第二导热块位于所述部件(102)下方并且与所述部件热耦合;  
其中,在操作期间由所述部件(102)产生的热量经由所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者而被去除,  
其中,所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者是导电的并且连接至所述部件(102),以在所述部件(102)与所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的所述至少一者之间传输电信号;  
所述部件承载件(100)还包括:位于所述部件(102)与所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者之间的平面导电层(111);  
其中,所述叠置件(101)包括电分布结构(112),所述电分布结构(112)具有竖向连接,所述竖向连接将所述平面导电层(111)连接。
2. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),  
其中,所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者被嵌入所述叠置件(101)的所述电绝缘层结构中,并且所述第一导热块和所述第二导热块中的至少一者包括与所述叠置件(101)的环境热耦合的主表面(105)。
3. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),  
其中,所述至少一个电绝缘层结构的至少一个电绝缘层(106、114)布置在所述第一导热块(103)上方。
4. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),  
其中,所述至少一个电绝缘层(106、114)构造为形成与环境的导热且电隔离的界面。
5. 根据权利要求3所述的部件承载件(100),  
其中,所述电绝缘层(106、114)包括树脂层和/或热预浸料。
6. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),  
其中,所述电绝缘层(106、114)填充有AlN或AlO颗粒。
7. 根据权利要求6所述的部件承载件(100),  
其中,所述AlN或AlO颗粒具有介于2W/mK与30W/mK之间的导热率。
8. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),还包括:  
散热器(108),所述散热器连接至所述叠置件(101)的上主表面(105)。
9. 根据权利要求8所述的部件承载件(100),  
其中,所述散热器(108)连接至所述电绝缘层结构或所述第一导热块(103)。
10. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),  
其中,所述叠置件的所述电绝缘层结构的在所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的一者与环境之间的厚度为至少100 $\mu$ m。
11. 根据权利要求1所述的部件承载件(100),还包括:

至少一个另外的导热块(201),所述至少一个另外的导热块与所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者并排放置。

12.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述至少一个电绝缘层结构中的至少一个电绝缘层结构具有容纳所述第一导热块(103)的腔(109)。

13.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述至少一个电绝缘层结构中的至少一个电绝缘层结构具有容纳所述第二导热块(104)的另外的腔(110)。

14.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述平面导电层(111)的厚度大于 $35\mu\text{m}$ 。

15.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述部件(102)是半导体芯片。

16.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述部件(102)是功率半导体芯片。

17.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述部件(102)是IGBT、MOSFET、HEMT中的一者,或者所述部件(102)是硅芯片、氮化镓芯片和碳化硅芯片中的一者。

18.根据权利要求1所述的部件承载件(100),

其中,所述部件(102)由另外的基于镓的化合物和另外的基于硅的化合物中的一者组成。

19.根据权利要求18所述的部件承载件(100),

其中,所述另外的基于镓的化合物是氮化镓和氧化镓中的一者。

20.根据权利要求18所述的部件承载件(100),

其中,所述另外的基于硅的化合物是碳化硅和氧化硅中的一者。

21.一种制造部件承载件(100)的方法,其中,所述方法包括:

提供叠置件(101),所述叠置件包括至少一个导电层结构和/或至少一个电绝缘层结构;

将部件(102)嵌入所述叠置件(101)中;

将第一导热块(103)与所述部件(102)的顶部主表面热耦合;

将第二导热块(104)与所述部件(102)的底部主表面热耦合;

将所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)相对于所述部件(102)布置成经由所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者来去除在操作期间由所述部件(102)产生的热量,

其中,所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者是导电的并且连接至所述部件(102),以在所述部件(102)与所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的所述至少一者之间传输电信号;

所述方法还包括:提供平面导电层(111),所述平面导电层(111)位于所述部件(102)与所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者之间;

其中,所述叠置件(101)包括电分布结构(112),所述电分布结构(112)具有竖向连接,

所述竖向连接将所述平面导电层(111)连接。

22. 根据权利要求21所述的方法,

所述电绝缘层结构包括顶部电绝缘层结构(107)其中,所述顶部电绝缘层结构(107)具有用于容纳所述第一导热块(103)的腔(109)。

23. 根据权利要求22所述的方法,所述方法包括:

在相对于所述部件(102)布置所述第一导热块(103)之后布置所述顶部电绝缘层结构(107),使得所述第一导热块(103)被容纳在所述腔(109)内。

24. 根据权利要求22所述的方法,

其中,所述顶部电绝缘层结构(107)包括导热预浸料或树脂。

25. 根据权利要求21所述的方法,

其中,所述第一导热块(103)和所述第二导热块(104)中的至少一者是通过经由粘合层进行附接而相对于所述部件(102)热耦合的。

26. 根据权利要求25所述的方法,

其中,所述附接为超声接合、烧结或钎焊。

## 嵌入式电力系统的冷却配置集成

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2020年2月20日提交的欧洲专利申请No. EP20158509的提交日期的权益,其公开内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本发明的实施方式涉及嵌入有部件的部件承载件以及制造部件承载件的方法。

### 背景技术

[0004] 为了减小部件承载件的尺寸,将有源部件嵌入由若干传导层或隔离层制成的叠置件中。因此,封装件中的平衡的热量管理对于有源部件的最大可能的计算能力来说是必须的。

[0005] 诸如印刷电路板(PCB)或基板之类的部件承载件对有源电子部件和无源电子部件进行机械支撑和电气连接。电子部件通常安装在部件承载件上并且互连以形成工作电路或电子组件。

[0006] 部件承载件可以是单面部件承载件或双面部件承载件,或者可以具有多层设计。有利地,多层部件承载件允许较高的部件密度,这在当今电子部件不断小型化的时代变得越来越重要。从现有技术已知的常规部件承载件包括具有多个电绝缘层结构和多个导电层结构的叠置件。导电层通常通过所谓的微过孔或镀通孔相互连接。层压的叠置件的表面上的导电铜层形成暴露的结构化铜表面。层压的叠置件的暴露的结构化铜表面通常覆盖有表面修饰,该表面修饰完全覆盖暴露的结构化铜表面。

[0007] 可能需要改善部件承载件的热量管理。

### 发明内容

[0008] 根据本发明的部件承载件及其制造方法可以满足这种需求。本申请描述了本发明的有利实施方式。

[0009] 根据本发明的第一方面,提出了一种部件承载件,所述部件承载件包括:包含至少一个导电层结构和/或至少一个电绝缘层结构的叠置件;嵌入叠置件中的部件;位于部件上方并且与部件热连接的第一导热块;位于部件下方并且与部件热耦合的第二导热块。在操作期间由部件产生的热量经由第一导热块和第二导热块中的至少一者或者经由第一导热块和第二导热块二者去除。

[0010] 根据本发明的另一方面,提出了一种制造部件承载件的方法。根据所述方法,提供了包括至少一个导电层结构和/或至少一个电绝缘层结构的叠置件。将部件嵌入叠置件中。接下来,将第一导热块与部件的顶部主表面热耦合,并且将第二导热块与部件的底部主表面热耦合。将第一导热块和第二导热块相对于部件布置成经由第一导热块和第二导热块中的至少一者或者经由第一导热块和第二导热块二者来去除在操作期间由部件产生的热量。

[0011] 在本申请的上下文中,术语“部件承载件”可以特别地表示能够在其上和/或其中

容纳一个或更多个部件以提供机械支撑和/或电气连接的任何支撑结构。换句话说,部件承载件可以被配置为用于部件的机械和/或电子承载件。特别地,部件承载件可以是印刷电路板、有机中介层和IC(集成电路)基板中的一者。部件承载件也可以是组合上述类型的部件承载件中的不同部件承载件的混合板。

[0012] 部件承载件包括至少一个电绝缘层结构和至少一个导电层结构的叠置件。例如,部件承载件可以是所提及的(一个或更多个)电绝缘层结构和(一个或更多个)导电层结构的层压件,其特别是通过施加机械压力和/或热能形成的。所提及的叠置件可以提供板形部件承载件,该板形部件承载件能够为另外的部件提供大的安装表面,并且仍然非常薄且紧凑。术语“层结构”可以特别地表示在公共平面内的连续层、图案化层或多个非连续岛。在一实施方式中,部件承载件被配置为印刷电路板、基板(特别是IC基板)和中介层中的一者。

[0013] 嵌入叠置件中的部件可以特别是有源部件,并且可以被定义为依赖于能量源(例如,来自DC电路)并且通常可以将功率注入电路中的部件。有源部件可以包括放大部件,诸如晶体管、三极管真空管(阀)和隧道二极管。有源部件可以是例如半导体、二极管、晶体管、集成电路(IC)、光电装置、显示技术或某种电源。

[0014] 无法通过另一电信号控制电流的部件被称为无源部件。电阻器、电容器、电感器和变压器被视为无源部件。无源部件可能例如不会将净能量引入电路中。无源部件可以不依赖电源,除非电源在它们所连接的电路上是可用的。因此,无源部件可能不会放大(增加信号的功率),尽管它们会增加电压或电流(诸如通过变压器或谐振电路来完成)。无源部件包括两端部件,诸如电阻器、电容器、电感器和变压器。

[0015] 导热块由高导热材料形成,诸如金属材料,特别是铜、银(例如,基于银膏形成)或铝。此外,导热材料,诸如陶瓷或塑料材料,也包括为导热块设置的若干纤维。各个块充当内部部件与叠置件的环境之间的热桥。这些块可以是导电的或电隔离的。特别地,导热块由一种材料的部件制成并且整体/单片地形成。换句话说,导热块由一种材料的块制成并且可以不包括层结构。

[0016] 具体地,部件被嵌入叠置件内和/或布置在叠置件的腔/开口内。导热块布置在叠置件中:使得部件布置在各个传导块之间。因此,从部件的第一主表面以及从部件的相对的第二主表面,经由相应的块到环境的高热传递是可能的。为了提供适当的导热率,至少第一热块和/或第二热块具有大于叠置件的至少一层的厚度。例如,第一热块和/或第二热块的厚度大于叠置件的总厚度的1/7、特别是大于叠置件的总厚度1/6或1/5。具体地,各个块的厚度可以例如特别是大于300 $\mu\text{m}$ 或大于500 $\mu\text{m}$ (微米)并且例如至多为1mm(毫米)。叠置件的厚度被限定为与叠置件的各层的叠置方向平行。可以相对于散热能力来限定块的厚度。假设散热角约为45°,其中在热块中可以分布热通量,可以通过块的厚度来调节散热效果。因此,由于各个块的厚的构型,从部件的两侧实现了从部件到环境的改善的热量传递。

[0017] 因此,通过本发明的实施方式,可以提供通过铜块双面冷却的嵌入式有源部件与单面或双面载流支撑件的组合。具体地,可以提供在一侧与散热器的改进的导热性和在另一侧的用于电力系统的成本适度的高载流能力。

[0018] 根据另外的示例性实施方式,第一导热块和第二导热块中的至少一者是导电的并且连接至部件,以在部件与第一导热块和第二导热块中的所述至少一者之间传输电信号。换句话说,一个或两个导电块可以另外具有传导电信号的功能。因此,相应的块可以具有将

热能从部件传输到环境并且另外在部件与另外的传导结构(诸如,传导层或另外的部件)之间传输电信号的功能。电信号的传输还可以包括向部件供应电能。具体地,由于各个导热块的厚度设计,可以在部件与周围的电子结构之间传递较高的电流。

[0019] 根据另外的示例性实施方式,第一导热块和第二导热块中的至少一者被嵌入叠置件的电绝缘层结构中,并且包括与叠置件的环境热耦合的主表面。因此,热耦合至叠置件的环境的各个导电块的相应的主表面可以分别直接耦合至外部导热结构或有源/无源冷却结构以及散热器。

[0020] 根据另外的示例性实施方式,至少一个电绝缘层结构的至少一个电绝缘层布置在第一导热块上方。至少一个电绝缘层特别地被构造为用于形成与环境的导热的且电隔离的界面。换句话说,电隔离层覆盖各个导热块的相应的主表面,使得电隔离层将导热(并且例如也导电的)块与叠置件的环境电隔离。因此,可以将例如由诸如铜之类的导电材料制成的散热器附接至叠置件,而不会引起散热器与相应的导热块之间的导电。

[0021] 根据另外的示例性实施方式,电绝缘层包括树脂层和/或预浸料,特别是填充有AlN或AlO颗粒,具有特别是介于2W/mK与30W/mK之间的导热率。

[0022] 根据另外的示例性实施方式,部件承载件还包括散热器,该散热器连接至叠置件的上主表面(其最靠近环境),特别是连接至所述电绝缘层结构或(例如直接地)连接至所述第一导热块。散热器可以由诸如铜之类的导热材料的块制成。另外,散热器可以包括多个散热鳍片以便增加冷却表面。散热器可以是被动冷却装置。可替代地,散热器也可以是主动冷却装置,其包括用于供应冷却流体的冷却通道或包括用于改善冷却空气循环的通风机。

[0023] 根据另外的示例性实施方式,叠置件的电绝缘层结构的在一侧的第一导热块或第二导热块与另一侧的环境之间的一部分的厚度为至少100 $\mu\text{m}$ 。换句话说,叠置件的电绝缘层结构的在第一导热块和第二导热块中的一者与环境之间的一部分的厚度为至少100 $\mu\text{m}$ 或更大,这取决于所使用的材料和电压/电流。因此,各个导热块的外表面与环境以及叠置件的外表面的距离分别增加,使得也可以在环境与相应的块之间提供电隔离或大于1200伏。通过增加导热块与环境之间的距离,可以使用高电压应用以及嵌入叠置件中的相应的高电压部件。

[0024] 根据另外的示例性实施方式,部件承载件还包括与第一导热块和第二导热块中的至少一者并排放置的至少一个另外的导热块。例如,该导热块也可以是导电的,或者在部件与部件承载件的其他导电结构之间传输相应的电信号。例如,该导热块可以形成部件(例如MOSFET)的相应的漏极、源极和栅极端子。

[0025] 根据另外的示例性实施方式,至少一个电绝缘层结构中的至少一个电绝缘层结构具有容纳第一导热块的腔。根据另外的示例性实施方式,至少一个电绝缘层结构中的至少一个电绝缘层结构具有容纳第二导热块的另外的腔。因此,电绝缘层结构的各个部分包括用于容纳各个导热块的相应的容纳腔。腔可以通过激光钻孔或通过蚀刻技术形成。此外,电隔离层结构的各个部分可以逐层形成,同时保持各个腔没有电绝缘层。如果电绝缘层结构的各个部分例如由导热树脂或预浸料制成,则各个块可以嵌入电绝缘层结构的相应的部分中。

[0026] 具体地,根据该方法的另一示例性实施方式,电绝缘层结构包括顶部绝缘层结构,特别是包括导热预浸料或树脂。顶部电绝缘层结构具有用于容纳第一导热块的腔。根据该

方法,在相对于部件布置第一导热块之后布置顶部电绝缘层结构,使得第一导热块被容纳在腔内。换句话说,当将顶部电绝缘层结构布置到叠置件的嵌入部件的部分时,各个导热块已被安装并固定到叠置件部分上。例如,如果腔大于相应的导热块,则腔的壁与导热块之间的间隙可以例如填充有导热树脂。

[0027] 根据另外的示例性实施方式,部件承载件还包括在部件与第一导热块和第二导热块中的至少一者之间的平面导电层,其中,该平面导电层的厚度特别地大于 $35\mu\text{m}$ 。平面导电层可以用于在部件与电连接至该平面导电层的另外的结构或功能元件之间传输信号。除了导电功能之外,平面导电层还可以是导热的,使得热能可以经由导电层从部件传递到相应的第一导热块和第二导热块。在另一示例性实施方式中,相应的第一导热块或第二导热块也可以是导电的,使得信号可以经由平面导电层和相应的第一导热块或第二导热块在部件之间传输。

[0028] 此外,为了传输高电流信号,平面导电层可以具有大于 $35\mu\text{m}$ (微米)的厚度,特别是具有大于 $70\mu\text{m}$ 或 $100\mu\text{m}$ 的厚度。可以通过一个或更多个镀覆步骤进行镀覆来形成平面导电层,以便实现导电层的所需厚度。厚的铜箔也可以用于形成平面导电层。也可以使用其他的铜施加或沉积程序。但是,为了减少用于镀覆平面导电层的镀覆步骤的数量,可以导电并且可以热耦合和电耦合至平面导电层的相应的第一导热块或第二导热块可以用作适当的高电流发射器,以使相应的第一导热块或第二导热块支撑甚至具有例如 $35\mu\text{m}$ 的厚度的薄的平面导电层以传输高电流。

[0029] 根据另外的示例性实施方式,该部件是半导体芯片,特别是功率半导体芯片,更特别是IGBT、MOSFET、HEMT、硅芯片、氮化镓芯片和碳化硅芯片中的一者。此外,该部件可以由另外的基于镓的化合物(特别是氮化镓,氧化镓)以及另外的基于硅的化合物(特别是碳化硅,氧化硅)组成。

[0030] 根据该方法的另外的示例性实施方式,第一导热块和第二导热块中的至少一者是通过经由粘合层或其他热界面材料进行超声接合、烧结、钎焊、附接而相对于部件热耦合的。

[0031] 在一实施方式中,部件承载件被成形为板。这有助于紧凑的设计,其中,部件承载件仍然提供较大的基底,以用于在其上安装部件。此外,特别地,裸露管芯作为嵌入的电子部件的示例,由于其厚度小,可以方便地嵌入到薄板中,诸如印刷电路板中。

[0032] 在本申请的上下文中,术语“印刷电路板”(PCB)可以特别地表示板形部件承载件,其通过将若干导电层结构与若干电绝缘层结构进行层压(例如,通过施加压力和/或通过供给热能)而形成。作为PCB技术的优选材料,导电层结构由铜制成,而电绝缘层结构可以包括树脂和/或玻璃纤维、所谓的预浸料或FR4材料。各种导电层结构可以通过如下方式以期望的方式彼此连接:例如通过激光钻孔或机械钻孔形成贯穿层压件的通孔;以及用导电材料(特别是铜)填充它们,从而形成过孔作为其他通孔连接部。除了可以嵌入印刷电路板中的一个或更多个部件之外,印刷电路板通常被配置成用于在板形印刷电路板的一个或两个相对的表面上容纳一个或更多个部件。这些部件可以通过焊接连接至相应的主表面。PCB的电介质部分可以由具有增强纤维(诸如玻璃纤维)的树脂组成。

[0033] 在本申请的上下文中,术语“基板”可以特别地表示小的部件承载件。相对于PCB,基板可以是相对小的部件承载件,其上可以安装一个或更多个部件,并且这些部件可以充

当(一个或更多个)芯片与另一PCB之间的连接介质。例如,基板可以具有与要安装在其上的部件(特别是电子部件)基本上相同的尺寸(例如,在芯片级封装(CSP)的情况下)。更具体地,基板可以被理解为用于电连接或电网络的承载件以及与印刷电路板(PCB)相当的部件承载件,但是其在横向和/或竖向布置的连接中具有相当高的密度。横向连接例如是导电路径,而竖向连接可以例如是钻孔。这些横向和/或竖向连接布置在基板内,并且可以用于提供封装的或未封装的部件(诸如裸管芯)、特别是IC芯片与印刷电路板或中间印刷电路板的电气连接、热连接和/或机械连接。因此,术语“基板”也包括“IC基板”。基板的介电部分可以由具有增强颗粒(诸如增强球体,特别是玻璃球体)的树脂组成。

[0034] 所述基板或中介层可以包括以下各者或由以下各者组成:至少一层玻璃;硅(Si)或者可光成像或干蚀刻的有机材料,如环氧基积层材料(诸如,环氧基积层膜)或聚合物化合物,如聚酰亚胺或聚苯并恶唑。

[0035] 在一实施方式中,所述至少一个电绝缘层结构包括以下各者中的至少一者:树脂(诸如增强树脂或非增强树脂,例如环氧树脂或双马来酰亚胺-三嗪树脂)、氰酸酯树脂、聚苯撑衍生物、玻璃(特别是玻璃纤维、多层玻璃、类玻璃材料)、预浸料(例如FR-4或FR-5)、聚酰亚胺、聚酰胺、液晶聚合物(LCP)、基于环氧的积层膜、聚四氟乙烯(PTFE、Teflon®)、陶瓷和金属氧化物。也可以使用例如由玻璃(多层玻璃)制成的诸如网状物、纤维或球之类的增强结构。尽管预浸料特别是FR4通常优选用于刚性PCB,但也可以使用其他材料,特别是环氧基积层膜或可光成像介电材料。对于高频应用,诸如聚四氟乙烯、液晶聚合物和/或氰酸酯树脂、低温共烧陶瓷(LTCC)或其他低、极低或超低DK材料之类的高频材料可以在部件承载件实施为电绝缘层结构。

[0036] 在一实施方式中,所述至少一个导电层结构包括由以下各者中的至少一者:铜、铝、镍、银、金、钯和钨。尽管通常优选铜,但是其他材料或其涂覆版本也是可能的,特别是涂覆有超导电材料,诸如石墨烯。

[0037] 所述至少一个部件可以选自以下各者:非导电嵌体、导电嵌体(例如金属嵌体,优选包含铜或铝)、传热单元(例如热管)、光导元件(例如光波导或光导体连接件)、光学元件(例如透镜)、电子部件或其组合。部件可以是有源电子部件、无源电子部件、电子芯片、存储装置(例如DRAM或其他数据存储器件)、滤波器,集成电路、信号处理部件、电源管理部件、光电子接口元件、发光二极管、光电耦合器、电压转换器(例如DC/DC转换器或AC/DC转换器)、密码部件、发送器和/或接收器、机电转换器、传感器、致动器,微机电系统(MEMS)、微处理器、电容器、电阻器、电感、电池、开关、相机、天线、逻辑芯片和能量收集单元。然而,可以在部件承载件中嵌入其他部件。例如,磁性元件可以用作部件。这样的磁性元件可以是永磁元件(诸如铁磁性元件,反铁磁性元件,多铁性元件或亚铁磁性元件,例如铁氧体磁芯)或者可以是顺磁性元件。然而,该部件也可以是基板、中介层或另外的部件承载件,例如呈板对板构造。该部件可以表面安装在部件承载件上和/或可以嵌入其内部。此外,其他部件,特别是那些产生和发射电磁辐射和/或对从环境传播的电磁辐射敏感的部件,也可以用作部件。

[0038] 在一实施方式中,部件承载件是层压型部件承载件。在这样的实施方式中,部件承载件是通过施加压力和/或热量而叠置并连接在一起多层结构的复合物。

[0039] 在对部件承载件的内层结构进行处理之后,可以用一个或更多个另外的电绝缘层结构和/或导电层结构对称地或不对称地覆盖(特别是通过层压)经处理的层结构的一个或

两个相反的主表面。换句话说,积层可以持续进行直到获得期望的层数。

[0040] 在完成形成电绝缘层结构和导电层结构的叠置件之后,可以对所获得的层结构或组分承载件进行表面处理。

[0041] 特别地,可以将电绝缘阻焊剂可以施加到层叠置件或部件承载件的一个或两个相反的主表面。例如,可以在整个主表面上形成诸如阻焊剂,并随后对阻焊剂层进行图案化,以暴露一个或更多个导电表面部分,所述一个或更多个导电表面部分部分将用于将部件承载件电耦合至电子器件外围。可以有效地保护保持被阻焊剂覆盖的部件承载件的表面部分、特别是包含铜的表面部分以免受氧化或腐蚀。

[0042] 在表面处理方面,还可以选择性地对部件承载件的暴露的导电表面部分应用表面修饰。这种表面修饰可以是在部件承载件的表面上的暴露的导电层结构(诸如,焊盘、导电迹线等,特别是包含铜或由铜组成)上的导电覆盖材料。如果不保护这种暴露的导电层结构,则暴露的导电部件承载件材料(特别是铜)可能会氧化,从而降低部件承载件的可靠性。因而可以形成表面修饰,例如作为表面安装的部件和部件承载件之间的界面。表面修饰具有保护暴露的导电层结构(特别是铜电路)的功能,并且能够例如通过焊接实现与一个或更多个部件的连接过程。用于表面修饰的适当材料的示例为有机可焊性防腐剂(OSP)、化学镍浸金(ENIG)、金(特别是硬金)、化学锡、镍-金、镍-钯、化学镍浸钯金(ENIPIG)等。

[0043] 从下文将描述的実施方式的示例中,本发明的上述定义的各方面和其他方面将变得显而易见,并且将参考实施方式的示例进行说明。在下文中将参考实施方式的示例更详细地描述本发明,但是本发明不限于此。

## 附图说明

[0044] 图1示出了根据本发明的实施方式的包括两个导热块以及散热器的部件承载件。

[0045] 图2示出了根据本发明的实施方式的包括三个导热块以及散热器的部件承载件。

[0046] 图3示出了根据本发明的实施方式的包括两个适于传输信号的导热块的部件承载件。

## 具体实施方式

[0047] 图中的图示是示意性的。要注意的是,在不同的附图中,相似或相同的元件或特征设有相同的附图标记或仅在第一位数内与相对应的附图标记不同的附图标记。为了避免不必要的重复,已经在前面的实施方式中阐明的元件或特征在本说明书的后面位置不再阐述。

[0048] 此外,空间相对术语,诸如“前”和“后”、“上”和“下”、“左”和“右”等,用于如图所示地描述一元件与另一(一个或更多个)元件的关系。因此,空间相对术语可以应用于在使用时与附图中描绘的取向不同的取向。显然,所有这样的空间相对术语仅是为了便于描述而参考附图中所示的取向,并且不一定是限制性的,因为根据本发明的实施方式的设备在使用时可以采取与附图中所示的取向不同的取向。

[0049] 图1示出了根据本发明的实施方式的包括两个导热块103、104以及散热器108的部件承载件100。

[0050] 部件承载件100包括叠置件101,该叠置件包括至少一个导电层结构和/或至少一

个电绝缘层结构。部件102被嵌入叠置件101中。部件承载件100还包括：位于部件102上方并且与该部件热连接的第一导热块103；以及位于部件102下方并且与该部件热耦合的第二导热块104。在操作期间由部件102产生的热量经由第一导热块103和第二导热块104二者去除。

[0051] 部件承载件100是支撑结构，该支撑结构能够在其上和/或其中容纳一个或更多个部件102以提供机械支撑和/或电气连接。换句话说，部件承载件100可以被配置为用于部件102的机械和/或电子承载件100。

[0052] 部件承载件102包括至少一个电绝缘层结构和至少一个导电层结构的叠置件101。例如，部件承载件102可以是所提及的（一个或更多个）电绝缘层结构和（一个或更多个）导电层结构的叠置件，其特别是通过施加机械压力和/或热能形成的。所提及的叠置件101可以提供板形的部件承载件101，其能够为另外的部件提供较大的安装表面并且仍然非常薄且紧凑。术语“层结构”可以特别地表示在公共平面内的连续层、图案化层或多个非连续岛。

[0053] 嵌入叠置件101中的部件102可以特别是有源部件，并且可以被定义为依赖于能量源（例如，来自DC电路）并且通常可以将功率注入到电路中的部件。

[0054] 导热块103、104由高导热材料形成，诸如金属材料，特别是铜或铝。此外，诸如陶瓷或塑料之类的导热材料也可以包括为导热块103、104提供的导热纤维。块103、104分别用作在内部部件102与叠置件101的环境之间的、例如到散热器108的和经由散热器108的热桥。导热块103、104由单一材料的部件制成并且一体/单片地形成。

[0055] 部件102分别被嵌入叠置件101内并且布置在叠置件101内的开口内。导热块103、104布置在叠置件101中，使得部件102布置在相应的导热块103、104之间。因此，从部件的第一主表面并且从部件的相对的第二主表面，经由相应的块103、104向环境的高热传递是可能的。为了提供适当的导热性，至少第一热块103和/或第二热块104具有大于叠置件101的至少一个层的厚度。因此，由于相应的块103、104的厚的构型，从部件102的两侧实现了从部件102到环境的适当的热量传递。

[0056] 在图1所示的示例性实施方式中，第二导热块104是导电的并且连接至部件102以在部件102与第二导热块104之间传输电信号。因此，第二导热块104将热能从部件102传输至环境，并且另外在部件102与另外的导电结构（诸如导电界面层117）之间传输电信号。电信号的传输还可以包括向部件102供应电能。具体地，由于第二导热块104的较厚的设计，可以在部件102与导电界面层117之间传输高电压。导电界面层117可以形成能够用于信号路由（例如用于门驱动电路）的外部平面。

[0057] 第一导热块103和第二导热块104被嵌入叠置件101的电绝缘层结构中，并且包括与叠置件101的环境热耦合的相应的外主表面。因此，在图1所示的示例性实施方式中，第一导热块103的主表面分别热耦合至主动和/或被动冷却结构以及散热器108。第二导热块104的主表面热耦合并且还电耦合至相应的导电界面层117。

[0058] 此外，从图1可以看出，导电界面层117通过相应的竖向连接部（过孔）耦合至导电第二导热块104。

[0059] 至少一个电绝缘层结构的至少一个电隔离层106布置在第二导热块104上方。至少一个电绝缘层106特别地被配置为形成与环境的导热且电隔离的界面。换句话说，电隔离层106至少部分地覆盖第二导热块104的外主表面，使得电隔离层106将导热（并且例如也导电

的)块104与叠置件101的环境电隔离。此外,可以在电隔离层106上布置部件承载件100的导电结构117。在第二导热块104、201与导电结构117之间可以形成过孔连接部,以在第二导热块104、201与导电结构117之间提供电耦合与热耦合。

[0060] 此外,可以在叠置件101的顶部上布置另外的电绝缘层114,其覆盖第一导热块103和叠置件101的外主表面。电绝缘层114可以是高导热的但是为电隔离的。因此,在电隔离层114的顶部,可以附接有散热器108,诸如主动或被动冷却器,其中仅热能被供应到散热器108。电隔离层114可以由热预制品或树脂片制成并用作热扩散器。

[0061] 因此,散热器108可以由诸如铜之类的导电且导热的材料制成,并且可以在不引起散热器108与相应的导热块103之间的导电的情况下附接至叠置件101。另外,散热器108可以包括多个散热鳍片119以增加冷却表面。可替代地,散热器108可以是具有矩形形状的块,即具有平坦的顶表面而没有突出的翅片119。散热器108可以是被动冷却装置。可替代地,散热器108也可以是主动冷却装置,其包括用于供应冷却流体的冷却通道或包括用于改善冷却空气循环的通风机。此外,在另外的电绝缘层114与散热器108之间,可以布置有另一导热层116。因此,来自另外的电绝缘层114的热能可能被列入(listed)并且沿着另外的导热层116的表面分布。例如,另外的导热层116也可以是导电的。

[0062] 叠置件101的电绝缘层结构的在第一导热块103与第二导热块104中的一者与环境之间的一部分的厚度为至少100 $\mu\text{m}$ ,这取决于所使用的材料和电压。因此,相应的导热块103、104的外表面与环境以及叠置件101的外表面的距离分别增加,使得还可以在环境与相应的块103、104之间提供电隔离或超过1200伏。

[0063] 从图1中可以看出,电绝缘层结构107的外部顶部分具有容纳第一导热块103的腔109。电绝缘层结构107的外部底部分具有容纳第二导热块104的另一腔110。腔109、110可以通过激光钻孔或通过蚀刻技术形成。电绝缘层结构107的顶部分和/或底部分例如由导热树脂或预浸料制成,其中导热块103、104分别可以嵌入电隔离层结构107的相应的部分中。可以通过分别对电隔离层(例如预浸料层)和相应的导电层(诸如铜箔)以及电分布结构112进行叠置来形成叠置件101,以用于形成叠置件101的芯113。另外,可以将部件102包括在叠置件101的芯113中,并且将导热块103、104布置在叠置件101的相应的叠置的芯113的顶部或底部。接下来,将包括相应的腔109的层107、117的另外的预组装的叠置块放置在相应的导热块103、104上,这些导热块布置在形成叠置件101的芯113的已叠置的层的顶部上。层107、117的预组装的叠置块也可以包括不具有用于覆盖相应的导热块103、104的腔的外部电绝缘层106和/或导电结构117(诸如铜箔)。另外,在层107、117的叠置块中,用于将导电结构117与相应的导热块103、104连接的过孔也可以在分别耦合至相应的导热块103、104和叠置件101的芯之前已经形成。

[0064] 具体地,可以在相对于部件102布置第一导热块103、104之后将顶部/底部电绝缘层107结构布置到叠置件101的芯113,从而将第一导热块103容纳在腔109内并且将第二导热块104容纳在另外的腔110内。换句话说,当将顶部/底部电绝缘层结构107布置到嵌入部件102的叠置部分(即,芯部113)时,相应的导热块103、104已经安装并固定到叠置部分113上。例如,如果腔109、110大于相应的导热块103、104,则腔109、110的壁与导热块103、104之间的间隙可以填充有导热材料,诸如例如导热树脂。

[0065] 部件承载件100还包括位于部件101与第一导热块103以及第二导热块104之间的

平面导电层111,其中,平面导电层111的厚度特别是大于 $35\mu\text{m}$ 。平面导电层111在部件102与电连接至平面导电层111的另外的结构或功能元件之间传输信号。除了导电功能之外,平面导电层111还导热,使得热能可以经由导电层111从部件10传递到相应的第一导热块103和第二导热块104。

[0066] 相应的第一导热块103和第二导热块104也可以是导电的,使得信号可以经由平面导电层111在部件102与相应的第一导热块103或第二导热块104之间传输。

[0067] 此外,叠置件101包括热分布和/或电分布结构112。电分布结构112例如包括在各个平面导电层111之间的竖向连接。电分布结构112还包括在部件102与相应的平面导电层111以及相应的导热块103、104之间的热连接部115。另外,热连接部115可以是导电的并且可以例如连接至部件102的相应的端子118,以便分别传输信号以及特别是高电压。

[0068] 图2示出了根据本发明的实施方式的包括三个导热块103、104、201以及散热器108的部件承载件100。部件承载件100包括以与图1中的叠置件101类似的方式形成的叠置件101。

[0069] 然而,通过与第二导热块104的间隙202隔开,另外的导热块201被布置并容纳在底部电绝缘层结构107内。换句话说,另外的导热块201与第二导热块104并排放置。例如,导热块103、104、201也可以是导电的,或者在部件102与部件承载件100的其他导电结构117之间传输相应的电信号。例如,导热块103、104、201可以形成部件(例如MOSFET)的相应的漏极、源极和栅极端子。

[0070] 图3示出了根据本发明的实施方式的包括两个适于传输信号的导热块103、104的部件承载件100。部件承载件100包括以与图1中的叠置件101类似的方式形成的叠置件101。

[0071] 然而,代替上部散热器108,图3中的部件承载件100包括位于上方的另外的导电界面层117。因此,部件102可以在两个相对的主表面上包括用于信号传输的相应的端子118。因此,可以在热分布结构112的平面导电层111之间提供导电连接。此外,第一导热结构103和第二导热块104可以是导电的,使得相应的信号可以在导电界面层117与部件102之间传输。另外,可以在部件102与外部导电界面层117之间传输高热能,使得也可以将高电压和高电流传输到嵌入的部件102中或者从嵌入的部件102传输高电压和高电流。

[0072] 应当注意,术语“包括”不排除其他元件或步骤,并且“一”或“一个”不排除多个。此外,可以对结合不同实施方式描述的元件进行组合。还应当注意,权利要求中的附图标记不应被解释为限制权利要求的范围。本发明的实现不限于附图中所示和上面描述的优选实施方式。相反,即使在根本不同的实施方式的情况下,也可以使用示出的解决方案和根据本发明的原理的多种变型。

[0073] 附图标记:

[0074] 100 部件承载件

[0075] 101 叠置件

[0076] 102 部件

[0077] 103 第一导热块

[0078] 104 第二导热块

[0079] 105 主表面

[0080] 106 电绝缘层

- [0081] 107 顶部/底部电绝缘层结构,热预浸料
- [0082] 108 散热器
- [0083] 109 腔
- [0084] 110 另外的腔
- [0085] 111 平面导电层
- [0086] 112 热分布结构
- [0087] 113 芯
- [0088] 114 另外的电绝缘层
- [0089] 115 热连接部
- [0090] 116 另外的导热层
- [0091] 117 导电界面层
- [0092] 118 部件的连接端子
- [0093] 119 散热鳍片
- [0094] 201 另外的导热块
- [0095] 202 间隙。

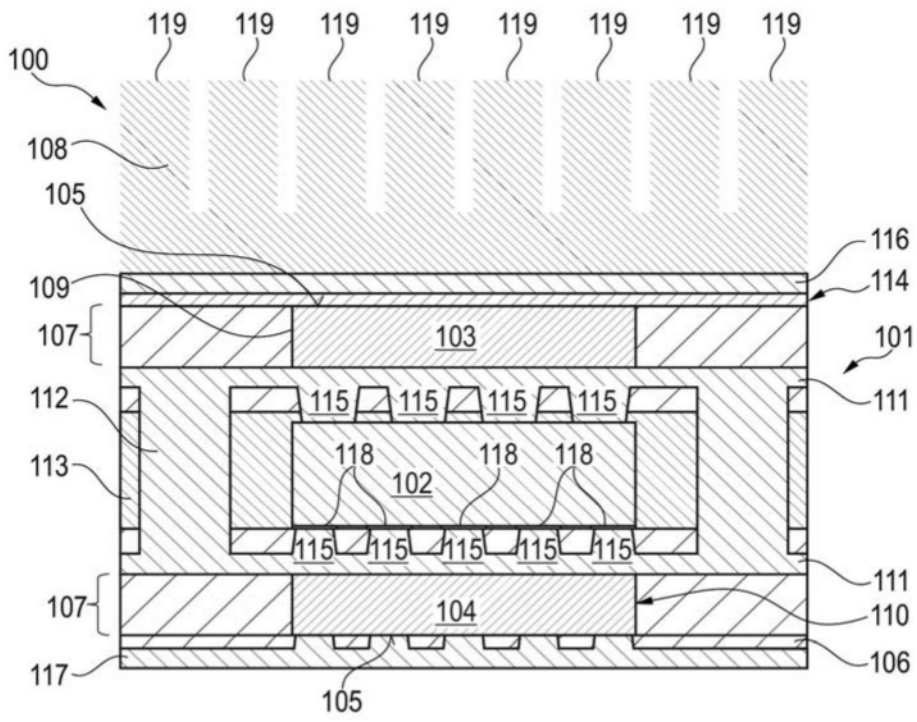


图1

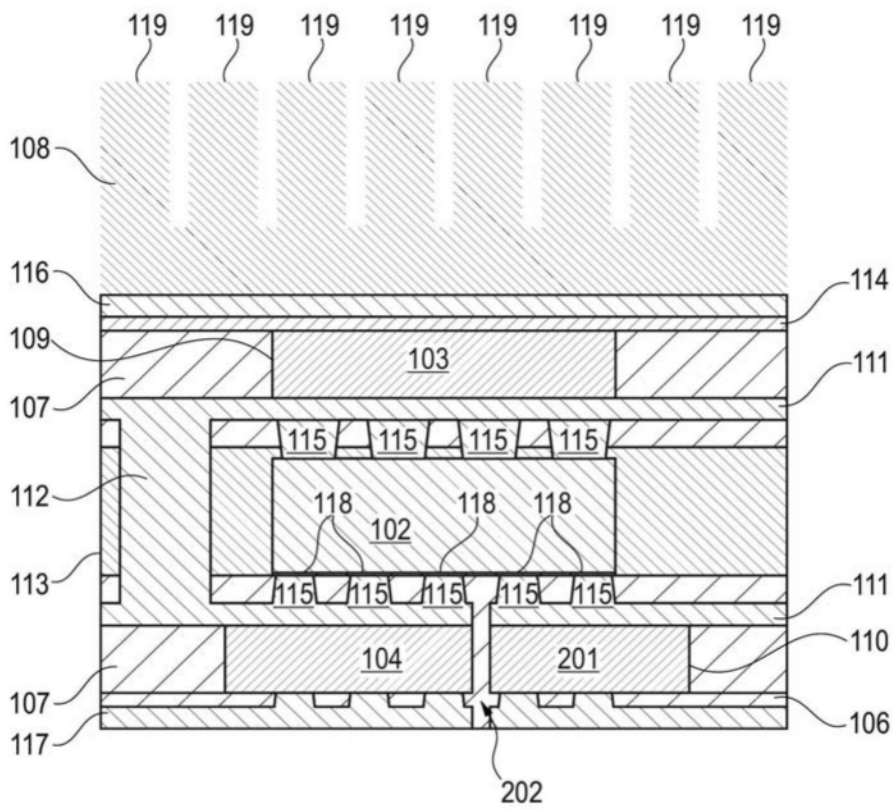


图2

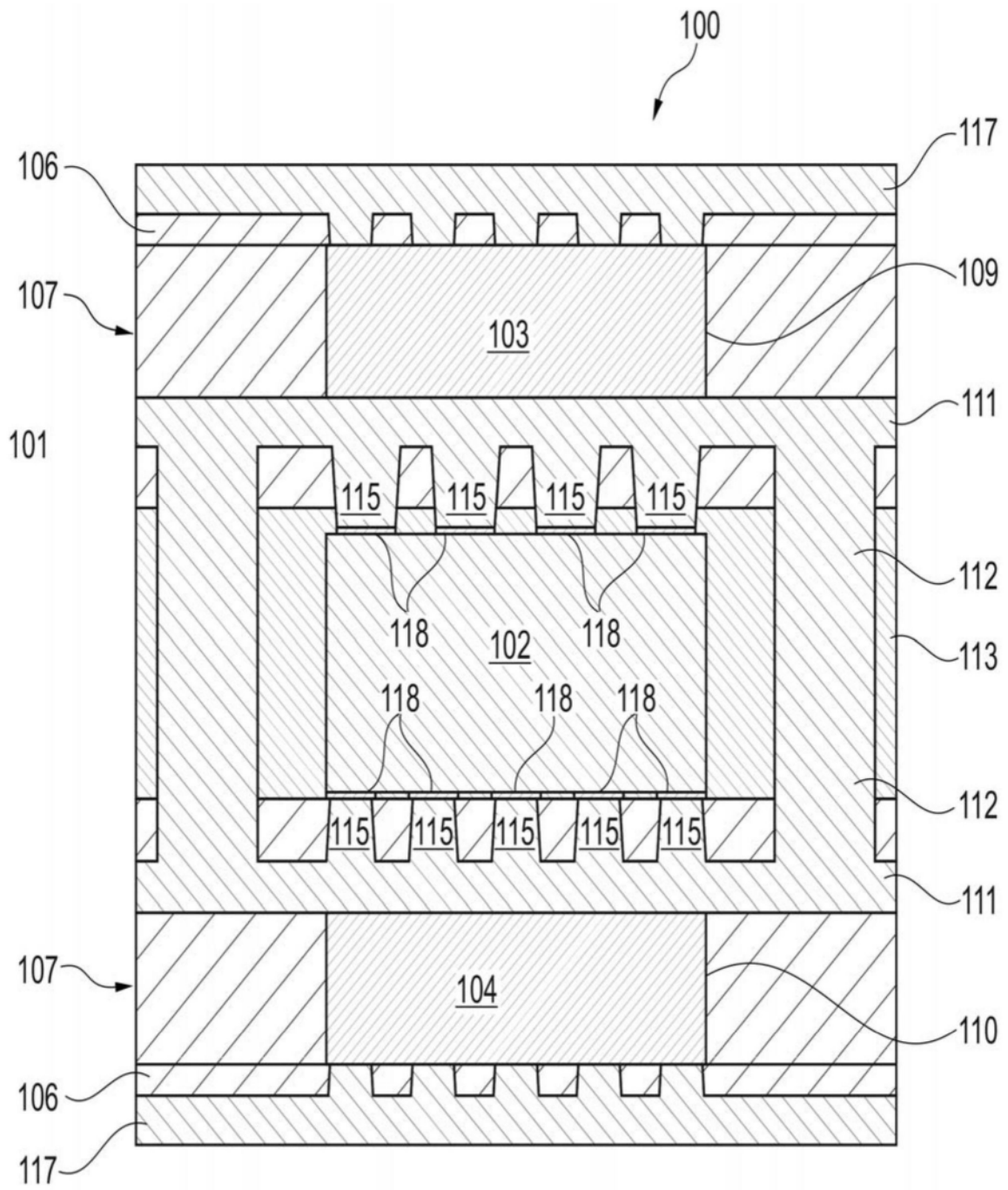


图3