



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103089633 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201210421336. 6

JP 2011-163148 A, 2011. 08. 25,

(22) 申请日 2012. 10. 29

US 2008/0085202 A1, 2008. 04. 10,

JP 2009-293557 A, 2009. 12. 17,

(30) 优先权数据

2011-239309 2011. 10. 31 JP

审查员 翟丽娜

(73) 专利权人 株式会社丰田自动织机

地址 日本爱知县刈谷市

(72) 发明人 水藤健 江波慎吾 山口毅

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 魏金霞 潘炜

(51) Int. Cl.

F04C 23/02(2006. 01)

H02K 11/33(2016. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0063836 A1, 2005. 03. 24,

JP 2006-316754 A, 2006. 11. 24,

JP 2005-16492 A, 2005. 01. 20,

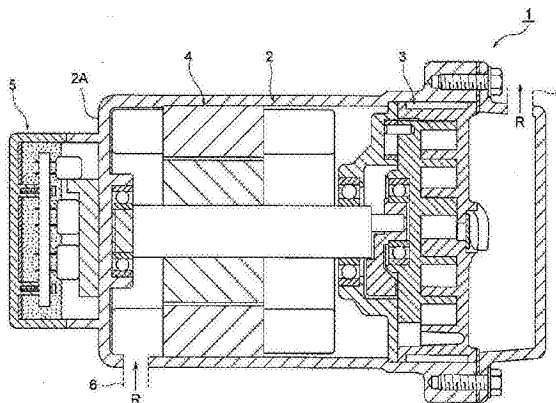
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

电动压缩机

(57) 摘要

一种电动压缩机,包括壳体、逆变器组件及弹性构件。逆变器组件具有基座构件、电路板及电子部件。基座构件具有基部和从基部朝向壳体延伸的侧壁部,并且基座构件安装在壳体上。电路板设置在基座构件的空间中。电子部件安装到电路板的与壳体相邻的表面上。侧壁部延伸超出包含电路板的该表面的虚平面。具有导热性的弹性构件定位在电路板与基部之间、电路板与侧壁部之间、并且还定位在电路板的该表面上,使得电路板嵌入到弹性构件中。弹性构件与壳体之间形成有空间。



1. 一种电动压缩机(1),包括:

压缩机构(3),所述压缩机构(3)压缩制冷剂(R);

电动机(4),所述电动机(4)驱动所述压缩机构(3);

壳体(2、302),所述壳体(2、302)容置所述压缩机构(3)及所述电动机(4);以及

逆变器组件(5、205),所述逆变器组件(5、205)控制所述电动机(4)的旋转;

其特征在于:

所述逆变器组件(5、205)具有基座构件(8)、电路板(14)及电子部件(11-13),所述基座构件(8)具有基部(8A)和从所述基部(8A)朝向所述壳体(2、302)延伸的侧壁部(8B),并且所述基座构件(8)安装到所述壳体(2、302)上,所述基座构件(8)中具有空间(9),所述电路板(14)设置在所述基座构件(8)的所述空间(9)中,所述电子部件(11-13)安装到所述电路板(14)的与所述壳体(2、302)相邻的表面(14A)上,所述电子部件(11-13)通过导热构件(17)与所述壳体(2)间接接触,所述基座构件(8)的所述侧壁部(8B)延伸超出包含所述电路板(14)的所述表面(14A)的虚平面,具有导热性的弹性构件(18、220)定位在所述电路板(14)与所述基座构件(8)的所述基部(8A)之间、所述电路板(14)与所述侧壁部(8B)之间、并且还定位在所述电路板(14)的所述表面(14A)上,使得所述电路板(14)嵌入到所述弹性构件(18、220)中,所述电子部件(11-13)部分地嵌入到所述弹性构件(18、220)中,并且在所述弹性构件(18、220)与所述壳体(2、302)之间形成有空间(19),所述弹性构件(18、220)具有第一层(220)及第二层(18),所述第一层(220)定位在所述电路板(14)与所述基座构件(8)的所述基部(8A)之间,所述第二层(18)定位在所述电路板(14)与所述侧壁部(8B)之间并且还定位在所述电路板(14)的所述表面(14A)上,所述第一层由初始状态为凝胶的材料制成,所述第二层(18)由初始为流体但经过一段时间后会固化的材料制成。

2. 根据权利要求1所述的电动压缩机(1),其特征在于,所述电子部件(11-13)与所述壳体(302)接触。

## 电动压缩机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动压缩机,尤其是涉及一种具有逆变器组件的电动压缩机。

### 背景技术

[0002] 通常,普通电动压缩机包括压缩制冷剂的压缩机构、驱动压缩机构的电动机以及控制电动机旋转的逆变器组件。逆变器组件中具有电路板,该电路板上安装有逆变器电路的电子部件。

[0003] 未审查的日本专利申请公开No.2004-251161公开了一种逆变器组件,该逆变器组件包括形成于电动压缩机的壳体的表面上的侧壁部以及相对于壳体分离地设置的盖构件。在该申请中,安装有电子部件的电路板安装到盖构件,然后盖构件结合到形成在壳体的表面上的侧壁部,盖构件保护电子部件及电路板。

[0004] 形成逆变器电路的电子部件及电路板比例如压缩机构或电动机的机械部件或电气部件更易于受到损害。在组装电动压缩机的过程中,例如灰尘之类的异物会附着到电子部件和电路板,或任何振动会施加于电子部件和电路板,从而产生损害。

[0005] 尽管该公开文献描述的上述逆变器组件可以作为在电动压缩机的组装时解决异物附着到电子部件和电路板或对电子部件和电路板产生损害的一种解决方案,但电子部件的引线及电路板的表面在电子部件及电路板已经安装到盖构件之后仍然暴露,这会使得难以成功地防止异物附着到电子部件的引线及电路板的表面或对电子部件的引线及电路板的表面产生损害。

[0006] 鉴于以上问题而做出的本发明旨在提供一种具有逆变器组件的电动压缩机,其在电动压缩机的组装时防止异物附着到电子部件和电路板或对电子部件和电路板造成损害。

### 发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了一种电动压缩机,该电动压缩机包括压缩机构、电动机、壳体、逆变器组件及弹性构件。压缩机构压缩制冷剂。电动机驱动压缩机构。壳体容置压缩机构及电动机。逆变器组件控制电动机的旋转。逆变器组件具有基座构件、电路板及电子部件。基座构件具有基部及从基部朝向壳体延伸的侧壁部,并且基座构件安装在壳体上。基座构件中具有空间。电路板设置在基座构件的空间中。电子部件安装到电路板的与壳体相邻的表面上。基座构件的侧壁部延伸超出包含电路板的该表面的虚平面。具有导热性的弹性构件定位在电路板与基座构件的基部之间、电路板与侧壁部之间、并且还定位在电路板的该表面上,使得电路板嵌入到弹性构件中。弹性构件与壳体之间形成有空间。

[0008] 通过结合以示例的方式示出本发明的原理的附图进行的以下描述,本发明的其它方面和优点将变得明显。

### 附图说明

[0009] 参照当前优选的实施方式的以下描述并且结合附图,可以最佳地理解本发明以及

其目的和优点,在附图中:

[0010] 图1是示出根据本发明第一实施方式的电动压缩机的纵向截面图;

[0011] 图2是示出图1的电动压缩机的逆变器组件的内部结构的示意性截面图;

[0012] 图3A至图3C是示出了组装电动压缩机的逆变器组件的方法的示意性截面图,;

[0013] 图3D是示出了将逆变器组件安装到电动压缩机的壳体的方法的示意性截面图;

[0014] 图4是示出了根据本发明第二实施方式的电动压缩机的逆变器组件的内部结构的示意性截面图;以及

[0015] 图5是示出了根据本发明另一实施方式的电动压缩机的逆变器组件的内部结构的示意性截面图。

## 具体实施方式

[0016] 下面将参照附图来描述本发明的实施方式。参照图1,图1示出了根据本发明第一实施方式的电动压缩机的纵向截面图,电动压缩机1包括容置压缩机构3及电动机4的壳体2。压缩机构3压缩制冷剂R,电动机4驱动压缩机构3。在下文中,电动压缩机1将简称为“压缩机”1。压缩机1还包括安装在壳体2的表面2A上的用于控制电动机4的旋转的逆变器组件5。

[0017] 压缩机1经由形成在壳体2中的入口6和电动机4将低温低压的制冷剂R抽吸到压缩机构3中进行压缩。压缩后的高温高压制冷剂R通过形成在壳体2中的出口7排出压缩机1。逆变器组件5在与低温低压制冷剂R流经的通道相邻的位置处通过例如螺栓(未示出)的任何紧固件安装和固定到壳体2的表面2A。

[0018] 参照图2,图2示出了逆变器组件5的内部结构的示意性截面图,逆变器组件5具有基座构件8,该基座构件8具有由例如铝的导热材料制成的基部8A和侧壁部8B。侧壁部8B从基部8A朝向壳体2延伸。基座构件8中具有空间9及附接到空间9的底部的绝缘片10。绝缘片10用来对电路板14(后面将描述)和基座构件8进行电绝缘。基座构件8的侧壁部8B结合到壳体2的延伸部2B,使得空间9的开口面向表面2A。

[0019] 安装有电子部件11-13的上述电路板14设置在基座构件8的空间9中,并且通过螺栓15及16固定到从基座构件8的基部8A延伸的凸起8C。电子部件11-13形成逆变器组件5的逆变器电路的一部分。

[0020] 电子部件11-13为电子元件,例如开关装置(例如,绝缘栅双极晶体管(IGBT)等等)、驱动器集成电路(IC)、电容器、变压器或线圈。电子部件11-13在工作时产生热量。如图2所示,电子部件11-13安装到电路板14的面向壳体2的表面2A的上表面14A。电子部件11-13定位成在其与壳体2之间设置有导热构件17,使得电子部件11-13与壳体2的表面2A通过导热构件17彼此间接接触。导热构件17由例如铝的导热材料制成。

[0021] 具有导热性的弹性构件18定位在空间9中或定位在电路板14的面向基座构件8的基部8A的下表面14B与绝缘片10之间、电路板14的侧表面14C与基座构件8的侧壁部8B之间、并且还定位在电路板14的上表面14A上,使得电子部件11-13的引线11A-13A以及电子部件11-13的与电路板14相邻的部分11B-13B嵌入到弹性构件18中。由此,每个电子部件11-13均被部分地嵌入到弹性构件18中。

[0022] 弹性构件18由例如硅酮的初始为流体但经过一段时间后会固化的材料制成。流体硅酮在组装逆变器组件5时被注入到空间9中。由此,注入的硅酮经过一段时间后固化成具

有弹性的凝胶。

[0023] 基座构件8的侧壁部8B朝向壳体2延伸超出包含电路板14的上表面14A的虚平面,从而防止注入的硅酮或弹性构件18流出空间9,并且在注入的硅酮的外露表面与壳体2的表面2A之间形成空间19。

[0024] 在上述逆变器组件5中,在压缩机1运行期间由电子部件11-13产生的热量通过导热构件17传递到壳体2的表面2A。在本实施方式中,逆变器组件5安装到与抽吸到压缩机构3中的低温低压制冷剂R流经的通道相邻的表面2A上,因此传递到壳体2的表面2A的热量从表面2A辐射。从电子部件11-13传递到电路板14的热量通过覆盖电路板14的整个区域的弹性构件18进一步传递到基座构件8。由此,热量也从基座构件8辐射。

[0025] 下面将参照图3A至图3D详细描述组装逆变器组件5的方法以及将逆变器组件5安装到壳体2上的方法。首先,如图3A所示,将绝缘片10附接到基座构件8的空间9的底部。然后,如图3B所示,通过螺栓15及螺栓16将具有电子部件11-13的电路板14固定到基座构件8的凸起8C。随后,如图3C所示,将流体硅酮注入到空间9中以填充在电路板14的下表面14B与绝缘片10之间、电路板14的侧表面14C与基座构件8的侧壁部8B之间、电路板14的上表面14A上、并且还填充在电子部件11-13的部分11B-13B上。注入的硅酮能够经过一段时间后固化为凝胶状态。由于基座构件8的侧壁部8B朝向壳体2延伸超出包括电路板14的上表面14A的虚平面,所以防止了注入的硅酮流出空间9。如图3D所示,在硅酮变得固化为弹性凝胶后,基座构件8在其侧壁部8B处被结合到壳体2的延伸部2B。由此,逆变器组件5被安装到壳体2上。

[0026] 如上所述,在根据第一实施方式的压缩机1的逆变器组件5中,具有导热性的弹性构件18定位在电路板14的下表面14B与绝缘片10之间、电路板14的侧表面14C与基座构件8的侧壁部8B之间、电路板14的上表面上并且还定位在电子部件11-13的部分11B-13B上。在压缩机1的组装过程中,电子部件11-13及电路板14在逆变器组件5安装到壳体2之前通过弹性构件18覆盖。因此,防止了在压缩机1的组装过程中异物附着到电子部件11-13以及附着到电路板14。嵌入到弹性构件18中的电路板14以及电子部件11-13的部分11B-13B能够很好地抵抗将逆变器组件5安装到壳体2上时遇到的振动。另外,由于在压缩机1运行期间从压缩机构3传递来的振动通过弹性构件18吸收,因此防止了对电子部件11-13及电路板14的损害。

[0027] 并没有遍及由基座构件8和壳体2限定的整个空间设置弹性构件18,而是在弹性构件18与壳体2的表面2A之间形成有前述空间19。由此,逆变器组件5只需要少量的用于弹性构件18的硅酮,并且因此,缩短了硅酮固化的时间以及用于组装逆变器组件5的时间。如果遍及由基座构件8和壳体2限定的整个空间设置弹性构件18,则需要在基座构件8中形成气孔以应对由基座构件8和壳体2限定的空间中因其温度升高而产生的压力变化。然而,在第一实施方式中,压力变化通过空间19吸收,没必要采取这种措施。

[0028] 接下来将参照图4描述根据本发明第二实施方式的电动压缩机的逆变器组件205。在图4中,与图2相同的附图标记被用于与根据第一实施方式的压缩机1的逆变器组件5的元件或部件相似的元件或部件,并且将省略用于第二实施方式的这些元件或部件的描述。

[0029] 在第二实施方式的逆变器组件205中,由例如αGEL(注册商标)的其初始状态为凝胶的材料制成的第一层被用作定位在电路板14的下表面14B与绝缘片10之间的弹性构件220。另外,由如第一实施方式那样的其初始状态为流体的材料制成的第二层被用作定位在

电路板14的侧表面14C与基座构件8的侧壁部8B之间以及还定位在电路板14的上表面14A上的弹性构件18。

[0030] 如图4所示,在组装逆变器组件205的过程中,绝缘片10及弹性构件220形成在空间9的底部处,然后,将电路板14固定到基座构件8的凸起8C。例如硅酮的初始为流体的材料被注入到电路板14的上表面14A及侧表面14C上。

[0031] 第二实施方式的逆变器组件205——其使用初始状态为凝胶的材料制成的第一层作为设置在电路板14的下表面14B上的弹性构件220——与第一实施方式的逆变器组件5相比,只需要更少量的弹性构件18。由此,逆变器组件205的弹性构件18与逆变器组件5的弹性构件18相比,仅需要更短的固化时间,从而减少了组装逆变器组件205花费的时间。

[0032] 尽管在第一实施方式及第二实施方式中,安装在电路板14上的电子部件11-13通过导热构件17与壳体2的表面2A间接接触,但如图5所示,电子部件11-13可以设置成与壳体302的表面302A接触。

[0033] 在第一实施方式中,逆变器组件5可以通过由具有足够的绝缘性及强度的材料制作弹性构件18而省去绝缘片10及螺栓15及螺栓16。在第二实施方式中,逆变器组件205可以通过由具有足够的绝缘性的材料制作弹性构件220并且由具有足够的强度及粘附性的材料制作弹性构件18而省去绝缘片10及螺栓15及螺栓16。

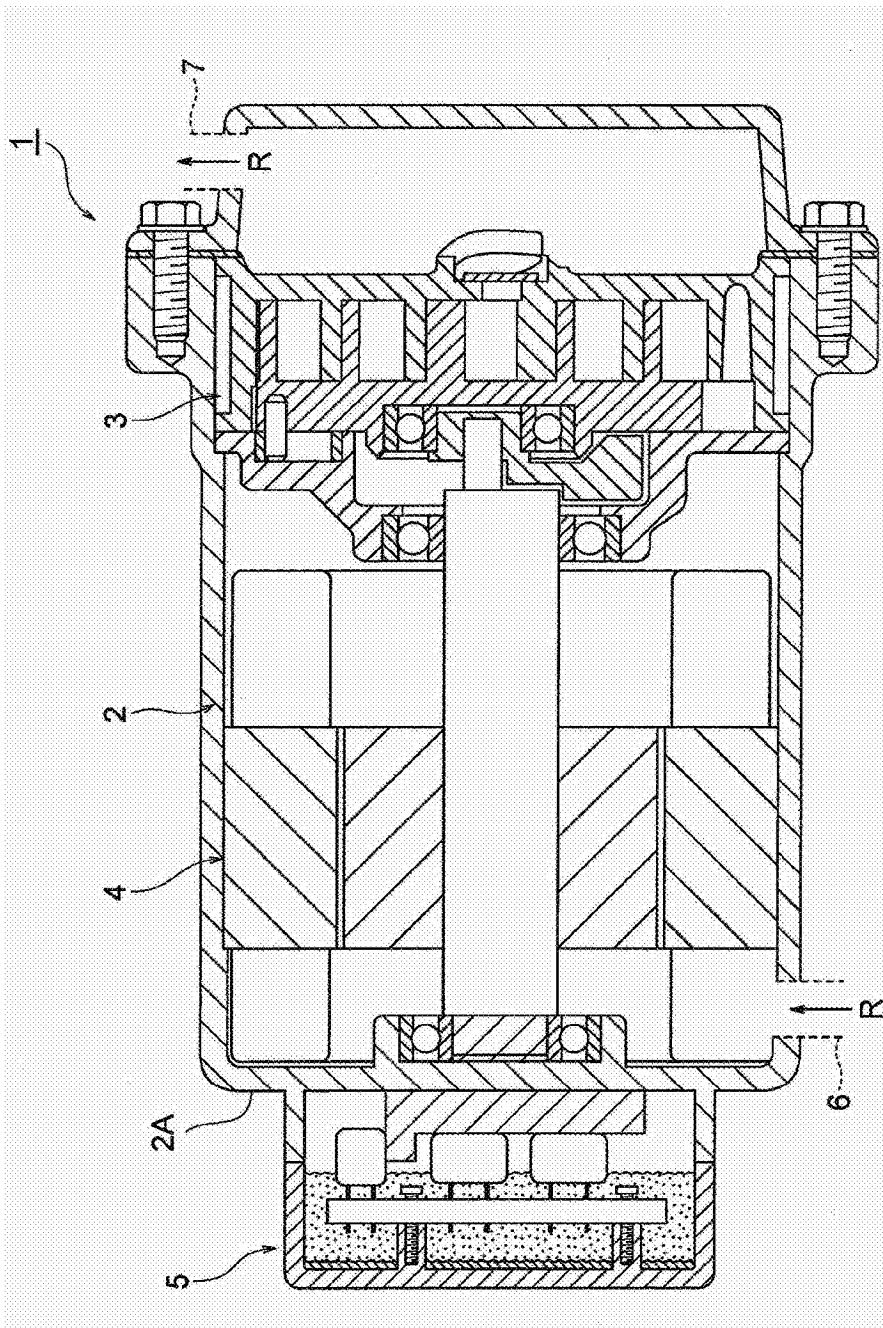


图1

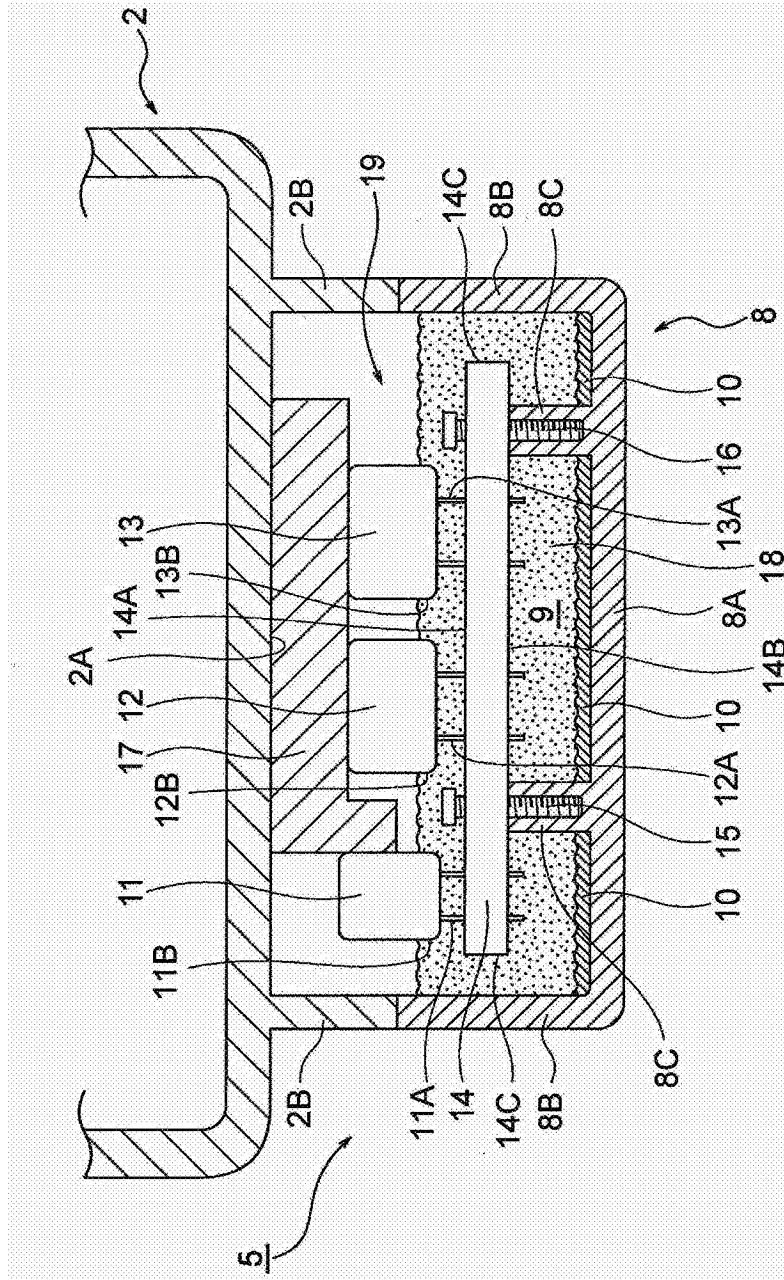


图2

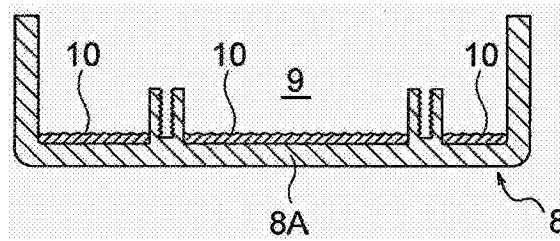


图3A

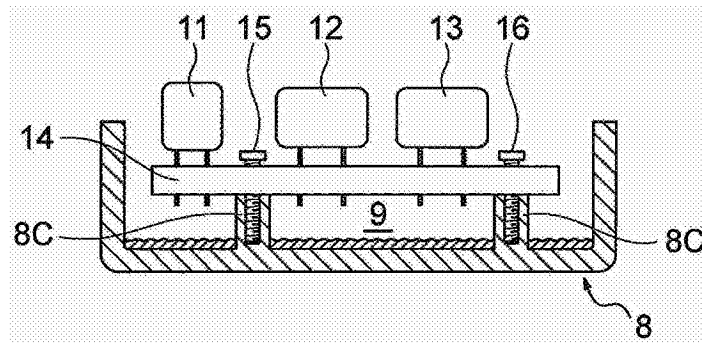


图3B

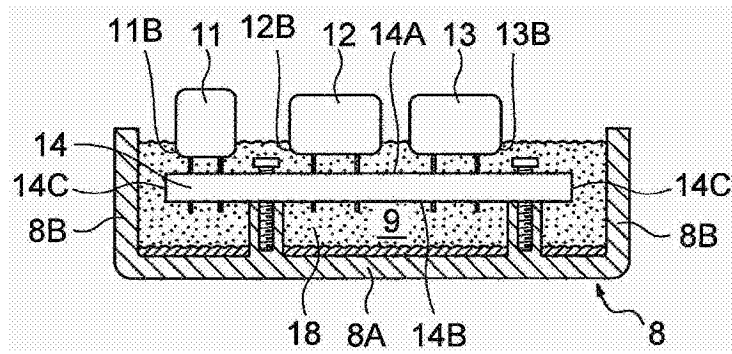


图3C

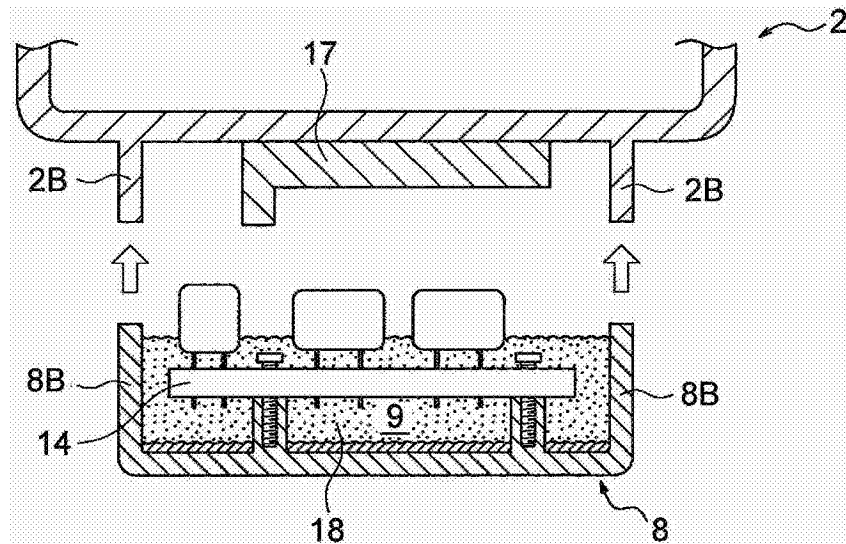


图3D



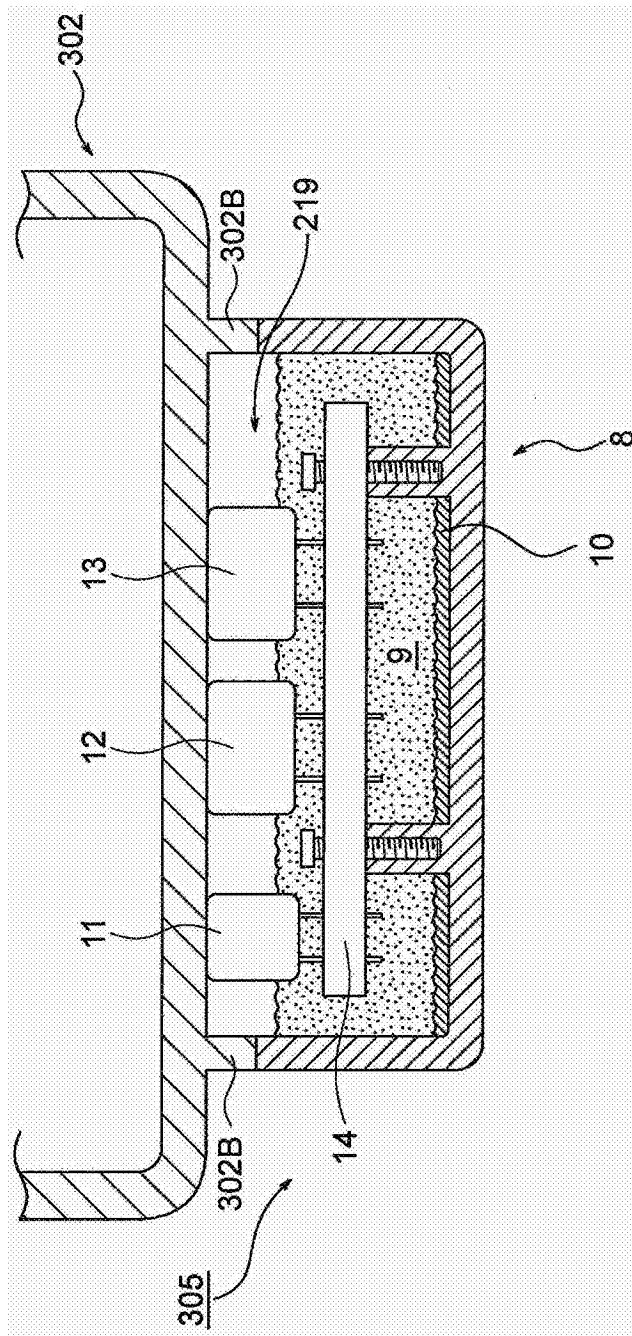


图5