



(10) 授权公告号 CN 114631400 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 26

(21) 申请号 202080073206.0

(22) 申请日 2020.09.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114631400 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(30) 优先权数据
2019-195337 2019.10.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.04.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/033256 2020.09.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/084897 JA 2021.05.06

(73) 专利权人 株式会社自动网络技术研究所
地址 日本三重县
专利权人 住友电装株式会社
住友电气工业株式会社

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 季莹 方应星

(51) Int.Cl.
H05K 1/02 (2006.01)
H05K 3/00 (2006.01)
H05K 7/20 (2006.01)
H01L 23/36 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2014135418 A, 2014.07.24
JP H05259321 A, 1993.10.08
US 2017142821 A1, 2017.05.18
JP 2004172313 A, 2004.06.17
JP 2006165114 A, 2006.06.22
JP 2015177157 A, 2015.10.05
US 2016345424 A1, 2016.11.24
US 2012002420 A1, 2012.01.05

审查员 薛源

(72) 发明人 原口章

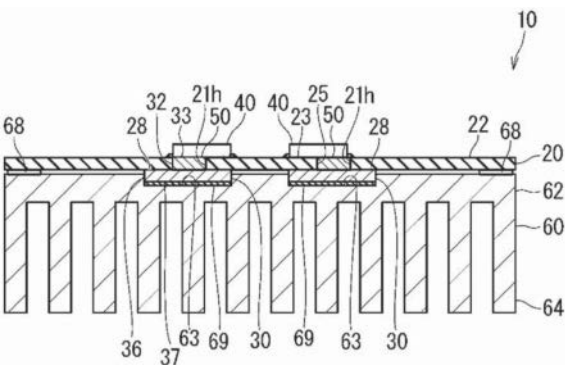
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

带传热构件的基板以及带传热构件的基板的
制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于,改善发热部件的热性能。带传热构件的基板具备基板、配置于基板的贯通孔内的传热构件、发热部件以及将发热部件软钎焊到传热构件的一个端面的软钎焊部,在传热构件中的至少一个端面形成镍基底镀层,抑制镍基底镀层的氧化的金镀层混入到软钎焊部,而成为软钎焊部接合于镍基底镀层的状态。传热构件具备第1传热部和接合于第1传热部的第2传热部,第1传热部由铜或者铜合金形成,第2传热部由铝或者铝合金形成,在第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,第2传热部形成为向第1传热部的周围突出的板状。



1. 一种带传热构件的基板,其中,
所述带传热构件的基板具备:
基板,形成有贯通孔;
传热构件,配置于所述贯通孔内;
发热部件,安装于所述基板的一个主面侧;以及
软钎焊部,将所述发热部件软钎焊到所述传热构件的一个端面,
在所述传热构件中的所述一个端面、或所述一个端面及周面形成镍基底镀层,
抑制所述镍基底镀层的氧化的金镀层混入到所述软钎焊部,而成为所述软钎焊部接合于所述镍基底镀层的状态,

所述传热构件具备形成有所述一个端面的第1传热部以及在与所述一个端面相反的一侧的面以直接接触的方式接合于所述第1传热部的第2传热部,

所述第1传热部由铜或者铜合金形成,

所述第2传热部由铝或者铝合金形成,

在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,

所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状,并从所述贯通孔伸出而在所述基板的另一个主面上扩展。

2. 根据权利要求1所述的带传热构件的基板,其中,

所述带传热构件的基板还具备热固性粘接剂,该热固性粘接剂将所述第2传热部中的向所述第1传热部的周围突出且朝向所述第1传热部侧的面粘接于所述基板的另一个主面。

3. 根据权利要求1或2所述的带传热构件的基板,其中,

所述带传热构件的基板还具备配置于所述基板的另一个主面侧的散热构件,

所述传热构件的另一端部从所述基板的另一个主面突出,

在所述散热构件形成有凹部,该凹部收容所述传热构件的所述另一端部,

在所述凹部与所述传热构件的所述另一端部之间设置有导热性材料。

4. 一种带传热构件的基板的制造方法,其中,

所述带传热构件的基板的制造方法包括:

步骤(a),准备传热构件,所述传热构件具备形成一个端面的第1传热部以及在与所述一个端面相反的一侧的面以直接接触的方式接合于所述第1传热部的第2传热部,所述第1传热部由铜或者铜合金形成,所述第2传热部由铝或者铝合金形成,在所述一个端面、或所述一个端面及周面形成镍基底镀层,并且在所述镍基底镀层的表面形成抑制所述镍基底镀层的氧化的金镀层,在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状;

步骤(b),将所述传热构件插入到基板的贯通孔;以及

步骤(c),将发热部件软钎焊到所述传热构件的所述一个端面,

在所述步骤(b)中,所述第2传热部形成为从所述贯通孔伸出而在基板的另一个主面上扩展的状态。

5. 根据权利要求4所述的带传热构件的基板的制造方法,其中,

在所述步骤(a)中,将所述金镀层形成为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且 $0.03\mu\text{m}$ 以下的厚度。

6. 根据权利要求4或5所述的带传热构件的基板的制造方法,其中,

所述传热构件包括凸缘状部,该凸缘状部在与所述一个端面相反的一侧的端部呈凸缘状地突出,

在所述步骤(b)之后且所述步骤(c)之前,通过热固性粘接剂将所述凸缘状部粘接到所述基板的另一个主面。

带传热构件的基板以及带传热构件的基板的制造方法

技术领域

[0001] 本公开涉及带传热构件的基板以及带传热构件的基板的制造方法。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了将传热构件压入到配线基板的传热构件嵌入孔,传热构件由铜板等导热性优良的材质形成,以及将发热部件软钎焊到传热构件。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2009-170493号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 在带传热构件的基板中,要求改善发热部件的热性能。

[0008] 因此,本公开的目的在于,改善发热部件的热性能。

[0009] 用于解决课题的技术方案

[0010] 本公开的带传热构件的基板具备:基板,形成有贯通孔;传热构件,配置于所述贯通孔内;发热部件,安装于所述基板的一个主面侧;以及软钎焊部,将所述发热部件软钎焊到所述传热构件的一个端面,在所述传热构件中的至少所述一个端面形成镍基底镀层,抑制所述镍基底镀层的氧化的金镀层混入到所述软钎焊部,而成为所述软钎焊部接合于所述镍基底镀层的状态。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本公开,改善发热部件的热性能。

附图说明

[0013] 图1是示出实施方式的带传热构件的基板的立体图。

[0014] 图2是图1中的II-II线剖视图。

[0015] 图3是示出传热构件的立体图。

[0016] 图4是示出传热构件的分解立体图。

[0017] 图5是示出基板的立体图。

[0018] 图6是示出将传热构件插入到基板的工序的图。

[0019] 图7是示出将传热构件插入到基板的工序的图。

[0020] 图8是示出将发热部件软钎焊到传热构件的工序的图。

[0021] 图9是示出安装有发热部件的基板的图。

[0022] 图10是示出将发热部件软钎焊到传热构件的工序的剖视图。

[0023] 图11是示出将其他部件安装到基板的工序的图。

[0024] 图12是示出安装有部件的基板的俯视图。

- [0025] 图13是示出安装有部件的基板的底视图。
- [0026] 图14是示出将散热构件组装到基板的工序的图。
- [0027] 图15是示出将散热构件组装到基板的工序的图。
- [0028] 图16是示出实施例中的空隙的图。
- [0029] 图17是示出例子中的空隙的图。

具体实施方式

[0030] [本公开的实施方式的说明]

[0031] 首先,列举本公开的实施方式来进行说明。

[0032] 本公开的带传热构件的基板如下所述。

[0033] (1) 一种带传热构件的基板,具备:基板,形成有贯通孔;传热构件,配置于所述贯通孔内;发热部件,安装于所述基板的一个主面侧;以及软钎焊部,将所述发热部件软钎焊到所述传热构件的一个端面,在所述传热构件中的至少所述一个端面形成镍基底镀层,抑制所述镍基底镀层的氧化的金镀层混入到所述软钎焊部,而成为所述软钎焊部接合于所述镍基底镀层的状态,所述传热构件具备形成有所述一个端面的第1传热部以及在与所述一个端面相反的一侧接合于所述第1传热部的第2传热部,所述第1传热部由铜或者铜合金形成,所述第2传热部由铝或者铝合金形成,在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状。

[0034] 在传热构件的一个端面形成有镍基底镀层。该镍基底镀层能够保持为通过金镀层而抑制了氧化的状态。当将发热部件软钎焊到传热构件的一个端面时,金镀层混入到熔融焊锡,将软钎焊部软钎焊到镍基底镀层。熔融焊锡相对于镀了金的镍基底镀层良好地融合,并且,良好地软钎焊到被抑制了氧化的镍基底镀层。其结果是,在传热构件的表面不易产生空隙。另外,传热构件中的安装发热部件的一侧的部分是由铜或者铜合金形成的第1传热部,所以,热能够从发热部件良好地传递到传热构件。传热构件中的与安装发热部件的一侧相反的一侧的部分也是由铝或者铝合金形成的第2传热部,所以,传递到传热构件的热能够向基板的与安装有发热部件的一侧相反的一侧良好地传递。在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,抗蚀铝被膜拥有绝缘性。因此,即使将散热器等散热构件配置于第2传热部的表面中的形成有抗蚀铝被膜的部分,在传热构件与散热构件之间也容易确保绝缘性。进一步地,所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状,所以,第2传热部的热阻变小,而且,表面积变大。通过如上所述抑制空隙的产生,以及第2传热部的热阻变小且表面积变大,从而由发热部件产生的热从第2传热部经由散热构件等有效地散热,改善热性能。

[0035] (2) 也可以是,所述带传热构件的基板还具备热固性粘接剂,该热固性粘接剂将所述第2传热部中的向所述第1传热部的周围突出且朝向所述第1传热部侧的面粘接于所述基板的另一个主面。由于通过热固性粘接剂将传热构件粘接于基板,所以,在进行软钎焊时,传热构件不易从基板脱落。

[0036] (3) 也可以是,所述带传热构件的基板还具备配置于所述基板的另一个主面侧的散热构件,所述传热构件的另一端部从所述基板的另一个主面突出,在所述散热构件形成有凹部,该凹部收容所述传热构件的所述另一端部,在所述凹部与所述传热构件的所述另

一端部之间设置有导热性材料。在该情况下,由于在所述凹部与所述传热构件的另一端部之间设置有导热性材料,所以,在传热构件与散热构件之间,导热性材料的配置状况稳定。由此,经由散热构件的散热性能稳定。

[0037] 另外,本公开的带传热构件的基板的制造方法如下所述。

[0038] (4) 一种带传热构件的基板的制造方法,包括:步骤(a),准备传热构件,所述传热构件具备形成有一个端面的第1传热部以及在与所述一个端面相反的一侧接合于所述第1传热部的第2传热部,所述第1传热部由铜或者铜合金形成,所述第2传热部由铝或者铝合金形成,在至少所述一个端面形成镍基底镀层,并且在所述镍基底镀层的表面形成抑制所述镍基底镀层的氧化的金镀层,在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状;步骤(b),将所述传热构件插入到基板的贯通孔;以及步骤(c),将发热部件软钎焊到所述传热构件的所述一个端面。

[0039] 在传热构件的一个端面形成有镍基底镀层。该镍基底镀层保持为通过金镀层而抑制了氧化的状态。当将发热部件软钎焊到传热构件的一个端面时,金镀层混入到熔融焊锡,将软钎焊部软钎焊到镍基底镀层。因此,软钎焊部相对于金镀层良好地融合,并且,良好地软钎焊到被抑制了氧化的镍基底镀层。其结果是,在传热构件的表面不易产生空隙。另外,传热构件中的安装发热部件的一侧的部分是由铜或者铜合金形成的第1传热部,所以,热能够从发热部件良好地传递到传热构件。传热构件中的与安装发热部件的一侧相反的一侧的部分也是由铝或者铝合金形成的第2传热部,所以,传递到传热构件的热能够向基板的与安装有发热部件的一侧相反的一侧良好地传递。在所述第2传热部的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜,抗蚀铝被膜拥有绝缘性。因此,即使将散热器等散热构件配置于第2传热部的表面中的形成有抗蚀铝被膜的部分,在传热构件与散热构件之间也容易确保绝缘性。进一步地,所述第2传热部形成为向所述第1传热部的周围突出的板状,所以,第2传热部的表面积变大。由此,从第2传热部经由散热构件等有效地散热。

[0040] (5) 也可以是,在所述步骤(a)中,将所述金镀层形成为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且 $0.03\mu\text{m}$ 以下的厚度。能够形成薄到在进行软钎焊时混入到焊锡的程度的金镀层。

[0041] (6) 也可以是,所述传热构件包括凸缘状部,该凸缘状部在与所述一个端面相反的一侧的端部呈凸缘状地突出,在所述步骤(b)之后且所述步骤(c)之前,通过热固性粘接剂将所述凸缘状部粘接到所述基板的另一个主面。由于通过热固性粘接剂将传热构件粘接到基板,所以,在进行软钎焊时,传热构件不易从基板脱落。

[0042] [本公开的实施方式的详细内容]

[0043] 下面,参照附图,说明本公开的带传热构件的基板以及带传热构件的基板的制造方法的具体例子。此外,本公开不限于这些示例,而通过权利要求书来表示,旨在包括与权利要求书等同的含义和范围内的全部变更。

[0044] [实施方式]

[0045] 下面,说明实施方式的带传热构件的基板以及带传热构件的基板的制造方法。图1是示出带传热构件的基板10的立体图。图2是图1中的II-II线剖视图。

[0046] 带传热构件的基板10例如是装入到电气接线箱的基板。电气接线箱例如在汽车中设置于电源与各种电气安装件之间的电力供给通路。

[0047] 带传热构件的基板10具备基板20、传热构件30、发热部件40和软钎焊部50。

[0048] 基板20形成为板状。在基板20形成有向两面侧开口的贯通孔21h。更具体来说,基板20包括由绝缘材料形成的绝缘板22。在绝缘板22形成贯通孔21h。在绝缘板22的一个主面(在图1和图2中,是上表面),形成由铜箔等金属形成的导电层23。导电层23形成于软钎焊发热部件40的区域和形成规定的配线电路的区域。在后面参照的图5、图6、图8等中,图示出安装发热部件40的区域中的导电层23。在贯通孔21h的内周面,也形成有导电层25。在贯通孔21h的一侧开口边缘部,导电层25也可以连到导电层23。

[0049] 也可以在绝缘板22的另一个主面(在图2中,是下表面)也形成导电层。也可以在绝缘板22的厚度方向的中间层也形成导电层。

[0050] 在本实施方式中,贯通孔21h形成为圆孔形状。贯通孔21h不必须是圆孔形状,也可以形成为椭圆孔形状、多边形孔形状等。

[0051] 将发热部件40安装到基板20的一个主面侧。发热部件40是发热的部件,例如是以场效应晶体管(以下也称为“FET”:field effect transistor)示例出的半导体开关(switching)元件。元件既可以是电阻,也可以是线圈,也可以是电容器。

[0052] 发热部件40具备元件主体和端子。端子设置于元件主体的安装于基板20的面侧。上述导电层23中的形成于贯通孔21h的周边的部分形成为与端子相应的形状。例如,端子设置于呈方形地扩展的区域,导电层23中的形成于贯通孔21h的周边的部分也形成于与该端子同样地成方形地扩展的区域。在端子的整体软钎焊于导电层23的状态下,将发热部件40安装于基板20。

[0053] 发热部件40也可以具有从元件主体突出的其他端子。对该其他端子也最好相对于形成于基板20的一个主面的其他导电层23进行软钎焊。

[0054] 传热构件30由金属形成。传热构件30中的被进行软钎焊的部分优选由铜或者铜合金形成。传热构件30配置于贯通孔21h内。即,传热构件30具有与贯通孔21h的内部空间相应的形状部分。在将传热构件30配置于贯通孔21h内的状态下,传热构件30的一个端面在基板20的一个主面侧露出。在这里,基板20的一个主面与传热构件30的一个端面平齐。传热构件30的一个端面从基板20侧与安装于基板20的一个主面侧的发热部件40相对。传热构件30的一个端面在基板的一个主面被以包围贯通孔21h的方式形成的导电层23包围。发热部件40的端子在贯通孔21h的周围软钎焊到导电层23,并且,也软钎焊到传热构件30的一个端面。

[0055] 软钎焊部50是将发热部件40的端子与传热构件30的一个端面进行软钎焊的部分。焊锡以锡作为主成分,因此,软钎焊部50也以锡作为主成分。

[0056] 在传热构件30的至少一个端面,形成有镍基底镀层33(参照图10)。成为软钎焊部50在传热构件30侧接合于镍基底镀层33的状态。另外,成为抑制镍基底镀层33的氧化的金镀层34(参照图10)混入到软钎焊部50的状态。金镀层34通过在极短时间内进行的薄镀方法来形成。换言之,金镀层34是薄到通过软钎焊而溶解到焊锡的程度的镀层。金镀层34也可以残留于镍基底镀层33与软钎焊部50之间。

[0057] 图3是示出传热构件30的立体图,图4是示出传热构件30的分解立体图。更具体来说,如图1至图4所示,传热构件30具备第1传热部32和第2传热部36。第1传热部32是传热构件30的形成有上述一个端面的部分。第2传热部36是在与上述一个端面相反的一侧接合于第1传热部32的部分。

[0058] 第1传热部32形成为能够以装进贯通孔21h内的状态进行配置的形状。在这里,第1

传热部32形成圆柱状。第1传热部32的高度形成与基板20的厚度相同。第1传热部32的直径形成与贯通孔21h的直径相同或者较小(稍小)。第1传热部32在使其一个端面与基板20的一个主面平齐的状态下配置于贯通孔21h内。上述第1传热部32最好由铜或者铜合金形成。由此,将第1传热部32良好地软钎焊到发热部件40。另外,也可以将第1传热部32良好地软钎焊到贯通孔21h内的导电层25。另外,由铜或者铜合金形成的第1传热部32具有良好的导热性。此外,第1传热部32的尺寸既可以以压入到贯通孔21h的方式设定,也可以是以空出间隔的状态插入到贯通孔21h的设定。

[0059] 第2传热部36最好由铝或者铝合金形成。另外,最好将抗蚀铝被膜37形成于第2传热部36的表面的至少一部分。铝或者铝合金的导热性比铜或者铜合金差,但比其他的一般绝缘材料例如树脂等更为良好。因此,由铝或者铝合金形成的第2传热部36也具有良好导热性。另外,抗蚀铝被膜37示出绝缘性。因此,能够使第2传热部36的表面的至少一部分具有绝缘性。抗蚀铝被膜37优选至少形成于第2传热部36的另一个端面(与散热构件60相对的面)。抗蚀铝被膜37也可以还形成于第2传热部36的周面。

[0060] 对将第1传热部32与第2传热部36接合的结构没有特别限定。例如,第1传热部32与第2传热部36也可以使用异种金属之间的接合方法,例如扩散接合法、轧制接合法来接合。或者,也可以通过磨削加工将对平板状的铜板材与铝板材进行扩散接合而成的包层材料加工成传热构件30的形状。

[0061] 传热构件30的另一端部从基板20的另一个主面突出。在这里,第2传热部36形成向第1传热部32的周围突出的板状。第2传热部36从基板20的另一个主面突出。第2传热部36形成圆板状。在将第1传热部32插入于贯通孔21h的状态下,第2传热部36能够在贯通孔21h的周围抵接到基板20的另一个主面。由此,在基板20的厚度方向上,进行传热构件30的定位。第2传热部36也可以是椭圆板状、多边形板状。第2传热部不需要向第1传热部的周围伸出。

[0062] 第2传热部36的向第1传热部32的周围突出且朝向第1传热部32侧的面也可以通过热固性粘接剂28粘接到基板20的另一个主面。热固性粘接剂28通过热而硬化,即使进行再加热,也不会变柔软。因此,如果通过热固性粘接剂28将第2传热部36粘接于基板20,则在软钎焊时,即使对传热构件30和基板20进行加热,传热构件30也不易从基板20脱落。

[0063] 此外,在图1和图2等中,将发热部件40以外的部件48也安装于基板20。部件48是另外与基板20的配线连接的端子、连接器等。

[0064] 另外,在这里,将散热构件60配置于基板20的另一个主面侧。散热构件60由铜、铜合金、铝、铝合金等导热性良好的材质形成。散热构件60具备板部62和散热结构部64。板部62具有平坦的面,该平坦的面与基板20的另一个主面相对地配置。散热结构部64具有用于增大表面积的形状、例如散热片结构。传递到散热构件60的热从散热结构部64放出到外部。

[0065] 在将散热构件60配置于基板20的另一个主面的状态下,使绝缘衬垫68介于散热构件60的一个主面与基板20的另一个主面之间。除了设置有传热构件30的部分之外,绝缘衬垫68既可以在散热构件60的整个一个主面上扩展,也可以局部地设置。在这里,绝缘衬垫68设置于散热构件60的一个主面中的4个拐角部分。

[0066] 在散热构件60的一个主面,形成收容传热构件30的另一端部、在这里是第2传热部36的凹部63。在这里,凹部63形成有底圆洞状。凹部63的直径与第2传热部36的直径相同

或者比它大(稍大)。另外,在散热构件60的一个主面与基板20的另一个主面隔着绝缘衬垫68而相对的状态下,凹部63的底面设置于相对于传热构件30的另一个端面空出间隔的位置。更具体来说,第2传热部36从基板20的另一个主面突出,局部地收纳于凹部63内。将导热性材料69设置于凹部63内的底侧。导热性材料69是也被称为热界面材料(TIM)的材料。具体来说,导热性材料69例如是使用硅树脂的导热片、导热油脂等。在凹部63内,导热性材料69介于传热构件30的另一个端面(第2传热部36的朝外端面)与凹部63的底面之间。传递到第2传热部36的热能够经由导热性材料69传递到散热构件60。

[0067] 说明上述带传热构件的基板10的制造方法的一个例子。

[0068] 首先,准备传热构件30(步骤(a),参照图3和图4)。如上所述,在进行软钎焊前的状态下,在传热构件30的至少一个端面形成有镍基底镀层33。另外,在镍基底镀层33的表面形成有金镀层34。

[0069] 作为更具体的例子,传热构件30中的第1传热部32由纯铜(合金型号C1020)等形成。第1传热部32的大小与安装于基板20的发热部件40的大小相配合。例如,设为发热部件40是与作为JEDEC(Joint Electron Device Engineering Council standards,联合电子设备工程委员会标准)的标准产品之一的封装体T0-263相应的MOSFET(metal-oxide-semiconductor field-effect transistor,金属氧化物半导体场效应晶体管)。在该情况下,发热部件40的漏极电极的尺寸为大约纵向6mm、横向6mm,所以,第1传热部32的外径最好设定为6mm。

[0070] 此外,传热构件的外径越大,则热阻越小,温度越容易传递。然而,如果与发热部件40的尺寸相配合,则难以使传热构件30的第1传热部32增大,热阻变大。

[0071] 第1传热部32的轴向长度最好设为与基板20的厚度相同,以使得在软钎焊于基板20的状态下传热构件30的一个端面与基板20的导电层(也被称为接合区)23整齐地配置于同一面上。例如,在基板20的厚度是2mm的情况下,第1传热部32的轴向长度是2mm。

[0072] 在掩蔽了第2传热部36的表面的状态下,进行第1传热部32的表面处理。在这里,对第1传热部32的表面中的除往第2传热部36的接合部分以外的部分、即第1传热部32的一个端面和周面的整体进行表面处理。作为表面处理,对第1传热部32实施非电解镍基底闪镀金处理。通过非电解镍基底镀金处理而形成的镍基底镀层33的厚度例如是1 μ m以上且3 μ m以下,金镀层34的厚度例如是0.01 μ m以上且0.03 μ m以下。

[0073] 第2传热部36由铝(合金型号A1050)等形成。第2传热部36的外径优选设定为在将传热构件30软钎焊于基板20的状态下与散热构件60等不发生干涉的大小。例如,将第2传热部36的外径设定为20mm。第2传热部36的厚度最好尽可能地设定得较大,以能够使热容增大。不过,如果第2传热部36的热容变得过大,则需要将软钎焊时的再流设定温度设定得较高,这样一来,产生再流设定温度超过其他安装部件的耐热温度的担忧。第2传热部36的厚度优选在考虑了这些情况的范围内设定,例如最好设定为20mm。

[0074] 对第2传热部36的表面实施基于阳极氧化处理等的抗蚀铝加工处理。由此,在第2传热部36的另一个端面和周面,形成抗蚀铝被膜37。抗蚀铝被膜37的厚度例如是20 μ m以上且70 μ m以下。

[0075] 与传热构件30分开地准备图5所示的基板20。在基板20形成贯通孔21h。在基板20形成上述导电层23、25。贯通孔21h的外径设定为能够装配传热构件30的第1传热部32的大

小。对导电层23、25的表面也可以与第1传热部32的表面同样地实施非电解镍基底闪镀金处理。该情况下的镍基底镀层的厚度最好设定为 $1\mu\text{m}$ 以上且 $3\mu\text{m}$ 以下。金镀层的厚度也可以设定为 $0.01\mu\text{m}$ 以上且 $0.03\mu\text{m}$ 以下。在基板20,由导电层23形成电源电路和信号电路。在基板20形成有用于安装用于将电源电路和信号电路与外部电路连接的电源端子、信号端子等部件48的直通孔。

[0076] 接下来,如图6和图7所示,将传热构件30插入到基板20的贯通孔21h(步骤(b))。将传热构件30从基板20的另一个主面侧插入。在这里,形成8个贯通孔21h,将传热构件30插入到各个贯通孔21h。

[0077] 在进行软钎焊时,为了避免传热构件30脱落,最好通过热固性粘接剂28将第2传热部36与基板20粘接。作为热固性粘接剂28,例如使用热固性环氧粘接剂。热固性粘接剂28的涂敷区域是基板20与第2传热部36的接触区域、即基板20的另一个主面中的贯通孔21h的周边部分与第2传热部36中的基板20的面的接触部分。热固性粘接剂28优选不流入到第1传热部32与贯通孔21h之间。

[0078] 如图8和图9所示,将发热部件40软钎焊到传热构件30的一个端面(步骤(C))。更具体来说,在基板20的一个主面,发热部件40的一个端面露出,并且其周围的导电层23的一部分(接合区)一体地扩展,将发热部件40的端子(在这里是MOSFET的漏极端子)软钎焊到这些表面。将发热部件40的其他端子(在这里是MOSFET的源极端子、栅极端子)软钎焊到基板20的一个主面处的导电层23的其他部分(接合区)。软钎焊例如通过再流焊来进行。

[0079] 在这里,如图10所示,对第1传热部32的表面实施镍基底闪镀金处理。即,在第1传热部32的表面形成镍基底镀层33。在镍基底镀层33的表面形成金镀层34。在金镀层34的表面涂敷钎焊膏50a,以在其上放置有发热部件40的状态进行加热。由此,当将发热部件40的端子软钎焊到第1传热部32时,在最表面的金镀层34熔化于焊锡的状态下,将该焊锡软钎焊到镍基底镀层33。因此,融化后的焊锡能够在第1传热部32的表面良好地融合,不易产生被认为是空隙的产生原因的金属氧化物,在第1传热部32与发热部件40之间不易产生空隙。如果对导电层23、25的表面也实施镍基底闪镀金,则同样地不易产生空隙。在传热构件30与发热部件40之间的软钎焊部50处不易产生空气层即空隙,其结果是,在传热构件30与发热部件40之间,抑制热阻的上升、波动。

[0080] 另外,由于传热构件30的表面处的焊锡润湿性提高,所以,融化后的焊锡还容易流入到第1传热部32与贯通孔21h的间隙,在第1传热部32与贯通孔21h之间得到坚固的接合状态。因此,在传热构件30与基板20之间,连接可靠性提高。例如,由冷热循环试验导致的裂纹的产生降低。

[0081] 其后,如图11、图12和图13所示,将电源端子、信号端子等部件48软钎焊到基板20。

[0082] 其后,如图14和图15所示,将散热构件60组装到基板20的另一个主面侧。散热构件60与基板20的固定既可以通过螺纹紧固来进行,也可以利用粘接剂来进行。

[0083] 在散热构件60形成有上述凹部63。在凹部63内,配置导热性材料69。在这里,作为导热性材料69,例如使用热导率为 $2\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上、具有粘度为 $50\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以上且 $500\text{Pa}\cdot\text{s}$ 以下的粘度的导热性硅脂。导热性硅脂以覆盖凹部63的底部整个面的方式进行涂敷。其后,将第2传热部36的另一个主面向凹部63的里面推入,以使导热性材料69的厚度为 0.5mm 以上且 1.0mm 以下的方式进行管理。导热性材料69装进凹部63内,所以导热性材料69介于第2传热

部36与散热构件60之间的状态稳定。特别是,在导热性材料69是流体的情况下,由于流体稳定地装进凹部63内,所以,导热性材料69不易向周边大幅扩展。

[0084] 在本带传热构件的基板10中,由发热部件40产生的热从第1传热部32经由第2传热部36、进一步地经由导热性材料69移动到散热构件60。热主要在散热构件60处放出到外部。

[0085] 在这里,热阻由下式表示。

[0086] $\text{热阻 (}^{\circ}\text{C/W)} = \text{厚度 (m)} \div \{\text{截面积 (m}^2\text{)} \times \text{热导率 (W/mK)}\}$

[0087] 因此可知,如果截面积(上述接触面积)变大,则热阻变小,如果热导率变大,则热阻变小。

[0088] 如果设为传热构件30中的第1传热部32的材质是铜(合金型号C1020),则热导率是398W/mK。如果设为第2传热部36的材质是铝(合金型号A1050),则热导率是236W/mK。然而,第2传热部36中的抗蚀铝被膜37的热导率下降至相当于未处理时的约1/3的80W/mK。假设第2传热部36的材料是铜,则作为绝缘处理,需要通过电沉积涂饰等将树脂涂覆到表面。在该情况下,热导率大幅下降为0.4W/mK左右。因此可知,作为第2传热部36的材料,选择铝或铝合金,在其表面用抗蚀铝被膜37来谋求绝缘,从而能够在确保绝缘性的同时,使热导率增大。如果热导率变大,则根据上述公式可知,能够将热阻抑制得较小。

[0089] 进一步地,通过使第2传热部36的外径相对于第1传热部32的外径增大,例如相对于第1传热部32的外径6mm,将第2传热部36的外径设为20mm,从而也能够使传热构件30隔着导热性材料69接触到散热构件60的面积(热传递的部分的截面积)增大。这样,通过使传热构件30与散热构件60的接触面积(截面积)增大,根据上述公式可知,也能够使热阻变小。

[0090] 如上所述,根据带传热构件的基板10以及带传热构件的基板10的制造方法,在传热构件30的一个端面形成有镍基底镀层33。该镍基底镀层33能够保持为通过金镀层34而抑制了氧化的状态。当将发热部件40软钎焊到传热构件30的一个端面时,金镀层34混入到熔融焊锡,将软钎焊部50软钎焊到镍基底镀层33。熔融焊锡相对于镀了金的镍基底镀层33良好地融合,并且,良好地软钎焊到被抑制了氧化的镍基底镀层33。其结果是,在传热构件30的表面,不易产生空隙。由此,抑制热阻的上升和波动。

[0091] 此外,如果没有上述金镀层34,则在由铜等形成的传热构件的表面形成氧化膜。因此,阻碍对传热构件的表面的焊锡润湿性。如果焊锡润湿性受到阻碍,则在传热构件的表面,容易产生空隙。

[0092] 另外,如果在传热构件30的周面形成有镍基底镀层33和金镀层34,则熔融焊锡还容易流入到传热构件30与贯通孔21h的间隙,传热构件30与基板20的接合变得更加坚固。

[0093] 另外,传热构件30中的安装发热部件40的一侧的部分是由铜或者铜合金形成的第1传热部32,所以,热能够从发热部件40良好地传递到传热构件30。传热构件30中的与安装发热部件40的一侧相反的一侧的部分也是由铝或者铝合金形成的第2传热部36,所以,传递到传热构件30的热能够向相反侧的主面良好地传递。在第2传热部36的表面的至少一部分形成有抗蚀铝被膜37,抗蚀铝被膜37拥有绝缘性。因此,即使将散热器等散热构件60配置于第2传热部36的表面中的形成有抗蚀铝被膜37的部分,在传热构件30与散热构件60之间也容易确保绝缘性。因此,在传热构件30与散热构件60之间确保绝缘性,同时,热容易从传热构件30传递到散热构件60。

[0094] 另外,无论导热性材料69有没有绝缘性,无论有没有在导热性材料69处产生的小

孔,通过抗蚀铝被膜37,都能够确保传热构件30与散热构件60之间的绝缘性。

[0095] 另外,第2传热部36形成为向第1传热部32的周围突出的板状。因此,第2传热部36的面积变大。由此,传热构件30与散热构件60的接触面积变大,从传热构件30经由散热构件60等有效地散热。

[0096] 另外,由于通过热固性粘接剂28将传热构件30与基板20粘接,所以,在进行软钎焊时,传热构件30不易从基板脱落。

[0097] 另外,在散热构件60形成有凹部63,导热性材料69介于凹部63的底部与传热构件30的另一端部之间。因此,导热性材料69介于传热构件30与散热构件60之间的状态变得稳定。由此,经由散热构件60,散热性能稳定。

[0098] 特别是,在导热性材料69是导热油脂等流体的情况下,由于传热构件30、基板20的热膨胀、热收缩等,存在传热构件30与散热构件60的间隔发生变化的担忧。如果该间隔发生变化,则存在导热油脂等的扩展方式发生变动的担忧。如果导热油脂等流体填充于凹部63内,则即使发生传热构件30、基板20的热膨胀、热收缩,也容易保持为装进凹部63内的状态。因此,从传热构件30往散热构件60的导热性稳定。

[0099] [实验例]

[0100] 关于对传热构件30中的第1传热部32的表面实施了非电解镍基底闪镀金处理的实施例以及对表面不实施非电解镍基底闪镀金处理的与传热构件130相关的例子,尝试对发热部件40进行软钎焊。

[0101] 在前者的实施例中,如图16所示,空隙100几乎不产生,即使产生,也是产生小的空隙的程度。

[0102] 在后者的例子中,如图17所示,空隙100的数量多,并且,大量产生。

[0103] 因此可知,在实施了非电解镍基底闪镀金处理的情况下,有效地抑制空隙100的产生。

[0104] 此外,在上述实施方式和各变形例中说明的各结构只要不相互矛盾,则能够适当组合。

[0105] 标号说明

- | | | |
|--------|-----|----------|
| [0106] | 10 | 带传热构件的基板 |
| [0107] | 20 | 基板 |
| [0108] | 21h | 贯通孔 |
| [0109] | 22 | 绝缘板 |
| [0110] | 23 | 导电层 |
| [0111] | 25 | 导电层 |
| [0112] | 28 | 热固性粘接剂 |
| [0113] | 30 | 传热构件 |
| [0114] | 32 | 第1传热部 |
| [0115] | 33 | 镍基底镀层 |
| [0116] | 34 | 金镀层 |
| [0117] | 36 | 第2传热部 |
| [0118] | 37 | 抗蚀铝被膜 |

[0119]	40	发热部件
[0120]	48	部件
[0121]	50	软钎焊部
[0122]	50a	钎焊膏
[0123]	60	散热构件
[0124]	62	板部
[0125]	63	凹部
[0126]	64	散热结构部
[0127]	68	绝缘衬垫
[0128]	69	导热性材料
[0129]	100	空隙
[0130]	130	传热构件

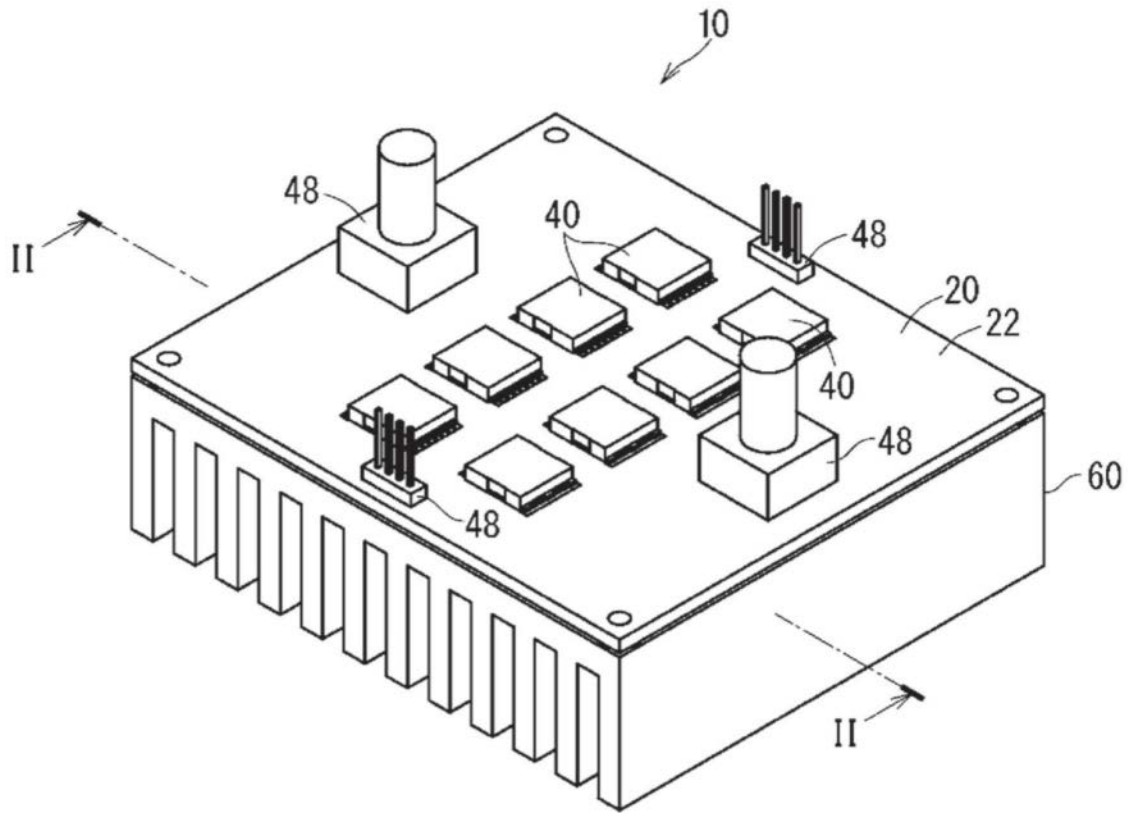


图1

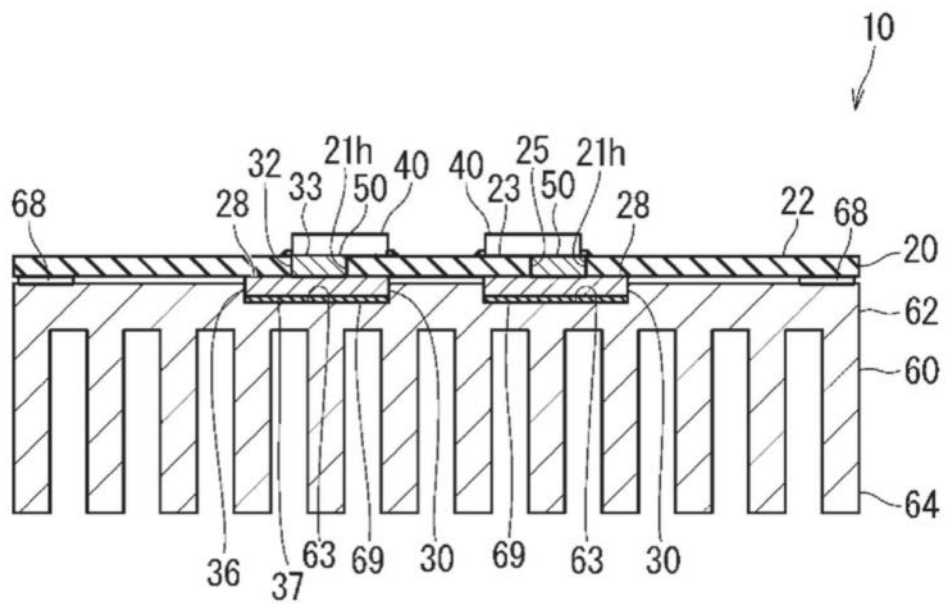


图2

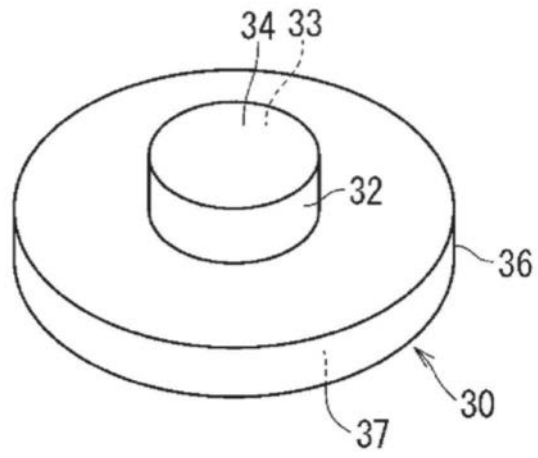


图3

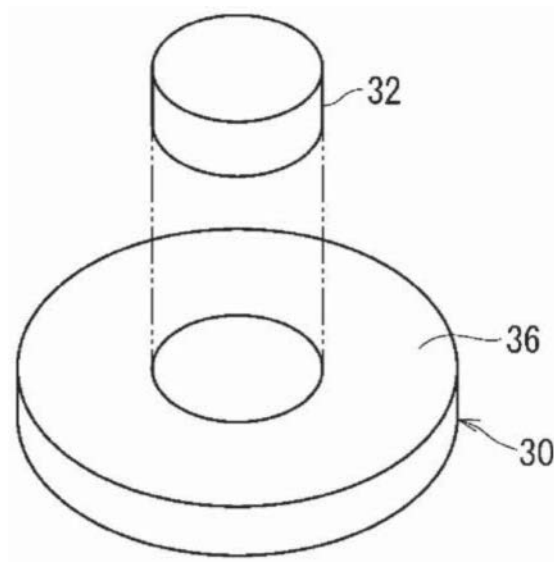


图4

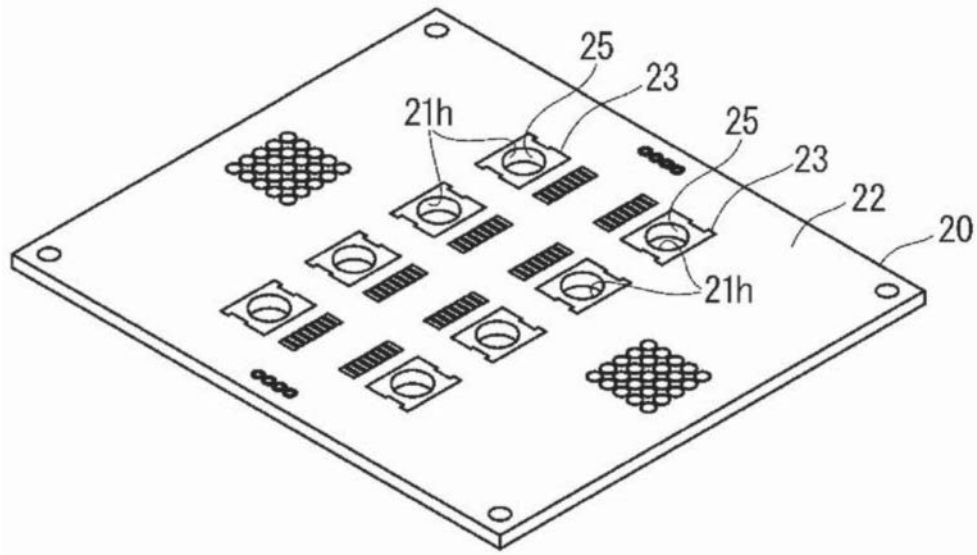


图5

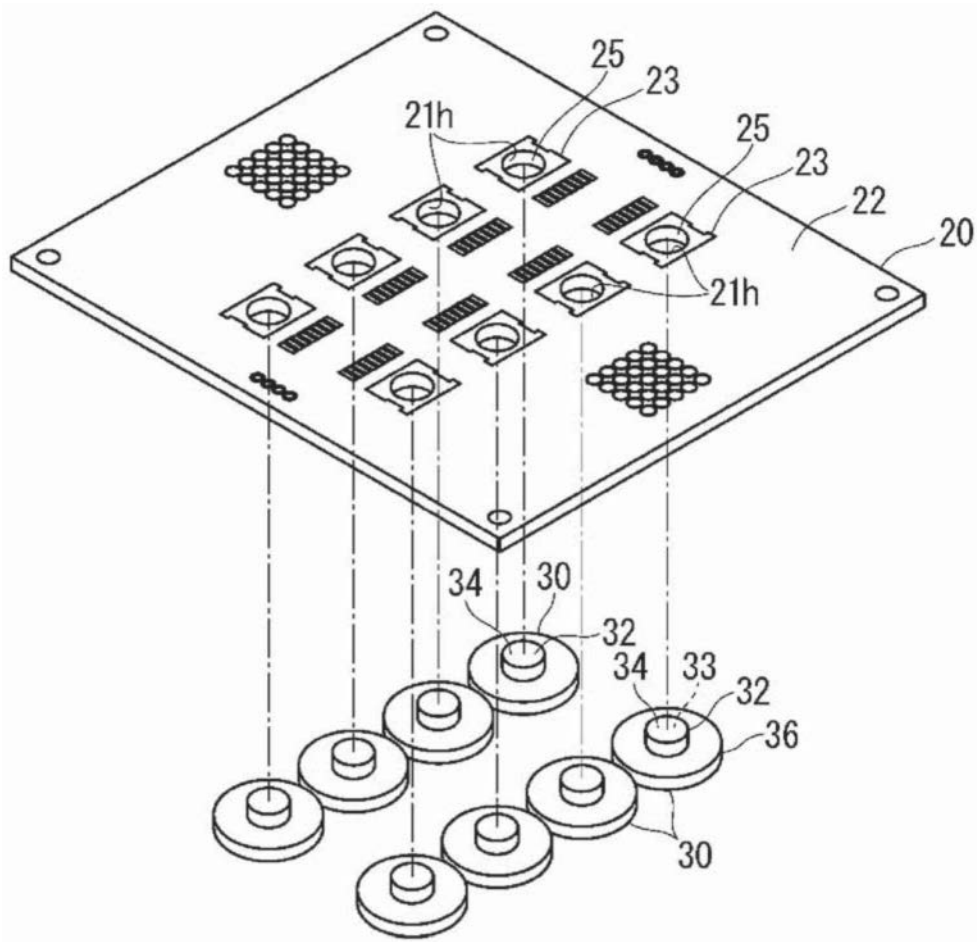


图6

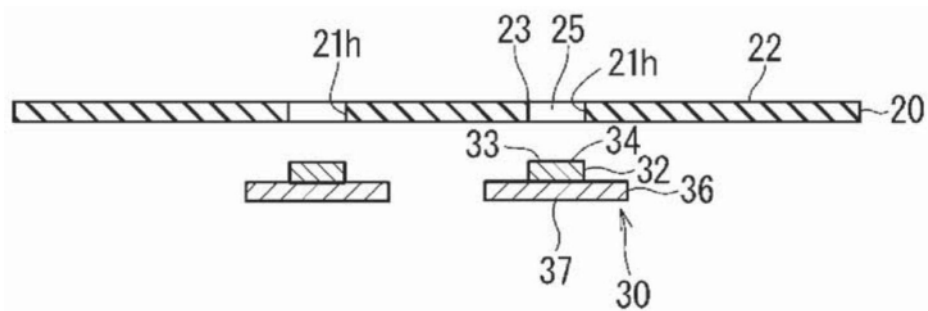


图7

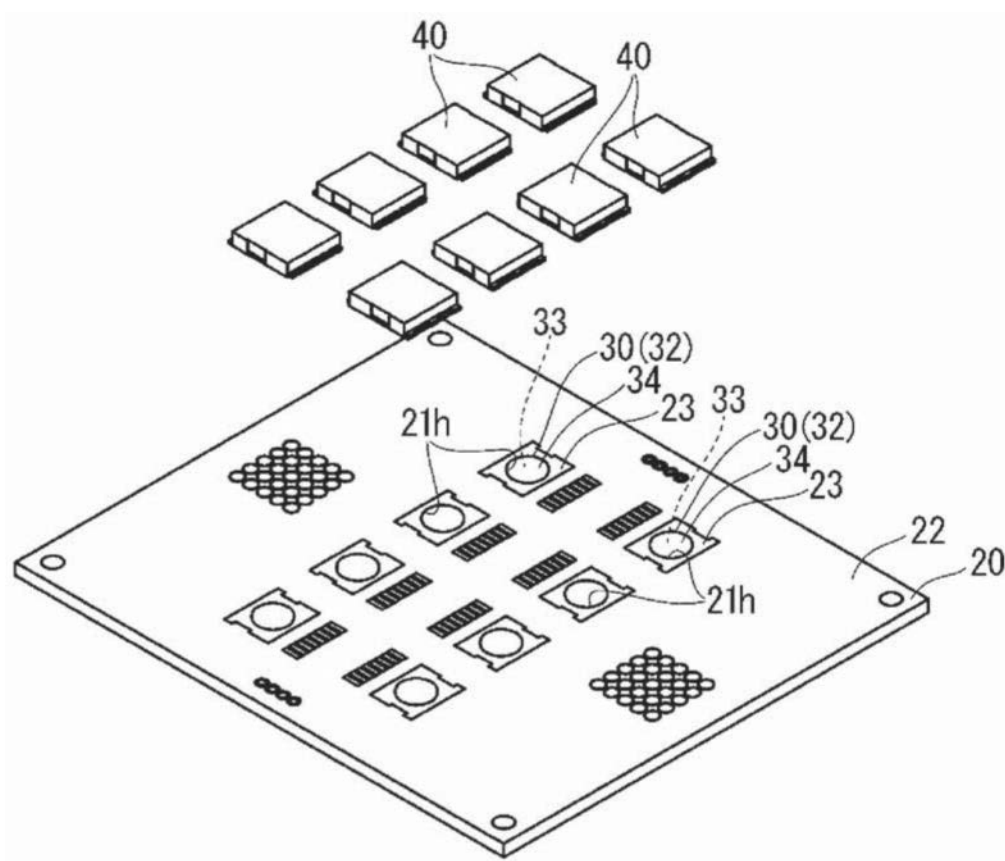


图8

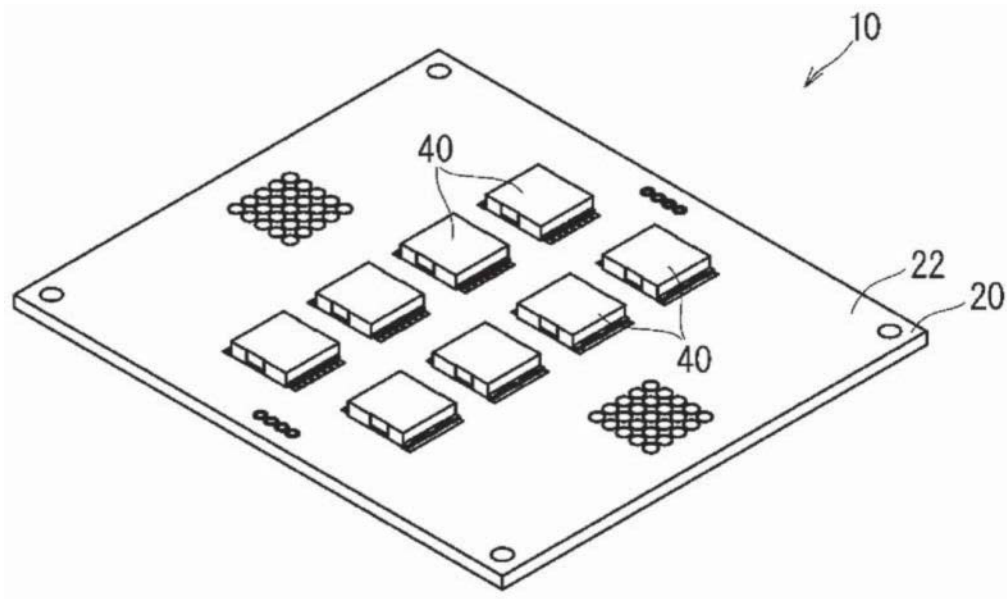


图9

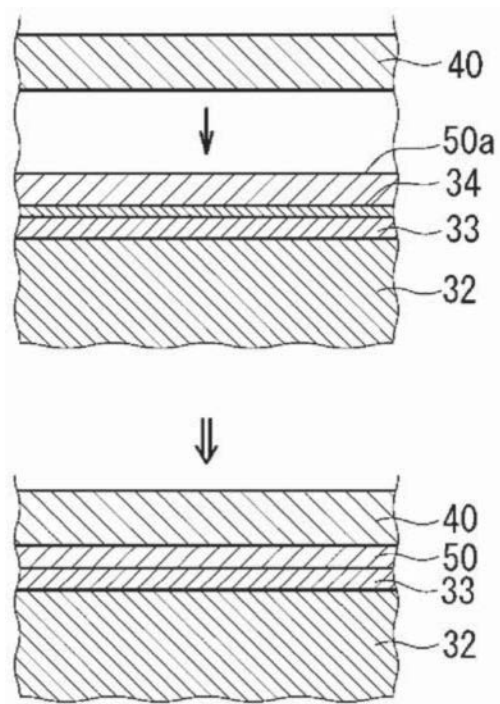


图10

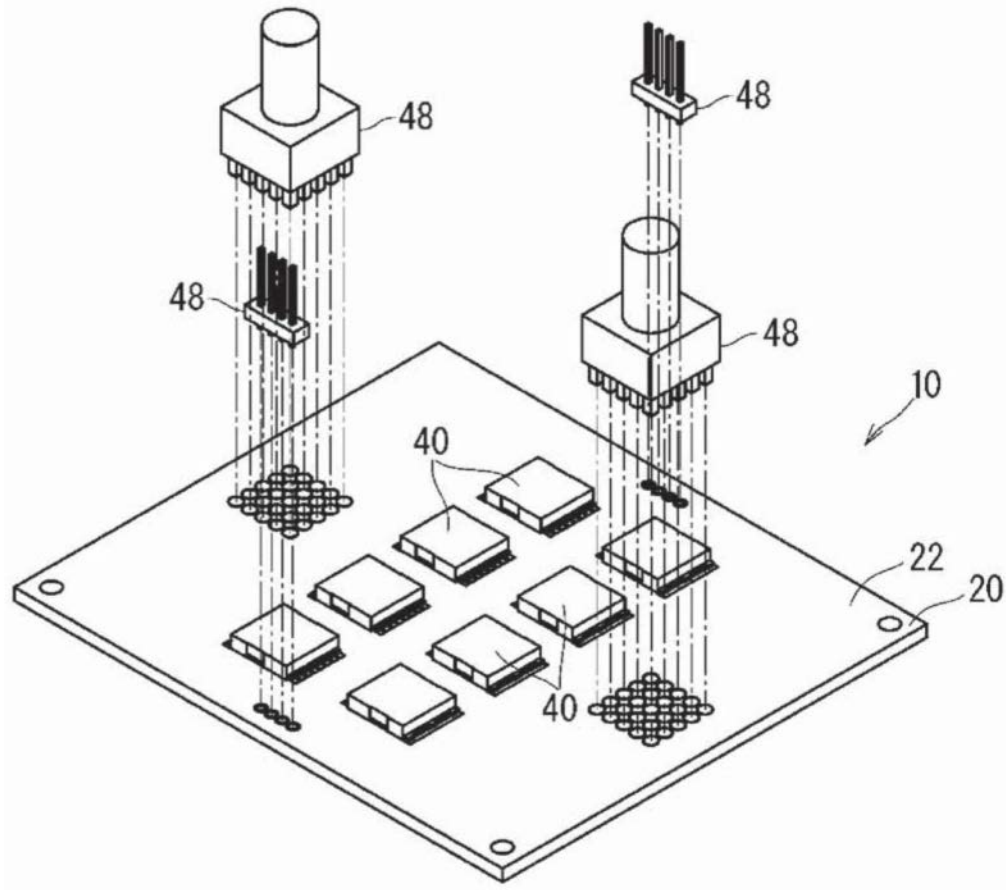


图11

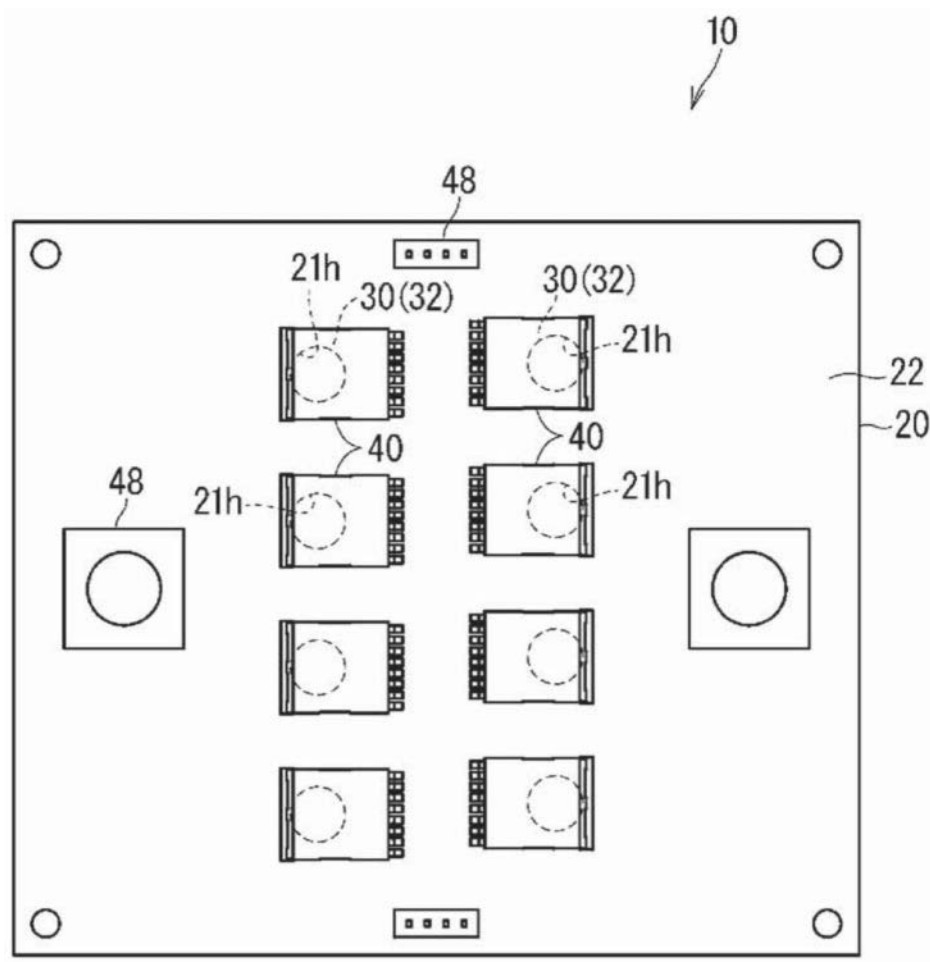


图12

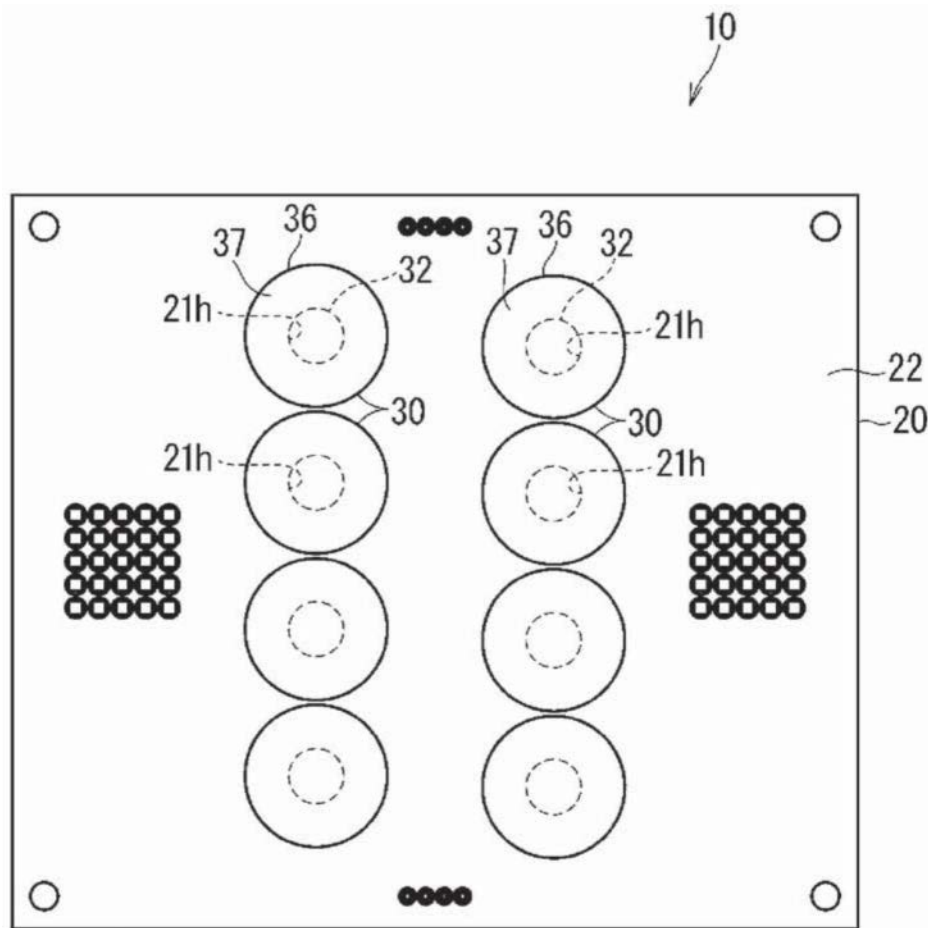


图13

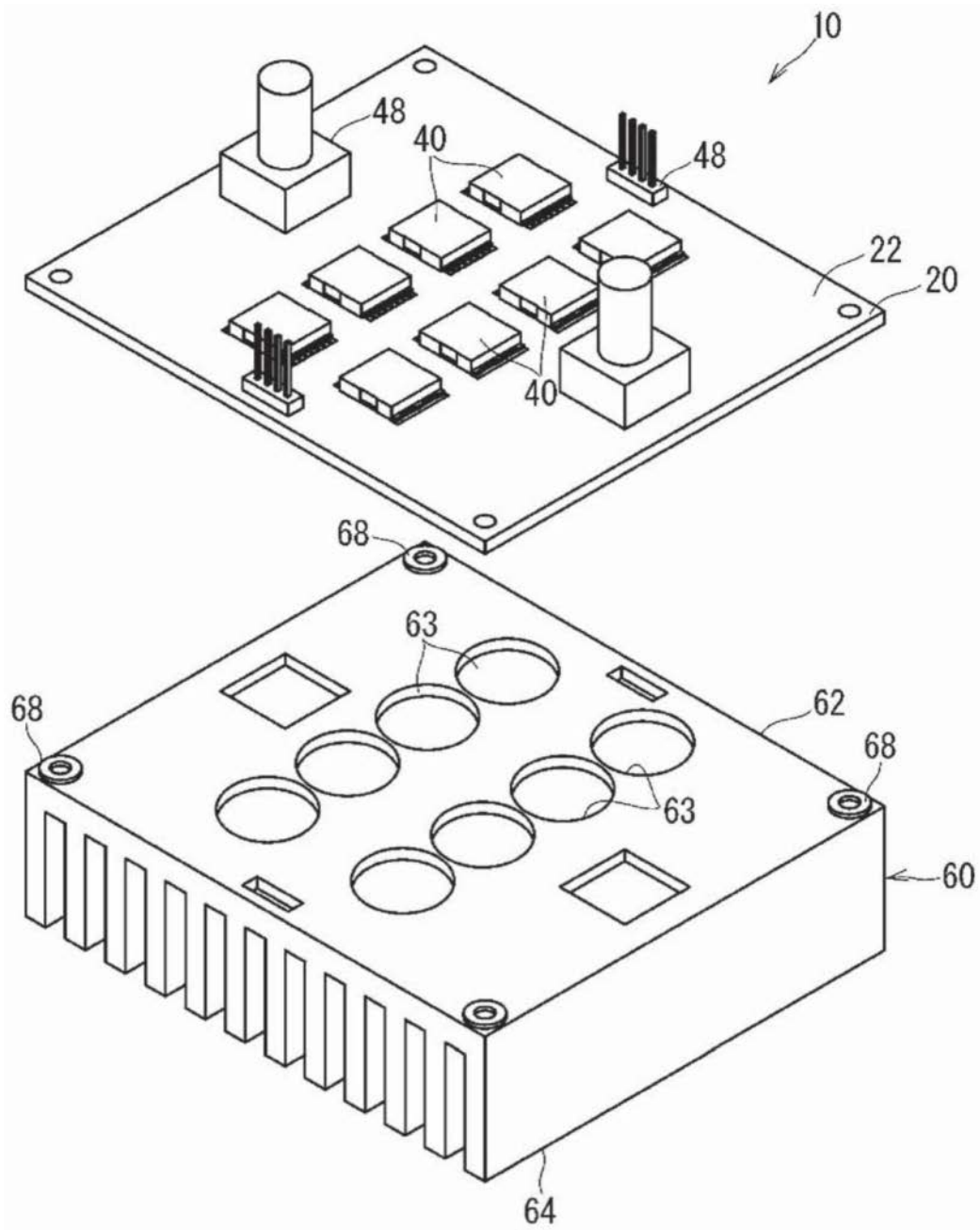


图14

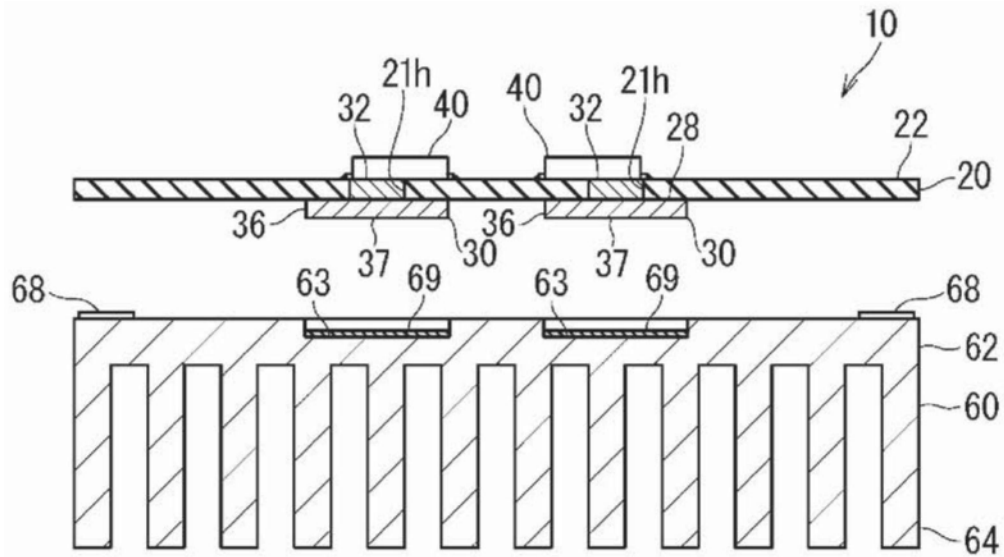


图15

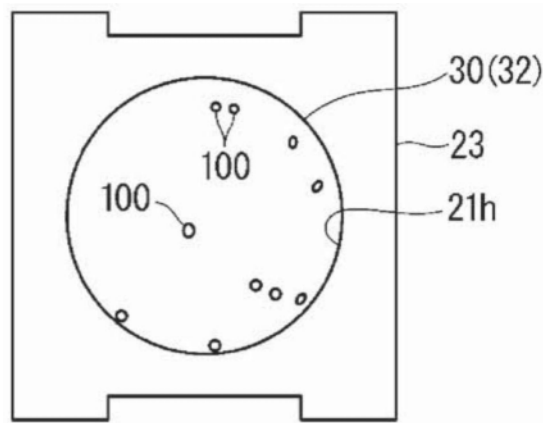


图16

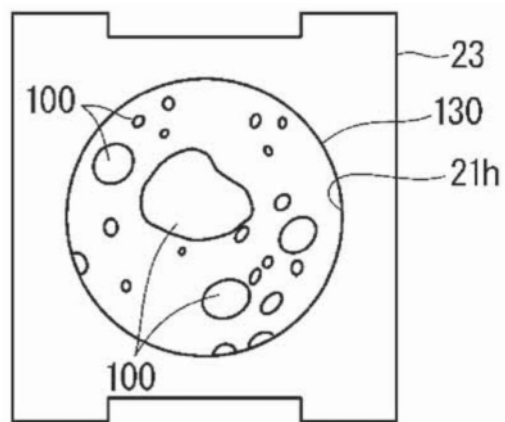


图17