



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104813419 B

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201380062156.6

(22)申请日 2013.08.26

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104813419 A

(43)申请公布日 2015.07.29

(30)优先权数据  
2012-259841 2012.11.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.05.28

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2013/072705 2013.08.26

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02014/083898 JA 2014.06.05

(73)专利权人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72)发明人 三浦忠将 川田秋一 山本祐树

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 张鑫

(51)Int.Cl.  
H01C 7/04(2006.01)  
H01C 7/02(2006.01)

(56)对比文件  
JP 特开2000-266608 A,2000.09.29,  
CN 102483978 A,2012.05.30,  
CN 1796951 A,2006.07.05,

审查员 王佩艺

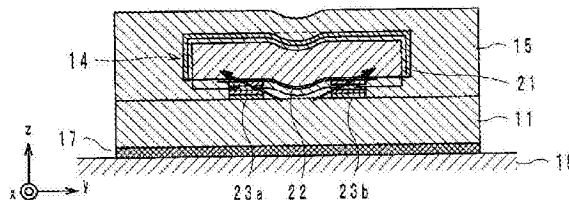
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

热敏电阻装置

(57)摘要

为了进一步提高压力耐受性,本发明的热敏电阻装置(1)包括:树脂制的第一基材部(11);热敏电阻元件(14),该热敏电阻元件(14)包含形成在金属基材(21)上的热敏电阻薄膜(22)以及形成在该热敏电阻薄膜(22)上的第一以及第二外部电极(23a、23b);以及形成在第一基材部(11)的主面上的、连接第一外部电极(23a)以及第二外部电极(23b)的第一引线电极(12)以及第二引线电极(13)。金属基材(21)以及热敏电阻薄膜(22)分别在第一外部电极(23a)以及第二外部电极(23b)之间变形。



1. 一种热敏电阻装置,其特征在于,包括:

第一基材部,树脂制的该第一基材部具有主面;

热敏电阻元件,该热敏电阻元件包含:形成在金属基材上的热敏电阻薄膜以及形成在该热敏电阻薄膜上的第一外部电极以及第二外部电极;以及

第一引线电极和第二引线电极,该第一引线电极和第二引线电极形成在所述第一基材部的主面上,与所述第一外部电极以及所述第二外部电极连接,

所述热敏电阻薄膜以及所述金属基材分别在所述第一外部电极以及所述第二外部电极之间变形。

2. 如权利要求1所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻薄膜以及所述金属基材分别在所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间向所述第一基材部一侧变形。

3. 如权利要求1所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻薄膜在所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间与所述第一基材部接触。

4. 如权利要求2所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻薄膜在所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间与所述第一基材部接触。

5. 如权利要求1所述的热敏电阻装置,其特征在于,从所述主面的法线方向俯视,所述热敏电阻薄膜从所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间露出。

6. 如权利要求2所述的热敏电阻装置,其特征在于,从所述主面的法线方向俯视,所述热敏电阻薄膜从所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间露出。

7. 如权利要求3所述的热敏电阻装置,其特征在于,从所述主面的法线方向俯视,所述热敏电阻薄膜从所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间露出。

8. 如权利要求4所述的热敏电阻装置,其特征在于,从所述主面的法线方向俯视,所述热敏电阻薄膜从所述第一引线电极以及所述第二引线电极之间露出。

9. 如权利要求1所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻元件具备树脂制的第二基材部,该第二基材部覆盖所述第一引线电极以及所述第二引线电极,压接在所述第一基材部的主面上。

10. 如权利要求2所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻元件具备树脂制的第二基材部,该第二基材部覆盖所述第一引线电极以及所述第二引线电极,压接在所述第一基材部的主面上。

11. 如权利要求9所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述第一基材部以及所述第二基材部由同一树脂材料构成。

12. 如权利要求10所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述第一基材部以及所述第二基材部由同一树脂材料构成。

13. 如权利要求1~12中任一项所述的热敏电阻装置,其特征在于,所述热敏电阻装置作为检测对象物温度的温度传感器使用,与所述第一基材部的主面相对的面同该对象物相接触。

14. 如权利要求13所述的热敏电阻装置,还包括粘接单元,该粘接单元在所述第一基材部的与主面相对的面上,粘接所述对象物。

## 热敏电阻装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采用了柔性热敏电阻元件的热敏电阻装置。

### 背景技术

[0002] 以往,这种热敏电阻装置用于温度传感器等。如下述专利文献1所记载的那样,该温度传感器例如包括:耐热树脂片材、两根引线电极、陶瓷热敏电阻元件、以及外装片材。耐热树脂片材由厚度约50 $\mu$ m的聚酰亚胺构成。两根引线电极由含有银的金属材料构成,具有约10 $\mu$ m的厚度。该两根引线电极通过印刷等在所述耐热树脂片材的主面上形成为隔着规定间隔并列。热敏电阻元件具有约0.5mm的厚度,连接所述两根引线电极的一个端部。外装片材由厚度约50 $\mu$ m的聚酰亚胺构成。该外装片材覆盖各引线电极以及热敏电阻元件。各引线电极的另一个端部露出,用于与其它电路连接。像这样的耐热树脂片材以及外装片材用耐热粘接剂紧密固定。

[0003] 使用者在使用所述温度传感器时,例如将热敏电阻元件用粘接剂等固定在锂离子电池等检测对象物上。并且,温度传感器中,在两根引线电极的另一个端部输出与检测对象物的温度相关的电压值。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2000-266608号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 然而,聚酰亚胺制的耐热树脂片材以及外装片材由于检测对象物的温度变化而膨胀。一般地,树脂(耐热树脂片材以及外装片材)比热敏电阻元件膨胀地更大。通过像这样的膨胀,在热敏电阻元件和各引线电极的接合部分施加压力。由于该压力,会有接合部分断裂、热敏电阻元件本体产生裂纹等问题。

[0009] 由此,本发明的目的在于提供进一步提高了相对于压力的耐受性的热敏电阻装置。

[0010] 解决技术问题所采用的技术方案

[0011] 为了达成上述目的,本发明的第一方面是一种热敏电阻装置,包括:第一基材部,树脂制的该第一基材部具有主面;热敏电阻元件,该热敏电阻元件包含:形成在金属基材上的热敏电阻薄膜以及形成在该热敏电阻薄膜上的第一外部电极以及第二外部电极;以及第一引线电极和第二引线电极,该第一引线电极和第二引线电极形成在所述第一基材部的主面上,与所述第一外部电极以及所述第二外部电极连接,所述热敏电阻薄膜以及所述金属基材分别在所述第一外部电极以及所述第二外部电极之间变形。

[0012] 发明效果

[0013] 根据上述方面,能提供进一步提高了压力耐受性的热敏电阻装置。

## 附图说明

- [0014] 图1是一个实施方式涉及的热敏电阻装置的外观剖视图。
- [0015] 图2是从箭头B的方向观察沿着图1的A-A'线的剖面得到的热敏电阻装置的纵剖面图。
- [0016] 图3是表示图1的热敏电阻元件(未安装时)的详细结构的纵剖面图。
- [0017] 图4A是表示图1的热敏电阻装置的制造工序(最初)的示意图。
- [0018] 图4B是表示图4A之后的工序的示意图。
- [0019] 图4C是表示图4B之后的工序的示意图。
- [0020] 图4D是表示图4C之后的工序的示意图。
- [0021] 图5A是表示图1的热敏电阻装置(未安装时)的关键部分的示意图。
- [0022] 图5B是表示图1的热敏电阻装置(压接后)的关键部分的示意图。
- [0023] 图5C是表示图1的热敏电阻装置(检测温度时)的关键部分的示意图。
- [0024] 图6是表示图1的热敏电阻装置的附加技术效果的示意图。
- [0025] 图7是表示具备图1的热敏电阻装置的温度传感器的示意图。
- [0026] 图8是表示变形例涉及的热敏电阻装置的结构纵剖面图。

## 具体实施方式

- [0027] (实施方式)
- [0028] 下面,参照附图对本发明的一个实施方式涉及的热敏电阻装置进行详细说明。
- [0029] (引言)首先,对多个图面中表示的x轴、y轴以及z轴进行说明。x轴、y轴以及z轴相互垂直,表示热敏电阻装置的左右方向、前后方向以及厚度方向。
- [0030] (热敏电阻装置的结构)
- [0031] 如图1以及图2所示,热敏电阻装置1包括:第一基材片材11,第一引线电极12,第二引线电极13,柔性热敏电阻元件14,以及第二基材15。
- [0032] 第一基材片材11沿着z轴方向的厚度约为30 $\mu\text{m}$ 以下,具有平行于xy平面的矩形的主面。另外,第一基材片材11由含有环氧类树脂或聚酰亚胺类树脂的材料构成。除此之外,也可由包含滑石那样的层状硅酸盐或粘土的材料构成。
- [0033] 第一引线电极12以及第二引线电极13典型地由含有Cu的金属构成。更具体而言是Cu5~15Ni的合金。除此之外,第一引线电极12以及第二引线电极13也可由导电性粘接剂构成。
- [0034] 第一以及第二引线电极12、13在所述第一基材片材11的主面上形成为在第一基材片材11的长边方向(X轴方向)延伸,并且互相平行。另外,这些引线电极12、13的x轴的负方向侧的端部(以下称为一端)形成有用于在外部的电路板16安装本热敏电阻装置1的端子电极Ta、Tb。这些引线电极12、13的x轴的正方向侧的端部(以下称为另一端)形成有用于安装下文所述的热敏电阻元件14的端子电极Tc、Td。
- [0035] 热敏电阻元件14具有正的温度系数(PTC(Positive Temperature Coefficient))或负的温度系数(NTC(Negative Temperature Coefficient))。该热敏电阻元件14为了显出柔软性,大致包括:金属基材21、热敏电阻薄膜层22、以及两个成对的第一以及第二外部

电极23a、23b。

[0036] 金属基材21典型地,由Ag、Pd、Pt或Au等贵金属,或Cu、Ni、Al、W或Ti等贱金属构成。另外,金属基材21也可由含有上述贵金属或贱金属的合金构成。该金属基材21由所述金属材料的粉末糊料形成片状,具有z轴方向的厚度约为10~80 $\mu\text{m}$ 的约长方体形。

[0037] 热敏电阻薄膜层22由陶瓷材料构成。该陶瓷材料由Mn、Ni、Fe、Ti、Co、Al以及Zn等过渡元素中选择的至少两种过渡元素的氧化物构成。该热敏电阻薄膜层22由所述陶瓷材料的浆料形成片状,z轴方向的厚度具有约1~10 $\mu\text{m}$ 。

[0038] 像这样的热敏电阻薄膜层22形成在平行于金属基材21的xy平面的两个面中靠z轴的负方向侧的面上。热敏电阻薄膜层22优选地形成成为覆盖所述金属基材21的整个面。换言之,从z轴方向俯视,优选地,该热敏电阻薄膜层22的外缘与金属基材21的外缘在实质上一致。

[0039] 第一以及第二外部电极23a、23b由与所述金属基材21相同的材料构成,使所述材料的糊料形成规定形状而得到。该第一以及第二外部电极23a、23b中,所述热敏电阻薄膜层22形成在z轴的负方向侧的面上。该第一以及第二外部电极23a、23b是隔着规定间隔在y轴方向并列的分割电极,具有0.1~10 $\mu\text{m}$ 左右的厚度。

[0040] 优选地,所述金属基材21、热敏电阻薄膜层22以及第一和第二外部电极23a、23b一体烧成。然而不限于于此,只要至少金属基材21和热敏电阻薄膜层22一体烧成即可。

[0041] 由于金属基材21、热敏电阻薄膜层22以及第一和第二外部电极23a、23b的厚度为上述那样,因此作为热敏电阻元件14的厚度为10~100 $\mu\text{m}$ 左右,为薄型。另外,虽然热敏电阻薄膜层22其单体较脆,但本实施方式中,由于热敏电阻薄膜层22被一体化在具有柔软性的金属基材21上,因此能对热敏电阻元件14给予柔软性。

[0042] 另外,热敏电阻元件14的进一步细节可参照国际公开W02011/024724号。

[0043] 上述那样的热敏电阻元件14被安装在第一基材片材11上。更具体而言,第一外部电极23a经由规定的安装材料安装在第一引线电极12的端子电极Tc上,第二外部电极23b经由规定的安装材料安装在第二引线电极13的端子电极Td上。作为安装材料,典型地为Sn类合金、Bi类合金、Cu-5~15Ni合金或Ag类的导电性粘接剂。

[0044] 第二基材片材15沿着z轴方向的厚度约为30 $\mu\text{m}$ 以下,具有平行于xy平面的矩形形状。另外,优选地,第二基材片材15由与第一基材片材11相同的材料构成。该第二基材片材15以覆盖第一引线电极12、第二引线电极13以及热敏电阻元件14的状态,压接在第一基材片材11上。另外,第二基材片材15并不覆盖第一引线电极12以及第二引线电极13的整体,第二基材片材15不覆盖能连接电路基板16的端子电极Ta、Tb及其附近。

[0045] (热敏电阻装置的制造方法)

[0046] 接着,对上述结构的热敏电阻装置1的制造方法的第一例进行说明。

[0047] (1) 首先,称量Mn-Ni-Fe-Ti的氧化物作为热敏电阻薄膜层22的原料,使其达到规定的配比(电阻率为 $10^4 \Omega \text{ cm}$ )。称量后的原料用球磨,利用氧化锆等粉碎介质,进行充分的湿式粉碎。之后,粉碎好的原料以规定温度进行预烧,由此得到陶瓷粉末。

[0048] (2) 接着,在(1)中得到的陶瓷粉末中添加有机粘合剂,由湿法进行它们的混合处理。由此,得到混合了陶瓷粒子的浆料。利用刮刀法等,由该浆料生成陶瓷生片。这里,陶瓷生片的厚度等被调整为烧成后厚度优选地达到5 $\mu\text{m}$ (10 $\mu\text{m}$ 也可)。利用刮刀法等,将以Ag-Pd

为主成分的金属基材21用金属糊料涂布在由此得到的陶瓷生片上,从而形成母片。这里,金属糊料的涂布厚度被调整为烧成后的母片厚度优选地达到 $35\mu\text{m}$ ( $40\mu\text{m}$ 也可)。之后,用于第一以及第二外部电极23a、23b的、以Ag-Pd为主成分的金属糊料被丝网印刷在母片的金属糊料上。

[0049] (3)接着,在(2)中得到的母片被切割为热敏电阻元件14的尺寸。切割后的单元体被收纳在氧化锆制的匣中。之后,对这些母片进行去粘合剂处理,进一步地,以规定温度(例如 $1100^\circ\text{C}$ )进行烧成。由此,得到大量由金属基材21、热敏电阻薄膜层22以及第一和第二外部电极23a、23b构成的柔性的薄型热敏电阻元件14。

[0050] (4)接着,如图4A所示,准备规定厚度(优选地为 $25\mu\text{m}$ ,例如也可为 $30\mu\text{m}$ )的树脂制的第一基材片材11。之后,如图4B所示,第一以及第二引线电极12、13的电极图案以规定的厚度(优选地为 $5\mu\text{m}$ ,例如也可为 $18\mu\text{m}$ )形成在第一基材片材11上。关于电极形成的具体方法,从简化制造工序的观点看,优选印刷导电性粘接剂。然而不限于此,也可利用金属膜的粘接以及金属镀覆形成电极图案。

[0051] (5)接着,在(4)中得到的端子电极Tc、Td上,涂布或印刷安装材料。之后,如图4C所示,利用贴片机等安装机器,将第一以及第二外部电极23a、23b与端子电极Tc、Td接合,由此将所述(1)到(3)得到的热敏电阻元件14安装在第一基材片材11上。

[0052] (6)接着,准备规定厚度(优选地为 $10\mu\text{m}$ ,例如也可为 $30\mu\text{m}$ )的树脂制的第二基材片材15。之后,如图4D以及图5A所示,将第二基材片材15压接在该第一基材片材11上,以用第二基材片材15和第一基材片材11包夹热敏电阻元件14以及第一和第二引线电极12、13。这时,如上文所述,使端子电极Ta、Tb露出。另外,如图5A所示,热敏电阻元件14具有柔软性,第一外部电极23a、安装材料以及端子电极Tc,和第二外部电极23b、安装材料以及端子电极Td相对于第一基材片材11的主面在z轴方向上具有高度。由此,如图5B所示,利用压接,在热敏电阻元件14和第一基材片材11的接合部分上施加箭头方向的应力(压力)。结果,压接后,至少金属基材21以及热敏电阻薄膜层22中,在第一外部电极23a以及第二外部电极23b之间,向z轴的负方向侧、即第一基材片材11的主面方向发生变形(换言之,翘曲)。这里,优选地,由于翘曲,热敏电阻薄膜层22与第一基材片材11的主面接触。另外,翘曲量与热敏电阻薄膜层22的下表面和第一基材片材11的主面之间在z轴方向上的距离(即,间隔)相关。

[0053] 通过以上的(1)~(6),得到最大部分的厚度为 $100\mu\text{m}$ 或 $200\mu\text{m}$ 左右的热敏电阻装置1。

[0054] (热敏电阻装置的应用例)

[0055] 上述结构的热敏电阻装置1用于例如智能手机内置的锂离子电极(以下称为LIB)的温度检测。近年来,由于智能手机这样的电子设备的性能提高而导致发热量变大。有时利用冷却风扇进行冷却或利用散热器等进行散热也无法完全抑制发热,因此在电子设备中,检测发热部件(典型地为LIB)的温度,并基于其结果,控制该部件的动作,以使来自部件的发热得到抑制。然而,近年的电子设备中,由于在LIB的周围高密度地安装有各种部件的情况较多,难以确保温度传感器及其周边电路的设置空间。像这样的情况下,具备薄型热敏电阻装置1的温度传感器变得特别有用。

[0056] 图6中,温度传感器具备热敏电阻装置1、电路基板16以及粘接单元17。热敏电阻装置1安装在测定对象物18上。更具体而言,如图5C所示,在第一基材片材11的相对面上,例如

设置了粘接片材那样的粘接单元17。这里,相对面是第一基材片材11中在z轴的负方向侧与该第一基材片材11的主面相对的面。另外,粘接单元17在所述的制造工序(4)的一开始,或制造工序(6)的最后被设置在相对面上。采用该粘接单元17将热敏电阻装置1固定在LIB这样的测定对象物18的表面。

[0057] 外部电路16与热敏电阻装置1的端子电极Ta、Tb连接,在从该端子电极Ta开始经由金属基材21到达端子电极Tb的通电路径上,流过例如额定电流。这里,根据周围温度,端子电极Ta和金属基材21之间的电阻值、端子电极Tb和金属基材21之间的电阻值发生变化。结果,在端子电极Ta、Tb之间,出现对应于周围温度的电压。外部电路16将该电压值作为测定对象物18的温度进行输出。

[0058] (热敏电阻装置的作用·效果)

[0059] 这里,利用测定对象物18的温度上升,热敏电阻装置1中,至少第一基材片材11以及热敏电阻元件14膨胀。这里,树脂制的第一基材片材11的热膨胀的比例比热敏电阻元件14的热膨胀的比例大。由此,如图5C所示,在热敏电阻元件14和第一基材片材11的接合部分上施加与图5B的情况相反方向的应力(压力)。然而,根据本热敏电阻装置1,如图5B所示,压接后,由于金属基材21以及热敏电阻薄膜层22在第一外部电极23a以及第二外部电极23b之间变形,因此能吸收由于温度检测时的温度变化所引起的应力。像这样,根据本热敏电阻装置1,对于实际使用时的温度变化所导致的应力(压力)的耐受性得到提高。

[0060] 另外,如上述那样,在压接后,优选地,金属基材21以及热敏电阻薄膜层22在第一外部电极23a以及第二外部电极23b之间变形,并且与第一基材片材11的主面接触。由此,热敏电阻装置1不是隔着隔热效果好的空气层来检测测定对象物18的温度,而是直接检测测定对象物18的温度。由此,热敏电阻装置1能高速并高精度地检测测定对象物18的温度。

[0061] 另外,如上述那样,本热敏电阻装置1中,热敏电阻薄膜层22覆盖金属基材21的整个面。通过该结构,如图7所示,能防止金属基材21与第一以及第二引线电极12、13短路。

[0062] 另外,如上述那样,在本热敏电阻装置1中,第一基材片材11和第二基材片材15由相同材料构成。由此,第一基材片材11以及第二基材片材15被良好地热压接。

[0063] (附言)

[0064] 另外,所述实施方式中,从对气体等的耐受性的观点来看,例示了用第一基材片材11以及第二基材片材15将热敏电阻元件14密封的结构。然而不限于于此,从厚度的观点看,热敏电阻装置1也可不具备第二基材片材15。

[0065] 另外,除此之外,从温度传感器响应特性的观点看,如图8所示,从z轴负方向侧俯视,热敏电阻薄膜层22也可从第一引线电极12以及第二引线电极13之间向外部露出,等同于在第一基材片材11形成贯通孔。该情况下,热敏电阻薄膜层22的z轴方向位置优选地与第一基材片材11的相对面(即,在z轴方向与主面相对的面)对齐。

[0066] 工业上的实用性

[0067] 本发明涉及的热敏电阻装置能进一步提高压力耐受性,适用于温度传感器或加热器等。

[0068] 标号说明

[0069] 1 热敏电阻装置

[0070] 11 第一基材片材

- [0071] 12 第一引线电极
- [0072] 13 第二引线电极
- [0073] 14 柔性热敏电阻元件
- [0074] 15 第二基材片材
- [0075] 16 电路基板
- [0076] 17 粘接单元
- [0077] 18 测定对象物



1

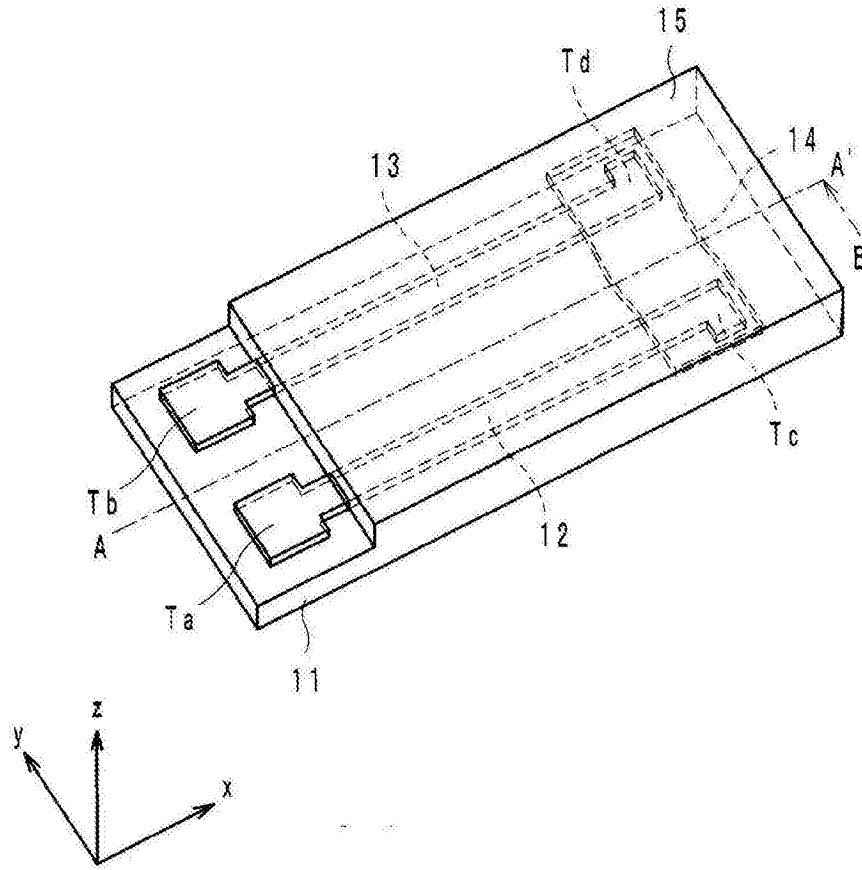


图1

1

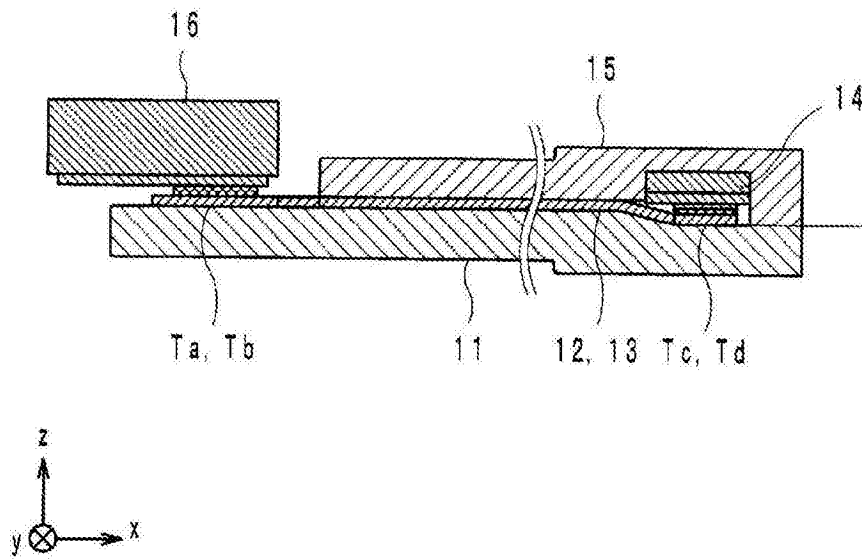


图2

14

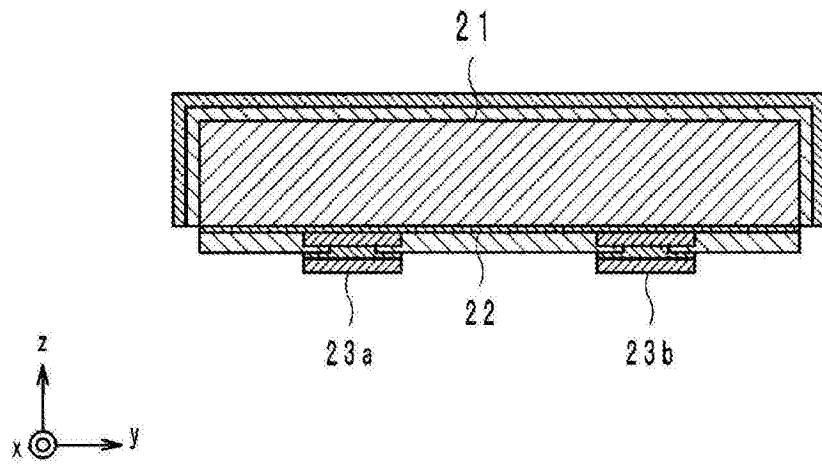


图3

1

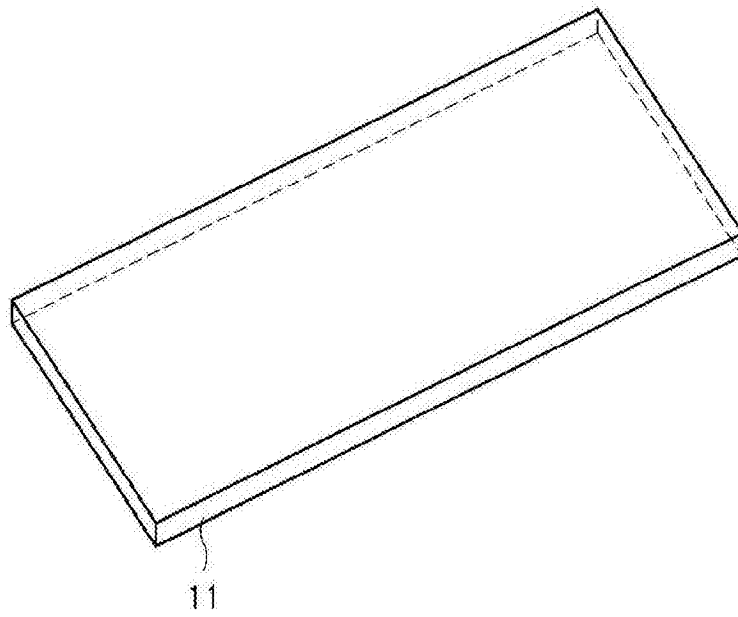


图4A

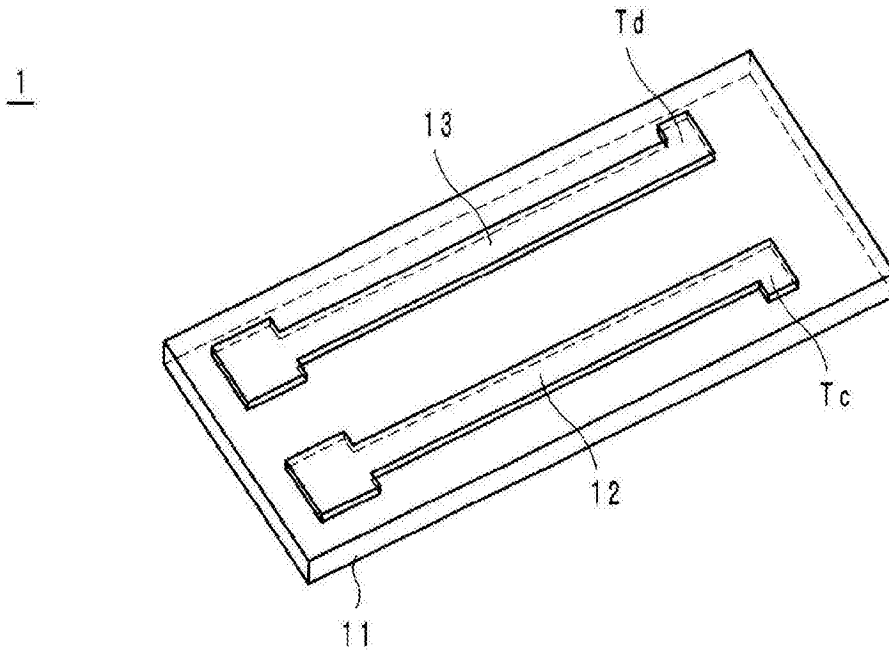


图4B

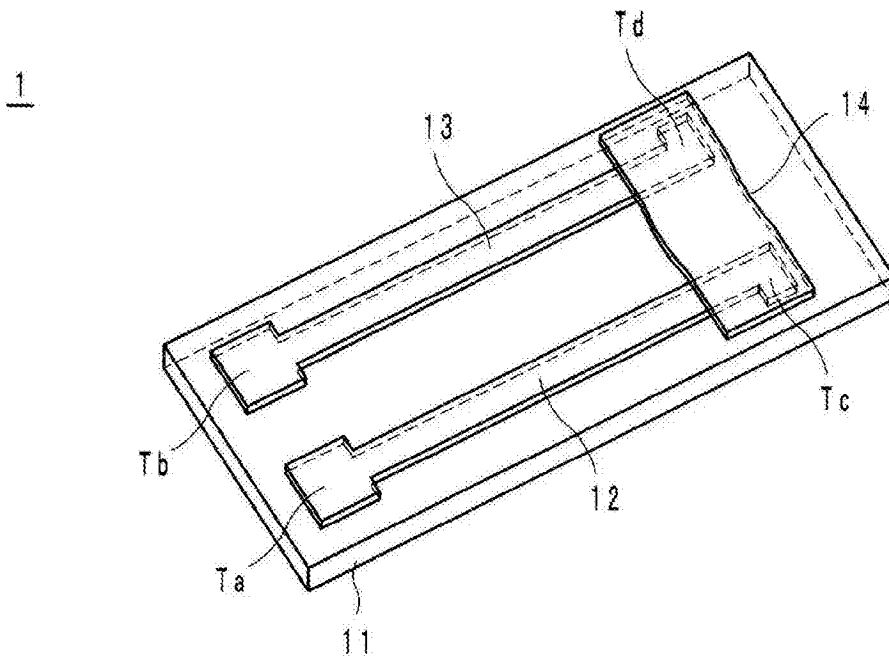


图4C

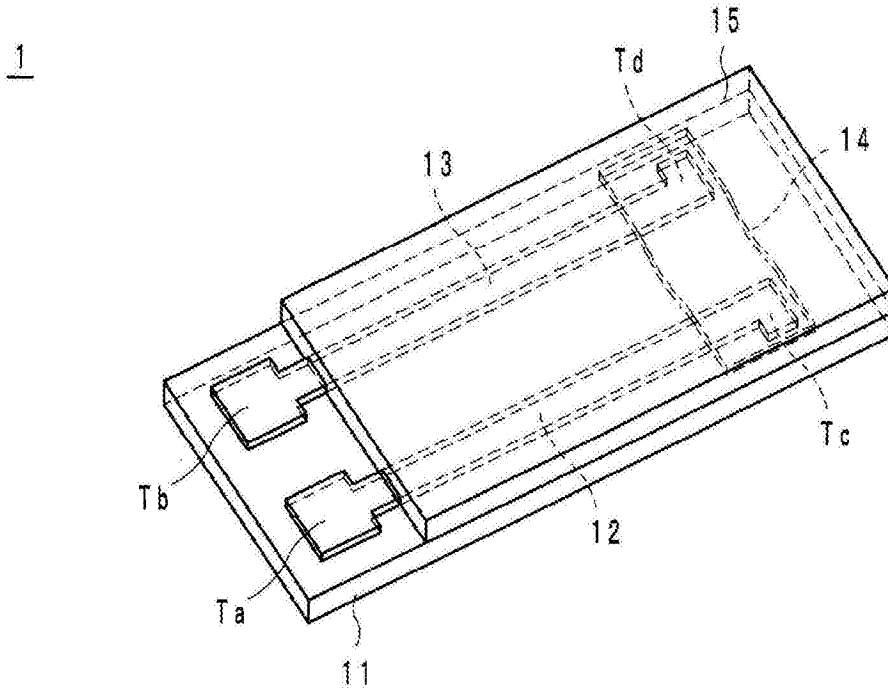


图4D

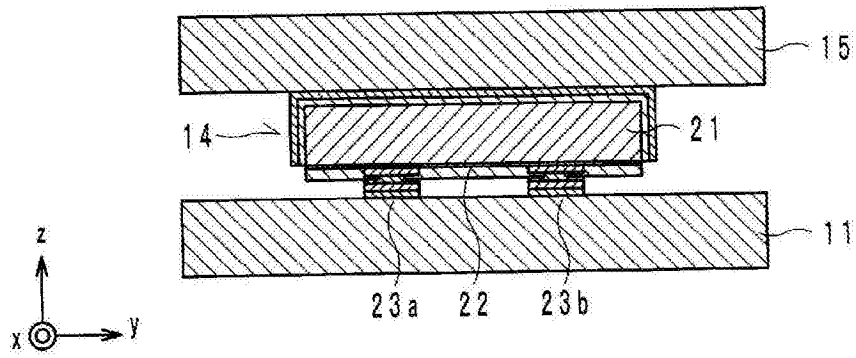


图5A

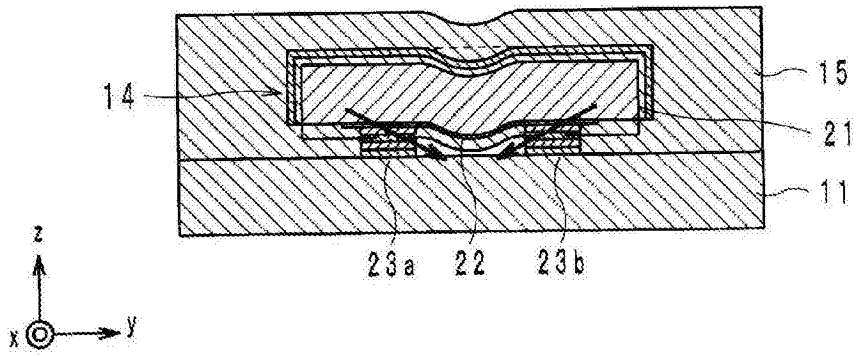


图5B

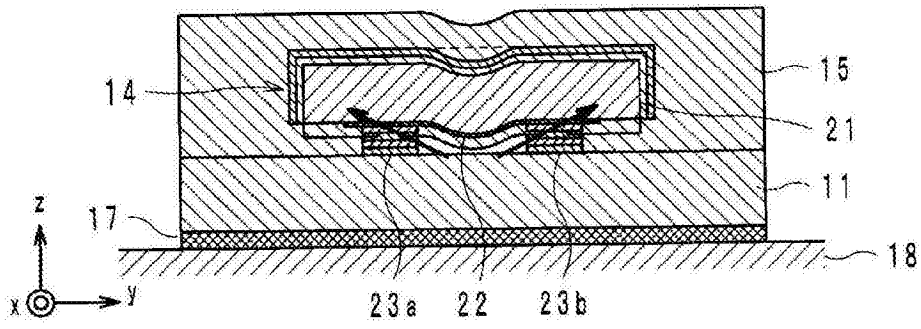


图5C

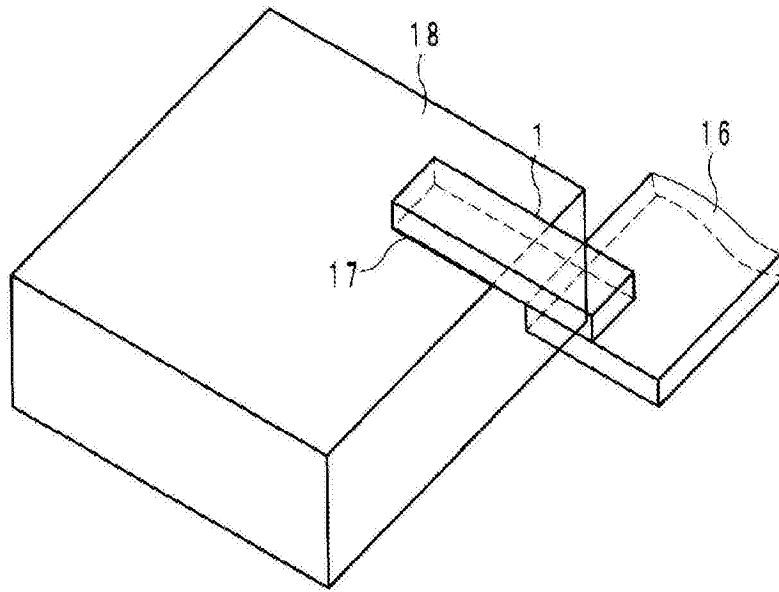


图6

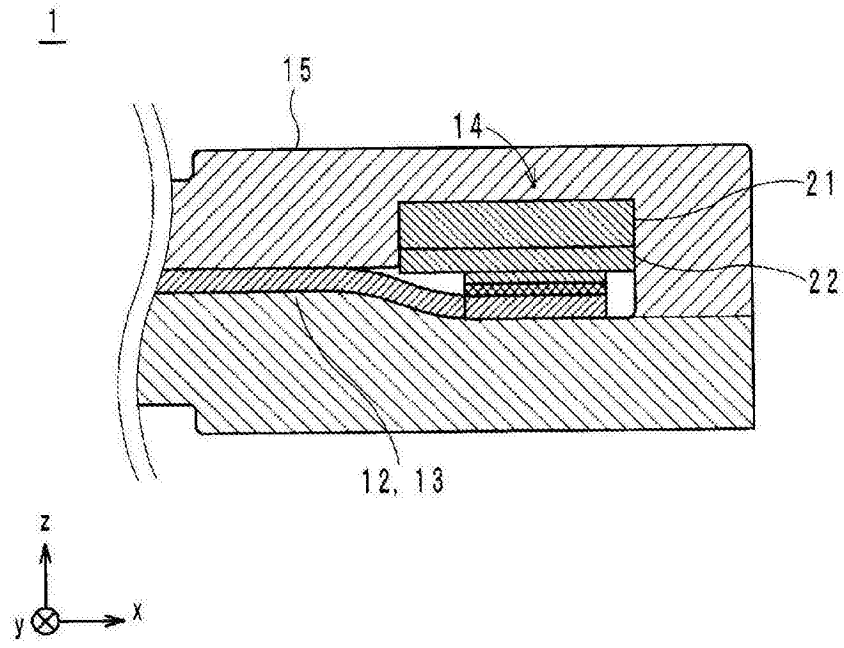


图7

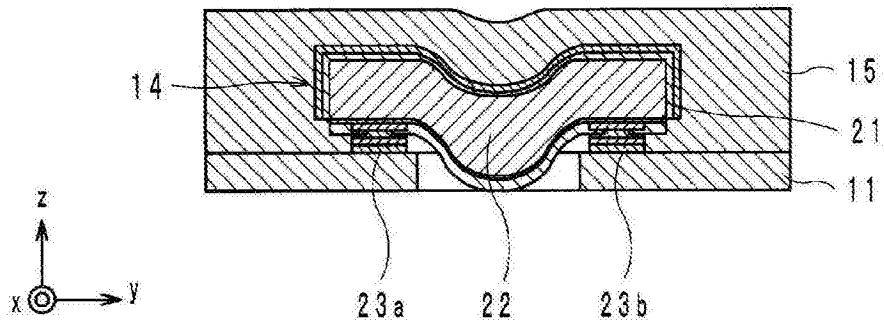


图8