



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103282754 B

(45) 授权公告日 2015.05.20

(21) 申请号 201180064259.7

代理人 张鑫

(22) 申请日 2011.12.16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G01K 7/22(2006.01)

2011-002570 2011.01.07 JP

CN 101582651 A, 2009.11.18, 全文.

2011-002571 2011.01.07 JP

US 5451806 A, 1995.09.19, 全文.

2011-002572 2011.01.07 JP

JP 特开 2010-15914 A, 2010.01.21, 全文.

2011-006306 2011.01.14 JP

JP 特许第 3667099 B2, 2005.07.06, 全文.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

JP 特开 2001-194247 A, 2001.07.19, 全文.

2013.07.05

JP 第 2528396 号 Y2, 1997.03.12, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 平 3-131003 A, 1991.06.04, 全文.

PCT/JP2011/079137 2011.12.16

审查员 李佳锐

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/093572 JA 2012.07.12

(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 椿修二 芳贺岳夫 宫川和人

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

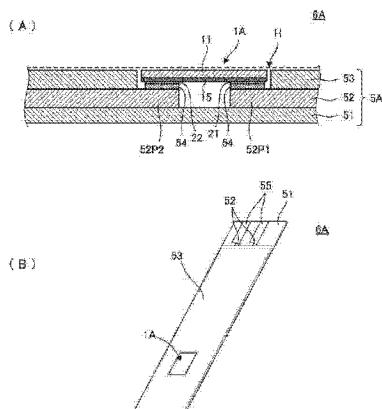
权利要求书1页 说明书12页 附图14页

(54) 发明名称

温度传感器及温度传感器安装结构

(57) 摘要

柔性基板(5A)包括基底层(51)、形成于该基底层(51)上的布线导体层(52)、以及层叠在基底层(51)上来覆盖布线导体层(52)的覆盖层(53)。布线导体层(52)的一部分形成为用于连接柔性热敏电阻(1A)的分割电极(21、22)的连接部(52P1、52P2)。在覆盖层(53)上形成有矩形的开口部(H)，该开口部(H)使连接部(52P1、52P2)露出，且收纳柔性热敏电阻(1A)。柔性热敏电阻(1A)的分割电极(21、22)安装在布线层的连接部(52P1、52P2)上。柔性热敏电阻(1A)的从开口部(H)露出的露出面的高度与覆盖层(53)的表面的高度大致相等。



1. 一种温度传感器，其特征在于，包括：

柔性热敏电阻，该柔性热敏电阻包括金属基材、形成于该金属基材上的与金属基材相比厚度较薄的热敏电阻层、以及形成在该热敏电阻层上的一对分割电极；以及

柔性基板，该柔性基板具有基底层、形成在该基底层上的布线导体层、以及层叠在所述基底层上来覆盖所述布线导体层的覆盖层，

在所述覆盖层上形成有开口部，该开口部构成为使所述布线导体层的一部分露出，

所述柔性热敏电阻收纳在所述开口部内，所述柔性热敏电阻的分割电极与从所述开口部露出的所述布线导体层相对，并进行电连接，

所述覆盖层的表面的高度与所述柔性热敏电阻的露出面的高度实质上相同。

2. 如权利要求 1 中所述的温度传感器，其特征在于，

在厚度方向上对所述柔性基板进行推压时，所述覆盖层的表面的高度与所述柔性热敏电阻的露出面的高度相同。

3. 一种温度传感器安装结构，其特征在于，

是包括权利要求 1 或 2 所述的温度传感器的温度传感器安装结构，所述温度传感器配置成使所述柔性热敏电阻的所述金属基材与温度被检测物接近或抵接。

温度传感器及温度传感器安装结构

技术领域

[0001] 本发明涉及温度传感器及温度传感器安装结构。

背景技术

[0002] 以往,随着设备的薄型化和小型化,将用作温度传感器的热敏电阻元件安装于柔性基板上的情况逐渐增多。例如,专利文献 1 中公开了一种将热敏电阻元件配置于柔性基板上的结构。

[0003] 图 23 是专利文献 1 中所示的对发电要素的温度进行检测的传感器单元 30 的剖视图。该传感器单元 30 具有柔性基板 31、形成在柔性基板 31 的表面上的热敏电阻元件(温度信息检测元件)32 及信号线 33、35。柔性基板 31 被保护膜 36 所覆盖。即,包含热敏电阻元件 32 及信号线 33、35 在内的柔性基板 31 被夹在两个片状的保护膜 36 之间,两个保护膜 36 的外边部分彼此固定。

[0004] 所述专利文献 1 的传感器单元,其目的在于,通过将薄型的温度信息检测元件配置于柔性基板上而单元化,从而来限制对于发电要素的应力负荷,并且更正确地检测出发电要素的温度。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1 :日本专利特开 2010-015914 号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的技术问题

[0009] 然而,专利文献 1 的传感器单元的特征在于,使温度信息检测元件与在柔性基板的板厚方向上厚度局部变薄的连接部相连接。该温度信息检测元件本身不具有柔性。因此,即使例如是由薄膜形成的温度信息检测元件,在施加有负荷时,温度信息检测元件本身也会产生裂纹。在此情况下,无法作为温度传感器来发挥作用。此外,由于温度信息检测元件收纳在柔性基板的内部,温度信息检测元件不会与温度被检测物直接接触,从而导致热传导较差,因此,不易直接检测出被检测对象的热量。尤其在温度被检测物的发热量较小的情况下,存在检测精度显著恶化的问题。

[0010] 此外,例如,也可以考虑将通常的芯片元器件安装在柔性基板上,但是,即使是作为小型元器件进行处理的通常的芯片元器件,其厚度也在 $200 \mu\text{m}$ (所谓的 0402 尺寸)左右,与通常的柔性基板的厚度 $80 \sim 100 \mu\text{m}$ 相比非常厚。因此,若施加来自上表面的压力,则存在因芯片元器件产生裂纹而无法进行温度检测的问题。

[0011] 鉴于上述的技术问题,本发明的目的在于提供一种不会损害柔性基板的柔软性、并能直接检测出被检测对象的热量的温度传感器及温度传感器安装结构。

[0012] 解决技术问题所采用的技术方案

[0013] (1) 本发明的温度传感器的特征在于,包括:

[0014] 柔性热敏电阻，该柔性热敏电阻包括金属基材、形成于该金属基材上的与金属基材相比厚度较薄的热敏电阻层、以及形成在该热敏电阻层上的一对分割电极；以及

[0015] 柔性基板，该柔性基板具有基底层、形成在该基底层上的布线导体层、以及层叠在所述基底层上来覆盖所述布线导体层的覆盖层，

[0016] 在所述覆盖层上形成有开口部，该开口部构成为使所述布线导体层的一部分露出，

[0017] 所述柔性热敏电阻收纳在所述开口部内，所述柔性热敏电阻的分割电极与从所述开口部露出的所述布线导体层进行电连接，

[0018] 所述覆盖层的表面的高度与所述柔性热敏电阻的露出面的高度实质上相同。

[0019] (2) 优选在厚度方向上对所述柔性基板进行推压时，所述覆盖层的表面的高度与所述柔性热敏电阻的露出面的高度相同。

[0020] (3) 此外，优选所述柔性热敏电阻的露出面的高度相对于所述覆盖层的表面在±20%的范围内。

[0021] (4) 本发明的温度传感器安装结构的特征在于，是包括上述(1)～(3)中任一项所述的温度传感器的温度传感器安装结构，所述温度传感器配置成使所述柔性热敏电阻的所述金属基材与温度被检测物接近或抵接。

[0022] 发明的效果

[0023] 根据本发明，在使柔性热敏电阻与温度被检测物接触的情况下，能降低作用于热敏电阻的应力负荷，从而尽可能地抑制热敏电阻元件遭受破坏。此外，由于对于应力负荷的承受度较高，因此，还能将柔性热敏电阻朝温度被检测物进行推压而使其紧贴，从而提高温度检测精度的效果较为显著。

[0024] 此外，温度传感器具有柔软性，因此，即使抵接面即温度检测对象物的外表面为曲面，也能沿着其曲面来配置温度传感器，能以较高的热响应性来对温度检测对象物进行温度检测。而且，由于降低了对于温度检测对象物的应力负荷，因此，能防止温度检测对象物的损伤。

[0025] 此外，由于对于应力负荷的承受度较高，因此，还可以将柔性热敏电阻朝温度检测对象物进行推压而使其紧贴，从而提高温度检测精度的效果较为显著。

附图说明

[0026] 图1(A)是柔性热敏电阻的俯视图，图1(B)是其主视图。

[0027] 图2是所述柔性热敏电阻1A的等效电路。

[0028] 图3是表示流到所述柔性热敏电阻1A中的电流的路径的图。

[0029] 图4是表示所述柔性热敏电阻1A的制造方法的示例图。

[0030] 图5(A)是表示实施方式1的温度传感器6A的剖视图。图5(B)是温度传感器6A的立体图。

[0031] 图6是实施方式2的温度传感器6B的剖视图。

[0032] 图7是表示实施方式3的温度传感器安装结构的剖视图。

[0033] 图8是表示圆柱状的充电电池为温度被检测物7时的温度传感器安装结构的立体图。

- [0034] 图 9 是表示实施方式 4 的温度传感器的剖视图。
- [0035] 图 10 是表示实施方式 5 的温度传感器 6C 的剖视图。
- [0036] 图 11 (A) 是实施方式 6 所涉及的 RFID 标签 201 的部分剖视图。
- [0037] 图 12 (A) 是 RFID 标签 201 的分解立体图, 图 12 (B) 是图 12 (A) 中的 A-A' 处的剖视图。
- [0038] 图 13 (A) 是实施方式 7 所涉及的带温度传感器的电池组的立体图, 图 13 (B) 是表示电池表面的形态的示意图。
- [0039] 图 14 (A)、图 14(B) 是表示实施方式 8 的带温度传感器的电池组的内部结构的立体图。
- [0040] 图 15 是沿电池 163A、163B 的轴方向所观察到的图。
- [0041] 图 16 是实施方式 10 所涉及的电子设备 101 的剖视图。
- [0042] 图 17 (A) 是实施方式 11 的电子设备 102 的分解立体图, 图 17 (B) 是其侧视图。
- [0043] 图 18 是表示柔性热敏电阻的各个部分的厚度尺寸的图。
- [0044] 图 19 是表示柔性基板的总厚度与柔性热敏电阻 1A 的高度的大小关系的图。
- [0045] 图 20 是表示温度被检测物的温升曲线的图。
- [0046] 图 21 是表示裂纹产生率和温度检测精度相对于柔性基板的总厚度与柔性热敏电阻 1A 的高度之差的关系的图。
- [0047] 图 22 是针对柔性基板的总厚度与图 21 的示例不同的温度传感器、表示其裂纹产生率和温度检测精度相对于柔性基板的总厚度与柔性热敏电阻 1A 的高度之差的关系的图。
- [0048] 图 23 是专利文献 1 中所示的对发电要素的温度进行检测的传感器单元 30 的剖视图。

具体实施方式

- [0049] 《实施方式 1》
- [0050] 首先示出实施方式 1 的温度传感器中所具有的柔性热敏电阻的结构。
- [0051] 图 1 (A) 是柔性热敏电阻的俯视图, 图 1 (B) 是其主视图。该柔性热敏电阻 1A 包括: 金属基材 11; 形成于该金属基材 11 上的热敏电阻层 15; 以及形成在该热敏电阻层 15 上的一对分割电极 21、22。金属基材 11 是通过将金属粉糊料的片状形成体进行烧制而成的, 热敏电阻层 15 是通过将陶瓷浆料的片状形成体进行烧制而成的, 分割电极 21、22 是通过将电极材料糊料进行烧制而成的。将所述金属粉糊料的片状形成体、陶瓷浆料的片状形成体及电极糊料这三者进行一体烧制。另外, 只要至少金属基材 11 与热敏电阻层 15 进行一体烧制即可。
- [0052] 金属基材 11 的厚度为 $10 \sim 80 \mu\text{m}$ 左右, 热敏电阻层 15 的厚度为 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 左右, 分割电极 21、22 的厚度为 $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ 左右, 整个柔性热敏电阻 1A 的厚度为 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 左右。由此, 热敏电阻层 15 的厚度与金属基材 11 的厚度相比较薄, 金属基材 11 在整个柔性热敏电阻 1A 中的存在比率较高, 因此, 能给热敏电阻带来柔软性(柔性)。
- [0053] 作为热敏电阻层 15, 可以使用以任意的组合适量包含 Mn、Ni、Fe、Ti、Co、Al、Zn 等的各种陶瓷材料。此处, 使用所述过渡金属元素的氧化物进行混合, 但也可以将所述元素的

碳酸盐、氢氧化物等用作起始原料。可以使用 Ag、Pd、Pt、Au 等贵金属或 Cu、Ni、Al、W、Ti 等贱金属的单体、甚至包含它们的合金来作为金属基材 11 及分割电极 21、22。

[0054] 图 2 是上述柔性热敏电阻 1A 的等效电路。分割电极 21、22 成为输入输出端子，电阻 R1、R2 通过热敏电阻层 15 而形成，并且经由金属基材 11 进行串联电连接。即，由电阻 R1、R2 构成热敏电阻电路，该电阻 R1、R2 由分割电极 21、22 与金属基材 11 之间的厚度方向上夹持有热敏电阻层 15 所形成。

[0055] 图 3 是表示流到所述柔性热敏电阻 1A 中的电流的路径的图。由于在热敏电阻层 15 的表面上形成有分割电极 21、22，因此，如图 3 的箭头所示，电流以通过与分割电极 21、22 相接触的部分的热敏电阻层 15 和金属基材 11 的路径进行流动。由于柔性热敏电阻 1A 具有柔软性，因此，不易产生裂纹等，但在局部施加有过度的应力的情况下，在热敏电阻层 15 的中央部分有可能产生裂纹。然而，假设即在热敏电阻层 15 的中央部分产生裂纹，如果是本发明的柔性热敏电阻 1A 的结构，由于该部分不是通电路径，因此，还具有不会影响作为热敏电阻的电气特性的优点。

[0056] 图 4 是表示上述柔性热敏电阻 1A 的制造方法的示例图。

[0057] 首先，作为热敏电阻层 15 的原料，将 Mn-Ni-Fe-Ti 的氧化物按规定的配合进行称量，使用氧化锆等粉碎介质并利用球磨机进行充分的湿法粉碎，然后，在规定的温度下进行预烧结，从而得到陶瓷粉末。

[0058] 将有机粘合剂添加到上述陶瓷粉末中，以湿式进行混合处理而成为浆状。将所得到的浆料涂布在 PET 制的载体膜 31 上，并利用刮刀法获得陶瓷生片，该陶瓷生片成为烧制后的厚度为 1～10 μm 的热敏电阻层 15。在该陶瓷生片上涂布以 Ag-Pd 为主要成分的金属基材用糊料，并利用刮刀法形成金属基材片 11，该金属基材片 11 成为烧制后的厚度为 10～100 μm 的金属基材。将载体膜 31、陶瓷生片 15、金属基材片 11 切割成包含多个母片的尺寸（参照图 4（B）），并将陶瓷生片 15、金属基材片 11 从膜进行剥离（参照图 4（C））。此后，在陶瓷生片 15 上丝网印刷 Ag-Pd 糊料，从而形成功能电极 21、22（参照图 4（D））。

[0059] 接下来，将形成有分割电极 21、22 的各母片切割成一个单位的热敏电阻（参照图 4（E）），并收容在氧化锆制的盒内，在进行了脱粘合剂处理之后，在规定温度（例如 900～1300℃）下进行烧制。

[0060] 通过以上的工序获得由金属基材 11、热敏电阻层 15 及分割电极 21、22 所构成的柔性热敏电阻 1A。

[0061] 另外，作为将金属基材 11 和热敏电阻层 15 形成为片状的方法通常为刮刀法，但也可以是丝网印刷、凹版印刷、喷墨方式。分割电极 21、22 可以利用丝网印刷法、溅射法、蒸镀法等形成。

[0062] 图 5（A）是表示实施方式 1 的温度传感器 6A 的剖视图。该温度传感器 6A 具有将柔性热敏电阻 1A 安装在柔性基板 5A 上的结构。柔性基板 5A 包括：基底层 51；形成在该基底层 51 上的布线导体层 52；以及层叠在基底层 51 上来覆盖布线导体层 52 的覆盖层 53。

[0063] 图 5（B）是温度传感器 6A 的立体图。温度传感器 6A 为带状，形成于温度传感器 6A 的基底层 51 上的布线导体层 52 的一端形成有用于与外部的温度检测电路相连接的外部连接端子 55。该外部连接端子 55 经由布线导体层 52 与柔性热敏电阻 1A 的分割电极 21、22 导通。

[0064] 所述基底层 51 是厚度为 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 左右(例如 $30 \mu\text{m}$)的聚酰亚胺或阻焊剂材料的膜。布线导体层 52 是由厚度为 $5 \sim 60 \mu\text{m}$ 左右(例如 $35 \mu\text{m}$)的 Cu 等的导体箔所形成的布线, 并且直接或经由粘接层与基底层 51 相接合。覆盖层 53 是厚度为 $7 \sim 250 \mu\text{m}$ 左右(例如 $40 \mu\text{m}$)的聚酰亚胺或阻焊剂材料的膜。

[0065] 布线导体层 52 的一部分形成为用于连接柔性热敏电阻 1A 的分割电极 21、22 的连接部 52P1、52P2。在覆盖层 53 上形成有矩形的开口部 H, 该开口部 H 使所述连接部 52P1、52P2 露出, 且收纳了所述柔性热敏电阻 1A。该开口部 H 的尺寸与柔性热敏电阻 1A 相同或稍大。

[0066] 柔性热敏电阻 1A 收纳在开口部 H 内, 柔性热敏电阻 1A 的分割电极 21、22 相对于布线导体层 52 的连接部 52P1、52P2 利用回流焊接法进行安装。即, 经由焊料层 54 进行连接。焊料层 54 的厚度尺寸为 $15 \mu\text{m}$, 柔性热敏电阻 1A 的分割电极 21、22 的厚度尺寸为 $5 \mu\text{m}$, 柔性热敏电阻 1A 的热敏电阻层 15 与金属基材 11 相加后的厚度尺寸为 $20 \mu\text{m}$ 。因此, 将焊料层 54、分割电极 21、22、热敏电阻层 15 及金属基材 11 相加后的整体的厚度尺寸(从布线导体层 52 的露出面到热敏电阻层 15 的露出面为止的厚度)为 $40 \mu\text{m}$, 与覆盖层 53 的厚度尺寸 $40 \mu\text{m}$ 相等。

[0067] 根据图 5 所示的结构, 如图中的虚线所示, 能使覆盖层 53 的表面与柔性热敏电阻 1A 的露出面(图 1 所示的金属基材 11 的外侧面)的高度一致。换言之, 从基底层 51 的外侧面(背面)到覆盖层 53 的外侧面(表面)为止的厚度与从基底层 51 的外侧面(背面)到柔性热敏电阻 1A 的露出面为止的厚度实质上相同。由此, 使覆盖层 53 的表面与柔性热敏电阻 1A 的露出面的高度实质上一致, 由于热敏电阻是具有柔性的柔性热敏电阻, 因此, 能使覆盖层 53 及柔性热敏电阻 1A 的面即温度检测面沿着温度被检测物紧贴。而且, 在该状态下, 柔性热敏电阻 1A 的金属基材将与温度被检测物直接接触。因此, 即使在温度被检测物的热量较小的情况下热响应性也较高, 与热敏电阻层与温度被检测物直接接触的情况相比, 能够提高温度检测精度。

[0068] 另外, 虽然在上述的示例中, 从布线导体层 52 的表面到热敏电阻层 15 的露出面为止的厚度相同, 但无需完全相同, 只要是实质上相同的厚度即可。

[0069] 《实施方式 2》

[0070] 图 6 是实施方式 2 的温度传感器 6B 的剖视图。该温度传感器 6B 具有将柔性热敏电阻 1A 安装在柔性基板 5B 上的结构。柔性基板 5B 包括: 基底层 51; 形成于该基底层 51 上的布线导体层 52; 以及层叠在基底层 51 上来覆盖布线导体层 52 的覆盖层 53。

[0071] 与实施方式 1 中图 5 (A) 所示的柔性基板 5A 不同, 图 6 所示的示例中, 柔性热敏电阻 1A 的安装面是平坦的。即, 基底层 51 的厚度在未形成有布线导体层 52 的范围内形成得较厚。在图 6 所示的截面位置, 基底层 51 的与布线导体层 52 的厚度相等的突出部 51P 形成在柔性热敏电阻 1A 的安装面上。

[0072] 根据图 6 所示的结构, 由于与布线导体层 52 的厚度相等的突出部 51P 形成在基底层 51 上, 因此, 能提高作为温度传感器 6B 的强度, 缓解使用状态下对于柔性热敏电阻 1A 的安装区域的应力集中, 从而进一步缓解因对温度被检测物的推压而引起的压力。

[0073] 《实施方式 3》

[0074] 图 7 是表示实施方式 3 的温度传感器安装结构的剖视图。在图 7 中, 温度传感器

6A 具有在实施方式 1 中示出的结构。温度被检测物 7 例如是发热体，温度传感器 6A 粘贴在该温度被检测物 7 上。在该状态下，柔性热敏电阻 1A 与温度被检测物 7 抵接或接近。即，温度传感器 6A 的面中，柔性热敏电阻 1A 露出的面粘贴在温度被检测物 7 上。

[0075] 如图 5 所示，柔性热敏电阻 1A 的高度与覆盖层 53 的表面高度基本一致，且柔性热敏电阻 1A 本身具有柔軟性，因此，在柔性热敏电阻 1A 与温度被检测物 7 接触的情况下，能降低作用于柔性热敏电阻 1A 的应力负荷，防止热敏电阻遭到破坏(产生裂纹)。此外，还可以将温度传感器 6A 朝温度被检测物 7 进行推压，使柔性热敏电阻 1A 沿着温度被检测物 7 的形状进行接触，从而获得较高的响应性。

[0076] 另外，即使在将温度传感器 6A 朝温度被检测物 7 进行推压之前的状态下，到覆盖层 53 的表面为止的高度与柔性热敏电阻 1A 的表面的高度不同，只要由推压而引起的变形能使两者的厚度相同，就能获得上述的效果。

[0077] 一般而言，柔性热敏电阻 1A 的露出面的高度相对于覆盖层 53 的表面的高度在±20%的范围内即可。即，只要满足覆盖层 53 的表面的高度×0.8≤柔性热敏电阻的露出面的高度≤覆盖层 53 的表面的高度×1.2 的关系，就能大致获得上述的效果。

[0078] 图 8 是表示圆柱状的充电电池为温度被检测物 7 时的温度传感器安装结构的立体图。温度传感器 6A 为带状，并在圆周方向上进行卷绕以使柔性热敏电阻 1A 与充电电池即温度被检测物 7 相接触。在温度传感器 6A 的一端形成有用于与外部的温度检测电路相连接的外部连接端子 55。该外部连接端子 55 经由布线导体层 52 与柔性热敏电阻 1A 的分割电极导通。

[0079] 本发明的温度传感器 6A 整体具有柔軟性，因此，相对于配置传感器时的临时弯曲应力的承受度较高，即使对于如图 8 所示的曲面也能直接配置(粘贴)于其上。

[0080] 《实施方式 4》

[0081] 图 9 是表示实施方式 4 的温度传感器的剖视图。本例中，柔性热敏电阻 1B 在图 1 所示的柔性热敏电阻的周围形成有电绝缘性的保护层 16，且在分割电极 21、22 上形成了 Ni 镀层 23 及 Sn 镀层 24。柔性热敏电阻 1B 利用回流焊接法经由焊料 54 安装在柔性基板的连接部 52P1、52P2 上。

[0082] 由此，金属基材 11 被绝缘覆盖，从而不存在未图示的导电性元器件、布线等与金属基材 11 导通的可能性。由此，通过利用绝缘层的保护层 16 对热敏电阻的除分割电极 21、22 以外的整个表面进行覆盖，即使在温度被检测物与某一电路进行电连接时也能直接使用。

[0083] 《实施方式 5》

[0084] 图 10 是表示实施方式 5 的温度传感器 6C 的剖视图。在本例中，由下部基底层 51B、下部布线导体层 52L、内部基底层 51M、上部布线导体层 52U、覆盖层 53 构成柔性基板 5C。除了包括两个基底层及两个布线导体层以外，与实施方式 2 中示出的温度传感器 6B 相同。

[0085] 由此，基底层及布线导体层也可以形成多层。而且，覆盖层也可以形成多层。

[0086] 《实施方式 6》

[0087] 在实施方式 6 中示出了带温度传感器的 RFID 标签。

[0088] 图 11(A)是实施方式 6 所涉及的 RFID 标签 201 的部分剖视图。柔性热敏电阻 31 安装在 RFID 基板即柔性基板 61 上。柔性基板 61 包括：基底层 51；形成于该基底层 51 上

的布线导体层 52；以及层叠在基底层 51 上来覆盖布线导体层 52 的覆盖层 53。

[0089] 图 11 (B) 是 RFID 标签 201 的部分俯视图。RFID 标签 201 是较短的带状。

[0090] 所述基底层 51 是厚度为 10 ~ 50 μm 左右(例如 30 μm)的聚酰亚胺或阻焊剂材料的膜。布线导体层 52 是由厚度为 5 ~ 60 μm 左右(例如 35 μm)的 Cu 等的导体箔所形成的布线，并且直接或经由粘接层与基底层 51 相接合。覆盖层 53 是厚度为 7 ~ 250 μm 左右(例如 40 μm)的聚酰亚胺或阻焊剂材料的膜。

[0091] 布线导体层 52 的一部分形成为用于连接柔性热敏电阻 31 的分割电极 21、22 的连接部 52P1、52P2。在覆盖层 53 上形成有矩形的开口部 H，该开口部 H 使所述连接部 52P1、52P2 露出，且收纳所述柔性热敏电阻 31。该开口部 H 的尺寸与柔性热敏电阻 31 相同或稍大。

[0092] 柔性热敏电阻 31 收纳在开口部 H 内，柔性热敏电阻 31 的分割电极 21、22 相对于布线导体层 52 的连接部 52P1、52P2 利用回流焊接法进行安装。即，经由焊料层 54 进行连接。焊料层 54 的厚度尺寸为 15 μm，柔性热敏电阻 31 的分割电极 21、22 的厚度尺寸为 5 μm，柔性热敏电阻 31 的热敏电阻层 15 与金属基材 11 相加后的厚度尺寸为 20 μm。因此，将焊料层 54、分割电极 21、22、热敏电阻层 15 及金属基材 11 相加后的整体的厚度尺寸(从布线导体层 52 的露出面到热敏电阻层 15 的露出面为止的厚度)为 40 μm，与覆盖层 53 的厚度尺寸 40 μm 相等。

[0093] 根据图 11 (A)所示的结构，如图中的虚线所示，能使覆盖层 53 的表面与柔性热敏电阻 31 的露出面(图 1 所示的金属基材 11 的外侧面)的高度一致。换言之，从基底层 51 的外侧面(背面)到覆盖层 53 的外侧面(表面)为止的厚度与从基底层 51 的外侧面(背面)到柔性热敏电阻 31 的露出面为止的厚度实质上相同。由此，使覆盖层 53 的表面与柔性热敏电阻 31 的露出面的高度实质上一致，由于热敏电阻是具有柔性的柔性热敏电阻，因此，能使覆盖层 53 及柔性热敏电阻 31 的面即温度检测面沿着温度被检测物紧贴。而且，在该状态下，柔性热敏电阻 31 的金属基材将与温度被检测物直接接触。因此，即使在温度被检测物的热量较小的情况下热响应性也较高，与热敏电阻层与温度被检测物直接接触的情况相比，能够提高温度检测精度。

[0094] 另外，虽然在上述的示例中，从布线导体层 52 的表面到柔性热敏电阻 31 的露出面为止的厚度相同，但无需完全相同，只要是实质上相同的厚度即可。

[0095] 图 12 (A) 是 RFID 标签 201 的分解立体图，图 12 (B) 是图 12 (A) 中的 A-A' 处的剖视图。在该 RFID 标签 201 中，柔性热敏电阻 31 与 RFID 标签用电路元器件 62 一起安装在成为 RFID 基板的柔性基板的基底层 51 上。

[0096] 柔性热敏电阻 31 通过焊接与形成在柔性基板的基底层 51 的上表面的布线导体层 52 进行电连接。此外，其它的安装元器件的电极或其它的安装元器件由电极与布线导体层 52 进行电连接。

[0097] 柔性热敏电阻 31 的分割电极 21、22 面向基底层 51 侧，柔性热敏电阻 31 与 RFID 基板的基底层 51 抵接或接近。此外，在布线导体层 52 上形成有覆盖层 53。另外，在覆盖层 53 上形成有开口部 H，柔性热敏电阻 31 被收纳在开口部内，并使得柔性热敏电阻 31 的表面从上述开口部 H 露出。以该柔性热敏电阻 31 的露出面与温度检测对象物相接触的方式进行配置。因此，能以较高的热响应性及较高的温度检测精度对检测物的温度进行检测。

[0098] 如图 11 (A) 所示, 柔性热敏电阻 31 的露出面的高度与覆盖层的表面的高度基本一致, 且柔性热敏电阻 31 本身具有柔軟性, 因此, 在柔性热敏电阻 31 与柔性基板的基底层 51 接触的情况下, 能降低作用于柔性热敏电阻 31 的应力负荷, 从而能防止热敏电阻遭到破坏(产生裂纹)。此外, 柔性热敏电阻 31 未在外部露出, 因此, 具有较高的抗环境性。

[0099] 另外, 图 12 (A)、图 12 (B) 所示的 RFID 标签 201 也可以将柔性基板的基底层 51 的下表面经由粘接片等粘贴在温度检测对象物上。此外, 在图 12 (B) 中, 布线导体层与基底层形成在同一平面上, 但基底层及布线导体层也可以多个进行层叠, 其它安装元器件和柔性热敏电阻 31 无需形成在同一基底层面上。

[0100] 另外, 即使在将柔性热敏电阻 31 朝温度检测对象物进行推压之前的状态下, 图 11 (A) 所示的覆盖层 53 的表面的高度与柔性热敏电阻 31 的露出面的高度不同, 只要由推压引起的变形使得两者的厚度相同, 就能获得上述的效果。

[0101] 柔性热敏电阻 31 的露出面的高度相对于覆盖层 53 的表面的高度在 $\pm 20\%$ 的范围内即可。即, 只要满足覆盖层 53 的表面的高度 $\times 0.8 \leq$ 柔性热敏电阻的露出面的高度 \leq 覆盖层 53 的表面的高度 $\times 1.2$ 的关系, 就能大致获得上述的效果。

[0102] 以上所示的 RFID 标签能用于以下的用途。

[0103] (1) 希望进行温度管理的食品、饮料物品的标签

[0104] (2) 为了对体温信息进行一定期间的收集管理, 做成片状来粘贴在身体上

[0105] (3) 作为高温危险部位的传感器, 做成片状来粘贴在所需部位上

[0106] (4) 为了测定宠物的体温来进行健康管理, 装入脖套, 或者做成片状来进行粘贴。

[0107] (5) 做成片状来粘贴在打印机打印头、发动机燃料喷射配管等极薄而难以布线的场所。

[0108] (6) 作为锂离子充电电池等电池的温度检测, 做成片状来粘贴在电池上。

[0109] (7) 为了检测周围的环境温度, 粘贴在热容量较低的部件上。

[0110] 在接下来的实施方式 7 ~ 9 中示出带温度传感器的电池组。

[0111] 《实施方式 7》

[0112] 图 13 (A) 是实施方式 7 所涉及的带温度传感器的电池组的立体图, 图 13 (B) 是表示电池表面的形态的示意图。该带温度传感器的电池组 201 除了电池 161 以外还包括构成充电控制电路等的基板 162 及温度传感器 101。电池 161 是叠层型电池, 其外表面具有柔軟性, 如图 13 (B) 所示, 是不定形的凹凸面。温度传感器 101 经由粘接片等沿着电池 161 的外表面进行粘贴。或者, 也可以不经由粘接片等而直接与电池 161 的外表面紧贴。

[0113] 对图 13 (A) 所示的电池 161、基板 162 及温度传感器 101, 它们整体用树脂膜进行打包, 从而构成带温度传感器的电池组。

[0114] 温度传感器 101 的柔性热敏电阻 31 在电池 161 侧露出, 柔性热敏电阻 31 与电池 161 抵接或接近。

[0115] 如图 5 (A) 所示, 柔性热敏电阻 31 的露出面的高度与覆盖层 53 的表面的高度基本一致, 且柔性热敏电阻 31 本身具有柔軟性, 因此, 在柔性热敏电阻 31 与电池 161 接触的情况下, 能降低作用于柔性热敏电阻 31 的应力负荷, 从而能防止热敏电阻遭到破坏(产生裂纹)。

[0116] 此外, 如图 13 (B) 所示, 即使电池 161 的外表面是凹凸面, 在将温度传感器 101 朝

电池 161 推压的状态下,也能使柔性热敏电阻 31 与电池 161 的外表面紧贴,从而得到较高的响应性及较高的温度测定精度。因此,例如,在进行与电池的温度相对应的充电控制、保护控制时能进行高精度的控制。

[0117] 通常希望电池小型化,因此,在较多的情况下将温度传感器这样的附加元件配置在死角区域内,但若使用极薄的上述温度传感器 101,则其配置的自由度较高,能配置在最佳的位置上。即,能直接检测发热最显著的部分的温度。

[0118] 另外,即使在将温度传感器 101 朝电池 161 进行推压之前的状态下,到覆盖层 53 的表面为止的高度与柔性热敏电阻 31 的露出面的高度不同,只要由推压引起的变形使得两者的厚度相同,就能获得上述的效果。

[0119] 一般而言,柔性热敏电阻 31 的露出面的高度相对于覆盖层 53 的表面的高度在 $\pm 20\%$ 的范围内即可。即,只要满足覆盖层 53 的表面的高度 $\times 0.8 \leq$ 柔性热敏电阻的露出面的高度 \leq 覆盖层 53 的表面的高度 $\times 1.2$ 的关系,就能大致获得上述的效果。

[0120] 此外,本实施方式所示的示例以将柔性热敏电阻 31 设置在柔性基板 5A 上的结构作为温度传感器 101,但也可以将柔性热敏电阻 31 直接配置在电池 161 上,通过某种方式引出布线。

[0121] 《实施方式 8》

[0122] 图 14 (A)、图 14(B) 是表示实施方式 8 的带温度传感器的电池组的内部结构的立体图。在图 14 (A)、图 14 (B) 中,温度传感器 102 的基本结构如图 5 所示,但实施方式 2 中将两个柔性热敏电阻 31A、31B 配置在柔性基板上。与该两个柔性热敏电阻 31A、31B 相连接的布线导体层分别引出到柔性基板的端部。另外,也可以将两个柔性热敏电阻 31A、31B 进行串联连接或并联连接,并引出到柔性基板的端部。

[0123] 图 14 (A)、图 14 (B) 的任一个示例中,温度传感器 102 均沿着圆柱状的两个电池 163A、163B 的侧面进行粘贴。实施方式 2 中,电池 163A、163B 的外表面为硬质,但温度传感器 102 沿着电池 163A、163B 的外表面紧贴,在该状态下柔性热敏电阻 31A、31B 与电池 163A、163B 抵接或接近。即,温度传感器 102 的面中,柔性热敏电阻 31A、31B 的露出面粘贴在电池 163A、163B 上。

[0124] 《实施方式 9》

[0125] 图 15 是实施方式 9 的电池组的主要部分的主视图。电池 163A、163B 是圆柱状的电池,图 15 是沿电池 163A、163B 的轴方向所观察到的图。温度传感器 101 夹在两个电池 163A 和 163B 之间。温度传感器 101 的柔性热敏电阻 31 配置于夹在两个电池 163A 和 163B 之间的位置上。温度传感器 101 的结构与实施方式 1 中图 5 所示的结构相同。

[0126] 通过该结构,能使用单一的柔性热敏电阻测定两个电池(单电池)的温度。而且,通过将柔性热敏电阻 31 配置在电池 163A、163B 发热时的热量不易直接扩散到外界气体中的位置,能在发热量较少的阶段快速地检测出温度变化。

[0127] 在接下来的实施方式 10 及实施方式 11 中示出了具有温度传感器及发热体的电子设备。

[0128] 《实施方式 10》

[0129] 图 16 是实施方式 10 所涉及的电子设备 101 的剖视图。该电子设备 101 包括发热体即温度被检测物 7、使该温度被检测物 7 的热量进行散热的散热板 8 及所述温度传感器

6A。所谓的温度被检测物 7 是指其本身会发热的结构物、或者通过使用会导致温度上升的电子元器件等。散热板 8 相当于本发明的权利要求书中所记载的“散热体”。温度被检测物 7 的外表面是曲面，使整个散热板 8 弯曲，以使其沿着该温度被检测物 7 的曲面。温度传感器 6A 经由粘接片等沿着散热板 8 的弯曲面进行粘贴。

[0130] 温度传感器 6A 的柔性热敏电阻 1A 在温度被检测物 7 侧露出，柔性热敏电阻 1A 与温度被检测物 7 抵接或接近。

[0131] 如图 5 所示，柔性热敏电阻 1A 的露出面的高度与覆盖层 53 的表面的高度基本一致，且柔性热敏电阻 1A 本身具有柔软性，因此，在柔性热敏电阻 1A 与温度被检测物 7 接触的情况下，能降低作用于柔性热敏电阻 1A 的应力负荷，从而防止热敏电阻遭到破坏(产生裂纹)。此外，还能将温度传感器 6A 朝温度被检测物 7 进行推压，使柔性热敏电阻 1A 与温度被检测物 7 接触，从而得到较高的响应性。因此，例如，在进行用于将发热体的温度保持恒定的反馈控制时，能获得较高的温度稳定性。

[0132] 另外，即使在将温度传感器 6A 朝温度被检测物 7 进行推压之前的状态下，到覆盖层 53 的表面为止的高度与柔性热敏电阻 1A 的表面的高度不同，只要由推压引起的变形使得两者的厚度相同，就能获得上述的效果。

[0133] 一般而言，柔性热敏电阻 1A 的露出面的高度相对于覆盖层 53 的表面的高度在±20%的范围内即可。即，只要满足覆盖层 53 的表面的高度×0.8≤柔性热敏电阻的露出面的高度≤覆盖层 53 的表面的高度×1.2 的关系，就能大致获得上述的效果。

[0134] 图 16 所示的示例中，将柔性热敏电阻 1A 配置在温度被检测物 7 与散热板 8 之间的相对区域的中央，但在以检测散热板 8 的温度为目的的情况下，只要将温度传感器 6A 配置成使柔性热敏电阻 1A 与散热板 8 的热量检测对象位置抵接或接近即可。

[0135] 此外，图 5 所示的示例中，温度传感器 6A 中为将柔性热敏电阻 1A 设置在柔性基板 5A 上的结构，但也可以将柔性热敏电阻 1A 直接配置在温度被检测物 7 上，并通过某种方式引出布线。

[0136] 《实施方式 11》

[0137] 图 17 (A) 是实施方式 11 的电子设备 102 的分解立体图，图 17 (B) 是其侧视图。该电子设备 102 包括晶体管元件 2、检测其温度的温度传感器 6C 及散热板 8。晶体管元件 2 是功率晶体管，通过使用会导致温度上升。散热板 8 对晶体管元件 2 所产生的热量进行散热。温度传感器 6C 被夹在散热板 8 与晶体管元件 2 之间，并利用螺钉 4 拧紧。

[0138] 如图 9 所示，所述温度传感器 6C 的金属基材 11 被绝缘覆盖。因此，不存在散热板 8 或晶体管元件 2 与金属基材 11 导通的可能性。由此，通过利用绝缘层的保护层 16 对热敏电阻的除分割电极 21、22 以外的整个表面进行覆盖，即使在温度被检测物与某一电路进行电连接时也能直接使用。

[0139] 实施例

[0140] 如上所述，使覆盖层的表面的高度与柔性热敏电阻的露出面的高度一致，通过使用柔性热敏电阻作为热敏电阻，在与温度被检测物接触的状态下，能降低作用于热敏电阻的应力负荷，从而能获得防止因裂纹等导致的热敏电阻破坏的效果，并且能提高温度检测精度。为了确认该效果，实施了以下的评价。

[0141] [准备]

[0142] 如图 18 所示,若将柔性基板 5A 的总厚度(覆盖层 53 的表面的高度)设为 Tf,将包含柔性热敏电阻 1A 的温度传感器 6A 的总厚度(柔性热敏电阻 1A 的露出面的高度)设为 Ts,则制作了上述两者之差 Te (= Ts-Tf) 为不同的温度传感器的样品。图 19 (A) 是 Te > 0 的示例,图 19 (B) 是 Te=0 的示例,图 19 (C) 是 Te < 0 的示例。

[0143] [评价 1]

[0144] 利用耐热胶带将所述样品粘接在温度被检测物的表面上,并进行热冲击试验来实施 500 次从 -55℃ 到 150℃ 的温度循环,以此施加应力压力,对实施后的样品的热敏电阻层本身、热敏电阻层与分割电极之间的界面、以及分割电极与焊料接合之间的界面的裂纹的产生进行计数,从而计算出裂纹产生率。

[0145] [评价 2]

[0146] 使温度被检测物以图 20 所示的温升曲线进行发热,比较 60 秒之后的温度被检测物的表面温度与柔性热敏电阻的检测温度之差。

[0147] 图 21 (A)、图 21 (B)示出了柔性基板的总厚度 Tf=105 μm 时的结果。此外,图 22 (A)、图 22 (B) 示出了柔性基板的总厚度 Tf = 210 μm 时的结果。

[0148] 根据评价 1 的结果,如果包含柔性热敏电阻 1A 在内的温度传感器 6A 的总厚度 Ts 相对于柔性基板 5A 的总厚度 Tf 的比例为 21% 以下,则裂纹产生率较低,能获得通过使覆盖层的表面的高度与柔性热敏电阻的露出面的高度一致所带来的防止裂纹的效果。

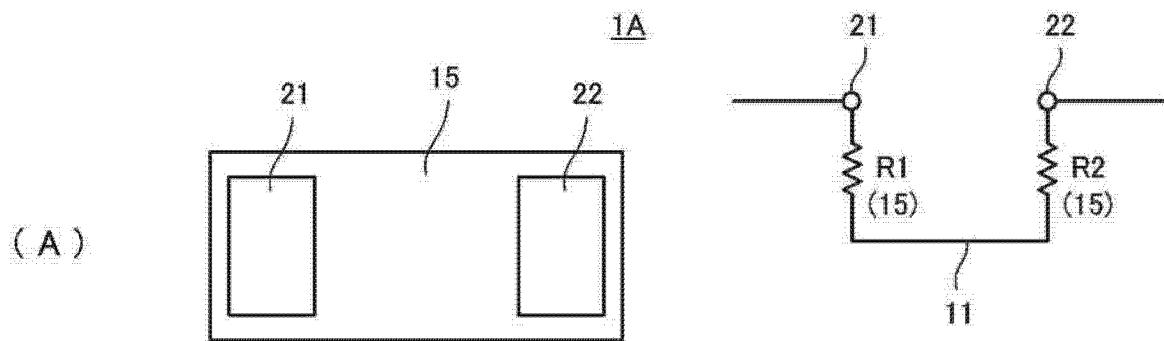
[0149] 此外,根据评价 2 的结果,如果包含柔性热敏电阻 1A 在内的温度传感器 6A 的总厚度 Ts 相对于柔性基板的总厚度 Tf 的比例为 -22% 以上,则与被检测物之间的温度差较小,能获得通过使覆盖层的表面的高度与柔性热敏电阻的露出面的高度一致所带来的提高温度检测精度的效果。

[0150] 对于评价 1 的效果,在不是利用耐热胶带进行粘接、而是进一步进行推压使其接触的情况下、或者对于应力更高的弯曲面进行配置的情况下能获得更好的效果。

[0151] 标号说明

- | | | |
|--------|----------|--------|
| [0152] | H | 开口部 |
| [0153] | 1A、1B | 柔性热敏电阻 |
| [0154] | 2 | 晶体管元件 |
| [0155] | 4 | 螺钉 |
| [0156] | 5A、5B、5C | 柔性基板 |
| [0157] | 6A、6B、6C | 温度传感器 |
| [0158] | 7 | 温度被检测物 |
| [0159] | 8 | 散热板 |
| [0160] | 11 | 金属基材 |
| [0161] | 15 | 热敏电阻层 |
| [0162] | 16 | 保护层 |
| [0163] | 21、22 | 分割电极 |
| [0164] | 23 | Ni 镀层 |
| [0165] | 24 | Sn 镀层 |
| [0166] | 31、32 | 柔性热敏电阻 |

- [0167] 31A、31B 柔性热敏电阻
- [0168] 51 基底层
- [0169] 51P 突出部
- [0170] 52 布线导体层
- [0171] 52P1、52P2 连接部
- [0172] 53 覆盖层
- [0173] 54 焊料层
- [0174] 55 外部连接端子
- [0175] 61 柔性基板
- [0176] 62 RFID 标签用电路元器件
- [0177] 71 柔性基板
- [0178] 101 ~ 104 柔性基板
- [0179] 101、102 发热装置
- [0180] 161 电池
- [0181] 162 基板
- [0182] 163A、163B 电池
- [0183] 201 ~ 203 RFID 标签
- [0184] 201 电池组



(A)

1A

(B)

1A

图 2

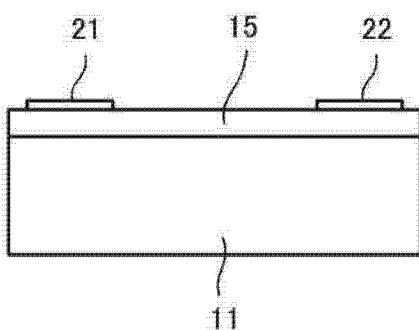


图 1

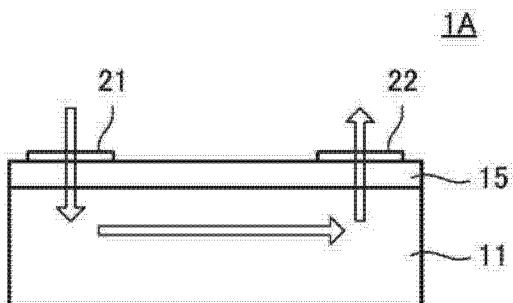


图 3

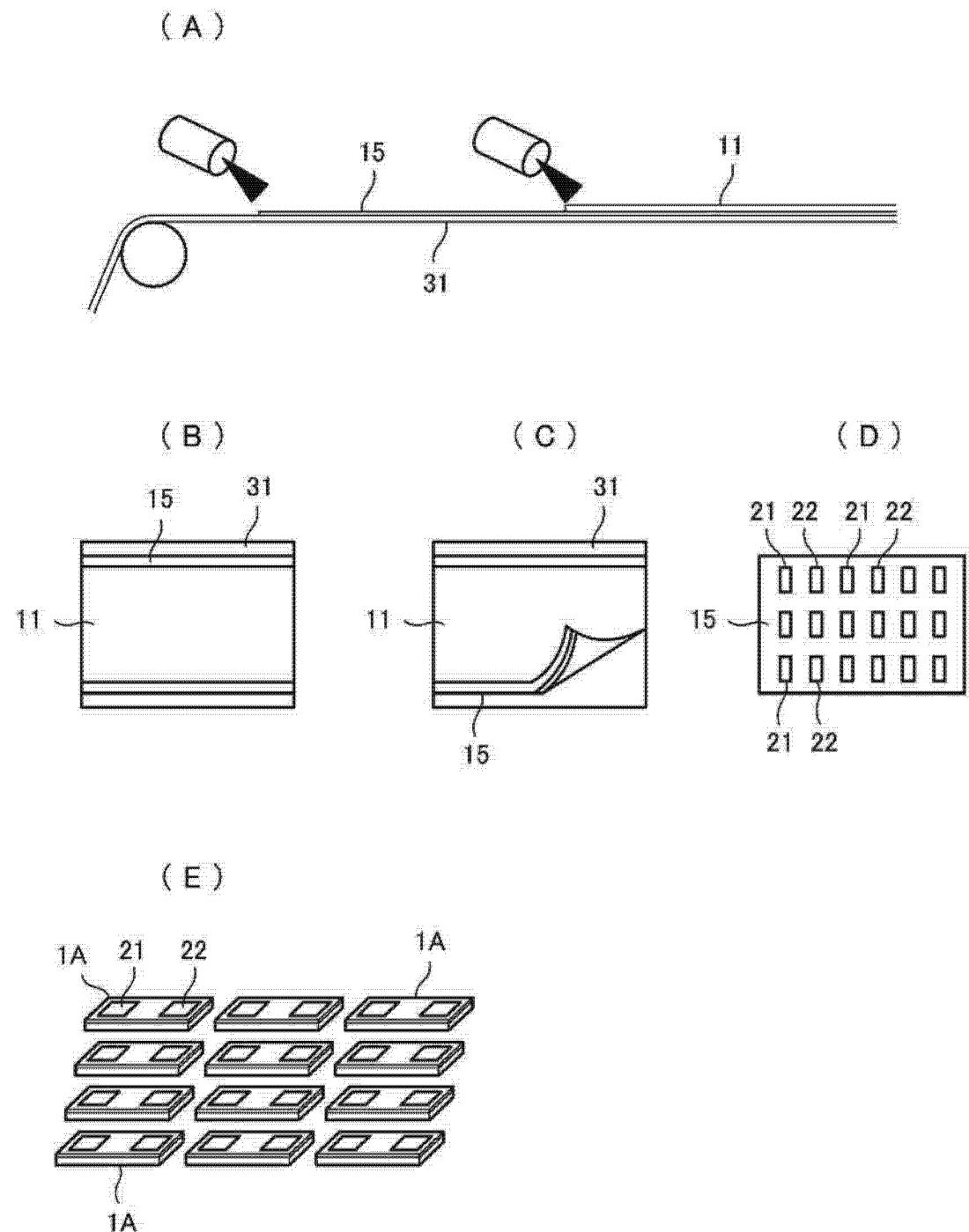


图 4

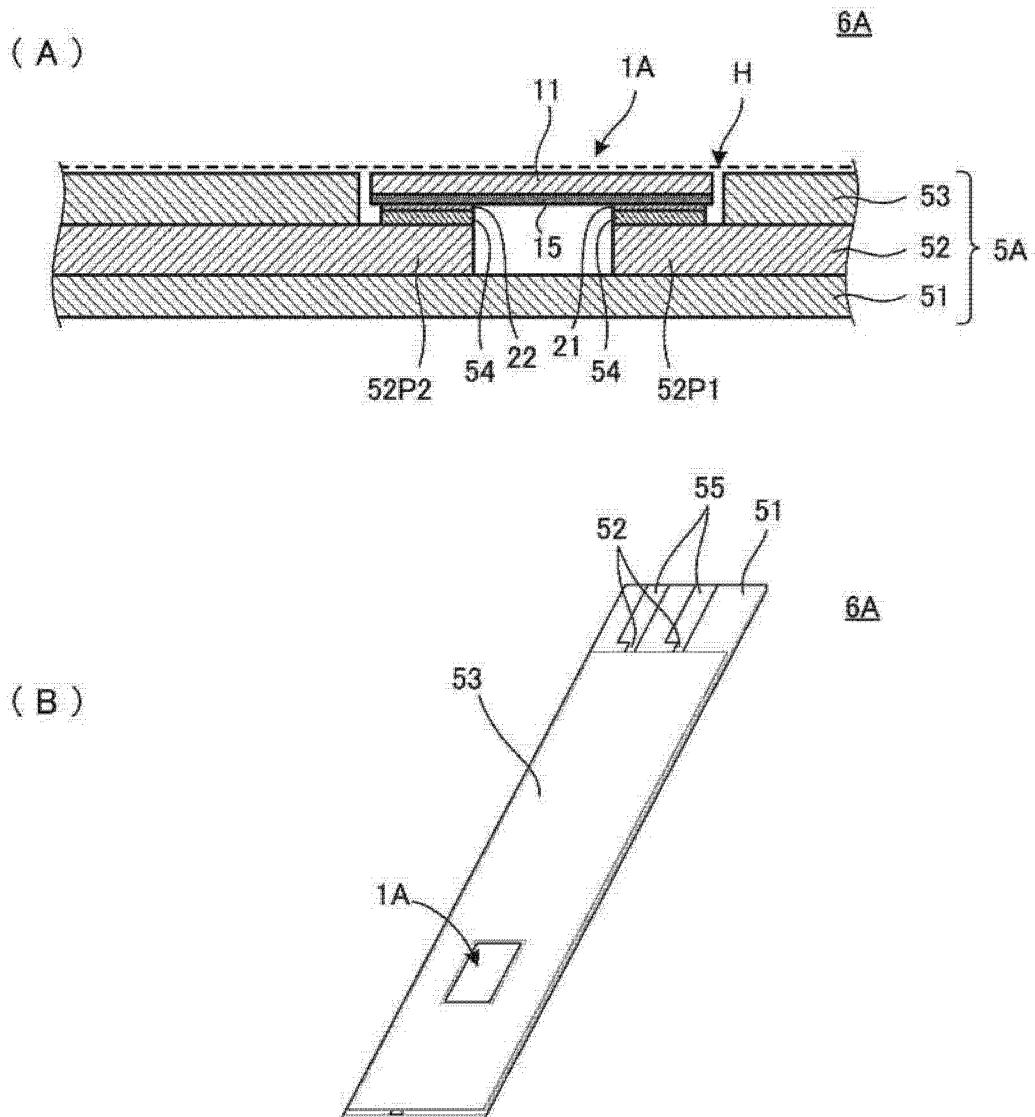


图 5

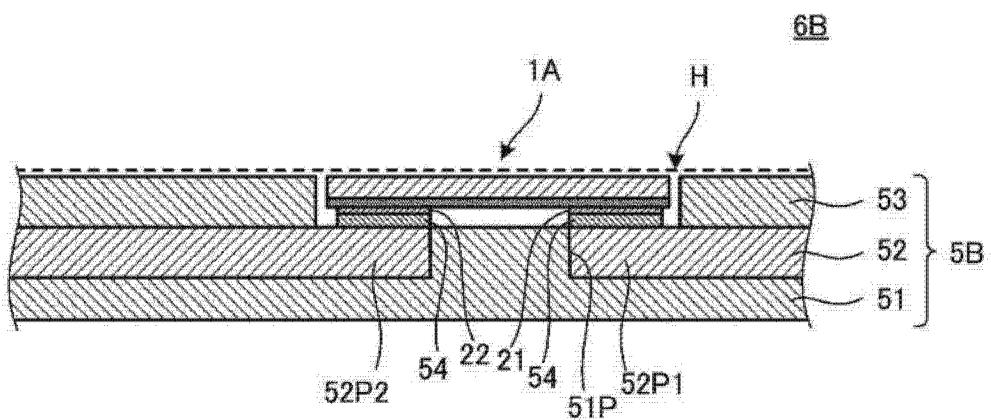


图 6

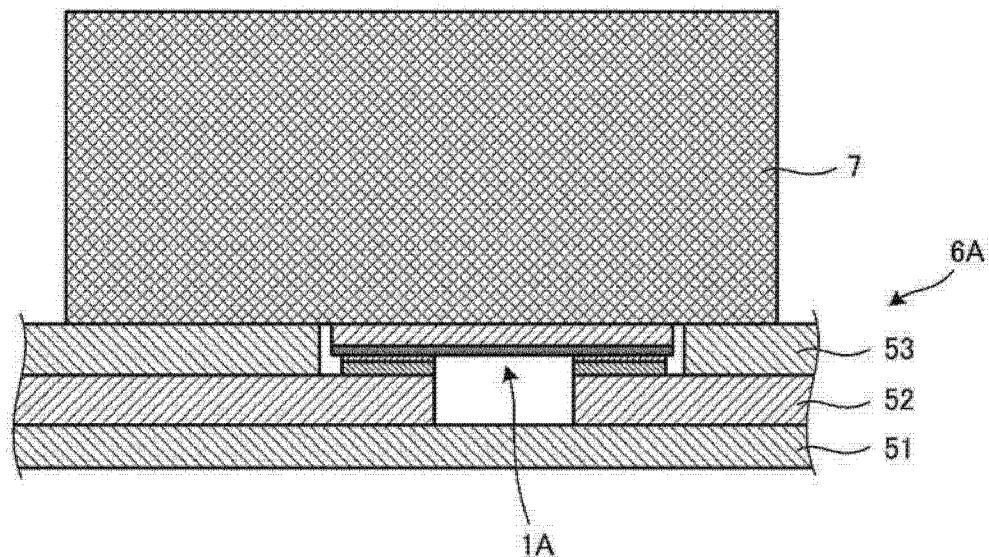


图 7

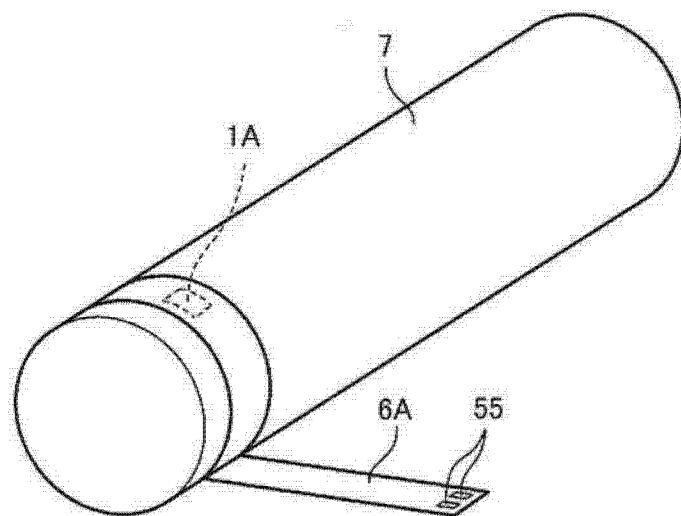


图 8

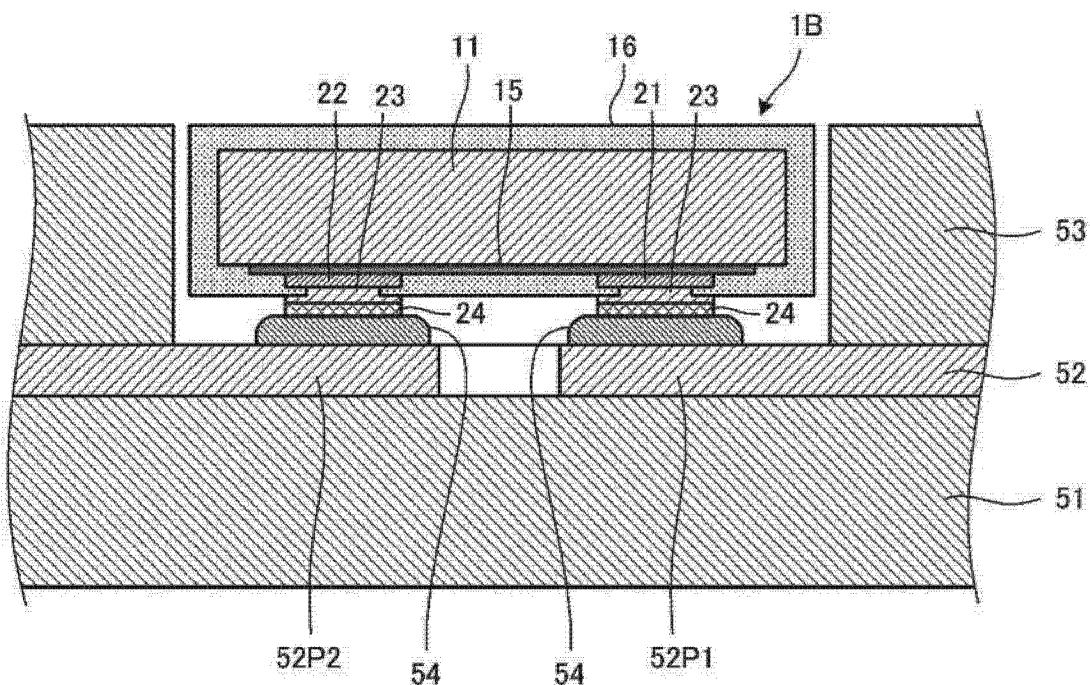


图 9

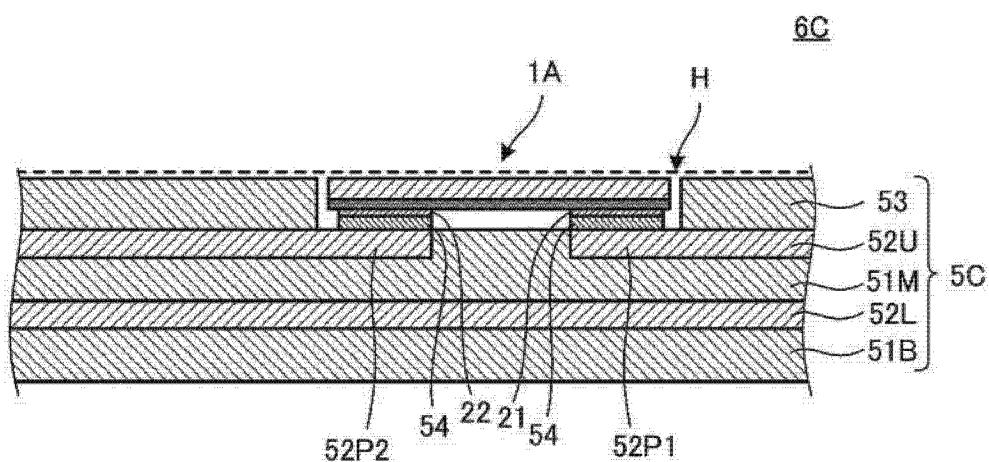


图 10

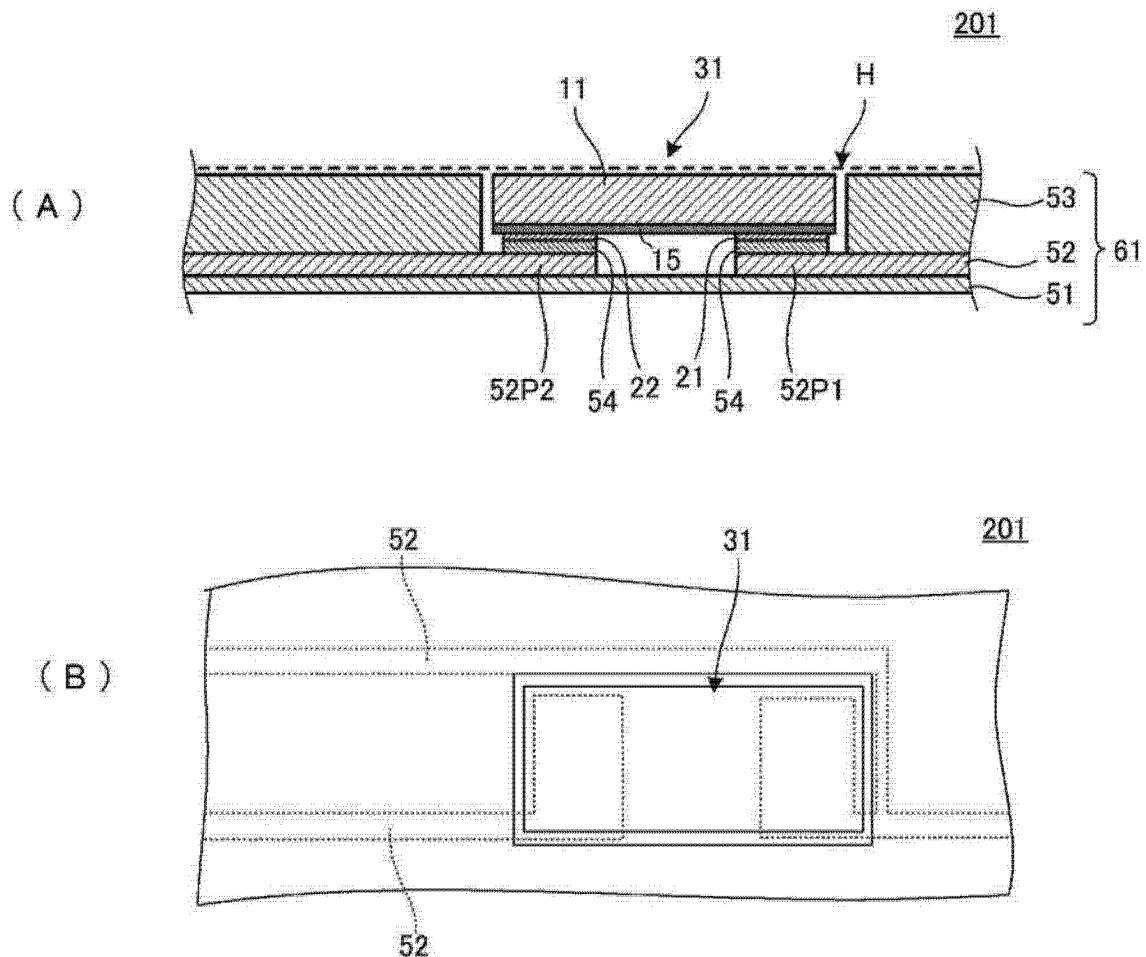


图 11

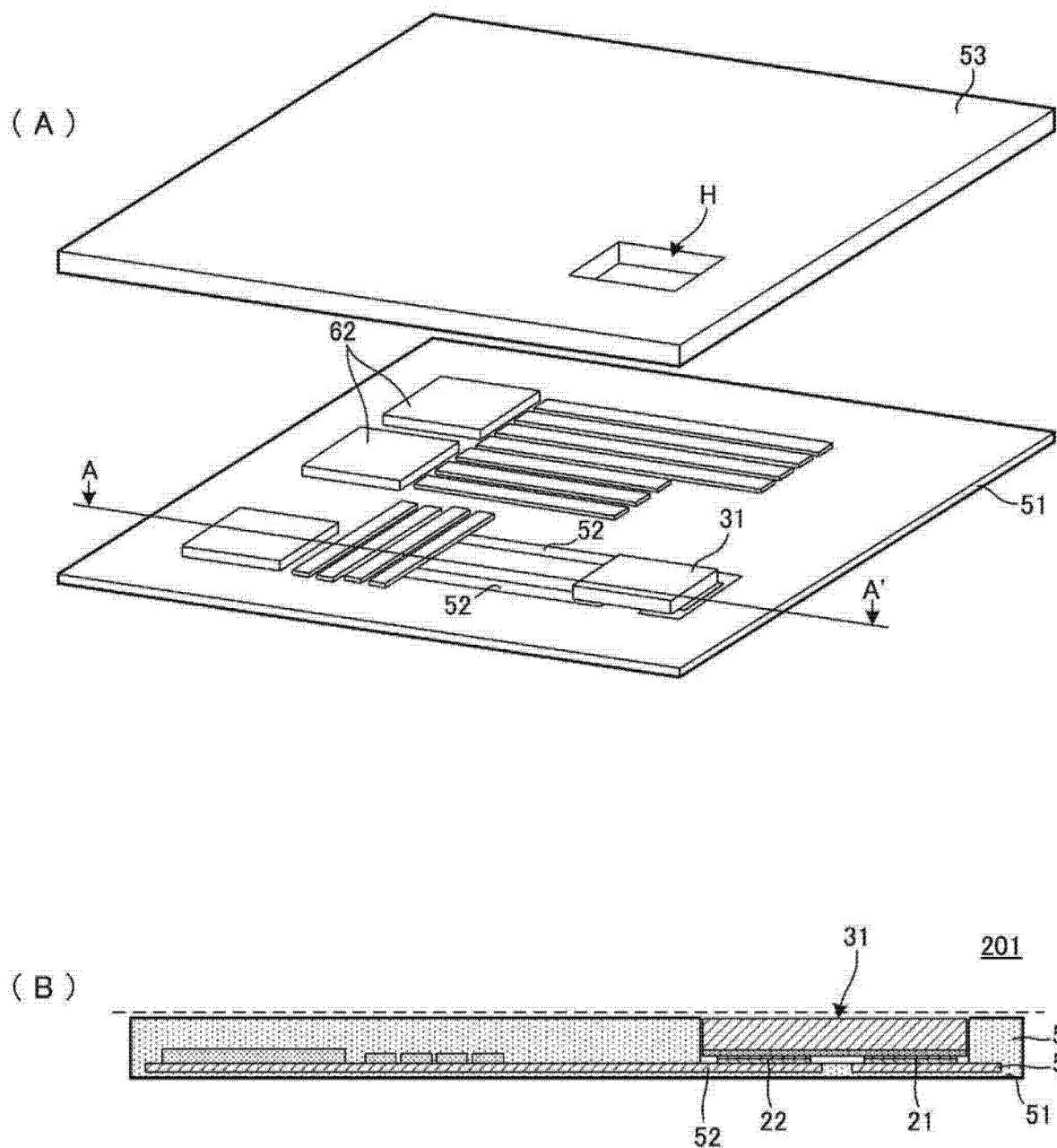
201

图 12

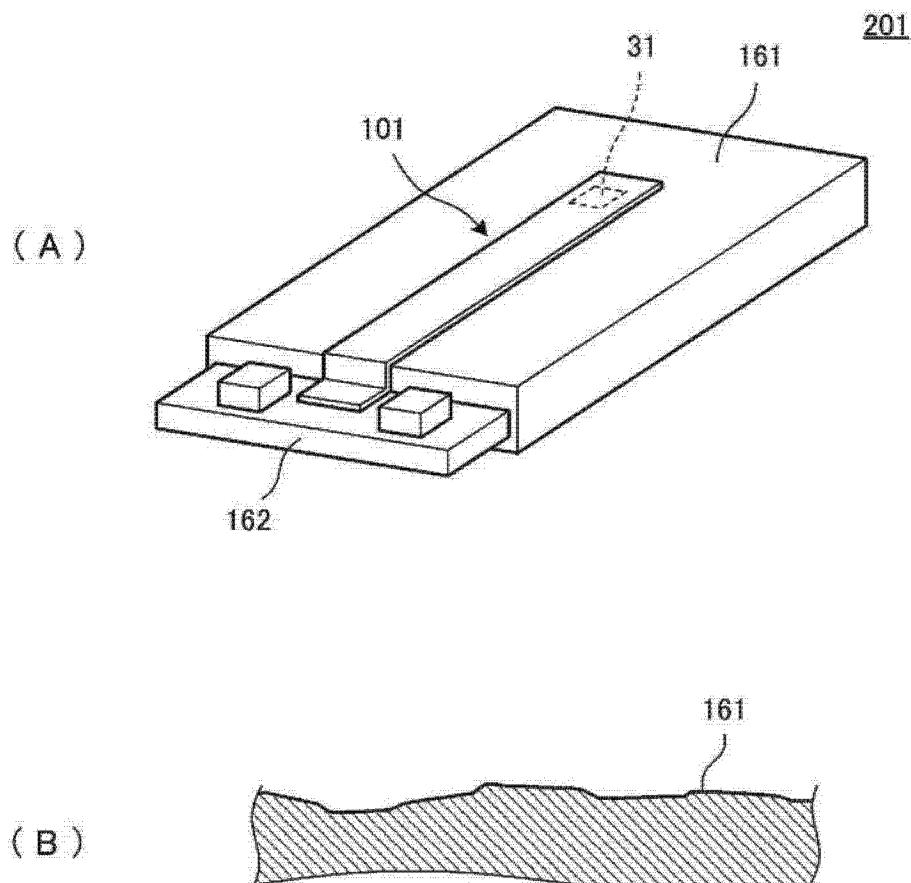


图 13

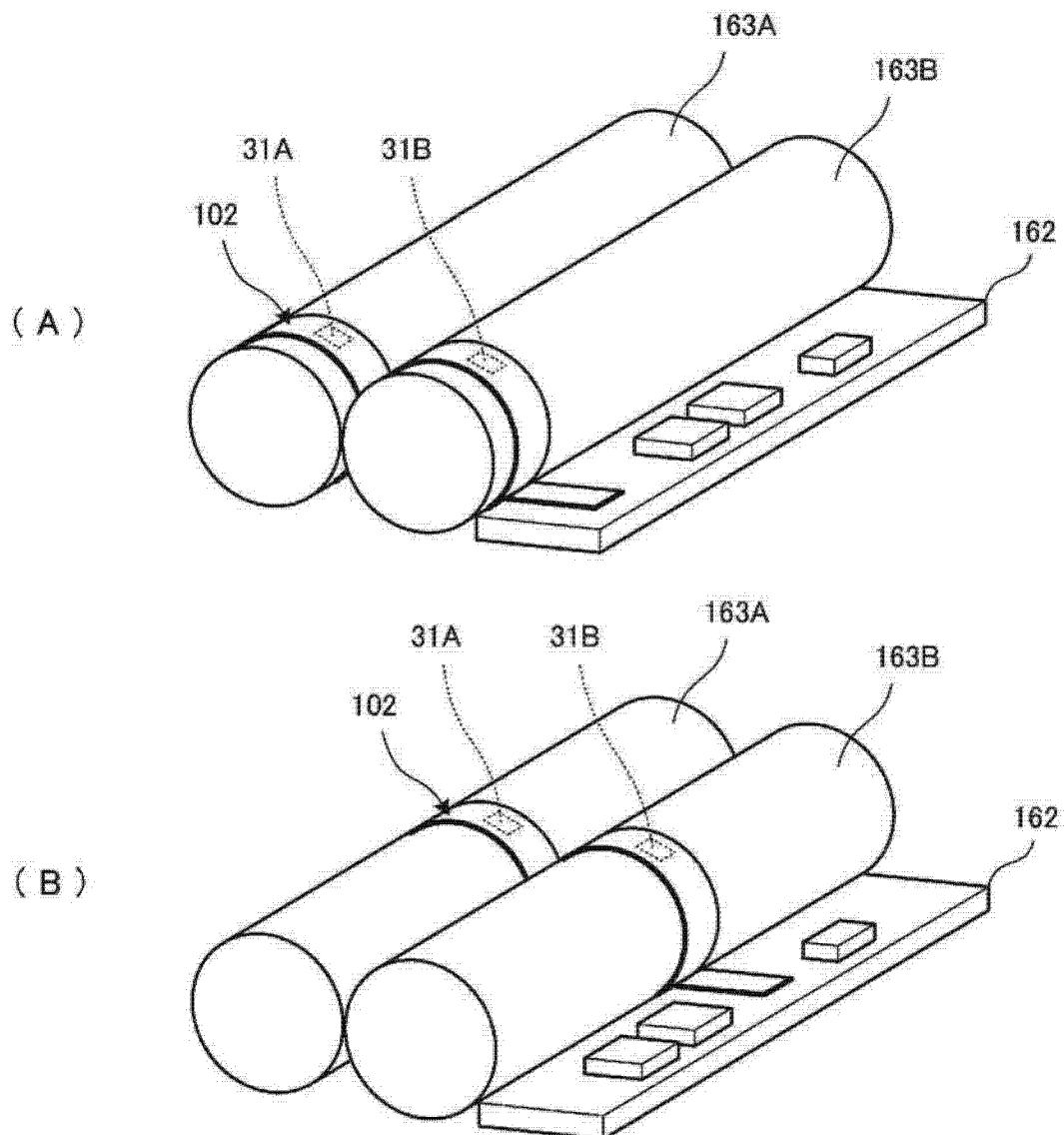


图 14

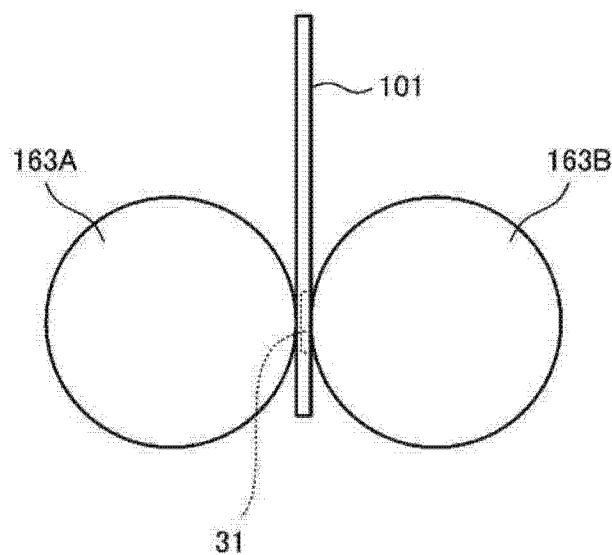


图 15

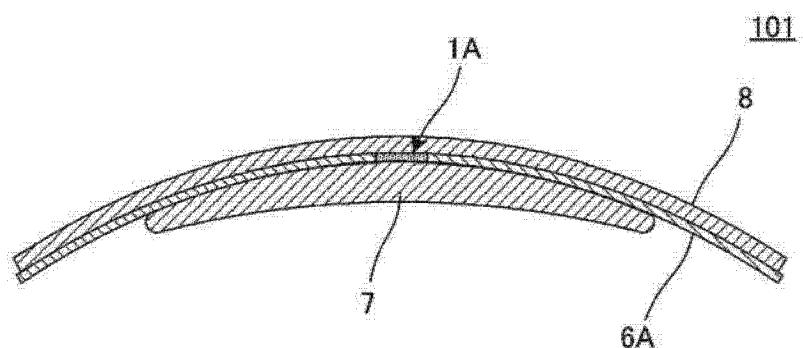


图 16

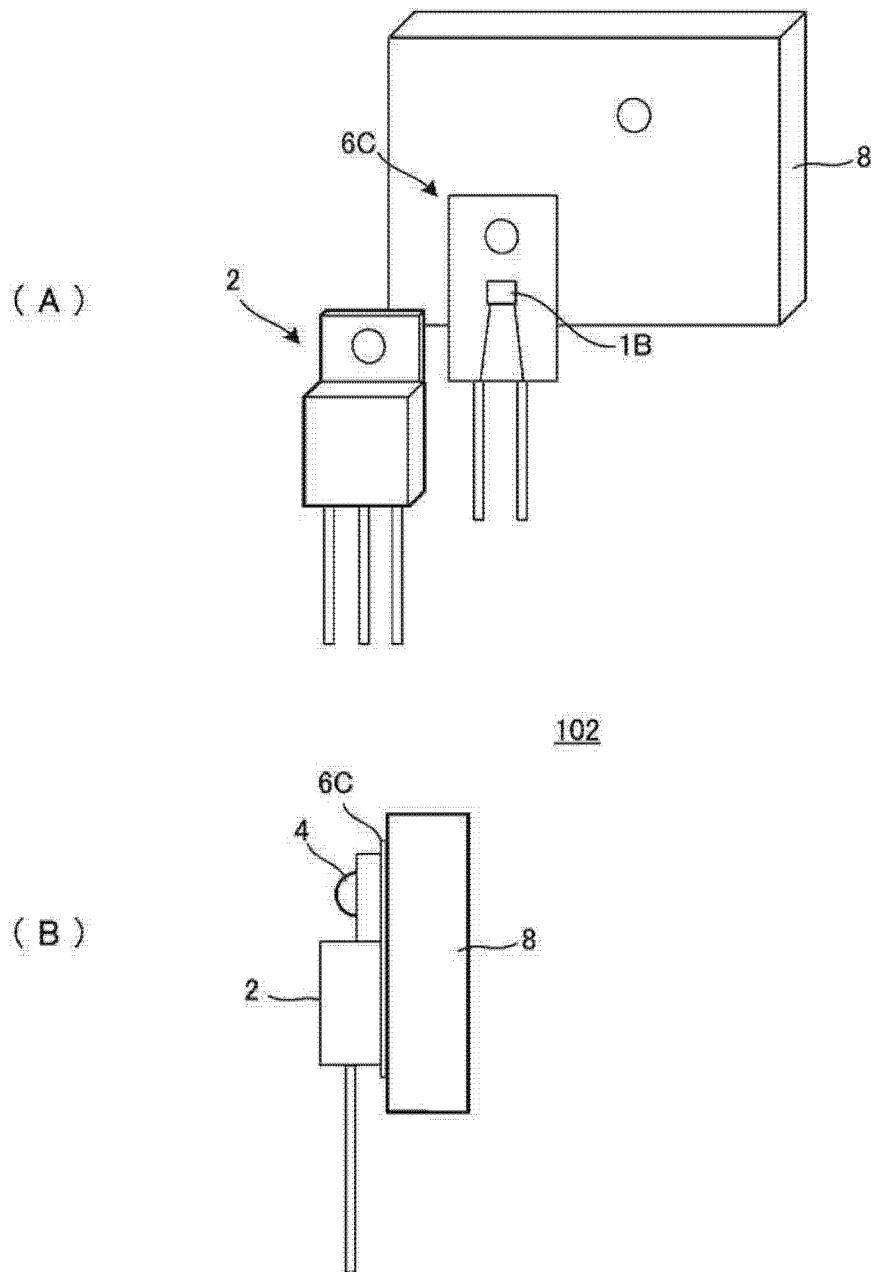


图 17

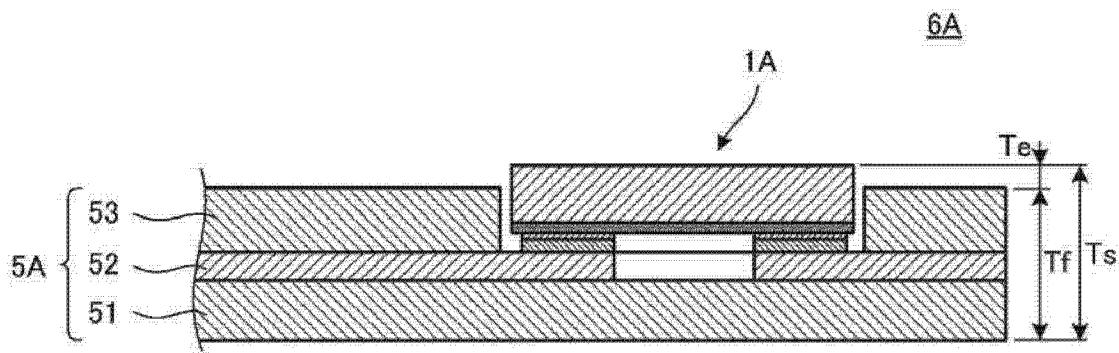


图 18

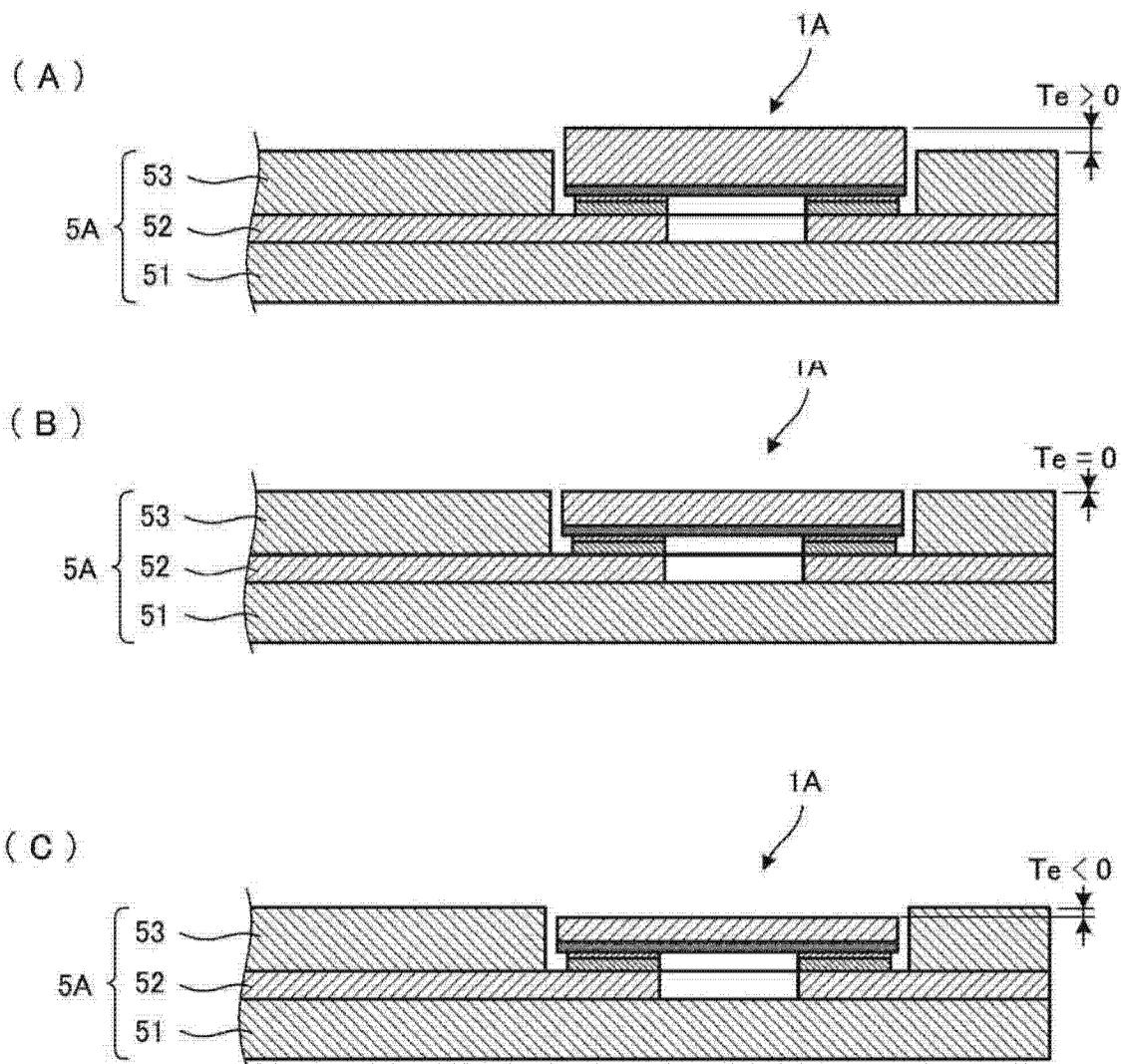


图 19

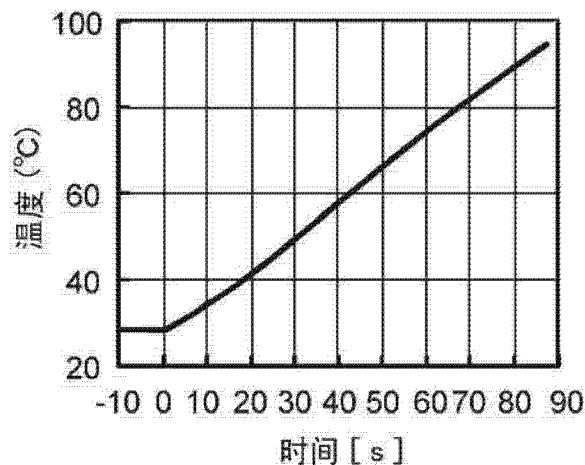
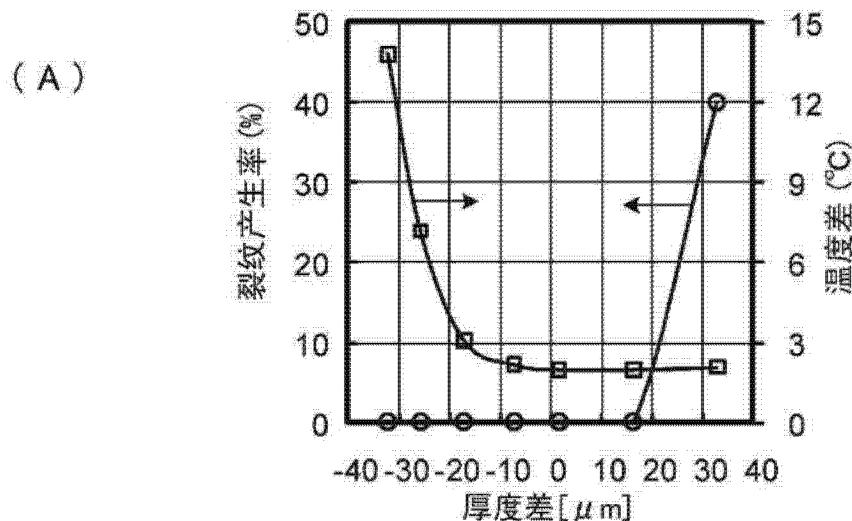


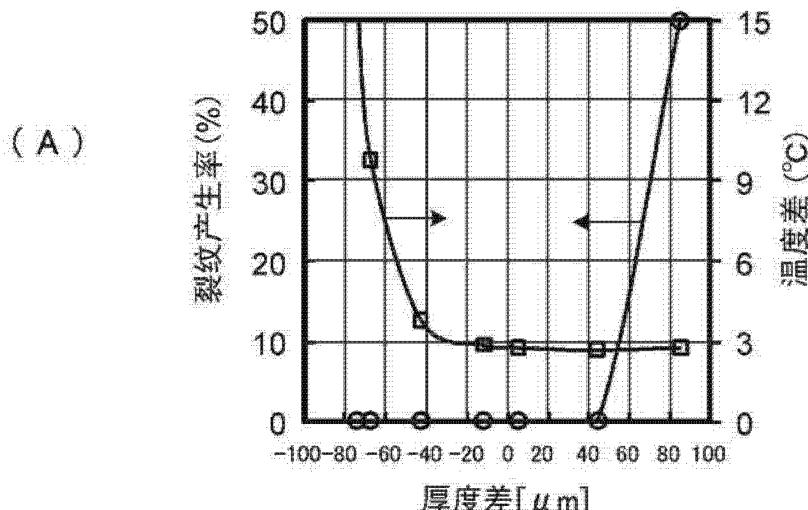
图 20



(B)

	厚度差 $T_e [\mu m]$	相对于柔性基板 厚度的比例 [%]	热冲击试验后的 裂纹产生率 (评价1) [%]	与温度被检测物之 间的温度差 (评价2) $\Delta T [^{\circ}C]$
比较条件	-32	-42	0	13.8
比较条件	-26	-34	0	7.2
实施例(4)	-17	-22	0	3.1
实施例(3)	-7	-9	0	2.2
实施例(1)	2	2	0	2.0
实施例(2)	16	21	0	2.0
比较条件	33	43	40.0	2.1

图 21



(B)

	厚度差 T_e [μm]	相对于柔性基板 厚度的比例 [%]	热冲击试验后的 裂纹产生率(评价1) [%]	与温度被检测物之 间的温度差(评价2) ΔT [°C]
比较条件	-75	-36	0	16.2
比较条件	68	-32	0	9.8
实施例(14)	-43	-20	0	3.8
实施例(13)	-12	-6	0	2.9
实施例(11)	5	2	0	2.8
实施例(12)	44	21	0	2.7
比较条件	85	40	50.0	2.8

图 22

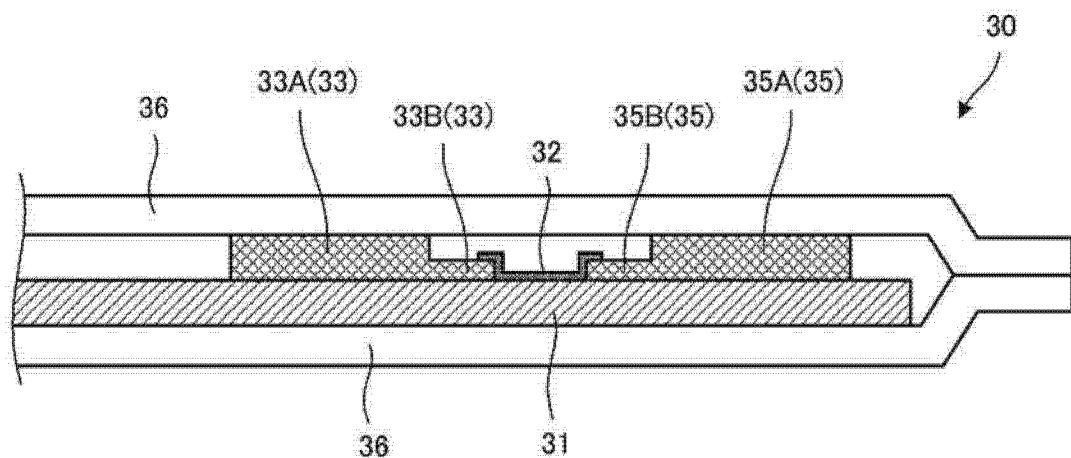


图 23