



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118414891 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 30

(21) 申请号 202280084771.6

(22) 申请日 2022.12.23

(30) 优先权数据

2021-214992 2021.12.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.06.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/047631 2022.12.23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/127725 JA 2023.07.06

(71) 申请人 京瓷株式会社

地址 日本

(72) 发明人 门胁杰 鬼丸祥平

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

专利代理师 张远

(51) Int.Cl.

H05K 1/02 (2006.01)

H01L 23/12 (2006.01)

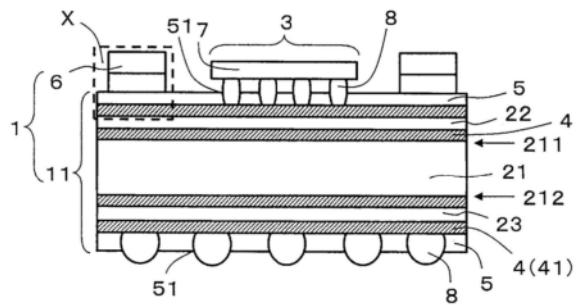
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

带加强件的布线基板

(57) 摘要

本公开所涉及的带加强件的布线基板包括：布线基板；位于布线基板的上表面的安装区域；和加强件，位于布线基板的上表面、以使得包围安装区域，并且具有与布线基板对置的第一面以及位于第一面的相反侧的第二面。布线基板具有第一热膨胀系数。加强件包括：第一区域，与布线基板对置，包括第一面并具有第二热膨胀系数；以及第二区域，位于与第一区域相反一侧的表面侧，包括第二面并具有第三热膨胀系数。第一热膨胀系数与第二热膨胀系数之差的绝对值比第一热膨胀系数与第三热膨胀系数之差的绝对值小。



1. 一种带加强件的布线基板,包括:
布线基板;
安装区域,位于该布线基板的上表面;和
加强件,位于所述布线基板的上表面以使得包围该安装区域,并且具有与所述布线基板对置的第一面以及位于该第一面的相反侧的第二面,
所述布线基板具有第一热膨胀系数,
所述加强件包括:第一区域,与所述布线基板对置,包括所述第一面并具有第二热膨胀系数;以及第二区域,位于与该第一区域相反一侧的表面侧,包括所述第二面并具有第三热膨胀系数,
所述第一热膨胀系数与所述第二热膨胀系数之差的绝对值比所述第一热膨胀系数与所述第三热膨胀系数之差的绝对值小。
2. 根据权利要求1所述的带加强件的布线基板,其中,
所述加强件具有至少包括所述第一区域所位于的第一层以及所述第二区域所位于的第二层的层构造。
3. 根据权利要求1或2所述的带加强件的布线基板,其中,
所述第二热膨胀系数比所述第一热膨胀系数大且比所述第三热膨胀系数小。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的带加强件的布线基板,其中,
所述第一热膨胀系数与所述第二热膨胀系数之差的绝对值为 $10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以下。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的带加强件的布线基板,其中,
所述加强件隔着焊料位于所述布线基板的上表面。
6. 根据权利要求2~5中任一项所述的带加强件的布线基板,其中,
所述加强件具有各层经由焊料而被接合的构造。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的带加强件的布线基板,其中,
所述加强件的所述第二面具有鳍状。
8. 一种电子部件安装构造体,包括:
权利要求1~7中任一项所述的带加强件的布线基板;和
位于所述安装区域的电子部件。
9. 根据权利要求8所述的电子部件安装构造体,其中,
所述电子部件的最上部位位于比所述加强件的所述第二面低的部分。

带加强件的布线基板

技术领域

[0001] 本发明涉及带加强件的布线基板。

背景技术

[0002] 对于将LSI电子部件安装于布线基板的LSI封装件,公知FC-BGA(Flip Chip Ball Grid Array)等。例如如专利文献1中所记载的那样,在上述那样的LSI封装件所使用的布线基板中因加固、翘曲矫正等目的而设置有加强件。

[0003] [在先技术文献]

[0004] [专利文献]

[0005] [专利文献1]国际公开第2020/162417号

发明内容

[0006] -用于解决课题的手段-

[0007] 本公开所涉及的带加强件的布线基板包括:布线基板;位于布线基板的上表面的安装区域;和加强件,位于布线基板的上表面以使得包围安装区域,并且具有与布线基板对置的第一面以及位于第一面的相反侧的第二面。布线基板具有第一热膨胀系数。加强件包括:第一区域,与布线基板对置,包括第一面并具有第二热膨胀系数;以及第二区域,位于与第一区域相反一侧的表面侧,包括第二面并具有第三热膨胀系数。第一热膨胀系数与第二热膨胀系数之差的绝对值比第一热膨胀系数与第三热膨胀系数之差的绝对值小。

[0008] 本公开所涉及的电子部件安装构造体包括上述的带加强件的布线基板和位于安装区域的电子部件。

附图说明

[0009] 图1为用于说明在本公开的一实施方式所涉及的带加强件的布线基板安装了电子部件的状态的说明图。

[0010] 图2为用于说明图1所示的区域X的放大说明图。

[0011] 图3为针对具备铜制的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0012] 图4为针对将加强件的热膨胀系数假设为 $20\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0013] 图5为针对将加强件的热膨胀系数假设为 $15\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0014] 图6为针对具备AlSiC(SiC 40%)的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0015] 图7为针对具备AlSiC(SiC 45%)的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0016] 图8为针对具备将铜设为下层以及将AlSiC(SiC 40%)设为上层的加强件(本公开的范围外的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0017] 图9为针对具备将铜设为下层以及将AlSiC(SiC 45%)设为上层的加强件(本公开的范围外的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0018] 图10为针对具备将铜设为上层以及将AlSiC(SiC 40%)设为下层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0019] 图11为针对具备将铜设为上层以及将AlSiC(SiC 45%)设为下层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。

[0020] 图12为针对具备将铜设为上层以及将AlSiC(SiC为40%以及45%)设为下层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示应力缓和的程度的图表。

具体实施方式

[0021] 带加强件的布线基板中,加强件一般由具有较大的热膨胀系数的铜形成,利用与基板的伸缩差来矫正基板的翘曲。如后述的图3所示那样,在这样的矫正时,应力容易集中在电子部件与加强件之间的区域(加强件的边缘部)。其结果是,在与该区域对置的面(相反面)存在的平面导体(特别是,焊料周边的平面导体),容易产生裂缝。因此,谋求即使在高温以及低温环境下反复使用也难以产生裂缝的布线基板。

[0022] 如上述那样,本公开所涉及的布线基板,第一热膨胀系数与第二热膨胀系数之差的绝对值比第一热膨胀系数与第三热膨胀系数之差的绝对值小。其结果是,本公开所涉及的布线基板即使在高温以及低温环境下反复使用也难以产生裂缝。

[0023] 基于图1以及2对本公开的一实施方式所涉及的带加强件的布线基板进行说明。图1为用于对在本公开的一实施方式所涉及的带加强件的布线基板安装了电子部件的状态(电子部件安装构造体)进行说明的说明图。如图1所示那样,一实施方式所涉及的带加强件的布线基板1包括布线基板11以及加强件6。布线基板11包括第一绝缘层21、第二绝缘层22、第三绝缘层23、导体层4以及阻焊剂5。

[0024] 第一绝缘层21具有上表面211以及位于与上表面211相反一侧的下表面212。该上表面211以及下表面212相当于第一绝缘层21的主面。在布线基板11中,第一绝缘层21相当于芯用绝缘层。

[0025] 第一绝缘层21只要由具有绝缘性的材料形成就不被特别限定。作为具有绝缘性的材料,例如举出环氧树脂、双马来酰亚胺三嗪树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂等树脂。这些树脂也可以混合2种以上来使用。第一绝缘层21的厚度没有被特别限定,例如为400 μm 以上且1800 μm 以下。

[0026] 第一绝缘层21也可以包括加固件。作为加固件,例如举出玻璃纤维、玻璃无纺布、芳纶无纺布、芳纶纤维、聚酯纤维等绝缘性布材。加固件也可以同时采用两种以上。进而,二氧化硅、硫酸钡、滑石、粘土、玻璃、碳酸钙、氧化钛等无机绝缘填料也可以分散在第一绝

缘层21中。

[0027] 为了电连接第一绝缘层21的上下表面,通常通孔导体(未图示)位于第一绝缘层21。通孔导体位于从第一绝缘层21的上表面211贯通到下表面212为止的通孔内。通孔导体例如由铜镀敷等的金属镀敷等形成。通孔导体与在第一绝缘层21的两面形成的导体层4连接。通孔导体既可以仅形成在通孔的内壁面,还可以被填充到通孔内。

[0028] 在第一绝缘层21的上表面211,导体层4与绝缘层交替地层叠。本说明书中,将位于上表面211侧的绝缘层当中、位于最表层的绝缘层定义为第二绝缘层22。如果除去阻焊剂5,则导体层4位于布线基板11中上表面211侧的最表面。即,在上表面211侧最少层叠两层导体层4和一层绝缘层,该一层绝缘层相当于第二绝缘层22。

[0029] 导体层4如果由金属等导体形成则不被限定。具体地说,导体层4由铜箔等金属箔、铜镀敷等金属镀敷等形成。导体层4的厚度没有被特别限定,例如为 $10\mu\text{m}$ 以上且 $30\mu\text{m}$ 以下。

[0030] 包括第二绝缘层22的绝缘层与第一绝缘层21同样,如果由具有绝缘性的材料形成则不被特别限定。作为具有绝缘性的材料,例如举出环氧树脂、双马来酰亚胺三嗪树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂等树脂。这些树脂也可以混合两种以上来使用。包括第二绝缘层22的绝缘层既可以分别由相同的树脂形成,还可以由不同的树脂形成。包括第二绝缘层22的绝缘层和第一绝缘层21既可以由相同的树脂形成,还可以由不同的树脂形成。

[0031] 进而,二氧化硅、硫酸钡、滑石、粘土、玻璃、碳酸钙、氧化钛等无机绝缘填料也可以分散在包括第二绝缘层22的绝缘层中。包括第二绝缘层22的绝缘层的厚度没有被特别限定,例如为 $5\mu\text{m}$ 以上且 $50\mu\text{m}$ 以下。包括第二绝缘层22的绝缘层既可以分别具有相同的厚度,还可以具有不同的厚度。

[0032] 在包括第二绝缘层22的绝缘层形成有用于电连接层间的过孔导体(未图示)。过孔导体位于将包括第二绝缘层22的绝缘层的上下表面贯通的过孔内。过孔导体例如由铜镀敷等金属镀敷等形成。过孔导体与位于包括第二绝缘层22的绝缘层的两面的导体层4连接。过孔导体既可以被填充到过孔内,也可以仅位于过孔的内壁面。

[0033] 如图1所示那样,阻焊剂5也可以位于在上表面211侧的最表层层叠的导体层4的表面。在图1中,阻焊剂5仅位于导体层4的表面。但是,导体层4为布线图案,在不存在导体层4的部分,阻焊剂5位于第二绝缘层22的表面。

[0034] 阻焊剂5由树脂形成,作为树脂例如举出丙烯酸改性环氧树脂等。为了经由焊料8将导体层4与电子部件7的电极电连接,在阻焊剂5设置开口51。该开口51例如设置于安装区域3。开口51的形状不被限定,通常在俯视的情况下为圆形,也可以为圆形以外的形状(例如,四边形、八边形等多边形的形状)。

[0035] 安装区域3为用于安装电子部件7的区域,位于上表面211侧的最表面。安装区域3按照电子部件7的形状,在俯视的情况下具有四边形等多边形的形状。作为安装于安装区域3的电子部件7,例如举出半导体集成电路元件、光电元件等。在俯视下安装区域3的角部和电子部件7的角部被安装为相互重叠。安装区域3的形状不被限定,在俯视的情况下,不被限定于四边形等多边形的形状,也可以为圆形、椭圆形的形状。

[0036] 在第一绝缘层21的下表面212,也与上表面211同样地,导体层4和绝缘层交替地层叠。本说明书中,将位于下表面212侧的绝缘层当中、位于最表层的绝缘层定义为第三绝缘层23。如果除去阻焊剂5,则导体层4位于布线基板11中下表面212侧的最表面。即,在下表面

212侧最少层叠两层导体层4和一层绝缘层,该一层绝缘层相当于第三绝缘层23。

[0037] 层叠于下表面212的导体层4以及绝缘层也与针对层叠于上表面211的导体层4以及绝缘层所说明的相同,省略详细的说明。如图1所示那样,层叠于下表面212侧的最表层的导体层4,即位于第三绝缘层23的表面的导体层4为平面导体层41。

[0038] 如图1所示那样,阻焊剂5位于平面导体层41的表面。关于阻焊剂5如上述所说明的那样,省略详细的说明。图1中,阻焊剂5仅位于平面导体层41的表面。但是,虽然平面导体层41基本上为整层,但在一部分形成布线图案。在不存在平面导体层41的部分,阻焊剂5位于第三绝缘层23的表面。为了经由焊料8将平面导体层41与其他布线基板(例如母板等)的电极电连接,在位于第三绝缘层23的表面以及平面导体层41的表面的阻焊剂5设置开口51。开口51的形状如上述那样不被限定。

[0039] 如图1所示那样,加强件6位于带加强件的布线基板1、以便包围安装区域3。为了提高布线基板11的刚性以及对布线基板11的翘曲进行矫正而使用加强件6。如图2所示,加强件6包括:第一区域61,与布线基板11对置,包括第一面6a并具有第二热膨胀系数;以及第二区域62,位于与第一区域61相反一侧的表面侧,包括第二面6b并具有第三热膨胀系数。第一面6a以及第二面6b优选分别在面内为相同的热膨胀系数。第一区域61与第二区域62的边界可以不必是平面。图2为用于对图1所示的区域X进行说明的放大说明图。

[0040] 加强件6中,布线基板11的热膨胀系数(定义为第一热膨胀系数)与第二热膨胀系数之差的绝对值比第一热膨胀系数与第三热膨胀系数之差的绝对值小。通过使用上述那样的加强件6,减少在电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)产生的应力。其结果是,即使在高温以及低温环境下反复使用,裂缝也难以产生。

[0041] 只要具有包括第一区域61以及第二区域62的构造,加强件6既可以为单层构造,也可以如图2所示那样为多层构造。在加强件6具有单层构造的情况下,举出热膨胀系数从第一区域61到第二区域62进行变化那样的构造。

[0042] 加强件6的热膨胀系数只要满足上述那样的关系,就不被限定,例如,第二热膨胀系数也可以比第一热膨胀系数大,比第三热膨胀系数小。即,加强件6的第二区域62的热膨胀系数(第三热膨胀系数)可以是最大的,布线基板11的热膨胀系数(第一热膨胀系数)也可以是最小的。如果热膨胀系数满足上述那样的关系,则能抑制带加强件的布线基板1的翘曲的增加,且在电子部件7与加强件6之间的区域产生的应力更加减少。

[0043] 布线基板11的第一热膨胀系数例如为10ppm/°C以上且20ppm/°C以下。加强件6的第一区域61的第二热膨胀系数例如为10ppm/°C以上且25ppm/°C以下。加强件6的第二区域62的第三热膨胀系数例如为15ppm/°C以上且30ppm/°C以下。

[0044] 加强件6的材料只要满足上述的热膨胀系数的关系就不被限定。在加强件6具有单层构造的情况下,例如举出对金属材料仅单侧施加热处理的材料等,被加工为从第一面6a到第二面6b从第二热膨胀系数变化到第三热膨胀系数。

[0045] 另一方面,在加强件6具有多层构造的情况下,具有第二热膨胀系数的第一区域(第一层)61的材料例如举出金属基复合材料、铝合金材料、陶瓷材料等。作为金属基复合材料,例如举出使微细的碳化硅(SiC)分散到铝合金中的复合材料(AlSiC)等。具有第三热膨胀系数的第二区域(第二层)62的材料例如举出铜等金属。第一区域(第一层)61的厚度为0.2mm以上且2mm以下,第二区域(第二层)62的厚度为0.2mm以上且2mm以下。

[0046] 第一热膨胀系数与第二热膨胀系数之差的绝对值例如也可以为10ppm/°C以下,优选接近0。如果第一热膨胀系数与第二热膨胀系数之差的绝对值为20ppm/°C以下,则能抑制带加强件的布线基板1的翘曲的增加,且在电子部件7与加强件6之间的区域产生的应力更加减少。

[0047] 加强件6例如经由焊料、粘接剂等位于布线基板11的上表面。其中,如果经由焊料来配置,则能谋求翘曲以及应力的减少,并且能使在减少电子部件7的安装时、电子部件安装构造体的工作时产生的热的散热性提高。进而,在加强件6具有多层构造的情况下,各层具有例如经由焊料、粘接剂等被接合的构造。其中,如果经由焊料被接合,则能够使在电子部件7的安装时、电子部件安装构造体的工作时产生的热的散热性提高。另一方面,如果经由焊料被接合,则第一区域(第一层)必须是与焊料进行接合的金属。因此不适合于陶瓷材料,优选按照状况适当选择用于接合的材料。

[0048] 在加强件6具有多层构造的情况下,既可以为由第一区域(第一层)61以及第二区域(第二层)62构成的两层构造,也可以为至少一层位于第一区域(第一层)61与第二区域(第二层)62之间的三层以上的层构造。在加强件6具有三层以上的层构造的情况下,各层的热膨胀系数优选从第三热膨胀系数降低到第二热膨胀系数。

[0049] 加强件6的第二面也可以具有鳍(fin)状。通过加强件6的第二面具有鳍状,从而能够使电子部件7的安装时、电子部件安装构造体的工作时产生的热的散热性提高。所谓鳍状指例如多个线状的凸部设于加强件6的上表面的形状。

[0050] 上述那样的带加强件的布线基板1例如如下那样形成。首先,准备第一绝缘层21。在第一绝缘层21,通过进行钻孔、喷砂或者激光加工形成通孔。接下来,使导体层4以及绝缘层交替地层叠到第一绝缘层21的上表面211侧以及下表面212侧。既可以在第一绝缘层21的表面例如通过半加成法采用铜电镀形成导体层4之际,在通孔形成通孔导体,也可以预先在通孔形成通孔导体。导体层4以及通孔导体的形成方法如上述那样,省略详细的说明。

[0051] 通过将由环氧树脂、双马来酰亚胺三嗪树脂、聚酰亚胺树脂、聚苯醚树脂等树脂构成的薄膜在真空中覆盖并进行热固化而形成绝缘层。接下来,通过对绝缘层进行激光加工,从而形成将导体层4作为底部的过孔。激光加工后,通过进行用于除去碳化物等的除胶渣处理,从而过孔与过孔导体的密接强度提高。在绝缘层表面形成导体层4之际,在过孔内由电镀金属形成过孔导体。

[0052] 通过反复导体层4的形成工序以及绝缘层的形成工序,能够形成所希望的层数的导体层4以及绝缘层。将层叠在上表面211侧的绝缘层当中、位于最表层的绝缘层设为第二绝缘层22,将层叠在下表面212侧的绝缘层当中、位于最表层的绝缘层设为第三绝缘层23。将形成在第三绝缘层23的表面的导体层4设为平面导体层41。

[0053] 接下来,将第二绝缘层22的表面以及层叠在上表面211侧的最表层的导体层4的表面、和第三绝缘层23的表面以及平面导体层41的表面用阻焊剂5覆盖。在覆盖上表面211侧的阻焊剂5,在成为安装区域3的区域形成开口51。在覆盖下表面212侧的阻焊剂5,形成将平面导体41的一部分作为电极而露出的开口51。

[0054] 接下来,形成加强件6以使得包围成为安装区域3的区域。关于加强件6如上述那样,省略详细的说明。

[0055] 如上那样,获得一实施方式所涉及的带加强件的布线基板1。关于带加强件的布线

基板1,在加强件6中,布线基板11的热膨胀系数(定义为第一热膨胀系数)与第二热膨胀系数之差的绝对值比第一热膨胀系数与第三热膨胀系数之差的绝对值小。通过使用上述那样的加强件6,减少在电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)产生的应力。其结果是,即使在高温以及低温环境下反复使用,也难以产生裂缝。

[0056] 接下来,对本公开的电子部件安装构造体进行说明。一实施方式所涉及的电子部件安装构造体包括带加强件的布线基板1和位于安装区域3的电子部件7。作为电子部件7,如上述那样,举出半导体集成电路元件、光电元件等。

[0057] 一实施方式所涉及的电子部件安装构造体中,电子部件7的最上部也可以位于比加强件6的第二面6b低的部分。如果电子部件7的最上部位于比加强件6的第二面6b低的部分,则能降低电子部件安装构造体的高度,并且容易避免电子部件7与外部的接触所引起的损伤。

[0058] 接下来,针对本公开所涉及的带加强件的布线基板以及本公开的范围外的带加强件的布线基板,进行了应力仿真以及翘曲的测定。这些测定针对将带加强件的布线基板四等分为十字状其中的一个部分进行。

[0059] 应力仿真的结果为应力越集中的部分越为深色(黑色)。关于翘曲,从电子部件侧到基板角部侧为止在对角线上进行了测定。以下,关于角部的应力仿真的结果以及翘曲的测定结果相同。

[0060] 图3为针对具备铜制的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。该铜制的加强件(厚度2.5mm)具有约17.6ppm/°C的热膨胀系数,隔着粘接剂位于布线基板的上表面。

[0061] 根据应力仿真的结果可知,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)为深色,所产生的应力集中在该区域。另一方面,虽然该带加强件的布线基板产生翘曲,但在布线基板的端部(角部)收敛到0附近。因此,虽然该带加强件的布线基板从翘曲方面来说能安装到母板,但如果在应力方面在高温以及低温环境下反复使用,则容易产生裂缝。

[0062] 图4为针对将加强件的热膨胀系数假设为20ppm/°C的(杨氏模量设定为与铜相同)带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)的颜色更深,所产生的应力更加集中在该区域。此外,可知:带加强件的布线基板的翘曲在布线基板的端部(角部)向相反一侧(正方向)翘曲。因此,该带加强件的布线基板不能安装在母板。

[0063] 图5为针对将加强件的热膨胀系数假设为15ppm/°C的(杨氏模量设定为与铜相同)带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。而且,可知:与图3相比,带加强件的布线基板的翘曲更大,在布线基板的端部(角部)也没有收敛到0附近。

[0064] 因此,该带加强件的布线基板不能安装到母板。根据上述图4以及图5,如果加强件的热膨胀系数比铜大,则虽然对翘曲的矫正力作用较大,但应力会增加。此外,可知:如果与铜的热膨胀系数相比使加强件的热膨胀系数小,则应力减少,但对翘曲的矫正力变小。

[0065] 图6为针对具备AlSiC(SiC40%)的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基

板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。该AlSiC(SiC40%)制的加强件(厚度2.5mm)具有约12.4ppm/°C的热膨胀系数,隔着粘接剂位于布线基板的上表面。

[0066] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。而且,可知与图3相比带加强件的布线基板的翘曲更大,随着朝向布线基板的端部(角部)而翘曲变大。因此,该带加强件的布线基板不能安装到母板。

[0067] 图7为针对具备AlSiC(SiC45%)的加强件(以往的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。该AlSiC(SiC45%)制的加强件(厚度2.5mm)具有约10.5ppm/°C的热膨胀系数,隔着焊料位于布线基板的上表面。

[0068] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比所产生的应力更小。而且,可知带加强件的布线基板的翘曲变大,随着朝向布线基板的端部(角部)而翘曲变大。因此,该带加强件的布线基板不能安装到母板。根据上述图6以及图7可知,随着减小加强件的热膨胀系数,应力减少但对翘曲的矫正力变小。

[0069] 图8为针对具备将铜设为下层以及将AlSiC(SiC40%)设为上层的加强件(本公开的范围外的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。铜以及AlSiC(SiC40%)的热膨胀系数如上述那样。该加强件(厚度2.5mm)由粘接剂接合下层与上层之间,隔着粘接剂位于布线基板的上表面。

[0070] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。而且,可知:带加强件的布线基板的翘曲变大,随着朝向布线基板的端部(角部)而翘曲变大。因此,该带加强件的布线基板不能安装到母板。

[0071] 图9为针对具备将铜设为下层以及将AlSiC(SiC45%)设为上层的加强件(本公开的范围外的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。铜以及AlSiC(SiC45%)的热膨胀系数如上述那样。该加强件(厚度2.5mm)由粘接剂接合下层与上层之间,隔着粘接剂位于布线基板的上表面。

[0072] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。而且,可知:带加强件的布线基板的翘曲变大,随着朝向布线基板的端部(角部)而翘曲变大。因此,该带加强件的布线基板不能安装于母板。根据上述图8以及图9可知:通过成为将铜设为下层侧以及将比铜的热膨胀系数小的物质(AlSiC)设为上层侧的两层构造,从而与仅铜制的情况相比,应力虽然减少、但对翘曲的矫正力小。此外,可知:关于比铜的热膨胀系数小的物质,随着减小热膨胀系数,应力更加减少但对翘曲的矫正力变小这一点,与上述图6以及图7中的倾向相同。

[0073] 图10为针对具备将AlSiC(SiC40%)设为下层以及将铜设为上层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。铜以及AlSiC(SiC40%)的热膨胀系数如上述那样。该加强件(厚度2.5mm)由粘接剂接合下层与上层之间,隔着粘接剂位于布线基板的上表面。

[0074] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。进而,虽然该带加强件的

布线基板翘曲,但与图3所示的使用了铜制加强件的带加强件的布线基板同样,在布线基板的端部(角部)收敛到0附近。因此,该带加强件的布线基板从翘曲方面来说能安装到母板。

[0075] 图11为针对具备将AlSiC(SiC45%)设为下层以及将铜设为上层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示角部的应力仿真的结果以及翘曲仿真的结果的图表。铜以及AlSiC(SiC45%)的热膨胀系数如上述那样。该加强件(厚度2.5mm)由焊料接合下层与上层之间,隔着焊料位于布线基板的上表面。

[0076] 根据应力仿真的结果可知,与图3所示的结果相比,电子部件7与加强件6之间的区域(加强件6的边缘部)颜色更浅,与图3相比,所产生的应力更小。进而,虽然该带加强件的布线基板翘曲,但与使用了图3所示的铜制加强件的带加强件的布线基板同样,在布线基板的端部(角部)收敛到0附近。因此,该带加强件的布线基板在翘曲方面能安装到母板。根据上述图10以及图11可知,通过成为将铜设为上层侧以及将比铜的热膨胀系数小的物质(AlSiC)设为下层侧的两层构造,从而与仅铜制的情况相比能抑制翘曲的增加并减少应力。

[0077] 图12为针对具备将铜设为上层以及将AlSiC(SiC40%以及45%)设为下层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板,表示应力缓和的程度的图表。图12所示的图表表示在将使用了图3所示的铜制加强件的带加强件的布线基板产生的应力设为100的情况下,在使用了本公开的加强件的带加强件的布线基板产生的应力的相对值。使用了热膨胀系数更小的AlSiC(SiC45%)的布线基板,应力更加减少。

[0078] 如图12所示那样,可知:在具备将AlSiC(SiC40%)设为下层以及将铜设为上层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板产生的应力,为在使用了铜制加强件的带加强件的布线基板产生的应力的90%,产生的应力也降低10%。

[0079] 可知:在具备将AlSiC(SiC45%)设为下层以及将铜设为上层的加强件(本公开的加强件)的带加强件的布线基板产生的应力,为使用了铜制加强件的带加强件的布线基板产生的应力的85%,产生的应力也降低15%。

[0080] -附图标记说明-

[0081] 1带加强件的布线基板

[0082] 11布线基板

[0083] 21第一绝缘层

[0084] 22第二绝缘层

[0085] 23第三绝缘层

[0086] 3安装区域

[0087] 4导体层

[0088] 41平面导体层

[0089] 5阻焊剂

[0090] 51开口

[0091] 6加强件

[0092] 61第一区域(第一层)

[0093] 62第二区域(第二层)

[0094] 6a第一面

[0095] 6b第二面

[0096] 7电子部件

[0097] 8焊料。

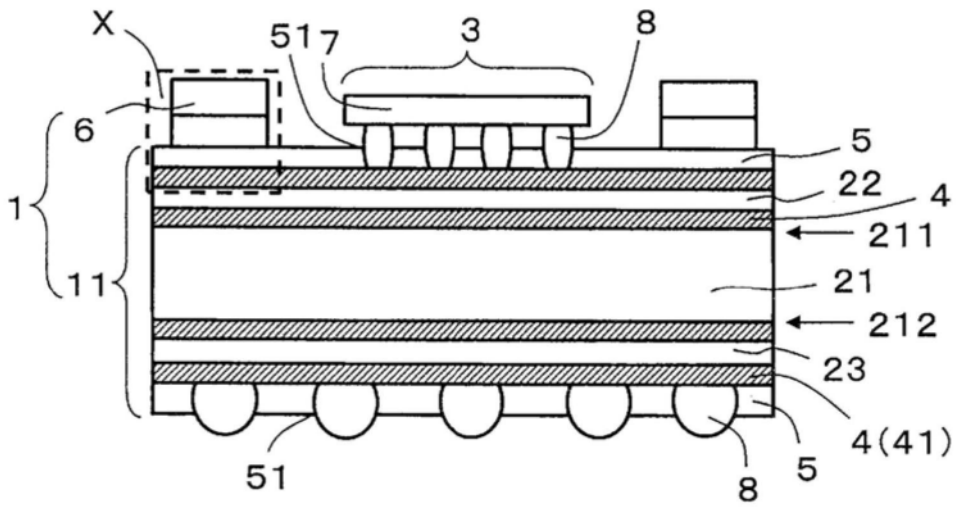


图1

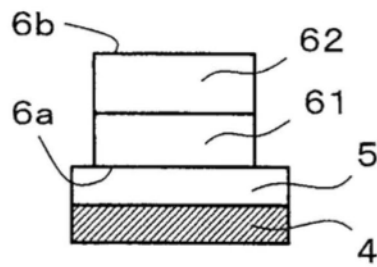


图2

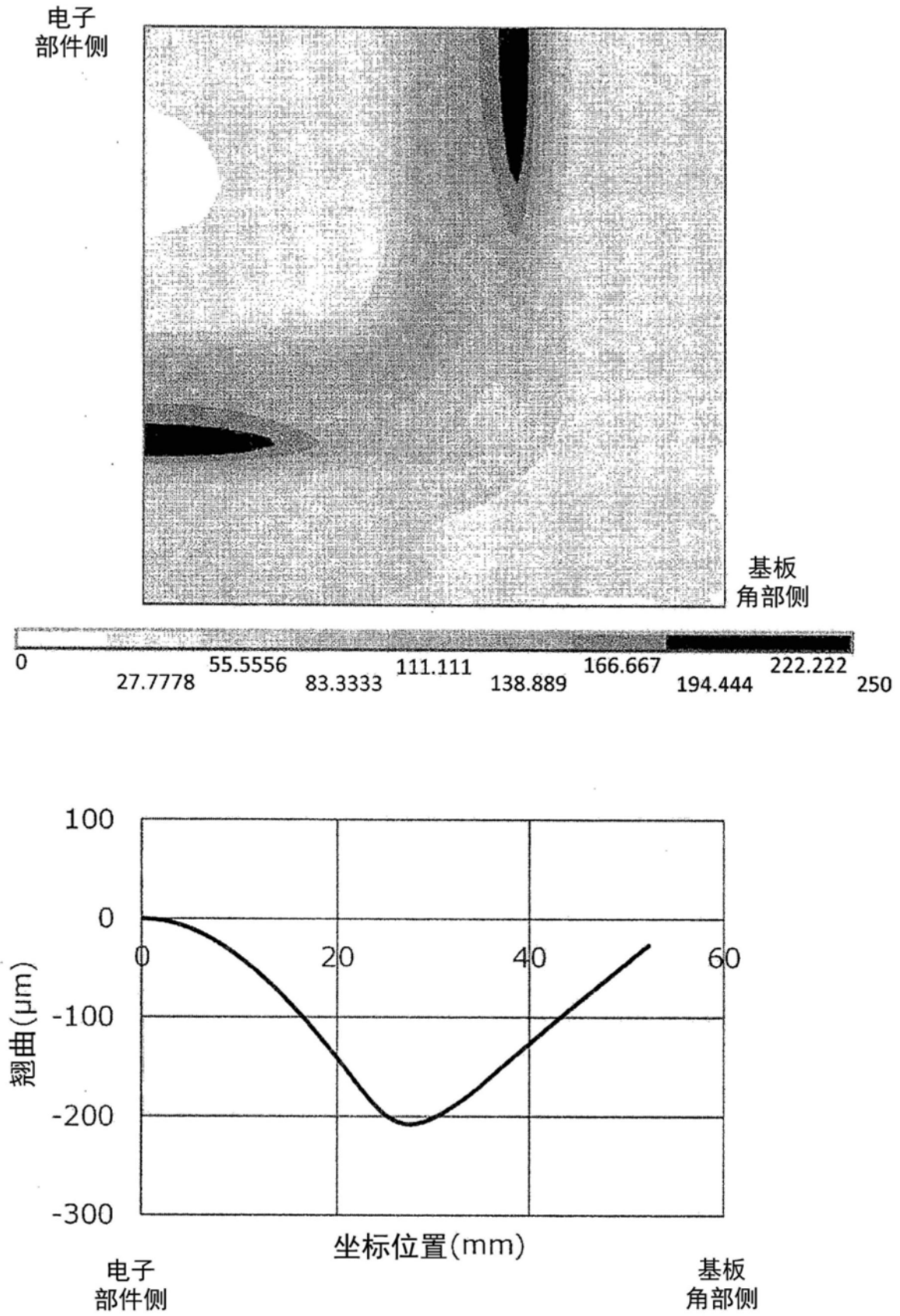


图3

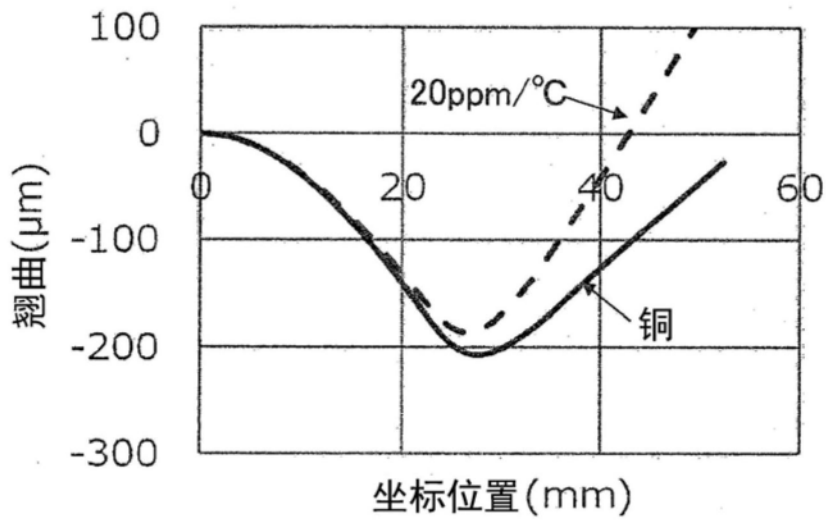
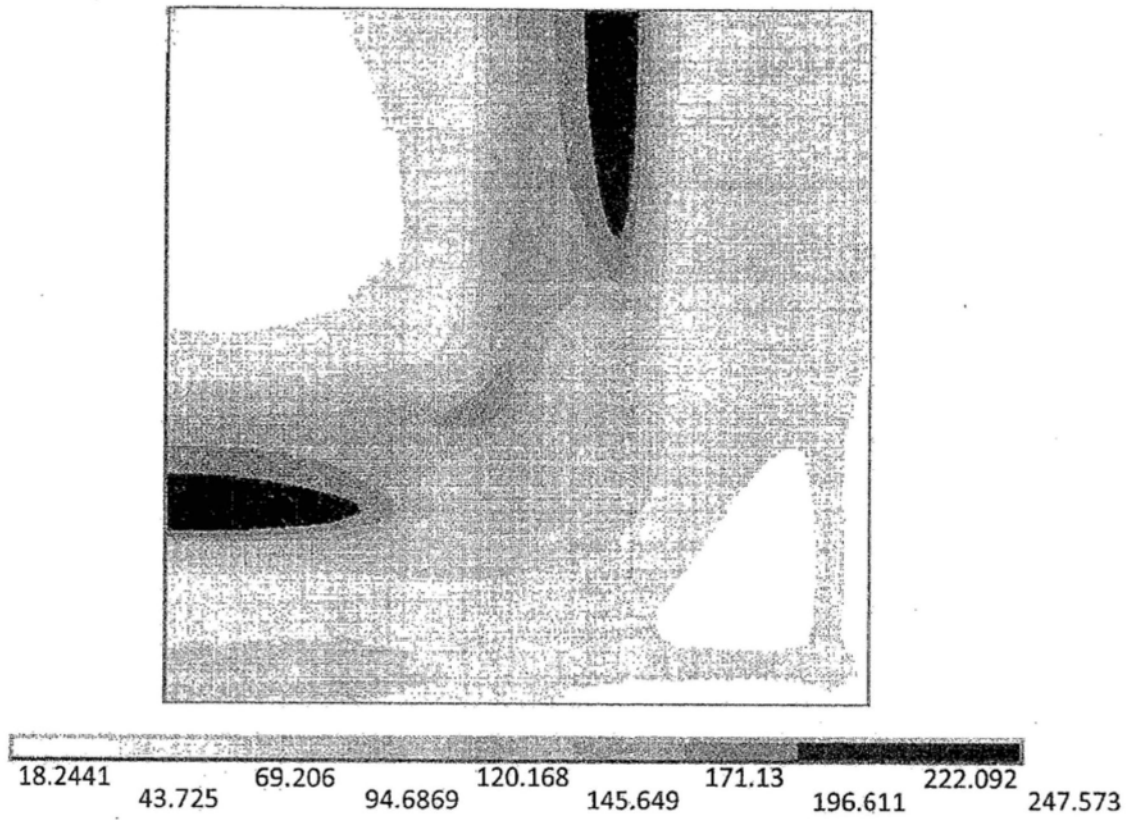


图4

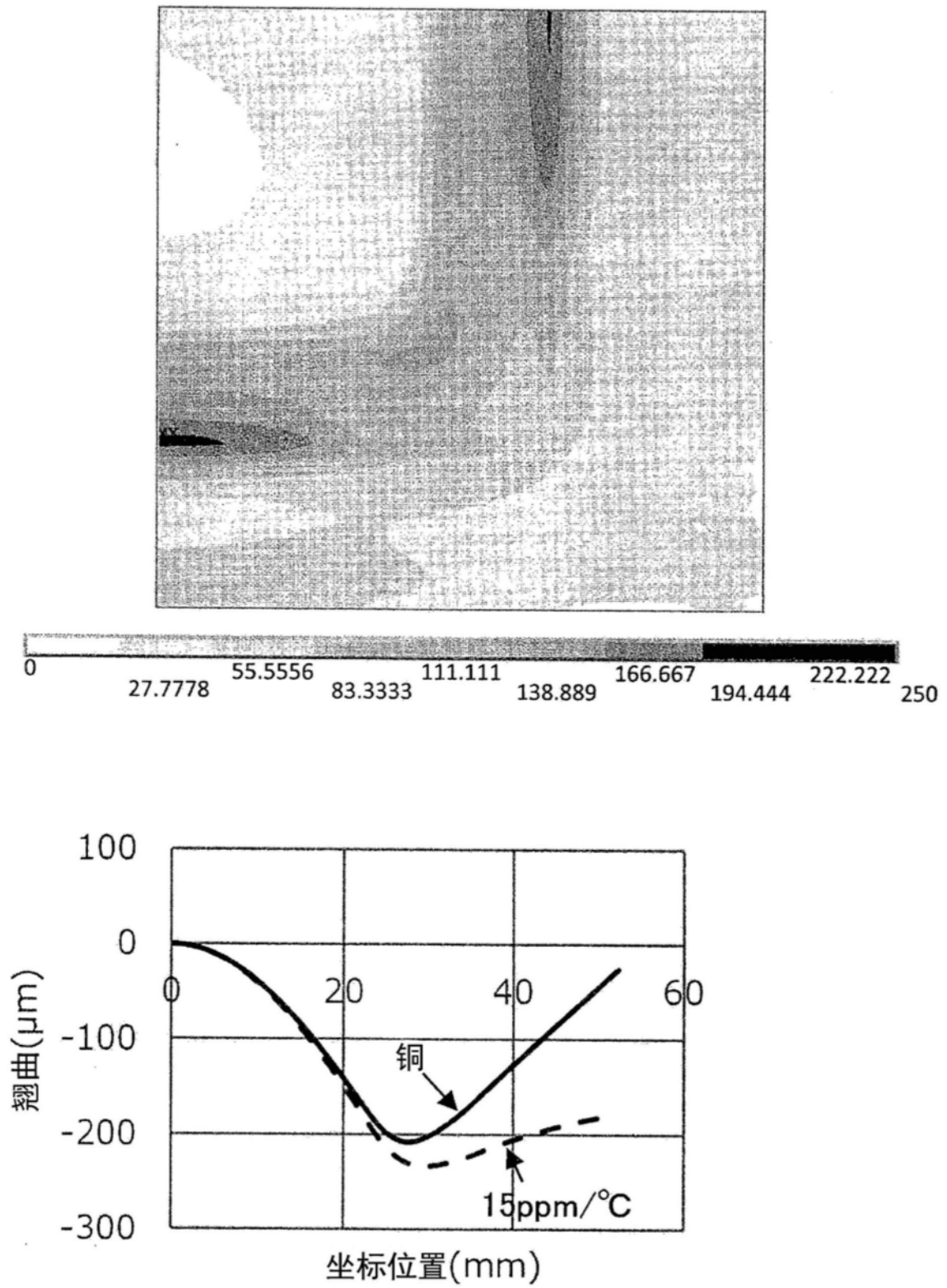


图5

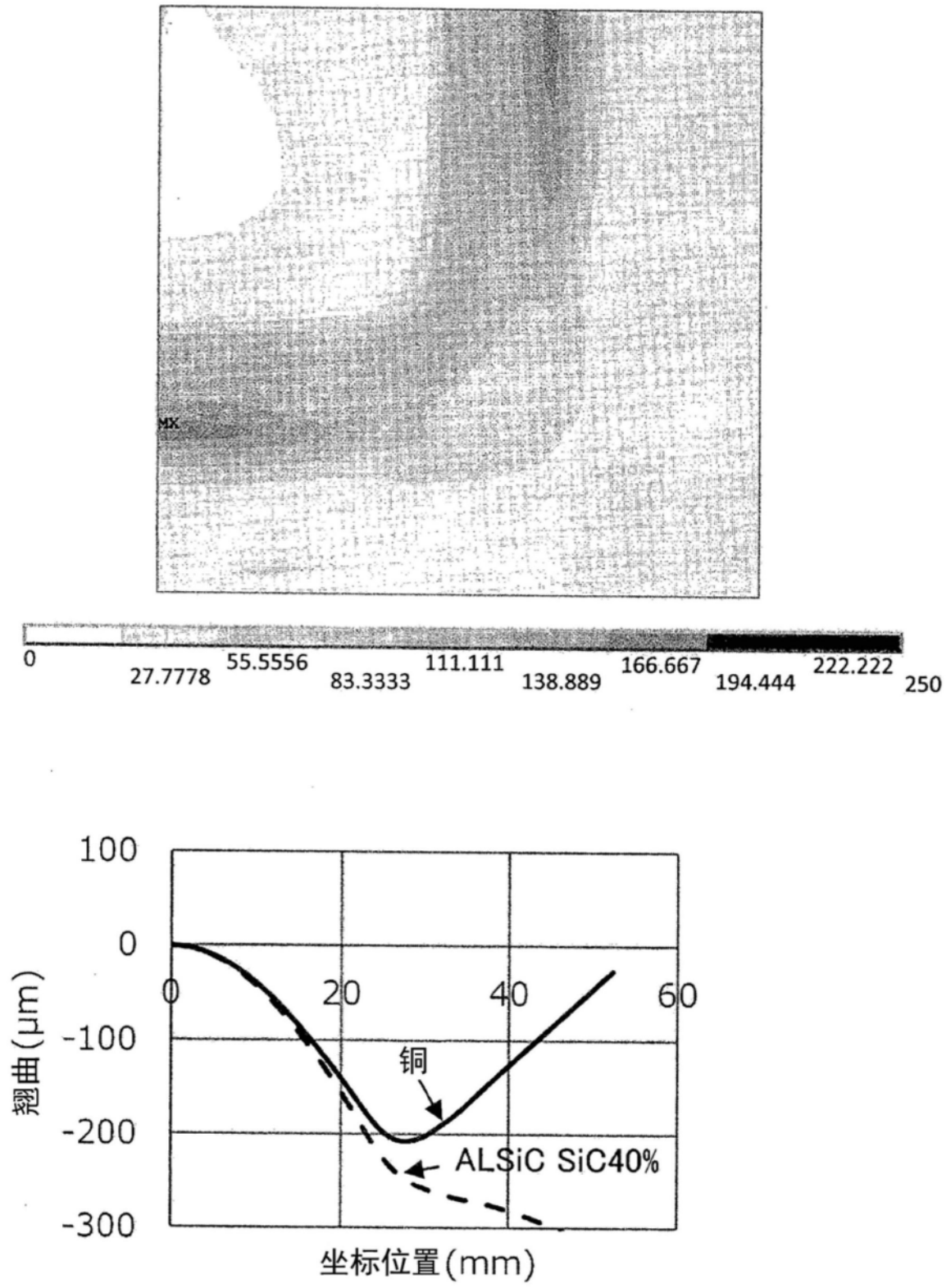


图6

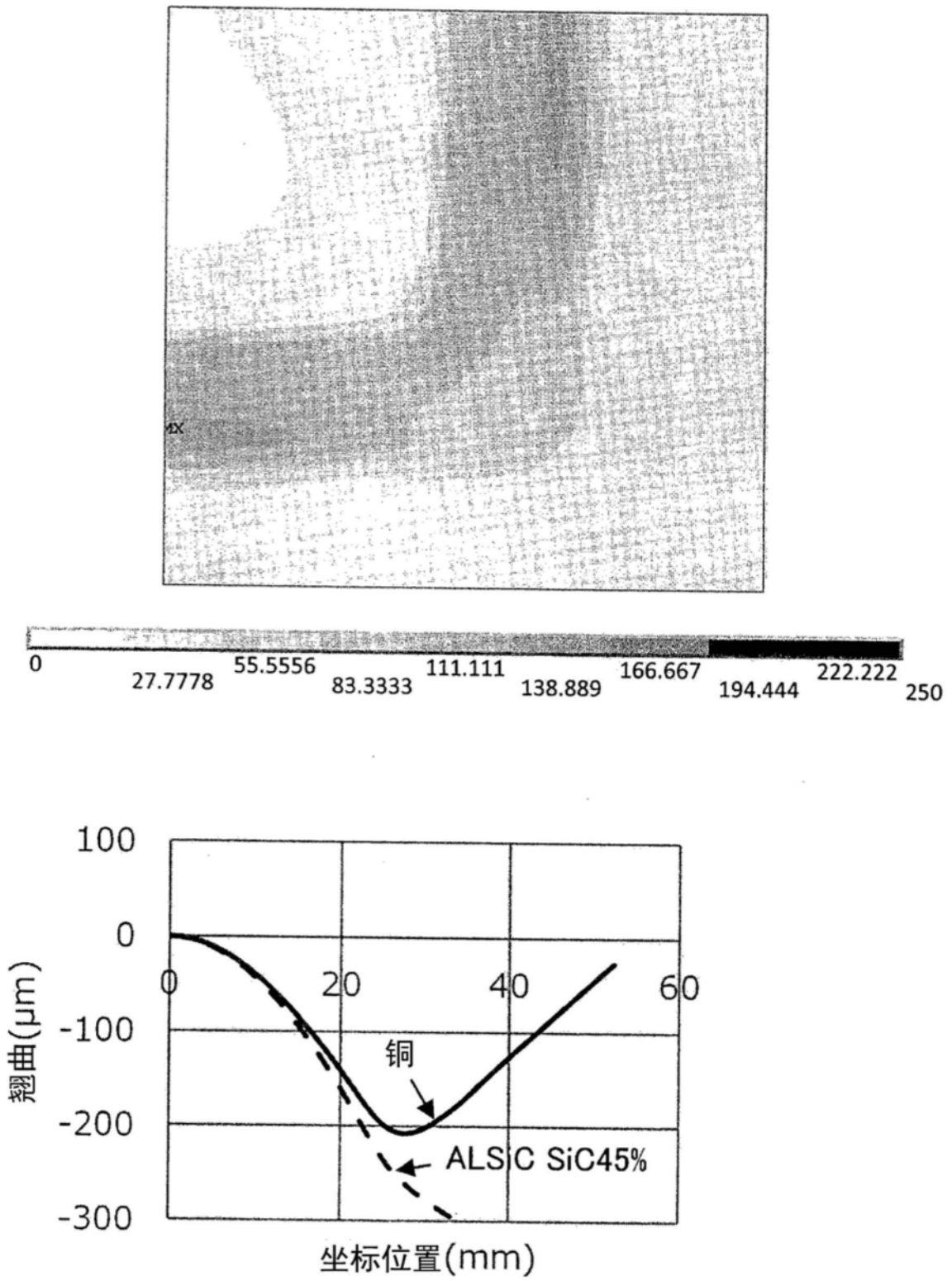


图7

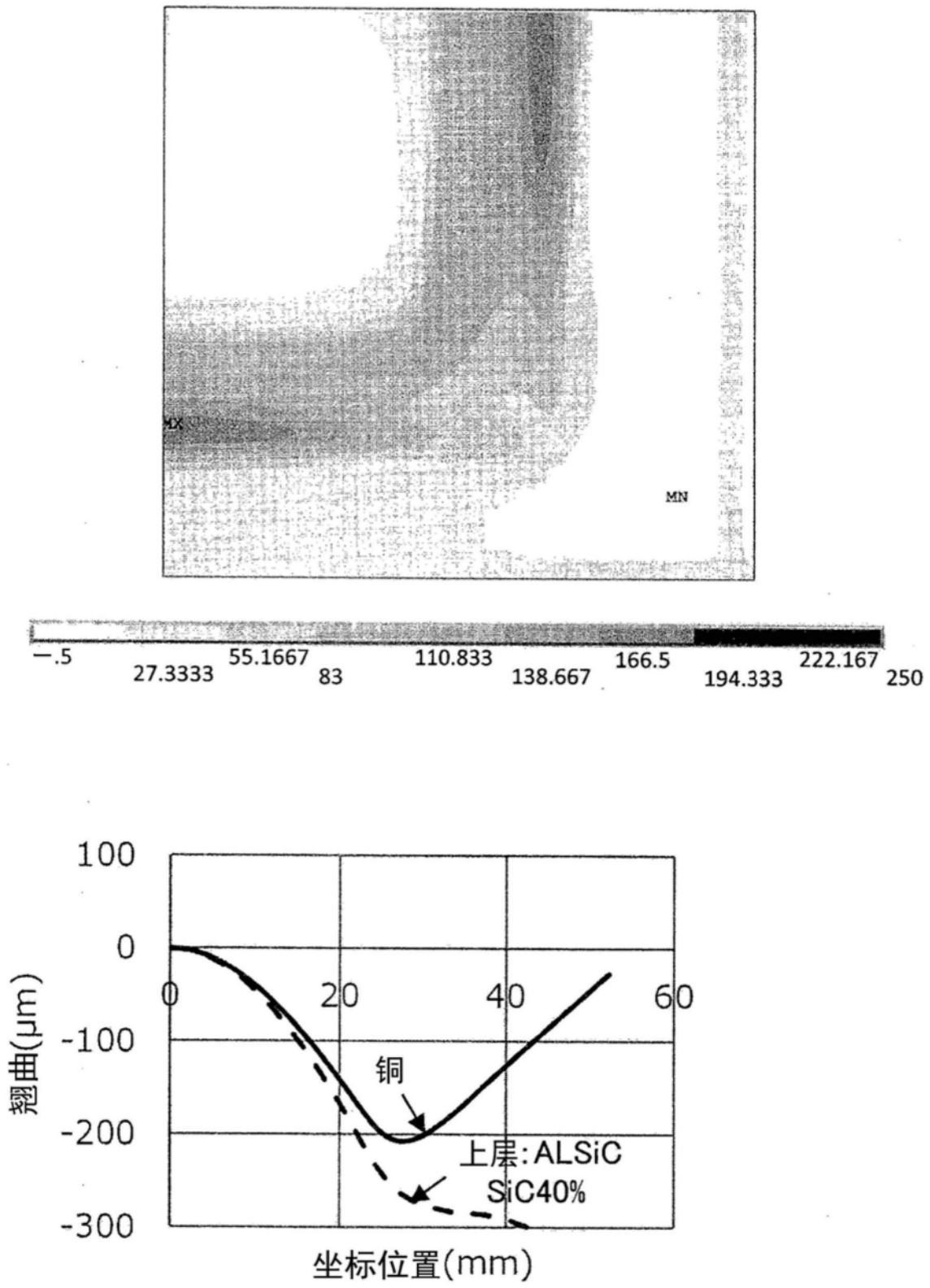


图8

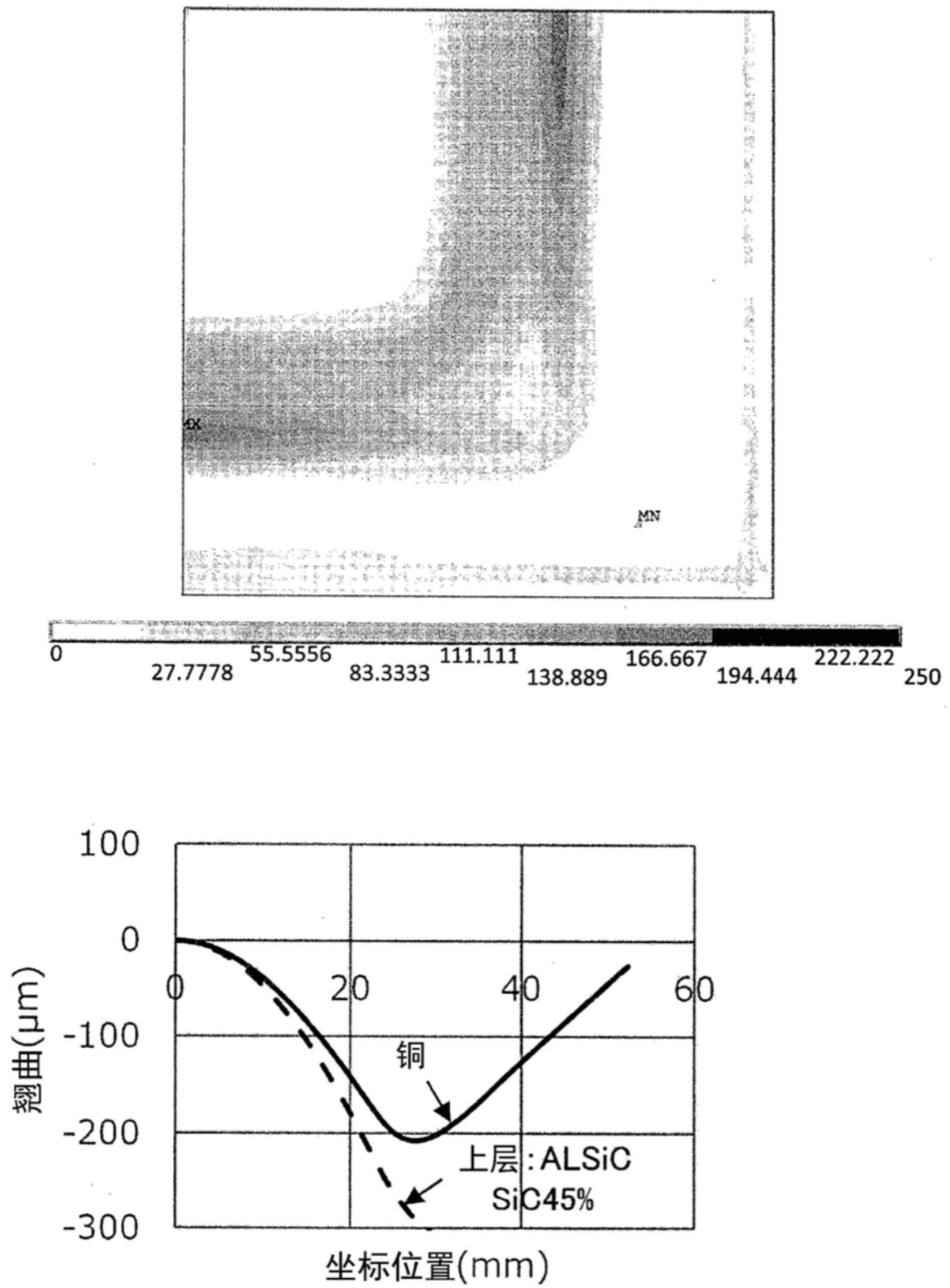


图9

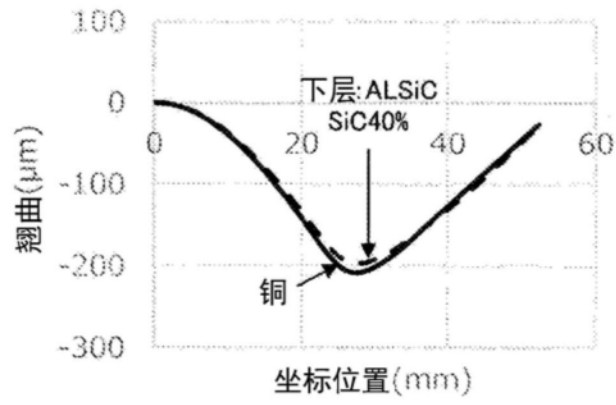


图10

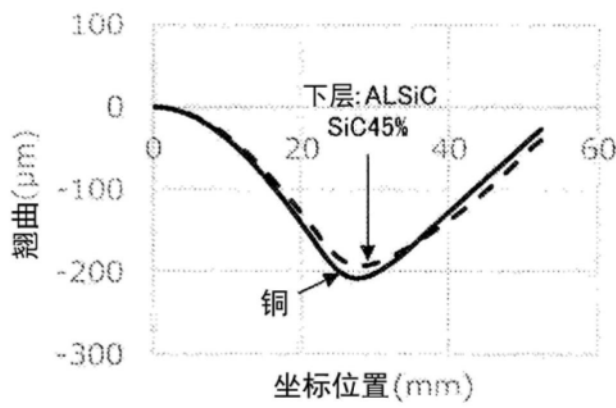


图11

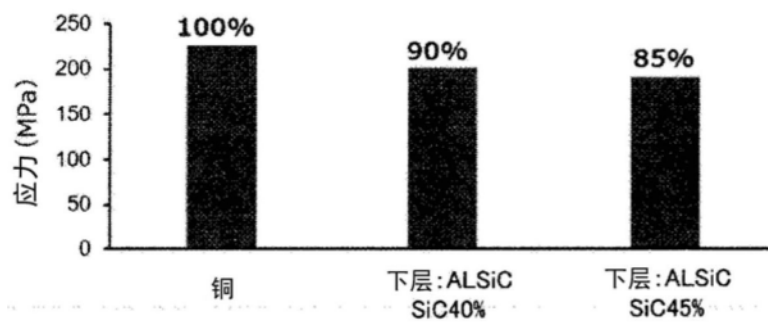


图12