



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102956354 B

(45)授权公告日 2016.10.12

(21)申请号 201210299611.1

(22)申请日 2012.08.21

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102956354 A

(43)申请公布日 2013.03.06

(30) 优先权数据

10-2011-0083482 2011.08.22 KR

(73)专利权人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道

(72)发明人 安永圭 李炳华 朴珉哲 朴祥秀
朴东锡

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H01G 2/06(2006.01)

H01G 4/30(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2009-71106 A, 2009.04.02,

JP 特开2009-71106 A, 2009.04.02.

CN 1525503 A, 2004.09.01,

CN 1506988 A.2004.06.23.

CN 1604244 A, 2005.04.06.

审查员 罗晓雅

权利要求书1页 说明书7页 附图2页

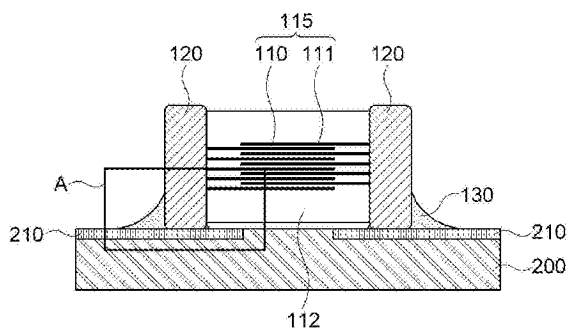
(54)发明名称

上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构

(57)摘要

本发明公开了一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构,多层陶瓷电容器包括层压在其上的绝缘片以及形成在其两端处的外部端子电极,绝缘片具有形成在其上的内部电极,并且外部端子电极与内部电极平行地连接,其中,内部电极设置成与电路板平行,外部端子电极通过导电材料接合至电路板的焊盘,并且导电材料的接合高度(T_s)小于电路板和多层陶瓷电容器的底部表面之间的间隙(T_a)与多层陶瓷电容器的下部上的覆盖层的厚度(T_c)之和,从而能极大地减小振动噪声。

100



1. 一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构,所述多层陶瓷电容器包括层压在所述多层陶瓷电容器上的绝缘片以及形成在所述多层陶瓷电容器的两端处的外部端子电极,所述绝缘片具有形成在上面的内部电极,并且所述外部端子电极与所述内部电极平行地连接,

其中,所述内部电极设置成与所述电路板平行,所述外部端子电极通过导电材料接合至所述电路板的焊盘,并且所述导电材料的接合高度(T_s)小于所述多层陶瓷电容器的底部表面和所述电路板之间的间隙(T_a)与所述多层陶瓷电容器的下部上的覆盖层的厚度(T_c)之和($T_s < T_a + T_c$),并且所述多层陶瓷电容器的振动噪声小于25dB。

2. 根据权利要求1所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器被编带以水平地安装,并且所述多层陶瓷电容器具有相同或相似的宽度(W)和厚度(T)。

3. 根据权利要求1所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的数量为200或更多。

4. 根据权利要求2所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的数量为200或更多。

5. 根据权利要求1所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 或更小。

6. 根据权利要求2所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 或更小。

7. 根据权利要求1所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的数量为200或更多,并且所述多层陶瓷绝缘层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 或更小。

8. 根据权利要求2所述的安装结构,其中,所述多层陶瓷电容器的绝缘层的数量为200或更多,并且所述多层陶瓷绝缘层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 或更小。

9. 根据权利要求1所述的安装结构,其中,所述导电材料的接合高度(T_s)大于所述电路板的顶部表面和所述多层陶瓷电容器的所述底部表面之间的间隙(T_a)($T_s > T_a$)。

上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 根据美国法典第35篇第119条,本申请要求于2011年8月22日提交的题为“上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构(Mounting Structure of Circuit Board Having Multi-layered Ceramic Capacitor Thereon)”的韩国专利申请No.10-2011-0083482的权益,将其内容整体通过引证结合到本申请中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构,并且更具体地,涉及这样一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构:该安装结构使得当将多层陶瓷电容器水平地安装在电路板上时,焊料的涂层高度低于覆盖层的高度,从而减小多层陶瓷电容器的振动噪音。

背景技术

[0004] 一般来说,多层陶瓷电容器(MLCC)是片式电容器(chip type condenser),其安装在不同电子产品(例如移动通信终端、膝上型计算机、计算机、以及个人移动终端(PDA))的印刷电路板上以执行主要功能(例如充电或放电),并且根据其用途和电容采用不同的尺寸和分层模式(layering pattern)。

[0005] 此外,该多层陶瓷电容器具有这样的结构:在该结构中,在多个绝缘层之间,不同极性的内部电极被交替地分层。

[0006] 由于这种多层陶瓷电容器具有在确保高电容的同时可小型化并易于安装的优点,因此其已广泛地用作用于不同电子设备的部件。

[0007] 作为用于形成多层陶瓷电容器的分层单元的陶瓷材料,通常使用具有相对较高的电容率的铁电材料(例如钛酸钡)。然而,由于铁电材料具有压电现象和电致伸缩,当向铁电材料施加电场时,应力和机械变形表现为振动,并且这种振动从多层陶瓷电容器的端子电极传递至板。

[0008] 也就是说,如果向多层陶瓷电容器施加交流电(AC)电压,则在多层陶瓷电容器的元件体中的X、Y、以及Z方向上产生应力(F_x 、 F_t 、以及 F_z),并且由于应力而产生振动。该振动从端子电极传递至板,并且因此整个板变成一个声辐射表面,产生作为噪声的振动声。

[0009] 该振动声的大部分与一定听觉频率(20Hz~20000Hz)的振动声对应,并且会使人不愉快。因此,需要针对这个问题的解决方案。

[0010] 近来,为了解决由振动声引起的问题,已提出多种技术,例如利用多层陶瓷电容器的外部端子的弹性变形来防止振动的技术,采用隔离部件以通过抑制由压电现象和电致伸缩引起的振动的无线电波来防止噪声的技术,以及围绕安装的多层陶瓷电容器形成板孔以抑制板的振动的技术。然而,这些技术需要隔离工艺,并且由于该复杂的工艺,无法获得显著的防振动效果。

[0011] 多层陶瓷电容器可具有基本相同的宽度和厚度。在多层陶瓷电容器具有基本相同

的宽度和厚度的情况下,当将多层陶瓷电容器安装在印刷电路板上时,难于通过多层陶瓷电容器的外观识别出多层陶瓷电容器的内部导体的方向性。因此,将多层陶瓷电容器安装在印刷电路板上,而不管内部导体的方向性如何。

[0012] 根据安装在印刷电路板上的多层陶瓷电容的内部导体的方向,多层陶瓷电容器的特性有差别,并且更具体地,以多层陶瓷电容器的压电现象为特征的振动噪声有较大差别。

[0013] 根据最近的实验结果,多层陶瓷电容器的安装方向与将多层陶瓷电容器的外部端子电极连接至焊盘(land)的导电材料的量相关,并且多层陶瓷电容器的安装方向和导电材料的量极大地影响振动噪声特性。

[0014] 具体地,由于通过将多层陶瓷电容器安装成使得其内部电极表面与印刷电路板的表面平行并且通过调节将外部端子电极连接至焊盘的导电材料的接合高度和外部端子电极的接合高度之间的比率,可显著地减小多层陶瓷电容器的振动噪声,因此需要一种减小振动噪声的安装结构。

发明内容

[0015] 为了克服多层陶瓷电容器的安装结构相关领域中产生的缺陷和问题而开发本发明,并且本发明的一个目的是提供这样一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构:该安装结构通过调节接合至多层陶瓷电容器的外部端子电极的导电材料(焊料)的涂层高度能减小当将多层陶瓷电容器水平地安装在电路板上时由压电现象产生的振动所引起的噪声。

[0016] 根据本发明的一示例实施例,提供了一种上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构,该多层陶瓷电容器包括层压在其上的绝缘片(dielectric sheet,介电片)以及形成在其两端处的外部端子电极,绝缘片具有形成在其上的内部电极,并且外部端子电极与内部电极平行地连接,其中,内部电极设置成与电路板平行,外部端子电极通过导电材料接合至电路板的焊盘,并且导电材料的接合高度(T_s)小于电路板和多层陶瓷电容器的底部表面之间的间隙(T_a)与多层陶瓷电容器的下部上的覆盖层的厚度(T_c)之和。

[0017] 当利用封装材料(例如卷轴)封装多层陶瓷电容器时,可以进行编带(tape,带式化)以使多层陶瓷电容器在一个方向上对齐,从而将多层陶瓷电容器的内部电极在水平方向上安装在电路板上。多层陶瓷电容器可以具有相同或相似的宽度(W)和厚度(T)。

[0018] 多层陶瓷电容器的相同宽度和厚度可以意味着就社会概念而非物理概念而言该宽度和厚度相同。多层陶瓷电容器的相似宽度和厚度可以落在 $0.75 \leq T/W \leq 1.25$ 的范围内。也就是说,多层陶瓷电容器可以形成具有形成在多层陶瓷电容器的两端处的外部端子电极的长方体形状。

[0019] 当多层陶瓷电容器的内部电极之间的绝缘片的数量变得更大时,或者当施加至绝缘片的电场变得更大时,由多层陶瓷电容器的压电现象引起的应力和机械变形变得更严重。具体地,如果绝缘层的数量为200或更多,并且绝缘层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 或更小,振动噪声变得很明显。

[0020] 因此,多层陶瓷电容器的绝缘层的数量可以是200或更多,并且多层陶瓷电容器的绝缘层的厚度可以是 $3\mu\text{m}$ 或更小。在此,多层陶瓷电容器的绝缘层数量可以是200或更多,并且同时其厚度可以是 $3\mu\text{m}$ 或更小。

附图说明

[0021] 图1是根据本发明的安装在电路板上的多层陶瓷电容器的横截面图；

[0022] 图2是图1的部分“A”的放大图；以及

[0023] 图3是示出了具有相同或相似的宽度和厚度的多层陶瓷电容器(a)以及具有比厚度大的宽度的多层陶瓷电容器(b)的透视图。

具体实施方式

[0024] 在下文中,将参照附图详细说明示例性实施例,以使本发明所属技术领域的普通技术人员能容易地实施这些示例性实施例。

[0025] 不应将本说明书和权利要求中使用的术语和词语解释为限于典型含义或字典中的意义,而是应基于规则解释为与本发明的技术范围相关的含义和概念,根据该规则,发明人能适当地限定术语的概念,以最恰当地说明他或她知道的用于实施本发明的最好方法。

[0026] 因此,本发明的实施例和附图中说明的构造仅是最优选的实施例,而不表示本发明的全部技术精神。因此,应将本发明理解为包括在提交该申请时包含在本发明的精神和范围中的所有改变、等同、以及替换。

[0027] 图1是根据本发明的安装在电路板上的多层陶瓷电容器的横截面图,以及图2是图1的部分“A”的放大图。

[0028] 如这些图所示,上面具有多层陶瓷电容器的电路板的安装结构包括多层陶瓷电容器100。在多层陶瓷电容器100中,层压其上形成有内部电极111的多个绝缘片110,并且在多层陶瓷电容器100的两端处形成有与内部电极111平行地连接的外部端子电极120。

[0029] 为了将如上所述地构造的多层陶瓷电容器100安装在电路板上,在电路板200的一表面上形成有焊盘210以将多层陶瓷电容器100安装在其上,多层陶瓷电容器100设置成使得内部电极111与电路板200平行,并且接着通过利用导电材料130导电地接合外部端子电极120和焊盘210而将多层陶瓷电容器100电连接并固定至电路板200。

[0030] 在此,如图2所示,电路板200的顶部表面和多层陶瓷电容器100的底部表面之间的间隙被限定为“Ta”,以及层压在绝缘片110的上部和下部上的覆盖层112的厚度被限定为“Tc”,多层陶瓷电容器100的内部电极111形成在该绝缘片上。此外,覆盖在外部端子电极120的外部上的导电材料130的接合高度被限定为“Ts”,该外部端子电极以未充满的方式安装在电路板200的焊盘210上。

[0031] 覆盖层112是指这样的部分:当制造多层陶瓷电容器时,该部分由多层绝缘片形成,并且其上形成有内部电极111的绝缘片110的上部和下部上没有内部电极。

[0032] 此外,当将形成在多层陶瓷电容器100两端处的外部端子电极120设置在电路板200的焊盘210上并且利用导电材料130接合外部端子电极时,将导电材料的接合高度(Ts)调节成小于电路板的顶部表面和多层陶瓷电容器的底部表面之间的间隙(Ta)与层压在其上形成有多层陶瓷电容器的内部电极的绝缘片的上部和下部上的覆盖层的厚度(Tc)之和,从而能防止多层陶瓷电容器中产生的振动传递至板,并且由此能减小噪声。

[0033] 在下文中,将参照图1和图2更详细地解释本发明中采用的多层陶瓷电容器的结构以及电路板上的多层陶瓷电容器的安装结构。

[0034] 如图1所示,多层陶瓷电容器100包括:元件115,在该元件中,绝缘层110和内部电极111被交替地层压;以及一对外部电极120,这对外部电极在元件115的两端处平行地交替地连接至内部电极。

[0035] 还可以在其中内部电极111被交替地层压的元件115的上部和下部上形成由其上没有内部电极的绝缘层构成的覆盖层112。

[0036] 绝缘层110由含有作为主要成分的钛酸钡的铁电材料制成,并且包括除了钛酸钡之外的所有铁电材料。

[0037] 内部电极111由其中烧结有金属浆的金属薄膜制成,并且该金属浆使用作为主要成分的例如Ni、Pd、Ag-Pd、以及Cu的金属材料。

[0038] 外部电极120由例如Cu和Ni的金属材料制成,并且利用焊料电镀加工外部电极120的表面以改进焊料润湿性。

[0039] 焊盘210形成在电路板200的表面上以将多层陶瓷电容器100安装在其上。焊盘210是指这样的部分:通过将导电材料130涂敷在从电路板200的内部露出的阻焊剂(solder resist)的顶部表面上并且接合多层陶瓷电容器100而将多层陶瓷电容器安装在其上的部分。电路板200可以是多层电路板或单层双面印刷电路板,但并不限于特定类型。

[0040] 如图3中所示,多层陶瓷电容器100可以制造成使其具有相同或相似的宽度(W)和厚度(T)(参见图3的(a))以及具有比厚度大的宽度(参见图3的(b))。对于后者的多层陶瓷电容器,由于厚度小于宽度,用肉眼就能自动辨别出宽度和厚度,从而能水平地安装多层陶瓷电容器。然而,对于前者的多层陶瓷电容器,难于仅用肉眼辨别出宽度和厚度,从而随机地进行水平安装和竖直安装。具体地,当利用封装材料(例如卷轴)封装多层陶瓷电容器时,进行编带以使多层陶瓷电容器在一个方向上对齐,从而将多层陶瓷电容器的内部电极在水平方向上安装在电路板上。在多层陶瓷电容器具有相同或相似的宽度和厚度的情况下,通过水平安装能更有效地减小由振动引起的噪声。多层陶瓷电容器的相同或相似的宽度和厚度可以落在 $0.75 \leq T/W \leq 1.25$ 的范围内。

[0041] 导电材料130是用于固定多层陶瓷电容器100和电路板200的接合装置,并且还起着多层陶瓷电容器100和电路板200之间的振动介质的作用。当导电材料130的接合高度和接合区域变得更小时,振动介质的作用变得更小,并且对板的振动的传递减弱。

[0042] 具体地,如果水平地安装多层陶瓷电容器,由于导电材料130的接合高度减小,在由多层陶瓷电容器100的压电现象引起的边缘部分上的振动中,导电材料130的顶部表面上的振动的传递极大地减弱。因此,如果水平地安装多层陶瓷电容器,根据导电材料130的接合高度而极大地减小振动噪声。

[0043] 另一方面,如果竖直地安装多层陶瓷电容器,则不会出现以上效果,并且因此不能根据导电材料130的接合区域而极大地减小振动噪声。

[0044] 因此,为了减小由多层陶瓷电容器引起的噪声,在平行于电路板200关于内部电极111的方向上安装多层陶瓷电容器100,并且优选地通过减小导电材料130的接合高度来减小对外部端子电极120的区域的振动的传递。

[0045] 根据图3的多层陶瓷电容器的宽度(W)和长度(L),多层陶瓷电容器具有的尺寸为0603($L \times W = 0.6\text{mm} \times 0.3\text{mm}$)、1005、1608、2012、3216、以及3225。对于3216或更大的多层陶瓷电容器,即使接合至多层陶瓷电容器的外部端子电极120的侧表面的导电材料130的接合高

度稍微低一些,但覆盖在焊盘210上的导电材料130的接合区域也是足够的,并且因此能充分地维持电路板200和多层陶瓷电容器100的固定状态。

[0046] 为了提高多层陶瓷电容器100的振动噪声减小效果,优选地将导电材料130的接合高度(T_s)调节成低于电路板200的顶部表面和多层陶瓷电容器100的底部表面之间的间隙(T_a)与层压在其上形成有多层陶瓷电容器100的内部电极的绝缘片110的上部和下部上的覆盖层112的厚度(T_c)之和($T_s < T_a + T_c$)。

[0047] 在相关领域中,多层陶瓷电容器通常安装在电路板200上,以能够限制振动噪声小于30dB,并且近来,根据电子产品的朝着纤薄和小型化的潮流趋势,可以将振动噪声限制为达到25dB。

[0048] 如在以下的表1中列出的,如果覆盖在多层陶瓷电容器100的外部端子电极120和电路板200的焊盘210彼此连接的部分上的导电材料130的接合高度(T_s)小于电路板的顶部表面和多层陶瓷电容器的底部表面之间间隙(T_a)与层压在其上形成有多层陶瓷电容器的内部电极的绝缘片的上部和下部上的覆盖层的厚度(T_c)之和($T_a + T_c$),则能将多层陶瓷电容器的振动噪声控制成小于25dB:

[0049] 表1

[0050]

Ta	Tc	Ta+Tc	Ts	振动声
52 μm	43 μm	95 μm	212 μm	29.2dB
			120 μm	28.7dB
			90 μm	24.3dB
			75 μm	23.9dB
61 μm	66 μm	127 μm	254 μm	28.8dB
			133 μm	28.5dB
			119 μm	23.2dB
			82 μm	22.4dB
56 μm	94 μm	150 μm	242 μm	28.9dB
			179 μm	27.4dB

[0051]

			128 μm	23.8dB
			84 μm	23.1dB

[0052] 如上所述,可以看出,由于接合多层陶瓷电容器和焊盘的导电材料的接合高度减小,振动噪声减小。然而,如果外部端子电极120的侧面上的导电材料130的接合高度(T_s)小于或等于电路板200的顶部表面和多层陶瓷电容器100的底部表面之间的间隙(T_a),则多层陶瓷电容器的外部端子电极和电路板的焊盘之间的接合力可能显著地减小,并且接合可靠

性可能下降。

[0053] 因此,优选地导电材料的接合高度(T_s)大于电路板的顶部表面和多层陶瓷电容器的底部表面之间的间隙(T_a)($T_s > T_a$)。

[0054] 导电材料130是一种导电以电连接电路板200和多层陶瓷电容器的材料,并且不限于特定材料,但优选地使用焊料。

[0055] 如上所述,当使用导电材料将多层陶瓷电容器接合至电路板时,将接合多层陶瓷电容器的外部端子电极和电路板的焊盘图案的导电材料的接合高度(T_s)调节成小于电路板的顶部表面和多层陶瓷电容器的底部表面之间的间隙(T_a)与层压在其上形成有多层陶瓷电容器的内部电极的绝缘片的上部和下部上的覆盖层的厚度(T_c)之和,从而抑制多层陶瓷电容器上出现的振动的传递,并且因此能极大地减小噪声。

[0056] 虽然已结合实施例示出并说明了本发明,但对于本领域普通技术人员将显而易见的是,在不背离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的前提下,能做出修改和变型。

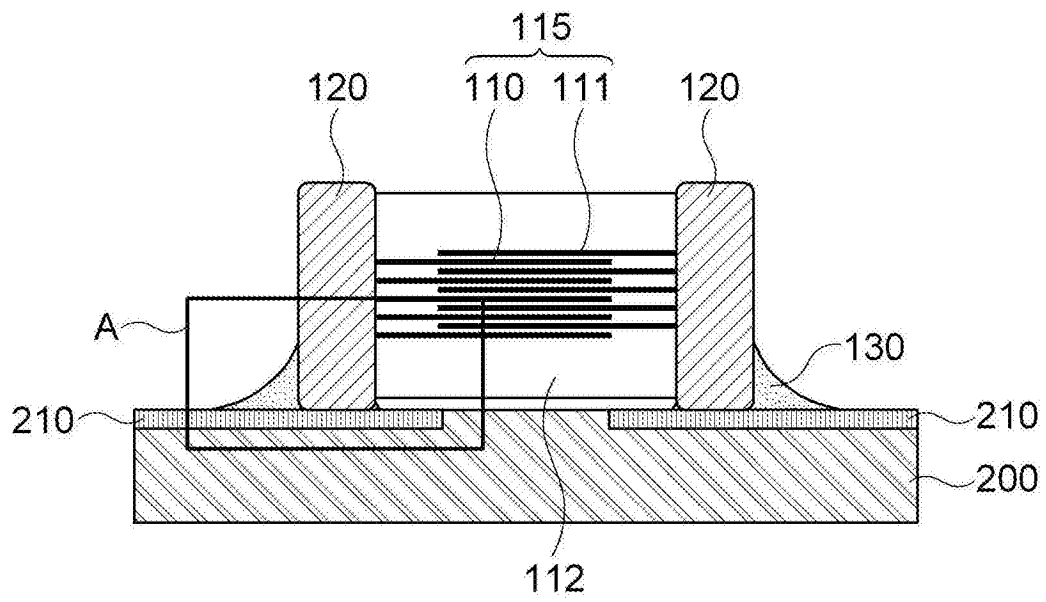
100

图1

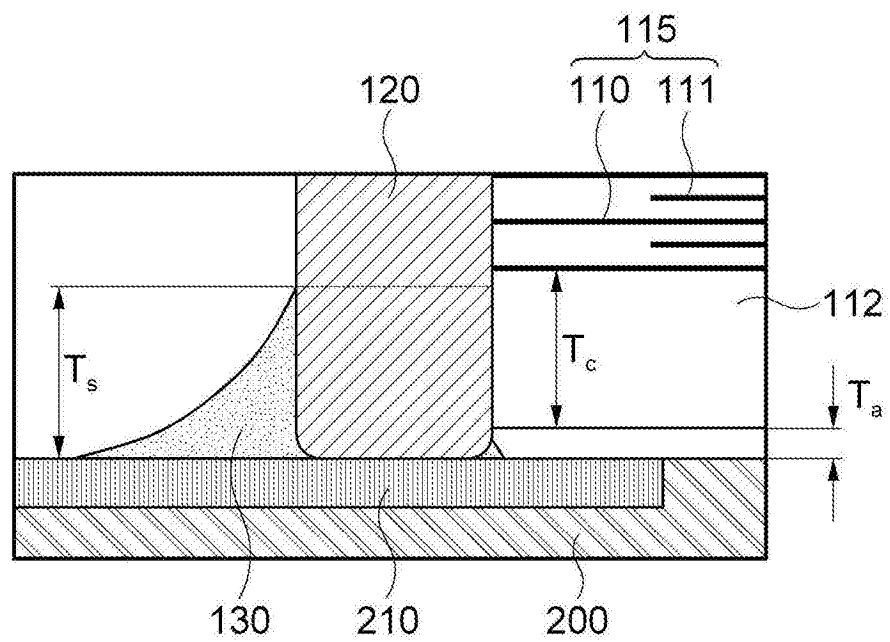
A

图2

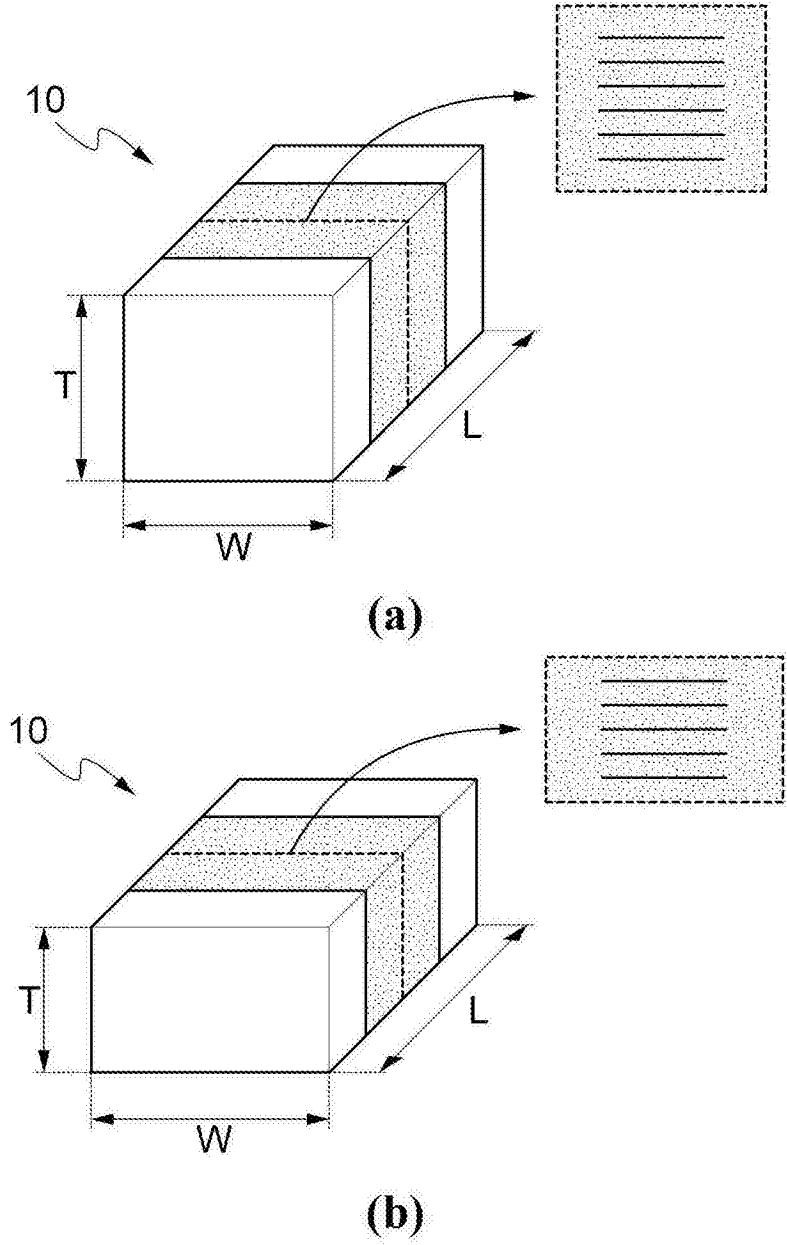


图3