(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118541765 A
(43)申请公布日 2024.08.23

(21)申请号 202380015615.9
(22)申请日 2023.06.27
(30)优先权数据
2022-205383 2022.12.22 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/023793 2023.06.27
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/134938 JA 2024.06.27
(71)申请人 株式会社村田制作所
地址 日本
(72)发明人 小岛庆次郎 正木拓海
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 金雪梅
(51)Int.Cl.
H01G 4/30(2006.01)

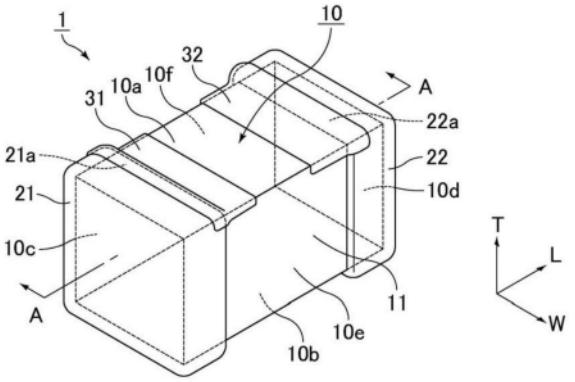
权利要求书1页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法

(57)摘要

本发明提供一种电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法。电子部件(1)具备:坯体(10),包含电介质层(11),且具有在高度方向(T)上相面对的顶面(10a)和底面(10b)、在与高度方向(T)正交的长度方向(L)上相面对的第一侧面(10c)和第二侧面(10d)以及在与高度方向(T)和长度方向(L)正交的宽度方向(W)上相面对的第三侧面(10e)和第四侧面(10f);外部电极(21)、(22),设置于坯体(10)的表面;以及微波吸收层(31)、(32),位于顶面(10a)和四个侧面(10c)、(10d)、(10e)、(10f)中的至少一个面上,并且设置为与外部电极(21)、(22)接触,微波吸收层(31)、(32)的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率为10以上。



CN 118541765 A

1.一种电子部件,具备:

坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面、在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;

外部电极,设置于上述坯体的表面;以及

微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,

上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率为10以上。

2.一种电子部件,具备:

坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面、在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;

外部电极,设置于上述坯体的表面;以及

微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,

上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率是上述电介质层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率的2倍以上。

3.根据权利要求1或2所述的电子部件,其中,

上述微波吸收层设置为与上述坯体以及上述外部电极接触。

4.根据权利要求3所述的电子部件,其中,

上述微波吸收层设置为与上述外部电极的最外层接触。

5.根据权利要求4所述的电子部件,其中,

上述微波吸收层具有端部、台阶部以及尖头部中的至少一个。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的电子部件,其中,

是重建或者回收用电子部件。

7.一种电子部件的安装结构体,其中,具备:

权利要求1~6中任一项所述的电子部件;以及

安装基板,上述安装基板具备基板主体和焊盘电极,其中,上述基板主体具有安装面,上述焊盘电极形成在上述安装面上,

上述电子部件的上述外部电极经由焊料与上述焊盘电极电连接,

上述电子部件安装在上述安装基板上,以使得上述顶面朝向上述基板主体的与上述安装面相反的一侧。

8.一种电子部件的分离方法,包含:

准备权利要求7所述的电子部件的安装结构体的工序;以及

对上述电子部件的上述微波吸收层照射微波来加热,使上述焊料熔融将上述电子部件从上述安装基板分离的工序。

电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法。

背景技术

[0002] 近年来,社会上要求循环经济。然而,所安装的电子部件大多被粉碎而废弃。如果要对这些电子部件进行资源循环,则需要对每个部件进行分离分选,提高规定的金属浓度的预处理。作为分离技术,已知有机械式的剥离、整体加热等。

[0003] 在专利文献1中记载有如下技术:是将电子部件安装于基材的技术,是通过向支承体照射微波来选择性地加热支承体上的发热图案,而与发热图案对应地对配置在支承体上的基材上的焊料进行加热,经由焊料将电子部件的电极接合到基材上的电极图案上的技术。

[0004] 在非专利文献1中,记载有使用空腔谐振器法的材料常数的温度特性测定法。

[0005] 专利文献1:日本特开2020—173958号公报

[0006] 非专利文献1:土屋明久,另外1名,“使用空腔谐振器法的材料常数的温度特性测定法及其测定事例”,测量与控制,公益社团法人测量自动控制学会,2014年3月,第53卷,第三号,p.192-196

[0007] 在想要将专利文献1所记载的技术应用于所安装的电子部件的分离的情况下,由于在支承体设置吸收微波而发热的发热图案,因此无法任意地选择想要分离的电子部件。另外,只能适用于安装在相应基材上的电子部件。并且,在专利文献1所记载的技术中,由于利用电磁波对金属部加热,因此在所安装的电子部件的分离阶段,即该产品的废弃阶段,存在由于焊剂、异物向金属部的附着而加热效率极端地下降的担忧。

发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述问题而完成的,其目的在于提供一种能够容易地从基板分离的电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法。

[0009] 本发明在第一方式中,是一种电子部件,具备:坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面、在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;外部电极,设置于上述坯体的表面;以及微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率为10以上。

[0010] 本发明在第二方式中,是一种电子部件,具备:坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面,在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;外部电极,设置于上述坯体的表

面;以及微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率是上述电介质层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率的2倍以上。

[0011] 本发明在第三方式中,是一种电子部件的安装结构体,具备:上述电子部件;以及安装基板,上述安装基板具备基板主体和焊盘电极,其中,上述基板主体具有安装面,上述焊盘电极形成在上述安装面上,上述电子部件的上述外部电极经由焊料与上述焊盘电极电连接,上述电子部件安装在上述安装基板上,以使得上述顶面朝向上述基板主体的与上述安装面相反的一侧。

[0012] 本发明在第四方式中,是一种电子部件的分离方法,包含:准备上述电子部件的安装结构体的工序;以及对上述电子部件的上述微波吸收层照射微波来加热,使上述焊料熔融将上述电子部件从上述安装基板分离的工序。

[0013] 根据本发明,能够提供一种能够容易地从基板分离的电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法。

附图说明

[0014] 图1是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件的一个例子的立体图。

[0015] 图2是图1所示的电子部件的A—A线剖视图的一个例子。

[0016] 图3是图1所示的电子部件的A—A线剖视图的另一例子,表示电子部件是层叠陶瓷电容器的情况。

[0017] 图4是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例1的剖视图。

[0018] 图5是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例2的剖视图。

[0019] 图6是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例3的剖视图。

[0020] 图7是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例4的立体图。

[0021] 图8是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件的安装结构体的一个例子的立体图。

[0022] 图9是示意性地表示在本发明的实施方式的电子部件的分离方法中对电子部件照射微波的方式的一个例子的剖视图。

[0023] 图10是示意性地表示在本发明的实施方式的电子部件的分离方法中分离电子部件的方式的一个例子的剖视图。

具体实施方式

[0024] 以下,对本发明的电子部件、电子部件的安装结构体以及电子部件的分离方法进行说明。

[0025] 然而,本发明并不限于以下的结构,能够在不变更本发明的主旨的范围内适当地变更并应用。此外,将两个以上在以下记载的各个优选的结构组合而成的结构也是本发明。

[0026] 首先,对本发明的实施方式的电子部件进行说明。图1是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件的一个例子的立体图。

[0027] 图1所示的电子部件1是芯片型电子部件(表面安装型电子部件),具备坯体10、外部电极21、22以及微波吸收层31、32。

[0028] 电子部件1的具体的种类只要是能够通过焊料安装于安装基板的部件即可,并不特别限定。具体而言,例如,可举出层叠陶瓷电容器、层叠线圈、层叠热敏电阻、层叠变阻器、层叠LC滤波器、层叠压电滤波器等层叠陶瓷电子部件。

[0029] 在该情况下,坯体10优选由层叠体构成,该层叠体是层叠电介质陶瓷层、磁性体陶瓷层、压电体陶瓷层、半导体陶瓷层中的至少任意一个和作为内部导体的内部电极层而成的。

[0030] 另外,电子部件1也可以不是如上述那样的层叠部件,作为该情况下的具体例,例如,可举出硅电容器、铁氧体型线圈、由金属粉与树脂的复合材料构成的电感器等。

[0031] 坯体10包含电介质层11和内部导体(内部电极层,在图1中未图示),具有在高度方向T上相面对的顶面10a和底面10b、在长度方向L上相面对的第一侧面10c和第二侧面10d以及在宽度方向W上相面对的第三侧面10e和第四侧面10f,其中,该长度方向L与高度方向T正交,该宽度方向W与高度方向T和长度方向L正交。

[0032] 这样坯体10具有大致长方体状的外形,但也可以在角部以及棱线部形成圆形。角部是坯体10的三个面相交的部分,棱线部是坯体10的两个面相交的部分。

[0033] 此外,顶面10a和底面10b的各面积可以与第三侧面10e和第四侧面10f的各面积实质相同,也可以不同。另外,第一侧面10c和第二侧面10d的各面积可以与第三侧面10e和第四侧面10f的各面积实质相同,也可以不同。

[0034] 除了内部导体的露出部,坯体10的表面由电介质层11构成。

[0035] 电介质层11例如能够由电介质材料(氧化物)形成。电介质材料能够根据电子部件1的种类适当地选择,例如,可举出电介质陶瓷材料、磁性体陶瓷材料、压电体陶瓷材料、半导体陶瓷材料等。

[0036] 其中,作为电介质材料,优选包含钛酸钡、或钛酸钙、或钛酸锶、或钛酸钡钙、或锆酸钙等主要成分的电介质陶瓷材料。这样的材料在从室温到焊料的熔点的温度范围内的任意一处为低介电损耗率,难以引起由微波照射引起的温度上升,因此容易得到后述的微波吸收层31、32带来的效果。在作为主要成分包含上述的电介质陶瓷材料的情况下,电子部件1可以作为层叠陶瓷电容器发挥功能,但根据所希望的层叠陶瓷电容器的特性,例如也可以使用添加有Mg化合物、Mn化合物、Si化合物、Al化合物、V化合物、Ni化合物、稀土类化合物等含量比主要成分少的副成分的材料。

[0037] 作为电介质材料,也优选包含铁氧体陶瓷材料等主要成分的磁性体陶瓷材料。这样的材料由于在微波吸收上花费时间,因此在该情况下也容易得到后述的微波吸收层31、32带来的效果。在使用磁性体陶瓷材料的情况下,电子部件1可以作为层叠线圈发挥功能。

[0038] 作为压电体陶瓷材料的具体例,例如可举出PZT(锆钛酸铅)系陶瓷材料等。在使用压电体陶瓷材料的情况下,电子部件1可以作为层叠压电滤波器发挥功能。

[0039] 作为半导体陶瓷材料的具体例,例如可举出尖晶石系陶瓷材料等。在使用半导体陶瓷材料的情况下,电子部件1可以作为层叠热敏电阻发挥功能。

[0040] 外部电极21、22设置于坯体10的表面。

[0041] 外部电极21设置于坯体10的第一侧面10c。在图1中,外部电极21从坯体10的第一侧面10c遍及顶面10a、底面10b、第三侧面10e以及第四侧面10f中的每个面来设置。外部电极21在第一侧面10c与从坯体10露出的内部导体电连接。

[0042] 外部电极22设置于坯体10的第二侧面10d。在图1中,外部电极22从坯体10的第二侧面10d遍及顶面10a、底面10b、第三侧面10e以及第四侧面10f中的每个面来设置。外部电极22在第二侧面10d与从坯体10露出的内部导体电连接。

[0043] 图2是图1所示的电子部件的A—A线剖视图的一个例子。此外,在图2和后述的图4～图6、图8以及图9中,也省略了坯体10的内部导体的图示。

[0044] 如图2所示,外部电极21、22具有树脂电极层23,该树脂电极层23包含导电成分和树脂成分。导电成分包含银、铜、镍、锡等金属单体、或者含有这些金属中的至少一种金属的合金等作为主要成分。树脂成分包含环氧树脂、酚醛树脂等作为主要成分。树脂电极层例如可以使用银浆料等导电性浆料来形成。

[0045] 此外,外部电极21、22也可以代替树脂电极层23,而具有铜或银的烧结电极层。所谓的铜或银的烧结电极层,具体而言,是烧结包含玻璃成分的铜或银的浆料材料而形成的电极。

[0046] 另外,外部电极21、22在树脂电极层23(或也可以是铜或者银的烧结电极层。以下相同。)上具有通过镀敷法形成的所谓的镀层。具体而言,具有Ni镀层24和Sn镀层26,其中,该Ni镀层24设置为覆盖树脂电极层23,该Sn镀层26作为设置为覆盖Ni镀层24的最外层25。

[0047] 此外,作为外部电极21、22的最外层25,也可以代替Sn镀层26,而设置Au镀层。

[0048] 另外,在本发明中,外部电极设置于坯体的表面的一部分即可,对于其配置场所并不特别限定。例如,可以仅配置于坯体的底面,也可以配置为覆盖坯体的任意一个侧面的一部分,并且从该侧面延伸覆盖底面的一部分(剖面视为L字形状),也可以配置为覆盖坯体的任意一个侧面的一部分或者全部,并且从该侧面延伸覆盖顶面的一部分以及底面的一部分(剖面视为“コ”字型(C字形状))。

[0049] 另外,在本发明中,对于外部电极的数量并不特别限定,对坯体设置至少一个外部电极即可。例如,也可以对坯体设置四个外部电极(4端子),也可以对坯体设置六个外部电极(6端子)。在设置多个外部电极的情况下,优选对各外部电极设置至少一个微波吸收层,以使得与该外部电极接触。

[0050] 图3是图1所示的电子部件的A—A线剖视图的另一例子,表示电子部件是层叠陶瓷电容器的情况。

[0051] 在该情况下,坯体10是层叠作为电介质层11的电介质陶瓷层12和作为内部导体的内部电极层13、14而成的层叠体。

[0052] 内部电极层13被引出到坯体10的第一侧面10c与外部电极21连接,内部电极层14被引出到坯体10的第二侧面10d与外部电极22连接。

[0053] 电介质陶瓷层12能够通过对包含电介质陶瓷材料和有机溶剂的电介质浆料进行片材成型而得到。

[0054] 内部电极层13、14能够通过印刷包含导电成分的电极浆料而得到。内部电极层13、14优选是作为导电成分使用了Ni的Ni电极层。

[0055] 另外,也可以代替Ni电极层而为Ag电极层、Pd电极层、Cu电极层。

[0056] 如图1和图2所示,微波吸收层31位于坯体10的顶面10a上,并且设置为与外部电极21接触。更详细而言,微波吸收层31设置在坯体10的顶面10a上横跨坯体10和外部电极21的位置,并在坯体10的顶面10a和外部电极21上选择性地设置成俯视时呈带状,以覆盖位于外

部电极21的顶面10a上的端部21a。

[0057] 同样地,微波吸收层32位于坯体10的顶面10a上,并且设置为与外部电极22接触。另外,微波吸收层32设置在坯体10的顶面10a上横跨坯体10和外部电极22的位置,在坯体10的顶面10a和外部电极22上选择性地设置为俯视时呈带状,以覆盖位于外部电极22的顶面10a上的端部22a。

[0058] 而且,微波吸收层31具备下述(1)和(2)中的至少一方的特征。

[0059] (1)微波吸收层31的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P1为10以上。

[0060] (2)微波吸收层31的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P1是坯体10的电介质层11的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P的2倍以上。

[0061] 同样地,微波吸收层32具备下述(3)和(4)中的至少一方的特征。

[0062] (3)微波吸收层32的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P2为10以上。

[0063] (4)微波吸收层32的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P2是坯体10的电介质层11的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P的2倍以上。

[0064] 由于这样的微波吸收层31、32设置为与外部电极21、22接触,因此能够对电子部件1照射微波(特别是电场)选择性地对微波吸收层31、32加热。而且,能够将经由外部电极21、22热传导的焊料熔融,将电子部件1容易地从安装基板分离。因此,能够容易地重建或者回收电子部件1。

[0065] 另外,由于在电子部件1设置有微波吸收层31、32,因此能够瞄准特定的电子部件而从安装基板分离(能够选择分离资源价值高的电子部件)。

[0066] 另外,能够在横跨坯体10和外部电极21、22的位置设置有微波吸收层31、32,因此在微波照射时没有焊剂的飞散,电子部件1作为器件使用后污染(异物的附着)也少,能够防止微波照射引起的加热效率的降低。

[0067] 关于上述(1)、(3),优选微波吸收层31、32的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P1、P2分别为10以上,更优选为25以上。若这些介电损耗率P1、P2小于10,则存在由微波吸收层31、32的微波吸收引起的发热速度慢,焊料的溶解需要时间的担忧。对于这些介电损耗率P1、P2的上限并不特别限定,优选为200以下,更优选为100以下。若这些介电损耗率P1、P2超过200,则存在影响电子部件1的高频特性的担忧。

[0068] 关于上述(2)、(4),优选微波吸收层31、32的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P1、P2分别为坯体10的电介质层11的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P的2倍以上,更优选为5倍以上。若这些介电损耗率P1、P2相对于该介电损耗率P的比小于2倍,则存在由微波吸收层31、32的微波吸收引起的发热速度慢,焊料的溶解需要时间的担忧。对于这些介电损耗率P1、P2相对于该介电损耗率P的比的上限没有特别限定,但优选介电损耗率P1、P2分别为介电损耗率P的40倍以下,更优选为20倍以下。若这些介电损耗率P1、P2相对于该介电损耗率P的比超过40,则存在影响电子部件1的高频特性的担忧。

[0069] 此外,坯体10的电介质层11的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率P例如优选为0.1以上且5以下。

[0070] 在本发明中,为了将焊料升温到熔点,微波吸收层需要在到焊料的熔点为止的温

度带维持高的介电损耗率,但在这里,微波吸收层以及坯体的电介质层的“介电常数”和“介电损耗角正切”都是根据非专利文献1所记载的测定法,使用140℃且2.45GHz频带下的空腔谐振器测定出的值。

[0071] 此外,将测定温度设为140℃是因为在为钛酸钡的情况下,超过其居里点,介电常数下降,因此不能够超过焊料的熔点。另外,是因为若成为高温则难以测定,但在150℃以下有报告例。

[0072] 微波吸收层31、32例如能够由氮化铝、碳化硅、氮化硅、氮化硼等非氧化物系的陶瓷材料形成。这样的材料由于介电损耗率大,因此能够通过微波照射温度瞬间地上升。

[0073] 另外,微波吸收层31、32也能够由氧化物系的陶瓷材料形成。具体而言,例如,由于二钛酸钡、其他元素置换钛酸钡、氧化铝、氧化锆、氧化钛、硅灰石等材料的介电损耗率大,因此能够通过微波照射温度瞬间地上升。这些材料在130℃～240℃(钛酸钡的居里点以上且小于焊料的熔点)介电常数高,因此认为介电损耗率也高。

[0074] 此外,这些复合材料也可以成为微波吸收层31、32的候补。

[0075] 作为微波吸收层31、32的形成方法,例如,可举出蒸镀、溅射、丝网印刷、喷涂、分配器涂布、喷墨印刷等。

[0076] 微波吸收层31、32的厚度优选为0.1μm以上且10μm以下,更优选为0.5μm以上且5μm以下,进一步优选为1μm以上且3μm以下。由此,成为对微波的吸收和热传导充分的厚度,并且能够防止对电子部件1的尺寸形状和高频特性造成影响。

[0077] 如图1和图2所示,微波吸收层31优选设置为与坯体10以及外部电极21接触。由此,能够在更短的时间内进行基于微波照射的瞬间加热(使用的能量更小)。

[0078] 同样地,微波吸收层32优选设置为与坯体10以及外部电极22接触。

[0079] 另外,微波吸收层31更优选设置为与坯体10和外部电极21的最外层25接触。由此,能够在更短的时间内进行基于微波照射的瞬间加热(所使用的能量更小)。

[0080] 同样地,微波吸收层32更优选设置为与坯体10和外部电极22的最外层25接触。

[0081] 图4是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例1的剖视图。图4对应于图2的剖视图。

[0082] 如图4所示,微波吸收层31也可以设置在坯体10和外部电极21之间,以与坯体10和外部电极21接触。在该情况下,微波吸收层31的一部分优选从外部电极21露出。

[0083] 同样地,微波吸收层32也可以设置在坯体10和外部电极22之间,以与坯体10和外部电极22接触,在该情况下,微波吸收层32的一部分优选从外部电极22露出。

[0084] 另外,如图2所示,微波吸收层31更为优选设置为与坯体10和外部电极22的最外层25接触,且具有端部31a和台阶部31b中的至少一方。若存在端部31a、台阶部31b,则微波的电场容易集中,因此能够在特别短的时间内进行基于微波照射的瞬间加热(所使用的能量特别小)。

[0085] 同样地,微波吸收层32更为优选设置为与坯体10和外部电极22的最外层25接触,且具有端部32a和台阶部32b中的至少一方。

[0086] 图5是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例2的剖视图。图5对应于图2的剖视图。

[0087] 如图5所示,微波吸收层31也可以设置为与坯体10和外部电极22的最外层25接触,

且具有尖头部31c。在存在尖头部31c的情况下也同样,由于微波的电场容易集中,因此能够在特别短的时间内进行基于微波照射的瞬间加热(所使用的能量特别小)。

[0088] 同样地,如图5所示,微波吸收层32也可以设置为与坯体10和外部电极22的最外层25接触,且具有尖头部32c。

[0089] 此外,尖头部31c、32c例如能够通过使微波吸收层31、32的表面成为粗糙面(凹凸面)而形成。

[0090] 图6是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例3的剖视图。图6对应于图2的剖视图。

[0091] 如图6所示,也可以设置一个微波吸收层30A,以与外部电极21、22双方接触。微波吸收层30A在坯体10的顶面10a和外部电极21、22上选择性地设置成俯视呈矩形,以从坯体10的顶面10a覆盖外部电极21的端部21a和外部电极22的端部22a。

[0092] 图7是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件坯体的变形例4的立体图。图7对应于图1的立体图。

[0093] 如图7所示,也可以设置一个微波吸收层30B,以与外部电极21、22双方接触。微波吸收层30B在外部电极21、22之间围绕坯体10一周。更详细而言,微波吸收层30B与外部电极21的端部21a以及外部电极22的端部22a重叠,并且在未被外部电极21、22覆盖的坯体10的顶面10a、底面10b、第三侧面10e以及第四侧面10f上设置成环状(腹带状)。

[0094] 此外,在本发明中,微波吸收层位于坯体的顶面和四个侧面中的至少一个面上即可,对于其配置位置并不特别限定。例如,微波吸收层也可以设置为在坯体的顶面上和坯体的任意的相面对的两个侧面(优选是第三侧面10e和第四侧面10f)上与外部电极接触。另外,微波吸收层也可以设置为仅在坯体的任意的相面对的两个侧面(优选是第三侧面10e和第四侧面10f)上与外部电极接触。并且,如图7中例示的那样,微波吸收层也可以除了坯体的顶面和四个侧面中的至少一个面上以外,还位于坯体的底面上。

[0095] 接下来,对本发明的实施方式的电子部件的安装结构体进行说明。图8是示意性地表示本发明的实施方式的电子部件的安装结构体的一个例子的立体图。

[0096] 图8所示的电子部件的安装结构体100具备上述的电子部件1和安装基板110。

[0097] 安装基板110具备基板主体111和焊盘电极112、113,其中,该基板主体111具有安装面111a,该焊盘电极112、113形成在安装面111a上。基板主体111例如由玻璃环氧树脂等树脂或者玻璃陶瓷等陶瓷形成。基板主体111也可以由层叠的多个绝缘体层形成。安装面111a设置于基板主体111的一个主面。焊盘电极112、113例如是俯视呈矩形的电极,配设于安装面111a。

[0098] 电子部件1的外部电极21、22分别经由焊料120与焊盘电极112、113电连接。像这样与各外部电极21、22对应地设置焊盘电极112、113,对应的外部电极21或者外部电极22与焊盘电极112或者焊盘电极113彼此经由焊料120连接固定。

[0099] 焊料120由以Sn为主要成分的合金构成,含有焊剂。焊料120与外部电极21、22的最外层25接合。

[0100] 而且,电子部件1安装在安装基板110上,以使得坯体10的顶面10a朝向与基板主体111的安装面111a相反的一侧。即,坯体10的底面10b与基板主体111的安装面111a对置。因此,电子部件1的微波吸收层31、32以露出在安装结构体100的外部的状态存在。因此,能够

将微波直接照射到微波吸收层31、32。即,能够不使加热效率降低地将微波照射至微波吸收层31、32。

[0101] 接下来,对本发明的实施方式的电子部件的分离方法进行说明。

[0102] 首先,准备上述的电子部件的安装结构体100。

[0103] 图9是示意性地表示在本发明的实施方式的电子部件的分离方法中对电子部件照射微波的方式的一个例子的剖视图。图10是示意性地表示在本发明的实施方式的电子部件的分离方法中分离电子部件的方式的一个例子的剖视图。

[0104] 接下来,如图9所示,将安装结构体100配置在微波照射空间内,使得基板主体111的安装面111a朝向下方。

[0105] 然后,对电子部件1的微波吸收层31、32照射微波对其加热,如图10所示,使焊料120熔融将电子部件1从安装基板110分离。更详细而言,对电子部件1照射微波(电场几乎为100%),使得实质上均匀且最大,选择性且瞬间地对微波吸收层31、32加热。然后,随着该微波吸收层31、32的加热,热量从微波吸收层31、32传导至焊料120,热传导后的焊料120熔融。其结果是,电子部件1通过自由落体而与安装结构体100分离。这样,能够将电子部件1容易地与安装基板110分离。

[0106] 在作为外部电极21、22的最外层25使用Sn镀层26的情况下,Sn镀层26也因来自微波吸收层31、32的热传导而熔融,如图10所示,电子部件1在去除了Sn镀层26的状态下与安装基板110分离。因此,该分离后的电子部件1例如能够再形成外部电极21、22的最外层25而再利用。

[0107] 另外,在作为外部电极21、22的最外层25使用Au镀层的情况下,根据来自微波吸收层31、32的热传导,Au镀层也不熔融,电子部件1在具有Au镀层的状态下与安装基板110分离。因此,该分离出的电子部件1例如能够直接再利用。

[0108] 此外,所谓的微波一般而言是频率范围为300MHz到3THz的电磁波,具有电场成分和磁场成分,利用电场成分对电介质加热,利用磁场成分对导体、磁性体加热。

[0109] 在本实施方式中,所照射的微波的输出优选为0.1kW以上且100kW以下。

[0110] 另外,所照射的微波的频率优选为0.1GHz以上且100GHz以下。

[0111] 另外,微波的照射时间优选为0.1秒以上且100秒以下。

[0112] 另外,作为微波产生器,能够利用半导体振荡器。半导体振荡器由于频率控制性优异,从半导体振荡器产生的微波的电磁场分布固定,因此通过电子部件1的位置控制,能够照射微波,使得电子部件1位于电场实质均匀且最大的空间内。

[0113] 此外,对于微波的照射方法并不特别限定,例如,也可以通过使照射微波的探测器的前端移动到电子部件1附近来对微波吸收层31、32进行加热。

[0114] 在本说明书中,公开了以下的内容。

[0115] <1>

[0116] 一种电子部件,具备:

[0117] 坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面、在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;

[0118] 外部电极,设置于上述坯体的表面;以及

[0119] 微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,

[0120] 上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率为10以上。

[0121] <2>

[0122] 一种电子部件,具备:

[0123] 坯体,包含电介质层,且具有在高度方向上相面对的顶面和底面,在长度方向上相面对的第一侧面和第二侧面以及在宽度方向上相面对的第三侧面和第四侧面,其中,上述长度方向是与上述高度方向正交的方向,上述宽度方向是与上述高度方向和上述长度方向正交的方向;

[0124] 外部电极,设置于上述坯体的表面;以及

[0125] 微波吸收层,位于上述顶面和四个上述侧面中的至少一个面上,并且设置为与上述外部电极接触,

[0126] 上述微波吸收层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率是上述电介质层的介电常数与介电损耗角正切的积亦即介电损耗率的2倍以上。

[0127] <3>

[0128] 根据<1>或<2>所述的电子部件,其中,上述微波吸收层设置为与上述坯体以及上述外部电极接触。

[0129] <4>

[0130] 根据<3>所述的电子部件,其中,上述微波吸收层设置为与上述外部电极的最外层接触。

[0131] <5>

[0132] 根据<4>所述的电子部件,其中,上述微波吸收层具有端部、台阶部以及尖头部中的至少一个部分。

[0133] <6>

[0134] 根据<1>至<5>中任一项所述的电子部件,其中,是重建或者回收用电子部件。

[0135] <7>

[0136] 一种电子部件的安装结构体,具备:

[0137] <1>至<6>中任一项所述的电子部件;以及

[0138] 安装基板,上述安装基板具备基板主体和焊盘电极,其中,上述基板主体具有安装面,上述焊盘电极形成在上述安装面上,

[0139] 上述电子部件的上述外部电极经由焊料与上述焊盘电极电连接,

[0140] 上述电子部件安装在上述安装基板上,以使得上述顶面朝向上述基板主体的与上述安装面相反的一侧。

[0141] <8>

[0142] 一种电子部件的分离方法,包含:

[0143] 准备<7>所述的电子部件的安装结构体的工序;以及

[0144] 对上述电子部件的上述微波吸收层照射微波来加热,使上述焊料熔融将上述电子部件从上述安装基板分离的工序。

[0145] 附图标记说明

[0146] 1…电子部件;10…坯体;10a…顶面;10b…底面;10c…第一侧面;10d…第二侧面;10e…第三侧面;10f…第四侧面;11…电介质层;12…电介质陶瓷层;13、14…内部电极层;21、22…外部电极;21a、22a…外部电极的端部;23…树脂电极层;24…Ni镀层;25…最外层;26…Sn镀层;30A、30B、31、32…微波吸收层;31a、32a…微波吸收层的端部;31b、32b…微波吸收层的台阶部;31c、32c…微波吸收层的尖头部;100…电子部件的安装结构体;110…安装基板;111…基板主体;111a…安装面;112、113…焊盘电极;120…焊料。

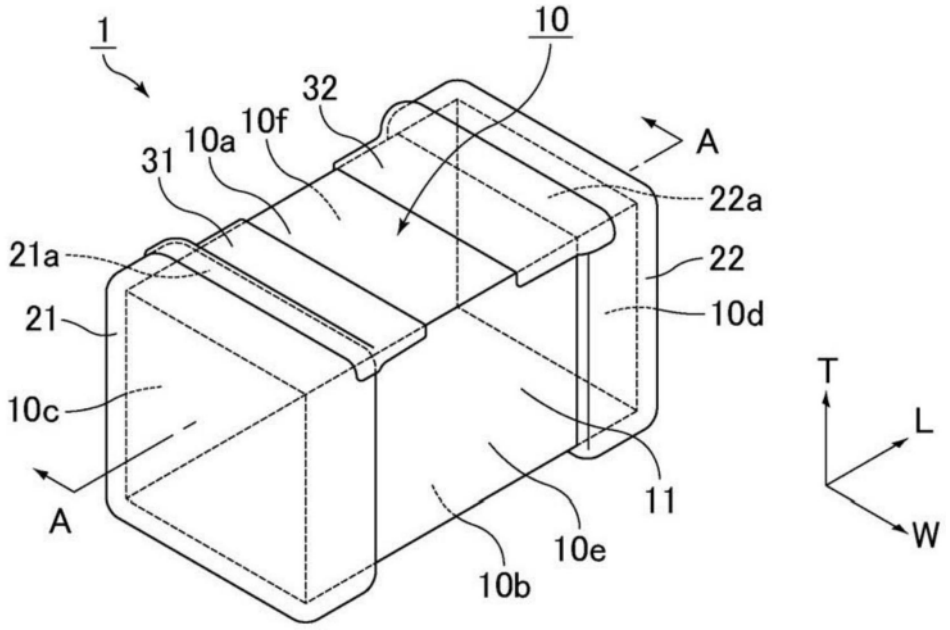

1
10
32
10a
10f
31
A
22a
21a
22
21
10d
10c
T
L
W
A
11
10e
10b

图1

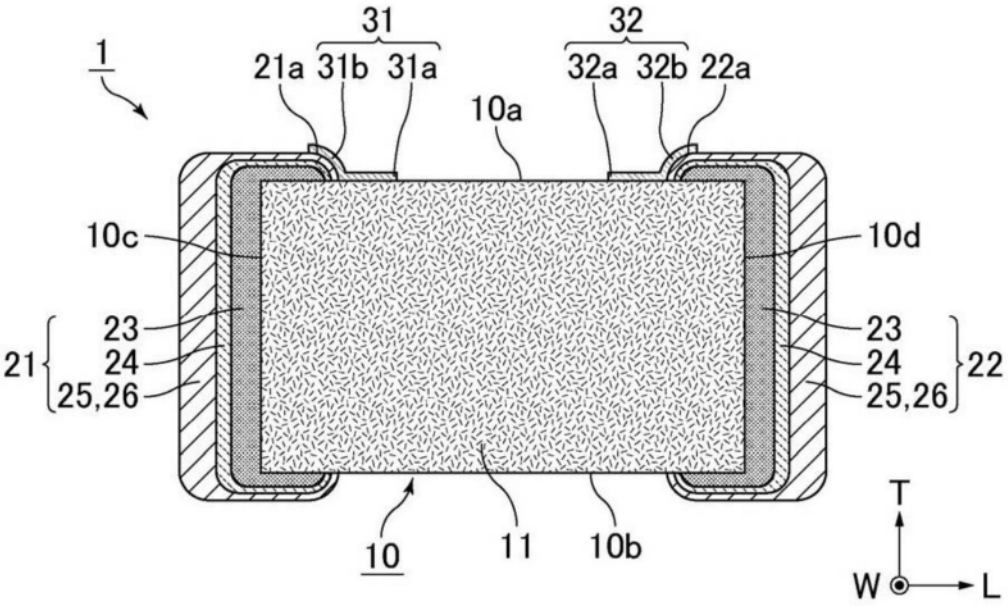

31
32
1
21a
31b
31a
32a
32b
22a
10a
10c
10d
23
23
21
24
24
22
25,26
25,26
T
10
11
10b
W
L

图2

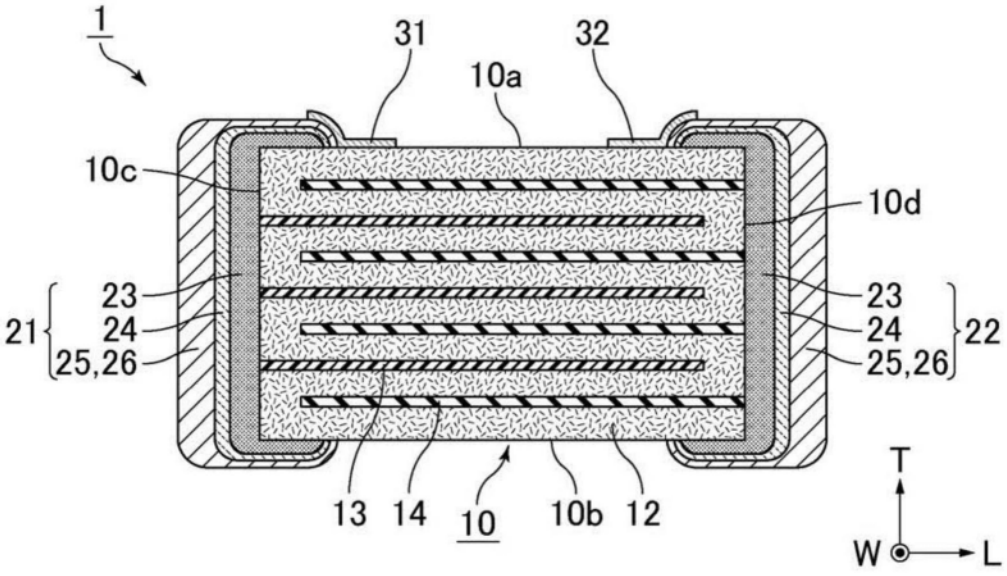

1
31
32
10a
10c
10d
23
24
25,26
21
22
13
14
10
10b
12
T
W
L

图3

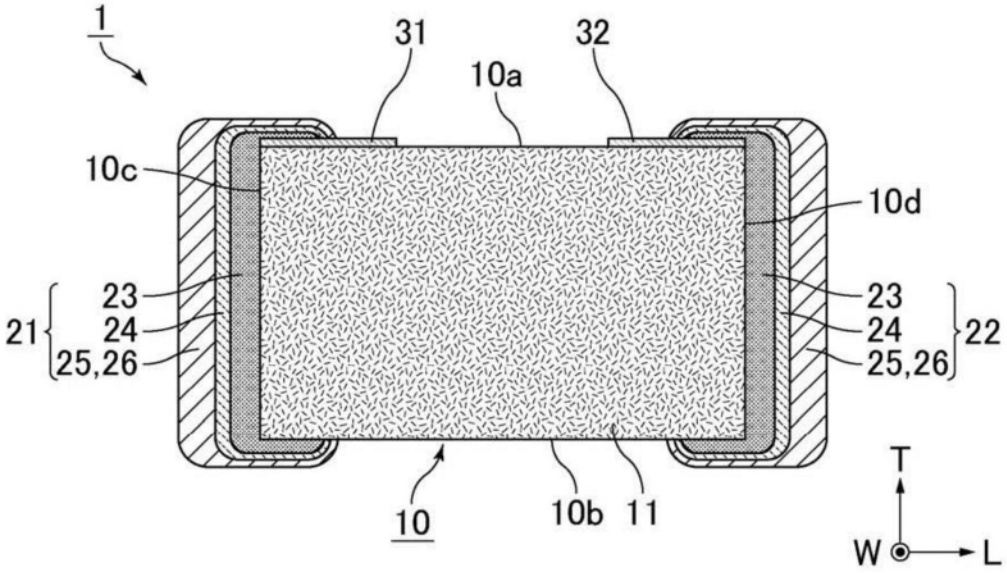

1
31
32
10a
10c
10d
23
24
25,26
21
22
10
10b
11
T
W
L

图4

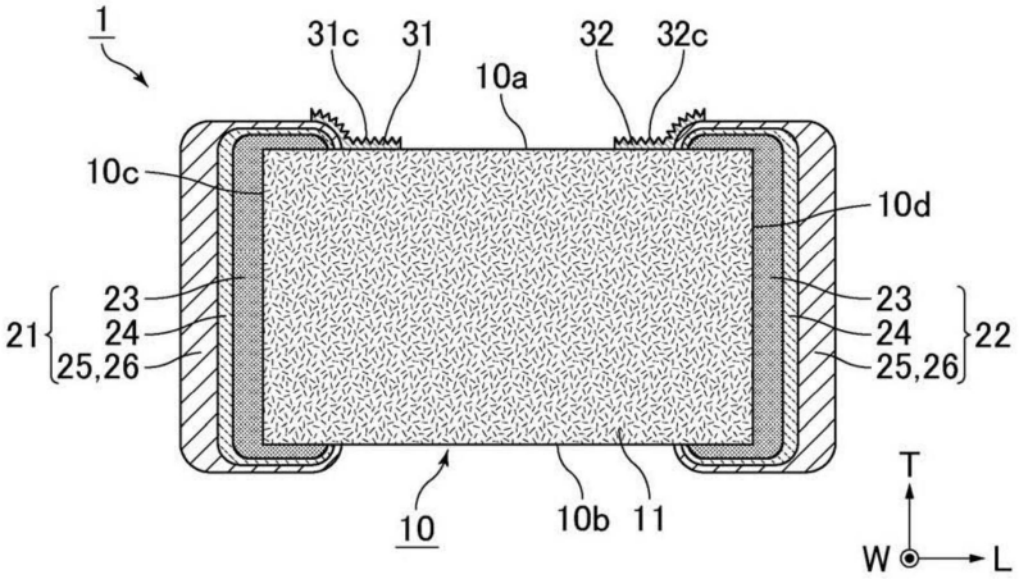

1
31c
31
32
32c
10a
10c
10d
23
24
25,26
21
23
24
25,26
22
10
10b
11
T
W
L

图5

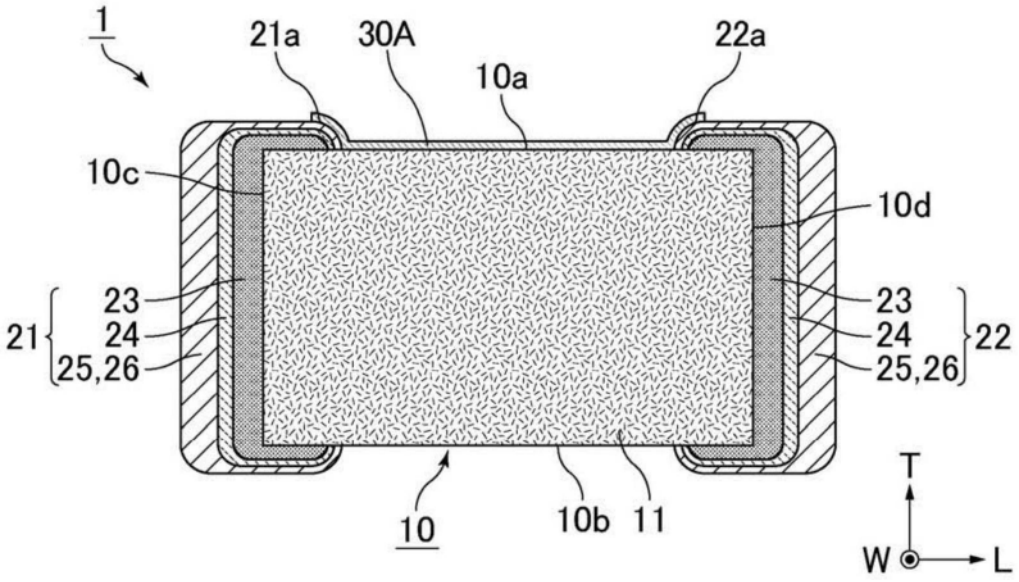

1
21a
30A
22a
10a
10c
10d
23
24
25,26
21
23
24
25,26
22
10
10b
11
T
W
L

图6

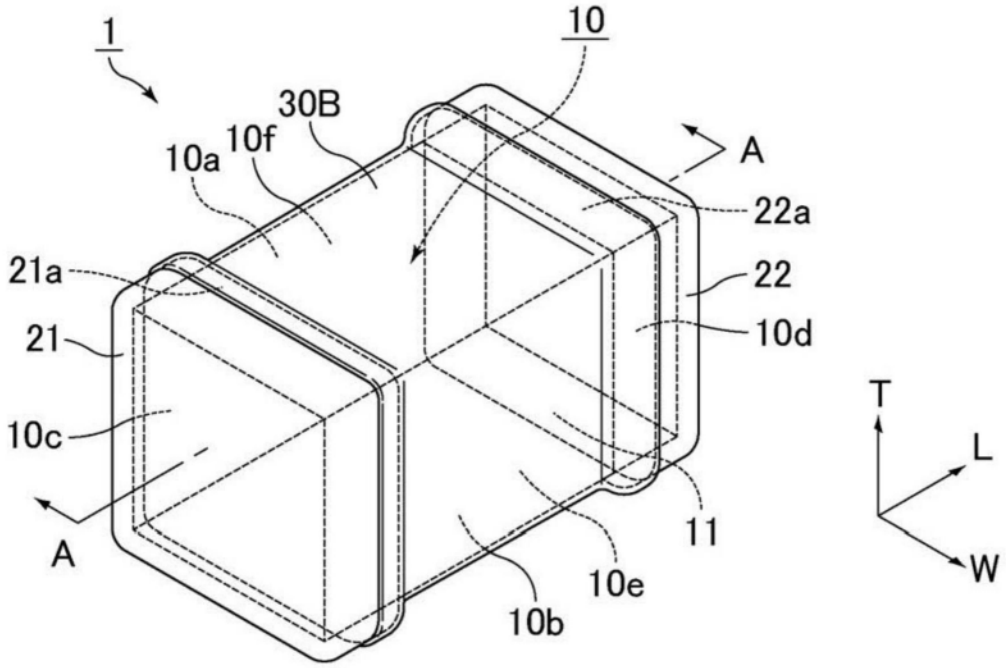

1
10
30B
10a
10f
A
22a
21a
22
21
10d
10c
T
L
A
11
W
10e
10b

图7

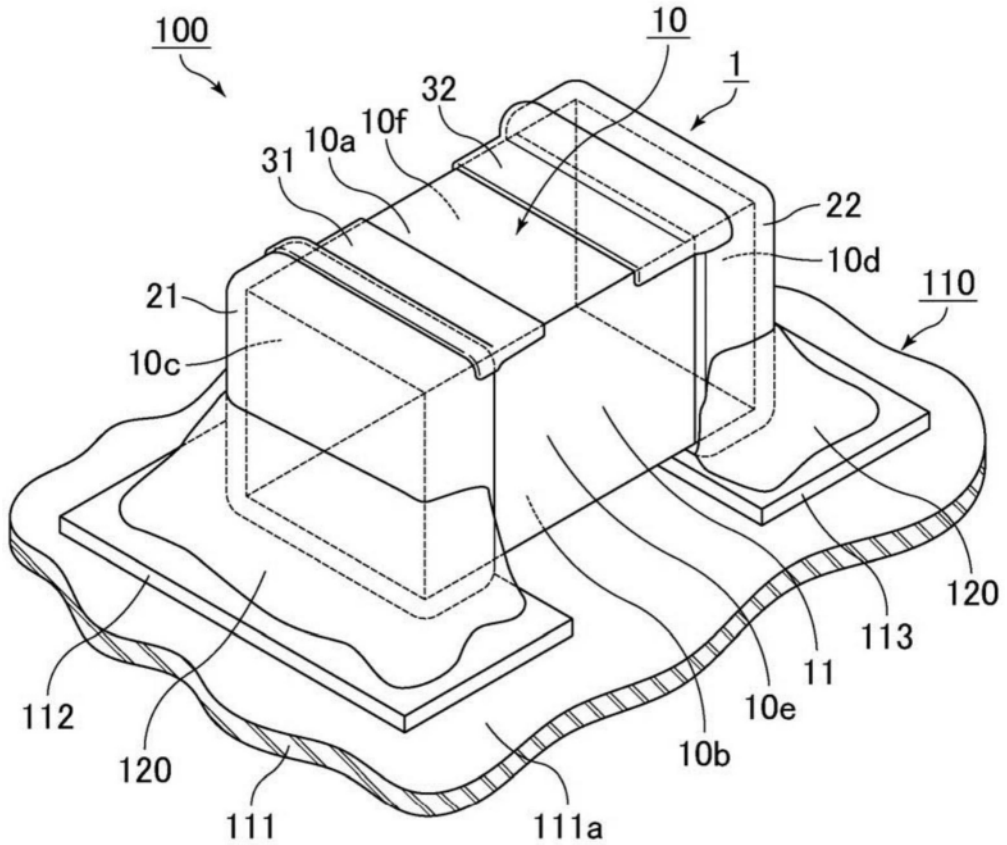

100
10
1
32
31
10a
10f
22
10d
110
21
10c
120
113
11
10e
112
10b
120
111
111a

图8

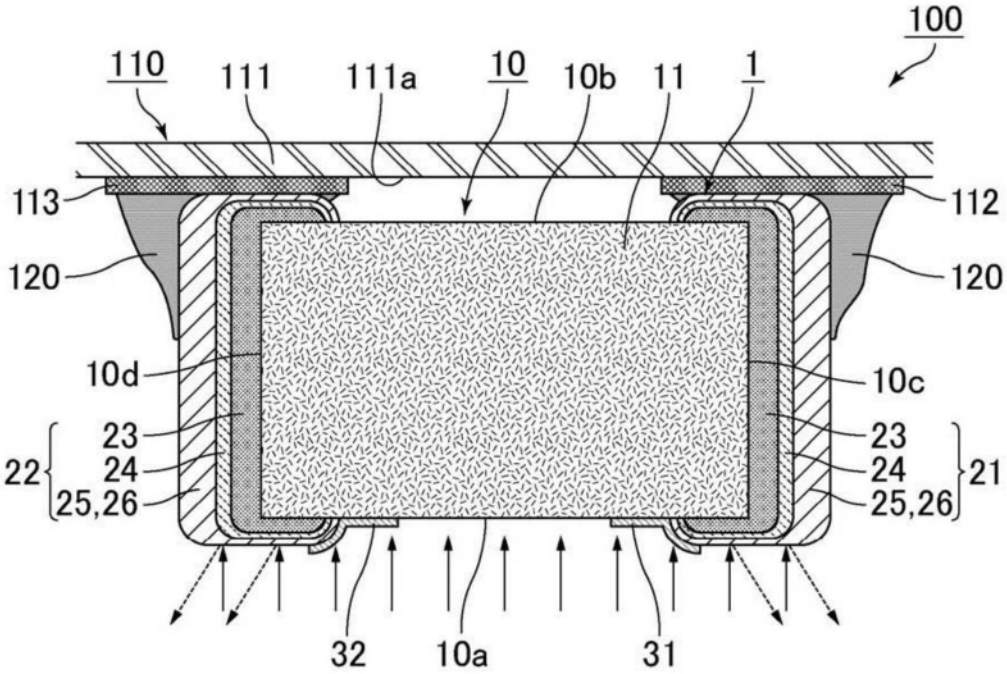

100
110
111
111a
10
10b
11
1
113
112
120
120
10d
10c
23
23
22
24
24
21
25,26
25,26
32
10a
31

图9

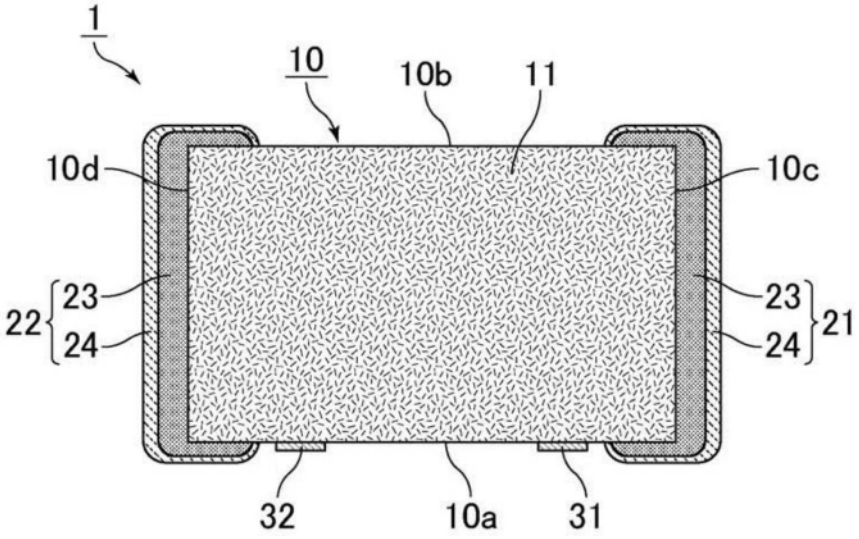

1
10
10b
11
10d
10c
23
23
22
24
24
21
32
10a
31

图10