



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107452505 A

(43)申请公布日 2017. 12. 08

(21)申请号 201710166061.9

(22)申请日 2017.03.20

(30)优先权数据

2016-107068 2016.05.30 JP

(71)申请人 太阳诱电株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 笹木隆 久慈俊也 矢嶋翔太

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳 季向冈

(51)Int.Cl.

H01G 4/30(2006.01)

H01G 4/12(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

层叠陶瓷电容器

(57)摘要

本发明提供具有宽度>长度的关系且包括外部电极的层叠陶瓷电容器,所述外部电极是分别附着于电容器主体的长度方向一个面和另一个面的第一部分和至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,即使在将该层叠陶瓷电容器搭载于电路基板时产生了旋转偏移的情况下,也能够降低安装不良。层叠陶瓷电容器(20)中,第一外部电极(22)的第二部分(22b)和第二外部电极(23)的第二部分(23b)分别具有如下所述的外形:宽度方向中央部(22b1)和(23b1)的长度(L21)最大,且宽度方向端缘(22b3)和(23b3)各自的长度(L22)最小,从宽度方向中央部(22b1)和(23b1)分别向宽度方向端缘(22b3)和(23b3)去长度逐渐变小。

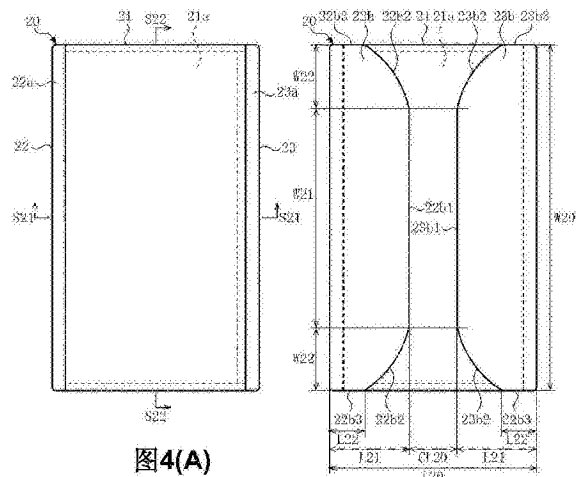


图4(A)

图4(B)

1. 一种层叠陶瓷电容器,其特征在于:

具有宽度 $>$ 长度的关系,并且包括第一外部电极和第二外部电极,所述第一外部电极为附着于电容器主体的长度方向一个面的第一部分与至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,所述第二外部电极为附着于电容器主体的长度方向另一个面的第一部分与至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,

在将沿着所述长度的方向的尺寸作为长度、沿着所述宽度的方向的尺寸作为宽度时,

所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分分别具有宽度方向中央部的长度最大、且宽度方向端缘各自的长度最小的外形。

2. 如权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于:

所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分分别具有从所述宽度方向中央部分别向所述宽度方向端缘去长度变小的外形。

3. 如权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于:

所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分各自的所述宽度方向中央部的长度方向间隔,比所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分各自的所述宽度方向中央部的长度小。

4. 如权利要求1或者2所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于:

所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分各自的所述宽度方向中央部的宽度为所述层叠陶瓷电容器的所述宽度的 $1/3$ 以上。

5. 如权利要求1~3中任一项所述的层叠陶瓷电容器,其特征在于:

所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分各自的所述宽度方向端缘的长度,为所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分各自的所述宽度方向中央部的长度的 $2/3$ 以下。

层叠陶瓷电容器

技术领域

[0001] 本发明涉及具有宽度 $>$ 长度的关系且包括外部电极的层叠陶瓷电容器,外部电极是分别附着于电容器主体的长度方向一个面和另一个面的第一部分和至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态。

背景技术

[0002] 由长度、宽度和高度决定了尺寸的层叠陶瓷电容器一般具有长度 $>$ 宽度的关系,分别在长度方向两端部具有外部电极。与此不同,已知有为了降低层叠陶瓷电容器的ESL(等效串联电感)而具有宽度 $>$ 长度的关系的LW逆反型的层叠陶瓷电容器(例如参照专利文献1)。此外,还已知有为了减小层叠陶瓷电容器的高度,分别附着于电容器主体的长度方向一个面和另一个面的第一部分与附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态的外部电极(例如参照专利文献2)。

[0003] 此处,使用图1,针对作为后述“具体实施方式”的项目中说明的层叠陶瓷电容器20的比较例,具有宽度 $>$ 长度的关系且包括外部电极的层叠陶瓷电容器的结构进行说明,所述外部电极是分别附着于电容器主体的长度方向一个面和另一个面的第一部分与附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态。该说明中,将分别沿着层叠陶瓷电容器的长度、宽度、高度的方向的尺寸标记为长度、宽度、高度。

[0004] 图1所示的层叠陶瓷电容器10的长度 L_{10} 、宽度 W_{10} 和高度 H_{10} 具有宽度 $W_{10} >$ 长度 $L_{10} >$ 高度 H_{10} 的关系。该层叠陶瓷电容器10包括大致长方体状的电容器主体11和分别设置于电容器主体11的长度方向两端部的第一外部电极12及第二外部电极13。电容器主体11具有多个内部电极层11a隔着电介质层11B层叠而成的电容部、和覆盖电容部的宽度方向两侧和高度方向两侧的电介质边缘部。多个内部电极层11a的端缘在高度方向上交替地与第一外部电极12和第二外部电极13连接。第一外部电极12具有附着于电容器主体11的长度方向一个面(图1(C)的左侧面)的第一部分12a和高度方向一个面(图1(C)的下表面)的第二部分12b相连续的形态。第二外部电极13具有附着于电容器主体11的长度方向另一个面(图1(C)的右侧面)的第一部分13a和附着于高度方向一个面(图1(C)的下表面)的第二部分13b相连续的形态。

[0005] 但是,图1所示的层叠陶瓷电容器10具有宽度 $W_{10} >$ 长度 L_{10} 的关系,而且分别在长度方向两端部具有第一外部电极12和第二外部电极13,所以与具有长度 $>$ 宽度的关系的层叠陶瓷电容器相比,在安装于电路板时容易产生竖起现象(也称为曼哈顿现象或者立碑现象)。由此,为了抑制该竖起现象,尽量使第一外部电极12的第二部分12b与第二外部电极13的第二部分13b的长度方向间隔 CL_{10} 比第二部分12b和13b的长度 L_{11} 小。

[0006] 接着,使用图2和图3,说明将图1所示的层叠陶瓷电容器10安装于电路板时的状态。图2和图3中的CP1是与第一外部电极12的第二部分12b对应的大致矩形的第一导体焊垫,CP2是与第二外部电极13的第二部分13b对应的大致矩形的第二导体焊垫。第一导体焊垫CP1的长度和宽度与第一外部电极12的第二部分12b的长度 L_{11} 和宽度 W_{10} (参照图1(B))

大致一致,第二导体焊垫CP2的长度和宽度与第二外部电极13的第二部分13b的长度L11和宽度W10(参照图1(B))大致一致。

[0007] 在将图1所示的层叠陶瓷电容器10安装于电路基板时,首先,在第一导体焊垫CP1的表面和第二导体焊垫CP2的表面涂敷焊膏等膏状接合材料。接着,以第一外部电极12的第二部分12b和第二外部电极13的第二部分13b分别于所涂敷的膏状接合材料接触的方式,将层叠陶瓷电容器10搭载于电路基板。接着,将搭载有层叠陶瓷电容器10的电路基板放入回流炉,主要将第一外部电极12的第二部分12b与第一导体焊垫CP1接合,主要将第二外部电极13的第二部分13b与第二导体焊垫CP2接合。

[0008] 在所述搭载时,即使成为层叠陶瓷电容器10从理想位置在长度方向(参照图2的+D1和-D1)或宽度方向(参照图2的+Dw和-Dw)稍微偏移了的状态,也能够通过所述接合时的自校准效果,层叠陶瓷电容器10在图2中央所示的箭头方向上适当移动,其位置能够自动地修正到图2所示的正常的位置。

[0009] 但是,在所述搭载时,如图3所示,有时层叠陶瓷电容器10也从理想位置在旋转方向(参照图3的+ θ 和- θ)上偏移。作为该旋转偏移的原因,例如能够举出以搭载用吸附喷嘴吸附层叠陶瓷电容器10后的输送过程中施加在层叠陶瓷电容器10上的振动、在以搭载用吸附喷嘴吸附了层叠陶瓷电容器10的状态下在吸附喷嘴与层叠陶瓷电容器10之间产生的滑动、以搭载用吸附喷嘴吸附层叠陶瓷电容器10时的层叠陶瓷电容器10的被吸附部位的表面凹凸等。

[0010] 图1所示的层叠陶瓷电容器10中,为了抑制安装于电路基板时的竖起现象,尽量使第一外部电极12的第二部分12b与第二外部电极13的第二部分13b的长度方向间隔CL10比第二部分12b和13b的长度L11小。因此,如图3所示,在所述搭载时层叠陶瓷电容器10产生旋转偏移(图3中约15度的旋转偏移)的情况下,层叠陶瓷电容器10的第一外部电极12的第二部分12b与第二导体焊垫CP2接触而产生安装不良。即,在层叠陶瓷电容器10产生图3所示那样的旋转偏移时,不能利用所述接合时的自校准效果对该旋转偏移进行修正。

[0011] 现有技术文献

[0012] 专利文献

[0013] 专利文献1:日本特开2009-027148号公报

[0014] 专利文献2:日本特开2015-228481号公报

发明内容

[0015] 发明所要解决的课题

[0016] 本发明涉及具有宽度 $>$ 长度的关系并且包括外部电极的层叠陶瓷电容器,所述外部电极是分别附着于电容器主体的长度方向一个面和另一个面的第一部分与至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,本发明的课题在于即使在将该层叠陶瓷电容器搭载于电路基板时产生了旋转偏移的情况下,也能够降低安装不良。

[0017] 用于解决课题的技术方案

[0018] 为了解决所述课题,本发明的层叠陶瓷电容器具有宽度 $>$ 长度的关系,并且包括第一外部电极和第二外部电极,所述第一外部电极是附着于电容器主体的长度方向一个面的第一部分与至少附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,所述第二外部电极是

附着于电容器主体的长度方向另一个面的第一部分与附着于高度方向一个面的第二部分相连续的形态,在将沿着所述长度的方向的尺寸作为长度、将沿着所述宽度的方向的尺寸作为宽度时,所述第一外部电极的所述第二部分和所述第二外部电极的所述第二部分分别具有如下所述的外形:宽度方向中央部的长度最大,且宽度方向端缘各自的长度最小,从所述宽度方向中央部分别向所述宽度方向端缘去长度之间变小。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本发明的层叠陶瓷电容器,即使在将该层叠陶瓷电容器搭载于电路基板时产生了旋转偏移的情况下,也能够降低安装不良。

附图说明

[0021] 图1(A)是表示比较例的层叠陶瓷电容器的俯视图,图1(B)是图1(A)所示的层叠陶瓷电容器的仰视图,图1(C)是图1(A)所示的层叠陶瓷电容器的侧视图。

[0022] 图2是表示将图1所示的层叠陶瓷电容器安装于电路基板时的第一状态的图。

[0023] 图3是表示将图1所示的层叠陶瓷电容器安装于电路基板时的第二状态的图。

[0024] 图4(A)是适用了本发明的层叠陶瓷电容器的俯视图,图4(B)是图4(A)所示的层叠陶瓷电容器的仰视图。

[0025] 图5(A)是沿着图1(A)的S21—S21线的截面图,图5(B)是图5(A)的主要部分放大图,图5(C)是沿着图1(A)的S22—S22线的截面图。

[0026] 图6是表示将图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器安装于电路基板时的第一状态的图。

[0027] 图7是表示将图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器安装于电路基板时的第二状态的图。

[0028] 图8(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第一变形例的与图4(B)对应的图,图8(B)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第二变形例的与图4(B)对应的图。

[0029] 图9(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第三变形例的与图4(B)对应的图,图9(B)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第四变形例的与图4(B)对应的图。

[0030] 图10是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第五变形例的与图4(B)对应的图。

[0031] 图11(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第六变形例的与图4(B)对应的图,图11(B)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第七变形例的与图4(B)对应的图。

[0032] 图12(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第八变形例的与图4(B)对应的图,图12(B)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第九变形例的与图4(B)对应的图。

[0033] 图13(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第十变形例的与图5(A)对应的图,图13(B)是图13(A)的主要部分放大图。

[0034] 图14(A)是表示图4(A)~图4(B)所示的层叠陶瓷电容器的第十一变形例的与图5

(A)对应的图,图14(B)是图14(A)的第一主要部分放大图,图14(C)是图14(A)的第二主要部分放大图。

[0035] 附图标记说明

[0036] 20…层叠陶瓷电容器、21…电容器主体、21a…内部电极层、21b…电介质层、22…第一外部电极、22a…第一外部电极的第一部分、22b…第一外部电极的第二部分、22b1…第二部分的宽度方向中央部、22b2…第二部分的宽度方向端部、22b3…第二部分的宽度方向端缘、23…第二外部电极、23a…第二外部电极的第一部分、23b…第二外部电极的第二部分、23b1…第二部分的宽度方向中央部、23b2…第二部分的宽度方向端部、23b3…第二部分的宽度方向端缘、L20…层叠陶瓷电容器的长度、L21…第一外部电极和第二外部电极的第二部分的宽度方向中央部的长度、L22…第一外部电极和第二外部电极的第二部分的宽度方向端缘各自的长度、W20…层叠陶瓷电容器的宽度、W21…第一外部电极和第二外部电极的第二部分的宽度方向中央部的宽度、W22…第一外部电极和第二外部电极的第二部分的宽度方向端部各自的宽度、CL20…第一外部电极和第二外部电极的第二部分的宽度方向中央部的长度方向间隔。

具体实施方式

[0037] 首先,使用图4和图5说明应用了本发明的层叠陶瓷电容器20的结构。该说明中,将分别沿着层叠陶瓷电容器的长度方向、宽度方向、高度方向上的尺寸标记为长度、宽度、高度。

[0038] 图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,长度L20、宽度W20、高度H20具有宽度 $W20 >$ 长度 $L20 >$ 高度 $H20$ 的关系。该层叠陶瓷电容器20包括大致长方体形状的电容器主体21、分别设置于电容器主体21的长度方向两端部的第一外部电极22和第二外部电极23。

[0039] 电容器主体21包括多个内部电极层21a隔着电介质层21b层叠而成的电容部(省略符号)、覆盖电容部的宽度方向两侧和高度方向两侧的电介质边缘部(省略符号)。多个内部电极层21a具有大致相同的矩形外形和大致相同的厚度,它们的端缘在高度方向上交替地与第一外部电极22的第一部分22a和第二外部电极23的第二部分23a连接。而且,图5中,为了方便图示,描绘了共8个内部电极层21a,但是内部电极层21a的数量没有限制。

[0040] 电容器主体21的除去内部电极层21a的部分的主成分例如是钛酸钡、钛酸锶、钛酸钙、钛酸镁、锆酸钙、钛酸锆酸钙、锆酸钡、氧化钛等电介质材料(电介质陶瓷材料)。此外,各内部电极层21a的主成分例如是镍、铜、钨、铂、银、金、它们的合金等金属材料。

[0041] 第一外部电极22具有附着于电容器主体21的长度方向一个面(图5(A)的左侧面)的第一部分22a与附着于高度方向一个面(图5(A)的下表面)的第二部分22b相连续的形态。第二外部电极23具有附着于电容器主体21的长度方向另一个面(图5(A)的右侧面)的第一部分23a与附着于高度方向一个面(图5(A)的下表面)的第二部分23b相连续的形态。根据图5(A)可知,为了使层叠陶瓷电容器20的高度H20小,第一外部电极22的第二部分22b的厚度比第一部分22a的厚度薄,第二外部电极23的第二部分23b的厚度比第一部分23a的厚度薄。

[0042] 使用图5(B)详细说明第一外部电极22和第二外部电极23的层结构,各外部电极22和23包括:分别紧贴(密接)于电容器主体21的长度方向一个面和另一个面的第一基底膜f1;与电容器主体21的高度方向一个面和第一基底膜f1紧贴(密接)的第二基底膜f2;与第

一基底膜f1和第二基底膜f2的外表面紧贴的表面膜f3。

[0043] 第一基底膜f1的主成分例如是镍、铜、钯、铂、银、金、它们的合金等金属材料,优选为烤印膜(烧附膜)。第二基底膜f2的主成分例如是铜、镍、铂、钯、金、它们的合金等金属材料,优选为镀膜或者干式镀膜。表面膜f3的主成分例如是铜、镍、锡、钯、金、锌、它们的合金等,优选为湿式镀膜或者干式镀膜。而且,表面膜f3可以是3层结构或者2层结构,在为3层结构的情况下,例如优选通过湿式镀覆法在两基底膜f1和f2的外表面依次形成铜膜、镍膜和锡膜。此外,在为2层结构的情况下,例如通过湿式镀覆法在两基底膜f1和f2的外表面依次形成镍膜和锡膜。

[0044] 此处,使用图4(A)详细说明各外部电极22和23的第二部分22b和23b的外形。从高度方向一个面侧观察层叠陶瓷电容器20时的第二部分22b和23b各自的外形为大致六边形。第二部分22b和23b分别具有长度L21最大的宽度方向中央部22b1及23b1,和位于宽度方向中央部22b1及23b1的宽度方向两侧的、且分别向长度L22最小的宽度方向端缘22b3及23b3去长度(省略符号)逐渐减小的两个宽度方向端部22b2及23b2,宽度方向中央部22b1及23b1分别与宽度方向端部22b2及23b2相连续。宽度方向中央部22b1和23b1的外缘由直线构成。该“直线”包括笔直的直线和虽然稍微有起伏但是整体能够看成直线的线等。各宽度方向端部22b2和23b2的外缘由向层叠陶瓷电容器20的长度方向中央鼓起的曲线构成。该“曲线”包括不具有单一的曲率半径的曲线、具有单一的曲率半径的曲线、虽然弯曲不一样但是整体能够看成曲线的情况等。

[0045] 此外,第二部分22b和23b各自的宽度方向中央部22b1和23b1的长度方向间隔CL20比宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21小。而且,第二部分22b和23b各自的宽度方向中央部22b1和23b1的宽度W21优选为层叠陶瓷电容器20的宽度W20的1/3以上,更优选为层叠陶瓷电容器20的宽度W20的1/3以上11/12以下。而且,第二部分22b和23b各自的宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22优选为宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21的2/3以下,更优选为宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21的1/8以上2/3以下。

[0046] 其中,图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20是基于一个试制品描绘的,所以以促进各外部电极22和23的第二部分22b和23b的外形的理解为目的,将该试制品的各尺寸表示如下。

[0047] 试制品(层叠陶瓷电容器)的长度L20为600 μm 、宽度W20为1000 μm 、高度H20为125 μm 。与各外部电极22和23的第二部分22b和23b的外形相关的尺寸中,宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21为230 μm 、各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22为100 μm 、宽度方向中央部22b1和23b1的宽度W21为640 μm 、各宽度方向端部22b2的宽度W22为180 μm 。此外,各外部电极22和23的第二部分22b和23b的长度方向间隔CL20为140 μm 。而且,各外部电极22和23的第一部分22a和23a的厚度为40 μm 、第二部分22b和23b的厚度为10 μm 。

[0048] 接着,说明图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20的制造方法的例子。此处说明的制造方法只是一个例子,不用于限制图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20的制造方法。

[0049] 在电容器主体21的除去内部电极层21a的部分的主成分为钛酸钡、内部电极层21a的主成分为镍、各外部电极22和23的第一基底膜f1的主成分为镍、第二基底膜f2的主成分为镍、表面膜f3的主成分为锡的情况下,首先准备含有钛酸钡粉末、有机溶剂、有机粘合剂和分散剂等的陶瓷浆料,含有镍粉末、有机溶剂、有机粘合剂和分散剂等的内部电极膏,含

有镍粉末、钛酸钡粉末(共通材料)、有机溶剂、有机粘合剂和分散剂等的外部电极膏。

[0050] 接着,通过在载体膜的表面涂敷陶瓷浆料并进行干燥,来制造第一片。此外,通过在该第一片的表面印刷内部电极膏并进行干燥,来制造形成有内部电极层图案组的第二片。

[0051] 接着,通过反复进行将从第一片取出的单位片层叠并热压接的作业直至达到规定片数,来形成与高度方向一方的电介质边缘部对应的部位。接着,通过反复进行将从第二片取出的单位片(包括内部电极层图案组)层叠并热压接的作业直至达到规定片数,来形成与电容部对应的部位。接着,通过反复进行将从第一片取出的单位片层叠并热压接的作业直至达到规定片数,来形成与高度方向另一方的电介质边缘部对应的部位。最后,通过将所层叠的整体进行正式热压接,来制作未烧制层叠片。

[0052] 接着,通过将未烧制层叠片切断成格子状,来制作与电容器主体21对应的未烧制电容器主体。接着,利用浸涂或者辊涂敷等方法,通过分别对未烧制电容器主体的长度方向两端面涂敷外部电极膏并进行干燥,来制作未烧制第一基底膜。接着,利用辊涂敷或者印刷等方法,通过分别对具有未烧制第一基底膜的未烧制电容器主体的高度方向一面的两端部涂敷外部电极膏并进行干燥,来制作未烧制第二基底膜。

[0053] 接着,将具有未烧制第一基底膜和未烧制第二基底膜的未烧制电容器主体放入烧制炉,在还原氛围下,且以与钛酸钡和镍对应的温度分布,对多个一并进行烧制(包括脱粘合剂处理和烧制处理),来制作具有各外部电极的第一基底膜(镍、参照图5(B)的f1)和第二基底膜(镍、参照图5(B)的f2)的电容器主体。接着,在具有第一基底膜和第二基底膜的电容器主体的第一基底膜和第二基底膜的外表面,通过电解电镀来制作各外部电极的表面膜(锡、参照图5(B)的f3)。

[0054] 再者,各外部电极的第一基底膜(参照图5(B)的f1)和第二基底膜(参照图5(B)的f2)也可以是,对在未烧制电容器主体实施烧制处理而得的电容器主体涂敷外部电极膏并进行干燥,并对其实施烤印处理(烧附处理)而制作的。即,如上所述,电容器主体21的除去内部电极层21a的部分的主成分可以是钛酸钡以外的电介质材料,内部电极层21a的主成分可以是镍以外的金属材料,各外部电极22和23的第一基底膜f1的主成分可以是镍以外的金属材料,第二基底膜f2的主成分可以是镍以外的金属材料,表面膜f3的主成分可以是锡以外的金属材料,表面膜f3可以采用3层结构或者2层结构。

[0055] 然后,使用图6和图7说明将图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20安装在电路基板时的状态。图6和图7中的CP1是与第一外部电极22的第二部分22b对应的大致矩形的第一导体焊垫,CP2是与第二外部电极23的第二部分23b对应的大致矩形的第二导体焊垫。这些导体焊垫CP1和CP2与图2和图3记载的内容相同。即,第一导体焊垫CP1的长度和宽度与第一外部电极22的第二部分22b的长度L21和宽度W20(参照图4(B))大致一致,第二导体焊垫CP2的长度和宽度与第二外部电极23的第二部分23b的长度L21和宽度W20(参照图4(B))大致一致。

[0056] 在将图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20安装在电路基板时,首先,在第一导体焊垫CP1的表面和第二导体焊垫CP2的表面涂敷焊料膏等膏状接合材料。接着,以第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分13b分别与所涂敷的膏状接合材料接触的方式,将层叠陶瓷电容器20搭载于电路基板。接着,将搭载有层叠陶瓷电容器20的电路基板放入回流炉,主要将第一外部电极22的第二部分22b与第一导体焊垫CP1接合,并主要将

第二外部电极23的第二部分23b与第二导体焊垫CP2接合。

[0057] 在所述搭载时,即使是层叠陶瓷电容器20从理想位置在长度方向(参照图6的+D1和-D1)和宽度方向(参照图6的+Dw和-Dw)稍微偏移了的状态,由于所述接合时的自校准效果,层叠陶瓷电容器20在图6中央所示的箭头方向适当移动,其位置自动修正为图6所示的正常的位置。

[0058] 但是,所述搭载时,图7所示那样的层叠陶瓷电容器20有时从理想位置在旋转方向(参照图7的+ θ 和- θ)偏移。作为该旋转偏移的原因,例如能够举出在以搭载用吸附喷嘴吸附了层叠陶瓷电容器20之后的输送过程中施加在层叠陶瓷电容器20的振动、在以搭载用吸附喷嘴附着层叠陶瓷电容器20的状态下在吸附喷嘴与层叠陶瓷电容器20之间产生的滑动、以搭载用吸附喷嘴吸附层叠陶瓷电容器20时的层叠陶瓷电容器20的被吸附部位的表面凹凸等。

[0059] 但是,图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自具有如下所述的外形:宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21最大,且宽度方向端缘22b3和23b3各自的长度L22最小,从宽度方向中央部22b1和23b1分别向宽度方向端缘22b3和23b3去长度逐渐变小。因此,如图7所示,即使在所述搭载时层叠陶瓷电容器20产生旋转偏移(图7中约15度的旋转偏移,与图3所示的旋转偏移相同),层叠陶瓷电容器20的第一外部电极22的第二部分22b也不会与第二导体焊垫CP2接触。

[0060] 也就是说,即使在所述搭载时层叠陶瓷电容器20产生与图3所示的层叠陶瓷电容器10相同的角度的旋转偏移,也不会产生安装不良。此外,即使层叠陶瓷电容器20产生图7所示那样的旋转偏移,也能够利用所述接合时的自校准效果修正该旋转偏移。

[0061] 接着,说明由图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20获得的效果。

[0062] 图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自具有如下所述的外形:宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21最大,且宽度方向端缘22b3和23b3各自的长度L22最小,从宽度方向中央部22b1和23b1分别向宽度方向端缘22b3和23b3去长度逐渐变小。即,层叠陶瓷电容器20与图1所示的层叠陶瓷电容器10相比,对于搭载于电路板时的旋转偏移的允许能力高,所以能够降低在将层叠陶瓷电容器20安装在电路板时由旋转偏移引起的安装不良。

[0063] 此外,图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自的宽度方向中央部22b1和23b1的长度方向间隔CL20比宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21小。即,即使层叠陶瓷电容器20的高度H20变小或者质量降低,在将层叠陶瓷电容器20安装于电路板时也能够不易产生竖起现象。

[0064] 再者,图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自的宽度方向中央部22b1和23b1的宽度W21为层叠陶瓷电容器20的宽度W20的1/3以上。也就是说,尽量抑制第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自的面积减少,能够尽量避免层叠陶瓷电容器20的安装时的连接的固着强度降低。即,通过使各内部电极层21a的宽度比宽度方向中央部22b1和23b1的宽度W21大,能够抑制层叠陶瓷电容器20的抗折强度降低。

[0065] 再者,图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20中,第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自的各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22,为第一外部电

极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自的宽度方向中央部22b1和23b1的长度L21的2/3以下。也就是,通过提高对于搭载于电路基板时的旋转偏移的允许能力,能够进一步降低在将层叠陶瓷电容器20安装于电路基板时由旋转偏移引起的安装不良。

[0066] 接着,使用图8~图14,依次说明图4和图5所示的层叠陶瓷电容器20的第一变形例~第十一变形例。当然采用这些第一变形例~第十一变形例也能够得到与上述相同的效果。

[0067] 〈第一变形例〉图8(A)所示的第一变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端部22b2和23b2的宽度W22比图4(B)所示的宽度W22大。

[0068] 〈第二变形例〉图8(B)所示的第二变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端部22b2和23b2的宽度W22比图4(B)所示的宽度W22小。

[0069] 〈第三变形例〉图9(A)所示的第三变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22比图4(B)所示的长度L22小。

[0070] 〈第四变形例〉图9(B)所示的第四变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22比图4(B)所示的长度L22大。

[0071] 〈第五变形例〉图10所示的第五变形例中,图4(B)所示的第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端部22b2和23b2的外缘由直线构成。该“直线”包括笔直的线和虽然稍微有起伏但是整体能够看成直线的线。

[0072] 〈第六变形例〉图11(A)所示的第六变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端部22b2和23b2的宽度W22比图10所示的宽度W22大。

[0073] 〈第七变形例〉图11(B)所示的第七变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端部22b2和23b2的宽度W22比图10所示的宽度W22小。

[0074] 〈第八变形例〉图12(A)所示的第八变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22比图10所示的长度L22小。

[0075] 〈第九变形例〉图12(B)所示的第九变形例中,使第一外部电极22的第二部分22b和第二外部电极23的第二部分23b各自在各宽度方向端缘22b3和23b3的长度L22比图10所示的长度L22大。

[0076] 〈第十变形例〉图13所示的第十变形例中,与图5(A)所示的第一外部电极22和第二外部电极23相比,成为第一外部电极22的第一部分22a和第二外部电极23的第一部分23a分别比电容器主体21的高度方向另一个面(图13(A)的上表面)向上侧突出的形态。该情况下的第一外部电极22和第二外部电极23的层结构如图13(B)所示。即,第一基底膜f1形成为虽然分别与电容器主体21的长度方向一个面和另一个面紧贴,但是其高度方向两端部比电容器主体21的高度方向一个面和另一个面(图13(A)的下表面和上表面)突出。第二基底膜f2

形成为与电容器主体21的高度方向一个面和第一基底膜f1紧贴。表面膜f3形成为与第一基底膜f1和第二基底膜f2的外表面紧贴。而且,突出到各外部电极22和23的第一部分22a和23a的上侧的部位,也可以以抱合到电容器主体21的高度方向另一个面(图13(A)的上表面)的方式在长度方向上延长。此外,如上述,各外部电极22和23的表面膜f3也可以是3层结构或者2层结构。

[0077] 〈第十一变形例〉图14所示的第十一变形例,与图5(A)所示的第一外部电极22和第二外部电极23比较,第一外部电极22成为附着于电容器主体21的长度方向一个面(图14(A)的左侧面)的第一部分22a、附着于高度方向一个面(图14(A)的下表面)的第二部分22b和附着于高度方向另一个面(图14(A)的上表面)的第二部分22b相连续的形态,与此同样,第二外部电极23成为附着于电容器主体21的长度方向另一个面(图14(A)的右侧面)的第一部分23a、附着于高度方向一个面(图14(A)的下表面)的第二部分23b和附着于高度方向另一个面(图14(A)的上表面)的第二部分23b相连续的形态。也就是,第一外部电极22和第二外部电极23分别具有两个第二部分22b和23b。

[0078] 该情况下的第一外部电极22和第二外部电极23的层结构如图14(B)或者图14(C)所示。即,图14(B)中,第一基底膜f1没有形成比电容器主体21的高度方向一个面和另一个面(图14(A)的下表面和上表面)突出,一方的第二基底膜f2形成为与电容器主体21的高度方向一个面和第一基底膜f1的高度方向一个面(图14(B)的下表面)紧贴,另一方的第二基底膜f2形成为与电容器主体21的高度方向另一个面和第一基底膜f1的高度方向另一个面(图14(B)的上表面)紧贴,表面膜f3形成为与第一基底膜f1和两个第二基底膜f2的外表面紧贴。其中,各外部电极22和23的第一部分22a和23a的长度也可以是另一方的长度比一方的长度小。此外,如上所述,各外部电极22和23的表面膜f3也可以是3层结构或者2层结构。

[0079] 此外,图14(C)中,第一基底膜f1形成为比电容器主体21的高度方向一个面和另一个面(图14(A)的下表面和上表面)突出,一方的第二基底膜f2形成为与电容器主体21的高度方向一个面和第一基底膜f1紧贴,另一方的第二基底膜f2形成为与电容器主体21的高度方向另一个面和第一基底膜f1紧贴,表面膜f3形成为与第一基底膜f1和两个第二基底膜f2的外表面紧贴。其中,各外部电极22和23的第一部分22a和23a的长度也可以是另一方的长度比一方的长度小。此外,如上所述,各外部电极22和23的表面膜f3也可以是3层结构或者2层结构。

[0080] 〈其他的变形例〉图4和图5描绘了基于一个长度L20为600 μm 、宽度W20为1000 μm 、高度H20为125 μm 的试制品的层叠陶瓷电容器20,但是也可以例如使层叠陶瓷电容器20的长度L20为300 μm 、宽度W20为600 μm 、高度H20为125 μm ,还可以使层叠陶瓷电容器20的长度L20为200 μm 、宽度W20为400 μm 、高度H20为125 μm 。即,本发明的层叠陶瓷电容器在各外部电极的第二部分的外形上具有特征,所以层叠陶瓷电容器的长度、宽度和高度没有特别限制。

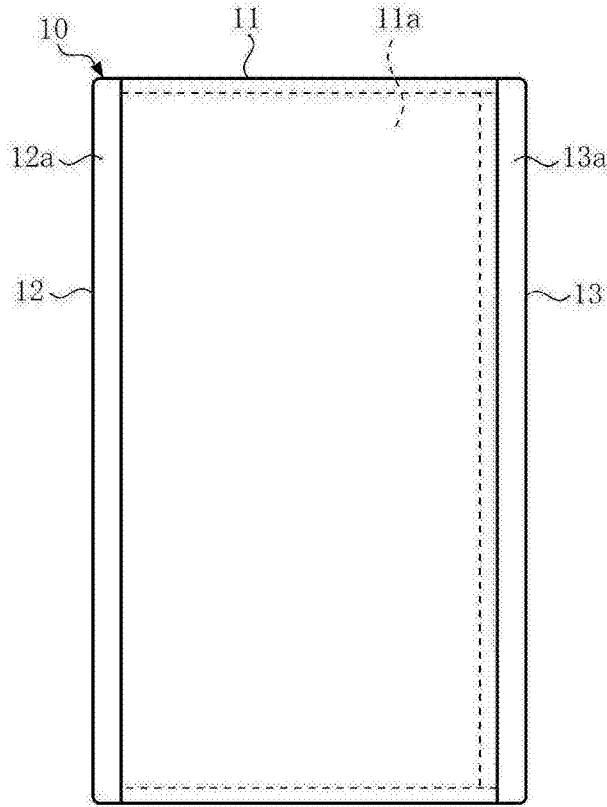


图1 (A)

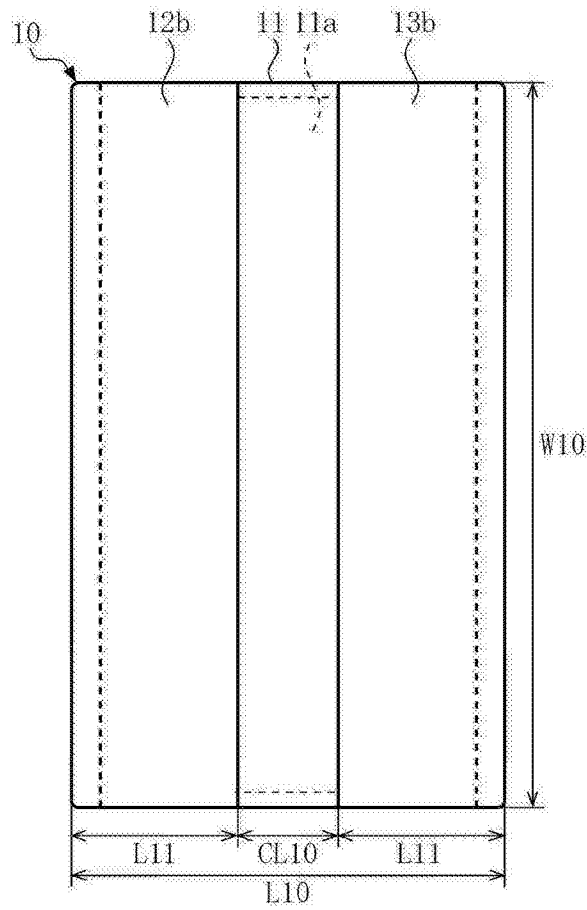


图1 (B)

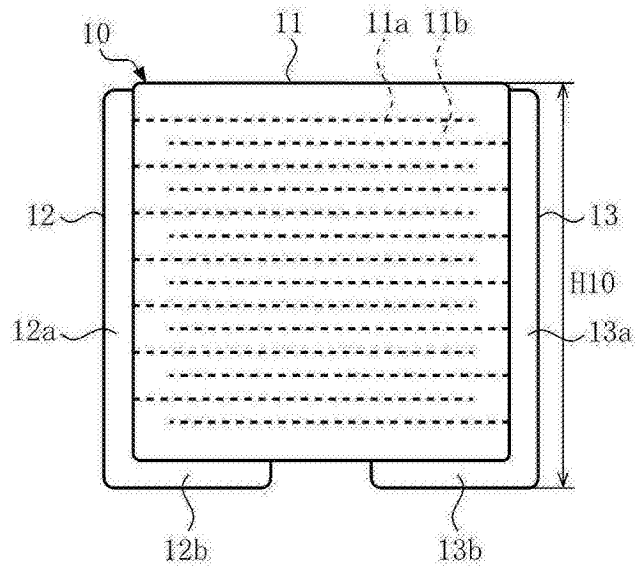


图1 (C)

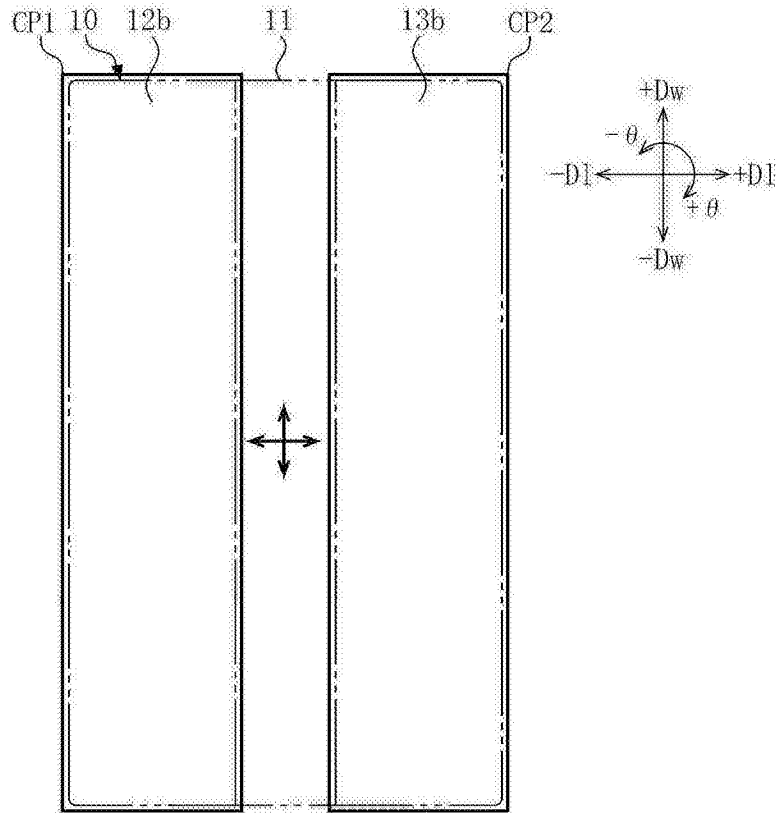


图2

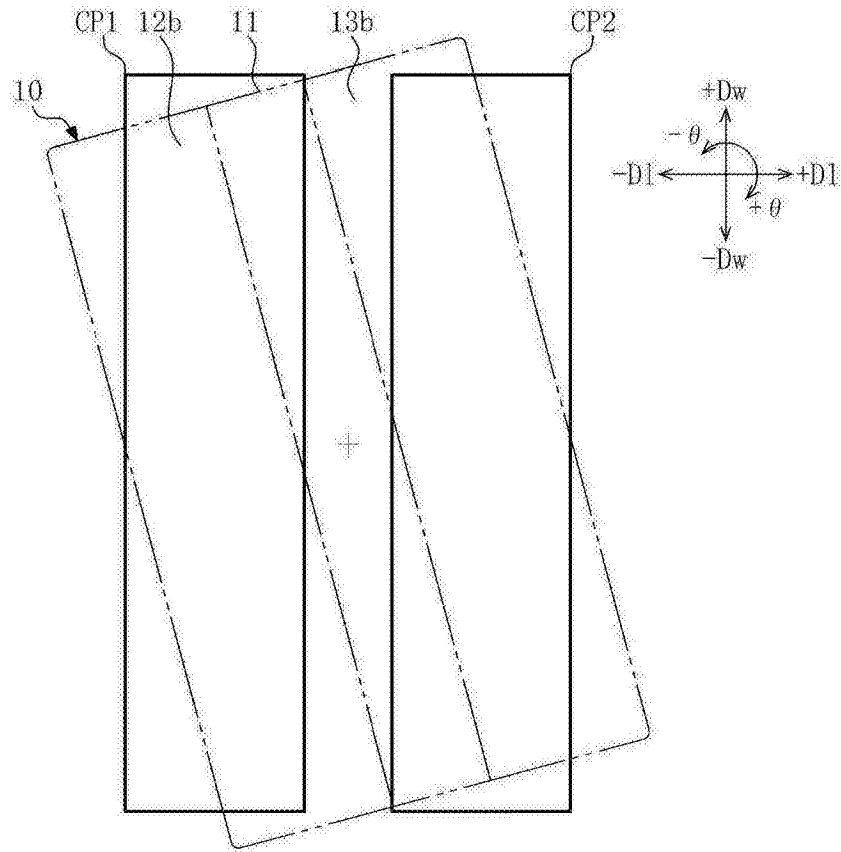


图3

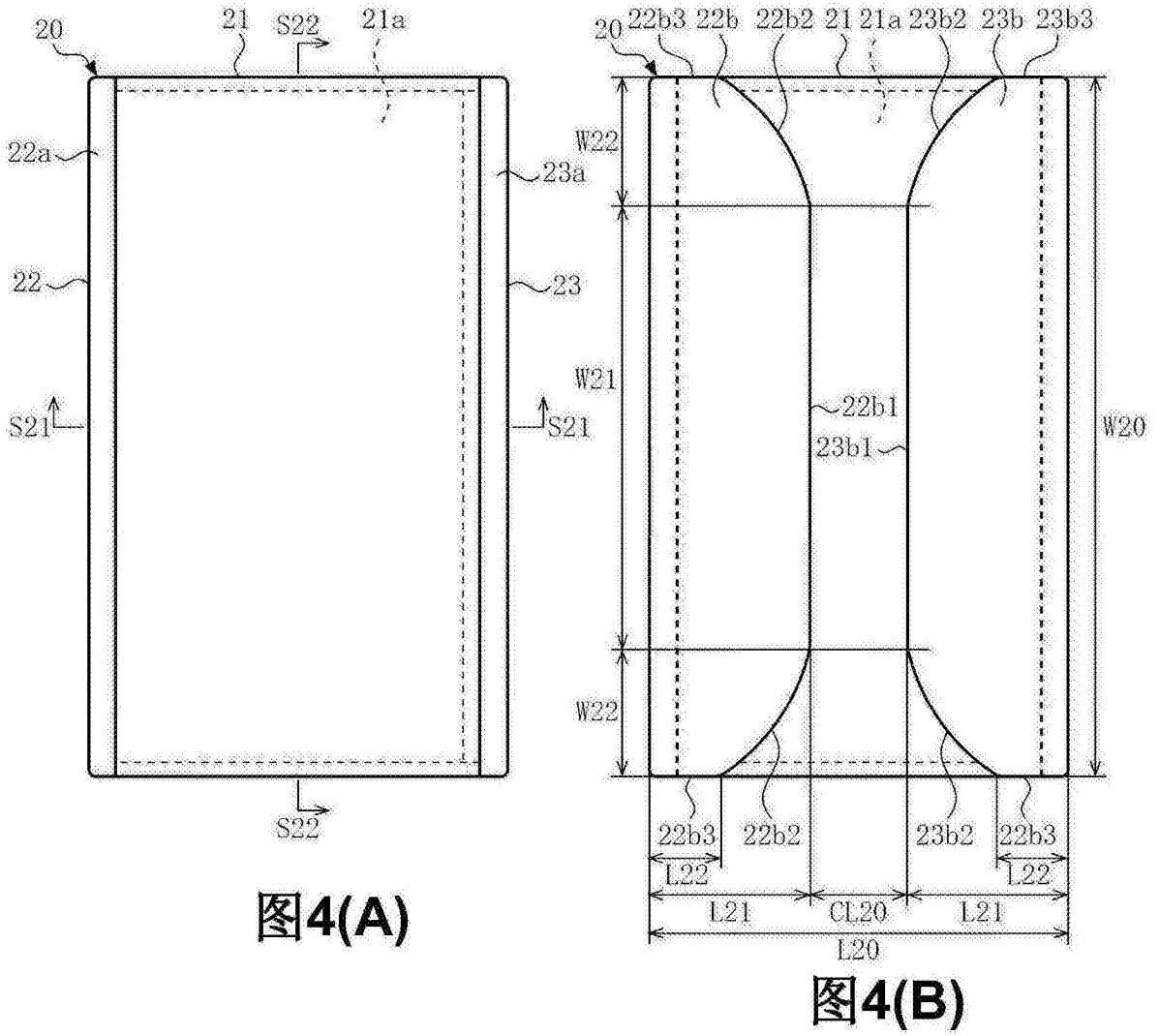
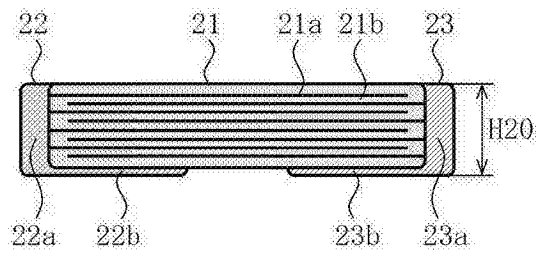


图4



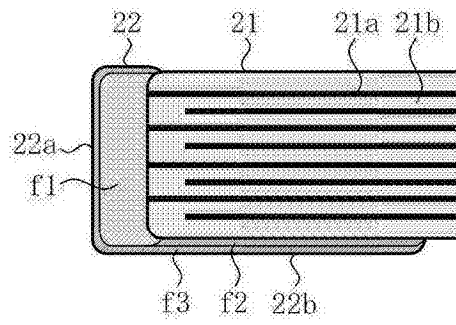


图5 (B)

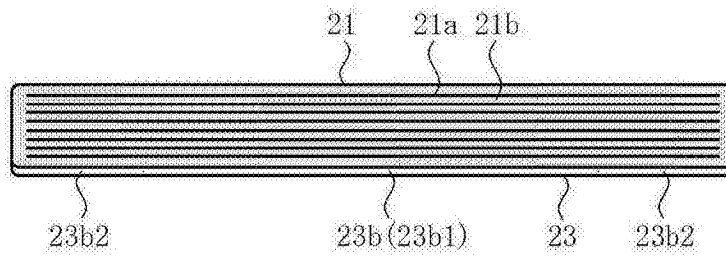


图5 (C)

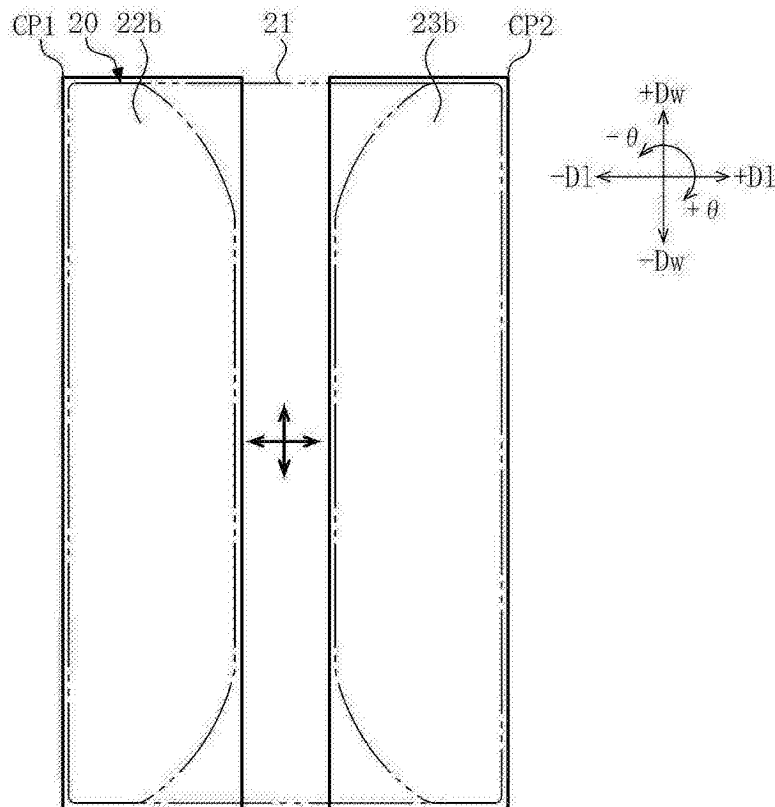


图6

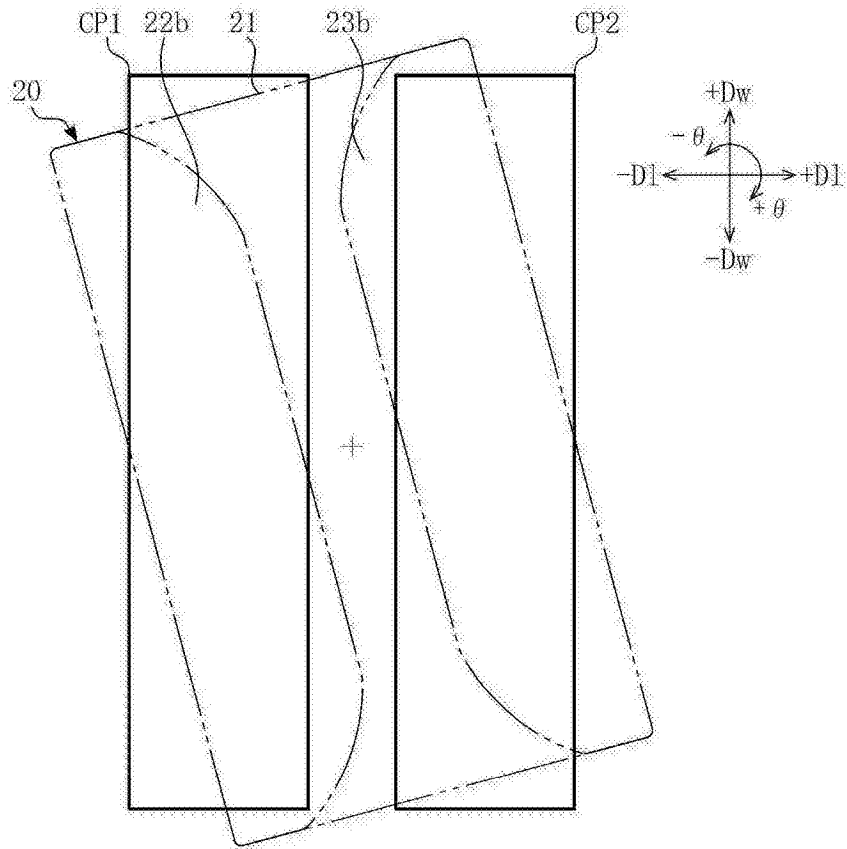


图7

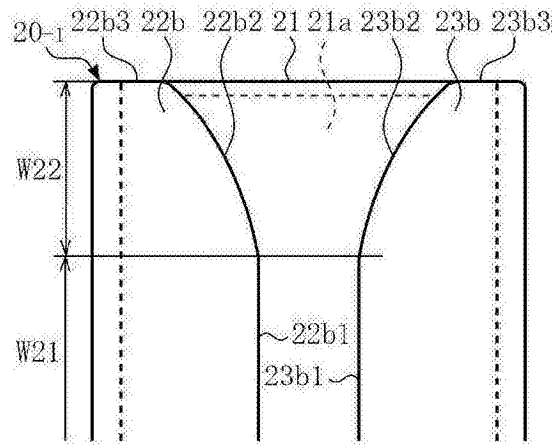


图8(A)

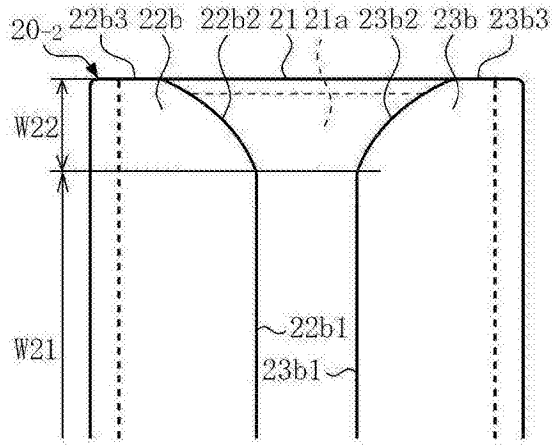


图8 (B)

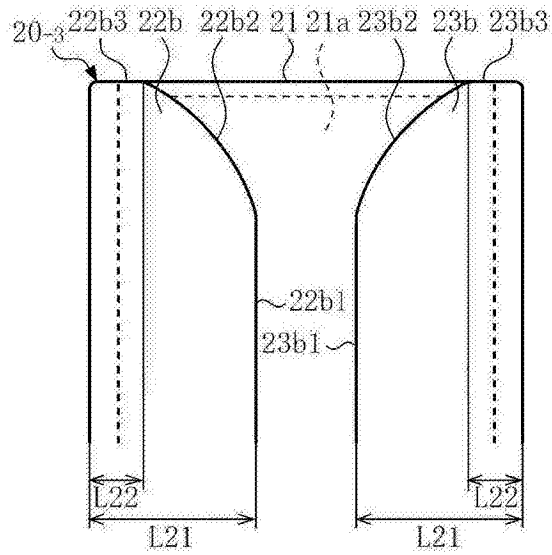


图9 (A)

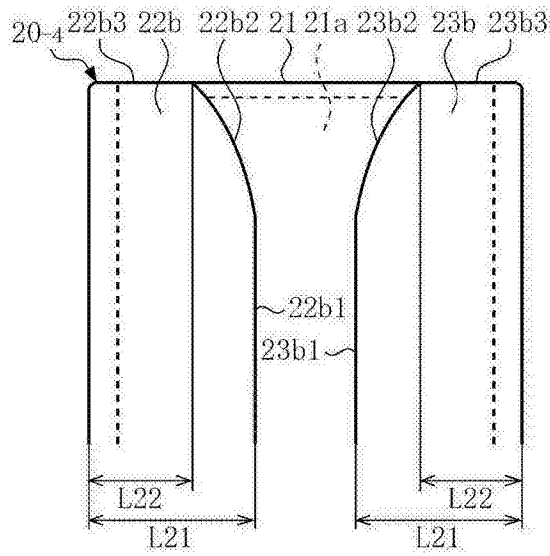


图9(B)

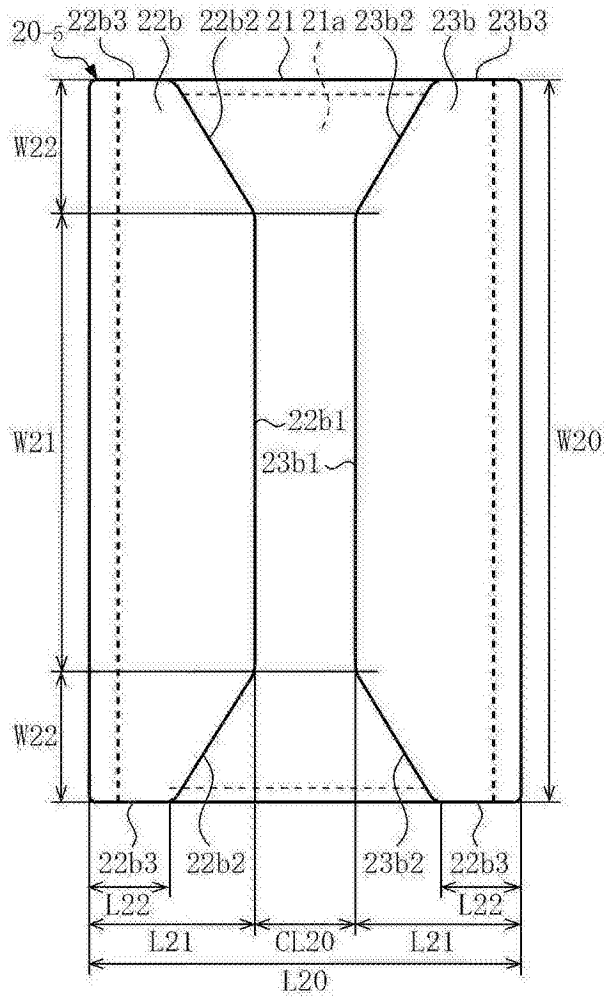


图10

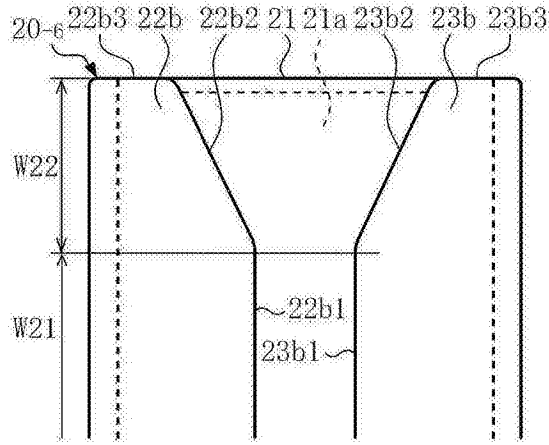


图11 (A)

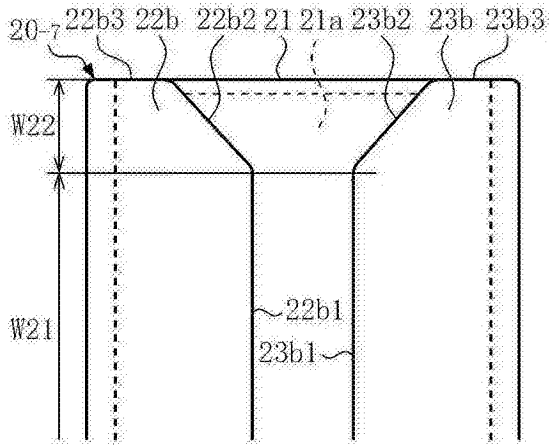


图11 (B)

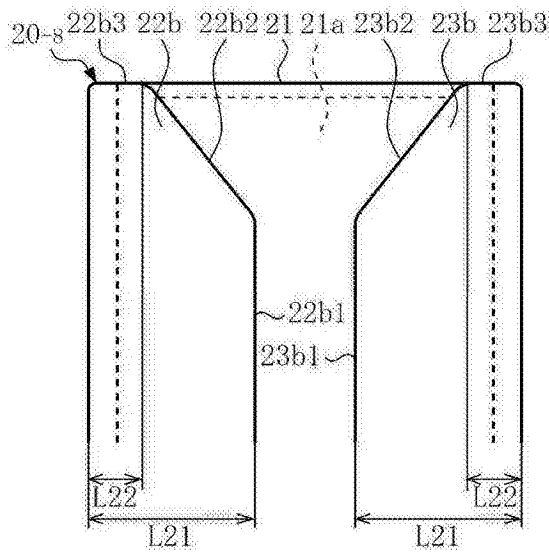


图12 (A)

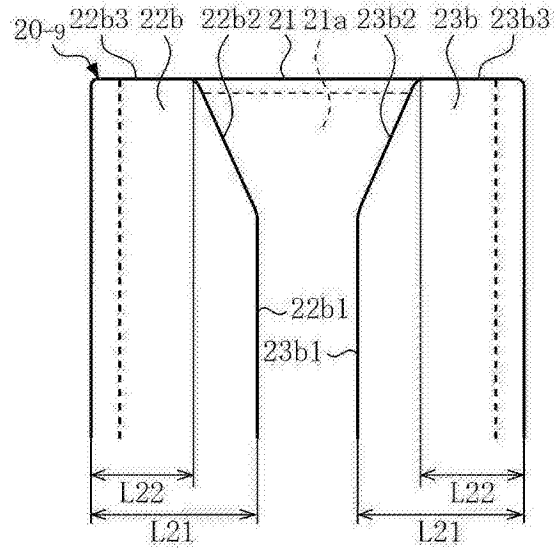


图12(B)

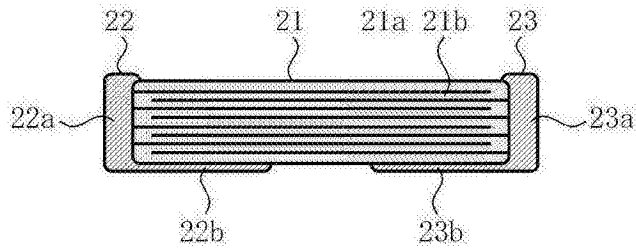


图13(A)

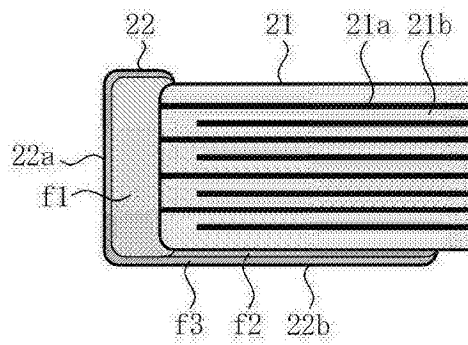


图13(B)

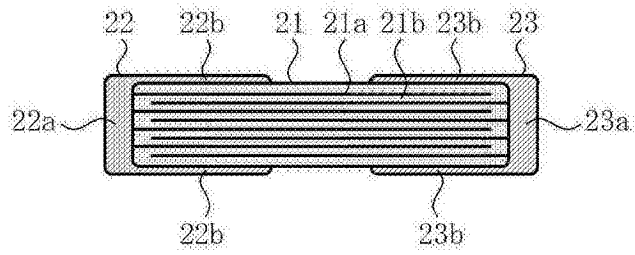


图14(A)

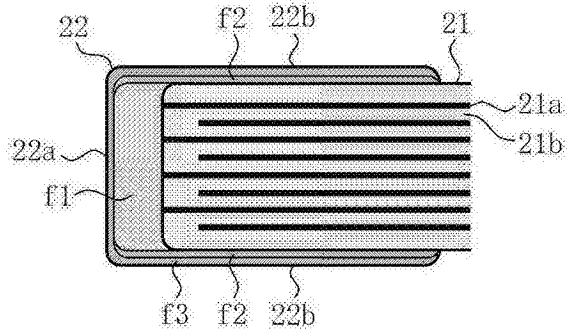


图14(B)

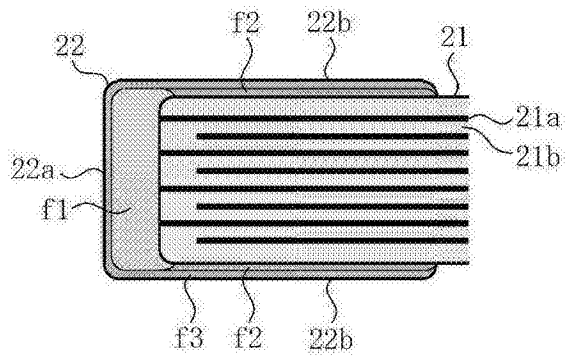


图14(C)