



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116918014 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 20

(21) 申请号 202280019037.1

(22) 申请日 2022.03.29

(30) 优先权数据

2021-058922 2021.03.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/015243 2022.03.29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/210624 JA 2022.10.06

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

(72) 发明人 若松彻 滨田大介

(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 刘慧群

(51) Int.Cl.

H01G 4/30 (2006.01)

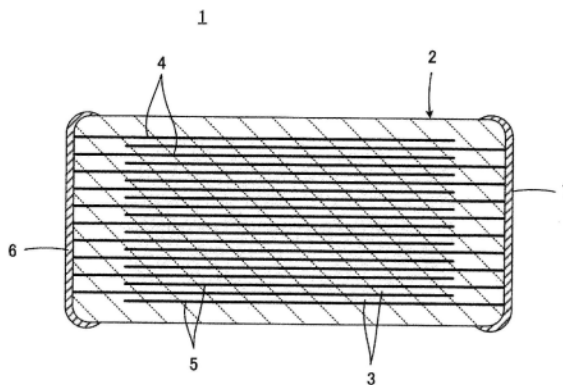
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

层叠陶瓷电容器

(57) 摘要

本发明提供一种电介质层更进一步薄层化，即使被施加高电场强度的电压也示出优异的可靠性的层叠陶瓷电容器。在具备关于层叠体 (2) 的层叠方向交替地配置的多个第1内部电极 (4) 和多个第2内部电极 (5) 的层叠陶瓷电容器 (1) 中，基于施加在第1外部电极 (6) 与第2外部电极 (7) 之间的电压的施加方向的极性被确定，使得将第1内部电极 (4) 作为正极且将第2内部电极 (5) 作为负极。第1内部电极 (4) 具有以Cu为主成分的第1金属组成，第2内部电极 (5) 具有以Cu为主成分且以从标准电极电位比Cu高的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru选择的至少1种金属元素为添加成分的第2金属组成。



1. 一种层叠陶瓷电容器,具备:

层叠体,具有包含陶瓷的被层叠的多个电介质层、和沿着所述电介质层间的多个界面分别配置的多个内部电极;和

多个外部电极,设置在所述层叠体的外表面,且与所述内部电极电连接,

所述内部电极具备关于所述层叠体的层叠方向交替地配置的多个第1内部电极和多个第2内部电极,

所述外部电极具备与所述第1内部电极电连接的第1外部电极、和与所述第2内部电极电连接的第2外部电极,

基于施加在所述第1外部电极与所述第2外部电极之间的电压的施加方向的极性被确定,使得将所述第1内部电极作为正极且将所述第2内部电极作为负极,

所述第1内部电极具有以Cu为主成分的第1金属组成,

所述第2内部电极具有以Cu为主成分且以从标准电极电位比Cu高的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru选择的至少1种金属元素为添加成分的第2金属组成。

2. 根据权利要求1所述的层叠陶瓷电容器,其中,

所述第1内部电极所具有的所述第1金属组成不包含标准电极电位比Cu高的金属元素。

层叠陶瓷电容器

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠陶瓷电容器,特别地,涉及层叠陶瓷电容器中具备的内部电极的金属组成。

背景技术

[0002] 伴随着近年来的电子技术的发展,层叠陶瓷电容器被要求小型化且大电容化。为了满足这些要求,推进了层叠陶瓷电容器的电介质层的薄层化。但是,若将电介质层薄层化,则在每一层施加的电场强度相对地变高。因此,希望电压施加时的可靠性提高。

[0003] 一般地,层叠陶瓷电容器具备:层叠体,具有被层叠的多个电介质层、和沿着电介质层间的界面配置的多个内部电极;和多个外部电极,设置在层叠体的外表面,且与内部电极电连接。在此,内部电极例如像日本特开平11-283867号公报(专利文献1)记载的那样,已知以Ni为主成分的内部电极。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平11-283867号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 可是,在将内部电极的主成分设为Ni的情况下,为了响应近年来的小型化且大电容化的要求,存在电压施加时的可靠性仍不充分这样的问题。

[0009] 本发明是鉴于这样的问题而作的,目的在于提供一种电介质层更进一步薄层化,即使被施加高电场强度的电压也示出优异的可靠性的层叠陶瓷电容器。

[0010] 用于解决问题的技术方案

[0011] 本发明涉及的层叠陶瓷电容器具备:层叠体,具有包含陶瓷的被层叠的多个电介质层、和沿着电介质层间的多个界面分别配置的多个内部电极;和多个外部电极,设置在层叠体的外表面,且与内部电极电连接。

[0012] 内部电极具备关于层叠体的层叠方向交替地配置的多个第1内部电极和多个第2内部电极,外部电极具备与第1内部电极电连接的第1外部电极、和与第2内部电极电连接的第2外部电极。

[0013] 为了解决上述的技术问题,在本发明中,特征在于,基于施加在第1外部电极与第2外部电极之间的电压的施加方向的极性被确定,使得将第1内部电极作为正极且将第2内部电极作为负极,第1内部电极具有以Cu为主成分的第1金属组成,第2内部电极具有以Cu为主成分且以从标准电极电位比Cu高的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru选择的至少1种金属元素为添加成分的第2金属组成。

[0014] 另外,上述第1金属组成和上述第2金属组成不同,关于构成元素的种类以及含有率中的至少一者不同。

[0015] 此外,关于内部电极的金属组成,所谓“主成分”,是指在金属元素中具有最多的含有量的成分,更限定地,是指具有50%以上的含有量的成分。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,能够抑制层叠陶瓷电容器的电压施加时的绝缘劣化,因此,能够得到可靠性优异的层叠陶瓷电容器。

[0018] 此外,能够得到高频特性良好的层叠陶瓷电容器。

附图说明

[0019] 图1是示意性地示出根据本发明的一个实施方式的层叠陶瓷电容器1的剖视图。

[0020] 图2是用于说明图1所示的层叠陶瓷电容器1中的第1内部电极(正极)4以及第2内部电极(负极)5各自包含的金属元素所具有的标准电极电位的图。

具体实施方式

[0021] 以下,参照图1,对根据本发明的一个实施方式的层叠陶瓷电容器1的构造进行说明。

[0022] 层叠陶瓷电容器1具备层叠体2。层叠体2具备包含陶瓷的被层叠的多个电介质层3、和沿着多个电介质层3间的界面配置的多个内部电极4以及5。内部电极4以及5被分类为关于层叠体3的层叠方向交替地配置的多个第1内部电极4和多个第2内部电极5。外部电极6以及7分别设置在层叠体2的外表面,更具体地,分别设置在相对置的各端面。外部电极6以及7被分类为与第1内部电极4电连接的第1外部电极6、和与第2内部电极5电连接的第2外部电极7。

[0023] 关于内部电极4以及5的组成将后述。外部电极6以及7例如以Ag或者Cu为导电成分的主成分。电介质层3优选包含如下的电介质陶瓷,即,包含含有Ba以及Ti的钙钛矿型化合物(其中,Ba的一部分可以被Ca置换,Ti的一部分可以被Zr置换)作为主成分。特别地,在电介质层3的主成分为 BaTiO_3 的情况下,示出高的介电常数,层叠陶瓷电容器1示出优异的可靠性。另外,在电介质层3中,除了上述主成分之外,例如还可以包含稀土类元素、Mn、Mg、Si等作为副成分。

[0024] 电介质陶瓷的原料粉末例如通过固相合成法来制作。具体地,首先,将包含主成分的构成元素的氧化物、碳酸盐等化合物粉末以给定的比例进行混合,并进行煅烧。另外,除了固相合成法之外,还可以应用水热法等。另外,在电介质陶瓷中,也可以在不妨碍本发明的效果的量的范围内包含碱金属、过渡金属、Cl、S、P、Hf等。

[0025] 层叠陶瓷电容器1例如像以下那样制作。使用如上述那样得到的电介质陶瓷的原料粉末来制作陶瓷浆料。接下来,通过片成型法等来成型陶瓷生片。接下来,在多个陶瓷生片之中的给定的陶瓷生片上,通过印刷等来涂敷应分别成为内部电极4以及5的导电性膏。接下来,在将多个陶瓷生片层叠之后进行压接,得到未加工的层叠体。接下来,对未加工的层叠体进行烧成。在该烧成的工序中,得到由电介质陶瓷构成的电介质层3。然后,通过烧附等在层叠体3的端面形成外部电极6以及7。

[0026] 层叠陶瓷电容器1将如下的特征作为第1特征,即,基于施加在第1外部电极6与第2外部电极7之间的电压的施加方向的极性被确定,使得在实际使用时,将第1内部电极4作为

正极,将第2内部电极5作为负极。因此,虽然未图示,但优选在层叠陶瓷电容器1的例如外表面标注有示出极性的记号。

[0027] 关于这一点,成为本发明的对象的层叠陶瓷电容器不限于如图1所示的具备第1外部电极6以及第2外部电极7的2端子型的层叠陶瓷电容器,也可以是具备3个以上的外部电极的多端子型的层叠陶瓷电容器。在该情况下,只要构成为在从3个以上的外部电极选择的特定的2组外部电极之间,即,在至少1个第1外部电极与至少1个第2外部电极之间施加电压,使得第1内部电极成为正极且第2内部电极成为负极即可。

[0028] 层叠陶瓷电容器1将如下的特征作为第2特征,即,关于第1内部电极4以及第2内部电极5各自的金属组成,如以下那样选择。即,成为正极的第1内部电极4具有以Cu为主成分的第1金属组成,成为负极的第2内部电极5具有以Cu为主成分且以从标准电极电位比Cu高的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru选择的至少1种金属元素为添加成分的第2金属组成。包含于第2金属组成的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru为贵金属。

[0029] 这样的关于第1内部电极4以及第2内部电极5各自的金属组成的选择,基于以下那样的见解。

[0030] 关于一般的层叠陶瓷电容器的绝缘劣化机理尚不清楚,但已知其触发是与电压施加相伴的氧离子的负极偏析(氧空位的正极偏析)。因此,可预测,只要抑制氧离子的负极偏析,就能够抑制层叠陶瓷电容器的绝缘劣化。因此,可考虑,使氧化物稳定的元素包含于正极,使氧化物不稳定的元素包含于负极。基于该考虑,通过使得在负极产生还原反应(氧离子的释放),从而变得能够抑制负极偏析。

[0031] 更具体地,关于第1内部电极4以及第2内部电极5各自的金属组成,在成为正极的第1内部电极4侧使用价数容易增加(标准电极电位低)的金属元素,在成为负极的第2内部电极5侧使用价数容易减少(标准电极电位高)的金属元素。标准电极电位是元素所固有的值,其值越低则氧化物越稳定,其值越高则氧化物越不稳定。

[0032] 即,在负极侧的第2内部电极5中,如图2所示,使得包含标准电极电位比正极侧的第1内部电极4的金属元素的标准电极电位高的金属元素。在图2中,正极侧的第1内部电极4的第1金属组成的标准电极电位只要包含在A的范围内即可,负极侧的第2内部电极5的第2金属组成的标准电极电位只要包含在B的范围内即可。

[0033] 关于内部电极4以及5各自所具有的金属组成中可能包含的金属元素的标准电极电位,若从更低的起依次列举的话,则是:

[0034] Cu为+0.34V、

[0035] Ru为+0.46V、

[0036] Rh为+0.76V、

[0037] Ag为+0.8V、

[0038] Os为+0.9V、

[0039] Pd为+0.92V、

[0040] Ir为+1.16V、

[0041] Pt为+1.19V、

[0042] Au为+1.52V。

[0043] 成为第1内部电极4的第1金属组成的主成分的Cu的标准电极电位为+0.34V,相对

于此,在第2内部电极5的第2金属组成中添加的Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru均具有比Cu高的标准电极电位。

[0044] 因此,在作为负极的第2内部电极5的第2金属组成中添加的、具有比Cu高的标准电极电位的、Au、Pt、Ir、Pd、Os、Ag、Rh以及Ru中的至少1种金属元素能够使得在作为负极的第2内部电极5产生还原反应(氧离子的释放),抑制氧离子的负极偏析。

[0045] 另外,如前所述,标准电极电位越高,氧化物越不稳定,因此有时包含于上述的第2内部电极5的第2金属组成中的金属元素按照标准电极电位变得更高的顺序,即,按照Ru、Rh、Ag、Os、Pd、Ir、Pt、Au的顺序,抑制氧离子的负极偏析的效果变得更高。

[0046] 像这样,根据该实施方式,着眼于内部电极4以及5中的氧化还原反应,利用该氧化还原反应,可抑制与电压施加相伴的氧离子的负极偏析(氧空位的正极偏析),其结果是,能够抑制层叠陶瓷电容器1的电压施加时的绝缘劣化,因此能够得到可靠性优异的层叠陶瓷电容器1。

[0047] 第1内部电极4所具有的第1金属组成优选不包含标准电极电位比Cu高的金属元素。这是因为,能够有利地维持第1金属组成所具有的比较低的标准电极电位。

[0048] 此外,无论关于第1内部电极4所具有的第1金属组成,还是关于第2内部电极5所具有的第2金属组成,都以Cu为主成分,因此能够使层叠陶瓷电容器1的高频特性变得良好。

[0049] 另外,构成第2内部电极5所具有的第2金属组成的多个金属元素包含在层叠陶瓷电容器1的制造中途的陶瓷生片上涂敷的导电性膏中,但既可以预先以包含多个金属元素的合金或者金属间化合物的形态包含在导电性膏中,也可以以分开的金属元素的形态包含在导电性膏中。在第1内部电极4所具有的第1金属组成包含多个金属元素的情况下,也是既可以预先以包含多个金属元素的合金或者金属间化合物的形态包含在导电性膏中,也可以以分开的金属元素的形态包含在导电性膏中。

[0050] 此外,第2内部电极5所具有的第2金属组成中包含的多个金属元素优选在作为产品的层叠陶瓷电容器1的阶段被合金化。

[0051] 附图标记说明

[0052] 1:层叠陶瓷电容器;

[0053] 2:层叠体;

[0054] 3:电介质层;

[0055] 4:第1内部电极;

[0056] 5:第2内部电极;

[0057] 6:第1外部电极;

[0058] 7:第2外部电极。

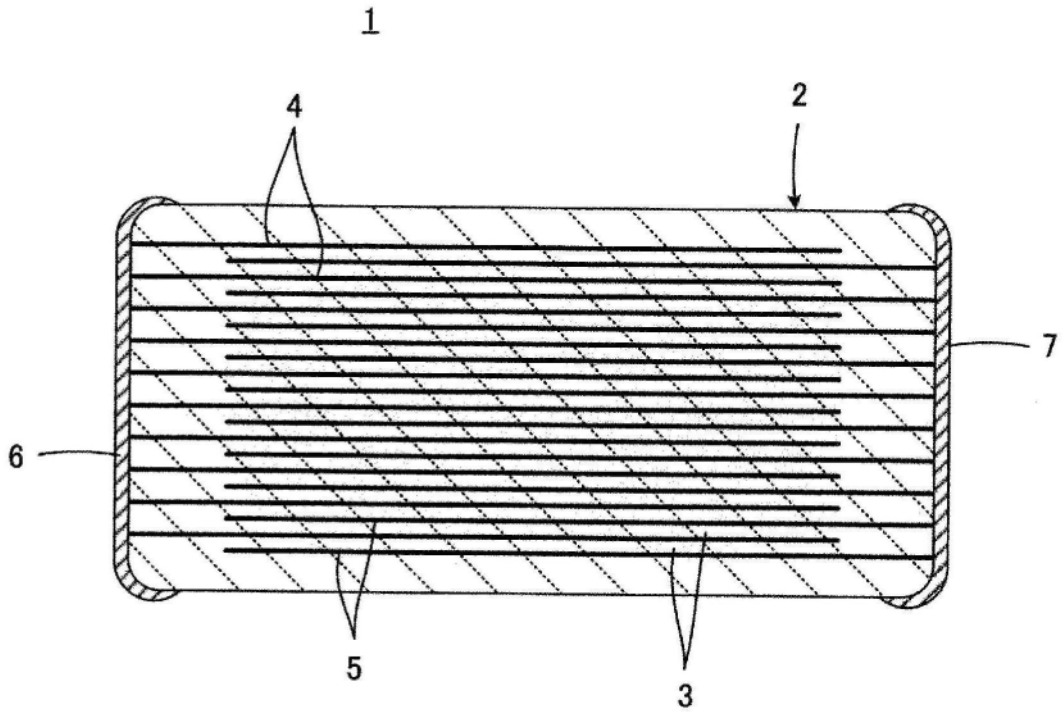


图1

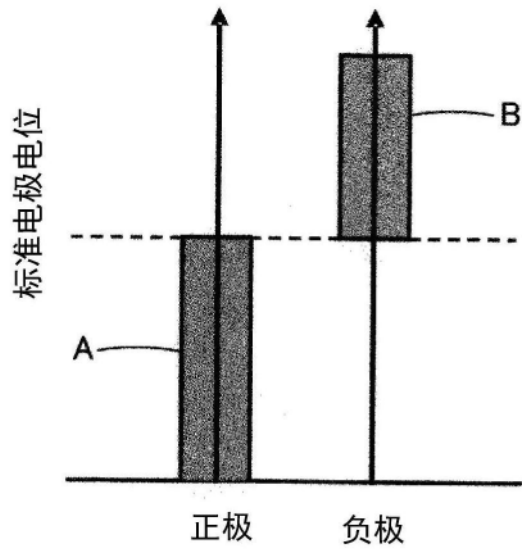


图2