



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113552419 B

(45) 授权公告日 2022.06.14

(21) 申请号 202111104267.1

G01N 27/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.09.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105174941 A, 2015.12.23

申请公布号 CN 113552419 A

US 2015039270 A1, 2015.02.05

(43) 申请公布日 2021.10.26

CN 213986586 U, 2021.08.17

(73) 专利权人 广东微容电子科技有限公司

US 2012033343 A1, 2012.02.09

地址 527200 广东省云浮市罗定市双东街道创业二路1号微容科技园

CN 212008781 U, 2020.11.24

CN 113185285 A, 2021.07.30

CN 112316844 A, 2021.02.05

CN 104297667 A, 2015.01.21

(72) 发明人 李茜

CN 211528569 U, 2020.09.18

CN 211528489 U, 2020.09.18

(74) 专利代理机构 深圳市国高专利代理事务所

(普通合伙) 44731

CN 212008781 U, 2020.11.24

李祖瑾. 电子陶瓷概述.《电子技术》.1991, (第6期), 第243页.

专利代理师 陈冠豪

审查员 张曼

(51) Int. Cl.

G01R 27/02 (2006.01)

G01R 31/00 (2006.01)

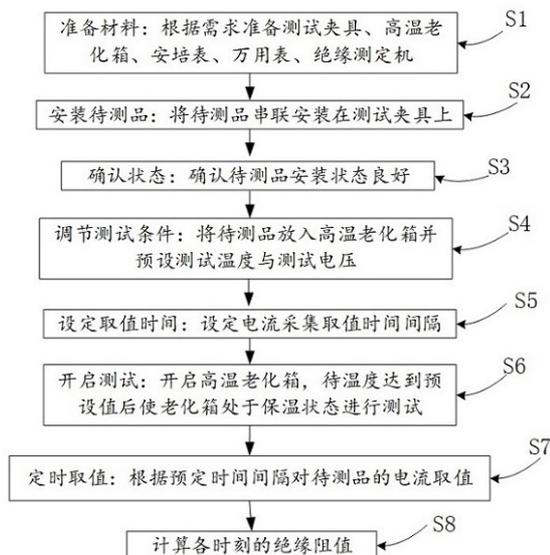
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法

## (57) 摘要

本申请涉及陶瓷元件介质陶瓷晶格缺陷检测领域,公开了一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法。该方法包括如下步骤:准备材料:根据需求准备测试夹具、高温老化箱、安培表、万用表、绝缘测定机;安装待测品:将待测品串联安装在测试夹具上;确认状态:确认待测品安装状态良好;调节测试条件:将待测品放入高温老化箱并预设测试温度与测试电压;设定取值时间:设定电流采集取值时间间隔;开启测试:开启高温老化箱,待温度达到预设值后使老化箱处于保温状态进行测试;定时取值:根据预定时间间隔对待测品的电流取值;计算各时刻的绝缘阻值。通过上述方式,可有效的间接检测出MLCC介质陶瓷晶格缺陷,且操作简单直观。



1. 一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、准备材料:根据需求准备测试夹具、高温老化箱、安培表、万用表、绝缘测定机;

S2、安装待测品:将待测品串联安装在测试夹具上,其中,所述待测品经还原性气氛下烧结后的BME-MLCC在一定温度、一定氧分压下进行再氧化处理,并通过再氧化处理对浆体在还原性气氛中烧结时产生的介质陶瓷晶格缺陷进行补充后得到;

S3、确认状态:使用绝缘测定机确认待测品安装状态良好;

S4、调节测试条件:将待测品放入高温老化箱并预设测试温度与测试电压,测试电压设为待测品额定电压的1.0~3.0倍,用万用表确认输出电压与预设电压是否相符;

S5、设定取值时间:设定电流采集取值时间间隔;

S6、开启测试:开启高温老化箱,待温度达到预设值后使老化箱处于保温状态进行测试,保温时长为10~200h;

S7、定时取值:根据预定时间间隔对待测品的电流取值;

S8、计算各时刻的绝缘阻值,经历10~200h绝缘阻值IR趋于稳定无继续下降趋势,则间接证明介质陶瓷晶格缺陷补充充分。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述步骤S4所述的预设测试温度与测试电压需要根据不同的待测品类型选择合适的测试温度与测试电压。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,

所述步骤S5的取值时间间隔为0.5~2小时/次。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述取值时间间隔0.5小时/次或1小时/次。

5. 根据权利要求1~4任一项所述的方法,其特征在于,

所述安培表优选精度达0.01uA的高精度表。

## 一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及陶瓷元件介质陶瓷晶格缺陷检测领域,尤其涉及一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法。

### 背景技术

[0002] 在金属氧化物或者其他含氧化合物中,晶格中的氧原子(氧离子)脱离,导致氧缺失,形成空位。具体到陶瓷元件领域,介质陶瓷晶格缺陷就是指氧离子从介质陶瓷晶格中逸出而留下的缺陷。介质陶瓷晶格缺陷是陶瓷元件介质陶瓷材料最常见的一种缺陷,对介质陶瓷材料的性能有着重要影响。

[0003] 近年来,MLCC(Multi-layer Ceramic Chip Capacitors,片式多层陶瓷电容器)为降低生产成本,使用BME(Ni/Cu)贱金属内电极技术,使BME-MLCC保持在中性或还原性气氛下进行烧结,其中钙钛矿结构( $\text{BaTiO}_3$ )的陶瓷介质被还原,导致氧缺失形成空位,产生MLCC介质陶瓷晶格缺陷。在使用温度和外加电压情况下,受介质陶瓷晶格缺陷的影响,MLCC的绝缘阻值劣化,影响了MLCC的可靠性。

[0004] 然而,现有检测技术是通过XPS(X射线光电子能谱分析)测定来间接评估 $\text{Ti}^{3+}/\text{Ti}^{4+}$ 比例,但该方法操作复杂且不够直观。

[0005] 因此,探索一种可靠便捷的方法检测介质陶瓷晶格缺陷十分必要。

### 发明内容

[0006] 鉴于上述问题,本申请提供了一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法,旨在解决现有检测技术操作复杂且不够直观的问题。

[0007] 为解决上述技术问题,本申请采用的一种技术方案是提供一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法。

[0008] 该方法包括如下步骤:

[0009] S1、准备材料:根据需求准备测试夹具、高温老化箱、安培表、万用表、绝缘测定机;

[0010] S2、安装待测品:将待测品串联安装在测试夹具上;

[0011] S3、确认状态:确认待测品安装状态良好;

[0012] S4、调节测试条件:将待测品放入高温老化箱并预设测试温度与测试电压;

[0013] S5、设定取值时间:设定电流采集取值时间间隔;

[0014] S6、开启测试:开启高温老化箱,待温度达到预设值后使老化箱处于保温状态进行测试;

[0015] S7、定时取值:根据预定时间间隔对待测品的电流取值;

[0016] S8、计算各时刻的绝缘阻值。

[0017] 其中,步骤S4所述的设置测试温度与测试电压需要根据不同的待测品类型选择合适的测试温度与测试电压。

[0018] 其中,所述步骤S5的取值时间间隔为0.5~2小时/次。

- [0019] 优选的,所述取值时间间隔优选0.5小时/次或1小时/次。
- [0020] 其中,所述安培表优选精度达0.01uA的高精度表。
- [0021] 其中,所述步骤S4的测试电压设为待测品额定电压的1.0~3.0倍。
- [0022] 其中,所述步骤S6的保温时长为10~200h。
- [0023] 本申请的有益效果是:区别于现有技术,本申请的一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法,所用检测设备简单,易于操作,在高温高压下测试陶瓷元件的绝缘阻值,使得测试结果直观且产品可靠性更高,经过测试筛选的产品在后期使用上问题率更低。通过上述方式,解决现有技术操作复杂且不够直观的问题。

### 附图说明

- [0024] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。
- [0025] 图1为本申请提供的一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法的流程图;
- [0026] 图2为本申请提供的一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法的实施分析图。
- [0027] 本申请目的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

### 具体实施方式

- [0028] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。
- [0029] 需要说明,本申请实施例中所有方向性指示诸如上、下、左、右、前、后……仅用于解释在某一特定姿态如附图所示下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。
- [0030] 另外,在本申请中涉及“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本申请要求的保护范围之内。
- [0031] 本申请提供的一种技术方案是提供一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法。
- [0032] 请参照图1,图1为本申请提供的一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法的流程图。
- [0033] 包括如下步骤:
- [0034] S1、准备材料:根据需求准备测试夹具、高温老化箱、安培表、万用表、绝缘测定机;
- [0035] S2、安装待测品:将待测品串联安装在测试夹具上;
- [0036] S3、确认状态:确认待测品安装状态良好;

- [0037] 该步骤使用绝缘测定机确认待测品连接状态,避免影响后续流程。
- [0038] S4、调节测试条件:将待测品放入高温老化箱并预设测试温度与测试电压;
- [0039] 进一步的,用万用表确认输出电压与预设电压是否相符,排除其他干扰因素。
- [0040] S5、设定取值时间:设定电流采集取值时间间隔;
- [0041] 在一些实施例中,所述步骤S5的取值时间间隔为0.5~2小时/次。
- [0042] 优选的,所述取值时间间隔优选0.5小时/次或1小时/次。
- [0043] S6、开启测试:开启高温老化箱,待温度达到预设值后使老化箱处于保温状态进行测试;
- [0044] S7、定时取值:根据预定时间间隔对待测品的电流取值;
- [0045] S8、计算各时刻的绝缘阻值。
- [0046] 可以理解的,可直接通过公式 $R=U/I$ 得出各个时刻的绝缘阻值。
- [0047] 进一步的,还可以通过公式 $R_{\text{待测品}}=U/I-R_{\text{串联}}$ 算出每颗待测品的绝缘阻值。
- [0048] 其中,步骤S4所述的设置测试温度与测试电压需要根据不同的待测品类型选择合适的测试温度与测试电压。
- [0049] 比如,不同的待测品的额定电压不同,MLCC常见的额定电压是这些:4V、6.3V、10V、25V、50V、100V、1000V、2000V等,为了测试待测品在高压环境下的耐受程度,因为高压环境更容易使产品的缺陷突显,所述步骤S4的测试电压设为待测品额定电压的1.0~3.0倍。
- [0050] 同样的,不同的待测产品的耐受温度不同,我们需要根据待测品类型选择比常规耐受温度稍高的温度,形成一种比常规更劣势的环境条件。
- [0051] 为达到精准测试结果,所述安培表优选精度达0.01uA的高精度表。
- [0052] 其中,所述步骤S6的保温时长为10~200h。
- [0053] 由于,实际生产过程中,通常会对还原性气氛下烧结后的BME-MLCC在一定温度、一定氧分压下进行再氧化处理。通过再氧化处理对浆体在还原性气氛中烧结时产生的介质陶瓷晶格缺陷进行补充。为保证产品品质,需要进一步检测介质陶瓷晶格缺陷补充情况。
- [0054] 可以理解的,在使用温度和外加电压情况下,受介质陶瓷晶格缺陷的影响MLCC的绝缘阻值会发生变化,本申请在高温+1.0~3.0倍额定电压的条件下测试10~200h 绝缘抵抗IR变化趋势;经历10~200h绝缘抵抗IR趋于稳定无继续下降趋势,则间接证明介质陶瓷晶格缺陷补充充分。
- [0055] 请参照图2,一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法的实施分析图。
- [0056] 从图中可以看出反应的是随着时间的变化,在高温和高压下,待测品的绝缘阻值变化曲线:01代表待测品的介质陶瓷晶格缺陷补充充分,对品质无太大影响;02代表待测品的介质陶瓷晶格缺陷较多,绝缘阻值劣化严重,影响产品品质。
- [0057] 可以理解的,本申请的一种间接检测MLCC介质陶瓷晶格缺陷的方法,相对于现有技术XPS(X射线光电子能谱分析)测定间接评估 $Ti^{3+}/Ti^{4+}$ 比例的方法,现有技术设备专业性及精密程度要求非常高,操作复杂;本申请所用检测设备简单,易于操作,在高温高压下测试陶瓷元件的绝缘阻值使得测试结果直观且产品可靠性更高,经过测试筛选的产品在后期使用上问题率更低。通过上述方式,解决现有技术操作复杂且不够直观的问题。
- [0058] 在本申请所提供的实施方式中,应该理解到,所揭露的方法以及结构,可以通过其

它的方式实现。例如,以上所描述的结构实施方式仅仅是示意性的,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或结构可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0059] 以上仅为本申请的实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是在本申请的发明构思下,利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域均包括在本申请的专利保护范围内。

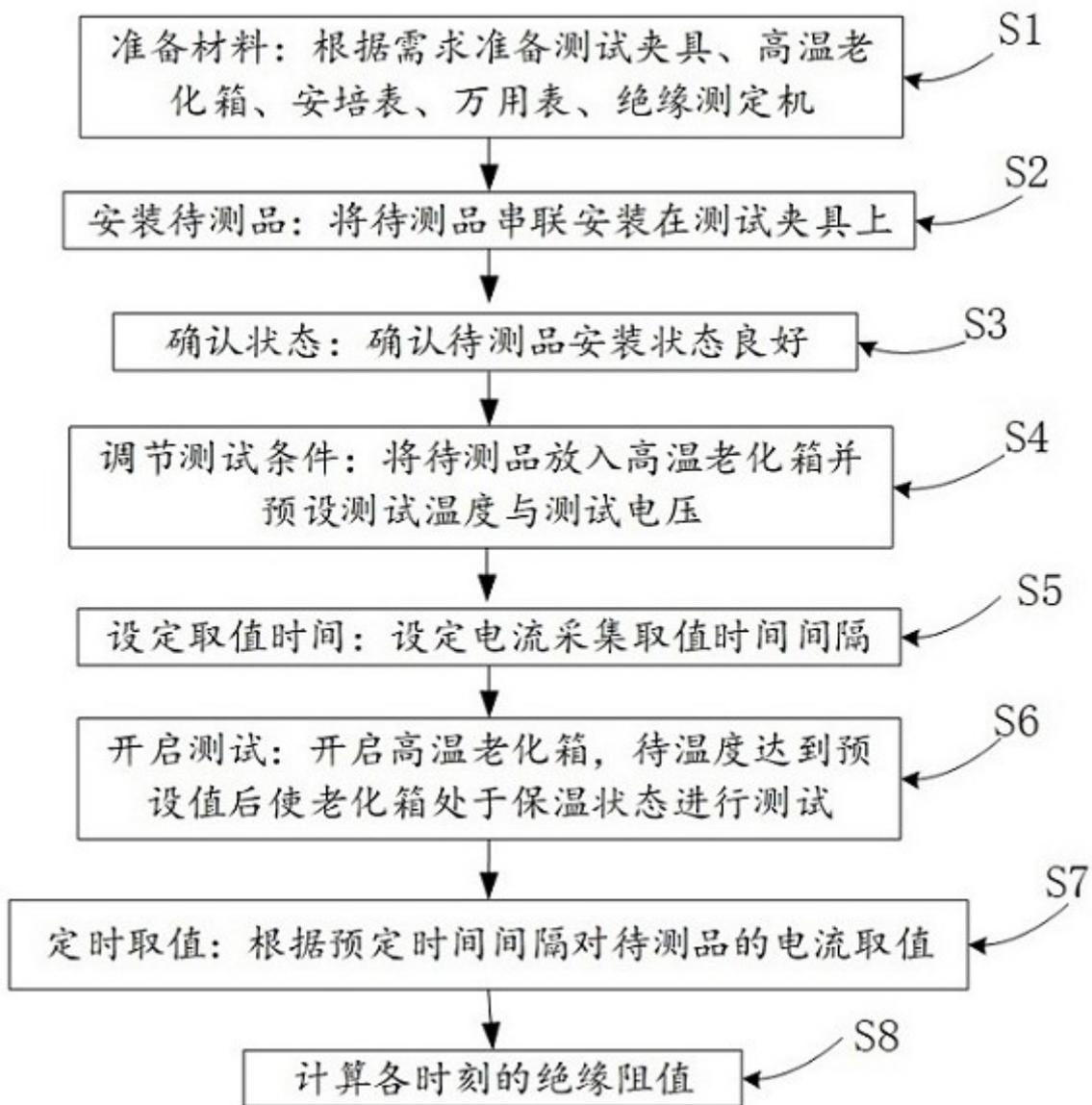


图1

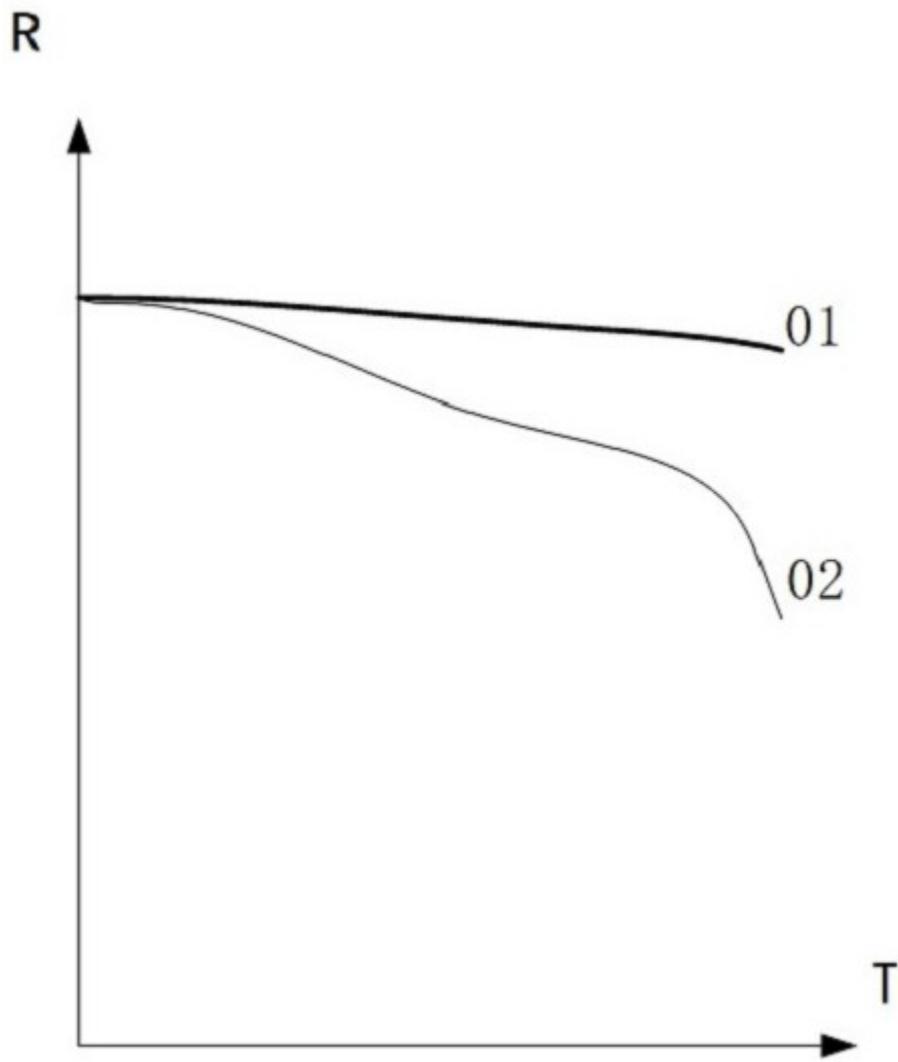


图2