



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103165284 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201310065917. 5

2-21 段、附图 1-3.

(22) 申请日 2013. 03. 01

CN 1254934 A, 2000. 05. 31, 全文.

US 2007/0172592 A1, 2007. 07. 26, 全文.

(73) 专利权人 溧阳华晶电子材料有限公司

地址 213300 江苏省常州市溧阳市戴埠镇西
工业大道 8 号

审查员 张馨芳

(72) 发明人 钱时昌

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 王鹏翔

(51) Int. Cl.

H01G 4/33(2006. 01)

H01G 4/10(2006. 01)

H01G 4/005(2006. 01)

H01G 4/008(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101047067 B, 2012. 06. 20, 权利要求
1-2、说明书第 9-71 段.

CN 1974118 A, 2007. 06. 06, 说明书第 1 页第
3 段至第 2 页第 3 段.

CN 202218478 U, 2012. 05. 09, 说明书第

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法, 该方法首先经过三次轧制和三次退火制得具有铜基板和镍基板结合在一起的复合基板, 然后在该复合基板上沉积四方相锆钛酸铅 $PbZr_{1-x}Ti_xO_3$ 的电介质层, 最后再在该电介质层上沉积电极层, 从而形成所述具有复合基板的薄膜电容器。

薄膜电容器



1. 一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法,依次包括如下步骤:

(1) 准备如下配比的原料:大于或等于 99.98 重量%的镍,其余小于或等于 0.02 重量%为多种杂质,所述多种杂质包括:0.0005-0.0008 重量%的锰、0.005-0.008 重量%的铝、0.001-0.002 重量%的银、0.0005-0.001 重量%的铬、0.004-0.006 重量%的铁、0.0005-0.0012 重量%的硅、0.001-0.002 重量%的铋以及 0.001-0.002 重量%的钽;

(2) 第一次轧制:将上述原料熔融后,对其进行第一次轧制,该第一次轧制所得的镍基板为箔片状,其厚度为 3-5 毫米;

(3) 第一次热退火,步骤 (2) 所得的镍基板箔片进行第一次热退火,退火温度为 650-800℃,退火时间为 60 分钟;

(4) 第二次轧制,对步骤 (3) 所得的镍基板箔片进行第二次轧制,第二次轧制后得到厚度更小的箔片,其厚度为 1-2 毫米;

(5) 第二次热退火,将步骤 (4) 所得的镍基板箔片进行第二次热退火,退火温度为 650-800℃,退火时间为 40 分钟;

(6) 将步骤 (5) 所得的镍基板贴合到纯度为 99.999%的铜基板上进行第三次轧制,轧制后形成厚度为 200-300 微米的复合基板箔片;

(7) 第三次热退火,将步骤 (6) 所得的复合基板箔片进行第三次热退火,退火温度为 700-800℃,退火时间为 30 分钟;

(8) 按照四方相锆钛酸铅 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 的摩尔比例进行配置将氧化铅 PbO_2 、二氧化锆 ZrO_2 和二氧化钛 TiO_2 粉末进行煅烧,从而烧结成 PZT 靶材;

(9) 在磁控溅射反应室中,利用射频磁控溅射方法,在惰性气体环境中将 PZT 靶材溅射沉积在步骤 (7) 所得的复合基板箔片上;从而形成 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 电介质层;该电介质层的厚度为 1-5 微米;

(10) 在磁控溅射反应室中,利用射频磁控溅射方法,在惰性气体环境中将金属材料溅射沉积在所述电介质层上,从而形成电极层,该电极层的厚度为 100-200 微米;

其中步骤 (8) 中, x 取值是: $0.05 \leq x \leq 0.85$;其中煅烧温度为 950℃-1200℃,煅烧时间为 2.5-3 小时。

2. 如权利要求 1 所述的具有复合基板的薄膜电容器的制造方法,其特征在于:

其中,步骤 (9) 和 (10) 中,射频磁控溅射反应室的真空度都为 10^{-5} 帕斯卡;而步骤 (9) 中,射频磁控溅射的射频功率为 150-200W,溅射时间为 60 分钟;步骤 (10) 中,射频磁控溅射的射频功率 100-150W,溅射时间为 120 分钟。

一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于薄膜电容器领域,特别是涉及一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法。

背景技术

[0002] 现有薄膜电容器中,由于对电容器的电容量提出了更高的要求。现有技术中,薄膜电容器一般包括基板、电介质层以及电极层。电介质层的微观结构是决定电容器性能的关键因素。因此,对于薄膜电容器基板的材料构造有严格的要求。

[0003] 现有的薄膜电容器基板多有采用金属镍来构成。为了在提高电容量的同时不影响电容器的性能,镍基板的纯度和杂质构成就不能忽视。若镍基板中含有不期望的杂质,或者其纯度不足,将限制薄膜电容器的电容量提高,并且可能增加其泄露电流,从而影响薄膜电容器的品质。

[0004] 而且,薄膜电容器一般都通过嵌入形式而结合在印刷电路板上,现有印刷电路板的线路图案一般都由金属铜来构成,因此,现有镍基板薄膜电容器与印刷电路板结合依然存有缺陷。

发明内容

[0005] 本发明针对现有技术中采用金属镍作为基板的薄膜电容器存在的问题,提出了一种具有复合基板的薄膜电容器的制造方法,从而提高薄膜电容器的性能,并且使其能够更好的与印刷电路板结合。

[0006] 具有复合基板的薄膜电容器的制造方法依次包括如下步骤:

[0007] (1) 准备如下配比的原料:大于或等于 99.98 重量%的镍。其余 0.02 重量%为多种杂质。所述多种杂质包括:0.0005-0.0008 重量%的锰,0.005-0.008 重量%的铝、0.001-0.002 重量%的银、0.0005-0.001 重量%的铬,0.004-0.006 重量%的铁、0.0005-0.0012 重量%的硅以及 0.001-0.002 重量%的铋以及 0.001-0.002 重量%的钽;

[0008] (2) 第一次轧制:将上述原料熔融后,对其进行第一次轧制,该第一次轧制所得的镍基板为箔片状,其厚度为 3-5 毫米;

[0009] (3) 第一次热退火,步骤(2)所得的镍基板箔片进行第一次热退火,退火温度为 650-800℃,退火时间为 60 分钟;

[0010] (4) 第二次轧制,对步骤(3)所得的镍基板箔片进行第二次轧制,第二次轧制后得到厚度更小的箔片,其厚度为 1-2 毫米;

[0011] (5) 第二次热退火,将步骤(4)所得的镍基板箔片进行第二次热退火,退火温度为 650-800℃,退火时间为 40 分钟;

[0012] (6) 将步骤(5)所得的镍基板贴合到纯度为 99.999%的铜基板上进行第三次轧制,轧制后形成厚度为 200-300 微米的复合基板箔片;

[0013] (7) 第三次热退火,将步骤(6)所得的复合基板箔片进行第三次热退火,退火温度

为 700–800℃,退火时间为 30 分钟;

[0014] (8) 按照四方相锆钛酸铅 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 的摩尔比例进行配置将氧化铅 PbO 、二氧化锆 ZrO_2 和二氧化钛 TiO_2 粉末进行煅烧,从而烧结成 PZT 靶材,其中 x 取值是: $0 < x < 1$,优选 x 为 $0.05 \leq x \leq 0.85$;其中煅烧温度为 950℃–1200℃,煅烧时间为 2.5–3 小时;

[0015] (9) 在磁控溅射反应室中,利用射频磁控溅射方法,在惰性气体环境中将 PZT 靶材溅射沉积在步骤 (7) 所得的复合基板箔片上;从而形成 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 电介质层;该电介质层的厚度为 1–5 微米,优选 2 微米;

[0016] (10) 在磁控溅射反应室中,利用射频磁控溅射方法,在惰性气体环境中将金属材料溅射沉积在所述电介质层上,从而形成电极层,该电极层的厚度为 100–200 微米,优选 120 微米;

[0017] 其中,步骤 (9) 和 (10) 中,射频磁控溅射反应室的真空度都为 10^5 帕斯卡;而步骤 (9) 中,射频磁控溅射的射频功率为 150–200W,溅射时间为 60 分钟;步骤 (10) 中,射频磁控溅射的射频功率 100–150W,溅射时间为 120 分钟。

附图说明

[0018] 图 1 为用于本发明提出的制造方法所制得的具有复合基板的薄膜电容器的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面通过具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0020] 实施例 1:

[0021] 参见图 1,具有复合基板的薄膜电容器的制造方法依次包括如下步骤:

[0022] (1) 准备如下配比的原料:大于或等于 99.98 重量%的镍。其余 0.02 重量%为多种杂质。所述多种杂质包括:0.0005–0.0008 重量%的锰,0.005–0.008 重量%的铝、0.001–0.002 重量%的银、0.0005–0.001 重量%的铬,0.004–0.006 重量%的铁、0.0005–0.0012 重量%的硅以及 0.001–0.002 重量%的铈以及 0.001–0.002 重量%的钽;

[0023] (2) 第一次轧制:将上述原料熔融后,对其进行第一次轧制,该第一次轧制所得的镍基板为箔片状,其厚度为 3–5 毫米;

[0024] (3) 第一次热退火,步骤 (2) 所得的镍基板箔片进行第一次热退火,退火温度为 650–800℃,退火时间为 60 分钟;

[0025] (4) 第二次轧制,对步骤 (3) 所得的镍基板箔片进行第二次轧制,第二次轧制后得到厚度更小的箔片,其厚度为 1–2 毫米;

[0026] (5) 第二次热退火,将步骤 (4) 所得的镍基板箔片进行第二次热退火,退火温度为 650–800℃,退火时间为 40 分钟;

[0027] (6) 将步骤 (5) 所得的镍基板贴合到纯度为 99.999%的铜基板上进行第三次轧制,轧制后形成厚度为 200–300 微米的复合基板箔片;

[0028] (7) 第三次热退火,将步骤 (6) 所得的复合基板箔片进行第三次热退火,退火温度为 700–800℃,退火时间为 30 分钟;

[0029] (8) 按照四方相锆钛酸铅 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 的摩尔比例进行配置将氧化铅 PbO 、二氧化

锆 ZrO_2 和二氧化钛 TiO_2 粉末进行煅烧, 从而烧结成 PZT 靶材, 其中 x 取值是: $0 < x < 1$, 优选 x 为 $0.05 \leq x \leq 0.85$; 其中煅烧温度为 $950^\circ C - 1200^\circ C$, 煅烧时间为 2.5-3 小时;

[0030] (9) 在磁控溅射反应室中, 利用射频磁控溅射方法, 在惰性气体环境中将 PZT 靶材溅射沉积在步骤 (7) 所得的复合基板箔片上; 从而形成 $PbZr_{1-x}Ti_xO_3$ 电介质层; 该电介质层的厚度为 1-5 微米, 优选 2 微米;

[0031] (10) 在磁控溅射反应室中, 利用射频磁控溅射方法, 在惰性气体环境中将金属材料溅射沉积在所述电介质层上, 从而形成电极层, 该电极层的厚度为 100-200 微米, 优选 120 微米;

[0032] 其中, 步骤 (9) 和 (10) 中, 射频磁控溅射反应室的真空度都为 10^5 帕斯卡; 而步骤 (9) 中, 射频磁控溅射的射频功率为 150-200W, 溅射时间为 60 分钟; 步骤 (10) 中, 射频磁控溅射的射频功率 100-150W, 溅射时间为 120 分钟。

[0033] 需要说明的是, 本发明提出的薄膜电容器用复合基板中, 并没有限定铜基板和镍基板的厚度比例, 各种厚度比例都是合适的 (例如铜基板和镍基板的厚度比例为 1:1、1:2、1:3、2:3 等), 只要该复合基板由铜基板和镍基板结合而成即可。也就是说, 只要复合基板的厚度达到要求即可, 其无需具体限定铜基板和镍基板分别占复合基板总厚度的百分比, 因为本领域技术人员可以根据实际需要来分配铜基板和镍基板的厚度, 以应对各种不同的场合。

[0034] 实施例 2:

[0035] 参见图 1, 具有复合基板的薄膜电容器的制造方法依次包括如下步骤:

[0036] (1) 准备如下配比的原料: 大于或等于 99.98 重量% 的镍。其余 0.02 重量% 为多种杂质。所述多种杂质包括: 0.0005-0.0008 重量% 的锰, 0.005-0.008 重量% 的铝、0.001-0.002 重量% 的银、0.0005-0.001 重量% 的铬, 0.004-0.006 重量% 的铁、0.0005-0.0012 重量% 的硅以及 0.001-0.002 重量% 的铋以及 0.001-0.002 重量% 的钽;

[0037] (2) 第一次轧制: 将上述原料熔融后, 对其进行第一次轧制, 该第一次轧制所得的镍基板为箔片状, 其厚度为 4 毫米;

[0038] (3) 第一次热退火, 步骤 (2) 所得的镍基板箔片进行第一次热退火, 退火温度为 $700^\circ C$, 退火时间为 60 分钟;

[0039] (4) 第二次轧制, 对步骤 (3) 所得的镍基板箔片进行第二次轧制, 第二次轧制后得到厚度更小的箔片, 其厚度为 1.8 毫米;

[0040] (5) 第二次热退火, 将步骤 (4) 所得的镍基板箔片进行第二次热退火, 退火温度为 $700^\circ C$, 退火时间为 40 分钟;

[0041] (6) 将步骤 (5) 所得的镍基板贴合到纯度为 99.999% 的铜基板上进行第三次轧制, 轧制后形成厚度为 240 微米的复合基板箔片;

[0042] (7) 第三次热退火, 将步骤 (6) 所得的复合基板箔片进行第三次热退火, 退火温度为 $750^\circ C$, 退火时间为 30 分钟;

[0043] (8) 按照四方相锆钛酸铅 $PbZr_{1-x}Ti_xO_3$ 的摩尔比例进行配置将氧化铅 PbO 、二氧化锆 ZrO_2 和二氧化钛 TiO_2 粉末进行煅烧, 从而烧结成 PZT 靶材, 其中 x 取值是: $0 < x < 1$, 优选 x 为 $0.05 \leq x \leq 0.85$; 其中煅烧温度为 $1100^\circ C$, 煅烧时间为 160 分钟;

[0044] (9) 在磁控溅射反应室中, 利用射频磁控溅射方法, 在惰性气体环境中将 PZT 靶材

溅射沉积在步骤(7)所得的复合基板箔片上;从而形成 $\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$ 电介质层;该电介质层的厚度为1-5微米,优选2微米;

[0045] (10) 在磁控溅射反应室中,利用射频磁控溅射方法,在惰性气体环境中将金属材料溅射沉积在所述电介质层上,从而形成电极层,该电极层的厚度为100-200微米,优选120微米;

[0046] 其中,步骤(9)和(10)中,射频磁控溅射反应室的真空度都为 10^{-5} 帕斯卡;而步骤(9)中,射频磁控溅射的射频功率为150-200W,溅射时间为60分钟;步骤(10)中,射频磁控溅射的射频功率100-150W,溅射时间为120分钟。

[0047] 以上实施方式已经对本发明进行了详细的介绍,但上述实施方式并非为了限定本发明的范围,本发明的保护范围由所附的权利要求限定。

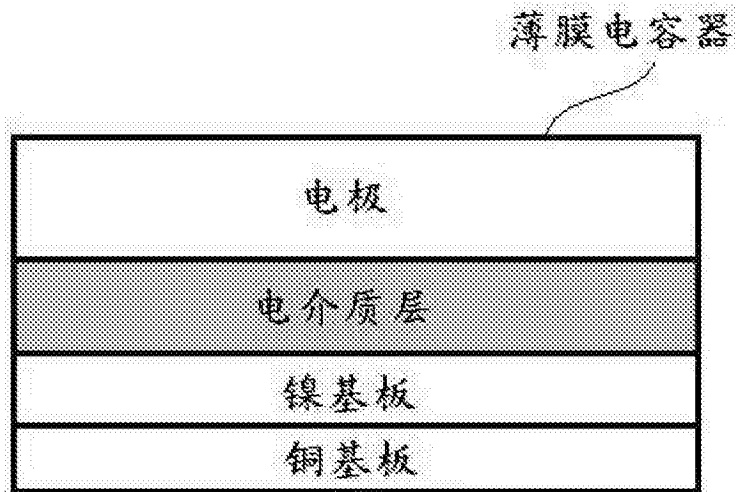


图 1