



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117981025 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202280063380.6

(22) 申请日 2022.09.06

(30) 优先权数据

2021-156866 2021.09.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/033431 2022.09.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/047943 JA 2023.03.30

(71) 申请人 株式会社村田制作所

地址 日本京都府

申请人 株式会社指月电机制作所

(72) 发明人 稻仓智生 平上克之

(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 李国华

(51) Int. Cl.

H01G 4/32 (2006.01)

H01G 4/232 (2006.01)

H01G 4/252 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图3页

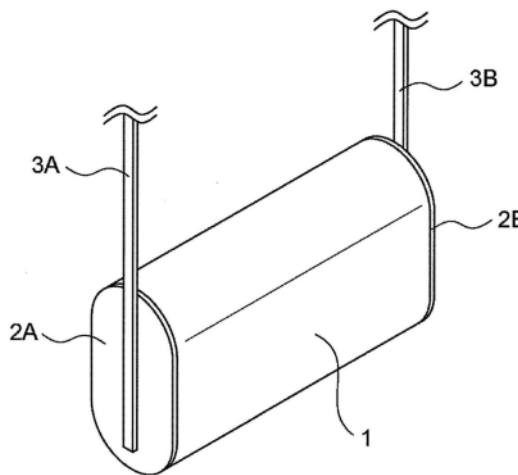
(54) 发明名称

电容器

(57) 摘要

提供具有外部电极与引线端子的高连接可靠性的电容器。电容器具备电容器元件、配置于所述电容器元件的端面的外部电极以及与所述外部电极接合的引线端子,所述外部电极的空隙率为8%以上且20%以下。

10



1. 一种电容器,具备:
电容器元件;
外部电极,其配置于所述电容器元件的端面;以及
引线端子,其与所述外部电极接合,
所述外部电极的空隙率为8%以上且20%以下。
2. 根据权利要求1所述的电容器,其中,
所述外部电极的所述空隙率为10%以上且20%以下。
3. 根据权利要求1或2所述的电容器,其中,
所述外部电极为金属喷镀电极。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电容器,其中,
所述外部电极包括锌与铝的合金。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电容器,其中,
所述电容器元件具备内部电极,
所述内部电极由金属化薄膜构成,
所述金属化薄膜具备树脂薄膜以及形成于所述树脂薄膜的至少一个主面的金属层。

电容器

技术领域

[0001] 本发明涉及电容器。

背景技术

[0002] 在电容器中,向外部引出电容器元件的电极的外部电极与接合于外部电极的引线端子的电连接的可靠性是重要的。专利文献1提出了在引线端子的与金属喷镀电极接合的接合面形成凹凸的方案。根据专利文献1,由此将引线端子可靠地连接并固定于金属喷镀电极。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2008-166457号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 但是,根据专利文献1的方法,为了使与金属喷镀电极的连接和固定变得可靠,需要增大形成于引线端子的凹凸。当在引线端子形成较深的凹部时,引线端子的机械强度下降,容易断裂。即,违背了目的,连接的可靠性下降。根据金属喷镀电极的材质,有时即便在引线端子形成凹凸也看不到连接等的提高效果。

[0008] 本发明的目的在于,提供具有外部电极与引线端子的高连接可靠性的电容器。

[0009] 用于解决问题的手段

[0010] 本发明涉及一种电容器,具备:电容器元件;外部电极,其配置于所述电容器元件的端面;以及引线端子,其与所述外部电极接合,所述外部电极的空隙率为8%以上且20%以下。由此,外部电极与引线端子的接合变得牢固,连接可靠性提高。

[0011] 所述外部电极的所述空隙率优选为10%以上且20%以下。由此,外部电极与引线端子的接合变得更加牢固。

[0012] 所述外部电极例如是金属喷镀电极。金属喷镀电极的空隙率容易控制。

[0013] 所述外部电极可以包括锌与铝的合金。

[0014] 所述电容器元件具备内部电极,所述内部电极例如由金属化薄膜构成。所述金属化薄膜例如具备树脂薄膜以及形成于所述树脂薄膜的至少一个主面的金属层。即,本发明的电容器可以是薄膜电容器。

[0015] 发明效果

[0016] 根据本发明,提供了具有外部电极与引线端子的高连接可靠性的电容器。

附图说明

[0017] 图1是示意性示出本发明的一实施方式的电容器的立体图。

[0018] 图2是对接合强度的测定方法进行说明的电容器的立体图。

[0019] 图3是在实施例2中制作出的电容器的外部电极的剖面的一部分的电子显微镜图像(倍率300倍)。

[0020] 图4是在比较例1中制作出的电容器的外部电极的剖面的一部分的电子显微镜图像(倍率300倍)。

具体实施方式

[0021] 以往,设置于电容器元件的端面的外部电极以降低电阻值、使水分透过率下降为目的而具有致密的构造。致密的外部电极具有较高的硬度。因此,外部电极与引线端子的紧贴性低,接合强度也容易变小。于是,想到了使外部电极的硬度下降来提高引线端子与外部电极的紧贴性。根据该方法,无需对引线端子实施凹凸加工,因此,其机械强度不下降。

[0022] 外部电极的硬度受到空隙率的影响,空隙率越大则硬度越低。无论外部电极的材质如何都会观察到该趋势。在本公开中,对外部电极的空隙率进行控制,使其硬度下降。以往的外部电极的空隙率为5%前后(4.5%~6%左右)。在本公开中使用的外部电极的空隙率为8%以上。由此,外部电极的硬度充分地下降。因此,在将引线端子与外部电极接合时,引线端子的一部分容易埋入到外部电极的内部,两者的接触面积增加。由此,紧贴性提高,接合强度变高,并且电连接的可靠性也提高。并且,每个产品的紧贴性的偏差得到抑制,成品率提高。

[0023] 另一方面,考虑外部电极的电阻,外部电极的空隙率设为20%以下。当空隙率超过20%时,导电路径减少,电阻大幅上升。因此,作为电极的性能会下降。此外,与引线端子的接触面积减少,因此紧贴性反而下降。

[0024] 通过将外部电极的空隙率设为8%以上且20%以下,能够得到不损害作为电极的性能、接合强度高且连接可靠性优异的电容器。本公开的电容器具有良好的电特性(例如,ESR特性)。

[0025] 外部电极的空隙率如以下那样计算。

[0026] 首先,切断电容器,使外部电极的剖面露出。利用扫描型电子显微镜(SEM)以300倍的倍率观察剖面,进行二值化处理,使得空隙部为黑,除此以外成为白。接着,从观察视野中决定具有 0.05mm^2 以上的剖面面积的测定范围。测定范围被决定为不包含背景等外部电极的剖面以外。计算该测定范围内的黑色的部分的比例。对外部电极的其他的至少四处的剖面实施该作业。将得到的五个以上的值的平均值视为该外部电极的空隙率。电容器的切断方向没有特别限定,可以是外部电极的厚度方向,也可以是与电容器元件的端面平行的方向。测定范围可以为 0.3mm^2 以下。测定范围期望为 0.07mm^2 以上且 0.2mm^2 以下。

[0027] [电容器]

[0028] 本公开的电容器具备电容器元件、配置于电容器元件的端面的外部电极、以及与外部电极接合的引线端子。外部电极的空隙率为8%以上且20%以下。

[0029] 本公开的电容器能够应用于各种用途。本公开的电容器特别适合在温度变化大的环境中使用。并且,能够长期地期待高连接可靠性,因此,适合用于搭载于机动车、产业设备的电子设备,尤其适合用于电动压缩机、泵、功率器件。作为功率器件,例如举出充电器、DC-DC转换器、驱动用逆变器。

[0030] 电容器的大小、形状没有特别限定,根据电容、用途等适当设定即可。电容器的种

类也没有特别限定。本公开的电容器典型地是薄膜电容器。以下,以薄膜电容器为例,对本公开的电容器详细进行说明。本公开的电容器不限于此。

[0031] (电容器元件)

[0032] 电容器元件通常具备极性不同的两种内部电极(以下,称为第一内部电极和第二内部电极)。电容器元件可以是层叠型,可以是卷绕型。在层叠型的电容器元件中,第一内部电极和第二内部电极被裁断为规定的大小,交替地层叠有多个。在卷绕型的电容器元件中,第一内部电极和第二内部电极为长条体,被层叠后卷绕,根据需要进行压制。在该情况下,电容器元件的剖面可以成为椭圆形(田径场的跑道形)。第一内部电极和第二内部电极的结构可以相同,可以不同。

[0033] 各内部电极例如由金属化薄膜构成。金属化薄膜具备树脂薄膜、以及形成于树脂薄膜的至少一个主面的金属层。

[0034] 树脂薄膜的材质没有特别限定,可以是热固化性树脂,可以是热塑性树脂。作为热固化性树脂,例如举出酚醛树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、尿素树脂、不饱和聚酯树脂、硅酮树脂、聚氨酯树脂、热固化性聚酰亚胺。作为热塑性树脂,例如举出聚丙烯、聚醚砜、聚醚酰亚胺、聚烯丙基芳基酯。单独地使用它们中的一种或组合两种以上而使用。树脂薄膜还可以包含流平剂等添加剂。

[0035] 树脂薄膜的厚度可以为 $5\mu\text{m}$ 以下,可以为 $3.5\mu\text{m}$ 以下,可以为 $3.4\mu\text{m}$ 以下。树脂薄膜的厚度可以为 $0.5\mu\text{m}$ 以上。在一方式中,树脂薄膜的厚度为 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $5\mu\text{m}$ 以下。能够使用光学式膜厚计来测定树脂薄膜的厚度。

[0036] 金属层例如通过蒸镀法形成于树脂薄膜的至少一个主面的一部分。作为金属层所包含的金属种类,例如举出铝、锌、钛、镁、铜、镍。

[0037] 金属层的厚度没有特别限定。从抑制损伤的观点出发,金属层的厚度优选为 5nm 以上。金属层的厚度优选为 40nm 以下。能够通过使用场发射型扫描电子显微镜(FE-SEM)等电子显微镜来观察沿厚度方向切断了金属化薄膜的剖面,从而确定金属层的厚度。

[0038] (外部电极)

[0039] 外部电极配置于电容器元件的端面。外部电极通常分别配置在电容器元件的对置的两个端面。例如在卷绕型的电容器元件的情况下,外部电极配置在位于电容器元件的卷绕轴方向的双方的各个端面。外部电极也可以覆盖电容器元件的端面。

[0040] 外部电极与内部电极电连接,起到向外部引出内部电极的作用。一个外部电极(第一外部电极)与第一内部电极电连接。其他的外部电极(第二外部电极)与第二内部电极电连接。

[0041] 外部电极的空隙率为 8% 以上且 20% 以下。接合引线端子的外部电极中的至少一个外部电极的空隙率满足上述范围。优选接合引线端子的所有外部电极的空隙率满足上述范围。外部电极的空隙率优选为 10% 以上,更优选为 11% 以上。外部电极的空隙率优选为 19% 以下,更优选为 18% 以下。在一方式中,外部电极的空隙率为 10% 以上且 20% 以下。

[0042] 外部电极典型地是由金属形成。作为金属种类,例如举出锌、铝、锡、锌1铝合金。在锌-铝合金中,铝的含有率例如为 20% 以下,为 18% 以下,为 15% 以下。在锌1铝合金中,铝的含有率例如为 0.1% 以上,为 0.5% 以上,为 1% 以上。

[0043] 外部电极的厚度没有特别限定。外部电极的厚度例如为 0.5mm 以上且 3mm 以下。外

部电极的厚度是电容器元件的端面的法线方向上的外部电极的长度。外部电极的厚度是任意多处(期望为三处以上)的平均值。

[0044] 外部电极例如通过在电容器元件的端面上喷镀金属而形成。这样的外部电极通常可以说是金属喷镀电极。金属喷镀电极在空隙率容易控制这方面是优选的。能够通过调整空气的吹送压力、金属的每小时的喷镀量、吹送喷嘴的形状、从吹送喷嘴的前端到对象物的距离等,来控制金属喷镀电极的空隙率。例如,通过将吹送空气压力调整为超过0.15MPa且小于0.7MPa,能够将金属喷镀电极的空隙率控制为8%以上且20%以下。通过将金属的每小时的喷镀调整为超过20g/分钟且小于140g/分钟,能够将金属喷镀电极的空隙率控制为8%以上且20%以下。

[0045] (引线端子)

[0046] 引线端子与外部电极接合并且电连接。通常一个以上的引线端子与一个外部电极接合。引线端子例如通过焊接而与外部电极接合。根据本公开,引线端子与外部电极的紧贴性提高,因此接合强度变高。

[0047] 引线端子与外部电极的接合位置没有特别限定。如后所述,在电容器元件和外部电极被树脂密封的情况下,引线端子与外部电极接合为,其一部分从密封树脂向外部露出。

[0048] 引线端子的材质只要示出导电性就没有特别限定。引线端子例如可以是钢线、铜线,可以对这些线材实施锡镀覆、锌镀覆、铜镀覆、镍镀覆等。引线端子的剖面形状也没有特别限定,可以是圆形、椭圆形、矩形。

[0049] (密封材料)

[0050] 电容器元件和外部电极也可以由密封材料密封。由此,耐水性和耐振动性等容易提高。作为密封材料,代表性地举出热固化性树脂的固化物。作为热固化性树脂,例如举出环氧树脂、聚氨酯树脂。在该情况下,电容器元件和外部电极由固化后的热固化性树脂密封。密封材料还可以包含无机填料。

[0051] (电容器壳体)

[0052] 电容器元件也可以收容于壳体。在该情况下,在电容器元件与壳体的间隙填充有密封材料。该电容器例如如以下那样制作。首先,配置具备外部电极的电容器元件,向壳体的外部引出引线端子。之后,在壳体与电容器元件之间填充热固化性树脂并使其固化。

[0053] 图1是示意性示出本公开的电容器的立体图。电容器10具备电容器元件1、两个外部电极(第一外部电极2A、第二外部电极2B)、以及两个引线端子(第一引线端子3A、第二引线端子3B)。电容器元件1的端面形状为椭圆形。第一外部电极2A配置在电容器元件1的一个端面,第二外部电极2B配置在电容器元件1的另一个端面。第一引线端子3A与第一外部电极2A接合,第二引线端子3B与第二外部电极2B接合。

[0054] 实施例

[0055] 根据以下的实施例,对本发明进一步具体进行说明,但本发明不限于此。实施例中,除非另有说明,否则“部”和“%”都是基于质量基准。

[0056] [实施例1]

[0057] 在聚氨酯树脂制的树脂薄膜(厚度3 μm)蒸镀铝,使其成为厚度20nm,制作出金属化薄膜。将该金属化薄膜层叠两片并卷绕,由此制作出电容器元件。在得到的电容器元件的卷绕轴方向的两个端面喷镀锌-铝合金(铝含有率6%),形成了两个外部电极(厚度1mm)。之

后,向两个外部电极分别电阻焊接了引线端子(锡镀覆铜线,直径1.2mm)。由此,得到10个薄膜电容器。

[0058] 将得到的薄膜电容器沿着卷绕轴切断,使外部电极的剖面露出。利用SEM(日立高新技术公司制,S-3400N)以倍率300倍观察了该剖面。从观察视野中决定具有 0.08mm^2 的剖面面积的测定范围,计算出黑色的部分的比例。针对外部电极的其他的四个剖面和其他的九个薄膜电容器实施该作业并进行了平均化(测定剖面数量:50)。外部电极的空隙率为10.1%。

[0059] [实施例2-4、比较例1-4]

[0060] 除了改变形成外部电极时的空气的吹送压力、金属的每小时的喷镀量而将外部电极的空隙率调整为表1所示的值以外,与实施例1同样地制作出10个薄膜电容器。

[0061] [评价]

[0062] 对制作出的薄膜电容器进行了以下的评价。表1示出结果。

[0063] (1) 接合强度

[0064] 如图2所示,针对10个薄膜电容器,分别使用数字测力计(依梦达(IMADA)公司制,ZTA-50N)测定了将一个引线端子(图2中的第一引线端子3A)在卷绕轴方向上向外拉伸而使引线端子从外部电极剥离时的拉伸强度。将这些拉伸强度的平均值设为引线端子与外部电极的接合强度。当接合强度为7N以上、期望为8N以上时,能够评价为具有足够的接合强度。

[0065] (2) 电阻值

[0066] 利用电阻计(RM3545,日置电机公司制)测定了10个薄膜电容器各自的电阻值并进行平均化,作为该薄膜电容器的电阻值。以计算出的实施例2的薄膜电容器的电阻值为基准,计算出其他的薄膜电容器的相对电阻值。

[0067] [表1]

[0068]

	外部电极的空隙率(%)	接合强度(N)	相对电阻值
比较例1	3.0	3.3	0.90
比较例2	4.8	5.2	0.93
比较例3	7.8	6.7	0.94
实施例1	10.1	8.8	0.98
实施例2	11.2	12.1	1
实施例3	13.2	13.5	1.01
实施例4	17.5	17.6	1.09
比较例4	21.3	17.1	1.14

[0069] 在实施例1-4的薄膜电容器中,引线端子与外部电极牢固地接合。实施例1-4的薄膜电容器的电阻值也低。

[0070] 另一方面,比较例1-3的薄膜电容器的空隙率小,接合强度差。比较例4的薄膜电容器的空隙率大,具有与实施例4相同程度的接合强度。但是,由于空隙率过大,因此,外部电极本身的电阻值增大,其结果是,作为电容器的电阻值大。

[0071] 图3示出在实施例2中制作出的电容器的外部电极的剖面的一部分的SEM图像(倍率300倍)。图4示出在比较例1中制作出的电容器的外部电极的剖面的一部分的SEM图像(倍率300倍)。在图示例中,由矩形包围的部分是测定范围。

[0072] 产业上的可利用性

[0073] 本发明的电容器由于能够长期地期待高连接可靠性,因此,能够应用于各种电子设备。

[0074] 本申请主张基于2021年9月27日在日本申请的特愿2021-156866的优先权,其全部的记载内容通过参照被援引到本说明书中。

[0075] 附图标记说明

[0076] 10 电容器;

[0077] 1 电容器元件;

[0078] 2A 第一外部电极;

[0079] 2B 第二外部电极;

[0080] 3A 第一引线端子;

[0081] 3B 第二引线端子。

10

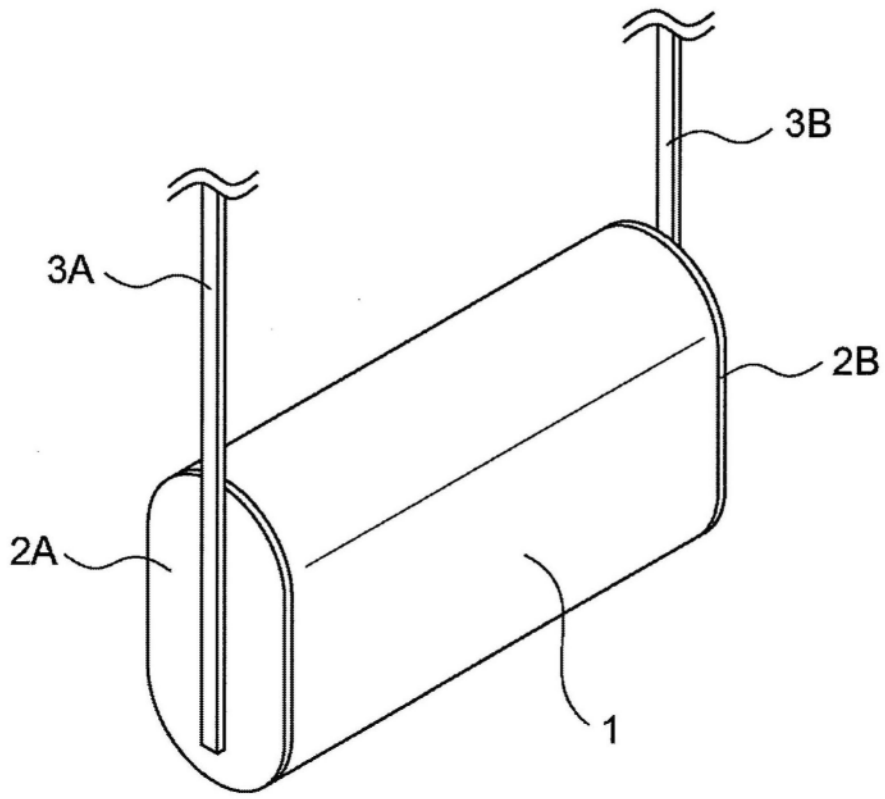


图1

10

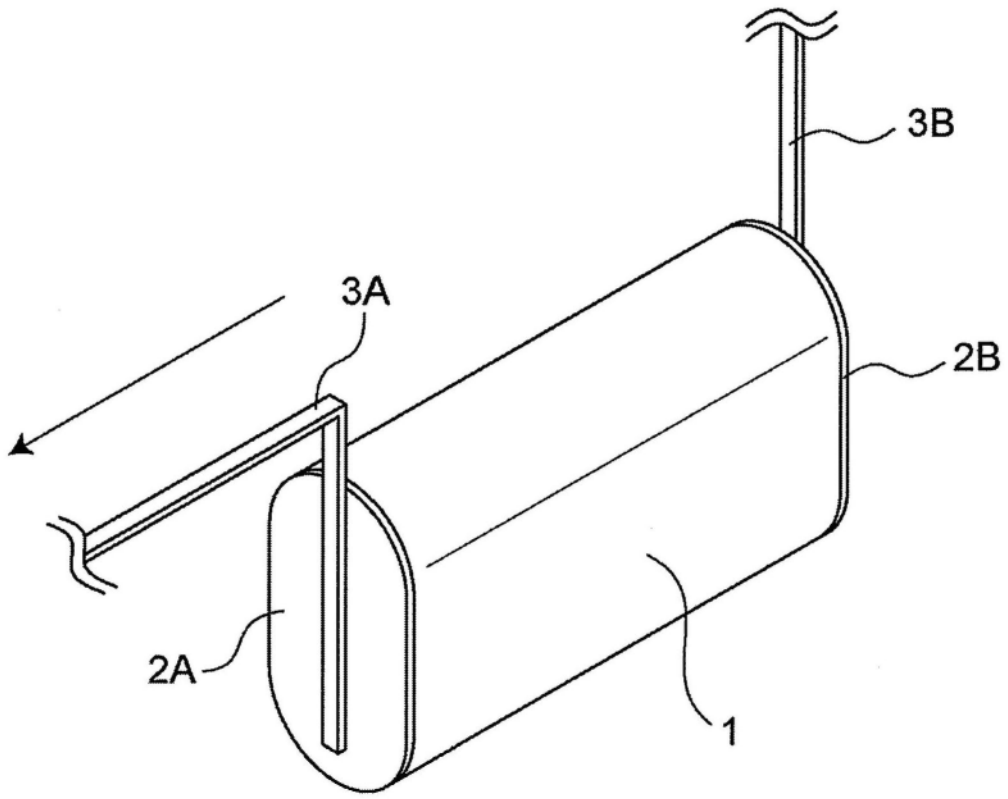


图2

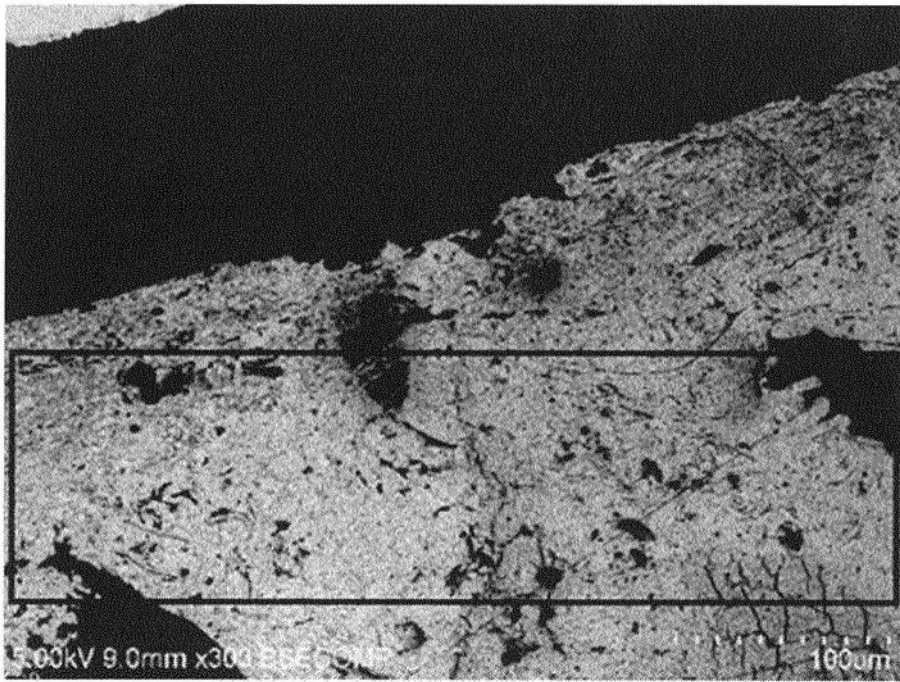


图3

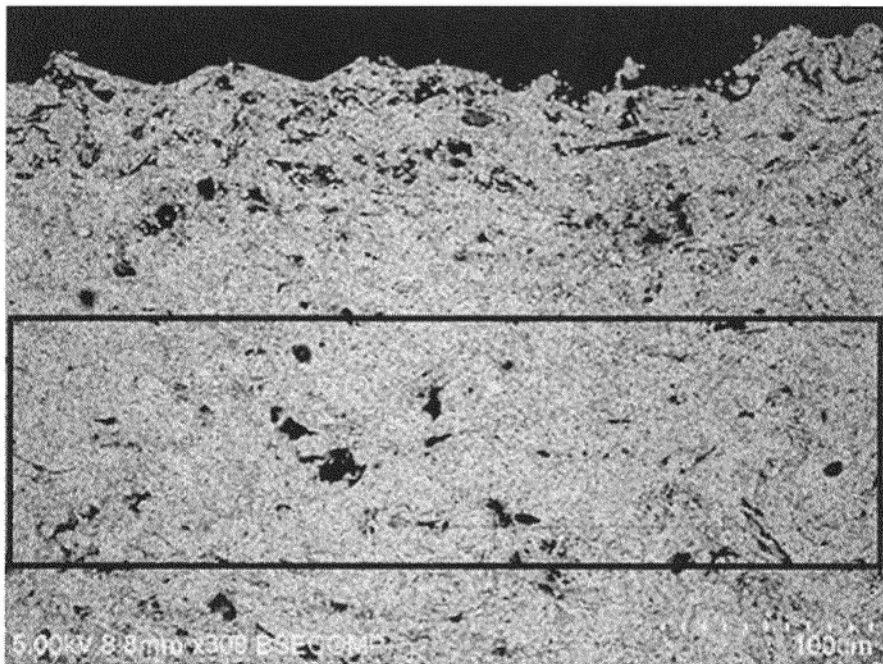


图4