

- 1 .一种复合金属氧化物靶材材料的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：
取90-95 .8重量份的氧化锌、8-8 .4重量份的氧化镁、2-2 .1重量份的氧化铝、0 .15-0 .25重量份的分散剂、0 .07-0 .08重量份的粘结剂、以及4-5重量份的水混合后得到混合浆料；
对所述混合浆料进行喷雾造粒。
- 2 .根据权利要求1所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法，其特征在于，所述分散剂选自月桂醚或聚乙二醇。
- 3 .根据权利要求1所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法，其特征在于，所述粘结剂选自聚丙烯酸铵或聚乙烯醇。
- 4 .根据权利要求1所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法，其特征在于，所述混合为球磨、搅拌或超声分散。
- 5 .根据权利要求1所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法，其特征在于，在所述喷雾造粒的过程中，对所述混合浆料进行离心，离心速度为6000rpm-7000rpm。
- 6 .一种复合金属氧化物靶材材料，其特征在于，采用权利要求1-5任一项所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法制得。
- 7 .根据权利要求6所述的复合金属氧化物靶材材料，其特征在于，所述靶材材料的颗粒粒径为250目-400目。
- 8 .一种复合金属氧化物靶材的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：
在惰性气氛下，将权利要求6-7任一项所述的靶材材料等离子喷涂至基体上形成复合金属氧化物层；对所述复合金属氧化物层进行抛光，从而得到复合金属氧化物靶材。
- 9 .一种复合金属氧化物靶材，其特征在于，采用如权利要求8所述的复合金属氧化物靶材的制备方法制得。
- 10 .根据权利要求9所述的复合金属氧化物靶材，其特征在于，所述靶材的含氧量为 $2.2 \times 10^6 \text{ppm}$ - $2.5 \times 10^6 \text{ppm}$ 。

复合金属氧化物靶材材料、靶材及靶材材料、靶材的制备方法

技术领域

[0001] 本文涉及一种合金材料领域，特别是涉及一种复合金属氧化物靶材材料、靶材及靶材材料、靶材的制备方法。

背景技术

[0002] 复合金属氧化物靶材材料具有良好的光电特性，被广泛应用于各种光电器件加工中。

[0003] 目前，传统的复合金属氧化物靶材材料多为氧化铟锡，但因制备工艺复杂且成本高昂而制约着氧化铟锡的应用。

文内容

[0004] 基于此，有必要针对上述问题，提供一种工艺简单、成本低廉的新型复合金属氧化物靶材材料的制备方法。

[0005] 一种复合金属氧化物靶材材料的制备方法，包括如下步骤：

[0006] 取90-95.8重量份的氧化锌、8-8.4重量份的氧化镁、2-2.1重量份的氧化铝、0.15-0.25重量份的分散剂、0.07-0.08重量份的粘结剂、以及4-5重量份的水混合后得到混合浆料；

[0007] 对所述混合浆料进行喷雾造粒。

[0008] 上述复合金属氧化物靶材材料的制备方法工艺简单、成本低廉。由此方法制得靶材材料的颗粒大小匀称，呈球形。此外，靶材材料颗粒中各元素均匀分布于靶材材料颗粒中，进而能够满足靶材材料溅射的特性需求。

[0009] 在其中一个实施例中，所述分散剂选自月桂醚或聚乙二醇。

[0010] 在其中一个实施例中，所述粘结剂选自聚丙烯酸铵或聚乙烯醇。

[0011] 在其中一个实施例中，所述混合为球磨、搅拌或超声分散。

[0012] 在其中一个实施例中，在所述喷雾造粒的过程中，对所述混合浆料进行离心，离心速度为6000rpm-7000rpm。

[0013] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材材料。

[0014] 一种复合金属氧化物靶材材料，采用本文所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法制得。

[0015] 上述靶材材料的颗粒大小均匀，呈球形。此外，靶材材料颗粒中各元素均匀分布于靶材材料颗粒中，进而能够满足靶材材料溅射的特性需求。

[0016] 在其中一个实施例中，所述靶材材料的颗粒粒径为250目-400目。

[0017] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材的制备方法。

[0018] 一种复合金属氧化物靶材的制备方法，包括如下步骤：

[0019] 在惰性气氛下，将本文所述的靶材材料等离子喷涂至基体上形成复合金属氧化物层；对所述复合金属氧化物层进行抛光，从而得到复合金属氧化物靶材。

[0020] 上述复合金属氧化物靶材的制备方法的优点是生产效率高，可以制作不同规格的靶材。

[0021] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材。

[0022] 一种复合金属氧化物靶材采用如本申请所述的复合金属氧化物靶材的制备方法制得。

[0023] 上述复合金属氧化物靶材中各元素分布均匀，靶材表面无裂痕和气孔、不结瘤、无打弧现象，且含氧量低、不容易发生异常放电或粒子溅疤。

[0024] 在其中一个实施例中，所述靶材的含氧量为 $2.2 \times 10^6 \text{ppm}$ – $2.5 \times 10^6 \text{ppm}$ 。

附图说明

[0025] 图1为本文实施例1的复合金属氧化物靶材材料的电镜扫描图。

[0026] 图2为本文实施例1的复合金属氧化物靶材表面的能量色散射线谱图。

具体实施方式

[0027] 为了使本文的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合具体实施方式，对本文进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本文，并不用于限定本文。

[0028] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本文的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本文的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本文。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0029] 本文提供了一种复合金属氧化物靶材材料的制备方法。

[0030] 一种复合金属氧化物靶材材料的制备方法，包括如下步骤：

[0031] 取90–95.8重量份的氧化锌、8–8.4重量份的氧化镁、2–2.1重量份的氧化铝、0.15–0.25重量份的分散剂、0.07–0.08重量份的粘结剂、以及4–5重量份的水混合后得到混合浆料；对混合浆料进行喷雾造粒。

[0032] 其中，氧化锌的光学性能优良，抗辐射性能好，是制备光电器件的优良材料。但是单纯以氧化锌制备的光电器件中存在氧空位锌填隙的现象，使得光电器件具有较大的载流子浓度，进而导致光电器件尤其是薄膜晶体管中存在较大的源漏电流。申请人发现，在氧化锌原料中适当掺杂氧化镁可以抑制氧空位，从而避免光电器件中存在较大的源漏电流。此外，氧化锌中掺杂氧化镁可以提高禁带宽度，进而增强制成的光电器件的适用领域。 [0033]

其中，氧化铝的一方面作用是使得靶材材料各组分更好的融合。

[0034] 其中，分散剂的主要作用是促使混合物料均匀分散于水中，形成稳定悬浮的混合浆料。优选地，分散剂为月桂醚或聚乙二醇。当然可以理解的是，也可以为能使混合浆料中的各成分分散均匀的其他分散剂。

[0035] 其中，粘结剂的主要作用是在喷雾造粒中保持混合浆料的稳定，不产生触变团聚现象。优选地，粘结剂为聚丙烯酸铵或聚乙烯醇。当然可以理解的是，也可以为能保持混合浆料的稳定的其他粘结剂。

[0036] 在一优选的实施方式中，水选自去离子水，去离子水因不含有其他元素，所以不会

给混合浆料带来其他杂质。

[0037] 其中，混合的作用使坯料充分在水中分散，形成均匀的浆料，从而利于喷雾造粒形成均匀的靶材材料颗粒。

[0038] 在一优选的实施方式中，混合为球磨、搅拌或超声分散。

[0039] 在一优选的实施方式中，氧化锌、氧化镁和氧化铝的纯度均大于等于99.99%。

[0040] 在一优选的实施方式中，氧化锌、氧化镁和氧化铝均为粉末，利于各组分充分混匀。

[0041] 按照本申请的配比制备的混合浆料中各组分混合均匀，浆料粘度不大于5dPa.s，利于喷雾造粒。

[0042] 其中，混合浆料进行喷雾造粒的目的是使制备的靶材材料颗粒大小匀称，呈球形。此外，还可以保证各元素均匀分布于靶材材料颗粒中。

[0043] 优选地，在喷雾造粒的过程中，对混合浆料进行离心，以控制最终形成的靶材材料粒径，从而更有利于靶材材料溅射。更优选地，离心速度为6000rpm-7000rpm。

[0044] 优选地，在喷雾造粒的过程中，对混合浆料的喷嘴气流量进行加压。更优选地，压力范围为0.08MPa-0.1MPa。

[0045] 优选地，喷雾造粒的进口温度为200℃-250℃，出口温度为100℃-150℃。进而有利于雾化快速造粒。

[0046] 上述复合金属氧化物靶材材料的制备方法工艺简单、成本低廉。由此方法制得靶材材料的颗粒大小匀称，呈球形。此外，靶材材料颗粒中各元素均匀分布于靶材材料颗粒中，进而能够满足靶材材料溅射的特性需求。

[0047] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材材料。

[0048] 一种复合金属氧化物靶材材料，采用本文所述的复合金属氧化物靶材材料的制备方法制得，靶材材料的含氧量为 2.0×10^6 ppm- 2.3×10^6 ppm。其中，1个单位的ppm是指：按重量份计算，每百万份的靶材材料中含氧量为1份。

[0049] 上述靶材材料的颗粒大小均匀，呈球形。此外，靶材材料颗粒中各元素均匀分布于靶材材料颗粒中，进而能够满足靶材材料溅射的特性需求。

[0050] 在一优选的实施方式中，靶材材料的颗粒粒径为250目-400目。

[0051] 上述靶材材料的颗粒大小均匀，呈球形。此外，靶材材料颗粒中各元素均匀分布于靶材材料颗粒中，进而能够满足靶材材料溅射的特性需求。

[0052] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材的制备方法。

[0053] 一种复合金属氧化物靶材的制备方法，包括如下步骤：

[0054] 在惰性气氛下，将本文所述的靶材材料等离子喷涂至基体上形成复合金属氧化物层；对复合金属氧化物层进行抛光，从而得到复合金属氧化物靶材。

[0055] 本申请的文人发现，等离子喷涂相比于传统的高温高压溅射靶材材料的方法而言，溅射功率高从而提高生产效率。另外，制备的靶材尺寸、厚度不受模具的限制，可以用于制作大尺寸的靶材。再者，等离子喷涂可以将球状复合金属氧化物靶材材料颗粒瞬间熔化成液滴状，然后高速喷涂至基体表面，进而使形成的复合金属氧化物层中的成分发生二次融合，保证形成的复合金属氧化物层中各元素均匀分布。

[0056] 本文所述的等离子喷涂采用本领域技术人员所公知的等离子喷涂技术，在此不

做过多赘述。

[0057] 其中，通入惰性气体的目的是将舱体内的氧气通过出风口赶走，以防止在等离子喷涂过程中，复合金属氧化物层中的成分在二次融合时进入氧气。

[0058] 在一优选的实施方式中，基体先经喷砂处理，更利于靶材材料溅射。更优选地，经喷砂处理的基体上喷涂一层镍铝合金层，这样可以更好的使复合金属氧化物层与基体粘接牢固，不易脱落。

[0059] 其中，抛光的作用是使得复合金属氧化物层平整，方便后续靶材溅射。优选地，抛光工艺是采用自动抛光机将复合金属氧化物涂层表面抛光。

[0060] 上述复合金属氧化物靶材的制备方法的优点是生产效率高，可以制作不同规格的靶材。

[0061] 本文还提供了一种复合金属氧化物靶材。

[0062] 一种复合金属氧化物靶材，采用如本文所述的复合金属氧化物靶材的制备方法制得。

[0063] 在一优选的实施方式中，复合金属氧化物靶材的含氧量为 $2.2 \times 10^6 \text{ ppm}$ — $2.5 \times 10^6 \text{ ppm}$ 。

[0064] 上述复合金属氧化物靶材中各元素分布均匀，靶材表面无裂痕和气孔、不结瘤、无打弧现象，且含氧量低、不容易发生异常放电或粒子溅疤。

[0065] 以下结合具体实施例对本文作进一步阐述。

[0066] 实施例1

[0067] 1) 称取90kg氧化锌粉末、8kg氧化镁粉末、2kg氧化铝粉末、0.15kg聚乙二醇和0.07kg聚乙烯醇加入到4.5kg去离子水中混合。其中，氧化锌粉末、氧化镁粉末和氧化铝粉末纯度均为99.99%。

[0068] 2) 用球磨机将上述混合物球磨45分钟，得到混合浆料的粘度为 $3 \text{ dpa} \cdot \text{s}$ (采用GB/T 9269-1988方法测定)，浆料的粒度为 $13 \mu\text{m}$ (粒度分布仪测定)。

[0069] 3) 将混合浆料加入喷雾造粒造粒机的离心转盘中进行喷雾造粒，其中，喷雾造粒的工艺参数为：离心转盘转速为 6500 rpm ，喷雾造粒造粒机中的压力设为 0.1 MPa ，进口温度为 235°C ，出口温度为 125°C 。然后过250目筛网，选取粒径为250-400目的复合金属氧化物靶材材料 (见图1)，由图1中所示的复合金属氧化物靶材材料的电镜扫描图可以看出，靶材材料的颗粒大小均匀，呈圆球形。经测定靶材材料颗粒的密度为 1.47 g/cm^3 ，复合金属氧化物靶材材料颗粒的流动性为 73 s/50g (经霍尔流速计测定)，含水量为 0.08% ，靶材材料的含氧量为 $2.0 \times 10^6 \text{ ppm}$ 。

[0070] 4) 选用外径 133 mm ，内径 125 mm ，长度为 550 mm 的基体，将其表面进行喷砂粗化处理，其中，喷砂压力为 0.8 MPa 。再将喷砂粗化处理过的基体采用电弧喷涂机喷涂一层镍铝合金层，其中，送丝电压为 12 V 。

[0071] 5) 将电弧后的基体和复合金属氧化物靶材材料置于通入 N_2 的舱体中，采用等离子喷涂将靶材材料颗粒喷涂至基体上形成复合金属氧化物层，靶材溅射功率为 40 KW ，然后抛光，从而得到复合金属氧化物靶材A1 (如图2)，图2中为复合金属氧化物靶材A1的能量色散射线谱图 (EDS图)，从图中可知，复合金属氧化物靶材A1中各元素分布均匀，靶材表面无裂痕和气孔，A1的含氧量为 $2.2 \times 10^6 \text{ ppm}$ 。

[0072] 实施例2

[0073] 制备方法与实施例1相同，不同之处在于：

[0074] 称取95.8kg氧化锌粉末、8.4kg氧化镁粉末、2.1kg氧化铝粉末、0.25kg聚乙二醇和0.08kg聚乙烯醇加入到5kg去离子水中混合。最终制备的混合浆料的粘度为2dpa.s(采用GB/T 9269-1988方法测定)，浆料的粒度为12um(粒度分布仪测定)。

[0075] 喷雾造粒的工艺参数为：离心转盘转速为6800rpm，喷雾造粒造粒机中的压力设为0.09MPa，进口温度为230℃，出口温度为120℃。然后过250目筛网，选取粒径为250-400目的复合金属氧化物靶材材料。经测定靶材材料颗粒的密度为1.45g/cm³，复合金属氧化物靶材材料颗粒的流动性为70s/50g(经霍尔流速计测定)，含水量为0.09%，靶材材料的含氧量为 2.1×10^6 ppm。

[0076] 最终得到复合金属氧化物靶材A2，A2的含氧量为 2.3×10^6 ppm。

[0077] 实施例3

[0078] 制备方法与实施例1相同，不同之处在于：

[0079] 称取92kg氧化锌粉末、8.18kg氧化镁粉末、2.04kg氧化铝粉末、0.15kg聚乙二醇和0.07kg聚乙烯醇加入到4.5kg去离子水中混合。最终制备的混合浆料的粘度为4dpa.s(采用GB/T 9269-1988方法测定)，浆料的粒度为12um(粒度分布仪测定)。

[0080] 喷雾造粒的工艺参数为：离心转盘转速为6900rpm，喷雾造粒造粒机中的压力设为0.08MPa，进口温度为230℃，出口温度为120℃。然后过250目筛网，选取粒径为250-400目的复合金属氧化物靶材材料。经测定靶材材料颗粒的密度为1.46g/cm³，复合金属氧化物靶材材料颗粒的流动性为72s/50g(经霍尔流速计测定)，含水量为0.09%，靶材材料的含氧量为 2.2×10^6 ppm。

[0081] 最终得到复合金属氧化物靶材A3的含氧量为 2.4×10^6 ppm。

[0082] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0083] 以上所述实施例仅表达了本文的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对文专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本文构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本文的保护范围。因此，本文专利的保护范围应以所附权利要求为准。

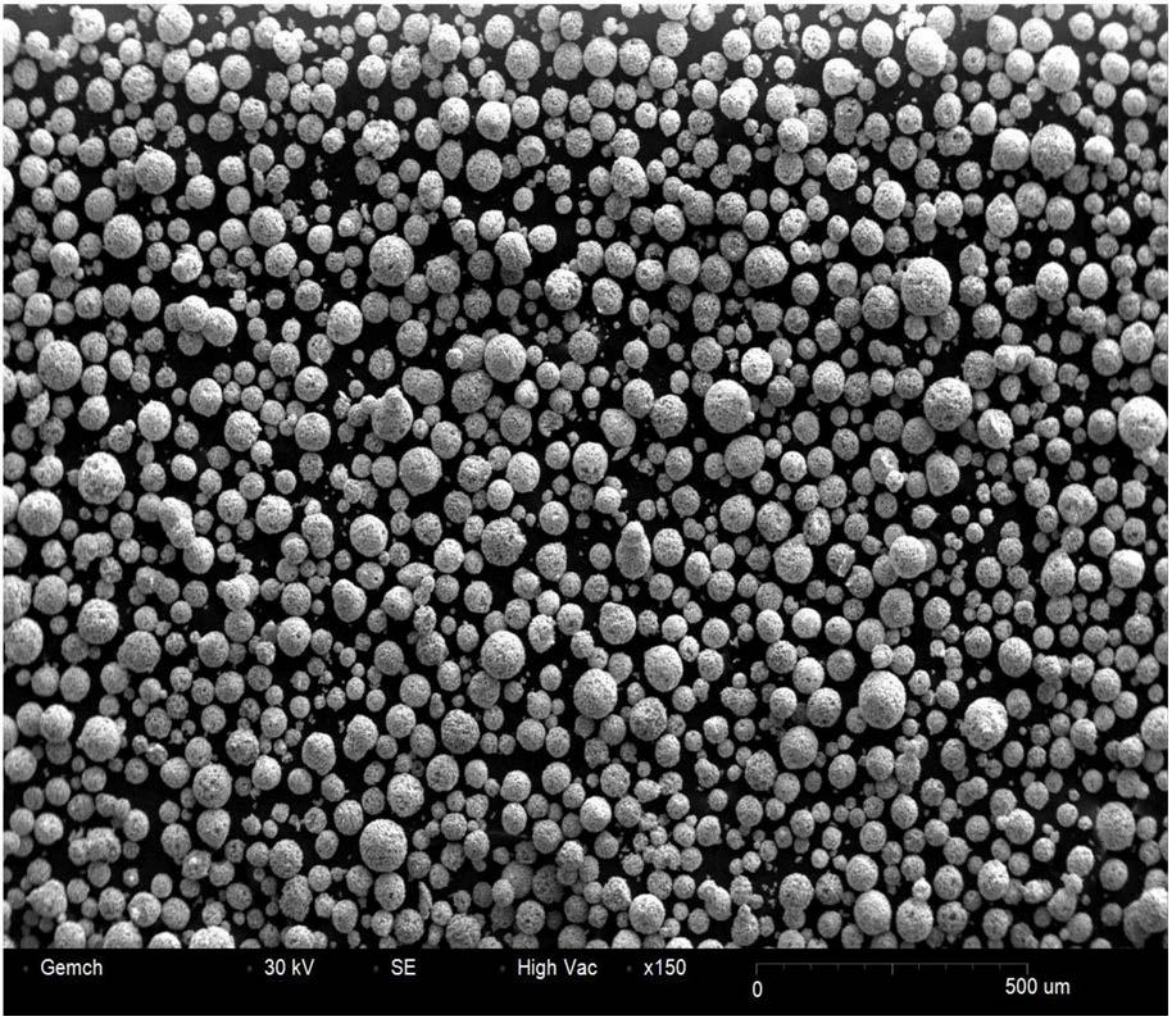


图1

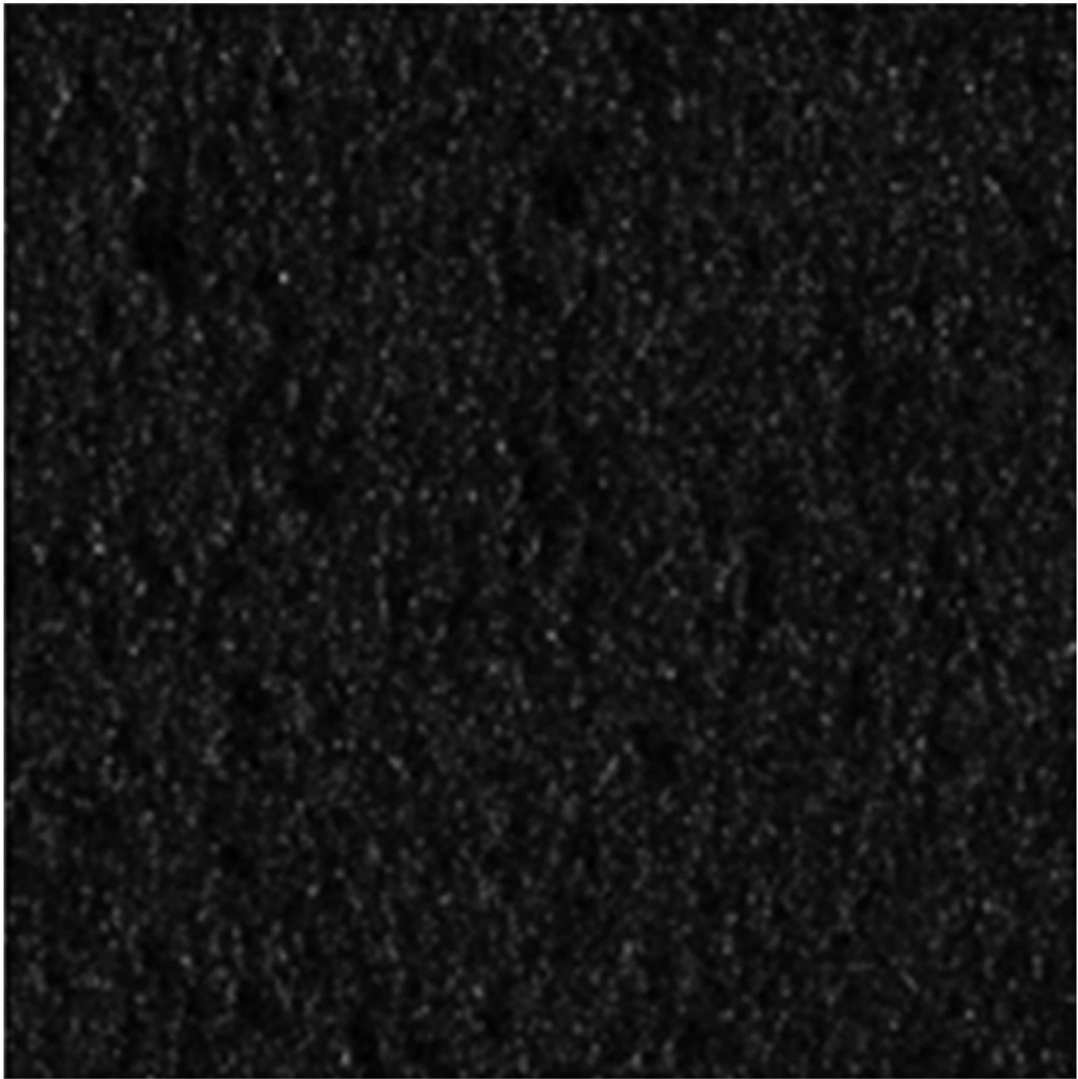


图2