

表面带有镀层的贵金属制品及其制备方法

技术领域

本发明涉及贵金属表面镀层领域，具体涉及一种表面带有镀层的贵金属制品及其制备方法。

背景技术

黄金制品颜色鲜亮，稳定性好，通常作为首饰，广受消费者欢迎。目前黄金制品的生产工艺主要包括铸蜡、倒模、表面修边整形处理。为了提高黄金制品表面的光泽度，通常采用电镀的方法对黄金制品的表面进行处理。

CN106521594A 公开了一种 K 金加工成黄金本色的制造方法及其设备，预先制备首饰半成品；对首饰半成品进行电镀加工，使其外部的颜色还原为黄金的本色；对电镀后的首饰半成品进行表面处理，形成首饰成品。但采用电镀的方法在黄金制品表面镀膜时，黄金制品表面的膜层不稳定，容易剥离脱落。

CN107675136A 公开了一种工件表面物理气相沉积(PVD)镀膜的方法，待镀工件放入镀膜室抽真空、加热，之后通氩气、对待镀工件进行离子轰击处理，再通入工作气体，对待镀工件施加偏压，在待镀工件上沉积相应材料的镀层。

CN105803412A 公开了空速管表面的 PVD 镀层及其制备方法，其在抛光后的空速管基体表面上，使用物理气相沉积法镀单一金属镀层。

以上方法采用 PVD 方法在工件表面镀膜，提高镀膜与待镀工件的结合能力。但目前，PVD 仅适用于在硬度较高的材质表面镀膜，在硬度较低（比如摩氏硬度为 2-3）的材质表面镀膜时，膜层与基材之间的结合力仍较弱。

发明内容

本发明的目的是为了克服现有技术存在的在贵金属表面上镀层不稳定以及镀层光泽度低的问题，提供一种表面带有镀层的贵金属制品及其制备方法，采用该方法可在贵金属制品表面形成透明膜层，所形成的透明膜层5 结构稳定，耐磨性强，且能够使贵金属制品的色彩持久不褪色。

为了实现上述目的，本发明第一方面提供了一种贵金属制品，其中，该贵金属制品包括：贵金属基体和附着在所述贵金属基体上的透明膜层，所述贵金属为黄金或银。

本发明第二方面提供了前述所述的贵金属制品的制备方法，其中，该
10 方法包括：在贵金属基体的表面上沉积透明膜层。

通过上述技术方案，所得贵金属制品色彩持久不褪色。在优选实施方式中，预先对贵金属基体做表面处理，改善贵金属基体表面的粗糙度，然后，采用 PVD 更容易在贵金属基体表面镀膜形成透明膜层，能够使所形成的膜层更加稳定，耐磨性更强，且能够使贵金属制品的色彩更持久不褪色。

附图说明

图1是本发明的实施例1制备的一种贵金属制品的结构示意图。

附图标记说明

20 1、贵金属基体 2、透明膜层

具体实施方式

在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值，
这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说，
25 各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间，以及单独
的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围，这些数值范围

应被视为在本文中具体公开。

本发明第一方面提供了一种贵金属制品，其中，如图 1 所示，该贵金属制品包括：贵金属基体 1 和附着在所述贵金属基体 1 上的透明膜层 2（优选由贵金属基体 1 和附着在所述贵金属基体 1 上的透明膜层 2 组成），所述贵金属为黄金或银。

根据本发明，所述贵金属基体 1 中贵金属的含量可以为 33-99.99 重量%，优选为 75-99.99 重量%（或 99-99.99 重量%）；例如，在本发明中，所述贵金属基体 1 可以是 K 金，也可以是足金。其中，所述 K 金是指金与银、锌、铜、钯或镍混合熔炼形成的贵金属基体 1；所述足金是指贵金属基体 1 中，金的含量不少于 99 重量%；在本发明中，所述足金包括 3D 硬金。

根据本发明，所述银中银的含量可以为 92.5-99 重量%。

根据本发明，所述贵金属基体 1 的表面粗糙度优选为 0.001-50 μm ，更优选为 0.005-0.1 μm 。在本发明中，所述表面粗糙度为 Ra，即加工表面具有的较小间距和微小峰谷的不平度，可采用表面粗糙度测量仪直接测试。

在本发明中，若贵金属基体 1 原料本身满足上述表面粗糙度的限定，直接进行后续步骤即可。若贵金属基体 1 原料不满足上述表面粗糙度的限定，可以采用化学或者机械的方法对贵金属基体 1 进行处理，该方法没有特别的限制，只要能够满足以上粗糙度即可。

在本发明中，贵金属基体 1 的表面粗糙度满足以上条件，更容易在贵金属基体的表面镀膜。若表面粗糙度太低，膜层与贵金属基体的结合牢固性下降；若表面粗糙度太大，影响最终贵金属制品的色泽度。

根据本发明，所述透明膜层 2 的厚度可以为 0.0001-10 μm （如 0.0001 μm 、0.0002 μm 、0.001 μm 、0.006 μm 、0.01 μm 、0.09 μm 、0.1 μm 、0.2 μm 、1 μm 、10 μm 或上述数值之间的任意值），优选为 0.0005-0.1 μm ，更优选为 0.005-0.1 μm ；在本发明中，优选情况下，所述透明膜层 2 的材质可以为氟化物；例如，所述氟化物可以为 AF 药丸；在本发明中，AF 药丸可以通过

商购获得，例如，AF 药丸可以购自厂家惠州膜美特电子技术有限公司，型号为 TS-2AB。

在本发明中，将所述透明膜层 2 的厚度和材质限定在上述范围中，一是能够使所形成的膜层防止氧化，使其更加稳定，另一是增加耐磨性，且
5 能够使形成的色彩更持久不褪色。在本发明中，尤其是当所形成的膜层为玫瑰金色时，由于所采用的靶材含有铜，易于氧化，所以，在其上涂敷 AF 膜能够防止氧化，起到保护作用。

在本发明中，采用 60 度的角度测光泽度，所述贵金属制品 1 的光泽度可以为 880-950Gu，优选为 880-900Gu。在本发明中，Gu 是英文光泽单位
10 的意思，1 光泽单位=1Gu。

本发明第二方面提供了前述的贵金属制品的制备方法，其中，该方法包括：采用物理气相沉积在贵金属基体 1 的表面上沉积透明膜层 2。

根据本发明，所述物理气相沉积的方式可以为真空蒸发镀膜、真空溅射镀膜或真空离子镀膜。

15 优选地，所述物理气相沉积的方式为真空离子镀膜。

根据本发明，如采用真空蒸发镀膜，所述真空蒸发镀膜的方式包括：开启蒸发源电流，蒸发氟化物，形成透明膜层 2。

优选地，所述真空蒸发镀膜的方式包括：在蒸发源电流为 700-750A 的条件下蒸发 170-190s；再在蒸发源电流为 750-800A 的条件下蒸发 170-190s；
20 然后在蒸发源电流为 800-900A 的条件下蒸发 410-430s。更具体地，所述真空蒸发镀膜的方式包括：调整真空度为 1.8×10^{-2} - 2.2×10^{-2} Pa，使炉内环境适合电镀，注入氩气，氩气流量为 55-65sccm，调整真空度为 1.3×10^0 - 1.7×10^0 Pa，辉光清洗 170-190s，注入氧气，氧气流量为 75-85sccm，调整真空度为 3.8×10^{-1} - 4.2×10^{-1} Pa，分别启动铝靶 80-100s，硅靶 170-190s，然后关闭铝靶、
25 硅靶电源，启动蒸发源电源，硅靶电流为 2.8-3.2A；在蒸发源电流为 700-740A 的条件下蒸发 170-190s；再在蒸发源电流为 750-800A 的条件下蒸发

170-190s; 然后在蒸发源电流为 800-900A 的条件下蒸发 410-430s; 形成厚度为 0.0001-10 μ m, 特别是 0.1-10nm 的透明膜层。

另外, 在常温下进行该真空蒸发镀膜, 真空度为 3×10^{-1} Pa 至 6×10^{-1} Pa, 氩气流量为 50-60sccm, 氧气流量为 70-80sccm, 加载偏压为 30-40V, 占空
5 比为 30-40%, 时间为 20-30min; 靶材为铝靶、硅靶, 当选用铝靶时, 电流为 2-3A, 当选用硅靶时, 电流为 2-3A。

在本发明中, 利用真空蒸发镀膜的原理, 即, 将固体材料置于真空室内, 在真空条件下, 将固体材料加热蒸发, 蒸发出来的原子或分子能自由地弥布到容器的器壁上; 在本发明中, 当把贵金属基体 1 放在其中时, 蒸
10 发出来的原子或分子就会吸附在该贵金属基体 1 上逐渐形成一层薄膜。在本发明中, 采用真空蒸发镀膜的方法, 在真空中把氟化物加热蒸发, 使其淀积在金属基体 1 的表面上。

根据本发明, 若采用真空离子镀膜, 所述真空离子镀膜的步骤包括: 将所述贵金属基体 1 在真空条件下进行加热, 启动金属靶, 并注入气体,
15 加载偏压, 在所述贵金属基体 1 的表面进行镀膜;

其中, 在真空度为 1×10^{-2} Pa 至 9.5×10^{-3} Pa 的真空条件下, 加热温度为 50-260 $^{\circ}$ C, 温度会有影响镀层与贵金属基体 1 的结合力和颜色, 特别是在生产玫瑰金色的时候, 一般炉内加热温度为 100-250 $^{\circ}$ C, 优选为 200 $^{\circ}$ C。

其中, 镀膜时间为 2-2000min, 在本发明中, 沉积时间为根据靶材和所
20 镀颜色不一样, 镀膜时间会不一样, 靶材分弧靶、柱靶、平靶三种, 弧靶离子颗粒最粗, 其次平靶, 柱靶离子颗粒最细, 所以弧靶着色快, 其次平靶, 柱靶着色慢, 以玫瑰金色为例, 弧靶的镀膜时间在 10min 左右, 柱靶的镀膜时间在 20-30min, 另外, 幻彩镀膜时间 10min 左右, 紫色镀膜时间最短, 为 2-3min, 所以电镀紫色色差大, 颜色不稳定。

25 其中, 所述金属靶所采用的金属选自选自镍、锌、镁、锡、铁、铬、硅、铜、钛、锆、钼、钨、铝、铌、钽、锆、银、金、钴、钼、镧、

钼、铈、铅、钨、不锈钢及其合金或者氧化物、氮化物、碳化物、氟化物、硫化物、金铜合金和硼化物中的至少一种；优选为金铜合金。

其中，所述气体包括保护气体和调色气体，所述保护气体为惰性气体，所述调色气体选自氮气、乙炔、甲烷和氧气中的一种或多种；在本发明中，
5 优选情况下，氩气作为保护气体，氩气用来调节真空度，所述保护气体的气体流量为 20-200sccm，优选为 20-150sccm；在本发明中，优选情况下，氮气、乙炔、甲烷或氧气用来调节颜色，所述用来调节颜色的气体流量为 50-500sccm。

其中，所述加载偏压为 10-150V，占空比为 10-80%。本发明中，“占
10 空比”是指在一段连续工作时间内脉冲占用的时间与总时间的比值。在本发明中，一般情况下，偏压越高，亮度越大，但是超过一定值，贵金属制品边缘会发黄；因此，将加载偏压限定为上述范围，效果最好。

其中，所述金属靶的靶材电流为：柱靶 3-120A，优选为 10-120A，更优选为 20-120A，弧靶 50-200A；在本发明中，电流越大，离子颗粒会越粗，
15 导致贵金属制品的表面电镀层越朦胧，即，光泽度不好，尤其是弧靶的电流对光泽度的影响最大，柱靶的电流对光泽度的影响力度略差些，合适的电流对于镀层光泽度很重要，因此，将靶材电流限定为上述范围，效果最好。

根据本发明，若采用真空溅射镀膜，贵金属基体 1 在真空度为 1×10^{-2} Pa
20 至 7×10^{-3} Pa 的条件下加热 100-250℃，待镀金属靶材去除表面氧化膜。在等离子体的条件下，氩气电离后形成的正离子轰击靶材表面，采用磁控溅射在贵金属基体表面镀膜，溅射电压选择 300-700V，待镀金属在贵金属基体表面形成薄膜。

根据本发明，可以根据最终贵金属制品所显示的颜色来选择金属靶和
25 气体。例如，以贵金属制品显示玫瑰金色为例，金属靶可以为金铜靶或 TiAl 柱靶，气体可以为氮气。具体地，可以在实施例中具体阐述。

根据本发明，该方法还包括在贵金属基体 1 的表面上沉积透明膜层 2 之前进行抽真空过程，其中，根据镀膜颜色和靶材的要求，在抽真空过程中的真空度为 $1 \times 10^{-2} \text{Pa}$ 至 $7 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，此过程为保证炉内真空环境干净，使炉内环境适合真空溅射镀膜；根据所制备的贵金属产品的不同，炉内真空度要求不一样，抽真空时间一般在 0.5-2 小时。

根据本发明，在所述物理气相沉积之前进行辉光清洗，其中，所述辉光清洗的条件包括：氩气流量为 100-320sccm，优选为 280-320sccm，加载偏压为 380-1000V，优选为 380-420V，占空比为 10-80%，优选为 48-52%，时间为 160-720s，优选为 160-200s。

10 根据本发明，所述方法还包括首先将所述贵金属基体 1 的表面进行清洗。

在本发明中，根据贵金属基体 1 的表面结构、面积和清洁程度不同，选择不同的清洗方式。通常情况下，清洗的方式可以有两种。

第一种：将贵金属基体 1 在 20-30kHz 的条件下超声洗涤 1-15min；在本发明中，需要说明的是，特殊情况下可延长超声波清洗时间，超声波清洗完成后要进行清水清洗 6 遍以上，去除表面清洗剂残留，清洗完成后，需进行烘干处理以脱水烘烤。

第二种：贵金属基体 1 的表面干净，无氧化层，可直接用无尘布蘸 95-98 重量%的酒精擦拭清洁表面，无需超声波清洗。

20 在本发明中，清洗的方式可以为第一种或者第二种，优选情况下，清洗的方式可以为第一种和第二种。

在本发明中，贵金属基体 1 在以上条件下进行超声处理和/或者酒精清洁，可进一步提高透明膜层 2 与贵金属基体 1 的结合力；且在较短的时间内，即可在贵金属基体表面形成厚度为 10nm-50 μm 的膜层，所形成的膜层更稳定。

根据本发明，所述方法还可以包括对超声处理后的贵金属基体 1 进行

烘干的步骤，烘干温度为 100-150℃，烘干时间为 5-30min。

其中，贵金属基体 1 的表面处理方法没有特别的限定，可以采用物理打磨或者化学腐蚀的方法，只要能够实现贵金属基体 1 的表面粗糙度为 0.001-50μm，优选为 0.005-0.1μm 的条件即可。

5

以下将通过实施例对本发明进行详细描述。

在以下实施例和对比例中：

光泽度：采用 LS192 光泽度仪器测试 60 度时贵金属制品的光泽度。

耐磨性：采用中科凯华科技开发有限公司研发的 WS-97 涂层附着力划痕试验仪对贵金属制品进行划痕试验。划痕试验用具有光滑圆锥顶尖的划针，在逐渐增加载荷下刻画涂层表面，直至涂层被破坏，涂层破坏时所加的载荷为临界载荷，并以此作为镀层和基体附着强度的度量。设定加载速率为 10N/min，加载载荷 30N，划痕速度为 2mm/min，划痕长度为 5mm。

15 实施例 1

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

(1) 前处理

选择贵金属基体 1：选择足金作为贵金属基体 1，其表面粗糙度为 0.02μm；

20 清洗：将该足金在 20kHz 的条件下使用蒸馏水超声清洗 10min，清洁后的足金在 150℃下烘干 30min，之后采用无尘布蘸 98 重量%的酒精擦拭清洁表面；

炉内抽真空：将烘干后的足金放于真空炉中，调整真空度为 3×10^{-3} Pa，以保证炉内真空环境干净，使炉内环境适合电镀；

25 (2) 沉积透明膜层

将足金放于真空炉中，采用真空蒸发镀膜的方式在常温下进行镀膜，

其中,调整真空度为 $2.0 \times 10^{-2} \text{Pa}$,使炉内环境适合电镀,注入氩气,氩气流量为 60sccm,调整真空度为 $1.5 \times 10^{-2} \text{Pa}$,在氩气流量为 300sccm,加载偏压为 400V,占空比为 50%的条件下进行辉光清洗 180s,注入氧气,氧气流量为 80sccm,调整真空度为 $4.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$,分别启动铝靶 90s,硅靶 180s,然后
5 关闭铝靶、硅靶电源,启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发;在蒸发源电流为 720A 的条件下蒸发 180s;再在蒸发源电流为 780A 的条件下蒸发 180s;然后在蒸发源电流为 850A 的条件下蒸发 420s;形成厚度为 $0.05 \mu\text{m}$ 的透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S1 (结构如图 1 所示),并对其进行性能测试,结果如表 1 所示。
10

实施例 2

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

(1) 前处理

15 选择贵金属基体 1:选择足金作为贵金属基体 1,其表面粗糙度为 $0.05 \mu\text{m}$;

清洗:将该足金在 30kHz 的条件下使用蒸馏水超声清洗 5min,清洁后的足金在 150°C 下烘干 30min,之后采用无尘布蘸 98 重量%的酒精擦拭清洁表面;

20 炉内抽真空:将烘干后的足金放于真空炉中,调整真空度为 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$,将炉内温度调节至 200°C ;

(2) 沉积透明膜层

将足金放于真空炉中,按照与实施例 1 中步骤 (2) 相同的方法,采用真空蒸发镀膜的方式镀膜,所不同的是:启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸
25 蒸发,在蒸发源电流为 720A 的条件下蒸发 175s;再在蒸发源电流为 760A 的条件下蒸发 175s;然后在蒸发源电流为 840A 的条件下蒸发 410s;形成

厚度为 0.001 μm 的透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S2, 并对其进行性能测试, 结果如表 1 所示。

实施例 3

5 本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

(1) 前处理

选择贵金属基体 1: 选择足金作为贵金属基体 1, 其表面粗糙度为 0.2 μm ;

清洗: 将该足金在 25kHz 的条件下使用蒸馏水超声清洗 10min, 清洁后的足金在 150 $^{\circ}\text{C}$ 下烘干 30min, 之后采用无尘布蘸 98 重量%的酒精擦拭清洁表面;

炉内抽真空: 将烘干后的足金放于真空炉中, 调整真空度为 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$, 以保证炉内真空环境干净, 使炉内环境适合电镀;

(2) 沉积透明膜层

将足金放于真空炉中, 按照与实施例 1 中步骤 (2) 相同的方法, 采用真空蒸发镀膜的方式镀膜, 所不同的是: 启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发, 在蒸发源电流为 720A 的条件下蒸发 170s; 再在蒸发源电流为 770A 的条件下蒸发 170s; 然后在蒸发源电流为 850A 的条件下蒸发 410s; 形成厚度为 0.01 μm 的透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S3, 并对其进行性能测试, 结果如表 1 所示。

20

实施例 4

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

(1) 前处理

选择贵金属基体 1: 选择足金作为贵金属基体 1, 其表面粗糙度为 0.03 μm ;

清洗: 将该足金在 25kHz 的条件下使用蒸馏水超声清洗 10min, 清洁

后的足金在 150℃ 下烘干 30min, 之后采用无尘布蘸 98 重量%的酒精擦拭清洁表面;

炉内抽真空: 将烘干后的足金放于真空炉中, 调整真空度为 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$, 以保证炉内真空环境干净, 使炉内环境适合电镀;

5 (2) 沉积透明膜层

将足金放于真空炉中, 按照与实施例 1 中步骤 (2) 相同的方法, 采用真空蒸发镀膜的方式镀膜, 所不同的是: 启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发, 在蒸发源电流为 700A 的条件下蒸发 170s; 再在蒸发源电流为 750A 的条件下蒸发 170s; 然后在蒸发源电流为 800A 的条件下蒸发 410s; 形成
10 厚度为 $0.01 \mu\text{m}$ 的透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S4, 并对其进行性能测试, 结果如表 1 所示。

实施例 5

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的 18k 金贵金属制
15 品。

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层, 所不同之处在于: 将足金替换为 18k 金。

将制备的贵金属制品记为 S5, 并对其进行性能测试, 结果如表 1 所示。

20 实施例 6

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

(1) 前处理

选择贵金属基体 1: 选择足金作为贵金属基体 1, 其表面粗糙度为 $0.02 \mu\text{m}$;

25 清洗: 将该足金在 25kHz 的条件下使用蒸馏水超声清洗 10min, 清洁后的足金在 150℃ 下烘干 30min, 之后采用无尘布蘸 98 重量%的酒精擦拭清

洁表面；

炉内抽真空：将烘干后的足金放于真空炉中，调整真空度为 $3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ ，以保证炉内真空环境干净，使炉内环境适合电镀；

(2) 沉积透明膜层

5 将足金放于真空炉中，按照与实施例 1 中步骤 (2) 相同的方法，采用真空蒸发镀膜的方式镀膜，所不同的是：启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发，在蒸发源电流为 750A 的条件下蒸发 190s；再在蒸发源电流为 800A 的条件下蒸发 190s；然后在蒸发源电流为 900A 的条件下蒸发 430s；形成厚度为 $0.01 \mu\text{m}$ 的透明膜层 2。

10 将制备的贵金属制品记为 S6，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 7

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发，在蒸发源电流为 730A 的条件下蒸发 170s；再在蒸发源电流为 770A 的条件下蒸发 180s；然后在蒸发源电流为 820A 的条件下蒸发 420s；形成厚度为 $0.0005 \mu\text{m}$ 的透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S7，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

20 实施例 8

本实施例在于采用本发明的方法制备镀有透明膜层的足金制品。

按照与实施例 6 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：启动蒸发源电源将氟化物 AF 药丸蒸发，在蒸发源电流为 720A 的条件下蒸发 190s；再在蒸发源电流为 780A 的条件下蒸发 190s；然后在蒸发源电流为 860A 的条件下蒸发 420s；形成厚度为 $0.1 \mu\text{m}$ 的透明膜层 2。

25 将制备的贵金属制品记为 S8，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 9

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：足金的表面粗糙度为 $10\mu\text{m}$ 。

5 将制备的贵金属制品记为 S9，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 10

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：足金的表面粗糙度为 $1\mu\text{m}$ 。

10 将制备的贵金属制品记为 S10，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 11

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：足金在 5kHz 的条件下超声清洗 10min 。

15 将制备的贵金属制品记为 S11，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 12

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：足金在 50kHz 的条件下超声清洗 10min 。

20 将制备的贵金属制品记为 S12，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 13

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：不对清洗后的足金进行烘干处理。

25 将制备的贵金属制品记为 S13，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

实施例 14

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：形成的透明膜层的厚度为 $0.15\mu\text{m}$ 。

将制备的贵金属制品记为 S14，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

5

实施例 15

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：在步骤（2）中，形成厚度为 $0.002\mu\text{m}$ 的氟化物透明膜层 2。

将制备的贵金属制品记为 S15，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

10

实施例 16

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：步骤（2）中在蒸发源电流为 600A 的条件下蒸发 200s；再在蒸发源电流为 700A 的条件下蒸发 200s；然后在蒸发源电流为 750A 的条件下蒸发 300s。

15 将制备的贵金属制品记为 S16，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

对比例 1

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：步骤（2）中，对足金进行镀铜处理，含铜电镀液的 pH 为 0.1，电镀温度为 20 25℃，阴极电流密度为 $4\text{A}/\text{dm}^2$ ，电镀 1h，在足金表面形成厚度为 800 微米的铜层。

将制备的贵金属制品记为 DS1，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

25 对比例 2

按照与实施例 1 相同的方法在足金的表面镀层，所不同之处在于：将

铝合金作为贵金属基体。

将制备的贵金属制品记为 DS2，并对其进行性能测试，结果如表 1 所示。

5 表 1

序号	光泽度 (Gu)	耐磨性 (N)
S1	873	20
S2	891	20.8
S3	862	18.4
S4	841	20.9
S5	836	24.7
S6	899	24.4
S7	885	23.9
S8	881	20.2
S9	826	20.1
S10	739	19.9
S11	774	19.8
S12	761	19.4
S13	812	19.8
S14	816	17.9
S15	847	19.1
S16	833	18.9
DS1	809	16.8
DS2	782	17.2

通过表 1 的结果可以看出，通过上述技术方案，预先对贵金属基体做表面处理，改善贵金属基体表面的粗糙度，然后，采用 PVD 更容易在贵金

属基体表面镀膜上沉积透明膜层，能够使所形成的膜层更加稳定，耐磨性更强，且能够使贵金属制品的色彩更持久不褪色。

实施例 17-32 和对比例 3-4

- 5 分别按照实施例 1-16 和对比例 1-2 的方法制备贵金属制品，不同的是，分别使用银（含银量为 92.5 重量%）代替贵金属金制备 S17-S32、DS3 和 DS4，性能测试结果见表 2。

表 2

序号	光泽度 (Gu)	耐磨性 (N)
S17	868	20
S18	886	20.8
S19	857	18.4
S20	836	20.9
S21	831	24.7
S22	894	24.4
S23	880	23.9
S24	876	20.2
S25	821	20.1
S26	734	19.9
S27	769	19.8
S28	756	19.4
S29	807	19.8
S30	811	17.9
S31	842	19.1
S32	828	18.9
DS3	804	16.8
DS4	777	17.2

通过表 2 的结果可以看出，预先对贵金属基体做表面处理，改善贵金属基体表面的粗糙度，然后，采用 PVD 更容易在贵金属基体表面镀膜沉积透明膜层，能够使所形成的膜层更稳定，耐磨性更强，且能够使贵金属制品的色彩更持久不褪色。

5

以上详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，包括各个技术特征以任何其它的合适方式进行组合，这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

10