



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112391658 A

(43) 申请公布日 2021. 02. 23

(21) 申请号 202110081427.9

(22) 申请日 2021.01.21

(71) 申请人 宁波四维尔工业有限责任公司  
地址 315333 浙江省宁波市慈溪市匡堰镇樟树村

(72) 发明人 张颖

(74) 专利代理机构 宁波奥圣专利代理有限公司  
33226  
代理人 万小舟

(51) Int. Cl.  
G25D 5/56 (2006.01)  
G23C 14/20 (2006.01)

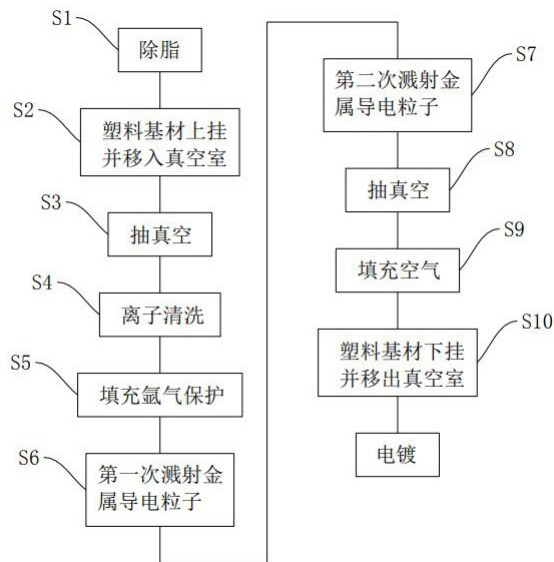
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54) 发明名称

一种塑料电镀的前处理工艺

## (57) 摘要

本发明公开了一种塑料电镀的前处理工艺，通过将金属导电粒子分两次溅射到塑料基材的待电镀区域，第一次溅射的金属导电粒子嵌入到塑料基材中，第二次溅射的金属导电粒子附着在塑料基材表面并与第一次溅射的金属导电粒子相结合形成导电膜层；优点是安全环保，且成本较低。



1. 一种塑料电镀的前处理工艺,其特征包括以下步骤:

S1、去除塑料基材表面的油脂;

S2、塑料基材上挂并移入真空室;

S3、真空室抽真空;

S4、对塑料基材进行离子清洗;

S5、在真空室内填充氩气;

S6、通过等离子溅射设备将金属导电粒子溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子嵌入到塑料基材中,且位于最外层的金属导电粒子伸出塑料基材表面;

S7、通过等离子溅射设备将金属导电粒子二次溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子附着在塑料基材表面并与所述的步骤S6中的位于最外层的金属导电粒子相结合形成导电膜层;

S8、真空室再次抽真空;

S9、在真空室内填充空气;

S10、将塑料基材移出真空室并下挂;

在所述的步骤S6和所述的步骤S7中,真空室的温度小于70℃。

2. 根据权利要求1所述的一种塑料电镀的前处理工艺,其特征是所述的步骤S6中溅射金属导电粒子时的电源功率为 $30\text{KW} \pm 3\text{KW}$ ,金属导电粒子的沉积速率为 $3\text{nm/s} \sim 5\text{nm/s}$ ,金属导电粒子嵌入到塑料基材中的深度为 $10\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种塑料电镀的前处理工艺,其特征是所述的步骤S7中溅射金属导电粒子时的电源功率为 $15\text{KW} \pm 1.5\text{KW}$ ,金属导电粒子的沉积速率为 $1.5\text{nm/s} \sim 3\text{nm/s}$ ,金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度为 $10\text{nm} \sim 80\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种塑料电镀的前处理工艺,其特征是所述的步骤S7中金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度为 $30\text{nm} \sim 60\text{nm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种塑料电镀的前处理工艺,其特征是所述的等离子溅射设备与所述的塑料基材之间设置有粒子过滤设备,所述的粒子过滤设备用于过滤粒径大于 $2\mu\text{m}$ 的电弧颗粒。

## 一种塑料电镀的前处理工艺

### 技术领域

[0001] 本发明属于表面预处理技术领域,尤其是涉及一种塑料电镀的前处理工艺。

### 背景技术

[0002] 塑料电镀制品具有表面硬度高、耐磨性好、反光能力强、耐热性好等优点,已广泛应用于汽车装饰件、卫浴等行业中。现有的塑料电镀采用水电镀工艺,以电镀级ABS或者ABS/PC为基材,通过六价铬的蚀刻,把电镀级ABS中的橡胶成分去除,基材表面形成微孔状态,再通过物理法钨沉积微孔,然后化学法将金属钨置换成金属镍或者铜,使表面形成金属薄膜导电,接着以被镀产品金属膜层为阴极,通过电解作用,使镀液中预镀金属的阳离子在产品基体表面沉积出来,由里至外形成铜镍铬的金属镀层。

[0003] 由于六价铬为吞入性毒物/吸入性极毒物,皮肤接触可能导致过敏,它可通过消化、呼吸道、皮肤及粘膜侵入人体,造成嗓子沙哑、鼻粘膜萎缩、鼻中隔穿孔、支气管扩张等问题,摄入超大剂量的铬会导致肾脏和肝脏损伤、恶心、胃肠道刺激、胃溃疡、痉挛以及造成遗传性基因缺陷,甚至可能致癌、死亡,对环境有持久危害性,2019年7月23日,六价铬化合物被列入有毒有害水污染物第一批名录。

[0004] 而现有的塑料电镀基本上都采用六价铬蚀刻ABS工艺,电镀过程中会对人体及环境造成持久性的危害,同时电镀完成后需要处理含有六价铬的废水,一般采用盐酸或硫酸酸化废水,然后用亚硫酸氢钠或硫酸亚铁还原六价铬,再用氢氧化钙中和调PH值,三价铬沉淀并过滤处理,废水处理成本高。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种安全环保的塑料电镀的前处理工艺,成本较低。

[0006] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种塑料电镀的前处理工艺,包括以下步骤:

S1、去除塑料基材表面的油脂;

S2、塑料基材上挂并移入真空室;

S3、真空室抽真空;

S4、对塑料基材进行离子清洗;

S5、在真空室内填充氩气;

S6、通过等离子溅射设备将金属导电粒子溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子嵌入到塑料基材中,且位于最外层的金属导电粒子伸出塑料基材表面;

S7、通过等离子溅射设备将金属导电粒子二次溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子附着在塑料基材表面并与所述的步骤S6中的位于最外层的金属导电粒子相结合形成导电膜层;

S8、真空室再次抽真空;

S9、在真空室内填充空气；

S10、将塑料基材移出真空室并下挂；

在所述的步骤S6和所述的步骤S7中，真空室的温度小于70℃。

[0007] 所述的步骤S6中溅射金属导电粒子时的电源功率为30KW±3KW，金属导电粒子的沉积速率为3nm/s~5nm/s，金属导电粒子嵌入到塑料基材中的深度为10nm~20nm。

[0008] 所述的步骤S7中溅射金属导电粒子时的电源功率为15KW±1.5KW，金属导电粒子的沉积速率为1.5nm/s~3nm/s，金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度为10nm~80nm。

[0009] 所述的步骤S7中金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度为30nm~60nm。

[0010] 所述的等离子溅射设备与所述的塑料基材之间设置有粒子过滤设备，所述的粒子过滤设备用于过滤粒径大于2μm的电弧颗粒。

[0011] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

1. 采用等离子溅射设备将金属导电粒子直接轰击到塑料基材的待电镀区域形成导电膜层，不使用传统的水电镀工艺中的六价铬，避免了使用六价铬可能对人体和环境造成危害的风险，安全环保，且电镀完成后的废水中不会含有六价铬，废水处理成本相对较低，有利于降低成本；

2. 通过传统的水电镀工艺得到的导电膜层的附着力为9N/cm，而本前处理工艺通过两次溅射金属导电粒子，第一次溅射的金属导电粒子嵌入到塑料基材中与塑料基材紧密连接，第二次溅射的金属导电粒子附着在塑料基材表面并与第一次溅射的金属导电粒子结合，致密性较好，得到的导电膜层的附着力为20N/cm，有效提升导电膜层的附着力，可靠性更好；

3. 传统的水电镀工艺仅能以电镀级ABS或ABS/PC作为塑料基材，适用范围小，而采用本前处理工艺镀膜，可适用于多种塑料基材，如ABS、ABS/PC、PC、PP、PA、PPA、PI等，适用范围广；

4. 将溅射镀膜时的温度控制在70℃以下，远低于塑料基材的热形变温度(约85℃)，溅射镀膜的过程中不会使塑料基材发生形变，稳定性较好。

## 附图说明

[0012] 图1为本发明的前处理工艺的流程示意图；

图2为经本前处理工艺处理的塑料基材的局部示意图；

图3为经本前处理工艺处理的塑料基材的实拍图。

## 具体实施方式

[0013] 以下结合附图1~3和实施例对本发明作进一步详细描述。

[0014] 实施例一：如图1~3所示，一种塑料电镀的前处理工艺，包括以下步骤：

S1、去除塑料基材表面的油脂；

S2、塑料基材上挂并移入真空室；

S3、真空室抽真空；

S4、对塑料基材进行离子清洗；

S5、在真空室内填充氩气；

S6、通过等离子溅射设备将金属导电粒子溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子嵌入到塑料基材中,且位于最外层的金属导电粒子伸出塑料基材表面;

S7、通过等离子溅射设备将金属导电粒子二次溅射到塑料基材的待电镀区域,该部分的金属导电粒子附着在塑料基材表面并与所述的步骤S6中的位于最外层的金属导电粒子相结合形成导电膜层;

S8、真空室再次抽真空;

S9、在真空室内填充空气;

S10、将塑料基材移出真空室并下挂。

[0015] 在步骤S6和步骤S7中,真空室的温度小于70℃。

[0016] 本实施例中,步骤S6中溅射金属导电粒子时的电源功率为30KW±3KW,金属导电粒子的沉积速率为3nm/s~5nm/s,由于步骤S6中金属导电粒子嵌入时的能量较大,长时间沉积将导致塑料基材应力集中现象,不易沉积太厚,故将第一次溅射的金属导电粒子嵌入到塑料基材中的深度h1控制在10nm~20nm,位于最外层的金属导电粒子略微伸出塑料基材表面即可。

[0017] 本实施例中,步骤S7中溅射金属导电粒子时的电源功率为15KW±1.5KW,金属导电粒子的沉积速率为1.5nm/s~3nm/s,金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度h2为10nm~80nm,厚度h2根据塑料基材的结构和功能进行适应性调整,使溅射完成后h1+h2的总和控制在20nm~100nm,第二次溅射金属导电粒子不仅能够提高导电膜层的致密性,而且能够消除应力。

[0018] 本实施例中,金属导电粒子通常采用铜离子,等离子溅射设备可采用欧瑞康(oerlikon)公司的INUBIA I6 Smart生产线、光驰(optorun)公司的NSC-2350离子溅射设备或爱发科(ULVAC)公司的离子溅射设备。

[0019] 实施例二:其余部分与实施例一相同,其不同之处在于步骤S6中溅射金属导电粒子时的电源功率为27KW,金属导电粒子的沉积速率为3nm/s,金属导电粒子嵌入到塑料基材中的深度h1为10nm。

[0020] 本实施例中,步骤S7中溅射金属导电粒子时的电源功率为13.5KW,金属导电粒子的沉积速率为1.5nm/s,金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度h2为10nm,此时h1+h2的总和为20nm。

[0021] 实施例三:其余部分与实施例一相同,其不同之处在于步骤S6中溅射金属导电粒子时的电源功率为33KW,金属导电粒子的沉积速率为5nm/s,金属导电粒子嵌入到塑料基材中的深度h1为20nm。

[0022] 本实施例中,步骤S7中溅射金属导电粒子时的电源功率为16.5KW,金属导电粒子的沉积速率为3nm/s,金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度为80nm,此时h1+h2的总和为100nm。

[0023] 实施例四:其余部分与实施例一相同,其不同之处在于步骤S7中金属导电粒子附着在塑料基材表面的厚度优选范围为30nm~60nm,使最终得到的塑料基材表面平整度较好,导电性能较佳。

[0024] 实施例五:其余部分与实施例一相同,其不同之处在于等离子溅射设备与塑料基材之间设置有粒子过滤设备,具体为采用90度弯管过滤方式,能够有效捕捉真空状态下塑

料基材和靶材表面逸出的迁移分子,过滤粒径大于 $2\mu\text{m}$ 的电弧颗粒,使金属导电粒子保持均匀一致,使最终得到的塑料基材表面更光滑,有利于后续电镀处理。

[0025] 图2中黑色的圆圈表示第一次溅射的金属导电粒子,白色的圆圈表示第二次溅射的金属导电粒子。

[0026] 图3为经本前处理工艺处理的塑料基材的实拍图,经两次溅射后在塑料基材上形成导电膜层,实测导电膜层两处的厚度分别为63nm和66nm。

[0027] 本塑料电镀的前处理工艺相对于传统的水电镀工艺,安全环保、适用范围广、可靠性较好以及成本更低,具体的成本约降低15%。

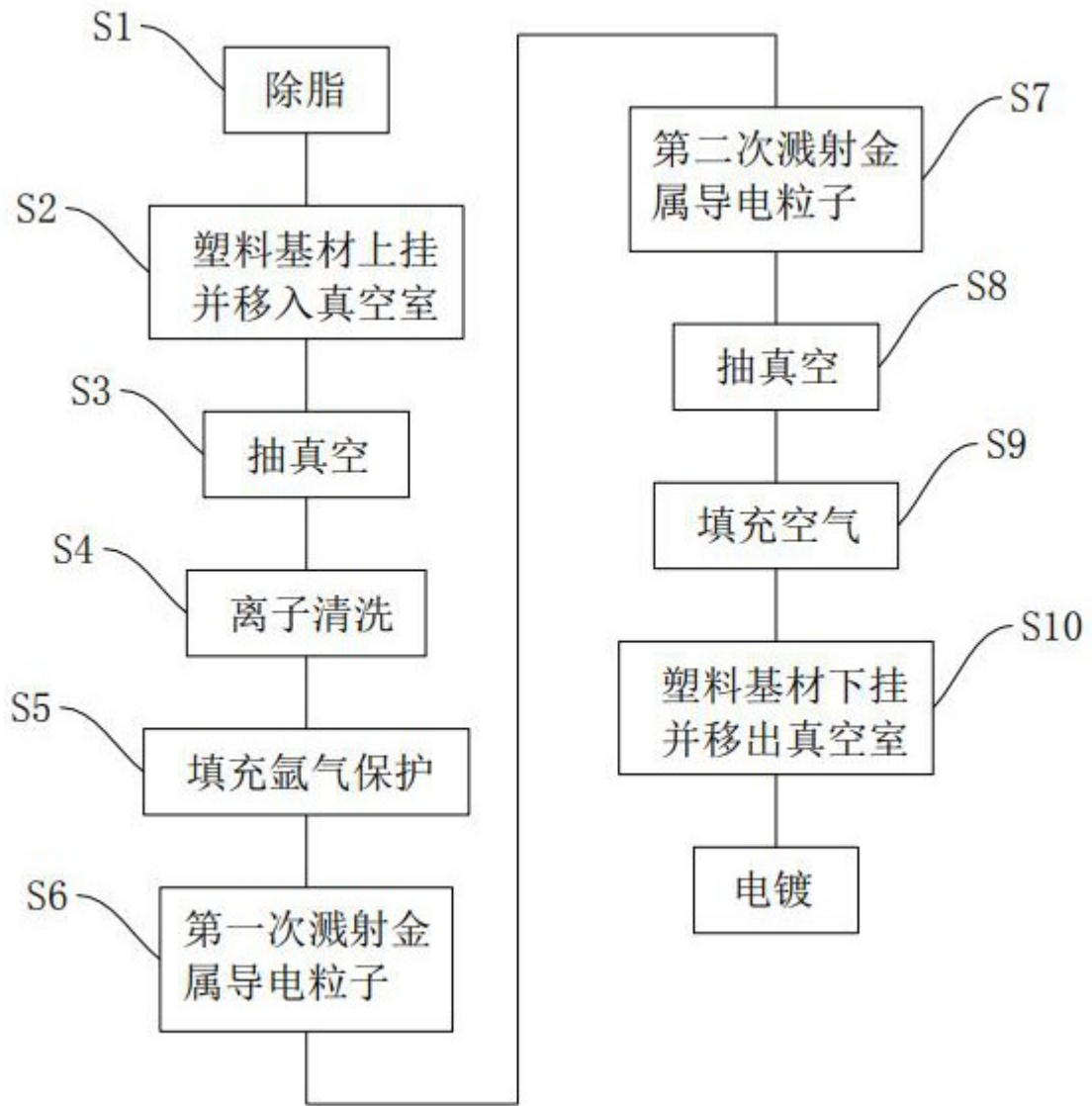


图1

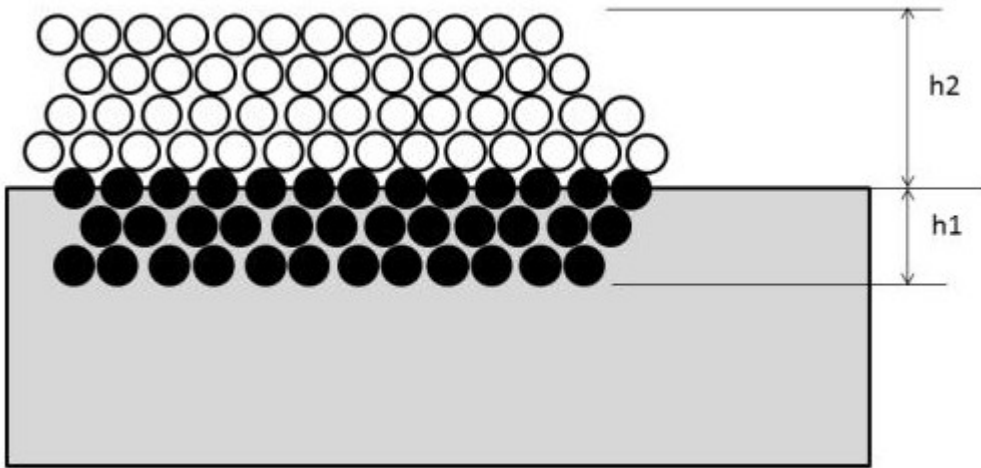


图2



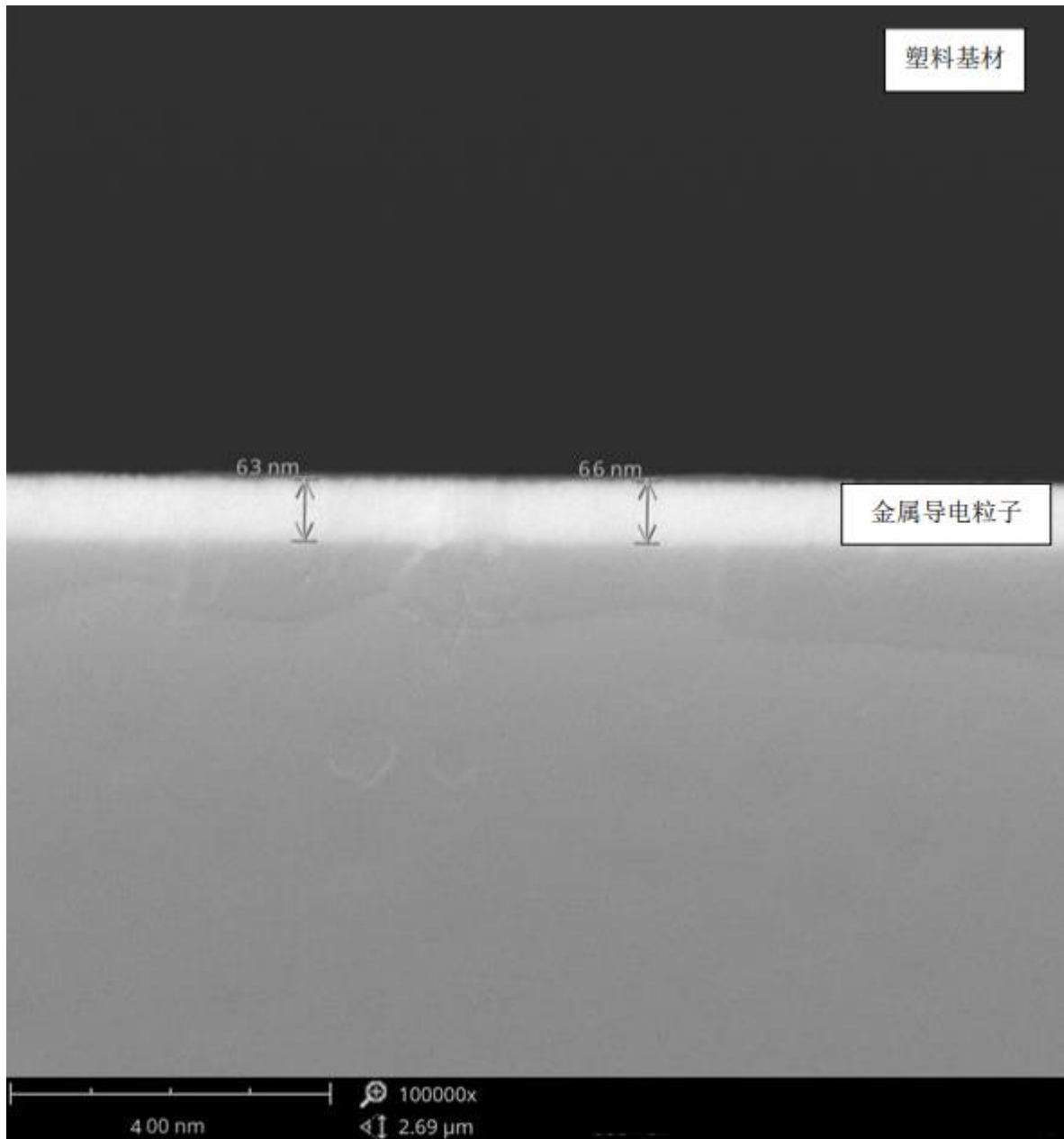


图3