



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108823548 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810730712.7

(22)申请日 2018.07.05

(71)申请人 江苏伟创真空镀膜科技有限公司  
地址 212300 江苏省镇江市丹阳市立曜路1号

(72)发明人 刘伟 张祖兴 张俊

(74)专利代理机构 苏州创策知识产权代理有限公司 32322

代理人 杨阳

(51) Int. Cl.

C23C 14/56(2006.01)

C23C 14/35(2006.01)

C23C 14/06(2006.01)

C23C 14/58(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种PVD古铜色镀膜工艺

(57)摘要

本发明提供一种PVD古铜色镀膜工艺,其步骤依次为:将样品置于真空环境中在单一镀膜室内采用多靶位连续磁控溅射方式镀深金黄色TiN膜形成第一半成品;真空环境真空度为 $3.0 \times 10^{-1} \text{Pa} \sim 5.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$ ,总气压为 $0.30 \text{Pa} \sim 0.50 \text{Pa}$ ,温度范围为 $20^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ ,氩气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ,氮气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ;在同一真空环境中在第一半成品上镀碳氧化物膜形成第二半成品;对第二半成品进行粗打磨和清洗形成第三半成品;对第三半成品进行精打磨和油漆处理形成一层硬度为2300HV的成品;对成品进行耐48小时人工汗测试,本发明能在真空环境中磁控溅射一次性镀好TiN+C使后处理过程得到简化。

1. 一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:包括如下处理步骤:

1) 将样品置于真空环境中在单一镀膜室内采用多靶位连续磁控溅射方式镀深金黄色TiN膜形成第一半成品:真空环境真空度为 $3.0 \times 10^{-1} \text{Pa} \sim 5.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$ ,总气压为 $0.30 \text{Pa} \sim 0.50 \text{Pa}$ ,温度范围为 $20^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ ,氩气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ,氮气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ;

2) 在同一真空环境中在第一半成品上镀碳氧化物膜形成第二半成品;

3) 对第二半成品进行粗打磨和清洗形成第三半成品;

4) 对第三半成品进行精打磨和油漆处理形成一层硬度为2300HV的成品;

5) 对成品进行耐48小时人工汗测试。

2. 根据权利要求1所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤3)中在对第二半成品进行清洗时将其放入常温水中,浸洗 $60 \text{s} \sim 90 \text{s}$ 。

3. 根据权利要求2所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤1)中进行磁控溅射时:靶电流范围为 $15 \text{A} \sim 30 \text{A}$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤1)中进行磁控溅射时:磁场强度为 $120 \text{Gs} \sim 900 \text{Gs}$ 。

5. 根据权利要求4所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤4)中成品薄膜厚度为 $2.5 \mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤4)中成品薄膜与钢材的摩擦系数为0.35。

7. 根据权利要求6所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤4)中成品薄膜的抗氧化温度为 $600^\circ\text{C}$ 。

8. 根据权利要求7所述的一种PVD古铜色镀膜工艺,其特征在于:所述步骤4)中成品薄膜的结构为纳米多层薄膜。

## 一种PVD古铜色镀膜工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及PVD镀膜技术领域,具体涉及一种PVD古铜色镀膜工艺。

### 背景技术

[0002] PVD (Physical Vapor Deposition) ---物理气相沉积:指利用物理过程实现物质转移,将原子或分子由源转移到基材表面上的过程。它的作用是可以使某些有特殊性能(强度高、耐磨性、散热性、耐腐蚀性等)的微粒喷涂在性能较低的母体上,使得母体具有更好的性能。PVD基本方法:真空蒸发、溅射、离子镀(空心阴极离子镀、热阴极离子镀、电弧离子镀、活性反应离子镀、射频离子镀、直流放电离子镀)。

[0003] PVD技术制备的薄膜具有高硬度、低摩擦系数、很好的耐磨损性和化学稳定性等优点。与CVD工艺相比,PVD工艺处理温度低,在600℃以下时对刀具材料的抗弯强度无影响;薄膜的内部应力状态为压应力,更适合对硬质合金精密复杂刀具的涂层;PVD 工艺对环境无不利影响,符合现代绿色制造的发展方向。

[0004] PVD磁控溅射:在真空环境和磁场的共同作用下,已被离化的惰性气体离子对靶材进行轰击,致使靶材以离子,原子或分子偶读形式被弹出并沉积在基体上形成薄膜。根据使用的电离电源的不同,导体和非导体材料均可作为靶材被溅射。

[0005] 现有技术有的仅采用渗氮镀氮化钛(TiN)膜,有的虽然后续还进行渗碳镀碳氧化物(C)膜,但不能一次性镀好(TiN+C),导致后处理相当复杂,且连续生产时成品的颜色质量不稳定,故有待改善。

### 发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的目的在于提供一种PVD古铜色镀膜工艺,能在真空中磁控溅射一次性镀好TiN+C使后处理过程得到简化。

[0007] 为实现上述目的,本发明之一种PVD古铜色镀膜工艺,包括如下处理步骤:

[0008] 1) 将样品置于真空环境中在单一镀膜室内采用多靶位连续磁控溅射方式镀深金黄色TiN膜形成第一半成品:真空环境真空度为 $3.0 \times 10^{-1} \text{Pa} \sim 5.0 \times 10^{-1} \text{Pa}$ ,总气压为 $0.30 \text{Pa} \sim 0.50 \text{Pa}$ ,温度范围为 $20^\circ\text{C} \sim 150^\circ\text{C}$ ,氩气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ,氮气流量为 $200 \text{Sccm} \sim 220 \text{Sccm}$ ;

[0009] 2) 在同一真空环境中在第一半成品上镀碳氧化物膜形成第二半成品;

[0010] 3) 对第二半成品进行粗打磨和清洗形成第三半成品;

[0011] 4) 对第三半成品进行精打磨和油漆处理形成一层硬度为2300HV 的成品;

[0012] 5) 对成品进行耐48小时人工汗测试。

[0013] 优选地,所述步骤3)中在对第二半成品进行清洗时将其放入常温水中,浸洗60s~90s。

[0014] 优选地,所述步骤1)中进行磁控溅射时:靶电流范围为15A~30A。

[0015] 优选地,所述步骤1)中进行磁控溅射时:磁场强度为120Gs~900Gs。

[0016] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜厚度为 $2.5\mu\text{m}$ 。

[0017] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜与钢材的摩擦系数为0.35。

[0018] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜的抗氧化温度为 $600^{\circ}\text{C}$ 。

[0019] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜的结构为纳米多层薄膜。

[0020] 本发明与现有技术相比,其有益效果是:

[0021] 本发明相对圆桶机镀膜而言具有颜色均匀的优势,且可以连续生产;相对真空蒸发镀膜而言与基材的结合力较强,不容易掉膜;相对多弧离子镀膜而言颗粒较小,不容易发朦;且采用连续磁控溅射方式镀膜,能在真空环境中磁控溅射一次性镀好TiN+C 使后处理过程得到简化,且有利于保证连续生产时成品的颜色质量;采用单一镀膜室多靶位镀膜,有利于形成致密的薄膜,且表面光洁度较高;得到的古铜色成品薄膜性能很好:硬度达2300HV,与钢材的摩擦系数为0.35,抗氧化温度达 $600^{\circ}\text{C}$ 。

### 具体实施方式

[0022] 为详细说明本发明之技术内容、构造特征、所达成目的及功效,以下兹例举实施例详予说明。

[0023] 本发明提供一种PVD古铜色镀膜工艺,包括如下处理步骤:

[0024] 1)将样品置于真空环境中在单一镀膜室内采用多靶位连续磁控溅射方式镀深金黄色TiN膜形成第一半成品:真空环境真空度为 $3.0 \times 10^{-1}\text{Pa} \sim 5.0 \times 10^{-1}\text{Pa}$ ,总气压为 $0.30\text{Pa} \sim 0.50\text{Pa}$ ,温度范围为 $20^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ,氩气流量为 $200\text{Sccm} \sim 220\text{Sccm}$ ,氮气流量为 $200\text{Sccm} \sim 220\text{Sccm}$ ;

[0025] 2)在同一真空环境中在第一半成品上镀碳氧化物膜形成第二半成品;

[0026] 3)对第二半成品进行粗打磨和清洗形成第三半成品;

[0027] 4)对第三半成品进行精打磨和油漆处理形成一层硬度为2300HV 的成品;

[0028] 5)对成品进行耐48小时人工汗测试。

[0029] 通过采用上述技术方案,本发明相对圆桶机镀膜而言具有颜色均匀的优势,且可以连续生产;相对真空蒸发镀膜而言与基材的结合力较强,不容易掉膜;相对多弧离子镀膜而言颗粒较小,不容易发朦;且采用连续磁控溅射方式镀膜,能在真空环境中磁控溅射一次性镀好TiN+C使后处理过程得到简化,且有利于保证连续生产时成品的颜色质量;采用单一镀膜室多靶位镀膜,有利于形成致密的薄膜,且表面光洁度较高;得到的古铜色成品薄膜为纳米级多层膜且性能很好:硬度达2300HV,与钢材的摩擦系数为0.35,抗氧化温度达 $600^{\circ}\text{C}$ ;并且对成品进行耐48小时人工汗的严格测试,确保成品质量。

[0030] 优选地,所述步骤3)中在对第二半成品进行清洗时将其放入常温水中,浸洗 $60\text{s} \sim 90\text{s}$ 。

[0031] 通过采用上述技术方案,在常温水中浸洗 $60\text{s} \sim 90\text{s}$ ,能够更好地去除表面残留的杂质及混合物,大大提高了第二半成品表面的平滑度,有利于提高表面与金属物相沉积膜层的结合力。

[0032] 优选地,所述步骤1)中进行磁控溅射时:靶电流范围为 $15\text{A} \sim 30\text{A}$ 。

[0033] 通过采用上述技术方案,有利于确保薄膜的细腻质感,有利于控制膜料反应颗粒的大小,从而实现膜层的致密结构和更好的耐腐性能。

- [0034] 优选地,所述步骤1)中进行磁控溅射时:磁场强度为 120Gs~900Gs。
- [0035] 通过采用上述技术方案,有利于提高镀膜层的致密性,提高镀膜的结合力,保证溅射薄膜的成膜质量,从而实现耐磨损、防腐蚀、绝缘或导电、改善脱模性能等各种需求。
- [0036] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜厚度为2.5 $\mu$ m。
- [0037] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜与钢材的摩擦系数为0.35。
- [0038] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜的耐氧化温度为600 $^{\circ}$ C。
- [0039] 优选地,所述步骤4)中成品薄膜的结构为纳米多层薄膜。
- [0040] 通过采用上述技术方案,通过严格控制薄膜厚度等参数,实现薄膜的细腻质感,确保镀膜的结合力、膜层的致密结构和更好的耐腐性能。
- [0041] 综上所述,仅为本发明之较佳实施例,不以此限定本发明的保护范围,凡依本发明专利范围及说明书内容所作的等效变化与修饰,皆为本发明专利涵盖的范围之内。