



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106086760 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610691838.9

(22)申请日 2016.08.19

(71)申请人 富耐克超硬材料股份有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新区冬青街
16号

(72)发明人 雷君 王聚云 陈培

(74)专利代理机构 郑州德勤知识产权代理有限
公司 41128

代理人 黄军委

(51) Int. Cl.

C23C 4/129(2016.01)

C23C 4/06(2016.01)

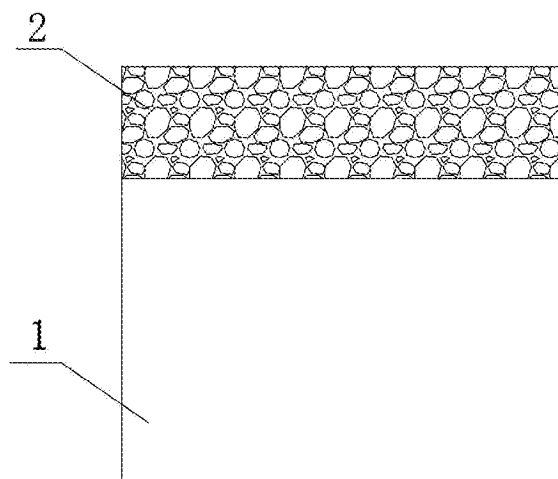
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

耐磨复合涂层及其制备方法和应用

(57)摘要

本发明提供一种耐磨复合涂层的制备方法，其步骤包括：将立方氮化硼复合微粉采用超音速火焰喷涂法喷涂在预喷涂基体表面，制得耐磨复合涂层，其中，所述立方氮化硼复合微粉是在立方氮化硼微粉表面包覆金属镍制得的，所述金属镍的总质量占所述立方氮化硼复合微粉总质量的30%~70%。该制备方法工艺简单，易于实现自动化生产。本发明还提供由该方法制得的耐磨复合涂层及其应用，所述耐磨复合涂层耐磨性能优异并且所述耐磨复合涂层与基体结合力强，延长了喷涂有所述耐磨复合涂层的工件使用寿命。



1. 一种耐磨复合涂层的制备方法,其步骤包括:将立方氮化硼复合微粉采用超音速火焰喷涂法喷涂在预喷涂基体表面,制得耐磨复合涂层,其中,所述立方氮化硼复合微粉是在立方氮化硼微粉表面包覆金属镍制得的,所述金属镍的总质量占所述立方氮化硼复合微粉总质量的30%~70%。

2. 根据权利要求1所述的耐磨复合涂层的制备方法,其特征在于,所述超音速火焰喷涂法工艺参数为:燃料压力为0.75 MPa~1.4 MPa、燃料流量为7 L/h~15 L/h、氧气压力为0.75 MPa~1.90 MPa、氧气流量为12 L/h~18 L/h、送粉流量为6 kg/h~10 kg/h、送粉气体为氮气、喷涂距离为280 mm~350 mm。

3. 根据权利要求1或2所述的耐磨复合涂层的制备方法,其特征在于,制得的所述耐磨复合涂层的厚度为200微米~400微米。

4. 根据权利要求3所述的耐磨复合涂层的制备方法,其特征在于,所述立方氮化硼复合微粉的粒径为10微米~45微米。

5. 根据权利要求4所述的耐磨复合涂层的制备方法,其特征在于,它还包括对所述预涂覆基体依次进行清除油、喷砂除锈毛化处理的步骤。

6. 一种由权利要求1~5任一项所述的制备方法制得的耐磨复合涂层,其特征在于,它包括用于承载所述耐磨复合涂层的预喷涂基体和沉积在所述预喷涂基体表面的所述耐磨复合涂层,其中,在所述耐磨复合涂层中,所述金属镍包覆在所述立方氮化硼晶体表面,且所述金属镍的总质量占所述表面包覆有金属镍的立方氮化硼晶体总质量的30%~70%。

7. 根据权利要求6所述的耐磨复合涂层,其特征在于,所述预喷涂基体为铸铁基体、45#钢基体或模具钢基体。

8. 一种权利要求6或7所述耐磨复合涂层的应用,其特征在于,所述耐磨复合涂层应用在模具或机械零部件上。

耐磨复合涂层及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及涂层技术领域,具体的说,涉及了一种耐磨复合涂层及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 在工业制造行业中,许多工件由于表面的局部磨损、腐蚀等问题而引起表面失效,如模具钢的磨损、矿业冶金行业中钢板的磨损问题、火力发电厂管道内壁的磨损、风轮机的叶片、建材破碎设备等,都会因为工件表面磨损、腐蚀等问题导致设备要经常进行维修甚至直接报废,从而造成巨大的经济损失。现有技术中,通常采用热喷涂法或电镀法在工件表面涂覆一层如金刚石、立方氮化硼等材料的超硬耐磨层,但由于单一的金金刚石、立方氮化硼与基体之间润湿性差,导致涂层与基体的结合力较弱,同时,在热喷涂工艺中,单一的立方氮化硼粉体易发生相变,且很难与基体形成紧密结合界面,直接影响着涂层的使用性能。

[0003] 为了解决以上存在的问题,人们一直在寻求一种理想的技术解决方案。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足,从而提供一种层间结合力强、内应力低、耐磨耐腐蚀性能好及热稳定性好的耐磨复合涂层及其制备方法和应用。

[0005] 为了实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:一种耐磨复合涂层的制备方法,它的步骤包括:将立方氮化硼复合微粉采用超音速火焰喷涂法喷涂在预喷涂基体表面,制得耐磨复合涂层,其中,所述立方氮化硼复合微粉是在立方氮化硼微粉表面包覆金属镍制得的,所述金属镍的总质量占所述立方氮化硼复合微粉总质量的30%~70%。

[0006] 基于上述,所述超音速火焰喷涂法工艺参数为:燃料压力为0.75 MPa~1.4 MPa、燃料流量为7 L/h~15 L/h、氧气压力为0.75 MPa~1.90 MPa、氧气流量为12 L/h~18 L/h、送粉流量为6 kg/h~10 kg/h、送粉气体为氮气、喷涂距离为280 mm~350 mm。

[0007] 基于上述,制得的所述耐磨复合涂层的厚度为200微米~400微米。

[0008] 基于上述,所述立方氮化硼复合微粉的粒径为10微米~45微米。

[0009] 基于上述,所述耐磨复合涂层的制备方法还包括对所述预涂覆基体依次进行清理除油、喷砂除锈毛化处理的步骤。

[0010] 本发明还提供一种由权所述的制备方法制得的耐磨复合涂层,它包括用于承载所述耐磨复合涂层的预喷涂基体和沉积在所述预喷涂基体表面的所述耐磨复合涂层,其中,在所述耐磨复合涂层中,所述金属镍包覆在所述立方氮化硼晶体表面,且所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的30%~70%。

[0011] 基于上述,所述预喷涂基体为铸铁基体、45#钢基体或模具钢基体。

[0012] 本发明还提供一种所述耐磨复合涂层的应用,所述耐磨复合涂层应用在模具或机械零部件上。

[0013] 本发明相对现有技术具有突出的实质性特点和显著的进步,具体的说,本发明在

以表面存在有金属镍的立方氮化硼复合微粉为喷涂原料,采用具有较高喷射速度的超音速火焰喷涂工艺,在预喷涂基体上喷涂一层耐磨复合涂层,利用所述耐磨复合涂层中的包覆在立方氮化硼晶体表面的金属镍,缓解了单一的立方氮化硼与金属基体材料之间存在的热膨胀系数大和浸润性较差的问题。显著改善了所述耐磨复合涂层与预涂覆基体的结合性能,提高了该复合涂层与基体之间的结合强度。

[0014] 同时,热喷涂材料采用表面含有金属镍的立方氮化硼复合微粉,避免了喷涂过程中立方氮化硼粉体发生六方晶型转变,保留了立方氮化硼特有的高硬度、耐磨性能好,进而保证了所述耐磨复合涂层具有较好耐磨性和较高的硬度,从而大大增加了喷涂有该耐磨复合涂层的钢材表面的耐磨性、加强了设备表面抗腐蚀的能力从而延长设备的使用寿命、降低了维修费用、提高工业生产效率。本发明所提供的制备方法工艺简单、易于实现自动化生产。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例1提供的表面涂覆有耐磨复合涂层结构的工件示意图。

[0016] 图中:1、预喷涂基体;2、耐磨复合涂层。

具体实施方式

[0017] 下面通过具体实施方式,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0018] 实施例1

本实施例提供一种耐磨复合涂层的制备方法,它包括以下步骤:

首先对预喷涂基体表面进行脱脂、除油处理,然后采用粒度为24目的白刚玉、以不小于120 m/s的喷砂速度对其进行喷砂除锈毛化处理,从而制得具有清洁、粗糙表面的经过处理的预喷涂基体。

[0019] 然后通过采用0.75 MPa的燃料压力、7 L/h的燃料流量、0.75 MPa的氧气压力、12 L/h的氧气流量、以氮气为送粉气体并以6 kg/h的送粉流量的超音速火焰喷涂法、以表面包覆有金属镍的立方氮化硼复合微粉为喷涂原料、以280 mm为喷涂距离在所述经过处理后的预喷涂基体表面喷涂耐磨复合涂层。

[0020] 其中,本实施例中,所述预喷涂基体为45#钢基体、所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的70%、所述耐磨复合涂层的厚度为200微米、所述表面包覆有金属镍的立方氮化硼复合微粉的粒径为10微米~45微米。

[0021] 本实施例还提供一种由上述制备方法制得的耐磨复合涂层,其结构如图1所示,它包括用于承载所述耐磨复合涂层的45#钢基体1以及喷涂在所述45#钢表面的耐磨复合涂层2,其中,在所述掺杂有金属镍耐磨复合涂层中,所述金属镍包覆在所述立方氮化硼晶体表面,且所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的70%。

[0022] 本发明还提供一种所述耐磨复合涂层的应用,所述耐磨复合涂层喷涂45#工件表面及45#钢板的表面作为耐磨工具。

[0023] 实施例2

本实施例提供一种耐磨复合涂层的制备方法,具体步骤与实施例1中的步骤大致相同,不同之处在于:

本实施例中的超音速火焰喷涂法的工艺参数为：燃料压力为1.4 MPa、燃气流量为15 L/h、氧气压力为1.9 MPa、氧气流量为18 L/h、送粉流量为10 kg/h、送粉气体为氮气、喷涂距离为350 mm；且所述预喷涂基体为模具钢基体、所述金属镍的总质量占所述表面包覆有金属镍的立方氮化硼晶体总质量的60%。

[0024] 本实施例还提供一种耐磨复合涂层，具体结构与实施例1中的耐磨复合涂层结构大致相同，不同之处在于：

所述预喷涂基体为模具钢基体，所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的60%，所述耐磨复合涂层的厚度为400微米，所述表面包覆有金属镍的立方氮化硼复合微粉的粒径为10微米~45微米。

[0025] 本实施例还提供一种所述耐磨复合涂层的应用，所述耐磨复合涂层喷涂在模具钢表面，来制备一种表面喷涂有耐磨复合涂层的拉丝模具。

[0026] 实施例3

本实施例提供一种耐磨复合涂层的制备方法，具体步骤与实施例1中的步骤大致相同，不同之处在于：

本实施例中的超音速火焰喷涂法的工艺参数为：燃料压力为1.0 MPa、燃气流量为10 L/h、氧气压力为1.5 MPa、氧气流量为15 L/h、送粉流量为8 kg/h、送粉气体为氮气、喷涂距离为300 mm；且所述预喷涂基体为铸铁基体、所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的30%。

[0027] 本实施例还提供一种耐磨复合涂层，具体结构与实施例1中的耐磨复合涂层结构大致相同，不同之处在于：

所述预喷涂基体为铸铁基体、所述金属镍的总质量占表面包覆有金属镍的所述立方氮化硼晶体总质量的30%、所述耐磨复合涂层的厚度为300微米、所述表面包覆有金属镍的立方氮化硼复合微粉的粒径为10微米~45微米。

[0028] 本实施例还提供一种所述耐磨复合涂层的应用，所述耐磨复合涂层喷涂在铸铁基体表面，来制备一种表面喷涂有耐磨复合涂层的铸铁工件。

[0029] 性能测试

分别对实施例1~3所提供的耐磨复合涂层进行维氏硬度、层间结合力、掺杂有金属镍的立方氮化硼复合涂层中的六方氮化硼进行检测，检测结果如表1所示。由表中可以看出，实施例1~3所提供的所述耐磨复合涂层均具有较高的维氏硬度和较强的层间结合力，同时在所述耐磨复合涂层中均未发现有六方氮化硼成分，从而验证了表面包覆的金属镍可以防止立方氮化硼微粉在喷涂过程中发生六方晶型相变。

[0030] 表1、实施例1~3提供的耐磨复合涂层性能检测

	维氏硬度	层间结合力	六方氮化硼含量
实施例1	1950	70 Mpa	无
实施例2	1850	72 Mpa	无
实施例3	1900	69 Mpa	无

最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制；尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换；而不脱离本发明技

术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

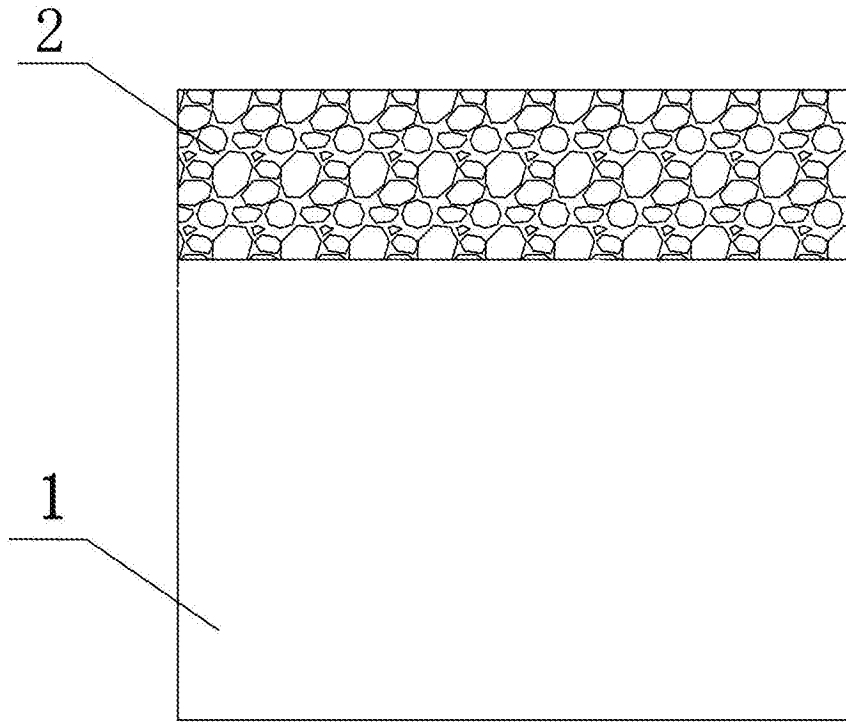


图1