



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115121879 A

(43) 申请公布日 2022.09.30

(21) 申请号 202210967875.3

(22) 申请日 2022.08.12

(71) 申请人 哈尔滨工具厂

地址 150088 黑龙江省哈尔滨市南岗区王
岗镇新农路29号

(72) 发明人 朱景臣

(74) 专利代理机构 北京博尔赫知识产权代理事
务所(普通合伙) 16045

专利代理师 王灿

(51) Int. Cl.

B23F 21/18 (2006.01)

B23P 15/34 (2006.01)

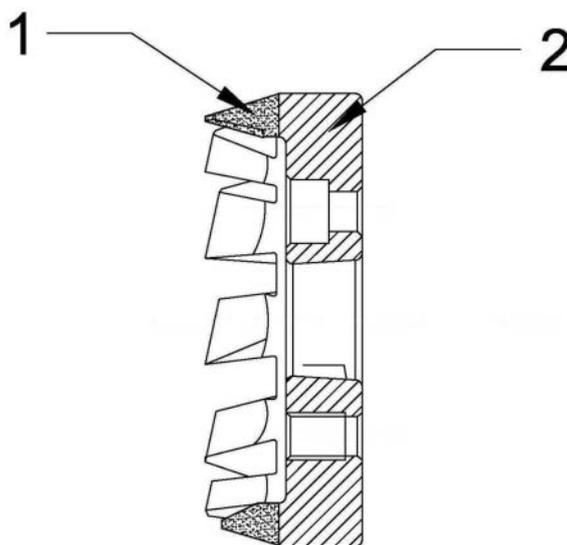
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种复合法弧齿锥齿轮铣刀及其加工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种复合法弧齿锥齿轮铣刀,包括粉末冶金高速钢刀齿和高速钢刀本体;所述高合金粉末冶金高速钢刀齿包覆设置于所述高速钢刀本体上表面,且所述高合金粉末冶金高速钢刀齿与所述高速钢刀本体的结合面互相充分侵入融合成一体结构。本发明该复合法弧齿锥齿轮铣刀降低了高合金粉末冶金高速钢的使用占比,仅参与切削部分采用高性能粉末冶金材料,其余部分采用普通高速钢降低制造成本,节约原料成本至整体刀具50%以上;结合部稳定无开裂,热处理后余量小易加工,从而大大改善了传统钎焊刀具焊接易开裂开焊缺陷;更加有效的改善了传统焊接加工余量过大问题,提高了产品加工效率。



1. 一种复合法弧齿锥齿轮铣刀,其特征在于,包括高合金粉末冶金高速钢刀齿(1)和高速钢刀本体(2);所述高合金粉末冶金高速钢刀齿(1)包覆设置于所述高速钢刀本体(2)上表面,且所述高合金粉末冶金高速钢刀齿(1)与所述高速钢刀本体(2)的结合面互相充分侵入融合成一体结构。

2. 根据权利要求1所述的一种复合法弧齿锥齿轮铣刀,其特征在于,所述高速钢刀本体(2)中留有预车去的芯部部分。

3. 一种如上述权利要求1-2任一项中所述的复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1) 根据成品铣刀刀具的结构尺寸,确定铣刀刀具的坯料尺寸,同种公称直径铣刀刀具拟定通用规格坯料;

步骤2) 采用工具钢及低合金高速钢加工高速钢刀本体(2)部分,并留有加工余量;

步骤3) 清洁高速钢刀本体(2)的预结合部分,保证其表面无油无水无锈迹;

步骤4) 将经过计算收缩量后的包套(3)焊接于高速钢刀本体(2)的预结合部分;

步骤5) 将包套(3)空间内加满高合金粉末冶金高速钢并震实后进行冷等静压;

步骤6) 对包套(3)进行抽真空,且在抽真空的同时增温脱气;同时在抽真空口打褶密封前,用真空表持续测量包套(3)内真空度变化,避免包套(3)漏气;

步骤7) 待将包套(3)真空密封后,将多个预处理坯料码叠并紧固,进入热等静压机;

步骤8) 完成热等静压工艺后,降温后去除包套(3),得到具有高合金粉末冶金高速钢刀齿(1)的复合法弧齿锥齿轮铣刀初坯;

步骤9) 进行后续常规铣刀刀具加工步骤,得到最终的复合法弧齿锥齿轮铣刀。

4. 根据权利要求3所述的一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺,其特征在于,所述步骤6)中将包套(3)内抽真空至 $\leq 2\text{Pa}$,增温至 350°C 。

一种复合法弧齿锥齿轮铣刀及其加工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及金属切削刀具技术领域,更具体地说是涉及一种复合法弧齿锥齿轮铣刀及其加工工艺。

背景技术

[0002] 旋锥齿轮因其颤动平稳和承载能力高,广泛应用于汽车、拖拉机、航空、机床等工业领域。这些齿轮为了提高其加工效率及精度在批量生产是均以应用专用的弧齿锥齿轮铣齿机及弧齿锥齿轮刀具进行加工。切削刀具的形式分为一刀盘和刀齿组合式的及整体结构铣刀,公称直径在1/2”至6”的弧齿锥齿轮刀具多数会采用整体结构。随着齿轮制造行业的要求不断提升,刀具的材料也从原有的M2到M35发展到现在更愿意采用asp20522030、S390等粉末冶金高速钢。无论组合式的刀体或者是整体结构的铣刀,最终参与切削并可重复研磨的刃部仅占整个刀体的1/3甚至更低。完成使用寿命后大部分高性能材料的刀体即被废弃,制造原料成本及使用超高。且以往采用钎焊加工复合刀具,对结合面的要求较高,机加工及手工参与较多,分步热处理复合工艺为保证半成品加工余量,而造成余量过大造成后续磨齿工序效率下降,产品稳定均一化程度不理想,因此需要着重开发一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺。且现有刀具多采用整体结构及刀齿及刀体均采用相同材质的整体结构加工,加工原料为整体的棒料,而在刀具实际工作部分不到整个刀具体积的十几分之一,其余刀体部分不参与切削对于大公称直径的整体刀具(6英寸)甚至不到20分之一。而采用复合法加工的方法多为银钎焊接或者闪光对焊等焊接工艺,焊接面及焊材本身存在无可避免的缺陷:焊接结合面氧化,高温应力改变造成材质变形、焊材本身问题造成热处理时开焊等问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种复合法弧齿锥齿轮铣刀及其加工工艺,目的就是为了解决上述之不足而提供。本发明采用热等静压粉末冶金的方法直接将高合金粉末冶金高速钢与普通高速钢材质(工具钢及低合金高速钢)在高温高压(130Mpa)的环境下,使得粉末冶金高速钢100%致密化的同时且两种材质紧密结合,在接合面两种材质充分侵入融合成整体结构,改善了因传统焊接造成的结构缺陷,并且两种材质在热处理过程中也不会因其结合部分材质物理特性造成溶蚀开焊。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采取了如下技术方案:

[0005] 一种复合法弧齿锥齿轮铣刀,包括粉末冶金高速钢刀齿和高速钢刀本体;所述高合金粉末冶金高速钢刀齿包覆设置于所述高速钢刀本体上表面,且所述高合金粉末冶金高速钢刀齿与所述高速钢刀本体的结合面互相充分侵入融合成一体结构。

[0006] 优选地,所述高速钢刀本体中留有预车去的芯部部分;旨在为了控制在粉末致密化的同时确保其在热等静压过程中的形变程度,并进一步减少了高合金粉末冶金高速钢粉末的消耗。

[0007] 同时,本发明还提供了一种上述复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺,包括以下步骤:

[0008] 步骤1) 根据成品铣刀刀具的结构尺寸,确定铣刀刀具的坯料尺寸,同种公称直径铣刀刀具拟定通用规格坯料;

[0009] 步骤2) 采用工具钢及低合金高速钢加工高速钢刀本体部分,并留有加工余量;

[0010] 步骤3) 清洁高速钢刀本体的预结合部分,保证其表面无油无水无锈迹;

[0011] 步骤4) 将经过计算收缩量后的包套焊接于高速钢刀本体的预结合部分;

[0012] 步骤5) 将包套空间内加满高合金粉末冶金高速钢并震实后进行冷等静压;

[0013] 步骤6) 对包套进行抽真空,且在抽真空的同时增温脱气;同时在抽真空口打褶密封前,用真空表持续测量包套内真空度变化,避免包套漏气;

[0014] 步骤7) 待将包套真空密封后,将多个预处理坯料码叠并紧固,进入热等静压机;

[0015] 步骤8) 完成热等静压工艺后,降温后去除包套,得到具有高合金粉末冶金高速钢刀齿的复合法弧齿锥齿轮铣刀初坯;

[0016] 步骤9) 进行后续常规铣刀刀具加工步骤,得到最终的复合法弧齿锥齿轮铣刀。

[0017] 优选地,所述步骤6) 中将包套内抽真空至 $\leq 2\text{Pa}$,增温至 350°C 。

[0018] 本发明相对于现有技术取得了以下技术效果:

[0019] 本发明该复合法弧齿锥齿轮铣刀降低了高合金粉末冶金高速钢的使用占比,仅参与切削部分采用高性能粉末冶金材料,其余部分采用普通高速钢降低制造成本,节约原料成本至整体刀具50%以上;结合部稳定无开裂,热处理后余量小易加工,从而大大改善了传统钎焊刀具焊接易开裂开焊缺陷;更加有效的改善了传统焊接加工余量过大问题,提高了产品加工效率。

附图说明

[0020] 图1为本发明一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的截面示意图;

[0021] 图2为本发明一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的俯视图;

[0022] 图3为本发明一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺的热等静压装料示意图;

[0023] 图4为本发明一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的刀具半成品(除去包套及芯部)示意图;

[0024] 图5为本发明一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的刀具成品示意图。

[0025] 图中:1、高合金粉末冶金高速钢刀齿;2、高速钢刀体;3、包套。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 实施例1

[0028] 参照图1-2所示一种复合法弧齿锥齿轮铣刀,包括高合金粉末冶金高速钢刀齿和高速钢刀本体;所述高合金粉末冶金高速钢刀齿1包覆设置于所述高速钢刀本体2上表面,

且所述高合金粉末冶金高速钢刀齿1与所述高速钢刀本体2的结合面互相充分侵入融合成一体结构。

[0029] 作为本实例的优选或可选的方式,所述高速钢刀本体2中留有预车去的芯部部分。

[0030] 实施例2

[0031] 参照图3-5所示一种复合法弧齿锥齿轮铣刀的加工工艺,包括以下步骤:

[0032] 步骤1) 根据成品铣刀刀具的结构尺寸,确定铣刀刀具的坯料尺寸,同种公称直径铣刀刀具拟定通用规格坯料;

[0033] 步骤2) 采用工具钢及低合金高速钢加工高速钢刀本体2部分,并留有加工余量;

[0034] 步骤3) 清洁高速钢刀本体2的预结合部分,保证其表面无油无水无锈迹;

[0035] 步骤4) 将经过计算收缩量后的包套3焊接于高速钢刀本体2的预结合部分;

[0036] 步骤5) 将包套3空间内加满高合金粉末冶金高速钢并震实后进行冷等静压;

[0037] 步骤6) 对包套3进行抽真空,且在抽真空的同时增温脱气;同时在抽真空口打褶密封前,用真空表持续测量包套3内真空度变化,避免包套3漏气;

[0038] 步骤7) 待将包套3真空密封后,将多个预处理坯料码叠并紧固,进入热等静压机;

[0039] 步骤8) 完成热等静压工艺后,降温后去除包套3,得到具有高合金粉末冶金高速钢刀齿1的复合法弧齿锥齿轮铣刀初坯;

[0040] 步骤9) 进行后续常规铣刀刀具加工步骤,得到最终的复合法弧齿锥齿轮铣刀。

[0041] 作为本实施例的优选或可选方式,步骤6) 中将包套3内抽真空至 $\leq 2\text{Pa}$,增温至 $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

[0042] 本发明该复合法弧齿锥齿轮铣刀降低了高合金粉末冶金高速钢的使用占比,仅参与切削部分采用高性能粉末冶金材料,其余部分采用普通高速钢降低制造成本,节约原料成本至整体刀具50%以上;结合部稳定无开裂,热处理后余量小易加工,从而大大改善了传统钎焊刀具焊接易开裂开焊缺陷;更加有效的改善了传统焊接加工余量过大问题,提高了产品加工效率。

[0043] 以上所述,仅是本发明较佳实施例而已,并非对本发明的技术范围作任何限制,故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

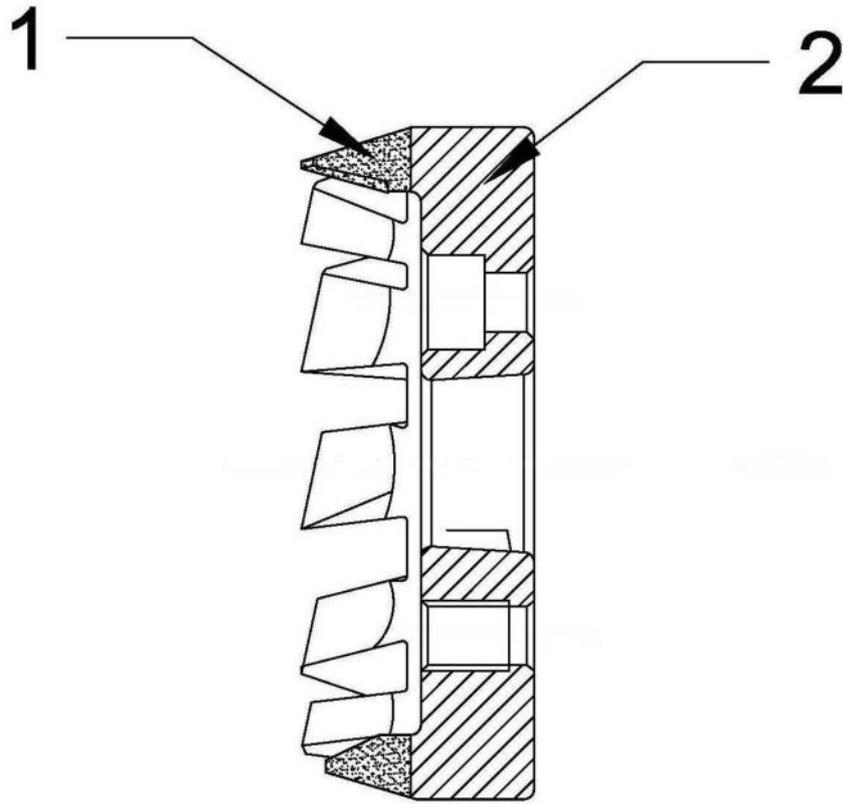


图1

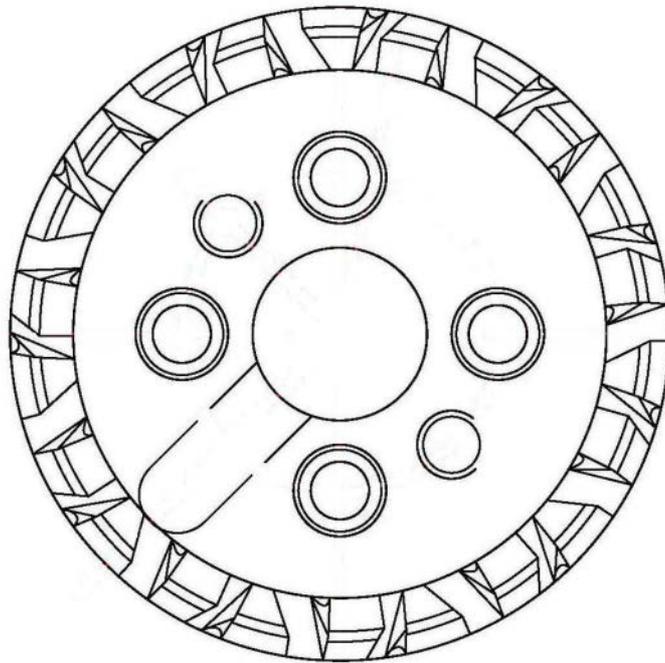


图2

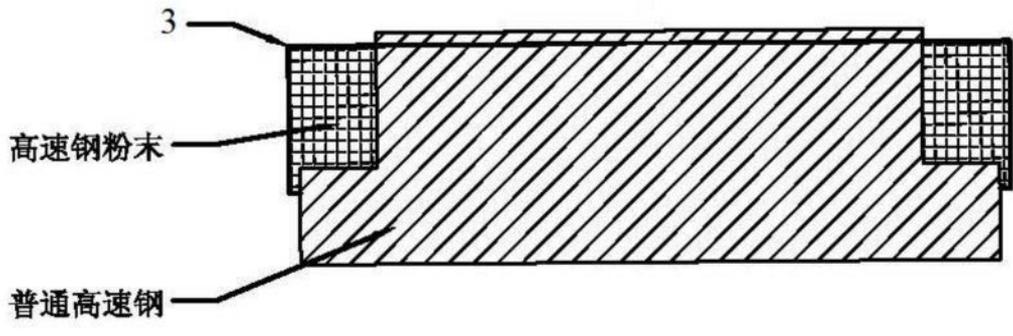


图3

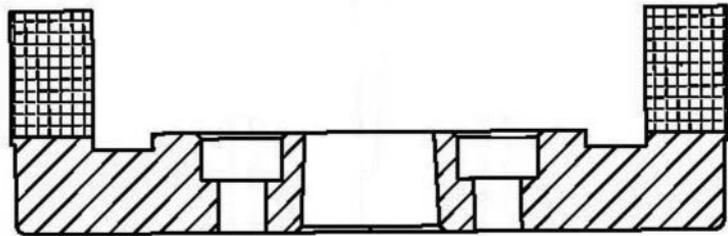


图4

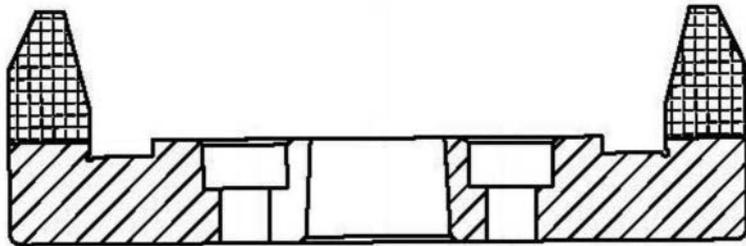


图5