



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114226714 A

(43) 申请公布日 2022.03.25

(21) 申请号 202111549807.7

(22) 申请日 2021.12.17

(71) 申请人 武汉苏泊尔炊具有限公司

地址 430051 湖北省武汉市汉阳区金色一路8号

(72) 发明人 张明 瞿义生 王业友

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘奕晴 尹淑梅

(51) Int. Cl.

B22F 1/10 (2022.01)

B22F 9/02 (2006.01)

B22F 5/00 (2006.01)

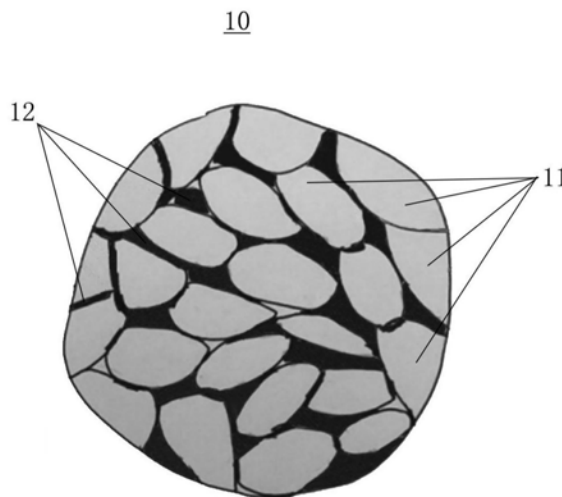
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

粉末冶金材料及其制备方法和其应用

(57) 摘要

本申请提供了粉末冶金材料及其制备方法和应用,所述粉末冶金材料具有颗粒形式,每个颗粒包括初始粉末冶金材料、第一材料和粘结剂,第一材料掺杂在所述初始粉末冶金材料中,粘结剂用于将初始粉末冶金材料和第一材料相互粘结,其中,第一材料的抗拉强度高于初始粉末冶金材料的抗拉强度。根据本申请实施例的粉末冶金材料,相较于初始粉末冶金材料的应力得到减小,因此能够应用于制备厚度或者应力不均的产品。



1. 一种粉末冶金材料,其特征在于,所述粉末冶金材料具有颗粒形式,每个颗粒包括:
初始粉末冶金材料;
第一材料,所述第一材料掺杂在所述初始粉末冶金材料中;
粘结剂,将所述初始粉末冶金材料和第一材料相互粘结,其中,所述第一材料的抗拉强度高于所述初始粉末冶金材料的抗拉强度。
2. 根据权利要求1所述的粉末冶金材料,其特征在于,
所述初始粉末冶金材料包括金属类粉末冶金材料和非金属陶瓷类粉末冶金材料中的至少一种,
所述第一材料包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种,
所述粘结剂包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种。
3. 根据权利要求2所述的粉末冶金材料,其特征在于,
所述金属类粉末冶金材料包括钨钴类粉末冶金材料、钨钴钛类粉末冶金材料、钨钛钽类粉末冶金材料、钨钛钽铌类粉末冶金材料、铁-碳粉末合金材料、铁-硫-碳粉末合金材料和铜基粉末冶金材料中的至少一种;所述非金属陶瓷类粉末冶金材料包括氧化钛、氮化钛、碳化钛、四氧化三铁、氧化铁、氧化亚铁、氧化铝、氧化铬和氧化镍中的至少一种;
所述金属材料包括铝粉末、铜粉末、镍粉末、不锈钢粉末和钛粉末中的至少一种;所述非金属孔隙材料包括沸石、膨润土、硅藻土、高硅质硅酸盐、堇青石、钛酸铝和铝硅酸盐中的至少一种。
4. 根据权利要求1所述的粉末冶金材料,其特征在于,在每个颗粒中,基于颗粒的总重量,所述初始粉末冶金材料的重量占所述颗粒的总重量的80%-95%,所述粘结剂占所述颗粒的总重量的1%-2%,余量为第一材料。
5. 一种粉末冶金材料的制备方法,其特征在于,所述制备方法包括:
提供初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末;
提供粘结剂;
将初始粉末冶金材料粉末、第一材料粉末和粘结剂制备成浆料;
对浆料进行喷雾干燥处理,从而得到颗粒形式的粉末冶金材料,
其中,第一材料被掺杂在初始粉末冶金材料中,粘结剂用于将初始粉末冶金材料和第一材料相互粘结,所述第一材料的抗拉强度高于所述初始粉末冶金材料的抗拉强度。
6. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,
所述初始粉末冶金材料包括金属类粉末冶金材料和非金属陶瓷类粉末冶金材料中的至少一种,
所述第一材料包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种,所述粘结剂包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种。
7. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,
所述第一材料粉末的粒径为1-10 μm ,所述初始粉末冶金材料粉末的粒径为10-50 μm 。
8. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,在所述浆料中,基于所述浆料的总重量,所述初始粉末冶金材料粉末和所述第一材料粉末的总重量占所述浆料的总重量的20%-70%。

9. 根据权利要求5所述的制备方法,其特征在于,所述制备方法还包括:将对浆料进行喷雾干燥处理所得的粉末冶金材料粉末进行烧结,从而得到具有颗粒形式的粉末冶金材料。

10. 粉末冶金材料作为厨具的制造原材料的应用,所述粉末冶金材料为根据权利要求1-4中任意一项所述的粉末冶金材料或根据权利要求5-9中任意一项所述的制备方法制备得到的粉末冶金材料。

粉末冶金材料及其制备方法和其应用

技术领域

[0001] 本申请涉及粉末冶金材料技术领域,具体涉及一种粉末冶金材料、粉末冶金材料的制备方法和粉末冶金材料的应用。

背景技术

[0002] 目前在粉末冶金行业内,粉末冶金材料的粉末通过冶金的方式制备成产品,获得的产品的硬度和强度均会大幅度上升,因此适合制备工件厚度均匀或没有明显应力不均匀的工件。然而,对于厚度不均的产品,通过此种方式形成的产品应力过大,导致成品合格率低,且存在崩落等缺陷。例如,采用粉末冶金材料的粉末通过粉末冶金的方式制造刀具,最终形成的刀具一般具有较高的硬度和耐磨性,虽然可以提升刀具的锋利度,但由于材料硬度较高,一方面会导致刃口应力过大,制造过程中刀具的合格率较低,另一方面在使用时也容易出现崩口等问题,导致使用寿命降低。

[0003] 因此,需要对现有的粉末冶金材料进行改性,以降低现有的粉末冶金材料的应力,使其能够适用于厚度或者应力不均匀的工件的制造。

发明内容

[0004] 因此,本申请的目的在于提供一种新型的粉末冶金材料及其制备方法和应用,以解决现有技术中的粉末冶金材料的应力过大而不能适用于厚度或者应力不均匀的工件的制造的问题。

[0005] 根据本申请的第一方面,提供一种粉末冶金材料,所述粉末冶金材料具有颗粒形式,每个颗粒包括:初始粉末冶金材料、第一材料和粘结剂;第一材料,掺杂在所述初始粉末冶金材料中;粘结剂,将所述初始粉末冶金材料和第一材料相互粘结,其中,所述第一材料的抗拉强度高于所述初始粉末冶金材料的抗拉强度。

[0006] 在实施例中,所述初始粉末冶金材料可以包括金属类粉末冶金材料和非金属陶瓷类粉末冶金材料中的至少一种,所述第一材料可以包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种,所述粘结剂包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种。

[0007] 在实施例中,所述金属类粉末冶金材料可以包括钨钴类粉末冶金材料、钨钴钛类粉末冶金材料、钨钛钽类粉末冶金材料、钨钛钽铌类粉末冶金材料、铁-碳粉末合金材料、铁-硫-碳粉末合金材料和铜基粉末冶金材料中的至少一种;所述非金属陶瓷类粉末冶金材料可以包括氧化钛、氮化钛、碳化钛、四氧化三铁、氧化铁、氧化亚铁、氧化铝、氧化铬和氧化镍中的至少一种。

[0008] 在实施例中,所述金属材料可以包括铝粉末、铜粉末、镍粉末、不锈钢粉末和钛粉末中的至少一种;所述非金属孔隙材料可以包括沸石、膨润土、硅藻土、高硅质硅酸盐、堇青石、钛酸铝和铝硅酸盐中的至少一种。

[0009] 在实施例中,在每个颗粒中,基于颗粒的总重量,所述初始粉末冶金材料的重量占所述颗粒的总重量的80%-95%,所述粘结剂占所述颗粒的总重量的1%-2%,余量为第一

材料。

[0010] 根据本申请的第二方面,一种粉末冶金材料的制备方法,所述制备方法包括提供初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末;提供粘结剂;将初始粉末冶金材料粉末、第一材料粉末和粘结剂制备成浆料;对浆料进行喷雾干燥处理,从而得到颗粒形式的粉末冶金材料,其中,第一材料被掺杂在初始粉末冶金材料中,粘结剂用于将初始粉末冶金材料和第一材料相互粘结,所述第一材料的抗拉强度高于所述初始粉末冶金材料的抗拉强度。

[0011] 在实施例中,所述初始粉末冶金材料可以包括金属类粉末冶金材料和非金属陶瓷类粉末冶金材料中的至少一种,所述第一材料可以包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种,所述粘结剂可以包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种。

[0012] 在实施例中,所述第一材料粉末的粒径可以为1-10 μm ,所述初始粉末冶金材料粉末的粒径可以为10-50 μm 。

[0013] 在实施例中,在所述浆料中,基于所述浆料的总重量,初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的总重量可以占所述浆料的总重量的20%-70%。

[0014] 在实施例中,所述制备方法还可以包括:将对浆料进行喷雾干燥处理所得的粉末冶金材料粉末进行烧结,从而得到具有颗粒形式的粉末冶金材料。

[0015] 根据本申请的第三方面,一种粉末冶金材料作为厨具的制造原材料的应用,所述粉末冶金材料可以用作制造刀具、菜板、炊具以及容器的原材料。

附图说明

[0016] 通过下面结合附图对实施例进行的描述,本申请的上述以及其他目的和特点将会变得更加清楚,在附图中:

[0017] 图1是根据本申请实施例的粉末冶金材料中一个颗粒的结构示意图;

[0018] 图2是根据本申请实施例的粉末冶金材料的制备方法的流程示意图;

[0019] 图3是根据本申请实施例的粉末冶金材料的制备方法的烧结过程中的结构变化示意图;

[0020] 图4是根据本申请实施例的图3中I处的放大示意图。

具体实施方式

[0021] 将在下文中更充分地描述本申请的发明构思。

[0022] 部分金属材料和非金属孔隙材料均具有诸如硬度低、抗拉强度较高等优异的性质。因此,可以通过在初始粉末冶金材料中添加金属材料和非金属孔隙材料,以获得应力较小的粉末冶金材料,从而实现粉末冶金材料能够被用于制造应力和厚度不均的产品。

[0023] 发明人经研究发现,采用初始粉末冶金材料粉末、粘结剂以及第一材料粉末形成浆料,对浆料进行喷雾造粒,能够实现第一材料掺杂在初始粉末冶金材料中形成颗粒状的粉末冶金材料,由此获得的粉末冶金材料的应力较小,从而能够实现粉末冶金材料被用于制造应力和厚度不均的产品。

[0024] 因此,本申请采用造粒的方式将抗拉强度较高的第一材料通过粘接剂粘接在初始粉末冶金材料中从而获得新的粉末冶金材料,在将由此获得的粉末冶金材料通过冶金的方式制备成产品时,获得的粉末冶金材料能够通过第一材料得以释放应力,因此,能够适应于

厚度或者应力不均的产品的制造。

[0025] 下面将结合示例性实施例,对本申请的发明构思进行详细的描述。

[0026] 图1是根据本申请实施例的粉末冶金材料中一个颗粒的结构示意图。

[0027] 根据本申请第一方面的实施例,如图1所示,提供了一种粉末冶金材料,所述粉末冶金材料具有颗粒形式,每个颗粒10包括:初始粉末冶金材料11、第一材料12和粘结剂,第一材料12掺杂在初始粉末冶金材料11中,粘接剂将初始粉末冶金材料11和第一材料12相互粘结,因为第一材料12的抗拉强度高于初始粉末冶金材料11,所以在制备过程中初始粉末冶金材料11的应力能够通过第一材料12得以释放,使得最终获得的粉末冶金材料的应力较小。

[0028] 在本申请实施例中,初始粉末冶金材料11和第一材料12均以细小的固体颗粒形式存在。

[0029] 根据本申请的粉末冶金材料,将第一材料12通过粘接剂掺杂在初始粉末冶金材料11中从而得到颗粒形式存在的粉末冶金材料,形成的粉末冶金材料应力较小,在形成厚度相同或者不同的产品的过程中,提高了产品制造过程中的良品率,且在产品的使用过程中,减少了崩落的现象。

[0030] 在一些实施例中,初始粉末冶金材料11可以包括金属类粉末冶金材料或者非金属陶瓷类粉末冶金材料。第一材料12可以包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种。

[0031] 在本申请实施例中,当选择金属材料作为第一材料时,可以利用金属材料的高温时流动性,一方面,金属材料吸收初始粉末冶金材料11在制备过程中所释放的应力,另一方面,金属材料可以填充在初始粉末冶金材料颗粒间的孔隙内,起到粘接作用,两者共同作用,从而提升最终形成的粉末冶金材料的抗拉强度。当选择非金属孔隙材料作为第一材料时,可以利用非金属孔隙材料颗粒间的孔隙结构的可变形性,非金属孔隙材料可以吸收粉末冶金材料在制备过程中所释放的应力,改善最终形成的粉末冶金材料的应力,因此能够提升抗拉强度。在此需要解释的是,非金属孔隙材料和金属材料吸收应力后在状态和数量上有所差异,非金属孔隙材料吸收应力后非金属孔隙材料的体积缩小,而金属材料吸收应力后促进了其流动变形,因此,非金属孔隙材料所吸收的应力要远大于金属材料。

[0032] 第一材料可以通过粘结剂与初始粉末冶金材料相粘接,而初始粉末冶金材料主要利用第一材料中非金属孔隙材料的多孔性质或者金属材料高温下流动性好的性质实现减小应力的目的。在实施例中,第一材料可以包括金属材料和非金属孔隙材料中的至少一种。示例性的,金属材料可以包括铝粉末、铜粉末、镍粉末、不锈钢粉末和钛粉末中的至少一种。非金属孔隙材料可以包括沸石、膨润土、硅藻土、高硅质硅酸盐、堇青石、钛酸铝和铝硅酸盐中的至少一种。

[0033] 根据本申请的实施例,在粉末冶金材料的颗粒中,基于颗粒的总重量,初始粉末冶金材料的重量可以占颗粒的总重量的80%-95%,粘结剂可以占颗粒的总重量的0.1-2%,余量为第一材料。示例性第一材料的重量占比可以为4.9%-18%。当初始粉末冶金材料的重量占比大于95%时,由于初始粉末冶金材料占比较多则应力改善不明显,当初始粉末冶金材料的重量占比小于80%时,影响形成的粉末冶金材料的整体性能,例如但不限于,硬度、强度等。此外,当粘结剂的重量占比大于2%时,粘结剂的重量占比较高,在制备时的喷雾干燥步骤中造粒粉末结块率较高导致成品率下降,而当粘结剂的重量占比小于0.1%时,

粘结剂的重量占比较小,不能对材料有效地进行粘接,导致造粒粉末成粉率不足,从而会影响最终形成的粉末冶金材料的造粒效果。

[0034] 根据本申请,粘接剂可以将第一材料之间、初始粉末冶金材料之间以及第一材料与初始粉末冶金材料之间进行粘接,在无外界条件影响时,初始粉末冶金材料粉末自身不长大,而是只通过粘结剂粘结成大颗粒形式的粉末冶金材料,而在后续制备或者应用粉末冶金材料的过程中,初始粉末冶金材料中的应力能够通过第一材料得以释放,因而最终获得的粉末冶金材料的应力较小。例如,在烧结过程中,初始粉末冶金材料可以通过其内部的孔隙释放应力。

[0035] 根据本申请,粘结剂可以包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种。纤维素类粘结剂可以包括羟甲基纤维素类粘结剂、羟乙基纤维素类粘结剂和羟丙基纤维素类粘结剂中的至少一种,醇类粘结剂可以包括聚乙烯醇类粘结剂、聚丙烯醇类粘结剂、其它含六个碳原子以上的高级醇类粘结剂等的醇类粘结剂中的至少一种,然而,本申请还可以根据实际需要选择合适的粘结剂,本申请并不限于于此。

[0036] 根据本申请,金属类粉末冶金材料可以包括诸如钨钴类粉末冶金材料、钨钴钛类粉末冶金材料、钨钛钽类粉末冶金材料、钨钛钽铌类粉末冶金材料、铁-石墨粉末合金、铁-硫-石墨粉末合金和铜基粉末冶金材料中的至少一种。非金属陶瓷类的粉末冶金材料可以包括诸如氧化钛、氮化钛、碳化钛、四氧化三铁、氧化铁、氧化亚铁、氧化铝、氧化铬和氧化镍中的至少一种。并且可以选择初始粉末冶金材料具有类球或者球体的形状,以利于初始粉末冶金材料之间、第一材料之间、初始粉末冶金材料和第一材料之间能够被粘接剂更好地粘接等,当然,本申请并不限制于此,也就是说,本领域技术人员可以根据实际需要进行选择合适的初始粉末冶金材料的形状,例如,设置初始粉末冶金材料的形状为具有棱角的形状。

[0037] 在下文中,将结合实施例来详细描述本申请的粉末冶金材料的制备方法。

[0038] 根据本申请第二方面的实施例,还提供了一种粉末冶金材料的制备方法,如图2所示,所述制备方法可以包括以下步骤:步骤S101,提供初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末;步骤S102,提供粘结剂;步骤S103,将初始粉末冶金材料粉末、第一材料粉末和粘结剂制备成浆料;步骤S104,对浆料进行喷雾干燥处理,从而得到颗粒形式的粉末冶金材料。

[0039] 在本申请实施例中,提供初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的步骤可以包括分别准备初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的步骤。

[0040] 根据本申请,初始粉末冶金材料包括金属类粉末冶金材料和非金属陶瓷类的粉末,其中,可以选择初始粉末冶金材料和第一材料的类别相同,也就是说,当初始粉末冶金材料为金属类时,优先选择金属材料作为第一材料,当然,也可以选择非金属孔隙材料。然而,本申请并不限制于此,本领域技术人员可以在本申请的教导下根据实际需要选择更为合适的第一材料,且不限于金属材料和非金属孔隙材料。

[0041] 在实施例中,第一材料的粒径尺寸可以在1-10 μm 范围内,初始粉末冶金材料的粒径尺寸可以在10-50 μm 范围内。若第一材料的粒径尺寸小于1 μm ,则第一材料的粉末制备难度较大,成本较高;若第一材料的粒径尺寸大于10 μm ,则在相同质量下,粒径越大,粉末数量越少,造粒后分布在初始粉末冶金材料中的颗粒越少,而导致易出现应力吸收不均匀的状况。若初始粉末冶金材料的粒径尺寸小于10 μm ,则对于相同质量的初始粉末冶金材料,粒径

越小,粉末数量越多,粉末与粉末之间的界面越多,因而导致初始粉末冶金材料内部应力越大,因此需要较高的成本才能改善应力;若初始粉末冶金材料的粒径尺寸大于 $50\mu\text{m}$,则易出现过大体積的孔隙,而所添加的第一材料对过大孔隙改善不明显,从而会最终导致材料抗拉性能提升不明显。

[0042] 这里,上述材料的粒径尺寸可以是材料粉末的最大长度,而非具体限定该材料具有球形或类球形的形状。例如但不限于,当材料具有椭圆形形状时,该材料的粒径尺寸可以指椭圆对应的长轴的长度。

[0043] 根据本申请粉末冶金材料的制备方法,提供粘结剂的步骤可以包括将粘结剂制备成浆液,然后将准备好的初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末加入上述浆液中,从而得到后续喷雾干燥过程中所需的浆料。这里,可以将初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末分别加入上述浆液中形成浆料,也可以先将初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末混合后,再加入到上述浆液中,本申请并不限制初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的加料顺序和加料方式。

[0044] 将粘结剂制备成浆液的步骤可以包括将粘结剂、分散剂和消泡剂溶解到去离子水中制备成浆液,其中,粘结剂可以包括纤维素类粘结剂和醇类粘结剂中的至少一种,消泡剂可以为聚醚改性硅油或有机硅油,分散剂可以为柠檬酸或三乙基己基磷酸。根据本申请,选择分散剂和消泡剂作为助剂,能够使得初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末可以均匀地分散在浆液中,当然,本申请还可以根据实际需要选择其他合适的助剂,本申请并不限制于此。

[0045] 作为示例,浆液按重量百分比计可以包括1%-2%的粘结剂、0.5%-1%的分散剂、1%-2%的消泡剂以及余量的去离子水。分散剂和消泡剂分别在浆液中的重量比与粘结剂的重量比成正比,也就是说,粘结剂的含量越高,分散剂与消泡剂的含量越高。根据本申请,由于各个粉末粒径的较小,对于相同质量的各个粉末,粉末粒径越小其比表面积越大,因此需要更多粘结剂作为封闭剂,因此粘结剂的量则需要取粘结剂量的范围的上限。当粘结剂的重量比小于1%时,粘结剂的重量占比较小,不能有效地进行造粒,从而不能有效的将粘结粉末冶金材料粉末和第一材料粉末进行粘接,而当粘结剂的重量比大于2%时,粘结剂重量占比较多,易造成后续喷雾烧结后结块,导致生产效率降低。

[0046] 在制备好浆液后,按照初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的总重量占浆料总重量的20%-70%,将准备好的初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末加入到浆液中,得到喷雾干燥的浆料,当初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的总重量占比小于20%时,浆料中固体的重量占比较少,液体的重量占比相对较多,则会使得造粒时间变长,导致成本太高;当初始粉末冶金材料粉末和第一材料粉末的总重量占比大于70%时,浆料中固体的重量占比较多,液体的重量占比相对较少,导致后续的喷雾工序无法稳定进行,从而影响生产稳定性。

[0047] 在制浆完成后,对浆料进行喷雾干燥。根据本申请的一些实施例,可以将浆料输送到高速甩液圆盘上以形成液滴,然后利用热风液滴的热风吹进干燥塔内,液滴在下降过程中经过短暂的停留,最终形成第一材料粉末通过粘结剂掺杂在初始粉末冶金材料中的颗粒状的粉末冶金材料。

[0048] 根据本申请的粉末冶金材料的制备方法,因为初始粉末冶金材料粉末和第一材料

粉末的粒径较小,所以初始粉末冶金材料和第一材料经由粘结剂粘附而形成的粉末冶金材料的颗粒的粒径也相对较小,因此需要相对较低的转速。初始粉末冶金材料比重相对较大,且初始粉末冶金材料和第一粉末的粒径尺寸差异较小,因此在通过圆盘甩出的过程中,控制甩盘具有一定的转速,能够互相形成第一粉末均匀分布在初始粉末冶金材料中的造粒粉,即为含有一定水分的粉末冶金颗粒。据本申请的一些实施例,高速甩液圆盘的转速可以控制到6000转/分钟-15000转/分钟的范围内,优选地,可以被控制到8000-12000转/分钟的范围内,温度相对较低的热风可以降低粘结剂的损耗,使得获得的粉末冶金材料保留更多的粘结剂。根据本申请的一些实施例,热风的温度被控制在60-100℃的范围内,干燥塔的温度可以被控制在100-400℃的范围内,液滴在干燥塔内短暂的停留时间可以控制为5-15秒。

[0049] 根据本申请的粉末冶金材料的制备方法,将喷雾干燥后所得的粉末冶金材料粉末进行烧结。

[0050] 在喷雾干燥完后,可以获得第一材料通过粘结剂掺杂在初始粉末冶金材料中的颗粒形式的粉末,然而这种粉末中还含有一定的水分,因此需要对粉末进行烧结,这样可以去除粉末中的水分。根据本申请的一些实施例,烧结的初始温度可以为25℃,升温速度可以为5-10℃/分钟,升温至200℃,然后保温3小时至10小时。根据本申请,由于粉末冶金材料粉末的粒径较小,因此较慢的升温速度和较短的保温时间,即可以达到所需的效果,而且能够节省能源。此外,在干燥和/或烧结的步骤中,初始粉末冶金材料能够通过第一材料释放应力,使得获得的粉末冶金材料的应力较小。

[0051] 图3中示出了对浆料进行喷雾干燥处理所得的粉末冶金材料粉末进行烧结前后的变化示意图。图4为图3中的局部放大示意图。如图3和图4所示,粉末冶金材料内部变化如下:

[0052] (1) 烧结:此时初始粉末冶金材料在高温下,体积开始变大,初始粉末冶金材料粉末颗粒间的孔隙开始缩小。

[0053] (2) 生长:在高温条件下,初始粉末冶金材料的颗粒之间开始连接,由多颗初始粉末冶金材料连接生长成一起,形成一整块材质。

[0054] 如图3所示,粉末冶金材料中的初始粉末冶金材料的粉末颗粒间的孔隙被第一材料填充。

[0055] 根据本申请的制备粉末冶金材料的方法,还可以在烧结步骤后将烧结所得粉末进行筛分,从而得到不同粒径区间的粉末冶金材料粉末。可以根据需要筛分成不同粒径区间的粉末冶金材料粉末,以应用于不同的产品。

[0056] 根据本申请第三方面的实施例,一种粉末冶金材料的应用,所述粉末冶金材料能够作为制造厨具的原材料,例如可以作为制造菜板,炊具以及容器等的原材料。

[0057] 下面将结合实施例对本申请的技术方案进行详细说明,但是本申请的保护范围不局限于实施例。

[0058] 实施例1

[0059] 通过下面的方法来制备根据实施例1的粉末冶金材料。

[0060] 步骤S10,提供平均粒径为30 μm 的钨钴合金粉末冶金材料作为初始粉末冶金材料、平均粒径为5 μm 的铝粉末作为第一材料。

[0061] 步骤S20,制备浆料。

[0062] 准备浆液:选择羟甲基纤维素作为粘结剂,浆液按重量百分比计包括1.5%的羟甲基纤维素、0.7%的三乙基己基磷酸、1.5%的有机硅油以及余量的去离子水,将上述各个组分混合形成浆液。

[0063] 准备混合粉末:将钨钴合金粉末冶金材料和铝粉末按照重量比为9:1进行混合。制备浆料:按照钨钴合金粉末冶金材料和铝粉末的混合粉末的总重量占浆料总重量的45%,将钨钴合金粉末冶金材料和铝粉末混合后,加入到上述准备的浆液中,从而制备得到浆料。

[0064] 步骤S30,对浆料进行喷雾干燥。

[0065] 将浆料输送到10000转/分钟的高速甩液圆盘上,然后使得浆料被甩液圆盘甩出形成液滴,接着,液滴被80℃的热风吹进300℃干燥塔内,下降过程中,经过数秒的停留后落下,从而得到铝粉末经由羟甲基纤维素掺杂在钨钴合金粉末冶金材料中的粉末冶金材料。

[0066] 步骤S40,对形成的粉末冶金材料进行烧结,以去除其中所含的水分,烧结的参数为:初始温度为25℃,升温速度可以为8℃/分钟,升温至200℃,然后保温6小时,从而得到颗粒形式存在的粉末冶金材料。经XRD衍射分析,在形成的粉末冶金材料的颗粒中,基于颗粒的总重量,钨钴合金粉末冶金材料的重量占颗粒的总重量的89.6%,铝的重量占颗粒的总重量的9.1%,羟甲基纤维素的重量占颗粒的总重量的1.3%。

[0067] 实施例2

[0068] 除了采用锌粉末代替实施例1中的铝粉末之外,采用与实施例1的方法相同的方法制造根据实施例2的粉末冶金材料,在形成的粉末冶金材料的颗粒中,基于颗粒的总重量,钨钴合金粉末冶金材料的重量占颗粒的总重量的91.1%,锌的重量占颗粒的总重量的7.8%,羟甲基纤维素的重量占颗粒的总重量的1.1%。

[0069] 实施例3

[0070] 除了采用氮化钛粉末代替实施例1中的钨钴合金粉末冶金材料之外,采用与实施例1的方法相同的方法制造根据实施例3的粉末冶金材料,在形成的粉末冶金材料的颗粒中,基于颗粒的总重量,氮化钛的重量占颗粒的总重量的90.7%,铝的重量占颗粒的总重量的8.1%,羟甲基纤维素的重量占颗粒的总重量的1.2%。

[0071] 实施例4

[0072] 除了将钨钴合金粉末冶金材料的粒径由30 μm 替换为50 μm 之外,采用与实施例1的方法相同的方法制造根据实施例4的粉末冶金材料,在形成的粉末冶金材料的颗粒中,基于颗粒的总重量,钨钴合金粉末冶金材料的重量占颗粒的总重量的93.5%,铝的重量占颗粒的总重量的5.5%,羟甲基纤维素的重量占颗粒的总重量的1.0%。

[0073] 对比例1

[0074] 除了采用钨钴钛合金代替铝粉末之外(钨钴钛合金的抗拉强度低于初始粉末冶金材料的抗拉强度),采用与实施例1的方法相同的方法制造根据对比例1的粉末冶金材料。

[0075] 对比例2

[0076] 仅采用钨钴合金粉末冶金材料。

[0077] 具体对比详细参见下面的表1:

[0078] 表1本申请实施例和对比例参数

编号	初始粉末冶金材料		第一材料		粘结剂
	类别	粒径尺寸	类别	粒径尺寸	
实施例1	钨钴合金粉末材料	30 μm	铝粉末	5 μm	羟甲基纤维素
实施例2	钨钴合金粉末材料	30 μm	锌粉末	5 μm	羟甲基纤维素
实施例3	氮化钛粉末	30 μm	铝粉末	5 μm	羟甲基纤维素
实施例4	钨钴合金粉末材料	50 μm	铝粉末	5 μm	羟甲基纤维素
对比例1	钨钴合金粉末材料	30 μm	钨钴钛合金粉末	5 μm	羟甲基纤维素
对比例2	钨钴合金粉末材料	30 μm	-	-	-

[0079] 性能指标测试

[0081] 应用实施例1-4和对比例1-2中的粉末冶金材料通过粉末冶金的方式制造成刀具。并对刀具进行测试,具体性能测试方法如下:

[0082] (1) 材质抗拉强度,参考《GB/T 228》中抗拉强度测试方法,抗拉强度值越大,材料抗拉强度越大,单位为MPa。

[0083] 表2:本申请实施例与对比例的测试结果示意表

	抗拉强度(单位:MPa)
实施例1	2034
实施例2	1940
实施例3	1982
实施例4	1320
对比例1	956
对比例2	886

[0085] 根据公知抗拉强度的测试结果值越大,应力越小,因此可以通过测试刀具的抗拉强度,来表征粉末冶金材料的应力值。结合以上:实施例1-4的粉末冶金材料,与对比例2中的初始的粉末冶金材料相比,抗拉强度的测试值较大,因此应力相对较低。故能够适用于厚度不均的产品的制造,并且还保留初始粉末冶金材料其他的优异性能。

[0086] 虽然上面已经详细描述了本申请的实施例,但本领域技术人员在不脱离本申请的精神和范围内,可对本申请的实施例做出各种修改和变型。但是应当理解,在本领域技术人员看来,这些修改和变型仍将落入权利要求所限定的本申请的实施例的精神和范围内。

10

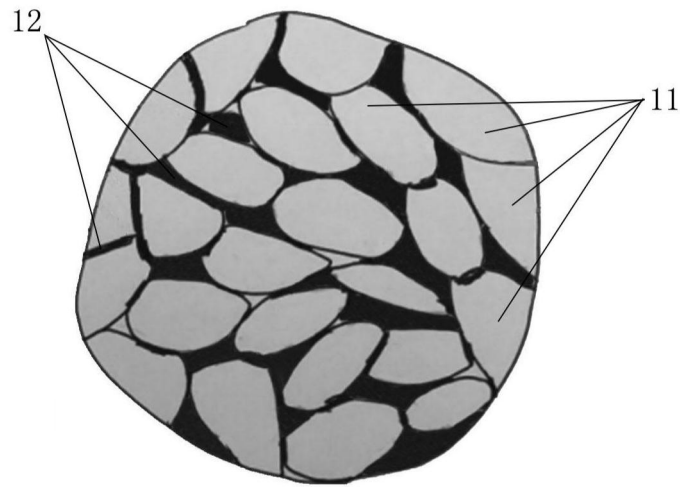


图1

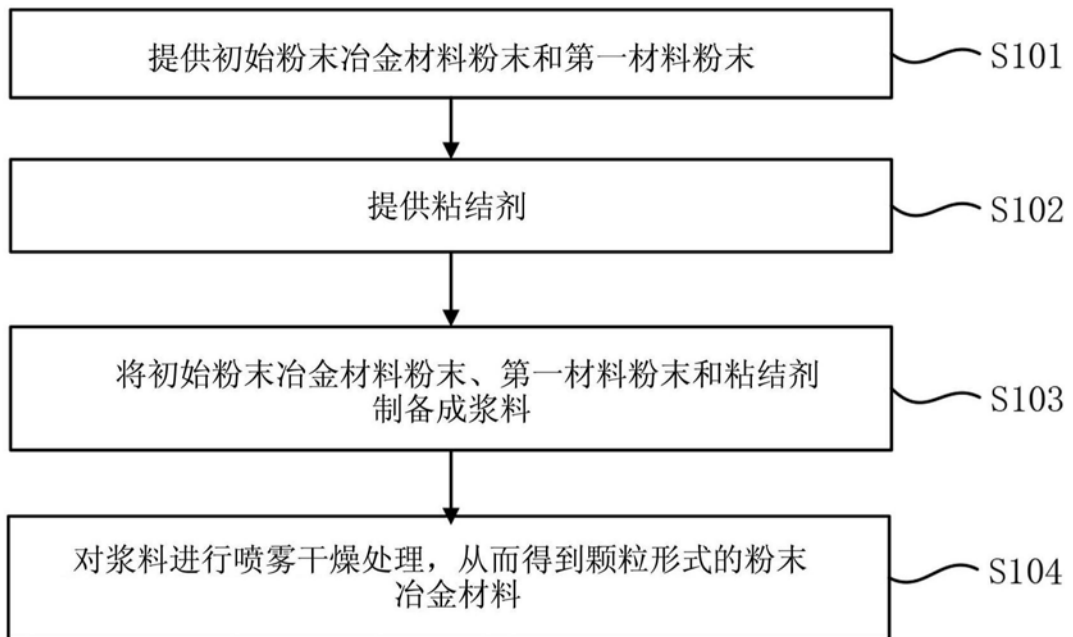


图2

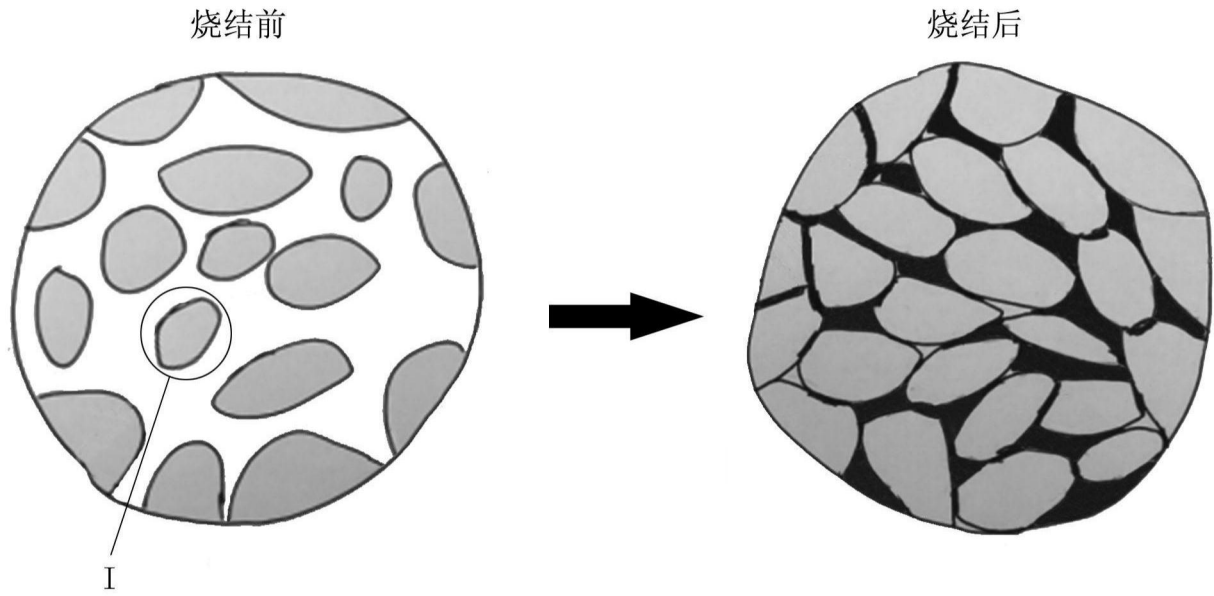


图3

I

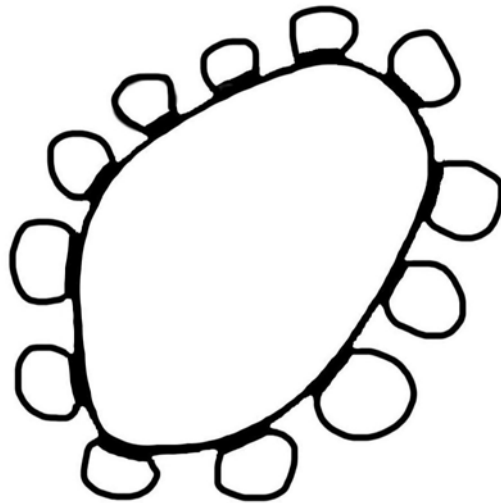


图4