



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106944612 A

(43)申请公布日 2017.07.14

(21)申请号 201710362888.7

B22F 7/08(2006.01)

(22)申请日 2017.05.22

B22F 5/12(2006.01)

(71)申请人 广东博杰特新材料科技有限公司

地址 523000 广东省东莞市长安镇咸西社
区富宁街8号一楼A2

(72)发明人 邓俊杰 罗才元

(74)专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司
44218

代理人 易朝晖

(51)Int.Cl.

B22F 1/00(2006.01)

B22F 3/04(2006.01)

B22F 3/03(2006.01)

B22F 3/10(2006.01)

B22F 3/24(2006.01)

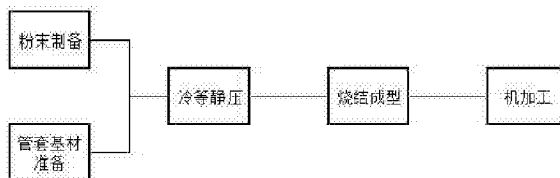
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

双金属管套真空烧结成型工艺及其制品

(57)摘要

本发明公开了一种双金属管套真空烧结成型工艺及其制品,其工艺包括以下步骤:(1)粉末制备;(2)基材管套准备;(3)冷等静压;(4)烧结成型;(5)机加工,获得合格的双金属管套制品。本发明的工艺步骤易于实现,合理将冷等静压和真空烧结相结合,从而制得合金组织致密性较高,综合性能好的双金属管套产品,适用于各种金属合金粉末,如铁基合金、镍基合金、钴基合金、Mo₂FeB₂和Mo₂NiB₂基金属陶瓷的烧结,能获得较高致密性的合金组织;相对于离心浇铸,对粉末熔液的流动性无要求,适应各种合金粉末,受工件尺寸影响较小,相对于热等静压,工艺简单,周期短,成本低,具有良好的经济效益和社会效益,利于推广应用。



1. 一种双金属管套真空烧结成型工艺,其特征在于,其包括以下步骤:

(1) 粉末制备:将合金粉末和粘结剂相混合均匀,待干燥后进行破碎造粒,获得具有一定的流动性的包覆粘结剂的合金粉末混合料;其中合金粉末的重量百分比为91~98.5%,粘结剂的重量百分比为1.5~9%;

(2) 基材管套准备:基材套选用与合金热膨胀系数相近的材料,基材套内孔的尺寸取决于所要求合金的厚度,并预留后续的机加工余量;

(3) 冷等静压:将冷等静压套放置在基材套内,并通过治具定心使冷等静压套与基材套同轴心设置,该冷等静压套与基材套之间形成空腔;将合金粉末混合料装入空腔,在震动平台上将空腔内的合金粉末混合料震实形成坯体,然后将冷等静压套密封并施加80~300MPa的冷等静压压力将坯体压密实;

(4) 烧结成型:其包括脱脂阶段和烧结阶段;

其中脱脂阶段采用氢气、氩气或氮气脱脂,通过气流把气化的粘结剂带出;若是采用气化温度低的粘结剂,亦可直接真空脱脂,脱脂温度在100℃~600℃之间;

烧结阶段采用加热方式使合金粉末产生50~90%的液相即可,然后利用金属液相将难熔合金产生粘结结合,待冷却后取出,获得双金属管套半成品;

(5) 机加工:根据所需加工要求对烧结好的双金属管套半成品进行机械加工,待加工完毕后,获得合格的双金属管套制品。

2. 根据权利要求1所述的双金属管套真空烧结成型工艺,其特征在于,所述步骤(3)采用以下静压组件进行加压,该静压组件包括中心拉杆、胀轴、端盖和密封圈,所述中心拉杆轴向贯穿冷等静压套,端盖盖合在基材套的两端,并将基材套与冷等静压套之间所形成的空腔封闭,密封圈设置在端盖与基材套之间,该端盖的中端位置设有锥形孔,冷等静压套从锥形孔内伸出,胀轴的外形呈与锥形孔相适配的圆锥形状,胀轴的中部设有以利冷等静压介质通过的方形通孔,拉杆锁紧后,使端盖、基材套、冷等静压套之间形成密闭空间,合金粉末混合料位于该密闭空间内;将静压组件整体放入冷等静压机腔体,加压使静压套均匀变形,进而挤压密闭空间内的合金粉末混合料,实现将坯体压密实的目的。

3. 根据权利要求1所述的双金属管套真空烧结成型工艺,其特征在于,所述粘结剂为石蜡、聚乙二醇或橡胶中的一种或多种混合。

4. 根据权利要求1所述的双金属管套真空烧结成型工艺,其特征在于,所述合金粉末为铁基合金粉末、镍基合金粉末、钴基合金粉末、 Mo_2FeB_2 和 Mo_2NiB_2 基金属陶瓷粉末中的一种。

5. 一种采用权利要求1-4中任意一项所述双金属管套真空烧结成型工艺制得的双金属管套制品,其包括合金粉末内套层和包覆在该合金粉末内套层的基材外套层。

双金属管套真空烧结成型工艺及其制品

技术领域

[0001] 本发明属于真空烧结成型技术领域,具体涉及一种双金属管套真空烧结成型工艺及其制品。

背景技术

[0002] 双金属管套是在内孔包覆一层合金层,使零件获得优异的耐磨性和耐腐蚀性,从而满足极端工况下的使用要求。目前市场上双金属管类产品,一般采用离心浇铸的工艺成型,高端的则采用热等静压烧结。

[0003] 离心浇铸是将合金粉末装入基材套内孔,通过感应加热使合金熔化,然后高速旋转,在离心力的作用下使合金熔液覆于基材套内孔,凝固而得到双金属管。离心浇铸对设备要求低而应用广泛,然而,针对离心浇铸的工艺特点,存在不可避免的缺点,离心浇铸对合金熔液的流动性要求较高,为了获得较好的流动性,往往会添加B、Mn等润湿剂,从而一定程度上改变了合金的成分,降低了合金的一些特殊性能;对于难熔金属占比较高的合金,液相少流动性差,采用离心浇铸不能达到理想的效果;离心浇铸受工件尺寸的影响大,孔径大的离心力较大,合金组织致密性较高,小孔径工件离心力较小,合金的组织致密性较低;合金中各种元素或合金比重不同,在离心过程中容易发生偏析,导致合金均匀性变差,从而降低了合金的综合性能。

[0004] 热等静压烧结的双金属管套,组织致密性很高,可以获得高质量的合金层,然其工艺复杂,对设备、人员要求很高。热等静压包套设计、焊接要求极高,否则在烧结时会发生漏气而导致产品报废;长径比较大的工件变形大,校正的难度较高,校正时合金层易产生裂纹甚至断裂;机加工难度较大,几个成本高;因为热等静压设备昂贵,工艺复杂,单炉生产成本很高。

发明内容

[0005] 针对上述的不足,本发明目的之一在于,提供一种制造工艺简单,易于实现的双金属管套真空烧结成型工艺。

[0006] 本发明目的之二在于,提供一种采用上述双金属管套真空烧结成型工艺制得的制品。

[0007] 为实现上述目的,本发明所提供的技术方案是:

一种双金属管套真空烧结成型工艺,其包括以下步骤:

(1)粉末制备:将合金粉末和粘结剂相混合均匀,待干燥后进行破碎造粒,获得具有一定的流动性的包覆粘结剂的合金粉末混合物;其中合金粉末的重量百分比为91~98.5%,粘结剂的重量百分比为1.5~9%;所述粘结剂为石蜡、聚乙二醇或橡胶中的一种或多种混合。所述合金粉末为铁基合金粉末、镍基合金粉末、钴基合金粉末、 Mo_2FeB_2 和 Mo_2NiB_2 基金属陶瓷粉末中的一种。此工艺也适用于添加碳化物(碳化物通常使用WC、TiC、VC、CrC等)的强化粉末。

[0008] (2) 基材管套准备: 基材套选用与合金热膨胀系数相近的材料, 基材套内孔的尺寸取决于所要求合金的厚度, 并预留后续的机加工余量;

(3) 冷等静压: 将冷等静压套放置在基材套内, 并通过治具定心使冷等静压套与基材套同轴心设置, 该冷等静压套与基材套之间形成空腔; 将合金粉末混合料装入空腔, 在震动平台上将空腔内的合金粉末混合料震实形成胚体, 然后将冷等静压套密封并施加 80~300MPa 的冷等静压压力将坯体压密实;

(4) 烧结成型: 其包括脱脂阶段和烧结阶段;

其中脱脂阶段采用氢气、氩气或氮气脱脂, 通过气流把气化的粘结剂带出; 若是采用气化温度低的粘结剂, 亦可直接真空脱脂, 脱脂温度在 100℃~600℃ 之间;

烧结阶段采用加热方式使合金粉末产生 50~90% 的液相即可, 然后利用金属液相将难熔合金产生粘结结合, 待冷却后取出, 获得双金属管套半成品;

(5) 机加工: 根据所需加工要求对烧结好的双金属管套半成品进行机械加工, 待加工完毕后, 获得合格的双金属管套制品。

[0009] 作为本发明的一种改进, 所述步骤 (3) 采用以下静压组件进行加压, 该静压组件包括中心拉杆、胀轴、端盖和密封圈, 所述中心拉杆轴向贯穿冷等静压套, 端盖盖合在基材套的两端, 并将基材套与冷等静压套之间所形成的空腔封闭, 密封圈设置在端盖与基材套之间, 该端盖的中端位置设有锥形孔, 冷等静压套从锥形孔内伸出, 胀轴的外形呈与锥形孔相适配的圆锥形状, 胀轴的中部设有以利冷等静压介质通过的方形通孔, 拉杆锁紧后, 使端盖、基材套、冷等静压套之间形成密闭空间, 合金粉末混合料位于该密闭空间内; 将静压组件整体放入冷等静压机腔体, 加压使静压套均匀变形, 进而挤压密闭空间内的合金粉末混合料, 实现将坯体压密实的目的。

[0010] 一种上述双金属管套真空烧结成型工艺制得的双金属管套制品, 其包括合金粉末内套层和包覆在该合金粉末内套层的基材外套层。

[0011] 本发明的有益效果为: 本发明的工艺步骤易于实现, 合理将冷等静压和真空烧结相结合, 从而制得合金组织致密性较高, 综合性能好的双金属管套产品, 适用于各种金属合金粉末, 如铁基合金、镍基合金、钴基合金、 Mo_2FeB_2 和 Mo_2NiB_2 基金属陶瓷的烧结, 能获得较高致密性的合金组织; 相对于离心浇铸, 对粉末熔液的流动性无要求, 适应各种合金粉末, 受工件尺寸影响较小, 相对于热等静压, 工艺简单, 周期短, 成本低, 具有良好的经济效益和社会效益, 利于推广应用。

[0012] 下面结合附图与实施例, 对本发明进一步说明。

附图说明

[0013] 图1是本发明的工程流程图。

[0014] 图2是本发明中静压组件的结构示意图。

具体实施方式

[0015] 实施例1: 本实施例提供一种双金属管套真空烧结成型工艺, 其包括以下步骤:

一种双金属管套真空烧结成型工艺, 其包括以下步骤:

(1) 粉末制备: 将合金粉末和粘结剂相混合均匀, 可以通过湿式球磨搅拌或机械搅拌使

其均匀化。待干燥后进行破碎造粒,获得具有一定的流动性的包覆粘结剂的合金粉末混合料;其中合金粉末的重量百分比为91~98.5%,粘结剂的重量百分比为1.5~9%;通常粘结剂为石蜡、聚乙二醇、橡胶等等。合金粉末通常采用铁基合金粉末、镍基合金粉末、钴基合金粉末、以及 Mo_2FeB_2 和 Mo_2NiB_2 基金属陶瓷粉末等,具体成分见表1。此工艺也适用于添加碳化物(碳化物通常使用WC、TiC、VC、CrC等)的强化粉末。

[0016] 表1:合金粉末元素成分。

	钴基合金	镍基合金	铁基合金	Mo_2FeB_2	Mo_2NiB_2
C	0.1-3	0.1-2	0.1-3	0.2-0.8	0.2- 0.8
B	0.5-3	0.5-3	0.6-3	3.0-6.0	3.0- 6.0
Cr	10-35	2-15	5-40	5.0-20.	1.0- 8.0
W	4-15	0-15	---	0.3-8.0	0.5- 5.0
Si	1-3	1.5-4.5	0.1-5	---	---
Fe	1-3	2-5	余量	余量	---
Mo	0.5-2	---	1.5-5	28-60	35- 55
Mn	0.2-1.5	0.1-0.5	0.2-1.2	1.0-3.0	1.0- 3.0
Ni	1-3	余量	5-20	3.0-10.	余量
Co	余量	---	---	---	---
V	---	---	---	0.5-4.0	0.5- 4.0

[0017] (2) 基材管套准备:基材套选用与合金热膨胀系数相近的材料,基材套内孔的尺寸取决于所要求合金的厚度,并预留后续的机加工余量;

(3) 冷等静压:将冷等静压套放置在基材套内,并通过治具定心使冷等静压套与基材套同轴心设置,该冷等静压套与基材套之间形成空腔;将合金粉末混合料装入空腔,在震动平台上将空腔内的合金粉末混合料震实形成胚体,然后将冷等静压套密封并施加80~300MPa的冷等静压压力将坯体压密实;

(4) 烧结成型:其包括脱脂阶段和烧结阶段;

其中脱脂阶段采用氢气、氩气或氮气脱脂。根据粘结剂的物理性能制定相应的脱脂工艺,粘结剂一般都熔点低,易气化,采用氢气、氩气或氮气脱脂,通过气流把气化的粘结剂带出,若是采用气化温度低的粘结剂,亦可直接真空脱脂,脱脂温度在100~600℃之间;

烧结阶段采用加热方式使合金粉末产生50~90%的液相即可,然后利用金属液相将难熔合金产生粘结结合,待冷却后取出,获得双金属管套半成品;具体的,真空烧结的温度根据粉末的特性而定,升温使合金产生50~90%的液相即可,液相太少则烧结不完全,组织疏松,易产生气孔等缺陷,液相过多则会发生延流,产品发生变形开裂等缺陷。铁基合金的烧结温度约是1100~1280℃;镍基合金的烧结温度约是980~1150℃;钴基合金的烧结温度约是1100~300℃; Mo_2FeB_2 基金属陶瓷的烧结温度约是1150~1300℃; Mo_2NiB_2 基金属陶瓷的烧结温度约是1150~1380℃

(5) 机加工:根据所需加工要求对烧结好的双金属管套半成品进行机械加工,待加工完毕后,获得合格的双金属管套制品。

[0018] 具体的,所述步骤(3)采用以下静压组件进行加压,该静压组件包括中心拉杆4、胀轴5、端盖6和密封圈7,所述中心拉杆4轴向贯穿冷等静压套3,端盖6盖合在基材套1的两端,

并将基材套1与冷等静压套3之间所形成的空腔封闭,密封圈7设置在端盖6与基材套1之间,该端盖6的中端位置设有锥形孔,冷等静压套3从锥形孔内伸出,胀轴5的外形呈与锥形孔相适配的圆锥形状,胀轴5的中部设有以利冷等静压介质通过的方形通孔,拉杆锁紧后,使端盖6、基材套1、冷等静压套3之间形成密闭空间,合金粉末混合料2位于该密闭空间内;将静压组件整体放入冷等静压机腔体,加压使静压套均匀变形,进而挤压密闭空间内的合金粉末混合料2,实现将坯体压密实的目的。

[0019] 一种上述双金属管套真空烧结成型工艺制得的双金属管套制品,其包括合金粉末内套层和包覆在该合金粉末内套层的基材外套层。

[0020] 上述实施例仅为本发明较好的实施方式,本发明不能一一列举出全部的实施方式,凡采用上述实施例之一的技术方案,或根据上述实施例所做的等同变化,均在本发明保护范围内。

[0021] 本发明的工艺步骤易于实现,合理将冷等静压和真空烧结相结合。

[0022] 通过本发明工艺生产的双金属管套制品应用于注塑机料管、混炼造粒机料管,在注射金属粉末料(MIM)、陶瓷粉末料(CIM)以及无卤加纤的塑胶料时,其耐磨耐腐蚀性能明显优于其它同类产品,综合性能好;相对于离心浇铸,对粉末熔液的流动性无要求,适应各种合金粉末,受工件尺寸影响较小;相对于热等静压,工艺简单,周期短,成本低,具有良好的经济效益和社会效益。

[0023] 根据上述说明书的揭示和教导,本发明所属领域的技术人员还可以对上述实施方式进行变更和修改。因此,本发明并不局限于上面揭示和描述的具体实施方式,对本发明的一些修改和变更也应当落入本发明的权利要求的保护范围内。此外,尽管本说明书中使用了一些特定的术语,但这些术语只是为了方便说明,并不对本发明构成任何限制。如本发明上述实施例所述,采用与其相同或相似工艺及组分而得到的其它金属管套成型工艺及制品,均在本发明保护范围内。

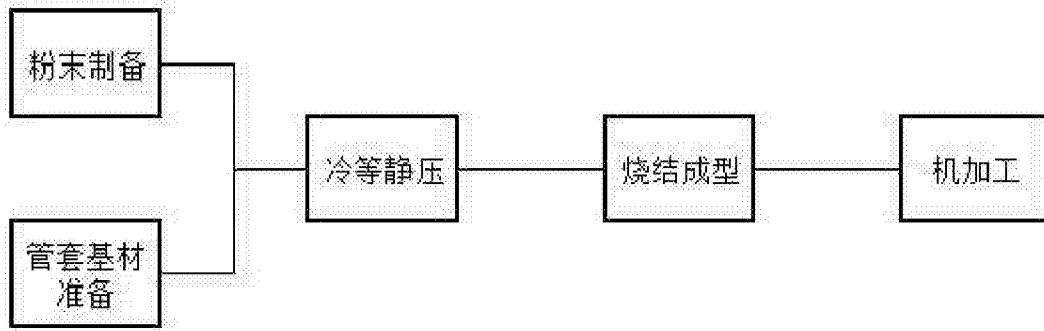


图1

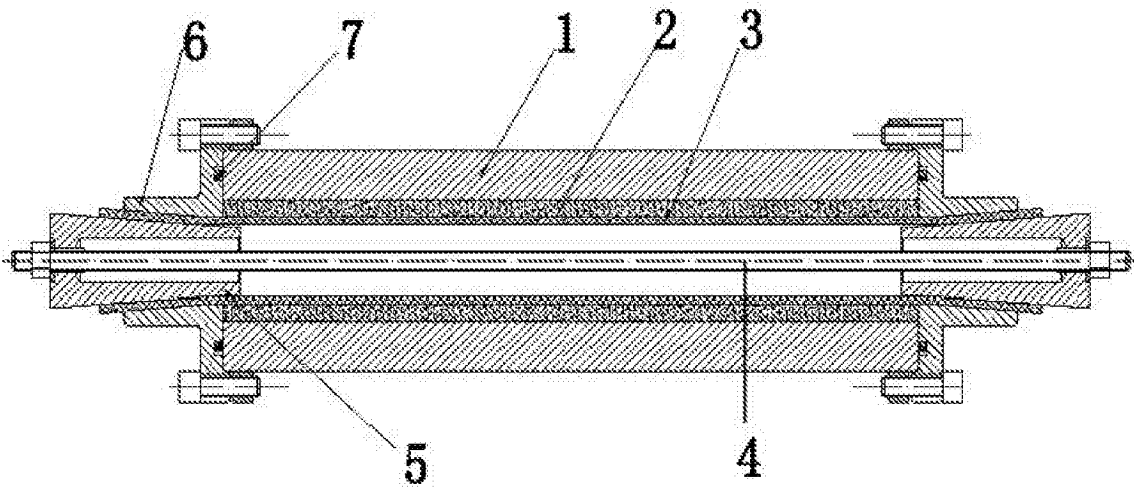


图2