



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114247892 A

(43) 申请公布日 2022.03.29

(21) 申请号 202111603756.1

(22) 申请日 2021.12.24

(71) 申请人 江苏永炬锻造有限公司

地址 224051 江苏省盐城市建湖县建阳镇
石油装备产业园

(72) 发明人 吉锋伟

(74) 专利代理机构 南京创略知识产权代理事务
所(普通合伙) 32358

代理人 葛轶强

(51) Int. Cl.

B22F 9/08 (2006.01)

B22F 3/15 (2006.01)

B22F 3/17 (2006.01)

G22C 33/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于粉末冶金模具钢的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于粉末冶金模具钢的制备方法,所述制备方法包括如下步骤:原料的清洗以及干燥;原料的称量配比;惰性气体雾化制粉;分离气体的回收;热等静压;精锻。该方法的有益效果是:在进行模具钢的制备时,采用惰性气体雾化制粉以及热等静压技术进行,同时原料在进行熔化精炼之前,通过清洗以及干燥工艺,实现表面杂质的清除,提高模具钢的精度,在进行粉末的收集时,可对分离气体进行回收,避免直接排出,造成浪费,收集后,可待下次进行重新利用。



1. 一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述制备方法包括如下步骤:

(1) 原料的清洗以及干燥,将工模具钢母合金放入清洗设备中进行清洗,清洗时的水压控制在0.48-0.58MPa之间,去除表面的杂质和脏污,清洗后进行干燥,干燥的温度控制在50-90℃之间,然后收集在盛放箱中,等待下一步加工;

(2) 原料的称量配比,将步骤(1)中清洗干燥后的原料按指定比例,进行称量配比,然后将配比后的原料放入一个敞口容器中;

(3) 惰性气体雾化制粉,将步骤(2)中配比后的原料,倒入中频感应熔炼炉中,在炉中进行加热,加热温度控制在1550℃~1730℃之间,进行熔化、精炼以及脱气,然后将熔化后的合金液倾倒入中间包系统中,进入喷气系统中,在高压氩气的作用下,进行雾化,在雾化室中吹散成粉,进一步通过输送管送至旋风分离器中,进行粗粉和细粉与雾化气体的分离,金属粉末收集到容器中;

(4) 分离气体的回收,对步骤(3)中排出的雾化气体进行回收,通过抽气泵将排出气体抽入容器中,收集后,通过进行浓度测量,通入氩气,进行浓度调比,直到浓度达到90%为止,用于下一批次气体雾化制粉备用;

(5) 热等静压,对步骤(4)中收集粉末后的容器进行封装,使其形成密封容器,送入热等静压机内进行热等静压,热等静压温度1080-1140℃,压力>85Mpa,时间>4h,然后随炉冷却至常温;

(6) 精锻,将步骤(5)中加工后的合金进行精锻,完成加工。

2. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中在进行工模具钢母合金的清洗过程中,清洗设备可选用搅拌清洗机,工模具钢母合金物料放置在搅拌筒中,搅拌筒四周喷水进行冲洗,冲洗后的水直接排出,同时清洗后在进行烘干之前,需要进行沥水,沥除大部分的水。

3. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中在进行烘干时,可采用热风机,清洗后的工模具钢母合金铺平在干燥台面上,通过多台热风机同时吹风,干燥时长,控制在8-12min,干燥后需要立即收集,等待下一工序的进行。

4. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(1)中工模具钢母合金各个不同种类之间需要单独进行清洗干燥,避免之间出现混合,清洗干燥加工后,不同种类合金之间需要单独使用容器进行盛装。

5. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(2)中进行称量配比时,工模具钢母合金通过采用电子吊称量。

6. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(3)中雾化室内部的压强控制在0.04-0.08Mpa之间,同时雾化室在每次使用后,需要进行清洁,保持雾化室内的洁净,避免粉末残留。

7. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(3)中进行合金液倾倒入时,通过起重装置进行起吊,起重装置可选用电葫芦吊机,在进行倾倒入时,人工进行控制和辅助。

8. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(4)中在进行分离气体的回收时,容器与抽气泵之间应安装单向阀,同时抽气泵采用加压

泵,对容器内部进行加压,使容器内部气体压缩。

9. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(4)中进行浓度调比时,通过通入氩气,进行再次加压,进行容器内部浓度的提升,容器采用钢材制成,且四周焊接加强筋,进行四周的加固。

10. 根据权利要求1所述的一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,其特征在于:所述步骤(5)中在进行盛装粉末容器的封装时,采用无缝焊接进行封焊,使其形成封闭的容器。

一种基于粉末冶金模具钢的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种模具钢的制备方法,具体为一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,属于模具钢的制备应用技术领域。

背景技术

[0002] 工业技术的进步,尤其是加工制造业的不断进步,对工模具的加工效率、几何尺寸精度、稳定性及可预期寿命等方面提出了更高的要求;传统模具钢的制造工艺采用铸锻法,但由于其组织结构粗大、合金元素偏析显著,使得铸锻模具钢的材料性能难以进一步提高,影响了制造业的发展;上世纪六十年代,国外开展了粉末冶金模具钢的研究,采用“气雾化制粉+热等静压(HIP)/热挤压+精锻”工艺路线进行粉冶高速钢的制备。

[0003] 现有的粉末冶金的模具钢在进行气雾化制粉时,需要使用惰性气体,在使用后,粉末与气体分离,直接排出,可能会造成浪费,惰性气体的消耗可能较大。因此,针对上述问题提出一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法。

发明内容

[0004] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法。

[0005] 本发明通过以下技术方案来实现上述目的,一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,所述制备方法包括如下步骤:

(1)原料的清洗以及干燥,将工模具钢母合金放入清洗设备中进行清洗,清洗时的水压控制在0.48-0.58MPa之间,去除表面的杂质和脏污,清洗后进行干燥,干燥的温度控制在50-90℃之间,然后收集在盛放箱中,等待下一步加工;

(2)原料的称量配比,将步骤(1)中清洗干燥后的原料按指定比例,进行称量配比,然后将配比后的原料放入一个敞口容器中;

(3)惰性气体雾化制粉,将步骤(2)中配比后的原料,倒入中频感应熔炼炉中,在炉中进行加热,加热温度控制在1550℃~1730℃之间,进行熔化、精炼以及脱气,然后将熔化后的合金液倾倒入中间包系统中,进入喷气系统中,在高压氩气的作用下,进行雾化,在雾化室中吹散成粉,进一步通过输送管送至旋风分离器中,进行粗粉和细粉与雾化气体的分离,金属粉末收集到容器中;

(4)分离气体的回收,对步骤(3)中排出的雾化气体进行回收,通过抽气泵将排出气体抽入容器中,收集后,通过进行浓度测量,通入氩气,进行浓度调比,直到浓度达到90%为止,用于下一批次气体雾化制粉备用;

(5)热等静压,对步骤(4)中收集粉末后的容器进行封装,使其形成密封容器,送入热等静压机内进行热等静压,热等静压温度1080-1140℃,压力>85Mpa,时间>4h,然后随炉冷却至常温;

(6)精锻,将步骤(5)中加工后的合金进行精锻,完成加工。

[0006] 优选的,所述步聚(1)中在进行工模具钢母合金的清洗过程中,清洗设备可选用搅拌清洗机,工模具钢母合金物料放置在搅拌筒中,搅拌筒四周喷水进行冲洗,冲洗后的水直接排出,同时清洗后在进行烘干之前,需要进行沥水,沥除大部分的水。

[0007] 优选的,所述步聚(1)中在进行在进行烘干时,可采用热风机,清洗后的工模具钢母合金铺平在干燥台面上,通过多台热风机同时吹风,干燥时长,控制在8-12min,干燥后需要立即收集,等待下一工序的进行。

[0008] 优选的,所述步聚(1)中工模具钢母合金各个不同种类之间需要单独进行清洗干燥,避免之间出现混合,清洗干燥加工后,不同种类合金之间需要单独使用容器进行盛装。

[0009] 优选的,所述步聚(2)中进行称量配比时,工模具钢母合金通过采用电子吊称量。

[0010] 优选的,所述步聚(3)中雾化室内部的压强控制在0.04-0.08Mpa之间,同时雾化室在每次使用后,需要进行清洁,保持雾化室内的洁净,避免粉末残留。

[0011] 优选的,所述步聚(3)中进行合金液倾倒时,通过起重装置进行起吊,起重装置可选用电葫芦吊机,在进行倾倒时,人工进行控制和辅助。

[0012] 优选的,所述步聚(4)中在进行分离气体的回收时,容器与抽气泵之间应安装单向阀,同时抽气泵采用加压泵,对容器内部进行加压,使容器内部气体压缩。

[0013] 优选的,所述步聚(4)中进行浓度调比时,通过通入氩气,进行再次加压,进行容器内部浓度的提升,容器采用钢材制成,且四周焊接加强筋,进行四周的加固。

[0014] 优选的,所述步聚(5)中在进行盛装粉末容器的封装时,采用无缝焊接进行封焊,使其形成封闭的容器。

[0015] 本发明的有益效果是:该种基于粉末冶金的模具钢的制备方法在进行模具钢的制备时,采用惰性气体雾化制粉以及热等静压技术进行,同时原料在进行熔化精炼之前,通过清洗以及干燥工艺,实现表面杂质的清除,提高模具钢的精度,在进行粉末的收集时,可对分离气体进行回收,避免直接排出,造成浪费,收集后,可待下次进行重新利用。

附图说明

[0016] 图1为本发明的方法流程图。

具体实施方式

[0017] 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。

[0018] 实施例一:

一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法,所述制备方法包括如下步骤:

实施例1

(1)原料的清洗以及干燥,将工模具钢母合金放入清洗设备中进行清洗,清洗时的水压控制在0.48MPa,去除表面的杂质和脏污,清洗后进行干燥,干燥的温度控制在50℃,然后收集在盛放箱中,等待下一步加工;

(2)原料的称量配比,将步聚(1)中清洗干燥后的原料按指定比例,进行称量配比,

然后将配比后的原料放入一个敞口容器中；

(3) 惰性气体雾化制粉, 将步聚(3)中配比后的原料, 倒入中频感应熔炼炉中, 在炉中进行加热, 加热温度控制在 1550°C , 进行熔化、精炼以及脱气, 然后将熔化后的合金液倾倒入中间包系统中, 进入喷气系统中, 在高压氩气的作用下, 进行雾化, 在雾化室中吹散成粉, 进一步通过输送管送至旋风分离器中, 进行粗粉和细粉与雾化气体的分离, 金属粉末收集到容器中；

(4) 分离气体的回收, 对步聚(3)中排出的雾化气体进行回收, 通过抽气泵将排出气体抽入容器中, 收集后, 通过进行浓度测量, 通入氩气, 进行浓度调比, 直到浓度达到90%为止, 用于下一批次气体雾化制粉备用；

(5) 热等静压, 对步聚(4)中收集粉末后的容器进行封装, 使其形成密封容器, 送入热等静压机内进行热等静压, 热等静压温度 1080°C , 压力 $>85\text{Mpa}$, 时间 $>4\text{h}$, 然后随炉冷却至常温；

(6) 精锻, 将步聚(5)中加工后的合金进行精锻, 完成加工。

[0019] 所述步聚(1)中在进行工模具钢母合金的清洗过程中, 清洗设备可选用搅拌清洗机, 工模具钢母合金物料放置在搅拌筒中, 搅拌筒四周喷水进行冲洗, 冲洗后的水直接排出, 同时清洗后在进行烘干之前, 需要进行沥水, 沥除大部分的水。

[0020] 所述步聚(1)中在进行在烘干时, 可采用热风机, 清洗后的工模具钢母合金铺平在干燥台面上, 通过多台热风机同时吹风, 干燥时长, 控制在 $8-12\text{min}$, 干燥后需要立即收集, 等待下一工序的进行。

[0021] 所述步聚(1)中工模具钢母合金各个不同种类之间需要单独进行清洗干燥, 避免之间出现混合, 清洗干燥加工后, 不同种类合金之间需要单独使用容器进行盛装。

[0022] 所述步聚(2)中进行称量配比时, 工模具钢母合金通过台秤或案秤进行称量, 称量时, 通过人工手动进行搬运, 搬运过程中, 工作人员需要穿戴工作服以及手套, 避免徒手进行操作。

[0023] 所述步聚(3)中雾化室内部的压强控制在 $0.04-0.08\text{Mpa}$ 之间, 同时雾化室在每次使用后, 需要进行清洁, 保持雾化室内的洁净, 避免粉末残留。

[0024] 所述步聚(3)中进行合金液倾倒时, 通过起重装置进行起吊, 起重装置可选用电葫芦吊机, 在进行倾倒时, 人工进行控制和辅助。

[0025] 所述步聚(4)中在进行分离气体的回收时, 容器与抽气泵之间应安装单向阀, 同时抽气泵采用加压泵, 对容器内部进行加压, 使容器内部气体压缩。

[0026] 所述步聚(4)中进行浓度调比时, 通过通入氩气, 进行再次加压, 进行容器内部浓度的提升, 容器采用钢材制成, 且四周焊接加强筋, 进行四周的加固。

[0027] 所述步聚(5)中在进行盛装粉末容器的封装时, 采用无缝焊接进行封焊, 使其形成封闭的容器。

[0028] 上述方法在进行制备时, 加工速度较慢, 效率偏低, 尤其清洗和干燥时, 但对设备要求低, 可采用低功率设置进行加工。

[0029] 实施例二：

一种基于粉末冶金的模具钢的制备方法, 所述制备方法包括如下步骤：

(1) 原料的清洗以及干燥, 将工模具钢母合金放入清洗设备中进行清洗, 清洗时的

水压控制在0.58MPa,去除表面的杂质和脏污,清洗后进行干燥,干燥的温度控制在90℃,然后收集在盛放箱中,等待下一步加工;

(2)原料的称量配比,将步聚(1)中清洗干燥后的原料按指定比例,进行称量配比,然后将配比后的原料放入一个敞口容器中;

(3)惰性气体雾化制粉,将步聚(3)中配比后的原料,倒入中频感应熔炼炉中,在炉中进行加热,加热温度控制在1730℃,进行熔化、精炼以及脱气,然后将熔化后的合金液倾倒入中间包系统中,进入喷气系统中,在高压氩气的作用下,进行雾化,在雾化室中吹散成粉,进一步通过输送管送至旋风分离器中,进行粗粉和细粉与雾化气体的分离,金属粉末收集到容器中;

(4)分离气体的回收,对步聚(3)中排出的雾化气体进行回收,通过抽气泵将排出气体抽入容器中,收集后,通过进行浓度测量,通入氩气,进行浓度调比,直到浓度达到90%为止,用于下一批次气体雾化制粉备用;

(5)热等静压,对步聚(4)中收集粉末后的容器进行封装,使其形成密封容器,送入热等静压机内进行热等静压,热等静压温度1140℃,压力>85Mpa,时间>4h,然后随炉冷却至常温;

(6)精锻,将步聚(5)中加工后的合金进行精锻,完成加工。

[0030] 所述步聚(1)中在进行工模具钢母合金的清洗过程中,清洗设备可选用搅拌清洗机,工模具钢母合金物料放置在搅拌筒中,搅拌筒四周喷水进行冲洗,冲洗后的水直接排出,同时清洗后在进行烘干之前,需要进行沥水,沥除大部分的水。

[0031] 所述步聚(1)中在进行在进行烘干时,可采用热风机,清洗后的工模具钢母合金铺平在干燥台面上,通过多台热风机同时吹风,干燥时长,控制在8-12min,干燥后需要立即收集,等待下一工序的进行。

[0032] 所述步聚(1)中工模具钢母合金各个不同种类之间需要单独进行清洗干燥,避免之间出现混合,清洗干燥加工后,不同种类合金之间需要单独使用容器进行盛装。

[0033] 所述步聚(2)中进行称量配比时,工模具钢母合金通过采用电子吊称量。

[0034] 所述步聚(3)中雾化室内部的压强控制在0.04-0.08Mpa之间,同时雾化室在每次使用后,需要进行清洁,保持雾化室内的洁净,避免粉末残留。

[0035] 所述步聚(3)中进行合金液倾倒时,通过起重装置进行起吊,起重装置可选用电葫芦吊机,在进行倾倒时,人工进行控制和辅助。

[0036] 所述步聚(4)中在进行分离气体的回收时,容器与抽气泵之间应安装单向阀,同时抽气泵采用加压泵,对容器内部进行加压,使容器内部气体压缩。

[0037] 所述步聚(4)中进行浓度调比时,通过通入氩气,进行再次加压,进行容器内部浓度的提升,容器采用钢材制成,且四周焊接加强筋,进行四周的加固。

[0038] 所述步聚(5)中在进行盛装粉末容器的封装时,采用无缝焊接进行封焊,使其形成封闭的容器。

[0039] 上述方法在进行制备时,加工速度快,效率高,尤其清洗和干燥时,节约了加工时间。

[0040] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论

从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0041] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。



图1