(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112342509 B
(45)授权公告日 2023.04.07

(21)申请号 202011097976.7
(22)申请日 2020.10.14
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112342509 A
(43)申请公布日 2021.02.09
(73)专利权人 宁波江丰电子材料股份有限公司
地址 315400 浙江省宁波市余姚市经济开发区名邦科技工业园区安山路
(72)发明人 姚力军 边逸军 潘杰 王学泽 曹欢欢 廖培君 慕二龙
(74)专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有限公司 11659
专利代理师 王岩
(51)Int.Cl.
C23C 14/34(2006.01)
B23P 15/00(2006.01)
审查员 南林

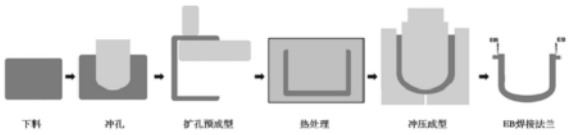
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种HCM机台用靶材的成型方法

(57)摘要

本发明提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法包括以下步骤：(1)对原料依次进行锻打、冲孔以及扩孔预成型处理，得到预处理料；(2)对步骤(1)得到的预处理料进行热处理，得到热处理料；(3)对步骤(2)得到的热处理料进行冲压成型，去除氧化皮并进行法兰焊接得到所述HCM机台用靶材。所述成型方法材料利用率高，制造成本低，成型难度低，提高了生产效率，且法兰强度高，不易变形。



CN 112342509 B

1.一种HCM机台用靶材的成型方法,其特征在于,所述成型方法包括以下步骤:

(1)对原料依次进行锻打、冲孔以及扩孔预成型处理,得到预处理料;

步骤(1)所述扩孔预成型处理包括将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸;

(2)对步骤(1)得到的预处理料进行热处理,得到热处理料;

(3)对步骤(2)得到的热处理料进行冲压成型,去除氧化皮并电子束焊接法兰得到所述HCM机台用靶材;

步骤(2)所述热处理的温度为300～400℃,时间为2～3h,所述热处理后进行水冷处理。

2.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(1)所述锻打的温度为300～400℃。

3.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(1)所述锻打的变形量不低于40%。

4.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(1)所述锻打的次数不低于3次。

5.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(1)所述冲孔处理前将锻打后的原料预热至700～800℃。

6.根据权利要求1-5任一项所述的成型方法,其特征在于,步骤(3)所述冲压成型包括将所述热处理料放入模具中进行冷压成型。

7.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(3)所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚。

8.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,所述电子束焊接的束流为70～90mA。

9.根据权利要求1所述的成型方法,其特征在于,步骤(3)所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理。

10.根据权利要求1-9任一项所述的成型方法,其特征在于,所述成型方法包括以下步骤:

(1)对原料在300～400℃进行锻打,所述锻打的变形量不低于40%,所述锻打的次数不低于3次,预热至700～800℃进行冲孔,将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸,得到预处理料;

(2)对步骤(1)得到的预处理料300～400℃下进行热处理2～3h,水冷处理得到热处理料;

(3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型,去除氧化皮并电子束焊接法兰,所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚,所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理,得到所述HCM机台用靶材。

一种HCM机台用靶材的成型方法

技术领域

[0001] 本发明属于靶材制造领域，涉及一种HCM机台用靶材的成型方法。

背景技术

[0002] HCM机台用铜溅射靶材外形与常见平面靶材差异较大，HCM用铜靶为“锅型”，靶材锅体外侧壁为水冷面，锅体内壁为溅射消耗面。

[0003] 电子束焊接因具有不用焊条、不易氧化、工艺重复性好及热变形量小的优点而广泛应用于航空航天、原子能、国防及军工、汽车和电气电工仪表等众多行业。电子束焊接的基本原理是电子枪中的阴极由于直接或间接加热而发射电子，该电子在高压静电场的加速下再通过电磁场的聚焦就可以形成能量密度极高的电子束，用此电子束去轰击工件，巨大的动能转化为热能，使焊接处工件熔化，形成熔池，从而实现对工件的焊接。

[0004] CN1880000公开了一种焊接溅镀靶材的方法，该方法在一电子束焊接室内焊接溅镀靶材的方法，包含在位于一支撑表面上的尚未定位的至少两个溅镀靶材牌间的预定的至少一交界线上，提供溅镀靶材材料条或粉末；以该至少两个溅镀靶材牌的边缘紧邻和在溅镀靶材材料条或粉末上形成至少一交界线的方式，将该至少两个溅镀靶材牌并列配置；排出该电子束焊接室内的气体；预热该至少两个溅镀靶材牌和溅镀靶材材料条或粉末至比该至少两个溅镀靶材牌开始熔化、承受物理状态改变、或基本承受分解的温度低的预热温度；将该并列配置的至少两个溅镀靶材牌焊接成为溅镀靶材。

[0005] CN110257783A公开了一种硅合金靶材的低成本制备方法，包括以下步骤：A、混料：将海绵钛与结晶硅按比例均匀混合；B、电极压制：将混合好的原料压制成电极棒，再将电极棒进行加热；C、一次自耗熔炼：在保护性气氛下，将加热后的电极棒焊接，然后进行第一次真空自耗熔炼，得到钛硅合金一次锭；D、焊接：将钛硅合金一次锭的两端平头后，利用真空电子束焊接技术将钛硅合金一次锭组合后焊接，得电极料；E、二次自耗熔炼：将电极料进行第二次真空自耗熔炼，得到钛硅合金二次锭；F、将钛硅合金二次锭进行加工即得最终的钛硅靶材。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中存在的技术问题，本发明提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法材料利用率高，制造成本低，成型难度低，提高了生产效率，且法兰强度高，不易变形。

[0007] 为达到上述技术效果，本发明采用以下技术方案：

[0008] 本发明提供一种HCM机台用靶材的成型方法所述成型方法包括以下步骤：

[0009] (1)对原料依次进行锻打、冲孔以及扩孔预成型处理，得到预处理料；

[0010] (2)对步骤(1)得到的预处理料进行热处理，得到热处理料；

[0011] (3)对步骤(2)得到的热处理料进行冲压成型，去除氧化皮并进行电子束焊接法兰得到所述HCM机台用靶材。

[0012] 本发明中，使用锻打以及冲孔等技术对原料进行预成型，降低成型难度。锻打冲孔属于常规的加工技术，不需要特殊的工装夹具或者特殊的设备就能实现，同时通过锻打冲孔亦能快捷的初步成型，为后续进一步加工提供了基础从而降低了成型难度。

[0013] 作为本发明优选的技术方案，步骤(1)所述锻打的温度为300～400℃，如310℃、320℃、330℃、340℃、350℃、360℃、370℃、380℃或390℃等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0014] 优选地，步骤(1)所述锻打的变形量不低于40％，如42％、45％、48％、50％、52％、58％或60％等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0015] 作为本发明优选的技术方案，步骤(1)所述锻打的次数不低于3次，如4次、5次、6次、7次、8次、9次或10次等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0016] 作为本发明优选的技术方案，步骤(1)所述冲孔处理前将锻打后的原料预热至700～800℃，如710℃、720℃、730℃、740℃、750℃、760℃、770℃、780℃或790℃等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0017] 作为本发明优选的技术方案，步骤(1)所述扩孔预成型处理包括将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸。

[0018] 作为本发明优选的技术方案，步骤(2)所述热处理的温度为300～400℃，如310℃、320℃、330℃、340℃、350℃、360℃、370℃、380℃或390℃等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0019] 优选地，步骤(2)所述热处理的时间为2～3h，如2.1h、2.2h、2.3h、2.4h、2.5h、2.6h、2.7h、2.8h或2.9h等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0020] 优选地，步骤(2)所述热处理后进行水冷处理。

[0021] 作为本发明优选的技术方案，步骤(3)所述冲压成型包括将所述热处理料放入模具中进行冷压成型。

[0022] 作为本发明优选的技术方案，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚。

[0023] 优选地，所述电子束焊接的束流为70～90mA，如72mA、75mA、78mA、80mA、82mA、85mA或88mA等，但并不仅限于所列举的数值，该数值范围内其他未列举的数值同样适用。

[0024] 本发明中，选用电子束焊接的形式连接法兰，对于法兰的材质可以进行更换，采用强度更高的铜合金与纯铜锅进行焊接，极大的提升了法兰的强度。

[0025] 作为本发明优选的技术方案，步骤(3)所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理。

[0026] 作为本发明优选的技术方案，述成型方法包括以下步骤：

[0027] (1)对原料在300～400℃进行锻打，所述锻打的变形量不低于40％，所述锻打的次数不低于3次，预热至700～800℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0028] (2)对步骤(1)得到的预处理料300～400℃下进行热处理2～3h，水冷处理得到热处理料；

[0029] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊

接法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0030] 与现有技术相比，本发明至少具有以下有益效果：

[0031] (1)本发明提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法材料利用率高，制造成本低，成型难度低，提高了生产效率；

[0032] (2)本发明提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法解决了现有技术中一体成型的HCM机台用靶材法兰强度较低，使用后期已出现变形的问题。

附图说明

[0033] 图1是本发明提供的HCM机台用靶材的成型方法的流程示意图。

[0034] 下面对本发明进一步详细说明。但下述的实例仅仅是本发明的简易例子，并不代表或限制本发明的权利保护范围，本发明的保护范围以权利要求书为准。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0036] 为更好地说明本发明，便于理解本发明的技术方案，本发明的典型但非限制性的实施例如下：

[0037] 实施例1

[0038] 本实施例提供一种HCM机台用靶材的成型方法，其流程如图1所示，所述成型方法包括以下步骤：

[0039] (1)对铜原料在300℃进行锻打，所述锻打的变形量40％，所述锻打的次数为5次，预热至700℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0040] (2)对步骤(1)得到的预处理料300℃下进行热处理3h，水冷处理得到热处理料；

[0041] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊接铜合金法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述电子束焊接的束流为70mA，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0042] 实施例2

[0043] 本实施例提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法包括以下步骤：

[0044] (1)对铜原料在400℃进行锻打，所述锻打的变形量45％，所述锻打的次数为3次，预热至800℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0045] (2)对步骤(1)得到的预处理料400℃下进行热处理2h，水冷处理得到热处理料；

[0046] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊接铜合金法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述电子束焊接的束流为90mA，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法包括以下步骤：

[0049] (1)对铜原料在320℃进行锻打，所述锻打的变形量48％，所述锻打的次数为4次，

预热至720℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0050] (2)对步骤(1)得到的预处理料320℃下进行热处理2.8h，水冷处理得到热处理料；

[0051] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊接铜合金法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述电子束焊接的束流为75mA，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0052] 实施例4

[0053] 本实施例提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法包括以下步骤：

[0054] (1)对铜原料在380℃进行锻打，所述锻打的变形量55％，所述锻打的次数为5次，预热至780℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0055] (2)对步骤(1)得到的预处理料380℃下进行热处理2.2h，水冷处理得到热处理料；

[0056] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊接铜合金法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述电子束焊接的束流为85mA，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0057] 实施例5

[0058] 本实施例提供一种HCM机台用靶材的成型方法，所述成型方法包括以下步骤：

[0059] (1)对铜原料在350℃进行锻打，所述锻打的变形量50％，所述锻打的次数为6次，预热至750℃进行冲孔，将所述冲孔后的原料的侧壁进行锻打扩孔至成品尺寸，得到预处理料；

[0060] (2)对步骤(1)得到的预处理料350℃下进行热处理2.5h，水冷处理得到热处理料；

[0061] (3)对步骤(2)得到的热处理料放入模具中进行冷压成型，去除氧化皮并电子束焊接铜合金法兰，所述电子束焊接的深度贯穿法兰壁厚，所述电子束焊接的束流为80mA，所述焊接后对产品进行精密加工以及抛光处理，得到所述HCM机台用靶材。

[0062] 对比例1

[0063] 本对比例除了步骤(1)不对铜原料进行锻打处理外，其余条件均与实施例5相同。

[0064] 对比例2

[0065] 本对比例除了步骤(3)放入模具进行冷压成型时一体成型法兰不进行后续的电子束焊接外，其余条件均与实施例5相同。

[0066] 对比例3

[0067] 本对比例除了步骤(3)电子束焊接替换为激光焊接外，其余条件均与实施例5相同。

[0068] 本发明实施例1-5以及对比例1-3制备得到的HCM机台用靶材的的尺寸为12mm，法兰的厚度为8mm对法兰与靶材本体的结合强度进行测试，其结果如表1所示。

[0069] 表1

[0070]

	结合强度
实施例1	185MPa
实施例2	190MPa
实施例3	188MPa

实施例4	192MPa
实施例5	195MPa
对比例1	165MPa
对比例2	190MPa
对比例3	70MPa

[0071] 申请人声明，本发明通过上述实施例来说明本发明的详细结构特征，但本发明并不局限于上述详细结构特征，即不意味着本发明必须依赖上述详细结构特征才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了，对本发明的任何改进，对本发明所选用部件的等效替换以及辅助部件的增加、具体方式的选择等，均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

[0072] 以上详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0073] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0074] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

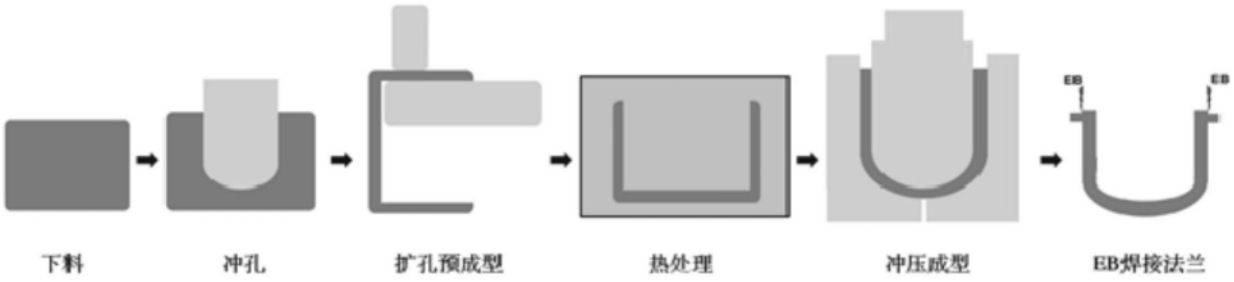


图1