



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105750465 B

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201610272023.7

(22)申请日 2016.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105750465 A

(43)申请公布日 2016.07.13

(73)专利权人 四川六合锻造股份有限公司

地址 621700 四川省绵阳市江油市河南工
业园区宝轮路西段

(72)发明人 李建 雷德江 丁勇 张华国

(74)专利代理机构 六安众信知识产权代理事务

所(普通合伙) 34123

代理人 熊伟

(51)Int.Cl.

B21J 5/00(2006.01)

B21J 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 101332484 A,2008.12.31,

程秀峰.难变形高温合金的热加工.《特殊
钢》.1981,(第2期),第55-60页.

审查员 王晓群

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法

(57)摘要

本发明公开了一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,属于高温合金材料技术领域,该方法包括以下步骤:首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;然后将步骤(1)包扎好的钢锭进行加热,保温10-16h,使钢锭温度均匀,然后取出;最后锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造时,每火次的变形量控制为20%左右;采用本发明的方法,锻造的成品率由原来的20%左右提升至60%以上,尤其适合GH4049的锻造,能够较好的锻造成材,交付用户使用。

1. 一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;

(2) 将步骤(1)包扎好的钢锭进行加热,在1160℃保温10-16h,使钢锭温度均匀,然后取出;

(3) 锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造4-5火次,每火次的变形量控制为15%-20%,制成钢坯;

(4) 将步骤(3)制成的钢坯,回炉再烧1180℃,保温40-50h,然后取出;

(5) 将步骤(4)取出的钢坯,进行锻造,每火次的变形量控制为20%-25%,直到锻造成材;

所述高温合金为GH4049。

2. 根据权利要求1所述的一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,其特征在于:步骤(2)中,加热在罩式炉内进行。

3. 根据权利要求1所述的一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,其特征在于:步骤(2)中,取出时采用取料车。

4. 根据权利要求1所述的一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,其特征在于:步骤(3)中,采用2000T快锻机进行锻造。

5. 根据权利要求1所述的一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,其特征在于:步骤(3)中,每火次的变形量为20%。

一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及合金材料,尤其涉及一种高性能耐热钢、其制备方法及其应用。

背景技术

[0002] 随着航空航天的大力发展,一些高温合金作为发动机涡轮叶片的主要材料得到广泛的应用,且用量逐年增大。

[0003] 这其中,应用较多的比如GH4049,是一种镍基难变形高温合金。GH4049典型的化学组成成分,按质量百分比计为:C 0.04-0.10%、Cr 9.5-11.0%、Co 14.0-16.0%、W 5.0-6.0%、Al 3.7-4.4%、Ti 1.4-1.8%、V 0.2-0.5%、B \leq 0.025%、Fe \leq 1.50%、Mn \leq 0.50%、Si \leq 0.50、P \leq 0.10%、S \leq 0.10%、Bi \leq 0.0001%、Sn \leq 0.0012%、Cu \leq 0.07%、Sb \leq 0.0025、Ce \leq 0.02、Pb \leq 0.001,余量为Ni;这种高温合金材料具有较佳的高温力学性能。

[0004] 但是,这种高温合金材料具有难变形、锻造容易开裂的特征,生产时成品率很低,一般在20%左右,使得生产成本很高,对生产造成较大困难。

发明内容

[0005] 本发明的目的就在于提供一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,以解决上述问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是这样的:一种降低高温合金材料锻造开裂倾向的方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;

[0008] (2) 将步骤(1)包扎好的钢锭进行加热,在1160℃保温10-16h,使钢锭温度均匀,然后取出;

[0009] (3) 锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造4-5火次,每火次的变形量控制为15%-20%,制成钢坯;

[0010] (4) 将步骤(3)制成的钢坯,回炉再烧1180℃,保温40-50h,然后取出;

[0011] (5) 将步骤(4)取出的钢坯,进行锻造,每火次的变形量控制为20%-25%,直到锻造成材。

[0012] 本申请的发明人经过大量实验证明:由于高温合金材料锻造温度范围较小,用石棉布包扎可以减小在锻造过程中的热损失;另外,由于高温合金材料常常会出现Laves相,此相的存在严重影响其锻造塑性,采用上述方法可以溶解部分Laves相,使其锻造塑性明显提高,从而大幅降低其锻造开裂倾向,使得成品率大幅提高,可以达到60%以上。

[0013] 作为优选的技术方案:步骤(2)中,加热在罩式炉内进行。

[0014] 作为优选的技术方案:步骤(2)中,取出时采用取料车。

[0015] 作为优选的技术方案:步骤(3)中,采用2000T快锻机进行锻造。

[0016] 作为优选的技术方案:步骤(3)中,每火次的变形量为20%。

[0017] 与现有技术相比,本发明的优点在于:采用本方法锻造高温合金材料,锻造开裂倾

向有较大改善,锻造的成品率由原来的20%左右提升至60%以上,尤其适合GH4049的锻造,能够较好的锻造成材,交付用户使用。

具体实施方式

[0018] 下面将结合实施例对本发明作进一步说明。

[0019] 实施例1:

[0020] (1) 首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;

[0021] (2) 将步骤(1)包扎好的钢锭在罩式炉内进行加热,保温10h,使钢锭温度均匀,然后采用取料车取出;

[0022] (3) 锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造4-5火次,每火次的变形量控制为15%,制成钢坯;

[0023] (4) 将步骤(3)制成的钢坯,回炉再烧1180℃,保温40h,然后取出;

[0024] (5) 将步骤(4)取出的钢坯,进行锻造,每火次的变形量控制为20%,直到锻造成材;

[0025] 本实施例的成品率为62%。

[0026] 实施例2:

[0027] (1) 首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;

[0028] (2) 将步骤(1)包扎好的钢锭在罩式炉内进行加热,保温16h,使钢锭温度均匀,然后采用取料车取出;

[0029] (3) 锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造4-5火次,每火次的变形量控制为20%,制成钢坯;

[0030] (4) 将步骤(3)制成的钢坯,回炉再烧1180℃,保温50h,然后取出;

[0031] (5) 将步骤(4)取出的钢坯,进行锻造,每火次的变形量控制为25%,直到锻造成材;

[0032] 本实施例的成品率为68%。

[0033] 实施例3:

[0034] (1) 首先用石棉布包扎待锻造的钢锭;

[0035] (2) 将步骤(1)包扎好的钢锭在罩式炉内进行加热,保温15h,使钢锭温度均匀,然后采用取料车取出;

[0036] (3) 锻造步骤(2)取出的钢锭,锻造4-5火次,每火次的变形量控制为18%,制成钢坯;

[0037] (4) 将步骤(3)制成的钢坯,回炉再烧1180℃,保温50h,然后取出;

[0038] (5) 将步骤(4)取出的钢坯,进行锻造,每火次的变形量控制为23%,直到锻造成材;

[0039] 本实施例的成品率为65%。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。