



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108950386 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201810715038.5 *G22C 38/58* (2006.01)
(22) 申请日 2018.06.29 *G22C 33/06* (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 *G21D 1/18* (2006.01)
申请公布号 CN 108950386 A *G21D 9/00* (2006.01)
(43) 申请公布日 2018.12.07 审查员 陈小红
(73) 专利权人 府谷县旭丽机电技术有限公司
地址 719400 陕西省榆林市府谷县木瓜乡
木瓜行政村下元山自然村
(72) 发明人 王旭东
(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200
代理人 齐书田
(51) Int. Cl.
G22C 38/02 (2006.01)
G22C 38/44 (2006.01)

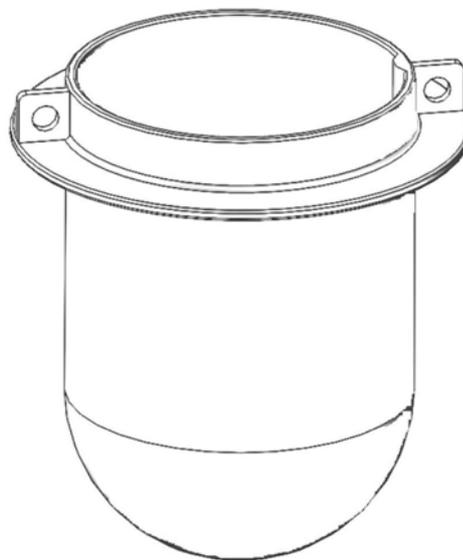
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种耐热防腐金属镁精炼锅及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种金属镁精炼锅及其制备方法,采用消失模模型通过抽真空进行制备;熔炼炉加料顺序:耐热钢→高铬铁→低铬铁→锰铁→硅铁→钼铁;浇铸温度取 $1620\pm 5^{\circ}\text{C}$,浇铸时间为30~50s,浇铸方法为精炼锅侧壁冒口浇铸;然后将浇铸体清理后放入热处理炉中加热,加热温度为 $1050\sim 1100^{\circ}\text{C}$,保温1.8~2.5h;随后放入油池中,进行油冷;接着打磨锅口圆边,然后机加工去掉冒口;最后经过超声波检测精炼锅是否合格,最终分类入库。本发明获得的精炼锅具有耐热性的强度和良好的热蠕变性、防腐性,可大大提高精炼锅的使用安全性和可靠性。



1. 一种耐热防腐金属镁精炼锅,其特征在于,所述耐热防腐金属镁精炼锅的化学成分包括:以质量分数计,C :0.4%~0.65%,Cr: 16%~21%,Mn :3%~5%,Si: 1.6%~2.0%,Ni :0.1%~0.2%,Mo: 0.02%~0.03%,N :0.6%~1.2%,S:<0.02%,P:<0.02%,稀土:0.12%~0.2%,余量为Fe;

所述耐热防腐金属镁精炼锅的制备方法,包括以下步骤:

步骤1:向熔炼炉中依次加入耐热钢、高铬铁、低铬铁、锰铁、硅铁、钼铁以及稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气氮气,熔炼结束后采用消失模模型通过抽真空进行浇铸得到浇铸体;其中浇铸方法为侧壁冒口浇铸,浇铸温度为1615℃~1625℃,浇铸时间为30s~50s;

步骤2:将浇铸体进行热处理,热处理温度为1050℃~1100℃,时间为1.8 h ~2.5h,热处理后进行油冷;

步骤3:油冷结束后打磨锅口圆边,然后采用机加工去掉冒口,即得到耐热防腐金属镁精炼锅。

2. 一种耐热防腐金属镁精炼锅的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:向熔炼炉中依次加入耐热钢、高铬铁、低铬铁、锰铁、硅铁、钼铁以及稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气氮气,熔炼结束后采用消失模模型通过抽真空进行浇铸得到浇铸体;其中浇铸方法为侧壁冒口浇铸,浇铸温度为1615℃~1625℃,浇铸时间为30s~50s;

步骤2:将浇铸体进行热处理,热处理温度为1050℃~1100℃,时间为1.8 h ~2.5h,热处理后进行油冷;

步骤3:油冷结束后打磨锅口圆边,然后采用机加工去掉冒口,即得到耐热防腐金属镁精炼锅,所述耐热防腐金属镁精炼锅的化学成分包括:以质量分数计,C:0.4%~0.65%,Cr: 16%~21%,Mn:3%~5%,Si:1.6%~2.0%,Ni:0.1~0.2%,Mo:0.02~0.03%,N:0.6~1.2%,S:<0.02%,P:<0.02%,稀土:0.12~0.2%,余量为Fe。

一种耐热防腐金属镁精炼锅及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属镁精炼设备制备技术领域,具体涉及一种耐热防腐金属镁精炼锅及其制备方法。

背景技术

[0002] 精炼锅是金属镁精炼设备中的熔炼设备,其作用是熔炼粗镁,提高镁的纯度,为金属镁原材料使用方提供性能良好,杂质少的金属镁,具有熔炼粗镁、转移金属镁液等功能。精炼锅是精炼金属镁的关键设备,具有熔炼粗镁功能,使用条件恶劣,熔炼时工况特别恶劣,除受正常高温环境外,还受到镁液对锅的高温腐蚀、热蠕变;另外,由于金属镁熔炼过程环境特别恶劣,可能出现诸多不可预测的因素,如煤气对锅壁的冲击,腐蚀液超标以及重力作用状况下加剧破坏精炼锅。其性能的好坏对熔炼过程至关重要。一旦精炼锅损坏导致金属镁液泄露,将引发灾难性的安全事故。

[0003] 金属镁精炼锅有一体锅和复合锅两种形式,其中一体锅具有抗高温性能好,热蠕变性小,耐腐蚀性能好等优点,多数精炼镁企业所采用的熔炼设备。目前,一体锅主要采用砂型铸造,具有制备工艺简单的优点,但是耐热钢在冶炼和结晶过程中,存在内部组织不均匀性,晶粒粗大,塑性、韧性恶化严重,而且铸钢件存在难以完全避免的铸造缺陷,例如疏松、气孔、砂眼等,必然导致精炼锅安全可靠下降;同时,由于合金元素配方不合理,引起精炼锅耐腐蚀性能差,热蠕变性大,这些原因都是导致精炼锅出现气孔漏液或变形严重导致锅开裂,进而出现灾难性的安全事故。在榆林市天龙镁业有限责任公司,府谷县泰达煤化有限责任公司,府谷京府煤化有限责任公司等实际使用表明,一体砂型铸造锅耐热性差抗热蠕变性差,防腐性能差等现象比较严重,制约金属镁精炼生产。因此,急需采用新配方的材料成分和制备方法来提高精炼锅的耐热性、热蠕变性以及防腐性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种耐热防腐金属镁精炼锅及其制备方法,以克服现有技术存在的问题,本发明获得的精炼锅具有耐热性的强度和良好的热蠕变性、防腐性,可大大提高精炼锅的使用安全性和可靠性。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种耐热防腐金属镁精炼锅,所述耐热防腐金属镁精炼锅的化学成分包括:以质量分数计,C:0.4%~0.65%,Cr:16%~21%,Mn:3%~5%,Si:1.6%~2.0%,Ni:0.1%~0.2%,Mo:0.02%~0.03%,N:0.6%~1.2%,S:<0.02%,P:<0.02%,稀土:0.12%~0.2%,余量为Fe。

[0007] 一种耐热防腐金属镁精炼锅的制备方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1:向熔炼炉中依次加入耐热钢、高铬铁、低铬铁、锰铁、硅铁、钼铁以及稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气,熔炼结束后采用消失模模型通过抽真空进行浇铸得到浇铸体;

- [0009] 步骤2:将浇铸体进行热处理,热处理后进行油冷;
- [0010] 步骤3:油冷结束后打磨锅口圆边,即得到耐热防腐金属镁精炼锅,所述耐热防腐金属镁精炼锅的化学成分包括:以质量分数计,C:0.4%~0.65%,Cr:16%~21%,Mn:3%~5%,Si:1.6%~2.0%,Ni:0.1~0.2%,Mo:0.02~0.03%,N:0.6~1.2%,S:<0.02%,P:<0.02%,稀土:0.12~0.2%,余量为Fe。
- [0011] 进一步地,步骤1中浇铸温度为1615℃~1625℃,浇铸时间为30s~50s。
- [0012] 进一步地,步骤1中所述保护气为氮气。
- [0013] 进一步地,步骤1中浇铸方法为侧壁冒口浇铸。
- [0014] 进一步地,步骤3中打磨锅口圆边后,采用机加工去掉冒口,即得到耐热防腐金属镁精炼锅。
- [0015] 进一步地,步骤2中热处理温度为1050℃~1100℃,时间为1.8h~2.5h。
- [0016] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:
- [0017] 本发明精炼锅化学成分优化设计,其添加的合金元素Cr、Mo、N等具有提高组织致密性、细化组织、强化晶界的作用,另外减少S、P等有害元素,提高精炼锅耐热性、防腐性和抗热蠕变性作用。
- [0018] 本发明精炼锅经过抽真空消失模铸造工艺,细化了合金组织,减少了铸造气孔,内部组织结晶方向与精炼锅重力方向一致,大大提高了精炼锅的耐热性和防腐性,控制了热蠕变性;一次成型缩短了制造周期,材料可重复利用,降低生产成本。
- [0019] 进一步地,本发明的精炼锅热处理工艺可保证精炼锅具有较优的综合力学性能(耐高温 $\geq 800^{\circ}\text{C}$,热蠕变性 $\leq 0.05\text{nm/h}$)。

附图说明

- [0020] 图1为本发明的精炼炉立体结构示意图;
- [0021] 图2为本发明的精炼炉立体结构剖视图;
- [0022] 图3为本发明的精炼炉主视图;
- [0023] 图4为本发明的精炼炉侧视图;
- [0024] 图5为本发明的精炼炉俯视图。

具体实施方式

- [0025] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述:
- [0026] 一种耐热防腐金属镁精炼锅,金属镁精炼锅设计的化学成分质量百分比为:0.4%~0.65%C(碳),16%~21%Cr(铬),3%~5%Mn(锰),1.6%~2.0%Si(硅),0.1%~0.2%Ni(镍),0.02%~0.03%Mo(钼),0.6%~1.2%N(氮),<0.02%S(硫),<0.02%P,稀土:0.12%~0.2%,余量为Fe(铁)。
- [0027] 上述精炼锅制备方法采用消失模抽真空的方法,即利用消失模(可发性聚苯乙烯树脂珠粒)铸造法获得一体精炼锅。
- [0028] 一种金属镁精炼锅的制备方法,包括以下步骤:
- [0029] 步骤1,根据一体铸造精炼锅材料配合和设计图纸(如图1至图5所示),制定相应的铸造工艺;采用消失模模型通过抽真空进行制备;熔炼炉加料顺序:耐热钢→高铬铁→低铬

铁→锰铁→硅铁→钼铁→稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气氮气,熔炼结束后浇铸;浇铸温度取 $1620\pm 5^{\circ}\text{C}$,浇铸时间为 $30\sim 50\text{s}$,浇铸方法为精炼锅侧壁冒口浇铸;

[0030] 步骤2,将浇铸体清理后放入热处理炉中加热,加热温度为 $1050\sim 1100^{\circ}\text{C}$,保温 $1.8\sim 2.5\text{h}$;随后放入油池中,进行油冷:

[0031] 步骤3,打磨锅口圆边,然后机加工去掉冒口;

[0032] 步骤4,最后经过超声波检测精炼锅是否合格,最终分类入库。

[0033] 下面结合实施例对本发明做详细描述:

[0034] 实施例1

[0035] 一种耐热防腐金属镁精炼锅,金属镁精炼锅设计的化学成分质量百分比为: $0.4\% \text{C}$, $16\% \text{Cr}$, $3\% \text{Mn}$, $1.6\% \text{Si}$, $0.1\% \text{Ni}$, $0.02\% \text{Mo}$, $0.6\% \text{N}$, $0.01\% \text{S}$, $0.01\% \text{P}$, $0.12\% \text{稀土}$,余量为 Fe 。

[0036] 上述精炼锅制备方法采用消失模抽真空的方法,即利用消失模(可发性聚苯乙烯树脂珠粒)铸造法获得一体精炼锅。

[0037] 一种金属镁精炼锅的制备方法,包括以下步骤:

[0038] 步骤1,根据一体铸造精炼锅材料配合和设计图纸(如图1至图5所示),制定相应的铸造工艺;采用消失模模型通过抽真空进行制备;熔炼炉加料顺序:耐热钢→高铬铁→低铬铁→锰铁→硅铁→钼铁→稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气氮气,熔炼结束后浇铸;浇铸温度取 1615°C ,浇铸时间为 30s ,浇铸方法为精炼锅侧壁冒口浇铸;

[0039] 步骤2,将浇铸体清理后放入热处理炉中加热,加热温度为 1050°C ,保温 1.8h ;随后放入油池中,进行油冷:

[0040] 步骤3,打磨锅口圆边,然后机加工去掉冒口;

[0041] 步骤4,最后经过超声波检测精炼锅是否合格,最终分类入库。

[0042] 实施例2

[0043] 一种耐热防腐金属镁精炼锅,金属镁精炼锅设计的化学成分质量百分比为: $0.65\% \text{C}$, $21\% \text{Cr}$, $5\% \text{Mn}$, $2.0\% \text{Si}$, $0.2\% \text{Ni}$, $0.03\% \text{Mo}$, $1.2\% \text{N}$, $0.018\% \text{S}$, $0.018\% \text{P}$, $0.2\% \text{稀土}$,余量为 Fe 。

[0044] 上述精炼锅制备方法采用消失模抽真空的方法,即利用消失模(可发性聚苯乙烯树脂珠粒)铸造法获得一体精炼锅。

[0045] 一种金属镁精炼锅的制备方法,包括以下步骤:

[0046] 步骤1,根据一体铸造精炼锅材料配合和设计图纸(如图1至图5所示),制定相应的铸造工艺;采用消失模模型通过抽真空进行制备;熔炼炉加料顺序:耐热钢→高铬铁→低铬铁→锰铁→硅铁→钼铁→稀土进行熔炼,熔炼过程中通入保护气氮气,熔炼结束后浇铸;浇铸温度取 1625°C ,浇铸时间为 50s ,浇铸方法为精炼锅侧壁冒口浇铸;

[0047] 步骤2,将浇铸体清理后放入热处理炉中加热,加热温度为 1100°C ,保温 2.5h ;随后放入油池中,进行油冷:

[0048] 步骤3,打磨锅口圆边,然后机加工去掉冒口;

[0049] 步骤4,最后经过超声波检测精炼锅是否合格,最终分类入库。

[0050] 实施例3

[0051] 一种耐热防腐金属镁精炼锅,金属镁精炼锅设计的化学成分质量百分比为: 0.5%

C, 18%Cr, 4%Mn, 1.8%Si, 0.15%Ni, 0.025%Mo, 1%N, 0.015%S, 0.015%P, 0.16%稀土, 余量为Fe。

[0052] 上述精炼锅制备方法采用消失模抽真空的方法, 即利用消失模(可发性聚苯乙烯树脂珠粒)铸造法获得一体精炼锅。

[0053] 一种金属镁精炼锅的制备方法, 包括以下步骤:

[0054] 步骤1, 根据一体铸造精炼锅材料配合和设计图纸(如图1至图5所示), 制定相应的铸造工艺; 采用消失模模型通过抽真空进行制备; 熔炼炉加料顺序: 耐热钢→高铬铁→低铬铁→锰铁→硅铁→钼铁→稀土进行熔炼, 熔炼过程中通入保护气氮气, 熔炼结束后浇铸; 浇铸温度取1620℃, 浇铸时间为40s, 浇铸方法为精炼锅侧壁冒口浇铸;

[0055] 步骤2, 将浇铸体清理后放入热处理炉中加热, 加热温度为1080℃, 保温2h; 随后放入油池中, 进行油冷:

[0056] 步骤3, 打磨锅口圆边, 然后机加工去掉冒口;

[0057] 步骤4, 最后经过超声波检测精炼锅是否合格, 最终分类入库。

[0058] 采用实施例3的方法生产一体铸造精炼锅10多件, 进行工业性试验; 本发明制造的精炼锅耐高温 $\geq 800^{\circ}\text{C}$, 热蠕变性 $\leq 0.05\text{nm/h}$, 跟踪结构表明本发明方法制备的精炼锅性能安全可靠, 使用三个月后, 经检测内部未有气孔、裂纹等缺陷, 形变量不超过50nm, 使用效果良好, 确保了精炼锅在使用过程中安全可靠, 提高了使用周期, 降低了安全风险, 降低了生产成本, 具有较好的推广使用和发展前景。

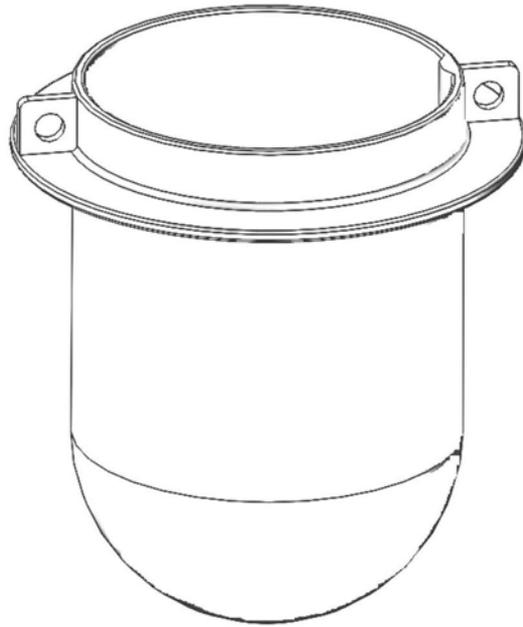


图1

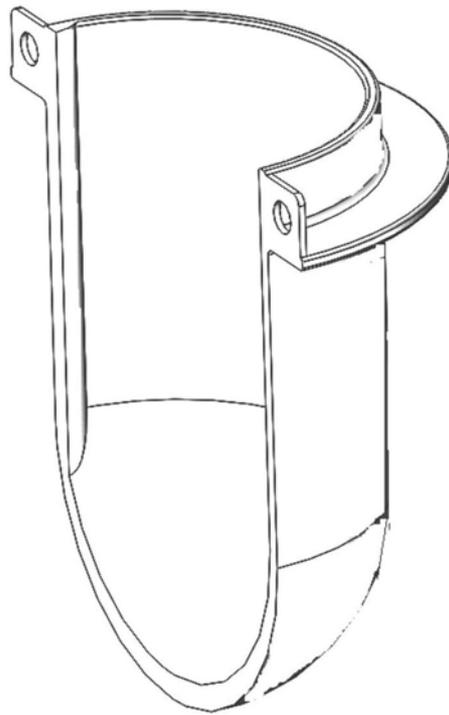


图2

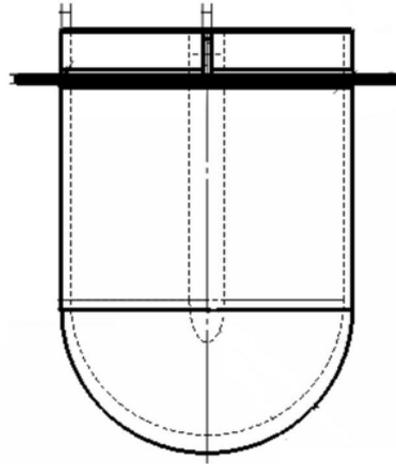


图3

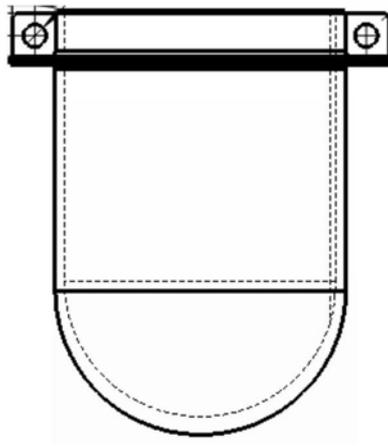


图4

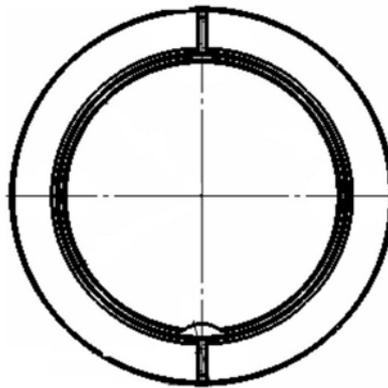


图5