

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101881555 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 201010212266. 4

(22) 申请日 2010. 06. 22

(73) 专利权人 武汉科技大学

地址 430081 湖北省武汉市青山区建设一路

(72) 发明人 李亨成 徐平 王堂玺 朱伯铨

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 樊戎

(51) Int. Cl.

F27B 5/04 (2006. 01)

F27B 5/14 (2006. 01)

审查员 张毅

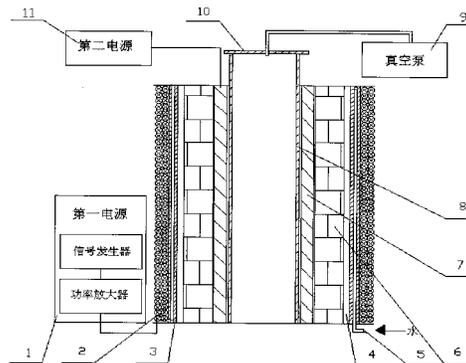
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种带电磁场的高温气氛炉

(57) 摘要

本发明涉及一种带电磁场的高温气氛炉。其技术方案是：该高温气氛炉包括第一电源 1、线圈 2、炉壳 3、隔热炉衬 6、加热元件 7、炉膛 8 和真空泵 9。炉壳 3 为夹层壳体，夹层壳体内设置有冷却水管 5，炉壳 3 的外壁绕有线圈 2，线圈 2 与第一电源 1 电连接；炉壳 3 的内壁和隔热炉衬 6 外壁间设有空气隔热层 4，在隔热炉衬 6 内壁和炉膛 8 的外壁间均匀地设置有 4~8 个加热元件 7，加热元件 7 与第二电源 11 连接。炉膛 8 上端设置有带水冷的炉盖 10，真空泵 9 经管道通过带水冷的炉盖 10 与炉膛 8 相通；本发明具有可调电磁场、可控制气氛、温度为 1800℃、可满足冶炼和材料工业对电磁场、温度场及不同气氛要求的特点。



1. 一种带电磁场的高温气氛炉,其特征在于该高温气氛炉包括第一电源(1)、线圈(2)、炉壳(3)、隔热炉衬(6)、加热元件(7)、炉膛(8)和真空泵(9);炉壳(3)为夹层壳体,夹层壳体内设置有冷却水管(5),炉壳(3)的外壁绕有线圈(2),线圈(2)与第一电源(1)电连接;炉壳(3)的内壁和隔热炉衬(6)外壁间设有空气隔热层(4),在隔热炉衬(6)内壁和炉膛(8)的外壁间均匀地设置有4~8个加热元件(7),加热元件(7)与第二电源(11)连接;炉膛(8)上端设置有带水冷的炉盖(10),真空泵(9)经管道通过带水冷的炉盖(10)与炉膛(8)相通。

2. 按照权利要求1所述的带电磁场的高温气氛炉,其特征在于所述的第一电源(1)由信号发生器和功率放大器连接而成,功率放大器分别与信号发生器和线圈(2)连接;信号发生器频率为1~100kHz,功率放大器的电流强度为0.5~10A,线圈(2)为500~2000匝的铜线圈。

3. 按照权利要求1所述的带电磁场的高温气氛炉,其特征在于所述的加热元件(7)为硅钼棒、硅碳管、金属电阻丝、贵金属加热体、铬酸钼棒中的一种。

4. 按照权利要求1所述的带电磁场的高温气氛炉,其特征在于所述的炉膛(8)为空心圆柱体,材质为刚玉质。

5. 按照权利要求1所述的带电磁场的高温气氛炉,其特征在于所述的设置有冷却水管(5)是指冷却水管(5)在炉壳(3)的夹层壳体呈M形垂直设置或呈螺纹状设置,冷却水管(5)的两端分别与循环水源相通。

6. 按照权利要求1所述的带电磁场的高温气氛炉,其特征在于所述的隔热炉衬(6)为轻质氧化铝砖、高铝耐火纤维砖,高铝质隔热耐火砖中一种。

一种带电磁场的高温气氛炉

技术领域

[0001] 本发明属于高温气氛炉技术领域。特别涉及一种带电磁场的高温气氛炉。

背景技术

[0002] 目前使用的高温气氛炉主要用于冶炼及材料烧结,以确定气氛和温度等工艺参数对冶炼及材料性能的影响。一般都是电阻作为加热源,其加热效率较低。

[0003] 关于热效率较低这一问题,已引起科技人员的关注:“新型感应炉”(ZL95231985.3)专利技术提供了一种利用电磁场感应加热的高温炉,其热效率可达到80%。但感应炉的加热温度范围一般为1250-1650℃,且必须有感应介质,如导电金属或非金属存在,具有较大的局限性;“粉体材料微波烧结炉”(ZL200520051470.7)专利技术提供一种利用微波能与材料耦合,由烧结材料本身作为加热元件,加热材料至烧结温度的高温炉,微波烧结的最高烧结温度可达到2000℃,但这种炉子需通过谐振腔产生电磁波,频率和强度无法改变,且由于电磁屏蔽效应不能应用于金属;另有人研究在电加热过程中通过线圈产生磁场的加热炉(李亨成龚荣洲,铁镍纤维的磁场诱导制备及电磁性能研究,功能材料.2006,37(1).-27-28,32),用于材料的气相沉积,此种加热炉以电阻丝的加热元件,只能产生500-600℃的温度,且不能控制气氛。

发明内容

[0004] 本发明旨在克服现有技术缺陷,目的在于提供一种可调电磁场、可控制气氛、温度为1800℃、可满足冶炼和材料工业对电磁场、温度场及不同气氛要求的带电磁场的高温气氛炉。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:该高温气氛炉包括第一电源、线圈、炉壳、隔热炉衬、加热元件、炉膛和真空泵。炉壳为夹层壳体,夹层壳体内设置有冷却水管;炉壳的外壁绕有线圈,线圈与第一电源电连接;炉壳的内壁和隔热炉衬外壁间设有空气隔热层,在隔热炉衬内壁和炉膛的外壁间均匀地设置有4~8个加热元件,加热元件与第二电源连接;炉膛上端设置有带水冷的炉盖,真空泵经管道通过带水冷的炉盖与炉膛相通。

[0006] 在上述技术方案中:第一电源由信号发生器和功率放大器连接而成,功率放大器分别与信号发生器和线圈连接;信号发生器频率为1~100kHz,功率放大器的电流强度为0.5~10A,线圈为500~2000匝的铜线圈;加热元件为硅钼棒、硅碳管、金属电阻丝、贵金属加热体、铬酸棒中的一种;炉膛为空心圆柱体,材质为刚玉质;隔热炉衬为轻质氧化铝砖、高铝耐火纤维砖,高铝质隔热耐火砖中一种;设置有冷却水管是指冷却水管在炉壳的夹层壳体呈M形垂直设置或呈螺纹状设置,冷却水管的两端分别与循环水源相通。

[0007] 由于采用上述技术方案,本发明在高温气氛炉炉壳外缠绕线圈提供电磁场,可使炉膛内同时具有高温场和电磁场,用于冶炼和材料工业。其工作过程是:通过加热元件给炉膛预热,将已预热的样品放入炉膛中,开启真空泵先抽真空,然后通入所需气体确保反应气氛。再通过加热元件将炉膛加热到1800℃,隔热炉衬起到隔热保温作用,确保炉膛中温度稳

定上升。同时打开进水阀,向水管进水口通入冷水,由水管出水口放出热水,形成循环水系统,循环冷却,以免温度过高导致炉壳外层的线圈电阻过大,影响所提供的电磁场。最后接通第一电源调节到电压和频率,提供所需的磁场。

[0008] 本发明的积极效果是:采用的第一电源由信号发生器和功率放大器组成,为频率和强度均可调的交流电源,既能在 $1 \sim 100\text{kHz}$ 范围内调整频率,又能在 $0.5 \sim 10\text{A}$ 的范围内调整电流强度;炉膛工作温度为 1800°C ,可满足冶炼和材料工业的要求,使炉膛内同时存在高温场和电磁场;电磁场、高温场与气氛并存。

[0009] 因此,本发明具有可调电磁场、可控制气氛、温度为 1800°C 、可满足冶炼和材料工业对电磁场、温度场及不同气氛要求的特点。

[0010] 附图说明

[0011] 图1是本发明的一种结构示意的剖视图;

[0012] 图2是图1的俯视图。

[0013] 具体实施方案

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步的描述,并非对保护范围的限制:

[0015] 本具体实施方式所述的第一电源1由信号发生器和功率放大器连接而成,功率放大器分别与信号发生器和线圈2连接;所述的炉膛8为空心圆柱体,材质为刚玉质。以下实施例中不再赘述。

[0016] 实施例1

[0017] 一种带电磁场的高温气氛炉。该高温气氛炉包括第一电源1、线圈2、炉壳3、隔热炉衬6、加热元件7、炉膛8和真空泵9。

[0018] 该高温气氛炉如图1和图2所示,炉壳3为夹层壳体,夹层壳体内设置有冷却水管5,炉壳3的外壁绕有线圈2,线圈2与第一电源1电连接;炉壳3的内壁和隔热炉衬6外壁间设有空气隔热层4,在隔热炉衬6内壁和炉膛8的外壁间均匀地设置有加热元件7,加热元件7与第二电源11连接;炉膛8上端设置有带水冷的炉盖10,真空泵9经管道通过带水冷的炉盖10与炉膛8相通。

[0019] 本实施例中:第一电源的信号发生器频率为 $1 \sim 50\text{kHz}$,功率放大器的电流强度为 $0.5 \sim 5\text{A}$,线圈2为 $500 \sim 1000$ 匝的铜线圈;加热元件7为6个硅钼棒;冷却水管5在炉壳3的夹层壳体呈M形垂直设置,冷却水管5的两端分别与循环水源相通;隔热炉衬6为高铝耐火纤维砖。

[0020] 实施例2

[0021] 一种带电磁场的高温气氛炉。其中:第一电源的信号发生器频率为 $50 \sim 100\text{kHz}$,功率放大器的电流强度为 $5 \sim 10\text{A}$,线圈2为 $1000 \sim 2000$ 匝的铜线圈;加热元件7为 $4 \sim 5$ 个硅碳管或 $4 \sim 5$ 个金属电阻丝;冷却水管5在炉壳3的夹层壳体呈螺旋状设置,冷却水管5的两端分别与循环水源相通;隔热炉衬6为高铝质隔热耐火砖。

[0022] 其余同实施例1。

[0023] 实施例3

[0024] 一种带电磁场的高温气氛炉。其中:第一电源的信号发生器频率为 $40 \sim 80\text{kHz}$,功率放大器的电流强度为 $2 \sim 8\text{A}$,线圈2为 $800 \sim 1500$ 匝的铜线圈;加热元件7为 $7 \sim 8$

个贵金属加热体或 7 ~ 8 个铬酸钼棒 ;冷却水管 5 在炉壳 3 的夹层壳体呈 M 形垂直设置,冷却水管 5 的两端分别与循环水源相通 ;隔热炉衬 6 为轻质氧化铝砖。

[0025] 其余同实施例 1。

[0026] 本具体实施方式在高温气氛炉炉壳 3 外缠绕线圈 2 提供电磁场,可使炉膛 8 内同时具有高温场和电磁场,用于冶炼和材料工业。其工作过程是 :

[0027] 通过加热元件 7 给炉膛 8 预热,将已预热的样品放入炉膛 8 中,开启真空泵 9 先抽真空,然后通入所需气体确保反应气氛。再通过加热元件 7 加热炉膛 3 到 1800℃,隔热炉衬 6 起到隔热保温作用,确保炉膛 8 中温度稳定上升。同时打开进水阀,向水管 5 进水口通入冷水,由水管 5 出水口放出热水,形成循环水系统,循环冷却,以免温度过高导致炉壳 3 外层的线圈 2 电阻过大,影响所提供的电磁场。最后接通第一电源 1 调节到电压和频率,提供所需的磁场。

[0028] 本具体实施方式的积极效果是 :采用的第一电源 1 由信号发生器和功率放大器组成,为频率和强度均可调的交流电源,既能够在 1 ~ 100kHz 范围内调整频率,又能在 0.5 ~ 10A 的范围内调整电流强度 ;炉膛 8 工作温度为 1800℃,可满足冶炼和材料工业的要求,使炉膛内同时存在高温场和电磁场 ;电磁场、高温场与气氛并存。

[0029] 因此,本具体实施方式具有可调电磁场、可控制气氛、温度为 1800℃、可满足冶炼和材料工业对电磁场、温度场及不同气氛要求的特点。

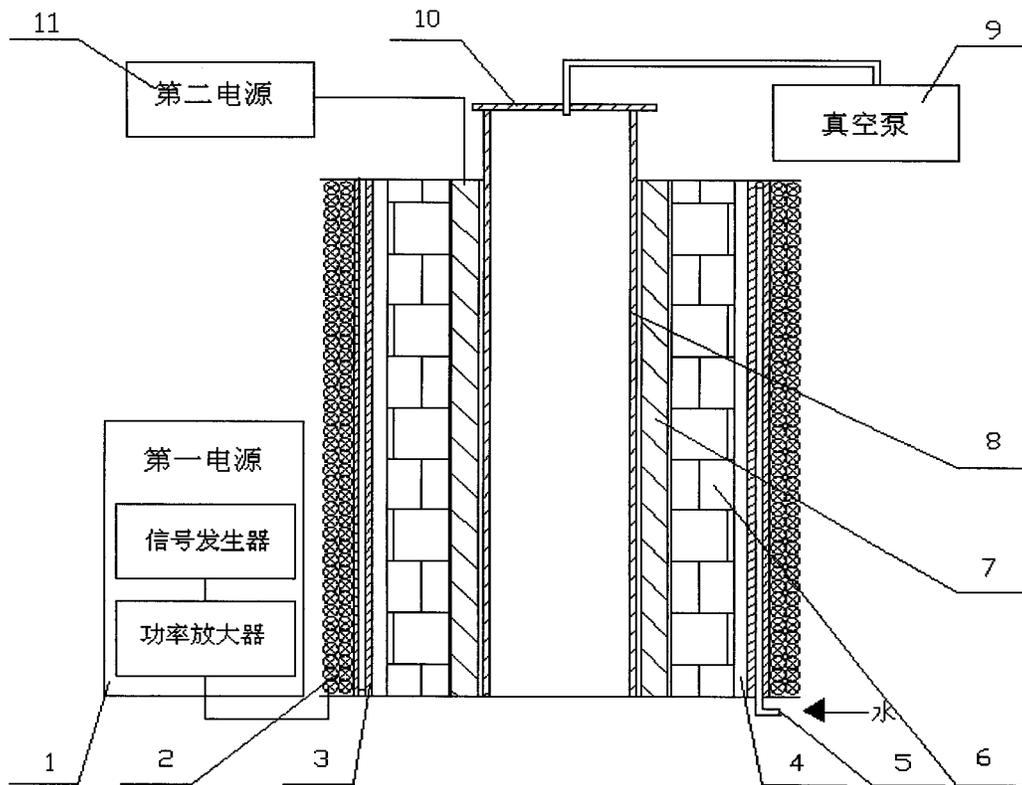


图 1

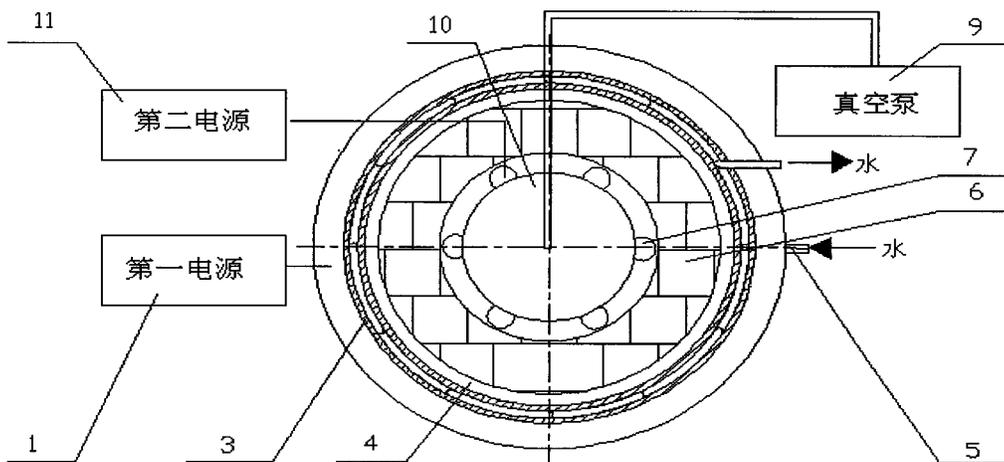


图 2