



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103338541 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 02

(21) 申请号 201310235125. 8

(22) 申请日 2013. 06. 14

(71) 申请人 中山大学

地址 510275 广东省广州市新港西路 135 号

(72) 发明人 王彪 朱允中 沈文彬 蔡修奋
唐芝瀚

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林伟斌

(51) Int. Cl.

H05B 6/24 (2006. 01)

H05K 9/00 (2006. 01)

C30B 35/00 (2006. 01)

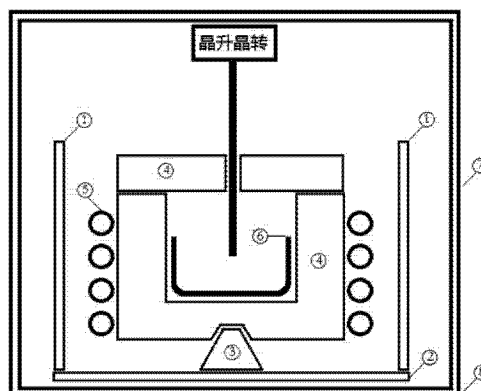
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置

(57) 摘要

本发明涉及一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,包括炉及置于炉内的磁感应加热机构,其中,炉与磁感应加热机构之间设有磁屏蔽结构;磁屏蔽结构包括设于磁感应加热机构侧壁外围的束磁围栏及设于磁感应加热机构底壁外围的束磁底座,束磁围栏及束磁底座均由导磁材料制成。本发明能有效提高能效、降低生产成本。



1. 一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,包括炉及置于炉内的磁感应加热机构,其特征在于,炉与磁感应加热机构之间设有磁屏蔽结构。
2. 根据权利要求1所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,磁屏蔽结构包括设于磁感应加热机构侧壁外围的束磁围栏及设于磁感应加热机构底壁外围的束磁底座,束磁围栏及束磁底座均由导磁材料制成。
3. 根据权利要求2所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述束磁围栏由若干条形导磁片构成,形成垂直的磁场通道。
4. 根据权利要求2所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述束磁围栏直径可调。
5. 根据权利要求2所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述束磁底座上设有导磁柱,且导磁柱位于磁感应加热机构底部。
6. 根据权利要求5所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述磁感应加热机构包括保温罩、设于保温罩内的用于容纳晶体的坩埚、用于提拉或旋转晶体的籽晶杆及设于保温罩外围的感应线圈。
7. 根据权利要求6所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述保温罩底部具有一凹位,导磁柱部分伸入凹位内。
8. 根据权利要求6所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述感应线圈由金属铜管卷绕而成,所述金属铜管内通有冷却液。
9. 根据权利要求6所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述炉壁中通有冷却液。
10. 根据权利要求6所述的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,其特征在于,所述保温罩由莫来石,刚玉或氧化锆制得。

一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置。

背景技术

[0002] 感应加热技术广泛应用于金属熔炼、晶体生长、焊接、烧结、保温等仪器中。设备运行时,加热目标置于交变磁场中产生涡流,导致热件发热。

[0003] 在感应加热坩埚控制晶体生长过程中,坩埚产生的强涡流不仅使其温度升高,同时也在坩埚中产生始终与交变磁场反向的感生磁场。感生磁场会改变加热磁场的方向,致使加热磁场扭曲甚至绕开坩埚,不能很好的集中穿过坩埚。而且,在很多特殊工况下(例如晶体生长),由于需要很厚的保温罩达到良好的保温效果,坩埚直径与感应圈尺寸相差一倍以上,加热磁场仅有少部分穿过坩埚,使能源使用效率降低。反之如果保温罩过薄,线圈与坩埚直径接近。虽然提高感应加热效率,但较差的保温效果又会散失过多热能,增加感应线圈的散热负担,降低总体能效。

[0004] 受感应加热炉的加热方式和晶体生长环境要求所制约,晶体炉的炉壁为金属材料,必然也会被感应加热。尤其生长高温晶体时,炉壁的部分区域甚至远超过100℃,这一难以避免的缺陷也会损失大量能量。而以晶体生长产行业为例,电能占据生产的成本的35%以上,因此,大量能量的损失,会大大降低能效,提高生产成本。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种能有效提高能效、降低生产成本的感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,包括炉及置于炉内的磁感应加热机构,其中,炉与磁感应加热机构之间设有磁屏蔽结构。

[0007] 本方案中,在炉与磁感应加热机构之间设置磁屏蔽结构,使磁感应加热机构产生的磁场约束于磁屏蔽结构内,从而避免炉壁和炉底对电磁场造成的损耗,能有效提高能效,降低成本。

[0008] 进一步的,磁屏蔽结构包括设于磁感应加热机构侧壁外围的束磁围栏及设于磁感应加热机构底壁外围的束磁底座,束磁围栏及束磁底座均由导磁材料制成。本方案中,束磁围栏使得磁力线无法到达炉壁而避免造成能量损耗,束磁底座约束磁场以排除在炉底产生的损耗。

[0009] 进一步的,所述束磁围栏由若干条形导磁片构成,形成垂直的磁场通道。所述束磁围栏直径可调。本方案中,可根据磁感应加热机构实际尺寸增减条形导磁片个数,调整束磁围栏尺寸,并可调整直径利于安装使用。

[0010] 进一步的,所述束磁底座上设有导磁柱,且导磁柱位于磁感应加热机构底部,将束磁围栏和束磁底座的磁场集中于坩埚底部。

[0011] 具体的,所述磁感应加热机构包括保温罩、设于保温罩内的用于容纳晶体的坩埚、用于提拉或旋转晶体的籽晶杆及设于保温罩外围的感应线圈。

[0012] 进一步的,所述保温罩底部具有一凹位,导磁柱部分伸入凹位内。

[0013] 具体的,所述感应线圈由金属铜管卷绕而成,所述金属铜管内通有冷却液;所述炉壁中通有冷却液;所述保温罩由莫来石,刚玉,氧化锆制得。

[0014] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明结合感应线圈和坩埚的形状,为感应线圈添加磁屏蔽,使感应线圈产生的磁场约束于束磁围栏内,从而避免炉壁和炉底对电磁场造成损耗。磁屏蔽通过束磁底座和导磁柱接近坩埚,令磁场可以较集中穿过热件,提高感应加热效率。

附图说明

[0015] 图1为本发明感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置的结构示意图;

图2为束磁围栏的结构示意图;

图3为导磁柱的结构示意图;

图4为束磁底座的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明。

[0017] 本发明在磁感应加热机构的基础上,针对感应线圈产生的交变磁场无法集中于加热目标这一问题发明了一种磁屏蔽,为感应线圈添加磁屏蔽结构,把能量集中于磁体内并导入目标热件中,有效提高感应加热效率,且排除如炉壁等部件造成的能量损耗。

[0018] 本发明根据不同应用的磁感应加热机构的不同需求(晶体生长等大功率感应加热设备),设计有针对性的特种磁芯。以达到电磁能最大化的汇聚,提高加热效率。结合其“上称重”或“下称重”系统的不同构造,分别设计磁屏蔽。添加该配件,无需改变炉体原有硬件结构,且能显著提高感应加热系统的效率,且使炉体适应不同大小的坩埚,均能达到良好的加热效果。

[0019] 如图1至图4所示,本发明公开一种感应加热晶体炉的节能磁屏蔽装置,包括炉及置于炉内的磁感应加热机构,其中,炉与磁感应加热机构之间设有磁屏蔽结构。炉包括炉壁7及炉底8。

[0020] 磁屏蔽结构包括设于磁感应加热机构侧壁外围的束磁围栏1及设于磁感应加热机构底壁外围的束磁底座2,如图2及图4所示,束磁围栏1及束磁底座2均由导磁材料制成。如图2所示,所述束磁围栏1由若干条形导磁片构成,形成垂直的磁场通道。所述束磁围栏1直径可调。束磁围栏1使得磁力线无法到达炉壁7而避免造成能量损耗,束磁底座2约束磁场以排除在炉底8产生的损耗。

[0021] 所述束磁底座2上设有导磁柱3,且导磁柱3位于磁感应加热机构底部。如图3所示,导磁柱3呈圆台结构。

[0022] 所述磁感应加热机构包括保温罩4、设于保温罩4内的用于容纳晶体的坩埚6、用于提拉或旋转晶体的籽晶杆及设于保温罩4外围的感应线圈5。所述保温罩4底部具有一凹位,导磁柱3部分伸入凹位内。

[0023] 所述感应线圈 5 由金属铜管卷绕而成,所述金属铜管内通有冷却液。所述炉壁中通有冷却液。所述保温罩由莫来石,刚玉,氧化锆制得。

[0024] 本发明具备如下优点:

1、屏蔽环境影响,有效屏蔽金属炉壁,邻近金属部件,加热件引出端等部分,被感应加热的情况,减少额外能量消耗。

[0025] 2、集中交变磁场,本发明能极好的聚集由感应线圈产生的交变磁场,使磁场尽可能多的汇聚并穿过坩埚,极大提高对磁能的利用率。

[0026] 晶体行业内使用各类材料或不同尺寸坩埚时,同一感应圈的尺寸无法适应多种形状的坩埚。使用与坩埚不匹配的感应圈会浪费较多能量,本发明可在坩埚与感应线圈尺寸差异较大的情况下,不浪费能源,使感应线圈产生的绝大部份磁场穿过热件。在节省出的空间中可加厚保温材料,更好的保护温场,进一步节能,提高了特殊工况下感应加热系统的效率。

[0027] 3、适用多种坩埚,感应线圈的通常是金属铜管一次定型制成的,无法改变尺寸,坩埚的制造和重加工的成本极高。同一个坩埚无法适应各种尺寸的线圈。坩埚不可能随意改变形状,这往往造成加热目标与感应加热系统严重不匹配,造成大量能量损失。本发明恰恰改变了此种状况,可以在使用相同的感应加热系统(包括感应线圈、坩埚、保温罩、炉壳等)的基础上,不改变设备原本构造,使感应加热磁能集中,大幅提高感应加热效率,同一感应加热设备可高效加热多种不同规格的工件(坩埚),节约电能和晶体炉设备改造成本。

[0028] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。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,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

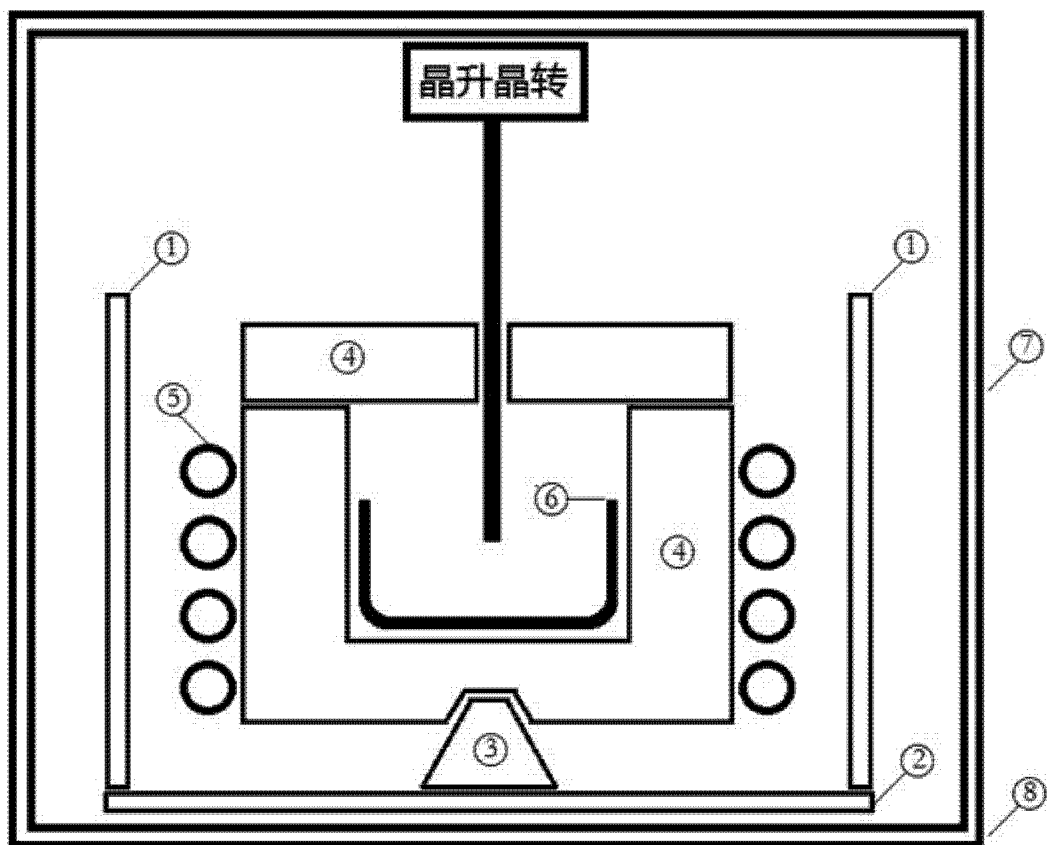


图 1

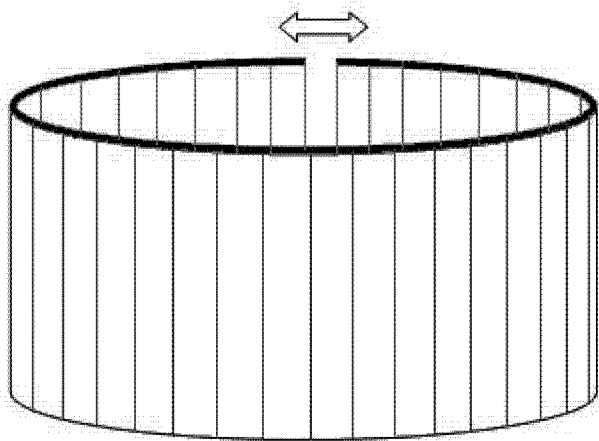


图 2



图 3



图 4