



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210464002 U

(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201921055457.7

(22)申请日 2019.07.08

(73)专利权人 陕西宝德赛肯光电材料有限公司

地址 710201 陕西省西安市经开区泾渭新城渭华路北段12号

(72)发明人 吉红旗 周济 李延伟

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 王蕊转

(51)Int.Cl.

F27B 14/04(2006.01)

F27B 14/08(2006.01)

F27B 14/20(2006.01)

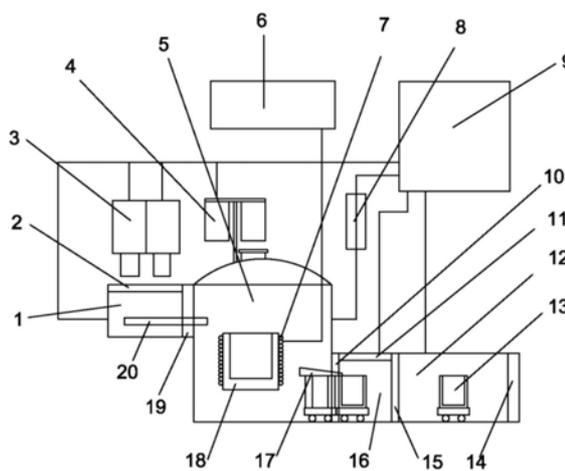
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)实用新型名称

一种四腔室真空感应熔炼系统

## (57)摘要

本实用新型公开的一种四腔室真空感应熔炼系统,四腔室包括下料腔室、真空熔炼腔室、真空溜槽过滤室和真空锭模室,四腔室分别连接真空泵机组;下料腔室一侧设有真空插板阀A,真空插板阀A连接真空熔炼腔室,真空熔炼腔室一侧设有真空插板阀B,真空插板阀B连接真空溜槽过滤室,真空溜槽过滤室一侧设有真空插板阀C,真空插板阀C连接真空锭模室。本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统解决了现有技术中存在结构复杂,故障率高,加料方式单一,不能在线除渣的问题。



1. 一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,四腔室包括下料腔室(1)、真空熔炼腔室(5)、真空溜槽过滤室(16)和真空锭模室(12),所述四腔室分别连接真空泵机组(9);所述下料腔室(1)一侧设有真空插板阀A(19),所述真空插板阀A(19)连接真空熔炼腔室(5),所述真空熔炼腔室(5)顶部设有顶加料装置(4),所述真空熔炼腔室(5)一侧设有真空插板阀B(10),所述真空插板阀B(10)连接真空溜槽过滤室(16),所述真空溜槽过滤室(16)一侧设有真空插板阀C(15),所述真空插板阀C(15)连接真空锭模室(12)。

2. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述下料腔室(1)顶端设有仓门(2),所述仓门(2)上方配置真空料仓(3),所述真空料仓(3)连接真空泵机组(9),所述下料腔室(1)内部设有送料装置(20),所述送料装置(20)穿过真空插板阀A(19)伸到真空熔炼腔室(5)内部。

3. 如权利要求2所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空熔炼腔室(5)内部设有坩埚(18),所述送料装置(20)位于坩埚(18)上部;所述坩埚(18)外壁设有感应线圈(7),所述坩埚(18)设倾动装置,浇铸时通过枢轴支点倾翻来完成,前倾角 $0-90^{\circ}$ ,后倾 $0-10^{\circ}$ ;所述顶加料装置(4)连接真空泵机组(9),所述顶加料装置(4)包括提升机构,提升机构顶部悬挂加料桶,加料桶底部为锥形结构。

4. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空熔炼腔室(5)采用全钢壳密闭结构,所述真空熔炼腔室(5)炉盖为双层水冷夹层结构,内壁为不锈钢,壳体内封闭感应线圈(7)、磁轭系统,真空熔炼腔室(5)的熔炼腔体正后方引出中频电缆,通过水冷铜排与电源系统(6)连接。

5. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空溜槽过滤室(16)呈长方体双层水冷夹层结构,所述真空溜槽过滤室(16)顶端设有溜槽室顶仓门(11),所述真空溜槽过滤室(16)底部设有轨道小车,轨道小车承运溜槽(17),所述溜槽(17)采用刚玉或石墨制品,所述溜槽(17)内置1-2层陶瓷档渣坝,通过行程开关控制溜槽(17)的移动位置。

6. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空锭模室(12)呈长方体双层水冷夹层结构,所述真空锭模室(12)端部设有锭模室外门(14),所述锭模室外门(14)的门板用水冷夹层结构,所述真空锭模室(12)室内底部的轨道小车承运锭模(13),通过行程开关控制锭模(13)的移动位置。

7. 如权利要求4所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述电源系统(6)采用IGBT模块,或采用可控硅串联逆变谐振调频感应电源模块,所述电源系统(6)电控系统采用西门子PLC控制,实现上位机对整个系统实现动态监控。

8. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空泵机组(9)采用滑阀泵、罗茨泵,扩散泵的组合,工作真空度不大于 $10\text{Pa}$ ,漏气率不大于 $3\text{Pa/h}$ 。

9. 如权利要求1所述的一种四腔室真空感应熔炼系统,其特征在于,所述真空熔炼腔室(5)与真空泵机组(9)之间设置除尘装置(8),所述除尘装置(8)采用油浸过滤器,布袋除尘的组合。

## 一种四腔室真空感应熔炼系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于真空熔炼技术领域,涉及一种四腔室真空感应熔炼系统。

### 背景技术

[0002] 现有技术的真空感应熔炼炉通常由三个真空腔室组成,三腔室真空感应熔炼系统,由真空料斗、真空感应炉腔体、真空浇铸腔体,以及设置于该炉体中的熔炼单元构成,三个真空腔室为立式结构,分上中下三层。在工作时,首先对已经装料的真空料斗和真空熔炼炉腔体进行抽真空,投料完成后进行熔炼,熔炼完成后,浇铸室内的模具用顶出装置将模具顶到真空熔炼腔室坩埚下部接料工位,浇铸后,顶出装置缩回,模具归位到到浇铸室内的放置模具的转盘上,冷却后叉车移除模具。三腔室真空感应熔炼系统的缺点有四项:1)由于料斗带旋转装置,置于真空熔炼腔室上端的封头上,限制了料斗的体积,如果熔炼体积密度小的合金原料就非常不方便,只能频繁的投料;2)熔炼过程产生的废渣,无法处理,也一并倒入铁水包或锭模内,之后只能进行炉外扒渣;3)锭模的移除需要人工和机械配合使用,一定程度上实行连续生产;4)结构比较复杂,设备故障率较高。

[0003] 因此三腔室虽然能够实现半连续生产,但整个工作过程还存在诸多问题,难以满足现今企业提高生产效率的需要。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种四腔室真空感应熔炼系统,解决了现有技术中存在结构复杂,故障率高,加料方式单一,不能在线除渣的问题。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,一种四腔室真空感应熔炼系统,四腔室包括下料腔室、真空熔炼腔室、真空溜槽过滤室和真空锭模室,四腔室分别连接真空泵机组;下料腔室一侧设有真空插板阀A,真空插板阀A连接真空熔炼腔室,真空熔炼腔室顶部设有顶加料装置,真空熔炼腔室一侧设有真空插板阀B,真空插板阀B连接真空溜槽过滤室,真空溜槽过滤室一侧设有真空插板阀C,真空插板阀C连接真空锭模室。

[0006] 本实用新型的特点还在于,

[0007] 下料腔室顶端设有仓门,仓门上方配置真空料仓,真空料仓连接真空泵机组,下料腔室内部设有送料装置,送料装置穿过真空插板阀A伸到真空熔炼腔室内部。

[0008] 真空熔炼腔室内部设有坩埚,送料装置位于坩埚上部;坩埚外壁设有感应线圈,坩埚设倾动装置,浇铸时通过枢轴支点倾翻来完成,前倾角 $0-90^{\circ}$ ,后倾 $0-10^{\circ}$ ;加料装置连接真空泵机组,顶加料装置包括提升机构,提升机构顶部悬挂加料桶,加料桶底部为锥形结构。

[0009] 真空熔炼腔室采用全钢壳密闭结构,真空熔炼腔室炉盖为双层水冷夹层结构,内壁为不锈钢,壳体内封闭感应线圈、磁轭系统,真空熔炼腔室的熔炼腔体正后方引出中频电缆,通过水冷铜排与电源系统连接。

[0010] 真空溜槽过滤室呈长方体双层水冷夹层结构,真空溜槽过滤室顶端设有溜槽室顶

仓门,真空溜槽过滤室底部设有轨道小车,轨道小车承运溜槽,溜槽采用刚玉或石墨制品,溜槽内置1-2层陶瓷档渣坝,通过行程开关控制溜槽的移动位置。

[0011] 真空锭模室呈长方体双层水冷夹层结构,真空锭模室端部设有锭模室外门,锭模室外门的门板用水冷夹层结构,真空锭模室内底部轨道小车承运锭模,通过行程开关控制锭模移动位置。

[0012] 电源系统采用IGBT模块,或采用可控硅串联逆变谐振调频感应电源模块,电源系统电控系统采用西门子PLC控制,实现上位机对整个系统实现动态监控。

[0013] 真空泵机组采用滑阀泵、罗茨泵,扩散泵的组合,工作真空度不大于10Pa,漏气率不大于3Pa/h。

[0014] 真空熔炼腔室与真空泵机组之间设置除尘装置,除尘装置采用油浸过滤器,布袋除尘的组合。

[0015] 本实用新型的有益效果是,一种四腔室真空感应熔炼系统,包括真空四空腔室,每个腔室为独立密闭腔室,腔室与腔室之间由真空隔断阀连接,物料自原料投放至产品产出的全部转移过程在真空下完成,达到连续生产的目的。本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统,结构简单紧凑、合金产品纯度高、熔炼效率高,加料方式多样,节能环保。

## 附图说明

[0016] 图1是本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统的结构示意图。

[0017] 图中,1.下料腔室,2.仓门,3.真空料仓,4.顶加料装置,5.真空熔炼腔室,6.电源系统,7.感应线圈,8.除尘装置,9.真空泵机组,10.真空插板阀B,11.溜槽室顶仓门,12.真空锭模室,13.锭模,14.锭模室外门,15.真空插板阀C,16.真空溜槽过滤室,17.溜槽,18.坩埚,19.真空插板阀A,20.送料装置。

## 具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0019] 本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统的结构,如图1所示,四腔室包括下料腔室1、真空熔炼腔室5、真空溜槽过滤室16和真空锭模室12,四腔室分别连接真空泵机组9;下料腔室1一侧设有真空插板阀A19,真空插板阀A19连接真空熔炼腔室5,真空熔炼腔室5顶部设有顶加料装置4,真空熔炼腔室5一侧设有真空插板阀B10,通过真空插板阀B10连接真空溜槽过滤室16,真空溜槽过滤室16另一侧设有真空插板阀C15,通过真空插板阀C15连接真空锭模室12。

[0020] 下料腔室1顶端设有仓门2,仓门2上方配置真空料仓3,真空料仓3连接真空泵机组9,下料腔室1内部设有送料装置20,送料装置20穿过真空插板阀A19伸到真空熔炼腔室5内部,真空料仓3与下料腔室1根据工艺需要,可成为一体化腔室,中间设置仓门2也可做成独立腔体。送料装置20通过电机驱动,控制原料输送的时间和转速,可多批次定点定量的连续下料。

[0021] 真空熔炼腔室5内部设有坩埚18,送料装置20位于坩埚18上部;坩埚18外壁设有感应线圈7,感应线圈7加热坩埚18使物料熔化。加料装置4连接真空泵机组9,熔炼过程中,通过顶加料装置4加入合金原料,满足添加不同的合金原料的需求。

[0022] 顶加料装置4包括提升机构,提升机构顶部悬挂加料桶,加料桶底部为锥形结构,锥底遇高温后打开下料,加料方式满足在熔炼过程中需要添加不同的合金原料。

[0023] 真空熔炼腔室5采用全钢壳密闭结构,感应线圈7、磁轭系统都被封闭在不锈钢壳体内,中频电缆从真空熔炼腔室5的熔炼腔体正后方引出,通过水冷铜排与电源系统6连接,坩埚18设倾动装置,浇铸时通过枢轴支点倾翻来完成,前倾角 $0-90^{\circ}$ ,后倾角 $0-10^{\circ}$ ,方便浇铸。真空熔炼腔室5炉盖为双层水冷夹层结构,内壁为不锈钢,破真空后,升降油缸将炉盖提升50mm,采用现有的大型炉通用方式电机驱动装置使炉盖延轨道移开。

[0024] 真空熔炼腔室5始终在真空下工作,只有坩埚18更换或系统发生故障时才破真空。

[0025] 真空溜槽过滤室16呈长方体双层水冷夹层结构,真空溜槽过滤室16顶端设有溜槽室顶仓门11,真空溜槽过滤室16底部设有轨道小车,轨道小车承运溜槽17,溜槽17采用刚玉或石墨制品,内置1-2层陶瓷档渣坝,通过行程开关控制溜槽17的移动位置,进行在线除渣。真空溜槽过滤室16顶部设有溜槽室顶仓门11,溜槽室顶仓门11平时紧锁密闭,在快速更换溜槽17时使用。

[0026] 真空锭模室12呈长方体双层水冷夹层结构,真空锭模室12端部设有锭模室外门14,锭模室外门14的门板用水冷夹层结构。真空锭模室12室内底部的轨道小车承运锭模13,通过行程开关控制锭模13的移动位置。

[0027] 电源系统6采用IGBT模块,或采用可控硅串联逆变谐振调频感应电源模块,电源系统6的电控系统采用西门子PLC控制,实现上位机对整个系统实现动态监控。

[0028] 真空泵机组9根据物料熔炼真空度的不同,可选择滑阀泵、罗茨泵,扩散泵的组合,使各个真空腔室的工作真空度满足工艺要求。一般要求工作真空度不大于10Pa,漏气率不大于3Pa/h。

[0029] 真空熔炼腔室5与真空泵机组9之间设置除尘装置8,除尘装置8采用油浸过滤器,布袋除尘的组合,既清理每一台真空泵油回流时的污染,也能保护真空管道内的烟尘回收。

[0030] 本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统的工作工程,真空料仓3的体积满足坩埚18装料量,真空料仓3及下料腔室1每次加料后需重新抽真空;当真空熔炼腔室5与下料腔室1的真空度接近时,两室中间的真空插板阀A19打开,送料装置20伸到坩埚18上部进行连续投料,投料到要求的数量后停止投料,拉回送料装置20,关闭真空插板阀A19;当真空料仓3剩余原料满足第二次投料的数量时,保持原状态,等待补加料。若不能满足,需要打开真空料仓3进行补充原料后预抽真空,等待下次投料。

[0031] 当完成熔炼,准备浇铸时,打开真空插板阀B10,连通真空熔炼腔室5和真空溜槽过滤室14,将溜槽17移入真空熔炼腔室5,浇铸时溜槽17内金属溶液形成紊流状态,通过溜槽17过滤钢液表面浮渣。同时,真空锭模室12与真空溜槽过滤室16中间的真空插板阀C15开启,锭模13与溜槽17按预设角度和行程对接。当锭模13浇铸满金属溶液后,则拉出锭模13到真空锭模室12,关闭真空插板阀C15,打开锭模室外门14,拉出锭模13在炉外冷却,同时放入空锭模,等待下次浇铸。承运溜槽17的轨道小车与锭模13轨道小车均为独立机构,但可共用一组轨道,方便因熔炼产品的不同,有更多的选择性。

[0032] 本实用新型一种四腔室真空感应熔炼系统,包括真空四腔室,每个腔室为独立密闭腔室,腔室与腔室之间由真空隔断阀连接,物料的转移全部在真空下完成,采用侧加料和顶加料组合的方式解决现有技术中加料方式单一的问题,采用溜槽在线除渣,解决现有技

术中不能在线除渣的问题,本实用新型结构简单紧凑,故障率低,便于后期维护,通过真空四腔室达到连续生产的目的。

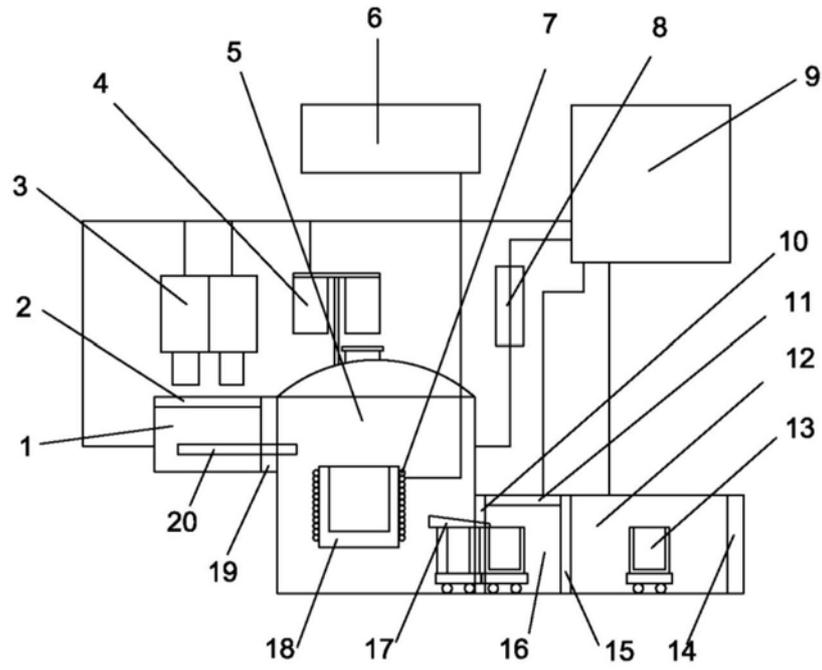


图1