



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104232929 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410520278. 1

(22) 申请日 2014. 10. 08

(71) 申请人 大冶有色金属集团控股有限公司
地址 435005 湖北省黄石市下陆大道 18 号
技术创新部

申请人 大冶有色金生铜业有限公司

(72) 发明人 鲁落成 翟保金 刘传转 刘守华
王敏 吕重安 侯健 魏东

(74) 专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所
42109

代理人 饶建华

(51) Int. Cl.

C22B 15/14 (2006. 01)

C22B 15/04 (2006. 01)

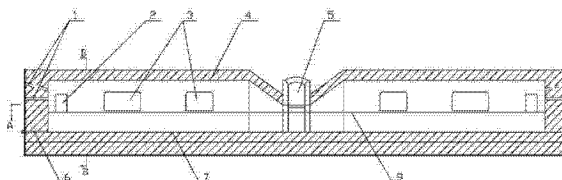
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种新型高品位杂铜精炼炉系统

(57) 摘要

本发明是一种新型高品位杂铜精炼炉系统, 包括有炉体和辅助系统, 炉体是由两台固定式精炼反射炉的炉尾与炉尾对接组合而成, 在炉体左右两端对称设有两组燃烧口, 与燃烧口对应设有燃烧系统和供氧供气系统, 炉体一端设有高位出铜口和低位出铜口, 两出铜口均采用水冷式结构, 每个出铜口均相应配装有一套冷却水循环系统, 炉体中部设有排烟口, 炉体一侧的炉墙上设有加料工作门, 每个加料工作门上还设有还原管, 每根还原管外连接有还原煤基粉定量控制装置, 在炉墙上还设有三个排渣口, 炉底上方的两侧炉墙下部对称安装有定型砖, 定型砖上安装有透气管结构; 本发明结构设计巧妙, 综合了现有的三种精炼炉型的优点, 不但降低了投资成本, 而且更加节能环保。



1. 一种新型高品位杂铜精炼炉系统,包括有炉体和辅助系统,其特征在于:所述炉体是由两台固定式精炼反射炉的炉尾与炉尾对接组合而成的大容量杂铜精炼炉,两个炉膛连通起来形成一个炉膛,在炉体左右两端的炉墙中间位置上对称设有两组燃烧口,与每组燃烧口对应各设有一燃烧系统和供氧供气系统,每组燃烧口均设有三个呈倒等腰三角形分布的小燃烧口,中间的小燃烧口高出铜液面 0.6m 水平安装,两边两个小燃烧口高出铜液面 0.9m 向下倾斜呈聚集状安装;在炉体一端的炉墙上设有一高位出铜口和一低位出铜口,两出铜口均采用水冷式结构,高位出铜口高出炉底面 400mm 设置,低位出铜口低于炉底面设置,每个出铜口均相应配装有一套冷却水循环系统;在所述炉体中部炉顶上设有排烟口,与排烟口对应连接有排烟系统;在所述炉体一侧的炉墙上开设有四个加料工作门,所述加料工作门位于排烟口的左右两边各设两个,所述加料工作门局部采用钢结构水套保护,其上装有活动密封挡板,在每个加料工作门的外侧上方均设有烟罩,在每个加料工作门上还由外而内插入铜液面设有一还原管,每根还原管外连接有一还原煤基粉定量控制装置;在与加料工作门同一侧的炉墙上还设有三个排渣口,三个排渣口一个分布在中部,另外两个分布在炉墙两端,所述排渣口下沿低于炉膛内部铜液面 100mm 设置,每个排渣口局部采用钢结构水套保护,其上均装有活动密封挡板,在每个排渣口的外侧上部装有烟罩,在各个排渣口的正面均装有隔热挡板,在各个排渣口的外部向下设有渣溜槽,在渣溜槽的下方设有运渣轨道,运渣轨道上放置有运渣车;在位于炉底上方的两侧炉墙下部对称安装有若干定型砖,每块定型砖上均安装有一透气管结构,每个透气管结构中均插有一小孔径的透气管,所述小孔径透气管的外端与供压缩风系统连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述燃烧系统包括纯氧燃烧器,氧气与天然气的控制阀组以及电控柜;所述纯氧燃烧器设有三个喷管与三个小燃烧口对应,设在炉墙中间的为天然气与一次氧气的混合喷管,另外两个为二次氧气喷管;所述控制组阀包括紧急切断阀,压力调节阀,流量调节阀以及流量计,所述流量调节阀采用 PID 调节。

3. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述供氧供气系统所提供的氧气浓度 90% 以上,氧气与天然气压力均为 0.4MPa 以上。

4. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述水冷式结构包括有设置炉墙内的铜口定型砖,铜口定型砖中间砌有圆形铜口,在所述铜口定型砖外侧叠装设有一块水冷式铜口板,所述水冷式铜口板中间贯穿开设有一圆孔形出铜口,所述圆孔形出铜口中轴线与铜口定型砖中所砌的圆形铜口中轴线对齐设置,在所述水冷式铜口板中围绕圆孔形出铜口设有一冷却水通道,所述冷却水通道与进出水管连接,所述进出水管与所述冷却水循环系统连接。

5. 根据权利要求 1 和 4 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述冷却水循环系统包括有供水泵,回水泵,冷却塔,备用柴油供水泵,水池和软水设备,所述冷却水循环系统供水压力大于 0.2MPa。

6. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述排烟系统是由烟道竖井,喷雾冷却塔,布袋收尘器,排烟风机及烟囱组成。

7. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述四个加料工作门门高 800mm,其中一个加料工作门门宽 1600mm,另外三个门宽 1200mm。

8. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述还原煤基粉定量控制装置包括有煤粉罐,在煤粉罐的上部接设有一充压气管,充压气管上设有充压电磁阀,在煤粉罐的下端设有一给煤管,给煤管上设有送煤电磁阀,在给煤管的下端连接有一有轴螺旋给煤输送机,所述有轴螺旋给煤输送机采用变频电机减速机驱动,所述有轴螺旋给煤输送机的进料口与给煤管连接,所述螺旋给煤输送机的出料口端连接有一压缩风管,所述压缩风管一端与所述还原管连接,压缩风管另一端用一送风电磁阀控制;所述充压电磁阀、送煤电磁阀、送风电磁阀以及变频电机减速机均由一电控系统集中控制。

9. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述透气管结构嵌入设置在炉墙内部,每个透气管结构包括有镶嵌在炉墙内部的定型砖,在定型砖内穿设有一小孔径的抗氧化性透气管,所述透气管一端伸进炉膛里,另一端伸出炉墙外,透气管与水平面成 $5-10^{\circ}$ 夹角向上倾斜安装,在透气管外端伸出段上套装有一护盖,所述护盖与炉墙固定连接,且护盖与透气管通过锁紧螺栓紧固,在护盖、定型砖以及炉墙之间的空隙中还填充有填料。

10. 根据权利要求 1 所述的一种新型高品位杂铜精炼炉系统,其特征在于:所述供压缩风系统是由空压机和气包组成,所述空压机数量 3—5 台,提供压缩风压力大于 0.4MPa。

一种新型高品位杂铜精炼炉系统

技术领域

[0001] 本发明涉及杂铜火法精炼技术设备领域,尤其是一种新型高品位杂铜精炼炉系统。

背景技术

[0002] 一般来说,品位高于 90% 的杂铜称为高品位杂铜,经过一次火法精炼作业可以浇铸成电解用阳极板。目前,我国高品位杂铜火法精炼有精炼反射炉、倾动式精炼炉与 NGL 炉这三种工艺方式,他们各有利弊。

[0003] 精炼反射炉的主要优点:一是炉膛的热交换性能好,工艺成熟,能够处理包括大块粗铜在内的各种铜料;二是结构简单,造价低廉;三是容易操作,氧化与还原插管可以遍布整个炉膛,扒渣也比较彻底,带出的铜水也比较少,精炼作业的铜水质量好。反射炉最大的缺点是由于工艺与操作的限制,炉子的容量偏小,一般 80—120 吨,极少数达到 150—160 吨,只相当于其它两种炉型的一半;同时,由于没有采取更加有效的节能措施,所以单位能耗偏高,目前最好的指标大约是 80 标立方米天然气/吨阳极板(处理品位 90% 的铜料,不包括还原用气);另外,氧化、还原和扒渣需人工操作,出铜时铜水流量也需要人工插碳棒来调节,因此劳动强度大一点,现场环境不够好。精炼反射炉比较适合于生产规模比较小、资金比较不足的企业。

[0004] 倾动式精炼炉是从国外引进的,容量达到 350 吨,炉体可以前后转动一定的角度。倾动炉最大优点是氧化、还原与出渣操作都是将炉体转过一定的角度后自行进行,比较轻松;同时,可以利用炉体的转动来调节出铜口的铜水流量,也比较安全。但是,倾动炉的结构非常复杂,它是将整个反射炉(作业时的总重量接近 900 吨)安装在可以转动的支座上,因此,造价极其昂贵,一台 350 吨的倾动炉目前的造价高达一个亿。而且,在倾动炉上也没有采取纯氧燃烧等节能技术,所以其能耗甚至比反射炉还要高(约 100 标立方米/吨阳极板)。我国目前只有江西贵溪、广西梧州与甘肃金川三家大型企业安装了这种倾动炉,可以预见,倾动炉将会被淘汰。

[0005] NGL 炉是南昌瑞林公司新近开发的杂铜精炼新工艺,它是在回转式阳极炉基础上加以改进的新炉型,容量达到 250 吨,并采用了纯氧燃烧和透气砖等节能新技术,目前已在广西梧州与山东临沂两家企业投入使用。NGL 炉的炉体也可以前后转动,因此其氧化、还原、出渣和出铜的操作与倾动炉基本相同;但结构比倾动炉要简单,所以造价降低了很多;同时,由于采用了节能新技术,天然气单耗比反射炉降低了 35% 左右,目前两家企业的天然气单耗都在 55—60 标立方米/吨阳极板(含还原用气)。因此,目前 NGL 炉受到企业的关注。但是,与反射炉相比,NGL 炉的造价仍然很高(一台 250 吨的 NGL 炉约需 5000 万),纯氧燃烧还需消耗约 120 标立方米/吨阳极板,天然气节约下来的成本,扣除氧气成本和固定资产折旧增加的成本后,所剩无几,所以从经济效益上来说,NGL 炉与反射炉相比,并没有太大的优势。而且,NGL 炉能否处理块重达到 1—2 吨的粗铜还没有经过实践的检验,而容量提高到 350 吨的 NGL 炉还处于开发之中。从这个意义上来说,NGL 炉也不是令人满意的工艺方式。

[0006] 以上三种炉型要么容量小、单位能耗高,要么造价昂贵不节能,要么不能处理大吨位粗铜而且经济效益不高,因此这三种炉型均不能取得很好的实际应用价值。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是针对现有传统的三种杂铜火法精炼炉型存在的上述问题,提供一种容量大,造价低,节能环保效果好的新型高品位杂铜精炼炉系统。

[0008] 本发明的具体方案是:一种新型高品位杂铜精炼炉系统,包括有炉体和辅助系统,其特征在于:所述炉体是由两台固定式精炼反射炉的炉尾与炉尾对接组合而成的大容量杂铜精炼炉,两个炉膛连通起来形成一个炉膛,在炉体左右两端的炉墙中间位置上对称设有两组燃烧口,与每组燃烧口对应各设有一燃烧系统和供氧供气系统,每组燃烧口均设有三个呈倒等腰三角形分布的小燃烧口,中间的小燃烧口高出铜液面 0.6m 水平安装,两边两个小燃烧口高出铜液面 0.9m 向下倾斜呈聚集状安装;在炉体一端的炉墙上设有一高位出铜口和一低位出铜口,两出铜口均采用水冷式结构,高位出铜口高出炉底面 400mm 设置,低位出铜口低于炉底面设置,每个出铜口均相应配装有一套冷却水循环系统;在所述炉体中部炉顶上设有排烟口,与排烟口对应连接有排烟系统;在所述炉体一侧的炉墙上开设有四个加料工作门,所述加料工作门位于排烟口的左右两边各设两个,所述加料工作门局部采用钢结构水套保护,其上装有活动密封挡板,在每个加料工作门的外侧上方均设有烟罩,在每个加料工作门上还由外而内插入铜液面设有一还原管,每根还原管外连接有一还原煤基粉定量控制装置;在与加料工作门同一侧的炉墙上还设有三个排渣口,三个排渣口一个分布在中部,另外两个分布在炉墙两端,所述排渣口下沿低于炉膛内部铜液面 100mm 设置,每个排渣口局部采用钢结构水套保护,其上均装有活动密封挡板,在每个排渣口的外侧上部装有烟罩,在各个排渣口的正面均装有隔热挡板,在各个排渣口的外部向下设有渣溜槽,在渣溜槽的下方设有运渣轨道,运渣轨道上放置有运渣车;在位于炉底上方的两侧炉墙下部对称安装有若干定型砖,每块定型砖上均安装有一透气管结构,每个透气管结构中均插有一小孔径的透气管,所述小孔径透气管的外端与供压缩风系统连接。

[0009] 本发明中所述燃烧系统包括纯氧燃烧器,氧气与天然气的控制阀组以及电控柜;所述纯氧燃烧器设有三个喷管与三个小燃烧口对应,设在炉墙中间的为天然气与一次氧气的混合喷管,另外两个为二次氧气喷管;所述控制组阀包括紧急切断阀,压力调节阀,流量调节阀以及流量计,所述流量调节阀采用 PID 调节。

[0010] 本发明中所述供氧供气系统所提供的氧气浓度 90% 以上,氧气与天然气压力均为 0.4MPa 以上。

[0011] 本发明中所述水冷式结构包括有设置炉墙内的铜口定型砖,铜口定型砖中间砌有圆形铜口,在所述铜口定型砖外侧叠装设有一块水冷式铜口板,所述水冷式铜口板中间贯穿开设有一圆孔形出铜口,所述圆孔形出铜口中轴线与铜口定型砖中所砌的圆形铜口中轴线对齐设置,在所述水冷式铜口板中围绕圆孔形出铜口设有一冷却水通道,所述冷却水通道与进出水管连接,所述进出水管与所述冷却水循环系统连接。

[0012] 本发明中所述冷却水循环系统包括有供水泵,回水泵,冷却塔,备用柴油供水泵,水池和软水设备,所述冷却水循环系统供水压力大于 0.2MPa。

[0013] 本发明中所述排烟系统是由烟道竖井,喷雾冷却塔,布袋收尘器,排烟风机及烟囱

组成。

[0014] 本发明中所述四个加料工作门门高 800mm, 其中一个加料工作门门宽 1600mm, 另外三个门宽 1200mm。

[0015] 为了更好的控制铜水含氧量而设计了还原煤基粉定量控制装置, 本发明中所述还原煤基粉定量控制装置包括有煤粉罐, 在煤粉罐的上部接设有一充压气管, 充压气管上设有充压电磁阀, 在煤粉罐的下端设有一给煤管, 给煤管上设有送煤电磁阀, 在给煤管的下端连接有一有轴螺旋给煤输送机, 所述有轴螺旋给煤输送机采用变频电机减速机驱动, 所述有轴螺旋给煤输送机的进料口与给煤管连接, 所述螺旋给煤输送机的出料口端连接有一压缩风管, 所述压缩风管一端与所述还原管连接, 压缩风管另一端用一送风电磁阀控制; 所述充压电磁阀、送煤电磁阀、送风电磁阀以及变频电机减速机均由一电控系统集中控制。

[0016] 本发明中所述透气管结构嵌入设置在炉墙内部, 每个透气管结构包括有镶嵌在炉墙内部的定型砖, 在定型砖内穿设有一小孔径的抗氧化性透气管, 所述透气管一端伸进炉膛里, 另一端伸出炉墙外, 透气管与水平面成 5-10° 夹角向上倾斜安装, 在透气管外端伸出段上套装有一护盖, 所述护盖与炉墙固定连接, 且护盖与透气管通过锁紧螺栓紧固, 在护盖、定型砖以及炉墙之间的空隙中还填充有填料。

[0017] 本发明中所述供压缩风系统是由空压机和气包组成, 所述空压机数量 3—5 台, 提供压缩风压力大于 0.4MPa。

[0018] 本发明结构设计巧妙合理, 能够很好地克服现有的三种精炼炉型在实际生产中不足, 综合了三者的优点, 以热传递性能比较好的精炼反射炉为原型, 将其容量扩大到 300 吨以上, 采用改进型的纯氧燃烧技术, 并用小孔径的透气管取代透气砖, 在完全密闭的环境下进行氧化与还原操作, 不但降低了投资成本, 而且更加节能环保。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明总体主剖结构示意图;

图 2 是图 1 中 A-A 向示意图;

图 3 是图 1 中 B-B 向示意图;

图 4 是本发明中透气管结构安装示意图;

图 5 是本发明中加料工作门剖切示意图;

图 6 是本发明中排渣口剖切示意图;

图 7 是本发明中铜口板主视方向结构示意图;

图 8 是图 7 的左剖结构示意图;

图 9 是本发明中水冷式结构剖切安装示意图;

图 10 是本发明中还原煤基粉定量控制装置示意图。

[0020] 图中: 1—小燃烧口, 2—排渣口, 3—加料工作门, 4—炉体, 5—排烟口, 6—低位出铜口, 7—炉底面, 8—运渣轨道, 9—铜液面, 10—还原煤基粉定量控制装置, 11—还原管, 12—高位出铜口, 13—二次氧气喷管, 14—天然气与一次氧气的混合喷管, 15—透气管, 16—定型砖, 17—炉墙, 18—护盖, 19—锁紧螺栓, 20—活动密封挡板, 21—烟罩, 22—钢结构水套, 23—渣溜槽, 24—隔热挡板, 25—运渣车, 26—圆孔形出铜口, 27—冷却水通道, 28—圆形铜口, 29—铜口定型砖, 30—进出水管, 31—水冷式铜口板, 32—煤粉罐, 33—给煤

管,34—送煤电磁阀,35—有轴螺旋给煤输送机,36—压缩风管,37—送风电磁阀,38—变频电机减速机,39—充压电磁阀,40—充压气管。

具体实施方式

[0021] 参见图 1—图 10,本发明是一种新型高品位杂铜精炼炉系统,包括有炉,4 和辅助系统,其特征在于:所述炉体是由两台固定式精炼反射炉的炉尾与炉尾对接组合而成的大容量杂铜精炼炉,两个炉膛连通起来形成一个炉膛,在炉体左右两端的炉墙中间位置上对称设有两组燃烧口,与每组燃烧口对应各设有一燃烧系统和供氧供气系统,每组燃烧口均设有三个呈倒等腰三角形分布的小燃烧口 1,中间的小燃烧口高出铜液面 0.6m 水平安装,两边两个小燃烧口高出铜液面 0.9m 向下倾斜呈聚集状安装;在炉体 4 一端的炉墙上设有一高位出铜口 12 和一低位出铜口 6,两出铜口均采用水冷式结构,高位出铜口 12 高出炉底面 400mm 设置,低位出铜口 6 低于炉底面 7 设置,每个出铜口均相应配装有一套冷却水循环系统;在所述炉体中部炉顶上设有排烟口 5,与排烟口对应连接有排烟系统;在所述炉体一侧的炉墙上开设有四个加料工作门 3,所述加料工作门位于排烟口的左右两边各设两个,所述加料工作门局部采用钢结构水套 22 保护,其上装有活动密封挡板 20,在每个加料工作门的外侧上方均设有烟罩 21,在每个加料工作门上还由外而内插入铜液面 9 设有一还原管 11,每根还原管外连接有一还原煤基粉定量控制装置 10;在与加料工作门同一侧的炉墙上还设有三个排渣口 2,三个排渣口一个分布在中部,另外两个分布在炉墙两端,所述排渣口下沿低于炉膛内部铜液面 100mm 设置,每个排渣口局部采用钢结构水套 22 保护,其上均装有活动密封挡板,在每个排渣口的外侧上部装有烟罩,在各个排渣口的正面均装有隔热挡板 24,在各个排渣口的外部向下设有渣溜槽 23,在渣溜槽的下方设有运渣轨道 8,运渣轨道上放置有运渣车 25;在位于炉底上方的两侧炉墙下部对称安装有若干定型砖 16,每块定型砖上均安装有一透气管结构,每个透气管结构中均插有一小孔径的透气管 15,所述小孔径透气管的外端与供压缩风系统连接。

[0022] 本发明中所述燃烧系统包括纯氧燃烧器,氧气与天然气的控制阀组以及电控柜;所述纯氧燃烧器设有三个喷管与三个小燃烧口对应,设在炉墙中间的为天然气与一次氧气的混合喷管 14,另外两个为二次氧气喷管 13;所述控制组阀包括紧急切断阀,压力调节阀,流量调节阀以及流量计,所述流量调节阀采用 PID 调节。

[0023] 本发明中所述供氧供气系统所提供的氧气浓度 90% 以上,氧气与天然气压力均为 0.4MPa 以上。

[0024] 本发明中所述水冷式结构包括有设置炉墙 17 内的铜口定型砖 29,铜口定型砖中间砌有圆形铜口 28,在所述铜口定型砖外侧叠装设有一块水冷式铜口板 31,所述水冷式铜口板中间贯穿开设有一圆孔形出铜口 26,所述圆孔形出铜口中轴线与铜口定型砖中所砌的圆形铜口中轴线对齐设置,在所述水冷式铜口板中围绕圆孔形出铜口设有一冷却水通道 27,所述冷却水通道与进出水管 30 连接,所述进出水管与所述冷却水循环系统连接。

[0025] 本发明中所述冷却水循环系统包括有供水泵,回水泵,冷却塔,备用柴油供水泵,水池和软水设备,所述冷却水循环系统供水压力大于 0.2MPa。

[0026] 本发明中所述排烟系统是由烟道竖井,喷雾冷却塔,布袋收尘器,排烟风机及烟囱组成。

[0027] 本发明中所述四个加料工作门门高 800mm, 其中一个加料工作门门宽 1600mm, 另外三个门宽 1200mm。

[0028] 本发明中所述还原煤基粉定量控制装置包括有煤粉罐 32, 在煤粉罐的上部接设有一充压气管 40, 充压气管上设有充压电磁阀 39, 在煤粉罐的下端设有一给煤管 33, 给煤管上设有送煤电磁阀 34, 在给煤管的下端连接有一有轴螺旋给煤输送机 35, 所述有轴螺旋给煤输送机采用变频电机减速机 38 驱动, 所述有轴螺旋给煤输送机的进料口与给煤管连接, 所述螺旋给煤输送机的出料口端连接有一压缩风管 36, 所述压缩风管一端与所述还原管 11 连接, 压缩风管另一端用一送风电磁阀 37 控制; 所述充压电磁阀、送煤电磁阀、送风电磁阀以及变频电机减速机均由一电控系统集中控制。

[0029] 本发明中所述透气管结构嵌入设置在炉墙 17 内部, 每个透气管结构包括有镶嵌在炉墙内部的定型砖 16, 在定型砖内穿设有一小孔径的抗氧化性透气管 15, 所述透气管一端伸进炉膛里, 另一端伸出炉墙外, 透气管与水平面成 5-10° 夹角向上倾斜安装, 在透气管外端伸出段上套装有一护盖 18, 所述护盖与炉墙紧固连接, 且护盖与透气管通过锁紧螺栓 19 紧固, 在护盖、定型砖以及炉墙之间的空隙中还填充有填料。

[0030] 本发明中所述供压缩风系统是由空压机和气包组成, 所述空压机数量 3—5 台, 提供压缩风压力大于 0.4MPa。

[0031] 本发明结构综合了传统杂铜火法精炼炉型的优点, 以热传递性能比较好的精炼反射炉为原型, 将其容量扩大到 300 吨以上, 采用改进型的纯氧燃烧技术, 并用小孔径的透气管取代透气砖, 在完全密闭的环境下进行氧化与还原操作, 不但降低了投资成本, 而且更加节能环保。

[0032] 下面结合附图来说明本发明的基本操作:

(1) 加料操作: 本发明有四个加料工作门(参见图 5), 可以容纳两台加料车同时进行加料作业(其它炉型都只能容纳一台加料车加料), 加料车一般用 8 吨叉车改装, 其操作非常灵活, 加料速度快, 熟练加料工每小时可以加料 40 次以上, 并把铜料覆盖到炉膛的各个角落, 因此本发明的加料与熔化阶段的时间比其它同样容量的炉型要短。

[0033] (2) 燃烧操作: 本发明采用纯氧助燃, 氧浓 90% 以上。纯氧燃烧是将助燃氧气分为一次氧与二次氧两个部分, 参见图 3, 一次氧(占 30% 左右)与天然气混合从混合喷口喷出, 在炉内形成一道明亮而短促的火焰, 二次氧则从另外两个喷口喷出, 由于喷出的速度比较高, 形成局部的负压, 使二次氧气与炉内的高温烟气搅合在一起而被稀释成为游离氧, 游离氧与还没有燃烧的游离天然气发生碰撞而燃烧, 这种燃烧是一种分散式的燃烧, 遍布整个炉膛, 使整个炉膛都能达到较高的燃烧温度。本发明炉体的两端各有一套燃烧器, 其中, 混合喷口在中间, 喷出后燃烧形成的火焰贴近铜料与液面, 主要提供炉头 3 米之内的热量; 二次氧气的两个喷口在两侧, 并向下与中间偏斜 25—30 度, 两股二次氧气流向混合气流形成夹击之势, 二次氧气的游离氧与混合气流中未燃烧的游离天然气的碰撞燃烧, 主要提供炉头 3 米以外炉膛区域的热量。在不同的操作阶段, 需要控制不同的燃烧量、炉膛压力和冶炼气氛, 因此要合理调节天然气与氧气的比例。本发明炉型有两个燃烧炉膛空间, 要求两头的燃烧量、风气比基本保持一致, 以减少两个炉膛之间的干扰。

[0034] (3) 氧化、还原操作: 本发明的氧化与还原操作是利用透气管进行。参见图 3 图 4, 透气管安装在两侧炉墙靠近炉底部位, 嵌入在定型砖中, 浸没在铜水面下, 整个作业期间都

通入足够压力的气体,以维持其畅通。透气管为合金材质,既可以通入化学性不活泼的氮气,也可以通入化学性活泼的空气、富氧空气或天然气。在不同的作业阶段,通入不同的气体,就可以实现不同的操作,达到不同的目的。

[0035] 加料熔化阶段前期:通入空气+天然气(比例 10:1),加速熔化。

[0036] 加料熔化阶段后期:通入空气,维持畅通,并进行氧化。

[0037] 氧化阶段:通入富氧空气(氧浓 40%),加速氧化与造渣。

[0038] 排渣阶段:通入空气,将表面浮渣驱赶到渣口附近。

[0039] 还原阶段:通入天然气,铜水还原脱氧。

[0040] 其它阶段:通入氮气,维持透气管的畅通,同时搅拌铜水。

[0041] 通入气体的压力 0.2—04MPa,必须保持不间断供气,因此,在进行气体切换时,先打开准备切换的气体供气阀,待压力达到规定值时,再关闭原先的供气阀门。由于透气管孔径小,气体压力高,气体以极高的速度从管口喷出,所以一般不会发生堵塞。万一如果发生堵塞,在炉内铜水浇铸完毕后可以进行更换,拆下护盖,用氧气烧开小孔,就可以插入新管。透气管孔径小,数量多,间隔分布在炉膛两侧,从透气管鼓入的空气或天然气与铜水接触更为充分,所以氧化与还原的利用率更高。

[0042] (4) 排渣操作:参见图 6,本发明采用人工扒渣可以达到更彻底的程度,而且带出的铜水量很少,这有利于缩短还原时间,提高直收率,降低单耗。

[0043] (5) 浇铸操作:参见图 1 与图 2,本发明的炉型设有高、低两个浇铸阳极板的出铜口,在刚开始出铜时,用高位出铜口,这时铜口上部的铜水高度只有 500 毫米左右,压力较小一些,待铜水面降低到一定高度后,铜水流量减少,这时再用低位出铜口。无论是用水冷式结构的出铜口,还是用定型砖式出铜口,都必须尽量减少对铜口的伤害,保持铜口的圆形,如果铜口发生严重变形,就需要更换。铜水流量的调节,一般用碳棒,碳棒直径比铜口略小,前端削成一个斜面,碳棒插入铜口,斜面在下,碳棒插入越深,则铜水流量越小。在铜水浇铸完毕后用白泥团堵塞封闭铜口,并插入一根圆钢,方便下次出铜的烧氧。如果在浇铸时需中断出铜,在有压力的情况下,可用圆锥形碳棒或钢棒堵铜口。

[0044] 本发明中炉体的具体尺寸大小,炉体上加料工作门和排渣口的尺寸大小及分布方式,燃烧系统、排烟系统及供氧和天然气系统的具体设置,透气管结构设置的数量等等可根据实际情况作出适当调整,但对本发明的核心原理并没有影响,因此均落入本发明的保护范围。

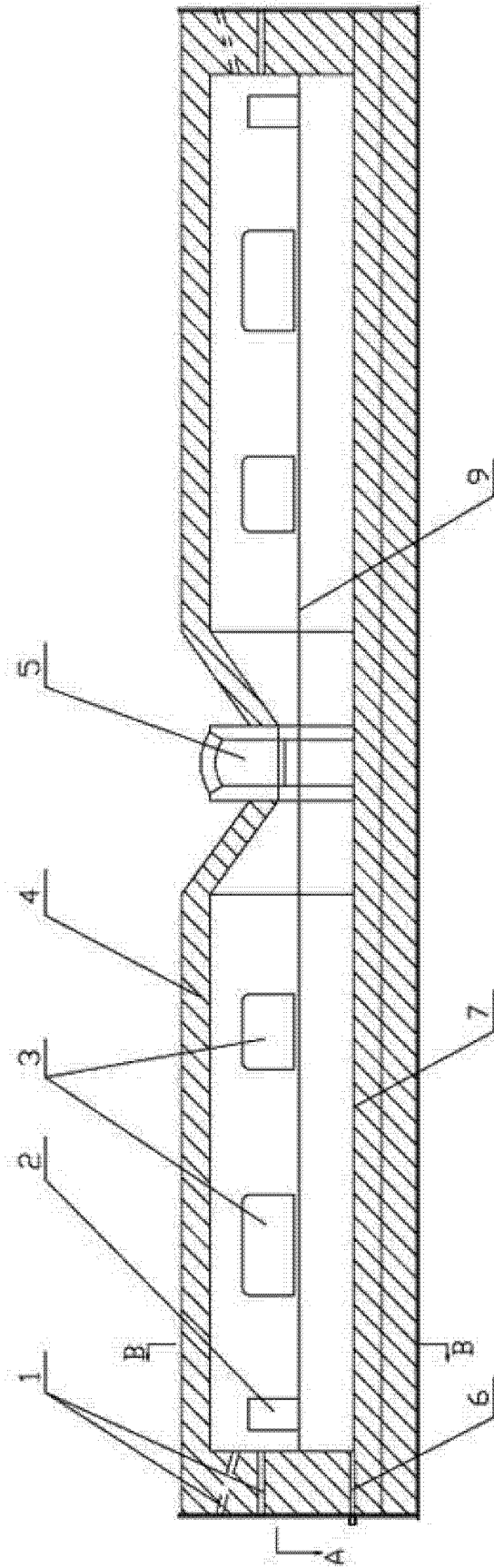


图 1

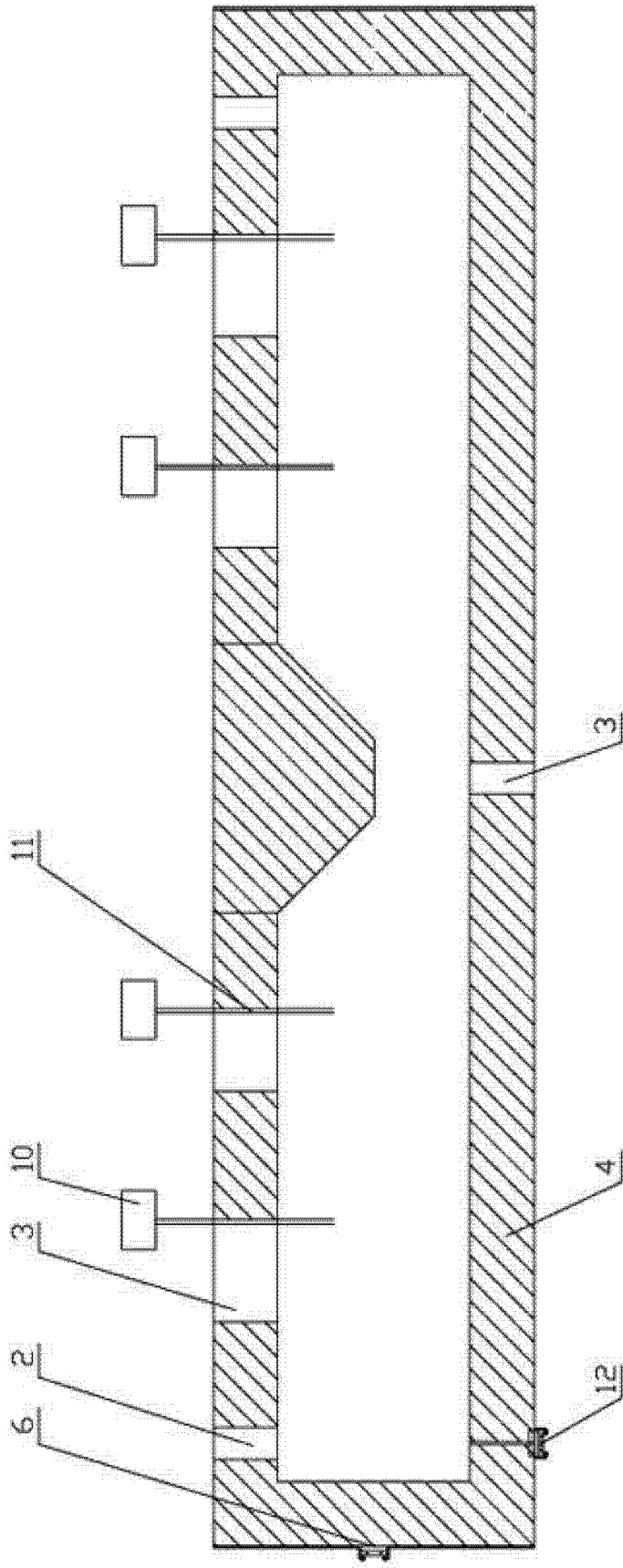


图 2

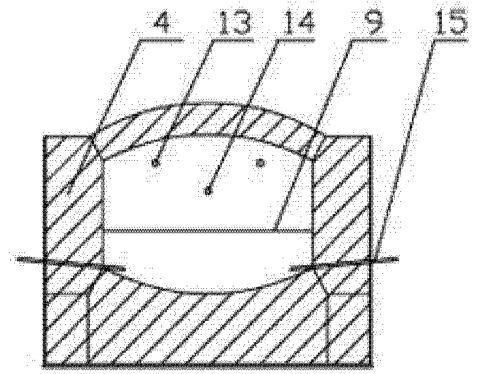


图 3

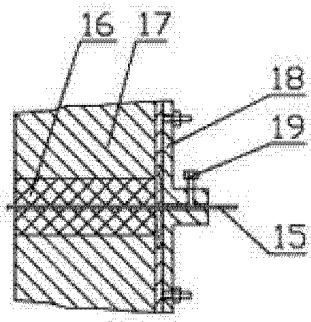


图 4

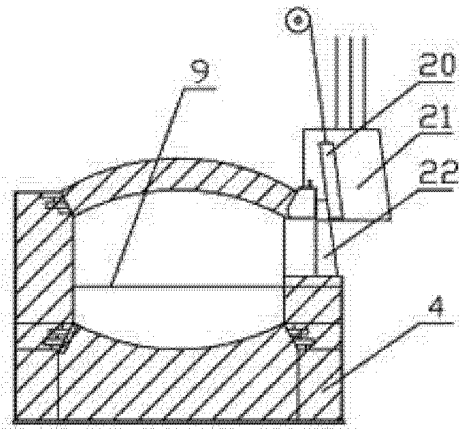


图 5

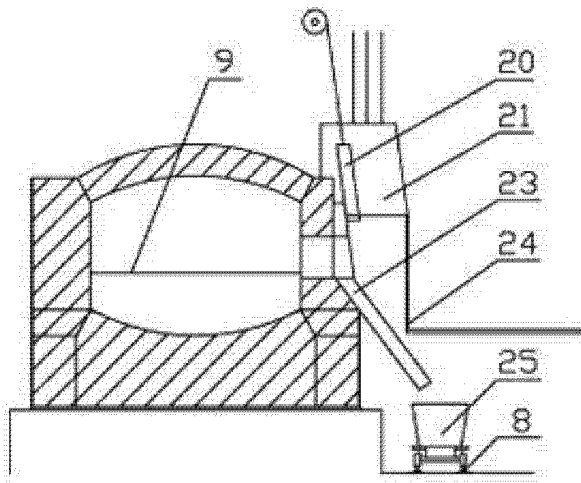


图 6

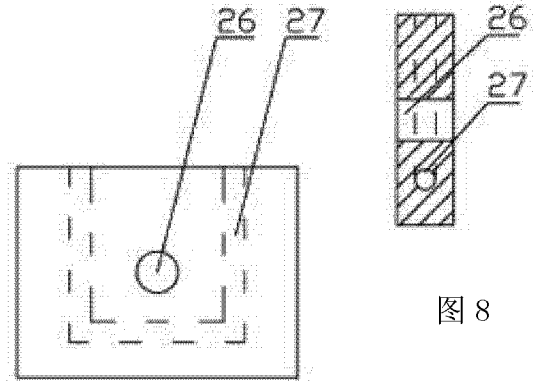


图 7

图 8

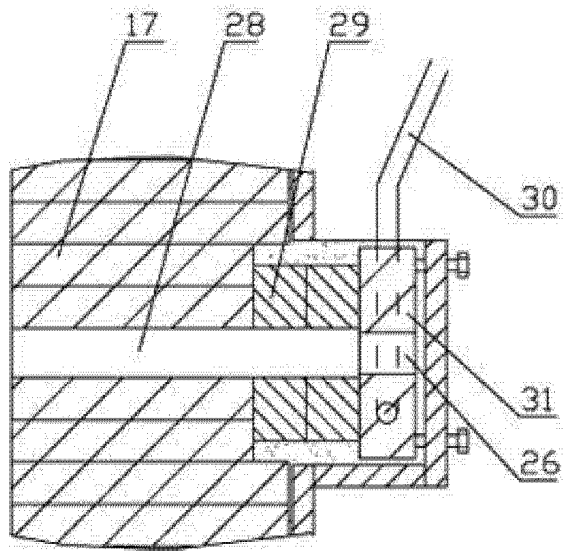


图 9

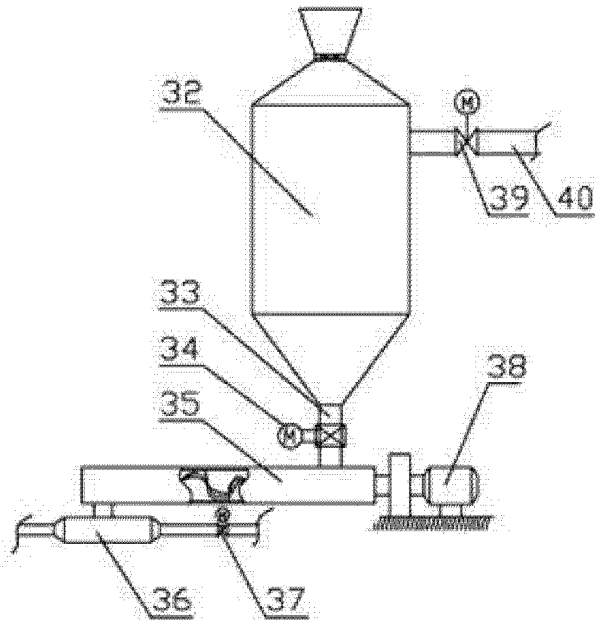


图 10