(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 119245333 B
(45)授权公告日 2025.06.13

(21)申请号 202411355159.5

(22)申请日 2024.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 119245333 A

(43)申请公布日 2025.01.03

(73)专利权人 湖南省中晟热能科技有限公司
地址 414000 湖南省岳阳市岳阳经济技术开发区新园路18号联东U谷岳阳国际企业港
专利权人 湖南省中晟环装科技有限公司

(72)发明人 徐助要 蒋煜 李方

(74)专利代理机构 北京纽乐康知识产权代理事务所(普通合伙) 11210
专利代理师 王珂

(51)Int.Cl.
F27B 1/04(2006.01)
C22B 1/02(2006.01)
F27B 1/09(2006.01)
F27B 1/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 101524667 A,2009.09.09
CN 221376257 U,2024.07.19
CN 221724885 U,2024.09.17

审查员 贾思宁

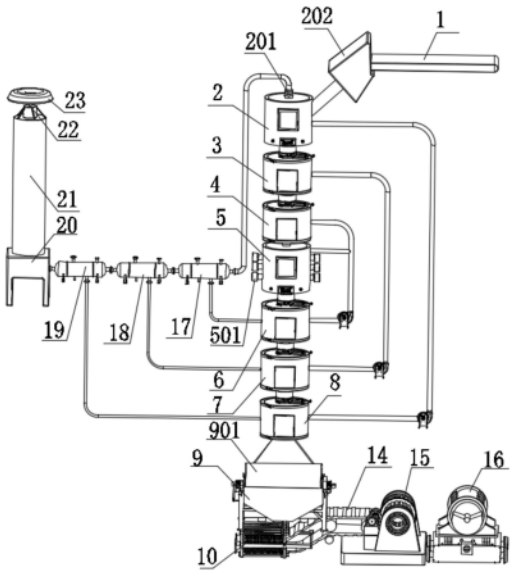
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种菱铁矿微波磁化焙烧装置及方法

(57)摘要

本发明涉及冶金磁化焙烧设备技术领域,具体为一种菱铁矿微波磁化焙烧装置及方法,包括进料皮带机、微波磁化焙烧竖炉和脱硫塔,所述微波磁化焙烧竖炉顶端连接有氧化放热竖炉,所述氧化放热竖炉顶端连接有预热竖炉,所述预热竖炉顶端连接有烘干竖炉,在余热传递机构及其连接部件的作用下,对热能进行综合利用,大大节省了能耗,吨处理能耗降至100度电以下,大幅度降低了生产成本;本发明采用微波进行辅助催化加热,大大加快了菱铁矿的分解时间,提高了产能,同时,生产过程中充分利用秸秆、麦秆、生化污泥等作为燃料,为资源综合利用作出了贡献。



CN 119245333 B

1.一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,包括进料皮带机(1)、微波磁化焙烧竖炉(5)和脱硫塔(21),所述微波磁化焙烧竖炉(5)顶端连接有氧化放热竖炉(4),所述氧化放热竖炉(4)顶端连接有预热竖炉(3),所述预热竖炉(3)顶端连接有烘干竖炉(2),所述烘干竖炉(2)与进料皮带机(1)连接,用于将进料皮带机(1)输送的菱铁矿进行初步烘干,其特征在于:

还包括连接在微波磁化竖炉底端的第一缓冷竖炉(6),所述第一缓冷竖炉(6)底端连接有第二缓冷竖炉(7),所述第二缓冷竖炉(7)顶端与第一缓冷竖炉(6)连接,底端连接有第三缓冷竖炉(8),所述第三缓冷竖炉(8)顶端与第二缓冷竖炉(7)底端连接,底端连接有卸料竖炉(9),所述卸料竖炉(9)顶端与第三缓冷竖炉(8)底端连接,分布状态为:所述烘干竖炉(2)、预热竖炉(3)、氧化放热竖炉(4)、微波磁化焙烧竖炉(5)、第一缓冷竖炉(6)、第二缓冷竖炉(7)、第三缓冷竖炉(8)、卸料竖炉(9)、为从上到下依次串联密封连接,菱铁矿依靠重力从上向下运动;

还包括余热传递机构,余热传递机构对与其连接部件内的热能进行利用,对菱铁矿进行相应的热加工,包括分别设置在第一缓冷竖炉(6)、第二缓冷竖炉(7)、第三缓冷竖炉(8)内的第一换热器(601)、第二换热器(701)、第三换热器(801);

还包括设置在第一缓冷竖炉(6)、第二缓冷竖炉(7)、第三缓冷竖炉(8)一侧的第一热交换器(17)、第二热交换器(18)、第三热交换器(19),所述第一热交换器(17)、第二热交换器(18)、第三热交换器(19)分别通过管道与第一换热器(601)、第二换热器(701)、第三换热器(801)的一侧连接,且三者之间相互连通,呈直线分布,所述烘干竖炉(2)上的排气口(201)与第一热交换器(17)入口端连通,所述第三热交换器(19)出口端与脱硫塔(21)连接;

还包括助燃风机(11)、第一鼓风机(12)、第二鼓风机(13),所述助燃风机(11)、第一鼓风机(12)、第二鼓风机(13)的进风口分别与第一换热器(601)、第二换热器(701)、第三换热器(801)连接,助燃风机(11)的出风口通过管道分别与微波磁化焙烧竖炉(5)内的导风墙(501)及氧化放热竖炉(4)内的第三风帽(401)连接,第一鼓风机(12)和第二鼓风机(13)的出风口分别与预热竖炉(3)内的第二风帽(301)、烘干竖炉(2)内的第一风帽(203)连接。

2.根据权利要求1所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述微波磁化焙烧竖炉(5)中设置有导风墙(501),外壁设置有微波加热器(502),所述导风墙(501)上均匀布置有气孔,所述微波加热器(502)为微波磁化焙烧竖炉(5)提供微波能,微波能将菱铁矿均匀加热并催化分解反应。

3.根据权利要求2所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述烘干竖炉(2)顶端开设有排气口(201),所述烘干竖炉(2)上设置有进料口(202),所述进料口(202)位于进料皮带机(1)出料端,所述烘干竖炉(2)内设置有第一风帽(203),所述第一风帽(203)将烘干竖炉(2)内的热风均匀分散。

4.根据权利要求3所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述预热竖炉(3)中设有第二风帽(301),所述第二风帽(301)具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第二缓冷竖炉(7),用于将菱铁矿和添加剂组成的混合物在此段进行预热。

5.根据权利要求4所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述氧化放热竖炉(4)中设有第三风帽(401),所述第三风帽(401)具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第一缓冷竖炉(6),将添加剂在此段进行燃烧放热,用于对菱铁矿加热。

6.根据权利要求5所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述卸料竖炉(9)

底端连接有水淬槽(10),所述水淬槽(10)内设置有换热盘管(1001)。

7.根据权利要求6所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述水淬槽(10)上安装有成品加工机构,成品加工机构对初步加工完毕的菱铁矿进行球磨筛选,将其转变为铁精矿,包括设置在卸料竖炉(9)内的齿辊卸料机(901),还包括设置在水淬槽(10)内的鳞板机(14),所述鳞板机(14)末端连接有球磨机(15),所述球磨机(15)出料口设置有磁选机(16)。

8.根据权利要求7所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述脱硫塔(21)和第三热交换器(19)之间设置有除尘器(20),所述除尘器(20)入口处与第三热交换器(19)出口连通,出口处与脱硫塔(21)入口连通。

9.根据权利要求8所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,其特征在于:所述脱硫塔(21)顶端设置有引风机(22),所述引风机(22)上设置有烟囱(23)。

10.一种焙烧方法,其特征在于:适用于上述权利要求9所述一种菱铁矿微波磁化焙烧装置的焙烧方法,包括以下步骤:

S1:先将菱铁矿破碎成10-30mm的小块,将添加剂和破碎后的菱铁矿按比例投入到进料皮带机(1)上,随后经过进料皮带机(1)的传输,菱铁矿进入烘干竖炉(2),菱铁矿和添加剂的质量比为10:0.5至10:1,添加剂为秸秆,烘干后的生化污泥,添加剂为具有一定热值且燃点低的固体物;

S2:菱铁矿在烘干竖炉(2)中进行烘干,烘干温度为100-150℃,热量来源于两部分:一部分是预热竖炉(3)中向上运动的热气;另一部分是常温空气经第三热交换器(19)加热至50-60℃,再经第三换热器(801)加热至300-350℃,然后由第二鼓风机(13)鼓入第一风帽(203),并均匀散出;

S3:菱铁矿在预热竖炉(3)中被预热至300℃以上,热量来源于两部分:一部分是氧化放热竖炉(4)中向上运动的热气;另一部分是常温空气经第二热交换器(18)加热至80-90℃,再经第二换热器(701)加热至400-450℃,然后由第一鼓风机(12)鼓入第二风帽(301),并均匀散出;

S4:菱铁矿在氧化放热竖炉(4)中被预热至450℃以上,热量来源于四部分:第一部分是微波磁化焙烧竖炉(5)中向上运动的热气;第二部分是导风墙(501)中CO氧化放热产生的热气向上运动;第三部分是添加剂发生氧化反应而放出大量的热;第四部分是常温空气经第一热交换器(17)加热至110-120℃,再经第一换热器(601)加热至500-550℃,然后由助燃风机(11)鼓入第三风帽(401),并均匀散出;

S5:菱铁矿在微波磁化焙烧竖炉(5)中被微波催化并加热至600-700℃,菱铁矿被迅速分解,产生的CO和CO_2气体渗透到导风墙(501)中,其中的CO气体在导风墙(501)中发生氧化反应放出热量并向上运动,预热位于其上方竖炉内的菱铁矿;

S6:分解后的铁矿经第一缓冷竖炉(6)、第二缓冷竖炉(7)、第三缓冷竖炉(8)冷却至250-300℃,再经齿辊卸料机(901)卸料至水淬槽(10)的水中,进行无氧水淬,水淬后的铁矿由鳞板机(14)从水淬槽(10)中刮出,再经球磨机(15)进行球磨,然后经磁选机(16)将Fe_3O_4选出;

S7:产生的烟气经第一热交换器(17)、第二热交换器(18)、第三热交换器(19)的换热后降至100℃以下,再经除尘器(20)除去颗粒物,然后通过脱硫塔(21)脱去烟气中的SO_2,最后

由引风机(22)鼓入烟囱(23)而达标排放。

一种菱铁矿微波磁化焙烧装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冶金磁化焙烧设备技术领域,具体为一种菱铁矿微波磁化焙烧装置及方法。

背景技术

[0002] 贫矿以菱铁矿为代表,菱铁矿矿石矿物组成复杂,常与钙、锰、镁等呈类质同象共生,导致铁品位低,难以进行大规模的开发利用,传统对菱铁矿焙烧的设备为回转窑,而回转窑固有的工艺特性决定了其在能耗、处理量、效率等方面的局限性,其主要原因主要体现在以下部分:

[0003] 1、在回转窑内,物料往往堆积在窑的底部,气流从料层表面流过;这种堆积状态导致气流与物料的接触面积相对较小,气流难以穿透料层内部,从而限制了传热效率,由于接触面积有限,热量传递不够充分,导致传热速度较慢,效率降低;

[0004] 2、传统设备在对物料进行加热之后产生的废气往往直接进行过滤排放,但是此部分废气往往温度较高,直接排放处理难度较高,且热量没有进行利用,造成热量浪费;

[0005] 为此,针对传统回转窑作业率低,生产成本高的不足,我们提出一种菱铁矿微波磁化焙烧装置及方法。

发明内容

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,包括进料皮带机、微波磁化焙烧竖炉和脱硫塔,所述微波磁化焙烧竖炉顶端连接有氧化放热竖炉,所述氧化放热竖炉顶端连接有预热竖炉,所述预热竖炉顶端连接有烘干竖炉,所述烘干竖炉与进料皮带机连接,用于将进料皮带机输送的菱铁矿进行初步烘干;

[0007] 还包括连接在微波磁化竖炉底端的第一缓冷竖炉,所述第一缓冷竖炉底端连接有第二缓冷竖炉,所述第二缓冷竖炉顶端与第一缓冷竖炉连接,底端连接有第三缓冷竖炉,所述第三缓冷竖炉顶端与第二缓冷竖炉底端连接,底端连接有卸料竖炉,所述卸料竖炉顶端与第三缓冷竖炉底端连接,底端连接有水淬槽,所述水淬槽内设置有换热盘管,分布状态为:所述烘干竖炉、预热竖炉、氧化放热竖炉、微波磁化焙烧竖炉、第一缓冷竖炉、第二缓冷竖炉、第三缓冷竖炉、卸料竖炉、水淬槽为从上到下依次串联密封连接,菱铁矿依靠重力从上向下运动,经过水淬槽内的换热盘管加热后的热气从下向上运动,并从烘干竖炉排出;

[0008] 还包括与脱硫塔、烘干竖炉、预热竖炉、氧化放热竖炉、微波磁化焙烧竖炉、第一缓冷竖炉、第二缓冷竖炉、第三缓冷竖炉连接的余热传递机构,以及安装在水淬槽上的成品加工机构,所述余热传递机构对与其连接部件内的热能进行利用,对菱铁矿进行相应的热加工,所述成品加工机构对初步加工完毕的菱铁矿进行球磨筛选处理,将其转变为铁精矿。

[0009] 作为优选,所述微波磁化焙烧竖炉中设置有导风墙,外壁设置有微波加热器,所述导风墙上均匀布置有气孔,所述微波加热器为微波磁化焙烧竖炉提供微波能,微波能将菱铁矿均匀加热并催化分解反应。

[0010] 作为优选,所述烘干竖炉顶端开设有排气口,所述烘干竖炉上设置有进料口,所述进料口位于进料皮带机出料端,所述烘干竖炉内设置有第一风帽,所述第一风帽将烘干竖炉内的热风均匀分散。

[0011] 作为优选,所述预热竖炉中设有第二风帽,所述第二风帽具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第二缓冷竖炉,用于将菱铁矿和添加剂组成的混合物在此段进行预热。

[0012] 作为优选,所述氧化放热竖炉中设有第三风帽,所述第三风帽具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第一缓冷竖炉,将添加剂在此段进行燃烧放热,用于对菱铁矿加热。

[0013] 作为优选,所述余热传递机构包括分别设置在第一缓冷竖炉、第二缓冷竖炉、第三缓冷竖炉内的第一换热器、第二换热器、第三换热器,所述第一换热器、第二换热器、第三换热器均为导热金属材质;

[0014] 还包括设置在第一缓冷竖炉、第二缓冷竖炉、第三缓冷竖炉一侧的第一热交换器、第二热交换器、第三热交换器,所述第一热交换器、第二热交换器、第三热交换器分别通过管道与第一换热器、第二换热器、第三换热器的一侧连接,且三者之间相互连通,呈直线分布,所述烘干竖炉上的排气口与第一热交换器入口端连通,所述第三热交换器出口端与脱硫塔连接;

[0015] 还包括助燃风机、第一鼓风机、第二鼓风机,所述助燃风机、第一鼓风机、第二鼓风机的进风口分别与第一换热器、第二换热器、第三换热器连接,助燃风机的出风口通过管道分别与微波磁化焙烧竖炉内的导风墙及氧化放热竖炉内的第三风帽连接,第一鼓风机和第二鼓风机的出风口分别与预热竖炉内的第二风帽、烘干竖炉内的第一风帽连接。

[0016] 作为优选,所述成品加工机构包括设置在卸料竖炉内的齿辊卸料机,还包括设置在水淬槽内的鳞板机,所述鳞板机末端连接有球磨机,所述球磨机出料口设置有磁选机。

[0017] 作为优选,所述脱硫塔和第三热交换器之间设置有除尘器,所述除尘器入口处与第三热交换器出口连通,出口处与脱硫塔入口连通。

[0018] 作为优选,所述脱硫塔顶端设置有引风机,所述引风机上设置有烟囱。

[0019] 一种菱铁矿微波磁化焙烧装置的使用方法:包括以下步骤:

[0020] S1:先将菱铁矿破碎成10-30mm的小块,将破碎后的菱铁矿和添加剂按比例投入到进料皮带机上,随后经过进料皮带机的传输,菱铁矿和添加剂进入烘干竖炉,菱铁矿和添加剂的质量比为10:0.5至10:1,添加剂为秸秆、麦秆,烘干后的生化污泥等具有一定热值且燃点较低的固体物;

[0021] S2:菱铁矿和添加剂在烘干竖炉中进行烘干,烘干温度为100-150℃,热量来源于两部分:一部分是预热竖炉中向上运动的热气;另一部分部分是常温空气经第三热交换器加热至50-60℃,再经第三换热器加热至300-350℃,然后由第二鼓风机鼓入第一风帽,并均匀散出;

[0022] S3:菱铁矿和添加剂在预热竖炉中被预热至300℃以上,热量来源于两部分:一部分是氧化放热竖炉中向上运动的热气;另一部分是常温空气经第二热交换器加热至80-90℃,再经第二换热器加热至400-450℃,然后由第一鼓风机鼓入第二风帽,并均匀散出;

[0023] S4:菱铁矿和添加剂在氧化放热竖炉中被预热至450℃以上,热量来源于四部分:

第一部分是微波磁化焙烧竖炉中向上运动的热气;第二部分是导风墙中CO氧化放热产生的热气向上运动;第三部分是添加剂发生氧化反应而放出大量的热;第四部分是常温空气经第一热交换器加热至110-120℃,再经第一换热器加热至500-550℃,然后由助燃风机鼓入第三风帽,并均匀散出;

[0024] S5:菱铁矿在微波磁化焙烧竖炉中被微波催化并加热至600-700℃,菱铁矿被迅速分解,产生的CO和CO_2气体渗透到导风墙中,其中的CO气体在导风墙中发生氧化反应放出热量并向上运动,预热位于其上方竖炉内的菱铁矿;

[0025] S6:分解后的铁矿经第一缓冷竖炉、第二缓冷竖炉、第三缓冷竖炉冷却至250-300℃,再经齿辊卸料机卸料至水淬槽的水中,进行无氧水淬,水淬后的铁矿由鳞板机从水淬槽中刮出,再经球磨机进行球磨,然后经磁选机将Fe3O4选出;

[0026] S7:产生的烟气经第一热交换器、第二热交换器、第三热交换器的换热后降至100℃以下,再经除尘器除去颗粒物,然后通过脱硫塔脱去烟气中的SO_2,最后由引风机鼓入烟囱而达标排放。

[0027] 本发明至少具备以下有益效果:

[0028] 1、在余热传递机构及其连接部件的作用下,热气流从下向上依次对各炉内的物料进行加热,与物料充分接触,且对热能进行综合利用,大大节省了能耗,吨处理能耗降至100度电以下,大幅度降低了生产成本;

[0029] 2、本发明采用微波进行辅助催化加热,大大加快了菱铁矿的分解时间,提高了产能,同时,生产过程中充分利用秸秆、麦秆、生化污泥等作为燃料,为资源综合利用作出了贡献;

[0030] 3、本发明合理的零件分布使得整体设备占地面积小,大大建造时所需的场地成本,且磁化焙烧效果好,菱铁矿铁品位从40-43%提升至62-65%。

附图说明

[0031] 图1为本发明整体结构示意图;

[0032] 图2为本发明另一视角结构示意图;

[0033] 图3为本发明二维内部结构示意图。

[0034] 图中:1、进料皮带机;2、烘干竖炉;201、排气口;202、进料口;203、第一风帽;3、预热竖炉;301、第二风帽;4、氧化放热竖炉;401、第三风帽;5、微波磁化焙烧竖炉;501、导风墙;502、微波加热器;6、第一缓冷竖炉;601、第一换热器;7、第二缓冷竖炉;701、第二换热器;8、第三缓冷竖炉;801、第三换热器;9、卸料竖炉;901、齿辊卸料机;10、水淬槽;1001、换热盘管;11、助燃风机;12、第一鼓风机;13、第二鼓风机;14、鳞板机;15、球磨机;16、磁选机;17、第一热交换器;18、第二热交换器;19、第三热交换器;20、除尘器;21、脱硫塔;22、引风机;23、烟囱。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他

实施例,都属于本发明保护的范围。

实施例

[0036] 请参阅图1-3,本发明提供一种技术方案:一种菱铁矿微波磁化焙烧装置,包括进料皮带机1、微波磁化焙烧竖炉5和脱硫塔21,微波磁化焙烧竖炉5顶端连接有氧化放热竖炉4,氧化放热竖炉4顶端连接有预热竖炉3,预热竖炉3顶端连接有烘干竖炉2,烘干竖炉2与进料皮带机1连接,用于将进料皮带机1输送的菱铁矿进行初步烘干;

[0037] 还包括连接在微波磁化竖炉底端的第一缓冷竖炉6,第一缓冷竖炉6底端连接有第二缓冷竖炉7,第二缓冷竖炉7顶端与第一缓冷竖炉6连接,底端连接有第三缓冷竖炉8,第三缓冷竖炉8顶端与第二缓冷竖炉7底端连接,底端连接有卸料竖炉9,卸料竖炉9顶端与第三缓冷竖炉8底端连接,底端连接有水淬槽10,水淬槽10内设置有换热盘管1001,分布状态为:烘干竖炉2、预热竖炉3、氧化放热竖炉4、微波磁化焙烧竖炉5、第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8、卸料竖炉9、水淬槽10为从上到下依次串联密封连接,菱铁矿依靠重力从上向下运动,经过水淬槽10内的换热盘管1001加热后的热气从下向上运动,并从烘干竖炉2排出;

[0038] 还包括与脱硫塔21、烘干竖炉2、预热竖炉3、氧化放热竖炉4、微波磁化焙烧竖炉5、第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8连接的余热传递机构,以及安装在水淬槽10上的成品加工机构,余热传递机构对与其连接部件内的热能进行利用,对菱铁矿进行相应的热处理,成品加工机构对余热传递机构处理完毕的菱铁矿进行球磨筛选,将其转变为铁精矿。

[0039] 各部件之间竖直串联的设计极大的缩减了整体设备的占地面积。

[0040] 微波磁化焙烧竖炉5中设置有导风墙501,外壁设置有微波加热器502,导风墙501上均匀布置有气孔,微波加热器502为微波磁化焙烧竖炉5提供微波能,微波能将菱铁矿均匀加热并催化分解反应。

[0041] 烘干竖炉2顶端开设有排气口201,烘干竖炉2上设置有进料口202,进料口202位于进料皮带机1出料端,烘干竖炉2内设置有第一风帽203,第一风帽203将烘干竖炉2内的热风均匀分散。

[0042] 预热竖炉3中设有第二风帽301,第二风帽301具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第二缓冷竖炉7,用于将菱铁矿和添加剂混合物在此段进行预热。

[0043] 氧化放热竖炉4中设有第三风帽401,第三风帽401具有均匀分散热风的功能,此部分热风来源于第一缓冷竖炉6,将添加剂在此段进行燃烧放热,用于对菱铁矿加热。

[0044] 余热传递机构包括分别设置在第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8内的第一换热器601、第二换热器701、第三换热器801,第一换热器601、第二换热器701、第三换热器801均为导热金属材质,各换热器中的空气与菱铁矿间接换热,避免氧化Fe_3O_4;

[0045] 还包括设置在第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8一侧的第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19,第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19分别通过管道与第一换热器601、第二换热器701、第三换热器801的一侧连接,且三者之间相互连通,呈直线分布,烘干竖炉2上的排气口201与第一热交换器17入口端连通,第三热交换器19出口端与脱硫塔21连接;

[0046] 还包括助燃风机11、第一鼓风机12、第二鼓风机13,助燃风机11、第一鼓风机12、第二鼓风机13的进风口分别与第一换热器601、第二换热器701、第三换热器801连接,助燃风机11的出风口通过管道分别与微波磁化焙烧竖炉5内的导风墙501及氧化放热竖炉4内的第三风帽401连接,第一鼓风机12和第二鼓风机13的出风口分别与预热竖炉3内的第二风帽301、烘干竖炉2内的第一风帽203连接。

[0047] 成品加工机构包括设置在卸料竖炉9内的齿辊卸料机901,还包括设置在水淬槽10内的鳞板机14,鳞板机14末端连接有球磨机15,球磨机15出料口设置有磁选机16。

[0048] 脱硫塔21和第三热交换器19之间设置有除尘器20,除尘器20入口处与第三热交换器19出口连通,出口处与脱硫塔21入口连通。

[0049] 脱硫塔21顶端设置有引风机22,引风机22上设置有烟囱23。

[0050] 一种菱铁矿微波磁化焙烧装置的使用方法:包括以下步骤:

[0051] S1:先将菱铁矿破碎成10-30mm的小块,将破碎后的菱铁矿和添加剂按比例投入到进料皮带机1上,随后经过进料皮带机1的传输,菱铁矿和添加剂进入烘干竖炉2,菱铁矿和添加剂的质量比为10:0.5至10:1,添加剂为秸秆、麦秆,烘干后的生化污泥等具有一定热值且燃点较低的固体物;

[0052] S2:菱铁矿和添加剂在烘干竖炉2中进行烘干,烘干温度为100-150℃,热量来源于两部分:一部分是预热竖炉3中向上运动的热气;另一部分部分是常温空气经第三热交换器19加热至50-60℃,再经第三换热器801加热至300-350℃,然后由第二鼓风机13鼓入第一风帽203,并均匀散出;

[0053] S3:菱铁矿和添加剂在预热竖炉3中被预热至300℃以上,热量来源于两部分:一部分是氧化放热竖炉4中向上运动的热气;另一部分是常温空气经第二热交换器18加热至80-90℃,再经第二换热器701加热至400-450℃,然后由第一鼓风机12鼓入第二风帽301,并均匀散出;

[0054] S4:菱铁矿和添加剂在氧化放热竖炉4中被预热至450℃以上,热量来源于四部分:第一部分是微波磁化焙烧竖炉5中向上运动的热气;第二部分是导风墙501中CO氧化放热产生的热气向上运动;第三部分是添加剂发生氧化反应而放出大量的热;第四部分是常温空气经第一热交换器17加热至110-120℃,再经第一换热器601加热至500-550℃,然后由助燃风机11鼓入第三风帽401,并均匀散出;

[0055] S5:菱铁矿在微波磁化焙烧竖炉5中被微波催化并加热至600-700℃,菱铁矿被迅速分解,产生的CO和CO_2气体渗透到导风墙501中,其中的CO气体在导风墙501中发生氧化反应放出热量并向上运动,预热位于其上方竖炉内的菱铁矿;

[0056] S6:分解后的铁矿经第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8冷却至250-300℃,再经齿辊卸料机901卸料至水淬槽10的水中,进行无氧水淬,水淬后的铁矿由鳞板机14从水淬槽10中刮出,再经球磨机15进行球磨,然后经磁选机16将Fe_3O_4选出;

[0057] S7:产生的烟气经第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19的换热后降至100℃以下,再经除尘器20除去颗粒物,然后通过脱硫塔21脱去烟气中的SO_2,最后由引风机22鼓入烟囱23而达标排放。

[0058] 本发明的工作原理为:开启助燃风机11、第一鼓风机12、第二鼓风机13,三者的进风口均会产生负压,分别通过管道对外界的空气进行抽取,即外界常温的空气会分别经过

第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19进入第一缓冷竖炉6的第一换热器601、第二缓冷竖炉7的第二换热器701、第三缓冷竖炉8的第三换热器801，在第一换热器601、第二换热器701、第三换热器801分别将对应管道内的空气加热至500-550℃、400-450℃、300-350℃之后，通过对应的助燃风机11、第一鼓风机12、第二鼓风机13鼓向下一阶段；

[0059] 助燃风机11通过管道将加热后的气体分别鼓向微波磁化焙烧竖炉5内的导风墙501和氧化放热竖炉4内的第三风帽401，对微波磁化焙烧竖炉5和氧化放热竖炉4内的料进行均匀加热，同理，第一鼓风机12和第二鼓风机13分别通过热气进入第二风帽301和第一风帽203分别对预热竖炉3、烘干竖炉2内的料进行加热；

[0060] 在此过程中，由于菱铁矿和添加剂的质量和密度大，经过不断的加热之后会不断向下方的竖炉下落，而加热后的气体密度小于常温的空气，加上风机的助力，最终从烘干竖炉2的排气口201排出，排出后的热气经过助燃风机11、第一鼓风机12、第二鼓风机13的负压力吸取及管道的引导后依次经过第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19，并对其内部常温的空气进行初步加热，最终第一热交换器17和第一缓冷竖炉6之间的管道内空气温度为110-120℃，第二热交换器18和第二缓冷竖炉7之间的管道内空气温度为80-90℃，第三热交换器19和第三缓冷竖炉8之间的管道内空气温度为50-60℃，分别降低第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19加热至对应温度的能耗；

[0061] 同时，微波加热器502对微波磁化焙烧竖炉5内加热过程中，导风墙501中CO氧化放热产生的热气会向上运动，添加剂发生氧化反应会放出大量的热，对位于其上方的竖炉进一步提供热量，对热能进行综合利用，大大节省了能耗，经本领域技术人员测试，吨处理能耗降至100度电以下，大幅度降低了生产成本，且采用微波进行辅助催化加热，磁化焙烧效果好，菱铁矿铁品位从40-43%提升至62-65%，大大加快了菱铁矿的分解时间，提高了产能，同时，生产过程中充分利用秸秆、麦秆、生化污泥等作为燃料，为资源综合利用作出了贡献；

[0062] 分解后的铁矿经第一缓冷竖炉6、第二缓冷竖炉7、第三缓冷竖炉8冷却至250-300℃，再经齿辊卸料机901卸料至水淬槽10的水中，进行无氧水淬，水淬后的铁矿由鳞板机14从水淬槽10中刮出，再经球磨机15进行球磨，然后经磁选机16将Fe_3O_4选出；

[0063] 产生的烟气经第一热交换器17、第二热交换器18、第三热交换器19的换热后降至100℃以下，再经除尘器20除去颗粒物，然后通过脱硫塔21脱去烟气中的SO_2，最后由引风机22鼓入烟囱23而达标排放。

[0064] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0065] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

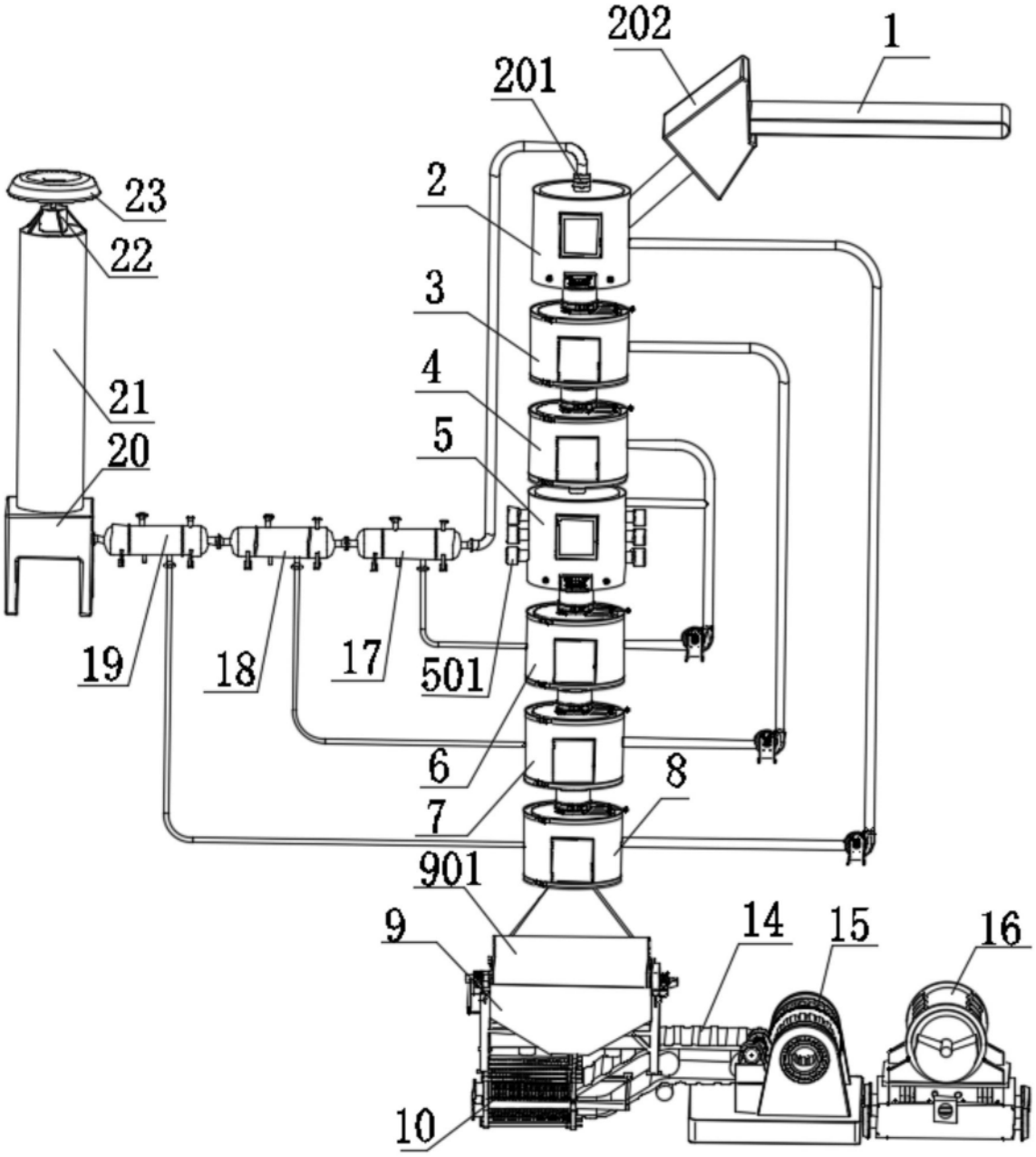


图1

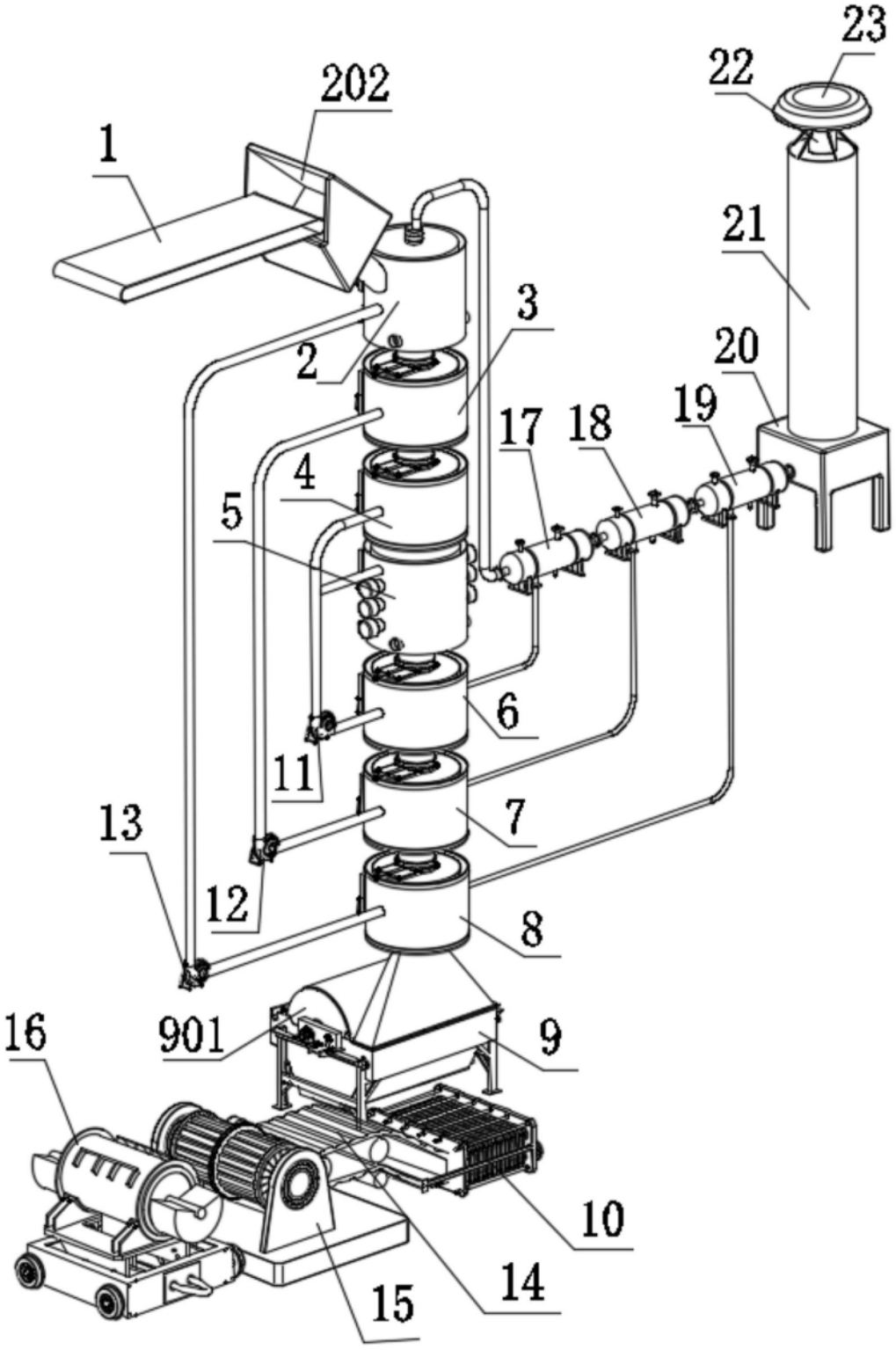


图2

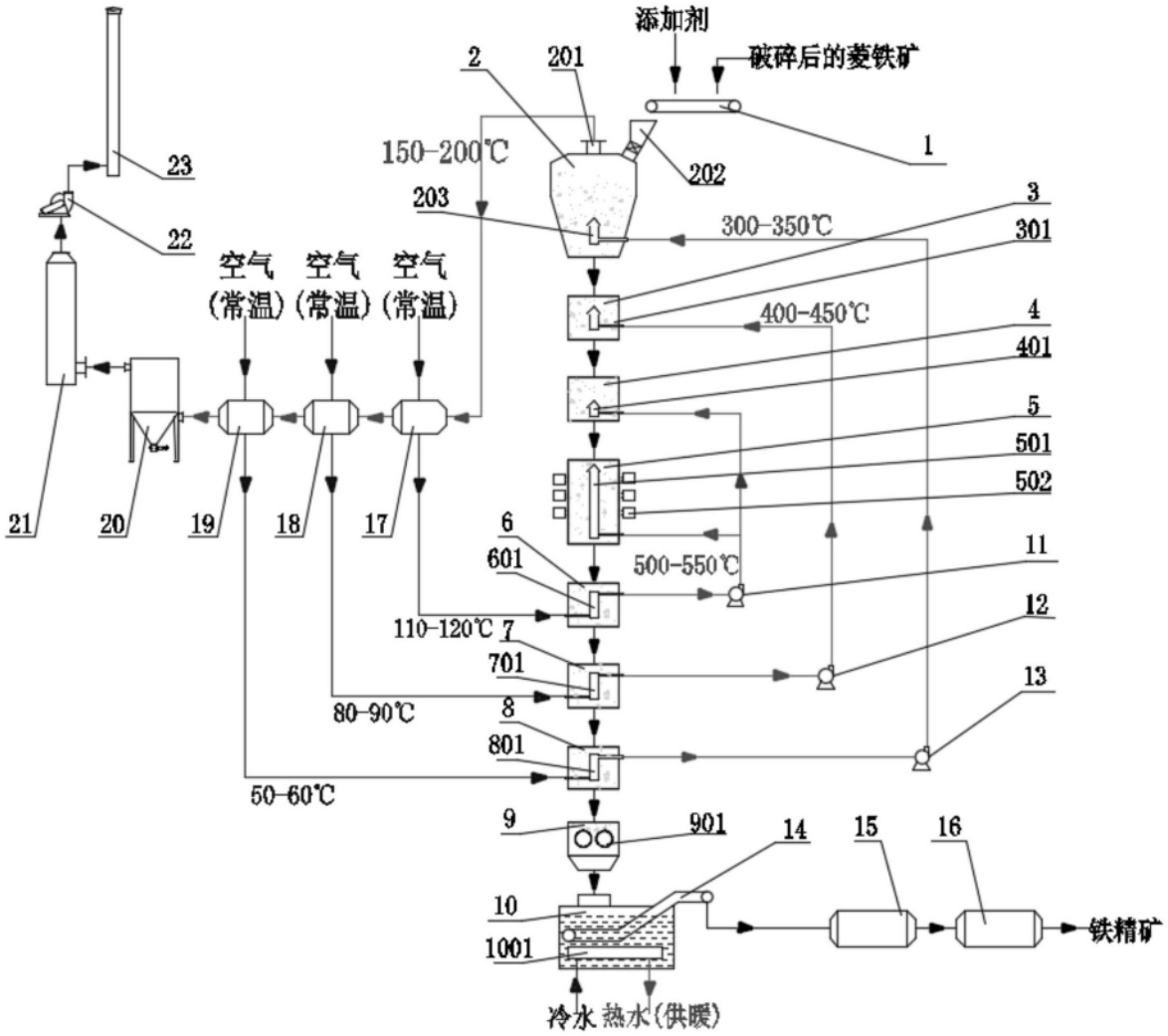

添加剂
破碎后的菱铁矿
1
2
201
202
150-200℃
203
300-350℃
3
301
400-450℃
4
401
5
501
502
500-550℃
11
12
13
6
601
110-120℃
7
701
80-90℃
8
801
50-60℃
9
901
14
15
16
10
1001
铁精矿
冷水 热水(供暖)
23
22
空气 空气 空气
(常温) (常温) (常温)
21
20
19
18
17

图3