(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205556747 U
(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201521102454.6

(22)申请日 2015.12.28

(73)专利权人 贵州能矿锰业集团有限公司
地址 554001 贵州省铜仁地区大龙经济开发区朱家冲

(72)发明人 谭中坚 姚文德 董超 周君儒 张信旭

(74)专利代理机构 北京联创佳为专利事务所（普通合伙）11362
代理人 韩炜

(51)Int.Cl.
C22B 1/02(2006.01)
C22B 47/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

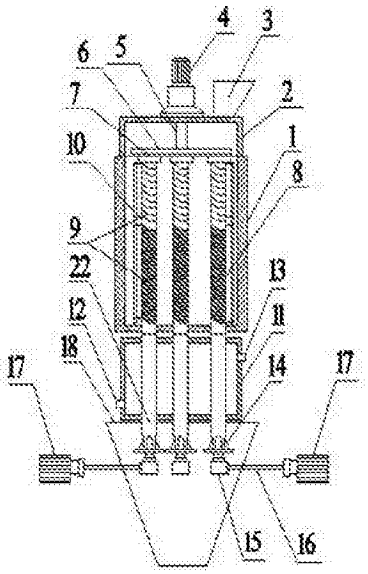
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置。所述装置包括有竖直设置的焙烧管，所述焙烧管的顶端为进料口，焙烧管外缠绕有两根LC振荡线路，其中缠绕在焙烧管上半部分的LC振荡线路的缠绕间距为100-300mm，作为预热段，缠绕在焙烧管下半部分的LC振荡线路的缠绕间距为20-100mm，作为还原段。本实用新型具有节约能耗，温度均匀，使用寿命长，出料连续，操作环境好的有益效果。



CN 205556747 U

1.一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：包括有竖直设置的焙烧管(8)，所述焙烧管(8)的顶端为进料口(7)，焙烧管(8)外缠绕有两根LC振荡线路(9)，其中缠绕在焙烧管(8)上半部分的LC振荡线路(9)的缠绕间距为100-300mm，缠绕在焙烧管(8)下半部分的LC振荡线路(9)的缠绕间距为20-100mm。

2.根据权利要求1所述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：所述的缠绕在焙烧管(8)上半部分的LC振荡线路(9)的缠绕间距为150-220mm，作为预热段，缠绕在焙烧管(8)下半部分的LC振荡线路(9)的缠绕间距为40-60mm，作为还原段。

3.根据权利要求1或2所述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：所述的LC振荡线路(9)的为空心紫铜管，管内通有冷却水。

4.根据权利要求1所述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：所述焙烧管(8)的外管壁与LC振荡线路(9)之间有间隙，间隙的宽度为10-100mm，间隙内设有保温玻璃棉层。

5.根据权利要求4所述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：所述的焙烧管(8)的外管壁与LC振荡线路(9)之间的间隙的间距为50-70mm。

6.根据权利要求1所述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，其特征在于：所述焙烧管(8)的下方连接有出料管(22)，出料管(22)的底部设有缺口(19)，所述缺口(19)处的焙烧管(8)内设有连续出料装置，所述连续出料装置包括有旋转锥体(14)，旋转锥体(14)上设有刮板二(20)，旋转锥体(14)的下方设有底板(21)，所述底板(21)与出料管(22)底端之间有8-12mm的间距，底板(21)的下方连接有齿轮箱(15)，齿轮箱(15)经连轴(16)连接有变频电机(17)。

一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种氧化锰矿石的还原焙烧装置，特别是一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置。

背景技术

[0002] 目前我国已成为世界上最大的锰资源消费国。钢铁产量已跃居世界第一，而钢铁冶炼绝不能离开锰资源。电解金属锰产品产量占全世界90%以上，我国也是世界上最主要的电解二氧化锰、工业硫酸锰的生产国。但是，我国锰资源储存量十分有限，主要分布在湖南、广西、贵州等省，而且绝大部分为贫矿，符合国际商品级高品位富矿石几乎没有。我国每年需要锰矿石1500万吨，迫使钢铁与锰制品行业每年大量进口国外锰矿石，锰矿石进口量以10%的速度递增。由于经济原因，进口锰矿石大部分为高品位的天然二氧化锰矿石。进口后湿法冶金行业必须进行还原焙烧为氧化亚锰后才能使用。对天然二氧化锰矿石进行还原焙烧成为冶金行业重要的研究课题。

[0003] 上世纪80年代，对天然二氧化锰矿石进行焙烧还原大部分采用反射炉，国内建起大小不同反射炉达到几千座。反射炉还原焙烧存在能耗高，还原均匀度差，还原率低，人工操作劳动强度大等缺点，最重要的是对环境污染非常严重，之后环保部门强令禁止反射炉的使用。其次是回转窑还原焙烧，生产环境有所改善，但能耗高的问题依然没有解决。针对上述问题，1984年北京矿冶研究总院和河北省逐鹿县保岱化工实验厂合作设计和建造了一座单管移动床天然二氧化锰矿石还原竖炉，试验成功并通过省级技术鉴定。这使我国在天然二氧化锰还原焙烧技术上领先于世界，但当时没有及时进行推广应用，直到2007年，湖南泸溪金旭冶化集团在北京矿冶研究总院基础上，经过改造同样以煤气发生炉气体为热源建成四座多管式移动床竖炉建成投产，还原焙烧成品供电解金属锰生产厂。2010年，广西河池，广西龙共锰业都已建成多管式移动床竖炉投入生产。最大规模是2010年宁夏天元锰业建成年产40万吨还原锰多管式移动床竖炉。在国内以进口高品位二氧化锰矿石为原料的企业，在短短几年都建成以煤气为热源多管式移动床还原竖炉。贵州能矿锰业集团也在2011年建成年产6万吨还原锰单炉12管移动床还原竖炉，当年建成投产。贵州能矿锰业集团以其雄厚、多专业技术队伍对已投产的多管式移动床还原竖炉进行研究，进行经济技术评价，还多批次派技术人员对国内规模较大的同类型装置进行考察、对比。如今，行业内已达成共识认为多管式移动床还原竖炉比反射炉、回转窑焙烧还原炉技术先进，工人操作条件改善，环境污染降低，但还存在很多缺陷。

[0004] 其一，按三年的生产统计，每吨二氧化锰矿石要消耗340kg气煤作为煤气发生炉的燃料，用煤气加热整个炉膛热量通过耐热不锈钢管壁传导给管内的二氧化锰矿石。从炉膛排出余气温度依然高达600℃，加上焙烧炉运行时热量传导、对流、辐射能量散失，整个热能利用率较低，按照计算仅为25%，按经济核算焙烧还原一吨进口二氧化锰矿石需要费用达到480元。

[0005] 其二，煤气在炉膛燃烧的火焰不很稳定，整个还原段温度波动较大，需要操作工人

随时调节煤气量与空气流量，操作要求高，操作调节难度大，不能有效控制。

[0006] 其三，煤气进口部位燃烧的火焰温度高，比整个炉膛内温度高100℃以上，火焰对耐热不锈钢管冲击比较严重，尽管在耐热不锈钢管外，直接冲击的部位套一层耐火材料，保护耐热不锈钢管，还避免不了过热现象，加上煤气燃烧后有腐蚀性二氧化硫气体，一般耐热不锈钢管使用6个月后就被烧穿了，需要更换新管，这种结构焙烧炉耐热不锈钢管使用寿命短。

[0007] 其四，多管式移动床还原竖炉从开始直到现在普遍采用间歇式进料、出料方式，目前流行采用的有两种：一种是螺旋式出料机构，预先设定好螺旋转动出料4秒钟，然后停止80秒钟后再出料；另一种机械传动插板式结构，插板打开出料4秒，然后关闭80秒。这两种方式物料在焙烧过程大部分时间处于停留状态，容易造成堵塞、烧结等现象。堵塞、烧结严重时，需要操作工人在高温条件下用钢钎捅开物料。

[0008] 其五，焙烧车间一般有很多座还原炉排在一排组成，整个车间处于高温状态。煤气燃烧还有二氧化硫气体泄漏出，工人操作环境比较恶劣。

发明内容

[0009] 本实用新型的目的在于，提供一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置。本实用新型具有节约能耗，温度均匀，使用寿命长，出料连续，操作环境好的特点。

[0010] 本实用新型的技术方案：一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，包括有竖直设置的焙烧管，所述焙烧管的顶端为进料口，焙烧管外缠绕有两根LC振荡线路，其中缠绕在焙烧管上半部分的LC振荡线路的缠绕间距为100-300mm，缠绕在焙烧管下半部分的LC振荡线路的缠绕间距为20-100mm。

[0011] 前述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，所述的缠绕在焙烧管上半部分的LC振荡线路的缠绕间距为150-220mm，作为预热段，缠绕在焙烧管下半部分的LC振荡线路的缠绕间距为40-60mm，作为还原段。

[0012] 前述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，所述的LC振荡线路的为空心紫铜管，管内通有冷却水。

[0013] 前述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，所述焙烧管的外管壁与LC振荡线路之间有间隙，间隙的宽度为10-100mm，间隙内设有保温玻璃棉层。

[0014] 前述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，所述的焙烧管的外管壁与LC振荡线路之间的间隙的间距为50-70mm。

[0015] 前述的氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，所述焙烧管的下方连接有出料管，出料管的底部设有缺口，所述缺口处的焙烧管内设有连续出料装置，所述连续出料装置包括有旋转锥体，旋转锥体上设有刮板二，旋转锥体的下方设有底板，所述底板与出料管底端之间有8-12mm的间距，底板的下方连接有齿轮箱，齿轮箱经连轴连接有变频电机。

[0016] 本实用新型的有益效果：本实用新型通过对传统多管式移动床二氧化锰矿石还原焙烧炉进行改进，有以下有益效果：

[0017] 1、本实用新型通过利用LC振荡线路直接对焙烧管加热，焙烧管将热量直接传递给其内部的物料，由于焙烧管内的物料反应本身就是放热反应：

[0018] $2MnO2+C=2MnO+CO2\uparrow+174.6KJ$

[0019] 但化学反应产生的热量不足维持反应所需保持830℃温度所需的能量，因此需要外界适当补充一部分热量，使整个反应体系保持830℃，化学反应就会持续进行。所以，本实用新型通过在焙烧管外设置LC振荡电路，该电路能够通过焙烧管内的温度来自动调节电路的输出功率，将温度稳定的控制在反应所需的温度，不会浪费多余的能量；同时，本实用新型的LC振荡电路分为上下两段，上段的缠绕间距较大，该段的温度较低，对处于焙烧管上段内的物料起到预热的作用；下段的缠绕间距较小，在相同功率下该段的温度较高，使位于该段的焙烧管内的物料进行还原反应，进一步提高了还原效率，节约了能耗。

[0020] 2、本实用新型的LC振荡电路的输出功率是根据焙烧管内的温度来进行自动调节，保证了焙烧管内的温度能够均匀的处在反应所需的温度范围内。

[0021] 3、本实用新型通过LC振荡电路来实现电磁加热，避免了外部高温腐蚀，延长了焙烧管的使用寿命。

[0022] 4、本实用新型通过设计自动连续进出料机构，可以达到连续出料、连续进料的目的，经过测定，无论变频电机设置在任何频率位置上，出料速度都非常稳定，在相同时间间隔的不同时间段内出料的数量十分均匀。不但可以防止物料烧结，而且有利于工艺控制。

[0023] 5、本实用新型的焙烧还原高温部分完全控制在管内，而管外温度接近室温，不但节约能耗，而且工作环境良好，根本不同于以煤气为热源的焙烧炉不断往外冒火焰现象，焙烧炉出料与进料都在密闭条件下进行，杜绝粉尘污染。焙烧过程产生少量的二氧化硫气体被上部预热段的二氧化锰吸收掉，炉顶没有浓烈的二氧化硫气体放出。

附图说明

[0024] 附图1为本实用新型的纵面剖视图；

[0025] 附图2为自动出料装置的局部放大图；

[0026] 附图3为旋转锥体的俯视图。

[0027] 附图标记说明：1-壳体，2-储料箱，3-进料斗，4-搅拌电机，5-搅拌轴，6-刮板一，7-进料口，8-焙烧管，9-LC振荡线路，10-电木固定架，11-冷却装置，12-进水口，13-出水口，14-旋转锥体，15-齿轮箱，16-连轴，17-变频电机，18-下料仓，19-缺口，20-刮板二，21-底板，22-出料管。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明，但并不作为对本实用新型限制的依据。

[0029] 本实用新型的实施例：一种氧化锰矿石电磁还原焙烧装置，如附图1-3所示，所述装置包括有竖直设置的焙烧管8，焙烧管8设于壳体1中，所述焙烧管8的顶端为进料口7，焙烧管8外缠绕有两根LC振荡线路9，LC振荡线路9的上下两端分别固定在设于焙烧管8一侧的电木固定架10上，其中缠绕在焙烧管8上半部分的LC振荡线路9的缠绕间距为100-300mm，作为预热段，缠绕在焙烧管8下半部分的LC振荡线路9的缠绕间距为20-100mm，作为还原段。

[0030] 作为优选，所述的缠绕在焙烧管8上半部分的LC振荡线路9的缠绕间距为150-220mm，缠绕在焙烧管8下半部分的LC振荡线路9的缠绕间距为40-60mm。

[0031] 作为优选，所述的LC振荡线路9的为空心紫铜管，管内通有冷却水。

[0032] 作为优选，所述焙烧管8的外管壁与LC振荡线路9之间有间隙，间隙的宽度为10-100mm，间隙内设有保温玻璃棉层。

[0033] 作为优选，所述的焙烧管8的外管壁与LC振荡线路9之间的间隙的间距为50-70mm。

[0034] 作为优选，所述焙烧管8的下方连接有出料管22，出料管22的底部设有缺口19，所述缺口19处的焙烧管8内设有连续出料装置，所述连续出料装置包括有旋转锥体14，旋转锥体14上设有刮板二20，旋转锥体14的下方设有底板21，所述底板21与出料管22底端之间有8-12mm的间距，底板21的下方连接有齿轮箱15，齿轮箱15经连轴16连接有变频电机17。

[0035] 本实用新型的工作原理如下：氧化锰矿石从进料口7进入焙烧管8中，LC振荡线路9通电产生交变磁场，焙烧管8在交变磁场中自身发热，其中上半段的LC振荡线路9的匝间距为100-300mm，该段的焙烧管8产生的温度较低，在300℃-400℃之间，对位于该段内的氧化锰矿石进行预热，同时，下半段的LC振荡线路9的匝间距为20-100mm，该段的焙烧管8产生的温度较高，在800℃-850℃之间，对位于该段内的氧化锰矿石进行加热还原。

[0036] 作为优选，通过将缠绕在焙烧管8上的LC振荡线路9选用空心紫铜管，紫铜管内通入冷却水，冷却水将LC振荡线路9上的热量带走，降低了焙烧管8管外的温度。

[0037] 作为优选，通过在LC振荡线路9与焙烧管8之间设置10-100mm的间隙，并在间隙内设置保温玻璃棉层，不仅对焙烧管8有保温作用，减少热量散失，还进一步降低了焙烧管8管外的温度。

[0038] 作为优选，通过在焙烧管8的下方设置出料管22，并在出料管22的下端设置缺口19，并在缺口19处的出料管22内设置连续出料装置，该连续出料装置的变频电机17通过连轴16和齿轮箱15带动旋转锥体14转动，旋转锥体14上的刮板二20将位于出料管22内还原后的氧化锰矿石从缺口19处刮出，实现了连续出料的目的。

[0039] 本实用新型使用时，可在焙烧管8的顶端设置进料装置，该进料装置包括有储料箱2，储料箱2的顶部设有一个进料斗3，中部安装有一个搅拌电机4，搅拌电机4的搅拌轴5伸进储料箱2后，在其顶端安装有一个刮板一6，储料箱2的底部设有圆孔，圆孔对准焙烧管8的进料口7，搅拌电机4带动刮板一6将储料箱2内的氧化锰矿石均匀的刮进每一根焙烧管8。

[0040] 本实用新型使用时，可在出料管22的外部设置一个冷却装置11，该冷却装置11套设在出料管22的外部，其上设有一个进水口12和一个出水口13，冷水从进水口12进入装置内，吸收出料管22中的热量后，从出水口13中流出，加快了还原后的氧化锰矿石的冷却速度。

[0041] 本实用新型使用时，还可在出料管22的下方设置一个下料仓18，下料仓18呈倒三角锥形，可将从出料管22中掉出的还原后的氧化锰矿石集中后掉落至位于本实用新型下方的收集装置中。

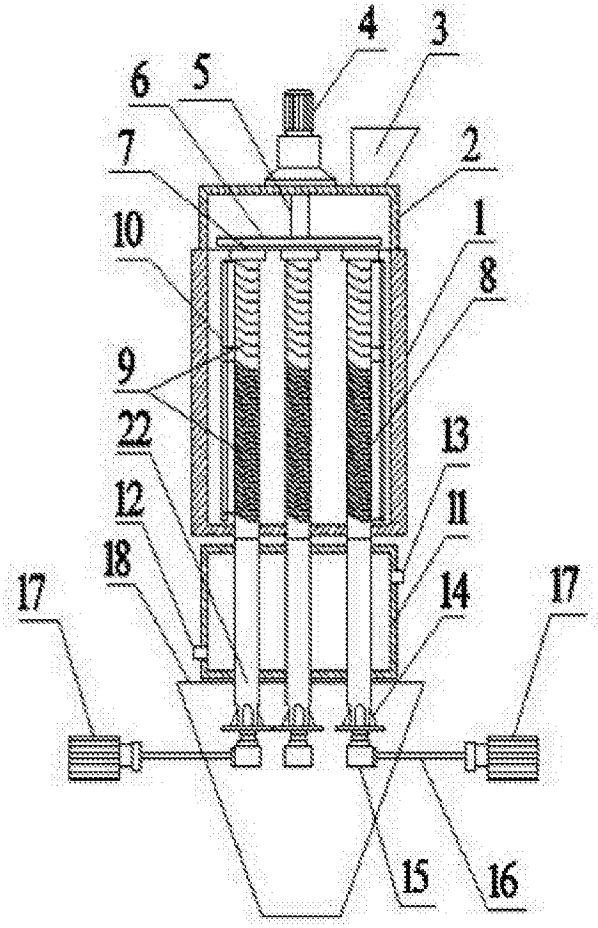


图1

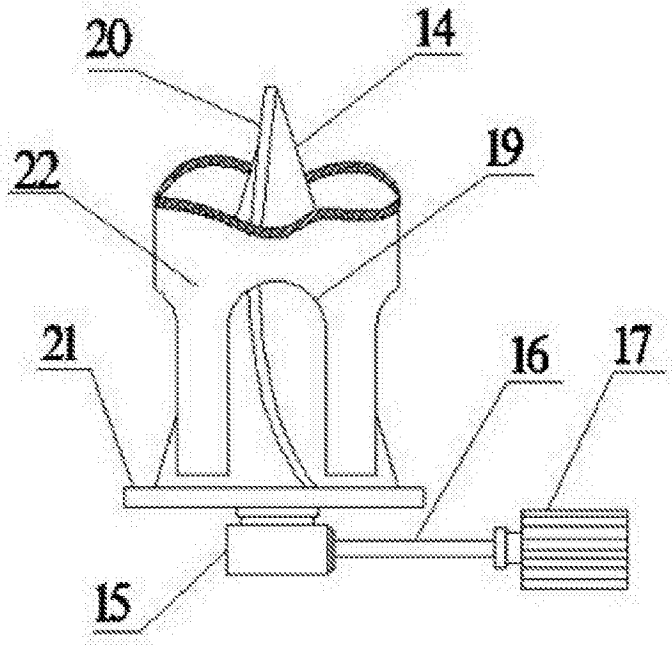


图2

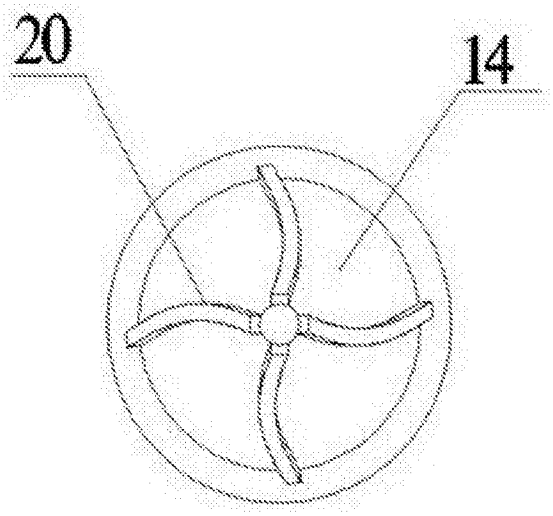


图3