



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107083491 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(21)申请号 201710320876.8

(22)申请日 2017.05.09

(71)申请人 安徽工业大学

地址 243002 安徽省马鞍山市花山区湖东路59号

(72)发明人 楚化强 张超 顾明言

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军 胡锋锋

(51)Int.Cl.

G22B 26/22(2006.01)

G22B 1/24(2006.01)

G22B 5/10(2006.01)

C01B 32/942(2017.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺

(57)摘要

本发明公开了一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,属于金属镁冶炼领域。本发明的制备步骤为:步骤1、按照各成分重量比把氧化镁、氧化钙、碳质还原剂、萤石催化剂进行配料;步骤2、将配置物料混合均匀后置入带筛球磨机进行研磨并筛分,获得不同细度的物料;步骤3、把筛分后物料混合均匀,然后送入高压对辊压球机压制成球,并烘干;步骤4、把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,在一定压力和温度下生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。本发明利用氧化镁和氧化钙可以同时生产出镁和电石,节约了能源,减少了环境污染,大大提高了原料利用率。

1. 一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:其制备步骤为:

步骤1、按照各成分重量比进行配料:氧化镁和氧化钙混合粉料60份~70份、碳质粉料35份~45份、萤石粉2份~5份,总质量份数为100份;

步骤2、将配置物料混合均匀后置入带筛球磨机进行研磨并筛分,获得不同细度的物料;

步骤3、把筛分后物料混合均匀,然后送入高压对辊压球机压制成球,并烘干;

步骤4、把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,使绝对压强在10Pa~100Pa,然后对料球加热升温至1500℃~1800℃,生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。

2. 根据权利要求1所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:步骤1所述氧化镁、氧化钙是由煅白粉料和氧化镁、生石灰混合而成,其中氧化镁粉料25份~30份,氧化钙粉料35份~40份。

3. 根据权利要求2所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:所述煅白粉料由白云石煅烧而成,其水化活性度为25~30%。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:所述的碳质粉料是煤炭、焦炭、兰炭、石油焦或石墨中的一种或其组合。

5. 根据权利要求1所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:步骤2中筛分出物料细度为100目~-150目和-150目~-250目的物料。

6. 根据权利要求5所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:步骤2中不同细度物料占比为:-100目~-150目为60%~80%、-150目~-250目为20%~40%。

7. 根据权利要求1或5或6所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:步骤3中球团成型压力为120kg/cm²~160kg/cm²,合格球团等效直径为20mm~40mm。

8. 根据权利要求7所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:步骤3中所压制的球团在400℃~600℃下烘干1~3小时。

9. 根据权利要求8所述的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其特征在于:烘干后球团的孔隙率为20%~40%。

一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及金属镁冶炼技术领域,更具体地说,涉及一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺。

背景技术

[0002] 传统热法炼镁工艺中皮江法生产的原镁占到总产量95%以上,是使用最广泛的金属镁冶炼工艺,它是在高温高真空条件下用硅铁还原煅烧白云石制取金属镁蒸气。然而,现有皮江法炼镁企业存在环境污染严重、生产成本过高、劳动强度大、能耗高、生产效率低等问题。因此,必须对传统硅热法炼镁技术进行研究改进,解决其存在的这些问题。碳热法采用廉价碳替代昂贵硅铁作为还原剂,不仅可以大幅度降低原料成本,还避免了传统硅热法炼镁中产生大量无用还原渣,解决了废还原渣的存放和环境污染问题。

[0003] 现有的热还原制备金属镁的技术工艺一般过程为:(1)煅烧含有金属元素的矿石,得到金属氧化物,(2)将金属氧化物、还原剂、助剂细化为粉末;(3)计量金属氧化物、还原剂、助剂并混合均匀得到反应物料,(4)将粉末压制成块,(5)将块状物放入真空还原罐中进行反,获得金属镁蒸汽并冷凝为凝聚态金属。

[0004] 金属镁的制备多采用皮江法,该法利用硅还原剂将煅白中的MgO还原为金属镁,而煅白中CaO进入渣相而被浪费被造成环境污染。而电石在生产时一般是采用电热法,即生石灰和含碳原料按一定比例混合后加入电炉内,在温度接近2000℃的高温条件下发生熔化反应生成电石,属于高能耗高污染产业。因此,如何提高煅白利用率,利用煅白中的氧化镁和氧化钙一次性加工出金属镁和电石,具有重要的意义。

[0005] 中国专利申请号:201310162671.3,申请日:2014年5月6日,发明创造名称为:一种碳热还原制备镁及钙的方法,该申请案公开了一种碳热还原制备镁及钙的方法,属于金属冶炼领域。其工艺步骤为:计算煅白、还原剂及助剂等反应物料,将反应物制粉并混合均匀,将反应物粉末压制成块并放入还原罐中;反应物在罐内绝对压力P为1-20Pa、温度T为1300-2000K的条件下进行热还原反应;先后分别收集还原出的金属蒸汽并冷凝得到凝聚态的镁和钙。该方案是利用碳作为还原剂,分别在不同温度和真空压力阶段收集镁和钙蒸汽,冷凝后得到凝聚态的镁和钙,从而减少污染和能源消耗。

发明内容

[0006] 1.发明要解决的技术问题

[0007] 本发明的目的在于克服现有技术中煅白粉料难以得到充分利用的不足,提供了一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,本发明利用氧化镁和氧化钙可以同时生产出镁和电石,节约了能源,减少了环境污染,大大提高了原料利用率。

[0008] 2.技术方案

[0009] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0010] 本发明的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,其制备步骤为:

[0011] 步骤1、按照各成分重量比进行配料:氧化镁和氧化钙混合粉料60份~70份、碳质粉料35份~45份、萤石粉2份~5份,总质量份数为100份;

[0012] 步骤2、将配置物料混合均匀后置入带筛球磨机进行研磨并筛分,获得不同细度的物料;

[0013] 步骤3、把筛分后物料混合均匀,然后送入高压对辊压球机压制成球,并烘干;

[0014] 步骤4、把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,使绝对压强在10Pa~100Pa,然后对料球加热升温至1500℃~1800℃,生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。

[0015] 作为本发明更进一步的改进,步骤1所述氧化镁、氧化钙是由煅白粉料和氧化镁、生石灰混合而成,其中氧化镁粉料25份~30份,氧化钙粉料35份~40份。

[0016] 作为本发明更进一步的改进,所述煅白粉料由白云石煅烧而成,其水化活性度为25~30%。

[0017] 作为本发明更进一步的改进,所述的碳质粉料是煤炭、焦炭、兰炭、石油焦或石墨中的一种或其组合。

[0018] 作为本发明更进一步的改进,步骤2中筛分出物料细度为-100目~-150目和-150目~-250目的物料。不同细度物料占比为:-100目~-150目为60%~80%、-150目~-250目为20%~40%。

[0019] 作为本发明更进一步的改进,步骤3中球团成型压力为120kg/cm²~160kg/cm²,合格球团等效直径为20mm~40mm。

[0020] 作为本发明更进一步的改进,步骤3中所压制的球团在400℃~600℃下烘干1~3小时。

[0021] 作为本发明更进一步的改进,烘干后球团的孔隙率为20%~40%。

[0022] 3.有益效果

[0023] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下有益效果:

[0024] (1)本发明的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,利用廉价的碳替代皮江法炼镁中昂贵硅铁作还原剂,能够在同一真空反应器内生产出金属镁和电石,可以大幅度降低原料成本,提高了原料和设备利用率,解决了环境污染问题;

[0025] (2)本发明的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,将粉状原料压成球团,可以减小反应原料间的距离,增大原料颗粒之间的接触面积,加快电石生产反应速度,提高了原料利用率;

[0026] (3)本发明的一种碳热法同时制取金属镁和电石的工艺,将混合物料细度分布限定为:-100目~-150目为60%~80%、-150目~-250目为20%~40%,保证了还原反应过程中原料和还原剂颗粒的紧密接触,缩短了原子移动路程,加快了化学反应速率;通过本发明方法制备的球团传热效果好、破碎率低、化学反应速率高、生产周期短,适用于碳热法冶炼金属镁的工业化生产。

具体实施方式

[0027] 为进一步了解本发明的内容,结合实施例对本发明作详细描述。

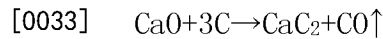
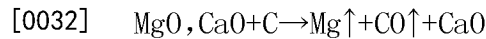
[0028] 实施例1

[0029] 本实施例中利用煅白粉料配置出混合原料,其中氧化镁粉料25份,氧化钙粉料37

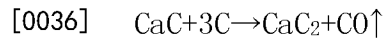
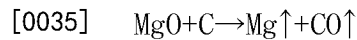
份,煅白粉料的水化活性度为28%,石墨35份,以及3份CaF₂含量为98%的萤石粉,将上述配料送入带筛球磨机进行混合碾磨筛分,研磨筛分后的混合物料细度分布为:-100目~-150目为80%,-150目~-250目为20%。所筛选的两种细度的粉料经过均匀混合后,由输送机送入高压对辊压球机进行压制成型,球团成型压力在150kg/cm²左右,球团形状为核桃状或椭球状,直径20mm左右,厚度14mm左右,然后将球团在500℃温度下烘干1小时。

[0030] 所制备球团平均密度为2.0g/cm³,球团的孔隙率为33%。对球团内煅白活性度进行检测,检测结果为27.8%。然后把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,使绝对压强在15Pa,然后对料球加热升温至1700℃,生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。

[0031] 反应器内的化学反应如下:



[0034] 反应器内的化学反应或如下:



[0037] 产生的镁蒸气被冷却后,得到固态或液态金属镁;产生的熔融电石通过技术手段收集起来得到固态或液态电石。

[0038] 实施例2

[0039] 本实施例反应物料为煅白、氧化钙、石墨和氟化钙的混合原料,质量比为100:58:90:5,其中煅白粉料的水化活性度为34%,氧化钙粉料的水化活性度为31%,将上述粉料送入带筛球磨机进行混合碾磨筛分,研磨筛分后的混合物料细度分布为:-100目~-150目为70%,-150目~-250目为30%。所筛选的两种细度的粉料经过均匀混合后,由输送机送入高压对辊压球机进行压制成型,球团成型压力在145kg/cm²左右,球团形状为核桃状和椭球状,直径18mm左右,厚度15mm左右,然后将球团在550℃温度下烘干1.1小时。

[0040] 所制备球团平均密度为1.9g/cm³,球团的孔隙率为35%。对球团内煅白和氧化钙混合料活性度进行检测,检测结果为30.6%。然后把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,使绝对压强维持在10Pa,然后对料球加热升温至1650℃,同时生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。

[0041] 产生的镁蒸气被冷却后,得到固态或液态金属镁;产生的熔融电石通过技术手段收集起来得到固态或液态电石。

[0042] 实施例3

[0043] 本实施例反应物料为煅白、生石灰、氧化镁、焦炭和氟化钙的混合原料,总重量15g,质量比为60:35:16:86:8,其中煅白粉料的水化活性度为34%,所含氧化钙粉料的水化活性度为28%,将上述粉料送入带筛球磨机进行混合碾磨筛分,研磨筛分后的混合物料细度分布为:-100目~-150目为64%,-150目~-250目为36%。所筛选的两种细度的粉料经过均匀混合后,由输送机送入高压对辊压球机进行压制成型,球团成型压力在158kg/cm²左右,球团形状为核桃状和椭球状,直径17mm左右,厚度15mm左右,然后将球团在520℃温度下烘干1.2小时。

[0044] 所制备球团平均密度为2.1g/cm³,球团的孔隙率为28%。对球团内煅白和氧化钙混合料活性度进行检测,检测结果为33.2%。然后把球团置入真空反应器内,对真空反应器

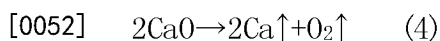
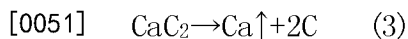
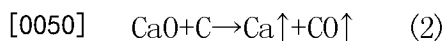
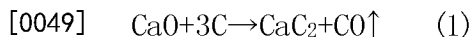
抽真空,使绝对压强维持在22Pa,然后对料球加热升温至1550℃,同时生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。产生的镁蒸气被冷却后,得到固态或液态金属镁;产生的熔融电石通过技术手段收集起来得到固态或液态电石。

[0045] 实施例4

[0046] 利用煅白粉料配置出混合原料,其中氧化镁粉料26份,氧化钙粉料35份,煅白粉料的水化活性度为33%,兰炭36份,以及3份CaF₂含量为98%的萤石粉,将上述配料送入带筛球磨机进行混合碾磨筛分,研磨筛分后的混合物料细度分布为:-100目~-150目为74.8%,-150目~-250目为26.2%。所筛选的两种细度的粉料经过均匀混合后,由输送机送入高压对辊压球机进行压制成型,球团成型压力在130kg/cm²左右,球团形状为核桃状和椭球状,直径22mm左右,厚度20mm左右,然后将球团在450℃温度下烘干1.5小时。

[0047] 所制备球团的孔隙率为38%。对球团内煅白和氧化钙混合料活性度进行检测,检测结果为32.8%。然后把球团置入真空反应器内,对真空反应器抽真空,使绝对压强维持在22Pa,然后对料球加热升温至1550℃,同时生产出金属镁蒸气和电石碳化钙。产生的镁蒸气被冷却后,得到固态或液态金属镁;产生的熔融电石通过技术手段收集起来得到固态或液态电石。

[0048] 本发明中涉及的电石生产工艺是目前工业生产电石常用的方法,将生产金属镁和电石两种不同行业技术合二为一,提供了一种一步碳热法同时制取金属镁和电石的联合生产工艺。背景技术中所涉及中国专利(申请号201310162671.3)方案是在不同温度和压力下分成两个步骤分别制取镁和钙的工艺。该专利中涉及的采用碳在高温真空条件下还原氧化钙生产钙蒸气的技术至今未在研究文献中有公开,更没有工业生产应用。通过对化学反应热力学机理研究,氧化钙和碳在高温真空下可能发生的全部化学反应有四个,如下:



[0053] 对上述四个化学反应进行热力学计算可知,反应(1)至(4)发生的难度是递增的,即化学反应进行的先后顺序依次为(1)、(2)、(3)、(4)。根据热力学计算结果,反应(3)和(4)起始反应温度超过2500K,在目前给定条件下基本不会发生;反应(2)比反应(1)的起始温度高300K左右。因此,在本发明或者已公开专利(申请号:201310162671.3)中给定的反应条件下,优先发生化学反应(1)。即氧化钙和碳在高温真空条件下的反应产物主要是熔融碳化钙,而非钙蒸气。

[0054] 本发明将粉状原料压成球团,可以减小反应原料间的距离,增大原料颗粒之间的接触面积;将混合物料细度分布限定为:-100目~-150目为60%~80%,-150目~-250目为20%~40%,保证了还原反应过程中原料和还原剂颗粒的紧密接触,缩短了原子移动路程,加快了化学反应速率;并能够在同一真空反应器内生产出金属镁和电石,可以大幅度降低原料成本,提高了原料和设备利用率,解决了环境污染问题。

[0055] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。