



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103663550 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201310661009. 2

CN 1199385 A, 1998. 11. 18, 全文.

(22) 申请日 2013. 12. 09

CN 1371340 A, 2002. 09. 25, 全文.

(73) 专利权人 云南冶金新立钛业有限公司

审查员 李召

地址 650100 云南省昆明市西山区春雨路
913 号(72) 发明人 汪云华 杨光灿 江书安 赵泽权
钱春花 杨英 张入文(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 李志东

(51) Int. Cl.

C01G 23/07(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1066043 A, 1992. 11. 11, 第 8-9 页.

US 5266108 A, 1993. 11. 30, 全文.

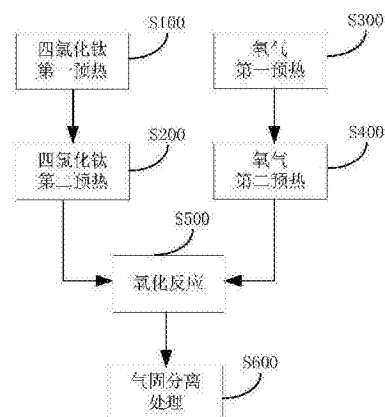
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

制备二氧化钛的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种制备二氧化钛的方法。该方法包括:(1)通过燃烧二甲醚提供热量,对四氯化钛进行第一预热;(2)将铝粉、氯气和经过第一预热的四氯化钛在三氯化铝发生器中混合,得到含有三氯化铝和四氯化钛的混合物,其中,铝粉和氯气反应所产生的热对四氯化钛进行第二预热,其中,铝粉和氯气的摩尔比为 1:1 ~ 1:5;(3)通过燃烧二甲醚提供热量,对氧气进行第一预热;(4)通过燃烧甲苯提供热量,对经过第一预热的氧气进行第二预热;(5)将含有三氯化铝和四氯化钛的混合物与经过第二预热的氧气进行混合,并添加二氧化硅作为除疤砂;以及(6)对氧化反应混合物进行气固分离,以便分别获得二氧化钛和氯气。



1. 一种制备二氧化钛的方法,其特征在于,包括:

(1)通过燃烧二甲醚提供热量,对四氯化钛进行第一预热;

(2)将铝粉、氯气和经过第一预热的所述四氯化钛在三氯化铝发生器中混合,并使所述铝粉和氯气反应生成三氯化铝,以便得到含有三氯化铝和四氯化钛的混合物,其中,所述铝粉和氯气反应所产生的热对所述四氯化钛进行第二预热,其中,铝粉和氯气的摩尔比为1:1~1:5;

(3)通过燃烧二甲醚提供热量,对氧气进行第一预热;

(4)通过燃烧甲苯提供热量,对经过第一预热的所述氧气进行第二预热;

(5)在氧化反应装置中,将步骤(2)中得到的所述含有三氯化铝和四氯化钛的混合物与步骤(4)中得到的经过第二预热的所述氧气进行混合,并使得四氯化钛和氧气发生氧化反应,其中,在所述氧化反应装置中添加二氧化硅作为除疤砂,以便获得含有二氧化钛和氯气的氧化反应混合物;以及

(6)对所述氧化反应混合物进行气固分离处理,以便分别获得二氧化钛和氯气,其中,

对所述氧化反应混合物进行气固分离处理进一步包括:

利用循环水,对所述氧化反应混合物进行快速冷却;

利用袋式过滤器对所述氧化反应混合物进行气固分离处理,以便分别获得含有氯气的气体尾气以及包含二氧化钛和除疤砂的固体混合物;

将所述固体混合物加入到基料制浆罐中,通过向所述基料制浆罐中加入除盐水而进行制浆;以及

将所得到的浆料加入到除疤砂分离装置中,以便分离得到除疤砂回收料和钛白粉浆料;

对所述除疤砂回收料进行洗涤和蒸汽干燥,得到经过干燥的除疤砂;以及

将经过干燥的除疤砂返回至所述氧化反应装置,

其中,经过第一预热的四氯化钛的温度不低于270摄氏度;

经过第二预热的四氯化钛的温度不低于350摄氏度;

经过第一预热的氧气的温度不低于750摄氏度;

经过第二预热的氧气的温度不低于1500摄氏度。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤(1)和步骤(3)中,所述对四氯化钛进行第一预热和对氧气进行第一预热,均为间接加热,

在步骤(4)中,将甲苯与所述经过第一预热的氧气混合,并燃烧以便通过直接加热,对所述经过第一预热的氧气进行第二预热。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤(2)中,所述铝粉和所述氯气按照1:1~1:5摩尔比进行混合,以便所述含有三氯化铝和四氯化钛的混合物中,所述三氯化铝比例为0.01%~1%。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在步骤(6)中,利用循环水,将所述氧化反应混合物在1分钟内快速冷却至500摄氏度以下。

制备二氧化钛的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及化工领域,具体而言,本发明涉及一种制备二氧化钛的方法。

背景技术

[0002] 目前生产二氧化钛的方法主要有硫酸法和氯化法。由于硫酸法的流程长,污染严重,产品质量差而逐步被氯化法取代。

[0003] CN1066043公开了一种制备金红石型钛白粉的工艺方法,其包括1),将高钛渣与石油焦均匀混合后放入氯化炉中,通入氯气在800~900℃温度下进行沸腾氯化,2),对氯化后得到的粗制四氯化钛进行分离提纯除去、镁、铁、硅和钒等杂质,得到精制四氯化钛,3),制得的精制四氯化钛液体在蒸发器中,转化为气相,并予热至450~800℃,4),气相四氯化钛与少量的晶型转化剂气相三氯化铝混合进入氧化炉,氧气经等离子发生器加热进入氧化炉,在1300~1500℃温度下,小于0.1秒内进行氧化反应生成固相二氧化钛,5),迅速将二氧化钛固体粉末移出反应区并使反应热在迅速移去,收集二氧化钛生成氯气返回氯化炉,6),将收集的二氧化钛颗粒粉末打浆成液体,经两级分选,小于1微米的细颗粒二氧化钛再进行后处理,粗颗粒研磨然后再分级,7),使用助剂在50~70℃温度下pH=7~8进行包膜后处理,8),将后处理后二氧化钛浆液,经两次过滤,进料含水小于45%,出料含水小于1%,9)在120~160℃温度下干燥,超微粉碎,产品平均粒度在0.3μm以下占70%。

[0004] 然而,目前制备二氧化钛的手段仍有待改进。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明的一个目的在于提出一种能够有效制备二氧化钛的方法。

[0006] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制备二氧化钛的方法。根据本发明的实施例,该方法包括:(1)通过燃烧二甲醚提供热量,对四氯化钛进行第一预热;(2)将铝粉、氯气和经过第一预热的所述四氯化钛混合,并使所述铝粉和氯气反应生成三氯化铝,以便得到含有三氯化铝和四氯化钛的混合物,其中,所述铝粉和氯气反应所产生的热对所述四氯化钛进行第二预热,其中,铝粉和氯气的摩尔比为1:1~1:5;(3)通过燃烧二甲醚提供热量,对氧气进行第一预热;(4)通过燃烧甲苯提供热量,对所述经过第一预热的氧气进行第二预热;(5)在氧化反应装置中,将步骤(2)中得到所述含有三氯化铝和四氯化钛的混合物与步骤(4)中得到的经过第二预热的所述氧气进行混合,并使得四氯化钛和氧气发生氧化反应,其中,在所述氧化反应装置中添加二氧化硅作为除疤砂,以便获得含有二氧化钛和氯气的氧化反应混合物;以及(6)对所述氧化反应混合物进行气固分离处理,以便分别获得二氧化钛和氯气,其中,对所述氧化反应混合物进行气固分离处理进一步包括:利用循环水,对所述氧化反应混合物进行快速冷却;利用袋式过滤器对所述氧化反应混合物进行气固分离处理,以便分别获得含有氯气的气体尾气以及包含二氧化钛和除疤砂的固体混合物;将所述固体混合物加入到基料制浆罐中,通过向所述基料制浆罐中加入除盐水而进行制浆;以及

将所得到的浆料加入到除疤砂分离装置中,以便分离得到除疤砂回收料和钛白粉浆料;对所述除疤砂回收料进行洗涤和蒸汽干燥,得到经过干燥的除疤砂;以及将经过干燥的除疤砂返回至所述氧化反应装置。根据本发明实施例的制备二氧化钛的方法,能够有效地快速对四氯化钛氧化反应的原料进行预热,并且得到三氯化铝,从而可以有效地生成粒径均匀的二氧化钛,进而可以提高制备二氧化钛的效率,同时,通过该方法实现了除疤砂的循环利用,从而显著降低制备二氧化钛的成本。

[0007] 另外,根据本发明上述实施例的制备二氧化钛的方法还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 在本发明的一个实施例中,经过第一预热的四氯化钛的温度不低于270摄氏度;经过第二预热的四氯化钛的温度不低于350摄氏度;经过第一预热的氧气的温度不低于750摄氏度;经过第二预热的氧气的温度不低于1500摄氏度。由此,可以进一步提高制备二氧化钛的效率。

[0009] 在本发明的一个实施例中,在步骤(1)和步骤(3)中,所述对四氯化钛进行第一预热和对氧气进行第一预热,均为间接加热,在步骤(4)中,将甲苯与所述经过第一预热的氧气混合,并燃烧以便通过直接加热,对所述经过第一预热的氧气进行第二预热。由此,可以进一步提高预热效率,从而提高制备二氧化钛的效率。

[0010] 在本发明的一个实施例中,在步骤(2)中,所述铝粉和所述氯气按照1:1~1:5摩尔比进行混合,以便所述含有三氯化铝和四氯化钛的混合物中,所述三氯化铝的比例为0.01%~1%。由此,可以使得铝粉和氯气在最适合的配比条件下发生反应,同时维持三氯化铝与四氯化钛的混合物中三氯化铝的比例在0.01%~1%范围内,从而有利于二氧化钛晶体的生成,进而提高二氧化钛的生产效率。

[0011] 在本发明的一个实施例中,在步骤(6)中,利用循环水,将所述氧化反应混合物在1分钟内快速冷却至500摄氏度以下。由此,能够高效快速地将氧化反应混合物冷却,从而避免二氧化钛晶体在高温下迅速增长和相互粘结而结疤,同时气固分离出的氯气可以循环利用,从而显著降低二氧化钛生产成本。

附图说明

[0012] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0013] 图1是根据本发明一个实施例的制备二氧化钛的方法的流程示意图;

[0014] 图2是根据本发明又一个实施例的制备二氧化钛的方法中气固分离的流程示意图;

[0015] 图3是根据本发明一个实施例的制备二氧化钛的方法中采用的除疤砂的连续加料装置结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0017] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0018] 在本发明的一个方面,本发明提出了一种制备二氧化钛的方法,参考图1-3,根据本发明的实施例,该方法包括:

[0019] S100:四氯化钛第一预热

[0020] 通过燃烧二甲醚提供热量,对四氯化钛进行第一预热,从而可以得到经过第一预热处理的四氯化钛。根据本发明的实施例,利用二甲醚对四氯化钛进行第一预热处理的方式并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,可以采用间接加热的方式,利用二甲醚燃烧产生的热量对四氯化钛进行第一预热处理。根据本发明的实施例,经过第一预热处理的四氯化硅的温度并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,经过第一预热处理的四氯化硅的温度不低于270摄氏度,该步骤中,所使用的二甲醚作为清洁能源,其易燃,燃烧性能好,热效率高,燃烧过程中无残渣、无黑烟,而且在加热盘管上积碳很少,几乎对热量的传递没有影响,从而减少了吹灰系统和检修工作量的资金和人力投入。由此,可以有效地利用二甲醚燃烧产生的热量对四氯化钛进行加热,进而提高预热效率和二氧化钛生产效率,同时使用二甲醚作为燃料,明显利于环境的改善,并且性质稳定,输送储存更加安全。

[0021] S200:四氯化钛第二预热

[0022] 将铝粉、氯气和经过第一预热处理的四氯化钛在三氯化铝发生器中混合,并使铝粉和氯气反应生成三氯化铝,从而可以得到含有三氯化铝和四氯化钛的混合物,其中,铝粉和氯气反应生成三氯化铝的反应为放热反应,因此可以借助放出的热量对四氯化钛进行第二预热处理,同时铝粉和氯气混合摩尔比为1:1~1:5。根据本发明的实施例,经过第二预热的处理的四氯化钛的温度并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,经过第二预热处理的四氯化钛的温度不低于350。由此,可以进一步提高氧化反应效率,从而降低二氧化钛生产成本。

[0023] 根据本发明的实施例,铝粉和氯气混合摩尔比为1:1~1:5,由此,可以使得铝粉和氯气以适当的配比进行反应,维持三氯化铝和四氯化钛混合物中三氯化铝的比例在0.01%~1%范围内,以便提高二氧化钛晶转化率,从而提高二氧化钛生成率。同时,将三氯化铝的生成和四氯化钛的预热处理有机结合,从而明显降低二氧化钛生产成本。

[0024] S300:氧气第一预热

[0025] 通过燃烧二甲醚提供热量,对氧气进行第一预热处理,从而可以得到经过第一预热处理的氧气。根据本发明的实施例,对氧气进行第一预热处理的方式并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,可以采用间接加热的方式,利用二甲醚燃烧产生的热量对氧气进行第一预热处理。根据本发明的实施例,经过第一预热处理的氧气的温度并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,经过第一预热处理的氧气的温度不低于750摄氏度。由此,可以显著提高氧化效率,以便进一步降低二氧化钛生产成本。

[0026] S400:氧气第二预热

[0027] 通过燃烧甲苯提供热量,对经过第一预热处理的氧气进行第二预热处理,从而可以得到经过第二预热处理的氧气。根据本发明的实施例,经过第二预热处理的氧气的温度

并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,经过第二预热处理的氧气的温度不低于1500摄氏度。根据本发明的实施例,对经过第一预热处理的氧气进行第二预热处理的方式并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,可以将甲苯与经过第一预热处理的氧气进行混合,并燃烧放出热量对经过第一预热处理的氧气进行第二预热处理。由此,可以显著提高氧化效率,从而进一步降低二氧化钛生产成本。

[0028] S500:氧化反应

[0029] 将经过第二预热处理所得的三氯化铝和四氯化钛混合物与经过第二预热处理的氧气在氧化反应装置中进行混合,使得四氯化钛和氧气发生氧化反应,并向氧化反应装置中加入二氧化硅作为除疤砂,从而可以获得含有二氧化钛和氯气的氧化反应混合物。该步骤中,氧化反应方程式为: $\text{TiCl}_4 + \text{O}_2 = \text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2$ 。

[0030] S600:气固分离处理

[0031] 将氧化反应混合物进行气固分离处理,从而可以获得二氧化钛和氯气。

[0032] 具体的,参考图2,首先利用循环水对所得氧化反应混合物进行快速冷却,根据本发明的实施例,对氧化反应混合物进行冷却处理的条件并不受特别限制,根据本发明的具体实施例,利用循环水,将氧化反应混合物在1分钟内快速冷却至500摄氏度以下。由此,可以避免二氧化钛晶体在高温下增长和相互粘结。然后利用袋式过滤器对经过冷却处理的氧化反应混合物进行气固分离处理,从而可以获得含有氯气的气体尾气以及包含二氧化钛和除疤砂的固体混合物。将含有二氧化钛和除疤砂的固体混合物加入到基料制浆罐中,并向基料制浆罐中加入除盐水进行制浆。

[0033] 将所得的浆料通过除疤砂的连续加料装置加入到除疤砂分离装置中,从而可以分离得到除疤砂回收料和钛白粉浆料,该步骤中。具体的,采用能连续运转并带有洗剂功能的圆筒筛,为确保连续分离出固体颗粒,并且磨损小,不采用振动筛,并且筛孔的孔径为350~450微米,分离过程中由于对后处理工序的料浆固含量有要求,所以在分离过程中洗剂用水量不能太大,同时,通过除疤砂筛从基料中分离出来的除疤砂表面还会有残留少量的二氧化钛基料,因此将分离出来的除疤砂通过螺旋输送到除疤砂洗涤系统用去离子水对除疤砂进行再次洗涤;操作过程中由螺旋输送机将从除疤砂滚筒筛输送过来的砂送入到砂洗涤槽,洗涤槽的底部安装有筛网,并且与洗涤水系统相连接,在洗涤槽的上部沿装有四个高度可以调节的冲洗系统,这样可以确保洗涤槽表面的砂层能够洗涤充分,上部冲洗完成之后最后一次洗涤由洗涤槽底部的洗涤水系统进入去离子水对砂进行洗涤,水量通过流量计实际工艺情况进行自动控制。洗涤完成的砂在洗砂槽内积聚,为控制砂的给料和卸料情况,此系统还带有一个自动控制系统,控制洗砂槽内砂的料位(卸料点),确保砂层到达卸料点时控制系统在中断进砂的同时通过卸料螺旋卸料。卸料时不能把砂全部卸出,应在洗涤槽底部保留一定的砂层厚度。砂层的厚度可以取决于洗涤器的型号,通常为40~55mm。

[0034] 将所得的除疤砂回收料进行蒸汽干燥处理,从而可以得到经过干燥的除疤砂。具体的,从除疤砂洗剂系统中分离出来的除疤砂为含水量20%的湿除疤砂,将其通过螺旋输送到主体为回转圆筒并且筒内设置有多层加热管的干燥机中,干燥机内的物料随着筒体的转动,不断提升、扬洒,通过对流、传导、辐射等多种换热方式被干燥,并借助于干燥机的斜度从较高一端向较低一端移动,最后含水率小于0.3%由干燥机尾部的出料旋转阀排出。同时,蒸汽在干燥过程中放热后形成冷凝水,经疏水阀排入冷凝水管网循环使用。

[0035] 将所得经过干燥的除疤砂返回至氧化反应装置中,具体的,经过干燥的除疤砂从干燥机排出后,通过皮带输送机、斗提机、进入干砂料仓,干砂通过一个砂分离器分离出粒度小于0.7mm的碎砂,粒径为 $0.7\text{mm}<d<1.2\text{mm}$ 的干砂返回除疤砂加料系统循环使用。另外,从干燥机排出的废气中含有一定的粉尘,为满足环境要求,工艺系统中设有袋式除尘器,废气除尘后经引风机达标排放,并且收集的粉尘经袋式除尘器下部的旋阀排除系统。

[0036] 下面参考图3描述根据本发明实施例的制备二氧化钛的方法中采用的除疤砂的连续加料装置100。如图3所示,连续加料装置100包括:加料装置10、加料料罐20、喷吹料罐30和给料螺旋装置40。

[0037] 具体地,加料料罐20设在加料装置10的下游,加料装置10和加料料罐20之间设有用于导通和截断加料装置10和加料料罐20的第一罐装锁51。加料料罐20上设有用于检测物料容量的感应器23,感应器23和第一罐装锁51电连接。其中,感应器23上设有最小料位和最大料位,感应器23由电动气动装置控制。当加料料罐20上的物料位于感应器23上的最小料位时,感应器23将物料不足信息反馈给电动气动装置,电动气动装置发出第一罐装锁51解锁的信号,第一罐装锁51导通加料装置10和加料罐之间的连通管道,物料从加料装置10流到加料罐内;当加料料罐20上的物料位于感应器23上的最大料位时,感应器23将物料已经加满的信息反馈给电动气动装置,第一罐装锁51截断加料装置10和加料罐之间的连通管道。物料可以为除疤砂的固定颗粒的混合物。

[0038] 喷吹料罐30设在加料料罐20的下游,加料料罐20和喷吹料罐30之间设有用于导通和截断喷吹料罐30和加料料罐20的第二罐装锁52。给料螺旋装置40设在喷吹料罐30下游,给料螺旋装置40具有物料出口。其中,喷吹料罐30的进口端与加料料罐20的出口端相连。当加料料罐20内的物料已经加满时,可以开启第二罐装锁52,第二罐装锁52导通加料料罐20和喷吹料罐30之间的连通管道,物料开始流入喷吹料罐30内。物料在喷吹料罐30内被均匀吹散后进入给料螺旋装置40内。物料在给料螺旋装置40内被进一步打散成细小颗粒状,且从物料出口连续不断地喷入氧化反应器中,去除氧化反应器中内壁上的氧化钛结疤。其中,喷吹料罐30与给料螺旋装置40始终是导通的。换句话说,除疤砂固体颗粒可以不间断地传送到氧化反应器内,以保证氯化钛氧化体系正常稳定地运行。

[0039] 根据本发明实施例的制备二氧化钛的方法中采用的除疤砂的连续加料装置100,可以向氧化反应器中连续不断地喷入除疤砂,去除氧化反应器内壁上的氧化钛结疤,从而保证氯化钛氧化体系在受热均匀地情况下正常稳定地进行。

[0040] 根据本发明的一些实施例,给料螺旋装置40上设有气体通入口41以向给料螺旋装置40内通入气体。通入的气体将除疤砂固体颗粒转换成高-低密度相同的流态化物和气体的混合物,混合物在高气压下均匀喷入氧化反应器内。其中,气体可以为氮气。当然,本发明并不限于此,气体也可以为其他一些惰性气体。

[0041] 在本发明的一些实施例中,连续加料装置100中还可以包括气体驱动装置11。气体驱动装置11设在加料装置10上以驱动加料装置10向加料料罐20供料。可选地,除疤砂采用大袋运输。其中,加料装置10可以是加料斗(图未示出),加料斗的上端敞开。加料斗的进口端大于出口端,有利于物料向加料料罐20流动。这样,在第一罐装锁51和气体驱动装置11同时导通的情况下,加料斗中的物料可以向加料料罐20流动,以实现向加料料罐20供料。

[0042] 需要说明的是,加料装置10还可以是加料仓22,加料仓22相对于外界为封闭壳体,

进一步地,可以在加料料罐20上可以设置排气阀21,这样,当加料料罐20内的压力较大时,可以打开排气阀21降低加料料罐20内的压力,从而便于物料从加料仓22流进加料料罐20内。

[0043] 根据本发明的另一些实施例,连续加料装置100还可以包括流态化锥60。流态化锥60设在加料料罐20和喷吹料罐30下部。流态化锥60的底部可以设有进气阀,加料料罐20加料过程中,可以打开进气阀,气体进入加料料罐20内,包围在物料颗粒的周围,从而初步实现物料的流态化。经过初步流化的物料从加料料罐20的出口端流出,进入到喷吹料罐30内,流态化锥60再次对物料进行流态化,从而获得高-低密度相间的流态化物和气体的混合物。

[0044] 进一步地,连续加料装置100还可以包括:压力调节装置31和流量控制装置80。其中,压力调节装置31设在喷吹料罐30上以调节喷吹料罐30内的压力。例如,喷吹料罐30内压力较大的情况下,可以通过压力调节装置31降低喷吹料罐30内的压力,使得喷吹料罐30内的压力小于加料料罐20内的压力,从而有利于物料在重力的作用下流入喷吹料罐30内。

[0045] 流量控制装置80设在喷吹料罐30的供料口的下游且用于调节向给料螺旋装置40供料的物料流量。流量控制装置80的进口端与喷吹料罐30相连,流量控制装置80的出口端与给料螺旋装置40相连。其中,在流量控制装置80内预设有物料流量预定值,预定值的范围可以为:20~40kg/h。例如,当氧化反应器内的反应物料较少时,可以将流量设定为20kg/h;当氧化反应器内的反应物料处于中间量时,可以将流量设定为30kg/h;当氧化反应器内的反应物料较多时,可以将流量设定为40kg/h。当然,本发明并不限于此。

[0046] 下面描述根据本发明实施例的制备二氧化钛的方法中采用的除疤砂的连续加料装置100的工作过程,打开气体驱动装置11和第一罐装锁51,在气体驱动装置11的驱动下,物料向加料料罐20方向流动,同时从流态化锥60进入的气体向上流动,与物料的流动方向相反,从而保证物料被充分的流化,当感应器23检测到加料料罐20内的料满时,关闭第一罐装锁51;接着打开第二罐装锁52和流态化锥60,物料从加料料罐20向喷吹料罐30方向流动,物料被进一步流化,获得充分流化后的流态化物和气体的混合体;通过调节流量控制装置80,控制混合体进入给料螺旋装置40的流速,混合体在给料螺旋装置40内与氮气混合后形成较大的气压后,从给料螺旋装置40的出口喷入到氧化反应器内,去除氧化反应器内氧化钛结疤。当感应器23检测到加料料罐20内的物料小于等于最小料位时,则可以重新启动加料料罐20的加料过程,在此过程中,若出现加料料罐20内的压力大于加料装置10内的压力时,则可以通过打开加料料罐20上的排气阀21,从而降低其内的压力。当然,上述过程中只是连续加料装置100的基本过程,在实际的生产工艺过程中,可以作出适应性的调整。

[0047] 根据本发明实施例的制备二氧化钛的方法,能够有效地快速对四氯化钛氧化反应的原料进行预热,并且得到三氯化铝,从而可以有效地生成粒径均匀的二氧化钛,进而可以提高制备二氧化钛的效率,同时,通过该方法实现了除疤砂的循环利用,从而显著降低制备二氧化钛的成本。

[0048] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0049] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨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,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

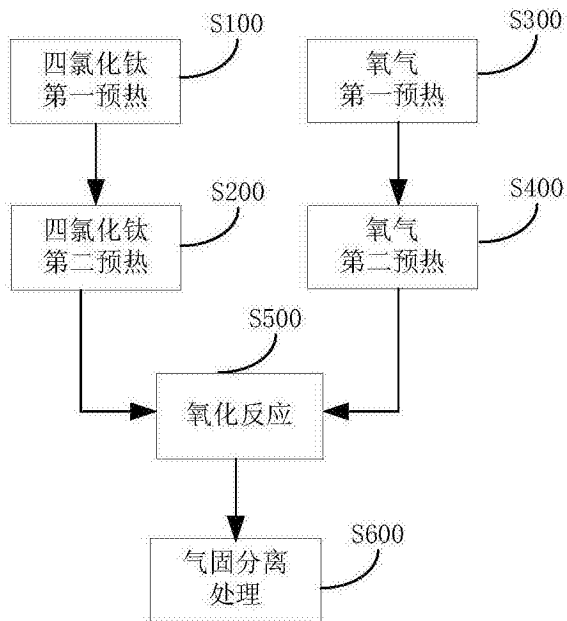


图1

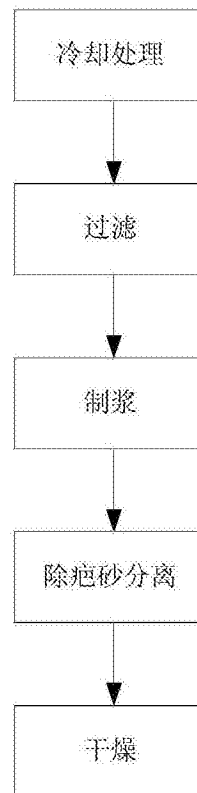


图2

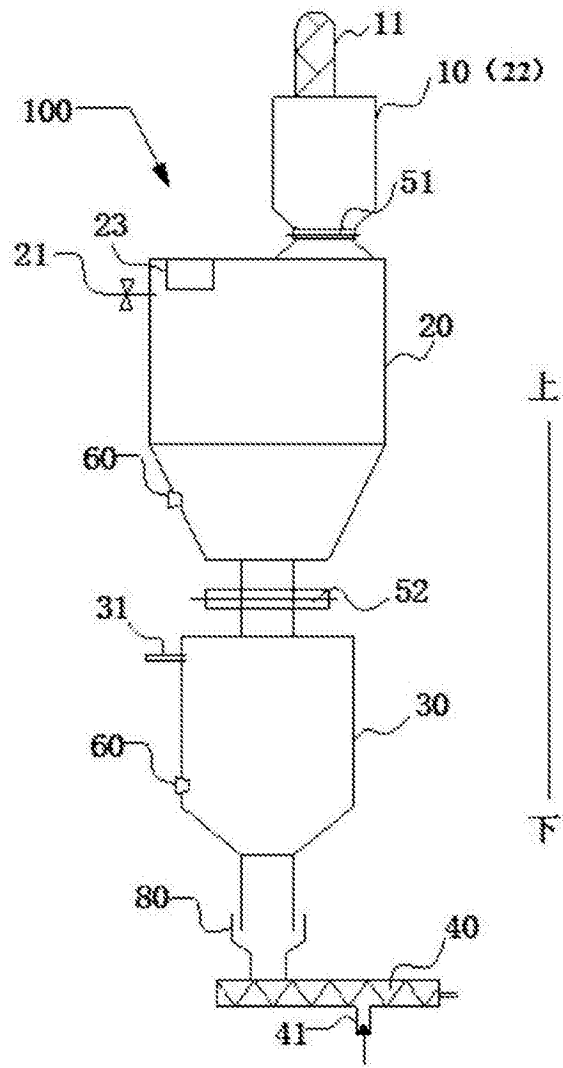


图3