



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118373430 A

(43) 申请公布日 2024. 07. 23

(21) 申请号 202311858720.7

C01B 33/20 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.30

(71) 申请人 广州市心德实业有限公司

地址 510000 广东省广州市广州国际生物
岛螺旋四路1号研发A区第五层501、
502、503单元

(72) 发明人 黎锋 蔡耿林 毕永锐 黄炫杰
张乃元

(74) 专利代理机构 北京知行阳光知识产权代理
事务所(普通合伙) 11738

专利代理师 蒋涛

(51) Int. Cl.

C01D 3/08 (2006.01)

B09B 3/70 (2022.01)

C01B 33/18 (2006.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图2页

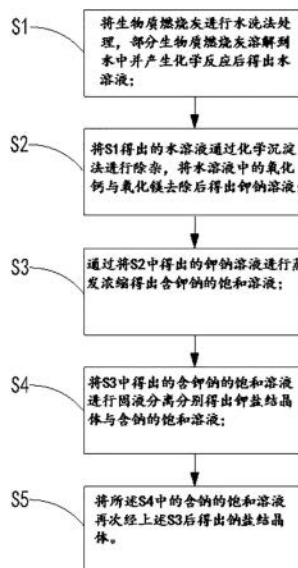
(54) 发明名称

一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理
方法及其系统

(57) 摘要

本发明涉及生物质燃烧灰烬资源利用技术
领域,尤其公开了一种基于生物质燃烧灰
的资源利用处理方法及其系统,包括:S1、
将生物质燃烧灰进行水洗法处理,部分生
物质燃烧灰溶解到水中并产生化学反应
后得出水溶液;S2、将S1得出的水溶液
通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的
氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液;
S3、通过将S2中得出的钾钠溶液进行蒸
发浓缩得出含钾钠的饱和溶液;S4、将
S3中得出的含钾钠的饱和溶液进行固液
分离分别得出钾盐晶体与含钠的饱和溶
液;S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液
再次经上述S3后得出钠盐晶体,有效地
实现在生物质燃烧灰中提取钾盐晶体、
钠盐晶体与二氧化硅,从而达到全面地
对生物质燃烧灰进行资源利用提取。

CN 118373430 A



1. 一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、将生物质燃烧灰进行水洗法处理,部分生物质燃烧灰溶解到水中并产生化学反应后得溶解部分为水溶液;其中,未溶解部分为不溶物,所述不溶物的成分包括有二氧化硅与氧化铁,所述不溶物加入酸性清洗剂去除氧化铁后得出高纯度二氧化硅,所述高纯度二氧化硅加入碱性元素后生成硅酸盐和水;

S2、将S1得出的水溶液通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液;

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液;

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液进行固液分离分别得出钾盐结晶体与含钠的饱和溶液;

S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液再次经上述S3后得出钠盐结晶体。

2. 根据权利要求1所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,所述S1中,所述水溶液的主要成分包括有氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钙和氢氧化镁。

3. 根据权利要求1所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,所述S1中,所述生物质燃烧灰的主要成分按质量百分比包括有以下组分:二氧化硅55%-60%,氧化钙4%-9%,氧化钾15%-23%,氧化铁1%-6%,氧化镁3%-4%和氧化钠1%。

4. 根据权利要求1所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,所述S2中,所述钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

5. 根据权利要求1所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,所述S3中,所述含钾钠的饱和溶液的主要成分按质量百分比为氯化钾90%与氯化钠4.5%。

6. 根据权利要求1所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,其特征在于,所述含钾钠的饱和溶液的主要成分与所述钾钠溶液主要成分相一致,且所述含钾钠的饱和溶液的浓度高于所述钾钠溶液的浓度。

7. 一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,所述资源利用处理系统用于执行如权利要求1-6中任一项所述的资源利用处理方法,其特征在于,所述资源利用处理系统包括:

水洗池,反应池,沉淀池、蒸发结晶器与固液分离器;

所述水洗池用于对所述生物质燃烧灰进行水洗处理,使所述生物质燃烧灰的部分成分与水产生化学反应,其中,所述生物质燃烧灰的溶解部分形成水溶液,所述生物质燃烧灰未溶解部分排至反应池内进行除铁处理,将水溶液排至所述沉淀池内部,所述沉淀池用于水溶液进行化学沉淀去除氧化钙与氧化镁并得出钾钠溶液,将钾钠溶液排至蒸发结晶器内部,所述蒸发结晶器用于对钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液,所述蒸发结晶器的出液口与所述固液分离器相连通,所述固液分离器用于对含钾钠的饱和溶液进行固液分离,分离后得出钾盐结晶体与含钠的饱和溶液,将含钠的饱和溶液再次排放至蒸发结晶器进行蒸发浓缩后得出钠盐结晶体。

8. 根据权利要求7所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,其特征在于,所述水洗池外部分别设有第一出口与第二出口,所述第一出口用于排出水溶液至沉淀池内,所述第二出口用于排出不溶物至反应池。

9. 根据权利要求7所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,其特征在于,所

述蒸发结晶器内分别设有加热器、温度检测器与温度传感器,所述温度检测器用于检测蒸发结晶器内部温度,所述加热器用于加热所述蒸发结晶器内部,所述温度传感器用于传感控制所述加热器进行加热或停止加热,所述加热器的最高加热温度为100°C。

10. 根据权利要求7所述一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,其特征在于,所述资源利用处理系统还包括有冷凝水处理器,所述冷凝水处理器的进水口连通蒸发结晶器,且所述冷凝水处理器的出水口分别连通水洗池与沉淀池。

一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法及其系统

技术领域

[0001] 本发明涉及生物质燃烧灰烬资源利用技术领域,尤其涉及一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法及其系统。

背景技术

[0002] 钾盐是指含钾的矿物,分为可溶性钾盐矿物和不可溶性含钾的铝硅酸盐矿物,其中,钾盐产品作钾肥用途的主要产品有氯化钾和硫酸钾,是农业不可缺少的三大肥料之一,只有少量产品作为化工原料,应用在工业方面,我国已查明钾盐资源储量不大,尚难满足农业对钾肥的需求,因此,钾盐矿被国家列入急缺矿种之一。

[0003] 生物质燃料是指将生物质材料燃烧作为燃料,一般主要是农林废弃物(如秸秆、锯末、甘蔗渣、稻糠等),生物质燃料主要区别于化石燃料,在生物质燃料的应用中,主要是生物质成型燃料,是将农林废物作为原材料,经过粉碎、混合、挤压、烘干等工艺,制成各种成型的可直接燃烧的一种新型清洁燃料,直接燃烧是一种最常用的、直接的和商业可行的从生物质中提取能量的方式,从供能植物到农业渣滓和废弃材料,燃烧系统几乎利用了各种形式的生物燃料,在燃烧过程中,一般分为 4 个过程:

- (1) 生物质中水的蒸发过程,农业废物的细胞结构中仍含有 15%~20%的水;
- (2) 生物质中气/汽化成分的释放,这不仅仅是烟囱中释放的气体,还包括部分可供燃烧的蒸汽混合物和蒸发的焦油;
- (3) 释放的气体与空气中的氧在高温下燃烧,并产生高温分解物的喷射;
- (4) 农业废物中的剩余物(主要是碳)燃烧,在完全燃烧条件下,农业废物中的能量完全释放,农业废物完全转变为灰烬。

[0004] 但在直接燃烧法对生物质燃料进行处理过程中由于产生过多灰烬,从而属于高污染燃料。

[0005] 例如授权公开号为“CN102744238A”,专利名称为“一种生物质发电厂草木灰综合利用的方法”的中国发明专利,公开了一种生物质发电厂草木灰综合利用的方法,包括钾盐的提取和吸附剂的制备,首先将发电厂燃烧所生成的草木灰用去离子水浸取,溶解草木灰中的可溶性钾盐,固液分离后,将钾钠溶液蒸发结晶得到钾盐;然后将提取钾盐后的草木灰灰渣用碱活化,用酸或去离子水洗涤到中性,烘干、碾磨、过筛、造粒制得吸附剂,该方法能够充分利用生物质发电厂燃烧产生的草木灰进行提取钾盐,有效解决直接燃烧生物质产生的固废(如灰烬)问题,有利于生物质电厂环保和经济地推广运行,但该技术方案只对生物质燃烧灰烬中的钾盐进行提取,并未提取生物质燃烧灰烬中的除钾的其他元素并未能实现生物质燃烧灰烬全面综合利用,并未解决在生物质燃烧灰烬中提取钾盐后的造成残留物如何处理,影响资源全面利用,大大降低了其应用的范围。

[0006] 如何全面地对生物质燃料燃烧后产生的灰烬进行资源利用是目前技术人员需要解决的技术问题。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法及其系统，已解决上述背景技术中提出的问题。

[0008] 为实现上述目的，本申请第一方面提供了一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法，包括有以下步骤：

S1、将生物质燃烧灰进行水洗法处理，部分生物质燃烧灰溶解到水中并产生化学反应后得出溶解部分为水溶液；其中，未溶解部分为不溶物，所述不溶物的成分包括有二氧化硅与氧化铁，所述不溶物加入酸性清洗剂去除氧化铁后得出高纯度二氧化硅，所述高纯度二氧化硅加入碱性元素后生成硅酸盐和水；

S2、将S1得出的水溶液通过化学沉淀法进行除杂，将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液；

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液；

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液进行固液分离分别得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液；

S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液再次经上述S3后得出钠盐晶体。

[0009] 优选地，所述S1中，所述水溶液的主要成分包括有氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钙和氢氧化镁。

[0010] 优选地，所述S1中，所述生物质燃烧灰的主要成分按质量百分比包括有以下组分：二氧化硅55%-60%，氧化钙4%-9%，氧化钾15%-23%，氧化铁1%-6%，氧化镁3%-4%和氧化钠1%。

[0011] 优选地，所述S2中，所述钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

[0012] 优选地，所述S3中，所述含钾钠的饱和溶液的主要成分按质量百分比为氯化钾90%与氯化钠4.5%。

[0013] 优选地，所述含钾钠的饱和溶液的主要成分与所述钾钠溶液主要成分相一致，且所述含钾钠的饱和溶液的浓度高于所述钾钠溶液的浓度。

[0014] 本申请第二方面提供了一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统，该资源利用处理系统用于实现上述资源利用处理方法，该资源利用处理系统包括：水洗池，反应池，沉淀池、蒸发结晶器与固液分离器；

所述水洗池用于对所述生物质燃烧灰进行水洗处理，使所述生物质燃烧灰的部分成分与水产生化学反应，其中，所述生物质燃烧灰的溶解部分形成水溶液，所述生物质燃烧灰未溶解部分排至反应池内进行除铁处理，将水溶液排至所述沉淀池内部，所述沉淀池用于水溶液进行化学沉淀去除氧化钙与氧化镁并得出钾钠溶液，将钾钠溶液排至蒸发结晶器内部，所述蒸发结晶器用于对钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液，所述蒸发结晶器的出液口与所述固液分离器相连通，所述固液分离器用于对含钾钠的饱和溶液进行固液分离，分离后得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液，将含钠的饱和溶液再次排放至蒸发结晶器进行蒸发浓缩后得出钠盐晶体。

[0015] 优选地，所述水洗池外部分别设有第一出口与第二出口，所述第一出口用于排出水溶液至沉淀池内，所述第二出口用于排出不溶物至反应池。

[0016] 优选地，所述蒸发结晶器内分别设有加热器、温度检测器与温度传感器，所述温度检测器用于检测蒸发结晶器内部温度，所述加热器用于加热所述蒸发结晶器内部，所述温

度传感器用于传感控制所述加热器进行加热或停止加热,所述加热器的最高加热温度为100°C。

[0017] 优选地,所述资源利用处理系统还包括有冷凝水处理器,所述冷凝水处理器的进水口连通蒸发结晶器,且所述冷凝水处理器的出水口分别连通水洗池与沉淀池。

[0018] 与现有技术相比,本发明申请提供了一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法及其系统,具有的有益效果是:将生物质燃烧灰进行通过水洗池进行水洗后溶解部分得出水溶液,水溶液通过沉淀池进行化学沉淀去除杂质后得出钾钠溶液,在进行化学沉法过程中将钾钠溶液中的氧化钙与氧化铁的杂质去除,将去除氧化钙与氧化铁的杂质后的钾钠溶液进入蒸发结晶器内进行蒸发结晶处理,蒸发结晶器对钾钠溶液进行蒸发浓缩后得出含钾钠的饱和溶液,将钾钠的饱和溶液排至固液分离器内进行固液分离后得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液,实现在生物质燃烧灰中提取钾盐晶体,其中,含钠饱和溶液再次经蒸发结晶器进行蒸发浓缩得出钠盐晶体,从而实现在生物质燃烧灰中提取钠盐晶体,在水洗溶解过程中,不溶解部分为不溶物,不溶物包含有以下二氧化硅与氧化铁,将不溶物排至反应池内进行酸洗处理后去除氧化铁得出高纯度二氧化硅,从而实现在生物质燃烧灰中提取二氧化硅,并对提取后的二氧化硅加入碱生成碳酸盐作工业用途,有效地实现在生物质燃烧灰中提取钾盐晶体、钠盐晶体与二氧化硅,从而达到全面地对生物质燃烧灰进行资源利用提取。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是本发明的资源利用处理方法流程示意图。

[0021] 图2是本发明的资源利用处理系统的示意图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本申请的优选实施方式。虽然附图中显示了本申请的优选实施方式,然而应该理解,可以以各种形式实现本申请而不应被这里阐述的实施方式所限制,相反,提供这些实施方式是为了使本申请更加透彻和完整,并且能够将本申请的范围完整地传达给本领域的技术人员。

[0023] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0024] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。

[0025] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、

“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件 必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制;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”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地包括一个或者更多个该特征。

[0026] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0027] 以下结合附图详细描述本申请实施例的技术方案。

[0028] 参考图1至图2,一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理方法,包括有以下步骤:

S1、将生物质燃烧灰进行水洗法处理,部分生物质燃烧灰溶解到水中并产生化学反应后得出溶解部分为水溶液;其中,未溶解部分为不溶物,所述不溶物的成分包括有二氧化硅与氧化铁,所述不溶物加入酸性清洗剂去除氧化铁后得出高纯度二氧化硅,所述高纯度二氧化硅加入碱性元素后生成硅酸盐和水;

S2、将S1得出的水溶液通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液;

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液;

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液进行固液分离分别得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液;

S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液再次经上述S3后得出钠盐晶体。

[0029] 具体地,所述S1中,所述水溶液的主要成分为氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钙和氢氧化镁。

[0030] 具体地,所述S1中,所述生物质燃烧灰的主要成分按质量百分比包括有以下组分:二氧化硅55%-60%,氧化钙4%-9%,氧化钾15%-23%,氧化铁1%-6%,氧化镁3%-4%和氧化钠1%。

[0031] 具体地,所述S2中,所述钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

[0032] 具体地,所述S3中,所述含钾钠的饱和溶液的主要成分按质量百分比为氯化钾90%与氯化钠4.5%。

[0033] 具体地,所述含钾钠的饱和溶液的主要成分与所述钾钠溶液主要成分相一致,且所述含钾钠的饱和溶液的浓度高于所述钾钠溶液的浓度。

[0034] 一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,该资源利用处理系统用于实现以上所述的资源利用处理方法,该资源利用处理系统包括:水洗池,反应池,沉淀池、蒸发结晶器与固液分离器;

所述水洗池用于对所述生物质燃烧灰进行水洗处理,使所述生物质燃烧灰的部分成分与水产生化学反应,其中,所述生物质燃烧灰的溶解部分形成水溶液,所述生物质燃烧灰未溶解部分排至反应池内进行除铁处理,将水溶液排至所述沉淀池内部,所述沉淀池用于水溶液进行化学沉淀去除氧化钙与氧化镁并得出钾钠溶液,将钾钠溶液排至蒸发结晶器

内部,所述蒸发结晶器用于对钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液,所述蒸发结晶器的出液口与所述固液分离器相连通,所述固液分离器用于对含钾钠的饱和溶液进行固液分离,分离后得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液,将含钠的饱和溶液再次排放至蒸发结晶器进行蒸发浓缩后得出钠盐晶体。

[0035] 具体地,所述水洗池外部分别设有第一出口与第二出口,所述第一出口用于排出水溶液至沉淀池内,所述第二出口用于排出不溶物至反应池。

[0036] 具体地,所述蒸发结晶器内分别设有加热器、温度检测器与温度传感器,所述温度检测器用于检测蒸发结晶器内部温度,所述加热器用于加热所述蒸发结晶器内部,所述温度传感器用于传感控制所述加热器进行加热或停止加热,所述加热器的最高加热温度为100℃。

[0037] 具体地,所述资源利用处理系统还包括有冷凝水处理器,所述冷凝水处理器的进水口连通蒸发结晶器,且所述冷凝水处理器的出水口分别连通水洗池与沉淀池。

[0038] 实施例一,为实现在生物质燃烧灰进行提取高纯度钾盐,该技术方案,包括有以下步骤:

S1、将生物质燃烧灰进行水洗法处理,其中,生物质燃烧灰在水洗过程中部分成分溶解到水中并产生化学反应后得出水溶液;

S2、将S1得出的水溶液通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液;

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液;

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液进行固液分离得出钾盐晶体,其中,在蒸发浓缩过程中温度持续上升至100℃,在温度上升过程中由于氯化钾的溶解度随着温度上升而明显上升,而氯化钠的溶解度不会随着温度上升而明显上升,在蒸发浓缩过程中温度升温后钾钠溶液处于饱和状态,将钾钠溶液降温,氯化钾的溶解度会随温度的下降而减小,因此会析出钾盐晶体,在钾盐晶体析出中并不会会有钠盐晶体析出;因此,在固液分离器中能够得到较高纯度的钾盐晶体。

[0039] 根据以上实施例所述,作进一步说明,在S1中,水溶液的主要成分包括有氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钙和氢氧化镁。

[0040] 根据以上实施例所述,作进一步详细说明,在S1中,所述生物质燃烧灰的主要成分按质量百分比包括有以下组分:二氧化硅58%,氧化钙9%,氧化钾23%,氧化铁6%,氧化镁3%和氧化钠1%。

[0041] 根据以上实施例所述,作进一步详细说明,在S2中,钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

[0042] 实施例二,为实现在生物质燃烧灰中进行提取高纯度钠盐,该技术方案包括有以下步骤:

S1、将生物质燃烧灰放进水洗池内进行水洗法处理,使生物质燃烧灰在水洗过程中的部分成分溶解到水中并产生化学反应后得出水溶液;

S2、将S1得出的水溶液放进沉淀池内通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液;

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液放进蒸发结晶器内进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱

和溶液；

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液排至固液分离器内进行固液分离得出含钠的饱和溶液，其中，由于氯化钾的溶解度会随蒸发浓缩的温度上升而上升，随蒸发浓缩的温度下降而下降，从而在蒸发浓缩后得出含钾钠的饱和溶液时，进行降温后析出钾盐结晶盐，将含钾钠的饱和溶液进行固液分离得出钾盐结晶体与含钠的饱和溶液，其中，含钠的饱和溶液主要成分为氯化钠，由于钾盐结晶体在固液分离器中持续析出，氯化钾与氯化钠的浓度在含钾钠的饱和溶液中占比会持续变化，由于降温析出后的氯化钾溶解度可低于氯化钠溶解度，因此，在蒸发结晶器中含钠的溶液处于饱和时，通过固液分离器可将钠盐结晶体分离析出，得出高纯度钠盐结晶体；

S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液再次经上述S3后得出钠盐结晶体。

[0043] 需说明的是，在S1中，水溶液的主要成分包括有氢氧化钾、氢氧化钠、氢氧化钙和氢氧化镁。

[0044] 需说明的是，在S1中，所述生物质燃烧灰的主要成分按质量百分比包括有以下组分：二氧化硅59%，氧化钙9%，氧化钾22%，氧化铁5%，氧化镁4%和氧化钠1%

还需说明的是，在S2中，钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

[0045] 实施例三，为实现在生物质燃烧灰中进行同时提取钠盐与钾盐，该技术方案包括有以下步骤：

S1、将生物质燃烧灰放进水洗池内进行水洗法处理，使生物质燃烧灰在水洗过程中的部分成分溶解到水中并产生化学反应后得出水溶液；

S2、将S1得出的水溶液放进沉淀池内通过化学沉淀法进行除杂，将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液；

S3、通过将S2中得出的钾钠溶液放进蒸发结晶器内进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液；

S4、将S3中得出的含钾钠的饱和溶液排至固液分离器内进行固液分离分别得出钾盐结晶体与含钠的饱和溶液；

S5、将所述S4中的含钠的饱和溶液再次经上述S3后得出钠盐结晶体。

[0046] 需注意的是，所述S2中，所述钾钠溶液的主要成分包括有氯化钠与氯化钾。

[0047] 需注意的是，所述S3中，所述含钾钠的饱和溶液的主要成分按质量百分比为氯化钾90%与氯化钠4.5%。

[0048] 需注意的是，所述含钾钠的饱和溶液的主要成分与所述钾钠溶液主要成分相一致，且所述含钾钠的饱和溶液的浓度高于所述钾钠溶液的浓度，由于含钾钠的饱和溶液经蒸发结晶器浓缩，从而使含钾钠的饱和溶液浓度高于钾钠溶液的浓度，实现在后续步骤对含钾钠的饱和溶液进行固液分离提取高纯度的钾盐结晶体与钠盐结晶体。

[0049] 钾钠溶液中氯化钾的含量为氯化钠含量的20倍，因此在蒸发浓缩过程中，氯化钾会先达到饱和状态呈结晶体析出，而此时氯化钠还未饱和，氯化钠的溶解度在不同温度下变化不大，而氯化钾的溶解度随着温度的上升有着较大的提高，因此，在钾盐溶液在高温且接近饱和时，将含钾钠的饱和溶液降温，氯化钾的溶解度会随温度的下降而减小，因此会析出钾盐结晶体；而由于氯化钠还未饱和，而且氯化钠的溶解度随温度的下降变化不大，因此，在蒸发浓缩过程中并不会会有钠盐结晶体析出；因此，在固液分离器中能够得到较高纯度

的钾盐结晶体,分离后的液体回流到蒸发结晶器继续蒸发浓缩,由于钾盐结晶体在固液分离器中持续析出,氯化钾与氯化钠的浓度在含钾钠的饱和溶液中占比会持续变化,由于降温析出后的氯化钾溶解度可低于氯化钠溶解度,因此蒸发结晶器中的含钠的液体处于饱和时,通过固液分离器可将钠盐结晶体分离析出,从而实现在生物质燃烧灰中提取钾盐结晶体与钠盐结晶体。

[0050] 其中,需说明的是,蒸发结晶器内分别设有加热器、温度检测器与温度传感器,所述温度检测器用于检测蒸发结晶器内部温度,所述加热器用于加热所述蒸发结晶器内部,所述温度传感器用于传感控制所述加热器进行加热或停止加热,所述加热器的最高加热温度为100℃;通过加热器对蒸发结晶器内部进行加热,使蒸发结晶器内部温度上升至100℃,通过温度检测器检测蒸发结晶器内部温度后通过温度传感器传输温度数据从而对加热器起到控制,使加热器进行加热或停止加热。

[0051] 综上所述,蒸发结晶器与固液分离器是通过含钾钠的饱和溶液的中氯化钾与氯化钠不同物理特性实现了氯化钾与氯化钠分离,从而得到钾盐结晶体和钠盐结晶体。

[0052] 实施例四,为实现在生物质燃烧灰中进行提取二氧化硅,该技术方案包括:将生物质燃烧灰进行水洗法处理,部分生物质燃烧灰溶解到水中并产生化学反应后得出水溶液;其中,生物质燃烧灰进行水洗法处理过程中,溶解部分为水溶液,未溶解部分为不溶物,所述不溶物的成分包括有二氧化硅与氧化铁,生物质燃烧灰未溶解部分排至反应池内进行除铁处理,将不溶物加入酸性清洗剂去除氧化铁后得出高纯度二氧化硅,所述高纯度二氧化硅加入碱性元素后生成硅酸盐和水。

[0053] 该技术方案可实现在生物质燃烧灰进行水洗法中的不溶物进行提取二氧化硅,通过二氧化硅作硅酸盐的工业用途,达到完全利用生物质燃烧灰资源的作用。

[0054] 针对以上说明,作进一步限定,将得出的水溶液通过化学沉淀法进行除杂,将水溶液中的氧化钙与氧化镁去除后得出钾钠溶液。

[0055] 针对以上说明,还作进一步限定,将钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液。

[0056] 根据以上所述,需限定的是,含钾钠的饱和溶液进行固液分离分别得出钾盐结晶体与含钠的饱和溶液;含钠的饱和溶液再次经蒸发结晶器进行浓缩后经固液分离器析出得到钠盐结晶体。

[0057] 综上所述,由于生物质灰的主要成分为二氧化硅 SiO_2 为55%-60%、氧化钙为4%-9%、氧化钾为15%-23%、氧化铁为1%-6%、氧化镁为3%-4%、氧化钠为1%;水洗后的不溶物以二氧化硅为主,通过提纯后可用作脱湿干燥剂、脱水剂、防潮剂和空气湿度调节剂等。

[0058] 可在对生物质燃烧灰水洗过程中产生的不溶物进行提取二氧化硅,其中,提取出的二氧化硅进行酸洗剂去铁处理,且二氧化硅不与水反应且不溶于水;可跟热的浓强碱溶液或熔化的碱反应生成硅酸盐和水,其中,得出的水可再次排进入水洗池内对生物质燃烧灰进行水洗法处理。

[0059] 实施例五,为实现在对生物质燃烧灰进行提取时,采用的蒸发结晶器进行蒸发浓缩过产生的水汽进行回收利用,有效地节省成本,提高循环性,该技术方案包括:一种基于生物质燃烧飞灰的资源利用处理系统,该资源利用处理系统用于实现上述资源利用处理方法,该资源利用处理系统包括:水洗池,反应池,沉淀池、蒸发结晶器与固液分离器;

所述水洗池用于对所述生物质燃烧灰进行水洗处理,使所述生物质燃烧灰的部分成分与水产生化学反应,其中,所述生物质燃烧灰的溶解部分形成水溶液,所述生物质燃烧灰未溶解部分排至反应池内进行除铁处理,将水溶液排至所述沉淀池内部,所述沉淀池用于水溶液进行化学沉淀去除氧化钙与氧化镁并得出钾钠溶液,将钾钠溶液排至蒸发结晶器内部,所述蒸发结晶器用于对钾钠溶液进行蒸发浓缩得出含钾钠的饱和溶液,所述蒸发结晶器的出液口与所述固液分离器相连通,所述固液分离器用于对含钾钠的饱和溶液进行固液分离,分离后得出钾盐晶体与含钠的饱和溶液,将含钠的饱和溶液再次排放至蒸发结晶器进行蒸发浓缩后得出钠盐晶体。

[0060] 根据以上所述,其中,所述资源利用处理系统还包括有冷凝水处理器,所述冷凝水处理器的进水口连通蒸发结晶器,且所述冷凝水处理器的出水口分别连通水洗池与沉淀池,通过冷凝水处理器回收蒸发结晶器在蒸发结晶过程中产生的水汽,并将水汽用于冷却降温后排至水洗池与沉淀池内,从而达到节约水源的作用,降低成本。

[0061] 上文中已经参考附图详细描述了本申请的方案。在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详细描述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。本领域技术人员也应该知悉,说明书中所涉及的动作和模块并不一定是本申请所必须的。另外,可以理解,本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减,本申请实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

[0062] 以上已经描述了本申请的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

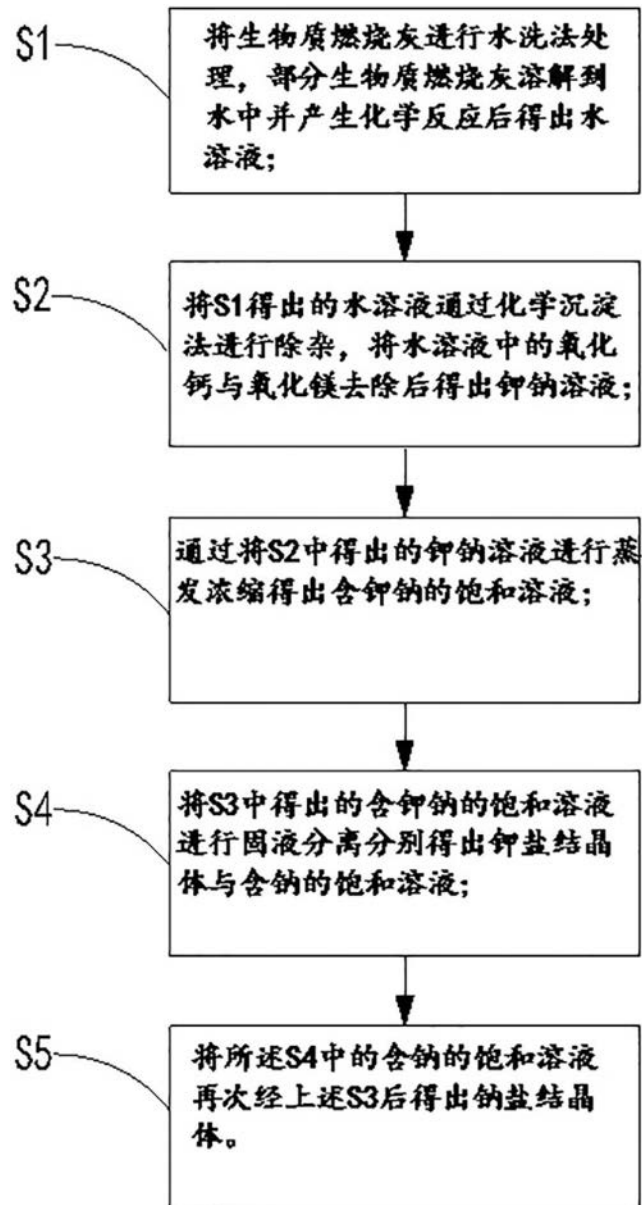


图 1

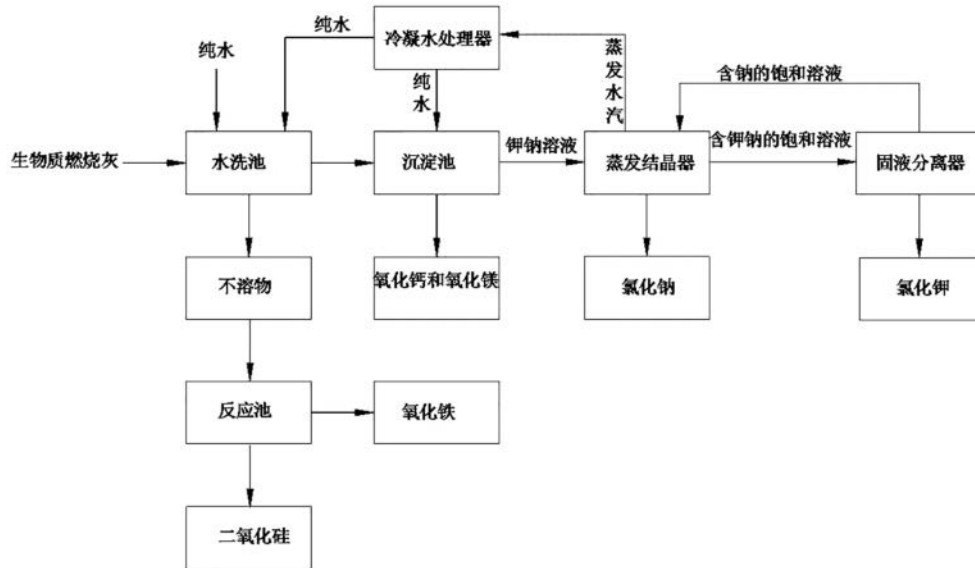


图 2