



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103540753 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310480943. 4

(22) 申请日 2013. 10. 15

(71) 申请人 旻鑫系统股份有限公司
地址 中国台湾桃园县桃园市中正路 1353 号
9 楼

(72) 发明人 胡耀忠

(74) 专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203

代理人 朱凌

(51) Int. Cl.
C22B 7/00 (2006. 01)
C22B 7/02 (2006. 01)

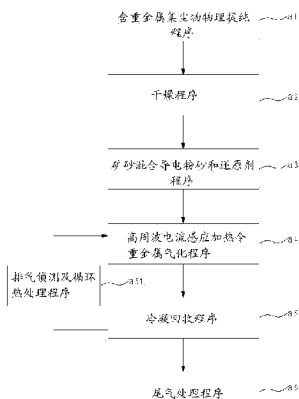
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法

(57) 摘要

本发明关于一种重金属污染土壤或废弃物整治处理后,形成粗汞型态的高浓度集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,将受重金属土壤或废弃物经由热处理或湿洗处理后,所产生含较高浓度重金属集尘物或污泥,并该较高浓度重金属集尘物或污泥进行精炼提纯处理方法包括以下步骤:a1 含重金属集尘物物理提纯程序;a2 干燥程序;a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序;a4 高周波感应加热令重金属气化程序;a5 冷凝回收程序,将气化重金属冷凝成液态或固态回收;a6 尾气处理程序;借此本发明可精炼重金属集尘物中的重金属提纯析出回收,并可具有更佳操作运转效率及减低处理成本。



1. 一种重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,将重金属土壤或废弃物经由处理形成含重金属集尘物或污泥,其特征在于,该重金属集尘物或污泥精炼处理方法包括以下步骤:

a1 含重金属集尘物物理提纯程序,产生高浓度重金属化合物成分的矿砂;

a2 干燥程序;将 a1 程序的矿砂水分去除;

a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序;

a4 高周波电流感应加热令重金属气化程序,对矿砂借由高周波电磁加热令矿砂的重金属气化;

a5 冷凝回收程序,将气化重金属冷凝成液态或固态回收。

2. 如权利要求 1 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:所述 a1 含重金属集尘物物理提纯程序将经处理后含重金属化合物的粉尘物进行物理性洗矿作业,并获得更高浓度的重金属化合物成分矿砂,又所述 a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序依据矿砂比例加入适当可导电的碳粉和铁砂予以混合,并重金属化合物含有硫化物成分时视浓度比例加入氧化钙作为还原剂。

3. 如权利要求 1 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:所述 a4 高周波感应加热令重金属气化程序将该含可导电的碳粉和铁砂粉末的矿砂导入高周波感应区域令碳和铁砂产生涡电流效应发热,并使矿砂中重金属化合物成分物质受热气化。

4. 如权利要求 3 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:所述高周波感应加热采用高周波加热装置,并该高周波加热装置具有一进料室、一加热室、一排料室、一输送单元、一感应线圈组,并该进料室具有盖体,并可密合进料室;又该加热室具有入口与进料室连接,并具有出口与排料室连接,又该加热室外壁为绝缘体;又输送单元具有马达,并该马达连动进料螺杆,又该进料螺杆组于加热室内,并两端对应加热室的入口及出口位置,且该进料螺杆为可导电的金属材质制造;又该感应线圈组设于加热室外部,并通过中高周波电流时可产生中高周波电磁场,并使进料螺杆产生涡电流发热做为辅助加热源;又该排料室与加热室出口连接,并设置排料口、抽气口。

5. 如权利要求 1 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:所述 a5 冷凝回收程序排气时再进行 a51 排气侦测及循环热处理程序。

6. 如权利要求 5 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:前述加热室设置入气装置,并该入气装置设置导管连接外部供气设备及连接冷凝回收程序回流再处理气体,且设置比例式气阀、流量计以控制进气量,又所述抽气口连设抽气管、抽气机,并该抽气管内设置过滤器,且抽气管过滤器外缘设置高周波电磁感应线圈组。

7. 如权利要求 6 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:所述 a5 冷凝回收程序将重金属蒸气导入冷凝设备冷凝成液态或固态以回收高纯度重金属,并该冷凝设备具有冷凝室,并该冷凝室具有入口连接前述抽气管,并具有导出口、排气口,又设置制冷设备,使得重金属蒸气导入冷凝室内可快

速凝结成液态或固态再由导出口导出高纯度重金属回收,又该排气口可排出脱附重金属的气体,该冷凝设备的排气口与前述高周波加热装置入气装置的导管及抽气管连接形成循环回路,并设置气体检测仪、比例式气阀以视需求将排气口排出气体导入加热室或冷凝室再处理。

8. 如权利要求 1 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:前述 a5 冷凝回收程序后可再进行 a6 尾气处理程序,并该尾气处理程序可吸收由冷凝回收程序排出极微游离重金属气体,以避免该游离重金属气体直接排出大气。

9. 如权利要求 7 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:前述 a5 冷凝回收程序后可再进行 a6 尾气处理程序,并该尾气处理程序可吸收由冷凝回收程序排出极微游离重金属气体,以避免该游离重金属气体直接排出大气。

10. 如权利要求 9 所述的重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,其特征在于:该 a6 尾气处理程序具有吸收室,并该吸收室具有入口连接前述排气口,并具有出口,又可借由硫化吸收或设置活性炭吸附游离重金属,并该活性炭使用后可再导入前述高周波加热装置的加热室处理,又该吸收室出口连设末端加热室,并该末端加热室具有入口以导入前述吸收室排出气体,并设置空气入口,又设置加热装置及尾气出口,使得由吸收室出口排出气体导入末端加热室时可与外部导入富氧气的空气混合再经由加热反应后再由尾气出口排出。

重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属 精炼提纯回收处理方法

技术领域

[0001] 本发明关于一种重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,是一种可有效率精炼提纯重金属的方法。

背景技术

[0002] 在工商业高速发展的现代环境中常造成各式污染产生,而土壤为各污染物最终承受体,常因废水排放、废弃物掩埋,工业操作不当渗漏等各式因素造成土壤内含有汞、铅、镉等重金属及戴奥辛等有毒物质,因而世界各国大多积极针对污染土壤改善整治以维护国土环境及安全。

[0003] 针对土壤整治有多种整治方式,其中热处理方式可对污染土壤进行加热至 1200℃ 以上高温时更可将如戴奥辛或其他有毒化学物质加热分解破坏,并加热时可将较低温度分解蒸发重金属物质如汞、铅、镉等予以脱离附着于土壤载体达到整治净化的目的,并使重金属蒸气化后经由加热整治处理炉的排烟道随气流进入空污防治设备中得以收集获取集尘物,湿洗法处理经由化学反应方式得到重金属化合物经由比重物理性质方式予以分离后的污泥,然而集尘物和污泥两者皆含有更高浓度重金属化合物成分比例,造成该混合物不能直接回收必须再安全妥善处理,又因其含量比例难以稳定控制,难以达到经济提炼效益的矿砂级含量成分,惟该处理过程若以习知传统方式如电解法、真空蒸馏法传统方式具有效率不佳,耗时及成本较高缺失。

发明内容

[0004] 本发明的目的在提供一种重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,是可有效率精炼污染土壤或废弃物热处理后集尘物或污泥内含的重金属处理的方法。

[0005] 为达上述目的,本发明的解决方案是:

一种重金属污染土壤或废弃物整治处理后集尘物或污泥重金属精炼提纯回收处理方法,将重金属土壤或废弃物经由处理形成含重金属集尘物或污泥,该重金属集尘物或污泥精炼处理方法包括以下步骤:

a1 含重金属集尘物物理提纯程序,产生高浓度重金属化合物成分的矿砂;

a2 干燥程序;将 a1 程序的矿砂水分去除;

a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序;

a4 高周波电流感应加热令重金属气化程序,对矿砂借由高周波电磁加热令矿砂的重金属气化;

a5 冷凝回收程序,将气化重金属冷凝成液态或固态回收。

[0006] 所述 a1 含重金属集尘物物理提纯程序将经处理后含重金属化合物的粉尘物进行物理性洗矿作业,并获得更高浓度的重金属化合物成分矿砂,又所述 a3 矿砂混合导电粉砂

和还原剂程序依据矿砂比例加入适当可导电的碳粉和铁砂予以混合,并重金属化合物含有硫化物成分时视浓度比例加入氧化钙作为还原剂。

[0007] 所述 a4 高周波感应加热令重金属气化程序将该含可导电的碳粉和铁砂粉末的矿砂导入高周波感应区域令碳和铁砂产生涡电流效应发热,并使矿砂中重金属化合物成分物质受热气化。

[0008] 所述高周波感应加热采用高周波加热装置,并该高周波加热装置具有一进料室、一加热室、一排料室、一输送单元、一感应线圈组,并该进料室具有盖体,并可密合进料室;又该加热室具有入口与进料室连接,并具有出口与排料室连接,又该加热室外壁为绝缘体;又输送单元具有马达,并该马达连动进料螺杆,又该进料螺杆组于加热室内,并两端对应加热室的入口及出口位置,且该进料螺杆为可导电的金属材质制造;又该感应线圈组设于加热室外部,并通过中高周波电流时可产生中高周波电磁场,并使进料螺杆产生涡电流发热做为辅助加热源;又该排料室与加热室出口连接,并设置排料口、抽气口。

[0009] 所述 a5 冷凝回收程序排气时再进行 a51 排气侦测及循环热处理程序。

[0010] 前述加热室设置入气装置,并该入气装置设置导管连接外部供气设备及连接冷凝回收程序回流再处理气体,且设置比例式气阀、流量计以控制进气量,又所述抽气口连设抽气管、抽气机,并该抽气管内设置过滤器,且抽气管过滤器外缘设置高周波电磁感应线圈组。

[0011] 所述 a5 冷凝回收程序将重金属蒸气导入冷凝设备冷凝成液态或固态以回收高纯度重金属,并该冷凝设备具有冷凝室,并该冷凝室具有入口连接前述抽气管,并具有导出口、排气口,又设置制冷设备,使得重金属蒸气导入冷凝室内可快速凝结成液态或固态再由导出口导出高纯度重金属回收,又该排气口可排出脱附重金属的气体,该冷凝设备的排气口与前述高周波加热装置入气装置的导管及抽气管连接形成循环回路,并设置气体侦测仪、比例式气阀以视需求将排气口排出气体导入加热室或冷凝室再处理。

[0012] 前述 a5 冷凝回收程序后可再进行 a6 尾气处理程序,并该尾气处理程序可吸收由冷凝回收程序排出极微游离重金属气体,以避免该游离重金属气体直接排出大气。

[0013] 前述 a5 冷凝回收程序后可再进行 a6 尾气处理程序,并该尾气处理程序可吸收由冷凝回收程序排出极微游离重金属气体,以避免该游离重金属气体直接排出大气。

[0014] 所述 a6 尾气处理程序具有吸收室,并该吸收室具有入口连接前述排气口,并具有出口,又可借由硫化吸收或设置活性炭吸附游离重金属,并该活性炭使用后可再导入前述高周波加热装置的加热室处理,又该吸收室出口连设末端加热室,并该末端加热室具有入口以导入前述吸收室排出气体,并设置空气入口,又设置加热装置及尾气出口,使得由吸收室出口排出气体导入末端加热室时可与外部导入富氧气的空气混合再经由加热反应后再由尾气出口排出。

[0015] 本发明可确实精炼回收重金属,并使回收纯度可提升,且本发明精炼效率高、工作温度低,可减少能源损耗及处理成本,又本发明配合适当前置处理程序可广泛应用于重金属回收环保技术领域。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明的精炼处理方法流程图;

图 2 为本发明的高周波加热装置及吸收室、末端加热室示意图；

图 3 为本发明的高周波加热装置及吸收室、末端加热室动作示意图。

[0017] 【主要组件符号说明】

a1 含重金属集尘物物理提纯程序

a2 干燥程序

a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序

a4 高周波电流感应加热令重金属气化程序

a5 冷凝回收程序

a51 排气侦测及循环热处理程序

a6 尾气处理程序

1 进料室

11 盖体

2 加热室

21 入口

22 出口

23 入气装置

231 导管

232 外部供气设备

233 比例式气阀

234 流量部

3 排料室

31 排料口

311 出料输送机

32 抽气口

321 抽气管

322 抽气机

323 过滤器

324 感应线圈组

33 磁选机

4 输送单元

41 马达

42 进料螺杆

5 感应线圈组

6 冷凝室

61 入口

62 导出口

63 排气口

64 制冷设备

65 气体侦测仪

66 比例式气阀

7 吸收室

711 比例式气阀

71 入口

72 出口

8 末端加热室

81 入口

82 空气入口

821 泵浦

83 尾气出口

9 矿砂

91 导电粉砂

92 净土

93 铁砂。

具体实施方式

[0018] 为了进一步解释本发明的技术方案,下面通过具体实施例来对本发明进行详细阐述。

[0019] 本发明处理的重金属土壤或废弃物可经由热处理方式由加热炉高温烧灼,又该污染土壤或废弃物中重金属(如汞、铅、镉、锌、铜等) 可因高温加热发物理性分解气化成金属蒸气脱离附着而释出,并伴随炉内粉尘随气流导出收集,并该导出含重属集尘物进入集尘空污防治设施中收集获得更高于原热处理整治土壤浓度的重金属成分集尘物质,而该集尘物亦可为其他处理工法产生的污染或其他含重金属集尘物,而如第一图所示,本发明针对该重金属集尘物或污泥精炼处理方法包括以下步骤:a1 含重金属集尘物物理提纯程序;a2 干燥程序;a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序;a4 高周波电流感应加热令重金属气化程序;a5 冷凝回收程序;a51 排气侦测及循环热处理程序;a6 尾气处理程序。

[0020] 其中所述 a1 含重金属集尘物物理提纯程序将经热处理后含汞、铅、镉等重金属化合物的粉尘物进行物理性洗矿作业,并该洗矿作业可利漩涡水流分离、重心离心分离、比重溶液分离等方式作业,以获得比原集尘物或污泥具有更高浓度重金属化合物成分的重金

属；又所述 a2 干燥程序将经洗矿作业后利用低温真空干燥方式将其水分去除；又所述 a3 矿砂混合导电粉砂和还原剂程序依据矿砂以容积比方阵排列混合比计算，适当混入可具有导电性的碳及铁砂予以混合，旨在扩大接触表面积，矿砂中的重金属化合物如含有硫化物成分亦视量浓度比例加入氧化钙做为还原剂。

[0021] 本发明所述 a4 高周波感应加热令重金属气化程序将该含可具有导电性的碳和铁砂的混合矿砂导入高周波电流电磁感应区域其电磁场令其具有有导电的碳和铁砂发生涡电流效应迅速发热，并使矿砂中重金属化合物成分物质受热分解气化。

[0022] 请一并参阅图 1 至图 3，该所述高周波感应加热采用高周波加热装置，并该高周波加热装置具有一进料室 1、一加热室 2、一排料室 3、一输送单元 4、一感应线圈组 5，并该进料室 1 具有盖体 11，并可密合进料室 1；又该加热室 2 具有入口 21 与进料室 1 连接，并具有出口 22 与排料室 3 连接，又该加热室 2 外壁为绝缘体，并该外壁可为陶瓷或石英制品，又设置入气装置 23 以视需求内外部导入需求的化学还原反应气体，如空气、氧气、一氧化碳或后述循环再处理气体，并该入气装置 23 设置导管 231 连接外部供气设备 232 及连接冷凝回收程序回流再处理气体，且设置比例式气阀 233、流量计 234 以控制进气量，又该输送单元 4 具有马达 41，并该马达 41 设于进料室 1 外侧，并连动进料螺杆 42，又该进料螺杆 42 设于加热室 2 内，并两端对应加热室 2 的入口 21 及出口 22 位置，且该进料螺杆 42 为可导电的金属材质制造如不锈钢等；又该感应线圈组 5 设于加热室外部 2，并通过中高周波电流时可产生周波电磁场，并使进料螺杆 42 亦可产生涡电流发热做为补助加热源；又该排料室 3 与加热室 2 出口 22 连接，并设置排料口 31、抽气口 32，并该排料口 31 连设出料输送机 31。

[0023] 请参阅图 3，本发明令该混合导电粉砂的重金属矿砂 9 可导入进料室 1 内，再密合盖体 11 以密合进料室 1，并该矿砂 9 可呈批次量于每次处理作业后导入，又令进料螺杆 42 动作将进料室 1 内的矿砂 9 连续定量导入高周波电磁场感应区室内进行发热处理，并令感应线圈组 5 通过高周波震荡电流使得进料螺杆 42 可感应高周波电流磁场发热并对矿砂 9 做为补助性加热，又该导电碳粉和铁砂粉末同时可感应高周波电流磁场产生涡电效应对矿砂 9 加热，并因碳粉和铁砂与含重金属矿砂 9 呈混合状态，当碳粉和铁砂发热时对含重金属矿砂的加热比表面积远优于习知电热或其他加热方式，可大幅提升加速重金属化合物物质受热分解气化加热效率，又铁砂熔点为 1450℃ 远高于汞、铅、镉等重金属化合物分解温度，因而可顺利将汞、铅、镉等重金属达成气化金属蒸气，又该加热过程中碳粉与铁砂除具有发热功能外亦具有还原剂的功能，当加热室 2 具有适量化学反应气体或另外由入气装置 23 注入气体时碳粉发热即形成一氧化碳分布于加热室 2 中，造就加热室 2 充满还原气体气氛环境，可加速重金属析出，并以氧化汞为例其化学反应式 $\text{HgO} + \text{CO} \rightarrow \text{Hg} + \text{CO}_2$ 可还原汞并产生无毒二氧化碳，如含有硫化物成分则以事先混合氧化钙做为还原剂，以硫化汞为例其化学反应式 $4\text{HgS} + 4\text{CaO} \rightarrow 4\text{Hg} + 3\text{CaS} + \text{CaSO}_4$ ，又该铁砂活性较汞、铅等重金属强，亦可具有辅助还原剂功能；又该入气装置 23 亦可限需求直接导入一氧化碳等具有备有还原气体化学反应功能气体至加热室 2 中，并前述方式可不须于加热室设置碳粉即可具有还原加速重金属析出功效。

[0024] 又该汞、铅、镉等重金属受热分解还原析出时该处于气液相临界点的重金属亦成为具有有导电性物质，并可受中高周波电磁场感应产生涡电流效应自体发热造成快速气化为汞、铅、镉等金属蒸气状态由抽气口 32 排出，因而前述加热过程配合进料螺杆 42、导电粉

砂产生涡电效应及重金属自体发热作业,其作业温度可低于习知精炼加热方式并确保在无法完全均温环境下将已还原为金属态的重金属完全气化;又中高周波电磁场感应线圈电流可经由微电脑控制器控制输出通过感应线圈的电流达到进行稳定的恒温作业,因此对含有多种重金属成分的矿砂,以各种不同的温度分解能阶分类提纯精炼,并可大幅提升精炼效率及降低成本。

[0025] 前述排料口 31 可将处理后的粉尘土壤借由出料输送机 311 排出,并该排出粉尘土壤可再经由磁选机 33 由磁力方式吸取粉尘土壤内的铁砂 93 成分,并分选产生铁砂 93 及净土 92,又前述抽气口 32 连设抽气管 321、抽气机 322,并该抽气管 321 内可设置绝缘非导体材质过滤器 323,如陶瓷孔筛、玻璃纤维滤网布等,且抽气管 321 绝缘材质过滤器 323 外缘设置高周波电磁感应线圈组 324,并可确保进入抽气管 321 的重金属蒸气内混合含微量细粉尘时可由过滤器 323 阻隔,确保仅能导出气体,且该高周波电磁感应线圈组 324 可导入高周波电流产生高周波电磁场,防止部分微量重金属蒸气在过滤器 323 中段凝结予以感应发热确保该重金属为完全气化以金属蒸气状态导出通过过滤器。

[0026] 本发明所述 a5 冷凝回收程序将重金属蒸气导入冷凝设备冷凝成固态或液态以回收高纯度重金属,前述对含有多种重金属成分的矿砂,以各种不同的温度分解能阶分类提纯精炼在此程序中可获得达 99.9% 以上回收高纯度重金属,并该冷凝设备具有冷凝室 6,并该冷凝室 6 具有入口 61 连接前述抽气管 321,并具有导出口 62、排气口 63,又设置制冷设备 64,使得重金属蒸气导入冷凝室 6 内可快速凝结成固态或液态再由导出口 62 导出高纯度汞、铅、镉等重金属回收,且该排气口 63 可排出如二氧化碳或其他如二氧化硫等气体。

[0027] 又该 a5 冷凝回收程序排气时可再进行 a51 排气侦测及循环热处理程序,并该冷凝设备的排气口 63 管路与前述高周波加热装置的入气装置 23 的导管 231 及抽气管 321 连接形成循环回路,并设置气体侦测仪 65、比例式气阀 66 以视需求将排气口 63 排出气体导入加热室 2 或冷凝室 6 再行化学处理,又该气体侦测仪 65 可侦测未冷凝的微量重金属(例如汞)或未参与还原反应的一氧化碳或硫化物气体含量,并于含量高于设定值时该排出气体可不导出,并循环导入前端冷凝室 6 内,而该气体含重金属成分可再被加热解析出,又该气体中具有一氧化碳时可于多次循环中控制导入加热室 2 形成还原剂以更加速重金属析出,而该气体侦测硫化物较高时亦可于加热室注加氧化钙持续反应吸收形成硫酸钙化合物,如此可配合气体侦测仪 65 侦测数据令排出气体导入加热室 2 或冷凝室 6 再循环多次处理,并于侦测符合排放标准时再排出,如此可更减小尾气处理负载及处理能源损耗,并可符合最严格排放标准。

[0028] 本发明于前述 a5 冷凝回收程序后可再进行 a6 尾气处理程序,并该尾气处理程序可预防吸收由冷凝回收程序中所排出具有极微游离重金属气体以避免该游离重金属气体直接排出大气,并可设置吸收室 7,并该吸收室 7 具有入口 71 并设置比例式气阀 711 连接前述排气口 63,并具有出口 72,又可利用硫化吸收或设置活性炭(图中未标示)吸附游离极微量重金属,并该活性炭使用后可再导入前述高周波加热装置的加热室 2 替代炭粉做为还原剂使用处理,又该吸收室 7 出口 72 连设末端加热室 8,并该末端加热室 8 具有入口 81 可导入前述吸收室 7 排出气体,并设置空气入口 82 并借由泵浦 821 导入外部空气,又设置加热装置(图中未标示)及尾气出口 83,并该加热装置可为电热发热体或燃烧器,使得由吸收室 7 出口 72 排出气体导入末端加热室 8 时可与外部导入富氧气的空气混合再经由加热使

得未参与还原反应的少量一氧化碳再燃烧氧化形成二氧化碳再由尾气出口 83 排出,又部分少量硫氧化物气体,借由如导入石灰水洗涤或其他方式以氧化钙粉末吸收,可确保本发明排出气体完全达到更优于环保空污排放标准。

[0029] 是以由以上所述,本发明可确实精炼回收重金属,并使回收纯度可提升,且本发明精炼效率高、工作温度低,可减少能源损耗及处理成本,又本发明配合适当前置处理程序可广泛应用于重金属回收环保技术领域,例如含汞电池销毁等,此外本发明当高周波感应加热装置处理后排出气体符合空污标准时亦可不实施尾气处理程序,并前述实施例为本发明的例示,并非本发明限制,凡依据本发明精神所为的等效改变亦应属于本发明范畴内。

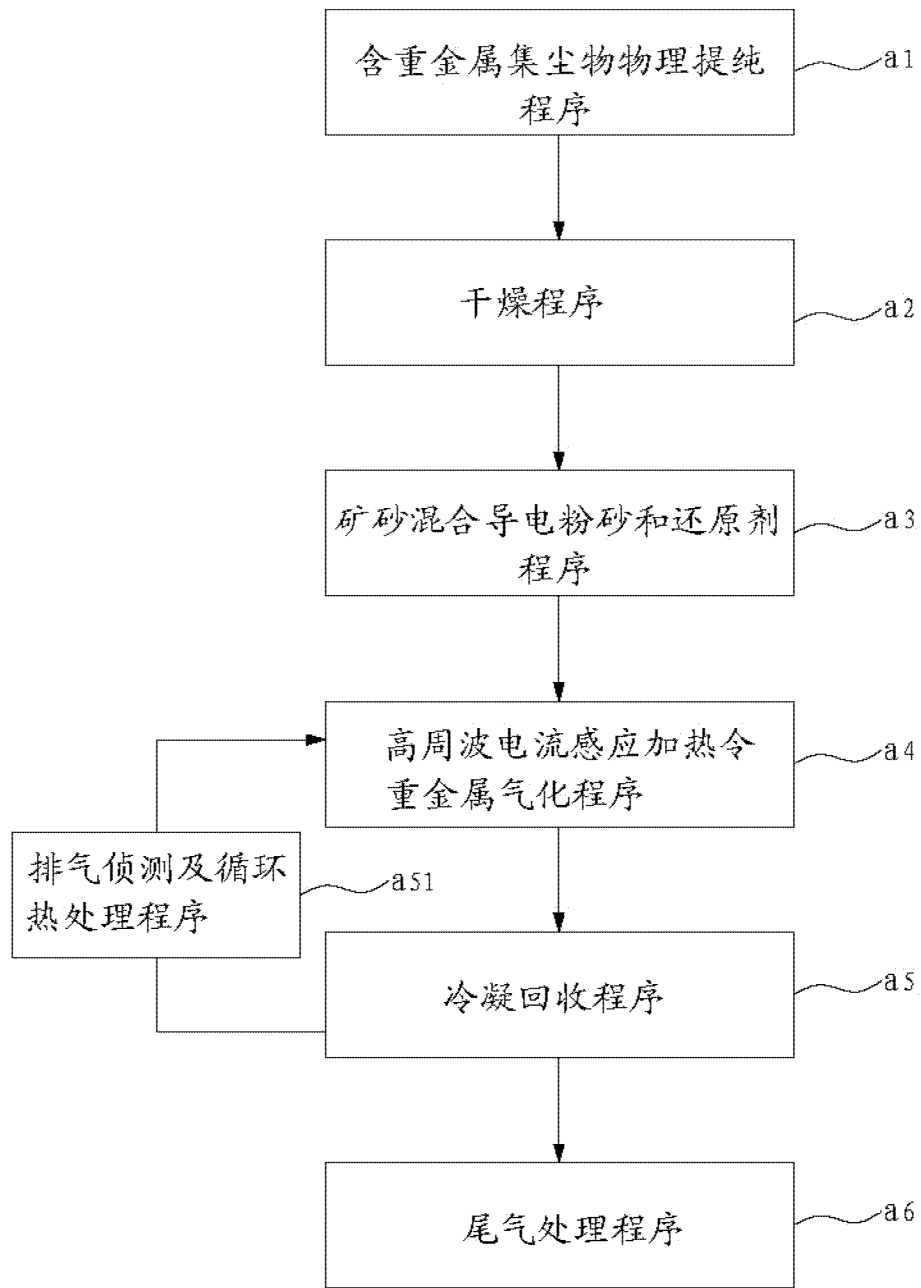


图 1

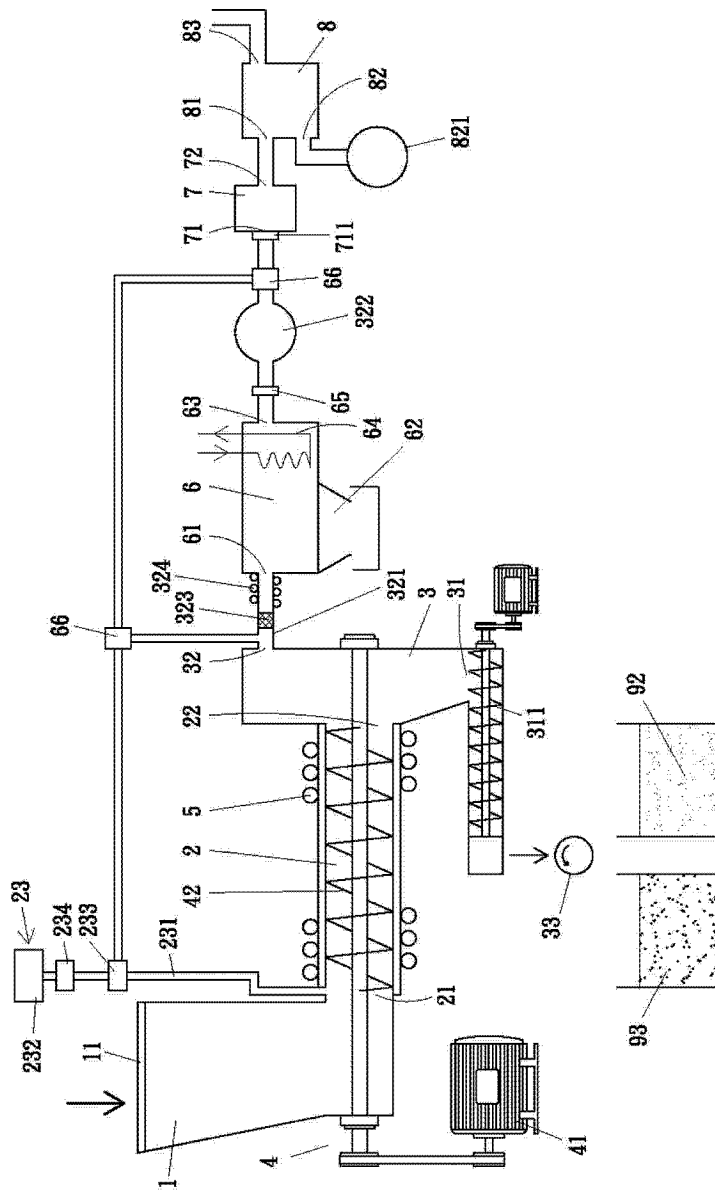


图 2

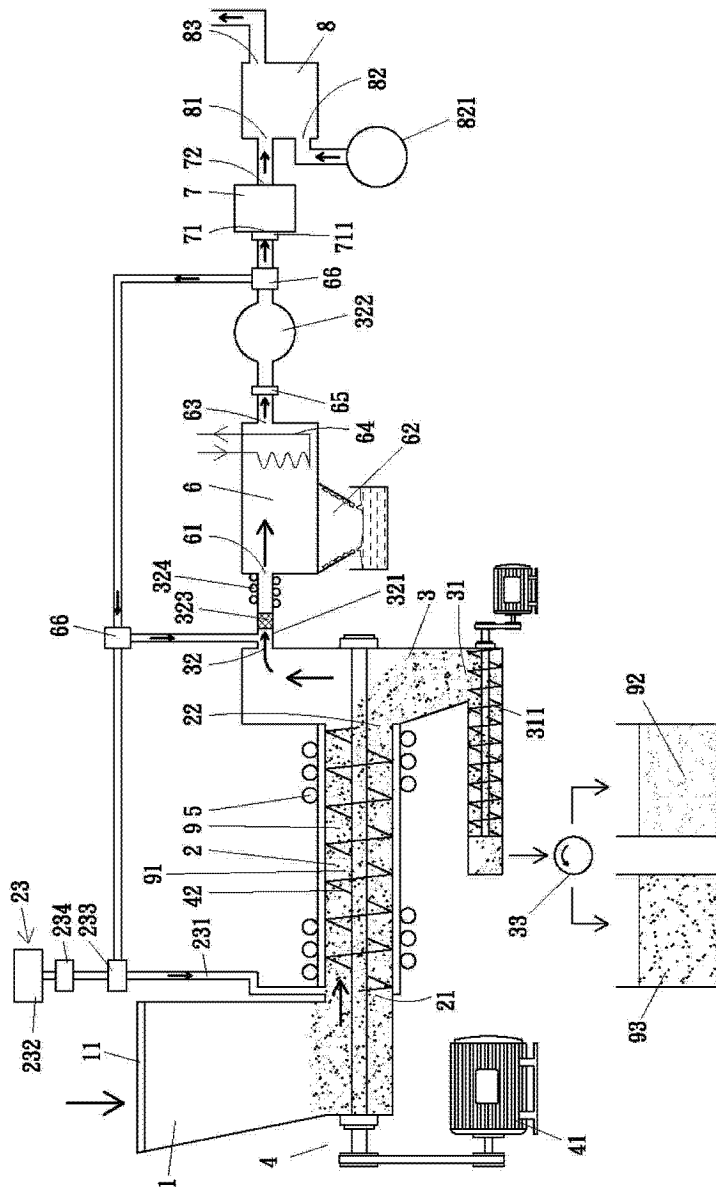


图 3