



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101972767 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201010273685. 9

CN 1370631 A, 2002. 09. 25,

(22) 申请日 2010. 09. 06

审查员 姜玉梅

(73) 专利权人 崔稷宁

地址 100037 北京市西城区南营房 2 号楼
1003

(72) 发明人 崔稷宁

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 任默闻

(51) Int. Cl.

B09B 3/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 2000334432 A, 2000. 12. 05,

JP 2000334432 A, 2000. 12. 05,

CN 101274322 A, 2008. 10. 01,

JP 2003126830 A, 2003. 05. 07,

CN 2776554 Y, 2006. 05. 03,

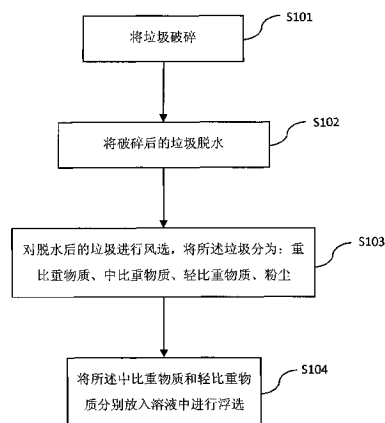
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

垃圾处理方法

(57) 摘要

本发明关于一种垃圾处理方法,包括:将垃圾破碎成大致均匀的小块垃圾;将破碎后的垃圾脱水;对脱水后的垃圾进行风选,将所述垃圾分为:重比重物质、中比重物质、轻比重物质、粉尘;将所述中比重物质和轻比重物质分别放入溶液中进行浮选,经过预定时间,待所述中比重物质或轻比重物质分层后,将其中的不同物质进一步分离。本发明提供的垃圾处理方法将垃圾细化分类,将最难处理的垃圾处理利用,解决了垃圾污染、垃圾占地的问题。



1. 一种垃圾处理方法,其特征在于,所述方法包括:
将垃圾破碎成大致均匀的小块垃圾;
将破碎后的垃圾脱水;
对脱水后的垃圾进行风选,将所述垃圾分为:重比重物质、中比重物质、轻比重物质、粉尘;
将所述中比重物质和轻比重物质分别放入溶液中进行浮选,经过预定时间,待所述中比重物质或轻比重物质分层后,将其中的不同物质进一步分离。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述中比重物质和轻比重物质分别放入溶液中浮选后,进一步包括:
将以所述浮选的方式分离出的中比重物质和轻比重物质全部脱水或部分脱水。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述的风选前脱水和浮选后脱水采用电加热方式、干燥热空气加热方式、工厂余热或废热的方式中的一种或任意几种的组合。
4. 如权利要求3所述方法,所述的电加热方式为微波加热方式、电阻丝加热方式、灯泡加热方式中的一种或任意几种的组合。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述脱水应达到同时杀灭细菌和病毒的程度。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述中比重物质放入溶液中进行浮选包括:
第一次浮选,将所述中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液上层的中比重物质;
第二次浮选,将打捞出的浮在溶液上层的所述中比重物质放置在第二浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液上层的中比重物质。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述中比重物质放入溶液中进行浮选还包括:
第一次浮选,将所述中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液上层和沉于溶液底层的中比重物质;
第二次浮选,将打捞出的浮在溶液上层的中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液上层和沉于溶液底层的中比重物质。
8. 如权利要求6或7所述的方法,其特征在于,所述第一次浮选中,所述停滞时间为30秒至10分钟,所述第二次浮选中,所述停滞时间为至少10分钟。
9. 如权利要求6所述的方法,其特征在于,进行1次或连续进行2次及2次以上的第一次浮选打捞浮在溶液上层的物质后,打捞所述第一浮选池中剩余的中比重物质;以及
进行1次或连续进行2次及2次以上的第二次浮选打捞浮在溶液上层的物质后,打捞所述第二浮选池中剩余的中比重物质。
10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述轻比重物质放入溶液中进行浮选包括:
第一次浮选,将所述轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液表层的轻比重物质;
第二次浮选,将打捞出的所述轻比重物质放置在第二浮选池的溶液中,停滞一段时间

后,打捞浮在溶液表层的轻比重物质。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,将所述轻比重物质放入溶液中进行浮选包括:

第一次浮选,将所述轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液表层和表层以下的轻比重物质;

第二次浮选,将打捞出的所述浮在溶液表层的轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液表层和表层以下的轻比重物质。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的方法,其特征在于,所述第一次浮选中,所述停滞时间不超过 30 秒,所述第二次浮选中,所述停滞时间为 30 秒至 4 小时。

13. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,进行 1 次或连续进行 2 次及 2 次以上的第一次浮选打捞浮在溶液表层的物质后,打捞所述第一浮选池中剩余的轻比重物质;以及

进行 1 次或连续进行 2 次及 2 次以上的第二次浮选打捞浮在溶液表层的物质后,打捞所述第二浮选池中剩余的轻比重物质。

垃圾处理方法

技术领域

[0001] 本发明关于一种垃圾处理方法,尤其关于一种生活、医疗垃圾的处理方法。

背景技术

[0002] 垃圾包括可回收利用的资源,也包括不好回收重复利用的废弃物。

[0003] 对于可回收利用的资源,大多通过垃圾分类,回收再利用。

[0004] 对于不好回收再利用的垃圾,尤其是生活垃圾和医疗垃圾,目前,大多采用填埋或焚烧的办法处理。

[0005] 填埋需占用土地。在寸土寸金的大城市,大量占用土地资源,得不偿失。而且如果填埋场渗水处理不好,还可能污染地下水源。填埋还可能产生沼气污染大气,造成不利影响。

[0006] 垃圾焚烧会产生二噁英等有害气体,损害人类身体健康,对动、植物也有很大损害。

[0007] 为了解决上述处理生活垃圾的缺陷,中国 03150530.9 号专利申请提出了,先将垃圾破碎,然后采用风选,磁选方式将垃圾分成有机物、无机物和塑料三大类,然后分别回收利用。该方法风选后不一定如其所说能将垃圾分成有机物、无机物和塑料三大类,而后分别回收利用。另外其流程复杂,所需机器设备较多,成本也较高。

[0008] 中国 200810228126.9 号专利申请提出了一种生活垃圾的处理方法。该方法是将手工分检后的垃圾用磁选机进行磁选,所剩有机物送入沼气池发酵,生产沼气,沼气池干物质排出后,进行离心脱水,然后送入干燥炉干燥,之后粉碎,用粉碎后的颗粒物质制砖。该方法的也是基于将垃圾分类后,再对分类后的垃圾分别处理再利用,该方法同 03150530.9 号专利申请一样,成本高,流程复杂。

发明内容

[0009] 针对目前处理生活垃圾和医疗垃圾的缺陷,本发明的目的是提供一种不占土地资源、低成本的垃圾处理方法。

[0010] 本发明实施例提供一种垃圾处理方法,所述方法包括:

[0011] 将垃圾破碎成大致均匀的小块垃圾;

[0012] 将破碎后的垃圾脱水;

[0013] 对脱水后的垃圾进行风选,将所述垃圾分为:重比重物质、中比重物质、轻比重物质、粉尘;

[0014] 将所述中比重物质和轻比重物质分别放入溶液中进行浮选,,经过预定时间,待所述中比重物质或轻比重物质分层后,将其中的不同物质进一步分离。

[0015] 本发明的优点是在现代社会垃圾围城、垃圾污染、垃圾抢占土地资源的情况下,本发明将垃圾化为乌有,解决了垃圾污染、垃圾占地的问题;本发明将最难处理的垃圾中的资源充分回收、处理利用。解决了垃圾资源回收利用的问题。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,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,下面描述中的附图仅仅是本发明的部分实施例,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实施例及其附图。

[0017] 图 1 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法流程图;

[0018] 图 2 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0019] 图 3 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0020] 图 4 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0021] 图 5 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0022] 图 6 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0023] 图 7 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法中的浮选流程图;

[0024] 图 8 是本发明一实施例提供的垃圾处理方法流程图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 生活垃圾中有鸡鸭骨头、鱼刺、一次性筷子、餐盒、菜叶、塑料袋、餐巾纸甚至小电器等等,十分不好分类。对于未分类的垃圾是垃圾处理最棘手的。医疗垃圾虽不难分类,但这类垃圾中有各种各样的病毒、细菌,故不好重复利用。

[0027] 本发明针对这类垃圾,设计了一套处理方法,该方法是利用破碎、脱水、风选、浮选等手段将上述生活垃圾、医疗垃圾分类,以实现回收利用。

[0028] 如图 1 所示,本发明实施例提供一种垃圾处理方法,所述方法包括:

[0029] 步骤 S101:将垃圾破碎;

[0030] 步骤 S102:将破碎后的垃圾脱水;

[0031] 步骤 S103:对脱水后的垃圾进行风选,将所述垃圾分为:重比重物质、中比重物质、轻比重物质、粉尘;

[0032] 步骤 S104:将所述中比重物质和轻比重物质分别放入溶液中进行浮选,以将其中的不同物质进一步分离。

[0033] 本发明实施例还包括将所述风选出来的中比重物质和轻比重物质分别进行碾磨的步骤,作为步骤 S104 的替代步骤,或与步骤 S104 同时进行。

[0034] 步骤 S101 中将垃圾破碎,是为了使垃圾中的瓶罐破碎,使其中的可能存在的液体流淌出来,并使包在塑料袋中的垃圾暴露出来,将大块的垃圾破碎成大致均匀的块。这样在随后的加热脱水处理中可以使所有垃圾在同样的处理时间内,脱水到同样的程度。将垃圾破碎可以采用一台冲击式破碎机。冲击式破碎机可以将垃圾中的玻璃瓶、塑料瓶等容器破碎,使容器中可能存在的液体物质流出,以便脱水处理,同时将垃圾破碎成小块。破碎垃圾

也可以采用一台砸碎机和一台搅碎机。砸碎机主要目的是将玻璃瓶、塑料瓶等容器破碎,使容器中可能存在的液体物质流出;搅碎机可以将包装袋、塑料袋割破使其中的垃圾暴露出来,并将较大块的垃圾搅碎。破碎垃圾还可以只采用一台搅碎机。

[0035] 步骤 S102 中的将破碎后的垃圾脱水,是指垃圾中含有水份的物质,如菜叶、骨头、丢弃的食品、及一些容器中的液态物质,在高温下或热干燥空气下使其失去原含水份。脱水的程度应达到 50%至 80%,优选的脱水程度应达到 60%左右。脱水程度百分比是指垃圾中某种物质含水总量中被去除的水分部分。脱水一来可以方便随后的风选,二来脱水可以将细菌和病毒杀死。脱水后细菌再次繁衍的环境灭失,故灭菌后,细菌不易再生。

[0036] 脱水可采用各种现有技术中的脱水方法,但优选的是采用热处理的办法使垃圾脱水。例如可采用电加热方式、干燥热空气加热方式、工厂余热或废热加热方式中的一种或任意几种的组合,还可使用干燥塔。其中,电加热方式可包括:微波加热方式、电阻丝加热方式、灯泡加热方式中的一种或任意几种的组合。采用热处理使垃圾脱水的好处是,在加热烘烤的同时,亦可使垃圾彻底灭菌消毒。

[0037] 在生活垃圾中纸可能是最易燃烧的物质。纸一般在 400℃以上就会燃烧,所以脱水时的加热温度一般可控制在 400℃以下。另外出于节能的考虑,建议设为 110℃至 170℃之间为宜。但出于加速脱水的考虑,或在处理医疗垃圾时需彻底杀灭细菌和病毒的考虑,可以将温度设在较高的温度,如 170℃至 400℃之间。

[0038] 步骤 S103 对脱水后的垃圾进行风选,是用风机将干燥后的垃圾吹散,落在最近处的可能是石子、玻璃、金属块等比重较重的物质;其次可能是塑料块、木块、木条、骨头等中比重物质;中比重物质比金属、石子轻,但比纸、布、塑料袋、脱水后干燥的菜叶、塑料泡沫等重;再次可能是纸质物质、布质物质、塑料袋、脱水后干燥的菜叶、塑料泡沫等轻比重物质;飘落最远的可能是些粉尘。

[0039] 将风选后的物质分成重比重物质,如石子、玻璃、金属块等;中比重物质,如塑料、木质材料、骨头等;轻比重物质,如纸、布、塑料袋、干燥菜叶等和粉尘四类。当然如果需要,亦可采用风选方法更精细分类,可分成四类以上的不同比重的物质。可先粗分成四类物质,然后再分别对已分好的四类物质,再次风选,以求分出细分的不同物质。这种风选亦可重复多次,但从成本和实际可行性考虑最好风选一次或两次。

[0040] 如图 2 所示,步骤 S104 中对中比重物质进行浮选可进一步包括使用两个浮选池进行浮选的步骤:

[0041] 步骤 S1141:第一次浮选,将所述中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液上层的中比重物质;

[0042] 步骤 S1142:第二次浮选,将打捞出的所述浮在溶液上层的中比重物质放置在第二浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液上层的中比重物质。

[0043] 如图 4 所示,步骤 S1143 中,在第一次浮选和、或第二次浮选中进行一次或 N 次打捞浮在溶液上层的物质后(N 次大于等于 2 次),打捞所述第一浮选池中剩余的、沉于池底的中比重物质,以及打捞所述第二浮选池中剩余的、沉于池底的中比重物质。多次打捞浮在溶液上层的中比重物质之后,再打捞一次沉于池底的中比重物质,更有助于提高效率。

[0044] 如图 3 所示,本发明实施例中,步骤 S104 中对中比重物质进行浮选可进一步包括使用一个浮选池进行浮选的步骤:

[0045] 步骤 S1241 :第一次浮选,将所述中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液上层和沉于溶液底层的中比重物质;

[0046] 步骤 S1242 :第二次浮选,将打捞出的所述浮在溶液上层的中比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液上层和沉于溶液底层的中比重物质。

[0047] 将中比重物质置于水中,木质材料、骨头等会浮于水面,塑料物质会迅速沉于水底。将木质材料、骨头等浮在水面的物质分选出来。

[0048] 对于浮选出来的木质材料、骨头等可用以堆肥,作为燃料,或可直接回洒大田,让其自然降解。

[0049] 对于浮选后沉于水底的塑料物质,捞出后,可直接送入裂解炉,还原成石油。或经挤塑制造成制塑产品,或作为塑料原料加以利用。

[0050] 在本发明的一个优选的实施例中,在干燥、风选之后,对中比重的混合物质进行一次浮选。将中比重垃圾置于水中,在 30 秒钟至 10 分钟内,将浮在水面的木质材料、骨头等捞出。然后将沉于水底的塑料捞出。浮选之后,可以依情况将塑料物质自然风干。对捞出来的木质材料及骨头等可自然风干,也可二次脱水,如图 8 中的步骤 S105 所示,然后依需要或直接利用,或碾磨后利用。对中比重物质进行浮选之前也可以将其碾磨。

[0051] 在本发明的另一优选的实施例中,在对中比重物质浮选完成后,可将分选出来的塑料物质直接送入裂解炉,还原成石油。或加工制造成塑料原料。

[0052] 无论是对磨碎前或磨碎后浮选出来的塑料物质都可以不用第二次脱水。自然风干即可。对于浮选出来的木质材料、骨头等需不需要二次脱水,可依情况而定。如果是直接用作堆肥,抛入沼气池,则可以不用再二次脱水。如果是用作燃料最好进行二次脱水,甚至考虑将其磨成粉末状,以方便喷入炉膛燃烧。

[0053] 在本发明的另一实施例中,在对中比重物质浮选之后,对浮选出的木质材料、骨头等进行再次脱水。对脱水之后的木质材料、骨头等进行一次振动筛选,将骨头等与木质材料分开。分出的木质材料可以用于造纸,骨头等可以用于堆肥,制造沼气等。

[0054] 在本发明的一个优选的实施例中,对中比重物质进行连续两次浮选。在进行连续两次浮选操作时,应在将中等比重物质放入水中之后,尽快将浮于水面的物质即木质物质、骨头等捞出。捞出时间应在 30 秒至 10 分钟以内。因为骨头等在吸足了水份之后也会沉入水底,混在塑料物质中。

[0055] 在第一次浮选之后,将木质材料、骨头等与沉于池底的塑料分选出来之后,对木质材料与骨头等的混合物质再进行一次浮选。利用骨头吸足水份之后下沉的特点,将浮于水面的木质材料与骨质材料分离。第二次浮选时,浸泡时间可长一些,一般应在 10 分钟以上。待骨质材料沉下去之后,再将浮在水面的木质材料捞出。然后将沉在水底的骨质材料捞起。

[0056] 分离开的木质材料是优良的造纸原料。骨头等有机物质是堆肥、制造沼气的好材料。

[0057] 如图 5 所示,步骤 S104 中对轻比重物质进行浮选可进一步包括使用两个浮选池进行浮选的步骤:

[0058] 步骤 S1341 :第一次浮选,将所述轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液表层的轻比重物质;

[0059] 步骤 S1342 :第二次浮选,将打捞出的所述轻比重物质放置在第二浮选池的溶液中,停滞一段时间后,打捞浮在溶液表层的轻比重物质。

[0060] 每进行一次打捞浮在溶液表层的轻比重物质之后,可进行一次打捞浮选池中剩余的轻比重物质。

[0061] 如图 7 所示,步骤 S1143 中,在进行 N 次第一次浮选和第二次浮选后(N 大于等于 2 次),打捞所述第一浮选池中剩余的轻比重物质,以及打捞所述第二浮选池中剩余的轻比重物质。这样更有助于提高效率。

[0062] 如图 6 所示,步骤 S104 中对轻比重物质进行浮选可进一步包括使用一个浮选池进行浮选的步骤:

[0063] 步骤 S1441 :第一次浮选,将所述轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液表层和表层以下的轻比重物质;

[0064] 步骤 S1442 :第二次浮选,将打捞出的所述浮在溶液表层的轻比重物质放置在第一浮选池的溶液中,停滞一段时间后,分别打捞浮在溶液表层和表层以下的轻比重物质。

[0065] 在本发明的另一优选的实施例中,对于轻比重物质,亦可进行浮选。浮选可以是一次,也可以是两次,或两次以上,优选的是两次。轻比重物质中主要由塑料袋、纸、布块、小塑料片、塑料泡沫等构成。第一次浮选时,将全部轻比重物质倒入浮选池中。将轻比重物质分散开后,一般 30 秒之内,即将浮在水面的物质捞出。一般情况下,小塑料片会迅速沉入水底;纸、塑料袋、布块、塑料泡沫等会浮于水面。将浮于水面的纸、塑料袋、布块、塑料泡沫等捞出后,再将池底的塑料片捞出,或若干次浸泡轻比重物质之后,一次性将沉于池底的塑料片捞出。

[0066] 第一次浮选之后,可即刻进行第二次浮选。可以在同一浮选池中进行,也可在另一浮选池中进行。优选的是在另一浮选池中进行。如果在同一浮选池中进行,需事先将沉于水底的塑料片捞出。

[0067] 将第一次浮选捞出的、浮于水面的塑料袋、纸等,不用等其干燥,即可放入第二次浮选池中。无论是什么纸质的纸张或布质材料在浸泡 30 秒至 4 个小时左右都会沉底或半沉底。塑料袋和一些轻质塑料、塑料泡沫等在四个小时内始终浮于水面。所以将第一次浮选从水面上捞起的物质在第二浮选池中浸泡约四小时,待全部或大部分纸质、布质材料沉入池底或处于半沉半浮状态时,将浮于水面的塑料袋等物质轻轻捞出,随后将纸质、布质材料另行捞出。对于塑料袋、塑料泡沫等物质可以自然风干,或进行二次脱水;对于二次浮选捞出的纸质物质、布块等,最好进行二次脱水。

[0068] 塑料袋、塑料泡沫等物质,可用于裂解炉的原料,裂解还原为石油等。纸质、布质等材料可以用于造纸等。

[0069] 在利用两次浮选基本上可以将中比重物质和轻比重物质中的各个不同种类的物质分开。分开后即可作为资源利用。

[0070] 风选之后,如果需要还可对风选出的物质进行碾磨处理。碾磨应是依需要而自由选择的处理步骤。

[0071] 本发明实施例中,可将风选出的中比重物质和轻比重物质分别送入适用于碾磨中比重物质的硬物质磨机和适合于碾磨软物质的磨机中分别碾磨。

[0072] 用于磨碎中等比重物质的磨机可采用类似于碎纸机那样的绞辊式磨碎机,或球磨

碎机等适用的磨机。

[0073] 用于磨碎比重较轻的软物质的磨机,可采用类似胶体磨式的带刀齿的盘式磨机,或可将垃圾中软物质磨成絮状的其他磨机。

[0074] 对于比重较重的石子、玻璃、金属块等和粉尘,则不必碾磨。对比重较重的物质,最好经一次磁选,将其中的金属选出,可回收利用。生活垃圾中金属一般较少,不经磁选亦可。如果出于成本考虑用人选也是一种可以考虑的方案。生活垃圾中石子、金属量不多,少数工人人工分选一下亦可以。剩余石子、玻璃等可直接作为混凝土的石料利用,或作为铺路等的石料利用。

[0075] 粉尘或可直接抛洒回大田,或可掺入有机物质堆肥,或可用于制砖。

[0076] 对于磨成絮状的软物质,除了可以考虑作为水泥制品的添加料,还可以考虑用于造纸。

[0077] 磨成碎块的中比重物质成份较复杂,有塑料、有木块、有骨头等等。在本发明的一个实施例中,对这种物质,在磨碎成小碎块后,最好经一次或多次振动筛选。由于木头、塑料、骨头等比重有些不同,振动筛选可将它们分开。

[0078] 本发明的优点之一是在现代社会垃圾围城、垃圾污染、垃圾抢占土地资源的情况下,本发明将垃圾化为乌有,将最难处理的垃圾处理利用。解决了垃圾污染、垃圾占地的问題。

[0079] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

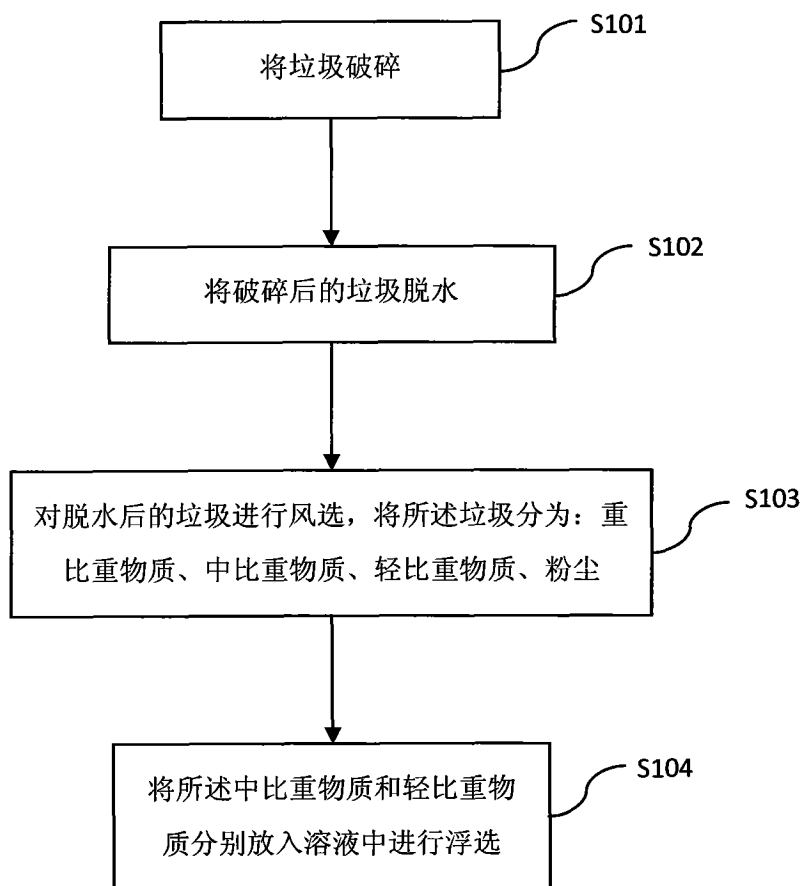


图 1

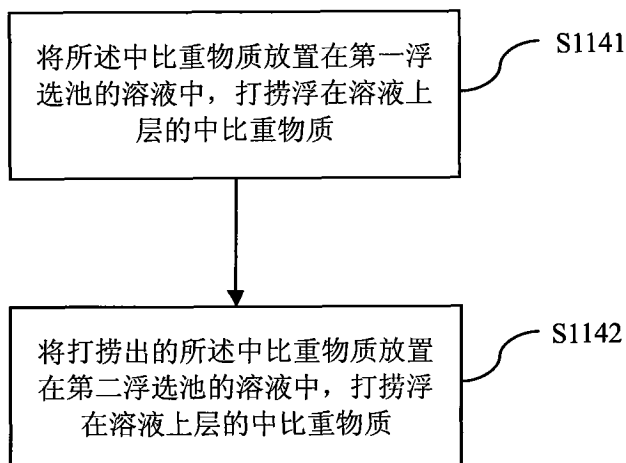


图 2

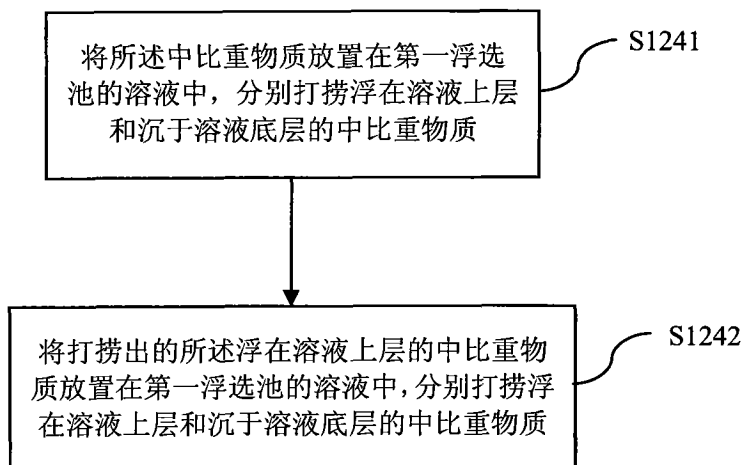


图 3

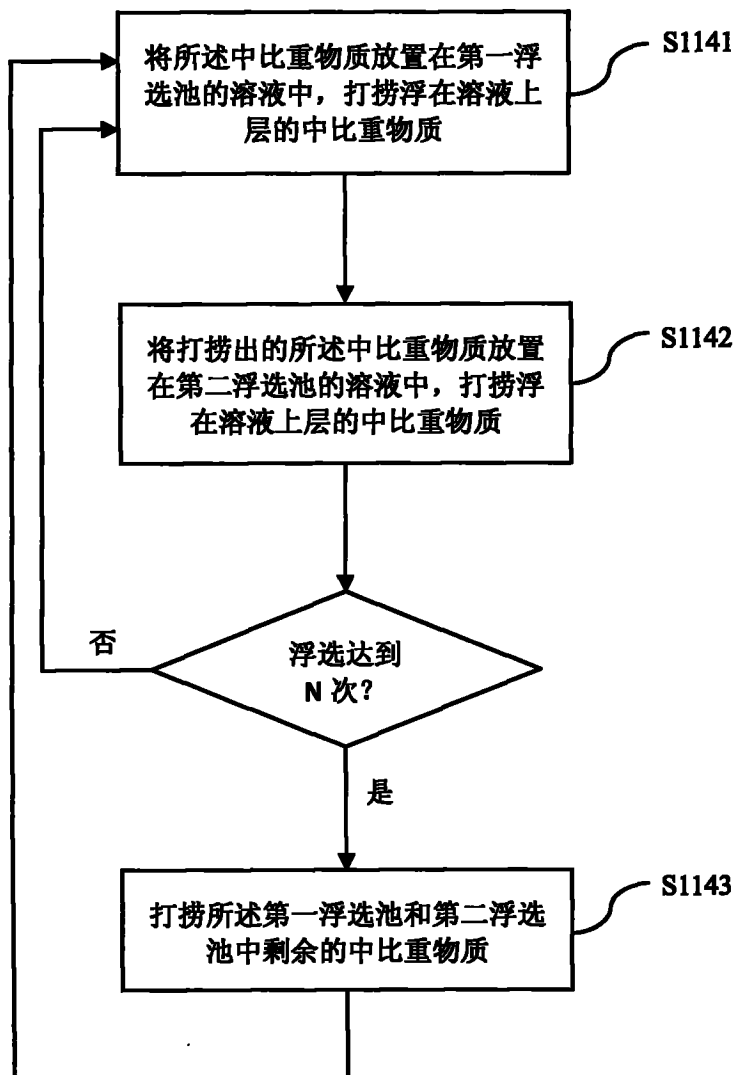


图 4

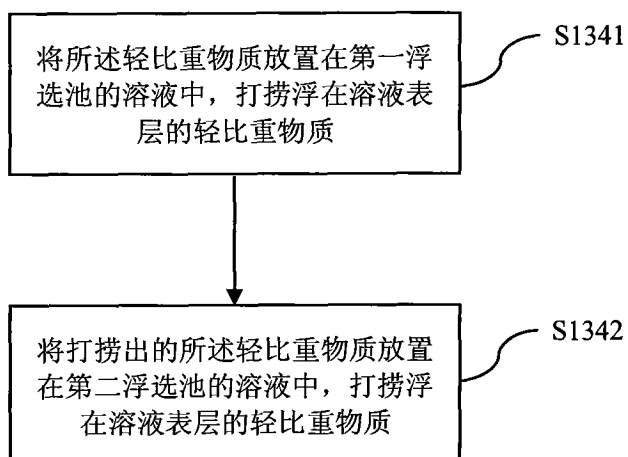


图 5

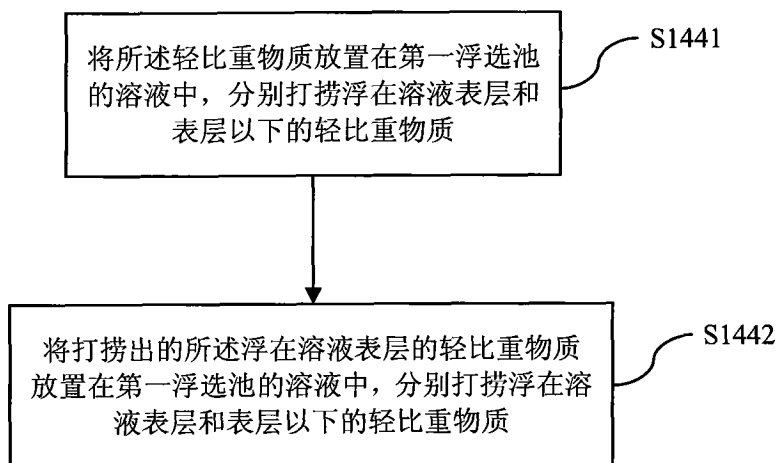


图 6

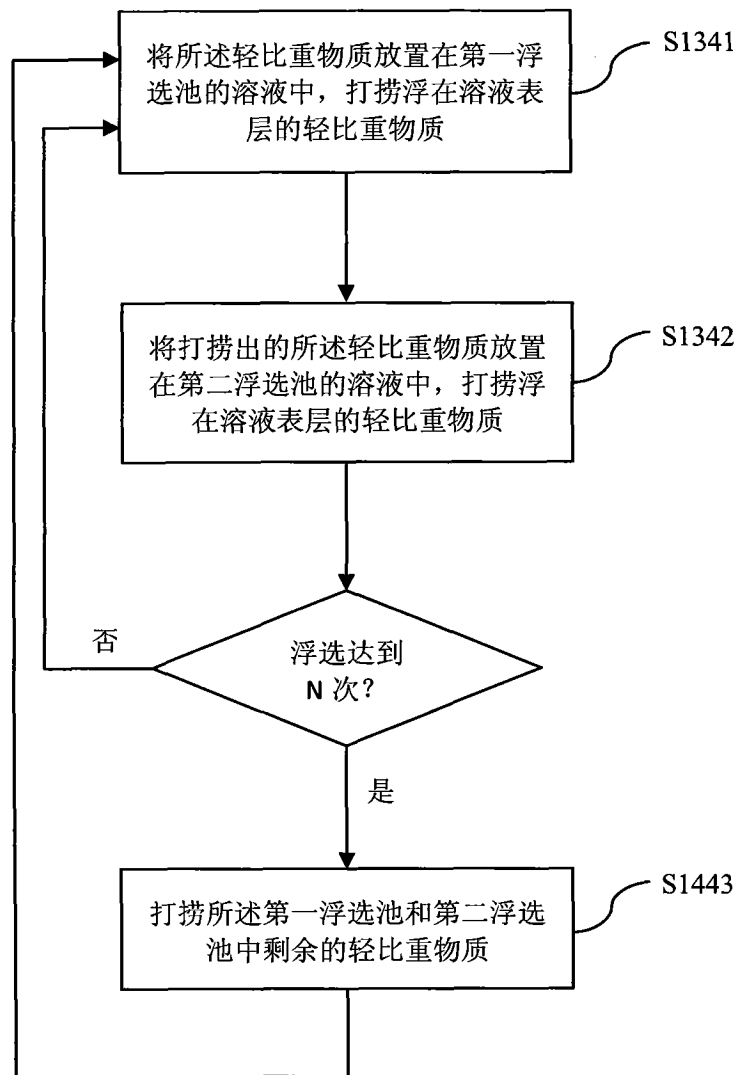


图 7

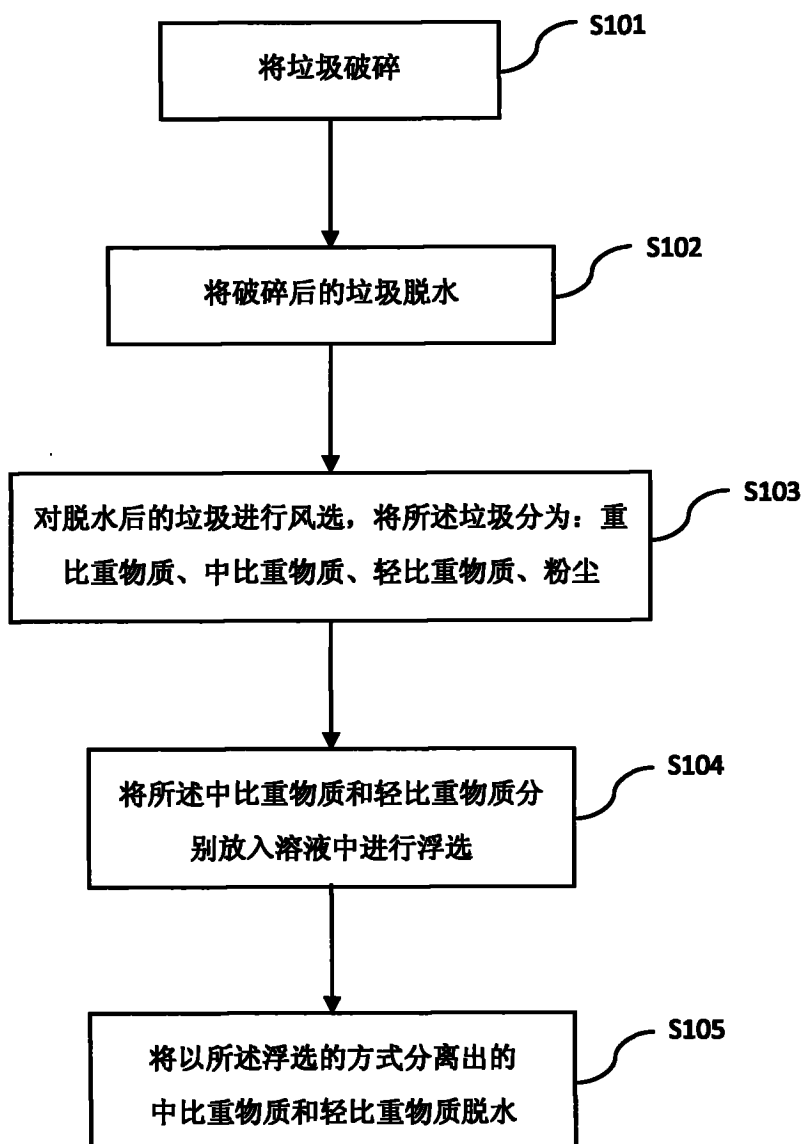


图 8