(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101972769 B
(45)授权公告日 2012.10.31

(21)申请号 201010532916.3
(22)申请日 2010.11.05
(73)专利权人 朱海生
地址 100076 北京市丰台区东高地六营门 9 栋 3 单元 5 号
(72)发明人 朱海生
(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)
B09B 5/00(2006.01)
A61L 11/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 2686612 Y,2005.03.23,
CN 2738117 Y,2005.11.02,
CN 2783142 Y,2006.05.24,
CN 2926833 Y,2007.07.25,

审查员 李蓉

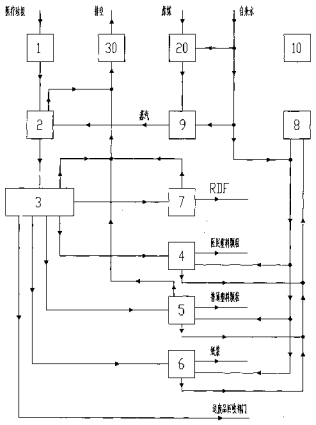
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54)发明名称

医疗垃圾无害化资源综合利用系统

(57)摘要

本发明公开了一套医疗垃圾无害化资源综合利用系统。医疗垃圾经高温高压灭菌、消解处理后，将一次性注射器、盛物盒、盘等医用硬塑料及一次性输液管、输液袋、血袋、废液袋等医用软塑料分选出来，经分拆分类汇集、切粒、清洗、干燥后回收利用；将普通废塑料分选出来，经清洗、干燥、造粒后回收利用；将纸塑类包装材料分选出来，经打浆、脱水工艺回收纸浆；将针头、手术刀等金属类物品以及输液瓶、涂片等玻璃类物品分选出来，销往专业废品收购部门回收利用；剩余物品经破碎、脱水、烘干后送去生产 RDF（垃圾衍生燃料），RDF 可出售也可作为蒸汽锅炉的燃料。医疗垃圾全部高价值的回收利用。医疗垃圾资源在回收过程中无污染物排放，不给环境带来任何危害。



CN 101972769 B

1. 一套医疗垃圾无害化资源综合利用系统，包括上料设备、高温高压消解设备、分选设备、医用塑料回收设备、普通塑料回收设备、纸浆回收设备、RDF（垃圾衍生燃料）生产设备、蒸汽锅炉设备、污水处理设备、废气处理设备、煤气化设备、自动控制及安全保护设备；其特征在于：所述的上料设备（1）由上料料斗、提升机构、接料料斗、破碎机及装填料机构组成；所述的高温高压消解设备（2）由消解罐、装料密封门机构、出料密封门机构、蒸汽加注阀、真空泵、抽真空阀、排气阀及消解液排放阀组成；所述的分选设备（3）由料斗、给料机、分选传送带、分选台、磁选机、分拣物传送带及分拣物转运箱组成；所述的医用塑料回收设备（4）由分拆装置、切粒机、清洗机、干燥机及包装机组成；所述的普通塑料回收设备（5）由清洗机、挤压脱水机、造粒机及包装机组成；所述的纸浆回收设备（6）由破碎机、打浆机、粗筛、细滤机、除泥砂器、浆水分离机、螺旋脱水机及包装机组成；所述的 RDF 生产设备（7）由破碎机、挤压脱水机、烘干机、混合搅拌机及压缩制块机组成；所述的蒸汽锅炉设备（8）由给水泵、离子交换器、燃气蒸汽锅炉、燃气燃烧装置及电器控制柜组成；所述的污水处理设备（9）由格栅井、集水池、曝气调节池、气浮机、水解池、接触氧化池、MBR（膜生物反应器）、清水池、污泥池、污泥压滤机、管道排污泵、提升泵、管道及阀门组成；所述的自动控制及安全保护设备（10）由上位管理计算机、可编程控制器、温度／压力调节仪／控制仪、燃烧器控制器、电磁阀、断路器、交流接触器及热继电器组成。

2. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的上料设备（1）中的上料料斗及提升机构往复工作，上料料斗的容积及提升机构的提升速度要能够满足系统的最大处理能力的要求；破碎机及装填料机构只有在向消解罐中填料时才工作，填料结束后关闭装填料机构，为防止渗滤液滴漏污染消解罐的装料密封门机构，装填料机构设有防止渗滤液滴漏的密封结构。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的上料设备（1）中的上料料斗、提升机构、接料料斗、破碎机及装填料机构的上方加装不锈钢封闭罩以收集含有臭味的废气送去净化处理。

4. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的高温高压消解设备（2）中的消解罐在加料时，要向罐内通入压力空气，以便在物料中形成气道，利于蒸汽的均匀加热及消解液的顺利排除。

5. 根据权利要求 1 或 4 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的高温高压消解设备（2）中的消解罐的最高工作温度、压力及保持时间，能够确保彻底杀灭其中的细菌与病毒，还能够将肌肉组织蒸煮至完全水化，便于清洗去除；同时，消解罐抽真空的压力与维持时间，能够确保医疗垃圾中的液体被充分吸出，且高压与真空的脉动循环工作的次数不少于规定的次数。

6. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的普通塑料回收设备（5）中的造粒机在熔化塑料时会产生有害的塑料蒸气，为改善车间的工作环境，减少对大气环境的危害，在造粒机的上方加装不锈钢封闭罩，以收集这些有害的废气送去净化处理。

7. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的 RDF 生产设备（7）中的烘干机后加设脱硫及重金属钝化剂的添加设备，而后再进行混合搅拌、压缩制块生产符合要求的 RDF；烘干机、混合搅拌机及压缩制块机运行时会产生大量含尘

及有害气体的废气，为改善车间的工作环境、减少对大气环境的污染，上述装置要加装不锈钢封闭罩，以收集这些有害的废气送去净化处理。

8. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的污水处理设备 (9) 中的 MBR 是目前国内外最为先进的污水处理技术，完善的污水处理设备，使得污水经处理后能达到饮用自来水的水质，稳定的出水水质用于清洗时，可确保医用塑料颗粒洁净的要求。

9. 根据权利要求 1 或 7 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的 RDF 生产设备 (7) 中的烘干机以及蒸汽锅炉设备 (8) 中的燃气蒸汽锅炉需要加热的装置，为降低系统的运行费用，也为提高系统的应用范围，采用廉价的煤炭作为燃料，在系统中设置煤气化设备 (20)，将煤炭、RDF 或其它固体燃料气化后制得燃气，再用燃气燃烧加热有利于环境保护。

10. 根据权利要求 1 所述的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，其特征在于：所述的上料设备 (1)、高温高压消解设备 (2)、普通塑料回收设备 (5) 及 RDF 生产设备 (7) 中的部分装置在运行时会产生含有灰尘、臭气及有害气体的废气，为减少其对环境的危害，系统中设置废气净化处理设备 (30)，有害废气经过袋式除尘器的过滤、吸附装置的吸附，去除其中的有害成分，净化处理后的气体就可以直接排放大气中。

医疗垃圾无害化资源综合利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一套医疗垃圾无害化资源综合利用系统，该系统属环境保护行业危险固体废弃物处理领域。

背景技术

[0002] 医疗垃圾是医疗机构、生理病理研究机构等产生的固体废弃物，主要包括手术切除物、外科敷料（纱布、脱脂棉等）、一次性输液器、一次性注射器、血袋、带有体液的治疗废物，传染病人的血、痰、分泌物、呕吐物，检验科、病理科废弃的标本、实验室动物尸体等废弃物。医疗垃圾含有大量病毒、细菌及化学药剂，是一种对环境危害极大的物质。国际上已将其列入控制危险废物越境转移及其处置的《巴塞尔公约》，我国政府也于 1998 年将其列入《国家危险废物名录》。由于医疗垃圾具有全空间污染、急性传染和潜伏性传染等特征，其危害性极大。如果管理不好，处理不当将会诱发重大环境污染事故、严重危害人类的健康。

[0003] 随着生活水平的不断提高，人们更加注重生存质量和生活环境的质量，医疗垃圾的处理已经受到人们的高度重视！医疗垃圾最常用的处理方法有：

[0004] 填埋处理：医疗垃圾填埋不仅占用大量的土地，也难以做到无害化，减容比更小，医疗垃圾填埋的渗滤液含有大量病毒、细菌及化学药剂，会给水源和土壤环境带来了长期的危害，填埋产生的沼气等有害气体对空气带来污染等，这些难以解决的问题，严重威胁到周边居民的健康。

[0005] 焚烧处理：医疗垃圾经高温焚烧，有毒有害物质彻底分解转变成无机质，焚烧后固体废物减量化效果显著，是较为彻底的处理方法。

[0006] 申请号为 200820212569.4 的实用新型专利，介绍了一套热解焚烧炉设备，该设备采用热解再燃的方式进行焚烧处理，医疗垃圾在一燃室内高温缺氧状态下分解、气化，分解后的短链气体进入二燃室进行净化燃烧，实现无害化处理。

[0007] 专利号为 02232562.X 的实用新型专利，是先将医疗垃圾在负压仓内发酵，生成的沼气送入焚烧炉助燃，发酵处理后的医疗垃圾经卧式回转炉和立式焚烧炉两次焚烧，实现无害化处理。

[0008] 还有用等离子技术焚烧医疗垃圾的设备，等离子体的温度在 10,000℃左右，可将医疗垃圾瞬间高温气化、无残渣，实现无害化处理。但等离子处理设备复杂投资很大、设备运行的电耗及费用都很高，设备运行维护技术要求更高，焚烧后的烟气仍需处理。

[0009] 医疗垃圾的焚烧处理，将高价值的医用塑料等一烧了之，造成资源的巨大浪费，焚烧还要消耗大量的辅助燃料，不符和可持续发展的要求。同时，医疗垃圾燃烧过程中产生的二恶英等污染物，对环境及人类健康带来严重危害；焚烧产生的飞灰及炉渣同样是危险废弃物仍需安全填埋处理，这些都严重地限制了焚烧处理的发展。

[0010] 消毒处理：医疗垃圾的危害在于其含有大量病毒、细菌及化学药剂，采用高温高压蒸汽、化学药剂、微波、辐射等消毒方法，可以杀死病毒、细菌等微生物：

[0011] 专利号为 200410035466.1 的发明专利，是一种采用蒸汽升温升压灭菌、抽真空干

燥的脉动置换工艺，对医疗垃圾进行无害化处理的方法及其设备，该法灭菌完全彻底、不产生烟气等二次污染。

[0012] 申请号为 200720043414.8 的发明专利，是采用消解釜通入高温高压蒸汽，对医疗垃圾进行灭菌处理。

[0013] 专利号为 200410026158.2 的发明专利，是利用微波的作用，使医疗垃圾发生解聚合，把复杂的有机化合物转化成无毒无害的简单化合物的过程。

[0014] 申请号为 200810113500.0 的发明专利，是利用辐射灭菌地方法，对粉碎后的医疗垃圾进行辐射灭菌处理。

[0015] 上述的医疗垃圾消毒处理方法已得到广泛的应用，能够彻底杀灭其中的细菌及病毒，从根本上解决无害化的问题。但是消毒处理不是医疗垃圾的最终的处置。

[0016] 燃料化处理：由于医疗垃圾中塑料、卫生纸、棉丝的含量很大，热值较高，可以用于制作燃料，以热能的形式进行资源的回收再利用。较为成熟的利用方法有：其一，是将医疗垃圾低温热解气化，热解气经净化处理后即为燃气，可用于燃烧加热；该法仍需处理热解后的灰渣。其二，是将医疗垃圾无害化处理后，经挤压脱水、粉碎、烘干，加入脱硫、重金属钝化等添加剂（还可根据实际需要再掺入适量的锯末或秸秆粉），搅拌均匀后经特殊工艺设备生产出燃烧效率高、无污染的 RDF（垃圾衍生燃料），RDF 可作为锅炉或其它用热设备的燃料。

[0017] 若能先将医用塑料、纸塑材料等可回收物料分选出来进行回收利用，再将剩余的可燃物质进行热能回收利用就更为科学、合理、完善了。

[0018] 上述医疗垃圾的处理方法及相关的技术设备系统都不完善，只能是完整的医疗垃圾无害化资源综合利用系统中的一个部分。

[0019] 资源化处理：医疗垃圾虽为有害的废弃物，但其中的一次性注射器、盛物盒、盘等医用硬塑料及一次性输液管、输液袋、血袋、废液袋等医用软塑料都是优质无毒塑料制成，这类物品具有很高的回收利用价值，经过无害化、净化处理后就可以再次加工循环利用；其中的包装箱等含纸类物品，也可以通过打浆回收紧缺资源纸浆；其中的普通塑料亦可经过无害化、净化处理后回收利用；还有玻璃、金属等更具有回收利用的价值；剩余的杂物如棉织品、湿垫等可燃物，可用于生产 RDF 回收热能。可见，医疗垃圾作为资源可全部回收利用。

[0020] 若要对医疗垃圾进行资源的回收利用，完整的医疗垃圾无害化资源综合利用系统应包括：可靠的无害化处理设备、完善的分选设备及先进的回收利用设备三个主要部分组成。该系统将医疗垃圾无害化处理后，再进行有效的分类，并对分类后的各个组分进行高价值的回收利用，只有这样才能够实现医疗垃圾的全部资源化利用。在资源的回收过程中，医疗垃圾处理系统还应考虑节约能源与环境保护的问题。

[0021] 发明的内容

[0022] 本发明要解决的问题就是提供一整套技术先进、系统完善的医疗垃圾无害化资源综合利用系统，该系统不仅能够将长期困扰全社会的医疗垃圾进行无害化处理，而且还对其中有价值的废料进行资源的回收利用。

[0023] 医疗垃圾无害化资源综合利用系统，首先通过消解罐对医疗垃圾进行高温高压处理，彻底的杀菌、消解处理，达到无害化的要求，然后再根据医疗垃圾各个成分的利用价值与特点进行有效地分类：将其中的一次性注射器、盛物盒、盘等医用硬塑料类物品及一次性

输液管、输液袋、血袋、废液袋等医用软塑料类物品分选出来，经分拆分类汇集，再经切粒、清洗、干燥、包装，可实现分类回收医用塑料颗粒；将其中的废纸箱等含纸类物品分选出来，经清洗、打浆、粗筛、细滤、除泥砂、浆水分离、挤压脱水后回收优质纸浆；将其中的普通废塑料类物品分选出来，经清洗、挤压脱水、烘干、造粒后回收塑料颗粒；将其中的针头、手术刀等金属类物品以及输液瓶、涂片等玻璃类物品分选出来，售往专业废品收购部门回收利用；剩余物品为可燃类物品经挤压脱水、粉碎、烘干、添加混合，压缩制块等工艺生产 RDF，作为蒸汽锅炉的燃料使用。至此，医疗垃圾得以全部高价值的回收利用。

[0024] 为解决医疗垃圾无害化资源综合利用的技术问题，本发明医疗垃圾无害化资源综合利用系统，包括：上料设备、高温高压消解设备、分选设备、医用塑料回收设备、普通塑料回收设备、纸浆回收设备、RDF 生产设备、蒸汽锅炉设备、污水处理设备、废气处理设备、煤气化设备、自动控制及安全保护设备等构成。

[0025] 上料设备，由上料料斗、提升机构、接料料斗、破碎机及装填料机构等组成。

[0026] 高温高压消解设备，由消解罐、装料密封门机构、出料密封门机构、蒸汽加注阀、真空泵及抽真空阀、排气阀及消解液排放阀等组成。

[0027] 分选设备，由料斗、给料机、分选传送带、分选台、磁选机、分拣物传送带及分拣物转运箱等装置组成。

[0028] 医用塑料回收设备，由分拆装置、切粒机、清洗机、干燥机及包装机等装置组成。

[0029] 普通塑料回收设备，由清洗机、挤压脱水机、造粒机及包装机等装置组成。

[0030] 纸浆回收设备，由破碎机、打浆机、粗筛、细滤机、除泥砂器、浆水分离机、螺旋脱水机及包装机等装置组成。

[0031] RDF 生产设备，由破碎机、挤压脱水机、烘干机、混合搅拌机及压缩制块机等装置组成。

[0032] 蒸汽锅炉设备，由给水泵、离子交换器、燃气蒸汽锅炉、燃气燃烧装置及电器控制柜等装置组成。

[0033] 污水处理设备，由格栅井、集水池、曝气调节池、气浮机、水解池、接触氧化池、MBR（膜生物反应器）、清水池、污泥池、污泥压滤机、管道排污泵、提升泵、管道及阀门等装置组成。

[0034] 自动控制及安全保护设备，由上位管理计算机、可编程控制器、温度 / 压力调节仪 / 控制仪、燃烧器控制器、电磁阀、断路器、交流接触器及热继电器等装置组成。

[0035] 采用上述的系统设备，医疗垃圾经过无害化处理、分选后被全部回收利用，实现资源的良性循环。

[0036] 作为本发明的改进，系统中可配备煤制气燃料供应设备，以提高系统的技术水平。煤制气燃料供应设备由上煤装置、煤气发生炉、除灰装置、鼓风装置、除尘装置及电气控制等装置组成。

[0037] 作为本发明的进一步改进，系统中还可配备废气净化处理设备，以提高系统的技术水平。废气净化处理设备由引风机、袋式除尘器、吸附装置及风道等设备组成。

[0038] 医疗垃圾无害化资源综合利用系统在资源的回收过程中，所产生的污水经处理后循环使用，渗滤液经高温高压消解处理成为消解液，消解液经絮凝后再送入污水处理设备中，系统无有害废水排放；所产生含有灰尘、臭气及有害气体等的废气，经净化处理后达标

排放，系统无有害废气排放；污水污泥送到 RDF 生产设备中利用，系统无有害废渣排放。可见，医疗垃圾无害化资源综合利用过程无有害的“三废”污染物排放，不给环境带来任何危害。医疗垃圾无害化资源综合利用系统有利于实现人类与环境的和谐以及人类社会的可持续发展。

附图说明

[0039] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0040] 图 1 为本发明的一种实施方式示意图

[0041] 图 2 为图 1 中上料设备的一种实施方式示意图

[0042] 图 3 为图 1 中高温高压消解设备的一种实施方式示意图

[0043] 图 4 为图 1 中分选设备的一种实施方式示意图

[0044] 图 5 为图 1 中医用塑料回收设备的一种实施方式示意图

[0045] 图 6 为图 1 中普通废塑料回收设备的一种实施方式示意图

[0046] 图 7 为图 1 中纸浆回收设备的一种实施方式示意图

[0047] 图 8 为图 1 中 RDF 生产设备的一种实施方式示意图

[0048] 图 9 为图 1 中污水处理设备的一种实施方式示意图

具体实施方式

[0049] 参见图 1，本发明医疗垃圾无害化资源综合利用系统，由一套上料设备 1、高温高压消解设备 2、分选设备 3、医用废塑料回收设备 4、普通废塑料回收设备 5、纸浆回收设备 6、RDF 生产设备 7、污水处理设备 8、蒸汽锅炉设备 9、自动控制及安全保护设备 10 等组成。

[0050] 参见图 2，上料设备 1，将医疗垃圾放入上料料斗 101 中，由提升机构 102 送至高位后，上料料斗自动翻转将物料倒入接料料斗 103 中，接着下落至破碎机 104 中进行粗破碎（包装开箱、破袋），再经装填料机构 105 进入高温高压消解设备 2 中，至此，完成医疗垃圾无接触自动上料的全过程。

[0051] 上料料斗及提升机构往复工作，上料料斗的容积及提升机构的提升速度要能够满足系统的最大处理能力的要求。

[0052] 破碎机及装填料机构只有在向消解罐中填料时才工作，填料结束后关闭填料机构。为防止渗滤液滴漏污染消解罐的装料密封门机构，填料机构设有防止渗滤液滴漏的密封结构。

[0053] 为改善车间的工作环境，也为减少对大气环境的影响，上料设备的上方要加装不锈钢封闭罩，以收集含有臭味的废气送去净化处理。

[0054] 参见图 3，高温高压消解设备 2，破碎的医疗垃圾经装料口 111 进入消解罐 112 中，装料完毕后关闭装料口密封门 113 及出料口密封门 114，打开蒸汽加注阀 115 加注蒸汽，开始升温升压，然后保温保压，对医疗垃圾进行消解，定时间后打开消解液排放阀 116 排液；打开排气阀 117 泄压至常压，开启真空泵 118，打开抽真空阀 119，对消解罐 112 抽真空脱水，然后保压一段时间；再次打开蒸汽加注阀 115 升温升压、保温保压。消解结束后打开消解液排放阀 116 排液，最后打开出料密封门 114 出料，医疗垃圾的无害化处理过程完毕。

[0055] 消解罐在加料时，要向罐内通入压力空气，以便在物料中形成气道，利于蒸汽的均

匀加热及消解液的顺利排除。

[0056] 消解罐的最高工作温度、压力及保持时间应确保能够彻底杀灭其中的细菌与病毒，还能够将手术切除物及小白鼠等肌肉组织蒸煮至完全水化，便于清洗去除。同时，消解罐抽真空的压力与维持时间，应确保医疗垃圾特别是其中的瓶与袋内的液体被充分吸出，且高压与真空的脉动循环工作的次数不少于规定的次数。

[0057] 消解罐的排气阀出口及真空泵排气出口可引至上料设备上方的不锈钢封闭罩内送去净化处理。

[0058] 参见图 4，分选设备 3，严格的分类是医疗垃圾综合利用的前提，无害化处理后的医疗垃圾经料斗 120 上料，由给料机 121 均匀给料至分选传送带 122 上，两侧设有人工分选台 123、分拣人员将垃圾中的一次性注射器、盛物盒、盘等医用硬塑料类物品放入分拣物转运箱 125 中；将一次性输液管、输液袋、血袋、废液袋等医用软塑料类物品放入分拣物转运箱 126 中；将普通塑料类物品放置在分拣物传送带 127 上；将纸箱及纸塑类包装材料放置在分拣物传送带 128 上；将药瓶、输液瓶、涂片等玻璃类物品放入分拣物转运箱 129 中；将针头、手术刀等金属类物品和磁选机 131 选出的金属都放入分拣物转运箱 130 中；分拣后剩余的物品送去燃料块生产设备 7 中。

[0059] 分拣物转运箱 128、130 中的物品，售往专业废品收购部门回收利用。

[0060] 参见图 5，医用废塑料回收设备 4，将来自分拣物转运箱 125、126 中的医用硬、软塑料类物品，送入分拆工序 135 进行分拆，去掉塑料器械中的橡胶密封圈、过滤网料、金属盖及针头等不同材质的配件，将同类同质物品汇集，当某种物料到一定量之后即可送去处理：塑料经切粒机 136 切成颗粒，在清洗机 137 中清洗干净，到干燥机 138 中烘干，包装机 139 包装出售，同类优质的医用塑料颗粒也可被再次加工利用。

[0061] 参见图 6，普通塑料回收设备 5，由分拣物传送带 127 送来的普通废塑料经清洗机 141 清洗去除泥沙等杂质，挤压脱水机 142 脱水、造粒机 143 造粒、包装机 144 包装出售，以塑料颗粒形式回收再利用。

[0062] 造粒机在熔化塑料时会产生有害的蒸气，为改善车间的工作环境，也为减少对大气环境的危害，造粒机的上方要加装不锈钢封闭罩，以收集这些有害的废气送去净化处理。

[0063] 参见图 7，纸浆回收设备 6，由分拣物传送带 128 送来的废纸箱及纸塑类包装材料，经过破碎机 151 破碎、打浆机 152 分离出纸浆，浆水混合物经粗筛 153、细滤机 154、除泥砂器 155、浆水分离机 156、螺旋脱水机 157 及包装机 158 等工艺过程回收优质纸浆，可进行资源的再次利用。

[0064] 参见图 8，RDF 生产设备 7，由分选传送带 122 送来的分拣剩余物品，经破碎机 161、挤压脱水机 162、烘干机 163 后，加入脱硫及重金属钝化剂 164，还可根据实际情况加入锯末或秸秆粉等物料 165，经混合搅拌机 166 及压缩制块机 167 等工艺过程，生产出可广泛应用的燃料，以热能回收的形势回收其余可燃物。

[0065] 烘干机、混合搅拌机及压缩制块机等装置，需加装不锈钢封闭罩以收集含尘及异味的废气送去净化处理。

[0066] 参见图 9，污水处理设备 8，生产污水经过格栅 170 去除较大的悬浮物后进入曝气调节池 171 进行均质、均量，由出水泵 172 提升进入气浮机 173，溶气气浮可去除污水中部分悬浮物和一部分高分子物质。而后进入水解酸化池 174，通过厌氧菌与兼性菌的作用，

去除部分 COD 并将难生物降解的大分子有机物分解为易生物降解的小分子有机物，提高生化性，利于后续好氧阶段对于有机污染物的去除。分解后的废水进入接触氧化池 175 和 MBR（膜生物反应器）176，好样发酵消耗掉大部分的有机物，经膜的固液分离将净化后的清水送入清水池 177 供系统循环使用；活性污泥经泥浆泵 178 排至污泥池 179 中，经压滤机 180 脱水处理后污泥送 RDF 生产设备 7。

[0067] 医疗垃圾的渗滤液收集后送入消解罐中消解处理以减少其危害；消解液经絮凝后再送入污水处理设备的曝气调节池中。

[0068] 由于 MBR 是目前国内外最为先进的污水处理技术，完善的污水处理设备，使得污水经处理后能达到饮用自来水的水质，稳定的出水水质用于清洗时，可确保医用塑料颗粒洁净的要求。

[0069] 蒸汽锅炉设备 9，经过离子交换器软化处理后的水，由给水泵送入燃气蒸汽锅炉中，由煤制气燃料供应设备提供的燃气经燃烧将水加热成为饱和蒸汽，供医疗垃圾高温高压消解使用。

[0070] 自动控制及安全保护设备 10，自动控制设备可实现医疗垃圾无害化资源综合利用系统设备的全程自动化运行，满足各分系统及全系统设备的生产要求；安全保护设备可对风机、水泵、电机的启动、过载等提供安全可靠的保护，避免造成系统设备更大的损坏；对燃烧器的点火及运行提供全程的实时监控，具有燃气熄火安全保护功能，避免爆炸事故的发生；自动控制及安全保护设备 10 在发生故障时自动启动故障处理程序时，还同时给出声光报警，提示操作人员。确保城市垃圾、污泥资源综合利用过程连续可靠地进行。

[0071] 本发明具有简洁实用、绿色环保、低能耗等特点。

[0072] 作为本发明的改进，系统中还可配备煤制气燃料供应设备 20，以提高系统的适应性、经济性及技术水平。煤制气燃料供应设备 20 由煤气发生炉本体、上煤机构、除灰机构、鼓风装置、脱硫除尘装置及电气控制柜等装置组成。

[0073] 为降低系统的运行费用而选用廉价的煤作为燃料，为提高系统的适用范围，在禁止燃煤的地区使用时可将煤炭、RDF 或其它固体燃料气化后制得燃气，再用燃气燃烧加热有利于环境保护。系统中的加热装置，可按加热温度不同，合理布置由高向低顺序加热，有利于热能的充分利用。

[0074] 作为本发明的进一步改进，系统中还可配备废气净化处理设备 30，以提高系统的适应性及技术水平。废气净化处理设备 30 由引风机、除尘器及吸附装置等组成。

[0075] 废气净化处理设备 30 将系统生产过程中产生的含有灰尘、臭气及有害气体等的废气由引风机通过不锈钢密封罩、废气管道抽出，送入除尘器滤除其中的灰尘、吸附装置吸附其中的有害成分后达标排放，可避免系统的运行对环境带来危害。

[0076] 本发明不局限于上述实施方式，无论系统构成或工艺流程如何变化、设备选型如何不同，凡是以高温高压蒸汽消毒、消解方式无害化处理，以颗粒形式分别回收医用塑料、普通塑料；以纸浆形式回收废弃纸质包装材料；以 RDF 的形式回收其余可燃类物质的处理工艺及处理系统，均落在本发明保护的范围之内。

[0077] 此外，凡是在本发明的基础上加装煤制气燃料供应及废气处理等设备进行改进，以提高整体适应性、经济性及技术水平的系统，均构成对本发明的侵权。

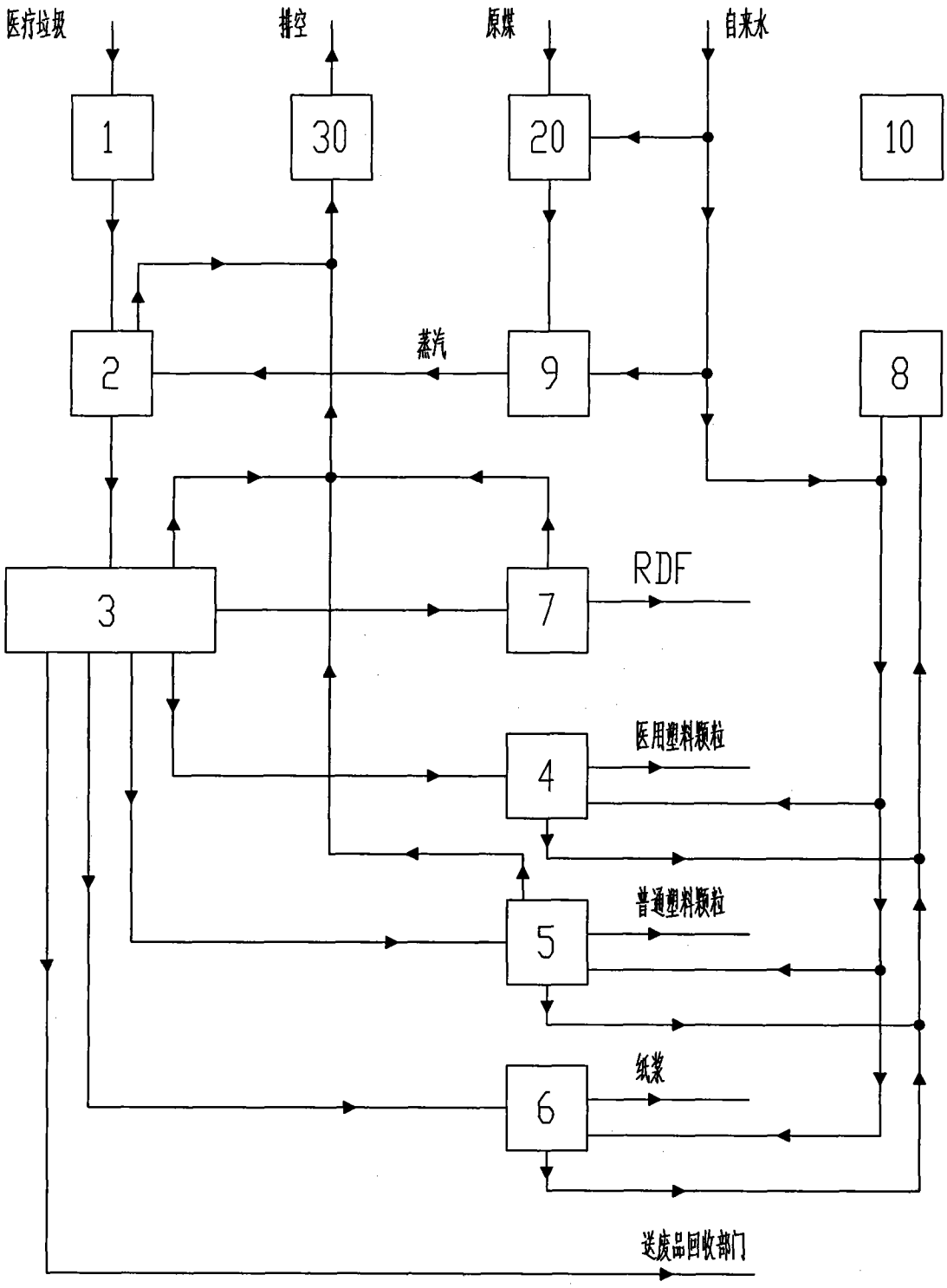

医疗垃圾
排空
原煤
自来水
1
30
20
10
2
蒸汽
9
8
3
RDF
7
医用塑料颗粒
4
普通塑料颗粒
5
纸浆
6
送废品回收部门

图 1

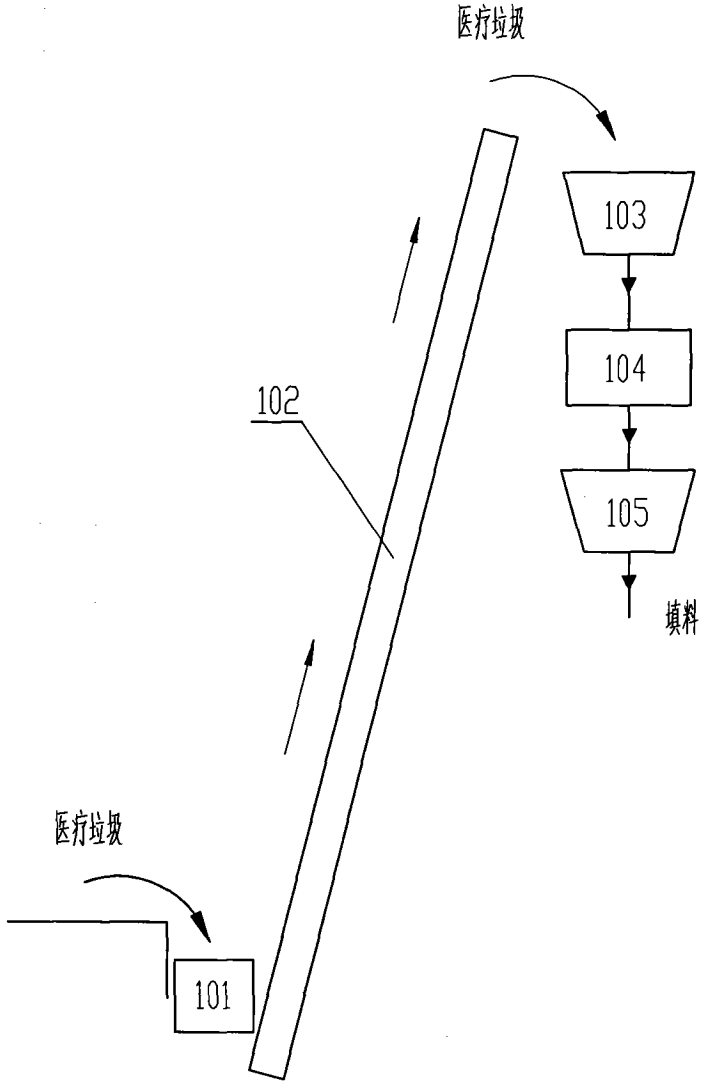


图 2

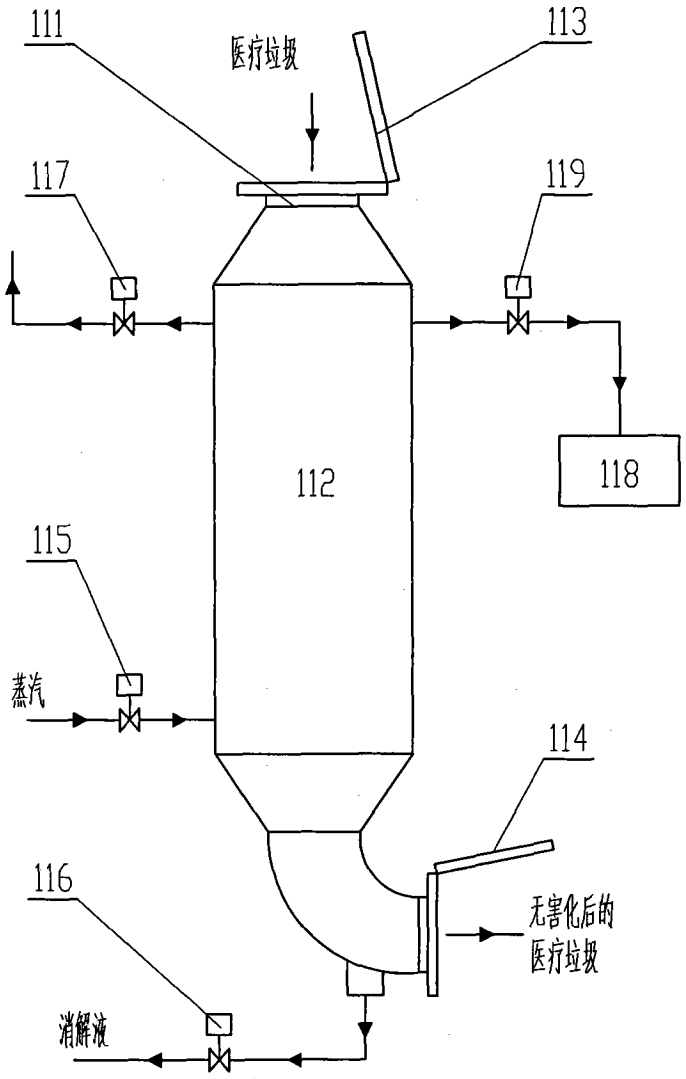


图 3

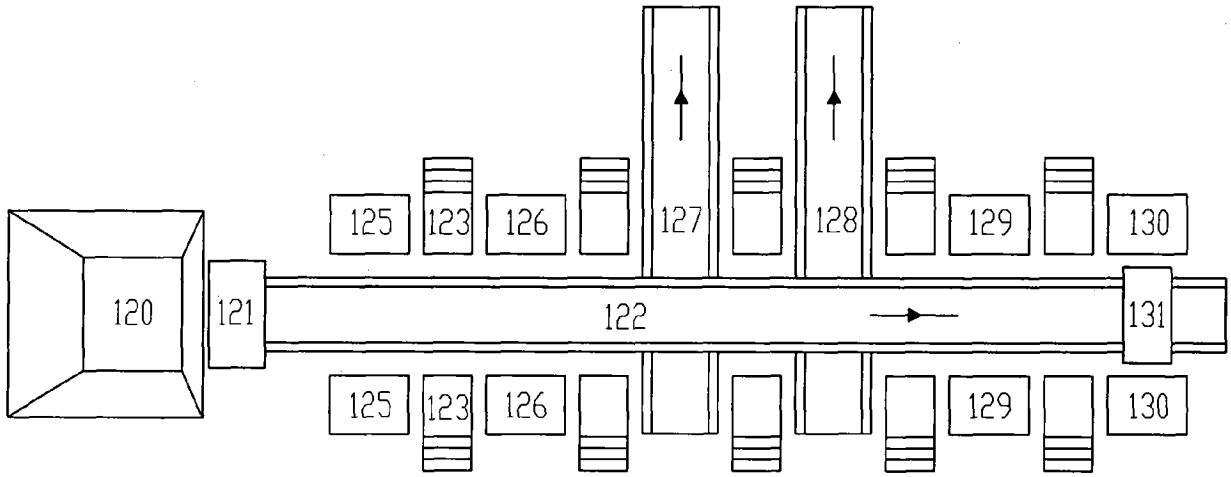

120
121
122
123
125
126
127
128
129
130
131
123
125
126
129
130

图 4

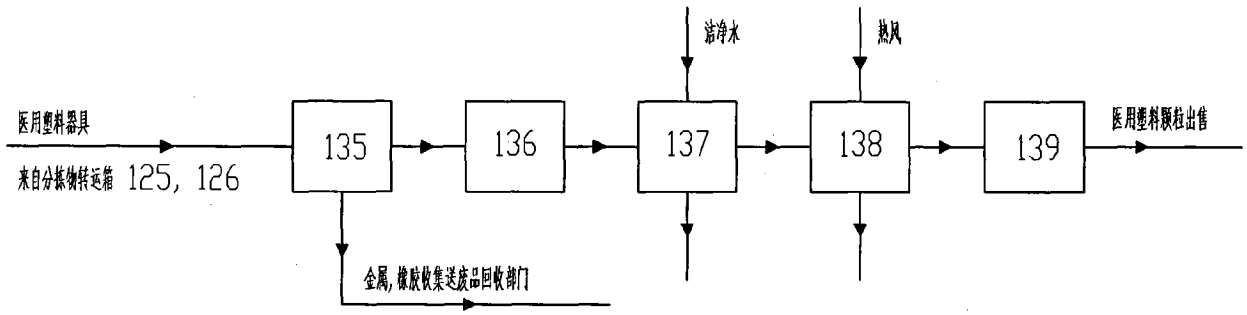

医用塑料器具
来自分拣物转运箱 125, 126
135
136
137
138
139
洁净水
热风
医用塑料颗粒出售
金属,橡胶收集送废品回收部门

图 5

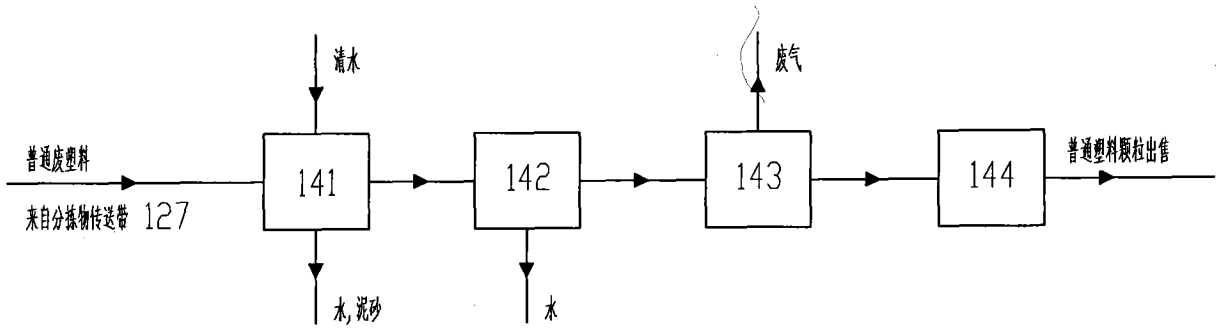

普通废塑料
来自分拣物传送带 127
141
142
143
144
清水
废气
普通塑料颗粒出售
水,泥砂
水

图 6

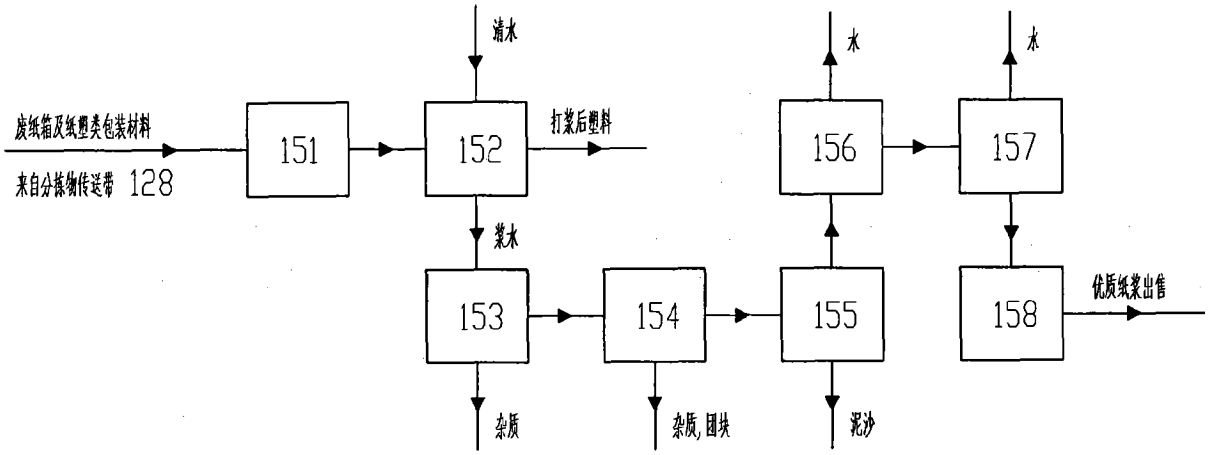

清水
废纸箱及纸塑类包装材料
来自分拣物传送带 128
151
152
打浆后塑料
水
水
156
157
浆水
153
154
155
158
优质纸浆出售
杂质
杂质, 团块
泥沙

图 7

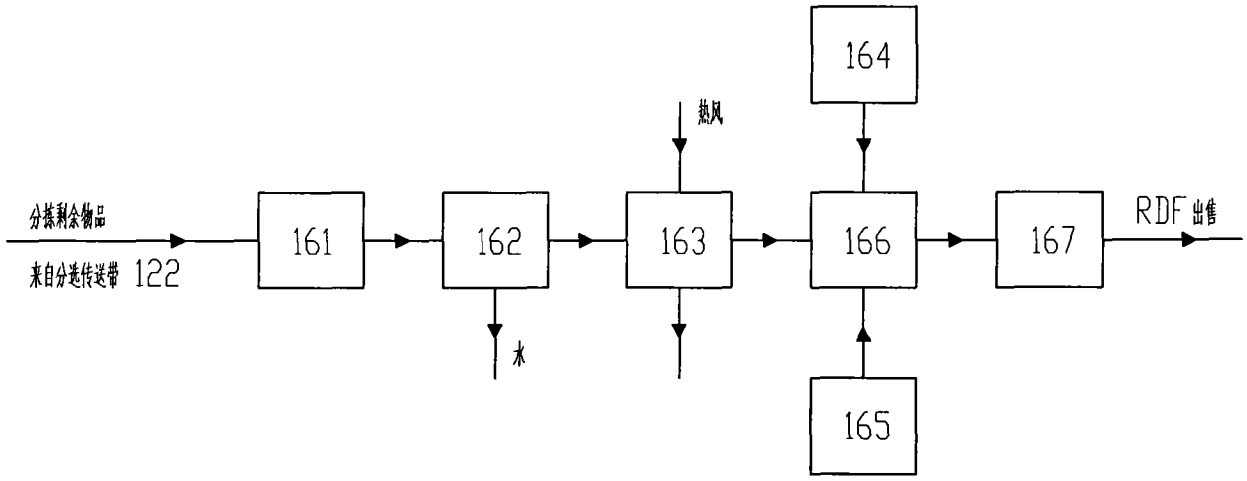

164
热风
分拣剩余物品
来自分选传送带 122
161
162
163
166
167
RDF 出售
水
165

图 8

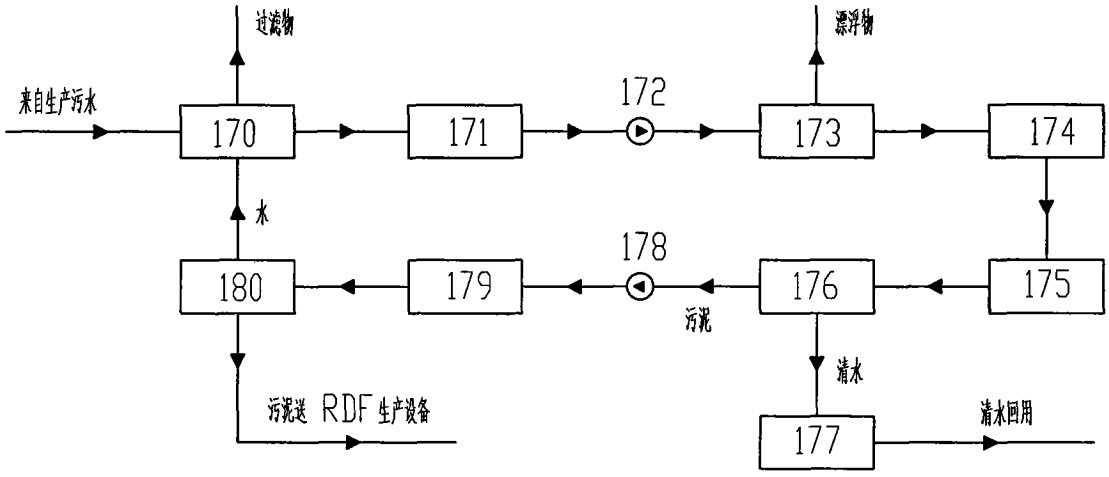

过滤物
漂浮物
来自生产污水
172
170
171
173
174
水
178
180
179
176
175
污泥
清水
污泥送 RDF 生产设备
177
清水回用

图 9