(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102319720 A
(43)申请公布日 2012.01.18

(21)申请号 201110203583.4

(22)申请日 2011.07.20

(71)申请人 珠海经济特区联谊机电工程有限公司
地址 519000 广东省珠海市前山造贝工业区珠海经济特区联谊机电工程有限公司

(72)发明人 周治平 黄志邦 张楠 李馨 王小平 王燕 黄秋菊

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有限公司 44205
代理人 谭志强

(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)
B09B 5/00(2006.01)

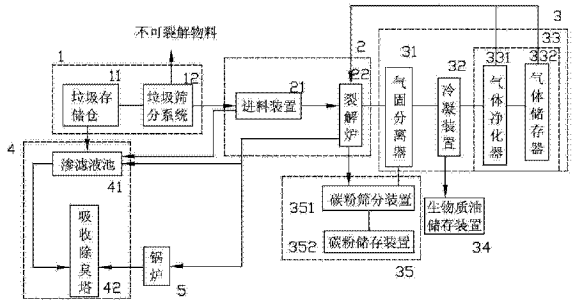
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种城市生活垃圾综合处理系统

(57)摘要

本发明公开了一种城市生活垃圾综合处理系统，垃圾裂解单元包括进料装置和裂解炉，裂解炉设置有加热装置，后处理单元包括气固分离器、冷凝装置、可燃气处理装置、生物质油储存装置以及碳粉收集处理装置，前处理单元的输出端经进料装置连接到裂解炉内，裂解炉和气固分离器的碳粉输出端与碳粉收集处理装置连接，裂解炉的气体输出端依次通过气固分离器、冷凝装置后连接到可燃气处理装置，可燃气处理装置的输出端与加热装置相连，生物质油储存装置的输入端与冷凝装置连接，垃圾渗滤液处理单元的输入端与前处理单元连接。本发明能够将城市生活垃圾减量化、资源化、无害化处理，与焚烧处理系统、填埋处理系统、堆肥处理系统相比较都具有多种优点。



CN 102319720 A

1. 一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于包括前处理单元（1）、垃圾裂解单元（2）、后处理单元（3）和垃圾渗滤液处理单元（4），所述垃圾裂解单元（2）包括进料装置（21）和裂解炉（22），裂解炉（22）设置有加热装置，后处理单元（3）包括气固分离器（31）、冷凝装置（32）、可燃气处理装置（33）、生物质油储存装置（34）以及碳粉收集处理装置（35），前处理单元（1）的输出端经进料装置（21）连接到裂解炉（22）内，裂解炉（22）和气固分离器（31）的碳粉输出端与碳粉收集处理装置（35）连接，裂解炉（22）的气体输出端依次通过气固分离器（31）、冷凝装置（32）后连接到可燃气处理装置（33），可燃气处理装置（33）的输出端与加热装置相连，生物质油储存装置（34）的输入端与冷凝装置（32）连接，垃圾渗滤液处理单元（4）的输入端与前处理单元（1）连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述前处理单元（1）包括垃圾存储仓（11）和垃圾筛分系统（12），垃圾存储仓（11）内的生活垃圾经过垃圾筛分系统（12）后区分为可裂解物料和不可裂解物料，可裂解物料通过进料装置（21）进入裂解炉（22），不可裂解物料另行处理，垃圾存储仓（11）的渗滤液输出到垃圾渗滤液处理单元（4）中。

3. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述可燃气处理装置（33）包括气体净化器（331）和气体储存器（332），冷凝装置（32）处理后的气体通过气体净化器（331）后输出到气体储存器（332）中，气体净化器（331）和气体储存器（332）分别设置有向加热装置输出的供气回路。

4. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述碳粉收集处理装置（35）包括碳粉筛分装置（351）和碳粉储存装置（352），碳粉收集处理装置（35）接收的碳粉通过碳粉筛分装置（351）后输出到碳粉储存装置（352）中。

5. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述垃圾渗滤液处理单元（4）包括渗滤液池（41）和吸收除臭塔（42），渗滤液池（41）接收前处理单元（1）产生的渗滤液，渗滤液池（41）的输出端与吸收除臭塔（42）连接。

6. 根据权利要求 5 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述渗滤液池（41）中设置有第一中空管道，所述加热装置所输出的废气通入到第一中空管道中。

7. 根据权利要求 6 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于该综合处理系统还包括一锅炉（5），锅炉（5）中设置有第二中空管道，所述加热装置所输出的废气部分通入到第二中空管道中。

8. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述裂解炉（22）的气体输出端和气固分离器（31）之间设置有水封装置（6）。

9. 根据权利要求 1 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述进料装置（21）包括一压缩室，垃圾经压缩室压缩后投入到裂解炉（22）内。

10. 根据权利要求 9 所述的一种城市生活垃圾综合处理系统，其特征在于所述压缩室设置有导水孔，压缩室通过导水孔与垃圾渗滤液处理单元（4）连接。

一种城市生活垃圾综合处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将城市生活垃圾减量化、资源化、无害化处理的城市生活垃圾综合处理系统。

背景技术

[0002] 有人类从事生产和生活的地方就会有废弃物的产生，有废弃物就会发生环境问题。随着人类社会的不断发展，社会生产力迅速提高，工业化和城市化的进程也逐步加快。时至今日，全球很多国家和地区，已经进入高度发达的工业化和城市化时期。于此同时伴随的是：城市垃圾产出的种类和数量在迅速增长，城市垃圾的危害性在逐渐凸显。

[0003] 我国现有 30 万人口以上的城市 668 座。每年产出的生活垃圾约 1.5 亿吨，产出的各种工农业有机废物、禽畜垃圾约 4.5 亿吨；全国城市垃圾总量每年高达 6 亿吨。据 2004 年 8 月公布的城市建设统计年报有关数据，现在全国共有各种类型的城市垃圾处理厂 575 座，垃圾处理总能力可以达到每天 21.9 万吨，能占全部城市垃圾总产出量的 13.3%。

[0004] 根据这些数据分析，我国现在仍有相当数量的中小城市，在城市垃圾的处理手段上，依然停留在露天堆放、简易填埋或者就地焚烧的初始时期；但也有相当数量的大中型城市，在城市垃圾的处理手段上，已经发展到安全处理的阶段。据了解，在最近几年内，国家利用国债资金已安排建设城市垃圾处理项目 359 个，项目总投资已高达 245 亿元，仅国债资金投入就高达 80 多亿元，这些城市垃圾处理项目建成投入运营后，可以使我国城市垃圾的无害化处理率有所提高。

[0005] 我国广大科技工作者在长期从事城市垃圾处理技术的研发过程中，经过对比，筛选和逐步淘汰、改进，现在推广应用比较普遍的城市垃圾安全处理技术，主要有卫生填埋技术、焚烧处理技术和堆肥技术。

[0006] 上述技术的缺点具体表现在：

1. 卫生填埋法的最大问题是场地选择困难，不是所有城市近郊都能找到合适的填埋场地。就是对一直采用卫生填埋法的国家来讲，再寻找合适的填埋场地也是越来越困难的，远离城市的填埋场将增加更多的运输费用。另外随着填埋处置标准的提高，卫生填埋法的处理成本也会越来越高，不少地方由于填埋处置的建设不达标而造成污染。

[0007] 2. 焚烧处理减量较彻底、处理速度快，但焚烧处理投资和运行费用较大，环保要求高。往往容易产生二次污染。

[0008] 3. 堆肥技术不能处理难以降解的有机物，因此减容、减量不彻底。因此仅仅依靠堆肥处理仍然不能彻底解决垃圾问题。

发明内容

[0009] 针对上述问题，本发明提供了一种能够将城市生活垃圾减量化、资源化、无害化处理的综合处理系统。

[0010] 本发明为解决其技术问题所采用的技术方案是：

一种城市生活垃圾综合处理系统，包括前处理单元、垃圾裂解单元、后处理单元和垃圾渗滤液处理单元，所述垃圾裂解单元包括进料装置和裂解炉，裂解炉设置有加热装置，后处理单元包括气固分离器、冷凝装置、可燃气处理装置、生物质油储存装置以及碳粉收集处理装置，前处理单元的输出端经进料装置连接到裂解炉内，裂解炉和气固分离器的碳粉输出端与碳粉收集处理装置连接，裂解炉的气体输出端依次通过气固分离器、冷凝装置后连接到可燃气处理装置，可燃气处理装置的输出端与加热装置相连，生物质油储存装置的输入端与冷凝装置连接，垃圾渗滤液处理单元的输入端与前处理单元连接。

[0011] 作为优选的实施方式，所述前处理单元包括垃圾存储仓和垃圾筛分系统，垃圾存储仓内的生活垃圾经过垃圾筛分系统后区分为可裂解物料和不可裂解物料，可裂解物料通过进料装置进入裂解炉，不可裂解物料另行处理，垃圾存储仓的渗滤液输出到垃圾渗滤液处理单元中。

[0012] 作为优选的实施方式，所述可燃气处理装置包括气体净化器和气体储存器，冷凝装置处理后的气体通过气体净化器后输出到气体储存器中，气体净化器和气体储存器分别设置有向加热装置输出的供气回路。

[0013] 作为优选的实施方式，所述碳粉收集处理装置包括碳粉筛分装置和碳粉储存装置，碳粉收集处理装置接收的碳粉通过碳粉筛分装置后输出到碳粉储存装置中。

[0014] 作为优选的实施方式，所述垃圾渗滤液处理单元包括渗滤液池和吸收除臭塔，渗滤液池接收前处理单元产生的渗滤液，渗滤液池的输出端与吸收除臭塔连接。

[0015] 作为优选的实施方式，所述渗滤液池中设置有第一中空管道，所述加热装置所输出的废气通入到第一中空管道中。

[0016] 作为优选的实施方式，该综合处理系统还包括一锅炉，锅炉中设置有第二中空管道，所述加热装置所输出的废气部分通入到第二中空管道中。

[0017] 作为优选的实施方式，所述裂解炉的气体输出端和气固分离器之间设置有水封装置。

[0018] 作为优选的实施方式，所述进料装置包括一压缩室，垃圾经压缩室压缩后投入到裂解炉内。

[0019] 作为优选的实施方式，所述压缩室设置有导水孔，压缩室通过导水孔与垃圾渗滤液处理单元连接。

[0020] 本发明的有益效果是：本发明与焚烧处理系统相比较有以下优点：①投资成本仅为焚烧处理的 1/2；②实现了生活垃圾循环利用，运营成比焚烧低；③能有效地抑制二噁英的生成。与填埋处理系统相比较有以下优点：①占用的土地只有填埋处理的 10%；②不产生对水环境、土壤、大气的二次污染；③生活垃圾的体积减容达 90% 以上，重量减量达 85% 以上；④能处理已填埋的生活垃圾，这样能腾出已有填埋场的土地，大大延长填埋场使用年限；⑤厂址的选择比卫生填埋和焚烧容易。与堆肥处理系统相比较有以下优点：①占用的土地只有堆肥处理的 30%；②不对地表水、地下水、土壤产生二次污染；③运行使用方便，处理速度快。

附图说明

[0021] 下面结合附图和具体实施方式进行进一步的说明：

图 1 为本发明的系统组成框图；

图 2 为本发明一种实施例的组成示意图。

具体实施方式

[0022] 参照图 1 和图 2，本发明的一种城市生活垃圾综合处理系统，包括前处理单元 1、垃圾裂解单元 2、后处理单元 3 和垃圾渗滤液处理单元 4，所述垃圾裂解单元 2 包括进料装置 21 和裂解炉 22，裂解炉 22 设置有加热装置，后处理单元 3 包括气固分离器 31、冷凝装置 32、可燃气处理装置 33、生物质油储存装置 34 以及碳粉收集处理装置 35，前处理单元 1 的输出端经进料装置 21 连接到裂解炉 22 内，裂解炉 22 和气固分离器 31 的碳粉输出端与碳粉收集处理装置 35 连接，裂解炉 22 的气体输出端依次通过气固分离器 31、冷凝装置 32 后连接到可燃气处理装置 33，可燃气处理装置 33 的输出端与加热装置相连，生物质油储存装置 34 的输入端与冷凝装置 32 连接，垃圾渗滤液处理单元 4 的输入端与前处理单元 1 连接。

[0023] 如图 2 所示，本发明所采用的裂解炉 22 的炉体优选为全封闭方、圆等型体，底部为锥体，锥体顶端具有一个碳粉输出端。炉内部由翻板分为若干层，在第一层具有气体输出端。炉体下半部分由燃烧室包裹，整个炉体由保温层包裹。每一层的底板是承重的翻板，多块翻板并排排列，每块翻板的一端安装有一个齿轮，每块翻板出轴的齿轮相互连接，其中一块翻板出轴上的皮带盘和炉体外部一个具有减速机和电机的皮带盘用皮带相连。

[0024] 本发明的机械和电子设备都可由中央控制室进行自动化控制。工作时，垃圾通过进料装置 21 进入到裂解炉 22 中，裂解炉 22 对垃圾进行裂解处理，生成碳粉，处理所生成的气体进入气固分离器 31 中。为了保证尽量少的固体进入到气固分离器 31 中，裂解炉 22 的气体输出端和气固分离器 31 之间优选设置有水封装置 6。气固分离器 31 对该气体进行气固分离后，分离出来的碳粉与裂解炉所生成的碳粉进入到碳粉收集处理装置 35 进行处理储存。气固分离器 31 所分离出的气体进入到冷凝装置 32 中，冷凝装置 32 对该气体进行冷凝处理，进一步分成生物质油和可燃气体，优选地，冷凝装置采用喷淋式冷凝器。生物质油进入到生物质油储存装置 34 进行储存，可燃气则进入到可燃气处理装置 33 进行处理，处理后的可燃气进一步返回到加热装置中用于燃烧加热。为了避免垃圾在裂解前所产生的渗滤液对环境污染，本系统设置有专门的垃圾渗滤液处理单元 4 对渗滤液进行处理。

[0025] 本发明的前处理单元 1 用于对垃圾进行储存、简单分类等，一般地，前处理单元 1 包括垃圾存储仓 11 和垃圾筛分系统 12，垃圾存储仓 11 为一个封闭的车间，垃圾存储仓 11 内的生活垃圾经过垃圾筛分系统 12 后区分为可裂解物料和不可裂解物料，可裂解物料通过进料装置 21 进入裂解炉 22，不可裂解物料另行处理，垃圾存储仓 11 的渗滤液输出到垃圾渗滤液处理单元 4 中。

[0026] 可燃气处理装置 33 包括气体净化器 331 和气体储存器 332，冷凝装置 32 处理后的气体通过气体净化器 331 后输出到气体储存器 332 中，气体净化器 331 和气体储存器 332 分别设置有向加热装置输出的供气回路。气体净化器 331 用于脱除二氧化碳。工作时气体净化器 331 所生成的可燃气可以直接向加热装置供气，也可以存储在气体储存器 332 中备用，根据实际需要进行分配。

[0027] 为了更好地对碳粉进行处理，所述碳粉收集处理装置 35 包括碳粉筛分装置 351 和碳粉储存装置 352，碳粉收集处理装置 35 接收的碳粉通过碳粉筛分装置 351 后输出到碳粉

储存装置 352 中。

[0028] 所述垃圾渗滤液处理单元 4 包括渗滤液池 41 和吸收除臭塔 42，渗滤液池 41 接收前处理单元 1 产生的渗滤液，渗滤液池 41 的输出端与吸收除臭塔 42 连接。渗滤液池 41 中一般还会设置有排泥口，用于对积聚的污泥进行排出。

[0029] 裂解炉的加热装置工作时所生成的废气温度可达 500℃，为了更好地利用这部分能量，渗滤液池 41 中设置有第一中空管道，加热装置所输出的废气通入到第一中空管道中。基于上述结构，本系统可以利用废气余热对渗滤液池 41 中的渗滤液进行加热，渗滤液蒸发后传到吸收除臭塔 42 中进行处理后排放。另外，加热装置所生成的废气也可以用于其它方面，例如，该综合处理系统还可以包括一锅炉 5，锅炉 5 中设置有第二中空管道，所述加热装置所输出的废气部分通入到第二中空管道中，给锅炉提供热量，并且不与锅炉水直接接触。一般地，经过上述余热加热过程后的废气都会通入到吸收除臭塔后进行吸收除臭过程后排放。

[0030] 为了保证裂解处理效果更好，本系统的进料装置 21 优选包括一压缩室，垃圾经压缩室压缩后投入到裂解炉 22 内。如图 2 所示，进料装置 21 除了上述压缩室外，还包括推头、活动板、型箱、导管、投料口、进料口和提门装置等组成，进料口由活动板控制。可裂解物料投入到压缩室，物料压缩后处于无氧状态，打开提门将块状物料推至进料装置后半部分，进料装置与炉顶之间为活动板，打开活动板，垃圾掉入裂解炉 22 中进行无氧间接加热裂解。一般地，压缩室设置有导水孔，压缩室通过导水孔与垃圾渗滤液处理单元 4 连接。当然，压缩室中还会设置有导气孔，用于对压缩过程所产生的空气进行排出。

[0031] 当然，为了保证热能利用效率，本发明需要包裹保温材料的设备，装置或者管道上，优选包裹保温材料。

[0032] 本发明的综合处理系统与其他的垃圾处理方式相比较的优点如下。从下表可以看出，本发明具有其他垃圾处理方式所不具有的多种优点。

项目	生活垃圾处理方式评述			
	卫生填埋	焚烧发电	堆肥	本发明
技术可靠性	可靠	可靠	可靠	可靠
安全系数	注意防火防爆	好	好	好
选址难易	困难	较难	较易	容易
占地面积	大	中	中	小
规模要求	中、大	大	中、大	小、中、大
生产操作	简单	复杂	简单	简单
垃圾选用	对垃圾无严格要求	要求垃圾低位热值大于3800Ki/kg	垃圾中有机可降解物质应大于40%	无严格要求
减量化	无	灰碳需处置约占垃圾量的11%左右	非堆肥需作处置约占总量的60-70%左右	土灰石处置约占垃圾量7-10%
资源化	某些填埋场可回收沼气	焚烧余热可发电或供热获取效益	落实堆肥市场有一定困难	裂解产生重油、碳粉获取效益
地下水污染	需采取防渗保护但仍能渗漏	没有	较少	没有
地表水污染	需采取防渗保护，	残碳填埋与垃圾填埋相仿	较少	没有
大气污染	可用导气覆盖等措施控制	烟气处理不当对大气有一定污染尤其是二恶英	有臭味	没有
土壤污染	限填埋区域	没有	需控制堆肥有害物含量	没有
管理水平	一般	较高	中等	一般

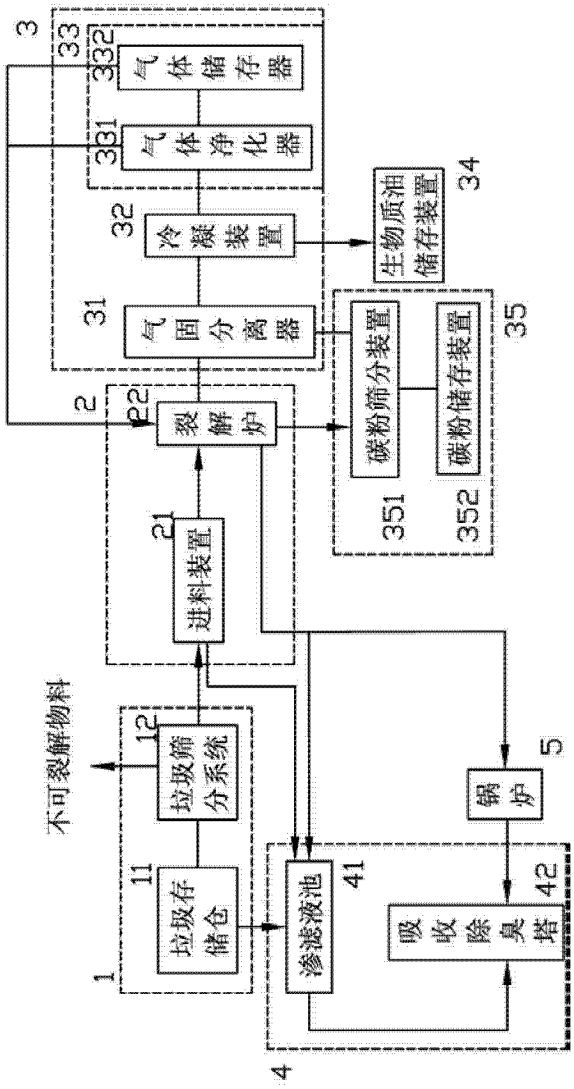

3
33
332
气体储存器
331
气体净化器
32
冷凝装置
31
气固分离器
34
生物质油储存装置
35
碳粉筛分装置
碳粉储存装置
351
352
2
22
裂解炉
21
进料装置
不可裂解物料
12
垃圾筛分系统
11
垃圾存储仓
1
41
渗滤液池
42
吸收除臭塔
4
5
锅炉

图 1

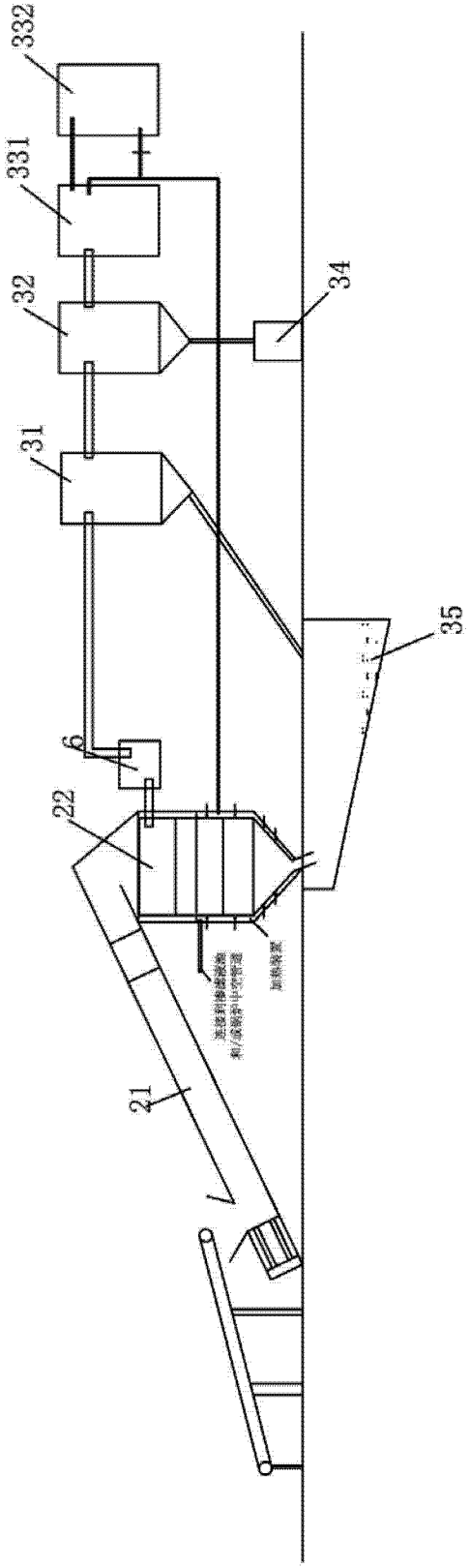

332
331
32
34
31
35
6
22
21

图 2