



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610052362.0

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100445224C

[22] 申请日 2006.7.7

[21] 申请号 200610052362.0

[73] 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38 号

[72] 发明人 翁焕新 苏闽华 陈海燕

[56] 参考文献

CN1752037A 2006.3.29

CN200952877Y 2007.9.26

CN1587127A 2005.3.2

审查员 李欣

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司
代理人 张法高

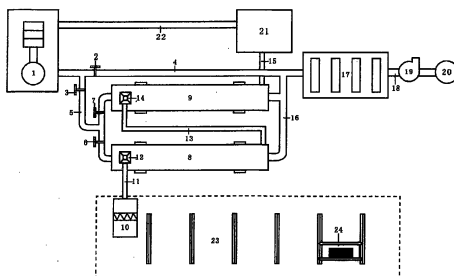
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称

利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒装置

[57] 摘要

本发明涉及一种利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒系统。本发明包括污泥预处理子系统、进料子系统、供热子系统、污泥干化和成粒子系统、除尘子系统。本发明利用垃圾发电排放烟气余热干化污泥，降低了生产成本，减轻了热气向大气的排放。本发明利用垃圾发电排放烟气的余热干化污泥，可以在不用消耗新能源的情况下，将污水处理厂污泥的含水率降低，使污泥的热能资源得到最大的利用，同时使城市污泥真正得到无害化、减量化和资源化处理。



1. 利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒装置，其特征在于该装置包括槽式污泥储存房(23)、污泥送料机(10)、第一回转烘干窑(8)、第二回转烘干窑(9)、成品房(21)和袋式除尘装置(17)；

槽式污泥储存房(23)内设置有污泥送料机(10)和污泥翻混设备(24)，污泥送料机(10)通过第一螺旋输送机(11)与第一回转烘干窑(8)的第一进料口(12)相接，第二回转烘干窑(9)的第二进料口(14)通过第二螺旋输送机(13)与第一回转烘干窑(8)相接；成品房(21)通过第一输送带(15)与第二回转烘干窑(9)相接，并通过第二输送带(22)与垃圾焚烧发电装置(1)相接；

袋式除尘装置(17)通过第一通风管道(4)与垃圾焚烧发电装置(1)相接，第一通风管道(4)上设有第一风门(2)；引风机(19)一边通过第四通风管道(18)与袋式除尘装置(17)相接，另一边连接烟囱(20)；

第一回转烘干窑(8)和第二回转烘干窑(9)的进料端均与第二通风管道(5)相接，第二通风管道(5)上设有第二风门(3)，并分别设置有控制进入第一回转烘干窑(8)烟气量的第三风门(6)和控制进入第二回转烘干窑(9)烟气量的第四风门(7)，第二通风管道(5)的另一端与第一通风管道(4)相接；

第一回转烘干窑(8)和第二回转烘干窑(9)的出料端均通过第三通风管道(16)与第一通风管道(4)相接。

2. 根据权利要求1所述的利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒装置，其特征在于，所述的第一回转烘干窑(8)直径为2.0~2.6m，长为22.0~30.0m。

3. 根据权利要求1所述的利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒装置，其特征在于，所述的第二回转烘干窑(9)直径为1.8~2.4m，长为20.0~28.0m。

利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒装置

技术领域

本发明涉及一种利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒系统。

背景技术

城市生活污水和工业废水经过污水处理厂的处理，达标后排放，是保护水资源和城市生态环境建设必不可少的环境工程措施。城市污水处理系统包括污水处理和污泥处理两部分。近年来，通过引进国外先进技术和技术改造，我国的水处理技术水平有了很大的提高，各种类型的污水都能得到有效地控制。然而，对污水处理过程中产生的污泥处理技术，则远远地落后于城市污水处理技术的发展。各类污水经过处理，使污水中绝大部分污染物转移到污泥中，因此，城市污水处理厂污泥除了具有含水率高和数量大的特点外，还富集了大量高浓度的有毒有害污染物。

由于国外没有有效的污泥处理技术可以借鉴，因此，目前我国对于城市污水处理厂污泥主要采取临时堆埋的处置方法，不仅花费大量的资金和占用大量的土地资源，而且给生态环境造成严重的二次污染，特别是污泥中的污水下渗，给地下水资源带来的危害更是无法估计。而事实上城市周围不可能有适合堆放这类污泥的空间和地点，污泥临时堆埋所产生的环境二次污染的危害，实际上抵消了污水处理的环境效益。面对污泥引起的环境问题日趋尖锐和污泥危害日益加剧的现实，人们尝试利用污泥作为肥料，用于农业或绿化，但是，污泥中所含的各种重金属限制了土壤对污泥利用的适应性。它们会在土壤中富集，并通过作物的吸收进入食物链，最终危害到人体的健康，即使有些污泥来自城市生活污水，重金属含量虽然较低，但污泥中所含的病原体和持久性有机污染物，以及污水处理过程中添加的各种药剂，都会给环境带来潜在的危害。

有的地方试图通过焚烧来达到污泥减量的目的。但是，污泥焚烧设备投资额高，能源消耗量大，运行费用昂贵，污泥焚烧的费用在 400 元/吨以上，加上污泥在焚烧时，会给大气环境带来污染和焚烧后的残渣仍需处

置等原因，根据我国的国情，污泥焚烧处理在经济上难以承受，在技术上还不完善。

随着我国经济的快速发展和城市人口的迅速增长，城市污水处理量在不断地增加，这意味着污水处理厂污泥的数量将与日俱增，因此，开辟一条城市污泥无害化、减量化和资源化处理的有效途径，已势在必行。根据我们对城市污水处理厂污泥理化性质的研究表明，污泥中的主要化学成分含量变化不大（表 1），这说明了城市污水处理厂产生的污泥，其主要化学组成是基本保持稳定。

表 1 典型城市污水处理厂污泥的化学组成 (%)

样品		化学组成 (%)										备注
		SiO ₂	MgO	CaO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	全氮	全磷	烧失量	
城市 污泥	含量	35.10~	2.18~	5.40~	2.80~	7.20~	0.69~	0.51~	1.35~	0.8~	35.26~	三年 监测 数据
	范围	35.78	3.73	6.44	4.68	8.47	0.82	0.62	2.90	0.7	36.30	
	平均值	35.49	3.13	6.53	3.84	7.94	0.73	0.58	2.13	0.75	35.95	

污泥的烧失量较高，平均达到 36%左右，全氮和全磷的含量也较高，这表明污泥中含有较高的有机物质。污泥中有机质含量高，它的热值也高，通过测定表明，城市污水处理厂污泥的热值相当于褐煤的热值，达到标准煤热值的 1/3-1/2(表 2)。如果能将这些污泥中的热能开发利用起来，不仅能够使城市污泥得到彻底安全地处理，而且能够使污泥所具有的热能成为有价值的资源。

表 2 城市污水处理厂污泥和煤的燃烧热值

品 种	发热量 (干质)	
	(千焦/千克)	(千卡/千克)
初沉污泥 (新鲜泥)	15800~18200	3780~4354
活性污泥 (新鲜泥)	15200~15300	3636~3660
活性泥+初沉泥 (新鲜泥)	17000	4067
活性泥+初沉泥 (消化泥)	7450	1782
烟 煤 (标准煤)	20900~33500	5000~8014
褐 煤	9540~12720	2282~3043

然而，从污水处理厂产生的污泥，通过机械脱水，含水率一般在 75%—85%之间，如果要使污泥能够燃烧，必须首先将污泥的含固率达到 100%，这意味着需要大量的外加能源。根据实验和计算表明，要使含水率 75%—85%的污泥完全燃尽，将污泥干化到达燃点所需要的能源，远大于污泥燃烧所产生的能量，这也正是污泥焚烧污泥处理需要高费用的原因。我们提出利用垃圾发电排放的烟气余热，先将污泥干化和成粒，然后用干化后的污泥团粒与垃圾、煤混合一起焚烧发电，经过燃烧发电后的垃圾、污泥和煤的残渣，用来生产轻质建筑材料，也可以利用干化后的污泥团粒烧制轻质节能砖和生产水泥压制品，从而实现城市污水处理厂污泥得到彻底无害化、减量化和资源化处理的最终目标，开辟出一条以废治废，废弃物综合利用的循环经济新途径。

发明内容

本发明的目的就是提供一种利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒系统。

本发明系统包括槽式污泥储存房、污泥送料机、第一回转烘干窑、第二回转烘干窑、成品房和袋式除尘装置。

槽式污泥储存房内设置有污泥送料机和污泥翻混设备，污泥送料机通过第一螺旋输送机与第一回转烘干窑的第一进料口相接，第二回转烘干窑的第二进料口通过第二螺旋输送机与第一回转烘干窑相接；成品房通过第一输送带与第二回转烘干窑相接，并通过第二输送带与垃圾焚烧发电装置相接。

袋式除尘装置通过第一通风管道与垃圾焚烧发电装置相接，第一通风管道上设有第一风门；引风机一边通过第四通风管道与袋式除尘装置相接，另一边连接烟囱。

第一回转烘干窑和第二回转烘干窑的进料端均与第二通风管道相接，第二通风管道上设有第二风门，并分别设置有控制进入第一回转烘干窑烟气量的第三风门和控制进入第二回转烘干窑烟气量的第四风门，第二通风管道的另一端与第一通风管道相接。

第一回转烘干窑和第二回转烘干窑的出料端均通过第三通风管道与第一通风管道相接。

第一回转烘干窑直径为 2.0~2.6m，长度为 22.0~30.0m；第二个回转烘干窑直径为 1.8~2.4m，长为 20~28m。

本发明为城市污水处理厂污泥的无害化、减量化和资源化处理开辟了一条行之有效的新途径，它的主要特点有：

(1) 利用垃圾发电排放烟气余热干化污泥，在使垃圾发电产生的能量得到最大利用，使污泥干化在很低的生产成本下运行的同时，也减轻了热气向大气的排放，同时提高了布袋除尘的效率；

(2) 本发明直接利用垃圾发电厂余热温度为 200℃—130℃的烟气干化污泥，由于污泥在低温条件下得到干化并自然形成团粒，因此保持了 90%以上原始污泥的热值，从而使干化后的污泥在与垃圾一起焚烧发电时贡献更大的热量，干化后的污泥团粒也可以烧制轻质节能砖和生产水泥压制品；

(3) 本发明由于设计了风门控制垃圾发电排放的烟气进行污泥干化，因此，即使当污泥干化系统需要检修，仍然能够使烟气顺畅排出，不会影响垃圾发电厂的正常运行。

本发明利用垃圾发电排放烟气的余热干化污泥，可以在不用消耗新能源的情况下，将污水处理厂污泥的含水率降低，使污泥的热能资源得到最大的利用，同时使城市污泥真正得到无害化、减量化和资源化处理，这实际上开辟了一条废弃物循环利用，以废治废和综合治废的有效途径。本发明已在江苏无锡等地投入试运行，实践表明，采用该项技术能够获得显著的社会、环境和经济三重效益。

附图说明

图 1 是本发明的污泥干化和成粒系统示意图。

图中：垃圾焚烧发电装置 1、第一风门 2、第二风门 3、第一通风管道 4、第二通风管道 5、第三风门 6、第四风门 7、第一回转烘干窑 8、第二回转烘干窑 9、污泥送料机 10、第一螺旋输送机 11、第一进料口 12、第二螺旋输送机 13、第二进料口 14、第一输送带 15、第三通风管道 16、袋式除尘装置 17、第四通风管道 18、引风机 19、烟囱 20、成品房 21、第二输送带 22、槽式污泥储存房 23、污泥翻混设备 24。

具体实施方式

如图 1 所示，利用垃圾发电排放烟气余热的污泥干化和成粒系统具有污泥预处理子系统、进料子系统、供热子系统、污泥干化和成粒子系统、除尘子系统。

污泥预处理子系统具有槽式污泥储存房 23，在槽式污泥储存房中设有污泥翻混设备 24，污泥在槽式储存房 23 储存 2-5 天，经翻混设备 24 的翻混，不仅使污泥均匀化，而且使污泥自然蒸发一部分水分。

进料子系统具有污泥进料机 10、第一螺旋输送机 11、第二螺旋输送机 13，污泥进料机 10 将经过预处理的污泥通过第一螺旋输送机 11，均匀地送入第一回转烘干窑 8 的第一进料口 12，进行第一段干化，第二螺旋输送机 13 将经过第一段干化后的污泥均匀送入第二回转烘干窑 9 的第二进料口 14，进行第二段干化。

供热子系统具有垃圾焚烧发电装置 1、第一风门 2、第二风门 3、第一通风管道 4、第二通风管道 5、第三风门 6、第四风门 7，垃圾焚烧发电装置 1 排放的烟气温度为 $150^{\circ}\text{C}-200^{\circ}\text{C}$ ，由第一风门 2 控制通过第一通风管道 4 可以直接进入袋式除尘装置 17，由第二风门 3 控制通过第二通风管道 5 进入污泥干化和成粒子系统，第三风门 6 控制垃圾发电排放的烟气量，进入第一回转烘干窑 8，第四风门 7 控制垃圾发电排放的烟气量，进入第二回转烘干窑 9。

污泥干化和成粒子系统具有第一回转烘干窑 8、第二回转烘干窑 9、第一输送带 15、成品房 21、第二输送带 22，污泥经过第一回转烘干窑 8 和第二回转烘干窑 9 的两段干化后，已形成直径为 1-10mm、质地坚硬并保持 90%以上原始热值的污泥团粒，该污泥团粒通过第一输送带 15 送入成品房 21，然后通过第二输送带 22 送入垃圾焚烧发电装置 1，与垃圾、煤混合进行燃烧发电，燃尽后的残渣用作生产轻质建筑材料，直径为 2-6mm 的污泥团粒可以烧制轻质节能砖和生产水泥压制品。

除尘子系统具有第三通风管道 16，通过第三通风管道 16 将来自第一回转烘干窑 8 和第二回转烘干窑 9 的尾气送入袋式除尘装置 17，袋式除尘装置 17 依次连接有第四通风管道 18、引风机 19、烟囱 20。

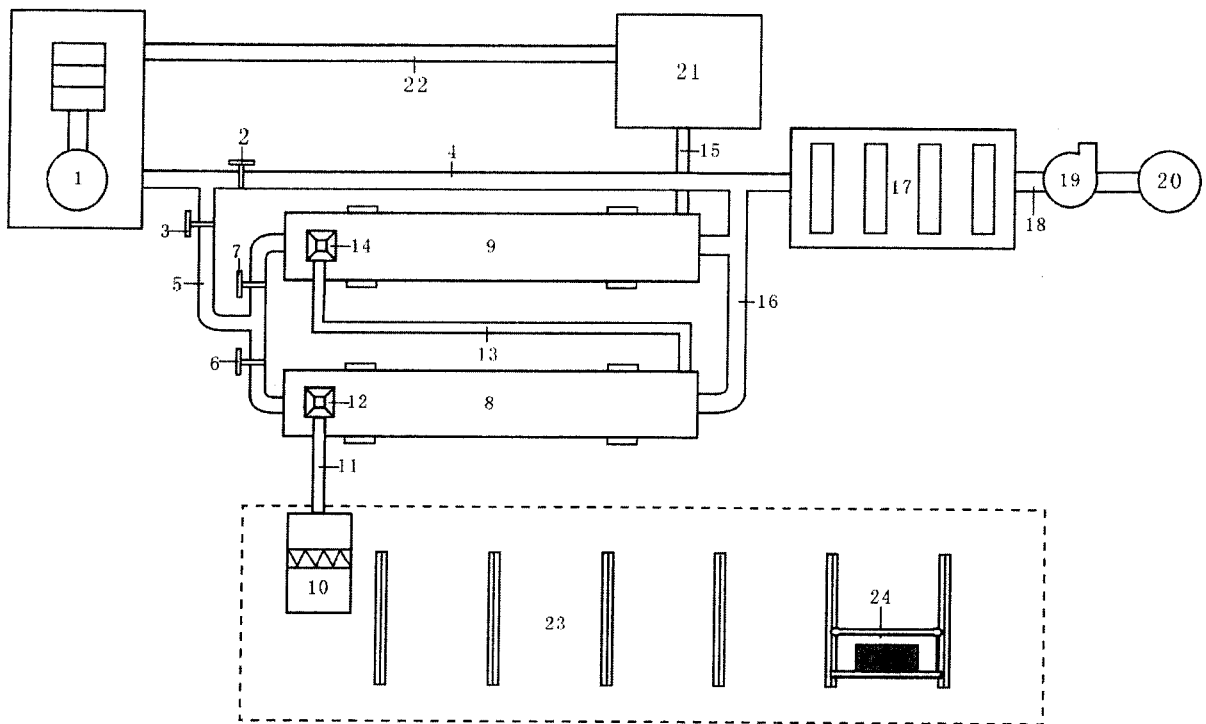


图 1