(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 104556619 B
(45)授权公告日 2016.04.06

(21)申请号 201410723423.6

(22)申请日 2014.12.03

(73)专利权人 嵊州领航信息科技有限公司
地址 312432 浙江省绍兴市嵊州市剡湖街道西后街66号金山御景园908室

(72)发明人 许峰

(51)Int.Cl.
C02F 11/12(2006.01)
C02F 11/18(2006.01)
C02F 11/10(2006.01)

(56)对比文件
JP 特开2007-298225 A,2007.11.15,
CN 101289267 A,2008.10.22,
US 2007/0173679 A1,2007.07.26,
CN 104016564 A,2014.09.03,
CN 104098241 A,2014.10.15,

审查员 魏棣

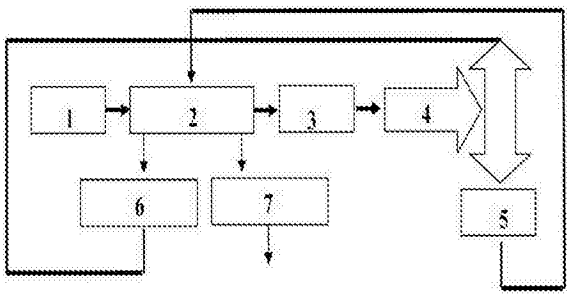
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种节能环保的粪便干燥系统

(57)摘要

本发明公开了一种节能环保的粪便干燥系统，包括粪便进料装置、粪便干燥机、冷凝器、三通阀、热交换器和热解装置和尾气净化装置。本发明的粪便干燥系统，回收利用粪便干燥过程中产生的湿热蒸汽这部分低品位能源，降低高品位能源的消耗量，提高能源利用效率，符合节能环保的要求。螺杆预热机内部形成循环空气循环通道，粪便在通道中能够被热空气充分加热，干燥效率显著提高。利用热解气化炉的烟气余热来干燥粪便，使烟气中的酸性物质和粪便中的碱性物质发生中和反应，能有效除去烟气中的二氧化硫等有害气体和粪便中的碱性物质；因粪便干燥所需的热量全部来自热解气化炉的烟气余热，所以不消耗煤炭、燃油、天然气等一次性能源，节能效果显著。



CN 104556619 B

1. 一种节能环保的粪便干燥系统，包括粪便进料装置、粪便干燥机、冷凝器、三通阀、热交换器和热解装置和尾气净化装置，其特征在于：

粪便干燥机由螺杆预热机、粪便输送条、电机、风机和壳体构成，螺杆预热机位于壳体内上部，若干粪便输送条均匀分布于壳体内通入螺杆预热机，壳体内底部设有风机，通过风机将进入粪便干燥机内的高温气体鼓入粪便干燥机内，顶部壳体设有热空气进口；螺杆预热机和粪便输送条连接电机，底部壳体设有干燥粪便出口以及出风口，出风口与尾气净化装置连接；

螺杆预热机一侧设有进风管，热空气进口与进风管连接，螺杆预热机另一侧设有出风管，螺杆预热机内装有内隔壁，内隔壁与螺杆预热机机体内壁之间形成进气通道和出气通道，进气通道与进风管连接，出气通道与出风管连接，出风管与粪便干燥机的出风口连接，位于进气通道的内隔壁上设有通孔，位于出气通道的内隔壁上设有通孔，位于进气通道的内隔壁上装有可调节风门，用以调节气体流速；粪便干燥机壳体底部的出风口通过管道连接冷凝器，冷凝器通过第 1 三通阀管路连接三通阀，冷凝器中的高温高压气体通过三通阀分为二路，一路通过第 2 三通阀管路连接粪便干燥机的热空气进口，使一部分高温高压气体回用到粪便干燥机，另一路依次通过第 3 三通阀管路和第一热交换器管路连接热交换器，使其余部分高温高压气体进入热交换器，热交换过程中产生的干燥高温气体通过管路进入粪便干燥机；

粪便干燥机的干燥粪便出口通过输送机进入热解装置，热解装置包括热解气化炉及分离器，热解气化炉与分离器连接，热解气化炉的可燃气通过可燃气出气管经管道及循环风机与焚烧炉连接，热解气化炉的烟气通过烟气出气管与粪便干燥机的热空气进口连接；

粪便进料装置包括带进料口和出料口的箱体，4 根转轴水平安装于箱体底部，叶片螺旋式固连于转轴上，每根转轴均设有减速器、驱动电机及控制该驱动电机的变频器，出料口与粪便干燥机壳体内部的粪便输送条连接；

尾气净化装置包括通过管道依次连接的脱硫器、除尘器、二恶英处理器、引风机及烟囱。

2. 如权利要求 1 所述的节能环保的粪便干燥系统，其特征在于：粪便干燥机壳体还设有不凝性气体排出口和冷凝水排出口。

3. 如权利要求 1 所述的节能环保的粪便干燥系统，其特征在于：螺杆预热机的内隔壁的通孔处设有过滤滤网。

一种节能环保的粪便干燥系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种节能环保的粪便干燥系统，属于环境保护领域。

背景技术

[0002] 随着人口的高速增长和以及畜牧业的迅猛发展，人畜粪便的产生量也越来越大。人畜粪便含有多种致病原，严重威胁环境卫生和居民健康，成为目前我国面临的一个急需解决的问题。

[0003] 目前普遍采用的粪便处理方法是干燥脱水。粪便干燥方法多种多样，但是无论使用哪种方法干燥粪便，在粪便干燥过程中，蒸发排放的湿空气温度较高，所含可利用的能量多。但是，因湿空气含有的水分较多，不能用来直接干燥粪便，并且温度也达不到直接用来干燥粪便的标准，所以许多研究或专利中未考虑回收利用这部分湿热空气。在绿色能源理念指导下，回收利用干燥粪便产生的湿热蒸汽中的低品位能量，降低高品位能源消耗，提高能源利用效率，不仅能够减少粪便干燥过程产生湿热蒸汽散发到大气中形成的二次污染，还能够间接的减少能源产生过程中的其他能源的消耗和对环境带来的危害。

[0004] 现有的粪便干燥工业设备，在粪便干燥过程中，蒸发排放的湿空气温度较高，所含可回收利用的能量较多。但是，因湿空气含有的水分较多，直接用来干燥粪便的效果较差，并且温度也达不到直接用来干燥粪便的标准，所以这部分可重复利用的热能并没有得到回收利用。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的问题，本发明提供一种余热循环的粪便干燥装置，包括粪便进料装置、粪便干燥机、冷凝器、三通阀、热交换器、热解装置和尾气净化装置；

[0006] 粪便干燥机由螺杆预热机、粪便输送条、电机、风机和壳体构成，螺杆预热机位于壳体内上部，若干粪便输送条均匀分布于壳体内通入螺杆预热机，壳体内底部设有风机，通过风机将进入粪便干燥机内的高温气体鼓入粪便干燥机内，顶部壳体设有热空气进口；螺杆预热机和粪便输送条连接电机，底部壳体设有干燥粪便出口以及出风口，出风口与尾气净化装置连接；

[0007] 螺杆预热机一侧设有进风管，热空气进口与进风管连接，螺杆预热机另一侧设有出风管，螺杆预热机内装有内隔壁，内隔壁与螺杆预热机机体内壁之间形成进气通道和出气通道，进气通道与进风管连接，出气通道与出风管连接，出风管与粪便干燥机的出风口连接，位于进气通道的内隔壁上设有通孔，位于出气通道的内隔壁上设有通孔，位于进气通道的内隔壁上装有可调节风门，用以调节气体流速；

[0008] 粪便干燥机壳体底部的出风口通过管道连接冷凝器，冷凝器通过第 1 三通阀管路连接三通阀，冷凝器中的高温高压气体通过三通阀分为二路，一路通过第 2 三通阀管路连接粪便干燥机的热空气进口，使一部分高温高压气体回用到粪便干燥机，另一路依次通过第 3 三通阀管路和第一热交换器管路连接热交换器，使其余部分高温高压气体进入热交换

器，热交换过程中产生的干燥高温气体通过管路进入粪便干燥机；

[0009] 粪便干燥机的干燥粪便出口通过输送机进入热解装置，热解装置包括热解气化炉及分离器，热解气化炉与分离器连接，热解气化炉的可燃气通过可燃气出气管经管道及循环风机与焚烧炉连接，热解气化炉的烟气通过烟气出气管与粪便干燥机的热空气进口连接；

[0010] 粪便进料装置包括带进料口和出料口的箱体，4 根转轴水平安装于箱体底部，叶片螺旋式固连于转轴上，每根转轴均设有减速器、驱动电机及控制该驱动电机的变频器，出料口与粪便干燥机壳体内部的粪便输送条连接；

[0011] 尾气净化装置包括脱硫器、二恶英处理器、引风机及烟囱，脱硫器、引风机及烟囱均通过管道依次连接，二恶英处理器两端通过管道分别与除尘脱硫器及引风机连接，除尘器两端通过管道分别与除尘脱硫器及二恶英处理器连接。

[0012] 粪便干燥机壳体的还设有不凝性气体排出口和冷凝水排出口。

[0013] 螺杆预热机的内隔壁的通孔处设有过滤滤网。

[0014] 本发明与现有技术相比较有以下优点：

[0015] (1) 本发明的粪便干燥装置，回收利用粪便干燥过程中产生的湿热蒸汽这部分低品位能源，降低高品位能源的消耗量，提高能源利用效率，符合绿色、节能、环保的要求。利用三通阀将来自冷凝器的高温高压气体进行分流，一部分进入杆预热机的中空管给湿粪便进行预热，一部分进入热交换器与新的干空气进行换热，产生温度较高的干燥气体。通过回收利用蒸汽余热、干化粪便余热，不仅能够显著降低粪便干燥过程中产生的二次污染，而且能够大大降低粪便干燥过程中高品位能源的消耗，因此其具有广阔的应用前景。

[0016] (2) 螺杆预热机内部形成循环空气循环通道，粪便在通道中能够能够被热空气充分加热，干燥效率显著提高。

[0017] (3) 利用热解气化炉的烟气余热来干燥粪便，使烟气中的酸性物质和粪便中的碱性物质发生中和反应，能有效除去烟气中的二氧化硫等有害气体和粪便中的碱性物质，达到以废治废的目的；因粪便干燥所需的热量全部来自热解气化炉的烟气余热，所以不消耗煤炭、燃油、天然气等一次性能源，节能效果显著。

[0018] (4) 系统中引入尾气净化系统，将范围热解以及干燥中产生的二氧化硫、颗粒物、二噁英等有害物质去除，实现全流程的无害化。

附图说明

[0019] 图 1 是余热循环的粪便干燥装置的示意图；

[0020] 图 2 是粪便干燥机和螺杆预热机的示意图；

[0021] 图 3 是尾气净化装置的示意图；

[0022] 粪便进料装置 2、粪便干燥机 1、冷凝器 3、三通阀 4、热交换器 5、热解装置 6、螺杆预热机 11、粪便输送条 12、风机 14、壳体 15、干燥粪便出口 16、出风口 17，热空气进口 19、进风管 111、出风管 112、内隔壁 113、进气通道 114、出气通道 115、可调节风门 116，、脱硫器 70、除尘器 71、二恶英处理器 72、引风机 73、烟囱 74；

具体实施方式

[0023] 为了更好地理解本发明，下面结合实例进一步阐明本发明的内容但本发明的内容不仅仅局限于下面的实施例。

[0024] 实施例 1 ：

[0025] 余热循环的粪便干燥装置包括粪便进料装置 2、粪便干燥机 1、冷凝器 3、三通阀 4、热交换器 5、热解装置 6、尾气净化装置 7 ；

[0026] 粪便干燥机 1 由螺杆预热机 11、粪便输送条 12、电机 13、风机 14 和壳体 15 构成，螺杆预热机 11 位于壳体 15 内上部，若干粪便输送条 12 均匀分布于壳体内通入螺杆预热机 11，壳体内底部设有风机 13，通过风机 14 将进入粪便干燥机内的高温气体鼓入粪便干燥机 1 内，顶部壳体设有热空气进口 19，底部壳体设有干燥粪便出口 16 以及出风口 17，出风口 17 与尾气净化装置 7 连接 ；螺杆预热机 11 和粪便输送条 12 连接电机 13 ；

[0027] 螺杆预热机 11 一侧设有进风管 111，热空气进口 19 与进风管 111 连接，螺杆预热机 11 另一侧设有出风管 112，螺杆预热机 11 内装有内隔壁 113，内隔壁 113 与螺杆预热机机体内壁之间形成进气通道 114 和出气通道 115，进气通道 114 与进风管 111 连接，出气通道 115 与出风管 112 连接，出风管 112 与粪便干燥机 1 的出风口 17 连接，位于进气通道的内隔壁上设有通孔，位于出气通道的内隔壁上设有通孔，位于进气通道 114 的内隔壁上装有可调节风门 116，用以调节气体流速 ；

[0028] 粪便干燥机底部壳体的出风口 17 通过管道连接冷凝器 3，冷凝器 3 通过第 1 三通阀管路连接三通阀 4，冷凝器 3 中的高温高压气体通过三通阀分为二路，一路通过第 2 三通阀管路连接粪便干燥机的热空气进口 19，使一部分高温高压气体回用到粪便干燥机，另一路依次通过第 3 三通阀管路和第一热交换器管路连接热交换器 5，使其余部分高温高压气体进入热交换器 5，热交换过程中产生的干燥高温气体通过管路进入粪便干燥机 1 ；

[0029] 粪便干燥机 1 的干燥粪便出口 16 通过输送机进入热解装置 6，热解装置 6 包括热解气化炉 61 及分离器 62，热解气化炉 61 与分离器连接 62，热解气化炉 61 的可燃气通过可燃气出气管经管道及循环风机 63 与焚烧炉 64 连接，热解气化炉 61 的烟气通过烟气出气管与粪便干燥机 1 的热空气进口 19 连接 ；

[0030] 粪便进料装置 2 包括带进料口和出料口的箱体 21，4 根转轴 22 水平安装于箱体 21 底部，叶片 23 螺旋式固连于转轴上，每根转轴均设有减速器、驱动电机及控制该驱动电机的变频器，出料口与粪便干燥机壳体内部的粪便输送条连接 ；

[0031] 尾气净化装置 7 包括通过管道依次连接的脱硫器 70、除尘器 71、二恶英处理器 72、引风机 73 及烟囱 74。

[0032] 实施例 2 ：

[0033] 与实施例 1 的不同之处在于，粪便干燥机壳体 15 的还设有不凝性气体排出口 110 和冷凝水排出口 18。

[0034] 实施例 3 ：

[0035] 与实施例 1 和 2 的不同之处在于，螺杆预热机 11 的内隔壁 113 的通孔处设有过滤滤网。

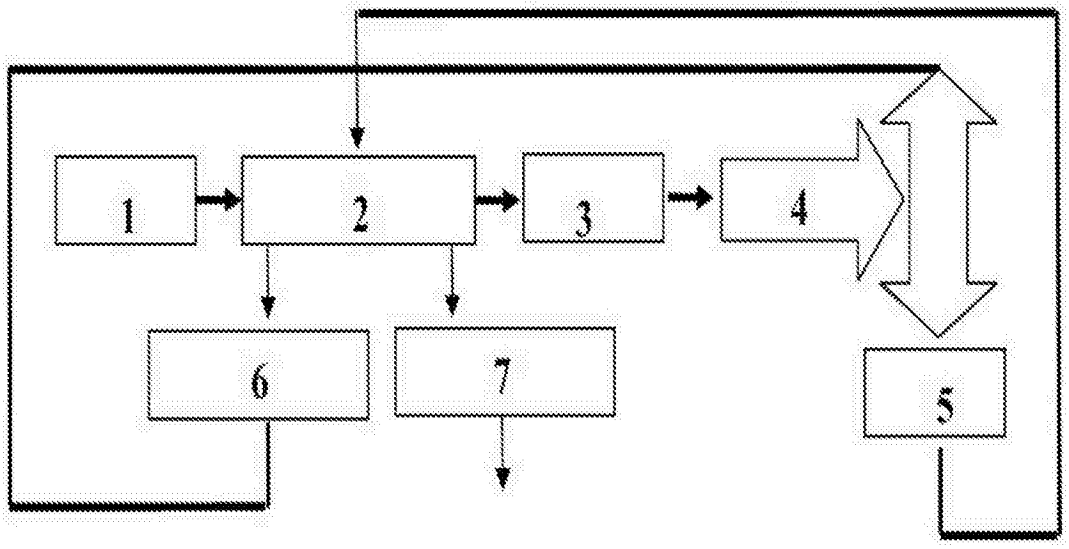


图 1

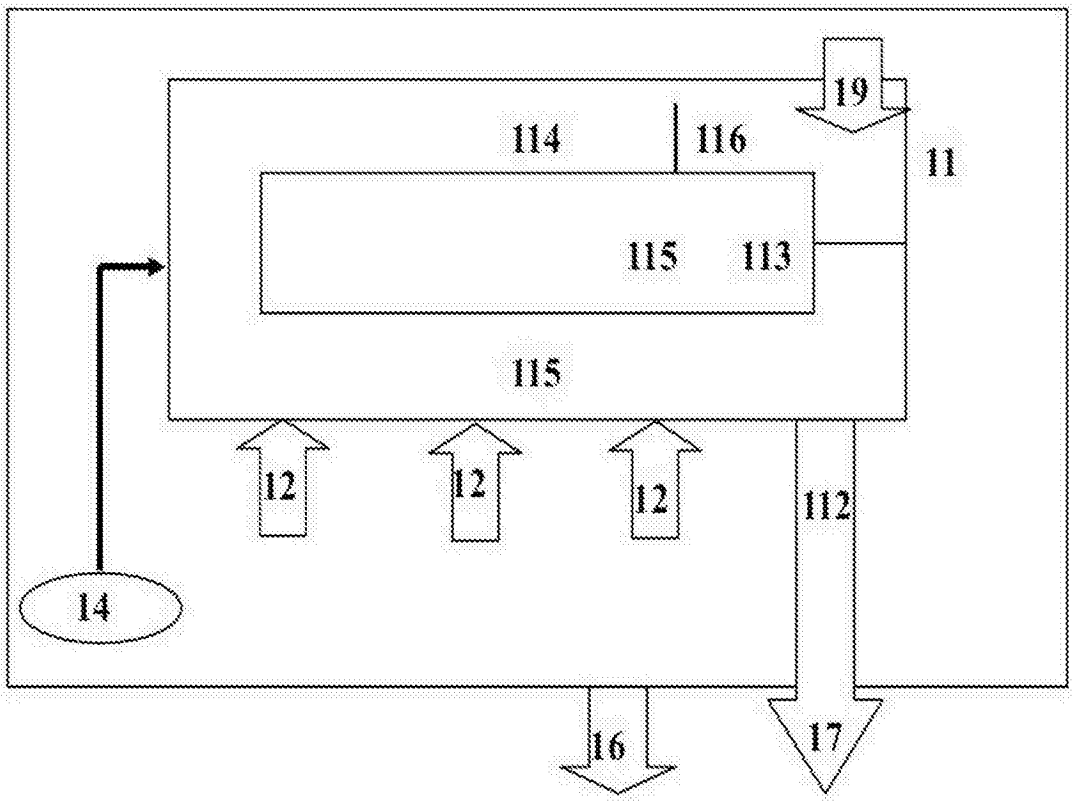


图 2

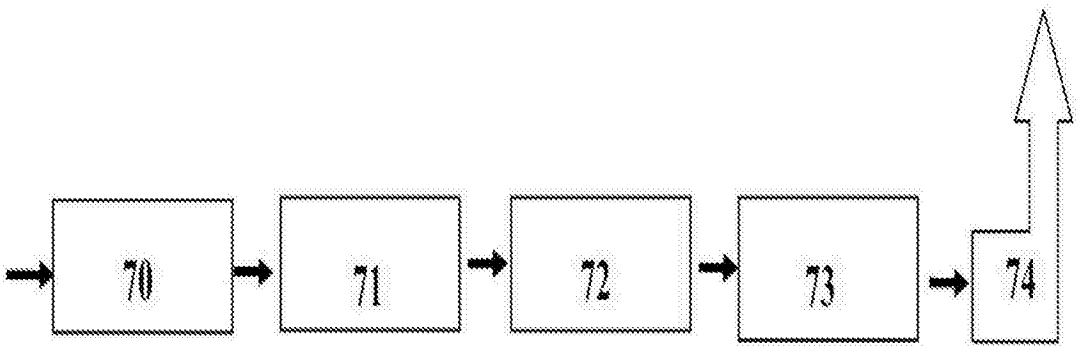


图 3