(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204762530 U
(45)授权公告日 2015.11.18

(21)申请号 201520512885.3

(22)申请日 2015.07.15

(73)专利权人 榆林学院
地址 719000 陕西省榆林市文化北路2号

(72)发明人 周丹丹 李红博 翟盼盼 胡广涛 杨健

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 徐文权

(51)Int.Cl.
A01G 9/24(2006.01)

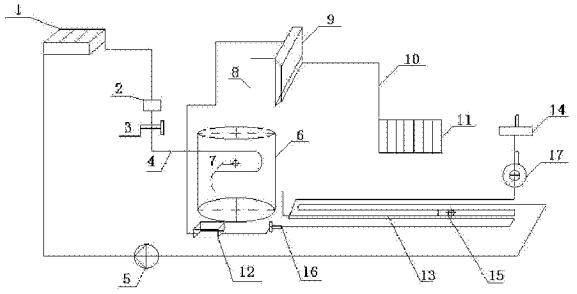
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统

(57)摘要

一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，包括太阳能集热子系统，沼气供热子系统以及燃气壁挂炉供热子系统；太阳能集热子系统包括太阳能集热器以及通过管路与其相连的保温水箱，保温水箱的出水管路经第一电磁阀连接管式换热器；沼气供热子系统包括沼气池，管式换热器沿沼气池的外壁进行盘绕并埋设在地下土壤层中；燃气壁挂炉供热子系统包括通过导气管与沼气池连接的燃气壁挂炉，燃气壁挂炉的出气管路经地下土壤层连接引风机，引风机引出的烟气经烟气过滤器排出，燃气壁挂炉内的热水通过热水管路连接散热片。本实用新型通过资源的合理配置与利用，节约能源，无污染，提高了经济效益。



CN 204762530 U

1. 一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：包括太阳能集热子系统，沼气供热子系统以及燃气壁挂炉供热子系统；

所述的太阳能集热子系统包括架设在大棚外的太阳能集热器 (1) 以及通过管路与其相连的保温水箱 (2)，保温水箱 (2) 的出水管路经过第一电磁阀 (3) 连接管式换热器 (4)；沼气供热子系统包括设置在大棚内的沼气池 (6)，管式换热器 (4) 沿沼气池 (6) 的外壁进行盘绕并埋设在大棚内的地下土壤层中；燃气壁挂炉供热子系统包括设置在大棚内的燃气壁挂炉 (9)，燃气壁挂炉 (9) 通过导气管 (8) 与沼气池 (6) 连接，燃气壁挂炉 (9) 的出气管路经过大棚内的地下土壤层连接引风机 (17)，引风机 (17) 引出的烟气经过烟气过滤器 (14) 排出，燃气壁挂炉 (9) 内经过加热的热水通过热水管路 (10) 连接设置在大棚内的散热片 (11)。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：管式换热器 (4) 及燃气壁挂炉 (9) 的出气管路均埋设在距地面 40cm 的土壤层中。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：大棚内的地下土壤层中设置有土壤层散热管 (13)，所述的管式换热器 (4) 以及燃气壁挂炉 (9) 的出气管路均设置在土壤层散热管 (13) 当中。

4. 根据权利要求 3 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：所述的土壤层散热管 (13) 采用直列型不锈钢管。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：所述的管式换热器 (4) 的出水管路经过回水水泵 (5) 循环连接太阳能集热器 (1)。

6. 根据权利要求 1 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：所述的燃气壁挂炉 (9) 的出气管路经过进料预热箱 (12) 通入大棚内的地下土壤层中。

7. 根据权利要求 6 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：大棚内的地下土壤层中设置有用于测温的土壤层热电偶 (15)，进料预热箱 (12) 的出气管路上设置有由土壤层热电偶 (15) 控制启闭的第二电磁阀 (16)。

8. 根据权利要求 1 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：所述的烟气过滤器 (14) 内填充有用于吸收燃烧产生 SO_2 的饱和 $NaHCO_3$ 溶液。

9. 根据权利要求 1 所述的太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，其特征在于：所述的沼气池 (6) 内部的沼液中设置有沼液测温热电偶 (7)。

一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及可再生能源利用领域，具体涉及一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统。

背景技术

[0002] 沼气池的建设对生态环境保护和改善、资源循环利用方面有着重要的作用。但是目前农村沼气建设与运用中存在诸多问题，特别是没有保温与加热措施，使得当气温较低时沼气池基本处于停止产气状态，严重限制了沼气池的使用率。有的地区在入冬前会采取沼气池上搭建简易温棚或者用秸秆、塑料薄膜覆盖沼气池保温的措施，但是效果并不理想。

[0003] 在温室大棚种植蔬菜时，土壤温度是提高作物产量和质量的关键因素。土壤的升温方式主要有直接和间接两种。作为当前温室大棚加温采用的主要方式，间接方式是将散热器的热量通过对流和辐射的方式传给室内空气，以提高室内温度，然后室内空气再通过对流和辐射将热量传递给土壤层，从而间接提高土壤温度，但是植物的呼吸作用与光合作用使室温受到限制，从而使得间接方式提高土壤温度的能力也有限，特别是对于植物的主要根群深度处 (20-30cm)，温度达不到植物的生长要求，同时由于间接加热主要采用锅炉或燃煤炉子等装置提供热源，会给环境造成一定的污染。而直接方式是将热水或热空气通过管式换热器与土壤层换热后，直接将热量传递给土壤层，使得土壤层升温，传热高效，具有节能环保的优势。

[0004] 公布号为CN 101948743 A的中国发明专利“一种农村沼气池－大棚联用的方法”，将沼气池安装在大棚内部，沼气池产生的沼气作为能源，冬季以大棚对沼气池进行保温；以气体收集装置收集住宅区燃烧沼气产生的CO_2气体；利用气体释放装置按比例将CO_2释放到大棚中，以提高大棚内CO_2浓度而提高农作物产量；以大棚中农作物的残叶和秸秆做沼气池发酵的原料。本发明实现了资源的合理配置与利用，以最低的能耗解决了沼气池的保温问题；通过气体吸收装置将CO_2气体进行收集，减少CO_2排放量，同时提高大棚中CO_2的浓度。但其没有沼气池加热装置，不能使沼气池维持在产气率较高的发酵温度下，同时沼气燃烧后的烟气余热没有进一步利用，造成热量损失，也未涉及余热加热土壤层装置及烟气过滤装置。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于针对上述现有技术中的问题，提供一种太阳能恒温沼气池联合燃气壁挂炉的大棚供热系统，该系统能够提高沼气池的产气率，加热大棚室温及土壤层温度，同时实现燃气壁挂炉烟气的热利用以及尾气过滤再利用，节能环保优势显著。

[0006] 为了实现上述目的，本实用新型采用的技术方案为：

[0007] 包括太阳能集热子系统，沼气供热子系统以及燃气壁挂炉供热子系统；

[0008] 所述的太阳能集热子系统包括架设在大棚外的太阳能集热器以及通过管路与其相连的保温水箱，保温水箱的出水管路经过第一电磁阀连接管式换热器；沼气供热子系统

包括设置在大棚内的沼气池，管式换热器沿沼气池的外壁进行盘绕并埋设在大棚内的地下土壤层中；燃气壁挂炉供热子系统包括设置在大棚内的燃气壁挂炉，燃气壁挂炉通过导气管与沼气池连接，燃气壁挂炉的出气管路经过大棚内的地下土壤层连接引风机，引风机引出的烟气经过烟气过滤器排出，燃气壁挂炉内经过加热的热水通过热水管路连接设置在大棚内的散热片。

[0009] 管式换热器及燃气壁挂炉的出气管路均埋设在距地面 40cm 的土壤层中。

[0010] 大棚内的地下土壤层中设置有土壤层散热管，所述的管式换热器以及燃气壁挂炉的出气管路均设置在土壤层散热管当中。

[0011] 所述的土壤层散热管采用直列型不锈钢管。

[0012] 所述的管式换热器的出水管路经过回水水泵循环连接太阳能集热器。

[0013] 所述的燃气壁挂炉的出气管路经过进料预热箱通入大棚内的地下土壤层中。

[0014] 大棚内的地下土壤层中设置有用于测温的土壤层热电偶，进料预热箱的出气管路上设置有由土壤层热电偶控制启闭的第二电磁阀。

[0015] 所述的烟气过滤器内填充有用于吸收燃烧产生 SO_2的饱和 $NaHCO_3$溶液。

[0016] 所述的沼气池内部的沼液中设置有沼液测温热电偶。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型将沼气池设置在大棚内减少了热量的散失，通过加入太阳能集热器加热沼气池，使沼气池能够在较高的产气率环境下进行工作。燃气壁挂炉采暖与燃煤炉子比较，燃气壁挂炉的自主性强，能够根据大棚的需要自主设定控制室内温度，自动化控制程度高，使用灵活方便。燃气壁挂炉的出气管路通入大棚内的地下土壤层中，实现对烟气的回收再利用，使得此系统达到了零污染，环保节能。引风机引出的烟气经过烟气过滤器排出，当烟气通入大棚空气中时起到有害气体的过滤作用。以往的沼气加热系统无余热利用系统，出水温度较高，尤其对于北方寒冷地区，35℃的热水所具有的热能还有很大的利用空间，本实用新型将沼气加热系统余热作为大棚土壤的热源，使热能利用率进一步提高。

[0018] 进一步的，本实用新型管式换热器及燃气壁挂炉的出气管路均埋设在距地面 40cm 的土壤层中，距地面 40cm 的土壤层为植物主要根群分布的位置，此处土壤的温度与植物的生长密切相关，因此直接调节该处温度，对植物生长的作用效果更好。

[0019] 进一步的，本实用新型土壤层散热管采用直列型不锈钢管，温度分布更加均匀。

[0020] 进一步的，本实用新型管式换热器的出水管路经过回水水泵循环连接太阳能集热器，太阳能集热子系统通过循环结构，使得太阳能集热器的回水温度降低，从热力学第二定律分析，不仅提高了太阳能集热器的热效率，而且降低了回水管道的散热损失。

[0021] 进一步的，本实用新型烟气过滤器内填充有用于吸收燃烧产生 SO_2的饱和 $NaHCO_3$溶液，将烟气通入大棚增加了大棚内植物气体肥料 CO_2的含量，进而增加了作物产量，同时起到了对通入大棚空气中烟气所含有害气体 SO_2的过滤作用。

附图说明

[0022] 图 1 本实用新型的系统结构示意图；

[0023] 附图中：1- 太阳能集热器；2- 保温水箱；3- 第一电磁阀；4- 管式换热器；5- 回水水泵；6- 沼气池；7- 沼液测温热电偶；8- 导气管；9- 燃气壁挂炉；10- 热水管路；11- 散热

片；12- 进料预热箱；13- 土壤层散热管；14- 烟气过滤器；15- 土壤层热电偶；16- 第二电磁阀；17- 引风机。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型做进一步的详细说明。

[0025] 参见图 1，本实用新型在结构上包括太阳能集热子系统，沼气供热子系统以及燃气壁挂炉供热子系统；太阳能集热子系统包括架设在大棚外的太阳能集热器 1 以及通过管路与其相连的保温水箱 2，保温水箱 2 的出水管路经过第一电磁阀 3 连接管式换热器 4；沼气供热子系统包括设置在大棚内的沼气池 6，管式换热器 4 沿沼气池 6 的外壁进行盘绕并埋设在大棚内的地下土壤层中，管式换热器 4 的出水管路经过回水水泵 5 循环连接太阳能集热器 1。燃气壁挂炉供热子系统包括设置在大棚内的燃气壁挂炉 9，燃气壁挂炉 9 通过导气管 8 与沼气池 6 连接，燃气壁挂炉 9 的出气管路经过大棚内的地下土壤层连接引风机 17，引风机 17 引出的烟气经过烟气过滤器 14 排出，烟气过滤器 14 内填充有用于吸收燃烧产生 SO_2 的饱和 $NaHCO_3$ 溶液。燃气壁挂炉 9 内经过加热的热水通过热水管路 10 连接设置在大棚内的散热片 11。管式换热器 4 及燃气壁挂炉 9 的出气管路均埋设在距地面 40cm 的土壤层中，大棚内的地下土壤层中设置有土壤层散热管 13，土壤层散热管 13 采用直列型不锈钢管，管式换热器 4 以及燃气壁挂炉 9 的出气管路均设置在土壤层散热管 13 当中。

[0026] 燃气壁挂炉 9 固定在大棚山墙上，散热片 11 固定在大棚的承重墙上。大棚内的地下土壤层中设置有用于测温的土壤层热电偶 15，沼气池 6 内部的沼液中设置有沼液测温热电偶 7，燃气壁挂炉 9 的出气管路经过进料预热箱 12 通入大棚内的地下土壤层中，进料预热箱 12 的出气管路上设置有由土壤层热电偶 15 控制启闭的第二电磁阀 16。

[0027] 本实用新型通过资源的合理配置与利用，实现了沼气池连续恒温发酵，同时利用燃气壁挂炉供热及辅助装置提升了温室大棚的地温和室温，节约能源，无污染，提高了经济效益。

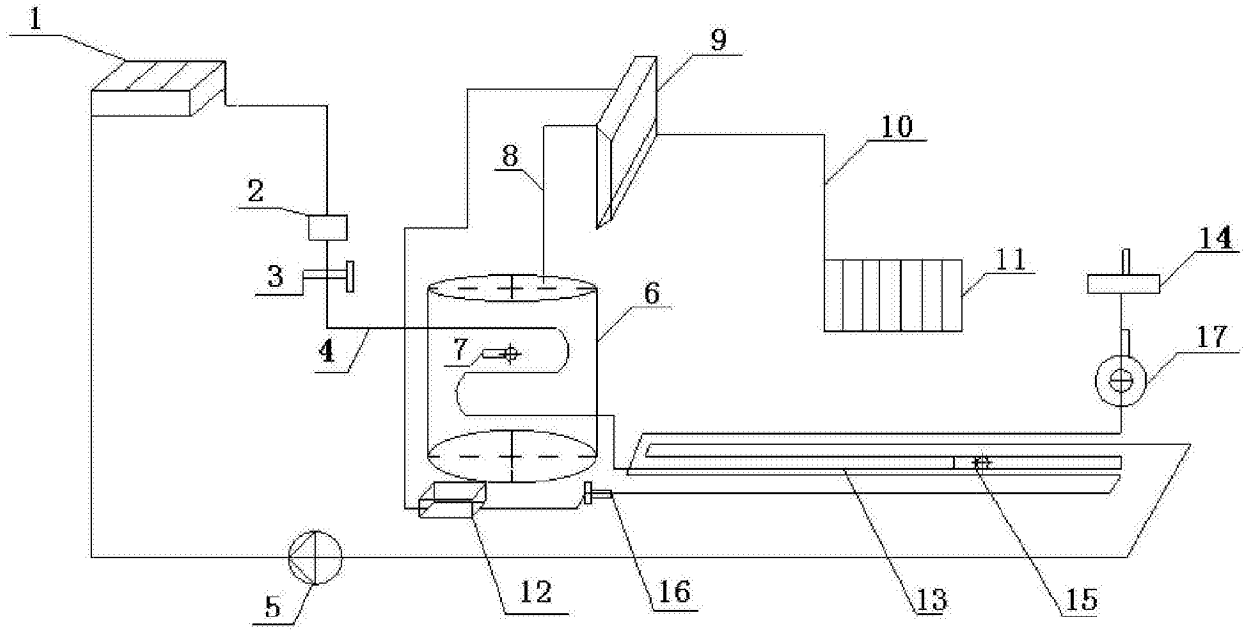


图 1