

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610010646.3

[51] Int. Cl.

F24J 2/00 (2006.01)

F24J 3/00 (2006.01)

F03G 6/00 (2006.01)

F25B 15/00 (2006.01)

F25B 27/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 10 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 100425925C

[22] 申请日 2006.1.23

[21] 申请号 200610010646.3

[73] 专利权人 杜培俭

地址 650032 云南省昆明市船房小区城市广场北区 1 幢 1 单元 302

[72] 发明人 张信荣 杜培俭

[56] 参考文献

US5272879A 1993.12.28

US4103493A 1978.8.1

US6160318A 2000.12.12

US4261176A 1981.4.14

CN1052928A 1991.7.10

CN1671573A 2005.9.21

CN1568398A 2005.1.19

DE19921336A1 2000.12.7

CN2140434Y 1993.8.18

审查员 靳艳梅

[74] 专利代理机构 昆明正原专利代理有限责任公司

代理人 陈 左

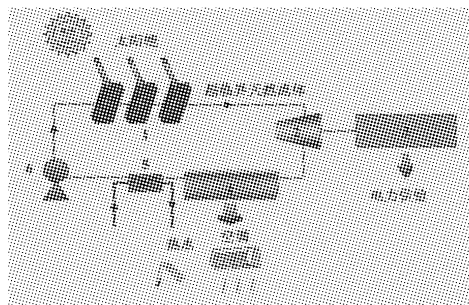
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置

[57] 摘要

一种利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，太阳能集热器或废热集热器的进、出口分别与泵的出口、涡轮机的进口相连，涡轮机的出口与吸收式冷冻机的入口相连，吸收式冷冻机的出口与换热器的入口相连、换热器的出口与泵的入口相连构成天然工质回路，液态形式的低沸点天然工质依次经过泵加压后达到超临界压力状态，再经过太阳能集热器或废热集热器加热成高温高压超临界流体，该高温高压超临界流体进入涡轮机绝热膨胀后变成低压气体状态，涡轮机出口的高温低压气体作为吸收式冷冻机的热源，经过冷冻机后，工质进入换热器被冷却后返回液态，最后经过泵送回太阳能集热器或废热集热器，实现热力学循环，能减小地球温暖化效应，改善环境。



1、一种利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，由太阳能集热器或废热集热器、泵、涡轮机及发电机、吸收式冷冻机、换热器以及将各部件连通的管路组成，其特征在于：太阳能集热器或废热集热器的进、出口分别与泵的出口、涡轮机的进口相连，涡轮机的出口与吸收式冷冻机的入口相连，吸收式冷冻机的出口与换热器的入口相连、换热器的出口与泵的入口相连构成天然工质回路，液态形式的低沸点天然工质依次经过泵加压后达到超临界压力状态，再经过太阳能集热器或废热集热器加热成高温高压超临界流体，该高温高压超临界流体进入涡轮机绝热膨胀后变成低压气体状态，涡轮机出口的高温低压气体作为吸收式冷冻机的热源，经过冷冻机后，工质进入换热器被冷却后返回液态，最后经过泵送回太阳能集热器或废热集热器，从而实现热力学循环。

2、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：涡轮机为适用于超临界CO₂流体驱动的涡轮机。

3、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：换热器为管壳式换热器或其它高效换热形式的换热器。

4、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：所述天然工质是二氧化碳或者氨或者空气或者低沸点的碳水化合物。

5、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：所述的泵是热驱动泵。

6、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：所述热力学循环是朗肯循环或其它热力学循环形式；热力学循环的高压侧压力在临界压力以上，即太阳能集热器或者废热集热器出口端的流体状态为超临界流体。

7、如权利要求1所述的利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置，其特征在于：该热力学循环中，高温高压超临界流体驱动涡轮机，涡轮机带动发电机，得到电能；在热回收过程中，利用吸收式冷冻机提供冷能，并且利用换热器提供热能；在本装置中，省略涡轮机及发电机，而只提供冷能和热能；或者同时省略涡轮机、发电机和吸收式冷冻机，而只提供热能；或者省略吸收式冷冻机，而只提供电能以及热能。

利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置

技术领域:

本发明属热能利用以及环保技术领域,特别涉及一种有效利用天然工质以及太阳能或废热的独立式发电、空调及供暖装置。

背景技术:

在现代文明进程中所用的电、热、冷等能量主要是利用化石燃料来提供的,使用化石燃料有一些问题。一是化石燃料燃烧过程中释放出许多污染物,如一氧化碳、有机碳氢化合物等,这些污染物的释放对环境造成很大损害,如酸雨的生成、臭氧层破坏及地球温暖化等;二是化石燃料的总量是有限的,对其大量的利用造成了我们目前面临的能源危机问题。所以应尽可能地使用可再生式能源,如太阳能,风能及生物质能等。目前对太阳能的利用主要有太阳能电池(只能提供电力)和太阳能热水器(只能提供热水)等,但现有的太阳能装置都不能同时且持续地提供电力、供冷及供热。另一方面,随着全球范围内对环境重视的加深,如何减少温室气体(如二氧化碳等)成为了全球瞩目的棘手问题。而回收与有效利用这些被排放的气体是个有效减少温室气体的好方法。

发明内容:

本发明的目的是设计一种可以有效利用低沸点天然工质(如二氧化碳、氨等)和太阳能等可再生能源或废热的发电、供冷供热装置,该装置以天然流体,如二氧化碳、氨等为循环工质,有效地利用太阳能或者废热来发电、制冷以及供热。这些天然性工质不易燃烧且无毒,使用时不会对环境及个人安全造成危害;同时有效地利用并管理二氧化碳等温室气体,可以减小地球温暖化效应,改善环境。

本发明的目的通过以下技术措施达到:

一种利用天然工质以及太阳能或废热的发电、空调及供暖装置,由太阳能集热器或废热集热器、泵、涡轮机及发电机、吸收式冷冻机、换热器以及将各部件连通的管路组成,其特征在于:太阳能集热器或废热集热器的进、出口分别与泵的出口、涡轮机的进口相连,涡轮机的出口与吸收式冷冻机的入口相连,吸收式冷冻机的出口与换热器的入口相连、换热器的出口与泵的入口相连构成天然工质回路,液态形式的低沸点天然工质依次经过泵加压后达到超临界压力状态,再经过太阳能集热器或废热集热器加热成高温高压超临界流体,该高温高

压超临界流体进入涡轮机绝热膨胀后变成低压气体状态，涡轮机出口的高温低压气体作为吸收式冷冻机的热源，经过冷冻机后，工质进入换热器被冷却后返回液态，最后经过泵送回太阳能集热器或废热集热器，从而实现热力学循环。

所述的涡轮机为适用于超临界 CO₂ 流体驱动的涡轮机。

所述的换热器为管壳式换热器或其它高效换热形式的换热器。

所述的天然工质是二氧化碳或者氨或者空气或者低沸点的碳水化合物。

所述的泵是热驱动泵。

所述的涡轮机出口与泵的进口之间依次装有吸收式冷冻机和换热器，同时为用户供应电能、冷能和热能。

所述的热力学循环是朗肯循环或其它热力学循环形式；热力学循环的高压侧压力在临界压力以上，即太阳能集热器或者废热集热器出口端的流体状态为超临界流体。

所述的热力学循环中，高温高压超临界流体驱动涡轮机，涡轮机带动发电机得到电力；在热回收过程中，利用吸收式冷冻机提供冷暖空调，并且加热水提供热水；在本装置中，省略涡轮机及发电机，而只提供空调和热水、供暖；或者同时省略涡轮机、发电机和吸收式冷冻机，而只提供热水、供暖；或者省略吸收式冷冻机，而只提供电力以及热水。

本发明利用朗肯热力学循环原理，工质使用二氧化碳等天然工质。液态形式的天然工质经泵加压为超临界压力流体，这些超临界流体在太阳能集热器或废热集热器中有效地被加热，成为高温的超临界流体；高温超临界流体驱动涡轮机发电机，得到电能。离开涡轮机的工作流体仍是高温，可以容易被利用作为吸收式冷冻机的热源，提供冷暖空调，或者用来加热水得到 100℃左右热水等。然后工作流体进入到热回收器即换热器中，可以被进一步利用来得到热水，或实现供暖等。同时流体被进一步冷却成液态，泵送回集热器，从而完成整个热力学循环。这一过程充分地利用了太阳能或废热，并且利用了天然流体。这些天然流体来自于大自然，无毒且不易燃烧，对环境和对个人的安全都没有不良影响；并且将温室气体如二氧化碳管理起来，可以减轻温室效应、地球温暖化等对人类环境造成危害的问题。

在使用太阳能集热器时，该系统在阴天或夜间不能稳定地供应电力，效率低下。这个问题可以采用蓄热器来解决，在白天将热能储存起来，这样夜间或阴天时系统可以持续运行。在这套装置中，也可以利用太阳能或集热器中的热能来驱动循环泵，这样装置就无需任何电能输入。

本发明设计的利用太阳能或废热以及天然工质的独立发电、供冷、供热装置由太阳能集热器或废热集热器、泵、涡轮机及发电机、吸收式冷冻机、换热器以及管路等组成。换热器

可以是管壳式换热器或其它高效类型的换热器。

本发明设计的利用天然工质的发电、供冷供热装置，可用在饭店、学校、宾馆及别墅等地方提供电力、冷暖空调及提供热水、供暖等。

该装置的输出电量及热、冷能的产量主要取决于太阳能集热器面积(或废热源量及集热器面积)、工质流量以及涡轮机及吸收式冷冻机的性能。该装置的有效输出(以利用太阳能为例)可视装置的大小在如下范围：1.0~15.0 kW 电力，1.0~25.0 kW 空调出力以及 2.0~30.0 kW 供热。

附图说明：

图 1 是本发明的工艺流程图。

具体实施方式：

下面结合实施例及附图，以二氧化碳作为工作流体为例详细说明本发明的结构和工作过程。

本实施例由太阳能集热器 1、涡轮机 2、发电机 3、吸收式冷冻机 4、换热器 5、泵 6 以及将各部件相连通的管路组成。其中太阳能集热器的进、出口分别与泵的出口、涡轮机的进口相连接，构成了天然工质的回路，天然工质回路中还装有吸收式冷冻机和换热器。涡轮机 2 与发电机 3 相连接构成发电系统。吸收式冷冻机 4 和换热器 5 构成了热回收系统，其中利用吸收式冷冻机 4 提供空调功能；利用换热器 5 回收热量，提供热水、供热等。

本实施例的工作过程为：超临界压二氧化碳经过太阳能集热器 1，在集热器出口流体已被加热成高温的超临界流体，然后高温高压的超临界流体进入涡轮机 2 膨胀做功，驱动涡轮机，带动发电机 3 产生电力。涡轮机出口的流体仍是高温，可以作为吸收式冷冻机 4 的热源。从吸收式冷冻机 4 中，可以提供冷暖空调。离开吸收式冷冻机 4 的二氧化碳大约在 70℃~120℃，可以在换热器 5 中将热量传给水，这样在换热器 5 出口处可以提供 30℃~60℃左右的热热水。在换热过程中，二氧化碳得到冷却，成为液态，经泵送后返回太阳能集热器 1，这样就完成了一个循环，如此周而复始。

在上述工作过程中，可以视情况不使用涡轮机 2 及发电机 3 构成的发电系统，太阳能集热器 1 出口处的高温高压的超临界二氧化碳作为热源直接进入吸收式冷冻机 4，系统只提供空调和热水、供暖；可视情况不使用发电系统(涡轮机 2 和发电机 3)以及吸收式冷冻机 4，太阳能集热器 1 出口的高温高压的超临界二氧化碳直接进入换热器，系统只提供热水；也可以视情况不使用吸收式冷冻机 4，涡轮机 2 出口处的二氧化碳直接进入换热器 5，系统只提供电力和热水、供暖。

在该实施例中，该装置所使用组件及天然工质具体如下：

1、太阳能集热器：U型管真空太阳能集热器(选择性吸收表面吸收率为0.93，发射率为0.19)100m²。平均日射量：620 W/m²。

2、天然工质：二氧化碳 (50.0 kg)；

3、泵：二氧化碳驱动泵；

4、涡轮机：气体涡轮机(发电效率90%)；

5、吸收式冷冻机：效率70%；

6、换热器：管壳式换热器，换热面积7.6m²。

该装置的发电效率(即发电量与入射太阳能的比率)可达到13%，热回收率(即热回收量与入射太阳能的比率，热回收量包括空调出力及热水吸收的热量)可达到70%。

输出电能：6.0 kW；

空调出力：12.0 kW；

热水：16.5kW，每天可以提供1吨15℃→55℃的热水；

节省原油量：8.21kl；若使用一万台这样的装置，则每年节省82100kl原油。

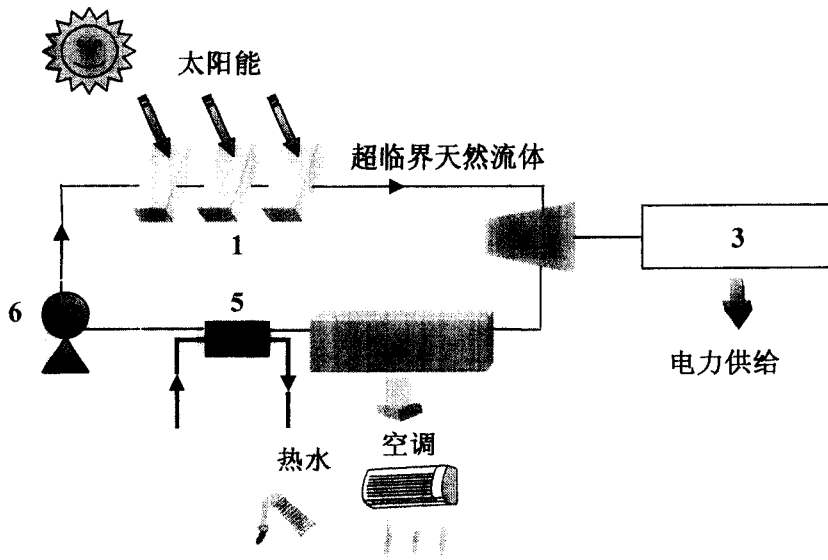


图 1