(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 103047778 A
(43)申请公布日 2013.04.17

(21)申请号 201310030352.7

(22)申请日 2013.01.27

(71)申请人 兰州大成科技股份有限公司
地址 730070 甘肃省兰州市城关区张苏滩 575 号
申请人 兰州大成真空科技有限公司

(72)发明人 范多旺 王成龙 范多进 范玉磊 王云锋 苗树翻 张慧

(74)专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任公司 62102
代理人 张真

(51)Int.Cl.
F24J 2/30(2006.01)
F24J 2/34(2006.01)
F24J 2/46(2006.01)
F25B 27/02(2006.01)
F03G 6/06(2006.01)

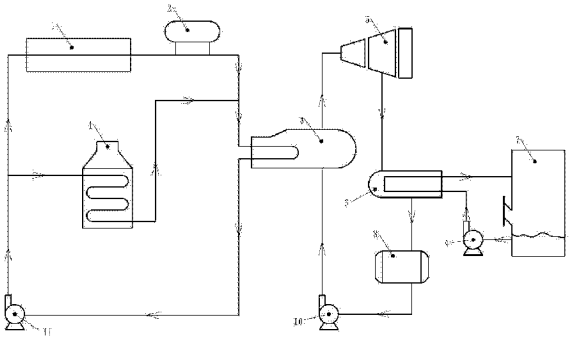
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54)发明名称

聚光太阳热能分布式能源综合利用系统

(57)摘要

本发明属于能源领域，涉及分布式能源系统，尤其是以太阳热能为一次能源供应方式的分布式能源系统。一种聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其主要特点在于包括系统一次供能为太阳能聚光集热系统，通过油介质管道连接储热系统、油水换热器、油泵连接太阳能聚光集热系统，辅助能源系统的输入端连接在泵的输出端，其输出端与油水换热器的输入端连接，通过储热系统实现持续稳定的太阳热能供应；油水换热器的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接汽水换热器、软化水系统，软化水系统经第一水泵与汽水换热器连接；汽水换热器的热水端的输出端连接制冷或/和供热系统的输入，经第二水泵连接汽水换热器的热水端的输入端。本发明的优点是由于该分布式能源系统中采用了聚光集热的方式，能够得到高品质的热能，可用于发电或工业工艺用热，发电后的乏汽可用于供暖以及制冷的热源，具有能量梯级利用的优点。



CN 103047778 A

1. 一种聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于包括系统一次供能为太阳能聚光集热系统，通过油介质管道连接储热系统、油水换热器、油泵连接太阳能聚光集热系统，辅助能源系统的输入端连接在泵的输出端，其输出端与油水换热器的输入端连接；油水换热器的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接汽水换热器、软化水系统，软化水系统经第一水泵与汽水换热器连接；汽水换热器的热水端的输出端连接制冷或/和供热系统的输入，经第二水泵连接汽水换热器的热水端的输入端。

2. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于还包括有油水换热器的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接蒸汽动力机或/和发电机，蒸汽动力机或/和发电机连接汽水换热器、软化水系统，软化水系统经第一水泵与汽水换热器连接。

3. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述太阳能聚光集热系统的聚光方式为槽式太阳能聚光集热、线性菲涅尔聚光集热或碟式聚光集热中的单独一种或多种方式组合。

4. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述储热系统根据用能方式分为低温储热系统、中温储热系统和高温储热系统。

5. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述的辅助能源系统为天然气导热油锅炉或燃煤锅炉。

6. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述的储热系统包括储热介质油或盐。

7. 如权利要求 1 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述的油水换热器包括有蒸汽发生装置和蒸汽过热装置。

8. 如权利要求 2 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其特征在于所述的蒸汽动力机为螺杆动力机或蒸汽轮机。

聚光太阳热能分布式能源综合利用系统

技术领域

[0001] 本发明属于能源领域，涉及分布式能源系统，尤其是以太阳热能为一次能源供应方式的分布式能源系统。

背景技术

[0002] “分布式能源”（distributed energy sources）是指分布在用户端的能源综合利用系统，可独立运行，也可并网运行，是以资源、环境效益最大化确定方式和容量的系统，将用户多种能源需求，以及资源配置状况进行系统整合优化，采用需求应对式设计和模块化配置的新型能源系统，是相对于集中供能的分散式供能方式。

[0003] 国际分布式能源联盟 WADE 对分布式能源定义为：安装在用户端的高效热电冷联供系统，系统能够在消费地点（或附近）发电，高效利用发电产生的废能 -- 生产热和电；现场端可再生能源系统包括利用现场废气、废热以及多余压差来发电的能源循环利用系统。

[0004] 我国分布式能源正处于发展过程，对分布式能源认识存在不同的表述，其中主要的一种是指将热、电、冷系统以小规模、小容量、模块化、分散式的方式直接安装在用户端，可独立地输出热、电、冷能的系统。能源包括太阳能利用、风能利用、燃料电池和燃气热、电、冷三联供等多种形式。结合目前我国能源需求现状，分布式能源是解决我国能源紧缺地区用能困难，缓解我国严重缺电局面、保证可持续发展战略实施的重要途径之一，可缓解环境、电网调峰和长距离电力输送的压力，解决可再生能源就地消纳问题，能够提高能源利用效率，优化能源利用结构。

[0005] 目前分布式能源系统中的一次能源主要为天然气、煤炭等化石燃料，如专利号为 200810204142.4（申请日：2008.12.5）的专利中系统的动力来源于燃气、煤炭等化石燃料，除环境污染严重外，燃气供应开始紧张，尤其冬季北方供暖季节，局部地区已经出现“气荒”。另外部分分布式能源系统中的能源供应源于风能、以及生物质能等，如专利号 200710098469.3（申请日 2007.4.18）的专利中公开了以风能为一次能源供应的分布式能源系统；如专利号 201110345197.9（申请日 2011.11.4）的专利公开了一种生物质分布式能源系统。

[0006] 我国西北部地区，尤其是甘肃省西部以及我国新疆，青海，西藏、宁夏、内蒙古西部等地区太阳能资源非常丰富，同时有广袤的荒漠化土地，非常适合太阳热能技术开发。专利 201210209121.8（申请日 2012.06.19）公开了一种分布式太阳能热电联供系统，系统采用了振荡热流管对太阳能光伏电池散热降温，系统在通过光伏电池对外供电的同时利用振荡热流管吸收的热量对外供应热水，实现了电热联供。上述分布式能源系统中引入了风能和光伏，实现了分布式能源系统中非化石能源作为一次能源供应的突破，但是由于新能源的不稳定性以及风能、电能的难以存储性使得系统不能稳定持续运行。

[0007] 聚光太阳热能技术是一种不同于太阳能光伏技术的对于太阳能的利用方式。技术特点是先聚光，再利用。本发明人在专利号 200920032819.0 和 201120180099.X 公开了一种槽式太阳能聚光系统。聚光会产生高辐射密度和温度的优质太阳能，由聚光太阳热能可

以产生高品质热源，可满足我国北方地区冬季供暖需求，并提供生活热水；也可满足大多数工业生产过程中热利用需求，或直接由热能发电。能够在用户侧直接独立地输出热、电、冷能，满足多样化的分布式用能需求。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于避免现有技术的不足提供一种聚光太阳热能分布式能源综合利用系统。将高品质聚光太阳热能通过储热系统与分布式能源系统结合起来，以解决目前存在的太阳能等新能源利用效率不高以及不稳定的问题，使太阳能等非稳定新能源实现稳定、高效和环保的利用。

[0009] 为实现上述目的，本发明采取的技术方案为：一种聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，其主要特点在于包括系统一次供能为太阳能聚光集热系统，通过油介质管道连接储热系统、油水换热器、油泵连接太阳能聚光集热系统，辅助能源系统的输入端连接在泵的输出端，其输出端与油水换热器的输入端连接，通过储热系统实现持续稳定的太阳热能供应；油水换热器的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接汽水换热器、软化水系统，软化水系统经第一水泵与汽水换热器连接；汽水换热器的热水端的输出端连接制冷或 / 和供热系统的输入，经第二水泵连接汽水换热器的热水端的输入端。

[0010] 所述的聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，还包括有油水换热器的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接蒸汽动力机或 / 和发电机，蒸汽动力机或 / 和发电机连接汽水换热器、软化水系统，软化水系统经第一水泵与汽水换热器连接。聚光集热系统与发电系统通过换热系统相连，提供动力，发电系统的乏汽出口经换热系统与制冷或供暖系统相连，太阳热能按照温度梯度实现梯级利用，达到最优用能效率。

[0011] 所述太阳能聚光集热系统的聚光方式为槽式太阳能聚光集热、线性菲涅尔聚光集热或碟式聚光集热中的单独一种或多种方式组合。

[0012] 所述储热系统根据用能方式分为低温储热系统、中温储热系统和高温储热系统。

[0013] 所述的辅助能源系统为天然气导热油锅炉或燃煤锅炉。

[0014] 所述的储热系统包括储热介质油或盐。

[0015] 所述的油水换热器包括有蒸汽发生装置和蒸汽过热装置。

[0016] 所述的蒸汽动力机为螺杆动力机或蒸汽轮机。

[0017] 由于采用了上述方案，本发明的有益效果：

[0018] 1. 由于该分布式能源系统中采用了聚光集热的方式，能够得到高品质的热能，可用于发电或工业工艺用热，发电后的乏汽可用于供暖以及制冷的热源，具有能量梯级利用的优点，更重要的是将太阳能直接转化为高品位的太阳热能直接利用，进一步提高分布式能源系统的效率。

[0019] 2. 通过储热系统，增加了新能源在分布式能源系统中稳定持续供应，实现了系统中一次能源供应以新能源为主，减少了对天然气和煤炭为主的传统化石能源的依赖。

[0020] 3. 由于系统一次能源供应以清洁能源为主，再加能源利用效率的提高，大大减小了 CO_2，NOx，CO，SO_2 等污染物的排放。

附图说明：

[0021] 图 1 为聚光太阳热能分布式能源综合利用系统结构图。

具体实施方式

[0022] 以下对本发明的原理和特征进行描述，所举实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0023] 本发明将太阳能经过聚光集热系统汇聚，加热传热介质，经过换热系统，得到高品位蒸汽热源提供给发电系统或工业工艺用热，发电或反应余热再通过换热系统，得到低品位的热能提供给制冷或供暖系统，实现热能的梯级利用来加以充分利用。同时，本发明通过储热系统，实现了太阳能的持续稳定供应，提高了新能源在分布式能源系统中一次能源供应的比重，进一步降低了分布式能源系统对传统化石能源的依赖，保障了能源安全。

[0024] 实施例 1 :一种聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，见图 1，包括系统一次供能为太阳能聚光集热系统 1，通过油介质管道连接储热系统 2、油水换热器 3、油泵 11 连接太阳能聚光集热系统 1，辅助能源系统 4 的输入端连接在油泵 11 的输出端，其输出端与油水换热器 3 的输入端连接，通过储热系统实现持续稳定的太阳热能供应 ；油水换热器 3 的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接汽水换热器 6、软化水系统 8，软化水系统 8 经第一水泵 10 与汽水换热器 6 连接 ；汽水换热器 6 的热水端的输出端连接制冷或 / 和供热系统 7 的输入，经第二水泵 9 连接汽水换热器 6 的热水端的输入端。

[0025] 当在冬季供暖所需热量较大时，将油水换热器 3 产生的蒸汽直接进入到汽水换热器 6 里，满足供暖需求。

[0026] 实施例 2 :聚光太阳热能分布式能源综合利用系统，油水换热器 3 的蒸汽输出端通过汽水介质管道连接蒸汽动力机或 / 和发电机 5，蒸汽动力机或 / 和发电机 5 连接汽水换热器 6、软化水系统 8，软化水系统 8 经第一水泵 10 与汽水换热器 6 连接。

[0027] 其余结构同实施例 1。聚光集热系统与发电系统通过换热系统相连，提供动力，发电系统的乏汽出口经换热系统与制冷或供暖系统相连，太阳热能按照温度梯度实现梯级利用，达到最优用能效率。

[0028] 实施例 3 :聚光太阳热能分布式能源综合利用系统由线性菲涅尔集热系统 1、熔融盐储热系统 2、油水换热器 3 内设有蒸汽发生器和蒸汽过热器、天然气导热油锅炉 4、螺杆动力机 / 发电机组 5、供热系统 7，软化水系统 8 组成。其中线性菲涅尔集热系统 1、油水换热器 3、螺杆动力机 / 发电机组 5、软化水系统 7 可以组合在一起构成太阳能光热发电装置。在太阳辐照较好的时候，集热系统 1 汇聚太阳光，加热系统传热介质导热油，导热油通过油水换热器 3 得到满足螺杆动力机参数要求的过热蒸汽，为发电机组 5 提供动力，实现持续不断的发电。过热蒸汽推动发电机组 5 发电后的乏汽温度约为 100℃，可以通过汽水换热器 6 得到 90℃热水，冬季，该热水可用作供暖系统热源。当太阳辐照不能满足系统热源需要时，通过天然气导热油锅炉 4 提供系统所需热能。当天气辐照较好，线性菲涅尔集热系统 1 所收集的太阳能相对于系统所需热源有富余时，可以将多余热量通过熔融盐储热系统 2 存储起来，到晚上或太阳辐照不好时为系统提供热源，实现持续发电和供暖。

[0029] 实施例 4 :见图 1，聚光太阳热能分布式能源综合利用系统由槽式太阳能集热系统 1、熔融盐储热系统 2、油水换热器 3 (蒸汽发生器和蒸汽过热器)、天然气导热油锅炉 4、蒸汽轮机 / 发电机组 5、制冷系统 7，软化水系统 8 组成。其中槽式太阳能集热系统 1、油水换热

器 3、蒸汽轮机 / 发电机组 5、软化水系统 8 可以组合在一起构成太阳能光热发电装置。在太阳辐照较好的时候，集热系统 1 汇聚太阳光，加热系统传热介质导热油，导热油通过油水换热器 3 得到满足蒸汽轮机参数要求的过热蒸汽，为发电机组 5 提供动力，实现持续不断的发电。过热蒸汽推动发电机组 5 发电后的乏汽温度约为 100℃，可以通过汽水换热器 6 得到 90℃热水，夏季，该热水可用作制冷系统热源。当太阳辐照不能满足系统热源需要时，通过天然气导热油锅炉 4 提供系统所需热能。当天气辐照较好，槽式太阳能集热系统 1 所收集的太阳能相对于系统所需热源有富余时，可以将多余热量通过熔融盐储热系统 2 存储起来，到晚上或太阳辐照不好时为系统提供热源，实现持续发电和供暖。

[0030] 实施例 5 :所述太阳能聚光集热系统 1 的聚光方式为槽式太阳能聚光集热、线性菲涅尔聚光集热和碟式聚光集热方式的组合。其余结构同实施例 1 或 2 或 3 或 4。

[0031] 实施例 6 :所述太阳能聚光集热系统 1 的聚光方式为槽式太阳能聚光集热、线性菲涅尔聚光集热和碟式聚光集热方式的一种或组合。通过油介质管道连接中温导热油储热系统 2，其余结构同实施例 1。

[0032] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改，并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此，本发明不限于这里的实施例，本领域技术人员根据本发明的揭示，对于本发明做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

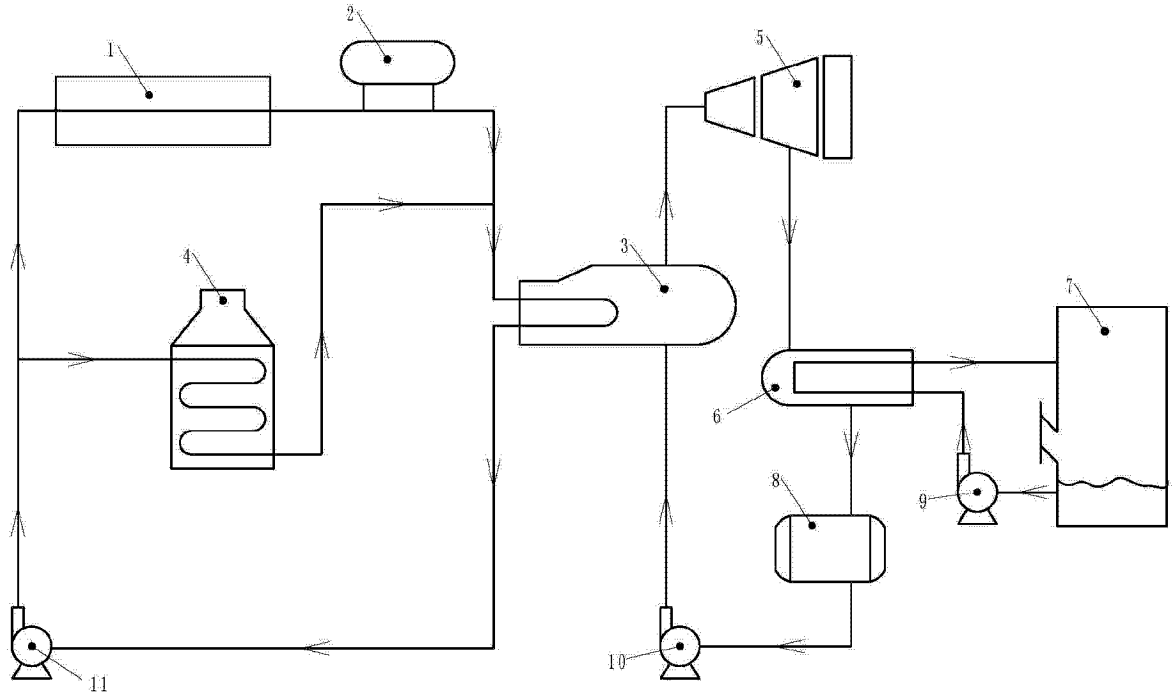


图 1