(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 102251876 A
(43)申请公布日 2011.11.23

(21)申请号 201110177317.9

(22)申请日 2011.06.28

(71)申请人 罗良宜
地址 523610 广东省东莞市樟木头镇莞樟西路翠怡花园翠桦阁五楼B室

(72)发明人 罗良宜

(51)Int.Cl.
F02G 1/043(2006.01)
F02G 1/055(2006.01)
F02G 1/057(2006.01)

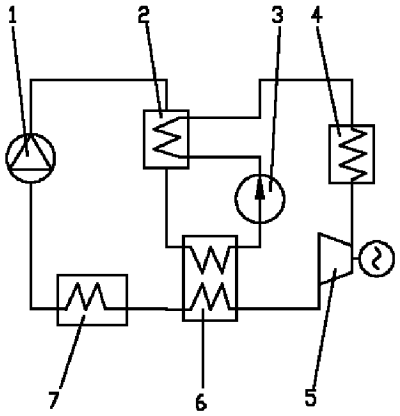
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)发明名称

跨临界低温空气能热力发电装置

(57)摘要

一种新能源跨临界低温空气能热力发电装置。包括吸热器、膨胀发电机组、回热器、加热器、压缩机、冷却器、工质泵及其管道附件及检测和控制装置，密闭系统内工质。工质经吸热器成为高压超临界流体，膨胀做功发电为气态工质，经升温加压，再冷却冷凝，泵入吸热器形成封闭循环发电系统。它也可以用于余热废热地热等中低温热源发电。它使工质在跨临界状态下冷凝，充分循环利用系统内冷量，工质压缩冷凝功耗最小，使跨临界低温空气能热力发电装置无需外界冷源、热电效率高、能量转换密度高、单位功率投资低、成本低、副产冷气不耗电。它成功突破了低温太阳能热力发电热效率低的关键难点技术。



CN 102251876 A

1. 一种跨临界低温空气能热力发电装置主要包括吸热器、膨胀发电机组、回热器、加热器、压缩机、冷却器、工质泵；它还包括系统内相连接的管道、附件及检测和控制装置，其特征是：吸热器、膨胀发电机组、回热器、加热器、压缩机、冷却器、回热器、工质泵、冷却器依次连接形成封闭循环发电系统。

2. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置膨胀发电机组出口和工质泵进口有回热器。

3. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置的加热器采用热管式高效换热器。

4. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置的吸热器采用微通道管式高效换热器。

5. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置的回热器采用套管式高效换热器。

6. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置的冷却器采用套管式高效换热器。

7. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置的工质泵采用多级隔膜增压泵。

8. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置膨胀发电机组主轴与工质泵主轴之间相连接。

9. 根据权利要求 1 所述的跨临界低温空气能热力发电装置，其特征是：该跨临界低温空气能热力发电装置能安装于车船及其他机械设备作为直接动力装置或充电装置。

跨临界低温空气能热力发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新能源发电装置，尤其是一种跨临界低温空气能热力发电装置。

背景技术

[0002] 地球上的能源绝大部分都来源于太阳，不管风能、水能、生物能还是化石能源 -- 煤炭、石油、天然气、可燃冰。在能源日益紧张的今天，新的可再生绿色洁净发电技术日益受到重视。现在，新能源中，水力、风力等太阳能发电技术以及太阳光发电的直接利用技术—光电池、镜面聚热发电技术已相当成熟；水力发电开发潜力已不大；而风力、太阳光太过分散，使得风力、太阳光的直接发电装置占地面积庞大、一次性投资极高。地球大气每天都在重复吸收并发散太阳辐射的能量，而吸收太阳光热能的环境流体—空气中、水中的太阳热能每天更新，几乎取之不尽用之不竭。因而人们都在加紧研究新的间接利用太阳能热能的环境流体—空气中、水中的热力发电技术。其中低温太阳能热力发电技术是最有潜力前途的高新技术。目前，公知的热泵式低温热能发电装置采用热泵系统富集空气中、水中的低温太阳热能再采用朗肯循环系统发电。其中热泵系统主要包括压缩机、冷凝器、节流器、蒸发器；朗肯循环系统主要包括冷凝器、循环泵、蒸发器、膨胀发电机组。该热泵式低温太阳能热力发电技术不仅热泵运行需消耗能量，而且朗肯循环发电系统的冷凝器所耗损的大量热量会流出系统不被有效利用。它投资高、尤其热效率低。

发明内容

[0003] 为了克服现有的热泵式低温热能发电装置投资高、尤其热效率低的不足，本发明提供一种跨临界低温空气能热力发电装置，该跨临界低温空气能热力发电装置使工质在跨临界状态下膨胀冷凝，充分循环利用系统内冷量和冷凝热，达到冷凝工质压缩功耗最小，使跨临界低温空气能热力发电装置无需外界冷源、热电效率高、能量转换密度高、单位功率投资低、成本低、副产冷气不耗电的目的。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：该跨临界低温空气能热力发电装置主要包括吸热器、膨胀发电机组、回热器、加热器、压缩机、冷却器、工质泵；它还包括系统内相连接的管道、附件及检测和控制装置，密闭系统内有工质，工质为氮气等或混合工质。在封闭循环发电系统中，工质经吸热器吸收低温环境流体—空气中、水中的热能加热液态工质成为高压超临界流体，然后高压超临界流体进入膨胀发电机组膨胀降温降压做功发电；膨胀发电机组出口是低温低压气态工质，低温低压气态工质经回热器和加热器升温进入压缩机加压，膨胀发电机组出口压力由压缩机的入口压力决定，加热器的热源是环境流体—空气中、水中的热能；升温加压后的工质经冷却器和回热器放热冷凝成液态，再由工质泵压入冷却器换热，吸收压缩机出口工质的热量，同时传递冷量给压缩机出口工质；预热的高压工质再经吸热器进一步吸收低温环境流体—空气中、水中的热能加热液态工质成为高压超临界流体，再流向膨胀发电机组；这样形成了封闭循环发电系统。吸热器可采用微通道管式高效换热器。回热器可采用套管式高效换热器。冷却器可采用套管式高效换热器，加热器

可采用热管式高效换热器。工质泵可采用多级隔膜增压泵。膨胀发动机与发电机连接组成膨胀发电机组。膨胀发动机与工质泵主轴可以相连接。该跨临界低温空气能热力发电装置也可以安装于车船及其他机械设备作为直接动力装置或充电装置。该跨临界低温空气能热力发电装置也可以用于余热废热地热等中低温热源发电；用于余热废热地热等中低温热源发电时可用二氧化碳或混合工质。该跨临界低温空气能热力发电装置副产冷气。该跨临界低温空气能热力发电装置启动电力使用蓄电池或电网电力，发电电力除自用外上传电网。

[0005] 本发明的有益效果是，该跨临界低温空气能热力发电装置使工质在跨临界状态下膨胀冷凝，充分循环利用系统内冷量和冷凝热，达到冷凝工质压缩功耗最小，使跨临界低温空气能热力发电装置无需外界冷源、热电效率高、能量转换密度高、单位功率投资低、成本低、副产冷气不耗电。

附图说明

[0006] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0007] 附图是本发明实施例的工作流程示意图。

[0008] 图中 1. 压缩机、2. 冷却器、3. 工质泵、4. 吸热器、5. 膨胀发电机组、6. 回热器、7. 加热器。

具体实施方式

[0009] 在附图所示实施例中，该跨临界低温空气能热力发电装置主要包括吸热器(4)、膨胀发电机组(5)、回热器(6)、加热器(7)、压缩机(1)、冷却器(2)、工质泵(3)；它还包括系统内相连接的管道、附件及检测和控制装置，密闭系统内有工质，工质为氮气等或混合工质。在封闭循环发电系统中，工质经吸热器(4)吸收低温环境流体—空气中、水中的热能加热液态工质成为高压超临界流体，然后高压超临界流体进入膨胀发电机组(5)膨胀降温降压做功发电；膨胀发电机组(5)出口是低温低压气态工质，低温低压气态工质经回热器(6)和加热器(7)升温进入压缩机(1)加压，膨胀发电机组(6)出口压力由压缩机(1)的入口压力决定，加热器(7)的热源是环境流体—空气中、水中的热能；升温加压后的工质经冷却器(2)和回热器(6)放热冷凝成液态，再由工质泵(3)压入冷却器(2)换热，吸收压缩机(1)出口工质的热量，同时传递冷量给压缩机(1)出口工质；预热的高压工质再经吸热器(4)进一步吸收低温环境流体—空气中、水中的热能加热液态工质成为高压超临界流体，再流向膨胀发电机组(5)；这样形成了封闭循环发电系统。吸热器(4)采用微通道管式高效换热器。回热器(6)采用套管式高效换热器。冷却器(2)采用套管式高效换热器，加热器(7)采用热管式高效换热器。工质泵(3)采用多级隔膜增压泵。膨胀发动机与发电机连接组成膨胀发电机组(5)。膨胀发动机与工质泵(3)主轴相连接。

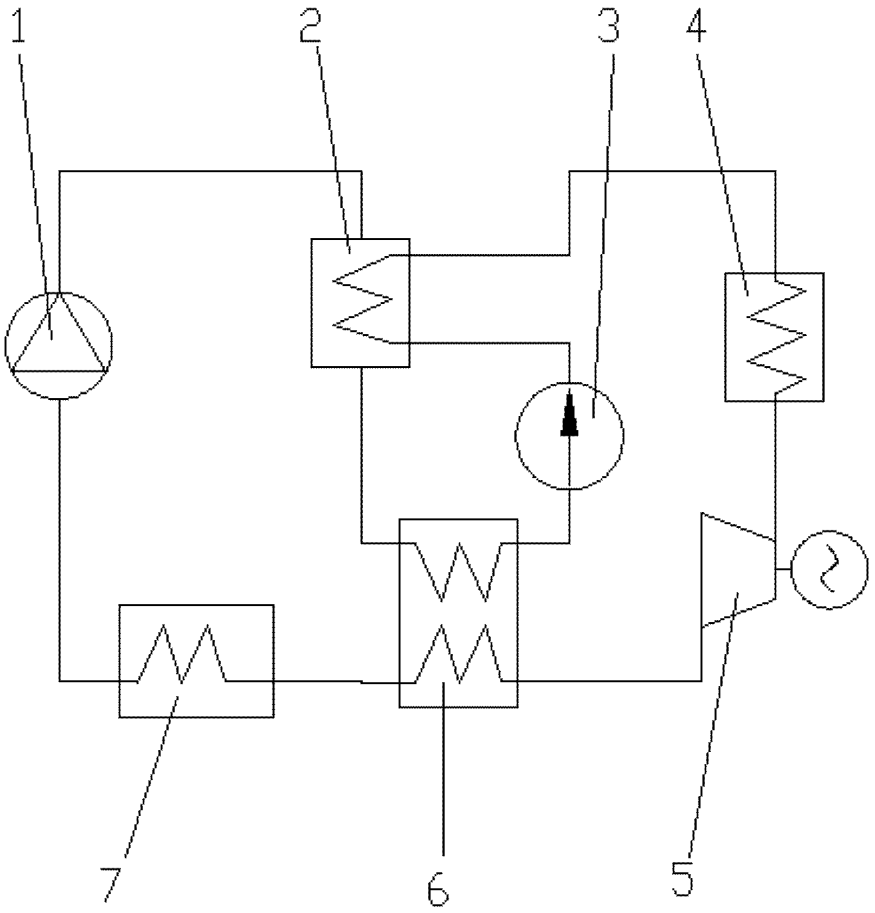


图 1