(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 102080635 A
(43)申请公布日 2011.06.01

(21)申请号 201010120318.5

(22)申请日 2010.03.09

(71)申请人 上海海事大学
地址 200135 上海市浦东新区浦东大道1550号

(72)发明人 章学来 施敏敏 于树轩 于美林原培

(74)专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224
代理人 吕伴

(51)Int.Cl.
F03G 6/06(2006.01)
F01D 15/10(2006.01)
F01D 11/02(2006.01)

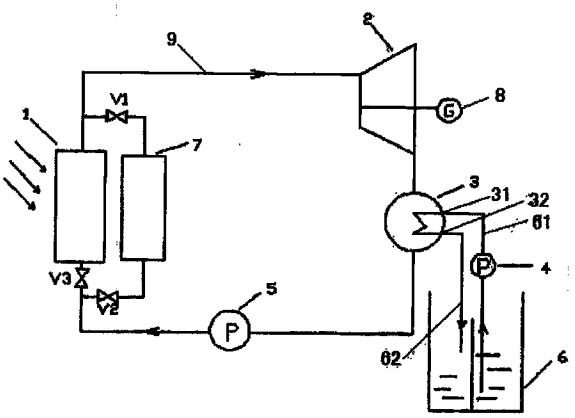
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)发明名称

一种利用太阳能和地热发电的装置及该装置的使用方法

(57)摘要

本发明公开的一种利用太阳能和地热发电的装置及其该装置的使用方法，其装置包括聚焦型太阳能集热器、蓄热器、汽轮机、发电机、冷凝器、地下水井，聚焦型太阳能集热器、汽轮机、冷凝器通过工作流体泵、第三阀门形成闭合循环回路；冷凝器的冷凝用水进、出口通过抽水管和排水管接入地下水井，在抽水管上设置有冷水泵；蓄热器通过第一阀门和第二阀门与聚焦型太阳能集热器并联；发电机的动力输入轴与汽轮机的动力输出轴联接。本发明运用了聚焦型太阳能集热器和蓄热器，利用太阳能对工作流体进行加热，提高工质温度，从而提高发电效率。蓄热器在白天储存太阳能，当晚间无太阳光时，释放热量来继续加热工质，从而实现全天候的发电，提高系统的利用效率。



CN 102080635 A

1. 一种利用太阳能和地热发电的装置，包括聚焦型太阳能集热器、蓄热器、汽轮机、发电机、冷凝器、地下水井，所述的聚焦型太阳能集热器、汽轮机、冷凝器通过工作流体泵、第三阀门形成闭合循环回路；冷凝器的冷凝用水进、出口通过抽水管和排水管接入地下水井，在抽水管上设置有冷水泵；所述的蓄热器通过第一阀门和第二阀门与所述的聚焦型太阳能集热器并联；发电机的动力输入轴与汽轮机的动力输出轴联接。

2. 如权利要求 1 所述的装置的使用方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1). 白天，关闭第一阀门和第二阀门，打开第三阀门；约 20-30℃液态工质由工作流体泵加压送入聚焦型太阳能集热器中；通过太阳能的加热使工质提升到 70-80℃，成为过热蒸汽；

(2). 从聚焦型太阳能集热器流出的过热蒸汽进入汽轮机，推动涡轮做功输出功率，该功率可由发电机转化为电力输出或直接输出；经过汽轮机后工质仍旧为过热气体，压力降低，温度也同时降低；

(3). 由汽轮机排出的气态工质，进入冷凝器中，由冷水泵抽进来的地下水冷却；换热后的地下水再回流到地下水井中；

(4). 从冷凝器流出的工质由工作流体泵加压送入聚焦型太阳能集热器中，从而完成循环过程，实现系统的电力输出；

(5). 晚间时，关闭第三阀门，打开第一阀门和第二阀门，利用蓄热器里储存的热量来加热工质，经加热后的工质气体进入汽轮机，推动涡轮做功。由汽轮机排出的气态工质，进入冷凝器中，由冷水泵抽进来的地下水冷却；换热后的地下水再回流到地下水井中，完成一个循环。

一种利用太阳能和地热发电的装置及该装置的使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用太阳能作为热源，地下水作为冷源的发电装置及其该装置的使用方法。

背景技术

[0002] 太阳能和地下水作为无污染，成本低的能源越来越受到人们的重视。但是目前对太阳能和地下水的利用仅限于用于制取热水和调节空气，很少有将两者结合起来使用，尤其是用于发电。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题之一在于针对现有技术的不足而提供一种将太阳能和地热两者有机的结合起来，可以在高效发电的同时也起到节能环保的作用的发电装置。

[0004] 本发明所要解决的技术问题之二在于提供上述装置的使用方法。

[0005] 作为本发明第一方面的利用太阳能和地热发电的装置，包括聚焦型太阳能集热器、蓄热器、汽轮机、发电机、冷凝器、地下水井，所述的聚焦型太阳能集热器、汽轮机、冷凝器通过工作流体泵、第三阀门形成闭合循环回路；冷凝器的冷凝用水进、出口通过抽水管和排水管接入地下水井，在抽水管上设置有冷水泵；所述的蓄热器通过第一阀门和第二阀门与所述的聚焦型太阳能集热器并联；发电机的动力输入轴与汽轮机的动力输出轴联接。

[0006] 作为本发明第二方面的利用太阳能和地热发电的装置使用方法，包括以下步骤：

[0007] 1. 白天，关闭第一阀门和第二阀门，打开第三阀门；约 20-30℃液态工质由工作流体泵加压送入聚焦型太阳能集热器中；通过太阳能的加热使工质提升到 70-80℃，成为过热蒸汽；

[0008] 2. 从聚焦型太阳能集热器流出的过热蒸汽进入汽轮机，推动涡轮做功输出功率，该功率可由发电机转化为电力输出或直接输出；经过汽轮机后工质仍旧为过热气体，压力降低，温度也同时降低；

[0009] 3. 由汽轮机排出的气态工质，进入冷凝器中，由冷水泵抽进来的地下水冷却；换热后的地下水再回流到地下水井中；

[0010] 4. 从冷凝器流出的工质由工作流体泵加压送入聚焦型太阳能集热器中，从而完成循环过程，实现系统的电力输出；

[0011] 5. 晚间时，关闭第三阀门，打开第一阀门和第二阀门，利用蓄热器里储存的热量来加热工质，经加热后的工质气体进入汽轮机，推动涡轮做功。由汽轮机排出的气态工质，进入冷凝器中，由冷水泵抽进来的地下水冷却；换热后的地下水再回流到地下水井中，完成一个循环。

[0012] 本发明整个循环过程所需要的电力可以完全由系统自身提供，并有额外电力输出，从而可以实现系统的发电。

[0013] 本发明采用聚焦型太阳能集热器吸收太阳能，将工作流体的温度提高到 70-80℃

左右，过热蒸汽带动汽轮机发电，从而提高系统循环效率。系统还将在太阳能集热器的基础上增加蓄热器。该蓄热器采用热管强化传热，并用高效蓄热材料储热。白天通过利用太阳能集热器对热机工质进行加热并通过相变材料进行蓄热。当晚间无热源可以利用时，蓄热器将热量放出，传递给管外通过的温度较低的工作流体。这样可以在晚间也进行同样高效的发电状态。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明装置的原理示意图。

具体实施方式

[0015] 参见图 1，本发明的利用太阳能和地热发电的装置，包括聚焦型太阳能集热器 1、蓄热器 7、汽轮机 2、发电机 8、冷凝器 3、地下水井 6，聚焦型太阳能集热器 1、汽轮机 2、冷凝器 3 通过工作流体泵 5、第三阀门 V3 及管路 9 形成闭合循环回路；冷凝器 3 的冷凝用水进、出口 31、32 通过抽水管 61 和排水管 62 接入地下水井 6，在抽水管 61 上设置有冷水泵 4；蓄热器 7 通过第一阀门 V1 和第二阀门 V2 与聚焦型太阳能集热器 1 并联；发电机 8 的动力输入轴与汽轮机 2 的动力输出轴联接。

[0016] 在白天时，关闭第一阀门 V1 和第二阀门 V2，打开第三阀门 V3，聚焦型太阳能集热器 1 吸收太阳能对工作流体进行加热，蓄热器 7 被太阳能辐射来吸收并储存热量，被加热到 70-80℃左右后过热蒸汽通过管路 9 送入汽轮机 2 内推动汽轮机 2 做功。输出功率，该功率可由发电机转化为电力输出或直接输出。

[0017] 做功后的工质进入冷凝器 3，被 19-20℃左右的地下水冷却并最终凝结。凝结后的液体工质又被工作流体泵 5 抽入聚焦型太阳能集热器 1，继续循环。冷水由冷水泵 6 和抽水管 61 抽进冷凝器 3，将做功之后的工质蒸汽冷凝，自身温度上升后的冷水又通过排水管 62 排入地下水井 6。等到了晚间，关闭第三阀门 V3，打开第一阀门 V1 和第二阀门 V2，利用蓄热器 7 里储存的热量来加热工作流体，被加热到 70-80℃左右后过热蒸汽通过管路 9 送入汽轮机 2 内推动汽轮机 2 做功。输出功率，该功率可由发电机转化为电力输出或直接输出，从而使系统在晚间也能继续发电。通过上述发电装置的循环作业过程，不断将热能转化为电能，达到高效利用太阳能的目的。

[0018] 本发明专利通过对太阳能和地下水的循环利用，不但有效提高了发电效率，还充分利用了丰富的自然资源。所采用的洁净能源对环境不会造成污染，具有广阔潜在的应用前景。

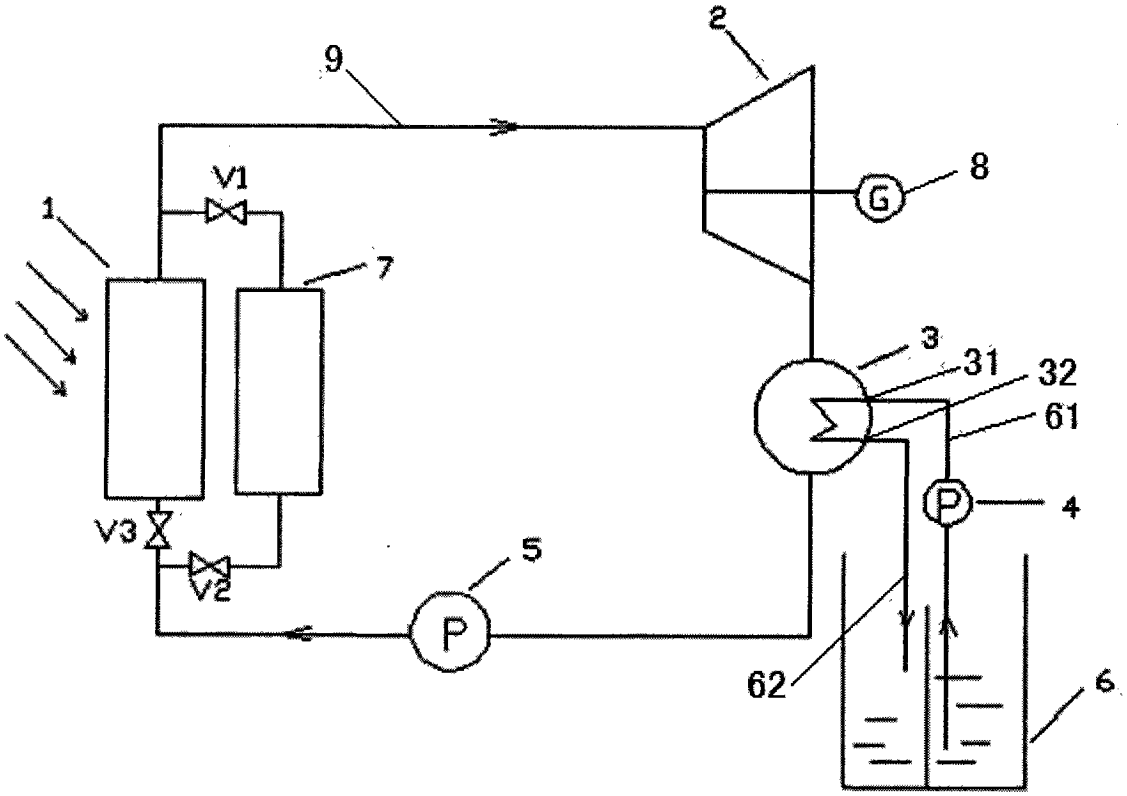


图 1