



(12) 实用新型专利申请说明书

(11) C N 85 2 05457 U

C N 8 5 2 0 5 4 5 7 U

(43) 公告日 1987年1月14日

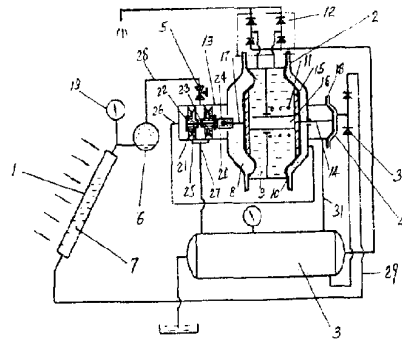
(21) 申请号 85 2 05457
 (22) 申请日 85.12.17
 (71) 申请人 北京市太阳能研究所
 地 址 北京市海淀区花园路3号
 (72) 设计人 霍志臣 许新中

(74) 专利代理机构 北京市科技专利事务所
 代理人 韩建功

(54) 实用新型名称 简易太阳能双隔膜水泵

(57) 摘要

一种新型一次循环的简易太阳能双隔膜水泵，由相变集热器，隔膜泵，冷凝器，工质循环泵及自控贮能阀五大部件组成。低沸点工质戊烷在集热器内直接相变成压力蒸汽，在预定贮能压力后，自控阀门自行开启，压力蒸汽推动隔膜泵使水泵投入运转。当蒸汽压力降低到低压后自控阀自行关闭，实现无人操作。本泵在短时低日照下仍能维持运行。配气和换向阀门结构合理，动作可靠，可高速换向。本实用新型结构简单新颖，可广泛用于需要泵水的场合。



242/8/200136/29

北京市期刊登记证第1407号

一种用于泵水的简易太阳能双隔膜水泵，其特征是由具有涂有选择性涂料且为整体成型的集热板芯的平板集热器，具有背压平口换向机构的隔膜泵，具有利用气体压力面积差原理且工作控制压力可由弹簧预调的自控贮能阀，工质循环泵，冷凝器所组成的简易太阳能双隔膜水泵。

简易太阳能双隔膜水泵

本发明属于太阳能光热动力机械，并与太阳能集热器技术有关。

现有的小型光热太阳能水泵种类繁多，一般常见的有以下几种：

1 太阳气压泵：这种泵尽管结构简单，运行方便，但由于蒸汽直接与水接触，因而热机效率太低无法推广使用。2 兰金循环太阳泵：这种泵工作原理与常规的蒸汽轮机火力发电原理相似，由于存在膨胀机因此使得装置结构复杂制造困难，管理维护不便，难以在边远地区投入使用。3 隔膜泵：这种泵结构简单，成本低，加工容易是一种有吸引力的装置，但目前的装置普遍存有换向机构复杂，运行不可靠，间断泵水，无自启自闭能力，需用人工手动等等问题，至今难以实际运用。本发明针对上述问题进行了重大改进，提出了一种自启自闭连续泵水，且结构简单运行方便，效率较高的新型实用的太阳能双隔膜水泵。

本发明的水泵是由集热器(1)，隔膜泵(2)，冷凝器(3)，工质循环泵(4)和自控贮能阀(5)等主要部件组成。集热器采用了相变高效集热器集热板芯整体成型，以利于承压，板面涂有选择性涂料，使集热器效率大大提高。集热器出气口设有可分离气液的小贮气罐(6)，集热器内充入一定量的低沸点工质戊烷(7)。隔膜泵由双气室(8)，双水室(9)，双隔膜(10)，复位弹簧(11)，水阀组(12)和配气换向机构(13)组成。两个橡胶隔膜把气室和水室分开，通过两个托盘(15)和主轴(16)连接在一起，托盘的一端装有配气换向活塞杆(17)，而另一端由连杆(14)与工质泵小膜片(18)连接，实现配气换向机构控制隔膜泵往复运转且与工质循环泵同步工作。配气换向机构(13)是一种依据背压控制原理而设计的气体平口换向阀，它是一个两位四通的气体自控换向阀。阀内的阀芯(21)，排气阀(22)，进

气阀(23)、阀活塞(24)由阀杆(25)连为一体组成平口阀组。活塞中的两个小弹簧(20)由活塞杆分开。自控贮能阀利用了气体压力面积差原理可自动控制阀门(4)的开启和关闭，并且起到了贮能作用。波纹管活塞(17)内装活塞调节簧(18)，把阀预调到工作压力 $P_1 \sim P_2$ 范围。控制杆(35)用于手动控制阀门。定位珠(40)、定位簧(32)和定位丝堵(36)为定位部件，出气口(38)固定在配气换向机构上。高效相变集热器是由成形铝翼吸热板(45)和选择性涂料(44)、保温材料(46)箱体(47)组成一体的两平方米基本部件，它采用玻璃(42)和聚脂薄膜(43)双层盖板。

整机工作原理为：当阳光照射在集热器上，集热器内的低沸点工质受热气化，直接产生压力气体，工作压力达到 P_1 时，自控阀门(5)自动打开，气体通过配气机构(13)沿配气管(20)进入右气室推动隔膜向左运动，这时右水室排水，左水室吸水，左气室乏气通过排气管(17)进入冷凝器。当隔膜运行到左死点，配气换向阀突然换向，气体进入左气室，推动隔膜向右运动，这时左水室排水右水室吸水，右气室乏气排入冷凝器，冷凝后的工质由工质循环泵打回集热器，完成一个工作循环。当气体压力降到 P_2 后，自控阀门(5)突然关闭，水泵停止工作。当压力再次达到 P_1 时再重复运行。

背压平口阀工作原理：在气室(8)右端进气过程中，进气阀(23)的左阀打开，蒸汽压力（背压）反向作用在右阀上。当隔膜达到左死点后，平口阀组在活塞弹簧(20)的左弹簧压缩贮能能力作用之下快速左移，同时气体压力作用消除。进气阀左阀门关闭，右阀门打开，同时排气阀(22)右阀关闭左阀打开，气体压力作用在(23)的左阀上。结果气室(8)右端与冷凝器相通，而左端开始进气泵水，这种往复动作完成水泵连续排水和气体高速自动换向。自控贮能阀工作原理：自控贮能阀(5)依据气体压力差原理而完成自动开启和关闭动作。进气阀门(4)的进气口面积大

大小于波纹活塞(37)的作用面积。在预调定位簧(32)和活塞调节簧(33)压力后，使自控贮能阀实现自动高压 P_1 ，开启和低压 P_2 ，关闭。弹簧(32)和定位球(40)起快速定位作用。气体通过进气口(39)作用在阀门(41)上，当气体压力达到 P_1 时，作用 $P_1 A_1$ 大于弹簧力 F_1 （ A_1 为进气口截面积），把阀门推开使波纹活塞(37)突然向右移动，定位珠(40)从右槽跳入左槽，气体通过出气口(38)进入隔膜泵。当气体压力降到 P_2 时，弹簧力 F_2 大于气体对波纹活塞的作用力 $P_2 A_2$ （ A_2 为活塞截面积），使阀门突然关闭自控阀回到原始位置，至此完成一个工作循环。

本发明与现有技术相比具有运行稳定，连续抽水，结构紧凑，容易制造，无人操作等优点，尤其是在自动控制配气换向，自控阀门，相变集热器方面具有独特设计，克服了一般太阳水泵贮能机构庞大，成本高且换向机构复杂等等重大缺点，本发明的部件如背压平口换向阀，自控贮能阀等也可用于其它气动系统中。

附图说明：

附图1为水泵系统原理示意图；1集热器，2隔膜泵，3冷凝器，4工质循环泵，5自控贮能阀，6气液分离罐，7戊烷，8气室，9水室，10隔膜，11复位弹簧，12水阀组，13配气换向机构，14连杆，15托盘，16主轴，17活塞杆，18小膜片，19压力表，20活塞弹簧，21阀芯，22排气阀，23进气阀，24阀活塞，25阀杆，26气管，27排气管，28进气管，29回液管，30单向阀，31排液管。

附图2为自控贮能阀原理示意图；32定位簧，33活塞调节簧，34调节堵，35控制杆，36定位丝堵，37波纹活塞，38出气口，

3 9 进气口, 4 0 定位球, 4 1 阀门。

附图 3 高效平板相变集热器, 4 2 玻璃, 4 3 聚脂薄膜, 4 4 选择性涂料, 4 5 吸热板, 4 6 保温材料, 4 7 箱体。

实施例:

将调好的隔膜泵与冷凝器、气液分离罐安装在一个支架上, 连接好管路进行整体热模拟试验。对水泵的吸程、扬程、流量、频率、连续运行的稳定性测试合格后便可现场安装使用。本发明的实施例如图 1~3 所示。集热器 2 米²的单件组成。采光面积为 8~20 米², 相变集热器为成型铝翼板芯, 涂有 T X T-1 型选择性涂料, 上下集管中部的进出口分别与总气管和总液管连接组成集热器组。检漏后把戊烷灌入集热器中, 并与主机相连排出系统中的空气便可投入运行。自动控制贮能阀安装在隔膜泵和气液分离罐之间。根据水泵的扬程高低预调控制阀的工作压力为 $P_1 \sim P_2$, 使太阳泵在合理的压力 P_1 下打开阀门, P_2 关闭阀门。本实施例在我国各地不冻结的季节都可使用, 除了饮用和灌溉用水外还可用在城乡美化环境的太阳能喷水池上。

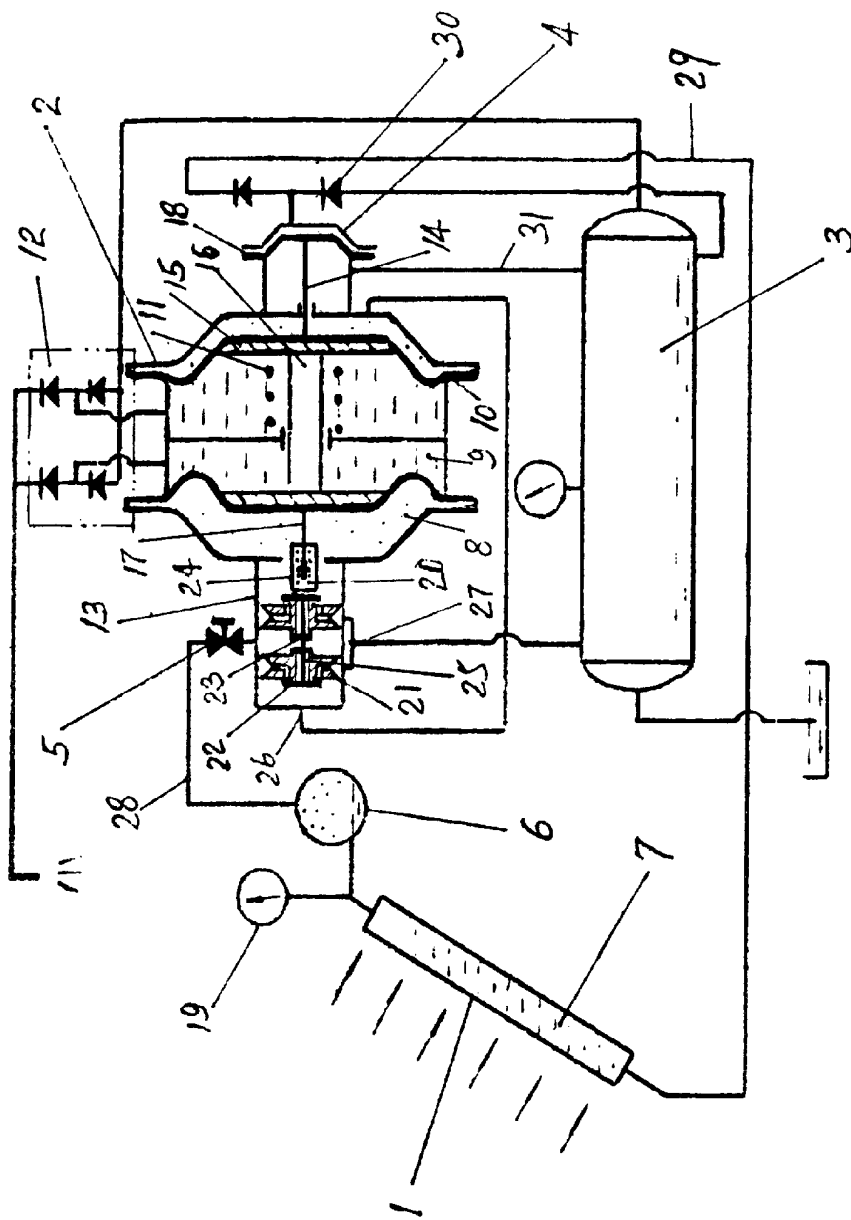


图 1

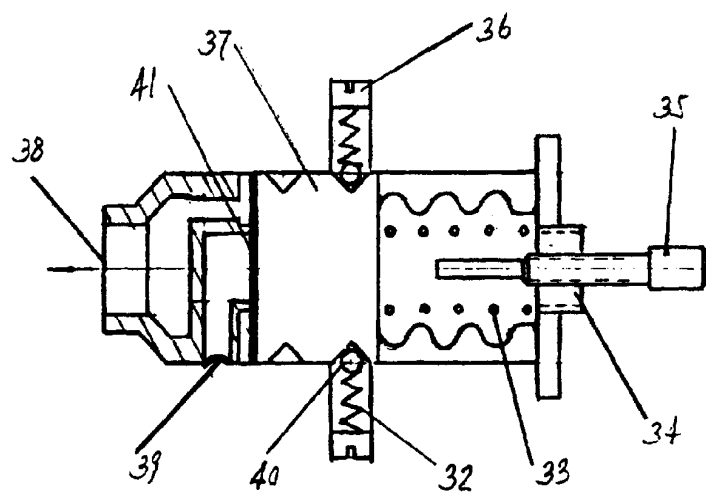


图 2

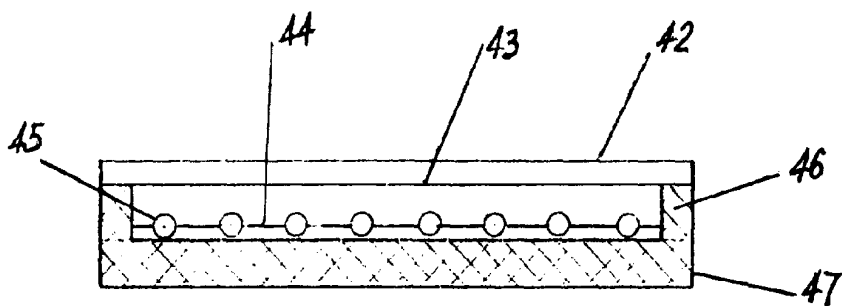


图 3