



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201488868 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 26

(21) 申请号 200920194373. 1

(22) 申请日 2009. 09. 09

(73) 专利权人 东莞市康达机电工程有限公司

地址 523000 广东省东莞市寮步镇塘唇工业  
区东莞市康达机电工程有限公司

(72) 发明人 周佣仔 赵华平 彭启成 贺冬枚

(74) 专利代理机构 东莞市中正知识产权事务所  
44231

代理人 成伟

(51) Int. Cl.

G01M 11/00 (2006. 01)

G01M 11/02 (2006. 01)

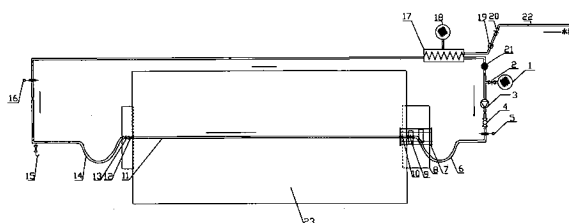
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

### (54) 实用新型名称

槽式太阳能集热器性能的测试装置

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种槽式太阳能集热器性能的测试装置,包括油箱、设置在油箱口的阀门、油泵、集热器、热换器、蒸汽罐、膨胀容器、水管、与集热器同向固定的直射辐射计,集热器的聚焦点上具有集热管;油箱中装有导热油,所述集热管、换热器、膨胀容器依次以管道连接构成循环回路;阀门左边连接集热管,右边连接膨胀容器;水管及蒸汽罐分别连接在换热器的进口与出口。本实用新型具有装置结构简单易于实现,且可以实现快速测量集热器性能的优点。



1. 一种槽式太阳能集热器性能的测试装置,其特征在于:包括油箱、设置在油箱口的阀门、油泵、集热器、热换器、蒸汽罐、膨胀容器、水管、与集热器同向固定的直射辐射计,集热器的聚焦点上具有集热管;油箱中装有导热油,所述集热管、换热器、膨胀容器依次以管道连接构成循环回路;阀门左边连接集热管,右边连接膨胀容器;水管及蒸汽罐分别连接在换热器的进口与出口。

2. 根据权利要求1所述的槽式太阳能集热器集热性能的快速测试装置,其特征在于:所述集热管两端装分别设有一个热电偶及一个闸阀,闸阀位于热电偶外侧。

3. 根据权利要求2所述的槽式太阳能集热器性能的测试装置,其特征在于:集热器包括金属支架、追日装置、槽式反射镜和集热管,所述两个闸阀反向于集热管方向分别装设有一截金属软管,金属软管另一端通过管道与油泵连接。

4. 根据权利要求3所述的槽式太阳能集热器性能的测试装置,其特征在于:油泵与金属软管之间还装设有控制导热油流量的球阀,以及计算导热油流量的流量计。

5. 根据权利要求4所述的槽式太阳能集热器性能的测试装置,其特征在于:所述集热管与换热器之间依次设有安全阀及压力表。

## 槽式太阳能集热器性能的测试装置

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及热能测试装置,尤其涉及一种槽式太阳能集热器性能的测试装置。

### 【背景技术】

[0002] 现有的太阳能集热器的测试手段是以稳态测试技术为基础的,测试内容包括集热器的稳态或准态瞬时效率及集热器热损系数。而稳态测试技术对气象参数要求很高,只能在室内采用光学设备进行测试。而在实际中,太阳能集热器都是工作在室外,实际的环境必然导致测试结果与在室内模拟的测试结果不相符。因此急需一种能够在室外进行测试的手段,目前,国外已经有了相关的测试装置,如意大利 ENEA 的槽式太阳能测试装置,但其测试设备较为复杂和昂贵,而且不能达到快速测量的目的。

### 【实用新型内容】

[0003] 本实用新型针对现有技术的上述缺陷,提供一种槽式太阳能集热器性能的测试装置,以供快速测量太阳能集热器的性能参数。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型是通过以下技术方案实现的:

[0005] 一种槽式太阳能集热器性能的测试装置,包括油箱、设置在油箱口的阀门、油泵、集热器、热换器、蒸汽罐、膨胀容器、水管、与集热器同向固定的直射辐射计,集热器的聚焦点上具有集热管;油箱中装有导热油,所述集热管、换热器、膨胀容器依次以管道连接构成循环回路;阀门左边连接集热管,右边连接膨胀容器;水管及蒸汽罐分别连接在换热器的进口与出口。

[0006] 优选地,所述集热管两端装分别设有一个热电偶及一个闸阀,闸阀位于热电偶外侧。

[0007] 优选地,测试装置还包括金属支架、追日装置、槽式反射镜和集热管,所述两个闸阀反向于集热管方向分别装设有一截金属软管,金属软管另一端通过管道与油泵连接。

[0008] 优选地,油泵与金属软管之间还装设有控制导热油流量的球阀,以及计算导热油流量的流量计。

[0009] 优选地,所述集热管与换热器之间依次设有安全阀及压力表。

[0010] 从以上技术方案可以看出,本实用新型通过热电偶测试集热管的温度和直射辐射计测试太阳能直射辐射强度可以得到集热器的热效率。将导热油的热量通过换热器换热给水,产生饱和蒸汽,可以得到整个装置系统循环的热效率。通过球阀控制系统传热工质的流量,可以得出系统循环效率和流量的关系。本实用新型具有装置结构简单,易于实现优点,且可以实现快速测量集热器性能。

### 【附图说明】

[0011] 图 1 为本实用新型一优选实施例结构示意图。

[0012] 图 2 为本实用新型另一优选实施例结构示意图。

### 【具体实施方式】

[0013] 下面结合具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0014] 参见图 1 所示,该优选之实施例包括油箱 1、设置在油箱口的阀门 2、油泵 3、金属软管 6、集热器 23、换热器 17、蒸汽罐 18、膨胀容器 21、水管 22、与集热器同向固定的直射辐射计 (图中未示出)、集热管 11、用于支撑集热器的金属支架 8 及驱动集热器 23 的追日系统 7、连接在集热管 11 与换热器 17 之间的压力表 16。油泵 3、金属软管 6、集热管 11、金属软管 14、压力表 16、换热器 17、膨胀容器 21 依次以管道连接构成循环回路。水管 22 与蒸汽罐 18 分别设置于换热器 17 的两端,水管 22 与换热器 17 之间还连接有闸阀 19 和电磁阀 20,闸阀 19 和电磁阀 20 可以配合使用,电磁阀 20 可以控制水的流量,其出现意外情况时闸阀 19 可以暂时代替电磁阀 20 使用,连接使用的管道采用 304 不锈钢管。

[0015] 再参见图 2 所示,该实施例同样包括图 1 所示实施例的各个部件,不同之处在于,集热管两端装还分别设有一个热电偶 (10、12) 及一个闸阀 (9、13),闸阀 (9、13) 位于热电偶 (10、12) 外侧;油泵 3 与金属软管 6 之间还装设有控制导热油流量的球阀 4,以及计算导热油流量的流量计 5,以及装设在集热管与换热器之间的安全阀 15。

[0016] 其具体的操作方法如下:

[0017] 1) 先启动油泵 3,使集热管及其循环管道中充满导热油,关闭阀门 2,开启其它设备和仪器。通过不停的循环,待导热油达到很高温度后,通过换热器 17 将热量交还给水,产生蒸汽,然后储存。球阀 4 可以控制导热油的流量,从而可以得到不同流量下温度的变化。依此,可以得出整个循环系统的光热效率,为循环系统的优化设计提供参考。

[0018] 循环系统的光热效率计算公式如下:  $\eta_1 = \frac{H \cdot m_{\text{蒸汽}}}{Q_t \cdot A}$

[0019] 其中,某一温度和压力下饱和蒸汽的焓值, kJ/kg,可由压力表获得压力、热电偶获得温度,从而得到 H 值;  $m_{\text{蒸汽}}$  为产生的蒸汽量, kg,可由换热器计算得到;  $Q_t = Q_{t2} - Q_{t1}$ ,  $Q_{t2}$ ,  $Q_{t1}$  为  $t_2$  时刻和  $t_1$  时刻的累计辐射量, MJ/m<sup>2</sup>,可由直射辐射计直接得出。

[0020] 2)、待导热油充满集热管 11 后,关闭闸阀 9 和 13,使集热管里面的导热油静止,那么导热油的温度会不断升高,通过观测两个热电偶 10 和 12 的温度与时间变化的关系,记录下  $t_2$  时刻和  $t_1$  时刻的温度值  $T_2$  与  $T_1$ 。据此,可以得出集热器的热效率。通过观测每个时间段的温度,也可以得出每个时间段集热器热效率的变化幅度。温度的不断升高,还可以测试出集热管的耐温变化程度,为集热器的优化设计提供参考。

[0021] 集热器的热效率计算公式如下:

[0022]

$$\eta_2 = \frac{m_{\text{导热油}} \cdot \int_{T_1}^{T_2} C(T) dT}{Q_t \cdot A},$$

[0023]  $Q_t = Q_{t2} - Q_{t1}$ ,  $Q_{t2}$ ,  $Q_{t1}$  为  $t_2$  时刻和  $t_1$  时刻的累计辐射量,可由直射辐射计计算得出。

[0024]  $m_{\text{导热油}}$ ——集热管中导热油的质量, kg

[0025]  $C(T)$ ——导热油的比热随温度变化的函数

[0026] T1, T2——集热管在 t1 和 t2 时刻分别测得温度, °C

[0027] A——集热器采光面积, m<sup>2</sup>

[0028] 进行数据测量时, 各个需保温, 以使测量数据更加精确。

[0029] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式, 其描述较为具体和详细, 但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是, 对于本领域的普通技术人员来说, 在不脱离本实用新型构思的前提下, 还可以做出若干变形和改进, 这些都属于本实用新型的保护范围。因此, 本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。



