(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201945073 U
(45)授权公告日 2011.08.24

(21)申请号 201120039433.X

(22)申请日 2011.02.16

(73)专利权人 北京天瑞星真空技术开发有限公司

地址 100080 北京市海淀区中关村南三街16号

(72)发明人 张秀廷 刘荣 刘雪莲 王静 范兵 王淑芹

(74)专利代理机构 北京永创新实专利事务所 11121

代理人 赵文利

(51)Int.Cl.

F24J 2/46(2006.01)

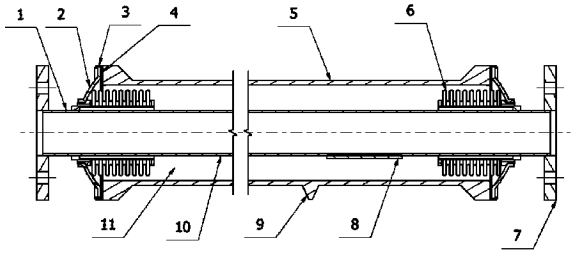
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54)实用新型名称

一种中温太阳能真空集热管

(57)摘要

本实用新型公开了一种中温太阳能真空集热管，包括金属内管、带法兰的玻璃外管，金属内管套入玻璃外管之中，两端密封连接，连接处设有金属波纹管和可伐合金环，玻璃外管的法兰端与可伐合金环进行压封连接，玻璃外管和金属内管通过金属过渡环连接，形成一个密闭的真空状态的空间。吸热部分是在金属管上涂镀一层耐高温的选择性吸收涂层构成。集玻璃管和金属管的优点于一身，工艺简单，太阳光利用率高，最高使用温度为300℃，应用范围广，还可方便与其他设备或管路的连接。



CN 201945073 U

1. 一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，包括金属内管、带法兰的玻璃外管，所述金属内管套入玻璃外管之中，金属内管与玻璃外管的法兰通过金属波纹管连接，金属内管与玻璃外管之间形成密闭空腔，金属波纹管与玻璃外管的法兰之间设有可伐合金环，金属波纹管全部位于密闭空腔中。

2. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，金属波纹管焊接在金属内管上。

3. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的金属波纹管连接金属过渡环，金属过渡环连接可伐合金环，可伐合金环通过金属压封丝与玻璃外管的法兰端压封在一起，然后再与金属过渡环进行密封焊接。

4. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的玻璃外管上设有抽气口。

5. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的密闭空腔为真空。

6. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的密闭空腔内设有长效吸气剂。

7. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的金属内管的两端分别设有连接法兰。

8. 根据权利要求 1 所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的玻璃外管为三段玻璃管对接成型，材料为 3.3 高硼硅玻璃。

9. 根据权利要求 1 至 8 任意一项所述的一种中温太阳能真空集热管，其特征在于，所述的金属内管涂有耐高温吸收涂层。

一种中温太阳能真空集热管

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种利用太阳能集热的装置，尤其涉及一种中温太阳能真空集热管。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种清洁无污染的新能源，近年来受到人们越来越多的关注和使用。目前常用的太阳能集热装置为太阳能真空集热管，它分为常温真空集热管、中温真空集热管和中高温真空集热管三种。其中，常温真空集热管价格低廉，但集热效率不高，工作温度也较低；高温真空集热管集热效率高，最高工作温度可达 400℃～ 450℃，但成本较高；中温真空集热管集热效率高，成本较中高温集热管低，适用于中温蒸汽锅炉等项目，故具有广泛的应用前景，市场潜力巨大。然而现有的中温太阳能真空集热管的最高温度为 200 ～ 250℃，通常的应用范围仅为 120℃～ 160℃之间，且生产工艺复杂，加工周期较长。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种工艺简单、太阳光利用率高、应用范围广的中温太阳能真空集热管。

[0004] 本实用新型的一种中温太阳能真空集热管，包括金属内管、带法兰的玻璃外管，所述金属内管套入玻璃外管之中，金属内管与玻璃外管的法兰通过金属波纹管连接，金属内管与玻璃外管之间形成密闭空腔，金属波纹管与玻璃外管的法兰之间设有可伐合金环，金属波纹管全部位于密闭空腔中。

[0005] 本实用新型的优点在于，所述的中温太阳能真空集热管，由于包括金属内管、带法兰的玻璃外管，金属内管套入玻璃外管之中，玻璃外管的法兰端与金属内管密封连接，金属内管与玻璃外管之间形成密闭空腔，集玻璃管和金属管的优点于一身，工艺简单、太阳光利用率高、应用范围广。

附图说明

[0006] 图 1 为本实用新型中温太阳能真空集热管的结构示意图。

[0007] 图中：

[0008] 1- 金属内管 2- 金属过渡环 3- 可伐合金环 4- 金属压封丝

[0009] 5- 玻璃外管 6- 金属波纹管 7- 连接法兰 8- 长效吸气剂

[0010] 9- 抽气口 10- 吸收涂层 11- 密闭空腔

具体实施方式

[0011] 下面将结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0012] 本实用新型是一种中温太阳能真空集热管，较佳的具体实施方式如图 1 所示，包括金属内管 1、带法兰的玻璃外管 5，所述金属内管 1 套入玻璃外管 5 之中，玻璃外管 5 的法

兰端与金属内管 1 密封连接，金属内管 1 与玻璃外管 5 之间形成密闭空腔 11。金属内管 1 的两端分别设有连接法兰 7，方便用于与其他设备或管路的连接。

[0013] 中温太阳能真空集热管工作时，集热介质在金属内管 1 内流动，太阳光透过玻璃外管 5 照射到金属内管 1 上，金属内管 1 吸收太阳能并转化为热能，传递给集热介质，玻璃外管 5 与密闭空腔 11 起到保温作用，为了使密闭空腔 11 起到有效的保温作用，密闭空腔 11 内最好为真空。所以最好在玻璃外管 5 上设有抽气口 9，用于抽走密闭空腔 11 内部的气体，使密闭空腔 11 为真空，抽气结束后，要把该抽气口 9 密封。

[0014] 为了使密闭空腔 11 内保持较高的真空度，减小密闭空腔 11 内的空气密度，降低对流热损，密闭空腔 11 内最好设有长效吸气剂 8。长效吸气剂 8 可以固定在金属管上，也可以固定于金属过渡环 2 上，主要用来吸收集热管内部的气体。

[0015] 所述的金属内管 1 与玻璃外管 5 的连接处设有金属波纹管 6，金属波纹管 6 焊接在金属内管 1 上，金属波纹管 1 全部位于密闭空腔 11 中，金属波纹管 6 连接金属过渡环 2，金属过渡环 2 连接可伐合金环 3，可伐合金环 3 通过金属压封丝 4 与玻璃外管 5 的法兰端压封在一起，然后再与金属过渡环 2 进行激光密封焊接。

[0016] 本实用新型利用金属波纹管 6 的密闭性及可伸缩性，来保持密闭空腔 11 内的真空度及抵消部分由于热胀冷缩产生的应力。

[0017] 本实用新型采用可伐合金环 3 通过金属压封丝 4 与玻璃外管 5 的法兰端压封在一起，然后再与金属过渡环 2 进行激光密封焊接，在一定程度上解决了玻璃罩管 5 和可伐合金环 3 的热匹配问题，而且也保证了密闭空腔 11 良好的气密性。可伐合金环 3 的主要作用是实现玻璃和金属的匹配焊接过渡，保证集热管的密闭性。此种过渡方式可加大金属 - 玻璃的结合强度，大大提高该集热管的使用寿命和安全性。

[0018] 金属内管 1 上最好涂有耐高温吸收涂层 10，耐高温的选择性吸收涂层 10 涂镀在金属内管 1 上，涂层的最高工作温度在 600℃～ 800℃，远高于现有的涂层使用温度，可以使集热介质产生更高的温度。

[0019] 金属内管 1 最好采用耐腐蚀、高热导性及高寿命的金属材料制造，可以承受 600℃的高温，并且可以承受 0.1 ～ 2MPa 压力的集热介质，应用范围广。

[0020] 所述的玻璃外管 5 为三段玻璃管对接成型，材料为 3.3 高硼硅玻璃。

[0021] 本实用新型是一种金属 - 玻璃复合结构的中温太阳能真空集热管，集玻璃管和金属管的优点于一身，太阳光利用率高，工艺简单，应用广泛。在采用了波纹管内部放置等优良设计的基础上，又有所改进。区别于一般集热管的特点是增大了太阳光利用率，热转化效率得到大大提高。另外，由于玻璃法兰端采用了压封工艺，使玻璃罩管与金属内管的连接更加可靠，气密性更好，且压封速度快，加工效率高，成本低廉。最高使用温度为 300℃，适用于蒸汽锅炉及其他类似的太阳能应用装置，具有广泛的市场前景和应用价值。

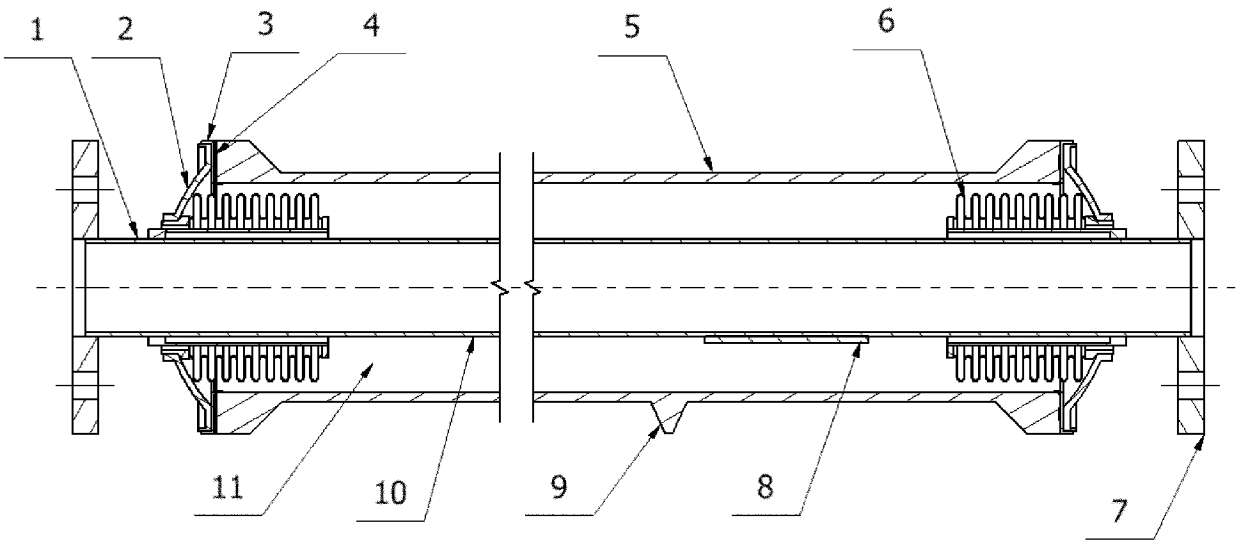


图 1