

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F24J 2/24 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620019480.7

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 2893541Y

[22] 申请日 2006.4.27

[21] 申请号 200620019480.7

[73] 专利权人 吴兴柳

地址 671000 云南省大理市经济开发区云岭
大道科技大楼 11 楼

[72] 设计人 吴兴柳

[74] 专利代理机构 昆明正原专利代理有限责任公司
代理人 金耀生

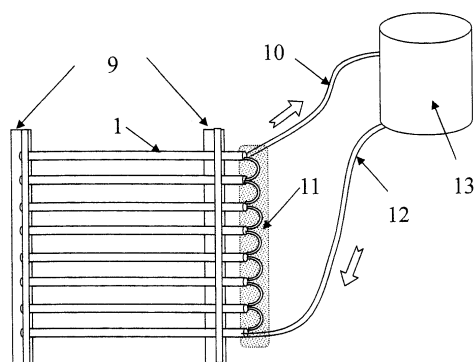
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

串联式真空管太阳能装置

[57] 摘要

本实用新型是串联式真空管太阳能装置。包括真空管，其特征在于真空管为外管，在外管内有加厚且保温的直通管内管，内管外层与外管的内壁之间有空隙，该空隙与内管构成工作介质的回流径路，外管与内管均有引出管串联对接。经多级串联后，使工作介质反复受到加热，结构简单可靠，而且可以获得较高温度，使直晒式太阳能的应用范围大大扩展。本实用新型外管可以使用普通太阳能真空管做集热器，保温桶可以采用普通平板式太阳能的保温桶，方便在原基础上改造，成本低廉，连接安装方便，可以紧紧依附于建筑物顶，对倾斜度和组装方式要求不严格，非常实用。



1、一种串联式真空管太阳能装置，包括真空管，其特征在于真空管为外管，在外管内有加厚且保温的直通管内管，内管外层与外管的内壁之间有空隙，该空隙与内管构成工作介质的回流径路，外管与内管均有引出管串联对接。

2、根据权利要求 1 所述的串联式真空管太阳能装置，其特征在于在外管和内管串联的一端有保温塞子，保温塞子内芯带有螺纹且尾端呈扩散的锥形，内芯外面套有弹性密封圈和与塞子内芯配套的旋紧套。

3、根据权利要求 1 所述的串联式真空管太阳能装置，其特征在于内管体积应占外管内部 $2/3-4/5$ 的空间。

串联式真空管太阳能装置

技术领域

本实用新型属于太阳能技术领域，具体地说是串联式真空管太阳能装置。

背景技术

太阳能作为一种取之不尽的清洁能源，有着十分广阔的运用前景。但普通平板式太阳能热水器虽然结构简单，但受气温影响大，水温较低；真空管式太阳能通常真空管与保温容器是直接连接的，水在真空管内自然对流，由于真空管之间是并联的，所以整体结构和大小都受保温容器限制。真空管自身管内存水量大，要经过一定时间太阳照射后才能慢慢热起来，并且因大量管内所存热水无法使用而造成浪费。这两种太阳能装置在功能或者结构上都存在局限性，只能运用在低温领域，运用范围受到很大限制。

发明内容

本实用新型的目的是为了克服普通真空管式太阳能热启动慢，所能获得的温度较低，连接结构复杂，不方便安装的缺点，提供一种使工作介质在串联起来的真空管内流动、热启动快、安装连接方便、可以获得较高温度的串联式真空管太阳能装置。

本实用新型的技术方案是：串联式真空管太阳能装置是用普通真空管作为外管，在外管内有加厚且保温的直通管内管，内管外层与外管的内壁之间有空隙，该空隙与内管构成工作介质的回流径路（工作介质可以在该回流径路中顺畅流动），外管与内管均有引出管可以串联对接。

本装置在外管和内管串联的一端有保温塞子，保温塞子内芯带有螺纹且尾端呈扩散的锥形，内芯外面套有弹性密封圈以及与塞子内芯配套的旋紧套。

工作介质从内管进入，在真空管外管中受到加热，从内外管的空隙中回流出来，并从本单元外管引出管流出，把相邻单元的引出管依次对接串联起来，经过多级串联后，作为热源可以使获得的温度大大提高，并且最终与保温容器相连接的只是一进一出两根管道，从而成为一种简单可靠、成本低廉的热源。

处于内外管空隙中的介质受阳光加热，工作介质产生温度差（加厚的保温内管具有保温隔热效果，可以使其内外介质保持一定温度差）。只要保证真空管尾端低于开口端，内外管温度差导致的比重差就会推动介质流动，并且

加厚的内管挤占掉真空管内部空间，大大减少了工作介质存量，有效的降低了系统比热，因此系统热启动快，温度可以快速升高，同时还不会像普通太阳能真空管那样，管内部大量残存的热介质实际上无法使用，每次造成很大比例的热能浪费。由于推动串联的工作介质回流所需要的压力差或者动力很小，每个真空管单元都可以靠自身受热的差异推动介质自由流动，保持串联后系统总的热媒质出口和冷媒质入口有一定高度差，就可以推动整个系统实现自然循环回流。同样，也可以使用外加很小的压力差或者动力，推动整个系统工作介质不断循环。很显然，串联的真空管级数越多，越容易获得较高温度。为保证系统的密封性，使工作介质不至于外漏，装置采用了特殊结构的保温塞子，内芯带有螺纹且尾端呈扩散的锥形，内芯外面套有弹性密封圈，外层的旋紧套旋紧后，推动密封圈沿内芯尾端运动，从而使塞子与真空管内壁紧紧的密封起来。

本实用新型的有益效果在于：普通真空管式和平板式太阳能装置已经大量的运用到了人们的日常生活中，并形成了一个庞大的太阳能产业，太阳能装置的各种部件价格都在不断下降。本实用新型可以使用很常见的普通玻璃真空管，保温桶可以采用普通平板式太阳能的保温桶，方便在原有的基础上改造。本装置对倾斜度和组装方式要求不严格，真空管开口端可以以任意角度朝上甚至平放，因此连接安装非常方便，可以紧紧的依附在各种形状的建筑顶部，非常实用。只要串联的真空管级数足够多，就可以比较容易的获得超过 100 摄氏度的温度，采用该装置将使直晒式太阳能应用范围大大扩展，不但可以热水、取暖，而且可以直接应用于烧开水、中温干燥、蒸煮食物、海水淡化等领域。由于太阳能空调效率与热源温度直接相关，热源温度提高还可以显著提高空调效率，使太阳能空调推广有了很好的基础。

附图说明

下面结合附图对本实用新型作进一步说明，但不限于附图所示。

图 1 是本实用新型的串联式真空管太阳能装置单元结构和连接示意图；

图 2 是本实用新型的串联式真空管太阳能装置保温塞子结构剖面图；

图 3 是本实用新型的串联式真空管太阳能装置整体装置示意图。

图中，1—真空太阳能外管，2—保温塞子，3—加厚的保温内管，4—内管引出管，5—外管引出管，6—带螺纹的保温塞子内芯，7—弹性密封圈，8

—与塞子内芯配套的旋紧套，9—固定架，10—保温防护物，11—介质总引出管，12—介质总引入管，13—保温容器。

具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型的串联式真空管太阳能装置由外管 1 与内管 3 组成，外管是普通的太阳能真空管，内管为加厚且保温的直通管，其内管外层与外管的内壁之间有空隙，该空隙与内管构成工作介质的回流径路，外管与内管均有引出管 4、5 串联对接，经过多级串联后形成较长的工作介质流动径路。

工作介质从内管引出管 4 进入保温内管 3，内管外层与外部真空太阳能管 1 的内壁之间有一定空隙，介质从 3 的尾端开口处进入该回流空隙，在真空太阳能管 1 内受到阳光加热，然后从外管引出管 5 中流出来，再进入下一级单元体内，如此反复受到加热，最后输出较高温度的工作介质。真空太阳能管 1 可以使用普通的太阳能真空管，内管的内直径在 10 至 15 毫米之间，内管外直径比外管内壁直径少 3 至 8 毫米，总的内管体积应占真空外管内部 $2/3-4/5$ 的空间为宜，既能保证工作介质可以在回流径路中顺畅流动，又最大程度的减少工作介质所填充的空间。

如图 2 所示，为保证密封效果，采用有保温效果并具有特殊结构的塞子，带螺纹的保温塞子内芯 6 与外部旋紧套 8 通过螺纹配合，旋紧套 8 旋紧后，推动弹性密封圈 7 沿内芯尾端运动，使塞子与真空管内壁紧紧的密封起来。

如图 3 所示，把多个单元体真空太阳能管 1 串联连接起来，通过固定架 9 固定在房顶或其他地方，固定架 9 没有任何特定的形式要求，只要能够实现牢固固定的目的，并保持每个真空管 1 的开口端高于尾端，同时串联的下一级真空管不低于本级就可以了。工作介质由保温容器 13 流出，通过总引入管 12 进入第一级真空管 1 中受到加热，又流入下一级，经过多级加热后，从介质总引出管 11 回流到保温容器 13 中。由于总引出管 11 比总引入管 12 高出一定距离，且两者之间有温度差，工作介质热胀冷缩所形成的比重差推动工作介质自然循环。上述弹性密封圈可以使用橡胶也可以使用其他弹性材料制造，工作介质可以是水，也可以是油、空气等其他流体。图 3 是一个具体的实施例，不限于附图所示，

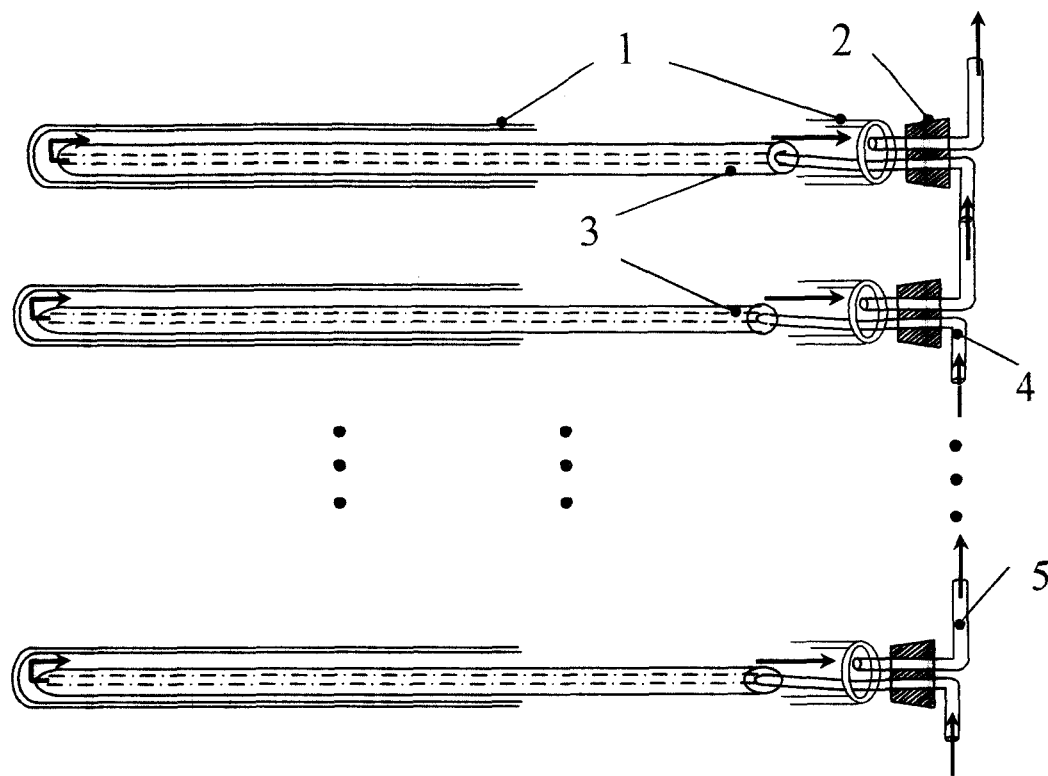


图 1

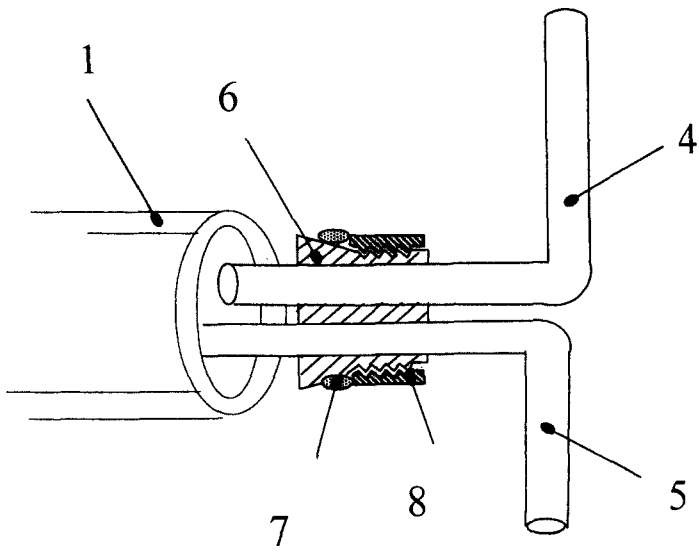


图 2

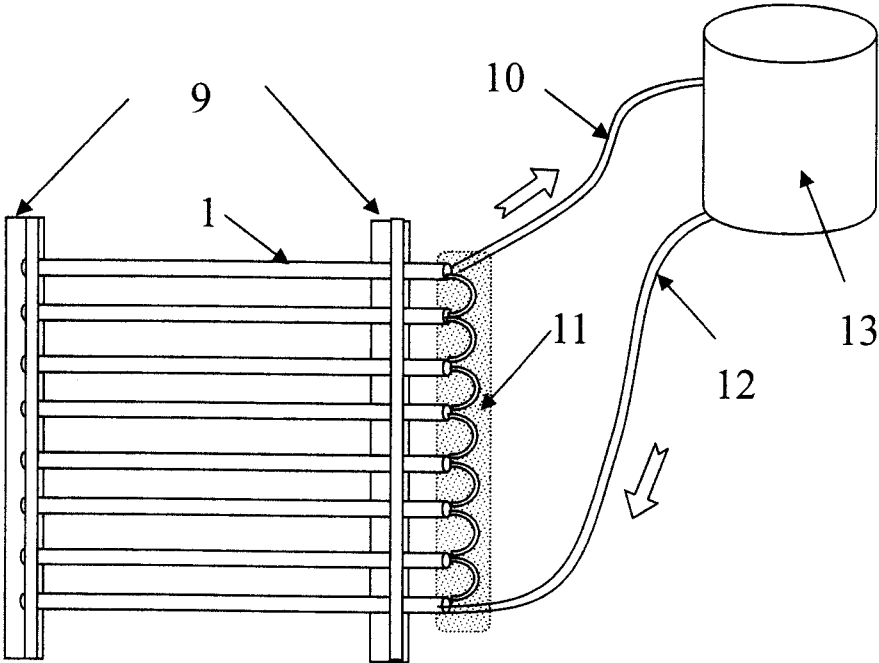


图 3