

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201666674 U

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 201020166980. X

(22) 申请日 2010.04.21

(73) 专利权人 东南大学

地址 210009 江苏省南京市江宁开发区东南
大学路 2 号

(72) 发明人 余雷 王军 张耀明

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

F24J 2/32(2006.01)

F24J 2/12(2006.01)

F24J 2/52(2006.01)

F24J 2/46(2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

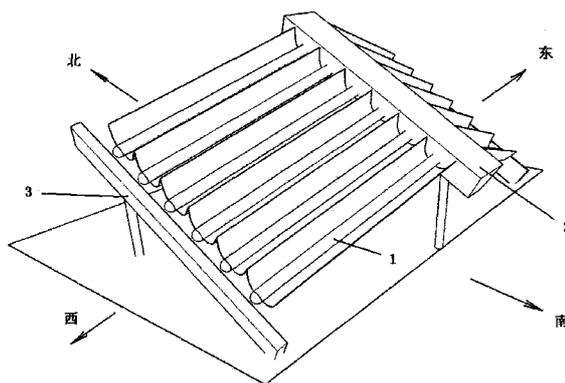
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

东西向放置的热管式复合抛物面集热器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种东西向放置的热管式复合抛物面集热器,该热管式复合抛物面集热器包括多个热管式复合抛物面聚光集热装置(1)、换热箱(2)和若干固定支架(3);热管式复合抛物面聚光集热装置(1)的换热端与换热箱(2)连接,多个热管式复合抛物面聚光集热装置(1)对称的分布在换热箱(2)的东西两侧。该东西向放置的热管式复合抛物面集热器结构简单、成本低、聚光比高、集热效果好。



1. 一种东西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:

该热管式复合抛物面集热器包括多个热管式复合抛物面聚光集热装置(1)、换热箱(2)和若干固定支架(3);

热管式复合抛物面聚光集热装置(1)的换热端与换热箱(2)连接,多个热管式复合抛物面聚光集热装置(1)对称的分布在换热箱(2)的东西两侧;换热箱(2)的长边的方向为正北偏向上一定角度;热管式复合抛物面聚光集热装置(1)的轴向与换热箱(2)的长边的方向垂直,且热管式复合抛物面聚光集热装置(1)与换热箱(2)接触的一端比该装置的另一端高出一定的距离,以满足热管的正常运行;若干固定支架(3)与热管式复合抛物面聚光集热装置(1)及换热箱(2)连接,用来支撑和固定热管式复合抛物面聚光集热装置(1)及换热箱(2)。

2. 根据权利要求1所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:热管式复合抛物面聚光集热装置(1)包括玻璃管(1-3)、位于玻璃管(1-3)内部的热管(1-1)和复合抛物面聚光板(1-2);热管(1-1)与玻璃管(1-3)之间是真空;复合抛物面聚光板(1-2)安装在玻璃管(1-3)的外部,复合抛物面聚光板(1-2)与玻璃管(1-3)之间有缝隙并将玻璃管(1-3)半包围住。

3. 根据权利要求1所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:热管式复合抛物面聚光集热管(1)包括玻璃管(1-3)、位于玻璃管(1-3)内部的热管(1-1)和复合抛物面聚光板(1-2);热管(1-1)与玻璃管(1-3)之间是真空;复合抛物面聚光板(1-2)安装在该真空中且与玻璃管(1-3)接触,复合抛物面聚光板(1-2)与热管(1-1)之间有缝隙并将热管(1-1)半包围住。

4. 根据权利要求1所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:固定支架(3)采用可以调节高度的支架,通过调节该支架可以改变换热箱(2)的长边与地面的夹角。

5. 根据权利要求2或3所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:换热箱(2)含有聚氨脂保温层,复合抛物面聚光板(1-2)采用铝板,玻璃管(1-3)采用高硼硅玻璃。

6. 根据权利要求2或3所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:复合抛物面聚光板(1-2)的聚光接收半角的范围为 15° - 75° 。

7. 根据权利要求1所述的東西向放置的热管式复合抛物面集热器,其特征在于:换热箱(2)的长边的方向为正北偏向上一定角度,该角度的范围为当地纬度的 ± 30 度。

东西向放置的热管式复合抛物面集热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种太阳能聚光集热装置,特别是一种非跟踪聚光集热装置,属于太阳能聚光集热技术领域。

背景技术

[0002] 太阳能作为一种清洁、无污染的可再生能源,其开发和利用被认为世界能源战略的重要组成部分。

[0003] 复合抛物面聚光器(Compound parabolic concentrator,简称为CPC)是根据边缘光学原理设计的非成像聚光器。在理论上,接收角范围内的入射光直接或经反射都最终到达接收器上,对于给定的接受角范围它可以实现最大的聚光比,因而被应用在太阳能光热、光伏系统中,非跟踪、跟踪(二级反射器)系统中。CPC模型的建立与发展起于七十年代末,大量学者做了相关研究。管状CPC在光热系统中的应用最为广泛,它具有最小的散热面积,无需跟踪装置而降低了成本,可以实现中高温集热的需求。

[0004] 太阳能热水器是目前唯一大规模利用的太阳能热利用装置,按照集热管的轴向可以分为南北方向和东西方向两种。南北方向的集热器,其集热管的轴向与地面有一定的角度,而东西方向的集热器,其集热管的轴向与地面是平行的。

[0005] 由于热管具有高导热性、优良的等温性、热二极管性、不易冻结、启动快等优势,将其运用在太阳能集热中被认为是太阳能热利用的一项重大突破。目前,热管式太阳能热水器的技术以及较为成熟,部分厂家已产业化。

[0006] 热管式CPC真空集热管由于同时运用了真空技术和热管技术,具有热损失少、热容量小、热二极管性、宽工作范围等优点,由于运用了CPC技术,可以在无跟踪装置下达到较好的集热效果。但是由于地球与太阳的位置关系,当复合抛物面集热器的轴向为南北方向时,其聚光比只能设计的较小,当复合抛物面集热器的轴向为东西方向时,其聚光比可以设计的较大。而采用的热虹式热管必须冷凝端比蒸发段高出一定的倾角,这样集热管东西向摆放较为困难,故目前热管式复合抛物面聚光器均采用南北向放置。

发明内容

[0007] 技术问题:本实用新型要解决的技术问题是提供了一种结构简单、成本低、聚光比高、集热效果好的东西向放置的热管式复合抛物面集热器。

[0008] 技术方案:为解决上述技术问题,本实用新型提供的东西向放置的热管式复合抛物面集热器技术方案为:

[0009] 该热管式复合抛物面集热器包括多个热管式复合抛物面聚光集热装置、换热箱和若干固定支架;

[0010] 热管式复合抛物面聚光集热装置的换热端与换热箱连接,多个热管式复合抛物面聚光集热装置对称的分布在换热箱的东西两侧;换热箱的长边的方向为正北偏向上一定角度;热管式复合抛物面聚光集热装置的轴向与换热箱的长边的方向垂直,且热管式复合抛

物面聚光集热装置与换热箱接触的一端比该装置的另一端高出一定的距离,以满足热管的正常运行;若干固定支架与热管式复合抛物面聚光集热装置及换热箱连接,用来支撑和固定热管式复合抛物面聚光集热装置及换热箱。

[0011] 优选的,热管式复合抛物面聚光集热装置包括玻璃管、位于玻璃管内部的热管和复合抛物面聚光板;热管与玻璃管之间是真空;复合抛物面聚光板装在玻璃管的外部,复合抛物面聚光板与玻璃管之间有缝隙并将玻璃管半包围住。

[0012] 优选的,热管式复合抛物面聚光集热管包括玻璃管、位于玻璃管内部的热管和复合抛物面聚光板;热管与玻璃管之间是真空;复合抛物面聚光板安装在该真空中且与玻璃管接触,复合抛物面聚光板与热管之间有缝隙并将热管半包围住。

[0013] 优选的,固定支架采用可以调节高度的支架,通过调节该支架可以改变换热箱的长边与地面的夹角。

[0014] 优选的,换热箱含有聚氨脂保温层,复合抛物面聚光板采用铝板,玻璃管采用高硼硅玻璃。

[0015] 优选的,复合抛物面聚光板的聚光接收半角的范围为 $15^{\circ} - 75^{\circ}$ 。

[0016] 优选的,换热箱的长边的方向为正北偏向上一定角度,该角度的范围为当地纬度的 ± 30 度。

[0017] 有益效果:

[0018] 1) 该装置采用了带有一定倾角的东西向的复合抛物面集热器,可以实现较高的聚光比,并具有较高的总太阳能利用率,又不影响热管的正常运行;可以在不跟踪的情况下达到较好的聚光集热效果。

[0019] 2) 该装置采用了热管作为接收管,具有高导热性、优良的等温性、热二极管性、不易冻结、启动快等优势。集热管采用了真空技术,可以减少热损失,达到较高的集热效率和集热温度。

[0020] 3) 该装置采用了东西向摆放,并采用可调节高度的支架,可以通过季节性调节复合抛物面聚光器的朝向来实现更高的聚光比和采集更多的太阳能。

[0021] 4) 该装置采用了东西两侧对称的布置方式,可以降低成本,减小换热箱的大小,并可以加快集热工质的温度提升。

[0022] 5) 可以采用聚光板放置在玻璃管外部的聚光方式,成本低,容易加工制作,聚光比的设计不受玻璃管的限制;也可以采用聚光板放置在玻璃管内部的内聚光方式,便于运输、安装、维护,光学损失少、寿命长。

[0023] 6) 该装置聚光比高、制作简单、成本低、集热效果好、易于安装和维护、美观、结构简单易于产业化生产。

附图说明

[0024] 图 1 是本实用新型提供的第一个实施例采用的东西向放置的热管式复合抛物面集热器的立体结构示意图;

[0025] 图中有:热管式复合抛物面聚光集热装置 1、换热箱 2、固定支架 3;

[0026] 图 2 是本实用新型提供的第一个实施例采用的热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的结构示意图;

[0027] 图中有：热管 1-1、复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3；

[0028] 图 3 是本实用新型提供的第二个实施例采用的东西向放置的热管式复合抛物面集热器的立体结构示意图；

[0029] 图中有：热管式复合抛物面聚光集热装置 1、换热箱 2、固定支架 3；

[0030] 图 4 是本实用新型提供的第二个实施例采用的热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的结构示意图；

[0031] 图中有：热管 1-1、复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0033] 本实用新型的东西向放置的热管式复合抛物面集热器，该热管式复合抛物面集热器包括多个热管式复合抛物面聚光集热装置 1、换热箱 2 和若干固定支架 3；

[0034] 热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的换热端与换热箱 2 连接，多个热管式复合抛物面聚光集热装置 1 对称的分布在换热箱 2 的东西两侧；换热箱 2 的长边的方向为正北偏向上一定角度；热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的轴向与换热箱 2 的长边的方向垂直，且热管式复合抛物面聚光集热装置 1 与换热箱 2 接触的一端比该装置的另一端高出一定的距离，以满足热管的正常运行；若干固定支架 3 与热管式复合抛物面聚光集热装置 1 及换热箱 2 连接，用来支撑和固定热管式复合抛物面聚光集热装置 1 及换热箱 2。

[0035] 热管式复合抛物面聚光集热装置 1 包括玻璃管 1-3、位于玻璃管 1-3 内部的热管 1-1 和复合抛物面聚光板 1-2；热管 1-1 与玻璃管 1-3 之间是真空；复合抛物面聚光板 1-2 安装在玻璃管 1-3 的外部，复合抛物面聚光板 1-2 与玻璃管 1-3 之间有缝隙并将玻璃管 1-3 半包围住。

[0036] 热管式复合抛物面聚光集热管 1 包括玻璃管 1-3、位于玻璃管 1-3 内部的热管 1-1 和复合抛物面聚光板 1-2；热管 1-1 与玻璃管 1-3 之间是真空；复合抛物面聚光板 1-2 安装在该真空中且与玻璃管 1-3 接触，复合抛物面聚光板 1-2 与热管 1-1 之间有缝隙并将热管 1-1 半包围住。

[0037] 固定支架 3 采用可以调节高度的支架，通过调节该支架可以改变换热箱 2 的长边与地面的夹角。

[0038] 换热箱 2 含有聚氨脂保温层，复合抛物面聚光板 1-2 采用铝板，玻璃管 1-3 采用高硼硅玻璃。

[0039] 复合抛物面聚光板 1-2 的聚光接收半角的范围为 15° - 75° 。

[0040] 换热箱 2 的长边的方向为正北偏向上一定角度，该角度的范围为当地纬度的 ± 30 度。

[0041] 实施例 1

[0042] 东西向放置的热管式复合抛物面集热器包括 24 个热管式复合抛物面聚光集热装置 1、换热箱 2、固定支架 3；热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的换热端与换热箱 2 连接，24 个热管式复合抛物面聚光集热装置 1 对称的分布在换热箱 2 的东西两侧；换热箱 2 的长边的方向为正北偏向上 32° ；热管式复合抛物面聚光集热装置 1 的轴向与换热箱 2 的长边的方向垂直，且热管式复合抛物面聚光集热装置 1 与换热箱 2 接触的一端比该装置的另一

端高出一定的距离,使得该装置的轴向与地面呈 20° 的角度;固定支架 3 与热管式复合抛物面聚光集热装置 1 及换热箱 2 连接,并用来支撑和固定热管式复合抛物面聚光集热装置 1 及换热箱 2。换热箱 2 含有聚氨脂保温层。固定支架 3 采用可以调节高度的支架,通过调节该支架可以改变换热箱 2 的长边与地面的夹角。

[0043] 热管式复合抛物面聚光集热装置 1 包括复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3、位于玻璃管 1-3 内部的热管 1-1;热管 1-1 与玻璃管 1-3 之间是真空,复合抛物面聚光板 1-2 安装在玻璃管 1-3 的外部。复合抛物面聚光板 1-2 采用铝板,玻璃管 1-3 采用高硼硅玻璃 3.3。热管 1-1 的长度为 1.5 米。复合抛物面聚光板的聚光接收半角为 30° 。

[0044] 实施例 2

[0045] 本实用新型提供的东西向放置的热管式复合抛物面集热器包括 24 根热管式复合抛物面聚光集热管 1、换热箱 2 和若干固定支架 3。热管式复合抛物面聚光集热管 1 的换热端与换热箱 2 连接,24 根热管式复合抛物面聚光集热管 1 对称的分布在换热箱 2 的东西两侧;换热箱 2 的长边的方向为正北偏向上 32° ;热管式复合抛物面聚光集热管 1 的轴向与换热箱 2 的长边的方向垂直,且热管式复合抛物面聚光集热管 1 与换热箱 2 接触的一端比该管的另一端高出一定的距离,使得该管与地面呈 20° 的角度;若干固定支架 3 分别与热管式复合抛物面聚光集热管 1 及换热箱 2 连接,并用来支撑和固定热管式复合抛物面聚光集热管 1 及换热箱 2。换热箱 2 含有聚氨脂保温层。固定支架 3 采用可以调节高度的支架,通过调节该支架可以改变换热箱 2 的长边与地面的夹角。

[0046] 热管式复合抛物面聚光集热管 1 包括复合抛物面聚光板 1-2、玻璃管 1-3、位于玻璃管 1-3 内部的热管 1-1;热管 1-1 与玻璃管 1-3 之间是真空,复合抛物面聚光板 1-2 安装在该真空中且与玻璃管 1-3 接触,复合抛物面聚光板 1-2 与热管 1-1 之间有缝隙。

[0047] 复合抛物面聚光板 1-2 采用铝板,玻璃管 1-3 采用高硼硅玻璃。热管 1-1 的长度为 1.5 米。复合抛物面聚光板 1-2 的聚光的接收半角为 45° 。

[0048] 本实用新型还可以有其它实施方式,凡依据本发明的技术实质所采用的任何细微修改、等效变换、替代所形成的技术方案,均落在本实用新型要求保护的范围之内。

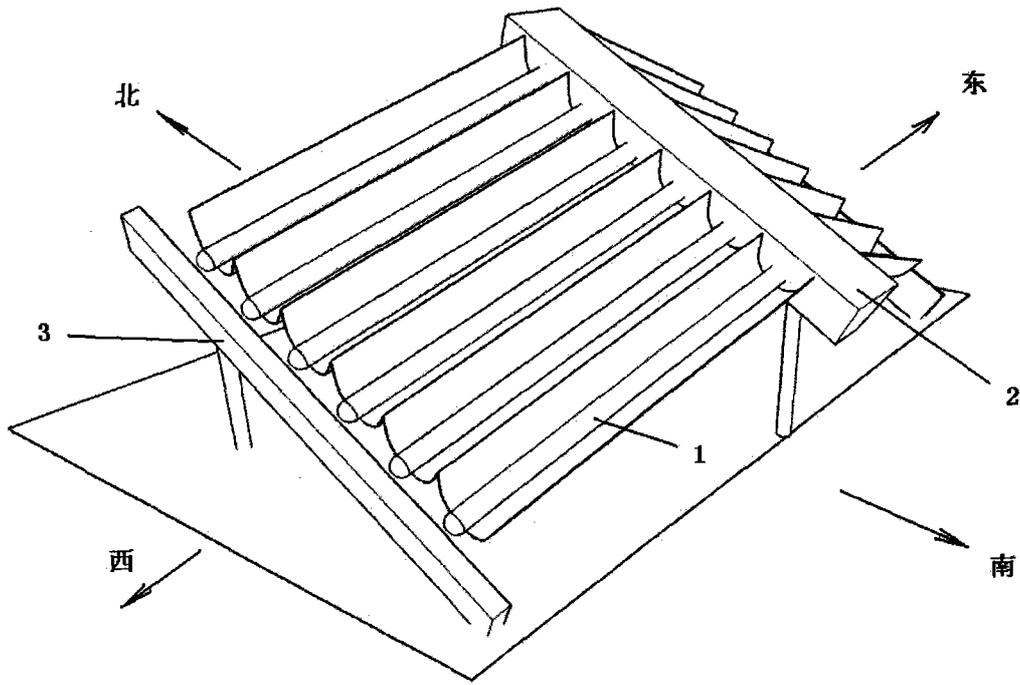


图 1

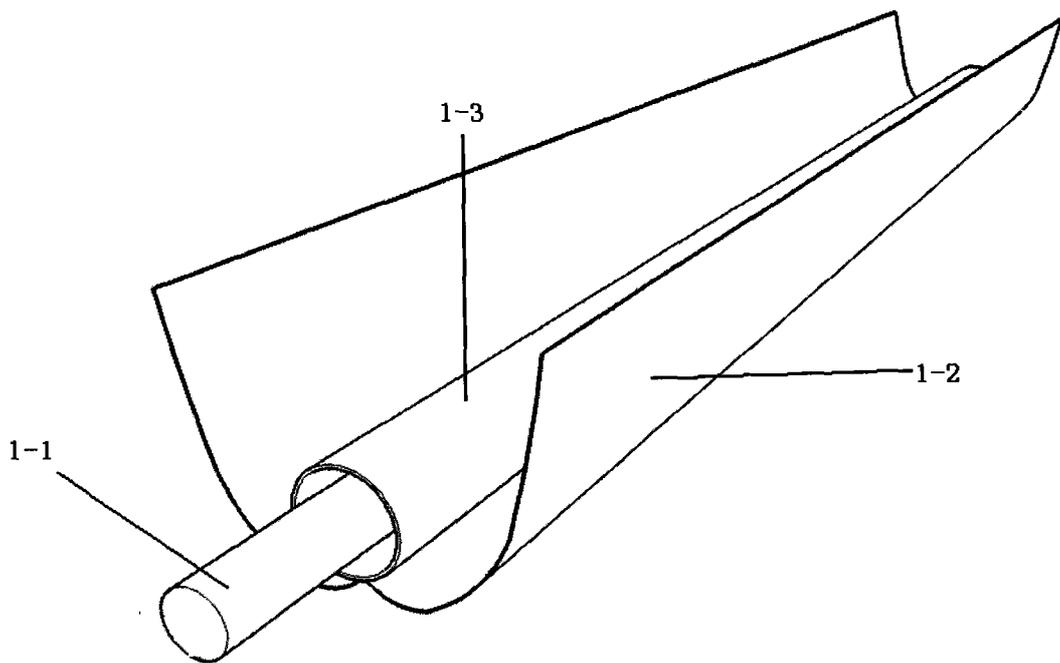


图 2

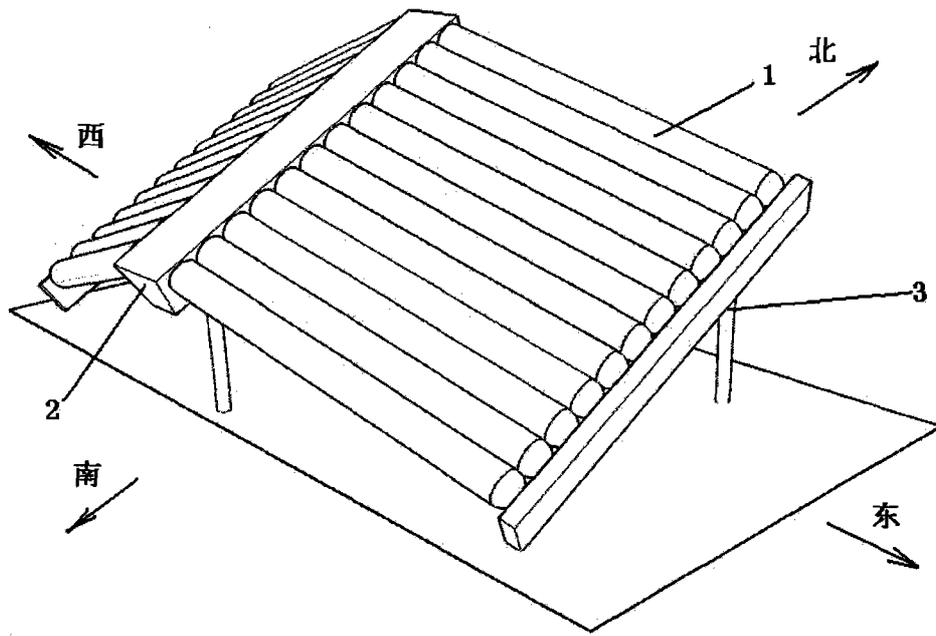


图 3

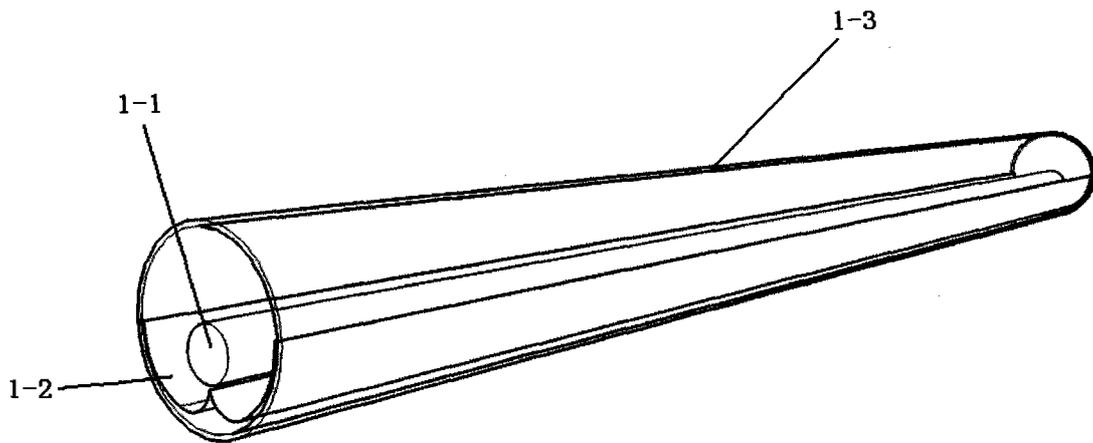


图 4