

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203147717 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201320061305. 4

F24J 2/40 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 02. 04

F24J 2/46 (2006. 01)

F24J 2/48 (2006. 01)

(73) 专利权人 常州龙腾太阳能热电设备有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 213163 江苏省常州市武进区牛塘工业园区虹西路 26 号

(72) 发明人 郭廷玮 俞科

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 张素卿

(51) Int. Cl.

F22B 1/00 (2006. 01)

F24J 2/00 (2006. 01)

F24J 2/05 (2006. 01)

F24J 2/12 (2006. 01)

F24J 2/24 (2006. 01)

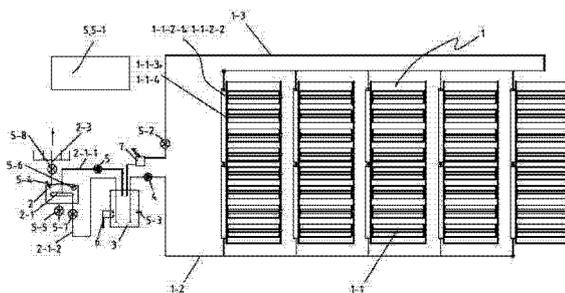
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 实用新型名称

采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置

(57) 摘要

本实用新型所公开的是一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,包括集热器群和蒸汽发生器,以其集热器的介质输入管口及其介质输出管口分别与输入连箱和输出连箱管路连接;在储能箱内有电加热器;在介质输入总管管路上和集热介质换热器的介质输入管路上,均分别设有液泵;换热器是螺旋盘管换热器;集热器的聚光镜,是在玻璃基后表面镀布有反光膜层和保护膜层的后表面镜,与基体玻璃复合粘接成一体;在呈 U 形结构的槽式聚光镜的槽口和两侧开口端,均分别布置有玻璃盖板为主要特征,具有结构配置合理,聚光镜反光率高,热利用效果好,使用寿命长等特点。



1. 一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,它包括:由若干个具有 CPC 聚光镜(1-1-1)太阳能聚光集热器(1-1)分开排列布置所组成的集热器群(1),和具有集热介质换热器的蒸汽发生器(2);所述集热器群(1)的所有 CPC 聚光集热器(1-1)的设在真空玻璃管内呈 U 形结构的金属集热管的集热介质输入管口(1-1-2-1)及其集热介质输出管口(1-1-2-2),均分别与集热器群(1)的集热介质输入总管(1-2)和集热介质输出总管(1-3)管路连接;通过换热器(2-1)对存在于蒸汽发生器(2)箱体内部的水加热,而生成蒸汽;在集热介质回路中,设有储能箱(3)和第一液泵(4),

其特征在于:

a,所述 CPC 聚光集热器(1-1)的集热介质输入管口(1-1-2-1)及其集热介质输出管口(1-1-2-2),是分别通过输入管连箱(1-1-3)和输出管连箱(1-1-4),而分别与集热介质输入总管(1-2)和集热介质输出总管(1-3)管路连接的;

b,所述储能箱(3)设有加热器(6);所述储能箱(3)布置在蒸汽发生器(2)的后方;所述集热器群(1)的集热介质输出总管(1-3)及其集热介质输入总管(1-2),分别导入储能箱(3)内,且集热介质输出总管(1-3)的出口位于储能箱(3)的上部,集热介质输入总管(1-2)的入口,位于储能箱(3)的底部,从而构成集热器群(1)的集热介质大回路;而蒸汽发生器(2)的集热介质换热器的集热介质输入管(2-1-1),及其集热介质输出管(2-1-2),分别引入储能箱(3)内,且集热介质输入管(2-1-1)的入口位于储能箱(3)的上部,集热介质输出管(2-1-2)的出口,位于储能箱(3)的底部,从而构成蒸汽发生器(2)的集热介质小回路;

c,还包括第二液泵(5);所述第一液泵(4)布置在邻近储能箱(3)的集热器群(1)的集热介质输入总管(1-2)管路上,而第二液泵(5)布置在蒸汽发生器(2)的集热介质换热器的集热介质输入管(2-1-1)管路上;通过第一液泵(4)使得集热器群(1)的集热介质在大回路中循环运动,而通过第二液泵(5)使得蒸汽发生器(2)的集热介质在小回路中循环运动;

d,所述集热介质换热器,是螺旋盘管换热器(2-1),且其集热介质输入口(2-1-1-1)处在螺旋盘管的中心部位,而其集热介质输出口(2-1-1-2),处在螺旋盘管的最外侧,且分别与集热介质输入管(2-1-1)和集热介质输出管(2-1-2)管路连接,从而构成螺旋盘管壳侧沸腾换热;且所述螺旋盘管换热器(2-1)至少是 1 个,当螺旋盘管换热器(2-1)有多个时,则多个螺旋盘管换热器(2-1)在蒸汽发生器(2)箱体内均匀布置,且分别通过管接头与集热介质输入管(2-1-1)和集热介质输出管(2-1-2)分支管路连接;

e,所述太阳能聚光集热器(1-1)的 CPC 槽式聚光镜(1-1-1),由两侧对称布置的,由渐开线段(1-1-1-1)与抛物线段(1-1-1-2)过渡连接且构成呈 U 形结构的槽式表面镜(111),和基体玻璃(112)所组成;所述表面镜(111)是后表面镜,在表面镜(111)玻璃基(111-4)的后表面,由内至外依次镀布有反光膜层(111-1)和保护膜层(111-2);所述表面镜(111)的后表面,通过粘结剂层(111-3)与基体玻璃(112)复合粘接成一体构成 CPC 槽式聚光镜(1-1-1);

f,还包括分别密接在所述槽式聚光镜(1-1-1)的槽口端和两侧开口端的盖板玻璃(114)和侧玻璃盖板(115),通过盖板玻璃(114)和两侧侧玻璃盖板(115),使得呈 U 形结构的 CPC 槽式聚光镜,呈全封闭状态。

2. 根据权利要求 1 所述的采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:还包括具有自动控制器的自动控制装置(5);所述自动控制装置(5),包括:自动控制器

(5-1),设在集热器群(1)的集热介质输出总管(1-3)下游部位的第一电磁阀(5-2),设在储能箱(3)内的第一温度传感器(5-3),设在蒸汽发生器(2)内的第二温度传感器(5-4),设在蒸汽发生器(2)与城市公共用水水源装接管路上的第二电磁阀(5-5),设在蒸汽发生器(2)箱体内的水位传感器(5-6),设在集热介质换热器的介质输出管(2-1-2)管路上的第三电磁阀(5-7)和设在蒸汽发生器(2)箱体顶上的蒸汽输出管路(2-3)上的流量传感器(5-8);所述第一电磁阀(5-2)、第一温度传感器(5-3)、第二温度传感器(5-4)、第二电磁阀(5-5)、水位传感器(5-6)、第三电磁阀(5-7)、流量传感器(5-8),以及第一液泵(4)和第二液泵(5),均与自动控制器(5-1)电连接接受自动控制器(5-1)控制。

3. 根据权利要求1所述的采用CPC太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:所述螺旋盘管换热器(2-1)的管径在 $10\sim 12\text{mm}$ 范围内,相邻2根管与管的间距不小于4mm,而其螺旋圈数在 $10\sim 15$ 圈范围内。

4. 根据权利要求1所述的采用CPC太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:所述反光膜层(111-1)是银反光膜层,所述保护膜层(111-2)是铜保护膜层。

5. 根据权利要求1所述的采用CPC太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:在所述槽口盖板玻璃(114)和槽口两侧侧玻璃盖板(115)的外表面还均由内至外依次镀布有太阳光高增透膜层和自清洁膜层,而在两者的内表面还均镀布有太阳光高增透膜层。

6. 根据权利要求1所述的采用CPC太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:在集热器群(1)集热介质输出总管(1-3)管路的下游部位,还设有液汽分离器(7)。

7. 根据权利要求1所述的采用CPC太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,其特征在于:所述蒸汽发生器(2)的箱体呈圆柱状,且其直径高度比在 $2\sim 2.5:1$ 范围内。

采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,属于太阳能热利用技术装置领域。

背景技术

[0002] 本实用新型所述 CPC,是英文 Compound Parabolic Concentrator 的缩写,意思是复合抛物面聚光集热器。它是聚光集热器中的唯一不需要连续跟踪太阳的一种高效聚光集热器。一年中只需 2~4 次调整集热器的倾角,就可以获得最大的集光比。

[0003] 而所述的蒸汽发生装置,就是采用 CPC 太阳能聚光集热器,提供热能而生产蒸汽的蒸汽发生装置。

[0004] 所述的这种蒸汽发生装置,可供工矿企业、宾馆饭店和浴场以及居民小区等的诸如汽蒸食品(饭、馒头和菜肴),烧开水、沐浴、供暖和制冷等多方面应用,也可为纺织工业、化学工业、造纸和木材加工等轻工业,中草药加工的蒸汽焙烘和工艺介质以及农用大棚加热等方面,提供热源蒸汽。由于这种蒸汽发生器,具有能源可持续开发运用,低碳环保和蒸汽生产成本低等特点,而引起技术经济界的高度重视。

[0005] 目前,虽有部分大专院校、科研单位和企业实体,提出采用 CPC 聚光集热器的蒸汽发生装置作为中温(100~200℃)蒸汽发生装置,用来蒸饭、烧开水的设想,并做过模型实验的尝试,但终究由于聚光集热器的复合抛物面聚光镜,虽然采用了成型玻璃钢基表面贴膜方式,但其反光率并不理想($\leq 80\%$)而其实用价值不高,且由于成型玻璃钢基的耐候性差,加工过程烦难,制备成本高和使用寿命短(一般 ≤ 2.5 年),而社会难以接受。

[0006] 中国专利 200410064610.4 所公开的“复合抛物面聚光式太阳能蒸饭装置”,采用成型铝板表面陶瓷处理技术,所制备的 CPC 聚光集热器的聚光镜(反射镜),成功提高了反光率(80~85%),并具体实施开发了 12 千瓦 CPC 太阳能蒸饭器(开水器)。在太阳辐照 $\geq 900\text{W}/\text{m}^2$ 条件下,一天 6~7 小时可蒸两次米饭(馒头)。每次 50kg。为采用 CPC 聚光集热器的太阳能蒸饭装置的广泛应用,开辟了一条新的道路,提供了典型示范案例。

[0007] 然而,综观所述专利(申请)技术,仍然存在着诸多结构性不足,择其主要的有:一是其聚光镜(前表面镜)的反光率仍然较低,以致其太阳能热利用率不高;二是由于其聚光镜(反光镜)是前表面镜,而布设在聚光镜前表面的反光膜系,直面自然界恶劣环境,这不但极其容易被破坏而造成反光率的下降,且对其正常使用期限也直接受到严重影响;三是在其整体系统的集热介质流动回路中,集热器的设在真空玻璃管内呈 U 形结构的集热介质金属管的输出口和输入口,两者是分别直接与集热介质输出总管和集热介质输入总管管路连接的,这无疑会增加集热器的介质输出和介质输入的阻力,而且还会形成集热介质的紊流,以致集热介质的运行流转不顺畅,而影响集热器的集热效果和集热介质换热器的换热效果;尤其不足的是循环泵的配置不足,也会影响集热效果和换热效果,以致蒸汽发生器产汽量不理想;四是其虽然在介质流动回路中设有介质储箱,但其储箱所担负的功能很简单,尤其是不具备电加热功能,因而无法胜任阴雨天气或者夜间的产汽工作,而给应用本实用新

型的实体单位带来麻烦；五是其整体结构虽然能够完成产汽工作，但其缺乏自动控制装置，因而现场操作显得十分麻烦。

发明内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种系统配置合理，集热器的聚光镜反光率高，集热效果好，使用寿命长的一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置，克服已有技术的不足，为太阳能热利用在人们生活领域和工农生产领域的广泛应用，提供装备支持。

[0009] 本实用新型实现其目的的技术构想，是针对已有技术所存在的诸多不足，进行技术改进：一是将集热器的金属集热管的介质输入管口和介质输出管口，分别与具有较大容积的连箱（储液稳压包）连接，然后再由连箱分别与集热器群的介质输出总管和介质输入总管管路连接，从而有效降低集热介质流入和流出集热器的金属集热管的阻力，致使集热介质在回路中运行流转顺畅；二是在储能箱内设置电加热器，同时改变其在集热介质回路中的配置，以适应汽实体全天候、长时期连续用汽的需要；三是在蒸汽发生器的集热介质输入管路上，增加 1 只液泵，以有效加大集热介质在其蒸汽发生器回路中的运动动力，提高换热器的换热效果；四是将集热器的聚光镜由前表面镜改进为后表面镜，即在其后表面镀布反光膜层和保护膜层，并将聚光镜的后表面通过粘接层与基体玻璃复合粘接成一体，从而使聚光镜的反光膜系，布置在夹层玻璃之间，有效避免自然环境对反光膜系的伤害，进一步提高和保持聚光镜的反光率；五是在集热器的呈 U 形结构的聚光镜的槽口和左、右两侧开口端，分别设置涂布有太阳光高增透膜层和自清洁膜层的盖板玻璃，以降低集热器槽式聚光镜槽内的散热，进一步保护聚光镜的安全；六是在以上所述技术措施实施的基础上，增加自动控制装置，对本实用新型的有关工作环节，实施自动控制，从而实现本实用新型的目的。

[0010] 基于以上所述技术构想，本实用新型实现其目的的技术方案是：

[0011] 一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置，它包括：由若干个具有 CPC 聚光镜太阳能聚光集热器分开排列布置所组成的集热器群，和具有集热介质换热器的蒸汽发生器；所述集热器群的所有 CPC 聚光集热器的设在真空玻璃管内呈 U 形结构的金属集热管的集热介质输入管口及其集热介质输出管口，均分别与集热器群的集热介质输入总管和集热介质输出总管管路连接；通过换热器对存在于蒸汽发生器箱体内的水加热，而生成蒸汽；在集热介质回路中，设有储能箱和第一液泵，而其：

[0012] a, 所述 CPC 聚光集热器的集热介质输入管口及其集热介质输出管口，是分别通过输入管连箱和输出管连箱，而分别与集热介质输入总管和集热介质输出总管管路连接的；

[0013] b, 所述储能箱设有加热器；所述储能箱布置在蒸汽发生器的后方；所述集热器群的集热介质输出总管及其集热介质输入总管，分别导入储能箱内，且集热介质输出总管的出口位于储能箱的上部，集热介质输入总管的入口，位于储能箱的底部，从而构成集热器群的集热介质大回路；而蒸汽发生器的集热介质换热器的集热介质输入管，及其集热介质输出管，分别引入储能箱内，且集热介质输入管的入口位于储能箱的上部，集热介质输出管的出口，位于储能箱的底部，从而构成蒸汽发生器的集热介质小回路；

[0014] c, 还包括第二液泵（循环泵）；所述第一液泵布置在邻近储能箱的集热器群的集热介质输入总管管路上，而第二液泵布置在蒸汽发生器的集热介质换热器的集热介质输入管

管路上；通过第一液泵使得集热器群的集热介质在大回路中循环运动，而通过第二液泵使得蒸汽发生器的集热介质在小回路中循环运动；

[0015] d,所述集热介质换热器,是螺旋盘管换热器,且其集热介质输入口处在螺旋盘管的中心部位,而其集热介质输出口,处在螺旋盘管的最外侧,且分别与集热介质输入管和集热介质输出管管路连接;从而构成螺旋盘管壳侧沸腾换热;且所述螺旋盘管换热器至少是1个,当螺旋盘管换热器有多个时,则多个螺旋盘管换热器在蒸汽发生器箱体内均匀布置,且分别通过管接头与集热介质输入管和集热介质输出管分支管路连接;

[0016] e,所述太阳能聚光集热器的cpc槽式聚光镜,由两侧对称布置的,由渐开线段与抛物线段过渡连接且构成呈U形结构的槽式表面镜,和基体玻璃所组成;所述表面镜是后表面镜,在表面镜玻璃基的后表面,由内至外依次镀布有反光膜层和保护膜层;所述表面镜的后表面,通过粘结剂层与基体玻璃复合粘接成一体而构成CPC槽式聚光镜;

[0017] f,还包括分别密接在所述槽式聚光镜的槽口端和两侧开口端的盖板玻璃和侧玻璃盖板,通过盖板玻璃和两侧侧玻璃盖板,使得呈U形结构的CPC槽式聚光镜,呈全封闭状态。

[0018] 由以上所给出的技术方案,结合本实用新型实现其目的的技术构想可以明白,本实用新型实现了其所需实现的目的。

[0019] 基于方便所述用汽实体单位长时间连续用汽的考虑,本实用新型还包括具有自动控制器的自动控制装置;所述自动控制装置,包括:自动控制器,设在集热器群的集热介质输出总管下游部位的第一电磁阀,设在储能箱内的第一温度传感器,设在蒸汽发生器内的第二温度传感器,设在蒸汽发生器与城市公共用水水源装接管路上的第二电磁阀,设在蒸汽发生器箱体内部的水位传感器,设在集热介质换热器的介质输出管管路上的第三电磁阀和设在蒸汽发生器箱体顶上的蒸汽输出管路上的流量传感器;所述第一电磁阀、第一温度传感器、第二温度传感器、第二电磁阀、水位传感器、第三电磁阀、流量传感器,以及第一液泵和第二液泵,均与自动控制器电连接接受自动控制器控制;在整个装置开始工作时,由自动控制器驱动第一液泵工作并打开第一电磁阀,令存在于系统中的集热介质运动并形成回路,接受太阳能加热;当储能箱的集热介质达到设定温度时,第一温度传感器通过自动控制器,驱动第二液泵开始工作,并打开第三电磁阀,令储能箱内集热介质进入蒸汽发生器的集热介质换热器并形成回路,对存在于蒸汽发生器箱体内部的水加热,而当储能箱内温度低于设定温度时,通过第一温度传感器,由自动控制器驱动电加热器工作,对储能箱内的集热介质加热产生蒸汽,而当储能箱内温度达到设定温度时,则电加热器停止工作不再加热;当设在蒸汽发生器箱体内部的水达到设定温度时,第二温度传感器通过自动控制器发出预警信号,告知人们可以实施用汽;当蒸汽发生器的水位下降到最低临界水位时,由水位传感器,通过自动控制器打开第二电磁阀,给蒸汽发生器箱体补水,而当蒸汽发生器内水位上升至最高临界水位时,则由水位传感器,通过自动控制器关闭第二电磁阀停止给蒸汽发生器箱体补水;当用汽设备停止用汽时,由流量传感器,通过自动控制器关闭第三电磁阀和第二液泵,终止给集热介质换热器提供集热介质而停止产汽。这一技术方案的目的旨在方便应用和节约用工。

[0020] 在上述技术方案中,本实用新型还主张,所述螺旋盘管换热器的管径在10~12mm范围内,相邻2根管与管的间距不小于4mm,而其螺旋圈数在10~15圈范围内。这一技术

方案的目的在于,通过螺旋盘管换热器的壳侧沸腾,有效提高产汽量,当然并不局限于此,也可以采用类似于圆柱弹簧或宝塔弹簧结构的换热器、而螺旋盘管的材料,是具有高性价比的铜管或铝管。所述螺旋盘管的圈数(即其长度)不宜过长,过长了不但换热效果反而不理想,而且还会影响其占用空间范围,制造成本也会增加。

[0021] 在上述技术方案中,本实用新型还主张所述反光膜层是银反光膜层,所述保护膜层是铜保护膜层。当然并不局限于此,所述反光膜层也可以是汞反光膜层,而所述保护膜层也可以是铝保护膜层。

[0022] 在上述技术方案中,本实用新型还主张,在所述槽口盖板玻璃和槽口两侧侧玻璃盖板的外表面均由内至外依次镀布有太阳光高增透膜层和自清洁膜层,而在两者的内表面均镀布有太阳光高增透膜。其中,所述盖板玻璃和两侧侧板玻璃,建议采用厚度在 3~5mm 范围内的钢化普通玻璃、而所述太阳光高增透膜层是 SiO_2 膜层,而所述自清洁膜层是 TiO_2 膜层。但并不局限于此。

[0023] 在上述技术方案中,本实用新型还主张,在集热器群集热介质输出总管管路的下游部位,还设有液汽分离器。由于液汽分离器的存在,可以净化集热介质(导热油或低熔点金属盐溶液)中不可避免存在的汽体,而有效提高集热效果和换热效果。如有必要,这种液汽分离器可在大回路管路上,分区段多设几个。而所述液汽分离器,是市场可购的产品。

[0024] 在上述技术方案中,本实用新型还主张,所述蒸汽发生器的箱体呈圆柱状,且其直径高度比在 2~2.5:1 范围内。这一技术方案的目的,在于有效扩展蒸汽发生器的产汽面积(水汽界面),减小其箱体内存水量,以有效提高其产汽量和集热介质的热量利用率,达到高效产汽的目的。

[0025] 上述技术方案得以全面实施后,本实用新型所具有的结构配置合理,集热器聚光镜的反光率高,热利用效果好,自动化程度高,和使用寿命长等特点,是显而易见的。

附图说明

[0026] 图 1 是本实用新型一种具体实施方式的平面布局示意图;

[0027] 图 2 是如同图 1 所示的 CPC 太阳能聚光集热器 1-1 的结构立体示意图;

[0028] 图 3 是图 2 的 A 部放大图;

[0029] 图 4 是如同图 2 所示的 CPC 聚光镜 1-1-1 的结构示意图;

[0030] 图 5 是图 4 的 B 部放大图;

[0031] 图 6 是如同图 1 所示集热介质换热器的主视示意图;

[0032] 图 7 是如同图 2 所示盖板玻璃 114 和侧玻璃盖板 115 的结构示意图;图中所示 a 为太阳光高增透膜层,b 为自清洁膜层;

[0033] 图 8 是如同图 3 所示的镜座 1-1-3 的示意图;其中图 8a 为主视图,图 8b 为图 8a 的 C-C 剖视图。

具体实施方式

[0034] 以下对照附图,通过具体实施方式的描述,对本实用新型作进一步说明。

[0035] 具体实施方式之一,请参读附图 1~8。

[0036] 一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生装置,由若干个具有 CPC 聚光镜 1-1-1

太阳能聚光集热器 1-1 分开排列布置所组成的集热器群 1, 和具有集热介质换热器的蒸汽发生器 2; 所述集热器群 1 的所有 CPC 聚光集热器 1-1 的设在真空玻璃管 1-4 内呈 U 形结构的导热金属管的集热介质输入管口 1-1-2-1 及其集热介质输出管口 1-1-2-2, 均分别与集热器群 1 的集热介质输入总管 1-2 和集热介质输出总管 1-3 管路连接; 通过集热介质换热器对存在于蒸汽发生器 2 箱体内部的水加热, 而生成蒸汽; 在集热介质回路中, 设有储能箱 3 和第一液泵 4,

[0037] 而其:

[0038] a, 所述 CPC 聚光集热器 1-1 的集热介质输入管口 1-1-2-1 及其集热介质输出管口 1-1-2-2, 是分别通过输入管连箱 1-1-3 和输出管连箱 1-1-4, 而分别与集热介质输入总管 1-2 和集热介质输出总管 1-3 管路连接的;

[0039] b, 所述储能箱 3 设有加热器 6; 所述储能箱 3 布置在蒸汽发生器 2 的后方; 所述集热器群 1 的集热介质输出总管 1-3 及其集热介质输入总管 1-2, 分别导入储能箱 3 内, 且集热介质输出总管 1-3 的出口位于储能箱 3 的上部, 集热介质输入总管 1-2 的入口, 位于储能箱 3 的底部, 从而构成集热器群 1 的集热介质大回路; 而蒸汽发生器 2 的集热介质换热器的集热介质输入管 2-1-1, 及其集热介质输出管 2-1-2, 分别引入储能箱 3 内, 且集热介质输入管 2-1-1 的入口位于储能箱 3 的上部, 集热介质输出管 2-1-2 的出口, 位于储能箱 3 的底部, 从而构成蒸汽发生器 2 的集热介质小回路;

[0040] c, 还包括第二液泵 5; 所述第一液泵 4 布置在邻近储能箱 3 的集热器群 1 的集热介质输入总管 1-2 管路上, 而第二液泵 5 布置在蒸汽发生器 2 的集热介质换热器的集热介质输入管 2-1-1 管路上; 通过第一液泵 4 使得集热器群 1 的集热介质在大回路中循环运动, 而通过第二液泵 5 使得蒸汽发生器 2 的集热介质在小回路中循环运动;

[0041] d, 所述集热介质换热器, 是其线型为阿基米德螺旋线的螺旋盘管换热器 2-1, 且其集热介质输入口 2-1-1-1 处在螺旋盘管的中心部位, 而其集热介质输出口 2-1-1-2, 处在螺旋盘管的最外侧, 且分别与集热介质输入管 2-1-1 和集热介质输出管 2-1-2 管路连接; 从而构成螺旋盘管壳侧沸腾换热; 且所述螺旋盘管换热器 2-1 至少是 1 个, 当螺旋盘管换热器 2-1 有多个时, 则多个螺旋盘管换热器 2-1 在蒸汽发生器 2 箱体内部呈平面均匀布置或分层均匀布置, 且分别通过管接头与集热介质输入管 2-1-1 和集热介质输出管 2-1-2 分支管路连接;

[0042] e, 所述太阳能聚光集热器 1-1 的 CPC 槽式聚光镜 1-1-1, 由两侧对称布置的, 由渐开线段 1-1-1-1 与抛物线段 1-1-1-2 过渡连接且构成呈 U 形结构的槽式表面镜 111, 和基体玻璃 112 所组成; 所述表面镜 111 是后表面镜, 在表面镜 111 玻璃基 1-1-1-4 的后表面, 由内至外依次镀布有反光膜层 111-1 和保护膜层 111-2; 所述表面镜 111 的后表面, 通过粘结剂层 1-1-1-3 与基体玻璃 112 复合粘接成一体而构成 CPC 槽式聚光镜 1-1-1;

[0043] f, 还包括分别密接在所述槽式聚光镜 1-1-1 的槽口端和两侧开口端的盖板玻璃 114 和侧玻璃盖板 115, 通过盖板玻璃 114 和两侧侧玻璃盖板 115, 使得呈 U 形结构的 CPC 槽式聚光镜, 呈全封闭状态。

[0044] 其还包括具有自动控制器的自动控制装置 5; 所述自动控制装置 5, 包括: 自动控制器 5-1, 设在集热器群 1 的集热介质输出总管 1-3 下游部位的第一电磁阀 5-2, 设在储能箱 3 内的第一温度传感器 5-3, 设在蒸汽发生器 2 内的第二温度传感器 5-4, 设在蒸汽发生

器 2 与城市公共用水水源装接管路上的第二电磁阀 5-5, 设在蒸汽发生器 2 箱体内的水位传感器 5-6, 设在集热介质换热器的第二介质输出管 2-1-2 管路上的第三电磁阀 5-7 和设在蒸汽发生器 2 箱体顶上的蒸汽输出管路 2-3 上的流量传感器 5-8; 所述第一电磁阀 5-2、第一温度传感器 5-3、第二温度传感器 5-4、第二电磁阀 5-5、水位传感器 5-6、第三电磁阀 5-7、流量传感器 5-8, 以及第一液泵 4 和第二液泵 5, 均与自动控制器 5-1 电连接接受自动控制器 5-1 控制; 在整个装置开始工作时, 由自动控制器 5-1 驱动第一液泵 4 工作并打开第一电磁阀 5-2, 令存在于系统中的集热介质运动并形成回路, 接受太阳能加热; 当储能箱 3 的集热介质达到 105℃ 时, 第一温度传感器 5-3 通过自动控制器 5-1, 驱动第二液泵 5 开始工作, 并打开第三电磁阀 5-7, 令储能箱 3 内集热介质进入蒸汽发生器 2 的集热介质换热器并形成回路, 对存在于蒸汽发生器 2 箱体内的水加热, 而当储能箱 3 内温度低于 80℃ 时, 通过第一温度传感器 5-3, 由自动控制器 5-1 驱动电加热器 6 工作, 对储能箱 3 内的集热介质加热产生蒸汽, 而当储能箱 3 内温度达到 105℃ 时, 则电加热器 6 停止工作不再加热; 当存在于蒸汽发生器 2 箱体内的水达到 105℃ 时, 第二温度传感器 5-4 通过自动控制器 5-1 发出预警信号, 告知人们可以实施用汽; 当蒸汽发生器 2 的水位下降到最低临界水位时, 由水位传感器 5-6, 通过自动控制器 5-1 打开第二电磁阀 5-5, 给蒸汽发生器 2 箱体补水, 而当蒸汽发生器 2 内水位上升至最高临界水位时, 则由水位传感器 5-6, 通过自动控制器 5-1 关闭第二电磁阀 5-5 停止给蒸汽发生器 2 箱体补水; 当用汽设备停止用汽时, 由流量传感器 5-8, 通过自动控制器 5-1 关闭第三电磁 5-7 和第二液泵 5, 终止给集热介质换热器提供集热介质而停止产汽。

[0045] 而所述螺旋盘管换热器 2-1 的管径在 10~12mm 范围内, 相邻 2 根管与管的间距不小于 4mm, 而其螺旋圈数在 10~15 圈范围内。

[0046] 而所述反光膜层 111-1 是银反光膜层, 所述保护膜层 111-2 是铜保护膜层。

[0047] 而在所述槽口盖板玻璃 114 和槽口两侧侧玻璃盖板 115 的外表面均由内至外依次镀布有太阳光高增透膜层和自清洁膜层, 而在两者的内表面均镀布有太阳光高增透膜。

[0048] 而在集热器群 1 集热介质输出总管 1-3 管路的下游部位, 还设有液汽分离器 7。

[0049] 而所述蒸汽发生器 2 的箱体呈圆柱状, 且其直径高度比在 2~2.5:1 范围内。

[0050] 而在其整个系统的导热介质回路的某些部位, 例如导热介质输出总管管路 1-3, 储能箱 3 和蒸汽发生器 2 的箱体等部位, 均还设有释压安全阀。

[0051] 以上具体实施方式之一所描述的, 是一种人工操作的本实用新型,

[0052] 具体实施方式之二, 如附图 1~8 所示。

[0053] 一种采用 CPC 太阳能聚光集热器的蒸汽发生器, 包括具有自动控制器的自动控制装置 5, 所述自动控制装置 5 所述自动控制装置 5, 包括: 自动控制器 5-1, 设在集热器群 1 的集热介质输出总管 1-3 下游部位的第一电磁阀 5-2, 设在储能箱 3 内的第一温度传感器 5-3, 设在蒸汽发生器 2 内的第二温度传感器 5-4, 设在蒸汽发生器 2 与城市公共用水水源装接管路上的第二电磁阀 5-5, 设在蒸汽发生器 2 箱体内的水位传感器 5-6, 设在第二液泵 5 下游管路上的第三电磁阀 5-7 和设在蒸汽发生器 2 箱体顶上的蒸汽输出管路 2-3 上的流量传感器 5-8; 所述第一电磁阀 5-2、第一温度传感器 5-3、第二温度传感器 5-4、第二电磁阀 5-5、水位传感器 5-6、第三电磁阀 5-7、流量传感器 5-8, 以及第一液泵 4 和第二液泵 5, 均与自动控制器 5-1 电连接接受自动控制器 5-1 控制; 在整个装置开始工作时, 由自动控制

器 5-1 驱动第一液泵 4 工作并打开第一电磁阀 5-2, 令存在于系统中的集热介质运动并形成回路, 接受太阳能加热; 当储能箱 3 的集热介质达到 105℃时, 第一温度传感器 5-3, 通过自动控制器 5-1, 驱动第二液泵 5 开始工作, 令储能箱 3 内集热介质进入蒸汽发生器 2 的集热介质换热器并形成回路, 对存在于蒸汽发生器 2 箱体内部的水加热产生蒸汽, 而当储能箱 3 内温度低于 80℃时, 通过第一温度传感器 5-3, 由自动控制器 5-1 驱动电加热器 6 工作, 对储能箱 3 内的集热介质加热, 而当储能箱 3 内温度达到 105℃时, 则电加热器 6 停止工作不再加热; 当存在于蒸汽发生器 2 箱体内部的水达到 105℃时, 第二温度传感器 5-4 通过自动控制器 5-1 发出预警信号, 告知人们可以实施用汽; 当蒸汽发生器 2 的水位下降到最低临界水位时, 由水位传感器 5-6, 通过自动控制器 5-1 打开第二电磁阀 5-5, 给蒸汽发生器 2 箱体补水, 而当蒸汽发生器 2 内水位上升至最高临界水位时, 则由水位传感器 5-6, 通过自动控制器 5-1 关闭第二电磁阀 5-5 停止给蒸汽发生器 2 箱体补水; 当用汽设备停止用汽时, 由流量传感器 5-8, 通过自动控制器 5-1 关闭第三电磁 5-7, 终止给集热介质换热器提供集热介质而停止产汽。除此之外, 其它均如同具体实施方式之一。

[0054] 以上具体实施方式之二所描述的, 是一种具有自动控制功能的本实用新型。

[0055] 而本实用新型所述集热器 1-1 的结构形式, 如附图 3 所示。它具有由金属翅片固定的呈 U 形结构的金属集热介质管 1-1-2-1 的真空玻璃管 1-1-2, 其集热介质管的介质进、出口 1-1-2-1, 1-1-2-2, 均伸露在真空玻璃管 1-1-2 之外, 聚光镜 1-1-1 的两端, 分别嵌装在精密铝铸件左、右镜座 1-1-3 的第一嵌装槽 1-1-3-1 内, 而设在聚光镜 1-1-1 两侧开口端的两侧侧盖板 115, 嵌装在镜座 1-1-3 的第二嵌装槽 1-1-3-2 内, 左、右镜座 1-1-3 底部分别与连接件(三角钢)1-1-4 左右端连接, 左右管座 1-1-5 分别与连接件 1-1-4 左右端连接, 真空玻璃管 1-1-2 的两端, 分别与左右支撑件 1-1-6 的轴套呈轴孔配装, 管座 1-1-5 的轴套套装在支撑件 1-1-6 的轴套上, 管座 1-1-5 的轴套设有用来调整聚光镜 1-1-1 倾角的螺钉 1-1-7。

[0056] 所述集热器 1-1 的具体结构形式, 请见由本申请人与同一申请日所申请的“中温太阳能集热器”的申请文件。

[0057] 本实用新型设在蒸汽发生器 2 箱体顶上的蒸汽输出管路 2-3, 通过多个输出支管, 分别与蒸制食品(饭、馒头、菜肴)箱, 烧开水(浴水)器, 制冷空调器, 供暖器, 蒸汽烘焙箱和制造业工艺介质浴槽以及农用大棚用汽等管路连接, 以供给所需蒸汽。

[0058] 而所述的集热器群 1 的若干个太阳能聚光集热器 1-1, 呈队列方阵布置, 以有效节省占地面积。

[0059] 一种典型实施例的所述集热器 1 的集热介质输入总管 1-2, 和集热介质输出总管 1-3 均采用 $\Phi 150\text{mm}$ 管, 而所述输入管连箱 1-1-3 和输出管连箱 1-1-4, 均采用 $\Phi 100\text{mm}$ 管; 且当采用 2 个以上所述连箱 1-1-3, 1-1-4 串联时, 则采用 100mm 卡套连接;

[0060] 而其所述集热器 1-1 的槽式聚光镜 1-1-1 的槽口宽为 400mm, 槽长为 1700mm, 槽深为 420mm, 且集热器 1-1 呈东西向布置, 每排 8 个, 共 5 排 40 个集热器; 每个集热器 1-1 的槽口受光面积为 0.68m^2 , 40 个集热器 1-1 的槽口受光面积共计 27.2m^2 。

[0061] 实验结果显示, 所述典型实施例在太阳光总辐照量 $\geq 800\text{w}/\text{m}^2$ 的情况下, 进入换热器 2-1 的介质油温度, 一般在 110℃左右, 集热介质换热器出口的介质温度为 90~100℃范围内, 蒸汽温度在 102℃左右, 当太阳光辐照量 $> 950\text{w}/\text{m}^2$ 时, 蒸汽温度可达 $\geq 103\text{℃}$, 本实用

新型的正常工作年限可达到 ≥ 25 年。

[0062] 而在高海拔地区(西藏的大部分地区的海拔为 4000m 或 4000m 以下),其大气压为 61.61kPa,可用高压差(0.05MPa)蒸箱,保证在当地低气压条件下,使蒸箱内压力仍达到和维持 0.11MPa,而可与普通海拔高度条件一样实施汽蒸米饭等熟食物。

[0063] 实验结果显示,本实用新型取得了非常明显的技术经济效果。

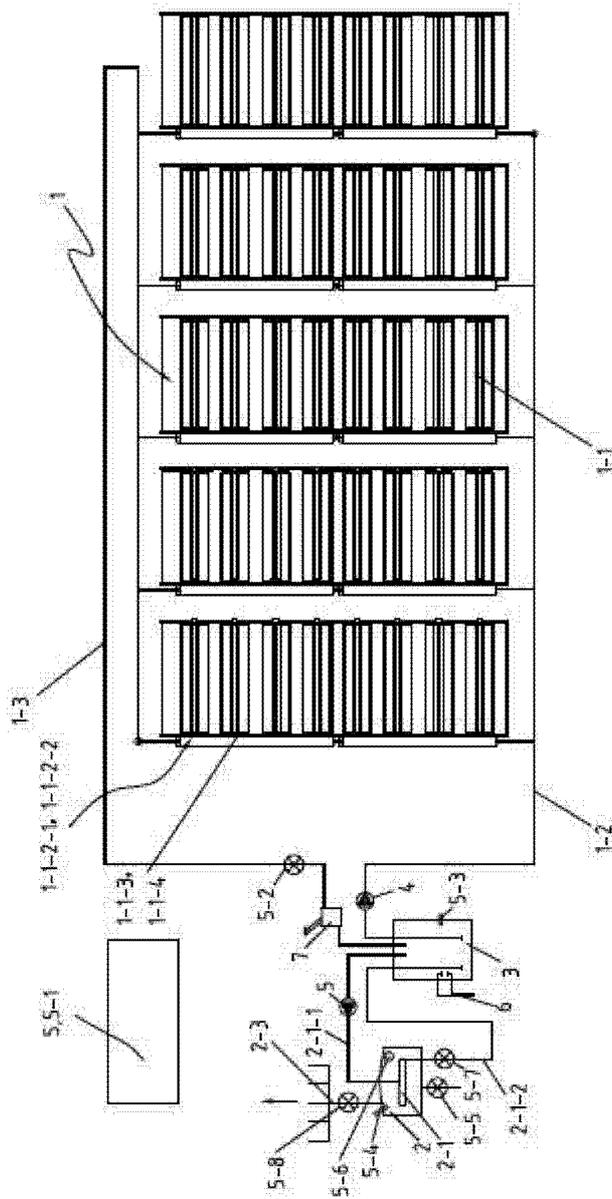


图 1

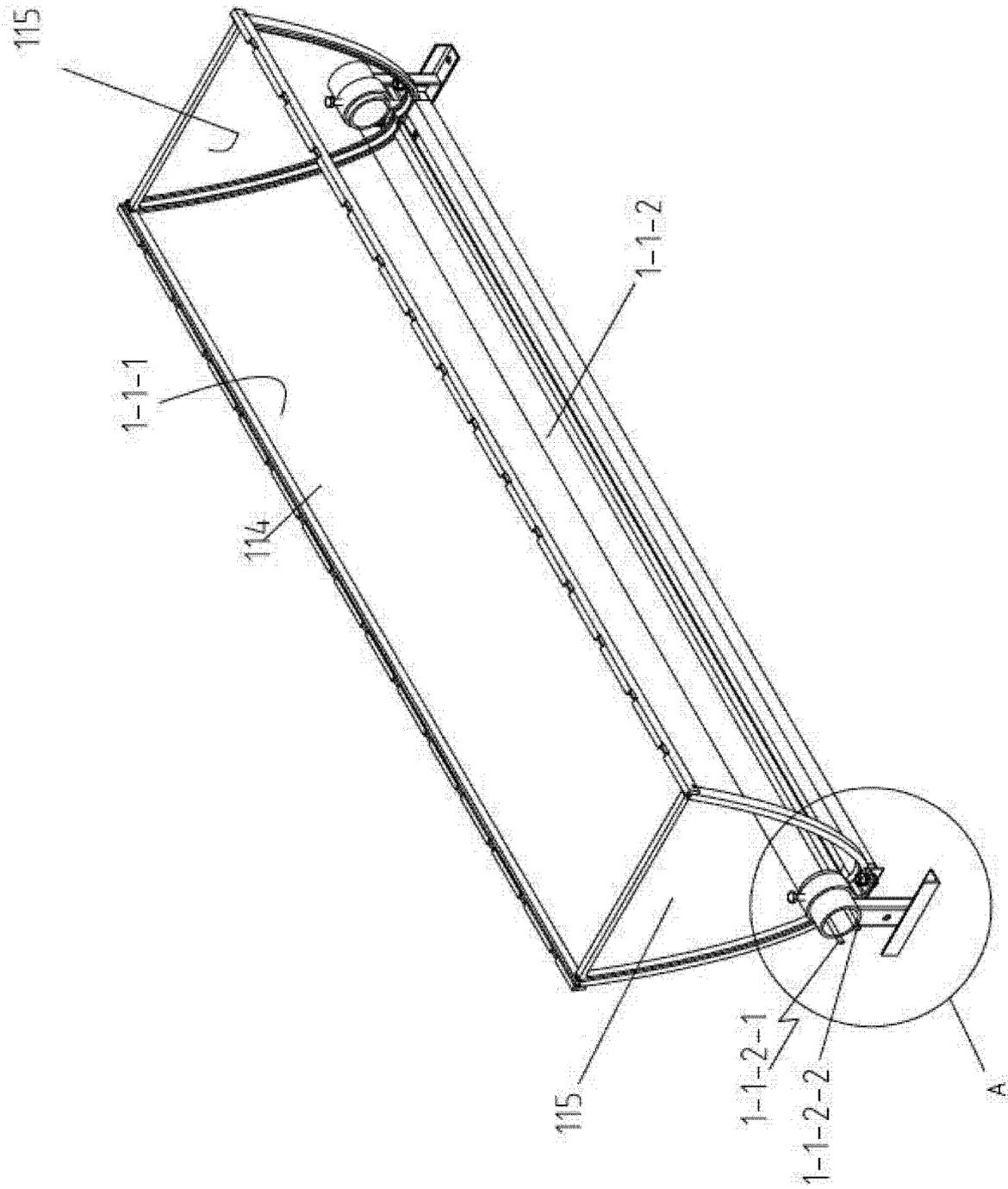


图 2

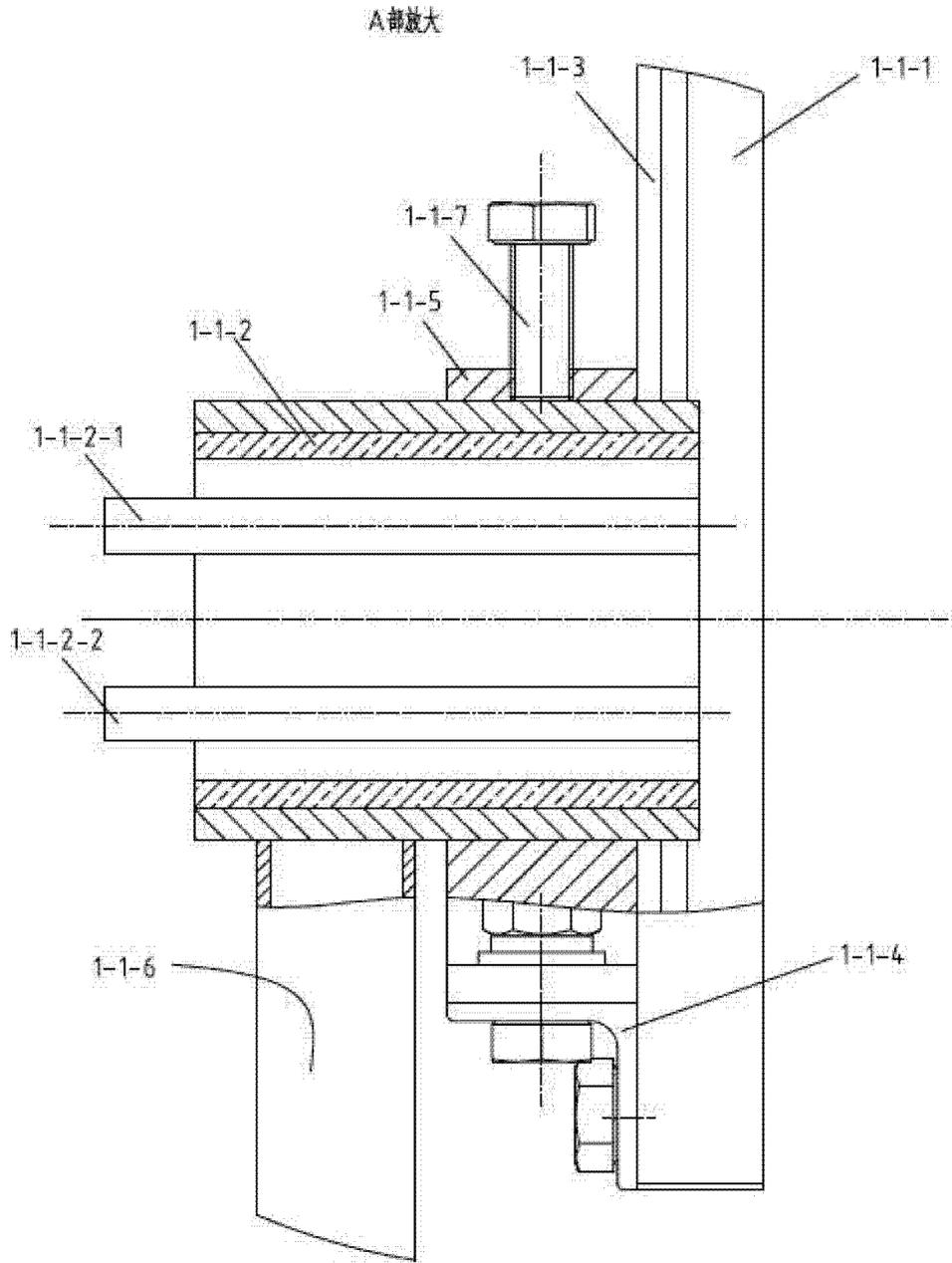


图 3

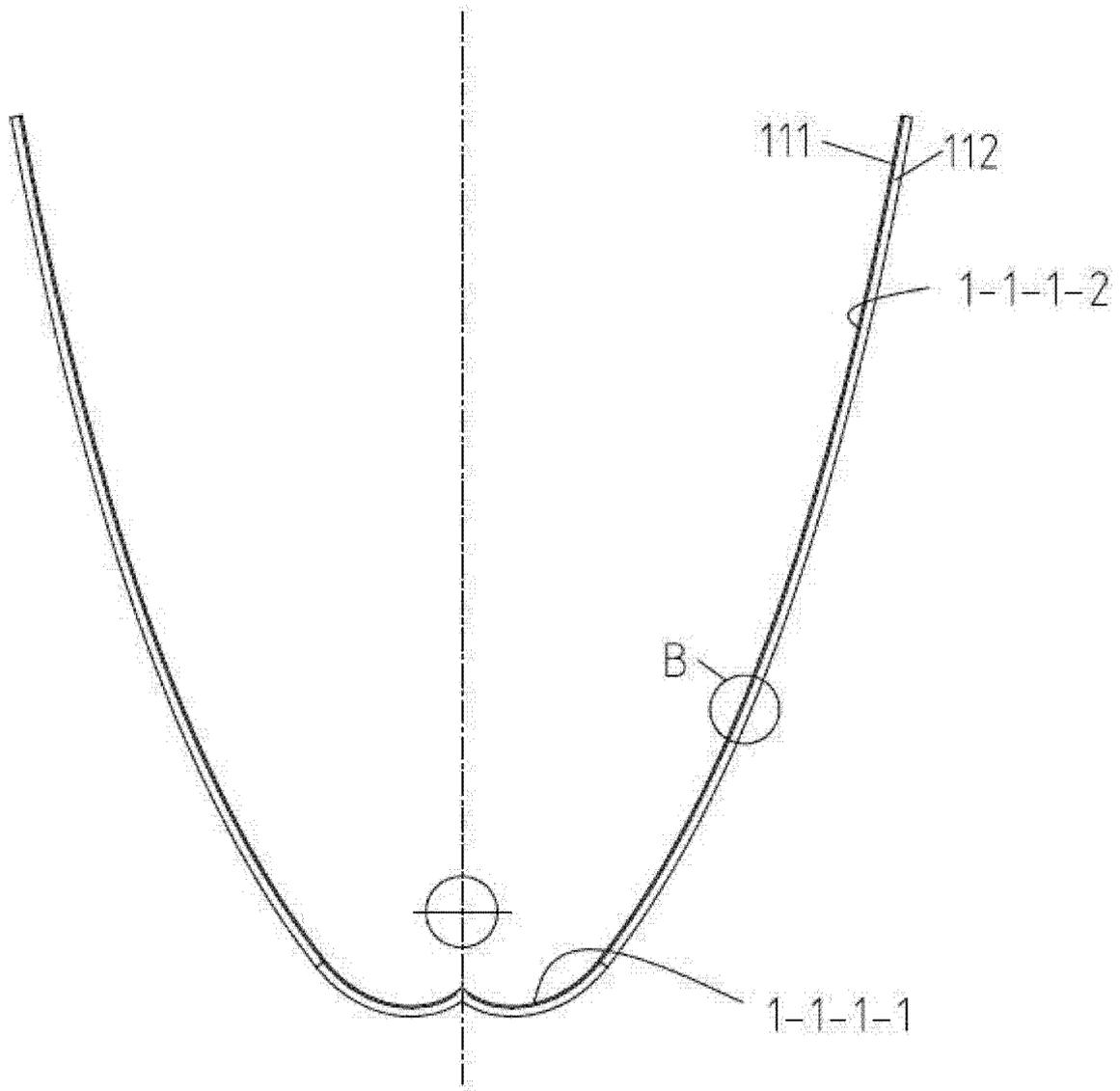


图 4

B部放大图

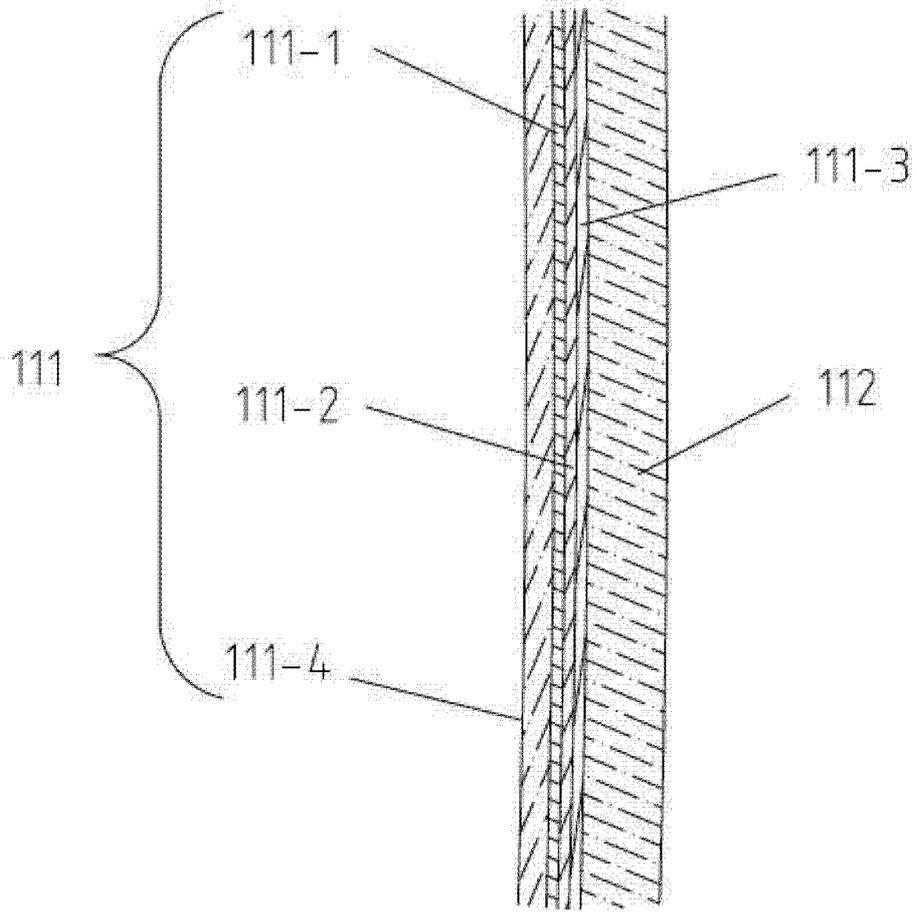


图 5

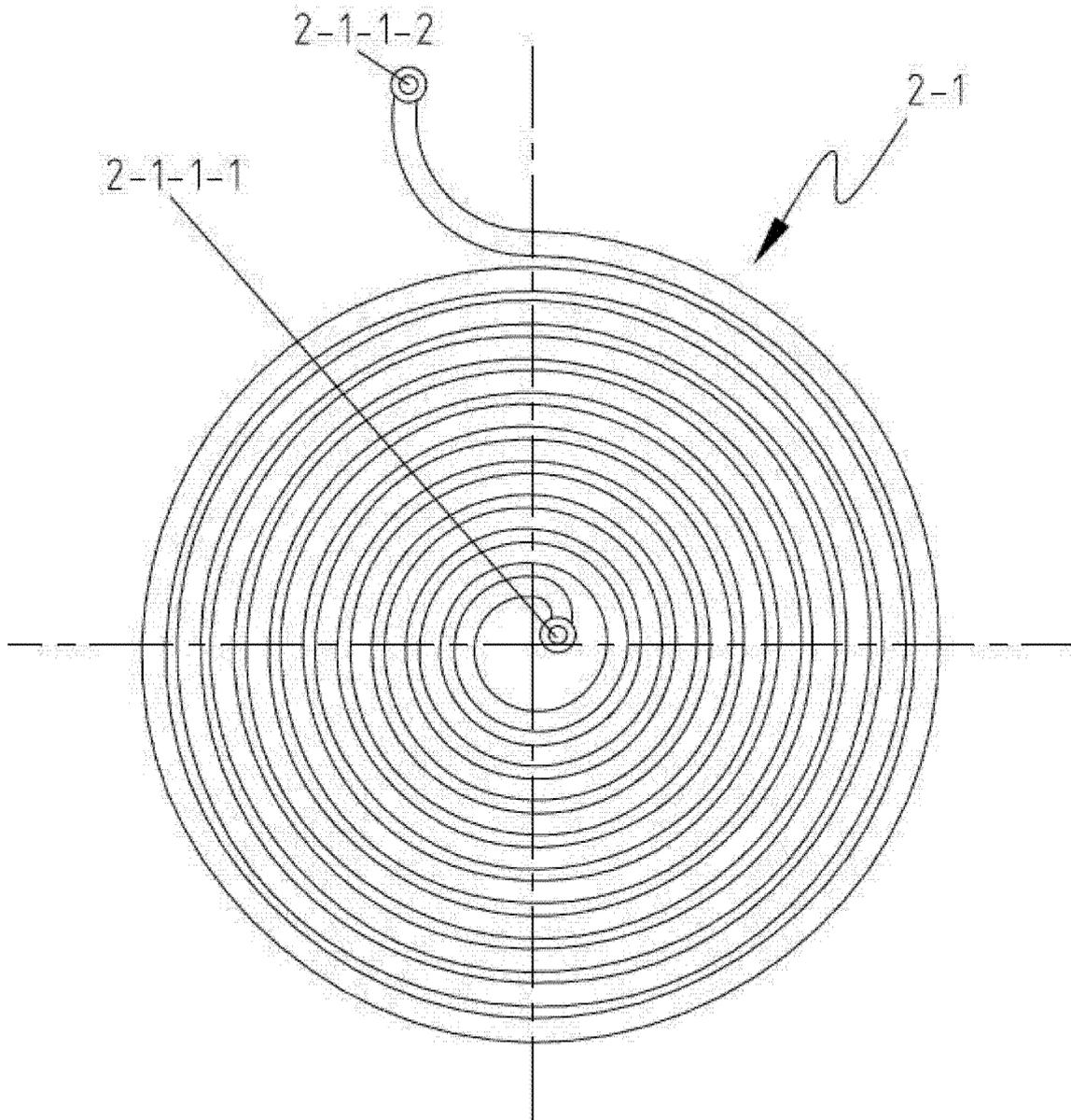


图 6

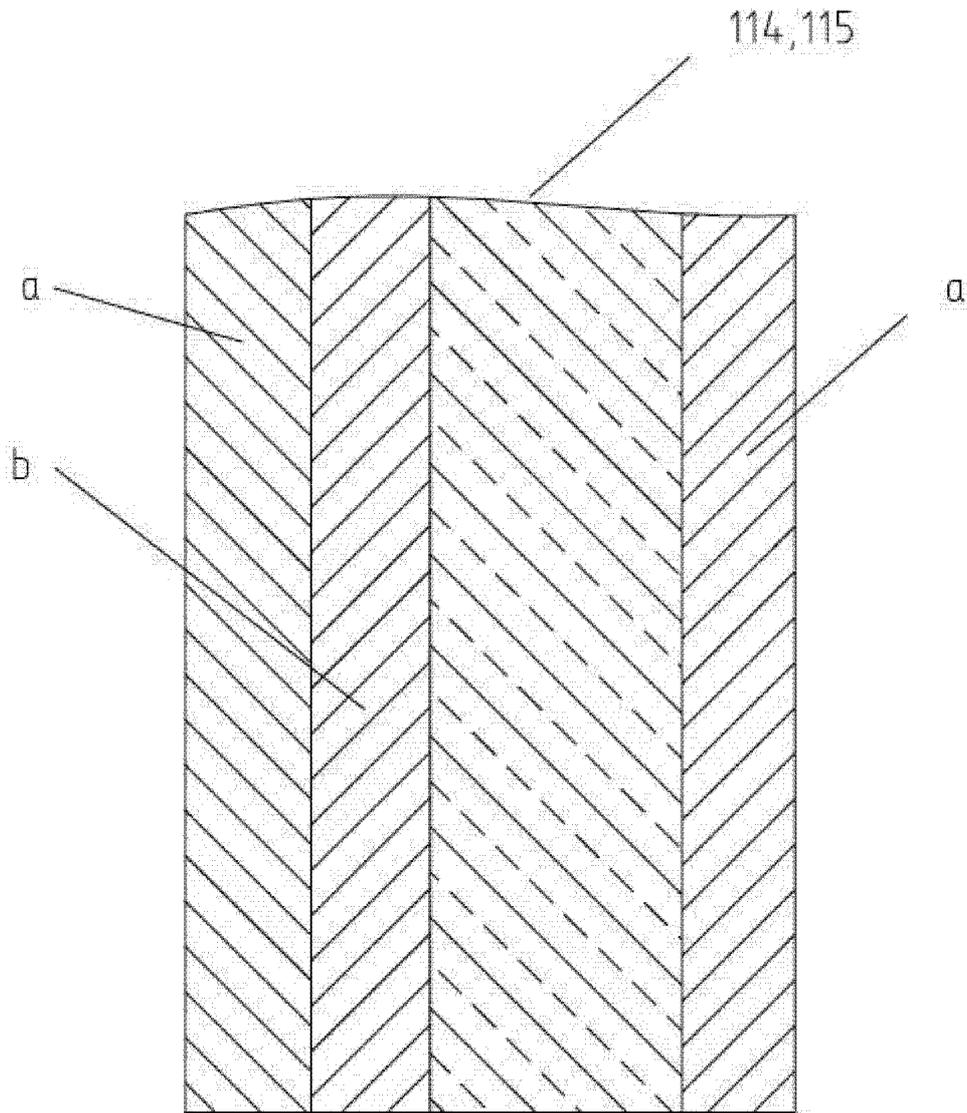


图 7

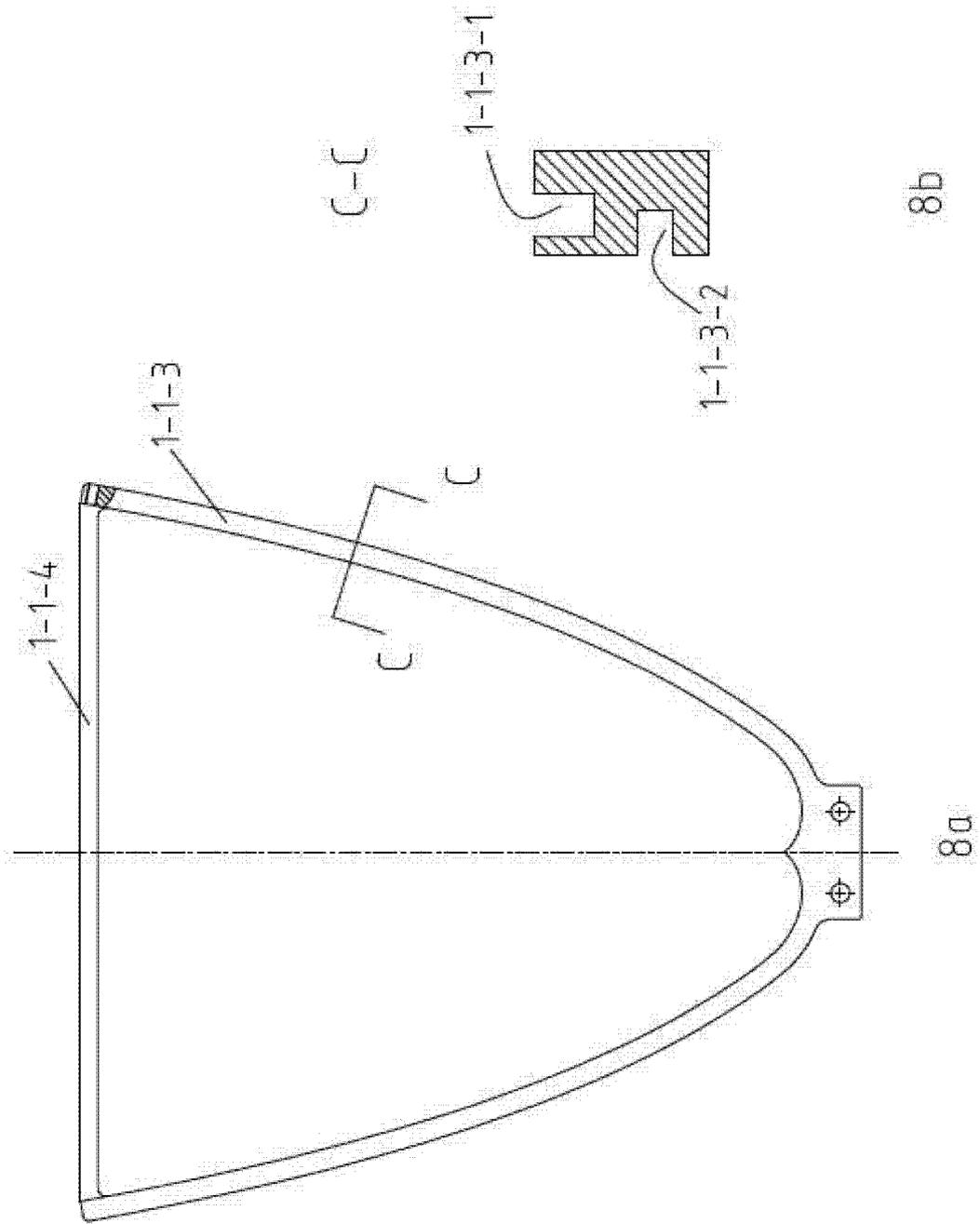


图 8