



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110630456 A

(43)申请公布日 2019.12.31

(21)申请号 201910941610.4

(22)申请日 2019.09.30

(71)申请人 鸿蒙能源(山东)有限公司

地址 272000 山东省济宁市任城大道翠都
国际商务中心C座六层0601-0614号房

(72)发明人 祝学忠 祝嘉兴

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

代理人 宋震

(51)Int.Cl.

F03G 6/06(2006.01)

F24T 10/15(2018.01)

G09B 25/00(2006.01)

G09B 25/02(2006.01)

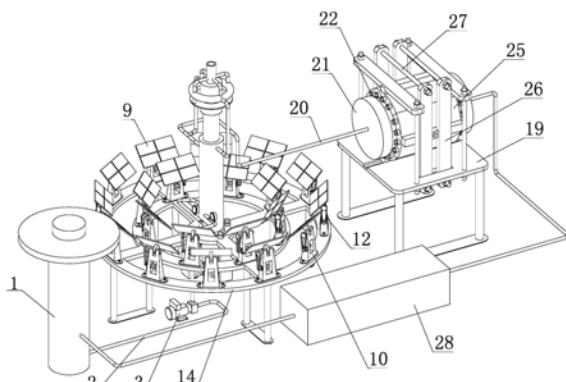
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

光伏地热联合开采模拟试验装置

(57)摘要

本发明涉及探索光伏及地热模拟联合开采领域,特别涉及光伏及地热的联合开采项目中换热效果、比例及效率的相关问题,尤其是光伏地热联合开采模拟试验装置,包括依次相连的储水装置、可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置、换热装置;所述可调式光伏加热装置用于接收来自其上游的所述储水装置内的水并实现加热,所述地热模拟开采试验装置用于接收经其上游的所述可调式光伏加热装置加热的热水并利用后完成换热试验,流出所述地热模拟开采试验装置的热水用于实现对其下游的所述换热装置进行换热。本专利主要是探索光伏及地热模拟联合开采可能性方案的一套装置,采用特有结构设计使得整个装置中光伏及地热的换热比例及效率较高;换热效率好。



1. 光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：包括依次相连的储水装置、可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置、换热装置；所述可调式光伏加热装置用于接收来自其上游的所述储水装置内的水并实现加热，所述地热模拟开采试验装置用于接收经其上游的所述可调式光伏加热装置加热的热水并利用后完成换热试验，流出所述地热模拟开采试验装置的热水用于实现对其下游的所述换热装置进行换热，所述换热装置通过管路将换热后的水回流至所述储水装置内循环利用。

2. 根据权利要求1所述的光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：所述储水装置包括一内部存储有大量的冷水的水塔(1)、所述水塔(1)通过输水管线(2)与一水泵(3)进行连接，所述水泵(3)的出口处将输水管线(2)通过三通分别连接一水盘管进水管线(4)与一直通水进水管线(5)，所述水塔(1)分别通过所述水盘管进水管线(4)、所述直通水进水管线(5)与所述可调式光伏加热装置上的接收部位相连通。

3. 根据权利要求2所述的光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：所述可调式光伏加热装置包括一光伏试验台面(14)，所述光伏试验台面(14)下方安装有支撑脚进行固定支撑，在固定设置的光伏试验台面(14)的环形外圈以及与其同轴设置的环形内圈顶部均间隔安装有若干个可调式的光伏加热组件，在光伏试验台面(14)的中央部位安装有一光伏加热塔(6)，所述光伏加热塔的下部安装有一用于驱动其实现升降的升降调节机构，所述光伏加热组件用于实现对光伏加热塔内部水的加热。

4. 根据权利要求3所述的光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：所述光伏加热组件包括一将太阳光反射至光伏加热塔(6)上部的太阳光反射板(9)，在所述太阳光反射板(9)的下方安装有一通过螺钉固定于所述光伏试验台面(14)上反射板固定座(10)，所述反射板固定座(10)的中间开槽并槽内在通过螺钉水平安装有一角度调节电机(11)，一从动带轮(13)通过一驱动皮带(12)实现与角度调节电机(11)的电机轴的连接，所述太阳光反射板(9)下方的背部通过轴孔配合实现与所述从动带轮(13)上的从动轴的连接及固定。

5. 根据权利要求3所述的光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：所述升降调节机构包括一活动设置在所述光伏试验台面(14)中心孔内且与其同轴设置的升降盘(18)，所述升降盘(18)的上端与所述光伏加热塔(6)通过其底部的绝热材料实现固定胶接，在所述升降盘(18)的外侧同轴设有一焊接固定在所述光伏试验台面(14)底部的升降电机固定板(15)，在升降电机固定板(15)的中线下方固连一升降电机(16)，所述升降电机(16)的上端穿至升降电机固定板(15)内并通过与其电机轴固连的丝杠配套螺纹旋合在所述升降盘(18)的螺纹孔内，在所述升降盘(18)的四周的若干个贯通孔内分别活动插装有一导向杆(17)，各所述导向杆(17)的上下端分别通过紧固螺母与所述光伏试验台面(14)、升降电机固定板(15)实现固连。

6. 根据权利要求5所述的光伏地热联合开采模拟试验装置，其特征在于：所述光伏加热塔(6)包括光伏加热塔塔壳，在所述光伏加热塔塔壳的内部外圈的环空中安装有一加热盘管(7)，所述加热盘管(7)沿所述光伏加热塔(6)中心轴自上而下呈螺旋设置，所述加热盘管(7)的下端进水端与所述水盘管进水管线(4)相连，所述加热盘管(7)的上端出口端与另一水盘管进水管线(4)相连通，在该水盘管进水管线(4)的出口端连接有一盘管汽水分离器(8)，所述盘管汽水分离器(8)用于分别将水盘管进水管线(4)中产生的盘管汽水混合物中的蒸汽导入到所述光伏加热塔(6)的中心直通加热腔顶部的蒸汽出口中、热水汇入到与

地热模拟开采试验装置相连的总热水出水管线中,所述所述光伏加热塔塔壳中心直通加热腔下部与所述直通水进水管线(5)相连通实现再次加热,所述光伏加热塔(6)产生的水蒸汽通过管路进入到外部蒸汽发电机进行发电。

7.根据权利要求1所述的光伏地热联合开采模拟试验装置,其特征在于:所述地热模拟开采试验装置包括一地热模拟开采试验台面(19),在所述地热模拟开采试验台面(19)上方设有一有若干个截面为弧形的环形维压板(25)组成的用于放置干热岩(23)的维压空间,在干热岩23两端分别对称设有一地热模拟开采密封端盖(21),所述地热模拟开采密封端盖(21)与对应位置处的干热岩23的端部相固连并通过密封圈(24)对齐并进行端面及环形密封,所述环形维压板(25)为圆周方向均布4个实现对于热岩(23)的包裹,在每个环形维压板(25)均插入有多个加热电阻(22),所述加热电阻(23)产生的热量通过所述环形维压板(25)的热传导对所述干热岩(23)进行加热,在维压空间的外围沿其圆周设有一用于实现增加压力的加压组件。

8.根据权利要求7所述的光伏地热联合开采模拟试验装置,其特征在于:所述加压组件包括分别设置在维压空间的外围的加力维压板(26),各平行且相对设置的所述加力维压板(26)之间分别通过螺柱(27)及其两端部的螺母实现紧固调节。

9.根据权利要求1所述的光伏地热联合开采模拟试验装置,其特征在于:所述换热装置为一换热器28,所述换热器28的热水进口端通过管路与所述所述地热模拟开采试验装置上的地热模拟开采密封端盖(21)的出水管口相连通,所述换热器28的出水端与所述储水装置的水塔(1)内部相连通。

光伏地热联合开采模拟试验装置

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及探索光伏及地热模拟联合开采领域,特别涉及光伏及地热的联合开采项目中换热效果、比例及效率的相关问题,尤其是光伏地热联合开采模拟试验装置。

背景技术

[0003] 太阳能是指太阳的热辐射能,主要表现就是常说的太阳光线;在现代一般用作发电或者为热水器提供能源。光伏板组件则是一种暴露在阳光下便会产生直流电的发电装置,其实目前利用太阳能发电的主要形式。与太阳能一样,太阳能和地热都是可再生的,但在使用方面却大不相同,目前利用地热能时,前期通常需要施工组建地热系统,地热系统中包含大量的大功率耗电设备,在保持地热系统正常运转的过程中需要消耗大量电能,这使得在利用地热能的同时也需要消耗大量电能。因此,针对现状,我司针对行业现状针对关于光伏及地热模拟联合开采的相关试验进行了长期的研发。虽然,目前也有很多单位针对该课题进行了研究,但现在大多数的研究方案和内容都存在光伏地热匹配不合理、技术方案可行性差,换热效果较差、换热效率较低等问题,依旧无法实现针对光伏及地热联合开采设计出一套较为合理高效的研究方案。

发明内容

[0004] 本发明为解决上述技术问题之一所采用的技术方案是:光伏地热联合开采模拟试验装置,包括依次相连的储水装置、可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置、换热装置;所述可调式光伏加热装置用于接收来自其上游的所述储水装置内的水并实现加热,所述地热模拟开采试验装置用于接收经其上游的所述可调式光伏加热装置加热的热水并利用后完成换热试验,流出所述地热模拟开采试验装置的热水用于实现对其下游的所述换热装置进行换热,所述换热装置通过管路将换热后的水回流至所述储水装置内循环利用。

[0005] 优选地,所述储水装置包括一内部存储有大量的冷水的水塔1、所述水塔1通过输水管线2与一水泵3进行连接,所述水泵3的出口处将输水管线2通过三通分别连接一水盘管进水管线4与一直通水进水管线5,所述水塔1分别通过所述水盘管进水管线4、所述直通水进水管线5与所述可调式光伏加热装置上的接收部位相连通。

[0006] 在水盘管进水管线4及直通水进水管线5管路上均安装有流量计、控制阀、温度计及压力表等辅助控制及显示仪表,各零件以及安装方式均属于现有的常用配件以及最简单的管路旋合连接,属于现有技术及施工中最基本的常识,图中不示出。

[0007] 优选地,所述可调式光伏加热装置包括一光伏试验台面14,所述光伏试验台面14下方安装有支撑脚进行固定支撑,在固定设置的光伏试验台面14的环形外圈以及与其同轴设置的环形内圈顶部均间隔安装有若干个可调式的光伏加热组件,在光伏试验台面14的中央部位安装有一光伏加热塔6,所述光伏加热塔的下部安装有一用于驱动其实现升降的升

降调节机构,所述光伏加热组件用于实现对光伏加热塔内部水的加热。

[0008] 优选地,所述光伏加热组件包括一将太阳光反射至光伏加热塔6上部的太阳光反射板9,在所述太阳光反射板9的下方安装有一通过螺钉固定于所述光伏试验台面14上反射板固定座10,所述反射板固定座10的中间开槽并槽内在通过螺钉水平安裝有一角度调节电机11,一从动带轮13通过一驱动皮带12实现与角度调节电机11的电机轴的连接,所述太阳光反射板9下方的背部通过轴孔配合实现与所述从动带轮13上的从动轴的连接及固定。

[0009] 本申请的整个光伏开采试样装置放于室外,在太阳光的照射下通过角度调节电机11的驱动带动太阳光反射杯9旋转,太阳光反射板9以适合的角度将太阳光反射到光伏加热塔6的上部并形成聚焦加热,由于太阳光反射板9圆周均布多个可实现对光伏加热塔6的迅速加热。

[0010] 优选地,所述升降调节机构包括一活动设置在所述光伏试验台面14中心孔内且与其同轴设置的升降盘18,所述升降盘18的上端与所述光伏加热塔6通过其底部的绝热材料实现固定胶接,在所述升降盘18的外侧同轴设有一焊接固定在所述光伏试验台面14底部的升降电机固定板15,在升降电机固定板15的中线下方固连一升降电机16,所述升降电机16的上端穿至升降电机固定板15内并通过与其电机轴固连的丝杠配套螺纹旋合在所述升降盘18的螺纹孔内,在所述升降盘18的四周的若干个贯通孔内分别活动插装有一导向杆17,各所述导向杆17的上下端分别通过紧固螺母与所述光伏试验台面14、升降电机固定板15实现固连。

[0011] 当户外阳光照射角度变化时,一方面是太阳光反射板9通过角度调节电机11来改变反射角度,另一方面在升降电机16的作用下带动升降盘18上下移动从而带动光伏加热塔6上下移动来保证其加热位置始终是上部区域,保证加热效果。

[0012] 优选地,所述光伏加热塔6包括光伏加热塔6塔壳,在所述光伏加热塔6塔壳的内部外圈的环空中安装有一加热盘管7,所述加热盘管7沿所述所述光伏加热塔6中心轴自上而下呈螺旋设置,所述加热盘管7的下端进水端与所述水盘管进水管线4相连,所述加热盘管7的上端出口端与另一水盘管进水管线4相连通,在该水盘管进水管线4的出口端连接有一盘管汽水分离器8,所述盘管汽水分离器8用于分别将水盘管进水管线4中产生的盘管汽水混合物中的蒸汽导入到所述光伏加热塔6的中心直通加热腔顶部的蒸汽出口中、热水汇入到与地热模拟开采试验装置相连的总热水出水管线中,所述所述光伏加热塔6塔壳中心直通加热腔下部与所述直通水进水管线5相连通实现再次加热,所述光伏加热塔6产生的水蒸汽通过管路进入到外部蒸汽发电机进行发电。

[0013] 加热盘管7位于所述光伏加热塔6外圈的环空中,所述水盘管进水管线4将水输送到所述加热盘管7中螺旋加热,在位于所述加热盘管7的上端出口端的所述水盘管进水管线的出水口处得到盘管汽水混合物,盘管汽水混合物通过水盘管出水管线进入到盘管汽水分离器8中,盘管汽水混合物中的蒸汽进入到光伏加热塔6的蒸汽出口中热水汇入到总热水出水管线。

[0014] 为了充分利用光伏加热塔6的热量,所述直通水进水管线5将水输送到所述光伏加热塔6的中间,并进行加热,直通水蒸汽进入到光伏加热塔6的蒸汽出口直通热水汇入到总热水出水管线。所述光伏加热塔6产生的水蒸汽通过管路进入到蒸汽发电机进行发电,总的热水进入到干热岩地热模拟开采试验装置进行再次加热。地热模拟开采试验装置其总的蒸

汽出口及水盘管汽水混合出口以及直通热水出口管路均设置有流量计、控制阀、温度计及压力表等辅助控制及显示仪表,各零件以及安装方式均属于现有的常用配件以及最简单的管路旋合连接,属于现有技术及施工中最基本的常识,图中不示出。

[0015] 优选地,所述地热模拟开采试验装置包括一地热模拟开采试验台面19,在所述地热模拟开采试验台面19上方设有一有若干个截面为弧形的环形维压板25组成的用于放置干热岩23的维压空间,在干热岩23两端分别对称设有一地热模拟开采密封端盖21,所述地热模拟开采密封端盖21与对应位置处的干热岩23的端部相固连并通过密封圈24对齐并进行端面及环形密封,所述环形维压板25为圆周方向均布4个实现对干热岩23的包裹,在每个环形维压板25均插入有多个加热电阻22,所述加热电阻23产生的热量通过所述环形维压板25的热传导对所述干热岩23进行加热,在维压空间的外围沿其圆周设有一用于实现增加压力的加压组件。

[0016] 经光伏加热装置后的热水通过通过地热开采进水管线20进入到地热加热模拟试验装置中,干热岩23预先进行压裂在其内部产生裂缝,然后放入到环形维压板25组成的维压空间中,地热开采进水管线20焊接于地热模拟开采密封端盖21上,地热模拟开采密封端盖21位于干热岩23两端并通过密封圈24对齐进行端面及环形密封。环形维压板25圆周方向均布4个从而实现对干热岩23的包裹,每个环形维压板25均插入有多个加热电阻22,加热电阻产生的热量通过环形维压板25的热传导对干热岩23进行加热,加力维压板26位于环形维压板25的四周,并通过螺柱27及其配套的螺母对环形维压板25进行加力。

[0017] 优选地,所述加压组件包括分别设置在维压空间的外围的加力维压板26,各平行且相对设置的所述加力维压板26之间分别通过螺柱27及其两端部的螺母实现紧固调节。

[0018] 整个地热模拟加热装置放置于地热模拟开采试验台面19上,经过光伏加热后的热水进入到地热开采模拟试验装置并在干热岩23中间的环形缝隙中进行二次热交换,二次热交换后的水最后进入到换热器28中将热量传递;通过设置加压组件能够有效地增强对各个环形维压板25的加力,同时保证密封效果,实现热水在干热岩的裂缝内更好地换热。

[0019] 优选地,所述换热装置为一换热器28,所述换热器28的热水进口端通过管路与所述所述地热模拟开采试验装置上的地热模拟开采密封端盖21的出水管口相连通,所述换热器28的出水端与所述储水装置的水塔1内部相连通。

[0020] 本发明的有益效果体现在:

1、本专利主要是探索光伏及地热模拟联合开采可能性方案的一套装置,采用特有结构设计使得整个装置中光伏及地热的换热比例及效率较高;换热效率好;

2、通过本装置中设置的可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置能够实现对水的光伏加热以及地热加热结合的多次加热、换热,提高换热效率;

3、在可调式光伏加热装置中设置内外双圈光伏加热组件可以实现高效对光伏加热塔的加热;

4、光伏加热组件可调式的结构设计便于更好地寻找最佳反射角度,同时采用的升降调节机构能够实现对光伏加热塔的位置调节,双重调节实现最优的加热位置以及高效的加热效率。

附图说明

- [0021] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中，类似的元件或部件一般由类似的附图标记标识。附图中，各元件或部件并不一定按照实际的比例绘制。
- [0022] 图1 为本申请光伏地热联合开采模拟试验装置的等轴测视图。
- [0023] 图2 为本申请中可调式光伏加热装置的结构示意图。
- [0024] 图3为本申请中光伏加热塔及其周边结构的示意图。
- [0025] 图4为本申请中可调式光伏加热装置的剖视结构示意图。
- [0026] 图5为本申请中地热模拟开采试验装置的等轴测视图。
- [0027] 图6为本申请中地热模拟开采试验装置的剖面结构示意图。
- [0028] 图中，1、水塔；2、输水管线；3、水泵；4、水盘管进水管线；5、直通水进水管线；6、光伏加热塔；7、加热盘管；8、盘管水汽分离器；9、太阳光反射板；10、反射板固定座；11、角度调节电机；12、驱动皮带；13、从动带轮；14、光伏试验台面；15、升降电机固定板；16、升降电机；17、导向杆；18、升降盘；19、地热模拟开采试验台面；20、地热开采进水管；21、地热模拟开采密封端盖；22、加热电阻；23、干热岩；24、密封圈；25、环形维压板；26、加力维压板；27、螺柱；28、换热器。

具体实施方式

[0029] 下面将结合附图对本发明技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0030] 如图1-6中所示，光伏地热联合开采模拟试验装置，包括依次相连的储水装置、可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置、换热装置；所述可调式光伏加热装置用于接收来自其上游的所述储水装置内的水并实现加热，所述地热模拟开采试验装置用于接收经其上游的所述可调式光伏加热装置加热的热水并利用后完成换热试验，流出所述地热模拟开采试验装置的热水用于实现对其下游的所述换热装置进行换热，所述换热装置通过管路将换热后的水回流至所述储水装置内循环利用。

[0031] 优选地，所述储水装置包括一内部存储有大量的冷水的水塔1、所述水塔1通过输水管线2与一水泵3进行连接，所述水泵3的出口处将输水管线2通过三通分别连接一水盘管进水管线4与一直通水进水管线5，所述水塔1分别通过所述水盘管进水管线4、所述直通水进水管线5与所述可调式光伏加热装置上的接收部位相连通。

[0032] 在水盘管进水管线4及直通水进水管线5管路上均安装有流量计、控制阀、温度计及压力表等辅助控制及显示仪表，各零件以及安装方式均属于现有的常用配件以及最简单的管路旋合连接，属于现有技术及施工中最基本的常识，图中不示出。

[0033] 优选地，所述可调式光伏加热装置包括一光伏试验台面14，所述光伏试验台面14下方安装有支撑脚进行固定支撑，在固定设置的光伏试验台面14的环形外圈以及与其同轴设置的环形内圈顶部均间隔安装有若干个可调式的光伏加热组件，在光伏试验台面14的中央部位安装有一光伏加热塔6，所述光伏加热塔的下部安装有一用于驱动其实现升降的升降调节机构，所述光伏加热组件用于实现对光伏加热塔内部水的加热。

[0034] 优选地，所述光伏加热组件包括一将太阳光反射至光伏加热塔6上部的太阳光反射板9，在所述太阳光反射板9的下方安装有一通过螺钉固定于所述光伏试验台面14上反射板固定座10，所述反射板固定座10的中间开槽并槽内在通过螺钉水平安装有一角度调节电机11，一从动带轮13通过一驱动皮带12实现与角度调节电机11的电机轴的连接，所述太阳光反射板9下方的背部通过轴孔配合实现与所述从动带轮13上的从动轴的连接及固定。

[0035] 本申请的整个光伏开采试样装置放于室外，在太阳光的照射下通过角度调节电机11的驱动带动太阳光反射杯9旋转，太阳光反射板9以适合的角度将太阳光反射到光伏加热塔6的上部并形成聚焦加热，由于太阳光反射板9圆周均布多个可实现对光伏加热塔6的迅速加热。

[0036] 优选地，所述升降调节机构包括一活动设置在所述光伏试验台面14中心孔内且与其同轴设置的升降盘18，所述升降盘18的上端与所述光伏加热塔6通过其底部的绝热材料实现固定胶接，在所述升降盘18的外侧同轴设有一焊接固定在所述光伏试验台面14底部的升降电机固定板15，在升降电机固定板15的中线下方固连一升降电机16，所述升降电机16的上端穿至升降电机固定板15内并通过与其电机轴固连的丝杠配套螺纹旋合在所述升降盘18的螺纹孔内，在所述升降盘18的四周的若干个贯通孔内分别活动插装有一导向杆17，各所述导向杆17的上下端分别通过紧固螺母与所述光伏试验台面14、升降电机固定板15实现固连。

[0037] 当户外阳光照射角度变化时，一方面是太阳光反射板9通过角度调节电机11来改变反射角度，另一方面在升降电机16的作用下带动升降盘18上下移动从而带动光伏加热塔6上下移动来保证其加热位置始终是上部区域，保证加热效果。

[0038] 优选地，所述光伏加热塔6包括光伏加热塔6塔壳，在所述光伏加热塔6塔壳的内部外圈的环空中安装有一加热盘管7，所述加热盘管7沿所述所述光伏加热塔6中心轴自上而下呈螺旋设置，所述加热盘管7的下端进水端与所述水盘管进水管线4相连，所述加热盘管7的上端出口端与另一水盘管进水管线4相连通，在该水盘管进水管线4的出口端连接有一盘管汽水分离器8，所述盘管汽水分离器8用于分别将水盘管进水管线4中产生的盘管汽水混合物中的蒸汽导入到所述光伏加热塔6的中心直通加热腔顶部的蒸汽出口中、热水汇入到与地热模拟开采试验装置相连的总热水出水管线中，所述所述光伏加热塔6塔壳中心直通加热腔下部与所述直通水进水管线5相连通实现再次加热，所述光伏加热塔6产生的水蒸汽通过管路进入到外部蒸汽发电机进行发电。

[0039] 加热盘管7位于所述光伏加热塔6外圈的环空中，所述水盘管进水管线4将水输送到所述加热盘管7中螺旋加热，在位于所述加热盘管7的上端出口端的所述水盘管进水管线的出水口处得到盘管气水混合物，盘管汽水混合物通过水盘管出水管线进入到盘管汽水分离器8中，盘管汽水混合物中的蒸汽进入到光伏加热塔6的蒸汽出口中热水汇入到总热水出水管线。

[0040] 为了充分利用光伏加热塔6的热量，所述直通水进水管线5将水输送到所述光伏加热塔6的中间，并进行加热，直通水蒸汽进入到光伏加热塔6的蒸汽出口直通热水汇入到总热水出水管线。所述光伏加热塔6产生的水蒸汽通过管路进入到蒸汽发电机进行发电，总的热水进入到干热岩地热模拟开采试验装置进行再次加热。地热模拟开采试验装置其总的蒸汽出口及水盘管汽水混合出口以及直通热水出口管路均设置有流量计、控制阀、温度计及

压力表等辅助控制及显示仪表,各零件以及安装方式均属于现有的常用配件以及最简单的管路旋合连接,属于现有技术及施工中最基本的常识,图中不示出。

[0041] 优选地,所述地热模拟开采试验装置包括一地热模拟开采试验台面19,在所述地热模拟开采试验台面19上方设有一有若干个截面为弧形的环形维压板25组成的用于放置干热岩23的维压空间,在干热岩23两端分别对称设有一地热模拟开采密封端盖21,在地热模拟开采密封端盖21进水口处连接有一地热开采进水管线20,所述地热模拟开采密封端盖21与对应位置处的干热岩23的端部相固连并通过密封圈24对齐并进行端面及环形密封,所述环形维压板25为圆周方向均布4个实现对干热岩23的包裹,在每个环形维压板25均插入有多个加热电阻22,加热电阻22工作时下处于接通外部电源的发热状态,所述加热电阻23产生的热量通过所述环形维压板25的热传导对所述干热岩23进行加热,在维压空间的外围沿其圆周设有一用于实现增加压力的加压组件。

[0042] 在干热岩23内部安装有带孔的用于连接地热开采进水管的换热管。

[0043] 经光伏加热装置后的热水通过通过地热开采进水管线20进入到地热加热模拟试验装置中,干热岩23预先进行压裂在其内部产生裂缝,然后放入到环形维压板25组成的维压空间中,地热开采进水管线20焊接于地热模拟开采密封端盖21上,地热模拟开采密封端盖21位于干热岩23两端并通过密封圈24对齐进行端面及环形密封。环形维压板25圆周方向均布4个从而实现对干热岩23的包裹,每个环形维压板25均插入有多个加热电阻22,加热电阻产生的热量通过环形维压板25的热传导对干热岩23进行加热,加力维压板26位于环形维压板25的四周,并通过螺柱27及其配套的螺母对环形维压板25进行加力。

[0044] 优选地,所述加压组件包括分别设置在维压空间的外围的加力维压板26,各平行且相对设置的所述加力维压板26之间分别通过螺柱27及其两端部的螺母实现紧固调节。

[0045] 整个地热模拟加热装置放置于地热模拟开采试验台面19上,经过光伏加热后的热水进入到地热开采模拟试验装置并在干热岩23中间的环形缝隙中进行二次热交换,二次热交换后的水最后进入到换热器28中将热量传递;通过设置加压组件能够有效地增强对各个环形维压板25的加力,同时保证密封效果,实现热水在干热岩的裂缝内更好地换热。

[0046] 优选地,所述换热装置为一换热器28,所述换热器28的热水进口端通过管路与所述所述地热模拟开采试验装置上的地热模拟开采密封端盖21的出水管口相连通,所述换热器28的出水端与所述储水装置的水塔1内部相连通。

[0047] 本试验装置主要是探索光伏及地热模拟联合开采可能性方案的一套装置,采用特有结构设计使得整个装置中光伏及地热的换热比例及效率较高;换热效率好;通过本装置中设置的可调式光伏加热装置、地热模拟开采试验装置能够实现对水的光伏加热以及地热加热结合的多次加热、换热,提高换热效率;在可调式光伏加热装置中设置内外双圈光伏加热组件可以实现高效对光伏加热塔的加热;光伏加热组件可调式的结构设计便于更好地寻找最佳反射角度,同时采用的升降调节机构能够实现对光伏加热塔的位置调节,双重调节实现最优的加热位置以及高效的加热效率;为后续实际的设计施工提供依据。

[0048] 以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围,其

均应涵盖在本发明的权利要求和说明书的范围当中；对于本技术领域的技术人员来说，对本发明实施方式所做出的任何替代改进或变换均落在本发明的保护范围内。

[0049] 本发明未详述之处，均为本技术领域技术人员的公知技术。

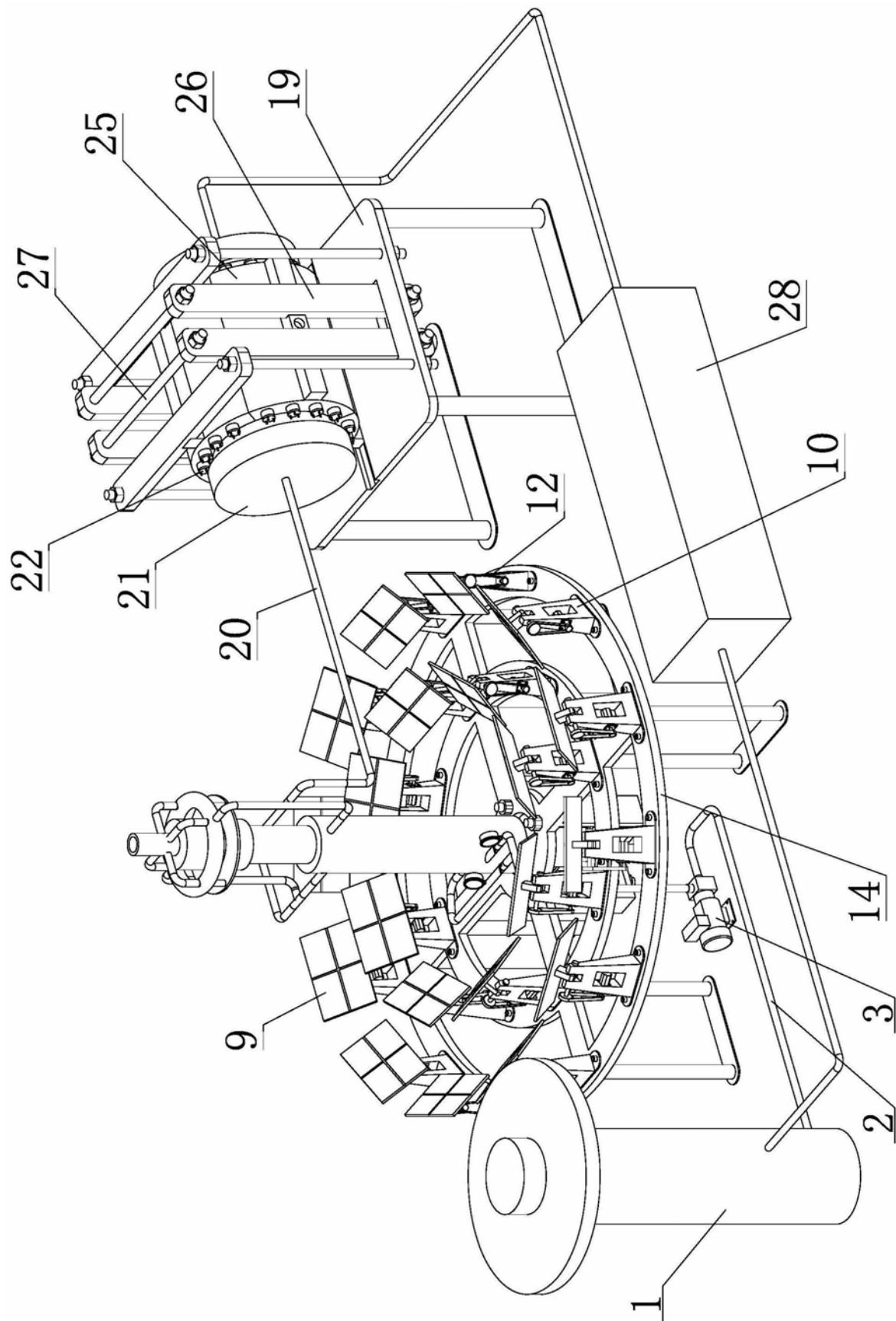


图1

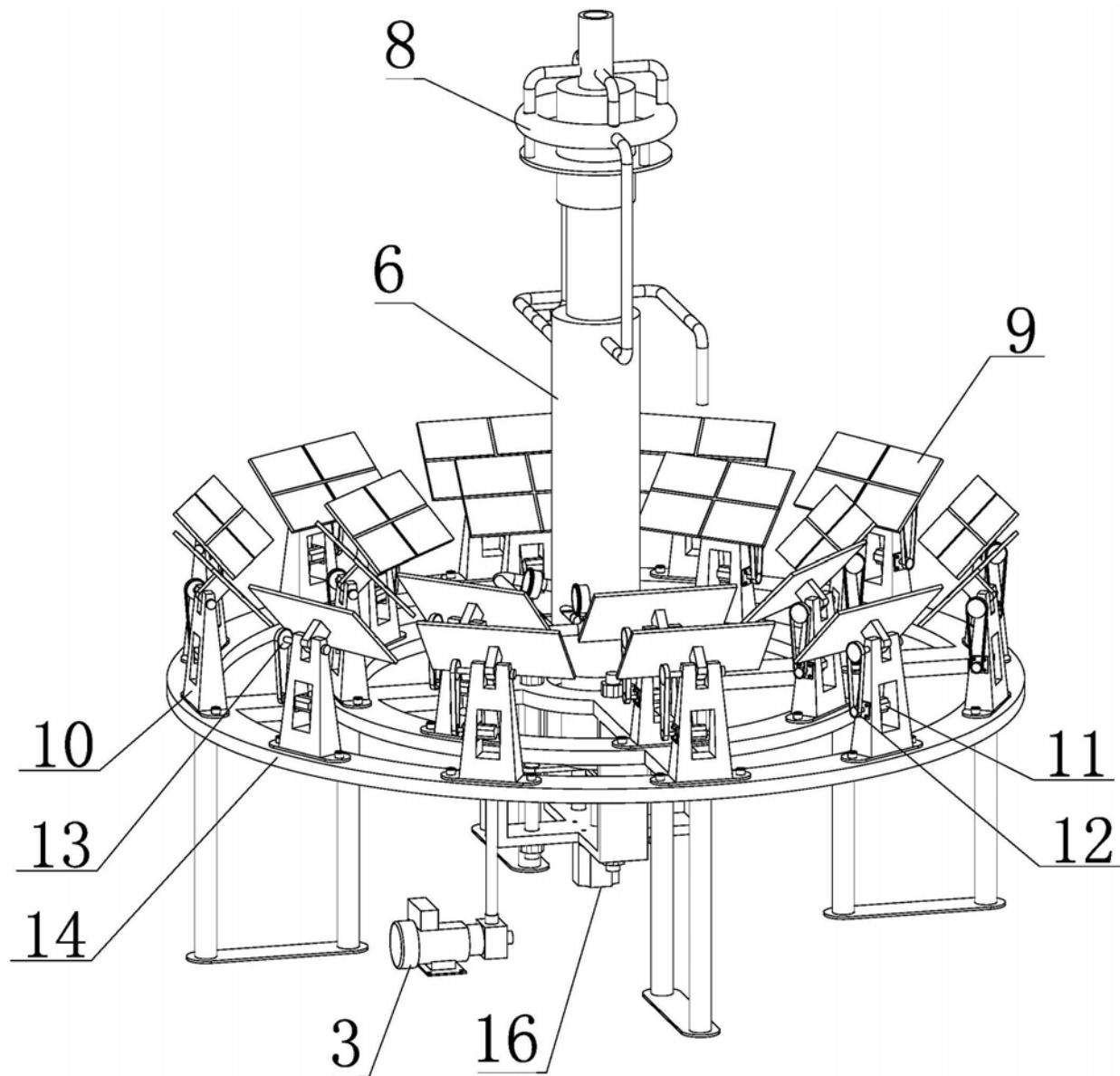


图2

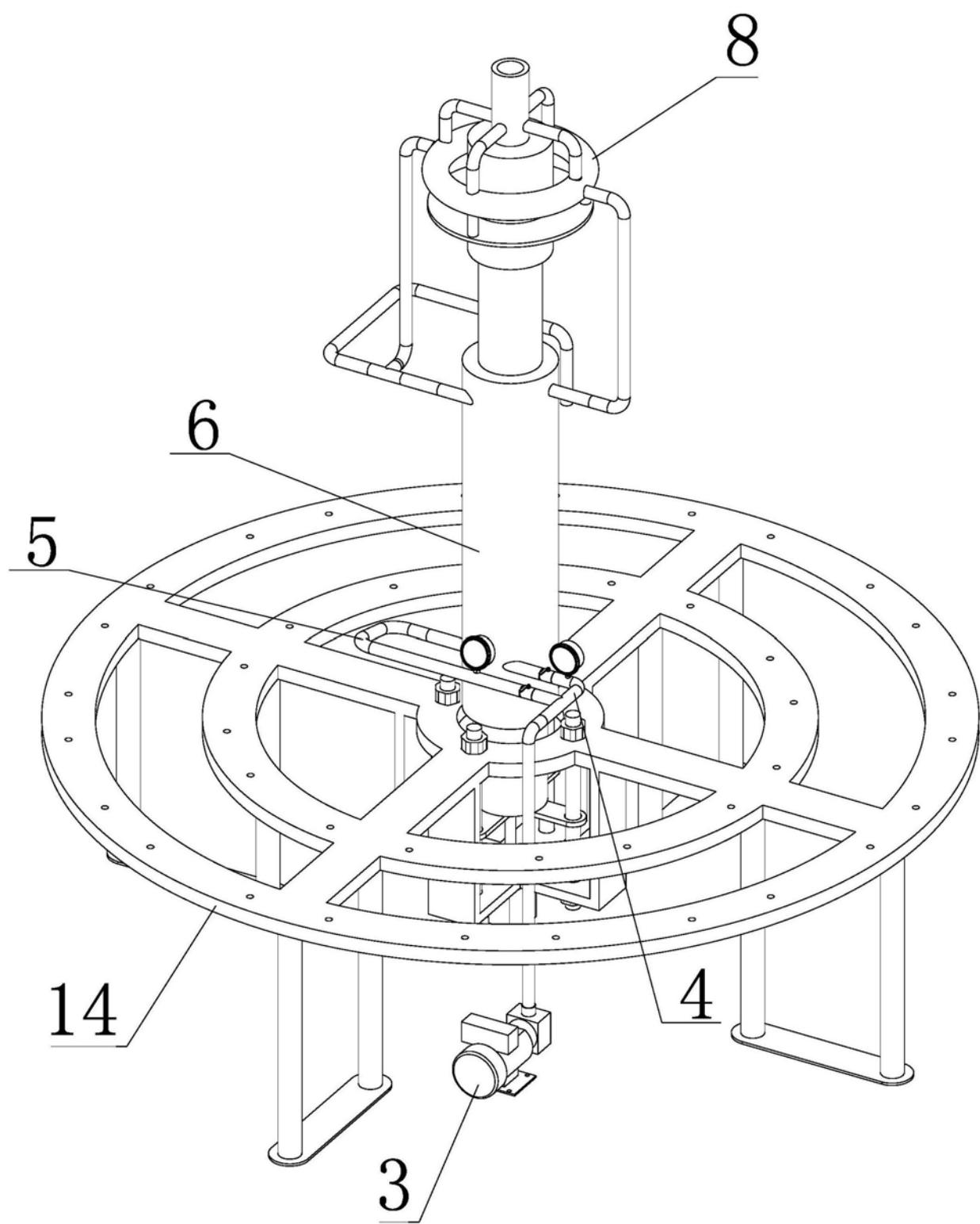


图3

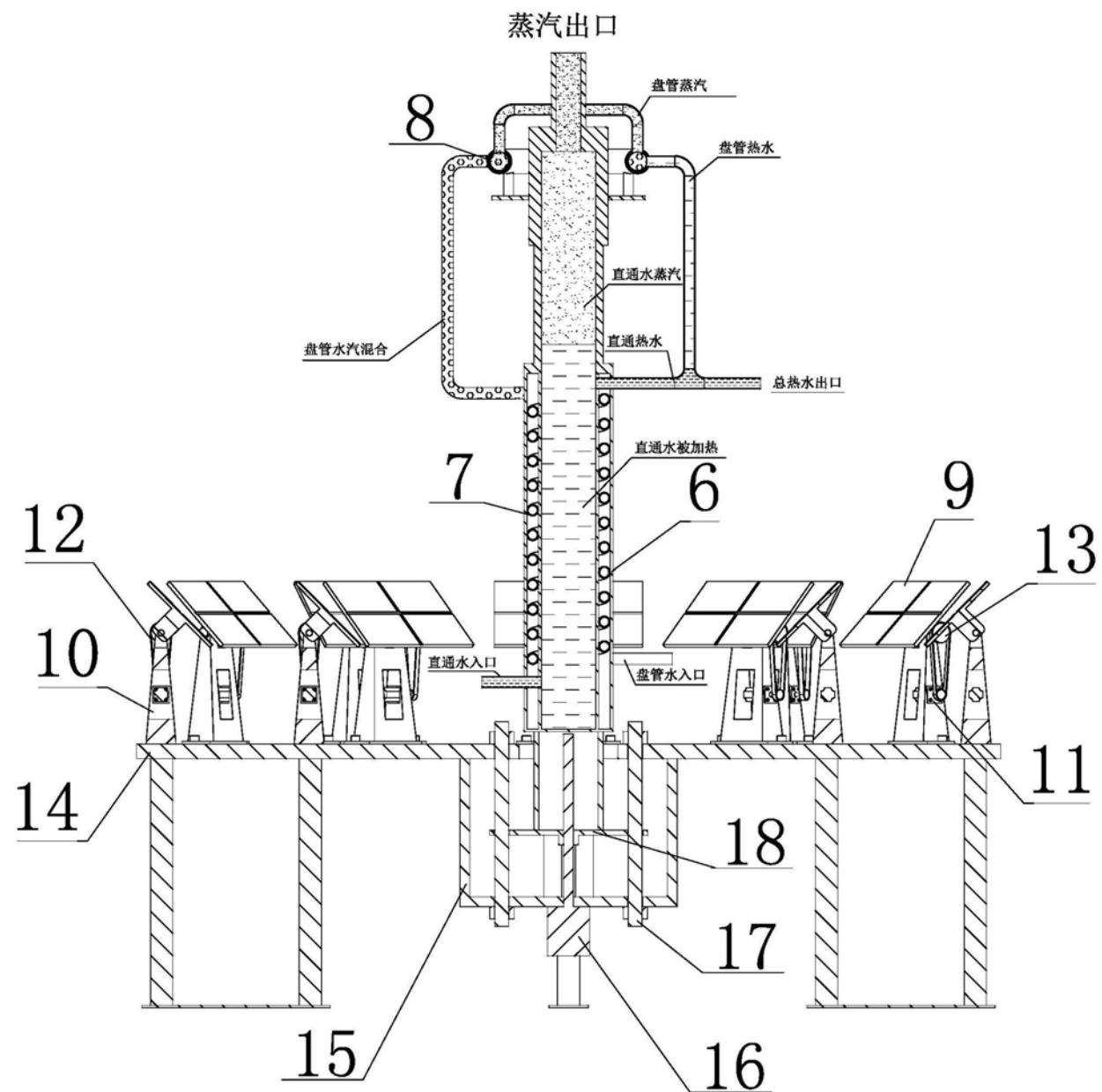


图4

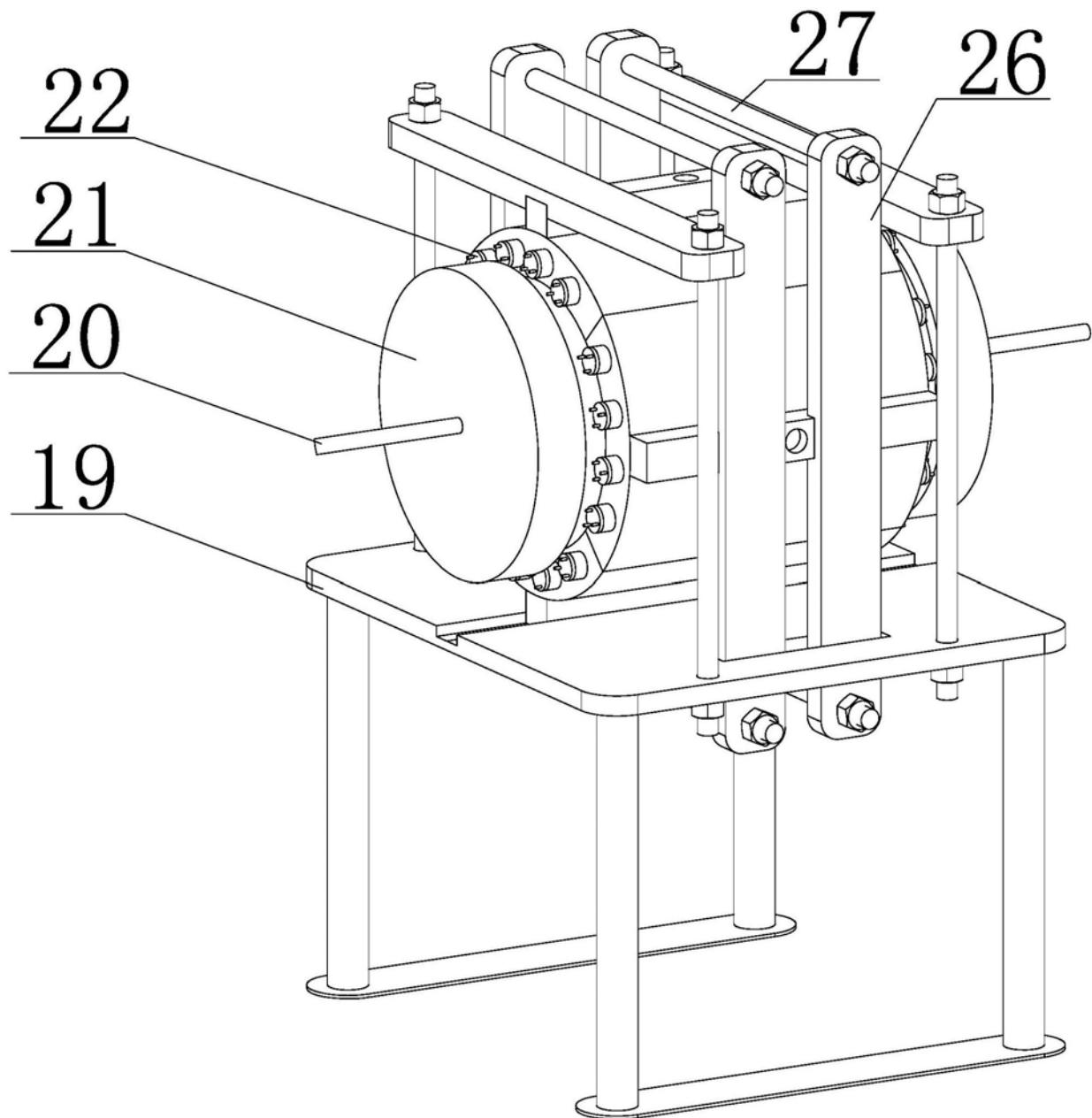


图5

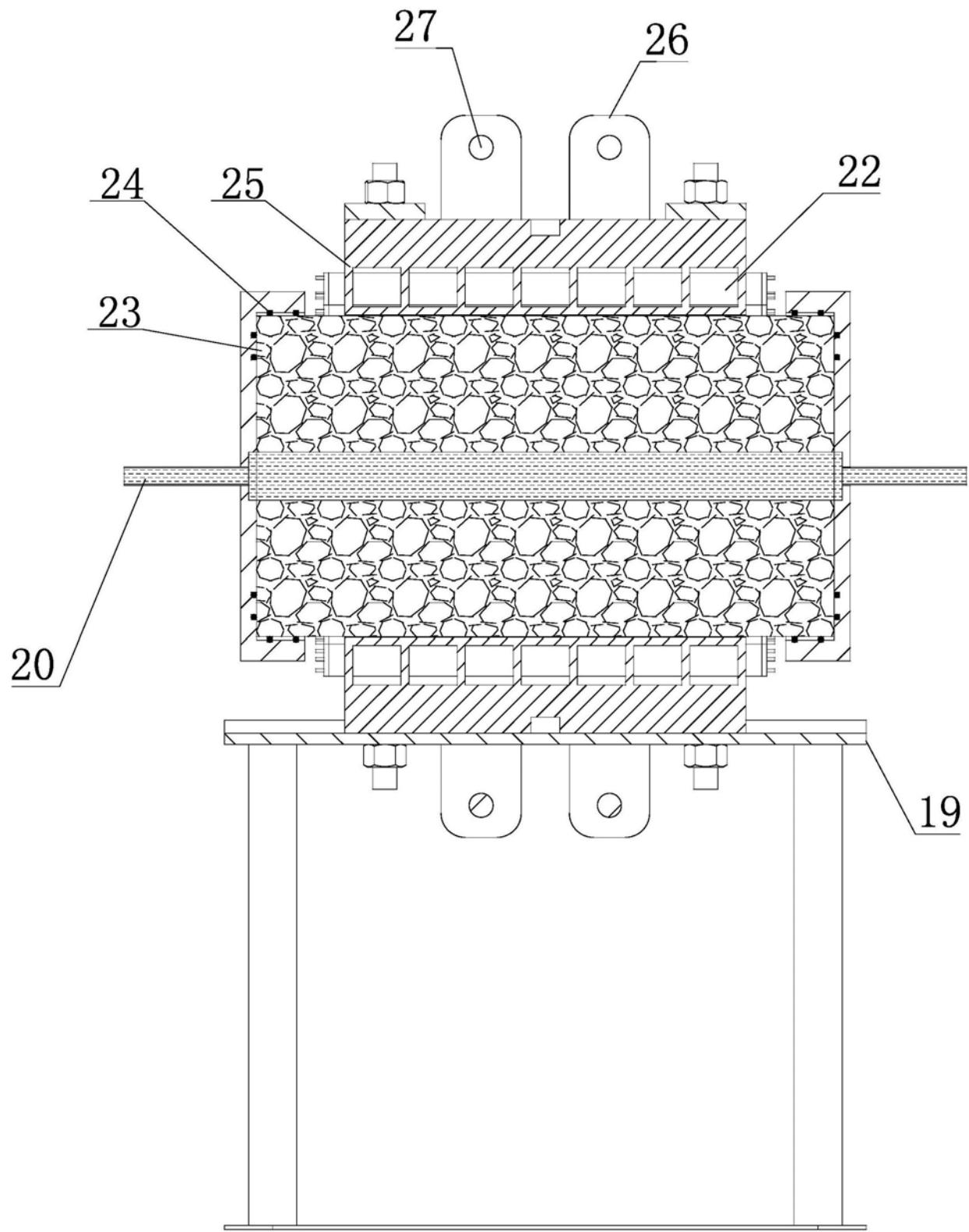


图6