



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217441953 U

(45) 授权公告日 2022. 09. 16

(21) 申请号 202220917772.1

F24H 9/13 (2022.01)

(22) 申请日 2022.04.20

F24H 9/00 (2022.01)

F24H 9/20 (2022.01)

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

F24H 15/37 (2022.01)

地址 257000 山东省东营市西三路306号

F24H 15/219 (2022.01)

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利
油田分公司石油工程技术研究院

F24H 15/457 (2022.01)

(72) 发明人 于滨 栾智勇 王振杰 王刚

刘春梅 刘正 孙立梅 马继良

朱秀娟 徐传雨

(74) 专利代理机构 东营双桥专利代理有限责任

公司 37107

专利代理师 周京兰

(51) Int. Cl.

F24H 1/14 (2006.01)

F24H 9/1818 (2022.01)

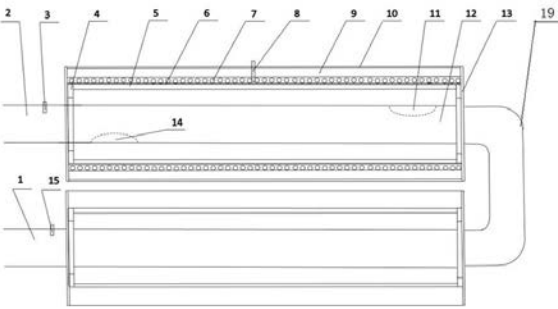
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统

(57) 摘要

本实用新型公开的是一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,本系统中设有加热体,三相交流电源与加热温度控制装置电性连接,加热体通过耦合高频交流电输出电缆与加热温度控制装置电性连接;加热体进液管通过管线与太阳能换热器的换热器出液管连接,所述太阳能换热器设有不锈钢换热壳体和不锈钢盘管,不锈钢盘管的进口通过循环水管线与太阳能集热器的出口连接,不锈钢盘管的出口通过循环水管线与太阳能集热器的进口连接,在所述循环水管线中装有循环水泵;所述循环水泵与加热温度控制装置电性连接,油井产液自换热器进液管进入、自加热体出液管流出。利用太阳能预热的本系统在阳光充足时,油井产液得到充分预热,可以节约电能。



1. 一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,包括加热体,在加热体进液管的进液温度传感器测试口中装有进液温度传感器,在加热体出液管的出液温度传感器测试口中装有出液温度传感器,其特征是:加热体中的下加热管和上加热管中与加热体进液管和加热体出液管连接的是钢制加热管,在下加热管和上加热管的钢制加热管中均设有过液口,下加热管和上加热管中的钢制加热管通过连接弯管连接;下加热管和上加热管中钢制加热管的外面通过铜钢过渡环连接着外置铜管,感应加热线圈和保温层由内而外设置在外置铜管的外面,在上加热管的线圈温度传感器测试口中装有线圈温度传感器;线圈温度传感器通过信号线缆与加热温度控制装置中的加热温度控制仪连接,进液温度传感器和出液温度传感器通过信号线缆与加热温度控制装置中的进出液温控仪连接,进出液温控仪和加热温度控制仪均与加热温度控制装置中的可编程逻辑控制器电性连接;三相交流电源与加热温度控制装置电性连接,加热体通过耦合高频交流电输出电缆与加热温度控制装置电性连接;加热体进液管通过管线与太阳能换热器的换热器出液管连接,所述太阳能换热器设有不锈钢换热壳体 and 不锈钢盘管,不锈钢盘管安装在不锈钢换热壳体内,不锈钢盘管的进口通过循环水管线与太阳能集热器的出口连接,不锈钢盘管的出口通过循环水管线与太阳能集热器的进口连接,在所述循环水管线中装有循环水泵;所述循环水泵与加热温度控制装置电性连接;油井产液自换热器进液管进入、自加热体出液管流出。

2. 如权利要求1所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述加热温度控制装置中还装有远程控制模块,所述远程控制模块能够与操作人员的手机无线连接;远程控制模块与加热温度控制装置中的可编程逻辑控制器电性连接,所述远程控制模块是4G模块。

3. 如权利要求2所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述太阳能换热器内还装有电加热丝和换热器温度传感器,所述电加热丝与加热温度控制装置电性连接,换热器温度传感器与加热温度控制装置中的加热温度控制仪通过信号线缆连接。

4. 如权利要求1所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述铜钢过渡环由铜环和钢环组成,钢环的中心孔是焊接孔,钢环的外圆与铜环的中心孔过盈配合。

5. 如权利要求4所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述钢环的焊接孔与钢制加热管焊接,铜环的外圆与外置铜管焊接。

6. 如权利要求1所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述感应加热线圈与钢制加热管之间的距离设定在40mm以内;油井产液温控加热系统中所有与油井产液接触的部件表面均设置了镀铬防腐层。

7. 如权利要求1或6所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述上加热管和下加热管中钢制加热管的过液口包括液流口二和液流口一,所述液流口二和液流口一分别设置在钢制加热管两端的管体上部 and 下部。

8. 如权利要求5所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述上加热管和下加热管中外置铜管的两端外侧均装有防磁板,所述防磁板是外部喷涂铜导电漆层的钢板。

9. 如权利要求5或8所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,

所述外置铜管的外部由内而外依次为云母片层、感应加热线圈、保温层和电磁屏蔽层,所述电磁屏蔽层由镀镍碳纤维组成。

10.如权利要求9所述的一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,其特征是,所述保温层是陶瓷纤维棉层;所述循环水管线和太阳能换热器的不锈钢换热壳体外面也均设有保温层;所述油井产液温控加热系统固定在撬装底座上面。

一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及油井产液的电加热设备,尤其是一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统。

背景技术

[0002] 电磁加热技术是通过电路产生交变磁场,当磁性金属物体处于交变磁场中会产生交变的电流、即涡流,涡流使金属分子高速无规则运动,分子间互相碰撞、磨擦而产生热能。因为高磁材质自身发热,没有其它材料的传导过程,所以热转化效率可达到95%以上。近年来,随着国家越来越严格的环保要求,油田开发初期使用的集油流程的燃气加热炉因环保不达标,目前已逐步被淘汰。

[0003] 燃气加热炉被淘汰后,最常用的是电阻加热装置,目前使用的电阻加热装置存在加热效率低、不能根据输送参数变化自动调节功率和温度,耗电量大、长时间运行易结焦损坏等缺陷。

[0004] 现有电磁加热装置多采用将电磁线圈排布在铁磁性钢管外部,通过高频电流产生交变磁场,当磁性金属物体处于交变磁场中会产生交变的电流,使钢管发热,进而给钢管内的油井产液加热。但因铁磁性材料在高频电场内发热的肌肤效应,造成热量在钢管表面聚集,钢管内油井产液加热效率不高。

[0005] 公开号CN215860095U公开了一种智能电磁耦合原油温控装置,所述保温保护层内设置有集肤层,集肤层内设置有耦合层,耦合层内设有油管,所述油管内侧设置有蓄能质。替代原来伴生天然气水套炉和电阻丝式加热器,提升加热的效率,解决了单井油水混合物的可靠、安全和稳定的加温输送问题。

[0006] 但是上述专利技术,其加热方式在油管表层产生的热量有一定散失,热量没有充分被产液吸收。

[0007] 公开号CN203022692U公布了一种井口石油防爆电磁加热器,其采用三层钢管,电磁线圈缠绕在最里层钢管上,产液从最里层钢管流入,从中间层及外层钢管间流出。该结构简单实用,适用于各类采油井井口管线中油气混合物介质的电磁加热和伴热保温。

[0008] 但是上述专利技术外壁使用钢管,会产生一定热量消耗电能。

[0009] 为了进一步节约电能,需要研制能够利用太阳能的油井产液温控加热系统。

发明内容

[0010] 本实用新型的目的在于克服现有技术中加热热量易散失,热量没有充分被油井产液吸收以及没有利用太阳能的不足,提供一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,使其加热后的热量散失小,提高加热效率,节约能源,降低油井产液的加热成本。

[0011] 本实用新型的技术解决方案是:一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统包括加热体,在加热体进液管的进液温度传感器测试口中装有进液温度传感器,在加热体出液管的出液温度传感器测试口中装有出液温度传感器,其中:加热体中的下加热管和上加

热管中与加热体进液管和加热体出液管连接的是钢制加热管,在下加热管和上加热管的钢制加热管中均设有过液口,下加热管和上加热管中的钢制加热管通过连接弯管连接;下加热管和上加热管中钢制加热管的外面通过铜钢过渡环连接着外置铜管,感应加热线圈和保温层由内而外设置在外置铜管的外面,在上加热管的线圈温度传感器测试口中装有线圈温度传感器;线圈温度传感器通过信号线缆与加热温度控制装置中的加热温度控制仪连接,进液温度传感器和出液温度传感器通过信号线缆与加热温度控制装置中的进出液温控仪连接,进出液温控仪和加热温度控制仪均与加热温度控制装置中的可编程逻辑控制器电性连接;三相交流电源与加热温度控制装置电性连接,加热体通过耦合高频交流电输出电缆与加热温度控制装置电性连接;加热体进液管通过管线与太阳能换热器的换热器出液管连接,所述太阳能换热器设有不锈钢换热壳体 and 不锈钢盘管,不锈钢盘管安装在不锈钢换热壳体内,不锈钢盘管的进口通过循环水管线与太阳能集热器的出口连接,不锈钢盘管的出口通过循环水管线与太阳能集热器的进口连接,在所述循环水管线中装有循环水泵;所述循环水泵与加热温度控制装置电性连接;油井产液自换热器进液管进入、自加热体出液管流出。

[0012] 优选的,所述加热温度控制装置中还装有远程控制模块,所述远程控制模块能够与操作人员的手机无线连接;远程控制模块与加热温度控制装置中的可编程逻辑控制器电性连接,所述远程控制模块是4G模块。

[0013] 优选的,所述太阳能换热器内还装有电加热丝和换热器温度传感器,所述电加热丝与加热温度控制装置电性连接,换热器温度传感器与加热温度控制装置中的加热温度控制仪通过信号线缆连接。

[0014] 优选的,所述铜钢过渡环由铜环和钢环组成,钢环的中心孔是焊接孔,钢环的外圆与铜环的中心孔过盈配合。

[0015] 优选的,所述钢环的焊接孔与钢制加热管焊接,铜环的外圆与外置铜管焊接。

[0016] 优选的,所述感应加热线圈与钢制加热管之间的距离设定在40mm以内;油井产液温控加热系统中所有与油井产液接触的部件表面均设置了镀铬防腐层。

[0017] 优选的,所述上加热管和下加热管中钢制加热管的过液口包括液流口二和液流口一,所述液流口二和液流口一分别设置在钢制加热管两端的管体上部和下部。

[0018] 优选的,所述上加热管和下加热管中外置铜管的两端外侧均装有防磁板,所述防磁板是外部喷涂铜导电漆层的钢板。

[0019] 优选的,所述外置铜管的外部由内而外依次为云母片层、感应加热线圈、保温层和电磁屏蔽层,所述电磁屏蔽层由镀镍碳纤维组成。

[0020] 优选的,所述保温层是陶瓷纤维棉层;所述循环水管线和太阳能换热器的不锈钢换热壳体外面也均设有保温层;所述油井产液温控加热系统固定在撬装底座上面。

[0021] 本实用新型的有益效果是: 1、本实用新型设有由外置铜管、钢制加热管、铜钢过渡环、感应加热线圈、保温层和电磁屏蔽层组成的加热体,与现有技术相比,其热量散失少,加热效率高、能够有效降低电量消耗,降低生产成本。

[0022] 2、本实用新型中的加热温度控制装置能够根据加热体进液管和加热体出液管的实时温度,运算分析当前最佳输出电流,保证加热体进液管和加热体出液管的温度适中;加热温度控制装置产生的高频电流输出稳定,不突加不突减,加热体内部液体停止流动时,加

温随时停止。

[0023] 3、加热温度控制装置中的可编程逻辑控制器能够为本加热系统设置运行功率,比如60kW的本实用新型最低可按0~60kW任意功率输出运行,解决冬夏对加热需求变化较大时候,大马拉小车的能源损耗问题。

[0024] 4、本实用新型中设有电磁屏蔽层和防磁板,其抗干扰能力强。

[0025] 5、本实用新型中的加热温度控制装置中装有远程控制模块,可实现遥测、遥控等功能,减轻了现场作业人员的劳动强度,同时能够及时操作和管理本实用新型的工作模式,从而进一步降低生产成本。

[0026] 6、本实用新型充分利用了井场的太阳能,设计了太阳能集热器和太阳能换热器,太阳能集热器由高效管式吸热单元组成,对太阳能集热器内的纯净水加热后由循环水泵泵入太阳能换热器内的不锈钢盘管,油井产液自换热器进液管进入太阳能换热器,预热后进入加热体,能够进一步节约能源。

[0027] 7、利用太阳能预热的本系统在夏季阳光充足时,油井产液得到充分预热,加热温度控制装置可自动调低功率甚至停止运行,以节约电能;当夜间或冬季时,加热温度控制装置根据产液温度自动调温加热,确保油井正常生产。

[0028] 8、为避免因停井等原因造成太阳能换热器中不锈钢盘管内的液体冻结,在太阳能换热器内部设计了电加热丝和换热器温度传感器,当不锈钢盘管内的液体温度小于5℃时,电加热丝工作,当不锈钢盘管内的液体温度等于5℃时,电加热丝停止工作,确保不锈钢盘管内液体和循环水管线中的水在冬季不结冰。

附图说明

[0029] 附图用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0030] 图1为本实用新型中加热体的结构示意图。

[0031] 图2为图1中铜钢过渡环的侧视结构示意图。

[0032] 图3为本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 附图仅为参考与说明之用,并非用以限制本实用新型的保护范围。下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0034] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0035] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示

所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0036] 参见图1—图3,一种利用太阳能预热的油井产液温控加热系统,包括加热体25,在加热体进液管1的进液温度传感器测试口15中装有进液温度传感器27,在加热体出液管2的出液温度传感器测试口3中装有出液温度传感器28,其中:加热体25中的下加热管和上加热管中与加热体进液管1和加热体出液管2连接的是钢制加热管12,在下加热管和上加热管的钢制加热管12中均设有过液口,下加热管和上加热管中的钢制加热管12通过连接弯管19连接;下加热管和上加热管中钢制加热管12的外面通过铜钢过渡环4连接着外置铜管5,感应加热线圈7和保温层9由内而外设置在外置铜管5的外面,在上加热管的线圈温度传感器测试口8中装有线圈温度传感器26;线圈温度传感器26通过信号线缆与加热温度控制装置29中的加热温度控制仪23连接,进液温度传感器27和出液温度传感器28通过信号线缆与加热温度控制装置29中的进出液温控仪22连接,进出液温控仪22和加热温度控制仪23均与加热温度控制装置29中的可编程逻辑控制器电性连接;三相交流电源21与加热温度控制装置29电性连接,加热体25通过耦合高频交流电输出电缆24与加热温度控制装置29电性连接;加热体进液管1通过管线与太阳能换热器34的换热器出液管连接,所述太阳能换热器34设有不锈钢换热壳体 and 不锈钢盘管33,不锈钢盘管33安装在不锈钢换热壳体内,不锈钢盘管33的进口通过循环水管线32与太阳能集热器35的出口连接,不锈钢盘管33的出口通过循环水管线32与太阳能集热器35的进口连接,在所述循环水管线32中装有循环水泵31;

[0037] 所述循环水泵31与加热温度控制装置29电性连接;

[0038] 油井产液自换热器进液管37进入、自加热体出液管2流出。

[0039] 如图3所示,本实用新型为充分利用井场太阳能,设计了利用太阳能预热的本系统。太阳能集热器35由高效管式吸热单元组成,对太阳能集热器35内的纯净水加热后由循环水泵31泵入太阳能换热器34内的不锈钢盘管33中,油井产液自换热器进液管37进入太阳能换热器34,预热后进入加热体25,可进一步节约能源。

[0040] 利用太阳能预热的本系统在夏季阳光充足时,油井产液得到充分预热,加热温度控制装置29可自动调低功率甚至停止运行,以节约电能;当夜间或冬季时,加热温度控制装置29根据产液温度自动调温加热,确保油井正常生产。

[0041] 油井产液经过太阳能换热器34的换热器出液管由加热体进液管1进入加热体25后,通过钢制加热管12中的过液口流入外置铜管5与钢制加热管12之间的环形空间,加热温度控制装置29产生的高频电流通过耦合高频交流电输出电缆24和感应加热线圈7对钢制加热管12加热。钢制加热管12产生的热量被四周流动的油井产液充分吸收后,在输送压力的作用下、通过上加热管中的钢制加热管12的过液口经加热体出液管2输送至原油外输管线中。外置铜管5属非铁磁性材料,在高频电场内产生的热量极小,不会向外散失热量,加之外部的保温层9,确保了本加热系统的高效节能。

[0042] 进液温度传感器27和出液温度传感器28测量进液和出液的温度,进液温度传感器27和出液温度传感器28通过信号线缆与加热温度控制装置29中的进出液温控仪22连接。感应加热线圈7是耦合线圈,线圈温度传感器26安装在感应加热线圈7内并通过信号线缆与加热温度控制仪23连接,能够测量感应加热线圈7的运行温度,在温度异常时及时报警。

[0043] 加热温度控制装置29能够根据加热体进液管1和加热体出液管2的实时温度,运算分析当前最佳输出电流,保证加热体进液管1和加热体出液管2的温度适中,加热温度控制装置29产生的高频电流输出稳定,不突加不突减,加热体25内部液体停止流动时,加温随时停止。加热温度控制装置29可以通过可编程逻辑控制器设置运行功率,比如60kW的本实用新型装置最低可按0~60kW任意功率输出运行,解决冬夏对加热需求变化较大时候,大马拉小车的能源损耗问题。

[0044] 在上述实施例一的基础上,本实用新型还有以下实施例

[0045] 优选的一个实施例:所述加热温度控制装置29中还装有远程控制模块30,所述远程控制模块30能够与操作人员的手机无线连接;远程控制模块30与加热温度控制装置29中的可编程逻辑控制器电性连接,所述远程控制模块30是4G模块,可以通过现有通讯网络进行遥测、遥控和遥调等远程操作。通过远程控制模块30,操作人员可以远程控制本加热装置。对于经常停井或者单井设置储油罐等生产情况,可以利用手机微信小程序,无需人员到场,就能够进行测控,及时了解被加热的油井产液的温度、加温状态,实现启动、停止加热等操作。比如在夏季,油井产液不需要加热时,可遥控停机,减少不必要的能源浪费,减轻作业人员的劳动强度。

[0046] 优选的一个实施例:所述太阳能换热器34内还装有电加热丝36和换热器温度传感器38,所述电加热丝36与加热温度控制装置29电性连接,换热器温度传感器38与加热温度控制装置29中的加热温度控制仪23通过信号线缆连接。为避免因停井等原因造成不锈钢盘管33内的液体冻结,太阳能换热器34内部设计了电加热丝36和换热器温度传感器38,换热器温度传感器38连接至加热温度控制仪23,当不锈钢盘管33内的液体温度小于5℃时,加热温度控制仪23通过可编程逻辑控制器控制电加热丝36工作,当不锈钢盘管33内液体温度等于5℃时,加热温度控制仪23通过可编程逻辑控制器控制电加热丝36停止,确保不锈钢盘管33内液体和循环水管线32中的水在冬季不结冰。

[0047] 优选的一个实施例:所述铜钢过渡环4由铜环17和钢环18组成,钢环18的中心孔是焊接孔16,钢环18的外圆与铜环17的中心孔过盈配合。

[0048] 优选的一个实施例:所述钢环18的焊接孔16与钢制加热管12焊接,铜环17的外圆与外置铜管5焊接。铜钢过渡环4保证了铜环17与外置铜管5焊接,钢环18与钢制加热管12焊接。钢环18与铜环17过盈配合,保证了两者之间的密封性能。

[0049] 优选的一个实施例:所述感应加热线圈7与钢制加热管12之间的距离设定在40mm以内,既保证了外置铜管5中液体的充分流动,又保证了电磁加热效果;油井产液温控加热系统中所有与油井产液接触的部件表面均设置了镀铬防腐层。确保装置中与油井产液接触的部件不被腐蚀,保证核心部件的使用寿命。

[0050] 优选的一个实施例:所述上加热管和下加热管中钢制加热管12的过液口包括液流口二14和液流口一11,所述液流口二14和液流口一11分别设置在钢制加热管12两端的管体上部和下部。可使流入的井液均匀分布在由外置铜管5与钢制加热管12形成的环形空间内,提高加热效率。

[0051] 优选的一个实施例:所述上加热管和下加热管中外置铜管5的两端外侧均装有防磁板13,所述防磁板13是外部喷涂铜导电漆层的钢板。防磁板13可减少对外界环境的电磁辐射及干扰,确保高频电磁波不向外散失,防止感应加热线圈7对周边环境的电磁辐射及干

扰,保证上加热管和下加热管内的加热效率及外部设备正常工作。

[0052] 优选的一个实施例:所述外置铜管5的外部由内而外依次为云母片层6、感应加热线圈7、保温层9和电磁屏蔽层10,所述电磁屏蔽层10由镀镍碳纤维组成。外置铜管5的外部为云母片层6,对感应加热线圈7起到隔热支撑作用。

[0053] 优选的一个实施例:所述保温层9是陶瓷纤维棉层,感应加热线圈7上覆盖陶瓷纤维材质的保温层9,隔热和保温效果好,可以保持并耐受外置铜管5和感应加热线圈7的热量;所述循环水管线32和太阳能换热器34的不锈钢换热壳体外面也均设有保温层9,循环水管线32及太阳能换热器34均进行了保温,可防止热量散失;所述油井产液温控加热系统固定在撬装底座20上面,方便现场安装和运输。

[0054] 上面叙述的实施例仅仅为典型实施例,但本实用新型不仅限于这些实施例,本领域的技术人员可以在不偏离本实用新型的精神和启示下做出修改。尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的创造精神和创造理念之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。因此,保护范围不仅限于上文的说明。

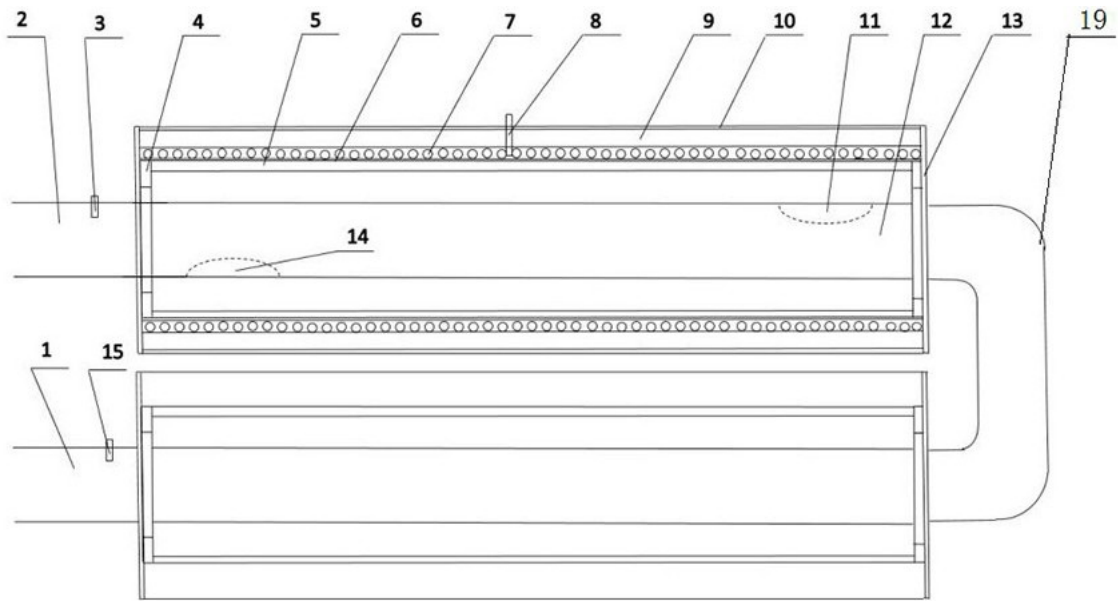


图1

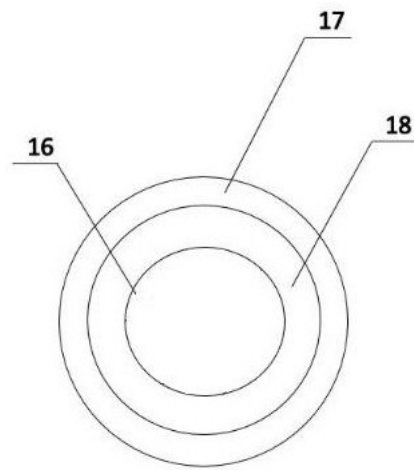


图2

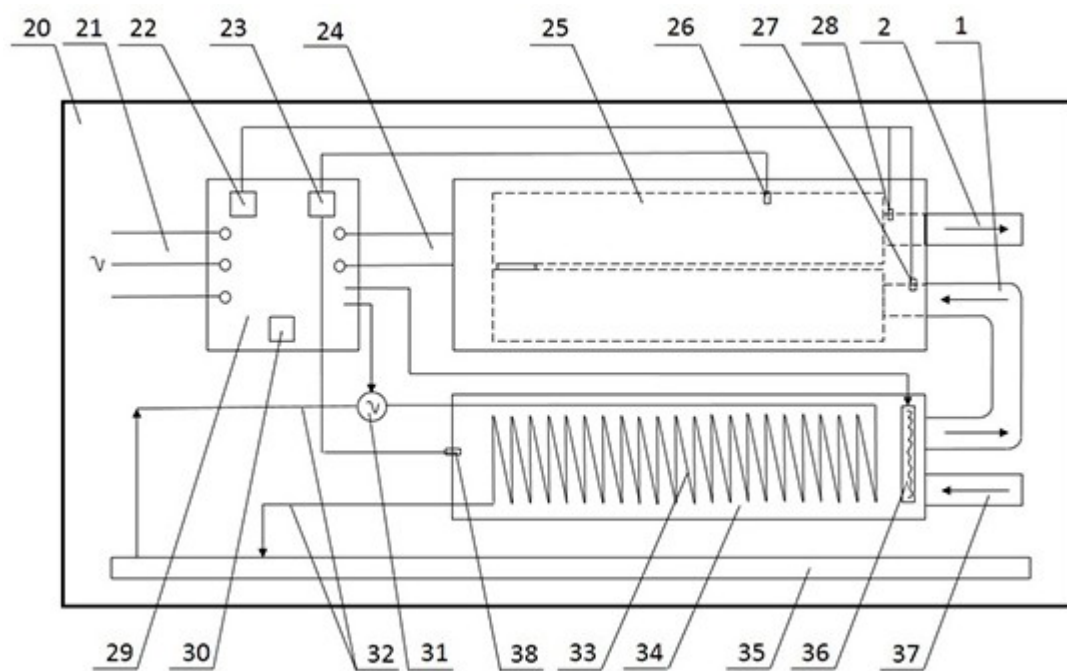


图3