



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222378876 U

(45) 授权公告日 2025. 01. 21

(21) 申请号 202420375486.6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2024.02.28

F28D 20/02 (2006.01)

F28F 27/00 (2006.01)

(73) 专利权人 中国石油天然气集团有限公司

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号

专利权人 中国石油集团宝石管业有限公司
中油国家石油天然气管材工程技术研究中心有限公司
宝鸡钢管克拉玛依有限公司

(72) 发明人 苗鹏军 张锦刚 李斌 张峰

田小江 曹光绪 张生武 张晓梅

李周波 田永强 张万鹏 周超

杨洋洋 王国睿 蔡鑫佑 李嘉琦

(74) 专利代理机构 西安吉顺和知识产权代理有限公司 61238

专利代理师 吴倩倩

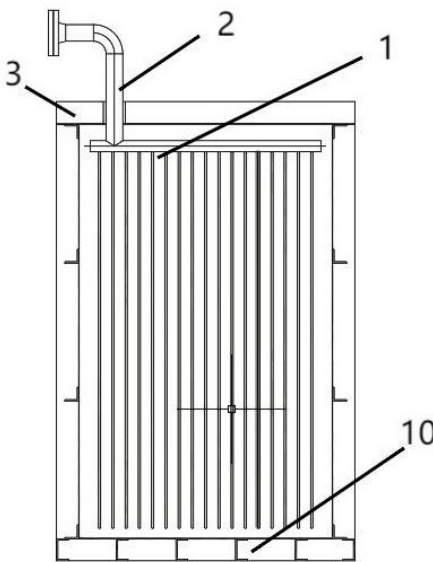
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种单介质多相蓄热箱

(57) 摘要

本实用新型属于储能技术领域,特别涉及一种单介质多相蓄热箱。一种单介质多相蓄热箱,包括蓄热箱壳体,蓄热箱壳体顶部设有蓄热箱顶盖,蓄热箱顶盖上分别设有出水连接孔和进水连接孔,出水连接孔和进水连接孔处分别设有连接管道,蓄热箱壳体内部设有管道支撑架,管道支撑架上支撑有水流多相管道,水流多相管道两端分别与出水连接孔和进水连接孔相连通,蓄热箱壳体内壁设有蓄热箱保温层,蓄热箱保温层与水流多相管道外壁的空间内填充有无机相变材料。本实用新型通过在水流多相管道周围填充无机相变材料,利用相变的固液转换实现储热,可以实现高效利用太阳能、谷电实现原油集输系统加热,降低油田燃气及电能消耗。



1. 一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:包括蓄热箱壳体(1),所述蓄热箱壳体(1)顶部设有蓄热箱顶盖(6),所述蓄热箱顶盖(6)上分别设有出水连接孔(7)和进水连接孔(8),所述出水连接孔(7)和进水连接孔(8)处分别设有连接管道(2),所述出水连接孔(7)处的连接管道末端设有出水孔(5),所述进水连接孔(8)处的连接管道末端设有进水孔(4),所述蓄热箱壳体(1)内部设有管道支撑架(11),所述管道支撑架(11)上支撑有水流多相管道(12),所述水流多相管道(12)两端分别与出水连接孔(7)和进水连接孔(8)相连通,所述蓄热箱壳体(1)内壁设有蓄热箱保温层(3),所述蓄热箱保温层(3)与水流多相管道(12)外壁的空间内填充有无机相变材料。

2. 根据权利要求1所述一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:所述蓄热箱顶盖(6)上还设有蓄热箱压力监测器(9),所述蓄热箱压力监测器(9)为应变式压力传感器、压阻式压力传感器、电容式压力传感器或压电式压力传感器,所述蓄热箱压力监测器(9)用于监测蓄热箱壳体(1)内的压力。

3. 根据权利要求1所述一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:所述蓄热箱壳体(1)下部设有蓄热箱底座(10)。

4. 根据权利要求1所述一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:所述连接管道(2)的中心轴线与蓄热箱顶盖(6)表面垂直。

5. 根据权利要求1所述一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:所述无机相变材料在30℃~70℃时处于固态,当温度达到80℃及以上时,会转变为液态。

6. 根据权利要求1所述一种单介质多相蓄热箱,其特征在于:所述水流多相管道(12)为多层U形管道连续堆叠而成,堆叠的层数范围:7~14,所述管道支撑架(11)支撑在每层水流多相管道(12)的U形开口处,所述水流多相管道(12)的管径的范围为: $\Phi 12 \times 1.5\text{mm} \sim \Phi 48 \times 4\text{mm}$,相邻水流多相管道(12)的间距范围为:24~50mm。

一种单介质多相蓄热箱

技术领域

[0001] 本实用新型属于储能技术领域,特别涉及一种单介质多相蓄热箱。

背景技术

[0002] 燃气加热炉是油气集输过程中的主要耗能及废气排放设备,目前中国各大油田已建的不同类型加热炉有数万台之多,耗能和碳排放量十分惊人。随着全球对能源和环保日益严格的要求,及中国要实现“双碳”目标,各大油田采用电加热炉、空气源热泵、光热等多能耦合加热方式对燃气加热炉进行替换,如果不考虑峰谷电差,直接采用电加热炉、空气源热泵来实现系统加热,则系统耗电量大,经济性差;太阳能集热日光照时间有限,无法实现非光照时间集热,从而无法保证对原油24小时连续低成本加热。多相蓄热箱是一种利用无机相变材料对水进行储放热的装置。它可以将电能、热能等多种能源转化或传输的能量以热能形式储存起来,并在需要时将其释放出来,以满足不同领域的能源需求。例如,在油田生活领域中,多相蓄热箱可以用于储存太阳能热能,以供暖和热水使用;在油田生产领域中,它可以用于储存高温热能,以支持生产过程中的加热和蒸汽发生。因此,多相蓄热箱具有广泛的应用前景,并且在实现可持续能源发展方面具有重要的作用。

[0003] 现有的一种复合蓄热器结构(授权公告号:CN220250123U)在使用中普遍存在以下问题:

[0004] 1.采用电热结构,能源消耗高。一是在能源浪费方面,高能耗意味着蓄热箱在储存和释放热能时需要消耗更多的电能,这会导致能源的浪费。在资源有限的情况下,能源浪费可能会加剧能源供应紧张和环境问题。二是在环境污染方面,电能通常是通过化石燃料或其他非可再生能源来源获得的,其能源转换过程会排放二氧化碳等温室气体和其他污染物。因此,电热结构的高能耗可能间接导致环境污染和气候变化等问题。三是经济成本增加方面,高能耗会导致蓄热箱的运行成本增加,包括电力消耗和维护成本等。这可能会对个人、企业或机构的经济造成负担,并降低其竞争力。四是在可持续性方面,在能源消耗高的情况下,蓄热箱的可持续性受到影响。能源的过度消耗可能会导致能源的枯竭,并限制蓄热箱的长期可用性,所以急需一种不需要电加热的蓄热箱。

[0005] 2.无法检测蓄热箱内部的压力,当压力过高时可能对内部结构造成损坏:一是安全风险方面,过高的内部压力可能导致蓄热箱发生泄漏、爆炸等安全事故,对人身安全和财产造成潜在威胁。二是在设备损坏方面,过高的压力会给蓄热箱内部的结构和设备带来巨大的压力负荷,可能导致管道、储热介质容器、阀门等部件的破裂或损坏,进而影响蓄热箱的正常运行。三是在能效下降方面,当蓄热箱内部压力过高时,储热介质的流动性能可能受到影响,导致传热效率下降,从而降低蓄热箱的能效。

实用新型内容

[0006] 针对上述问题,本实用新型的目的是提供一种单介质多相蓄热箱,通过在水流多相管道周围填充无机相变材料,利用相变的固液转换实现储热,可以实现高效利用太阳能、

谷电实现原油集输系统加热,降低油田燃气及电能消耗。

[0007] 本实用新型的技术方案在于:一种单介质多相蓄热箱,包括蓄热箱壳体,所述蓄热箱壳体顶部设有蓄热箱顶盖,所述蓄热箱顶盖上分别设有出水连接孔和进水连接孔,所述出水连接孔和进水连接孔处分别设有连接管道,所述出水连接孔处的连接管道末端设有出水孔,所述进水连接孔处的连接管道末端设有进水孔,所述蓄热箱壳体内部设有管道支撑架,所述管道支撑架上支撑有水流多相管道,所述水流多相管道两端分别与出水连接孔和进水连接孔相连通,所述蓄热箱壳体内壁设有蓄热箱保温层,所述蓄热箱保温层与水流多相管道外壁的空间内填充有无机相变材料。

[0008] 所述蓄热箱顶盖上还设有蓄热箱压力监测器,所述蓄热箱压力监测器为应变式压力传感器、压阻式压力传感器、电容式压力传感器或压电式压力传感器,所述蓄热箱压力监测器用于监测蓄热箱壳体内部的压力。

[0009] 所述蓄热箱壳体下部设有蓄热箱底座。

[0010] 所述连接管道的中心轴线与蓄热箱顶盖表面垂直。

[0011] 所述无机相变材料在30℃~70℃时处于固态,当温度达到80℃及以上时,会转变为液态。

[0012] 所述水流多相管道为多层U形管道连续堆叠而成,堆叠的层数范围:7~14,所述管道支撑架支撑在每层水流多相管道的U形开口处,所述水流多相管道的管径的范围为: $\Phi 12 \times 1.5\text{mm} \sim \Phi 48 \times 4\text{mm}$,相邻水流多相管道的间距范围为:24~50mm。

[0013] 本实用新型的技术效果在于:1、本实用新型通过在水流多相管道周围填充无机相变材料,利用相变的固液转换实现储热,无机相变材料具有较高的能量密度,可以在相对较小的空间内实现较大的能量储存,而且无机相变材料的固液相变是一种物理变化,与化学反应不同,其相变过程可以反复进行,因此具有较好的长周期稳定性,相变储能的过程中,无机相变材料会吸收或释放大量的潜热,这种能量的利用具有较高的效率,可以实现更高的节能效果。2、本实用新型通过在蓄热箱顶盖上设置蓄热箱压力监测器,能够监测蓄热箱内部的压力,可以实时监测蓄热箱内部的压力值,一旦压力异常,就能及时发出警报,提醒操作人员注意安全。这样可以避免因为疏忽导致的安全事故的发生,提高蓄热箱的安全性。

[0014] 以下将结合附图进行进一步的说明。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型一种单介质多相蓄热箱的结构主视图。

[0016] 图2是本实用新型一种单介质多相蓄热箱的结构侧视图。

[0017] 图3是本实用新型一种单介质多相蓄热箱的结构俯视图。

[0018] 图4是本实用新型一种单介质多相蓄热箱的内部结构图。

[0019] 附图标记:1-蓄热箱壳体;2-连接管道;3-蓄热箱保温层;4-进水孔;5-出水孔;6-蓄热箱顶盖;7-出水连接孔;8-进水连接孔;9-蓄热箱压力监测器;10-蓄热箱底座;11-管道支撑架;12-水流多相管道。

具体实施方式

实施例1

[0020] 如图1~图4所示,一种单介质多相蓄热箱,包括蓄热箱壳体1,所述蓄热箱壳体1顶部设有蓄热箱顶盖6,所述蓄热箱顶盖6上分别设有出水连接孔7和进水连接孔8,所述出水连接孔7和进水连接孔8处分别设有连接管道2,所述出水连接孔7处的连接管道末端设有出水孔5,所述进水连接孔8处的连接管道末端设有进水孔4,所述蓄热箱壳体1内部设有管道支撑架11,所述管道支撑架11上支撑有水流多相管道12,所述水流多相管道12两端分别与出水连接孔7和进水连接孔8相连通,所述蓄热箱壳体1内壁设有蓄热箱保温层3,所述蓄热箱保温层3与水流多相管道12外壁的空间内填充有无机相变材料。

[0021] 本实用新型所述蓄热箱壳体1内壁设有蓄热箱保温层3,所述蓄热箱保温层3与水流多相管道12外壁的空间内填充有无机相变材料,本实用新型通过在水流多相管道周围填充无机相变材料,利用相变的固液转换实现储热,无机相变材料具有较高的能量密度,可以在相对较小的空间内实现较大的能量储存,而且无机相变材料的固液相变是一种物理变化,与化学反应不同,其相变过程可以反复进行,因此具有较好的长周期稳定性,相变储能的过程中,无机相变材料会吸收或释放大量的潜热,这种能量的利用具有较高的效率,可以实现更高的节能效果。

实施例2

[0022] 在实施例1的基础上,本实施例中,优选地,所述蓄热箱顶盖6上还设有蓄热箱压力监测器9,所述蓄热箱压力监测器9为应变式压力传感器、压阻式压力传感器、电容式压力传感器或压电式压力传感器,所述蓄热箱压力监测器9用于监测蓄热箱壳体1内的压力。

[0023] 本实用新型所述蓄热箱顶盖6上还设有蓄热箱压力监测器9,通过在蓄热箱顶盖上设置蓄热箱压力监测器,能够监测蓄热箱内部的压力,可以实时监测蓄热箱内部的压力值,一旦压力异常,就能及时发出警报,提醒操作人员注意安全。这样可以避免因为疏忽导致的安全事故的发生,提高蓄热箱的安全性。

实施例3

[0024] 在实施例1或实施例2的基础上,本实施例中,优选地,所述蓄热箱壳体1下部设有蓄热箱底座10。

[0025] 本实用新型所述蓄热箱壳体1下部设有蓄热箱底座10,蓄热箱底座10可以承受蓄热箱的重量和负载,使得整个设备的结构更加稳定。

实施例4

[0026] 在实施例1或实施例3的基础上,本实施例中,优选地,所述连接管道2的中心轴线与蓄热箱顶盖6表面垂直。

[0027] 本实用新型所述连接管道2的中心轴线与蓄热箱顶盖6表面垂直,可以更加便利地进行管道连接,减少管道的弯曲和扭曲,有利于管路布置和安装

实施例5

[0028] 在实施例1或实施例4的基础上,本实施例中,优选地,所述无机相变材料在30℃~70℃时处于固态,当温度达到80℃及以上时,会转变为液态。

[0029] 本实用新型所述无机相变材料在30℃~70℃时处于固态,当温度达到80℃及以上时,会转变为液态,利用其吸收和释放热量的特性来调节水流的温度。水流通过水流多相管道12与无机相变材料进行热量交换,从而保持水流温度稳定在80度。无机相变材料吸收过热的热量,使得水流的温度不会超过设定的最佳加热原油温度,达到了温度控制的目的。

实施例6

[0030] 在实施例1或实施例5的基础上,本实施例中,优选地,所述水流多相管道12为多层U形管道连续堆叠而成,堆叠的层数范围:7~14,所述管道支撑架11支撑在每层水流多相管道12的U形开口处,所述水流多相管道12的管径的范围为: $\Phi 12 \times 1.5\text{mm} \sim \Phi 48 \times 4\text{mm}$,相邻水流多相管道12的间距范围为:24~50mm。

[0031] 本实用新型所述水流多相管道12为多层U形管道连续堆叠而成,所述管道支撑架11支撑在每层水流多相管道12的U形开口处,多层U形管道连续堆叠,保证水流多相管道12能与无机相变材料具有更大的接触面积,提高能源利用率。

[0032] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

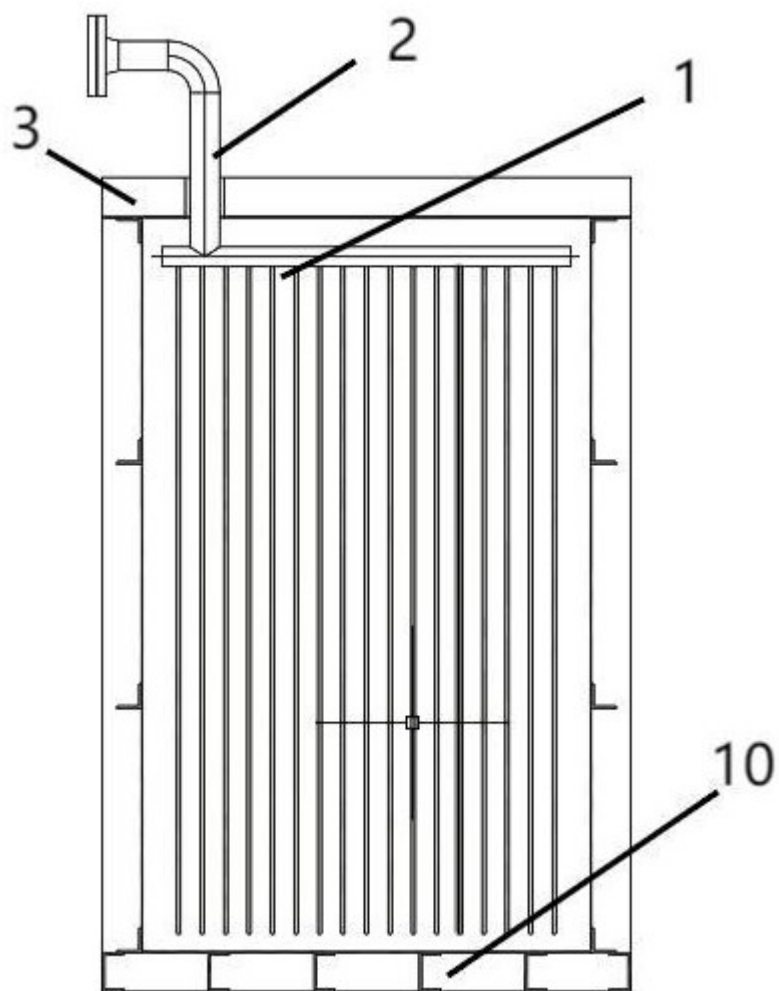


图 1

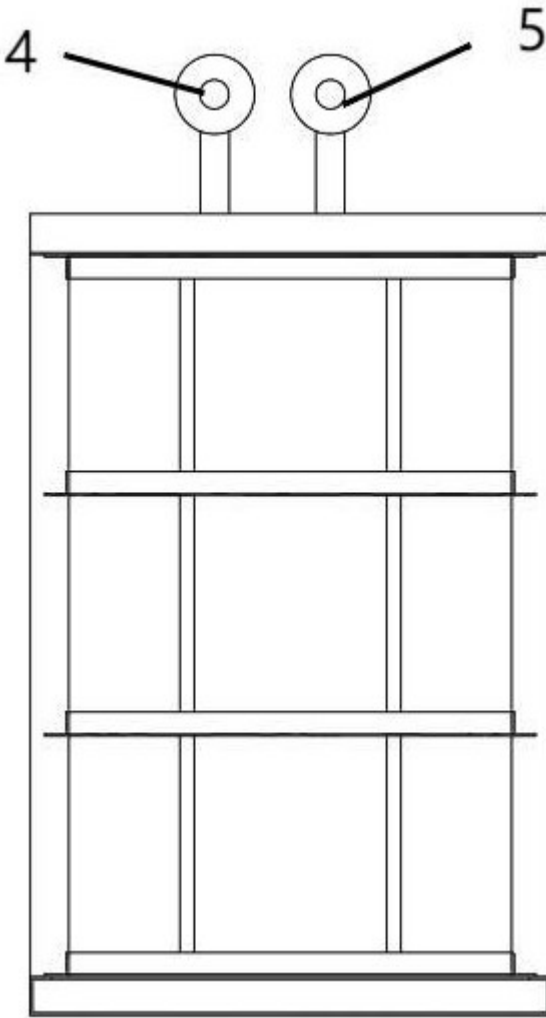


图 2

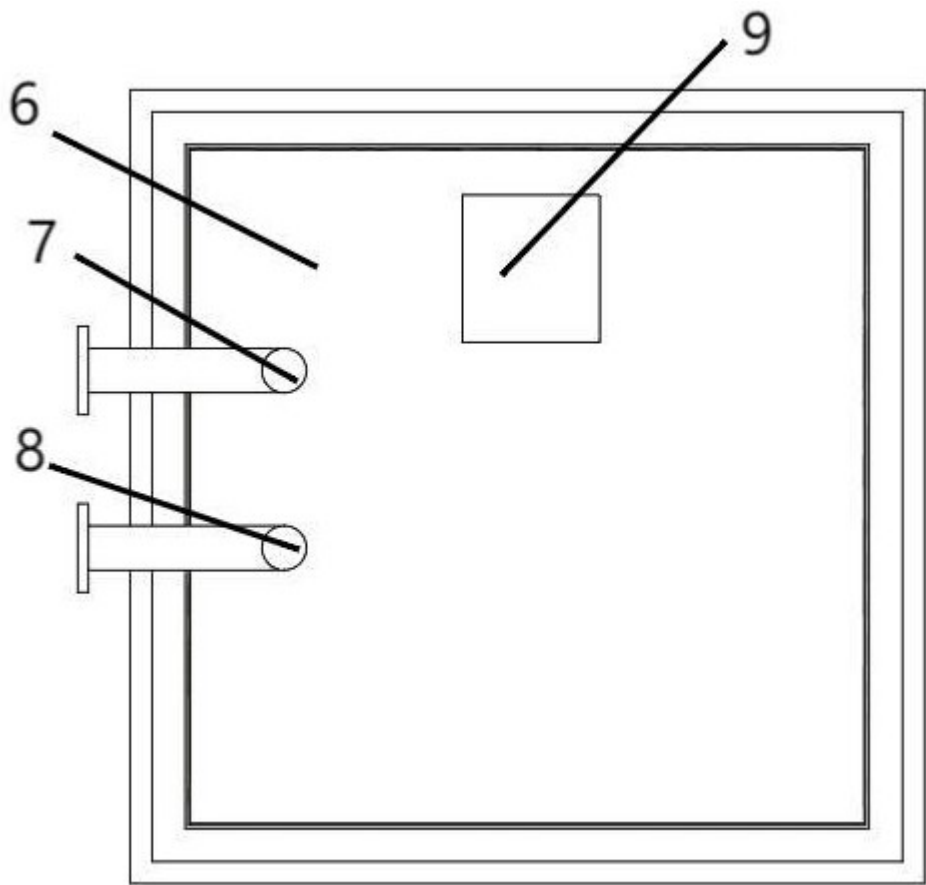


图 3

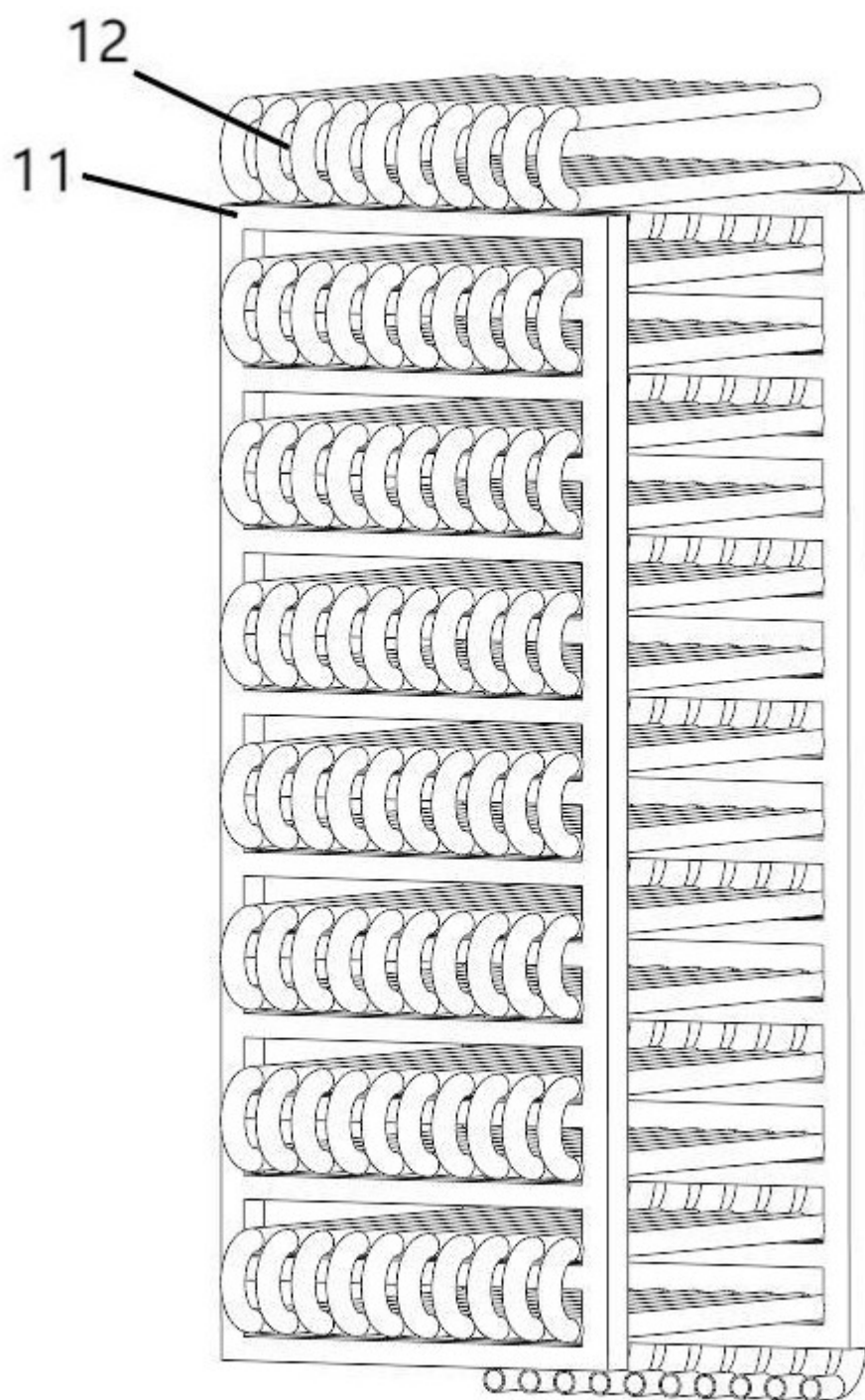


图 4