



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206056367 U

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201621028469.7

(22)申请日 2016.08.31

(73)专利权人 上海绚光节能环保有限公司

地址 201901 上海市宝山区杨泰路386号五楼

(72)发明人 周阳 倪国胜

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 肖爱华

(51)Int.Cl.

F28D 20/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

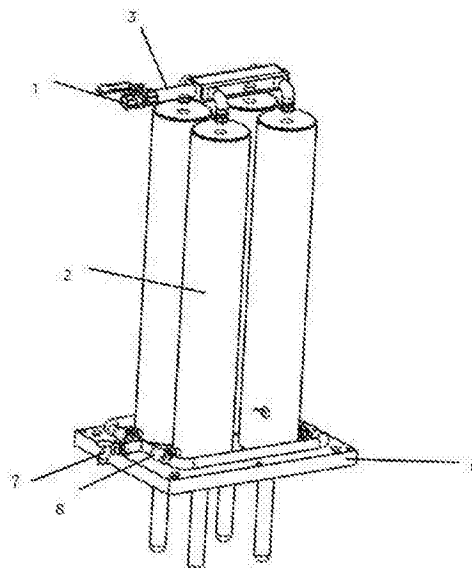
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置。它包括多个并联的单体相变蓄热器；单体相变蓄热器包括一封闭的圆筒形壳体，壳体包括外层套筒、内层金属套筒和夹层；壳体夹层为冷水通道，内设螺旋导向圈；壳体内设有超导热管，超导热管上端封口插入壳体内上部，下端开口露在壳体外与余热源相接；内层套筒与超导热管之间装填有泡沫铜相变材料；多个单体相变蓄热器并排竖立，其上端进水口均通过集水方管与进水管连接，其下端出水口均通过三通管与出水管连接。本实用新型的新型移动式蓄能装置，利用超导热管进行余热回收，热量传递快、热传导效率高；利用泡沫铜增加相变材料的导热系数，提高了蓄热释热的速率。



1. 一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,它包括多个并联连接在一起的单体相变蓄热器;所述单体相变蓄热器包括一封闭的圆筒形壳体,圆筒形壳体分三层,分别是外层套筒、内层套筒,以及位于外层套筒和内层套筒之间的夹层;内层套筒是金属材质的;壳体上端设有进水口与壳体夹层相连通;壳体下端侧面设有出水口与壳体夹层相连通;壳体夹层内设有螺旋导向圈;壳体底部设有可插入超导热管的开孔;超导热管从壳体底部的开孔插入壳体内层套筒的内部;壳体内层套筒与超导热管之间装填有泡沫铜相变材料即填充在泡沫铜的孔隙之中的相变材料;超导热管上端封口,下端开口,上端插入壳体内上部,下端露在壳体外面,便于与余热源相接;超导热管通过与壳体内壁固定连接的固定支架进行固定;

所述新型移动式蓄能装置的顶端设置有冷水入口、进水阀门和进水管,底端侧部设置有热水出口、出水阀门和出水管;多个单体相变蓄热器并排竖立,其圆筒形壳体底部均固定在底部支架上;多个并联的单体相变蓄热器的上端进水口均通过集水方管与进水管连接;多个并联的单体相变蓄热器的下端出水口均通过三通管与出水管连接。

2. 如权利要求1所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,在内层套筒的内壁上,从上到下固定有多个圆盘状的固定支架;每个固定支架有一个中心孔和多根支撑肋条;超导热管通过插入多个固定支架的中心孔固定。

3. 如权利要求1或2所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述泡沫铜是孔径为0.1mm-10mm、孔隙率为50-98%的通孔泡沫铜,所述相变材料填充在通孔泡沫铜的孔隙中。

4. 如权利要求3所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述泡沫铜是孔隙率达85-98%的高孔隙率通孔泡沫铜。

5. 如权利要求1或2所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述圆筒形壳体,在外层套筒的外表面还设有保温材料层。

6. 如权利要求1或2所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述超导热管的管壳是铜材质的;所述固定支架采用不锈钢材质。

7. 如权利要求1或2所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述内层套筒是铜材质的。

8. 如权利要求1或2所述的采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,其特征在于,所述外层套筒是不锈钢材质的。

采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于蓄能技术领域,涉及一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置。

背景技术

[0002] 传统钢铁、化工、电力等高耗能、高排放行业的工业余热、废热的回收利用率很低,如散放型蒸汽余热、冲渣水余热、烟气余热、压缩空气余热等低温余热尚未开发利用,这导致了每年大量的能量被消耗,同时产生了大量气体排放。与此同时,余热废热回收在商业及民用市场的利用仍较少,多数余热利用项目经济性、灵活性仍显不足。

[0003] 如今,节约能源显然已经成为当今世界的一种重要社会意识。工业余热废热的利用经济性可观。研发低温余热利用技术,回收尚未利用的低温余热资源,储藏并运输到用热场合,如工业企业、宾馆、酒店、游泳池等常年稳定热水用量的用户,为其提供冷水加热、供暖服务。

[0004] 现有的利用相变材料进行余热废热回收利用的相变蓄热装置,大多存在传热效率低、热响应慢、封腔内部压力较大、结构复杂、体积庞大等问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于:克服现有技术的不足,提供一种传热效率高、热响应快、内部压力小、结构紧凑的新型移动式蓄能装置,即一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置。

[0006] 本实用新型的目的在于:通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,它包括多个并联连接在一起的单体相变蓄热器;所述单体相变蓄热器包括一封闭的圆筒形壳体,圆筒形壳体分三层,分别是外层套筒、内层套筒,以及位于外层套筒和内层套筒之间的夹层;内层套筒是金属材质的;壳体上端设有进水口,进水口与壳体夹层相通;壳体下端侧面设有出水口,出水口与壳体夹层相通;壳体夹层为冷水通道;壳体夹层内设有螺旋导向圈;壳体底部设有可插入超导热管的开孔;超导热管从壳体底部的开孔插入壳体内层套筒的内部;壳体内层套筒与超导热管之间装填有泡沫铜相变材料(即填充在泡沫铜的孔隙之中的相变材料);超导热管上端封口,下端开口,上端插入壳体内上部,下端露在壳体外面,便于与余热源相接;超导热管通过与壳体内壁固定连接的固定支架进行固定;

[0008] 可以根据用户热量负荷需求选择几个单体相变蓄热器进行并联组装。将多个单体相变蓄热器的冷水入口处和热水出口处通过固定装置并联固定,即构成新型移动式蓄能装置。

[0009] 所述新型移动式蓄能装置的顶端设置有冷水入口、进水阀门和进水管,底端侧面设置有热水出口、出水阀门和出水管;多个单体相变蓄热器并排竖立,其圆筒形壳体底部均固定在底部支架上;多个并联的单体相变蓄热器的上端进水口均通过集水方管与进水管连

接;多个并联的单体相变蓄热器的下端出水口均通过三通管与出水管连接。

[0010] 进一步地,在内层套筒的内壁上,从上到下固定有多个圆盘状的固定支架;每个固定支架有一个中心孔和多根支撑肋条;超导热管通过插入多个固定支架的中心孔固定。

[0011] 更进一步地,所述圆筒形壳体,在外层套筒的外表面还设有保温材料层。

[0012] 更进一步地,所述超导热管的管壳是铜材质的。

[0013] 更进一步地,所述壳体外层套筒是不锈钢材质的。所述内层套筒是铜材质的。

[0014] 更进一步地,所述泡沫铜是孔径为0.1mm-10mm、孔隙率为50-98%的通孔泡沫铜(优选孔隙率达85-98%的高孔隙率通孔泡沫铜),所述相变材料填充在通孔泡沫铜的孔隙中。

[0015] 更进一步地,所述相变材料是无机盐、结晶水合盐类、石蜡或脂肪酸类相变材料。

[0016] 更进一步地,所述泡沫铜相变材料是泡沫铜与相变材料通过机械混合或真空注入方法制成的,即填充在泡沫铜的孔隙之中的相变材料。

[0017] 本实用新型的新型移动式蓄能装置,是以工业余热、废热回收为基础,合理选取相变材料作为蓄热介质,分别对多个单体相变蓄热器进行填充,制成单体相变蓄热器;由多个单体相变蓄热器并联连接在一起组成一个新型移动式相变蓄能装置;该新型移动式相变蓄能装置,在顶部装配冷水进入管道,通过集水方管分流到每个单体相变蓄热器;底部装配热水流出管道,通过三通管汇集每个单体相变蓄热器流出的热水。

[0018] 所述单体相变蓄热器内部填充的相变材料的相变温度不同,随流动方向逐渐降低。蓄热时,工业废热流经超导热管下端,热量被传递至上端相变蓄热器内部,进而传递到相变材料中,相变存储热量;释热时,冷水从上端进水管流入集水方管,分流至各单体相变蓄热器,沿螺旋导向圈循环吸收经泡沫铜和内层金属套筒传递的相变材料凝固释放的热量,实现热量的高效回收与释放。

[0019] 本实用新型的有益效果:

[0020] 本实用新型的新型移动式蓄能装置,将超导热管和泡沫铜应用在蓄热装置中,利用超导热管热量传递快、热传导效率高、传热平均温差大、布置灵活、工作安全可靠等特点,对工业余热废热进行回收,采用相变材料进行蓄能,利用泡沫铜具有高孔隙率、高导热系数、导热性能高、蓄热密度大、热结构稳定等优异特性,填充通孔泡沫铜增大相变材料的导热系数,提高蓄热释热的速率,有效克服了现有相变蓄热装置传热效率低、热响应慢、封腔内部压力较大的问题。

[0021] 本实用新型的优点和积极效果如下:

[0022] 1.利用超导热管进行热量回收,热量传递快、热传导效率高。超导热管作为一种高效的传热单元,能将工业余热快速地传递给蓄热装置中的相变蓄热材料。

[0023] 2.利用泡沫铜增加相变材料的导热系数,提高了蓄热释热的速率,热响应快。泡沫铜具有很高的导热系数,通过将相变材料加入泡沫铜中,并填充在通孔泡沫铜的孔隙之间,极大地改善了相变材料的传热性能,有效减缓了热堆积现象,明显缩短了热响应时间,大幅增强了蓄能装置的传热性能,提高了装置内的温度均匀性,使得热量能迅速被相变材料所吸收。

[0024] 3.通过在壳体夹层(即冷水通道)内设置螺旋导向圈,增大了冷水与相变材料的接触时间,使冷水能从相变材料处吸收到更多的热量。

- [0025] 4.封腔内无压力,安全可靠。
- [0026] 5.余热来源广、用途广。
- [0027] 6.装置简单,结构紧凑,有利于在小中大型厢货车内安装。

附图说明

- [0028] 图1为本实用新型的移动式蓄能装置的结构示意图;
- [0029] 图2为本实用新型的移动式蓄能装置的局部剖面图;
- [0030] 图3为本实用新型中的单体相变蓄热器2的内部结构示意图;
- [0031] 图4为本实用新型中的单体相变蓄热器2的截面结构示意图。
- [0032] 图中,1-进水阀门,2-单体相变蓄热器,3-进水管,4-集水方管,5-三通管,6-底部支架,7-出水阀门,8-出水管,9-六角螺母,
- [0033] 201-不锈钢套筒,202-夹层,203-螺旋导向圈,204-超导热管,205-出水支管,206-固定支架,2061-中心孔,2062-支撑肋条;207-泡沫铜相变材料,208-铜套筒。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图和实施例对本实用新型作进一步的说明。

[0035] 实施例1

[0036] 如图1、图2所示,本实用新型一种采用超导热管和泡沫铜相变材料的新型移动式蓄能装置,它包括多个并联连接在一起的单体相变蓄热器2;如图3、图4所示,所述单体相变蓄热器2包括一封闭的圆筒形壳体,圆筒形壳体分三层,分别是外层不锈钢套筒201、内层铜套筒208,以及位于外层不锈钢套筒和内层铜套筒之间的夹层202;圆筒形壳体上端设有进水口,进水口与夹层相通;圆筒形壳体下端侧面设有出水口,出水口与夹层相通;夹层202(即冷水通道)内设有螺旋导向圈203,可使冷水沿夹层内的螺旋导向圈203螺旋流下;壳体底部设有可插入超导热管的开孔;超导热管从壳体底部的开孔插入壳体内层铜套筒的内部;铜套筒与超导热管之间装填有泡沫铜相变材料207(即填充在通孔泡沫铜的孔隙之间的相变材料);超导热管上端封口,下端开口,上端插入壳体内上部(整根管子的大部分与相变材料接触),下端露在壳体外面,便于与余热源相连通;在铜套筒208的内壁上,从上到下固定有多个圆盘状的固定支架206;每个固定支架206有一个中心孔2061和多根支撑肋条2062;超导热管204通过插入多个固定支架206的中心孔2061可以进行固定,同时,多个固定支架206对铜套筒也有支承固定作用(因为铜套筒的壁很薄)。固定支架206采用不锈钢材质。

[0037] 如图1、图2所示,所述新型移动式蓄能装置的顶端设置有冷水入口、进水阀门1和进水管3,底端侧部设置有热水出口、出水阀门7和出水管8。多个单体相变蓄热器并排竖立,其圆筒形壳体底部均固定在底部支架6上;多个并联的单体相变蓄热器的上端进水口均通过集水方管4与进水管3连接,可通过进水管3上的进水阀门1调节进水流量;多个并联的单体相变蓄热器的下端出水口即热水出口均通过三通管5与出水管8连接,可通过出水管8上的出水阀门7调节出水流量。多个进水口与集水方管4的连接处用六角螺母9紧固;多个出水口与三通管5的连接处也用六角螺母9紧固。

[0038] 所述圆筒形壳体,在不锈钢套筒的外表面还设有保温材料层。所述超导热管的管

壳是铜材质的。所述泡沫铜是孔径为0.1mm-10mm、孔隙率达85-98%的高孔隙率通孔泡沫铜。所述相变材料为无机相变材料。

[0039] 本实用新型的新型移动式蓄能装置,利用超导热管对工业余热废热进行回收,利用填充在通孔泡沫铜的孔隙之间的相变材料进行蓄热,相变材料吸热后相变为液态,贮存在单体相变蓄热器内;再利用贮存在单体相变蓄热器内的相变材料相变放热对冷水进行加热,提供冷水加热、供暖等用途。该新型移动式蓄能装置具体使用方法如下:

[0040] 首先,将该新型蓄热装置运输到余热热源处,超导热管远离相变蓄热材料的一端接入余热源(如高温废气、高温废水等),固定蓄热装置。由于超导热管具有热量传递速度快,两端温差极低的优点,很快蓄热装置可达到最大蓄热量,此时可将超导热管从余热源拔出,做好余热源与新型蓄热装置的密封工作,则新型蓄热装置得到一次快速、可靠的吸热过程。

[0041] 然后,将该移动式蓄能装置随车运输到附近的宾馆、酒店、洗浴城、游泳池等常年热水用量较大的用户处,将该新型移动式蓄能装置的冷水入口与用户的冷水管通过管道连接上之后,贮存在单体相变蓄热器内的相变材料相变放热对冷水进行加热,提供冷水加热、供暖等用途。本实用新型的新型移动式蓄能装置,在运输或使用过程中,横放或竖放均可。

[0042] 本实用新型的新型移动式蓄能装置的工作原理如下:

[0043] 蓄热时,工业余热废热从超导热管204下端进入并流经超导热管204,超导热管热端(下部)内部工作介质吸热蒸发变成蒸汽,蒸汽流向冷端(上部),冷凝为液态释放热量后,由重力流回热端(下部);如此循环蒸发、冷凝将热量传递给填充在泡沫铜空隙之间的相变材料;相变材料吸热熔化,由固态转变为液态,将热量储存在液态相变材料内,完成蓄热过程。

[0044] 释热时,从单体相变蓄热器2上端通入冷水,打开进水阀门1,需加热的冷水经进水管3流入到方形集水管4,再分流到各个单体相变蓄热器2内(可根据回收热源的温度及热回收要求,利用进水阀门1及旁通管路,合理选择并联的单体相变蓄热器的个数进行蓄热、释热);冷水进入不锈钢套筒201与铜套筒208之间的夹层202后,在夹层202内沿螺旋导向圈203循环流动,充分吸收由铜套筒208和泡沫铜传导来的相变材料凝固释放出的热量,相变材料由液态变回固态,被加热的热水经出水支管205汇集到出水管8内,经出水阀门7流出至用户端,完成释热过程。

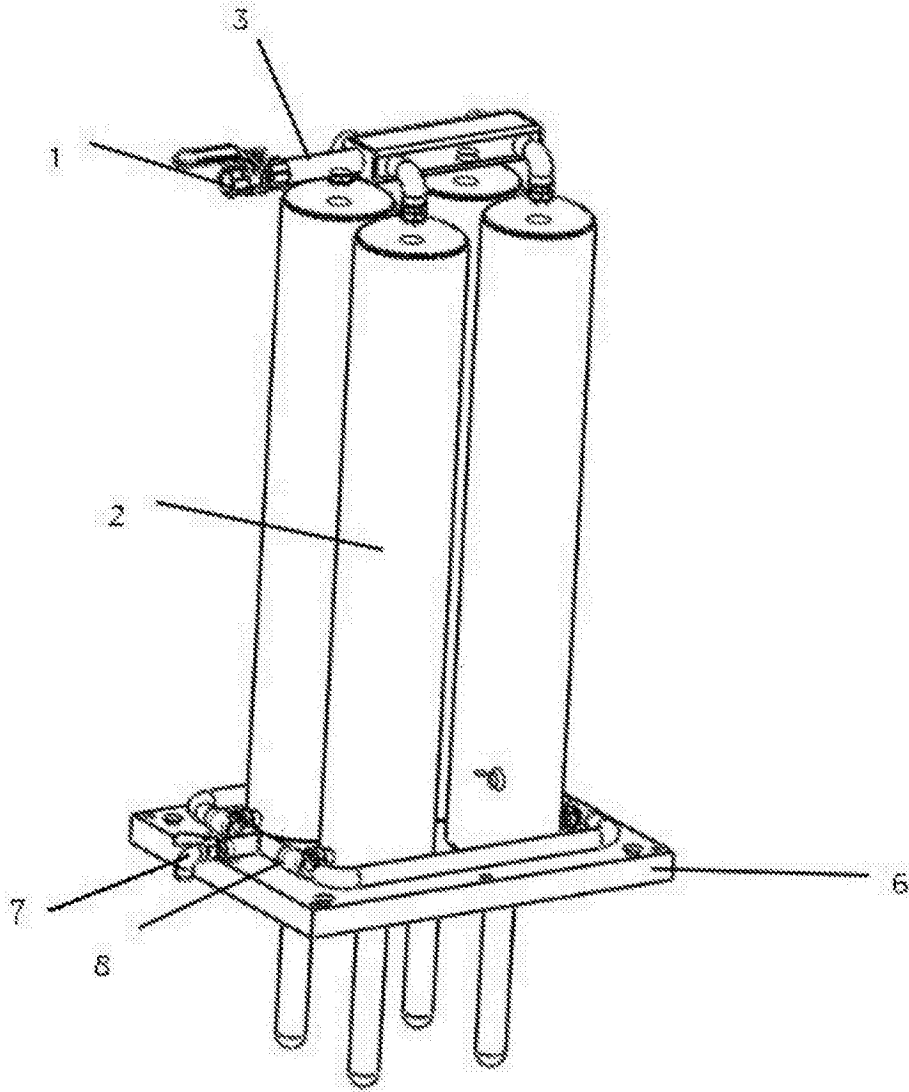


图1

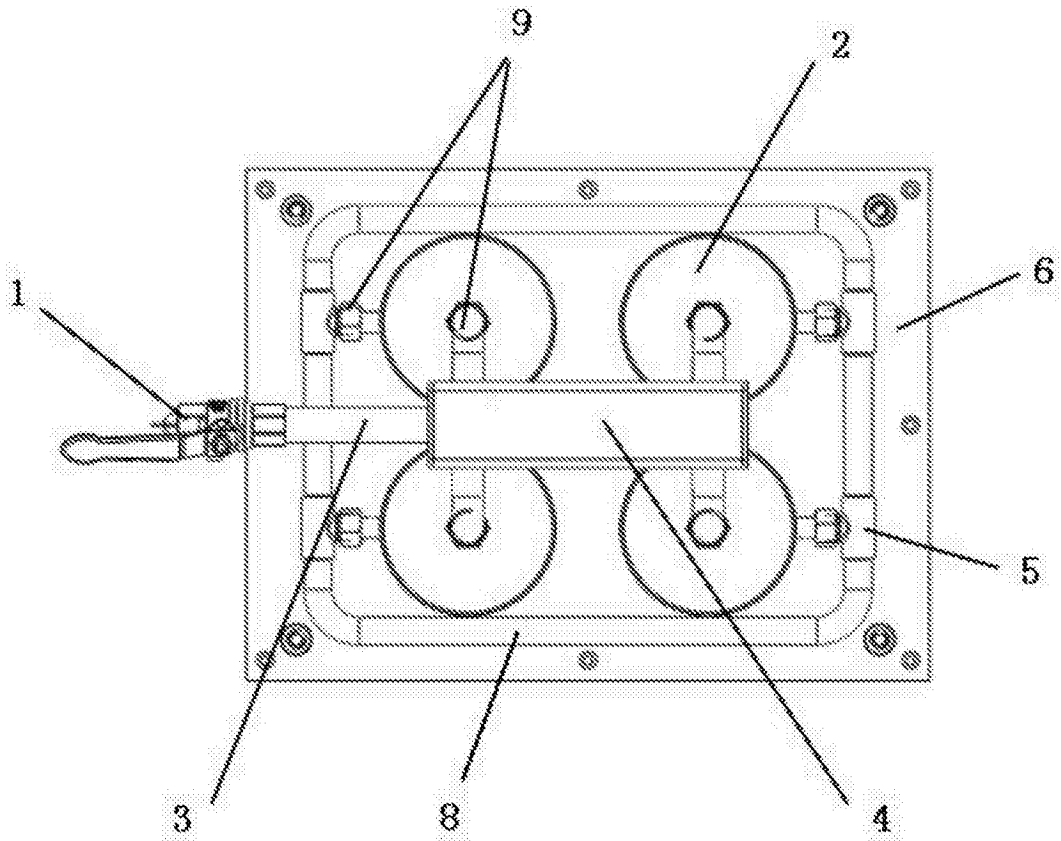


图2

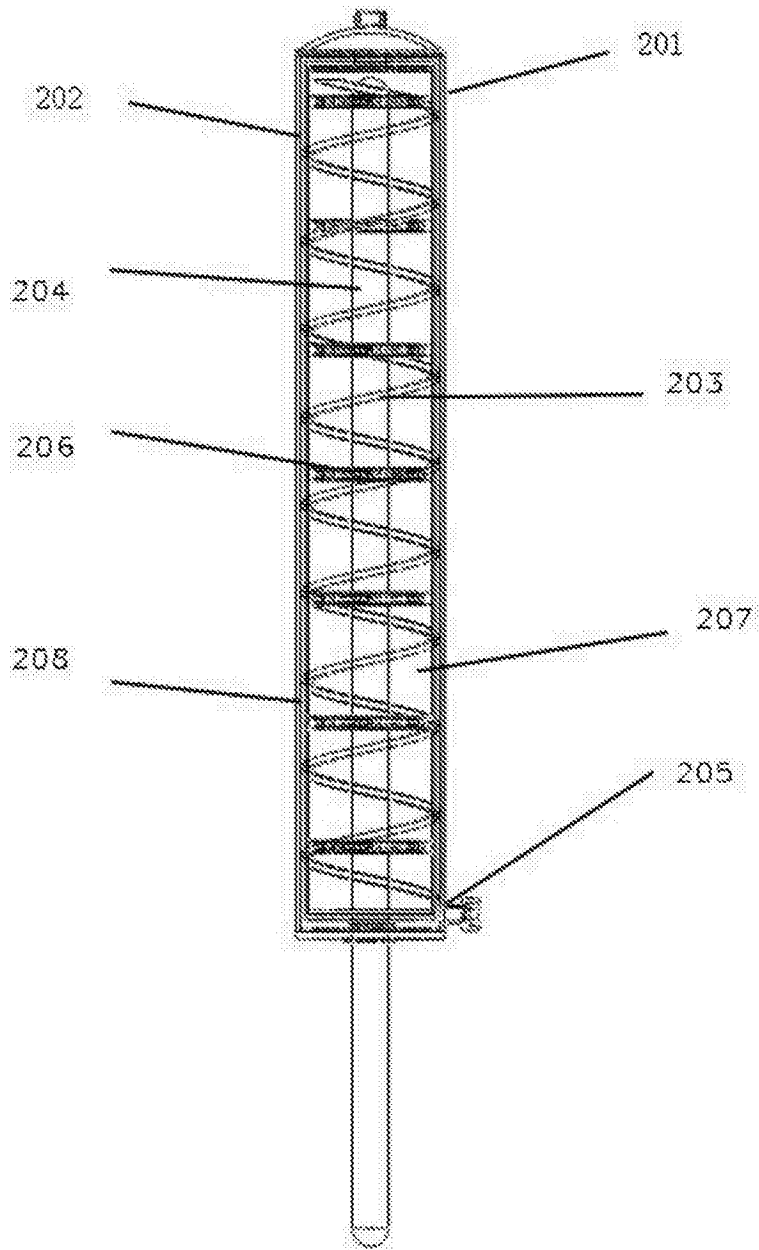


图3

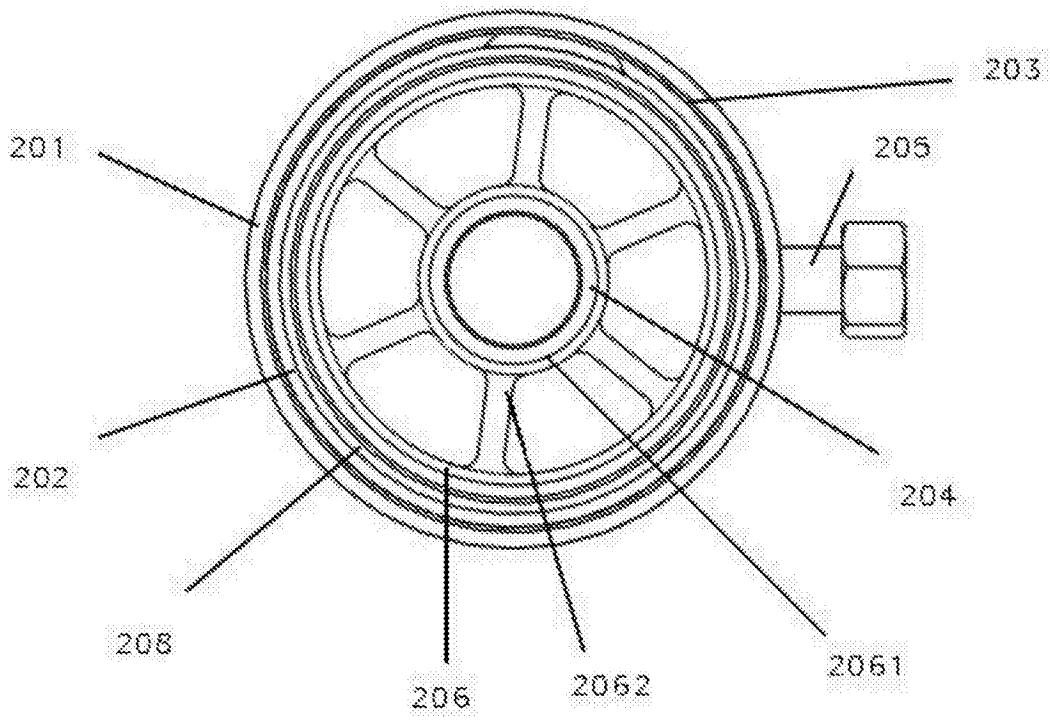


图4