(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207018105 U
(45)授权公告日 2018.02.16

(21)申请号 201720904934.7

(22)申请日 2017.07.24

(73)专利权人 广东合一新材料研究院有限公司
地址 510530 广东省广州市中新广州知识城凤凰三路8号2号楼2006房

(72)发明人 王伟 周天

(74)专利代理机构 广州市越秀区哲力专利商标事务所(普通合伙) 44288
代理人 陈振楔 李悦

(51)Int.Cl.
F02G 1/043(2006.01)
F02G 1/053(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

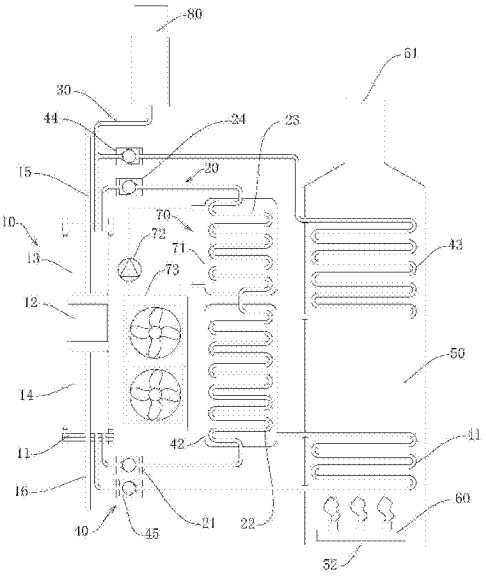
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种外燃发动机

(57)摘要

本实用新型公开了一种外燃发动机，包括活塞缸、第一管路、第二管路、第三管路、保温腔室、热源、冷却装置、膨胀缸；所述活塞缸的活塞将该缸体内部分隔为第一腔室和第二腔室；所述第二管路的其中一端与第一腔室连通，另一端与膨胀缸相连；所述第三管路的其中一端与第二管路连通；所述第三管路包括穿设于保温腔室内的加热段、外置段、穿设于保温腔室内的热回收段；所述加热段通过外置段与热回收段连通；所述第一管路包括第一单向阀、换热段、冷却段、第二单向阀。本实用新型可提高热能利用率，并可缩小体积，减少容纳空间，而且，液体工质代替现有的外燃发动机的高压气体工质，使得制造工艺简单，以降低制作成本，且安全可靠。



CN 207018105 U

1.一种外燃发动机，其特征在于：包括活塞缸、第一管路、第二管路、第三管路、保温腔室、热源、冷却装置、膨胀缸；所述活塞缸的活塞将活塞缸的缸体内部分隔为第一腔室和第二腔室；所述第二管路的其中一端与第一腔室连通，第二管路的另一端与膨胀缸相连；所述第三管路的其中一端与第二管路连通，另一端与第二腔室连通；所述第三管路包括穿设于保温腔室内的加热段、位于保温腔室外的外置段、穿设于保温腔室内的热回收段；所述加热段通过外置段与热回收段连通；所述热源用于向保温腔室内部供给热量；所述第一管路包括第一单向阀、穿设于外置段内的换热段、穿设于冷却装置内的冷却段、第二单向阀；所述第一单向阀的流体进入端与第二腔室连通，第一单向阀的流体流出端与换热段的其中一端连通，换热段的另一端与冷却段的其中一端连通，冷却段的另一端与第二单向阀的流体进入端连通，第二单向阀的流体流出端与第一腔室连通。

2.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述第三管路还包括第三单向阀、第四单向阀；所述第三单向阀的流体进入端与第二管路连通，第三单向阀的流体流出端与热回收段的其中一端连通，第四单向阀的流体流出端与第二腔室连通，第四单向阀的流体进入端与加热段的其中一端连通，加热段的另一端通过外置段与热回收段的另一端连通。

3.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述冷却装置包括用于供冷却介质流经的冷却腔室、循环泵、用于使冷却介质降温的降温装置；所述降温装置的冷却介质出口与循环泵的流体进入端连通，循环泵的流体排出端与冷却腔室的其中一端连通，冷却腔室的另一端与降温装置的冷却介质入口连通；所述冷却段穿设于冷却腔室内。

4.如权利要求3所述的外燃发动机，其特征在于：所述降温装置为液冷换热器或者具有风机的风冷换热器。

5.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：保温腔室的上端具有排气口，下端具有进气口；所述热源位于保温腔室内。

6.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述热源的发热端朝向于加热段，所述加热段、热回收段朝着远离热源的方向依次排布。

7.如权利要求6所述的外燃发动机，其特征在于：所述热源位于加热段的下方，热回收段位于加热段的上方。

8.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述第二管路包括管道，所述管道的其中一端与第一腔室连通，另一端与膨胀缸相连；所述第一腔室、第二腔室均用于充满工质；第一管路、第二管路、第三管路均用于充满工质，并均用于供工质在其内流动；所述工质为液体。

9.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述活塞缸的活塞靠近第一腔室的一端设置有第一驱动杆，靠近第二腔室的一端设置有第二驱动杆，所述第一驱动杆从第一腔室伸出，第二驱动杆从第二腔室伸出。

10.如权利要求1所述的外燃发动机，其特征在于：所述膨胀缸的活塞通过连杆与可转动设置的转动件连接，且该膨胀缸的活塞通过连杆带动转动件转动；所述连杆的其中一端与膨胀缸的活塞铰接，另一端与转动件铰接；所述转动件包括曲轴、固定在曲轴上的飞轮。

一种外燃发动机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及发动机领域，具体涉及一种外燃发动机。

背景技术

[0002] 众所周知，发动机是机械领域中重要的动力来源。目前，发动机按动力来源可分为内燃发动机和外燃发动机。外燃发动机是受热源影响，根据发动机内部工质的受热膨胀、遇冷收缩特性将热能转化为机械能。但现有的外燃发动机的热能利用率较低，造成大量的能源浪费，而且，该外燃发动机的体积较大，造成在安放该外燃发动机时需提供一个较大的容纳空间方能供发动机容纳放置，从而对于外燃发动机的安放造成局限。

实用新型内容

[0003] 为了克服现有技术的不足，本实用新型的目的在于提供一种外燃发动机，其可提高热能利用率，并可缩小体积，以可减小外燃发动机的容纳空间。

[0004] 本实用新型的目的采用如下技术方案实现：

[0005] 一种外燃发动机，包括活塞缸、第一管路、第二管路、第三管路、保温腔室、热源、冷却装置、膨胀缸；所述活塞缸的活塞将活塞缸的缸体内部分隔为第一腔室和第二腔室；所述第二管路的其中一端与第一腔室连通，第二管路的另一端与膨胀缸相连；所述第三管路的其中一端与第二管路连通，另一端与第二腔室连通；所述第三管路包括穿设于保温腔室内的加热段、位于保温腔室外的外置段、穿设于保温腔室内的热回收段；所述加热段通过外置段与热回收段连通；所述热源用于向保温腔室内部供给热量；所述第一管路包括第一单向阀、穿设于外置段内的换热段、穿设于冷却装置内的冷却段、第二单向阀；所述第一单向阀的流体进入端与第二腔室连通，第一单向阀的流体流出端与换热段的其中一端连通，换热段的另一端与冷却段的其中一端连通，冷却段的另一端与第二单向阀的流体进入端连通，第二单向阀的流体流出端与第一腔室连通。

[0006] 进一步地，所述第三管路还包括第三单向阀、第四单向阀；所述第三单向阀的流体进入端与第二管路连通，第三单向阀的流体流出端与热回收段的其中一端连通，第四单向阀的流体流出端与第二腔室连通，第四单向阀的流体进入端与加热段的其中一端连通，加热段的另一端通过外置段与热回收段的另一端连通。

[0007] 进一步地，所述冷却装置包括用于供冷却介质流经的冷却腔室、循环泵、用于使冷却介质降温的降温装置；所述降温装置的冷却介质出口与循环泵的流体进入端连通，循环泵的流体排出端与冷却腔室的其中一端连通，冷却腔室的另一端与降温装置的冷却介质入口连通；所述冷却段穿设于冷却腔室内。

[0008] 进一步地，所述降温装置为液冷换热器或者具有风机的风冷换热器。

[0009] 进一步地，保温腔室的上端具有排气口，下端具有进气口；所述热源位于保温腔室内。

[0010] 进一步地，所述热源的发热端朝向于加热段，所述加热段、热回收段朝着远离热源

的方向依次排布。

[0011] 进一步地，所述热源位于加热段的下方，热回收段位于加热段的上方。

[0012] 进一步地，所述第二管路包括管道，所述管道的其中一端与第一腔室连通，另一端与膨胀缸相连；所述第一腔室、第二腔室均用于充满工质；第一管路、第二管路、第三管路均用于充满工质，并均用于供工质在其内流动；所述工质为液体。

[0013] 进一步地，所述活塞缸的活塞靠近第一腔室的一端设置有第一驱动杆，靠近第二腔室的一端设置有第二驱动杆，所述第一驱动杆从第一腔室伸出，第二驱动杆从第二腔室伸出。

[0014] 进一步地，所述膨胀缸的活塞通过连杆与可转动设置的转动件连接，且该膨胀缸的活塞通过连杆带动转动件转动；所述连杆的其中一端与膨胀缸的活塞铰接，另一端与转动件铰接；所述转动件包括曲轴、固定在曲轴上的飞轮。

[0015] 相比现有技术，本实用新型的有益效果在于：

[0016] 本实用新型通过将第三管路采用加热段、外置段、热回收段的结合设计，并通过合理设置加热段、热回收段与保温腔室的位置关系，而且，还通过将第一管路采用第一单向阀、换热段、冷却段、第二单向阀的结合设计，并合理设置外置段与热回收段的位置关系，可提高热能利用率，并可缩小外燃发动机的体积，以可减小外燃发动机的容纳空间，而通过液体工质代替现有的外燃发动机的高压气体工质，可降低外燃发动机的气密要求，使得制造工艺简单，以降低制作成本，且安全可靠。

附图说明

[0017] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0018] 图中：10、活塞缸；11、活塞缸的缸体；12、活塞缸的活塞；13、第一腔室；14、第二腔室；15、第一驱动杆；16、第二驱动杆；20、第一管路；21、第一单向阀；22、换热段；23、冷却段；24、第二单向阀；30、第二管路；40、第三管路；41、加热段；42、外置段；43、热回收段；44、第三单向阀；45、第四单向阀；50、保温腔室；51、排气口；52、进气口；60、热源；70、冷却装置；71、冷却腔室；72、循环泵；73、降温装置；80、膨胀缸。

具体实施方式

[0019] 下面，结合附图以及具体实施方式，对本实用新型做进一步描述，需要说明的是，在不相冲突的前提下，以下描述的各实施例之间或各技术特征之间可以任意组合形成新的实施例。

[0020] 如图1所示的一种外燃发动机，包括活塞缸10、第一管路20、第二管路30、第三管路40、保温腔室50、热源60、冷却装置70、膨胀缸80；所述活塞缸的活塞12将活塞缸的缸体11内部分隔为第一腔室13和第二腔室14；所述第二管路30的其中一端与第一腔室13连通，另一端与膨胀缸80相连；所述第三管路40的其中一端与第二管路30连通，另一端与第二腔室14连通；所述第三管路40包括穿设于保温腔室50内的加热段41、位于保温腔室50外的外置段42、穿设于保温腔室50内的热回收段43；所述加热段41通过外置段42与热回收段43连通；所述热源60用于向保温腔室50内部供给热量；所述第一管路20包括第一单向阀21、穿设于外置段42内的换热段22、穿设于冷却装置70内的冷却段23、第二单向阀24；所述第一单向阀21

的流体进入端与第二腔室14连通，第一单向阀21的流体流出端与换热段22的其中一端连通，换热段22的另一端与冷却段23的其中一端连通，冷却段23的另一端与第二单向阀24的流体进入端连通，第二单向阀24的流体流出端与第一腔室13连通。而根据公知常识，活塞缸10具有缸体、活塞；所述活塞缸的活塞12位于活塞缸的缸体11内。单向阀均具有流体进入端和流体流出端，以方便于供流体从单向阀的流体进入端进入单向阀内部，并供流体从流体流出端流出。

[0021] 本实用新型通过将加热段41、热回收段43穿设于保温腔室50内，并通过将换热段22穿设于外置段42内，从而可充分利用保温腔室50、外置段42的空间，减少加热段41、热回收段43、换热段22占用外界的空间，缩小外燃发动机整体的体积，以可减小外燃发动机的容纳空间；而由于加热段41、热回收段43均穿设于保温腔室50内，在热源60工作时向保温腔室50供给热量，此时，加热段41、热回收段43可在保温腔室50内受热，使得流经加热段41的工质可吸收热量，而流经热回收段43的工质也可吸收热量，可更充分利用保温腔室50内的热能，可提高热能利用率，而且，由于换热段22穿设于外置段42内，在第二腔室14内的工质经第一管路20流回第一腔室13过程中，工质在进入冷却段23前先流经换热段22并可与外置段42内的工质进行热交换，以利用该换热段22的工质的热能为外置段42内的工质预热，从而可进一步提高热能利用率，而外置段42内预热后的工质在下一次做功过程中流向加热段41，并吸收保温腔室50的少量热能，即可流向第二腔室14。因而，本实用新型可在缩小外燃发动机体积的情况下，提高热能利用率。此外，本实用新型通过采用冷却装置70，可对流经冷却段23的工质进行冷却，可使第一腔室13温度保持低温，可提高发动机工作时的稳定性。

[0022] 进一步地，所述第三管路40还包括第三单向阀44、第四单向阀45；所述第三单向阀44的流体进入端与第二管路30连通，第三单向阀44的流体流出端与热回收段43的其中一端连通，第四单向阀45的流体流出端与第二腔室14连通，第四单向阀45的流体进入端与加热段41的其中一端连通，加热段41的另一端通过外置段42与热回收段43的另一端连通。而在使用时，工质可经第二管路30流向第三单向阀44的流体进入端，然后经第三单向阀44的流体流出端流向热回收段43，并通过外置段42流回加热段41。而加热段41内的工质经受热后可流向第四单向阀45的流体进入端，并经第四单向阀45的流体流出端流向第二腔室14。

[0023] 进一步地，所述冷却装置70包括用于供冷却介质流经的冷却腔室71、循环泵72、用于使冷却介质降温的降温装置73；所述降温装置73的冷却介质出口与循环泵72的流体进入端连通，循环泵72的流体排出端与冷却腔室71的其中一端连通，冷却腔室71的另一端与降温装置73的冷却介质入口连通；所述冷却段23穿设于冷却腔室71内。而根据公知常识，循环泵72具有流体进入端、流体排出端，以方便于供流体从循环泵72的流体进入端进入循环泵72内部，并供流体从流体排出端排出；降温装置73具有冷却介质入口、冷却介质出口，以方便于供冷却介质从冷却介质入口进入降温装置73内部进行降温，然后从冷却介质出口流出。而在使用时，循环泵72工作，为冷却介质的流动提供动力，而对工质进行冷却后的冷却介质从冷却腔室71流向降温装置73的冷却介质入口，并经降温后，从降温装置73的冷却介质出口流向循环泵72的流体进入端，然后经循环泵72的流体排出端再往冷却腔室71内流入，以此方式不断循环工作。

[0024] 其中，所述降温装置73可为具有风机的风冷换热器、液冷换热器、或者风机，等等。

[0025] 进一步地，保温腔室50的上端具有排气口51，下端具有进气口52，以使得气体可从

进气口52进入保温腔室50内，而保温腔室50内部的空气经热源60加热后，最终从排气口51排出。具体的，所述热源60位于保温腔室50内。

[0026] 进一步地，所述热源60的发热端朝向于加热段41，所述加热段41、热回收段43朝着远离热源60的方向依次排布。具体的，所述热源60位于加热段41的下方，热回收段43位于加热段41的上方。而通过采用上述结构，使得热源60的热量供给保温腔室50内部后，流经加热段41的工质可吸收保温腔室50内的热量，而保温腔室50内的未被加热段41吸收的热量，可被流经热回收段43的工质进一步回收。

[0027] 具体的，所述第一腔室13、第二腔室14均用于充满工质，第一管路20、第二管路30、第三管路40均用于充满工质，且第一管路20、第二管路30、第三管路40还均用于供工质在其内流动，也就是，各管路均用于供工质在自身内部流动。所述工质为液体(例如可采用煤油、酒精、液态金属等)，因而，通过液体工质代替现有的外燃发动机的高压气体工质，可降低外燃发动机的气密要求，使得制造工艺简单，以降低制作成本，并可提高安全可靠性。具体的，所述第二管路30包括管道，所述管道的其中一端与第一腔室13连通，另一端与膨胀缸80相连。

[0028] 具体的，所述活塞缸的活塞12靠近第一腔室13的一端设置有第一驱动杆15，靠近第二腔室14的一端设置有第二驱动杆16，所述第一驱动杆15从第一腔室13伸出，第二驱动杆16从第二腔室14伸出，以方便于第一驱动杆15、第二驱动杆16与外部的被驱动对象连接。

[0029] 其中，所述热源60可采用燃烧炉、核能等现有的各种热源，只要可用于向保温腔室50内部供给热量即可。

[0030] 在使用时，热源60工作，并向保温腔室50供给热量，此时，加热段41在保温腔室50内受热，使得流经加热段41的工质受热膨胀，而受热后的工质继续沿着第三管路40进入第二腔室14内，并将活塞缸的活塞12朝着活塞缸的缸体11靠近第一腔室13的一端顶推，而在此过程中，第一腔室13内的工质被迫进入第二管路30，之后，大部分工质进入膨胀缸80用于做功，其余进入第三单向阀44内，并流经热回收段43，可回收保温腔室50未被加热段41吸收的热量，然后流经外置段42，再流回加热段41完成发动机的做功部分。而待膨胀缸80做完功后，膨胀缸80的活塞往靠近所述第二管路30的另一端的方向运动复位，并将工质压到第一腔室13内，此时，第一腔室13内的工质积聚到一定程度，将活塞缸的活塞12往活塞缸的缸体11远离第一腔室13的一端顶推，使第二腔室14内的工质经第一单向阀21流向换热段22，然后流经冷却段23并在冷却装置70的作用下进行冷却，最后工质经第二单向阀24流回第一腔室13内。

[0031] 具体的，所述膨胀缸80的活塞通过连杆与可转动设置的转动件连接，所述连杆的其中一端与膨胀缸80的活塞铰接，另一端与转动件铰接；所述转动件包括曲轴、固定在曲轴上的飞轮，而在膨胀缸80做功过程中，膨胀缸80的活塞通过连杆带动曲柄连同飞轮转动，而待膨胀缸80做完功后，飞轮在惯性的作用下继续转动，并使膨胀缸80的活塞往靠近所述第二管路30的另一端的方向运动复位，将工质压到第一腔室13内，并通过第一腔室13内的工质将活塞缸的活塞12往活塞缸的缸体11远离第一腔室13的一端顶推。当然，除此之外，还可将膨胀缸80的活塞与负荷直接连接，在膨胀缸80做完功后，膨胀缸80的活塞可在自身重力、负荷重力和工质的共同作用下往靠近所述第二管路30的另一端的方向运动复位。

[0032] 上述实施方式仅为本实用新型的优选实施方式，不能以此来限定本实用新型保护

的范围，本领域的技术人员在本实用新型的基础上所做的任何非实质性的变化及替换均属于本实用新型所要求保护的范围。

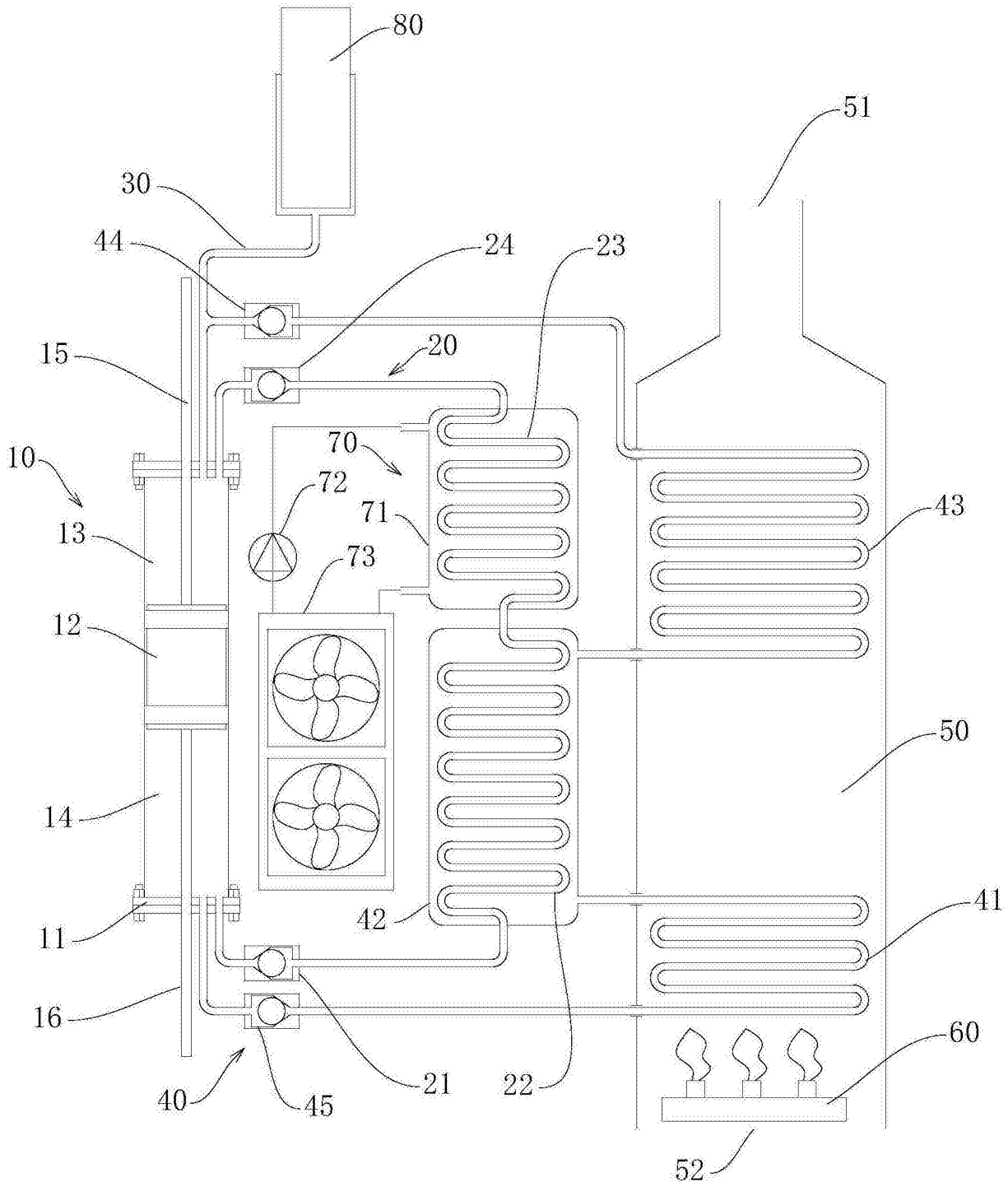

80
51
30
44
24
23
15
20
70
10
72
71
43
13
73
12
50
14
41
11
42
16
60
21
22
40
45
52

图1