



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106150650 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 23

(21) 申请号 201510139869. 9

(22) 申请日 2015. 03. 27

(71) 申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266 号

(72) 发明人 张继功 田园 陈帅 乔龙
郭恩志 穆宇

(74) 专利代理机构 北京信远达知识产权代理事
务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51) Int. Cl.

F01P 3/02(2006. 01)

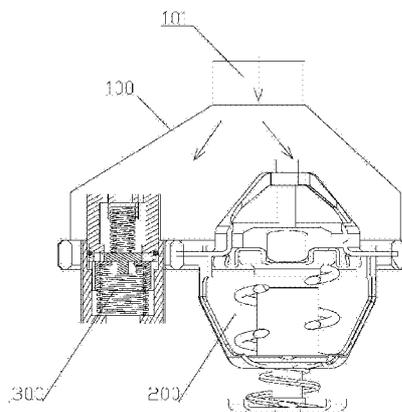
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种发动机及其节温器总成

(57) 摘要

本发明公开了一种发动机及其节温器总成,包括盖体和节温器,所述盖体设有与发动机外部的散热器连通的入口、与发动机水套连接的出口;所述出口的数目为两个,其中第一出口处设有控制冷却液流动的节温器;第二出口处设有当所述节温器损坏、且入口压力达到第一预设值时,使冷却液流出的安全阀。设置与节温器并列的安全阀后,即使节温器损坏,只要入口压力达到第一预设值,发动机外部散热器的冷却液就能通过安全阀流至发动机水套,也就是说,通过该安全阀在节温器损坏的情况下仍能快速响应、开启大循环,从而避免了节温器损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。



1. 一种节温器总成,包括盖体(100)和节温器(200),所述盖体(100)设有与发动机外部的散热器连通的入口(101)、与发动机水套连接的出口;其特征在于,所述出口的数目为两个,其中第一出口处设有控制冷却液流动的节温器(200);第二出口处设有当所述节温器(200)损坏、且入口(101)压力达到第一预设值时,使冷却液流出的安全阀(300)。

2. 根据权利要求1所述的节温器总成,其特征在于,所述安全阀(300)包括相互连接的第一壳体(1)和第二壳体(2),所述第一壳体(1)设有与所述发动机水套连通的反向端口(11)、所述第二壳体(2)设有与所述入口(101)连通的正向端口(21);所述第一壳体(1)内设有第一弹簧(12)、套设于所述第一弹簧(12)上的第一弹簧座(13),所述第二壳体(2)设有第一阀口(24);

当所述入口(101)压力小于第一预设值时,所述第一阀口(24)封堵所述第一弹簧座(13);当所述入口(101)压力大于第一预设值时,冷却液压缩所述第一弹簧(12)、第一弹簧座(13)向所述反向端口(11)移动,所述第一弹簧座(13)与所述第一阀口(24)分离,形成从所述正向端口(21)流向所述反向端口(11)的正向通道。

3. 根据权利要求2所述的节温器总成,其特征在于,所述第一阀口(24)为向所述反向端口(11)凸出的第一凸起环,所述第一弹簧座(13)为罩扣于所述第一弹簧(12)顶端、开口朝向所述反向端口(11)的筒体,所述筒体的外径大于所述第一凸起环的内径、小于所述第一壳体(1)的内径。

4. 根据权利要求2所述的节温器总成,其特征在于,所述第一阀口(24)为向所述反向端口(11)凸出的第一凸起环,所述第一弹簧座(13)为罩扣于所述第一弹簧(12)顶端、开口朝向所述反向端口(11)的筒体,所述筒体的两侧设有凹槽(131),凹槽(131)的内径大于所述第一凸起环的内径。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的节温器总成,其特征在于,所述安全阀(300)还设有当所述发动机水套的气体压力大于第二预设值时,使该气体从所述反向端口(11)流至所述正向端口(21)的反向开启装置。

6. 根据权利要求5所述的节温器总成,其特征在于,反向开启装置包括设于第二壳体(2)内的第二弹簧(22),套设于所述第二弹簧(22)内、与所述第一弹簧座(13)顶端抵接的第二弹簧座(23),所述第二壳体(2)上设有第二阀口(27);

当所述气体压力小于所述第二预设值时,所述第二阀口(27)封堵所述第二弹簧座(23);当所述气体压力大于所述第二预设值时,所述气体压缩所述第二弹簧(22)、第二弹簧座(23)向所述正向端口(21)移动,所述第二弹簧座(23)与第二阀口(27)分离,形成从所述反向端口(11)流向所述正向端口(21)的反向通道。

7. 根据权利要求6所述的节温器总成,其特征在于,所述第二阀口(27)为向内凸出的第二凸起环,所述第二弹簧座(23)的外径与所述第二凸起环的内径相同。

8. 根据权利要求7所述的节温器总成,其特征在于,所述第一弹簧座(13)顶端设有导向孔、所述第二弹簧座(23)的底部还设有穿过所述导向孔、伸至所述第一弹簧(12)内的导向部(231)。

9. 根据权利要求6所述的节温器总成,所述第二弹簧(22)的顶端与所述第二壳体(2)之间还设有补偿垫圈(25)。

10. 一种发动机,包括缸体、用于冷却所述缸体的冷却系统,所述冷却系统包括节温器

总成;其特征在于,所述节温器总成采用如权利要求 1-9 任一项所述的节温器总成。

一种发动机及其节温器总成

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车技术领域,尤其涉及一种发动机及其节温器总成。

背景技术

[0002] 随着国家排放法规要求日趋严格,汽车为实现在最适宜的温度下工作,需要合理控制发动机的温度,控制发动机的排放。

[0003] 在低温环境下,关闭发动机大循环,利用小循环实现发动机快速暖机,在高温、高速工况下,开启大循环,利用风扇、散热器把发动机的温度降至最适宜的温度下工作。

[0004] 发动机的大循环、小循环主要通过节温器控制,节温器受周边环境温度(水温或电加热),感温蜡膨胀或收缩,开启或关闭节温器主阀门,即开启或关闭发动机大循环。

[0005] 然而,这种控制方式存在如下缺点:

[0006] 第一,大循环的开启或关闭仅靠发动机的节温器单独控制,一旦节温器损坏,则大循环无法开启,不利于发动机的冷却,将导致发动机水温高,造成发动机拉缸等问题,车辆无法行驶。

[0007] 第二,现有的节温器带有通气孔,该通气孔的作用是将发动机水套中多余的气体排出,但是,在节温器的装配过程中存在通气孔位置放置不当造成水路中气体无法排出的问题。

[0008] 有鉴于此,亟待针对上述技术问题,对现有技术中的节温器总成做进一步优化设计,以使节温器损坏的情况下仍能开启大循环,防止节温器损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。

发明内容

[0009] 本发明的目的为提供一种节温器总成,通过安全阀在节温器损坏的情况下仍能实现开启大循环,防止节温器损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。在此基础上,本发明的另一目的为提供一种应用上述节温器总成的发动机。

[0010] 为解决上述技术问题,本发明提供一种节温器总成,包括盖体和节温器,所述盖体设有与发动机外部的散热器连通的入口、与发动机水套连接的出口;所述出口的数目为两个,其中第一出口处设有控制冷却液流动的节温器;第二出口处设有当所述节温器损坏、且入口压力达到第一预设值时,使冷却液流出的安全阀。

[0011] 设置与节温器并列的安全阀后,即使节温器损坏,只要入口压力(也即发动机进水管的压力)达到第一预设值,发动机外部散热器的冷却液就能通过安全阀流至发动机水套,也就是说,通过该安全阀在节温器损坏的情况下仍能快速响应、开启大循环,从而避免了节温器损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。

[0012] 优选地,所述安全阀包括相互连接的第一壳体和第二壳体,所述第一壳体设有与发动机水套连通的反向端口、所述第二壳体设有与所述入口连通的正向端口;所述第一壳体内设有第一弹簧、套设于所述第一弹簧上的第一弹簧座,所述第二壳体设有第一阀口;

[0013] 当所述入口压力小于第一预设值时,所述第一阀口封堵所述第一弹簧座;当所述入口压力大于第一预设值时,冷却液压缩所述第一弹簧、第一弹簧座向所述反向端口移动,所述第一弹簧座与所述第一阀口分离,形成从所述正向端口流向所述反向端口的正向通道。

[0014] 优选地,所述第一阀口为向所述反向端口凸出的第一凸起环,所述第一弹簧座为罩扣于所述第一弹簧顶端、开口朝向所述反向端口的筒体,所述筒体的外径大于所述第一凸起环的内径、小于所述第一壳体的内径。

[0015] 优选地,所述第一阀口为向所述反向端口凸出的第一凸起环,所述第一弹簧座为罩扣于所述第一弹簧顶端、开口朝向所述反向端口的筒体,所述筒体的两侧设有凹槽,凹槽的内径大于所述第一凸起环的内径。

[0016] 优选地,所述安全阀还设有当所述发动机水套的气体压力大于第二预设值时,使该气体从所述反向端口流至所述正向端口的反向开启装置。

[0017] 优选地,反向开启装置包括设于第二壳体第二壳体内的第二弹簧,套设于所述第二弹簧内、与所述第一弹簧座顶端抵接的第二弹簧座,所述第二壳体上设有第二阀口;

[0018] 当所述气体压力小于所述第二预设值时,所述第二阀口封堵所述第二弹簧座;当所述气体压力大于所述第二预设值时,所述气体压缩所述第二弹簧、第二弹簧座向所述正向端口移动,所述第二弹簧座与第二阀口分离,形成从所述反向端口流向所述正向端口的反向通道。

[0019] 优选地,所述第二阀口为向内凸出的第二凸起环,所述第二弹簧座的外径与所述第二凸起环的内径相同。

[0020] 优选地,所述第一弹簧座顶端设有导向孔、所述第二弹簧座的底部还设有穿过所述导向孔、伸至所述第一弹簧内的导向部。

[0021] 优选地,所述第二弹簧的顶端与所述第二壳体之间还设有补偿垫圈。

[0022] 此外,本发明还提供一种发动机,包括缸体、用于冷却所述缸体的冷却系统,所述冷却系统包括节温器总成;所述节温器总成采用如上所述的节温器总成。

[0023] 由于上述节温器总成具有如上技术效果,因此,应用该节温器总成的发动机也应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

附图说明

[0024] 图1为本发明所提供节温器总成的一种具体实施方式的主视图;

[0025] 图2为图1的仰视图;

[0026] 图3为图1中安全阀的爆炸图;

[0027] 图4为图1中安全阀的立体图;

[0028] 图5为图1中安全阀的放大图,并示出了阀口关闭的状态图;

[0029] 图6为图5中安全阀正向打开的状态图;

[0030] 图7为本发明所提供节温器总成的另一种具体实施方式的正向打开的状态图;

[0031] 图8为图5中安全阀反向打开的状态图;

[0032] 图9为本发明所提供节温器总成的又一种具体实施方式的结构简图。

[0033] 其中,图1至图9中的附图标记与部件名称之间的对应关系为:

- [0034] 盖体 100 ;入口 101 ;
- [0035] 节温器 200 ;
- [0036] 安全阀 300 ;
- [0037] 第一壳体 1 ;反向端口 11 ;第一弹簧 12 ;第一弹簧座 13 ;凹槽 131 ;
- [0038] 第二壳体 2 ;正向端口 21 ;第二弹簧 22 ;第二弹簧座 23 ;导向部 231 ;第一阀口 24 ;补偿垫圈 25 ;密封圈 26 ;第二阀口 27 ;
- [0039] 第一阀体 3 ;第一翻板 31 ;第一弧形弹簧 32 ;第一挡块 33 ;
- [0040] 第二阀体 4 ;第二翻板 41 ;第二弧形弹簧 42 ;第二挡块 43。

具体实施方式

[0041] 本发明的核心为提供一种节温器总成,其通过设置与节温器并列的安全阀,实现了节温器损坏时仍能开启大循环的功能,防止节温器损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。在此基础上,本发明的另一核心为提供一种应用上述节温器总成的发动机。

[0042] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0043] 需要说明的是,本文中的“顶端”指的是图 5 中的上端、“底端”指的是图 5 中的下端;“内”指的是图 5 中左、右两侧水平指向中部的方向,“外”指的是图 5 中中心处水平指向左、右两侧的方向;“正向”、“反向”也仅是为了区分两个不同方向所定义的,并非特指,应当理解,这些方位词是以说明书附图为基准而设置,它们的出现不应当影响本发明的保护范围。

[0044] 请参考图 1 至图 5,图 1 为本发明所提供节温器总成的一种具体实施方式的主视图;图 2 为图 1 的仰视图;图 3 为图 1 中安全阀的爆炸图;图 4 为图 1 中安全阀的立体图;图 5 为图 1 中安全阀的放大图,并示出了阀口关闭的状态图。

[0045] 在一种具体实施方式中,如图 1 至图 5 所示,本发明提供一种节温器总成,包括盖体 100 和节温器 200,盖体 100 设有供冷却液流动的入口 101 和两个出口。该入口 101 与发动机外部的散热器连接,两个出口均与发动机水套连接,第一出口处设有控制冷却液流动的节温器 200 ;第二出口处设有当节温器 200 损坏、且入口 101 压力达到第一预设值时,使冷却液流出的安全阀 300。

[0046] 设置与节温器 200 并列的安全阀 300 后,即使节温器 200 损坏,只要入口 101 压力(也即发动机进水管的压力)达到第一预设值,发动机外部的散热器中的冷却液就能通过安全阀 300 流至发动机水套,也就是说,通过该安全阀 300 在节温器 200 损坏的情况下仍能快速响应、开启大循环,从而避免了节温器 200 损坏造成发动机水温过高的问题,以便在汽车运动模式时保护发动机。

[0047] 该第一预设值即为安全阀 300 的正向开启压力值,其并非固定值,而是可以根据不同种类、不同型号的发动机的具体需求而具体设定。

[0048] 具体的方案中,上述安全阀 300 包括相互连接的第一壳体 1 和第二壳体 2,第一壳体 1 设有与发动机水套连通的反向端口 11、第二壳体 2 设有与入口 101 连通的正向端口 21 ;第一壳体 1 内设有第一弹簧 12、套设于第一弹簧 12 上的第一弹簧座 13,第二壳体 2 设有第

一阀口 24。

[0049] 当入口 101 压力小于第一预设值时,第一阀口 24 封堵第一弹簧座 13,也即第一阀口 24 关闭,此时冷却液无法通过安全阀 300 流出,大循环关闭;当入口 101 压力大于第一预设值时,冷却液压缩第一弹簧 12、第一弹簧座 13 向反向端口 11 移动,第一弹簧座 13 与第一阀口 24 分离,形成从正向端口 21 流向反向端口 11 的正向通道,使得发动机外部的散热器的冷却液通过该正向通道流向发动机水套,开启发动机的大循环。当发动机内部、外部的压力达到平衡时,压差消失,第一弹簧 12 在其自身回弹力的作用下带动第一弹簧座 13 向正向端口 21 移动,使得第一阀口 24 重新封堵第一弹簧座 13,再次关闭发动机的大循环冷却。

[0050] 上述结构的安全阀 300 通过整体压缩第一弹簧 12、第一弹簧座 13 的方式实现第一阀口 24 的关闭和打开,从而能够简单、方便地实现了大循环的关闭、打开。

[0051] 可以想到,上述安全阀 300 并不限于采用该结构,例如图 9 所示,该图为本发明所提供节温器总成的安全阀 300 的又一种具体实施方式的结构简图,该安全阀 300 的第一阀体 3 内设置第一翻板 31 和第一弧形弹簧 32,第一翻板 31 的第一侧与第一阀体 3 铰接,第一弧形弹簧 32 连接第一侧壳体、第一翻板 31 的第二侧。当发动机进水管的压力小于第一预设值时,第一翻板 31 在第一弧形弹簧 32 的作用下与第一挡块 33 闭合,当发动机进水管的压力大于第一预设值时,冷却液压缩第一弧形弹簧 32,使得第一翻板 31 绕铰接点向下翻转虚线所示,实现冷却液的流动,开启大循环。当发动机进水管的压力逐渐减小,第一翻板 31 在第一弧形弹簧 32 作用下,重新向上翻转,与第一挡块 33 封堵,关闭大循环。

[0052] 上述第一阀口 24 与第一弹簧座 13 之间形成的正向通道可以有多种形式。

[0053] 一种具体方案中,如图 6 所示,图 6 为图 5 中安全阀 300 正向打开的状态图;上述第一阀口 24 为向反向端口 11 凸出的第一凸起环,第一弹簧座 13 为罩扣于第一弹簧 12 顶端、开口朝向反向端口 11 的筒体,筒体的外径大于第一凸起环的内径、小于第一壳体 1 的内径。

[0054] 这样,如图 6 中箭头所示,第一阀口 24 打开后,正向端口 21 的冷却液通过筒体的外侧、第一壳体 1 的内侧之间的缝隙流向反向端口 11。

[0055] 另一种具体方案中,如图 7 所示,图 7 为本发明所提供节温器总成的另一种具体实施方式的正向打开的状态图,上述第一阀口 24 为向反向端口 11 凸出的第一凸起环,第一弹簧座 13 为罩扣于第一弹簧 12 顶端、开口朝向反向端口 11 的筒体,筒体的两侧设有凹槽 131,凹槽 131 的内径大于第一凸起环的内径。

[0056] 这样,如图 7 中箭头所示,第一阀口 24 打开后,正向端口 21 的冷却液通过筒体两侧的凹槽 131 流向反向端口 11。

[0057] 对于这种结构,筒体的外径可以等于第一壳体 1 的内径,此时冷却液仅通过该凹槽 131 流动;当然,该筒体的外径也可以小于第一壳体 1 的内径,这样,冷却液能通过凹槽 131、筒体与第一壳体 1 之间的缝隙同时流动,进一步增大了冷却液的流量。

[0058] 上述凹槽 131 的结构形式可以有多种多样。例如图 3 所示,第一弹簧座 13 外周设有若干凸起条,两个相邻的凸起条之间形成凹槽 131;此外,也可以直接将 131 的两侧加工方形、锥形等形状的凹槽。

[0059] 在另一种具体实施方式中,上述安全阀 300 还设有当发动机水套的气体压力大于第二预设值时,使该气体从反向端口 11 流至正向端口 21 的反向开启装置。

[0060] 该第二预设值即为安全阀 300 的反向开启压力值,其并非固定值,而是可以根据不同种类、不同型号的发动机的具体需求而具体设定。

[0061] 具体的方案中,上述反向开启装置包括设于第二壳体 2 内的第二弹簧 22,套设于第二弹簧 22 内、与第一弹簧座 13 顶端抵接的第二弹簧座 23,第二壳体 2 上设有第二阀口 27;

[0062] 当发动机水套的气体压力小于第二预设值时,此时气体不需排出,第二阀口 27 封堵第二弹簧座 23,也即第二阀口 27 关闭;

[0063] 当气体压力大于第二预设值时,也即发动机水套中的气体累积到一定程度时,气体压缩第二弹簧 22、第二弹簧座 23 向正向端口 21 移动,第二弹簧座 23 与第二阀口 27 分离,形成从反向端口 11 流向正向端口 21 的反向通道,使得多余气体能够通过该反向通道流至发动机外部的散热器,从散热器盖溢出至溢水罐,最终通过溢水罐排出。

[0064] 具体的方案中,上述第二阀口 27 为向内凸出的第二凸起环,第二弹簧座 23 的外径与第二凸起环的内径相同。

[0065] 由于第二凸起环相对第二壳体 2 向内凸出,也即第二凸起环的内径小于第二壳体 2 的内径,也即第二弹簧座 23 的外径小于第二壳体 2 的内径,因此,如图 8 所示,图 8 为图 5 中安全阀 300 反向打开的状态图,第二阀口 27 打开后,第二弹簧座 23 与第二壳体 2 之间形成反向通道,反向端口 11 的气体通过该反向通道流向正向端口 21。

[0066] 此外,对于第二弹簧座 23 的外径与第二凸起环的内径相同的结构来说,安全阀正向打开时,冷却液流动时必须先流过第二阀口 27 才能流至第一阀口 24 处,第二弹簧座 23 封堵第二凸起环的同时,第一阀口 24 即使打开也没有用,也就是说,此时可以将第二阀口 27 同时也作为第一阀口使用。因此,即使第一弹簧座 13 的外径小于第一凸起环的内径,或者第一弹簧座 13 上的凹槽 131 内径小于第一凸起环的内径,也同样能实现控制大循环的功能。

[0067] 上述结构的安全阀 300 通过与第一弹簧座 13 依次抵接的第二弹簧座 23、第二弹簧 22 的整体压缩实现了安全阀 300 的反向开启,从而能够简单、方便地实现了发动机水套中的气体排出的问题。此外,该结构在一个阀体内实现了正向打开和反向打开,以紧凑的结构实现了大循环的控制和排气的控制,使得安全阀 300 的结构简单、生产成本也不高。

[0068] 可以想到,上述安全阀 300 并不局限采用该结构,例如图 9 所示,还可以设置与第一阀体 3 并列的第二阀体 4,该第二阀体 4 内设置第二翻板 41 和第二弧形弹簧 42,该第二翻板 41、第二弧形弹簧 42 的安装方向与第一翻板 31、第一弧形弹簧 32 的安装方向相反。当发动机水套的气体压力小于第二预设值时,第二翻板 41 在第二弧形弹簧 42 的作用下与第二挡块 43 闭合;当气体压力大于第二预设值时,气体压缩第二弧形弹簧 42,使得第二翻板 41 绕铰接点向上翻转虚线所示,实现气体的排出。当发动机水套大的气体压力逐渐减小,第二翻板 41 在第二弧形弹簧 42 作用下,重新向下翻转,与第二挡块 43 封堵,气体停止排出。

[0069] 更进一步的方案中,上述第一弹簧座 13 顶端设有导向孔、第二弹簧座 23 的底部还设有穿过导向孔、伸至第一弹簧 12 内的导向部 231。

[0070] 采用这种结构,更好地实现了第一弹簧座 13 与第二弹簧座 23 的抵接,便于当正向端口 21 压力较大时,冷却液推动第二弹簧座 23、第一弹簧座 13 一起向移动,且第一弹簧座 13 也对第一弹簧座 13 起到了一定的定位作用和导向作用。

[0071] 另一种具体实施方式中,上述第一弹簧 12 的抗压缩力大于第二弹簧 22 的抗压缩力。

[0072] 上述第一弹簧 12 的抗压缩力即为第一阀口 24 的开启压力,也即发动机大循环的开启压力,第二弹簧 22 的抗压缩力即为第二阀口 27 的开启压力,也即发动机水套中气体的排出压力。实际工作中,只有当发动机进水管的压力升高到较大时,才需开启大循环,当发动机水套中的气体积累到较小压力时,就需要排出。因此,采用上述结构,切实符合汽车的实际需要,具有较高的实用性。

[0073] 另外,上述第二弹簧 22 的顶端与第二壳体 2 之间还设有补偿垫圈 25。

[0074] 由于安全阀 300 的总体长度一定,因此补偿垫片的厚度越大,对第一弹簧 12、第二弹簧 22 的预压缩量也越大,因此,使用过程中,可以通过更换不同厚度的补偿垫圈 25 来调整第一阀口 24、第二阀口 27 的开启压力。这使得上述安全阀 300 能够与不同种类、型号的发动机相匹配,具有更为广泛的适用性。

[0075] 此外,第一壳体 1 和第二壳体 2 之间还设有密封圈 26。该密封圈 26 能够避免冷却液、气体通过第一壳体 1 和第二壳体 2 之间的缝隙中向外泄漏,防止第一壳体 1、第二壳体 2 连接不可靠带来的泄漏问题,进一步增强了节温器总成的工作稳定性和准确性。

[0076] 此外,本发明还提供一种发动机,包括缸体、用于冷却所述缸体的冷却系统,所述冷却系统包括节温器总成;所述节温器总成采用如上所述的节温器总成。

[0077] 由于上述节温器总成具有如上技术效果,因此,应用该节温器总成的发动机也应当具有相同的技术效果,在此不再赘述。

[0078] 以上对本发明所提供的一种节温器总成进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

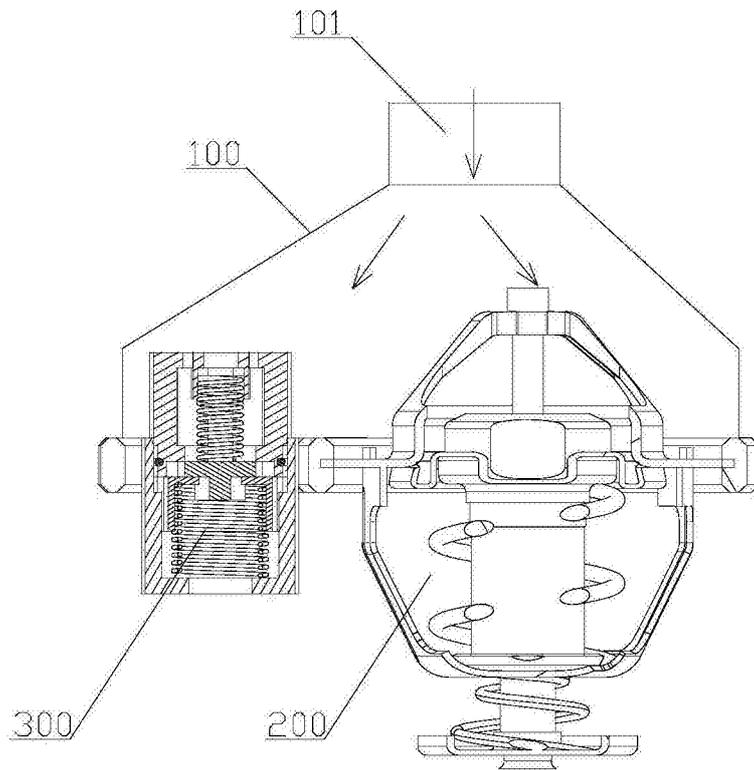


图 1

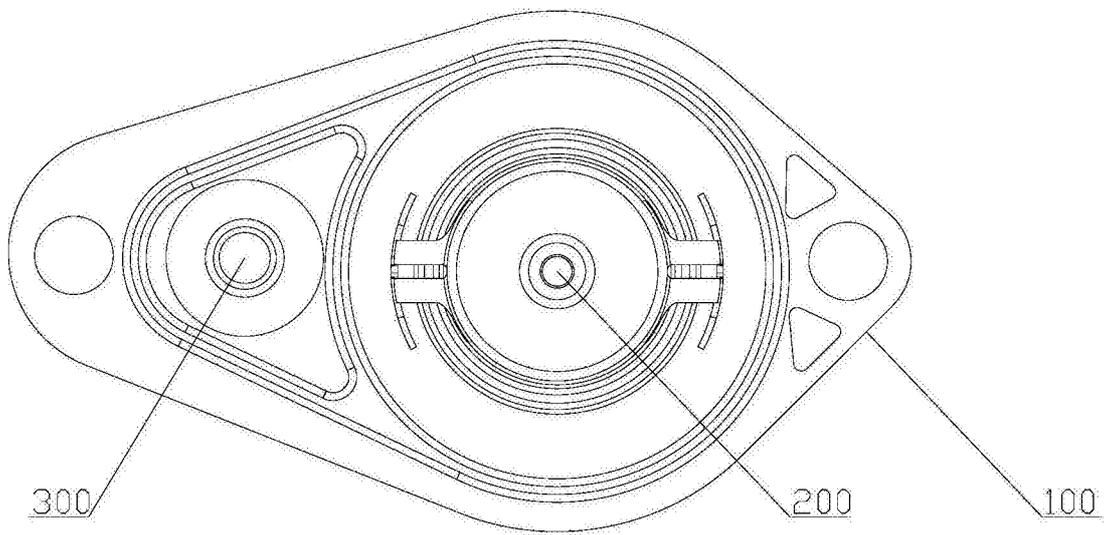


图 2

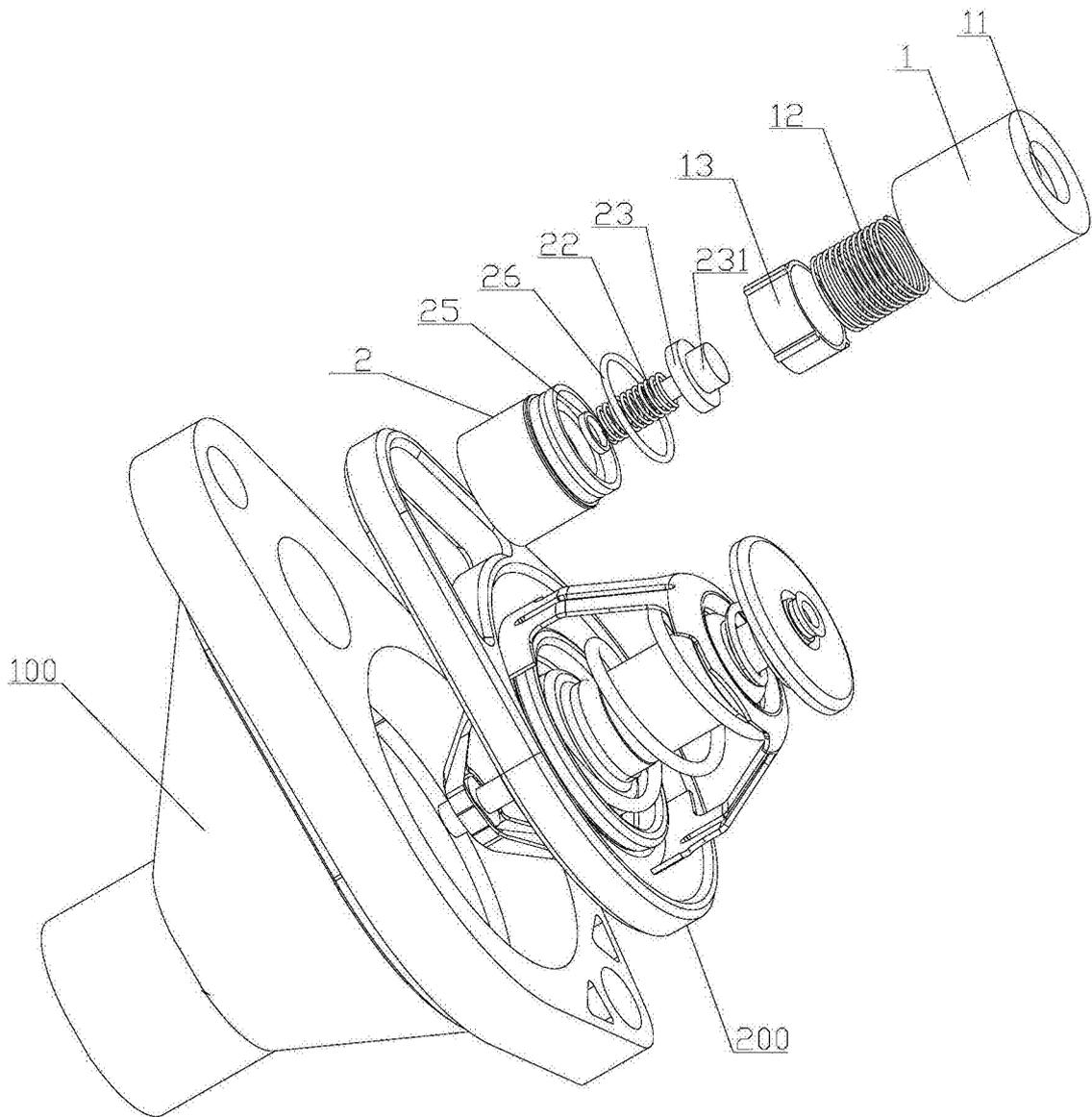


图 3

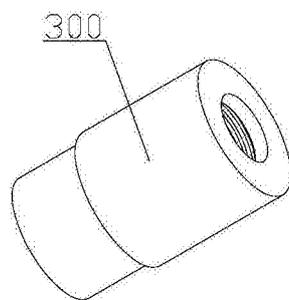


图 4

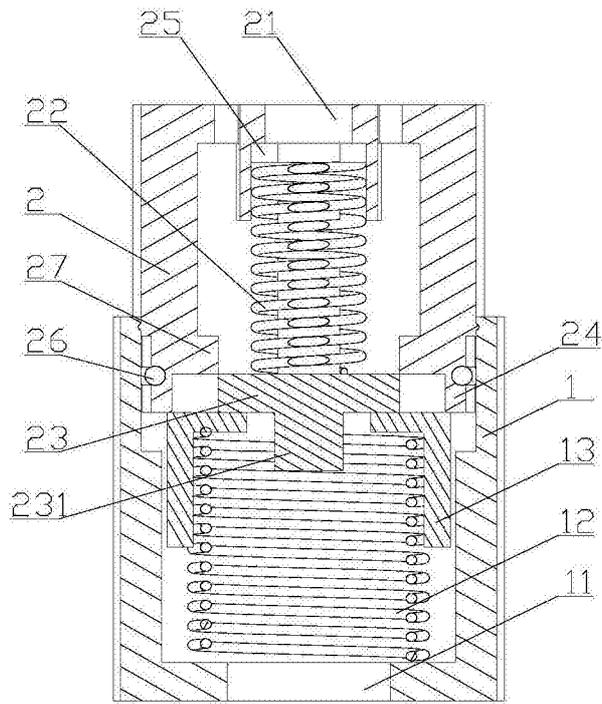


图 5

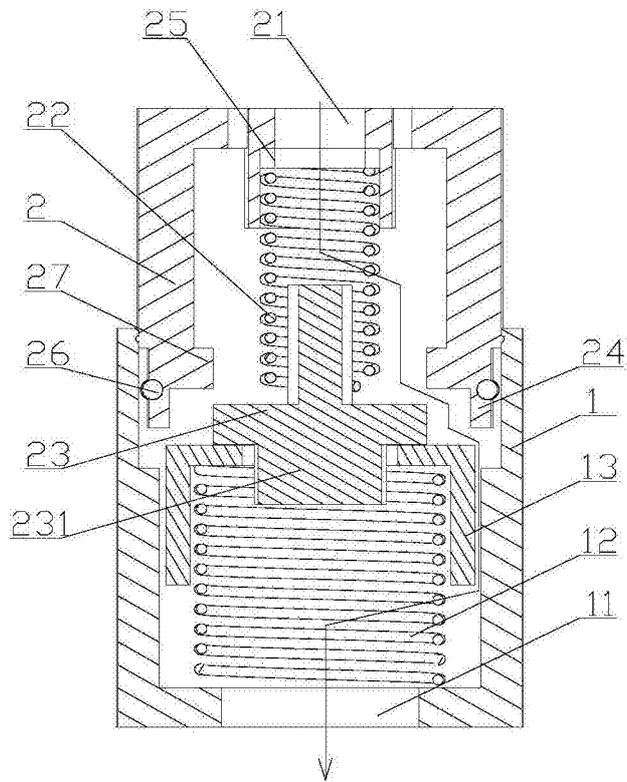


图 6

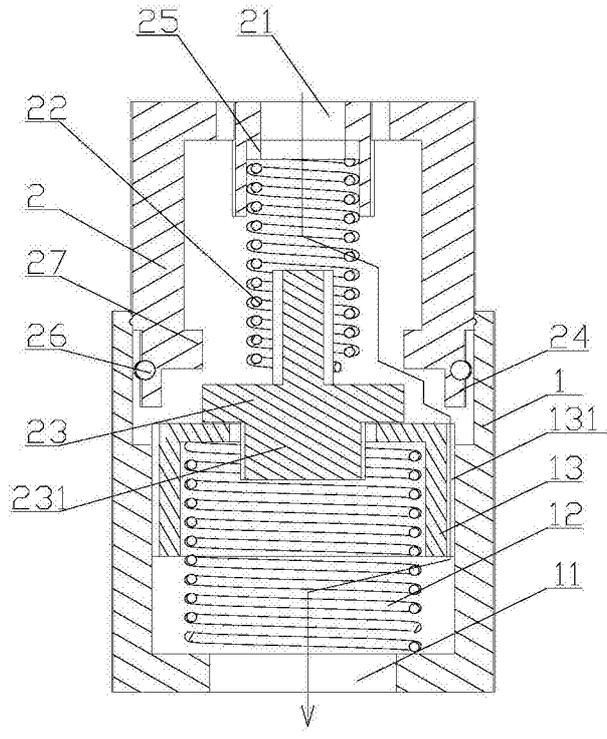


图 7

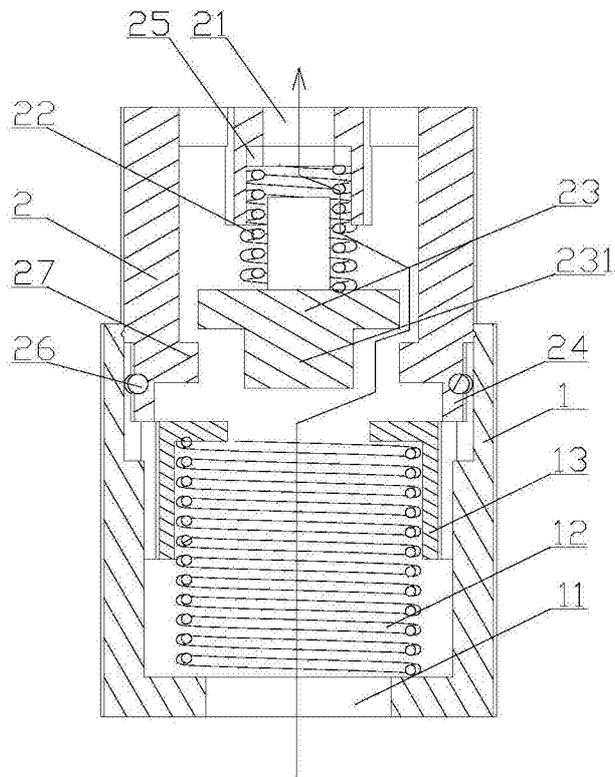


图 8

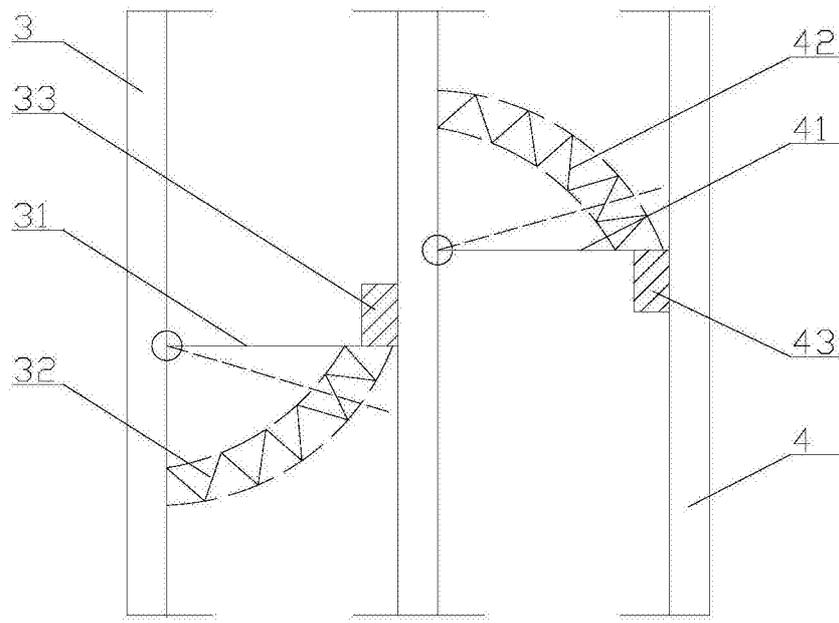


图 9