



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102128525 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201010004835. 6

审查员 潘华伟

(22) 申请日 2010. 01. 13

(73) 专利权人 浙江三花股份有限公司

地址 312500 浙江省新昌县城关镇下礼泉村

(72) 发明人 不公告发明人

(51) Int. Cl.

F25B 41/06(2006. 01)

(56) 对比文件

GB 320974 A, 1929. 10. 31,

CN 101545555 A, 2009. 09. 30,

US 4462301 A, 1984. 07. 31,

CN 1193094 A, 1998. 09. 16,

CA 1087412 A1, 1980. 10. 14,

EP 0931991 A2, 1999. 07. 28,

US 4150687 A, 1979. 04. 24,

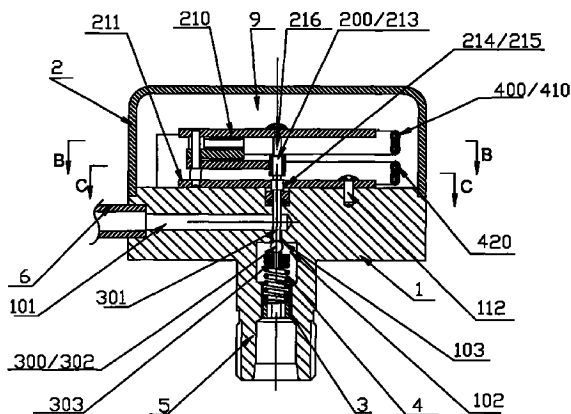
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

一种热力膨胀阀及使用该膨胀阀的制冷系统

(57) 摘要

本发明涉及一种热力膨胀阀,属于制冷控制技术领域,其热力膨胀阀包括阀体、感知系统压力变化的感知机构、执行机构和设置在所述感知机构与所述执行机构之间的传动机构,所述传动机构将所述感知机构感知的压力信号转换成位移信号传递给所述执行机构,其特征在于,所述感知机构包括两个独立设置在所述阀体上的由波登管作为传感器的感知部件,所述两个独立的感知部件同时作用于所述传动机构上。本发明还涉及一种使用该热力膨胀阀的制冷系统。本发明避免了现有结构利用膜片、波纹管等作为传感器的膨胀阀不能适应高压环境的缺陷,实现产品结构模块化,提高了产品的可靠性。



1. 一种热力膨胀阀, 设置于制冷系统中, 并与所述制冷系统中的蒸发器相连接, 所述蒸发器的出口端连接有感知所述蒸发器的出口端温度变化的感温包, 所述热力膨胀阀包括阀体 (1)、感知系统压力变化的感知机构 (400)、执行机构 (300)、和设置在所述感知机构 (400) 与所述执行机构 (300) 之间的传动机构 (200), 其特征在于, 所述感知机构 (400) 包括两个独立设置在所述阀体 (1) 上的第一感知部件 (410) 和第二感知部件 (420); 所述第一感知部件 (410) 感知所述感温包的压力变化, 所述第二感知部件 (420) 感知所述蒸发器的出口端的压力变化, 所述第一感知部件 (410) 和所述第二感知部件 (420) 同时将感知的信号作用于所述传动机构 (200) 上, 所述传动机构 (200) 受到来自所述第一感知部件 (410) 和所述第二感知部件 (420) 的合力作用而作动。

2. 如权利要求 1 所述的热力膨胀阀, 其特征在于, 所述第一感知部件 (410) 和所述第二感知部件 (420) 分别由第一波登管 (411) 及第二波登管 (421) 作为传感器。

3. 如权利要求 2 所述的热力膨胀阀, 其特征在于, 所述第一感知部件 (410) 和所述第二感知部件 (420) 还包括有带有通腔的第一底座 (412) 及第二底座 (422), 所述第一波登管 (411) 及所述第二波登管 (421) 分别与所述第一底座 (412) 及所述第二底座 (422) 的通腔密闭连通。

4. 如权利要求 1-3 所述的任一热力膨胀阀, 其特征在于, 所述传动机构 (200) 包括连杆传动机构和齿轮传动机构。

5. 如权利要求 4 所述的热力膨胀阀, 其特征在于, 所述齿轮传动机构的主动齿轮为扇形齿轮 (204)。

6. 一种制冷系统, 包括压缩机、冷凝器、蒸发器和热力膨胀阀, 所述热力膨胀阀包括阀体 (1)、感知系统压力变化的感知机构 (400)、执行机构 (300)、和设置在所述感知机构 (400) 与所述执行机构 (300) 之间的传动机构 (200), 其特征在于, 所述蒸发器的出口端连接有感知所述蒸发器的出口端温度变化的感温包, 所述感知机构 (400) 包括两个独立设置在所述阀体 (1) 上的第一感知部件 (410) 及第二感知部件 (420), 所述第一感知部件 (410) 感知所述感温包的压力变化, 所述第二感知部件 (420) 感知所述蒸发器的出口端的压力变化;

所述第一感知部件 (410) 及所述第二感知部件 (420) 同时将感知的信号作用于所述传动机构 (200) 上, 所述传动机构 (200) 受到来自所述第一感知部件 (410) 和所述第二感知部件 (420) 的合力作用而作动。

7. 如权利要求 6 所述的制冷系统, 其特征在于, 所述第一感知部件 (410) 及所述第二感知部件 (420) 分别由第一波登管 (411) 及第二波登管 (421) 作为传感器。

一种热力膨胀阀及使用该膨胀阀的制冷系统

技术领域

[0001] 本发明属于制冷控制技术领域,适合于蒸气压缩式热泵系统(如空调系统)等。具体涉及在高压介质中使用的热力膨胀阀结构。

背景技术

[0002] 热力膨胀阀为制冷控制系统中重要的控制元件,现有技术中热力膨胀阀普遍采用膜片元件作为感应部件。如图 11 所示的热力膨胀阀,该结构包括开设有节流腔室 11' 和平衡腔室 12' 的阀体 1',在节流腔室 11' 中设置有阀芯 2',在阀体 1' 的一端固定有作为感温部件的气箱头 200',气箱头 200' 由气箱座 201'、传动片 202'、膜片 203'、气箱盖 204' 组成,在膜片 203' 和气箱盖 204' 之间的密封腔 205' 内充注有感温介质,当平衡腔室 12' 和密封腔 205' 中的感温介质压力变化时,这个变化促使膜片 203' 推动传动片 202' 产生位移的变化,再将这种变化通过传动部件 4' 移动传递到阀芯 2',控制阀口处的流通面积的大小,以达到调整通过节流通道的制冷剂流量作用。

[0003] 但是近年来,臭氧层破坏和温室效应问题日益受到全世界的关注,过去使用的 CFC 类制冷工质破坏臭氧层,现在使用的 HFC 类制冷工质虽然不破坏臭氧层,但温室效应明显。所以最新技术一直在寻找新的对环境无影响的制冷剂介质。但是,一些可替代的制冷剂介质虽然不会对环境有影响,但需要在高压环境中工作,如使用二氧化碳作为制冷剂的制冷系统中,高压侧压力可达 70-150bar,一些现有技术的制冷系统元器件无法满足该要求,会产生安全隐患或达不到优化的制冷效果。如图 11 所示的热力膨胀阀,密闭空间中的制冷剂是以液体状态充入密闭空间中的,一旦膨胀装置在常温下暴露在大气中时,密闭空间中的压力与大气之间的压力差就变得非常大,形成密闭空间的膜片会在这样的压力差下变形或破裂,而无法承受高压力的工作环境。所以,如何设计一种在高压环境中使用的高可靠性的热力膨胀阀和至制冷系统,是本领域的技术人员所努力攻克的难题。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术存在的使用局限性,本发明要解决的技术问题是克服现有技术问题是,提供一种能在高压密闭空间使用的,稳定性好且成本较低的热力膨胀阀结构和使用该热力膨胀阀的制冷系统。

[0005] 为此,本发明公开以下技术方案:一种热力膨胀阀,包括阀体、感知系统压力变化的感知机构、执行机构、和设置在所述感知机构与所述执行机构之间的传动机构,其特征在于,所述感知机构包括两个独立设置在所述阀体上的感知部件;

[0006] 优选地,在上述方案中,所述两个独立的感知部件同时将感知的信号作用于所述传动机构上;

[0007] 优选地,所述感知部件由波登管作为传感器;

[0008] 具体地,所述感知部件还包括有带有通腔的底座,所述波登管与所述底座的通腔密闭连通;

[0009] 进一步,所述传动机构包括连杆传动机构和齿轮传动机构,所述齿轮传动机构的主动齿轮为扇形齿轮(204)。

[0010] 同时,本发明还公开了一种制冷系统,该制冷系统包括压缩机、冷凝器、蒸发器和热力膨胀阀,所述热力膨胀阀包括阀体、感知系统压力变化的感知机构、执行机构、和设置在所述感知机构与所述执行机构之间的传动机构,其特征在于,所述感知机构包括两个独立设置在所述阀体上的分别引入所述蒸发器出口端的压力信号和温度信号的感知部件;

[0011] 优选地,在上述方案中,所述两个独立的感知部件同时将感知的信号作用于所述传动机构上;

[0012] 优选地,所述感知部件由波登管作为传感器。

[0013] 本发明的热力膨胀阀和制冷系统,采用高压密闭弹性元件波登管作为传感器使用于热力膨胀阀中来实现流路流量的控制,避免了利用膜片、波纹管等作为传感器的结构不能适应高压环境的缺陷。同时,波登管其应用的广泛性、工艺的成熟完善性使它制造成本低、可靠性能高。在本发明中,使用两个独立的用波登管作为传感器的感知部件分别采集不同区域的压力或温度信号,互不干扰,实现产品结构简单模块化,提高了产品的可靠性。

附图说明

[0014] 图1:本发明提供的热力膨胀阀具体结构之一的主视图;

[0015] 图2:图1中热力膨胀阀具体结构在去除阀罩后的俯视图;

[0016] 图3/图4:图1中热力膨胀阀具体结构在B和C方向的解剖图;

[0017] 图5/图6:图1中热力膨胀阀具体结构在F和G方向的示意图;

[0018] 图7A/7B:图1中热力膨胀阀具体结构的感知部件结构示意图;

[0019] 图8A/8B:图7A/7B中的感知部件的主视图;

[0020] 图9A/9B:本发明提供的热力膨胀阀另一个感知部件具体结构的主视图;

[0021] 图10:本发明提供的热力膨胀阀在制冷系统中位置的示意图;

[0022] 图11:现有技术的热力膨胀阀具体结构的主视图。

[0023] 图中符号说明:

[0024] 100- 热力膨胀阀;

[0025] 1/1' - 阀体;

[0026] 101- 横向孔、102- 垂直孔;

[0027] 103- 阀口、104/105- 连接孔;

[0028] 106- 螺母;

[0029] 2- 阀罩;

[0030] 3- 调节件、4- 调节弹簧;

[0031] 5- 流体进口管、6- 流体出口管;

[0032] 7/8- 导管、9- 腔体;

[0033] 200- 传动机构;

[0034] 201/202- 连接杆、203- 传动片;

[0035] 204- 扇形齿轮、205/206/207/208- 可动轴;

[0036] 209- 固定轴;

- [0037] 210- 上固定板、211- 下固定板；
- [0038] 212- 固定螺钉；
- [0039] 213- 齿轮、214/215- 内 / 外螺纹；
- [0040] 216- 齿轮轴；
- [0041] 300 执行机构；
- [0042] 301- 传动杆、302- 阀芯、303- 阀芯座；
- [0043] 400- 感知机构；
- [0044] 410/410A- 第一感知部件；
- [0045] 411- 波登管、412/412A- 波登管底座、413- 封头件；
- [0046] 414- 通腔、415- 导管连接部；
- [0047] 420/420A- 第二感知部件；
- [0048] 421- 波登管、422/422A- 波登管底座、423- 封头件；
- [0049] 424- 通腔、425- 导管连接部；
- [0050] 510- 压缩机、520- 冷凝器；
- [0051] 530- 蒸发器、540- 感温包。

具体实施方式

[0052] 图 1 为本发明提供的热力膨胀阀具体结构之一的主视图；图 2 为该结构在去除阀罩后的俯视图；图 3 和图 4 为该结构分别在 B 和 C 方向的俯视解剖图；

[0053] 如图 1 和图 2 以及图 3 和图 4 所示。热力膨胀阀 100 主要包括感知机构 400、传动机构 200 和执行机构 300 三大部分。热锻成型的阀体 1 与薄壁半封闭形的阀罩 2 密闭焊接形成一个腔体 9，在阀体 1 上开设有相互垂直贯通的横向孔 101 和垂直孔 102，在阀体 1 的下端部延伸一体形成圆管状的流体进口管 5，流体出口管 6 与横向孔 101 密闭焊接。下固定板 211 通过 2 个固定螺钉固定在内腔体 9 内的阀体 1 的端平面上，上固定板 210 通过 2 个固定螺钉 211 固定在下固定板 211 上并平行间隔一定的距离，传动机构 200 整体置于上固定板 210 与下固定板 211 之间形成的间隙中。

[0054] 传动机构 200 的固定轴 209 和齿轮轴 216 的两端分别置于上固定板 210 和下固定板 211 的轴孔中。齿轮轴 216 上配备有齿轮 213 和外螺纹 214，下固定板 211 上设置有内螺纹 215，外螺纹 214 与内螺纹 215 配合形成螺纹传动付，使传动杆 301 在转动的同时进行轴向移动。在固定轴 209 上设置有固结在一起并可以绕固定轴 209 转动的传动片 203 和扇形齿轮 204。扇形齿轮 204 与齿轮 213 配合形成齿轮传动付。

[0055] 执行机构 300 的传动杆 301 与传动机构 200 的齿轮轴 216 固结（本实施例中，传动杆 301 和齿轮轴 216 为一体结构），球状的阀芯 302 置于阀芯座 303 上，调节件 3 通过螺纹固定在阀体 1 的流体进口管 5 内孔中，并通过调节弹簧 4 将阀芯 302 抵向传动杆 301，在阀体 1 的垂直孔 102 中还加工有阀口 103，这样，在传动杆 301 施加的力和弹簧力的共同作用下，阀芯 302 相对于阀口 103 远离或靠近，来调节自流体进口管 5 流向流体出口管 6 的流体流通面积，达到节流控制目的。

[0056] 图 7A/7B 为该膨胀阀的感知部件的结构示意图，图 8A/8B 为感知部件的主视图。

[0057] 如图 7A/7B 和图 8A/8B 所示。本发明的感知机构 400 包括大致相互呈镜面对称

结构的第一感知部件 410 和第二感知部件 420。第一感知部件 410 包括作为压力传感器的“C”型的波登管 411,在波登管 411 的一端通过封头件 413 焊接密闭,波登管 411 的另一端与带有通腔 414 的波登管底座 412 焊接连通;同样,第二感知部件 420 包括作为压力传感器的“C”型的波登管 421,在波登管 421 的一端通过封头件 423 焊接密闭,波登管 421 的另一端与带有通腔 424 的波登管底座 422 焊接连通。

[0058] 图 5/图 6 为该热力膨胀阀具体结构在 F 和 G 方向的示图。

[0059] 如图 5 和图 6 所示。第一感知部件 410 的波登管底座 412 与阀体 1 焊接固结,并通过开设在阀体 1 上的连接管 104,使波登管 411 的内腔与导管 8 连通,第一感知部件 410 的封头件 413 通过可动轴 205/206 和连接杆 201 与传动片 203 连接;第二感知部件 420 的波登管底座 422 与阀体 1 焊接固结,并通过开设在阀体 1 上的连接管 105,使波登管 421 的内腔与导管 7 连通,第二感知部件 420 的封头件 423 通过可动轴 208/207 和连接杆 202 与传动片 203 连接。

[0060] 图 10 为上述具体结构的热力膨胀阀在制冷系统中位置的示意图。

[0061] 如图 10 所示。压缩机 510—冷凝器 520—热力膨胀阀 100 的流体进口管 5—热力膨胀阀 100 的流体出口管 6—蒸发器 530—压缩机 510 构成制冷系统回路,感温包 540 置于蒸发器 530 的出口端并与热力膨胀阀 100 的接管 7 连通,感温包 540 充有感温介质来感知蒸发器 530 的出口端的温度变化并转化成压力变化传递给第一感知部件 410 的波登管 411,波纹管 411 将压力信号转化成力信号传递给传动片 203;热力膨胀阀 100 的接管 8 与蒸发器 530 的出口端连通。来感知蒸发器 530 的出口端的压力变化并传递给第二感知部件 420 的波登管 421,波纹管 421 将压力信号转化成力信号传递给传动片 203。

[0062] 传动片 203 受到来自第一感知部件 410 和第二感知部件 420 的合力作用产生一个位移动作,通过连杆传动机构作用,使扇形齿轮 204 在水平方向转动一定的角度,通过齿轮 213 带动齿轮轴 216 在垂直方向旋转一定的角度,通过齿轮轴 216 上的内螺纹 214 与下固定板 211 上设置有内螺纹 215 作用,使传动杆 301 带动阀芯相对于阀口 103 移动一个位移量,来调节从流体进口管 5 流向流体出口管 6 的流体的流通面积,达到节流控制目的。

[0063] 图 9A/9B 为本发明提供的热力膨胀阀另一个感知部件构具体结构的主视图。

[0064] 如图 9A/9B 所示。与上述方案不同的是,热力膨胀阀的第一感知部件 410A 包括作为压力传感器的“C”型的波登管 411,在波登管 411 的一端通过封头件 413 焊接密闭,波登管 411 的另一端与带有通腔 414 的波登管底座 412A 焊接连通,波登管底座 412A 通过螺母 106 固定在阀体 1 的底部。在波登管底座 412A 的一端形成导管连接部 415,导管 8 通过导管连接部 415 直接与波登管底座 412A 连接,这样,系统压力信号直接从感知部件的底座通孔引入到波登管中,可以实现感知部件的模块化组合,使装配和使用更加方便。热力膨胀阀的第二感知部件 420A 运用了与第一感知部件 410A 的同样结构方式,在此不再赘述。

[0065] 以上仅是为能更好的阐述本发明的技术方案所列举的优选实施方式,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,还可以做出若干改进和润饰,所有这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

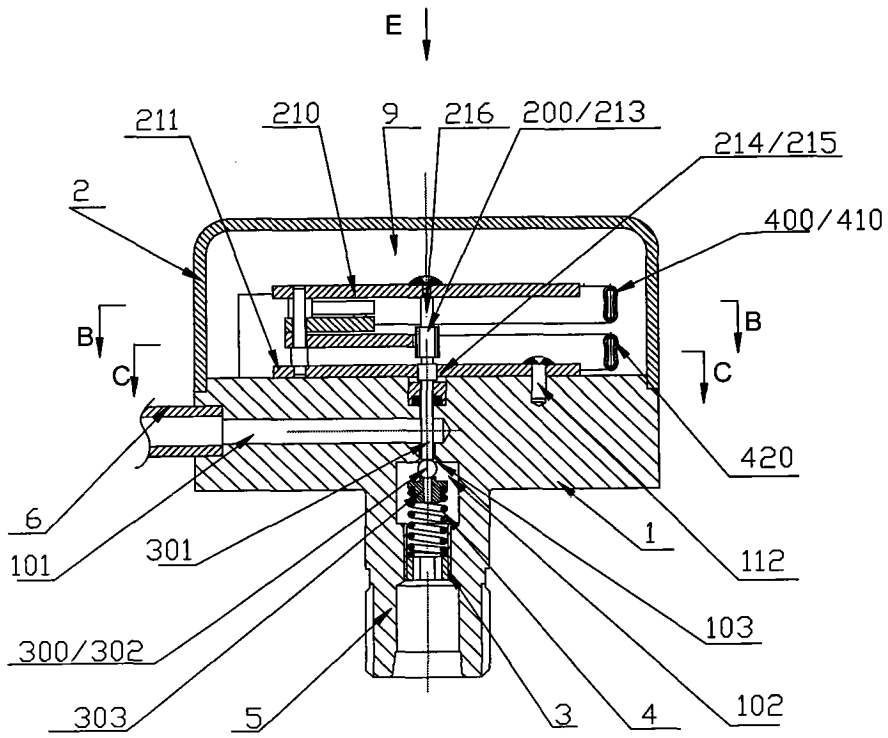


图 1

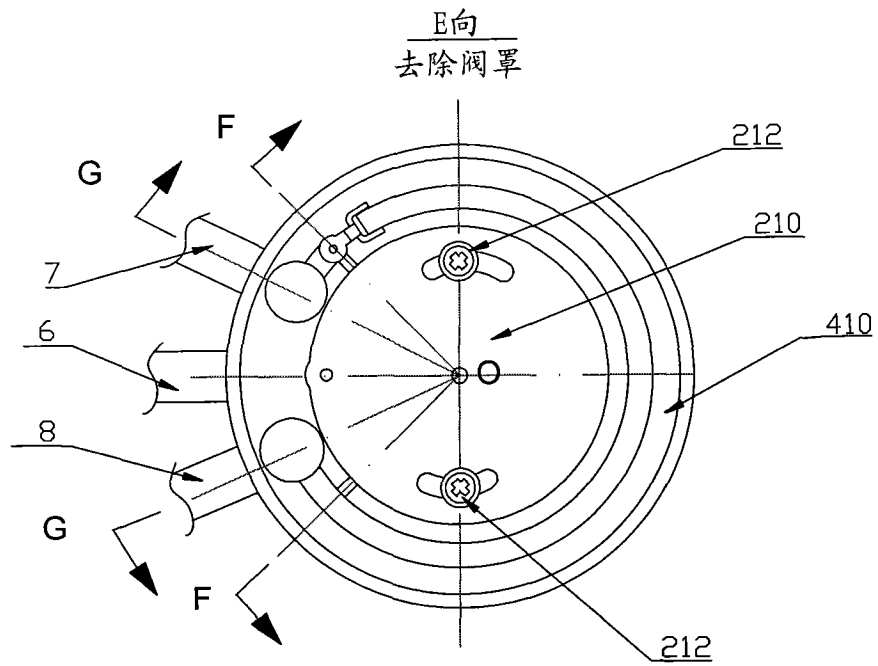


图 2

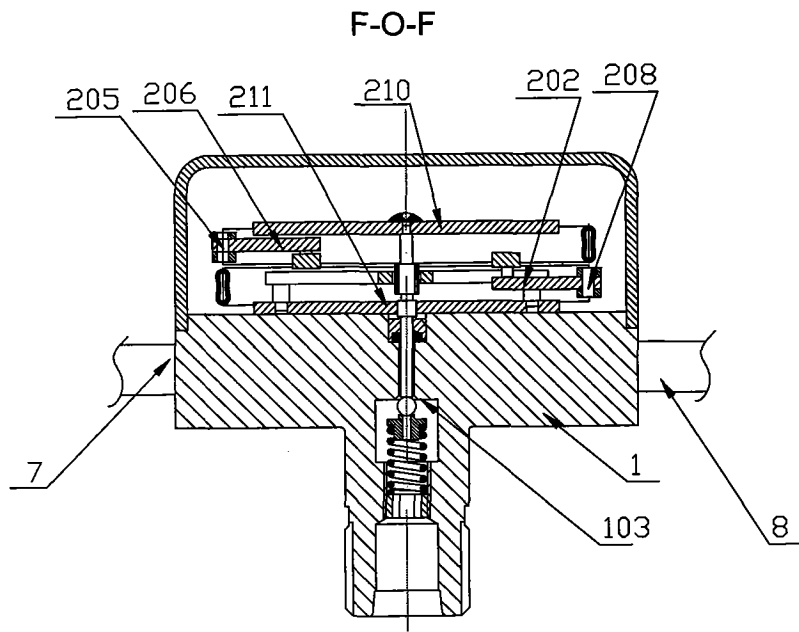


图 5

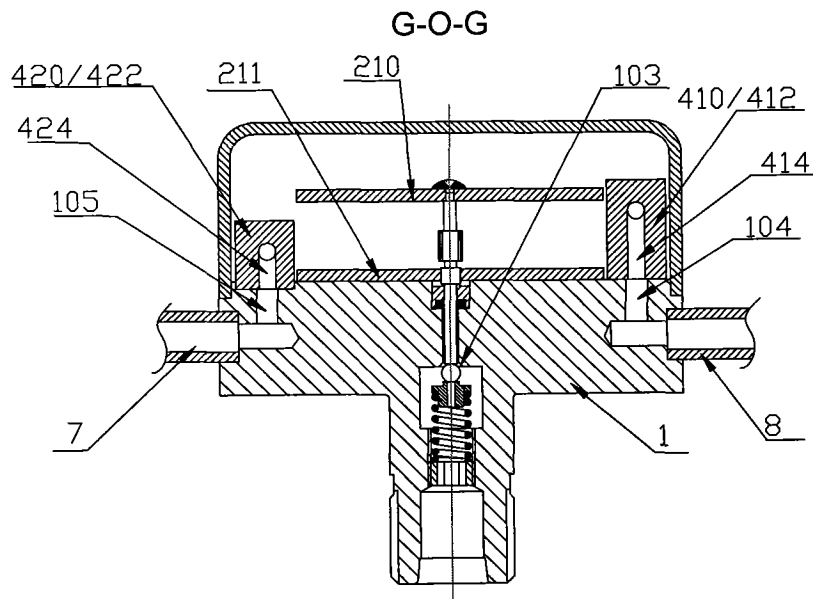


图 6

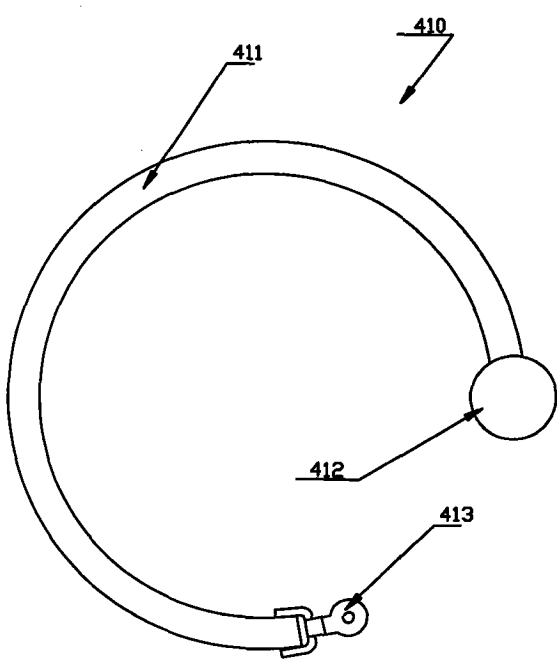


图 7A

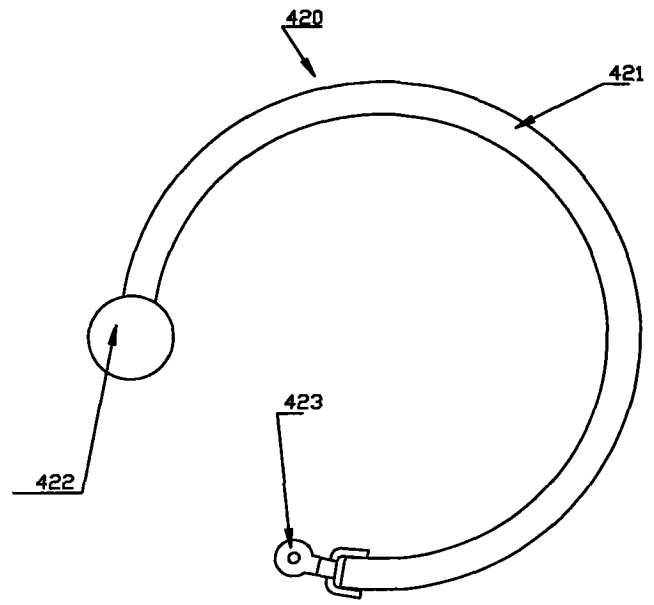


图 7B

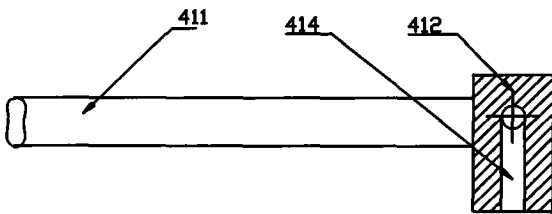


图 8A

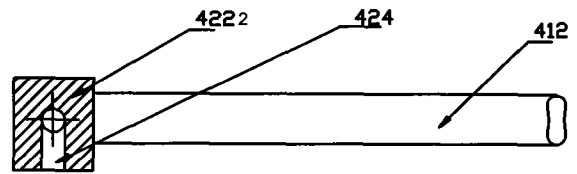


图 8B

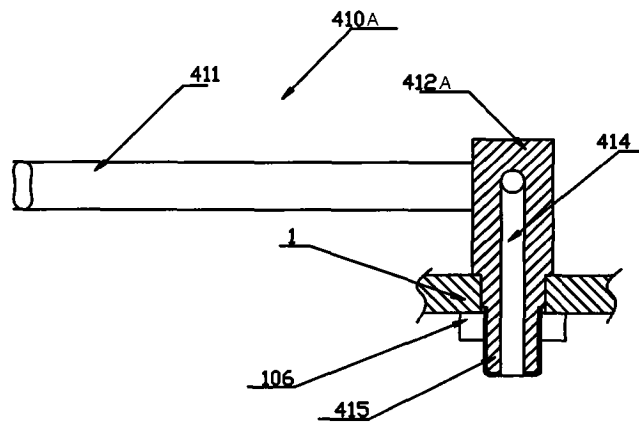


图 9A

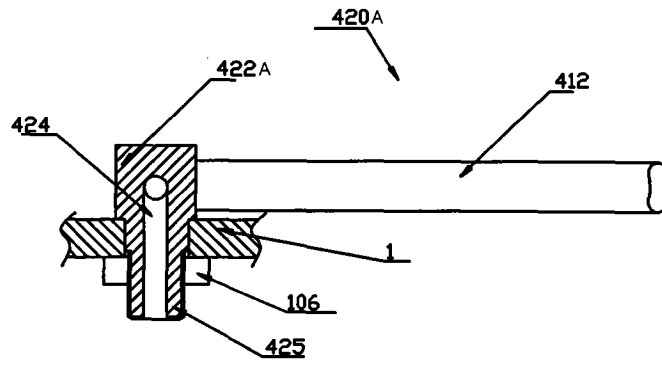


图 9B

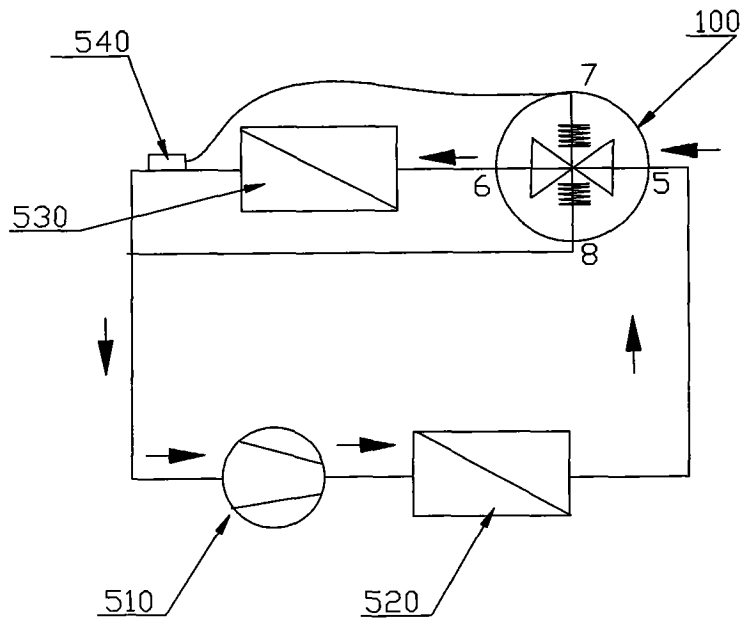


图 10

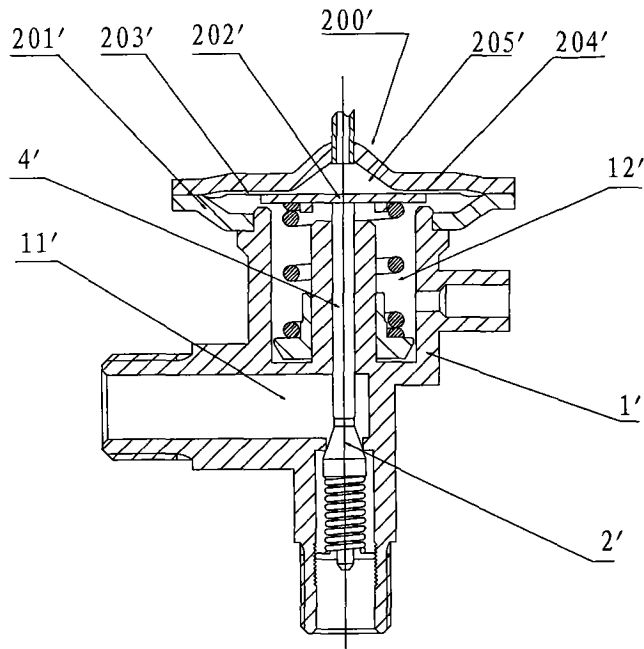


图 11