

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01C 1/356 (2006.01)

F01C 21/18 (2006.01)

F01C 13/04 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580032751.0

[43] 公开日 2007年9月5日

[11] 公开号 CN 101031702A

[22] 申请日 2005.9.30

[21] 申请号 200580032751.0

[30] 优先权

[32] 2004.9.30 [33] JP [31] 286880/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/018141 2005.9.30

[87] 国际公布 WO2006/035935 日 2006.4.6

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.28

[71] 申请人 大金工业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 熊仓英二 冈本昌和 冈本哲也

铦谷克己

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司  
代理人 党晓林

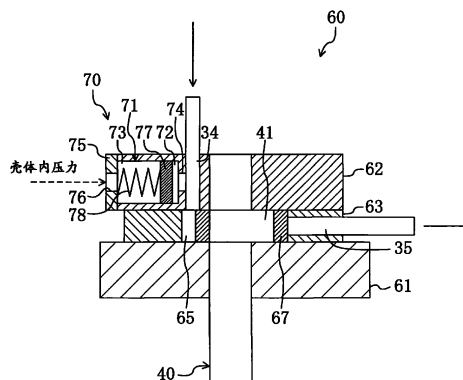
权利要求书 2 页 说明书 28 页 附图 15 页

[54] 发明名称

容积型膨胀机

[57] 摘要

外壳(31)内, 容纳着膨胀机构(60)和压缩机构(50)。膨胀机构(60)的后头(62)上设置了压力缓和室(71)。压力缓和室(71), 由活塞(77)分隔成与流入管道(34)连通的流出入室(72)、和与外壳(31)内部连通的背压室(73)。活塞(77), 对应于吸入压力的变动产生位移, 改变流出入室(72)的容积。由此, 流出入室(72)对压力变动产生源的流入管道(34)进行直接的冷媒供给和吸入, 有效的抑制了吸入压力的变动。



1. 一种容积型膨胀机，在外壳(31)内包括通过膨胀室(65)中流体的膨胀产生动力的膨胀机构(60)，其特征在于：

上述外壳(31)内，还设置了控制吸入上述膨胀室(65)的流体、以及从上述膨胀室(65)喷出的流体的至少一种流体的压力变动的压力缓和机构(70)。

2. 根据权利要求1所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述膨胀机构(60)，包括向膨胀室(65)导入流体的吸入通路(34)和从膨胀室(65)喷出膨胀后的流体的喷出通路(35)，

上述压力缓和机构(70)包括：根据流体的压力变动将流体喷入上述吸入通路(34)或上述喷出通路(35)，或者将流体吸出上述吸入通路(34)或上述喷出通路(35)的压力缓和室(71)。

3. 根据权利要求2所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述压力缓和机构(70)的压力缓和室(71)，设置在膨胀室(65)的形成部件(61、62)的内部。

4. 根据权利要求2所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述压力缓和机构(70)的压力缓和室(71)，设置在由膨胀室(65)的形成部件(61、62)支撑的附设部件(83)上。

5. 根据权利要求3或4所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述外壳(31)内，设置了流体的压缩机构(50)，外壳(31)的内部空间(S)充满由上述压缩机构(50)所压缩的流体，

上述压力缓和室(71)，包括：与吸入通路(34)和喷出通路(35)连通的流体流出入室(72)、与上述外壳(31)内部空间(S)连通的背压室(73)、将上述流出入室(72)和背压室(73)分隔开且自由地变位使得流出入室(72)的容积根据流体的压力变动而变化的分隔部件(77)。

6. 根据权利要求3或4所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述压力缓和室(71)，包括：与吸入通路(34)或喷出通路(35)连通的流体流出入室(72)、用具有毛细管(82)的连接管(81)连接在吸入通路(34)或喷出通路(35)的背压室(73)、将上述流出入室(72)和背压室(73)分隔开且自由地变位使得流出入室(72)的容积根据流体的压力变动而变化的分隔部件(77)。

7. 根据权利要求5或6所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述容积型膨胀机，用于冷媒循环而进行蒸气压缩式冷冻循环的冷媒回路(20)。

8. 根据权利要求7所述的容积型膨胀机，其特征在于：

上述冷媒是二氧化碳。

## 容积型膨胀机

### 技术领域

[0001] 本发明，涉及一种容积型膨胀机，特别是有关压力脉动的降低对策的。

### 背景技术

[0002] 迄今为止，正如专利公开 2004-190938 号公报所公开的那样，高压流体经过膨胀产生动力的容积型膨胀机以为众所周知。这种膨胀机，设置在例如进行蒸气压缩式冷冻循环的冷冻装置中。

[0003] 这个冷冻装置，包括配管连接压缩机、冷却器、容积型膨胀机和蒸发器进行蒸气压缩式冷冻循环的冷媒回路。上述容积型膨胀机中，膨胀吸入的高压冷媒后喷出，此时，冷媒内部的能量转换成为压缩机的旋转动力。

[0004] 然而，容积型膨胀机，因为吸入过程的吸入流量和喷出过程的喷出流量是不定的，所以，在入口一侧及出口一侧产生冷媒的压力脉动(压力变动)，而由于这个压力脉动又产生压力损失。因此，上述冷冻装置，在容积型膨胀机的入口一侧或出口一侧设置储压器，抑制压力脉动。尚，这个压力脉动，是引起机器的压力损失及振动的的原因。

[0005] (发明所要解决的课题)

然而，如上所述的以前的冷冻装置中，因为储压器的尺寸大而引起了装置增大(大型化)的问题。还有，由于储压器是设置在容积型膨胀机的外部，也有不能有效的抑制压力脉动的问题。也就是，压力脉动实际是发生在膨胀机的膨胀室吸入部或喷出部，而储压器设置在远离脉动产生源的位置，所以存在着抑制力降低，而且反应性变坏的问题。

## 发明内容

- [0006] 本发明，是鉴于以上点而发明的。其目的在于：在不导致装置增大(大型化)的前提下，在膨胀机中有效的抑制压力脉动，确实达到降低压力损失及振动。
- (解决课题的方法)
- [0007] 本发明所讲述的解决方法，如下所述。
- [0008] 第一解决方法，是以外壳(31)内包括通过膨胀室(65)中流体的膨胀产生动力的膨胀机构(60)的容积型膨胀机为前提的。
- [0009] 并且，上述外壳(31)内，还至少设置了控制吸入上述膨胀室(65)的流体、以及从上述膨胀室(65)喷出的流体的压力变动的压力缓和机构(70)。
- [0010] 在上述解决方法中，由压力缓和机构(70)抑制了用于冷冻装置的冷媒回路等的容积型膨胀机的膨胀机构(60)中发生的吸入流体或喷出流体的压力变动(压力脉动)。
- [0011] 还有，上述压力缓和机构(70)，因为是设置在外壳(31)内的，与以前那样的将作为压力变动控制器的储压器设置在外壳外部的情况相比，可以得到缩小了设置空间的冷冻装置等的小型化。再有，由于上述压力缓和机构(70)设置在外壳(31)内，压力缓和机构(70)就极其接近压力变动发生源的膨胀机构(60)的吸入部或喷出部。
- [0012] 由此，与以前相比对压力变动可以起到更有效的抑制作用，还有对抑制作用的反应性变早。因此，更有效的降低压力变动。其结果，有效的降低了由于压力变动引起的机器振动及压力损失。
- [0013] 还有，第二解决方法，是在上述第一解决方法中，上述膨胀机构(60)包括向膨胀室(65)导入流体的吸入通路(34)和从膨胀室(65)喷出膨胀后的流体的喷出通路(35)。
- [0014] 并且，上述压力缓和机构(70)包括：根据流体的压力变动将流体喷入上述吸入通路(34)或上述喷出通路(35)，或者将流体吸出上述吸入通路(34)或上述喷出通路(35)的压力缓和室(71)。
- [0015] 上述解决方法中，在吸入通路(34)以及喷出通路(35)中产生吸入流体及喷出流体的压力变动。因此，例如当吸入通路(34)的吸入流

体的压力降低的情况下，压力缓和室(71)向吸入通路(34)喷出流体。由此，抑制吸入通路(34)中的流体压力的降低。也就是，上述压力缓和室(71)进行向吸入通路(34)的压力供给。另一方面，上述吸入通路(34)的吸入流体压力上升的情况下，压力缓和室(71)从吸入通路(34)吸入流体。由此，抑制吸入通路(34)中流体压力的上升。也就是，上述压力缓和室(71)进行从吸入通路(34)的压力吸收。

[0016] 由此，因为压力缓和室(71)对于压力变动发生源的吸入通路(34)进行流体的吸入和喷出，所以，对应压力变动变早，有效的抑制压力变动。尚，在上述喷出通路(35)中对喷出流体的压力变动进行同样地作用。

[0017] 还有，第三解决方法，是在上述第二解决方法中，上述压力缓和机构(70)的压力缓和室(71)，设置在膨胀室(65)的形成部件(61、62)的内部。

[0018] 上述解决方法中，例如膨胀机构(60)是由旋转式膨胀机构成的情况，如图4及图11所示那样，压力缓和室(71)形成在膨胀室(65)的形成部件(61、62)的后头(62)(rear head(62))或前头(63)(front head(63))等的内部。由此，压力缓和室(71)接近吸入通路(34)或喷出通路(35)设置，所以，确实而且有效的抑制压力变动。

[0019] 还有，由于上述压力缓和室(71)设置在已经存在的形成部件(61、62)的内部，不再另外需要压力缓和室(71)的设置空间，所以防止了机器的大型化。

[0020] 还有，第四解决方法，是在上述第二解决方法中，上述压力缓和机构(70)的压力缓和室(71)，设置在由膨胀室(65)的形成部件(61、62)支撑的附设部件(83)上。

[0021] 上述解决方法中，例如膨胀机构(60)是由旋转式膨胀机构成的情况，如图11所示那样，压力缓和室(71)形成在安装于膨胀室(65)的形成部件(61、62)的后头(62)或前头(63)的端面等的附设部件(83)的内部。也就是，形成了上述压力缓和室(71)的附设部件(83)利用外壳(31)内部空间安装在既存的膨胀机构(60)上。因此，特别是对于已经设计成型的容积型膨胀机，只要追加上述附设部件(83)，就可以确

实而且有效的抑制膨胀机构(60)中的压力脉动。

[0022] 还有, 第五解决方法, 是在上述第三或第四解决方法中, 上述外壳(31)内设置了流体的压缩机构(50), 外壳(31)的内部空间(S)充满由上述压缩机构(50)所压缩的流体。

[0023] 另一方面, 上述压力缓和室(71), 包括: 与吸入通路(34)和喷出通路(35)连通的流体流出入室(72)、与上述外壳(31)内部空间(S)连通的背压室(73)、将上述流出入室(72)和背压室(73)分隔开且自由地变位使得流出入室(72)的容积根据流体的压力变动而变化的分隔部件(77)。

[0024] 上述解决方法中, 外壳(31)的内部空间(S)由压缩机构(50)的喷出流体处于高压状态。也就是, 上述外壳(31)构成了所谓的压力容器。上述流出入室(72), 连通吸入通路(34)或喷出通路(35), 所以, 与吸入流体或喷出流体处于同压状态。另一方面, 上述背压室(73), 连通外壳(31)的内部空间(S), 所以, 与压缩机构(50)的喷出流体保持相同的高压状态。并且, 上述压力缓和室(71), 通常状态下, 流出入室(72)和背压室(73)介于分隔部件(77)处于压力平衡状态。

[0025] 在此, 例如吸入流体的压力变动的話, 分隔部件(77)产生位移改变流出入室(72)的容积。由于这个容积的变化流出入室(72)进行向吸入通路(34)的流体喷出和吸入, 所以, 有效的抑制了吸入流体的压力变动。

[0026] 也就是, 例如, 上述吸入流体的压力降低了的情况下, 伴随于此流出入室(72)的压力也降低, 所以该流出入室(72)的压力就比背压室(73)的压力低。也就是, 上述流出入室(72)和背压室(73)之间产生了压力差。由于这个压力差, 使分隔部件(77)向减小流出入室(72)的容积的方向位移, 使那部分减少了的容积部分的流体从流出入室(72)向吸入通路(34)喷出。其结果, 缓和了吸入流体的压力降低。

[0027] 还有, 上述吸入流体的压力上升的情况下, 伴随于此流出入室(72)的压力也上升, 所以该流出入室(72)的压力就比背压室(73)的压力高。由此, 使分隔部件(77)向增大流出入室(72)的容积的方向位移, 使那部分增大的容积部分的流体从吸入通路(34)吸入流出入室(72)。

其结果，缓和了吸入流体的压力上升。尚，上述喷出流体的压力变动生成的情况，也进行同样地作用。

[0028] 由此，作为对抗吸入流体以及喷出流体的压力的背压，是利用设置在相同外壳(31)内的压缩机构(50)的喷出压力，与高价装备储压器相比，用低成本及更简易的构成有效的抑制压力变动。

[0029] 还有，第六解决方法，是在上述第三或第四解决方法中，上述压力缓和室(71)，包括：与吸入通路(34)或喷出通路(35)连通的流体流出入室(72)、用具有毛细管(82)的连接管(81)连接在吸入通路(34)或喷出通路(35)的背压室(73)、将上述流出入室(72)和背压室(73)分隔开且自由地变位使得流出入室(72)的容积根据流体的压力变动而变化的分隔部件(77)。

[0030] 上述解决方法中，流出入室(72)，与上述第五解决方法相同，与吸入流体或喷出流体处于同压状态。另一方面，上述背压室(73)，因为是通过具有毛细管(82)的连接管(81)连通于吸入通路(34)或喷出通路(35)，所以，只比吸入流体或喷出流体低毛细管(82)的摩擦阻力部分的压力状态。并且，上述压力缓和室(71)，在通常时间，流出入室(72)的压力、背压室(73)的压力和毛细管(82)的摩擦阻力通过分隔部件(77)处于平衡状态。

[0031] 在此，吸入流体的压力变化的话，分隔部件(77)发生位移而使流出入室(72)的容积发生改变。通过这个容积的变化，主要是进行流出入室(72)向吸入通路(34)的流体喷出和吸入，所以有效的抑制了吸入流体的压力变动。

[0032] 也就是，例如上述吸入流体的压力降低了的情况下，因为毛细管(82)的摩擦阻力，与背压室(73)的压力相比流出入室(72)的压力大幅度降低，所以两室(72、73)的平衡状态崩溃。由此，分隔部件(77)向减少流出入室(72)的容积的方向位移，减少的容积部分的流体从流出入室(72)向吸入通路(34)喷出。其结果，缓和了吸入流体的压力降低。在此之际，上述背压室(73)的容积增大了，但是，由于通过毛细管(82)吸入通路(34)的吸入流体基本上没有流向背压室(73)，所以背压室(73)的压力降低而接近平衡状态。

[0033] 还有,上述吸入流体的压力上升的情况下,因为毛细管(82)的摩擦阻力,与背压室(73)的压力相比流出入室(72)的压力大幅度上升,所以两室(72、73)的平衡状态崩溃。由此,分隔部件(77)向增大流出入室(72)的容积的方向位移,增大的容积部分的流体被从吸入通路(34)向流出入室(72)吸入。其结果,缓和了吸入流体的压力上升。在此之际,上述背压室(73)的容积减少了,但是,由于通过毛细管(82)背压室(73)的流体基本上没有流向吸入通路(34),所以背压室(73)的压力上升而接近平衡状态。

[0034] 正如这样,作为背压,因为利用了吸入通路(34)或喷出通路(35)的流体,与上述第五解决方法一样,由低价且简易的构成有效的抑制了压力变动。

[0035] 还有,第七解决方法,是在上述第五或第六解决方法中,用于冷媒循环而进行蒸气压缩式冷冻循环的冷媒回路(20)。

[0036] 上述解决方法,例如用于空调机等的冷媒回路(20)。并且,上述膨胀机构(60),膨胀吸入膨胀室(65)的高压冷媒后喷出,进行蒸气压缩式冷冻循环的膨胀行程。因此,有效的抑制了膨胀机构(60)中吸入冷媒或喷出冷媒的压力变动。

[0037] 还有,第八解决方法,是在第七解决方法中,上述冷媒是二氧化碳为特征。

[0038] 上述解决方法中,因为冷媒回路(20)中循环的冷媒是二氧化碳,所以就能提供对地球环境好的机器及装置。特别是二氧化碳的情况下,压缩到临界压状态,所以,尽管只由此压力变动就会变大,也可确实且有效的抑制这个压力的变动

[0039] 一发明的效果一

因此,根据第一解决方法,因为是将抑制膨胀机构(60)中吸入流体及喷出流体的至少一种的压力变动的压力缓和机构(70)设置在外壳(31)内,所以,可使压力缓和机构(70)的抑制力从极其接近压力变动发生源的膨胀机构(60)的吸入部及喷出部的位置进行作用。由此,与以前相比可以更有效的起到对压力变动的抑制作用,还可提高抑制作用的反应性。因此,就可以有效的抑制吸入冷媒的压力变

动。其结果，就可确实降低因为压力变动而引起的机器的振动以及压力损失。

[0040] 特别是根据第二解决方法，是通过压力缓和室(71)向压力变动发生源的吸入通路(34)或喷出通路(35)进行冷媒的吸入及喷出抑制压力变动的，所以，进一步有效的起到了抑制作用，提高了反应性。

[0041] 再有，根据第三解决方法，因为是将压力缓和室(71)设置在膨胀机构(60)的前头或后头等的形成部件(61、62)的内部，不只是能够确实的从接近吸入通路(34)或喷出通路(35)的位置有效的作用抑制力，也不需要另外的压力缓和室(71)的设置空间，所以，能够防止机器的增大(大型化)。

[0042] 还有，根据第四解决方法，可以将形成了压力缓和室(71)的附设部件(83)利用外壳(31)内的空间安装在膨胀机构(60)中。因此，特别是对于已经设计成的膨胀机，只要追加附设部件(83)，就可以简单且有效的抑制膨胀机构(60)的压力脉动。

[0043] 还有，根据第五解决方法，将压力缓和室(71)分隔成连通流入管道(34)的流出入室(72)和背压室(73)，这个分隔部件(77)对应于压力变动产生位移改变流出入室(72)的容积，所以，确实可以进行从流出入室(72)向吸入通路(34)或喷出通路(35)喷出或吸入冷媒。由此，确实且有效的能够抑制压力变动。

[0044] 特别是，上述解决方法中，是将背压室(73)连通在充满压缩机构(50)的喷出压力的外壳(31)的内部空间，所以，可以利用压缩机构(50)的喷出压力作为背压。因此，不需要另外设置背压器，与相对高价重装备的储压器相比，用低价且简易的构成就能有效的抑制压力变动。

[0045] 还有，根据第六解决方法，将背压室(73)用具有毛细管(82)的连接管(81)连通在吸入通路(34)或喷出通路(35)上利用流体压力，所以，与上述第五解决方法一样，不需要另外设置背压器，用低价且简易的构成就能有效的抑制压力变动。

[0046] 还有，根据第七解决方法，例如，利用于空调机等的进行蒸气压缩式冷冻循环的冷媒回路(20)中，所以，能够降低空调机等的振

动及压力损失。其结果，就能够防止由于装置的振动的破损，还能够提高装置的运转效率。

[0047] 还有，根据第八解决方法，因为使用二氧化碳作为循环在冷媒回路(20)中的冷媒，就能够提供对地球环境好的机器及装置。特别是，二氧化碳的情况，是压缩到临界状态，只是这样压力变动就会变大，但是也能确实而有效的抑制这个压力变动。

#### 附图说明

[0048] 图 1，是表示实施方式所涉及空调机的配管系统图。

图 2，是表示实施方式 1 所涉及的压缩膨胀单元的纵剖面图。

图 3，是表示实施方式 1 所涉及的膨胀机构的主要部位的，图 3(a)是横剖面图，图 3(b)是纵剖面图。

图 4，是表示实施方式 1 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 5，是表示实施方式 1 所涉及的膨胀机构的动作状态的横剖面图。

图 6，是表示实施方式 1 的变形例 1 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 7，是表示实施方式 1 的变形例 2 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 8，是表示实施方式 1 的变形例 3 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 9，是表示实施方式 2 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 10，是表示实施方式 2 的变形例所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 11，是表示实施方式 3 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 12，是表示实施方式 4 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 13,

图 14, 是表示实施方式 5 所涉及的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

图 15, 是表示实施方式 5 所涉及的压缩膨胀单元的膨胀机构的主要部位的纵剖面图。

#### 具体实施方式

[0049] 以下, 基于附图详细说明本发明的实施方式。

[0050] 《发明的实施方式 1》

本实施方式的空调机(10), 包括本发明所涉及的容积型膨胀机。

[0051] <空调机的整体构成>

如图 1 所示那样, 上述空调机(10), 是所谓的分离型空调机, 包括室外机(11)和室内机(13)。上述室外机(11)中, 收纳了室外风扇(12)、室外热交换器(23)、第一四通转换阀(21)、第二四通转换阀(22)以及压缩膨胀单元(30)。另一方面, 上述室内机(13)中, 收纳了室内风扇(14)和室内热交换器(24)。上述室外机(11)设置在屋外, 室内机(13)设置在屋内。还有, 上述室外机(11)和上述室内机(13), 由一对连接配管(15、16)连接。尚, 上述压缩膨胀单元(30)于后详述。

[0052] 上述空调机(10)中, 设置了冷媒回路(20)。这个冷媒回路(20), 是连接了压缩膨胀单元(30)以及室内热交换器(24)等的封闭回路。还有, 这个冷媒回路(20), 填充了作为冷媒的二氧化碳(CO<sub>2</sub>), 构成为循环该冷媒进行蒸气压缩式冷冻循环。

[0053] 上述室外热交换器(23)和室内热交换器(24), 每一种都是由交叉翼片式管片型热交换器构成。上述室外热交换器(23)中, 循环在冷媒回路(20)中的冷媒与由室外风扇(12)吸入的室外空气进行热交换。上述室内热交换器(24)中, 循环在冷媒回路(20)中的冷媒与由室内风扇(14)吸入的室内空气进行热交换。

[0054] 上述第一四通转换阀(21), 包括四个口。这个第一四通转换阀(21), 它的第一口连接在压缩膨胀单元(30)的喷出管(36)上, 第二口通过连接配管(81)连接在室内热交换器(24)一端的气体一侧端部上, 第

三口连接在室外热交换器(23)一端的气体一侧端部上, 第四口连接在压缩膨胀单元(30)的吸入管道(32)上。并且, 上述第一四通转换阀(21), 转换: 第一口和第二口连通且第三口和第四口连通的状态(图1中实线所示状态)、与第一口和第三口连通且第二口和第四口连通的状态(图1中虚线所示状态)。

[0055] 上述第二四通转换阀(22), 包括四个口。这个第二四通转换阀(22), 它的第一口连接在压缩膨胀单元(30)的流出管道(35)上, 第二口连接在室外热交换器(23)另一端的液体一侧端部上, 第三口通过连接配管(16)连接在室内热交换器(24)另一端的液体一侧端部上, 第四口连接在压缩膨胀单元(30)的流入管道(34)上。并且, 上述第二四通转换阀(22), 转换: 第一口和第二口连通且第三口和第四口连通的状态(图1中实线所示状态)、与第一口和第三口连通且第二口和第四口连通的状态(图1中虚线所示状态)。

[0056] <压缩膨胀单元的构成>

如图2至图4所示那样, 上述压缩膨胀单元(30), 构成本发明的容积型膨胀机, 包括纵长圆筒型密闭容器的外壳(31)。这个外壳(31)的内部, 从下向上按顺序设置了压缩机构(50)、电动机(45)、膨胀机构(60)。

[0057] 上述外壳(31)上, 安装了喷出管(36)。这个喷出管(36), 设置在电动机(45)和膨胀机构(60)之间, 连通外壳(31)的内部空间。

[0058] 上述电动机(45), 设置在外壳(31)长方向的中央部。这个电动机(45), 由定子(46)和转子(47)构成。上述定子(46)固定在外壳(31)的内面上。上述转子(47)设置在定子(46)的内侧, 同轴上贯穿了旋转轴(40)的主轴部(44)。上述旋转轴(40)构成回旋轴, 在下端一侧形成了两个下侧偏心部(58、59), 在上端一侧形成了一个上侧偏心部(41)。

[0059] 上述两个下侧偏心部(58、59), 形成为比主轴部(44)直径大且比主轴部(44)的轴心更偏心, 下侧部分构成第一下侧偏心部(58), 上侧部分构成第二下侧偏心部(59)。并且, 上述第一下侧偏心部(58)和第二下侧偏心部(59), 相对于相对于主轴部(44)的轴心偏心方向相反。另一方面, 上述上侧偏心部(41), 形成为比主轴部(44)更大直径且比

主轴部(44)的轴心更偏心。

[0060] 上述压缩机构(50), 构成摇动活塞型旋转式压缩机。这个压缩机构(50), 各包括两个气缸(51、52)和旋转活塞(57)。上述压缩机构(50), 从下向上按顺序重叠着后头(55)、第一气缸(51)、中间板(56)、第二气缸(52)、前头(54)。

[0061] 上述第一气缸(51)和第二气缸(52)内部, 各设置了一个圆筒状旋转活塞(57)。这个旋转活塞(57), 尽管没有图示, 在侧面突出设置了平板状的板, 这个板通过摇动轴套支撑在气缸(51、52)上。上述第一气缸(51)内的旋转活塞(57)与轴(40)的第一下侧偏心部(58)结合在一起。另一方面, 上述第二气缸(52)内的旋转活塞(57)与第二下侧偏心部(59)结合在一起。上述各旋转活塞(57、57)的内周面与下侧偏心部(58、59)的外周面滑动接触着, 而外周面与气缸(51、52)的内周面滑动接触着。并且, 各旋转活塞(57、57)的外周面与内周面之间形成了压缩室(53)。

[0062] 上述第一气缸(51)以及第二气缸(52)上, 各自形成了一个吸入管道(32)。各吸入管道(32)沿着半径方向贯通气缸(51、52), 终端开口在气缸(51、52)内。还有, 上述各吸入管道(32)由配管延长到外壳(31)的外部。

[0063] 上述前头(54)及后头(55)上, 各自形成了一个喷出口(未图示)。上述前头(54)的喷出口连通第二气缸(52)内的压缩室(53)和外壳(31)的内部空间(S)。上述后头(55)的喷出口连通第一气缸(51)内的压缩室(53)和外壳(31)的内部空间(S)。还有, 上述各喷出口的终端上设置着标准阀制成的喷出阀(未图示), 由这个喷出阀开闭。并且, 从上述压缩机构(50)喷向外壳(31)的内部空间(S)的高压气体冷媒, 通过喷出管(36)从压缩膨胀单元(30)送出。

[0064] 上述外壳(31)内的底部, 形成了储留润滑油的储油部。上述轴(40)的下端设置有没入储油部中的离心式油泵(48)。该油泵(48)构成为由轴(48)的旋转吸起储油部的润滑油。并且, 上述轴(40)的内部, 从下端到上部形成了给油槽(49)。这个给油槽(49), 形成为将油泵(48)吸起的润滑油供给压缩机构(50)以及膨胀机构(60)的各个滑动部。

- [0065] 上述膨胀机构(60), 构成摇动活塞型旋转式膨胀机。这个膨胀机构(60), 包括: 前头(61)、后头(62)、气缸(63)、旋转活塞(67)。
- [0066] 上述膨胀机构(60)上, 按照从下向上的顺序重叠着: 前头(61)、气缸(63)、后头(62)。上述气缸(63), 下侧端面由前头(61)封闭, 上侧端面由后头(62)封闭。并且, 上述轴(40), 贯穿重叠状态的前头(61)、气缸(63)、后头(62), 上侧偏心部(41)位于气缸(63)内。
- [0067] 上述旋转活塞(67), 收纳在上下两端封闭了的气缸(63)中。上述旋转活塞(67), 形成为圆环或圆筒状, 轴(40)的上侧偏心部(41)可自由旋转地嵌合在其中。还有, 上述旋转活塞(67), 其外轴面与气缸(63)的内周面滑动接触的同时, 上端面与后头(62)滑动接触, 下端面与前头(61)滑动接触。并且, 上述气缸(63)内, 内周面和旋转活塞(67)的外轴面之间形成了膨胀室(65)。也就是, 上述前头(61)、后头(62)、气缸(63)和旋转活塞(67)构成了膨胀室(65)的形成部件。
- [0068] 上述旋转活塞(67)上, 整体设置了板(6)。这个板(6), 形成为沿旋转活塞(67)的半径方向延长的板状, 从旋转活塞(67)的外周面向外突出。上述气缸(63)内的膨胀室(65), 由板(6)分隔成高压一侧(吸入/膨胀一侧)和低压一侧(排出一侧)。上述气缸(63)上, 设置了一对轴套(68)。这对轴套(68), 形成为内侧面为平面而外侧面为圆弧面的半月牙状, 呈夹着板(6)的状态安装着。
- [0069] 上述膨胀机构(60), 包括形成在后头(62)上的流入管道(34)、形成在气缸(63)上的流出管道(35)。上述流入管道(34), 沿上下方向延伸在后头(62), 终端开口在后头(62)内侧面中不直接与膨胀室(65)连通的位置。具体而言, 上述流入管道(34)的终端, 于后头(62)内侧面中与上侧偏心部(41)的端面滑动接触部分, 开口在图 3(a)所示主轴部(44)的轴心稍稍左上方的位置。另一方面, 上述流出管道(35), 沿半径方向贯穿气缸(63), 终端开口在气缸(63)内低压一侧。还有, 上述流入管道(34)及流出管道(35), 由配管延伸到外壳(31)的外部。并且, 上述膨胀机构(60)中, 高压冷媒通过流入管道(34)吸入到气缸(63)内的高压一侧膨胀, 膨胀后的低压冷媒从低压一侧通过流出管道(35)被送出外壳(31)的外部。也就是, 上述流入管道(34)及流出管道(35),

分别构成膨胀机构(60)中的冷媒的吸入通路及喷出通路。

[0070] 上述后头(62)上,形成了槽状通路(9a)。如图3(b)所示那样,这个槽状通路(9a),通过开槽后头(62)的内侧面,形成为向后头(62)的内侧面开口的凹槽状。上述槽状通路(9a)的开口部分,在图3(a)中形成为上下细长的长方形状,位于同图3(a)的比主轴部(44)的轴心更靠左侧的位置。还有,这个槽状通路(9a),同图(a)的上端位于比比气缸(63)仅仅只靠内侧一些的位置的同时,同图(a)的下端也位于后头(62)的内侧面中与上侧偏心部(41)的端面滑动接触的部分。并且,这个槽状通路(9a),还可以与膨胀室(65)连通。

[0071] 上述轴(40)的上侧偏心部(41)上,形成了连接通路(9b)。如图3(b)所示那样,这个连接通路(9b),通过从上侧偏心部(41)的端面开槽,形成与后头(62)相对合的开口在上侧偏心部(41)的端面上的凹槽状。还有,如图3(a)所示那样,上述连接通路(9b),形成为沿着上侧偏心部(41)的外周延伸的圆弧状。再有,上述连接通路(9b)的周长方向中央,在连接主轴部(44)的轴心和上侧偏心部(41)的轴心的连接线上,相对于上侧偏心部(41)的轴心与主轴部(44)的轴心相反一侧的位置。并且,上述轴(40)旋转的话,伴随于此上侧偏心部(41)的连接通路(9b)也移动,通过这个连接通路(9b)流入管道(34)与槽状通路(9a)间歇性的连通。尚,这个图3中,表示为省略了后述的压力缓和机构(70)。

[0072] 还有,作为本发明的特征,上述膨胀机构(60),包括压力缓和机构(70)。这个压力缓和机构(70),包括形成在后头(62)内部的压力缓和室(71)。

[0073] 具体的讲,上述压力缓和室(71),如图4所示那样,对应于流入管道(34),位于比该流入管道(34)更靠后头(62)的外周侧的位置。这个压力缓和室(71),形成为断面为矩形状,沿着后头(62)的直径方向延伸。尚,这个压力缓和室(71),尽管没有图示,设置在不与槽状通路(9a)干涉的位置。

[0074] 上述压力缓和室(71),内部包括活塞(77)和弹簧(78)。上述活塞(77),形成为板状且从平面看形成为对应于压力缓和室(71)断面形状

的矩形状态。并且，上述活塞(77)，将压力缓和室(71)从后头(62)的直径方向向外的顺序分隔成流出入室(72)和背压室(73)。也就是，上述活塞(77)构成了压力缓和室(71)的分隔部件。另一方面，上述弹簧(78)，安装在背压室(73)中的活塞(77)和闭塞盖(75)之间。

[0075] 上述后头(62)的内部，形成了将压力缓和室(71)的流出入室(72)连通于流入管道(34)的中间的连通路(74)。也就是，上述流出入室(72)，构成为由流过流入管道(34)的冷媒充满并与该冷媒处于同压状态。还有，上述压力缓和室(71)中，设置了将背压室(73)从后头(62)的外周一侧闭塞的闭塞盖(75)。并且，这个闭塞盖(75)中，形成了将背压室(73)连通于外壳(31)的内部空间(S)的连通孔(76)。也就是，上述背压室(73)，构成为充满了从压缩机构(50)喷出的高压气体冷媒，保持与外壳(31)内压力的压缩机构(50)的喷出压力相同的压力状态。

[0076] 上述压力缓和室(71)中，通常是在流出入室(72)的压力和背压室(73)的压力平衡的状态下设定弹簧(78)为伸长状态或零状态。并且，上述压力缓和室(71)，构成为对应于流出入室(72)内的压力变动活塞(77)在后头(65)的直径方向滑动。也就是，上述活塞(77)，构成为对应于流入管道(34)的冷媒压力的变动为改变流出入室(72)的容积而自由位移。

[0077] 因此，上述冷媒压力降低了的情况下，活塞(77)向流出入室(72)一侧移动将流出入室(72)的冷媒送出流入管道(34)。由此，能够缓和冷媒压力的降低。另一方面，上述冷媒压力上升了的情况下，活塞(77)向背压室(73)一侧移动将流入管道(34)的冷媒吸入流出入室(72)。由此，可以缓和冷媒压力的上升。总而言之，上述压力缓和室(71)，构成为对应于吸入冷媒的压力变动进行向流入管道(34)的冷媒的喷出或吸入，由此缓和其压力的变动。

[0078] 正是这样，压力缓和室(71)，设置在压力变动发生源的流入管道(34)的极近的位置，进行对流入管道(34)的冷媒吸入或喷出。因此，与以前的将储压器设置在远离压力变动发生源的位置的情况相比，对压力变动而言增大了抑制力，还有其反应性也得到提高。由此，能够更有效的抑制压力变动。

[0079] (运转动作)

接下来,说明上述空调机(10)的运转动作。在此,说明空调机(10)的冷房运转时及暖房运转时的动作,接下去说明膨胀机构(60)的动作。

[0080] <冷房运转>

在这个冷房运转时,第一四通转换阀(21)及第二四通转换阀(22)转换为图1所示的虚线状态。在这种状态下向压缩膨胀单元(30)的电动机(45)送电的话,在冷媒回路(20)冷媒循环进行蒸气压缩式冷冻循环。

[0081] 上述压缩机构(50)压缩了的高压冷媒,通过喷出管(36)从压缩膨胀单元(30)喷出。这种状态下,高压冷媒的压力比它的临界压力还高。这个高压冷媒,通过第一四通转换阀(21)通向室外热交换器(23)。在这个室外热交换器(23)中,流入的高压冷媒向室外空气放热。

[0082] 在上述室外热交换器(23)放了热的高压冷媒,通过第二四通转换阀(22),从流入管道(34)流入膨胀机构(60)的膨胀室(65)。在这个膨胀室(65)中,高压冷媒膨胀,其内部的能量转换成轴(40)的旋转动力。并且,在那以后的低压冷媒,通过流出管道(35)从压缩膨胀单元(30)流出,通过第二四通转换阀(22)送到室内热交换器(24)。

[0083] 上述室内热交换器(24)中,流入的低压冷媒从室内空气中吸热蒸发,室内空气被冷却。从上述室内热交换器(24)出来的低压冷媒,通过第一四通转换阀(21),从吸入管道(32)吸入压缩膨胀单元(30)的压缩机构(50)。并且,这个压缩机构(50),再次压缩吸入的冷媒后喷出。

[0084] <暖房运转>

在这个暖房运转时,第一四通转换阀(21)及第二四通转换阀(22)转换成图1的实线所示状态。在这个状态下向压缩膨胀单元(30)的电动机(45)通电的话,在冷媒回路(20)循环冷媒进行蒸气压缩式冷冻循环。

[0085] 由上述压缩机构(50)压缩了的高压冷媒,通过喷出管(36)从压缩膨胀单元(30)喷出。这种状态下,高压冷媒的压力,比其临界压力

高。这个高压冷媒,通过第一四通转换阀(21)送向室内热交换器(24)。在这个室内热交换器(24)中,流入的高压冷媒向室内空气放热,室内空气被加热。

[0086] 在上述室内热交换器(24)放了热的高压冷媒,通过第二四通转换阀(22),从流入管道(34)流向膨胀机构(60)的膨胀室(65)。在这个膨胀室(65)中,高压冷媒膨胀,其内部的能量转换成轴(40)的旋转动力。并且,膨胀后的低压冷媒,通过流出管道(35)从压缩膨胀单元(30)流出,通过第二四通转换阀(22)送向室外热交换器(23)。

[0087] 上述室外热交换器(23)中,流入的低压冷媒从室外空气吸热蒸发。从上述室外热交换器(23)出来的低压冷媒,通过第一四通转换阀(21),从吸入管道(32)吸入到压缩膨胀单元(30)的压缩机构(50)。并且,这个压缩机构(50),再次压缩吸入的冷媒后喷出。

[0088] <膨胀机构的动作>

下面参照图 5 说明上述膨胀机构(60)的动作。向这个膨胀机构(60)的膨胀室(65)流入超临界状态的高压冷媒的话,轴(40)在图 5 的各图中逆时针旋转。尚,这个图 5,表示轴(40)在每隔旋转角为  $45^\circ$  的情况。

[0089] 上述轴(40)的旋转角在  $0^\circ$  时,流入管道(34)的终端由上侧偏心部(41)的断面堵塞。另一方面,上述上侧偏心部(41)的连接通路(9b),处在只与槽状通路(9a)连通的状态,这个槽状通路(9a)的剩余部分由旋转活塞(67)及上侧偏心部(41)的端面堵塞而处于和膨胀室(65)不连通的状态。还有,上述膨胀室(65),通过与流出管道(35)的连通,整体成为低压一侧。因此,在这时膨胀室(65)处于与流入管道(34)切断的状态,高压冷媒不流入膨胀室(65)。

[0090] 上述轴(40)的旋转角在  $45^\circ$  时,流入管道(34)处于接通连接通路(9b)的状态。并且,这个连接通路(9b),也连通槽状通路(9a)。这个槽状通路(9a),处于图 5 的上端部偏离旋转活塞(67)的端面的状态,与膨胀室(65)的高压一侧连通。在这时,膨胀室(65)通过槽状通路(9a)和连接通路(9b)与流入管道(34)连通,高压冷媒流入膨胀室(65)的高压一侧。也就是,向上述膨胀室(65)的高压冷媒的流入,是在轴(40)

的旋转角从  $0^{\circ}$  到  $45^{\circ}$  之间开始。

[0091] 上述轴(40)的旋转角在  $90^{\circ}$  时,膨胀室(65)依然是通过槽状通路(9a)及连接通路(9b)与流入管道(34)连通。因此,在上述轴(40)的旋转角从  $45^{\circ}$  到  $90^{\circ}$  之间,高压冷媒继续流向膨胀室(65)的高压一侧。

[0092] 上述轴(40)的旋转角在  $135^{\circ}$  时,连接通路(9b)处于偏离槽状通路(9a)及流入管道(34)双方的状态。在这时,膨胀室(65)处于断离流入管道(34)的状态,高压冷媒不流入膨胀室(65)。也就是,向上述膨胀室(65)的高压冷媒的流入,在轴(40)的旋转角在  $90^{\circ}$  至  $135^{\circ}$  之间结束。

[0093] 向上述膨胀室(65)的高压冷媒流入结束了的话,膨胀室(65)的高压一侧成为封闭空间,内部的冷媒膨胀。也就是,如图5各图所示那样,轴(40)旋转膨胀室(65)高压一侧的容积增大。在此期间,从连接着流出管道(35)的膨胀室(65)低压一侧,通过流出管道(35)连续喷出膨胀后的低压冷媒。

[0094] 上述膨胀室(65)中冷媒的膨胀,在轴(40)的旋转角从  $315^{\circ}$  至  $360^{\circ}$  之间,持续到旋转活塞(67)中与气缸(63)的接触部到大流出管道(35)为止。并且,上述旋转活塞(67)中与气缸(63)的接触部横断流出管道(35)的话,膨胀室(65)连接流出管道(35),开始膨胀了的冷媒的喷出。其后,上述旋转活塞(67)中与气缸(63)的接触部通过流出管道(35)的话,膨胀室(65)与流出管道(35)分断,膨胀了的冷媒的喷出结束。

[0095] 如上所述,容积型膨胀机构(60)中的冷媒喷出及吸入,由轴(40)的旋转角度决定。为此,膨胀机构(60)中冷媒的吸入流量及喷出流量,是有周期性和断续性的。因此,上述膨胀机构(60)的流入管道(34)及流出管道(35)中,吸入冷媒及喷出冷媒的压力变动(压力脉动)就产生了。

[0096] 因此,说明上述压力缓和机构(70)的动作。由于上述吸入冷媒的压力变动,压力缓和室(71)的流出入室(72)的冷媒压力也发生变动。并且,这个流出入室(72)和背压室(73)之间产生了压力差。

[0097] 在此,例如流入管道(34)的吸入冷媒压力降低的情况下,由于流出入室(72)的冷媒压力比背压室(73)的冷媒压力低,活塞(77)向流出

入室(72)一侧滑动。还有,与此同时,弹簧(78)伸长。由于这个活塞(77)的移动,流出入室(72)的容积减小,与这个减小了的容积部分相同流量的冷媒,从流出入室(72)通过连通路(74)向流入管道(34)送出。由此,就能够缓和流入管道(34)中吸入冷媒压力的降低。并且,上述流入管道(34)的吸入冷媒、流出入室(72)的冷媒以及背压室(73)的冷媒,处于压力平衡状态,活塞(77)返回到通常所在位置。在此之际,上述活塞(77),通过弹簧(78)的伸长所产生的弹力拉向背压室(73)一侧,所以确实可以移向所规定位置。

[0098] 另一方面,上述流入管道(34)的吸入冷媒压力上升的情况下,流出入室(72)的冷媒压力比背压室(73)的冷媒压力高,所以活塞(77)向背压室(73)一侧滑动。还有,与此同时,弹簧(78)被压缩。由于这个活塞(77)的移动,流出入室(72)的容积增大,与这个增大部分容积相同流量的冷媒,从流入管道(34)通过连通路(74)被吸入到流出入室(72)。由此,就能够缓和流入管道(34)的吸入冷媒压力的上升。也就是,上述压力缓和室(71),从吸入冷媒吸收压力。并且,上述流入管道(34)的吸入冷媒、流出入室(72)的冷媒以及背压室(73)的冷媒,成为压力平衡状态,活塞(77)返回到通常所规定位置。在此之际,上述活塞(77),是因为弹簧(78)的压缩而产生的弹力推向流出入室(72)一侧的,所以确实移向所规定的位置。

[0099] 正如这样,对以上所述的吸入冷媒的压力变动的抑制作用,是由设置在离吸入冷媒压力变动发生源的流入管道(34)几乎没有距离的位置的压力缓和室(71)进行的,所以,与以前的在远离膨胀机构的外壳外部设置储压器的情况相比,对压力变动的抑制力增大,还提高了反应性。因此,有效的抑制了吸入冷媒的压力变动。其结果,吸入压力损失降低的同时,也抑制了机器整体的振动。

[0100] (实施方式 1 的效果)

正如以上说明的一样,根据本实施方式 1,将抑制吸入膨胀室(65)的吸入冷媒的压力变动的压力缓和机构(70)设置在外壳(31)内,所以,就可以使压力缓和机构(70)的抑制力从极其接近吸入压力变动发生源的膨胀机构(60)的流入管道(34)的位置进行作用。由此,与

以前的情况相比，能够有效的起到对压力变动的抑制作用，同时提高抑制作用的反应性。因此，就可以有效的降低吸入冷媒的压力变动。其结果，就能够有效的降低由于压力变动引起的机器振动及压力损失，也就能提高机器的信赖性及运转效率。

[0101] 特别是，通过进行上述压力缓和室(71)向吸入压力变动发生源的流入管道(34)喷出或吸入冷媒就能够抑制压力变动，所以，进一步有效的起到了抑制作用，也提高了反应性。再有，因为是将压力缓和室(71)设置在膨胀机构(60)的后头(62)的内部，不只能够确实的就流入管道(34)近的位置作用抑制力，由于没有必要另外设置压力缓和室(71)的放置空间，所以还能够防止机器的增大(大型化)。

[0102] 还有，使上述压力缓和室(71)连接流入管道(34)且用活塞(77)分隔成流出入室(72)和背压室(73)，该活塞(77)对应于压力的变动滑动移动而改变流出入室(72)的容积，所以，确实能够进行从流出入室(72)向流入管道(34)的冷媒喷出或吸入。由此，就能够确实而有效的抑制吸入压力的变动。

[0103] 特别是，因为将上述背压室(73)连通于外壳(31)的内部空间(S)，利用设置在相同外壳(31)内的压缩机构(50)的喷出压力作为背压，所以不需要另外设置背压器，与高价重装备的储压器相比，由低价且简易的构成就能有效的抑制吸入压力变动。

[0104] 还有，因为在活塞(77)上安装了弹簧(78)，通过该弹簧(78)的伸缩弹力就可以促进活塞(77)的滑动。因此，就可以使上述活塞(77)随着吸入压力变动确实的产生移动。其结果，就能进一步的提高抑制作用的反应性。

[0105] 还有，因为使用二氧化碳(CO<sub>2</sub>)作为冷媒回路(20)的冷媒，所以就能提供对地球环境好的机器及装置。特别是，二氧化碳(CO<sub>2</sub>)的情况，是压缩到临界压力状态为止，只是由此吸入压力的变动就要变大，但是，(本发明)也能够确实有效的抑制这个吸入压力的变动。

[0106] (实施方式1的各变形例)

下面参照附图说明上述实施方式1的变形例1至3。首先，变

形例 1, 如图 6 所示那样, 取代上述实施方式 1 抑制吸入冷媒的压力变动, 而是抑制喷出冷媒的压力变动。具体地讲, 上述压力缓和机构(70)的压力缓和室(71)形成在后头(62)内部的对应于流出管道(35)的位置。并且, 在上述压力缓和室(71)中, 设置了将流入室(72)连通于流出管道(35)的连通路(74)。也就是, 这个连通路(74), 跨越后头(62)及气缸(63)而形成。由此, 就能够有效的抑制喷出冷媒的压力变动。其他的构成、作用以及效果与实施方式 1 相同。

[0107] 接下来, 变形例 2, 如图 7 所示那样, 取代上述变形例 1 将压力缓和室(71)设置在后头(62)中, 而是设置在前头(61)。具体地讲, 上述压力缓和室(71), 形成在前头(61)内部的对应于流出管道(35)的位置, 连通路(74)跨过前头(61)及气缸(63)而形成。还有, 上述流入管道(34), 取代形成于后头(62)中而是形成于前头(61)。也就是, 上述流入管道(34), 始端开口在前头(61)的外周面上, 终端向直径方向内侧延伸后, 再向上延伸开口在膨胀室(65)。这样, 压力缓和室(71)及流入管道(34)集中形成在前头(61)中, 所以提高了部件加工的作业效率。其他的构成、作用以及效果与实施方式 1 相同。

[0108] 接下来, 变形例 3, 如图 8 所示那样, 取代上述实施方式 1 将流入管道(34)及压力缓和室(71)设置于后头(62), 而是都设置在前头(61)中。具体地讲, 上述流入管道(34), 与上述变形例 2 同样形成。上述压力缓和室(71), 相对于轴(40)形成在与流入管道(34)相反一侧。并且, 上述流入管道(34)和压力缓和室(71)的流入室(72), 由连通路(74)连接。也就是, 这个连通路(74), 在前头(61)的内部, 形成为沿圆周方向约半周。其他的构成、作用以及效果与实施方式 1 相同。

[0109] 《发明的实施方式 2》

接下来, 参照图 9 说明本发明的实施方式 2。

[0110] 本实施方式 2, 是改变了上述实施方式 1 的压力缓和机构(70)的构成。也就是, 上述实施方式 1 中, 背压室(73)的背压是使用了压缩机构(50)的喷出流体, 而本实施方式中, 是利用了流入管道(34)

的吸入冷媒。

- [0111] 具体地讲，上述压力缓和室(71)，包括与流入管道(34)之间的连接管(81)。这个连接管(81)，一端连接在比连通路(74)的连接位置更靠上，另一端连接在压力缓和室(71)的背压室(73)上，并且，上述连接管(81)，中间设置了毛细管(82)。尚，上述背压室(73)，由闭塞盖(75)完全与外壳(31)的内部空间(S)隔断。
- [0112] 这种情况，流出入室(72)，与上述实施方式1相同，处于由流入管道(34)的吸入冷媒充满且与这个冷媒相同的压力状态。另一方面，上述背压室(73)，尽管充满了流入管道(34)的吸入冷媒，但却处于比这个冷媒低毛细管(82)的摩擦阻力部分的低压状态。并且，上述压力缓和室(71)，在通常状态下，流出入室(72)的压力、背压室(73)的压力以及毛细管(82)的摩擦阻力通过活塞(77)处于平衡状态。
- [0113] 在此，例如，流入管道(34)中吸入冷媒压力降低了的情况下，由于毛细管(82)的摩擦阻力，与背压室(73)的压力相比流出入室(72)的压力降低幅度大，两室(72、73)的平衡状态崩溃。由此、活塞(77)向流出入室(72)一侧滑动。由于这个移动，流出入室(72)的容积减小，这个减少容积部分的冷媒从流出入室(72)向流入管道(34)喷出。其结果，缓和了吸入冷媒的压力降低。在此之际，尽管上述背压室(73)的容积增大，但是由于通过毛细管(82)流入管道(34)的吸入冷媒基本上不流向背压室(73)，所以背压室(73)的压力降低接近平衡状态。
- [0114] 还有，上述吸入冷媒的压力上升的情况，由于毛细管(82)的摩擦阻力，比起背压室(73)的压力流出入室(72)的压力大幅度的上升，所以两室(72、73)的平衡状态崩溃。由此，活塞(77)向背压室(73)一侧滑动。由于这个移动，流出入室(72)的容积增大，其增大的容积部分的冷媒从流入管道(34)向流出入室(72)吸入。其结果，缓和了吸入冷媒的压力上升。在此之际，尽管上述背压室(73)的容积减少，但是由于通过毛细管(82)背压室(73)的冷媒基本上不流向流入管道(34)，所以背压室(73)的压力上升接近平衡状态。
- [0115] 这样，在本实施方式中，也是通过活塞(77)对应于吸入冷媒的压力变化改变流出入室(72)的容积，进行向流入管道(34)的冷媒喷出

和吸入。因此，就能够有效的抑制吸入冷媒的压力变动。

[0116] 还有，因为是利用流入管道(34)的吸入压力作为上述背压室(73)的背压，所以与实施方式1一样没有必要另外设置背压器，由低价且简易的构成就能有效的抑制吸入压力的变动。其他的构成、作用以及效果与实施方式1相同。

[0117] (实施方式2的变形例)

以下，参照图10说明上述实施方式2的变形例。这个变形例，取代实施方式2将流入管道(34)及压力缓和室(71)设置在后头(62)的做法，将它们都设置在前头(61)中。也就是，上述流入管道(34)和压力缓和室(71)，与上述实施方式1的变形例3一样，形成在前头(61)的内部。其他的构成、作用以及效果与实施方式2相同。

[0118] 《发明的实施方式3》

接下来，参照图11说明本发明的实施方式3。

[0119] 本实施方式3，取代上述实施方式1将压力缓和室(71)设置在后头(62)的内部的作法，而是设置在被后头(62)支撑的附设部件(83)上。

[0120] 上述附设部件(83)，形成为比后头(62)小一圈的板状。这个附设部件(83)，基本以流入管道(34)为中心安装在后头(62)的上端面。上述流入管道(34)，形成为上下方向贯穿上述附设部件(83)及后头(62)。并且，上述压力缓和室(71)，以与设置在后头(62)中的情况相同的作法，形成在附设部件(83)的内部。

[0121] 这种情况，将附设部件(83)利用外壳(31)的内部空间(S)安装在膨胀机构(60)上。还有，对于已经设计成型的膨胀机而言，只要预先在内部追加形成了压力缓和室(71)和流入管道(34)的附设部件(83)，就可以容易且有效的抑制膨胀机构(60)中的压力脉动。其他的构成、作用以及效果与实施方式1相同。

[0122] 尚，本实施方式中，是将附设部件(83)安装在了后头(62)的上端面，但是安装在前头(61)的下端面亦可。这种情况下，上述流入管

道(34)，与实施方式1的变形例2相同，形成在前头(61)中。

[0123] 《发明的实施方式4》

接下来，参照图12说明本发明的实施方式4。

[0124] 本实施方式4，是改变了上述实施方式1中压力缓和室(71)的构成。也就是，取代上述实施方式1的活塞(77)及弹簧(78)，本实施方式使用分离膜(84)。

[0125] 上述分离膜(84)，是由可自由变形的弹性物体形成的气球状物体，具有开口部的容器状物体。这个分离膜(84)，收纳在压力缓和室(71)内，开口部连接在连通路(74)上。上述压力缓和室(71)，由分离膜(84)分隔成流出入室(72)和背压室(73)。也就是，上述压力缓和室(71)中，分离膜(84)的内部空间构成流出入室(72)，分离膜(84)的外部空间构成背压室(73)。上述流出入室(72)及背压室(73)，与上述实施方式1一样，由流入管道(34)的吸入冷媒及压缩机构(50)的喷出冷媒充满并与这个冷媒同压。

[0126] 在此，例如，当流入管道(34)的吸入冷媒压力降低的情况下，流出入室(72)的冷媒压力比背压室(73)的冷媒压力低，所以分离膜(84)收缩。通过这个收缩，分离膜(84)的容积，也就是流出入室(72)的容积减少，与其减少了的容积部分相同流量的冷媒，从流出入室(72)向流入管道(34)送出。由此，就能够缓和流入管道(34)中吸入冷媒的压力降低。也就是，上述压力缓和室(71)，对吸入冷媒提供压力。并且，上述流入管道(34)的吸入冷媒压力、流出入室(72)的冷媒压力以及背压室(73)的冷媒压力处于平衡状态，分离膜(84)膨胀到通常的容积为止。

[0127] 另一方面，上述流入管道(34)中的吸入冷媒压力上升的话，流出入室(72)的冷媒压力变得比背压室(73)的冷媒压力高，所以分离膜(84)膨胀。由于这个膨胀，流出入室(72)的容积增大，与这个增大容积部分相同流量的冷媒，从流入管道(34)向流出入室(72)吸入。由此，就能够缓和流入管道(34)中的吸入冷媒的压力上升。也就是，上述压力缓和室(71)，从吸入冷媒吸收压力。并且，上述流入管道(34)

的吸入冷媒、流出入室(72)的冷媒以及背压室(73)的冷媒变成平衡状态,分离膜(84)收缩回通常的容积状态。这样,分离膜(84),构成为对应于压力变动流出入室(72)的容积可自由改变。

[0128] 还有,上述分离膜(84),是由于膨胀及收缩产生弹力的,所以,由它自身的弹力促进膨胀及收缩。因此,上述分离膜(84)确实可以随着压力变动进行膨胀及收缩。其结果,就可以更有效的抑制压力变动。其他的构成、作用以及效果与实施方式1相同。

[0129] 《发明的实施方式5》

接下来,参照图13及图14说明本发明的实施方式5。

[0130] 本实施方式5,是改变了上述实施方式1中的膨胀机构(60)的构成。也就是,取代上述实施方式1将膨胀机构(60)用单级循环式旋转膨胀机构的做法,改为本实施方式的膨胀机构(60)用两级循环式旋转膨胀机构。还有,对应于此,改变了上述压力缓和机构(70)的设置位置。在此,说明膨胀机构(60)中与实施方式1的不同点。

[0131] 上述压缩膨胀单元(30)的轴(40),在上端一侧形成两个大直径偏心部(41a、41b)。这个大直径偏心部(41a、41b),形成的比主轴部(44)直径大,下侧为第一大直径偏心部(41a),上侧为第二大直径偏心部(41b)。这个第一大直径偏心部(41a)及第二大直径偏心部(41b),每一个都是相对于主轴部(44)的轴心偏向相同方向。并且,这个偏心量,第二大直径偏心部(41b)的比第一大直径偏心部(41a)的大。还有,上述第二大直径偏心部(41b)的外径,比第一大直径偏心部(41a)的外径大。

[0132] 上述膨胀机构(60),是两级循环式摇动活塞型膨胀机。这个膨胀机构(60),包括各两个气缸(63a、63b)、前头(61)及后头(62)、中间板(101)。上述膨胀机构(60)中,从下向上重叠着前头(61)、第一气缸(63a)、中间板(101)、第二气缸(63b)以及后头(62)。

[0133] 上述第一气缸(63a),下侧端面由前头(61)封堵,上侧端面由中间板(101)封堵。上述第二气缸(63b),下端由中间板(101)封堵,上端面由后头(62)封堵。还有,上述第二气缸(63b),内径比第一气缸

(63a)的大,而且上下方向的厚度尺寸也比第一气缸(63a)的大。

[0134] 上述轴(40),贯穿重叠的前头(61)、第一气缸(63a)、中间板(101)、第二气缸(63b)以及后头(62)。还有,上述轴(40)的第一大直径偏心部(41a)位于第一气缸(63a)内,第二大直径偏心部(41b)位于第二气缸(63b)内。

[0135] 上述第一气缸(63a)内部设置了第一旋转活塞(67a),第二气缸(63b)内部设置了第二旋转活塞(67b)。这两个旋转活塞(67a、67b),均形成圆环或圆筒状。并且,上述第一旋转活塞(67a)中嵌合着可自由旋转地第一大直径偏心部(41a),第二旋转活塞(67b)中嵌合着可自由旋转地第二大直径偏心部(41b)。还有,上述第二旋转活塞(67b),外径比第一旋转活塞(67a)的大。

[0136] 上述第一旋转活塞(67a),外周面与第一气缸(63a)的内周面滑动接触的同时,下端面和前头(61)、上端面和中间板(101)分别滑动接触。并且,上述第一气缸(63a)内,内周面和第一旋转活塞(67a)的外周面之间形成了第一膨胀室(65a)。

[0137] 上述第二旋转活塞(67b),外周面与第二气缸(63b)的内周面滑动接触的同时,下端面和前头(61)、上端面和中间板(101)分别滑动接触。并且,上述第二气缸(63b)内,内周面和第二旋转活塞(67b)的外周面之间形成了第二膨胀室(65b)。

[0138] 上述各旋转活塞(67a、67b)中,各整体设置了一块板(6a、6b)。这个板(6a、6b),形成为沿旋转活塞(67a、67b)的半径方向延伸的板状,从旋转活塞(67a、67b)的外周面向外侧突出。并且,上述第一气缸(63a)内的第一膨胀室(65a),由上述第一板(6a)分隔成高压一侧的第一高压室(103a)和低压一侧的第一低压室(104a)。另一方面,上述第二气缸(63b)内的第二膨胀室(65b),由上述第二板(6b)分隔成高压一侧的第二高压室(103b)和低压一侧的第二低压室(104b)。

[0139] 还有,上述各气缸(63a、63b)上,各设置着一组成对的轴套(68a、68b)。这个各轴套(68a、68b),成为内侧面为平面而外侧面为圆弧面的近似半月牙状,夹着板(6a、6b)安装着。这个各轴套(68a、68b),内侧面与板(6a、6b)滑动接触,外侧面与气缸(63a、63b)滑动接触。

并且,上述板(6a、6b),构成为通过轴套(68a、68b)支撑在气缸(63a、63b)上,相对于该气缸(63a、63b)旋转自由且进退自由的状态。

[0140] 上述膨胀机构(60),包括形成在前头(61)中的流入管道(34)、形成在第二气缸(63b)中的流出管道(35)。上述流入管道(34),沿着前头(61)的直径方向向内延伸,终端开口在前头(61)内侧面中图14所示的轴套(68a)的稍稍左侧的位置。也就是,上述流入管道(34),连通第一高压室(103a)。另一方面,上述流出管道(35),贯通第二气缸(63b)的半径方向,终端开口在第二气缸(63b)内的第二低压室(104b)中。并且,上述流入管道(34)及流出管道(35),构成吸入通路及喷出通路。

[0141] 上述中间板(101),斜向贯通厚度方向形成连接通路(102)。这个连接通路(102),入口一侧的一端开口在第一气缸(63a)内的第一板(6a)的右侧位置,出口一侧的另一端开口在第二气缸(63b)内的第二板(6b)的右侧位置。也就是,上述连接通路(102),连通第一膨胀室(65a)的第一低压室(104a)和第二膨胀室(65b)的第二高压室(103b)。

[0142] 并且,本发明的特征的压力缓和机构(70)设置在前头(61)中。也就是,上述压力缓和室(71)与上述实施方式1相同,在前头(61)中位于与流入管道(34)相反地一侧,与该流入管道(34)连通。

[0143] (膨胀机构的动作)

接下来,参照图15说明上述膨胀机构(60)的动作。

[0144] 首先,说明向上述第一气缸(63a)的第一高压室(103a)流入高压冷媒的过程。上述轴(40)的旋转角从位于 $0^\circ$ 时的状态稍稍旋转轴(40)的话,第一旋转活塞(67a)和第一气缸(63a)的接触部通过流入管道(34),从流入管道(34)开始向第一高压室(103a)流入高压冷媒。其后,随着轴(40)的旋转角为 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ 的增大,第一高压室(103a)的容积也渐渐增大,持续流入高压冷媒。向这个第一高压室(103a)的高压冷媒的流入,持续到达到轴(40)的旋转角为 $360^\circ$ 为止。

[0145] 接下来,说明上述膨胀机构(60)中冷媒膨胀的过程。从上述轴(40)的旋转角为 $0^\circ$ 的状态轴(40)稍稍旋转了的话,第一低压室(104a)和第二高压室(103b)通过连接通路(102)成连通状态,从第一低压室(10

4a)向第二高压室(103b)开始流动冷媒。其后,随着轴(40)的旋转角为 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 、 $270^{\circ}$ 的增大,第一低压室(104a)的容积逐渐减少的同时,第二高压室(103b)的容积逐渐增大。其结果,第一低压室(104a)和第二高压室(103b)的总和体积逐渐增大。这两室(104a、103b)的合计容积增大,持续到轴(40)的旋转角达到 $360^{\circ}$ 之前。并且,上述两室(104a、103b)的合计容积增大过程中这两室(104a、103b)内的冷媒膨胀,由于这个冷媒的膨胀旋转驱动轴(40)。也就是,上述第一低压室(104a)中的冷媒,通过连接通路(102)边膨胀边流入第二高压室(103b)。

[0146] 接下来,说明从上述第二气缸(63b)的第二低压室(104b)喷出冷媒的过程。上述第二低压室(104b),从轴(40)的旋转角为 $0^{\circ}$ 开始连通流出管道(35)。也就是,开始从这个第二低压室(104b)向流出管道(35)的冷媒喷出。这个冷媒的喷出,到轴(40)的旋转角到 $360^{\circ}$ 为止一直进行。

[0147] 这样,两级循环式旋转膨胀机的情况也是,冷媒的吸入和喷出,是由轴(40)的旋转角度而定。因此,尽管上述流入管道(34)中发生吸入冷媒的压力变动(压力脉动),但是这个压力变动可由压力缓和室(71)有效的抑制。其他的构成、作用以及效果与实施方式1相同。

[0148] 《发明的其他实施方式》

本发明,上述的各实施方式,还可以是以下的构成。

[0149] 例如,上述各实施方式中,是在压力缓和室(71)内设置了活塞(77)或分离膜(84)进行向流入管道(34)的冷媒喷出和吸入,但是并不限于此,只要是对应于压力变动改变流出入室(72)的容积变化的,使用其他方法亦可。

[0150] 还有,是用旋转式膨胀机构成了上述膨胀机构(60),但是,涡旋式膨胀机等同样能够适用于本发明。

[0151] 还有,上述各实施方式中,是抑制了吸入冷媒或喷出冷媒的其中之一的压力变动,但是,分别在流入管道(34)及喷出管道(33)设置压力缓和机构(70),抑制双方的压力变动亦可。

[0152] 还有，在上述压力缓和室(71)内设置活塞(77)的实施方式中，既可以省略弹簧(78)，也可以不是安装在背压室(73)而是安装在流出入室(72)中。

(产业上的利用可能性)

[0153] 正如以上所说的那样，本发明，对于作为利用高压流体的膨胀产生动力的容积型膨胀机是有用的。

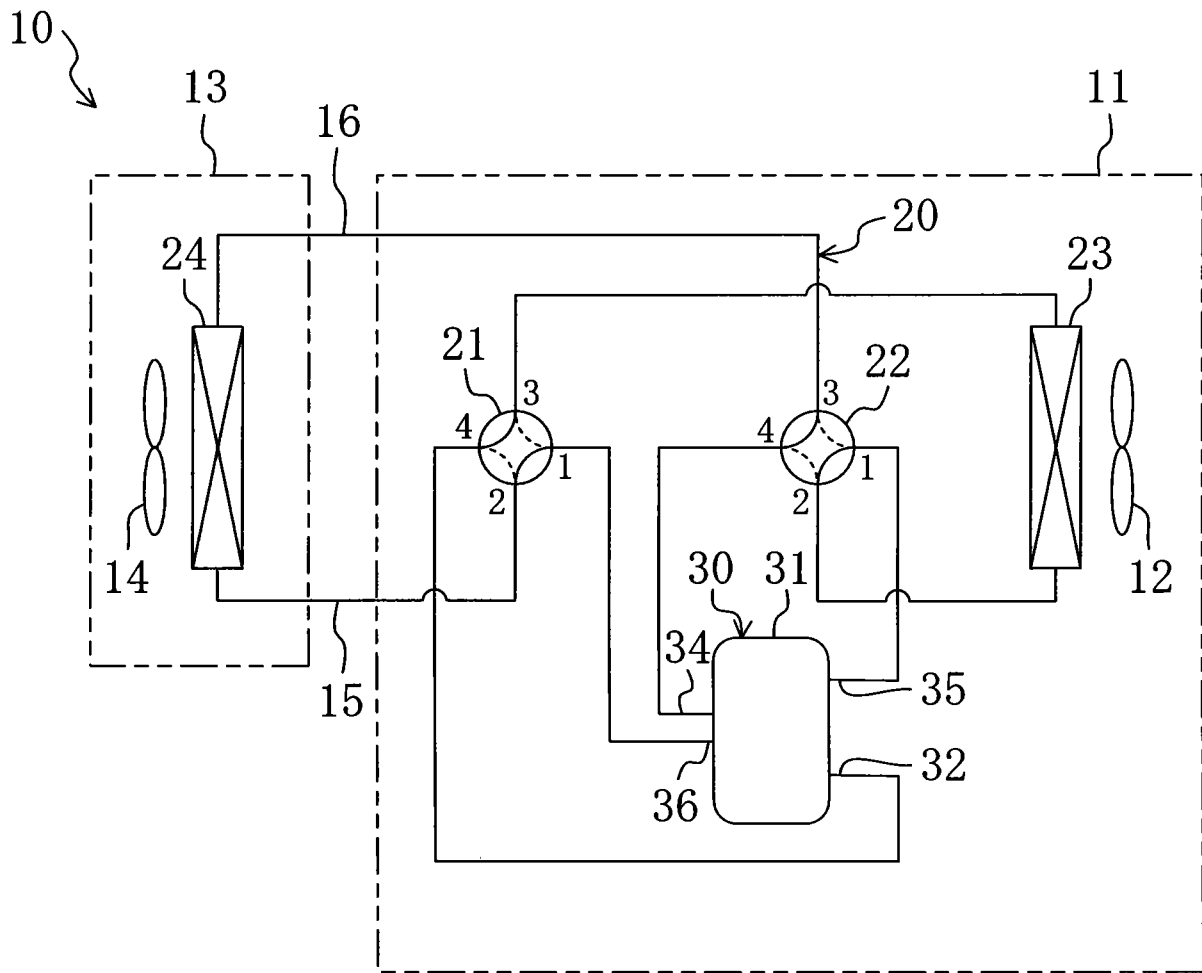


图 1

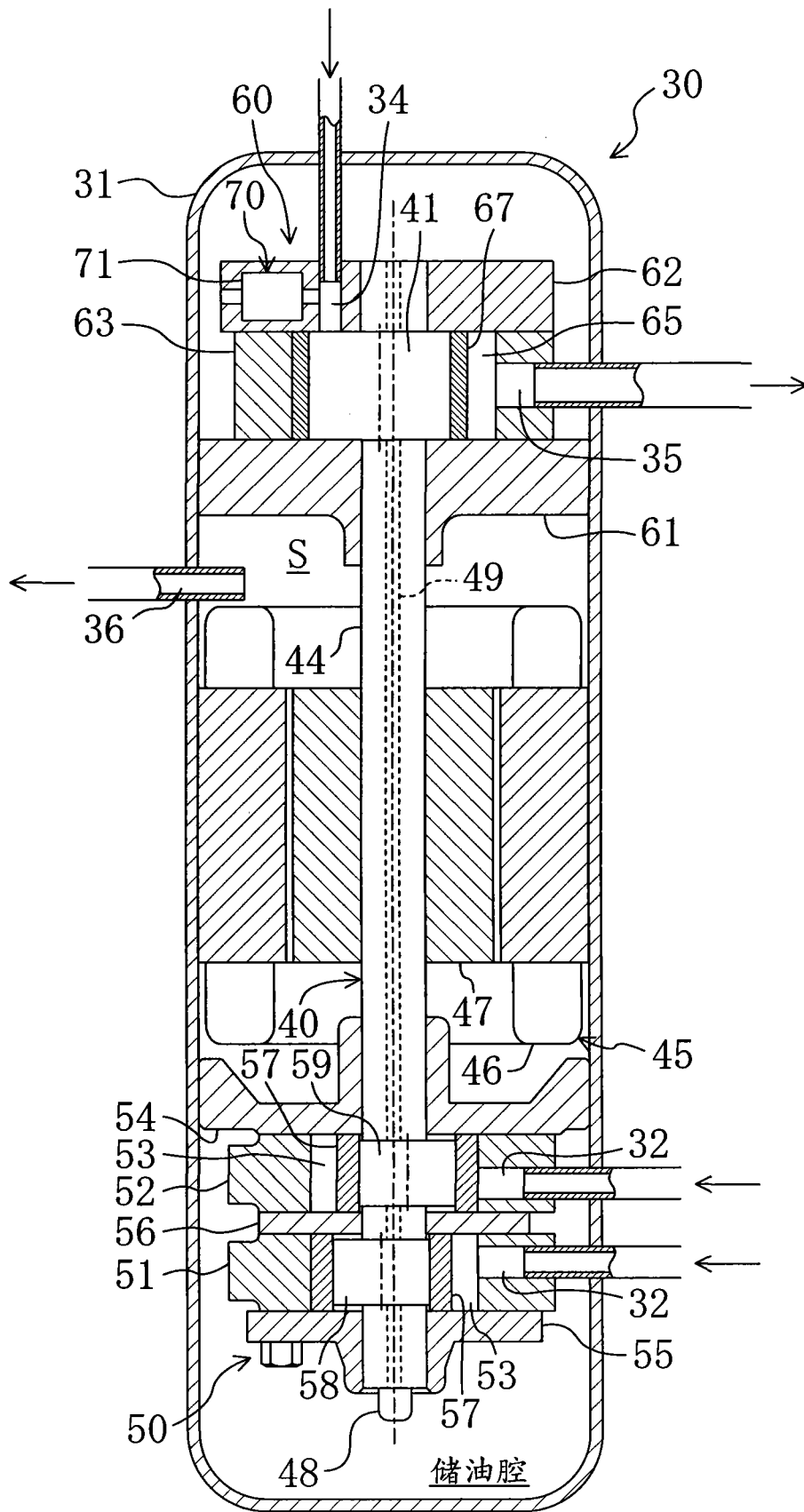


图 2

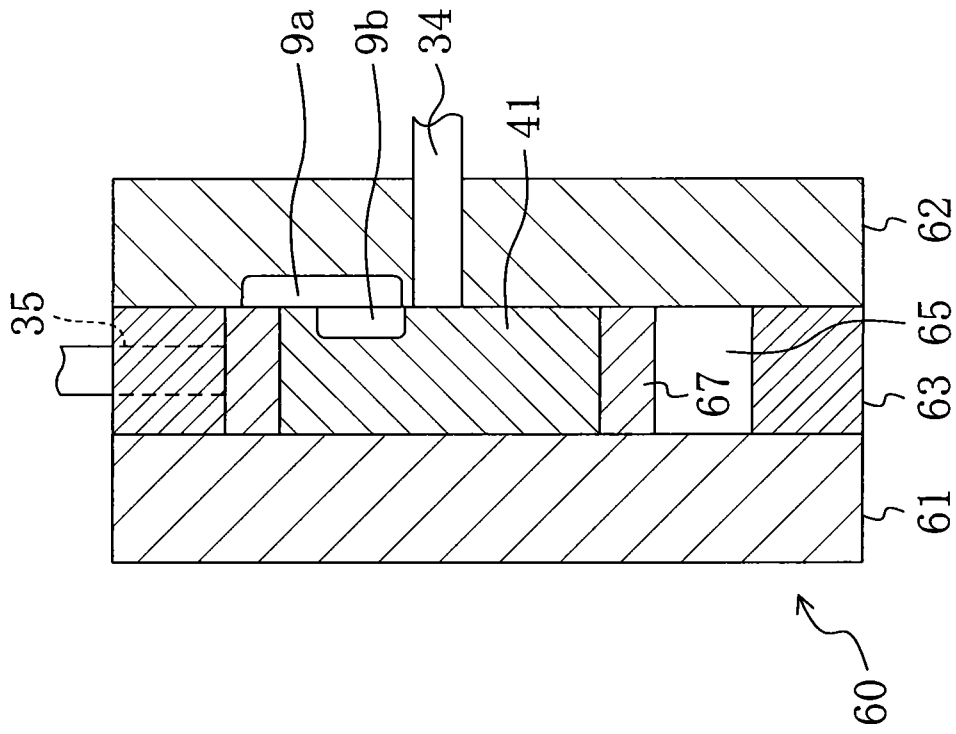


图 3(B)

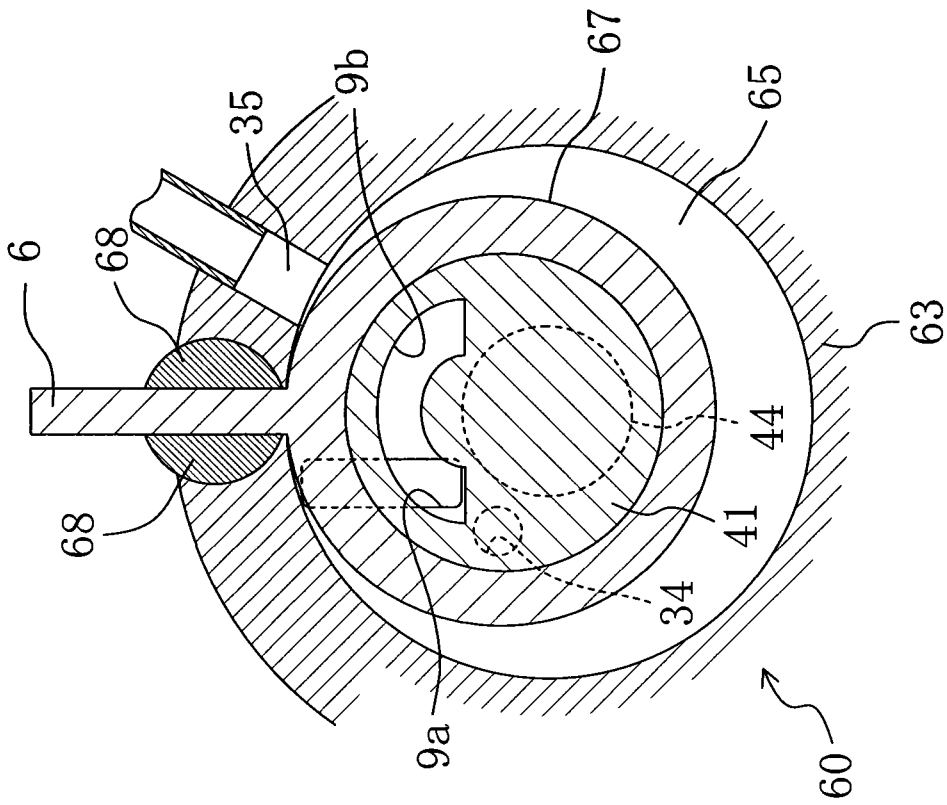


图 3(A)

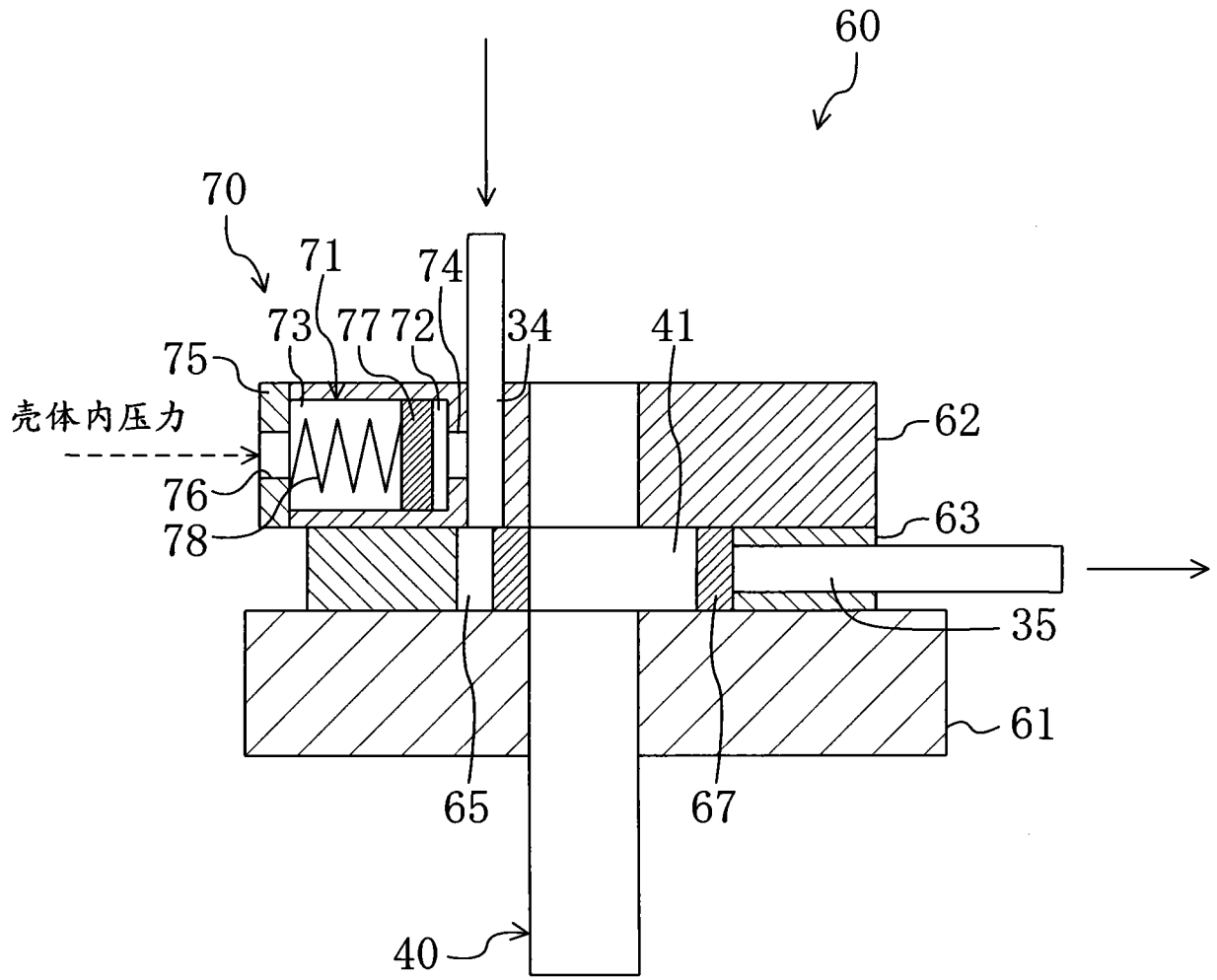


图 4

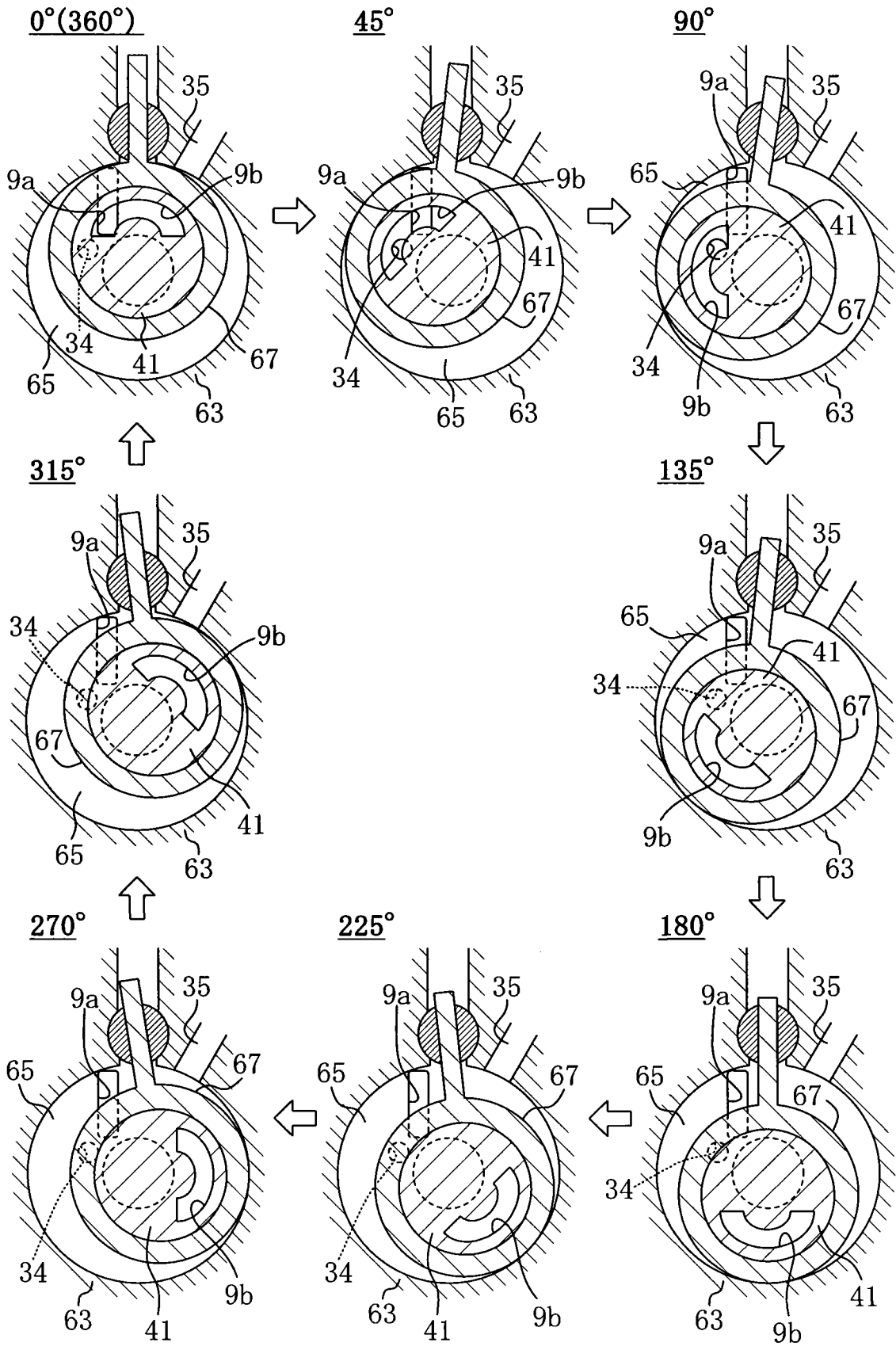


图 5

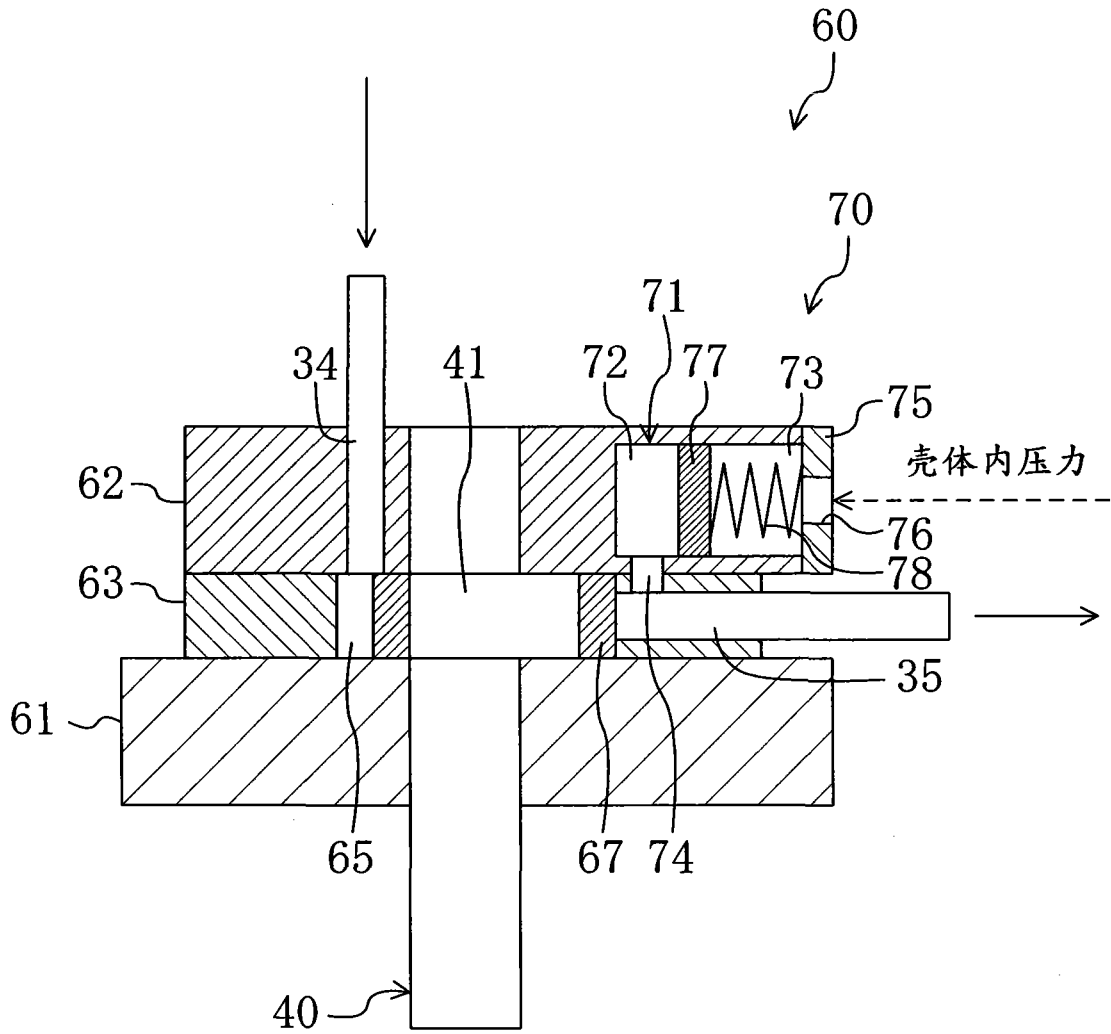


图 6

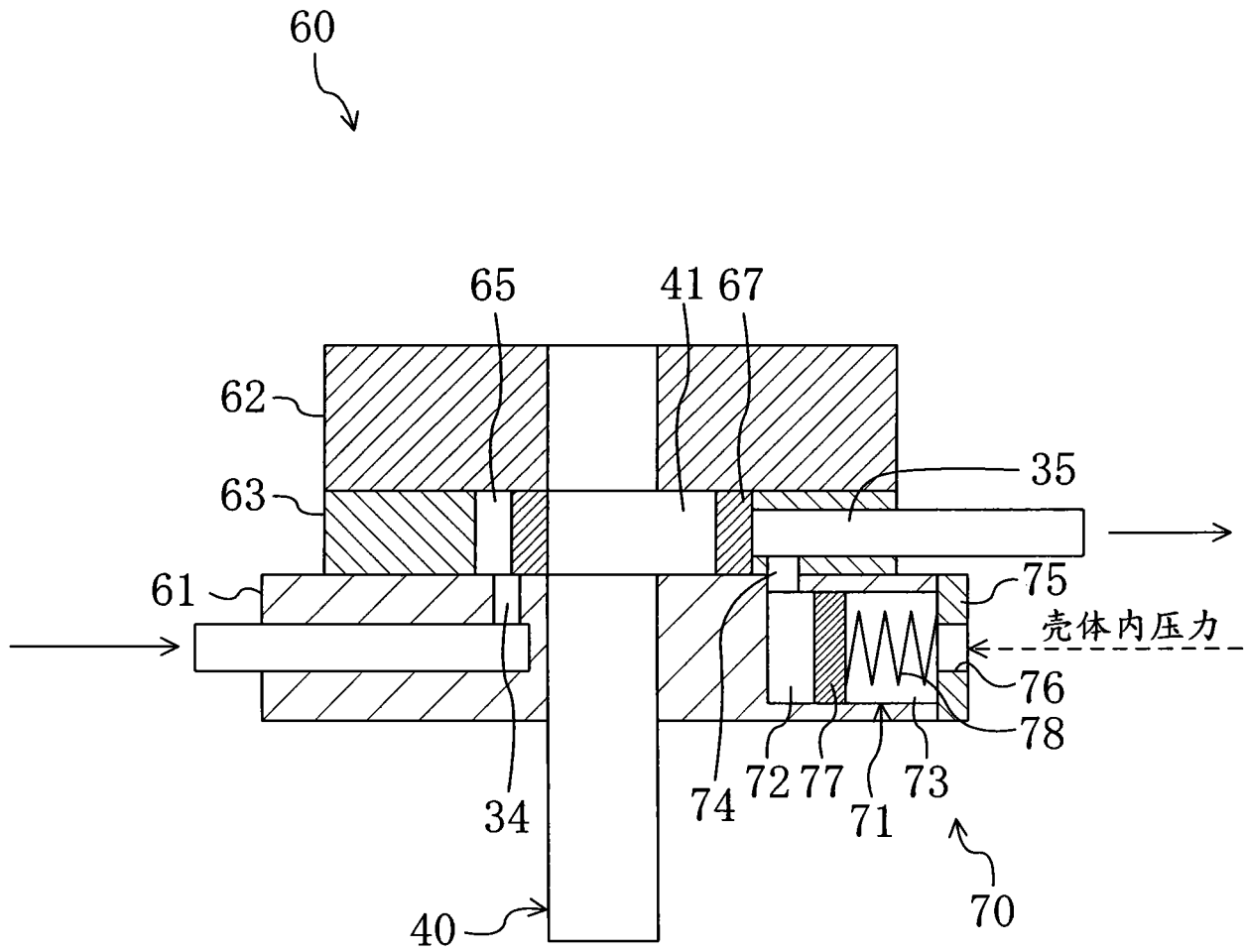


图 7

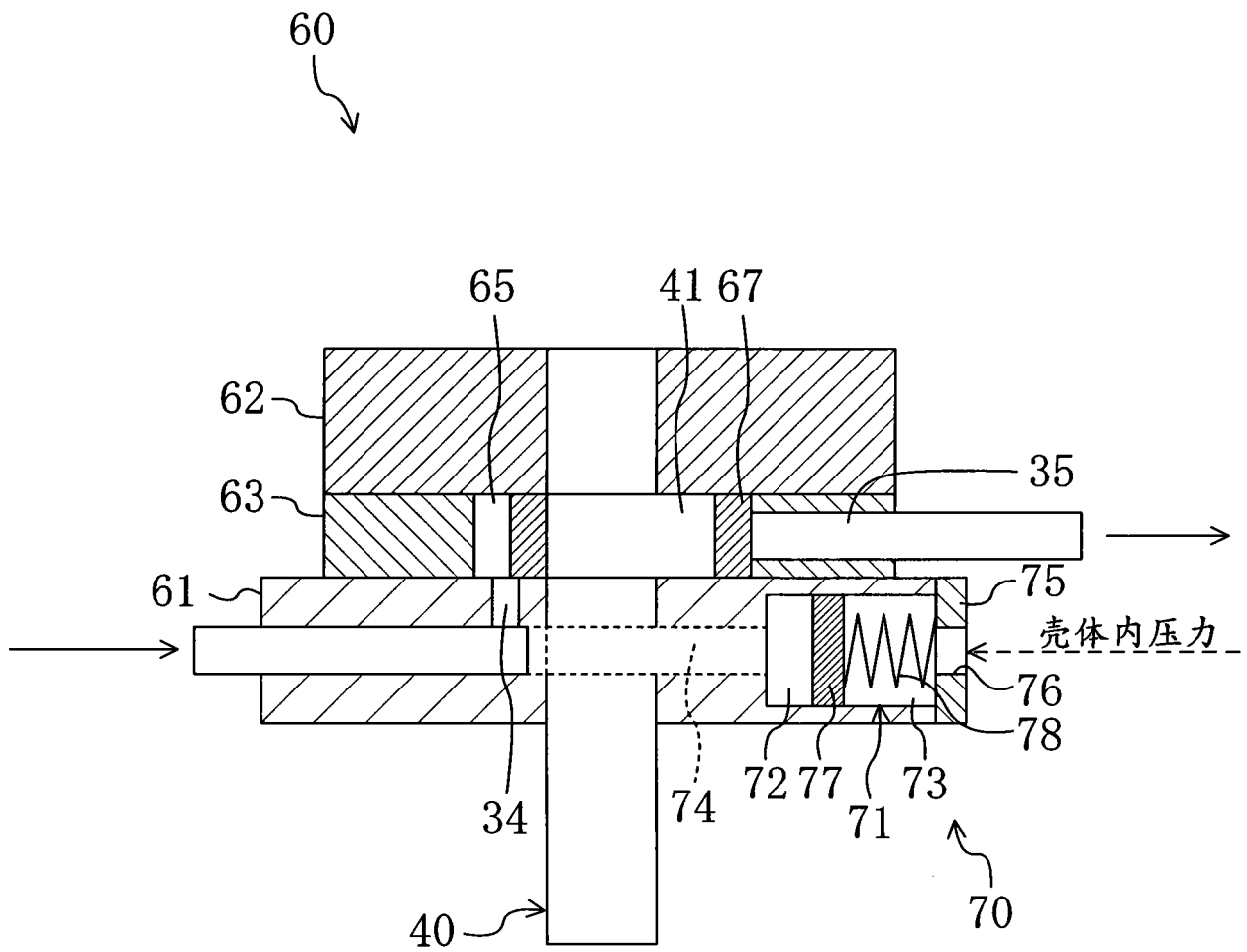


图 8

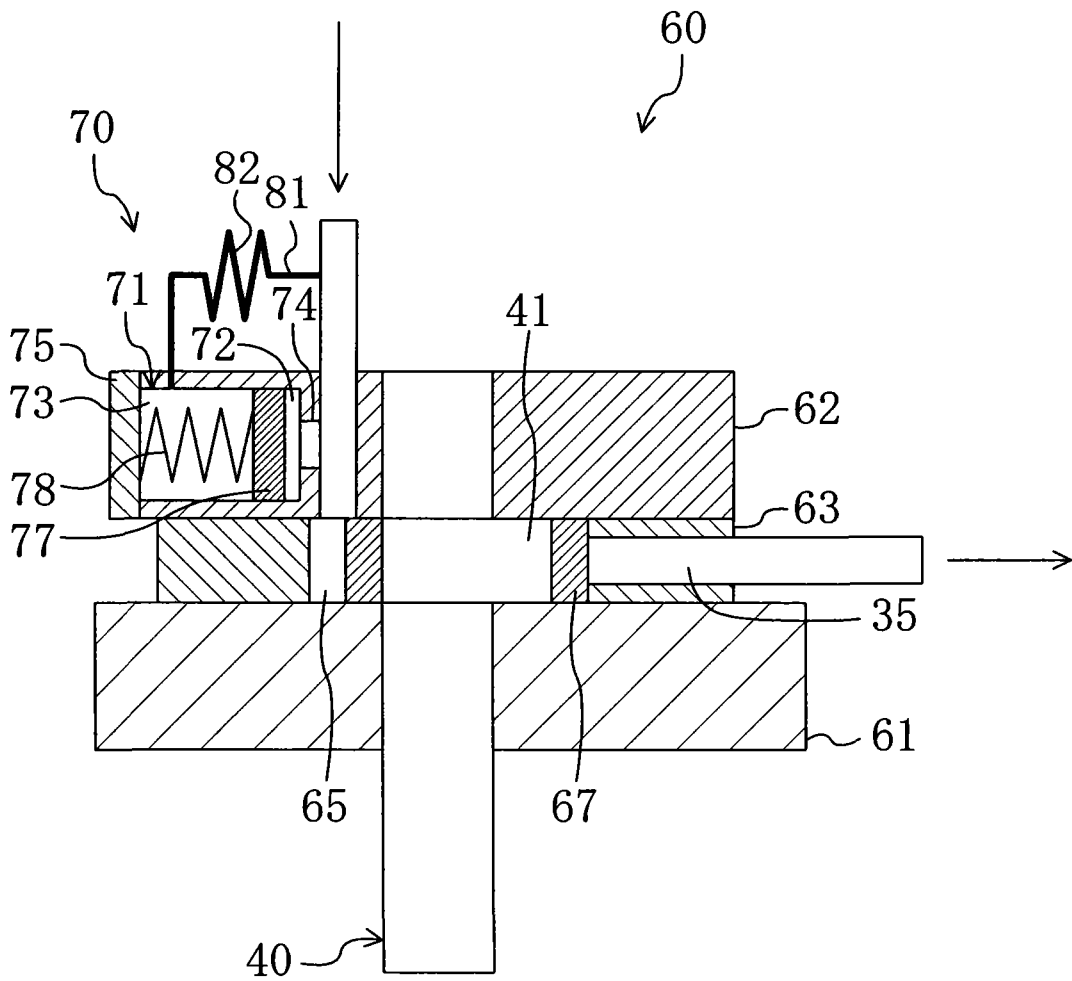


图 9



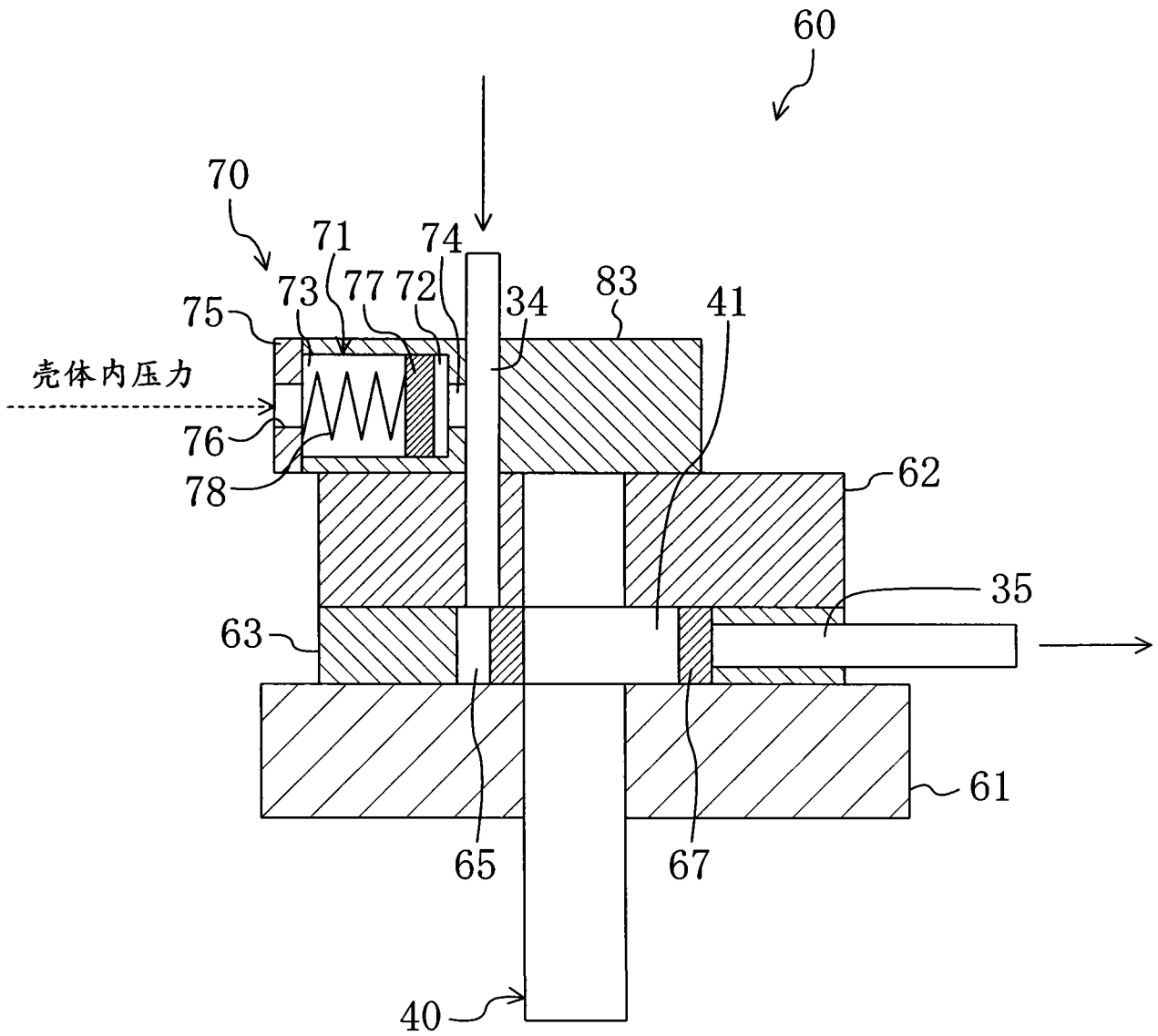


图 11

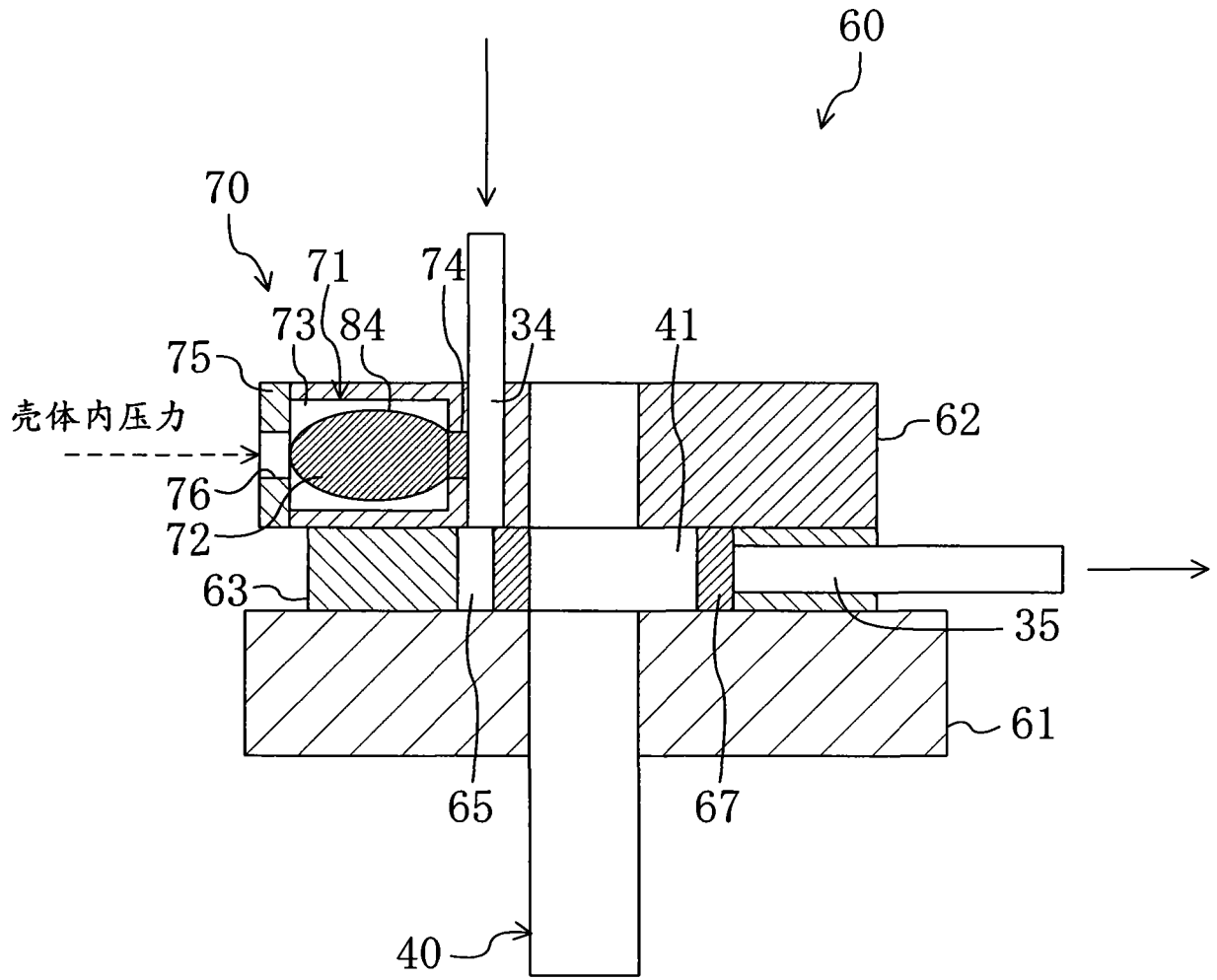


图 12

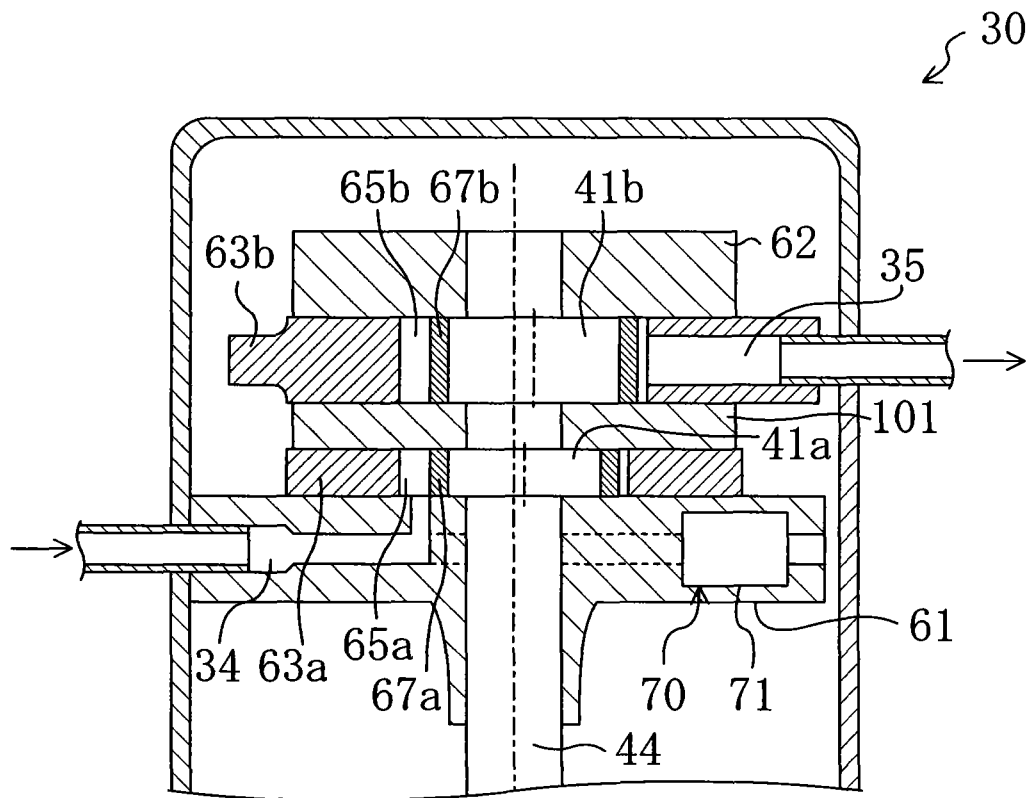


图 13

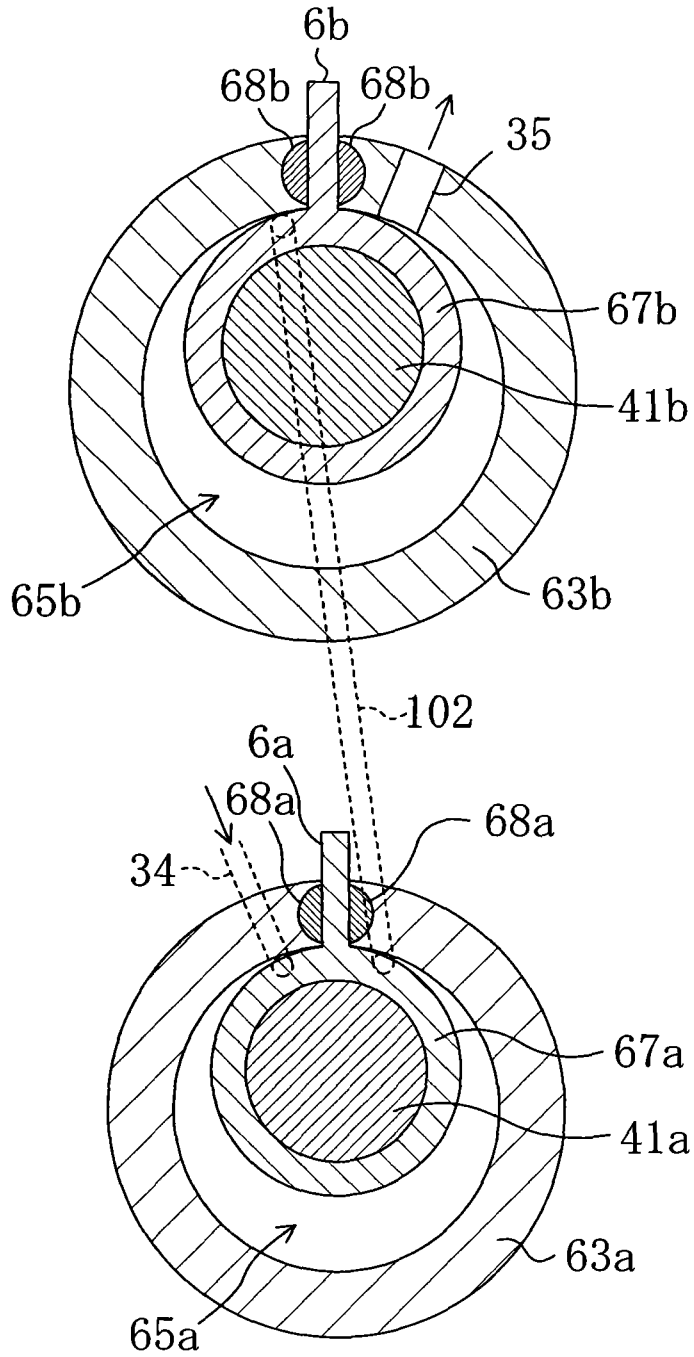


图 14

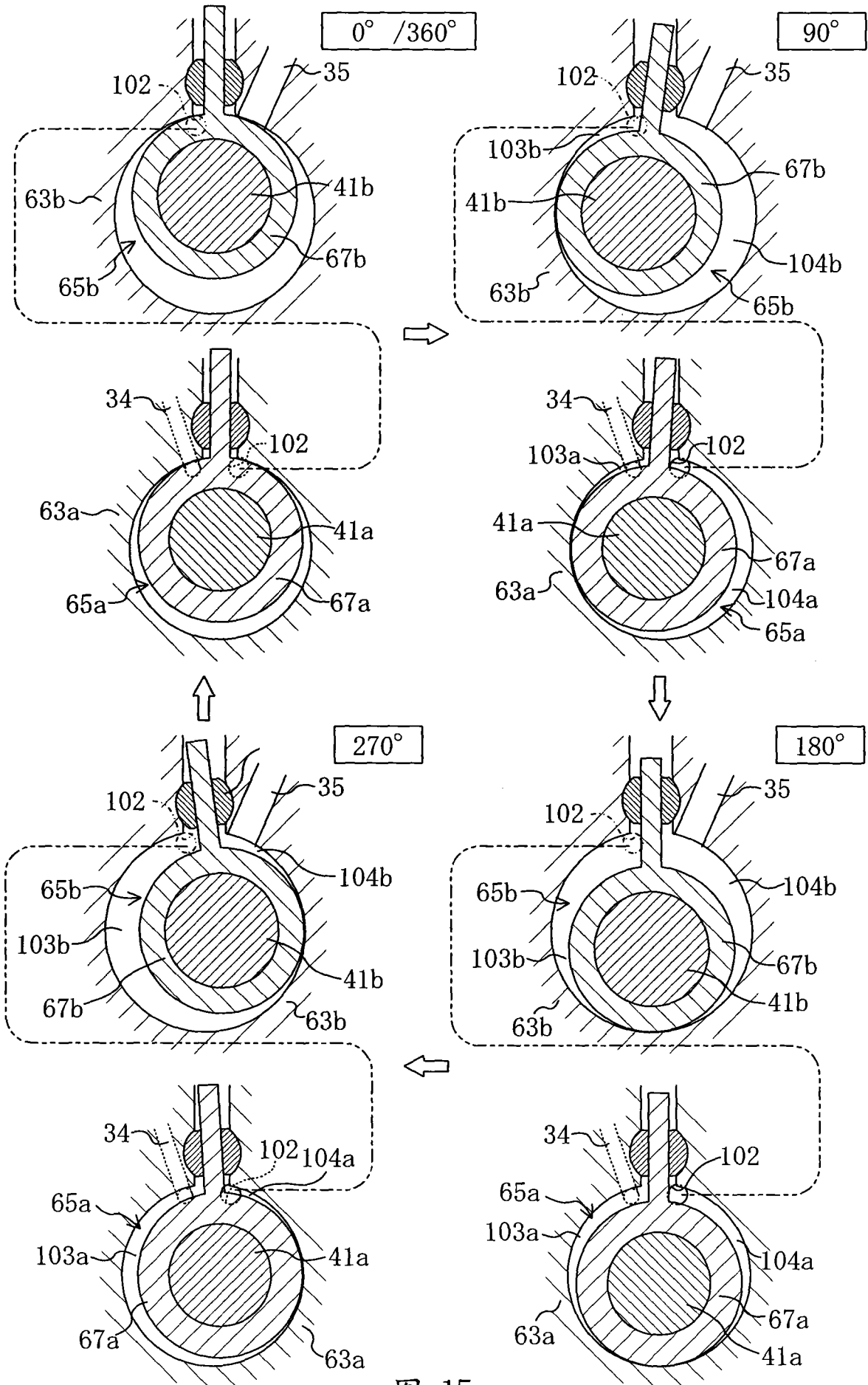


图 15