



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101821514 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 23

(21) 申请号 200880110694. 7

(22) 申请日 2008. 08. 07

(30) 优先权数据

2007-263946 2007. 10. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 04. 08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2008/064184 2008. 08. 07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/047942 JA 2009. 04. 16

(73) 专利权人 伊格尔工业股份有限公司

地址 日本东京都

专利权人 株式会社爱德克斯

(72) 发明人 中冈真哉 三宅邦明 斋藤知成

二家本博之 水谷英二 小仓智男

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

(51) Int. Cl.

F15B 1/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 10304999 A1, 2004. 08. 19, 全文.

CN 1740575 A, 2006. 03. 01, 全文.

US 2005257844 A1, 2005. 11. 24, 全文.

JP 2003278702 A, 2003. 10. 02, 全文.

审查员 许可

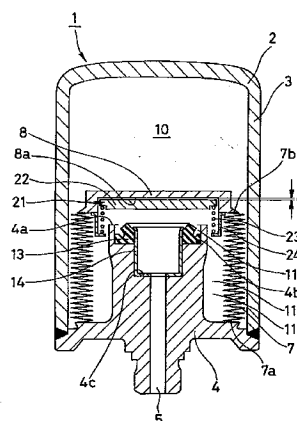
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

蓄能器

(57) 摘要

本发明提供一种蓄能器, 在外充气式蓄能器中, 具有减小零下降时关入液室的液体以及封入气体热膨胀时产生的压力差的机构, 以减小风箱内外的压力差, 并且能够抑制风箱异常变形。本发明的蓄能器具有压力差调整机构 (21), 用于减小零下降时关入液室 (11) 的液体以及封入气体在热膨胀时产生的压力差。上述调整机构在风箱盖 (8) 的油通道 (4) 侧具有被螺旋弹簧 (23) 支撑的可动板 (22)。正常动作时, 可动板在被螺旋弹簧支撑的状态下与风箱盖一起移动, 零下降时, 可动板与风箱盖一起移动, 接触密封件 (13), 在液体和封入气体热膨胀时, 在可动板仍然与密封件接触的状态下, 风箱盖一边压缩螺旋弹簧, 一边移动到液体压力与气体压力平衡的位置。



1. 一种蓄能器,包括:蓄能器外壳,具有连接于压力管道的油通道;以及风箱,配置于所述外壳的内部,并将所述外壳内部空间隔开为封入有高压气体的气室与连通于通道孔的液室;所述风箱的固定端固定于所述油通道,同时在所述风箱的移动端具有风箱盖,所述风箱的外周侧成为气室,内周侧成为液室,此外在所述油通道的内面设置密封件,用于在零下降时堵塞液室,并将一部分液体关入所述液室,所述蓄能器的特征在于包括:

压力差调整机构,用于减小零下降时关入所述液室的液体以及所述高压气体在热膨胀时产生的压力差;

所述调整机构在所述风箱盖的油通道侧具有可动板,所述可动板被螺旋弹簧或者板簧支撑;

正常动作时,所述可动板在被所述螺旋弹簧或者板簧支撑的状态下与所述风箱盖一起移动,零下降时,所述可动板与所述风箱盖一起移动,接触所述密封件,在所述液体和所述高压气体热膨胀时,在所述可动板仍然与所述密封件接触的状态下,所述风箱盖一边压缩所述螺旋弹簧或者板簧,一边移动到液体压力与气体压力平衡的位置。

2. 根据权利要求1所述的蓄能器,其特征在于,在共同移动的风箱盖以及可动板的相对面的一方或者双方上,设置起到间隔作用的立体构造。

蓄能器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种作为蓄压装置或脉压衰减装置等使用的蓄能器 (accumulator)。本发明的蓄能器用于例如汽车等车辆中的油压管道等中。

背景技术

[0002] 先前以来, 已知有这样一种蓄能器: 将风箱 (bellows) 配置于具有连接于压力管道的油通道的蓄能器外壳内部, 并将上述外壳内部空间隔开为封入有高压气体的气室与连通于通道孔的液室, 在该蓄能器中, 作为其类型, 具有以下类型: 如图 6 所示, 通过将一端 (移动端) 51a 安装有风箱盖 52 的风箱 51 的另一端 (固定端) 51b 固定于外壳 53 上部的端盖 54, 风箱 51 的内周侧成为气室 55, 外周侧成为液室 56 (由于气室 55 设定在风箱 51 的内周侧, 因此称为“内充气式”, 参照专利文献 1); 如图 7 所示, 通过将一端 (移动端) 51a 安装有风箱盖 52 的风箱 51 的另一端 (固定端) 51b 固定于外壳 53 下部的油通道 57, 风箱 51 的外周侧成为气室 55, 内周侧成为液室 56 (由于气室 55 设定在风箱 51 的外周侧, 因此称为“外充气式”, 参照专利文献 2 或 3)。

[0003] 这里, 在连接于机器的压力管道的蓄能器中, 当机器的运转停止时, 液体 (油) 从通道孔 58 缓慢排出, 在上述图 7 的外充气式蓄能器中, 与此相伴, 风箱 51 通过封入气压而缓慢收缩, 设置在风箱盖 52 下面的密封件 59 与配合部件 60 接触, 成为所谓的零下降 (zero down) 状态。并且, 在该零下降状态下, 通过密封件 59, 在液室 56 (风箱 51 以及密封件 59 之间的空间) 内关入一部分液体, 由于该被关入的液体的压力与气室 55 的气体压力保持平衡, 因此抑制了过大的应力作用于风箱 51 而产生异常变形。

[0004] 但是, 像这种因运转停止而产生的零下降是在低温下进行的, 在该状态下, 当温度上升时, 被关入液室 56 的液体以及高压气体分别进行热膨胀, 各自的压力上升。在该情况下, 液体比高压气体的压力上升程度大, 但是风箱盖 52 中的受压面积比高压气体小, 因此当液体压力不比气体压力大很多时, 风箱盖 52 不移动。因此, 会产生风箱 51 内外的液体压力与气体压力达到数 MPa 程度的较大压力差的情况, 因此当产生较大的压力差时, 风箱 51 会异常变形, 会损坏密封件 59。

[0005] 专利文献 1: 日本特开 2005-315429 号公报

[0006] 专利文献 2: 日本特开 2001-336502 号公报

[0007] 专利文献 3: 日本特开 2007-187229 号公报

[0008] 并且, 图 8 示出的蓄能器与上述图 7 的蓄能器同样为外充气式的蓄能器, 同时, 由于在风箱 51 的内周侧设置辅助液体室 71, 并且具有将带有活塞密封件 73 的活塞 72 可往复运动 (stroke) 地插入该辅助液体室 71 内的特殊构成, 因此具有以下不妥之处 (参照专利文献 4)。

[0009] (1) 风箱 51 仅能相应地伸长辅助液体室 71 的容积的部分 (当增加辅助液体室 71 的容积时, 风箱 51 的收缩受到限制, 当减小辅助液体室 71 时, 用于使风箱 51 伸长的液量减少, 因此不能增加伸长量)。

[0010] (口) 由于是在用活塞密封件 73 将活塞 72 密封的状态下使活塞 72 往复运动,因此密封面压力产生的滑动阻力增大,因为其损失,风箱 51 的移动钝化(作为蓄能器的功能降低)。

[0011] 专利文献 4:日本特开 2003-278702 号公报

[0012] 此外,在下述专利文献 5 中,虽然公开了通过辅助风箱将辅助活塞连接于风箱盖构造的蓄能器,但是在该现有技术中具有以下不妥之处。

[0013] (ハ) 当零下降时,在辅助风箱伸长的状态下风箱产生收缩,当辅助活塞到达最下面时风箱停止收缩,因此不能确保充分的风箱伸缩行程。

[0014] 专利文献 5:日本特表 2005-500487 号公报

发明内容

[0015] (发明要解决的问题)

[0016] 本发明鉴于上述问题,目的在于提供一种外充气式蓄能器,其包括减小零下降时关入液室的液体以及高压气体热膨胀时产生的压力差的机构,以减小风箱内外的压力差,并且能够抑制风箱异常变形。

[0017] (解决技术问题的技术方案)

[0018] 为了实现上述目的,本发明第 1 方面的蓄能器包括:蓄能器外壳,具有连接于压力管道的油通道;以及风箱,配置于上述外壳的内部,并将上述外壳内部空间隔开为封入有高压气体的气室与连通于通道孔的液室;上述风箱的固定端固定于上述油通道,同时上述风箱的移动端具有风箱盖,上述风箱的外周侧成为气室,内周侧成为液室,此外在上述油通道的内面设置密封件,用于在零下降时堵塞液室,并将一部分液体关入上述液室,上述蓄能器的特征在于包括:压力差调整机构,用于减小零下降时关入上述液室的液体以及上述高压气体在热膨胀时产生的压力差;上述调整机构在上述风箱盖的油通道侧具有可动板,上述可动板被螺旋弹簧或者板簧支撑;正常动作时,上述可动板在被上述螺旋弹簧或者板簧支撑的状态下与上述风箱盖一起移动,零下降时,上述可动板与上述风箱盖一起移动,接触上述密封件,在上述液体和上述高压气体热膨胀时,在上述可动板仍然与上述密封件接触的状态下,上述风箱盖一边压缩上述螺旋弹簧或者板簧,一边移动到液体压力与气体压力平衡的位置。

[0019] 并且,本发明第 2 方面的蓄能器的特征为,在本发明第 1 方面中,正常动作时,在共同移动的风箱盖以及可动板的相对面的一方或者双方上,设置起到间隔作用的立体构造。

[0020] 在具有上述构成的本发明中,由于风箱的固定端固定于油通道,使得风箱的外周侧成为气室,内周侧成为液室,因此本发明的蓄能器为外充气式蓄能器。

[0021] 并且,本发明的蓄能器进行如下动作。

[0022] 正常动作时...

[0023] 可动板在被螺旋弹簧或者板簧支撑的状态下与风箱盖一起移动,而离开密封件,从而通道孔与液室(风箱与密封件之间的空间)连通。这样,由于时常从通道孔向液室导入具有压力的液体,因此风箱盖与可动板一起移动,使得液体压力与气体压力平衡。

[0024] 零下降时...

[0025] 当机器停止运转时,液室内的液体缓慢从通道孔排出,与此相伴,风箱由于高压气

体压力而收缩,风箱盖向风箱收缩方向移动。由于可动板配置在风箱盖的油通道侧,因此该可动板与密封件接触。当可动板与密封件接触时,液室(风箱与密封件之间的空间)被堵塞,一部分液体被关入该液室,因此压力不会进一步降低,在风箱内外液体压力与气体压力变为平衡。并且,由于与密封件接触的是可动板,风箱盖不接触密封件,因此风箱盖的受压面积不会被密封件限制。因此,风箱盖的受压面积在一面的气室侧与反面的液室侧相等。

[0026] 零下降状态下热膨胀时…

[0027] 在零下降状态下,即可动板与密封件接触的状态下,当关入液室的液体与高压气体由于空气温度上升等而热膨胀时,液体比气体压力上升的程度大,因此产生压力差。在本发明中,如上所述,由于风箱盖的受压面积在气室侧与液室侧相等,因此当产生压力差时,风箱盖一边压缩螺旋弹簧或者板簧一边立即移动,使压力差减小。因此,由于抑制了风箱内外产生较大的压力差,从而能够防止由于压力差而在风箱引起的异常变形。螺旋弹簧或者板簧用于在压力减小时使风箱盖移动复原。

[0028] 并且,在该热膨胀动作时,可动板代替从前的风箱盖,受到密封件引起的受压面积的限制,因此保持与密封件接触而不分离(不移动)。因此,只有风箱盖一边压缩螺旋弹簧或者板簧一边移动。并且,螺旋弹簧或者板簧由于其立体形状,不会像填料那样阻止液体通过。因此,在上述相对移动时,液体可以通过该螺旋弹簧或者板簧,流入容积增大的风箱盖以及可动板之间的空间。

[0029] (发明的效果)

[0030] 因此,根据如上动作的本发明的蓄能器,在外充气式蓄能器中,由于能够减小零下降时关入液室的液体以及高压气体热膨胀时产生的压力差,使风箱内外的压力差减小,因此能够防止在风箱异常变形。因此,能够提高风箱乃至蓄能器的耐久性。并且,由于不具有上述辅助液体室和辅助风箱,因此能够消除上述(イ)、(ロ)、(ハ)的不妥之处。

[0031] 并且,在风箱盖和可动板的相对面的一方或者双方上设置起到间隔作用的立体构造的情况下,由于液体容易流入两者之间,因此两者难以贴紧。因此,在热膨胀动作时,能够顺利地进行两者的相对移动。

附图说明

[0032] 图1是示出本发明实施例的蓄能器在正常动作时的状态的全部截面图。

[0033] 图2是示出同一蓄能器在零下降时的状态的部分截面图。

[0034] 图3是示出同一蓄能器在零下降状态下热膨胀时的状态的部分截面图。

[0035] 图4是示出代替螺旋弹簧而使用的板簧的一例的视图,(A)是其平面图,(B)是其正面图。

[0036] 图5(A)、(B)、(C)以及(D)是示出将立体构造设置于可动板或风箱盖的实例的截面图。

[0037] 图6是现有例的蓄能器的截面图。

[0038] 图7是另一现有例的蓄能器的截面图。

[0039] 图8是又一现有例的蓄能器的截面图。

[0040] 符号说明

[0041] 1 蓄能器

- [0042] 2 外壳
- [0043] 3 罩
- [0044] 4 油通道
- [0045] 4a 止动突起
- [0046] 4b、4c 阶梯部
- [0047] 5 通道孔
- [0048] 7 风箱
- [0049] 7a 固定端
- [0050] 7b 移动端
- [0051] 8 风箱盖
- [0052] 8a 凹部
- [0053] 9 减振环
- [0054] 10 气室
- [0055] 11 液室
- [0056] 11a、11b 空间
- [0057] 13 密封件
- [0058] 14 密封件保持件
- [0059] 21 压力差调整机构
- [0060] 22 可动板
- [0061] 22a 卡合部
- [0062] 23 螺旋弹簧
- [0063] 24 弹簧保持件
- [0064] 25 连通路
- [0065] 26 板簧
- [0066] 26a 安装部
- [0067] 26b 弹簧部
- [0068] 27 锥形形状
- [0069] 28 突起
- [0070] 29 间隙空间

具体实施方式

[0071] 在本发明中,包含以下实施方式。

[0072] (1) 将高压气体封入风箱的外部,使液体从通道孔出入风箱的内部。在风箱盖的油通道侧设置通过螺旋弹簧支撑的圆板(可动板)。该圆板在零下降时与设置在油通道的密封件相接触,防止风箱内部的液体流出。

[0073] (2) 在零下降时,通过圆板进行密封,因此风箱盖上的气体压力与风箱内部的液体压力的受压面积相等。圆板通过螺旋弹簧固定于风箱盖,因此,即使是圆板压在油通道上的状态,风箱盖也能在某一范围内自由地上下移动。在风箱内部的液体热膨胀的情况下,在圆板压在油通道的状态下,风箱盖能够移动至气体压力与液体压力平衡的位置,因此风箱内

外不会产生压力差,风箱不会发生变形。

[0074] (3) 上述螺旋弹簧可以用板簧来取代。将螺旋弹簧和板簧统称为金属弹簧。

[0075] (4) 作为圆板以及风箱盖的形状,以圆板和风箱盖在相对倾斜的情况下能够顺利地进行相对运动的方式,使其圆筒面成为锥形,并且在圆板上面或者风箱盖下面设置防止圆板上面与风箱盖下面贴紧的突起。

[0076] 实施例

[0077] 下面,参照附图对本发明的实施例进行说明。

[0078] 图 1 至图 3 示出本发明实施例的蓄能器 1 的全部截面以及部分截面。图 1、图 2、图 3 分别示出正常动作时、零下降时、零下降状态下热膨胀时的状态。

[0079] 本实施例的蓄能器 1 为使用金属风箱作为风箱 7 的金属风箱型蓄能器,其构成如下。

[0080] 即,首先,设置具有连接于压力管道(未示出)的油通道 4 的蓄能器外壳 2,在该外壳 2 的内部配置风箱 7,将外壳 2 的内部空间隔开为封入有高压气体的气室 10 与连通于油通道 4 的通道孔 5 的液室 11。外壳 2 是通过将有底圆筒状的罩 3 与固定于该罩 3 的开口部的油通道 4 组合而形成的,但是该外壳 1 的部件比例构造并没有特别限定,例如罩 3 的底部可以是与罩分体的端盖,总之,在罩 3 的底部或者与其相当的部件上,设置用于将气体注入气室 10 的气体注入口(未示出)。

[0081] 风箱 7 的固定端 7a 固定于作为外壳 2 的通道侧内面的油通道 4 的凸缘部内面,同时在风箱 7 的移动端 7b 固定圆板状的风箱盖 8,因此该蓄能器 1 成为在风箱 7 的外周侧配置气室 10,同时在风箱 7 的内周侧配置液室 11 的外充气式蓄能器。并且,如图 2 所示,在移动端 7b 的外周部,安装用于防止风箱 7 以及风箱盖 8 与外壳 2 的内面接触的减振环 9。

[0082] 在通道孔 5 的内侧,即油通道 4 的内面(图中的上面)上,依次形成位于环状止动突起(着座面)4a 的内周侧的环状第一以及第二阶梯部 4b、4c,密封件 13 嵌合于第一阶梯部 4b,通过嵌合于第二阶梯部 4c 的密封件保持件 14 保持,以防止脱落。密封件 13 在该蓄能器 1 零下降时堵塞液室 11(风箱 7 和密封件 13 之间的空间),将一部分液体关入该液室 11 中,通过具有充分发挥该功能的外向密封唇的橡胶状弹性体制填料而形成。并且,作为密封件 13,只要能够获得充分的密封性能,可以使用 O 环或 X 环等,本发明对密封件 13 的形状没有特别的限制。

[0083] 并且,在该蓄能器 1 上设置压力差调整机构 21,用于减小零下降时关入液室 11 的液体以及高压气体分别在热膨胀时产生的压力差。

[0084] 该压力差调整机构 21 在风箱盖 8 的油通道 4 侧,具有被螺旋弹簧 23 支撑的可动板 22。在风箱盖 8 的油通道 4 侧的面(图中的下面,以下称为下面)上,设置用于收容可动板 22 的凹部 8a,可动板 22 可相对移动地被收容在该凹部 8a。在风箱盖 8 的下面凹部 8a 的周围,设置弹簧保持件 24。在设置在可动板 22 的外周部的阶梯差状卡合部 22a 与弹簧保持件 24 之间,安装螺旋弹簧 23。因此,可动板 22 在被收容在设置于风箱盖 8 下面的凹部 8a 中的状态下,通过弹簧保持件 24 以及螺旋弹簧 23 被风箱盖 8 保持,可动板 22 与风箱盖 8 在螺旋弹簧 23 收缩的范围可以在轴向上相对位移。正常时,在风箱盖 8 的下面(凹部底面)与可动板 22 的风箱盖 8 侧的面(图中的上面,以下称为上面)之间,如图所示,设定规定的轴向间隙,但是也可以是两面没有间隙而接触的构造。

[0085] 上述可动板 22 由金属等钢材制的圆板形成,可相对于密封件 13 接离。并且,可动板 22 通过抵接于止动突起 4a 而停止。密封件 13 的唇端略微突出于止动突起 4a,因此当可动板 22 抵接于止动突起 4a 时,可动板 22 已经抵接于密封件 13。

[0086] 并且,如图 2 所示,在可动板 22 的外周部设置连通路 25,该连通路 25 由在可动板 22 的外周部沿板厚度方向形成的贯通孔形成,该贯通孔在可动板 22 的圆周方向上以规定间隔并列设置多个。贯通孔的形成位置位于与密封件 13 的唇端接触的部位径向外侧,以及与止动突起 4a 抵接的部位径向内侧。

[0087] 上述构成的蓄能器 1,由于风箱 7 的固定端 7a 固定于作为外壳 2 的通道侧内面的油通道 4 的凸缘部内面,因此属于外充气式的范畴,并且通过上述构成进行如下动作。

[0088] 正常动作时…

[0089] 即,图 1 示出该蓄能器 1 在正常动作时的状态。油通道 4 连接于未示出的机器的压力管道。在该正常状态下,可动板 22 在被螺旋弹簧 23 支撑的状态下与风箱盖 8 一起移动,而离开密封件 13,从而通道孔 5 与液室 11(风箱 7 与密封件 13 之间的空间)连通。这样,由于时常从通道孔 5 向液室 11 导入具有压力的液体,因此风箱盖 8 与可动板 22 一起移动,使得液体压力与气体压力平衡。

[0090] 零下降时…

[0091] 当机器从图 1 的状态停止运转时,液室 11 内的液体缓慢从通道孔 5 排出,与此相伴,风箱 7 由于高压气体压力而缓慢收缩,风箱盖 8 向风箱收缩方向缓慢移动。由于在风箱盖 8 的油通道 4 侧配置可动板 22,因此当风箱盖 8 移动时,可动板 22 与密封件 13 接触。如图 2 所示,可动板 22 由于抵接于止动突起 4a 而停止,风箱盖 8 也停止。这样,当可动板 22 与密封件 13 和止动突起 4a 接触时,液室 11(风箱 7 与密封件 13 之间的空间)被堵塞,一部分液体被关入液室,因此在该液室 11 中压力不会进一步降低,在风箱 7 内外液体压力与气体压力变为平衡。因此,能够抑制由于零下降而引起的风箱 7 异常变形。并且,当零下降时,可动板 22 接触密封件 13,风箱盖 8 不接触密封件 13,因此风箱盖 8 的受压面积不会像上述现有技术那样被密封件 13 限制。因此,风箱盖 8 的受压面积在一面的气室 10 侧与反面的液室 11 侧相等。

[0092] 零下降状态下热膨胀时…

[0093] 在图 2 的零下降状态下,即可动板 22 与密封件 13 和止动突起 4a 接触的状态下,当关入液室 11 的液体与高压气体由于空气温度上升等而分别热膨胀时,液体比气体压力上升的程度大,因此产生压力差。但是,在该蓄能器 1 中,由于风箱盖 8 的受压面积在气室 10 侧与液室 11 侧相等,因此当产生压力差时,如图 3 所示,风箱盖 8 一边压缩螺旋弹簧 23 一边立即向离开可动板 22 的方向移动,在液体压力与气体压力平衡的位置停止。因此,由于抑制了风箱 7 内外产生较大的压力差,从而能够防止由于压力差而在风箱 7 引起的异常变形。此时,如图所示,可动板 22 利用上下面的受压面积的差仍然与密封件 13 接触,因此零下降状态没有解除。并且,存在于风箱 7 的内周侧的液体通过螺旋弹簧 23 的旋转形状的间隙,又通过可动板 22 的外周侧,流入风箱盖 8 与可动板 22 之间的间隙。

[0094] 因此,利用上述蓄能器 1,在外充气式蓄能器中,由于能够减小零下降时关入液室 11 的液体以及高压气体分别热膨胀时产生的压力差,使风箱 7 内外的压力差减小,因此能够防止在风箱 7 产生异常变形。因此,能够提高风箱 7 乃至蓄能器 1 的耐久性。

[0095] 并且,在图 2 的零下降状态下,由设置于可动板 22 的贯通孔形成的连通路 25,起到使止动突起 4a、密封件 13 以及可动板 22 包围的空间(密封件外周空间)11b,连通于风箱 7、油通道 4、可动板 22 以及风箱盖 8 包围的空间(风箱内周空间)11a 的作用,因此,抑制了前者空间 11b 中由于液体的热膨胀而引起的高压化。因此,能够防止密封件 13 由于该空间 11b 的高压化而受到损坏。并且,为了获得该效果,也可以代替上述贯通孔,在止动突起 4a 的端面(上面)或者与其相对的可动板 22 的下面,放射状地设置沿径向延伸的槽。

[0096] 此外,对于上述实施例的蓄能器 1,想出对其构成进行如下附加/改变。

[0097] (1) 代替上述螺旋弹簧 23,使用例如图 4 所示的板簧 26。图 4 的板簧 26 通过金属板的冲压加工件而形成,在环状安装部 26a 的内周侧一体成形多个爪状的弹簧部 26b(图中三等分),液体通过弹簧部 26b 之间的间隙。

[0098] (2) 为了可动板 22 和风箱盖 8 在相对倾斜的情况下能够顺利地进行相对运动,如图 5 的各图所示,在两者 8、22 的圆筒面(可动板 22 的外周面以及风箱盖 8 的凹部 8a 内周面)上设置锥形形状 27。锥形从内径侧向外径侧,向油通道 4 侧倾斜。

[0099] (3) 为了可动板 22 和风箱盖 8 不相互贴紧(吸附)而是顺利地进行相对运动,如图 5 的各图所示,在两者 8、22 的相对面的任意一方或者双方上设置起到间隔作用的立体构造。

[0100] 在图 5(A) 的实例中,在风箱盖 8 下面(凹部 8a 底面)的平面中央设置突起 28,在该突起 28 的外周侧(周围)设置间隙空间 29。在图 5(B) 的实例中,在可动板 22 上面的平面中央设置突起 28,在该突起 28 的外周侧(周围)设置间隙空间 29。在图 5(C) 的实例中,在风箱盖 8 下面(凹部 8a 底面)的周缘部设置环状突起 28,在突起 28 的内周侧设置间隙空间 29。并且,为了使液体流入该突起 28 内周侧的间隙空间 29,在突起 28 的圆周上一部分设置沿径向延伸的槽或者切口状的流路(未示出)。在图 5(D) 的实例中,在可动板 22 上面的周缘部设置环状突起 28,在突起 28 的内周侧设置间隙空间 29。并且,为了使液体流入该突起 28 内周侧的间隙空间 29,在突起 28 的圆周上一部分设置沿径向延伸的槽或者切口状的流路(未示出)。

[0101] 根据以上的构成,即使风箱盖 8 和可动板 22 相互接触,液体也容易流入两者 8、22 之间。因此,两者 8、22 难以贴紧,在热膨胀动作时,能够顺利地进行两者 8、22 的相对移动。

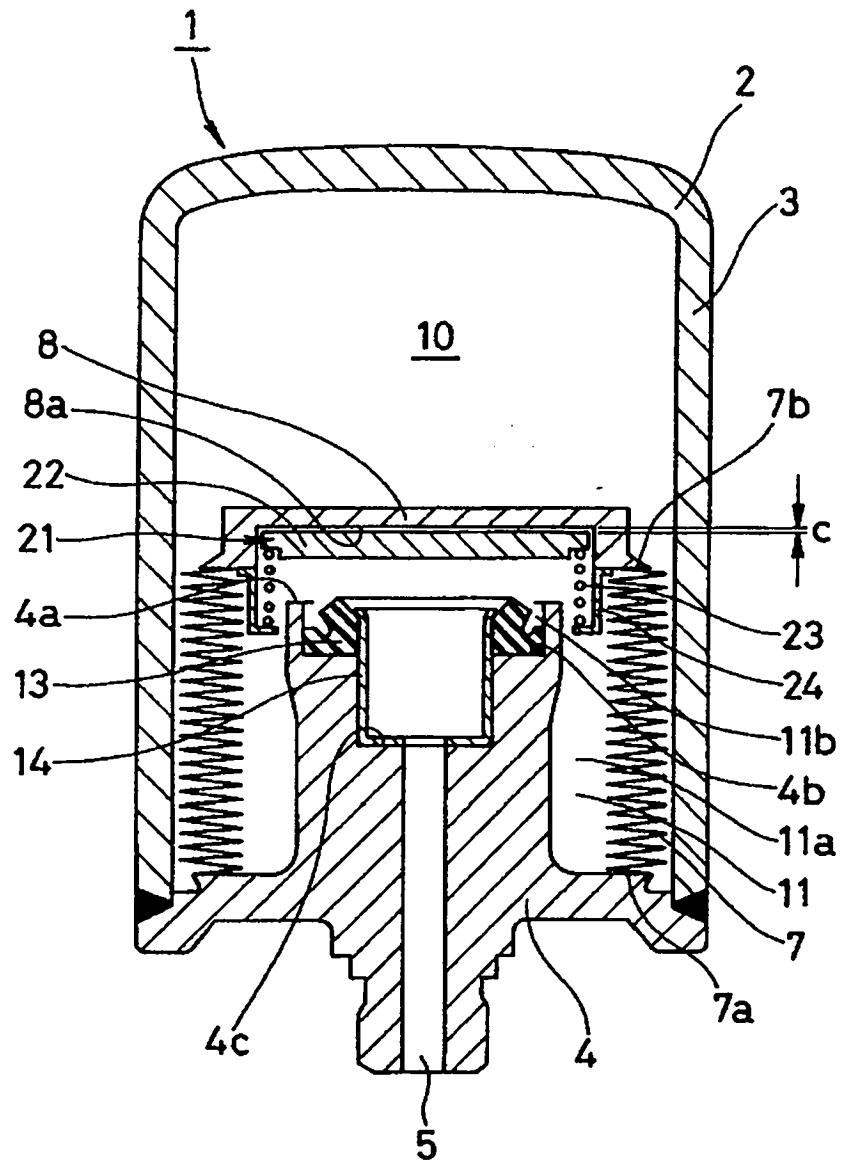


图 1

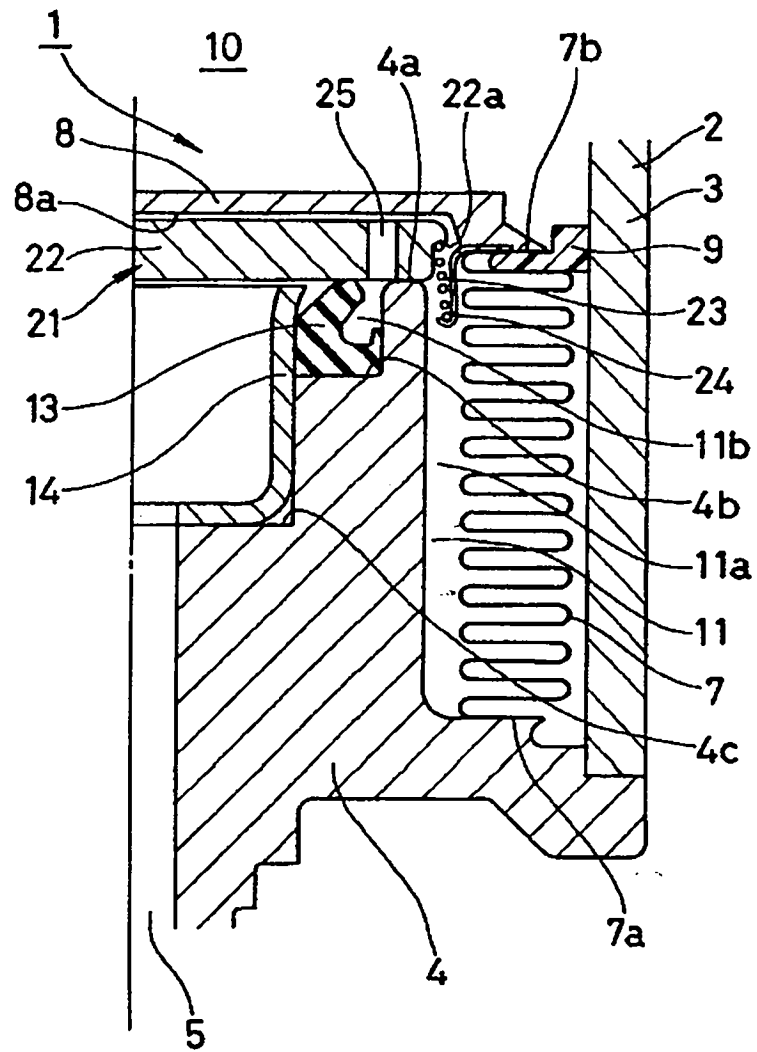


图 2

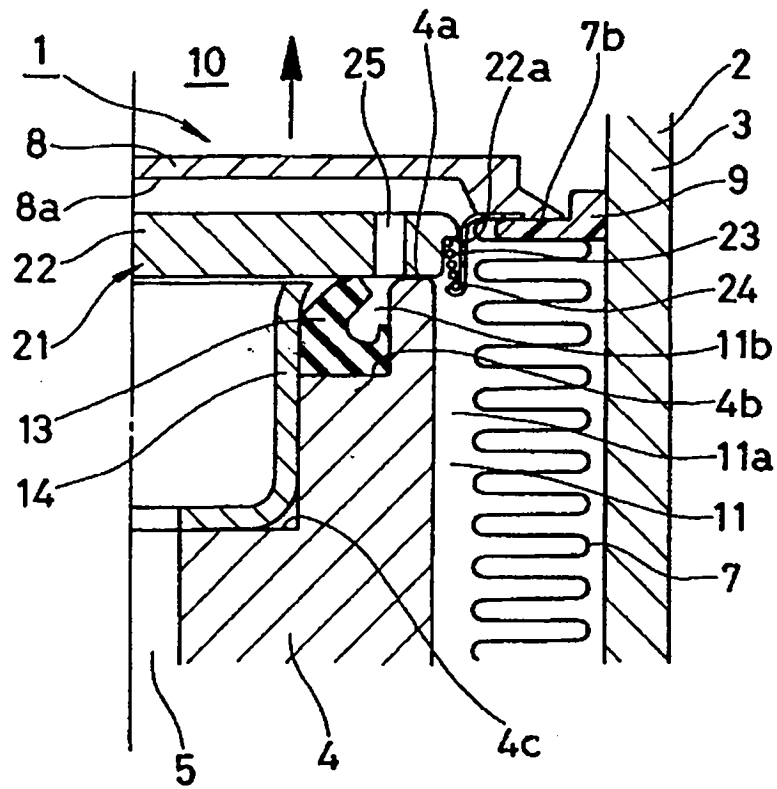


图 3

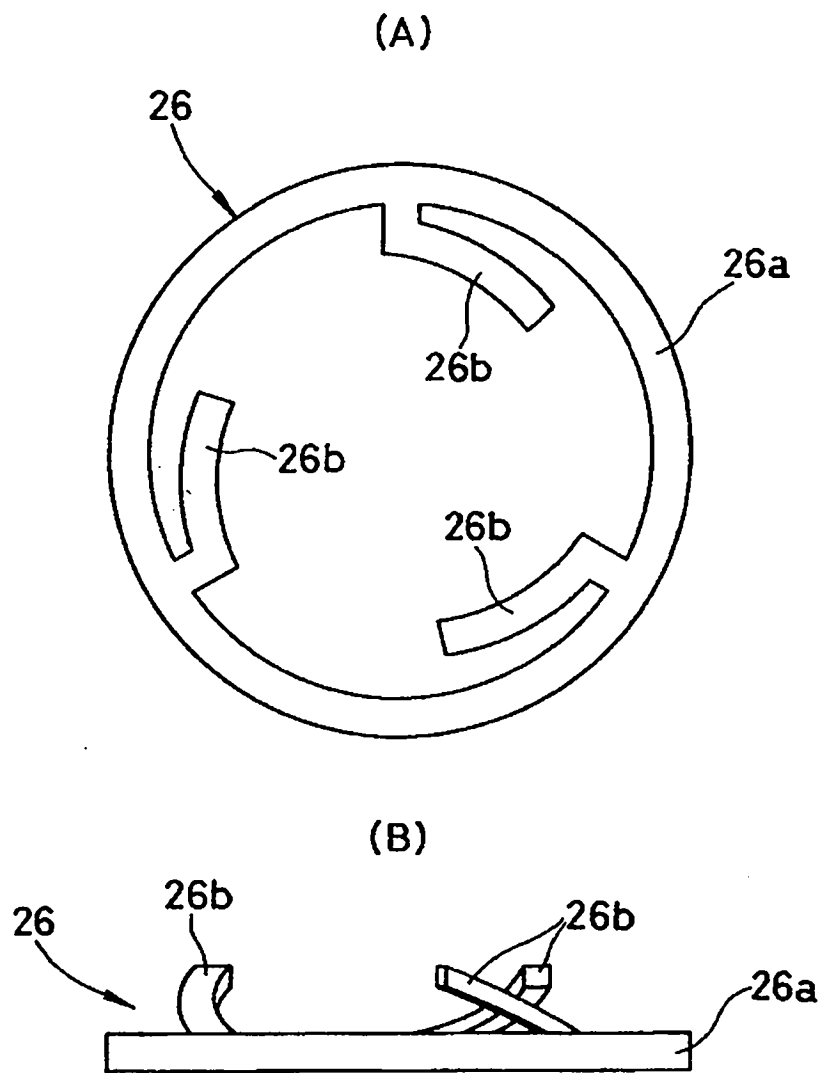


图 4

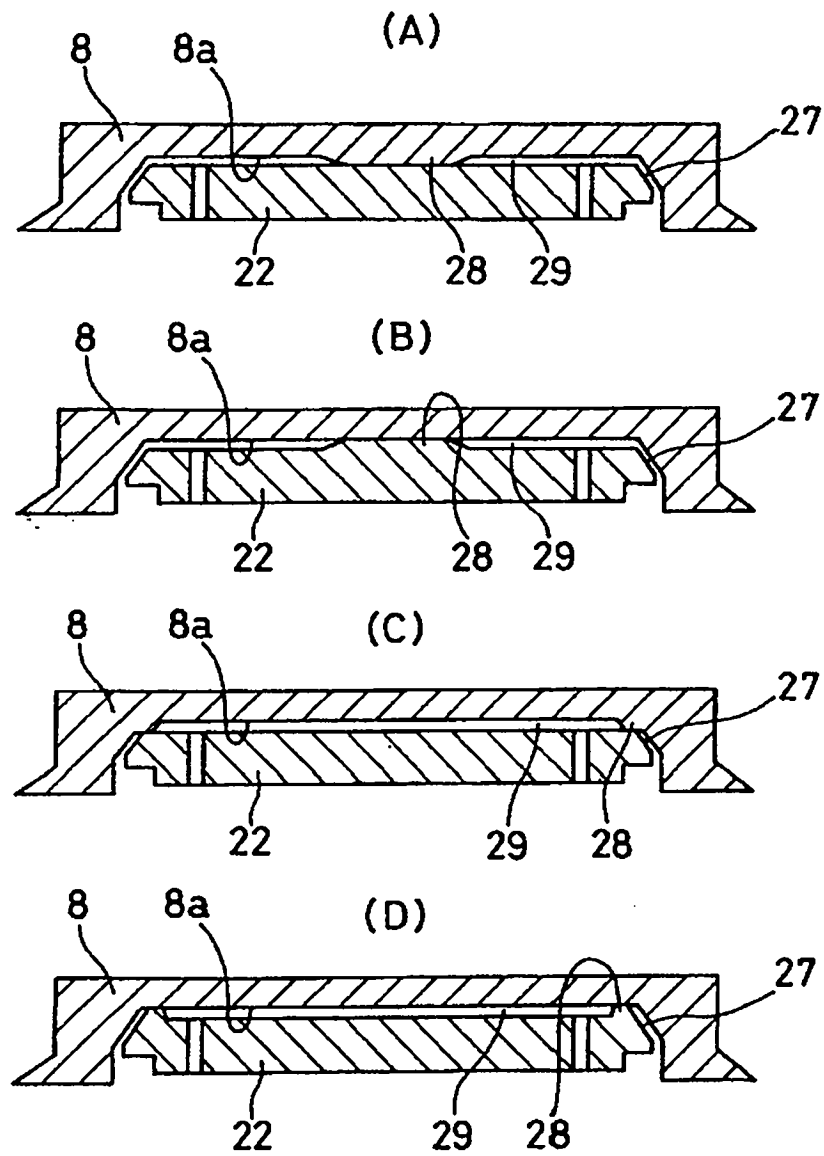


图 5

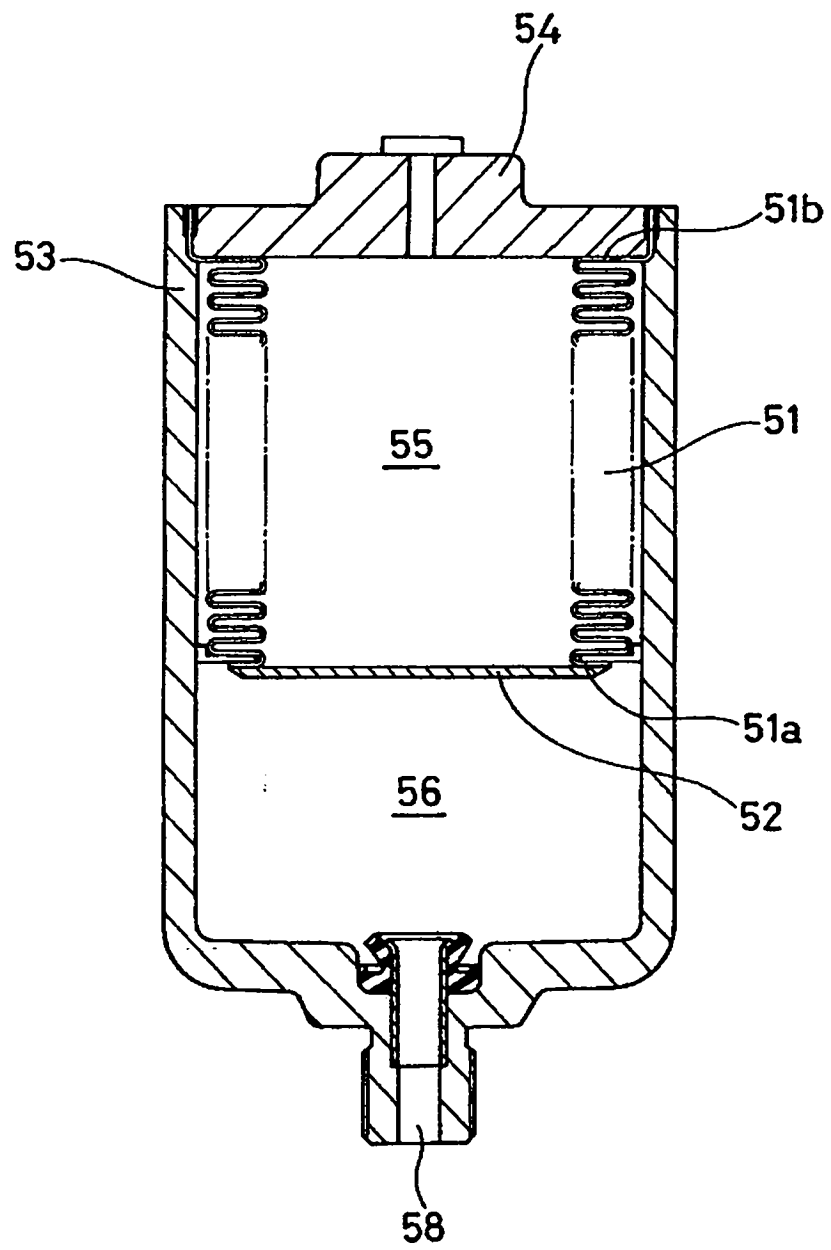


图 6

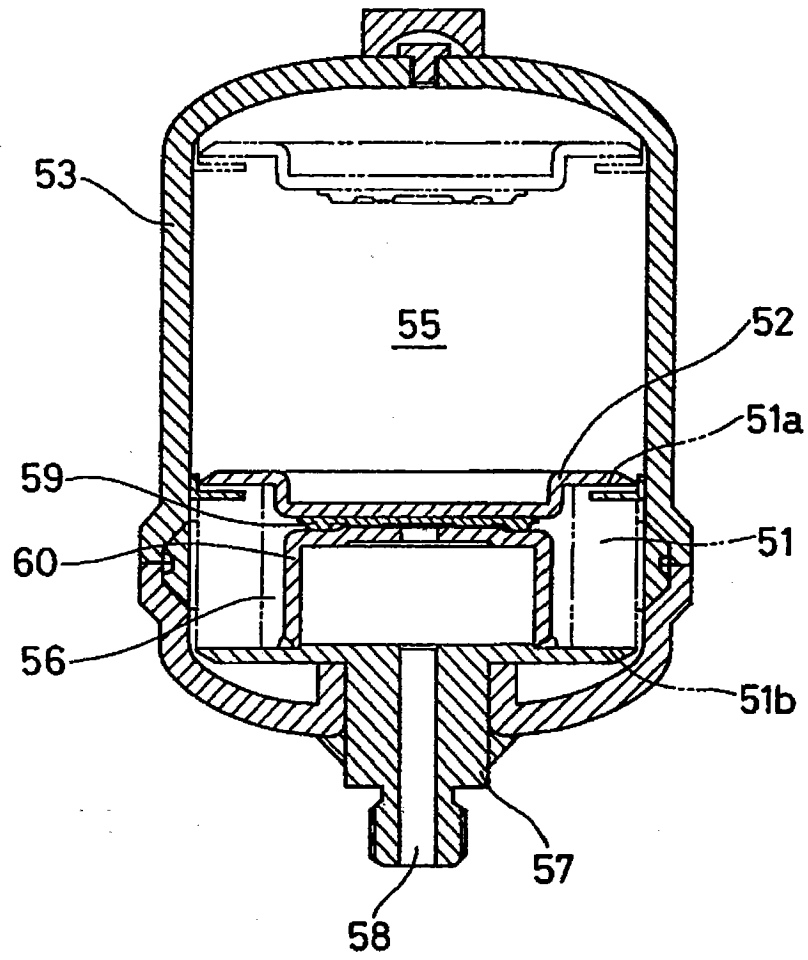


图 7

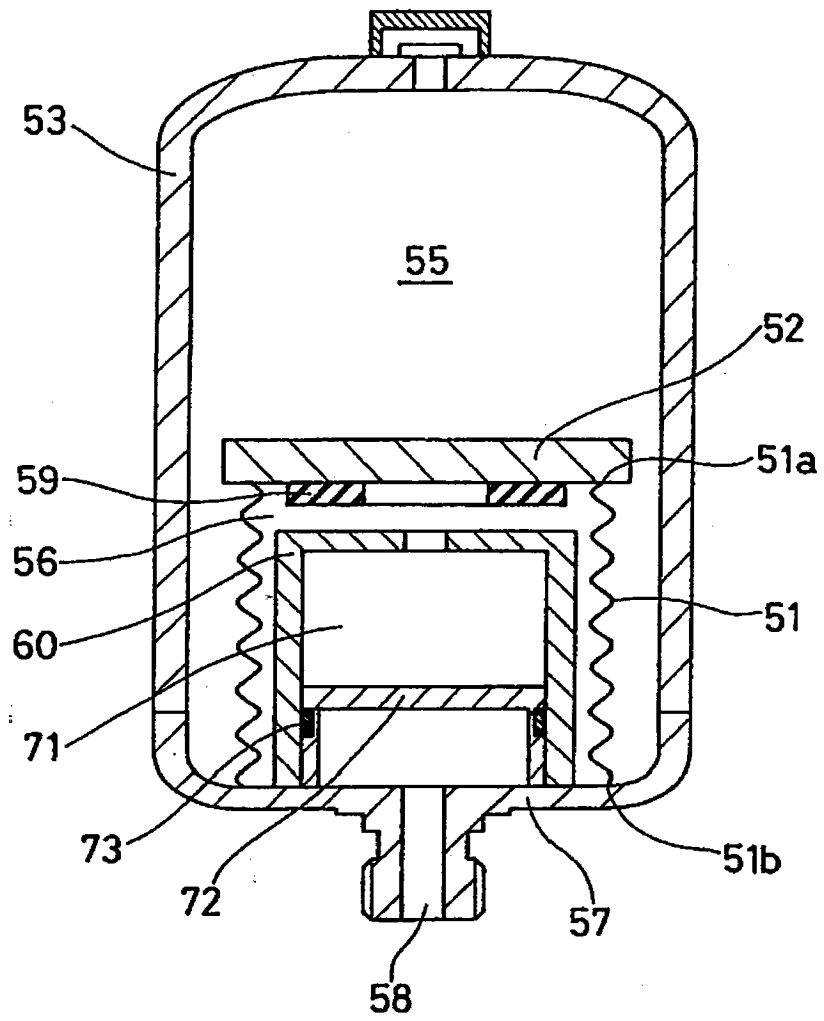


图 8