

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04C 29/00 (2006.01)

F04C 29/02 (2006.01)

F04C 18/356 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810181572.9

[43] 公开日 2010年3月31日

[11] 公开号 CN 101684812A

[22] 申请日 2008.11.27

[21] 申请号 200810181572.9

[30] 优先权

[32] 2008.9.25 [33] KR [31] 10-2008-0094154

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 山中正司 崔荣珉 赵成旭

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 韩明星 金玉兰

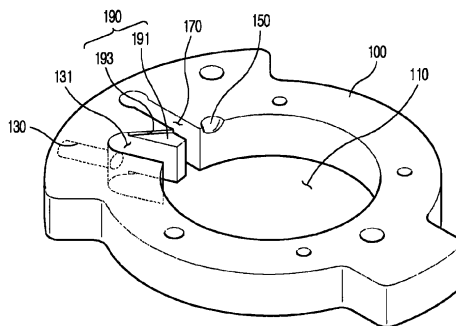
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

[54] 发明名称

用于旋转式压缩机的汽缸及具有该汽缸的旋转式压缩机

[57] 摘要

本发明提供用于旋转式压缩机的汽缸及具有该汽缸的旋转式压缩机。本发明所提供的旋转式压缩机包括汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退，且所述叶片用于将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其中，所述吸入口的出口侧具备扩大所述吸入口截面积的扩张槽。由此，所提供的旋转式压缩机可提高可靠性及压缩效率。



1、一种旋转式压缩机，其包括汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其特征在于：

所述吸入口的出口侧形成扩大所述吸入口截面积的扩张槽。

2、根据权利要求1所述的旋转式压缩机，其特征在于所述扩张槽的上部和下部形成开口。

3、根据权利要求1所述的旋转式压缩机，其特征在于所述汽缸设有连通所述扩张槽和所述叶片槽的机油供给通道。

4、根据权利要求3所述的旋转式压缩机，其特征在于所述机油供给通道形成在所述汽缸的上表面及下表面中的至少一个面上，并且呈台阶状。

5、根据权利要求4所述的旋转式压缩机，其特征在于所述机油供给通道的所述台阶高度为0.05至0.2mm。

6、根据权利要求4所述的旋转式压缩机，其特征在于所述机油供给通道中设有引导部，以用于将机油的进入方向引向所述叶片槽侧面一侧，所述引导部从所述扩张槽向所述叶片槽前端倾斜形成。

7、根据权利要求4所述的旋转式压缩机，其特征在于所述机油供给通道中设有引导部，以用于将机油的进入方向引向所述叶片槽侧面一侧，所述引导部从所述扩张槽向所述叶片槽前端呈曲线形状而形成。

8、根据权利要求1至7中的任意一项所述的旋转式压缩机，其特征在于从所述吸入口流入的流体为二氧化碳天然制冷剂及机油的混合流体。

9、一种旋转式压缩机，其包括汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其特征在于：

所述吸入口的出口高度等于所述汽缸的内周面高度。

10、根据权利要求9所述的旋转式压缩机，其特征在于所述汽缸的所述吸入口与所述叶片槽之间形成有呈台阶状的机油供给通道。

11、一种用于旋转式压缩机的汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片

槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其特征在于：

所述吸入口的出口被扩大以对应所述汽缸的内周面高度。

12、根据权利要求 11 所述的用于旋转式压缩机的汽缸，其特征在于所述汽缸的所述吸入口与所述叶片槽之间还包括呈台阶状的机油供给通道。

用于旋转式压缩机的汽缸及具有该汽缸的旋转式压缩机

技术领域

本发明涉及用于旋转式压缩机的汽缸及具有该汽缸的旋转式压缩机，尤其涉及利用二氧化碳天然制冷剂的旋转式压缩机。

背景技术

近年来，随着对环境保护的重视，为应对臭氧层破坏及全球变暖的问题，正在改用对臭氧层破坏较小的 HCFC (Hydro-Chlorofluorocarbon, 氢氯氟碳化合物) 制冷剂。同时，正在积极开展对利用 GWP (全球变暖潜能值) 较小的天然制冷剂的压缩机的研发工作。

在这种形势下，二氧化碳 (CO₂) 作为一种不存在毒性、可燃性问题且对环境影响较小的天然制冷剂而受到关注，并且利用二氧化碳作为制冷剂的旋转式压缩机也受到关注。

对于利用二氧化碳作为制冷剂的旋转式压缩机而言，由于该制冷剂所具有的高压特性，不仅要求对整个制冷循环系统进行高压设计，而且由于叶片两侧的压力差为目前使用的 R410A 等制冷剂的 3 倍以上且作用于叶片和滚子的接触面的力也骤然增加，因此还需要采取措施应对由结构变形或摩擦损耗以及轴等部件的变形所引起的压缩室在进行压缩作业时发生气体泄漏的问题。

即，如图 7 所示，从吸入口 1 流入的气体，根据滚子 6 的偏心旋转和叶片 4 的进退运动在压缩室 2 中变成高压状态，并通过排出口 5 排出。此时，如箭头所示，压力差最大的叶片 4 侧面、叶片 4 前端部与滚子 6 的接触面及滚子 6 与汽缸 3 内表面的接触面成为气体泄漏的主要路径。

由此，正在开展通过利用油膜的密封作用最大程度地抑制泄漏间隙增大现象来提高压缩效率的研究工作，即为了最大程度地抑制泄漏间隙增大现象而在吸入气体时同时注入机油，从而通过油膜的密封作用最大程度地抑制泄漏间隙增大的现象。

发明内容

本发明的目的在于提供一种提高由机油所产生的密封性能的旋转式压缩机。

为了实现上述目的，根据本发明实施例的旋转式压缩机，包括汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其中，所述吸入口的出口侧形成扩大所述吸入口截面积的扩张槽。

并且，所述扩张槽的上部和下部形成开口。

并且，所述汽缸可以设有连通所述扩张槽和所述叶片槽的机油供给通道。

并且，所述机油供给通道形成在所述汽缸的上表面及下表面中的至少一个面上，并且呈台阶状。

并且，所述机油供给通道的所述台阶高度为 0.05 至 0.2mm。

并且，所述机油供给通道中设有引导部，以用于将机油的进入方向引向所述叶片槽侧面一侧，所述引导部从所述扩张槽向所述叶片槽前端倾斜形成。

并且，所述机油供给通道中设有引导部，以用于将机油的进入方向引向所述叶片槽侧面一侧，所述引导部从所述扩张槽向所述叶片槽前端呈曲线形状而形成。

并且，从所述吸入口流入的流体为二氧化碳天然制冷剂及机油的混合流体。

根据本发明另一实施例的旋转式压缩机，包括汽缸，该汽缸包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其中，所述吸入口的出口高度等于所述汽缸的内周面高度。

并且，所述汽缸的所述吸入口与所述叶片槽之间形成有呈台阶状的机油供给通道。

根据本发明实施例的用于旋转式压缩机的汽缸，包括压缩室、吸入口及叶片槽，所述压缩室中容纳滚子，所述吸入口用于向所述压缩室供应流体，所述叶片槽中容纳叶片，所述叶片可在所述叶片槽中进退移动，且所述叶片将所述压缩室分隔为吸入区域和排出区域，其中，所述吸入口的出口形成高

度等于所述汽缸的内周面高度的扩张槽。

并且，所述汽缸的所述扩张槽与所述叶片槽之间还包括呈台阶状的机油供给通道。

如上所述，根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机可以提高由机油所产生的密封性能并防止部件的磨损，由此可以提高可靠性及压缩效率。

附图说明

图 1 为概略地示出根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机的剖视图；

图 2 为示出根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机的压缩单元的剖视图；

图 3 为示出根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机的汽缸的立体图；

图 4 为图 2 的 A - A' 剖视图；

图 5 为示出根据本发明另一实施例所提供的旋转式压缩机的压缩单元的剖视图；

图 6 为示出根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机中的机油流向的图；

图 7 为示出现有的旋转式压缩机的气体泄漏路径的图。

主要符号说明：

10: 机壳,	30: 驱动单元,
50: 压缩单元,	52: 滚子,
100: 汽缸,	110: 压缩室,
130: 吸入口,	131: 扩张槽,
150: 排出口,	170: 叶片槽,
171: 叶片,	190: 机油供给通道,
191: 凹陷部,	193: 引导部。

具体实施方式

以下，参照附图来详细说明根据本发明的旋转式压缩机技术思想所提供的优选实施例。

在说明本发明的优选实施例时，以在一个压缩单元中进行压缩的旋转式压缩机为例进行说明，但是在此要明确的是本发明也可适用于在两个压缩单

元中进行压缩的双旋转式压缩机。

图 1 为示出根据本发明实施例所提供的旋转式压缩机的大致结构的剖视图，图 2 为示出本发明的压缩单元的剖视图。

如图 1 所示，根据本发明实施例的旋转式压缩机具有形成外观的机壳 10、产生驱动力的驱动单元 30 和接收驱动单元 30 的驱动力而对制冷剂气体进行压缩的压缩单元 50。驱动单元 30 及压缩单元 50 设置在圆筒状的机壳 10 内部。

机壳 10 的下部一侧连接有吸入管 11，该吸入管 11 用于从分离液态制冷剂的储液器 70 向压缩单元 50 供应制冷剂气体；机壳 10 的上部设有用于排出在压缩单元 50 中被压缩的制冷剂气体的排出管 13；机壳 10 的下部设有填充一定量的机油的储油空间 15，以对摩擦运动的部件进行润滑及冷却。

驱动单元 30 包括固定于机壳 10 的定子 31、可旋转地设置于定子 31 内部的转子 33 和压入转子 33 内部的转轴 35。由此，当定子 31 上接通电源时，转子 33 根据电磁力作用旋转，并且压入转子 33 内部而与转子 33 构成一体的转轴 35 把旋转力矩传递到压缩单元 50。

压缩单元 50 包括形成在转轴 35 下部的偏心部 51、套设在偏心部 51 外侧的滚子 52、形成有容纳滚子 52 的压缩室 110 的汽缸 100、分别结合在汽缸 100 的上下部而支承转轴 35 并密封压缩室 110 的上部支座 53 及下部支座 57。

汽缸 100 形成有螺栓联接孔 101，上部支座 53 形成有螺栓联接孔 54，下部支座 57 形成有螺栓联接孔 58。通过将紧固螺栓 59 联接于螺栓联接孔 101、54、58 而使上、下部支座 53、57 分别紧贴汽缸 100 的上表面和下表面，从而密封压缩室 110。

汽缸 100 一侧形成有用于供应制冷剂气体的吸入口 130，该吸入口 130 连接于与储液器 70 相连的吸入管 11。汽缸 100 另一侧形成有将在压缩室 110 中被压缩的制冷剂气体引导到压缩室 110 外部的排出口 150。

上部支座 53 一侧形成有与排出口 150 相连通的排出孔 55，以用于将被引导到排出口 150 的制冷剂气体排到外部。排出孔 55 侧的上部支座 53 上部设有用于开闭排出孔 55 的阀门装置 56。

从吸入口 130 流入二氧化碳制冷剂和机油的混合流体而供应到压缩室 110，根据混合流体中的机油对压缩室 110 内部进行密封。在不降低压缩效率的范围内，可以在供应到压缩室 110 的二氧化碳制冷剂中混合适当量的机油。

参照图 2 及图 3, 吸入口 130 从汽缸 100 外周面贯穿到内周面, 并且在形成压缩室 110 的汽缸 100 内周面侧的吸入口 130 出口处形成扩大出口面积的扩张槽 131。

扩张槽 131 从汽缸 100 内周面朝外侧按预定深度凹陷而形成, 并且其上部及下部呈开口状态。这是为了使与压缩室 110 相连通的扩张槽 131 的出口高度等于汽缸 100 内表面的高度。

根据这种扩张槽 131, 通过吸入口 130 流入的机油可以充足地供应到滚子 52 的整个外周面, 即不仅供应到外周面的中心部, 而且还供应到外周面的上、下部, 如图 4 所示。

因此, 根据这种扩张槽 131 结构, 通过吸入口 130 流入的机油在吸入口 130 的出口直接供应到滚子 52 的中心部及整个上下方向, 由此在压缩室 110 内的滚子 52 的外周面与汽缸 100 的内周面之间形成充足的油膜, 因而当压缩高压二氧化碳制冷剂时, 可以防止在汽缸 100 内周面和滚子 52 中心部的上下方向发生从汽缸 100 内部的高压排出区域 113 朝向低压吸入区域 111 的气体泄漏, 从而可以防止气体泄漏引起的压缩效率降低的问题。

吸入口 130 和排出口 150 之间的汽缸 100 上形成有叶片槽 170, 叶片槽 170 内部设有叶片 171, 该叶片 171 将压缩室 110 内部空间分隔为吸入管 11 侧的吸入区域 111 和排出口 150 侧的排出区域 113 以使排出区域 113 内部的气体能被压缩, 该叶片 171 的前端与滚子 52 外周面相接触, 并且在滚子 52 旋转时根据设在叶片 171 后方的弹性部件 173 在压缩室 110 内部进行进退移动。

即, 若转轴 35 沿图 2 中的实线箭头方向旋转, 则滚子 52 在压缩室 110 内部偏心旋转, 此时在压缩室 110 中通过吸入口 130 被吸入到压缩室 110 内部的低压制冷剂气体在其体积逐渐减小的压缩室 110 排出区域 113 中被压缩而变成高压状态并排到排出口 150。

此时, 滚子 52 在汽缸 100 内周面旋转期间, 叶片 171 保持与滚子 52 接触的状态而进退移动, 此时由于低压吸入区域 111 和高压排出区域 113 之间存在较大压力差, 因而排出区域 113 的高压制冷剂气体从叶片槽 170 流入到吸入区域 111。

即, 叶片槽 170 与叶片 171 侧面之间及滚子 52 与叶片 171 的接触面之间产生微小缝隙而发生气体泄漏。

因此，为了向高低压压力差较大的吸入区域 111 侧的叶片槽 170 侧面供应充足的机油以防止这种气体泄漏，在扩张槽 131 与叶片槽 170 之间形成连通扩张槽 131 与叶片槽 170 的机油供给通道 190，这是为了将流入到吸入口 130 的机油从扩张槽 131 引导到叶片 171 侧。

如图 3 所示，根据本发明实施例所提供的机油供给通道 190 形成在汽缸 100 的上表面和下表面且呈台阶状，以使流入到吸入口 130 的机油能够从扩张槽 131 的上部和下部被供应到叶片槽 170 的侧面。

这种呈台阶状的机油供给通道 190 包括凹陷部 191 和引导部 193，凹陷部 191 在汽缸 100 的上、下表面分别陷入预定深度而形成，以在汽缸 100 的上、下表面上紧贴上部支座 53 及下部支座 57 时形成使机油从扩张槽 131 流向叶片槽 170 侧的通道，引导部 193 用于引导机油的进入方向以便能够在叶片槽 170 内进退的叶片 171 的进退范围内供应机油。

根据本发明实施例所提供的台阶状凹陷部 191 的深度可以考虑压缩效率而选定为适当值，但是大致形成为 0.05 ~ 0.2mm，优选地取 0.1mm 左右的值。

如图 3 所示，引导部 193 从扩张槽 131 的上部一侧朝向叶片槽 170 前端以直线形状倾斜形成，以防止机油流入叶片槽 170 的后方侧。但是，引导部 193 的形状不限于此，可以形成为图 5 所示的曲线形状以减小机油的流动阻力。

由此，流入吸入口 130 的机油从扩张槽 131 的上部及下部通过机油供给通道 190 流入到叶片槽 170 的侧面，由此在叶片 171 和叶片槽 170 的接触面上形成充足的油膜，并且叶片 171 前端和滚子 52 的接触面上也能供应充足的机油，因而可以在防止由压缩时产生的缝隙引起的气体泄漏的同时防止由摩擦引起的各组成部件之间的互相磨损。

下面，对具有上述结构的根据本发明实施例的旋转式压缩机的动作及其产生的作用效果进行说明。

首先，当驱动单元 30 的驱动力传递到转轴 35 使转轴 35 旋转时，偏心部 51 和结合在偏心部 51 外侧的滚子 52 在压缩室 110 内部一起偏心旋转，随着滚子 52 的偏心旋转，如图 6 所示，二氧化碳天然制冷剂气体和机油的混合流体通过吸入口 130 流入到压缩室 110 的吸入区域 111。

流入到吸入口 130 的混合流体根据设在吸入口 130 出口侧的扩张槽 131，不仅供应到滚子 52 的中心部，而且还供应到滚子 52 的上下部，从而向滚子

52 外周面供应充足的机油，如图 4 所示。由此，汽缸 100 内周面和滚子 52 外周面之间的接触面的密封面积显著增加。

这种流入到压缩室 110 内部的吸入区域 111 的混合流体根据滚子 52 的偏心旋转运动和抵于滚子 52 外周面的叶片 171 的进退移动而在逐渐缩小的压缩室 110 的排出区域 113 变成高压状态之后通过排出口 150 被排出。

此时，由于使用与 R401A 等制冷剂相比具有 3 倍以上高压的二氧化碳制冷剂，压缩室 110 内的构成要素之间的接触面上会产生缝隙，尤其压力差最大的叶片 171 侧面和叶片 171 前端部与滚子 52 的接触面之间成为气体泄漏的主因。

此时，随着从吸入口 130 吸入的机油通过形成于扩张槽 131 与叶片槽 170 之间的机油供给通道 190 充足地供应到叶片槽 170 侧面，可以利用机油进行充分的密封。

即，通过吸入口 130 流入的机油通过扩张槽 131 充足地遍布于滚子 52 和汽缸 100 内周面的接触部分，从而提高压缩室 110 内由机油所产生的密封性能。并且，由于通过机油供给通道 190 向压力差最大的叶片 171 侧面供应充足的机油，因此在使用高压二氧化碳制冷剂时显著提高压缩机的可靠性及效率。

对具有根据本发明实施例所提供的汽缸形状的压缩机进行的试验结果表明：在所有运行区间当中，性能系数（COP）及容积效率与现有汽缸相比提高约 20%。

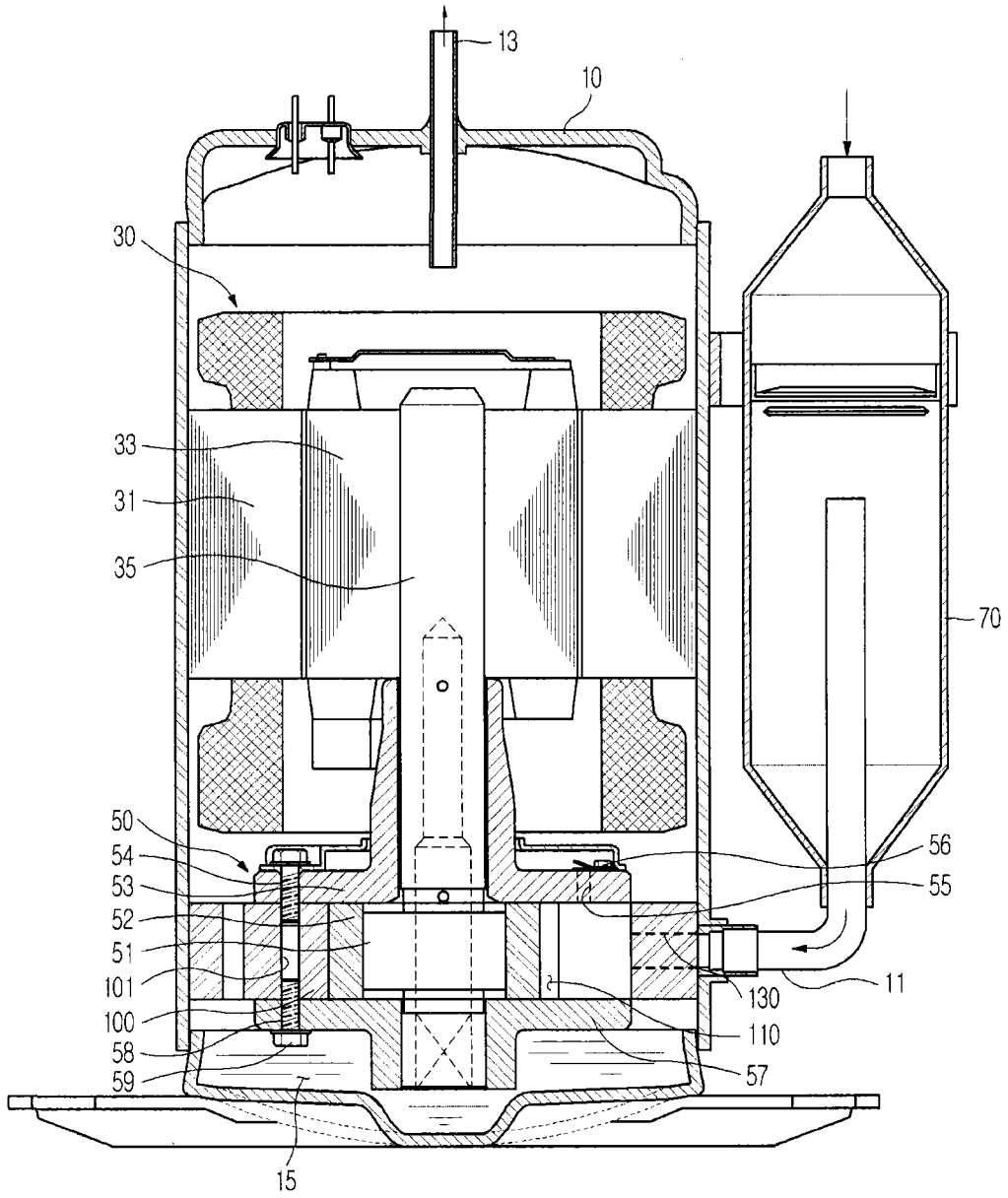


图1

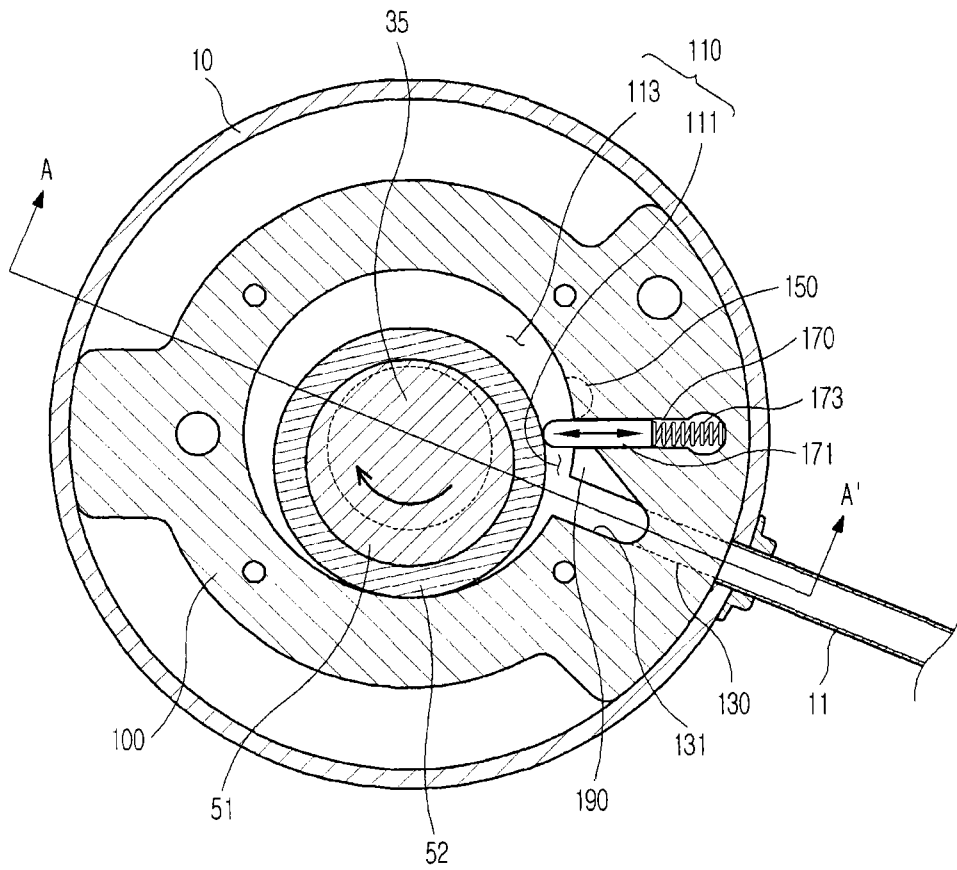


图2

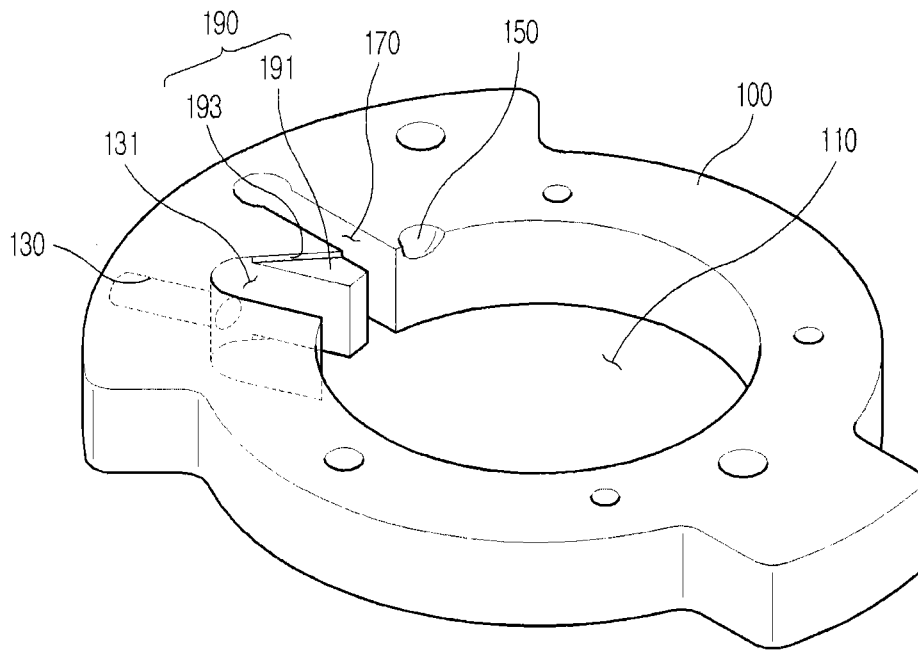


图3

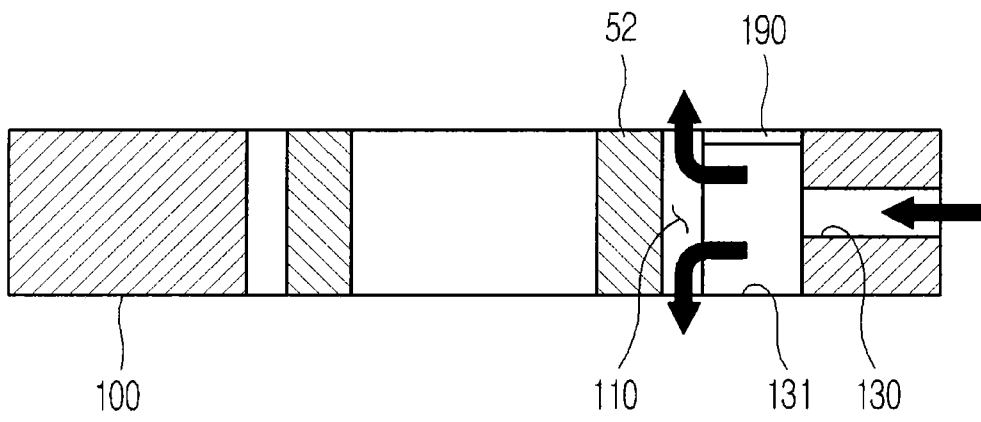


图4

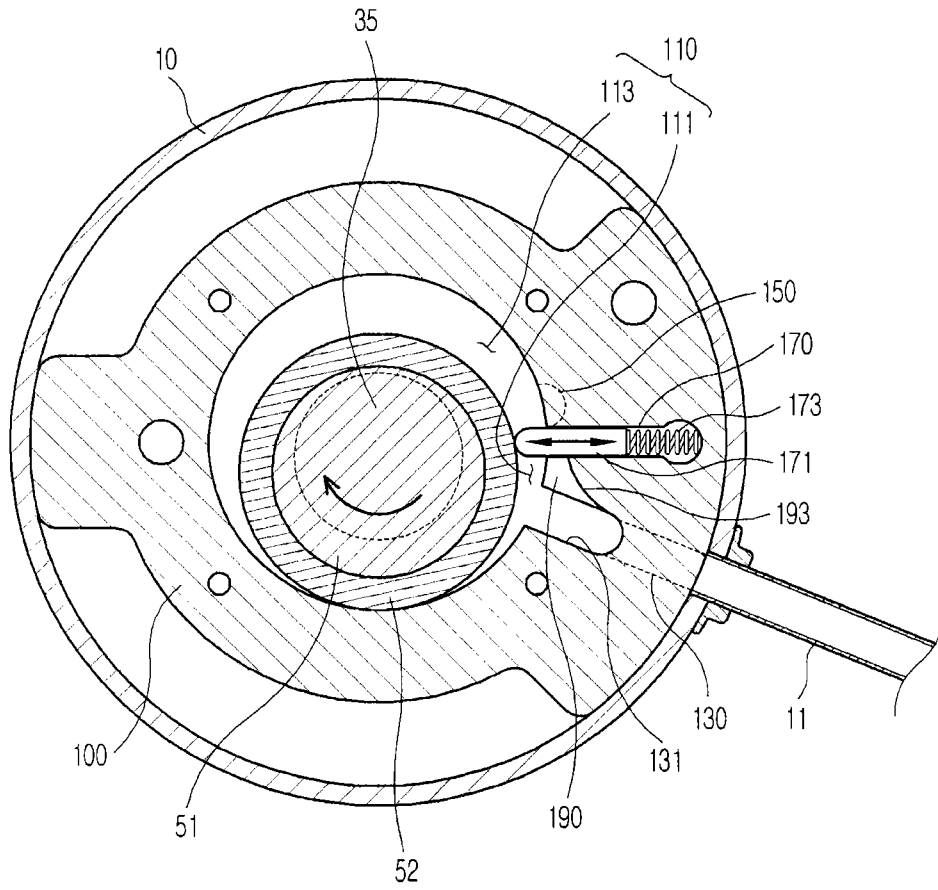


图5

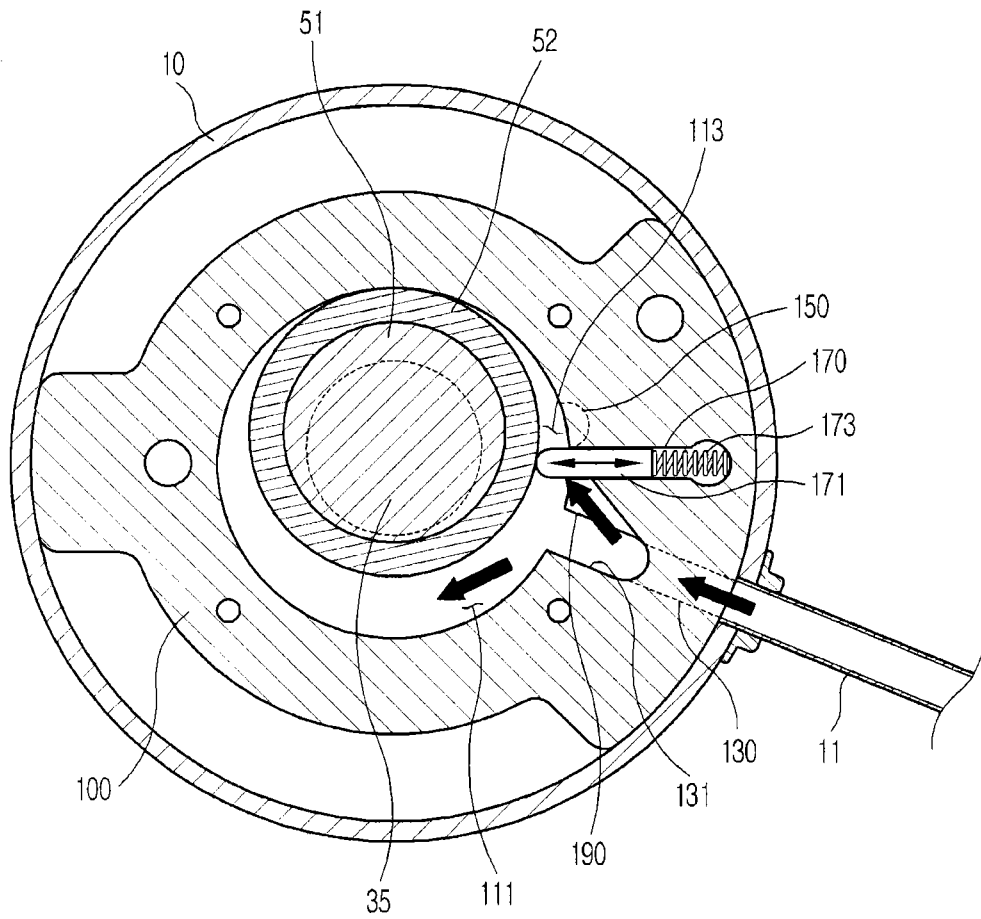


图6

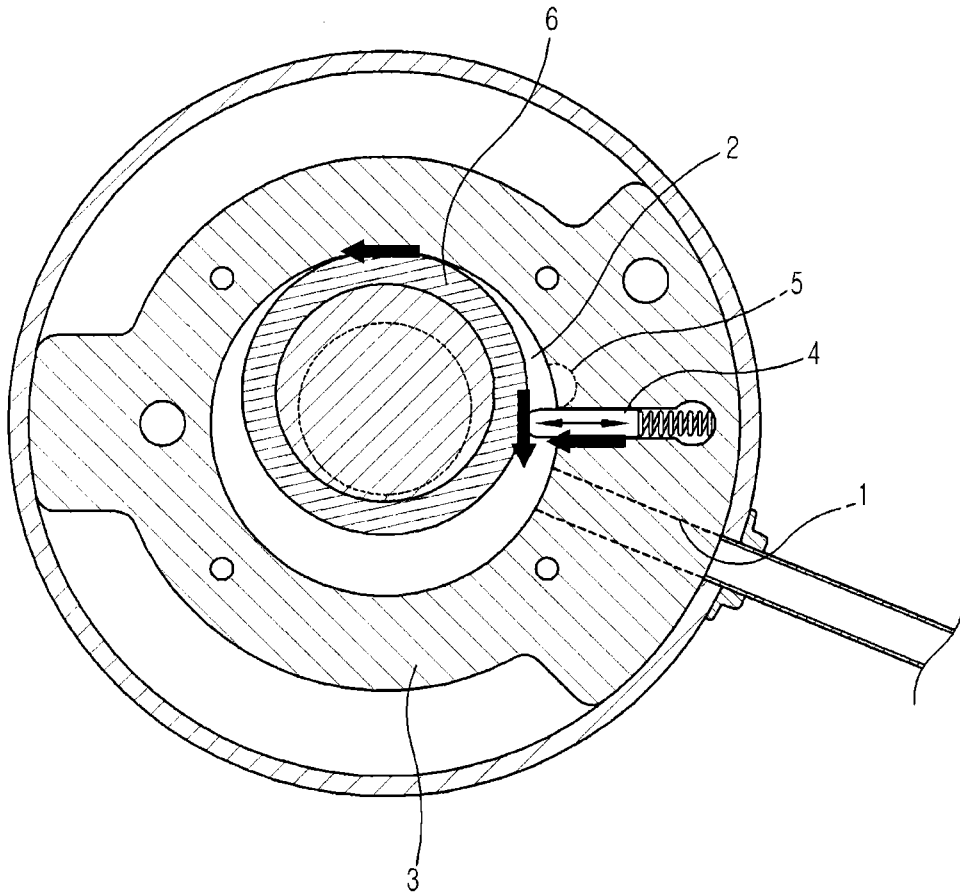


图7