



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111201168 B

(45) 授权公告日 2021.11.05

(21) 申请号 201880065603.6

(22) 申请日 2018.10.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111201168 A

(43) 申请公布日 2020.05.26

(30) 优先权数据

2017-206493 2017.10.25 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.08

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/039576 2018.10.25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/082948 JA 2019.05.02

(73) 专利权人 株式会社爱德克斯

地址 日本爱知县

(72) 发明人 铃木公康

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

代理人 温剑 陈英俊

(51) Int.CI.

B60T 13/52 (2006.01)

B60T 17/00 (2006.01)

F16F 1/06 (2006.01)

F16K 15/06 (2006.01)

审查员 左培培

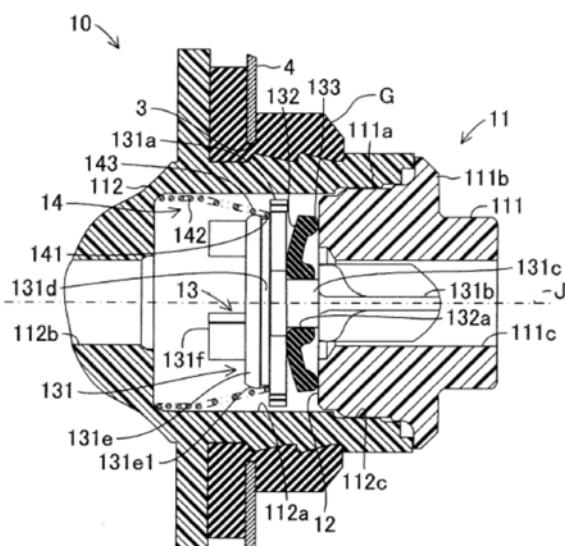
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

负压式增力装置

(57) 摘要

负压式增力装置(2)的止回阀(10)具备:本体(11),组装在负压导入口(3);第一通路(111c)、收容部(112a)及第二通路(112b);阀座(12),形成于第一通路(111c);阀体(13),被收容在收容部(112a)内;以及弹簧(14),朝向阀座(12)对阀体(13)施力。弹簧(14)构成为包括:座卷绕部(141),卡止于弹簧座(131d);伸缩卷绕部(142),离开阀体(13)的凸缘部(131e)并进行伸缩;以及连结卷绕部(143),离开凸缘部(131e)以及弹簧座(131d)并连结座卷绕部(141)与伸缩卷绕部(142)。



1. 一种负压式增力装置,其具备:

中空状的增压器壳;

可动隔壁,将所述增压器壳气密地划分为负压室与变压室;

增压器活塞,以相对于所述增压器壳可相对移动的方式设置,并且,在所述增压器壳的内部与所述可动隔壁一体地移动;以及

止回阀,组装在与所述增压器壳的所述负压室连通的负压导入口并且与车辆的负压源连接,允许从所述负压导入口朝向所述负压源的大气的连通,但阻断从所述负压源朝向所述负压导入口的所述大气的连通;

其中,所述止回阀具备:

本体,设置成与所述负压导入口连接;

通路,形成于所述本体,使所述负压导入口与所述负压源连通;

阀座,形成于所述通路;

阀体,被收容在所述通路内并相对于所述阀座落座或离座,该阀体构成为包括:圆筒状的基部,在轴线的方向上朝向所述通路内延伸;圆盘部,沿着所述基部的径方向延伸;环状的突部,从所述圆盘部的外周端部朝向所述阀座突出;以及槽状的卡止部,包括沿着所述基部的所述径方向延伸并与所述圆盘部对置的凸缘部和所述圆盘部,并且设置于所述基部;以及

螺旋状的施力部件,被收容在所述通路内,并朝向所述阀座对所述阀体施力从而使所述突部与所述阀座接触;

所述施力部件构成为包括:

座卷绕部,卡止于所述卡止部;

伸缩卷绕部,与所述本体接触并且离开所述凸缘部,与所述阀体的所述落座或离座相应地伸缩;以及

连结卷绕部,连结作为从所述卡止部离开的基点的所述座卷绕部的卷绕端部分、与在所述阀体侧从所述凸缘部离开的所述伸缩卷绕部的卷绕端部分,并且离开所述凸缘部以及所述卡止部;

在所述施力部件未被收容在所述通路内的自由状态下,沿着所述施力部件的所述轴线的方向上的所述连结卷绕部的卷绕间距的大小小于所述伸缩卷绕部的卷绕间距的大小,并且大于所述座卷绕部的卷绕间距的大小。

2. 根据权利要求1所述的负压式增力装置,其中,

所述伸缩卷绕部包括相对于所述施力部件的所述轴线平行的直筒部分、以及相对于所述轴线倾斜的锥形部分;

所述连结卷绕部连结所述座卷绕部的所述卷绕端部分与所述伸缩卷绕部的所述锥形部分的所述卷绕端部分。

3. 根据权利要求2所述的负压式增力装置,其中,

所述连结卷绕部的所述座卷绕部侧的端部的内径比所述凸缘部的外径小,

所述连结卷绕部的所述伸缩卷绕部侧的端部的内径比所述凸缘部的所述外径大,并且比所述锥形部分中的最小外径小。

4. 根据权利要求1或2或3所述的负压式增力装置,其中,

所述凸缘部在外周端部具有外径沿着从所述卡止部沿所述轴线离开的方向变小的锥形部。

## 负压式增力装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及负压式增力装置。

### 背景技术

[0002] 以往,例如已知下述专利文献1公开的带止回阀的负压增压器。这些以往的组装在负压增压器上的止回阀在外壳本体内具有负压出口孔(负压出口端口)和形成于负压出口孔(负压出口端口)的阀座,并收容与该阀座协作的阀体以及用于使阀体落座于阀座的阀弹簧。而且,在上述专利文献1公开的止回阀中,为了抑制因负压源的间歇的吸气作用产生的阀弹簧以及阀体的振动,通过使阀弹簧的线圈卷绕间距不同来抑制阀弹簧以及阀体的共振。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本实开平6-55915号公报

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题

[0007] 然而,设置在负压源与负压式增力装置之间的止回阀在阀体未完全从阀座离座的状态或者落座状态下,阀弹簧因负压源的间歇的吸气作用(负压脉动)而伸缩,在伸缩时阀弹簧的端部(座卷绕部侧的端部)有可能与阀体的卡止用的槽部(卡止部)或阀体的外周部(凸缘部)抵接并使阀体振动,存在阀体相对于阀座反复落座和离座的情况。这样,在阀体的整体振动并且阀体的整体相对于阀座反复落座和离座的状态下,有可能因阀体与阀座抵接而产生异常声音(抵接声音)。

[0008] 本发明是为了解决上述技术问题而作出的。即,本发明的目的在于提供一种负压式增力装置,其能够抑制起因于负压脉动的止回阀的振动以及异常声音(抵接声音)的产生。

[0009] 用于解决技术问题的技术方案

[0010] 为了解决上述的技术问题,本发明的负压式增力装置具备:中空状的增压器壳;可动隔壁,将增压器壳气密地划分为负压室与变压室;增压器活塞,以相对于增压器壳可相对移动的方式设置,并且,在增压器壳的内部与可动隔壁一体地移动;以及止回阀,组装在与增压器壳的负压室连通的负压导入口并且与车辆的负压源连接,允许从负压导入口朝向负压源的大气的连通,但阻断从负压源朝向负压导入口的大气的连通;其中,止回阀具备:本体,设置成与负压导入口连接;通路,形成于本体,使负压导入口与负压源连通;阀座,形成于通路;阀体,被收容在通路内并相对于阀座落座或离座,该阀体构成为包括:圆筒状的基部,在轴线的方向上朝向通路内延伸;圆盘部,沿着基部的径方向延伸;环状的突部,从圆盘部的外周端部朝向阀座突出;以及槽状的卡止部,包括沿着基部的径方向延伸并与圆盘部对置的凸缘部和圆盘部,并且设置于基部;以及螺旋状的施力部件,被收容在通路内,并朝

向阀座对阀体施力从而使突部与阀座接触；施力部件构成为包括：座卷绕部，卡止于卡止部；伸缩卷绕部，与本体接触并且离开凸缘部，与阀体的落座或离座相应地伸缩；以及连结卷绕部，连结作为从卡止部离开的基点的座卷绕部的卷绕端部分、与在阀体侧从凸缘部离开的伸缩卷绕部的卷绕端部分，并且离开凸缘部以及卡止部。

### [0011] 发明的效果

[0012] 由此，连结施力部件的座卷绕部与伸缩卷绕部的连结卷绕部能够离开阀体的凸缘部。由此，在阀体落座于阀座的落座状态时在通路内产生负压脉动从而施力部件的伸缩卷绕部伸缩并振动的情况下，伸缩卷绕部以及连结卷绕部能够避免（抑制）与阀体的凸缘部以及卡止部抵接。因此，即使施力部件的伸缩卷绕部因负压脉动伸缩，由于施力部件不使阀体振动，因此也能够抑制阀体与阀座反复抵接而产生的异常声音（抵接声音）。

### 附图说明

[0013] 图1是本发明的负压式增力装置的概略性的整体图。

[0014] 图2是概略性地示出组装于图1的负压式增力装置的止回阀的结构的剖面图。

[0015] 图3是用于说明构成图2的止回阀的弹簧的卷绕直径的图。

[0016] 图4是用于说明构成图2的止回阀的弹簧的卷绕间距的图。

[0017] 图5是用于说明弹簧的座卷绕部、伸缩卷绕部以及连结卷绕部与阀体的凸缘部以及弹簧座的位置关系的图。

[0018] 图6涉及实施方式的变形例，是概略性地示出组装于图1的负压式增力装置的止回阀的结构的剖面图。

[0019] 图7涉及实施方式的其他的变形例，是概略性地示出组装于图1的负压式增力装置的止回阀的结构的剖面图。

[0020] 图8涉及实施方式的其他的变形例，是概略性地示出组装于图1的负压式增力装置的止回阀的结构的剖面图。

### 具体实施方式

[0021] 以下，参照附图，对本发明的实施方式进行说明。如图1所示，与车辆的负压源1连接的负压式增力装置2具备：中空状的增压器壳4，形成有负压导入口3；以及止回阀10，一侧连接到与负压源1连接的连接管T并且另一侧连接到负压式增力装置2的负压导入口3，配置于连接负压源1与负压导入口3的流路。

[0022] 负压源1例如是发动机的歧管等，其产生负压。增压器壳4的内部被可动隔壁5划分为负压室6与变压室7。在负压室6设置有负压导入口3。如图1以及图2所示，负压导入口3形成在形成负压室6的增压器壳4的壁面，连通负压室6的内部与外部。返回图1，在可动隔壁5上连接有增压器活塞8。增压器活塞8以相对于增压器壳4可相对移动的方式设置，通过省略图示的控制阀连接有输入杆9的一端侧。在输入杆9的另一端侧连接有制动踏板P。

[0023] 在负压式增力装置2中，在制动踏板P未被进行踩踏操作的情况下，输入杆9与制动踏板P一起后退。而且，控制阀（省略图示）将变压室7与负压室6控制成同压，由此增压器活塞8也返回到后退位置。另一方面，在制动踏板P被进行了踩踏操作的情况下，输入杆9与制动踏板P一起前进。而且，通过控制阀（省略图示）的切换动作，大气压被导入到变压室7，通

过变压室7与负压室6之间的压力差(负压差)来对增压器活塞8向前进的方向施力。

[0024] 当大气压被导入到变压室7从而增压器活塞8前进时,导入到变压室7的大气的一部分流入到负压室6。流入的大气通过止回阀10以及连接管T朝向负压源1流动。止回阀10是允许从负压式增力装置2侧向负压源1侧的大气的连通,但阻断从负压源1侧向负压式增力装置2侧的大气的连通的阀机构。因此,止回阀10开阀,从而允许从负压室6向连接管T的大气的连通,因此负压室6内的大气朝向负压源1流动。由此,负压室6内的大气通过负压源1被吸气,负压室6内的压力成为与负压源1同等的压力(负压)。另外,例如,当伴随发动机的停止负压源1的压力变得比负压室6的压力高时,止回阀10闭阀,从而阻断从连接管T向负压室6的大气的连通,因此维持负压室6的压力(负压)。

[0025] 如图2所示,止回阀10相对于形成在增压器壳4的负压导入口3,借助垫圈G被气密地组装。止回阀10具备本体11、阀座12、阀体13以及作为施力部件的弹簧14。

[0026] 本体11包括第一本体部111以及第二本体部112。第一本体部111形成为筒状,具有突出部111a、凸缘部111b以及第一通路111c。突出部111a与第二本体部112连接。凸缘部111b与第二本体部112抵接。构成通路的第一通路111c连通负压室6的内部与外部。

[0027] 第二本体部112形成为筒状,具有大径的收容部112a、与收容部112a连通的第二通路112b、以及形成在收容部112a的开口侧端部的嵌合部112c。第二本体部112以在嵌合部112c的内面侧与第一本体部111的突出部111a的外周侧气密地嵌合的状态,与第一本体部111一体固定。收容部112a收容阀座12、阀体13以及弹簧14。构成通路的第二通路112b与连接到负压源1的连接管T连通。

[0028] 阀座12形成于第一通路111c以及第二通路112b。具体而言,阀座12形成于收容在第二本体部112的收容部112a内的第一本体部111的突出部111a的顶端面。突出部111a的顶端面与相对于作为通路的轴线的第一本体部111的第一通路111c的轴线J正交的平面的二面角为零。即,突出部111a的顶端面相对于第一通路111c的轴线J正交。

[0029] 阀体13包括基部131、圆盘部132以及突部133。在此,圆盘部132以及突部133由相同的弹性材料例如相同的橡胶材料一体地形成。

[0030] 基部131具备:大径部131a,收容在第二本体部112的收容部112a;小径部131b,插通到第一本体部111的第一通路111c中;以及圆柱状的颈部131c,形成在大径部131a与小径部131b之间。大径部131a、小径部131b以及颈部131c相对于第一通路111c的轴线J同轴地配置。

[0031] 另外,在基部131的大径部131a,在与和颈部131c连接的面相反侧的面,形成有使弹簧14的下述的座卷绕部141落座的、作为卡止部的弹簧座131d。弹簧座131d通过大径部131a和与大径部131a对置的圆盘状的凸缘部131e形成为沿着周方向的槽状。弹簧座131d形成为,沿着轴线J的方向上的槽宽的大小比在收容有下述的弹簧14的座卷绕部141的状态下座卷绕部141的沿着轴线J的方向上的长度大。此外,在本实施方式中,为了便于说明,设“通路的轴线”与“施力部件的轴线”为同轴,并且作为“轴线J”进行说明。

[0032] 凸缘部131e在外周端部具有锥形部131e1,该锥形部131e1的外径朝向沿着轴线J从弹簧座131d离开的方向、即朝向弹簧14的下述的伸缩卷绕部142变小。由此,在将弹簧14的座卷绕部141卡止到弹簧座131d时,锥形部131e1伴随座卷绕部141向沿着轴线J的方向移动而使座卷绕部141扩径,超过锥形部131e1的座卷绕部141缩径从而卡止于槽状的弹簧座

131d。另外,锥形部131e1的最大外径形成为比弹簧14的下述的连结卷绕部143的内径小,在座卷绕部141卡止于弹簧座131d的状态、即将弹簧14组装在阀体13的状态下,不与连结卷绕部143接触。

[0033] 进一步,在基部131的凸缘部131e,在与形成弹簧座131d的面相反侧的面,设置有多个圆柱状的脚部131f。脚部131f被设置成,在大气压被导入到负压式增力装置2的变压室7并且大量的大气从第一通路111c朝向第二通路112b流通时,开阀的阀体13不堵塞第二通路112b。为了防止在阀体13开阀并与第二本体部112的内表面抵接的情况下产生的异常声音,脚部131f由弹性部件(例如,橡胶材料等)形成。

[0034] 圆盘部132设置为比第一本体部111的第一通路111c更大径的圆盘,如图2所示,在中心部分形成有使基部131的颈部131c气密地贯通的贯通孔132a。另外,圆盘部132形成为以贯通孔132a的形成位置为顶点的伞状,在外周端部一体形成有突部133。突部133形成为在被收容于第二本体部112的状态下与阀座12对置地突出,在阀体13落座于阀座12的落座状态下,以与阀座12接触的方式形成接触面并气密地密封。

[0035] 作为施力部件的弹簧14是形成为螺旋状的线圈弹簧。弹簧14以被预先压缩的状态被组装在第二本体部112的收容部112a的内部,并朝向阀座12对阀体13施力。如图3以及图4所示,弹簧14具备座卷绕部141、伸缩卷绕部142以及连结卷绕部143。

[0036] 座卷绕部141被收容在设置于阀体13的基部131的弹簧座131d,将弹簧14卡止于阀体13。座卷绕部141具有比构成弹簧座131d的凸缘部131e的外径、具体而言为锥形部131e1的最大外径小、并且比弹簧座131d的外径(相当于槽深)大的内径。另外,座卷绕部141形成为沿着轴线J的方向上的长度比弹簧座131d的槽宽小。在此,在本实施方式中,如图2所示,座卷绕部141为螺旋状的弹簧14的第一卷。此外,在本实施方式中,由卷绕一次的线材构成座卷绕部141,但是也可以由卷绕多次的线材构成。

[0037] 伸缩卷绕部142在沿着轴线J的方向上离开凸缘部131e,伴随阀体13从阀座12离座(开阀)而沿着轴线J的方向从预先压缩状态起被压缩,并且伴随阀体13落座于阀座12(闭阀)而沿着轴线J的方向伸长至预先压缩状态。如图4所示,伸缩卷绕部142具有相对于轴线J平行、即外径以及内径沿着轴线J的方向固定的直筒部分142a。另外,伸缩卷绕部142具有锥形部分142b,该锥形部分142b相对于轴线J倾斜,即该锥形部分142b具有沿着轴线J的方向从直筒部分142a的外径以及内径逐渐地缩径并比阀体13的凸缘部131e的外径(更加具体而言为锥形部131e1的最大外径)大的内径。在此,如图4所示,锥形部分142b成形为,在弹簧14未被收容于第二通路112b(更加详细而言为收容部112a)的自由状态下,表示沿着轴线J的方向上的线材的间隔的卷绕间距为L1。另外,如图4所示,直筒部分142a成形为,在自由状态下,比锥形部分142b的卷绕间距L1小,并且比连结卷绕部143的下述的卷绕间距L2大的卷绕间距L3。

[0038] 连结卷绕部143连结作为从弹簧座131d离开的基点的座卷绕部141的卷绕端部分141a与在阀体13侧从凸缘部131e离开的伸缩卷绕部142(更加具体而言为锥形部分142b)的卷绕端部分142c,并且离开凸缘部131e以及弹簧座131d。在本实施方式中,如图2所示,连结卷绕部143为螺旋状的弹簧14的第二卷。此外,在本实施方式中,由卷绕一次的线材构成连结卷绕部143,但是也可以由卷绕多次的线材构成。

[0039] 如图3所示,连结卷绕部143的座卷绕部141侧的端部的内径比凸缘部131e的外径

小,连结卷绕部143的伸缩卷绕部142(更加详细而言为锥形部分142b)侧的端部的内径比构成弹簧座131d的凸缘部131e的外径(更加详细而言,为形成在外周端部的锥形部131e1的最大外径)大,并且比伸缩卷绕部142的锥形部分142b中的最小外径小。在此,如图4所示,连结卷绕部143的卷绕间距L2成形为,在自由状态下,比伸缩卷绕部142的卷绕间距L1小。此外,在座卷绕部141被卷绕多次的情况下,连结卷绕部143的卷绕间距L2成形为比伸缩卷绕部142的卷绕间距L1小,并且比座卷绕部141的卷绕间距L4(省略图示)大。

[0040] 接下来,对如上所述那样构成的止回阀10的动作进行说明。在止回阀10中,当制动踏板P被进行踩踏操作时,大气压被导入到变压室7并且大气流向负压室6,因此负压室6的大气流向本体11的第一通路111c。由此,当负压室6的压力变得比弹簧14的施力大时,阀体13从阀座12离座,允许通过负压导入口3从负压室6朝向负压源1、即从第一通路111c朝向第二通路112b的大气的连通。

[0041] 在阀体13从阀座12离座的情况下,在弹簧14中,伸缩卷绕部142的锥形部分142b收缩。在这种情况下,如图5所示,由于连结卷绕部143离开凸缘部131e,因此即使伴随伸缩卷绕部142的锥形部分142b收缩而向弹簧座131d的方向被按压,也不抵接(干扰)到凸缘部131e的锥形部131e1。另外,连结卷绕部143不与凸缘部131e的锥形部131e1抵接,由此不会对伸缩卷绕部142(锥形部分142b)的收缩动作产生影响。因此,弹簧14通过预先设定的施力(弹力)对阀体13施力,因此止回阀10根据预先设定的动作特性允许从第一通路111c向第二通路112b的大气的连通。

[0042] 当制动踏板P的踩踏操作开始之后经过时间时,由于负压源1吸入大气,因此负压室6与负压源1之间的压力差(负压差)逐渐地变小。因此,第一通路111c与第二通路112b之间的压力差(负压差)也逐渐地变小。这样,当第一通路111c与第二通路112b之间的压力差(负压差)逐渐地变小时,阀体13通过弹簧14的施力从第二通路112b侧朝向第一通路111c侧、即朝向落座于阀座12的方向逐渐地位移。

[0043] 然而,在这样阀体13向落座于阀座12的方向位移的状态下,大气也通过负压导入口3从负压室6朝向负压源1流动。而且,存在因负压源1(例如,发动机的歧管等)的大气的吸入周期,打破从流动的大气作用于阀体13的压力的大小与从弹簧14作用于阀体13的施力的大小的平衡的情况。在这种情况下,弹簧14的伸缩卷绕部142有可能振动。相对于这种弹簧14(伸缩卷绕部142)的振动,由于连结卷绕部143离开凸缘部131e,因此连结卷绕部143不会与凸缘部131e反复抵接从而使阀体13振动,抑制因阀体13与阀座12反复抵接而导致的异常声音等的产生。

[0044] 在制动踏板P的踩踏操作开始之后进一步经过时间的情况下,由于负压源1继续吸入大气,因此负压室6与负压源1之间的压力差(负压差)变得更小。因此,在这种情况下,第一通路111c与第二通路112b之间的压力差(负压差)也变得更小。这样,当第一通路111c与第二通路112b之间的压力差(负压差)变得更小时,阀体13通过弹簧14的施力变成落座状态。由此,止回阀10阻断通过负压导入口3从负压室6朝向负压源1、即从第一通路111c朝向第二通路112b的大气的连通。

[0045] 而且,在落座状态下,负压源1也继续吸入存在于第二通路112b内的大气。此时,存在因负压源1的大气的吸入周期而在与连接管T连接的第二通路112b内产生负压脉动(例如,空气共鸣)的情况。这样产生的负压脉动对处于落座状态的弹簧14产生激发振动的作

用。在弹簧14的伸缩卷绕部142因这种负压脉动而振动的情况下,座卷绕部141沿着轴线J的方向按压基部131的大径部131a。另外,由于伸缩卷绕部142以及连结卷绕部143离开凸缘部131e以及弹簧座131d,因此避免伸缩卷绕部142以及连结卷绕部143与凸缘部131e反复抵接。因此,即使在弹簧14的伸缩卷绕部142因负压脉动而振动的情况下,弹簧14也不会使阀体13振动,其结果是,抑制因阀体13振动而导致的异常声音等的产生。

[0046] 从以上的说明可知,上述实施方式的负压式增力装置2具备:中空状的增压器壳4;可动隔壁5,将增压器壳4气密地划分为负压室6与变压室7;增压器活塞8,以相对于增压器壳4可相对移动的方式设置,并且,在增压器壳4的内部与可动隔壁5一体地移动;以及止回阀10,组装在与增压器壳4的负压室6连通的负压导入口3并且与车辆的负压源1连接,允许从负压导入口3朝向负压源1的大气的连通,但阻断从负压源1朝向负压导入口3的大气的连通。

[0047] 止回阀10具备:本体11,设置成与负压导入口3连接;作为通路的第一通路111c以及第二通路112b,形成于本体11,使负压导入口3与负压源1连通;阀座12,形成于通路;阀体13,被收容在通路内并相对于阀座12落座或离座,该阀体13构成为包括:圆筒状的基部131,在轴线J的方向上朝向通路内延伸;圆盘部132,沿着基部131的径方向延伸;环状的突部133,从圆盘部132的外周端部朝向阀座12突出;以及槽状的作为卡止部的弹簧座131d,包括沿着基部131的径方向延伸并与圆盘部132对置的凸缘部131e和圆盘部132,并且设置于基部131;以及作为螺旋状的施力部件的弹簧14,被收容在通路内,并朝向阀座12对阀体13施力从而使突部133与阀座12接触;弹簧14构成为包括:座卷绕部141,卡止于弹簧座131d;伸缩卷绕部142,与本体11接触并且离开凸缘部131e,与阀体13的落座或离座相应地伸缩;以及连结卷绕部143,连结作为从弹簧座131d离开的基点的座卷绕部141的卷绕端部分141a、与在阀体13侧从凸缘部131e分离的伸缩卷绕部142的卷绕端部分142c,并且离开凸缘部131e以及弹簧座131d。

[0048] 在这种情况下,更加具体而言,伸缩卷绕部142包括相对于弹簧14的轴线J平行的直筒部分142a、以及相对于轴线J倾斜的锥形部分142b,连结卷绕部143能够连结座卷绕部141的卷绕端部分141a与伸缩卷绕部142的锥形部分142b的卷绕端部分。而且,在这种情况下,连结卷绕部143的座卷绕部141侧的端部的内径比凸缘部131e的外径小,连结卷绕部143的伸缩卷绕部142侧的端部的内径比凸缘部131e的外径大、并且比锥形部分142b中的最小外径小。

[0049] 由此,连结座卷绕部141与弹簧14的伸缩卷绕部142的连结卷绕部143能够离开阀体13的凸缘部131e。由此,在阀体13落座于阀座12的落座状态时在第一通路111c以及第二通路112b内产生负压脉动从而弹簧14的伸缩卷绕部142伸缩并振动的情况下,伸缩卷绕部142、以及连结伸缩卷绕部142与座卷绕部141的连结卷绕部143能够避免(抑制)与阀体13的凸缘部131e以及弹簧座131d抵接。因此,即使弹簧14因负压脉动而伸缩,弹簧14也不使阀体13振动,因此能够抑制阀体13与阀座12反复抵接而产生的异常声音(抵接声音)。

[0050] 另外,伸缩卷绕部142以及连结卷绕部143不抵接(干扰)到阀体13的凸缘部131e。由此,伸缩卷绕部142的伸缩动作不受任何阻碍,因此对止回阀10设定的动作特性、即阀体13相对于阀座12落座或离座时从弹簧14赋予的施力(载荷特性)不会变化。因此,止回阀10能够发挥良好的动作特性。

[0051] 在这种情况下,在弹簧14未被收容于第一通路111c以及第二通路112b内即本体11的收容部112a内的自由状态下,沿着弹簧14的轴线J的方向上的连结卷绕部143的卷绕间距L2的大小被设定成小于伸缩卷绕部142的卷绕间距L1的大小。此外,在卷绕多次构成座卷绕部141的情况下,连结卷绕部143的卷绕间距L2被设定成大于座卷绕部141的卷绕间距L4的大小。

[0052] 由此,连结卷绕部143能够在沿着轴线J的方向上,进一步离开凸缘部131e。由此,伸缩卷绕部142的锥形部分142b以及连结卷绕部143在沿着轴线J的方向以及与轴线J垂直的径方向上可靠地从凸缘部131e离开,能够更加可靠地避免与凸缘部131e抵接(干扰)。

[0053] 在这些情况下,座卷绕部141在卡止于基部131的弹簧座131d的状态下,形成为沿着弹簧14的轴线J的方向上的长度比弹簧座131d的槽宽小。

[0054] 由此,座卷绕部141在卡止于基部131的弹簧座131d的状态下,即使是在弹簧14因负压脉动而振动的情况下,也不抵接(干扰)到弹簧座131d。因此,不会使阀体13振动,能够更加可靠地抑制异常声音的产生。

[0055] 另外,在这些情况下,凸缘部131e在外周端部具有外径在沿着轴线J从弹簧座131d分离的方向上变小的锥形部131e1。

[0056] 由此,通过在凸缘部131e的外周端部设置锥形部131e1,能够可靠地使与伸缩卷绕部142的卷绕端部分142c连结的连结卷绕部143离开凸缘部131e。因此,能够更可靠地避免连结卷绕部143抵接(干扰)到凸缘部131e。

[0057] (变形例)

[0058] 在上述实施方式中,实施为止回阀10具备包括基部131、圆盘部132以及突部133的阀体13。取而代之地,也能够由作为弹性材料的橡胶材料一体形成基部、圆盘部以及突部。即,在该变形例中,如图6所示,与上述实施方式的止回阀10不同之处在于,止回阀20具有一体形成有基部231、圆盘部232、突部233、凸缘部234、弹簧座235以及脚部236的、作为一体成型品的阀体23。

[0059] 如图1以及图6所示,止回阀20相对于形成在增压器壳4的负压导入口3,借助垫圈G气密地被组装。如图6所示,止回阀20具备本体21、阀座22、阀体23以及弹簧24。本体21包括第一本体部211以及第二本体部212。

[0060] 此外,第一本体部211以及第二本体部212与构成上述实施方式的本体11的第一本体部111以及第二本体部112相对应,其结构相同。具体而言,第一本体部211的突出部211a、凸缘部211b以及第一通路211c与上述实施方式的第一本体部111的突出部111a、凸缘部111b以及第一通路111c相对应,其结构相同。另外,第二本体部212的收容部212a、第二通路212b以及嵌合部212c与上述实施方式的第二本体部112的收容部112a、第二通路112b以及嵌合部112c相对应,其结构相同。另外,阀座22与上述实施方式的阀座12相对应,其结构相同。

[0061] 进一步,如图3以及图4所示,弹簧24与上述实施方式的弹簧14相对应,其结构相同。具体而言,弹簧24的座卷绕部241、伸缩卷绕部242(直筒部分242a以及锥形部分242b)、连结卷绕部243、卷绕端部分241a以及卷绕端部分242c与上述实施方式的弹簧14的座卷绕部141、伸缩卷绕部142(直筒部分142a以及锥形部分142b)、连结卷绕部143、卷绕端部分141a以及卷绕端部分142c相对应,其结构相同。

[0062] 阀体23包括基部231、圆盘部232、突部233、凸缘部234、弹簧座235以及脚部236。在该变形例中,基部231、圆盘部232、突部233、凸缘部234、弹簧座235以及脚部236即阀体23通过作为弹性部件的橡胶材料一体成形。在此,形成阀体23的橡胶材料优选为刚性高的橡胶材料。具体而言,优选为选择如下刚性的橡胶材料:在阀体23相对于阀座22的落座状态时,在大气从负压源1朝向负压室6流动的状况、即第二通路212b内的压力比第一通路211c内的压力高的状况下,具有阀体23变形而在第一通路211c内不位移的程度的刚性。

[0063] 基部231以在第一通路211c的轴线J的方向上延伸的方式形成为实心圆筒状,顶端侧进入到第一本体部211的第一通路211c内。圆盘部232形成为在基部231的基端侧向基部231的径方向延伸。突部233在圆盘部232的外周端部形成为环状。突部233形成为在被收容于第二本体部212的状态下与阀座22对置地突出,在阀体23落座于阀座22的落座状态时,与阀座22接触。而且,突部233在阀体23的落座状态时,在其与阀座22之间形成接触面并气密地密封。

[0064] 凸缘部234与圆盘部232的外径相比被设为小径,并与阀体23的圆盘部232一起形成与弹簧24的座卷绕部241卡合的弹簧座235。另外,在凸缘部234的外周端部设置有锥形部234a。脚部236被设置成,在大气压被导入到负压式增力装置2的变压室7并且大量的大气从第一通路211c朝向第二通路212b流通时,开阀的阀体23不堵塞第二通路212b。

[0065] 在这样构成的变形例中,如图5所示,弹簧24的连结卷绕部243与上述实施方式同样地避免相对于凸缘部234的抵接(干扰)。因此,可获得与上述实施方式同样的效果。

[0066] 在实施本发明时,不限定于上述实施方式以及变形例,只要不脱离本发明的目的,就能够进行各种变形。

[0067] 在上述实施方式中,弹簧14的连结卷绕部143以不抵接(干扰)到阀体13(阀体23)的基部131的弹簧座131d以及凸缘部131e的方式,连结座卷绕部141与伸缩卷绕部142。另外,在上述变形例中,弹簧24的连结卷绕部243以不抵接(干扰)到阀体23的弹簧座235以及凸缘部234的方式,连结座卷绕部241与伸缩卷绕部242。由此,即使在弹簧14以及弹簧24因负压脉动而振动的情况下,也抑制使阀体13以及阀体23振动的情形。

[0068] 在这种情况下,如图7以及图8所示,还可以在阀体13(阀体23)设置振动吸收部15(振动吸收部25),该振动吸收部15(振动吸收部25)例如在阀体13(阀体23)落座于阀座12(阀座22)的落座状态时,通过阀体13(阀体23)的一部分与阀体13(阀体23)的其他部分相比更多地吸收施加到阀体13(阀体23)的振动。

[0069] 具体而言,如图7所示,在阀体13的情况下,在圆盘部132的一部分作为振动吸收部15形成比其他部分板厚小的薄壁部。由此,在阀体13的整体因负压脉动而要振动时,刚性小的圆盘部132的一部分即振动吸收部15先于圆盘部132的其他部分开始振动。这样,振动吸收部15先行开始振动,从而消耗因负压脉动而从大气施加的使阀体13的整体振动的振动能量。其结果是,能够抑制阀体13的整体振动而导致阀体13的整体相对于阀座12反复落座与离座。

[0070] 而且,在这种情况下,由于振动吸收部15的刚性小,因此即使靠近振动吸收部15的突部133伴随振动吸收部15的振动相对于阀座12反复离座以及落座,落座时突部133对阀座12赋予的冲击载荷也变小。因此,能够抑制起因于阀体13的振动的抵接声音的产生。

[0071] 另外,如图8所示,在阀体23的情况下,作为振动吸收部25形成同心圆状的槽。由

此,在阀体23的整体因负压脉动而要振动时,刚性小的槽的附近即振动吸收部25先于未形成槽的其他部分开始振动。这样,振动吸收部25先行开始振动,从而消耗因负压脉动而从大气施加的使阀体23的整体振动的振动能量。其结果是,能够抑制阀体23的整体振动而导致阀体23的整体相对于阀座22反复落座与离座。

[0072] 而且,在这种情况下,由于振动吸收部25的刚性小,因此即使靠近振动吸收部25的突部233伴随振动吸收部25的振动相对于阀座22反复离座以及落座,落座时突部233对阀座12赋予的冲击载荷也变小。因此,能够抑制起因于阀体23的振动的抵接声音的产生。

[0073] 另外,在上述实施方式以及上述变形例中,借助垫圈G将止回阀10以及止回阀20组装到形成于负压式增力装置2的增压器壳4的负压导入口3。在这种情况下,在负压式增力装置2的增压器壳4为树脂制的情况下,例如还可以与增压器壳4一体地形成第一本体部111、211。由此,无需进行将第一本体部111、211固定到增压器壳4的作业,能够减少制造成本。

[0074] 另外,在上述实施方式以及上述变形例中,将止回阀10以及止回阀20直接组装到负压式增力装置2。在这种情况下,例如,还可以在连接管T的内部或连接管T的中间部分组装止回阀10以及止回阀20。由此,无需在负压式增力装置2的周边确保用于设置止回阀10以及止回阀20的空间,能够确保负压式增力装置2的配置自由度。

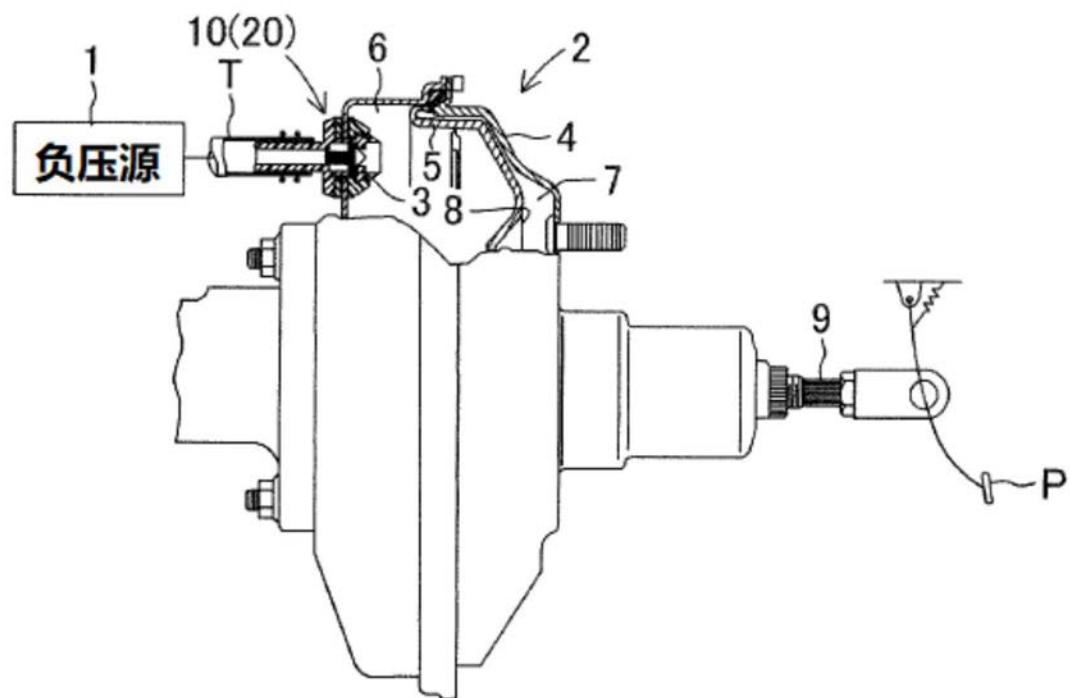


图1

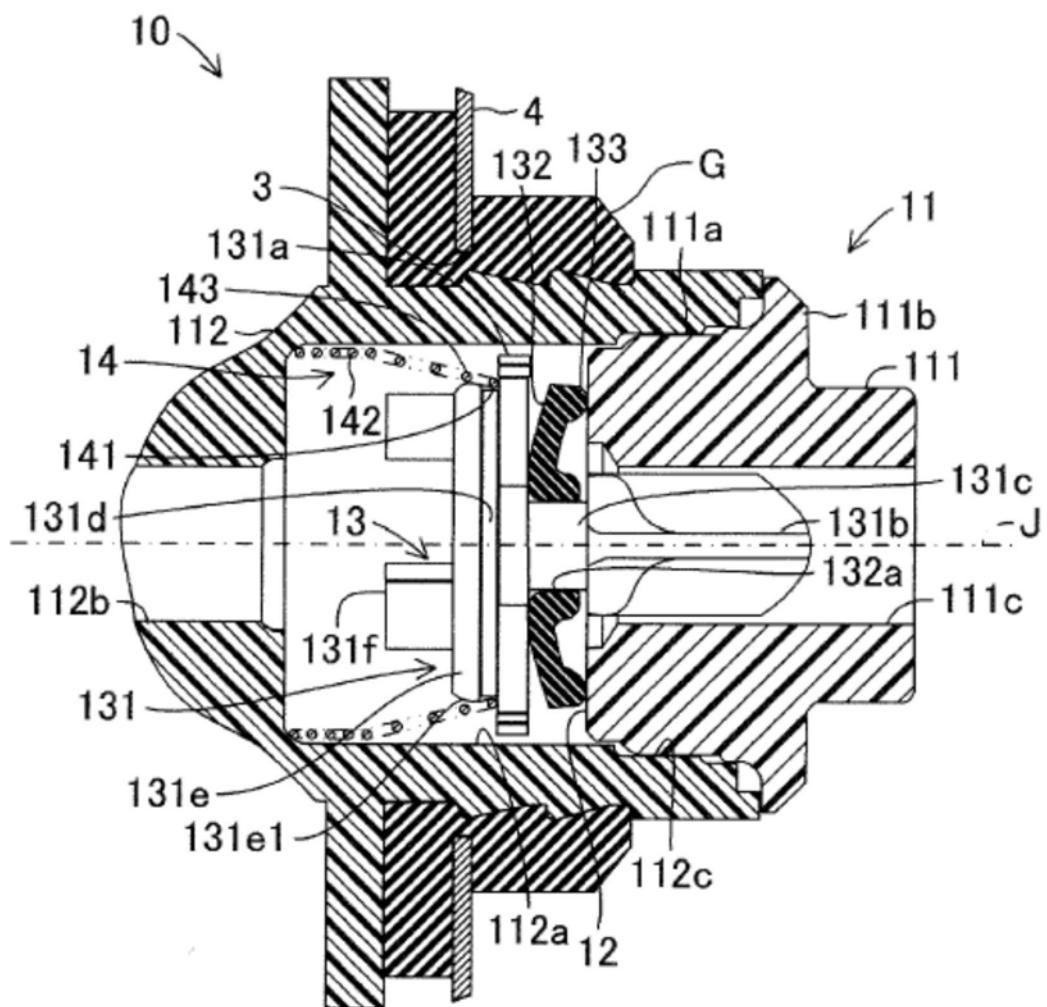


图2

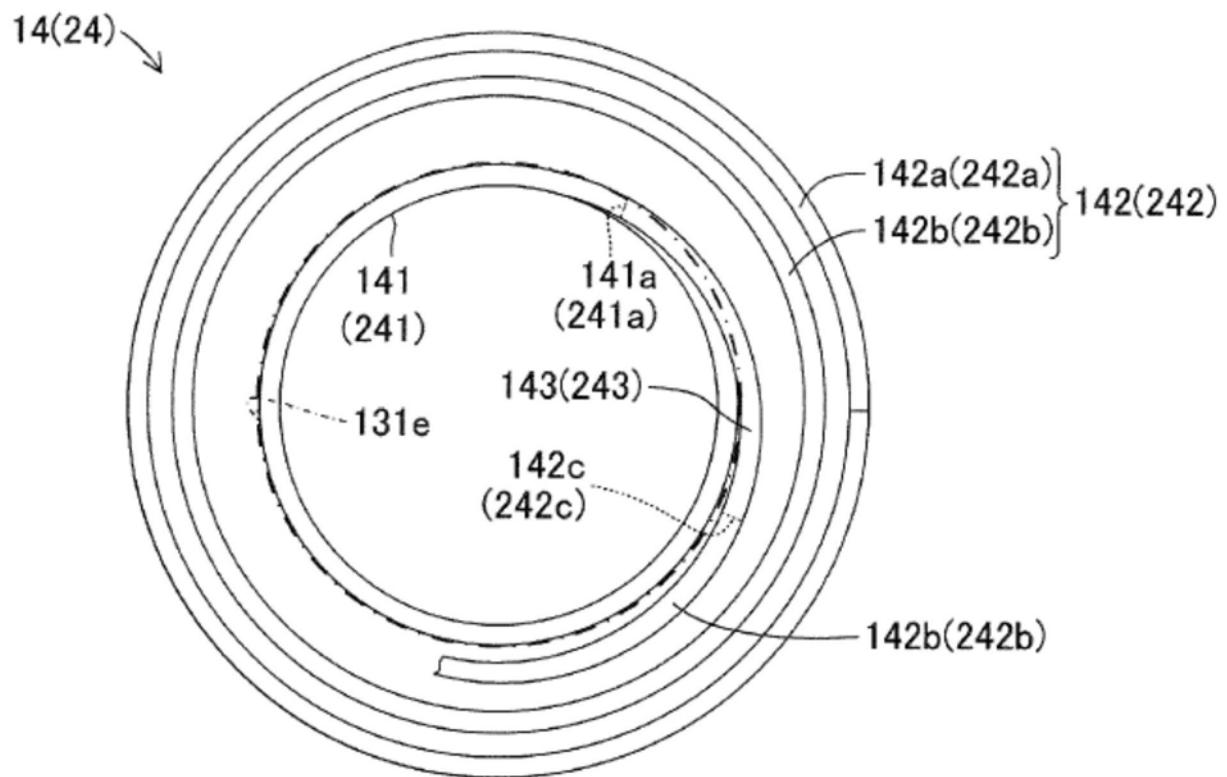


图3

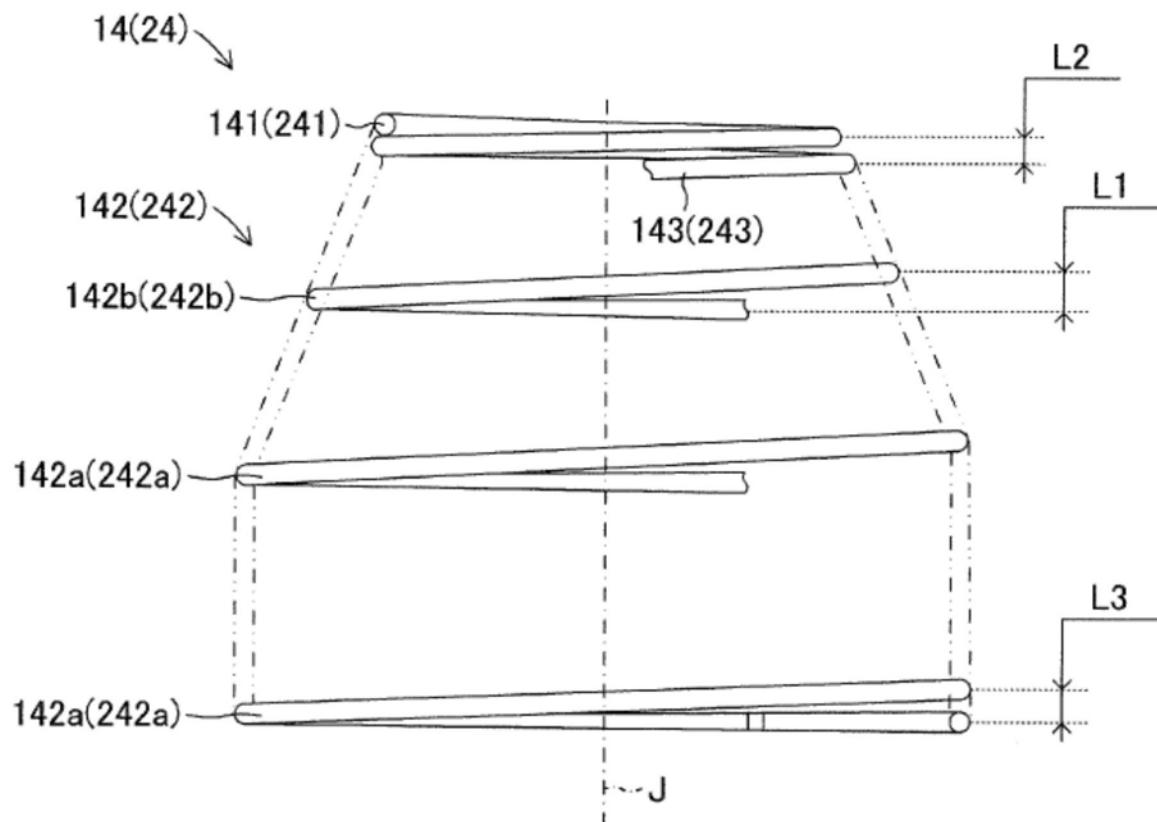


图4

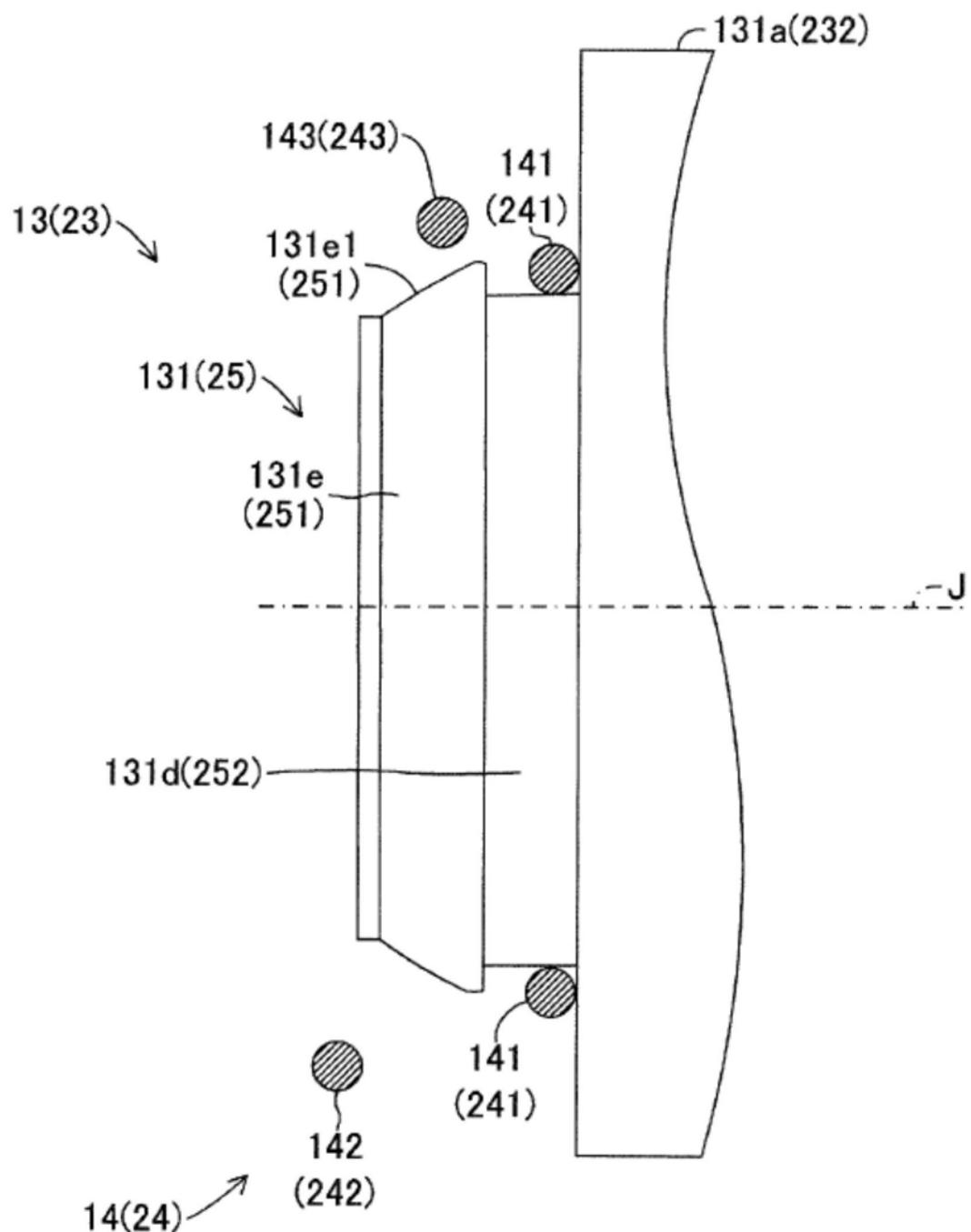


图5

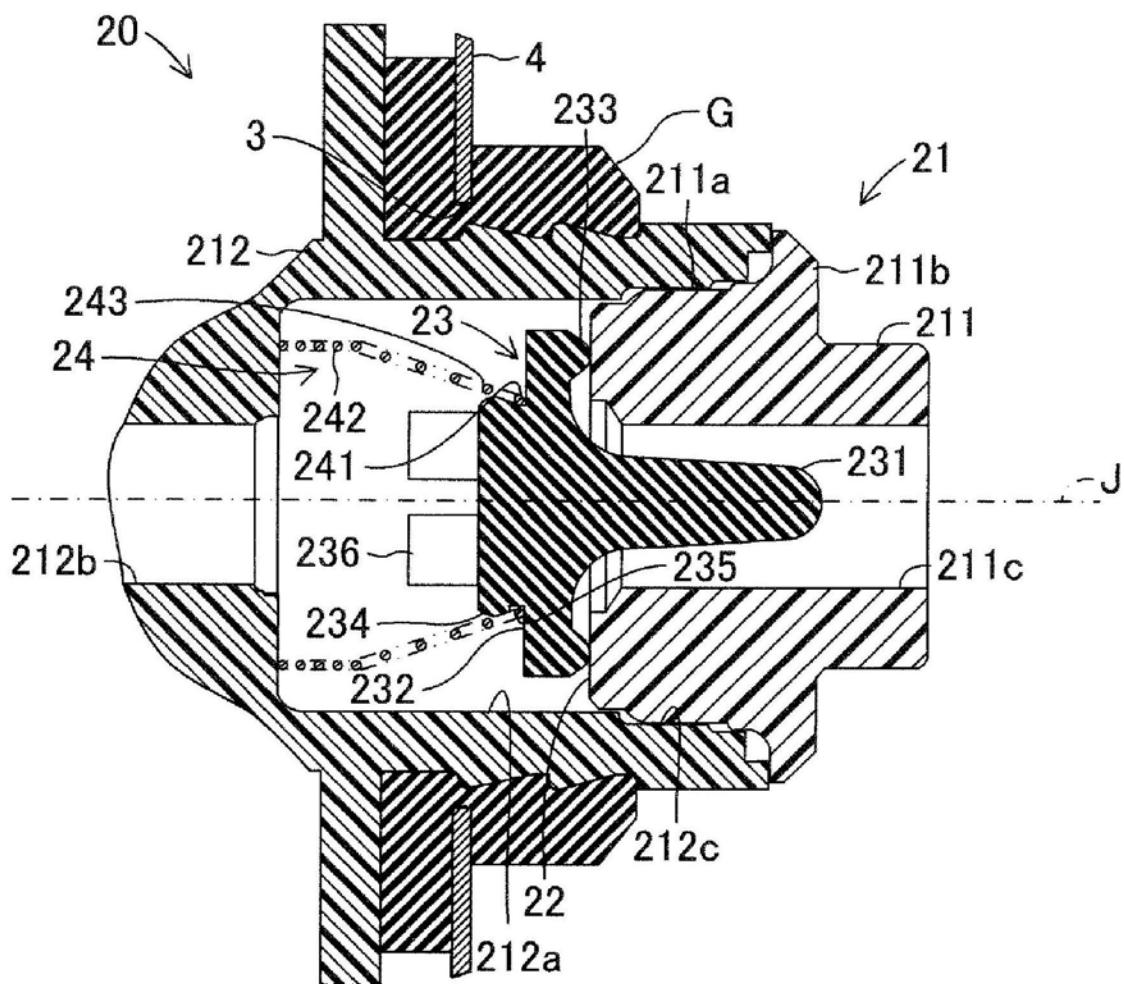
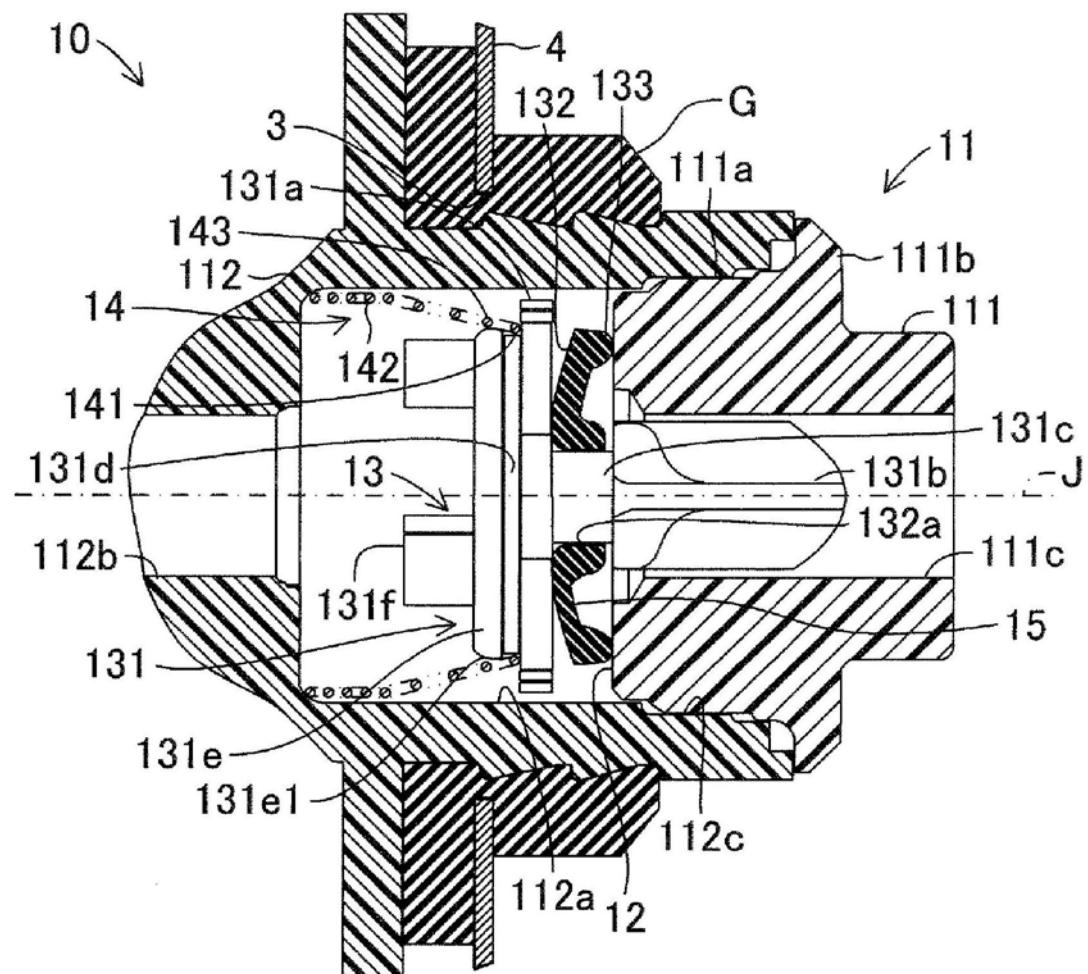


图6



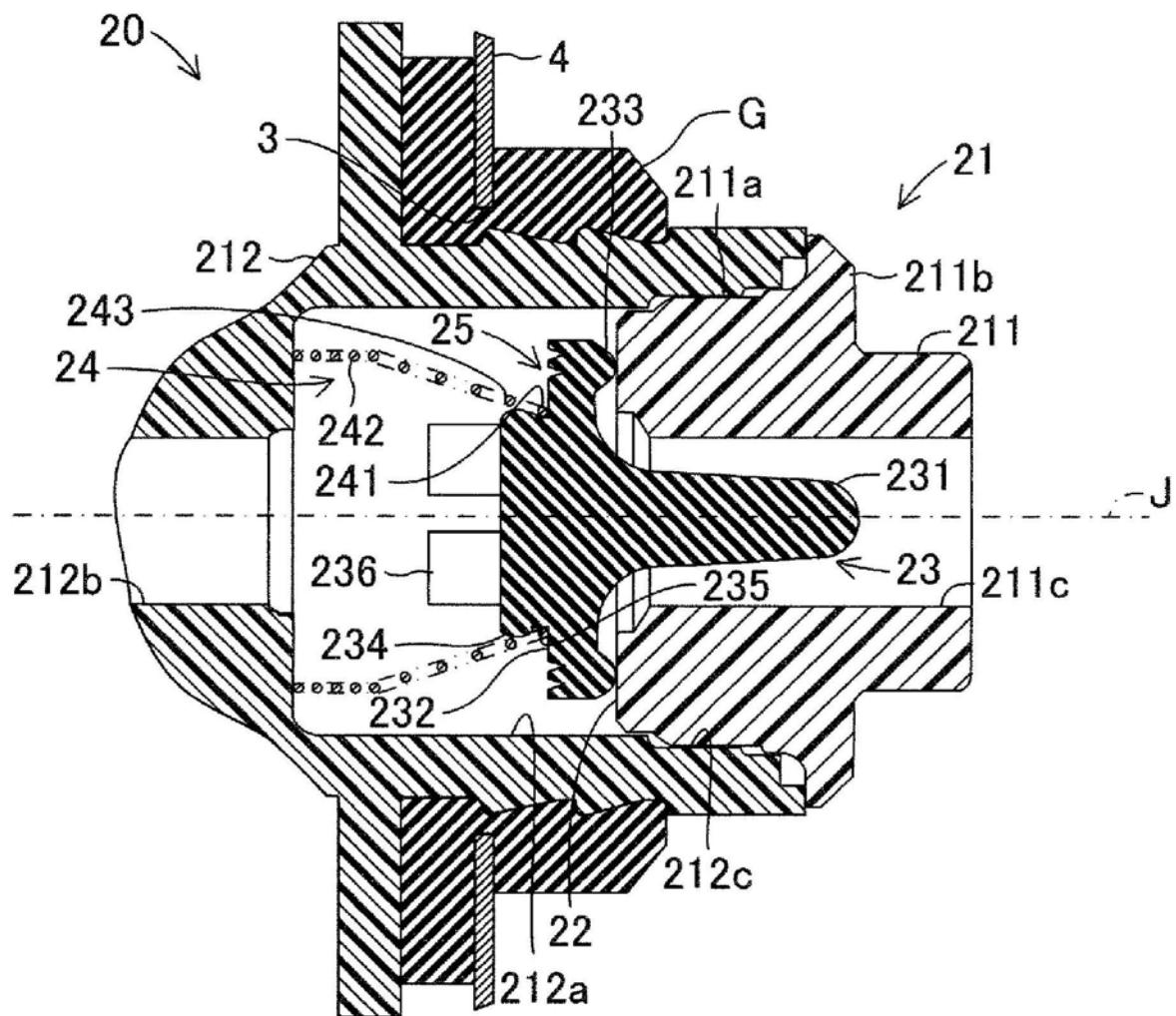


图8