



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410056563.9

[45] 授权公告日 2009年9月16日

[11] 授权公告号 CN 100540373C

[22] 申请日 2004.8.10

[21] 申请号 200410056563.9

[30] 优先权

[32] 2003.9.19 [33] JP [31] 328157/03

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 高山利男 远藤光弘 渡边修三

[56] 参考文献

US2003056643A1 2003.3.27

US2003041726A1 2003.3.6

US2002129697A1 2002.9.19

审查员 刘启东

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 李贵亮 杨 梧

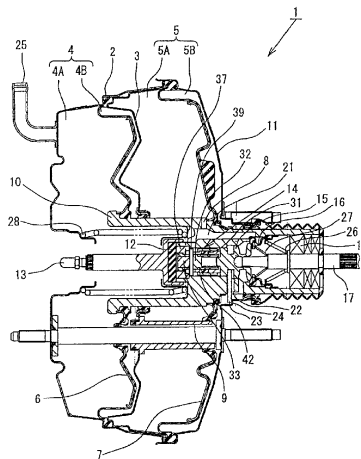
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

[54] 发明名称

气压式增力装置

[57] 摘要

一种气压式增力装置。其在紧急制动时迅速提升伺服力确保必要的制动力。在分隔成等压室(4A、5A)和变压室(4B、5B)的动力活塞(6、7)上连接阀体(10)。在反作用部件(12)和柱塞(15)之间安装弹性部件(31)。移动柱塞(15)，打开提动阀座(16)，向变压室(4B、5B)内导入大气，使之和等压室(4A、5A)之间产生差压，由该差压赋予输出杆(13)伺服力，输出杆(13)的反作用力的一部分通过反作用盘(12)反馈在输入杆(17)上。在紧急制动时，销(39)推动活塞(32)后退，弹性部件(31)被压入活塞(32)的外周槽(42)内而在轴方向被压缩，因而能够不受反作用力而增大柱塞(15)的移动量，能够迅速地提升伺服力。



1. 一种气压式增力装置，其由动力活塞把壳体内部分隔成等压室和变压室，阀体连接在上述动力活塞上，由输入杆推动配置在阀体内的柱塞移动而打开阀装置，把工作气体导入上述变压室内，使上述等压室和变压室之间产生压力差，由该压力差在动力活塞上产生的推力通过反作用部件作用在输出杆上，同时把该输出杆作用在上述反作用部件的反作用力的一部分传递到上述输入杆上，其特征在于，设置下述的控制装置：在上述反作用部件和上述柱塞之间插入安装环形弹性部件，通常，通过限制上述弹性部件的向径方向内侧的变形，限制上述弹性部件的上述柱塞移动方向的尺寸被压缩，当上述柱塞对上述阀体的移动量达到规定值时，通过容许上述弹性部件向径方向内侧变形，容许上述弹性部件的上述柱塞移动方向的尺寸被压缩。

2. 如权利要求1所述的气压式增压装置，其特征在于：外周形成外周槽的活塞可滑动地嵌装在上述环形的弹性部件内，上述控制装置通过上述弹性部件被压入上述外周槽内而容许上述弹性部件向径向内侧的变形，因此容许上述弹性部件的上述柱塞移动方向的尺寸被压缩。

气压式增力装置

技术领域

本发明涉及安装在汽车等车的制动器上的气压式增力装置。

背景技术

一般，在汽车的制动器上，为了提高制动力安装气压式增力装置。众所周知，气压式增力装置由动力活塞把壳体内部分隔成等压室(通过发动机吸气负压，通常保持为负压)和变压室，阀体连接在动力活塞上，由输入杆使设置在阀体内的柱塞移动而向变压室内导入大气(正压)，这样，使等压室和变压室之间产生压力差，由该压力差在动力活塞上产生的推力通过反作用部件作用在输出杆上，同时从输出杆作用在反作用部件的反作用力的一部分反馈在输入杆上。

这种气压式增力装置的输入(制动踏板的踏力)和输出(制动力)的关系如图 8 中的实线所示，在制动初期阶段通过柱塞和反作用部件之间的间隙产生跃变输出 A，然后，输出与输入成正比增加达到全负荷点 B。

然而，如上述现有的气压式增力装置的制动踏板的踏力和制动力成正比例增加的特性，在紧急情况为产生大的制动力时，当然需要大的踏力。因此，希望有一种在紧急情况需要大的制动力时应该能减轻制动踏板的踏力的带制动增力装置的气压式增力装置。具有制动增力装置的气压式增力装置和防止制动时抱死车轮的防抱死制动装置相辅相成，能够期待大幅度提高紧急情况时的制动力。

带制动增力装置的气压式增力装置，例如下述专利文献 1 中所述的众所周知的类型：通过使用由弹簧伸缩而移动的柱塞，当制动踏板踏力超过一定值这样的紧急情况时，由于弹簧被压缩，柱塞相对阀体大幅度地变位，如图 8 中的 C 部所示地增力比率急速增大，因而能够获得大制动力。

[专利文献 1]特开 2000-25603 号公报。

发明内容

本发明借鉴上述原理，目的是提供结构简单、在紧急情况时迅速提升输出压力、能够可靠地产生必要的制动力的气压式增力装置。

为了解决上述课题，本发明的气压式增力装置的结构是：由动力活塞把壳体内部分隔成等压室和变压室，阀体连接在上述动力活塞上，由输入杆推动配置在阀体内的柱塞移动而打开阀装置，把工作气体导入上述变压室内，使上述等压室和变压室之间产生压力差，由该压力差在动力活塞上产生的推力通过反作用部件作用在输出杆上，同时把该输出杆作用在上述反作用部件的反作用力的一部分传递到上述输入杆上。该气压式增力装置还设置了下述的控制装置：在上述反作用部件和上述柱塞之间插入安装环形弹性部件，通常，通过限制上述弹性部件的向径方向内侧的变形，限制上述弹性部件的上述柱塞移动方向的尺寸被压缩；当上述柱塞对上述阀体的移动量达到规定值时，通过容许上述弹性部件向径方向内侧变形，容许上述弹性部件的上述柱塞移动方向的尺寸被压缩。

通过这样的结构，当向输入杆的输入速度快时，柱塞对阀体的移动量增大，控制装置容许弹性部件向径方向内侧的变形，弹性体在柱塞的移动方向被压缩，因而不增大反作用部件的反作用力，就能够增大柱塞的移动量，能够增大阀装置的开度而增大向输出杆的输出，这样，在紧急制动时，能够减轻操作力同时迅速地提升制动力。

附图说明

图 1 是涉及本发明的一实施方式的气压式增力装置的纵剖面图；

图 2 是放大表示图 1 的装置的主要部分的图；

图 3 是放大表示图 1 的装置的主要部分的横剖面图；

图 4 是表示图 1 的装置中普通的制动状态的图；

图 5 表示在图 1 的装置中紧急制动时销触接受压部件的后端部的状态的图；

图 6 表示在图 1 的装置中紧急制动时压缩弹性部件后，保持着制动力的状态的图；

图 7 表示图 1 所示的装置的输入和输出的关系的曲线图；

图 8 表示具有现在的制动增力装置的气压式增力装置的输入和输出的关系的曲线图。

符号说明

1. 气压式增力装置; 2. 壳体(外壳); 4A、5A. 等压室;
4B、5B. 变压室; 6、7. 动力活塞; 10. 阀体;
13. 输出杆; 15. 柱塞; 16. 提动阀座(阀装置);
17. 输入杆; 31. 弹性部件; 32. 活塞(控制部件)

具体实施方式

以下, 按照附图详细说明本发明的一实施方式。

如图 1 所示, 涉及本实施方式的气压式增力装置 1 是串联气压式增力装置, 壳体 2(外壳)的内部由隔壁 3 分隔成前室 4 和后室 5 两个室。前室 4 和后室 5 分别由动力活塞 6、7 分隔成等压室 4A、5A 和变压室 4B、5B。在等压室 4A、5A 间以及变压室 4B、5B 间分别由通路 8、9 连通。大体圆筒形的阀体 10 连接在动力活塞 6、7 上; 阀体 10 能够滑动并且气体密封地穿过外壳 2 的隔壁 3 和后壁 11, 阀体 10 的后端部从后壁 11 向外部延伸。在阀体 10 的前部由反作用盘 12(反作用部件)连接输出杆 13, 输出杆 13 的前端部连接在安装在壳体 2 的前壁上的主缸(没作图示)的活塞上。

在阀体 10 内设置制动增力装置 14、柱塞 15、提动阀座 16(阀装置)和输入杆 17。在柱塞 15 的一端和反作用盘 12 之间安装制动增力装置 14, 在柱塞 15 的另一端上连接输入杆 17 的一端。输入杆 17 的另一端穿过安装在阀体 10 的后端部的透气性防尘密封 18 并向外部延伸, 输入杆 17 的前端连接制动踏板(没作图示)。提动阀座 16 压接在阀体 10 的阀座 19 和塞柱 15 的阀座部 20 上, 通过柱塞 15 的移动开闭连通等压室 4A、5A 的通路 21 和连通变压室 4B、5B 的通路 22 之间以及开闭通路 22 和大气之间。

在阀体 10 的通路 22 内插入定位键 23, 定位键 23 与壳体 2 的定位器 24 卡合而限定阀体 10 的后退位置以及柱塞 15 和阀体 10 的相对位置。另外, 在图 1 和图 2 中, 符号 25 表示连接在发动机的吸气管等负压源上、向等压室 4A 内导入负压的负压导入口, 符号 26 表示输入杆 17 的回位弹簧, 符号 27 表示推动提动阀座 16 的阀弹簧, 符号 28 表示阀体 10 的回位弹簧。

以下, 参照图 2 和图 3 说明作为本实施方式的主要部分的即制动增力装置 14。

制动增力装置 14 具有：触接反作用盘 12 的反作用部件 29；触接柱塞 15 的夹套 30；安装在反作用部件 29 和夹套 30 之间的环形弹性部件 31；嵌装在反作用部件 29、夹套 30 以及弹性部件 31 内的活塞 32。反作用部件 29 由触接反作用盘 12 的小径的圆柱部 33 和触接弹性部件 31 的大径的圆筒部 34 组成，在圆筒部 34 的前端部侧壁上开设沿着径向贯通的销孔 35。外圆部具有台阶 36A 的圆筒形的比率环 36 能够滑动地套嵌在圆柱部 33 上。比率环 36 通过在阀体 10 的前端部上安装的环形受压部 37 的台部 36A 卡合限定后退位置。销 39 穿通在反作用部件 29 的销孔 35，从圆筒部 34 突出的销 39 的两端处于能够触接受压部件 37 的后端部的位置。销 39 比销孔 35 直径小，能够在销孔 35 内沿着反作用部件 29 的轴方向移动。

夹套 30 由与反作用力部件 29 的圆筒部 34 的直径相同的圆筒部件 40 和固定在圆筒部件 40 的外侧的导向部件 41 组成，导向部件 41 套着反作用力部件 29 的圆筒部 34 且能够引导其滑动，在导向部件 41 的前端部形成的内折边部与在圆筒部 34 的后端部上形成的外折边部卡合，因而和反作用部件 29 连接。弹性部件 31 与反作用力部件 29 的圆筒部 34 和夹套 30 的圆筒部 40 直径相同，它们的内周内能够滑动地嵌装活塞 32(控制部件)。在活塞 32 形成外周槽 42。活塞 32 通过在和柱塞 15 之间设置的弹簧 43 推压销 39。

而且，在图 2 所示的非制动状态，在反作用盘 12 和反作用力部件 29 的圆柱部 33 之间设规定的跳跃间隙 C，在销 39 和受压部件 37 的后端部之间也设置规定的间隙。另外，推压销 39 的活塞 32 的外周槽 42 配置在和反作用力部件 29 的圆筒部 34 相对的位置。

以下说明上述结构的本实施方式的动作。

在图 2 所示的非制动状态，提动阀座 16 触压在阀座部 19、20 上，变压室 4B、5B 和大气和等压室 4A、5A(负压)切断，等压室 4A、5A 和变压室 4B、5B 压力平衡，动力活塞上不产生推力。

在踏制动踏板的速度低的平常的制动操作中，如图 4 所示，当通过输入杆 17 推动柱塞 15 向前移动时，阀座部 20 离开提动阀座 16，变压室 4B、5B 中导入大气并与等压室 4A、5A(负压)之间产生压力差。通过该压力差在动力活塞 6、7 上产生推力(伺服力)，因而阀体 10 向前移动通过反作用盘 12 推压输出杆 13。由于阀体 10 的向前移动提动阀座 16 落座在阀座部 20 上，于是停止大气导入，保持等压室 4A、5A 和变压室 4B、5B 的压力差。这时，

由输出杆 13 作用在反作用盘 12 上的反作用力的一部分通过制动增力装置 14 反馈在柱塞 15 和输入杆 17 上。这样,就能够产生对应制动踏板踏力的伺服力。

在制动增力装置 14,由反作用盘 12 的反作用力形成的轴方向压缩力作用在弹性部件 31 上。因为弹性部件 31 被圆筒部 34、圆筒部件 40、导向部件 41 包围,处于密封空间内,向径向内侧和外侧的变形被限制,因其向轴向(柱塞 15 的移动方向)的压缩取决于其体积弹性,弹性系数很大,所以几乎没有被压缩。因而,来自反作用盘 2 的反作用力通过弹性部件按照原样传递到柱塞 15 侧。

在制动初期,通过跳跃间隙 C,柱塞 15 能够不受反作用盘 12 的反作用力而向前移动,因而能够迅速提升制动力(跃变作用)。之后,来自反作用盘 12 的反作用力通过反作用力部件 29 的圆柱 33 和比率环 36 反馈在柱塞 15 和输入杆 14 上,而产生对应制动踏板踏力的制动力。因而,如图 7 中用实线 P 表示,向输入杆 17 的输入(制动踏力)和输出杆 13 的输出(制动力)的关系,在制动初期阶段产生跃变输出,然后,与输入成比例输出增大到达全负荷点。

当解除向输入杆 17 的输入时,通过回位弹簧 26,输入杆 17 和柱塞 15 后退,柱塞 15 的阀座部 20 推压提动阀座 16 离开阀座部 19。这样,等压室 4A、5A 和变压室 4B、5B 连通,其之间的压力差解除,动力活塞 6、7 的推力消失,通过回位弹簧 28 的作用阀体 10 后退、制动被解除。

当紧急制动时、即踏制动踏板的速度高时,如图 5 所示,由动力活塞 6、7 的推力推动阀体 10 移动的追随动作滞后于柱塞 15 的移动,销 39 触接在受压部件 37 的后端部上。这样,活塞 32 被销 39 推压向后移动,外周槽 42 向接触弹性部件 31 的位置移动。在该状态,如图 6 所示,在轴方向上被压缩的弹性部件 31 容许向径向内侧变形、被压入活塞 32 的外周槽 42 内,因而对轴向的压缩的弹性系数变得很小,制动增力装置 14 在轴方向被向柱塞 15 输入的压力和反作用盘 12 的反作用力压缩。这样,不会增大来自反作用盘 12 的反作用力没增大而能够使柱塞 15 向前移动,能够使阀座部 20 离开提动阀座 16,能够向变压室 4B、5B 导入大气而产生大的伺服力。而且,比率环 36 的台阶部 36A 触接受压部件 37 的台阶部 38 之后,对于来自反作用盘 12 的反作用力的受压面积减少,增力比率增大。这样,在紧急情况时,

制动增力装置 14 动作，容许弹性部件 31 向轴方向压缩，由此，如图 7 中虚线 Q 所示，能够减轻踏力，同时迅速地提升制动力。另外，由普通制动中变换为紧急制动时(在制动中加速踏制动踏板时)，从此时变换为上述紧急制动时的动作，如图 7 中的箭头 R 所示，能够从制动中减轻踏力，迅速提升制动力。

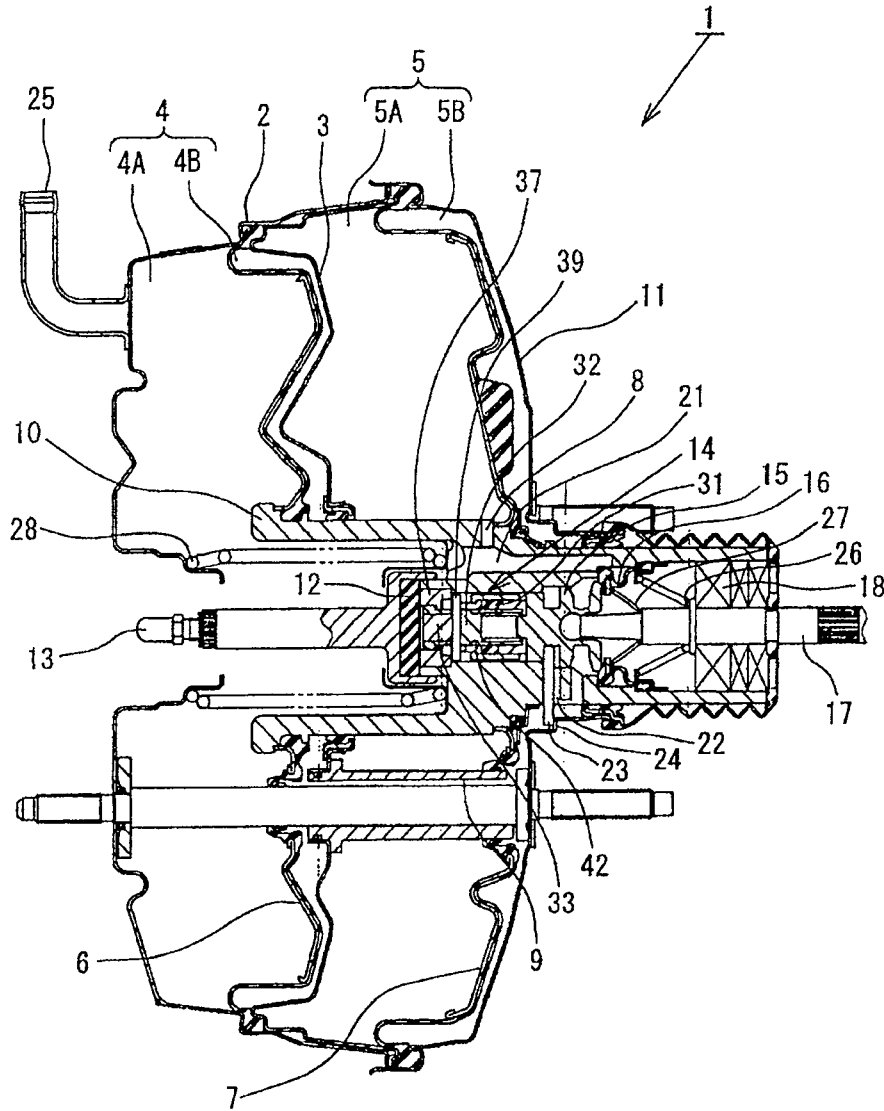


图 1

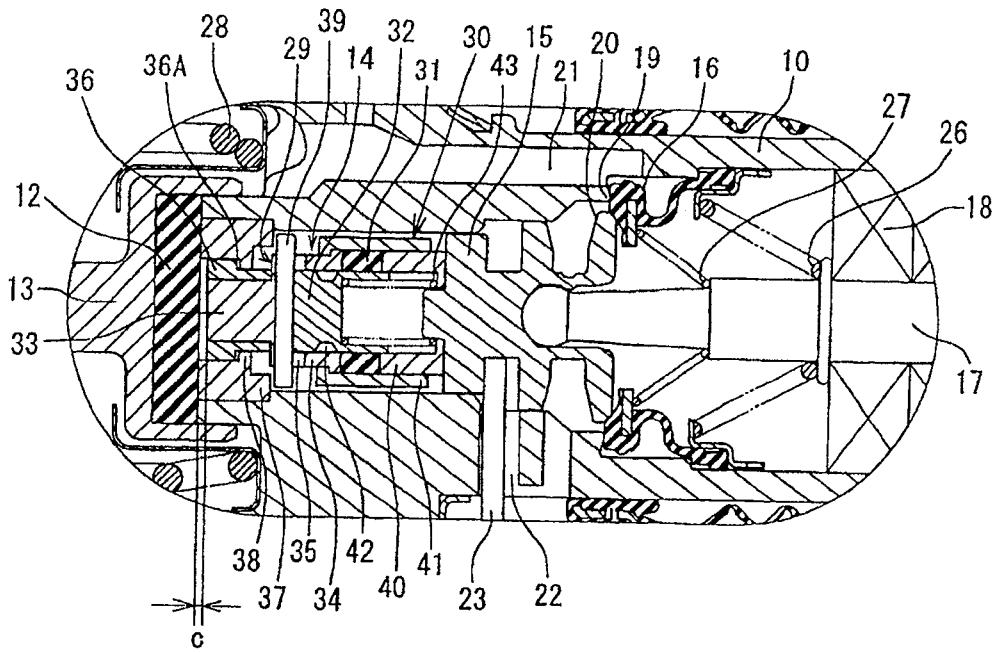


图 2

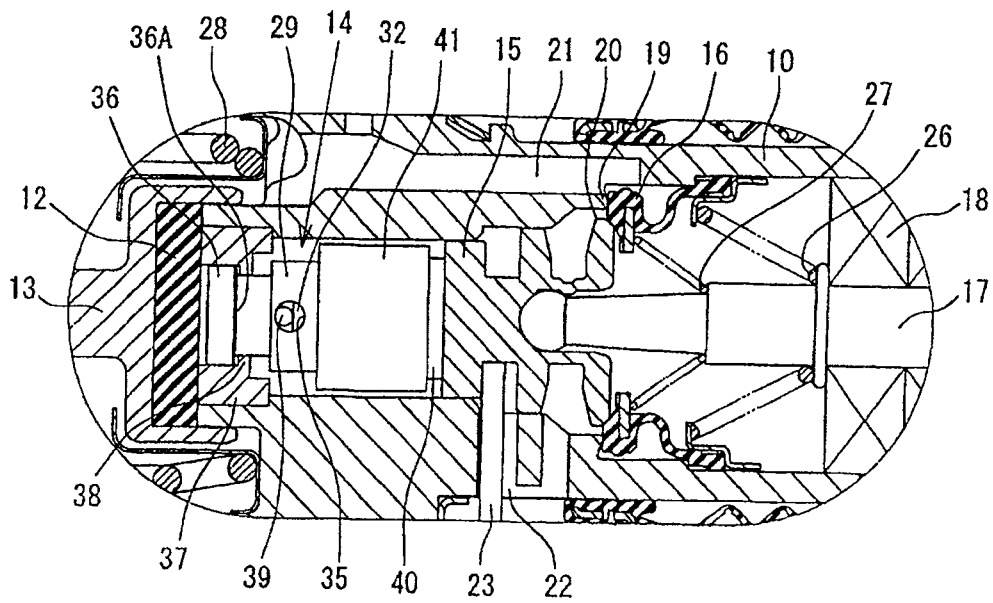


图 3

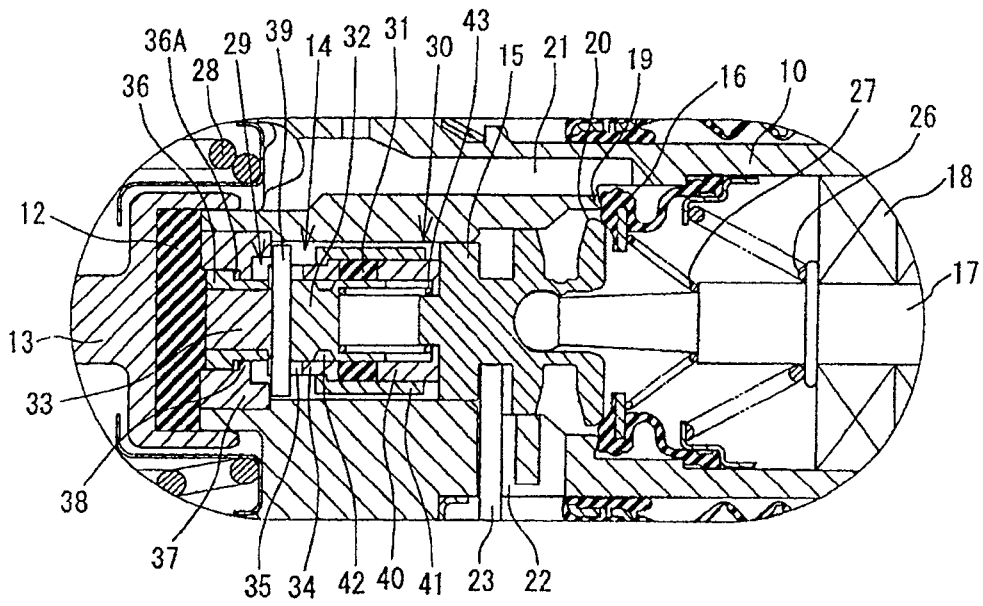


图 4

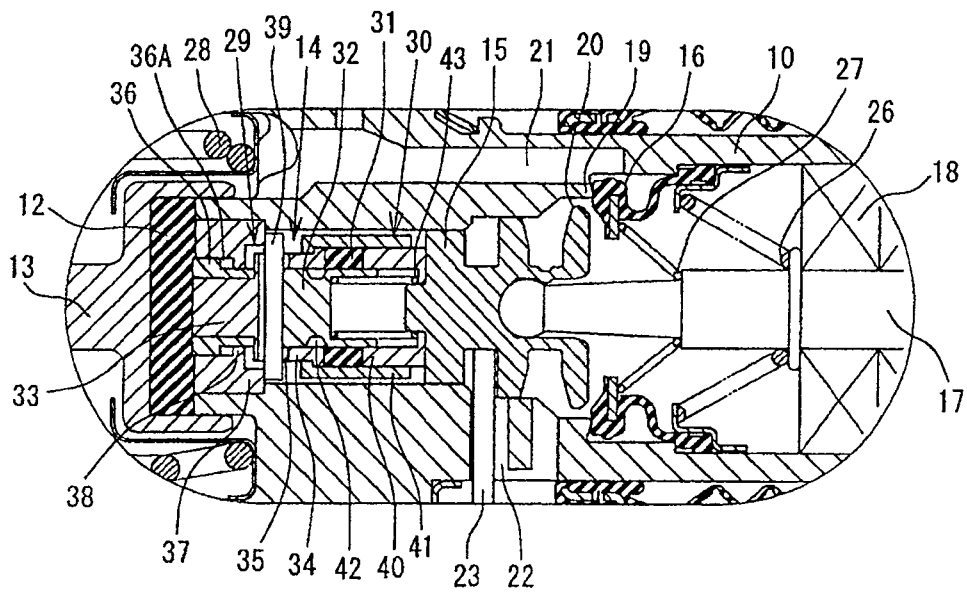


图 5

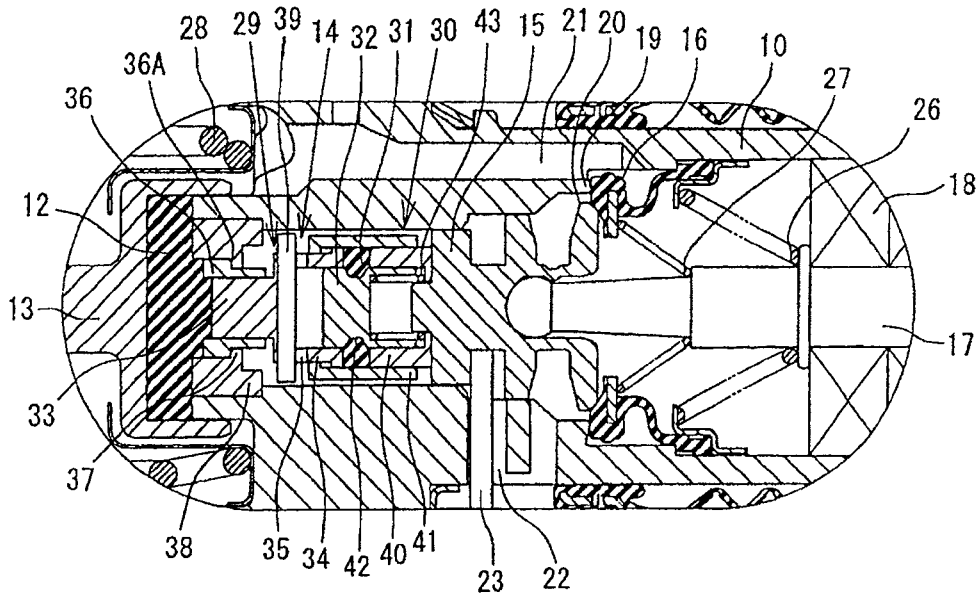


图 6

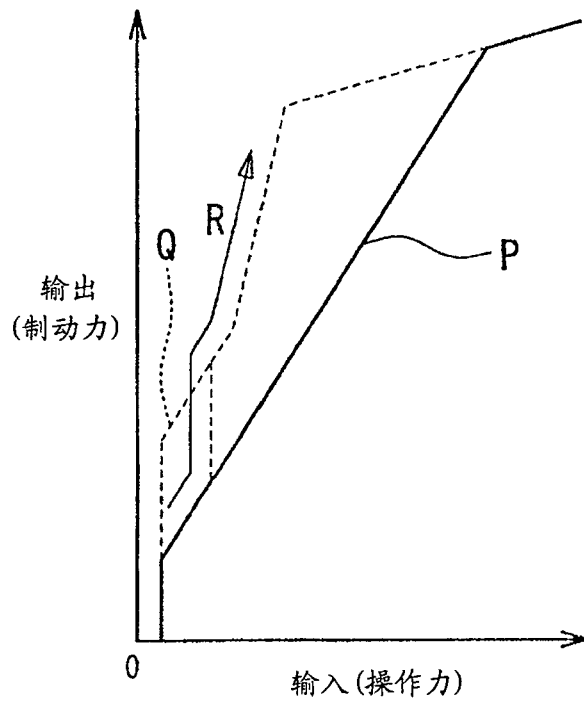


图 7

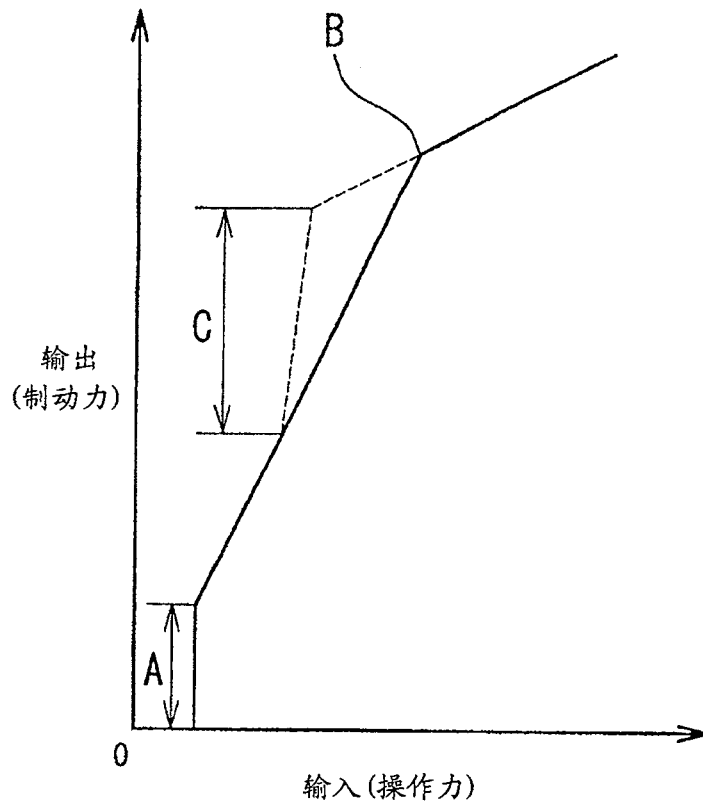


图 8