

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B60T 13/52 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510106850.0

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100526134C

[22] 申请日 2005.9.26

[21] 申请号 200510106850.0

[30] 优先权

[32] 2004.9.24 [33] JP [31] 277083/04

[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 远藤光弘 渡边修三

[56] 参考文献

CN1135198A 1996.11.6

JP2004001632A 2004.1.8

CN1035370C 1997.7.9

CN1039529C 1998.8.19

审查员 胡 涛

[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

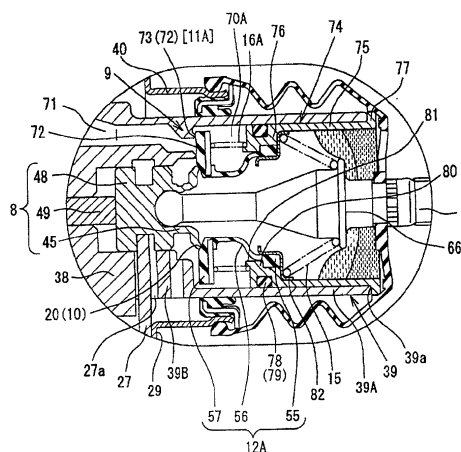
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

气压式增力装置

[57] 摘要

一种气压式增力装置，可不增加踏板踏力，而谋求长行程化的实现。在增力作用开始时，真空阀(11A)关闭，负压通路(71)与提动阀体背面侧空间(70A)被遮断而构成负压状态。而且，当输入杆(7)前进而大气阀(10)打开时，大气被导入变压室(4)内，与此同时，动力活塞(5)推进，另一方面，大气被导入提动阀体背面侧空间(70A)内，提动阀体(12A)的阀体离开抵接部(57)受负压状态的负压通路(71)侧即关闭负压用阀座(73)的方向的压力。因此，在打开大气阀(10)时，由于使真空阀(11A)维持关闭状态，故可减小必要的弹力以及无效输入，同时，即使随着长行程化而进行必要的低踏板比化，也可以不增加踏板踏力而完成。



1、一种气压式增力装置，通过动力活塞将壳主体内划分成定压室和变压室，连接于所述动力活塞的阀体的筒状部插通所述壳主体并向其后方延伸，在所述阀体内配置与连接于输入杆的柱塞连动的阀机构，在所述阀体上，使一端侧连通所述定压室，使另一端侧在所述筒状部的内周面设置作为负压通路开口部而开口的负压通路，随着所述输入杆的前进，所述阀机构动作，经由所述筒状部的连通大气的开口部将大气导入所述变压室，在所述定压室和所述变压室之间产生压力差，利用该压力差推进所述的动力活塞，其特征在于，所述负压通路开口部朝向所述输入杆的基端侧开口，所述阀机构具有：形成于所述柱塞后端的环状大气用阀座；以包围所述负压通路开口部周围的方式形成于所述筒状部的圆周方向的一部分上、并从所述筒状部的基端侧向所述筒状部的前端侧突出的负压用阀座；提动阀体，该提动阀体能移动，且具有可离开、抵接于所述大气用阀座及所述负压用阀座而配置的阀体离开抵接部，该阀体离开抵接部与所述筒状部的内周面之间具有间隙；将该提动阀体的阀体离开抵接部向抵接于所述大气用阀座及负压用阀座上的方向靠压的提动簧，所述提动阀体的阀体离开抵接部通过相对于所述负压用阀座的离开、抵接来开闭所述负压通路开口部，被与所述负压通路开口部相对的所述提动阀体背面区域的所述筒状部和所述提动阀体包围的提动阀体背面侧空间经由阀体离开抵接部的外周与所述变压室连通。

2、如权利要求 1 所述的气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体具有：固定于所述阀体的筒状部的环状提动阀体基端部；与提动阀体基端部连接的大致筒状伸缩部，所述伸缩部的前端侧与环状的所述阀体离开抵接部的内径侧部分连接。

3、如权利要求 1 所述的气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体具有：介由设于该筒状部内部的环状保持体固定在所述阀体的筒状部的环状提动阀体基端部；一端与提动阀体基端部连接、另一端与阀体离开抵接部连接的大致筒状的伸缩部，在所述阀体离开抵接部和所述保持体之间设有所述提动簧。

4、如权利要求 3 所述的气压式增力装置，其特征在于，所述提动簧设于所述提动阀体背面侧空间内。

5、如权利要求 3 所述的气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体基端部嵌合于所述保持部的内周侧，所述提动阀体基端部的外径为比所述提

动簧的内径小的小径。

6、如权利要求 4 所述的气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体基端部嵌合于所述保持部的内周侧，所述提动阀体基端部的外径为比所述提动簧的内径小的小径。

7、如权利要求 3~6 中任一项所述的气压式增力装置，其特征在于，所述阀体离开抵接部为环状，所述伸缩部的前端侧与所述阀体离开抵接部的内径侧部分连接。

气压式增力装置

技术领域

本发明涉及用于车辆制动系统的气压式增力装置。

背景技术

作为气压式增力装置之一例，有图4所示的装置（参照专利文献1）。图4所示的气压式增力装置1具有：动力活塞5，其将壳主体2内划分成定压室3和变压室4；阀机构9，其配置于与动力活塞5连接的阀体6的筒状部39内，与连接于输入杆7的柱塞8连动动作。筒状部39插通壳主体2并向其后方延伸。

阀机构9具有提动阀体12，其含有大气阀10及真空阀11，且构成大气阀10及真空阀11的各自一部分。大气阀10进行变压室4和大气的连通·遮断，真空阀11进行定压室3和变压室4的连通·遮断。提动阀体12具有：固定于阀体6上的环状的提动阀体基端部12a；连接于提动阀体基端部12a的大致筒状的伸缩（bellows）部12b；连接于伸缩部12b前端侧，且在后述的离开、抵接于大气用阀座20及负压用阀座23的环状的阀体离开抵接部12c。而且，伸缩部12b的前端侧与阀体离开抵接部12c的外径侧部分连接。

另外，筒状部39的内部空间（筒状部空间）37的大气阀39的后方区域（下称筒状部空间后方区域）37a介由筒状部39的开口部与大气连通。

在输入杆7和阀体6之间设有阀簧15，在输入杆7和提动阀体12的前端部之间设有提动簧16。

阀簧15相对于阀体6将输入杆7向基端侧（图4右侧）按压。提动簧16将提动阀体12的前端部按压在柱塞8（进而是大气用阀座20）上。真空阀11的中心轴与大气阀10的中心轴同一配置（即与大气阀10配置在同轴上），且配置于大气阀10的外侧（即，真空阀11的直径比大气阀10的大）。

而且，该气压式增力装置1在非动作状态将大气阀10及真空阀11同时打开。其次，当踏下与输入杆7连接的制动踏板（省略图示）时，抵抗阀簧15及提动簧16的弹力等，输入杆7前进，利用该输入杆7的前进将大气阀

10 打开,将筒状部空间后方区域 37a 和变压室 4 连通,向变压室 4 导入大气。通过向该变压室 4 导入大气,在定压室 3 和变压室 4 之间产生压力差,介由反作用盘 21 将由于该压力差而在动力活塞 5 上产生的推力作用在输出杆 22 上,同时,将作用在反作用盘 21 上的反作用力的一部分从输出杆 22 传递到输入杆 7 上。

而且,伴随输入杆 7 的前进停止和动力活塞 5 (阀体 6) 的前进,阀体 6 相对于输入杆 7 相对地前进规定量,由此,大气阀 10 打开,形成平衡状态。

当将相对于上述的制动踏板的踏力解除时,输入杆 7 由于阀簧 15 的弹力而后退,同时,柱塞 8 也后退。由此,将提动阀体 12 按压在阀簧 8 上,将设于阀体 6 内侧的真空阀 11 的阀座(下称负压用阀座)23 打开,经过负压通路 24 及大气通路 25 向变压室 4 内导入负压,消除上述的压力差。然后,利用定压室 3 内的回复弹簧 26 的弹力使阀体 6 后退,动力活塞 5 回复到插入形成于阀体 6 上的半径方向孔 27a 的停止键 27 接触后壳 28 内的台阶面 29 的原位置,与此同时,柱塞 8 也回复到原位置,上述真空阀 11 也关闭。

上述负压通路 24 的一端侧与定压室 3 连通,另一端侧在筒状部 39 的内周面开口,与阀体 6 一体形成。负压通路 24 另一侧的开口部(下称负压通路开口部)24a 面临提动阀体 12 的外周侧配置。负压通路开口部 24a 的反作用盘 21 侧方向的边部构成真空阀 11 的负压用阀座 23,使阀体离开抵接部 12c 的外周侧部分相对于负压用阀座 23 而离开或抵接。而且,利用筒状部 39 和提动阀体 12 形成的空间(下称提动阀体外周侧空间)70 在阀体离开抵接部 12c 抵接于负压用阀座 23 的状态下与负压通路 24 连通。

如上所述,在通过输入杆 7 的前进使大气阀 10 进行开动作时,将大于或等于由阀簧 15 及提动簧 16 的规定负荷(弹力)等决定的打开大气阀 10 所需的力(下称无效输入)施加在输入杆 7 上,由此,将大气阀 10 打开。另外,设定阀簧 15 及提动簧 16,使其规定负荷(弹力)能够抵抗负压状态的定压室 3 或导入负压的变压室 4 的内压和大气的压力差。

专利文献 1: 特开 2004-001632 号公报

但是,最近,在气压式增力装置中,希望对应于与气压式增力装置同时使用的主缸的长行程化,谋求气压式增力装置的长行程化。而且,对气压式增力装置谋求长行程化时,不仅需要使相对于主缸的行程及踏板操作量的关系维持在良好的状态,还需要将踏板比(ペダル比)降低(谋求低踏板比化)。

但是，当谋求低踏板比化时，在现有结构的气压式增压装置中，导致初始踏板踏力的增加（进而使无效输入增加），相应地使踏板操作性恶化而不便。

而且，为改善这样恶化的踏板操作性，考虑谋求降低无效输入。但是，无效输入的大部分是如上述设定的以抵抗负压状态的定压室或导入负压的变压室的内压和大气的压力差的阀簧及提动簧的规定负荷（弹力），不容易适当地谋求该无效输入的降低。

发明内容

本发明是鉴于上述情况而构成的，其目的在于，提供气压式增力装置，可减小提动簧的弹力，进而可谋求无效输入的降低。

本发明第一方面提供气压式增力装置，通过动力活塞将壳主体内划分成定压室和变压室，连接于所述动力活塞的阀体的筒状部插通所述壳主体并向其后方延伸，在所述阀体内配置与连接在输入杆的柱塞连动的阀机构，在所述阀体上，使一端侧连通所述定压室，使另一端侧在所述筒状部的内周面设置作为负压通路开口部开口的负压通路，随着所述输入杆的前进，所述阀机构动作，经由所述筒状部的连通大气开口部将大气导入所述变压室，在所述定压室和所述变压室之间产生压力差，利用该压力差推进所述的动力活塞，其特征在于，所述负压通路开口部朝向所述输入杆的基端侧开口，所述阀机构具有：形成于所述柱塞后端的环状大气用阀座；以包围所述负压通路开口部周围的方式形成于所述筒状部的圆周方向的一部分上、并从所述筒状部的基端侧向所述筒状部的前端侧突出的负压用阀座；提动阀体，该提动阀体能移动，且具有可离开、抵接于所述大气用阀座及所述负压用阀座而配置的阀体离开抵接部，该阀体离开抵接部与所述筒状部的内周面之间具有间隙；将该提动阀体的阀体离开抵接部向抵接于所述大气用阀座及负压用阀座的方向靠压的提动簧，所述提动阀体的阀体离开抵接部通过相对于所述负压用阀座的离开、抵接来开闭所述负压通路开口部，被与所述负压通路开口部相对的所述提动阀体背面区域的所述筒状部和所述提动阀体包围的提动阀体背面侧空间经由阀体离开抵接部的外周与所述变压室连通。

本发明第二方面在第一方面的基础上提供气压式增压装置，其特征在于，所述提动阀体具有：固定于所述阀体的筒状部的环状提动阀体基端部；

与提动阀体基端部连接的大致筒状伸缩部，所述伸缩部的前端侧与环状的所述阀体离开抵接部的内径侧部分连接。

本发明第三方面在第一方面的基础上提供气压式增压装置，其特征在于，所述提动阀体具有：介由设于该筒状部内部的环状保持体固定在所述阀体的筒状部的环状提动阀体基端部；一端与提动阀体基端部连接、另一端与阀体离开抵接部连接的大致筒状的伸缩部，在所述阀体离开抵接部和所述保持体之间设有所述提动簧。

本发明第四方面在第三方面的基础上提供气压式增力装置，其特征在于，所述提动簧设于所述提动阀体背面侧空间内。

本发明第五方面在第三方面的基础上提供气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体基端部嵌合于所述保持部的内周侧，所述提动阀体基端部的外径为比所述提动簧的内径小的小径。

本发明第六方面在第四方面的基础上提供气压式增力装置，其特征在于，所述提动阀体基端部嵌合于所述保持部的内周侧，所述提动阀体基端部的外径为比所述提动簧的内径小的小径。本发明第七方面在第三～第六方面任意一方面的基础上提供气压式增力装置，其特征在于，所述阀体离开抵接部为环状，所述伸缩部的前端侧与所述阀体离开抵接部的内径侧部分连接。

根据第一方面的发明，在增力作用开始时，负压通路形成负压状态，且与提动阀体背面侧空间遮断，当通过输入杆的前进将大气阀打开时，大气被导入变压室内，在定压室和变压室之间产生压力差，动力活塞推进，另一方面，将大气从所述变压室经由提动阀体的阀体离开抵接部的外周导入到提动阀体背面侧空间，与此同时，提动阀体的阀体离开抵接部向负压通路侧，即关闭负压用阀座的方向靠压。因此，使真空阀维持闭阀状态所需要的提动簧的弹力相应地减小，进而可减小无效输入。

根据第二方面的发明，由于相对于伸缩部前端侧的阀体离开抵接部的连接在阀体离开抵接部的内径侧部分进行，故可增宽提动阀体背面侧空间。

根据第三方面的发明，提动簧被设于阀体离开抵接部和筒状部之间，提动簧的弹力相对于负压用阀座作为按压力起作用，具有可靠的密封性。另外，由于提动簧的弹力没有作用在输入杆上，故可减小给予输入杆的无效输入。

根据第四方面的发明，提动簧由于配置于提动阀体的背面侧空间，故在将大气导入变压室时，不通过提动簧，因此，可降低空气连通音。

根据第五、六方面的发明，提动阀体基端部的外径由于为比提动簧的内径小的小径，故可容易地将提动簧插入提动阀体的背面侧。

根据第七方面的发明，在第三方面～第六方面的发明中，由于在阀体离开抵接部的内径侧部分进行对伸缩部前端侧的阀体离开抵接部的连接，故可增宽提动阀体背面侧空间。

附图说明

图1是模式地表示本发明第一实施例的气压式增力装置的剖面图；

图2是图1的局部放大图；

图3是表示含有图2的阀体负压通路开口部的部分的正面图；

图4是模式地表示现有的气压式增力装置的剖面图。

符号说明

1A 气压式增力装置

2 壳主体

3 定压室

4 变压室

5 动力活塞

6 阀体

7 输入杆

8 柱塞

9 阀机构

10 大气阀

11A 真空阀

12A 提动阀体

15 阀簧

16A 提动簧

20 大气用阀座

21 反作用盘

39 筒状部

56 伸缩部

57 阀体离开抵接部

70A 提动阀体背面侧空间

71 负压通路

72 负压通路开口部

73 负压用阀座

具体实施方式

下面,参照图1及图2说明本发明第一实施例的气压式增力装置1A。

图1及图2中,气压式增力装置1A具有由前壳30及后壳28构成的壳主体2,同时,在该壳主体2内配置有将其内部划分成定压室3和变压室4的动力活塞5。动力活塞5保持于隔板35,在其中心部设有形成轴孔36及筒状部空间37的阀体6。

阀体6将形成轴孔36及筒状部空间37的一部分的大径的主体部(下称阀体主体部)38、和形成有筒状部空间37大部分的小径的筒状部39连接,该筒状部39气体密封且滑动自如地插通后壳28后部的小径筒部40并延伸到其后方。筒状部39由其开口部(下称筒状部开口部)39a侧的筒状部前端侧部分39A和与筒状部前端侧部分39A的筒状部开口部39a相反一侧的筒状部基端侧部分39B构成。筒状部基端侧部分39B与阀体主体部38连接。另外,筒状部基端侧部分39B与筒状部前端侧部分39A相比,厚度尺寸增大。

在阀体6上设有一端侧与定压室3连通,另一端侧在筒状部39的内周面开口的负压通路71(定压通路)。负压通路71另一端侧的开口部(下称负压通路开口部)72从筒状部基端侧部分39B朝向筒状部前端侧部分39A大致筒状地突出,朝向输入杆7的基端侧(图2的右方向,图3的纸面前方)开口,面临提动阀体12A的环状的阀体离开抵接部57配置。如图3所示,负压通路71形成两条,对应于此,负压通路开口部72也设置有两条。负压通路开口部72的环状边部形成有负压用阀座73,可使阀体离开抵接部57离开或抵接。换句话说,阀体离开抵接部57通过相对于负压用阀座73的离开、抵接来开闭负压通路开口部72。

此时,被与负压通路开口部72相对的阀体离开抵接部57(提动阀体52A)的背面区域的筒状部39、筒状部内筒体74及提动阀体12A包围的空间(下称提动阀体背面侧空间)70A通过大气通路25与变压室4连通,另一方面,

在阀体离开抵接部 57 抵接于负压用阀座 73 的状态下遮断与负压通路 71 的连通。

在筒状部前端侧部分 39A 上嵌合有上述筒状部内筒体 74。筒状部内筒体 74 大致包括：筒体主体 75；与筒体主体 75 的一端侧连接，比筒体主体 75 的厚度尺寸大的筒体壁厚部 76（环状的保持部）；在筒体主体 75 的另一端侧向径向外侧突出形成，与筒状部开口部 39a 接触，相对于阀体 6 定位使用的筒体第一突缘 77。

在筒体壁厚部 76 的外周侧形成有收纳 O 环 78 并将其固定的环状槽 79。

在筒体壁厚部 76 的前方侧（图 2 的左方向）形成有向径向内侧突出的筒体第二突缘 80，将嵌合于筒体壁厚部 76 内周侧的提动阀体 12A 的环状提动阀体基端部 55 密封，同时，进行提动阀体 12A 的止脱。

在筒体第二突缘 80 上形成有向前方（图 2 的左方向）突出的环状突起 81，将提动簧 16A 的一端部卡止。

另外，在筒状部 39 内配置有提动挡圈 82，以从内周侧按压提动阀体 12A 的提动阀体基端部 55。提动挡圈 82 将提动阀体基端部 55 固定于上述筒体壁厚部 76 上，同时，卡止阀簧 15。

另外，阀体 6 通过配置于定压室 3 内的回复弹簧 26 总向后侧（图 1 右侧）靠压，在本气压式增力装置 1A 不动作时，将插入半径方向孔 27a 的停止键 27 定位在与后壳 28 的小径筒部 40 内侧的台阶面 29 接触的原位置。

在定压室 3 内通过设于前壳 30 的通气口 41 导入例如发动机负压，该负压通过与从未图示的制动踏板延伸的输入杆 7 连动的阀机构 9 的动作，也经过负压通路 71 和大气通路 25 向变压室 4 供给。

另一方面，在配置于筒状部 39 的筒状部开口部 39a 侧的筒状部内筒体 74 内配置消音用过滤器 42 及防尘用过滤器 43，通过各过滤器 42、43 将大气导入筒状部空间 37 内。该大气通过阀机构 9 的动作经过大气通路 25 供给到变压室 4 内。在此，消音用过滤器 42 及防尘用过滤器 43 构成环状，输入杆 7 插通这些过滤器 42、43 的内径部而延伸。另外，这些过滤器 42、43 在后壳 28 的小径筒部 40 上嵌装口缘部，通过覆盖阀体 6 的筒状部 39 及筒状部内筒体 74 的有底筒状的除尘保护罩 44 而止脱。

上述阀机构 9 具有可滑动自如地嵌插于在阀体主体部 38 上形成的轴孔 36 内的柱塞 8。如图 2 所示，在该柱塞 8 的后端部（下称柱塞输入杆连接部）

45 及形成于后述的柱塞主体部 48 上的孔部（符号省略）插入并连接有输入杆 7 的前端部（省略符号），该输入杆 7 插通消音用过滤器 42 和防尘用过滤器 43 并延伸。输入杆 7 根据制动踏板的踏下而向图 1 的左方向前进，与其一体，柱塞 8 也前进。

柱塞 8 在柱塞输入杆连接部 45 上连接有比其大径的柱塞主体部 48，在该柱塞主体部 48 的前侧延设有比柱塞输入杆连接部 45 小径的轴部（下称柱塞轴部）49。柱塞轴部 49 插通轴孔 36，其前端面部可接触地配置于反作用盘 21 上。

如图 2 所示，阀机构 9 具有：形成于柱塞 8 后端（柱塞输入杆连接部 45）的环状大气用阀座 20；上述负压用阀座 73；可离开、抵接于上述两阀座 20、73 上地配置于筒状部 39 内（筒状部空间 37）的提动阀体 12A；设于提动阀体 12A 的阀体离开抵接部 57 和筒体壁厚部 76 之间，总是将离开抵接部 57 向抵接于两阀座 20、73 的方向按压的提动簧 16A。也如图 2 所示，提动簧 16A 配置于提动阀体 12A 背面侧的提动阀体背面侧空间 70A 内。

提动阀体 12A 大致具有：介由上述筒状部内筒体 74 固定于阀体 6 上的环状的上述提动阀体基端部 55；在提动阀体基端部 55 的内周端侧连接基端侧的大致筒状的伸缩部 56；设于伸缩部 56 前端侧的环状的上述阀体离开抵接部 57。伸缩部 56 从前端侧向基端侧缓缓扩径，配置于提动阀体背面侧空间 70A 和筒状部空间 37 之间。另外，如上所述，提动阀体基端部 55 固定于筒体壁厚部 76 的内周侧，因此，与现有的相比，在筒状部 39 的内周侧固定。而且，提动阀体基端部 55 的外径比提动簧 16A 的内径小，可容易地将提动簧 16A 插入提动阀体 12A 的背面侧。另外，在本实施例中，提动阀体基端部 55、伸缩部 56 及阀体离开抵接部 57 以相同的可挠性材料一体地构成。

阀机构 9 中，由大气用阀座 20 和与其接触的提动阀体 12A 的阀体离开抵接部 57 前面侧（图 2 左侧）的内周侧部分（符号省略）构成大气阀 10，由负压用阀座 73 和与其接触的提动阀体 12A 的阀体离开抵接部 57 前面侧（图 2 左侧）的外周侧部分（符号省略）构成真空阀 11A，对应于这些大气阀 10 或真空阀 11A 的开阀而有选择地向上述变压室 4 内供给大气或负压。

大气阀 10 如上构成，进行变压室 4 和大气的连通·遮断，真空阀 11A 如上构成，进行定压室 3 和变压室 4 的连通·遮断。

在此，构成阀机构 9 的提动阀体 12A 通过提动挡圈 82 而相对于阀体 6

固定,所述提动挡圈 82 承受将输入杆 7 向后侧靠压的阀簧 15 的一端。该阀簧 15 的另一端卡止于一体设于输入杆 7 的环部 66 上,由此,输入杆 7 总是向返回后侧的方向靠压,在该动作时柱塞 8 也连动。柱塞 8 通过插入阀体 6 的半径方向孔 27a 的停止键 27 来限制相对于阀体 6 的相对移动范围,在本气压式增力装置 1A 不动作时,如图 1 所示,利用停止键 27 限制柱塞 8 的返回端,提动阀体 12A 维持接触大气用阀座 20 及负压用阀座 73 的闭阀状态。

另一方面,在阀体 6 的前端侧配置有反作用盘 21 和输出杆 22 的基端盖部 68,柱塞 8 的柱塞轴部 49 的前端相对于反作用盘 21 的背面稍有间隙地进行定位。输出杆 22 的前端部通过定压室 3,且插通前罩 30,活作连接省略图示的主缸内的活塞。另外,输出杆 22 的基端盖部 68 和反作用盘 21 通过利用回复弹簧 26 靠压固定于阀体 6 前端的挡圈 69 而止脱。

下面说明本气压式增力装置 1A 的作用。

本气压式增力装置 1A 不仅利用在其后罩 28 的后面突设的多个双头螺栓 80 安装在未图示的车体上,还利用在其前罩 30 前面突设的双头螺栓 81 将省略图示的主缸与本气压式增力装置 1A 接合。

而且,当在该安装状态下踏下制动踏板(未图示)时,输入杆 7 前进,柱塞 8 前进,柱塞 8 后端的大气用阀座 20 从提动阀体 12A 分开,大气阀 10 打开,由此,通过消音用过滤器 42 及防尘用过滤器 43 使大气流入阀体 6 内,该大气进一步从大气阀 10 经过大气通路 25 导入变压室 4 内。其结果是在导入有负压的定压室 3 和导入了大气的变压室 4 之间产生压力差,利用该压力差推进含有阀体 6 的动力活塞 5,该推力从阀体 6 经过输出杆 22 向主缸侧输出。另一方面,上述输出产生的反作用力的一部分从输出杆 22 经过反作用盘 21 及柱塞 8 传递到输入杆 7 上,由此,对应输入的增大,进行输出上升的增力作用。

但是,在增力装置的动作中,阀体 6 和柱塞 8 相互移动,受反作用力而使两者倾斜,由此,阀体离开抵接部 57 抵接于负压用阀座 73 的位置产生错位。当该错位产生时,阀体离开抵接部 57 和负压用阀座 73 的气体密封性降低,因此,目前是通过增强提动簧的弹力来维持该气体密封性。但是,在本气压式增力装置 1A 中,在增力作用开始时,在大气阀 10 打开时,构成负压状态的负压通路 71 与提动阀体背面侧空间 70A 遮断,另一方面,将大气导入提动阀体背面侧空间 70A 内。而且,通过负压通路 71 及提动阀体背面侧

空间 70A 产生的压差，阀体离开抵接部 57 承受负压通路 71 侧，即关闭负压用阀座 73 的方向的压力。其结果是，以导入的大气压力上升的量将阀体离开抵接部 57 按压在负压用阀座 73 上的力变大，可维持上述气体密封性。因此，相应地能够减小关闭真空阀 11A 所需要的提动簧 16A 的弹力，进而可减小无效输入。即，提动簧 16A 的弹力没有作用在输入杆 7 上，因此，可减小涉及输入杆 7 的无效输入。另外，当减小提动簧 16A 的弹力时，抵抗该弹力，必须使输入杆 7 返回的阀簧 15 的弹力也可以减小。

而且，由于这样可减小无效输入，故即使随着长行程化而进行必要的低踏板比化，也可以不增加踏板踏力而完成。换句话说，可不增加踏板踏力，谋求长行程化（与此同时的低踏板比化）。

另外，伸缩部 56 的前端侧由于与阀体离开抵接部 57 的内径侧部分连接，故可增宽提动阀体背面侧空间 70A，可确保在提动阀体背面侧空间 70A 中配置提动簧 16A 的空间。另外，由于与以往相比可减小伸缩部 56 的有效半径，故作用于伸缩部 56 的压差的面积减小。相应地由于减小压差力而可减小阀簧 15 的弹力，结果可减小无效输入。在本实施例中，在这样扩宽的提动阀体背面侧空间 70A 中配置提动簧 16A，在筒体壁厚部 76 及阀体离开抵接部 57 间配置提动簧 16A。由此，提动簧 16A 的弹力可相对于真空阀 11A 可靠地作为按压的力而起作用，并且使密封性可靠。另外，在将大气导入变压室 4 内时，不通过提动簧 16A，因此，空气连通音降低的效果好。

另外，在上述实施例中，构成了具有一个动力活塞 5 的所谓单型的气压式增力装置 1A，但本发明也可以作为具有两个动力活塞的串联型而构成。

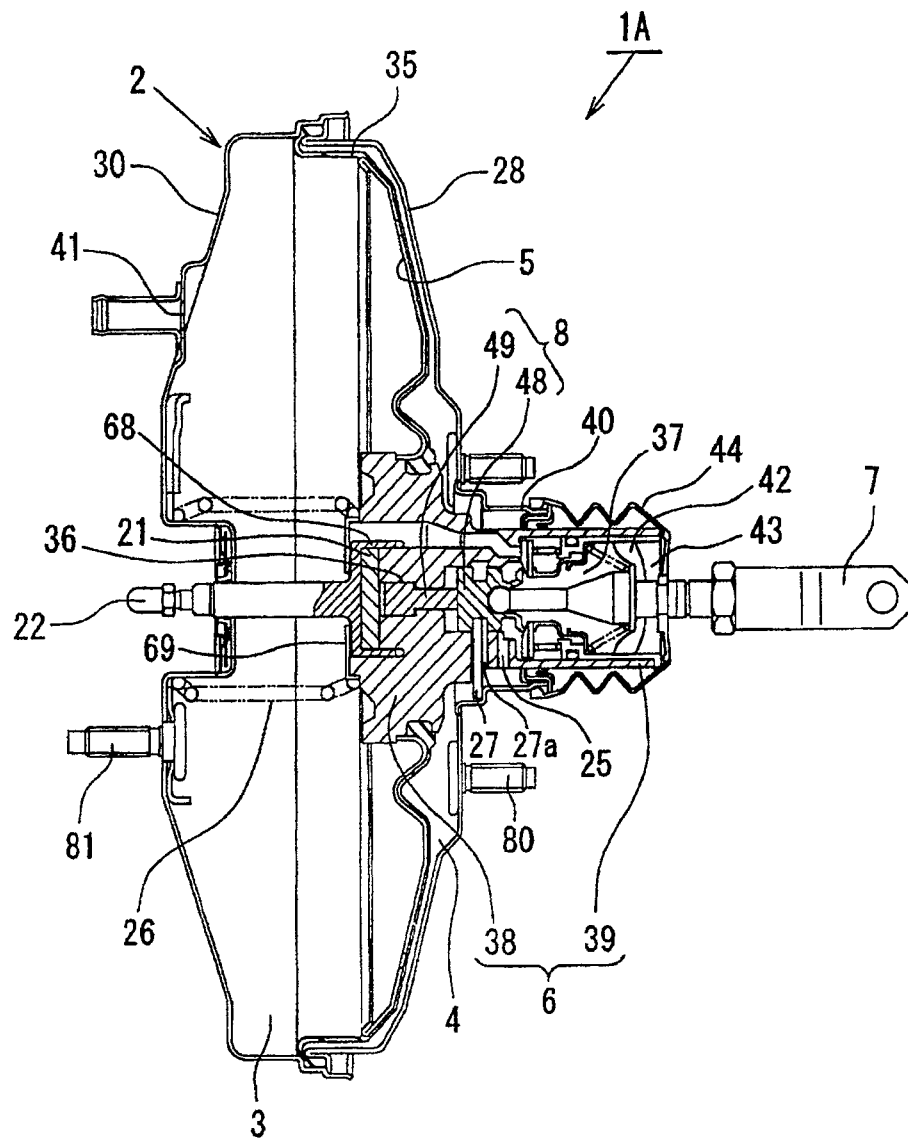


图 1

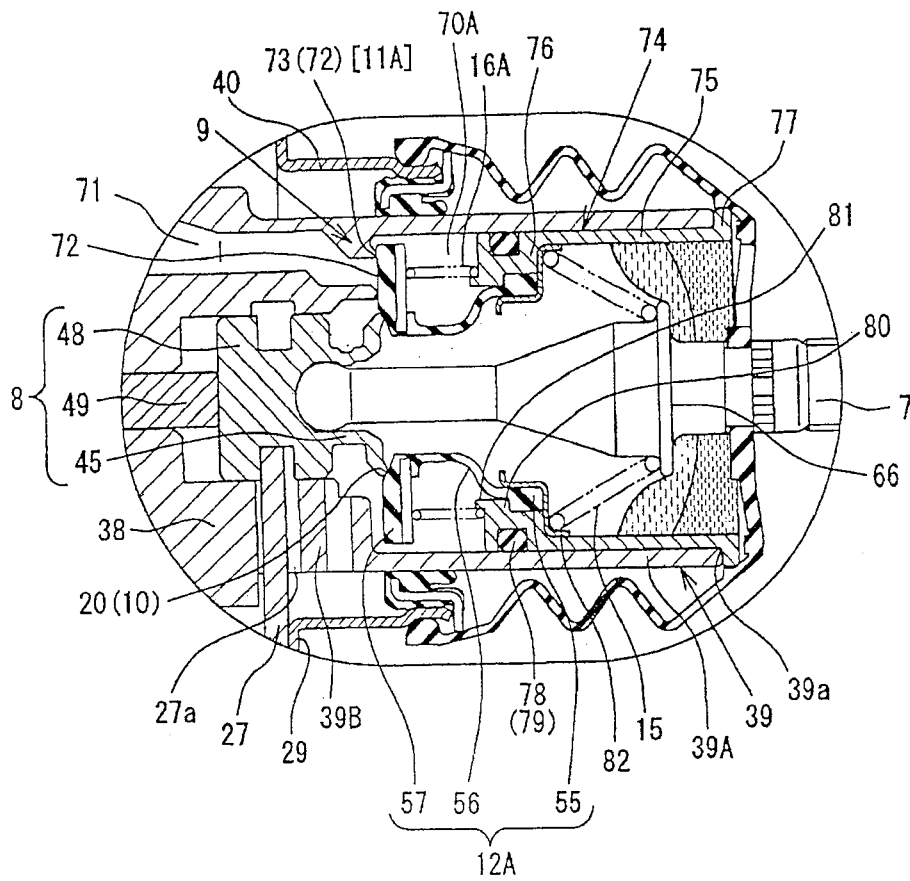


图 2

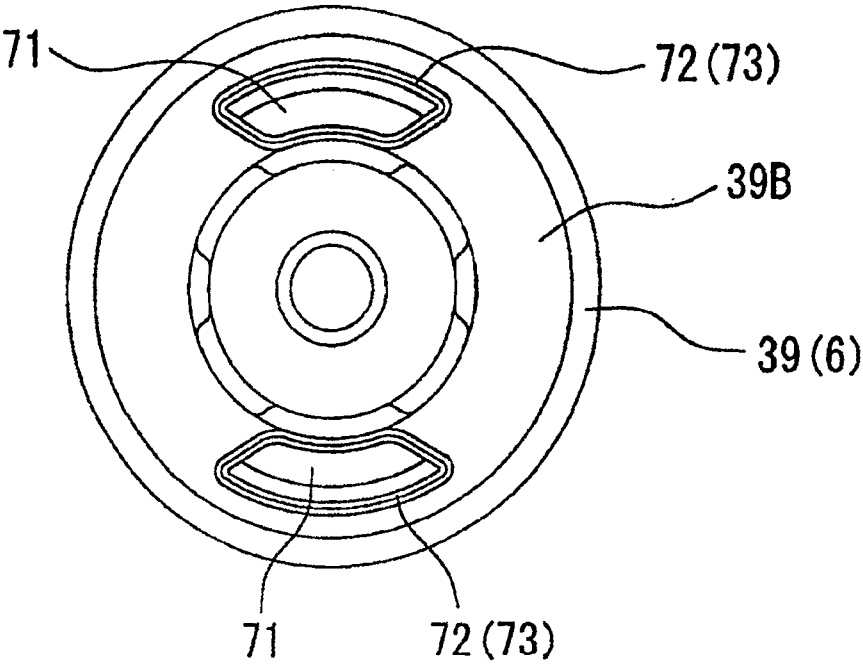


图 3

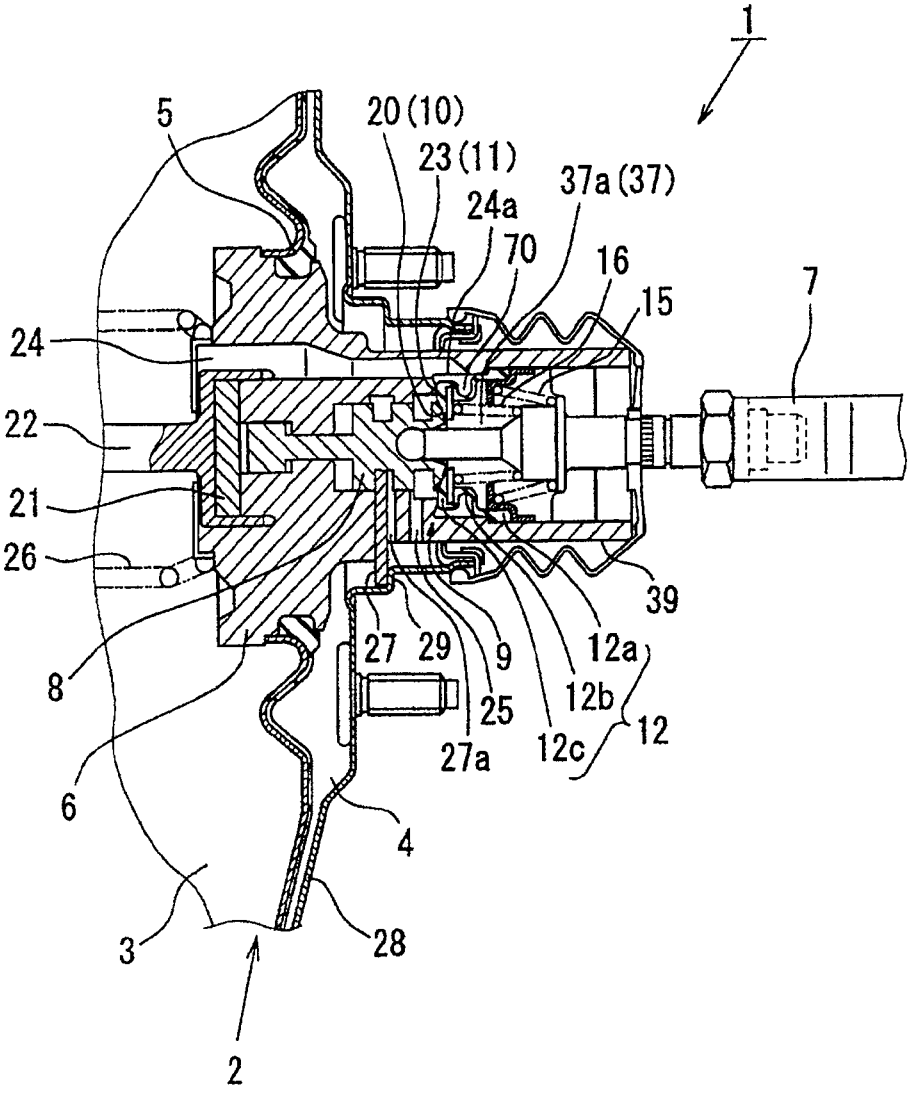


图 4