(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104632977 A
(43)申请公布日 2015.05.20

(21)申请号 201510052155.4

(22)申请日 2015.01.30

(71)申请人 常州市达文电动车辆配件厂
地址 213100 江苏省常州市武进区洛阳镇戴溪街

(72)发明人 许伟

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 高桂珍

(51)Int.Cl.
F16F 9/02(2006.01)
F16F 9/34(2006.01)

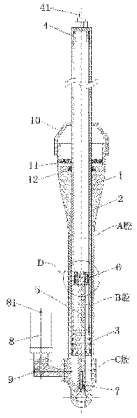
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器

(57)摘要

本发明公开了一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器，属于减震器领域。本发明的一种气压阻尼机构，包括柄管和活塞杆，柄管内充有气体，活塞杆位于柄管内的一端设有阻尼活塞，阻尼活塞将柄管分为A腔和B腔；阻尼活塞上设有安装于密封圈安装槽内的浮动密封圈，阻尼活塞上设有将密封圈安装槽分别与A腔和B腔相连通的第一阻尼孔和第二阻尼孔，第一阻尼孔的孔径大于第二阻尼孔的孔径，阻尼活塞与柄管之间还设有连通B腔和密封圈安装槽的缝隙。本发明提高了气体介质的阻尼力，使气压减震效果更加稳定；采用本发明气压阻尼机构的减震器，无需使用弹簧，下压和回弹性能更好，大大提高了行驶舒适度。



CN 104632977 A

1. 一种气压阻尼机构，包括柄管 (2) 和设于柄管 (2) 内的活塞杆 (5)，所述的柄管 (2) 两端密封，其特征在于：所述的柄管 (2) 内充有气体，所述的活塞杆 (5) 位于柄管 (2) 内的一端设有阻尼活塞 (6)，所述的阻尼活塞 (6) 将柄管 (2) 分为 A 腔和 B 腔，所述的 A 腔为无杆腔，B 腔为有杆腔；所述的阻尼活塞 (6) 上设有密封圈安装槽，所述的密封圈安装槽内设有浮动密封圈 (63)，所述的阻尼活塞 (6) 上设有连通 A 腔和密封圈安装槽的第一阻尼孔 (62)、以及连通 B 腔和密封圈安装槽的第二阻尼孔 (64)，所述的第一阻尼孔 (62) 的孔径大于第二阻尼孔 (64) 的孔径，所述的阻尼活塞 (6) 与柄管 (2) 之间还设有连通 B 腔和密封圈安装槽的缝隙 (65)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种气压阻尼机构，其特征在于：所述的阻尼活塞 (6) 上还设有导向环安装槽，所述的导向环安装槽内设有导向环 (61)。

3. 根据权利要求 2 所述的一种气压阻尼机构，其特征在于：所述的第一阻尼孔 (62) 穿过导向环 (61)，且所述的导向环 (61) 通过弹簧销定位。

4. 一种应用权利要求 1 ～ 3 任意一项所述的气压阻尼机构的气压阻尼减震器，包括套管 (1)、柄管 (2) 和活塞杆 (5)，其特征在于：所述的柄管 (2) 设于套管 (1) 内，且柄管 (2) 与套管 (1) 相配合的一端设有柄管活塞 (3)，所述的柄管活塞 (3) 与套管 (1) 底端形成密封的 C 腔；所述的活塞杆 (5) 穿过柄管活塞 (3)，且活塞杆 (5) 的一端通过吊紧螺丝 (7) 固定于套管 (1) 底部，另一端设有与柄管 (2) 相配合的阻尼活塞 (6)。

5. 根据权利要求 4 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：还包括气压瓶 (8)，所述的气压瓶 (8) 固定于套管 (1) 上，且与 C 腔相连通。

6. 根据权利要求 5 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：所述的气压瓶 (8) 与 C 腔的连接通路上设有气压阻尼调节杆 (9)。

7. 根据权利要求 4 或 5 或 6 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：所述的柄管活塞 (3) 与柄管 (2) 采用螺纹连接，且柄管活塞 (3) 与柄管 (2) 之间设有“O”型圈 (34)，所述的柄管活塞 (3) 的外壁上设有导向环 (31) 和外密封圈 (32)，所述的柄管活塞 (3) 与活塞杆 (5) 相配合的内壁上设于内密封圈 (33)。

8. 根据权利要求 7 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：所述的阻尼活塞 (6) 与活塞杆 (5) 采用螺纹连接，且阻尼活塞 (6) 与活塞杆 (5) 之间设有“O”型圈 (66)，所述的活塞杆 (5) 的末端与阻尼活塞 (6) 采用胀紧固定。

9. 根据权利要求 8 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：所述的柄管 (2) 外露于套管 (1) 的一端设有闷头螺丝 (4)，所述的闷头螺丝 (4) 与柄管 (2) 之间设有“O”型圈，所述的闷头螺丝 (4) 上还设有用于充放气的气嘴 (41)。

10. 根据权利要求 9 所述的一种气压阻尼减震器，其特征在于：所述的套管 (1) 的管口处设有与柄管 (2) 外壁相配合的导向环 (11) 和密封圈 (12)，所述的套管 (1) 的管口处还设有防尘盖 (10)。

一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阻尼机构及减震器，更具体地说，涉及一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器。

背景技术

[0002] 为了缓和与衰减摩托车在行驶过程中因道路凹凸不平受到的冲击和震动，保证行车的平顺性与舒适性，有利于提高摩托车的使用寿命和操纵的稳定性，摩托车上均设置有减震器。现有的摩托车减震器按工作介质来分，可大致分为弹簧式减震器、弹簧－空气阻尼式减震器、液力阻尼式减震器、油－气组合式前叉减震器和充氮气液压减震器等。现有的弹簧式减震器可以承受较大的载荷，但存在自振现象，容易传递低频振动，影响行车舒适性；现有的弹簧－空气阻尼式减震器的减震效果也不太理想，原因在于空气的阻尼力有限，一般只用于速度不高的轻便摩托车作后减震器；液力阻尼式减震器为目前摩托车使用最为普遍的减震器，减震效果较好；油－气组合式前叉减震器的减震效果优异，适应性强，是当今世界摩托车技术先进国家竞技型车采用的结构之一；充氮气液压减震器，利用氮气阻尼的优点弥补了减震油阻尼的弱点，使减震效果更好；但是，上述的液力阻尼式减震器、油－气组合式前叉减震器和充氮气液压减震器都需要用到减震油实现阻尼减震，浪费了能源，且容易漏油，一旦漏油则减震效果会明显下降，另外，油压压缩有限，限制了减震效果的进一步提升，且油压受温度影响较大，不能实现恒压，导致减震器效果不够稳定。

[0003] 针对油压减震器的上述问题，也有人提出气压减震器。但是由于现有的气压减震器的结构设计问题，导致该类减震器阻尼效果较差，一般需要配合弹簧使用。

发明内容

[0004] 1. 发明要解决的技术问题

[0005] 本发明的目的在于克服现有气压减震器阻尼力较差、气压减震器回弹性能较差的不足，提供一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器，采用本发明的技术方案，利用气体介质在阻尼活塞的阻尼孔中的阻尼作用，大大提高了气体介质的阻尼力，使气压减震效果更加稳定，可用于减震器或气弹簧等结构中起阻尼作用；采用本发明的气压阻尼机构的减震器，下压和回弹性能更好，无需使用弹簧，大大提高了行驶舒适度；采用纯气体动力，无减震油，避免了漏油现象，结构相对简单，且可实现自动充气功能，气体压力不受高温和低温限制，尤其适用于自行车、电动车和摩托车的前后减震使用，还可用于其他起减震作用的行业使用。

[0006] 2. 技术方案

[0007] 为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

[0008] 本发明的一种气压阻尼机构，包括柄管和设于柄管内的活塞杆，所述的柄管两端密封，所述的柄管内充有气体，所述的活塞杆位于柄管内的一端设有阻尼活塞，所述的阻尼活塞将柄管分为 A 腔和 B 腔，所述的 A 腔为无杆腔，B 腔为有杆腔；所述的阻尼活塞上设有

密封圈安装槽，所述的密封圈安装槽内设有浮动密封圈，所述的阻尼活塞上设有连通 A 腔和密封圈安装槽的第一阻尼孔、以及连通 B 腔和密封圈安装槽的第二阻尼孔，所述的第一阻尼孔的孔径大于第二阻尼孔的孔径，所述的阻尼活塞与柄管之间还设有连通 B 腔和密封圈安装槽的缝隙。

[0009] 更进一步地，所述的阻尼活塞上还设有导向环安装槽，所述的导向环安装槽内设有导向环。

[0010] 更进一步地，所述的第一阻尼孔穿过导向环，且所述的导向环通过弹簧销定位。

[0011] 本发明的一种应用上述的气压阻尼机构的气压阻尼减震器，包括套管、柄管和活塞杆，所述的柄管设于套管内，且柄管与套管相配合的一端设有柄管活塞，所述的柄管活塞与套管底端形成密封的 C 腔；所述的活塞杆穿过柄管活塞，且活塞杆的一端通过吊紧螺丝固定于套管底部，另一端设有与柄管相配合的阻尼活塞。

[0012] 更进一步地，还包括气压瓶，所述的气压瓶固定于套管上，且与 C 腔相连通。

[0013] 更进一步地，所述的气压瓶与 C 腔的连接通路上设有气压阻尼调节杆。

[0014] 更进一步地，所述的柄管活塞与柄管采用螺纹连接，且柄管活塞与柄管之间设有“O”型圈，所述的柄管活塞的外壁上设有导向环和外密封圈，所述的柄管活塞与活塞杆相配合的内壁上设于内密封圈。

[0015] 更进一步地，所述的阻尼活塞与活塞杆采用螺纹连接，且阻尼活塞与活塞杆之间设有“O”型圈，所述的活塞杆的末端与阻尼活塞采用胀紧固定。

[0016] 更进一步地，所述的柄管外露于套管的一端设有闷头螺丝，所述的闷头螺丝与柄管之间设有“O”型圈，所述的闷头螺丝上还设有用于充放气的气嘴。

[0017] 更进一步地，所述的套管的管口处设有与柄管外壁相配合的导向环和密封圈，所述的套管的管口处还设有防尘盖。

[0018] 3. 有益效果

[0019] 采用本发明提供的技术方案，与已有的公知技术相比，具有如下显著效果：

[0020] (1) 本发明的一种气压阻尼机构，其柄管内充有气体，活塞杆位于柄管内的一端设有阻尼活塞，阻尼活塞将柄管分为 A 腔和 B 腔，A 腔为无杆腔，B 腔为有杆腔；阻尼活塞上设有密封圈安装槽，密封圈安装槽内设有浮动密封圈，阻尼活塞上设有连通 A 腔和密封圈安装槽的第一阻尼孔、以及连通 B 腔和密封圈安装槽的第二阻尼孔，第一阻尼孔的孔径大于第二阻尼孔的孔径，阻尼活塞与柄管之间还设有连通 B 腔和密封圈安装槽的缝隙，利用气体介质在阻尼活塞的阻尼孔中的阻尼作用，大大提高了气体介质的阻尼力，且 A 腔压缩的冲击力越大，阻尼效果越好，使气压减震效果更加稳定；

[0021] (2) 本发明的一种气压阻尼机构，其阻尼活塞上还设有导向环安装槽，导向环安装槽内设有导向环，第一阻尼孔穿过导向环，且导向环通过弹簧销定位，对阻尼活塞起到良好的支承和导向作用，保护阻尼活塞和柄管不被损坏；

[0022] (3) 本发明的一种气压阻尼减震器，其柄管设于套管内，且柄管与套管相配合的一端设有柄管活塞，柄管活塞与套管底端形成密封的 C 腔；活塞杆穿过柄管活塞，且活塞杆的一端通过吊紧螺丝固定于套管底部，另一端设有与柄管相配合的阻尼活塞，利用气压阻尼机构，减震器的下压和回弹性能更好，无需使用弹簧，大大提高了行驶舒适度；

[0023] (4) 本发明的一种气压阻尼减震器，其还包括气压瓶，气压瓶固定于套管上，且与

C 腔相连通，气压瓶与 C 腔的连接通路上设有气压阻尼调节杆，C 腔与气压瓶之间也形成阻尼作用，进一步地提高了减震器的阻尼效果，且利用气压阻尼调节杆可对减震器的阻尼力进行调节；同时气压瓶可自动补充减震器内泄露的部分气体，在压力较高的情况下，气压瓶内的气体可进入柄管内，实现柄管的自动充气；另外，A 腔与 B 腔之间、C 腔与气压瓶之间均形成气体阻尼作用，且 C 腔与气压瓶之间的阻尼作用可以进行调节，大大提高了减震器的整体减震效果；

[0024] (5) 本发明的一种气压阻尼减震器，采用纯气体动力，无减震油，避免了漏油现象，结构相对简单；且与油压减震器相比，气体气压不受高温和低温限制，可始终保持柄管内恒压状态，尤其适用于自行车、电动车和摩托车等的前后减震使用，还可用于其他需要起减震作用的行业使用；

[0025] (6) 本发明的一种气压阻尼减震器，相对于使用有限压缩的减震油的减震器，气体可以实现无限压缩，减震效果更好；

[0026] (7) 本发明的一种气压阻尼减震器，其管活塞与柄管采用螺纹连接，且柄管活塞与柄管之间设有“0”型圈，柄管活塞的外壁上设有导向环和外密封圈，柄管活塞与活塞杆相配合的内壁上设于内密封圈；阻尼活塞与活塞杆采用螺纹连接，且阻尼活塞与活塞杆之间设有“0”型圈，活塞杆的末端与阻尼活塞采用胀紧固定；结构简单、加工制造方便，降低了减震器的制造成本。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的一种气压阻尼减震器的结构示意图；

[0028] 图 2(a) 和 (b) 为图 1 中的 D 处所示的气压阻尼机构的局部放大结构示意图；

[0029] 图 3 为本发明中的柄管活塞的结构示意图。

[0030] 示意图中的标号说明：

[0031] 1、套管；2、柄管；3、柄管活塞；31、导向环；32、外密封圈；33、内密封圈；34、“0”型圈；4、闷头螺丝；41、气嘴；5、活塞杆；6、阻尼活塞；61、导向环；62、第一阻尼孔；63、浮动密封圈；64、第二阻尼孔；65、缝隙；66、“0”型圈；7、吊紧螺丝；8、气压瓶；81、气嘴；9、气压阻尼调节杆；10、防尘盖；11、导向环；12、密封圈。

具体实施方式

[0032] 为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0033] 实施例

[0034] 结合图 2 所示，本实施例的一种气压阻尼机构，包括柄管 2 和设于柄管 2 内的活塞杆 5，柄管 2 两端密封，柄管 2 内充有气体，该气体可以为空气，也可以为混合气体，活塞杆 5 位于柄管 2 内的一端设有阻尼活塞 6，该阻尼活塞 6 将柄管 2 分为 A 腔和 B 腔，A 腔为无杆腔，B 腔为有杆腔，该结构类似于气缸结构，不同之处在于，柄管 2 为密封空间，阻尼活塞 6 具有良好的气体阻尼作用；具体地，阻尼活塞 6 上设有密封圈安装槽，密封圈安装槽内设有浮动密封圈 63，该密封圈安装槽的尺寸适当大于浮动密封圈 63，使浮动密封圈 63 具有一定的浮动空间，该浮动密封圈 63 为“0”型圈，阻尼活塞 6 上设有连通 A 腔和密封圈安装槽的第一阻尼孔 62、以及连通 B 腔和密封圈安装槽的第二阻尼孔 64，第一阻尼孔 62 的孔径大于第二

阻尼孔 64 的孔径，阻尼活塞 6 与柄管 2 之间还设有连通 B 腔和密封圈安装槽的缝隙 65，即阻尼活塞 6 靠近 B 腔的直径小于阻尼活塞 6 靠近 A 腔的直径，且阻尼活塞 6 靠近 A 腔的直径略小于柄管 2 的内径，缝隙 65 可允许气体流通。阻尼活塞 6 的具体工作原理描述如下：

[0035] 当柄管 2 相对于活塞杆 5 运动时，A 腔和 B 腔内的气体经过第一阻尼孔 62、第二阻尼孔 64 及缝隙 65 形成阻尼作用，具体地，当 A 腔压缩时，在气体压力作用下，浮动密封圈 63 向 A 腔方向浮动（如图 2(a) 所示），将缝隙 65 打开，A 腔内气体由第一阻尼孔 62 经第二阻尼孔 64 和缝隙 65 进入 B 腔，形成气体阻尼作用；当 B 腔压缩时，浮动密封圈 63 在气体压力作用下形成向 B 腔方向浮动的趋势，浮于密封圈安装槽中间，（如图 2(b) 所示），B 腔内气体由缝隙 65 和第二阻尼孔 64 经第一阻尼孔 62 进入 A 腔，形成气体阻尼作用。因此，在柄管 2 相对于活塞杆 5 运动时，会产生明显的阻尼作用，且阻尼效果取决于第一阻尼孔 62、第二阻尼孔 64 及缝隙 65 的尺寸大小，其中缝隙 65 的气体流通量大于第一阻尼孔 62 的气体流通量，第一阻尼孔 62 的气体流通量大于第二阻尼孔 64 的气体流通量，浮动密封圈 63 可起到气流调节作用，使气体流通更加稳定，利用气体介质在阻尼活塞 6 的阻尼孔中的阻尼作用，可以大大提高气体介质的阻尼力，且 A 腔压缩的冲击力越大，阻尼效果越好，使气体介质的减震效果更加优异。

[0036] 此外，本实施例中的阻尼活塞 6 上还设有导向环安装槽，导向环安装槽内设有导向环 61，导向环 61 对阻尼活塞 6 起到良好的支承和导向作用，保护阻尼活塞 6 和柄管 2 不被损坏。第一阻尼孔 62 穿过导向环 61，且导向环 61 通过弹簧销定位，避免导向环 61 移动错位，堵塞第一阻尼孔 62。

[0037] 结合图 1 所示，本实施例的一种应用上述的气压阻尼机构的气压阻尼减震器，包括套管 1、柄管 2 和活塞杆 5，套管 1 底部设有用于连接轮轴的安装孔，上部为开口结构，柄管 2 设于套管 1 内，柄管 2 的外壁直径略小于套管 1 的内壁直径，使柄管 2 与套管 1 处于滑配状态，不易产生晃动，且柄管 2 与套管 1 相配合的一端设有柄管活塞 3，柄管活塞 3 与套管 1 底端形成密封的 C 腔，C 腔内充有气体；活塞杆 5 穿过柄管活塞 3，且两者之间密封连接，活塞杆 5 的一端通过吊紧螺丝 7 固定于套管 1 底部，并设有密封环密封，另一端设有与柄管 2 相配合的阻尼活塞 6，该阻尼活塞 6 具有上述的气压阻尼机构的阻尼孔结构。当柄管 2 下压时，A 腔和 C 腔空间减小，气体压缩；B 腔空间增大，气体压力减小，此时浮动密封圈 63 上浮，即向 A 腔方向浮动，将缝隙 65 打开，A 腔气体由第一阻尼孔 62 经第二阻尼孔 64 及缝隙 65 两路进入 B 腔，产生下压阻尼力，且柄管 2 下压的冲击力量越大，阻尼效果越好；当柄管 2 回弹时，B 腔空间减小，气体压缩，此时浮动密封圈 63 在气体压力作用下形成下浮的趋势，即向 B 腔方向浮动，浮于密封圈安装槽中间，迫使 B 腔气体由缝隙 65 和第二阻尼孔 64 经第一阻尼孔 62 进入 A 腔，产生回弹阻尼力，在此过程中，由于第二阻尼孔 64 孔径较小，因此，气体主要由缝隙 65 流通。

[0038] 本实施例的一种气压阻尼减震器，利用 A 腔、B 腔和 C 腔三个腔体结构，其中任意一个腔体发生气体泄漏，都能支撑柄管 2 回弹，对减震器整体减震效果影响较小；采用气压阻尼机构后，柄管 2 下压和回弹性能更好，无需使用弹簧，大大提高了摩托车的骑行舒适度；采用纯气体动力，无减震油，避免了漏油现象。此外，本实施例的一种气压阻尼减震器，还包括气压瓶 8，气压瓶 8 固定于套管 1 上，且与 C 腔相连通，气压瓶 8 与 C 腔的连接通路上设有气压阻尼调节杆 9，气压阻尼调节杆 9 上设有密封圈，且其中端为圆周偏心槽，通过调节气

压阻尼调节杆 9 的旋转，可调节气体流通间隙大小，进而改变气体流通的阻尼力；C 腔与气压瓶 8 之间也形成阻尼作用，进一步地提高了减震器的阻尼效果，且可利用气压阻尼调节杆 9 可对减震器的阻尼力进行调节，使用更加方便；同时气压瓶 8 可自动补充减震器内泄露的部分气体，在压力较高的情况下，气压瓶 8 内的气体可进入柄管 2 内，实现柄管 2 的自动充气。为了方便气压瓶 8 的安装，气压瓶 8 与套管 1 采用法兰方式密封连接，方便了减震器的加工制造。气压瓶 8 上还设有用于气体充放的气嘴 81，方便泄露气压的补充。至此，本实施例的气压阻尼减震器，A 腔与 B 腔之间、C 腔与气压瓶 8 之间均形成气体阻尼作用，且 C 腔与气压瓶 8 之间的阻尼作用可以进行调节，大大提高了减震器的整体减震效果。

[0039] 如图 3 所示，本实施例中的柄管活塞 3 与柄管 2 采用螺纹连接，且柄管活塞 3 与柄管 2 之间设有“O”型圈 34，柄管活塞 3 的外壁上设有导向环 31 和外密封圈 32，柄管活塞 3 与活塞杆 5 相配合的内壁上设于内密封圈 33，在本实施例中，柄管活塞 3 上的外密封圈 32 设有两个，密封效果更好。上述的外密封圈 32 和内密封圈 33 均为“O”型密封圈。柄管 2 外露于套管 1 的一端设有闷头螺丝 4，闷头螺丝 4 与柄管 2 之间设有“O”型圈，闷头螺丝 4 上还设有用于充放气的气嘴 41。如图 2 所示，阻尼活塞 6 与活塞杆 5 采用螺纹连接，且阻尼活塞 6 与活塞杆 5 之间设有“O”型圈 66，活塞杆 5 的末端与阻尼活塞 6 采用胀紧固定，使阻尼活塞 6 与活塞杆 5 结合为一体。柄管活塞 3 和阻尼活塞 6 采用上述的连接结构，结构更加简单、加工制造更加方便，降低了减震器的制造成本。此外，套管 1 的管口处设有与柄管 2 外壁相配合的导向环 11 和密封圈 12，该密封圈 12 的截断面为“L”形，卡入套管 1 管口处的对应卡槽中，起到良好的密封导向作用；套管 1 的管口处还设有防尘盖 10，避免灰尘进入套管 1 中影响减震效果和使用寿命。

[0040] 本实施例的一种气压阻尼减震器，采用纯气体动力，无减震油，避免了漏油现象，内部无弹簧，外部也无需弹簧辅助回弹，结构相对更加简单；且气体气压不受高温和低温限制，柄管 2 内的气压可始终保持恒压状态，尤其适用于自行车、电动车和摩托车等的前后减震使用，还可用于其他需要起减震作用的行业使用；当然，本实施例中的气压阻尼机构并不局限于减震器中使用，也可以用于气弹簧等结构中实现气体阻尼效果。

[0041] 本发明的一种气压阻尼机构及应用该机构的气压阻尼减震器，利用气体介质在阻尼活塞的阻尼孔中的阻尼作用，大大提高了气体介质的阻尼力，使气压减震效果更加稳定；采用本发明的气压阻尼机构的减震器，下压和回弹性能更好，无需使用弹簧，大大提高了行驶舒适度；采用纯气体动力，无减震油，避免了漏油现象，结构相对简单，且可实现自动充气功能，气体压力不受高温和低温限制，尤其适用于自行车、电动车和摩托车等的前后减震使用，还可用于其他需要起减震作用的行业使用。

[0042] 以上示意性地对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性地设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

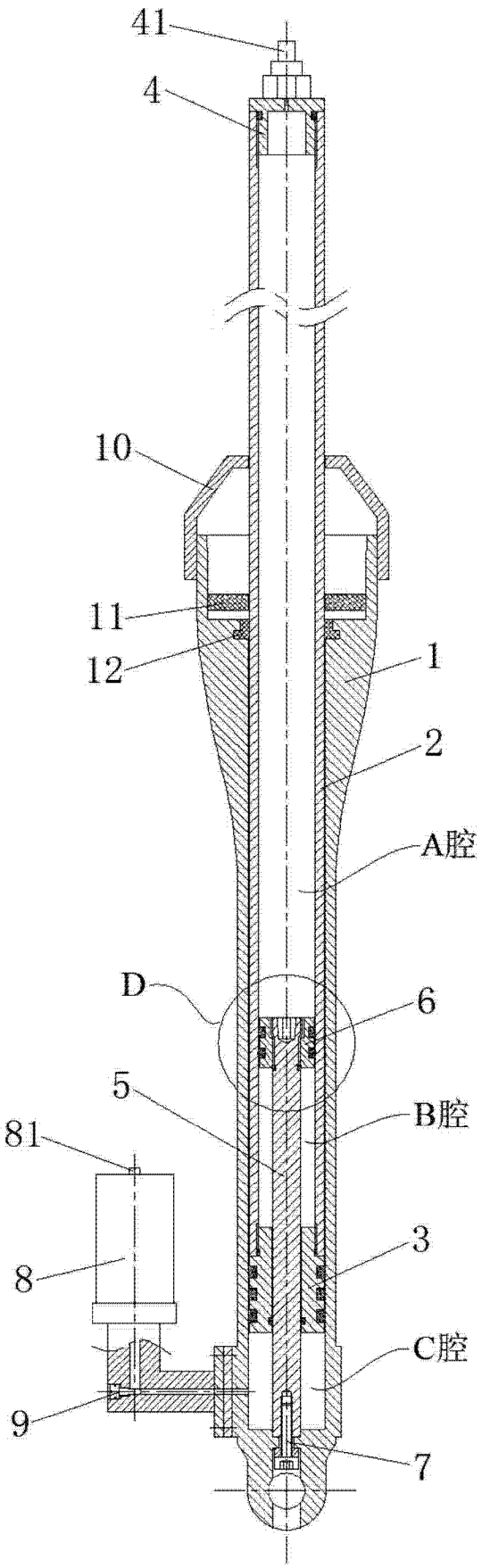


图 1

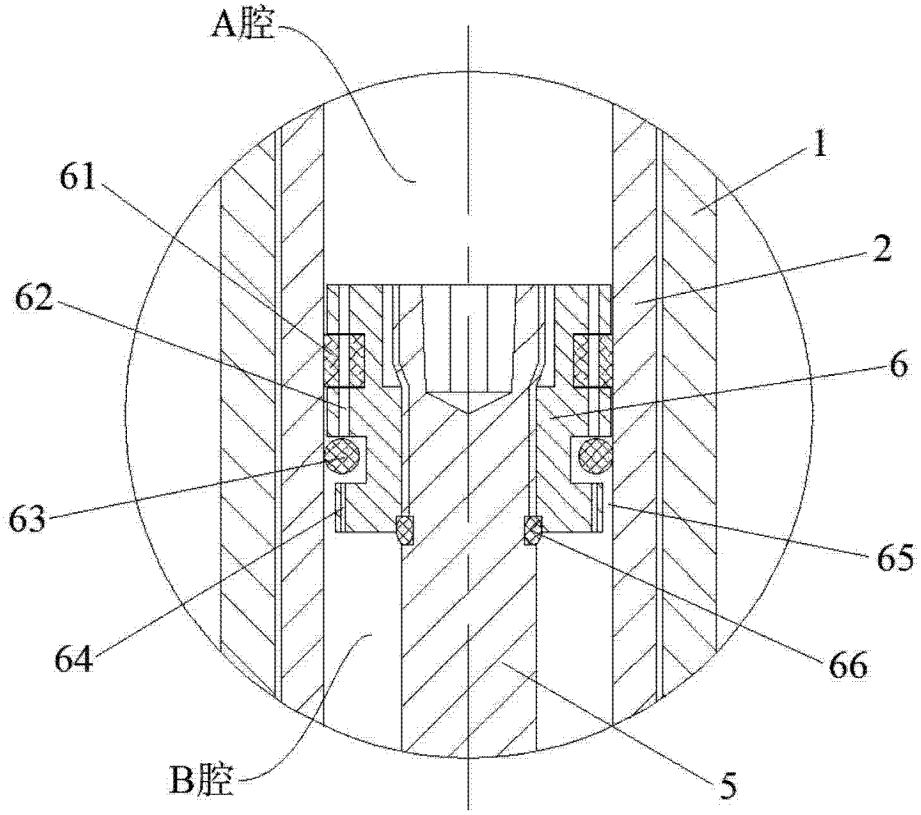


图 2(a)

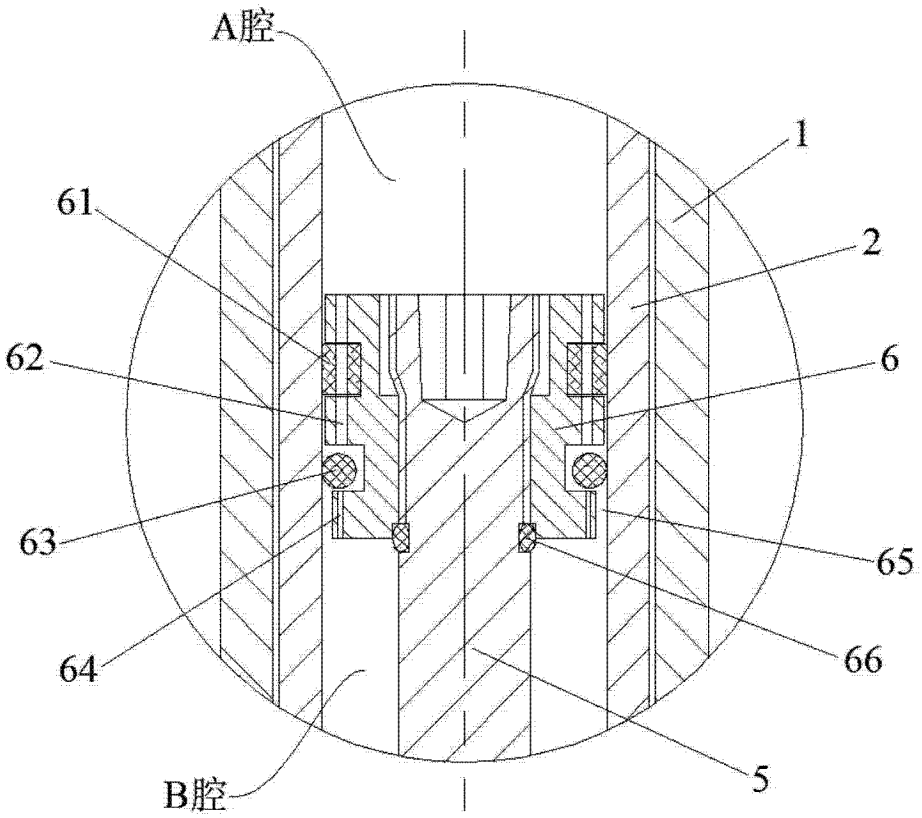


图 2(b)

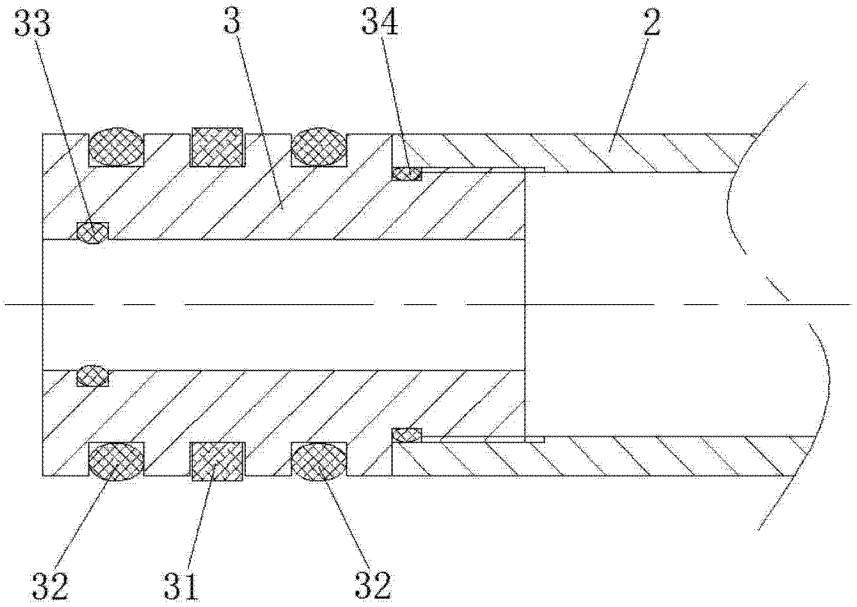


图 3