(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 106286680 A
(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201510250478.4

(22)申请日 2015.05.15

(71)申请人 广州汽车集团股份有限公司
地址 510000 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72)发明人 许阳钊 谷玉川 李奕宝

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264
代理人 蔡光仟

(51)Int.Cl.
F16F 9/34(2006.01)
F16F 9/18(2006.01)

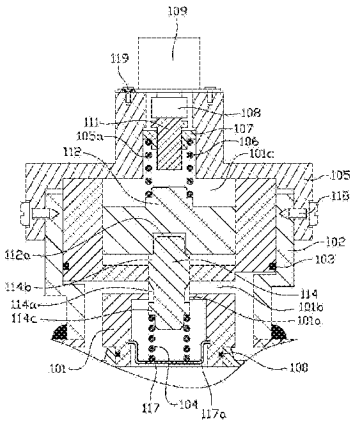
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

控制阀总成、减振器以及车辆悬挂系统

(57)摘要

一种减振器，包括内缸筒、中间缸筒、外缸筒、活塞杆、活塞阀总成、底阀总成和控制阀总成。活塞阀总成安装在活塞杆的一端并伸入内缸筒中，底阀总成安装在内缸筒下端，内缸筒上端设有通油孔与中间缸筒相通。控制阀总成包括阀体、阀座、电机、调节螺母、调节螺栓、阀芯和第一弹簧。阀体连接在中间缸筒上，阀座连接在外缸筒上。阀体内形成第一油孔，阀体与阀座之间形成第二油孔。阀芯设于阀体的穿孔中，阀芯上设有溢流槽，溢流槽与穿孔的内壁配合形成节流孔。第一弹簧设置在阀芯的下端，调节螺母和调节螺栓设于阀芯的上端，调节螺母与调节螺栓螺纹连接，电机与调节螺栓相连，电机在通电时带动调节螺栓转动，调节螺栓的转动转化为调节螺母的上下运动。



CN 106286680 A

1.一种控制阀总成，包括阀体（101）和阀座（102），所述阀座（102）环绕所述阀体（101）设置，所述阀体（101）的上端外壁与所述阀座（102）的上端内壁贴合，所述阀体（101）的下端内部形成第一油孔（201），所述阀体（101）的下端外壁与所述阀座（102）的下端内壁之间形成第二油孔（202），其特征在于，所述控制阀总成还包括电机（109）、调节螺母（107）、调节螺栓（111）、阀芯（114）和第一弹簧（104），所述阀体（101）设有穿孔（101a），所述阀芯（114）设于所述穿孔（101a）中，所述阀芯（114）上设有溢流槽（114a），所述溢流槽（114a）与所述穿孔（101a）的内壁配合形成节流孔，所述第一弹簧（104）设于所述阀芯（114）的下端，所述调节螺母（107）和所述调节螺栓（111）设于所述阀芯（114）的上端，所述调节螺母（107）与所述调节螺栓（111）螺纹连接，所述电机（109）与所述调节螺栓（111）相连，所述电机（109）在通电时带动所述调节螺栓（111）转动，所述调节螺栓（111）的旋转运动转化为所述调节螺母（107）的上下运动，所述调节螺母（107）在向下运动时驱动所述阀芯（114）在所述穿孔（101a）中向下运动并压缩所述第一弹簧（104）以使所述第一油孔（201）与所述第二油孔（202）之间通过所述溢流槽（114a）实现连通，所述调节螺母（107）在向上运动时，被压缩的所述第一弹簧（104）驱动所述阀芯（114）在所述穿孔（101a）中向上运动回复至初始位置。

2.如权利要求1所述的控制阀总成，其特征在于：所述控制阀总成还包括弹簧堵头（117），所述弹簧堵头（117）固定在所述阀体（101）的下端，所述第一弹簧（104）夹设在所述阀芯（114）的下端与所述弹簧堵头（117）之间，所述第一弹簧（104）的上端抵靠所述阀芯（114）的下端，所述第一弹簧（104）的下端抵靠所述弹簧堵头（117）。

3.如权利要求1所述的控制阀总成，其特征在于：所述阀芯（114）的上端还设有第二弹簧（106），所述第二弹簧（106）设于所述调节螺母（107）与所述阀芯（114）的上端之间，所述调节螺母（107）在向下运动时通过所述第二弹簧（106）驱动所述阀芯（114）向下运动。

4.如权利要求3所述的控制阀总成，其特征在于：所述阀芯（114）的上端还设有活塞（112），所述阀体（101）的上端内部形成容置槽（101c），所述活塞（112）收容在所述容置槽（101c）内，所述活塞（112）的外壁与所述容置槽（101c）的内壁配合，所述第二弹簧（106）的上端抵靠所述调节螺母（107），所述第二弹簧（106）的下端抵靠所述活塞（112）的上端，所述活塞（112）的下端抵靠所述阀芯（114）的上端。

5.如权利要求3所述的控制阀总成，其特征在于：所述第二弹簧（106）的上端抵靠所述调节螺母（107），所述第二弹簧（106）的下端直接抵靠所述阀芯（114）的上端。

6.如权利要求1所述的控制阀总成，其特征在于：所述调节螺母（107）具有伸长的筒状部（107a），所述筒状部（107a）的下端直接抵靠所述阀芯（114）的上端。

7.如权利要求1所述的控制阀总成，其特征在于：所述阀芯（114）的上端还设有活塞（112），所述阀体（101）的上端内部形成容置槽（101c），所述活塞（112）收容在所述容置槽（101c）内，所述活塞（112）的外壁与所述容置槽（101c）的内壁配合，所述调节螺母（107）具有伸长的筒状部（107a），所述筒状部（107a）的下端抵靠所述活塞（112）的上端，所述活塞（112）的下端抵靠所述阀芯（114）的上端。

8.如权利要求1-7任一项所述的控制阀总成，其特征在于：所述控制阀总成还包括阀盖（105），所述阀盖（105）设于所述阀体（101）上，所述阀盖（105）内形成导向槽（105a），

所述调节螺母(107)和所述调节螺栓(111)收容在所述导向槽(105a)内,所述调节螺母(107)的外壁与所述导向槽(105a)的内壁配合,所述调节螺母(107)相对于所述阀盖(105)可上下运动但不会相对转动。

9.一种减振器,包括内缸筒(16)、中间缸筒(11)、外缸筒(12)、活塞杆(13)、活塞阀总成(17)和底阀总成(18),所述中间缸筒(11)设置在所述内缸筒(16)与所述外缸筒(12)之间,所述活塞阀总成(17)安装在所述活塞杆(13)的一端并伸入所述内缸筒(16)中,所述底阀总成(18)安装在所述内缸筒(16)下端,所述内缸筒(16)上端设有通油孔(15)与所述中间缸筒(11)相通,其特征在于,所述减振器还包括如权利要求1-8任一项所述的控制阀总成,所述控制阀总成的阀体(101)连接在所述中间缸筒(11)上,所述控制阀总成的阀座(102)连接在所述外缸筒(12)上。

10.一种车辆悬挂系统,其特征在于,所述车辆悬挂系统包括如权利要求9所述的减振器。

控制阀总成、减振器以及车辆悬挂系统

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆的减振系统，尤其是涉及一种控制阀总成、具有该控制阀总成的减振器、以及采用该减振器的车辆悬挂系统。

背景技术

[0002] 减振器是车辆减振系统的重要部件，其设计质量的好坏直接影响车辆的操纵稳定性和乘坐舒适性。普通减振器的阻尼力值一般不可调，往往是调校过程中在操稳性和舒适性之间取得一种折中的方案，因此在不同路况下普通减振器并不能很好保证悬挂系统的阻尼特性得到最好的表现，不能同时兼顾操纵稳定性和乘坐舒适性。

[0003] 授权公告号为CN203685960U的中国实用新型专利公开了一种手动调节阻尼可调减振器，包括储油缸、底阀总成、手动调节阀总成、工作缸、中间缸、活塞阀总成、导向器总成和活塞杆。该减振器采用三缸结构，最外面是储油缸，最里面是工作缸，中间是中间缸。当减振器拉伸或者压缩运动时，油液都要从工作缸流入中间缸，经由手动调节阀总成最后进入储油缸。手动旋转调节旋钮可以带动调节螺栓旋转，通过连接的螺纹调节螺母向下（或向上）运动一定的位移，调节螺母的上下运动会改变调节弹簧的弹簧力。调节弹簧的弹簧力通过阀芯活塞和阀芯作用在阀芯球上，而阀芯球与连接底座配合压住第一油孔，使得从第一油孔流入手动调节阀总成的油液必须达到一定的压力才可以顶开阀芯球并经由第二油孔卸荷。如此，通过手动旋转调节旋钮即可改变减振器内部的油液压力，进而控制减振器的阻尼力。

[0004] 虽然上述减振器的阻尼力可以连续调节，但由于该减振器的调节阀为手动控制，事实上在车辆运行过程中不可能随时调节减振器阻尼力，因此该减振器基本等效于常规减振器，无法实现在车辆运行过程中随时调节减振器阻尼力，也就不能同时兼顾操纵稳定性和乘坐舒适性。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种控制阀总成、减振器以及车辆悬挂系统，以解决现有减振器在车辆运行过程中减振器阻尼力不能按照要求进行调节，不能同时兼顾操纵稳定性和乘坐舒适性的问题。

[0006] 本发明提供一种控制阀总成，包括阀体和阀座，所述阀座环绕所述阀体设置，所述阀体的上端外壁与所述阀座的上端内壁贴合，所述阀体的下端内部形成第一油孔，所述阀体的下端外壁与所述阀座的下端内壁之间形成第二油孔，所述控制阀总成还包括电机、调节螺母、调节螺栓、阀芯和第一弹簧，所述阀体设有穿孔，所述阀芯设于所述穿孔中，所述阀芯上设有溢流槽，所述溢流槽与所述穿孔的内壁配合形成节流孔，所述第一弹簧设于所述阀芯的下端，所述调节螺母和所述调节螺栓设于所述阀芯的上端，所述调节螺母与所述调节螺栓螺纹连接，所述电机与所述调节螺栓相连，所述电机在通电时带动所述调节螺栓转动，所述调节螺栓的旋转运动转化为所述调节螺母的上下运动，所述调节螺母在向下运动

时驱动所述阀芯在所述穿孔中向下运动并压缩所述第一弹簧以使所述第一油孔与所述第二油孔之间通过所述溢流槽实现连通，所述调节螺母在向上运动时，被压缩的所述第一弹簧驱动所述阀芯在所述穿孔中向上运动回复至初始位置。

[0007] 进一步地，所述第一弹簧设置在所述阀芯的下端，所述控制阀总成还包括弹簧堵头，所述弹簧堵头固定在所述阀体的下端内部，所述第一弹簧夹设在所述阀芯的下端与所述弹簧堵头之间，所述第一弹簧的上端抵靠所述阀芯的下端，所述第一弹簧的下端抵靠所述弹簧堵头。

[0008] 进一步地，所述阀芯的上端还设有第二弹簧，所述第二弹簧设于所述调节螺母与所述阀芯的上端之间，所述调节螺母在向下运动时通过所述第二弹簧驱动所述阀芯向下运动。

[0009] 进一步地，所述阀芯的上端还设有活塞，所述阀体的上端内部形成容置槽，所述活塞收容在所述容置槽内，所述活塞的外壁与所述容置槽的内壁配合，所述第二弹簧的上端抵靠所述调节螺母，所述第二弹簧的下端抵靠所述活塞的上端，所述活塞的下端抵靠所述阀芯的上端。

[0010] 进一步地，所述第二弹簧的上端抵靠所述调节螺母，所述第二弹簧的下端直接抵靠所述阀芯的上端。

[0011] 进一步地，所述调节螺母具有伸长的筒状部，所述筒状部的下端直接抵靠所述阀芯的上端。

[0012] 进一步地，所述阀芯的上端还设有活塞，所述阀体的上端内部形成容置槽，所述活塞收容在所述容置槽内，所述活塞的外壁与所述容置槽的内壁配合，所述调节螺母具有伸长的筒状部，所述筒状部的下端抵靠所述活塞的上端，所述活塞的下端抵靠所述阀芯的上端。

[0013] 进一步地，所述控制阀总成还包括阀盖，所述阀盖设于所述阀体上，所述阀盖内形成导向槽，所述调节螺母和所述调节螺栓收容在所述导向槽内，所述调节螺母的外壁与所述导向槽的内壁配合，所述调节螺母相对于所述阀盖可上下运动但不会相对转动。

[0014] 本发明还提供一种减振器，包括内缸筒、中间缸筒、外缸筒、活塞杆、活塞阀总成和底阀总成，所述中间缸筒设置在所述内缸筒与所述外缸筒之间，所述活塞阀总成安装在所述活塞杆的一端并伸入所述内缸筒中，所述底阀总成安装在所述内缸筒下端，所述内缸筒上端设有通油孔与所述中间缸筒相通，所述减振器还包括如上所述的控制阀总成，所述控制阀总成的阀体连接在所述中间缸筒上，所述控制阀总成的阀座连接在所述外缸筒上。

[0015] 本发明还提供一种车辆悬挂系统，所述车辆悬挂系统包括如上所述的减振器。

[0016] 本发明提供的控制阀总成、减振器以及车辆悬挂系统，通过控制阀总成中的电机转动带动调节螺栓转动，调节螺栓的旋转运动转化为调节螺母的上下运动，调节螺母在向下运动时，调节螺母驱动阀芯向下运动并压缩第一弹簧；调节螺母在向上运动时，被压缩的第一弹簧驱动阀芯向上运动回复至初始位置，使得阀芯与阀体之间形成的节流孔从关闭到打开或者从打开到关闭，实现节流孔开度的连续可调，进而实现减振器阻尼力的连续可调，解决了现有减振器在车辆运行过程中减振器阻尼力不能按照要求调节，不能同时兼顾操纵稳定性和乘坐舒适性的问题。

[0017] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，

而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明第一实施例中的减振器的结构示意图。

[0019] 图 2 是图 1 中的控制阀总成在关闭状态的结构示意图。

[0020] 图 3 是图 1 中的控制阀总成在打开状态的结构示意图。

[0021] 图 4 是本发明第二实施例中的控制阀总成的结构示意图。

[0022] 图 5 是本发明第三实施例中的控制阀总成的结构示意图。

[0023] 图 6 是本发明第四实施例中的控制阀总成的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对本发明进行详细说明如下。

[0025] 第一实施例

[0026] 图 1 是本发明第一实施例中的减振器的结构示意图，请参图 1，该减振器可应用于车辆悬挂系统中，该减振器包括减振器本体 1、螺旋弹簧 2、防尘罩 3、限位块 4、橡胶座 5、安装支座 6、安装衬套 7 和锁紧螺母 8。该减振器包含的元件连接方式与常规减振器相同，在此不赘述。

[0027] 减振器本体 1 包含控制阀总成 10、中间缸筒 11、外缸筒 12、活塞杆 13、导向器总成 14、内缸筒 16、活塞阀总成 17、底阀总成 18、上端 O 型圈 21 和下端 O 型圈 22。底阀总成 18 与内缸筒 16 的下端配合，底阀总成 18 上设有与外缸筒 12 连通的通油孔 181。导向器总成 14 与内缸筒 16 的上端配合，活塞杆 13 从导向器总成 14 中穿过，导向器总成 14 对油液起密封作用的同时对活塞杆 13 的上下运动起导向作用。活塞杆 13 的下端装配活塞阀总成 17 并伸入内缸筒 16 中，活塞阀总成 17 与内缸筒 16 的内壁贴合，内缸筒 16 通过活塞阀总成 17 分为上腔 161 和下腔 162，活塞阀总成 17 上设有通油孔 171 使内缸筒 16 的上腔 161 和下腔 162 连通。中间缸筒 11 两端设置有锥形缩口，通过锥形缩口与内缸筒 16 的外壁配合并通过上端 O 型圈 21 和下端 O 型圈 22 实现密封。内缸筒 16 的上端开设有多个均匀分布的通油孔 15 与中间缸筒 11 相通。中间缸筒 11 的下端设有喇叭状的第一连接口 19。外缸筒 12 的下端于对应第一连接口 19 的位置设有第二连接口 20，第二连接口 20 环绕第一连接口 19 设置。

[0028] 图 2 是图 1 中的控制阀总成在关闭状态的结构示意图，图 3 是图 1 中的控制阀总成在打开状态的结构示意图，请参图 2 与图 3，控制阀总成 10 包括第一 O 型圈 100、阀体 101、阀座 102、第二 O 型圈 103、第一弹簧 104、阀盖 105、第二弹簧 106、调节螺母 107、联轴器 108、电机 109、调节螺栓 111、活塞 112、阀芯 114、弹簧堵头 117 和螺钉 118、119。

[0029] 阀座 102 环绕阀体 101 设置，阀体 101 的上端外壁与阀座 102 的上端内壁紧密贴合并通过第二 O 型圈 103 密封，阀体 101 的下端内部形成第一油孔 201，阀体 101 的下端外壁与阀座 102 的下端内壁之间形成第二油孔 202。阀体 101 沿上下方向贯穿设有穿孔 101a，阀芯 114 呈杆体状，阀芯 114 设于穿孔 101a 中并可在穿孔 101a 中上下运动。

[0030] 阀芯 114 上设有溢流槽 114a，在本实施例中，溢流槽 114a 设置在阀芯 114 的外周面上，由阀芯 114 的外周面上凹陷形成，但不限于此，在其他实施例中，溢流槽也可以从阀芯 114 的下端面沿着轴心向上开设，然后再沿着径向开设连通至阀芯 114 的外周面。溢流槽 114a 与穿孔 101a 的内壁配合形成节流孔，起着调节油液流量的作用。阀体 101 上于对应穿孔 101a 的位置还设有横向的导通槽 101b，第一油孔 201 通过溢流槽 114a 以及导通槽 101b 与第二油孔 202 形成连通。阀芯 114 上溢流槽 114a 的截面形状可以是梯形、三角形、圆弧形等各种形状，不同形状形成的节流孔流量特性不一样，因此阻尼力特性也不一样。

[0031] 阀体 101 的上端内部形成容置槽 101c，活塞 112 收容在容置槽 101c 内，活塞 112 的外壁与容置槽 101c 的内壁配合，活塞 112 在容置槽 101c 内可上下运动。阀芯 114 的上端沿径向凸出形成有第一台阶 114b，活塞 112 的下端抵靠在第一台阶 114b 上，活塞 112 通过第一台阶 114b 可推动阀芯 114 在穿孔 101a 中向下运动。具体地，活塞 112 的下端内形成插槽 112a，阀芯 114 的上端插入活塞 112 下端的插槽 112a 中，同时活塞 112 位于插槽 112a 四周的下端底面抵靠在第一台阶 114b 上。

[0032] 第一弹簧 104 设置在阀芯 114 的下端，阀芯 114 的下端由第一弹簧 104 进行支撑，阀芯 114 向下运动时压缩第一弹簧 104。具体的，阀芯 114 的下端沿径向凸出形成有第二台阶 114c，第一弹簧 104 的上端抵靠在第二台阶 114c 上，阀芯 114 下移时通过第二台阶 114c 向下压缩第一弹簧 104。另外，第一弹簧 104 也可通过第二台阶 114c 推动阀芯 114 向上移动至初始位置。

[0033] 弹簧堵头 117 固定在阀体 101 的下端，使第一弹簧 104 夹设在阀芯 114 的下端与弹簧堵头 117 之间，第一弹簧 104 的上端抵靠阀芯 114 的下端，第一弹簧 104 的下端抵靠弹簧堵头 117。弹簧堵头 117 为中间低四周高的凹字形状，在四周的翻边位置处设置四个圆周均匀分布的开口槽 117a，弹簧堵头 117 通过四个翻边卡在阀体 101 下端的内壁上，弹簧堵头 117 起着固定第一弹簧 104 的作用。

[0034] 阀盖 105 设于阀体 101 上，阀盖 105 的下端向下压紧阀体 101，阀盖 105 的下端还从外侧包围阀座 102 并通过螺钉 118 固定在阀座 102 上。阀盖 105 的上端内部形成导向槽 105a，第二弹簧 106、调节螺母 107、调节螺栓 111 和联轴器 108 设于阀芯 114 的上端且收容在导向槽 105a 内。电机 109 固定在阀盖 105 上并位于阀盖 105 外，电机 109 通过法兰面利用螺钉 119 固定在阀盖 105 的上端顶部。电机 109 的输出轴通过联轴器 108 与调节螺栓 111 连接在一起，电机 109 可以是步进电机，也可以是伺服电机，电机 109 的尺寸较小，为微型电机。调节螺栓 111 穿在调节螺母 107 中，调节螺母 107 与调节螺栓 111 通过螺纹连接，调节螺母 107 的外壁与导向槽 105a 的内壁配合，调节螺母 107 可相对于阀盖 105 上下移动，但调节螺母 107 与阀盖 105 之间不会相对转动。具体地，可以在调节螺母 107 与阀盖 105 之间设置滑轨与滑槽结构，例如在调节螺母 107 上设置滑轨，在阀盖 105 上设置滑槽，或者在调节螺母 107 上设置滑槽，在阀盖 105 上设置滑轨，通过滑轨与滑槽的配合，实现调节螺母 107 相对阀盖 105 不能转动而只能做上下移动。

[0035] 第二弹簧 106 设于调节螺母 107 与阀芯 114 的上端之间，在本实施例中，第二弹簧 106 的下端抵靠活塞 112 的上端，第二弹簧 106 的上端抵靠调节螺母 107，换言之，第二弹簧 106 夹设在活塞 112 与调节螺母 107 之间。调节螺母 107 向下移动时，调节螺母 107 通过第二弹簧 106 推动活塞 112 在阀体 101 上端的容置槽 101c 内下移，活塞 112 再向阀芯 114 施

加向下的作用力，推动阀芯 114 向下移动并压缩第一弹簧 104，此时溢流槽 114a 打开，第一油孔 201 与第二油孔 202 通过溢流槽 114a 实现连通。调节螺母 107 向上移动时，被压缩的第一弹簧 104 推动阀芯 114 向上移动使阀芯 114 回复到初始位置，此时溢流槽 114a 关闭，第一油孔 201 与第二油孔 202 断开而不连通。

[0036] 请参图 1，控制阀总成 10 在装配至中间缸筒 11 和外缸筒 12 上时，控制阀总成 10 通过阀座 102 下端的端部焊接在外缸筒 12 的第二连接口 20 上，阀体 101 下端的端部与第一连接口 19 的内壁贴合并通过第一 0 型圈 100 密封连接至第一连接口 19 上。这样，中间缸筒 11 与内缸筒 16 之间的油腔通过通油孔 15 相连通，外缸筒 12 与中间缸筒 11 之间的油腔通过第一连接口 19 与第一油孔 201 以及第二连接口 20 与第二油孔 202 相连通。

[0037] 本实施例的减振器在电机 109 不通电情况下，控制阀总成 10 的阀芯 114 在第一弹簧 104 和第二弹簧 106 的共同作用下处于初始位置（如图 2），此时控制阀总成 10 的第一油孔 201 和第二油孔 202 不连通，控制阀总成 10 处于关闭状态，减振器的阻尼力为最大值。当电机 109 通电后，通过电机 109 正转带动调节螺栓 111 正转，由于调节螺母 107 与调节螺栓 111 通过螺纹连接，而且调节螺母 107 相对阀盖 105 不能转动而只能做上下移动，调节螺栓 111 的圆周旋转运动将转化为调节螺母 107 的向下直线运动，调节螺母 107 向下压紧第二弹簧 106 并带动活塞 112 向下运动，活塞 112 的向下运动带动阀芯 114 在阀体 101 的穿孔 101a 中向下运动并压缩第一弹簧 104，使第一油孔 201 通过溢流槽 114a 与第二油孔 202 实现连通（如图 3），此时控制阀总成 10 打开，而且随着调节螺母 107 向下移动距离的逐渐增大，阀芯 114 在穿孔 101a 中向下运动的距离越大，节流孔实现从关闭状态逐渐到最大打开状态，通过节流孔的流量由小到大，减振器的阻尼力也从最大值逐渐减小；反之，当电机 109 反转带动调节螺栓 111 反转，此时调节螺栓 111 的圆周旋转运动将转化为调节螺母 107 的向上直线运动，被压缩的第一弹簧 104 将逐步推动阀芯 114 在穿孔 101a 中向上运动，以逐步减小节流孔，通过节流孔的流量由大到小，减振器的阻尼力则从小变大。在本发明第一实施例中，阀芯 114 在第一弹簧 104 和第二弹簧 106 的共同作用下回复到初始位置，使阀芯 114 在每次回复到初始位置时稳定性好，且定位更准确。

[0038] 减振器在压缩行程（车桥和车架相互靠近）中，内缸筒 16 的下腔 162 中的一部分油液经过底阀总成 18 的通油孔 181 流入外缸筒 12，另一部分油液经过活塞阀总成 17 的通油孔 171 进入内缸筒 16 的上腔 161，而内缸筒 16 的上腔 161 中的一部分油液经过内缸筒 16 上圆周分布的通油孔 15 进入中间缸筒 11，中间缸筒 11 中的部分油液经过控制阀总成 10 回到外缸筒 12，油液在经过活塞阀总成 17 和底阀总成 18 以及控制阀总成 10 时产生压缩阻尼力。油液在经过控制阀总成 10 时，从中间缸筒 11 经由第一连接口 19 进入第一油孔 201，然后经由溢流槽 114a 进入第二油孔 202，再经由第二连接口 20 回到外缸筒 12。

[0039] 减振器在复原行程（车桥和车架相互远离）中，内缸筒 16 的上腔 161 中的一部分油液经过内缸筒 16 上圆周分布的通油孔 15 进入中间缸筒 11，另一部分油液经过活塞阀总成 17 的通油孔 171 进入内缸筒 16 的下腔 162，而中间缸筒 11 中的部分油液经过控制阀总成 10 回到外缸筒 12，再从外缸筒 12 经过底阀总成 18 的通油孔 181 进入内缸筒 16 的下腔 162，油液在经过活塞阀总成 17 和底阀总成 18 以及控制阀总成 10 时产生复原阻尼力。油液在经过控制阀总成 10 时，从中间缸筒 11 经由第一连接口 19 进入第一油孔 201，然后经由溢流槽 114a 进入第二油孔 202，再经由第二连接口 20 回到外缸筒 12。

[0040] 第二实施例

[0041] 图 4 是本发明第二实施例中的控制阀总成的结构示意图，请参图 4，本实施例与上述第一实施例的区别在于，在本实施例中，省略了活塞 112，第二弹簧 106 的上端抵靠调节螺母 107，第二弹簧 106 的下端直接抵靠阀芯 114 的上端，具体地，第二弹簧 106 的下端直接抵靠在阀芯 114 上端的第一台阶 114b 上，这样在调节螺母 107 向下移动时，调节螺母 107 通过第二弹簧 106 直接推动阀芯 114 向下移动并压缩第一弹簧 1044；在调节螺母 107 向上移动时，被压缩的第一弹簧 104 推动阀芯 114 向上移动至初始位置。关于本实施例的其他结构及工作原理，可以参见上述第一实施例，在此不再赘述。

[0042] 第三实施例

[0043] 图 5 是本发明第三实施例中的控制阀总成的结构示意图，请参图 5，本实施例与上述第一实施例的区别在于，在本实施例中，省略了活塞 112 和第二弹簧 106，调节螺母 107 具有伸长的筒状部 107a，并且筒状部 107a 的下端直接抵靠阀芯 114 的上端，具体地，筒状部 107a 的下端直接抵靠在阀芯 114 上端的第一台阶 114b 上，这样在调节螺母 107 向下移动时，调节螺母 107 直接推动阀芯 114 向下移动并压缩第一弹簧 104；在调节螺母 107 向上移动时，被压缩的第一弹簧 104 推动阀芯 114 向上移动至初始位置。关于本实施例的其他结构及工作原理，可以参见上述第一实施例，在此不再赘述。

[0044] 第四实施例

[0045] 图 6 是本发明第四实施例中的控制阀总成的结构示意图，请参图 6，本实施例与上述第一实施例的区别在于，在本实施例中，省略了第二弹簧 106，调节螺母 107 具有伸长的筒状部 107a，并且筒状部 107a 的下端抵靠在活塞 112 的上端，活塞 112 的下端抵靠在阀芯 114 的上端，具体地，筒状部 107a 的下端抵靠在活塞 112 上端的台阶部（图未标）上，而活塞 112 的下端抵靠在阀芯 114 上端的第一台阶 114b 上，这样在调节螺母 107 向下移动时，调节螺母 107 直接推动活塞 112 在阀体 101 上端的容置槽 101c 内下移，活塞 112 再向阀芯 114 施加向下的作用力，推动阀芯 114 向下移动并压缩第一弹簧 104；在调节螺母 107 向上移动时，被压缩的第一弹簧 104 推动阀芯 114 向上移动至初始位置。关于本实施例的其他结构及工作原理，可以参见上述第一实施例，在此不再赘述。

[0046] 本发明还提供一种车辆悬挂系统，该车辆悬挂系统包括如上所述的减振器，关于该车辆悬挂系统的其他结构可以参见现有技术，在此不再赘述。

[0047] 综上所述，本发明提供了一种控制阀总成、减振器以及车辆悬挂系统，通过控制阀总成中的电机 109 转动带动调节螺栓 111 转动，调节螺栓 111 的旋转运动转化为调节螺母 107 的上下运动，调节螺母 107 在向下运动时，调节螺母 107 驱动阀芯 114 向下运动并压缩第一弹簧 104；调节螺母 107 在向上运动时，被压缩的第一弹簧 104 驱动阀芯 114 向上运动回复至初始位置，使得阀芯 114 与阀体 101 之间形成的节流孔从关闭到打开或者从打开到关闭，实现节流孔开度的连续可调，进而实现减振器阻尼力的连续可调，解决了现有减振器在车辆运行过程中减振器阻尼力不能按照要求调节，不能同时兼顾操纵稳定性和乘坐舒适性的问题。

[0048] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰

为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

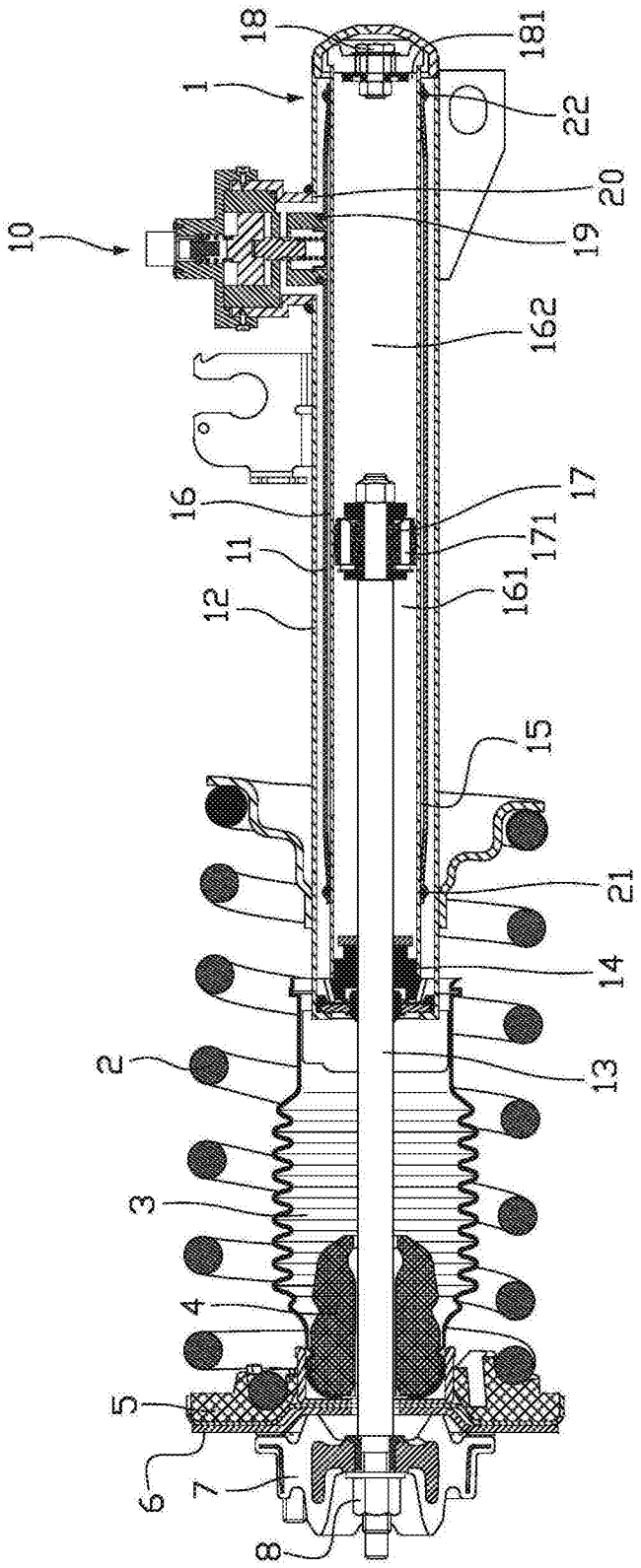


图 1

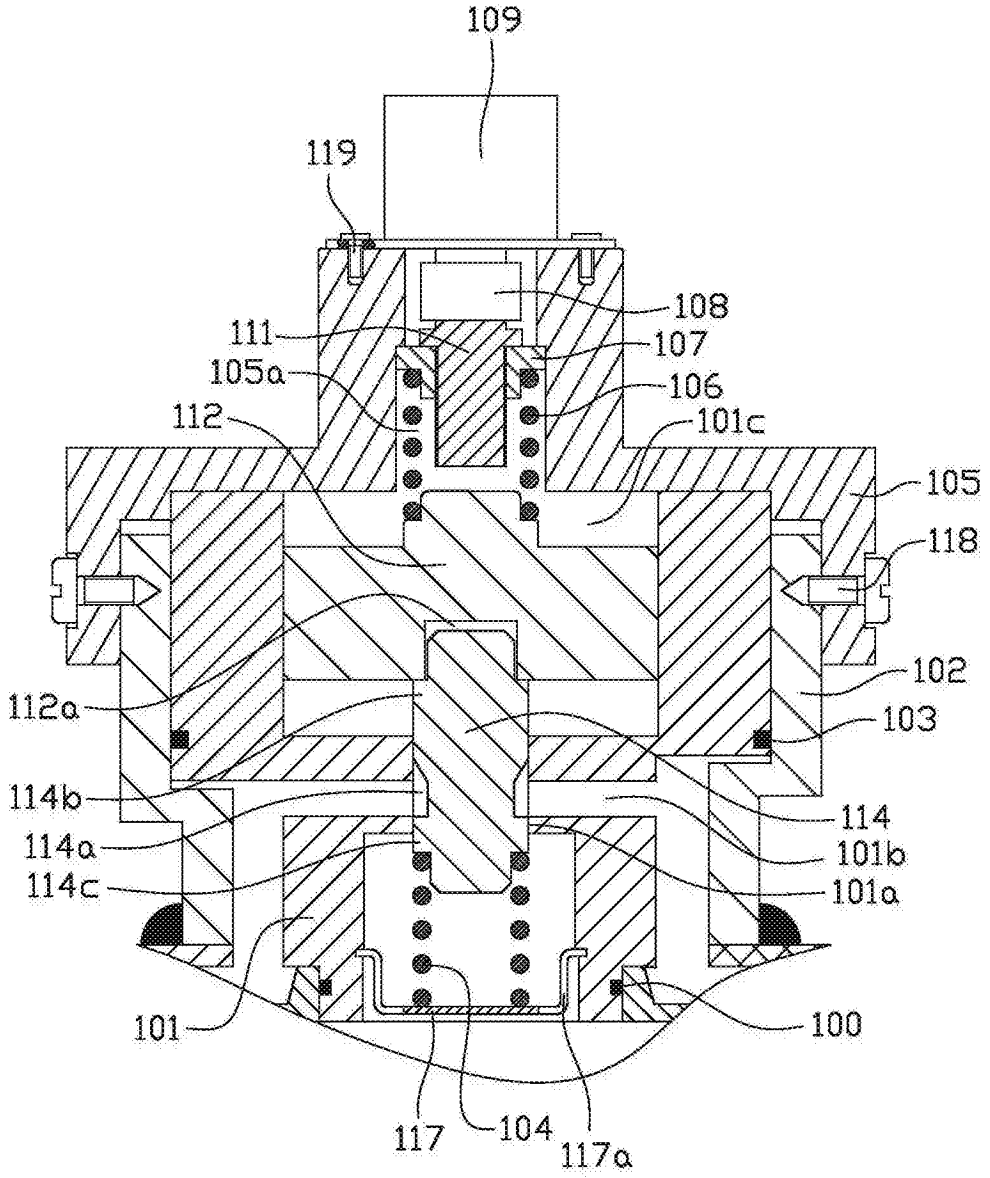

109
119
108
111
107
105a
106
112
101c
105
118
102
112a
103
114b
114
114a
101b
114c
101a
101
100
117
104
117a

图 2

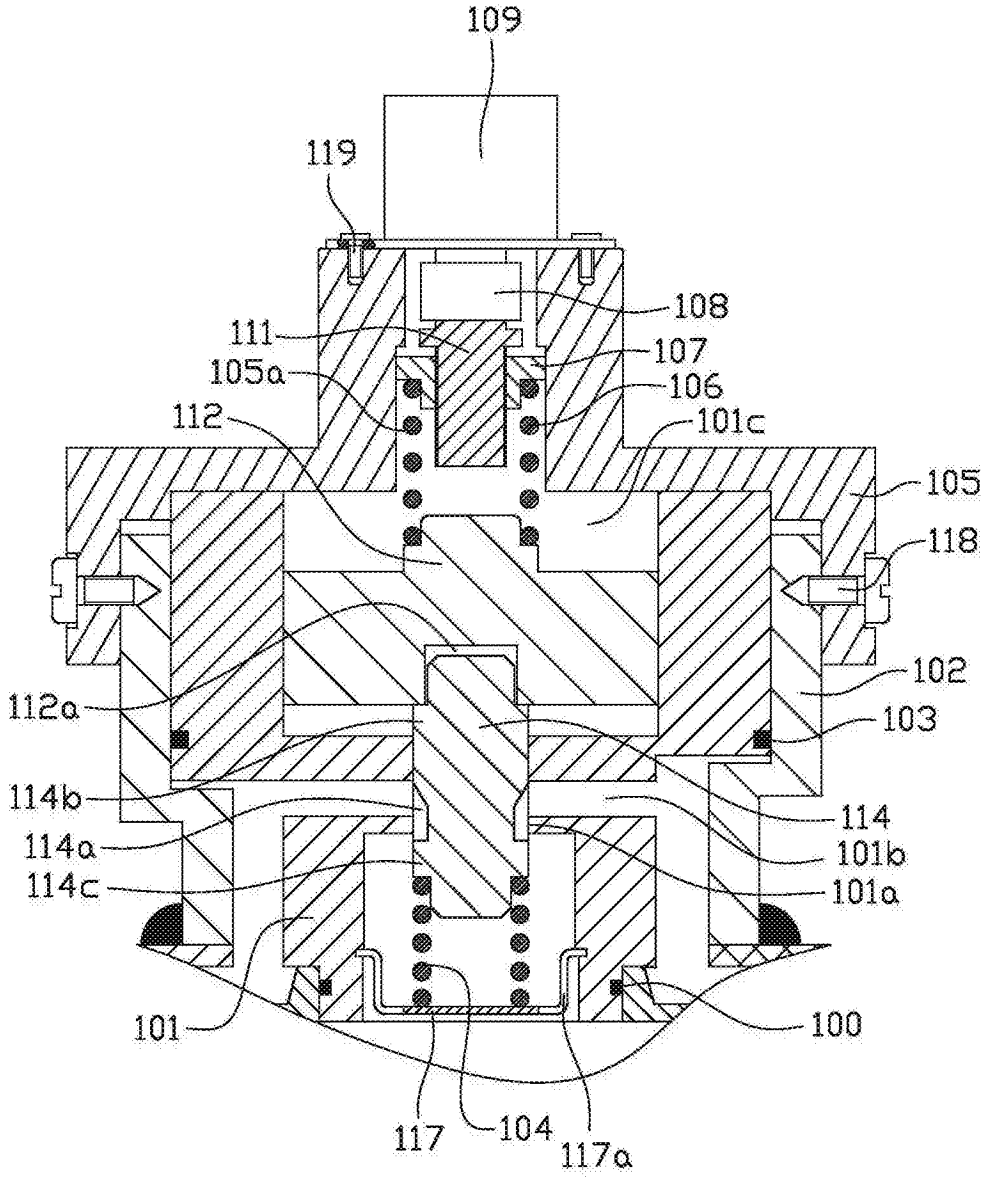

109
119
108
111
107
105a
106
112
101c
105
118
102
112a
103
114b
114
114a
101b
114c
101a
101
100
117
104
117a

图 3

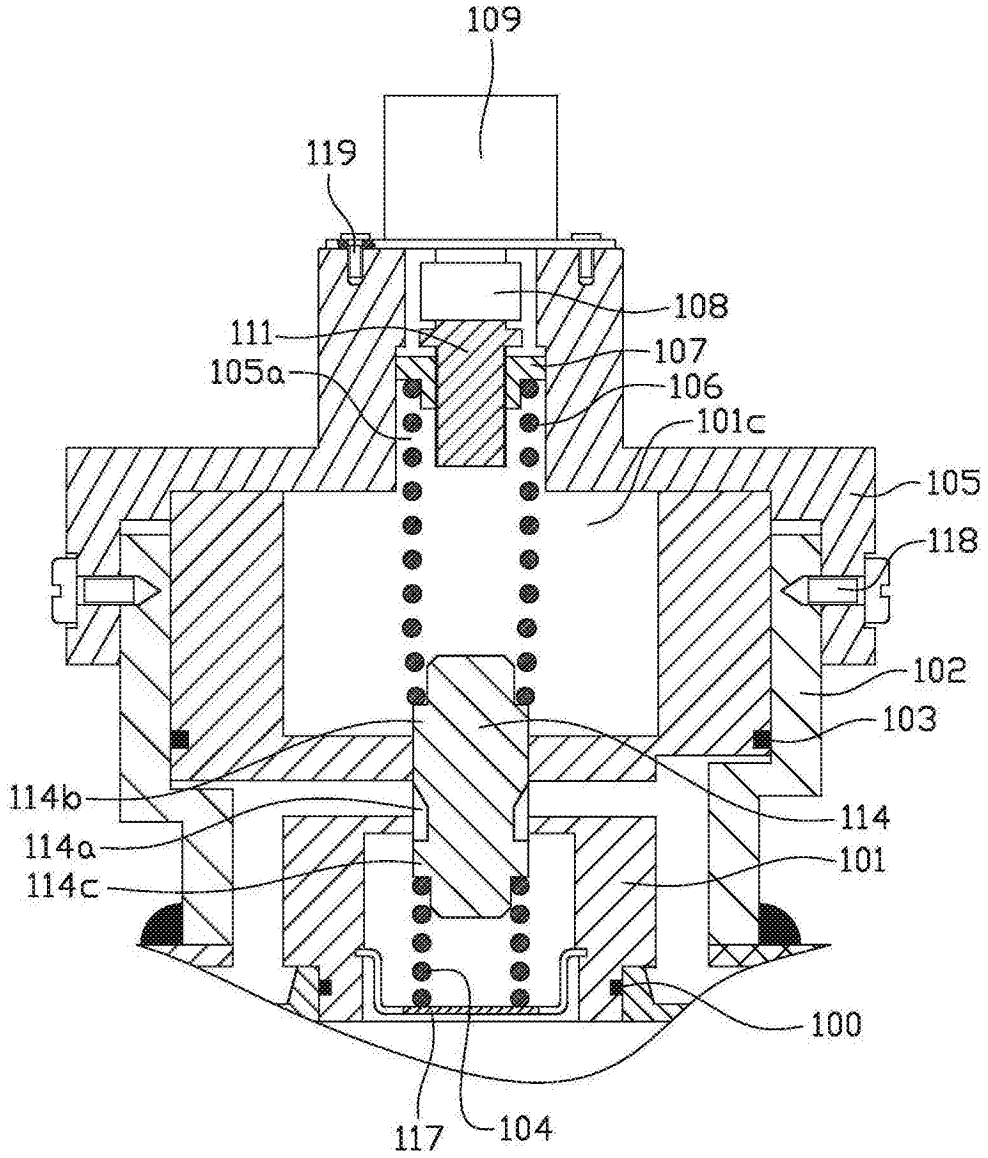

109
119
108
111
107
105a
106
101c
105
118
102
103
114b
114
114a
101
114c
100
117
104

图 4

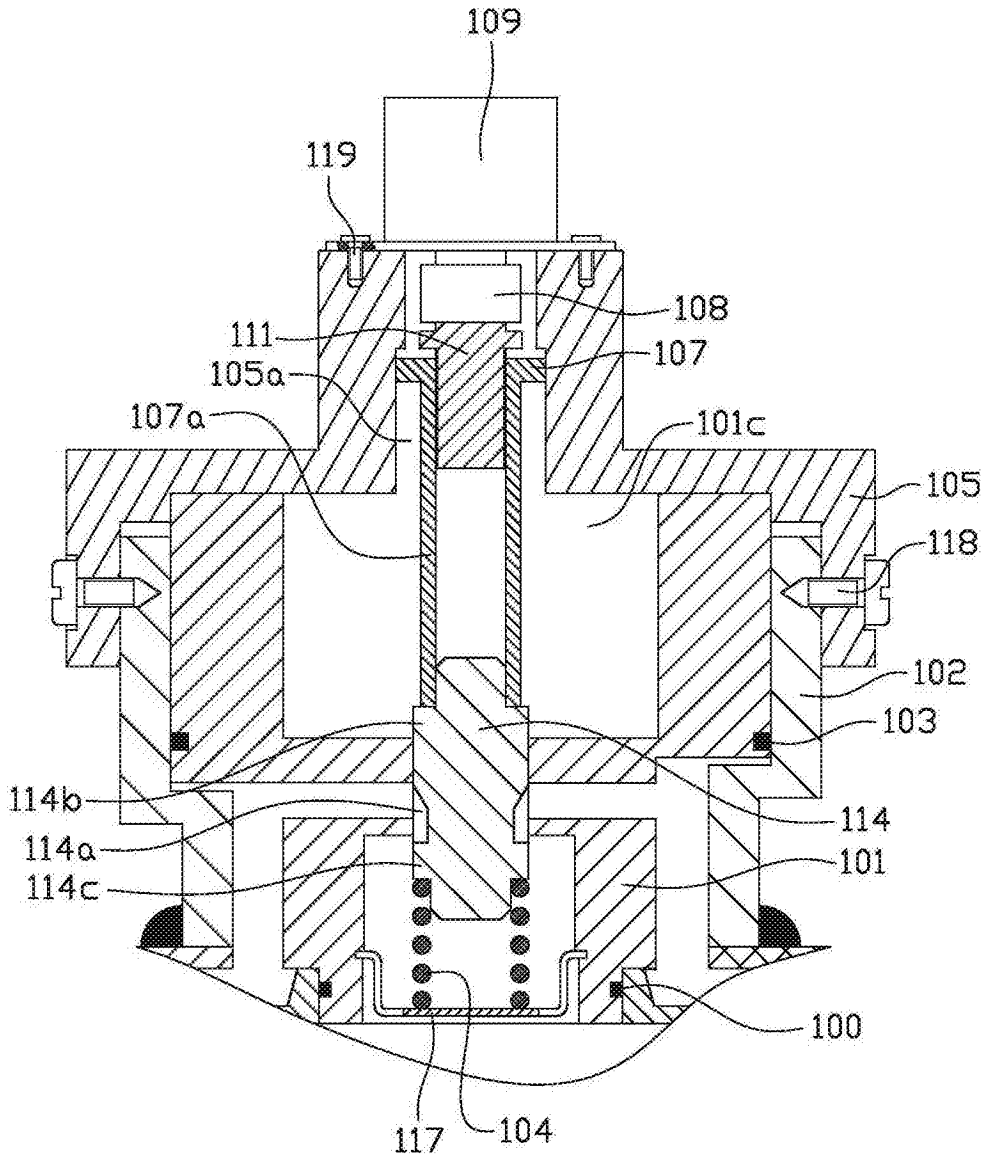

109
119
108
111
107
105a
107a
101c
105
118
102
103
114b
114
114a
101
114c
100
117
104

图 5

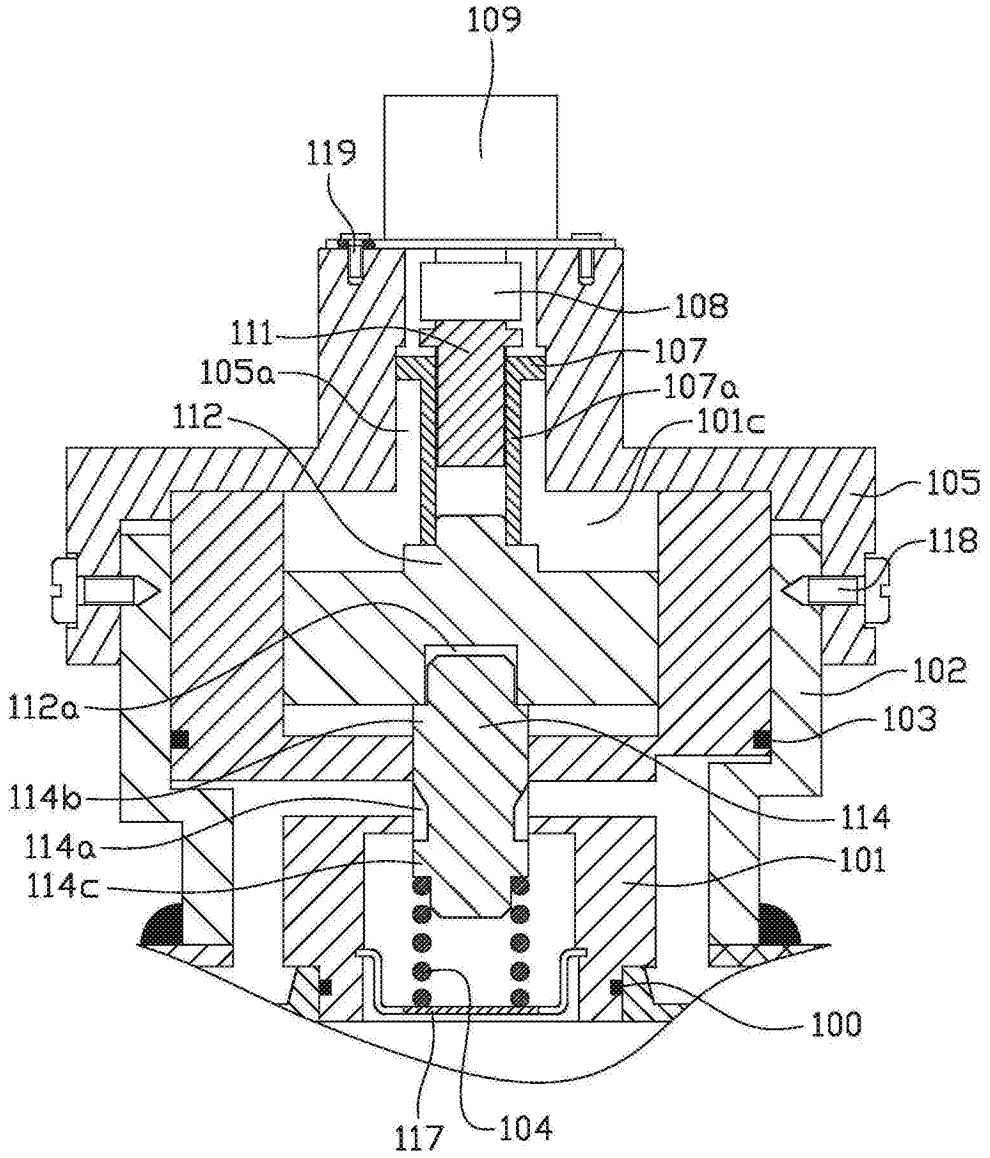

109
119
108
111
107
105a
107a
112
101c
105
118
102
112a
103
114b
114
114a
101
114c
100
117
104

图 6