

减振总成和具有其的车辆

申请号：[CN202310481717.1](#)

申请日：[2023.04.27](#)

申请(专利权)人 [比亚迪股份有限公司](#);

地址 [518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号](#)

发明(设计)人 [廖银生](#); [张小雨](#); [章峰](#); [任冲](#); [姚渊](#);

主分类号 [F16F9/19](#)

分类号 [F16F9/19](#); [F16F9/46](#); [H02K41/03](#);

公开(公告)号 [CN117662661A](#)

公开(公告)日 [2024.03.08](#)

专利代理机构 [北京知帆远景知识产权代理有限公司](#)

代理人 [吴文婧](#);

(19) 国家知识产权局



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 117662661 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 08

(21) 申请号 202310481717.1

(22) 申请日 2023.04.27

(71) 申请人 比亚迪股份有限公司

地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪
路3009号

(72) 发明人 廖银生 张小雨 章峰 任冲
姚渊

(74) 专利代理机构 北京知帆远景知识产权代理
有限公司 11890
专利代理师 吴文婧

(51) Int. Cl.

F16F 9/19 (2006.01)

F16F 9/46 (2006.01)

H02K 41/03 (2006.01)

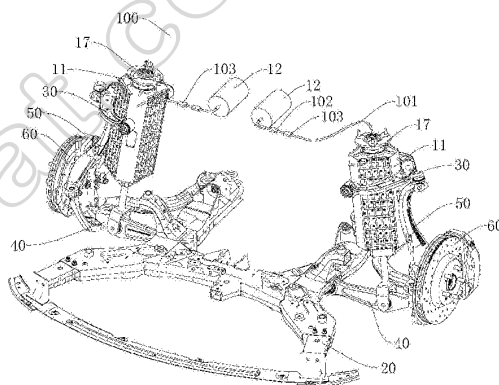
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

减振总成和具有其的车辆

(57) 摘要

本发明公开了一种减振总成和具有其的车辆，减振总成包括：直线电机，直线电机包括沿上下方向相对可移动的第一部分和第二部分，第一部分用于连接车身，第二部分用于连接轮端；第一活塞，第一活塞适于与车身固定，第一活塞的至少部分结构伸入第二部分且沿第二部分在上下方向可移动，第一活塞与第二部分配合限定出第一油腔；调节结构，调节结构在水平面的投影与直线电机在水平面内投影间隔布置，调节结构具有容积可调的第二油腔，第一油腔和第二油腔之间可选择地连通，调节结构通过第二油腔和油管为第一活塞的移动提供阻尼力。根据本发明的减振总成，使减振总成在车辆中安装时布置更方便容易，对不同车型的适配性更好。



CN 117662661 A

1. 一种减振总成, 其特征在于, 包括:

直线电机, 所述直线电机包括沿上下方向相对可移动的第一部分和第二部分, 所述第一部分用于连接车身, 所述第二部分用于连接轮端, 所述第一部分和所述第二部分的其中一个包括电磁线圈, 另一个包括永磁体或电磁体;

第一活塞, 所述第一活塞适于与所述车身连接, 所述第一活塞的至少部分结构伸入所述第二部分且沿所述第二部分在上下方向可移动, 所述第一活塞与所述第二部分限定出第一油腔;

调节结构, 所述调节结构在水平面的投影与所述直线电机在水平面内投影间隔布置, 所述调节结构具有容积可调的第二油腔, 所述第一油腔和所述第二油腔可选择性地连通。

2. 根据权利要求1所述的减振总成, 其特征在于, 所述第一油腔与所述第二油腔之间串接有开关阀。

3. 根据权利要求2所述的减振总成, 其特征在于, 所述第一油腔与所述第二油腔之间串接有用于调节流量的调节阀, 所述开关阀与所述调节阀串接。

4. 根据权利要求1-3中任一项所述的减振总成, 其特征在于, 还包括:

第一杆, 所述第一活塞套设在所述第一杆, 所述第一杆伸出所述直线电机用于与所述车身相连。

5. 根据权利要求4所述的减振总成, 其特征在于, 所述第一杆形成有沿所述第一杆的长度方向贯通所述第一杆的过油通道, 所述过油通道的一端与所述第一油腔连通, 所述过油通道的另一端连通至所述第二油腔。

6. 根据权利要求4所述的减振总成, 其特征在于, 所述第二部分包括:

本体, 所述本体的内侧具有沿所述直线电机的轴向延伸的固定孔, 所述第一活塞设于所述固定孔内并与所述固定孔的周壁和底壁之间配合限定出第一油腔, 所述永磁体或所述电磁体设于所述本体。

7. 根据权利要求6所述的减振总成, 其特征在于, 所述第二部分还包括:

内筒, 所述内筒固定于所述固定孔内, 所述第一活塞可移动地设于所述内筒的内侧。

8. 根据权利要求7所述的减振总成, 其特征在于, 所述内筒具有底壁, 所述底壁、所述内筒的周壁与所述第一活塞配合限定出所述第一油腔。

9. 根据权利要求7所述的减振总成, 其特征在于, 所述直线电机还包括: 第一导向件, 所述第一导向件为环形且设于所述内筒, 所述第一导向件的外周面与所述内筒密封连接, 所述第一导向件的内侧限定出导向孔, 所述第一杆可活动地穿设于所述导向孔内。

10. 根据权利要求1-3中任一项所述的减振总成, 其特征在于, 所述调节结构包括:

筒体;

第二活塞, 所述第二活塞可移动地设于所述筒体内, 所述第二活塞与所述筒体之间配合限定出所述第二油腔;

弹性件, 所述弹性件设于所述筒体内且位于所述第二油腔外侧, 所述弹性件连接在所述第二活塞与所述筒体之间。

11. 根据权利要求10所述的减振总成, 其特征在于, 所述筒体形成有通孔, 所述调节结构还包括: 第二杆, 所述第二杆与所述第二活塞相连, 所述第二杆穿过所述通孔伸出所述筒体。

12. 根据权利要求11所述的减振总成, 其特征在于, 所述弹性件为弹簧, 所述第二活塞具有第一凸台, 所述筒体具有第二凸台, 所述弹簧的一端套设于所述第一凸台上且另一端套设于所述第二凸台上。

13. 根据权利要求10所述的减振总成, 其特征在于, 所述弹性件包括多个弹片, 多个所述弹片沿所述第二活塞的移动方向层叠布置且抵接在所述第二活塞与所述筒体之间, 至少一个所述弹片的刚度与其余所述弹片的刚度不同。

14. 根据权利要求1-3中任一项所述的减振总成, 其特征在于, 所述第二部分的下端设有向下延伸的延长杆, 所述延长杆的下端适于与所述轮端相连, 其中, 所述延长杆为竖向延伸的直杆, 或, 在从上往下的方向上, 所述延长杆上形成有弯折部, 以形成避让空间。

15. 一种车辆, 其特征在于, 包括根据权利要求1-14中任一项所述的减振总成。

减振总成和具有其的车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种减振总成和具有其的车辆。

背景技术

[0002] 车辆在行驶过程中常常会受到路况的影响或者工况的频繁变化而发生颠簸晃动,使驾乘人员的乘坐体验较差,因此车辆通常在车轮(或车桥)与车身(或车架)之间设置减振悬架对来自车轮的振动进行消减而使车身的振动程度降低,维持车辆车身的稳定性,保持驾乘人员较好的乘车体验。在相关技术中,减振总成在车辆中布置时较为受限。

发明内容

[0003] 本发明基于本申请的发明人对以下事实和问题的发现作出的:

[0004] 减振总成通常设置在车身与车轮之间,车身与车轮之间的布置空间较为狭小,在车辆为前驱车或者四驱车时,车辆的驱动轴与车轮传动连接时容易与减振总成上的弹簧发生干涉,这使得减振总成在布置时较为不便,同时,在减振总成的整体尺寸较大时,弹簧也会增加减振总成的布置难度,这样使得减振总成在车辆中布置时较为受限和麻烦。

[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明在于提出一种减振总成,所述减振总成在车辆中布置更方便容易。

[0006] 本发明还提出一种具有上述减振总成的车辆。

[0007] 根据本发明第一方面的减振总成,包括直线电机,所述直线电机包括沿上下方向相对可移动的第一部分和第二部分,所述第一部分用于连接车身,所述第二部分用于连接轮端,所述第一部分和所述第二部分的其中一个包括电磁线圈,另一个包括永磁体或电磁体;第一活塞,所述第一活塞适于与所述车身连接,所述第一活塞的至少部分结构伸入所述第二部分且沿所述第二部分在上下方向可移动,所述第一活塞与所述第二部分限定出第一油腔;调节结构,所述调节结构在水平面的投影与所述直线电机在水平面内投影间隔布置,所述调节结构具有容积可调的第二油腔,所述第一油腔和所述第二油腔可选择性地连通。

[0008] 根据本发明的减振总成,通过设置直线电机和调节结构,且调节结构与直线电机在水平面内间隔排布,使直线电机在布置时避免与弹簧结构并联布置,从而使减振总成在车辆中安装时,直线电机具有更大的纵向空间和/或径向空间用于布置和调整,进而使减振总成的布置更方便容易,车辆在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机,对不同车型的适配性更好。

[0009] 另外,根据本发明的减振总成还可以包括如下附加的技术特征:

[0010] 在本发明的一些实施例中,所述第一油腔与所述第二油腔之间串接有开关阀。

[0011] 在本发明的一个实施例中,所述第一油腔与所述第二油腔之间串接有用于调节流量的调节阀,所述开关阀与所述调节阀串接。

[0012] 在本发明的一些实施例中,所述减振总成还包括:第一杆,所述第一活塞套设在所述第一杆,所述第一杆伸出所述直线电机用于与所述车身相连。

[0013] 在本发明的一个实施例中,其特征在于,所述第一杆形成有沿所述第一杆的长度方向贯通所述第一杆的过油通道,所述过油通道的一端与所述第一油腔连通,所述过油通道的另一端连通至所述第二油腔。

[0014] 在本发明的一个实施例中,所述第二部分包括:本体,所述本体的内侧具有沿所述直线电机的轴向延伸的固定孔,所述第一活塞设于所述固定孔内并与所述固定孔的周壁和底壁之间配合限定出第一油腔,所述永磁体或所述电磁体设于所述本体。

[0015] 在本发明的一些示例中,所述第二部分还包括:内筒,所述内筒固定于所述固定孔内,所述第一活塞可移动地设于所述内筒的内侧。

[0016] 在本发明的一个示例中,所述内筒具有底壁,所述底壁、所述内筒的周壁与所述第一活塞配合限定出所述第一油腔。

[0017] 在本发明的一个示例中,所述直线电机还包括:第一导向件,所述第一导向件为环形且设于所述内筒,所述第一导向件的外周面与所述内筒密封连接,所述第一导向件的内侧限定出导向孔,所述第一杆可活动地穿设于所述导向孔内。

[0018] 在本发明的一些实施例中,所述调节结构包括:筒体;第二活塞,所述第二活塞可移动地设于所述筒体内,所述第二活塞与所述筒体之间配合限定出所述第二油腔;弹性件,所述弹性件设于所述筒体内且位于所述第二油腔外侧,所述弹性件连接在所述第二活塞与所述筒体之间。

[0019] 在本发明的一个实施例中,所述筒体形成有通孔,所述调节结构还包括:第二杆,所述第二杆与所述第二活塞相连,所述第二杆穿过所述通孔伸出所述筒体。

[0020] 在本发明的一些示例中,所述弹性件为弹簧,所述第二活塞具有第一凸台,所述筒体具有第二凸台,所述弹簧的一端套设于所述第一凸台上且另一端套设于所述第二凸台上。

[0021] 在本发明的一个实施例中,所述弹性件包括多个弹片,多个所述弹片沿所述第二活塞的移动方向层叠布置且抵接在所述第二活塞与所述筒体之间,至少一个所述弹片的刚度与其余所述弹片的刚度不同。

[0022] 在本发明的一个实施例中,所述第二部分的下端设有向下延伸的延长杆,所述延长杆的下端适于与所述轮端相连,其中,所述延长杆为竖向延伸的直杆,或,在从上往下的方向上,所述延长杆上形成有弯折部,以形成避让空间。

[0023] 根据本发明第二方面的车辆,包括根据本发明第一方面的减振总成。

[0024] 根据本发明的车辆,通过设置上述第一方面的减振总成,设置直线电机和调节结构,且调节结构与直线电机在水平面内间隔排布,使直线电机在布置时避免与弹簧结构并联布置,从而使减振总成在车辆中安装时,直线电机具有更大的纵向空间和径向空间用于布置和调整,进而使减振总成的布置更方便容易,车辆在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机,对不同车型的适配性更好。

[0025] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0026] 图1是根据本发明实施例的车辆的示意图;

- [0027] 图2是图1中所示的直线电机处的示意图；
[0028] 图3是传动轴与直线电机布置时的示意图；
[0029] 图4是图3中所示的直线电机与连接件的示意图；
[0030] 图5是图4中所示的A-A处的剖面图；
[0031] 图6是图1中所示的调节结构的剖面图；
[0032] 图7是图1中所示的调节结构的另一种结构的剖面图；
[0033] 图8是根据本发明实施例的减振总成的工作示意图。
[0034] 附图标记：
[0035] 10、减振总成；101、油管；102、调节阀；103、开关阀；104、第一油腔；105、第二油腔；
[0036] 11、直线电机；111、电机壳；112、第一部分；113、第二部分；1131、本体；1132、内筒；115、缓冲块；
[0037] 12、调节结构；121、筒体；1211、第二凸台；122、第二活塞；1221、第一凸台；123、第二杆；124、弹性件；
[0038] 13、第一活塞；14、第一杆；141、过油通道；15、延长杆；16、连接支架；17、连接件；18、第一封堵件；19、第一导向件；
[0039] 20、副车架；30、上摆臂；40、轮端；50、转向节；60、制动器总成；70、传动轴；
[0040] 100、车辆。

具体实施方式

[0041] 下面详细描述本发明的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

[0042] 下面参考图1-图8描述根据本发明第一方面实施例的减振总成10。

[0043] 如图1-图8所示，根据本发明第一方面实施例的减振总成10，包括直线电机11、第一活塞13和调节结构12。

[0044] 具体地，直线电机11包括沿上下方向相对可移动的第一部分112和第二部分113，第一部分112用于连接车身，第二部分113用于连接轮端40，第一部分112和第二部分113的其中一个包括电磁线圈，另一个包括永磁体或电磁体；第一活塞13适于与车身固定，第一活塞13的至少部分结构伸入第二部分113且沿第二部分113在上下方向可移动，第一活塞13与第二部分113限定出第一油腔104；调节结构12在水平面的投影与直线电机11在水平面内投影间隔布置，调节结构12具有容积可调的第二油腔105，第一油腔104和第二油腔105可选择性地连通。

[0045] 本实施例的减振总成10，设置直线电机11和调节结构12，直线电机11可以为车辆100行驶过程中出现颠簸振动时起到主动减振的作用，具体地，直线电机11通过控制接入的电流使第一部分112和第二部分113可以根据需要进行相对移动以抵消和削减车轮向车身传递的振动。同时，车辆100的车身高度可以通过第一部分112与第二部分113的相对移动而进行调整，使车辆100行驶在高低不平的路面时具有良好的通过性。

[0046] 在直线电机11内设置第一油腔104并在调节结构12中设置第二油腔105，第一油腔104与第二油腔105可选择地连通，直线电机11中的第一部分112与第二部分113在车辆100

颠簸振动而相对移动时,调节结构12可以通过对第一油腔104和第二油腔105中的油液流动以及第一油腔104与第二油腔105的通断进行控制,使第二油腔105内的油液对第一活塞13的移动产生一定的阻尼力,以阻碍第一活塞13沿上下方向的移动,进而使第一部分112与第二部分113的相对移动得到缓冲和减振,从而实现减振总成10的减振缓冲作用,这样可以减少直线电机11的主动减振的使用,降低能耗。

[0047] 减振总成10在安装时,减振总成10中的直线电机11分别与车身和轮端40连接,从而固定在车身与车轮之间,具体地,第一部分112固定在直线电机11的电机壳111上,电机壳111与车身固定连接,直线电机11的第二部分113与轮端40连接,进而连接支撑在车轮上。

[0048] 调节结构12在水平面的投影与直线电机11在水平面内投影间隔布置,也就是说,调节结构12与直线电机11设置在水平面内的不同位置,调节结构12在安装时不会占用直线电机11在上下方向上的安装和布置空间,这使得直线电机11安装在车身与车轮之间时具有更大的纵向空间和/或径向空间用于布置和调整,从而使直线电机11安装更方便容易,同时,直线电机11不并联设置弹簧结构,使车辆100在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机11,在车辆100为前驱或者四驱车型时,减振总成10不易与传动轴70发生干涉,从而使减振总成10的适配性更好。具体地,调节结构12可以安装布置在车辆100的前舱中。

[0049] 进一步地,第一油腔104和第二油腔105之间连接有油管101,调节结构12通过第二油腔105和油管101为第一活塞13的移动提供阻尼力。

[0050] 根据本发明实施例的减振总成10,通过设置直线电机11和调节结构12,且调节结构12与直线电机11在水平面内间隔排布,使直线电机11在布置时避免与弹簧结构并联布置或在车辆的高度方向上串联设置,从而使减振总成10在车辆100中安装时,直线电机11具有更大的纵向空间和径向空间用于布置和调整,进而使减振总成10的布置更方便容易,车辆100在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机11,对不同车型的适配性更好。

[0051] 在本发明的一些实施例中,如图1和图8所示,第一油腔104与第二油腔105之间串接有开关阀103。具体地,开关阀103设置在油管101上。由此,开关阀103开启时,油管101畅通,油液可以流经开关阀103在第一油腔104和第二油腔105之间流动,开关阀103关闭时,第一油腔104中的油液与第二油腔105中的油液不流通。在油管101上串接开关阀103,可以在调节阀102出现泄漏或者损坏的情况时,将直线电机11中的第一油腔104与调节结构12中的第二油腔105有效断开,从而保护减振总成10的作用。

[0052] 在本发明的一个实施例中,如图1和图8所示,第一油腔104与第二油腔105之间串接有用于调节流量的调节阀102,开关阀103与调节阀102串接。具体地,调节阀102设置在油管101上,在油液从第二油腔105流至第一油腔104的方向上,开关阀103串接在调节阀102的下游。由此,在车辆100颠簸振动时,直线电机11中的第一油腔104的体积随车辆100的振动而发生变化,当第一油腔104的体积变小时,第一油腔104内的油液在油腔的挤压作用下从通过油管101流至调节结构12中的第二油腔105内,油液在流经调节阀102时,油液与调节阀102的内壁产生摩擦,同时油液内的液体分子之间也形成有内摩擦,这使得油液在流动时具有较大的阻力,从而形成阻碍油液流入第二油腔105的阻尼力;同样的,在第一油腔104的体积变大时,第二油腔105中的油液流至第一油腔104中,油液在流经调节阀102时形成阻碍油液流入第一油腔104的阻尼力。

[0053] 这样,在第一油腔104的体积随车辆100的颠簸振动而发生变化时,油液可以对第

一油腔104的体积变化产生阻碍,进而对车辆100的颠簸振动进行抑制和缓冲,使车辆100行驶更平稳。通过控制调节阀102的开度,可以控制油液流经调节阀102的流量大小,进而对减振总成10的阻尼进行调节,使减振总成10可以根据实际需要对车辆100起到最佳的减振缓冲的作用和效果,结构简单,调节方便。

[0054] 在本发明的一些实施例中,如图5所示,减振总成10还可以包括:第一杆14,第一活塞13套设在第一杆14,第一杆14伸出直线电机11用于与车身相连。由此,在车辆100行驶过程中出现颠簸振动时,与轮端40固定的第二部分113跟随车轮的上下跳动而发生上下移动,与车身连接的第一杆14相对于第二部分113上下移动,第一活塞13跟随第一杆14发生上下移动,进而使第一油腔104的容积发生变化,这样,在减振总成10对车辆100的振动进行缓冲减振时,减振总成10可以通过对第一油腔104的容积变化进行控制或者影响,以实现车辆100的振动进行较为有效和及时的减振缓冲。第一活塞13和第一杆14结构简单,运行稳定,使用第一活塞13调节第一油腔104的容积,方便可靠。

[0055] 在本发明的一个实施例中,如图5和图8所示,第一杆14形成有沿第一杆14的长度方向贯通第一杆14的过油通道141,过油通道141的一端与第一油腔104连通,过油通道141的另一端连通至第二油腔105。由此,第一油腔104中的油液可以从第一杆14中的过油通道141流至与第一杆14的另一端连接的油管101并最终流至第二油腔105内,在第一杆14中设置过油通道141,结构简单,过油通道141与第一杆14和油管101布置紧凑合理。

[0056] 在本发明的一些示例中,参考图2和图5所示,第一杆14的上部与电机壳111通过法兰连接固定。由此,第一杆14与电机壳111连接固定,可以使第一杆14和直线电机11整体结构更稳定牢靠地与车身连接固定,同时,由于第一杆14与第一活塞13固定,第一活塞13沿上下方向与第二部分113相连,这样可以使第一杆14和第一活塞13可以对直线电机11中的第一部分112与第二部分113相对移动时起到良好的导向作用,从而使直线电机11在运转时更稳定。

[0057] 具体地,电机壳111的上端具有穿孔,第一杆14的另一端穿过穿孔伸出直线电机11。更进一步地,直线电机11设有缓冲块115,缓冲块115位于电机壳111内,缓冲块115套设在第一杆14上且与穿孔的周沿相对。

[0058] 在本发明的一个实施例中,参考图5和图8所示,第二部分113可以包括:本体1131,本体1131的内侧具有沿直线电机11的轴向延伸的固定孔,第一活塞13设于固定孔内并与固定孔的周壁和底壁之间配合限定出第一油腔104,永磁体或电磁体设于本体1131。这样可以使第一活塞13可以沿固定孔的轴向稳定地进行往复移动,将永磁体或电磁体设在本体1131上,使永磁体或电磁体固定较为方便稳定。

[0059] 在本发明的一些示例中,参考图5和图8所示,第二部分还可以包括:内筒1132,内筒1132固定于固定孔内,第一活塞13可移动地设于内筒1132的内侧。由此,在固定孔内设置内筒1132,使第一活塞13在固定孔内沿上下方向往复移动时,可以与内筒1132的内侧可靠贴合,从而使第一活塞13与内筒1132盘配合限定处的第一油腔104具有良好的密封性,使减振总成10在运行时更稳定,同时,设置内筒1132可以避免第一活塞13与本体1131上的永磁体或电磁体接触并造成磨损,从而延长永磁体或电磁体的使用寿命,使直线电机11保持良好的运行状态。

[0060] 在本发明的一个示例中,参考图5所示,内筒1132具有底壁,底壁、内筒1132的周壁

与第一活塞13配合限定出第一油腔104。由此,结构简单,第一油腔104具有较好的密封性。

[0061] 在本发明的一个具体实施例中,如图5所示,内筒1132的两端均敞开,直线电机11还可以包括:第一封堵件18,第一封堵件18设在内筒1132内,第一封堵件17、内筒1132和第一活塞13配合限定出第一油腔104。由此,在内筒1132的一端设置第一封堵件18以对内筒1132进行封堵,使第一油腔104中的油液在内筒1132的一端处可以得到有效地密封,同时,在第一活塞13沿内筒1132移动的过程中,第一封堵件18可以可靠地承受第一油腔104中油液的压力,从而使减振总成10在缓冲减振的过程中油液可以稳定地在第一油腔104与第二油腔105之间流动,使减振总成10运行更稳定。

[0062] 优选地,第一封堵件18上设有密封圈,密封圈与内筒1132的筒壁紧密贴合。

[0063] 在本发明的一些示例中,如图5所示,直线电机11还可以包括:第一导向件19,第一导向件19为环形且设于内筒1132,第一导向件19的外周面与内筒1132密封连接,第一导向件19的内侧限定出导向孔,第一杆14可活动地穿设于导向孔内。由此,第一导向件19的外周面与内筒1132密封连接,可以与第一封堵件18共同对内筒1132起到良好的密封效果,从而有效防止油液的泄漏,使减振总成10运转更稳定,同时,在第一导向件19的内侧限定处导向孔,第一杆14可活动地穿设在导向孔内,从而对第一杆14起到导向作用,由于第一活塞13沿内筒1132的内壁移动,这样可以使第一导向件19与内筒1132对第一杆14与第一活塞13在上下移动的过程中起到很好的导向作用,从而进一步提升减振总成10运行时的稳定性和可靠性。

[0064] 优选地,第一导向件19设有两个密封圈,两个密封圈分别与内筒1132的筒壁和第一杆14的杆壁紧密贴合。

[0065] 在本发明的一些实施例中,如图2-图5所示,直线电机11还可以包括用于连接车身的连接件17,连接件17位于第一杆14的上端且套设在第一杆14上,连接件17与第一杆14通过紧固件连接固定。由此,通过设置连接件17将导向杆与车身连接固定,从而使主动减振总成10与车身连接,使主动减振总成10与车身在装配固定时更方便快捷,同时,使主动减振总成10与车身的安装定位更方便准确。

[0066] 在本发明的一个实施例中,参考图8所示,第一部分112可以为电磁线圈。由此,直线电机11可以通过控制第一部分112上的电磁线圈中的电流方向,使第一部分112形成的磁场与本体1131上的永磁体或电磁体的磁场相互作用,进而使第一部分112与第二部分113在上下方向上发生相对移动,从而主动调节第一部分112与第二部分113在高度上的位置关系,调整车身的高度。在调整车身高度时,调节阀102可以相应调整开度使油液配合第一油腔104的体积变化而及时地在第一油腔104与第二油腔105之间流动,从而降低油液阻尼对第一活塞13移动时的阻力,使直线电机11对车身高度调节更方便容易。在需要维持车身的特定高度时,开关阀103关闭使第一油腔104中的油液保持不变,从而维持第一油腔104的体积,进而使第一活塞13与第二部分113的相对位置保持不变,从而使车身的高度保持不变,以实现节能。

[0067] 可选地,如图8所示,在直线电机11中,第一部分112的电磁线圈与本体1131上的永磁体或电磁体可以互换位置,即可以将第一部分112设为永磁体或电磁体,在第二部分113中设置电磁线圈。

[0068] 在本发明的一些实施例中,如图6和图7所示,调节结构12可以包括筒体121、第二

活塞122和弹性件124。具体地,第二活塞122可移动地设于筒体121内,第二活塞122与筒体121之间配合限定出第二油腔105;弹性件124设于筒体121内且位于第二油腔105外侧,弹性件124连接在第二活塞122与筒体121之间。由此,将弹性件124连接在第二活塞122和筒体121之间,可以使第二活塞122在筒体121中移动时,弹性件124发生弹性形变。减振总成10对车辆100进行支撑时,与车身连接固定的连接件17以及第一杆14和电机壳111在车身的重量作用下向下移动,使第一活塞13在内筒1132中下移,载荷传递至第一油腔104中的油液,进而使油液向第二部分113传递载荷,从而使与第二部分113固定连接的车轮对载荷进行承载,使车轮对车身进行支撑。

[0069] 同时,第一活塞13下移后,第一油腔104体积减小,油液从第一油腔104中流入第二油腔105,在调节结构12中的第二油腔105在油液的压力下体积增大,从而推动第二活塞122在筒体121内移动,进而使弹性件124发生形变。这样,在弹性件124与第二活塞122达到平衡后,第一油腔104与第二油腔105中的油液不再流动,进而使第一活塞13不再沿内筒1132移动,与车轮连接的第二部分113和与车身连接的第一部分112之间的相对位置保持不变,从而使车轮对车身进行支撑。在车辆100行驶过程中出现颠簸振动时,第一油腔104与第二油腔105的体积发生变化和波动,调节结构12中的弹性件124通过弹性变形可以对第一油腔104的体积变化进行缓冲,进而对车辆100的颠簸振动起到缓冲减振的作用。

[0070] 在本发明的一个实施例中,如图6和图7所示,弹性件124可以设于第二活塞122的背离第二油腔105的一侧。也就是说,弹性件124位于第二油腔105外,将弹性件124与第二油腔105分别设置在第二活塞122的两侧,可以使调节结构12保持良好的运行状态。当然,弹性件124也可以与第二油腔105设置在第二活塞122的同一侧,即弹性件124位于第二油腔105内。

[0071] 在本发明的一个实施例中,如图6和图7所示,筒体121形成有通孔,调节结构12还可以包括第二杆123,第二杆123与第二活塞122相连,第二杆123穿过通孔伸出筒体121。由此,在筒体121上形成通孔,将第二杆123的一端与第二活塞122相连且另一端穿过通孔,第二杆123可以对第二活塞122在筒体121中移动时起到良好的导向作用,从而使调节结构12运行时更稳定。

[0072] 在本发明的一些示例中,如图6所示,弹性件124可以为弹簧,第二活塞122具有第一凸台1221,筒体121具有第二凸台1211,弹簧的一端套设于第一凸台1221上且另一端套设于第二凸台1211上。由此,将弹性件124设为弹簧,结构简单,缓冲减振效果好,将弹簧的一端套设在第一凸台1221上且另一端套设在第二凸台1211上,第一凸台1221和第二凸台1211可以对弹簧起到限位固定的作用,同时使弹簧可以稳定地沿筒体121的轴向伸缩,使调节结构12运行稳定性更好。

[0073] 在本发明的一个实施例中,如图7所示,弹性件124可以包括多个弹片,多个弹片沿第二活塞122的移动方向层叠布置且抵接在第二活塞122与筒体121之间,至少一个弹片的刚度与其余弹片的刚度不同。由此,将弹性件124设置为多个弹片的形式且至少一个弹片的刚度与其余弹片的刚度不同,可以使弹性件124在发生形变时具有非线性的刚度变化曲线,从而可以更好地适应车辆100在颠簸振动时车轮上下跳动变化。具体地,弹片设置有抵接部和变形部,抵接部为圆环形平片,第二杆123穿设于抵接部的内环,变形部为环状结构,变形部的内环与抵接部的外环在周向上连接固定,变形部的外环在筒体121的轴向上朝向远离抵接部延伸。在筒体121的轴向上,弹片与第二活塞122和筒体121分别通过抵接部抵接连

接,相邻的两个弹片的变形部朝向相反的方向延伸。例如图7所示,弹性件124可以设有八个,八个弹性件124沿第二活塞122的移动方向层叠布置,其中每个弹片的刚度均不相同。

[0074] 在本发明的一些实施例中,如图1和图5所示,减振总成10还可以包括连接支架16,连接支架16竖向设置,连接支架16的上端与第二部分113相连,连接支架16的下端与轮端40铰接。由此,设置连接支架16将第二部分113与轮端40连接,结构简单,连接方便。具体地,连接支架16为U形板,U形板的开口向下,U形板的顶板与延长杆15连接,U形板的侧板的一端与顶板连接,侧板的另一端朝向远离推杆向下延伸。优选地,U形板为安装叉。

[0075] 在本发明的一个实施例中,如图3和图5所示,第二部分113的下端设有向下延伸的延长杆15,延长杆15的下端适于与轮端40相连,其中,延长杆15为竖向延伸的直杆,或,在从上往下的方向上,延长杆上形成有弯折部,以形成避让空间,该避让空间为传动轴70的避让空间。由此,在第二部分113的下端设置延长杆15,可以使减振总成10在车辆100中安装后,减振总成10的直线电机11与轮端40之间的延长杆15位置具有较大的布置空间,在车辆100为前驱或者四驱车型时,车辆100的传动轴70可以容易地从该位置穿过而与车轮传动连接,在延长杆15处形成避让空间时,传动轴70不易与减振总成10在布置时发生干涉,从而使减振总成10可以更好地适配不同的车型,减振总成10在车辆100中安装布置时更方便容易。当然,第二部分113的下端也可以不设置延长杆15,如图2所示,直线电机11的第一部分112和第二部分113可以利用此处的空间设置得更长,使减振总成10中的直线电机11可以提供更大的作动力以匹配更大更重的车型。

[0076] 在本发明的一些示例中,如图5所示,第二部分113、连接支架16和延长杆15可以一体成型。由此,将第二部分113、连接支架16与延长杆15一体成型,可以使第二部分113、连接支架16与延长杆15整体结构强度更好,从而使减振总成10更好地对车身进行支撑,同时,节省了第二部分113与连接支架16和延长杆15之间连接固定所需的连接部件,简化结构,使减振总成10安装在车辆100中后,延长杆15与连接支架16的位置具有更大的布置空间,使车辆100中减振总成10位置的布置更方便。

[0077] 在本发明的一些实施例中,如图1-图4所示,直线电机11外型大致呈三角结构,直线电机11采用三平板式直线电机11结构,即大致由三个板式的直线电机连接而成。这样可以提高直线电机11的整体结构强度,使减振总成10对车身的支撑效果更好,同时,直线电机11具有较大的作动力,使减振总成10对车辆100的车身进行调节时更方便稳定。

[0078] 在其他实施例中,直线电机11还可以是筒式的直线电机。

[0079] 下面参考图1-图8描述根据本发明第二方面实施例的车辆100。

[0080] 如图1-图8所示,根据本发明第二方面实施例的车辆100,包括根据本发明第一方面实施例的减振总成10。

[0081] 根据本发明实施例的车辆100,通过设置上述第一方面实施例的减振总成10,设置直线电机11和调节结构12,且调节结构12与直线电机11在水平面内间隔排布,使直线电机11在布置时避免与弹簧结构并联布置,从而使减振总成10在车辆100中安装时,直线电机11具有更大的纵向空间和径向空间用于布置和调整,进而使减振总成10的布置更方便容易,车辆100在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机11,对不同车型的适配性更好。

[0082] 在本发明的一些实施例中,如图1所示,车辆100还可以包括制动器总成60,制动器总成60固定在车轮上且用于对车轮制动作业。由此,设置制动器总成60可以使车辆100在行

驶过程中更好地控制车辆100的启停和减速。

[0083] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,车辆100还可以包括上摆臂30。上摆臂30与车身通过衬套连接并与制动器总成60通过转向节50球销连接。这样可以使车辆100的车身与车轮之间连接稳定牢靠,同时可以维持车辆100行驶时方向的稳定性。

[0084] 在本发明的一些实施例中,如图1-图3所示,车辆100还可以包括轮端40。轮端40与转向节50及制动器总成60通过球销连接。由此,设置轮端40用于支撑减振总成10进而支撑车身,对车辆100行驶时出现颠簸振动时配合减振总成10起到缓冲的作用。进一步地,车辆100设有副车架20,轮端40与副车架20通过衬套连接固定。

[0085] 下面将参考图1-图8描述根据本发明一个具体实施例的车辆100。

[0086] 如图1-图8所示,车辆100包括减振总成10、副车架20、转向节50、制动器总成60、上摆臂30和轮端40。制动器总成60固定在车轮上且用于对车轮制动作业,上摆臂30与车身通过衬套连接并与制动器总成60通过转向节50球销连接,轮端40与转向节50及制动器总成60通过球销连接并与副车架20通过衬套连接固定。

[0087] 减振总成10包括直线电机11、调节结构12、第一活塞13、第一杆14、延长杆15和连接支架16。直线电机11包括电机壳111、第一部分112、第二部分113、第一封堵件18、第一导向件19、连接件17和缓冲块115。电机壳111的外型大致呈三角结构,第一部分112固定在电机壳111上,第一部分112为电磁线圈,电机壳111的上端开设有穿孔,第一部分112套设在第二部分113上,第一部分112与第二部分113可以在上下方向上相对移动;第二部分113包括本体1131和内筒1132,本体1131上设有永磁体,本体1131的内侧具有沿直线电机11的轴向延伸的固定孔,内筒1132的两端敞开且固定在固定孔内;第一封堵件18为环形且设置在固定孔中的内筒1132的一端,对内筒1132起到封堵作用;第一导向件19为环形,第一导向件19设置在第一部分112的上端并对固定孔中的内筒1132的敞开端进行封堵,第一杆14穿过第一导向件19与第一活塞13连接。

[0088] 第一活塞13与内筒1132和第一封堵件18限定处第一油腔104;第一活塞13可移动地设置在内筒1132中,第一活塞13与内筒1132和第一封堵件18限定处第一油腔104;第一杆14的一端从电机壳111的穿孔穿入至内筒1132中与第一活塞13连接,第一杆14的另一端与连接件17通过紧固件固定连接,连接件17用于与车身连接;缓冲件设置在电机壳111内的穿孔处并与穿孔的周沿相对布置且套设在第一杆14上,电机壳111与第一杆14通过法兰连接固定,第一杆14形成有沿第一杆14长度方向贯通第一杆14的过油通道141,过油通道141与调节结构12通过油管101连通;第二部分113的下端与延长杆15连接,延长杆15的下端与连接支架16连接,第二部分113与延长杆15和连接支架16一体成型,连接支架16与轮端40连接固定。

[0089] 调节结构12包括筒体121、第二杆123、第二活塞122和弹性件124。筒体121第二活塞122固定在筒体121中并可以沿筒体121的轴向移动,第二活塞122设置有第一凸台1221,筒体121的一端形成有与第一凸台1221对应布置的第二凸台1211,第二凸台1211上设有贯通第二凸台1211和筒体121的通孔,弹性件124固定在第二活塞122与筒体121之间且两端分别套设在第一凸台1221和第二凸台1211上;第二杆123一端与第二活塞122的第一凸台1221连接,第二杆123的另一端穿过弹性件124并从通孔中穿出筒体121;第二活塞122的背离第一凸台1221的一侧与筒体121限定处第二油腔105,第二油腔105与第一油腔104通过油管

101和过油通道141连通。

[0090] 减振总成10在安装时,调节结构12可以安装布置在车辆100的前舱中,减振总成10中的直线电机11分别与车身和轮端40连接从而固定在车身与车轮之间,具体地,第一部分112固定在直线电机11的电机壳111上,电机壳111与车身固定连接,直线电机11的第二部分113与轮端40连接进而连接支撑在车轮上。调节结构12在水平面的投影与直线电机11在水平面内投影间隔布置,也就是说,调节结构12与直线电机11设置在水平面内的不同位置,调节结构12在安装时不会占用直线电机11在上下方向上的安装和布置空间,这使得直线电机11安装在车身与车轮之间时具有更大的纵向空间和径向空间用于布置和调整,从而使直线电机11安装更方便容易,同时,直线电机11不并联设置弹簧结构,使车辆100在相同空间下可以方便地布置更大的直线电机11,在车辆100为前驱或者四驱车型时,减振总成10不易与传动轴70发生干涉,从而使减振总成10的适配性更好。

[0091] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0092] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0093] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接,还可以是通信;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0094] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0095] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

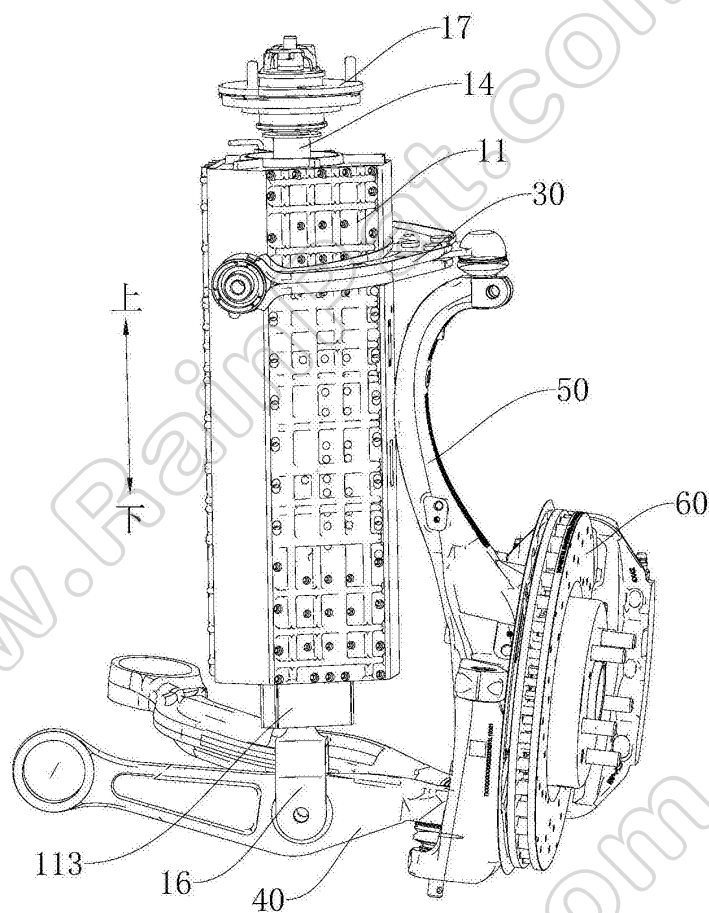


图2

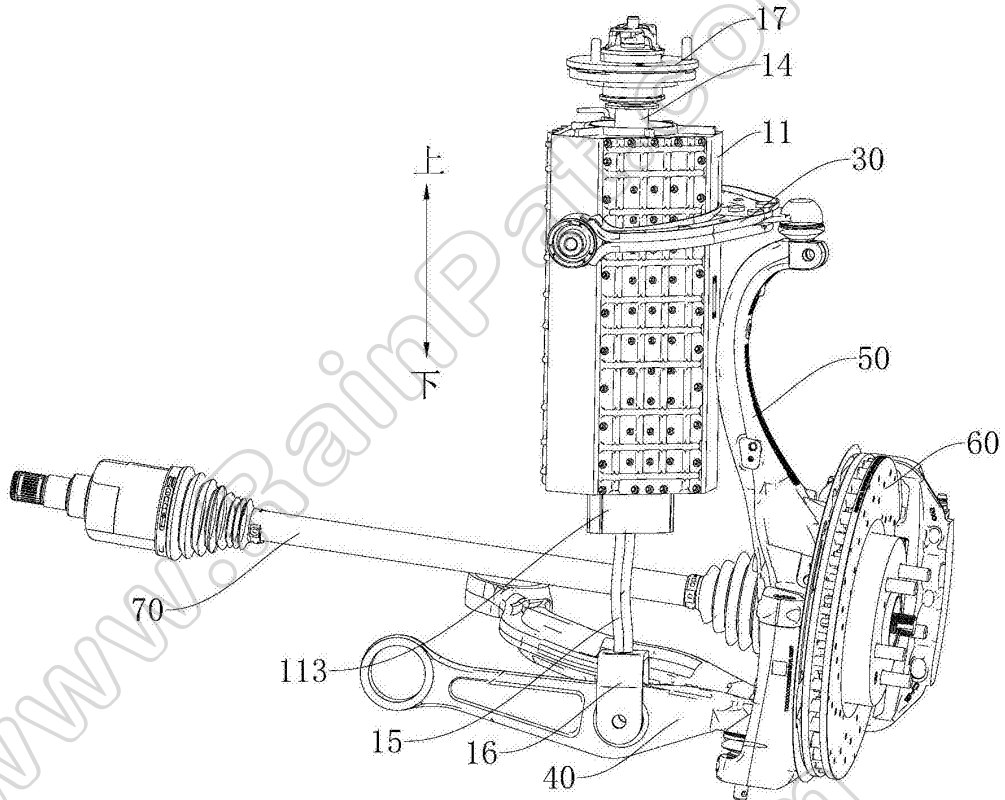


图3

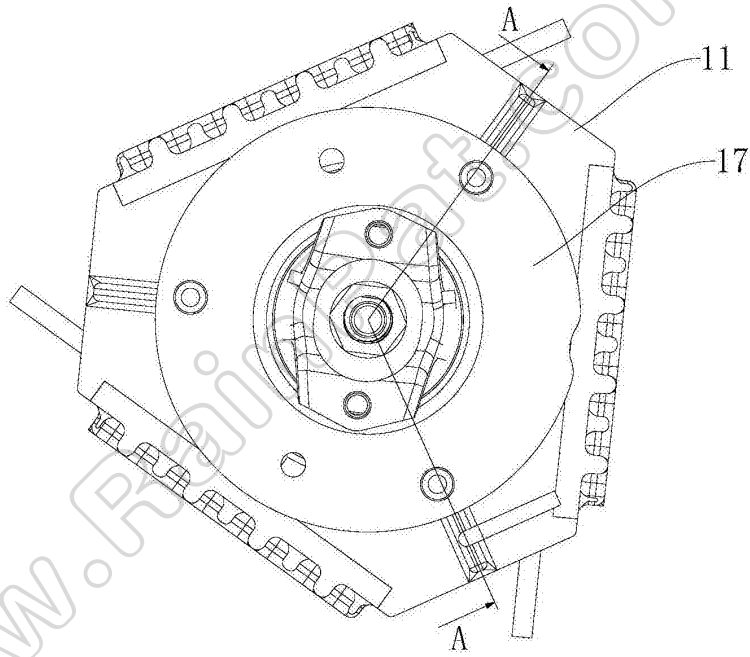


图4

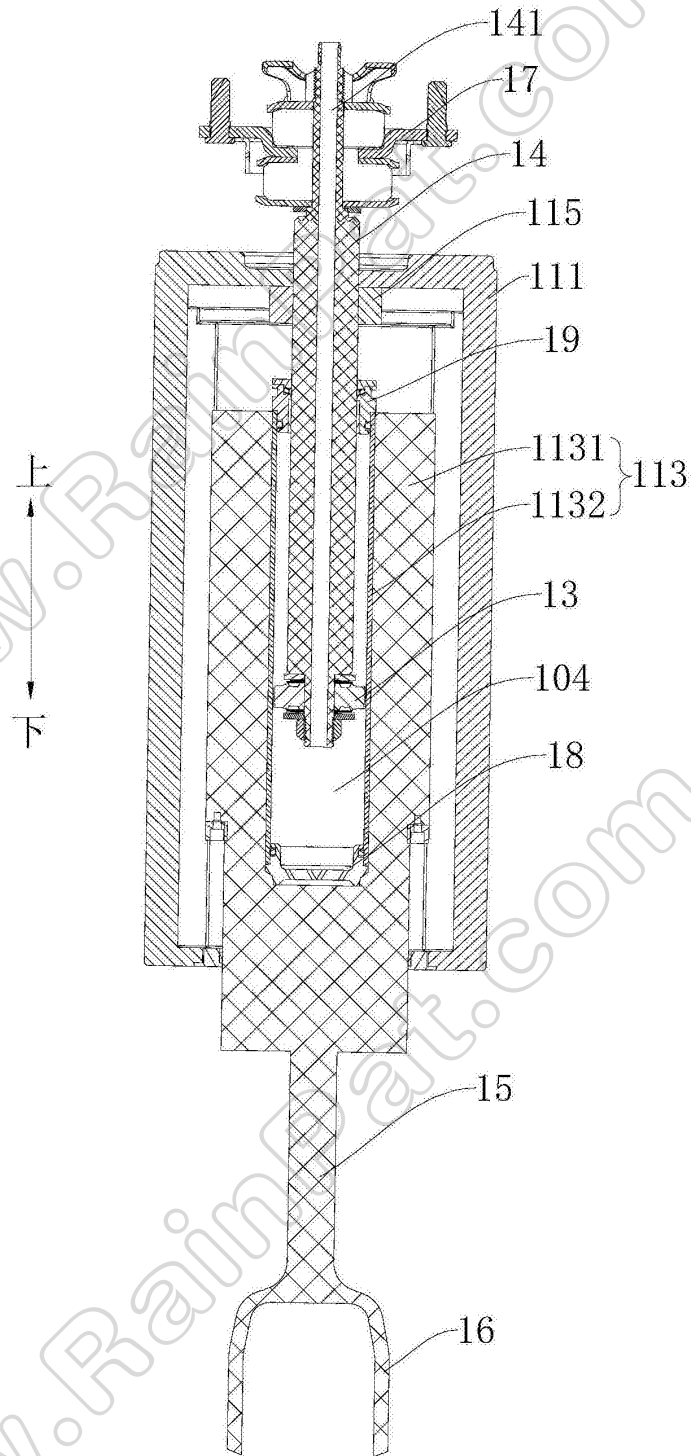


图5

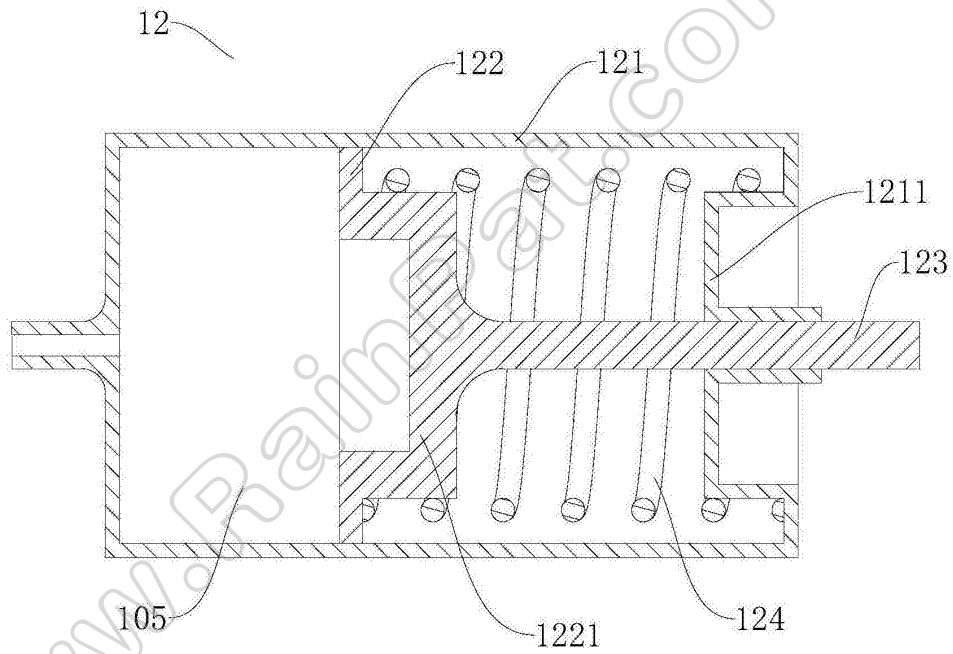


图6

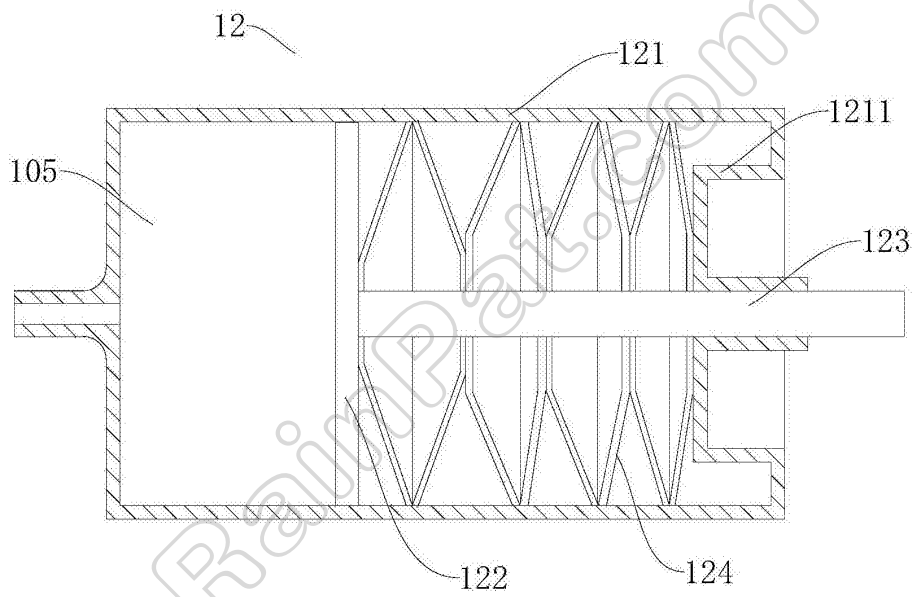


图7

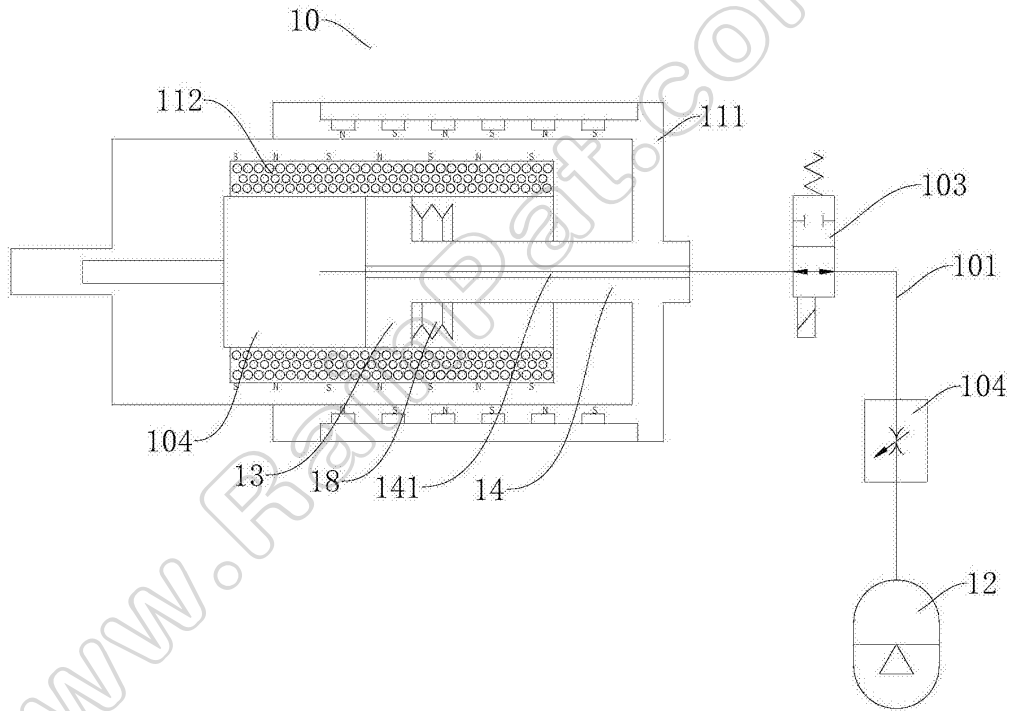


图8