



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106799947 B

(45)授权公告日 2019.04.19

(21)申请号 201510846588.7

(22)申请日 2015.11.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106799947 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚
迪路3009号

(72)发明人 王平 叶文周 周志榜 李伟伟
王刚

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201
代理人 黄德海

(51)Int.Cl.
B60G 17/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101885297 A,2010.11.17,
CN 103003077 A,2013.03.27,
DE 10237644 A1,2004.03.04,
CN 202357826 U,2012.08.01,
US 7926822 B2,2011.04.19,
CN 2589752 Y,2003.12.03,

审查员 周小燕

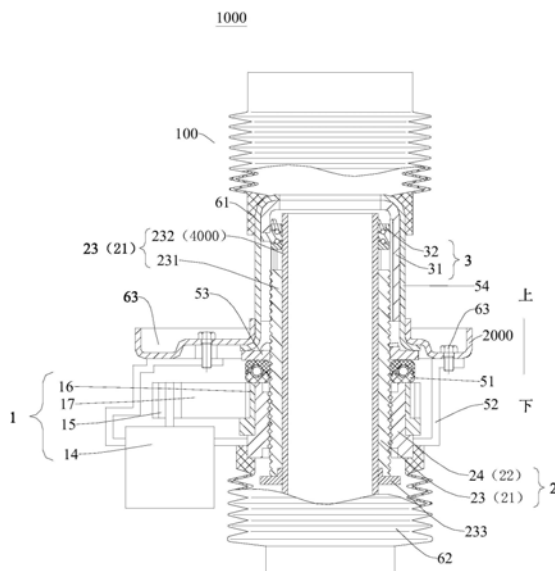
权利要求书3页 说明书15页 附图15页

(54)发明名称

悬架升降调整装置

(57)摘要

本发明公开了一种悬架升降调整装置,所述悬架升降调整装置包括:调整组件,所述调整组件与所述悬架的弹簧下座相连以驱动所述弹簧下座沿上下方向在多个调整位置之间移动。根据本发明实施例的悬架升降调整装置,通过调整弹簧下座在上下方向上的位置,调整车身的位置,不改变减振器的受力点、结构简单、制造成本低且适用范围广。



1. 一种悬架升降调整装置,其特征在于,包括:

调整组件,所述调整组件与所述悬架的弹簧下座相连以驱动所述弹簧下座沿上下方向在多个调整位置之间移动;其中

所述调整组件包括第一锁止组件,所述第一锁止组件包括:

锁止环,所述锁止环包括至少一组锁止凸起,每组锁止凸起均包括一个锁止凸起;

锁止筒,所述锁止筒与所述弹簧下座相连,所述锁止筒上设有与所述至少一组锁止凸起一一对应的至少一组锁止凹槽,每组锁止凹槽包括沿所述上下方向延伸且长度不相等的多个锁止凹槽,所述多个锁止凹槽与所述多个调整位置一一对应;

其中,所述锁止筒设置成沿所述上下方向可移动,所述锁止凸起设置成可切换地进入对应组的多个所述锁止凹槽中的一个内,且所述锁止凸起与多个所述锁止凹槽中的所述一个的端部止抵时,所述锁止凸起与所述锁止筒锁止,所述弹簧下座固定在对应的所述调整位置。

2. 根据权利要求1所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述调整组件还包括:

驱动组件;

传动组件,所述传动组件与所述驱动组件相连,所述驱动组件通过所述传动组件驱动所述锁止筒沿所述上下方向移动,且所述传动组件与所述锁止筒配合以驱动所述锁止凸起可切换地进入对应组的多个所述锁止凹槽中的一个内。

3. 根据权利要求2所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述传动组件包括:

第一传动件,所述第一传动件的轴向与所述上下方向平行;

第二传动件,所述第二传动件与所述驱动组件相连且设置成在所述驱动组件的驱动下绕所述轴向转动并沿所述轴向移动;

第三传动件,所述第三传动件夹持在所述第二传动件与所述锁止筒之间以推动所述锁止筒沿所述上下方向移动,所述第三传动件上设有多个驱动型面,每个所述驱动型面适于与所述锁止筒的端面配合以驱动所述锁止凸起可切换地进入对应组的相邻两个所述锁止凹槽中的一个内。

4. 根据权利要求3所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述多个锁止凹槽沿所述锁止筒的周向间隔设置在所述锁止筒的周壁上。

5. 根据权利要求4所述的悬架升降调整装置,其特征在于,多个所述驱动型面沿所述锁止筒的周向间隔设置,每个所述驱动型面均构造为沿所述锁止筒的周向从远离所述锁止筒的端面向靠近所述锁止筒的端面倾斜延伸的斜面。

6. 根据权利要求3所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述锁止筒和所述锁止环中的一个固定在所述第一传动件上,所述锁止筒和所述锁止环中的另一个固定在所述弹簧下座上;

所述锁止筒和所述锁止环中的所述一个上设有导向槽和导向凸起中的一个,所述锁止筒和所述锁止环中的所述另一个上设有所述导向槽和所述导向凸起中的另一个,所述导向槽沿所述上下方向延伸。

7. 根据权利要求6所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述传动组件包括丝杠螺母副,所述丝杠螺母副的丝杠构成所述第一传动件,所述丝杠螺母副的螺母构成所述第二传动件,所述锁止环固定在所述丝杠上。

8. 根据权利要求7所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述锁止环包括同轴设置的第一环形部、第二环形部和第三环形部,所述第二环形部位于所述第一环形部和所述第三环形部之间且相对所述第一环形部和所述第三环形部绕所述锁止环的轴线可转动;

其中,所述导向凸起设在所述第一环形部上,所述第三环形部与所述丝杠固定,所述锁止凸起固定在所述第二环形部上。

9. 根据权利要求8所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述丝杠包括:

丝杠部分,所述丝杠部分与所述螺母配合;

固定部分,所述固定部分与所述丝杠部分固定连接,所述固定部分构造为柱体,所述第三环形部套设固定在所述柱体上。

10. 根据权利要求9所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述丝杠还包括:

止挡法兰,所述止挡法兰设在所述丝杠部分的一端且沿所述柱体的径向向外延伸并超出所述丝杠部分的外周沿。

11. 根据权利要求10所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述止挡法兰套设且焊接固定在所述柱体上;或者

所述止挡法兰与所述丝杠部分一体形成且通过卡簧固定在所述柱体上。

12. 根据权利要求9所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述柱体为空心柱或实心柱。

13. 根据权利要求9所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述柱体为空心柱,所述悬架的减振器的油缸缸体的一部分构成所述空心柱。

14. 根据权利要求7所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述驱动组件包括:

蜗轮,所述蜗轮同轴地固定在所述螺母上;

蜗杆,所述蜗杆与所述蜗轮啮合;

驱动电机,所述驱动电机与所述蜗杆相连以适于驱动所述蜗杆转动。

15. 根据权利要求7所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述驱动组件包括:

蜗轮,所述蜗轮同轴地固定在所述螺母上;

蜗杆,所述蜗杆与所述蜗轮啮合;

手动摇杆,所述手动摇杆与所述蜗杆相连以适于驱动所述蜗杆转动。

16. 根据权利要求14或15所述的悬架升降调整装置,其特征在于,还包括:止推轴承,所述止推轴承夹设在所述螺母与所述弹簧下座之间且夹设在所述蜗轮与所述弹簧下座之间。

17. 根据权利要求16所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述弹簧下座通过连接套筒与所述锁止筒固定,所述连接套筒套设固定在所述锁止筒外;所述止推轴承与所述连接套筒之间夹设有所述第三传动件,且所述第三传动件套设在所述丝杠外。

18. 根据权利要求17所述的悬架升降调整装置,其特征在于,还包括:连接件,所述连接件分别与所述弹簧下座和所述螺母相连,所述蜗杆的两端分别通过轴承支承在所述连接件上,所述止推轴承、所述第三传动件、所述蜗轮和所述蜗杆位于所述连接件、所述弹簧下座和所述螺母限定的空间内。

19. 根据权利要求14或15所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述螺母上设有法兰部,所述法兰部与所述蜗轮通过螺纹紧固件固定;

或者所述螺母和所述蜗轮通过固定结构固定,所述固定结构包括凸起和凹槽,所述凸

起与所述凹槽配合,所述凸起设在所述螺母和所述蜗轮中的一个上,所述凹槽设在所述螺母和所述蜗轮中的另一个上。

20. 根据权利要求14或15所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述蜗杆的一端设有锁止槽,所述锁止槽沿所述蜗杆的径向延伸;

悬架升降调整装置还包括第二锁止组件,所述第二锁止组件包括:

锁环,所述锁环固定在所述弹簧下座上且套设在所述蜗杆外;

锁止螺栓,所述锁止螺栓适于依次穿过所述锁环的周壁的一部分、所述锁止槽固定在所述锁环的另一部分上以将所述弹簧下座固定在所述多个调整位置中的一个处。

21. 根据权利要求7所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述驱动组件包括:

主动带轮;

从动带轮,所述从动带轮与所述主动带轮通过传动带传动,所述从动带轮同轴地固定在所述螺母上;

驱动电机,所述驱动电机与所述主动带轮相连以适于通过所述传动带驱动所述从动带轮绕所述丝杠的轴向转动。

22. 根据权利要求21所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述螺母上设有法兰部,所述法兰部与所述从动带轮通过螺纹紧固件固定;

或者所述螺母和所述从动带轮通过固定结构固定,所述固定结构包括凸起和凹槽,所述凸起与所述凹槽配合,所述凸起设在所述螺母和所述从动带轮中的一个上,所述凹槽设在所述螺母和所述从动带轮中的另一个上。

23. 根据权利要求21所述的悬架升降调整装置,其特征在于,还包括:止推轴承,所述止推轴承夹设在所述螺母与所述弹簧下座之间且夹设在所述从动带轮与所述弹簧下座之间。

24. 根据权利要求23所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述弹簧下座通过连接套筒与所述锁止筒固定,所述连接套筒套设固定在所述锁止筒外;所述止推轴承与所述连接套筒之间夹设有所述第三传动件,且所述第三传动件套设在所述丝杠外。

25. 根据权利要求24所述的悬架升降调整装置,其特征在于,还包括:连接件,所述连接件分别与所述弹簧下座和所述螺母相连,所述驱动电机支承在所述连接件上,所述止推轴承、所述第三传动件、所述主动带轮和所述从动带轮位于所述连接件、所述弹簧下座和所述螺母限定的空间内。

26. 根据权利要求7所述的悬架升降调整装置,其特征在于,所述驱动组件包括手动扳手,所述手动扳手上设有卡持部,所述螺母与所述卡持部适配。

悬架升降调整装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆的悬架技术领域,具体而言,涉及一种悬架升降调整装置

背景技术

[0002] 相关技术中,悬架升降调整装置是采用液压结构实现的,例如其中一种悬架升降调整装置是在减振器上端或下端增设液压腔体,通过对液压腔体内增压或泄压,来改变减振器的长度的方式使车身抬高或降低,还有一种是将与转向节连接的连接支架做成一个密封的腔体,并在减振器外筒下端固定一活塞,把连接支架形成的腔体分为上下腔,通过对上下腔内增压或泄压,来改变减振器的长度的方式使车身抬高或降低。

[0003] 也就是说,上述通过液压结构实现悬架高度调整的悬架升降调整装置,车身抬高或降低方案均已经改变减振器的总长,是在减振器上外接了一装置,会改变减振器的受力点,影响减振器寿命,而且其无锁止机构,为了保持高度不变需要持续保压,其给油系统需要一直工作,经济性差,噪音大,且需要布置高压油管,有油液泄漏风险,且污染环境,存在改进空间。

发明内容

[0004] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明提出一种不改变减振器的受力点、结构简单且制造成本低的悬架升降调整装置。

[0005] 根据本发明实施例的悬架升降调整装置,包括:调整组件,所述调整组件与所述悬架的弹簧下座相连以驱动所述弹簧下座沿上下方向在多个调整位置之间移动。

[0006] 根据本发明实施例的悬架升降调整装置,通过调整组件驱动弹簧下座沿上下方向在多个调整位置之间移动,实现调整弹簧下座在上下方向上的位置的目的,并且可将弹簧下座调整至多个调整位置中的任意一个位置,由此可以调整车身在上下方向的位置,实现车身高度的多阶可调,即实现车身的抬高或降低,满足车辆在不同路况的行驶需求,此外,该悬架升降调整装置不会改变弹簧圆周方向位置,即在保证了弹簧侧向力方向不变的情况下,只调节弹簧下座垂直方向的位置,从而实现抬高或降低车身高度的目的,不会改变减振器装配后的各硬点(即受力点),制造成本低,且适用范围广。

[0007] 根据本发明的一个实施例,所述调整组件包括第一锁止组件,所述第一锁止组件包括:锁止环,所述锁止环包括至少一组锁止凸起,每组锁止凸起均包括一个锁止凸起;锁止筒,所述锁止筒与所述弹簧下座相连,所述锁止筒上设有与所述至少一组锁止凸起一一对应的至少一组锁止凹槽,每组锁止凹槽包括沿所述上下方向延伸且长度不相等的多个锁止凹槽,所述多个锁止凹槽与所述多个调整位置一一对应;其中,所述锁止筒设置成沿所述上下方向可移动,所述锁止凸起设置成可切换地进入对应组的多个所述锁止凹槽中的一个内,且所述锁止凸起与多个所述锁止凹槽中的所述一个的端部止抵时,所述锁止凸起与所述锁止筒锁止,所述弹簧下座固定在对应的所述调整位置。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述调整组件还包括:驱动组件;传动组件,所述传动

组件与所述驱动组件相连,所述驱动组件通过所述传动组件驱动所述锁止筒沿所述上下方向移动,且所述传动组件与所述锁止筒配合以驱动所述锁止凸起可切换地进入对应组的多个所述锁止凹槽中的一个内。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述传动组件包括:第一传动件,所述第一传动件的轴向与所述上下方向平行;第二传动件,所述第二传动件与所述驱动组件相连且设置成在所述驱动组件的驱动下绕所述轴向转动并沿所述轴向移动;第三传动件,所述第三传动件夹持在所述第二传动件与所述锁止筒之间以推动所述锁止筒沿所述上下方向移动,所述第三传动件上设有多个驱动型面,每个所述驱动型面适于与所述锁止筒的端面配合以驱动所述锁止凸起可切换地进入对应组的相邻两个所述锁止凹槽中的一个内。

[0010] 根据本发明的一个实施例,所述多个锁止凹槽沿所述锁止筒的周向间隔设置在所述锁止筒的周壁上。

[0011] 根据本发明的一个实施例,多个所述驱动型面沿所述锁止筒的周向间隔设置,每个所述驱动型面均构造为沿所述锁止筒的周向从远离所述锁止筒的端面向靠近所述锁止筒的端面倾斜延伸的斜面。

[0012] 根据本发明的一个实施例,所述锁止筒和所述锁止环中的一个固定在所述第一传动件上,所述锁止筒和所述锁止环中的另一个固定在所述弹簧下座上;所述锁止筒和所述锁止环中的所述一个上设有导向槽和导向凸起中的一个,所述锁止筒和所述锁止环中的所述另一个上设有所述导向槽和所述导向凸起中的另一个,所述导向槽沿所述上下方向延伸。

[0013] 根据本发明的一个实施例,所述传动组件包括丝杠螺母副,所述丝杠螺母副的丝杠构成所述第一传动件,所述丝杠螺母副的螺母构成所述第二传动件,所述锁止环固定在所述丝杠上。

[0014] 根据本发明的一个实施例,所述锁止环包括同轴设置的第一环形部、第二环形部和第三环形部,所述第二环形部位于所述第一环形部和所述第三环形部之间且相对所述第一环形部和所述第三环形部绕所述锁止环的轴线可转动;其中,所述导向凸起设在所述第一环形部上,所述第三环形部与所述丝杠固定,所述锁止凸起固定在所述第二环形部上。

[0015] 根据本发明的一个实施例,所述丝杠包括:丝杠部分,所述丝杠部分与所述螺母配合;固定部分,所述固定部分与所述丝杠部分固定连接,所述固定部分构造为柱体,所述第三环形部套设固定在所述柱体上。

[0016] 根据本发明的一个实施例,所述丝杠还包括:止挡法兰,所述止挡法兰设在所述丝杠部分的一端且沿所述柱体的径向向外延伸并超出所述丝杠部分的外周沿。

[0017] 根据本发明的一个实施例,所述止挡法兰套设且焊接固定在所述柱体上;或者所述止挡法兰与所述丝杠部分一体形成且通过卡簧固定在所述柱体上。

[0018] 根据本发明的一个实施例,所述柱体为空心柱或实心柱。

[0019] 根据本发明的一个实施例,所述柱体为空心柱,所述悬架的减振器的油缸缸体的一部分构成所述空心柱。

[0020] 根据本发明的一个实施例,所述驱动组件包括:蜗轮,所述蜗轮同轴地固定在所述螺母上;蜗杆,所述蜗杆与所述蜗轮啮合;驱动电机,所述驱动电机与所述蜗杆相连以适于驱动所述蜗杆转动。

[0021] 根据本发明的一个实施例,所述驱动组件包括:蜗轮,所述蜗轮同轴地固定在所述螺母上;蜗杆,所述蜗杆与所述蜗轮啮合;手动摇杆,所述手动摇杆与所述蜗杆相连以适于驱动所述蜗杆转动。

[0022] 根据本发明的一个实施例,所述悬架升降调整装置还包括:止推轴承,所述止推轴承夹设在所述螺母与所述弹簧下座之间且夹设在所述蜗轮与所述弹簧下座之间。

[0023] 根据本发明的一个实施例,所述弹簧下座通过连接套筒与所述锁止筒固定,所述连接套筒套设固定在所述锁止筒外;所述止推轴承与所述连接套筒之间夹设有所述第三传动件,且所述第三传动件套设在所述丝杠外。

[0024] 根据本发明的一个实施例,所述悬架升降调整装置还包括:连接件,所述连接件分别与所述弹簧下座和所述螺母相连,所述蜗杆的两端分别通过轴承支承在所述连接件上,所述止推轴承、所述第三传动件、所述蜗轮和所述蜗杆位于所述连接件、所述弹簧下座和所述螺母限定的空间内。

[0025] 根据本发明的一个实施例,所述螺母上设有法兰部,所述法兰部与所述蜗轮通过螺纹紧固件固定;或者所述螺母和所述蜗轮通过固定结构固定,所述固定结构包括凸起和凹槽,所述凸起与所述凹槽配合,所述凸起设在所述螺母和所述蜗轮中的一个上,所述凹槽设在所述螺母和所述蜗轮中的另一个上。

[0026] 根据本发明的一个实施例,所述蜗杆的一端设有锁止槽,所述锁止槽沿所述蜗杆的径向延伸;悬架升降调整装置还包括第二锁止组件,所述第二锁止组件包括:锁环,所述锁环固定在所述弹簧下座上且套设在所述蜗杆外;锁止螺栓,所述锁止螺栓适于依次穿过所述锁环的周壁的一部分、所述锁止槽固定在所述锁环的另一部分上以将所述下弹簧座固定在所述多个调整位置中的一个处。

[0027] 根据本发明的一个实施例,所述驱动组件包括:主动带轮;从动带轮,所述从动带轮与所述主动带轮通过传动带传动,所述从动带轮同轴地固定在所述螺母上;驱动电机,所述驱动电机与所述主动带轮相连以适于通过所述传动带驱动所述从动带轮绕所述丝杠的轴向转动。

[0028] 根据本发明的一个实施例,所述螺母上设有法兰部,所述法兰部与所述从动带轮通过螺纹紧固件固定;或者所述螺母和所述从动带轮通过固定结构固定,所述固定结构包括凸起和凹槽,所述凸起与所述凹槽配合,所述凸起设在所述螺母和所述从动带轮中的一个上,所述凹槽设在所述螺母和所述从动带轮中的另一个上。

[0029] 根据本发明的一个实施例,还包括:止推轴承,所述止推轴承夹设在所述螺母与所述弹簧下座之间且夹设在所述从动带轮与所述弹簧下座之间。

[0030] 根据本发明的一个实施例,所述弹簧下座通过连接套筒与所述锁止筒固定,所述连接套筒套设固定在所述锁止筒外;所述止推轴承与所述连接套筒之间夹设有所述第三传动件,且所述第三传动件套设在所述丝杠外。

[0031] 根据本发明的一个实施例,所述悬架升降调整装置还包括:连接件,所述连接件分别与所述弹簧下座和所述螺母相连,所述驱动电机支承在所述连接件上,所述止推轴承、所述第三传动件、所述主动带轮和所述从动带轮位于所述连接件、所述弹簧下座和所述螺母限定的空间内。

[0032] 根据本发明的一个实施例,所述驱动组件包括手动扳手,所述手动扳手上设有卡

持部,所述螺母与所述卡持部适配。

附图说明

- [0033] 图1是根据本发明第一个实施例的悬架升降调整装置的剖视图;
- [0034] 图2是根据本发明的悬架升降调整装置的调整过程示意图;
- [0035] 图3是根据本发明的悬架升降调整装置的丝杠螺母副的一个实施例的剖视图;
- [0036] 图4是根据本发明的悬架升降调整装置的丝杠螺母副的一个实施例的俯视图;
- [0037] 图5是根据本发明的悬架升降调整装置的丝杠螺母副的另一个实施例的剖视图;
- [0038] 图6是根据本发明的悬架升降调整装置的丝杠螺母副的另一个实施例的俯视图;
- [0039] 图7是根据本发明的悬架升降调整装置的从动带轮的一个实施例的结构示意图;
- [0040] 图8是根据本发明的悬架升降调整装置的从动带轮的一个实施例的剖视图;
- [0041] 图9是根据本发明的悬架升降调整装置的从动带轮的另一个实施例的结构示意图;
- [0042] 图10是根据本发明的悬架升降调整装置的从动带轮的另一个实施例的剖视图;
- [0043] 图11是根据本发明的悬架升降调整装置的止推轴承的结构示意图;
- [0044] 图12是根据本发明的悬架升降调整装置的第三传动件的主视图;
- [0045] 图13是根据本发明的悬架升降调整装置的第三传动件的俯视图;
- [0046] 图14是根据本发明的悬架升降调整装置的第三传动件的主视图;
- [0047] 图15是根据本发明的悬架升降调整装置的锁止筒的剖视图;
- [0048] 图16是根据本发明的悬架升降调整装置的第三传动件的立体结构示意图;
- [0049] 图17是根据本发明的悬架升降调整装置的锁止环的剖视图;
- [0050] 图18是根据本发明的悬架升降调整装置的锁止环的俯视图;
- [0051] 图19是根据本发明的悬架升降调整装置的卡簧的结构示意图;
- [0052] 图20是根据本发明的悬架升降调整装置的连接套筒的剖视图;
- [0053] 图21是弹簧下座的弹簧中心轴线与悬架的减振器中心轴线偏离时的结构示意图;
- [0054] 图22是弹簧下座的弹簧中心轴线与悬架的减振器中心轴线偏离且具有倾角时的结构示意图;
- [0055] 图23是根据本发明的第二个实施例的悬架升降调整装置的剖视图;
- [0056] 图24是根据本发明的第三个实施例的悬架升降调整装置的剖视图;
- [0057] 图25是图24中的蜗轮蜗杆的装配结构示意图;
- [0058] 图26是第三个实施例的手动摇杆的结构示意图;
- [0059] 图27是根据本发明的第四个实施例的悬架升降调整装置的剖视图;
- [0060] 图28是根据本发明的第五个实施例的悬架升降调整装置的剖视图;
- [0061] 图29是图28中的蜗轮蜗杆与驱动电机的装配结构示意图。
- [0062] 附图标记:
- [0063] 悬架升降调整装置1000、弹簧下座2000、弹簧3000、减振器的油缸缸体4000、固定板5000、
- [0064] 调整组件100、
- [0065] 驱动组件1、蜗轮11、凹槽111、蜗杆12、锁止槽121、手动摇杆13、转轴部131、摇臂部

132、驱动电机14、主动带轮15、从动带轮16、从动带轮主体161、挡圈162、螺纹孔163、传动带17、

[0066] 传动组件2、第一传动件21、第二传动件22、第三传动件53、驱动型面531、

[0067] 丝杠23、丝杠部分231、固定部分232、止挡法兰233、卡簧槽2331、螺母24、法兰部241、紧固孔2411、凸起242、

[0068] 卡簧25、

[0069] 第一锁止组件3、锁止筒31、导向槽311、锁止凹槽312、锁止环32、导向凸起321、锁止凸起322、第二环形部324、第三环形部325、角接触球轴承326、

[0070] 第二锁止组件4、锁环41、锁止螺栓42、

[0071] 止推轴承51、连接件52、连接套筒54、

[0072] 第一防尘罩61、第二防尘罩62、连接螺栓63、

[0073] 轴承71、密封件72。

具体实施方式

[0074] 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。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。

[0075] 悬架是车架(或承载式车身)与车桥(或车轮)之间的所有传力连接装置的总称。悬架一般包括弹性元件、减振元件、传力机构或称为导向结构以及横向稳定装置。弹性元件,例如弹簧3000,可以起到缓冲作用,减振元件,例如减振器可以起到减振作用,传力机构起到传力和导向作用,横向稳定装置防止车身产生过大侧倾。

[0076] 通过调整悬架可以实现抬高和降低车身高度的目的。下面参照图1-图29描述根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000。

[0077] 如图1-图29所示,根据本发明实施例的悬架调整装置包括调整组件100,调整组件100与悬架的弹簧下座2000相连以驱动弹簧下座2000沿上下方向在多个调整位置之间移动。

[0078] 可以理解的是,弹簧下座2000用于支撑弹簧3000,弹簧3000可以设置在弹簧下座2000与车身之间,或者弹簧3000可以支撑在弹簧下座2000与车桥之间。弹簧3000具有刚度,当弹簧3000受力一定时,弹簧3000的长度在与该受力大小匹配的长度,此时由于弹簧3000的长度一定,从而改变弹簧下座2000在上下方向上的位置,可以改变车身在上下方向上的位置,当弹簧下座2000在多个调整位置之间移动时,车身也在多个车身位置之间移动,多个车身位置与多个调整位置一一对应,即车身可实现多阶可调,且具体的阶数可以根据车辆的具体需求而定。

[0079] 根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,通过调整组件100驱动弹簧下座2000沿上下方向在多个调整位置之间移动,实现通过调整组件100调整弹簧下座2000在上下方向上的位置,并且可将弹簧下座2000调整至多个调整位置中的任意一个位置,由此可以调整车身在上下方向的位置,实现车身高度的多阶可调,即实现车身的抬高或降低,满足车辆在不同路况的行驶需求,例如高速行驶时,通过降低车身的高度,可以减小风阻提升操控稳定性,当车辆行驶在高低不平的路面时,可以抬高车身的高度,提高车辆的跨越障碍的能力。

[0080] 此外,上述这种悬架升降调整装置1000,通过调整组件100调整弹簧下座2000在上下方向上的位置,不会改变弹簧3000圆周方向位置,即在保证了弹簧侧向力方向不变的情况下,只调节弹簧下座2000垂直方向的位置,从而实现抬高或降低车身高度的目的,不会改变减振器装配后的各硬点(即受力点),同时该悬架升降调整装置1000也可用于无侧向力的减振器和减振器与弹簧3000分体的悬架形式,相对于空气弹簧成本更低,更容易在B级、C级车上推广应用。

[0081] 下面参照图1-图29详细描述根据本发明的悬架升降调整装置1000的一些实施例。如图1-图29所示的悬架升降调整装置1000包括调整组件100。调整组件100包括驱动组件1、传动组件2、第一锁止组件3和第二锁止组件4。

[0082] 如图1、图23、图24、图27和图28所示,第一锁止组件3包括锁止环32和锁止筒31。如图17和图18所示,锁止环32包括至少一组锁止凸起,每组锁止凸起均包括一个锁止凸起322。锁止筒31上设有与至少一组锁止凸起一一对应的至少一组锁止凹槽,即锁止凸起322的组数与锁止凹槽312的组数相同,且一组锁止凸起与对应一组锁止凹槽配合,每组锁止凹槽包括多个锁止凹槽312,多个锁止凹槽312的长度不相等,且每个锁止凹槽312均沿上下方向延伸,多个锁止凹槽312与多个调整位置一一对应。

[0083] 锁止筒31设置成沿上下方向可移动,例如本发明的一些实施例中,驱动组件1通过传动组件2驱动锁止筒31沿上下方向移动,其中传动组件2与驱动组件1相连,且锁止筒31与弹簧下座2000相连,从而锁止筒31可带动弹簧下座2000沿上下方向移动。

[0084] 锁止凸起322设置成可切换地进入对应组的多个锁止凹槽312中的一个内,例如,在本发明的一些实施例中,传动组件2与锁止筒31配合可以驱动锁止凸起322可切换地进入对应组的多个锁止凹槽312中的一个内,且锁止凸起322与多个锁止凹槽312中的一个的端部止抵时,锁止凸起322与锁止筒31锁止,弹簧下座2000固定在对应的调整位置。

[0085] 如图14-图16所示,锁止凹槽312设在锁止筒31的周壁上且贯穿周壁,锁止凹槽312沿上下方向延伸,锁止凹槽312具有开口,锁止凸起322可以从开口进入锁止凹槽312,锁止筒31上下移动时,锁止凹槽312相对锁止凸起322上下移动,当锁止筒31移动到锁止凹槽312的端部与锁止凸起322止抵的位置时,锁止筒31被锁止,从而弹簧下座2000也被固定在与该锁止凹槽312的长度对应的调整位置处。

[0086] 可以理解的是,由于同一组的多个锁止凹槽312的长度不同,当锁止凸起322与某一长度的锁止凹槽312的端部接触时,就将锁止筒31在上下方向上锁止在与该长度对应的位置处,从而可以将弹簧下座2000固定在上下方向上与该长度对应的调整位置处。由此根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,通过第一锁止组件3可以使弹簧下座2000沿上下方向在多个调整位置之间切换,实现车身在上下位置上的多阶可调,且第一锁止组件3的结构简单、制造成本低。

[0087] 如图1、图23、图24、图27和图28所示,传动组件2包括第一传动件21、第二传动件22和第三传动件53。第一传动件21的轴向与上下方向平行,第二传动件22与驱动组件1相连,且第二传动件22设置成在驱动组件1的驱动下绕第一传动件21的轴向转动并且沿第一传动件21的轴向移动,从而第二传动件22推动弹簧下座2000沿上下方向移动。第三传动件53夹持在第二传动件22与锁止筒31之间以推动锁止筒31沿上下方向移动。

[0088] 也就是说,第二传动件22在驱动组件1的驱动下即可绕沿上下方向延伸的转轴转

动,又可以沿上下方向移动,第二传动件22推动第三传动件53,第三传动件53推动锁止筒31,以使锁止筒31沿上下方向移动,从而锁止筒31带动弹簧下座2000沿上下方向移动。

[0089] 进一步地,第三传动件53上设有多个驱动型面531,每个驱动型面531适于与锁止筒31的端面配合以驱动锁止凸起322可切换地进入对应组的相邻两个锁止凹槽312中的一个内。也就是说,锁止凸起322可以在驱动型面531与锁止筒31的端面的共同作用下,从一个锁止凹槽312进入另一个锁止凹槽312。

[0090] 具体地,如图1、图23、图24、图27和图28所示,多组锁止凹槽沿锁止筒31的周向间隔设置,每组锁止凹槽中的多个锁止凹槽312沿锁止筒31的周向间隔设置在锁止筒31的周壁上。多组锁止凸起322沿锁止环32的周向间隔设置,锁止环32与锁止筒31同轴设置。

[0091] 多个驱动型面531沿锁止筒31的周向间隔设置,每个驱动型面531均构造为沿锁止筒31的周向从远离锁止筒31的端面向靠近锁止筒31的端面倾斜延伸的斜面。其中锁止凸起322的与第三传动件53相对的表面的斜度与该斜面的斜度相同,且在该斜面与锁止筒31的端面之间限定出一个楔形空间,通过楔形空间的作用,使锁止凸起322绕锁止筒31的周向从一个锁止凹槽312进入相邻的另一个锁止凹槽312。

[0092] 驱动型面531的个数与锁止凹槽312的组数以及每组锁止凹槽312中的锁止凹槽312的个数相关,驱动型面531的个数 $n=n_1*(n_2-1)$,其中 n_1 为锁止凹槽312的组数, n_2 为每组锁止凹槽中的锁止凹槽312的个数。

[0093] 在本发明的一些具体的实施例中, $n_1=3$,且 $n_2=3$,由此弹簧下座2000可实现三阶可调,即弹簧下座2000可沿上下方向在三个调整位置之间移动。

[0094] 通过上述描述可知,悬架升降调整装置1000采用多阶可调结构,调节行程由锁止筒31上的锁止凹槽312的长度决定,其各阶调节高度由各锁止凹槽312的长度差决定,其调节阶数由锁止筒31上具有长度差的锁止凹槽312的数量决定;根据三点定面原理,一般将锁止筒31上设置三个相同长度的锁止凹槽312作为一阶,如图16所示,几阶可调,就有几组三个相同长度的锁止凹槽312。

[0095] 具体而言,一般设计之初是将弹簧下座2000设计位置控制在移动范围,即悬架升降调整装置1000的调节行程的中间位置处,这样抬升和降低车身的距离相等,可以更好的平衡通过性及高速燃油经济性及操控和舒适性。但也有设计不对等的情况,例如:跑车、越野车等;跑车本身离地间隙很小,这时候主要考虑改善其不平路面的通过性,以及避免通过坡道时造成伤害,所以跑车的弹簧下座2000设计位置应控制在更下的位置或下限位置(在图1所示的实施例中,弹簧下座2000处于的位置为下限位置),以增大抬升车身距离。越野车与跑车刚好相反,其有很好的通过性,但在高速平直路面的燃油经济性及操控性稍差,所以越野车的弹簧下座2000设计位置应控制在更上的位置或上限位置。

[0096] 简言之,调整组件100可以实现多阶可调,该调节行程的大小及分阶数量可以根据空间位置及客户要求做调整。

[0097] 在如图1、图3、图5、图23、图24、图27和图28所示的示例中,传动组件2包括丝杠螺母副,丝杠螺母副的丝杠23构成第一传动件21,丝杠螺母副的螺母24构成第二传动件22。在一些可选的实施例中,该丝杠螺母副为滚珠丝杠螺母副,从而丝杠23和螺母24之间的摩擦力小,相对运动更顺畅,进而使车身的抬高或降低过程无卡滞且更加省力。

[0098] 在另一些可选的实施例中,丝杠螺母副的丝杠23为梯形螺纹螺柱,丝杠螺母副的

螺母24为螺纹螺母,丝杠23与螺母24螺纹连接。由此,制造成本低

[0099] 可选地,螺母24与丝杠23之间通过密封件72密封,该密封件72为单边密封圈,具体地,如图3和图5所示,单边密封圈设在螺母24的法兰部241与丝杠23之间。

[0100] 为了保证弹簧下座2000仅沿上下方向移动,不会绕转轴转动,如图1、图23、图24、图27和图28所示,锁止筒31固定在弹簧下座2000上,锁止环32固定在第一传动件21(丝杠23)上,如图15和图16所示,锁止筒31上设有导向槽311,如图17和图18所示,锁止环32上设有导向凸起321,导向槽311沿上下方向延伸。由此,弹簧下座2000在导向凸起321与导向槽311的配合下,仅沿上下方向移动,不会绕转轴转动,从而不会影响弹簧3000圆周方向位置,不会改变弹簧侧向力方向。

[0101] 当然,导向槽311和导向凸起321的设置方式并不限于此,在本发明的一些其它的实施例中,锁止筒31可以固定在第一传动件21(丝杠23)上,锁止环32可以固定在弹簧下座2000上,导向凸起321可以设在锁止筒31上,凹槽111可以设在锁止环32上。

[0102] 如图17和图18所示,锁止环32包括同轴设置的第一环形部、第二环形部324和第三环形部325,第二环形部324位于第一环形部和第三环形部325之间,且第二环形部324相对第一环形部绕锁止环32的轴线可转动,例如图17所示,第二环形部324与第一环形部之间可以通过角接触球轴承326相连以实现相对转动,第二环形部324相对第三环形部325绕锁止环32的轴线也可转动,例如图17所示,第二环形部324与第三环形部325之间可以通过角接触球轴承326相连以实现相对转动。

[0103] 其中,导向凸起321设在第一环形部上,且导向凸起321与导向槽311配合主要起辅助导向作用。第三环形部325与丝杠23固定,从而起到支撑作用,锁止凸起322固定在第二环形部324上,且锁止凸起322与锁止筒31配合实现锁止筒31的锁止,锁止凸起322与第三传动件53配合实现第二环形部324绕锁止环32的轴线的转动,并在规定位置停止,从而顺利进入相应的锁止筒31的锁止凹槽312内。

[0104] 如图1、图23、图24、图27和图28所示,锁止环32固定在丝杠23上。丝杠23包括丝杠部分231和固定部分232。丝杠部分231与螺母24配合构成丝杠螺母副,固定部分232与丝杠部分231固定连接,固定部分232构成为柱体,丝杠部分231套设在柱体外,第三环形部325套设固定在柱体上,可选地,第三环形部325与柱体可以焊接固定。

[0105] 进一步地,丝杠23还包括止挡法兰233,止挡法兰233设在丝杠部分231的一端,例如图1和图3中的下端,止挡法兰233沿柱体的径向向外延伸并超出丝杠部分231的外周沿,从而止挡法兰233可以止挡螺母24从丝杠23上脱出。

[0106] 如图1和图3所示的一些可选的实施例中,止挡法兰233镶嵌在丝杠部分231的一端上,且止挡法兰233套设且焊接固定在柱体上。具体地,止挡法兰233和丝杠部分231的材料可以采用不同的材料,设置止挡法兰233镶块可以方便丝杠部分231与柱体固定。

[0107] 例如,该结构中,丝杠部分231可以采用合金材料制成,以增强强度、减小磨损及摩擦力,止挡法兰233可以采用碳素钢材料制成,从而方便止挡法兰233与柱体进行焊接,合金材料的丝杠部分231与碳素钢的止挡法兰233镶嵌成一体,这样的材料选用,便于丝杠部分231与固定部分232的连接,且提升丝杠23的工作部分(即丝杠部分231)的强度的同时,可以降低制造成本。

[0108] 如图5所示的另一些可选的实施例中,止挡法兰233与丝杠部分231一体形成,且止

挡法兰233通过卡簧25固定在柱体上,具体地,如图5所示,止挡法兰233上设有卡簧槽2331,卡簧25安装在卡簧槽2331内,且卡簧25夹设在柱体与卡簧槽2331之间。也就是说,止挡法兰233与丝杠部分231采用同一种材料制成,例如,止挡法兰233与丝杠部分231均采用合金材料制成,节省了丝杠23的制作步骤,即省去了止挡法兰233与丝杠部分231以及柱体的装配和连接步骤,生产效率得以提高。

[0109] 如图1、图23、图24、图27和图28所示的一些实施例中,丝杠部分231构造为空心柱状,柱体为空心柱,丝杠部分231套设固定在柱体上,通过将柱体构造为空心结构可以减轻柱体的重量,降低制造成本。

[0110] 在另一些实施例中,丝杠部分231构造为空心柱状,柱体为实心柱,这样柱体的结构强度高,悬架升降调整装置1000的结构稳定性好。

[0111] 如图1、图24和图28所示的一些实施例中,柱体为空心柱,且悬架的减振器的油缸缸体4000的一部分构成该空心柱,也就是说,根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,可以适用于减振器与弹簧3000一体的悬架形式。

[0112] 也就是说,将上述悬架升降调整装置1000应用于减振器与弹簧3000一体的悬架形式时,仅改变弹簧下座2000在上下方向上的位置,不会改变减振器的长度及受力点,且弹簧下座2000与减振器的位置关系并不具体限定,悬架升降调整装置1000可以应用在弹簧3000与油缸缸体4000偏心或者存在倾角的情况。由此,悬架升降调整装置1000的适用范围更广。

[0113] 如图21所示,弹簧下座2000可以设置成弹簧3000中心轴线L1与油缸缸体4000的中心轴线L2偏离或重合,弹簧3000中心轴线L1与油缸缸体4000的中心轴线L2的偏心距为 δI 。如图22所示,弹簧下座2000设置偏心的同时增加倾角 α ,以中和悬架侧向力带来的危害。

[0114] 根据侧向力从小到大,可以对应设置了五款弹簧下座2000:当侧向力小于100N时,采用同轴、无倾角的弹簧下座2000;当侧向力大于等于100N且小于300N时,采用 $\delta I=20$ 毫米、无倾角,即倾角 $\alpha=0^\circ$ 的弹簧下座2000;当侧向力大于等于300N且小于600N时,采用 $\delta I=20$ 毫米、倾角 $\alpha=5^\circ$ 的弹簧下座2000;当侧向力大于等于600N且小于900N时,采用 $\delta I=40$ 毫米、倾角 $\alpha=5^\circ$ 的弹簧下座2000;当侧向力大于等于900N且小于1300N时,采用 $\delta I=40$ 毫米、倾角 $\alpha=8^\circ$ 的弹簧下座2000。

[0115] 当然,如图23和图27所示,柱体也可以另外单独设置,柱体与减振器的油缸缸体4000无关,从而根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,可以适用于减振器与弹簧3000分体的悬架形式。

[0116] 根据车身及车架的不同安装需要,并且考虑到安装的方便性和调整的方便性,悬架升降调整装置1000在车辆中的设置方式多样,例如图23和图27所示的一些实施例中,弹簧3000上端可以固定在可调节的弹簧下座2000内。悬架升降调整装置1000(具体地,悬架升降调整装置1000中的丝杠23)可以通过连接螺栓63、焊接或其他方式与车身上的固定板5000连接。当然在一些其它的实施例中,弹簧3000的下端固定在弹簧下座2000内,即将图23和图27中的悬架升降调整装置1000旋转 180° ,将悬架升降调整装置1000(具体地,悬架升降调整装置1000中的丝杠23)通过连接螺栓63、焊接或其他方式与车架或摆臂上的固定板5000连接。

[0117] 由此,根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,适用范围广。

[0118] 下面参照图24、图25和图26描述驱动组件1的构成。如图24所示的一个实施例中,

驱动组件1包括蜗轮11、蜗杆12和手动摇杆13。

[0119] 蜗轮11同轴地固定在螺母24上以使螺母24随蜗轮11一起运动,也就是说蜗轮11与螺母24同轴设置,且可一起绕丝杠23转动且沿丝杠23的轴向移动。

[0120] 如图25所示的一些示例中,蜗轮11具有中空部,蜗轮11套设固定在螺母24外。

[0121] 螺母24与蜗轮11的固定方式多样,在一些可选的实施例中,如图3-图6所示,螺母24上设有法兰部241,法兰部241与蜗轮11通过螺纹紧固件固定,具体地,螺纹紧固件为多个,法兰部241上设有与多个螺纹紧固件一一对应配合的多个紧固孔2411,多个紧固孔2411沿螺母24的周向均匀间隔设置,由此螺母24与蜗轮11的连接更牢固。

[0122] 在另一些可选的实施例中,螺母24和蜗轮11通过固定结构固定,固定结构包括凸起242和凹槽111,凸起242与凹槽111配合,从而将螺母24与蜗轮11相连。

[0123] 在本发明的一些可选的实施例中,如图3-图6所示,凸起242设在螺母24上,如图25所示,凹槽111设在蜗轮11上。凸起242设在螺母24与蜗轮11配合的外周壁上,且凸起242从螺母24的外周壁的外表面沿径向向外凸出。如图25所示,蜗轮11具有中空部,凹槽111设在中空部的周壁的内表面上。

[0124] 可选地,凸起242为多个,凹槽111也为多个,且多个凸起242与多个凹槽111一一对应的配合,在本发明的一些具体的实施例中,凸起242和凹槽111均为三个,且三个凸起242和三个凹槽111均沿螺母24的周向均匀间隔设置。

[0125] 在本发明的又一些可选的实施例中,凸起242可以设在蜗轮11上,凹槽111可以设在螺母24上。

[0126] 蜗杆12与蜗轮11啮合,手动摇杆13与蜗杆12相连以适于驱动蜗杆12绕蜗杆12的轴线转动。如图26所示,手动摇杆13包括与蜗杆12的轴线同轴的转轴部131和与转轴部131相连的摇臂部132。

[0127] 上述驱动组件1驱动传动组件2的过程如下:用户握住摇臂部132,并推动摇臂部132使手动摇杆13通过转轴部131驱动蜗杆12绕蜗杆12的轴线转动,由于蜗杆12与蜗轮11的配合,蜗杆12的转动可以驱动蜗轮11绕丝杠23的轴向转动,由于蜗轮11与螺母24固定在一起,从而螺母24随蜗轮11一起绕丝杠23转动并沿丝杠23的轴向移动,由此驱动组件1通过传动组件2推动弹簧下座2000沿上下方向移动。简言之,上述的驱动组件1采用手动驱动形式来驱动悬架升降调整装置1000。

[0128] 当然,驱动组件1的实施方式并不限于此,在一些可选的实施中,驱动组件1还可以为电动驱动形式,电动驱动省力且效率高。

[0129] 在一个可选的实施例中,如图28和图29所示,驱动组件1包括蜗轮11、蜗杆12、驱动电机14。蜗轮11同轴地固定在螺母24上,蜗杆12与蜗轮11啮合,驱动电机14与蜗杆12相连以适于驱动蜗杆12绕蜗杆12的轴线转动。在该实施例中,蜗轮11与螺母24的固定方式可以参考手动的驱动组件1中的蜗轮11与螺母24的固定方式。

[0130] 如图24、图27和图28所示,在上述蜗轮蜗杆结构配合丝杠螺母副实现弹簧下座2000在上下方向上移动的悬架升降调整装置1000中,蜗杆12的一端设有锁止槽121,锁止槽121沿蜗杆12的径向延伸。第二锁止组件4包括锁环41和锁止螺栓42。锁环41固定在弹簧下座2000上,且锁环41套设在蜗杆12外,锁止螺栓42适于依次穿过锁环41的周壁的一部分、锁止槽121固定在锁环41的另一部分上,由此弹簧下座2000和蜗杆12通过第二锁止组件4锁

止,蜗杆12不能转动,即蜗轮11、螺母24均不能运动,从而弹簧下座2000被固定,也就是说,弹簧下座2000被锁止在多个调整位置中的一个处,该调整位置可根据车辆行驶的路况确定。

[0131] 由此,第一锁止组件3和第二锁止组件4配合,可以将弹簧下座2000牢固地固定在某一调整位置处,锁止效果进一步加强,进一步提升了悬架升降调整装置1000的共工作稳定性。

[0132] 如图1和图23所示的另一些实施例中,驱动组件1包括主动带轮15、从动带轮16和驱动电机14。从动带轮16与主动带轮15通过传动带17传动,从动带轮16同轴地固定在螺母24上以使螺母24随从动带轮16一起运动,也就是说从动带轮16与螺母24同轴设置,且可一起绕丝杠23转动且沿丝杠23的轴向移动。

[0133] 驱动电机14与主动带轮15相连以适于通过传动带17驱动从动带轮16绕丝杠23转动,如图1和图23所示,主动带轮15与驱动电机14的电机轴可以通过花键结构相连,从而驱动电机14的电机轴转动时,带动主动带轮15转动,进而通过传动带17带动从动带轮16转动,由于从动带轮16与螺母24固定在一起,从而螺母24随从动带轮16一起绕丝杠23转动并沿丝杠23的轴向移动,由此驱动组件1通过传动组件2推动弹簧下座2000沿上下方向移动。简言之,上述的驱动组件1采用驱动电机14来驱动悬架升降调整装置1000。

[0134] 如图7-图10所示的一些示例中,从动带轮16具有中空部,从动带轮16套设固定在螺母24外,从动带轮16包括从动带轮16主体161和挡圈162,从动带轮16主体161与传动带17配合,可采用塑料及粉末冶金材料制做,挡圈162可以采用金属冲压或塑料制成。

[0135] 螺母24与从动带轮16的固定方式多样,在如图3和图4、图7和图8所示的一些可选的实施例中,螺母24上设有法兰部241,法兰部241与从动带轮16通过螺纹紧固件固定,具体地,螺纹紧固件为多个,法兰部241上设有与多个螺纹紧固件一一对应配合的多个紧固孔2411,多个紧固孔2411沿螺母24的周向均匀间隔设置,从动带轮16主体161上设有与多个紧固孔2411一一对应配合的多个螺纹孔163,多个螺纹孔163沿从动带轮16的周向均匀间隔设置,螺纹紧固件穿过紧固孔2411与螺纹孔163螺纹连接,由此螺母24与从动带轮16的连接更牢固。

[0136] 具体地,在如图5和图6、图9和图10所示的另一些可选的实施例中,螺母24和从动带轮16通过固定结构固定,固定结构包括凸起242和凹槽111,凸起242与凹槽111配合,从而将螺母24与从动带轮16相连。

[0137] 在本发明的一些可选的实施例中,凸起242设在螺母24上,凹槽111设在从动带轮16上。如图6所示,凸起242设在螺母24与蜗轮11配合的外周壁上,且凸起242从螺母24的外周壁的外表面沿径向向外凸出。如图9所示,从动带轮16具有中空部,凹槽111设在中空部的周壁的内表面上。

[0138] 可选地,凸起242为多个,凹槽111也为多个,且多个凸起242与多个凹槽111一一对应的配合,在本发明的一些具体的实施例中凸起242和凹槽111均为三个,且三个凸起242和三个凹槽111均沿螺母24的周向均匀间隔设置。

[0139] 下面参照图1、图23、图24、图27和图28,描述螺母24与弹簧下座2000之间的零部件,即如图1、图23、图24、图27和图28所示,螺母24与弹簧下座2000之间设置有止推轴承51、第三传动件53和连接套筒54。

[0140] 如图24、图27和图28所示的一些实施例中,止推轴承51夹设在螺母24与弹簧下座2000之间,且止推轴承51夹设在蜗轮11与弹簧下座2000之间,以传递螺母24与弹簧下座2000之间的力,以便弹簧下座2000沿上下方向移动。

[0141] 如图1、图23所示的一些实施例中,止推轴承51夹设在螺母24与弹簧下座2000之间,且止推轴承51夹设在从动带轮16与弹簧下座2000之间,以传递螺母24与弹簧下座2000之间的力,以便弹簧下座2000沿上下方向移动。

[0142] 进一步地,如图1、图23、图24、图27和图28所示,弹簧下座2000通过连接套筒54与锁止筒31固定,该结构中,连接套筒54用于固定弹簧下座2000,弹簧下座2000套设固定在连接套筒54外,连接套筒54套设固定在锁止筒31外,其中连接套筒54与弹簧下座2000之间为小过盈配合压装或焊接固定,连接套筒54与锁止筒31之间为小过盈配合压装或焊接固定。

[0143] 进一步地,如图1、图23、图24、图27和图28所示,止推轴承51与连接套筒54之间夹设有第三传动件53,第三传动件53套设在丝杠23外,如图12和图13所示的第三传动件53的圆周位置相对弹簧下座2000、锁止筒31固定,第三传动件53采用铆接或螺纹的方式与弹簧下座2000连接。第三传动件53配合锁止筒31和锁止环32来完成弹簧下座2000的高度调整及锁止。通过设置第三传动件53,还可以使止推轴承51的受力更均匀,便于螺母24以及蜗轮11或从动带轮16的推力传导给弹簧下座2000,也便于将弹簧下座2000的受力传递给螺母24。

[0144] 综上所述,弹簧下座2000与螺母24之间从上向下依次夹设有连接套筒54、第三传动件53、止推轴承51,由此螺母24以及蜗轮11或从动带轮16与弹簧下座2000的推力可以更均匀地传导,且止推轴承51的受力更均匀,可减少止推轴承51的磨损,有利于提升悬架升降调整装置1000的使用寿命,此外通过第三传动件53与第一锁止组件3的配合,使弹簧下座2000的高度调整及锁止的结构更简单,使用更便利。

[0145] 具体地,止推轴承51为平面止推轴承51,如图12和图13所示,第三传动件53构造为一个横截面为大体“L”型的环形部件,驱动型面531设置在第三传动件53的朝向锁止筒31延伸的部分上。

[0146] 由此第三传动件53的结构简单,且与连接套筒54以及止推轴承51的接触面积大,安装更牢固。

[0147] 进一步地,悬架升降调整装置1000还可以包括连接件52、第一防尘罩61和第二防尘罩62。

[0148] 如图1和图23、图24、图27和图28所示,连接件52分别与弹簧下座2000和螺母24相连,即连接件52连接在弹簧下座2000和螺母24之间,例如,连接件52构造为一个连接在弹簧下座2000和螺母24之间的筒状结构件。

[0149] 如图1和图23所示的一些实施例中,驱动电机14支承在连接件52上,连接件52、弹簧下座2000和螺母24限定出空间,连接件52、弹簧下座2000和螺母24限定出空间,止推轴承51、第三传动件53、主动带轮15、从动带轮16以及传动带17位于该空间内,从而使止推轴承51、第三传动件53、主动带轮15、从动带轮16免受泥沙的浸入,保证各部件顺畅的工作,同时也可保证悬架升降调整装置1000具有更长的使用寿命。

[0150] 在如图24、图27和图28所示的一些实施例中,锁环41固定在连接件52上,蜗杆12的两端分别通过轴承71支承在连接件52上,连接件52、弹簧下座2000和螺母24限定出空间,止推轴承51、第三传动件53、蜗轮11和蜗杆12位于该空间内,从而使止推轴承51、第三传动件

53、蜗轮11和蜗杆12免受泥沙的浸入,保证各部件顺畅的工作,同时也可保证悬架升降调整装置1000具有更长的使用寿命。

[0151] 如图1、图24和图28所示,第一防尘罩61连接在连接套筒54的远离弹簧下座2000的一端,从而将连接套筒54开口遮挡住,由于锁止筒31、锁止环32、丝杠23均位于连接套筒54内部,从而第一防尘罩61可以使锁止筒31、锁止环32、丝杠23可以免受泥沙的浸入,保证各部件顺畅的工作,同时也可保证悬架升降调整装置1000具有更长的使用寿命。

[0152] 如图1、图24和图28所示,第二防尘罩62分别与连接件52、螺母24相连,且第二防尘罩62连接在螺母24的远离弹簧下座2000的一端,从而将螺母24、丝杠23的下部全部罩在第二防尘罩62内,从而使螺母24和丝杠23可以免受泥沙的浸入,保证各部件顺畅的工作,同时也可保证悬架升降调整装置1000具有更长的使用寿命。

[0153] 可选地,连接件52、第一防尘罩61和第二防尘罩62均可以为TPV (Thermoplastic Vulcanizate,热塑性弹性体)材料或者橡胶材料制成。

[0154] 驱动组件1的形式多样,在一些实施例中,驱动组件1包括手动扳手,手动扳手上设有卡持部,螺母24与卡持部适配,从而通过手动扳手驱动螺母24相对丝杠23运动。

[0155] 下面参照图1和图23描述,根据本发明实施例的装配过程:

[0156] 该结构中,丝杠部分231采用中空结构,且丝杠部分231与固定部分232为小间隙配合,在丝杠部分231与固定部分232装配之前应先将从动带轮16与螺母24连接固定,装配顺序为:将第二防尘罩62套装并压装到固定部分232上,然后将预装好的丝杠部分231压装到设计位置,随后将丝杠部分231与固定部分232焊接固定或用卡簧25固定,然后在丝杠部分231外面涂上润滑脂,接着将与从动带轮16配合的传动带17套装在从动带轮16上,然后放入止推轴承51,第三传动件53,接着将锁止环32用卡簧25或焊接方式固定在固定部分232的设计位置,然后将锁止筒31、连接套筒54及弹簧下座2000预装好的组合装配到设计位置,接着将驱动电机14、主动带轮15、及连接件52用连接螺栓63与弹簧下座2000相连、密封,最后将第一防尘罩61和第二防尘罩62按设计要求装配到相应位置即可。可选地,当固定部分232为减震器的油缸缸体4000时,并不影响减震器的其它零部件的装配。

[0157] 下面参照图1和图23并结合图2,以带传动驱动形式的悬架升降调整装置1000为例,详细描述根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000的工作过程:

[0158] 当需要调整车身的高度时,驱动电机14正转或反转,从而带动主动带轮15转动,主动带轮15通过传动带17带动从动带轮16转动,通过从动带轮16的正反转带动螺母24绕丝杠23转动并沿丝杠23上下移动,螺母24通过止推轴承51、第三传动件53以及连接套筒54带动弹簧下座2000上、下移动,丝杠23可以固定在固定板5000上,弹簧下座2000在锁止筒31与锁止环32的导向作用下仅沿上下方向移动,不可绕丝杠23转动。

[0159] 在该实施例中,第一锁止组件3采用弹簧笔原理进行锁止,由锁止环32、锁止筒31以及第三传动件53配合完成。将锁止环32的三个锁止凸起322旋转至锁止筒31相应的三个锁止凹槽312内,驱动电机14反转使锁止筒31落至与锁止环32相配合的高度,即锁止筒31落至对应长度锁止凹槽312的端部与锁止凸起322止抵时,完成锁止。

[0160] 如图2所示,当需要调整高度且只调整一阶时,如图1所示,弹簧下座2000在下限位置,即最低位置,要抬升一阶高度,此时驱动电机14正转,将弹簧下座2000抬升至高出最高位置(对应于锁止凸起322从锁止筒31的锁止凹槽312脱出的位置),即使锁止凸起322与第

三传动件53接触并继续上升,利用驱动型面531、锁止筒31的端面形成的楔形空间使第二环形部324(锁止凸起322)顺着驱动型面531旋转到锁止筒31的下一个锁止凹槽312的位置,然后驱动电机14反转使锁止筒31落至与锁止凸起322相配合的高度;若需要一次调整两阶或多阶时,需要上述动作,只是要在驱动电机14反转时,使锁止凸起322与第三传动件53脱离,并高出驱动型面531上的最高点后,驱动电机14改为正转,使锁止凸起322卡入锁止筒31的再下一个锁止凹槽312内;需要调几阶,就重复几次,最后驱动电机14反转使锁止筒31落至与锁止凸起322相配合的高度。

[0161] 下面参照图24和图27,以手动驱动形式的悬架升降调整装置1000为例,详细描述根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000的工作过程:

[0162] 当需要调整车身的高度时,将手动摇杆13的设在转轴部131的一端的扁方插入蜗杆12开设的槽内,推动摇臂部132,通过转轴部131的转动带动蜗杆12正反转,实现蜗轮11的转动,并通过蜗轮11的正反转带动螺母24绕丝杠23转动并沿丝杠23上下移动,螺母24通过止推轴承51、第三传动件53以及连接套筒54带动弹簧下座2000上、下移动,丝杠23可以固定在固定板5000上,弹簧下座2000在锁止筒31与锁止环32的导向作用下仅沿上下方向移动,不可绕丝杠23转动。

[0163] 其中,弹簧下座2000在多个调整位置之间的调整过程,与上述传动带17传动的实施中描述的过程相似,再次不再详细叙述,所不同的是,在该实施例中,螺母24的正反转是通过手动摇杆13的正反转实现的。

[0164] 当弹簧下座2000移动到预定调整位置时,将锁止螺母24插入锁环41及锁止槽121内并将锁止螺母24与锁环41固定,从而将弹簧下座2000锁止在预定调整位置。

[0165] 当需要再次调整车身高度时,先将锁止螺母24抽出,使蜗杆12解锁时,并重复上述的调整过程。

[0166] 如图28所示的电驱动形式的悬架升降调整装置1000的调整过程,可以参照图24和图27所示的手动驱动形式的悬架升降调整装置1000的调整过程,所不同的是,在该实施例中,螺母24的正反转是通过驱动电机14的正反转实现的。

[0167] 综上所述,根据本发明实施例的悬架升降调整装置1000,是一种在不改变弹簧3000圆周方向位置,即保证弹簧侧向力方向不变的情况下,只调节弹簧下座2000垂直方向的位置,从而实现抬高和降低车身高度,以适应不同载荷和路况的调整装置。该悬架升降调整装置1000,结构简单、可靠,可根据客户需要实现多阶调节。

[0168] 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。

[0169] 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至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0170] 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,也可以是电连接或彼此可通讯;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,除非另有明确的限定。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。

[0171] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0172] 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。

[0173] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

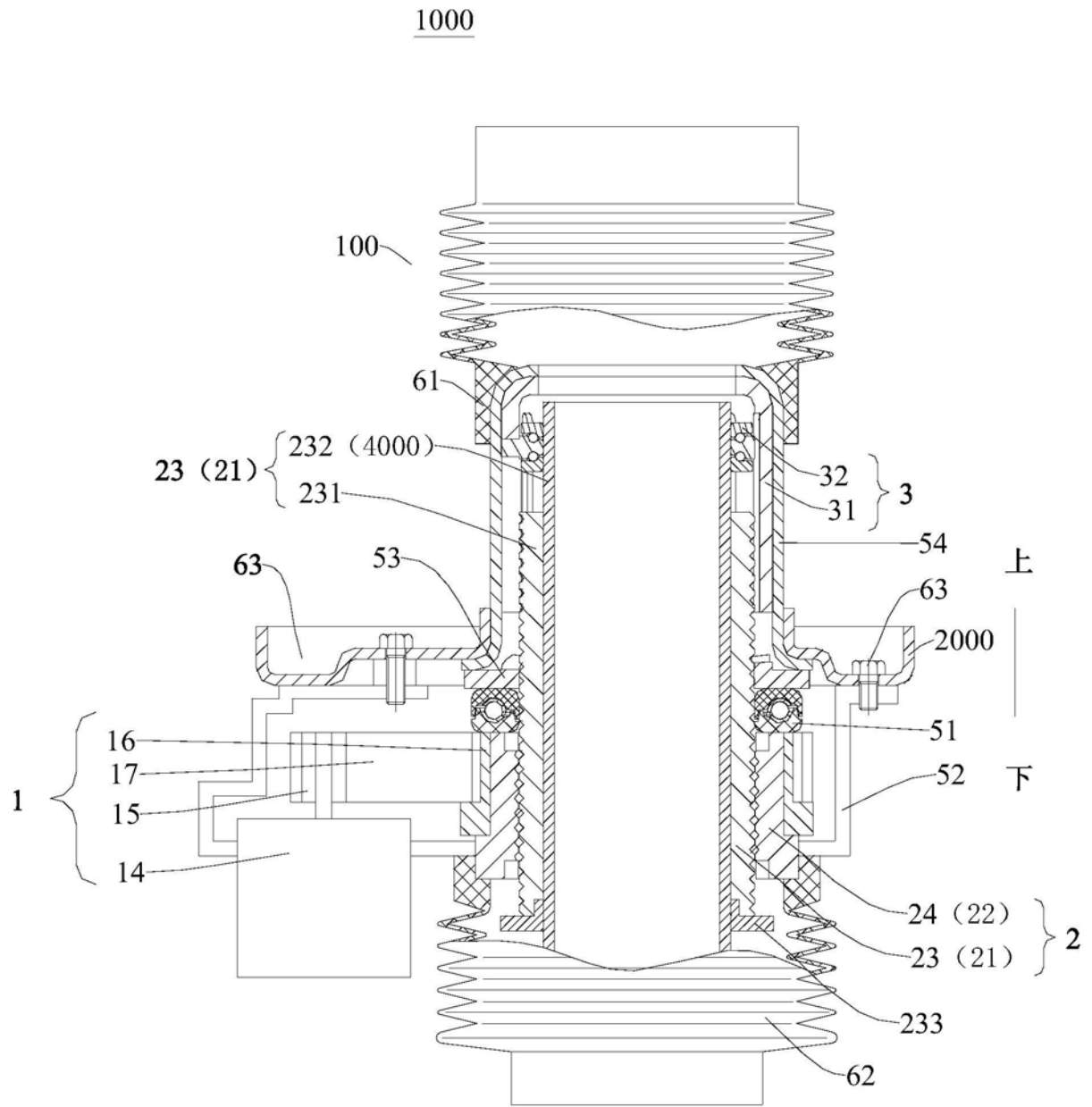


图1

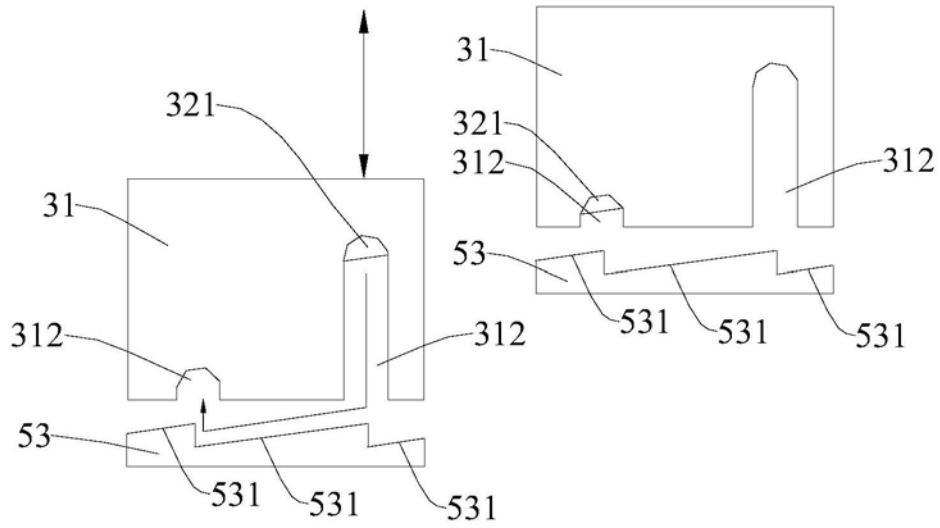


图2

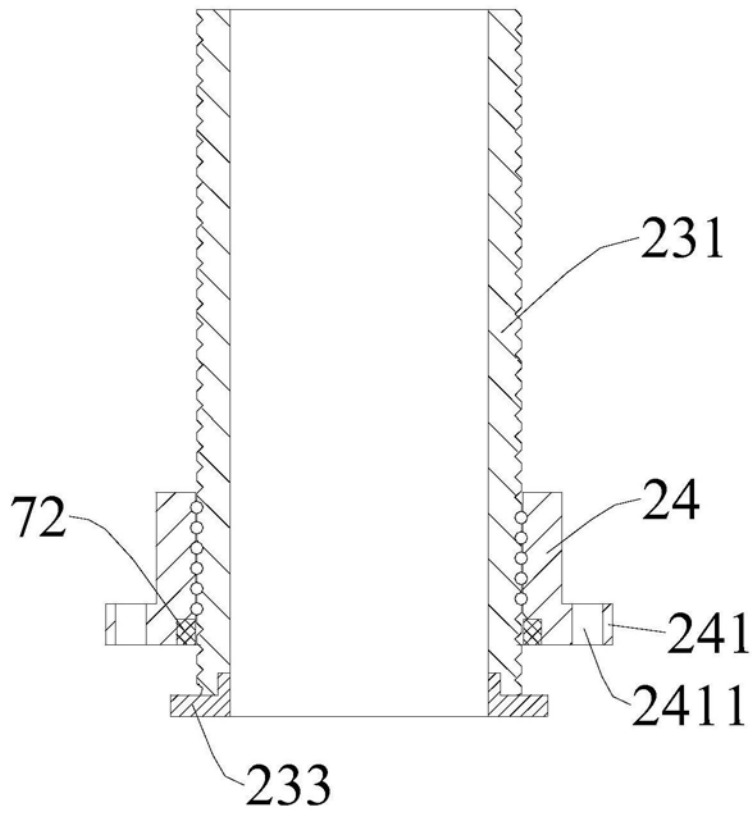


图3

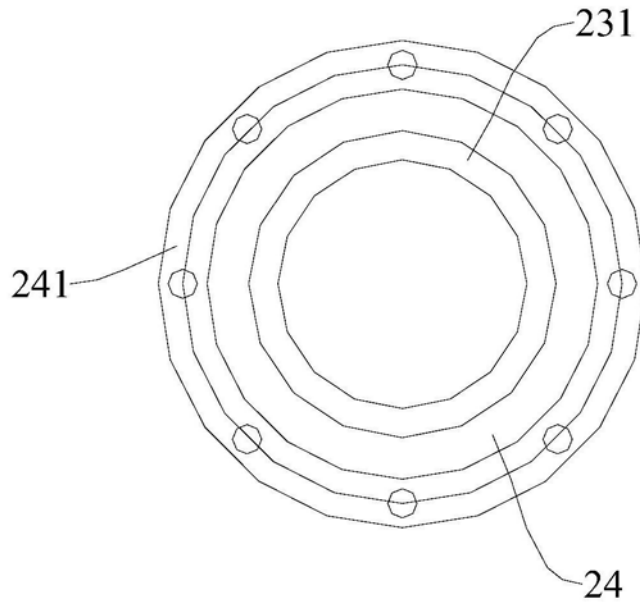


图4

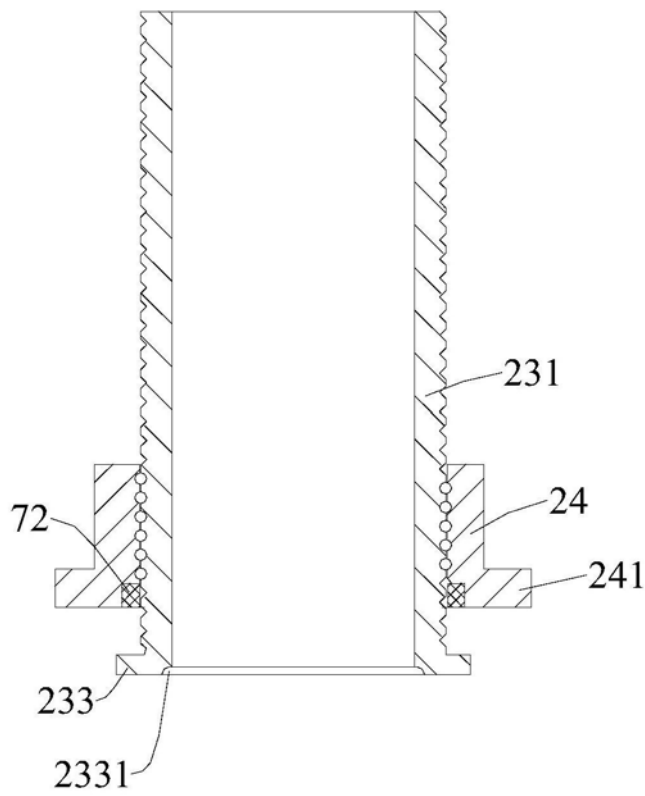


图5

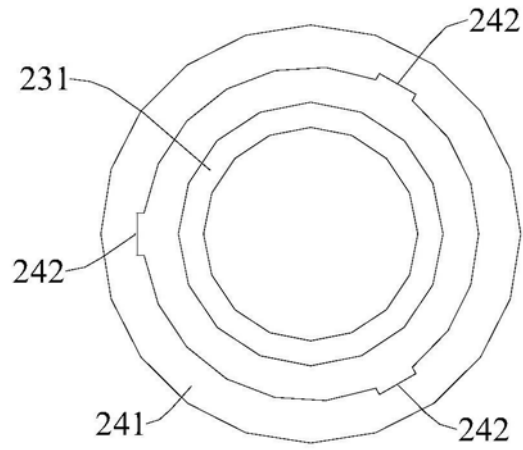


图6

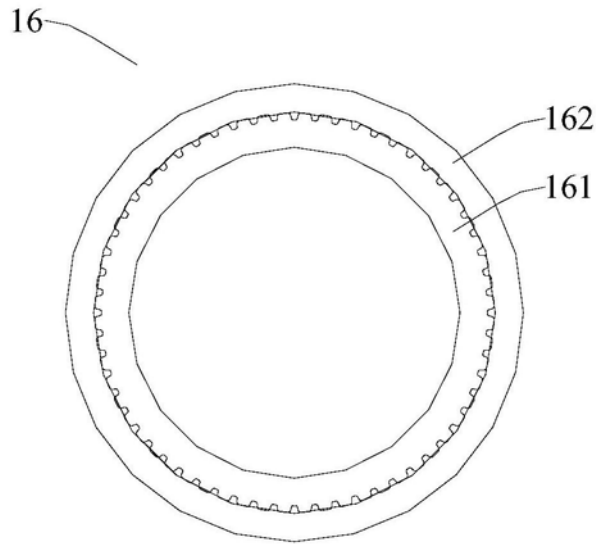


图7

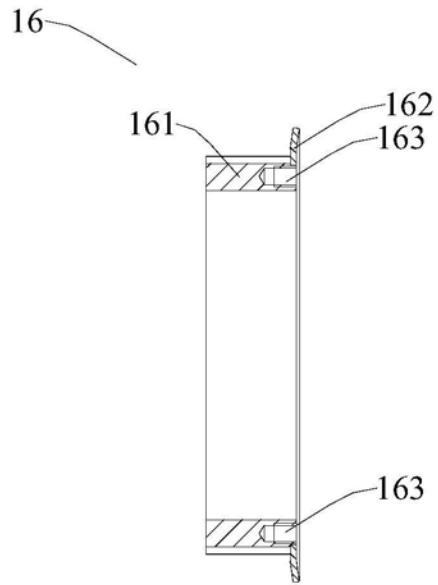


图8

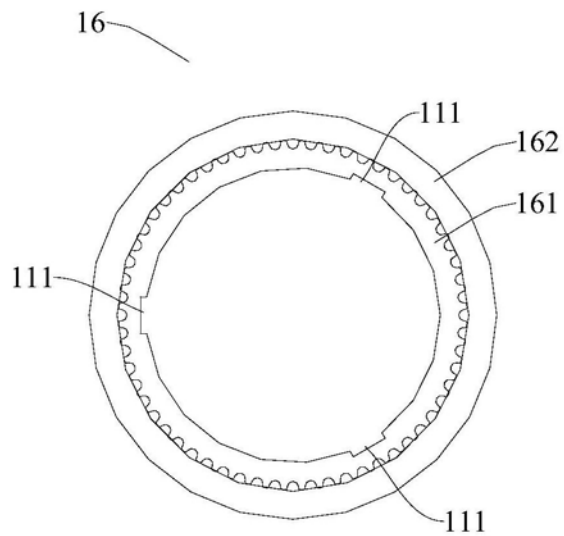


图9

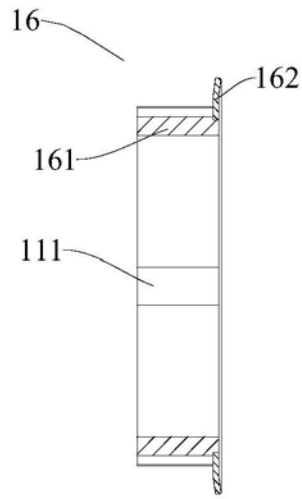


图10



图11

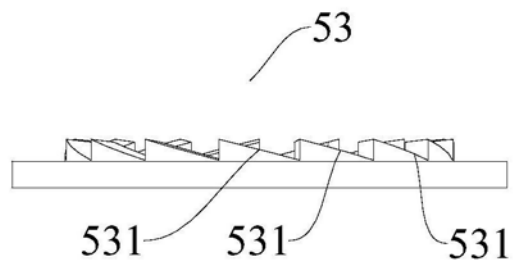


图12

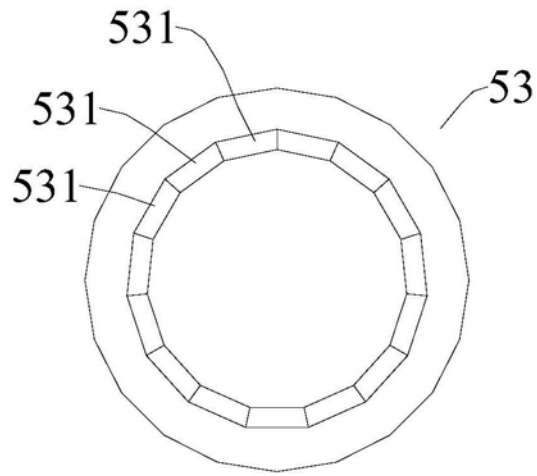


图13

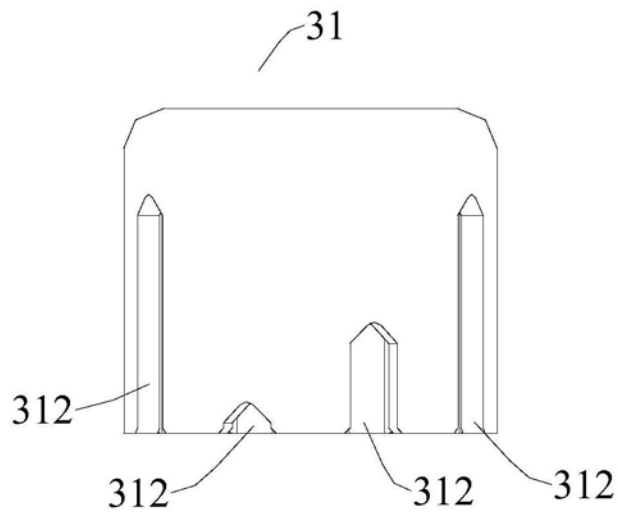


图14

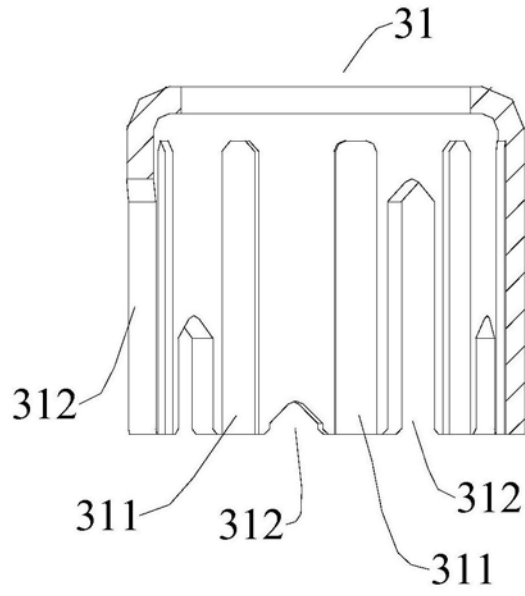


图15

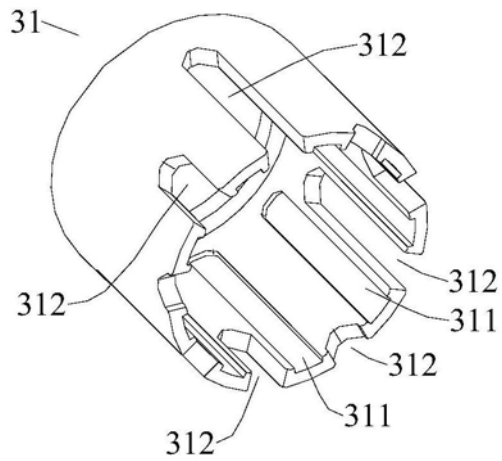


图16

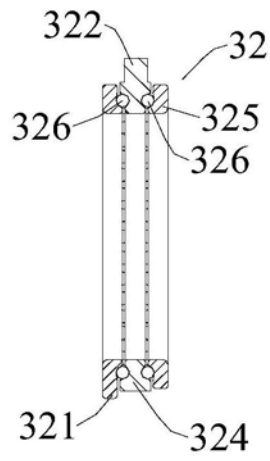


图17

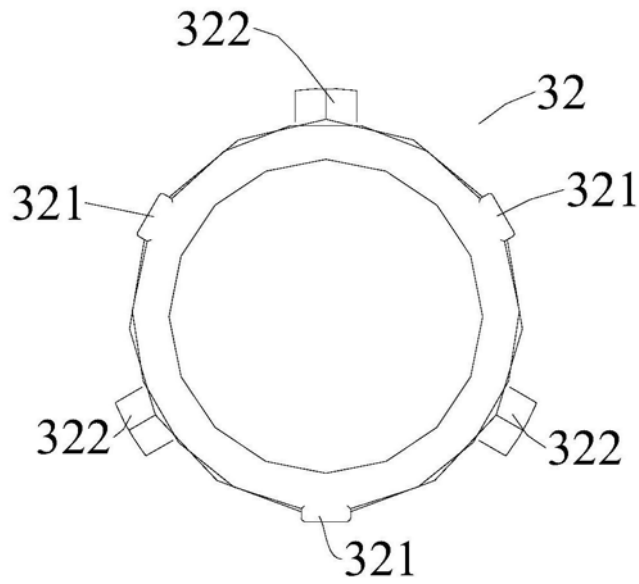


图18



图19

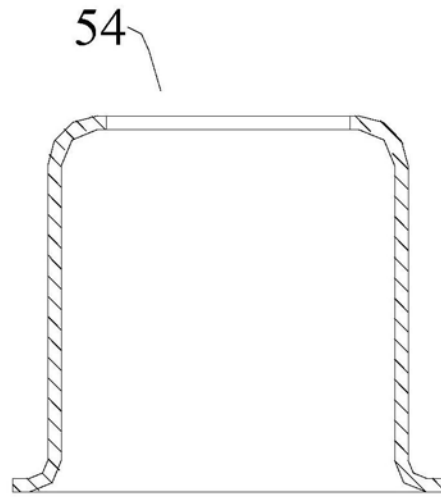


图20

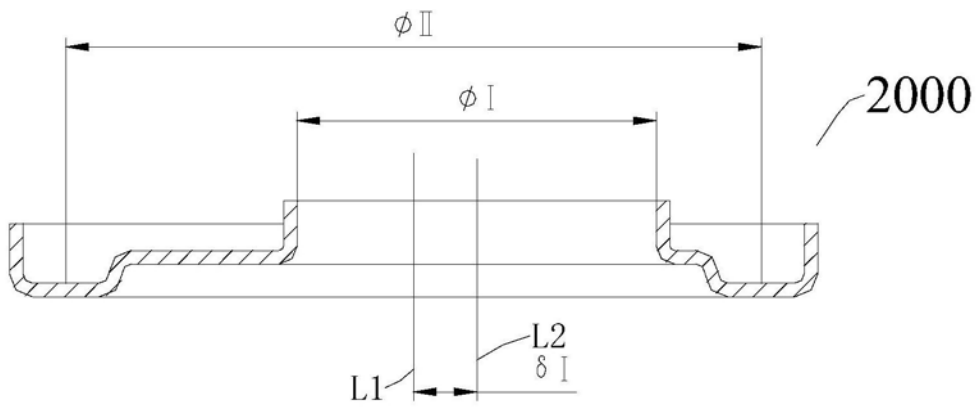


图21

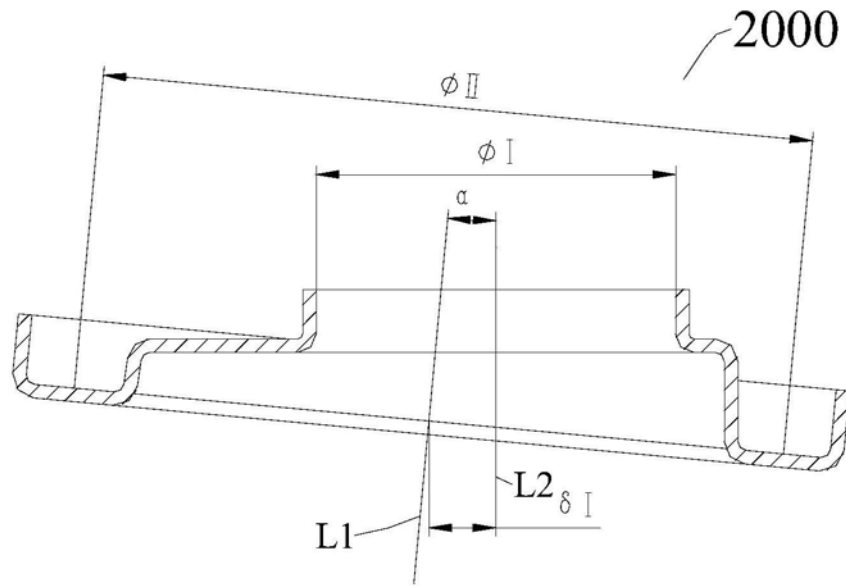


图22

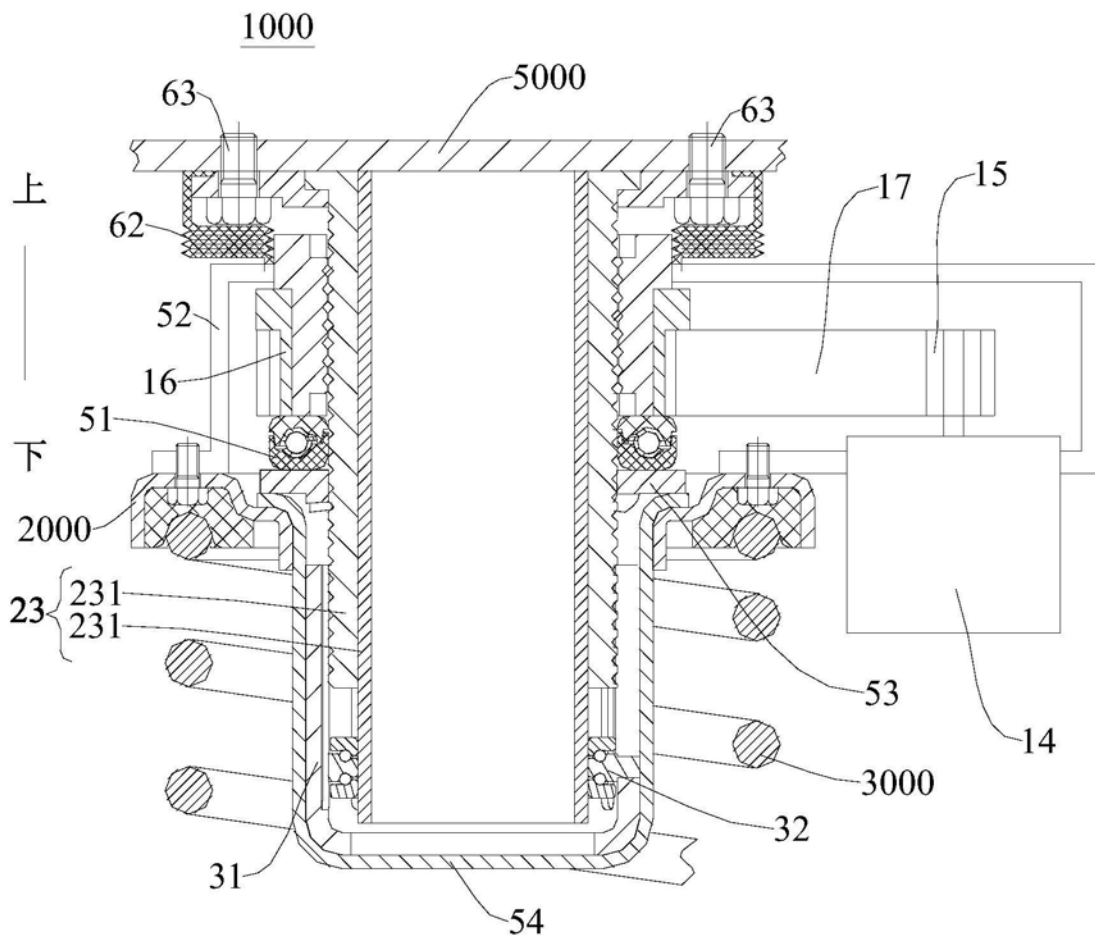


图23

1000

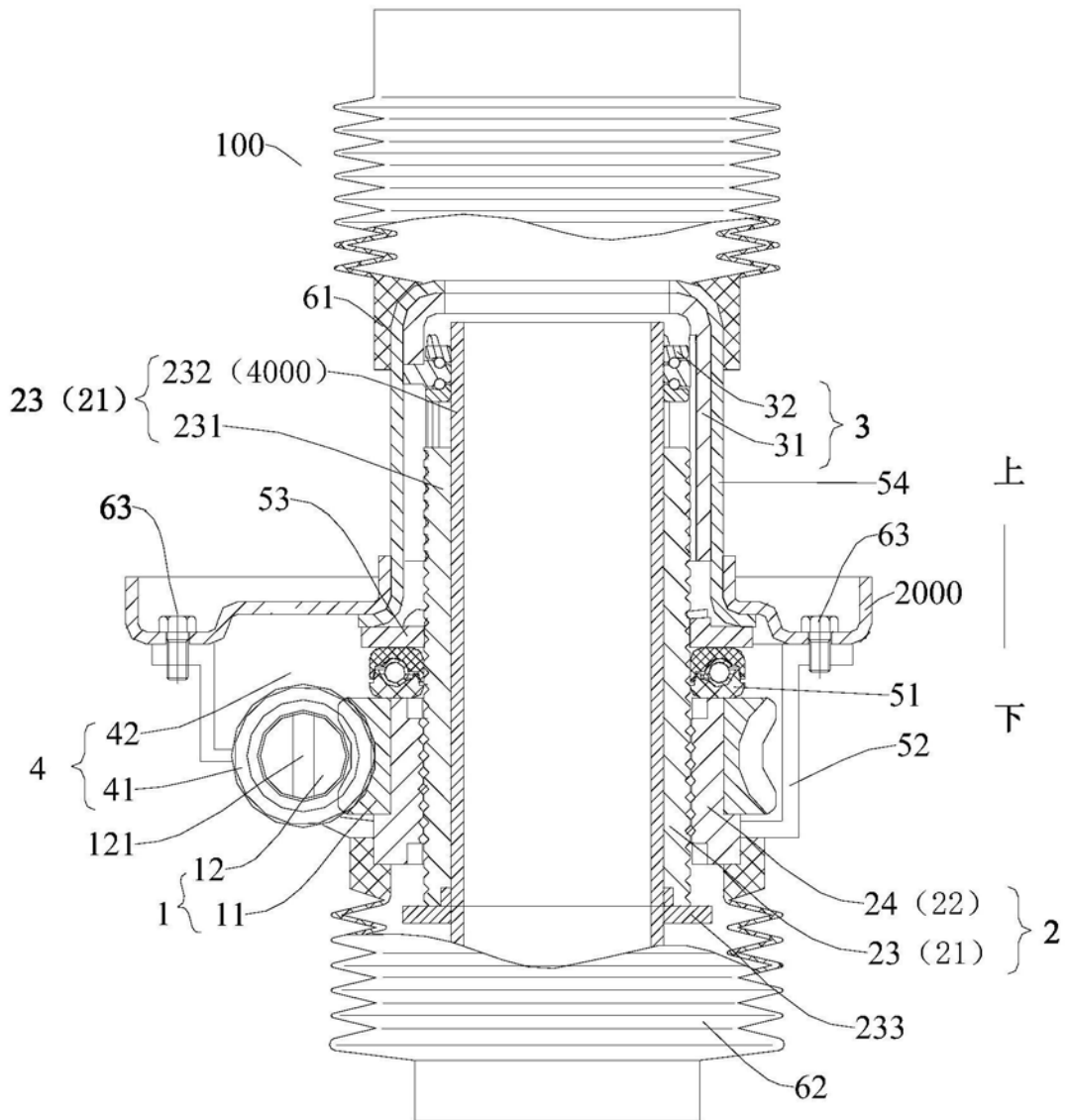


图24

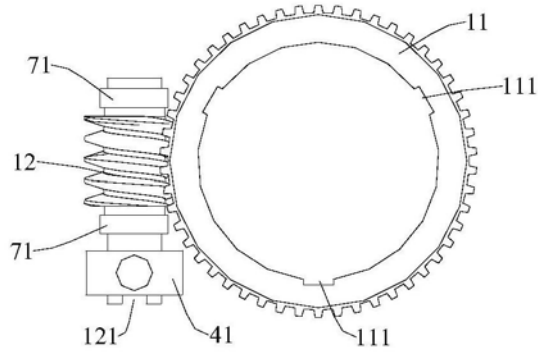


图25

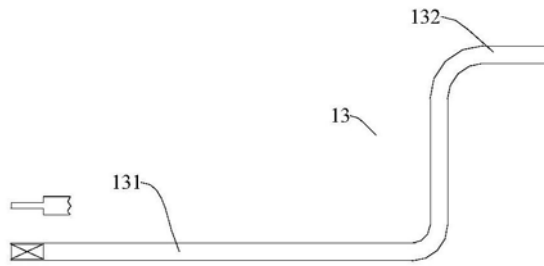


图26

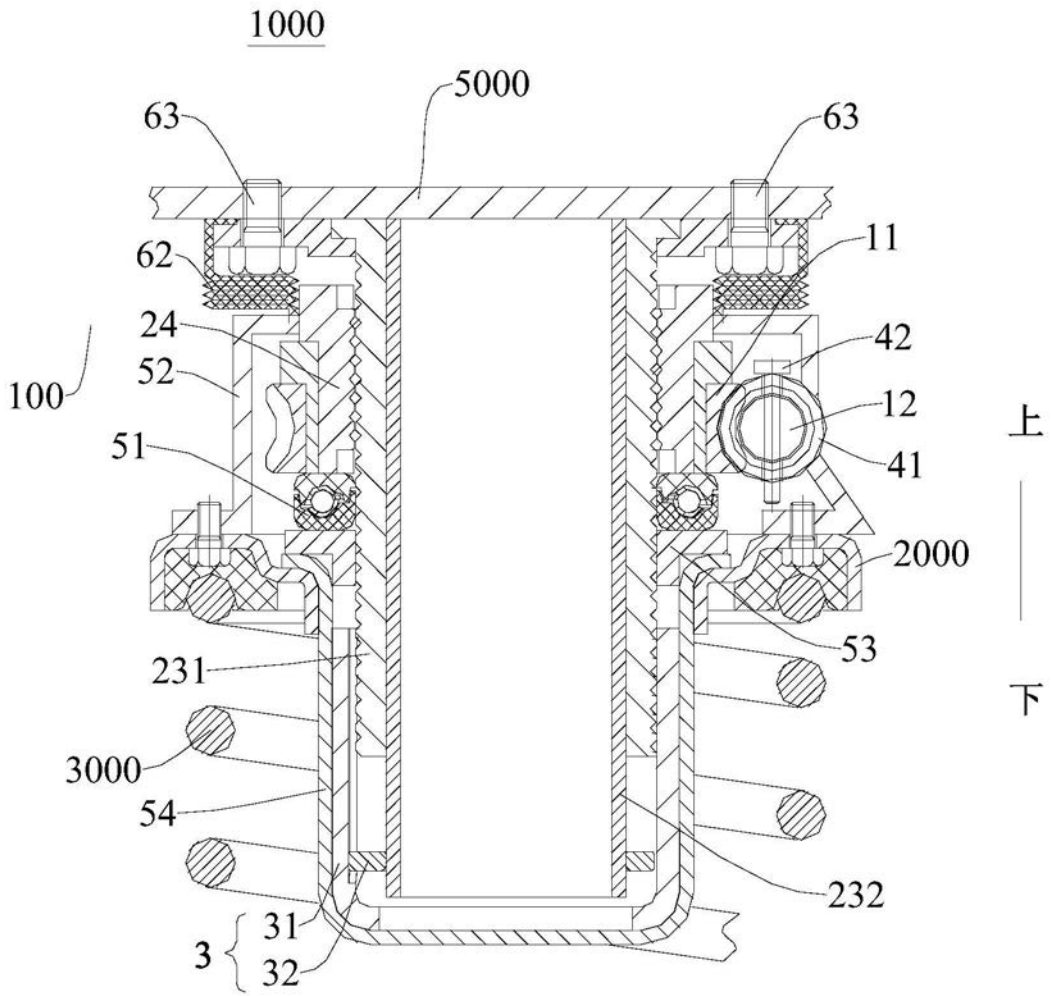


图27

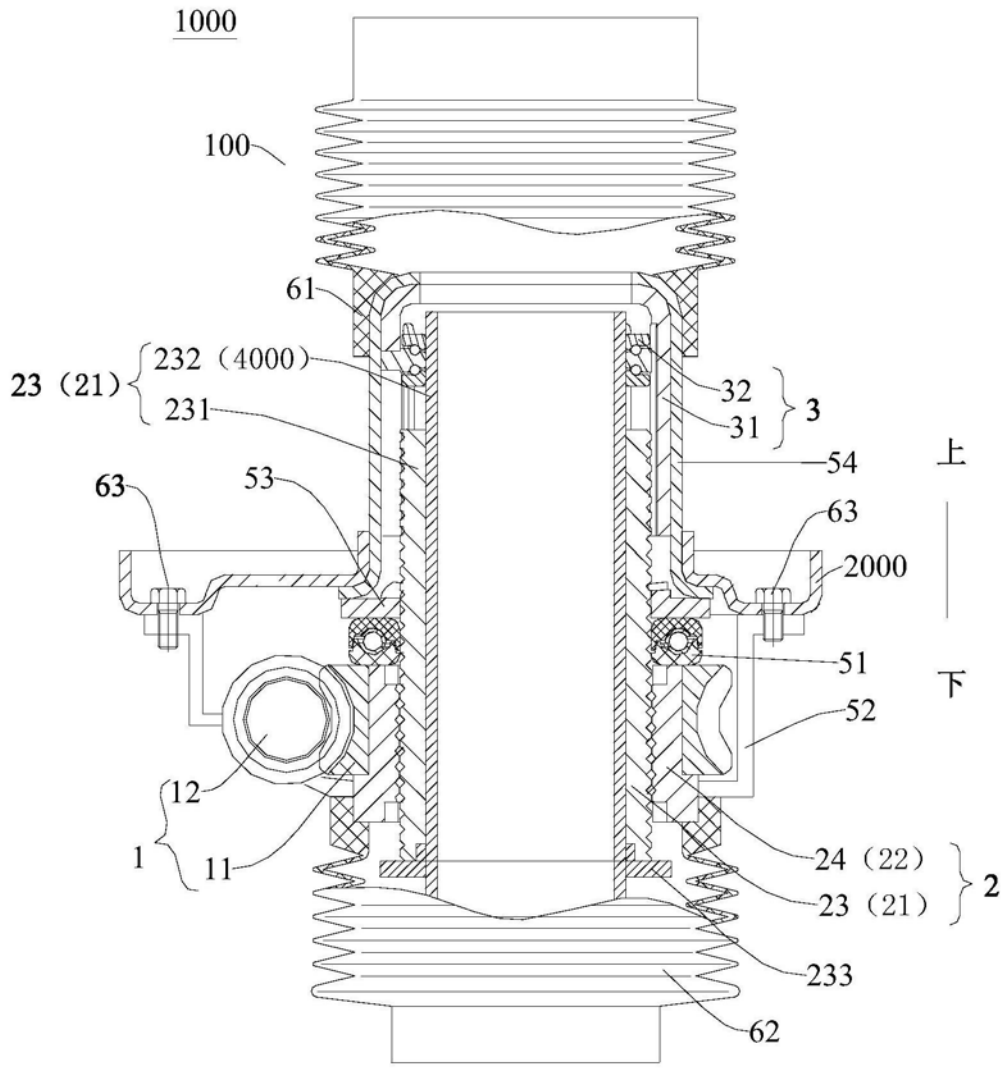


图28

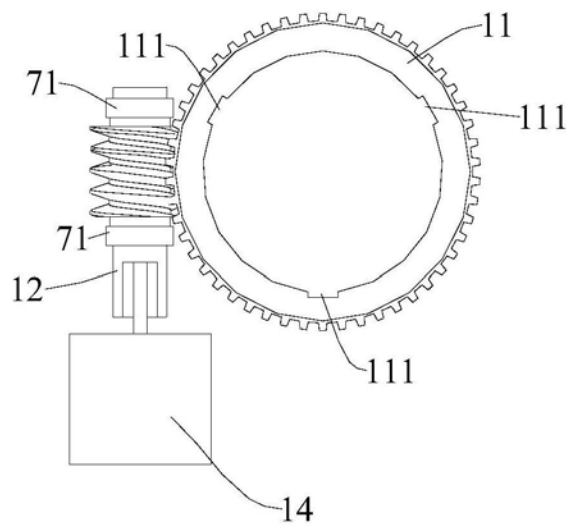


图29