



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106994875 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 201710321611.X

B60K 7/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.05.09

B62D 7/18 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106994875 A

(56) 对比文件

CN 206797043 U, 2017.12.26

CN 205292170 U, 2016.06.08

(43) 申请公布日 2017.08.01

CN 1709759 A, 2005.12.21

(73) 专利权人 三江学院

CN 101638052 A, 2010.02.03

地址 210012 江苏省南京市雨花台区铁心

CN 102785566 A, 2012.11.21

桥龙西路310号

审查员 成志伟

(72) 发明人 王冬良 季鹏 陈南 朱礼俊

陈家琦

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

专利代理师 田凌涛

(51) Int. Cl.

B60G 3/20 (2006.01)

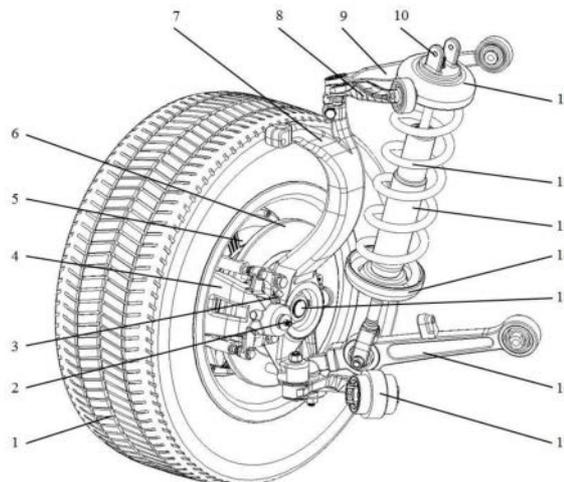
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统

(57) 摘要

本发明公开的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,包括轮胎、轮毂以及轮毂电机,轮毂电机通过轮毂螺栓与轮毂相连、轮毂电机轴、转向节、上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂、减振器,转向节中部通过轴套组件与轮毂电机轴相连,转向节顶部与上前控制臂、上后控制臂铰接相连,转向节底部与上后控制臂、下后控制臂铰接相连,上前控制臂、上后控制臂、下前控制臂、下后控制臂与副车架铰接相连,减振器顶端通过上端U型节叉与副车架铰接相连、底端通过下端U型节叉与下前控制臂铰接相连。本发明不仅能满足电动汽车的动力需求,而且能降低整车质量,提高动力传递效率,具有结构紧凑、良好的行驶稳定性和灵活的操纵性。



1. 轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,其特征在于:包括轮毂电机直驱式驱动系统和悬架总成装置;所述轮毂电机直驱式驱动系统包括轮胎、与轮胎相连的轮毂以及轮毂电机,轮毂电机通过轮毂螺栓与轮毂相连;悬架总成装置包括轮毂电机轴、转向节、上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂、减振器,转向节中部通过轴套组件与轮毂电机轴相连,转向节顶部与上前控制臂、上后控制臂铰接相连,转向节底部与上后控制臂、下后控制臂铰接相连,上前控制臂、上后控制臂、下前控制臂、下后控制臂与副车架铰接相连,减振器顶端通过上端U型节叉与副车架铰接相连、底端通过下端U型节叉与下前控制臂铰接相连;

轴套组件包括一号轴套、二号轴套、自锁螺母;所述轮毂电机轴沿轴向依次设有圆柱面B、外花键、螺纹,一号轴套设置在轮毂电机轴上以其内花键与轮毂电机轴外花键配合,一号轴套的定位端面D限位在轮毂电机轴圆柱面B的端面、另一端面C设有若干个定位孔,一号轴套沿外周设有转向节止推台阶,转向节中部的内孔套设在一号轴套上被转向节止推台阶限位,二号轴套端面设有若干个定位凸台,沿二号轴套外柱面设有一段圆锥形配合面,二号轴套以定位凸台对应一号轴套定位孔进行轴向固定,二号轴套的圆锥形配合面压紧转向节配合面,自锁螺母与轮毂电机轴的螺纹配合连接;

轮毂电机外壳和上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂均采用铝合金材质。

2. 根据权利要求1所述的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,其特征在于:所述二号轴套上设有转向节固定螺栓孔,所述转向节内孔对应转向节固定螺栓孔设有螺纹通孔,通过穿过螺纹通孔、转向节固定螺栓孔的固定螺栓限制一号轴套、二号轴套、转向节的圆周运动。

3. 根据权利要求1所述的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,其特征在于:所述一号轴套设有定位孔a、定位孔b和定位孔c,相邻夹角分别为 100° 、 130° 和 130° ;所述二号轴套设有定位凸台a、定位凸台b、定位凸台c,相邻夹角分别为 100° 、 130° 和 130° 。

4. 根据权利要求1所述的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,其特征在于:所述轮毂电机通过螺栓与制动盘相连,所述转向节上固定有制动分泵对制动盘进行制动。

5. 根据权利要求1所述的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,其特征在于:所述上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂分别通过上后控制臂外侧球头、上前控制臂外侧球头、下前控制臂外侧球头、下后控制臂外侧球头与所述转向节铰接;上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂分别通过上后控制臂内侧铰接点、上前控制臂内侧铰接点、下前控制臂内侧铰接点、下后控制臂内侧铰接点与副车架进行铰接。

轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车的底盘设计与制造领域,具体涉及一种轮毂电机直接驱动电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统。

背景技术

[0002] 电动汽车采用轮毂电机四轮独立驱动的形式,可以省略包括减速器、差速器和传动轴等在内的机械部件,大大降低了机械损耗,同时可节省车内空间,实现轻量化,减少电动汽车整备质量。

[0003] 轮毂电机直驱式电动汽车的驱动力可以直接独立控制,动力学性能更佳,然而轮毂电机的引入,也使得电动汽车的悬架系统、制动系统的结构和性能受到了影响。采用轮毂电机构成的悬架系统,集成了驱动、导向、承载和制动等功能,但由于轮毂电机与悬架之间需安装制动元件,在结构方面使电动汽车的转向主销偏移距变大,影响了车辆行驶、转向特性。

[0004] 为了解决此类问题,国内外的主要研究方向是电动轮一体化设计、轮边系统驱动装置单独设计等。在现有技术中,电动汽车驱动系统的设计主要集中在轮边电机驱动方式,将电机与轮毂分离,且多为后轮驱动,采用轮毂电机直驱式、四轮独立驱动方式的悬架系统较少。

发明内容

[0005] 发明目的:本发明目的在于针对现有技术的不足,提供一种轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,不仅能满足电动汽车的动力需求,而且能降低整车质量,提高动力传递效率,具有结构紧凑、良好的行驶稳定性和灵活的操纵性。

[0006] 技术方案:本发明所述的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统,包括轮毂电机直驱式驱动系统和悬架总成装置;所述轮毂电机直驱式驱动系统包括轮胎、与轮胎相连的轮毂以及轮毂电机,轮毂电机通过轮毂螺栓与轮毂相连;悬架总成装置包括轮毂电机轴、转向节、上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂、减振器,转向节中部通过轴套组件与轮毂电机轴相连,转向节顶部与上前控制臂、上后控制臂铰接相连,转向节底部与上后控制臂、下后控制臂铰接相连,上前控制臂、上后控制臂、下前控制臂、下后控制臂与副车架铰接相连,减振器顶端通过上端U型节叉与副车架铰接相连、底端通过下端U型节叉与下前控制臂铰接相连。

[0007] 进一步完善上述技术方案,所述轴套组件包括一号轴套、二号轴套、自锁螺母;所述轮毂电机轴沿轴向依次设有圆柱面B、外花键、螺纹,一号轴套设置在轮毂电机轴上以其内花键与轮毂电机轴外花键配合,一号轴套的定位端面D限位在轮毂电机轴圆柱面B的端面、另一端面C设有若干个定位孔,一号轴套沿外周设有转向节止推台阶,转向节中部的内孔套设在一号轴套上被转向节止推台阶限位,二号轴套端面设有若干个定位凸台,沿二号轴套外柱面设有一段圆锥形配合面,二号轴套以定位凸台对应一号轴套定位孔进行轴向固

定,二号轴套的圆锥形配合面压紧转向节配合面,自锁螺母与轮毂电机轴的螺纹配合连接。

[0008] 进一步地,所述二号轴套上设有转向节固定螺栓孔,所述转向节内孔对应转向节固定螺栓孔设有螺纹通孔,通过穿过螺纹通孔、转向节固定螺栓孔的固定螺栓限制一号轴套、二号轴套、转向节的圆周运动。

[0009] 进一步地,所述一号轴套设有定位孔a、定位孔b和定位孔c,相邻夹角分别为 100° 、 130° 和 130° ;所述二号轴套设有定位凸台a、定位凸台b、定位凸台c,相邻夹角分别为 100° 、 130° 和 130° 。

[0010] 进一步地,所述轮毂电机通过螺栓与制动盘相连,所述转向节上固定有制动分泵对制动盘进行制动。

[0011] 进一步地,所述轮毂电机外壳和上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂均采用铝合金材质。

[0012] 进一步地,所述上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂分别通过上后控制臂外侧球头、上前控制臂外侧球头、下前控制臂外侧球头、下后控制臂外侧球头与所述转向节铰接;上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂分别通过上后控制臂内侧铰接点、上前控制臂内侧铰接点、下前控制臂内侧铰接点、下后控制臂内侧铰接点与副车架进行铰接。

[0013] 有益效果:(1)本发明轮毂电机通过轮毂螺栓直接与轮毂连接,既精简机构,取消了传统的变速器、主减速器及传动轴等中间装置,又有利于轮毂电机散热,同时,对电机的选型、功率、布局选择有了更多的选择自由,提高了轮毂电机适用的通用性。

[0014] (2)轮毂电机轴与转向节的固定装置由一号轴套、二号轴套及自锁螺母实现,一号轴套及二号轴套通过内侧的花键与电机轴固定,一号及二号轴套过渡配合与转向节固定,二号轴套外侧面为圆锥面,由自锁螺母进行锁紧,圆锥面结合自锁螺母的方式可以消除长期使用后形成的磨损间隙。

[0015] (3)本发明设计的上后控制臂、上前控制臂、下前控制臂、下后控制臂组成多连杆悬架在实际的导向过程中没有物理主销,进而改变虚拟主销的角度,达到主销参数可调,实现主销内倾角、主销后倾角及车轮外倾角的调节,保障转向轻便性、操纵稳定性及减小轮胎磨损;设计自由度较大,悬车轮定位参数容易控制,不仅能满足电动汽车的动力需求,而且能降低整车质量,提高动力传递效率,具有结构紧凑、良好的行驶稳定性和灵活的操纵性。

[0016] (4)多连杆悬架、轮毂电机外壳采用铝质合金材料,不仅能满足正常的强度和刚度需求,降低了整车质量,满足电动汽车轻量化设计要求,而且结构布局紧凑,有利于空间布置。

附图说明

[0017] 图1是根据本发明提出的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统结构示意图。

[0018] 图2是车轮轮毂与轮毂电机固接示意图。

[0019] 图3是轮毂电机轴结构示意图。

[0020] 图4是轮毂电机定子轴与转向节一号轴套结构图。

[0021] 图5是轮毂电机定子轴与转向节二号轴套结构图。

[0022] 图6是轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统装配拆解图。

[0023] 图中:1-轮胎;2-制动分泵油管接头;3-制动分泵放气螺栓;4-制动分泵;5-轮毂电机;6-制动盘;7-转向节;8-上后控制臂;9-上前控制臂;10-上端U型节叉;11-螺旋弹簧上压盘;12-螺旋弹簧;13-减震器;14-螺旋弹簧下托盘;15-轮毂电机轴;16-下前控制臂;17-下后控制臂;18-轮毂;19-轮毂螺栓;5-轮毂电机;20-上前_上后控制臂外侧球头固定螺栓;21-上前控制臂外侧球头;22-上前控制臂内侧铰接点;23-上后控制臂内侧铰接点;24-上后控制臂外侧球头;25-转向节与转向器连接球头安装点;26-螺纹;27-外花键;28-一号轴套端面A;29-圆柱面B;30-转向节止推台阶;31-一号轴套柱面;32-定位孔a;33-内花键;34-定位孔c;35-一号轴套端面C;36-定位孔b;37-一号轴套定位端面D;38-二号轴套端面E;39-二号轴套柱面;40-二号轴套与转向节定位端面F;41-定位凸台b;42-定位凸台a;43-二号轴套与转向节固定螺栓孔;44-定位凸台c;45-制动盘与轮毂电机固接螺栓孔(5个);46-制动盘与轮毂电机螺栓(5个);47-一号轴套;48-二号轴套与转向节固定螺栓;49-自锁螺母;50-下端U型节叉;51-减震器与下前控制臂下端铰接装置;52-下后控制臂内侧铰接点;53-下前控制臂外侧球头;54-下后控制臂外侧球头;55-二号轴套;56-制动分泵与转向节固定螺栓孔(2个)。

具体实施方式

[0024] 下面通过附图对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0025] 实施例1:本发明提供的轮毂电机直驱式电动汽车的多连杆悬架轮边驱动系统由两大部分构成,一是与车轮轮毂固接的轮毂电机直驱式驱动系统,另一部分是轮毂电机轴与转向节、多连杆相固接的悬架总成装置。

[0026] 轮毂电机直驱式驱动系统包括轮胎1、轮毂18、制动盘6、制动分泵4、轮毂电机5;轮毂电机5通过轮毂螺栓19固定在轮毂18的轮辋上,轮毂电机5外转子的旋转扭矩通过轮毂螺栓19传递给轮毂18和轮胎1,带动轮胎1同步旋转;轮毂电机5的外转子通过穿过螺栓孔45的螺栓46与制动盘6固定相连,轮毂电机5带动制动盘6同步旋转,轮毂电机5的旋转运动直接传递给制动盘6,制动分泵4通过螺栓56固定在转向节7上,制动分泵油管接头2连接制动系统ABS-HCU,更换制动液后通过制动分泵放气螺栓3对制动系统管路中的气体进行排出,车轮制动时,由制动分泵4完成对制动盘6的制动过程,实现电动汽车的减速、停车。

[0027] 悬架总成装置包括轮毂电机轴15、上后控制臂8、上前控制臂9、下前控制臂16、下后控制臂17,转向节7;转向节7通过一号轴套47、二号轴套55、自锁螺母49与轮毂电机轴15相连,如图3所示,轮毂电机轴15沿轴向依次设有圆柱面B29、外花键27、螺纹26;如图4所示,一号轴套47为截面为环形的圆柱体,内部设有内花键33,一端面为定位端面D27,定位端面D27外周延伸出转向节止推台阶30,另一端面C均匀设有定位孔a32、定位孔b36、定位孔c34,定位孔a32、定位孔b36、定位孔c34之间的夹角分别为 100° 、 130° 、 130° ,一号轴套定位端面D与轮毂电机轴15定位端面A定位,内花键与轮毂电机轴15外花键27配合,一号轴套转向节止推台阶30与转向节7外侧端面定位;如图5所示,二号轴套一端面E设有定位凸台a42、定位凸台b41、定位凸台c44,定位凸台a42与定位凸台b41间的夹角为 100° ,定位凸台c44与定位凸台a42的夹角、定位凸台c44与定位凸台b41的夹角均为 130° ,二号轴套柱面设有转向节固定

螺栓孔43,间隔转向节固定螺栓孔43的柱面为二号轴套与转向节定位端面F40,端面F40为圆锥面,二号轴套55以定位凸台a、定位凸台b、定位凸台c对应定位孔a、定位孔b、定位孔c与一号轴套47进行一体化轴向固定,利用上述不同角度的配套定位,保证装配后二号轴套55与转向节固定螺栓孔43与内花键33位置相对固定;二号轴套以转向节定位端面F压紧转向节7配合面,自锁螺母49与轮毂电机轴15螺纹配合进行轴向运动限位,固定螺栓48穿过螺纹通孔、转向节固定螺栓孔43限制一号轴套47、二号轴套55与转向节7在径向的相对转动,通过上述装置实现轮毂电机轴15与转向节7一体化。

[0028] 上后控制臂8和上前控制臂9分别通过上后控制臂外侧球头24和上前控制臂外侧球头21与转向节7进行铰接,转向节7设有上前_上后控制臂外侧球头固定螺栓20,下前控制臂16和下后控制臂17分别通过下前控制臂外侧球头21和下后控制臂外侧球头24与转向节7进行铰接,上后控制臂8、上前控制臂9、下前控制臂16、下后控制臂17分别通过上后控制臂内侧铰接点22、上钱控制臂内侧铰接点23、下前控制臂内侧铰接点50、下后控制臂内侧铰接点52与副车架进行铰接,转向节7通过转向器连接球头安装点25连接转向器总成。减震器底端通过下端U型节叉51与下前控制臂16铰接,顶端通过上端U型节叉10与副车架铰接,螺旋弹簧12由螺旋弹簧下托盘14和上压盘11进行限位固定。通过改变各控制臂与副车架铰接点的相对位置可对车轮定位参数进行调节。

[0029] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

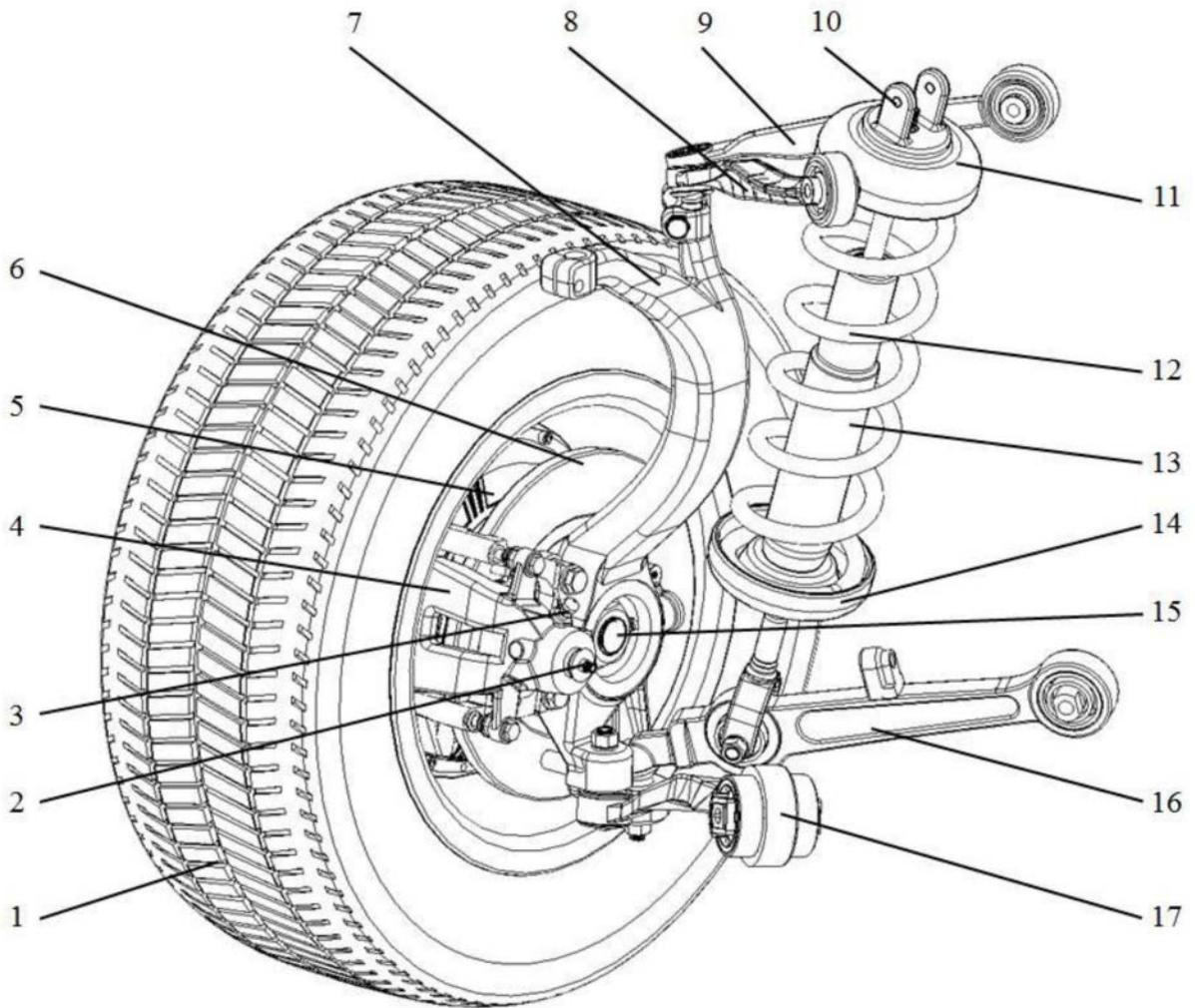


图1

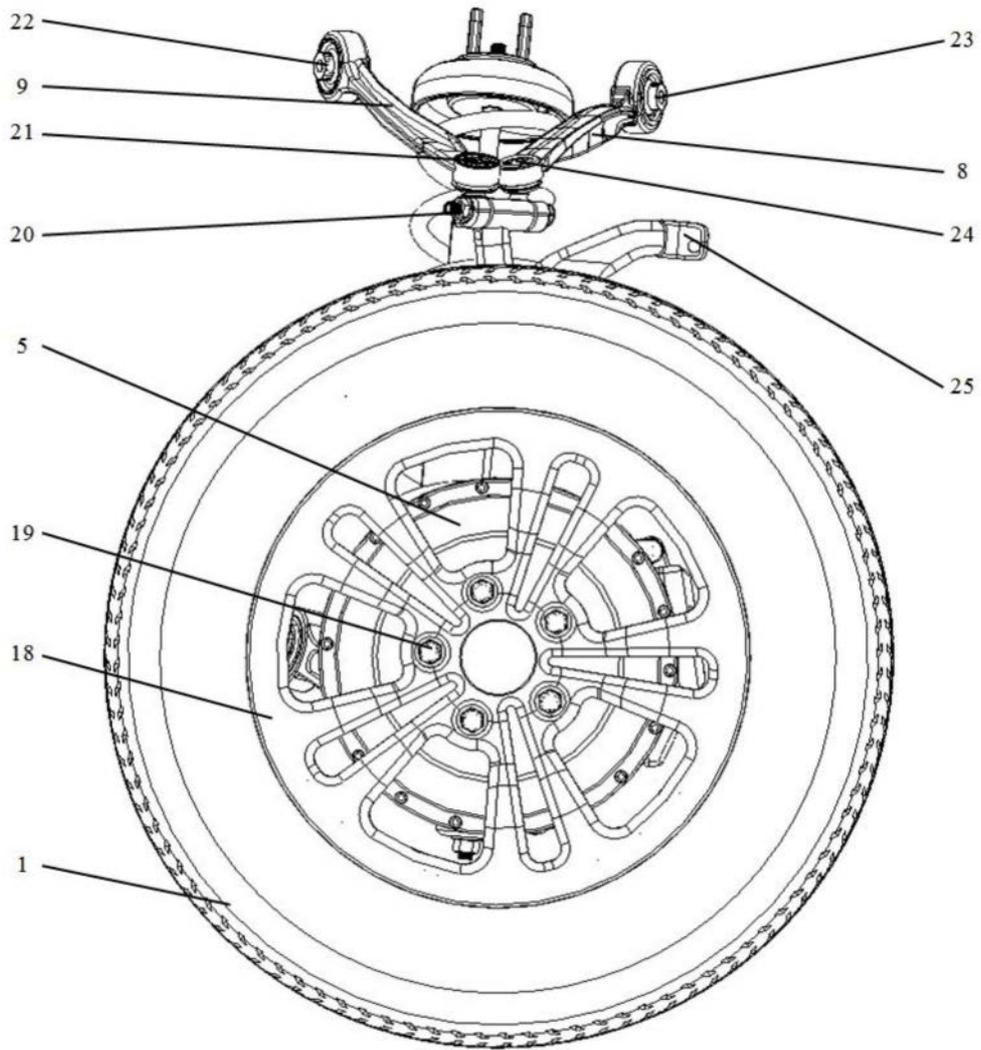


图2

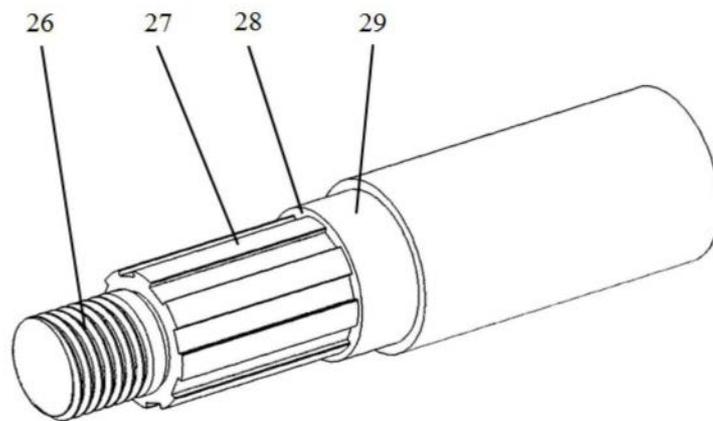


图3

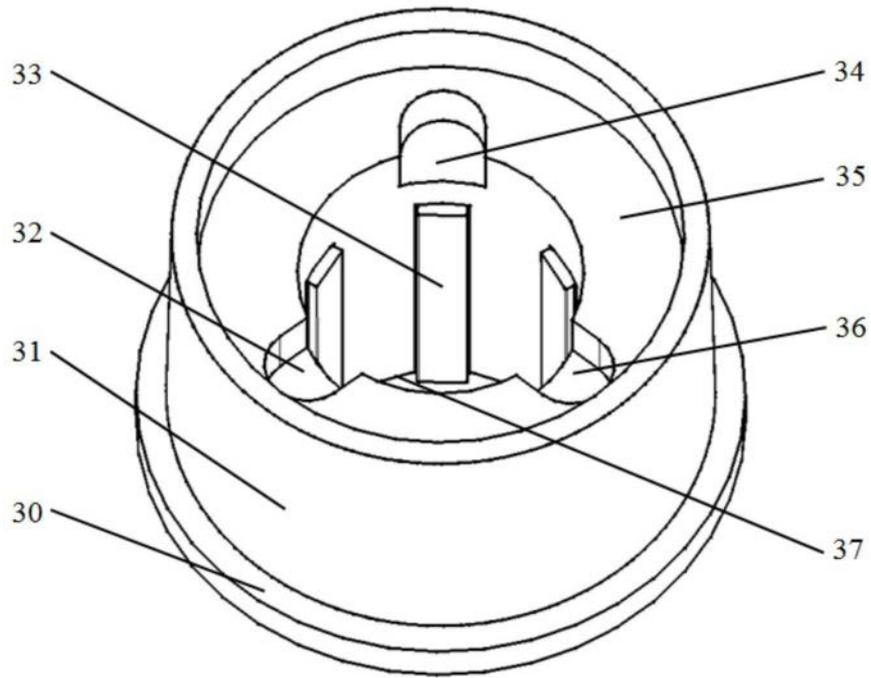


图4

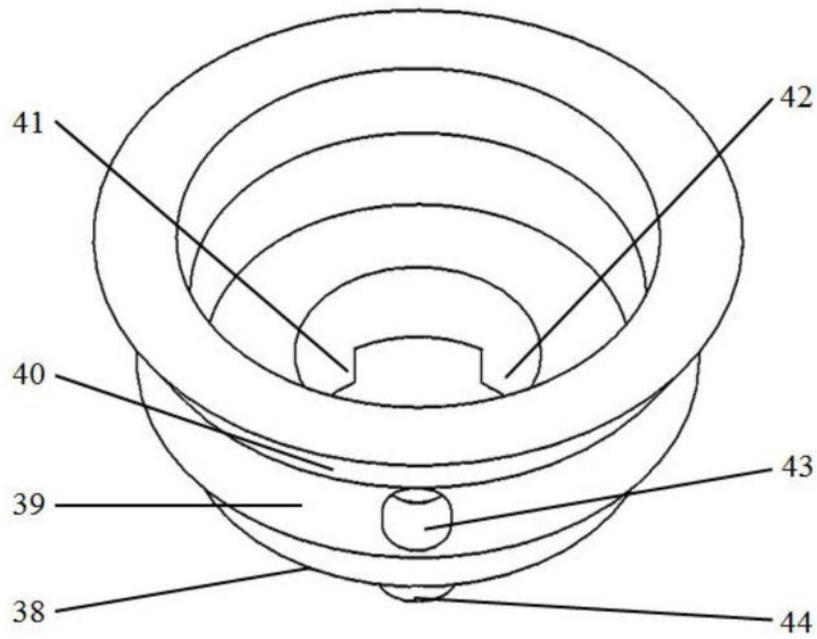


图5

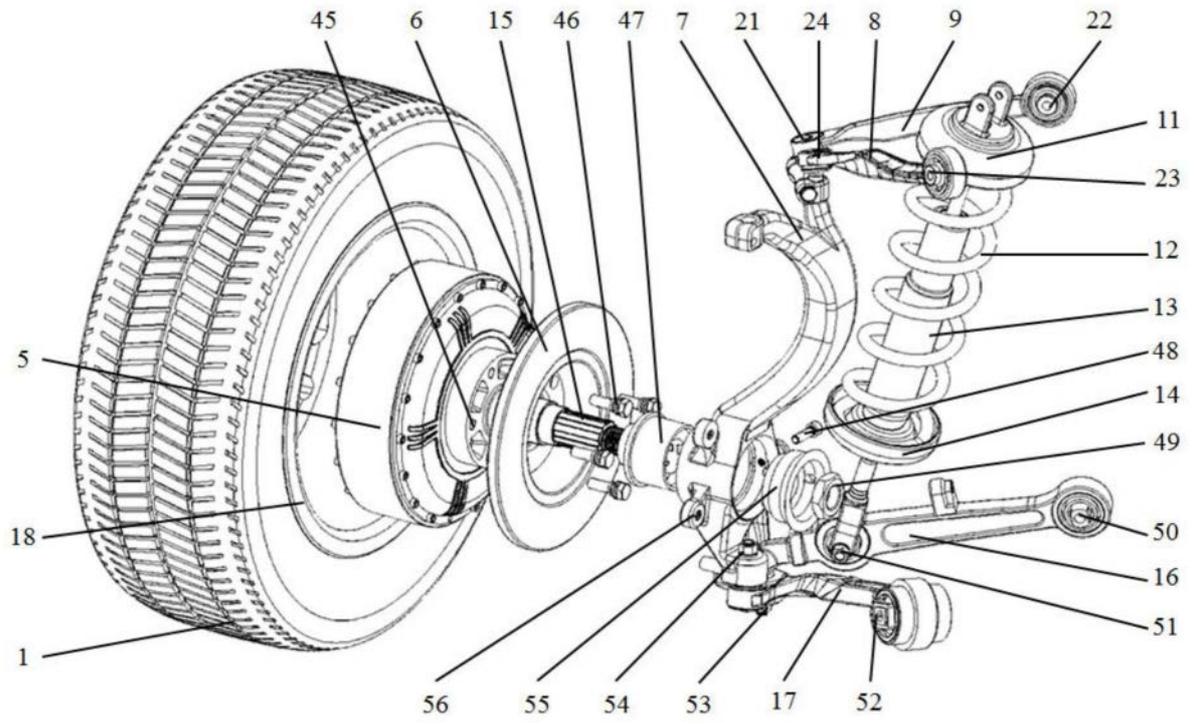


图6