



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104044423 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201410152540. 1

CN 203511207 U, 2014. 04. 02, 全文.

(22) 申请日 2014. 04. 16

CN 102627061 A, 2012. 08. 08, 全文.

(66) 本国优先权数据

US 2010/0219600 A1, 2010. 09. 02, 全文.

201410137431. 2 2014. 04. 04 CN

审查员 李晓稳

(73) 专利权人 重庆工商大学

地址 400067 重庆市南岸区学府大道 19 号

(72) 发明人 黄勇刚 杜力

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理

有限公司 11129

代理人 谢殿武

(51) Int. Cl.

B60G 3/20(2006. 01)

B60G 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102358121 A, 2012. 02. 22,

CN 103009951 A, 2013. 04. 03,

CN 102131691 A, 2011. 07. 20, 全文.

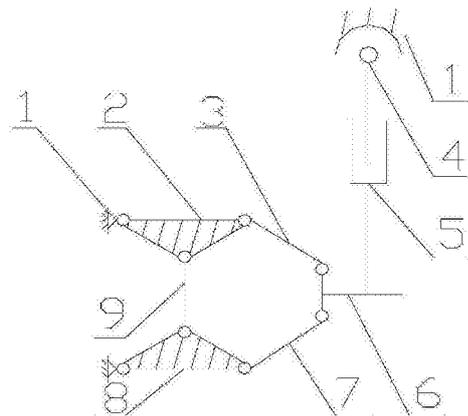
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种混联式汽车独立悬架机构

(57) 摘要

本发明公开了一种混联式汽车独立悬架机构,包括与车架铰接的控制臂组件、与车轮连接的转向节和连接于车架与转向节间的减震器组件,控制臂组件包括上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件和上下臂连接件,减震器组件包括活塞杆和与活塞杆沿轴向滑动配合连接的活塞筒,本发明的混联式汽车独立悬架机构可以利用具有较多设计参数控制臂组件,通过选取合适的杆长参数实现车轮零外倾、零轮距、零轴距变化以及任意期望的轮距和外倾角变化特性,保证车轮按最佳轨迹运动,机构设计灵活、制作简便。



1. 一种混联式汽车独立悬架机构,其特征在于:包括与车架铰接的控制臂组件、与车轮连接的转向节和连接于车架与转向节间的减震器组件;所述控制臂组件包括上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件和上下臂连接件;所述减震器组件包括活塞杆和与活塞杆沿轴向滑动配合连接的活塞筒;所述上臂内构件内端铰接于车架,外端铰接于上臂外构件内端;所述下臂内构件内端铰接于车架,外端铰接于下臂外构件内端;所述上下臂连接件上端铰接于上臂内构件,下端铰接于下臂内构件;所述上臂外构件外端与下臂外构件的外端均铰接于转向节;所述上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件和上下臂连接件之间通过轴向相互平行的转动副铰接;上臂外构件外端与下臂外构件外端均通过球面副铰接于转向节且所述活塞杆的轴线通过球面副的球心;所述上臂内构件与下臂内构件长度相等且相互平行;所述上臂外构件与下臂外构件长度相等且相互平行;所述上臂外构件、下臂外构件与转向节之间的铰接中心距与所述上下臂连接件上端与下端的铰接中心距相等。

2. 根据权利要求1所述的混联式汽车独立悬架机构,其特征在于:所述活塞杆上端通过球面副铰接于车架;活塞筒下端与转向节固定连接。

3. 根据权利要求2所述的混联式汽车独立悬架机构,其特征在于:所述上下臂连接件上端与上臂内构件外端同轴铰接于上臂外构件内端;所述上下臂连接件下端与下臂内构件外端同轴铰接于下臂外构件内端。

4. 根据权利要求2所述的混联式汽车独立悬架机构,其特征在于:所述活塞杆上固设有上弹簧座,活塞筒上固设有下弹簧座;所述上弹簧座与下弹簧座之间沿活塞杆轴向设有减震弹簧并通过该减震弹簧弹性连接。

一种混联式汽车独立悬架机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车独立悬架系统,特别涉及一种混联式汽车独立悬架机构。

背景技术

[0002] 悬架是汽车车身(或车架)与车轮(或车轴)之间的连接装置。其功能是引导和约束车轮的运动,使之在不同工况下具有合适的定位参数,并将路面作用在车轮上的各种力传递到车身(或车架),保证汽车的正常行驶。悬架是保证汽车乘坐舒适性和操纵稳定性的关键部件,亦是保证汽车行驶安全的重要部件。

[0003] 悬架可分为非独立悬架和独立悬架两类。非独立悬架的结构特点是左、右车轮用一根整体轴连接,再经过悬架与车架(或车身)连接。独立悬架的结构特点是左、右车轮通过各自的悬架与车架(或车身)连接。非独立悬架的主要优点是结构相对简单,制造容易,维修方便,承载能力强,工作可靠,从而广泛应用于载重汽车的前、后悬架。而其缺点是占用空间大、非簧载质量大,乘坐舒适性和高速时的操纵稳定性较差,因此在轿车中应用较少。独立悬架的优点是非簧载质量小;悬架占用的空间小;弹性元件只承受垂直力,所以可以用刚度小的弹簧,使车身振动频率降低,改善了汽车行驶平顺性;由于有可能降低发动机的位置高度,使整车的质心高度下降,又改善了汽车的行驶稳定性;左、右车轮各自独立运动互不影响,可减少车身的倾斜和振动,同时在起伏的路面上能获得良好的地面附着能力。但是,独立悬架因其结构复杂,成本较高,维修困难,主要用于轿车和部分轻型货车、客车及越野车上。

[0004] 决定独立悬架机构性能优劣的因素主要是其引导的车轮定位参数的变化特性。车轮定位参数是悬架系统诸多运动学参数中最为重要的一组参数,对非转向悬架,主要包括车轮外倾角、前束角、轮距、轴距、侧倾中心、纵倾中心等,对转向悬架,还包括主销后倾角及后倾拖距、主销内倾角和内倾偏移距等,这些参数直接影响悬架的系统特性,与汽车的操纵稳定性的多种评价指标密切相关。合理的定位参数变化特性是保证汽车直线行驶稳定性、转向轻便性、车体侧倾和纵倾特性、轮胎与地面的附着力以及避免跑偏和轮胎过早磨损的关键。

[0005] 目前,汽车中广泛采用的独立悬架的结构形式主要有:单臂式悬架(包括单横臂、单纵臂、单斜臂)、麦弗逊式悬架、双臂式悬架(包括双横臂式、双纵臂式)以及多连杆式悬架等。对于单臂式悬架、麦弗逊式悬架和双臂式悬架,由于其控制臂组件为单自由度机构,可选设计参数较少,不能很好的协调各定位参数变化特性,在保证某些特性参数优良的情况下,其它特性参数则变得较差:如双横臂悬架,当保证其外倾变化特性以及主销相关特性较小时,轮距变化显著增大,导致轮胎早期磨损。而对多连杆悬架而言,虽然设计参数众多,但其车轮定位参数对机构参数比较敏感,设计计算难度大,结构的复杂性导致空间布置上的困难,整体造价昂贵。

发明内容

[0006] 通过对当前悬架设计的现状分析,本发明的目的是提供一种既能够克服单臂式悬架、双臂式悬架和麦弗逊式悬架存在的设计自由度少、定位参数协调性差的不足,又能比多连杆式悬架结构更简单、设计计算更简便的可用于汽车前、后轮的新型混联式独立悬架机构。本发明提供一种混联式汽车独立悬架机构,包括与车架铰接的控制臂组件、与车轮连接的转向节和连接于车架与转向节间的减震器组件;所述控制臂组件包括上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件和上下臂连接件,减震器组件包括活塞杆和与活塞杆沿轴向滑动配合连接的活塞筒,上臂内构件内端铰接于车架,外端铰接于上臂外构件内端,下臂内构件内端铰接于车架,外端铰接于下臂外构件内端,上下臂连接件上端铰接于上臂内构件,下端铰接于下臂内构件,上臂外构件外端与下臂外构件的外端均铰接于转向节;

[0007] 进一步,所述活塞杆上端通过球面副铰接于车架,活塞筒下端与转向节固定连接;

[0008] 进一步,所述上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件、上下臂连接件和转向节之间通过轴线相互平行且垂直于活塞杆轴线的转动副铰接;

[0009] 进一步,所述上臂内构件、下臂内构件、上臂外构件、下臂外构件和上下臂连接件之间通过轴向相互平行的转动副铰接,上臂外构件外端与下臂外构件外端均通过球面副铰接于转向节且所述活塞杆的轴线通过球面副的球心;

[0010] 进一步,所述上臂内构件与下臂内构件长度相等且相互平行,上臂外构件与下臂外构件长度相等且相互平行;

[0011] 进一步,所述上下臂连接件上端与上臂内构件外端同轴铰接于上臂外构件内端,上下臂连接件下端与下臂内构件外端同轴铰接于下臂外构件内端;

[0012] 进一步,所述活塞杆上固设有上弹簧座,活塞筒上固设有下弹簧座;上弹簧座与下弹簧座之间沿活塞杆轴向设有减震弹簧并通过该减震弹簧弹性连接。

[0013] 本发明的有益效果是:本发明的混联式独立悬架机构可以利用具有较多设计参数控制臂组件,通过选取合适的杆长参数实现车轮零外倾、零轮距、零轴距变化以及任意期望的轮距和外倾角变化特性,保证车轮按最佳轨迹运动,机构设计灵活、制作简便。此外,本发明的混联式独立悬架机构横向刚度大,能将车轮所受的各种力和力矩分散传递到车架。本发明控制臂组件采用上、下臂混联方式,减震器组件参与决定轮胎定位参数,在选择合适的构件杆长参数下,能获得理想的定位参数变化特性,从而提升独立悬架系统的性能。

附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0015] 图1为本发明的结构示意图;

[0016] 图2为本发明的用于非转向独立悬架系统的结构示意图;

[0017] 图3为本发明的用于非转向独立悬架系统并具有零车轮定位参数变化的机构示意图 I;

[0018] 图4为本发明的用于非转向独立悬架系统并具有零车轮定位参数变化的机构示意图 II;

[0019] 图5为本发明的用于转向独立悬架系统的结构示意图;

[0020] 图6为本发明的用于转向独立悬架系统并具有零主销参数变化的结构示意图 I;

[0021] 图7为本发明的用于转向独立悬架系统并具有零主销参数变化的结构示意图 II。

具体实施方式

[0022] 图1为本发明的结构示意图,图2为本发明的非转向独立悬架系统示意图,图3为本发明的具有零车轮定位参数变化的非转向悬架系统示意图I;图4为本发明的具有零车轮定位参数变化的非转向悬架系统示意图II;图5为本发明的转向独立悬架系统示意图;图6为本发明的具有零主销参数变化的转向独立悬架系统示意图I;图7为本发明的具有零主销参数变化的转向独立悬架系统示意图II。如图所示,本实施例中的混联式独立悬架机构,包括与车架1铰接的控制臂组件、与车轮10连接的转向节6和连接于车架1与转向节6间的减震器组件,控制臂组件包括上臂内构件2、下臂内构件8、上臂外构件3、下臂外构件7和上下臂连接件9,减震器组件包括活塞杆4和与活塞杆4沿轴向滑动配合连接的活塞筒5,上臂内构件2内端铰接于车架1,外端铰接于上臂外构件3内端,下臂内构件8内端铰接于车架1,外端铰接于下臂外构件7内端,上下臂连接件9上端铰接于上臂内构件2,下端铰接于下臂内构件8,上臂外构件3外端与下臂外构件7的外端均铰接于转向节6。本文所述的“内端”为远离车轮一端,“外端”为靠近车轮的一端,转向节6的运动同时由控制臂组件和减震器组件决定。通过对控制臂组件中各构件参数的设计,可实现合适的车轮10外倾角及轮距变化,且横向刚度大,能将车轮10所受的各种力和力矩分散传递到车架1。

[0023] 本实施例中,所述活塞杆4上端通过球面副铰接于车架1,活塞筒5下端与转向节6固定连接,如图2-7所示,由活塞杆4与活塞筒5滑动配合组成的减震器组件主要用来缓冲和衰减来自路面的冲击,同时本发明的混联式汽车独立悬架机构中的减震器组件与转向节6固定连接,从而参与决定轮胎定位参数。

[0024] 本实施例中,所述上臂内构件2、下臂内构件8、上臂外构件3、下臂外构件7、上下臂连接件9和转向节6之间通过轴线相互平行且垂直于活塞杆4轴线的转动副铰接,如图2所示,转向节6的运动同时由控制臂组件和减震器组件决定,其运动自由度为1,即为车轮10提供上下跳动的自由度。故可将本发明的混联式汽车独立悬架机构用于非转向独立悬架系统,通过对控制臂组件中各构件参数的设计,可实现合适的车轮10外倾角及轮距变化,且横向刚度大,能将车轮10所受的各种力和力矩分散传递到车架1。

[0025] 本实施例中,所述上臂内构件2、下臂内构件8、上臂外构件3、下臂外构件7和上下臂连接件9之间通过轴向相互平行的转动副铰接,上臂外构件3外端与下臂外构件7外端均通过球面副铰接于转向节6(此处上臂外构件3外端与下臂外构件7外端各自通过一个球面副铰接于转向节6,并非构成复合铰链)且所述活塞杆4的轴线通过球面副的球心,如图5所示,当本混联式汽车独立悬架系统运用于转向独立悬架系统时,由于球面副分布在活塞杆4的轴线上,该轴线即为车轮10转向时的主销轴线,整个悬架机构自由度为2,分别是车轮10的上下跳动及绕主销轴线(即活塞杆4轴线)的转动,车轮10的运动同时由控制臂组件和减震器组件决定,通过对控制臂组件中各构件杆长参数的设计,以及主销轴线(即活塞杆4轴线)的合适布置,可实现合适的车轮10外倾角、轮距、主销内倾角及主销后倾角变化特性,且横向刚度大,能将车轮10所受的各种力和力矩分散传递到车架1上,本发明的混联式汽车独立悬架机构用于转向独立悬架时,可简便的确定转向主销轴线位姿,且可通过特定的杆长条件,实现主销后倾角、主销后倾拖距、主销内倾角和主销内倾偏移距等参数在车轮10跳动时保持不变的特性,进而提高车辆的操纵稳定性。

[0026] 本实施例中,所述上臂内构件2与下臂内构件8长度相等且相互平行,上臂外构件3与下臂外构件7长度相等且相互平行,上下臂连接件9的长度与上、下臂外构件外端铰接点的距离相等,当本发明的混联式汽车独立悬架机构应用于非转向独立悬架系统时,如图3所示,上臂外构件3外端与下臂外构件7的外端均通过转动副铰接于转向节6,活塞杆4轴线应垂直于路面,车轮10沿活塞杆4的轴线上下跳动,车轮10外倾角和轮距变化为0。从而有效地降低了轮胎磨损和车身的横向晃动,且横向刚度大,能将车轮10所受的各种力和力矩分散传递到车架1上。当本发明的混联式汽车独立悬架机构应用于转向独立悬架系统时,如图6所示,上臂外构件3外端与下臂外构件7的外端均通过球面副铰接于转向节6,车轮10做沿主销轴线(即活塞杆4轴线)的上下跳动,主销后倾角和后倾拖距、主销内倾角和内倾偏移距变化为0,可获得良好的操纵稳定性和直线行驶稳定性。且车轮10外倾角变化为0,可有效降低轮胎磨损。同时横向刚度大,能将车轮10所受的各种力和力矩分散传递到车架1上。本实施例的这种结构是对等长双臂式转向悬架的一种改进。

[0027] 本实施例中,所述上下臂连接件9上端与上臂内构件2外端同轴铰接于上臂外构件3内端构成复合铰链;所述上下臂连接件9下端与下臂内构件8外端同轴铰接于下臂外构件7内端构成复合铰链,如图4、图7所示,其优点是使上臂内构件2与下臂内构件8上只需两个铰接点,从而使上臂内构件2与下臂内构件8的结构得到简化。

[0028] 本实施例中,所述活塞杆4上固设有上弹簧座11,活塞筒5上固设有下弹簧座13;上弹簧座11与下弹簧座13之间沿活塞杆4轴向设有减震弹簧12并通过该减震弹簧12弹性连接,如图2-7所示,减震弹簧12的作用是缓冲路面颠簸,提高车辆舒适性。

[0029] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

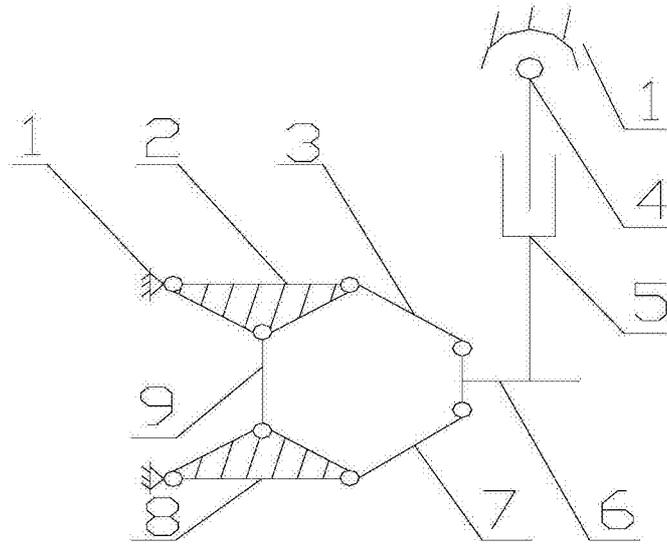


图1

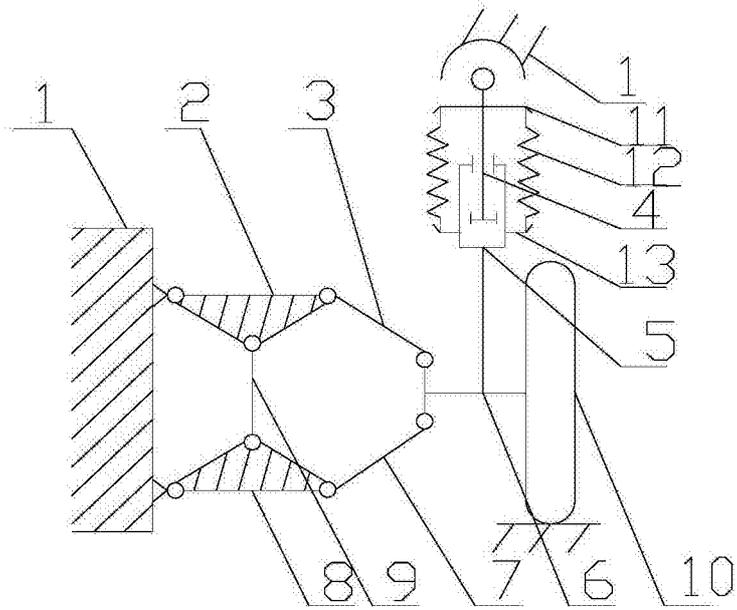


图2

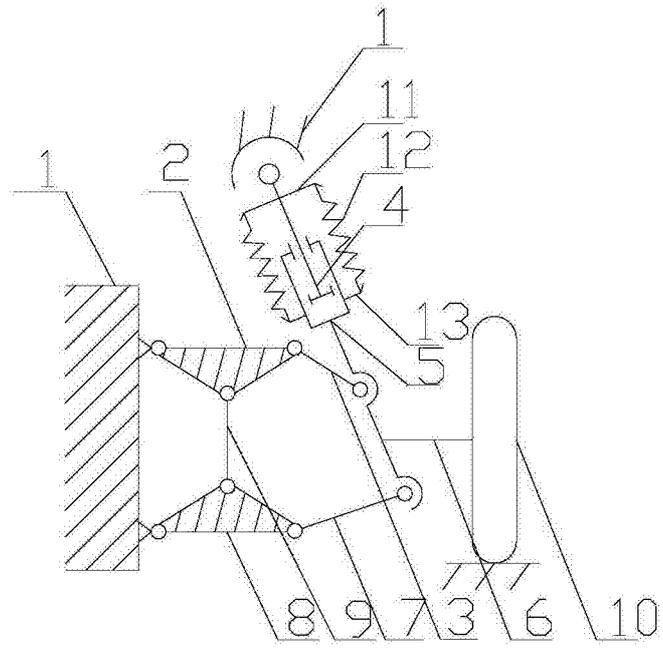


图5

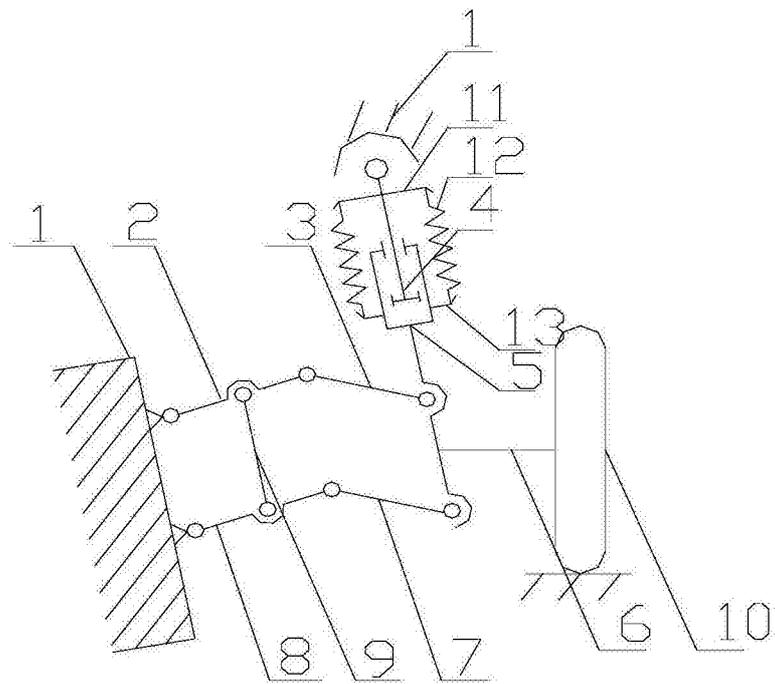


图6

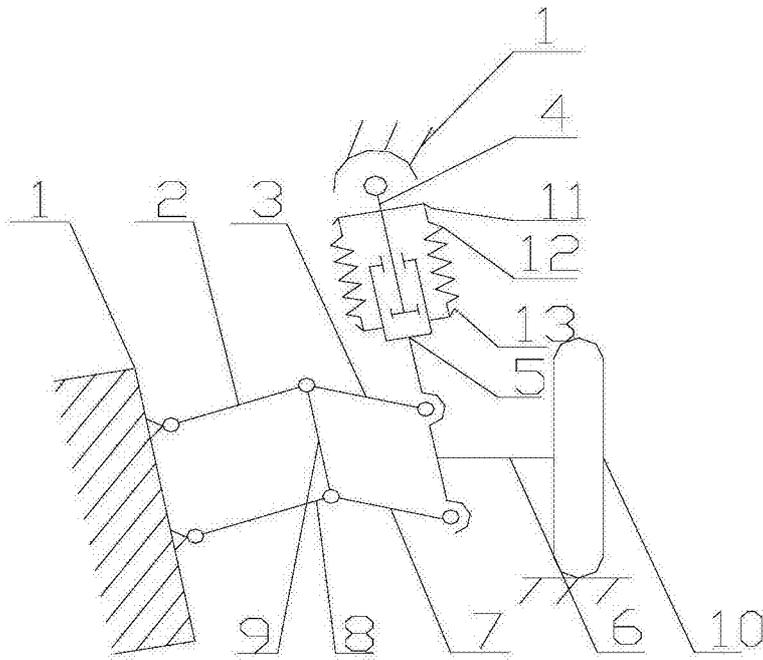


图7