



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103921637 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201410177386. 3

(22) 申请日 2014. 04. 29

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙坪坝正街
174 号

(72) 发明人 邓兆祥 马英 梁伟强 周杰
张玉明 王子龙 徐军

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有
限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

B60G 3/00(2006. 01)

B60K 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102700372 A, 2012. 10. 03, 说明书第
0031、0037 段, 附图 2-3.

US 2012/0286493 A1, 2012. 11. 15, 说明书第
0014-0017 段, 附图 2.

CN 2451379 Y, 2001. 10. 03, 全文.

WO 2004/020236 A1, 2004. 03. 11, 全文.

JP 2005-104166 A, 2005. 04. 21, 全文.

审查员 刘鑫

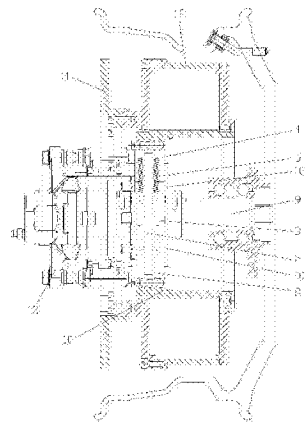
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

高速电动轮轮内减振装置及电动车轮

(57) 摘要

本发明公开了一种高速电动轮轮内减振装置, 包括阻尼减振器和弹簧减振器; 所述阻尼减振器包括阻尼器壳体和支撑杆, 支撑杆上设置有阻尼盘; 还公开了一种电动车轮, 包括轮轴和电机定子, 所述阻尼器壳体固定在轮轴上, 所述套筒座和导向座分别与电机定子固定连接。本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮, 其通过内减振装置将轮毂电机和制动器连接在车轮轴上, 通过内减振装置传递轮轴与电机之间的作用力与反作用力, 可很大的提高电机驱动电动汽车的平顺性、舒适性, 改善轮毂电机工作环境, 其使轮毂电机和制动器的质量可兼起阻尼吸振器作用, 消除了簧下质量增加带来的不利影响, 且阻尼减振器和弹簧减振器集成一体, 结构紧凑, 体积小、重量轻。



1. 一种高速电动轮轮内减振装置,其特征在于:包括阻尼减振器和弹簧减振器;

所述阻尼减振器包括阻尼器壳体和穿在阻尼器壳体上并与阻尼器壳体滑动配合的支撑杆,所述支撑杆的两端伸出阻尼器壳体,所述支撑杆上设置有挤压阻尼液的阻尼盘;

所述弹簧减振器包括套筒座和位于套筒座中的弹簧,所述套筒座和支撑杆的一端固定连接,所述弹簧套在支撑杆上,且弹簧的一端顶在阻尼器壳体上,弹簧的另一端顶在套筒座上;

所述阻尼器壳体包括阻尼液腔体和与阻尼液腔体可拆分式连接的阻尼液盖体,所述阻尼液盖体和阻尼液腔体之间设置有静密封圈,所述支撑杆两端分别穿过阻尼液腔体和阻尼液盖体,且支撑杆上设置有分别与阻尼液腔体和阻尼液盖体配合的动密封圈;

所述阻尼液盖体上设置有与套筒座单自由度滑动配合的导向孔,所述支撑杆的另一端上设置有导向座,所述导向座和阻尼液腔体单自由度滑动配合。

2. 根据权利要求1所述的高速电动轮轮内减振装置,其特征在于:所述导向孔的横截面为扁圆形。

3. 一种具有权利要求1-2中任一所述高速电动轮轮内减振装置的电动车轮,其特征在于:包括轮轴和电机定子,所述阻尼器壳体固定在轮轴上,所述支撑杆竖直设置、且支撑杆与轮轴垂直,所述套筒座和导向座分别与电机定子固定连接。

4. 根据权利要求3所述的电动车轮,其特征在于:还包括制动器,所述制动器的制动盘与电机转子固定连接,所述制动器的制动钳与电机定子固定连接。

高速电动轮轮内减振装置及电动车轮

技术领域

[0001] 本发明涉及一种减振装置,特别涉及一种高速轮毂电机驱动系统的减振装置。

背景技术

[0002] 由于环境污染和能源危机的加剧,电动汽车已经成为降低排放和节约能源技术的重要研究方向。目前的纯电动汽车驱动形式主要有两种:集中电机驱动和轮毂电机驱动(包括减速驱动型和直接驱动型),前者即用电机取代内燃机将动力通过减速器和差速器分配到各个驱动轮,从而驱动车辆行驶;后者则是把驱动电机布置在车轮内,该驱动形式可大大简化传动系统,既可节省车厢内空间,又可提高传递效率。因此,电动轮驱动电动汽车以其独特优势,将成为电动车辆的一个重要发展方向。

[0003] 轮毂电机安装型式,目前比较常见的做法是将电机与车轮刚性连接,例如法国TM4的外转子直驱轮毂电机将电机外转子与轮辋作为一体;日本三菱Lancer轿车则将电机转子直接与车轮固定。这样的安装方式虽然实现了电机与车轮之间动力的高效转化,但车轮的振动直接传递到电机,一方面会降低电机的耐久性;另一方面轮毂电机的引入产生了一个重要的问题:轮毂电机增加的车轮簧下质量严重影响了车辆的安全性和舒适性。

[0004] 目前解决以上问题的途径上主要有:采用轻量化设计、提高电机功率密度、开发一套适合轮边驱动电动车的被动悬架系统或者可控悬架的特殊控制策略以及在轮内增加减振装置。采用轻量化手段受到材料本身强度、刚度和储能量的限制;电机功率密度的提高受到当前电机研究水平和轮内空间散热环境的制约;被动式悬架虽然结构简单,但是受平顺性和安全性相互制约的限制,因此解决效果非常有限;半主动或主动悬架,可以通过各种控制方法如天棚阻尼、模糊控制、自适应控制等对悬架的阻尼、刚度或者力发生器进行控制,但相对成本较高,结构复杂,而且无论采用什么方法,最终也只能采用安全性和平顺性折中的方法来实现,无法根本解决问题;采用附加吸振器的方式,虽然能够很好地降低车轮的动载荷,提高整车的平顺性,但是由于整车质量的增加使整车的经济性、动力性和制动性能都受到影响,同时使悬架的顺从性和固有特性等性能也受到影响,而且吸振器本身体积和对工作空间的要求也增加了吸振器安装的难度。

[0005] 虽然目前普利司通公司开发的动态阻尼吸振系统对车辆垂向性能有很大改善,但是其整个电动轮的结构存在过于复杂、整体质量过大的缺陷;因此,目前还没有一种能很好的解决轮毂电机驱动电动汽车的平顺性、舒适性较差及轮毂电机工作环境恶劣等关键问题的减振装置。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的是提供一种高速电动轮轮内减振装置,以解决电机驱动电动汽车的平顺性、舒适性较差及轮毂电机工作环境恶劣等问题。

[0007] 本发明高速电动轮轮内减振装置,包括阻尼减振器和弹簧减振器;

[0008] 所述阻尼减振器包括阻尼器壳体和穿在阻尼器壳体上并与阻尼器壳体滑动配合

的支撑杆,所述支撑杆的两端伸出阻尼器壳体,所述支撑杆上设置有挤压阻尼液的阻尼盘;

[0009] 所述弹簧减振器包括套筒座和位于套筒座中的弹簧,所述套筒座和支撑杆的一端固定连接,所述弹簧套在支撑杆上,且弹簧的一端顶在阻尼器壳体上,弹簧的另一端顶在套筒座上。

[0010] 进一步,所述阻尼器壳体包括阻尼液腔体和与阻尼液腔体可拆分式连接的阻尼液盖体,所述阻尼液盖体和阻尼液腔体之间设置有静密封圈,所述支撑杆两端分别穿过阻尼液腔体和阻尼液盖体,且支撑杆上设置有分别与阻尼液腔体和阻尼液盖体配合的动密封圈。

[0011] 进一步,所述阻尼液盖体上设置有与套筒座单自由度滑动配合的导向孔,所述支撑杆的另一端上设置有导向座,所述导向座和阻尼液腔体单自由度滑动配合。

[0012] 进一步,所述导向孔的横截面为扁圆形。

[0013] 本发明具有高速电动轮轮内减振装置的电动车轮,包括轮轴和电机定子,所述阻尼器壳体固定在轮轴上,所述支撑杆竖直设置、且支撑杆与轮轴垂直,所述套筒座和导向座分别与电机定子固定连接。

[0014] 进一步,所述电动车轮还包括制动器,所述制动器的制动盘与电机转子固定连接,所述制动器的制动钳与电机定子固定连接。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] 1、本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮,其通过内减振装置将轮毂电机和制动器连接在车轮轴上,通过内减振装置传递轮轴与电机之间的作用力与反作用力。当电动车轮在不平路面上行驶时,轮毂电机受到车轮传来的振动发生跳动,电机的跳动传递给套筒座和支撑杆,与此同时弹簧压缩起到缓冲减振作用,阻尼盘挤压阻尼液起到消耗冲击振动能量的作用;并且当电机相对于轮轴跳动时,内减振装置也会起到相同的缓冲减振作用;而弹簧由压缩状态进入恢复阶段时,阻尼减振器也可起到迅速衰减轮轴与电机之间振动能量的作用;因此本高速电动轮轮内减振装置及电动车轮可很大的提高电机驱动电动汽车的平顺性、舒适性,改善轮毂电机工作环境。

[0017] 2、本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮,其内减振装置的支撑杆既起阻尼减振器的活塞杆的作用、又起弹簧减振器的弹簧导向杆的作用、还起在车轮和减震器间传力的作用,从而将阻尼减振器和弹簧减振器集成为一体,减振装置的结构更加紧凑,体积更小,更有利于在车轮内有限空间中安装布置。

[0018] 3、本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮,其导向孔和套筒座采用非圆截面配合,可对支撑杆的运动起导向作用,防止工作过程中支撑杆在减振装置内转动,进而避免轮毂电机绕减振装置垂向中心线摆动,可减少故障。

[0019] 4、本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮,其使轮毂电机和制动器的质量可兼起阻尼吸振器作用,消除了簧下质量增加带来的不利影响。

[0020] 5、本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮还具有整体结构简单紧凑,体积小、重量轻等优点。

附图说明

[0021] 图1为本发明高速电动轮轮内减振装置的主视图;

[0022] 图2为电动车轮的主视图；

[0023] 图3为图2的左视图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0025] 如图所示,本实施例高速电动轮轮内减振装置,包括阻尼减振器和弹簧减振器;

[0026] 所述阻尼减振器包括阻尼器壳体1和穿在阻尼器壳体上并与阻尼器壳体滑动配合的支撑杆2,所述支撑杆2的两端伸出阻尼器壳体1,所述支撑杆2上设置有挤压阻尼液的阻尼盘3;

[0027] 所述弹簧减振器包括套筒座4和位于套筒座中的弹簧5,所述套筒座4和支撑杆2的一端固定连接,所述弹簧5套在支撑杆上,且弹簧5的一端顶在阻尼器壳体1上,弹簧5的另一端顶在套筒座4上。

[0028] 本实施例中,所述阻尼器壳体1包括阻尼液腔体101和与阻尼液腔体可拆分式连接的阻尼液盖体102,所述阻尼液盖体102和阻尼液腔体101之间设置有静密封圈6,所述支撑杆2的两端分别穿过阻尼液腔体101和阻尼液盖体102,且支撑杆2上设置有分别与阻尼液腔体101和阻尼液盖体102配合的动密封圈7。

[0029] 作为对本实施例的改进,所述阻尼液盖体102上设置有与套筒座4单自由度滑动配合的导向孔,所述支撑杆2的另一端上设置有导向座8,所述导向座8和阻尼液腔体101单自由度滑动配合。本实施例中,所述导向孔的横截面为扁圆形,当然在具体实施中导向孔的横截面还可为正多边形等其它非圆形,采用导向孔和套筒座4采用非圆截面配合,可对支撑杆2的运动起导向作用,防止工作过程中支撑杆2在减振装置内转动,进而避免轮毂电机绕减振装置垂向中心线摆动,可减少故障。

[0030] 本实施例具有高速电动轮轮内减振装置的电动车轮,包括轮轴9和电机定子10,所述阻尼器壳体1固定在轮轴9上,所述支撑杆2竖直设置、且支撑杆2与轮轴9垂直,所述套筒座4和导向座8分别与电机定子10固定连接。

[0031] 本实施例电动车轮,还包括制动器,所述制动器的制动盘11与电机转子12固定连接,所述制动器的制动钳13与电机定子固定连接。

[0032] 本发明高速电动轮轮内减振装置及电动车轮,其通过内减振装置将轮毂电机连接在轮轴9上,通过内减振装置传递轮轴9与电机之间的作用力与反作用力。

[0033] 当电动车轮在不平路面上行驶时,轮毂电机受到车轮传来的振动发生跳动,电机的跳动传递给套筒座4和支撑杆2,与此同时弹簧5压缩起到缓冲减振作用,阻尼盘3通过挤压阻尼液起到消耗冲击振动能量作用;并且当电机相对于轮轴9跳动时,内减振装置也会起到相同的缓冲减振作用;而弹簧5由压缩状态进入恢复阶段时,阻尼减振器也可起到迅速衰减轮轴9与电机之间振动能量的作用;因此本高速电动轮轮内减振装置及电动车轮可很大的提高电机驱动电动汽车的平顺性、舒适性,改善轮毂电机工作环境。

[0034] 同时,由于套筒座4和导向座8的导向作用,可保证轮毂电机只能做垂直于轮轴9的垂向跳动;并且其是轮毂电机和制动器的质量可兼起阻尼吸振器作用,消除了簧下质量(汽车悬挂系统减振单元以下的质量)增加带来的不利影响;当然本实施例高速电动轮轮内减振装置及电动车轮还具有整体结构简单紧凑,体积小、重量轻等优点。

[0035] 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宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

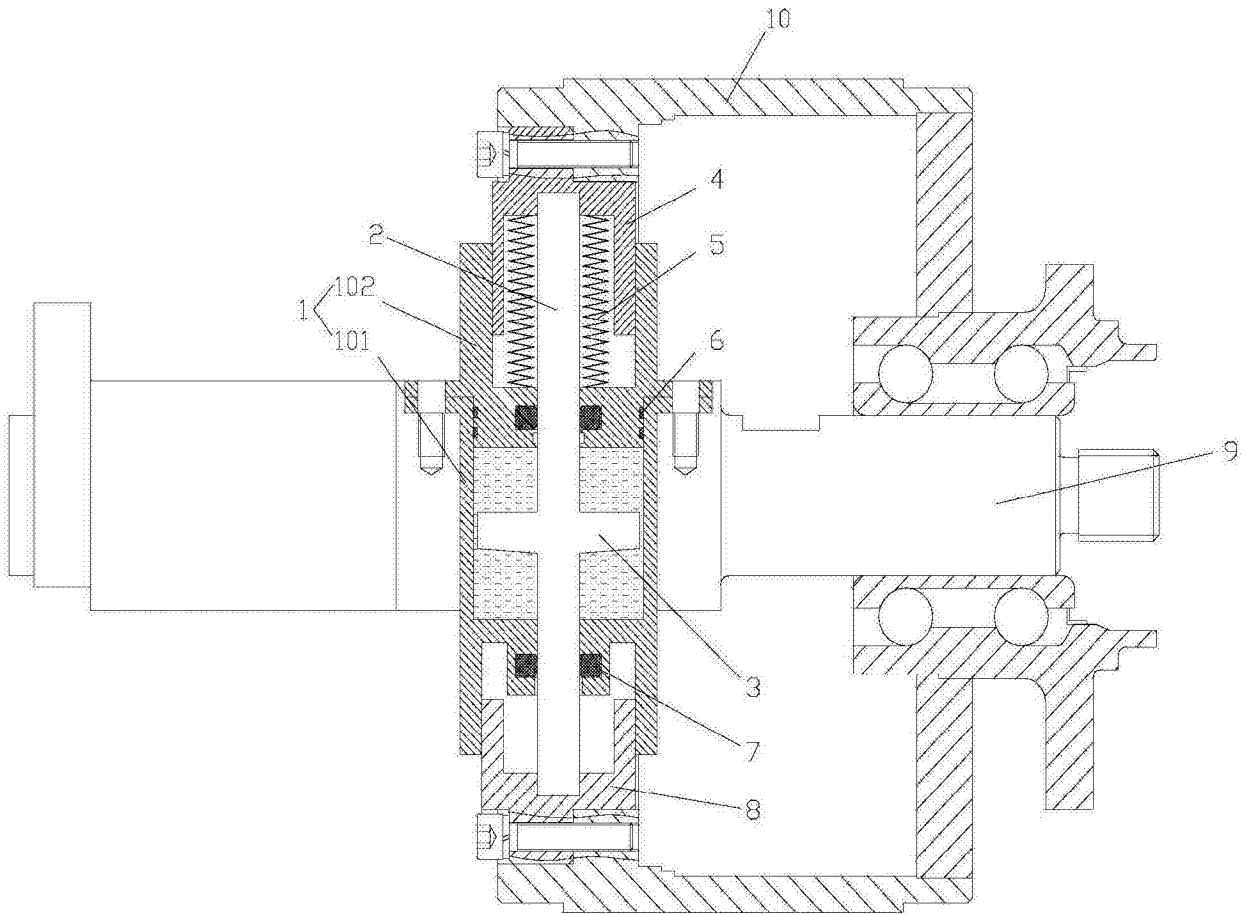


图1

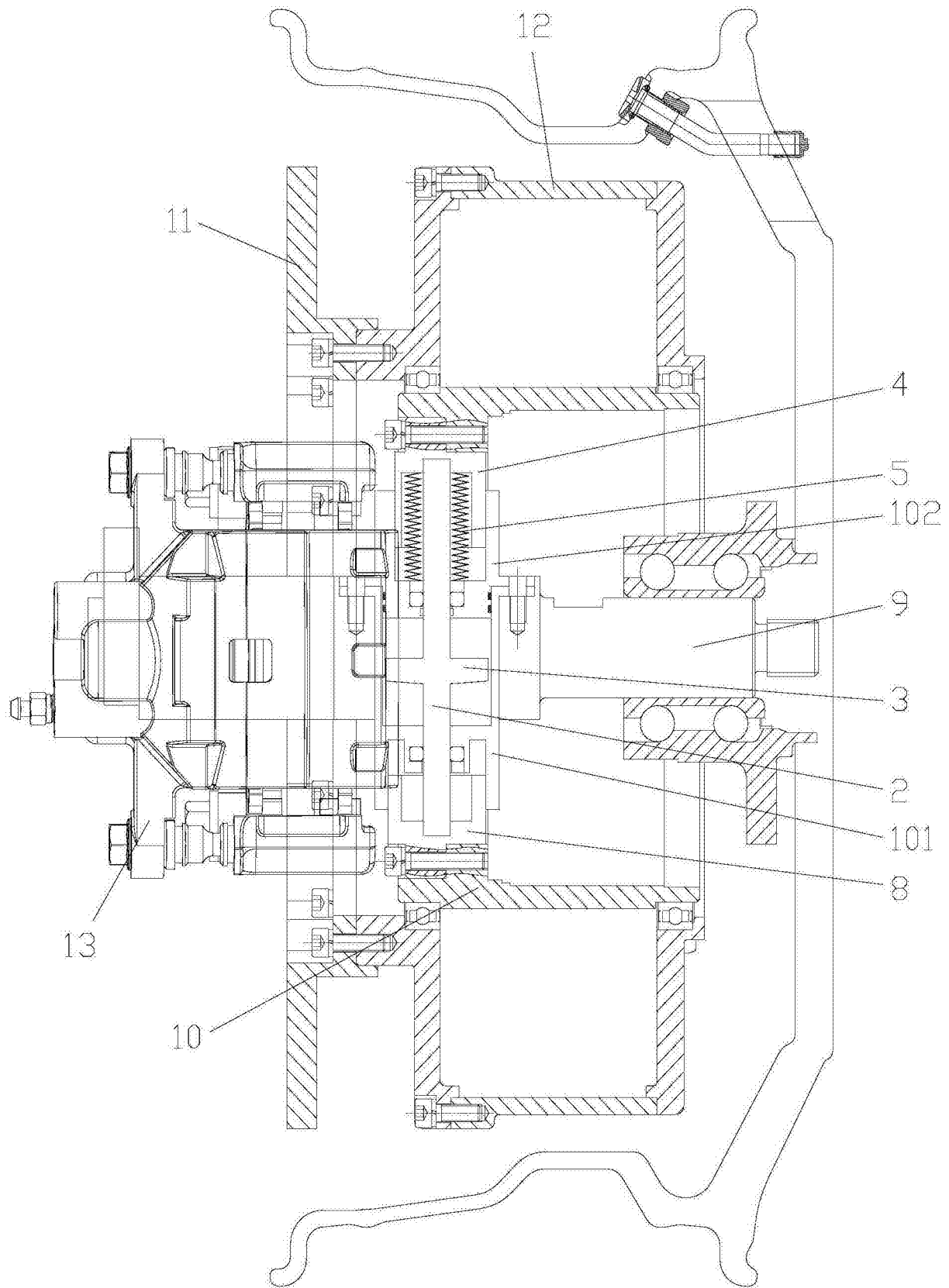


图2

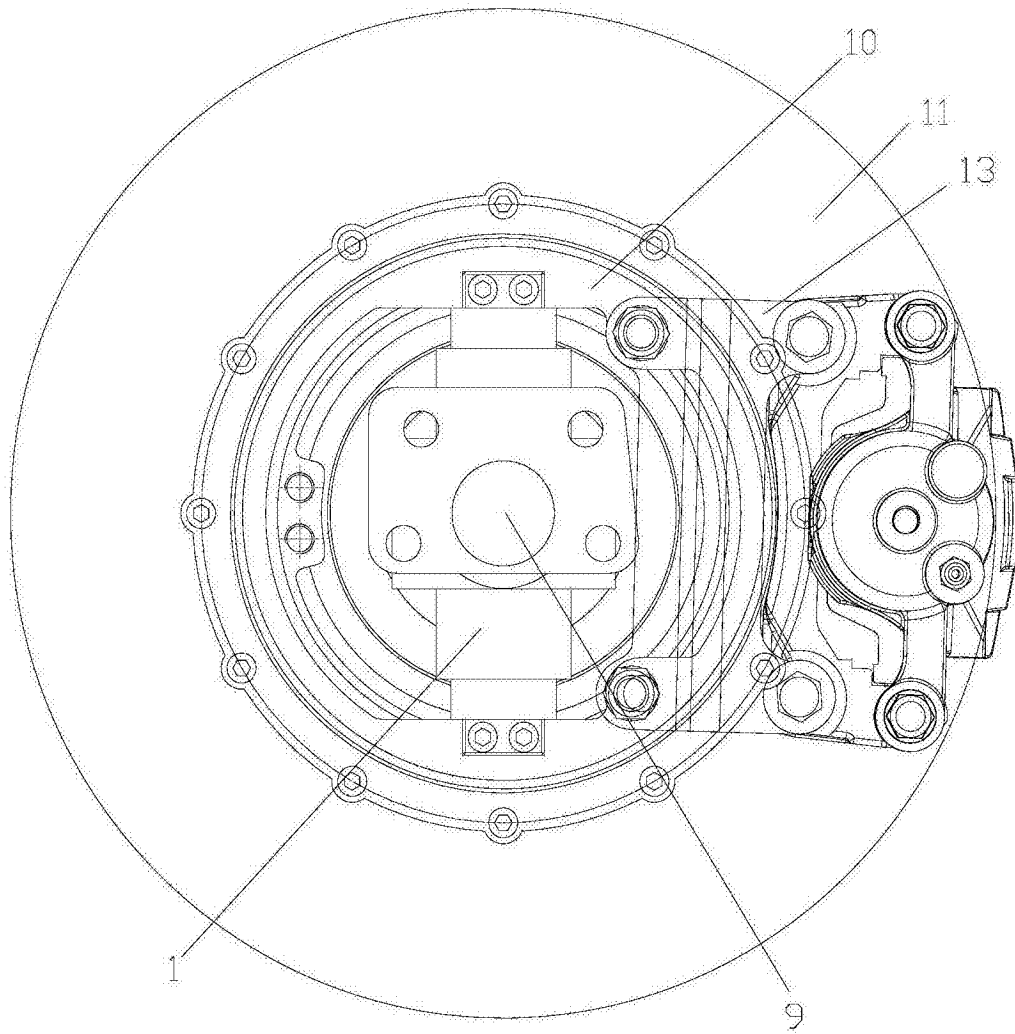


图3