



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105555573 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201480051094.3

(22)申请日 2014.09.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105555573 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据

2013-194354 2013.09.19 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.03.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/073008 2014.09.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/041038 JA 2015.03.26

(73)专利权人 NTN株式会社

地址 日本大阪

(72)发明人 田村四郎 石川爱子 涉谷勇介

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 刘影娜

(51)Int.Cl.

B60K 7/00(2006.01)

B60G 3/12(2006.01)

B60G 3/20(2006.01)

(56)对比文件

US 7017694 B2,2006.03.28,说明书第2栏第53行-第6栏第56行、附图1-7.

US 7017694 B2,2006.03.28,说明书第2栏第53行-第6栏第56行、附图1-7.

US 2012/0217789 A1,2012.08.30,说明书第59-178段、附图1-14.

US 7735588 B2,2010.06.15,说明书第2栏第45行-第6行第42行、附图1-2.

JP 特开2005-271909 A,2005.10.06,说明书第22-26,57-66段、附图1-7.

JP 特开2011-240739 A,2011.12.01,说明书第27-86段、附图1-11.

CN 201264516 Y,2009.07.01,全文.

CN 1101178 A,1995.04.05,全文.

审查员 陈纯

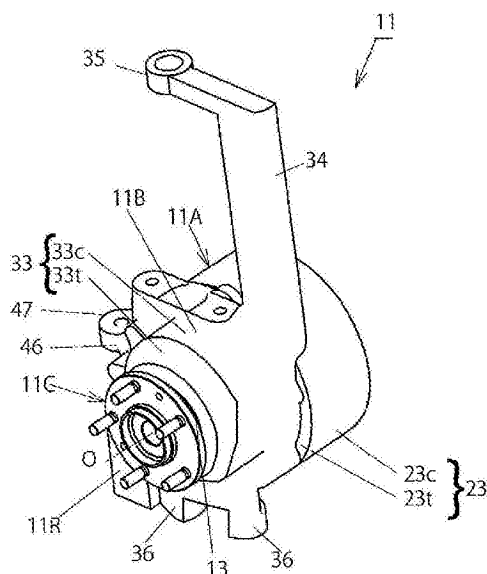
权利要求书1页 说明书9页 附图11页

(54)发明名称

轮内电动机驱动装置

(57)摘要

轮内电动机驱动装置(11)包括:设置在轮内电动机驱动装置的轴线方向一侧的电动机部(11A);设置在轮内电动机驱动装置的轴线方向另一侧的轮毂部(11C);设置在所述电动机部以及轮毂部之间且对电动机部的输出旋转进行减速并向轮毂部传递的减速部(11B);以及第一臂部(34)。其中所述第一臂部(34)与构成减速部的外轮廓的减速部壳体(33)一体形成,所述第一臂部(34)从该减速部壳体向与轴线成直角方向突出且前端侧与车身侧部件可转动地连接。



1. 一种轮内电动机驱动装置,包括:
电动机部,其设置于轴线方向一侧;
轮毂部,其设置于轴线方向另一侧,具有毂轮以及将所述毂轮支承为旋转自如的外圈构件,所述毂轮与车轮的负重轮结合;
减速部,其设置于所述电动机部与所述轮毂部之间,对所述电动机部的输出旋转进行减速并向所述毂轮传递;以及
第一臂部,其从构成所述减速部的外轮廓的减速部壳体向与轴线成直角方向突出,且向所述负重轮的外方延伸,
所述轮内电动机驱动装置的特征在于,
所述减速部壳体被连接固定于所述外圈构件,
所述第一臂部在根部侧与所述减速部壳体一体形成,在前端侧与车身侧部件可转动地连接,并且所述第一臂部从电动机部分离。
2. 如权利要求1所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述轮毂部具有与车轮连接的毂轮和将所述毂轮支承为旋转自如的外圈构件,所述外圈构件的半径尺寸比所述减速部壳体的半径尺寸小,
所述减速部壳体包括包围所述减速部的外周的圆筒形部分和覆盖所述减速部的轴线方向另一侧的端部的减速部壳体端面部分,
所述减速部壳体端面部分在其内径侧与所述外圈构件连接,在其外径侧与所述第一臂部一体形成。
3. 如权利要求1或2所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述减速部壳体包括包围所述减速部的外周的圆筒形部分和覆盖所述减速部的轴线方向另一侧的端部的减速部壳体端面部分,
所述圆筒形部分在其外周面与所述第一臂部一体形成。
4. 如权利要求1所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述第一臂部从所述减速部壳体向上方突出,且所述第一臂部的上端与双叉式悬架装置的上臂的自由端可转动地连接。
5. 如权利要求4所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述轮内电动机驱动装置进一步包括接头部,所述接头部与所述减速部壳体一体形成,且与双叉式悬架装置的下臂的自由端连接。
6. 如权利要求4或5所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述轮内电动机驱动装置进一步包括第二臂部,所述第二臂部与所述减速部壳体一体形成,从所述减速部壳体向与轴线成直角方向突出,
所述第二臂部的前端与转向装置的动力源连接。
7. 如权利要求2所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述第一臂部是拖曳臂式悬架装置的拖曳臂,从所述减速部壳体向车辆前方突出。
8. 如权利要求1所述的轮内电动机驱动装置,其中,
所述第一臂部以及所述减速部壳体为铝或铝合金制。

轮内电动机驱动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种驱动车轮的轮内电动机驱动装置,涉及一种将轮内电动机驱动装置安装于悬架装置的结构。

背景技术

[0002] 由于轮内电动机驱动装置是由电力驱动的,因此不仅对环境造成的负担小,而且因为它被安装在机动车的车轮内并驱动该车轮,因此,与发动机的机动车相比,在能够确保车厢空间上较为有利。作为用于将轮内电机驱动装置安装到车身侧的悬架装置的结构,例如,已提出有向高位型双叉臂式悬架装置悬挂轮内电动机驱动装置的技术(参照非专利文献1)。

[0003] 在非专利文献1中,没有具体地公开轮内电机驱动装置和高位型双叉臂式悬架装置之间的连接结构。如在日本特开2005-178410号公报(专利文献1)中所述的,在发动机车辆所使用的高位型双叉臂式悬架装置中,转向轮被安装于转向节,转向节与下臂和上臂连接。鉴于专利文献1,在非专利文献1中,轮内电机驱动装置被安装并固定于转向节。

[0004] 除了上述,本申请人已经提出了日本特开2010-116017号公报(专利文献2)中记载的技术。在专利文献2的技术中,在轮内电动机驱动装置的壳体中,设有用于与悬架装置的拖曳臂连接的座部。该座部具有向下的平坦面以及垂直于平坦面地穿孔的内螺纹孔。进而,从拖曳臂延伸出的螺栓与内螺纹孔螺合,拖曳臂与座部的平坦面贴合,悬架装置被连接固定于拖曳臂。

[0005] 现有技术文献

[0006] 非专利文献

[0007] 非专利文献1:村田智史,“139-20105175轮内电动机驱动单元的开发”,学术讲座集打印No.28-10,社团法人机动车技术会,2010年

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2005-178410号公报

[0010] 专利文献2:日本特开2010-116017号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的技术问题

[0012] 在非专利文献1中,在安装固定轮内电动机驱动装置和转向节时,为了确保安装强度,必须增大两者间的安装部分的厚度,另外,必须使用较多数量的螺栓和螺母,整体重量增加。如此,会造成悬挂装置的簧下质量变大从而损害乘坐舒适性的性能。另外,在专利文献2中,也存在同样的问题。

[0013] 本发明是鉴于上述情况而作出的,其目的在于提供一种能够不增加重量地向悬架装置安装轮内电动机驱动装置的结构。

[0014] 解决技术问题的手段

[0015] 为了上述目的,本发明的轮内电动机驱动装置包括:电动机部,其设置于所述轮内电动机驱动装置的轴线方向一侧;轮毂部,其设置于所述轮内电动机驱动装置的轴线方向另一侧;减速部,其设置于所述电动机部与所述轮毂部之间,对所述电动机部的输出旋转进行减速并向所述轮毂部传递;第一臂部,与构成减速部的外轮廓的减速部壳体一体形成,从该减速部壳体向与轴线成直角方向突出且前端侧与车身侧部件可转动地连接。

[0016] 根据本发明,与车身或悬架装置等的车身侧部件连接的第一臂部与减速部壳体一体形成,由此,无须如现有技术那样通过螺栓或螺母等向轮内电动机驱动装置的壳体连接固定第一臂部。因此,第一臂部和轮内电动机驱动装置的连接部分的厚度能够比现有的更薄,更无须螺栓或螺母等的连接用部件,能够实现悬架装置的簧下质量的轻量化。进而,作为一体形成的结果,能够减少零件的数目。另外,本发明的第一臂部不与电动机部连接,由此,车身负载或横向负载不会被施加至电动机部壳体,从而不会产生电动机部壳体由于过大的负载而变形的可能。另外,从所说明的部件来看,车身侧部件是指车身一侧的部件。因此,从轮内电动机驱动装置观察的车身侧部件是悬架装置以及车身。

[0017] 本发明的第一臂部只要与减速部壳体的至少一个部位一体形成即可,并不特别限定第一臂部和减速部壳体的具体连接结构。作为一实施方式,轮毂部具有与车轮连接的毂轮和将毂轮支承为旋转自如的外圈构件,外圈构件的半径尺寸比减速部壳体的半径尺寸小,减速部壳体包含覆盖减速部的轴线方向另一侧的端部的减速部壳体端面部分,减速部壳体端面部分在其内径侧与所述外圈构件连接,在其外径侧与第一臂部一体形成。作为其他实施方式,圆筒形部分也可在其外周面与第一臂部一体形成。根据所述实施方式,与轮内电动机驱动装置一体形成的第一臂部可以通过减速部的外周面和车轮的轮内电动机的内周面之间的环状空间向负重轮的外方延伸。由此,能够将第一臂部的布局设置作为转向轮用或非转向轮用悬架装置地适用。另外,减速部壳体端面部分在减速部中位于离车轮最近部分的位置,因此,能够在轴线方向上以较短的距离向车轮传递第一臂部所支承的车身负载。另外,一体形成的第一臂部和减速部壳体之间的连接部分应当也可以从减速部壳体的外周面扩大到轴线方向另一侧端面。

[0018] 本发明的第一臂部支承车身负载,能够作为悬架装置的悬架部件起作用。作为第一臂部成为悬架部件的第一例,本发明的第一臂部的前端也可以与悬架装置的悬架臂的自由端可转动地连接。作为一实施方式的第一臂部从减速部壳体向上方突出,第一臂部的上端与双叉臂式悬架装置的上臂的自由端可转动地连接。作为优选的实施方式,也可进一步包括接头部,该接头部与减速部壳体一体形成,与双叉式悬架装置的下臂的自由端连接。根据所述实施方式,当采用双叉臂悬架装置时,能够实现的簧下质量的轻量化,增大簧下部件的强度,减少簧下部件的数量。另外,本实施方式的双叉臂式悬架装置是高位型双叉臂式悬架装置,也能够向其他形式的双叉臂式悬架装置使用本发明。

[0019] 作为本发明的更优选的实施方式,进一步包括第二臂部,所述第二臂部与减速部壳体一体形成,从减速部壳体向与轴线成直角方向突出,第二臂部的前端与转向装置的动力源连接。根据所述实施方式,在将转向轮向车身安装的悬架装置中,能够实现簧下质量的轻量化,增大强度,减少部件数量。

[0020] 作为第一臂部成为悬架部件的第二例,也可使第一臂部作为向上下方向摆动的悬架臂动作。在这种情况下,以第一臂部的前端为基端,以第一臂部的根部为自由端,第一臂

部向上下方向摆动。作为一实施方式,第一臂部是拖曳臂式悬架装置的拖曳臂,从减速部壳体向车辆前方突出。根据所述实施方式,在采用拖曳臂式悬架装置的情况下,使用第一臂部作为拖曳臂,由此,能够在向车身安装后轮或非转向轮等的悬架装置中,实现簧下质量的轻量化,增大强度,减少部件的数量。

[0021] 本发明的第一臂部通过悬架装置安装于车身,由此,从悬架装置来看将被分类至簧下质量。悬架装置的簧下质量优选尽可能地轻量。作为本发明的一实施方式,第一臂部以及减速部壳体为铝或铝合金制。根据所述实施方式,能够使第一臂部以及减速部壳体比现有的钢制转向节更轻,能够进一步实现轮内电动机驱动装置的轻量化。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,不对电动机部施加负载,而且能够使第一臂部和轮内电动机驱动装置之间的连接部位的壁厚比现有的更薄,更不需要螺栓或螺母等连接部件,能够实现减少部件数量,使悬架装置的簧下质量轻量化。因此,与重量较重而且容易变形的电动机部相比,在被安装于悬架装置的簧下并且需要支承车身负载的轮内电动机驱动装置中,本发明能够有效地提供其效果。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明的一实施方式的轮内电动机驱动装置的立体图;

[0025] 图2是表示同一实施方式的壳体的概略剖视图;

[0026] 图3是表示同一实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的俯视图;

[0027] 图4是表示从车辆前方观察同一实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的主视图;

[0028] 图5是表示从车宽方向内侧观察同一实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的侧视图;

[0029] 图6是表示从车宽方向内侧向下观察同一实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的立体图;

[0030] 图7是表示从车宽方向外侧观察本发明的其他实施方式的轮内电动机驱动装置的立体图;

[0031] 图8是表示其他实施方式的壳体的概略剖视图;

[0032] 图9是表示其他实施方式的减速部壳体的俯视图;

[0033] 图10是表示从车辆前方观察其他实施方式的减速部壳体的主视图;

[0034] 图11是表示从车宽方向内侧观察其他实施方式的减速部壳体的侧视图;

[0035] 图12是表示从车宽方向内侧向下观察其他实施方式的减速部壳体的立体图;

[0036] 图13是表示成为其他实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的俯视图;

[0037] 图14是表示从车辆前方观察成为其他实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的主视图;

[0038] 图15是表示从车宽方向内侧观察成为其他实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的侧视图;

[0039] 图16是表示从车宽方向内侧向下观察成为其他实施方式的轮内电动机驱动装置以及悬架装置的立体图;

[0040] 图17是表示轮内电动机驱动装置的减速部的概略横截面图。

具体实施方式

[0041] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。本发明的实施方式是用于车辆前轮的转向轮的轮内电动机驱动装置。图1是表示本发明的一实施方式的轮内电动机驱动装置的立体图。图2是表示同一实施方式的壳体的剖视图。图3~图6表示向悬架装置安装了同一实施方式的轮内电动机驱动装置的状态。图3是表示同一实施方式的俯视图,纸面右侧为车身侧,纸面下侧为车辆前方。图4是表示从车辆前方观察同一实施方式的主视图,纸面右侧为车身侧,纸面下侧为车辆下方。图5是表示从车宽方向内侧观察同一实施方式的侧视图,纸面左侧为车辆前方,纸面下侧为车辆下方。图6是表示从车宽方向内侧观察的立体图。

[0042] 首先,从轮内电动机驱动装置11开始说明,轮内电动机驱动装置11包括被依次地直列配置在轮内电动机驱动装置11的轴线0方向的电动机部11A、减速部11B以及轮毂部11C。如图4所示,轮毂部11C具有作为旋转部件的毂轮12;以及将毂轮12支承为旋转自如的外圈构件13。这些电动机部11A、减速部11B以及轮毂部11C在毂轮12的轴向0方向上依次地直列并且同轴地配置。另外,毂轮12通过螺栓被安装固定于未图示的转向轮。

[0043] 轮内电动机驱动装置11用于驱动设置在车辆的宽度方向外侧的转向轮,其被设置在转向轮的负重轮的内部空间区域。当转向轮的转向角为 0° 时,如图3~图6所示,轮内电动机驱动装置11的轴线0与车宽方向平行地延伸。由此,车辆直线行驶。此外,轮内电动机驱动装置11与转向轮共同地绕向上下方向延伸的未图示的转向轴线转向。

[0044] 电动机部11A在车宽方向内侧具有相对较大外径的电动机部壳体23,减速部11B在车宽方向外侧具有相对较小外径的减速部壳体33。电动机部壳体23、减速部壳体33、外圈构件13是构成轮内电动机驱动装置的外轮廓的非旋转部件,与此相对地,毂轮12是贯通外圈构件13并向车宽方向外侧突出的旋转部件。

[0045] 电动机部11A在电动机部壳体23的内部内置有旋转电机的转子和定子,驱动毂轮12,或利用毂轮12的旋转进行电力再生。减速部11B在减速机部壳体33内部内置例如摆线减速器等减速机构,对电动机部11A的旋转进行减速并向毂轮12传递。

[0046] 这里,简要地说明向减速部11B使用摆线减速器的情况,如图17所示,减速部11B包括:偏心地设置于电动机部11A的输出轴的圆板形状的偏心部件25;以及该偏心部件25成为同心圆的方式设置的曲线板26;设置在偏心部件25的外周和曲线板26的中央孔30b的内周面之间的滚动轴承29;安装在减速部壳体33的多个外销27;提取曲线板26的自转并向毂轮12输出的运动变换机构。

[0047] 上述曲线板26的外周缘形成为波形,与安装在减速部壳体33的多个外销27卡合。外销27绕轴线0在圆周方向上以相等的间隔设置,比形成在曲线板26的外周边缘的波峰的数量多一个。当曲线板26绕轴线0做一次公转,曲线板26仅稍做自转。

[0048] 运动转换机构提取曲线板26的自转并向毂轮12仅输出该自转,其具有在曲线板26的圆周方向上隔开间隔地形成的多个贯通孔30a;有比贯通孔30a的内径更小的外径并通过各贯通孔30a的内销28;以及对各内销28的一端进行共同支承的凸缘部(未图示)。另外,凸缘部被同轴地安装固定于毂部11C的毂轮12。电动机部11A的输出轴以及毂部11C的毂轮12沿着轴线0延伸,但偏心部件25以及曲线板26从轴线0偏心地设置。

[0049] 内销28具有内销套环28c、通过内销套环28c的轴部28a、设置在内销套环28c的内周面和轴部28a的外周面之间的环形间隙的多个滚针28b。如上所述,内销28包括滚动轴承,与贯通孔30a的内壁面滚动接触。

[0050] 另外,如图1所示,在电动机部11A和减速部11B的下部设置有油罐11R,其中,所述油罐11R比电动机壳体23和减速部壳体33进一步地向外径侧突出,用于储藏润滑电动机部11A和减速部11B的润滑油。

[0051] 将说明返回到图1~6,在减速部11B的上部一体地设置有以弧形从减速部壳体33向上方延伸的第一臂部34。详细地说,第一臂部34在其根部与减速部壳体33的车辆前方侧的上部一体形成,从所述根部先朝向车宽方向内侧延伸并且延伸至电动机部A的上方,接着,朝向车宽方向外侧延伸并延伸至更上方,避免转向轮的干扰。进而,第一臂部34朝向车辆后方侧并且向上延伸,在第一臂部34的上端部设置有球窝接头的接头部35。如上所述,第一臂部34从负重轮的内部空间区域开始以回避转向轮的周缘的方式向上下方向延伸。并且,包含接头部35的第一臂部34的上端部位于比转向轮更上方,特别是,如图3所示地位于轴线0的上方位置。第一臂部34的上端部通过球窝接头,可转动地连接高位型双叉臂式悬架装置的上臂61。

[0052] 在减速部11B的下部设置有与高位型双叉臂式悬架装置的下臂62连接的下臂托架36。下臂托架36是两条突出(参照图1),在相对于轴线0的直角方向上隔开地设置,从减速部壳体33向下方突出。另外,球窝接头设置在下臂托架36的两条突出之间。减速部11B的下部通过所述球窝接头与下臂62的自由端可转动地连接。另外,假想地连接设置于下臂托架36的球窝接头和设置于第一臂部34的上端的球窝接头的直线构成轮内电动机驱动装置11和转向轮的转向轴线(主销)。轮内电动机驱动装置11可与转向轮一起绕转向轴线转向。

[0053] 如图3~6所示,悬架装置:包括连接于轮内电动机驱动装置11的上部的上臂61;连接于轮内电动机驱动装置11的下部的下臂62;以及使轮内电动机驱动装置11的弹跳量和反弹量衰减的减振器68。

[0054] 上臂61以车宽方向内侧端61b、61c作为基端,以车宽方向外侧端61a作为自由端,可向上下方向摆动。在上臂61的车宽方向外侧端61a设置有球窝接头的球部。所述球部的外侧球面被接头部35的内侧球面包围。因此,上臂61的车宽方向外侧端61a通过该球窝接头与第一臂部34的上端部可转动地连接。上臂61的车宽方向内侧端61b、61c具有向车辆前后方向延伸的摆动轴线,连接未图示的车身侧部件,也就是车身。因此,上臂61可围绕车宽方内侧端61b、61c的摆动轴线摆动。另外,包含接头部35的球窝接头可向各种方向转动,因此,不单能够改变上臂61和第一臂部34之间的角度,而且能够起到略向上下方向延伸的转向轴线K的作用。

[0055] 下臂62以车宽方向内侧端62b、62c作为基端,以车宽方向外侧端62a作为自由端,可向上下方向摆动。在下臂62的车宽方向外侧端62a设置有球窝接头的球部。所述球部的外侧球面被固定于下臂托架36的未图示的球窝接头的内侧球面包围。因此,下臂62的车宽方向外侧端62a通过球窝接头与减速部壳体33的下部可转动地连接。下臂62的车宽方向内侧端62b、62c具有向车辆前后方向延伸的摆动轴线,且与未图示的车身侧部件连接。因此,下臂62可围绕车宽方内侧端62b、62c的摆动轴线摆动。另外,对下臂62与减速部壳体33进行连接的球窝接头可向各种方向转动,因此,不单能够改变下臂62和减速部壳体33之间的角度,

而且能够起到略向上下方向延伸的转向轴线K的作用。

[0056] 参照图2详细说明轮内电动机驱动装置11的壳体。构成轮内电动机驱动装置11的外轮廓的壳体通过3个部件组合而成,所述的3个部件是构成减速部11B的外轮廓的减速部壳体33、构成电动机部11A的外轮廓的电动机部壳体23、以及电动机外罩24。

[0057] 其中,电动机部壳体23是包含了筒状的圆筒形部分23c、以及与该圆筒状部分的减速部侧端部连接的内向凸缘部分23t的一体物。电动机外罩24是阻塞与减速部相反一侧的电动机部壳体23的端部的圆盘形状的一体物。另外,减速部壳体33包含筒状的圆筒形部分33c、与圆筒形部件33c的端部连接的环状的减速部壳体端面部分33t、与圆筒形部分33c一体形成的下臂托架36。而且,圆筒形部分33c和减速部壳体端面部分33t与第一臂部34一体形成。减速部壳体33和第一臂部34之间的连接部分33j设置在减速部壳体33的外周面。第一臂部34从连接部分33j开始向相对于轴线O成直角的方向向外方突出。也就是说,减速部壳体33、第一臂部34和下臂托架36一体形成。

[0058] 连接部分33j从圆筒形部分33c的外周面直至减速壳体端面部分33t,或者作为未图示的变形例,连接部分33j仅在圆筒形部分33c的外周面形成,或者连接部分33j也可以仅在减速部壳体端面部分33t形成。

[0059] 第一臂部34从电动机部壳体23的内向凸缘部分23t分离。内向凸缘部分23t在其内径侧被连接固定于圆筒形部分33c的端部。减速部壳体端面部分33t在其内径侧被连接固定于外圈构件13的端部。

[0060] 根据本实施方式,通过连接部分33j连续地连接第一臂部34和减速部壳体33,由此,无须如现有技术那样通过螺栓或螺母等向轮内电动机驱动装置11的壳体连接固定臂部件。而且,第一臂部34和轮内电动机驱动装置11的连接部分的厚度能够比现有的更薄,进而,无须螺栓或螺母等的连接用部件,因此,能够实现悬架装置的簧下质量的轻量化。进而,第一臂部34和减速机壳体33一体形成,其结果,能够减少零件的数目。另外,第一臂部34不与电动机部壳体23连接,由此,车身负载或横向负载没有被施加至电动机部壳体23,从而不会产生电动机部壳体23由于过大的负载而变形的可能。

[0061] 另外,根据本实施方式,外圈构件13的半径尺寸比减速部壳体33的半径尺寸小,减速部壳体33包含减速部壳体端面部分33t,其中,所述减速部壳体端面部分33t覆盖与电动机部壳体32在轴线O方向上相反一侧的减速部端部。而且,减速部壳体端面部分33t在内径侧与外圈构件13连接,在外径侧与第一臂部34一体形成。由此,可以使第一臂部分34通过减速部11B的外周面和车轮的负重轮内周面(未图示)之间的环形空间向负重轮的外方延伸。其结果,能够如图3~图6所示地将第一臂部34的布局设置作为转向轮用悬架装置地适用。另外,减速部壳体端面部分33t位于减速部11B中位于离车轮最近部分的部位,因此,能够在轴线O方向上以较短的距离向车轮传递第一臂部34所支承的车身负载。

[0062] 另外,根据本实施方式,第一臂部34支承车身负载,作为悬架装置的悬架部件起作用。也就是说,第一臂部34的前端通过球窝接头(接头部35)可转动地连接于成为悬挂装置的上臂61的自由端的车宽方向外侧端61a。因此,当车辆采用双叉臂悬架装置时,能够实现的簧下质量的轻量化,增大簧下部件的强度,减少簧下部件的数量。

[0063] 除了第一臂部34,本实施方式的电动机驱动装置11还如图3所示地包括第二臂部46。第二臂部46与减速部壳体33的圆筒形部分33c一体形成,从第二臂部46和圆筒形部分

33c的连接部分33k向圆筒形部分33c的外径方向(车辆后方)突出。而且,第二臂部46的前端47通过连杆71与未图示的转向装置的动力源、例如转向齿轮箱连接。也就是说,减速部壳体33和第二臂部46一体形成。另外,连接部分33k仅形成在圆筒形部分33c的外周面,而没有形成在减速部壳体端面部分33t。或者,作为未图示的变形例,连接部分33k也可以仅形成于减速部壳体端面部分33t。另外,在本实施方式中,连接部分33k被设置于减速部壳体33的后侧,但也可以设置于减速部壳体33的前侧。

[0064] 根据本实施方式,在将前轮等向车身安装的悬架装置中,能够实现簧下质量的轻量化,增大强度,减少部件数量。

[0065] 接着,说明本发明的其他实施方式。其他实施方式揭示非转向轮的后轮的轮内电动机驱动装置。图7是从车宽方向外侧观察本发明的其他实施方式的轮内电动机驱动装置的立体图,图8是取出其他实施方式的壳体示出的概略剖视图。图9~图12是取出其他实施方式的减速部壳体示出的说明图。图13~图16是将其他实施方式的轮内电动机驱动装置与悬架装置一起示出的说明图。在图13中,纸面右侧为车辆后方,纸面下侧为车身侧。在图14中,纸面右侧为车身侧,纸面下侧为车辆下侧。在图15中,纸面右侧为车辆后方,纸面下侧为车辆下侧。

[0066] 在其他实施方式中,对与上述的实施方式共通的结构赋予相同的符号并省略其说明,以下对不同的结构进行说明。如图7所示,在其他实施方式中,第一臂部34从减速部11B向车辆前方延伸,作为悬架臂动作。也就是说,第一臂部34是拖曳臂式悬架装置的悬架臂,以设置有接头部35的前端作为基端,以根部侧的减速部壳体33作为自由端,向车辆前后方向延伸,自由端侧向上下方向摆动。另外,接头部35通过轴37可转动地连接于车身。轴37沿着车宽方向的直线延伸的假想轴线延伸,穿过接头部35的中央孔。在第一臂部34的车宽方向内侧面形成有多个向上下呈锯齿形地延伸的肋部34r(参照图8、图11、图12、图15、图16)。向车宽方向内侧突出的肋部34r的肋部高度在下侧部分中较大、在上侧部分较小,在上侧部分和下侧部分之间的连接部分形成有边界台阶34h。边界台阶34h大致水平地延伸。作为一例,边界台阶34h也可支承从轮内电动机驱动装置11向车身延伸的未图示的电力电缆。

[0067] 在其他实施方式中,在减速部壳体33还形成有第一托架41~第五托架45(参照图11)。第一托架41与第一臂部34的根部和减速部壳体33的圆筒状部33c一体形成。另外,第一托架41设置在减速部壳体33的前侧(车辆前方)的下部的的外周面。而且,第一托架41通过向车辆前后方向延伸的轴63s,与第一连杆63的外侧端63a可转动地连接。

[0068] 第二托架42与减速部壳体33的圆筒形部分33c一体形成。另外,第二托架42设置在减速部壳体33的后侧(车辆后方)的上部的的外周面。而且,第二托架42通过向车辆前后方向延伸的轴64s,与第二连杆64的车宽方向外侧端64a可转动地连接(参照图14、16)。

[0069] 第三托架43与减速部壳体33的圆筒形部分33c一体形成。另外,第三托架43设置在减速部壳体33的后侧(车辆后方)的下部的的外周面。而且,第三托架43通过向车辆前后方向延伸的轴65s,与第三连杆65的车宽方向外侧端65a可转动地连接(参照图16)。

[0070] 第四托架44在比第三托架43的更后方与减速单元壳体33的圆筒形部分33c一体形成。另外,第四托架44设置在减速部壳体33的后侧的下部的的外周面。而且,第四托架44通过向车宽方向延伸的轴68s,与减振器68的下端68a可转动地连接(参照图15)。

[0071] 第五托架45由两个突片构成,在各突片上形成有贯通孔。第五托架45的一突片设

置在比第二托架42更后方(车辆后方)并与减速部壳体33的圆筒形部分33c一体形成。另外,第五托架45的另一突片设置在减速部壳体33的后侧(车辆后方)并与圆筒形部分33c一体形成。第五托架45设置在减速部壳体33的后侧(车辆后方)的外周面。而且,第五托架45上连接并固定有制动钳69(参照图13)。

[0072] 这里,说明其他实施方式的悬架装置,第一连杆63~第三连杆65向车宽方向延伸,以车宽方向外侧端为自由端,以车宽方向内侧端为基端,可向上下方向摆动。第一连杆63~第三连杆65的车宽方向内侧端通过轴分别可转动地连接于未图示的车身。另外,第一连杆63~第三连杆65的车宽方向外侧端通过轴分别可转动地连接于第一托架41~第三托架43。因此,第一连杆63~第三连杆65限制成为拖曳臂的第一臂部34的车宽方向位置,同时允许在上下方向上的摆动。以下以第二连杆64为代表进行说明,同时省略对第一连杆63和第三连杆65的重复说明,第二连杆64以车宽方向内侧端64b为基端,以车宽方向外侧端64a为自由端,可向上下方向摆动。车宽方向内侧端64b通过向车辆前后方向延伸的轴64t,可转动地连接于未图示的车身框架(车身侧部件)。另外,第三连杆65的中央部比两端部更宽地形成,设置有圆形的座部65d。座部65d支承线圈弹簧67的下端(参照图15、16)。螺旋弹簧67向上下方向呈螺旋状地延伸,螺旋弹簧67的上端安装于车身侧。螺旋弹簧67减轻轮内电动机驱动装置11的上下方向上的摆动。

[0073] 减振器68向上下方向延伸,其上端被安装于车身侧,其下端通过轴可转动地连接于第四托架44。而且,减振器68使轮内电动机驱动装置11的上下方向的摆动衰减(参照图15)。

[0074] 根据其他实施方式,在采用拖曳臂式悬架装置向车身安装轮内电动机驱动装置11的情况下,使用第一臂部34的作为拖曳臂,由此,能够在向车身安装后轮或非转向轮等的悬架装置中,实现簧下质量的轻量化,增大强度,减少部件的数量。

[0075] 参照图2或图8,外圈构件13和减速部壳体33分别是单独的部件,通过压力装配或螺栓紧固等使两者连接固定。外圈构件13由耐磨的钢材制成。另外,减速部壳体33由轻量并且弯曲强度大的铝或铝合金制成。由此,第一臂部34和减速部壳体33能够比现有的钢制转向节更轻,能够进一步实现轮内电动机驱动装置11的轻量化。

[0076] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了说明,但本发明并不局限附图所示的实施方式。对于附图所示的实施方式,在与本发明的相同范围或均等范围内,能够追加各种修改或变形。

[0077] 产业上的可利用性

[0078] 本发明的轮内电动机驱动装置能够有效地用于电动车、混合使用电动机和内燃机作为车轮的驱动源的混合动力汽车。

[0079] 符号说明

[0080] 11 轮内电动机驱动装置

[0081] 11A 电动机部

[0082] 11B 减速部

[0083] 11C 轮毂部

[0084] 12 毂轮

[0085] 13 外圈构件

- [0086] 23 电动机部壳体
- [0087] 23c 圆筒形部分
- [0088] 23t 内向凸缘部分
- [0089] 24 电动机外罩
- [0090] 33 减速部壳体
- [0091] 33c 圆筒形部分
- [0092] 33t 减速部壳体端面部分
- [0093] 33j、33k 连接部分
- [0094] 34 第一臂部
- [0095] 34r 肋部
- [0096] 35 接头部
- [0097] 36 下臂托架
- [0098] 37 轴
- [0099] 41 第一托架
- [0100] 42 第二托架
- [0101] 43 第三托架
- [0102] 44 第四托架
- [0103] 45 第五托架
- [0104] 46 第二臂部
- [0105] 61 上臂
- [0106] 62 下臂
- [0107] 63 第一连杆
- [0108] 64 第二连杆
- [0109] 65 第三连杆
- [0110] 65d 座部
- [0111] 67 线圈弹簧
- [0112] 68 减振器
- [0113] 69 制动钳
- [0114] 71 连杆
- [0115] K 转向轴线
- [0116] O 轴线

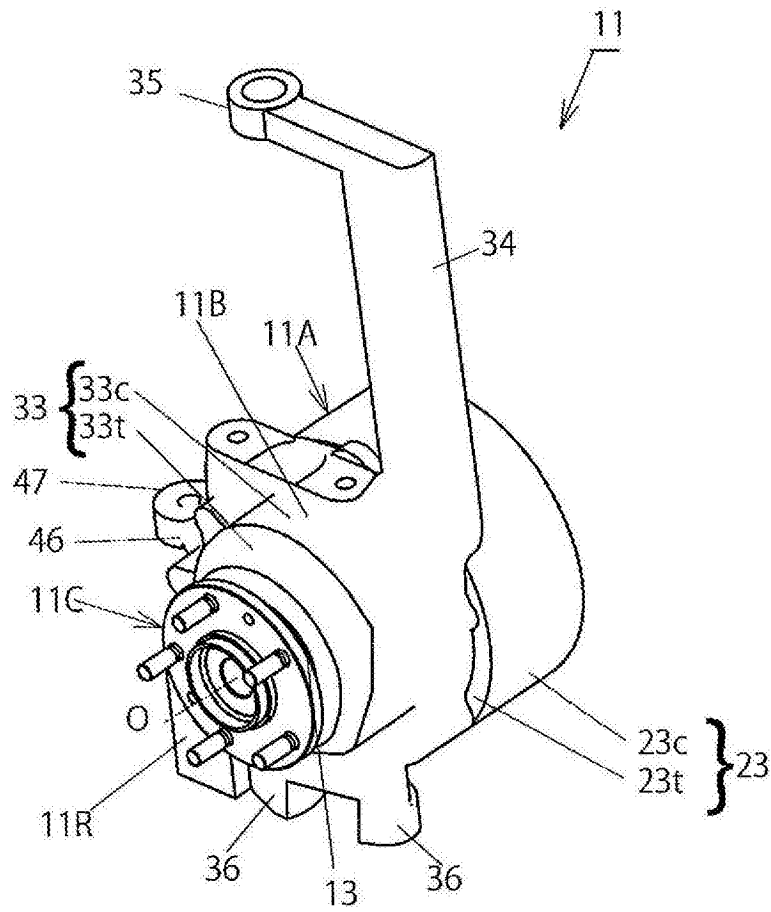


图1

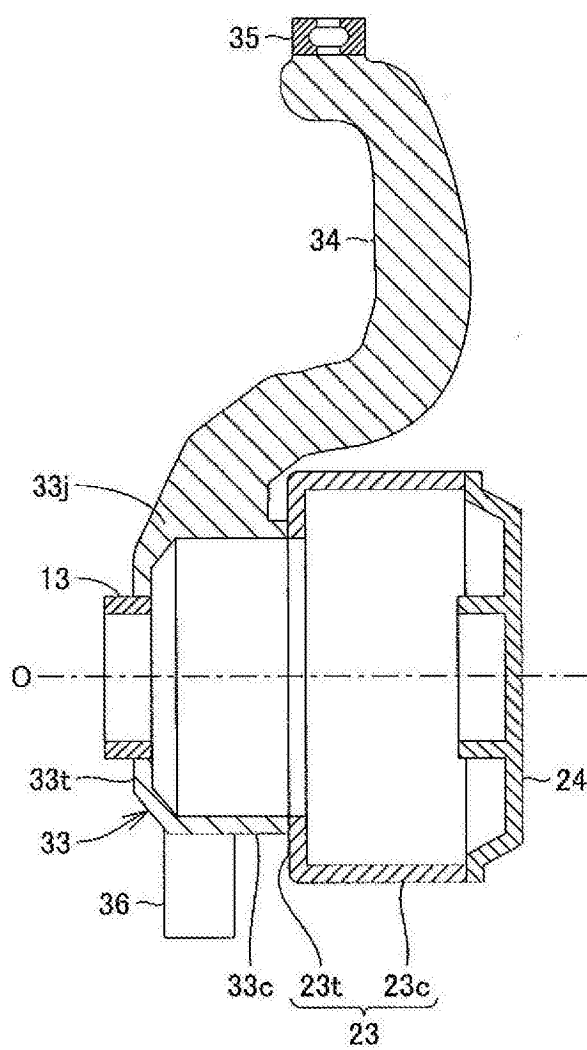


图2

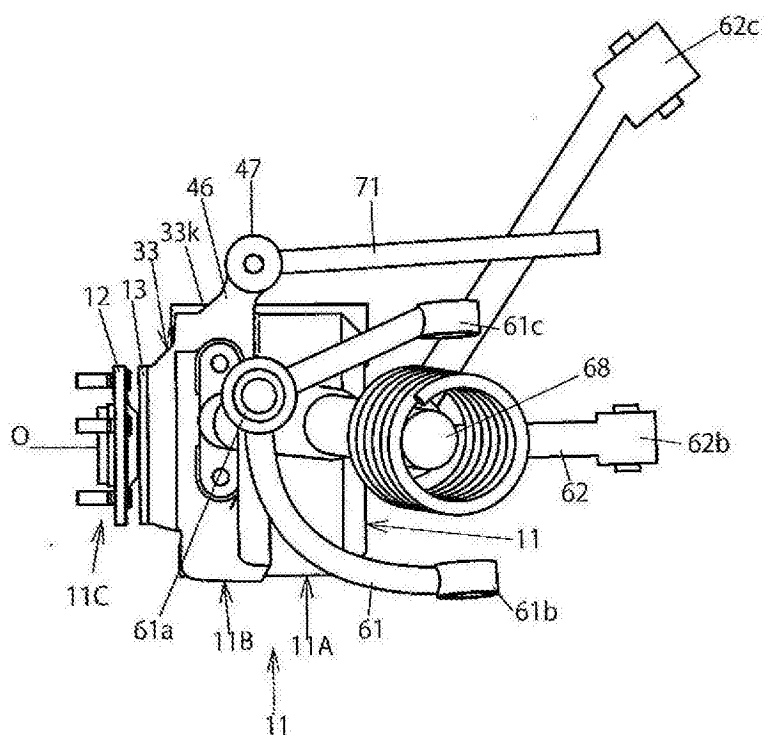


图3

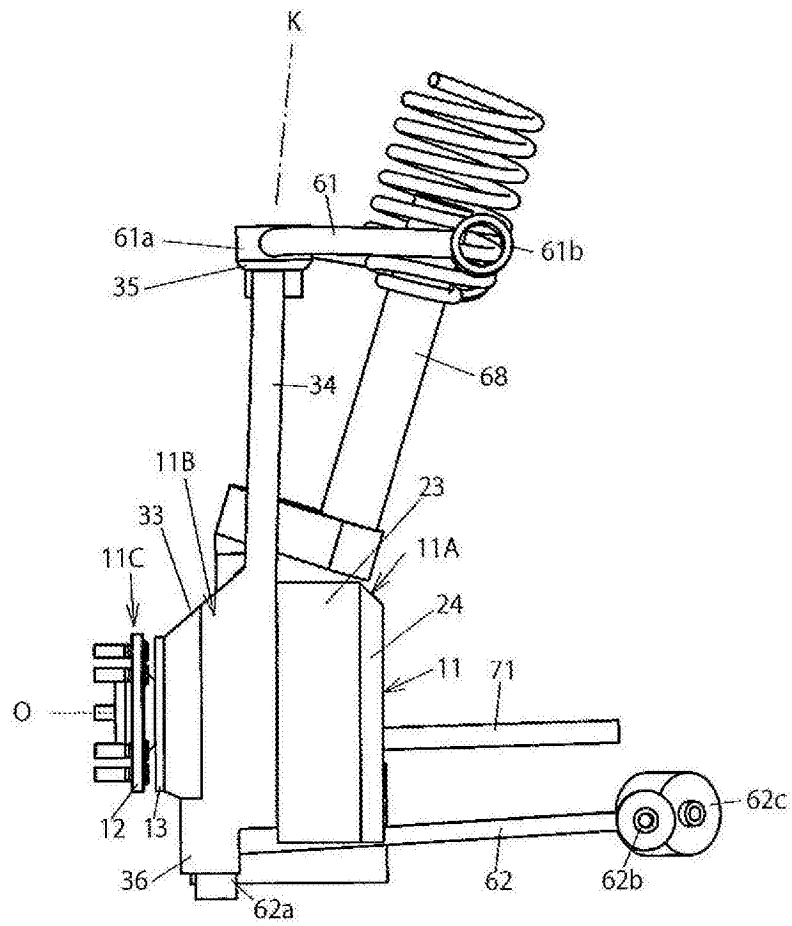


图4

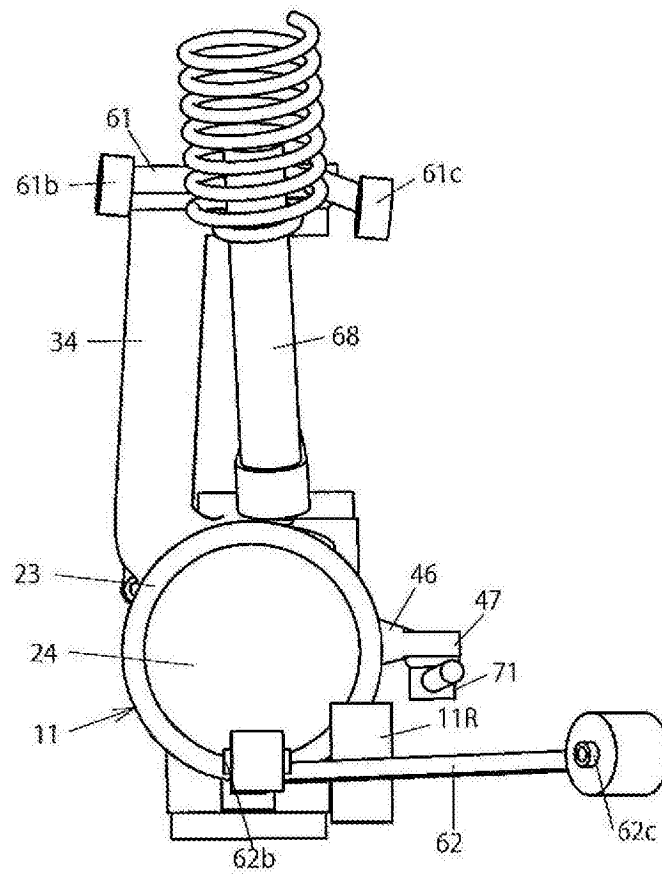


图5

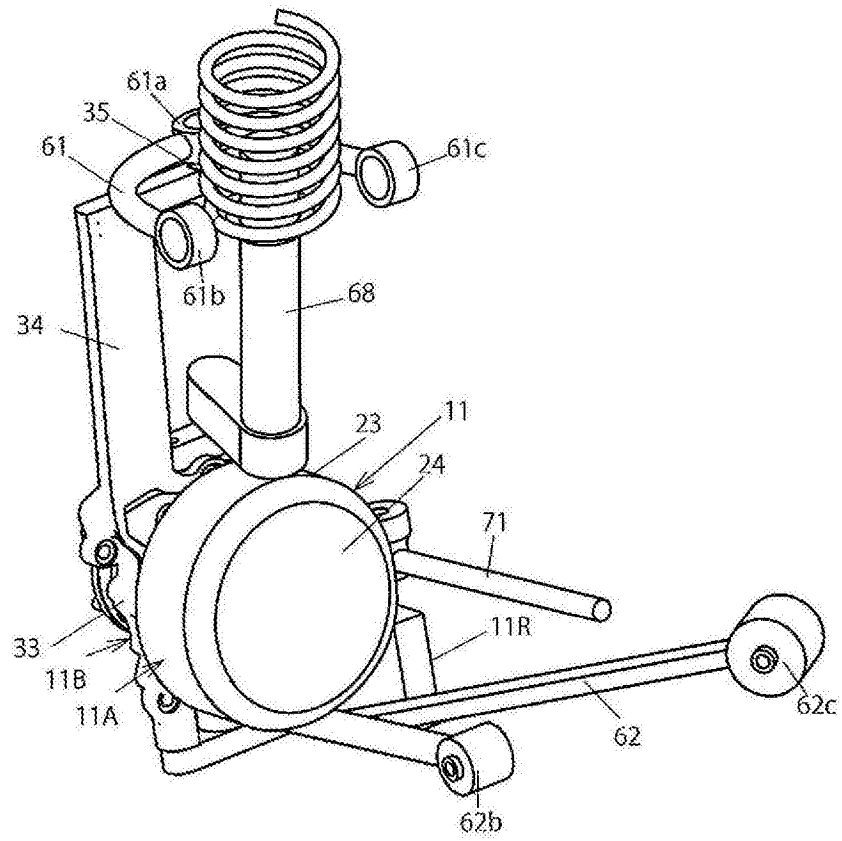


图6

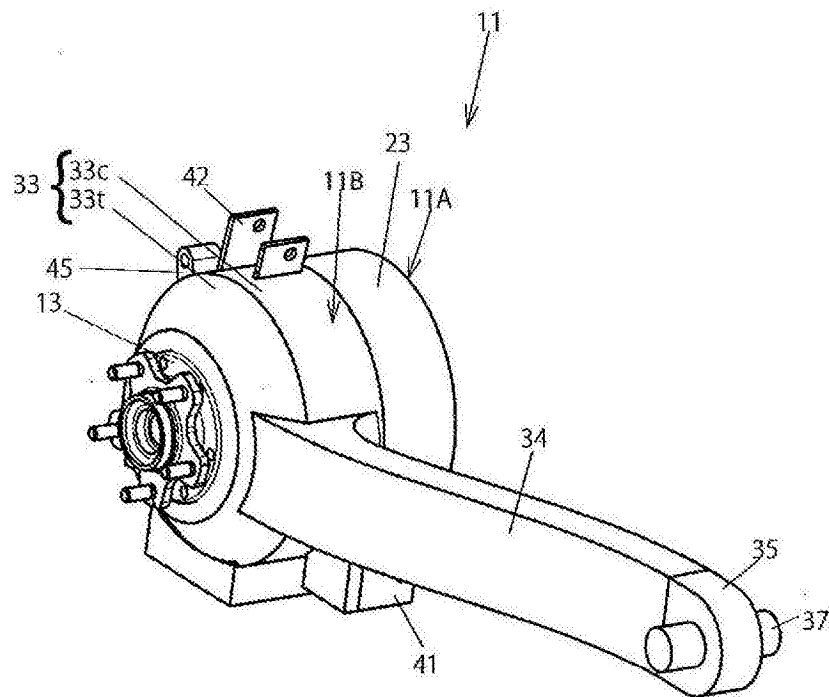


图7

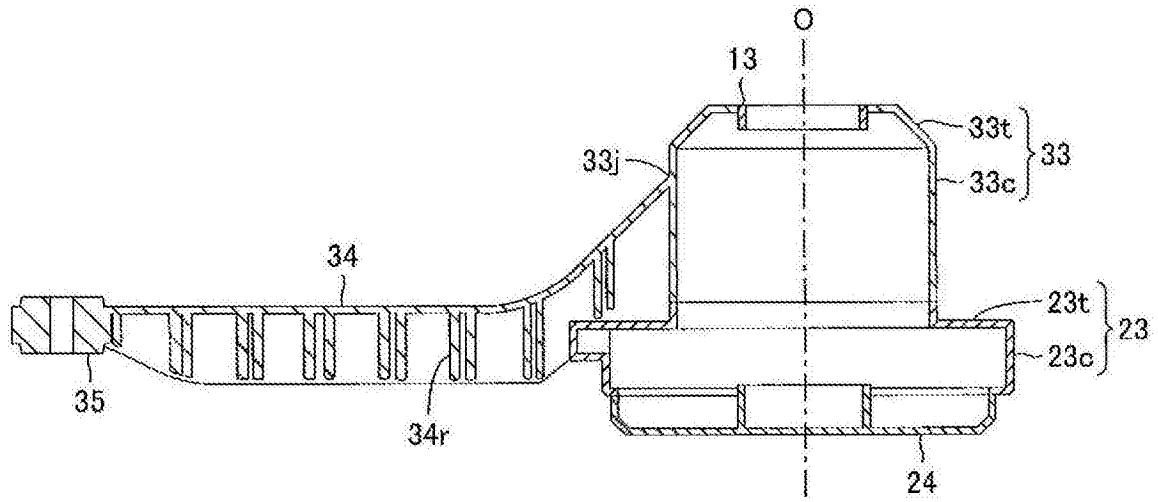


图8

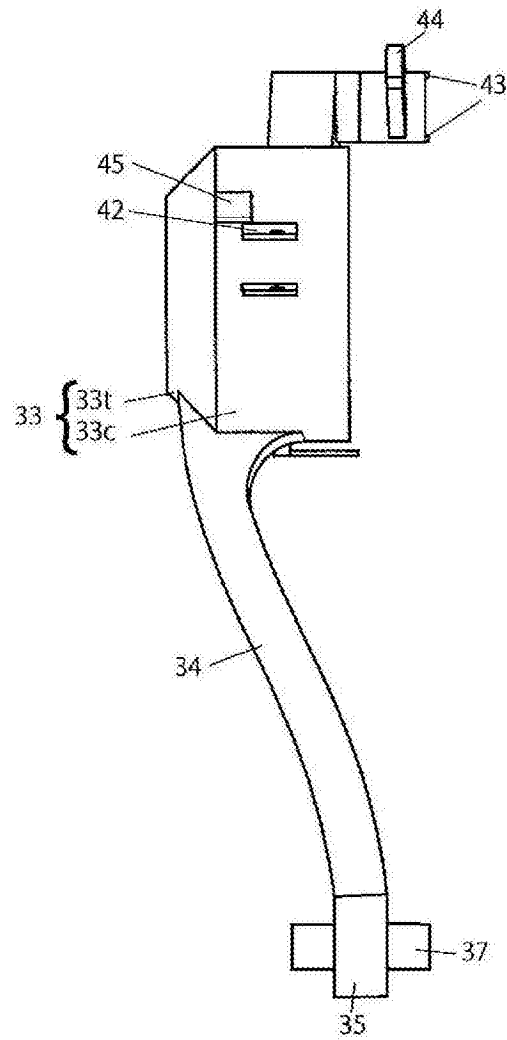


图9

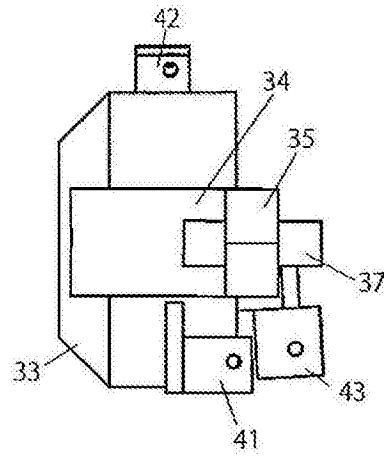


图10

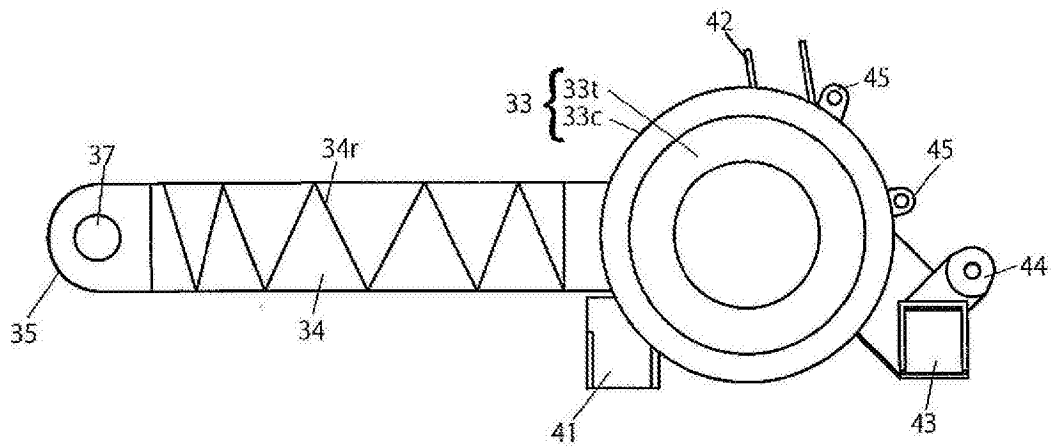


图11

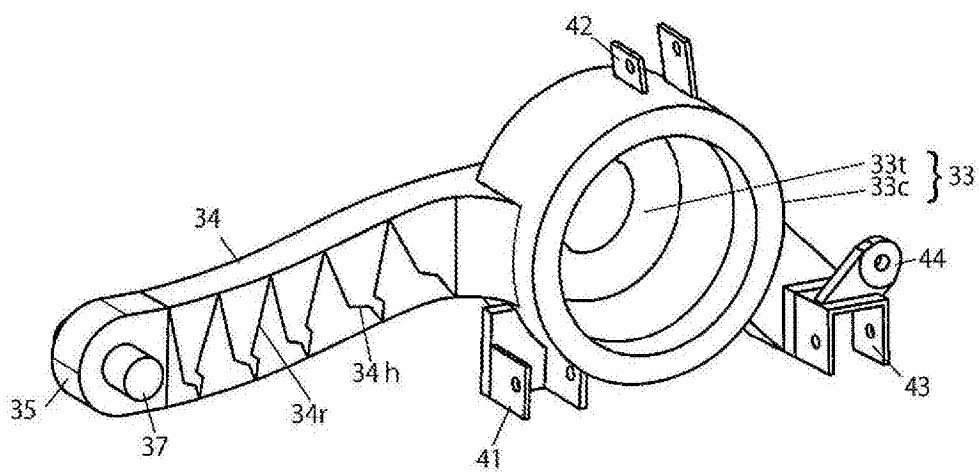


图12

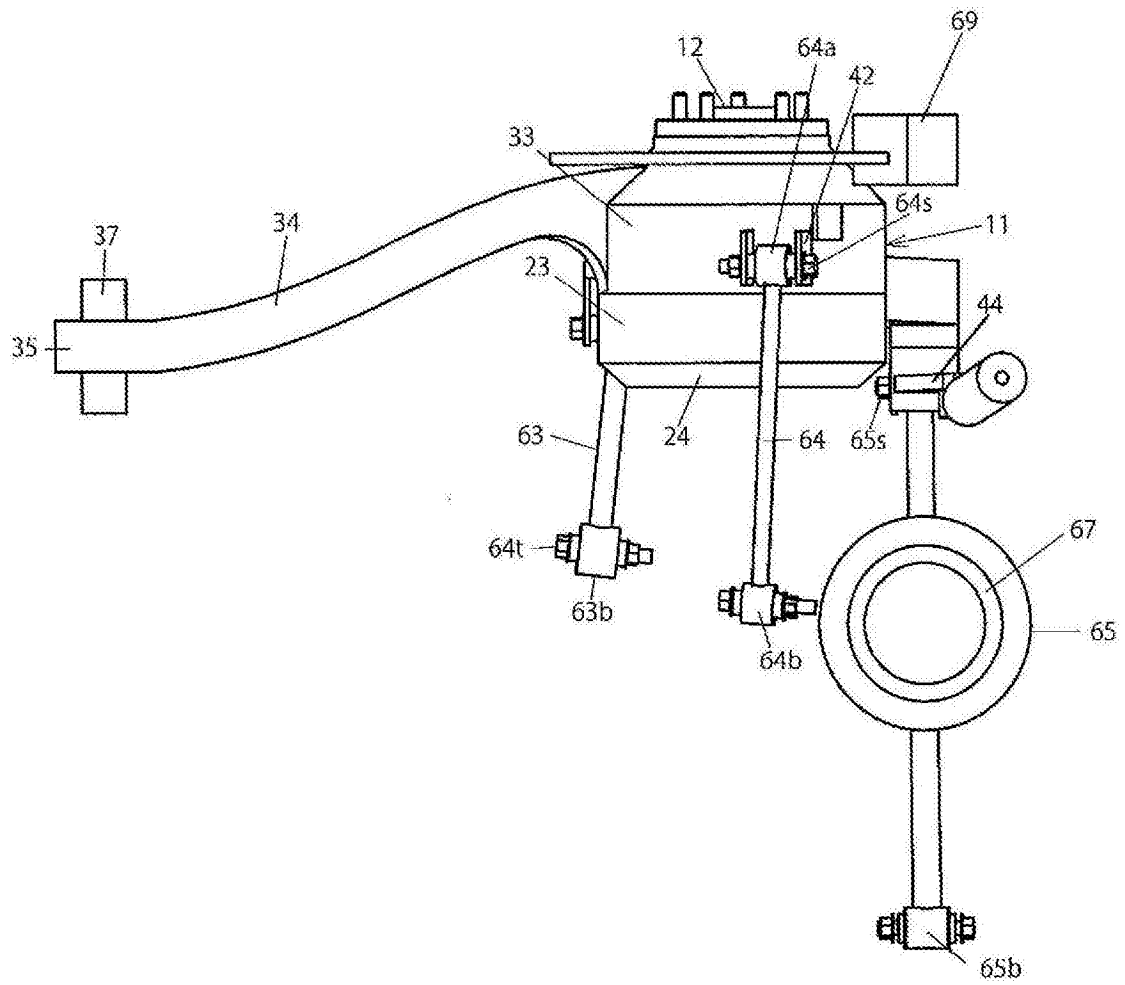


图13

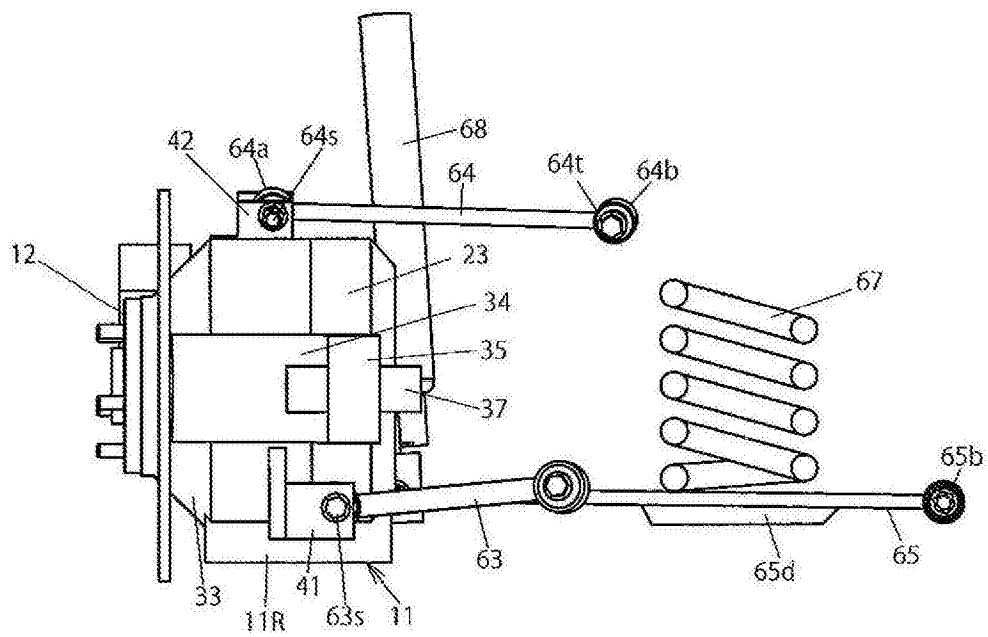


图14

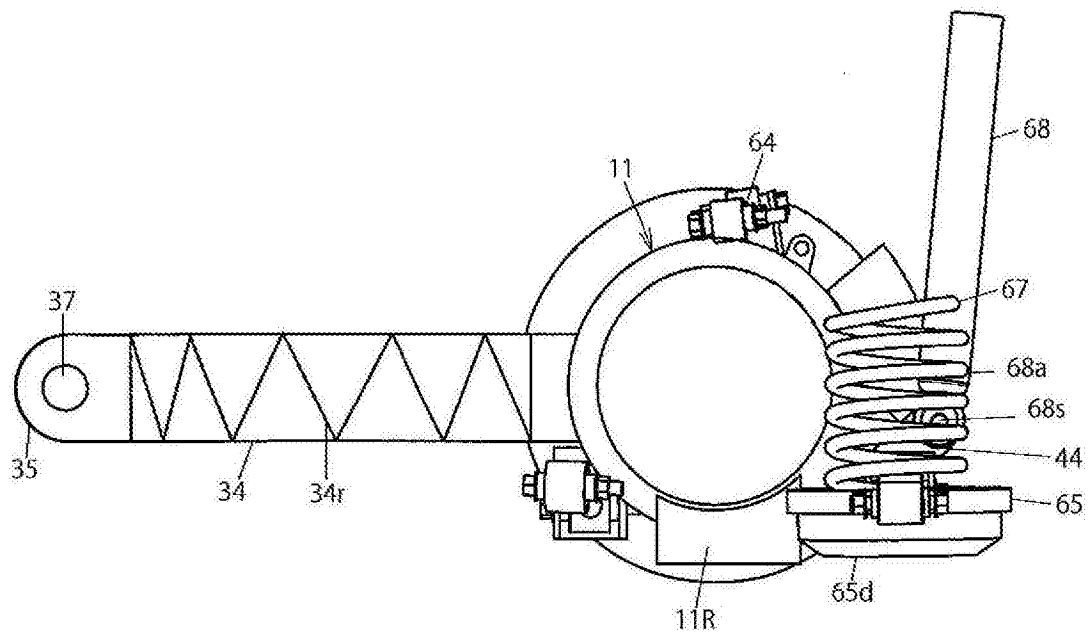


图15

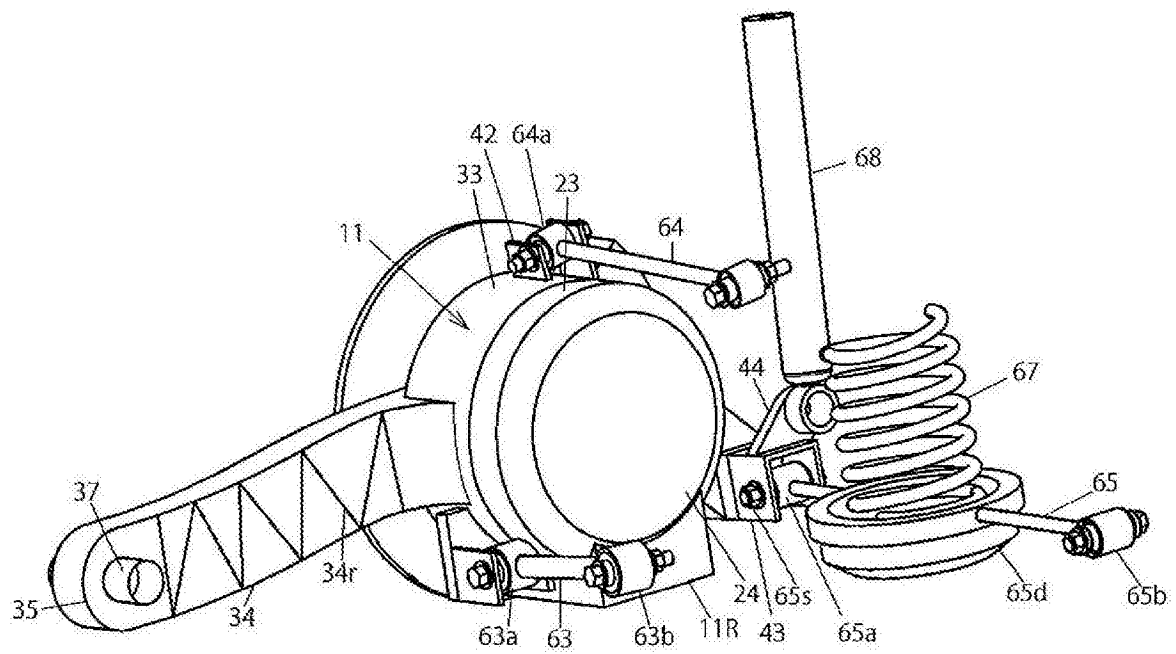


图16

