



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120226218 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 27

(21) 申请号 202280101973.7

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.11.25

H01R 13/64 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2025.05.20

B62D 5/04 (2006.01)

H02K 5/22 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/043498 2022.11.25

(87) PCT国际申请的公布数据
W02024/111111 JA 2024.05.30

(71) 申请人 株式会社捷太格特
地址 日本

(72) 发明人 佐藤裕人

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 王玮

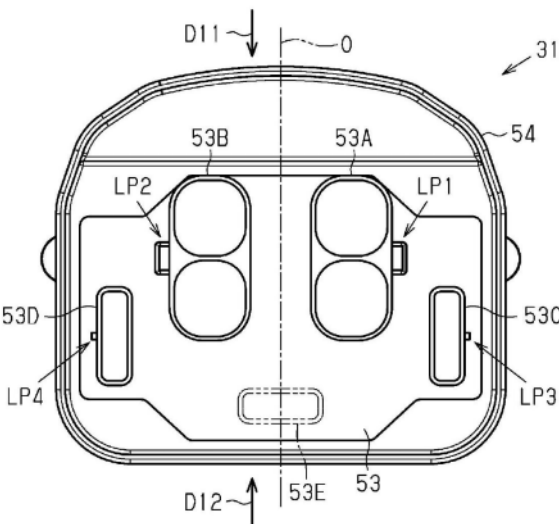
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

马达装置

(57) 摘要

本发明涉及马达装置。马达装置(31)具备马达(40)、以及设置在马达的端部并向与马达相反的方向延伸的多个连接器(53A、53B、53C、54C)。各连接器具有周壁、以及设置于周壁并构成为锁定与组合对象的嵌合状态的锁定部(LP1、LP2、LP3、LP4)。锁定部配置为从与马达相反的一侧观察,朝向与通过马达的中心的直线(0)正交的方向,并且从沿着直线的方向观察,包含锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器的周壁重叠。



1. 一种马达装置,其具备:
马达、以及设置在上述马达的端部并向与上述马达相反的方向延伸的多个连接器,
上述连接器的各个具有:周壁、以及设置在上述周壁并构成锁定与组合对象的嵌合状态的锁定部,
上述锁定部配置为
从与上述马达相反的一侧观察,朝向与通过上述马达的中心的直线正交的方向,并且
从沿着上述直线的方向观察,包含上述锁定部本身所属的上述连接器,并不与所有上述连接器的上述周壁重叠。
2. 根据权利要求1所述的马达装置,其中,
多个上述连接器包含沿着上述直线的方向的位置相互不同的第一连接器以及第二连接器,
上述第一连接器的上述锁定部和上述第二连接器的上述锁定部配置为在与上述直线正交的方向上朝向上述马达的外侧。
3. 根据权利要求2所述的马达装置,其中,
上述第一连接器的上述锁定部、和上述第二连接器的上述锁定部配置为从与上述直线正交的方向观察,不相互重叠。
4. 根据权利要求3所述的马达装置,其中,
上述第一连接器的周壁和上述第二连接器的周壁从与上述直线正交的方向观察相互局部地重合。
5. 根据权利要求2~4中任一项所述的马达装置,其中,
上述第一连接器包含配置为相对于上述直线呈线对称的两个第一连接器,
上述第二连接器包含配置为相对于上述直线呈线对称的两个第二连接器。

马达装置

技术领域

[0001] 本发明涉及马达装置。

背景技术

[0002] 以往,存在具有多个连接器的马达装置。往往在连接器设置连接器位置保证 (CPA; Connector Position Assurance) 机构。CPA机构是用于保证使连接器嵌合在正确的位置的机构。

[0003] CPA机构具有锁定部件。锁定部件在连接器的嵌合方向上,在解锁位置与锁定位置之间移动。在嵌合连接器嵌合于正确的位置之前,限制锁定部件的移动。若连接器嵌合在正确的位置,则锁定部件能够移动。

[0004] 在使连接器嵌合之后,通过使锁定部件从解锁位置移动到锁定位置,而将连接器锁定在嵌合状态。作业者能够通过锁定部件的位置,目视确认连接器的嵌合状态。

[0005] 专利文献1:日本特开2008-130546号公报

[0006] 具有多个连接器的马达装置存在下面那样的问题。即、根据连接器的密集程度或者位置,需要从多个方向确认连接器的嵌合状态。这比较繁琐。另外,担心由于马达装置相对于搭载对象的安装位置或者安装姿势,而难以确认连接器的嵌合状态。

发明内容

[0007] 本发明的一个实施方式的马达装置具备:马达以及设置在上述马达的端部并向与上述马达相反的方向延伸的多个连接器。上述连接器的各个具有:周壁、以及设置在上述周壁并构成为锁定与组合对象的嵌合状态的锁定部。上述锁定部配置为从与上述马达相反的一侧观察,朝向与通过上述马达的中心的直线正交的方向,并且从沿着上述直线的方向观察,包含上述锁定部本身所属的上述连接器,并不与所有上述连接器的上述周壁重叠。

附图说明

[0008] 图1是马达装置的一个实施方式的转向机构的结构图。

[0009] 图2是图1的马达装置的分解立体图。

[0010] 图3是表示图2的连接器组装体的锁定机构的解锁状态的剖视图。

[0011] 图4是表示图2的连接器组装体的锁定机构的锁定状态的剖视图。

[0012] 图5是从马达的相反侧观察图2的连接器组装体的比较例的主视图。

[0013] 图6是从马达的相反侧观察图2的连接器组装体的主视图。

具体实施方式

[0014] 对一个实施方式的马达装置进行说明。马达装置例如搭载于车辆的转向操纵装置。

[0015] 如图1所示,车辆的转向操纵装置具有转向机构11。转向机构11是根据方向盘的转

向操纵,使车辆的转向轮12转向的机构部分。

[0016] 转向机构11具有小齿轮轴21、转向轴22以及外壳23。外壳23将小齿轮轴21支承为能够旋转。另外,外壳23以能够沿轴向往复移动的方式收纳有转向轴22。小齿轮轴21设置为与转向轴22相交。小齿轮轴21的小齿轮齿21a与转向轴22的齿条齿22a啮合。转向轴22的两端经由齿条端24以及转向横拉杆25与转向轮12连结。

[0017] 转向操纵装置是电动转向式转向操纵装置或者电动动力转向装置。在转向操纵装置是电动转向式转向操纵装置的情况下,小齿轮轴21不与方向盘机械地连结。在转向操纵装置是电动动力转向装置的情况下,小齿轮轴21经由转向轴与方向盘机械地连结。

[0018] 转向机构11具备马达装置31、传动机构32以及转换机构33。马达装置31是对转向轴22施加的转向力的产生源。转向力是用于使转向轮12转向的力。传动机构32例如是带传动机构。传动机构32将马达31的旋转向转换机构33传递。转换机构33例如是滚珠丝杠机构。转换机构33将经由传动机构32传递的旋转转换为转向轴22的轴向的运动。通过转向轴22沿轴向移动,来改变转向轮12的转向角 θ_w 。转向轴22是马达装置31的驱动对象。

[0019] 在转向操纵装置是电动转向式转向操纵装置的情况下,马达装置31作为转向马达发挥功能。转向马达产生用于使转向轮12转向的力亦即转向力。在转向操纵装置是电动动力转向装置的情况下,马达装置31作为辅助马达发挥功能。辅助马达产生用于辅助方向盘的操作的力亦即辅助力。

[0020] <马达装置31的结构>

[0021] 接着,对马达装置31的结构进行说明。

[0022] 如图2所示,马达装置31具有马达40和控制装置50。马达40例如是三相的无刷马达。马达40例如具有双系统的绕组。控制装置50安装于马达40的端部。控制装置50独立地控制针对双系统的绕组的供电。

[0023] 控制装置50具有控制基板51、功率基板52、连接器组装体53以及罩53。

[0024] 控制基板51具有用于控制对马达40的供电的电子部件。电子部件包含与双系统的绕组对应的两个微机。微机是芯片型的集成电路。

[0025] 功率基板52具有用于通过控制基板51的控制,向马达40供给电力的电子部件。电子部件包含与双系统的绕组对应的两个逆变器电路。逆变器电路具有多个FET(Field Effect Transistor:场效应晶体管)。

[0026] 在马达40的端部设置有第一基板收纳部40A以及第二基板收纳部40B。第一基板收纳部40A的深度比第二基板收纳部40B的深度深。控制基板51收纳在第一基板收纳部40A。功率基板52以覆盖控制基板51的方式,收纳于第二基板收纳部40B。控制基板51和功率基板52经由基板间连接器而相互连接。

[0027] 连接器组装体53是合成树脂制成的。连接器组装体53具有第一电源连接器53A和第二电源连接器53B。第一电源连接器53A向马达40的相反方向延伸,并具有向马达40的相反方向开口的周壁。周壁例如具有圆角的长方形的剖面形状。第一电源连接器53A具有电源端子以及接地端子。使作为组合对象的电源插头与第一电源连接器53A嵌合。电源插头设置在电源线的第一端部。电源线的第二端部与车载的电池等直流电源连接。直流电源的电力经由电源端子以及接地端子被向控制基板51以及功率基板52供给。第二电源连接器53B具有与第一电源连接器53A相同的结构。

[0028] 连接器组装体53具有第一信号连接器53C以及第二信号连接器53D。第一信号连接器53C具有向马达40的相反方向延伸的周壁。周壁例如具有圆角的长方形的剖面形状。第一信号连接器53C具有信号端子。使作为组合对象的信号插头与第一信号连接器53C嵌合。信号插头设置在信号线的第一端部。信号线的第二端部与车辆控制装置连接。控制基板51和车辆控制装置经由信号端子交换信号。第二信号连接器53D具有与第一信号连接器53C相同的结构。

[0029] 罩54是合成树脂制成的。罩54是朝向马达40开口的箱状体。罩54的端壁具有嵌合孔54A。使连接器组装体53的外周部分与嵌合孔54A嵌合。连接器组装体53的各连接器(53A、53B、53C、54C)贯通嵌合孔54A,并从罩54的端壁向罩53的外侧突出。罩54安装于马达40的端部。罩54覆盖马达40的第一基板收纳部40A以及第二基板收纳部40B。

[0030] <连接器的锁定机构>

[0031] 接着,对连接器的锁定机构进行说明。

[0032] 如图3所示,作为一个例子举出第一样本连接器61、和第二样本连接器62。

[0033] 第一样本连接器61被嵌合到第二样本连接器62的内部。第一样本连接器61具有第一锁定机构部63。第一锁定机构部63是设置在第一样本连接器61的外周面的突起部。

[0034] 第二样本连接器62具有合成树脂制成的外壳64。外壳64具有周壁、嵌合部65以及第二锁定机构部66。第二锁定机构部66设置在周壁,并有限位器部68和保持部69。

[0035] 嵌合部65是供第一样本连接器61嵌合的凹状的部分,且是由外壳64的周壁围起的部分。嵌合部65在与第一样本连接器61的嵌合方向D1相反的方向开口。在嵌合部65的内部保持有端子67。

[0036] 限位器部68是框状。限位器部68具有两个臂部68A(在图3中,仅示出一个。)、以及卡止部68B。臂部68A从第二外壳62的端壁向与嵌合方向D1相反的方向延伸。两个臂部68A在与嵌合方向D1正交的方向上相互分离。卡止部68B向与嵌合方向D1正交的方向延伸,并将两个臂部68A的前端部连结。前端部是与第二样本连接器62的端壁相反的一侧的臂部68A的端部。臂部68A能够以基端部为中心,向远离嵌合部65的方向D2弹性弯曲。基端部是与第二样本连接器62的端壁连结的一侧的臂部68A的端部。若臂部68A弯曲,则卡止部68B也向方向D2移动。

[0037] 保持部69在与嵌合方向D1正交的方向上,相对于臂部68A位于与嵌合部65相反的一侧。保持部69从第二样本连接器62的外周面向外侧突出。保持部69沿着臂部68A延伸。保持部69设置为包围两个臂部68A的外侧。保持部69具有位于两个臂部68A的外侧的两个侧壁、以及连结两个侧壁的端壁。在与嵌合方向D1正交的方向上,在保持部69的端壁与臂部68A之间存在间隙。由保持部69和两个臂部68A划分的空间具有矩形的剖面形状。

[0038] 第二样本连接器62具有锁定部件70。锁定部件70是合成树脂制成的,且是平板状。锁定部件70的第一端部在被插入保持部69的内部的状态下由保持部69保持。锁定部件70的第二端部向保持部69的外侧露出。第二端部是与第一端部相反的一侧的锁定部件70的端部。通过对锁定部件70的第二端部施加外力,能够将锁定部件70压入保持部69的内部。锁定部件70的至少第一端部具有与保持部69的端壁和臂部68A之间的间隙相同程度的厚度。锁定部件70具有矩形的剖面形状。

[0039] 锁定部件70能够在图3所示的解锁位置P1与图4所示的锁定位置P2之间移动。

[0040] 解锁位置P1是第一端部位于与臂部68A的基端部对应的位置的锁定部件70的位置。在锁定部件70位于解锁位置P1时,在保持部69的端壁与除了基端部之外的臂部68A的部分之间存在间隙。因此,臂部68A的前端部能够向远离嵌合部65的方向D2弹性弯曲。设置在臂部68A的前端部的卡止部68B也能够向远离嵌合部65的方向D2移动。

[0041] 锁定位置P2是第一端部位于与臂部68A的前端部附近对应的位置的锁定部件70的位置。在锁定部件70位于锁定位置P2时,锁定部件70的第一端部介于保持部69的端壁与前端部附近的臂部68A的部分之间。因此,臂部68A的前端部无法向远离嵌合部65的方向D2弹性弯曲。设置在臂部68A的前端部的卡止部68B也无法向远离嵌合部65的方向D2移动。

[0042] <锁定机构的动作>

[0043] 第一样本连接器61、和第二样本连接器62的锁定机构的动作如下所述。

[0044] 如图4所示,在使第一样本连接器61与第二样本连接器62嵌合时,第一锁定机构部63沿嵌合方向D1与第二锁定机构部66的卡止部68B抵接。随着第一样本连接器61被压入第二样本连接器62的内部,卡止部68B向远离嵌合部65的方向D2移动。最后,卡止部68B越过第一锁定机构部63,并弹性恢复到原来位置。通过卡止部66在与嵌合方向D1相反的方向上与第一锁定机构部63卡合,第一样本连接器61的、向嵌合方向D1相反的方向的移动被限制。

[0045] 在将第一样本连接器61与第二样本连接器62嵌合之后,使锁定部件70从解锁位置P1向锁定位置P2移动。由此,臂部68A的前端部无法向远离嵌合部65的方向D2弯曲,进而卡止部68B无法向远离嵌合部65的方向D2移动。与第一锁定机构部63卡止后的卡止部68B向远离嵌合部65的方向D2移动而解除卡止状态的情况被抑制。因此,第一样本连接器61和第二样本连接器62的嵌合状态被保证。

[0046] 作业者例如能够通过目视确认锁定部件70的位置,而识别第一样本连接器61与第二样本连接器62的嵌合状态。锁定机构也是CPA机构(连接器位置保证机构)。CPA机构是用于保证第一样本连接器61与第二样本连接器62在正确的位置嵌合的机构。

[0047] 第一电源连接器53A和第二电源连接器53B关于锁定机构,具有与第二样本连接器62相同的结构。第一电源连接器53A的锁定部、和第二电源连接器53B的锁定部分别具有与第二锁定机构部66相同的结构。与第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B嵌合的电源插头关于锁定机构,具有与第一样本连接器61相同的结构。电源插头的锁定部具有与第一锁定机构部63相同的结构。

[0048] 第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C关于锁定机构,具有与第一样本连接器61相同的结构。第一信号连接器53C的锁定部、和第二信号连接器53C的锁定部分别具有与第一锁定机构部63相同的结构。与第一信号连接器53C、和第二信号连接器53D嵌合的信号插头关于锁定机构,具有与第二样本连接器62相同的结构。信号插头的锁定部具有与第二锁定机构部66相同的结构。

[0049] <连接器布局的比较例>

[0050] 接着,对各连接器(53A、53B、53C、54C)的布局的比较例进行说明。

[0051] 如图5所示,各连接器(53A、53B、53C、54C)配置在罩54的周缘部。从与马达40相反的一侧观察,第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B配置为相对于中心线0呈线对称。中心线0例如是从与马达40相反的一侧观察,通过马达40或者连接器组装体53的中心的直线。“从与马达40相反的一侧观察”能够换种说法是“从连接器突出的方向(或者延伸的方

向)观察”。在本实施方式中,中心线0是与马达40的轴线以直角相交的线。在该情况下,“从与马达40相反的一侧观察”能够换种说法是“从沿着马达40的轴线的方向观察”。

[0052] 第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B在沿着中心线0的方向上,配置在相同的位置。即、在与中心线0正交的方向上,第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B相互对置。从与马达40相反的一侧观察,第一电源连接器53A的长边、和第二电源连接器53B的长边沿着与中心线0正交的方向延伸。

[0053] 从与马达40相反的一侧观察,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C配置为相对于中心线0呈线对称。在沿着中心线0的方向上,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C配置在相同的位置。即、在与中心线0正交的方向上,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C相互对置。第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C在沿着中心线0的方向上,配置在与第一电源连接器53A和第二电源连接器53B不同的位置。从与马达40相反的一侧观察,第一信号连接器53C的长边、和第二信号连接器53C的长边沿着中心线0延伸。

[0054] 从与马达40相反的一侧观察,第一锁定部LP1在沿着中心轴0的方向上,朝向马达装置31的外侧。第一锁定部LP1是第一电源连接器53A的锁定部。从与马达40相反的一侧观察,第二锁定部LP2在沿着中心轴0的方向上,朝向马达装置31的外侧。第二锁定部LP2是第二电源连接器53B的锁定部。第一锁定部LP1、和第二锁定部LP2在沿着中心轴0的方向上,朝向相同的方向。

[0055] 从与马达40相反的一侧观察,第三锁定部LP3在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。第三锁定部LP3是第一信号连接器53C的锁定部。从与马达40相反的一侧观察,第四锁定部LP4在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。第四锁定部LP4是第二信号连接器53D的锁定部。第三锁定部LP3、和第四锁定部LP4在与中心线0正交的方向上,朝向相互相反的方向。

[0056] 在采用图5所示的比较例的情况下,存在以下那样的担忧。即、能够从沿着中心线0的第一方向D11目视确认第一~第四锁定部LP1~LP4的全部。因此,能够目视确认分别与第一~第四锁定部LP1~LP4对应的锁定部件70的位置。

[0057] 与此相对,从沿着中心线0的第二方向D12仅能够目视确认第三锁定部LP3以及第四锁定部LP4。第二方向D12是与第一方向相反的方向。第一锁定部LP1隐藏在第一电源连接器53A的周壁的里侧,所以无法目视确认。因此,无法目视确认与第一锁定部LP1对应的锁定部件70的位置。关于第二锁定部LP2与第一锁定部LP1相同,也无法目视确认。因此,无法目视确认与第二锁定部LP2对应的锁定部件70的位置。

[0058] 在图5所示的比较例中,只能从一个方向确认所有连接器(53A、53B、53C、54C)的嵌合状态。因此,存在由于转向操纵装置的马达装置31的安装位置或者安装姿势,而难以目视确认第一~第四锁定部LP1~LP4、以及与第一~第四锁定部LP1~LP4分别对应的锁定部件70的位置的担忧。

[0059] <本实施方式的连接器布局>

[0060] 因此,在本实施方式中,如以下那样配置各连接器(53A、53B、53C、54C)。

[0061] 如图6所示,从与马达40相反的一侧观察,第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B配置在罩54的中央附近。从与马达40相反的一侧观察,第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B配置为相对于中心线0呈线对称。中心线0例如是从与马达40相反的一侧观察,通

过马达40或者连接器组装体53的中心的直线。第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B在沿着中心线0的方向上,配置在相同的位置。即、在与中心线0正交的方向上,第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B相互对置。从与马达40相反的一侧观察,第一电源连接器53A的长边、和第二电源连接器53B的长边沿着中心线0延伸。

[0062] 从与马达40相反的一侧观察,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C配置在罩54的周缘附近。从与马达40相反的一侧观察,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C配置为相对于中心线0呈线对称。第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C在沿着中心线0的方向上,配置在相同的位置。即、在与中心线0正交的方向上,第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C相互对置。第一信号连接器53C、和第二信号连接器53C在沿着中心线0的方向上,配置在与第一电源连接器53A和第二电源连接器53B不同的位置。

[0063] 但是,从与中心线0正交的方向观察,第一信号连接器53C的周壁的一部分与第一电源连接器53A的周壁的一部分重叠。从与中心线0正交的方向观察,第二信号连接器53D的周壁的一部分与第二电源连接器53B的周壁的一部分重叠。从与马达40相反的一侧观察,第一信号连接器53C的长边、和第二信号连接器53C的长边沿着中心线0延伸。

[0064] 从与马达40相反的一侧观察,第一锁定部LP1在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。第一锁定部LP1是第一电源连接器53A的锁定部。从与马达40相反的一侧观察,第二锁定部LP2在沿着中心轴0的方向上,朝向马达装置31的外侧。第二锁定部LP2是第二电源连接器53B的锁定部。第一锁定部LP1和第二锁定部LP2在与中心轴0正交的方向上,朝向相互相反的方向。

[0065] 从与马达40相反的一侧观察,第三锁定部LP3在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。第三锁定部LP3是第一信号连接器53C的锁定部。从与马达40相反的一侧观察,第四锁定部LP4在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。第四锁定部LP4是第二信号连接器53D的锁定部。第三锁定部LP3和第四锁定部LP4在与中心轴0正交的方向上,朝向相互相反的方向。

[0066] 四个连接器(53A、53B、53C、54C)在与中心线0正交的方向上相互隔开间隔而配置。第一~第四锁定部LP1~LP4配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠。沿着中心线0的方向是第一方向D11或者第二方向D12。

[0067] 因此,能够从沿着中心线0的第一方向D11,目视确认第一~第四锁定部LP1~LP4的全部。另外,也能够从沿着中心线0的第二方向D12,目视确认第一~第四锁定部LP1~LP4的全部。即、能够从第一方向D11和第二方向D12这两个方向,目视确认与第一~第四锁定部LP1~LP4分别对应的锁定部件70的位置。

[0068] 从与马达40相反的一侧观察,第一锁定部LP1和第三锁定部LP3在与中心线0正交的方向上朝向马达装置31的外侧。另外,第一锁定部LP1、和第三锁定部LP3配置为从与中心线0正交的方向观察,不相互重叠。在与中心线0正交的方向上,在第一锁定部LP1的外侧以及第三锁定部LP3的外侧分别存在空闲空间。

[0069] 从与马达40相反的一侧观察,第二锁定部LP2和第四锁定部LP4在与中心线0正交的方向上朝向马达装置31的外侧。另外,第二锁定部LP2、和第四锁定部LP4配置为从与中心线0正交的方向观察,不相互重叠。在与中心线0正交的方向上,在第二锁定部LP2的外侧以

及第四锁定部LP4的外侧分别存在空闲空间。

[0070] 此外,在转向操纵装置是电动动力转向装置的情况下,在连接器组装体53设置传感器连接器53E。例如,转矩传感器经由信号线与传感器连接器53E连接。转矩传感器检测对方向盘施加的转向操纵转矩。从与马达40相反的一侧观察,传感器连接器53E例如配置在罩54的周缘附近且中心线0上的位置。从沿着中心轴0的方向观察,传感器连接器53E配置为不与第一~第四锁定部LP1~LP4重叠。

[0071] <实施方式的效果>

[0072] 本实施方式实现以下效果。

[0073] (1) 从与马达40相反的一侧观察,第一~第四锁定部LP1~LP4在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的外侧。另外,各锁定部(LP1~LP4)配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠。因此,能够从沿着中心轴0的第一方向D11和第二方向D12这两个方向,目视确认与第一~第四锁定部LP1~LP4分别对应的锁定部件70的位置。

[0074] (2) 能够从第一方向D11或者第二方向D12,目视确认所有锁定部件70的位置。不需要从多个方向确认锁定部件70的位置,所以能够简单地对各连接器(53A、53B、53C、54C)的嵌合状态的确认作业。

[0075] (3) 能够目视锁定部件70的范围增加,所以马达装置31相对于转向操纵装置的安装位置或者安装姿势的自由度得以提高。因此,马达装置31相对于转向操纵装置或者车辆的搭载性得以提高。另外,不需要根据马达装置31相对于转向操纵装置的安装位置或者安装姿势,而设置各连接器(53A、53B、53C、54C)的配置不同的多个类型的马达装置31。

[0076] (4) 在与中心线0正交的方向上,在第一锁定部LP1的外侧以及第三锁定部LP3的外侧分别存在空闲空间。另外,在与中心线0正交的方向上,在第二锁定部LP2的外侧以及第四锁定部LP4的外侧分别存在空闲空间。因此,能够确保锁定部件70的操作性。

[0077] (5) 第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B相对于中心轴0呈线对称。第一信号连接器53C、和第二信号连接器53D相对于中心轴0呈线对称。因此,电子部件相对于控制基板51或者功率基板52的配置简单。第一电源连接器53A、和第一信号连接器53C是构成第一系统的一个组。第二电源连接器53B、和第二信号连接器53D是构成第二系统的一个组。

[0078] (6) 第一电源连接器53A的周壁、和第一信号连接器53C的周壁在沿着中心线0的方向上,相互局部地重合。第二电源连接器53B的周壁、和第二信号连接器53D的周壁在沿着中心线0的方向上,相互局部地重合。因此,能够在沿着中心线0的方向上减小马达装置31的体积。

[0079] (7) 第一~第四锁定部LP1~LP4从各连接器(53A、53B、53C、54C)的周面突出。即、第一~第四锁定部LP1~LP4具有底切形状。底切形状是在从模具取出作为成型品的连接器组装体53时,无法沿模具的开闭方向脱模的形状。开闭方向例如是连接器(53A、53B、53C、54C)延伸的方向。关于这一点,在与中心线0正交的方向上,在第一~第四锁定部LP1~LP4的外侧分别存在空闲空间。因此,能够使用滑芯,来将第一~第四锁定部LP1~LP4成型。滑芯能够与金属模的开闭动作联动,例如沿与模具的开闭方向正交的方向移动。能够适当地将具有底切形状的连接器的连接器组装体53成型。

[0080] <其它实施方式>

[0081] 本实施方式也可以如下那样改变而实施。

[0082] • 第一电源连接器53A、和第二电源连接器53B也可以不相对于中心轴0呈线对称。第一信号连接器53C、和第二信号连接器53D也可以不相对于中心轴0呈线对称。各锁定部(LP1~LP4)只要配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠即可。

[0083] • 第一电源连接器53A的周壁、和第一信号连接器53C的周壁也可以从与中心线0正交的方向观察,不相互局部地重合。第二电源连接器53B的周壁、和第二信号连接器53D的周壁也可以从与中心线0正交的方向观察,不相互局部地重合。各锁定部(LP1~LP4)只要配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠即可。

[0084] • 从与马达40相反的一侧观察,第一~第四锁定部LP1~LP4也可以在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的内侧。从与马达40相反的一侧观察,第一锁定部LP1以及第三锁定部LP3中的任一个也可以在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的内侧。从与马达40相反的一侧观察,第二锁定部LP2以及第四锁定部LP4中的任一个也可以在与中心轴0正交的方向上,朝向马达装置31的内侧。各锁定部(LP1~LP4)只要配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠即可。

[0085] • 第一锁定部LP1和第三锁定部LP3也可以从与中心线0正交的方向观察,相互重叠。第二锁定部LP2、和第四锁定部LP4也可以从与中心线0正交的方向观察,相互重叠。各锁定部(LP1~LP4)只要配置为从沿着中心线0的方向观察,包含各锁定部本身所属的连接器,并不与所有连接器(53A、53B、53C、54C)的周壁重叠即可。

[0086] • 马达40也可以是具有一个系统的绕组的马达。另外,马达40的控制系统、和供电系统也可以分别是一个系统。在该情况下,作为连接器组装体53,也可以采用省略了第一电源连接器53A以及第一信号连接器53C、或者第二电源连接器53B以及第二信号连接器53D的结构。

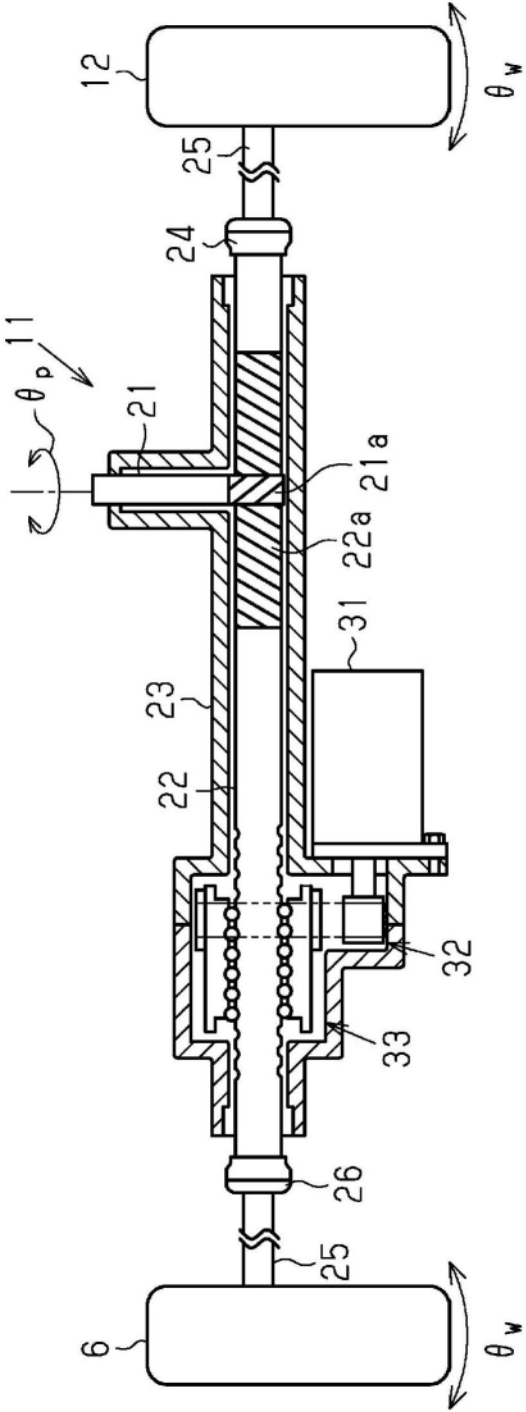


图1

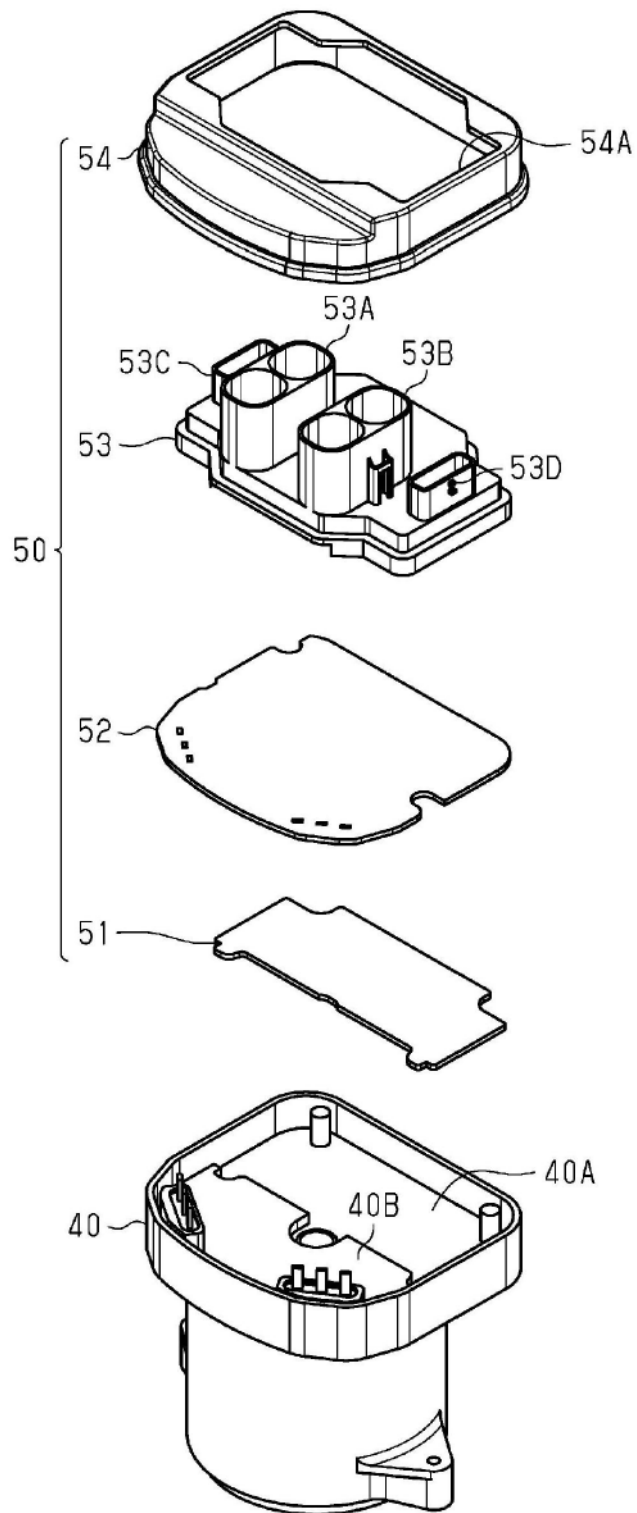


图2

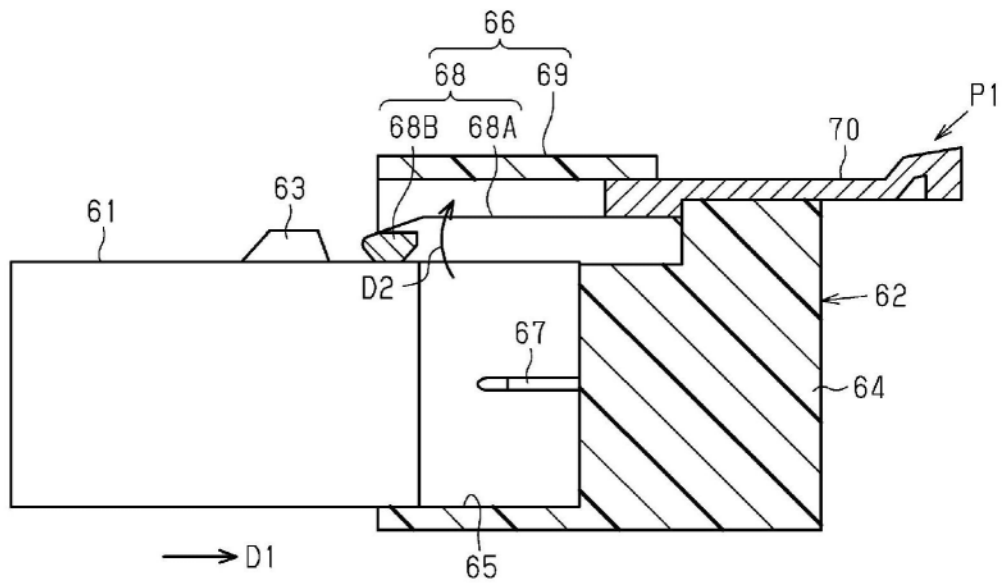


图3

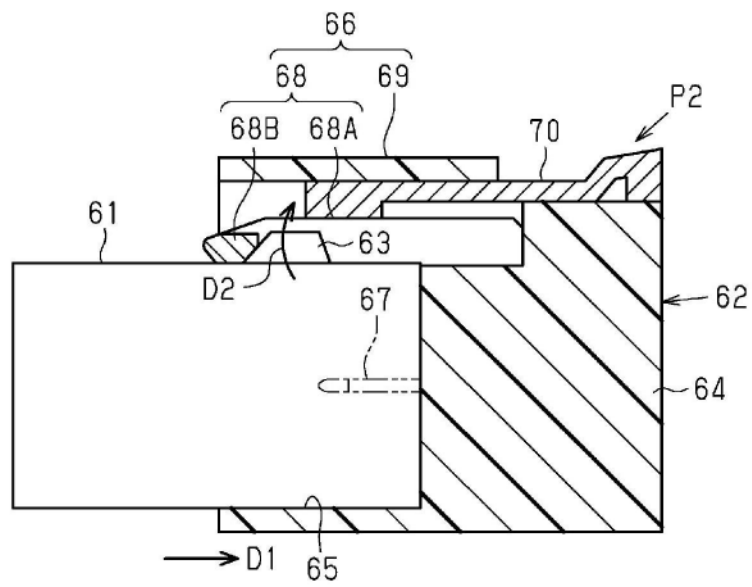


图4

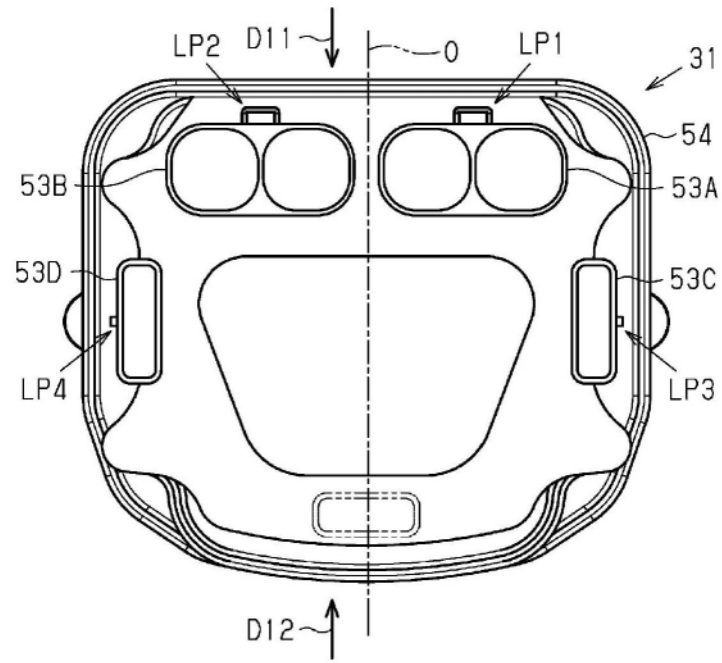


图5

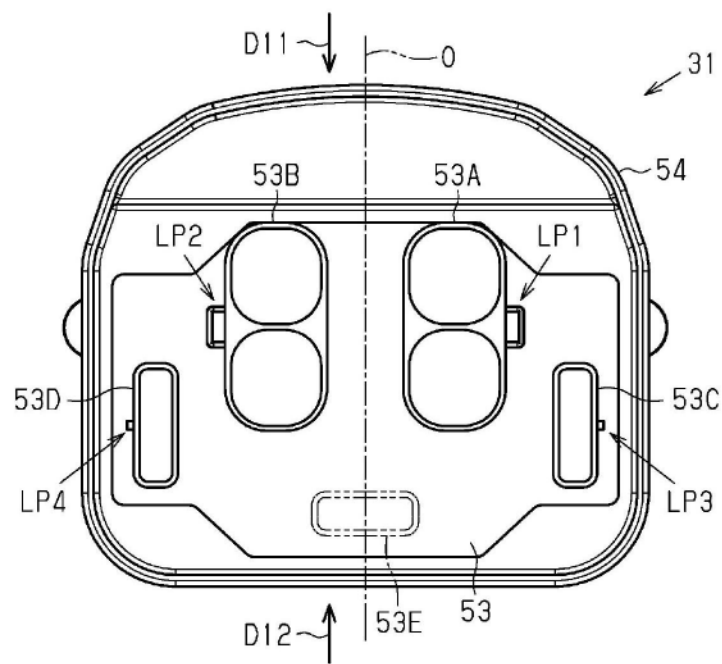


图6