



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117044081 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202280021466.2

(22) 申请日 2022.03.08

(30) 优先权数据

2021-045039 2021.03.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.14

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/010102 2022.03.08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/196456 JA 2022.09.22

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 松尾康史 吉见朋晃

(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 金雪梅

(51) Int.Cl.

H02K 5/22 (2006.01)

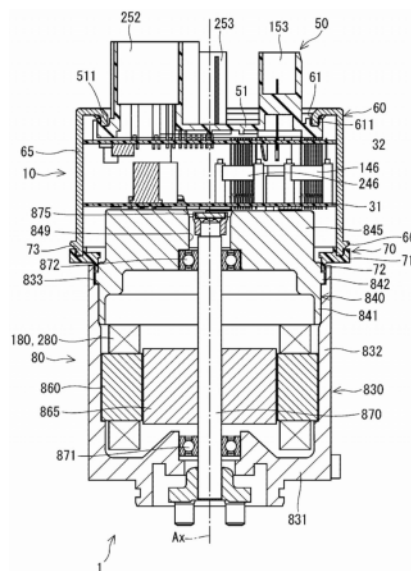
权利要求书1页 说明书7页 附图12页

(54) 发明名称

驱动装置

(57) 摘要

本发明涉及驱动装置。电动机(80)的电动机壳体(830、930)具有筒部832。电动机框架(840)设置于筒部(832)的轴向的一侧。控制单元(10)具有至少一个基板(31、32)、以及连接器单元(50),配置于电动机(80)的轴向的一侧。在连接器单元(50)中,正面部朝向电动机(80)的轴向外侧的至少一个连接器(152、153、252、253)从基部(51)竖立设置。扩展部件(70、935)固定于电动机壳体(830)。罩(60)具有供连接器(152、153、252、253)插通的孔部(61),固定于扩展部件(70)。扩展部件(70)形成为延伸至将电动机壳体(830)的筒部(832)沿轴向投影后的投影区域的外侧。



1. 一种驱动装置,其中,具备:

电动机(80),具有具备筒部(832)的电动机壳体(830、930)、固定于上述电动机壳体的定子(860)、卷绕于上述定子的电动机绕组(180、280)、设置为能够相对于上述定子相对旋转的转子(865)、以及与上述转子一体地旋转的轴(870);

电动机框架(840),设置于上述筒部的轴向的一侧;

控制单元(10),具有供与向上述电动机绕组的通电控制相关的电子部件安装的至少一个基板(31、32)、以及正面部朝向上述电动机的轴向外侧的至少一个连接器(152、153、252、253)从基部(51)竖立设置的连接器单元(50),上述控制单元配置于上述电动机的轴向的一侧;

扩展部件(70、935),固定于上述电动机壳体;以及

罩(60),具有供上述连接器插通的孔部(61),固定于上述扩展部件,

上述扩展部件形成为延伸至将上述电动机壳体的上述筒部沿轴向投影后的投影区域的外侧。

2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,

应用于车辆的转向操纵装置(8),

在上述连接器中,包含与电源连接的电力连接器(152、252)、与车辆通信网(99)连接的通信连接器(152、252)、以及取得来自上述转向操纵装置的内部传感器(93)的信号的转向操纵系统连接器(153、253),

上述电动机绕组为多个,若将与上述电动机绕组对应的结构设为系统,则

上述电力连接器、上述通信连接器以及上述转向操纵系统连接器分别按每个系统设置,

上述转向操纵系统连接器与上述电力连接器以及上述通信连接器独立地设置。

3. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其中,

在上述基板中,包含固定于上述电动机框架的主基板(31)、以及固定于上述连接器单元的子基板(32),

通过具有作为电源端子以及接地端子的电力端子(142、242)的电力系统连接部件(141、241)、以及具有多个信号端子(147、247)的信号系统连接部件(146、246),在元件安装区域的外侧连接上述主基板和上述子基板。

4. 根据权利要求3所述的驱动装置,其中,

在上述电动机框架设置有在上述扩展部件的内侧向上述控制单元侧竖立设置的连接器连接部(846),

在上述连接器单元设置有延伸至上述电动机侧的固定部(516),

在上述主基板在内侧形成有供上述连接器连接部配置的主退避凹部(316),

在上述子基板在内侧形成有供上述固定部配置的子退避凹部(326),

上述电动机框架和上述连接器单元固定于上述主基板与上述子基板之间的中间位置。

5. 根据权利要求3或4所述的驱动装置,其中,

上述电动机框架具有配置于上述筒部的径向内侧的框架部(841)、以及从上述框架部向上述控制单元侧竖立设置并供上述主基板固定的散热片(845),

上述扩展部件形成为环状并配置于上述散热片的外侧。

驱动装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于2021年3月18日申请的日本专利申请编号2021-045039号,在此引用其记载内容。

技术领域

[0003] 本公开涉及驱动装置。

背景技术

[0004] 以往,已知有电动机和控制单元部成为一体的驱动装置。例如在专利文献1中,与连接器一体形成的外壳通过螺丝等固定于框架的轴向的端面。

[0005] 专利文献1:国际公开2017/068636号

[0006] 然而,在如专利文献1那样,将连接器一体型的外壳固定于嵌入至电动机壳体的径向内侧的框架的情况下,需要将连接器正面部、配置于形成于框架与外壳之间的空间的基板等收纳在电动机直径尺寸内。本公开的目的在于提供能够提高设计自由度的驱动装置。

发明内容

[0007] 本公开的驱动装置具备电动机、电动机框架、控制单元、扩展部件、以及罩。电动机具有具备筒部的电动机壳体、固定于电动机壳体的定子、卷绕于定子的电动机绕组、设置为能够相对于定子相对旋转的转子、以及与转子一体地旋转的轴。电动机框架设置于筒部的轴向的一侧。

[0008] 控制单元具有至少一个基板、以及连接器单元,配置于电动机的轴向的一侧。在基板安装与向电动机绕组的通电控制相关的电子部件。在连接器单元中,正面部朝向电动机的轴向外侧的至少一个连接器从基部竖立设置。扩展部件固定于电动机壳体。罩具有供连接器插通的孔部,固定于扩展部件。扩展部件形成为延伸至将电动机壳体的筒部沿轴向投影后的投影区域的外侧。

[0009] 由此,能够将控制单元扩展至电动机壳体的筒部的投影区域的外侧,因此能够将基板的安装面积、连接器单元的正面部面积确保得较大,能够提高设计自由度。

附图说明

[0010] 关于本公开的上述目的以及其他目的、特征、优点,参照附图并通过下述的详细描述会变得更加明确。

[0011] 图1是表示第一实施方式的转向系统的概略结构图。

[0012] 图2是表示第一实施方式的驱动装置的侧面图。

[0013] 图3是图2的III方向向视图。

[0014] 图4是图3的IV-IV线剖视图。

[0015] 图5是图3的V-V线剖视图。

- [0016] 图6是第一实施方式的驱动装置的分解立体图。
- [0017] 图7是第一实施方式的驱动装置的分解立体图。
- [0018] 图8是第一实施方式的扩展部件的立体图。
- [0019] 图9是第一实施方式的扩展部件的立体图。
- [0020] 图10是第一实施方式的扩展部件的俯视图。
- [0021] 图11是图10的XI—A—0—XI线剖视图。
- [0022] 图12是将图11的XII部放大后的放大图。
- [0023] 图13是将图11的XIII部放大后的放大图。
- [0024] 图14是表示将第一实施方式的扩展部件组装至电动机壳体后的状态的俯视图。
- [0025] 图15是表示第二实施方式的电动机以及电动机框架的剖视图。

具体实施方式

[0026] (第一实施方式)

[0027] 以下,基于附图,对驱动装置进行说明。以下,在多个实施方式中,对实质上相同的结构标注相同的附图标记并省略说明。在图1~图14中示出第一实施方式的驱动装置。

[0028] 如图1所示,驱动装置1具备电动机80和ECU10,应用于作为用于辅助车辆的转向操作的转向操纵装置的电动助力转向装置8。图1是示出具备电动助力转向装置8的转向系统90的整体结构的图。转向系统90具备作为转向操纵部件的方向盘91、转向轴92、小齿轮96、齿条轴97、车轮98、以及电动助力转向装置8等。

[0029] 方向盘91与转向轴92连接。在转向轴92设置检测转向操纵扭矩的扭矩传感器93。扭矩传感器93在内部被双系统化,各自的检测值

[0030] 若驾驶员旋转方向盘91,则连接于方向盘91的转向轴92旋转。转向轴92的旋转运动通过小齿轮96转换为齿条轴97的直线运动。一对车轮98被转向操纵至与齿条轴97的位移量对应的角度。

[0031] 电动助力转向装置8具备驱动装置1、以及使电动机80的旋转减速并传递至齿条轴97的作为动力传递部的减速齿轮89等。本实施方式的电动助力转向装置8是所谓的“齿条辅助型”,但也可以设为将电动机80的旋转传递至转向轴92的所谓的“柱辅助型”等。

[0032] 如图2~图7所示,电动机80是三相无刷电动机。电动机80输出转向操纵所需要的扭矩的一部分或者全部,通过被从未图示的电池供给电力而被驱动,使减速齿轮89正反转。电动机80具有第一电动机绕组180以及第二电动机绕组280。

[0033] 以下,将第一电动机绕组180的通电控制所涉及的结构组合设为第一系统,将第二电动机绕组280的通电控制所涉及的结构组合设为第二系统。对第一系统的结构主要用100系列进行编号,对第二系统L2的结构主要用200系列进行编号,对在第一系统和第二系统中实质上相同的结构,以后两位相同的方式进行编号,并适当地省略说明。另外,适当地对第一系统L1所涉及的结构附加下标“1”,对第二系统L2所涉及的结构附加下标“2”。

[0034] 在驱动装置1中,在电动机80的轴向的一侧一体地设置有ECU10,是所谓的“机电一体型”。在电动机80的与输出轴相反侧相对于轴870的轴Ax同轴配置ECU10。这里,“同轴”例

如为允许涉及组装、设计的误差、偏差的同轴。

[0035] 此外,本实施方式的驱动装置1中的“机电一体化”与例如简单地使大致长方体形状的ECU接近电动机80地设置的结构不同。通过设为机电一体型,能够在搭载空间被限制的車輛中高效地配置ECU10和电动机80。以下,将电动机80的轴向视为驱动装置1的轴向,而简称为“轴向”。

[0036] 电动机80具有电动机壳体830、电动机框架840、定子860、以及转子865等。定子860固定于电动机壳体830,卷绕有电动机绕组180、280。转子865设置有定子860的径向内侧,设置为能够相对于定子860相对旋转。

[0037] 轴870嵌入至转子865,与转子865一体地旋转。轴870被轴承871、872在电动机壳体830以及电动机框架840中支承为能够旋转。轴870的ECU10侧的端部插通于形成于电动机框架840的轴孔849,并在ECU10侧露出。在轴870的ECU10侧的端部设置磁体875。

[0038] 电动机壳体830形成为由底部831以及筒部832构成的大致有底筒状,在开口侧设置ECU10。在底部831设置轴承871。在筒部832固定定子860。

[0039] 电动机框架840具有框架部841、散热片845、以及连接器连接部846等,例如由铝等热传导性良好的材料形成。框架部841被压入至电动机壳体830的径向内侧,作为整体收纳在将电动机壳体830的筒部832沿轴向投影后的投影区域(以下适当地视为“电动机轮廓”)内。在框架部841的外周形成凸缘部842,并且凸缘部842与形成于筒部832的内壁的台阶部833抵接。另外,在框架部841的散热片845的外侧形成扩展部件连接部843。

[0040] 散热片845竖立设置于框架部841的ECU10侧。散热片845在电动机轮廓内形成为俯视大致矩形。在框架部841的夹着散热片845的两侧设置有电动机线引出孔。在电动机线引出孔设置绝缘部件,在供电动机绕组180、280引出的部位,在散热片845的侧面形成有凹部,电动机绕组180、280的一端以与电动机框架840绝缘的状态向ECU10侧引出。电动机绕组180、280与主基板31连接。

[0041] 连接器连接部846竖立设置于未引出电动机绕组180、280侧的散热片845的侧面的大致中央。连接器连接部846的高度比散热片845高。

[0042] ECU10具有主基板31、子基板32、电力系统连接部件141、241、信号系统连接部件146、246、连接器单元50、以及罩60等。主基板31通过螺丝319固定于散热片845的基板固定部847(参照图14)。子基板32固定于连接器单元50。基板31、32在沿轴向投影时,比散热片845大,并形成延伸于散热片845的外侧。

[0043] 在主基板31的散热片845侧的面安装构成逆变器构成的开关元件、微型计算机等,而设置为能够向散热片845散热。在主基板31的与电动机80相反侧的面安装电容器等部件。此外,安装于基板31、32的元件的一部分省略记载。在主基板31形成有用以避免与连接器连接部846的干扰的退避凹部316。

[0044] 在子基板32安装构成滤波电路的扼流圈以及电容器等部件。在子基板32形成有用以避免与后述的连接器单元50的固定部516的干扰的退避凹部326。在本实施方式中,对基板31、32进行挖去,形成退避凹部316、326,将连接器单元50直接紧固于电动机框架840。

[0045] 主基板31和子基板32由电力系统连接部件141、241、以及信号系统连接部件146、246连接。第一电力系统连接部件141具有电力端子142、端子保持部143、以及销144。电力端子142为两个,一方为电源端子,另一方为接地端子。电力端子142被端子保持部143保持,一

端与主基板31连接,另一端与子基板32连接。销144在端子保持部143的两侧向主基板31侧突出地设置,通过固定于主基板31从而定位第一电力系统连接部件141。第二电力系统连接部件241具有电力端子242、端子保持部243、以及销244。

[0046] 电力系统连接部件141、241在供开关元件等各种元件安装的区域的外侧亦即外侧区域,沿同一边夹着退避凹部316、326地配置于两侧。电力系统连接部件141、241配置为相对于基板中心线C线对称。

[0047] 第一信号系统连接部件146具有多个信号端子147、端子保持部148、以及销149。信号端子147被端子保持部148保持,一端与主基板31连接,另一端与子基板32连接。销149在端子保持部148的两端向主基板31侧突出地设置,通过固定于主基板31从而定位第一信号系统连接部件146。第二信号系统连接部件246具有多个信号端子247、端子保持部248、以及销249。信号端子147、247用于扭矩传感器93以及车辆通信网99的信号传递。端子数与信号数等对应,能够任意地设定。

[0048] 信号系统连接部件146、246在供各种元件安装的区域的外侧亦即外侧区域,沿与设置电力系统连接部件141、241的边相反侧的边夹着退避凹部316、326地配置于两侧。信号系统连接部件146、246配置为相对于基板中心线C线对称。

[0049] 连接器单元50具有基部51、车辆系统连接器152、252、以及转向操纵系统连接器153、253。基部51形成为俯视大致矩形。在基部51的与电动机80相反侧的面,沿外缘形成有槽部511。另外,在基部51形成固定部516。贯穿螺栓519插通于固定部516,并与电动机框架840的连接器连接部846螺合。由此,连接器单元50固定于电动机框架840。电动机框架840的连接器连接部846与连接器单元50的固定部516的轴向上的连接位置在主基板31与子基板32之间。

[0050] 连接器152、153、252、253形成为正面部朝向轴向外侧。车辆系统连接器152、252是与未图示的车辆电源以及接地连接的电力连接器、和与作为CAN(Controller Area Network:控制器局域网)等的车辆通信网99(参照图1)连接的通信连接器成为一体的一体型的混合连接器。转向操纵系统连接器153、253与扭矩传感器93连接。在图1中,将车辆通信网99记载为“CAN”。

[0051] 罩60形成为大致有底筒状,在内部收容基板31、32以及散热片845等。在罩60的底部形成大致矩形的孔部61。连接器152、153、252、253插通于孔部61。孔部61的端部611向内侧弯折。端部611插入至连接器单元50的槽部511,在槽部511涂覆了作为粘合材料等的粘合部件。由此,能够防止来自连接器单元50与罩60之间的水滴、灰尘的侵入。

[0052] 在本实施方式中,设置有车辆系统连接器152、252以及转向操纵系统连接器153、253的四个正面部,而正面部面积较大。因此在本实施方式中,通过设置四角从电动机轮廓伸出的形状的扩展部件70,能够利用电动机轮廓的外侧的区域。

[0053] 如图8~图14所示,扩展部件70具有基部71、环状凸部72、罩插入槽73、以及固定部74等,由树脂等一体地形成。扩展部件70作为整体形成为环状,配置于电动机框架840的框架部841的ECU10侧且散热片845的径向外侧的位置。换句话说,散热片845在扩展部件70的内周侧向ECU10侧突出地形成。扩展部件70的外缘的至少一部分位于比电动机轮廓靠外侧的位置。

[0054] 环状凸部72沿着内周面突出地设置在基部71的电动机80侧的面,并插入至电动机

壳体830的筒部832。通过以在电动机壳体830的台阶部833涂覆了作为粘合材料等的粘合部件的状态将环状凸部72插入至筒部832,从而能够防止来自电动机壳体830与扩展部件70之间的水滴、灰尘等的侵入。

[0055] 在扩展部件70的与电动机80相反侧的面,罩插入槽73沿外缘形成。在罩60的筒部65形成有凸缘部66,比凸缘部66靠前端侧插入至涂覆了作为粘合材料等的粘合部件的罩插入槽73。由此,能够防止来自扩展部件70与罩60之间的水滴、灰尘等的侵入。固定部74从扩展部件70的内周壁向径向内侧突出地形成。在固定部74插入套环78,通过螺丝79固定于框架部841。

[0056] 对驱动装置1的组装进行说明。首先,对在电动机壳体830组装了电动机框架840的状态的电动机Assy组装扩展部件70,并通过螺丝79将扩展部件70固定于电动机框架840。

[0057] 接下来,通过螺丝319将组装了连接部件141、146、241、246的主基板31固定于电动机框架840。此时,在向散热片845散热的部位适当地涂覆散热凝胶。接下来,通过贯穿螺栓519将组装了子基板32的连接单元50固定于电动机框架840,最后盖上罩60。

[0058] 如以上说明的那样,驱动装置1具备电动机80、电动机框架840、ECU10、扩展部件70、以及罩60。电动机80具有:具有筒部832的电动机壳体830、固定于电动机壳体830的定子860、卷绕于定子860的电动机绕组180、280、设置为能够相对于定子860相对旋转的转子865、以及与转子865一体地旋转的轴870。电动机框架840设置于筒部832的轴向的一侧。

[0059] ECU10具有供与电动机绕组180、280的通电控制相关的电子部件安装的至少一个基板31、32、以及连接单元50,配置于电动机80的轴向的一侧。在连接单元50中,正面部朝向电动机80的轴向外侧的至少一个连接器152、153、252、253从基部51竖立设置。

[0060] 扩展部件70固定于电动机壳体830。罩60具有供连接器152、153、252、253插通的孔部61,并固定于扩展部件70。基板31、32以及扩展部件70形成为延伸至将电动机壳体830的筒部832沿轴向投影后的投影区域的外侧。

[0061] 在本实施方式中,与未设置扩展部件70的情况相比较,通过设置扩展部件70能够将ECU10扩展至电动机轮廓的外侧,因此能够将基板31、32的安装面积、连接器152、153、252、253的正面部面积确保得较大。由此,能够提高基板、连接器的设计自由度。

[0062] 驱动装置1应用于电动助力转向装置8。在连接器中包含有与电源连接的电力连接器、与车辆通信网99连接的通信连接器、以及取得来自作为电动助力转向装置8的内部传感器的扭矩传感器93的信号的转向操纵系统连接器153、253。在本实施方式中,电力连接器和通信连接器是一体化而成的车辆系统连接器152、252,但也可以将电力连接器和通信连接器分开。

[0063] 电动机绕组180、280有多个(本实施方式为两组),若将与电动机绕组180、280对应的结构设为系统,则车辆系统连接器152、252以及转向操纵系统连接器153、253分别设置于每个系统中。另外,转向操纵系统连接器153、253与车辆系统连接器152、252独立地设置。

[0064] 在本实施方式中,通过设置扩展部件70能够确保正面部面积,因此能够将用于电动助力转向装置8的内部的连接的转向操纵系统连接器153、253、和用于与电动助力转向装置8的外部的连接的车辆系统连接器152、252按每个系统分开设置。

[0065] 在基板中包含固定于电动机框架840的主基板31、以及固定于连接单元50的子基板32。通过具有作为电源端子以及接地端子的电力端子142、242的电力系统连接部件

141、241、以及具有多个信号端子147、247的信号系统连接部件146、246在元件安装区域的外侧连接主基板31和子基板32。在本实施方式中,通过设置两块基板31、32,能够将安装面积确保得较大。另外,通过使用电力系统连接部件141、241以及信号系统连接部件146、246在安装有各种电子部件的区域亦即元件安装区域的外侧将基板31、32连接,能够将基板31、32的元件安装区域确保得较大。

[0066] 在电动机框架840中,设置有在扩展部件70的内侧向ECU10侧竖立设置的连接器连接部846。在连接器单元50设置有向电动机80侧延伸的固定部516。在主基板31在内侧形成有供连接器连接部846配置的退避凹部316。在子基板32在内侧形成有供固定部516配置的退避凹部326。电动机框架840和连接器单元50被固定在轴向上的主基板31与子基板32的中间位置。由此,能够将基板31、32的安装面积确保得较大,并且将连接器单元50适当地固定于电动机框架840。

[0067] 电动机框架840具有配置于筒部832的径向内侧的框架部841、以及从框架部841向ECU10侧竖立设置而供主基板31固定的散热片845。扩展部件70形成环状并配置于散热片845的外侧,固定于框架部841。由此,扩展部件70适当地固定于电动机框架840。另外,能够使安装于主基板31的电子部件的至少一部分的热量向散热片845侧散热。

[0068] 在实施方式中,电动助力转向装置8对应于“转向操纵装置”,ECU10对应于“控制单元”,主基板31以及子基板32对应于“基板”,车辆系统连接器152、252对应于“电力连接器”以及“通信连接器”,转向操纵系统连接器153、253对应于“连接器”,扭矩传感器93对应于“内部传感器”,退避凹部316对应于“主退避凹部”,退避凹部326对应于“子退避凹部”。这里,为了区分两块基板,为方便起见设为“主”、“子”,但也可以不一定在功能上为主、子的关系。

[0069] (第二实施方式)

[0070] 在图15中示出第二实施方式。在本实施方式中,主要是电动机壳体930与上述实施方式不同,因此以该点为中心进行说明。电动机壳体930形成为由底部931以及筒部932构成的大致有底筒状,在开口侧设置ECU10(图15中未图示)。在底部931设置轴承871。在筒部932固定定子860。在本实施方式中,作为扩展部件的扩展部935一体地设置于筒部932的开口侧。即使这样构成,也起到与上述实施方式相同的效果。

[0071] (其它的实施方式)

[0072] 在上述实施方式中,与车辆电源以及接地连接的电力连接器、和与车辆通信网连接的通信连接器成为一体。在其它的实施方式中,也可以电力连接器与通信连接器设为独立。另外,连接器的种类、数量能够任意地设定,也可以分别设置正面部,也可以是任意的组合。另外,在上述实施方式中,按每个系统分开设置连接器正面部。在其它的实施方式中,也可以不按系统分开连接器正面部,而由多个系统共享一个正面部。

[0073] 在上述实施方式中,扭矩传感器对应于内部传感器。在其它的实施方式中,只要是在ECU的外部且转向操纵装置内部的传感器,就不限于扭矩传感器,例如也可以是转向传感器等。

[0074] 在上述实施方式中,设置两组电动机绕组,系统数为二。在其它的实施方式中,系统数也可以为一或者三以上。在上述实施方式中,按每个系统设置有连接器。在其它的实施方式中,也可以系统和连接器不对应。

[0075] 在上述实施方式中,设置有主基板以及子基板两块基板。在其它的实施方式中,基板也可以为一块或者三块以上,只要至少一块形成为延伸至电动机轮廓的外侧即可。

[0076] 在上述实施方式中,转向操纵装置为电动助力转向装置。在其它的实施方式中,转向操纵装置也可以为线控转向装置,驱动装置也可以用作使车轮转向的转向装置,也可以用作对方向盘施加反作用力的反作用力装置。另外,也可以将驱动装置应用于转向操纵装置以外的装置。以上,本公开不限于任何上述实施方式,能够在不脱离其主旨的范围内以各种方式实施。

[0077] 依据实施方式对本公开进行了描述。然而,本公开并不局限于该实施方式以及构造。本公开也包含各种变形例以及均等的范围内的变形。另外,各种组合以及方式、甚至它们中包含仅一个要素、更多或更少的其他组合以及方式也纳入本公开的范畴以及思想范围。

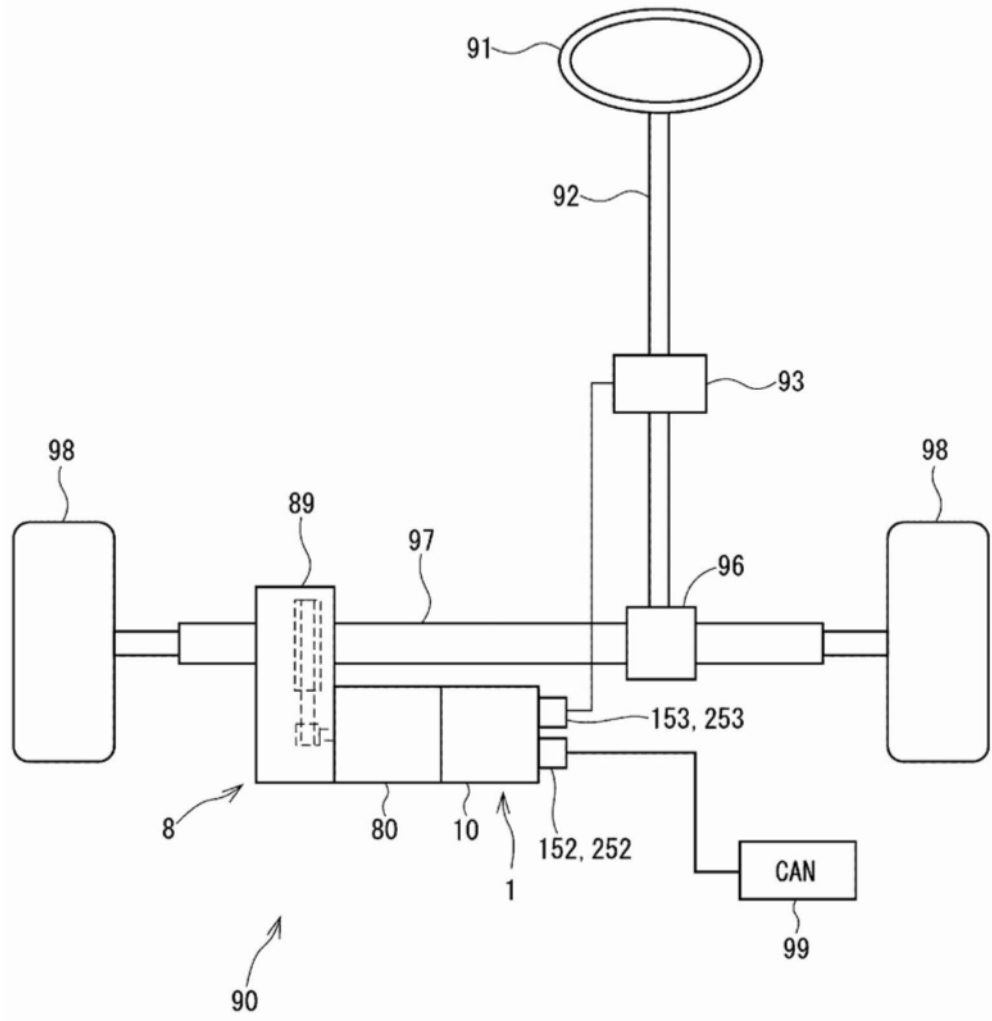


图1

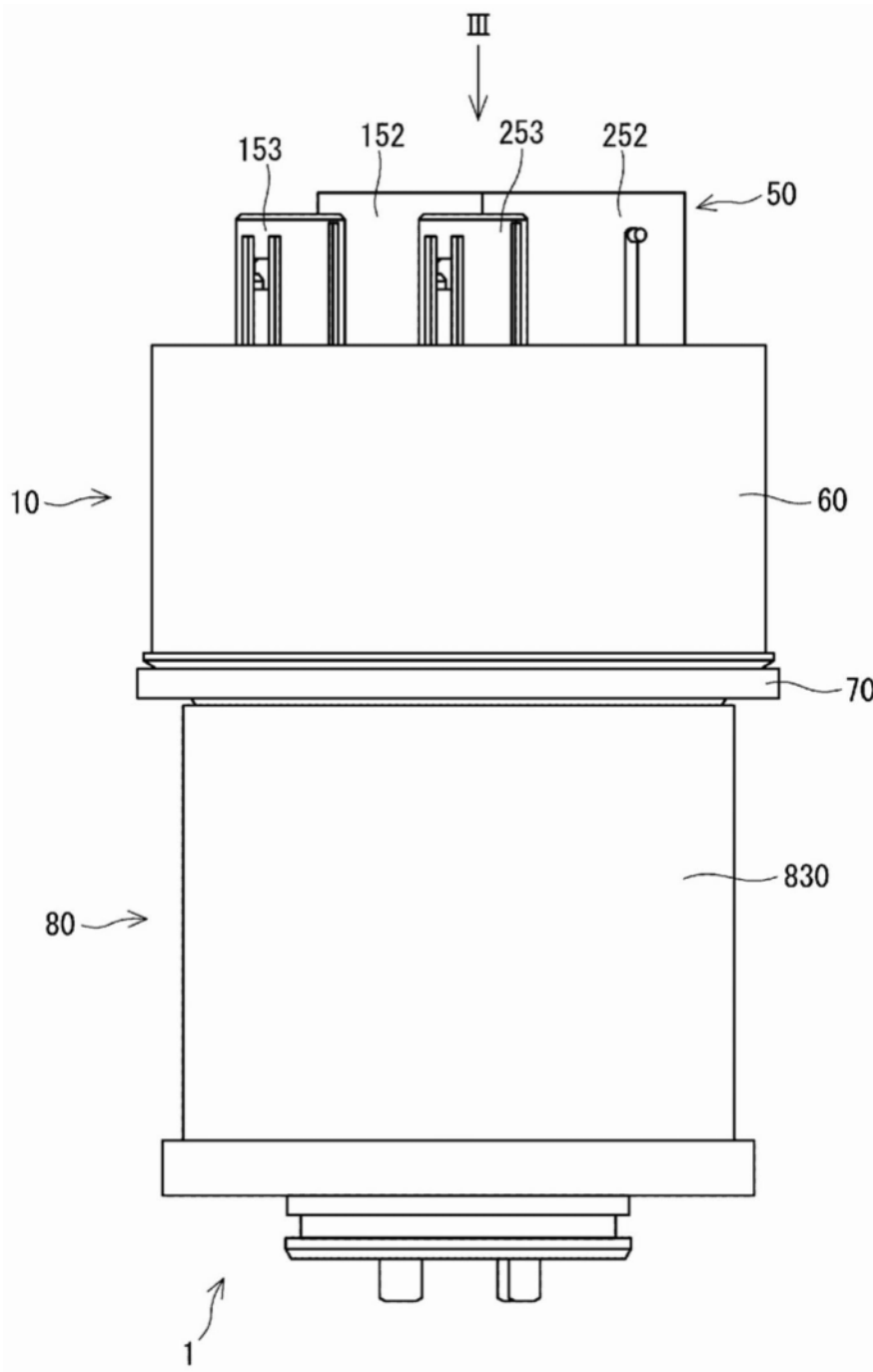


图2

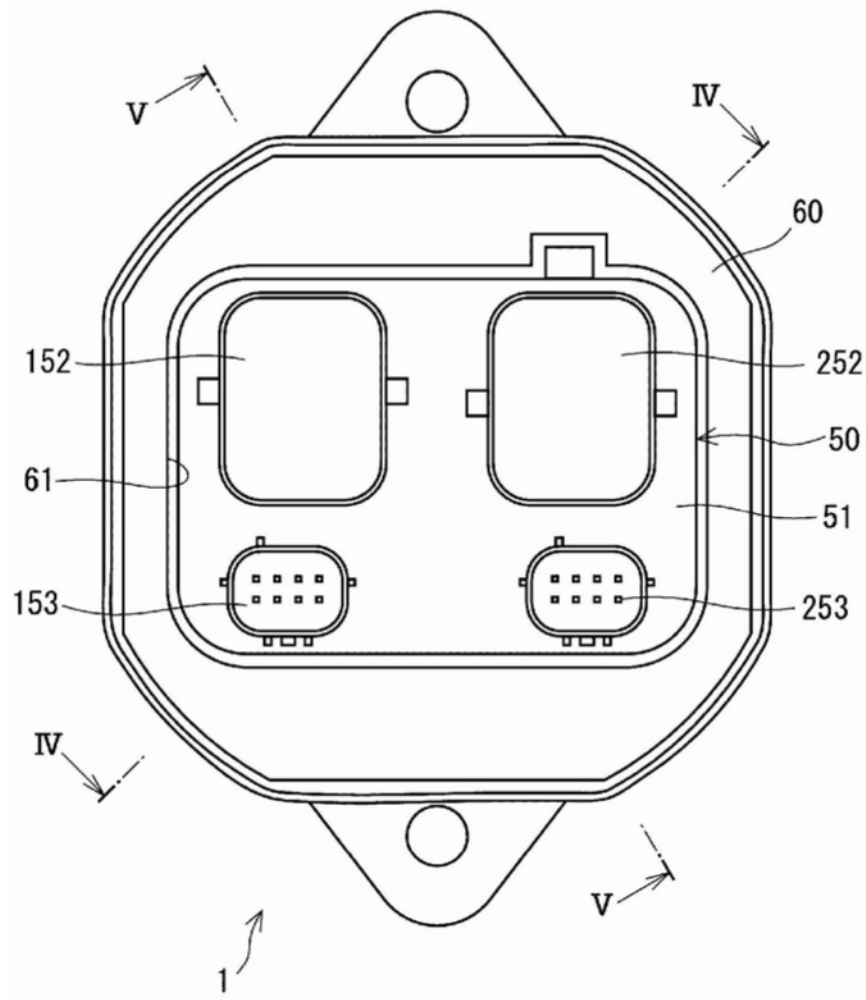


图3

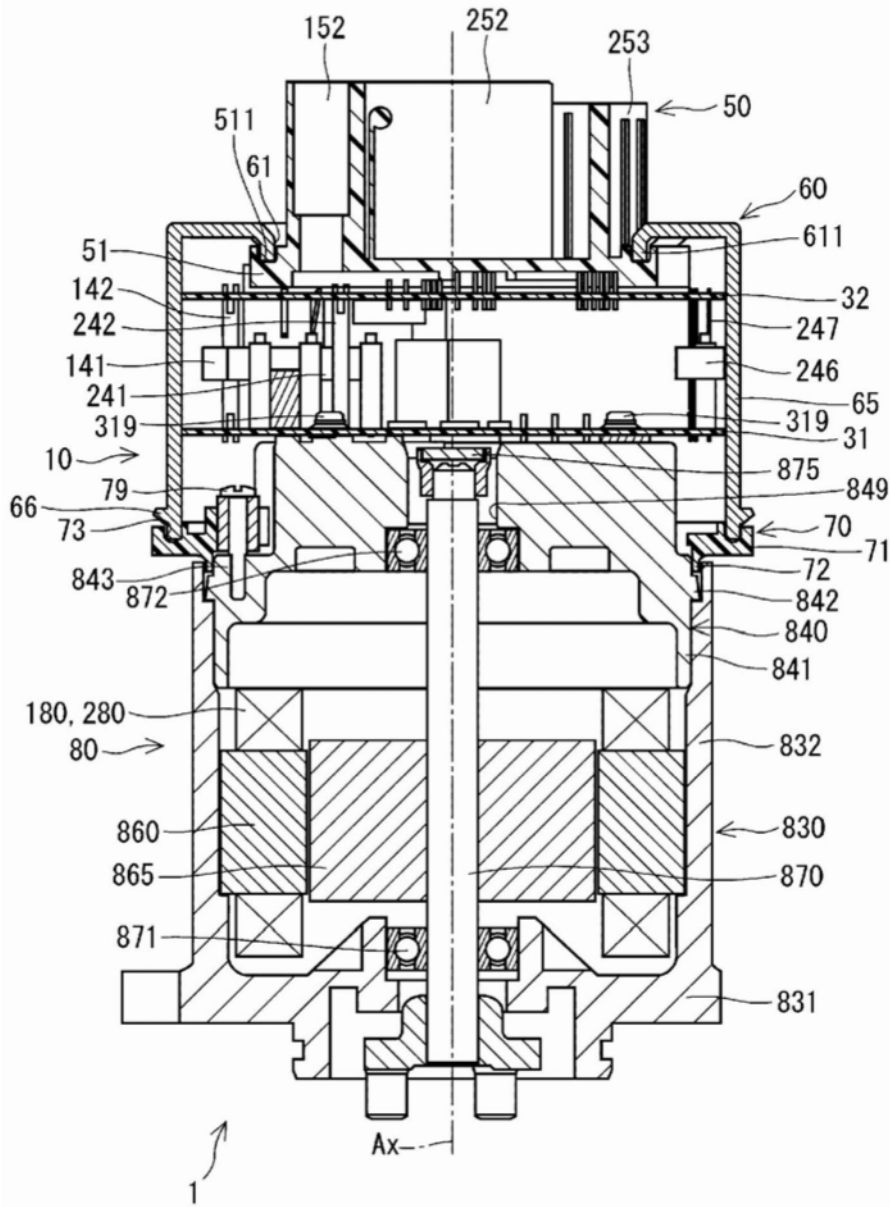


图5

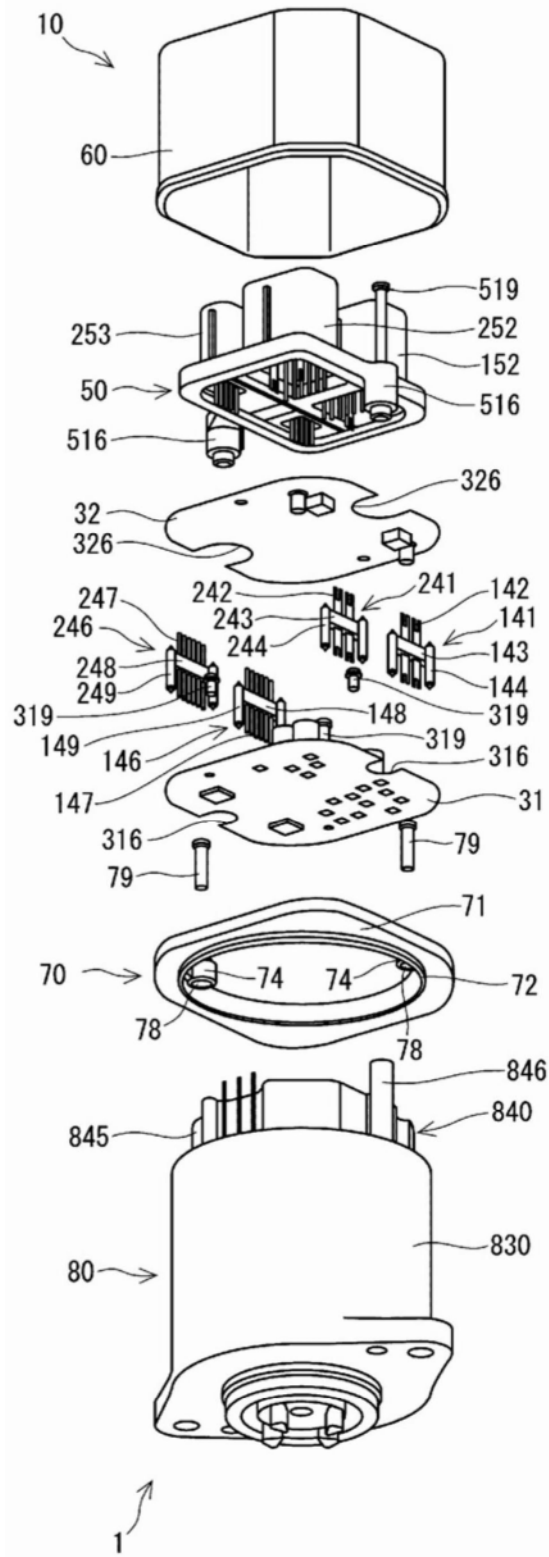


图6

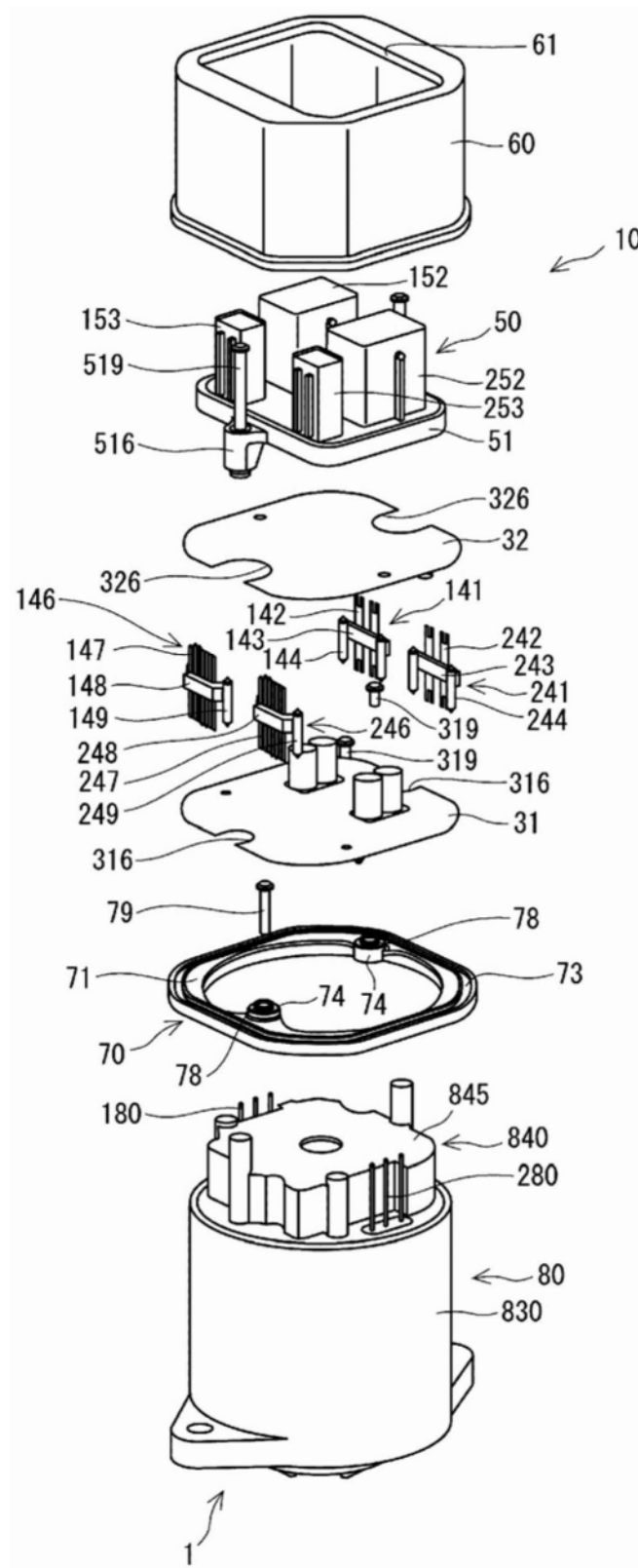


图7

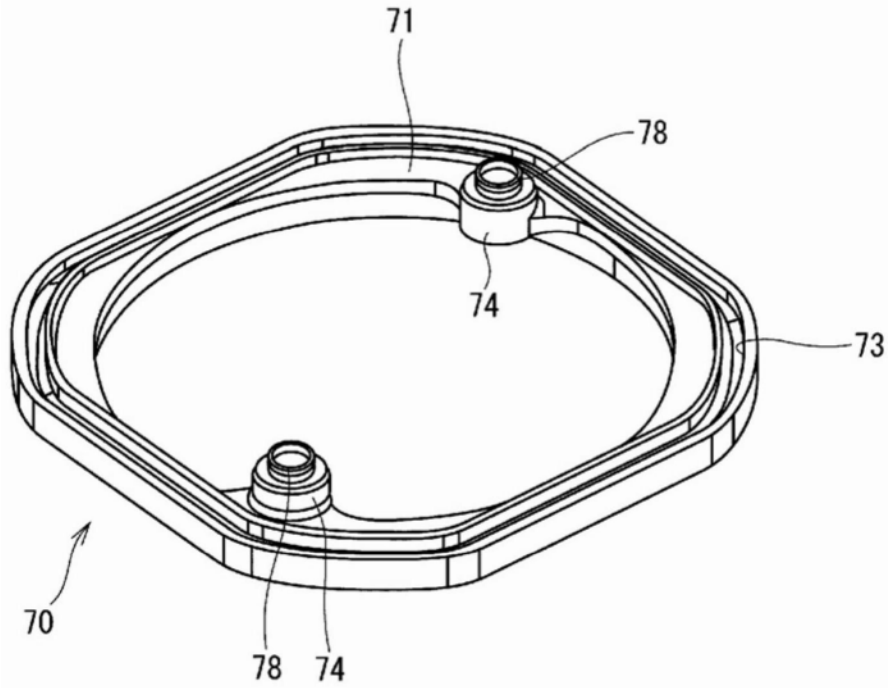


图8

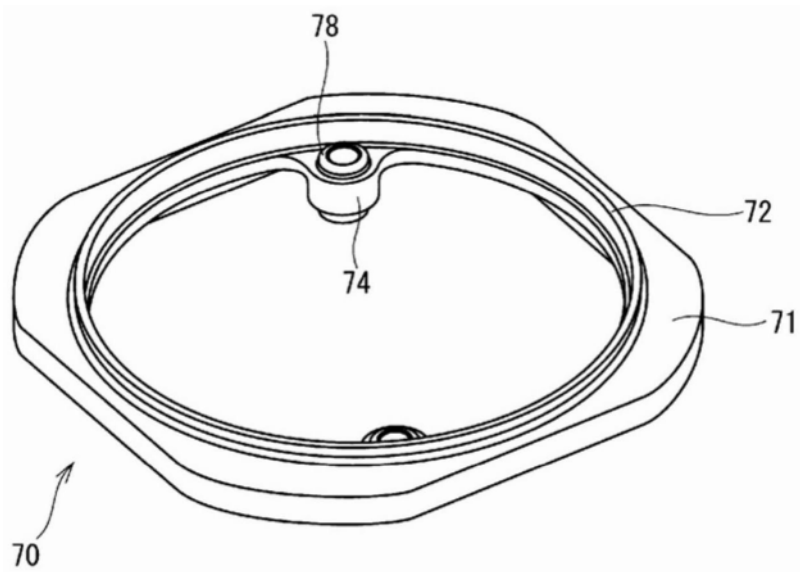


图9

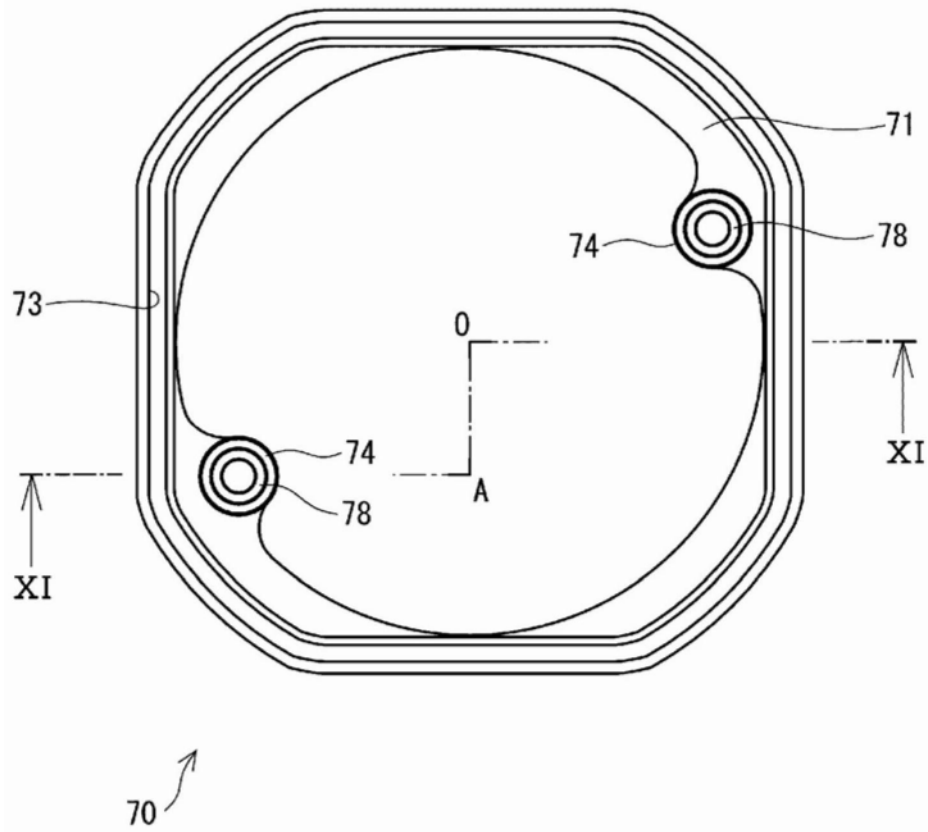


图10

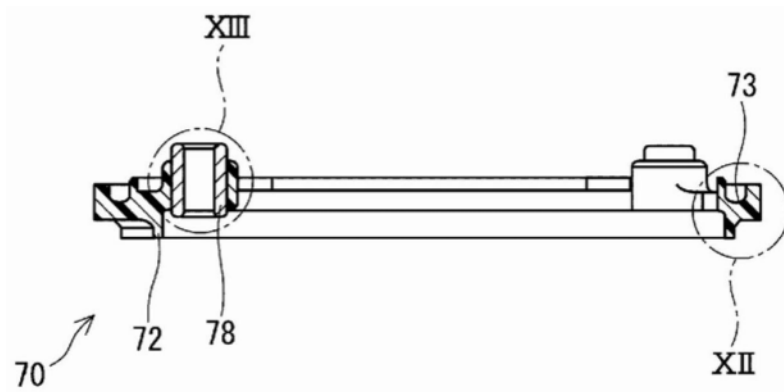


图11

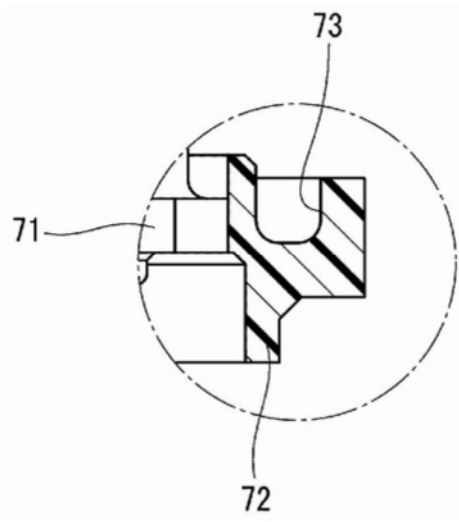


图12

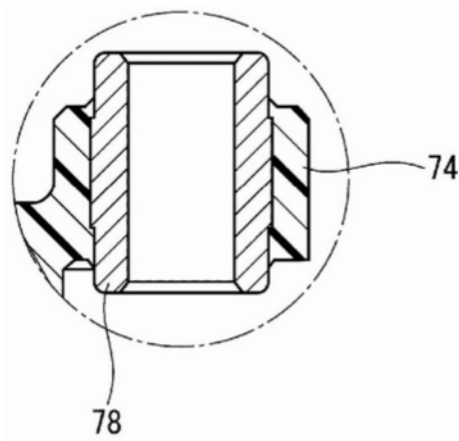


图13

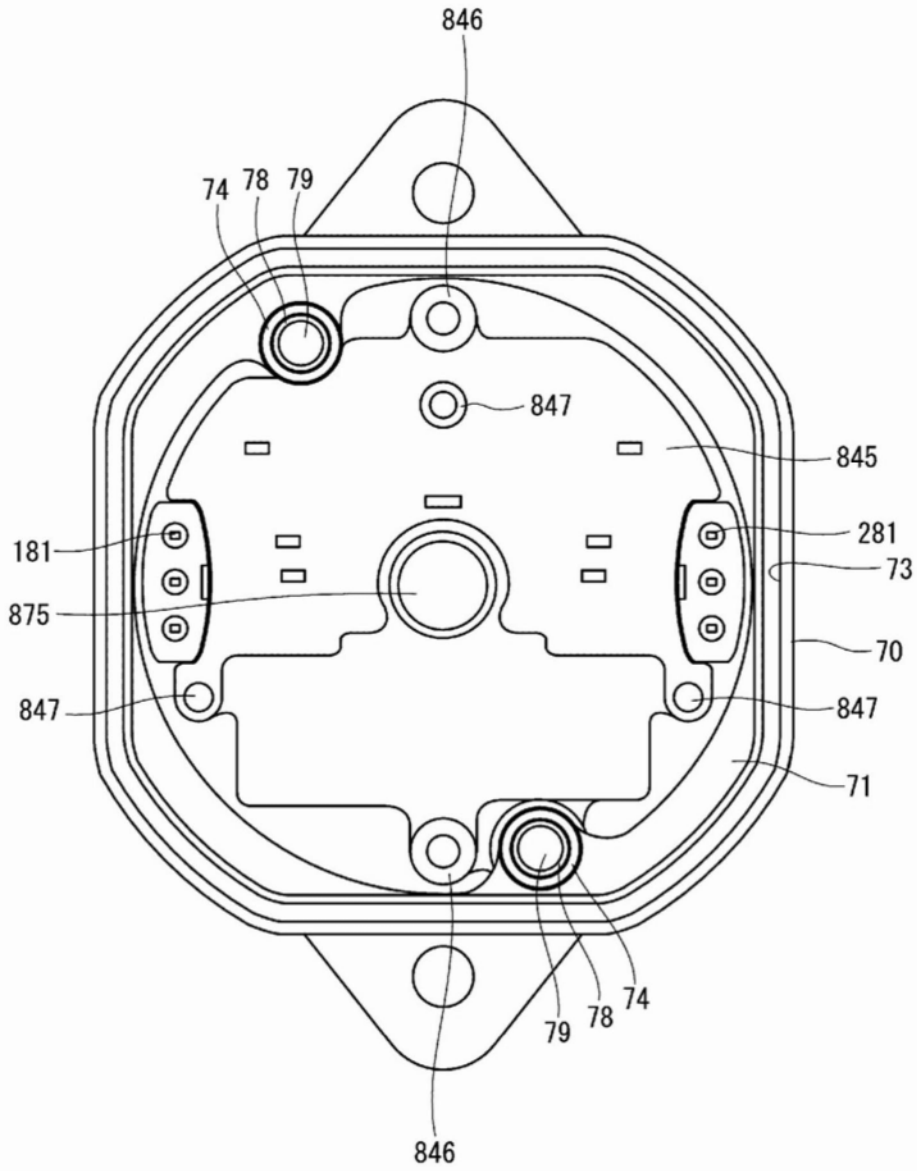


图14

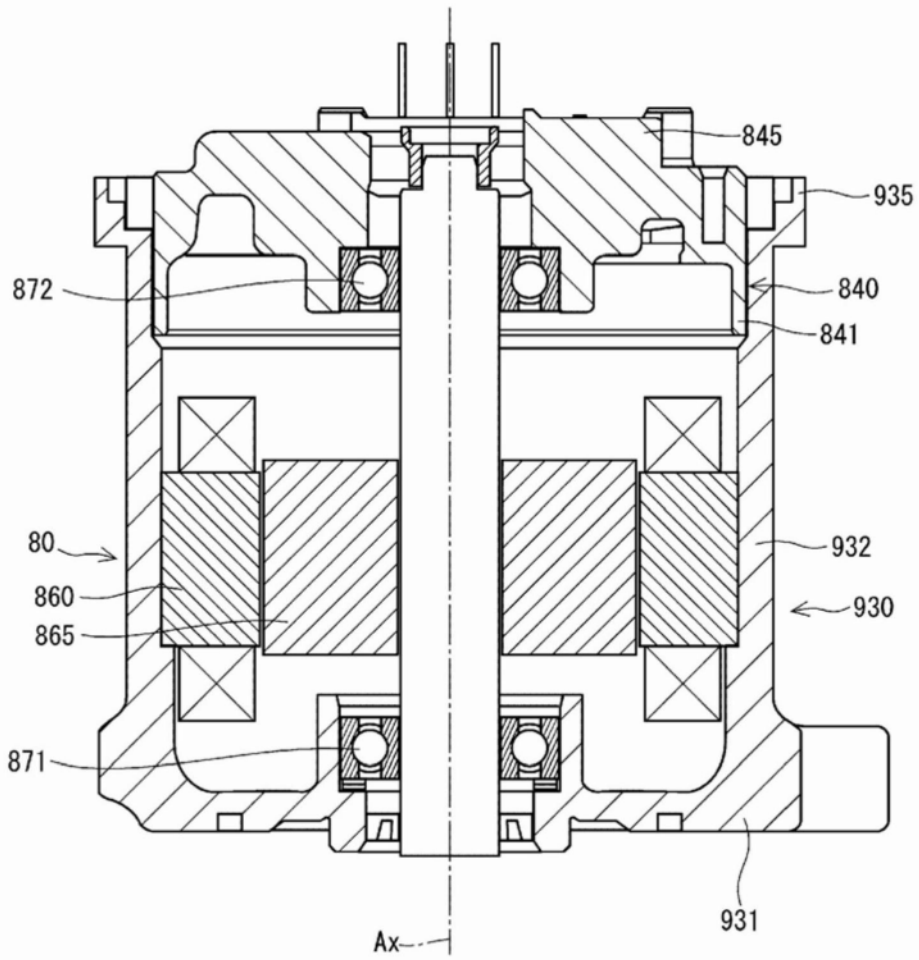


图15