



(10) 授权公告号 CN 113316881 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 18

(21) 申请号 202080009194.5

(22) 申请日 2020.01.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113316881 A

(43) 申请公布日 2021.08.27

(30) 优先权数据
2019-006524 2019.01.18 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.07.14

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/001023 2020.01.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/149293 JA 2020.07.23

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72) 发明人 川口刚 堀场幸生

(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 舒艳君 王海奇

(51) Int.Cl.
H02K 5/22 (2006.01)
H02K 11/33 (2006.01)
H02P 25/16 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2017189033 A, 2017.10.12
JP H10189156 A, 1998.07.21

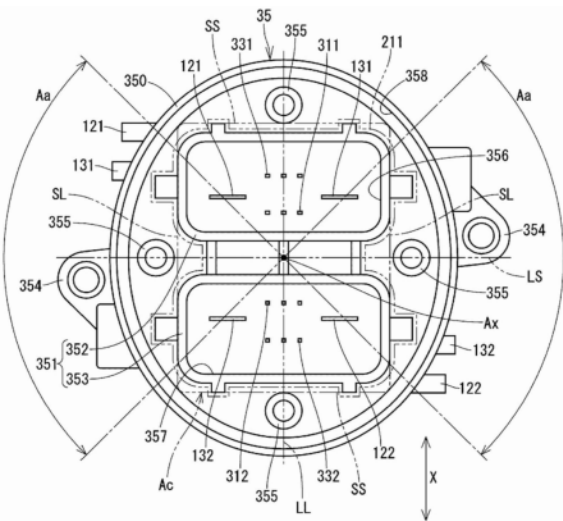
审查员 许晓燕

权利要求书2页 说明书7页 附图13页

(54) 发明名称
驱动装置

(57) 摘要

本发明涉及驱动装置。驱动装置(1)具备:马达(80)、控制单元(20)、将控制单元(20)连接于外部连接器(161、162)的连接器单元(35)、与连接器单元(35)不同的部件的罩(21)以及设置在连接器单元(35)与罩(21)之间的密封部件(22)。连接器单元(35)具有:基座部(350);具有通往外部连接器(161、162)的连接开口(356、357)的连接器部(351);以及固定基座部(350)的连接器固定部(354)。基座部(350)的轴向轮廓是在规定方向(X)上呈长条状的形状。连接器固定部(354)形成在以旋转轴线(Ax)为中心相对于基座部(350)的轴向轮廓的短轴线(LS)±45°的角度范围(Aa)内从基座部(350)向径向外侧突出。



1. 一种驱动装置,具备:马达,具有多个按系统的绕线组;以及控制装置,相对于上述马达在轴向的一方配置在上述马达的旋转轴心上,控制上述马达的驱动,上述驱动装置被应用于车辆的电动助力转向装置以输出转向操纵辅助转矩,上述轴向是与上述马达的旋转轴心平行的方向,

上述控制装置具备:

控制单元,具有以与上述多个按系统的绕线组分别对应的方式相互独立地设置的多个按系统的控制单元;

连接器单元,将上述控制单元连接于外部连接器,并具有多个按系统的端子组以及成形品,其中,以与上述多个按系统的控制单元分别对应的方式相互独立地设置上述多个按系统的端子组,上述成形品由与上述马达的外壳不同的部件构成,上述成形品保持上述多个按系统的端子组;

罩,由与上述连接器单元以及上述外壳不同的部件构成,并覆盖上述控制单元;以及密封部件,设置在上述连接器单元与上述罩之间,

在上述旋转轴心上从上述马达侧起按照上述控制单元、上述连接器单元的顺序排列配置上述控制单元和上述连接器单元,

上述连接器单元的上述成形品具有:

基座部,设置在上述罩内,并且该基座部的轴向轮廓比上述罩的开口部的轴向轮廓大;

连接器部,从上述基座部通过上述开口部向上述罩外沿轴向突出,具有通往上述外部连接器的连接开口,该轴向是与上述控制单元的基板的板厚方向平行的方向,并且上述连接器部具有在上述基座部的轴向轮廓的长度方向上排列的多个连接器;以及

连接器固定部,在上述外壳或者固定于该外壳的部件固定上述基座部,

上述基座部的轴向轮廓是在规定方向上呈长条状的形状,

上述连接器固定部按在以上述旋转轴心为中心相对于上述基座部的轴向轮廓的短轴线 $\pm 45^\circ$ 的角度范围内从上述基座部向径向外侧突出的方式在上述基座部的轴向轮廓的长轴线的两侧各形成一处,以使得上述连接器单元收敛于以上述旋转轴心为中心的上述马达的圆形轮廓内。

2. 根据权利要求1所述的驱动装置,其中,

上述基座部的轴向轮廓是椭圆形状,

在上述基座部中的位于比上述连接开口更靠外侧的外周部形成有上述密封部件用的椭圆形状的密封槽。

3. 根据权利要求1或2所述的驱动装置,其中,

当将在轴向观察时配置上述连接器部的区域设为连接器配置区域时,上述连接器配置区域是在上述规定方向上呈长条状的形状。

4. 根据权利要求3所述的驱动装置,其中,

上述连接器配置区域是由与上述基座部的轴向轮廓的长轴线平行的一对长边以及与上述短轴线平行的一对短边构成的矩形。

5. 根据权利要求4所述的驱动装置,其中,

上述连接器单元还具有多个罩固定部,上述多个罩固定部在相对于上述密封部件的径向内侧将上述罩固定,

在上述一对长边与上述密封部件之间各设置一个上述罩固定部,以及在上述一对短边与上述密封部件之间各设置一个上述罩固定部。

驱动装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于在2019年1月18日申请的专利申请号2019-6524号,并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,公知有将马达以及控制该马达的控制装置一体地设置的驱动装置。在专利文献1中公开了用于电动助力转向装置的驱动装置。在该驱动装置中,马达具有双系统的绕线组。在控制装置中包含控制单元以及连接器单元,上述控制单元具有与各绕线组对应的逆变器,上述连接器单元将控制单元连接于外部。

[0005] 专利文献1:日本特开2017-108501号公报

[0006] 然而,在增加连接器单元的端子数的情况下,额外需要配置增加的量的端子的空间,连接器单元大型化。由此,存在控制装置的径向尺寸变大,驱动装置的搭载性降低的问题。

发明内容

[0007] 本公开是鉴于上述的点而完成的,其目的在于提供一种抑制径向尺寸的大型化的驱动装置。

[0008] 本公开的驱动装置具备:马达;控制单元,与马达同轴地配置,并控制马达的驱动;连接器单元,将控制单元连接于外部连接器;罩,由与连接器单元不同的部件构成,并覆盖控制单元;以及密封部件,设置在连接器单元与罩之间。

[0009] 连接器单元具有:基座部;具有通往外部连接器的连接开口的连接器部;以及固定基座部的连接器固定部。当将与马达的旋转轴心平行的方向设为轴向时,基座部的轴向轮廓是在规定方向上呈长条状的形状。连接器固定部形成为在以旋转轴心为中心相对于基座部的轴向轮廓的短轴线 $\pm 45^\circ$ 的角度范围内从基座部向径向外侧突出。

[0010] 通过这样相对于密封部件在外侧配置连接器固定部,从而能够将罩内形成为防水构造。

[0011] 另外,通过将基座部设为长条状而增加端子配置空间,并且通过将连接器固定部配置为比基座部的轴向轮廓的长轴线更靠近短轴线,从而能够将连接器单元整体收纳在圆形轮廓内。因此,即使在连接器单元的端子数增加的情况下,也能够抑制驱动装置的径向尺寸的大型化。

附图说明

[0012] 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。其附图是：

- [0013] 图1是应用各实施方式的驱动装置的电动助力转向装置的结构图，
- [0014] 图2是驱动装置的纵剖视图，
- [0015] 图3是图2的III-III线剖视图，
- [0016] 图4是表示多相同轴马达的结构示意图，
- [0017] 图5是根据第一实施方式的驱动装置的电路结构图，
- [0018] 图6是根据第一实施方式的驱动装置的控制框图，
- [0019] 图7是根据第一实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，且是图2的VII向视图，
- [0020] 图8是根据第二实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，
- [0021] 图9是根据第三实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，
- [0022] 图10是根据第四实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，
- [0023] 图11是根据第五实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，
- [0024] 图12是根据第六实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图，
- [0025] 图13是根据第七实施方式的驱动装置的连接器单元的俯视图。

具体实施方式

[0026] 以下，基于附图对驱动装置的多个实施方式进行说明。在实施方式彼此中，对于实质上相同的结构标注相同的附图标记而省略说明。驱动装置应用于车辆的电动助力转向装置，输出转向操纵辅助转矩。

[0027] 首先，作为各实施方式所共通的事项，参照图1～图3，对电动助力转向装置的结构进行说明。图1表示包含电动助力转向装置90的转向系统99的整体结构。图1中的电动助力转向装置90是齿条辅助式，但同样也能够应用于柱辅助式的电动助力转向装置。

[0028] 转向系统99包括方向盘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90等。在方向盘91连接有转向轴92。设置于转向轴92的前端的小齿轮96与齿条轴97啮合。在齿条轴97的两端经由横拉杆等设置有一对车轮98。当驾驶员使方向盘91旋转时，转向轴92进行旋转。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被转向操纵到与齿条轴97的位移量对应的角度。

[0029] 电动助力转向装置90包括转向操纵转矩传感器93、控制装置10、马达80以及减速机94等。转向操纵转矩传感器93设置于转向轴92的中途，检测驾驶员的转向操纵转矩。在图1所示的方式中，双重化的转向操纵转矩传感器93包括第一转矩传感器931和第二转矩传感器932，并对第一转向操纵转矩 $trq1$ 和第二转向操纵转矩 $trq2$ 进行双重检测。在没有冗余地设置转向操纵转矩传感器的情况下，也可以将一个转向操纵转矩 trq 的检测值通用地使用于双系统。

[0030] 控制装置10获取转向操纵转矩传感器93检测出的转向操纵转矩 $trq1$ 、 $trq2$ 以及旋转变角传感器检测出的马达80的电角度 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ 。控制装置10基于这些信息、在控制装置10内部检测出的马达电流等信息来控制马达80的驱动，以便产生所希望的辅助转矩。马达80输出的辅助转矩经由减速机94传递到齿条轴97。

[0031] 控制装置10在马达80的轴向的一侧一体地构成。马达80和控制装置10构成机电一

体式的驱动装置1。在图1所示的方式中,控制装置10在与马达80的输出侧相反的一侧与马达80同轴地配置。此外,在其它实施方式中,控制装置10也可以在马达80的输出侧与马达80同轴地配置。

[0032] 如图2、图3所示,马达80是三相无刷马达,具备定子840、转子860以及收容它们的外壳830。定子840具有:固定于外壳830的定子铁芯845、以及组装于定子铁芯845的两组三相绕线组801、802。从构成第一绕线组801的各相绕线伸出导线851、853、855。从构成第二绕线组802的各相绕线伸出导线852、854、856。

[0033] 转子860具有由后轴承835和前轴承836支承的轴87、以及嵌入有轴87的转子铁芯865。转子860设置于定子840的内侧,并能够相对于定子840相对旋转。在轴87的一端设置有永磁铁88。

[0034] 外壳830具有:筒状的壳体834、设置于壳体834的一端的后框架端837以及设置于壳体834的另一端的前框架端838。后框架端837和前框架端838通过螺栓等相互紧固。各绕线组801、802的导线851、852等插通后框架端837的导线插通孔839,并与控制装置10连接。

[0035] 如图4所示,绕线组801、802的电特性相同,并相互错开电角度30[deg]而配置于共用的定子铁芯845。

[0036] [第一实施方式]

[0037] 接下来,参照图2~图7,对第一实施方式的驱动装置1的结构进行说明。如图2、图3所示,控制装置10包括:控制单元20、覆盖控制单元20的罩21、用于将控制单元20连接于外部连接器161、162(参照图1)的连接器单元35以及设置在连接器单元35与罩21之间的密封部件22。外部连接器161、162是外部电缆的连接器。罩21保护控制单元20免受外部的冲击,或者防止尘埃、水等浸入到控制单元20内。

[0038] 控制单元20具备:固定于后框架端837的散热器245、固定于散热器245的基板230、235及功率模块241、242以及安装于基板230、235的各种电子部件。在图2、图3中省略电子部件的图示。对于电子部件,使用图5、图6在后面叙述。功率模块241、242具有后述的开关元件,并与各绕线组801、802的导线852、856等连接。散热器245设置在罩21内后框架端837与连接器单元35之间,并通过螺丝156固定。基板230设置于与后框架端837对置的位置。基板235设置于与连接器单元35对置的位置。在基板230、235上,按每个系统独立地设置双系统的量的各电子部件,形成冗余结构。

[0039] 图5表示驱动装置1的电路结构。控制单元20是具备两个作为“电力转换器”的逆变器601、602以及两个微机401、402的双系统的马达控制部,并向具有两组绕线组801、802的马达80供给电力。在此,将包括绕线组、逆变器以及微机的构成要素的单位定义为“系统”。

[0040] 在说明书中,根据需要,对第一系统的构成要素或者信号在词头标注“第一”或者“第一系统”,对第二系统的构成要素或者信号在词头标注“第二”或者“第二系统”进行区别。对于各系统通用的事项不标注“第一、第二”、“第一系统、第二系统”而集中记载。另外,除了开关元件和连接器单元的构成要素之外,在第一系统的构成要素或者信号的附图标记的末尾标注“1”,在第二系统的构成要素或者信号的附图标记的末尾标注“2”来记载。

[0041] 控制单元20具备逆变器601、602、电源继电器141、142、旋转角检测部251、252以及微机401、402等。在第一实施方式中,从两个电源111、112向各系统供给电力。

[0042] 逆变器601、602分别将例如MOSFET等六个开关元件611~616、621~626桥接。第一

逆变器601通过来自第一微机401的驱动信号进行开关动作,对第一电源111的直流电力进行转换,并供给到第一绕线组801。第二逆变器602通过来自第二微机402的驱动信号进行开关动作,对第二电源112的直流电力进行转换,并供给到第二绕线组802。

[0043] 电源继电器141、142设置于逆变器601、602的各输入部的电源线。图5所例示的电源继电器141、142是将寄生二极管相互朝向反向的两个开关元件串联连接的、包括电源反向连接时的保护功能的部件。但是,电源继电器也可以由不包含反向连接防止功能的一个开关元件、机械式继电器构成。另外,在逆变器601、602的输入部设置有电容器281、282。电容器281、282对从电源输入的电力进行平滑化,还防止由开关元件的开关动作等引起的噪声的流出。另外,电容器281、282与未图示的电感器一起构成滤波电路。

[0044] 第一旋转角检测部251检测马达80的电角度 θ_1 ,并输出到第一微机401。第二旋转角检测部252检测马达80的电角度 θ_2 ,并输出到第二微机402。第一旋转角检测部251具有与第二旋转角检测部252独立的电源线以及信号线。第一旋转角检测部251和第二旋转角检测部一起被封装而构成旋转角度传感器25。

[0045] 第一微机401基于转向操纵转矩 trq_1 、电流 Im_1 以及旋转角 θ_1 等反馈信息来运算对第一逆变器601进行指令的驱动信号。第二微机402基于转向操纵转矩 trq_2 、电流 Im_2 以及旋转角 θ_2 等反馈信息来运算对第二逆变器602进行指令的驱动信号。

[0046] 图6表示驱动装置1的控制结构。在图6中,第一系统和第二系统由完全独立的两组要素组构成,形成冗余结构。控制单元20中的控制绕线组801的通电的第一系统的各电子部件构成第一系统控制单元201。另外,控制单元20中的控制绕线组802的通电的第二系统的各电子部件构成第二系统控制单元202。

[0047] 连接器单元35具有:与第一系统控制单元201连接的第一系统端子组、保持那些第一系统端子组的第一系统连接器351、与第二系统控制单元202连接的第二系统端子组以及保持那些第二系统端子组的第二系统连接器352。

[0048] 在第一系统端子中包括:用于向第一系统控制单元201供给电源的第一电源端子(即、第一电源母线)121、131、用于向第一系统控制单元201输入信号的第一车辆通信端子311以及第一转矩信号端子331。在第二系统端子中包括:用于向第二系统控制单元202供给电源的第二电源端子(即第二电源母线)122、132、用于向第二系统控制单元202输入信号的第二车辆通信端子312以及第二转矩信号端子332。

[0049] 第一电源端子121、131与第一电源111连接。第一电源111的电力经由第一电源端子121、131、第一电源继电器141以及第一逆变器601被供给到第一绕线组801。另外,第一电源111的电力也被供给到第一微机401以及第一系统的传感器类。

[0050] 第二电源端子122、132与第二电源112连接。第二电源112的电力经由第二电源端子122、132、第二电源继电器142以及第二逆变器602被供给到第二绕线组802。另外,第二电源112的电力也被供给到第二微机402以及第二系统的传感器类。

[0051] 在冗余地设置CAN作为车辆通信网络的情况下,第一车辆通信端子311连接在第一CAN301与第一车辆通信电路321之间。第二车辆通信端子312连接在第二CAN302与第二车辆通信电路322之间。在没有冗余地设置CAN的情况下,双系统的车辆通信端子311、312也可以与共用的CAN连接。另外,作为CAN以外的车辆通信网络,也可以使用CAN-FD(CAN with Flexible Data rate:CAN灵活数据速率)、FlexRay等任何标准的网络。

[0052] 第一转矩信号端子331连接在第一转矩传感器931与第一转矩传感器输入电路341之间。第一转矩传感器输入电路341将第一转矩信号端子331检测出的转向操纵转矩 $trq1$ 通知给第一微机401。第二转矩信号端子332连接在第二转矩传感器932与第二转矩传感器输入电路342之间。第二转矩传感器输入电路342将第二转矩信号端子332检测出的转向操纵转矩 $trq2$ 通知给第二微机402。

[0053] 微机401、402能够通过微机间通信相互收发信息。在一个系统产生异常的情况下，控制单元20利用正常的另一个系统继续马达控制。

[0054] 图2、图3以及图7表示连接器单元35的结构。以下，将与马达80的轴心 Ax 平行的方向记载为“轴向”。另外，将与马达80的轴心 Ax 正交的方向记载为“径向”。

[0055] 连接器单元35具有基座部350、连接器部351、连接器固定部354、罩固定部355以及各系统端子组。基座部350相对于罩21的开口部211设置在内侧。连接器部351具有两个连接器351、352。连接器351、352从基座部350通过开口部211向罩21外沿轴向突出。

[0056] 第一系统连接器351具有通往外部连接器161的连接开口356。在连接开口356配置有第一电源端子121、131、第一车辆通信端子311以及第一转矩信号端子331。第二系统连接器352具有通往外部连接器162的连接开口357。在连接开口357配置有第二电源端子122、132、第二车辆通信端子312以及第二转矩信号端子332。

[0057] 连接器固定部354形成为从基座部350向径向外侧突出。连接器单元35通过插通连接器固定部354的螺杆157而固定于散热器245。罩固定部355相对于基座部350中的连接器部351形成在径向外侧。罩21通过螺杆155固定于罩固定部355。

[0058] 然而，例如在根据增加从外部向控制单元的输入信号等而增加连接器单元的端子数的情况下，额外需要配置增加的量的端子的空间，连接器单元大型化。由此，存在控制装置的径向尺寸变大且搭载性降低的问题。另外，以往由于密封部件是异形的，因此在组装时需要进行方向对准。在本实施方式中，为了解决上述问题，具备下述结构。

[0059] 如图7所示，基座部350的轴向轮廓是在规定方向 X 上呈长条状的形状。两个连接器351、352被配置为在基座部350的轴向轮廓的长边方向上排列。连接器固定部354形成为在以旋转轴心 Ax 为中心相对于基座部350的轴向轮廓的短轴线 $LS \pm 45^\circ$ 的角度范围 Aa 内从基座部350向径向外侧突出。连接器固定部354处于角度范围 Aa 内是指连接器固定部354配置为比基座部350的轴向轮廓的长轴线 LL 更靠近短轴线 LS 。在本实施方式中，连接器固定部354被设置为与短轴线 LS 重合。

[0060] 基座部350的轴向轮廓是椭圆形状。另外，在基座部350中的位于比连接开口356、357更靠外侧的外周部形成有密封部件22用的椭圆形状的密封槽358。在密封槽358收纳有圆形的密封部件22。

[0061] 若将在轴向观察时配置连接器部351的区域设为连接器配置区域 Ac ，则连接器配置区域 Ac 是在规定方向 X 上呈长条状的形状。具体而言，连接器配置区域 Ac 是由与基座部350的轴向轮廓的长轴线 LL 平行的一对长边 SL 、以及与短轴线 LS 平行的一对短边 SS 构成的矩形形状。

[0062] 在一对长边 SL 与密封部件22之间各设置一个罩固定部355，以及在一对短边 SS 与密封部件22之间各设置一个罩固定部355。四个罩固定部355配置在长轴线 LL 上或者短轴线 LS 上，并绕旋转轴心 Ax 等角度间隔地设置。

[0063] (效果)

[0064] 如以上说明那样,在第一实施方式中,基座部350的轴向轮廓是在规定方向X上呈长条状的形状。连接器固定部354形成为在以旋转轴心Ax为中心相对于基座部350的轴向轮廓的短轴线LS $\pm 45^\circ$ 的角度范围Aa内从基座部350向径向外侧突出。

[0065] 通过这样相对于密封部件22在外侧配置连接器固定部354,从而能够将罩21内形成防水构造。另外,通过将基座部350设为长条状从而增加端子配置空间,并且将连接器固定部354配置为比基座部350的轴向轮廓的长轴线LL更靠近短轴线LS,从而能够将连接器单元35整体收纳在圆形轮廓内。因此,即使在连接器单元35的端子数增加的情况下,也能够抑制驱动装置1的径向尺寸的大型化。也就是说,通过优化基座部和连接器固定部的配置,并使驱动装置1的径向尺寸小型化,从而实现搭载性的提高。

[0066] 另外,在第一实施方式中,基座部350的轴向轮廓是椭圆形状。另外,在基座部350的外周部形成有密封部件22用的椭圆形状的密封槽358。由此,密封部件22能够使用通用的O型环,不需要组装时的方向对准。

[0067] 另外,在第一实施方式中,若将在轴向观察时配置连接器部351的区域设为连接器配置区域Ac,则连接器配置区域Ac是在规定方向X上呈长条状的形状。由此,能够针对长条状的基座部350优化连接器部351的配置,并尽可能地增大连接器配置区域Ac。换言之,通过减少罩固定部355与连接器配置区域Ac之间的空间,能够使驱动装置1的径向尺寸小型化。

[0068] 另外,在第一实施方式中,连接器配置区域Ac是由与基座部350的轴向轮廓的长轴线LL平行的一对长边SL、以及与短轴线LS平行的一对短边SS构成的矩形。由此,能够针对长条状的基座部350优化连接器部351的配置,并尽可能地增大连接器配置区域Ac。

[0069] 另外,在第一实施方式中,在一对长边SL与密封部件22之间各设置一个罩固定部355,以及在一对短边SS与密封部件22之间各设置一个罩固定部355。由此,能够绕旋转轴心Ax大致均等地配置各罩固定部355。因此,通过均匀地压缩密封部件22从而能够提高防水性。另外,通过将罩固定部355靠近长边SL或者短边SS的中央,从而能够尽可能小地构成基座部350。由此,能够使驱动装置1的径向尺寸小型化。

[0070] 另外,在第一实施方式中,两个连接器351、352被配置为在基座部350的轴向轮廓的长边方向上排列。由此,能够在长条状的连接器配置区域Ac内无浪费地配置相同大小的两个连接器351、352。

[0071] [第二实施方式]

[0072] 在第二实施方式中,如图8所示,基座部360的轴向轮廓是在规定方向X上呈长条状的形状,是圆角的矩形。密封槽368也同样是圆角的矩形。这样,基座部360并不限于椭圆形,也可以是矩形。除了上述以外,第二实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0073] [第三实施方式]

[0074] 在第三实施方式中,如图9所示,连接器部371具有一个连接器372。连接器372具有连接开口376。在图9以后省略各系统端子的图示。这样,连接器部371的连接器数量不限于两个,也可以是一个。除了上述以外,第三实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0075] [第四实施方式]

[0076] 在第四实施方式中,如图10所示,连接器部381具有三个连接器382、383、384。连接器382、383、384具有连接开口386、387、388,并被配置为在基座部350的轴向轮廓的长边方向上排列。这样,连接器部381的连接器数量并不限于两个,也可以是三个,或者也可以是四个以上。除了上述以外,第四实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0077] [第五实施方式]

[0078] 在第五实施方式中,如图11所示,连接器部391具有两个连接器392、393。连接器392、393具有连接开口396、397,并被配置为在基座部350的轴向轮廓的短边方向上排列。这样,连接器部391的连接器排列方向并不限于长边方向,也可以是短边方向,或者也可以是其它方向。除了上述以外,第五实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0079] [第六实施方式]

[0080] 在第六实施方式中,如图12所示,连接器部501具有两个连接器502、503。连接器502、503具有连接开口506、507。连接器502比连接器503大,另外形状不同。连接器502是L形状,连接器503是矩形。这样,连接器部501的各连接器的大小以及形状可以不同。除了上述以外,第六实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0081] [第七实施方式]

[0082] 在第七实施方式中,如图13所示,连接器部511具有两个连接器512、513。连接器512、513具有连接开口516、517。连接器512、513夹着短轴线LS分别配置在两侧,并且被配置为长边方向相互交叉。连接器配置区域Ac是在规定方向X上呈长条状的形状,是由上底SU、下底SD以及两个腰SS构成的梯形形状。罩固定部355设置有三个。在一个腰SS与密封槽358之间配置一个罩固定部355,在另一个腰SS与密封槽358之间配置一个罩固定部355,以及在下底SD与密封槽358之间配置一个罩固定部355。这样,罩固定部355并不限于四个,也可以是三个,或者也可以是五个以上。除了上述以外以外,第七实施方式是与第一实施方式同样的结构,起到与第一实施方式同样的效果。

[0083] [其它实施方式]

[0084] 在其它实施方式中,连接器配置区域也可以不一定是在规定方向上呈长条状的形状,还可以不是矩形。

[0085] 在其它实施方式中,马达也可以是两组绕线组以同相位而配置的马达。另外,马达的相的数量并不限于三相,也可以是四相以上。而且,驱动对象的马达并不限于交流无刷马达,也可以为有刷直流马达。该情况下,也可以使用H桥电路作为“电力转换器”。另外,在其它实施方式中,驱动装置不限于电动助力转向装置,也可以应用于其它任何用途。

[0086] 基于实施方式描述了本公开。然而,本公开并不限于该实施方式以及构造。本公开也包含各种变形例以及等同范围内的变形。另外,各种组合以及方式,进一步在这些组合以及方式中仅包含一个要素、其以上、或其以下的其它组合以及方式也在本公开的范畴以及思想范围内。

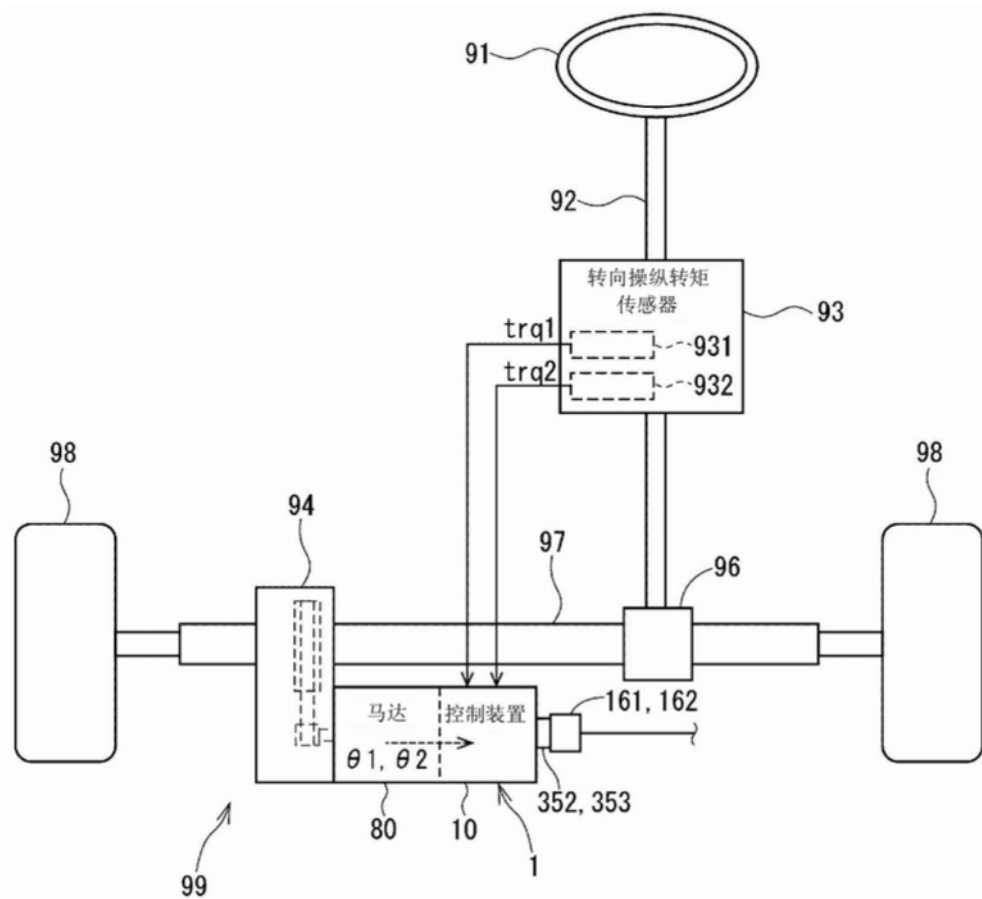


图1

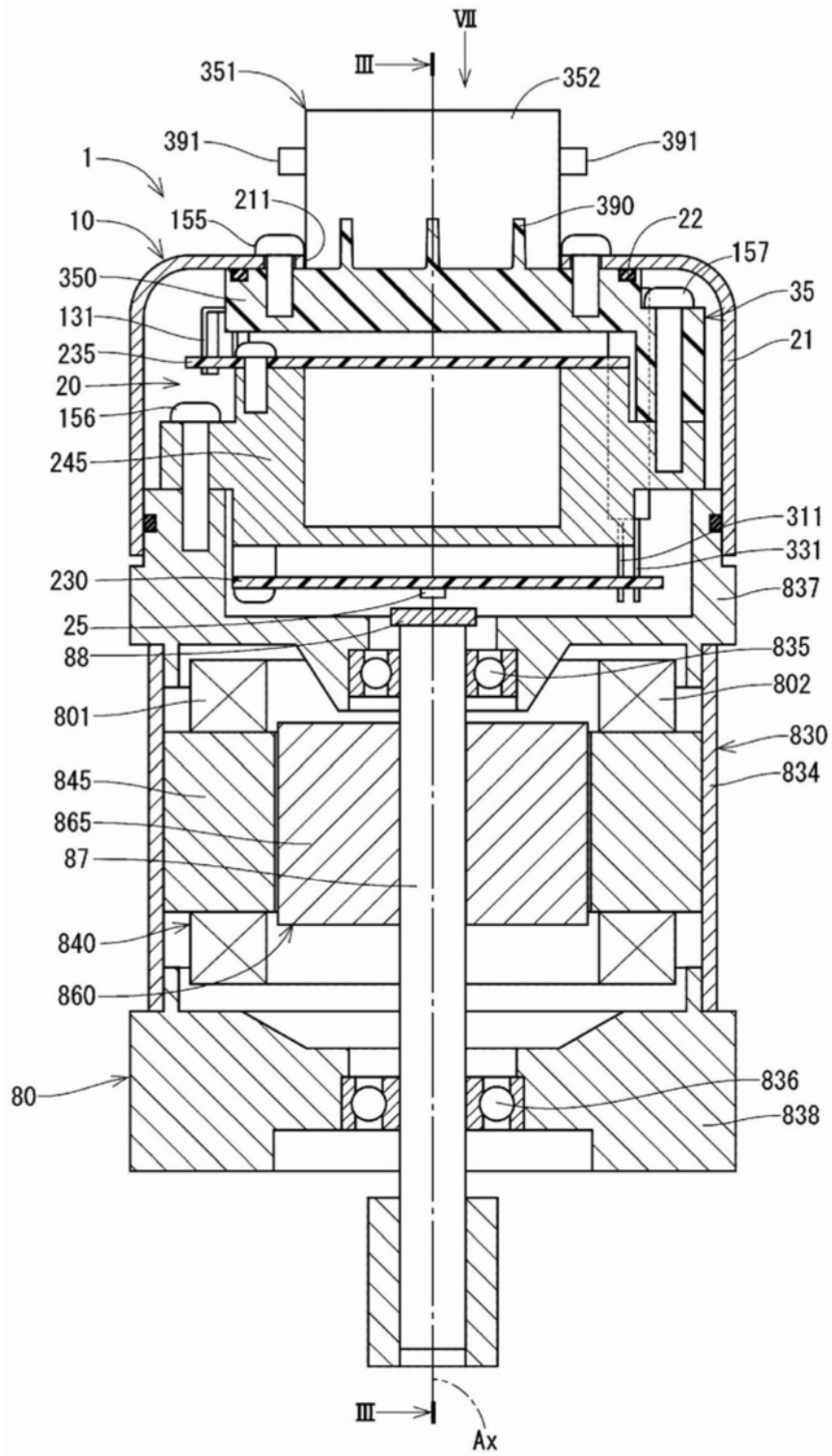


图2

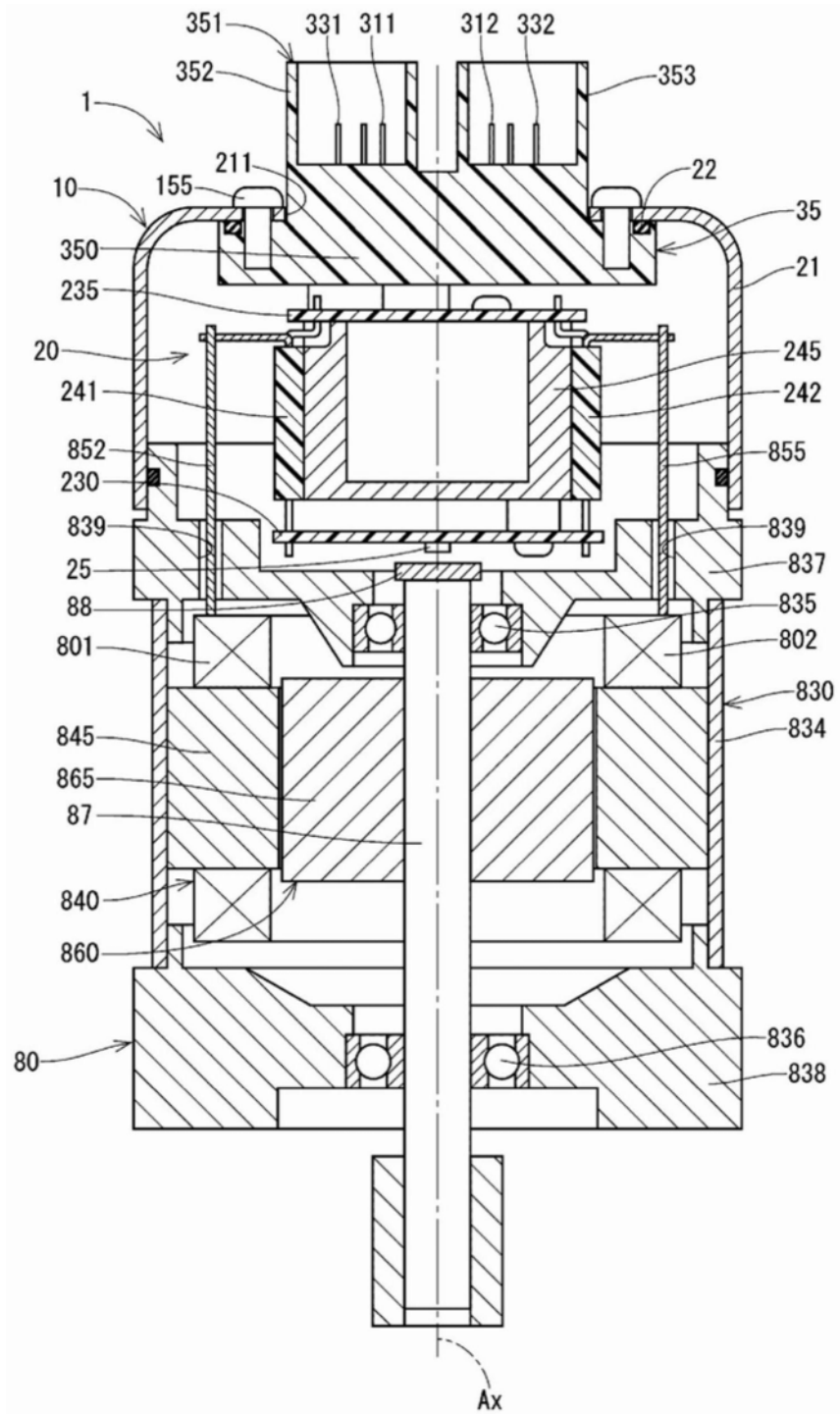


图3

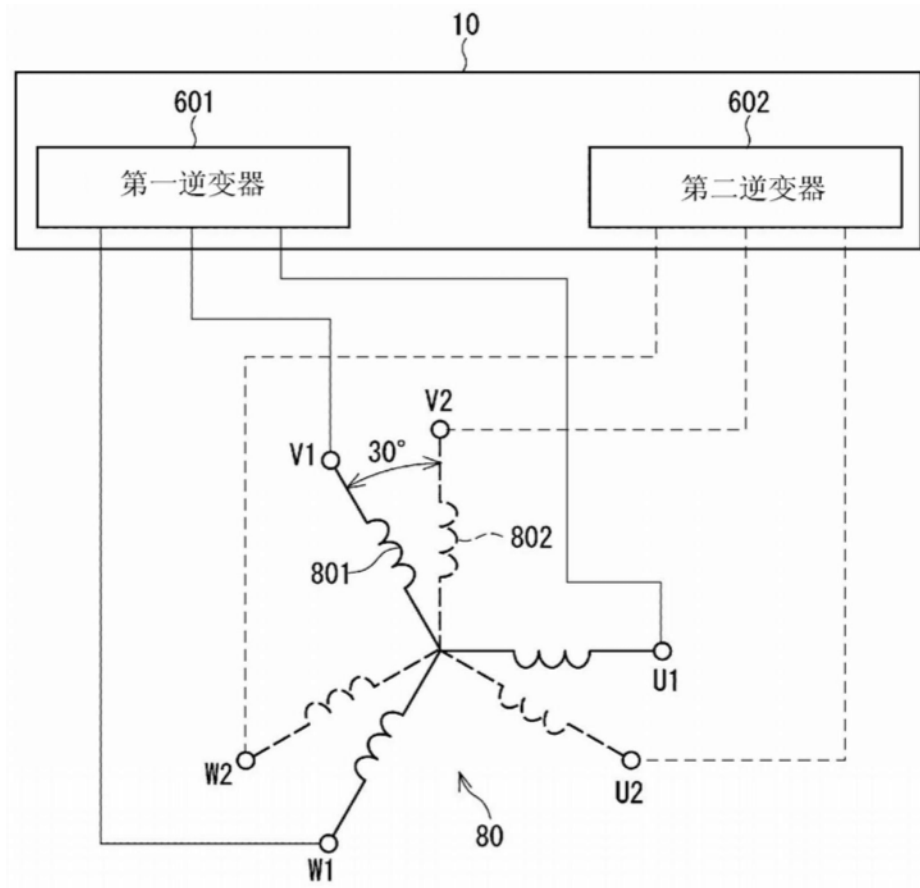


图4

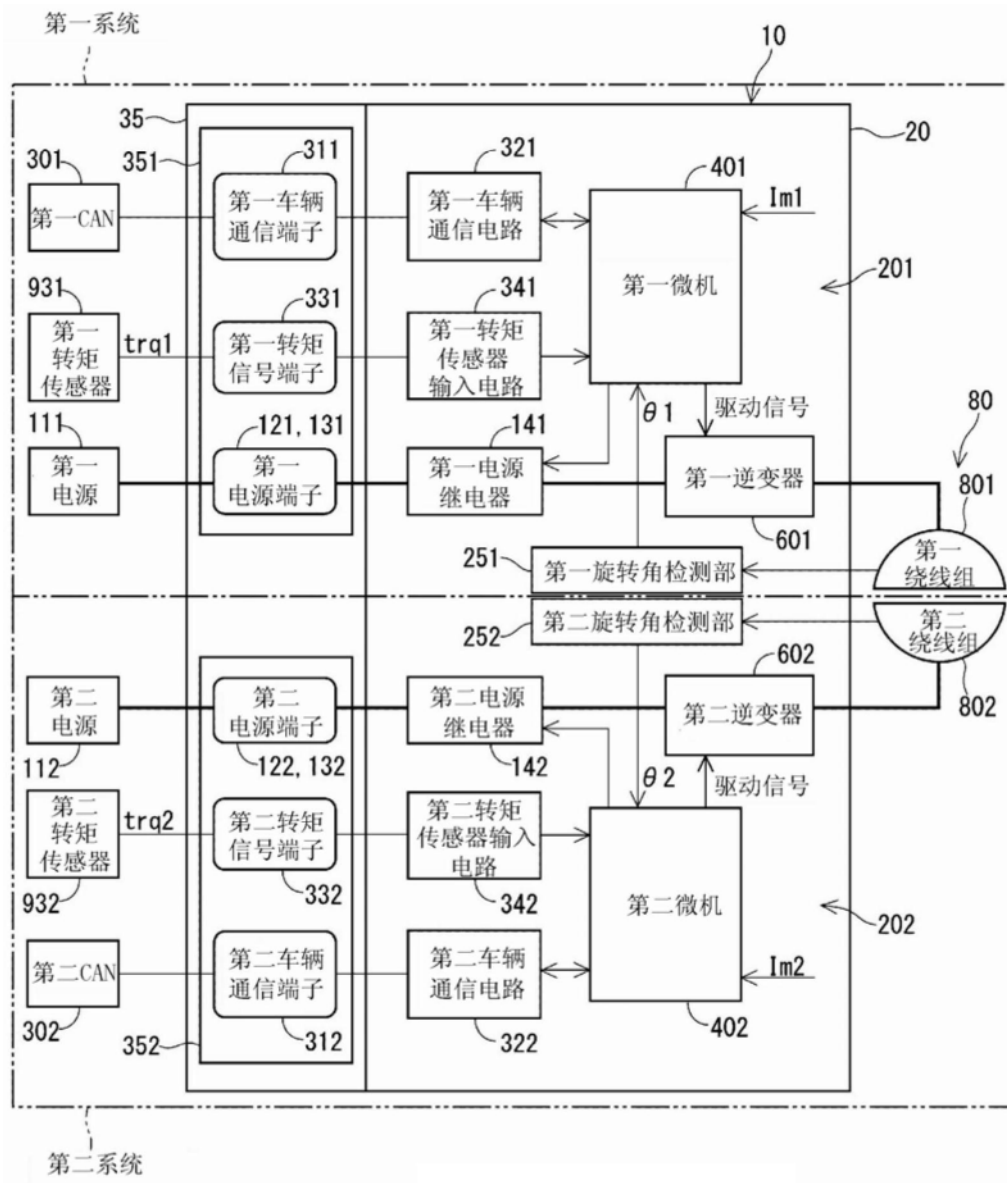


图6

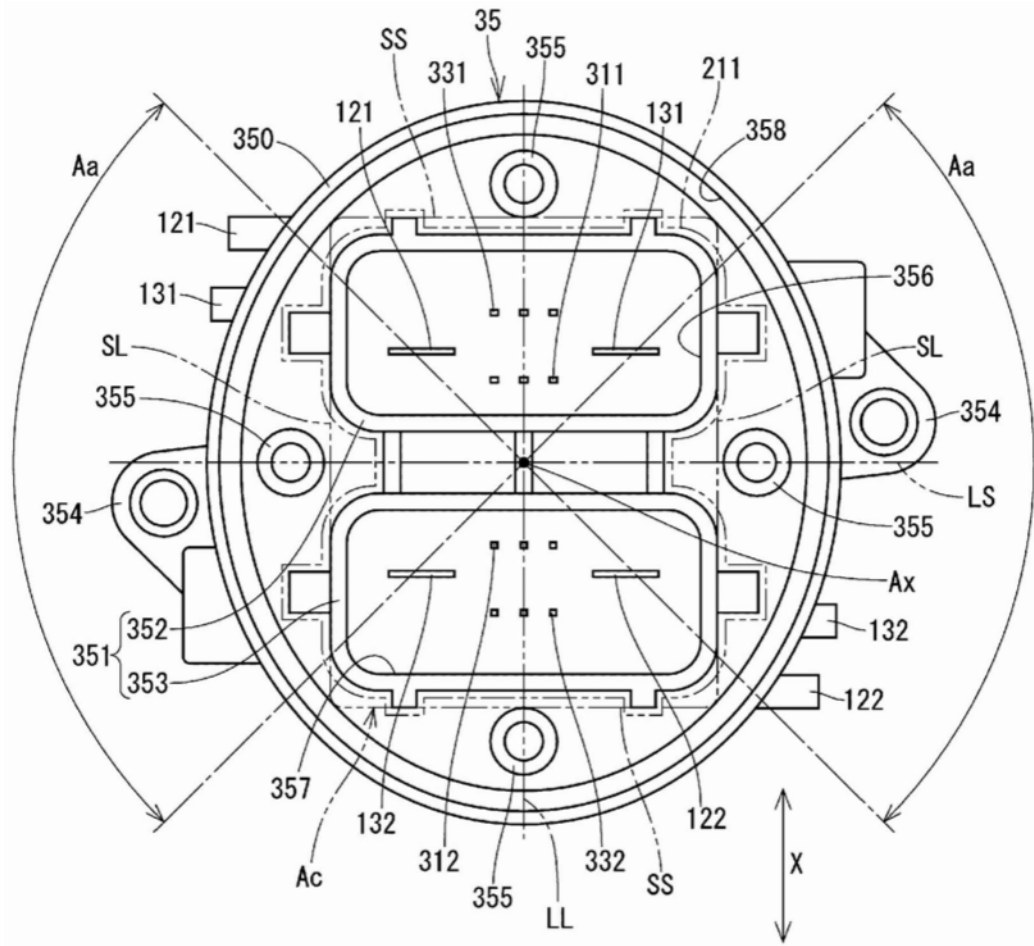


图7

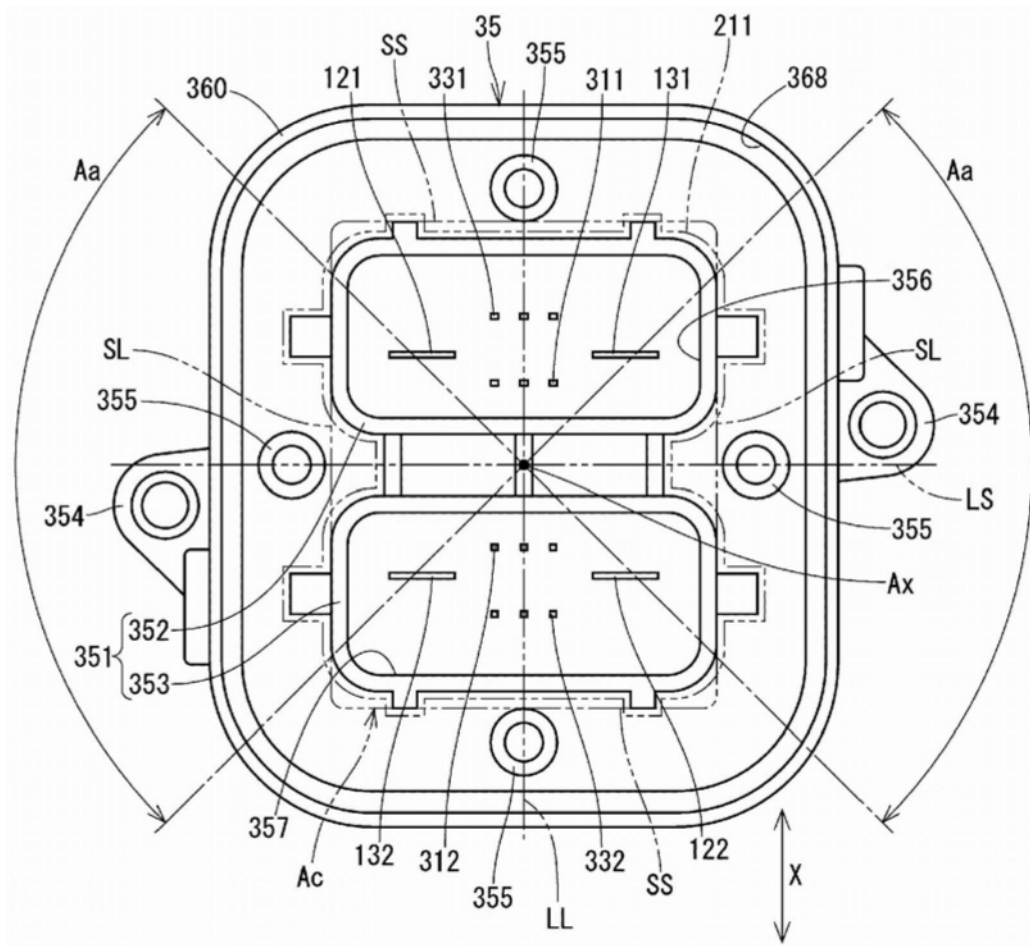


图8

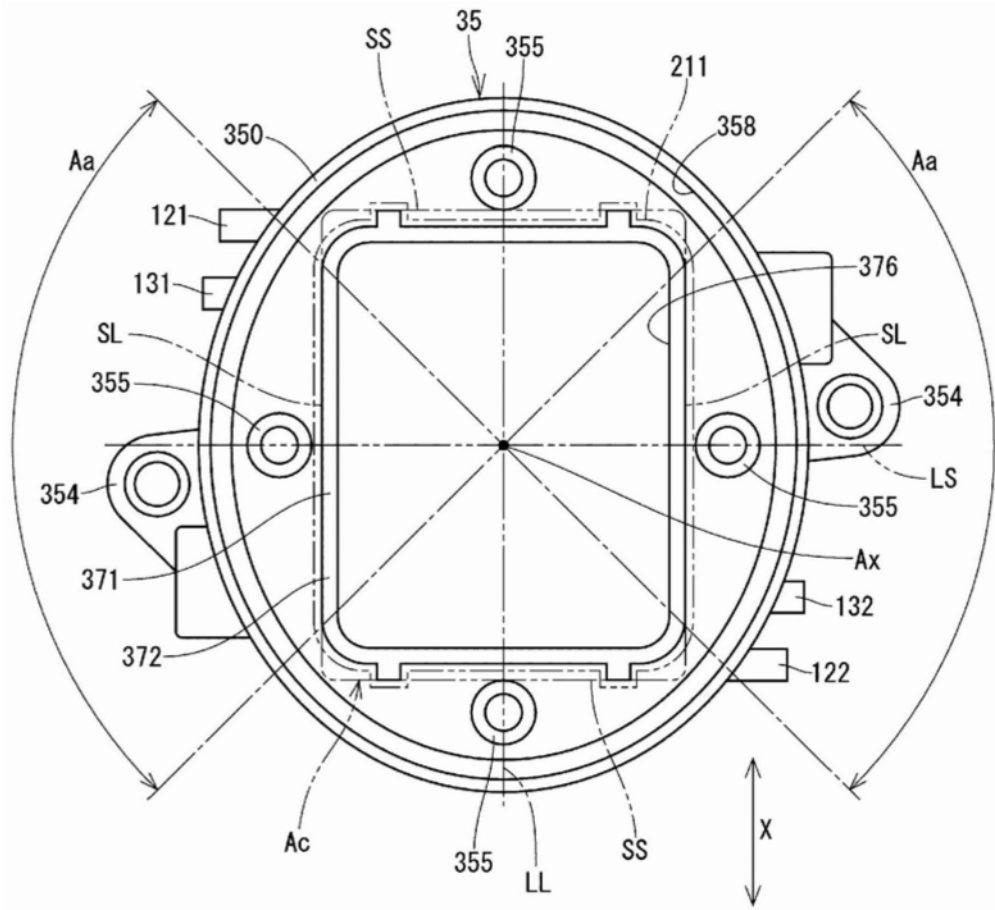


图9

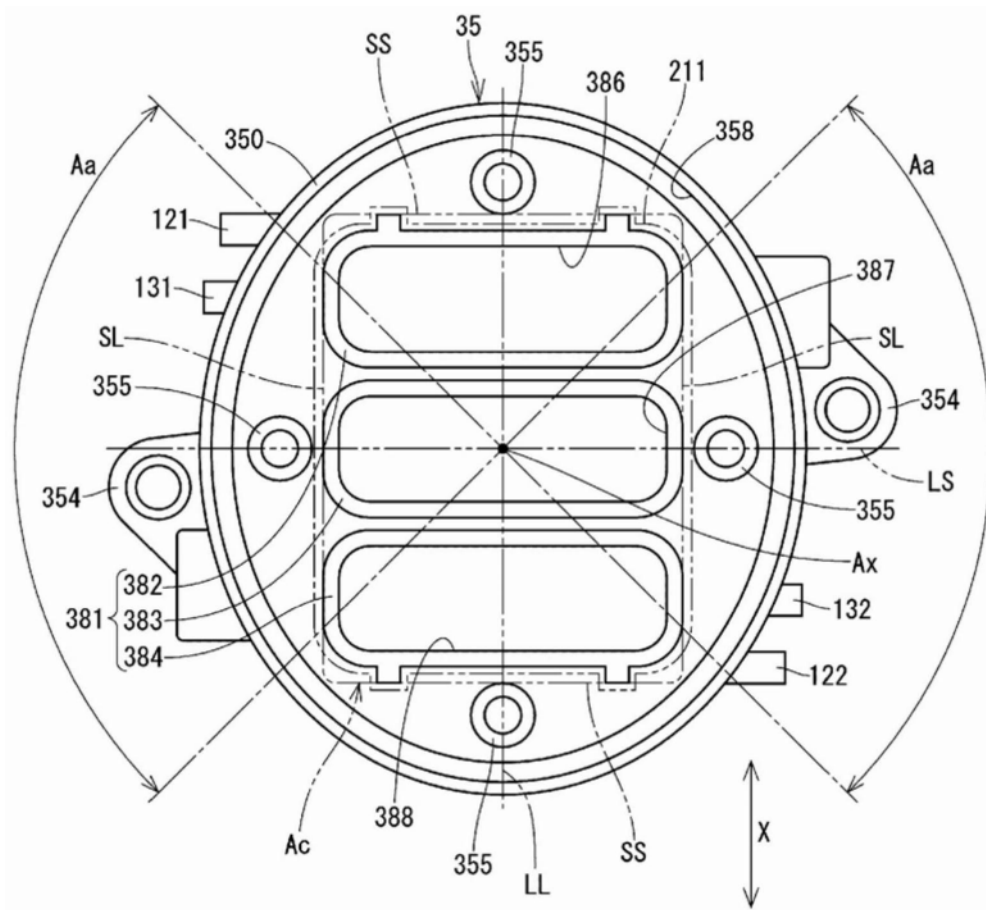


图10

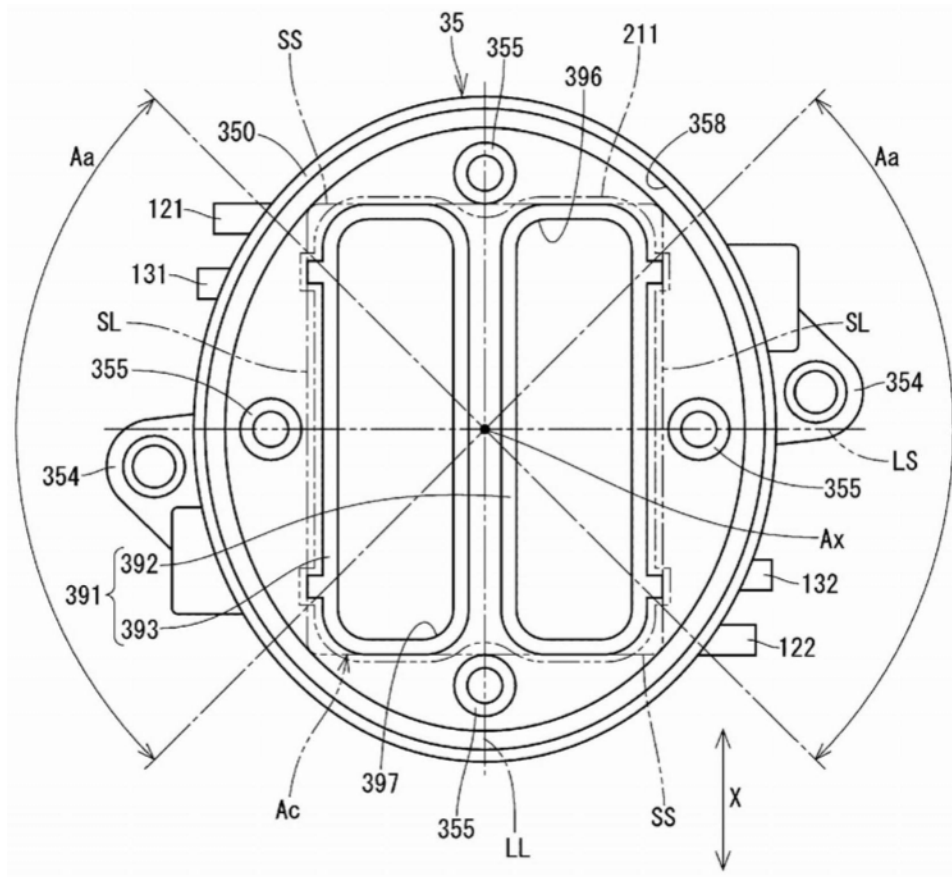


图11

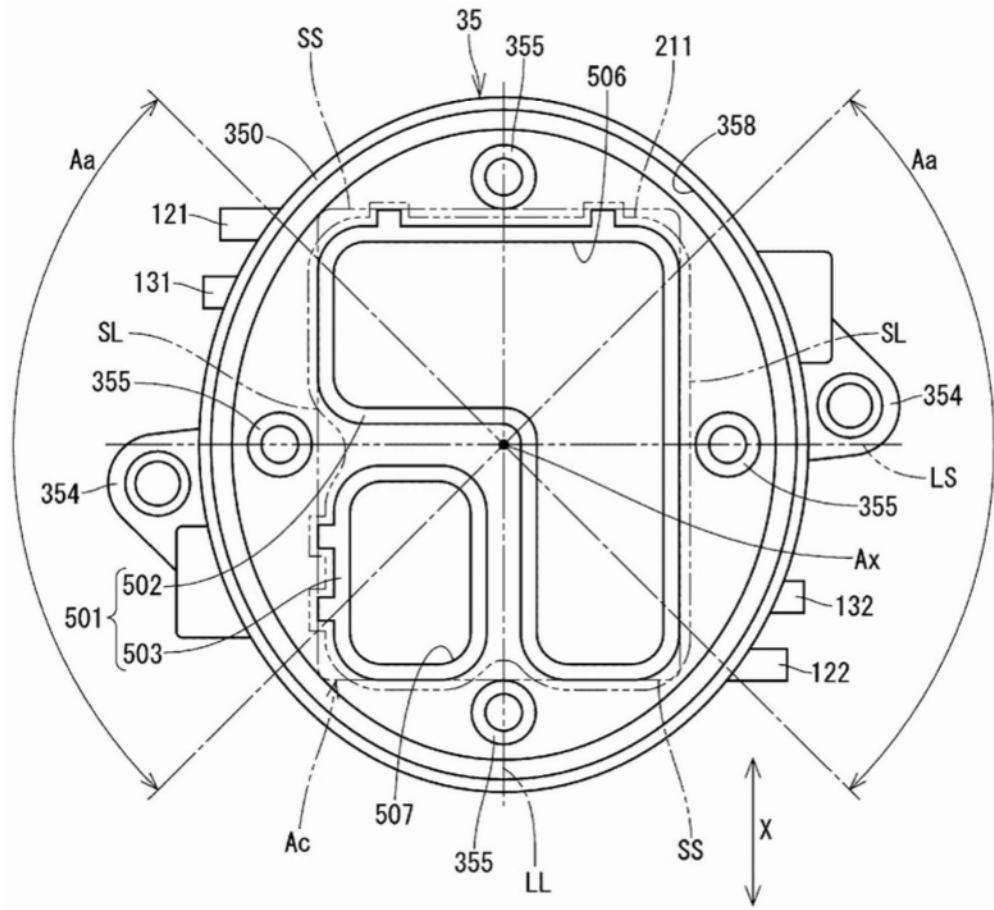


图12

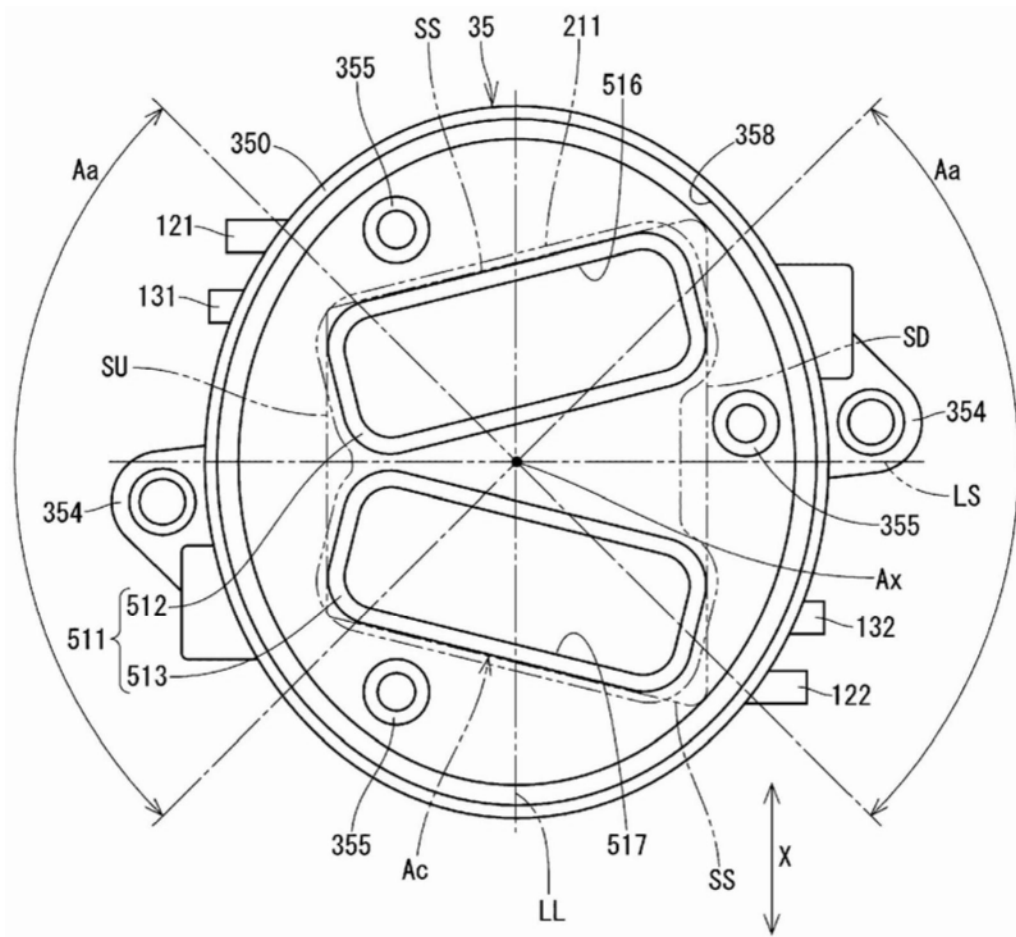


图13