



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105383550 B

(45)授权公告日 2018.12.21

(21)申请号 201510388432.9

(22)申请日 2015.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105383550 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据

2014-178802 2014.09.03 JP

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 藤本政男

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 岳雪兰

(51)Int.Cl.

B62D 5/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2011285225 A1, 2011.11.24, 说明书第15-43段以及附图1-8.

JP 2002120739 A, 2002.04.23, 说明书第30-86段以及附图1-18.

CN 201334045 Y, 2009.10.28, 全文.

CN 101434254 A, 2009.05.20, 全文.

JP 2013193615 A, 2013.09.30, 全文.

WO 2013061404 A1, 2013.05.02, 全文.

WO 2014033833 A1, 2014.03.06, 全文.

审查员 周晓龙

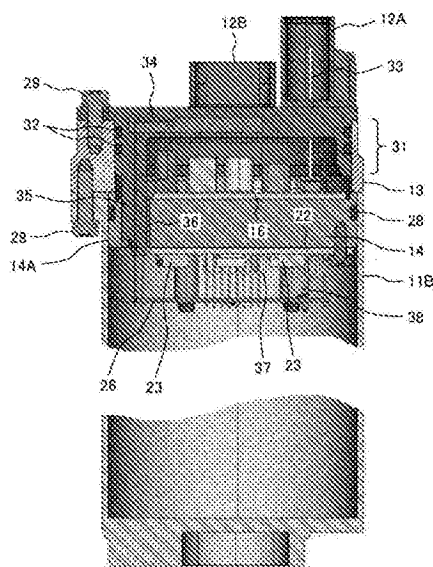
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

电动驱动装置和电动动力转向装置

(57)摘要

本发明提供一种电动驱动装置,其能够抑制收纳有电子控制装置的壳体在半径方向的大型化,并且能够使来自电子控制装置的热有效地向外部散热。电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部,而且将与壳体热接触的金属制的散热基体配置在壳体内,将电源电路部和电力转换电路的金属基板固定在散热基体的两面而使来自电源电路部和电力转换电路的热经由散热基体向壳体散热。



1. 一种电动驱动装置, 其由驱动机械类控制要素的电动马达、配置在与所述电动马达的输出轴相反的一侧并控制所述电动马达的电子控制装置构成, 所述电子控制装置具有底部与所述电动马达结合的有底筒形状的ECU壳体、收纳在所述ECU壳体的内部并用于驱动控制所述电动马达的电子控制组装体, 所述电动驱动装置的特征在于,

所述电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部, 并且将与所述ECU壳体的内周热接触的金属制散热基体配置在所述壳体内, 将所述电源电路部和所述电力转换电路部的所述金属基板固定在所述散热基体的两面而使来自所述电源电路部和所述电力转换电路的热经由所述散热基体向所述ECU壳体散热。

2. 如权利要求1所述的电动驱动装置, 其特征在于,

在所述ECU壳体固定有对所述散热基体进行固定的中间筒部, 以覆盖所述中间筒部的开口的方式安装有具有连接器端子的盖体。

3. 如权利要求2所述的电动驱动装置, 其特征在于,

所述中间筒部整体由金属制成, 或者利用内包有所述散热基体的合成树脂制成。

4. 如权利要求2所述的电动驱动装置, 其特征在于,

在由所述盖体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电源电路部, 并且所述电源电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的一面, 在由所述ECU壳体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电力转换电路部, 并且所述电力转换电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的另一面, 在所述电力转换电路部和所述ECU壳体的所述电动马达所在一侧的空间配置有所述控制电路部。

5. 如权利要求2所述的电动驱动装置, 其特征在于,

所述中间筒部与所述盖体的接触部即接触重叠区域安装有两个密封环, 在由此形成的长度长的所述收纳空间收纳有形状大的所述电源电路部的电气部件。

6. 如权利要求4所述的电动驱动装置, 其特征在于,

设置在所述盖体的连接器不经由中转部件而直接与所述各基板的配线图案连接。

7. 如权利要求6所述的电动驱动装置, 其特征在于,

与所述电力转换电路部和所述控制电路连接连接器埋设在与所述盖体一体形成的引导部, 所述引导部插入形成于所述散热基体的引导开口而沿所述电力转换电路部和所述控制电路延伸。

8. 一种电动动力转向装置, 其由对转向轴施加转向辅助力的电动马达、配置在与所述电动马达的输出轴相反的一侧并控制所述电动马达的电子控制装置构成, 所述电子控制装置具有底部与所述电动马达结合的有底筒形状的ECU壳体、收纳在所述ECU壳体的内部并用于驱动控制所述电动马达的电子控制组装体, 所述电动动力转向装置的特征在于,

所述电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部, 并且将与所述ECU壳体的内周热接触的金属制的散热基体配置在所述壳体内, 将所述电源电路部和所述电力转换电路部的所述金属基板固定在所述散热基体的两面而使来自所述电源电路部和所述电力转换

电路的热经由所述散热基体向所述ECU壳体散热。

9. 如权利要求8所述的电动动力转向装置,其特征在于,

在所述ECU壳体固定有对所述散热基体进行固定的中间筒部,以覆盖所述中间筒部的开口的方式安装有具有连接器端子的盖体。

10. 如权利要求9所述的电动动力转向装置,其特征在于,

所述中间筒部整体由金属制成,或者利用内包有所述散热基体的合成树脂制成。

11. 如权利要求9所述的电动动力转向装置,其特征在于,

在由所述盖体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电源电路部,并且所述电源电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的一面,在由所述ECU壳体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电力转换电路部,并且所述电力转换电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的另一面,在所述电力转换电路部和所述ECU壳体的所述电动马达所在一侧的空间配置有所述控制电路部。

12. 如权利要求9所述的电动动力转向装置,其特征在于,

所述中间筒部与所述盖体的接触部即接触重叠区域安装有两个密封环,在由此形成的长度长的所述收纳空间收纳有形状大的所述电源电路部的电气部件。

13. 如权利要求11所述的电动动力转向装置,其特征在于,

设置在所述盖体的连接器不经由中转部件而直接与所述各基板的配线图案连接。

14. 如权利要求13所述的电动动力转向装置,其特征在于,

与所述电力转换电路部和所述控制电路连接的连接器的埋设部与所述盖体一体形成的引导部,所述引导部插入形成于所述散热基体的引导开口而沿所述电力转换电路部和所述控制电路延伸。

电动驱动装置和电动动力转向装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电动驱动装置和电动动力转向装置,特别涉及一种内置有电子控制装置的电动驱动装置和电动动力转向装置。

背景技术

[0002] 在通常的工业机械领域中,利用电动马达来驱动机械类控制元件,但最近,开始采用将由控制电动马达的转速、旋转扭矩的半导体元件等构成的电子控制装置与电动马达组装成一体所谓的机电一体型的电动驱动装置。

[0003] 作为机电一体型的电动驱动装置的示例,例如在机动车的电动动力转向装置中,对操作人员操作转向轮而旋转的转向轴的旋转方向和旋转扭矩进行检测,并基于该检测值驱动电动马达以使其向与转向轴的旋转方向相同的方向旋转,产生转向辅助扭矩。为了控制该电动马达,在动力转向装置上设置有电子控制装置(ECU:Electronic Control Unit:电子控制单元)。

[0004] 作为现有的电动动力转向装置,例如,公知的是日本特开2013-60119号公报(专利文献1)所记载的装置。在专利文献1中记载有由电动马达和电子控制装置构成的电动动力转向装置。电动马达收纳在具有由铝合金等制成的筒部的马达壳体中,电子控制装置收纳在配置于马达壳体的轴向的与输出轴相反的一侧的ECU壳体中。收纳在ECU壳体的内部的电子控制装置包括:电源电路、具有驱动控制电动马达的MOSFET的电力转换电路、控制MOSFET的控制电路,MOSFET的输出端子与电动马达的输入端子经由母线电连接。

[0005] 从电源经由利用合成树脂制成的连接器端子组装体向收纳在ECU壳体内部的电子控制装置供给电力,并且从检测传感器类供给驾驶状态等检测信号。连接器端子组装体插入形成于ECU壳体的插入孔而与电子控制装置连接,并且利用固定螺栓固定在ECU壳体的外表面。

[0006] 需要说明的是,作为将电子控制装置与其他装置一体化的电动驱动装置,公知的是电动制动器、各种液压控制用的电动液压控制器等。

[0007] 专利文献1:(日本)特开2013-60119号公报

[0008] 可是,专利文献1记载的电动动力转向装置配置在机动车的发动机室内,因此需要构成为小型化。特别是,最近,机动车的发动机室内有设置很多排气应对设备、安全应对设备等辅机类的倾向,因此谋求尽可能包括电动动力转向装置而使各种辅机类小型化。

[0009] 在专利文献1那样的结构的电动动力转向装置中,电源电路、电力转换电路部和控制电路部安装在两个基板上。因此,由于用于控制电动马达的必要的电气部件的部件个数大致确定,所以在将这些部件个数的电气部件安装在两个基板上时,收纳电子控制装置的壳体当然会沿半径方向扩大。根据该结构,电动动力转向装置在长度方向上,轴长的限制较少,而半径方向的大型化有被限制的倾向。因此,现状是希望使壳体在半径方向小型化。另外,电源电路、电力转换电路的发热量大,在小型化的情况下,需要有效地将这种热向外部散热。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于,提供一种新型电动驱动装置和电动动力转向装置,其能够抑制收纳有电子控制装置的壳体沿半径方向大型化,并且能够使来自电子控制装置的热有效地向外部散热。

[0011] 本发明的特征在于,电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部,而且将与壳体热接触的金属制的散热基体配置在壳体内,将电源电路部和电力转换电路的金属基板固定在散热基体的两面而使来自电源电路部和电力转换电路的热经由散热基体向壳体散热。

[0012] 根据本发明,将构成电子控制控制装置的电气部件按照功能不同分别安装在三个基板上来缩小基板的半径方向的大小,另外,发热量大的电气部件的金属基板固定在散热基体上而能够有效地从壳体散热。

[0013] 本发明的第一方面发明是一种电动驱动装置,其由驱动机械类控制要素的电动马达、配置在与所述电动马达的输出轴相反的一侧并控制所述电动马达的电子控制装置构成,所述电子控制装置具有底部与所述电动马达结合的有底筒形状的ECU壳体、收纳在所述ECU壳体的内部并用于驱动控制所述电动马达的电子控制组装体,所述电动驱动装置的特征在于,

[0014] 所述电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部,并且将与所述ECU壳体的内周热接触的金属制散热基体配置在所述壳体内,将所述电源电路部和所述电力转换电路的所述金属基板固定在所述散热基体的两面而使来自所述电源电路部和所述电力转换电路的热经由所述散热基体向所述ECU壳体散热。

[0015] 本发明的第二方面的电动驱动装置,其特征在于,

[0016] 在所述ECU壳体固定有对所述散热基体进行固定的中间筒部,以覆盖所述中间筒部的开口的方式安装有具有连接器端子的盖体。

[0017] 本发明的第三方面的电动驱动装置,其特征在于,

[0018] 所述中间筒部整体由金属制成,或者利用内包有所述散热基体的合成树脂制成。

[0019] 本发明的第四方面的电动驱动装置,其特征在于,

[0020] 在由所述盖体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电源电路部,并且所述电源电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的一面,在由所述ECU壳体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电力转换电路部,并且所述电力转换电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的另一面,在所述电力转换电路部和所述ECU壳体的所述电动马达所在一侧的空间配置有所述控制电路部。

[0021] 本发明的第五方面的的电动驱动装置,其特征在于,

[0022] 所述中间筒部与所述盖体的接触部即接触重叠区域安装有两个密封环,在由此形成的长度长的所述收纳空间收纳有形状大的所述电源电路部的电气部件。

- [0023] 本发明的第六方面的电动驱动装置,其特征在于,
- [0024] 设置在所述盖体的连接器不经由中转部件而直接与所述各基板的配线图案连接。
- [0025] 本发明的第七方面的电动驱动装置,其特征在于,
- [0026] 与所述电力转换电路部和所述控制电路连接的连接器埋设在与所述盖体一体形成的引导部内,所述引导部插入形成于所述散热基体的引导开口而沿所述电力转换电路部和所述控制电路延伸。
- [0027] 本发明的第八方面发明是一种电动动力转向装置,其由对转向轴施加转向辅助力的电动马达、配置在与所述电动马达的输出轴相反的一侧并控制所述电动马达的电子控制装置构成,所述电子控制装置具有底部与所述电动马达结合的有底筒形状的ECU壳体、收纳在所述ECU壳体的内部并用于驱动控制所述电动马达的电子控制组装体,所述电动动力转向装置的特征在于,
- [0028] 所述电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部,并且将与所述ECU壳体的内周热接触的金属制的散热基体配置在所述壳体内,将所述电源电路部和所述电力转换电路部的所述金属基板固定在所述散热基体的两面而使来自所述电源电路部和所述电力转换电路部的热经由所述散热基体向所述ECU壳体散热。
- [0029] 本发明的第九方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0030] 在所述ECU壳体上固定有对所述散热基体进行固定的中间筒部,以覆盖所述中间筒部的开口的方式安装有具有连接器端子的盖体。
- [0031] 本发明的第十方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0032] 所述中间筒部整体由金属制成,或者利用内包有所述散热基体的合成树脂制成。
- [0033] 本发明的第十一方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0034] 在由所述盖体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电源电路部,并且所述电源电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的一面,在由所述ECU壳体和所述中间筒部形成的空间配置有所述电力转换电路部,并且所述电力转换电路部的所述金属基板能够热传导地固定在所述散热基体的另一面,在所述电力转换电路部和所述ECU壳体的所述电动马达所在一侧的空间配置有所述控制电路部。
- [0035] 本发明的第十二方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0036] 所述中间筒部与所述盖体的接触部即接触重叠区域安装有两个密封环,在由此形成的长度长的所述收纳空间收纳有形状大的所述电源电路部的电气部件。
- [0037] 本发明的第十三方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0038] 设置在所述盖体的连接器不经由中转部件而直接与所述各基板的配线图案连接。
- [0039] 本发明的第十四方面的电动动力转向装置,其特征在于,
- [0040] 与所述电力转换电路部和所述控制电路连接的连接器埋设在与所述盖体一体形成的引导部,所述引导部插入形成于所述散热基体的引导开口而沿所述电力转换电路部和所述控制电路延伸。

附图说明

- [0041] 图1是适用本发明的一个示例的转向装置的整体立体图。
- [0042] 图2是作为机电一体型的电磁驱动装置的电动动力转向装置的整体立体图。
- [0043] 图3是本发明一实施方式的电动动力转向装置的分解立体图。
- [0044] 图4是本发明一实施方式的省略了电动马达的电动动力转向装置的纵剖视图。
- [0045] 图5是从内侧观察图3所示的盖体的立体图。
- [0046] 图6是图3所示的电源电路部的立体图。
- [0047] 图7是图3所示的电力转换电路部的立体图。
- [0048] 图8是图3所示的控制电路部的立体图。
- [0049] 附图标记说明
- [0050] 6 电动动力转向装置
- [0051] 11A 马达壳体
- [0052] 11B ECU 壳体
- [0053] 12 盖体
- [0054] 12A~12C 连接器端子部
- [0055] 13 中间筒部
- [0056] 14 散热基体
- [0057] 15 电源电路部
- [0058] 16 金属基板
- [0059] 17 电容器
- [0060] 18 线圈
- [0061] 21 电力转换电路部
- [0062] 22 金属基板
- [0063] 23 MOSFET
- [0064] 25 控制电路部
- [0065] 26 树脂基板
- [0066] 27 微型电子计算机
- [0067] 31 接触重叠区域
- [0068] 32 密封环
- [0069] 33 电源连接器
- [0070] 34 信号连接器
- [0071] 35 引导部
- [0072] 36 引导开口
- [0073] 38 安装突起部

具体实施方式

[0074] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式,本发明不限于以下实施方式,在本发明的技术概念中,各种变形例、应用例都包含在其范围内。

[0075] 在说明本发明的实施方式之前,参照图1、图2简单说明作为适用本发明的一例的转向装置的结构、以及作为机电一体型的电磁驱动装置的电动动力转向装置的结构。

[0076] 首先,说明用于使机动车的前轮转向的转向装置。转向装置1如图1所示地构成。在联结于未图示的转向轮的转向轴2的下端设置有未图示的小齿轮,该小齿轮与沿车体左右方向长的未图示的齿条啮合。在该齿条的两端联结有用于使前轮向左右方向转向的转向横拉杆3,齿条被齿条壳体4覆盖。在齿条壳体4与转向横拉杆3之间设置有橡胶套5。

[0077] 为了辅助对转向轮进行旋转操作时的扭矩,设置有电动动力转向装置6。即,设置有检测转向轴2的旋转方向和旋转扭矩的扭矩传感器7,并设置有基于扭矩传感器7的检测值经由齿轮10向齿条施加转向辅助力的电动马达部8、控制配置于电动马达部8的电子控制装置(ECU)部9。电动动力转向装置6的电动马达部8的输出轴侧的外周部的三个部位经由未图示的螺栓与齿轮10连接,在电动马达部8的与输出轴相反的一侧设置有电子控制装置部9。

[0078] 如图2所示,电动马达部8由马达壳体11A和收纳在该马达壳体11A内的未图示的电动马达构成,马达壳体11A具有由铝合金等制成的筒部,电子控制装置部9由ECU壳体11B和收纳在该ECU壳体11B中的未图示的电子控制组装体构成,所述ECU壳体11B配置在马达壳体11A的轴向的与输出轴相反的一侧,并且由铝合金等制成。

[0079] 马达壳体11A与ECU壳体11B在其相对端面利用固定螺栓一体地固定。收纳在ECU壳体11B的内部电子控制组装体由产生必要的电源的电源电路部、具有驱动控制电动马达部8的电动马达的MOSFET的电力转换电路、控制该MOSFET的控制电路部构成,MOSFET的输出端子与电动马达的输入端子经由母线电连接。

[0080] 兼用于连接器端子组装体的合成树脂制盖体12利用固定螺栓固定在ECU壳体11B的端面。盖体12具有:电力供给用连接器端子部12A、检测传感器用连接器端子部12B、将控制状态输送到外部设备的控制状态输出用连接器端子部12C。收纳在ECU壳体11B内的电子控制组装体经由利用合成树脂制成的盖体12的电力供给用连接器端子部12A从电源供给电力,并且,从检测传感器类经由检测传感器用连接器端子部12B供给驾驶状态等的检测信号,经由控制状态输出用连接器端子部12C输送当前的电动动力转向装置的控制状态信号。

[0081] 在此,盖12形成为覆盖ECU壳体11B的开口部整体的形状,也可以构成为,使各连接器端子形成得小型化、插入形成于ECU壳体11B的插入孔而与电子控制装组体连接的结构。

[0082] 在如上所述结构的电动动力转向装置6中,在操作转向轮使转向轴2向任一方向旋转时,扭矩传感器7检测该转向轴2的旋转方向和旋转扭矩,控制电路部基于该检测值运算电动马达的驱动操作量。基于该运算的驱动操作量,利用电力转换电路部的MOSFET驱动电动马达,电动马达的输出轴旋转以向与操作方向相同的方向驱动转向轴1,输出轴的旋转从未图示的小齿轮经由齿轮10向未图示的齿条传递,使机动车转向。这些结构、作用已为公知,因此省略进一步的说明。

[0083] 在如上所述的电动动力转向装置中,机动车的发动机室内有设置很多排气应对设备、安全应对设备等辅机类的倾向,谋求包括电动动力转向装置而尽可能使各种辅机类小型化。在电动动力转向装置中,构成用于控制电动马达所必要的电源电路部、电力转换电路部和控制电路部的电气部件的部件个数大致确定。因此,像专利文献1那样,将这些部件个数的电气部件安装在两个基板上时,收纳电子控制装置的壳体当然会向半径方向扩大。

[0084] 在该结构的基础上,电动动力转向装置在长度方向上,轴长的限制较少,而半径方

向的大型化有被限制的倾向。另外,电源电路、电力转换电路在发热量大、小型化的情况下,需要有效地将该热向外部散热。

[0085] 根据如上所述的背景,本实施例提出以下结构的电动动力转向装置。即,电子控制组装体被分割为以电源的生成作为主要功能的安装于金属基板的电源电路部、以电动马达的驱动作为主要功能的安装于金属基板的电力转换电路部、以电力转换电路部的控制作为主要功能的安装于树脂基板的控制电路部。而且,将与壳体热接触的金属制散热基体配置在壳体内,将电源电路部和电力转换电路的金属基板固定在散热基体的两面而使来自电源电路部和电力转换电路的热向壳体散热。

[0086] 以下,说明本发明一实施方式的电动动力转向装置的结构,在以下附图中,图2所示的盖体12的形状不同。但是,其功能相同。

[0087] 图3表示电动动力转向装置6的分解立体图。需要说明的是,马达壳体11A通常收纳有电动马达。如上所述,马达壳体11A和ECU壳体11B由分体的铝合金制成,在本实施例中,两壳体表示为同一部件。

[0088] 电子控制装置部9由有底筒形状的ECU壳体11B、盖12、电子控制组装体构成,ECU壳体11B的底部与马达壳体11A内的电动马达的与未图示的输出轴相反的一侧结合,盖12利用未图示的三个螺栓经由中间筒部13与ECU壳体11B结合,该电子控制组装体由收纳在由ECU壳体11B、中间筒部13和盖体12构成的收纳空间内的电源电路部15、电力转换电路部21、控制电路部25等构成。在中间筒部13的内部固定有由铝或铝合金等金属制成的散热基体14。

[0089] 需要说明的是,中间筒部13在合成树脂的筒部主体的内部使散热基体14模制成形并内包散热基体14地一体形成,也可以利用铝合金使中间筒部13与散热基体14一体形成。散热基体14具有使来自后述的电源电路部15和电力转换电路部21的热向ECU壳体11B散热的功能,因此,ECU壳体11B的内周侧与散热基体14的外周侧热接触。

[0090] 在盖体12与中间筒部13之间配置有以电源的生成为主要功能的电源电路部15。如图6所示,电源电路部15在由铝等金属构成的金属基板16上安装有电容器17、线圈18、开关元件19、连接器20等电气部件。金属基板16在铝基板上方形成绝缘层,并在该绝缘层上印刷由铜箔构成的配线图案而构成,在金属基板16上载置有电气部件而与其电连接。

[0091] 金属基板16利用未图示的固定螺栓容易导热地与散热基体14紧密接触而固定。而且,在金属基板16与散热基体14之间涂布导热性能高的粘接剂、或者凝胶状的导热剂。电源电路部15使用电容器17、线圈18、连接器20等形状比较大的电气部件。因此,电源电路部15配置在盖体12与中间筒部13之间。其理由在图5中说明。

[0092] 在中间筒部13与ECU壳体11B之间配置有以从中间筒部13侧驱动电动马达为主要功能的电力转换电路部21。如图7所示,电力转换电路部21在由铝等构成的金属基板22上安装有多个MOSFET23及其输入/输出信号用连接器24等。该金属基板22与上述金属基板16的结构相同。金属基板22利用未图示的固定螺栓容易导热地与散热基体14紧密接触而固定。而且,在金属基板22与散热基体14之间,与电源电路部15同样地涂布有导热性能高的粘接剂、或者凝胶状的导热剂。

[0093] 在电力转换电路部21与ECU壳体11B之间配置有以电力转换电路部21的MOSFET23的开关控制等为主要功能的控制电路部24。如图8所示,控制电路部25在由合成树脂等构成的树脂基板26上安装有控制MOSFET23的微型电子计算机27等。树脂基板26与电力转换电路

部21隔开规定的距离而配置。

[0094] 返回图3,形成连接器端子的盖体12覆盖ECU壳体11B的开口,在外表面形成有连接器端子部12A~12C。经由这些连接器端子部12A~12C,从未图示的电源向电源电路部15、电力转换电路部21和控制电路部25供给电力。同样地输入检测传感器的信号等。盖体12的具体结构如图5所示。

[0095] 接下来,参照图4说明收纳在ECU壳体11B的电子控制组装体的具体结构及其作用等。

[0096] 在图4中,ECU壳体11B与中间筒部13利用多个固定螺栓29固定。在附图中,在中间筒部13的下端侧,散热基体14与构成中间筒部13的合成树脂通过模制成形而一体化。在此,中间筒部13与散热基体14也可以如上所述地利用铝合金等一体形成。

[0097] 散热基体14的外周面为圆形,与ECU壳体11B的内周面紧密接触,而在其外周面设置有密封环28。利用该密封环28防止水等从中间筒部13与ECU壳体11B之间侵入。由于散热基体14的外周面14A与ECU壳体11B的内周面紧密接触,因此来自散热基体14的热能够有效地向ECU壳体11B散热。

[0098] 为了使热传导良好,也可以在散热基体14的外周面与ECU壳体11B的内周面的接触部涂布热传递良好的粘接剂、导热剂。

[0099] 如图3所示,电源电路部15的金属基板16利用固定螺栓容易导热地与散热基体14的上侧紧密接触而固定。电源电路部15在金属基板16上单面安装有电容器17、线圈18、连接器20等形状比较大的电气部件。因此,电源电路部15配置在盖体12与中间筒部13之间。其理由如下所述。

[0100] 在中间筒部13的与散热基体14相反的一侧利用固定螺栓30固定有盖体12。电动动力转向装置配置在机动车的发动机室内,因此在雨天行驶或者在有积水的道路行驶的情况下,由于雨水或者积水,电动动力转向装置往往产生浸水。因此,中间筒部13与盖体12之间需要充分确保水密性,将两者的接触重叠区域31延长,并在该区域31配置两个密封环32。

[0101] 这样,由于将密封环32设置为双层,所以能够确保可靠的水密性,并且利用长的接触重叠区域31,能够在盖体12与散热基体14之间形成大的收纳空间,能够容易地收纳利用大的电气部件构成的电源电路部15。这样,有效利用为了确保水密性而产生的空间,以收纳由大的电气部件构成的电源电路部15。因此,能够尽可能缩短轴长。另外,埋设在与电源相连的连接器12A中的电源连接器33与设置于电源电路部15的连接器20相对而直接连接,因此容易进行组装作业。

[0102] 在盖体12的连接器12B中埋设有输入检测传感器等的信号的信号连接器34。该信号连接器34与树脂基板26直接连接,而确保该信号连接器34的绝缘并进行引导的引导部35与盖体12一体形成。引导部35插入形成于散热基体14的引导开口36,并向利用ECU壳体11B和散热基体14形成的空间突出。

[0103] 在由散热基体14和ECU壳体11B形成的空间内收纳有电力转换电路部21和控制电路部24。电力转换电路部21的金属基板22利用固定螺栓容易导热地与散热基体14紧密接触而固定。电力转换电路部21将MOSEFT23、跳线37等电气部件安装在金属基板22的单面。在此,电源电路部15和电力转换电路部21是与控制电路部25相比允许电流大的电路。需要说明的是,由电力转换电路部21生成的电动马达的驱动信号利用未图示的母线直接供给到电

动马达。

[0104] 如图4所示可知,在散热基体14的两面能够进行热传导地紧密接触固定有电源电路部15的金属基板16和电力转换电路部21的金属基板22。因此,在电源电路部15和电力转换电路部21产生的热快速地向散热基体14散热,而且,散热基体14的热利用ECU壳体11B散热。这样,热从单面安装的金属基板16、22向散热基体14的两面释放,因此能够形成小型且效率好的散热结构。

[0105] 另外,形成在中间筒部13的多个安装突起部38位于电力转换电路部21与ECU壳体11B之间,控制电路部25的树脂基板27利用固定螺栓固定于该安装突起部38。需要说明的是,树脂基板26上的微型电子计算机27安装在与电力转换电路部21相反一侧的面上。形成于盖体12的引导部35避开电源电路部15、电力转换电路部21被导向散热基体14的引导开口36。因此,埋设在引导部35内的信号连接器34也不会与电源电路部15、电力转换电路部21干涉而与树脂基板27连接。因此,能够省略中转部件等而能够降低制造价格,而且能够进一步小型化。

[0106] 图5表示设置于盖体12的各种连接器。代表的是,将电源与电源电路部15连接的电源连接器33、将检测传感器与控制电路部25连接的信号连接器34、将电力转换电路与电源连接的驱动连接器39等与盖体12一体地模制成形。这些各连接器类不使用中转部件等,而直接与金属基板16、22和树脂基板26的图案配线连接。因此,不需要多余的中转部件,能够进一步小型化。另外,也能够获得降低制造价格的效果。

[0107] 另外,如图4所示,在本实施例中,从电动马达侧观察,按照控制电路部25的树脂基板26、电力转换电路部21的金属基板22、电源电路部15的金属基板16的顺序配置。因此,由于来自电动马达侧的热利用隔热性比金属基板16、22高的树脂基板26阻隔,所以具有能够减少来自电动马达侧的承接热的效果。

[0108] 这样,在本实施例中,通过将电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板16的电源电路部15、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板22的电力转换电路部21、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板26的控制电路部25,能够减少搭载在各基板的电气部件的数量,因此能够缩小各基板的半径方向的大小。

[0109] 需要说明的是,虽然轴长仅延长三个基板的量,但是在电动动力转向装置中,从其结构上的观点来看,允许轴长稍微延长,因此与轴长延长相比减小半径方向的大小的方法,对于产品整体来说,优势突出。

[0110] 另外,电源电路部15的金属基板16和电力转换电路部21的金属基板22配置在散热基体14的两面,因此能够使从允许电流大的电源电路部15和电力转换电路部21产生的热有效地向ECU壳体11B散热。而且,根据该散热结构,能够使用散热基体14的两面,因此能够进一步谋求小型化。

[0111] 另外,由于将使用形状大的电机部件的电源电路部15收纳在中间筒部13和盖体12的长度比较长的接触重叠区域31所存在的收纳空间中,因此能够有效利用收纳空间而尽可能地缩短轴长。

[0112] 如上所述,根据本发明,将电子控制组装体被分割为以电源的生成为主要功能且安装在金属基板上的电源电路部、以电动马达的驱动为主要功能且安装在金属基板上的电

力转换电路部、以电力转换电路部的控制为主要功能且安装在树脂基板上的控制电路部，而且将与壳体热接触的金属制的散热基体配置在壳体内，将电源电路部和电力转换电路的金属基板固定在散热基体的两面而使来自电源电路部和电力转换电路的热向壳体散热。

[0113] 因此，将构成电子控制装置的电气部件按照功能不同分别安装在三个基板上而缩小基板的半径方向的大小，另外，发热量大的电机部件的金属基板固定在散热基体上而能够有效地从壳体散热。

[0114] 需要说明的是，本发明不限于上述实施例，还包括各种变形例。例如，为了便于理解本发明而详细说明上述实施例，并不一定限于具有所说明的所有结构。另外，可以将某实施例的结构的一部分与其他实施例的结构置换，另外，也可以在某实施例的结构追加其他实施例的结构。另外，对于各实施例的结构的一部分，能够进行其他结构的追加、删除、置换。

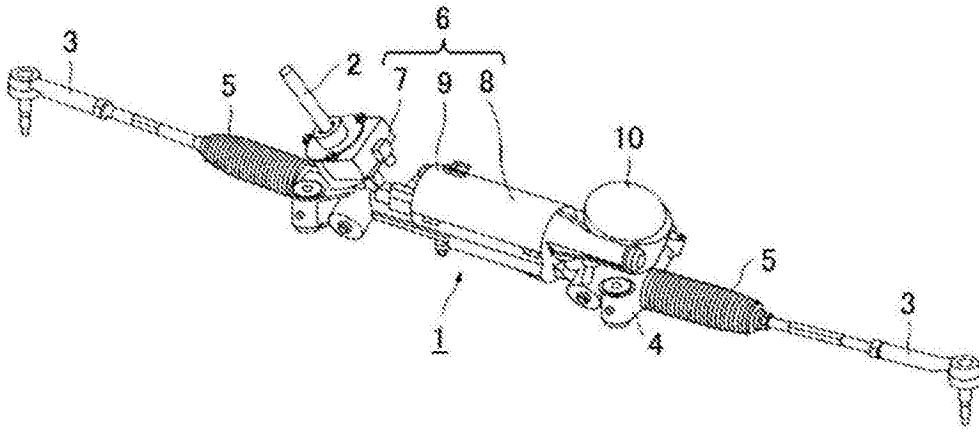


图1

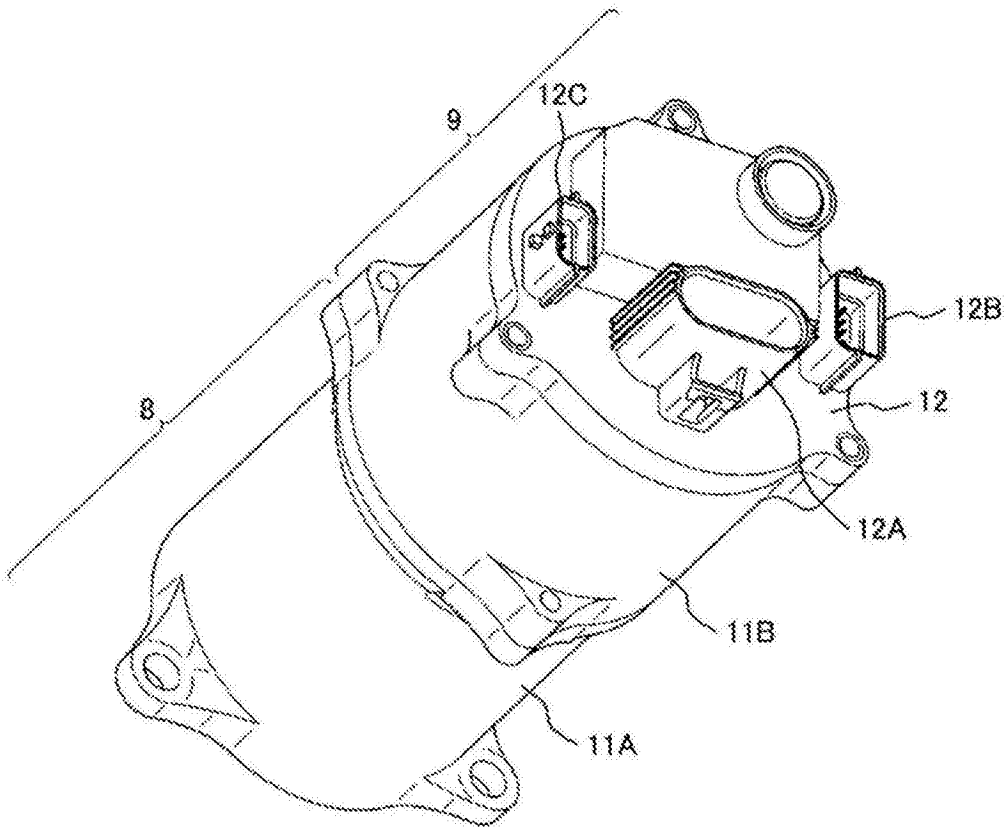


图2

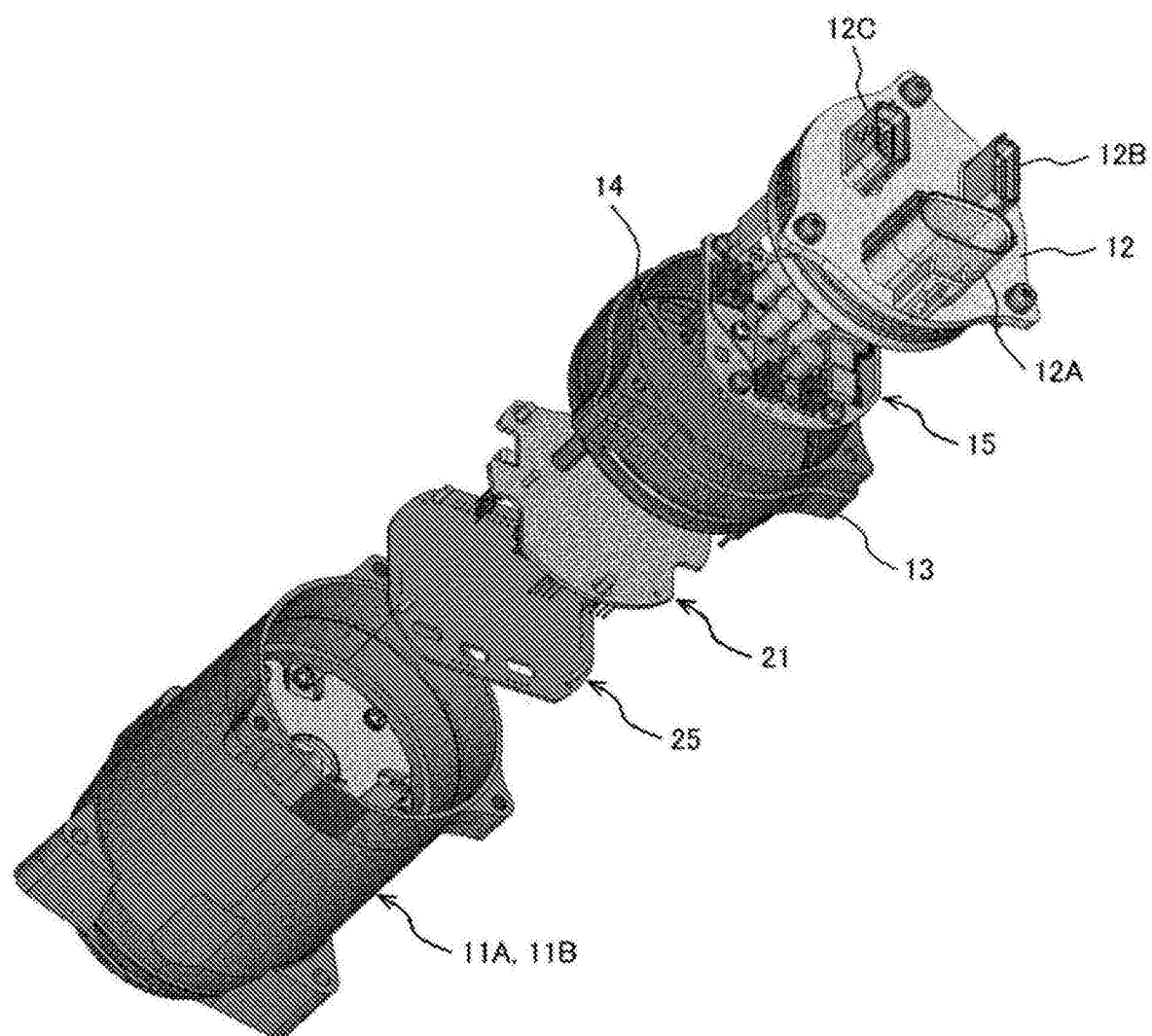


图3

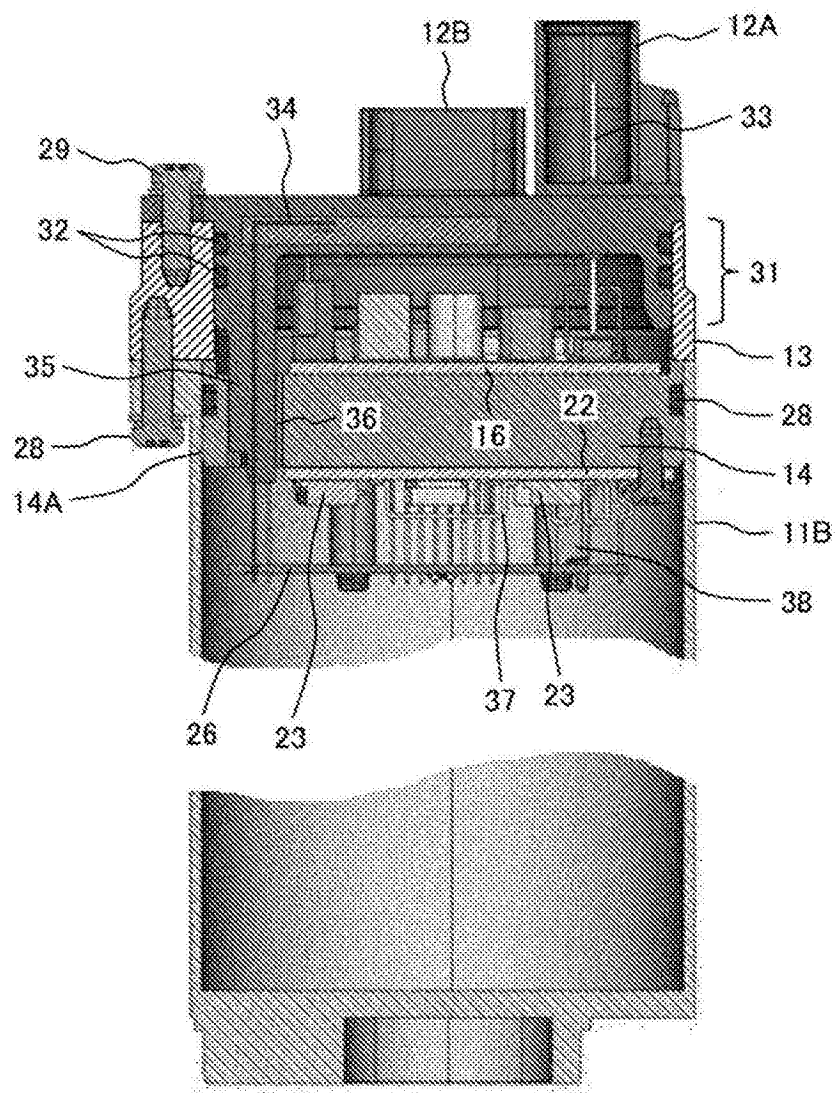


图4

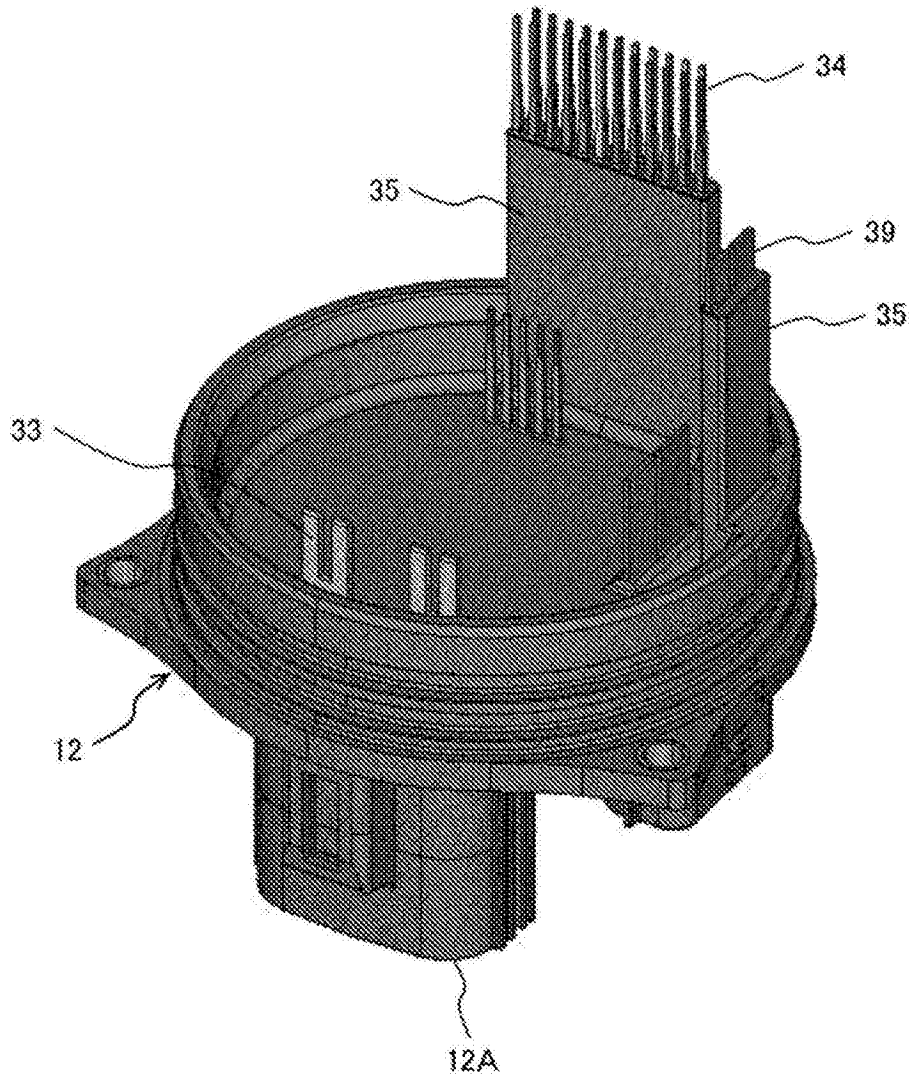


图5

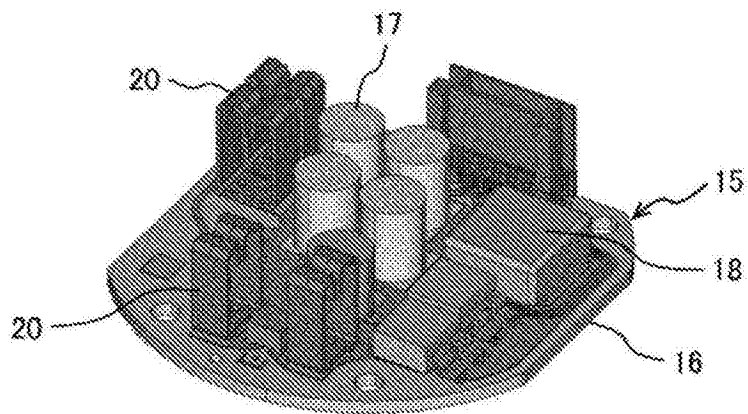


图6

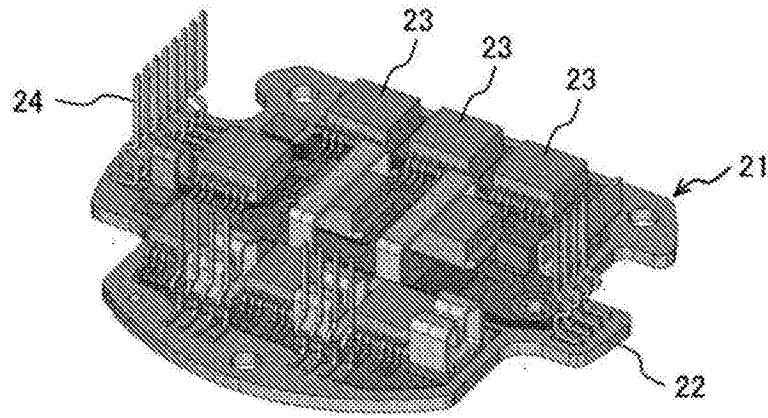


图7

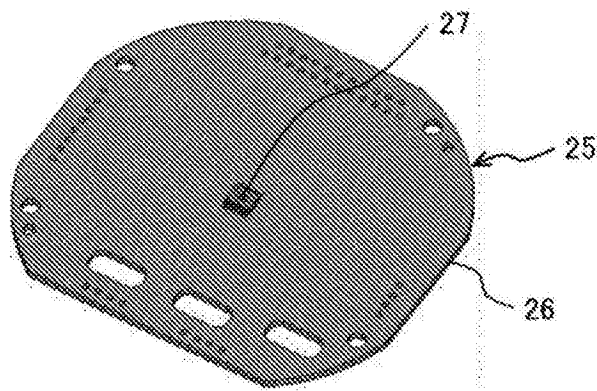


图8