



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113924718 B

(45) 授权公告日 2024.09.10

(21) 申请号 202080038965.3

(22) 申请日 2020.03.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113924718 A

(43) 申请公布日 2022.01.11

(30) 优先权数据  
2019-099041 2019.05.28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2021.11.25

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/013866 2020.03.26

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/241026 JA 2020.12.03

(73) 专利权人 KYB株式会社

地址 日本国东京都港区滨松町二丁目4番1号

(72) 发明人 富田阳纪 江口悠

(74) 专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理有限公司 11444  
专利代理师 王强 王刚

(51) Int.Cl.  
H02K 11/33 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 2018122665 A, 2018.08.09  
JP 2019067784 A, 2019.04.25  
WO 2018211726 A1, 2018.11.22

审查员 李星

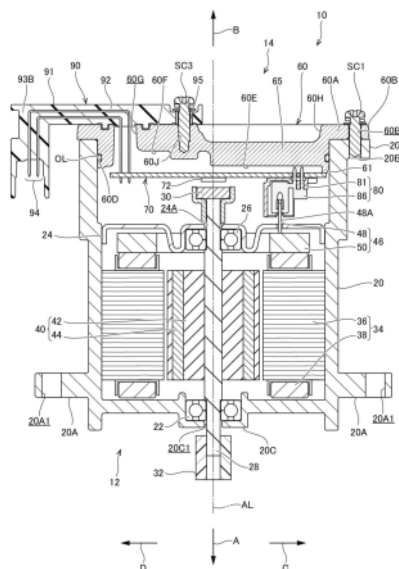
权利要求书1页 说明书15页 附图13页

## (54) 发明名称

旋转电机及旋转电机的制造方法

## (57) 摘要

提高组装性的同时提高散热器的散热效果。在旋转电机(10)中,ECU单元(14)具有:封闭电动机部(12)的壳体(20)的开口部的散热器(60);固定于散热器(60)的下侧的电路板(70);以及在使散热器(60)的一部分露出的状态下固定于散热器(60)的上侧的连接器组件(90)。由此,能够使电路板(70)的电子部件的热通过散热器(60)向旋转电机(10)的外部散热。而且,在电路板(70)的下表面设置有连接端子(86),电动机部(12)的母线端子部(48A)被压入连接端子(86)。因此,无需将母线端子部(48A)钎焊于电路板(70),即可连接到电路板(70)。因此,能够提高旋转电机(10)的组装性。



1. 一种旋转电机,具备:  
电动机部,具有轴向一侧端部封闭的有底筒状的壳体;以及  
控制单元,组装于所述壳体的开口部,  
所述控制单元具备:  
散热器,封闭所述壳体的开口部;  
基板,以所述电动机部的轴向为板厚方向且相对于所述散热器配置于所述电动机部侧,并固定于所述散热器;  
连接器组件,在使所述散热器的一部分露出于外部的状态下配置于所述散热器的与所述电动机部相反一侧,并固定于所述散热器;以及  
连接端子,设置于所述基板的所述电动机部侧的一个侧面,具有与所述电动机部的母线压入固定的压入部,  
在所述基板的所述散热器侧的另一侧面设置有发热元件,从所述电动机部的轴向观察,所述发热元件与所述连接器组件不重叠。
2. 根据权利要求1所述的旋转电机,其特征在于,  
所述连接器组件构成为包括:  
模制部,固定于所述散热器;以及  
端子,一体形成于所述模制部。
3. 根据权利要求2所述的旋转电机,其特征在于,  
所述模制部构成为包括:  
模制主体部,形成为以所述电动机部的轴向为厚度方向的板状;以及  
连接器部,配置于所述壳体的径向外侧,从所述模制主体部向所述电动机部的轴向一侧延伸而出。
4. 根据权利要求3所述的旋转电机,其特征在于,  
在所述散热器形成有向所述电动机部的轴向另一侧突出的翅片,  
所述翅片的突出高度设定为所述模制主体部的厚度以下。
5. 根据权利要求3所述的旋转电机,其特征在于,  
在所述模制部形成有多个所述连接器部,  
所述模制主体部的向所述散热器的固定部配置于所述连接器部之间。
6. 根据权利要求3所述的旋转电机,其特征在于,  
所述模制主体部的向所述散热器的固定部由金属制的套环构成,所述套环由紧固构件紧固固定于所述散热器。

## 旋转电机及旋转电机的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及旋转电机及旋转电机的制造方法。

### 背景技术

[0002] 在下述专利文献1中记载的电动机(旋转电机)中,有底筒状的壳体的开口部被散热器封闭。此外,在散热器的与壳体相反一侧的面固定有基板,散热器和基板被罩覆盖。即,在基板与壳体之间配置有散热器。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2017-184542号公报

### 发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,在上述电动机中,如上所述,在基板与壳体之间配置有散热器,散热器及基板被罩覆盖。因此,在提高散热器的散热效果方面有改善的余地。

[0008] 此外,在上述电动机的组装中,将散热器和基板组装到壳体而将电动机的端子通过钎焊等与基板连接后,组装置。因此,在提高电动机的组装性方面也有改善的余地。

[0009] 鉴于上述事实,本发明的目的在于提供能够在提高组装性的同时提高散热器的散热效果的旋转电机及旋转电机的制造方法。

[0010] 用于解决课题的技术方案

[0011] 本发明的一个以上实施方式是一种旋转电机,具备:电动机部,具有封闭轴向一侧端部的有底筒状的壳体;以及控制单元,组装于所述壳体的开口部,所述控制单元具备:散热器,封闭所述壳体的开口部;基板,以所述电动机部的轴向为板厚方向且相对于所述散热器配置于所述电动机部侧,并固定于所述散热器;连接器组件,在使所述散热器的一部分露出于外部的状态下配置于所述散热器的与所述电动机部相反一侧,并固定于所述散热器;以及连接端子,设置于所述基板的所述电动机部侧的一个侧面,具有与所述电动机部的母线压入固定的压入部。

[0012] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,在所述散热器形成有一对散热器侧定位孔,并且在所述基板形成有一对基板侧定位孔,所述连接端子由设置于所述基板的一个侧面的保持件保持,在所述保持件形成有嵌入所述散热器侧定位孔及所述基板侧定位孔的一对定位销。

[0013] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,在所述保持件形成有将所述母线向所述压入部引导的引导部。

[0014] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,在所述基板的所述散热器侧的另一侧面设置有发热元件,从所述电动机部的轴向观察,所述发热元件与所述连接器组件不重叠。

[0015] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,所述基板被划分为设置有电源系统的电子部件的第一区域和设置有控制系统的电子部件的第二区域,所述连接器组件的端子在所述第二区域与所述基板连接,在所述散热器形成有插穿有所述端子的插穿部。

[0016] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,所述连接器组件构成为包括:模制部,固定于所述散热器;以及所述端子,一体形成于所述模制部。

[0017] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,所述模制部构成为包括:模制主体部,形成为以所述电动机部的轴向为厚度方向的板状;以及连接器部,配置于所述壳体的径向外侧,从所述模制主体部向所述电动机部的轴向一侧延伸而出。

[0018] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,在所述散热器形成有向所述电动机部的轴向另一侧突出的翅片,所述翅片的突出高度设定为所述模制主体部的厚度以下。

[0019] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,在所述模制部形成有多个所述连接器部,所述模制主体部的向所述散热器的固定部配置于所述连接器部之间。

[0020] 本发明的一个以上的实施方式是一种旋转电机,其特征在于,所述模制主体部中的向所述散热器的固定部由金属制的套环构成,所述套环由紧固构件紧固固定于所述散热器。

[0021] 本发明的一个以上实施方式是一种旋转电机的制造方法,所述旋电机构成为包括:电动机部,具有轴向一侧端部封闭的有底筒状的壳体;散热器,封闭所述壳体的开口部;基板,以所述电动机部的轴向为板厚方向且相对于所述散热器配置于所述电动机部侧;连接器组件,配置于所述散热器的与所述电动机部相反一侧;以及连接端子,设置于所述基板的所述电动机部侧的一个侧面,具有与所述电动机部的母线压入固定的压入部,所述旋转电机的制造方法的特征在于,包括:第一工序,将所述基板固定于所述散热器;第二工序,在使所述散热器的一部分露出于外部的状态下将所述连接器组件固定于所述散热器;第三工序,使所述母线与所述连接端子压入固定,并且通过所述散热器封闭所述壳体的开口部;以及第四工序,将所述散热器固定于所述壳体。

## 附图说明

[0022] 图1是以部分分解的状态表示本实施方式涉及的旋转电机的立体图。

[0023] 图2是表示本实施方式涉及的旋转电机的从第二方向一侧观察的纵剖视图。

[0024] 图3是表示图2所示的母线与连接器的连接状态的从第一方向一侧观察的侧视图。

[0025] 图4的(A)是表示图1所示的ECU单元的从下侧观察的仰视图,(B)是表示(A)的ECU单元的侧视图。

[0026] 图5是将图4所示的ECU单元分解的、从下侧观察的分解立体图。

[0027] 图6是将图4所示的ECU单元分解的、从上侧观察的分解立体图。

[0028] 图7是从下侧观察图5所示的散热器的仰视图。

[0029] 图8是表示图6所示的电路基板的FET与连接器组件的位置关系的从上侧观察的俯视图。

- [0030] 图9是将图5所示的连接器放大表示的从下侧观察的仰视图。
- [0031] 图10是将图5所示的连接器分解的、从下侧观察的分解立体图。
- [0032] 图11是表示图4所示的连接器的连接端子向端子保持件的保持状态的剖视图(图4的11-11线剖视图)。
- [0033] 图12是表示图4所示的连接器的端子保持件的定位销嵌入散热器的第一散热器侧定位孔内的状态的立体剖视图。
- [0034] 图13是表示在图1所示的ECU单元的散热器设置有翅片的示例的立体图。

## 具体实施方式

[0035] 下面利用附图来对本实施方式的旋转电机10进行说明。该旋转电机10构成为适用于车辆(汽车)的转向装置的旋转电机。如图1和图2所示,旋转电机10整体形成为大致圆柱状。此外,旋转电机10构成为包括电动机部12、和作为用于对电动机部12的旋转进行控制的“控制单元”的ECU单元14。下面对旋转电机10的各结构进行说明。

[0036] 再有,在以下的说明中,将旋转电机10的轴向一侧(图1和图2中的箭头A方向侧)作为旋转电机10的下侧,将旋转电机10的轴向另一侧(图1和图2中的箭头B方向侧)作为旋转电机10的上侧。而且,在以下的说明中,当使用上下方向进行说明时,除非另有说明,否则都是表示旋转电机10的上下方向。

[0037] 另外,在以下的说明中,在从上侧观察的俯视时,将相对于上下方向正交的方向作为第一方向(参照图1和图2中的箭头C及箭头D),将相对于第一方向正交的方向作为第二方向(参照图1中的箭头E及箭头F)。

[0038] 此外,在俯视时,将穿过旋转电机10的轴线AL且沿第一方向延伸的架空线作为第一基准线L1(参照图4和图7),将穿过旋转电机10的轴线AL且沿第二方向延伸的架空线作为第二基准线L2(参照图4和图7)。

[0039] (关于电动机部12)

[0040] 如图1和图2所示,电动机部12构成为三相交流的无刷电动机。电动机部12构成为包括:壳体20;以及收容于壳体20内的板保持件24、旋转轴28、定子34、转子40及母线单元46。

[0041] <关于壳体20>

[0042] 壳体20形成为向上侧开放的大致有底圆筒状而构成旋转电机10的外轮廓。在壳体20的下端部的外周部一体形成有一对安装片20A。一对安装片20A以壳体20的轴向为板厚方向进行配置,并且从壳体20向第一方向一侧(图1和图2中的箭头C方向侧)和第一方向另一侧(图1和图2中的箭头D方向侧)突出。在该安装片20A贯通形成有安装孔20A1。而且,未图示的螺栓等紧固构件插入安装孔20A1内,通过该紧固构件将壳体20(即,旋转电机10)固定于转向装置。

[0043] 在壳体20的开口端部的外周部形成有向径向外侧伸出的多个(在本实施方式中为三处)固定部20B。而且,一处的固定部20B从壳体20向第一方向一侧突出,三处的固定部20B在壳体20的周向上以等间隔地配置。在固定部20B贯通形成有用于固定后述的散热器60的螺纹部20B1,在螺纹部20B1的内周面形成有阴螺纹。

[0044] 此外,在壳体20的底壁的中央部,一体形成有向下侧隆起的有底圆筒状的固定筒

部20C,在固定筒部20C内嵌入有用于支承后述的旋转轴28的第一轴承22。在固定筒部20C的底壁贯通形成有用于使后述的旋转轴28插穿的插穿孔20C1,第一轴承22的内部和壳体20的外部通过插穿孔20C1连通。

[0045] <关于板保持件24>

[0046] 板保持件24形成为以上下方向为板厚方向的大致圆形板状,嵌入壳体20的上下方向中间部内。在板保持件24的中央部贯通形成有用于使后述的旋转轴28插穿的插穿孔24A。此外,在板保持件24的中央部固定有用于支承后述的旋转轴28的第二轴承26,第二轴承26和第一轴承22在同轴上配置。

[0047] <关于旋转轴28>

[0048] 旋转轴28形成为沿上下方向延伸的圆棒状,在壳体20的内部与壳体20在同轴上配置。而且,旋转轴28的下端侧的部分由第一轴承22可旋转地支承,旋转轴28的上端侧的部分由第二轴承26可旋转地支承。旋转轴28的上端部相对于板保持件24向上侧突出,在该上端部固定有磁铁30。另一方面,旋转轴28的下端部相对于壳体20的底壁向下侧突出,在该下端部固定有与转向装置连结的齿轮32。

[0049] <关于定子34>

[0050] 定子34在壳体20的内部配置于板保持件24的下侧,并且配置于旋转轴28的径向外侧。定子34具有由磁性体构成的定子芯36,定子芯36形成为圆筒状而嵌入壳体20的内部。此外,在定子芯36卷绕有与U相、V相和W相对应的绕组38。

[0051] <关于转子40>

[0052] 转子40具有转子芯42,转子芯42形成为以上下方向为轴向的圆筒状,配置于定子34的径向内侧。而且,旋转轴28嵌入转子芯42的轴芯部,转子芯42(转子40)和旋转轴28构成为能够一体旋转。此外,在转子芯42内固定有多个磁铁44(永久磁铁)。由此,通过使电流在定子34的U相、V相和W相的绕组38流动,从而使转子40和旋转轴28绕轴线AL一体旋转。

[0053] <关于母线单元46>

[0054] 母线单元46配置于定子34的上侧,由板保持件24保持。母线单元46构成为包括:与定子34的U相、V相和W相的绕组38相对应的三个母线48;以及用于保持母线48的母线保持件50。而且,母线48的一端部与定子34的U相、V相和W相的各绕组38连接。也如图3所示,母线48的另一端部构成为母线端子部48A,母线端子部48A从板保持件24向上侧突出,在第二方向上排列配置。此外,母线端子部48A形成为以第一方向为板厚方向且沿上下方向延伸的大致长条板状。而且,母线端子部48A与后述的连接器80的连接端子86连接。

[0055] (关于ECU单元14)

[0056] 如图1至图3所示,ECU单元14组装于壳体20的开口端部,而构成旋转电机10的上端部。ECU单元14构成为包括:散热器60;用于控制电动机部12的作为“基板”的电路基板70;以及与电路基板70连接的连接器组件90。

[0057] <关于散热器60>

[0058] 如图1至图7所示,散热器60由导热性高的铝合金等构成。散热器60形成为以上下方向为板厚方向的大致圆盘状。在散热器60的上端部的外周部一体形成有向径向外侧伸出的凸缘部60A,凸缘部60A在散热器60的整个周向上形成。而且,散热器60从上侧嵌入壳体20的开口部内,凸缘部60A与壳体20的开口端面的上侧相邻配置。由此,壳体20的开口部被散

热器60封闭。即,散热器60构成为壳体20的盖部,并且构成了旋转电机10的外轮廓的一部分。

[0059] 此外,在凸缘部60A,在与壳体20的螺纹部20B1对应的位置一体形成有向径向外侧伸出的三处的第一固定部60B。在该第一固定部60B贯通形成有固定孔60B1。而且,通过将固定螺钉SC1从上侧插入固定孔60B1内而与壳体20的螺纹部20B1螺合,从而将散热器60固定于壳体20。

[0060] 此外,在凸缘部60A的第一方向另一侧的部分一体形成有向径向外侧伸出的一对第二固定部60C,第二固定部60C在散热器60的周向上排列配置。在该第二固定部60C贯通形成有用于固定后述的连接器组件90的第一固定螺纹部60C1,在第一固定螺纹部60C1的内周面形成有阴螺纹。

[0061] 在散热器60的外周部的上下方向中间部形成有密封槽60D。密封槽60D向散热器60的径向外侧开放,并且在散热器60的整个周向上延伸。在该密封槽60D内收容有环状的O形环OL,O形环OL由橡胶等弹性构件构成。而且,在散热器60向壳体20的固定状态下,O形环OL弹性变形而紧贴在密封槽60D的内周面和壳体20的内周面。由此,散热器60与壳体20的开口端部之间被O形环OL密封,从而确保壳体20内的气密性。

[0062] 如图5和图7所示,在散热器60的下表面60E的外周部形成有用于设置后述的电路板70的设置部61。设置部61从散热器60的下表面60E向下侧突出,并且形成沿散热器60的周向延伸的肋状。此外,设置部61的大部分形成于散热器60的第一方向一侧的外周部,在从下侧观察的仰视时,设置部61形成向第一方向另一侧开放的大致C形状。即,在散热器60的下表面60E的外周部,在第一方向另一侧的部分,形成有与设置部61相比向上侧下降一级的台阶部62。此外,设置部61的长度方向两端部在仰视时相对于第二基准线L2配置于第一方向另一侧(参照图7)。即,设置部61的长度方向的长度设定为散热器60的周向的全长的1/2以上。

[0063] 此外,设置部61具有向散热器60的径向内侧伸出的三处的第一基板固定部63A、第二基板固定部63B和第三基板固定部63C,第一基板固定部63A~第三基板固定部63C的前端面(下表面)配置为与设置部61的前端面(下表面)齐平。在第一基板固定部63A、第二基板固定部63B和第三基板固定部63C分别形成有向下侧开放的凹状的第一基板固定螺纹部63A1、第二基板固定螺纹部63B1和第三基板固定螺纹部63C1。而且,在第一基板固定螺纹部63A1、第二基板固定螺纹部63B1和第三基板固定螺纹部63C1的内周面形成有阴螺纹。

[0064] 此外,第一基板固定部63A形成于设置部61的长度方向一侧的端部,相对于第一基准线L1配置于第二方向一侧(图7中的箭头E方向侧),且相对于第二基准线L2配置于第一方向另一侧。第二基板固定部63B形成于设置部61的长度方向一侧的部分。详细而言,第二基板固定部63B在仰视时相对于第一基准线L1配置于第二方向一侧且相对于第二基准线L2配置于第一方向一侧。第三基板固定部63C形成于设置部61的长度方向另一侧的部分。详细而言,第三基板固定部63C在仰视时相对于第一基准线L1配置于第二方向另一侧(图7中的箭头F方向侧)且相对于第二基准线L2稍向第一方向一侧偏移地配置。

[0065] 再有,在散热器60的下表面60E形成有用于固定后述的电路板70的第四基板固定部63D。第四基板固定部63D形成向向下侧突出的高度较低的大致圆筒状,第四基板固定部63D的前端面(下表面)配置为与设置部61的前端面(下表面)齐平。此外,在第四基板固定

部63D的内部形成有第四基板固定螺纹部63D1,并且在第四基板固定螺纹部63D1的内侧面形成有阴螺纹。再有,第四基板固定部63D在仰视时相对于第一基准线L1配置于第二方向另一侧且相对于第二基准线L2配置于第一方向一侧的位置。

[0066] 此外,散热器60的第一方向一侧的部分(详细而言,从相对于第二基准线L2稍向第一方向另一侧偏移的位置向第一方向一侧的部分)构成为用于对由后述的电路基板70的FET 74产生的热进行散热的散热部65。在该散热部65形成有从散热器60的下表面60E向下侧突出的第一散热部65A、第二散热部65B和第三散热部65C。第一散热部65A~第三散热部65C在仰视时分别形成为以第一方向为长度方向的大致矩形状。而且,第一散热部65A~第三散热部65C的从下表面60E的突出量设定为比设置部61的从下表面60E的突出量小。即,第一散热部65A~第三散热部65C的下表面配置于比设置部61的下表面靠上侧处。

[0067] 此外,第一散热部65A~第三散热部65C在第二方向上隔开给定的间隔排列配置。具体而言,第一散热部65A在仰视时配置于第三基板固定部63C与第四基板固定部63D之间。换言之,第三基板固定部63C、第一散热部65A和第四基板固定部63D以该顺序向第二方向一侧排列配置。

[0068] 第二散热部65B和第三散热部65C在仰视时在第二基板固定部63B和第四基板固定部63D之间的位置在第二方向上排列配置。换言之,第四基板固定部63D、第二散热部65B、第三散热部65C和第二基板固定部63B以该顺序向第二方向一侧排列配置。

[0069] 此外,在散热器60的下表面60E形成有用于确定后述的电路基板70的连接器80的位置的一对定位部66、67。定位部66、67从散热器60的下表面60E向下侧突出,定位部66、67的从下表面60E的突出量设定为比设置部61的从下表面60E的突出量小。此外,定位部66、67配置于散热器60的下表面60E的第一方向一侧的外周侧,并且在设置部61的径向内侧相邻配置。具体而言,一对定位部66、67在仰视时被配置于相对于第一基准线L1在第二方向上对称的位置。

[0070] 在第二方向一侧的定位部66的下表面形成有作为向下侧开放的凹状的“散热器侧定位孔”的第一散热器侧定位孔66A,第一散热器侧定位孔66A在仰视时形成为圆形状。另一方面,在第二方向另一侧的定位部67的下表面形成有作为向下侧开放的凹状的“散热器侧定位孔”的第二散热器侧定位孔67A,第二散热器侧定位孔67A在仰视时形成为以第二方向为长度方向的大致跑道形状。即,在散热器60形成有一对第一散热器侧定位孔66A和第二散热器侧定位孔67A,第一散热器侧定位孔66A和第二散热器侧定位孔67A在第二方向上排列配置。而且,第二散热器侧定位孔67A的宽度方向(第一方向)的尺寸设定为与第一散热器侧定位孔66A的直径一致的尺寸。

[0071] 在散热器60的下表面60E,在除了散热部65之外的部分(第一方向另一侧部分)形成有向下侧开放的凹部60F,凹部60F在仰视时形成为大致六边形状。在该凹部60F的第一方向另一侧的部分贯通形成有作为用于使后述的连接器组件90的端子94插穿的“插穿部”的端子插穿部60G。端子插穿部60G在仰视时形成为向第一方向一侧开放的大致V字形状。

[0072] 如图6所示,在散热器60的上表面,在第一方向一侧部分形成有向上侧开放的壁避让部60H,壁避让部60H在俯视时形成为大致扇形状。

[0073] 再有,在散热器60的上表面,在壁避让部60H与端子插穿部60G之间的位置形成有用于固定后述的连接器组件90的多个(在本实施方式中为三处)第二固定螺纹部60J。第二

固定螺纹部60J形成为向散热器60的上侧开放的凹状,在第二固定螺纹部60J的内周面形成有阴螺纹。而且,三处的第二固定螺纹部60J在俯视时在第二方向上隔开给定的间隔配置。

[0074] <关于电路板70>

[0075] 如图1~图8所示,电路板70形成为以上下方向为板厚方向的圆板状,电路板70的直径设定为比散热器60的直径稍小。而且,电路板70与散热器60在同轴上配置,并且与散热器60的设置部61的下侧(即,电动机部12侧)相邻配置。由此,构成为在电路板70的第一方向另一侧的外周部与散热器60的台阶部62之间在上下方向上形成间隙G(参照图4的(B))。

[0076] 此外,在电路板70,在与散热器60的第一基板固定螺纹部63A1~第四基板固定螺纹部63D1对应的位置,贯通形成有四处的基板固定孔70A(参照图6)。而且,通过固定螺钉SC2从下侧插入基板固定孔70A而与第一基板固定螺纹部63A1~第四基板固定螺纹部63D1螺合,从而将电路板70固定于散热器60。由此,电动机部12配置于电路板70的板厚方向一侧(下侧)。

[0077] 在电路板70的下表面(一个侧面)的中央部,设置有(安装有)磁传感器72。该磁传感器72接近电动机部12的旋转轴28上的磁铁30的上侧而配置,磁传感器72和磁铁30在上下方向上相对配置(参照图2)。由此,构成为由磁传感器72来检测旋转轴28的旋转量(旋转角度)。

[0078] 电路板70的上表面(另一侧面)被划分为与散热器60的散热部65在上下方向上相对配置的第一区域70AR1(参照图8中施加了阴影的部分)、和与散热器60的凹部60F在上下方向上相对配置的第二区域70AR2。因此,散热器60的端子插穿部60G在上下方向上与第二区域70AR2相对配置。而且,在第一区域70AR1主要设置有旋转电机10的电源系统的电子部件,在第二区域70AR2主要设置旋转电机10中的控制系统的电子部件。

[0079] 具体而言,如图6和图7所示,在电路板70的第一区域70AR1设置有(安装有)作为多个“发热元件”的FET 74。多个FET 74配置于与散热器60的第一散热部65A、第二散热部65B和第三散热部65C对应的位置。详细而言,在电路板70的第一区域70AR1,在与散热器60的第一散热部65A、第二散热部65B和第三散热部65C对应的位置,分别配置有一对FET 74,成对的FET 74在第一方向上排列配置(参照图7)。此外,以在电路板70向散热器60的固定状态下,在FET 74与第一散热部65A、第二散热部65B和第三散热部65C之间,在上下方向上形成有微小的间隙的方式,设定第一散热部65A、第二散热部65B和第三散热部65C从散热器60的下表面60E的突出量(参照图12)。而且,在该间隙夹设有散热用的润滑脂等。

[0080] 此外,在电路板70,在与散热器60的第一散热器侧定位孔66A和第二散热器侧定位孔67A对应的位置,贯通形成有一对圆形的基板侧定位孔70B(参照图6)。该基板侧定位孔70B的直径尺寸设定为与第一散热器侧定位孔66A的直径尺寸大致相同。

[0081] 此外,如图3、图4和图5所示,在电路板70的下表面,在第一方向一侧的部分(具体而言,在与上述的母线端子部48A对应的位置)设置有用于将电路板70和电动机部12(三个母线48)连接连接器80。下面对连接器80进行说明。

[0082] 如图3、图4、图5和图9~图12所示,连接器80构成为包括三个连接端子86、和用于保持三个连接端子86的作为“保持件”的端子保持件81。而且,将母线48的母线端子部48A压入连接端子86,使电动机部12与连接端子86连接。即,连接器80构成为所谓的压配型连接

器。

[0083] [关于端子保持件81]

[0084] 端子保持件81由树脂材料(绝缘材料)构成。端子保持件81在从第一方向观察时形成向下侧开放的大致E字形块状。具体而言,端子保持件81构成为包括:构成端子保持件81的基端部(上端部)的基座部82;以及从基座部82向下侧(电动机部12侧)突出的三处的保持主体部83。

[0085] 基座部82形成为以上下方向为板厚方向且以第二方向为长度方向的大致矩形板状,设置于电路基板70的下表面。而且,以在仰视时基座部82的长度方向中央部与第一基准线L1一致的方式,将基座部82相对于电路基板70进行配置(参照图4)。在基座部82,贯通形成有一对孔部82A,孔部82A配置于在仰视时相对于第一基准线L1在第二方向上呈对称的位置。该孔部82A形成为以第一方向为长度方向的大致跑道形状。而且,在第二方向另一侧的孔部82A内配置有固定螺钉SC2的头部。

[0086] 此外,在基座部82,在与一对孔部82A对应的位置一体形成有向第一方向一侧延伸而出的一对定位片82B。在该定位片82B的前端部分别形成有定位销82C,定位销82C从定位片82B向上侧(电路基板70侧)突出,并且形成为向下侧开放的有底圆筒状。此外,定位销82C的直径设定为与电路基板70的基板侧定位孔70B和散热器60的第一散热器侧定位孔66A的直径大致相同。

[0087] 而且,第二方向一侧的定位销82C嵌入电路基板70的基板侧定位孔70B内和散热器60的第一散热器侧定位孔66A内(参照图12)。此外,第二方向另一侧的定位销82C嵌入电路基板70的基板侧定位孔70B内和散热器60的第二散热器侧定位孔67A内。由此,构成为端子保持件81(即,连接器80)相对于散热器60的位置由定位销82C决定。

[0088] 三处的保持主体部83分别从基座部82的长度方向两端部和长度方向中央部向下侧突出。该保持主体部83在仰视时沿基座部82的宽度方向(第一方向)延伸。此外,保持主体部83构成为包括:保持部84,构成保持主体部83的第一方向一侧端部,以及罩部85,构成保持主体部83的第一方向另一侧部分。

[0089] 保持部84形成为从基座部82向下侧突出的大致长方体块状。在保持部84,在保持主体部83的宽度方向(第二方向)中央部形成有一对保持孔84A1、84A2,保持孔84A1、84A2在上下方向上贯通。即,保持孔84A1、84A2也贯通基座部82。保持孔84A1、84A2在仰视时形成为大致矩形状,并且沿第一方向排列配置。此外,配置于第一方向另一侧的保持孔84A2配置于保持部84的第一方向另一侧的端部,在保持部84的第一方向另一侧的端部,保持孔84A2在仰视时向第一方向另一侧开放。此外,保持孔84A1、84A2的第二方向的尺寸设定为比后述的连接端子86的板厚稍大。

[0090] 罩部85在仰视时形成为向第一方向一侧开放的大致U字形柱状,并且形成为以第二方向为厚度方向的大致扁平状。具体而言,罩部85构成为包括:以第二方向为板厚方向的一对第一侧壁85A;以及将一对第一侧壁85A的第一方向另一侧的端部连结的第二侧壁85B。而且,罩部85从基座部82的突出量比保持部84从基座部82的突出量大很多。此外,一对第一侧壁85A的基端部的第一方向一侧端部与保持部84连接。而且,罩部85的内部构成为用于收容后述的连接端子86的收容部85C。

[0091] 在一对第一侧壁85A的前端部(下端部),在第一方向中间部分别形成有作为“引导

部”的引导槽85D。引导槽85D形成为沿上下方向延伸的狭缝状,并在第二方向上贯通。在引导槽85D的开口端部形成有一对倾斜部85E,倾斜部85E随着朝向下侧(引导槽85D的开口侧)而向相互分离的方向(引导槽85D的宽度方向外侧)倾斜。此外,引导槽85D的槽宽设定为比母线端子部48A的板厚稍大,在后述的连接端子86与母线端子部48A的连接状态下,母线端子部48A插入引导槽85D内。

[0092] 在一对第一侧壁85A的内周面分别形成有一对引导肋85F。引导肋85F相对于引导槽85D分别配置于第一方向一侧和另一侧,并且从基座部82向下侧延伸而出。而且,在第二方向上相对配置的引导肋85F构成组,构成组的引导肋85F的第二方向上的分离距离设定为与后述的连接端子86的板厚大致一致。此外,在引导肋85F的前端部形成有倾斜面85G,倾斜面85G随着朝向下侧而向第一侧壁85A侧倾斜。

[0093] 此外,在罩部85的收容部85C内,在与保持部84的配置于第一方向另一侧的保持孔84A2的边界部分设置有支承突起部85H(参照图11)。支承突起部85H从基座部82向下侧突出,支承突起部85H从基座部82的突出量比保持部84从基座部82的突出量小。此外,支承突起部85H在从第二方向观察的剖视时形成为大致梯形状。

[0094] [关于连接端子86]

[0095] 如图10和图11所示,连接端子86由金属的板材构成。此外,连接端子86以第二方向为板厚方向配置,分别保持于端子保持件81的三处的保持主体部83。连接端子86在从第二方向观察时形成为大致曲柄形板状。具体而言,连接端子86构成为包括:端子固定部87,构成连接端子86的一端部(第一方向一侧的端部);端子连接部88,构成连接端子86的另一端部(第一方向另一侧的端部);以及连结部89,将端子固定部87和端子连接部88连结。

[0096] 端子固定部87在从第二方向观察时形成为向上侧(电路基板70侧)开放的大致倒U字形板状。具体而言,端子固定部87构成为包括:基部87A,构成端子固定部87的下端部;以及一对端子部87B1、87B2,从基部87A向上侧延伸而出。基部87A形成为大致矩形板状,与端子保持件81的保持部84的下侧相邻配置。一对端子部87B1、87B2与端子保持件81的保持部84的一对保持孔84A1、84A2对应而在第一方向上排列配置。

[0097] 此外,在配置于第一方向一侧的端子部87B1的基端部(下端部)一体形成有多个(在本实施方式中为四处)突起部87C。具体而言,两处的突起部87C从端子部87B1的基端部向第一方向一侧突出,并且在上下方向上排列配置。此外,另两处的突起部87C从端子部87B1的基端部向第一方向另一侧突出,并且在上下方向上排列配置。从第二方向观察,该突起部87C形成为大致楔形状。而且,端子部87B1以突起部87C咬入端子保持件81的保持孔84A1的内周面的方式从下侧嵌入保持孔84A1内。由此,端子部87B1(即,连接端子86)保持于端子保持件81。

[0098] 此外,在配置于第一方向另一侧的端子部87B2的基端侧部分,也一体形成有多个(在本实施方式中为两处)突起部87C,突起部87C从端子部87B2向第一方向一侧和第二方向另一侧突出。而且,端子部87B2以突起部87C咬入端子保持件81的保持孔84A2的内周面的方式从下侧嵌入保持孔84A2内。由此,端子部87B2(即,连接端子86)保持于端子保持件81。

[0099] 再有,在端子部87B1、87B2的基端侧的部分分别形成有向第二方向一侧突出的突出部87D(参照图10),突出部87D通过半冲裁加工等成形。而且,在突出部87D压接端子保持件81的保持孔84A1、84A2的内周面的状态下,端子部87B1、87B2嵌入保持孔84A1、84A2内。

[0100] 此外,一对端子部87B1、87B2的前端部(上端部)比端子保持件81向上侧(电路板70侧)突出,并插入电路板70的端子孔70C内,通过钎焊固定于电路板70(参照图11)。再有,在图11中,为方便起见,省略了将一对端子部87B1、87B2和电路板70进行固定的焊料。

[0101] 从第二方向观察,端子连接部88形成为向下侧(电动机部12侧)开放的大致U字形板状。即,在端子连接部88形成有向下侧开放的压入槽88A。而且,压入槽88A的开口侧的槽宽设定为大于端子保持件81的引导槽85D的槽宽。另一方面,压入槽88A的底部侧的槽宽设定为随着朝向压入槽88A的底部而变小。

[0102] 在压入槽88A的开口端部,分别形成有作为“压入部”的端子压入部88B。端子压入部88B向第二方向一侧弯曲,并且从第二方向观察时形成为向压入槽88A的槽宽方向内侧为凸的大致半圆状。而且,第一方向上的一对端子压入部88B之间的距离设定为比母线端子部48A的板厚稍短。

[0103] 此外,端子连接部88收容于端子保持件81的收容部85C内,端子连接部88整体被端子保持件81的罩部85覆盖。在端子连接部88向收容部85C内收容的收容状态下,端子连接部88的下端比端子保持件81的倾斜部85E靠上侧配置,并且在第一方向上配置于端子保持件81的引导槽85D与端子连接部88的压入槽88A一致的位置。具体而言,从第二方向观察,一对端子压入部88B的一部分(圆弧状的顶部)配置于比端子保持件81的倾斜部85E靠上侧的位置,并且以向引导槽85D的槽宽方向内侧突出的方式配置。由此,母线48的母线端子部48A被压入一对端子压入部88B之间,端子压入部88B与母线端子部48A压接。换言之,构成为母线端子部48A压入固定于端子压入部88B。

[0104] 此外,在该收容状态下,端子连接部88由端子保持件81的引导肋85F在第二方向上夹持,并且相对于端子保持件81的基座部82(即,电路板70)向下侧分离配置。即,在端子连接部88和基座部82之间形成有间隙,端子连接部88以能够在上下方向上相对位移的方式保持于端子保持件81。

[0105] 连结部89形成为以第二方向为板厚方向的大致矩形板状,将端子固定部87的另一端子部87B2的基端部与端子连接部88的上端部连结。即,连接端子86除了端子连接部88的端子压入部88B之外,形成为不具有弯曲部的平板状。此外,连结部89比压入槽88A靠上侧(电路板70侧)配置,并收容于端子保持件81的收容部85C内。即,连结部89和压入槽88A在上下方向上错开配置。

[0106] 而且,连结部89的端子固定部87侧的部分相对于端子保持件81的支承突起部85H在下侧相邻配置,与支承突起部85H抵接。换言之,支承突起部85H从电路板70侧支承连结部89的端子固定部87侧的部分。由此,构成为在母线48向端子连接部88压入时,当向上的压入载荷作用于端子连接部88时,由支承突起部85H承受该压入载荷。另外,构成为当向连结部89输入给定值以上的压入载荷时,连结部89以与支承突起部85H的抵接部位为起点而挠曲变形,从而端子连接部88向电路板70侧位移。

[0107] <关于连接器组件90>

[0108] 如图1~图6所示,连接器组件90具有模制部91,模制部91由树脂材料(绝缘材料)构成。模制部91构成为包括作为“模制主体部”的模制基座92和作为三处的“连接器部”的第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C。模制基座92形成为以上下方向为板厚方向的板状。而且,模制基座92与散热器60的第一方向另一侧的部分的上侧相邻配置,而

封闭散热器60的端子插穿部60G。

[0109] 在模制基座92,在与散热器60的第一固定螺纹部60C1及第二固定螺纹部60J对应的位置,设置有五处的作为“固定部”的金属制的套环95。套环95形成为以上下方向为轴向的圆筒状,一体形成于模制基座92。具体而言,在套环95的轴向两端面露出的状态下,套环95埋设于模制基座92。此外,与散热器60的第一固定螺纹部60C1对应的两处的套环95分别设置于后述的第一连接器部93A与第二连接器部93B之间以及第二连接器部93B与第三连接器部93C之间。而且,通过作为“紧固构件”的固定螺钉SC3插入套环95内并与第一固定螺纹部60C1和第二固定螺纹部60J螺合,从而将模制基座92(即,连接器组件90)固定于散热器60。

[0110] 第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C分别形成为筒状,从模制基座92的第一方向另一侧的端部向下侧延伸而出。此外,第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C配置于壳体20的上端部的径向外侧,并且在壳体20的周向上排列配置。即,第一连接器部93A~第三连接器部93C形成为向下侧开放的筒状。

[0111] 此外,以在俯视时模制基座92(连接器组件90)与电路板70的FET74不重叠的方式,相对于电路板70配置模制基座92(参照图8)。换言之,散热器60的散热部65未被模制基座92(模制部91)覆盖,而是露出于旋转电机10的外部(参照图1)。

[0112] 此外,连接器组件90具有用于将电路板70和车辆的控制部连接的多个端子94,端子94与模制部91一体形成。具体而言,端子94的长度方向中间部插穿散热器60的端子插穿部60G内,而端子94的一端部在电路板70的第二区域70AR2中钎焊于电路板70。由此,构成为能够从散热器60的台阶部62和电路板70之间的间隙G视觉辨认端子94的一端部向电路板70的钎焊状态(参照图4的(B))。此外,端子94的另一端部分别配置于第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C的内部。而且,车辆侧的外部连接器与第一连接器部93A~第三连接器部93C连接。由此,构成为从车辆侧向电路板70供给电流,并且输出控制信号,从而电动机部12通过电路板70的控制来进行驱动。

[0113] (作用效果)

[0114] 接下来,在说明旋转电机10的组装步骤的同时,对本实施方式的作用和效果进行说明。

[0115] 在如上述那样构成的旋转电机10的组装中,首先将电动机部12和ECU单元14分别组装成单元状态。即,在电动机部12的单元状态下,三个母线48的母线端子部48A从板保持件24向上侧延伸而出,在第二方向上隔开给定的间隔排列配置。

[0116] 另一方面,在将ECU单元14组装为单元状态时,首先将电路板70固定于散热器60(第一工序)。具体而言,在散热器60的下侧配置电路板70,在散热器60的设置部61设置电路板70。此时,将插入到电路板70的一个基板侧定位孔70B内的连接器80(端子保持件81)的定位销82C插入散热器60的第一散热器侧定位孔66A的内部。另外,将插入到电路板70的另一基板侧定位孔70B内的连接器80的定位销82C插入散热器60的第二散热器侧定位孔67A的内部。由此,电路板70相对于散热器60的位置由端子保持件81的定位销82C决定。然后,使固定螺钉SC2与散热器60的第一基板固定螺纹部63A1~第四基板固定螺纹部63D1螺合,而利用固定螺钉SC2将电路板70固定于散热器60。由此,在连接器80相对于散热器60的相对位置已确定的状态下,电路板70被固定于散热器60。

[0117] 接下来,将连接器组件90配置于散热器60的上侧而固定于散热器60(第二工序)。具体而言,将连接器组件90的端子94插入散热器60的端子插穿部60G内。然后,将端子94的一端部插入电路板70的端子孔内,并且将模制基座92相邻配置在散热器60的第一方向另一侧的上侧。在该状态下,使固定螺钉SC3与散热器60的第一固定螺纹部60C1和第二固定螺纹部60J螺合,而利用固定螺钉SC3将连接器组件90固定于散热器60。此外,将连接器组件90的端子94的一端部通过钎焊固定于电路板70。由此,在散热器60的第一方向一侧的部分露出于外部的状态下,连接器组件90被固定于散热器60。由此,ECU单元14被组装为单元状态。

[0118] 接下来,将ECU单元14组装到电动机部12的壳体20的开口端部。具体而言,将ECU单元14配置在壳体20的上侧,然后使散热器60嵌入壳体20的开口端部内。此时,将电动机部12的母线48的母线端子部48A从下侧压入电路板70的连接端子86的一对端子压入部88B之间(第三工序)。由此,母线48被压入固定于连接端子86。因此,在ECU单元14和电动机部12电连接的状态下,壳体20的开口端部被散热器60封闭。

[0119] 在将散热器60嵌入壳体20的开口端部内之后,使固定螺钉SC1与壳体20的螺纹部20B1螺合,而利用固定螺钉SC1将散热器60(ECU单元14)固定于壳体20(第四工序)。由此,ECU单元14被固定于壳体20。由此,完成旋转电机10的组装。

[0120] 这里,旋转电机10构成为包括电动机部12和ECU单元14。此外,ECU单元14构成为包括封闭电动机部12的壳体20的开口部的散热器60、固定在散热器60的下侧的电路板70、在使散热器60的一部分(散热部65)露出的状态下固定在散热器60的上侧的连接器组件90。即,电路板70相对于散热器60配置于电动机部12侧,散热器60的一部分(散热部65)露出于旋转电机10的外部。由此,由设置于电路板70的电子部件产生的热能够通过散热器60高效地向旋转电机10外部散热。

[0121] 此外,电路板70和连接器组件90固定于散热器60,ECU单元14被单元化。再有,在电路板70的下表面设置有与电动机部12的母线48的母线端子部48A压入固定的连接端子86。因此,将母线端子部48A压入连接端子86,而能够将单元状态的ECU单元14与电动机部12连接。由此,在ECU单元14中,即使采用将散热器60相对于电路板70配置于与电动机部12相反一侧的结构,也能够不将母线端子部48A钎焊于电路板70而与电路板70连接。因此,能够提高旋转电机10的组装性。

[0122] 如上所述,根据本实施方式的旋转电机10,能够在提高组装性的同时提高散热器60的散热效果。

[0123] 此外,在端子保持件81的基座部82,形成有一对定位销82C。而且,一个定位销82C嵌入电路板70的一个基板侧定位孔70B和散热器60的第一散热器侧定位孔66A中。再有,另一个定位销82C嵌入电路板70的另一个基板侧定位孔70B和散热器60的第二散热器侧定位孔67A中。因此,能够通过连接器80的端子保持件81决定连接器80相对于散热器60的位置,并且将电路板70固定于散热器60。由此,能够进一步提高旋转电机10的组装性。

[0124] 即,假设在采用不将端子保持件81的定位销82C嵌入散热器60的第一散热器侧定位孔66A和第二散热器侧定位孔67A的结构的情况下,为了确定电路板70相对于散热器60的位置,例如,可以考虑在散热器60设置定位用的凸台并且在电路板70形成供嵌入该凸台的孔部的构造(以下,将该构造称为比较例的固定构造)。在该情况下,电路板70相对于

散热器60的位置由该凸台决定,连接器80相对于电路板70的位置由端子保持件81的定位销82C决定。因此,在比较例的固定构造中,容易发生连接器80(连接端子86)相对于散热器60的位置偏移。即,例如,由于部件的尺寸公差等引起的、电路板70相对于散热器60的位置偏移和端子保持件81相对于电路板70的位置偏移,连接器80相对于散热器60的位置有可能偏移。在该情况下,当将散热器60组装到壳体20的开口部时,有可能在电动机部12的母线端子部48A与连接器80的连接端子86之间发生位置偏移,而不能将母线端子部48A良好地压入固定于连接端子86的端子压入部88B。由此,旋转电机10的组装性有可能下降。

[0125] 与之相对,在本实施方式中,如上所述,嵌入到电路板70的一个基板侧定位孔70B中的端子保持件81的定位销82C嵌入散热器60的第一散热器侧定位孔66A中,嵌入到电路板70的另一个基板侧定位孔70B中的端子保持件81的定位销82C嵌入散热器60的第二散热器侧定位孔67A中。因此,能够通过端子保持件81的定位销82C直接决定设置于电路板70的端子保持件81(连接器80)相对于散热器60的位置,并且能够将电路板70固定于散热器60。由此,与上述比较例的固定构造相比,能够抑制连接器80(连接端子86)相对于散热器60的位置偏移。其结果是,能够对将散热器60组装于壳体20的开口部时的、电动机部12的母线端子部48A与保持于端子保持件81的连接端子86之间的位置偏移进行抑制。因此,能够将母线端子部48A良好地压入固定于连接端子86的端子压入部88B。由此,能够进一步提高旋转电机10的组装性。

[0126] 此外,在旋转电机10中,电路板70的FET 74和连接器组件90配置于在俯视时不重叠的位置。因此,能够将由发热部件即FET 74产生的热传递到散热器60,通过散热器60将传递来的热高效地向旋转电机10的外部散热。

[0127] 此外,电路板70被划分为设置有电源系统的电子部件的第一区域70AR1和设置有控制系统的电子部件的第二区域70AR2。而且,连接器组件90的端子74在电路板70的第二区域70AR2通过钎焊被固定。由此,在设置有电源系统的电子部件的第一区域70AR1的上侧,不配置连接器组件90,就能够将连接器组件90固定于散热器60。

[0128] 此外,在散热器60形成有供插穿端子74的端子插穿部60G。因此,端子插穿部60G在上下方向上与第二区域70AR2相对配置。即,不在散热器60的散热部65形成端子插穿部60G,就能够将连接器组件90固定于散热器60。

[0129] 因此,不妨碍散热器60对电源系统的电子部件的散热效果,就能够将连接器组件90固定于散热器60。

[0130] 此外,连接器组件90构成为包括固定于散热器60的模制部91、和与模制部91一体形成的端子94。因此,通过将组件状态的连接器组件90组装到散热器60,能够使ECU单元14单元化。因此,能够提高使ECU单元14单元化时的组装性。

[0131] 此外,连接器组件90的模制部91构成为包括:以上下方向为厚度方向的板状的模制基座92;以及从模制基座92向下方侧延伸而出且配置于壳体20的径向外侧的第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C。即,第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C不从模制基座92向上侧突出。因此,能够在抑制旋转电机10的在轴向上的尺寸的大型化的同时将连接器组件90固定于散热器60。

[0132] 此外,在连接器组件90中,与散热器60的第一固定螺纹部60C1对应的两处的套环95分别设置于第一连接器部93A与第二连接器部93B之间以及第二连接器部93B与第三连接

器部93C之间。因此,能够将第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C的基端部(上端部)良好地固定于散热器60。由此,当将外部连接器插入第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C时,能够有效地抑制第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C向上侧位移。

[0133] 此外,通过抑制第一连接器部93A、第二连接器部93B和第三连接器部93C向上侧的位移,从而能够抑制与模制部91一体形成的端子94向上侧的位移。因此,能够降低作用于端子94与电路基板70的钎焊部的应力。

[0134] 此外,在连接器组件90中,向散热器60的固定部由金属制的套环95构成,通过插入套环95的固定螺钉SC3,将连接器组件90紧固固定于散热器60。由此,能够在使固定螺钉SC3和套环95金属接触的状态下,将连接器组件90紧固固定于散热器60。由此,例如,即使旋转电机10受到环境温度变化所导致的热冲击,也能够良好地维持连接器组件90与散热器60的固定状态。

[0135] 此外,电路基板70的连接端子86由端子保持件81保持,在端子保持件81形成有将母线端子部48A向连接端子86的端子压入部88B引导的引导槽85D。具体而言,在引导槽85D的开口部形成有倾斜部85E,倾斜部85E比连接端子86的端子压入部88B靠电动机部12侧配置。因此,当母线48向端子连接部88压入时,假设在母线端子部48A相对于端子连接部88向第一方向偏移的情况下,能够在通过倾斜部85E引导母线端子部48A的同时插入一对端子压入部88B内。由此,能够提高将ECU单元14向电动机部12组装时的组装性。

[0136] 再有,从提高本实施方式中的散热器60的散热性的角度出发,如图13所示,可以在散热器60的散热部65的外部设置多个散热用的翅片68。在图13所示的示例中,沿第二方向延伸的四个翅片68从散热器60向上侧突出。此外,翅片68的从散热器60的上表面的突出高度设定为连接器组件90的模制基座92的厚度尺寸以下。因此,能够在抑制旋转电机10在轴向上的尺寸大型化的同时有效地提高散热器60的散热效果。

[0137] 以上,对本实施方式进行了说明,根据这些实施方式,能够在提高组装性的同时提高散热器的散热效果。

[0138] [标号说明]

[0139] 10旋转电机

[0140] 12电动机部

[0141] 14ECU单元(控制单元)

[0142] 20壳体

[0143] 48母线

[0144] 60散热器

[0145] 66A 第一散热器侧定位孔(散热器侧定位孔)

[0146] 67A 第二散热器侧定位孔(散热器侧定位孔)

[0147] 60G 端子插穿部(插穿部)

[0148] 68翅片

[0149] 70电路基板(基板)

[0150] 70AR1 第一区域

[0151] 70AR2 第二区域

- [0152] 70B 基板侧定位孔
- [0153] 74 FET(发热元件)
- [0154] 81 端子保持件(保持件)
- [0155] 85D 引导槽(引导部)
- [0156] 86 连接端子
- [0157] 88B 端子压入部(压入部)
- [0158] 90 连接器组件
- [0159] 91 模制部
- [0160] 92 模制基座(模制主体部)
- [0161] 93A 第一连接器部(连接器部)
- [0162] 93B 第二连接器部(连接器部)
- [0163] 93C 第三连接器部(连接器部)
- [0164] 94 端子
- [0165] 95 套环(固定部)
- [0166] SC3 固定螺钉(紧固构件)。

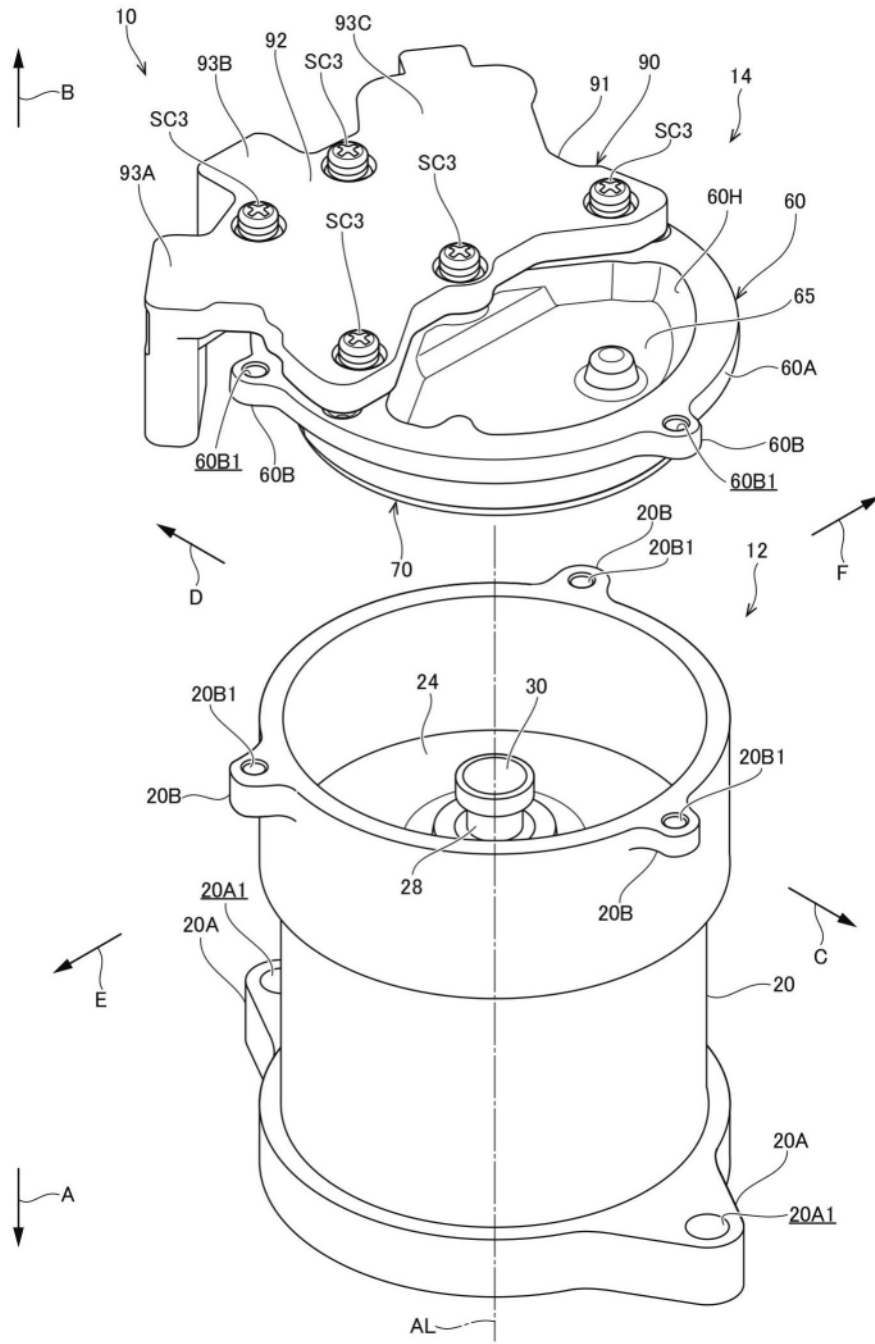


图1



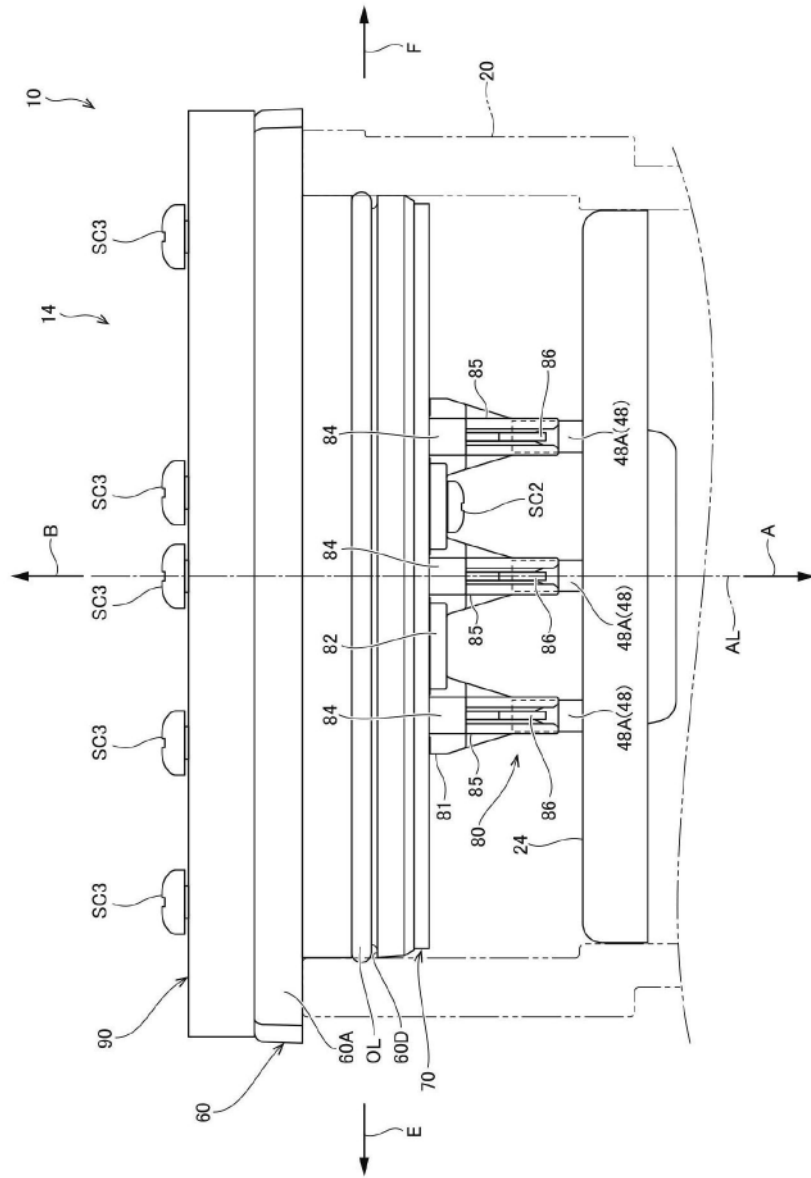


图3

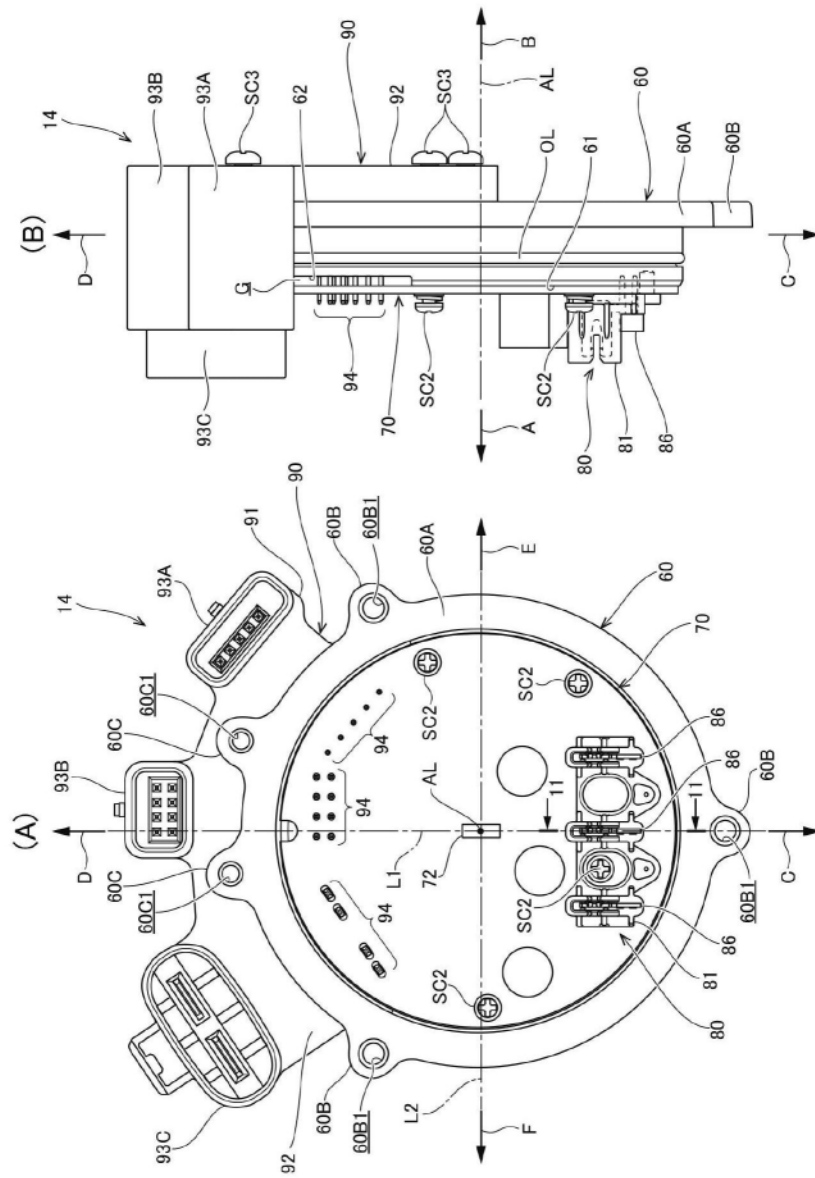


图4

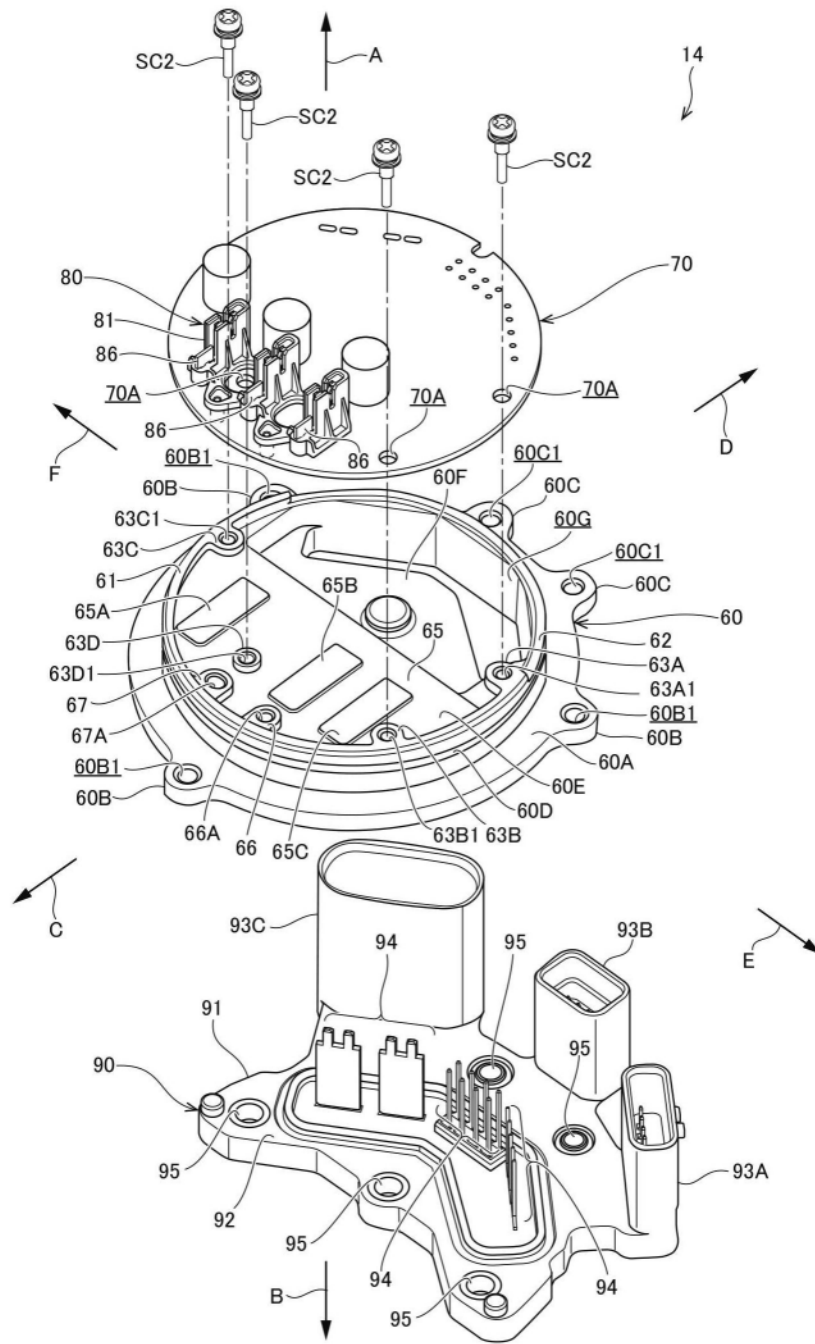


图5

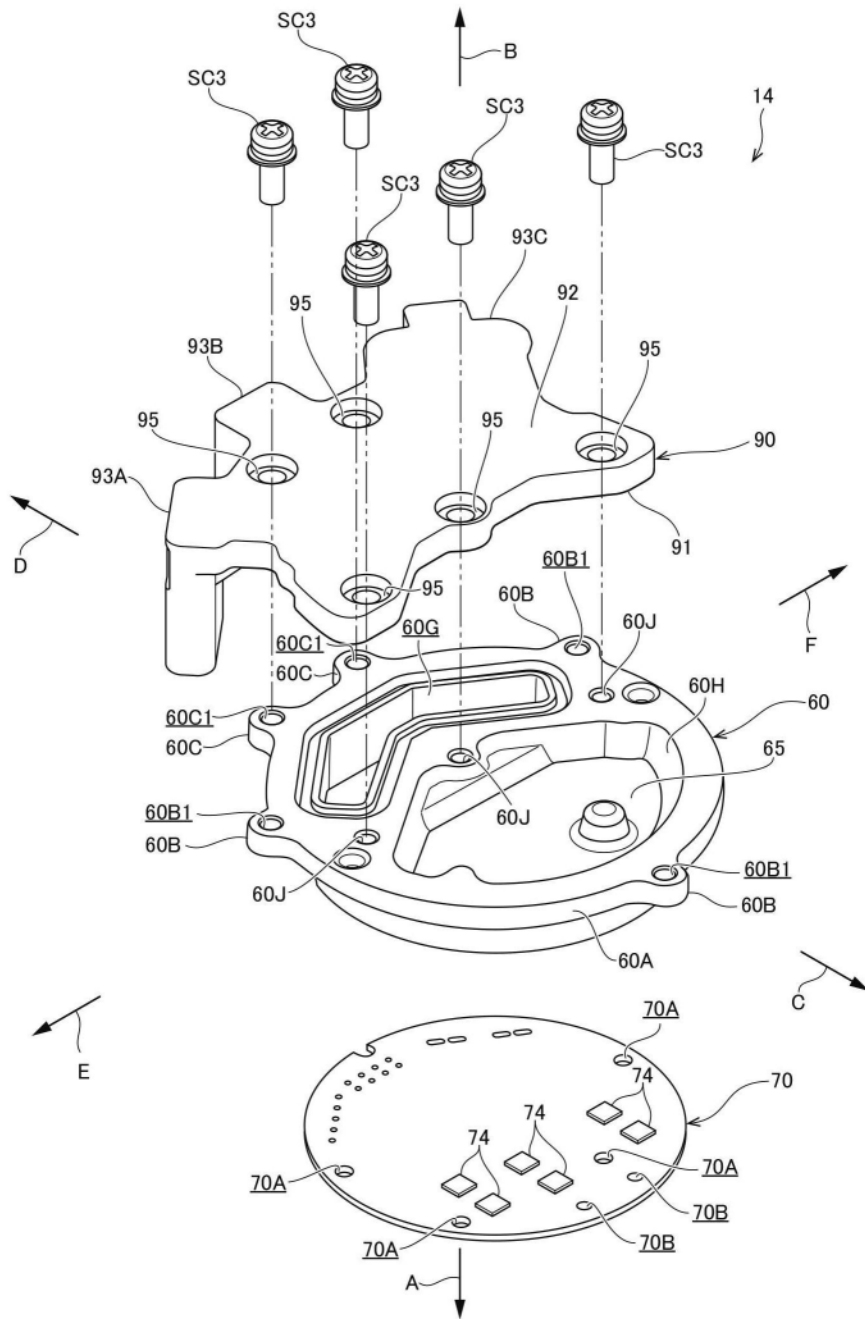


图6

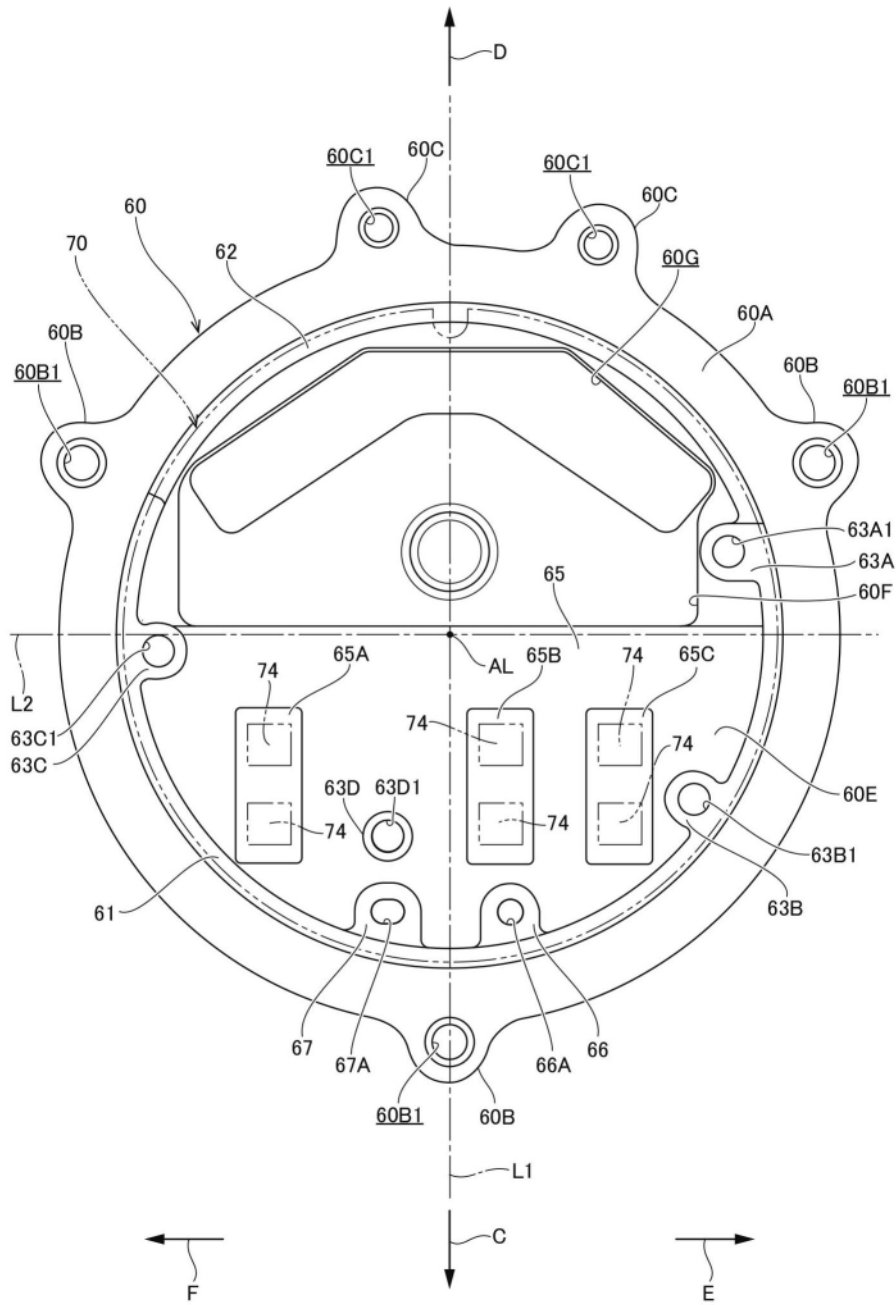


图7

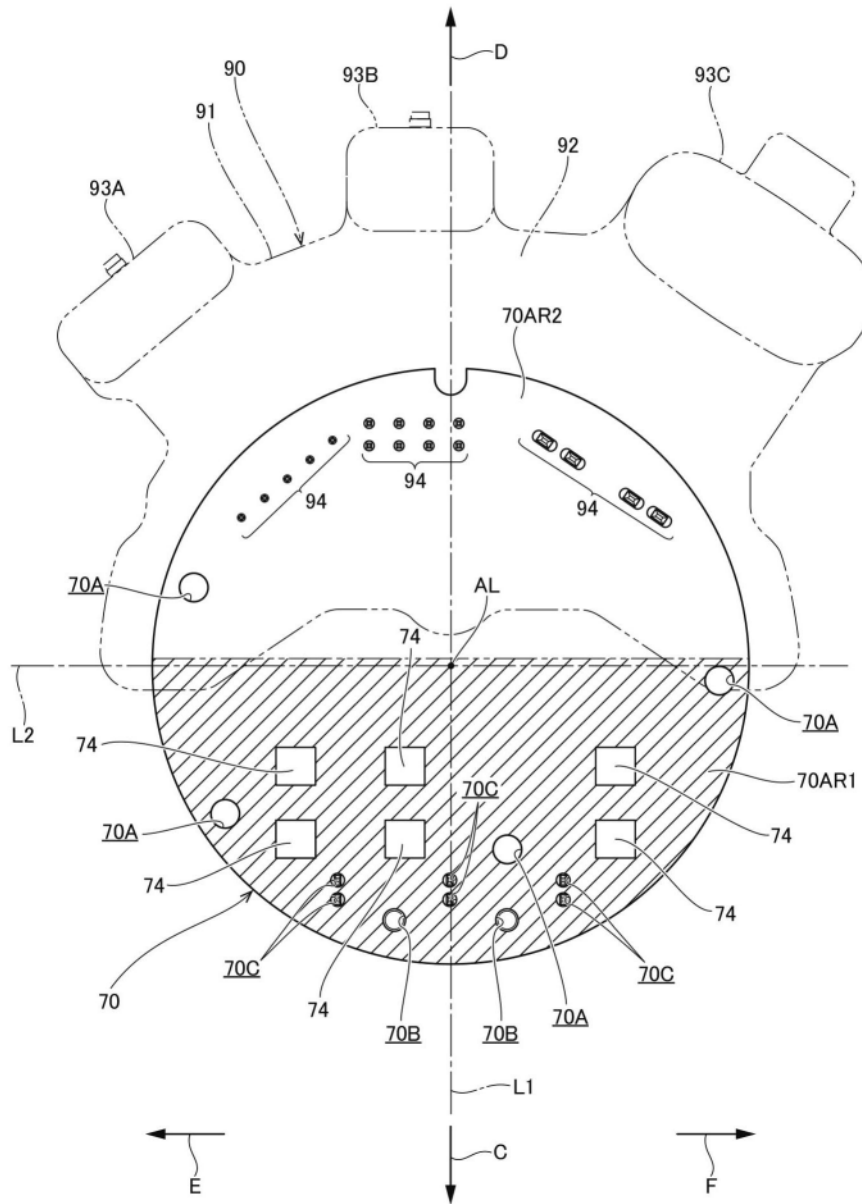


图8

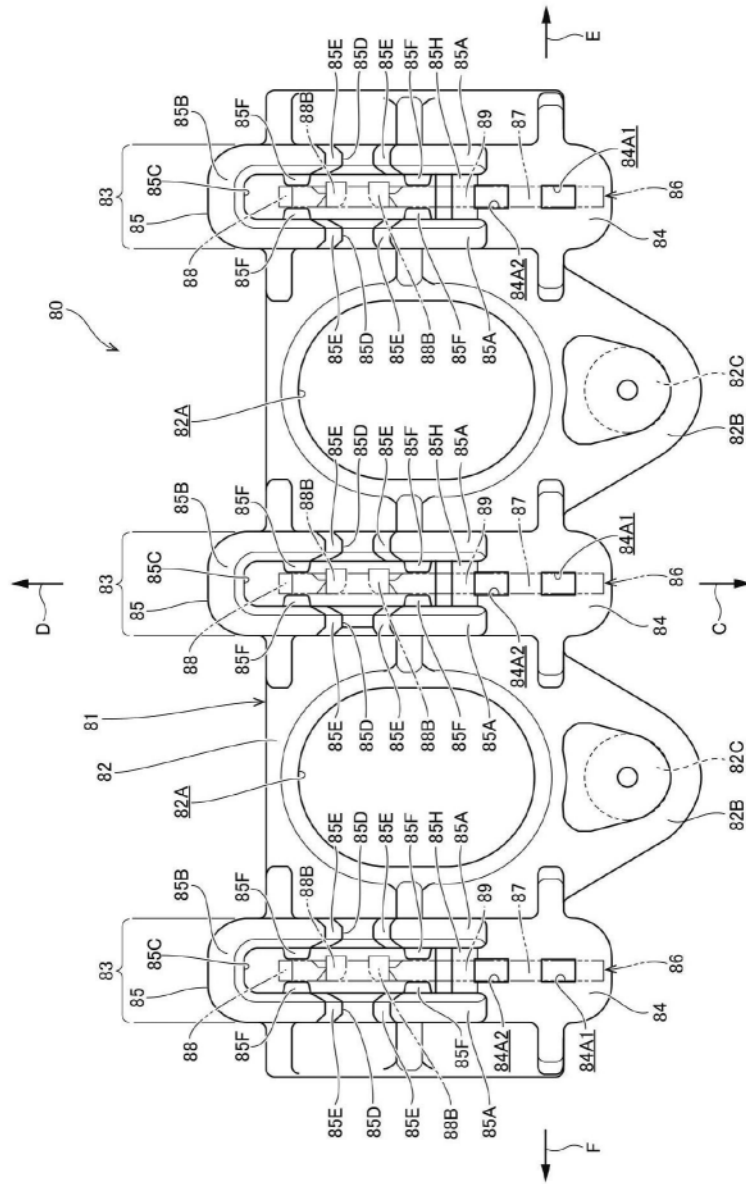


图9

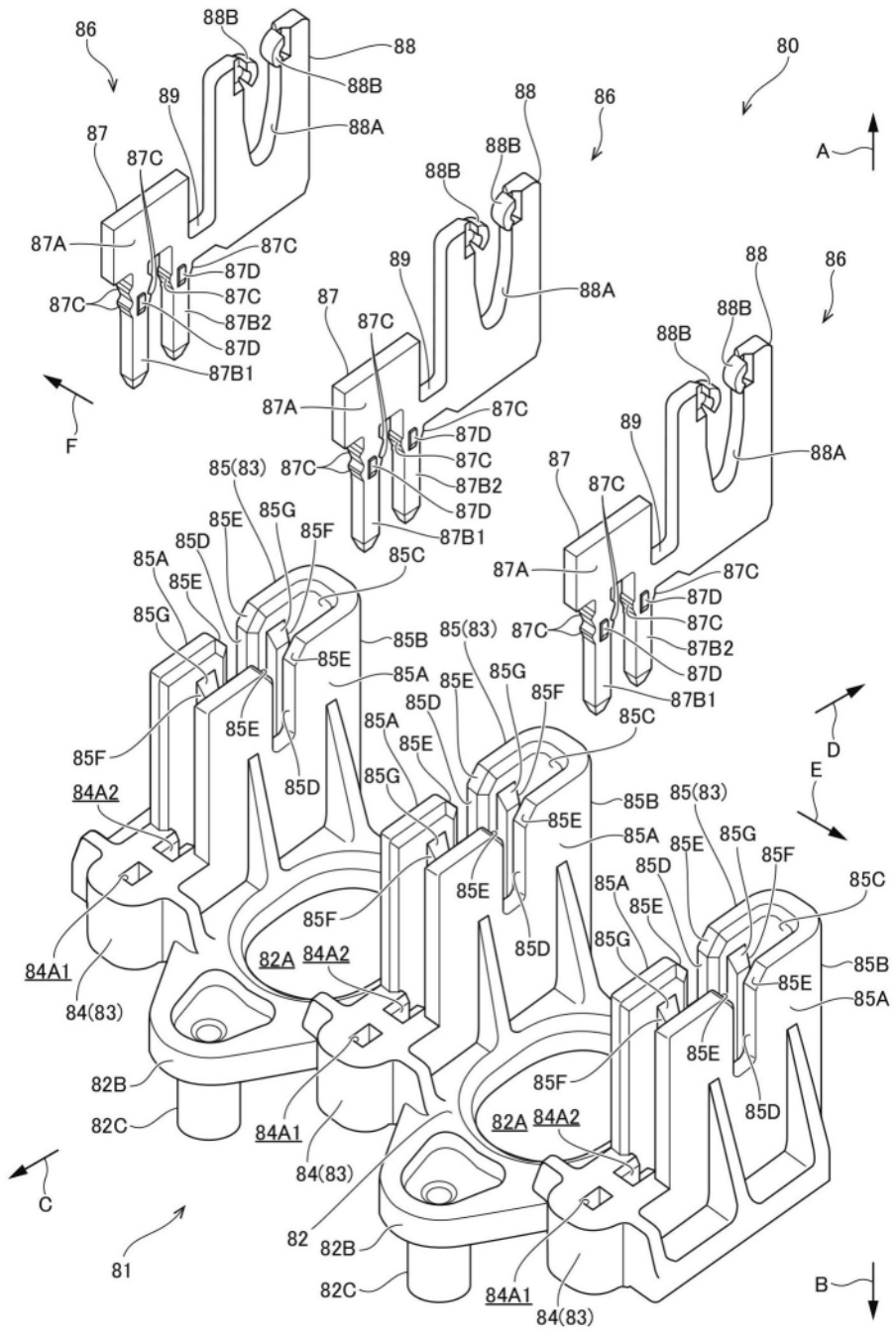


图10



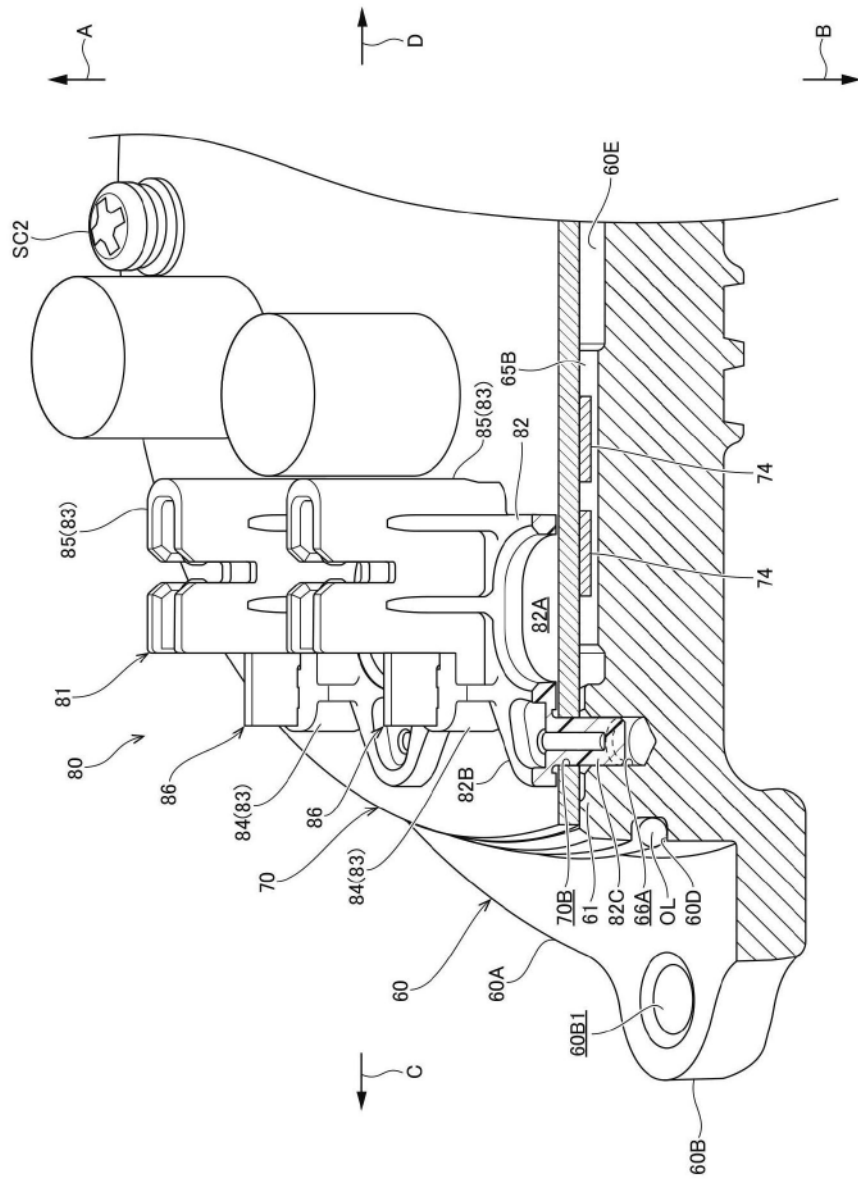


图12

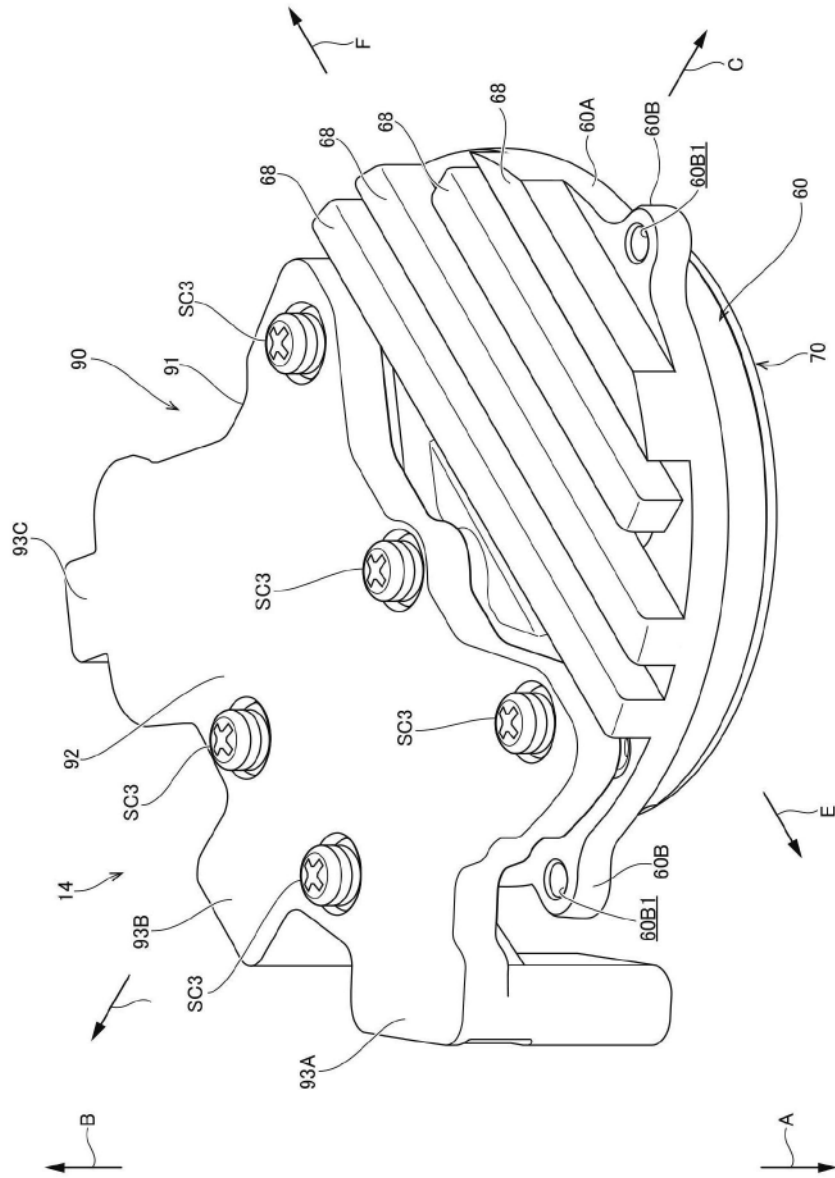


图13