



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105075095 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201480010658. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 31

H02M 7/48(2006. 01)

(30) 优先权数据

F04B 39/00(2006. 01)

2013-094276 2013. 04. 26 JP

H02K 11/00(2006. 01)

H05K 7/14(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 26

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/059485 2014. 03. 31

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/175010 JA 2014. 10. 30

(71) 申请人 三菱重工汽车空调系统株式会社

地址 日本国爱知县清须市西枇杷岛町旭

3-1

(72) 发明人 服部诚 浅井雅彦

(74) 专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 梅高强 刘煜

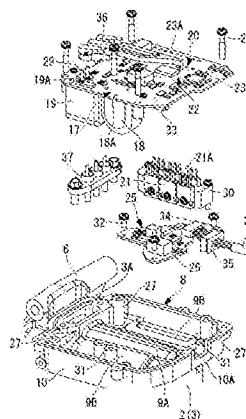
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

逆变器一体式电动压缩机

(57) 摘要

该逆变器一体式电动压缩机,其中逆变器装置的基板分为具有可收纳至逆变器收纳部(8)内的形状、大小的主基板(23)以及与主基板(23)电气连接的副基板(26),主基板(23)至少于4角固定设置在凸台部(27)上,同时通过封装在该主基板(23)上的电气元件进行固定支撑,副基板(26)具有从前端侧向后端侧末端扩大的形状,并在主基板(23)的下方部位即从逆变器收纳部(8)的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的空间内,于前后3点固定设置在凸台部(31)上。



1. 一种逆变器一体式电动压缩机,其在设于外壳的逆变器收纳部内一体化组装着包含逆变器电路基板的逆变器装置,其特征在于,

所述逆变器电路板分为:具有可收纳在所述逆变器收纳部内的形状、大小的主基板以及与所述主基板电气连接且小于所述主基板的副基板,

所述主基板至少在4角上固定设置在凸台部上,同时还利用封装在所述基板上的电气元件进行固定支撑,

所述副基板设为从前端侧向后端侧末端扩大的形状,在所述主基板的下方部位,即从所述逆变器收纳部的前方面向后方朝下倾斜的底部的后方侧的空间内,在前端侧的1点和后端侧的2点共计3点上固定设置在凸台部上。

2. 根据权利要求1所述的逆变器一体式电动压缩机,其特征在于,在所述主基板上封装有高压类电路和电气元件,在所述副基板上封装有低压类电路和电气元件。

3. 根据权利要求1或2所述的逆变器一体式电动压缩机,其特征在于,在所述主基板上封装有包括高压类线圈和电容器的除噪用滤波电路以及包括半导体开关功能元件的开关功能电路及其控制电路,在所述副基板上封装有低压类通信电路及其结构部件。

4. 根据权利要求3所述的逆变器一体式电动压缩机,其特征在于,所述主基板为矩形形状,在所述逆变器收纳部内的上方部至少在4角上固定设置在凸台部上,同时由封装在所述主基板的两侧且构成所述滤波电路的所述线圈和电容器以及构成所述开关功能电路的多个所述半导体开关功能元件进行固定支撑,所述副基板在所述主基板的下方部位,即封装在所述主基板的两侧的所述线圈和电容器与多个所述半导体开关功能元件之间的空间内,在所述3点上进行固定设置。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的逆变器一体式电动压缩机,其特征在于,所述副基板配置为,呈末端扩大形状倾斜的倾斜边与从所述逆变器收纳部的前方面向后方朝下倾斜的所述底部的棱线部倾斜交叉。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的逆变器一体式电动压缩机,其特征在于,构成为,在从贯通所述逆变器收纳部的通信电缆的固定部位算起距离最短的位置上,与所述副基板上的电路连接的所述通信电缆的连接器和所述副基板连接。

逆变器一体式电动压缩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在外壳的逆变器收纳部内,一体化组装逆变器装置的逆变器一体式电动压缩机。

背景技术

[0002] 电动汽车及混合动力车等中搭载的空调装置的压缩机,会使用一体化组装逆变器装置的逆变器一体式电动压缩机。该逆变器一体式电动压缩机构成为,通过逆变器装置,将车载电源单元提供的高压直流电转换成所需频率的三相交流电,并将其施加给电动马达,从而被驱动。

[0003] 逆变器装置由构成除噪用滤波电路的线圈、电容器等多个高压类电气元件、构成转换电力的开关功能电路的 IGBT 等多个半导体开关功能元件、包含了滤波电路以及开关功能电路的逆变器电路、封装有其控制电路的电路基板等构成。通过将其组装在设在电动压缩机外壳外周的逆变器收纳部内,而形成一体化结构。

[0004] 在专利文献 1 中,公布了如下结构的发明:在外壳侧的电路室内,通过多个柱状脚部,来设置封装有电容器、微型计算机的控制基板和封装有 IGBT 的逆变器基板,或将以上二者一体化的基板,再经由该脚部,将发热部件散发的热量释放出去。在专利文献 2 中,公布了如下结构的发明:在基板外罩侧,通过弹性构件设置着封装有开关功能元件、电容器、线圈等的电力转换基板,将该基板外罩安装在外壳侧的逆变器设置面上,在各电气元件与设置面侧的对向面以及凹部之间,配置胶状材料等流动构件,从而确保缝隙间的调整和散热性。

[0005] 并且,专利文献 3 中,公布了如下结构的发明:将逆变器电路基板分为封装有开关功能元件的功率类基板和封装有控制电路的 CPU 基板,通过树脂盒一体化地形成模组,同时利用热固化性树脂层密封开关功能元件,并且在该热固化性树脂层与 CPU 基板之间设置硅类弹性粘合材料层,确保耐震性。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本专利特开 2007-198341 号公报

[0009] 专利文献 2:日本专利特开 2007-295639 号公报

[0010] 专利文献 3:日本专利特开 2010-133366 号公报

发明内容

[0011] 要解决的技术问题

[0012] 逆变器装置的电路基板受到逆变器收纳部的大小的限制,不能收纳在一块中时,可分成多块,但不论那种情况,都必须确保对于车辆的行驶振动等的耐震性,因此会采用以下方法,即利用支撑脚部支撑四角以外的部位,或为了防振和绝缘在逆变器收纳部填充胶状材料,或用树脂进行密封。专利文献 1 中公开的发明为柱状脚部不仅支撑基板的周边部

位,还要支撑中央部位,而且,专利文献 2 中公开的发明为,在外罩侧通过弹性构件设置电力转换基板,在与外壳侧的设置面之间,配置着由胶状物质构成的流动构件。

[0013] 另一方面,如果能够确保基板的耐震性,则原本不需要设置中央支撑脚部或填充胶状材料。但是,如专利文献 1 至 3 所示,将封装有线圈和电容器等的滤波电路以及封装有半导体开关功能元件的开关功能电路形成一体的电路基板中,由于基板较大,所以为了确保耐震性,必须增加中央支撑脚部的数量和胶状材料的填充量。此外,将基板分为多块时,必须确保基板间的绝缘性以及各基板的耐震性,这是导致逆变器装置的体积和重量增加、成本增加的主要原因。

[0014] 本发明鉴于上述问题开发而成,目的在于提供一种逆变器一体式电动压缩机,其通过利用逆变器部件和改善基板形状、配置来确保基板的耐震性、绝缘性,同时减少胶状材料和支撑脚的数量,实现逆变器装置的紧凑化和成本降低。

[0015] 技术方案

[0016] 为解决上述课题,本发明的逆变器一体式电动压缩机采用以下方式。

[0017] 也就是说,本发明的第 1 方式所述逆变器一体式电动压缩机,其在设于外壳的逆变器收纳部内一体化组装着包含逆变器电路基板的逆变器装置,其特征在于,所述逆变器电路基板分为具有可收纳在所述逆变器收纳部内的形状、大小的主基板以及与该主基板电气连接且小于该主基板的副基板,所述主基板至少于 4 角固定设置在凸台部上,同时还利用封装在该基板上的电气元件进行固定支撑,所述副基板设为从前端侧向后端侧末端扩大的形状,在所述主基板的下方部位,即从所述逆变器收纳部的前方面向后方朝下倾斜的底部的后方侧的空间内,在前端侧的 1 点和后端侧的 2 点共计 3 点上固定设置在凸台部上。

[0018] 根据本发明的第 1 方式,在逆变器收纳部内一体组装着逆变器装置的逆变器一体式电动压缩机中,逆变器电路基板分为具有可收纳在逆变器收纳部内的形状、大小的主基板以及与该主基板电气连接且小于该主基板的副基板,主基板至少于 4 角固定设置在凸台部上,同时还利用封装在该基板上的电气元件进行固定支撑。此外,副基板设为从前端侧向后端侧末端扩大的形状,在主基板的下方部位即从逆变器收纳部的前方面向后方朝下倾斜的底部的后方侧的空间内,在前端侧的 1 点和后端侧的 2 点共计 3 点上固定设置在凸台部上。因此,可将逆变器的电路基板相应逆变器收纳部的大小分成主基板和副基板,将其收纳到大小受到限制的逆变器收纳部中,除了将主基板于其 4 角固定设置在凸台部上以外,还利用封装在基板上的电气元件进行固定支撑,因此能够在设置时确保耐震性。另一方面,由于副基板具有末端扩大的形状,在主基板的下方部位即从逆变器收纳部的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的空间内,于前后 3 点进行固定设置,所以能够在设置时确保耐震性,并且减少固定部位。因此,能够将含有 2 块基板的逆变器装置稳定地收纳并设置在逆变器收纳部,实现紧凑化,同时能够提高主基板和副基板的耐震性,无需填充胶状材料等,可尽量减少使用螺丝进行固定的部位等,因此能够实现成本降低。

[0019] 并且,本发明的第 2 方式所述逆变器一体式电动压缩机在上述逆变器一体式电动压缩机中,在所述主基板上封装有高压类电路和电气元件,在所述副基板上封装有低压类电路和电气元件。

[0020] 根据本发明的第 2 方式,在主基板上封装有高压类电路和电气元件,在副基板上封装有低压类电路和电气元件。所以,能够将低压类副基板与被施加高压的主基板分开并

绝缘地设置。因此,能够抑制电磁噪声从高压类主基板向低压类副基板的传播,并且能够防止因噪声干扰而出现的控制可靠性的降低。

[0021] 并且,本发明的第3方式所述逆变器一体式电动压缩机在上述任一种逆变器一体式电动压缩机中,在所述主基板上封装有包括高压类线圈和电容器的除噪用滤波电路以及包括半导体开关功能元件的开关功能电路及其控制电路,在所述副基板上封装有低压类通信电路及其结构部件。

[0022] 根据本发明的第3方式,其在主基板上封装有含有高压类线圈和电容器的除噪用滤波电路以及含有半导体开关功能元件的开关功能电路及其控制电路,在副基板上封装有低压类通信电路及其结构部件。所以,通过分开设置封装有高压类线圈和电容器或由半导体开关功能元件等构成的电路的主基板以及封装有低压类通信电路的副基板,能够抑制两者间的噪声干扰。因此,能够减少因噪声干扰导致的通信错误等,并且提高控制的可靠性。

[0023] 并且,本发明的第4方式所述逆变器一体式电动压缩机在上述逆变器一体式电动压缩机中,所述主基板为矩形状,在所述逆变器收纳部内的上方部至少于4角固定设置在凸台部上,同时由封装在该主基板的两侧且构成所述滤波电路的所述线圈和电容器以及构成所述开关功能电路的多个所述半导体开关功能元件进行固定支撑。而且,所述副基板在所述主基板的下方部位即封装在该主基板的两侧的所述线圈和电容器与多个所述半导体开关功能元件之间的空间内,在所述3点上进行固定设置。

[0024] 根据本发明的第4方式,主基板为矩形状,在逆变器收纳部内的上方部至少于4角固定设置在凸台部上,同时由封装在该主基板的两侧且构成所述滤波电路的所述线圈和电容器以及构成所述开关功能电路的多个所述半导体开关功能元件进行固定支撑。而且,副基板在主基板的下方部位即封装在该主基板的两侧的线圈和电容器与多个半导体开关功能元件之间的空间内,于3点进行固定设置。因此,除了4角的凸台部以外,矩形状的主基板还能够通过封装在该主基板的两侧的滤波电路用线圈和电容器以及用于开关功能电路的多个半导体开关功能元件来进行固定支撑,同时利用主基板的下方部位即封装在该主基板的两侧的线圈和电容器与多个半导体开关功能元件之间的空间,于3点固定设置小型的副基板。因此,能够利用该封装部件固定支撑主基板,并可通过增加固定点来确保耐震性。此外,通过利用该电气元件间的空间来配置副基板,能够将逆变器装置及其基板稳定地收纳并设置到逆变器收纳部内,实现小型紧凑化。

[0025] 并且,本发明的第5方式所述逆变器一体式电动压缩机在上述任一种逆变器一体式电动压缩机中,所述副基板配置为,呈末端扩大形状倾斜的倾斜边与从所述逆变器收纳部的前方向后方朝下倾斜的所述底部的棱线部倾斜交叉。

[0026] 根据本发明的第5方式,副基板配置为,呈末端扩大形状倾斜的倾斜边与从逆变器收纳部的前方向后方向下倾斜的底部的棱线部倾斜交叉。所以,能够将副基板设置在未与逆变器收纳部的底部接触的位置即尽量接近底部的低位位置,并且设置时能够尽量增大该副基板与设置在上方的主基板之间的距离。因此,能够确保足够的绝缘距离地将2块基板设置在狭小的空间内,维持紧凑化并且抑制噪声干扰。

[0027] 并且,本发明的第6方式所述逆变器一体式电动压缩机在上述任一种逆变器一体式电动压缩机中,其构成为,在从贯通所述逆变器收纳部的通信电缆的固定部位算起距离最短的位置上,与该副基板上的电路连接的所述通信电缆的连接与副基板连接。

[0028] 根据本发明的第 6 方式,其构成为,在副基板上,在从贯通逆变器收纳部的通信电缆的固定部位算起距离最短的位置,连接着与该副基板上的电路连接的通信电缆的连接部。所以,除了前后 3 处固定点以外,还能够通过与该通信电路连接的通信电缆贯通逆变器收纳部的护线圈等的固定部位,固定支撑副基板。因此,除了前后 3 处固定点以外,还能够对副基板进行支撑,可进一步提高副基板的耐震可靠性。

[0029] 有益效果

[0030] 根据本发明,可将逆变器的电路基板相应逆变器收纳部的大小分成主基板和副基板,将其收纳到大小受到限制的逆变器收纳部,除了将主基板于其 4 角固定设置在凸台部上以外,还利用封装在基板上的电气元件进行固定支撑,因此能够在设置时确保耐震性。另一方面,由于副基板具有末端扩大的形状,在主基板的下方部位即从逆变器收纳部的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的空间内,于前后 3 点进行固定设置,所以能够在设置时确保耐震性,并且减少固定部位。因此,能够将含有 2 块基板的逆变器装置稳定地收纳并设置在逆变器收纳部,实现紧凑化,同时能够提高主基板和副基板的耐震性,无需填充胶状材料等,可尽量减少使用螺丝进行固定的部位等,因此能够实现成本降低。

附图说明

[0031] 图 1 是本发明一个实施方式所涉及的逆变器一体式电动压缩机的主要部位构成示意透视图。

[0032] 图 2 是相当于图 1 中的 A-A 纵向截面的图。

[0033] 图 3 是设置在上述逆变器一体式电动压缩机的逆变器收纳部内的逆变器装置的分解透视图。

[0034] 图 4 是上述逆变器收纳部中副基板的设置部的俯视图。

[0035] 图 5 是封闭上述逆变器收容部的盖体的背面侧透视图。

[0036] 图 6 是连接在上述盖体上的电源电缆单体的透视图。

具体实施方式

[0037] 以下,基于本发明的一个实施方式,参照图 1 至图 6 进行说明。

[0038] 在图 1 中,显示了本发明一个实施方式所涉及的逆变器一体式电动压缩机主要部位的透视图。在图 2 中,为相当于其 A-A 纵向截面的图;在图 3 中,为设置在逆变器收纳部内的逆变器装置的分解透视图;在图 4 中,为逆变器收纳部中副基板的设置部的俯视图;在图 5 中,为封闭逆变器收纳部的盖体的背面侧透视图;在图 6 中,显示了电源电缆单体的透视图。

[0039] 逆变器一体式电动压缩机 1 具备了构成外壳的圆筒状外壳 2。外壳 2 由未图示的内置电动马达的压铸铝制品马达外壳 3 与未图示的内置压缩装置的未图示的压铸铝制品压缩机外壳结合为一体而构成。

[0040] 逆变器一体式电动压缩机 1 构成为:通过转动轴,来连接内置在外壳 2 内的电动马达和压缩装置,电动马达通过下述逆变器装置 7 来驱动转动,从而驱动压缩装置;通过设置在马达外壳 3 后端侧面的吸入端口 4,将吸入其内部的低压制冷剂气体经由电动马达周围而吸入;通过压缩装置压缩至高压状态,排出至压缩机外壳内之后,再输送到外部。

[0041] 马达外壳 3 中,形成着用于在内周面一侧沿轴线方向使制冷剂流通的多个制冷剂流道 5,其外周部在多个位置设置着电动压缩机 1 的安装用脚部 6。此外,外壳 2 即马达外壳 3 一侧的外周部上,一体化成形着用于一体化组装逆变器装置 7 的逆变器收纳部 8。该逆变器收纳部 8 构成为,在俯视时为矩形形状,底部为沿马达外壳 3 的外周壁的形状,在中央部形成与制冷剂流道 5 对应的凸状的棱线部 9A,同时在其两侧部形成沿外壳外周壁的凹部 9B,并且有凸缘部 10 在其周围立起。

[0042] 在该马达外壳 3 上,从结合压缩机外壳的前端侧向后端侧设有起模斜度,此外,设置在内周侧的制冷剂流道 5 的剖面积从吸入端口 4 侧向压缩机构侧增大,因此构成为,形成在逆变器收纳部 8 内的底面上的棱线部 9A 等也从前方向后方向下倾斜。

[0043] 逆变器收纳部 8 在组装了逆变器装置 7 之后,通过将图 5 所示盖体 11 安装在凸缘部 10 上,形成封闭结构。在此盖体 11 的内面一侧,设置了高压电缆即电源一侧电缆 12。高压电缆 12 如图 6 所示构成为,一端侧上设有连接器 13,另一端侧上设有与电源侧的电缆连接的连接器端子 14,一端的连接器 13 在与下述主基板 23 上设置的 P-N 端子 29 对应的位置,利用螺丝 15 固定设置在盖体 11 的内面,另一端的连接器端子 14 在端子部分朝盖体 11 的外表面侧突出的状态下,从外面侧利用多个螺丝 16 进行固定设置。

[0044] 该高压电缆 12 是构成电源侧电缆一部分的装置,借助电源侧电缆连接至搭载在车辆上的电源单元上,并且通过使设置在其一端的连接器 13 与设置在逆变器装置 7 的主基板 23 上的 P-N 端子 29 连接,从而将电源单元供应的高压直流电输入到逆变器装置 7。

[0045] 逆变器装置 7 如众所周知,将搭载于车辆上的电源单元所供给的高压直流电,根据上位控制装置的指令,转变为所需频率的三相交流电,再施加给电动马达,旋转驱动电动马达。此逆变器装置 7 如图 1 至图 4 所示,相对于设置在外壳 2 外周上的逆变器收纳部 8,进行了一体化组装。

[0046] 逆变器装置 7 包含:构成众所周知的除噪用滤波电路 17 且收纳在盒子中的线圈 18 以及电容器 19 等多个高压类电气元件(以下有时简称为电气元件);由构成将直流电转换为三相交流电这一众所周知的开关功能电路 20 的 IGBT 等散热性功率晶体管所组成的多个(6 个)半导体开关功能元件 21;矩形状主基板 23,其封装有包含了滤波电路 17 和开关功能电路 20 的逆变器电路,以及包含控制该逆变器电路的微型计算机等的控制电路 22;以及小型副基板 26,其封装有通过通信电缆 24 与上位控制装置连接的通信电路 25。

[0047] 逆变器装置 7 可以是众所周知的发明,但在这里,作为主基板 23 使用了以下结构,即通过焊接引线端子 18A、19A 来封装构成滤波电路 17 的线圈 18 和电容器 19 等电气元件,而且,通过焊接引线端子 21A 来封装由构成开关功能电路 20 的 IGBT 等散热性功率晶体管所组成的多个(6 个)半导体开关功能元件 21,其中该引线端子 21A 为每个 IGBT 有 3 根,合计为 18 根。

[0048] 也就是说,主基板 23 将构成滤波电路 17 的线圈 18 和电容器 19 的引线端子 18A、19A,以及构成开关功能电路 20 的多个半导体开关功能元件 21 的引线端子 21A 分别贯通主基板 23 的通孔,然后通过焊接将其封装在基板的图案上,从而在主基板 23 上设置滤波电路 17 和开关功能电路 20。该主基板 23 为矩形状且具有可收纳在逆变器收纳部 8 内的大小,其 4 角通过螺丝 28 拧紧固定在设置于逆变器收纳部 8 的四角的凸台部 27 上。

[0049] 电容器 19 是构成滤波电路 17 的高压类电气元件之一,结构为收纳在盒子里,如图

2 及图 3 所示,外形为角型形状即长方体形状,上面为扁平状的平面形。同样地,卷成圆筒状的线圈 18 结构为,收纳在上面为扁平平面形的半圆筒形状盒子内。然后,这些线圈 18 以及电容器 19 沿着矩形的主基板 23 的一边,并列设置而被封装。

[0050] 再者,封装在主基板 23 上的线圈 18 和电容器 19 构成为,在逆变器收纳部 8 内,通过粘合剂固定设置在沿着构成其底面的圆筒状外壳 2 的外周壁的轴线方向的一侧部的凹部 9B 这一底面上,在各个扁平的上面,支撑着主基板 23 的下面,可以支撑施加给主基板 23 的应力及振动。此外,在利用线圈 18 和电容器 19 支撑下面的主基板 23 中,在利用电容器 19 支撑的部位的上面侧,连接着高压电缆 12 的连接器 13,从而使将来自电源的直流电输入到逆变器装置 7 的 P-N 端子 29 朝向上方直立设置。

[0051] 而且,多个(6个)半导体开关功能元件 21 如图 3 所示,在逆变器收纳部 8 内,固定设置在散热块 30 上,该散热块 30 直立设置在沿着构成其底面的圆筒状外壳 2 的外周壁的轴线方向的另一侧部的凹部 9B 上。散热块 30 为长方体形状的块状体,其由导热材料即铝合金制成且具有规定长度,在其左右两侧的垂直侧面上,半导体开关功能元件 21 分别每 3 个就通过螺丝紧固,将各 3 根引线端子 21A 朝向垂直上方固定住,由此进行立体式的设置。此散热块 30 将半导体开关功能元件 21 散发的热量,向外壳 2 一侧散热,承担起冷却半导体开关功能元件 21 的功能。

[0052] 如上所述进行设置的多个半导体开关功能元件 21 的共计 18 根引线端子 21A 如图 1 所示,构成为贯通沿着与主基板 23 的线圈 18 和电容器 19 所支撑的一边对向的另一边侧面而设置的通孔 23A,并向上方突出,在该部位通过焊接,封装在主基板 23 上。由此,结构为通过多个半导体开关功能元件 21 的多个引线端子 21A,可以从下方支撑与主基板 23 上述一边对向的另一边一侧。另外,虽然该散热块 30 通过螺丝紧固在逆变器收纳部 8 内的凹部 9B 上,但也可构成为在马达外壳 3 侧形成一体。

[0053] 并且,如图 4 所示,在逆变器收纳部 8 的底面的中央部后方,通过螺丝 32 将封装有连接着通信电缆 24 的通信电路 25 的副基板 26 固定设置在 3 个凸台部 31 上,并使其不与凸状的棱线部 9A 接触。该副基板 26 是远小于主基板 23 的小型基板,考虑到耐震性的观点,其为从前端侧向后端侧末端扩大形状的大致三角形形状的基板,在其前端 1 点和后端 2 点这 3 处,如上所述进行固定设置。

[0054] 此外,副基板 26 配设在如上所述配置在逆变器收纳部 8 的左右两侧的滤波电路 17 用线圈 18 和电容器 19 与开关功能电路 20 用多个半导体开关功能元件 21 之间的空间内。副基板 26 配置为,在主基板 23 的下方部位即逆变器收纳部 8 的底面的中央部后方位置,将呈末端扩大形状倾斜的倾斜边 26A 与从前方向后方向下倾斜的棱线部 9A 倾斜交叉,以能够尽量增大两基板 23、26 间的距离。

[0055] 该副基板 26 与配置在其上方的主基板 23 可通过基板间连接端子 33(参照图 3)相互电气、机械连接。因此,可构成为,即便是通过该基板间连接端子 33,也可以从下方支撑主基板 23 的一部分。此外,通信电缆 24 可通过连接器 34 连接至副基板 26,该连接器 34 在副基板 26 侧的连接部沿副基板 26 的后端边设置。

[0056] 另一方面,通信电缆 24 在设于逆变器收纳部 8 的凸缘部 10 的切口部 10A 上设置密封用护线圈 35,并通过该护线圈 35 贯通至逆变器收纳部 8 内。而且,通信电缆 24 构成为,在从护线圈 35 的固定部位算起距离最短的位置通过连接器 34 与副基板 26 连接,并且

能够通过通信电缆 24 对副基板 26 的一端进行固定支撑。

[0057] 并且,电力经由逆变器装置 7 的开关功能电路 20 从直流电转换为三相交流电后,从主基板 23 侧通过 UVW 汇流条 36 输出到玻璃密封端子 37。玻璃密封端子 37 设置在端子设置孔 3A(参照图 3)内,该端子设置孔 3A 以贯通马达外壳 3 的方式设置在逆变器收纳部 8 内的前方部位,将来自 UVW 汇流条 36 的三相交流电施加至马达外壳 3 内的电动马达。设置在主基板 23 上的 UVW 汇流条 36 连接至该玻璃密封端子 37 上,因此主基板 23 的一边也得以固定支撑。

[0058] 如上所述,本实施方式中,逆变器装置 7 的电路板一分为二,由封装有含有高压类线圈 18 和电容器 19 的滤波电路 17、含有 IGBT 等多个半导体开关功能元件 21 的开关功能电路 20 以及含有微型计算机等的控制电路 22 等的主基板 23,以及封装有低压类通信电路 25 的副基板 26 构成,两基板 23、26 保持固定距离,并以上下分离、绝缘的状态设置,从而使噪声干扰得以抑制。

[0059] 此外,其构成为,收纳设置矩形状的较大的主基板 23 时,在逆变器收纳部 8 内至少于 4 角通过螺丝 28 将其固定在凸台部 27 上,另一方面,从前端侧向后端侧末端扩大的大致三角形形状的副基板 26 则收纳设置主基板 23 的下方部位即封装在主基板 23 的两侧的线圈 18、电容器 19 与多个半导体开关功能元件 21 之间的空间内,此外,收纳设置副基板 26 时,在从逆变器收纳部 8 的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧,于前端侧 1 点和后端侧 2 点共计 3 点通过螺丝 32 将其固定在凸台部 31 上,从而稳定、紧凑地收纳设置逆变器装置 7。

[0060] 并且,主基板 23 构成为,其 4 角不仅通过螺丝 28 拧紧固定在凸台部 27 上,其一边通过构成逆变器装置 7 的滤波电路 17 的多个高压类电气元件即线圈 18 和电容器 19 从下方得以支撑,并且与之对向的另一边通过构成逆变器装置 7 的开关功能电路 20 的 IGBT 等多个半导体开关功能元件 21 的多个引线端子 21A 从下方得以支撑。

[0061] 此外,除了上述以外,主基板 23 的中央侧区域通过基板间连接端子 33 从下方得以支撑,该基板间连接端子 33 电气、机械地连接在主基板 23 与配置在其下方的副基板 26 之间,并且另一边通过玻璃密封端子 37 与 UVW 汇流条 36 的连接得以固定支撑。因此,通过上述多个支撑点、固定点的支撑,能够分散、缓和因车辆的行驶振动等对主基板 23 施加的激振力、将连接器 13 插入 P-N 端子 29 时对主基板 23 施加的按压力等应力,实现耐震性的提高。

[0062] 另一方面,副基板 26 为了提高耐震性能并减少固定部位,形成为末端扩大形状的大致三角形形状的基板,并且,在从逆变器收纳部 8 的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的尽量低位的空间中,以不接触的方式使以末端扩大形状倾斜的倾斜边 26A 与底部的棱线部 9A 倾斜交叉,于前端侧 1 点和后端侧 2 点共计 3 点通过螺丝 32 固定设置在凸台部 31 上。因此,能够在确保主基板 23 之间的绝缘距离的同时确保耐震性,并将固定部位减少至 3 处。

[0063] 此外,副基板 26 构成为,与该基板上的通信电路 25 连接的通信电缆 24 的连接器 34 在贯通逆变器收纳部 8 的通信电缆 24 上从护线圈 35 的固定部位算起距离最短的位置连接至通信电路 25。因此,除了前后 3 处固定点以外,副基板 26 还能够在该通信电路 25 连接的通信电缆 24 贯通逆变器收纳部 8 的固定部位得以固定支撑,从而可以改善副基板 26 的耐震可靠性。

[0064] 如此,根据本实施方式,在逆变器收纳部 8 内一体组装着逆变器装置 7 的逆变器一

体式电动压缩机 1 中,逆变器装置 7 的电路板分为具有可收纳在逆变器收纳部 8 内的形状、大小的主基板 23 以及与该主基板 23 电气连接且小于该主基板 23 的小型副基板 26。此外,主基板 23 至少于 4 角通过螺丝 28 固定设置在凸台部 27 上,同时通过封装在该基板 23 上的线圈 18、电容器 19 以及多个半导体开关功能元件 21 等电气元件得以固定支撑,并且副基板 26 具有从前端侧向后端侧末端扩大的形状,在主基板 23 的下方部位即从逆变器收纳部 8 的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的空间内,于前端侧 1 点和后端侧 2 点共计 3 点通过螺丝 32 固定设置在凸台部 31 上。

[0065] 如此,可将逆变器装置 7 的电路板相应逆变器收纳部的大小分为主基板 23 和副基板 26,将其收纳到大小受到限制的逆变器收纳部 8 内,除了将主基板 23 于其 4 角固定设置在凸台部 27 上以外,还通过封装在主基板 23 上的线圈 18、电容器 19 以及多个半导体开关功能元件 21 等电气元件进行固定支撑,从而确保耐震性。另一方面,由于副基板 26 具有末端扩大形状,在主基板 23 的下方部位即从逆变器收纳部 8 的前方向后方向下倾斜的底部的后方侧的空间内,于前后 3 点固定设置在凸台部 32 上,所以能够在设置时确保耐震性,并且可以减少固定部位。

[0066] 因此,能够将含有 2 块主基板 23 和副基板 26 的逆变器装置 7 稳定地收纳并设置在逆变器收纳部 8 内,实现逆变器装置 7 甚至逆变器一体式电动压缩机 1 的紧凑化,同时提高主基板 23 和副基板 26 的耐震性,无需填充胶状材料等,此外,通过尽量减少螺丝的固定部位等,还能够实现成本降低。

[0067] 此外,在主基板 23 上封装有高压类滤波电路 17、开关功能电路 20、控制电路 22 以及构成这些电路的线圈 18、电容器 19、半导体开关功能元件 21 等电气元件,在副基板 26 上封装有低压类通信电路 25 和其电气元件等。所以,能够将低压类的副基板 26 与被施加高压的主基板 23 分开并绝缘地设置。因此,能够抑制电磁噪声从高压类主基板 23 向低压类副基板 26 的传播,并且防止因噪声干扰而出现的控制可靠性的降低。

[0068] 此外,在主基板 23 上封装有含有高压类线圈 18、电容器 19 等电气元件的除噪用滤波电路 17、含有半导体开关功能元件 21 等电气元件的开关功能电路 20 及其控制电路 22,在副基板 26 上封装有低压类通信电路 25 以及构成该电路的电气元件。因此,能够分开且绝缘地设置封装有高压类线圈 18 和电容器 19 或由半导体开关功能元件 21 等构成的电路 20、21 的主基板 23 以及封装有低压类通信电路 25 的副基板 26,抑制两者间的噪声干扰。

[0069] 因此,能够抑制电磁噪声从高压类主基板 23 向低压类副基板 26 的传播,并且防止因噪声干扰而出现的控制可靠性的降低、通信错误等,提高控制的可靠性。

[0070] 此外,本实施方式中,主基板 23 为矩形状,在逆变器收纳部 8 内的上方部至少于 4 角用螺丝固定在凸台部 27 上,同时还由封装在其两侧且构成滤波电路 17 的线圈 18 和电容器 19 以及构成开关功能电路 20 的多个半导体开关功能元件 21 进行固定支撑。此外,副基板 26 在主基板 23 的下方部位即封装在主基板 23 的两侧的线圈 18 和电容器 19 与多个半导体开关功能元件 21 之间的空间内,于 3 点用螺丝固定在凸台部 31 上。

[0071] 因此,除了 4 角的凸台部 27 以外,矩形状的主基板 23 还能够通过封装在该主基板 23 的两侧的滤波电路 17 用线圈 18 和电容器 19 以及开关功能电路 20 用多个半导体开关功能元件 21 来进行固定支撑,同时利用主基板 23 的下方部位即封装在该主基板 23 的两侧的线圈 18 和电容器 19 与多个半导体开关功能元件 21 之间的空间,将小型的副基板 26 于

3 点固定设置在凸台部 31 上。因此,能够以该封装部件固定支撑主基板 23,并通过增加固定点来确保耐震性,同时通过利用该电气元件间的空间配置副基板 26,将逆变器装置 7 以及该基板 23、26 稳定地收纳设置在逆变器收纳部 8 内,从而实现小型紧凑化。

[0072] 并且,副基板 26 配置为,呈末端扩大形状倾斜的倾斜边 26A 与从逆变器收纳部 8 的前方向后方向下倾斜的底部的棱线部 9A 倾斜交叉。因此,能够将副基板 26 设置在未与逆变器收纳部 8 的底部接触的位置即尽量接近底部的低位位置,并且设置时能够尽量增大该副基板 26 与设置在上方的主基板 23 之间的距离。因此,能够确保足够的绝缘距离地将两基板 23、26 设置在狭小的空间内,维持紧凑化并且抑制噪声干扰。

[0073] 此外还构成为,在上述副基板 26 上,在从贯通逆变器收纳部 8 的通信电缆 24 的固定部位算起距离最短的位置,连接着与该副基板 26 上的通信电路 25 连接的通信电缆 24 的连接器 34。因此,除了前后 3 处固定点以外,还能够通过与该通信电路 25 连接的通信电缆 24 贯通逆变器收纳部 8 的护线圈 35 等的固定部位,固定支撑副基板 26。因此,能够除了前后 3 处固定点以外,进一步对副基板 26 进行支撑,可进一步提高副基板 26 的耐震可靠性。

[0074] 另外,本发明并不仅限于上述实施方式所述的发明,在不脱离其主旨范围内,可适宜变形。例如,在上述实施方式中,其结构为将设置在主基板 23 上面的 P-N 端子 24 设置在电容器 19 的上部位置,但是,其结构也可以是设置在线圈 18 的上部位置。而且,设置了多个半导体开关功能元件 21 的散热块 30 为长方体形状,但是如果固定设置多个半导体开关功能元件 21 的侧面为铅直面,就没有必要一定是长方体。

[0075] 再者,主基板 23 和副基板 26 自然也允许通过上述实施方式中所列举的支撑点、固定点以外的支撑点、固定点来进行支撑、固定。而且,向逆变器装置 7 输送直流电的供电方式并不限于上述实施方式中的发明,可以是任何方式和结构的发明。此外,副基板 26 的末端扩大形状除了三角形状以外,也可以是前端侧宽度缩小的梯形状。

[0076] 附图标记说明

[0077] 1 逆变器一体式电动压缩机

[0078] 2 外壳

[0079] 3 马达外壳

[0080] 7 逆变器装置

[0081] 8 逆变器收纳部

[0082] 9A 逆变器收纳部底部的棱线部

[0083] 17 滤波电路

[0084] 18 线圈即高压类电气元件

[0085] 19 电容器即高压类电气元件

[0086] 20 开关功能电路

[0087] 21 半导体开关功能元件即高压类电气元件

[0088] 22 控制电路

[0089] 23 主基板

[0090] 24 通信电缆

[0091] 25 通信电路

[0092] 26 副基板

-
- [0093] 26A 倾斜边
 - [0094] 27 凸台部
 - [0095] 31 凸台部
 - [0096] 34 连接器

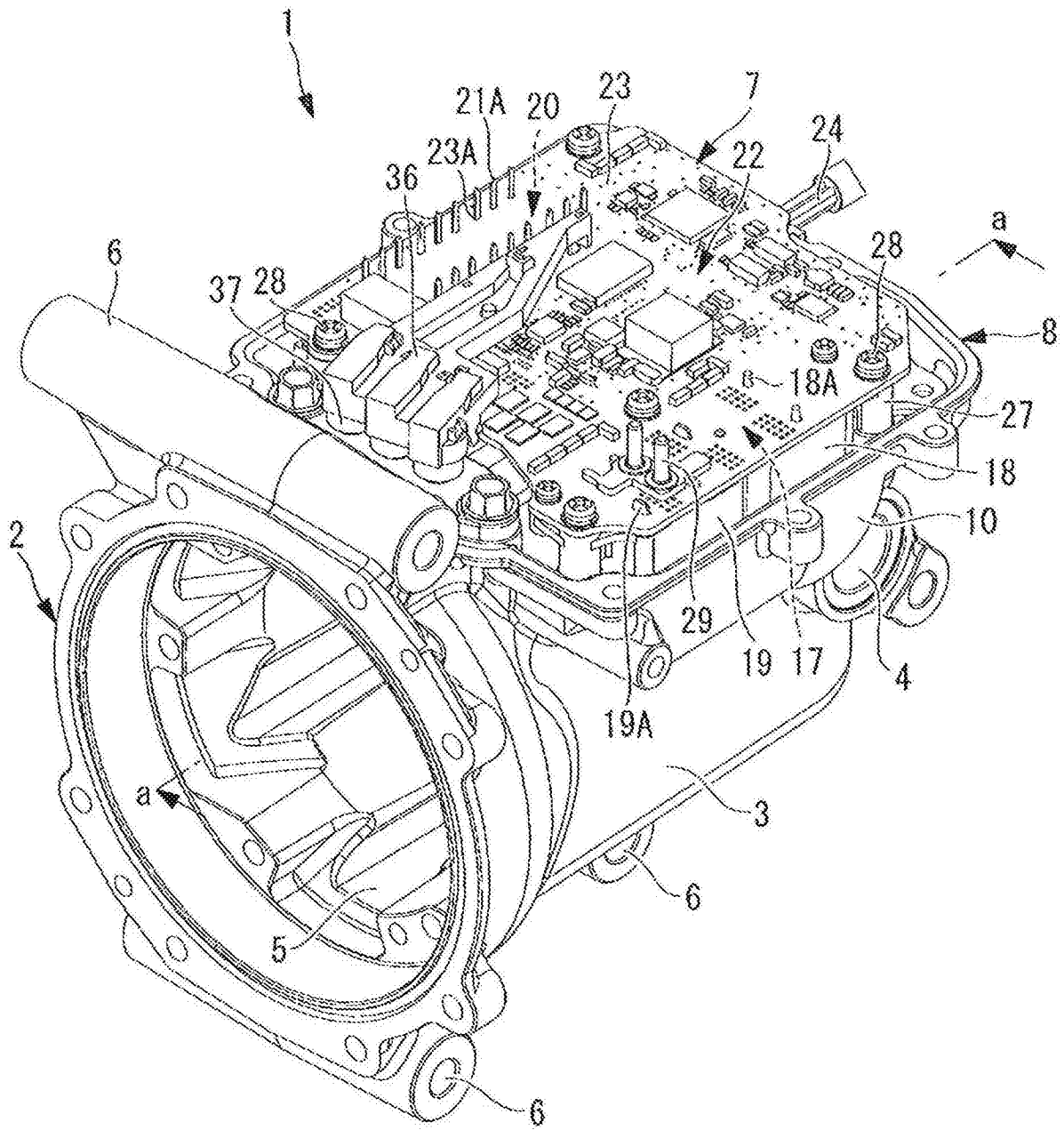


图 1

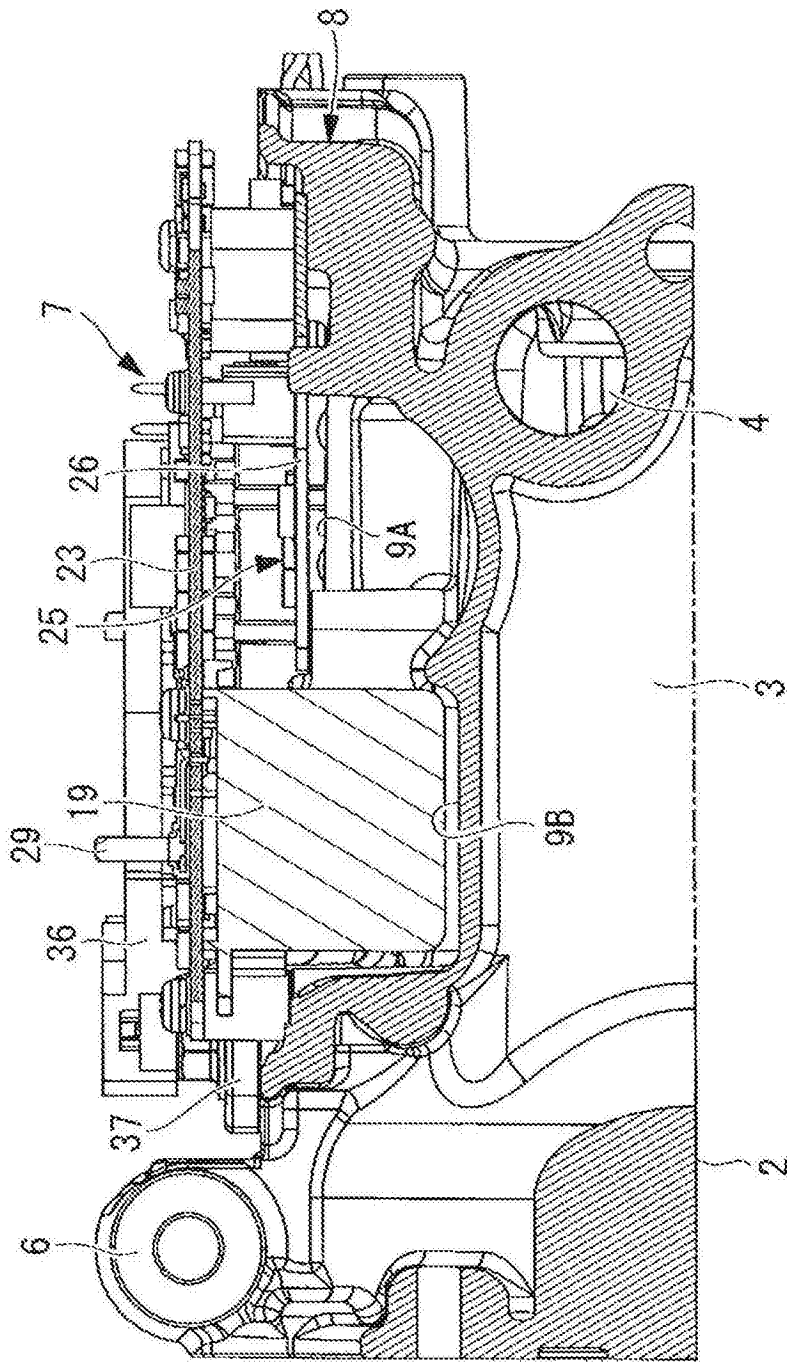


图 2

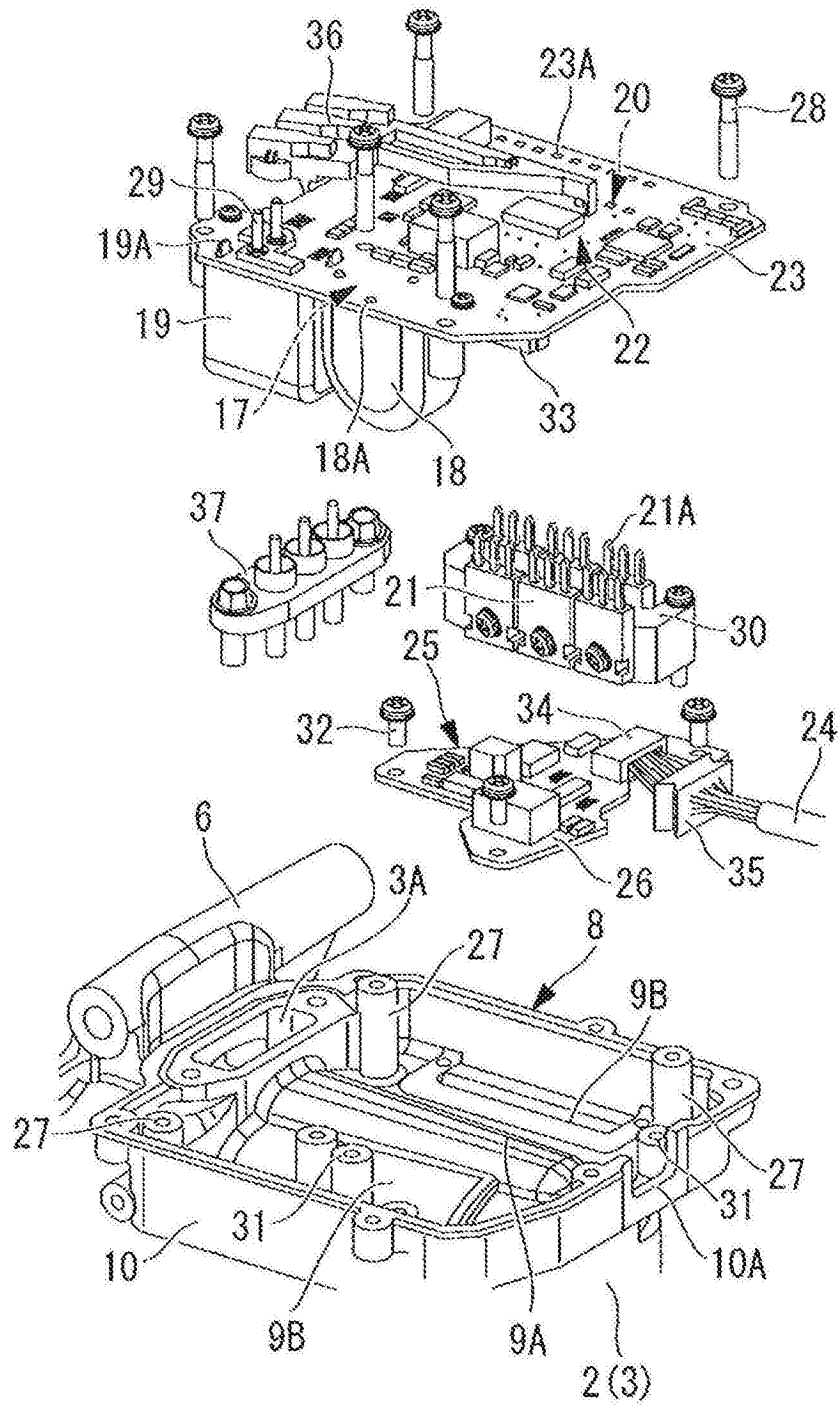


图 3

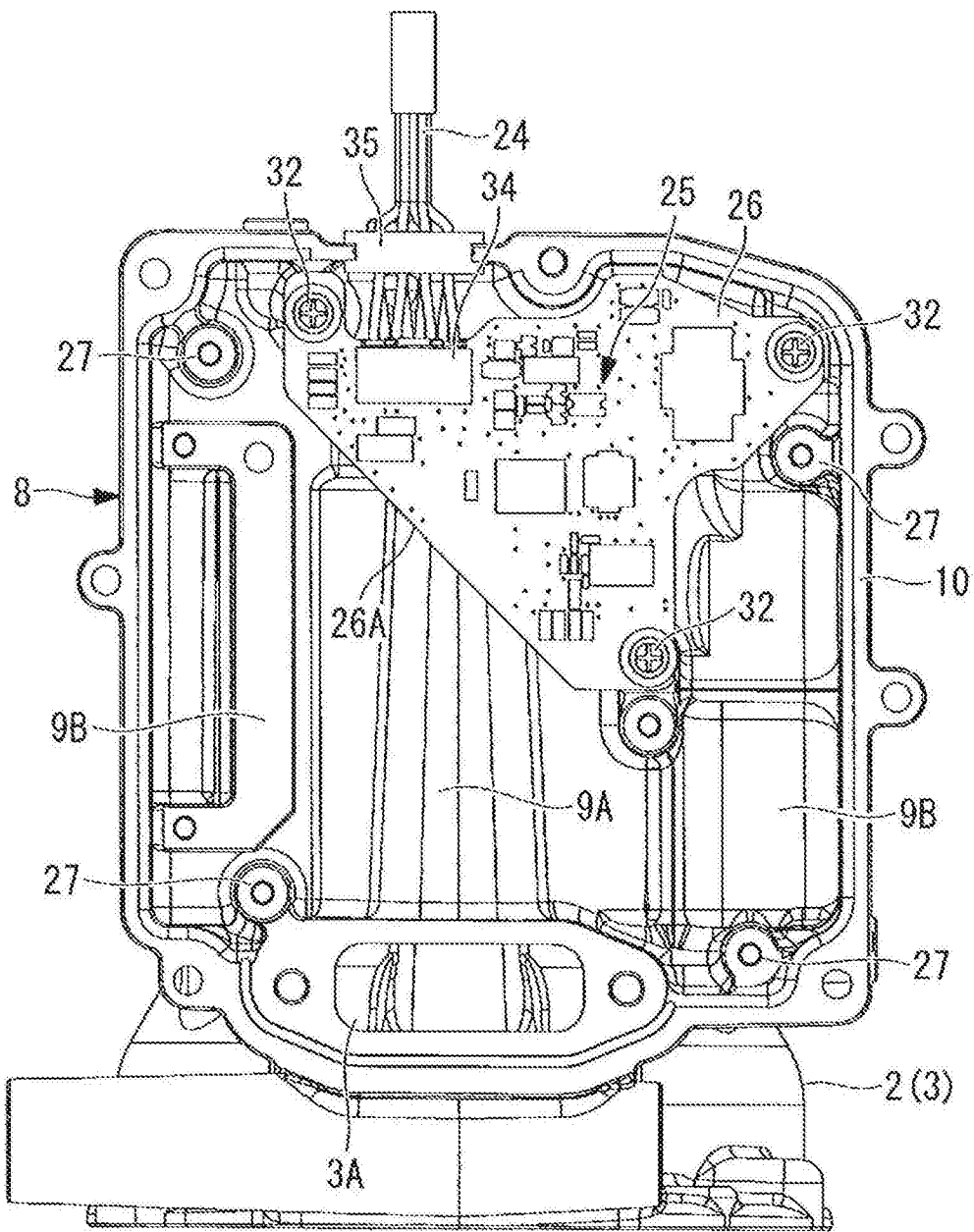


图 4

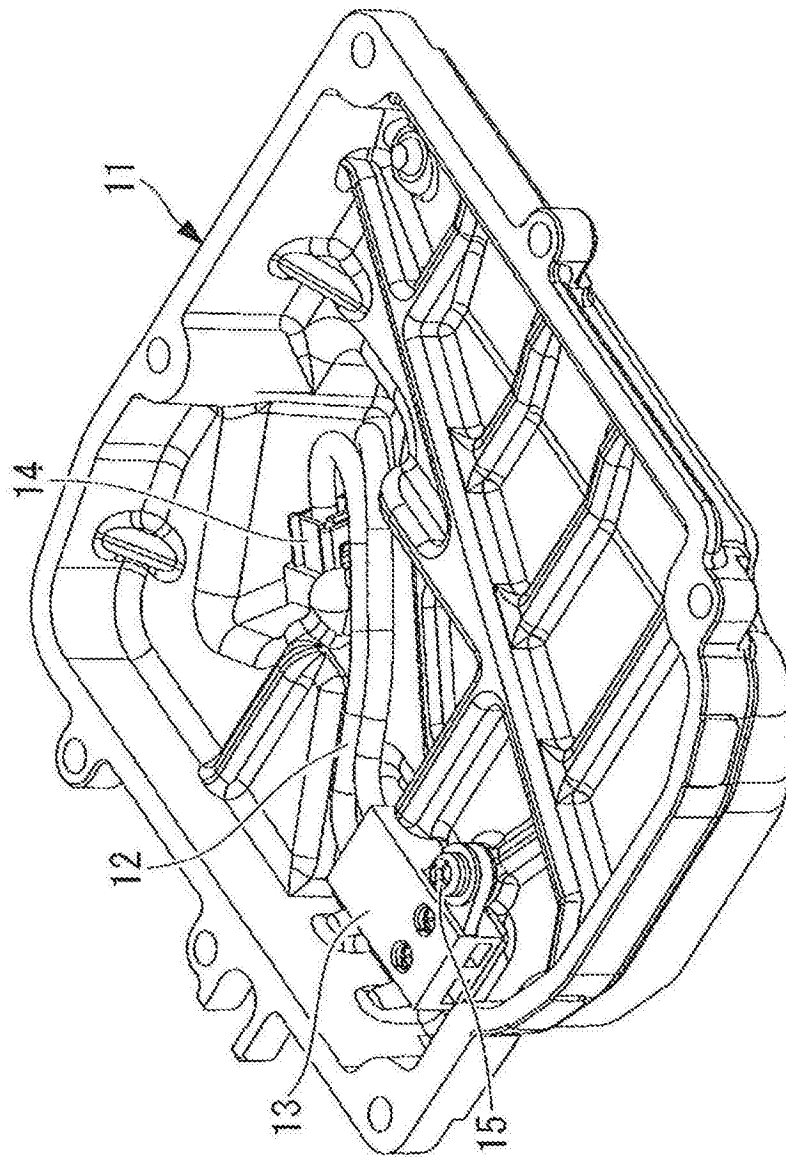


图 5

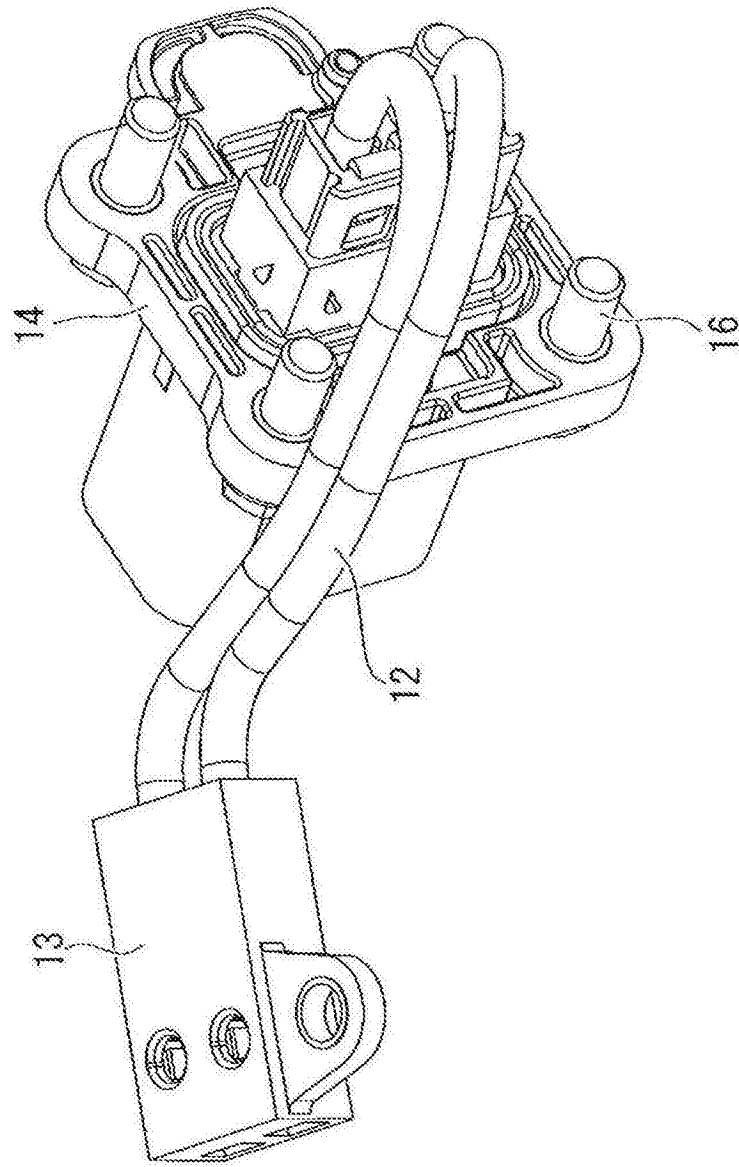


图 6