



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103907276 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201280053125. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 10. 11

H02M 3/00 (2006. 01)

H02M 7/48 (2007. 01)

(30) 优先权数据

2011-237978 2011. 10. 28 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 04. 28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/076289 2012. 10. 11

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/061786 JA 2013. 05. 02

(71) 申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 篠原秀则 后藤昭弘 千田忠彦

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

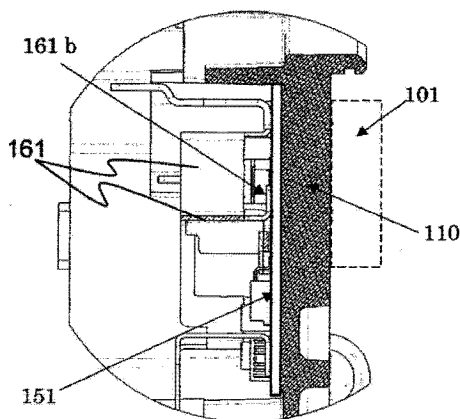
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

电力转换装置

(57) 摘要

本发明提供一种能够提高冷却效率的电力转换装置。在电路板组件 150 上具有发热的汇流条 160、161，电路板组件 150 固定于 DCDC 转换器箱体 110。使 DCDC 转换器 100 和逆变器 200 一体化地在两个装置之间形成致冷剂流路 101。汇流条的新设置的汇流条焊料固定部 160c、160d、161c、161d 通过与致冷剂流路范围 101 相接，使汇流条 160、161 中产生的热经由金属基板和 DCDC 转换器箱体 110 向致冷剂散热。



1. 一种电力转换装置,其一体地固定有 DCDC 转换装置和逆变装置,该电力转换装置的特征在于:

具有在所述 DCDC 转换装置与所述逆变装置之间形成的致冷剂流路,

所述 DCDC 转换装置包括:

金属性的电路基板;

通过焊料固定部钎焊于该电路基板的汇流条;

该汇流条的所述焊料固定部,在成为电路上必需的连接的两处焊料固定部之外,还具有非电连接的焊料固定部;

非电连接的所述焊料固定部,配置在所述致冷剂流路的范围附近。

2. 如权利要求 1 所述的电力转换装置,其特征在于:

所述汇流条的固定部的重心配置在连结汇流条焊料固定部 3 点的三角形内。

3. 如权利要求 1 所述的电力转换装置,其特征在于:

具有在所述金属电路基板与固定该金属电路基板的 DCDC 转换装置的所述箱体之间配置的导热性润滑脂或散热片。

电力转换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电力转换装置,特别涉及使 DCDC 转换装置与逆变装置一体化的电力转换装置。

背景技术

[0002] 电动汽车和插电式混合动力车搭载有用于以动力驱动用的高电压蓄电池进行电动机驱动的逆变装置。此外,除了高电压蓄电池之外,还搭载了用于使车辆的灯和收音机等辅助设备工作的低电压蓄电池。在这样的车辆中,搭载有进行从高电压蓄电池向低电压蓄电池的电力转换或从低电压蓄电池向高电压蓄电池的电力转换的 DCDC 转换装置(例如,参考专利文献 1)。

[0003] 在这样的车辆中,期望室内相对于车辆整体的容积的比例尽量大,以改善舒适性。因此,要求逆变装置和 DCDC 转换装置搭载在车室外特别是发动机室的尽量小的空间中。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1:日本专利第 4300717 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术问题

[0008] 但是,发动机室内的温度环境比现有的使用环境更高,认为特别是在高温区域中的使用时,会加快逆变装置和 DCDC 转换装置的控制功能降低和结构部件的劣化。因此作为逆变装置和 DCDC 转换装置的冷却机构,一般用由水和混合物构成的致冷剂使装置冷却,作为包括该冷却方法的冷却机构,冷却效率高且省空间性好是重要的技术因素。

[0009] 但是,逆变装置和 DCDC 转换装置中搭载的电子部件的发热量较大,需要追加冷却用的部件和设置风扇等复杂的冷却方法,而且存在 车载空间增大的问题。

[0010] 本发明的目的在于提供一种能够提高冷却效率的电力转换装置。

[0011] 用于解决技术问题的技术方案

[0012] (1) 为了达成上述目的,本发明是使 DCDC 转换装置与逆变装置一体固定的电力转换装置,其具有在上述 DCDC 转换装置与上述逆变装置之间形成的致冷剂流路,上述 DCDC 转换装置具有金属性的电路基板和通过焊料固定部钎焊于该电路基板的汇流条,该汇流条的上述焊料固定部,除了两处是成为电路上必需的连接焊料固定部之外,还具有非电连接的焊料固定部,非电连接的上述焊料固定部配置在上述致冷剂流路的范围的附近。

[0013] 根据该结构,能够提高电力转换装置的冷却效率。

[0014] (2) 在上述(1)中,优选上述汇流条的固定部的重心配置在连结汇流条焊料固定部 3 点的三角形内。

[0015] (3) 在上述(1)中,优选具有在上述金属电路基板与固定该金属电路基板的 DCDC 转换装置的上述箱体之间配置的导热性润滑脂或散热片。

[0016] 发明效果

[0017] 根据本发明,能够提高电力转换装置的冷却效率。

附图说明

[0018] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的整体结构的分解立体图。

[0019] 图 2 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的逆变装置的结构的部分截面的立体图。

[0020] 图 3 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的结构立体图。

[0021] 图 4 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的内部结构的立体图。

[0022] 图 5 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的结构立体图。

[0023] 图 6 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的结构立体图。

[0024] 图 7 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的重心位置的平面图。

[0025] 图 8 是本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的冷却结构的说明图。

[0026] 图 9 是本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的冷却结构的说明图。

[0027] 图 10 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件的结构平面图。

具体实施方式

[0028] 以下,用图 1 ~图 10 说明本发明的一个实施方式的电力转换装置的结构。

[0029] 首先,用图 1 和图 2 说明本实施方式的电力转换装置的整体结构。

[0030] 图 1 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的整体结构的分解立体图。图 2 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的逆变装置的结构的部分截面的立体图。

[0031] 如图 1 所示,电力转换装置 1 是使 DCDC 转换装置 100 和逆变装置 200 一体化而得的装置。图 1 中,表示了使 DCDC 转换装置 100 和逆变装置 200 分离的状态。DCDC 转换装置 100 由多个螺栓固定在逆变装置 200 的箱体底面侧。

[0032] 电力转换装置 1 适用于电动汽车等,逆变装置 200 利用来自车载的高电压蓄电池的电力驱动行驶用电动机。车辆中搭载有用于使灯和收音机等辅助设备工作的低电压蓄电池,DCDC 转换装置 100 进行从高电压蓄电池向低电压蓄电池的电力转换或从低电压蓄电池向高电压蓄电池的电力转换。

[0033] 如图 1 和图 2 所示,逆变装置 200 具有入口配管 13 和出口配管 14。入口配管 13 和出口配管 14,分别与在逆变装置 200 的内部形成的致冷剂流路 101A 连接。逆变装置 200

的致冷剂流路 101A 的上部开口。该开口部通过在逆变装置 200 固定 DCDC 转换装置 100 而被盖上。由此,在逆变装置 200 与 DCDC 转换装置 100 之间,形成流过致冷剂的致冷剂流路。如图所示,在致冷剂流路 101A 的内部,半导体开关元件(IGBT 等)的模块 SW 突出,半导体开关元件被浸泡在致冷剂流路 101A 中流动的致冷剂中。致冷剂从入口配管 13 向流路内流入,从出口配管 14 流出。

[0034] 接着,用图 3 说明本实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的结构。

[0035] 图 3 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的结构立体图。其中,图 3(A) 是俯视图,图 3(B) 是仰视图。

[0036] 在 DCDC 转换装置 100 的底面表示致冷剂流路范围 101。致冷剂流路范围 101 是与图 2 所示的致冷剂流路 101A 相对的范围,DCDC 转换装置 100 产生的热向致冷剂流路范围 101 散热。

[0037] 接着,用图 4 说明本实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的内部结构。

[0038] 图 4 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置中使用的 DCDC 转换装置的内部结构的立体图。图 4 表示将图 3(A) 所示的 DCDC 转换装置的上部的盖卸下后的状态。

[0039] DCDC 转换装置 100 在其内部固定有电路板组件 150。电路板组件 150 的基板底面与 DCDC 转换器箱体 110 的平面面接触。DCDC 转换器箱体 110 是铸铝制造的。在电路板组件 150 设置有流过高电流的汇流条,对于其结构和散热结构用图 5 之后的附图进行说明。

[0040] 接着,用图 5 和图 6 说明本实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件 150 中使用的汇流条的结构。

[0041] 图 5 和图 6 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的结构立体图。图 5 是从左方向观察的立体图,图 6 是从右方向观察的立体图。

[0042] 配置在 DCDC 转换器内的电路板组件 150 具有汇流条 160、161。汇流条 160、161 凹陷弯曲为曲柄状的形状,固定在金属基板 151 上。此时,以汇流条 160、161 的平面部与金属基板 151 的平面部正交的方式固定。因此,能够减小汇流条 160、161 相对于金属基板 151 的平面部的面积所占的比例,提高安装效率。

[0043] 金属基板 151 在铝等基板上隔着绝缘层形成有配线层。汇流条 160、161 与该配线层连接固定。汇流条 160、161 是铜制的,如图所示,是带状的导体。汇流条 160、161 例如宽度为数十 mm,厚度为 1mm。因为汇流条 160、161 是铜制的,使截面积较大,所以电阻较小。但是,低压侧的汇流条中例如流过 100A ~ 200A 这样的高电流,所以发热量也较大。

[0044] 汇流条 160 用焊料固定在金属基板 151 上。焊料固定时,通过回流焊固定。汇流条 160 具有 4 处汇流条焊料固定部 160a、160b、160c、160d。4 处中的 2 处汇流条焊料固定部 160a、160b 与金属基板 151 的配线层进行电路连接,是电路上必需的连接。

[0045] 与此相对,汇流条焊料固定部 160c、160d 是为了经由金属基板 151 和 DCDC 转换器箱体 110 向致冷剂流路范围 101 散热而新设置的连接部分。

[0046] 汇流条 161 也同样用焊料固定在金属基板 151 上。汇流条 161 具备 4 处焊料固定部 161a、161b、161c、161d。4 处中的 2 处焊料固定部 161a、161b 进行电路连接,是电路上必

需的连接。与此相对,焊料固定部 161c、161d 是为了经由金属基板 151 和 DCDC 转换器箱体 110 向致冷剂流路范围 101 散热而新设置的连接部分。

[0047] 接着,用图 7 说明本实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件 150 中使用的汇流条的重心位置。

[0048] 图 7 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的重心位置的平面图。其中,与图 5 和图 6 相同的附图标记表示相同的部分。

[0049] 图 7(A) 表示汇流条 160,图 7(B) 表示汇流条 161。

[0050] 将汇流条 160、161 搭载到金属基板 151 时,为了使其自行立起,使汇流条 160、161 的部件单体的重心 160e、161e 位于焊料固定部三点框架的内侧。此处,图 7(A) 的情况下,汇流条 160 的焊料固定部有 4 处。于是,将连结 4 处内的 3 处的三角形的面积最大的虚线所示的三角形,作为焊料固定部三点框架。

[0051] 接着,用图 8 和图 9 说明本实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的冷却结构。

[0052] 图 8 和图 9 是本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件中使用的汇流条的冷却结构的说明图。其中,与图 1~图 7 相同的附图标记表示相同的部分。图 8(A) 是将盖卸下后的状态的 DCDC 转换装置的平面图,图 8(B) 是图 8(A) 的 A-A 向视截面图。图 9 是图 8(B) 的圆圈部的放大截面图。

[0053] 电路板组件 150 中,基板通过螺纹件固定于 DCDC 转换器箱体 110。汇流条 160、161 钎焊于电路板 151。此时从汇流条 160、161 和电路板 151 的接地部(图 5 和图 6 的焊料固定部 160a~161d)通过电路板 151 和 DCDC 转换器箱体 110,与致冷剂流路范围 101 相接。

[0054] 另外,将金属基板 151 固定于 DCDC 转换器箱体 110 时,在金属基板 151 与 DCDC 转换器箱体 110 之间涂敷导热性润滑脂,提高散热性。金属基板 151 与 DCDC 转换器箱体 110 是金属之间面接触,但微观上是点接触。于是,为了改善接触性,确保导热性,使其隔着导热性润滑脂。但是,导热性润滑脂的导热性与金属相比较差,因此导热性润滑脂的厚度尽量薄较好。关于这一点,通过使将电路板组件 150 固定到 DCDC 转换器箱体 110 的螺纹件的紧固量增加,能够使润滑脂的厚度变薄。此外,也能够使用散热片代替导热性润滑脂。

[0055] 如上所述新设置的汇流条焊料固定部 160c、160d、161c、161d 配置在致冷剂流路范围 101 范围或附近。如上所述通过使汇流条焊料固定部 160c、160d、161c、161d 积极地与致冷剂流路范围 101 相接,能够使散热性飞跃性地提高。

[0056] 此外,通过追加汇流条焊料固定部 160c、160d、161c、161d,组装时,在金属基板 151 上配置汇流条 160 和汇流条 161 时,汇流条 160、161 能够自行立起,因此稳定性进一步增加,组装时和回流焊操作时的操作效率提高。

[0057] 进而,一般而言对于车辆中搭载的电力转换装置,为了应对行驶时产生的振动,要求较高的抗振性,如上所述追加汇流条焊料固定部 160c、160d、161c、161d 的话,对汇流条施加振动时,对电路上必需的汇流条焊料连接部 160a、160b 施加的应力被缓和,汇流条焊料连接部 160a、160b 的连接可靠性提高。因此,能够实现具有较高的抗振性的电力转换装置。

[0058] 接着,用图 10 说明本实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件的结构。

[0059] 图 10 是表示本发明的一个实施方式的电力转换装置的 DCDC 转换装置的电路板组件的结构的平面图。其中,与图 1 ~ 图 9 相同的附图标记表示相同的部分。

[0060] 此处,对于在电路板组件 150 搭载的半导体封装 170 ~ 177 和汇流条 190a、190b 以及 191a、191b 进行说明。

[0061] 此处,半导体封装 170、171、172、173 通过汇流条 190a、190b 电连接。这些汇流条如图 10 所示是与电路板组件 150 平行的平板形状,并且从电路板起的高度较低的结构,从而,在该汇流条中流过电流时在电路板组件 150 中产生反向的涡电流,汇流条周边的磁场减小,因此能够降低这些汇流条的电感。汇流条的高度越低,该效果越大。

[0062] 通过使这些汇流条电感较低,抑制了对半导体封装施加的浪涌电压,由此能够使用耐压更低的半导体封装。一般而言,耐压低的半导体封装因为导通电阻较低,所以损失较小。从而,通过使用该汇流条,能够减少半导体封装的损失,减少电路板组件 150 的发热量。结果,能够提高使用该电路板的电力转换装置的效率。此外,以上是将汇流条 190a 和汇流条 190b 分割的例子,但它们成为一体时效果也是同样的。此外,以上用半导体封装 170 ~ 173 和汇流条 190a、190b 进行说明,但关于半导体封装 174 ~ 177 和汇流条 191a、191b 也是同样的。

[0063] 此外,以上的说明只是一个例子,解释本发明时,对于上述实施方式的记载事项与权利要求的范围的记载事项的对应关系不形成任何限定或约束。例如,上述实施方式中,以 PHEV 或 EV 等车辆中搭载的电力转换装置为例进行说明,但本发明不限于这些,也能够适用于建设机械等车辆中使用的电力转换装置。

[0064] 如以上所说明的这样,根据本实施方式,能够提供一种电力转换装置,其防止电力转换装置因高温环境引起的装置的功能降低和结构部件的劣化发展,抑制了大型化。

[0065] 此外,能够减少冷却用的部件的增加,降低制造成本。

[0066] 进而,能够实现部件组装时的稳定化,提高组装性。

[0067] 附图标记说明

[0068] 13……致冷剂入口配管

[0069] 14……致冷剂出口配管

[0070] 100……DCDC 转换装置

[0071] 101……致冷剂流路范围

[0072] 110……DCDC 转换器箱体

[0073] 150……电路板组件

[0074] 151……金属基板

[0075] 160、161、190a、190b、191a、191b……汇流条

[0076] 160a、160b、161a、161b……汇流条焊料固定部

[0077] 160c、160d、161c、161d……汇流条焊料固定部

[0078] 160e、161e……汇流条重心

[0079] 170 ~ 177……半导体封装

[0080] 200……逆变装置。

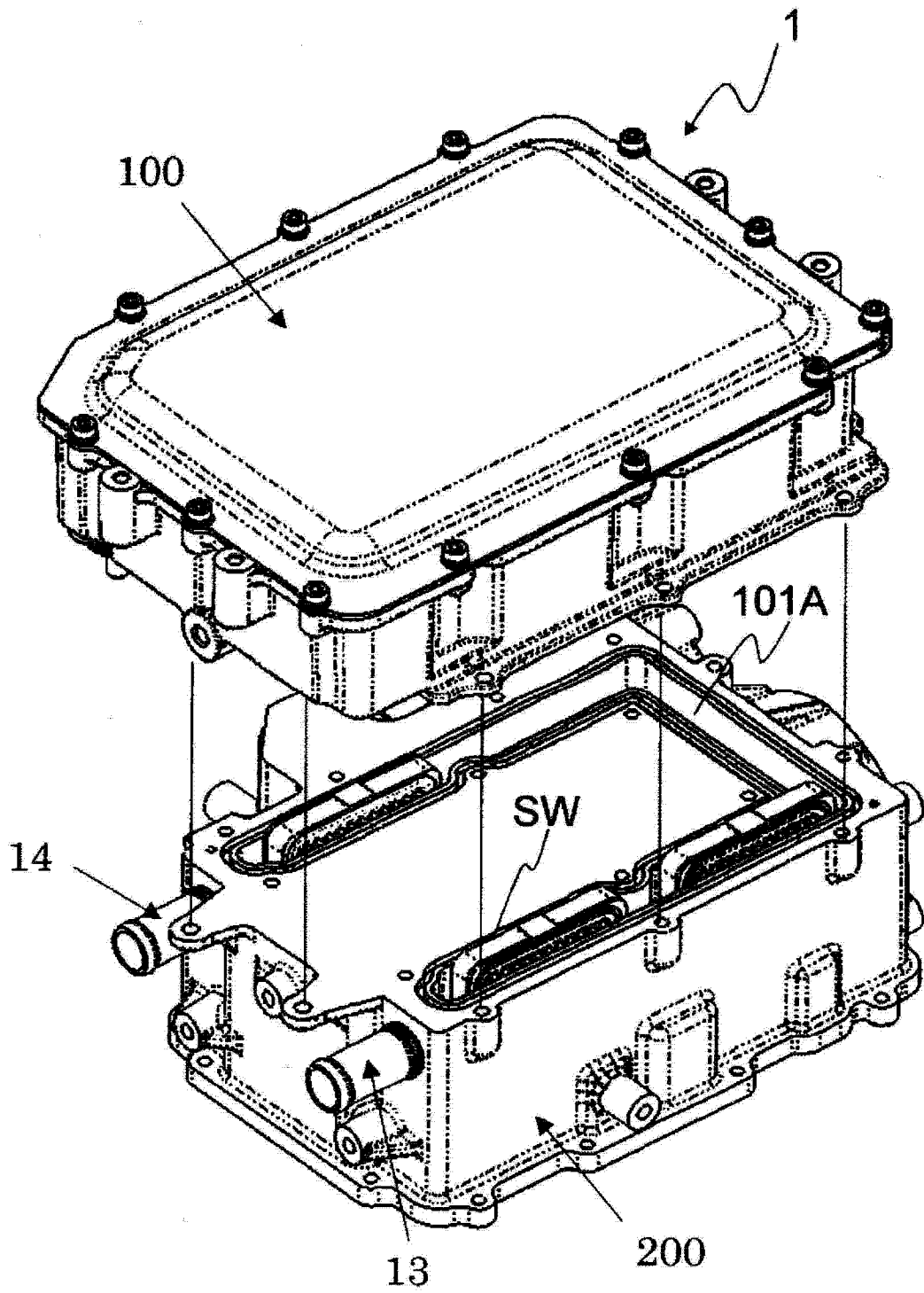


图 1

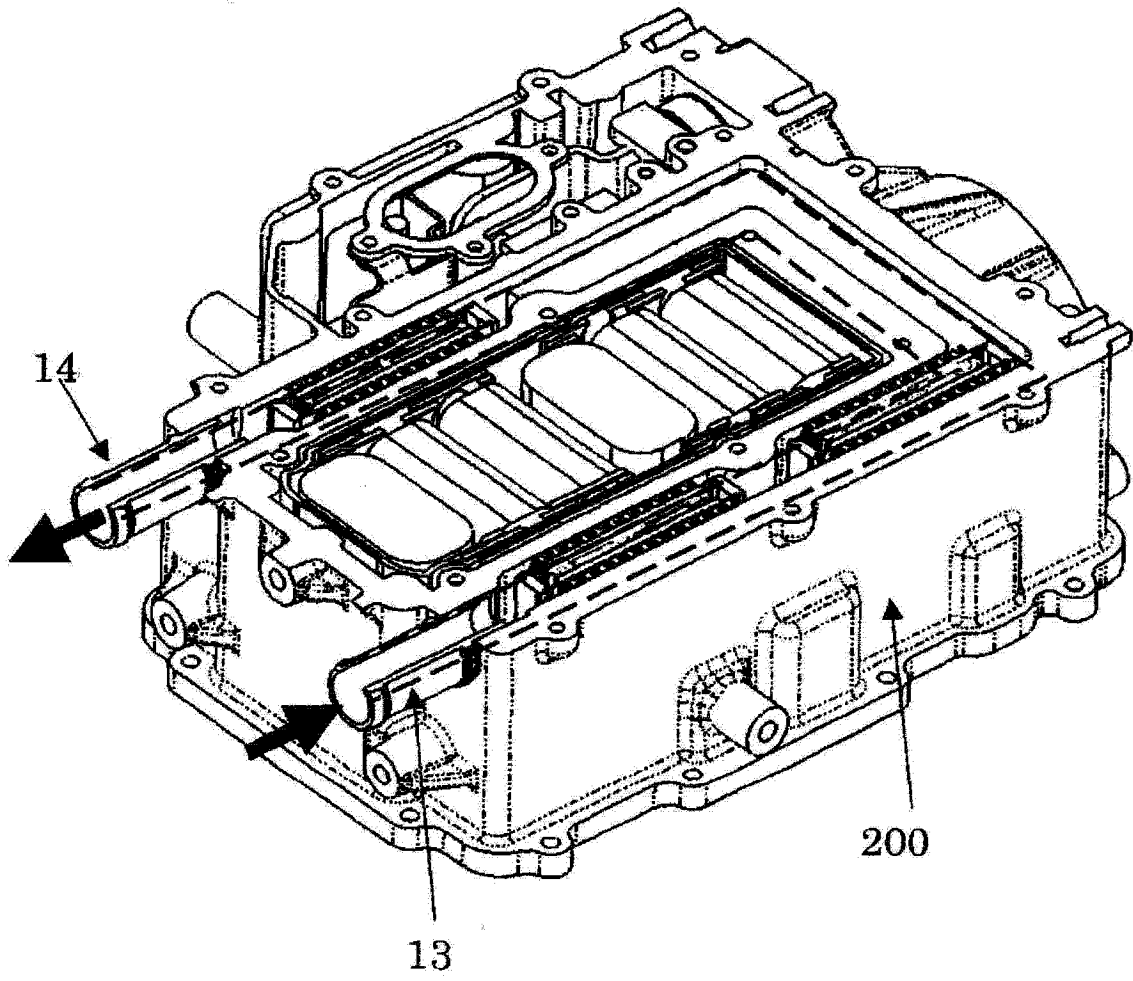


图 2

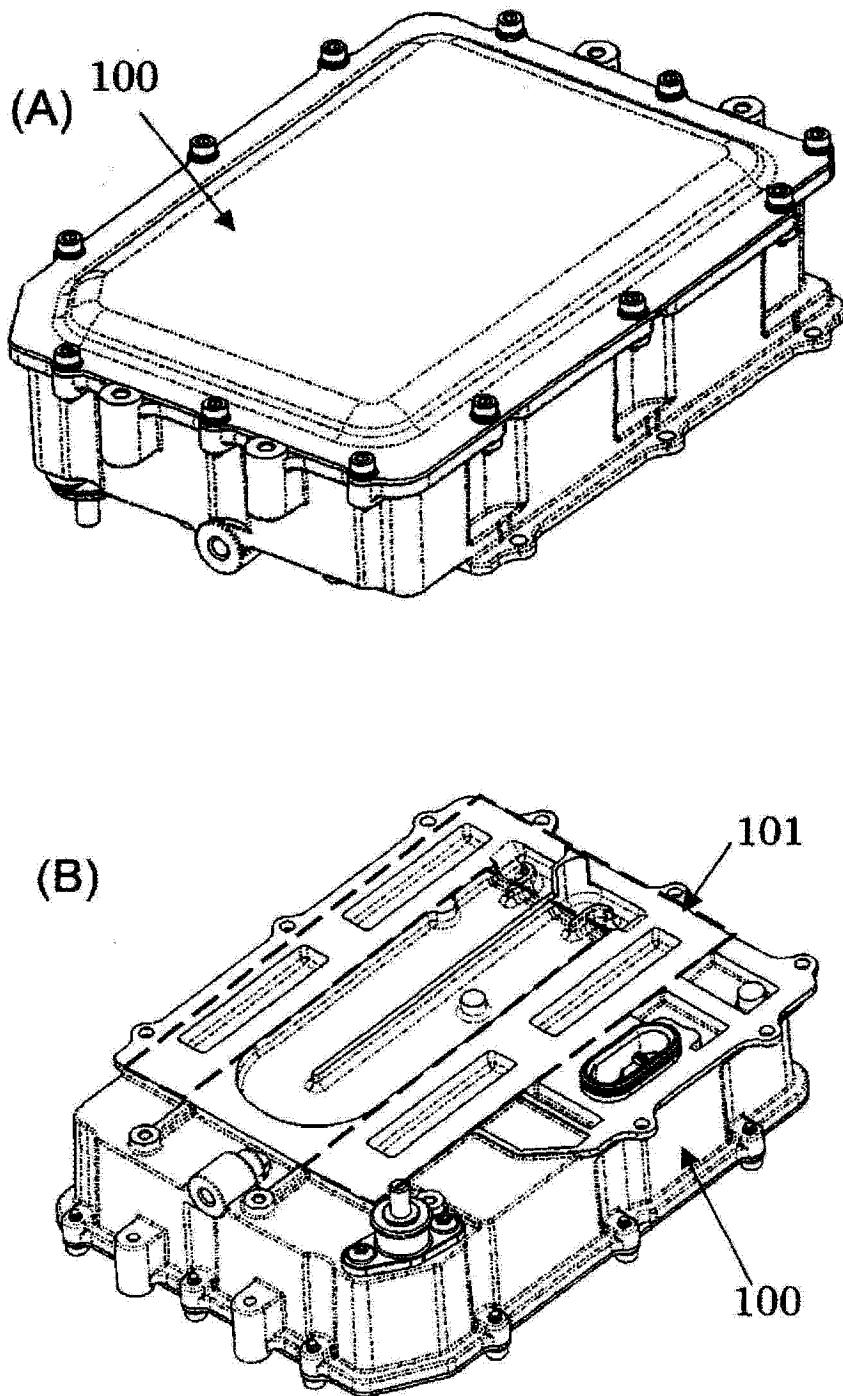


图 3

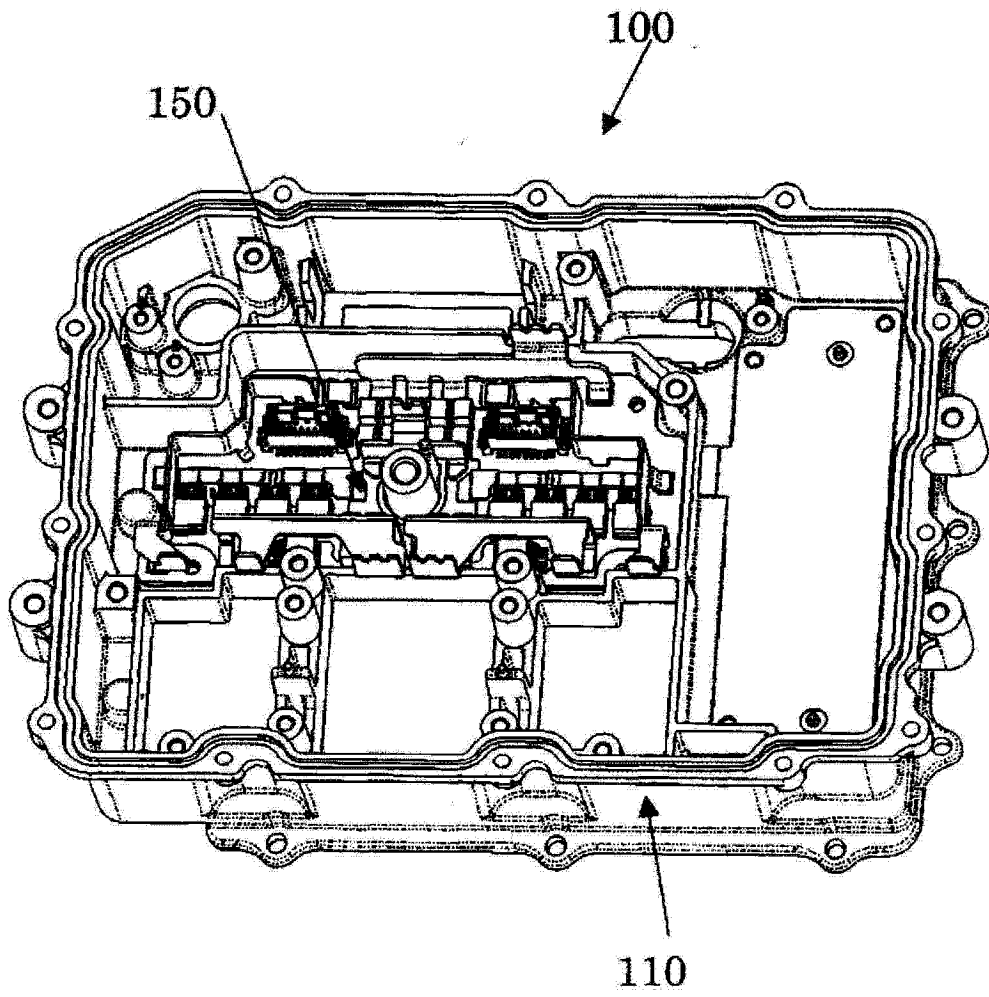


图 4

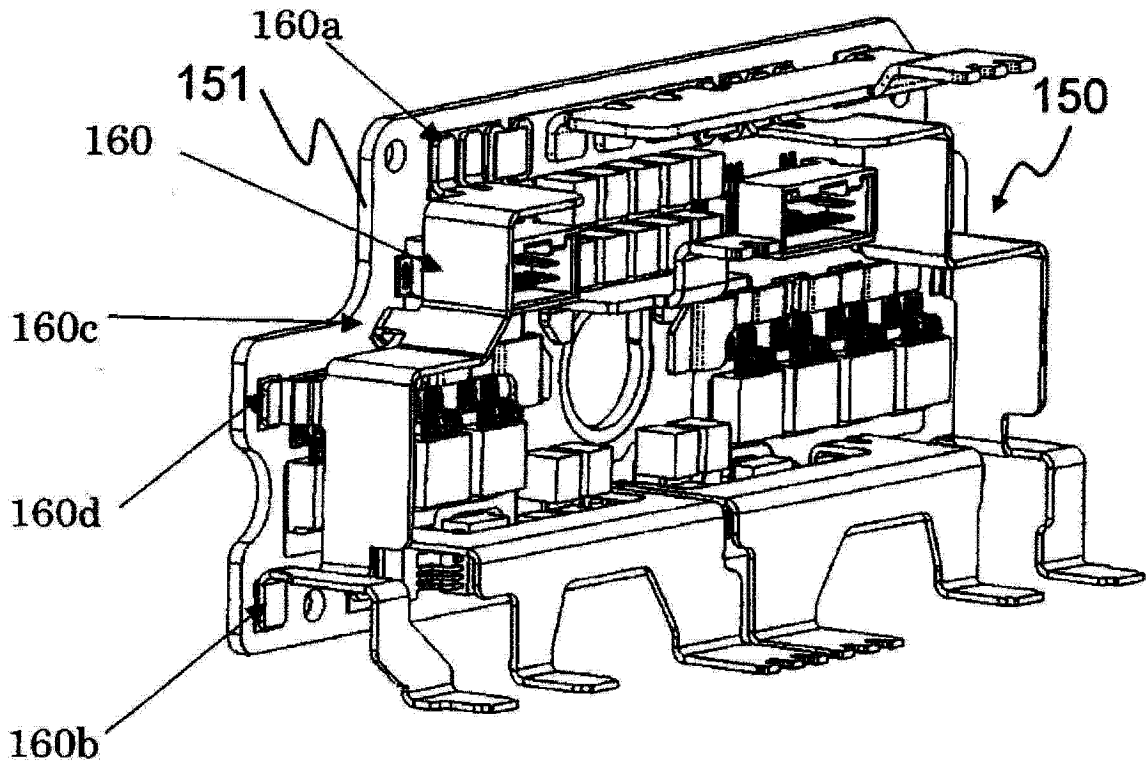


图 5

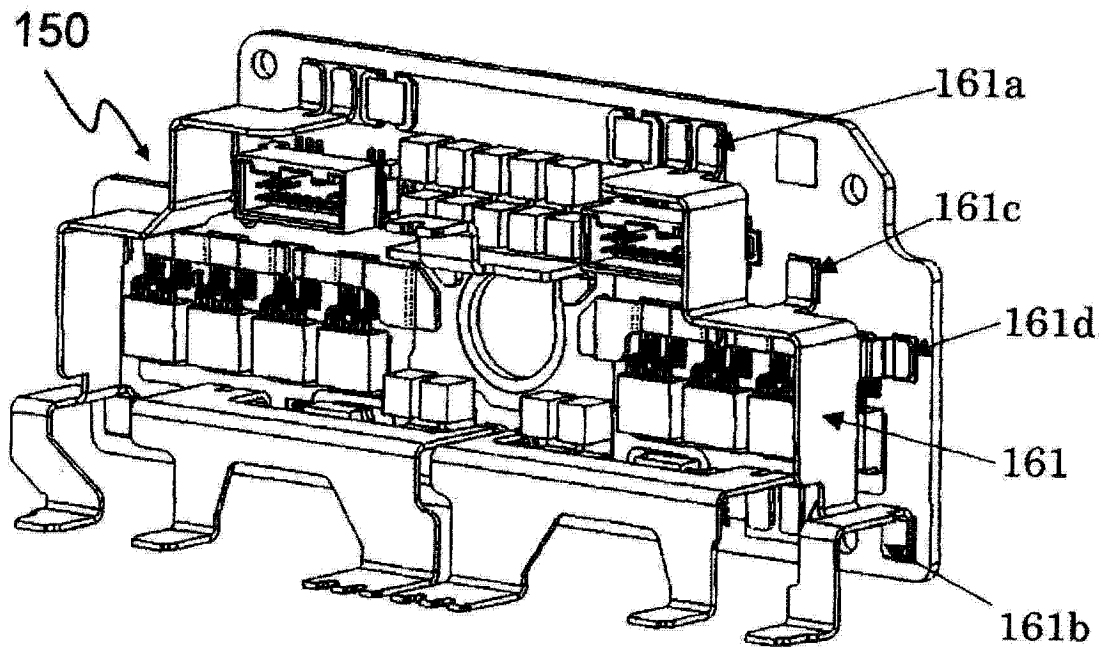


图 6

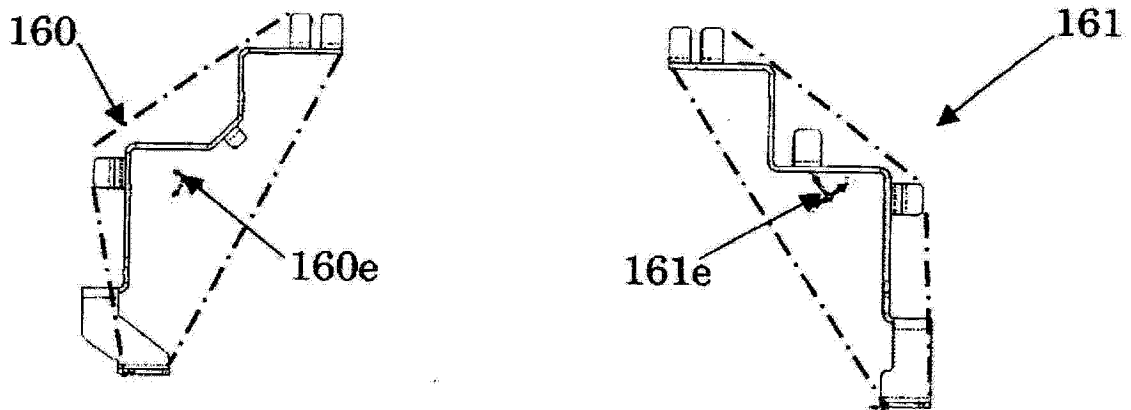


图 7

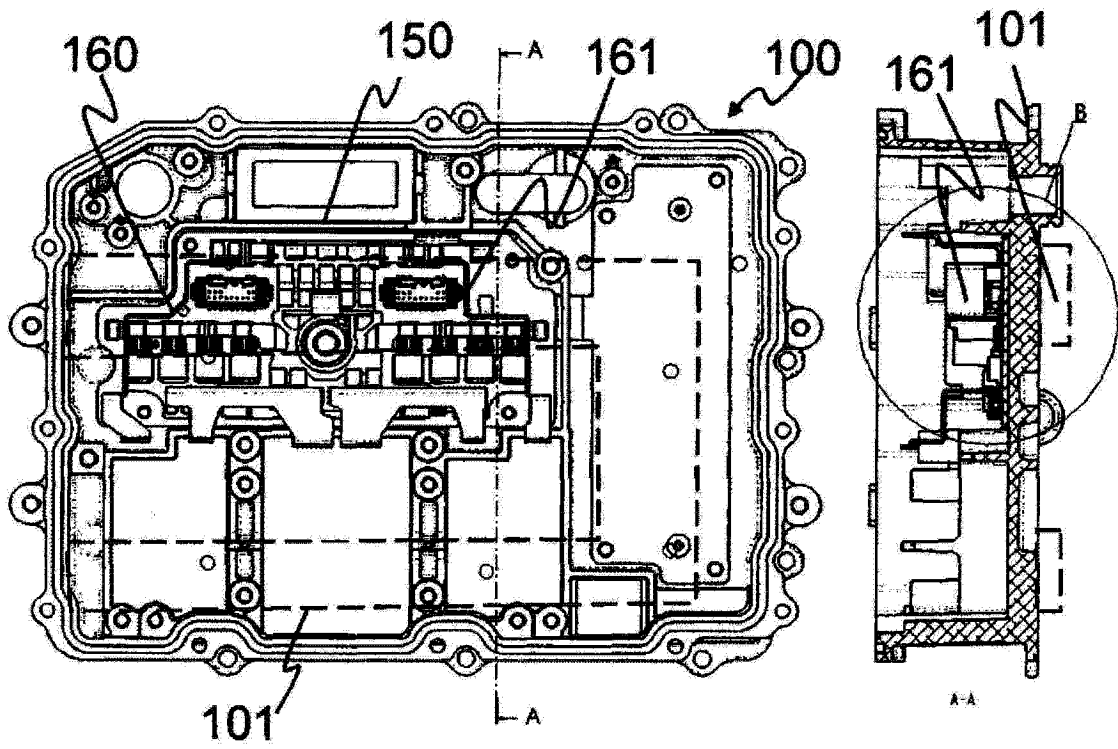


图 8

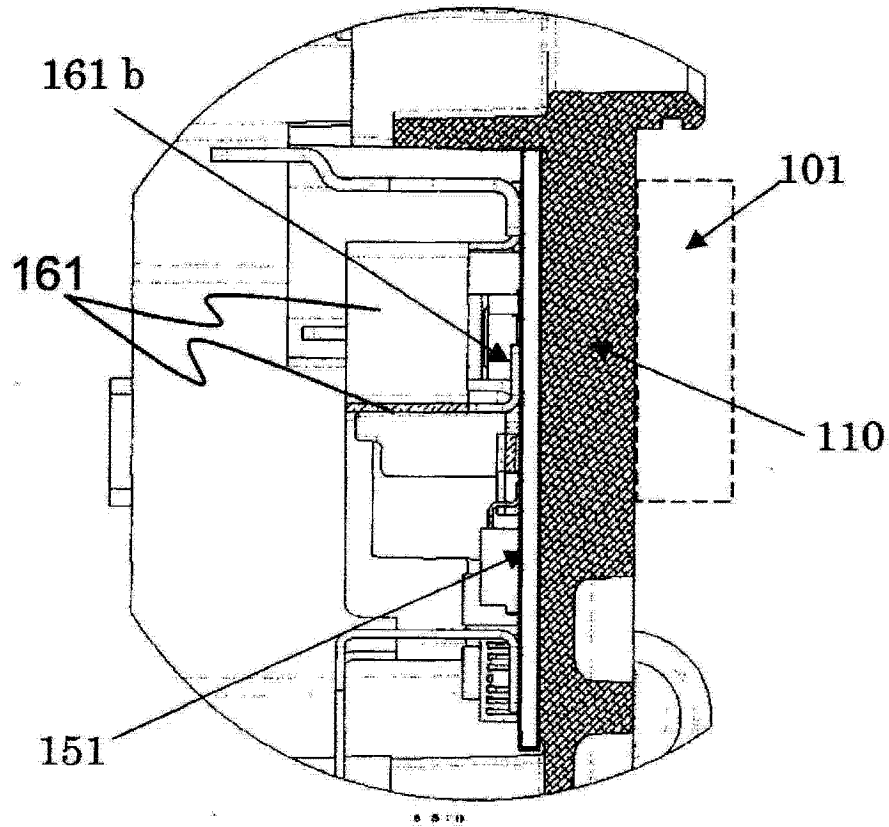


图 9

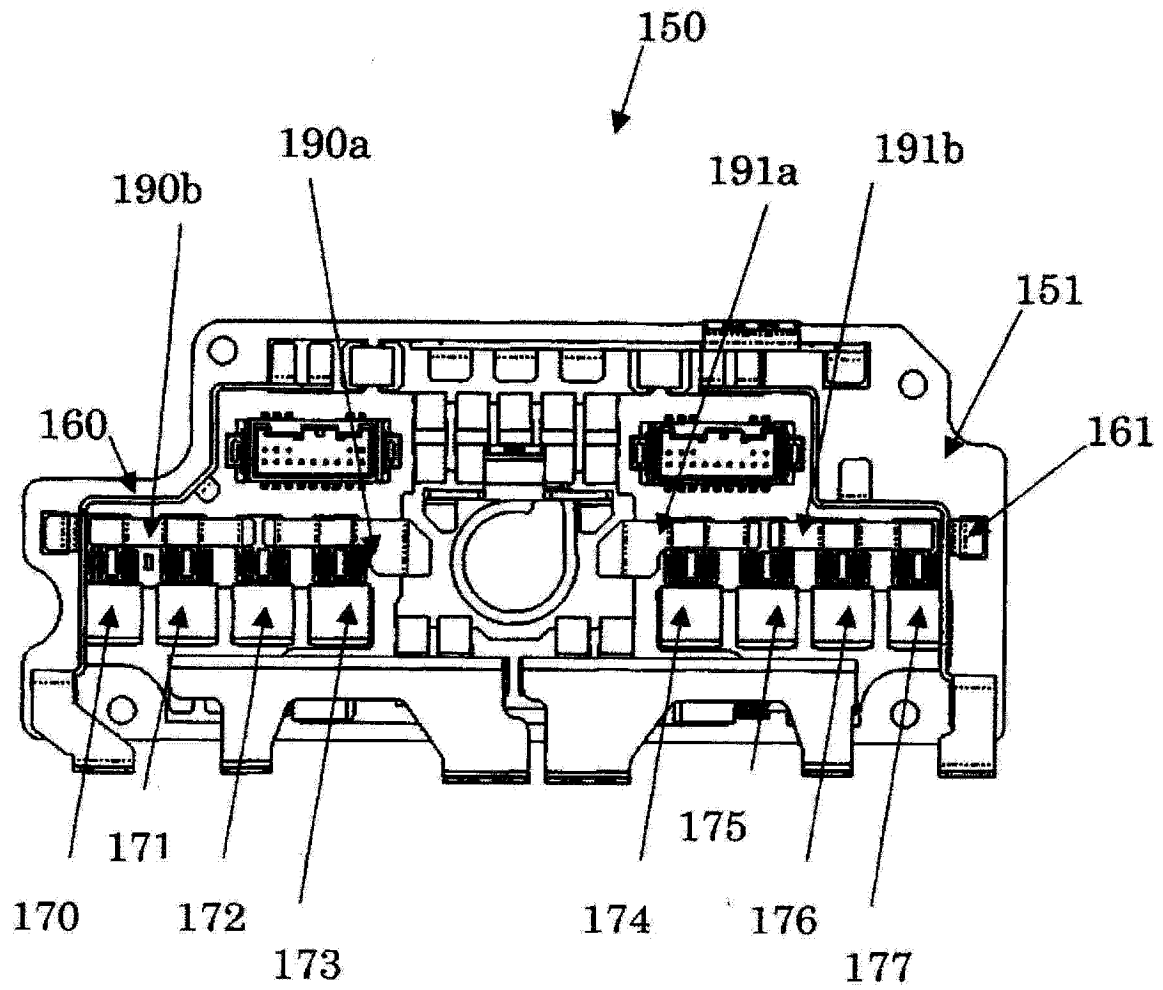


图 10