



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107135630 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201710116548.6

(22)申请日 2017.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107135630 A

(43)申请公布日 2017.09.05

(30)优先权数据

2016-036546 2016.02.29 JP

(73)专利权人 SMC株式会社

地址 日本国东京都千代田区外神田4丁目  
14番1号

(72)发明人 饭岛英二 藤原笃 广濑毅

(74)专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司  
31300

代理人 崔巍

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 103814313 A, 2014.05.21,

CN 101763149 A, 2010.06.30,

CN 2395501 Y, 2000.09.06,

US 2014247555 A1, 2014.09.04,

US 2006176665 A1, 2006.08.10,

审查员 宋雨菲

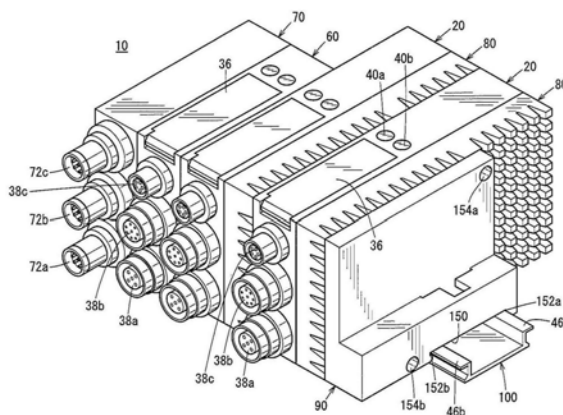
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

控制器组件

(57)摘要

一种控制器组件(10),包括多个控制器单元(20,60),和插入控制器单元(20,60)之间的散热单元(80)。公连接器与母连接器(24,52)布置在控制器单元(20,60)中,并且控制器单元(20,60)的连接器(24,52)被安装至散热单元(80)的母连接器与公连接器(130,134)由此在二者之间建立电接触。一旦驱动电动致动器(110a,110b),控制器单元(20,60)的电路板(22)中产生的热量通过多个设置在散热单元(80)上的散热突起(92)被驱散至外部,从而电路板(22)的发热源被冷却。



1. 一种控制器组件(10),其特征在于,包括:  
多个控制器单元(20,60),所述多个控制器单元(20,60)分别连接至致动器;和  
散热单元(80),所述散热单元(80)插入所述控制器单元(20,60)之间,所述散热单元(80)包括连接器(130,134),所述连接器被构造成电连接至所述控制器单元(20,60)的相应的连接器(24,52);  
其中,所述散热单元(80)包括多个散热突起(92),所述散热突起(92)被构造成将所述控制器单元(20,60)的发热源产生的热量驱散至外部。
2. 如权利要求1所述的控制器组件(10),其特征在于,所述散热单元(80)相对于所述控制器单元(20,60)是能够附接和能够拆卸的。
3. 如权利要求1所述的控制器组件(10),其特征在于,每一个所述控制器单元(20,60)和所述散热单元(80)具有长方体形状,在每一个所述控制器单元(20,60)和所述散热单元(80)的一个表面上设置有安装突出部(32,122),而在其另一个表面上设置有安装凹部(50,132),并且所述控制器单元(20,60)和所述散热单元(80)通过每个所述控制器单元(20,60)的被安装到所述散热单元(80)的所述安装凹部(132)中的所述安装突出部(32)以及所述散热单元(80)的被安装到所述控制器单元(20,60)的所述安装凹部(50)中的所述安装突出部(122),被连接到一起。
4. 如权利要求3所述的控制器组件(10),其特征在于,防尘或者防水密封件(34,124)环绕着每个所述控制器单元(20,60)和所述散热单元(80)的所述安装突出部(32,122)的外围设置。
5. 如权利要求3所述的控制器组件(10),其特征在于,开口(30,126)被分别布置在每个所述控制器单元(20,60)和所述散热单元(80)的所述安装突出部(32,122)和所述安装凹部(50,132)的内侧上,所述连接器(24,130)通过所述开口(30,126)被暴露。
6. 如权利要求3所述的控制器组件(10),其特征在于,每个所述控制器单元(20,60)的一个表面包括散热板(28),并且所述散热单元(80)的另一个表面被放置成与所述散热板(28)接触。
7. 如权利要求6所述的控制器组件(10),其特征在于,散热片(138a,138b)被设置在所述散热单元(80)的所述另一个表面上,并且所述散热片(138a,138b)被放置成与所述散热板(28)接触。
8. 如权利要求7所述的控制器组件(10),其特征在于,凹陷部(136)被设置在散热单元(80)的所述另一个表面,并且所述散热片(138a,138b)被布置在所述凹陷部(136)中。

## 控制器组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及控制器,更具体地,涉及控制器组件,其能够使多个控制器被布置成堆叠状态,同时适当地释放连接至控制器的负载产生的热量。

### 背景技术

[0002] 通常,为了伸展和转动机器人的手臂,以及为了执行各个操作而传输控制信号,控制器被用作机器人控制设备而对致动器供给所需电量。在日本公开专利文本No.2007-175856中提出了一种机器人控制器,其扩大了机器人的安装和放置的自由度而不会对由于操作机器人而产生的热量的冷却效率有不利影响。更具体地说,示出了散热翅片被布置在紧靠着用于驱动机器人的马达驱动器的电路板的构造。

### 发明内容

[0003] 日本的公开专利文本No.2007-175856中的机器人控制器使用的马达驱动器被容纳在较大尺寸主体外壳的内部,该主体外壳由一对左右侧板、顶板和一对前后侧板构成。进一步地,从专利文件的图1描述的内容可知,可以被理解的是其结构适用于单个主控制器。因此,对于该类型的主控制器不可能出现在有限空间控制多个相同的致动器的概念,并且进一步地,难以响应小型化的需求。

[0004] 而且,小尺寸的控制器的安装位置可能不是实际执行操作的部位,在很多情况下,这种小尺寸的控制器被安装在电力配电板中,其中该电力配电板集中地控制电线。然而,即使控制器尺寸较小,这种电力配电板没有安装控制器的足够的空间,并且即使控制器可以被安装在其中,也难以添加或者改变随后的控制器。

[0005] 另一方面,如果电力配电板至致动器的距离较长,不仅难以布置用于驱动和控制信号传输的电力供应的电缆,而且同样具有在电力供应期间电力损失的缺点。为了避免如此的不便,需要可以在工作场地附近布置控制器,而不要求控制器被安装在电力配电板中。

[0006] 然而,在上述工作场地,通常存在冷却液、粉尘扩散并且经受对流的情况。因此,出现了新的需求,其要求控制器本身设置有防粉尘和防水结构。然而,对于提供大电流以便驱动致动器的控制器,由于设置在其内部的电子元件产生大量热量,必须分别采取防范措施以响应这种产生的热量。

[0007] 根据这个原因,例如,如果试图在有限空间内安装多个单个的控制器,必须重新考虑这些特征在安装间隔、散热扇、通风口等实际中的限制,并且在实际中难以实现这种控制器的紧凑尺寸和节省空间。

[0008] 本发明是为了及时解决此类型的问题而提出的,并且目的在于提供一种控制器组件,其中,多个单个控制器可以以紧靠的方式被排列,并且通过将每个控制器产生的热量适当地释放至外部,增加了冷却效率,并且可以制成节省空间的和小尺寸的控制器组件。

[0009] 为了解决这些问题,本发明特征在于,控制器组件包括多个分别连接至致动器的控制器单元,和插入控制器单元之间的散热单元,其中散热单元包括多个散热突起,该散热

突起被构造成将控制器单元的发热源产生的热量驱散至外部。

[0010] 根据该构造,由于散热单元设置有大量散热突起,其提供扩展的热量消散区,可以有效地将每个控制器单元产生的热量驱散至外部。同时,此外,由于控制器单元和散热单元直接连续地连接至彼此,控制器单元和散热单元两者之间无用的间距被消除,从而实现节省空间。

[0011] 在本发明的控制器组件中,散热单元可以包括连接器,该连接器被构造成电连接至控制器单元相应的连接器。

[0012] 根据该构造,因为与控制器单元的连接器电连接的连接器设置在散热单元上,不必考虑外部电缆的布置,并且实现了如下的优点,连接在外表上看起来连接较好并且简单,散热单元和控制器单元之间的结合较强并且耐用。在本发明的控制器组件中,散热单元相对控制器单元是可附接和可拆卸的。

[0013] 根据该构造,由于散热单元通过可拆卸方式与每一个控制器单元连接,而不限连续地连接在一起的控制器单元和散热单元的数量,便于其维护工作。

[0014] 在本发明的控制器组件中,每一个控制器单元和散热单元具有长方体形状,在每一个控制器单元和散热单元的一个表面设置安装突出部,而在其另一个表面设置安装凹部,并且通过将每一个控制器单元的安装突出部安装到散热单元的安装凹部,并且散热单元的安装突出部安装至控制器单元的安装凹部,控制器单元和散热单元连续地被连接到一起。

[0015] 根据该结构,由于控制器单元和散热单元通过安装突出部和安装凹部的公母接合被连续地连接在一起,由于两个单元可以轻易地互相接合和分离,便于安装和拆卸。另外,在连续地连接至控制器单元的一个具体的控制器单元中发现故障时,可以轻易地执行操作而移去和校验仅此特定的控制器单元。

[0016] 在本发明的控制器组件中,防粉尘或者防水密封圈可以环绕着每一个控制器单元和散热单元的安装突出部的外围设置。

[0017] 根据该构造,可以避免发生在工厂等中的细粉尘或者水滴粘附至控制器单元的电路板并在其中引起故障。

[0018] 在本发明的控制器组件中,暴露连接器的开口可以分别布置在每一个控制器单元和散热单元的安装突出部和安装凹部的内侧。

[0019] 根据该构造,由于开口设置在安装突出部和安装凹部的内侧用于由此连续地连接控制器单元和散热单元,并且连接器被设置为面对此开口,获得如下优点,其中,结构可以被简化并且减小尺寸,而不用为连接器提供特殊的安装部位。

[0020] 在本发明的控制器组件中,每一个控制器单元的一个表面可以包括散热板,并且散热单元的另一个表面可以被放置在与所述散热板接触。

[0021] 根据该构造,由于构成控制器单元一侧表面的散热板布置为接近作为发热源的电路板,并且散热单元的另一个表面被置于与散热板直接接触,产生的热量可以被更加有效地驱散,并且该热量可以被传递至散热单元。

[0022] 在本发明的控制器组件中,散热片可以设置在散热单元的另一表面,并且散热片可以被置于与散热板接触。

[0023] 根据该构造,控制器单元的侧板通过散热板构成,进一步地,设置在散热单元上的

散热片通过被按压抵靠在散热板上而被布置。因此,控制器单元产生的热量可以更有效地消散。

[0024] 在本发明的控制器组件中,凹陷部可以设置在散热单元的另一表面,并且散热片可以被置在凹陷部中。

[0025] 根据该构造,由于散热片布置在凹陷部中,散热片的厚度不会对连续连接散热单元和控制器单元产生障碍。根据本发明,多个控制器单元可以互相紧靠布置,通过与控制器单元接触布置的散热单元,每一个控制器单元产生的热量被适当地释放至外部,控制器单元的冷却效率提高,并且可以获得节省空间和小尺寸的控制器组件。

[0026] 本发明的上述及其他目标、特征和优势通过以下描述连同附图将变得更加明显,其中本发明的优选实施例通过说明性的实例来展示。

### 附图说明

[0027] 图1是示出根据本发明的控制器组件使用情况的立体图;

[0028] 图2是示出控制器组件和电动致动器之间连接关系的立体图;

[0029] 图3是示出构成部分控制器组件的第一控制器单元的立体图;

[0030] 图4是示出从与图3中描述的方向相反的一侧观看的情形下,第一控制器单元的立体图;

[0031] 图5是示出用在控制器组件中的散热单元的立体图;

[0032] 图6是示出从与图5中描述的方向相反的一侧观看的情形下,散热单元的立体图;和

[0033] 图7是图5和6中说明的散热单元的前视图。

### 具体实施方式

[0034] 将参考附图详细描述和呈现根据本发明的控制器组件的优选实施例。

[0035] 图1是表示根据本实施例使用控制器组件的立体图,和图2是表示根据本实施例的控制器组件连接至电动致动器的状态的立体图。

[0036] 根据本实施例的控制器组件10基本上包括:第一控制器单元20;第二控制器单元60,该第二控制器单元60在纵向比第一控制器单元20短;输入单元70,该输入单元70安装在第二控制器单元60的一侧表面;散热单元80,散热单元80接合至第一控制器单元20;和端块90,该端块90从控制器组件的外侧按压其中一个散热单元80以通过未图示的杆将第一控制器单元20,第二控制器单元60,散热单元80,和输入单元70紧固在一起。从图1可以被轻易理解的是,控制器组件10通过导轨100被安装在所需位置。

[0037] 图2是表示电动致动器110a,110b与控制器组件10连接的连接状态的立体图。电力和控制信号从第一控制器单元20和第二控制器单元60被传输至致动器,从而电动致动器110a,110b的未图示的马达被驱动,以便工作台170a,170b通过滚珠螺杆前进或者收回。

[0038] 将在以下被详细地描述以上述方式构造的控制器组件10的各个组成元件。

[0039] 图3是表示构成控制器组件10的一部分的第一控制器单元20的立体图。第一控制器单元20具有伸长的长方体形状,并且第一控制器单元20中包含电路板22,电路组件被安装在电路板22上以用于控制电动致动器110a和110b的控制操作。第一连接器24被设置在电

电路板22上以便与另一个第一控制器单元20建立电连接。电路板22的一部分和第一连接器24从散热板28暴露于外部,散热板28构成第一控制器单元20的长方体形状的壳体26的一部分。更具体地说,该散热板28由高热导率的构件组成,并且在其中心部以下具有椭圆形的开口30。此外,设置与开口30呈包围关系的椭圆形安装突出部32。第一连接器24通过开口30暴露于外部。椭圆形环形槽被布置环绕安装突出部32,并且密封圈34(密封件)被安装在凹槽中。

[0040] 将在稍后讨论的是,密封圈34用于当第一控制器单元20接合至另一个第一控制器单元20或者第二控制器单元60时确保防尘和防水状态,并且进一步地,用于当第一控制器单元20接合至散热单元80时,确保防尘和防水状态。更具体地说,尽管电路板22通过开口30暴露于外部,当第一控制器单元20通过密封圈34接合至另一个控制器单元或者散热单元时,借助于安装突出部32,避免了引入能够导致对电路板22电损害的粉尘和水蒸汽。

[0041] 盖子36布置在壳体26的上部并且能够被自由地打开和关闭。通过打开盖36,可以执行未图示的旋转开关等和附接于电路板22未示出的开关组的设定。在壳体26的一个窄边表面上设置有:驱动电源端子38a,其用于提供电力至图2所示的电动致动器110a和110b;位置信息输入端子38b,其用于输入检测工作台170a和170b的移动方向和移动距离的传感器的输出信号;和接触输入端子38c,其用于输入安装在电动致动器110a和110b上的自动开关等的输出。

[0042] 在图3中,附图标记40a和40b表示使得能够从外部视觉确认第一控制器单元20操作状态的发光元件,并且附图标记42a和42b表示通孔,通过该通孔,未图示的拉紧杆被插入以便形成图1中所示的控制器组件10的整体结构。

[0043] 在这种情况下,在导轨插入凹部44的两端部设置导轨插入凹部44和凹槽48a,48b,导轨100可以从其中插入的导轨插入凹部44被设置在构成第一控制器单元20的壳体26的安装突出部32以下,并且导轨100的凸缘46a,46b安装在凹槽48a,48b中。

[0044] 如图4所示,在第一控制器单元20的散热板28的相对侧,与安装突出部32具有相同的尺寸的椭圆形安装凹部50形成在对应于设置在散热板28中的开口30的位置,同时设置有位于第一连接器24相对侧的第二连接器52。更具体地说,安装凹部50用作相当于开口30的开口,并且就如第一连接器24,位于安装凹部50的内侧的第二连接器52通过开口暴露于外部。在本实施例中,假定第一连接器24为公连接器,第二连接器52作为母连接器,在第一连接器24接合至另一个第一控制器单元20时,通过与母端型的第二连接器52配合建立电连接。

[0045] 第二控制器单元60基本上由与第一控制器单元20相同的组成元件制成,但是不同之处在于,第二控制器单元60的纵向长度比第一控制器单元20的纵向长度短。相应地,相同的附图标记被用于指明相同的组成元件,这些特征的详细说明被省略。

[0046] 如图1所示,输入单元70连接至第二控制器单元60。用于输入电力的供电端子72a至72c被布置在输入单元70中。输入单元70属于常规技术,因此输入单元70的详细说明在此省略。

[0047] 接下来,将描述散热单元80,其布置在控制器组件10中以便与第一控制器单元20紧密接触。

[0048] 如图5所示,尽管与第一控制器单元20具有不同的厚度,散热单元80由具有基本上

在水平方向和垂直方向与第一控制器单元20长度相同的长方体制成。优选地,散热单元80由散热性能极好的材料,例如,铝、铜等金属材料,树脂材料等整体形成。在散热单元80的一个表面上,大量具有梯形形状截面的散热突起92连续成一直线地沿着其水平方向和竖直方向布置。在散热突起92中,在各个相邻的散热突起92之间竖直形成第一散热槽94,并且进一步设置并在水平方向延伸(见图7)的第二散热槽96。而且,为了设置与第一控制器单元20的通孔42a对应的通孔98a,设置突起99,其具有与散热突起92相同的高度,但是在水平方向和垂直方向上的长度大于散热突起92在水平方向和垂直方向上的长度。

[0049] 矩形连接部分120设置在散热单元20布置有散热突起92的一侧。尽管连接部分120可以与散热突起92整体形成,连接部分120可以替代地与散热突起92分离地形成。在那种情况下,在散热单元80中设置有其中安装连接部分120的空间,使得连接部分120可以被包含其中。连接部分120中设置有对应于第一控制器单元20的通孔42b的通孔98b,还设置有对应于第一控制器单元20的安装突出部32的安装突出部122。

[0050] 与安装突出部32情况一样,0型环124(密封圈)环绕着安装突出部122的外围被安装。平板形附加部分128设置在位于安装突出部122内侧的开口126中。其对应于第一控制器单元20的第一连接器24的第三连接器130布置在附加部分128上。第一连接器24和第三连接器130具有基本相同的结构,因此第三连接器130的详细说明被省略。

[0051] 图6是显示图5中描述的相反的一侧的散热单元80的构造的视图。具有对应于第一控制器单元20的安装凹部50尺寸的安装凹部132设置在散热单元80的后表面侧。安装凹部132的内侧同样作为对应于设置在安装突出部122的内侧上的开口126的开口。布置在安装凹部132的内侧的第四连接器134通过从平板形附加部分128向外凸出而暴露于外部。第四连接器134具有对应于位于第一控制器单元20后侧的第二连接器52的尺寸和形状。具有较宽形成的L形的凹陷部136布置在散热单元80的安装凹部132之上。

[0052] 接下来,第一散热片138a和第二散热片138b布置在凹陷部136中。第一散热片138a和第二散热片138b的厚度略微大于凹陷部136的深度,并且散热片138a,138b展现较好的弹性。散热片138a,138b由具有高导热性的材料制成,并且如图1所示,当散热单元80和第一控制器单元20被结合,散热片138a,138b被压至抵靠散热板28、从电路板22接收通过散热板28传输的热量,并且将这种热量转移至散热突起92的侧面。因此,优选地,第一散热片138a和第二散热片138b被安置为对应于在第一控制器单元20中电路板22最可能产生热量的位置。可选地,在凹陷部136中,只有一个散热片可以布置在最可能产生热量的位置。第三连接器130对应于第一控制器单元20的第一连接器24,而第四连接器134对应于第二连接器52,并且第一连接器24和第三连接器130与第二连接器52和第四连接器134为公母连接器关系。在图5至7中,附图标记140表示对应于第一控制器单元20的导轨插入凹部44的凹部,而附图标记142a和142b表示导轨插入凹部44的凹槽48a和48b的凹槽。

[0053] 最后,将描述端块90。从图1中充分理解的是,端块90由诸如铝的金属材料、树脂材料等整体形成,具有薄的上部和厚的下部,并且布置在散热单元80的一侧表面。特别地,通过覆盖散热单元80的连接部分120,其开口126被关闭。根据这个理由,尽管其说明被省略,优选地,凹部被设置为具有与开口126相同的尺寸并且安装突出部122可以被安装至该凹部中。端块90设置有利于附接至导轨100的导轨插入凹处150,导轨插入凹部150具有导轨附加凹槽152a,152b,可以安装导轨100的凸缘46a,46b的导轨附接凹槽152a,152b设置在导轨插

入凹部150在其宽度方向的两端部分。在图中,附图标记154a表示对应于散热单元80的通孔98a的通孔,而附图标记154b表示对应于散热单元80通孔98b的通孔。

[0054] 通过上述方法构成的第一控制器单元20,第二控制器单元60,输入单元70和散热单元80以下文所述的方式装配到一起。

[0055] 首先,使用未图示螺丝等将导轨100固定在控制器组件10将被装配的位置,此后输入单元70、第二控制器单元60、第一控制器单元20、散热单元80、第一控制器单元20和散热单元80被依次插入导轨100的凸缘46a,46b上,并且最终,端块90被插入并在导轨100上定位。

[0056] 接下来,杆(未示出)被插入通过端块90的通孔154a,154b,散热单元80的通孔98a,98b,第一控制器单元20的通孔42a,42b,第二控制器单元60的未图示的通孔,和输入单元70的未图示的通孔,并且通过在相对侧螺母的螺纹接合,第一控制器单元20,第二控制器单元60,散热单元80,输入单元70,和端块90被以整体的方式固定在一起。

[0057] 此外,电缆160的端部分别连接至第一控制器单元20的驱动电源端子38a,位置信息输入端子38b,和接触输入端子38c,和第二控制器单元60的驱动电源端子38a,位置信息输入端子38b,和接触输入端子38c,而电动致动器110a,110b连接至电缆160的其他端部。在这种情况下,优选地,相对大型的电动致动器110a连接至第一控制器单元20,而相对小型的电动致动器110b连接至第二控制器单元60。因为大型电动致动器110a和小型电动致动器110b的负载彼此不同,由此产生的热量同样不同,并且根据产生热量的这种差值,大型散热单元被连接至第一控制器单元20。另一方面,对于产生相对小热量的第二控制器单元60,其上没有安装散热单元,而是直接连接输入单元70。

[0058] 一旦如上所述的准备步骤完成,电力被供给至输入单元70的供电端子72a至72c,控制信号通过第一控制器单元20和第二控制器单元60被传输,并且电动致动器110a和110b被驱动和控制。更具体地说,电力从驱动电源端子38a供给至电动致动器110a和110b,并且当电动致动器110a和110b的未图示的马达被驱动,连接至马达驱动轴的滚珠丝杠转动,并且通过螺合在滚珠螺杆上的滚珠螺母的位移,使连接至滚珠螺母的工作台170a和170b位移。工作台170a和170b的移动方向和移动量通过未图示的检测装置(传感器)被检测,其信息从位置信息输入端子38b供给至第一控制器单元20和第二控制器单元60的电路板22,从而执行电加工。因此,电动致动器110a和110b的操作状态可以被掌握。

[0059] 当电动致动器110a和110b用这样的方式通电,由于当电动致动器110a和110b被第一控制器单元20和第二控制器单元60控制时被提供的电力,电路板22的电路等中产生热量。这种产生的热量,例如,通过与散热板28接触布置的散热单元80被释放至外部。更具体地说,散热单元80中,热量通过大量散热突起92被释放。特别地,因为散热突起92具有梯形的形状横截面,散热区域被扩大,因此进一步地增强散热效果。

[0060] 以上述方式,根据本实施例,散热单元被布置在驱动和控制电动致动器的控制器单元上,并且散热单元高效将控制器自身产生的热量驱散至外部。此外,因为大量控制器单元被连续地布置而不限制控制器单元的数目,可以在不增加安装空间尺寸下,获得优越散热效果的控制器组件。

[0061] 尽管以上详细地描述了本发明的优选实施例,本发明的控制器组件并不局限于本实施例,并且很显然在不偏离权利要求中本发明实质范围下,对本实施例可以做各种设计

上的修改。

[0062] 例如根据本实施例,散热单元的散热突起形成为具有梯形状的截面。

[0063] 然而,除了其梯形形状,在通过将散热突起构成为截顶圆锥形或者其他多边形而将散热区域放大的情况下,同样可以获得相同的优点和效果。

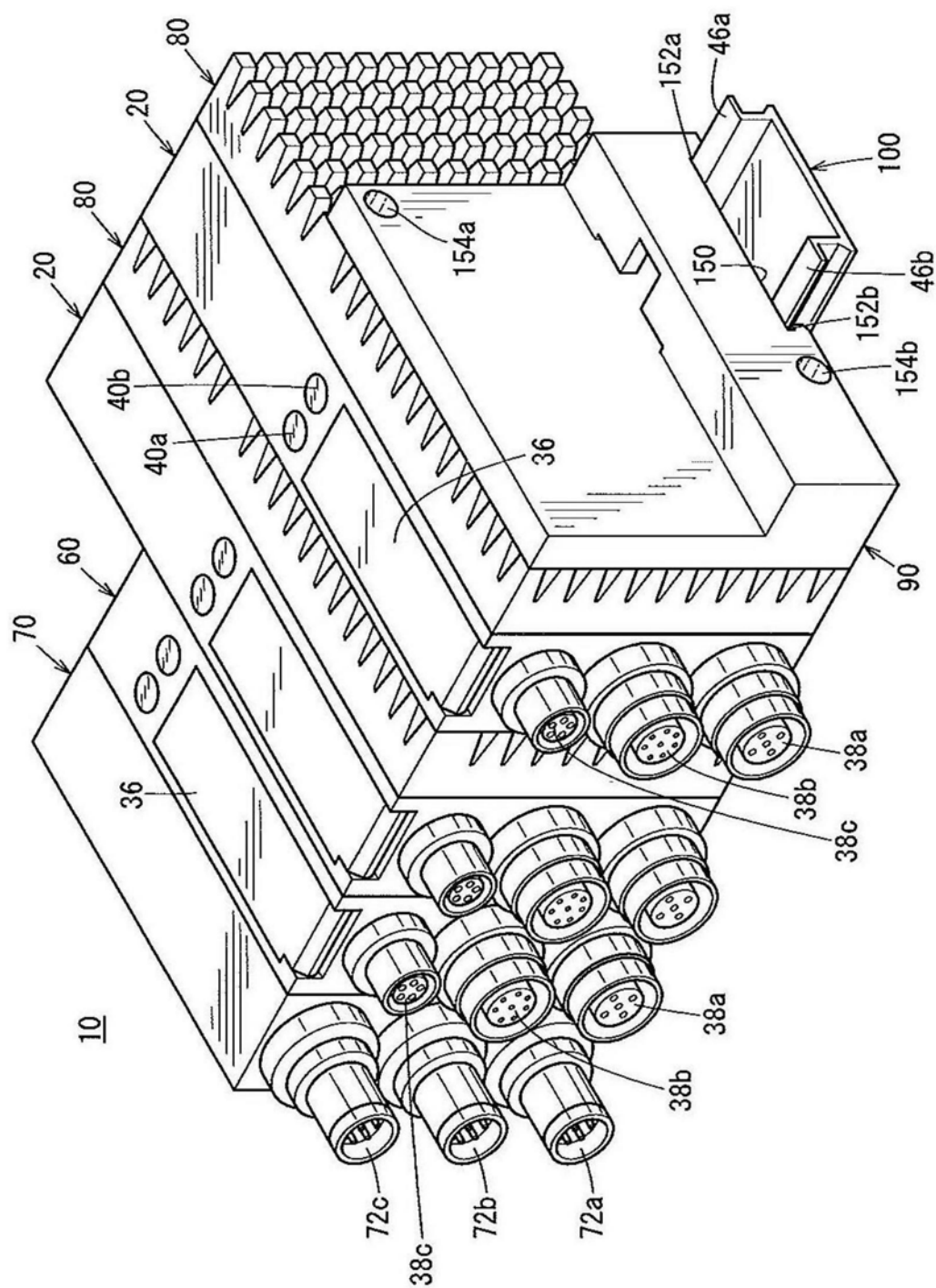


图1

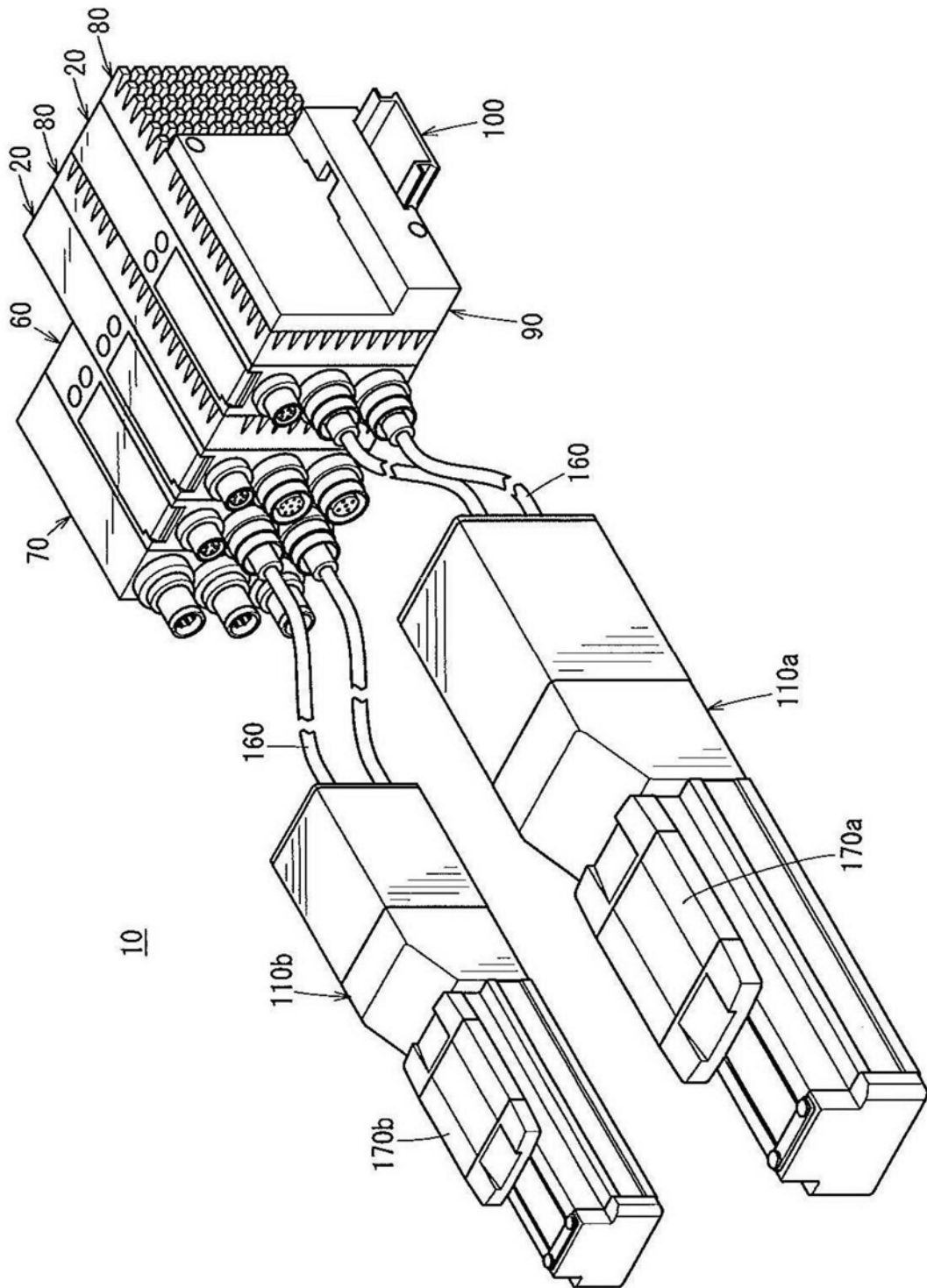


图2

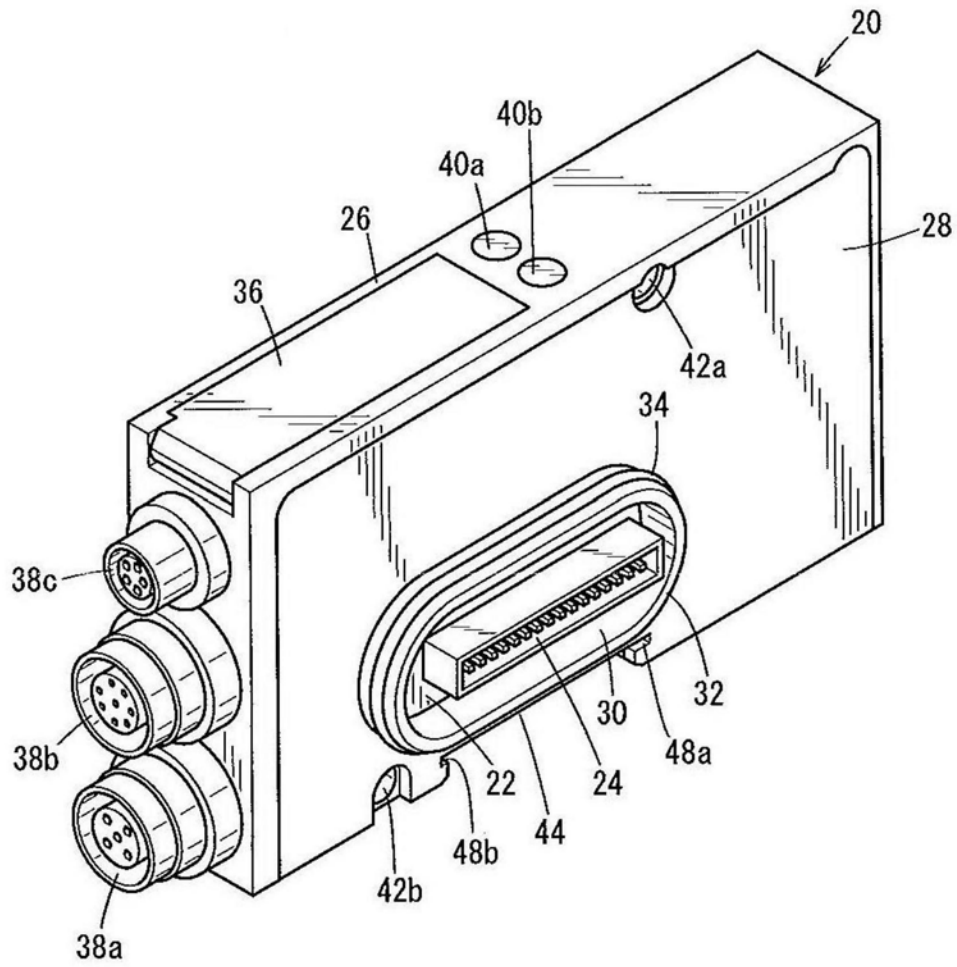


图3

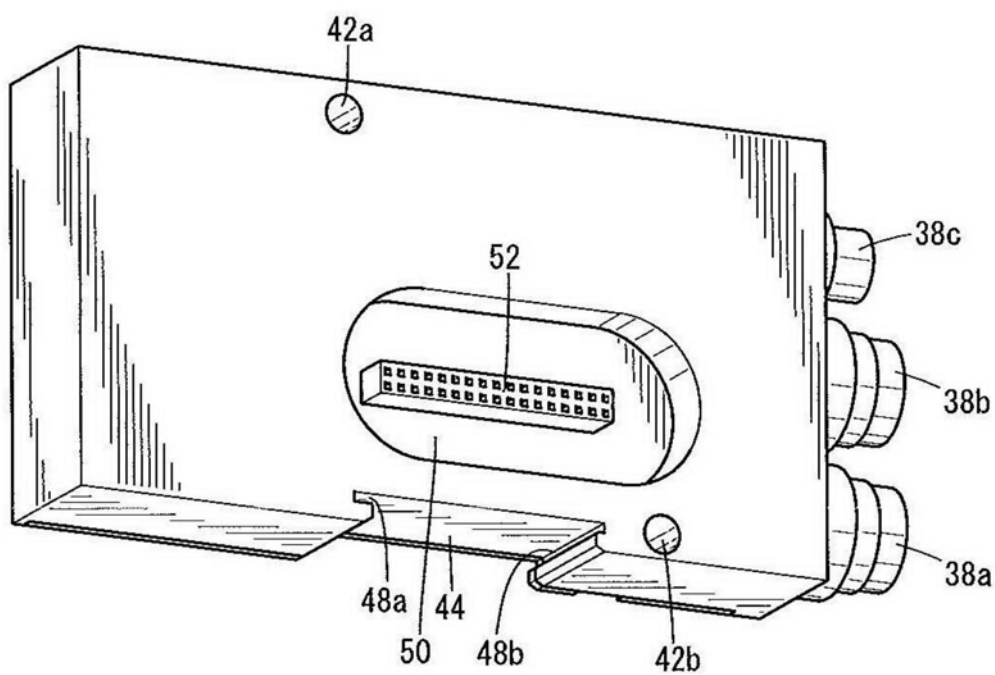


图4

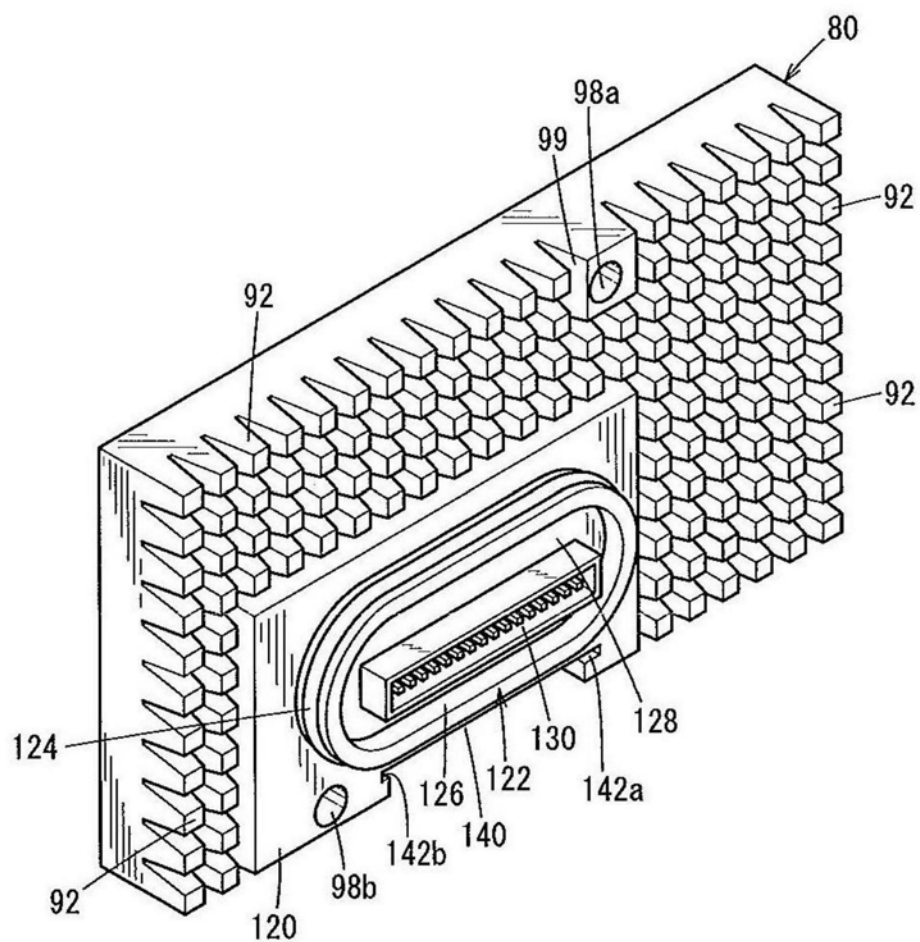


图5

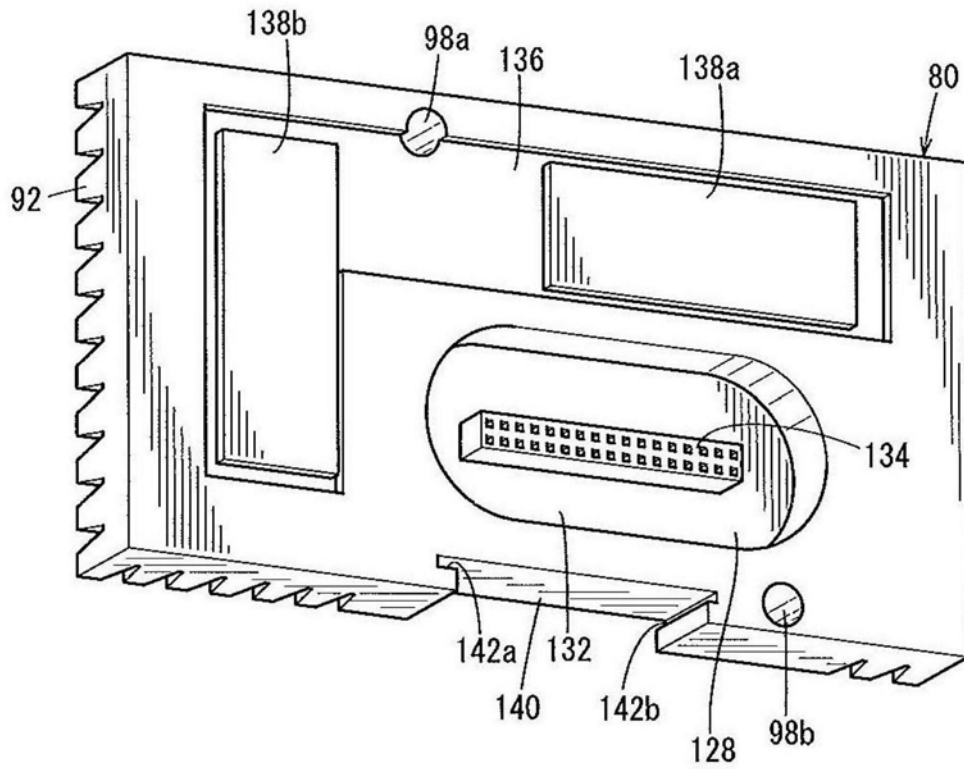


图6

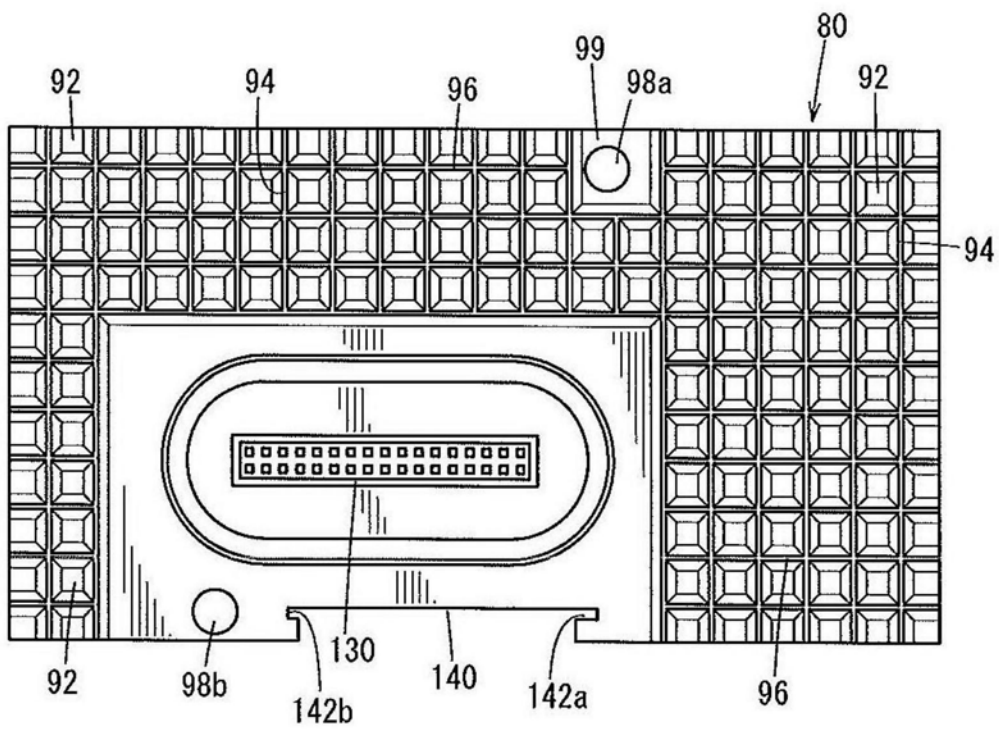


图7