



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113448900 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(21) 申请号 202110268699.X

(22) 申请日 2021.03.12

(30) 优先权数据

16/827,831 2020.03.24 US

16/829,693 2020.03.25 US

(71) 申请人 捷普有限公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 郑凤泉 R·E·圣·杰曼

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 李健 林治辰

(51) Int.Cl.

G06F 13/40 (2006.01)

G06F 13/42 (2006.01)

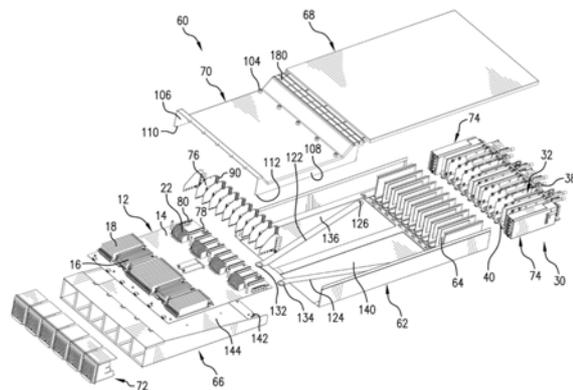
权利要求书3页 说明书5页 附图20页

(54) 发明名称

垂直定向正交连接系统的封装

(57) 摘要

一种计算系统,包括底座和能够滑动地插入所述底座内的容器,其中所述容器包括第一斜槽和第二斜槽。安装在所述容器内的CPU模块包括多个第一连接器,位于所述底座内的多个I/O模块包括第二连接器。多个转接卡包括耦合到底边缘的第三连接器和耦合到后边缘的第四连接器,其中每个转接卡上的第三连接器连接于其中一个第一连接器,并且每个转接卡上的第四连接器连接于其中一个第二连接器。枢转地安装于所述底座的底板的推出器操纵杆的致动使得销在所述斜槽中移动,并且使得所述容器相对于所述底座移动,以便连接和断开所述第二连接器和第四连接器。



1. 一种计算系统,包括:

壳体组件,所述壳体组件包括具有底板的底座和能够滑动地插入所述底座内的容器,所述容器包括具有后边缘的底板,所述容器的底板包括向所述后边缘敞开的第二斜槽和第一斜槽;

中央处理单元(CPU),所述中央处理单元安装在所述容器内并且包括多个第一输入/输出(I/O)连接器;

多个I/O模块,所述多个I/O模块位于所述底座内,每个I/O模块包括第二I/O连接器;

多个I/O转接卡,每个I/O转接卡包括印刷电路板(PCB),所述印刷电路板具有相对的侧面、前边缘、后边缘、顶边缘、底边缘、耦合到所述底边缘的第三I/O连接器以及耦合到所述后边缘的第四I/O连接器,其中,每个I/O转接卡上的所述第三I/O连接器连接于其中一个所述第一I/O连接器,并且每个I/O转接卡上的所述第四I/O连接器连接于其中一个所述第二I/O连接器,使得所述I/O转接卡垂直地平行定向;以及

第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆,所述第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆以第一销和第二销枢转地安装于所述底座的底板,并且位于所述底座的底板和所述容器之间,其中所述第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆的致动使得所述销在所述斜槽中移动,并且使得所述容器相对于所述底座滑动,以便连接和断开所述第二I/O连接器和第四I/O连接器。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述第一推出器操纵杆和所述第二推出器操纵杆位于所述底座的底板的凸起区域内。

3. 根据权利要求1所述的系统,还包括第一引导块、第二引导块和导轨,所述第一引导块靠近所述第一槽安装于所述容器的底板并且具有孔,所述第二引导块靠近所述第二槽安装于所述容器的底板并且具有孔,所述导轨靠近所述容器的所述后边缘安装于所述底座的底板并且具有与所述第一引导块中的所述孔接合的第一销和与所述第二引导块中的所述孔接合的第二销。

4. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述导轨包括一系列定向凹陷,其中每个凹陷接收每个I/O模块上的突耳。

5. 根据权利要求3所述的系统,其中,所述导轨包括一系列间隔构件,所述一系列间隔构件之间限定有空间,并且其中,每个I/O模块的所述第四I/O连接器位于相邻的间隔构件之间。

6. 根据权利要求3所述的系统,其中,CPU模块包括第一槽和邻近于该第一槽的第一孔以及第二槽和邻近于该第二槽的第二孔,所述第一引导块包括与所述第一销同轴的第二销,所述第二引导块包括与所述第一销同轴的第二销,其中,所述第一引导块位于所述第一槽内,所述第二销位于所述第一孔内,所述第二引导块位于所述第二槽内,所述第二销位于所述第二孔内。

7. 根据权利要求6所述的系统,其中,所述第一引导块包括第一突耳,并且所述第二引导块包括第二突耳,其中所述第一突耳和所述第二突耳位于所述容器的底板和所述PCB模块之间。

8. 根据权利要求1所述的系统,还包括固定于所述容器的风道盖,所述风道盖包括与所述CPU模块中的孔接合并对准的定位销。

9. 根据权利要求8所述的系统,其中,所述风道盖包括一系列定位槽,并且其中,每个所述I/O转接卡的所述顶边缘插入到至少一个所述定位槽中,并且与每个所述I/O模块关联的PCB的边缘插入到其中一个所述定位槽中。

10. 一种计算系统,包括:

壳体组件,所述壳体组件包括具有底板的底座和能够滑动地插入所述底座内的容器,所述容器包括具有后边缘的底板,所述容器的底板包括向所述后边缘敞开的第二斜槽和第一斜槽;

中央处理单元(CPU),所述中央处理单元安装在所述容器内并且包括多个第一输入/输出(I/O)连接器;

多个I/O模块,所述多个I/O模块位于所述底座内,每个I/O模块包括第二I/O连接器;

多个I/O转接卡,每个I/O转接卡包括印刷电路板(PCB),所述印刷电路板具有相对的侧面、前边缘、后边缘、顶边缘、底边缘、耦合到所述底边缘的第三I/O连接器以及耦合到所述后边缘的第四I/O连接器,其中,每个I/O转接卡上的所述第三I/O连接器连接于其中一个所述第一I/O连接器,每个I/O转接卡上的所述第四I/O连接器连接于其中一个所述第二I/O连接器,使得所述I/O转接卡垂直地平行定向;以及

第一引导块、第二引导块以及导轨,所述第一引导块靠近所述第一槽安装于所述容器的底板并且具有孔,所述第二引导块靠近所述第二槽安装于所述容器的底板并且具有孔,所述导轨靠近所述容器的后边缘安装于所述底座的底板并且具有与所述第一引导块中的孔接合的第一销和与所述第二引导块中的孔接合的第二销。

11. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述导轨包括一系列定向凹陷,其中每个凹陷接收每个I/O模块上的突耳。

12. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述导轨包括一系列间隔构件,所述一系列间隔构件之间限定有空间,并且其中,每个I/O模块的所述第四I/O连接器位于相邻的间隔构件之间。

13. 根据权利要求10所述的系统,其中,CPU模块包括第一槽和邻近于该第一槽的第一孔以及第二槽和邻近于该第二槽的第二孔,所述第一引导块包括与所述第一销同轴的第二销,所述第二引导块包括与所述第一销同轴的第二销,其中,所述第一引导块位于所述第一槽内,所述第二销位于所述第一孔内,所述第二引导块位于所述第二槽内,所述第二销位于所述第二孔内。

14. 根据权利要求13所述的系统,其中,所述第一引导块包括第一突耳,所述第二引导块包括第二突耳,其中所述第一突耳和所述第二突耳位于所述容器的底板和所述PCB模块之间。

15. 根据权利要求10所述的系统,还包括固定于所述容器的风道盖,所述风道盖包括与所述CPU模块中的孔接合并对准的定位销。

16. 根据权利要求15所述的系统,其中,所述风道盖包括一系列定位槽,并且其中,每个所述I/O转接卡的所述顶边缘插入到至少一个所述定位槽中,并且与每个所述I/O模块关联的PCB的边缘插入到其中一个所述定位槽中。

17. 一种计算系统,包括:

壳体组件,所述壳体组件包括具有底板的底座和能够滑动地插入所述底座内的容器,

所述容器包括具有后边缘的底板,所述容器的底板包括向所述后边缘敞开的第二斜槽和第一斜槽;

中央处理单元(CPU),所述中央处理单元安装在所述容器内并且包括多个第一输入/输出(I/O)连接器;

多个I/O模块,所述多个I/O模块位于所述底座内,每个I/O模块包括第二I/O连接器;

多个I/O转接卡,每个I/O转接卡包括印刷电路板(PCB),所述印刷电路板具有相对的侧面、前边缘、后边缘、顶边缘、底边缘、耦合到所述底边缘的第三I/O连接器以及耦合到所述后边缘的第四I/O连接器,其中,每个I/O转接卡上的所述第三I/O连接器连接于其中一个所述第一I/O连接器,并且每个I/O转接卡上的所述第四I/O连接器连接于其中一个所述第二I/O连接器,使得所述I/O转接卡垂直地平行定向;

第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆,所述第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆以第一销和第二销枢转地安装于所述底座的底板,并且位于所述底座的底板和所述容器之间,其中所述第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆的致动使得所述销在所述斜槽中移动,并且使得所述容器相对于所述底座滑动,以便连接和断开所述第二I/O连接器和第四I/O连接器;

第一引导块、第二引导块以及导轨,所述第一引导块靠近所述第一槽安装于所述容器的底板并具有孔,所述第二引导块靠近所述第二槽安装于所述容器的底板并具有孔,所述导轨靠近所述容器的后边缘安装于所述底座的底板并具有与所述第一引导块中的孔接合的第一销和与所述第二引导块中的孔接合的第二销,其中所述导轨包括一系列定向凹陷,其中每个凹陷接收每个I/O模块上的突耳,并且其中CPU模块包括第一槽和邻近于该第一槽的第一孔以及第二槽和邻近于该第二槽的第二孔,所述第一引导块包括与所述第一销同轴的第二销,所述第二引导块包括与所述第一销同轴的第二销,其中所述第一引导块位于所述第一槽内,所述第二销位于所述第一孔内,所述第二引导块位于所述第二槽内,所述第二销位于第二孔内,并且其中所述第一引导块包括第一突耳,所述第二引导块包括第二突耳,其中所述第一突耳和第二突耳位于所述容器的底板和PCB模块之间,其中所述导轨包括一系列间隔构件,所述一系列间隔构件之间限定有空间,并且其中每个I/O模块的所述第四I/O连接器位于相邻的间隔构件之间;以及

风道盖,所述风道盖固定于所述容器,所述风道盖包括与所述CPU模块中的孔接合并对准的定位销,其中所述风道盖包括一系列定位槽,并且其中每个所述I/O转接卡的顶边缘插入到至少一个所述定位槽中,与每个所述I/O模块关联的PCB的边缘插入到其中一个所述定位槽中。

18. 根据权利要求17所述的系统,其中,第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆位于所述底座的底板的凸起区域内。

垂直定向正交连接系统的封装

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是2020年3月24日提交的主题名称为“具有转接卡的正交结构”、编号为No.16/827,831的美国申请的继续申请。

技术领域

[0003] 本发明一般地涉及一种计算系统,尤其涉及一种包括各种特征的计算系统,这些特征允许保持CPU模块的可移除的容器 (canister) 容易地滑入和滑出底座 (chassis),以使CPU模块连接和断开多个I/O模块。

背景技术

[0004] 典型的计算系统包括为系统提供计算和处理的主板或中央处理 (CPU) 模块,以及通过外围组件互连高速 (PCIe) 总线或其它类似高速总线将CPU模块连接于其它计算系统的多个输入/输出 (I/O) 模块。这种类型的现代计算系统通常支持故障I/O模块的热插拔 (hot-swapping),即,在系统操作时替换故障I/O模块,其中需要某些系统级特征来实现这种热插拔。允许热插拔的一个设计特征是提供中间板 (midplane),该中间板通常是包括用于将I/O模块连接到CPU模块的单独连接器的板。允许I/O模块的热插拔的另一个设计特征包括为每个I/O模块使用单独的正交连接器,每个I/O模块都可以是公共中间板的一部分或者是单独的单元。然而,已知的中间板可能非常复杂,通常包括十二层或更多的层,提供用于将I/O模块连接到CPU模块的许多信号路径。此外,正交连接器提供良好的信号质量,但是由于它们的正交设计,可能无法为高速总线提供足够的引脚,并且成本高昂。

[0005] 随着业界从PCIe Gen 4 (16GT/s) 发展到PCIe Gen 5 (32GT/s) 协议以及更高版本,这些增加的速度将需要更多的迹线,其具有更大和更高的引脚数连接器,这将占据中间板上更多的空间,从而产生更昂贵的高层数结构。更高速的解决方案消耗更多的功率,并且需要附加的更短的迹线。更多迹线和更高功耗的这种组合将是在采用已知的中间板时为冷却CPU模块提供足够通风的挑战,因为这些中间板阻挡气流并降低热性能。

发明内容

[0006] 以下讨论公开并描述了一种计算系统,该计算系统包括具有底座的壳体组件和能够滑动地插入所述底座内的容器,所述底座具有底板,所述容器包括具有后边缘的底板,所述容器的底板包括向后边缘敞开的第二斜槽和第三斜槽。所述系统还包括安装在所述容器内的中央处理单元 (CPU) 模块,该CPU模块包括多个第一输入/输出 (I/O) 连接器和多个位于所述底座内的I/O模块,其中每个I/O模块包括第二I/O连接器。所述系统还包括多个I/O转接卡 (riser card),每个I/O转接卡包括印刷电路板 (PCB),该PCB具有相对的侧表面、前边缘、后边缘、顶边缘、底边缘、耦合到所述底边缘的第三I/O连接器以及耦合到所述后边缘的第四I/O连接器,其中,每个I/O转接卡上的第三I/O连接器连接于其中一个所述第一I/O连接器,并且每个I/O转接卡上的第四I/O连接器连接于其中一个所述第二I/O连接器,使得I/

0转接卡垂直地平行定向。第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆以第一销(pin)和第二销枢转地安装于所述底座的底板,并且位于所述底座的底板和所述容器之间。第一推出器操纵杆和第二推出器操纵杆的致动使得所述销在斜槽中移动,并且使得所述容器相对于所述底座移动,以便连接和断开第二I/O连接器和第四I/O连接器。

[0007] 结合附图,从以下描述和所附权利要求,本发明的附加特征将变得显而易见。

附图说明

[0008] 图1是包括中间板的已知计算系统的前视立体爆炸图,其中,中间板提供I/O模块和CPU模块之间的电连接;

[0009] 图2是图1所示的计算系统的后视立体爆炸图;

[0010] 图3是包括转接卡的计算系统的前视立体爆炸图,该转接卡代替了图1所示的计算系统中的中间板,并提供CPU模块和I/O模块之间的连接;

[0011] 图4是图3所示的计算系统的后视立体爆炸图;

[0012] 图5是图3所示的计算系统的侧视图,其中外部底座被移除;

[0013] 图6是从图3所示的计算系统分离的CPU模块的后视立体图;

[0014] 图7是图6所示的CPU模块的后视立体图,示出了插入I/O连接器中的转接卡;

[0015] 图8是从图7所示的CPU模块分离的其中一个转接卡的立体图;

[0016] 图9是图3所示的计算系统的部分后视立体爆炸图,其包括用于对准和插入CPU容器的各种元件;

[0017] 图10是图3所示的计算系统的部分后视立体爆炸图,示出了一对推出器操纵杆;

[0018] 图11是图3所示的计算系统的部分后视立体爆炸图,示出了推出器操纵杆和导杆;

[0019] 图12是从图3所示的计算系统分离的底座的的前视立体图,示出了推出器操纵杆和导杆;

[0020] 图13是图9所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了相对于操纵杆销的容器槽;

[0021] 图14是从图3所示的计算系统分离的导杆的立体图;

[0022] 图15是从图3所示的计算系统分离的容器的后视立体图;

[0023] 图16-图18是从图3所示的计算系统分离的引导块的立体图;

[0024] 图19是图3所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了操纵杆销接合于槽;

[0025] 图20是图3所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了始终接合在槽内的操纵杆销;

[0026] 图21是图3所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了底座和CPU模块之间的对准;

[0027] 图22是图3所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了转接卡接合于风道;

[0028] 图23是图3所示的计算系统的切出部分的立体图,示出了固定于风道和导轨的其中一个I/O模块;以及

[0029] 图24是图3所示的计算系统的切出部分的俯视图,示出了连接于转接卡的其中一个I/O模块。

具体实施方式

[0030] 下面讨论的本发明的实施方式涉及一种计算系统,该计算系统包括允许保持CPU模块的可移除容器容易地滑入和滑出底座以将CPU模块与多个I/O模块连接和断开的各种特征,这些讨论本质上仅仅是示例性的,并且决不旨在限制本发明或其应用或使用。

[0031] 图1是已知的计算系统10的前视立体爆炸图,图2是已知的计算系统10的后视立体爆炸图,其中系统10的外部底座已经被移除。计算系统10旨在表示执行与本文讨论一致的任何计算功能或操作并且使用任何适当的协议操作的任何计算机、服务器等,例如外围组件互连高速(PCIe) Gen 4(16GT/s)、PCIe Gen 5(32GT/s)、开放一致性加速器处理器接口(OpenCAPI)、Gen-Z、加速器高速缓存一致性互连(CCIX)以及计算高速链路(CXL)。系统10包括具有印刷电路板(PCB) 14的CPU模块12,在该印刷电路板上安装有具有散热片的CPU16、耦合在槽20中的存储模块18、散热片22和I/O连接器24。系统10还包括具有多个I/O模块32的I/O模块组件30,每个I/O模块包括PCB 34,PCB 34上安装有模块组件36、通过导线连接到其它计算系统和组件(未示出)的连接器38以及用于将I/O模块32连接到CPU模块12的连接器40。系统10还包括上述讨论类型用于将I/O模块32连接到CPU模块12的中间板50,并且包括PCB 52、在PCB 52的一侧上连接到连接器40的多个连接器54以及在PCB 52的另一侧上连接到连接器24的多个连接器56。如上所述,使用中间板50将I/O模块32连接到CPU模块12以允许I/O模块32的热插拔,但是限制了通过系统10的气流,并且因此限制了冷却能力。

[0032] 图3是计算系统60的前视立体爆炸图,图4是计算系统60的后视立体爆炸图,计算系统60与计算系统10类似,但不需要中间板50,其中相同的元件由相同的附图标记标识。系统60包括具有用于接收I/O模块32的槽64的外部底座62、用于保持代替CPU模块12并滑入底座62中的CPU模块12的CPU容器66、顶盖68、风道盖70、安装到CPU容器66的前面的冷却风扇组件72以及也滑入槽64中的一对供电单元(PSU) 74,其中系统10也可以包括用于所示实施方式的这些元件。图5是系统60的侧视图,其中底座62、容器66、盖68和70被移除。

[0033] 如下面将详细讨论的,计算系统60使用多个正交转接卡76,每个I/O模块32和PSU74使用一个正交转接卡76,其将I/O模块32和PSU74连接到CPU模块12。图6是从系统60分离的CPU模块12的立体图,示出了转接卡76所连接的I/O连接器78和PSU连接器80。图7是从系统60分离的CPU模块12的立体图,示出了插入连接器78和80的转接卡76。图8是从CPU模块12分离的其中一个转接卡76的立体图。

[0034] 转接卡76包括具有所示的一般形状的PCB 84。转接卡76的底边缘包括多个由槽88隔开的连接器突耳86,其中突耳86滑入连接器78或80内。接口连接器90安装在转接卡76的后边缘,并配置成连接到I/O模块32上的连接器40。在这种配置中,转接卡76垂直定向,并纵向对齐,即平行,空气流经容器66和底座62,其中在转接卡76之间存在允许增加气流的有效空间。另外,此配置简化了布线,降低了复杂性,且允许更高的I/O引脚数。

[0035] 随着计算系统变得更加复杂并且以更快的速度操作,其中信号长度和完整性变得更加关键,一些I/O模块32可能比其它I/O模块32更加关键。可以期望这些I/O模块32中的一些采用重定时器电路(retimer circuit) 92,重定时器电路92是包括均衡功能加上时钟数据恢复(CDR)功能的混合信号设备,以补偿确定性和随机抖动,重定时器电路92可以安装于PCB 84。因此,一些转接卡76可以包括重定时器电路92,而一些不包括。

[0036] 通过如上所述的垂直定向转接卡76的实施,已经确定了提供足够的系统封装的许

多挑战。例如,如何安装、支撑和对准CPU容器66内的所有I/O模块32;如何保证从系统60的后面插入的I/O模块32与CPU容器66上的I/O接口卡(interface cards)正确对准;如何克服与CPU容器66相关的插入力和拔出力,当安装CPU容器66时,CPU容器66的各种I/O连接器试图同时插入和拔出;如何防止I/O模块32在拔出CPU容器66时从系统60的前面拔出,以及如何控制CPU容器66和I/O模块32的插入深度,以便在I/O模块32和CPU容器66之间具有坚固和可靠的接口。更具体地,当容器66从前面滑入底座62时,所有的转接卡76必须与I/O模块32正确地对准并且能够承受插入压力,并且不需要太大的力来从底座62移除容器66。

[0037] 图9、图10、图11和图12是计算系统60的部分立体爆炸图,示出了解决上述问题的各种特征。特别地,如将要讨论的,计算系统60包括互连的特征和元件,其允许容器66容易地插入到底座62中,使得转接卡76上的连接器90与I/O模块32上的连接器40准确地对准,并且可以容易地耦合在一起,并且允许容器66滑出底座62,使得连接器40和连接器90容易地断开。风道盖70通过翼形螺钉(thumb screws)104固定到CPU容器66。风道盖102的侧壁106和108分别包括凹口110和112,凹口110和112装配到PCB 14上的定位孔中,使得风道盖70与PCB 14对准,以便正确对准转接卡76,其原因将从下面的讨论中变得清楚。

[0038] 一对推出器操纵杆(ejector levers)122和124引导和控制容器66插入和拔出底座62,并提供机械力以使容器66与所有I/O模块32同时接合和分离。更具体地,人们可以枢转地分离操纵杆122和124,这将使容器66与I/O模块32分离。操纵杆122和124分别在一段包括凸轮销126和128,并且分别在相对端包括保持环132和134,其中凸轮销126和128可旋转地固定于底座62的底板136。图12示出了位于底座62的底板136中的凸起(emboss)140中的推出器操纵杆122和124,凸起140允许操纵杆122和124在容器66下方自由枢转。图13示出了容器66滑入底座62中,其中容器66的底板144中的两个成角度的引入槽142与销126和128对准。槽142配置成使得当操纵杆122和124处于该位置时,容器66可以被插入到底座62中足够深以允许销126和128接合槽142,但是不允许CPU模块12接合I/O模块32。

[0039] 导杆146安装到槽64前面的底板136上,并且两个间隔开的引导块148通过安装销150和152安装到容器66的底板144的后边缘上,安装销150和152位于板144中的钻孔138内并靠近槽122,如图所示。图14是从系统60分离的导杆146的立体图,图15是从系统60分离的容器66的后视立体图,图16、图17和图18是从系统60分离的其中一个引导块148的立体图。

[0040] 图19示出了销126最初接合在槽142中,使得导杆146上的引导销154和156与引导块148中的开口158对齐,其中在不使操纵杆122和124枢转的情况下容器66不能接合I/O连接器40。图20示出了枢转之后的操纵杆122和124,这样销126和128被驱动进入槽142的倾斜部分,这向后驱动容器66,以便引导块148中的开口158接合销154和156,容器66的后边缘抵靠导杆146,并且连接器90接合I/O模块32上的连接器40。通过沿相反方向枢转操纵杆122和124,CPU模块12与I/O模块32断开。

[0041] 图21是容器66和CPU模块12的切出部分的立体图,示出了引导块148如何将CPU模块12与容器66对准,从而使连接器90与I/O连接器40对准。突耳160从引导块148延伸,并且包括与销152同轴对准的销162。PCB 14包括槽164和钻孔166,其中引导块148位于槽164内,并且销162位于孔166内。突耳160的厚度保持PCB 14和板144之间的所需空间。

[0042] 图22是系统60的切出部分的立体图,示出了风道盖70的顶板180包括槽182,槽182捕获从转接卡76的顶边缘延伸的突耳184,以便将转接卡76的顶部保持成精确对准。

[0043] 图23是系统60的切出部分的立体图,图24是系统60的切出部分的俯视图,示出了其中一个I/O模块32电连接于其中一个转接卡76。如图所示,导杆146包括一系列凹陷190,用于每个I/O模块32每个凹陷接收从I/O模块32延伸的突耳192,并且顶板180包括槽194,槽194接收I/O模块32中的PCB 34,使得I/O模块32被正确地定位。导杆148还包括一系列间隔件198,使得当转接卡76连接到PCB 14上的连接器78并且耦合到风道盖70时,连接器90插入并保持在相邻的间隔件198之间,如图所示。因此,当容器66滑入底座62时,连接器40和90正确地对准并且容易地彼此接合。

[0044] 前述讨论仅公开和描述了本发明的示例性实施方式。本领域技术人员将容易地从这样的讨论和从附图和权利要求认识到,在不偏离如在所附权利要求中限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在其中进行各种改变、修改和变化。

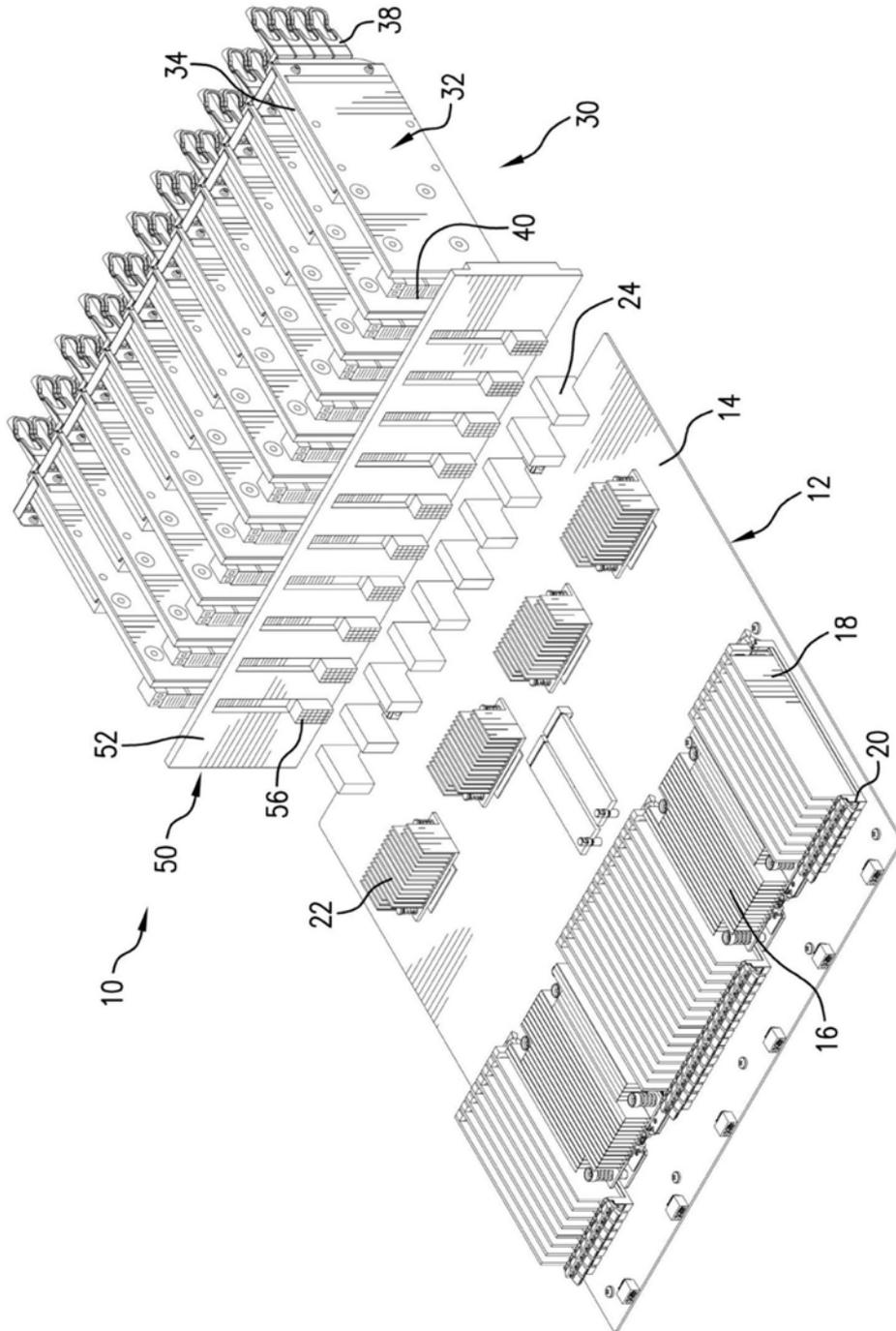


图1

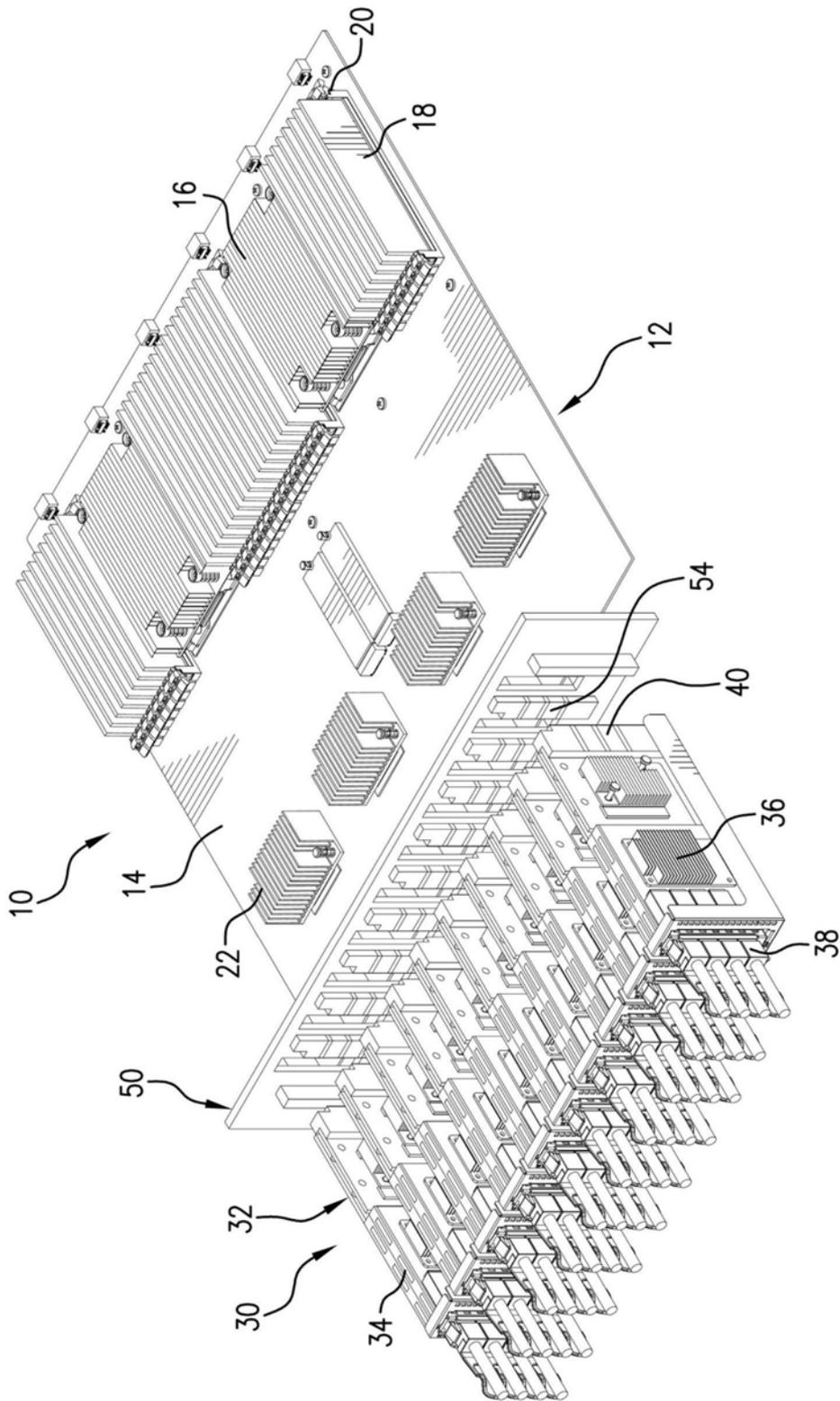


图2

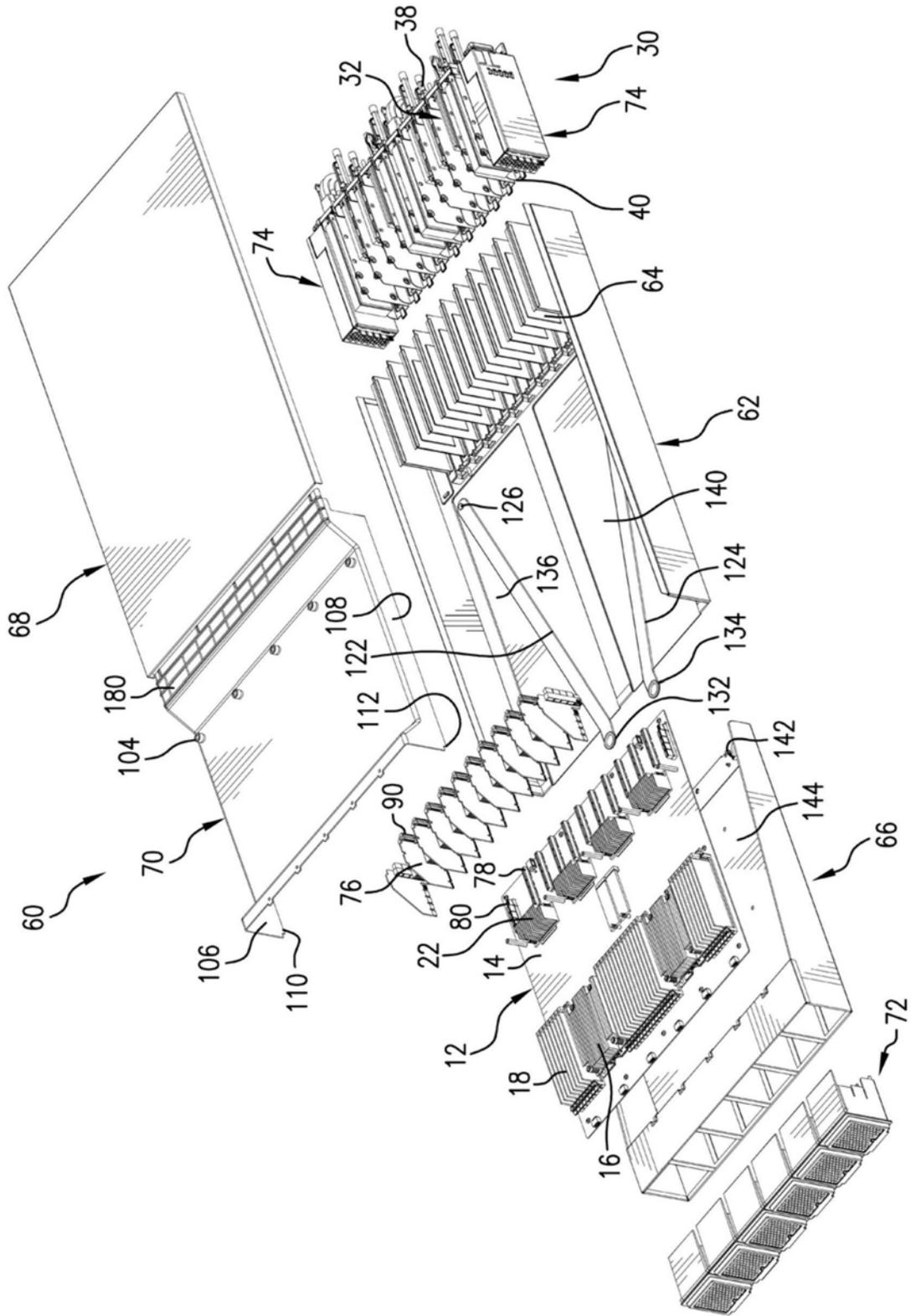


图3

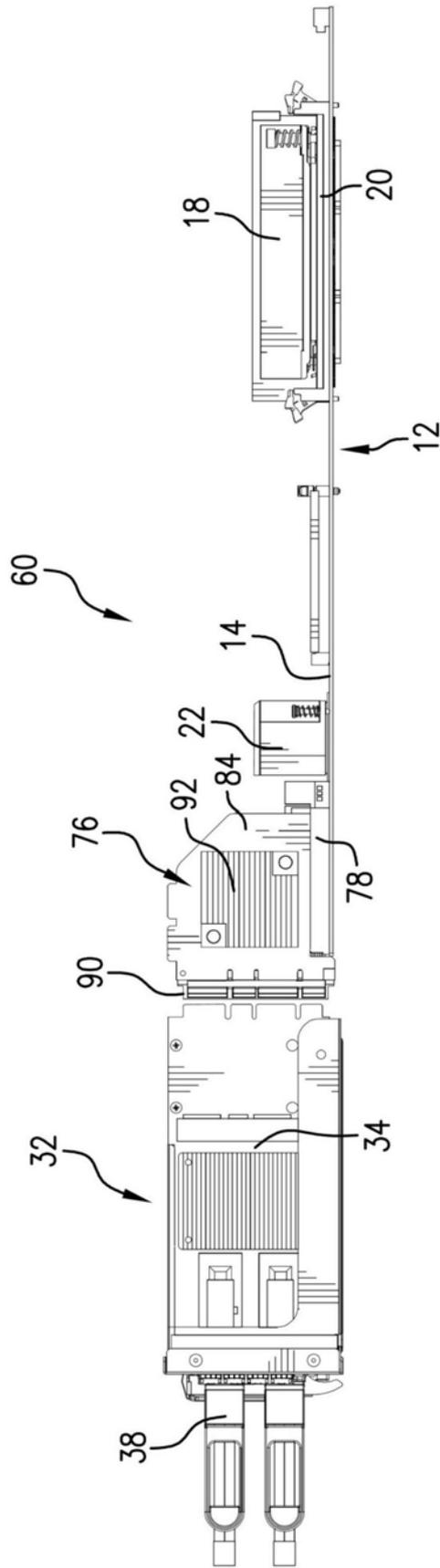


图5

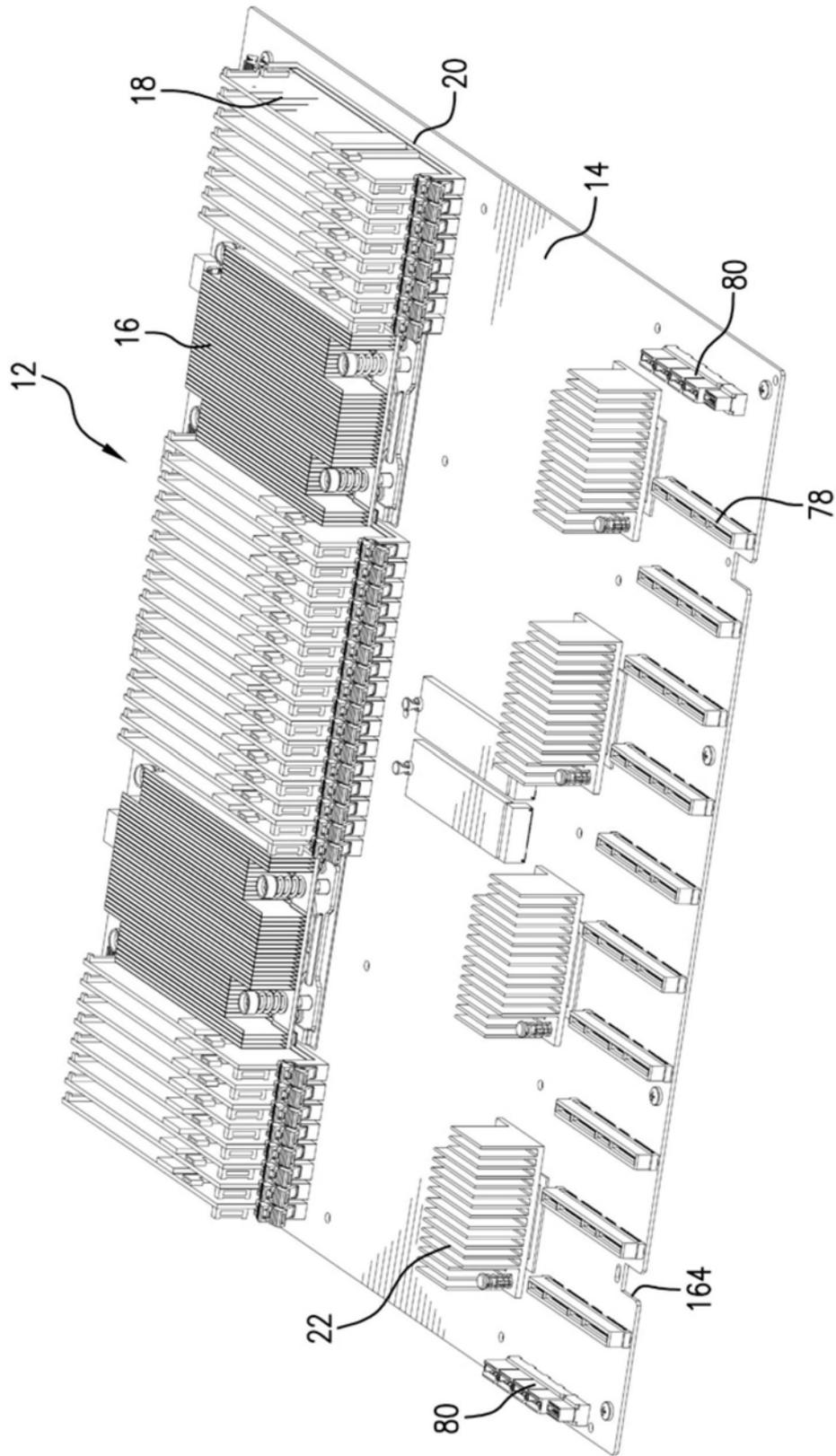


图6

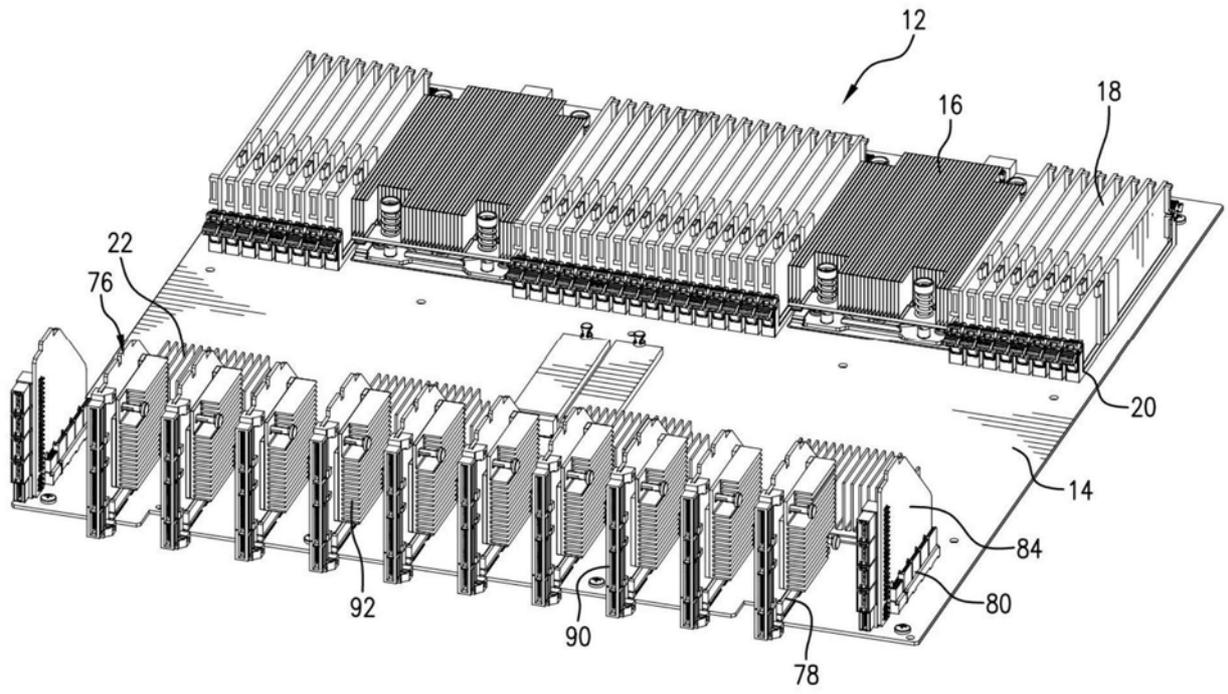


图7

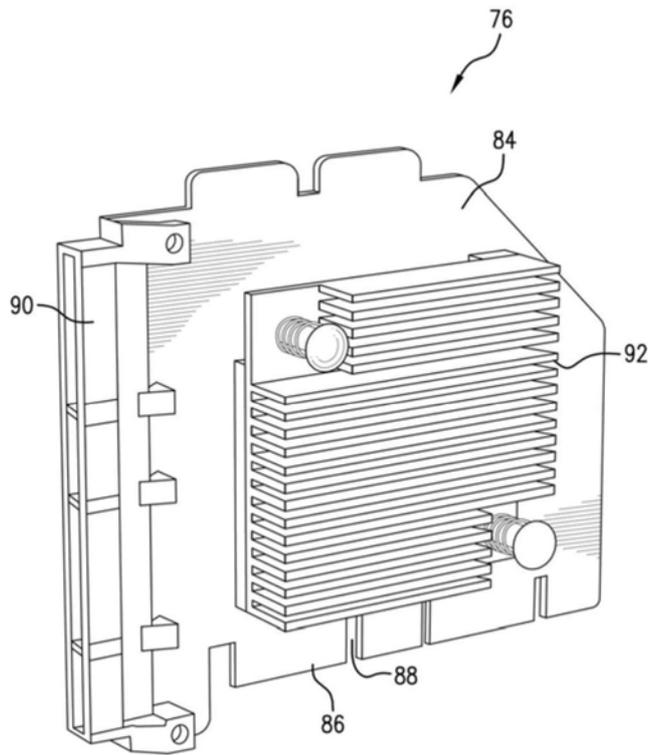


图8

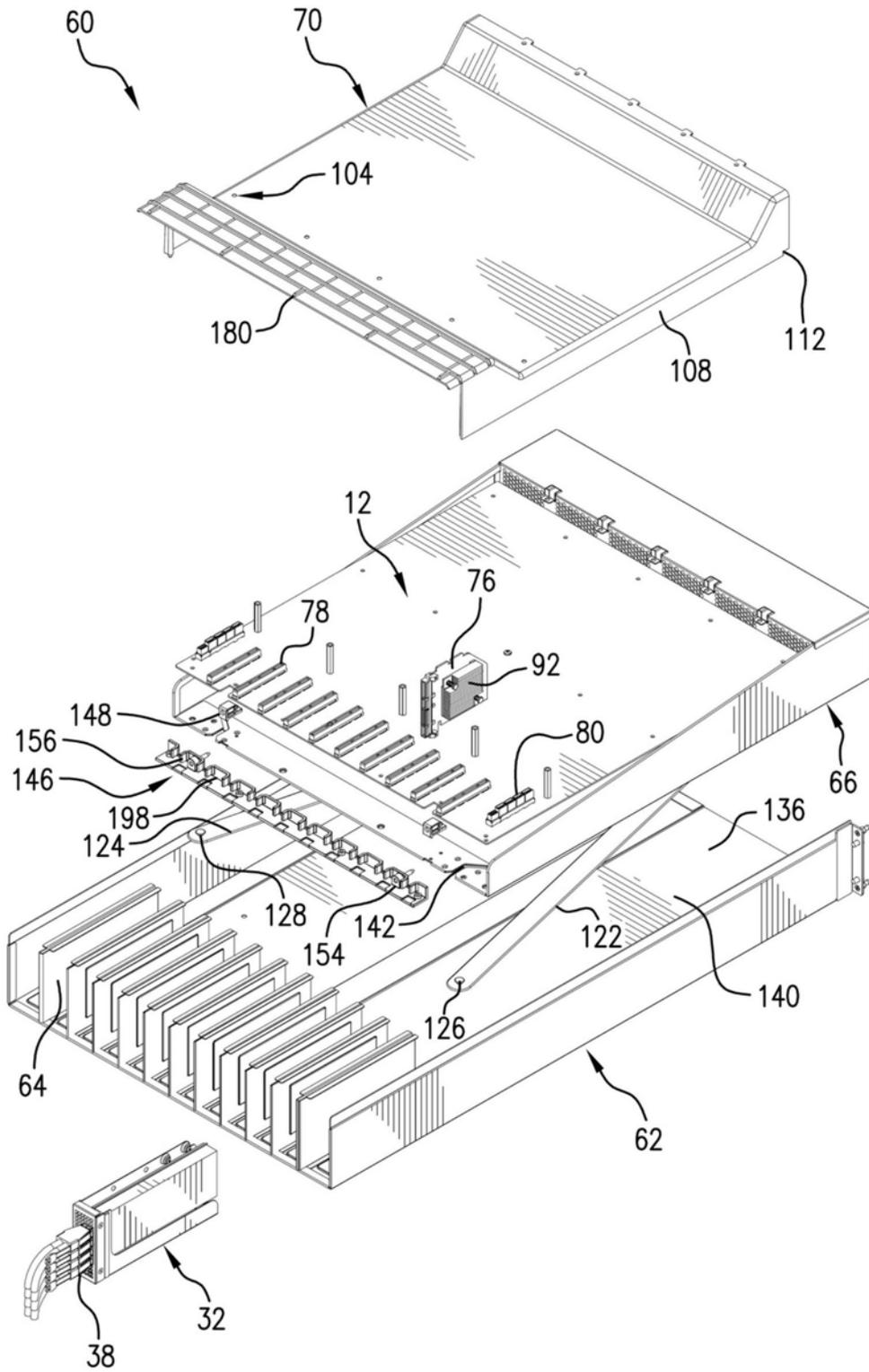


图9

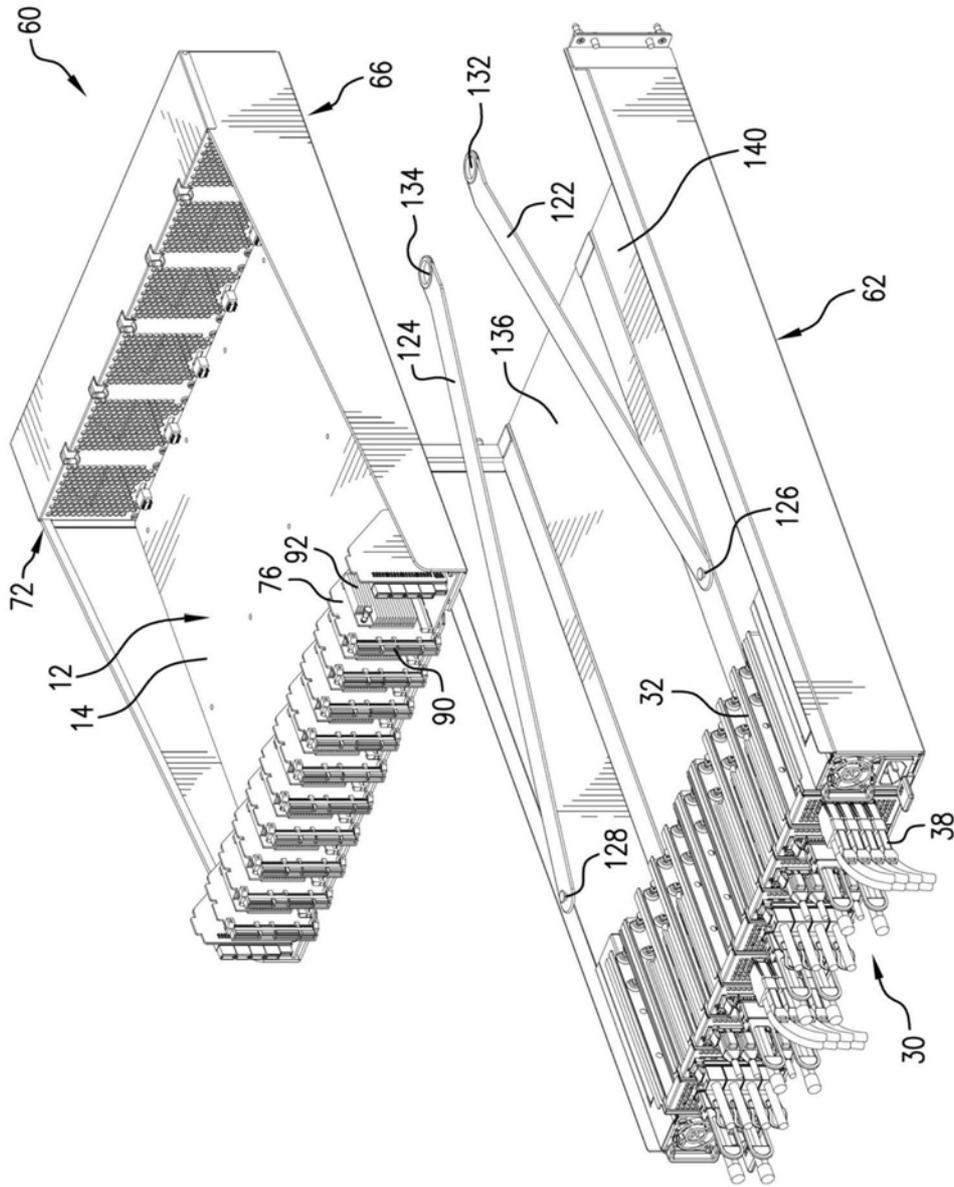


图10

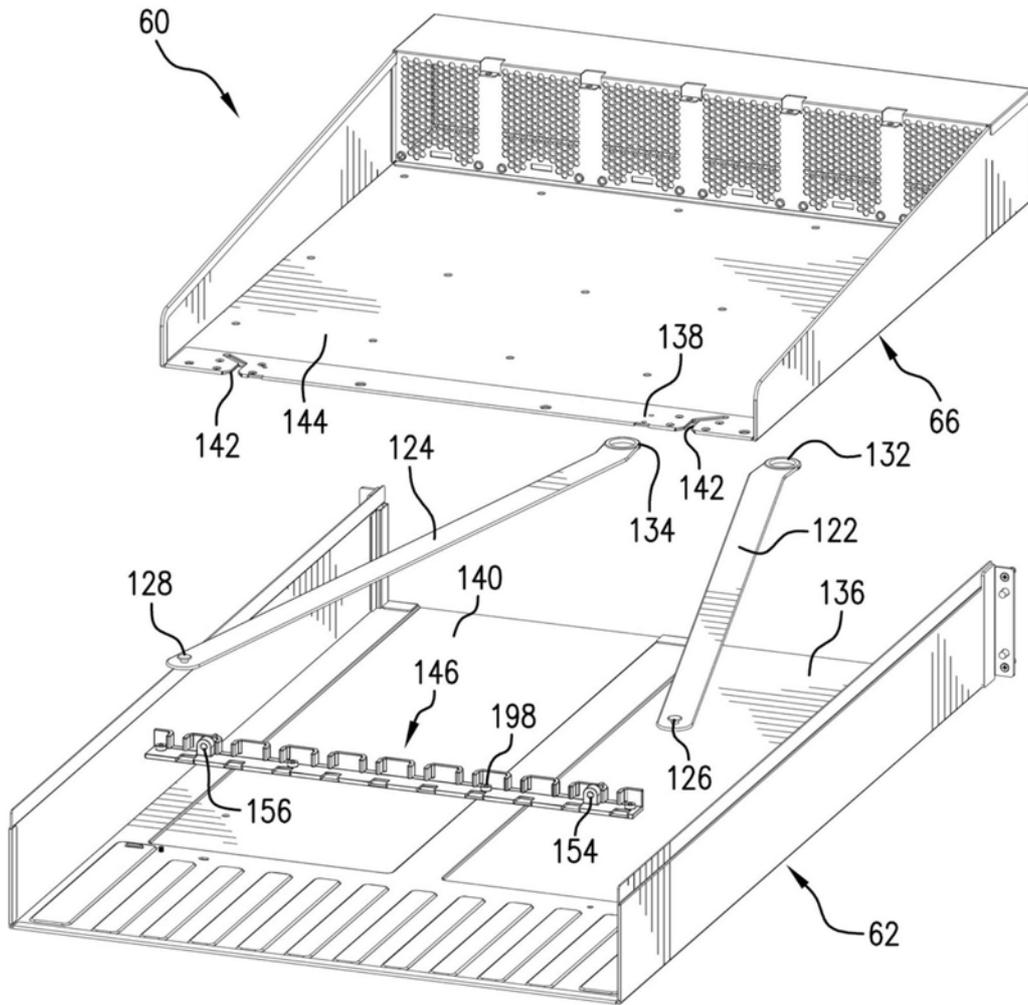


图11

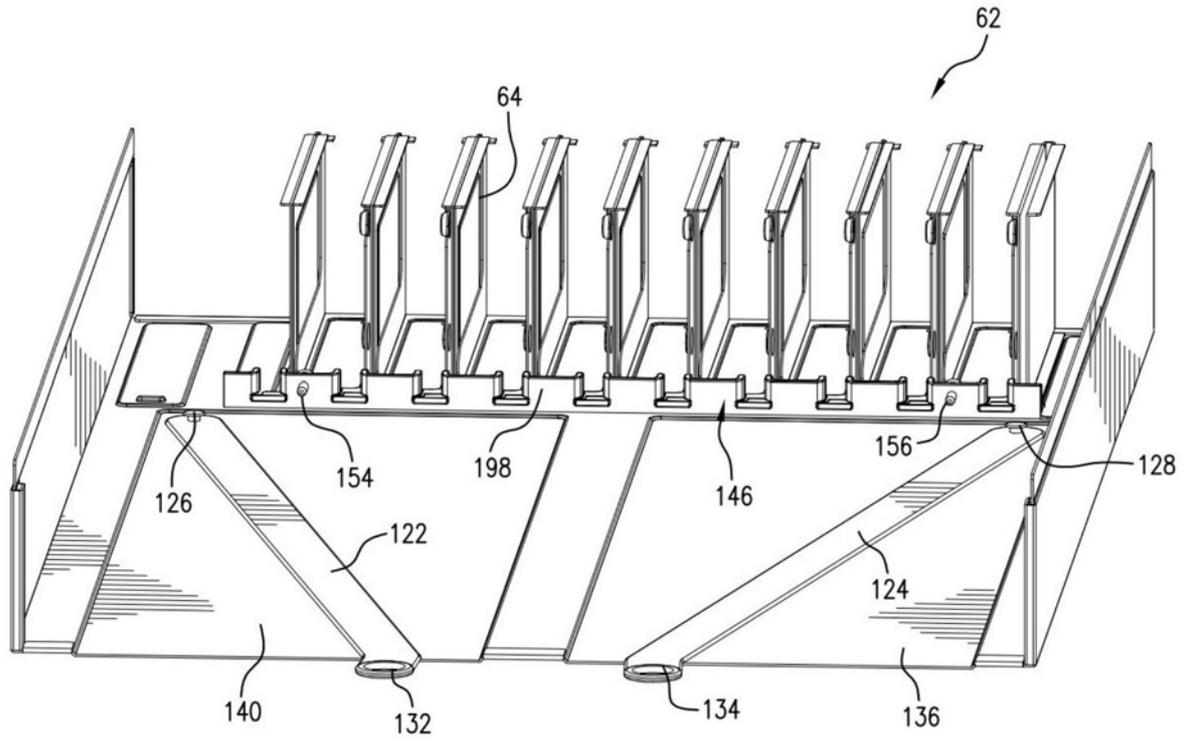


图12

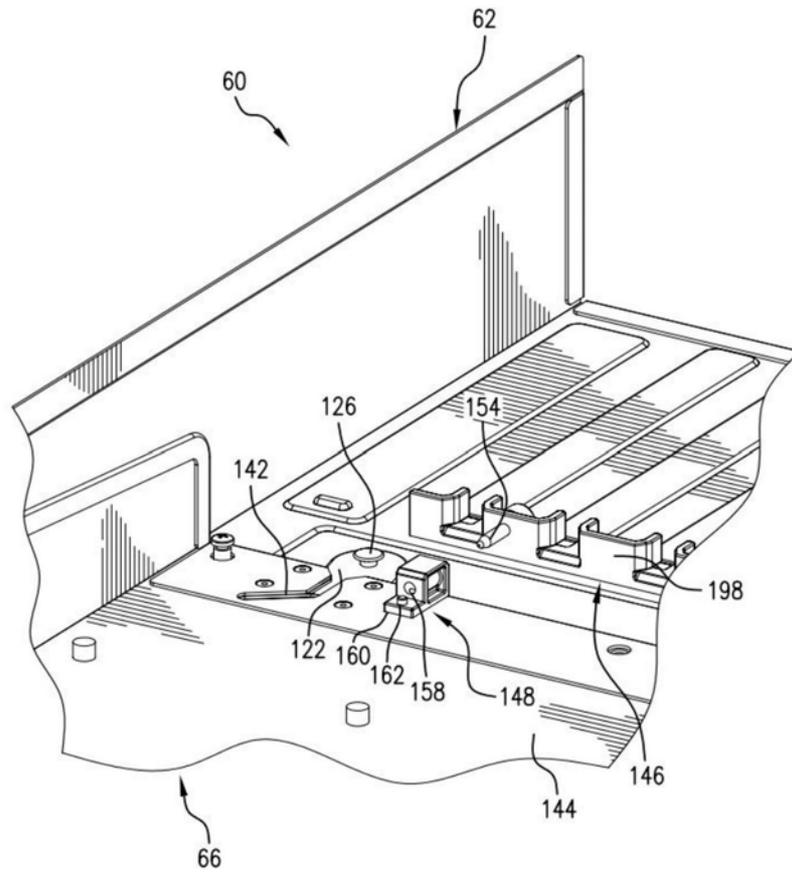


图13

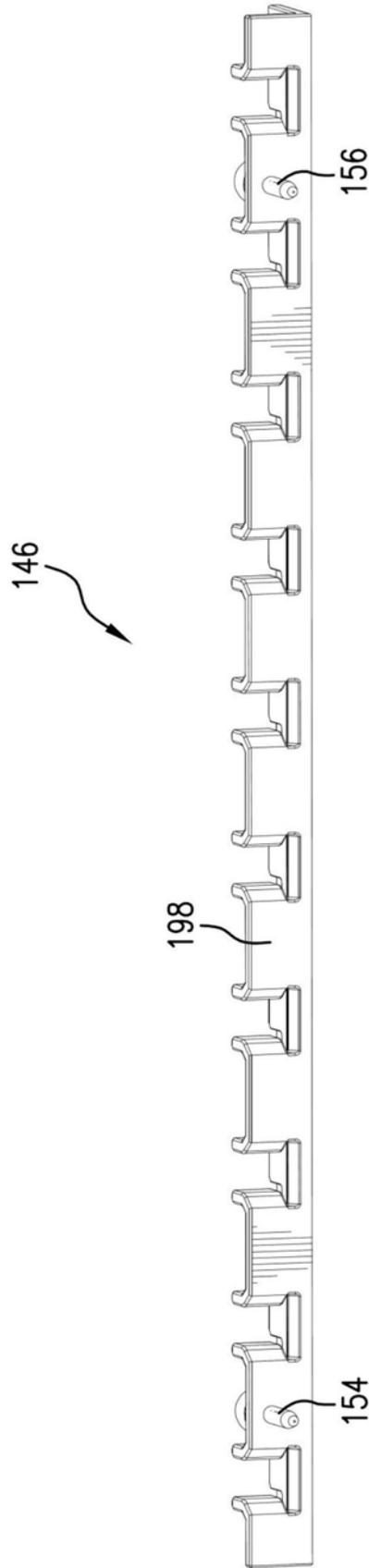


图14

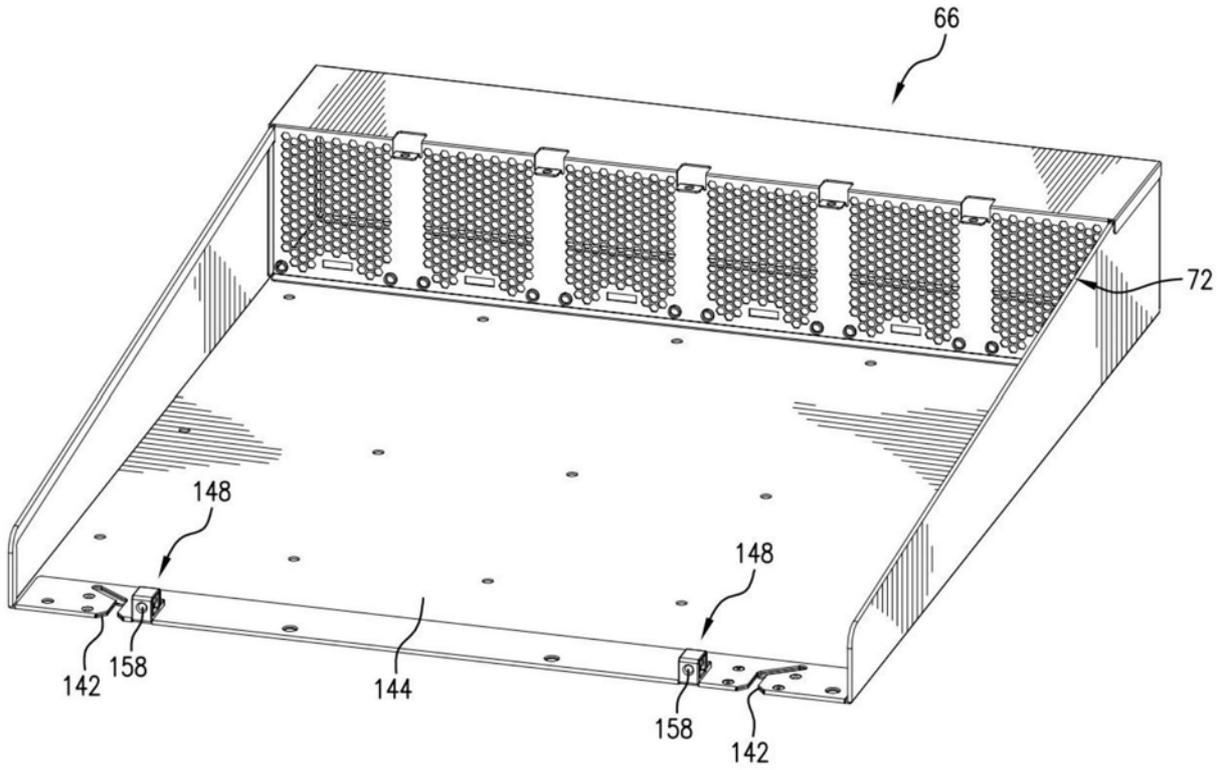


图15

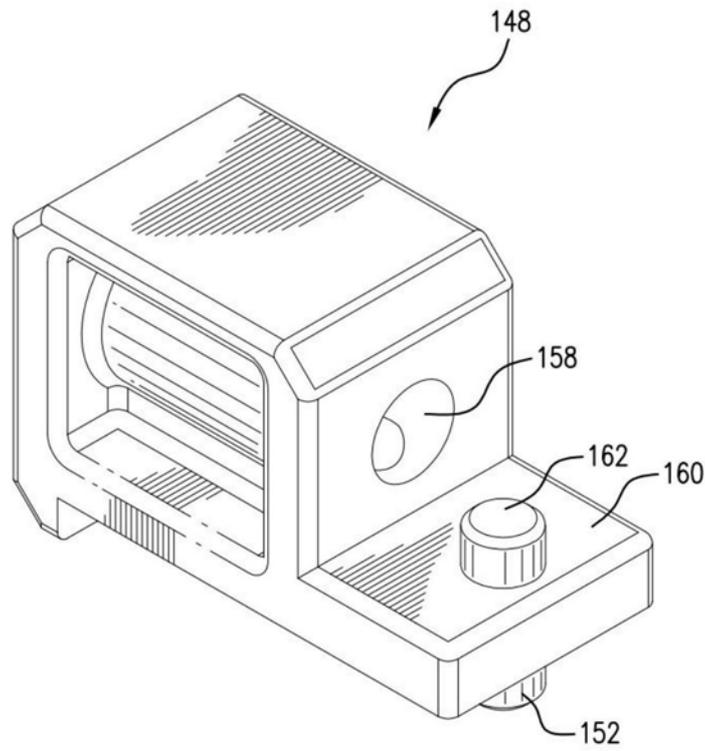


图16

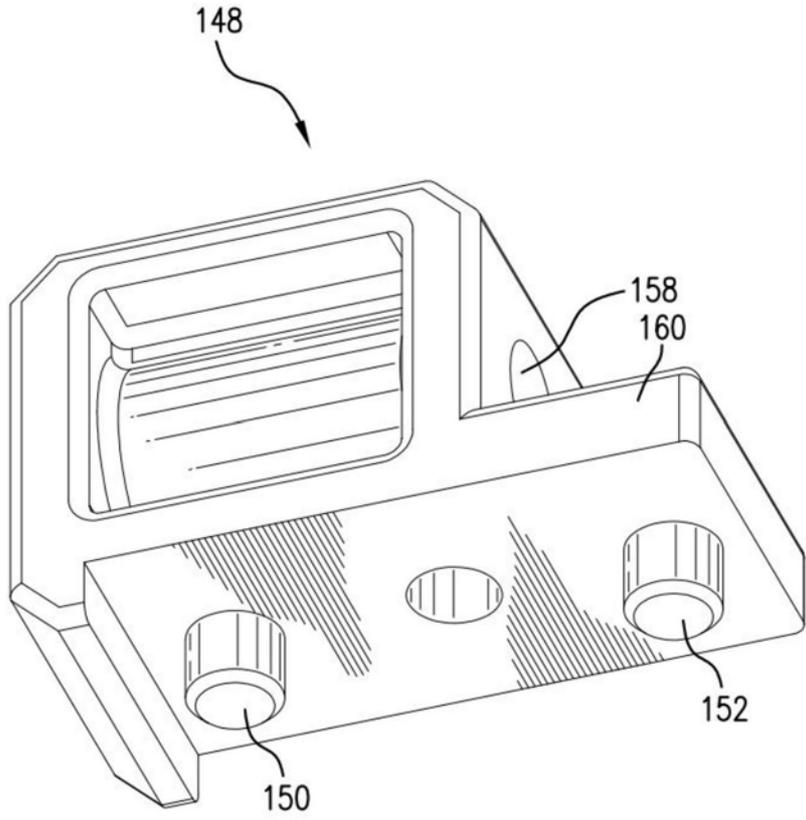


图17

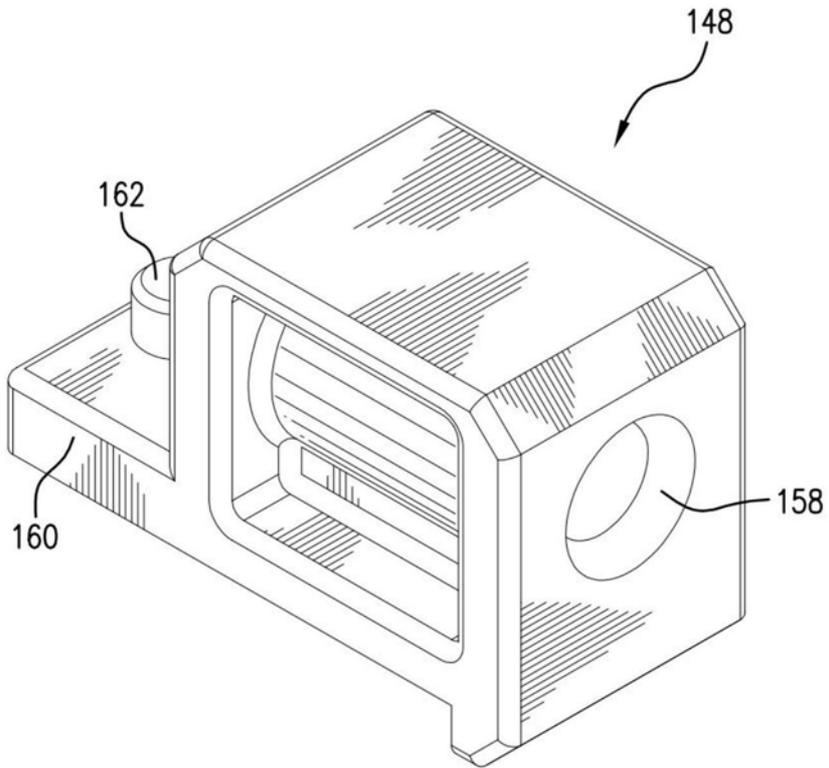


图18

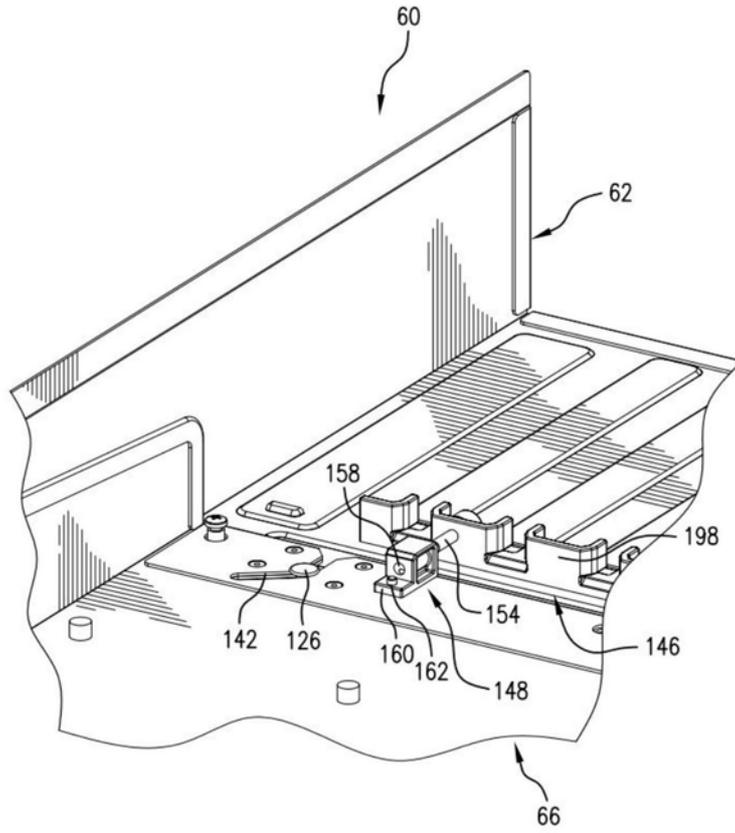


图19

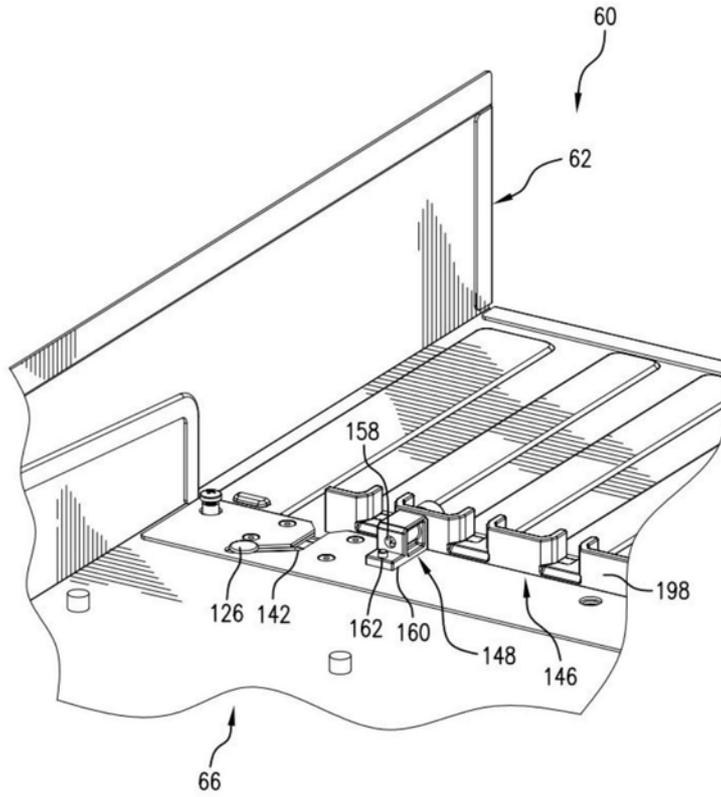


图20

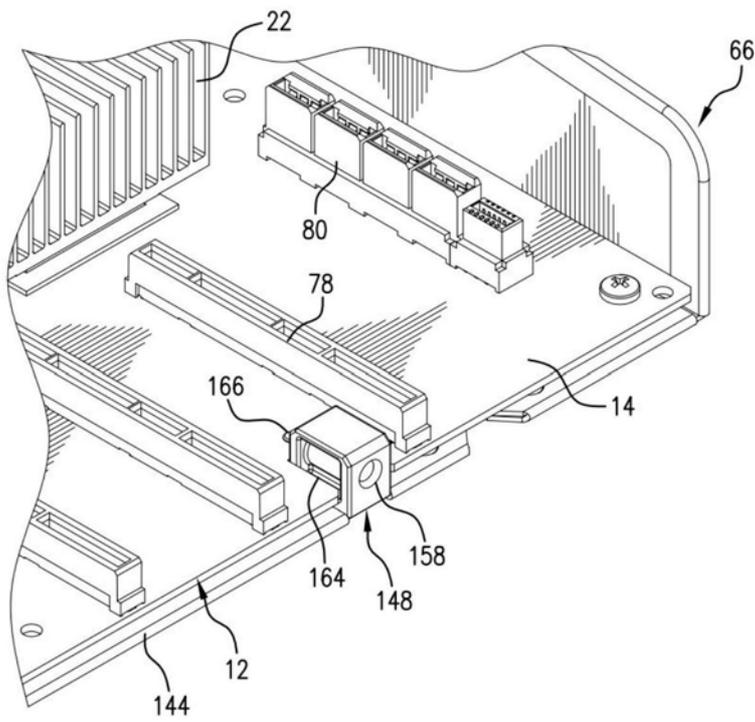


图21

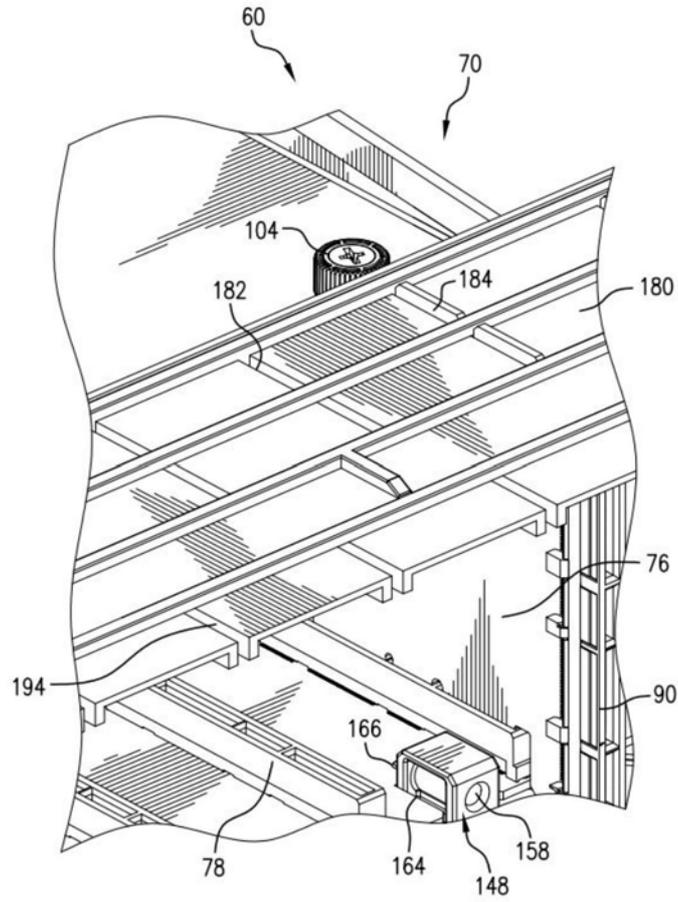


图22

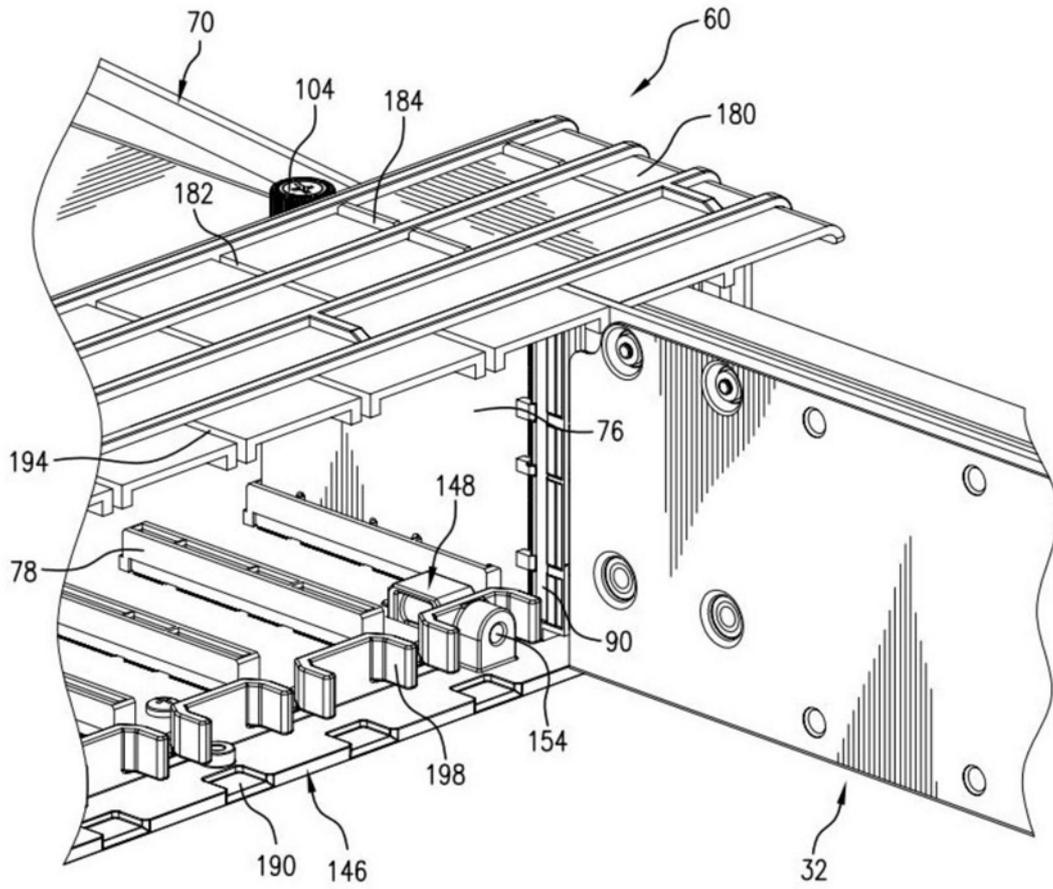


图23

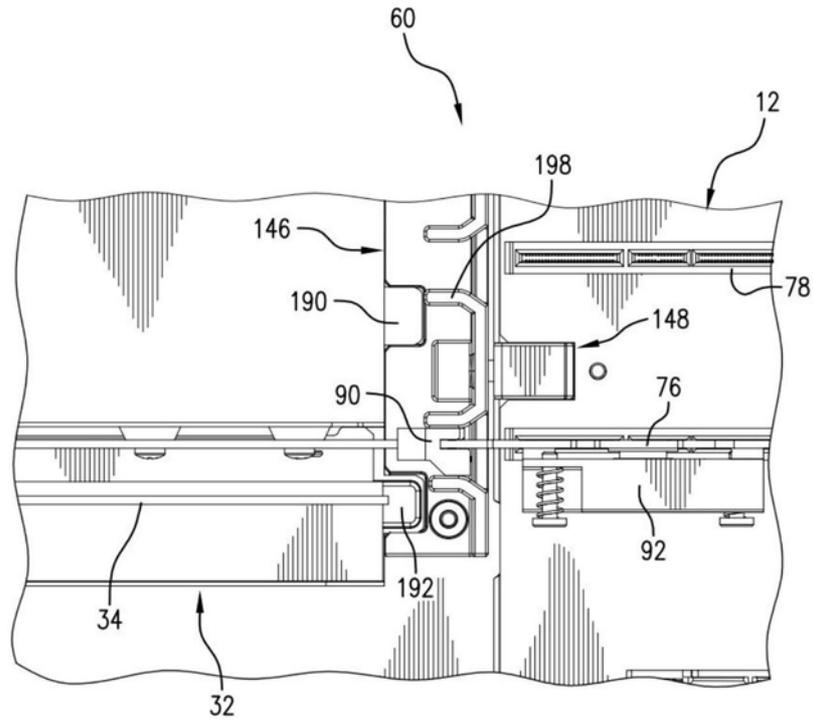


图24