



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110876252 A

(43)申请公布日 2020.03.10

(21)申请号 201910812586.4

(22)申请日 2019.08.30

(30)优先权数据

16/118,714 2018.08.31 US

(71)申请人 泰连公司

地址 美国宾夕法尼亚州

(72)发明人 A.M.沙夫

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 许睿峤

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

H01R 13/502(2006.01)

H01R 12/72(2011.01)

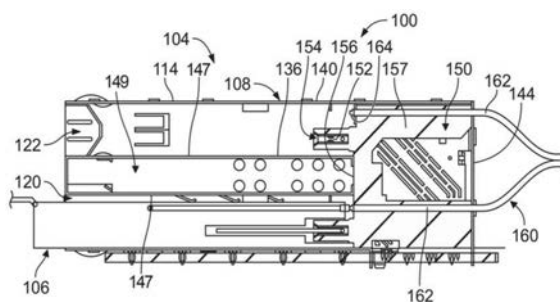
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

通信系统的热管理

(57)摘要

一种通信系统(100),包括插座组件(104)和可插拔模块(106)。插座组件具有插座外壳(108),其包括形成模块腔(120)的壁(114),在其后端处具有通信连接器(150)。所述插座组件具有液体冷却组件(160),其具有联接到插座外壳的液体冷却通道(162),以及与液体冷却通道流体连通的配件(164)。所述可插拔模块可接收在模块腔中,且具有保持模块电路板(208)的可插拔本体(200),以及联接到可插拔本体的液体冷却组件(230)。所述液体冷却组件包括与可插拔本体热连通的液体冷却通道(232)和模块配件(234),所述模块配件与插座组件的配件配合,以将插座组件的液体冷却通道与可插拔模块的液体冷却通道流体连通地联接。



1. 一种通信系统(100),包括:

插座组件(104),其配置为接收具有液体冷却通道(232)的可插拔模块(106),所述插座组件包括:

插座外壳(108),其包括形成模块腔(120)的壁(114),所述模块腔配置为接收所述可插拔模块,所述插座外壳在所述模块腔的前端(110)处具有端口,所述端口配置为接收所述可插拔模块;

通信连接器(150),其相对于所述模块腔定位以与所述可插拔模块对接,以便与所述可插拔模块形成电连接;以及

液体冷却组件(160),其具有接收在所述插座外壳中的液体冷却通道(162),所述液体冷却通道为所述可插拔模块提供液体冷却供应,所述液体冷却组件具有配件(164),所述配件与所述液体冷却通道流体连通,且配置为与所述可插拔模块的液体冷却通道流体连通。

2. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述液体冷却组件(160)包括管道,所述管道限定所述液体冷却通道(162)的至少一部分。

3. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述液体冷却组件(160)包括限定所述液体冷却通道(162)的至少一部分的供应管道(170)和返回管道(172),所述配件(164)是联接到所述供应管道的供应配件(174),所述液体冷却组件包括联接到所述返回管道的返回配件(176)。

4. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述液体冷却通道(162)联接到所述通信连接器(150)。

5. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述插座外壳(108)的壁(114)包括后壁(144),所述液体冷却通道(162)联接到所述后壁。

6. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述液体冷却通道(162)包括布线为从所述插座外壳的外部穿过所述插座外壳(108)的对应的壁(114)进入所述模块腔(120)的管道。

7. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述液体冷却通道(162)包括布线为穿过所述通信连接器(150)的管道。

8. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述通信连接器(150)包括面向所述模块腔(120)的前部(156),所述配件(164)联接到所述通信连接器的前部。

9. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述模块腔是上模块腔(122),所述插座外壳(108)还包括在所述上模块腔下方的下模块腔(120),所述液体冷却组件(160)还包括第二配件(164),第二配件与所述液体冷却通道(162)流体连通,并配置为与接收在所述下模块腔中的可插拔模块(106)的液体冷却通道(232)流体连通。

10. 根据权利要求1所述的通信系统(100),其中,所述模块腔是上模块腔(122),所述插座外壳(108)还包括在所述上模块腔下方的下模块腔(120),所述液体冷却组件(160)还包括第二液体冷却通道(162)和与所述第二液体冷却通道流体连通的第二配件(164),所述第二配件配置为与接收在所述下模块腔中的可插拔模块(106)的液体冷却通道(232)流体连通。

通信系统的热管理

技术领域

[0001] 本文描述的主题涉及通信系统的插座组件和/或可插拔模块的热管理。

背景技术

[0002] 至少一些已知的通信系统包括插座组件,例如输入/输出(I/O)连接器组件,其配置为接收可插拔模块,并在可插拔模块与插座组件的电连接器之间建立通信连接。作为一个示例,已知的插座组件包括插座外壳,该插座外壳安装到电路板,并且配置为接收小形状因数(SFP)的可插拔收发器。插座组件包括在腔的开口和电连接器之间延伸的伸长的腔,该电连接器设置在腔内并安装到电路板。可插拔模块穿过开口插入,并向腔中的电连接器前进。可插拔模块和电连接器具有彼此接合以建立通信连接的相应的电触头。

[0003] 在可插拔模块和插座组件的设计中经常遇到的挑战是在通信系统的操作期间所产生的热量,该热量对模块/系统可靠性和电性能产生负面影响。通常,热量由可插拔模块内的模块电路板上的部件产生,并通过可插拔模块的金属体从模块电路板吸取出来。在一些情况下,散热片用于从可插拔模块散热。然而,随着速度的增加,传统的散热片对于可插拔模块产生的热负荷来说是不合适的。

[0004] 因此,需要为通信系统提供成本有效的热管理。

发明内容

[0005] 根据本发明,提供了一种通信系统,其包括插座组件,该插座组件配置为接收具有液体冷却通道的可插拔模块。所述插座组件包括插座外壳,插座外壳还包括形成模块腔的壁,该模块腔配置为接收所述可插拔模块。所述插座外壳在模块腔的前端具有端口,该端口配置为接收所述可插拔模块。所述插座组件包括通信连接器,其相对于模块腔定位以与所述可插拔模块对接,以便与所述可插拔模块形成电连接。所述插座组件包括液体冷却组件,该液体冷却组件具有联接到插座外壳的液体冷却通道,该液体冷却通道为可插拔模块提供液体冷却供应。所述液体冷却组件具有配件,其与所述液体冷却通道流体连通,并且配置为与所述可插拔模块的液体冷却通道流体连通。

附图说明

[0006] 图1是根据实施例的通信系统的前部透视图。

[0007] 图2是根据示例性实施例的可插拔模块的前部透视图。

[0008] 图3是根据示例性实施例的通信系统的侧面透视截面图。

[0009] 图4是根据示例性实施例的通信系统的顶部截面图。

[0010] 图5是根据示例性实施例的通信系统的一部分的顶部截面图。

[0011] 图6是根据示例性实施例的通信系统的一部分的顶部截面图。

[0012] 图7是根据示例性实施例的通信系统的示意图。

具体实施方式

[0013] 本文阐述的实施例包括具有用于从可插拔模块散热的热管理的通信系统。本文描述的各种实施例为可插拔模块提供液体冷却。本文描述的实施例提供与插座组件相关联的液体冷却组件,该液体冷却组件与和可插拔模块相关联的用于从可插拔模块散热的液体冷却组件相接。例如,在示例性实施例中,当可插拔模块被插接到插座组件中时,冷却流能够循环通过可插拔模块。

[0014] 图1是根据实施例的通信系统100的前部透视图。通信系统100包括电路板102、安装到电路板102的插座组件104、以及配置为可通信地接合插座组件104的一个或多个可插拔模块106。插座组件104被示出为堆叠和成组的插座组件104,其配置为接收具有堆叠和成组布置的多个可插拔模块106。虽然在图1中仅示出了一个可插拔模块106,但应理解,多个可插拔模块106可同时接合插座组件104。

[0015] 通信系统100相对于配合或插入轴线91、高度轴线92和横向轴线93定向。轴线91-93互相垂直。尽管高度轴线92在图1中看似在平行于重力的竖直方向上延伸,但应理解,轴线91-93不需要相对于重力具有任何特定的取向。例如,电路板102可以垂直、水平或以其他取向定向。

[0016] 通信系统100可以是远程通信系统或装置的一部分或与其一起使用。例如,通信系统100可以是交换机、路由器、服务器、集线器、网络接口卡或存储系统的一部分或者包括它们。在所示的实施例中,可插拔模块106配置为以远程信号的形式传输数据信号。在其他实施例中,可插拔模块106可以配置为以光信号的形式传输数据信号。电路板102可以是子卡或主板,并且包括延伸穿过其中的导电迹线(未示出)。

[0017] 插座组件104包括安装到电路板102的插座外壳108。插座外壳108也可以称为插座笼。插座外壳108可以例如穿过面板中的开口而布置在系统或装置的机架的框板或面板(未示出)处。由此,插座外壳108位于装置和对应的面板的内部,并且(多个)可插拔模块106从所述装置和对应的面板的外侧或外部装载到插座外壳108中。在所示的实施例中,插座组件104设置有用于从可插拔模块106散热的液体冷却组件160。

[0018] 插座外壳108包括前端110和相背的后端112。前端110设置在面板处并且延伸穿过面板中的开口。配合轴线91可以在前端110和后端112之间延伸。诸如“前部”、“后部”、“顶部”、“底部”的相对或空间术语仅用于区分所引用的元件,并且不一定需要在通信系统100中或通信系统100的周围环境中的特定位置或取向。例如,前端110可以位于更大的远程通信系统中或者面向更大的远程通信系统的后部。在许多应用中,当用户将可插拔模块106插入插座组件104时,前端110对用户是可见的。在其他示例中,顶部和底部可以参考电路板102,其中,底部定位成更靠近电路板并且顶部定位成更远离电路板。顶部可以在一些取向上定位在底部的下方,并且顶部和底部可以在一些取向上竖直对齐,例如当电路板102竖直定向而不是水平定向时。

[0019] 插座外壳108配置为在配合操作期间引导(多个)可插拔模块106。为此,插座外壳108包括多个外壳壁114,它们彼此互连以形成插座外壳108。在示例性实施例中,外壳壁114配置为抑制或阻止电磁干扰(EMI)。为此,外壳壁114可以由导电材料形成,例如金属片和/或具有导电颗粒的聚合物。例如,在所示的实施例中,外壳壁114由金属片冲压成形。在替代实施例中,外壳壁114可以不是实体的用于电屏蔽的导电的壁,而是开放式的框架状的壁,

其通常用于将可插拔模块106引导到插座外壳108中而不是用于电屏蔽。

[0020] 在一些实施例中,插座外壳108配置为便于气流穿过插座外壳108将热量(或热能)从插座组件104和(多个)可插拔模块106传递离开。例如,气流开口可以设置在外壳壁114中,以允许气流穿过插座外壳108。空气可以从插座外壳108的内部流到外部环境,或者从插座外壳108的外部流入插座外壳108的内部。风扇或其他空气移动装置可用于增加穿过插座外壳108且掠过(多个)可插拔模块106的气流。

[0021] 在所示的实施例中,插座外壳108包括第一(或底部)行116的伸长的模块腔120和第二(或顶部)行118的伸长的模块腔122。每个模块腔120、122在前端110和后端122之间延伸。模块腔120、122具有对应的端口开口121、123,其尺寸和形状设计成接收对应的可插拔模块106。模块腔120、122可以具有相同或相似的尺寸,并且在平行于配合轴线91的方向上纵向延伸。在所示的实施例中,每个模块腔122堆叠在对应的模块腔120上,使得模块腔120定位在模块腔122和电路板102之间;然而,在替代实施例中,模块腔122可以以单行提供,而不具有下方的模块腔120。模块腔120、122以任意数量的列组合在一起,包括单个列。可以提供任何数量的模块腔,包括单个模块腔。

[0022] 在一些实施例中,插座外壳108由多个互连的面板或片形成。例如,插座外壳108包括围绕外壳腔132的主面板或壳体130、一个或多个内部面板134、基部面板141、以及限定端口分隔部148的一个或多个分隔面板136。主面板130、内部面板134和分隔面板136中的每一个可以由金属片冲压成形。如下面更详细描述,主面板130、内部面板134和分隔面板136中的每一个可以形成以下中的一个或多个:限定模块腔120的外壳壁114、模块腔122和端口分隔部158。内部面板134和分隔面板136设置在壳体腔132内。在主面板130内,内部面板134和分隔面板136将壳体腔132分配或分成单独的模块腔120、122。

[0023] 主面板130包括顶壁140、侧壁142、143和后壁144。顶壁140限定上模块腔122的顶部。分隔面板136可以限定模块腔122的底部或底壁。分隔面板136可以限定下模块腔120的顶壁。基部面板141可以靠近电路板102搁置,并且因此可以限定插座组件104的底部146。在替代实施例中,不使用基部面板141,电路板102可以限定底部。侧壁142、143和后壁144配置为当安装到电路板102时从电路板102延伸到顶壁140。如上所述,替代面板,外壳壁114可以由开放式的框架或梁限定,该框架或梁用于引导可插拔模块。

[0024] 主面板130、基部面板141、内部面板134和分隔面板136可包括导电材料,例如金属或塑料。当插座外壳108安装到电路板102时,插座外壳108和插座组件104电联接到电路板102,并且特别地电联接到电路板102内的接地面(未示出),以电接地插座外壳108和插座组件104。由此,插座组件104可降低可能不利地影响通信系统100的电气性能的EMI泄露。

[0025] 在各种实施例中,插座外壳108的外壳壁114可以可选地在模块腔120、122之间形成端口分隔部148。在所示实施例中,端口分隔部148是分隔模块腔120、122的单个壁或板。端口分隔部148大致平行于配合轴线91在前端110和后端112之间延伸。更具体地,模块腔120、端口分隔部148和模块腔122沿着高度轴线92堆叠。在替代实施例中,端口分隔部148可具有两个分隔壁147(在图3中示出),两个分隔壁147由上模块腔120和下模块腔122之间的间隙149分开。可选地,可以在由端口分隔部148限定的间隙149中提供诸如光管的光指示器组件(未示出)。间隙149可允许在模块腔120、122之间流通的气流,以增强位于模块腔120、122中的可插拔模块106的热传递。在各种实施例中,间隙149可以保持一个或多个液体冷却

组件160的部件。

[0026] 可插拔模块106是配置为插入插座组件104并且从其移除的输入/输出(I/O)模块。在一些实施例中,可插拔模块106是小形状因数可插拔(SFP)收发器或四通道小形状因数可插拔(QSFP)收发器。例如,在各种实施例中,可插拔模块106可以是输入/输出电缆组件。可插拔模块106具有可插拔本体200,其包括配合端202和相背的后端204。后端204可以是电缆端,其具有在后端204处从可插拔本体200延伸的电缆206。可插拔本体200还包括模块电路板208(图2),其可通信地联接到电缆206的电线或光纤(未示出)。模块电路板208包括在配合端202处的接触垫210(图2)。配合端202配置为插入插座外壳108的模块腔122中并沿配合轴线91在配合方向上前进。在示例性实施例中,可插拔本体200为模块电路板208提供热传递,例如为模块电路板208上的电子部件提供热传递。例如,模块电路板208和相关的电子部件与可插拔本体200热连通,并且可插拔本体200从模块电路板208和相关的电子部件传递热量。

[0027] 图2是根据示例性实施例的可插拔模块106的前部透视图。可插拔模块106包括在配合端202和后端204之间延伸的可插拔本体200。可插拔本体200保持模块电路板208。可插拔本体200具有第一端或顶端212和相背的第二端或底端214,侧面216、218在第一端212和第二端214之间延伸。第一端212和第二端214以及侧面216、218沿着可插拔本体200的长度在配合端202和后端204之间纵向延伸。第一端212、第二端214和侧面216、218限定保持模块电路板208的腔。电缆206可以延伸到所述腔中,以与模块电路板208连接。可选地,模块电路板208可以在配合端202处暴露,以与对应的通信连接器150配合(如图2中所示)。

[0028] 在示例性实施例中,可插拔本体200包括第一壳体222和第二壳体224。可选地,第一壳体222可以限定上壳体,并且在下文可以称为上壳体222。第二壳体224可以限定下壳体并且在下文中称为下壳体224。上壳体222和/或下壳体224由具有高导热率的材料制成。在示例性实施例中,上壳体222和/或下壳体224用于从模块电路板208传递热量。例如,上壳体222和/或下壳体224放置成与模块电路板208热连通。由模块电路板208上的电子部件产生的热量被吸入上壳体222和/或下壳体224中。

[0029] 可插拔模块106包括用于冷却可插拔模块106的液体冷却组件230,液体冷却剂循环通过可插拔模块106。液体冷却组件230形成散热器的一部分,用于从可插拔模块106散热。液体冷却组件230具有可分离的接口,用于与插座组件104的液体冷却组件160对接(如图3所示)。液体冷却组件230允许用液体冷却剂直接冷却可插拔模块106。在示例性实施例中,液体冷却组件230包括一个或多个液体冷却通道232和用于与可插拔模块106对接的一个或多个模块配件234。例如,在示例性实施例中,液体冷却组件230包括入口模块配件236和出口模块配件238。虽然可插拔模块106示出为具有单个入口模块配件236和单个出口模块配件238,但是在替代实施例中,可插拔模块106可包括多个入口模块配件236和多个出口模块配件238。

[0030] 液体冷却通道232可以由在可插拔本体200中或上布线的(多个)管道(例如,柔性管、刚性管、软管、歧管等)限定。例如,所述管道可以在可插拔本体的内部和/或可以在可插拔本体200的外部。在其他各种实施例中,液体冷却通道232可以由形成在可插拔本体200中的通道限定。例如,通道可以在可插拔本体200中钻孔形成、在可插拔本体200中模制形成,或者以其他方式形成在可插拔本体200中。液体冷却通道232沿着穿过可插拔本体200的路

径从配合端202延伸,允许液体冷却剂从可插拔本体200散热。液体冷却通道232可具有任何适当形状的路径。可选地,液体冷却通道232可以具有至少一个回转或弯曲部分,以增加由液体冷却通道232接合的可插拔本体200的表面积。例如,在各种实施例中,液体冷却通道232可具有蜿蜒路径。液体冷却通道232可以靠近模块电路板208的发热电子部件布线。液体冷却通道232的尺寸和/或形状可以在不同的区域和/或沿着其不同的区段变化。

[0031] 在各种实施例中,液体冷却通道232可以包含在可插拔本体200的内部。在替代实施例中,液体冷却通道232可以至少部分地沿着可插拔本体200的外部布线。在示例性实施例中,液体冷却通道232可以包含在上壳体222内。替代地,液体冷却通道232可以包含在下壳体224内。在其他替代实施例中,液体冷却通道232可以在上壳体222和下壳体224内布线。可选地,液体冷却通道232可以包含在可插拔本体200内的单个平面内,例如位于模块电路板208上方的平面或位于模块电路板208下方的平面。替代地,液体冷却通道232可以在可插拔本体200内水平和竖直地横穿。

[0032] 模块配件234联接到液体冷却通道232并且与液体冷却通道232流体连通。可选地,模块配件234可以通过柔性连接部联接到液体冷却通道232,以允许模块配件234相对于配合端202浮动以与液体冷却组件160对齐。模块配件234具有可分离的配合接口,用于与液体冷却组件160配合。模块配件234配置为密封到液体冷却组件160。可选地,模块配件234可以包括锁定机构,该锁定机构配置为在与液体冷却组件160配合时被锁定。例如,模块配件234可以是流体连接器。模块配件234可以是快速连接流体连接器。模块配件234可以是非溢流流体连接器。可选地,模块配件234可以具有截止阀,以在与液体冷却组件160断开时切断流体流动。在各种实施例中,模块配件234可以是延伸超出可插拔本体的配合端的公配件,用于接收在插座组件104的母配件中。在其他各种实施例中,模块配件234可以是母配件,其限定接收插座组件104的公配件的插口。模块配件234可以在配合端202处联接到可插拔本体200,并且在配合端202的前方延伸,以在可插拔模块106被装载到插座组件104中时与液体冷却组件160配合。

[0033] 在示例性实施例中,可插拔模块106包括致动器组件250,致动器组件250在可插拔模块106的后端204处具有致动器252。在所示实施例中,致动器252包括在可插拔模块106的后端204处可接取的拉片。致动器组件250包括闩锁254,闩锁254配置为可闩锁地将可插拔模块106固定在插座外壳108中。当致动器252被致动时,闩锁254可释放。致动器组件250包括可操作地联接到模块配件234的配件释放件256。配件释放件256释放模块配件234以从液体冷却组件160解锁模块配件234。配件释放件256可以向后拉动模块配件234以释放模块配件234。例如,模块配件234可包括由配件释放件256向后拉动的套管258。套管258可以形成模块配件234的锁定机构。在释放时,模块配件234解锁。在替代实施例中,当在模块配件234上提供其他类型的锁定机构时,配件释放件256可以以其他方式与模块配件234相互作用。

[0034] 图3是根据示例性实施例的通信系统100的侧面透视截面图。图4是根据示例性实施例的通信系统100的顶部截面图。图3和4示出了插座外壳108,在其中接收有一个可插拔模块106。

[0035] 插座组件104包括一个或多个通信连接器150(图2),其具有配置为用于与对应的可插拔模块106配合的电触头152。每个通信连接器150在通信连接器150的前部156处具有一个或多个配合接口154。在所示的实施例中,通信连接器150是堆叠的通信连接器,其具有

用于堆叠的模块腔120、122的堆叠的配合接口154。下配合接口154设置在模块腔120内,并且上配合接口154设置在模块腔122内。每个配合接口154具有对应的电触头152,其配置为直接接合可插拔模块106的接触垫。因此,单个通信连接器150可以与两个可插拔模块106配合。在替代实施例中,上配合接口154和下配合接口154可以是不同通信连接器150的部分。例如,插座组件104可包括位于上通信连接器下方的下通信连接器,以限定上和下配合接口154。在其他替代实施例中,插座组件104不包括堆叠的模块腔120、122,而是仅包括单行的模块腔120或仅包括单个模块腔120。在这样的实施例中,通信连接器150可以具有单行的配合接口或单个配合接口。

[0036] 在示例性实施例中,通信连接器150包括保持触头152的外壳157。外壳157延伸到前部156。外壳157可以安装到电路板。外壳157可以装载到插座外壳108中,例如装载到插座外壳108的底部中。在示例性实施例中,通信连接器150可以位于插座外壳108的后端,例如位于模块腔120、122的后端。在替代实施例中,通信连接器150可以位于插座外壳108的后面而不是插座外壳108的内部。

[0037] 在示例性实施例中,液体冷却组件160用于冷却可插拔模块106,液体冷却剂循环通过液体冷却组件160。液体冷却组件160具有可分离的接口,用于与可插拔模块106对接。液体冷却组件160允许利用液体冷却剂直接冷却可插拔模块106。在示例性实施例中,液体冷却组件160包括一个或多个液体冷却通道162和用于与可插拔模块106对接的一个或多个配件164。例如,在示例性实施例中,液体冷却组件160包括供应通道170和返回通道172。液体冷却组件160包括供应配件174和返回配件176。

[0038] 液体冷却通道162可以由管道限定,例如柔性管、刚性管、歧管等。液体冷却通道162从插座外壳108的外部延伸到插座外壳108的内部,例如延伸到模块腔120或122中。液体冷却通道162可以延伸穿过一个或多个外壳壁114。例如,在所示的实施例中,液体冷却通道162延伸穿过后壁144。液体冷却通道162可以联接到一个或多个外壳壁114。液体冷却通道162可以联接 to 通信连接器150。例如,液体冷却通道162可以联接 to 外壳157。在各种实施例中,如在所示的实施例中,液体冷却通道162可延伸穿过外壳157。替代地,液体冷却通道162可以沿外壳157的外侧在外壳157的外部 and 外壳壁114的内部之间从后壁144到外壳157的前部156布线。例如,液体冷却通道162可以沿外壳157的侧面延伸和/或在外壳157的顶部上方和/或外壳157下方延伸。

[0039] 配件164联接 to 液体冷却通道162并且与液体冷却通道162流体连通。配件164具有可分离的配合接口,用于与可插拔模块106配合。配件164配置为密封到可插拔模块106。可选地,配件164可以在与可插拔模块106配合时被锁定。例如,配件164可以是流体联接器。模块配件164可以是快速连接流体联接器。配件164可以是非溢出流体联接器。可选地,配件164可具有截止阀,以在从可插拔模块106断开时切断流体流动。在各种实施例中,配件164可以是向外延伸的公配件,用于接收在可插拔模块106的母配件中。在其他各种实施例中,配件164可以是母配件,其限定接收可插拔模块106的公配件的插口。配件164可以联接 to 外壳壁114中的一个或多个,例如顶壁140、侧壁142、143、后壁144、分隔面板136或内部面板134。在所示的实施例中,配件164联接 to 通信连接器150。例如,当可插拔模块106装载到模块腔120或122中时,配件164联接 to 外壳157的前部156并面向可插拔模块106以与可插拔模块106配合。可选地,配件164可以通过柔性连接部联接 to 外壳壁114或通信连接器150,以允

许配件164相对于可插拔模块106浮动,以与可插拔模块106的液体冷却组件230对齐。

[0040] 在示例性实施例中,插座组件104包括一个或多个液体冷却组件160。例如,每个上模块腔122包括液体冷却组件160中的一个。或者,可以提供单个液体冷却组件160,其延伸到每个上模块腔122中。附加地或替代地,下模块腔122可包括液体冷却组件160。液体冷却组件160配置为当可插拔模块106插接到模块腔120、122中时与可插拔模块106流体连通。在示例性实施例中,液体冷却组件160延伸穿过外壳壁114中的至少一个,例如穿过后外壳壁到插座外壳108的外部,例如到歧管、热交换器或其他装置。可选地,每个模块腔120或122可以接收多个液体冷却组件160。

[0041] 图5是根据示例性实施例的通信系统100的一部分的顶部截面图。图5示出了液体冷却组件160,其中,液体冷却通道162的布线方式与图4中所示的不同。液体冷却通道162沿着侧壁142、143和内部面板134布线,而不是穿过通信连接器150的外壳157布线。配件164在通信连接器150的前部156的前方联接到侧壁142、143和内部面板134,而不是联接到通信连接器150。配件164定位成用于与装载在插座外壳108中的可插拔模块106(图2)联接。

[0042] 图6是根据示例性实施例的通信系统100的一部分的顶部截面图。图6示出了插座外壳108的后壁144的后方的通信连接器140。图6示出了联接到插座外壳108的液体冷却组件160。配件164联接到后壁144,并且配置为当可插拔模块106被装载到模块腔120中时联接到可插拔模块106。

[0043] 图7是根据示例性实施例的通信系统100的示意图。图7示出了插座组件104中的液体冷却组件160和可插拔模块106中的液体冷却组件230。液体冷却通道162经由配件164和模块配件234与液体冷却通道232流体连通。

[0044] 在示例性实施例中,配件164在密封接口处与模块配件234对接,所述密封接口由密封件260在配件164和模块配件234之间限定。在示例性实施例中,配件164在锁定接口处与模块配件234对接,所述锁定接口由锁定机构262在配件164和模块配件234之间限定。锁定机构262可以由配件164和/或模块配件234保持。锁定机构262是可释放的,以从插座组件104释放可插拔模块106。在示例性实施例中,配件164包括截止阀270,并且模块配件234包括截止阀272,以在配件164和模块配件234未配合时切断流动。

[0045] 在示例性实施例中,通信系统100包括电引导元件280,以引导可插拔模块106和插座组件104的通信连接器150之间的电接口的配合。在各种实施例中,电引导元件280可至少部分地由外壳壁114限定。电引导元件280可以至少部分地由模块电路板208的边缘和通信连接器150的护罩限定,该护罩限定接收模块电路板208的卡槽。

[0046] 在示例性实施例中,通信系统100包括液体引导元件282,以引导液体冷却组件160与液体冷却组件230的配合。在各种实施例中,液体接口独立于电接口被引导。例如,模块电路板208独立于配件164与模块配件234的配合而被引导。在各种实施例中,可以通过允许配件164相对于通信连接器150和/或外壳壁114浮动而实现独立引导。例如,配件164可以安装在支架上,允许在模块腔内以有限量浮动运动,以便与模块配件234对齐。在其他实施例中,可以通过允许模块配件234相对于模块电路板208浮动来实现独立引导。例如,可以允许保持模块配件234的上壳体214相对于模块电路板208浮动。

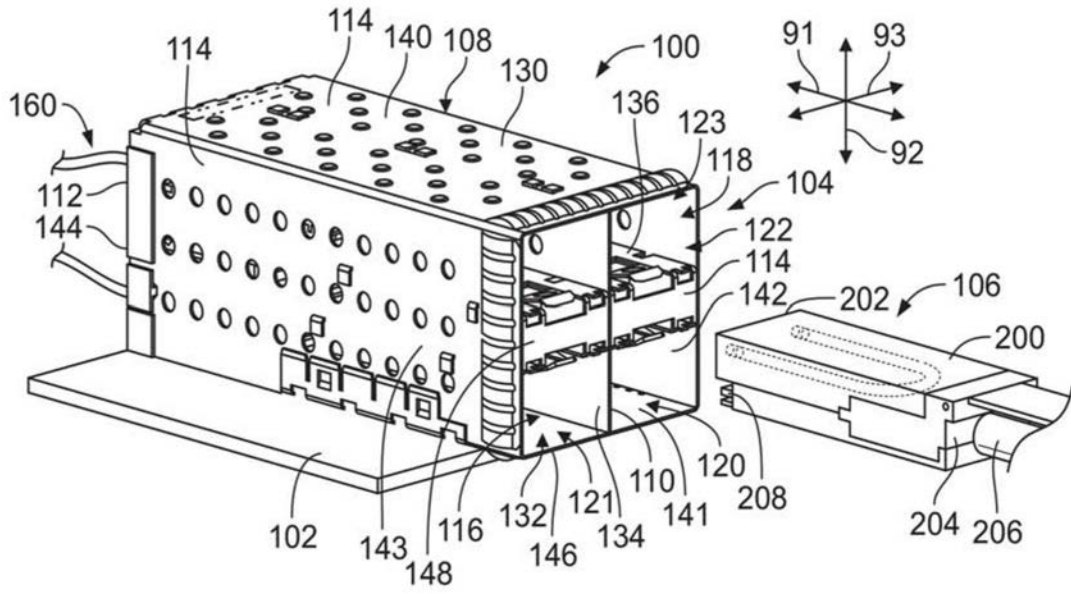


图1

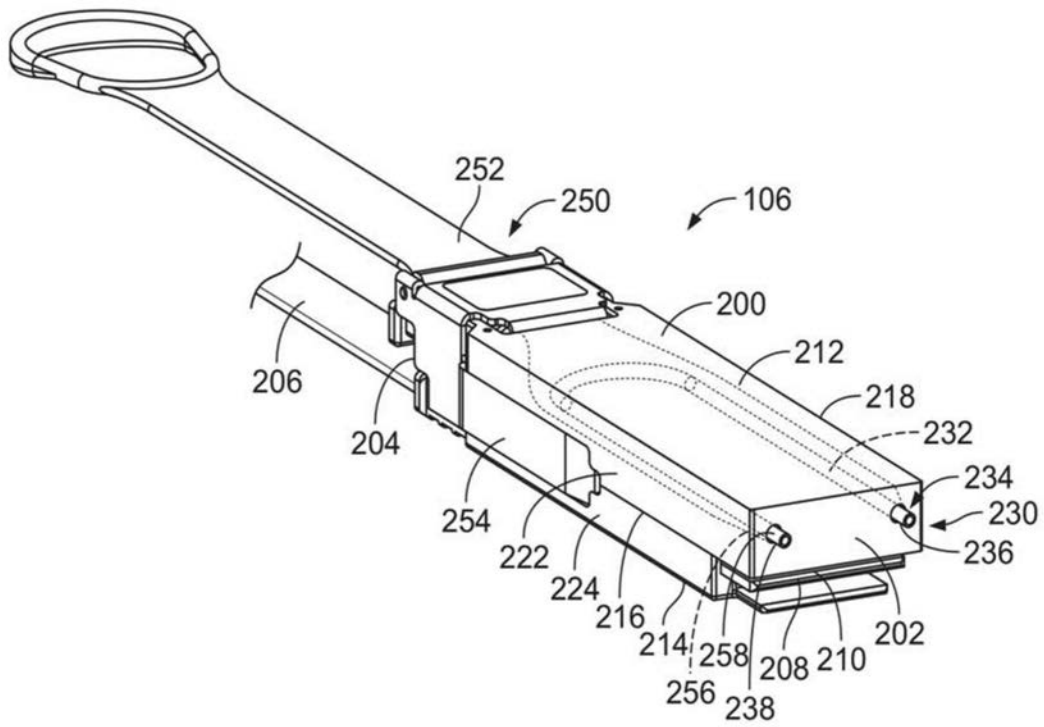


图2

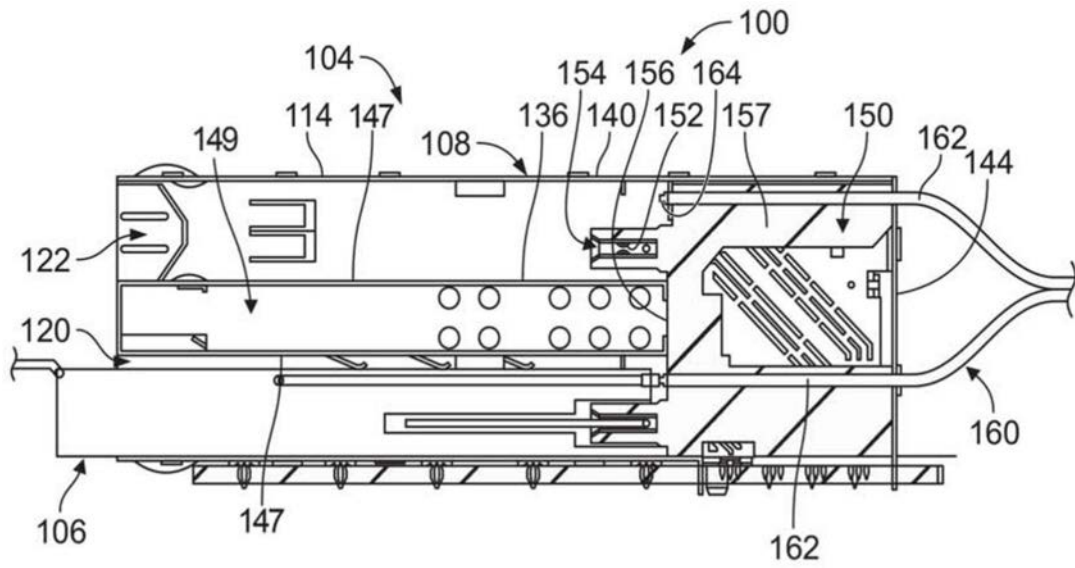


图3

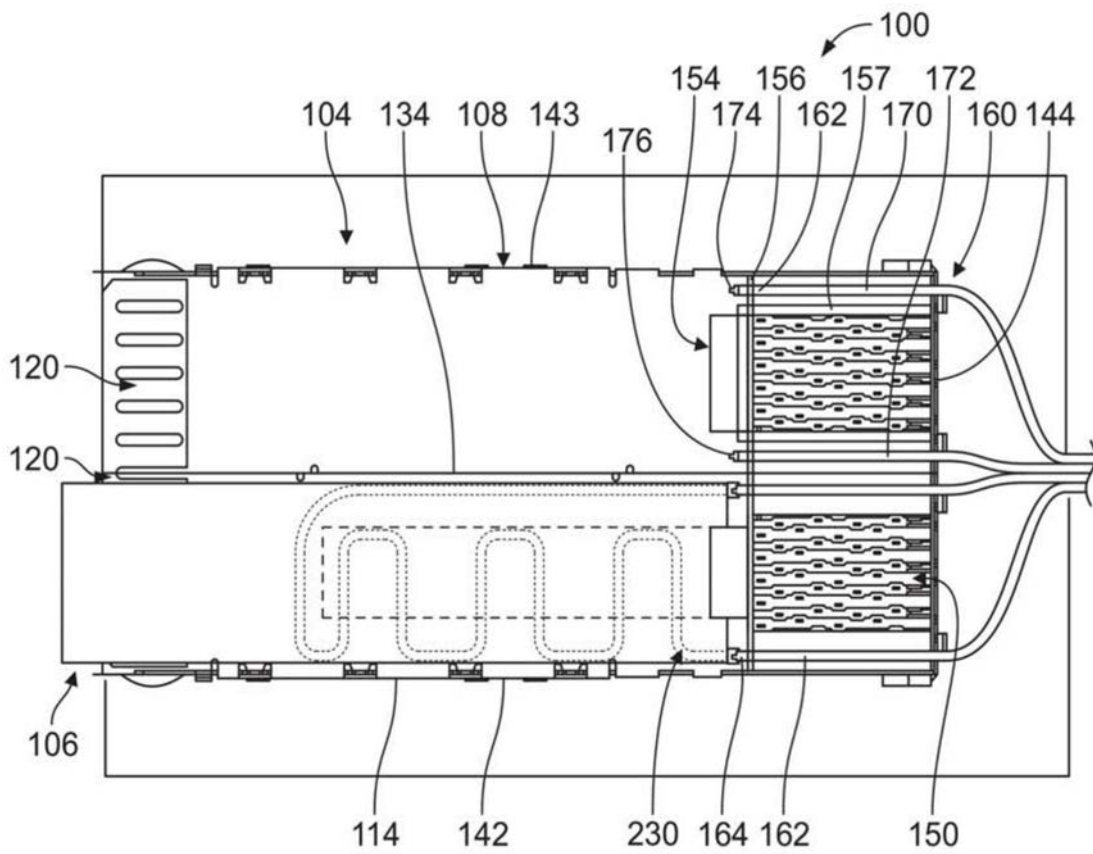


图4

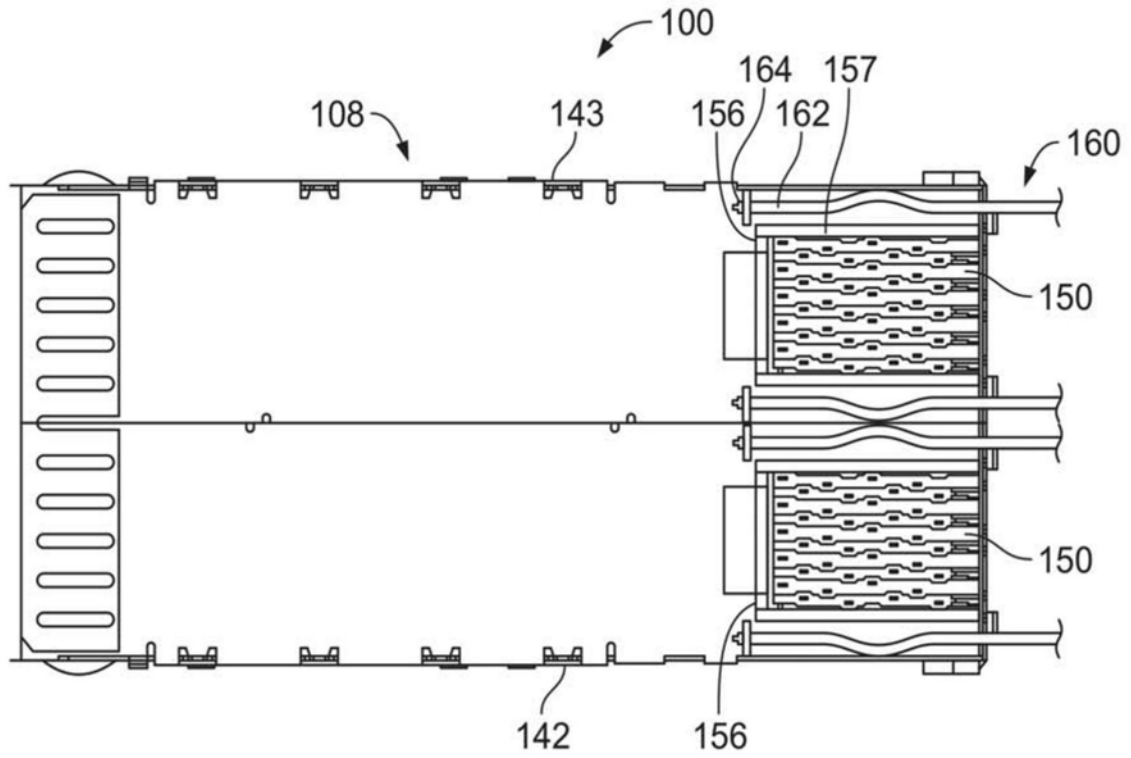


图5

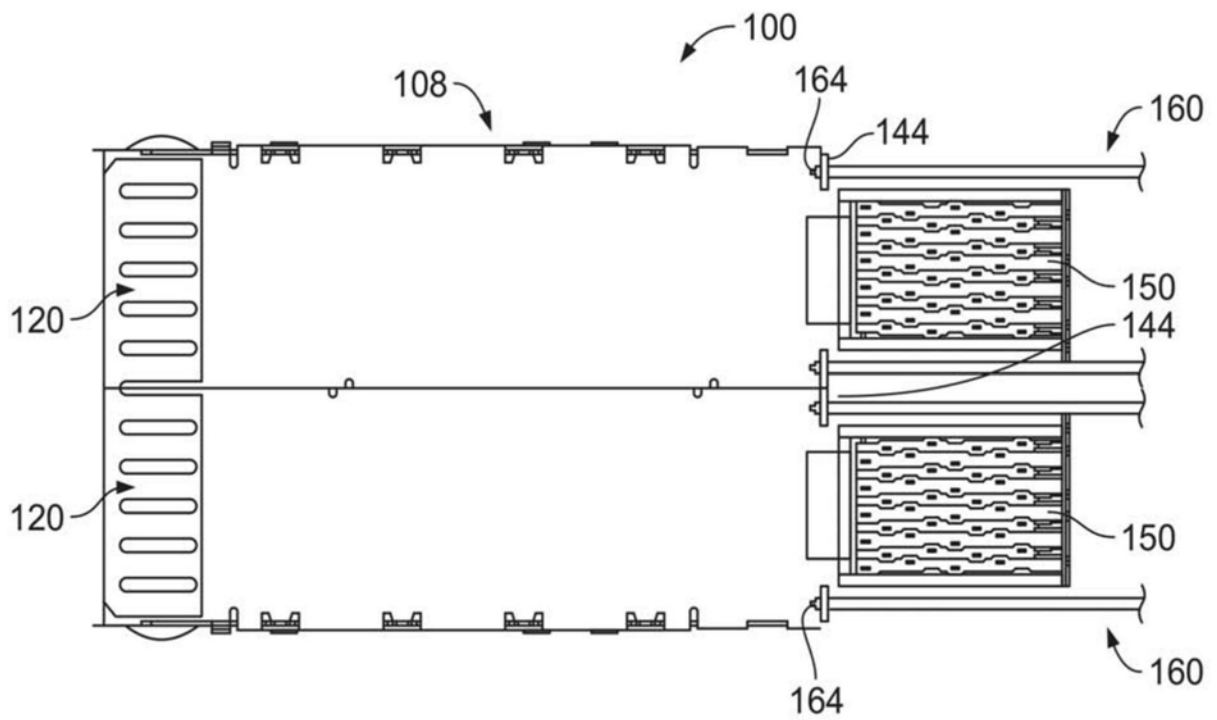


图6

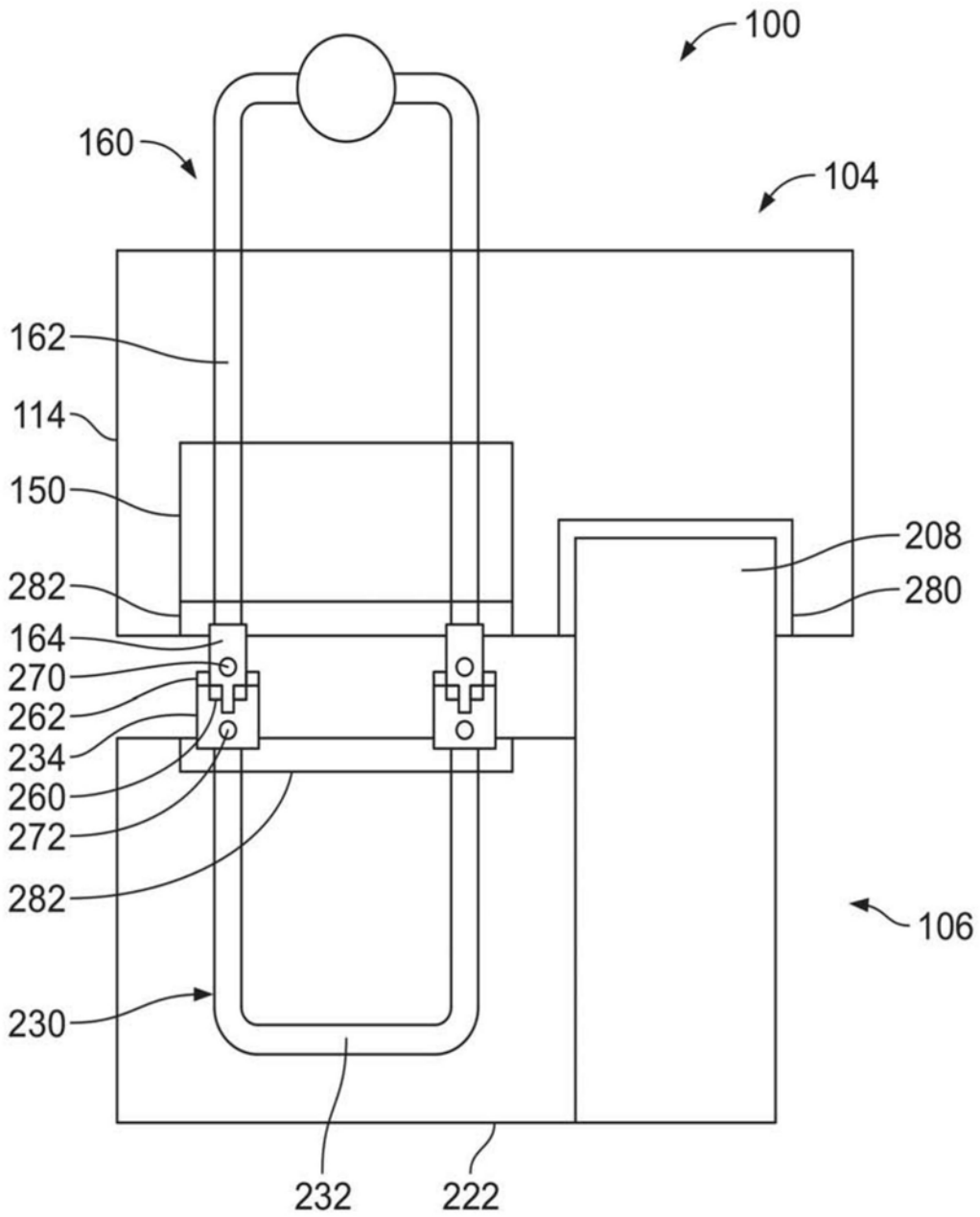


图7