



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104081887 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201380007365. 0

代理人 林斯凯

(22) 申请日 2013. 01. 28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H05K 7/20 (2006. 01)

13/360, 997 2012. 01. 30 US

H05K 7/14 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04Q 1/02 (2006. 01)

2014. 07. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/023405 2013. 01. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/116143 EN 2013. 08. 08

(71) 申请人 阿尔卡特朗讯

地址 法国布洛涅-比扬古

(72) 发明人 卫·凌 萨尔瓦托雷·梅萨纳

保罗·罗敏斯奇

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

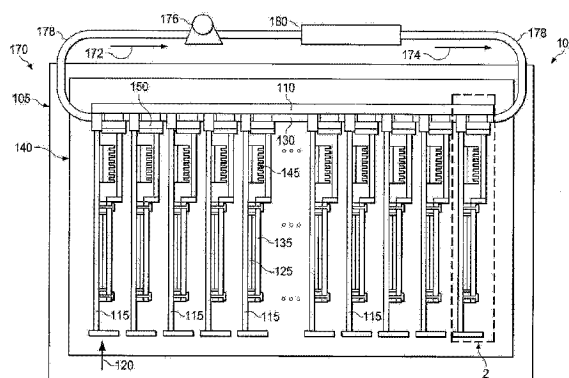
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于通信平台的板级热传递设备

(57) 摘要

本发明揭示一种设备，其包括机架及冷却器。所述设备还包括定位在所述机架的对应槽口中的多个电子电路板，所述电子电路板中的每一者通过对应力而抵着所述冷却器的一部分固持，所述电子电路板中的一些在其上具有局部化热源。所述设备还包括多个散热器，每一散热器经配置以跨越且邻近于所述电子电路板中的一者形成从所述电子电路板上的所述局部化热源中的一或多者到所述冷却器的所述部分的导热路径。所述设备还包括多个顺应热界面垫，所述垫中的每一者被压缩在所述散热器中的一者的末端与所述冷却器的所述部分之间以在两者之间形成导热路径。



1. 一种设备,其包括:

机架;

冷却器;

多个电子电路板,其定位在所述机架的对应槽口中,所述电子电路板中的每一者通过对应力而抵着所述冷却器的一部分固持,所述电子电路板中的一些在其上具有局部化热源;

多个散热器,每一散热器经配置以跨越且邻近于所述电子电路板中的一者形成从所述电子电路板上的所述局部化热源中的一或多者到所述冷却器的所述部分的导热路径;及

多个顺应热界面垫,所述垫中的每一者被压缩在所述散热器中的一者的末端与所述冷却器的所述部分之间以在两者之间形成导热路径。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中所述顺应热界面垫中的一或多者具有至少 1W/m-K 的导热率。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中所述顺应热界面垫中的至少一者为弹性热界面垫。

4. 根据权利要求3所述的设备,其中当受到所述板中的所述对应者上的所述力的影响时所述弹性热界面垫的厚度可压缩至少约 10%,且当所述板中的所述对应者上的所述力未施加到所述弹性热界面垫时所述厚度实质上返回到其预压缩值。

5. 根据权利要求1所述的设备,其中所述顺应热界面垫中的一或多者经配置以固定到所述散热器或所述共用冷却器中的一者或两者。

6. 根据权利要求1所述的设备,其中所述顺应热界面垫中的一或多者具有电绝缘外表面。

7. 根据权利要求1所述的设备,其中所述顺应热界面垫中的一或多者具有实质上平面表面,所述平面表面经配置以与所述散热器的平面表面且与所述共用冷却器的平面表面接合。

8. 根据权利要求1所述的设备,其中可从所述机架换出所述电路板中的一些而不中断提供到所述多个电路板中的其它者的电力。

9. 一种组装设备的方法,其包括:

将多个电子电路板安装在机架的槽口中,使得所述经安装电子电路板中的每一者通过对应力而抵着用于所述机架的冷却器的一部分固持,所述经安装电子电路板中的一些在其上具有局部化热源且具有散热器,所述散热器经配置以形成从所述局部化热源到所述冷却器的导热路径;及

其中所述安装包含致使顺应热界面垫被压缩在所述散热器中的每一者的末端与所述冷却器之间,使得所述被压缩热界面垫使所述末端与所述冷却器之间的导热路径完整。

10. 一种换出电子电路的方法,其包括:

从机架的槽口拆卸经安装电子电路板,从而破坏顺应热界面垫与所述机架内侧的散热器或冷却器之间的连接。

用于通信平台的板级热传递设备

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及冷却设备及用于操作及制造所述冷却设备的方法。

背景技术

[0002] 此部分介绍可能有助于促进对发明的更好理解的方面。因此,此部分的陈述应在此背景下阅读且不应理解为对在现有技术中的内容或不在现有技术中的内容的承认。

[0003] 当前,已知位于电信中心局中的电子系统及 / 或光学系统的操作成本的绝大部分是由冷却引起的。此外,此类中心局通常是拥挤的,使得空间对装置及冷却设备的可用性受到限制。

发明内容

[0004] 一个实施例包含一种设备,所述设备包括机架及冷却器。所述设备还包括定位在所述机架的对应槽口中的多个电子电路板,所述电子电路板中的每一者通过对应力而抵着冷却器的一部分固持,电子电路板中的一些在其上具有局部化热源。所述设备还包括多个散热器,每一散热器经配置以跨越且邻近于电子电路板中的一者形成从电子电路板上的局部化热源中的一或多者到所述冷却器的所述部分的导热路径。所述设备还包括多个顺应热界面垫,所述垫中的每一者压缩在散热器中的一者的末端与所述冷却器的所述部分之间以在两者之间形成导热路径。

[0005] 在所述设备的一些实施例中,顺应热界面垫中的一或多者具有至少 1W/m-K 的导热率。在一些实施例中,顺应热界面垫中的至少一者为弹性热界面垫。在一些实施例中,当受到所述电路板中的对应者上的力的影响时弹性热界面垫的厚度可压缩至少约 10%,且当所述板中的对应者上的力未施加到弹性热界面垫时所述厚度实质上返回到其预压缩值。在一些实施例中,顺应热界面垫中的一或多者经配置以固定到散热器或共用冷却器中的一者或两者。在一些实施例中,顺应热界面垫中的一或多者具有电绝缘外表面。在一些实施例中,顺应热界面垫中的一或多者具有实质上平面表面,所述平面表面经配置以与散热器的平面表面接合且与共用冷却器的平面表面接合。在一些实施例中,每一力由施加到电子电路板中的对应者的面板的弹簧加载或控制杆致动的插销产生。在一些实施例中,所述电子电路板配合到宽度小于约 25mm 的单个槽口中。在一些实施例中,可从机架换出电路板中的一些而不中断提供到多个电路板中的其它者的电力。在一些实施例中,所述散热器机械地附接到局部化热源中的一者。在一些实施例中,所述散热器面向所述冷却器的所述部分的一部分为平行于所述冷却器的所述部分的平面表面的平面表面。在一些实施例中,所述冷却器配置为具有两相冷却回路的蒸发器。在一些实施例中,所述冷却器的所述部分定位在机架的电路板与电子底板之间的空间中。在一些实施例中,所述冷却器经配置以使在环境温度及压力下为气体的制冷剂循环。一些实施例进一步包含空气流装置,所述空气流装置定位在机架中且经配置以从电路板移除热量。

[0006] 另一实施例为一种组装设备的方法。所述方法包括将多个电子电路板安装在机架

的槽口中使得经安装电子电路板中的每一者通过对应力而抵着用于机架的冷却器的一部分固持。所述经安装电子电路板中的一些在其上具有局部化热源且具有经配置以形成从局部化热源到冷却器的导热路径的散热器。所述安装包含致使顺应热界面垫被压缩在散热器中的每一者的末端与冷却器之间使得被压缩热界面垫使所述末端与所述冷却器之间的导热路径完整。

[0007] 所述方法的一些实施例进一步包含将空气流装置附接在机架中,所述空气流装置经配置以跨越电路板及散热器引导空气流。

[0008] 另一实施例为一种换出电子电路的方法。所述方法包括从机架的槽口拆卸经安装电子电路板,从而破坏顺应热界面垫与机架内侧的散热器或冷却器之间的连接。

[0009] 本方法的一些实施例进一步包含使用不同的电子电路板通过将力施加到所述不同的电路板来更换经拆卸的电子电路板,使得顺应热界面垫在所述不同电路板的散热器与所述冷却器之间。

附图说明

[0010] 当结合附图阅读时,各种实施例从以下详细描述得到最好的理解。举例来说,当提及图式中的一些特征时,为方便起见可将那些特征描述为“顶部”、“底部”、“垂直”、或“侧向”。此类描述不限制此类特征相对于自然地平线或重力的定向。为论述的清楚起见,各种特征可不按比例绘制且可在大小方面任意地增大或减小。现在参考结合附图进行的以下描述,其中:

[0011] 图 1 呈现本发明的实例设备的平面图;

[0012] 图 2 呈现对应图 1 中的视图 2 的图 1 中展示的实例设备的一部分的详细平面图;

[0013] 图 3 展示沿着图 2 中的视线 3-3 的实例设备的一部分的详细侧视图;

[0014] 图 4 呈现说明用于组装本发明的设备(例如图 1 到 3 的背景中论述的实例设备的实施例中的任何者)的实例方法的流程图;以及

[0015] 图 5 呈现说明用于换出本发明的电子电路(例如图 1 到 3 的背景中论述的实例设备的电子电路实施例中的任何者)的实例方法的流程图。

具体实施方式

[0016] 描述及图式仅说明本发明的原理。因此,将了解,所属领域的技术人员将能够设计出虽然未在本文中明确描述或展示但体现本发明的原理且包含在本发明的范围内的各种布置。此外,本文中引述的所有实例主要明确希望仅用于教学目的以协助读者理解本发明的原理及由发明者贡献以促进此项技术的概念,且应解释为不限于此类具体引述的实例及条件。此外,引述本发明的原理、方面及实施例以及本发明的特定实例的本文中的所有陈述希望涵盖其等效物。此外,除非以其它方式指示,否则如本文中使用的术语“或”是指非排他性或。并且,本文中描述的各种实施例不一定相互排斥,这是因为一些实施例可与一或多个其它实施例组合以形成新实施例。

[0017] 在承架配置中,在使用强制空气对流技术的情况下,较高功率板级电子组件及光学组件的冷却变得日益困难。此外,对可允许的声学噪声水平的约束常常限制对流冷却中的实际体积空气流率。各种实施例实施电路板的混合冷却,其中经由散热器及通向所述板

上的一或多个较高功率组件的导热路径来补充强制空气对流冷却。各种实施例还实现“热”交换及/或从机架更换所述电路板(例如)以允许所述机架上的所部署的功能性方面的灵活性。

[0018] 图1示意性地说明本发明的实例设备100。图2呈现图1的实例设备100的部分视图2的详细平面图。图3展示沿着图2的视线3-3的实例设备100的一部分的详细侧视图。

[0019] 实例设备100的一些实施例包括设备机架105,设备机架105在其中具有至少一个电子底板110。机架105包含多个电子电路板115。电子电路板115中的每一者通过插入力120而抵着机架105中的电子底板110固持。举例来说,所述插入力确保电路板115中的个别者与电子底板110之间的电连接及直接热连接。电子电路板115中的一些在其上具有局部化热源125。设备100还包括共用冷却器130及多个散热器135,其中所述共用冷却器130接近电子底板110而定位,所述多个散热器135连接到电路板115上的对应局部化热源125。

[0020] 在一些情形中,机架105可包含一或多个承架140,每一承架140可经配置以固持电子底板110中的一者。电路板115的一些实施例可在其上包含其它散热器145(例如,散热片),所述散热器145不物理地耦合到共用冷却器130。这些其它散热器145可经配置以冷却电路板115上的其它组件,所述其它组件比局部化热源125产生更小的热量。

[0021] 如图2及3中进一步说明,每一散热器135经配置以跨越且邻近于电子电路板115中的一者形成导热路径210。所述导热路径从邻近于局部化热源125中的一或多者的区域220通向共用冷却器130。

[0022] 在本文中,导热路径为一种传导路径,所述传导路径不包含其长度为所述传导路径的总物理长度的实质部分的空气空气对流区段。举例来说,所述导热路径可不具有任何空气对流区段。替代地,所述导热路径可具有其长度小于所述传导路径的总长度的20%或小于所述传导路径的总长度的10%的空气对流区段。

[0023] 如图1中所说明,设备100进一步包括一或多个顺应热界面垫150。每一顺应热界面垫150定位在散热器135中的一者与共用冷却器130之间。每一顺应热界面垫150还受插入力120的一部分压缩以确保热界面垫150与散热器135及共用冷却器130两者的邻近部分之间的直接物理接触。

[0024] 可选择顺应热界面垫150的特性以增加从散热器135到共用冷却器130的热传导。举例来说,可选择顺应热界面垫的形状、大小(包含其厚度225)、可压缩性及导热性质以增加此类传热传递。对所述特性的选择的优化可取决于散热器135的大小、散热器135与共用冷却器130之间的间隙距离230、由热源125产生的热量、从共用冷却器130的冷却范围及/或从机架105中的对流空气流的冷却范围。

[0025] 在安装在电信中心局中的承架上的常规电路板的一些实施例中,顺应热界面垫150中的一或多者具有至少约1W/m-K的导热率,且在一些情形中具有至少约2W/m-K的导热率,且在又其它情形中具有至少约5W/m-K的导热率。此高导热性促进通过导热路径210的从热源125通过垫150到达共用冷却器130的传导热传递。用于顺应热界面垫150的合适材料的非限制性实例包含热间隙填充物,例如Tflex™(MH&W国际,马瓦,新泽西州)或GAP PAD®(贝格斯特公司,查哈森,明尼苏达州)。基于本发明,所属领域的技术人员将

理解可由其形成顺应热界面垫 150 的其它类型的材料。

[0026] 在一些实施例中,顺应热界面垫 150 中的一或多者具有某种程度的可压缩性,这种程度的可压缩性能够针对一系列不同的间隙距离 230 使导热垫 210 完整。举例来说,在一些实施例中,当受到插入力 120 的影响时,顺应热界面垫 150 中的至少一者的厚度 225 可压缩至少约 10%。可存在散热器 135 与共用冷却器 130 之间的可变间隙距离 230 使得顺应热界面垫 150 中的不同者在安装时具有不同的厚度。举例来说,可存在电路板 115 上的散热器 135 的末端的大小或放置的变化、电路板 115 的大小的变化、电路板 115 在电子底板 110 中的安放的变化,或共用冷却器 130 相对于电路板 115 的定位的变化。

[0027] 在一些实施例中,顺应热界面垫 150 中的一或多者可逆地可压缩。举例来说,在一些情形中,顺应热界面垫 150 可为弹性热界面垫。举例来说,在一些实施例中,当插入力 120 未施加到垫 150 时,垫的厚度 225 可实质上返回到其预压缩值(例如,相同的厚度 $225 \pm 1\%$)。还可为合意的是,使可逆地可压缩的垫 150 为抗蠕变的,使得其将在忍受重复数目的电路板 115 插入/移除循环(例如,在一些实施例中,至少约 10 个循环且在一些情形中至少约 100 个循环)的同时继续提供热路径 210 而没有永久固定或应力松弛。此材料性质帮助通过允许从承架 140 “热”交换或更换任何一个电路板 115 来保留设备 100 的正在进行的功能性,与此同时同一承架 140 的其它电路板 115 保持操作性。可在设备 100 或其子组件的设计寿命期间(例如,在机架 105 中的承架 140 上的电路板 115 的设计寿命期间)的各种时间处执行此热交换或更换。

[0028] 在一些实施例中,顺应热界面垫 150 中一或多者在散热器 135 与共用冷却器 130 之间形成可逆或可移除物理连接。这可提供在必要时容易地更换垫 150 的能力的优点,例如,因为垫 150 的有用寿命已达到或因为需要不同大小的垫 150 来更好地建立导热路径 210。

[0029] 然而,在一些情形中,顺应热界面垫 150 可经配置以物理地固定到散热器 135 或固定到共用冷却器 130 或既固定到散热器 135 又固定到共用冷却器 130。举例来说,垫 150 的表面 240、245 中的一者或两者可包含将垫 150 永久地接合或固定到散热器 135 或共用冷却器 130 的粘合剂。在一些情形中,可为有利的是,将垫 150 物理地固定到共用冷却器 130 使得当交换电路板 115 时,相同的垫 150 保持附接到共用冷却器 130 以用于在换入新电路板 115 时重新建立导热路径 210 而无需进一步操纵或调整垫 150。在又其它实施例中,顺应热界面垫 150 可使用机械结构物理地固定到散热器 135 或固定到共用冷却器 130。举例来说,当从电子底板 110 移除电路板 115 时,可使用夹具、螺钉、框架、凸缘或类似结构来邻近于共用冷却器 130 及/或散热器 135 中的一者的邻近端将垫 150 固持在适当位置中。然而,在又其它实施例中,顺应热界面垫 150(例如,其在一些情形中可为弹性热界面垫)经配置以仅通过插入力 120 物理地固持在散热器 135 中的一者与共用冷却器 130 之间的适当位置中。

[0030] 在一些实施例中,顺应热界面垫 150 中的一或多者可具有电绝缘外表面。此电绝缘外表面可帮助在以另一电路板 115 热交换电路板 115 时避免电短路。

[0031] 如图 2 及 3 中说明,在一些实施例中,为促进有效热传递,弹性热界面垫 150 中的一或多者可具有经配置以与散热器 135 中的一者的平面表面 250 接合且与共用冷却器 130 的平面表面 255 接合的实质上平面表面 240。在一些实施例中,为促进通过垫 150 的有效热传递,散热器 135 面向共用冷却器 130 的一部分经塑形以具有在电路板 115 插入到电子

底板 110 中时可实质上平行于共用冷却器 130 的平面表面 255 的平面直线表面 245 或其它平面表面。举例来说,如从俯视平面图图 2 观察,散热器 135 可形成具有表面 245 的 T 形末端,所述表面 245 与共用冷却器 130 的平面表面 255 相对且实质上平行于共用冷却器 130 的平面表面 255。基于本发明,所属领域的一般技术人员将认识到散热器 135 与共用冷却器相对的末端可具有其它形状(例如 L 形或 U 形)以提供表面 245 来促进到共用冷却器 130 的有效热传递。

[0032] 如图 2 及 3 中进一步说明,在一些实施例中,散热器 135 可机械地附接到局部化热源 125 中的一者。举例来说,安装结构 260(例如螺钉或弹簧加载螺钉或夹具)可用于促进机械附接。在一些情形中,为促进热传递,在散热器 135 与局部化热源 125 之间可存在热界面材料 262 的薄层。在一些情形中,在将电路板放置在机架 105 中之前,可在电路板的制造过程期间完成与电路板 115 的附接。在一些实施例中,散热器 135 可永久附接到电路板 115,但在其它情形中机械附接可为可逆的。举例来说,可为合意的是,使用手动工具在现场从电路板 115 拆卸散热器 135。

[0033] 如图 2 中说明,散热器 135 的一些实施例具有小于 2.5mm 的厚度 264。如图 2 中进一步说明,散热器 135 的一些实施例可具有非平面几何形状(例如)以促进桥接位于安装在电路板 115 上的对流冷却的、较低功率或无功率的装置 266 上的其它散热器 145 而不会不合适地降低沿着热传导路径 210 的导热率。

[0034] 在一些实施例中,散热器 135 可包含纳米散热器或蒸气室。散热器 135 的一些实施例可包含一或多个热管。散热器 135 的一些实施例可具有至少约 2W/m-K 的导热率且在一些情形中具有至少约 5W/m-K 的导热率。在一些情形中,具有热管配置的散热器 135 可促进形成高宽高比的形状因子(例如,大于 10:1 且在一些情形中大于 100:1 的长度 268: 厚度 264 或宽度 305: 厚度 264 的比率)。

[0035] 在设备 100 的一些实施例中,通过施加到电子电路板 115 中的每一者的面板 270 的弹簧加载或控制杆致动插销来产生插入力 120。插入力 120 提供必要的压力以形成在散热器 135 与共用冷却器 130 之间的通过垫 150 的导热路径 210。

[0036] 如图 3 中说明,在设备 100 的一些实施例中,电子电路板 115 具有宽度 315 小于约 25mm 的单个槽口 310,槽口 310 经配置以配合到电子底板 110 的插口 320 中。在一些此类实施例中,局部化热源 125(或在一些情形中多个局部化热源 125)可为高功率光学组件或电组件(或多个组件),且因此与由同一电路板 115 上的其它离散组件产生的热量相比产生较大的热量。举例来说,在一些情形中,局部化热源 125 可使用至少约 10 瓦特的功率,且在一些情形使用至少约 50 瓦特的功率,且在又其它情形中使用至少约 100 瓦特的功率。此高功率局部化热源 125 的实例可包含光学差分相移键控解调器或激光源。

[0037] 与仅强制空气对流冷却技术相比,本文中揭示的冷却结构可为局部化高消散光学组件或电组件(即,局部热源 125)充分地移除热量。此外,光学组件或电组件局部热源 125 可在具有小于或等于电信中心局中的个别电路板的 25mm 的常规槽口的单个槽口 310 宽度的电路板 115 上具有较大侧向面积。因为最大可允许的声学噪声水平,可能有必要实质上增加(例如,在一些情形中加倍)承架 140 中的个别电路板 115 的空间,以在缺乏本文中描述的混合技术的情况下提供充分的冷却。因此,与其冷却仅基于对流空气冷却的系统中相比,基于混合冷却的实施例可实现将窄槽口用于个别电路板 115。

[0038] 本文中揭示的冷却结构还与将冷却回路蒸发器直接安装到高功率光学或电子组件局部热源 125 形成对比。再次考虑具有单个槽口 310 (其具有小于或等于 25mm 的常规宽度) 的电路板 115 上的光学组件或电组件局部热源 125 的实例。为使用直接安装冷却回路蒸发器实现冷却,可能有必要提供额外槽口体积(例如,较大的槽口宽度 315)及/或额外槽口以适应直接安装的蒸发器。此解决方案通常是不合意的,这是因为承架的有用吞吐能力(通常测量为每设备体积交换或处理的数据位)通常与槽口宽度大致反相关,即,与其上的槽口的数目大致正相关。举例来说,通过将承架 140 的槽口宽度 315 从 25mm 加倍到 50mm 可使吞吐能力减小一半。此外,在一些情形中,将此冷却回路蒸发器直接安装到局部热源 125 可导致损失容易地“热”抽换或更换电路板 115 的能力,而通常不具有长持续时间物理拆卸程序。

[0039] 相比之下,在某些实施例中,电路板 115 中的每一者经配置以抵着电子底板 110 可逆的或可移除地固持在对应槽口中,且在一些情形中,电路板 115 中的任何者可从电子底板 110 移除而不中断提供到多个电路板 115 中的其它者的电力。此外,在设备 100 的一些实施例中,如果需要,一或多个电路板 115 可各自具有多个槽口 310 或具有宽度 315 为约 25mm 或 25mm 以上的单个槽口 310。

[0040] 返回到图 1,在设备 100 的一些实施例中,共用冷却器 130 可经配置以使制冷剂循环。举例来说,在一些情形中,共用冷却器 130 可配置为具有两相冷却回路的蒸发器(例如,在一些情形中为微通道蒸发器)。然而,在其它实施例中,共用冷却器 130 可配置为具有高导热率的固体结构(例如,金属条)。

[0041] 如图 3 中说明,在设备 100 的一些实施例中,共用冷却器 130 的若干部分定位在电路板 115 与电子底板 110 之间的空间 330 中。共用冷却器 130 的所述部分的此定位可促进散热器 135 中的每一者到共用冷却器 135 的有效热耦合并且减少共用冷却器 130 在机架 105 内所占用的空间量。

[0042] 在一些情形中,共用冷却器 130 可为冷却系统 170 的一部分,冷却系统 170 进一步包含供应及返回线 172、174、泵送机构 176 (其用于使制冷剂 178 的液相及/或气相通过封闭回路循环)及冷凝器子单元 180。在一些情形中,供应及返回线 172、174 可为柔性线且使用“快速断开”端头配合,所述端头配合允许共用冷却器 130 的现场安装以及多个共用冷却器 130 到单个冷凝器子单元 180 的模块化串行或并行连接。举例来说,在一些情形中,每一共用冷却器 130 可定位在机架 105 的对应承架 140 上且/或可与不同的电子底板 110 相关联。在一些情形中,冷凝器子单元 180 可远离机架 105 定位。在一些情形中,冷凝器子单元 180 可经配置以与建筑冷冻水供应接合。然而,在其它情形中,冷凝器子单元 180 可经配置以与其它散热机构接合,例如单独空气调节 AC 冷却回路、散热片或环境室内空气。

[0043] 在一些实施例中,共用冷却器 130 经配置以使制冷剂 178 循环,制冷剂 178 在环境温度及压力(例如,约 20℃ 及约 1 个大气压)下为气体。对于此类实施例,在制冷剂 178 泄漏的情况下,在设备空间中不存在液相制冷剂,从而减少对电路板 115 及其组件部件组件的损坏或板模块损坏的可能性。类似地,一些实施例使用为有机电介质的制冷剂 178 的实例来减少对电路板 115 及其组件部件的损坏的可能性(例如,在从共用冷却器 130 泄漏的情况下)。合适制冷剂的非限制性实例包含 1,1,1,2-四氟乙烷(也称为 R134a 或 HFC-134a)或类似卤代烷制冷剂或所属领域的一般技术人员熟悉的其它制冷剂。

[0044] 基于本发明,所属领域的一般技术人员将理解可如何将热量从局部化热源 125 转移到制冷剂被气化的共用冷却器 130,以通过利用制冷剂 178 的蒸发的潜热促进较高的传热速率。通过泵送机构 176 将制冷剂 178 的气相移动到发生热传递的冷凝器 180,从而将制冷剂 178 冷凝回到液体。将经冷凝的液体制冷剂 178 返回到循环继续进行的共用冷却器 130,从而完成封闭的冷却回路。

[0045] 本发明的一些实施例提供混合冷却解决方案,其使用在个别电子电路板 115 的层级的传导性冷却(如本文中描述)及对流空气流冷却。举例来说,如图 3 中进一步说明,设备 100 的一些实施例进一步包含空气流装置 340,其定位在机架 105 中且经配置以从电路板 115 移除热量。在一些实施例中,空气流装置 340 包含定位在机架 105 内侧中的一或多个扇托盘 342、344。空气流热交换装置 340 可经配置以在平行于电子电路板 115 的主表面的平均方向 350 上递送空气流。举例来说,在一些情形中,空气流方向 350 可从机架 105 的底部到机架 105 的顶部且由容纳在定位在承架 140 的上方及/或下方的一或多个扇托盘 342、344 中的空气移动器(例如,轴流式风扇)的阵列提供。在一些情形中,因为从传导性冷却获得的冷却有效性,所以对于空气流装置 340 来说可存在减少的输入功率(例如,归因于减小的风扇速度)。举例来说,在一些情形中,与如本文中描述的没有传导性冷却的冷却相比,空气流装置 340 的以立方英尺/分钟为单位的空气流可减少 20%到 50%并伴随功率消耗的按比例减少。

[0046] 另一实施例为一种组装设备的方法。图 4 呈现说明用于组装本发明的设备的实例方法 400 的流程图。可根据方法 400 组装设备 100 的实施例中的任何者及其组件部件(如图 1 到 3 的背景中描述)。

[0047] 继续自始至终参考图 1 到 3,方法 400 包括步骤 410:在机架 105 的槽口 310 中安装多个电子电路板 115 使得经安装电子电路板 115 中的每一者通过对应力 120 而抵着用于机架 105 的冷却器 130 的一部分固持,经安装电子电路板 115 中的一些在其上具有局部化热源 125 且具有散热器 135,散热器 135 经配置以形成从局部化热源 125 到冷却器 130 的导热路径 210。

[0048] 方法 400 的一些实施例进一步包含提供在其中具有至少一个电子底板 110 的机架 105 的步骤 415 及接近电子底板 110 定位冷却器 130(例如,共用冷却器)的步骤 420。在一些情形中,每一散热器 135 经配置以跨越且邻近于电子电路板 115 中的一者形成从邻近于电子电路板 115 上的局部化热源 125 中的一或多者的区域到冷却器 130 的导热路径 210。

[0049] 方法 400 的一些实施例进一步包含将空气流装置 340 附接在机架 105 中的步骤 430,空气流装置 340 经配置以跨越电路板 115 及散热器 135 或其它散热器 257 引导空气流 350。举例来说,在步骤 440 中附接空气流装置 340 可包含附接经配置以跨越电路板 115 推动空气的一或多个扇托盘 342、344。举例来说,扇托盘 342、344 可定位在电路板 115 的行的上方及下方且经配置以在热量正从电路板 115 中的一或多者被转移到共用冷却器 130 的同时跨越电路板 115 的表面推动或拉动空气。如上文提及,由通过散热器 135 到共用冷却器 130 的传导热传递提供的额外冷却又可允许空气流装置 340 以较低速度操作,从而导致与冷却机架 105 中的结构相关联的较少声学噪声及/或功率消耗。

[0050] 另一实施例为一种换出电子电路的方法。图 5 呈现说明用于换出电子电路的实例方法 500 的流程图。方法 500 可应用到设备 100 的实施例中的任何者及其组件部件(例如

图 1 到 3 的背景中所描述)。

[0051] 继续自始至终参考图 1 到 3,方法 500 包括步骤 510:从机架 105 的槽口 310 拆卸经安装电子电路板 115,从而破坏顺应热界面垫 150 与机架 105 内侧的散热器 135 或冷却器 130(例如,共用冷却器)之间的连接。

[0052] 方法 500 的一些实施例进一步包含步骤 520:使用不同的电子电路板 115 通过用力施加到不同的电路板 115 来更换经拆卸的电子电路板 115,使得顺应热界面垫 150 在不同的电路板 115 的散热器 135 与冷却器 130 之间。

[0053] 虽然已详细描述本发明的各种实施例,但所属领域的技术人员应理解他们可在本文中做出各种改变、替代及更改而不背离所主张的发明的范围。

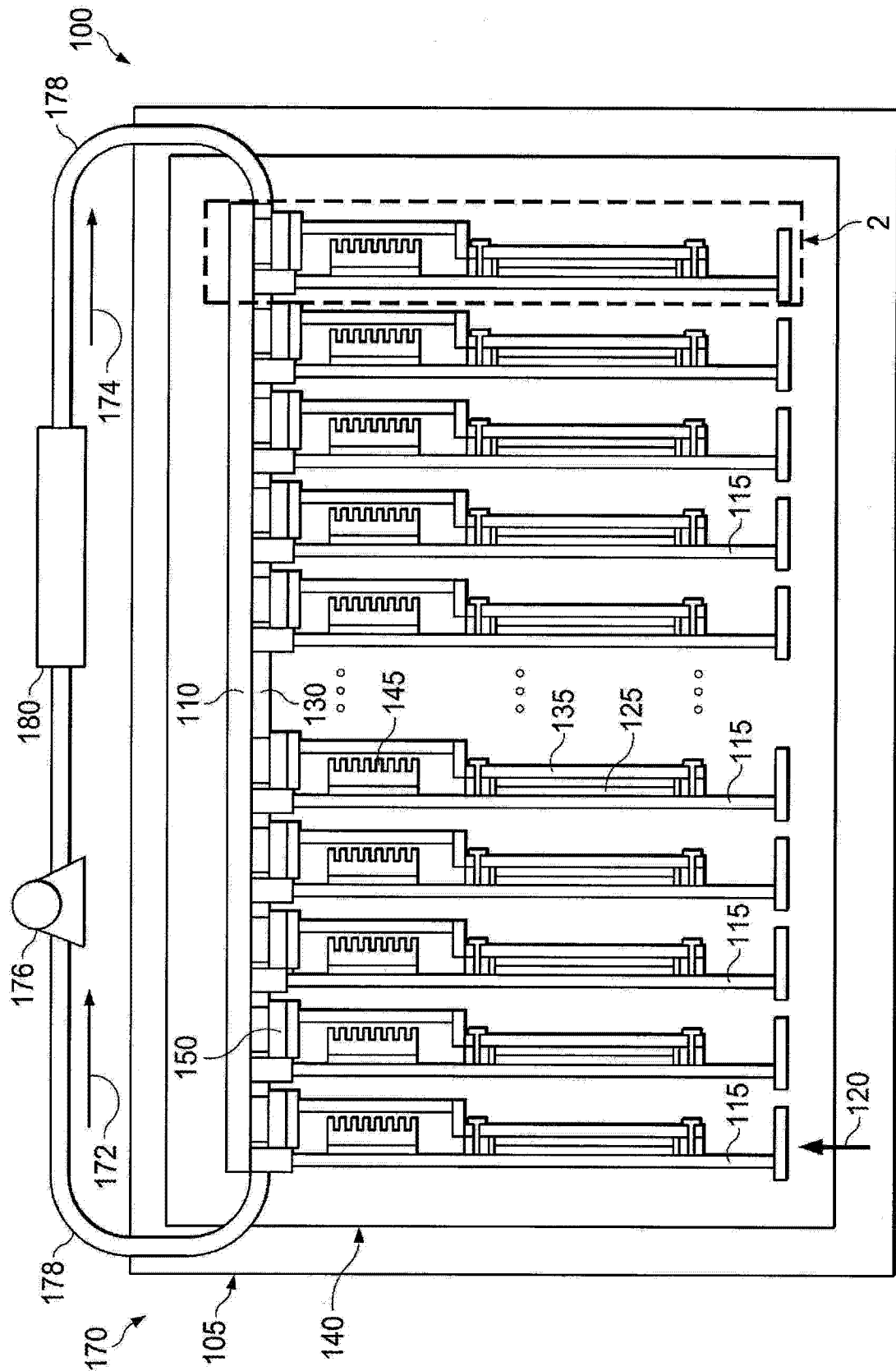


图 1

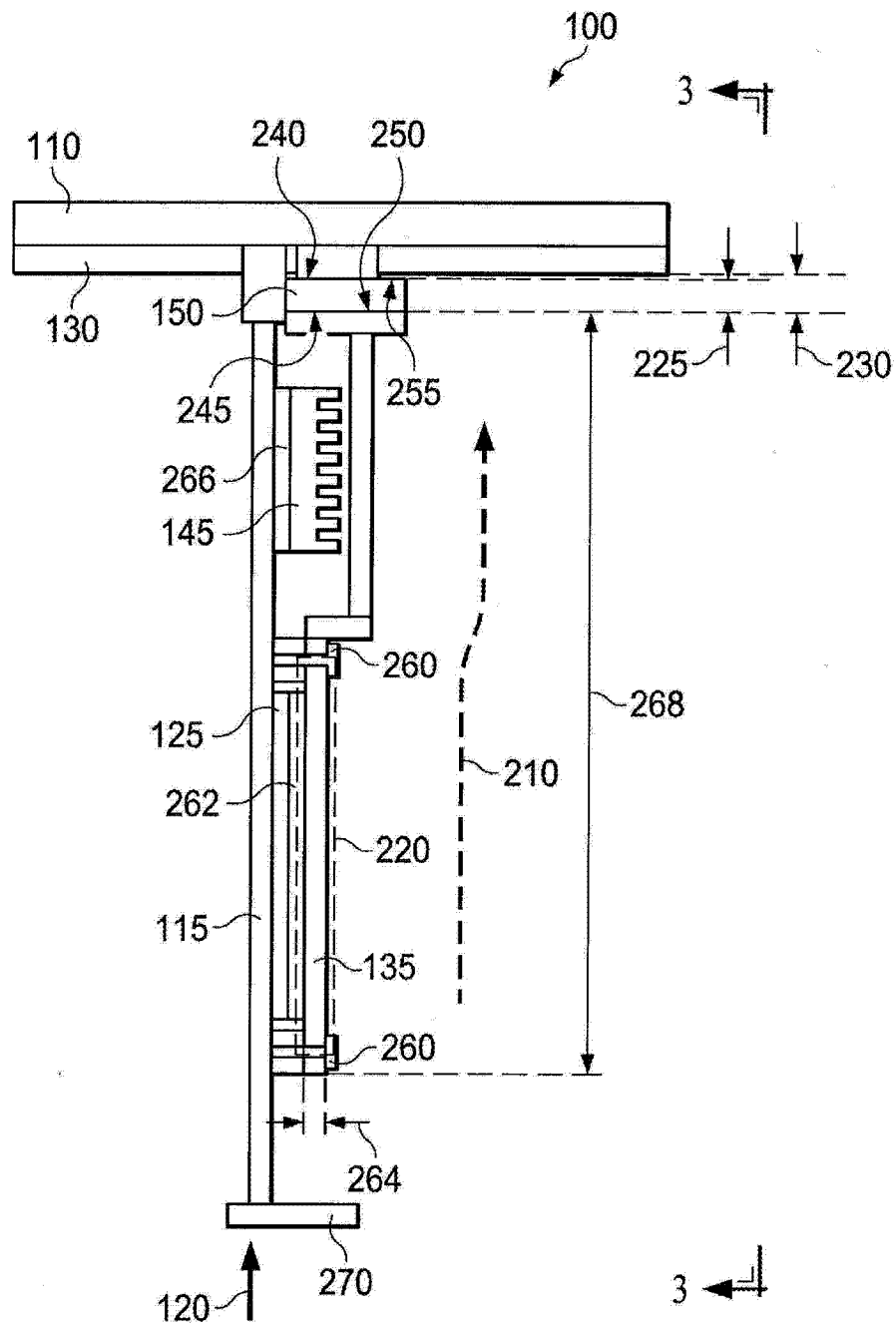


图 2

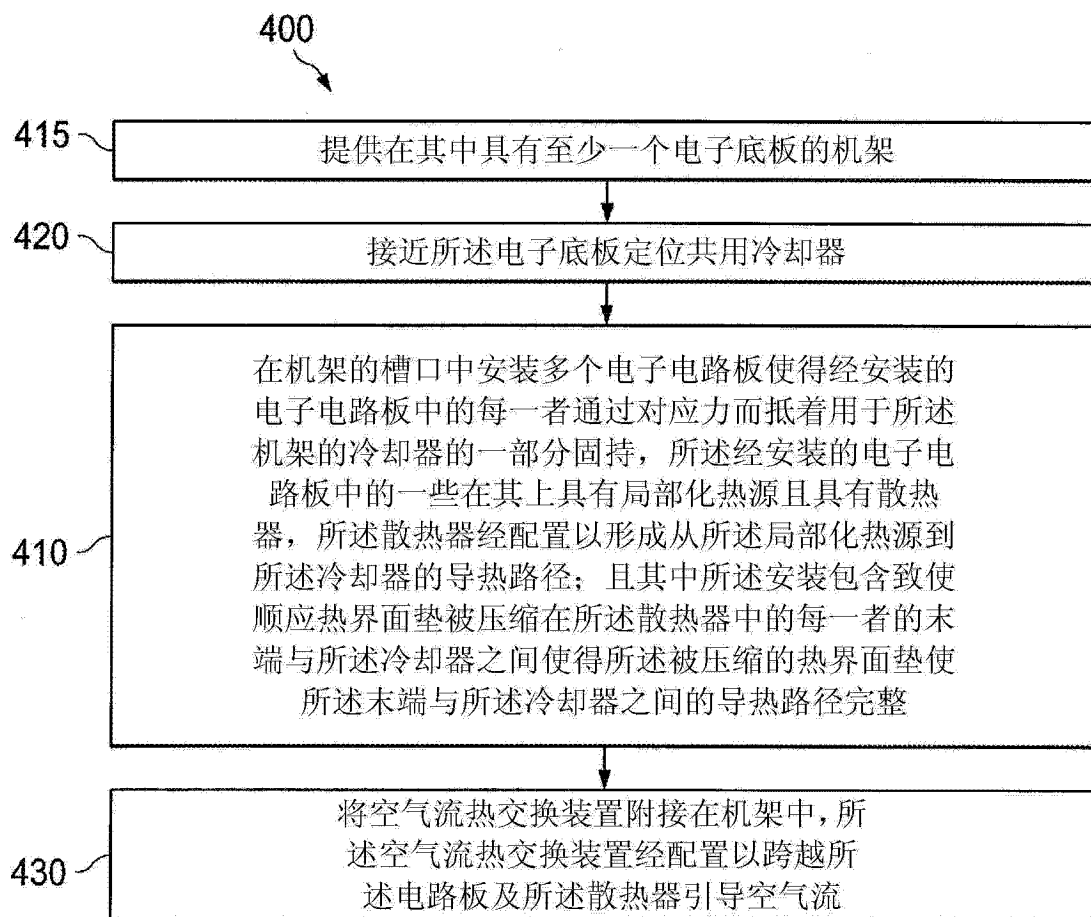


图 4

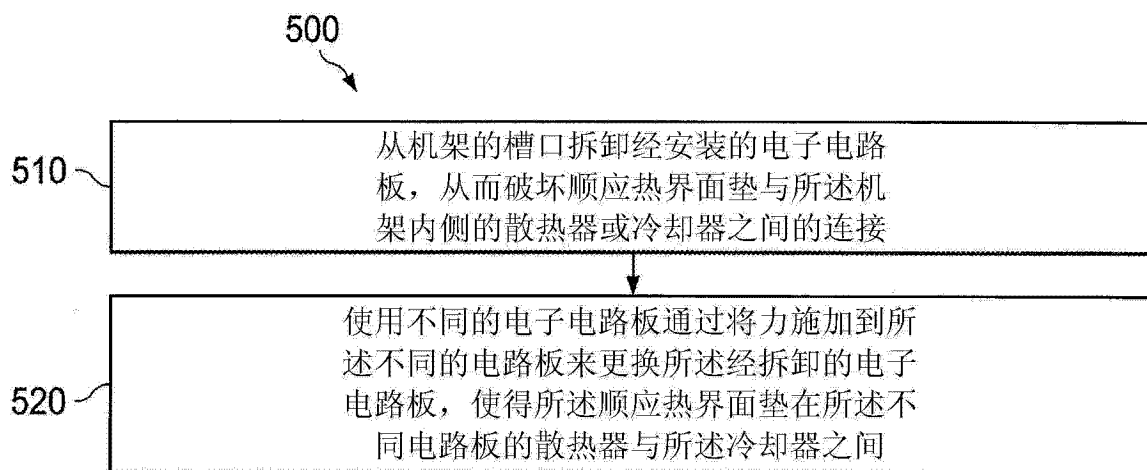


图 5