



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110254159 A

(43)申请公布日 2019.09.20

(21)申请号 201910220080.4

F25B 21/04(2006.01)

(22)申请日 2008.05.23

(30)优先权数据

60/940,372 2007.05.25 US

60/953,157 2007.07.31 US

(62)分案原申请数据

200880021383.3 2008.05.23

(71)申请人 詹思姆公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 L·E·贝尔 J·拉格兰德乌尔

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 徐东升 赵蓉民

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

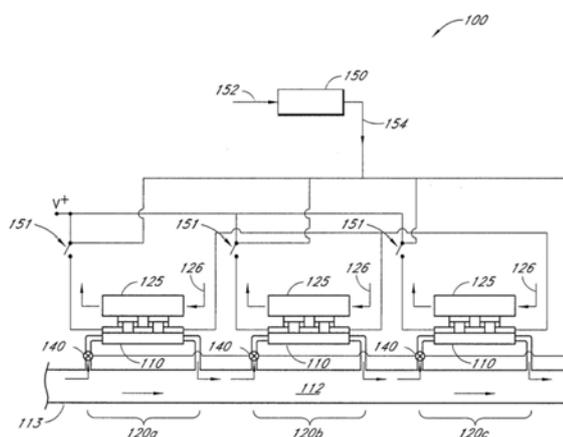
权利要求书1页 说明书14页 附图16页

(54)发明名称

分配式热电加热和冷却的系统和方法

(57)摘要

一种提供分配式局部加热、冷却或加热且冷却的热电系统(100)和方法。该热电系统(100)包括多个热电组件(120)。每个热电组件(120)包括多个热电元件(122)，且每个热电组件与第一工作流体(112)热连通并与对应于热电组件(120)的区域(130)热连通。每个热电组件(120)可选择性操作，以便通过将热从第一工作流体(112)转移到对应于热电组件(120)的区域(130)从而加热对应于热电组件(120)的区域(130)，或通过将热从对应于热电组件(120)的区域(130)转移到第一工作流体(112)而冷却对应于该热电组件(120)的区域(130)。每个热电组件(120)可独立于多个热电组件中其他热电组件而操作。



1. 一种分配式局部加热、冷却或者加热和冷却的热电系统,该热电系统包括:
至少一个流体导管,其经配置允许第一工作流体流经其中;以及
多个热电组件,每个热电组件包括多个热电元件,每个热电组件与所述第一工作流体热连通并与对应于所述热电组件的区域热连通,其中每个热电组件能选择性地操作以通过将热从所述第一工作流体转移到对应于所述热电组件的所述区域从而加热对应于所述热电组件的所述区域,或通过将热从对应于所述热电组件的所述区域转移到所述第一工作流体而冷却对应于所述热电组件的所述区域,其中每个热电组件能独立于所述多个热电组件中的其他热电组件的操作而操作。
2. 根据权利要求1所述的热电系统,其中所述第一工作流体的至少一部分流经所述至少一个流体导管以使所述第一工作流体的所述至少一部分依次与所述多个热电组件中的两个或更多个热电组件热连通。
3. 根据权利要求2所述的热电系统,其中所述第一工作流体的所述至少一部分被所述热电组件中的至少一个加热,并被所述热电组件中的至少一个冷却。
4. 根据权利要求2所述的热电系统,其中所述第一工作流体重复流经所述至少一个流体导管。
5. 根据权利要求1所述的热电系统,其中所述第一工作流体的至少一部分流经所述至少一个流体导管以使所述第一工作流体所述至少一部分不与所述多个热电组件中的两个或更多个热电组件热连通。
6. 根据权利要求1所述的热电系统,其中每个热电组件包括第一侧和第二侧并经配置在所述第一侧和所述第二侧之间传递热,所述第一侧与所述第一工作流体热连通,所述第二侧与第二工作流体热连通。
7. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第二工作流体与所述第一工作流体相同。
8. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第二工作流体与所述第一工作流体不同。
9. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第一工作流体和所述第二工作流体中的至少一者是液体。
10. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第一工作流体是水而所述第二工作流体是空气。

分配式热电加热和冷却的系统和方法

[0001] 本申请是于2014年12月25日提交的名称为“分配式热电加热和冷却的系统和方法”的中国专利申请201410822873.0的分案申请,且前述专利申请是于2008年5月23日提交的名称为“分配式热电加热和冷却的系统和方法”的中国专利申请200880021383.3的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉参考

[0003] 本申请要求2007年5月25日提交的美国临时申请No.60/940,372和2007年7月31日提交的美国临时申请No.60/953,157的权益,这两个临时申请的全部内容被包括在此以供参考。

技术领域

[0004] 本发明一般涉及通风、加热和冷却系统以便形成和分配舒适的空气的领域,并涉及对应温度控制对其重要的灵敏系统进行的热管理。

背景技术

[0005] 为实现舒适和为管理关键系统和装备的温度的加热和冷却主要是通过集中式系统实现的。在这些系统中,热和冷工作流体被用来提供对相对大体积内的目标物体和周围结构的温度控制。该系统容量必须尺寸适于加热或冷却目标物体加周围结构、外部物体和阻挡材料的热负载。非目标物体的加热和冷却导致显著的能量浪费,且系统响应时间更慢。

[0006] 这种系统配置的变化涉及利用特殊导管来传递中央系统中调节的工作流体到不同区域。该方法也承受上述能量损耗。

[0007] 在建筑物内,集中式加热和冷却系统被用来建立和维持占用者舒适,和在特别情形中的灵敏电子装备的温度控制。这些系统产生并分配来自中央点的加热的和冷却的空气。该系统承受相当的损耗,因为仅部分由中央系统形成的热功率达到目标物体,而大部分热容量被浪费于调节墙壁、导管、天花板、窗户和家具。具有旋转机械部件的集中式加热和冷却系统易有噪声,并经受密封和其他机械故障。系统使用消耗臭氧的制冷剂,如R-134A。除了在窄温度范围上工作的热泵系统(heat pump system)之外,还要求独立单元加热。

[0008] 建筑物加热和冷却也可由较小的局部单元提供,然而这样的单元利用压缩机来冷却,但这是有噪声和震动的,且这样的单元利用易故障的机械部件、使用消耗臭氧制冷剂,并且需要使用额外单元来加热。将热电设备用于这类应用受到限制,因为其效率差并使用太多热电材料而不能在成本限内提供必要的容量。

[0009] 在汽车中,空气被迫穿过集中式空气处理器单元(air handler unit)内的蒸发器芯(core)从而提供冷空气给热条件下的乘客舱。空气处理器单元内产生的冷空气是经一系列阀门和空气导管被分配以便为乘客制冷。这样的系统可在稳定的状态条件下供应3000到4500瓦特冷却空气,而乘客仅要求(和接收)小部分的冷却空气。大部分冷却空气被用来降低乘客舱的其他部件的温度,包括窗户、车顶内衬(head liner)、座椅和地板的温度。此外,这类系统的冷却设备使用具有高温室气体指数(high Green House Gas Index)的如R-

134A的化学品并以易故障的机械部件来运作。

[0010] 在加热模式中,空气处理器单元通过相同的分配系统来提供加热,并承受类似于A/C系统的损耗,因为大部分加热空气被用来加热乘客舱内除乘坐者之外的各种元件。而且,因为引擎冷却液的废热被用来加热乘坐者,所以响应时间慢。对于小引擎高效车辆,如柴油机车和混合动力车,尤为如此。这种情况已经被人们认识到,且正温度系数(PTC)加热器被用来补充引擎冷却液加热。然而,这类设备效率低。

[0011] Feher说明的(1990年5月8日公布的“Cooling and Heating Seat Pad Construction”,美国专利号No.4,923,248)气候受控的座椅系统(CCS™)通过将加热和冷却设备嵌入占用者座椅靠背和坐垫中从而为分配式加热和冷却提供了热电系统,然而,这仅部分解决占用者的舒适性需求,因为人体要求加热和冷却不接触座椅和靠背的表面。此外,设备的热容量受到利用空气作为唯一工作流体的限制,因为空气热容(heat capacity)低。

发明内容

[0012] 在某些实施例中,热电系统提供了分配式局部加热、冷却或加热且冷却。热电系统包括至少一个流体导管,其经配置允许第一工作流体流经其中。热电系统进一步包括多个热电组件。每个热电组件包括多个热电元件,且每个热电组件与第一工作流体热连通并对应于热电组件的区域热连通。通过将热从第一工作流体传递到对应于热电组件的区域,每个热电组件选择性地可操作地加热对应于热电组件的区域,或者通过将热从对应于热电组件的区域传递到第一工作流体,每个热电组件选择性地可操作地冷却对应于热电组件的区域。每个热电组件独立于多个热电组件中其他热电组件而操作。

[0013] 在某些实施例中,第一工作流体的至少一部分流经至少一个流体导管,以便第一工作流体的所述至少一部分依次与多个热电组件中的两个或更多个热电组件热连通。第一工作流体的所述至少一部分可由热电组件中的至少一个来加热并由热电组件中的至少一个来冷却。某些实施例的第一工作流体重复地流经所述至少一个流体导管。在某些实施例中,第一工作流体的至少一部分流经所述至少一个流体导管,以便第一工作流体的所述至少一部分不与多个热电组件中的两个或更多个热电组件热连通。

[0014] 在某些实施例中,每个热电组件包括与第一工作流体热连通的第一侧和与第二工作流体热连通的第二侧,并经配置在第一侧和第二侧之间传递热。在某些实施例中,第二工作流体与第一工作流体相同,但在某些其他实施例中,第二工作流体不同于第一工作流体。例如,第一工作流体可以是水,而第二工作流体可以是空气。在某些实施例中,第一工作流体和第二工作流体中的至少一者是液体(例如水)。在某些实施例中,第一工作流体和第二工作流体中的一者是液体(例如水),而另一者是气体(例如空气)。

[0015] 在某些实施例中,热电系统进一步包括可调节从而控制第一工作流体在至少一个流体导管中流量的一个或更多个阀门。在某些这类实施例中,一个或更多个阀门可调节从而将一个或更多个所选热电组件置成与第一工作流体热连通。

[0016] 在某些实施例中,热电系统进一步包括流体连接到至少一个流体导管的热存储库(storage reservoir)。热存储库经配置接收第一工作流体。在某些实施例中,热存储库也经配置在峰值产生事件期间存储热功率并根据需要将热功率返回给第一工作流体。在某些实施例中,热电系统进一步包括与第一工作流体热连通的中间热交换器。中间热交换器可

以与要冷却或加热的目标物体热连通。

[0017] 在某些实施例中,每个热电组件包括与第一工作流体热连通的第一热交换器和与第二工作流体热连通的第二热交换器。在某些这类实施例中,每个第二热交换器冷却或加热第二工作流体从而冷却或加热对应于热电组件的区域。在某些实施例中,第二工作流体从对应于热电组件的区域流到要冷却或加热的体积。在某些实施例中,第二工作流体包括气体,而热电系统进一步包括将第二工作流体从对应于热电组件的区域驱动到该体积的一个或多个风扇。

[0018] 在某些实施例中,第一热交换器包括多个散热片。在某些实施例中,第二热交换器包括多个散热片。在某些实施例中,每个热电组件包括多个N型热电元件和多个P型热电元件,且每个热电组件进一步包括多个电导和热导连接器。每个连接器与多个N型热电元件中的至少一个和多个P型热电元件中的至少一个电连通且热连通,并与第一热交换器或第二热交换器热连通。在某些这样的实施例中,每个连接器具有第一部分和第二部分。第一部分与第一热交换器或第二热交换器热连通。第二部分被夹在多个N型热电元件中的至少一个和多个P型热电元件中的至少一个之间。

[0019] 在某些实施例中,提供了分配式热电组件网络。该网络包括多个热电组件。每个热电组件具有第一侧和第二侧。每个热电组件可选择性地操作以通过将热从第一工作流体传递到对应于热电组件的区域而加热对应于热电组件的区域,或通过将热从对应于热电组件的区域传递到第一工作流体而冷却对应于热电组件的区域。每个热电组件可独立于多个热电组件中其他热电组件的操作而操作。每个热电组件包括与热电组件第一侧和第二侧热连通的多个热电元件。每个热电组件进一步包括与热电组件的第一侧热连通的第一热交换器。第一热交换器经配置与第一工作流体热连通。每个热电组件进一步包括与热电组件的第二侧和对应于热电组件的区域热连通的第二热交换器。网络进一步包括流体连接到多个热电组件中每个热电组件的第一热交换器的一个或多个导管。一个或多个导管提供流动路径,第一工作流体通过该流动路径流入和流出每个第一热交换器。

[0020] 在某些实施例中,第一工作流体包括水并可依次流过多个热电组件。某些实施例的第一工作流体平行流过多个热电组件中的至少一些热电组件。

[0021] 在某些实施例中,第二热交换器经配置与第二工作流体热连通,该第二工作流体可包括空气。在某些实施例中,第二工作流体为一定体积提供局部加热或冷却(如已调节空气)。在某些实施例中,该体积包括车辆的乘坐室或建筑物的一部分。

[0022] 在某些实施例中,网络进一步包括中央处理单元。经过一个或多个导管流到每个第一热交换器的第一工作流体的流动在某些实施例中可响应中央处理单元的信号通过至少一个阀门来调节。在某些实施例中,网络进一步包括与中央处理单元电连通的至少一个传感器。该中央处理器经配置从至少一个传感器接收至少一个信号。某些实施例中,该至少一个信号指示要局部加热或冷却的体积内的至少一个条件。该至少一个条件可从下面组中选择:环境温度、局部表面温度、辐射荷载(radiant load)、湿度、占用者/乘坐者(occupant)数目、占用者体重、占用者衣服厚度和占用者位置。

[0023] 在某些实施例中,网络进一步包括流体连接到一个或多个导管的热存储库。在某些这类实施例中,热存储库经配置在峰值发生事件期间存储热功率并根据需要将热功率返回到第一工作流体。在某些实施例中,网络进一步包括流体连接到一个或多个导管的

中间热交换器。在某些这类实施例中，中间热交换器与要冷却或加热的目标物体热连通。

[0024] 在某些实施例中，提供分配式热电组件的网络来加热、冷却或加热且冷却车辆乘客室的局部。该网络包括多个热电组件。每个热电组件具有第一侧和第二侧。每个热电组件可选择性地操作以通过将热从第一工作流体传递到对应于热电组件的区域而加热对应于热电组件的区域，或通过将热从对应于热电组件的区域传递到第一工作流体而冷却对应于热电组件的区域。每个热电组件可独立于多个热电组件中其他热电组件的操作而操作。每个热电组件包括与热电组件第一侧和第二侧热连通的多个热电元件。每个热电组件进一步包括与热电组件的第一侧热连通的第一热交换器。第一热交换器经配置与第一工作流体热连通。每个热电组件进一步包括与热电组件的第二侧热连通的第二热交换器。第二热交换器经配置与第二工作流体热连通。网络进一步包括流体连接到多个热电组件中每个热电组件的第一热交换器的一个或更多个导管。一个或更多导管提供流动路径，第一工作流体经该流动路径流入和流出每个第一热交换器。

[0025] 在某些实施例中，第一工作流体具有第一热容，而第二工作流体具有小于第一热容的第二热容。例如，第一工作流体可包括液体（如，乙二醇和水的50/50混合物），而第二工作流体可包括气体（如空气）。在某些实施例中，每个第一热交换器包括挤出的铝管，而每个第二热交换器包括铜焊在铝面板之间的铝散热片。

[0026] 在某些实施例中，一个或更多个导管可通过一个或更多个阀门选择性地流体连接到车辆引擎冷却剂回路或辅助冷却散热器。在某些实施例中，一个或更多个导管被一个或更多个阀门流体连接到与车辆电池或车辆燃料箱热连通的热交换器。

[0027] 在某些实施例中，来自至少一个第二热交换器的空气从下面组中选择的至少一个位置被输出到乘客室，该组由车顶内衬、一个或更多个柱子、一个或更多个座垫、一个或更多座椅靠背和操纵杆（steering column）。在某些实施例中，至少一个第二热交换器经配置为车辆电子装备、车辆电池或车辆存储容器的内部体积提供温度控制。

[0028] 在某些实施例中，网络进一步包括与第一工作流体热连通的至少一个废热交换器（waste heat exchanger），其经配置将热从第一工作流体引导到乘客室外部的热质（thermal mass）。某些实施例的热质是从下面组中选择的：框架部分（frame portion）、燃料箱、电池和相变热容器。在某些实施例中，网络经配置在车辆电源（如，引擎、电池、电容器、燃料电池、太阳能电池或飞轮）关闭的时间段可操作。

[0029] 在某些实施例中，提供了加热、冷却或加热且冷却车辆局部的方法。该方法包括提供热电系统，该热电系统包括经配置允许第一工作流体在其中流动的至少一个流体导管和多个热电组件。每个热电组件包括多个热电元件。每个热电组件与第一工作流体热连通并与对应于热电组件的车辆区域热连通。每个热电组件可选择性地操作以通过将热从第一工作流体传递到对应于热电组件的区域而加热对应于热电组件的区域，或通过将热从对应于热电组件的区域传递到第一工作流体而冷却对应于热电组件的区域。每个热电组件可独立于多个热电组件的其他热电组件的操作而操作。该方法进一步包括通过操作热电系统的至少一个热电组件来预调节车辆的至少一个区域。

[0030] 在某些实施例中，预调节所述至少一个区域包括在占用者/乘坐者进入车辆乘客室之前冷却或加热车辆乘客室的至少一部分。在某些实施例中，预调节所述至少一个区域包括将车辆乘客室的至少一部分冷却到冷凝温度以下以便从乘客室除去水蒸气。在某些实

施例中,预调节所述至少一个区域包括将车辆的电池设置在最佳温度。在某些实施例中,预调节所述至少一个区域包括将车辆的催化转换器设置在最佳温度。

附图说明

[0031] 图1示意地示出按照这里所述的某些实施例的示例性热电系统。

[0032] 图2A和2B示意地示出按照这里所述某些实施例的两个示例性热电 (TE) 组件。

[0033] 图3A和3B示意地示出按照这里所述某些实施例的示例性TE组件的两个示图。

[0034] 图4A和图4B示意地示出按照这里所述某些实施例的另一示例性TE组件的两个示图。

[0035] 图5示意地示出按照这里所述的某些实施例的示例性热电系统,其包括分配式热绝缘TE组件的网络。

[0036] 图6示意地示出按照这里所述的某些实施例的示例性热电系统,其还包括热存储库和中间热交换器。

[0037] 图7A和图7B示意地示出用于汽车通风、加热和冷却的示例性TE组件的两个示图。

[0038] 图8示意地示出接收用在一个或多个TE组件中的液体工作流体的散热器。

[0039] 图9示意地示出接收用在一个或多个TE组件中的液体工作流体的辅助冷却散热器。

[0040] 图10示意地示出示例性热电系统,其中TE组件是按照所要求的热电系统容量被缩放的。

[0041] 图11示意地示出示例性热电系统,其中TE组件设置在坐垫和座椅靠背中。

[0042] 图12示意地示出按照这里所述的某些实施例的示例性热电系统,其中一个或多个TE组件提供对乘客室的气候控制,且一个或多个TE组件提供对车辆电子装备(如电池)的温度控制。

[0043] 图13示意地示出用来加热和/或冷却存储饮料或其他物品的体积的示例性TE组件。

[0044] 图14示意地示出与液体工作流体回路的一部分连接从而将热从液体工作流体传递到乘客室外部的一个或多个热交换器。

[0045] 图15是按照这里所述的某些实施例加热、冷却或加热且冷却车辆局部的方法流程图。

具体实施方式

[0046] 由Elliot等人说明的分配式系统(2007年1月4日公布的美国专利申请公开号No.US2007/0000255,其标题为“Autonomous Air-Conditioning Module Intended Particularly for the Thermal Treatment of an Area of a Vehicle Cabin”)通过经局部的和自动控制的热电设备循环空气而加热和冷却汽车乘客舱空气。该模块具有进气和排气特征从而迫使空气经过Peltier设备。然而,该系统由于几个因素被限制在一定容量内。

[0047] 首先,Elliot所述的热电模块是通过将乘客舱空气再循环通过热电设备而工作的。与这里所述的某些实施例相比,根据所用的工作流体的相对低的热容,这类设备的热容

显著受到限制。

[0048] 其次, Elliot所述的热电设备与这里所述的某些实施例相比效率低, 且其操作被局限在约12%的Carnot效率且TE材料的ZT为1。

[0049] 第三, Elliot所述的设备与这里所述的某些实施例相比更笨重, 使用多得多的热电材料(限制容量)并增加设备成本。

[0050] 第四, 在网络中连接这类似设备的优点不能用现有技术预期或说明, 其中设备共用主要工作流体从而获得系统和设备的效率和容量。

[0051] 这里所述的某些实施例提供热电系统和方法, 在分配的和局部的加热和冷却方面, 该系统和方法提供了比现有技术所述设备和方法更高的设备和系统效率及更大的热容量。

[0052] 这里所述的某些实施例提供通风、加热和冷却系统, 该系统克服了缺点并具有比现有技术显著更高的效率。更特别地, 这里所述的某些实施例旨在以更有效的方式提供高容量的分配的和局部的加热和冷却。

[0053] 图1示意地示出按照这里所述的某些实施例的热电系统100的例子。热电系统100包括经配置允许第一工作流体112在其中流动(图1以箭头示意示出)的至少一个流体导管110。热电系统100进一步包括多个热电(TE)组件120。每个TE组件120包括多个TE元件122, 且每个TE组件120与第一工作流体112热连通并与对应于TE组件120的区域130热连通。每个TE组件120选择性地可操作以通过将热从第一工作流体112传递到对应于TE组件120的区域130从而加热对应于TE组件120的区域130, 或者通过将热从对应于TE组件120的区域130传递到第一工作流体112从而冷却对应于TE组件120的区域130。每个TE组件120可独立于多个TE组件中其他TE组件的操作而操作。

[0054] 如这里所述, 短语“每个TE组件”具有广泛的意义, 包括但不限于指多个TE组件中的单个TE组件。除了这些多个TE组件120, 某些实施例的热电系统100还可包括一个或更多个其他的TE组件, 其没有包括多个TE组件120的所述TE组件120的一个或更多属性。具体地, 短语“每个TE组件”不是要指热电系统100中的每个TE组件都符合这里的说明。

[0055] 如这里所用, 短语“对应于TE组件的区域”具有广泛的意义, 包括但不限于TE组件附近的区域、与TE组件热连通的区域或由TE组件的操作来冷却或加热的区域。这类区域没有特定尺寸、形状、取向或相对于这些区域所对应的TE组件的位置, 但这类区域中的一个或更多特性(如温度, 湿度)至少由这些区域所对应的TE组件的操作来影响。虽然图1中区域130由虚线示意为非交叠的, 但在某些实施例中, 区域130可以是交叠或非交叠的。而且, 虽然图1中由虚线示意地示出的区域130一般具有彼此类似的尺寸, 但在某些实施例中, 区域130可具有不同尺寸、形状、取向或相对于其所对应的TE组件120的位置。在某些实施例中, 区域130包括要冷却或加热的物体或人员。

[0056] 在某些实施例中, 热电系统100可包括分配式TE组件的网络, 该网络经配置对人、动物或气候敏感装备所处的体积提供分配式局部气候控制(如控制温度、湿度或者通过加热、冷却或既加热又冷却来控制两者)。例如, 在某些实施例中, 热电系统100经配置而为车辆(如, 小汽车、卡车、公共汽车、火车、飞机、轮船)的乘客室、建筑物的占用部分提供已调节空气, 或者为电子装备提供气候控制(如控制温度、湿度或者通过加热、冷却或既加热又冷却来控制两者)。

[0057] 在某些实施例中,第一工作流体112是液体(如水),但在某些其他实施例中,第一工作流体112是气体(如空气)。在某些实施例中,如图1中示意示出,所述至少一个流体导管110包括基本围绕第一工作流体112所流经的区域的管子(pipe)、软管(tube)、通风口、输送管或其他类型的细长通道。在某些其他实施例中,所述至少一个流体导管110包括第一工作流体所流经的基本没有被包围的区域。在某些实施例中,所述至少一个流体导管110是第一工作流体112所重复流经的第一工作流体环路113的一部分。在某些这样的实施例中,第一工作流体112可被泵送通过环路113从而从所述至少一个流体导管110的第一端经所述至少一个流体导管110流到所述至少一个流体导管110的第二端,并返回到所述至少一个流体导管110的第一端。在某些实施例中,所述至少一个流体导管110包括一个或更多个阀门从而控制第一工作流体112经过所述至少一个流体导管110的流动。

[0058] 在某些实施例中,多个TE组件120包括一个或更多个改进的高效TE组件,所述TE组件利用热绝缘和/或高密度设计和构造(参看,如2003年4月1日授予Bell的美国专利No.6,539,725,“High Efficiency Thermoelectrics Utilizing Thermal Isolation”,和2003年9月30日授予Bell的美国专利No.6,625,990,“Thermoelectric Power Generation Systems”,这两个专利都被包括在此以供参考)。其他类型的TE组件120也可与这里所述的不同实施例兼容。TE组件120可被设置在彼此串联和/或并联网路中,其中TE组件120被连接在网络中(如通过电功率、设备和系统电平控制、感官反馈或工作流体流)。

[0059] 多个TE组件120中的每个TE组件120均包括多个TE元件122。在某些实施例中,多个TE元件122包括多个N型TE元件122a和多个P型TE元件122b。某些实施例的每个TE元件120均进一步包括多个电导和热导连接器123。在某些实施例中,每个连接器123均与多个N型TE元件122a中的至少一个和多个P型TE元件122b中的至少一个电连通和热连通。

[0060] 在某些实施例中,每个TE组件120均具有第一侧和第二侧,且TE组件120经配置在第一侧和第二侧之间传递热。图2A和图2B示意地示出按照这里所述的某些实施例的两个示例性TE组件120。在图2A中,多个TE元件122和连接器123经配置以便电流一般在从连接器123沿多个方向(如,大体盘旋式(serpentine pattern))流经N型TE元件122a、流经连接器123并且流经P型TE元件122b。在图2B中,多个TE元件122和连接器123经配置以便电流一般在从连接器123沿一个方向(如,线性)流经N型TE元件122a、流经连接器123并且流经P型TE元件122b。多个TE元件122和连接器123的其他配置也可与这里所述的某些实施例兼容。

[0061] 在某些实施例中,每个TE组件120均包括与第一组连接器123热连通的第一热交换器124以及与第二组连接器123热连通的第二热交换器125。在某些实施例中,当TE组件120运作时,第一热交换器124被第一组连接器123冷却或加热,第一热交换器125被第二组连接器123加热或冷却。

[0062] 图3A和图3B示意地示出按照这里所述某些实施例的示例性TE组件120的两个示图,其具有热绝缘和高功率密度设计和构造。在图3A和图3B的TE组件120中,第一组连接器123中的每个连接器123均被夹在第一热交换器124和一对TE元件122之间(如,N型TE元件和P型TE元件)。在某些实施例中,每个第一热交换器124彼此热绝缘,且每个第二热交换器125彼此热绝缘。图4A和图4B示意地示出按照这里所述的某些实施例的另一个示例性TE组件120的两个示图。在图4A和图4B的TE组件中,每个连接器123均具有与第一热交换器124或第二热交换器125热连通的第一部分以及被夹在两个TE元件122之间(如在N型TE元件和P型TE

元件之间)的第二部分。

[0063] 在某些实施例中,第一热交换器124包括固体材料并包括TE组件120的与第一工作流体112热连通的第一侧。某些实施例的第一热交换器124包括所述至少一个流体导管110。例如,第一热交换器124可包括与第一组连接器123热连通且第一工作流体112所流经的管子或输送管的一部分(如壁体)。在某些实施例中,第一热交换器124包括多个散热片127,第一工作流体112流过这些散热片127,如图3B和图4B中示意地示出。

[0064] 在某些实施例中,第二热交换器125包括固体材料并包括TE组件120的与第一工作流体126热连通的第二侧。在某些实施例中,第二热交换器125包括多个散热片128,第二工作流体126流过这些散热片128,如图3B和图4B中示意地示出。某些实施例的第二热交换器125冷却或加热第二工作流体126从而冷却或加热对应于TE组件120的区域130,因而局部分配热功率。例如,在某些实施例中,第二工作流体126可从对应于TE组件120的区域130(如第二热交换器125内的区域130)流到要冷却或加热的体积。因此,在某些实施例中,第二工作流体126为该体积提供局部加热或冷却。

[0065] 在某些实施例中,第二工作流体126与第一工作流体112相同,但在某些其他实施例中,第二工作流体126与第一工作流体112不同(例如具有不同材料或相)。例如,在某些实施例中,第一工作流体112和第二工作流体126中的至少一者是液体。在某些实施例中,第一工作流体112和第二工作流体126中的一者是液体(如水),而另一者是气体(如空气)。在某些实施例中,其中第二工作流体126包括气体,热电系统100进一步包括一个或多个风扇,所述风扇驱动第二工作流体126从对应于TE组件120的区域130流动到要冷却或加热的体积。在某些实施例中,热电系统100的各TE组件120的第二工作流体126可以彼此相同或不同。例如,对于热电系统100中每个TE组件120,第二工作流体126可基于对应于TE组件120的目标区域130的特征来选择。在冷却模式中,第二工作流体126在通过TE组件120时被冷却,并且在加热模式中,第二工作流体126在通过TE组件120时被加热。在某些实施例中,第二工作流体126被用来汲取或输送热功率到分配式系统中的目标区域130。

[0066] 在某些实施例中,在热电系统100的操作过程中,热功率是在至少一个流体导管110中流动的第一工作流体112和在第二热交换器125中流动的第二工作流体126之间泵送的。在某些这类实施例中,第一工作流体112的一个目的可以是与第一工作流体112热连通的分配式TE组件120提供热源或热沉。在某些实施例中,第二工作流体126(和第二热交换器125)的目的可以是输送部分从第一工作流体112和TE元件122获得的热功率到对应于TE组件120的分配的和局部的目标区域130。

[0067] 图5示意地示出按照这里所述某些实施例的热电系统100,其包括分配式热绝缘TE组件120的网络。如图5所示,有利地,第一工作流体112(如水)以高流速在一系列热电组件120a、120b、120c中循环,其中第一工作流体112经历少许的温度变化。当目标区域130被区域130所对应的TE组件120加热时,第一工作流体112以进入温度进入TE组件120并从第一工作流体112汲取(泵送)热,以便第一工作流体112以比进入温度稍低的离开温度离开TE组件120。当目标区域130被区域130所对应的TE组件120冷却时,过程逆反并且第一工作流体112以比进入温度稍高的离开温度离开TE组件120。在加热和冷却的情形中,第一工作流体112温度的少许变化仅少量影响热电设备的效率。通常可选择第一工作流体112的特性及其流速从而优化设备和系统电平性能。

[0068] 如图5示意所示,在某些实施例中,每个TE组件120均包括一个或更多个流量控制器140(如,阀门或泵),该流量控制器将TE组件120中的至少一个流体导管110选择性地流体连接到(如在库中或导管中的)第一工作流体112。在某些这类实施例中,一个或更多个流体控制器140是可调的以便控制在TE组件120的至少一个流体导管110中的第一工作流体112的流量。如图5示意所示,一个或更多个流量控制器140是可调的以便将一个或更多个所选的TE组件120设置成与第一工作流体112热连通。在某些实施例中,所述一个或更多个流体控制器140被设置在TE组件120的至少一个流体导管110的入口侧、出口侧或两侧。

[0069] 在某些实施例中,热电系统100进一步包括控制器150(如,中央处理单元或微控制器)和多个开关151,所述开关151经配置从而选择性提供电流给TE元件122以便调整、导通或关闭TE组件120的TE元件122。在某些实施例中,热电系统100进一步包括与控制器150电连通的至少一个传感器。控制器150经配置从所述至少一个传感器接收至少一个信号152,所述至少一个信号是指示热电系统100的至少一个条件的信号(如指示环境温度、局部表面温度、热源荷载、第一工作流体112的温度或流体流动、第二工作流体126的温度或流体流动、区域130的温度、湿度或其他操作条件、区域130的占用者数目、占用者体重、占用者衣服厚度、占用者位置和用户命令的传感器数据)。控制器150经配置通过将命令信号154传输到流量控制器140和开关151来响应信号152,以便控制TE组件120的操作。在某些实施例中,流经流体连接到第一热交换器124的一个或更多个导管的第一工作流体112的流动可响应来自控制器150的信号通过至少一个阀门来调整。在某些实施例中,其中热电系统100进一步包括一个或更多个风扇从而控制来自TE组件120的第二工作流体126的流动,则控制器150进一步经配置也传输命令信号154到风扇。

[0070] 在某些实施例中,控制器150有利地提供由TE组件输送的舒适空气的局部控制,因而有利地提供单个乘客的舒适性。可利用传感器和算法来控制包括一个或更多个TE组件120的分配式热电系统100,其中该算法被设计来管理第一工作流体112和/或第二工作流体126的流体流速和温度。

[0071] 控制器150的输入信号可包括来自要冷却或加热的目标区域和/或物体的反馈和控制信息。这类信息可包括但不限于下列参数,诸如区域(如乘客舱部分)、占用者(如用红外传感器测量的)、物体(如电子装备)、引擎,引擎冷却剂或工作流体的温度,输入功率,车辆电气网络功率,占用者数目,占用者体重,占用者尺寸,占用者衣物厚度,占用者表面温度,占用者位置(如感测与冷却/加热风口的接近度),热源荷载,湿度水平,以及任何其他有用的参数。由控制器150生成的反馈信号可包括但不限于,目标区温度、目标占用者皮肤温度以及目标外部/内部平均温度。控制器150产生的控制信号可包括但不限于被用于通过控制泵、风扇、阀门或TE组件(如加热模式、冷却模式)来控制各区域内的局部冷却或加热的信号。

[0072] 在某些实施例中,温度控制模式(加热和冷却)可通过逆转输入功率极性而被改变,并且可由用户局部选择或利用传感器输入信号和控制算法来集中选择(如,通过控制器150)。在某些实施例中,可结合为了温度控制和设备安全目的用于指示第一和第二工作流体温度的传感器,为每个TE组件120提供局部的和自动控制的装置(例如,如微控制器的独立控制器)。可替换地,包括几个或许多这类TE组件120的分配式系统的控制可通过传感器和算法而被集中,其中该算法被设计来来自目标区域130的反馈来管理第一和第二流体

的流速及温度。

[0073] 在某些实施例中,第一工作流体112的至少一部分依次与两个或更多个TE组件120热连通。例如,部分第一工作流体112流经两个或更多个TE组件120中的至少一个流体导管110。在某些这类实施例中,部分第一工作流体112由至少一个TE组件120加热并由至少一个TE组件120冷却。在某些实施例中,第一工作流体112平行流经至少一些TE组件120。在某些实施例中,第一工作流体112的至少一部分不与两个或更多个TE组件120热连通。例如,部分第一工作流体112流经单个TE组件120,或不流经TE组件120。

[0074] 图6示意示出按照这里所述实施例的示例性热电系统100,该热电系统100进一步包括热存储库160和中间热交换器170。在某些实施例中,一个或更多个热存储库160和/或中间热交换器170可被设置在与第一工作流体环路113流体连通的热电网络100内的中间位置。在某些这类实施例中,热电系统100的控制器150接收来自热存储库160和/或中间热交换器170的传感器反馈信号,并响应传感器反馈信号提供系统控制信号给每个TE组件120。

[0075] 在某些实施例中,热存储库160被流体连接到至少一个流体导管110并且经配置接收第一工作流体112。热存储库160所提供的热存储可以有利地与热电系统100的其他部分结合使用,从而在峰值产生事件期间,通过存储热功率并根据需要将第一工作流体112返回到热电系统100而改善整个系统的效率和容量。

[0076] 在某些实施例中,中间热交换器170与第一工作流体112热连通,并与要冷却或加热的目标物体热连通。在某些这类实施例中,中间热交换器170有利地提供如下可能性,即摒弃或吸收来自第一工作流体112的热到与对应于TE组件120的区域130相分离的热沉或热源中。

[0077] 在某些实施例中,其中加热和冷却都是需要的,第一工作流体环路113和第二工作流体126流经TE组件120的配置可被改变或结合,从而提高系统效率。例如,随着第一工作流体112流经工作在加热模式下(如提供温暖的舒适空气给区域130)的一系列TE组件120,第一工作流体112被冷却,则第一工作流体112可被引导来冷却目标物体(如高电功率耗散电子设备),这里工作在加热模式下的几个TE组件120上的温降可增加在不同位置的独立目标物体的冷却性能。可替换地,当第一工作流体112接收能量且同时热电系统100被操作从而冷却一个或更多个目标区域130时,最终的被加热的第一工作流体112可用来提供热,该热被后续TE组件120传递从而加热相应区域130。可采用第一工作流体环路113和第二工作流体环路的网络,这里局部的第二工作流体环路提供第一工作流体的功能给操作在相同或不同温度模式的独立TE组件120。

[0078] 这里所述的某些实施例优于现有技术系统的优点包括,但不限于:

[0079] 1. 分配式加热/冷却热电系统100内的热绝缘和/或高功率密度TE组件120的网络可改善效率、容量和/或成本基础;

[0080] 2. 使用有利地与每个TE组件120连通的第一工作流体112,这可提供较高的设备和系统效率和容量;以及

[0081] 3. 第一工作流体112、电功率、设备和系统控制以及传感器反馈的网络和分配可有利地组合,从而以更低的成本提供更高的系统效率和/或容量。

[0082] 汽车例子

[0083] 图7A和图7B示意地示出示例性TE组件220的示例的两个示图,其用在热电系统100

中用于汽车通风、加热和冷却。在某些实施例中，热电系统100的一个或更多个TE组件220具有经由多个连接器223与多个TE元件222热连通的液体热交换器224和空气热交换器225。在某些实施例中，液体热交换器224和空气热交换器225中的至少一者采用热绝缘和/或高密度设计和构造(如，美国专利No.6,539,725和No.6,625,990中所述，这两个专利全部被包括在此以供参考)。有利地，在某些实施例中，可以使用被铜焊在两个铝面板之间的铝散热片来构造空气热交换器225，并且液体热交换器224可由挤出铝管(extruded aluminum tube)制造。空气226流经空气热交换器225，且在该例子中，流经液体热交换器224的液体工作流体212是乙二醇和水的50/50混合物，但在其他例子中也使用其他液体或气体。

[0084] 通过从乙二醇/水工作流体212经TE组件220泵送热到空气226，TE组件220工作在加热模式。在冷却模式中，热能是由TE组件220从空气226泵送到乙二醇/水工作流体212。TE组件220的液体侧的热容量比空气侧的热容量高得多，因此有利地，液体温度变化非常小，且摒弃的最终热功率可以以最小温度增加被传输远离TE组件220。TE组件220的效率可约为传统设备的两倍，这是由于使用了热绝缘，且借助TE组件220的高密度设计和构造，所使用的热电材料的量通常可按6-25的因子减少(减少到1/6至1/25)。TE组件220输送加热或冷却功率的容量为空气-空气设备的近似2到6倍，因为液体工作流体212提供比以空气作为第一工作流体时更大的热源和/或热沉。

[0085] 在使用多个TE组件220的示例性热电系统100中，如图7A和图7B示意所示，乙二醇/水工作流体212依次流经大量流体连接的TE组件220。因为跨每个TE组件220的液体工作流体212的温度变化小(1到2摄氏度的数量级)，所以热电系统100的每个TE组件220的加热或冷却效率可大约相同。

[0086] 在加热模式中，热电系统100可利用引擎冷却剂作为液体工作流体212，从而辅助快速增加车辆乘客室的温度。例如，如图8示意所示，液体工作流体212流经被配置来冷却引擎232的散热器230并流经TE组件220的网络。在某些实施例中，液体工作流体212被用来冷却车辆的动力系(powertrain)。在冷却模式中，液体工作流体212可循环通过辅助冷却散热器240从而改善性能，如图9示意地示出。有利地，对于图8和图9中的示意实施方式，流量控制器235(如阀门)可用来使得液体工作流体212在引擎冷却剂环路和其他流体环路之间转换。在某些其他实施例中，当乘客需要加热时，液体工作流体212可行进到被连接于(如在电动或混合动力车辆中)车辆电池的热交换器从而加热液体工作流体212。在某些其他实施例中，可通过使其流经被连接于车辆燃料箱或被装在车辆燃料箱内的热交换器来冷却液体工作流体212。

[0087] 在某些实施例中，TE组件220可根据热电系统100的需求容量被缩放并以多种方式被放置，从而为乘客室244提供局部加热、冷却或者加热和冷却，如图10示意所示。例如，可设置大的液体-空气TE组件220从而从车辆的车顶内衬(图10中用“A”示意示出)向乘客室244的乘坐者提供加热和冷却，不过较小的液体-空气TE组件220可被安装成在所选位置(如，图10中由“B”和“C”表示的一个或更多个支柱，和由“D”表示的方向盘)向乘客室244内的乘坐者提供点加热或冷却。在这样的网络中，液体工作流体212可与每个TE组件220连通从而输送高的热功率。

[0088] 此外，液体-空气TE组件220可位于一个或更多个坐垫250和/或一个或更多个座椅靠背260中，如图11示意所示。在某些这类实施例中，TE组件220可与其他TE组件220串联和/

或并联从而输送加热和/或冷却到坐在座椅中或座椅后面的乘坐者。例如,可由前座中基于液体的CCS系统来冷却和/或加热驾驶员,且同一液体输送系统可被连接到独立TE组件220从而独立控制驾驶员后面的后座乘客的冷却和/或加热。

[0089] 图12示意示出按照这里所述的某些实施例的示例性热电系统100,其中一个或更多个TE组件220提供对乘客室244的气候控制,且一个或更多个TE组件220提供对车辆电子装备270的温度控制(如通过冷却或加热电池来热调节电池)。在某些实施例中,控制电子装备270的温度的TE组件220可使用液体作为第一工作流体212和第二工作流体226。图13示意示出被用来加热和/或冷却存储食物、饮料或其他物品的存储容器的内部体积270的示例性TE组件220。

[0090] 在某些实施例中,有利地,液体-空气TE组件220和液体-液体TE组件220具有热绝缘和/或高密度设计和构造(如美国专利No.6,539,725和No.6,625,990所述,这两个专利全部内容被包括在此以供参考)。在某些这类实施例中,TE组件220可提供比空气-空气设备显著高的热容。此外,在某些实施例中,TE组件可使用较少的热电材料,并可以以更高的效率运作,且因此可节省成本。此外,使用液体的第一工作流体环路的较高热容可比使用空气的第一工作流体环路的热容高,这导致这里所述的某些实施例提供更大的热容以便冷却和/或加热目标区域和/或物体。

[0091] 在某些实施例中,连接TE组件220的液体工作流体环路可具有一个或更多个废热交换器,所述废热交换器将不同位置处的废热能从液体工作流体环路转移到乘客室244外部的热质或区域。例如,如图14示意所示,在某些实施例中,一个或更多个热交换器可连接乙二醇/水液体工作流体环路(如液体工作流体库)的一部分从而将热从液体工作流体212转移到乘客室244的外部。以该方式,冷却容量和整体系统效率可更大。因此,废热功率以对于Elliot等人所说明的空气-空气系统来说很困难的方式被转移到乘客室244外部。例如,来自液体工作流体212的废热功率可转移到大热质(如车辆框架的一部分、燃料箱、电池、相变热容器(phase change thermal capacitor)和/或任何其他有利的构件或系统)。在某些实施例中,大热质可以是支柱、门、车体、底盘内或者乘客舱244地板下面的车辆框架的一部分。

[0092] 在某些实施例中,利用辅助功率源(如电池、电容器、燃料电池、太阳能电池、飞轮和/或任何其他功率源),热电系统100可在电功率主源关闭(如引擎关闭操作)的时间段上在车辆中或其他应用中运转。

[0093] 因为集中式加热和冷却系统要求相当量的输入能量和引擎操作从而提供舒适的空气并调节敏感系统,所以其使用被限制在车辆引擎工作的时间段内。然而,希望的是,如在一天开始或结束时,在车辆工作前预调节某些区域和敏感系统。预调节可显著增加乘客舒适度,增加敏感系统的预期寿命,并可使用当前可用设备(如移动电话或遥控钥匙)被自动编程或操作从而达到对应于预期需求的理想操作条件。

[0094] 图15是按照这里所述的某些实施例加热、冷却或加热和冷却车辆局部的方法300的流程图。方法300包括在操作块310中提供热电系统100。这里说明的热电系统100的各种例子与某些实施例兼容。例如,在某些实施例中,热电系统100包括经配置允许第一工作流体112流经其中的至少一个流体导管110和与第一工作流体112及对应于TE组件120的车辆区域130热连通的多个TE组件120。

[0095] 方法300进一步包括在操作块320中通过操作热电系统100的至少一个TE组件120来预调节车辆的至少一个区域130。在某些实施例中,热电系统100被用来在引擎启动前预调节所选区域或面积和/或敏感系统或装备。例如,在人员进入车辆前,热电系统100被启动(如使用移动电话或遥控钥匙)并用来建立所需的温度条件(如座椅表面内和整个方向盘的温度)。在某些这类实施例中,热电系统100的电源是车辆电池。在某些其他实施例中,由外部源经被连接到车辆的电力连接(如插到车库插座内的电源线)来提供动力。在某些这类实施例中,在人员进入之前,车辆的乘客室在炎热日子中可被预冷却,或在寒冷日子中可被预加热。在某些实施例中,热电系统100可被用于通过将车辆乘客室的至少一部分冷却到冷凝温度以下以便从乘客室除去水蒸气而预调节该部分。

[0096] 此外,可为车辆敏感系统执行预调节。这类敏感系统可包括但不限于电池或催化转换器。在某些实施例中,预调节被用来使敏感系统处于最优温度/适宜温度,这会维持并延长敏感系统的寿命(如优化电池温度从而保持和延长电池寿命)。对于具有大且昂贵的电池系统的高度电气化车辆而言,这是特别有利的。也可执行预调节从而建立保存食品或敏感材料(如生物样本)的存储容器的所需温度。

[0097] 在某些实施例中,预调节是用预编程或自动控制(如使用移动电话或遥控钥匙)来执行的,从而在预期的使用阶段(如一天的开始或结束)之前建立所需温度条件。例如,非常类似于建筑物内的预设温度调节装置的控制,启动预调节的程序可被事先设定并由中央处理单元或微计算机控制。可替换地,可由遥控装置在需要的时候启动预调节。此外,这类网络的热存储系统可被预调节并在车辆操作期间提供改进的效率。

[0098] 这里所述的某些实施例提供一种有利的方法,其通过聚焦热功率以便不浪费能量在非目标物体上,从而提供对乘坐者和/或装备、建筑物和任何其他应用的加热和/或冷却。这里所述的某些实施例有利地利用热电设备转换能量从而产生并分配被热调节的流体给目标物体或其附近。这样做至少可部分避免由于外在物体而发生的热损耗所导致的与集中系统关联的低效率。

[0099] 宽范围的热管理系统对于这里所述的某些实施例都可以。例如,建筑物占用者可享受在其工作周围所提供的舒适空气,而无需热调节周围基础设施。此外,占用者可借助于简单且直接的控制来自动控制其局部温度环境。

[0100] 部分温度敏感区域,如高密度计算机线路板、架或装备可通过采用这里所述的某些实施例而被局部调节。某些实施例有利地允许这样的区域根据需要被管理,这与调节整个房间或建筑物体积而不考虑局部需要的集中式系统的功能不同。因此,可避免过度冷却非操作性或低耗散装备以及高度耗散性装备的冷却不足或少量冷却。

[0101] 乘用车已经开始采用局部热管理从而改善乘客的舒适性,然而这样的系统依靠集中式A/C系统,但集中式A/C系统由于过多容量功率被用来调节不重要的结构元素(包括地板、窗户、头顶内衬等等)而导致能量效率不取决于需要。热电系统已经开始被用来解决这些问题;然而,其设计和构造使得其效率和成本无法被商业接受。

[0102] 这里所述的某些实施例有利地通过利用热绝缘和/或高密度设计和构造结合热电材料来解决了这些缺点。此外,通过仔细选择工作流体,这些系统可提供优于现有技术的显著的效率、成本和/或热容增加。

[0103] 这里说明了不同实施例。虽然本发明是参考这些特定实施例说明的,但说明书是

为了说明本发明而非限制本发明。本领域技术人员可不偏离权利要求所限定的本发明的精神和范畴内想到多种修改和应用。

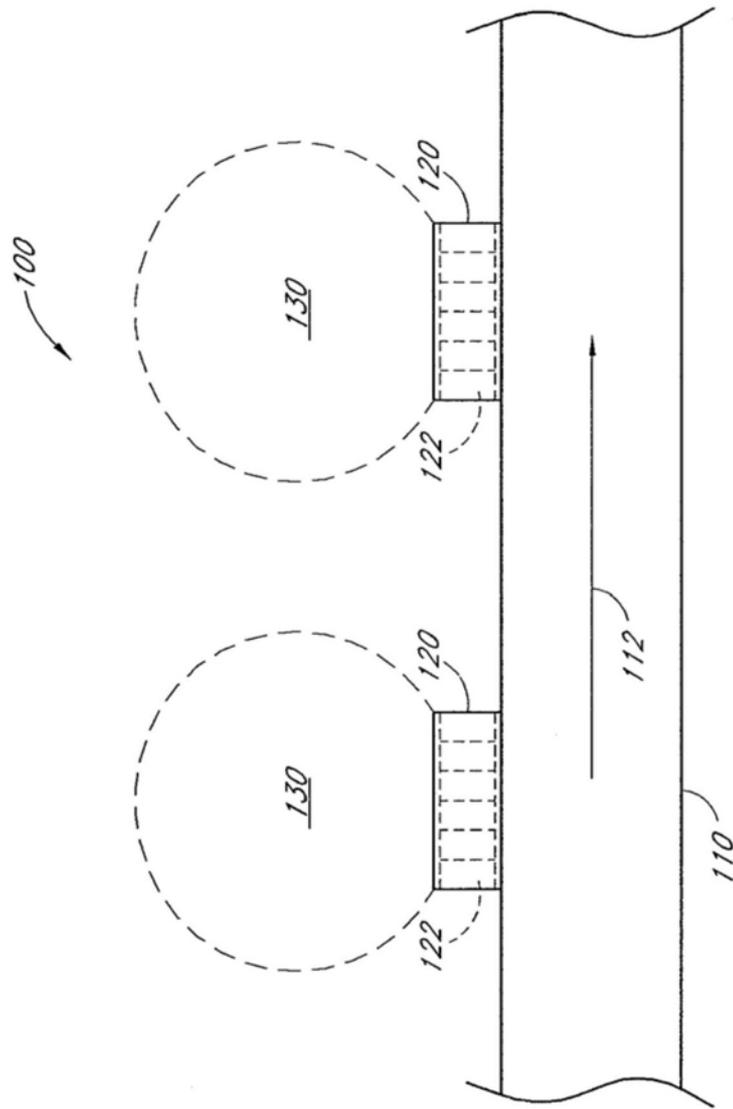


图1

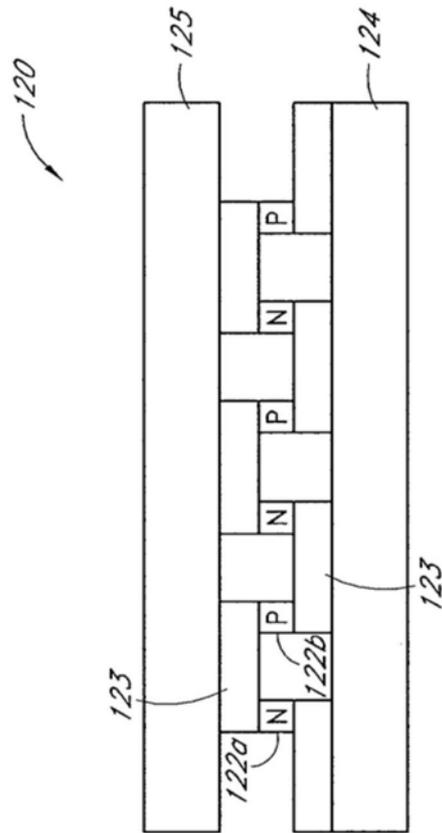


图2A

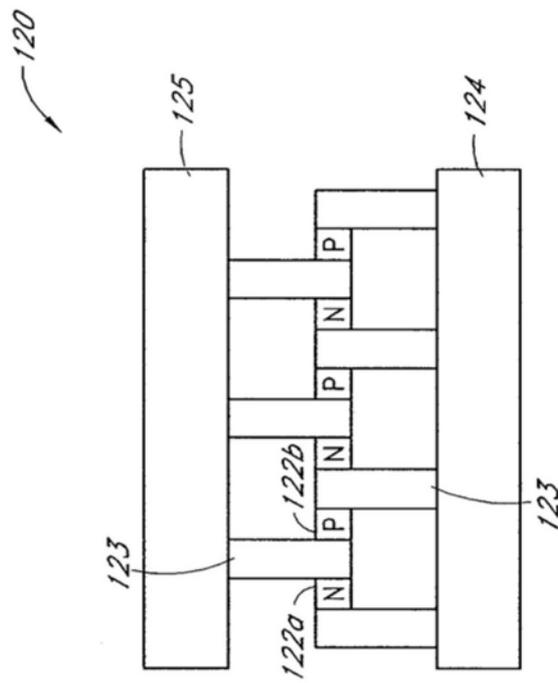


图2B

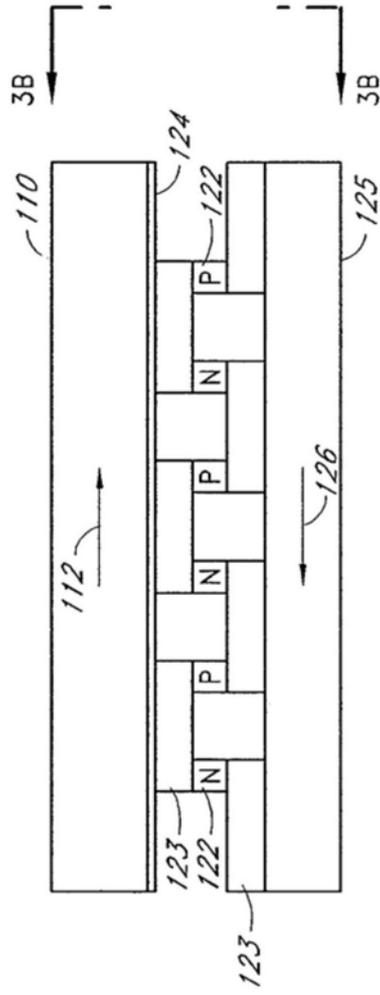


图3A

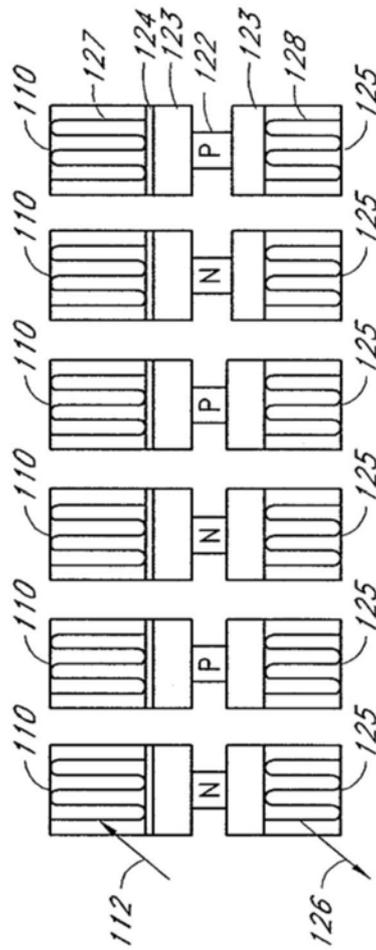


图3B

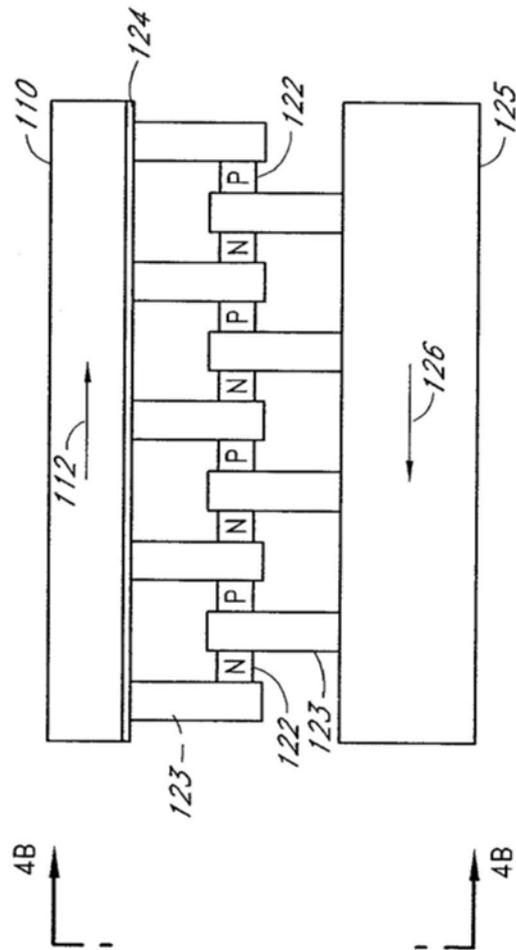


图4A

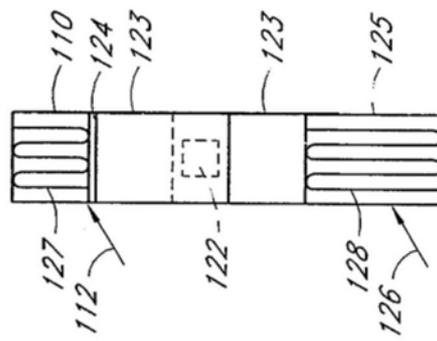


图4B

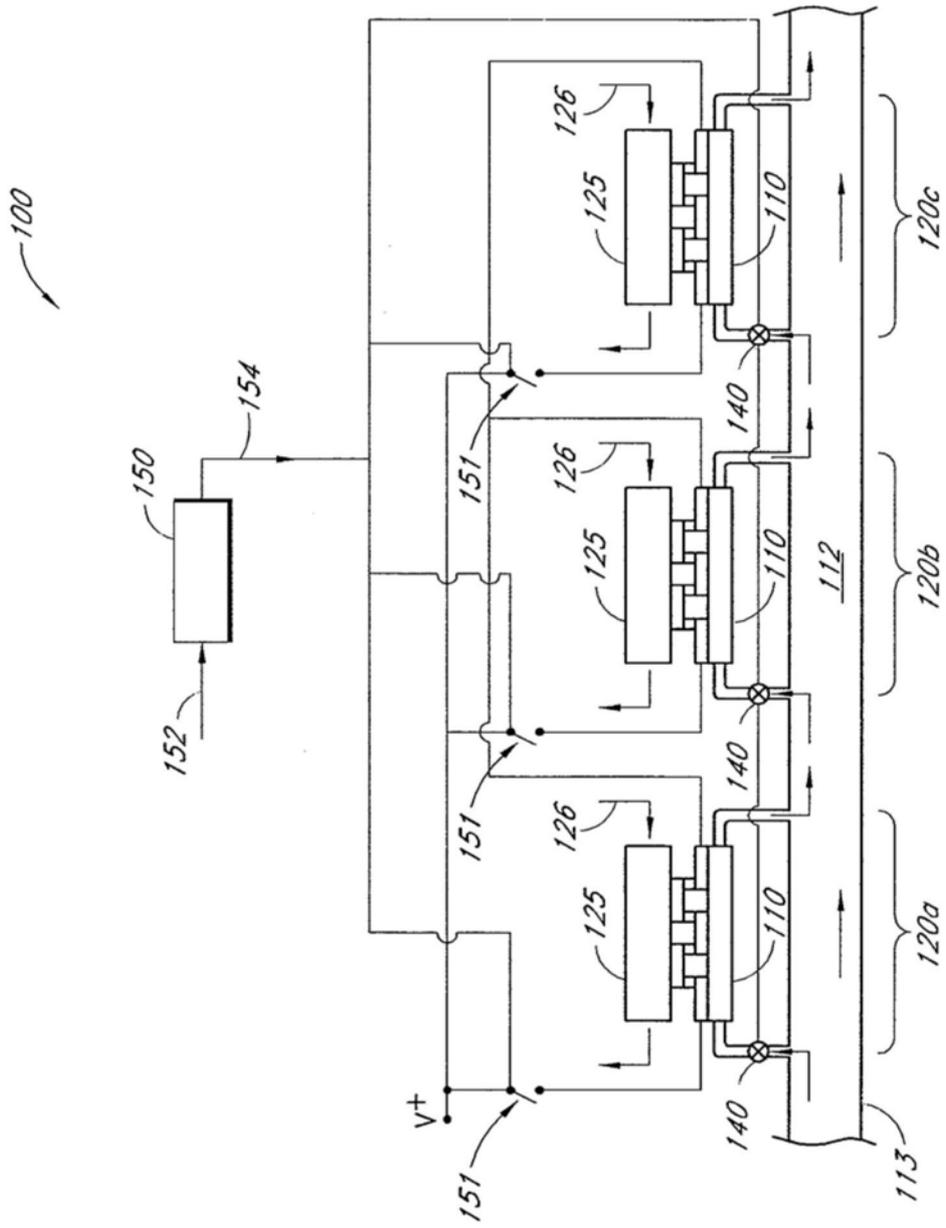


图5

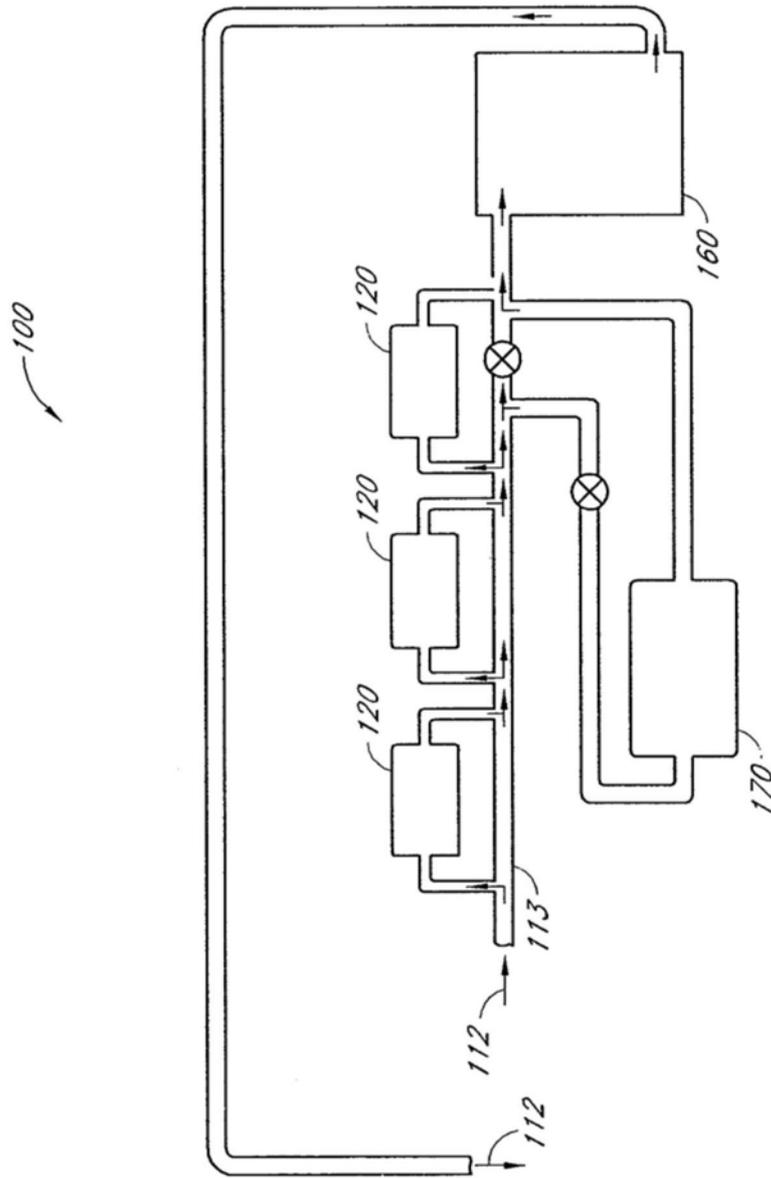


图6

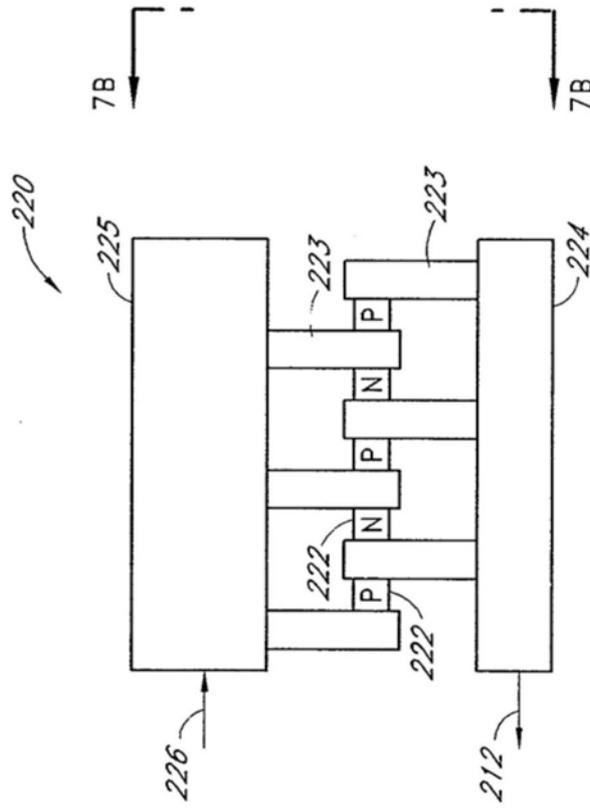


图7A

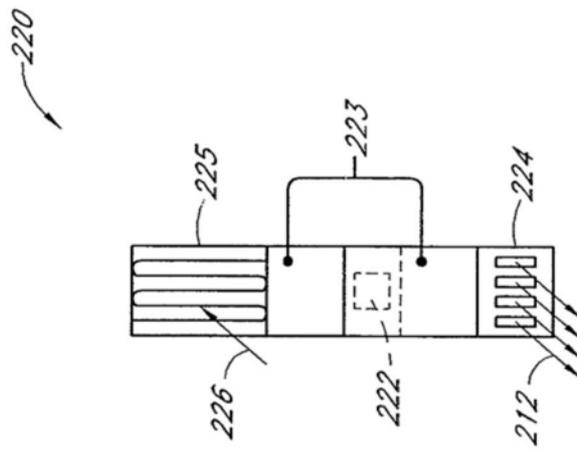


图7B

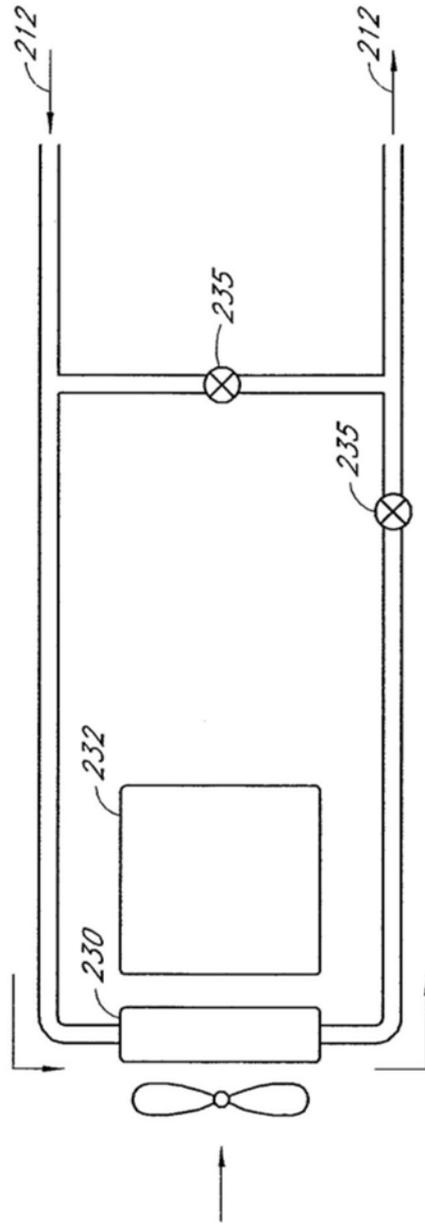


图8

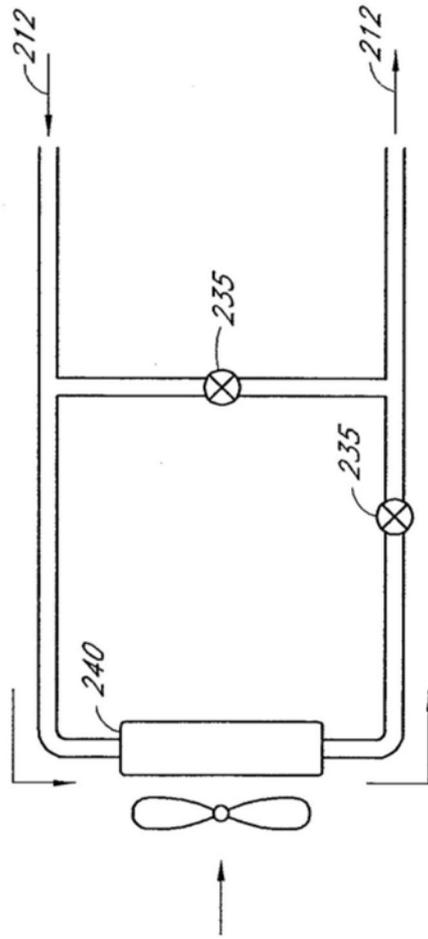


图9

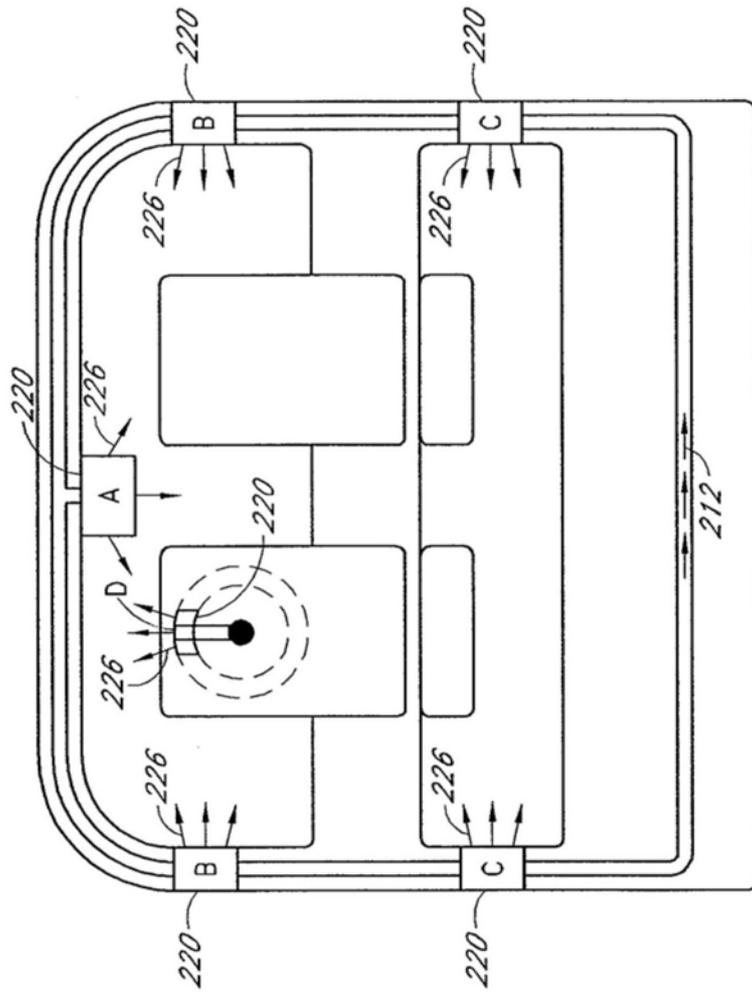


图10

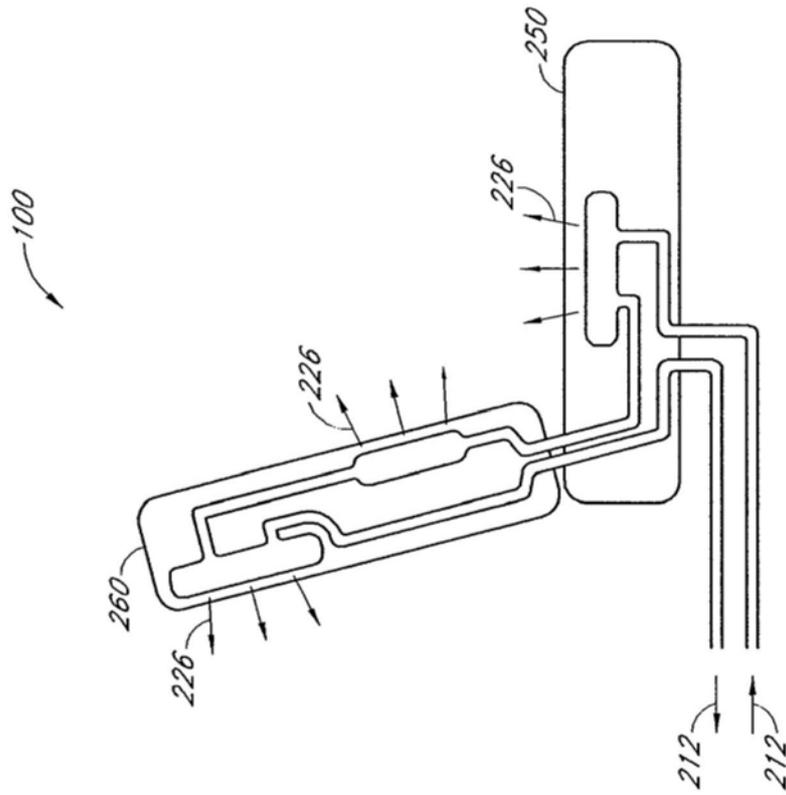


图11

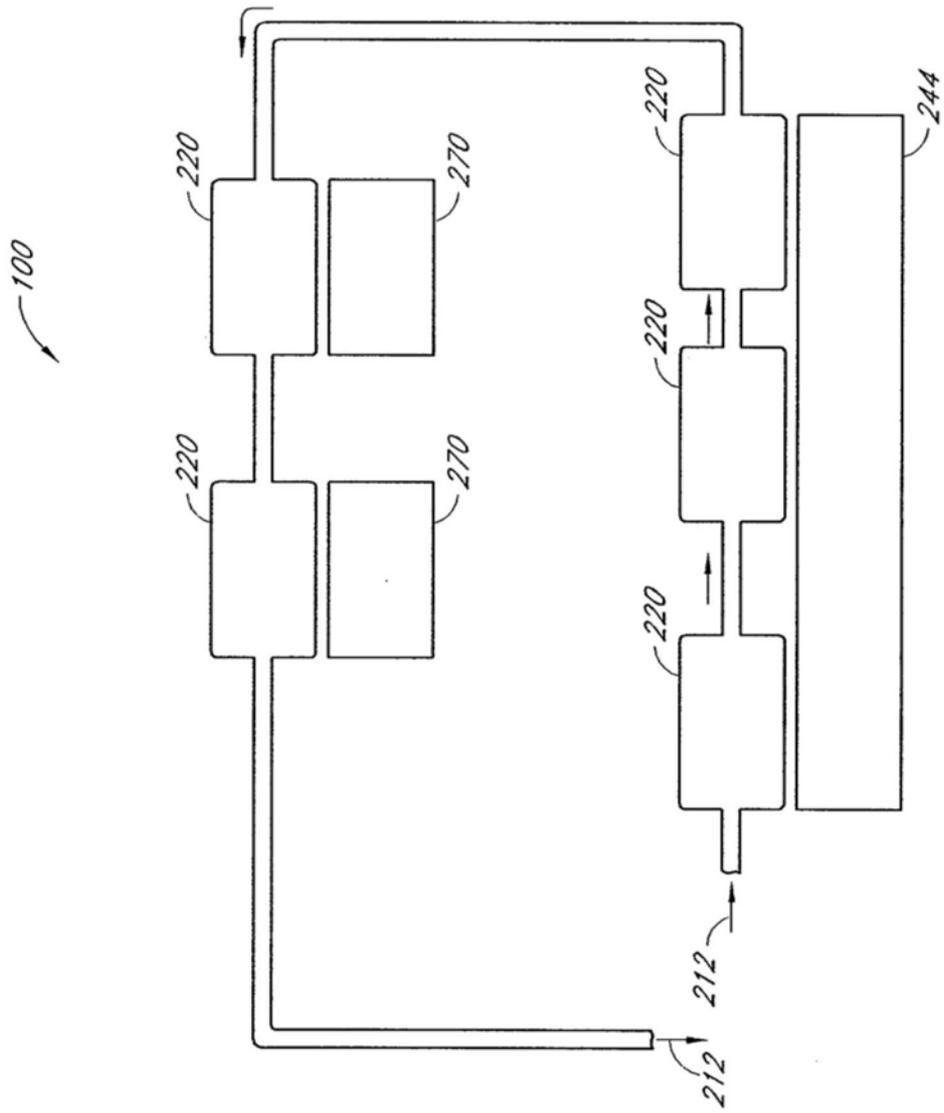


图12

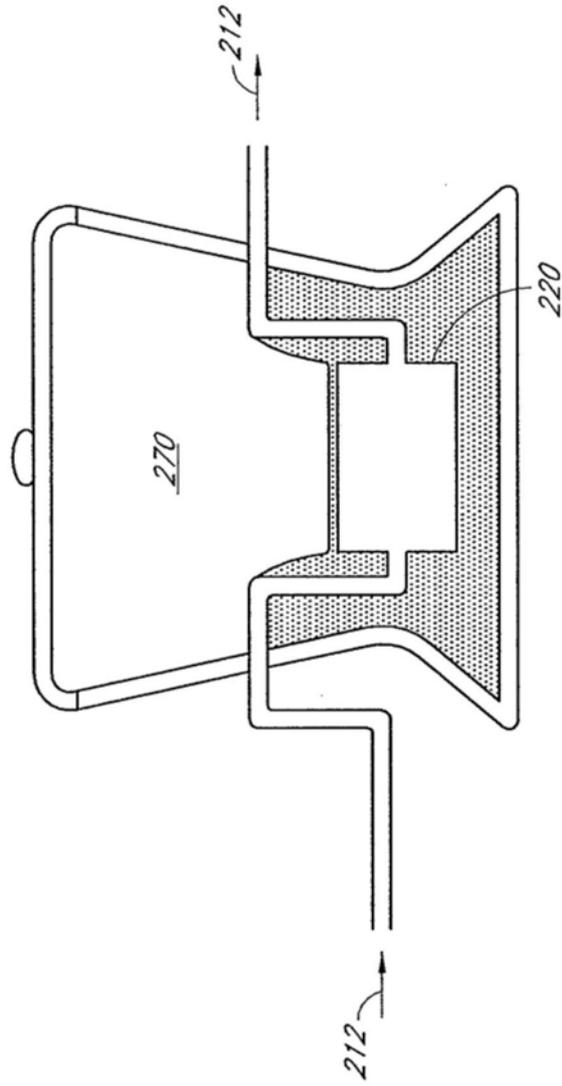


图13

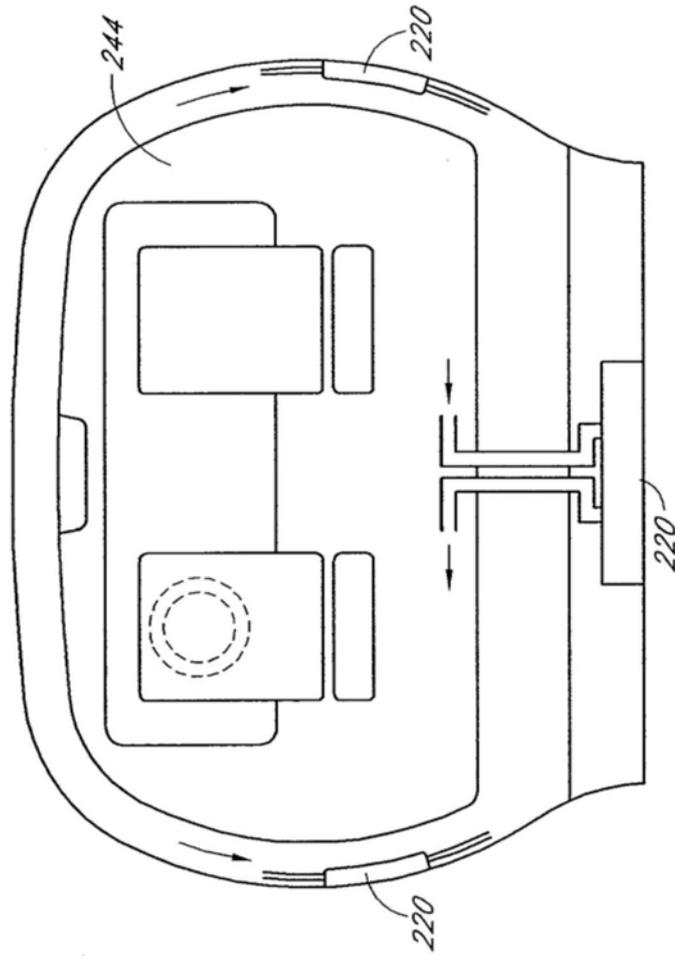


图14

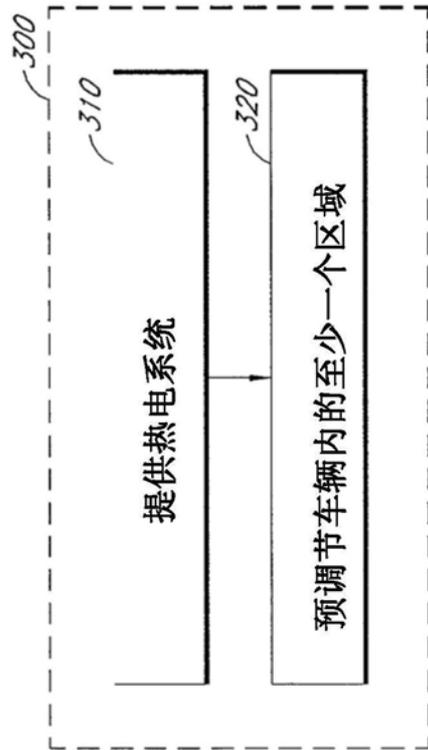


图15