



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101720414 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 200880021383. 3

(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

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2009. 12. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2008/064763 2008. 05. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02008/148042 EN 2008. 12. 04

(73) 专利权人 BSST 有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(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 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

F25B 21/04 (2006. 01)

B60H 1/00 (2006. 01)

F24F 5/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0048518 A1, 2006. 03. 09, 全文.

WO 2006/037178 A1, 2006. 04. 13, 全文.

US 2006/0075758 A1, 2006. 04. 13, 全文.

US 2006/0150657 A1, 2006. 07. 13, 全文.

CN 1877224 A, 2006. 12. 13, 全文.

JP 特开 2007-126047 A, 2007. 05. 24, 全文.

EP 1660338 B1, 2007. 10. 31, 全文.

CN 1144003 C, 2004. 03. 31, 说明书第 10 页第 6 段至第 12 页第 3 段、附图 1-5.

审查员 武姿

权利要求书3页 说明书14页 附图9页

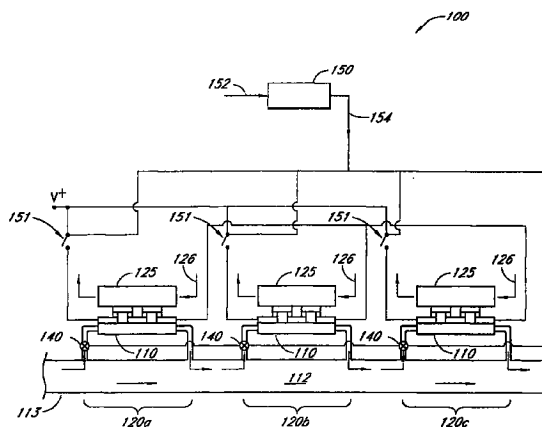
(54) 发明名称

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),或通过加热对应于热电组件(120)的区域(130)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。

CN 101720414 B



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,其中所述第一工作流体的至少一部分可调节以便与所述多个热电组件中的一个或更多个所选热电组件热连通。
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流经所述至少一个流体导管的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,其中流经所述至少一个流体导管的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,其中流经所述至少一个流体导管的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流经所述至少一个流体导管的所述第一工作流体的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。
11. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第一侧与第一热交换器热连通,该第一热交换器与所述第一工作流体热连通,而所述第二侧与第二热交换器热连通,而该第二热交换器与所述第二工作流体热连通。
12. 根据权利要求6所述的热电系统,其中所述第二工作流体从对应于所述热电组件的所述区域流到要冷却或加热的体积。
13. 根据权利要求12所述的热电系统,其中所述第二工作流体包括气体,而所述热电系统进一步包括一个或更多个风扇,所述风扇将所述第二工作流体从对应于所述热电组件的所述区域驱动到所述体积。

14. 根据权利要求 11 所述的热电系统,其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,每个热电组件进一步包括多个电导和热导连接器,每个连接器与所述多个 N 型热电元件中的至少一个且与所述多个 P 型热电元件中的至少一个电连通且热连通,并与所述第一热交换器或所述第二热交换器热连通。

15. 根据权利要求 14 所述的热电系统,其中每个连接器具有第一部分和第二部分,所述第一部分与所述第一热交换器或所述第二热交换器热连通,所述第二部分被夹在所述多个 N 型热电元件中的至少一个和所述多个 P 型热电元件中的至少一个之间。

16. 根据权利要求 15 所述的热电系统,其中所述第一热交换器和所述第二热交换器中的至少一者包括多个散热片。

17. 根据权利要求 1 所述的热电系统,进一步包括一个或更多个阀门,所述阀门可调节以控制所述第一工作流体在所述至少一个流体导管中的流动。

18. 根据权利要求 17 所述的热电系统,其中所述一个或更多个阀门可调节以使一个或更多所选热电组件与所述第一工作流体热连通。

19. 根据权利要求 1 所述的热电系统,进一步包括流体连接到所述至少一个流体导管的热存储库,所述热存储库经配置接收所述第一工作流体。

20. 根据权利要求 1 所述的热电系统,进一步包括与所述第一工作流体热连通的中间热交换器。

21. 一种分配式热电组件的网络,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,每个热电组件能选择性地操作以通过将热从第一工作流体转移到对应于所述热电组件的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,每个热电组件包括:

与所述热电组件的所述第一侧和所述第二侧热连通的多个热电元件;

与所述热电组件的所述第一侧热连通的第一热交换器,所述第一热交换器经配置与所述第一工作流体热连通;以及

与所述热电组件的所述第二侧和对应于所述热电组件的所述区域热连通的第二热交换器;以及

与所述多个热电组件中的每个热电组件的第一热交换器流体连接的一个或更多个导管,所述一个或更多个导管提供所述第一工作流体流入和流出每个所述第一热交换器所流经的流动路径,其中所述第一工作流体的至少一部分可调节以便与所述多个热电组件中的一个或更多个所选热电组件热连通。

22. 根据权利要求 21 所述的网络,其中所述网络经配置提供已调节空气给建筑物的一部分。

23. 根据权利要求 21 所述的网络,其中所述第一工作流体包括水。

24. 根据权利要求 21 所述的网络,其中所述第一工作流体依次流过所述多个热电组件。

25. 根据权利要求 21 所述的网络,其中所述第一工作流体平行流过所述多个热电组件中的至少一些热电组件。

26. 根据权利要求 21 所述的网络,其中所述第二热交换器经配置与第二工作流体热连通。

27. 根据权利要求 26 所述的网络,其中所述区域包括车辆的乘客室。

28. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述第一工作流体包括乙二醇和水的 50/50 混合物。

29. 根据权利要求 27 所述的网络,其中每个第一热交换器包括挤出铝管。

30. 根据权利要求 27 所述的网络,其中每个第二热交换器包括被铜焊在铝面板之间的铝散热片。

31. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述第二工作流体包括空气,且来自至少一个所述第二热交换器的空气是从下面组中选择的至少一个位置输出到所述乘客室内,该组包括车顶内衬、一个或更多个支柱、一个或更多个坐垫、一个或更多个座椅靠背以及驾驶杆。

32. 根据权利要求 27 所述的网络,其中至少一个所述第二热交换器经配置提供所述车辆的电子装备的温度控制。

33. 根据权利要求 27 所述的网络,其中至少一个所述第二热交换器经配置提供车辆电池的温度控制。

34. 根据权利要求 27 所述的网络,其中至少一个所述第二热交换器经配置提供对所述车辆存储容器的内部体积的温度控制。

35. 根据权利要求 27 所述的网络,进一步包括与所述第一工作流体热连通的至少一个废热交换器,所述至少一个废热交换器经配置将热从所述第一工作流体引导到所述乘客室外部的热质。

36. 根据权利要求 35 所述的网络,其中所述热质是从下面组中选择的:框架部分、燃料箱、电池和相变热容器。

37. 根据权利要求 35 所述的网络,其中所述热质包括燃料箱。

38. 根据权利要求 27 所述的网络,其中所述网络经配置在车辆电源的主源关闭的时间段上可操作。

39. 根据权利要求 38 所述的网络,其中所述电源包括引擎。

40. 根据权利要求 26 所述的网络,其中所述第一工作流体具有第一热容,而所述第二工作流体具有比所述第一热容小的第二热容。

41. 根据权利要求 21 所述的网络,其进一步包括中央处理单元。

42. 根据权利要求 41 所述的网络,其中流经所述一个或更多个导管到每个第一热交换器的所述第一工作流体的流动可响应来自所述中央处理单元的信号被至少一个阀门调节。

43. 根据权利要求 41 所述的网络,其进一步包括与所述中央处理单元电连通的至少一个传感器,所述中央处理单元经配置接收来自所述至少一个传感器的至少一个信号,所述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。

44. 根据权利要求 43 所述的网络,其中所述至少一个条件是从下面组中选择的:环境温度、局部表面温度、热源荷载、湿度、占用者数目、占用者体重、占用者衣物厚度和占用者位置。

## 分配式热电加热和冷却的系统和方法

### 相关申请的交叉参考

[0001] 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

[0002] 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

[0003] 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。

[0004] 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。

[0005] 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。

[0006] 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。

[0007] 在汽车中, 空气被迫穿过集中式空气处理器单元 (airhandler 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。

[0008] 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。

[0009] 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

[0010] 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与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。

[0011] 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。

[0012] 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)。

[0013] 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。

[0014] 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。

[0015] 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更多个风扇。

[0016] 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。

[0017] 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更多个导管。一个或更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。

[0018] 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。

[0019] 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。

[0020] 在某些实施例中，网络进一步包括中央处理单元。经过一个或更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。

[0021] 在某些实施例中，网络进一步包括流体连接到一个或更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更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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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



- [0029] 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。
- [0030] 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。
- [0031] 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。
- [0032] 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。
- [0033] 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。
- [0034] 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。
- [0035] 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。
- [0036] 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。
- [0037] 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。
- [0038] 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。
- [0039] 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。
- [0040] 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。
- [0041] 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。
- [0042] 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。
- [0043] 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

- [0044] 由 Elliot 等人说明的分配式系统(2007 年 1 月 4 日公布的美国专利中请公开号 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。
- [0045] 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。
- [0046] 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。
- [0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] 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。

[0051] 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。

[0052] 如这里所述，短语“每个 TE 组件”具有广泛的含义，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。

[0053] 如这里所用，短语“对应于 TE 组件的区域”具有广泛的含义，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。

[0054] 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）。

[0055] 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。

[0056] 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 / 或并联网络中,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)。

[0057] 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。

[0058] 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。

[0059] 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。

[0060] 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。

[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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。

[0064] 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。

[0065] 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,过程相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。

[0066] 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。

[0067] 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。

[0068] 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。

[0069] 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。

[0070] 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以来自目标区域 130 的反馈来管理第一和第二流体的流速及温度。

[0071] 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。

[0072] 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。

[0073] 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。

[0074] 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。

[0075] 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。

[0076] 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: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;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 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。汽车例子

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 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。

[0081] 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。

[0082] 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。

[0083] 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。

[0084] 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。

[0085] 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。

[0086] 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。

[0087] 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。

[0088] 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。

[0089] 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。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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。

[0096] 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。

[0097] 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。

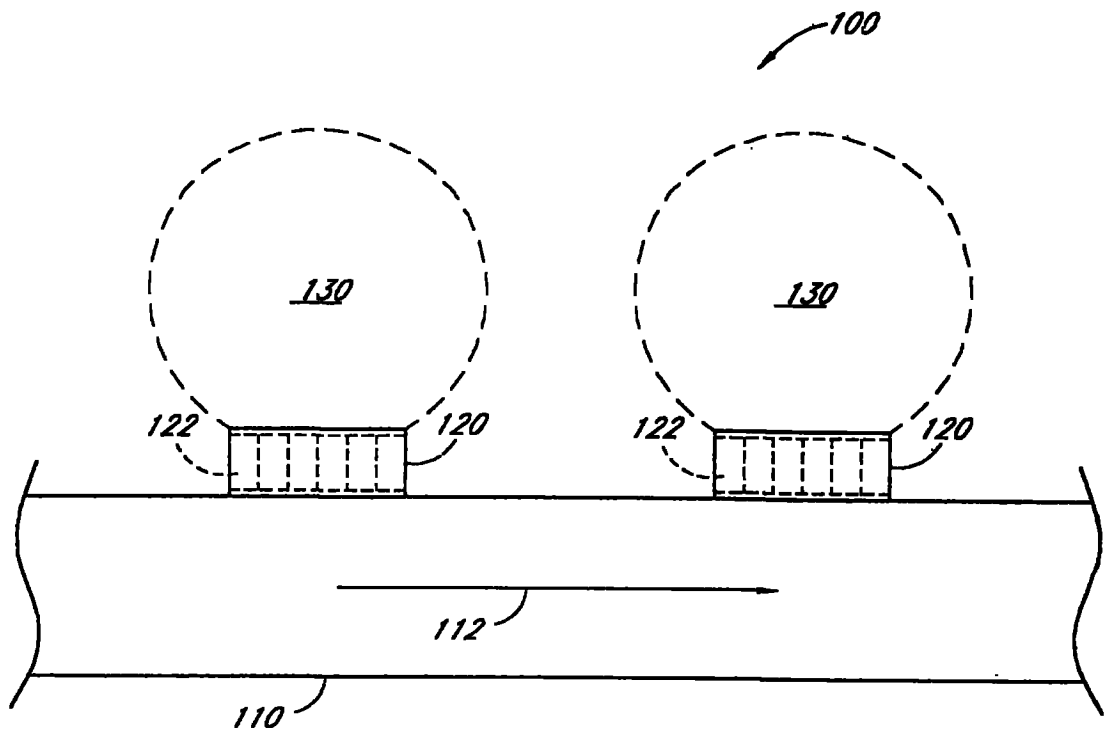


图 1

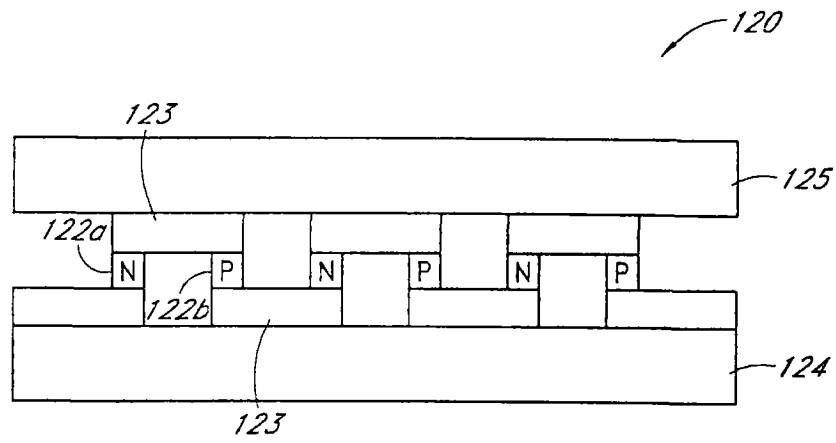


图 2A

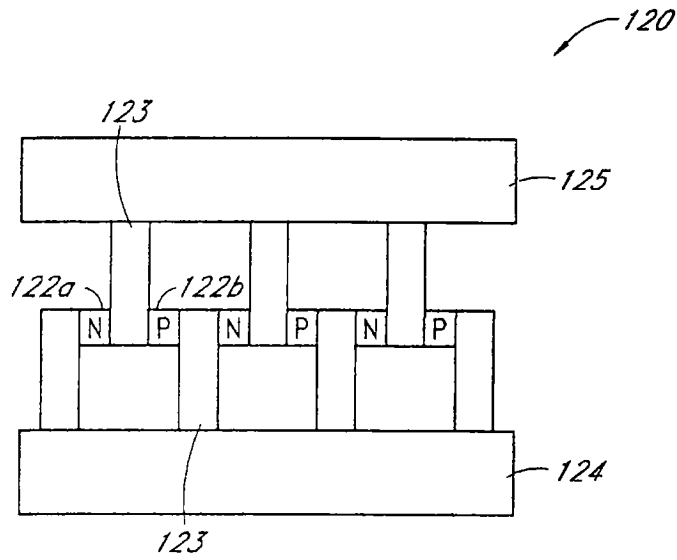


图 2B

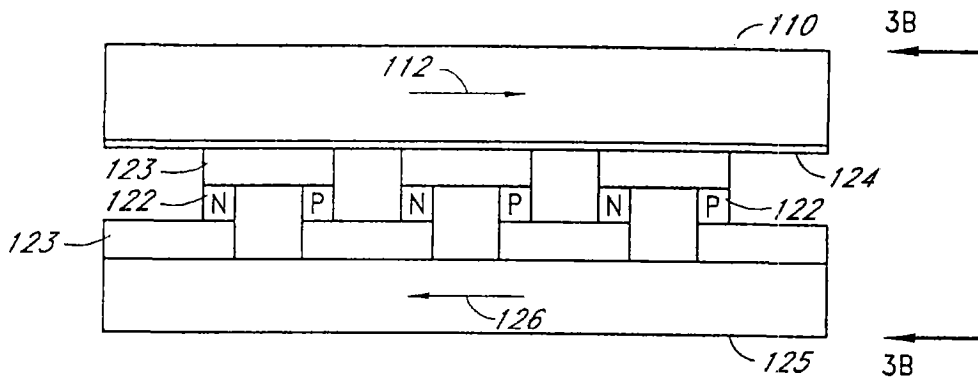


图 3A

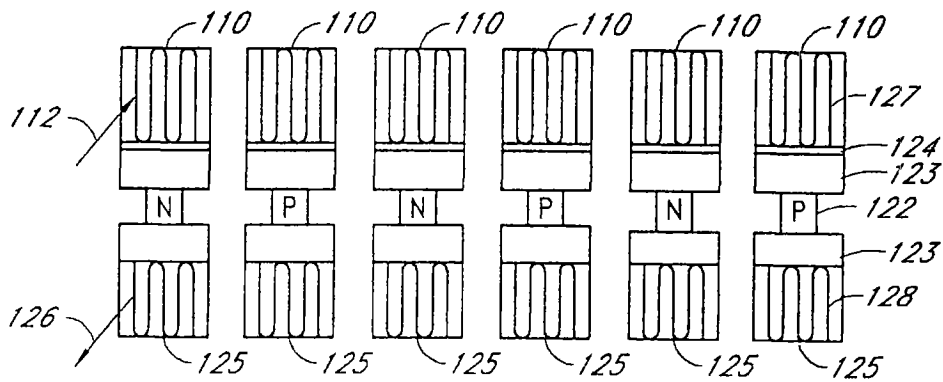


图 3B

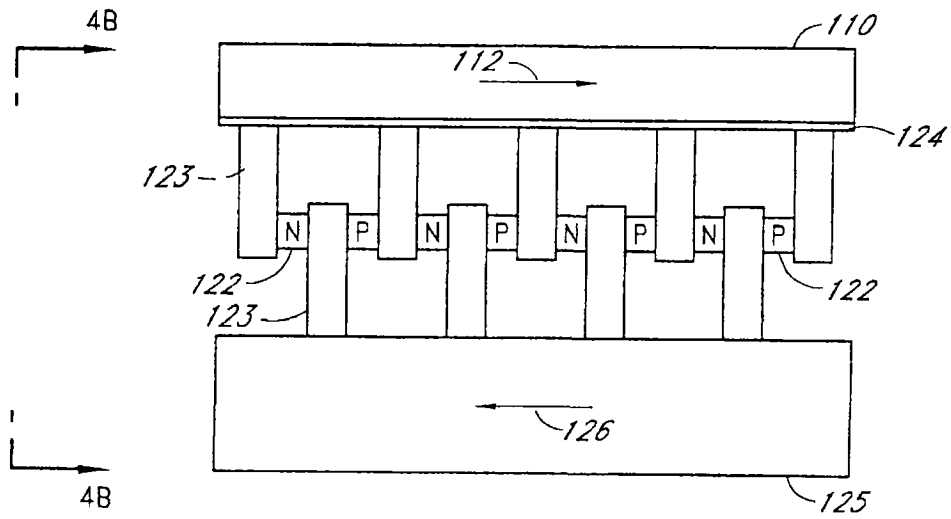


图 4A

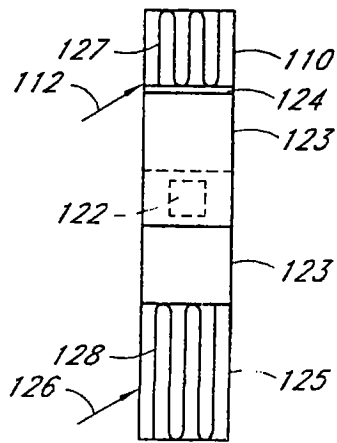


图 4B

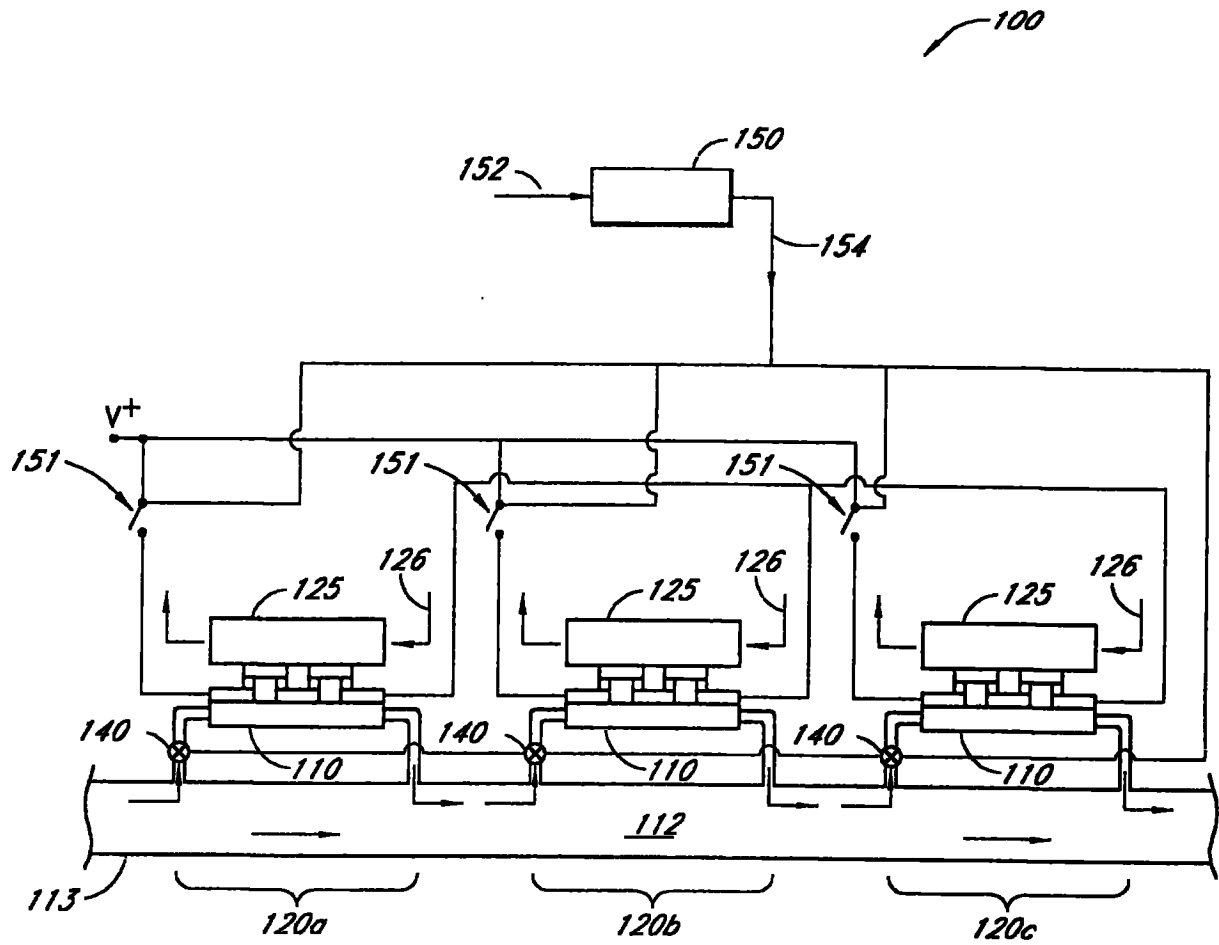


图 5

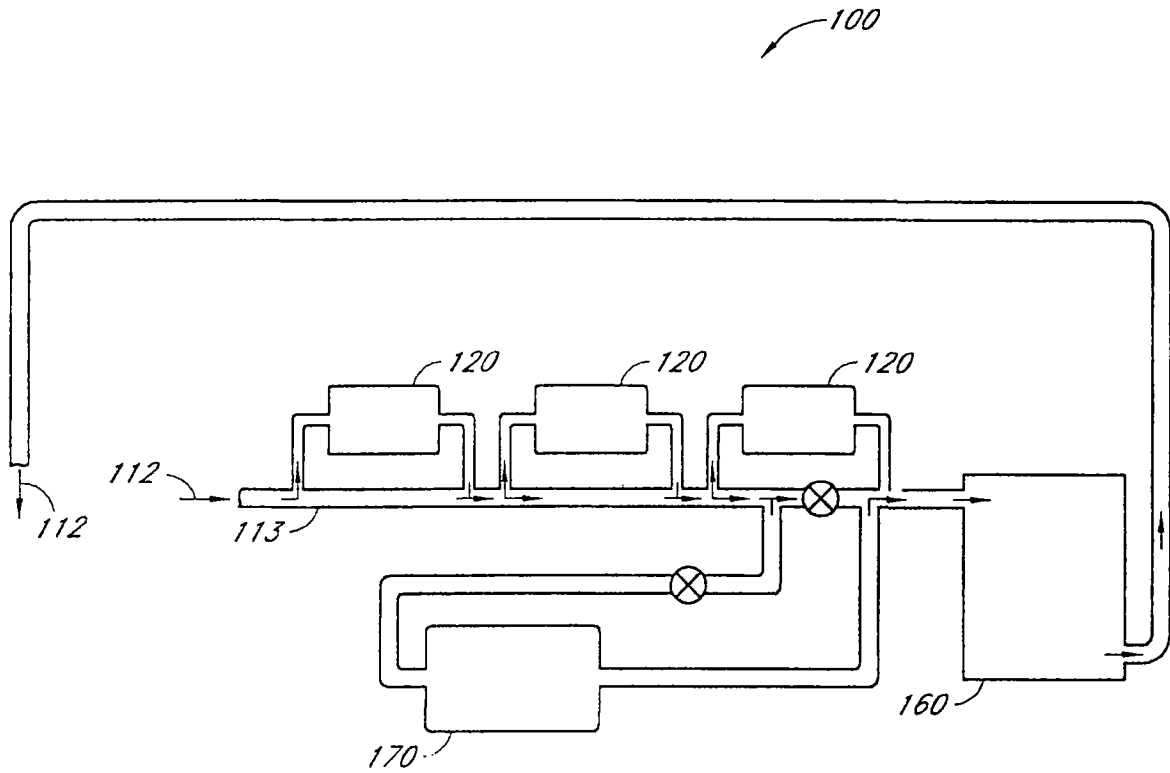


图 6

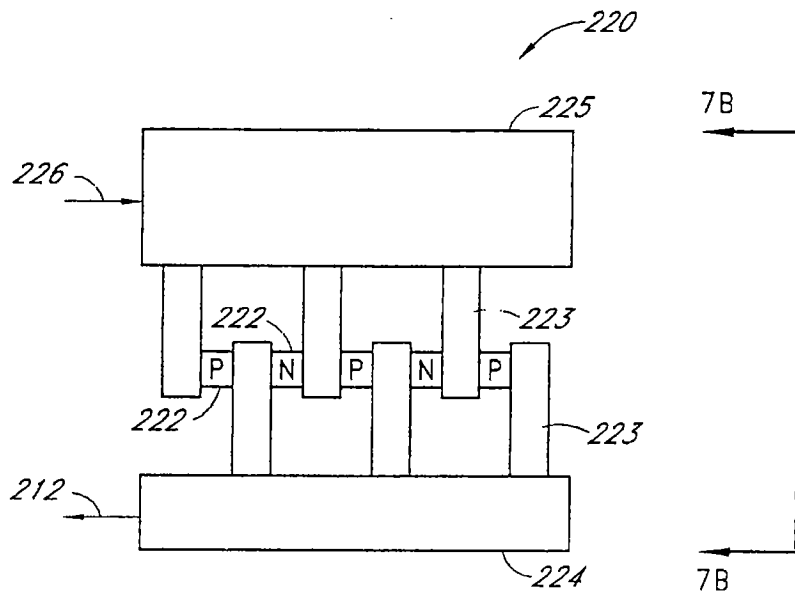


图 7A

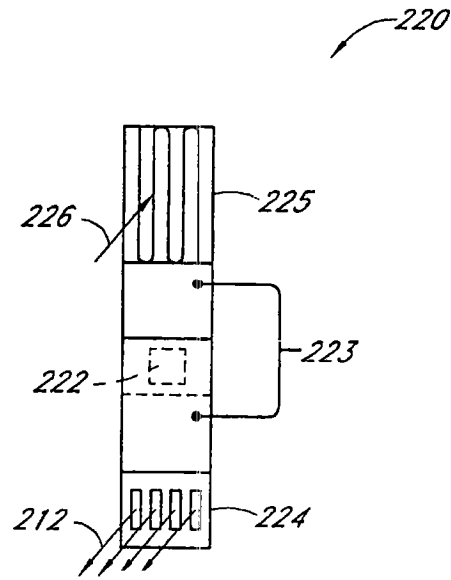


图 7B

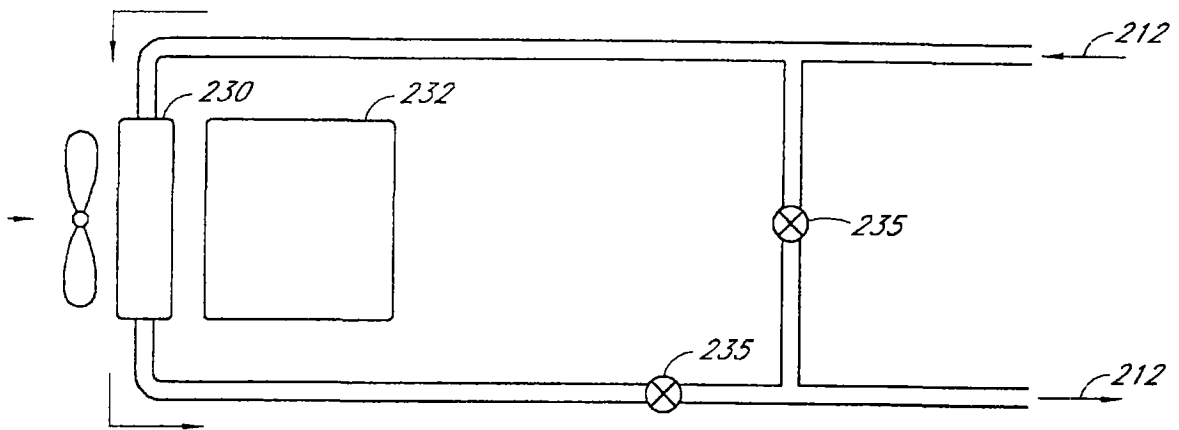


图 8

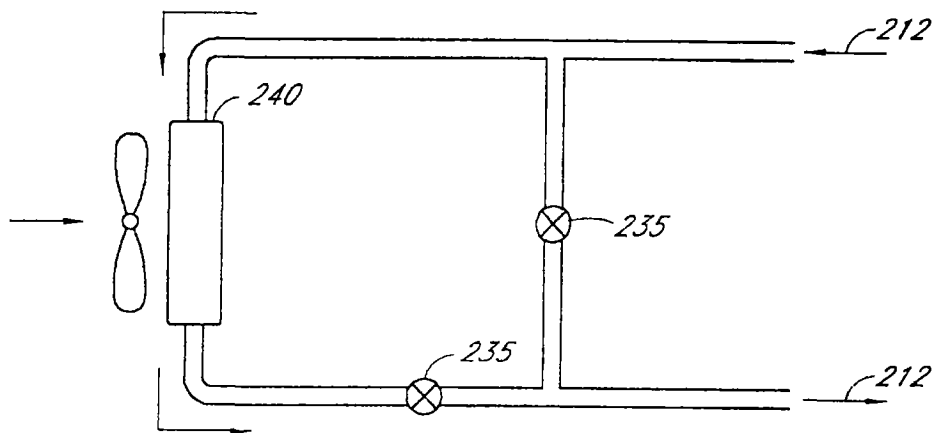


图 9



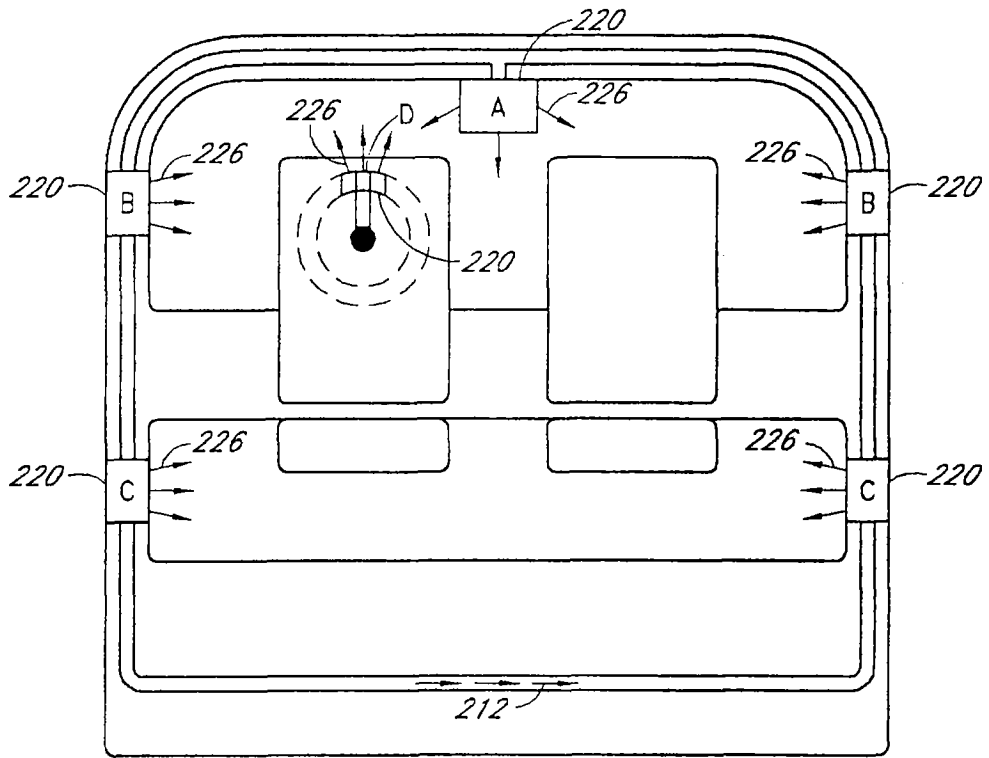


图 10

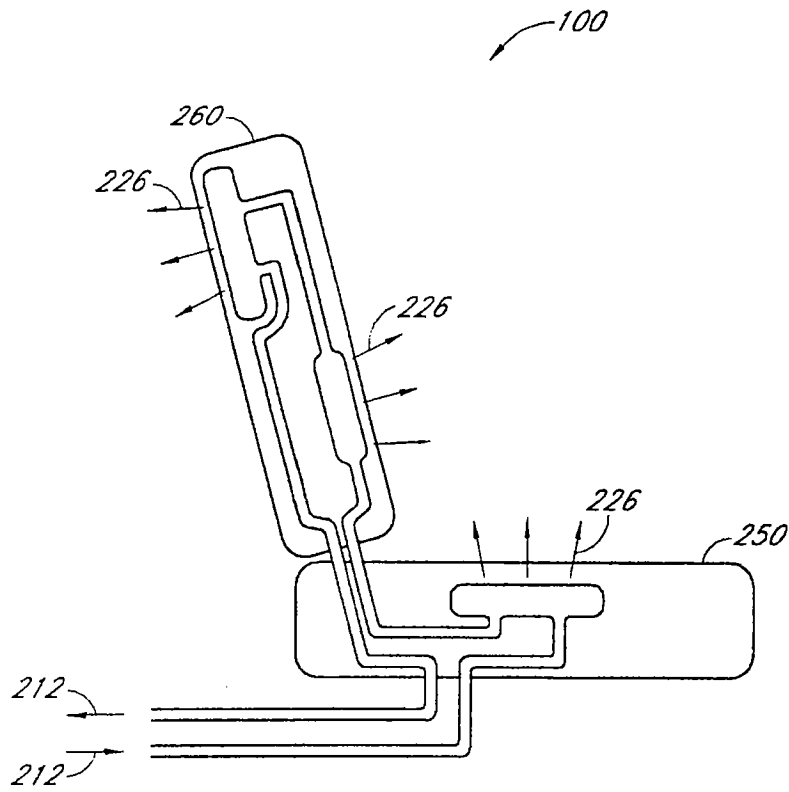


图 11

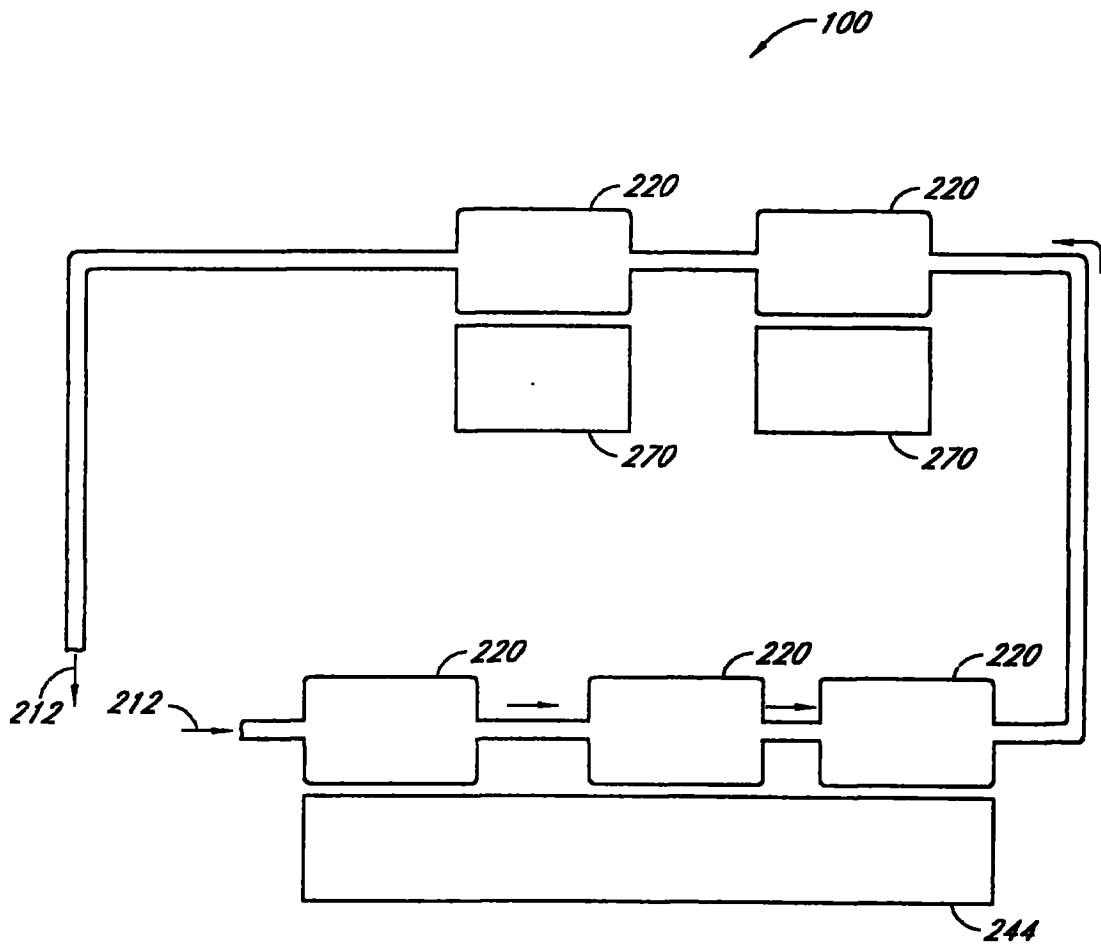


图 12

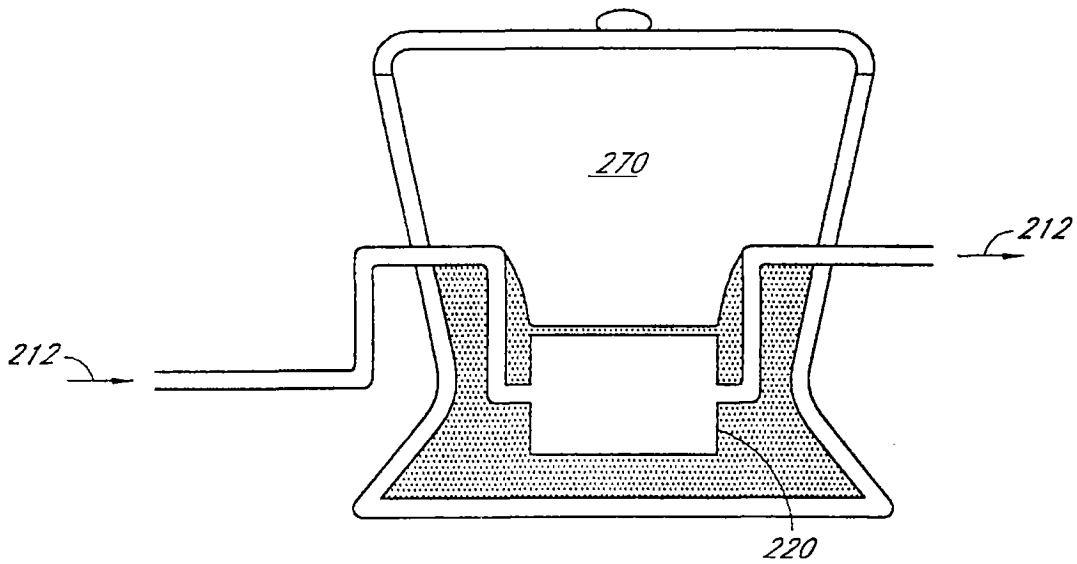


图 13

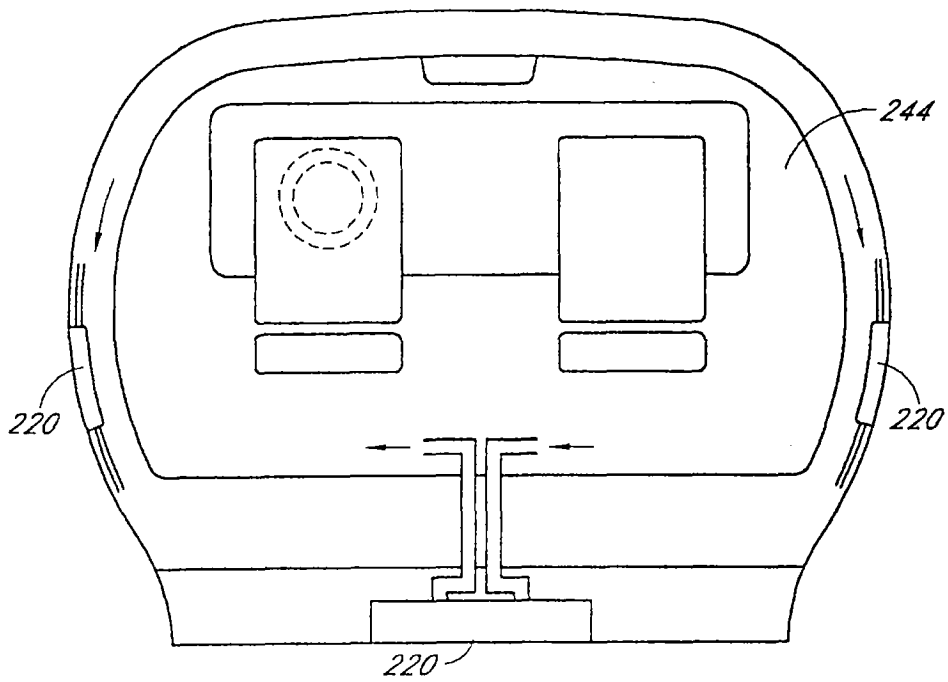


图 14

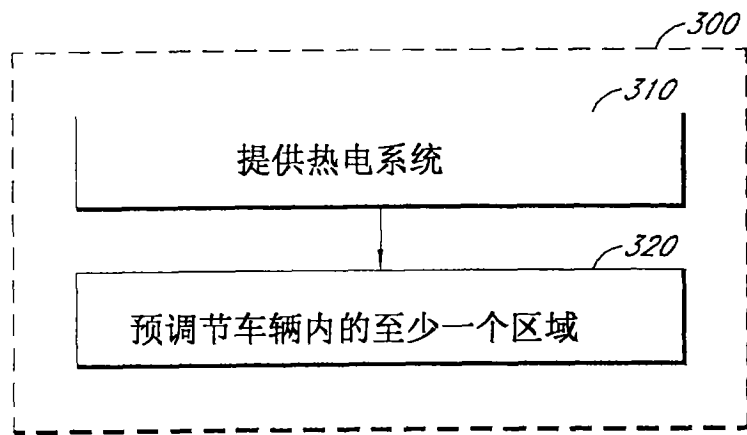


图 15