

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F25B 21/02 (2006.01)

F25D 23/12 (2006.01)

A61F 7/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480006976.4

[43] 公开日 2006年4月19日

[11] 公开号 CN 1761847A

[22] 申请日 2004.1.10

[21] 申请号 200480006976.4

[30] 优先权

[32] 2003. 1. 14 [33] US [31] 60/439,972

[32] 2004. 1. 9 [33] US [31] 10/754,429

[86] 国际申请 PCT/US2004/000472 2004. 1. 10

[87] 国际公布 WO2004/065862 英 2004. 8. 5

[85] 进入国家阶段日期 2005. 9. 14

[71] 申请人 马克·R·哈维

地址 美国佛蒙特

[72] 发明人 马克·R·哈维

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 车文 陆弋

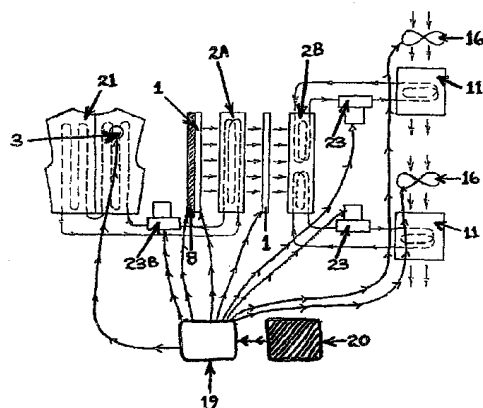
权利要求书 10 页 说明书 18 页 附图 10 页

[54] 发明名称

个人冷却与加热系统

[57] 摘要

本发明涉及一种完全可调的个人冷却与加热系统，该个人冷却与加热系统特别设计用于在被用户穿着和操作时提供若干小时的高效冷却或加热。该组合的个人冷却与加热系统发明能够在不使用腐蚀或有毒化学品的情况下提供若干小时的高效个人冷却或加热，从而实际上没有与其使用相关的伤害的危险。该个人冷却与加热系统发明重量轻且结构耐用，并特别设计用于其中致冷和加热的接近受到限制或无法获得的令人难受的气候条件下。



1. 一种个人冷却与加热系统，包括：

背心；

5 至少一个温度传感器；

该背心所包含的温度传递介质；

冷却单元；

加热单元；

温度传递介质传送装置；

10 所述温度传递介质传送装置能够把来自背心的温度传递介质传送到冷却单元内，在冷却单元处可以由一个或多个冷却装置冷却温度传递介质，然后一旦冷却后，温度传递介质就被温度传递介质传送装置传送回背心；

15 所述温度传递介质传送装置能够把来自背心的温度传递介质传送到加热单元内，在加热单元处可以由一个或多个加热装置加热温度传递介质，然后一旦加热后，温度传递介质就被温度传递介质传送装置传送回背心；

用户可调电子控制器，该用户可调电子控制器与温度传递介质传送装置、冷却装置和加热装置电连接；

20 用户可调电子控制器与温度传感器电子连接，其中当温度传感器电子通知用户可调电子控制器背心处于与用户可调电子控制器上的用户选定温度设置不同的温度时，用户可调电子控制器自动地电激活温度传递介质传送装置，从而使得温度传递介质从背心中传送；

25 当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，用户可调电子控制器自动地仅电激活冷却装置，从而使得已经从背心传送的温度传递介质在被温度传递介质传送装置传送回背心之前被冷却装置冷却；

30 当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低时，用户可调电子控制器自动地仅电激活加热装置，从而使得已经从背心传送的温度传递介质在被温度传递介质传送装置传送回背心

之前被加热装置加热；和

与可调电子控制器电连接的电源装置，用于为与温度传感器通信的可调电子控制器提供激活温度传递介质传送装置和冷却装置或加热装置所需的电能。

5

2. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中温度传递介质是水。

3. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中背心还包括柔性通道装置，该柔性通道装置能够在其内循环温度传递介质。

10

4. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却装置包括：

至少一个可逆热电冷却器模块，所述可逆热电冷却器模块与可逆直流电连接并由该可逆直流电激活，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，由用户可调电子控制器在一个方向上脉冲调制该可逆直流电，而在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向；

15

所述可逆热电冷却器模块具有电可逆热侧和电可逆冷侧，通过用户可调电子控制器逆转脉冲调制的可逆直流的方向使得电可逆热侧变成电可逆冷侧而电可逆冷侧变成电可逆热侧，从而逆转电可逆热侧和电可逆冷侧；

20

至少一个背心回路液体热交换器，所述背心回路液体热交换器与温度传递介质传送装置相连，其中当激活温度传递介质传送装置时，温度传递介质从背心泵出经过所述背心回路液体热交换器并回到背心；

25

所述背心回路液体热交换器具有前侧与后侧，前侧与后侧中的一侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧形成，使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，温度传递介质在泵出经过所述背心回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧直接接触，而在温度传感器通知用户可调电子控制器

30

背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向，使得可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧变成可逆热电冷却器模块的电可逆热侧，该电可逆热侧保持与温度传递介质直接接触；

5 至少一个空气热交换器；

所述空气热交换器具有在其内的至少一个冷却液通道；

在空气热交换器冷却液通道内包含的冷却液；

所述空气热交换器具有从中经过的至少一个空气通道；

与所述空气热交换器相连的至少一个空气热交换器风扇；

10 至少一个冷却回路液体热交换器；

至少一个冷却回路泵装置，所述冷却回路泵装置能够把来自冷却回路液体热交换器的冷却液泵出到并经过空气热交换器冷却液通道，然后回到冷却回路液体热交换器；

所述冷却回路泵装置与用户可调电子控制器相连，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活；

所述冷却回路液体热交换器具有冷却前侧与冷却后侧，冷却前侧与冷却后侧中的一侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆热侧形成，可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧用来形成所述背心回路液体热交换器的所述前侧与后侧中的一侧或两者，使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，冷却液在泵出经过所述冷却回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模块的电可逆热侧直接接触；而且

所述空气热交换器风扇与用户可调电子控制器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活，用户可调电子控制器电激活所述空气热交换器风扇把环境空气吹过空气热交换器的已经通过其内冷却液的循环加热的空气通道，然后把现在加热的吹出的环境空气排出到周围的环境空气中。

30

5. 如权利要求 4 的个人冷却与加热系统，其中加热装置包括：
至少一个电热丝，所述电热丝与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧相连，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低时，所述电可逆冷侧作为电可逆冷侧。

5

6. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却装置是冰。

7. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却装置是致冷气体。

10

8. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中加热装置是燃料的燃烧。

9. 如权利要求 4 的个人冷却与加热系统，其中可逆热电冷却器模块是至少一个佩利蒂(Peltier)装置。

15

10. 如权利要求 4 的个人冷却与加热系统，其中可逆热电冷却器模块由夹在两个陶瓷板之间的至少一个碲化铋立方体组成。

20

11. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却单元、冷却装置、加热单元、加热装置、温度传递介质传送装置和电源与能够被用户穿着的载体相连，从而使得个人冷却与加热系统成为便携式的。

12. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中温度传递介质传送装置以工作方式与具有自密封速断连接器的背心相连。

25

13. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却单元、冷却装置、加热单元、加热装置、温度传递介质传送装置、电源和温度传感器都通过无线方式由用户可调电子控制器控制并与用户可调电子控制器通信。

30

14. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中冷却装置包括：

至少一个可逆热电冷却器模块，所述可逆热电冷却器模块与可逆
5 直流电连接并由该可逆直流电激活，当温度传感器通知用户可调电
子控制器背心的温度比用户选定温度高时，由用户可调电子控制器在
一个方向上脉冲调制该可逆直流电，而在温度传感器通知用户可调电
子控制器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制
器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向；

10 所述可逆热电冷却器模块具有电可逆热侧和电可逆冷侧，通过用
户可调电子控制器逆转脉冲调制的可逆直流的方向使得电可逆热侧变
成电可逆冷侧而电可逆冷侧变成电可逆热侧，从而逆转电可逆热侧和
电可逆冷侧；

至少一个背心回路液体热交换器，所述背心回路液体热交换器与
15 温度传递介质传送装置相连，其中当激活温度传递介质传送装置时，
温度传递介质从背心泵出经过所述背心回路液体热交换器并回到背
心；

所述背心回路液体热交换器具有前侧与后侧，前侧与后侧中的一
侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧形成，使得当温度传感
器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，温度传
20 递介质在泵出经过所述背心回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模
块的电可逆冷侧直接接触，而在温度传感器通知用户可调电子控制
器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制器自动地
逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向，使得可逆
热电冷却器模块的电可逆冷侧变成可逆热电冷却器模块的电可逆热
25 侧，该电可逆热侧保持与温度传递介质直接接触；

至少一个冷却翼片，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的
30 温度比用户选定温度高时，所述冷却翼片与可逆热电冷却器模块的
电可逆热侧相连；和

至少一个冷却翼片风扇，所述冷却翼片风扇与用户可调电子控制
器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用

户选定温度高时由用户可调电子控制器激活，从而把环境空气吹过冷却翼片以从冷却翼片吸收热，然后把现在加热的吹出的环境空气排出到周围的环境空气中。

5 15. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中背心包括：
至少一个液体包；

所述液体包具有包含在其中的液体包液体；

所述液体包具有液体包冷侧与液体包热侧；

至少一个可逆热电冷却器模块，所述可逆热电冷却器模块与可逆
10 直流电连接并由该可逆直流电激活，当温度传感器通知用户可调电
子控制器背心的温度比用户选定温度高时，由用户可调电子控制器在
一个方向上脉冲调制该可逆直流电，而在温度传感器通知用户可调电
子控制器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制
器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向；

15 所述可逆热电冷却器模块具有电可逆热侧和电可逆冷侧，通过用
户可调电子控制器逆转脉冲调制的可逆直流的方向使得电可逆热侧变
成电可逆冷侧而电可逆冷侧变成电可逆热侧，从而逆转电可逆热侧和
电可逆冷侧；

液体包的液体包热侧由可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧形成，
20 使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温
度高时，液体包流体与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧直接接触，
而在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度
低的情况下，用户可调电子控制器自动地逆转由用户可调电子控制器
脉冲调制的可逆直流电的方向，使得可逆热电冷却器模块的电可逆冷
25 侧变成可逆热电冷却器模块的电可逆热侧，该电可逆热侧保持与液体
包流体直接接触；而且

如权利要求 1 的个人冷却与加热系统的冷却装置还包括：

至少一个空气热交换器；

所述空气热交换器具有从中经过的至少一个空气通道；

30 与所述空气热交换器相连的至少一个空气热交换器风扇；

至少一个冷却回路液体热交换器；

至少一个冷却回路泵装置，所述冷却回路泵装置能够把来自冷却回路液体热交换器的冷却液泵出到并经过空气热交换器冷却液通道，然后回到冷却回路液体热交换器；

5 所述冷却回路泵装置与用户可调电子控制器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活；

10 所述冷却回路液体热交换器具有冷却前侧与冷却后侧，冷却前侧与冷却后侧中的一侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆热侧形成，可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧用来形成液体包的液体包热侧，使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，冷却液在泵出经过所述冷却回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模块的电可逆热侧直接接触；而且

15 所述空气热交换器风扇与用户可调电子控制器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活，用户可调电子控制器电激活所述空气热交换器风扇把环境空气吹过空气热交换器的已经通过其内冷却液的循环加热的空气通道，然后把现在加热的吹出的环境空气排出到周围的环境空气中。

20

16. 如权利要求 15 的个人冷却与加热系统，其中加热装置包括：

至少一个电热丝，所述电热丝与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧相连，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低时，所述电可逆冷侧作为电可逆冷侧。

25

17. 如权利要求 1 的个人冷却与加热系统，其中：

背心还包括与其相连的至少一个背心空气通道；

所述背心空气通道具有输入端与输出端；

与所述背心空气通道输出端相连的至少一个背心排气管道；

30

与所述背心空气通道输入端相连的至少一个背心进气管道；

与所述背心排气管道相连的至少一个背心空气冷却器与冷凝器；

至少一个背心空气风扇，所述背心空气风扇能够输送来自背心的空气经过所述背心空气通道、接着经过所述输出端、接着经过所述背心排气管道、接着经过空气冷却器与冷凝器、接着经过所述背心进气管道、然后经过所述输入端；

5

所述背心空气风扇与用户可调电子控制器相连，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活；

背心空气冷却器与冷凝器具有至少一个冷凝盘管，当激活背心空气风扇时，输送空气经过所述冷凝盘管；

10

背心空气冷却器与冷凝器具有至少一个废冷凝流体泵，所述废冷凝流体泵能够泵出可能由经过背心空气冷却器与冷凝器的输送空气所冷凝的任何废冷凝流体；

在所述冷凝盘管内包含的冷凝器流体；

15

至少一个可逆热电冷却器模块，所述可逆热电冷却器模块与可逆直流电连接并由该可逆直流电激活，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，由用户可调电子控制器在一个方向上脉冲调制该可逆直流电，而在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向；

20

所述可逆热电冷却器模块具有电可逆热侧和电可逆冷侧，通过用户可调电子控制器逆转脉冲调制的可逆直流的方向使得电可逆热侧变成电可逆冷侧而电可逆冷侧变成电可逆热侧，从而逆转电可逆热侧和电可逆冷侧；

25

至少一个冷凝器回路液体热交换器；

与所述冷凝器回路液体热交换器相连的至少一个冷凝器流体泵；

所述冷凝器流体泵与用户可调电子控制器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活，使得当激活冷凝器流体泵时，冷凝器流体从冷凝盘管泵出经过冷凝器回路液体热交换器，然后回到冷凝盘管；

30

所述背心回路液体热交换器具有前侧与后侧，前侧与后侧中的一侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧形成，使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，冷凝器流体在泵出经过所述冷凝器回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧直接接触，而在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低的情况下，用户可调电子控制器自动地逆转由用户可调电子控制器脉冲调制的可逆直流电的方向，使得可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧变成可逆热电冷却器模块的电可逆热侧，该电可逆热侧保持与冷凝器流体直接接触；

至少一个空气热交换器；

所述空气热交换器具有在其内的至少一个冷却液通道；

在所述空气热交换器冷却液通道内包含的冷却液；

所述空气热交换器具有从中经过的至少一个空气通道；

与所述空气热交换器相连的至少一个空气热交换器风扇；

至少一个冷却回路液体热交换器；

至少一个冷却回路泵装置，所述冷却回路泵装置能够把来自冷却回路液体热交换器的冷却液泵出到并经过空气热交换器冷却液通道，然后回到冷却回路液体热交换器；

所述冷却回路泵装置与用户可调电子控制器相连，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用户可调电子控制器激活；

所述冷却回路液体热交换器具有冷却前侧与冷却后侧，冷却前侧与冷却后侧中的一侧或两者由可逆热电冷却器模块的电可逆热侧形成，可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧用来形成冷凝器回路液体热交换器的前侧与后侧中的一侧或两者，使得当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时，冷却液在泵出经过所述冷却回路液体热交换器时与可逆热电冷却器模块的电可逆热侧直接接触；而且

所述空气热交换器风扇与用户可调电子控制器电连接，并在温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度高时由用

户可调电子控制器激活，用户可调电子控制器电激活所述空气热交换器风扇把环境空气吹过空气热交换器的已经通过其内冷却液的循环加热的空气通道，然后把现在加热的吹出的环境空气排出到周围的环境空气中。

5

18. 如权利要求 17 的个人冷却与加热系统，其中背心、背心空气冷却器与冷凝器、背心空气风扇、背心进气管道和背心排气管道包含在能够被用户穿着的防护服内，其中进气管道把经过背心空气冷却器与冷凝器的输送空气排出到防护服内，该输送空气又通过背心空气风扇的动作被抽入背心空气通道的输入端。

10

19. 如权利要求 16 的个人冷却与加热系统，其中加热装置包括：至少一个电热丝，所述电热丝与可逆热电冷却器模块的电可逆冷侧相连，当温度传感器通知用户可调电子控制器背心的温度比用户选定温度低时，所述电可逆冷侧作为电可逆冷侧。

15

20. 如权利要求 2、3、4、5、6、7、8、9、10、12、13、14、15、16、17、18 或 19 的个人冷却与加热系统，其中冷却单元、冷却装置、加热单元、加热装置、温度传递介质传送装置和电源与能够被用户穿着的载体相连，从而使得个人冷却与加热系统成为便携式的。

20

个人冷却与加热系统

5 背景技术

没有用于个人例如在热冷环境中持续时间工作的士兵等的可接受的现有技术的热应激与寒冷天气暴露缓解系统。例如沙漠条件经常使个人在白昼时间处于热应激环境中而在夜间处于严寒中。热应激能够导致出汗、疲劳、脱水、眩晕、皮肤温度过热、肌肉无力、心率增加、10 痲子、晕厥、受伤、体重减轻、中暑、中暑衰竭甚至死亡。对于那些穿着核生化(NBC)防护服的个人以及穿着飞行服的机组成员而言，热应激的危险甚至更大。寒冷天气暴露会引起：不适；疼痛；麻木；心脏、循环与呼吸问题；肌肉机能与性能衰退；冻伤和可能导致不省人事与死亡的体温过低。

15

尽管可便携、重量轻、低功率的个人冷却与加热系统能够减少热应激、减小冷暴露的不利影响、提高工作性能并减小水消耗，但是现有的主动与被动冷却系统未能满足最优系统的最低要求。

20

主动个人冷却装置在现有技术中已公知。主动个人加热系统在现有技术中也是已知的。但是，现有技术看起来缺乏以任何高效率工作更长时间的组合冷却与加热系统。但是，现有的主动冷却与加热系统太笨重、庞大、效率低，而且只对有限的时间量有效。这些装置还消耗太多的能量，并使用潜在危险的物质，例如锂二氧化硫电池或 R134a 25 致冷剂。被动冷却与加热系统使用包含在使用前需要致冷、冷冻或加热的相变化学品、水或凝胶在内的包装，这些被动冷却与加热系统不适于满足如下情况中用户的需要，例如在热、冷或热冷组合的气候条件下的军队野外作业中无法实现被动冷却或加热部件的致冷、冷冻或加热的情况下。已经研制出的现有技术的主动冷却与加热系统包括：

30

1. 美国军用 PICS(个人冰冷却系统)的问题：该系统使用密实冰。必须每 30 分钟换冰，而例如飞行员和野外部署的士兵等用户可能无法获得冰来补充该系统。
- 5 2. 美国军用 PVCS(可便携蒸气压缩冷却系统)的问题：整个系统太笨重(27 磅)；使用潜在危险的锂二氧化硫电池，不能在非水平面例如船上使用蒸气压缩；R134a 容器在高温下可能破裂，暴露于液体或蒸气致冷剂中会引起冻伤，高度暴露于气体中会引起中枢神经系统衰弱、心跳不规则和窒息。
- 10 3. 美国军用 ALMCs(高级轻质微气候冷却系统)的问题：电压延迟现象可能使得锂二氧化硫电池不能起动，特别是在贮藏之后；电池可能泄漏会引起呼吸困难的有毒二氧化硫气体，而且在有意外充电、刺破或施加热度的情况下可能燃烧。这些电池不可再充电、不能暴露于高温、很容易与水反应，而且不能被打开、刺破或压碎。
- 15 4. IMCC(集成中型冷却环路)(DARPA 美国国防部高级研究计划局)的问题：冷却不充分。
- 20 5. 吸收/蒸发冷却(DARPA 美国国防部高级研究计划局)的问题：根据内蒂克士兵中心的 Roger Masadi, 典型的干燥剂仅吸收重量约它们的 20%的水，而冷却密度大致与冰相同。
- 25 6. 美国国家航空航天局和美国空军(APECS)机组人员个人环境控制系统的问题：这些系统对于步兵团士兵而言太庞大。
- 30 7. 生命增强技术的问题：用于冷却单元的冰水混合物必须重新补充。
- 30 尽管这些现有技术的个人冷却与加热系统中的每一种个人冷却与

加热系统可以实现它们各自的特殊目的和需求，而且对于它们的预定用途而言很可能相当有用，注意到所述现有技术无一公开可便携、结实和轻质的并能够用于任何方位或用作为腰带安装系统或背包以满足用户的操作要求的设备和/或方法。而且，现有技术不能以每小时 700—1000 英制热单位(BTU)的可调冷却或加热的速率提供连续若干小时的运行。

就此而言，显然还存在对于新的改进的个人冷却与加热系统的需求，即最大化用户的受益并最小化由其使用引起的伤害危险。

10

在这方面，这里公开的本发明大致校正了这些问题，并实现了对这种装置的需求。

发明内容

考虑到现有技术中目前存在的已知类型的个人冷却与加热系统中固有的上述局限性，本发明提供一种设备，该设备已经设计用来给用户

用户提供如下特征：

- 15 最小每小时 700—1000 英制热单位(BTU)的可调加热或冷却。
- 包括背心、冷却剂和电池电源在内 8 磅的最大系统重量。
- 20 最小两小时的连续运行。
- 立即响应式冷却与加热。
- 2000 小时无故障。
- 自备电源。
- 耐化学试剂。
- 25 容易净化。
- 便于用最少的手工工具维护。
- 触摸安全。
- 与其它机场维护工作区或飞机系统的电源兼容性。
- 符合电磁兼容性与接口(EMC/EMI)要求。
- 30 该系统能够通过地面电源车或飞机电源进行操作和再充电。

5 这些特征是与可能已经授予专利或市场上可得到的类似装置和方法在专利角度上截然不同的改进。就此而言，随后将更详细描述的本发明的一般用途是提供一种野外设计的设备和结合了本发明的使用方法。还有许多另外的新颖特征，这些特征针对解决现有技术中未解决的问题。

为实现这一点，本发明大体包括四个主要部件：1) 冷却单元(CU)；
2) 加热单元(HU)；3) 电源(PS)；和 4) 背心。

10

本发明的另外的目的和优点是：与现有技术的个人冷却与加热系统不同，本发明提供完全用户可调的冷却与加热系统，该冷却与加热系统在一个装置中组合了有效的冷却与加热，从而最大化用户舒适度。这些控制容易使用，而且该单元对于包括军事作业在内的野外使用而言很耐用。

15

本发明的这些连同其它目的与表现本发明特征的各种新颖特征将通过权利要求中的特征一起指出。为了更好地理解本发明、其操作优点和通过其使用而实现的具体目的，应该参考附图和说明内容，其中
20 举例说明了本发明的优选实施方案。

附图说明

图 1 是本发明的个人冷却与加热单元的透视图。

25

图 2 是被用户穿在腰带上时的本发明的腰带安装式个人冷却与加热单元和背心的透视图。

图 3 是图 4 与图 5 中描绘的热电冷却器(TEC)模块的图解分析。

图 4 是循环泵、液体热交换器、热电冷却器(TEC)模块与空气热交换器的透视图。

30

图 5 是图 1 与图 2 中描绘的实施方案的个人冷却与加热单元的分解透视图。

图 6 的流程图描绘蒸发冷却背心实施方案的元件与运行。

图 7 的流程图描绘化学/生物防护服蒸发冷却背心实施方案的元件与运行。

5 图 8 的流程图描绘在图 1、2 与 5 中大体描绘的本发明的个人冷却与加热单元和背心的元件与运行。

图 9 的流程图描绘本发明的个人冷却与加热单元和背心的冷却翼片实施方案的元件与运行。

图 10 的流程图描绘本发明的个人冷却与加热单元和背心的背心安装式热交换器实施方案的元件与运行。

10

实施本发明的最佳模式

A. 优选实施方案

15 现在参考附图特别是附图的图 1-10，实施本发明的原理与构思的个人冷却与加热系统(PCHS)的一种新型新颖的设备在这些附图中被描绘为包括两个主要部件，即背心和个人冷却与加热单元(PCHU)，并分别由附图标记 21 与 22 大体表示。

说明书与附图中的附图标记的一般说明

20 所列出的任何实际尺寸是优选实施方案的实际尺寸。实际尺寸或确切硬件细节和装置可能在最终产品或最优选实施方案中有变化，并应当认为是不使本专利的权利要求变窄的装置。

本发明的部件的目录与说明：

- 25 (1) 可逆热电冷却器(TEC)模块
- (2) 液体热交换器框架
- (2A) 背心回路液体热交换器
- (2B) 冷却回路液体热交换器
- (2C) 冷凝器回路液体热交换器
- (3) 温度传感器
- 30 (4) 热侧硅密封衬片

-
- | | | |
|----|-------|-------------------|
| | (5) | 冷侧硅密封衬片 |
| | (6) | 热侧液体热交换器后板 |
| | (7) | 冷侧液体热交换器与加热器传递板后板 |
| | (8) | 电热丝 |
| 5 | (9) | 热反射器与绝缘垫 |
| | (10) | 绝缘与缓冲垫 |
| | (11) | 空气热交换器 |
| | (12) | 空气热交换器排出端盖 |
| | (13) | 无刷风扇电动机 |
| 10 | (14) | 空气热交换器风扇端盖 |
| | (15) | 风扇叶轮壳 |
| | (16) | 空气热交换器风扇 |
| | (16A) | 空气热交换器风扇叶轮 |
| | (16B) | 冷却翼片风扇 |
| 15 | (17) | 风扇壳盖 |
| | (18) | 布线、管道与控制器附件 |
| | (19) | 微控制器、显示器与键区 |
| | (20) | 电池电源 |
| | (21) | 背心 |
| 20 | (22) | 个人冷却与加热单元(PCHU) |
| | (23) | 冷却回路泵 |
| | (23A) | 冷凝器流体泵与流体传感器 |
| | (23B) | 背心回路泵 |
| | (24) | 温度选择器 |
| 25 | (25) | 快速脱扣软管与配件 |
| | (26) | 空气热交换器冷却液通道 |
| | (27) | 空气热交换器空气通道 |
| | (28) | 背心空气冷却器与冷凝器 |
| | (29) | 背心空气风扇 |
| 30 | (30) | 防护服 |

- (31) 冷却翼片
- (32) 液体包
- (33) 冷凝液体排放泵
- (34) 背心空气通道
- 5 (35) 背心排气管道
- (36) 背心进气管道
- (37) 冷凝盘管

I. 最优选实施方案的详细说明:

10 如图 2 所描绘的那样, 用户把个人冷却与加热单元(PCHU)(22)与
电池电源(20)夹到腰带上, 并把来自背心(21)的快速脱扣软管与配件(25)
插入个人冷却与加热单元(PCHU)(22)。

15 如图 1 和图 5 所描绘的那样, 通过激活在个人冷却与加热单元
(PCHU)(22)上的微控制器、显示器与键区(19)的电源开关来起动冷却或
加热。用户能够通过无线或有线遥控调节冷却或加热速率。

20 为了冷却, 微控制器、显示器与键区(19)检查电池电源(20)的容量,
并开始监视该系统的温度传感器(3)。在监视温度传感器(3)的同时, 微
控制器、显示器与键区(19)自动地对空气热交换器(11)的速度、冷却回
路泵(23)的流量与可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的温度进行调节, 以通
过最节能的设置满足用户的冷却与/或加热需求。

25 微控制器、显示器与键区(19)给可逆热电冷却器(TEC)模块(1)加
电, 并不断地监视电源消耗和容量。可逆热电冷却器(TEC)模块(1)通过
改变流过背心(21)的液体的温度来提供冷却或加热(按照用户的选择)。

30 背心回路泵(23B)使水基冷却液循环经过背心(21)与背心回路液体
热交换器(2A), 而在单独隔离的回路中的冷却回路泵(23)使冷却液泵出
经过空气热交换器(11)直到实现用户选择的冷却。

空气热交换器(11)的空气热交换器风扇(16)根据需要加电，以提供从空气热交换器(11)到环境空气的热传递。

5 为了加热，通过冷侧硅密封衬片(5)和冷侧液体热交换器与加热器传递板后板(7)将柔性电热丝(8)与背心回路液体热交换器(2A)相连。柔性电热丝(8)加热背心回路液体热交换器(2A)内的液体，而背心回路泵(23B)使加热的液体循环经过快速脱扣软管与配件(25)到背心(21)并经过背心(21)。

10

电池电源(20)可以在运行两小时或更长一段时间后调换或再充电，这取决于用户设置与伴随的能量需求。

最优选实施方案的个人冷却与加热系统的部件的说明

15

个人冷却与加热系统具有四个主要部件：

1) 冷却单元(CU)：

20 在如图 1、4、5、6、7、8 和 10 所描绘的优选实施方案中，冷却单元(CU)包括：九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)，这些可逆热电冷却器(TEC)模块(1)与液体热交换器框架(2)相连以形成背心回路液体热交换器(2A)，使得这九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧形成背心回路液体热交换器(2A)的侧面，而且这九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)还与液体热交换器框架(2)相连以形成冷却回路液体热交换器(2B)，使得这九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧形成冷却回路液体热交换器(2B)[Hg1]的侧面；两个冷却回路泵(23)，这两个冷却回路泵(23)能够把来自冷却回路液体热交换器(2B)的冷却液泵出到两个空气热交换器(11)；这两个空气热交换器(11)中的每个空气热交换器(11)都连接其自身的空气热交换器风扇(16)，其中的每个空气热交换器风扇(16)由空气热交换器风扇叶轮(16A)、容纳在风扇叶轮壳(15)内的无刷风扇电动机(13)、空气热交换器风扇端盖(14)和风扇壳盖(17)组成；微控制器、显示器与键区(19)，该微控制器、显示器与键区(19)电连接和/或电子连

25

30

接到：背心(21)内的 17 个内部温度传感器(3)；所述两个空气热交换器风扇(16)；冷却回路液体热交换器(2B)；和所述两个冷却回路泵(23)。

2)加热单元(HU)：

5 在如图 5、8、9 所描绘的优选实施方案中，加热单元采用冷却单元的下列部件：与柔性电热丝(8)相连的背心回路液体热交换器(2A)；一个背心回路泵(23B)；所述微控制器、显示器与键区(19)，所述微控制器、显示器与键区(19)电连接和/或电子连接到：背心(21)内的 17 个内部温度传感器(3)；背心回路泵(23B)。柔性电热丝(8)加热背心回路液体热交换器(2A)，而背心回路泵(23B)使加热的液体循环向上经过背心
10 (21)。柔性电热丝(8)将平均地把热分配在背心回路液体热交换器(23B)上，以提供给用户的最优热传递。

3)电源(PS)(20)：

15 在如图 1、5、6、7、8、9 和 10 中描绘的优选实施方案中，用于冷却与加热单元的电池电源(20)通常是现成的 I 相的可再充电的锂离子电池。冷却单元电源重 4 磅，而加热单元电源比冷却单元电源还要重 3 磅，以在两个完全小时内加热 700 英制热单位(BTU)。系统设计将确定
20 电池组件是安装在主单元上还是作为单独组件。

4)背心(21)：

 在如图 2、6、7、8、9 和 10 中所描绘的优选实施方案中，系统将
与背心(21)一起使用，该背心(21)包含管或通道，冷却/加热液能够流过
这些管或通道。背心(21)配备有快速脱扣软管与配件(25)，以允许用户
25 在不脱掉背心(21)的情况下拆除冷却单元与加热单元。背心(21)包括液体与连接器在内的重量约两磅。冷却单元使水基热交换液循环经过背心(21)内的管。用户的身体所温暖的液体通过被背心回路泵(23B)泵入背心回路液体热交换器(2A)而离开背心(21)。液体热交换器框架(2)内的通道引导被温暖的液体，使得该液体与所述九个可逆热电冷却器(TEC)
30 模块(1)接触，从而把热从该液体传递给这九个可逆热电冷却器(TEC)

模块(1)的形成背心回路液体热交换器(2A)的侧面的冷侧。热从该液体直接传递给所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧。这九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)内的佩利蒂()接头把热从可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧传递给可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧。来自可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧的热被传递给冷却回路液体热交换器(2B)。当冷却液循环经过冷却回路液体热交换器(2B)时，冷却回路液体热交换器(2B)把热传递给冷却液。空气热交换器(11)位于冷却回路液体热交换器(2B)的两侧。当冷却液循环经过空气热交换器冷却液通道(26)时，冷却液把热携带到所述两个空气热交换器(11)，并把热传递给空气热交换器(11)。位于这些空气热交换器(11)中每个空气热交换器(11)顶部的空气热交换器风扇(16)把环境空气吹过空气热交换器空气通道(27)，以提供对空气热交换器(11)的强制对流冷却。热被传递给环境空气，并从空气热交换器(11)的底部引出。可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧使背心(21)内的液体维持在用户所要求的冷却温度，该温度由用户在微控制器、显示器与键区(19)上设置。

该装置的如附图中所描绘的各个部件组成与运行如下：

1. 可逆热电冷却器(TEC)模块(1)

可逆热电冷却器(TEC)模块(1)也称为佩利蒂(Pelitier)装置，是用作作为热泵的小型装置。可逆热电冷却器(TEC)模块(1)通常由夹在两个陶瓷板之间的小的碲化铋立方体组成。当对可逆热电冷却器(TEC)模块(1)中的一个 TEC 模块施加直流电时，热从该 TEC 模块的一侧移到另一侧。为了产生更大的效率并减小个人冷却与加热单元(PCHU)(22)的尺寸与重量，当微控制器、显示器与键区(19)激活冷却单元时，所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧形成背心回路液体热交换器(2A)的侧面，而所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧形成冷却回路液体热交换器(2B)的侧面。为了效率最高，通过可逆直流激活可逆热电冷却器(TEC)模块(1)，该可逆直流由微控制器、显示器与键区(19)脉冲调制，用于该可逆直流的电由电池电源(20)供应。

2. 背心回路液体热交换器(2A)和冷却回路液体热交换器(2B)

在该优选实施方案中，背心回路液体热交换器(2A)和冷却回路液体热交换器(2B)中的每个液体热交换器都由液体热交换器框架(2)和九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)组成，这九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)形成冷却回路液体热交换器(2B)和背心回路液体热交换器(2A)的侧面。为了冷却，使得离开背心(21)的温暖的液体循环经过背心回路液体热交换器(2A)，并通过与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧直接接触而冷却。为了加热，使得离开背心(21)的冷的液体循环经过背心回路液体热交换器(2A)，并通过与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧直接接触而加热。最初液体热交换器框架(2)将由塑料制造，但是也可以由任何合适的材料构成。所述液体热交换器框架(2)可以被分成两个单独通道，所述两个冷却回路泵(23)从这两个单独通道中抽出冷却液并最终使冷却液返回各个单独通道。该设计提供了从液体到液体热交换器(2)的更有效的热传递速率。

15

3. 背心回路泵(23B)与冷却回路泵(23)

在一个封闭环路中，背心回路泵(23B)使液体循环经过背心回路液体热交换器(2A)与背心(21)，而在另一个封闭环路中，冷却回路泵(23)使液体循环经过冷却回路液体热交换器(2B)与所述两个空气热交换器(11)内的空气热交换器冷却液通道(26)。如图4所描绘的那样，背心回路泵(23B)与冷却回路泵(23)设计成具有两个齿轮。变速无刷直流电动机将给一个齿轮提供动力，所述一个齿轮驱动另一个齿轮，从而提供对冷却/加热液体循环的精确管理。

20

4. 空气热交换器(11)

空气热交换器(11)安装在个人冷却与加热单元(PCHU)(22)的包含所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)、背心回路液体热交换器(2A)与冷却回路液体热交换器(2B)在内的相对侧。每个空气热交换器(11)都是圆柱形的，并在其内形成有一些空气热交换器冷却液通道(26)和一些空气热交换器空气通道(27)。空气热交换器冷却液通道(26)由环绕空气

30

热交换器(11)顶部周边的一系列圆孔组成, 这些圆孔垂直地延伸到空气热交换器(11)的底部。当用作为冷却装置时, 被用户的身体所温暖的液体从背心泵出经过背心回路液体热交换器(2A)。当该液体经过背心回路液体热交换器(2A)时, 该液体被冷却。可逆热电冷却器(TEC)模块(1)给背心回路液体热交换器(2A)提供冷却。冷却回路液体热交换器(2B)排除来自可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热量。空气热交换器(11)吸收来自冷却回路液体热交换器(2B)的热量。当采用两个空气热交换器时, 每个空气热交换器(11)吸收来自冷却回路液体热交换器(2B)的与该空气热交换器(11)对应侧的一半热量, 冷却回路液体热交换器(2B)由分开的两个单独通道液体热交换器(2)和所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)组成。在一个闭合回路中, 来自冷却回路液体热交换器(2B)的一个单独通道的液体被一个冷却回路泵(23)向下泵出经过所述空气热交换器(11)中的一个空气热交换器(11)的空气热交换器冷却液通道(26)。液体沿着空气热交换器冷却液通道(26)向下穿过空气热交换器(11)的罐的长度, 然后环绕空气热交换器(11)的罐的内部上下来回。液体然后从空气热交换器(11)的罐的底部引出, 并回到冷却回路液体热交换器(2B)中。类似地, 在一个闭合回路中, 来自冷却回路液体热交换器(2B)的另一个单独的腔室的液体被第二个冷却回路泵(23)向下泵出经过相对的空气热交换器(11)的空气热交换器冷却液通道(26), 该空气热交换器冷却液通道(26)位于该相对的空气热交换器(11)的顶部。液体沿着该相对的空气热交换器(11)的空气热交换器冷却液通道(26)向下穿过该相对的空气热交换器(11)的罐的长度, 然后环绕该相对的空气热交换器(11)的罐的内部上下来回。液体然后从该相对的空气热交换器(11)的罐的底部引出, 并回到冷却回路液体热交换器(2B)中。

25

5. 空气热交换器风扇(16)

空气热交换器风扇(16)是可变(0—180)CFM 风扇, 用于通过空气热交换器(11)的空气热交换器空气通道(27)提供强制对流冷却。空气热交换器风扇(16)将由 16mm 直径的 Maxon 无刷风扇电动机(13)提供动力。在最佳模式中, 空气热交换器风扇(16)将由高温塑料制造。空气热交换器风扇(16)

30

与无刷风扇电动机(13)将安装在空气热交换器(11)的顶部的中心处。

空气热交换器风扇(16)推动环境空气经过包括位于顶部的空气热交换器空气通道(27)在内的孔，并经过空气热交换器(11)的罐。这些孔位于
5 包括空气热交换器冷却液通道(26)在内的圆孔的周边内部，并从该顶部垂直地延伸穿过空气热交换器(11)罐的底部。空气热交换器风扇(16)将推动空气向下经过空气热交换器(11)的空气热交换器空气通道(27)并推出空气热交换器(11)罐的底部，从而产生有效的气流和热量排除。当空气流过空气热交换器(11)时，热传递给环境空气或传递自环境空气。

10

6. 控制器

微控制器、显示器与键区(19)安装到背心回路液体热交换器(2A)和冷却回路液体热交换器(2B)的顶部。微控制器、显示器与键区(19)监视电池电源(20)的剩余电容量，并获取来自 17 个温度传感器(3)的测量
15 结果，这些温度传感器(3)位于：1) 连接空气热交换器(11)与冷却回路液体热交换器(2B)的四个管的每个管中；2) 可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的热侧和冷侧上；3) 背心回路液体热交换器(2A)与冷却回路液体热交换器(2B)中；4) 两个空气热交换器(11)中；5) 背心(21)和用于背心回路液体热交换器(2A)与冷却回路液体热交换器(2B)的液体进口与出口中。

20

通过监视这些温度，微控制器、显示器与键区(19)将选择最优冷却与加热所需的动力结构。微控制器、显示器与键区(19)将读取由用户通过温度选择器(24)指定的所需加热或冷却水平，并提供该精确量的冷却或加热。用户将手动地把恒温器设置到英制热单位(BTU)数在 700—1000 英
25 制热单位(BTU)范围内的要求的温度。

25

微控制器、显示器与键区(19)将控制冷却回路泵(23)、背心回路泵(23B)、空气热交换器风扇(16)与无刷风扇电动机(13)、和可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的温度，以对流过背心(21)的液体提供最有效的冷却与
30 加热。

30

加热

该液体的温度必须达到最小 100 华氏度，并优选为 110 华氏度，以提供足够的加热，而所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)不能够独自产生该热量。在加热期间需要的操作部件将是：所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)；柔性电热丝(8)或燃料燃烧器；一个背心回路液体热交换器(2A)；一个背心回路泵(23B)；微控制器、显示器与键区(19)；和背心(21)。在加热期间将关闭冷却单元。

无味、清洁燃烧、无烟的液体燃料例如液体汽油、纯无铅汽油或更轻的流体可以用在燃料燃烧实施方案中，作为柔性电热丝(8)的代替物。燃烧器将安装在与背心(21)相连的背心回路液体热交换器(2A)上。使用该燃烧器的缺点是：用户将需要携带可燃液体、将不得不为该燃烧器点火以点燃该燃烧器，而背心(21)必须穿在用户其它衣服的外面，使其不适用于危险物质防护服。设计带有电子点火与控制的燃烧器是可行的，该燃烧器将不需要用户手动为该燃烧器点火或关闭该燃烧器。对于该系统的重量而言，这种设计将提供最大的热，但是潜在地对于在例如机场维护工作区维护等活动中的使用是非常危险的，因为这些活动通常在接近飞机燃料蒸气处进行。

7. 电热丝(8)

柔性电热丝(8)是与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的冷侧相连的电加热器，该冷侧包括背心回路液体热交换器(2A)的以工作方式又与背心(21)相连的侧面。当用户设置本发明以给该装置输送热时，柔性电热丝(8)加热所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的包括背心回路液体热交换器(2A)的所述侧面的冷侧，通过所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)升高或增加其热，该热随后加热与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的包括背心回路液体热交换器(2A)的所述侧面的热侧接触的液体，然后背心回路泵(23B)将使加热的液体循环向上经过背心(21)，从而温暖该用户。本发明可以制造成使得背心回路液体热交换器(2A)

的面积与面积的规格可以改变，从而允许通过恒温与电子控制精确调节背心(21)的温度。

8. 电池电源

5 电池电源(20)是目前可得到的可再充电的锂离子电池的电池组，该
电池组重 4 磅，并供应 7.2 伏电压，以提供至少两个小时的连续运行。
电池电源(20)的可再充电电池组具有一小时的再充电周期时间。目前可
得到的非可再充电电池与一次性燃料电池能够提供更小的重量或高达
10 6.5 小时的更长运行时间的连续运行。例如，3 伏的锂/二氧化锰电池重
0.242 磅/电池。对于 4 小时的冷却，将使用 10 个电池，总重量为 2.磅。
对于 6.5 小时的冷却，将使用 16 个电池，总重量为 3.88 磅。5.2 伏的
锌/空气燃料电池重 1.7 磅/电池。对于 4 小时的冷却，将使用 14 个电池，
总重量为 2.38 磅。对于 6.5 小时的冷却，将使用 22 个电池，总重量为
3.74 磅。但是，锂/二氧化锰或燃料电池组都不可再充电。

15

电池技术持续改进，而可再充电电池、非可再充电电池与燃料电
池的制造商们已经宣布：在 2003 年末，他们将提供重量小 50%并具有
性能为他们现有产品的两到三倍的产品，这可能使得本发明的尺寸和
重量减少 35%。

20

图 3 图示了可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的具体结构，对于 46 瓦
的电输入，这些可逆热电冷却器(TEC)模块(1)将提供 125 瓦的冷却。
对于该结构的可逆热电冷却器(TEC)模块(1)而言，性能系数为 270%。

25 II. 蒸发冷却实施方案的详细说明：

在图 6 和 7 中大体描绘了现有发明的蒸发冷却实施方案。除了用
被分成两个腔室的冷凝器回路液体热交换器(2C)来代替背心回路液体
热交换器(2A)之外，在这些蒸发冷却实施方案的每个实施方案中采用最
优选实施方案的冷却单元。两个单独的冷凝器流体泵(23A)通过其位于
30 其自身的背心空气冷却器与冷凝器(28)内的自身的单独的冷凝盘管(37)

来抽出加热的冷凝器流体，并把加热的冷凝器流体泵入冷凝器回路液体热交换器(2C)的各个单独的腔室，使得加热的冷凝器流体与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的形成冷凝器回路液体热交换器(2C)的侧面的冷侧直接接触，从而使冷凝器流体在通过冷凝盘管(37)泵回之前冷却。

背心(21)具有包含在其中的一系列背心空气通道(34)，这些背心空气通道(34)与两个背心进气管道(36)相连，这两个背心进气管道(36)位于与两个背心排气管道(35)相对处。在这两个背心进气管道中的每个背心进气管道上安装背心空气风扇(29)。当那些温度传感器(3)指示用户选定温度比背心(21)内的温度低时，空气风扇冷却的空气然后进入相应的背心进气管道(36)，然后该冷却的空气在那里返回背心(21)的背心空气通道(34)，以从背心(21)中排除更多热，从而冷却用户。

当冷凝物聚积在这些背心空气冷却器与冷凝器(28)中的一个或两个背心空气冷却器与冷凝器(28)中时，冷凝器流体泵与流体传感器(23A)由其传感器激活，从而使聚积的冷凝物从背心空气冷却器与冷凝器(28)中泵出离开。

在那些温度传感器(3)指示用户选定温度比背心(21)内的温度高的情况下，微控制器、显示器与键区(19)关闭冷却单元，然后电激活与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的包括冷却回路液体热交换器(2B)的侧面在内的冷侧相连的柔性电热丝(8)，并激活所述两个单独的冷凝器流体泵(23A)，现在这两个冷凝器流体泵(23A)把冷却的冷凝器流体抽出经过其位于其自身的背心空气冷却器与冷凝器(28)内的自身的单独的冷凝盘管(37)，并把该冷却的冷凝器流体泵入冷凝器回路液体热交换器(2B)的各个单独的腔室，使得加热的冷凝器流体与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的形成冷凝器回路液体热交换器(2B)的侧面的现在的热侧直接接触，从而在冷凝器流体经过冷凝盘管(37)泵回之前加热冷凝器流体。所述微控制器、显示器与键区(19)同时电激活所述两个背

心空气风扇(29)把背心空气通道(34)内的冷空气抽出经过那些背心排气管道(35)进入相应的背心空气冷却器与冷凝器(28)，由此使得冷空气在其内的现在是热的冷凝盘管(37)中环绕经过，从而在冷空气经过时温暖该冷空气。温暖的空气然后进入相应的背心进气管道(36)，然后该温暖的空气在那里返回背心(21)的背心空气通道(34)，以从背心(21)中排除更多寒冷，从而使用户温暖。

除了由危险物质防护服(30)形成背心进气管道(36)之外，图7中所描绘的化学-生物危险物质防护服(30)实施方案合并了上述蒸发冷却实施方案的所有特征。所述危险物质防护服(30)被用户穿着，并在和用户一起的防护服(30)内部包含所述两个背心空气冷却器与冷凝器(28)、所述两个冷凝盘管(37)、所述两个背心空气风扇(29)、由防护服(30)的内部形成的背心进气管道(36)、所述两个背心排气管道(35)、所述温度传感器(3)和所述背心(21)。

15 III. 空气冷却的冷却单元实施方案的详细说明：

在图9中大体描绘了现有发明的空气冷却的冷却单元实施方案，而除了所述冷却回路液体热交换器(2B)、所述两个冷却回路泵(23)和所述两个空气热交换器组件(11、12、13、14、15、16、16A与17)之外，该实施方案采用了最优选实施方案的所有相同的部件和特征；当所述微控制器、显示器与键区(19)指示背心(21)需要冷却时，这些部件都由与所述九个可逆热电冷却器(TEC)模块(1)的形成背心回路液体热交换器(2A)的侧面的热侧相连的冷却翼片(31)来代替。冷却翼片风扇(16B)然后把环境空气吹过冷却翼片(31)，从而使冷却翼片(31)冷却，冷却翼片(31)又使流入背心(21)的液体冷却，由此冷却用户。

25

在图9中大体描绘了现有发明的空气冷却的冷却单元实施方案的加热单元，而该加热单元毫无例外地采用了最优选实施方案的所有相同的部件和特征。

30

尽管我对本发明、其部件和操作的以上说明包含许多特殊性，但

是这些特殊性不应该解释为对本发明范围的限制，而是应该解释为其
现有实施方案的范例。许多其它变体是可行的，例如该装置的其它实
施方案、形状和尺寸可以构造成与用户匹配，并采用设计成根据本发
5 明的原理工作的单元工作；在该单元的设计中可以采用各种材料、泵、
颜色和结构，这将提供有趣的用户实施方案差异，包括例如隐藏该单
元等实际设计。

因此，本发明的范围应该由随附提交的权利要求与它们的合法等
同物确定，而不是由所述实施方案来确定。

10

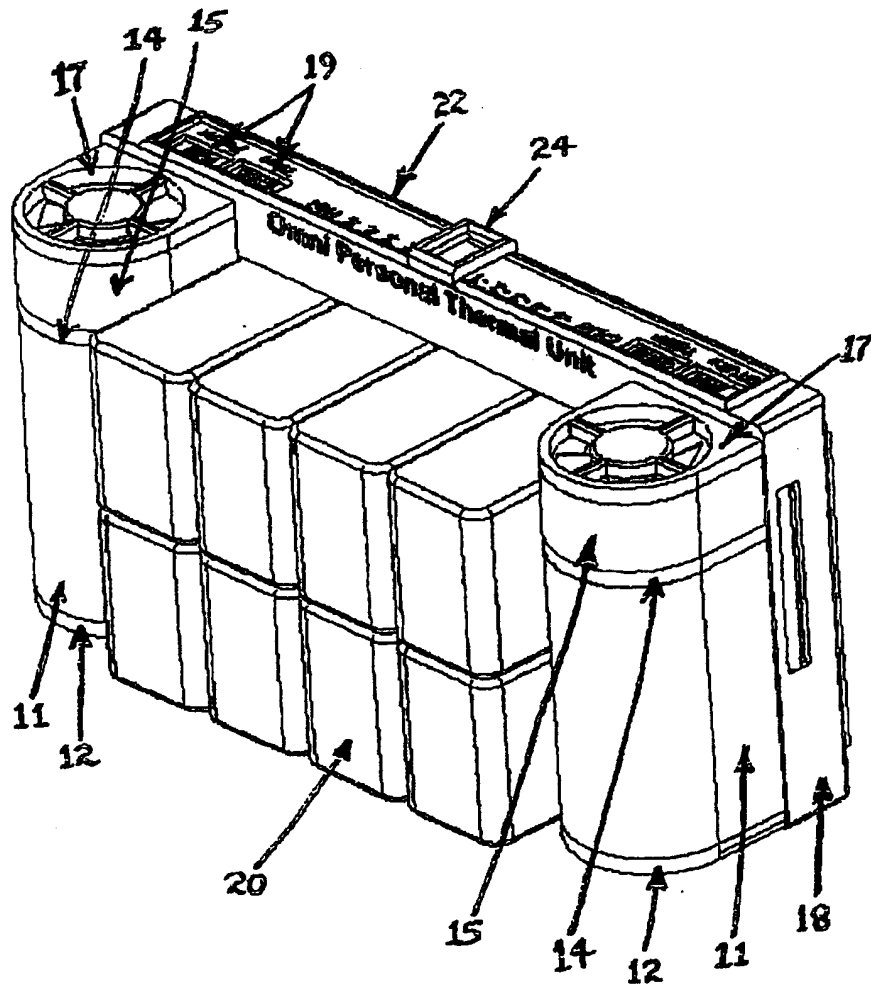


图1

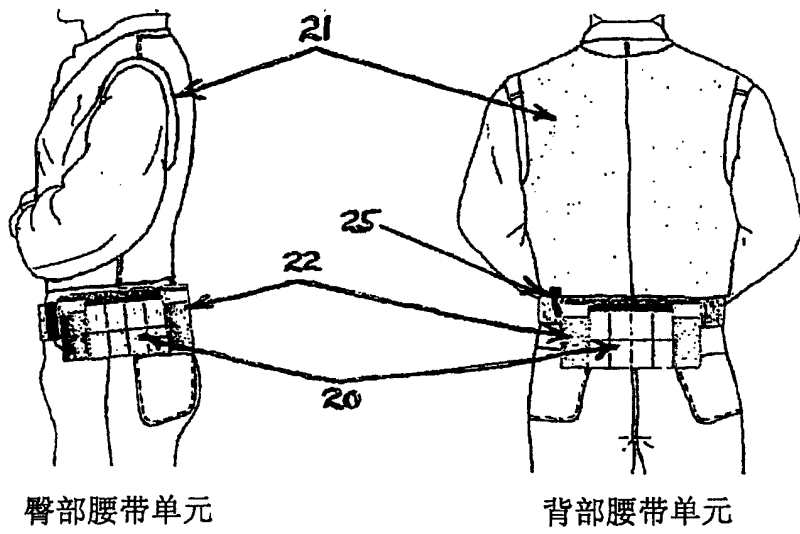


图2

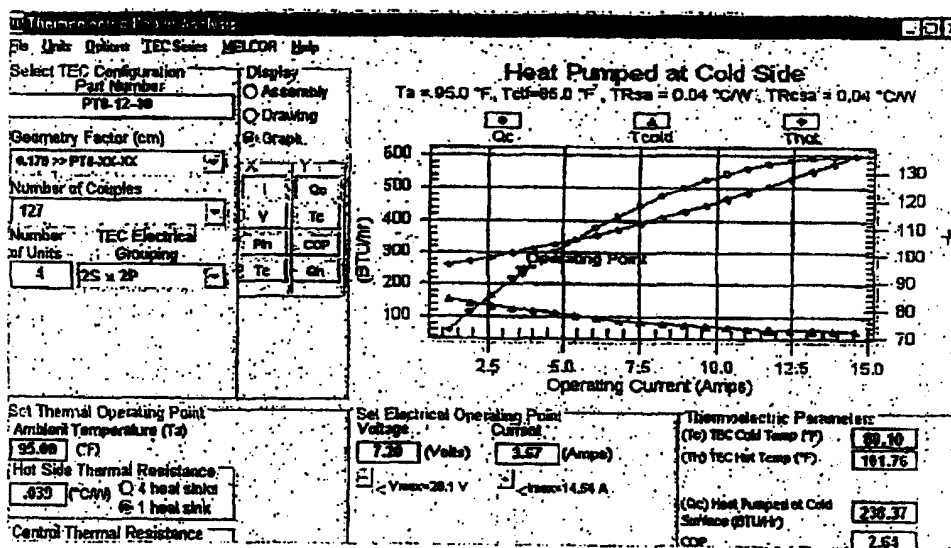


图3

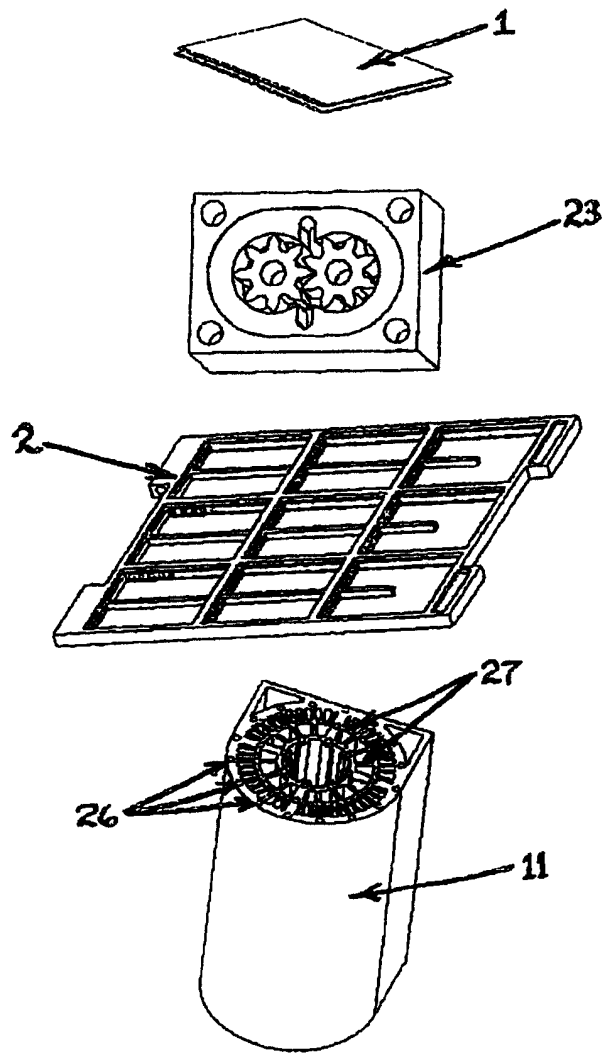


图4

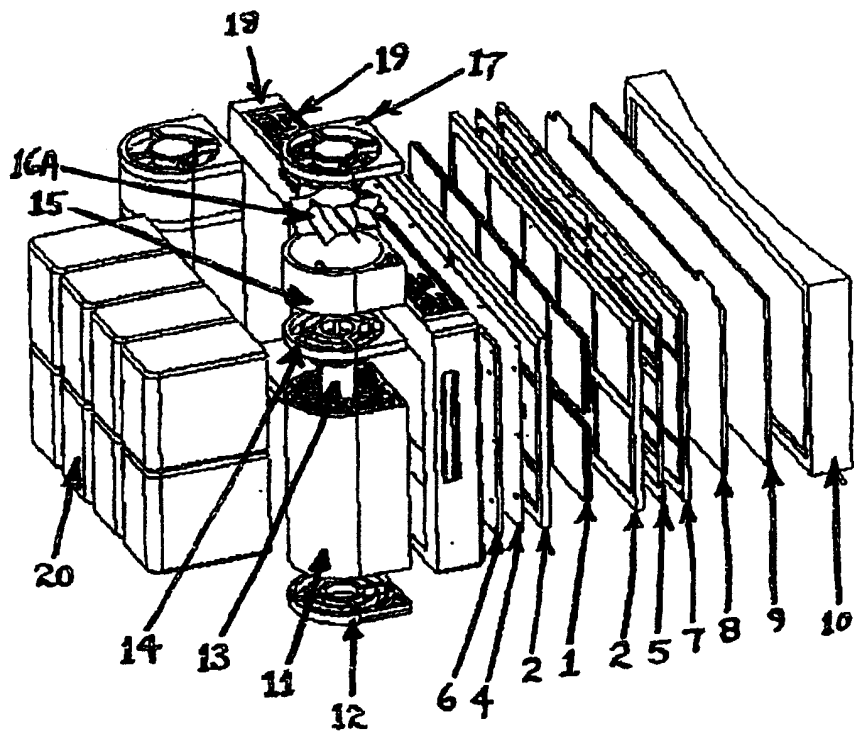


图5

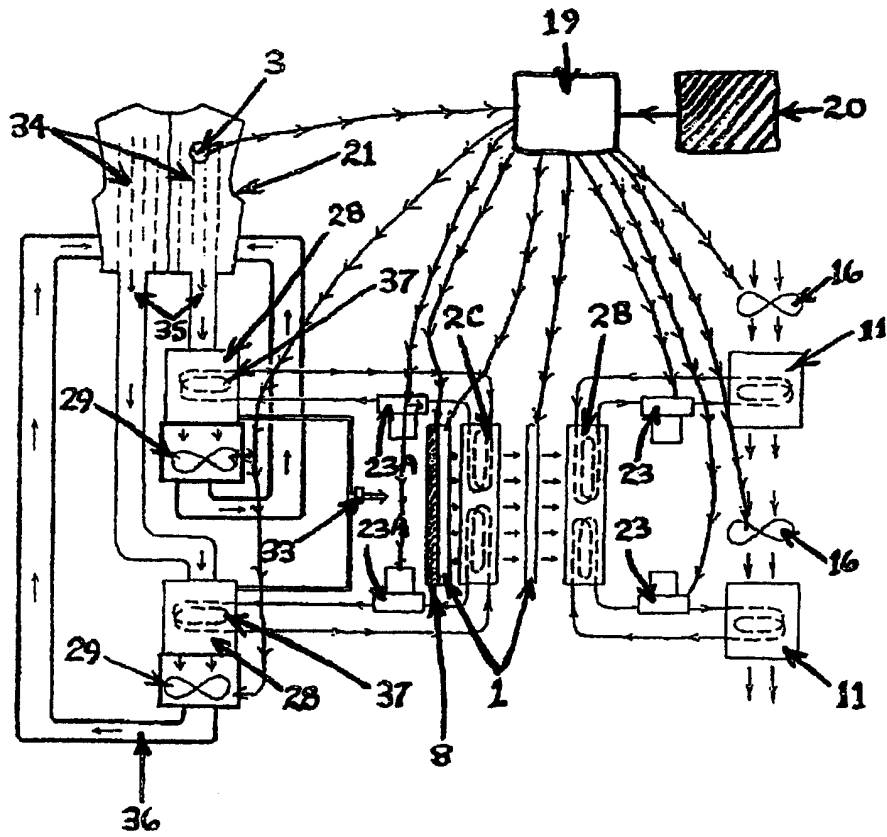


图6

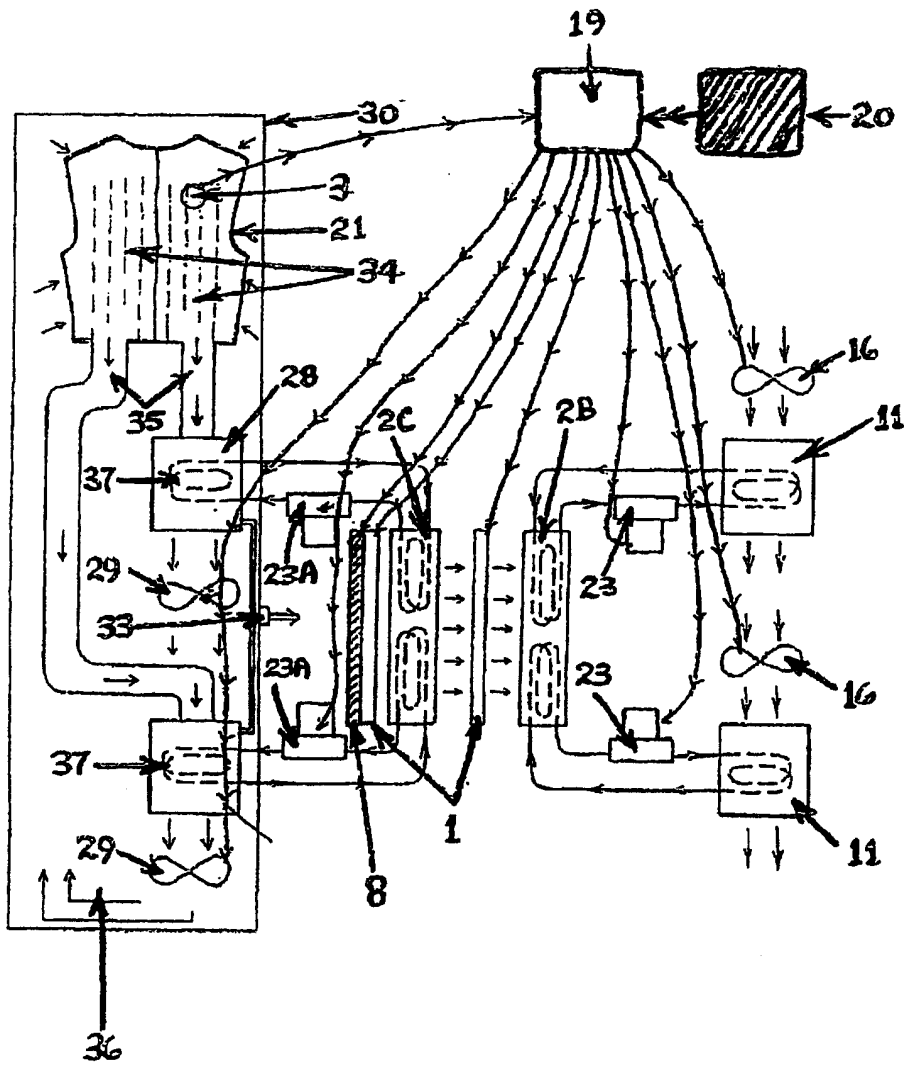


图7

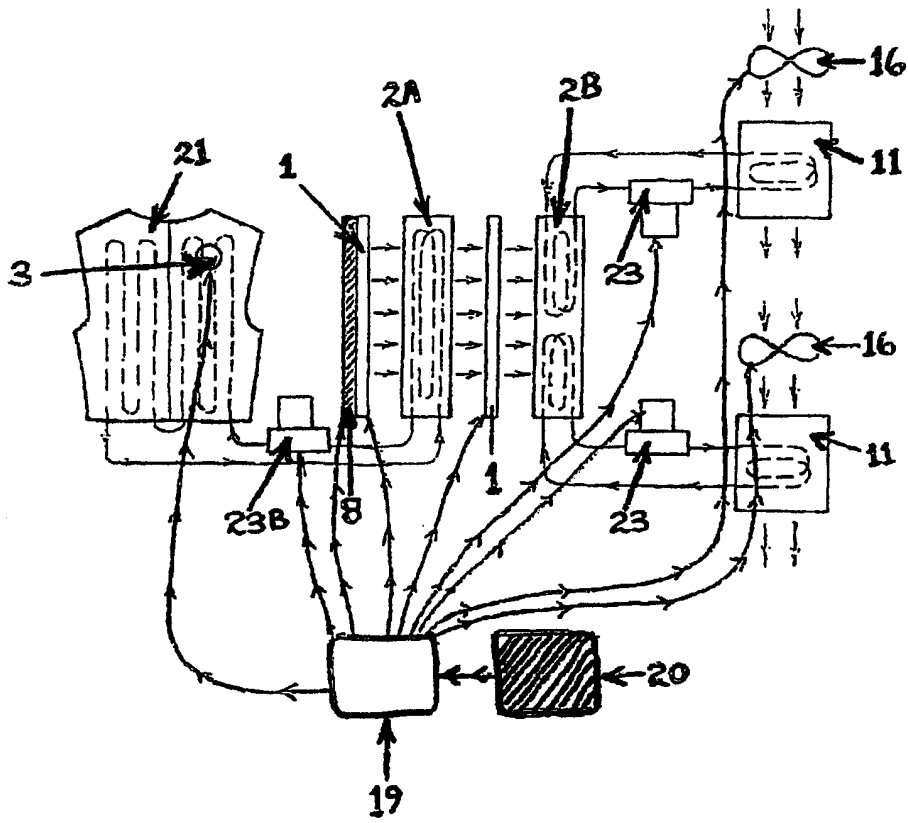


图8

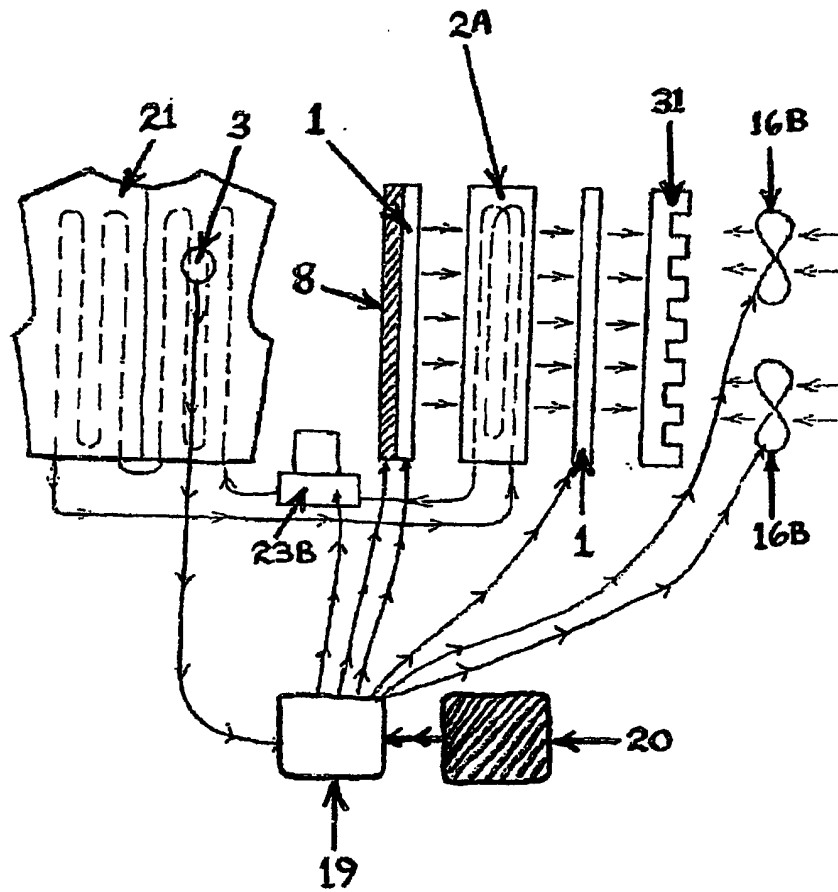


图9

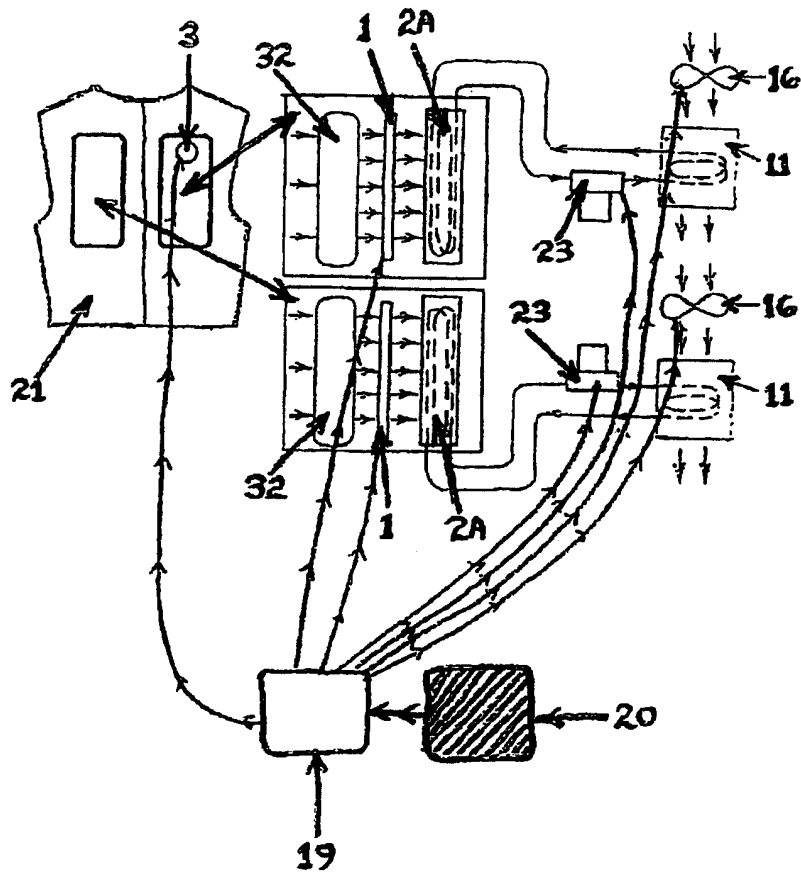


图10