



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102460807 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201080033078. 3

(22) 申请日 2010. 05. 26

(30) 优先权数据

12/455, 034 2009. 05. 26 US

12/455, 020 2009. 05. 26 US

12/455, 031 2009. 05. 26 US

12/455, 036 2009. 05. 26 US

12/455, 015 2009. 05. 26 US

12/455, 019 2009. 05. 26 US

12/455, 023 2009. 05. 26 US

12/455, 037 2009. 05. 26 US

12/455, 016 2009. 05. 26 US

12/455, 025 2009. 05. 26 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/001564 2010. 05. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/138197 EN 2010. 12. 02

(73) 专利权人 希尔莱特有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72) 发明人 阿里斯代尔·K·陈

罗德里克·A·海德 乔丁·T·卡勒

小洛厄尔·L·伍德

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262

代理人 武晶晶 郑霞

(51) Int. Cl.

H01M 8/04(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006231233 A1, 2006. 10. 19, 说明书附图1-2, 说明书 0020 段.

W0 2007125718 A1, 2007. 11. 08, 全文.

吕瑞涛等. 高导热炭基功能材料研究进展. 《材料导报》. 2005, 第 69-74 页.

Chih-Yung Wen et al. Application of a thermally conductive pyrolytic graphite sheet to thermal management of a PEM fuel cell. 《Journal of Power Sources》. 2007, 第 132-140 页.

金曾孙等. 直流热阴极 PCVD 法制备金刚石厚膜. 《新型炭材料》. 2002, 第 9-14 页.

审查员 焦永涵

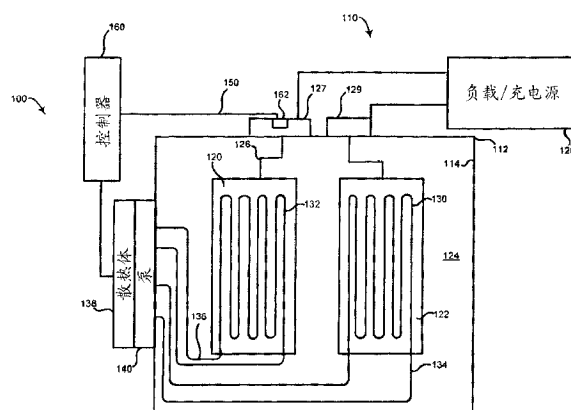
权利要求书3页 说明书17页 附图16页

(54) 发明名称

用于使用高导热率材料来改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度的系统和方法

(57) 摘要

大体上描述了包括热控制电能储存装置或电化学能产生装置的方法, 方法包括提供具有外表面和内表面的壳体。方法还包括提供在壳体内部的至少一个部件。至少一个部件被配置为与驻留在壳体内部的其他部件、化学品或材料结合产生电力。此外, 方法包括形成多个高导热率材料的热控制结构, 多个高导热率材料的热控制结构耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个。高导热率材料具有高 k 值, 高 k 值大于约 400W/(m*K)。此外, 方法包括使流体紧接高导热率材料流动以向高导热率材料传递热或从高导热率材料传递热。



1. 一种电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 包括:

电能储存装置或电化学能产生装置, 其包括:

壳体, 其具有外表面和内表面;

在所述壳体内部的至少一个部件, 所述至少一个部件被配置为与驻留在所述壳体内部的其他部件、化学品或材料结合来产生电力;

可控流体流动装置, 其被耦合于包括高导热率材料的多个热控制结构, 其中所述热控制结构被布置为紧接所述电能储存装置或所述电化学能产生装置的至少一部分, 所述热控制结构被配置为提供远离所述电能储存装置或所述电化学能产生装置的所述部分的热传递, 其中所述高导热率材料具有大于 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 的高 k 值, 且所述高导热率材料直接耦合于所述至少一个部件, 且其中所述热控制结构接触至少一个外部热源、散热体或储热器, 所述至少一个外部热源、散热体或储热器位于所述壳体的外部;

处理器, 其被配置为确定至少一个交通工具状态;

交通工具传感器, 其耦合于所述处理器并且被配置为感测至少一个交通工具特性; 以及

控制器, 其被用控制算法进行配置并且被配置为随着至少一个交通工具状态的变化来控制所述可控流体流动装置的功能, 所述交通工具使用所述电能储存装置或所述电化学能产生装置。

2. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于所述壳体的壁的一部分。

3. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与所述壳体的壁的一部分集成。

4. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件集成。

5. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括阴极。

6. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括阳极。

7. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括阴极。

8. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括阳极。

9. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述至少一个部件包括材料和催化剂材料。

10. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述至少一个部件包括固体电解质材料。

11. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与所述至少一个部件集成并且所述至少一个部件包括材料和催化剂材料。

12. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中

所述高导热率材料与所述至少一个部件集成并且所述至少一个部件包括固体电解质材料。

13. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括电触点。

14. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括电触点。

15. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括载流导体。

16. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括载流导体。

17. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括电介质。

18. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料被耦合于至少一个部件的一部分并且至少一个部件包括隔板。

19. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括电介质。

20. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料与至少一个部件的一部分集成并且至少一个部件包括隔板。

21. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中至少一个部件包括热控制部件, 并且所述热控制部件被布置在所述壳体内。

22. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料包括金刚石。

23. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料包括金刚石膜。

24. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料包括碳纤维。

25. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述高导热率材料包括碳纳米管。

26. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个电化学电池。

27. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个原电池。

28. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个二次电池。

29. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个基于熔解的电化学电池。

30. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个钒氧化还原电池。

31. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个电容性储存装置。

32. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个电感性储存装置。

33. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个电解电容器。

34. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个超级电容器。

35. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个高级电容器。

36. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括一个或多个基于聚偏氟乙烯 (PVDF) 的电容器。

37. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括锂基电池、锂电池、锂离子纳米磷酸盐电池、锂硫电池或锂离子聚合物电池中的至少一个。

38. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 其中所述电能储存装置包括钠硫电池。

39. 根据权利要求 1 所述的电能储存装置或电化学能产生装置的温度改变系统, 还包括微热管, 所述微热管用于向所述装置传递热或从所述装置传递热。

用于使用高导热率材料来改变电能储存装置或电化能产生装置的温度的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及并且要求保护从以下列出的申请（“相关申请”）的最早可获得的实际申请日的权益（例如，要求保护非临时专利申请的最早可获得的优先权日或请求保护根据 35USC § 119(e) 的对临时专利申请、对相关申请的任何和全部母申请、母申请的母申请、母申请的母申请的母申请等等的权益）。

[0003] 相关申请：

[0004] 为了 USPTO 法外要求的目的，本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM AND METHOD OF ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS（用于使用微通道改变电能储存装置或电化能产生装置的温度的系统和方法）的美国专利申请第 12/455,034 号的部分继续申请，该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0005] 为了 USPTO 法外要求的目的，本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE USING MICROCHANNELS DURING CHARGE AND DISCHARGE（在充电和放电期间使用微通道操作电能储存装置的方法）的美国专利申请第 12/455,020 号的部分继续申请，该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0006] 为了 USPTO 法外要求的目的，本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 METHOD OF OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS DURING CHARGE AND DISCHARGE（在充电和放电期间使用高导热率材料操作电能储存装置或电化能产生装置的方法）的美国专利申请第 12/455,036 号的部分继续申请，该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0007] 为了 USPTO 法外要求的目的，本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON STATES OF THE DEVICE（用于基于装置的状态使用微通道改变电能储存装置或电化能产生装置的温度的系统）的美国专利申请第 12/455,015 号的部分继续申请，该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0008] 为了 USPTO 法外要求的目的，本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为

SYSTEM FOR ALTERING TEMPERATURE OF ANELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR ANELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING HIGHTHERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON STATES OF THEDEVICE(用于基于装置的状态使用高导热率材料改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度的系统)的美国专利申请第 12/455,019 号的部分继续申请,该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0009] 为了 USPTO 法外要求的目的,本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM FOR OPERATING AN ELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR AN ELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATES(用于基于移动装置状态和交通工具状态使用微通道操作电能储存装置或电化学能产生装置的系统)的美国专利申请第 12/455,023 号的部分继续申请,该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0010] 为了 USPTO 法外要求的目的,本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM AND METHOD OF OPERATING ANELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR ANELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS BASED ON MOBILE DEVICE STATES AND VEHICLE STATES(基于移动装置状态和交通工具状态使用高导热率材料操作电能储存装置或电化学能产生装置的系统和方法)的美国专利申请第 12/455,037 号的部分继续申请,该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0011] 为了 USPTO 法外要求的目的,本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM AND METHOD OF OPERATING ANELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR ANELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE, DURING CHARGE OR DISCHARGE USING MICROCHANNELS AND HIGHTHERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS(在充电或放电期间使用微通道和高导热率材料操作电能储存装置或电化学能产生装置的系统和方法)的美国专利申请第 12/455,016 号的部分继续申请,该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0012] 为了 USPTO 法外要求的目的,本申请构成与本申请同时提交的以 Alistair K. Chan、Roderick A. Hyde、Jordin T. Kare 和 Lowell L. Wood, Jr. 为发明人的名称为 SYSTEM AND METHOD OF OPERATING ANELECTRICAL ENERGY STORAGE DEVICE OR ANELECTROCHEMICAL ENERGY GENERATION DEVICE USING MICROCHANNELS AND HIGH THERMAL CONDUCTIVITY MATERIALS(使用微通道和高导热率材料操作电能储存装置或电化学能产生装置的系统和方法)的美国专利申请第 12/455,025 号的部分继续申请,该部分继续申请是目前共同待审的或是目前共同待审的申请有资格要求其申请日的权益的申请。

[0013] 美国专利局 (USPTO) 已经公布了实施通知, USPTO 计算机程序要求专利申请人提出序号并且指示申请是继续申请还是部分继续申请。Stephen G. Kunin, 在先提交的申请的权益,可从下述网址获得 <http://www.uspto.gov/web/offices/com/sol/og/2003/>

week11/patbene.htm,USPTO 官方公报 2003 年 3 月 18 日。本申请人实体（以下称为“申请人”）已经在上文提供对源自受到法规所述内容保护的优先权的申请进行特别引用。申请人理解,法规在其具体引用语言方面是明确的,并且不需要序号或用于要求美国专利申请的优先权的任何特征化,例如“继续申请”或“部分继续申请”。尽管有以上内容,但是申请人理解,USPTO 的计算机程序具有某些数据输入要求,并且因此申请人指定本申请为其如上文提出的母申请的部分继续申请,但是明确地指出,这样的指定不以任何方式被解释为是关于本申请是否含有除了其母申请的内容之外的任何新内容的任何类型的解释和 / 或承认。

[0014] 相关申请的以及相关申请的任何和所有的母申请、母申请的母申请、母申请的母申请的母申请等申请的所有的主题都通过引用到这样的主题并不与本文不一致的程度来并入本文。

[0015] 背景

[0016] 本文的描述大体上涉及用于电能储存装置或电化学能产生装置的热控制系统的领域。电能储存装置或电化学能产生装置的冷却通常通过传热和对流的某种组合进行。通过传热进行冷却可能比通过对流进行冷却简单,并且可以或可以不需要流体,但是通常受到材料导热率的限制。迄今在电能储存装置中采用的最高导热率的材料是诸如铜 ($k = 385.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$)、银 ($k = 406.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) 和铝 ($k = 205.0\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) 的金属。

[0017] 此外,某些电能储存装置和电化学能产生装置需要除了冷却之外的温度控制,例如将装置的全部或部分加热至高于最低操作温度或将温度控制在最优的操作范围内。

[0018] 通常存在对用于通过使用呈多种结构和多种用途的高导热率材料和类似物来热控制电能储存装置或电化学能产生装置的有优势的结构和方法的需求。此外,存在对控制或改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度的需求。

[0019] 概述

[0020] 在一个方面,用于热控制能源装置或电化学能产生装置的方法包括提供具有外表面和内表面的壳体。方法还包括提供在壳体内的至少一个部件。至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电力。此外,方法包括形成多个高导热率材料的热控制结构,多个高导热率材料的热控制结构耦合于壳体的内表面或所述至少一个内部部件中的至少一个。高导热率材料具有高 k 值,高 k 值大于约 $400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0021] 在另一个方面,用于热控制能源装置或电化学能产生装置的方法包括提供具有外表面和内表面的壳体。方法还包括提供在壳体内的至少一个部件,至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电力。此外,方法包括形成多个热传递结构,多个热传递结构耦合于壳体的内表面或所述至少一个内部部件中的至少一个。此外,方法包括使流体紧接多个热控制结构流动。此外,方法包括向散热体 (thermal sink) 传递热或从散热体传递热,散热体至少部分地由具有高 k 值的高导热率材料形成,高 k 值大于约 $400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。此外,方法包括使流体紧接高导热率材料流动以向高导热率材料传递热或从高导热率材料传递热。

[0022] 除了上文,其他的方法各方面被描述在形成本公开内容的一部分的权利要求、附图和正文中。

[0023] 在一个或多个各种方面,相关的系统包括但不限于用于实现本文提到的方法方面的电路和 / 或程序 ; 电路和 / 或程序可以是被配置为实现本文提到的方法方面的硬件,软件

和 / 或固件的实质上任何的组合,取决于系统设计者的设计选择。此外,各种结构元件可以被采用,取决于系统设计者的设计选择。

[0024] 在一个方面,电能储存装置或电化学能产生装置包括具有外表面和内表面的壳体。电能储存装置或电化学能产生装置包括在壳体内部的至少一个部件。至少一个部件被配置为与驻留在壳体内部的其他部件、化学品或材料结合产生电力。电能储存装置或电化学能产生装置还包括具有高 k 值的高导热率材料。高导热率材料被耦合于壳体的内表面或所述至少一个内部部件中的至少一个。高导热率材料被形成在用于接触用于热能除去的流体的结构中。高 k 值大于约 $400\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0025] 除了上文,其他的系统各方面被描述在形成本公开内容的一部分的权利要求、附图和正文中。

[0026] 除了上文,各种其他的方法和 / 或系统和 / 或程序产品方面被提出和描述在教导内容中,例如本公开内容的正文(例如权利要求和 / 或详细描述)和 / 或附图中。

[0027] 上文是概述并且因此根据必要性含有对细节的简化、概括和省略;因此,本领域的技术人员将意识到,概述仅是例证性的并且不意图以任何方式进行限制。本文描述的装置和 / 或过程和 / 或其他主题的其他方面、特征和优点将在本文提出的教导内容中变得明显。

[0028] 附图简述

[0029] 上文的概述仅是例证性的并且不意图以任何方式进行限制。除了上文描述的例证性的方面、实施方案和特征,通过参照附图和以下的详细描述,另外的方面、实施方案和特征将变得明显,在附图中:

[0030] 图 1 是与电能储存装置或电化学能产生装置相关联的示例性的微通道温度改变系统;

[0031] 图 2 是多个微通道的横截面和剖视图的示例性的描绘;

[0032] 图 3 是用于改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0033] 图 4 是用于改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0034] 图 5 是用于在放电时改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0035] 图 6 是用于在放电期间改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0036] 图 7 是用于在充电期间改变电能储存装置的温度温度的示例性过程图;

[0037] 图 8 是用于在充电期间改变电能储存装置的温度温度的示例性过程图;

[0038] 图 9 是用于在充电期间改变电能储存装置的温度温度的示例性过程图;

[0039] 图 10 是改变与电能储存装置或电化学能产生装置相关联的装置的温度温度的示例性的高导热率材料;

[0040] 图 11 是用于使用高导热率材料改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0041] 图 12 是用于在放电期间使用高导热率材料改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0042] 图 13 是用于在放电期间使用高导热率材料改变电能储存装置或电化学能产生装置的温度温度的示例性过程图;

[0043] 图 14 是用于在放电期间改变电能储存装置或电化学反应产生装置的温度的示例性过程图；

[0044] 图 15 是用于在充电期间使用高导热率材料改变电能储存装置的温度的示例性过程图；以及

[0045] 图 16 是用于在充电期间使用高导热率材料改变电能储存装置的温度的示例性过程图。

[0046] 图 17 是微通道歧管系统的示例性框图。

[0047] 详细描述

[0048] 在以下的详细描述中，参照了附图，附图形成详细描述的一部分。在附图中，除非上下文另外指示，否则相似的符号通常标识相似的部件。在详细描述、附图和权利要求中描述的例证性的实施方案不意图作为限制。可以利用其他的实施方案，并且可以作出其他的变化，而不偏离本文提出的主题的精神或范围。本领域的技术人员将意识到，现有技术已经进步到在硬件和软件执行系统的各方面之间几乎没有差别的程度；硬件或软件的使用通常（而非总是，因为在某些内容中硬件和软件之间的选择可能是重要的）是代表了成本与效率的权衡的设计选择。本领域的技术人员将意识到，存在通过其可以实现本文描述的工艺和 / 或系统和 / 或其他技术的多种载体（例如硬件、软件和 / 或固件），并且优选的载体将随着利用所述过程和 / 或系统和 / 或其他技术的背景的变化而变化。例如，如果实施者确定速度和精确度是最重要的，那么实施者可以选择主要为硬件和 / 或固件的载体；可选择地，如果灵活性是最重要的，那么实施者可以选择主要为软件的实施；或，又一次可选择地，实施者可以选择硬件、软件和 / 或固件的某种组合。因此，存在通过其可以实现本文描述的工艺和 / 或装置和 / 或其他技术的多种可能的载体，这些载体中没有有一个载体固有地优于其他载体，原因是待利用的任何载体都是根据采用载体的背景以及实施者具体的关心之处（例如速度、灵活性或可预测性）来进行选择，其中任何情况都可以变化。本领域的技术人员将意识到，实施光学方面将通常采用光学定向的硬件、软件和 / 或固件。

[0049] 自从二十世纪八十年代初期就了解了用于冷却集成电路的微通道并且在由教授 David Tuckerman 博士和 Fabian Pease 博士出版的研究中得到公开。Pease 出版的研究显示出被蚀刻入硅中的微通道可以提供高至 1000W 每平方厘米的密度。这样的微通道结构已经被显示出通过冷却集成电路被用于实际用途，例如在美国专利第 4,541,040；7,156,159；7,185,697 号和美国专利申请公开号 2006/0231233 中描述的那些，其全部通过引用并入本文。然而，尚未实现或提示对电能储存装置和电化学反应产生装置进行热控制的实际应用。这样的微通道结构可以特别地适合于从这样的装置除去热，特别是在超高功率密度电池或其他的电储存装置例如超级电容器或电化学反应产生装置例如但不限于燃料电池的情况下。微通道冷却器和被动高导热率材料，例如但不限于金刚石膜、微热管、微通道板等等，可以被用于辅助超高性能纳米结构电池和类似的热控制，这将产生高热负载和高热功率密度，特别是在迅速充电期间和 / 或在迅速放电期间。这样的装置可以被电能储存装置示例，如在美国公布专利申请号 2008/0044725 中描述的，其通过引用并入本文。参考文献还描述可以被这样的大功率密度电能储存装置满足的一些需求。

[0050] 微结构微通道热收集器和散热体的效率可以归因于被能量储存装置或电化学反应产生装置产生的热从电能储存装置或电化学反应产生装置中的热产生点行进相对小的距离，

其中热被产生并传递穿过微通道的壁。此外,来自微通道的壁的热在热能被带走至散热体例如辐射体或类似物之前传导入流体中非常小的距离。因为微通道的其中微通道的高度通常比宽度大得多的结构,所以其可以被结合入电能储存装置或电化学能产生装置内部的各种部分中。例如,微通道热控制结构可以被结合入电池或电化学能产生装置的阳极或阴极中。此外,微通道结构可以被集成入电能储存装置或电化学能产生装置的壳体的壁中。此外,微通道结构可以被结合入电能储存装置或电化学能产生装置内部的其他部分中。

[0051] 使用微通道结构的一个优点是通道内的湍流不是增加传热效率所必需的。微通道结构既不需要也不产生湍流。常规的微通道需要湍流以增加冷却效率,否则在通道的中部中流动的流体保持相对冷的。流体通道内的湍流将通道的壁附近的热流体与通道中部中的较冷的流体混合。然而,这样的湍流和混合降低了冷却效率。相反,微通道具有优点,即传热系数“ h ”与通道的宽度成反比。当“ h ”减小时,效率增加。非常窄的通道在流体行进经过收集器时完全加热流体的非常薄的层。

[0052] 用于电能储存装置和电化学能产生装置的紧凑的热控制系统可以基于具有微通道热收集器或至少部分由高导热率材料形成的热收集器的微热交换器,所述电能储存装置和电化学能产生装置可以用于例如但不限于移动装置、电动交通工具、混合电力交通工具等应用中。这样的微通道热收集器可以在硅或其他的金属或其他的材料(包括高导热率材料)中被机加工或制造,并且可使用主动泵系统或被动系统,包括但不限于电渗泵或其他的泵等等。诸如本系统的系统可以是可以被以模块化方式布置的气密封闭的系统,其中微通道的一部分或高导热率材料热收集器的一部分被布置在电能储存装置或电化学能产生装置的壳体内。其他的配置可以使得微通道或其他的热收集器被结合到或直接地机加工为电能储存装置或电化学能产生装置的部分。这样的微通道热交换器和如所描述的这样的系统可以被形成成为极紧凑的和电力高效的系统,使得总体系统向热管、蒸气室和通常用于从相似类型的电能储存装置和电化学能产生装置除去热的其他传热装置提供增强的性能特征。

[0053] 现在参照图 1,描绘了用于电能储存装置或电化学能产生装置 110 的热控制系统 100。电能储存装置或电化学能产生装置 110 可以包括但不限于多种电池或电化学电池中的任何一种,例如但不限于锂离子电池、锂离子电池、锂离子纳米磷酸盐电池、锂硫电池、锂离子聚合物电池、钠硫电池等等。实际上,这样的热控制技术可以被应用于任何典型类型的目前现有的或待开发的电化学电池。此外,其他类型的电能储存装置可以被代替电池 110 使用,例如电容器装置,包括但不限于电容性储存装置、电感性储存装置、电解电容器、超级电容器(如在美国公布专利申请第 2004/0071944 号和美国专利第 7428137 号中描述的,二者通过引用并入本文)、基于聚偏氟乙烯(PVDF)的电容器、基于碳纳米管的电容器、基于其他导电聚合物的电容器、基于碳气凝胶的电容器等等。此外,能量储存或电化学能产生装置 110 可以代表燃料电池(如在美国公布专利申请第 2009/0068521 号中描述的,其通过引用并入本文),或其他的可以是已知的或被开发的电化学能产生装置。

[0054] 电能储存装置或电化学能产生装置 110 包括壳体 112,壳体 112 具有壳体壁,壳体壁具有内壁表面 114 和外壁表面 112。壳体 112 的内壁表面 114 可以被电解质 124 或其他材料填充,取决于电能储存装置或电化学能产生装置 110 的结构。电能储存装置或电化学能产生装置 110 可以包括通过导体 126 耦合于正极接线柱 127 的阴极 120。在示例性的

实施方案中,负载 120 可以包括多个微通道结构 132。微通道结构 132 可以被集成入阴极 120 中或可选择地可以被叠盖于或耦合于阴极 120,使得从阴极 120 散发的热可以被微通道结构 132 收集。这样的微通道结构 132 可以通过多种方法中的任一种被形成,包括蚀刻、微切削加工和类似的。用于形成阴极 120 的各种材料可以被使用,如本领域中熟知的,取决于电能储存装置或电化学能产生装置 110 的类型。流体连接部 136 被耦合于微通道 132。流体连接部 136 被通过泵 140 耦合于散热体 138。这样的散热体 138 可以是辐射体或其他形式的散热器。泵 140 还可以被耦合于流体回路 136 以使流体运动经过微通道 132。在一个实施方案中,泵被使用。在可选择的实施方案中,流体可以通过渗透压或类似的进行运动,而没有使用泵 140。相似于阴极 120,阳极 122 被通过导体 128 电耦合于电能储存装置或电化学能产生装置 110 的负极接线柱 129。相似于阴极 120,阳极 122 还可以包括被集成入、叠盖于或耦合于阳极 122 的微通道结构 130。微通道结构 130 被流体连接部 134 以与流体连接部 136 被耦合于散热体 138 的几乎相同的方式流体地耦合于散热体 138。

[0055] 在示例性的实施方案中,负载或充电源 (charge source) 120 被电耦合于电能储存装置或电化学能产生装置 110 的正极接线柱 127 和负极接线柱 129。负载 120 可以是使用来自电能储存装置或电化学能产生装置 110 的能量的多种可能的装置中的任一种。充电源 120 可以是用于对电能储存装置 110 充电的任何类型的充电装置。在充电期间或在通过使用负载的放电期间,可以在电能储存装置或电化学能产生装置 110 内产生大量的热。因此,使用所描述的微通道热控制系统可以是有优势的。在一个示例性的实施方案中,控制器 160 可以被耦合于泵 140。控制器 160 可以是用于控制泵 140 的速度的多种控制器、控制装置等等中的任何控制器。例如,泵 140 可以被耦合于检测电能储存装置或电化学能产生装置 110 的特性的传感器 162。传感器 162 可以位于与电能储存装置或电化学能产生装置 110 相关联的多个位置中的任何位置。可选择地,控制器 160 可以被耦合于负载或充电源 120 以检测负载或充电源 120 的使用特性。控制器 160 可以被用于基于多个因素控制泵 140,这些因素包括但不限于电流消耗、电流放电、电压、使用来自电能储存装置或电化学能产生装置 110 的能量的装置的各种状态、或使用电能储存装置或电化学能产生装置 110 的交通工具的可变的各种状态、或充电源 120 的另外的状态。

[0056] 根据示例性的实施方案,在预期产生热的事件例如放电或能量需求或充电时,可以期望冷却电能储存装置或电化学能产生装置。通过在产生热的事件之前冷却,可以使热控制系统能够更好地满足冷却需求。这在某种意义上是冷却系统“提前开始”。在示例性的实施方案中,“提前开始”可以由处理器确定,处理器可以借助程序设计而能够监测系统并且对关于何时可能需要能量或何时可能发生充电做出判定。在其他示例性的实施方案中,“提前开始”可以根据安排或根据其他预设置的或预定的时间来进行。

[0057] 现在参照图 2,描绘了示例性的阴极 120 的透视横截面。图 2 的横截面描绘了被内置入或集成入阴极 120 中的微通道 132。微通道 132 是被密封的流体导管,具有被部分剖视地显示的顶部部分 133。微通道 132 并未被成比例地描绘示出,因为微通道 132 通常具有极小的宽度,大约是但不限于人类毛发的宽度。微通道 132 的高度可以比宽度大得多,以实现高效率的层流热控制。微通道的高的长径比增加微通道结构的接触流体流的总表面积。微通道 132 的宽度可以是约 $10\ \mu\text{m}$,但是不限于 $10\ \mu\text{m}$ 。图 2 描绘了微通道 132 的单一的配置,其中微通道被并行地排列并且流体可以并行地流过所有的微通道或可以以串联的方式

来回（迂回曲折地）流过微通道中的每个以完成流体回路。微通道的许多其他的配置也可以被构思，而不偏离本公开内容的和本发明的如本文要求保护的范围。

[0058] 现在参照图 17，微通道热控制系统 1700 的可选择的配置包括多于一个的支撑微通道 1720 的基板 1710。基板 1710 可以被集成入或以其他方式耦合于如讨论的电能储存装置或电化学能产生装置的部件中的任何部件内。微通道 1720 可以具有流体可以从入口歧管 1730 流动至出口歧管 1740 的平行构型或任何其他构型。这样的流动可以通过微通道入口 1750 和通过微通道出口 1760 而行进通过多于一组的微通道中的任何微通道。在又一个配置中，微通道的每一组可以包括在微通道的组之间的一个或多个互连部 1770 和 1780。提供这样的结构具有许多优点，包括但不限于性能特征、制造特征和应用特征，如期望的。

[0059] 在一个示例性的实施方案中，电能储存装置或电化学能产生装置 110 是具有壳体 112 的电能储存装置。壳体可以具有外表面和内表面，内表面被描绘为表面 114。许多部件驻留在壳体内，包括，在某些情况下，阳极 122 和阴极 120。此外，其他化学品或材料也可以驻留在壳体内，包括电解质 124，或其他材料或化学品，如为了发电或储能所需要的。在一个示例性的实施方案中，多个微通道被耦合于壳体的内表面 114 或至少一个内部部件，例如但不限于阴极 120 和阳极 122，中的至少一个。散热体 138 被耦合于微通道流体连接部 136。散热体 138 被配置为向流过微通道 132 的流体传热或从该流体传热。在一个示例性的实施方案中，微通道可以被形成在壳体 114 的壁的一部分中。此外，微通道可以被形成在驻留在壳体 112 内的任何部件的一部分中。在另一个示例性的实施方案中，微通道可以被形成在可以被布置在壳体 112 内的催化剂的一部分中。此外，微通道可以被形成在电触点、载流导体、电介质等等中。此外，微通道可以与这些部件或壳体中的任何部件或壳体集成地形成，或可以被叠盖在或布置在这些部件或壳体中的任何部件或壳体上或耦合于这些部件或壳体中的任何部件或壳体。将微通道耦合于产生或收集大部分热的区域或部件可能是有优势的。

[0060] 在示例性的实施方案中，流过微通道 132 的流体可以包括多种流体中的任何流体。这样的流体可以包括空气、气体、水、防冻剂、熔盐、熔融金属、微粒、液滴、固体颗粒等等（见例如 US 2006/0231233）。此外，在示例性的实施方案中，流体可以通过多种装置中的任何装置被至少部分地循环，这些装置包括泵、机械泵、电磁（MHD）泵、电渗泵等等。流体可以通过多种方式中的任何方法进行循环，这些方法包括通过对流、通过电渗透等等。此外，根据示例性的实施方案，电能储存装置可以包括一个或多个电化学电池、电容性储存装置、电感性储存装置、电解电容器、超级电容器、高级电容器、基于聚偏氟乙烯（PVDF）的电容器、以及各种电池，包括但不限于锂基电池、锂电池、锂离子电池、锂离子纳米磷酸盐电池、锂硫电池、锂离子聚合物电池等等。

[0061] 根据另一个示例性的实施方案，电能储存装置或电化学能产生装置 110 是燃料电池。燃料电池可以包括具有外表面和内表面 114 的壳体。至少一个部件驻留在壳体内。至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料中的至少一种结合产生电力。在一个实施方案中，这样的部件可以包括但不限于阴极 120 和阳极 122。多个微通道 132 可以被耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个。散热体 138 被耦合于微通道。散热体 138 被配置为向流过微通道的流体传热或从该流体传热。在一个示例性的实施方案中，微通道被形成在壳体的壁的一部分中或驻留在壳体内的至少一个部件中。相

似于电能储存装置配置,许多相同的部件可以驻留在壳体内并且可以包括微通道。此外,与图 1 中描绘的电能储存装置相比,燃料电池可能独有的任何其他部件也可以包括微通道以冷却这样的部件。

[0062] 现在参照图 3,描绘了用于控制电能储存装置或电化学能产生装置的温度过程 300。过程 300 包括提供具有壳体的电能储存装置或电化学能产生装置(过程 310)。过程 300 还包括将电能储存装置或电化学能产生装置部件耦合在壳体内(过程 320)。微通道被形成在电能储存装置或电化学能产生装置部件的表面中(过程 330)。然后流体流过微通道以向部件以及向总体电能储存装置或电化学能产生装置提供热控制(过程 340)。

[0063] 现在参照图 4,描绘了使用电能储存装置或电化学能产生装置的过程 400。过程 400 包括耦合负载以从电能储存装置或电化学能产生装置引出电流(过程 410)。电能储存装置或电化学能产生装置具有带外表面和内表面的壳体。过程 400 还包括通过电能储存装置或电化学能产生装置使用壳体内的至少一个部件产生电。所述至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电能(过程 420)。然后电能储存装置通过将热传递至流过被耦合于壳体的内表面或至少一个部件中的至少一个的微通道的流体而冷却(过程 430)。然后从耦合于微通道的散热体去除热。散热体被配置为从微通道传递热能并且被配置为获得流过微通道的流体(过程 440)。

[0064] 根据另一个示例性的实施方案,向电能储存装置或电化学能产生装置提供电力的过程包括提供具有壳体并且包括在壳体内的内部部件的电能储存装置或电化学能产生装置。过程还包括提供被集成入壳体的内部或内部部件中的至少一个中的微通道流体热控制系统。此外,过程包括将电能储存装置或电化学能产生装置配置成用于至少部分对电能储存装置或电化学能产生装置放电和使用来自电能储存装置的电能的平台。

[0065] 根据又一个示例性的实施方案,从电能储存装置或电化学能产生装置提供电力的过程包括获得具有壳体并且包括在壳体内的内部部件的电能储存装置或电化学能产生装置。过程还包括获得被集成入壳体的内部或内部部件中的至少一个中的微通道流体热控制系统。此外,过程包括至少部分地从电能储存装置或电化学能产生装置释放电力。电能储存装置或电化学能产生装置被配置成用于对电能储存装置或电化学能产生装置放电和使用来自电能储存装置的电能的平台。

[0066] 另一个示例性的过程包括对电能储存装置充电。电能储存装置被配置为接收电流以对电能储存装置充电。电能储存装置包括具有外表面和内表面的壳体。用于对电能储存装置充电的过程还可以包括将至少一个部件配置在壳体内。至少一个部件被配置为在放电阶段期间与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电能。至少一个部件被配置为在充电阶段期间接收电荷。示例性的过程还包括提供多个微通道,多个微通道耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个以接收在充电阶段期间产生的热,并且提供在微通道内的流体。散热体也被提供以从耦合于微通道的流体收集热。散热体被配置为向流过微通道和散热体的流体传递热能或从该流体传递热能。

[0067] 对电能储存装置充电的方法还包括放置电能储存装置以从充电源引出电流。电能储存装置包括具有外表面和内表面的壳体。过程包括通过壳体内的至少一个部件接收电。至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料共同接收电能。过程还包括通过将热传递至被耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个的多个微

通道来对电能储存装置进行热控制。此外,过程包括通过被耦合于微通道的散热体传递所收集的热。散热体被配置为向微通道传递热能或从该微通道传递热能并且通过散热体中的微通道接收流体。

[0068] 此外,公开了对电能储存装置充电的方法。方法包括获得包括壳体并且包括在壳体内部的内部部件的电能储存装置。过程还包括将微通道流体热控制系统集成入壳体的内部或内部部件中的至少一个中。此外,方法包括通过电能储存装置从充电源接收电流。

[0069] 现在参照图 5,描绘了用于在放电期间对电能储存装置进行热控制的过程 500。过程 500 包括提供电能储存装置(过程 510)。过程 500 还包括将微通道流体热控制系统集成入电能储存装置的内部中(过程 520)。过程 500 还包括配置电能储存装置用于放电(过程 530)。

[0070] 现在参照图 6,描绘了用于从来自电能储存装置或电化学能产生装置的电力释放电力的过程,过程 600 包括获得电能储存装置或电化学能产生装置(过程 610)。过程 600 还包括获得被集成入电能储存装置或电化学能产生装置的内部中的微通道流体热控制系统(过程 620)。此外,过程 600 包括将电力从电能储存装置或电化学能产生装置释放至使用所储存的或产生的电能的负载(过程 630)。然后,使用微通道热控制系统,从电能储存装置或电化学能产生装置释放热(过程 640)。

[0071] 现在参照图 7,描绘了用于在充电时对电能储存装置进行热控制的过程 700。过程 700 包括配置电能储存装置以接收充电电流(过程 710)。充电电流被用于对电能储存装置充电,电能储存装置能够接收大功率密度电流,由此导致电能储存装置以及电能储存装置的部件发热。过程 700 还包括配置电能储存装置的内部部件以产生电(过程 720)。此外,过程 700 包括在电能储存装置的壳体内部中提供多个微通道(过程 730)。壳体内部可以包括壳体的内表面以及壳体内部的部件。此外,过程 700 包括提供用于从流过微通道的流体收集热的辐射性结构或散热体(过程 740)。

[0072] 现在参照图 8,描绘了用于在充电期间对电能储存装置进行热控制的过程 800。过程 800 包括将电能储存装置设置成从充电源引出电流的情形(过程 810)。过程 800 还包括通过电能储存装置的至少一个部件接收电(过程 820)。因为是在充电过程期间,在电能储存装置内产生热,所以过程 800 还包括通过将热传递至被配置在电能储存装置的壳体内部的微通道来对电能储存装置进行热控制(过程 830)。然后通过将热从微通道传递至流过微通道的流体并且传递至散热体而通过辐射体或其他散热体结构从微通道去除热(过程 840)。

[0073] 现在参照图 9,描绘了用于在充电期间对电能储存装置进行热控制的过程 900。过程 900 包括在由此可以对电能储存装置充电的情形中接收电能储存装置(过程 910)。过程 900 还包括获得被集成入电能储存装置中的微通道流体热控制系统(过程 920)。这样的微通道流体热控制系统可以是直接施用于在电能储存装置的壳体内部的部件的微通道流体热控制系统,或可以是被集成入电能储存装置的壳体或在电能储存装置的壳体内部的部件中的微通道流体热控制系统。过程 900 还包括通过电能储存装置从充电源接收电流(过程 930)。

[0074] 现在参照图 10,描绘了用于热控制电能储存装置或电化学能产生装置的系统 1000。电能储存装置或电化学能产生装置 1000 可以包括具有外表面 1012 和内表面 1014 的壳体 1010。在壳体 1010 内可以是多个部件、化学品、材料等等。例如,阴极 1020 可以

通过导电的连接部 1026 被耦合于正极接线柱 1027。阴极 1020 可以具有表面 1022。表面 1022 可以被阴极 1020、与流体回路 1036 热连通的高导热率材料 1023 叠盖或被集成入阴极 1020、与流体回路 1036 热连通的高导热率材料 1023 中。高导热率材料 1023 可以具有高 k 值。高 k 值可以是大于约 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。流体回路 1036 可以被用于循环流体以通过材料 1023 的高导热率将热传递远离阴极 1020。在被迅速地充电或放电或管理大功率密度的电能储存装置和电化学能产生装置中,需要有效地进行热控制以保持期望的温度。如所应用的使用高导热率材料允许有效地去除热以保持期望的温度。热回路 1036 被耦合于散热体 1038 并且任选地经过泵 1040。泵 1040 帮助使流体运动通过回路 1036。相似地,阳极 1030 可以驻留在壳体 1010 内,具有被耦合于或集成入表面 1032 中的高导热率材料 1033。流体回路 1034 与材料 1033 热连通。流体回路 1034 被耦合于散热体 1038,任选地经过泵 1040。阳极 1030 通过导电的连接部 1028 被电耦合于负极接线柱 1029。正极接线柱 1027 和负极接线柱 1029 可以被耦合于负载或充电源 1070。在示例性的实施方案中,控制器 1060 可以被耦合于系统 1000 内的多种机构中的任何机构,这些机构包括但不限于例如用于控制回路 1036 和 1038 内的流体流速的泵 1040。控制器 1060 可以被耦合于多种传感器中的任何传感器,传感器包括但不限于可以在多个位置中的电流传感器 1062,多个位置包括但不限于在接线柱 1027 处。许多其他类型的传感器也可以被使用,这些传感器包括但不限于温度传感器、电压传感器、流量传感器、化学浓度传感器和类似的传感器。使用高导热率材料来帮助去除电能储存装置或电化学能产生装置的内部内的热可以有益于在快速充电或快速放电期间提供对这样的装置进行充分的热控制等等。

[0075] 在多个示例性的实施方案中,电能储存装置或电化学能产生装置包括高导热率材料,这些材料包括但不限于金刚石和基于金刚石的材料、金刚石膜、金刚石复合材料(例如金刚石负载的铜或金刚石负载的铝)、碳纤维(包括石墨纤维复合材料,如可以在基质例如铝、碳化硅(SiC)或各种聚合物中与材料共同存在的)、碳-碳材料(例如在碳基质中的碳纤维)、碳纳米管、碳气凝胶和类似材料。此外,高导热率材料可以被形成为微热管以及将有益于增加导热率的其他结构。这样的材料在以下的参考文献中示例:(1)到2009年4月30日为止在<http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward.do?AwardNumber=0750177>发现的信息,(2)“Applications for ultrahigh thermal conductivity graphite fibers(超高导热率石墨纤维的应用)”T.F.Fleming、W.C.Riley、Proc. SPIE, 卷 1997, 136(1993) DOI:10.1117/12.163796,在线公开日期:2005年1月14日;“Vapor grown carbon fiber reinforced aluminum composites with very high thermal conductivity(具有非常高导热率的蒸气生长碳纤维增强铝复合材料)”Jyh-Ming Ting, Max L. Lake J. Mater. Res. 卷 10#2, 第 247-250 页 DOI:10.1557/JMR.1995.0247 以及(3)“New low-CTE ultrahigh-thermal-conductivity materials for lidar laser diode packaging(用于雷达激光二极管填充的新型低 CTE 超高导热率材料)”C. Zweben Proc. SPIE, 卷 5887, 58870D(2005) DOI:10.1117/12.620175。

[0076] 现在参照图 11,描绘了热控制电能储存装置或电化学能产生装置的方法 1100。方法包括提供可以具有外表面和内表面的壳体(过程 1110)。方法还包括将至少一个部件耦合在壳体内。至少一个部件被配置为与可以驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电力(过程 1120)。此外,方法包括形成多个高导热率材料的热控制结构,多个高导热

率材料的热控制结构耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个。高导热率材料可以具有高 k 值, 高 k 值大于约 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ (过程 1130)。此外, 方法包括使流体紧接高导热率材料流动以从高导热率材料除去热 (过程 1140)。

[0077] 在另一个示例性的实施方案中, 散热体可以至少部分地由如上所述的高导热率材料形成。这样的结构可以使用在热控制电能储存装置或电化学能产生装置的方法中。这样的方法可以包括提供具有外表面和内表面的壳体。方法还可以包括将至少一个部件耦合在壳体内, 至少一个部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电力。此外, 热控制方法可以包括形成多个热控制结构, 多个热控制结构耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个。方法还包括使流体紧接多个热控制结构流动并且向散热体传热或从该散热体传热。散热体至少部分地由具有高 k 值的高导热率材料形成。高 k 值可以是大于约 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

[0078] 现在参照图 12, 描绘了热控制电能储存装置或电化学能产生装置的过程 1200。过程 1200 可以包括设置电负载以从电能储存装置或电化学能产生装置引出电流 (过程 1210)。过程 1200 还可以包括通过将热传递至由高 k 值材料形成的热控制结构对电能储存装置或电化学能产生装置进行热控制 (过程 1220)。此外, 过程 1200 包括使流体紧接高 k 值材料流动以从其除去热 (过程 1230)。

[0079] 现在参照图 13, 用于从电能储存装置或电化学能产生装置提供电力的方法 1300 包括提供电能储存装置或电化学能产生装置。电能储存装置或电化学能产生装置包括壳体并且包括在壳体内的内部部件 (过程 1310)。过程 1300 还包括通过将热传递至由高 k 值材料形成的热控制结构对电能储存装置或电化学能产生装置进行热控制 (过程 1320)。此外, 过程 1300 包括使流体紧接高 k 值材料流动 (过程 1330)。此外, 过程 1300 包括将电能储存装置或电化学能产生装置配置成用于对电能储存装置或电化学能产生装置放电的平台 (过程 1340)。

[0080] 现在参照图 14, 从电能储存装置或电化学能产生装置提供电力的方法 1400 包括提供具有壳体并且具有在壳体内的内部部件的电能储存装置或电化学能产生装置 (过程 1410)。方法还包括通过将热传递至由高 k 值材料形成的多个热控制结构对电能储存装置或电化学能产生装置进行热控制 (过程 1420)。此外, 方法包括使流体紧接高 k 值材料流动 (过程 1430)。此外, 过程 1400 包括将电能储存装置或电化学能产生装置配置成用于对电能储存装置或电化学能产生装置放电和使用来自电能储存装置或电化学能产生装置的电能的平台 (过程 1400)。

[0081] 现在参照图 15, 对电能储存装置充电的方法 1500 可以包括配置电能储存装置以接收电流来对电能储存装置充电 (过程 1510)。电能储存装置可以包括具有外表面和内表面的壳体。方法还可以包括配置在壳体内的至少一个部件。至少一个部件被配置为在放电阶段期间与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料结合产生电能, 并且至少一个部件被配置为在充电阶段期间接收电荷 (过程 1520)。多个热控制结构设置有被耦合于壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个的高导热率材料 (过程 1520)。高导热率材料可以具有高 k 值, 高 k 值大于约 $410\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。高导热率材料被配置为接收在充电阶段期间产生的热 (过程 1530)。散热体被提供以向被耦合于高导热率材料的流体传递热或从该流体传递热 (过程 1540)。散热体被配置为向流过高导热率材料和散热体的流体传递热能或从该

流体传递热能。

[0082] 现在参照图 16, 对电能储存装置充电的方法 1600 包括使电能储存装置设置成引出充电电流的情形 (过程 1600)。过程 1600 还包括通过将热传递至由高导热率材料形成的多个热控制结构并且由此使流体流动对电能储存装置进行热控制 (过程 1620)。过程 1600 还包括通过辐射性结构或散热体从流体去除热 (过程 1630)。

[0083] 在另一个示例性的实施方案中, 上文描述的结构、系统和过程还可以被应用于使用微通道热控制对电能储存装置或电化学能产生装置进行热控制并且使这样的热控制基于向电能储存装置或电化学能产生装置传输电流或从电能储存装置或电化学能产生装置传输电流 (或电能储存装置或电化学能产生装置的其他状态, 例如但不限于电压、功率、温度、荷电状态等等) 的结构、系统和过程。电流可以被多种传感器感测并且被使用多种控制算法和控制器中的任何控制算法和控制器来控制流体流速的泵控制。这样的控制算法可以包括但不限于典型控制、反馈控制、非线性控制、适应性控制等等。控制算法可以还包括状态判定器、自适应性控制算法、Kalman 过滤器、电能储存装置或电化学能产生装置的模型。泵可以通过多种方式中的任何方式进行控制, 包括电流消耗增加时流动增强, 流动可以在电流消耗增加时被线性增强, 流动可以在电流消耗减小时被减弱, 流动可以在电流消耗减小时被非线性地减弱, 流动可以在电流消耗增加时被线性地增强, 流动可以在电流消耗减小时被非线性地减弱, 或流动可以在电流消耗增加时被非线性地增强并且流动可以在电流消耗减小时被线性地减弱。此外, 其他可能性是同样适用的, 取决于设计规格和期望的响应。

[0084] 在另一个示例性的实施方案中, 上文描述的结构、系统和过程还可以被应用于使用高导热率材料且用于热控制电能储存装置或电化学能产生装置并且将这样的热控制基于电能储存装置或电化学能产生装置正在供能的移动装置的一个或多个状态的结构、系统和过程。电流可以被多种传感器或被确定移动装置的状态的软件感测, 并且被使用多种控制算法和控制器中的任何控制算法和控制器来控制流体流速的泵控制。这样的控制算法可以包括但不限于典型控制、反馈控制、非线性控制、适应性控制等等。控制算法可以还包括状态判定器、自适应性控制算法、Kalman 过滤器、电能储存装置或电化学能产生装置的模式等等。

[0085] 流体流动可以基于移动装置状态, 这些状态可以包括多种状态中的任何状态, 包括但不限于亮度、处理速度、处理需求、处理器任务、显示器亮度、硬盘状态、硬盘速度、硬盘使用、无线通信状态等等。这样的移动装置可以包括多种可移动电子装置中的任何可移动电子装置, 包括但不限于计算机、膝上型计算机、移动电话、全球定位系统 (GPS) 单元、动力工具等等。此外, 其他的可能性是同样地适用的, 取决于期望的性能特征。

[0086] 例如, 根据示例性的实施方案, 移动装置可以是具有由微通道热控制系统冷却的电池包的膝上型计算机。微通道热控制系统可以包括泵或控制流体流过微通道的流速以及因此控制热控制的速率的其他装置。因为电流需求可以因增加的处理速度、增加的处理任务、增加的硬盘速度、增加的硬盘使用等等而导致电池组发热。如上文讨论的, 因此对热控制的需求增加。控制系统被配置为检测或确定移动装置的状态并且通过改变流过微通道系统的流速作出对热控制的速率的调整, 基于移动装置状态的热控制可以被应用在基于微通道的热控制、基于高导热率材料的热控制系统以及另外的微通道和高导热率材料热控制系

统的内容中。

[0087] 这样的其中流体流动的控制是基于移动装置状态的系统的使用可以被应用于使用微通道的热控制系统。相似地,系统可以被应用于利用将热和高热传导至与流体热控制系统结合的材料电化能产生装置或电能储存装置。此外,所描述的其中热控制是基于移动装置状态的控制系统还可以被应用于使用对材料的微通道热控制和高的组合的系统。

[0088] 在另一个具体的示例性的实施方案中,上文描述的流体热控制系统可以被应用于被在交通工具系统中使用的电能储存装置和能量产生装置。在这样的系统中,流体泵可以被耦合于电能储存装置或电化能产生装置的微通道热控制系统。电能储存装置或电化能产生装置可以被配置为提供电能以驱动交通工具或向交通工具中的其他设备供能。处理器被配置为确定交通工具的状态中的至少一个。交通工具传感器可以被耦合于处理器并且可以被配置为感测至少一个交通工具特征。控制器被与控制算法一起使用并且可以被配置为随着至少一个交通工具状态的变化来控制泵的功能。

[0089] 根据示例性的实施方案,交通工具状态可以包括但不限于发动机转速、发动机扭矩、发动机加速度、发动机温度、地形级别、交通工具加速度、交通工具速度等等。此外,构思和控制系统可以被应用于多种交通工具中的任何一种,包括但不限于被集成入交通工具中的计算机、卡车、船、公共汽车、火车、汽车等等。在其他的示例性的实施方案中,多种传感器可以被使用,包括但不限于电流传感器、电压传感器、温度传感器、速度传感器、加速度计、方向传感器、高度传感器等等。基于交通工具状态应用热控制的方法可以被应用在基于微通道的热控制、基于高导热率材料的热控制系统以及另外的微通道和高导热率材料热控制系统的内容中。

[0090] 在另一个示例性的实施方案中,电能储存装置或电化能产生装置包括具有外表面和内表面的壳体。部件可以驻留在壳体内。部件被配置为与驻留在壳体内的其他部件、化学品或材料中的至少一种结合产生电能。多个微通道可以被形成到壳体的内表面或至少一个内部部件中的至少一个。多个微通道可以被分为至少两组微通道,但是也可以使用任何数量的组。两组,例如,可以被至少一个阀分隔。控制器被配置为向阀提供控制信号。阀可以被配置为控制至少两组微通道中的流体流动,使得流体可以流过任一组微通道或同时流过两组。控制信号基于热控制需求。例如,热控制需求可以是整个系统的,或热控制需求可以是局部的。散热体被耦合于微通道。散热体被配置为通过流过微通道和散热体的流体向微通道表面或从该微通道表面传递热能。在这样的实施方案中,可以通过控制阀的打开或关闭的动作使得流体可以选择性地流过多组微通道以提供所需要的局部热控制来满足热控制需求。

[0091] 上文的详细描述已经通过使用框图、流程图和 / 或实施例提出装置和 / 或过程的多种实施方案。在这样的框图、流程图和 / 或实施例含有一个或多个功能和 / 或操作的情况下,本领域的技术人员将理解,在这样的框图、流程图或实施例内的每个功能和 / 或操作都可以由多种硬件、软件、固件或其实质上任何的组合分别地和 / 或共同地实施。在一个实施方案中,本文描述的主题的多个部分可以通过专用集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA)、数字信号处理器 (DSP) 或其他集成形式来实施。然而,本领域的技术人员将意识到,本文公开的实施方案的某些方面全部地或部分地可以以等同方式在集成电路中被实施,作为在一个或多个计算机上运行的一个或多个计算机程序 (例如作为在一个或多个计

算机系统上运行的一个或多个程序),作为在一个或多个处理器上运行的一个或多个程序(例如作为在一个或多个微处理器上运行的一个或多个程序),作为固件或作为其实质上任何的组合,并且根据本公开内容,基于软件和/或固件来设计电路和/或编写代码将完全在本领域技术人员的技术范围内。此外,本领域的技术人员将意识到,本文描述的主题的机制能够作为程序产品以多种形式被分布,并且本文描述的主题的例证性的实施方案的适用性与用于实际上执行分布的承载信号的介质的具体类型无关。承载信号的介质的实例包括但不限于以下的:可记录型介质,例如软盘、硬盘驱动器、压缩光盘(CD)、数字视频光盘(DVD),数字磁带、计算机存储器等等;以及传输型介质,例如数字和/或模拟通信介质(例如光纤电缆、波导、有线通信链路、无线通信链路等等)。此外,本领域的技术人员将意识到,所公开的机械结构是示例性的结构并且许多其他形式和材料可以在构建这样的结构时被采用。

[0092] 在一般意义上,本领域的技术人员将意识到,本文描述的多种实施方案可以通过各种类型的具有多种电部件例如硬件、软件、固件或其实质上任何的组合的电机系统,以及多种可以赋予机械力或运动的部件,例如刚性体、弹簧或扭矩体、液压、以及电磁致动的装置或其实质上任何的组合,来分别地和/或共同地实施。因此,如本文所使用的“电机系统”包括但不限于可操作地耦合于换能器(例如致动器、马达、压电晶体等等)的电路、具有至少一个分立电路的电路、具有至少一个集成电路的电路、具有至少一个专用集成电路的电路、形成被计算机程序配置的通用计算设备(例如被至少部分地进行本文描述的过程和/或装置的计算机程序配置的通用计算机,或被至少部分地进行本文描述的过程和/或装置的计算机程序配置的微处理器)的电路、形成存储器设备(例如随机存取存储器的形式)的电路、形成通讯装置(例如调制解调器、通信交换机或光电设备)的电路以及类似其的任何非电的类似物,例如光类似物或其他类似物。本领域的技术人员将还意识到,电机系统的实例包括但不限于多种消费电子系统,以及其他的系统,例如机动化运输系统、工厂自动化系统、安全系统以及通信/计算系统。本领域的技术人员将意识到,如本文所使用的电机系统不一定限于具有电致动和机械致动二者的系统,除非内容可能另有指示以外。

[0093] 在一般意义上,本领域的技术人员将意识到,本文描述的可以被多种硬件、软件、固件或其任何的组合分别地和/或共同地实施的多种方面可以被视为由多种类型的“电路”组成。因此,如本文所使用的“电路”包括但不限于具有至少一个分立电路的电路、具有至少一个集成电路的电路、具有至少一个专用集成电路的电路、形成被计算机程序配置的通用计算设备(例如被至少部分地进行本文描述的过程和/或装置的计算机程序配置的通用计算机,或被至少部分地进行本文描述的过程和/或装置的计算机程序配置的微处理器)的电路、形成存储器设备(例如随机存取存储器的形式)的电路和/或形成通讯装置(例如调制解调器、通信交换机、光电设备)的电路。本领域的技术人员将意识到,本文描述的主题可以以模拟方式或数字方式或其某种组合来实施。

[0094] 本领域的技术人员将意识到,在本领域内普遍的是,以本文提出的方式实施装置和/或过程和/或系统,并且然后使用工程和/或商业实践将这样的被实施的装置和/或过程和/或系统集成入更综合性的装置和/或过程和/或系统中。即,本文描述的装置和/或过程和/或系统的至少一部分可以通过合理量的实验被集成入其他装置和/或过程和/或系统中。本领域的技术人员将意识到,这样的其他装置和/或过程和/或系统的实例

可以包括,如对内容和应用合适的,以下的装置和 / 或过程和 / 或系统的全部或部分:(a) 航空运输器(例如飞机、火箭、气垫飞行器、直升机等等)、(b) 陆地运输器(例如汽车、卡车、机车、坦克、武装人员输送车等等)、(c) 建筑(例如住宅、仓库、办公室等等)、(d) 电器(例如冰箱、洗衣机、烘干机等等)、(e) 通信系统(例如网络系统、电话系统、网络电话系统等等)、(f) 商业实体(例如互联网服务提供商(ISP) 实体,例如 Comcast Cable、Quest、Southwestern Bell 等等)、或(g) 有线 / 无线服务实体(例如 Sprint、Cingular、Nextel 等等)等等。

[0095] 本领域技术人员将意识到,本文描述的组成部分(例如步骤)、装置和对象以及伴随它们的讨论基于概念清楚的目的被用作实施例并且各种配置修改在本领域技术人员的技术范围内。因此,如本文所使用的,所提出的具体实施例以及伴随的讨论意在表示它们更概括性的类别。通常,本文的任何具体实施例的使用还意图代表其类别,并且这样具体的组成部分(例如步骤)、装置和对象在本文中的未包括部分不应当被视为表示期望进行限制。

[0096] 对于本文中使用的实质上任何的复数术语和 / 或单数术语,本领域的技术人员可以在对上下文和 / 或应用适当时,从复数转换为单数和 / 或从单数转换为复数。为了清楚起见,各种单数 / 复数置换在本文中未明确地阐述。

[0097] 本文描述的主题有时示出了包含在不同的其他部件内或与不同的其他部件相连接的不同部件。应当理解,这样描绘的构造仅仅是示例性的,并且事实上,可以实施实现相同功能的许多其他构造。在概念意义上,实现相同功能的部件的任何布置都是有效地“相关联的”,使得期望的功能得以实现。因此,本文中被组合以实现特定功能的任何两个部件都可以被视为彼此“相关联”,使得期望的功能得以实现,而不管构造或中间部件如何。同样地,如此相关联的任何两个部件也可以被视为是彼此“可操作地连接的”或“可操作地耦合的”以实现期望的功能,并且能够如此相关联的任何两个部件也可以被视为是彼此“可操作地可耦合的”以实现期望的功能。可操作地可耦合的具体的例子包括但不限于物理上可匹配的和 / 或物理上相互作用的部件,和 / 或以无线方式可相互作用的和 / 或以无线方式相互作用的部件,和 / 或逻辑上相互作用的和 / 或逻辑上可相互作用的部件。

[0098] 虽然已经示出和描述了本文所描述的发明主题的具体方面,但是对于本领域的技术人员来说很明显,基于本文的教导,可以做出变化和修改而不偏离本文所描述的主题和其更宽的方面,并且因此所附的权利要求将在它们的范围内包括所有这样的变化和修改,如在本文所描述的主题的真实精神和范围内的一样。此外,将理解,本发明由所附的权利要求限定。本领域的技术人员将理解,通常,在本文并且特别是在所附的权利要求中(例如所附权利要求的主体中)使用的术语通常意指“开放式”术语(例如术语“包括(including)”应当被解释为“包括但不限于”,术语“具有”应当被解释为“具有至少”,术语“包括(includes)”应当被解释为“包括但不限于”等等)。本领域的技术人员将进一步理解,如果打算引入特定数量的权利要求陈述,那么这样的意图将在权利要求中被明确地陈述,并且在不存在这样的陈述时就不存在这样的意图。例如,为了帮助理解,下面的所附权利要求可以含有引导性的短语“至少一个”和“一个或多个”的用法,以引入权利要求陈述。然而,这样的短语的使用不应当被解释为意味着权利要求陈述通过不定冠词“一(a)”或“一(an)”的引入将含有这样引入的权利要求陈述的任何具体的权利要求限制为含有仅仅一个这样的陈述的发明,即使当同一个权利要求包括引导性的短语“一个或多个”或“至

少一个”和诸如“一 (a)”或“一 (an)”的不定冠词 (例如“一 (a)”和 / 或“一 (an)”通常应当被解释与意指“至少一个”或“一个或多个”) 时 ;这也适用于用于引入权利要求陈述的定冠词的使用。此外,即使明确地陈述了特定数量的引入的权利要求陈述,本领域的技术人员将意识到,这样的陈述应通常被解释为意指至少所陈述的数量 (例如,没有其他修饰语的“两个陈述”的裸陈述通常意指至少两个陈述或两个或更多个陈述)。此外,在使用类似于“A、B 和 C 等中的至少一个”的约定的情况下,通常这样的结构在本领域的技术人员将理解该约定的意义上被计划 (例如,“具有 A、B 和 C 中的至少一个的系统”将包括但不局限于具有单独的 A、单独的 B、单独的 C、A 和 B 一起、A 和 C 一起、B 和 C 一起和 / 或 A、B 和 C 一起等的系统)。在使用类似于“A、B 或 C 等中的至少一个”的约定的情况下,通常这样的结构在本领域的技术人员将理解该约定的意义上被计划 (例如,“具有 A、B 或 C 中的至少一个的系统”将包括但不局限于具有单独的 A、单独的 B、单独的 C、A 和 B 一起、A 和 C 一起、B 和 C 一起和 / 或 A、B 和 C 一起等的系统)。本领域的技术人员将进一步理解,表示两个或更多个可选的术语的实质上分离的词语和 / 或短语无论在说明书、权利要求还是附图中都应当被理解为设想包括术语中的一个、术语中的任一个或两个术语的可能性。例如,短语“A 或 B”将被理解为包括“A”或“B”或“A 和 B”的可能性。

[0099] 虽然本文已经公开了各种方面和实施方案,但是其他的方面和实施方案对于本领域的技术人员将是明显的。本文公开的各种方面和实施方案是为了例证的目的而并不意图作为限制,真正的范围和精神由下面的权利要求指示。

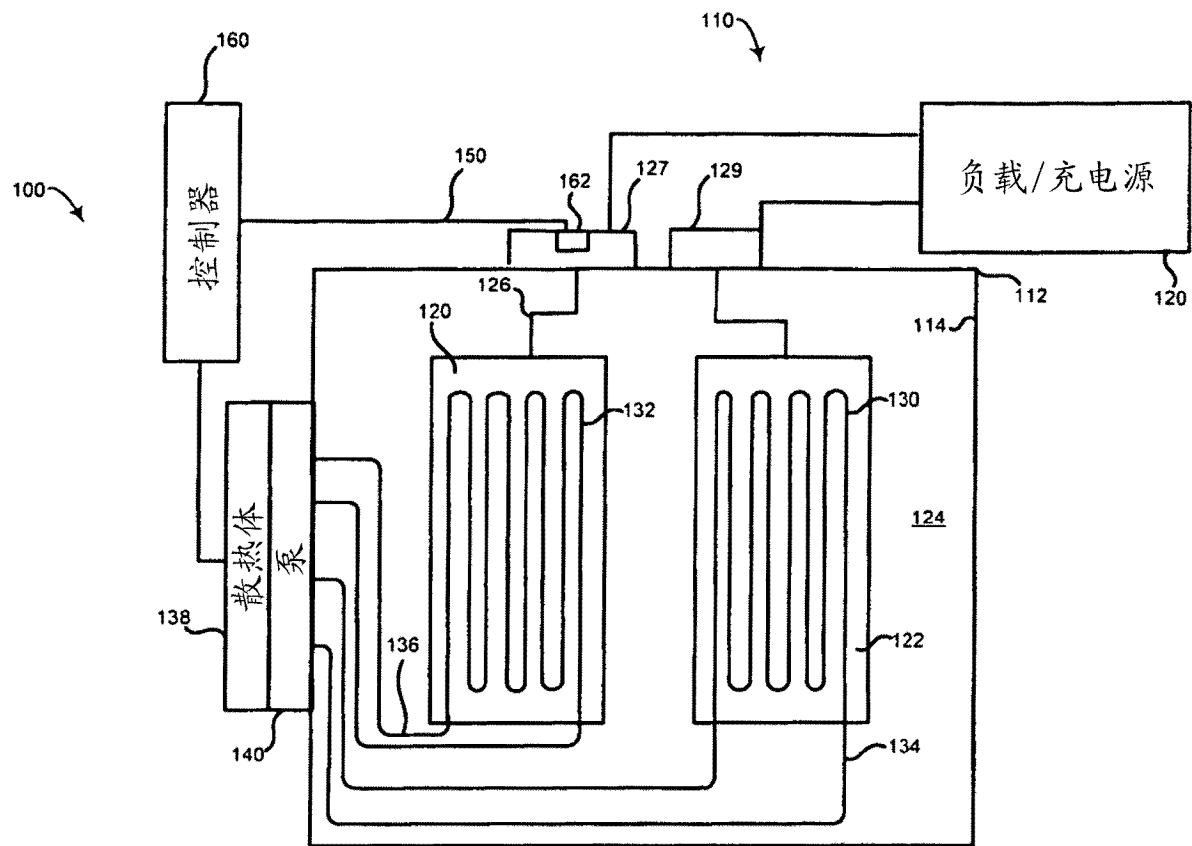


图 1

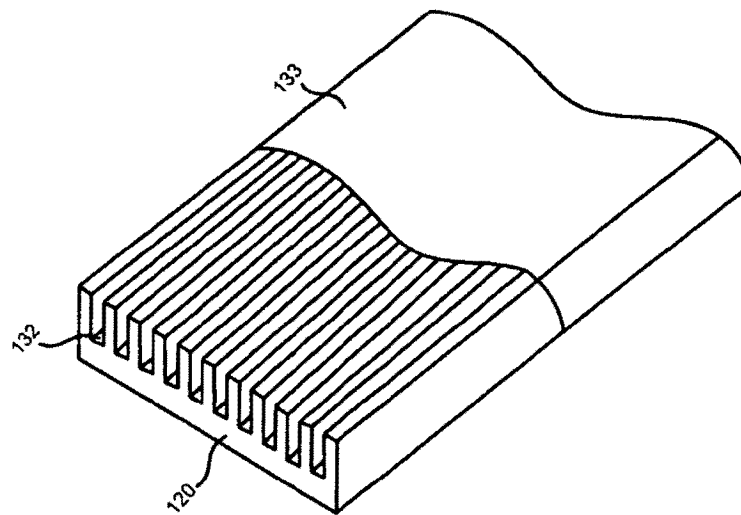


图 2

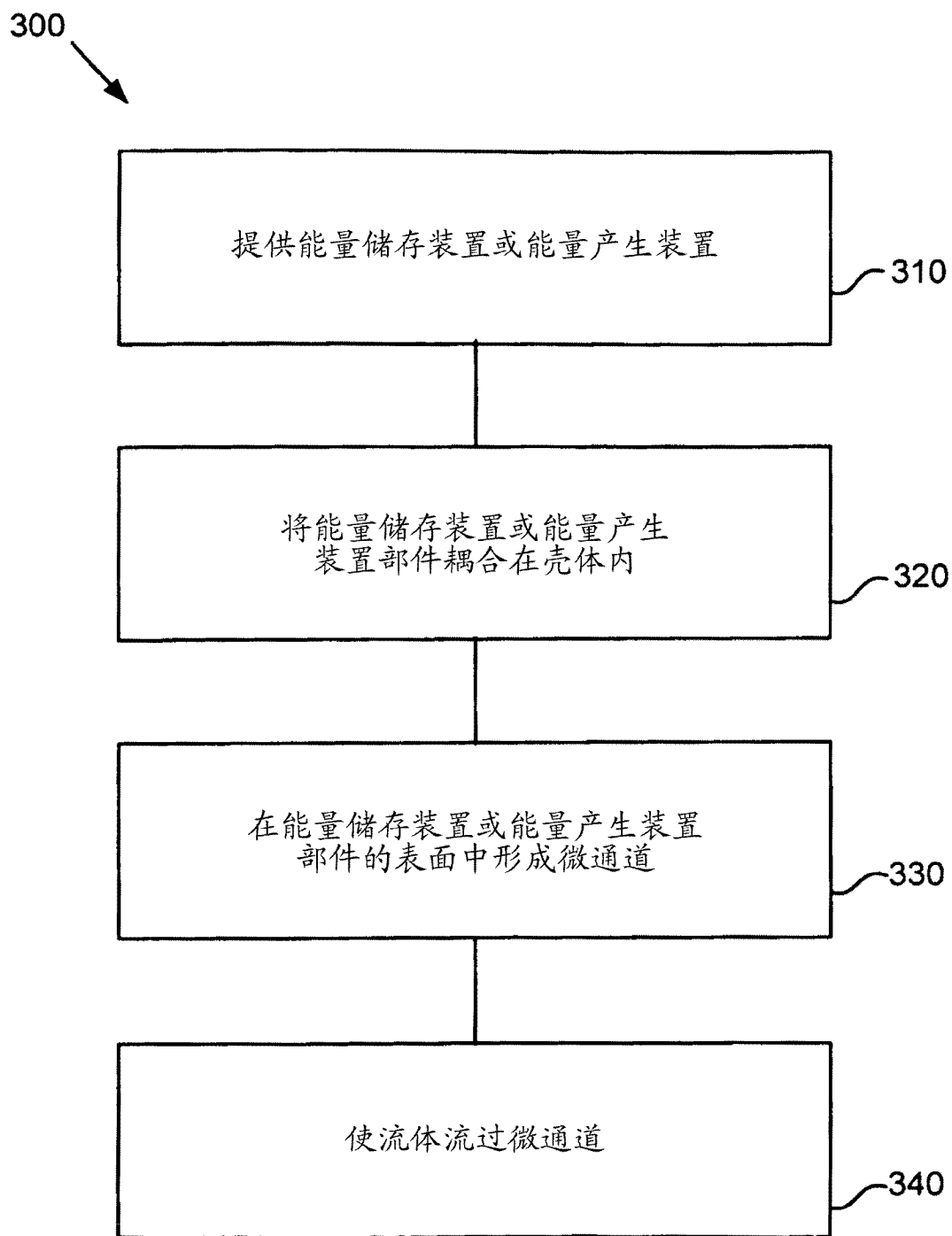


图 3

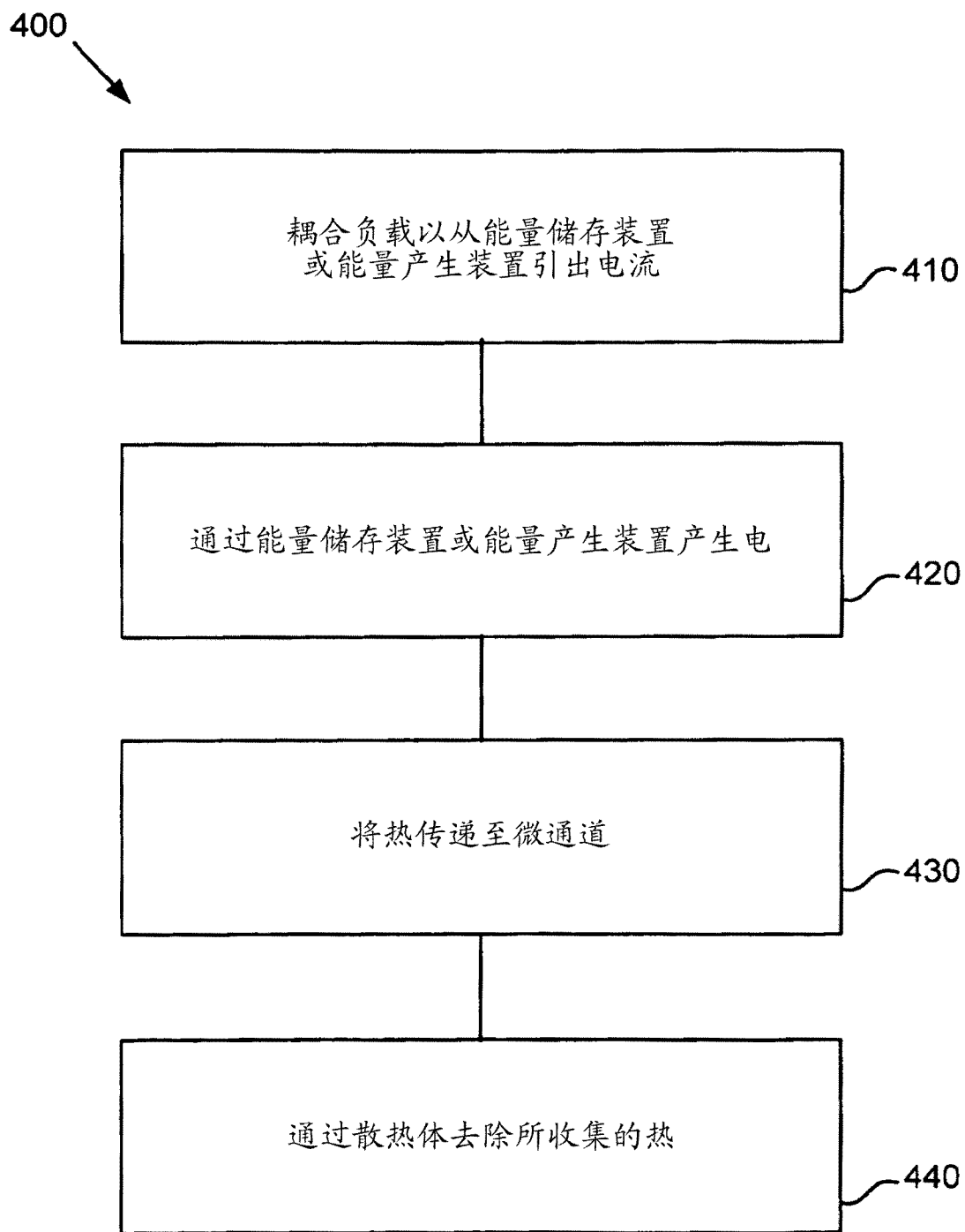


图 4

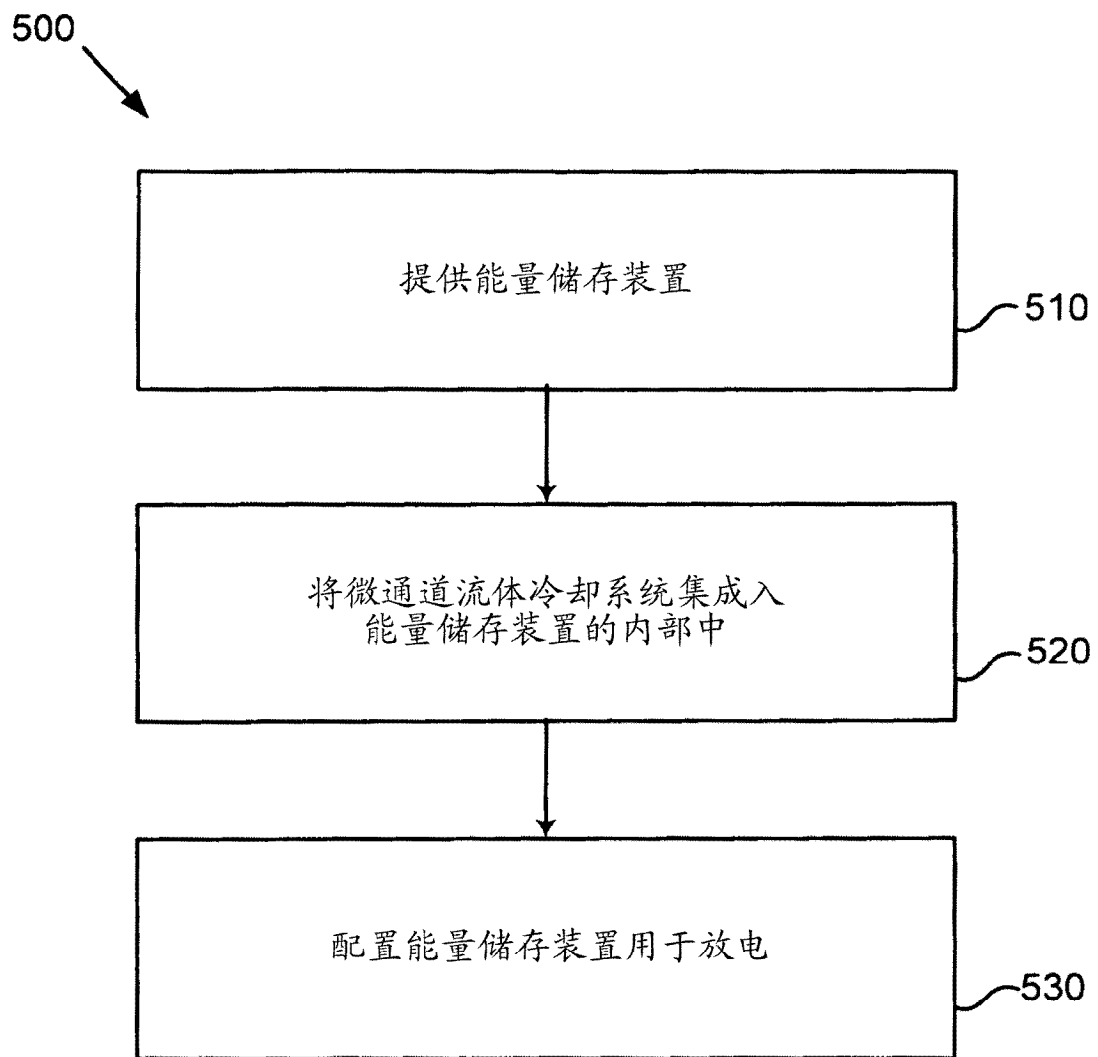


图 5

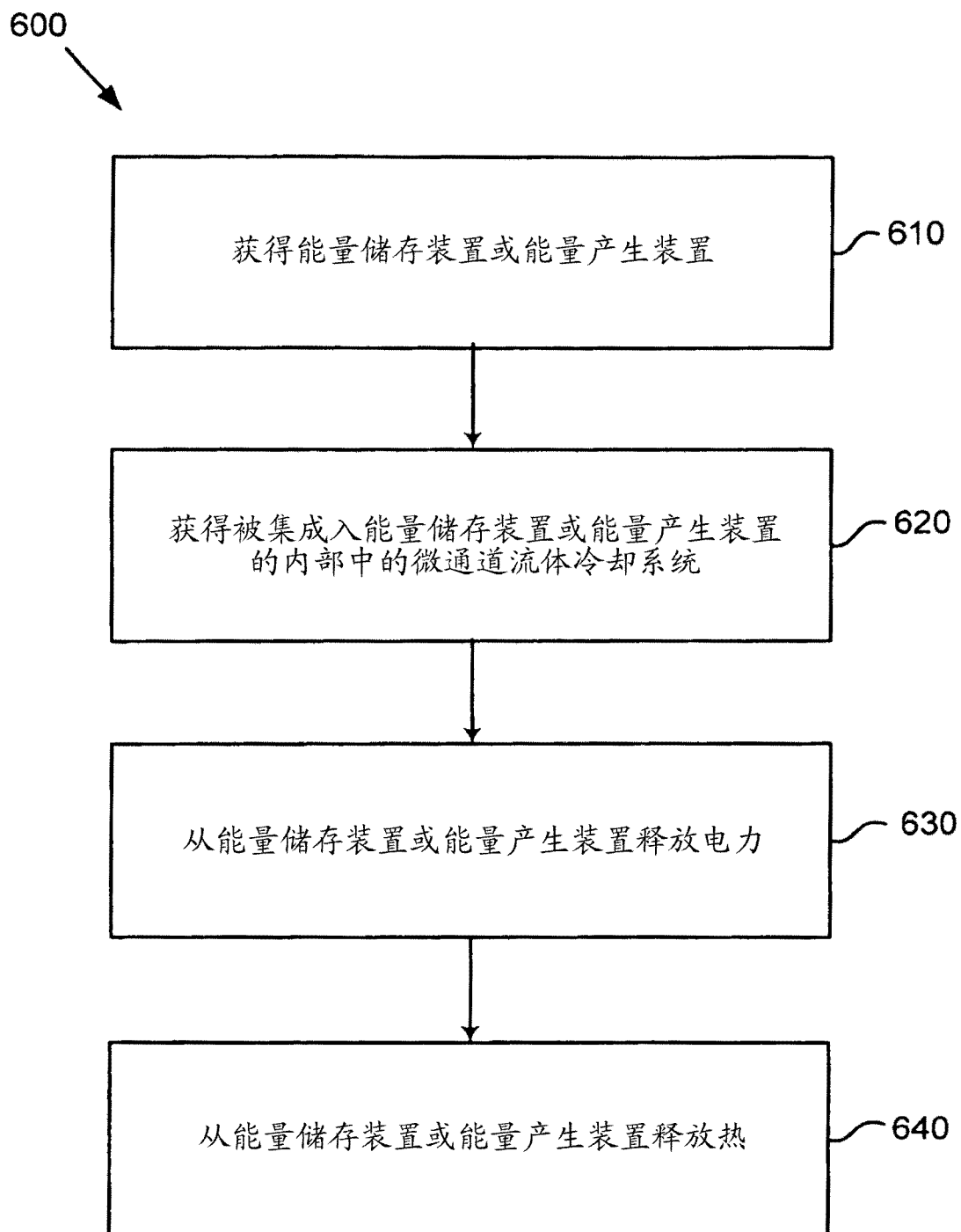


图 6

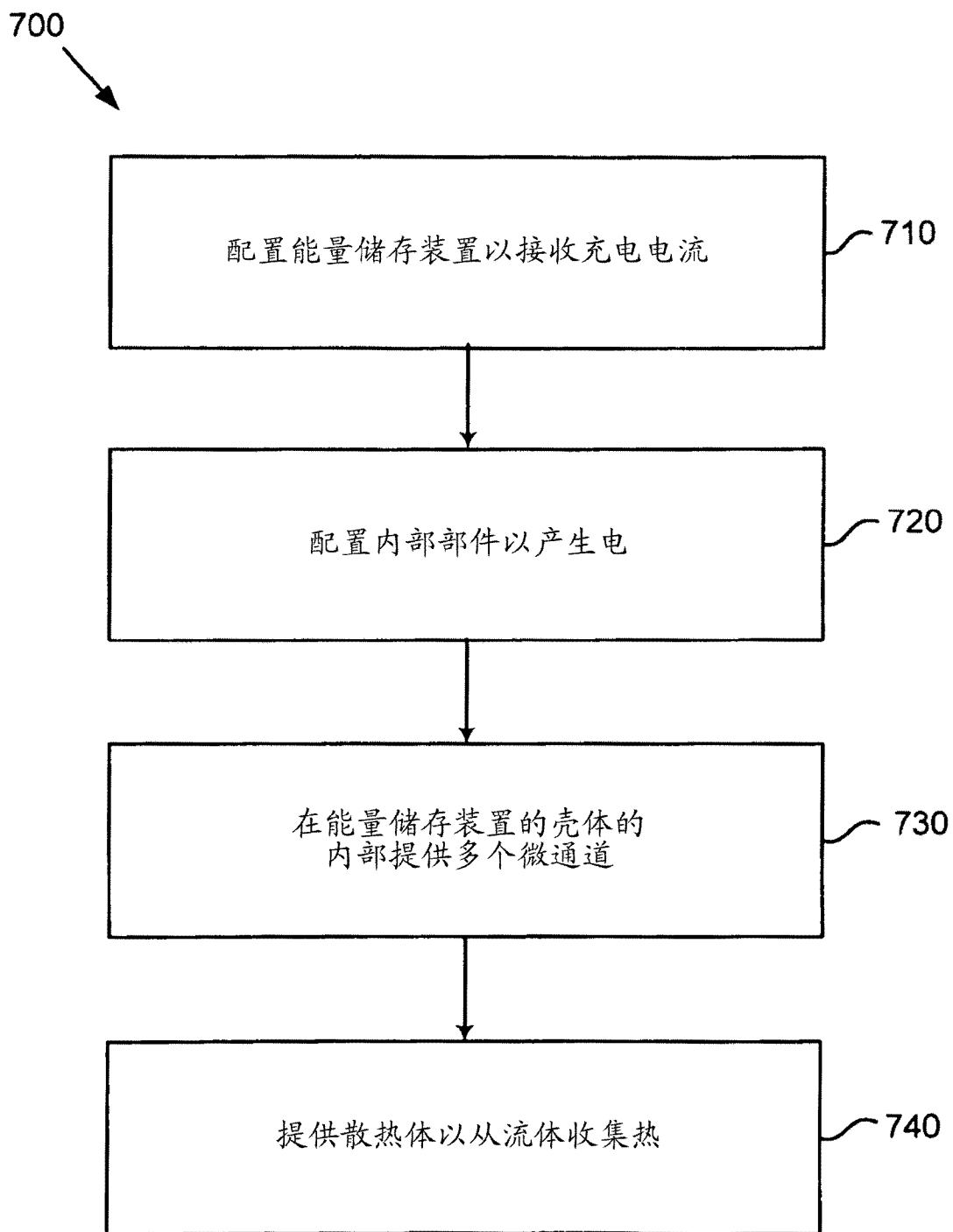


图 7

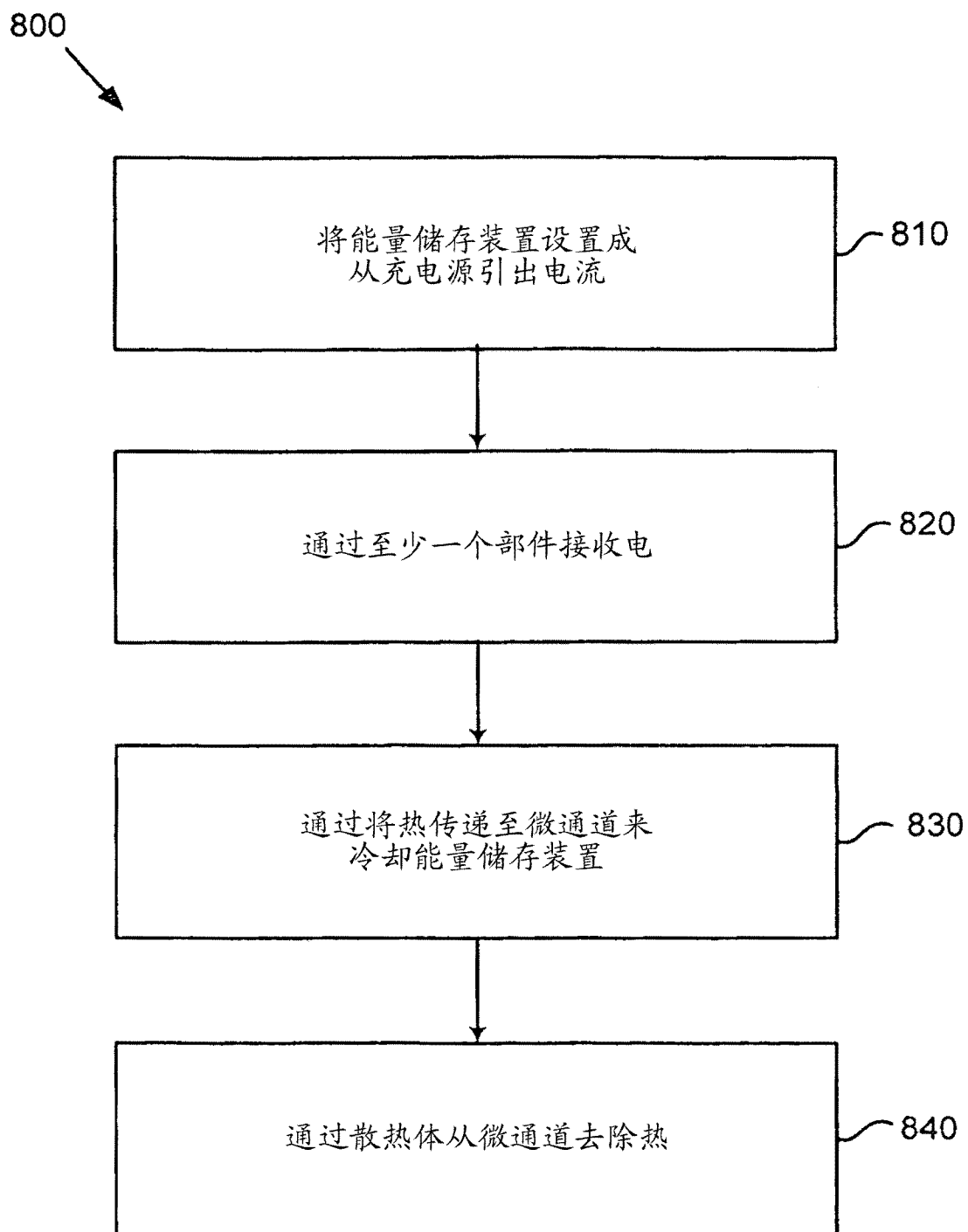


图 8

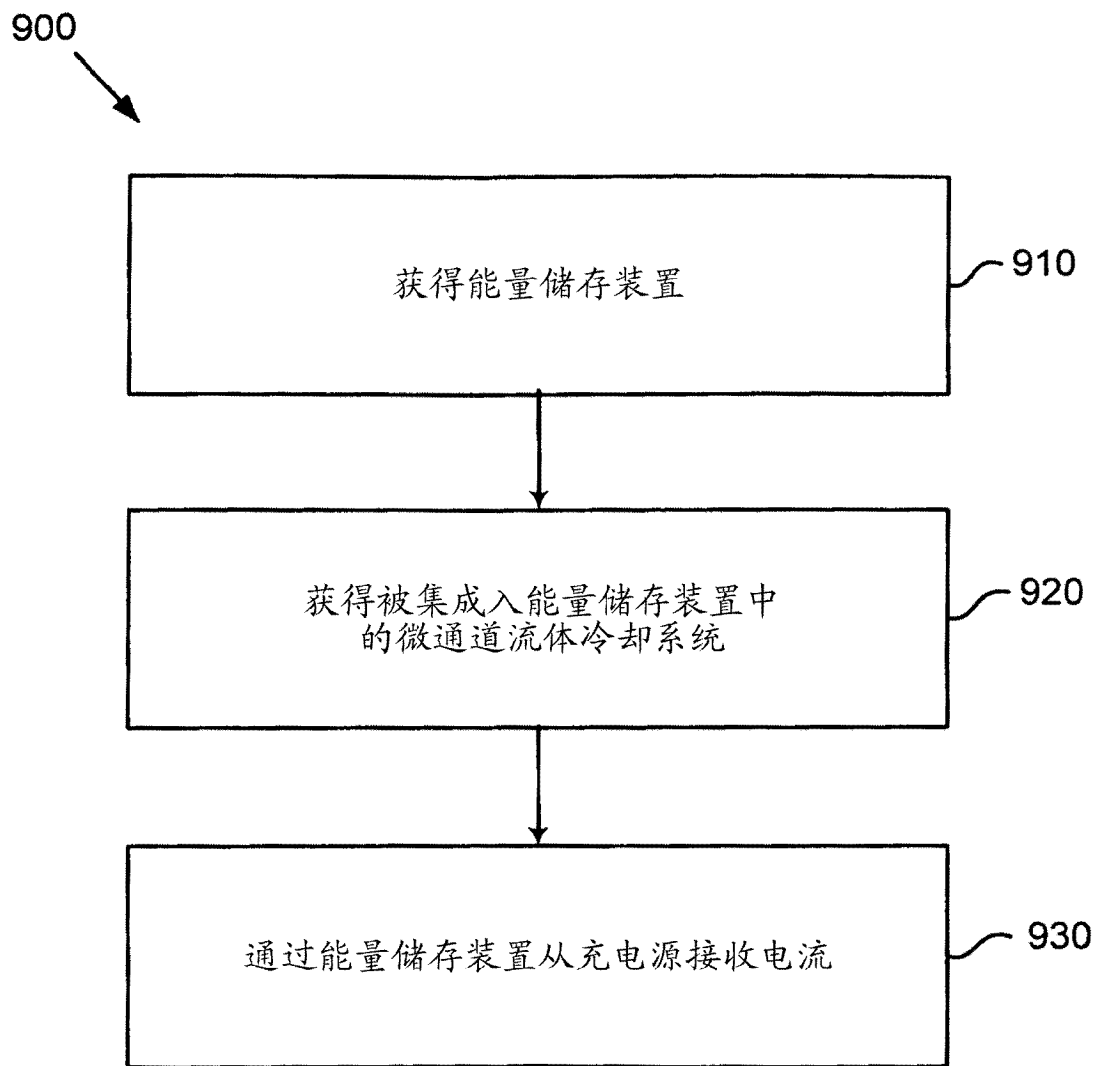


图 9

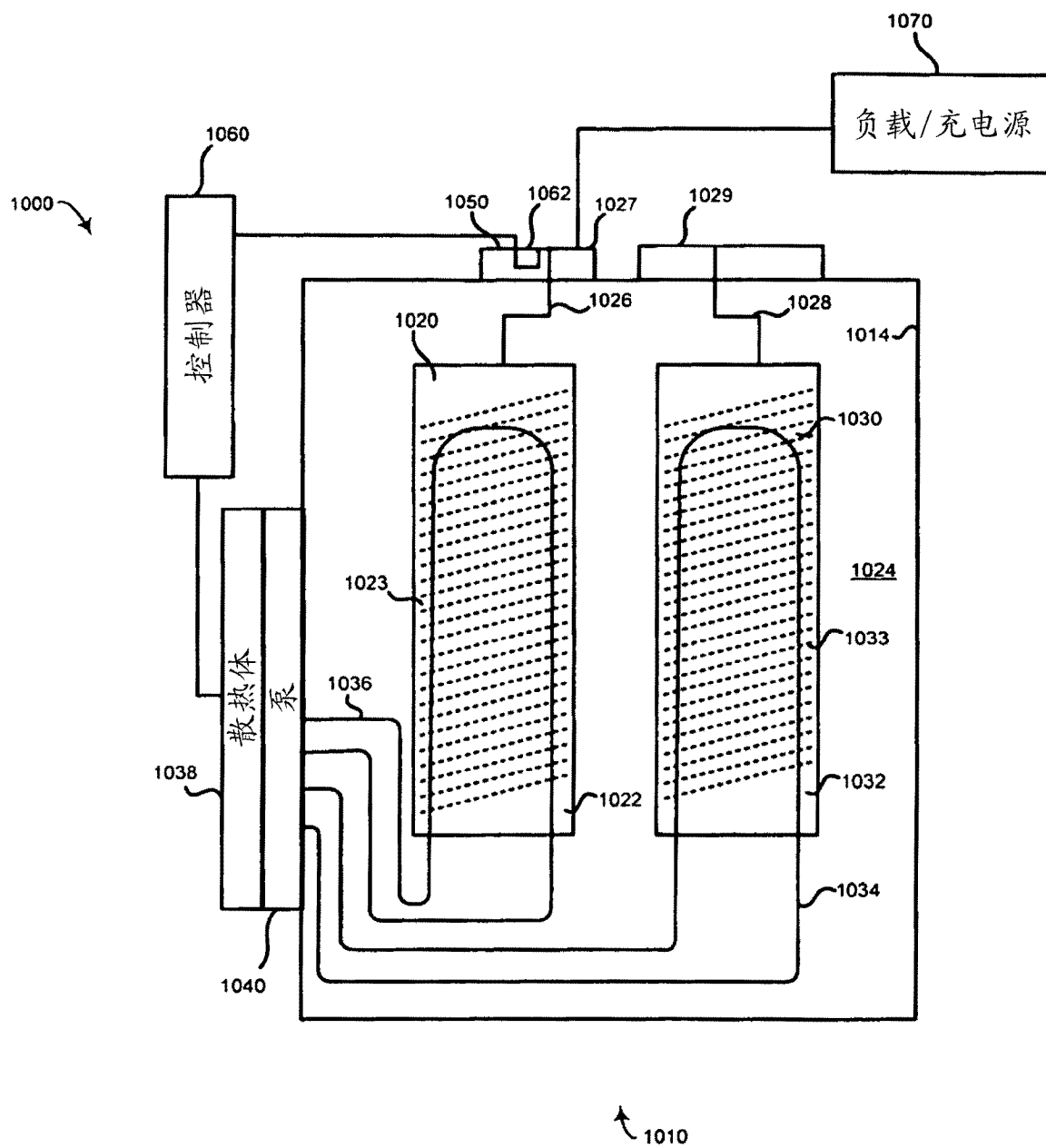


图 10

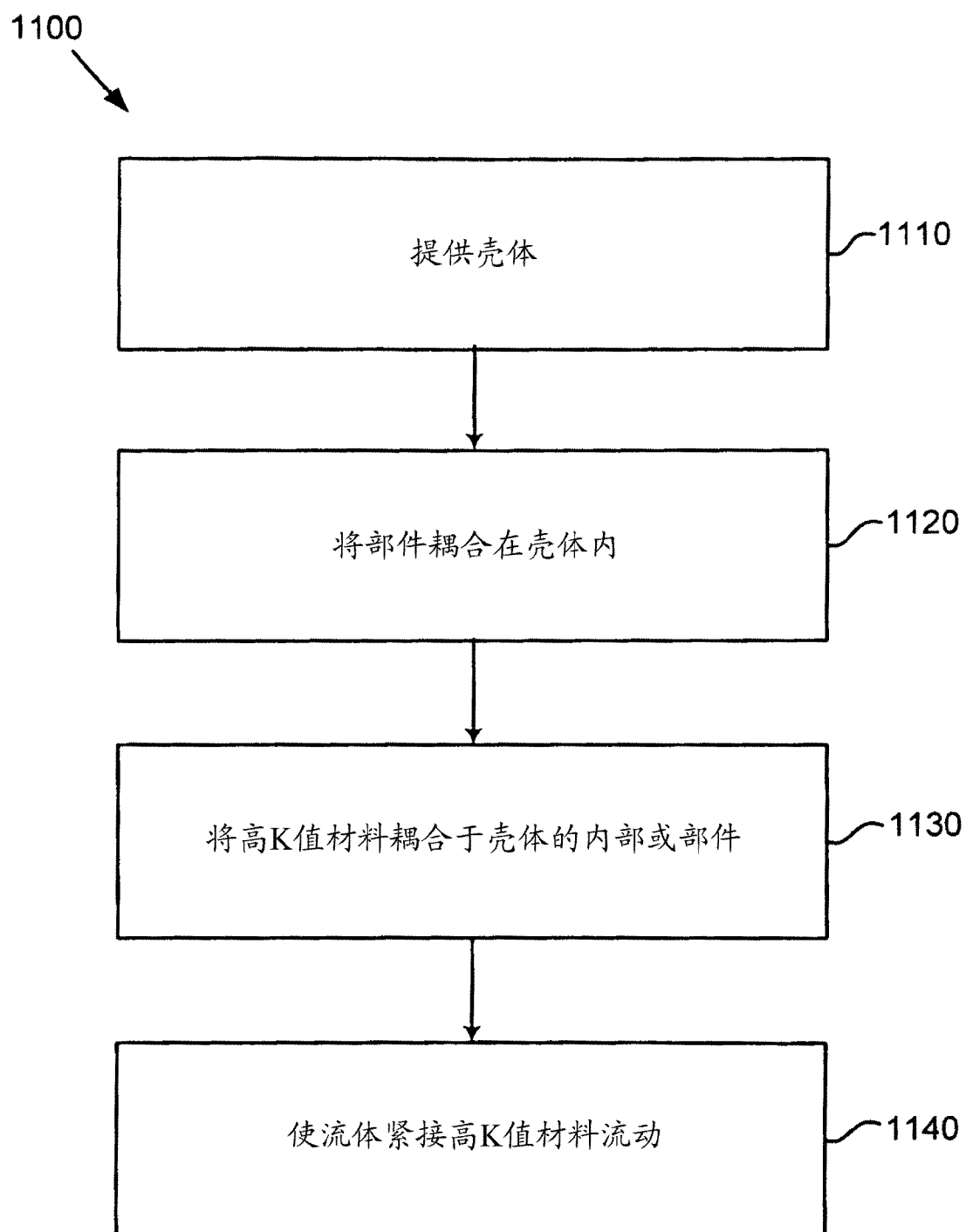


图 11

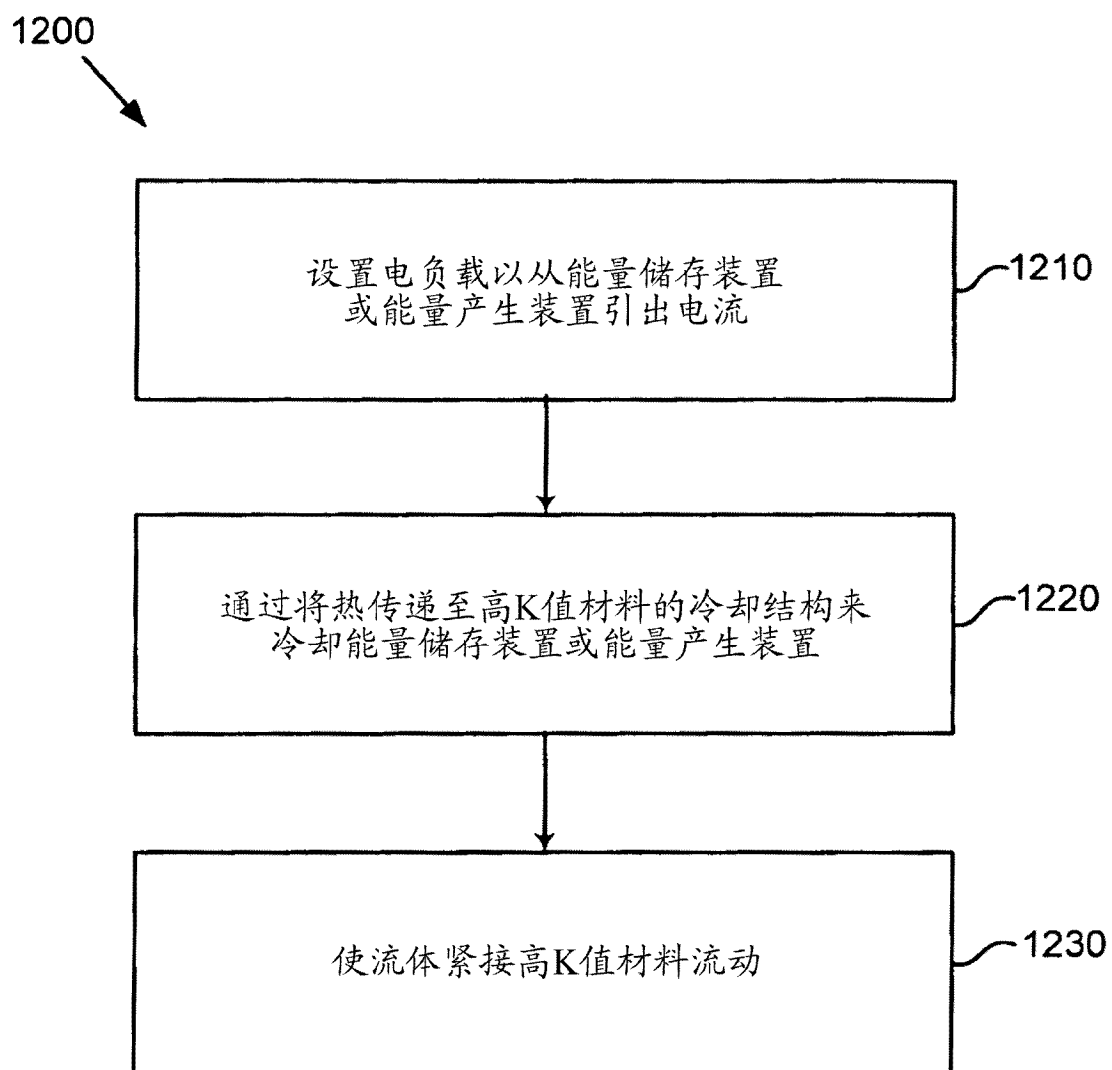


图 12

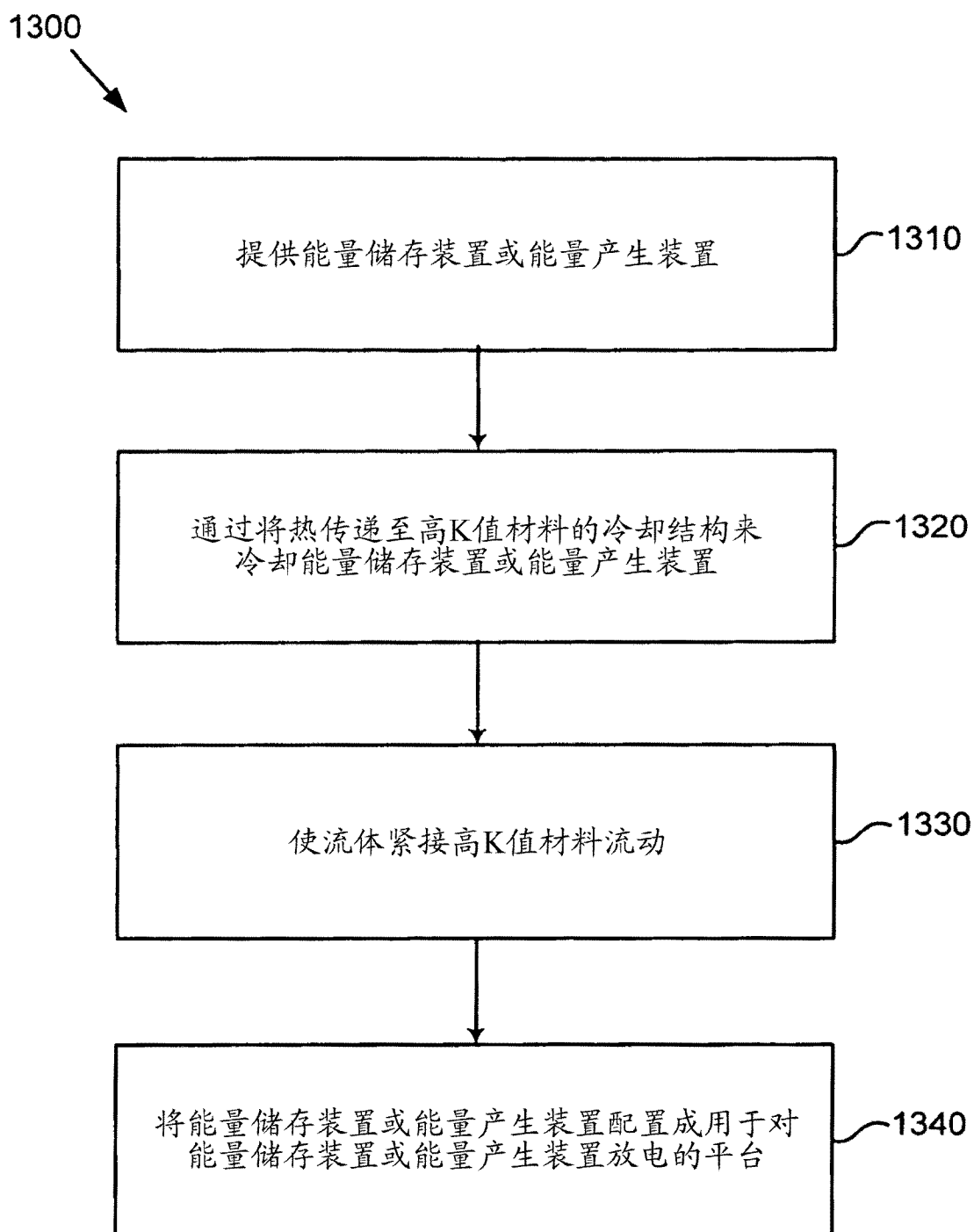


图 13

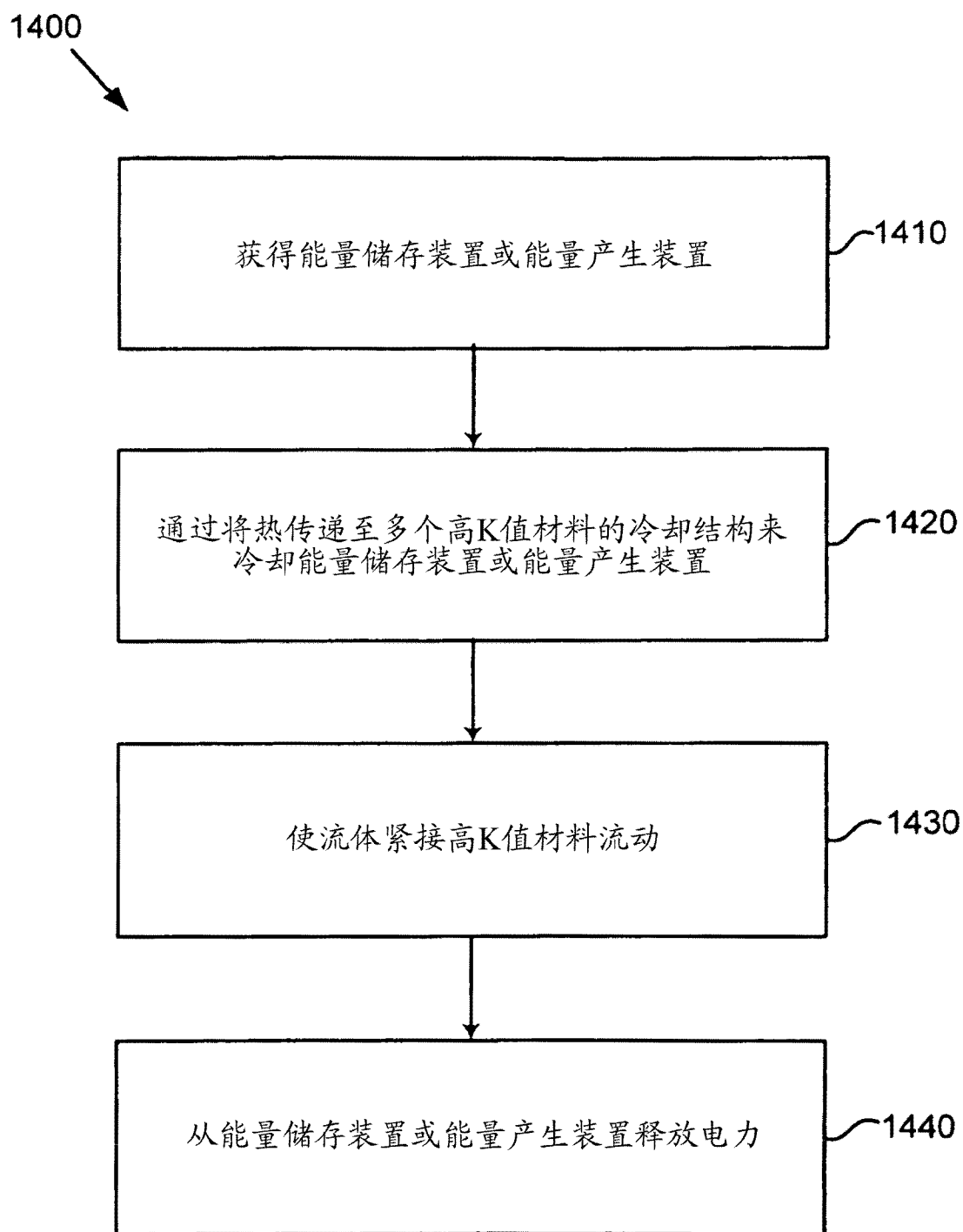


图 14

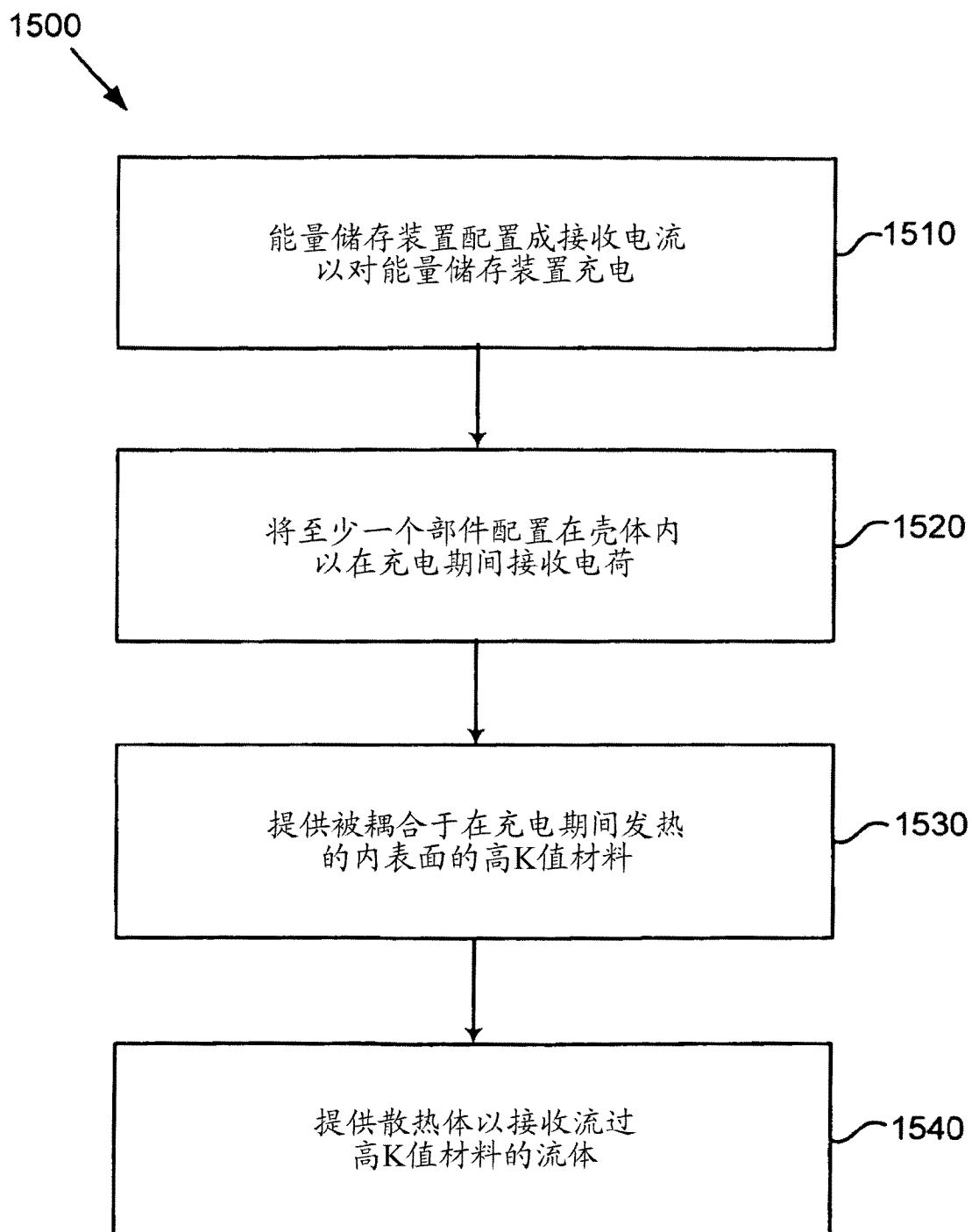


图 15

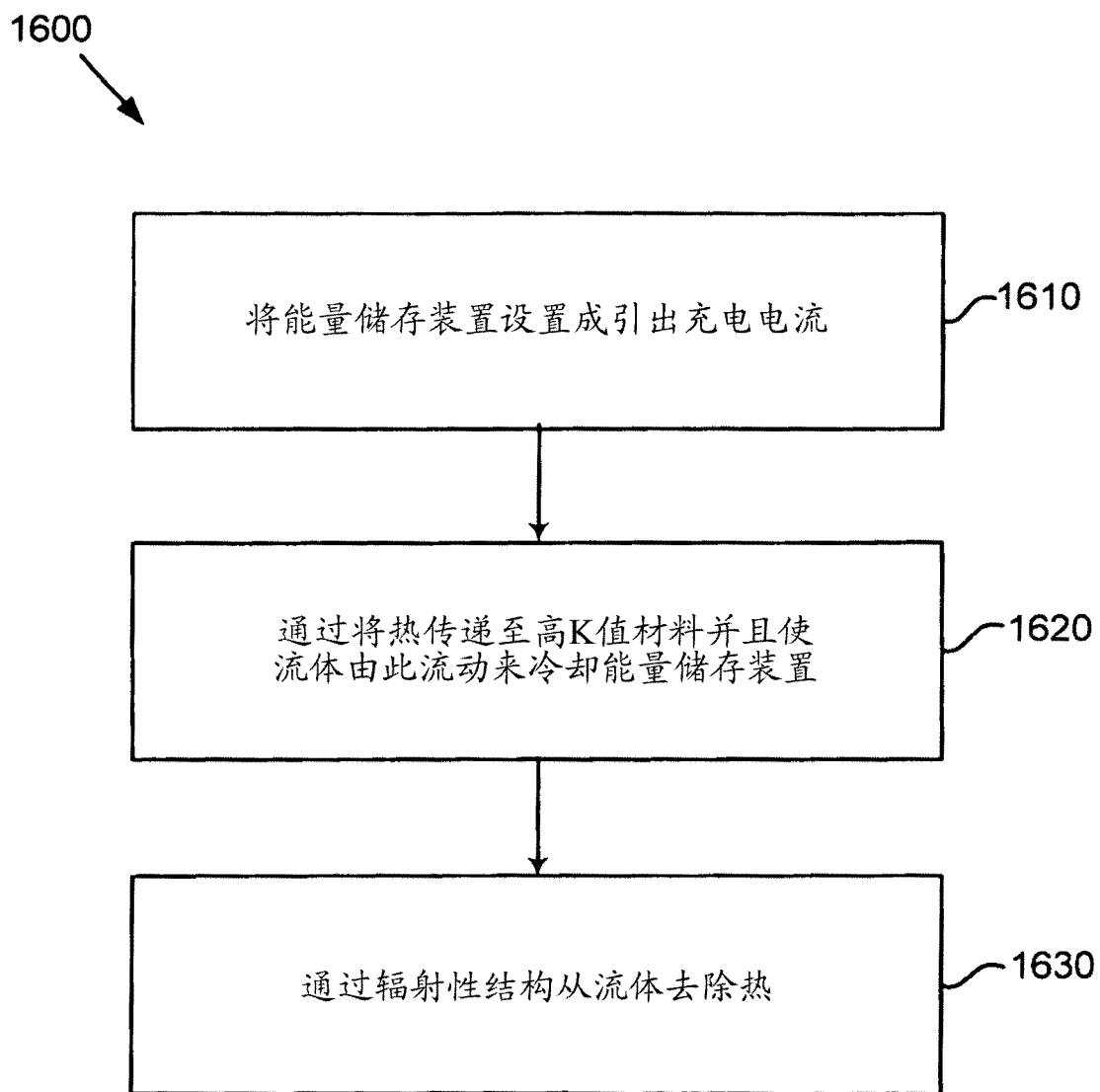


图 16

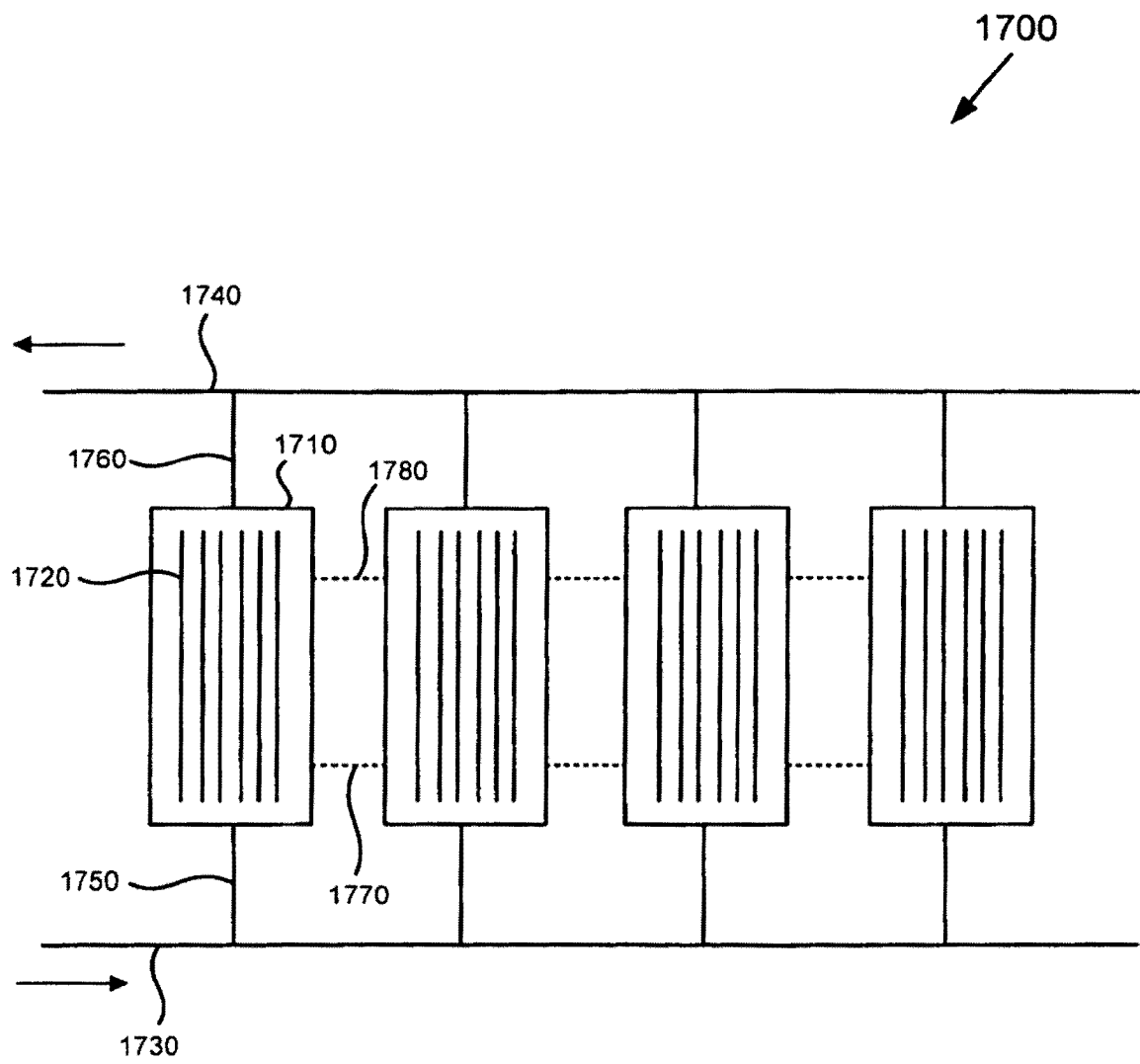


图 17