



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105359333 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201480034042.5

(22)申请日 2014.05.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105359333 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据

13/917,625 2013.06.13 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.12.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/040114 2014.05.30

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/200712 EN 2014.12.18

(73)专利权人 微软技术许可有限责任公司

地址 美国华盛顿州

(72)发明人 G·J·麦克奈特 C·L·贝拉迪

B·A·鲁本斯坦 B·亚瑙什

S·M·詹姆斯

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
31100

代理人 蔡悦

(51)Int.Cl.

H01M 16/00(2006.01)

H01M 8/04007(2016.01)

(56)对比文件

US 2013/0078544 A1, 2013.03.28,

US 2009/0286108 A1, 2009.11.19,

CN 101071328 A, 2007.11.14,

审查员 曹兴丽

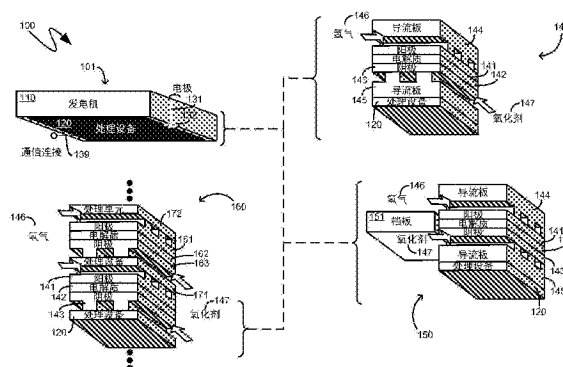
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

片上集成处理和发电

(57)摘要

自供电处理设备包括物理地、电地、以及热能地彼此耦合的处理设备和发电机两者。发电机可以是燃料电池,该燃料电池可由还能够支持处理电路的材料来制造,诸如基于硅的材料。发电机和处理设备之间的热耦合可包括或者从温度差中生成电能或者消费电能来生成温度差的热电。具有自供电处理设备的计算设备还包括能量存储设备,用于存储自供电处理设备所产生的过量能量并在需要时将其提供回来。自供电处理设备包括无线或有线网络连接中的任意一个,后者可被连接到背板上的插槽,背板能够聚集多个自供电处理设备并为它们提供燃料递送路径。



1. 一种自供电处理设备,包括:

发电机,所述发电机被配置成生成能由处理电路原生地消耗的形式和电势的电能;
包括所述处理电路的处理设备;

所述发电机和所述处理设备之间的至少一个电连接,所述至少一个电连接使得所述处理设备能够消耗由所述发电机所生成的电能;

其中所述处理设备执行计算机可执行指令以延迟所述处理设备所执行的处理的增加,以为所述发电机留出时间来相应地提高其生成的电能。

2. 如权利要求1所述的自供电处理设备,其特征在于,所述处理设备还包括计算机可读存储介质。

3. 如权利要求1所述的自供电处理设备,其特征在于,所述发电机和所述处理设备之间的热耦合和物理耦合包括热电。

4. 如权利要求3所述的自供电处理设备,其特征在于,所述热电消耗所述发电机所生成的电能中的一些,并且主动地将热量从所述处理设备传输给所述发电机。

5. 如权利要求3所述的自供电处理设备,其特征在于,所述热电基于所述发电机和所述处理设备之间的温度差生成可由处理电路原生地消耗的形式和电势的额外电能。

6. 如权利要求1所述的自供电处理设备,其特征在于,所述处理设备执行计算机可执行指令以执行低优先级任务,由此延迟所述处理设备所执行的处理的减少以为所述发电机留出时间来相应地减少其生成的电能。

7. 一种计算设备,包括:

包括发电机和处理设备的自供电处理设备;以及
电能存储设备;

其中所述电能存储设备存储所述自供电处理设备在所述处理设备所执行的处理减少得比所述发电机所生成的电能的对应减少更快速期间所生成的过量的电能;以及

其中所述电能存储设备在所述处理设备所执行的处理增加得比所述发电机所生成的电能的对应增加更快速期间将额外电能提供给所述自供电处理设备;

其中所述处理设备执行计算机可执行指令以延迟所述处理设备所执行的处理的增加,以为所述发电机留出时间来相应地提高其生成的电能。

8. 一种自供电处理设备系统,包括:

第一自供电处理设备,所述第一自供电处理设备包括第一发电机、第一处理设备以及所述第一发电机和所述第一处理设备之间的第一物理耦合,所述第一物理耦合致使所述第一发电机和所述第一处理设备形成第一单个单一结构,其中所述第一处理设备执行计算机可执行指令以延迟所述第一处理设备所执行的处理的增加,以为所述第一发电机留出时间来相应地提高其生成的电能;

第二自供电处理设备,所述第二自供电处理设备包括第二发电机、第二处理设备以及所述第二发电机和所述第二处理设备之间的第二物理耦合,所述第二物理耦合致使所述第二发电机和所述第二处理设备形成第二单个单一结构;以及

所述第一自供电处理设备、所述第二自供电处理设备以及其它计算设备的网络之间的通信连接;

其中所述第一自供电处理设备和所述第二自供电处理设备或者通过设备间的物理耦

合来接合或者通过设备间的电能耦合来接合。

片上集成处理和发电

[0001] 背景

[0002] 随着在多个计算设备之间的网络通信的吞吐量持续增加,在物理上固定的传统计算设备(诸如无处不在的台式计算设备或同样无所不在的服务器计算设备)的上下文之外执行计算处理变得更为可行。例如,可被划分成子任务(子任务随后可被并行执行)的处理任务可由多个物理上分布式处理单元高效地完成,物理上分布式处理单元包括不被认为在计算方面强劲的处理单元,诸如低功耗处理单元。这类物理上分布式处理单元不需要占驻在单个数据中心或其它类似的物理边界内,而是替代地被物理地跨不同物理位置处的大量的不同物理设备来分布。只要这类设备能够高效地彼此通信,它们的物理位置可以是无关紧要的。

[0003] 虽然高吞吐量网络通信能够使得计算设备采用无数种形式,但是电能仍然是处理电路所需要的。因此,计算设备要么需要连接到电源的接线连接(诸如传统的墙壁插座),要么需要非接线电源(诸如电池)。如本领域技术人员将认识到的,使用电池来为计算处理供电可包括一些缺点,包括例如用来存储电能的电池的有限容量、电池的有限充放电循环寿命、制造电池包括对有害化学物质的处理的成本、以及其它类似缺点。如本领域技术人员将认识到的,从电网获得的电能也可能包括一些缺点,包括高成本、在特定环境下的不稳定性、以及对于大量的基础设施及其支援的需求。

[0004] 概述

[0005] 在一个实施例中,处理设备(诸如包括一个或多个中央处理单元(CPU)或片上系统(SOC)的集成电路)可与具有类似物理大小的可向处理设备提供电能的发电机耦合,由此创建可消耗原材料(诸如发电机所需的材料)并输出经处理的数据的独立的自供电处理设备。处理设备和发电机可以物理地、电地、以及热能地彼此耦合以形成单个单一的自供电处理设备。

[0006] 在另一实施例中,发电机可以是燃料电池,该燃料电池可由还能够支持处理电路的材料来制造,诸如基于硅的材料。这一燃料电池可被设定物理大小以具有与其耦合到的处理设备的表面积相当的表面积。燃料(诸如氢气或甲烷以及氧化剂气体形式)可被分别引导到这一燃料电池的阳极和阴极上,或者以正交的定向(使得流的方向分隔这两种燃料),或者以平行的定向(使得挡板或其他物理屏障分隔这两种燃料)。设备可被纵向地堆叠使得堆叠中的一个设备的一些部分能够创建集气室,用于将气体形式的燃料递送到堆叠中的另一设备的一些部分。

[0007] 在又一实施例中,处理设备可包括物理通信连接,诸如从该设备的边缘伸出或伸到该边缘的引线,由此使得多个这样的单一发电机和处理设备能够被通信耦合,诸如耦合到具有用于物理通信连接的物理接受器的背板。这一背板还可提供到更宽泛的计算设备网络的高带宽通信连接以及其它功能。替代地或附加地,处理设备可包括无线通信连接,诸如可提供短距离上的(甚至是噪声环境下的)高吞吐量无线通信的高频无线通信连接。

[0008] 在又一实施例中,发电机和处理设备之间的热耦合可包括从可在较低温度下运行的处理设备和(在燃料电池的示例中)可维持较高温度的发电机之间的温度差中来生成电

能的热电。替代地,热电可消耗电能并生成发电机和处理设备之间的温度差,由此有益地对处理设备进行冷却,同时有益地对发电机增加热量。发电机和处理设备之间的热耦合可进一步包括递送给发电机的燃料和处理设备之间的热耦合,由此使得凉爽的燃料能够在被发电机所消耗之前冷却处理设备。

[0009] 在又一实施例中,计算设备可包括一个或多个自供电处理设备以及一个或多个能量存储设备,使得在执行最小量的处理并因此自供电处理设备可能产生比其处理所消耗的更多的电能期间,由自供电处理设备产生的能量可被存储在能量存储设备中。反之,在提高处理期间,自供电处理设备可能需要消耗比它能产生的更多量的电能,因此可消耗存储在能量存储设备中的能量中的一些。

[0010] 提供本概述以便以简化形式介绍将在以下详细描述中进一步描述的一些概念。本发明内容并不旨在标识所要求保护主题的关键特征或必要特征,也不旨在用于限制所要求保护主题的范围。

[0011] 当参考附图阅读以下详细描述时,将使得其它特征和优点是显而易见的。

[0012] 附图简述

[0013] 以下详细描述在结合附图参考时可得到最佳的理解,附图中:

[0014] 图1是示例性单一自供电处理设备的框图;

[0015] 图2是示例性处理设备的框图;

[0016] 图3是单一自供电处理设备的示例性布置的框图;

[0017] 图4是单一自供电处理设备的另一示例性布置的框图;

[0018] 图5是示例性单一自供电处理设备的示例性热管理方面的框图;

[0019] 图6是包括示例性单一自供电处理设备的示例性移动计算设备的框图。

[0020] 详细描述

[0021] 以下描述涉及单个单一自供电处理设备,其既包括处理设备(诸如包括一个或多个中央处理单元(CPU)或片上系统(SOC)的“芯片”),又包括可向该处理设备提供电能的具有类似物理大小的发电机。处理设备和发电机可以物理地、电地、以及热能地彼此耦合以形成自供电处理设备。发电机可以是燃料电池,该燃料电池可由还能够支持处理电路的材料来制造,诸如基于硅的材料。发电机和处理设备之间的热耦合可包括从可在较低温度下运行的处理设备和(在燃料电池的情形中)可维持较高温度的发电机之间的温度差中来生成电能的热电。替代地,热电可消耗电能并生成发电机和处理设备之间的温度差,由此有益地对处理设备进行冷却,同时有益地对发电机增加热量。计算设备可包括一个或多个自供电处理设备以及一个或多个能量存储设备,使得在执行最小量的处理并因此自供电处理设备可能产生比其处理所消耗的更多的电能期间,由自供电处理设备产生的能量可被存储在能量存储设备中。反之,在提高处理期间,自供电处理设备可能需要消耗比它能产生的更多量的电能,因此可消耗存储在能量存储设备中的能量中的一些。

[0022] 出于解说的目的,此处所描述的技术引用了现有和公知的数据处理电路,诸如在现代计算设备中普通找得到的基于硅的电路,现代计算设备包括台式、膝上型以及服务器计算设备,以及网络通信计算设备(诸如路由器和交换机),以及数据存储计算设备(诸如磁和固态硬盘驱动器)。然而,对这类引用是严格地示例性的,且并不旨在将所描述的机制限于所提供的特定示例。实际上,所描述的技术可适用于能够处理数据的任何机制和装备,无论

这类机制和装备是如何工作的以及无论这类机制和这类装备执行该数据处理所需要的电源类型。

[0023] 另外,此处所描述的技术参考了特定类型的发电机。例如,提及了燃料电池,诸如质子交换膜(PEM)燃料电池。然而,这种参考完全是示例性的并且为了便于描述和呈现而作出这样的参考,并且不旨在将所述的机制限于特定的设备。替代地,此处所描述的技术也同样适用于从原材料生成电能的任何设备或机制(带有或不带有修改),诸如氧化硅燃料电池、磷酸燃料电池、以及熔融碳酸盐燃料电池,包括但不限于基于碳氢化合物的原材料。

[0024] 虽然未作要求,但以下描述将涉及由计算设备执行的计算机可执行指令,诸如程序模块。更具体而言,除非另外指明,否则描述涉及一个或多个计算设备或外围设备所执行的动作以及其所执行的操作的符号表示。由此,应当理解,有时被称作计算机可执行的这种动作和操作包括处理单元对以结构化形式表示数据的电信号的操纵。这种操纵转换了数据或将其维持在存储器的位置中,这就以本领域技术人员所熟知的方式来重新配置或更改计算设备或外设的操作。数据被维护在其中的数据结构是具有由数据形式所定义的特定属性的物理位置。一般而言,程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等。

[0025] 转至图1,示出了示例性系统100,其为以下描述提供了上下文。示例性系统100包括自供电处理设备101以及其以自供电处理设备140、150以及160形式出现的各种变体,这些变体可包括自供电处理设备101的发电机110的替代实施例。首先转至自供电处理设备101,自供电处理设备101可包括发电机110和处理设备120。在一个实施例中,发电机110可生成要由处理设备120使用的电能,由此使得自供电处理设备101能够在不获得来自外部源的电能的情况下执行有用的计算。发电机110所生成的电能可以属于可由处理设备120的处理电路直接消耗的一种类型并且可以属于这一处理电路的原生电压,由此使得处理设备120能够在无需变压器或换能器的情况下消耗该电能。例如,发电机110可向处理设备120提高直流电能。作为一个示例,该直流电能可被提供为具有0.7伏特和1.2伏特之间的电势,诸如若由低电压处理设备消耗时所需的。作为另一示例,发电机110所提供的直流电能可被提供为高于1.2伏特的电压以适应例如联网、存储或其它片上系统(SOC)处理设备所执行的增强的处理。作为又一示例,发电机110所提供的直流电能可被提供为低于0.7伏特的电压以适应超低功率处理设备(包括SOC处理设备)。

[0026] 来自发电机110的电能可经由电连接(诸如电极131和132)提供给处理设备120。更具体地,处理设备120可包括一个或多个集成电路,其可包括用于接收电能的输入线。这类输入线可被通信地耦合到处理设备120的外缘处的引脚或其它类似接插件。电极131和132可随后连接到这类引脚或其它接插件以将来自发电机110的电能提供给处理设备120。

[0027] 除了电极131和132之外,处理设备120还可包括通信连接139,在一个实施例中,通信连接139可类似地包括延伸到处处理设备120的外缘的电导线。例如,通信连接139可包括一系列的线,该线类似于或等同于标准以太网通信耦合中的接线。这些线可从处理设备120的通信电路延伸到处处理设备120的外缘或者它们可通信地耦合到外部通信架构,诸如举例而言用于通过通信连接139建立与处理设备120的通信连接的插头或其它类似物理接口。

[0028] 在一个实施例中,发电机110可以是燃料电池的形式,其组件中的至少一些可包括等同于被用来支持处理设备120的材料的源材料。例如,发电机110可以是可包括基于硅的

材料的燃料电池,使得处理设备120可以采用类似的基于硅的材料和/或制造技术来构建。在这一实施例中,处理设备120可被蚀刻在发电机110的一个或多个组件的相对侧上。在其它实施例中,发电机110和处理设备120可被独立制造并随后接合,诸如通过能够将它们的组合呈现为具有共同的物理、电和热属性的单个、单一设备的机制。

[0029] 发电机110可包括的燃料电池的一种类型可以是质子交换膜 (PEM) 燃料电池。如本领域技术人员将认识到的,PEM燃料电池可工作在比其它燃料电池更低的温度和压力下。PEM燃料电池可使用氢气(或可从中得到氢气的碳氢化合物)以及氧气或另一种氧化剂作为燃料。更具体地,PEM燃料电池的电解质可以是一种可透过质子但是却不导通电子的薄的聚合物膜,而阳极和阴极可以由碳或其它类似材料(包括基于硅的材料)来制成。氢燃料可被提供给阳极,在此,氢燃料可被分解成氢离子或质子,以及电子。氢离子可穿过电解质到达阴极,而电子可流过外部电路,由此提供电能给该外部电路。氧气(诸如来自空气的)或者另一种氧化剂可被供应给阴极,在此,氧气可与电子和氢离子结合以产生水。

[0030] 发电机110可包括的另一种类型的燃料电池是气体固态氧化物燃料电池,其可包括电解质(通常为固态陶瓷材料形式)以及在电解质的相对侧上的阳极和阴极,阳极和阴极一般各自由在电解质上的油墨涂层构成。这种燃料电池可以接受天然气作为输入,并且在该燃料电池的内侧天然气可以与水蒸气混合以形成“革新的燃料”。该革新的燃料进入电解质的阳极侧,并且当其跨过阳极时该革新的燃料从阴极吸引从馈送至燃料电池的热空气吸引进阴极的氧离子。在电解质中氧离子与革新的燃料结合产生电、水和少量的二氧化碳以及热量。热量和水随后可以被用来继续该过程,藉此使得只要对其而言天然气仍然保持可用燃料电池就能够继续产生直流电。还可以利用其他类型的燃料电池。

[0031] 回到图1,发电机110的一个示例是燃料电池,其组件可以按示例性自供电处理设备140所解说的方式来定向。如图1中所解说的,示例性自供电处理设备140可包括处理设备120和燃料电池,该燃料电池包括上述的阳极(诸如阳极141的形式)、上述的阴极(诸如阴极143的形式)、以及上述的电解质(诸如电解质142的形式)。如果示例性自供电处理设备140的燃料电池是PEM燃料电池,则燃料(诸如氢气146)可被提供给阳极141,而氧化剂(诸如氧化剂147)可被提供给阴极。在一个实施例中,导流板可被用来将氢气146引导向阳极141,并将氧化剂147引导向阴极143,以提高该燃料分别由阳极141和阴极143所消耗的效率。例如,导流板144可包括开口或导孔,诸如图1中所示的形式,该开口或导孔可迫使氢气146流向阳极141,由此提高阳极141对氢气146的消耗。类似地,导流板145还可包括开口或导孔,诸如图1中所示的形式,该开口或导孔可迫使氧化剂147流向阴极143,由此提高阴极143对氧化剂147的利用。如本领域技术人员将认识到的,图1中示出的自供电处理设备140的各组件并不是按比例绘制的,相反,是以纵向尺寸被夸大的形式示出的,以便解说导流板144和145的操作和设计。

[0032] 在一个实施例中,为了保持氢气146与氧化剂147分开,氢气146可沿正交于提供氧化剂147的方向的方向提供给示例性自供电处理设备140。例如,如图1中所示,氢气146可从示例性自供电处理设备140的左侧提供,从左往右前进穿过阳极141,如导流板144的通道或导孔所描绘的。反之,氧化剂147可从图示为示例性自供电处理设备140的背面提供,并且可沿与氢气146的从左往右的方向正交的从后往前的方向前进穿过阴极143。

[0033] 在替代实施例中,氢气146可通过物理屏障(诸如被示为图1中示出的示例性自供

电处理设备150的一部分的挡板151)来保持与氧化剂147分开。在这一替代实施例中,氢气146和氧化剂147可沿相同方向提供。因此,如图1中示例性自供电处理设备150所示,氢气146和氧化剂147可都从自供电处理设备150的左边提供并且以导流板144和145分别引导的以从左往右的方式分别穿行通过阳极141和阴极143。在这一实施例中,导流板144和145可使其通道沿同一方向对准,这与示例性自供电处理设备140所解说的正交方向定位不同。

[0034] 在又一替代实施例中,取代使用明确的导流板结构(诸如图1的示例性自供电处理设备140和150中解说的导流板144和145),可采用堆叠设置,诸如示例性堆叠自供电处理设备160所解说的。在这一自供电布置中,一个自供电处理设备的结构可用作毗邻的自供电处理设备的导流板。例如,如示例性堆叠自供电处理设备160所解说的,一个自供电处理设备可包括处理设备120和包括阳极141、电解质142以及阴极143的燃料电池。另一不同的自供电处理设备可包括处理设备171以及包括阳极161、电解质162以及阴极163的燃料电池。如图1中所解说的,处理设备171可用作堆叠在其下方的自供电处理设备的阳极141的导流板。更具体地,在这一实施例中,与这些堆叠的自供电处理设备相关联的燃料电池的阳极和阴极可以这种方式来制造,即它们自身包括导孔或通道,该导孔或通道在由堆叠在其旁边的其它的自供电处理设备提供边框时可形成能够迫使相关燃料气体穿过相关电极的结构。因此,阳极141可被制造为包括导孔或通道,该导孔或通道与堆叠在其上的处理设备171相组合可迫使氢气146穿过阳极141的表面。

[0035] 类似的结构可由阴极143和处理设备120来创建,该处理设备120可被放置在阴极143的紧贴的下方并附连到阴极143,使得阴极143的与处理设备120相通的通道可致使氧化剂147穿过阴极143。如示例性堆叠自供电处理设备160所解说的,这一布置可被重复,由此所有的堆叠自供电处理设备(可能除了最上面和/或最下面的自供电处理设备)能够避免对于导流板的需要。图1中示出的处理设备172解说了这一重复,因为处理设备172可以是堆叠在包括处理设备171和包括阳极161、电解质162以及阴极163的燃料电池的自供电处理设备之上的自供电处理设备的一部分。

[0036] 转到图2,在一个实施例中,图1中所示的处理设备120可不仅仅是单功能处理设备,而是替代地可包括多个独立的处理设备以及其他基于晶体管的结构,该结构可完全从例如单片基于硅的材料蚀刻而来。例如,在一个实施例中,图1的处理设备120可以是片上系统(SOC)或其它类似设备,片上系统(SOC)或其它类似设备可包括各种处理能力以及其它以数据为中心的能力,诸如数据存储能力。例如,参照图2,其中所示的示例性处理设备200可包括一个或多个中央处理单元(CPU)220、可包括RAM 232的系统存储器230、以及将包括该系统存储器在内的各个系统组件耦合至处理单元220的系统总线221。在一个实施例中,所有这类组件可以是蚀刻在单片基于硅的材料上的结构。处理设备120可可选地包括图形硬件,诸如用于显示可视用户界面,图形硬件包括但不限于能够使得处理设备120通信耦合到外部显示设备291的图形硬件接口290。另外,处理设备120还可包括使得处理设备120能够与一个或多个外部外围设备通信耦合的外围设备接口250,包括诸如举例而言图2中解说的触摸传感器251之类的外部用户输入外围设备。

[0037] 当其它结构蚀刻在单片基于硅的材料上时,处理设备120可进一步包括计算机可读介质,其可包括能够由处理设备120访问的任何可用介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可包括计算机存储介质和通信介质。计算机存储介质包括以用于存储如计算机可读

指令、数据结构、程序模块或其他数据等信息的任何方法或技术实现的介质。计算机存储介质包括但不限于, RAM、ROM、EEPROM、闪存或其它存储器技术、以及固态存储介质或能用于存储所需信息且与处理设备120的构造兼容的任何其它介质。然而, 计算机存储介质不包括通信介质。通信介质通常以诸如载波或其他传输机制等已调制数据信号来体现计算机可读指令、数据结构、程序模块或其他数据, 并包括任意信息传送介质。作为示例而非限制, 通信介质包括诸如有线网络或直接线连接之类的有线介质, 以及诸如声学、RF、红外及其他无线介质之类的无线介质。上述中任一组合也应包括在计算机可读介质的范围之内。

[0038] 系统存储器230包括易失性和/或非易失性存储器形式的计算机存储介质, 如只读存储器(ROM) 231和上述RAM 232。基本输入/输出系统233 (BIOS) 包含有助于诸如启动期间在处理设备120中元件之间传递信息的基本例程, 它通常存储在ROM 231中。RAM 232通常包含处理单元220可立即访问和/或当前正在操作的数据和/或程序模块。作为示例而非限制, 图2示出了操作系统234、以及其它程序模块235和程序数据236。处理设备120还可包括其它计算机存储介质, 诸如图2中示出的非易失性固态存储240。非易失性固态存储240可被连接到系统总线221。

[0039] 以上提到的计算机存储介质(诸如图2中示出的非易失性固态存储240) 为处理设备120提供了对计算机可读指令、数据结构、程序模块和其他数据的存储。例如, 在图2中, 非易失性固态存储240被解说为存储了操作系统244、其他程序模块245, 以及程序数据246。注意, 这些组件可以与操作系统234、其它程序模块235和程序数据236相同, 也可以与它们不同。操作系统244、其它程序模块245和程序数据246在此处被给予了不同的标号以说明至少它们是不同的副本。

[0040] 处理设备120可以使用对一个或多个远程计算机的逻辑连接在网络290所表示的联网环境中工作。处理设备120被示为通过网络接口或适配器270连接到通用网络连接271, 该网络接口或适配器进而连接到系统总线221。如以下将进一步详细描述, 网络接口270可包括物理网络接口, 诸如通过延伸到处理设备120的外缘的电引线和另一物理设备上的适合的插槽或其它类似接插件之间的物理耦合。替代地, 如以下将更详细描述, 网络接口270可包括能够创建无线网络连接形式的通用网络连接271的无线网络接口。在联网环境中, 相对于处理设备120或其部分或外围设备所描绘的程序模块可被存储在通过一般网络连接271通信地耦合到处理设备120的一个或多个其他计算设备的存储器中。应当理解, 所示的网络连接是示例性的, 并且可使用在计算设备之间建立通信链路的其它手段。

[0041] 在前进到图3之前, 如可从以上对图1和2的描述中看到的, 将核心组件、能量生成、计算、存储以及联网进行整合能够消除许多与本文无关的技术, 诸如旋转磁盘驱动器、分立的集成电路(IC)、电路板迹线、接插件、电源供应、以及其它类似的与本文无关的技术。如本领域技术人员将认识到的, 这类与本文无关的技术是故障和制造成本的源头。因此, 以上描述的整合能够减少故障的可能性, 降低制造和使用寿命成本以及提高聚合系统的性能。如此, 这些组件的整合使得它们能够大于它们单个的构成部分的总和。例如, 通过集成发电, 可减少或完全消除电源的分立和移动部件。类似的, 网络交换和旋转盘驱动器可类似地被减少或消除。这样的高效率可允许将标准计算、存储、以及网络的“机架”结构重新打包成自供电单元, 该自供电单元能够实现更高的性能、更低的操作成本以及改善的稳定性。并且虽然用于燃料电池的硅工艺可与用于发展固态处理和存储设备的工艺不同, 但是可使用多芯

片技术来聚集这些不相似的硅组件。在这种情况下,这些硅器件的电、机械和热属性可具有更高的相似性,并且提供比分立的电源、处理器、机架交换机、以及旋转盘介质更深的整合机会。

[0042] 转至图3,其中示出的系统300解说了可用来将自供电处理设备聚集为诸如类似机架的结构以实现大规模自供电计算的两种示例性机制。多个自供电处理设备可被聚集成发电、计算和固态存储的群集以创建大规模高性能或“web规模”计算设备。例如,并且如以上参照图2描述的,自供电处理设备(诸如示例性自供电处理设备101)的处理设备120可包括硅处理电路和固态存储两者。相关联的(诸如示例性自供电处理设备101的)发电机110可如所指示的提供发电能力。如此,将自供电处理设备中的多个(诸如图3中的系统300的那些)聚集成群集可导致各个单个自供电处理设备的发电、计算和存储能力的聚集。并且,如本领域技术人员将认识到的,这些能力的聚集可比仅仅将它们的单独部件加在一起在功能方面要更有用。另外,并且如以下将进一步描述的,与组合固态发电、固态计算和固态存储相关联的物理大小和连通性可使得众多新的、密集的以及创新的封装技术能够被用来构建大规模计算机系统。能量生成、计算、网络和存储的完整硅集成可实现稳定性、服务成本以及其它类似有益度量的改善。

[0043] 更具体地,并且参照图3,系统300中示出了图1中详细解说的并且以上详细描述自供电处理设备101以及其它类似的自供电处理设备(以自供电处理设备341、342和343的形式)。出于解说的目的,示例性自供电处理设备101、341、342以及343中的每一者被示为具有物理通信连接,诸如自供电处理设备101的物理通信连接139。如之前所指出的,自供电处理设备可包括通信连接,诸如图1中曾解说的通信连接139。在一个实施例中,这一通信连接可以是物理通信连接,诸如图3中示出的示例性物理通信连接339。物理通信连接可由一个或多个接线、引线、迹线、蚀刻、线或其它类似的能够将通信信号(电能形式)从处理设备120的适当部分(诸如以上描述的并且在图2中示出的网络接口270)传导到处理设备120的外缘的物理电缆。一旦处于处理设备120的外缘,物理通信连接339可以以下的方式定向,即它可与适合的插头、插槽、插座、或其它类似的可与自供电处理设备101分开的设备的物理电接口相匹配。例如,如图3中示出的由虚线338所示的,物理通信连接339可物理地与一种结构(诸如背板310)的插槽312匹配,从而通信地将处理设备120耦合到背板310。

[0044] 在一个实施例中,背板310可包括等同于自供电处理设备101可被通信地耦合到的插槽312的多个插槽。例如,背板310可包括另一自供电处理设备(诸如自供电处理设备341)可通信地耦合到的插槽311。以此方式,在一个实施例中,背板310可支持多个自供电处理设备,包括如指示的自供电处理设备101和341以及在图3的系统300中示出为正准备通信地耦合到背板310的额外的自供电处理设备315。背板310可因此进一步包括高带宽有线网络连接320,从而使得每一个自供电处理设备能够经由它们相应的物理通信连接以及背板310的对应插槽来与网络290通信。

[0045] 背板310可被进一步配置成允许供应燃料给与其通信地耦合的自供电处理设备。例如,在一个实施例中,与背板310通信地耦合的自供电处理设备可包括类似于曾在图1中解说并在以上详细描述自供电处理设备150的示例性燃料电池的发电机。更具体地,在这一实施例中,通信地耦合到背板310的自供电处理设备可沿单个方向接收它们的燃料。因此,例如,如图3的系统300中所示的,燃料(包括多种不同类型的燃料,诸如以上描述的氢气

和氧化剂)可从通信地耦合到背板310的自供电处理设备(诸如所解说的自供电处理设备315)的背面提供,并且可沿如箭头331和332所示出的从后往前的方向流过这些自供电处理设备。在一个实施例中,箭头331和332可代表不同类型的燃料。例如,箭头331可代表以上描述的氢气燃料,而箭头332可代表以上描述的氧化剂燃料。

[0046] 在另一实施例中,如图3的系统300中所示出的背板350所解说的,自供电处理设备(诸如自供电处理设备342和343)可彼此纵向地定向。更具体地,自供电处理设备342和343可以图3的系统300中示出的方式分别经由插槽351和352通信地耦合到背板350,从而得到自供电处理设备342和343纵向“堆叠”的配置。其它自供电处理设备可类似地物理和通信地耦合到背板350,如多个自供电处理设备355所解说的,它们同样彼此纵向地定向。

[0047] 背板350可与背板310一样包括到网络290的高带宽有线连接320。以此方式,以纵向定向布置在物理上并且通信地耦合到背板350的自供电处理设备可各自经由高带宽有线网络连接320以及经由它们各自的单个的到背板350的通信连接(诸如经由插槽351和352以及连接到的自供电处理设备的对应的通信连接)通信地耦合到网络290。

[0048] 在一个实施例中,通过以纵向布置来定向自供电处理设备,燃料可沿正交方向提供给各个自供电处理设备。例如,如箭头361和362所解说的,一种类型的燃料(诸如举例而言以上所描述的氢气)可从左侧以从左往右的方式提供穿过自供电处理设备355(如图3中的箭头361所解说的),而另一种不同类型的燃料(诸如举例而言以上也描述过的氧化剂)可从背面以从后往前的方式提供穿过自供电处理设备355(如图3中的箭头362所解说的)。以此方式,可通过从正交的朝向来将那些燃料提供给自供电处理设备来维持不同类型的燃料之间的分隔。

[0049] 在其它实施例中,取代依赖物理通信连接(诸如图3中示出的物理通信连接339),自供电处理设备(诸如图3中示出的自供电处理设备)可诸如通过网络290经由无线通信彼此通信并且与其它计算设备通信。在这类实施例中,虽然物理支持自供电处理设备的结构可仍然被用来限定多个自供电处理设备的结构(诸如图3中示出的示例性结构),但是这类结构不需要包括物理通信插槽。替代地,作为一个示例,自供电处理设备中的一个或多个可包括用于与其它自供电处理设备或中央基站无线通信的无线通信能力。这一中央基站可作为为自供电处理设备提供物理支持的结构的一部分来提供,并且可取代被解说为图3中示出的背板310和350的一部分的物理通信连接。在一个实施例中,这一无线通信连接可依赖于高频无线通信,如本领域技术人员将认识到的,其可提供即使在噪声环境下的高吞吐量无线通信。

[0050] 虽然以上描述的自供电处理设备可被用作单个的独立单元,但是图3的结构解说了它们也可以高效方式被聚集以提供无需电源基础结构的大规模计算处理能力,除了递送自供电处理设备所需要的无论何种燃料。转至图4,在一个实施例中,这类多个自供电处理设备的聚集可被布置成提供电能传输效率。更具体地,图4的系统400解说了两个分开的电能传输结构(以电能传输结构401和402的形式),解说了两个不同的电能传输实施例。

[0051] 首先转到电传输结构401,电传输结构401解说了一种用于将电能从自供电处理设备的发电机组件提供给她处理设备组件的基础结构,该基础结构可被实现以维持每一个自供电处理设备的独立性。具体来说,并且如图4所解说的,电传输结构401中的每一个自供电处理设备可被配置成仅接收来自其自身的发电机组件的电能。例如,电传输结构401可包括最

初在图1中解说并在以上详细描述是自供电处理设备101。这一自供电处理设备101可包括发电机110和处理设备120,该处理设备120仅能够从是与该处理设备120相同的自供电处理设备101的一部分的发电机110接收电能。因此,如所示出的,电极131和132可将来自自供电处理设备101的发电机110的电能提供给也是该自供电处理设备101的一部分的处理设备120。作为一个示例,返回到以上描述的实施例,其中发电组件110可以是燃料电池,发电组件110可包括阳极141、电解质142以及阴极143,并且电极131和132可分别从阳极141和阴极143接到处理设备120,从而为处理设备120提供由发电机110生成的电能。

[0052] 作为进一步解说,结构401包括被示例性地布置为纵向定向的其它自供电处理设备,诸如自供电处理设备411和412。自供电处理设备411可包括处理设备420,其类似于自供电处理设备101的处理设备120。另外,自供电处理设备411可包括阳极421、电解质422以及阴极423,并且还包括来自分别从阳极421和阴极423接到处理设备420的电极453和454。以此方式,自供电处理设备411的处理设备420可接收来自同一自供电处理设备411的其它组件的电能。类似地,自供电处理设备412可包括处理设备430、阳极431、电解质432、阴极433,并且电极455和456分别从阳极431和阴极433接到处理设备430。因此,自供电处理设备412的处理设备430也可接收来自同一自供电处理设备412的其它组件的电能。

[0053] 然而,如可从图4中的结构401的解说中看到的,电极131、453和455不延伸到最靠近电极131、453和455所连接的处理设备的阳极。更具体地,作为一个示例,电极131从阳极141延伸到处理设备120,而在结构401所例示的纵向堆叠布置中,最靠近处理设备120的阳极不是阳极141,而是自供电处理设备141的阳极421。因此,在一个实施例中,在自供电处理设备被布置为彼此邻近的情况下,让那些自供电处理设备的处理设备组件从那些自供电处理设备的发电组件中的多个发电组件接收电能可能是有益的。

[0054] 例如,并且参照电传输结构402,自供电处理设备101的处理设备120可接收来自同一自供电处理设备101的阴极143以及来自不同的自供电处理设备(即自供电处理设备411)的阳极421的电能。在这一布置中,电极132可保持像在电传输结构401中一样,但是如结构410中所示的从阳极141延伸到处理设备120的电极131可替代地替换为结构402中的较短电极463,其可从阳极421延伸到处理设备120。以类似的方式,处理设备420可像之前一样经由电极454接收来自阴极423的电能,但是取代诸如经由电极453接收来自阳极421的电能,在结构402中,处理设备420可替代地接收来自阳极431的电能,阳极431是与包括处理设备420的自供电处理设备411不同的自供电处理设备412的一部分。因此,取代被解说为是结构410的一部分的电极453,结构402可包括从自供电处理设备412的阳极431延伸到不同的自供电处理设备411的处理设备420的电极463。如可从图4中看到的,电极463可比电极453短。以此方式,在示例性电传输结构402中,自供电处理设备的处理设备组件可不仅从那些相同的自供电处理设备的发电组件接收电能,还可从相邻放置的自供电处理设备的发电组件接收电能。如本领域技术人员将认识到的,如果这一布置中的自供电处理设备的发电组件各自生成大致相等的电势,则示例性电传输结构402可最有效地工作。另外,如电极461所解说的,在示例性电传输结构402中,至少一个电极(诸如电极461)可接到跨多个自供电处理单元,例如将自供电处理设备101的阳极141连接到自供电处理设备412的处理设备430。

[0055] 转到图5,此处所示的系统500解说了上述的自供电处理设备的热传输方面。如之前所指出的,自供电处理设备可表示发电组件和处理组件的物理、电、和热耦合,使得这两

个组件形成单个的单一自供电处理设备结构。因此,发电组件和处理组件的热方面可以共生形式运作。例如,在一个实施例中,如结构501所解说的,自供电处理设备可被定向为使得可将燃料递送到自供电处理设备的发电机110的燃料递送硬件(诸如管道510)可用来冷却该自供电处理设备的对应的处理设备120。更具体地,并且如本领域技术人员将认识到的,提供给发电机的燃料(诸如燃料电池)往往在低于处理单元所通常达到的(尤其是在这些处理单元主动执行计算处理时)的温度的温度下来存储、传输、和提供。因此,如果在处理单元(诸如示例性处理设备120)和维持与这类燃料的热连接的结构(诸如举例而言这类燃料穿行的管道510)之间的热耦合(诸如图5中示出的示例性热耦合511)被建立,则可利用燃料的较凉爽的温度来通过吸收来自处理设备120的一些热量来冷却处理设备120,并进而提高了燃料的温度。因此,如图5的系统500中所解说的,处于较低温度的燃料521可被最初提供给管道510,并且在沿管道510(该管道具有与处理设备120的热耦合511)穿行之后,处于较高温度的燃料522可被提供给发电机110。

[0056] 如本领域技术人员将会认识到的,处理单元(诸如示例性处理设备120)可要求冷却以便最佳地执行,因为这类处理单元通常具有最大工作温度,超过该最大工作温度将不再能够获得最优性能。此外,如本领域技术人员还将会认识到的,发电机(诸如燃料电池)可通常受益于较暖的燃料,因为燃料电池在较高温度下能够以更高效率来工作。因此,图5中解说的结构501可冷却处理设备120,同时使发电机110的燃料变暖,由此获得共生的热传输益处。

[0057] 在一替代实施例中,除了之前描述的发电机110和处理设备120之外,自供电处理设备还可包括热电组件530。更具体地,并且如图5的系统500的示例性自供电处理设备502所解说的,热电组件530可被构造在处理设备120和发电机110之间。如之前所指出的,处理设备120被冷却可能是有益的,并且对于某种类型的发电机(诸如举例而言,包括阳极141、电解质142以及阴极143的燃料电池)工作在较高温度也是有益的。因此,在一个实施例中,热电组件530可被(诸如举例而言经由电极551和552)电耦合到发电机110和处理设备120,电极551和552可电连接到可将来自发动机110的电能提供给处理设备120的电极451和452。在这一实施例中,热电组件530可消耗电能以便主动地将来自处理设备120的热量传输给发电机110,由此主动地冷却处理设备120并且同时主动地加热发电机110。

[0058] 在另一实施例中,取代消耗电能以便生成或提高处理设备120和发电机110之间的温度差,热电530可因原先在处理设备120和发电机110之间的温度差生成温度差而生成电能。例如,如本领域技术人员将会认识到的,燃料电池可在它们生成电能时提高温度。类似地,处理设备120可通过主动或被动装置来冷却,诸如通过散热片、与冷却设备的热耦合(诸如举例而言以上详细描述的热耦合511)、或其它类似装置。因此,通过常规操作,燃料电池形式的发电机110可提高温度,而处理设备120可被冷却。这一温度差可导致热电化合物(诸如示例性热电组件530)以本领域技术人员已知的方式生成电能。在这一实施例中,电极551和552可补充分别经由电极451和452递送给处理设备120的电能,由此提高示例性自供电处理设备502的总体效率。

[0059] 转至图6,此处示出的移动计算设备600解说了自供电处理设备(诸如以上详细描述示例性自供电处理设备101)的另一示例性应用。更具体地,在一个实施例中,移动计算设备600可包括自供电处理设备101,其组件在图2中详细地解说了,并且自供电处理设备

101可包括例如SOC处理能力。因此,移动计算设备600还可包括显示设备291(其可被通信地耦合到自供电处理设备101)以及触摸传感器251或其它用户输入机制(其也可被通信地耦合到自供电处理设备101)。示例性移动计算设备600可进一步包括燃料存储和递送机制,诸如示例性燃料罐611和612,其可将燃料提供给自供电处理设备101。燃料罐611和612可包括例如氢气、氧气、或其它类似燃料,这些燃料可被加压以便于更方便的存储和递送。另外,燃料罐611和612可根据移动计算设备600的尺寸以及示例性自供电处理设备101的燃料需求来设定物理大小。

[0060] 在一个实施例中,移动计算设备600可利用自供电处理设备101的自供电能力,因此不需要包括任何能量递送、存储、变换、或其它类似地以能量为中心的组件、机制或元件。在这一实施例中,移动计算设备600可仅使用自供电处理设备101所消耗的燃料(诸如举例而言燃料罐611和612中的燃料)来向用户提供移动计算功能。这一移动计算设备在其中传统电池供电的移动计算设备将不现实的环境中(诸如举例而言在其中为了对这类电池充电的目的而访问电能可能不现实或不可用的环境中)特别有用。

[0061] 在另一实施例中,移动计算设备600可进一步包括能量存储设备620,诸如举例而言无处不在的电池。在该另一实施例中,在自供电处理设备101和能量存储设备620之间可能存在电能交换,诸如图6中所示的箭头621和622所解说的。更具体地,并且如本领域技术人员将认识到的,某种类型的发电机(诸如以上描述的燃料电池)可具有有限的在生成不同量的电能之间转变的能力。例如,燃料电池可能难以瞬时地在生成小量的电能和大量的电能之间转变,而是相反可能经历提高电能生成的爬坡期。作为对比,并且如本领域技术人员将认识到的,处理设备可能在执行大量计算处理和仅仅空闲或执行小量计算处理之间几乎瞬时地转变。因此,由于处理单元所需的电能可能取决于其正执行的计算处理的量,因此可能存在自供电处理设备101的发电组件正生成比其处理设备组件正消耗的更多的电能的情形,以及也可能存在自供电处理设备101的处理设备组件需要比其发电组件能够瞬时生成的更多的电能的情形。在这类情形中,能量存储设备620可在需要时用作源电能的电能减震器,并且在生成过量的电能时消耗供存储的电能。

[0062] 例如,如果自供电处理设备101的处理设备组件快速地从执行大量计算处理转变到执行小量计算处理或仅仅是空闲,则自供电处理设备101的发电组件可结束生成过量的能量,直到其较缓慢地降低其电能输出。在这种情况下,自供电处理设备101所生成的能量(该能量并未被其消费)可被提供给能量存储设备620,如箭头621所解说的。能量存储设备620(诸如电池)可用该能量来充电。反之,作为另一示例,如果自供电处理设备101的处理设备组件快速地从空闲状态转变到其被请求执行大量计算处理的状态,则自供电处理设备101的处理设备组件可要求比其发电组件所能瞬时提供的更大量的电能。在这种情况下,自供电处理设备101所使用的能量可暂时地至少部分源自能量存储设备620,诸如直到自供电处理设备101的发电组件能够提高其电能输出。

[0063] 在另一实施例中,自供电处理设备101可认识到其发电组件的限制并且可根据自供电处理设备101的发电组件的发电能力来协调其处理功能。例如,自供电处理设备101可通过例如拒绝执行某些任务直到自供电处理设备101的发电组件能够提高其电能输出来缓慢地提升其计算处理。作为另一示例,自供电处理设备101可通过例如执行低优先级任务或处理“繁忙工作”直到自供电处理设备101的发电组件能够降低其电能输出来缓慢地下降其

计算处理。替代地,或附加地,这类处理负载控制可与能量存储设备620结合来执行,使得在某些条件下,自供电处理设备101的发电限制可通过控制其执行的处理量来适应,而在其它一些条件下,自供电处理设备101的发电限制可通过将过量电能提供给能量存储设备620或者消耗来自能量储存设备620的电能来适应。

[0064] 以上关于在自供电处理设备101和能量存储设备620之间的能量分享的描述同样适用于图6所解说的那些以外的其它实施例。例如,在一个实施例中,取代向能量存储设备提供能量以及从其接收能量,一个或多个自供电处理设备可向无所不在的电网提供能量以及从其接收能量。更具体地,在这一实施例中,在诸如以上详细描述是自供电处理设备101的发电机生成比其处理设备正使用的更大量的电能的时段期间,这类过量电能可被返回给电网。通常,这类将电能供应给电网可得到积分。反之,在这一实施例中,在自供电处理设备101的处理设备正使用比其发电机所产生的更大量的电能的时段期间,这一额外电能可从电网处消耗。因为在这一实施例中自供电处理设备101可被连接到电网,因此这一实施例可更适用于多个自供电处理设备系统,诸如以上参照图3描述的那些。作为另一示例,在另一实施例中,自供电处理设备所生成的过量电能可被提供给计算设备的其它组件。在这一实施例中,这类额外组件可以是设计成在电能瞬态时段期间运行的组件,并且可执行伺机功能,诸如使得移动计算设备600能够知晓位置的全球定位系统 (GPS) 功能在至少离散的部分时间期间的周期性工作。

[0065] 如从上面的描述可见,已经列举了自供电处理设备。考虑此处所述的主题的众多可能的变化,本发明要求保护落入以下权利要求书范围内的所有这样的实施例及其等效实施方式。

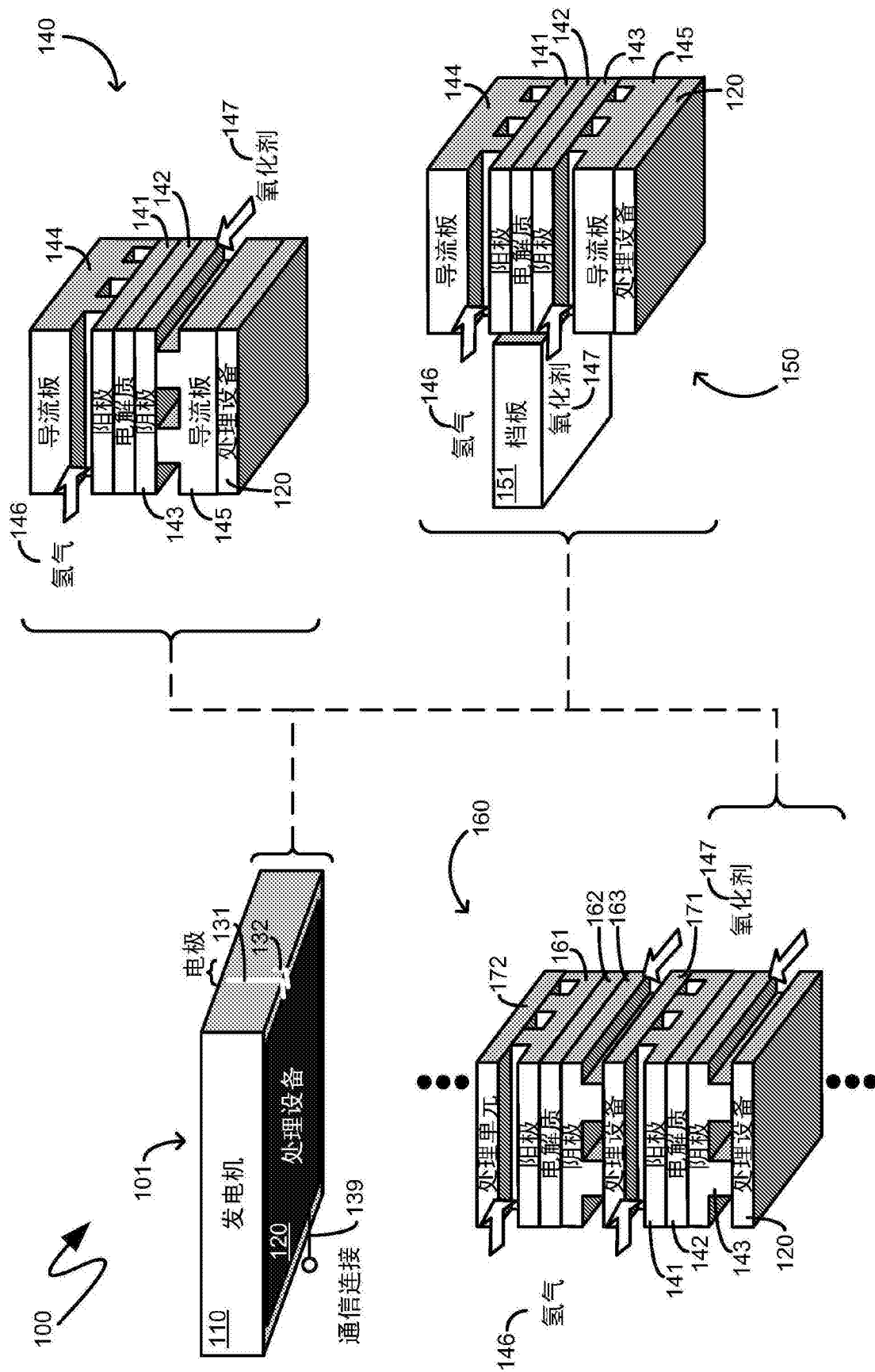


图1

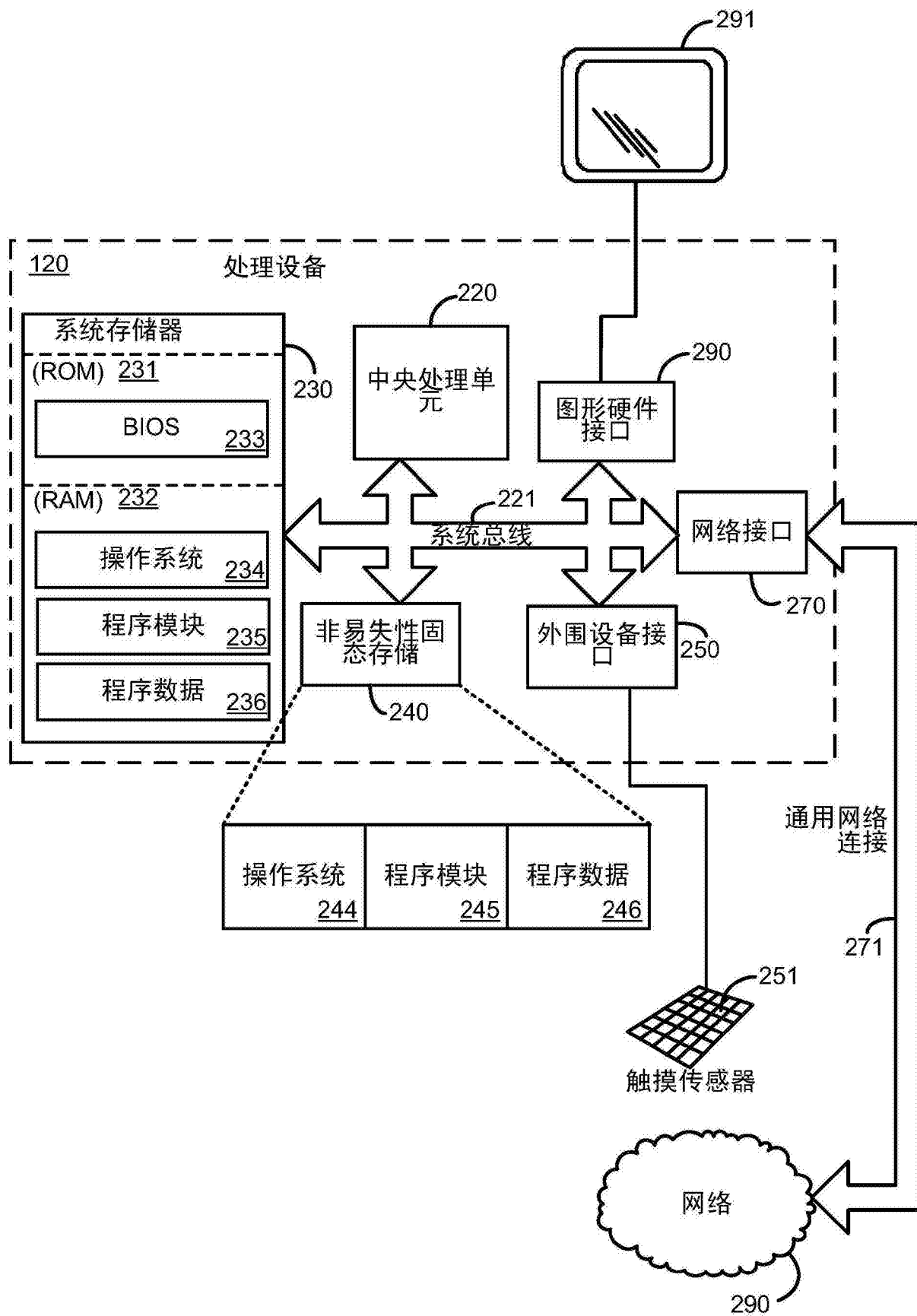


图2

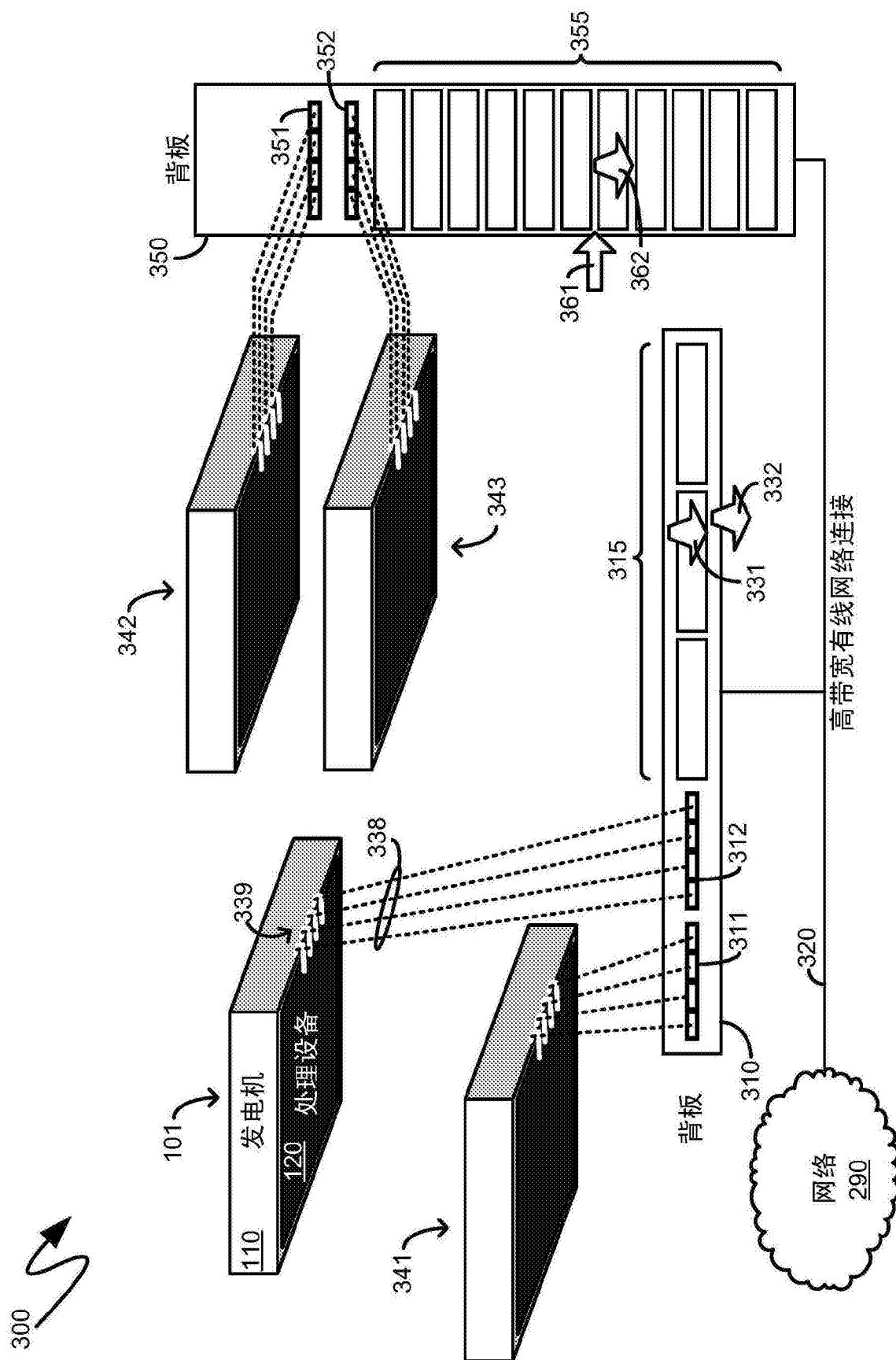


图 3

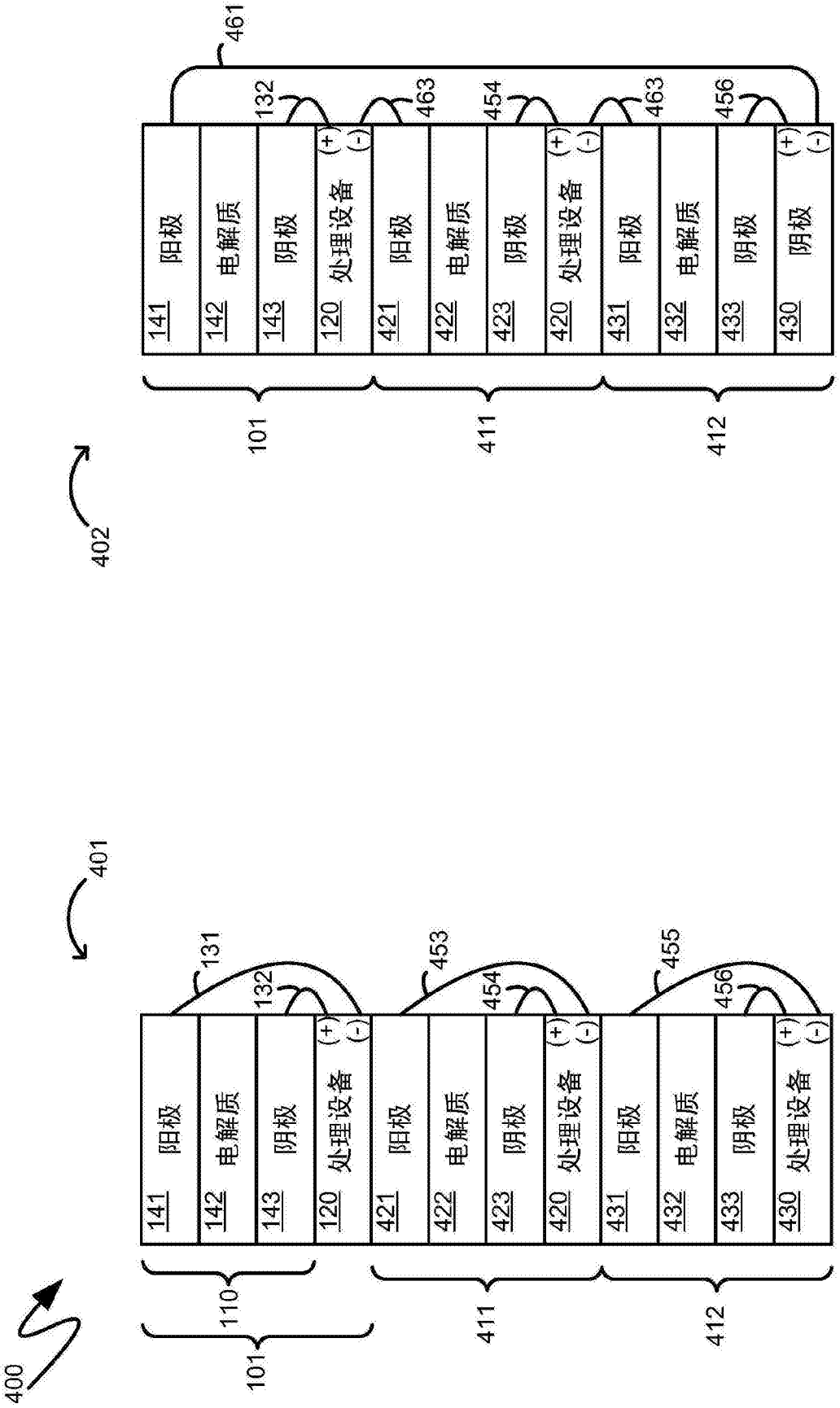


图4

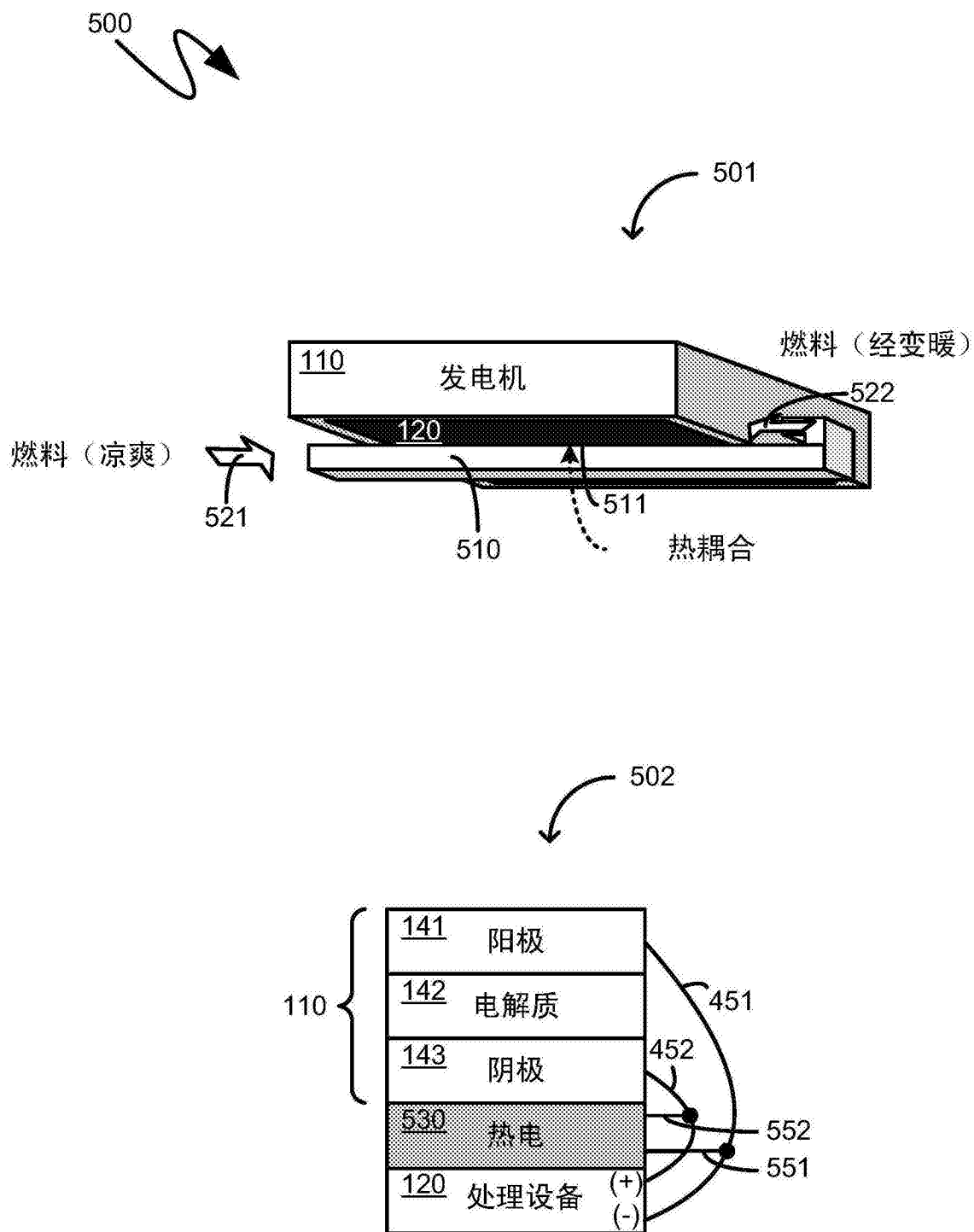


图5

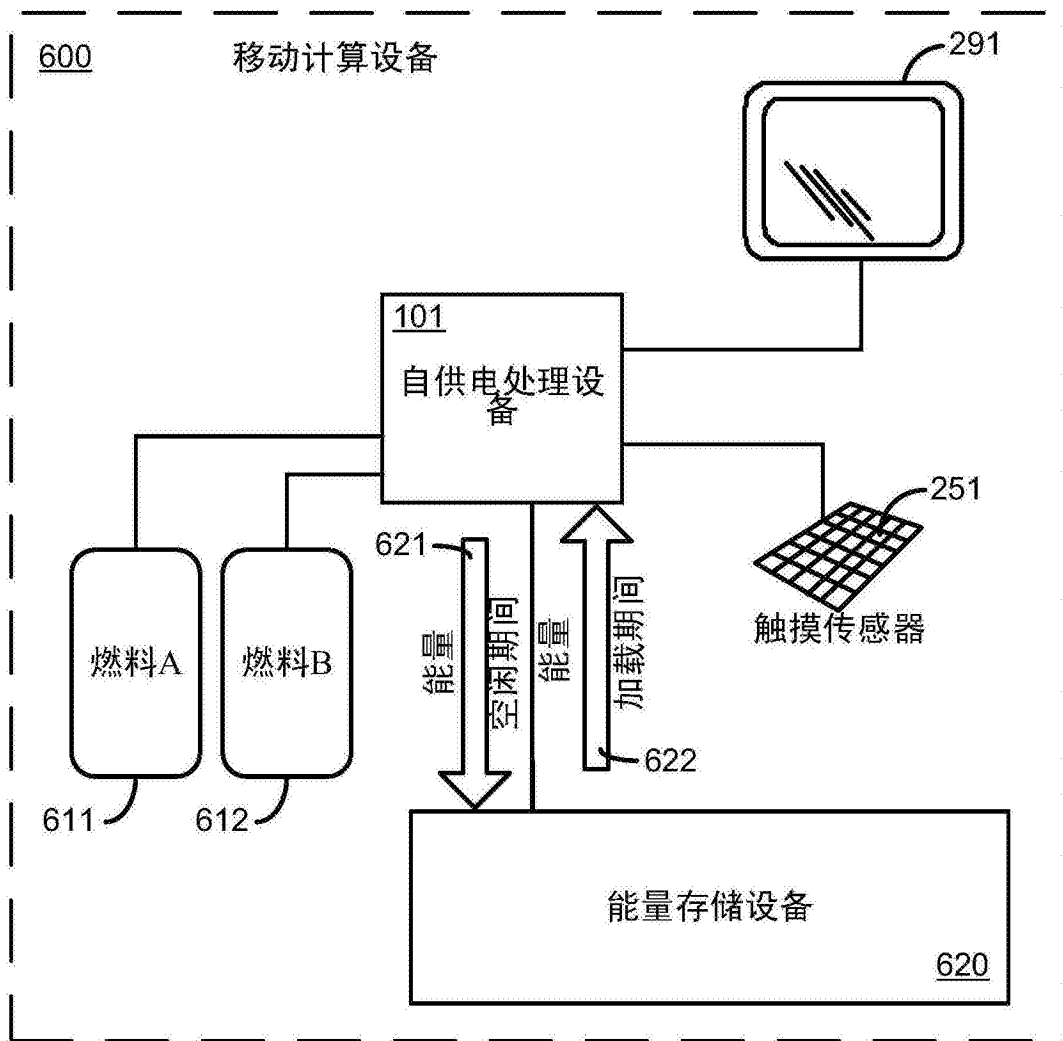


图6