



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01813495.5

[43] 公开日 2003 年 9 月 24 日

[11] 公开号 CN 1444789A

[22] 申请日 2001.7.24 [21] 申请号 01813495.5

[30] 优先权

[32] 2000. 7. 28 [33] US [31] 09/627,742

[32] 2001. 7. 20 [33] US [31] 09/910,366

[86] 国际申请 PCT/US01/23207 2001. 7. 24

[87] 国际公布 WO02/10877 英 2002. 2. 7

[85] 进入国家阶段日期 2003. 1. 28

[71] 申请人 金属能源公司

地址 美国加利福尼亚

[72] 发明人 杰弗里·A·科尔伯恩

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

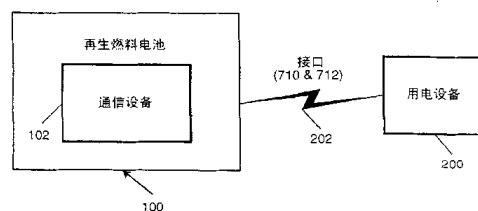
代理人 韩 宏

权利要求书 5 页 说明书 47 页 附图 20 页

[54] 发明名称 电力管理系统与方法

[57] 摘要

一种监测与控制再生燃料电池以及至少一个电力设备的电力管理系统与方法。该电力管理系统包括一个便于数据传输的通信接口，一个用于监测与控制再生燃料电池以及至少一个用电设备的通信设备，该通信设备能够通过通信接口向至少一个用电设备发送数据以及从它接收数据，一个用于储存与供应电力的再生燃料电池，以及一个用于使该再生燃料电池产生的电力供应到至少一个被供电设备的电力接口。



1、一个电力管理系统，包括：

（a）一个再生燃料电池；以及

（b）一个控制器，被设计成能够（1）从数据源接收数据；以及（2）根据该数据管理从一个能源与该再生燃料电池中的一个或另一个向一个或多个负载供电。

2、权利要求1的系统，其中该控制器被设计成运行时响应该数据接通该能源与该再生燃料电池中的一个或另一个以向该一个或多个负载供电。

3、权利要求1的系统，其中该控制器被设计成运行时响应该数据断开该能源与该再生燃料电池中的一个或另一个向该一个或多个负载的供电。

4、权利要求3的系统，其中该控制器被设计成可以根据该数据来调节该一个或多个负载的电力需求。

5、权利要求1的系统，其中该再生燃料电池包括一个储存燃料的燃料存储单元、一个使该燃料与第二反应物发生电化学反应以产生电力的设备、一个储存该反应生成的反应产物的反应产物存储单元、以及一个经电化学方法由该反应产物重新获得该燃料的燃料再生单元。

6、权利要求5的系统，其中该再生燃料电池还包括一个第二反应物存储单元。

7、权利要求5的系统，其中该燃料是氢气。

8、权利要求5的系统，其中该燃料是锌。

9、权利要求5的系统，其中该第二反应物是氧气。

10、权利要求1的系统，其中该能源被设计成能向该一个或多个负载供应主要电力。

11、权利要求10的系统，其中该再生燃料电池被设计成能向该一个或多个负载供应后备电力。

12、权利要求1的系统，其中该再生燃料电池被设计成能向该一个或多个负载供应主要电力。

13、权利要求12的系统，其中该能源被设计成能向该一个或多个负载供应后备电力。

14、权利要求1的系统，其中该数据源是该电源。

15、权利要求1的系统，其中该数据源是该一个或多个负载。

16、权利要求1的系统，其中该数据源是一个用户输入设备。

17、权利要求1的系统，其中该数据源是一个外部设备。

18、权利要求1的系统，其中该控制器还包括一个用于储存该数据的存储器。

19、权利要求1的系统，其中该数据代表一条或多条规则或进程。

20、权利要求1的系统，其中该控制器被设计成运行时接通该再生燃料电池以在高峰用电期间向该一个或多个负载供电，以及运行时接通该能源以在非高峰用电期间向该一个或多个负载供电。

21、权利要求20的系统，其中该控制器被设计成运行时断开该能源在非高峰用电期间向该一个或多个负载的供电，以及运行时断开该再生燃料电池在高峰用电期间向该一个或多个负载的供电。

22、一种向一个或多个负载供电的方法，包括：

(a) 从数据源接收数据;

(b) 根据该数据来管理从能源与再生燃料电池中的一个或另一个向一个或多个负载供电。

23、权利要求22的方法,还包括在运行时响应该数据接通该能源与再生燃料电池中的一个或另一个以向该一个或多个负载供电。

24、权利要求22的方法,还包括运行时响应该数据断开该能源与再生燃料电池中的一个或另一个向该一个或多个负载的供电。

25、权利要求22的方法,其中该数据代表一条或多条规则或参数。

26、权利要求22的方法,还包括从该能源接收该数据。

27、权利要求22的方法,还包括从一个或多个负载接收该数据。

28、权利要求22的方法,还包括从一个用户输入设备接收该数据。

29、权利要求22的方法,还包括从外部数据源接收该数据。

30、权利要求29的方法,其中该外部数据源是一个互联网站。

31、权利要求22的方法，还包括将该数据储存到一个存储器。

32、权利要求22的方法，还包括运行时接通该能源以在非高峰用电期间向该一个或多个负载供电，以及运行时接通该再生燃料电池以在高峰用电期间向该一个或多个负载供电。

33、权利要求32的方法，还包括运行时断开该能源在高峰用电期间向该一个或多个负载的供电，以及运行时断开该再生燃料电池在非高峰用电期间向该一个或多个负载的供电。

34、权利要求32的方法，还包括在非高峰用电期间向该再生燃料电池中的一个再生单元供电。

电力管理系统与方法

本申请是2000年7月28日申请的美国专利申请序列号09/627,742的部分延续，特此像全文阐述那样完整参考编入。

发明领域

本发明一般来讲涉及一种用于监测与控制再生燃料电池以及至少一个用电设备的电力管理系统与方法，具体来讲，它涉及一种使该电力管理系统能通过通信接口来与用户以及至少一个用电设备通信的系统与方法。

背景技术

企业界与我们的个人生活已经变得高度依赖于通信行业。技术的发展已经创造了个人利用电子设备（譬如利用计算机与计算机网络系统）访问与控制来自世界任何地点的各种信息的能力。这些电子消费设备需要可靠性水平高的、电力中断最短的电力供应。举例来说，在设备自动化管理行业，每年花费几十亿美元用于向住户、商业设备、工业设备供电以及用于监测与控制这些设备所有方面的自动系统。这些自动化系统可能是需要稳定、可靠电力供应的高度复杂的处理系统。

因为在当前供电可靠性与当今电力消费设备实际所需的可靠性之间存在不断增大的差距，所以技术的进步引起了一个最重要的、增长最迅速的全球问题。因为需求的增长比供应快，所以美国的供电可靠性目

前正在下降。电力供应的发展已经缩减，部分的原因是由于电力工业取消控制引起的不确定性、逐渐增多的环境问题以及出于审美及对健康与安全危险的认识而引起的对新电厂的反对。

现在正在评估供应可靠电力的替代方法，譬如分散发电与能源存储。分散发电是利用散布在服务区域内的许多小型发电机来发电。分散发电不需要建立额外的大型中心发电厂就可以被用来增加本地的电力供应。

能源存储可以通过在非高峰期间储存电力以供高峰需求期间消耗来显著改进电力供应。这种利用能源存储的方法通常被称为“负荷均衡”，因为它通过负荷调整来均衡该电力网上的能源需求。负荷均衡在它分布广泛并位于或接近用电地点时特别有用，因为它降低了对地区高峰发电能力的要求，并降低了对本地输配电的要求。如果能源存储在电表是客户一侧进行，则通常被称为“高峰补充”而不称为负荷均衡。许多位于偏僻地区或发展中国家的建筑与设备都以非电力网的可更新能源系统形式（譬如风能收集器或太阳能发电）来利用能源存储。在不刮风或没有阳光照射的时候，这些非电力网系统需要后备发电机或另一种能源存储装置来提供电力。

许多电力消费设备需要优质的可靠电力，这通常超过美国99.9%的电力网供电。对优质电力的需求传统上是由后备电力系统或不间断供电系统（UPS）供应的。所有后备电力系统或UPS都包括形式的电力存储、发电或两者的结合。在当前的最新技术中，通常用铅酸蓄电池来存储电力，用汽油、柴油、丙烷或天然气发电机来发电。普遍采用铅酸蓄电池

是因为它们能提供即时的电力，并能够适应大多数持续时间在20分钟以内的电力断供期。对持续时间更长的电力断供期，可以配置一台发电机在需要时自动供电。

在一个系统内采用铅酸蓄电池储存电力有几个缺点，这包括：（1）有限的电力存储能力，（2）在高于35°C的温度时能力迅速退化，（3）如果放电而不经常充电，能力会迅速退化，（4）由于它们需要许多小时来进行充电，所以不能提供连续的电力后备，（5）含有大量有毒的铅，（6）蓄电池中包含的电力实际上不能被提取出来供其他设备利用，以及（7）由于循环寿命有限，所以不适于日常负荷均衡或高峰补充。

将铅酸蓄电池与一台发电机组到一起可以克服采用铅酸蓄电池的缺点，但又会引起其他的缺点，这包括：（1）噪声与有毒气体的排放，（2）不可再充电并依赖于长期保存就会变质的燃料，（3）采用对人员与财产产生危险的高可燃性燃料运行，以及（4）需要相对高水平的维护。

一个燃料电池可以克服采用铅酸蓄电池、一台发电机或者这两者组合所遇到的大多数问题。一个燃料电池提供产生可靠电力并根据需要向用电设备供电的能力。燃料电池具有许多不同的形式，包括锌燃料电池以及各种形式的氢燃料电池，譬如磷酸、质子交换膜（固态聚合物）、熔铸碳酸盐、固态氧化物以及碱。燃料电池通常通过使燃料与反应物发生电化学反应以生成反应产物来发电。这些燃料电池通过产生零排放电力来提供清洁有效的能源。

一种附加有再生与重复使用反应产物能力的燃料电池则对环境更

加友好。这些电池通常被称为“再生燃料电池”，因为该燃料电池包括使该反应产物重新变回燃料与反应物的硬件。这种再生能力使该再生燃料电池成为一种能够在偏僻地区、车辆上以及在不便于为该燃料电池定期补充燃料的设施中使用的理想系统。

尽管再生燃料电池的发展还不太成熟，但目前已有氢燃料电池与锌燃料电池的形式。一个氢再生燃料电池被设计成能将氢气与氧气供应到该燃料电池之内。发生的反应会产生电力以及以水的形式出现的反应产物。这种水被循环送回储存单元，然后在其中它被再生恢复成为氢气与氧气。一个锌燃料电池被设计成能将锌与氧气连同电极供应到一个燃料电池之内。该电极被用来作为通常具有细小颗粒形状的锌燃料的传输介质。发生的反应会产生电力以及氧化锌形式的反应产物。该氧化锌被循环送回储存单元，然后在其中它被再生恢复成为锌与氧气。

在电力分配系统中缺乏有效的电力储存能力，再加上额外发电能力的缩减，就导致了并将继续导致美国以及电力供应可靠性更低的发展中国家中电力供应可靠性的下降。

由于全球社会变得更加依赖于高度专业化的电力设备，所以对可靠电力的需求也将随对供电管理的需求而增长。为保证这些用电设备随着日益增长的电力负荷将会具有可靠的电力，并且在需要时具有电力后备，监测与控制供给这些用电设备的电力的电力管理是非常重要的。为了监测与控制可靠电力的运行状况，必须建立电力网、燃料电池与用电设备之间的通信。

对长途货车以及其他车辆的运行人员来讲，空气污染与不断上涨的

燃料成本变得越来越重要，对这些车辆的运行人员而言，采用为辅助设备供电的新的零排放技术也变得更加重要。举例来说，据美国能源部估计，由于长途重型货车的主发动机空转来为辅助设备（譬如货车停驶时的电视与空调器）供电，这些货车在燃料、维护以及引擎寿命缩短方面每年要花费4500美元。一个安装了再生燃料电池的车载电力管理系统可以解决这一问题。

因为上述理由，就需要电力管理系统，它能够采用供应后备电力的能源存储、UPS或者负荷均衡/高峰补充应用方法来监测与控制一个再生燃料电池以及至少一个用电设备，并可以再充电或者迅速补充燃料，而且包含通过一个接口与用户通信的方法、一个在再生燃料电池、以及至少一个用于发送与接收数据的用电设备。

发明内容

本发明的一个目的是提供用于供应可靠电力的电力管理系统，该电力可被用来作为后备电力、负荷均衡/高峰补充、供应地区性电力网、或者以环境安全的方法为电力消费设备供电。

本发明还有一个目的是提供带有一个再生燃料电池的电力管理系统，该燃料电池或者可以再充电，或者因为具有采用可重复装料的、可运输的容器的一个可重复装料燃料系统而可以迅速补充燃料。

本发明再有一个目的是提供监测与控制一个再生燃料电池以及至少一个用电设备的电力管理系统。

本发明的一个目的是提供可通过一个通信接口在一位用户、一个再生燃料电池以及至少一个用电设备之间进行通信的电力管理系统。

本发明还有一个目的是提供电力管理系统，该系统为位于车辆上的用电设备提供所产生的电力，其中该电力被用来推动该车辆或者为该车辆上的辅助设备供电。

本发明再有一个目的是提供紧凑的、有效的、且易于使用的电力管理系统。

另外的目的包括任何前述的目的，或者包括其中单独的一个，或者包括它们的组合形式。

根据本发明的一个方面，提供了一个电力管理系统，其中通信设备被设计成能从数据源接收数据，然后根据这些数据管理从一个能源与一个再生燃料电池中的一个或另一个向一个或多个负载供电。该数据可以代表一条或多条规则或步骤，而且该数据源可以是该能源、一个或多个负载、该再生燃料电池、一个用户输入设备或者一个外部数据源（譬如互联网站）。该数据可以被储存到存储器。

在一种实施方案中，当来自该能源的电力较贵时，该再生燃料电池可在运行时被接通(engage)以便在高峰用电期间向一个或多个负载供电；而且当来自该能源的电力不太贵时，该能源可在运行被接通以在非高峰用电期间向该一个或多个负载供电。在这个示例中，可以从该能源、外部数据源（譬如一个互联网站）或者用户输入设备获得驱动这一过程的每日每时定价信息。

根据本发明的另一个方面，该电力管理系统包括一个再生燃料电池以及一个设计得可以在该再生燃料电池与外部设备之间进行数据通信的通信接口，其中该再生燃料电池被设计成能根据通过该接口从该外部

设备接收到的一个或多个参数来交付与接收电力。

该再生燃料电池包括一个储存燃料的燃料储箱、一个使该燃料与第二反应物产生电化学反应以便释放电能的燃料电池、一个储存由该反应生成的反应产物的反应产物储箱、一个以电化学方法使该反应产物恢复成为燃料的燃料再生器以及一个可以选用的第二反应物存储单元。也可以提供一个通信设备来监测与控制该再生燃料电池、至少一个用电设备以及至少一个能源。

该电力管理系统还可以包括一个电力接口，在其中可以通过该电力接口来交付与接受电力；至少一个与该通信设备通信的能源，该至少一个能源向该再生燃料电池与至少一个用电设备供电，其中该再生燃料电池可以向该至少一个能源交付电力或者从它接受电力。该系统还可以包括一个在用户与该再生燃料电池或设备之间交换数据的用户接口。

在本发明的另一个方面，一种用于远程控制再生燃料电池的方法包括如下步骤：通过用户接口输入数据；通过通信接口向该再生燃料电池提供数据以及设置该再生燃料电池以便根据该数据交付电力。该数据包括该再生燃料电池的控制数据。

在本发明的另一个方面，一种用于监测至少一个用电设备的方法包括如下步骤：从至少一个用电设备收集数据；通过一个通信接口从至少一个用电设备向再生燃料电池传输该数据以及在与该再生燃料电池通信的通信设备上接受并储存数据。该数据可以选自如下一组数据：电力使用信息、环境信息、操作参数与控制参数。

该用于监测至少一个用电设备的方法还可以包括如下步骤：将该数

据与用户提供的预设控制数据相比较；根据该数据向该用电设备交付电力；接收由至少一个用设备刷新的控制参数；从该用电设备向其他用电设备发送该刷新后的控制参数；以及进行调节以便在刷新后的控制参数范围内运行。

在本发明的另一个方面，一种通过采用通信设备来监测与控制一个再生燃料电池以及至少一个用电设备的电力管理方法包括如下步骤：接收电力交付请求；由来自该通信设备的命令启动该再生燃料电池；使燃料与第二反应物发生电化学反应；由该反应产生电力与反应产物；以及交付所产生的电力。

相关的专利申请与专利

本申请与美国专利号 5,952,117 以及美国专利申请序列号 09/449,176、09/521,392 及 09/353,422 相关，它们均为其共同受让人所有，特此像全文阐述那样完整参考编入。

附图说明

考虑结合所附例图对本发明的范例实施例所作的如下详细说明将有助于理解本发明。这些例图中相同的数码表示相同的部件。这些例图为：

图1是本发明的一个实施例的一幅方框图，包括一个再生燃料电池与一个通信设备；

图2是本发明的一个实施例的实施方案的一幅方框图，包括一个再生燃料电池、一个通信设备、一个接口以及至少一个用电设备；

图3是本发明的一个实施例的实施方案的一幅方框图，包括一个再

生燃料电池、一个通信设备、一个接口、至少一个用电设备以及至少一个能源；

图4是本发明的一个实施例的实施方案的一幅方框图，包括一个再生燃料电池、一个通信设备、一个接口、至少一个用电设备以及一个用户接口；

图5是本发明的一个实施例的实施方案的一幅方框图，包括一个再生燃料电池、一个通信设备、一个接口、至少一个用电设备、至少一个能源以及一个用户接口；

图6是配置为一台计算机的通信设备的示例实施方案的一幅方框图；

图7是该再生燃料电池连同通信设备与一个接口的示例实施方案的一幅方框图；

图8是本发明的、用于监测与控制该再生燃料电池的示例方法的一幅流程图；

图9是本发明的、由通信设备来监测与控制至少一个用电设备的一幅流程图；

图10是本发明的示例方法的一幅流程图，该方法采用监测电力交付请求的通信设备来监测与控制该再生燃料电池以及至少一个用电设备；

图11是一幅系统方框图，它表示该通信设备与再生燃料电池具有通过该通信接口向一组示例设备发送数据以及从它们接收数据的能力；

图12是一幅系统方框图，它表示该通信设备与再生燃料电池具有通过该电力接口向一组示例设备供电的能力，并具有通过该电力接口从一

组示例设备接受电力的能力；

图13是表示该电力管理系统运行过程的一幅方框图。

图14A~14D是符合本发明的电力管理系统的各种实施例的方框图。

图15A~15B是符合本发明的电力管理系统的通信设备的各种实施方案的方框图。

图16是符合本发明的一个再生燃料电池的实施例的方框图。

图17是符合本发明的运行方法的一个实施例的一幅流程图。

具体实施方式

符合该主题发明的电力管理系统的一个第一实施例如图1所示。图1的电力管理系统包括一个再生燃料电池100与一个通信设备102。

在图7所示的一个实施例中，再生燃料电池100包括一个燃料存储单元702、一个用于使该燃料与第二反应物发生电化学反应以释放电力的燃料电池700、一个用于储存该反应生成的反应产物的反应产物存储单元704、以及一个通过电化学方法从该反应产物重新获得该燃料的燃料再生器708。燃料存储单元702可以储存燃料，它可以是在与第二反应物以电化学方式进行可逆结合时释放电能的任何材料。譬如说，该燃料可以是氢气或锌，但并不仅限于此。

可以选用一个第二反应产物存储单元706来储存该第二反应物。该第二反应物可以是能够与该燃料反应来产生电力的任何物质。举例来说，该第二反应物通常是氧化物，譬如氧气（纯氧或来自大气的空气）、过氧化物或者卤素，但并不限于此。第二反应物的选择将取决于被选反

应所用的燃料的选取。再生燃料电池100可以提供至少一个燃料存储单元702、燃料电池700或者同时储存电解液的反应产物存储单元704。该电解液可以被用来与燃料电池700中的该燃料以及第二反应物结合以便进行产生电力的反应。在情况下，该电解液也可以被用作一种移动燃料与反应产物进出该燃料电池与燃料再生器的运输介质。

燃料再生器708被用于能从燃料的氧化状态还原成燃料并释放该第二反应物的再生过程。燃料再生器708可以被设计成能采用各种用于再生过程的方法。燃料再生器708可以物理上被组合到该再生燃料电池100，或者物理上与该再生燃料电池100分离。另一种方法是，燃料再生器708就是燃料电池700。

在图7与图13所示的一个实施方案中，燃料再生器708由至少一个能源300供电以便实现再生过程。该反应产物被从反应产物存储单元704移送到燃料再生器708。在该燃料再生器中发生的电化学反应包括从燃料的氧化状态还原为该燃料并释放该第二反应物。一旦这一逆向反应发生，该燃料就被移送到燃料存储单元702，该第二反应物则被移送到第二反应物存储单元706或者向环境排放。

在一个实施方案中，再生燃料电池100将包括一个用于加入与取出若干燃料、反应产物以及第二反应物的系统。这个系统将以快速与有效的方式来为再生燃料电池100提供迅速补充燃料的能力。举例来说，可以通过取出反应产物与添加燃料来补充燃料。这可以采用可反复装料的可运输容器、软管、或者任何其他合适的装置。该燃料可以是压缩氢气、液态氢气、储存在金属氢化物中的氢、浸没在氢氧化钾电解液中的锌粒、

或者任何其他合适的燃料。另一种方法是，也可以采用与补充燃料步骤相反的步骤，这种情况是取出并储存该燃料以供紧急情况使用或为其他设备供电。取出该燃料并代之以相等数量的反应产物。该反应产物将被用来再生恢复成为燃料以及第二反应物。

在一个实施示例中，锌被用来作为燃料，氧气被用作该第二反应物。在这个实施示例中，再生燃料电池100可以包括一个储存该氧气的第二反应物存储器。另一种方法是从环境空气中获取该氧气。再生燃料电池100可以拥有一个小型电源来向一台泵以及一台鼓风机提供初始启动功率以便将该燃料、该第二反应物以及该电解液运送到燃料电池700之中。该电源可以是一个蓄电池或者其他电源。在燃料电池700内发生反应就能产生电力。锌被消耗并释放电子来驱动负载（该电化学过程的阳极部件），氧气从该负载接受电子（阴极部件）。锌与氧气之间以该电解液为媒介的反应会产生反应产物氧化锌。该氧化锌被混合并溶解到该电解液，然后被泵入反应产物存储单元704直至需要进行再生为止。

在另一个实施示例中，氢气被用作燃料，氧气或空气被用作该第二反应物。在这个实施示例中，再生燃料电池100可以包括一个第二反应物存储单元706来储存氧气。再生燃料电池100具有一个小型电源来向一台泵以及一台鼓风机提供初始启动功率以便将该燃料、该第二反应物以及该电解液运送到燃料电池700。该能源可以是一个蓄电池或者其他电源。

在燃料电池700内发生反应会产生电力。氢气与氧气之间以该电解质（可以为液体或固体）为媒介的反应会产生反应产物（水）。然后这

种水被泵入反应产物存储单元704直至再生过程需要为止。将这种水从反应产物存储单元704循环送入燃料再生器708就可启动该再生过程。然后该反应产物（水）被用电化学方法反向转变为氢气与氧气。

关于该再生燃料电池的更详细信息可见美国专利号5,952,117、美国专利申请序列号09/449,176、09/521,392与09/353,422，特此在下面的每个参考处都像全文阐述那样完整参考编入。

通信设备102具有监测与控制该电力管理系统所有部件的能力，包括再生燃料电池100、至少一个用电设备200、以及至少一个能源300。通信设备102可以是任何允许该数据通过图2、图7与图11所示的通信接口712被发送与接收的设备。通信设备102可以与再生燃料电池100的物理结构成为一个整体。另一种方法是，通信设备102可以被安装在独立于再生燃料电池100的单独结构之内，但被直接连接到再生燃料电池100。

通信设备102至少选自如下一组设备中的一个：一个连接到存储器的处理器、一台计算机、膝上型电脑、手提式计算机、PDA（个人数字助理）、大型机、服务器系统、移动电话、或者任何其他包含一个处理器与存储器的设备。

在一个实施方案中，通信设备102与再生燃料电池100的物理结构成为一体，而且它是一个连接到存储器的处理器。这个实施方案可以提供能够从外部连接到再生燃料电池100的一台显示器与一个输入设备，而且可以允许该显示器及输入设备与该处理器及存储通信以便进行监测与控制。该显示器可以是任何能够向用户显示数据的设备。譬如说，一

台LCD显示器、监视器、TV、或者其他类似设备。该输入设备可以是任何能够输入或选择数据的设备，譬如一个鼠标、定点设备、输入设备、袖珍键板、键盘、光笔、远程控制器、快捷按钮、或者任何其他有关的输入设备。

在另一个实施方案中，通信设备102与再生燃料电池的物理结构成为一体，并且包括一个连接到存储器的处理器、一台显示器以及一个输入设备。该显示器与输入设备可以与上面讨论的相同，但它们在再生燃料电池的内部而不在外部。

在另一个实施方案中，通信设备102不与再生燃料电池的结构物理上成为一体，但它被直接连接到再生燃料电池100以便提供监测与控制。举例来说，该直接连接可以是电缆、导线、电气接线连接或者任何其他有关的连接装置。这一实施方案中的通信设备可以是一台计算机。

在通信设备的一个范例性实施方案中，通信设备102如图1与图6所示那样被配置成一台计算机。通信设备102可以是一台计算机，其硬件体系结构包括一台显示器600、输入设备404（键盘602、定点设备604）、CPU（中央处理器）606、存储器608、I/O控制器610、磁盘控制器612、硬盘驱动器614、软盘驱动器616、光盘驱动器618、调制解调器620、以及网卡622。每个设备或者通过总线624直接互相通信，或者通过它们各自的接口或控制器通信。因为计算机能够而且确实包括任何与计算机相关的其他设备，所以该计算机不限于这些一般常用的设备。

在任何上述的实施方案中，通信设备102可以包括一个软件系统。该软件系统可以包括下述任何一种软件：一个操作系统（OS）、通信软

件、图形用户界面（GUI）以及各种软件应用程序。该操作系统管理通信设备102中所有被称为软件应用程序的程序。

该操作系统可以是供通信设备使用的任何标准操作系统。譬如说，该操作系统可以是Microsoft Windows™、Microsoft Windows 95™、Microsoft Windows 98™、Microsoft Windows 2000™、Microsoft Windows NT™、Microsoft Windows CE™、任何基于Microsoft Windows的操作系统、Palm™ OS、Mac OS™、IBM OS/2™、Unix、Linux、PLC操作系统、专用操作系统或者任何类似的操作系统。该操作系统最好能够允许通信设备102与外部设备通信并能够运行相关的应用程序。该通信软件允许通信设备102通过通信接口712向外部设备发送数据并从它们接收数据。

该图形用户界面（GUI）可以是能够向用户显示信息的任何程序。譬如说，可以采用一个专用的软件程序或者一个互联网浏览器（网络浏览器）。该互联网浏览器可以是能通过通信接口102与互联网服务器通信的任何软件，譬如Netscape Navigator™、Netscape Communicator™、Microsoft Internet Explorer™、HotJava™、Mosaic™、Opera™、或者任何有关的网络浏览器软件。

通信设备102被连接到再生燃料电池100，所以通信设备102能够成为独立地或依赖其他设备来运行每个部件的主控制器。通信设备102可以被连接到相关的传感器、继电器、电子元件或者再生燃料电池100的电气设备以便监测与控制运行的所有方面。此外，通信设备102可以提供与再生燃料电池有关的跟踪操作与统计信息。举例来说，通信设备102可以储存的信息包括电力使用、燃料消耗、燃料存储单元702信息、第

二反应物存储单元706信息、反应产物存储单元704信息、燃料再生器708信息、以及燃料再生信息。

通信设备102可以向其他通信设备提供与再生燃料电池100的运行及性能有关的刷新与储存信息，后面将会对此进一步加以讨论。通信设备102可以如图2与图4所示那样独立于再生燃料电池100而与用电设备以及其他设备通信，后面将会对此进一步加以讨论。本发明的这些实施方案不依赖与任何个别设备，而且能够以各种配置与结构体系来实现。

符合本发明的电力管理系统的一个第二实施例如图2所示，与图1相对照，其中相同的元件被标以完全相同的数码。像前面一样，图2的电力管理系统包括一个再生燃料电池100、一个通信设备102，而且还包括一个接口202以及至少一个用电设备200。

接口202被连接到再生燃料电池100。接口202包括图7所示的一个电力接口710或一个通信接口712中的至少一种。电力接口710与通信接口712可以是同一个接口，或者各是不同的接口。

电力接口710可以使该电力管理系统很容易地与设施、建筑物、楼房或车辆的现有电气动力接线互相连接以便进行电力管理。举例来说，该现有电气动力接线可以成为电力接口710的一部分。电力接口710被设计成能够交付由再生燃料电池100产生的电力。电力接口710也能够从图3所示的一个能源接受电力，对此后面将会进一步加以讨论。

电力接口710提供供应与接受电力时所需要的任何转换与调节。在一个实施方案中，电力接口710可以将再生燃料电池100产生的DC转换为AC以便供应至少一个用电设备200。在另一个实施方案中，电力接口

710可以接受AC并将它转换为DC以供再生燃料电池100使用。电力接口710还可以供应与接受DC而不需要转换。一般来讲，电力接口710的任何电力转换与调节硬件部件最好位于该再生燃料电池之上或之内。

通信接口712可以是能够允许数据发送与接收的任何接口。在一个实施方案中，通信接口712是一个基于无线的系统，譬如蜂窝系统、数字蜂窝系统、GSM（全球移动通信系统）、PCS（个人通信服务）、PDC（个人数字蜂窝）、无线电通信或者卫星通信系统。上述基于无线的系统可以采用无线应用协议（WAP）或蓝牙（Bluetooth）无线电技术标准来通过通信接口712发送与接收数据。WAP是使一组通信协议对无线通信设备能够被用于互联网访问的方法实现标准化的规范，这种访问包括电子邮件、万维网（WWW）、Usenet以及互联网中继交谈（IRC）。蓝牙无线电技术标准是一种计算与电讯行业规范，它描述移动电话、计算机以及PDA（个人数字助理）如何能够采用一种短程无线连接来方便地彼此互相连接、与住宅及商业电话连接以及与计算机连接。

在一个实施方案中，通信设备712是一个基于陆线的系统，譬如一个局域网（LAN）、广域网（WAN）、ISDN（综合服务数字通信网络）、DSL（数字用户专用线）、xDSL（ADSL、HDSL、RADSL）、互联网电缆、电缆调制解调器、PPP（点对点协议）连接、光缆连接或电气接线。举例来说，该电气接线可以是某幢楼房、建筑、设施或车辆内的现有动力接线。

互联网访问或互联网通信被认为是通信接口712的任何实施方案所固有的。那些熟悉技术的人员十分了解这些通信接口的选择与整体结

合。

在另一个实施方案中，通信接口712是互联网。互联网是一个能够由通信设备访问的全球计算机网络，这些计算机被称为服务器，通常被称为“用户节点”或“客户机”。这些通信设备通常通过互联网服务提供商（ISP）、在线服务供应商（OSP）或者直接互联网连接来访问互联网。互联网上的每台计算机（被称为一台主机）具有至少一个能够从互联网上的其他计算机对它加以识别的惟一地址，通常被称为一个IP（互联网协议）地址。

该至少一个用电设备200可以是图2与图12所示的任何电力消费设备。该至少一个用电设备200包括从下列一组系统中选择的至少一个系统：一个能源使用系统、保安系统、环境系统、商业设备1200，用户设备1202、工业设备1204、生产制造设备、车辆、汽车1208、敞棚货车1206、拖车、娱乐性车辆、摩托车、智能电器、家用电器、发动机、计算机、电讯设备、蜂窝基站、分布式终端、传感器、车载电气设备或者任何用电设备。

该至少一个用电设备200还可以包括通过该通信接口向通信设备102发送数据以及从它接收数据的通信能力。该至少一个用电设备200可以监测与控制其他用电设备。

在一个实施方案中，通信设备102可以监测与控制再生燃料电池100来交付与接受电力，并允许通过通信接口712来进行再生燃料电池100与外部设备之间的数据通信。该外部设备可以是至少一个用电设备或者至少一个其他通信设备。

通信设备102可以进行一座楼房或建筑物之内的能源管理。举例来说，通信设备102可以监测用电设备200、一个再生燃料电池100的能源利用，或者监测一座包括所有独立负载的楼房内所用的电力。再生燃料电池100内的燃料可以利用至少一个能源300来再生。本发明的这些实施方案不依赖于任何个别的设备，而且能够以各种配置与结构体系来加以实现。

符合本发明的电力管理系统的一个第三实施例如图3所示，与图2相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。与前面一样，图3的电力管理系统包括一个再生燃料电池100、一个通信设备102、一个接口202、至少一个用电设备200，而且还包括至少一个能源300。

该至少一个能源300可以是用于在运行之前、之中与之后的任何时间向再生燃料电池100、通信设备102以及至少一个用电设备200供电的能源。另一种方法是，该至少一个能源可以接受再生燃料电池100所生产的AC或DC形式的电力。该至少一个能源能够按照能源的形式而以AC（交流）或DC（直流）形式交付电力。

在一个实施方案中，该至少一个能源300可以选自如下一组装置：一台往复式发动机、燃烧式发动机、地区电力网、旋转式发动机、太阳能收集器、蓄电池、发电机、涡轮发动机、水轮机、调速轮、电容器、风能收集器或者如上所述的任何类似相关设备或组合。

在一个实施示例中，该至少一个能源300向再生燃料电池100的所有部件供电，包括燃料电池700、燃料再生器708、燃料存储单元702、反应产物存储单元704、该燃料电池上的任何电力消费设备、泵、鼓风机、

以及可供选用的第二反应物存储单元706。该至少一个能源300提供电力接口710向再生燃料电池100供应AC或DC。电力接口710将为向各个(perspective)部件供电而进行任何必要的电力转换，譬如将AC转换为DC。

在另一个实施示例中，该至少一个能源300向通信设备102供应电力。该至少一个能源300可以被设计成能够直接向通信设备102供电。另一种方法是，该至少一个能源300可以通过向再生燃料电池100供电而间接向通信设备102供电。在这两种情况下，该至少一个能源300都将通过该电力接口交付电力，并进行适当的电力转换。

在另一个实施示例中，该至少一个能源300可以设计得在任何时刻向至少一个用电设备200供应主要的电力。该至少一个能源300可以通过直接连接向该至少一个用电设备200供电。该直接连接可以是任何允许交付电力的电力接口。另一种方法是，该至少一个能源300可以通过电力接口710向该至少一个用电设备200供电。在这种配置下，该至少一个能源300可以通过独立于再生燃料电池100的、或者在通信设备102控制下的电力接口供电。电力接口710还可以减少向该至少一个用电设备200交付的电力中的谐波失真（电力调节）。该至少一个能源300可以被设计成能在刚刚失去电力之后的的期间内向至少一个用电设备200供电，直到再生燃料电池100可以供电为止。该至少一个能源300可以被设计成在再生燃料电池100为至少一个用电设备200供电的同时，能为至少一个用电设备200供应额外的电力。

在另一个实施示例中，该至少一个能源300可以从再生燃料电池100

接受电力。再生燃料电池100可以通过电力接口710直接向地区电力网发送它所生产的电力。这样就能够进行利用该电力管理系统来向该公用事业公司回售电力的业务，结果双方都可以节约成本。在这个实施方案中，电力接口710可以使所生产的电力的相位及功率因数与为向公用事业公司出售电力所需的电力相匹配。另外，电力接口710可以调节所生产的电力来满足向该地区电力网发送电力所必须的要求。

符合本发明的电力管理系统的一个第四实施例如图4所示，与图2相对照，其中相同的部件标以完全相同的数码。与前面一样，图4的电力管理系统包括一个再生燃料电池100、一个通信设备102、一个接口202、至少一个用电设备200，而且还包括一个用户接口400。

用户接口400包括一个第二通信设备402以及一个输入设备404。第二通信设备402可以是任何能够通过通信接口712来发送与接收数据的通信设备。在实施方案中，第二通信设备402可以从如下一组设备中选择的至少一个设备：一台计算机、联网的多台计算机、服务器系统、大型机、膝上型电脑、手提式计算机、PDA（个人数字助理）、移动电话、传真机、电话、视频电话、寻呼机、或者包含一个处理器与存储器的任何其他设备。

第二通信设备402与输入设备404通信以便由用户406输入数据。输入设备404可以是允许用户406向第二通信设备402输入数据的任何设备或设备组合。输入设备404是从如下一组设备中选择的至少一个设备：手工输入系统、声音通信系统、思想处理系统、或者任何其他相关系统。在一个实施方案中，输入设备404是一种能够由该用户406利用一个触

屏、键盘、袖珍键板、定点设备、鼠标、光笔、远程控制器或快捷按钮来实现的手工操作系统。在另一个实施方案中，输入设备404是一个声音通信系统，包括整体组装到该第二通信设备之内的一个声音识别系统，所以该用户对一个微音器讲话，该第二通信设备则解释该声音数据，使得该第二通信设备能自动选定该用户的选项或者输入数据。在另一个实施方案中，输入设备404是一个整体组装到该第二通信设备之内的、能够处理自由输入的思想处理系统。可以将若干神经附件牢固地连接到用户的头部，使得大脑电波或大脑电信号能够被该第二通信设备解释，以便该第二通信设备自动选定该用户的选项或者输入数据。那些熟悉技术的人员十分了解这类第二通信设备与接口的选择与整体组合。

图6是第二通信设备402的一个范例性实施方案的一幅详细方框图。第二通信设备402是一台计算机，其硬件结构包括显示器600、输入设备404（键盘602、定点设备604）、CPU（中央处理器）606、存储器608、I/O控制器610、磁盘控制器612、硬盘驱动器614、软盘驱动器616、光盘驱动器618、调制解调器620、以及网卡622。每个设备通过总线624直接互相通信或者通过它们各自的接口或控制器互相通信。因为计算机能够而且确实包括与计算机有关的任何其他设备，所以该计算机不限于这些一般常用的设备。

在任何一个上述实施方案中，第二通信设备402可以包括一个软件系统。该软件系统可以包括下述系统中的任何一种：一个操作系统(OS)、通信软件、图形用户界面（GUI）以及软件应用程序。该操作系统管理该第二通信设备中被称为软件应用程序的所有程序。该操作系统可以是

供第二通信设备402使用的任何标准操作系统。举例来说，该操作系统可以是Microsoft Windows™、Microsoft Windows 95™、Microsoft Windows 98™、Microsoft Windows 2000™、Microsoft Windows NT™、Microsoft Windows CE™、任何基于Microsoft Windows的操作系统、Palm™ OS、Mac OS™、IBM OS/2™、Unix、Linux、基于PLC的操作系统、专用操作系统或者任何其他类似的操作系统。

该操作系统将允许第二通信设备402与通信设备102通信并运行相关的应用程序。该通信软件允许第二通信设备402通过通信接口712对外部设备发送与接收信息。该图形用户界面（GUI）可以是任何允许信息在第二通信设备402上显示的程序。举例来说，可以采用一个专用软件程序或者一个互联网浏览器（网络浏览器）。该互联网浏览器可以是能够通过该通信接口与互联网服务器通信的任何软件，譬如Netscape Navigator™、Netscape Communicator™、Microsoft Internet Explorer™、HotJava™、Mosaic™、Opera™或者类似的相关网络浏览器软件。

一个网络浏览器是一种能提供机制以便观看WWW上的信息并与WWW上的信息发生互相作用的应用程序，它一般以网页形式出现。一个网络浏览器是一类“HTTP客户机”，它允许用户将HTTP（超文本传输协议）请求发送到HTTP服务器（网络服务器）并接收能够以网页形式或其他类似相关格式在网络浏览器上观看的HTTP响应。

在图4、图6与图11所示的一个实施示例中，第二通信设备402被配置成一台能提供与通信接口712的连接的计算机，举例来说，通信接口712可能是互联网。该计算机可以通过一个调制解调器620、网卡622或

者任何其他能连接该计算机与互联网的通信接口连接到互联网。网卡622可以使该计算机被连接到能与集线器与路由器通信的一个LAN（局域网）和/或广域网（WAN）以便与互联网连接。本发明的这些实施方案不依赖于任何个别的设备，而且能够以各种配置与结构体系来实现。

符合本主题发明的电力管理系统的一个第五实施例如图5所示，与图1至图4相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。图5的电力管理系统包括一个再生燃料电池100、一个通信设备102、一个接口202、至少一个用电设备200、至少一个能源300以及一个用户接口400。这一实施例综合并包括了前述实施例中所讨论的全部实施方案。

在这个实施例中，整个电力管理系统提供对再生燃料电池100与至少一个被供电设备200的监测与控制。该电力管理系统还可以监测与控制至少一个能源300。这种监测与控制功能包括与再生燃料电池100、至少一个用电设备200、至少一个能源300以及一个用户接口400进行通信。此外，该系统可以根据通信设备102从至少一个用电设备200或从用户接口400接收到的数据由再生燃料电池100或者由至少一个能源300交付电力。该至少一个能源300在需要与可能时向该电力管理系统以及所有部件提供电力。一位用户406可以利用输入设备404向第二通信设备402输入数据，然后通过通信接口712将那些数据或请求传输给通信设备102。通信设备102可以处理那些数据，并且与外部设备通信或者调节再生燃料电池100的运行。

在一个实施例中，通信接口712可以包括不同的物理部件以及不同的通信方法来在通信设备102、至少一个用电设备200以及用户接口400

之间发送与接收数据。在一个示例实施方案中，通信设备102与至少一个用电设备之间的通信接口712是某座楼房内的电气动力接线。另外，通信设备102与用户接口400之间的通信接口712是互联网。

本发明的这些实施方案不取决于任何个别的设备，而且能够以各种配置与结构体系来实现。

图8是用于远程监测与控制再生燃料电池100的、本发明的范例性方法的一幅流程图。在步骤800，用户406通过图4所示的输入设备404来输入数据。用户406输入的数据可以是将被要用来监测与控制该电力管理系统的任何信息。举例来说，该数据可以包括再生燃料电池100的控制参数、至少一个用电设备200的控制参数、至少一个能源300的控制参数、电力使用参数、或者用于控制该电力管理系统的任何其他信息。

在步骤802，第二通信设备402接收该数据。在一个实施方案中，该数据可以被显示在第二通信设备402的显示器上。该数据被储存在第二通信设备402中供以后检索。在步骤408，第二通信设备402通过通信接口712建立图4所示的、与第一通信设备102的连接。

在步骤806，第二通信设备402通过通信接口712向第一通信设备102传输数据。在一个实施方案中，第二通信设备402将采用互联网网络浏览器来通过通信接口712向第一通信设备102传输该数据，而通信接口712就是互联网。

在步骤808，第一通信设备102接收该数据。在步骤810，第一通信设备102刷新并储存该数据。在一个实施方案中，第一通信设备102可以刷新并储存再生燃料电池100、至少一个能源200和/或至少一个用电设备

200的控制参数。然后，第一通信设备102可以利用该存储的控制参数来调节再生燃料电池100和/或至少一个用电设备的电力使用。第一通信设备102还可以将该刷新后的控制数据传送到至少一个被供电设备200与至少一个能源300，对此将在以后进一步加以讨论。

在步骤812，第一通信设备102可以利用该数据来设置再生燃料电池100，以便根据该数据来交付与接受电力。在一个实施方案中，该数据可以是命令再生燃料电池100根据准则向至少一个用电设备200或至少一个能源300交付电力的控制数据。举例来说，该准则可能是该电价的成本变化范围。该成本变化范围可以这样设定，当该电力成本达到成本时，第一通信设备102就会设置再生燃料电池100，以便以较低成本来向至少一个用电设备200和/或至少一个能源200供电，而不继续使用公用事业公司1100以较高成本供应的电力。如图12所示，第一通信设备102可以提供通过通信接口712与公用事业公司1100通信的能力以便询问电价和检索电力使用信息。然后，第一通信设备102可以分析那些信息，并根据那些信息来启动再生燃料电池100以便向该至少一个用电设备200交付电力。

在另一个实施方案中，该数据可能是命令再生燃料电池100根据准则向至少一个能源300交付电力的控制参数。该至少一个能源300可能是该地区电力网，或者被称为“公用事业公司1100”。举例来说，该准则可能是第一通信设备102探测到公用事业公司1100已经请求电力交付的电力使用变化范围。然后，第一通信设备102可以从再生燃料电池100向公用事业公司1100供应额外生产的电力以便赢利。另一种方法是，公用

事业公司1100可以通过通信接口712与第一通信设备102通信来请求向电力网交付电力。第一通信设备102可以启动再生燃料电池100并根据公用事业公司1100的请求向它们交付电力。

图9是供通信设备102监测与控制至少一个用电设备200的范例性方法的一幅流程图。

在步骤900，通信设备102被启动以便通过通信接口712来发送与接收数据。在步骤902，通信设备102通过通信接口712建立如图2与图11所示的与至少一个用电设备200的连接。在一个实施方案中，通信设备102将采用互联网网络浏览器来通过通信接口712向至少一个用电设备200传输该数据，而该通信接口就是互联网。在另一个实施方案中，通信设备102将通过某座楼房内的电气动力接线发送与接收数据。在另一个实施方案中，通信设备102将采用无线系统经由电磁波来发送与接收数据。

在步骤904，通信设备102将会从至少一个用电设备200收集数据。该数据可以是适合于操作与控制至少一个用电设备200的任何信息。举例来说，该数据可以包括电力使用信息、环境信息、操作参数、控制参数或者任何其他运行信息。

在一个实施方案中，通信设备102将会通过通信接口712向至少一个用电设备200发送一个接收数据的请求。另一种方法是，通信设备102将通过通信接口712发送需要存储在至少一个用电设备200中的数据。在这个实施方案中，该用电设备200将具有通过通信接口712发送、接收与储存数据的处理能力。

在另一个实施方案中，至少一个用电设备200将不具有处理能力。

可以将一个智能适配器插到电气出口，然后将该至少一个用电设备200插入该智能适配器。该智能适配器将具有通过通信接口712来发送、接收与储存数据的处理能力。该智能适配器可以接收与储存来自通信设备102的、刷新后的控制数据，以便调节与监测该至少一个用电设备200的电力消耗。所以，该智能适配器成为该至少一个用电设备200的处理器。

在另一个实施方案中，该至少一个用电设备200将是一个开关，而且没有处理能力。该开关可以接通与切断对其他用电设备的供电。该开关的位置（打开或闭合）将由通信设备102借助电力接口710或通信接口712来控制。

在一个实施方案中，该至少一个用电设备200可以从其他用电设备询问与收集信息。举例来说，通信设备102可以从位于某座楼房之内的一个环境控制系统询问信息。一旦该环境控制系统接收到这一询问，该环境控制系统就可以从该系统之内的其他用电设备200询问信息，譬如空调器、加热器、通风系统以及其他类似的用电设备。这一实施方案将会在以后进一步详细讨论。

在步骤906，该至少一个用电设备200将会通过通信接口712从至少一个用电设备200向通信设备102传输数据来处理来自通信设备102的数据请求。在步骤908，控制再生燃料电池100的通信设备102将会接收该数据并将该数据储存到通信设备102。通信设备102可以通过物理组合或直接连接与再生燃料电池100组装到一起。

在步骤910，可以选择通过至少一个其他通信设备来将该数据传输给用户。在一个实施方案中，这些其他通信设备可以与图4与图11所示

的第二通信设备402相同。第二通信设备402的所有实施方案与实施例可以被认为是与该至少一个其他通信设备相同。该至少一个其他通信设备可以显示并储存该数据供以后检索。一位用户406可以利用该其他通信设备中的软件来处理该数据以便进行价格分析与节约费用，或者用来改善运行状况。

在步骤912，通信设备102可以将步骤906中从至少一个用电设备200接收的数据与用户提供的预设控制参数进行比较。该预设控制参数可以按照上述图8流程图所示的方法供给通信设备102。通信设备102可以利用任何形式的、能够生成分析数据的比较方法。该预设控制参数可以帮助通信设备102确定该至少一个用电设备200是否在合适的运行范围内运行。举例来说，如果对至少一个用电设备200该预设控制参数是温度，那么通信设备102就可以利用从用电设备200发送的数据来确定该用电设备是否运行在适当的温度。

在一个实施示例中，该至少一个用电设备200可能是其处理能力可由通信设备102监测与控制的商用肉类冷冻机。通信设备102可以询问该冷冻机的电力使用状况、温度、照明使用情况以及其他有关的运行信息。通信设备102还可以定期地向公用事业公司1100在电价按小时变化的每日每时定价协议下询问当前的电价。根据那种信息以及从用户406处接收到的预设控制参数，通信设备102就可以通过向该冷冻机发送改变该冷冻机运行状况的命令来独立地调节所有那些参数。

举例来说，用户406可以对该冷冻机温度输入如下预设控制参数：在电费不超过\$0.15/kWh的情况下维持0°F，这时允许该温度上升到5°F，

但星期一的上午5点至中午除外，因为鲜肉送货于每星期一上午5点到达，这时温度必须保持在零下5°F。从星期一至星期五，该冷冻机中应当维持午夜至下午4点的照明，其他时间关闭照明。通信设备102应当相应地控制该冷冻机的运行。

在一个实施示例中，通信设备102可以作为保安系统的主控制器来运行。传感器、加锁机构以及监视装置可以被连接到通信设备102以便直接监测与控制。另一种方法是，通信设备102可以监测与控制保安系统的一个现有主控制器。

在步骤914，通信设备102将会完成步骤912中执行的比较。如果通信设备102认为需要，通信设备102就可以启动再生燃料电池100来向至少一个用电设备200供电。举例来说，如果对至少一个用电设备200的供电停止，那么通信设备102可以启动再生燃料电池100来向该用电设备200供电。如果通信设备102认定，由该地区电力网交付的电力不可靠或者太贵，该通信设备也可以向至少一个用电设备200供电。

举例来说，在上述的商用肉类冷冻机实施方案中，用户406可以预设附加的参数来通知通信设备102启动该再生燃料电池，以便在公用事业公司1100的电价超过\$0.20/kWh时向该冷冻机供电，并且在电价低于\$0.10/kWh时接受电力以供燃料再生使用。

在一个实施方案中，该方法还包括如下步骤：接收由至少一个用电设备200刷新后的控制参数、从用电设备200向其他用电设备发送该刷新后的控制参数、以及进行调节以便在该刷新后的控制参数范围内运行。在一个实施示例中，该至少一个用电设备200可能是一座楼房内保安系

统的主控制器。该主控制器可以通过通信接口712从通信设备102接收刷新后的控制参数。然后，该主控制器可以向该保安系统的其他附属部件发送该刷新后的控制参数来进行调节以便在该刷新后的控制参数范围内运行。举例来说，该主控制器可以接受一个在时刻关断照明并且启动运动探测器的命令，那么，该主控制器就可以在那个时刻关断照明并启动这些运动探测器，或者指示控制器在时刻关断照明并启动这些运动探测器。

在另一个实施方案中，一位用户406可以通过通信接口712与通信设备102通信而具有远程监测与控制至少一个用电设备200的能力。用户406可以输入用于控制至少一个用电设备200的所有方面的参数，包括电力使用状况、通信或者其他相关事项。

图10是本发明的范例性方法的一幅流程图，该方法利用一个通信设备102来监测与控制一个再生燃料电池100以及至少一个用电设备200，该通信设备监测电力交付请求。于此将这些实施方案与实施示例连同对该第一实施例的上述详细讨论一道编入这一方法的说明。

在步骤1000，通信设备102如图13所示探测电力需求或接收电力交付请求。该电力需求或电力交付请求可以通过通信接口712来接收。通信设备102可以从控制参数的比较或者借助能向通信设备102通报电力需求或失去的传感器或部件来探测电力需求。一个电力交付请求将会通知通信设备102来启动再生燃料电池100以便向提出请求的设备交付电力。该电力交付请求可以来自连接到该电力管理系统的任何设备。举例来说，至少一个用电设备200或至少一个能源300可以作出电力交付请

求。另一种方法是，一位用户406可以如图4所示直接向通信设备102作出电力交付请求。用户406可以指示通信设备102启动再生燃料电池100以便交付电力。用户406可能是直接对至少一个用电设备200或对该地区公用事业网作出电力交付请求的公用事业公司1100。

在步骤1002，通信设备102通过命令来启动再生燃料电池100。在步骤1004，该燃料与第二反应物结合来发生电化学反应。在步骤1006，由该反应产生电力以及反应产物。在步骤1008，该发出的电力被交付。

在一个实施方案中，再生燃料电池100为辅助电气设备提供可靠的电力，譬如一台收音机、TV、移动电话、传真机、空调器、微波炉或者交通工具（如一辆敞棚货车、娱乐车辆、小艇或汽车）上的其他有关电气设备。在这种结构中，再生燃料电池100可以被连接到该交通工具的交流发电机或者连接到该交通工具顶棚或甲板上的太阳能接收板来接受DC电流。再生燃料电池100将采用该供应的DC电流来为电力生产与燃料再生过程供电。另一种方法是，再生燃料电池100可以被设计成能完全为该交通工具供电而不需要来自交通工具交流发电机的DC电流。再生燃料电池100可以零排放推动该交通工具，而且在停泊时可以补充燃料或者插接到至少一个能源300来再生该燃料。

在一个实施示例中，当一辆长途8类货车在装货、卸货或司机休息期间停车时，再生燃料电池100可以被用来为卧铺车箱内的辅助设备供电。在该货车利用它的交流发电机产生的DC电行进时，该燃料可能被再生。在另一个实施示例中，当帆船或游艇夜间在远离港口的地点停泊时，再生燃料电池100可以被用来为该船上的辅助设备供电。当该游艇的主

发动机运行时，可以在白天利用该船甲板上的太阳能接收板或交流发动机产生的DC电流使该燃料再生。

在另一个实施方案中，该电力管理系统可以包括一块电度表，从而使它成为现有电度表的有用的替代物。该电度表与再生燃料电池100的通信设备102以及至少一个用电设备200通信。在这种配置中，该电表可以被用来确定电费帐单以及其他有用的信息。

在另一个实施方案中，该电力管理系统可以包括一个从再生燃料电池100回收废热、并利用该废热加热空气或水的系统。

图14A是符合本发明的电力管理系统的实施例的一幅方框图。在这个实施例中，通信设备1406根据从数据源接收到的数据来管理向一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。通信设备1406可以根据该数据来运行，以便使能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。通信设备1406可以在运行时响应该数据断开(disengage)能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)的供电。通信设备1406还可以根据该数据来调节该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)的电力需求。

在一个实施方案中，能源1402与一个再生燃料电池1404可以交替向一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。一旦满足第一设定条件，通信设备1406就可以通过操作使再生燃料电池与能源1402中被选定的一个向一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。一旦满足可能与第一设定条件不同的第二设定条件，通信设备1406就可以通过

操作使能源1402与再生燃料电池1404中被选定的一个不向该一个或多个负载供电，而且可以通过操作使能源1402与再生燃料电池1404中的另一个向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。

能源1402可以是任何电力源，包括太阳能电源或风力发电电源、一台内燃机或其他能将矿物燃料转换为电能的设备、一个公用电力设施、地区电力网、一台柴油发电机、一个镍镉电池、一个往复式发动机、旋转式发动机、太阳能收集器、蓄电池、发电机、涡轮机、水轮机、调速轮、电容器或者风能收集器。对于这份专利说明书，词组“能源”的范围包括一个电源。

再生燃料电池1404可以包括一个燃料存储单元、一个再生单元以及一个产生能释放能量的电化学反应的设备，在该过程中消耗已经提供给该设备源的燃料。该燃料存储单元储存在设备被用空后能向该设备供应的额外燃料。该再生单元可以将由该设备中发生的电化学反应所产生的一种或多种反应产物加工恢复为燃料。在这份专利说明书中将会进一步提供关于再生燃料电池1404的结构与运行的其他细节。

通信设备1406可以被设计成能根据从数据源接收到的数据来管理由能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。在一个实施方案中，一旦满足第一设定条件，通信设备1406就可以通过操作使再生燃料电池1404向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、1408(n)供电，而且可以通过操作使能源1402不向该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。在这个实施方案中，一旦满足第二设定条件，通信设备1406可以进一步

被设计成能通过操作使能源1402为该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电，而且可以通过操作使再生燃料电池1404不为该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)供电。对于这份专利说明书，词组“通信设备”的范围包括一台能够以硬件、软件或硬件与软件的结合来实现的控制器。

该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)的每一个可以是任何消耗电能的系统或设备，包括一座楼房、车辆或住宅的一台空调或暖气系统；一个用户设备，譬如一台电冰箱；或者计算设备，譬如一台计算机、服务器、工作站、坞站、打印机等等，但并不仅限于此。

另外，该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)中的每一个都可以是一个能量使用系统、保安系统、环境系统、商业设备、用户设备、工业设备、生产制造设备、交通工具、汽车、货车、拖车、娱乐车辆、摩托车、智能电器、家用电器、发动机、计算机、电讯设备、蜂窝基站、分布式终端、传感器、交通工具上的电气设备或者任何用电设备。

链接1410a、1410b、1410c、1410d、1410e中的每一个可以是任何通信媒体或者能够传输电力的媒体，包括一个或多个无线链接（譬如蓝牙）、或者一个或多个有线链接（譬如由一台或多台计算机构成的网络，如互联网）等等。在一个实施方案中，链接1410a、1410b、1410c、1410d、1410e中的一个或多个链接也能够单向或双向传输数据。

举例来说，这些一个或多个链接中的每一个可以是选自下列一组链接中的一个无线连接：一个基于蜂窝的链接、数字蜂窝链接、GSM（全

球移动通信系统) 链接、PCS (个人通信服务) 链接、PDC (个人数字蜂窝) 链接、无线电通信链接、或者卫星通信链接。一个或多个无线链接中的每一个可以利用WAR (无线应用协议) 或蓝牙无线技术标准来发送与接收数据。

一个或多个链接中的每一个可以是选自如下一组链接中的一个有线链接: 局域网链接、广域网链接、ISDN (综合数字服务通信网络) 链接、DSL (数字用户专用线) 链接、xDSL (ADSL、HDSL、RADSL) 链接、互联网电缆链接、电缆调制解调器链接、PPP (点对点协议) 链接、调制解调器、电话线、或者电气接线。

该第一与第二设定条件中的每一个可以是任何条件, 包括根据一天内的时间、来自能源1402的电价、来自再生燃料电池1404的电价、来自能源1402与再生燃料电池的电力之间的相对价格、预定负载使用期间等等, 但不限于此。

在一个实施方案中, 链接1410a可以通过操作与通信设备1406交换关于来自能源1402的电力每日每时定价的数据。通信设备1406可以被设计成根据这一信息运行, 在高峰用电期间当来自能源1402的电力较贵时, 通过操作使再生燃料电池1404向该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电, 而且/或者使能源1402不向该一个或多个负载供电。通信设备1406还可以被设计成在非高峰用电期间当来自能源1402的电力不贵时, 通过操作使能源1402向该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电, 而且/或者使再生燃料电池1404不向该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电。在这些非高峰用电期

间，再生燃料电池1401内的再生单元也可以由能源1402供电来处理一种或多种反应产物，使其反向生成燃料以供再生燃料电池1401在高峰用电期间使用。

前面所述方法的一个优点是，因为在非高峰用电期间来自能源1402的电力不太贵时可以利用这个电力（来生成供给再生燃料电池1404的燃料），然后在高峰用电期间当来自能源1402的电力较贵时可以利用来自再生燃料电池1404的电力为该一个或多个负载供电，所以能够节约成本。

图14B是符合本发明的电力管理系统的另一个实施例的一幅方框图，与图14A相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。在这个实施例中，能源1402向再生燃料电池1404内部的再生单元（未画）供电。在一个实施方案中，当再生燃料电池1404通过操作操作而不向一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电的那些时间段内，能源1402向再生燃料电池1404内部的再生单元供电。在另一个实施方案中，当能源1402通过操作向一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电的那些时间段内，能源1402向再生燃料电池1404内部的再生单元供电。在一个实施示例中，在非高峰用电期间当能源1402通过操作向该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电时，能源1402向再生燃料电池1404内部的再生单元供电。

图14C是符合本发明的电力管理系统的另一个实施例的一幅方框图，与图14A与图14B相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。在这个实施例中，提供了一个能够由通信设备1406通过链接1416访问的存

存储器1414。代表一个或多个参数或规则的数据可以被储存在存储器1414之内。通信设备1406可以被设计成根据这一个或多个参数或规则运行，通过操作使能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个为该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电。另一种方法是，或者说除此之外，通信设备1406也可以被设计成根据这一个或多个参数或规则运行，通过操作使能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个不为该一个或多个负载1408(1)、1408(1)、...、1408(n)供电。

通信设备1406可以被设计成能从能源设备1402检索该一个或多个规则或参数，并将它们储存到存储器1414。在这种情况下，链接1410a除了传输电力之外还应当能够传输来自能源1402的数字数据。另一种方法是，通信设备1406可以从外部数据源（未画）检索这一信息，并将它储存到存储器1414。在一个实施方案中，这一信息可以从互联网上选定的站获得。这个实施方案中的通信设备1406可以被设计成能够登录到互联网、从该选定的站检索该信息以及将该信息储存到存储器1414。而且，用于访问该选定站的链接可以是能够传输数字数据的无线、有线或其他链接。

通信设备1406还可以被设计成能从一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)检索一个或多个规则或参数。在这种情况下，一个或多个链接1410c、1410d、1410e除了传输电力之外还应当能够传输来自能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个的数字数据。

另外，通信设备1406还可以被设计成能通过链接1410c、1410d与1410e来调节一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)的电力需求。

在一个实施方案中，一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)是智能设备，而且该一条或多条规则或参数从一个或多个这些智能设备检索，并被储存在存储器1414内。

该一条或多条规则或参数可以来自多种数据源。举例来说，关于来自能源1402的电力的每日每时定价信息可以从能源1402获得，而关于负载的预定用电期间的信息可以从那个负载获得。这种信息均可以储存在存储器1414中，并被用来确定如何及怎样将电力送到该负载。在一种配置中，通信设备1406被设计成能够通过操作使再生燃料电池1404在下述情况下向该负载供电：（1）当每日每时定价信息表明在非高峰用电期间来自能源1402的电价较贵时，以及（2）当来自负载的预定信息表明该负载的一个用电期间时。在这一配置中，通信设备1406还可以被设计成能够通过操作使能源1402在下述情况下向该负载供电：（1）当每日每时定价信息表明在高峰用电期间来自能源1402的电力不太贵时，以及（2）来自该负载的预定信息表明该负载的一个用电时期时。在这一配置中，能源1402与再生燃料电池1404都可以通过操作而在该预定信息表明该负载的非用电期间时不向该负载供电。

图14D是符合本发明的电力管理系统的另一个实施例的一幅方框图，与图14A至图14C相对照，相同的元件标以完全相同的数码。在这个实施例中，还提供了用户输入设备1418来输入一条或多条规则或参数。这一条或多条规则或参数可以被通信设备1406接收，并被储存在存储器1414中以供单独使用或者与来自其他数据源的一条或多条规则或参数一道使用，以便按前面所述的方法来管理由能源1402与再生燃料电池

1404中的一个或另一个进行供电。

在一个示例中，一条或多条规则可以从一台个人计算机输入到通信设备1406。举例来说，这一条或多条规则可以规定，如果来自能源1402（假设它是对用户设备供电的主电源）的电价不超过18¢/千瓦小时，那么该用户设备（譬如一台电冰箱）就应在34°F运行，在这种情况下，该电冰箱是在36°F运行，但星期一除外，因为星期一通常有家人来访，这时电冰箱应在32°F运行。举例来说，该一条或多条规则还可以规定，如果来自能源1402的主电源电价超过22¢/千瓦小时，那么应当接通再生燃料电池1404来为该电冰箱供电。根据这一条或多条规则，通信设备1406可以在由能源1402与由再生燃料电池1404向该电冰箱供电之间切换，而且还可以调节该电冰箱运行的温度（它确定了该电冰箱的供电需求）。提供这一示例仅仅是为了说明符合本发明的电力管理系统的一种应用，而不应当认为只限于此。

该输入设备可以是能够允许用户输入数据的任何设备，包括一个键盘、触摸驱动的屏幕、袖珍键板、定点设备、输入设备、鼠标、光笔、远程控制设备、采用快捷按钮的设备或者任何其他有关的输入设备，但不限于此。

该输入设备还可以是声音致动的计算机、射频发射器、移动电话或手机、个人数字助理、连接到存储器的处理器、大型机、服务器系统、计算机、大型机、膝上型电脑、手提式计算机、传真机、电话、视频电话或者类似设备。

该输入设备还可以包括一个图形用户界面，在一个实施方案中，它

是一个互联网网络浏览器。该设备还可以包括一个声音识别系统，它接收来自一个对微音器讲话的用户的语音信息，并将该语音信息转换为数字信息。

在一个实施方案中，通信设备1406被设计成能为能源1402或者再生燃料电池1404中的一个或另一个，或者同时为两者跟踪电力使用信息。

通信设备1406的一个实施方案如图15A所示，与图14A至图14D相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。在这个实施方案中，逻辑块1422通过链接1416被连接到存储器1414。逻辑块1422可以是硬件、软件或者硬件与软件的结合。在一个示例中，逻辑块1422是一台配置得能执行存储器中储存的一系列指令的微处理器，该存储器可以是存储器1414或另一个存储器。在另一个实施方案中，逻辑块1422包括能实现一台有限状态机器的一个或多个异步集成电路(ASIC)。在另一个实施方案中，逻辑块1422是一个配置得能执行存储器中储存的指令的数字信号处理器(DSP)，这个存储器可以是存储器1414或其他的存储器。存储器1414可以是能够储存数字数据的任何设备，包括RAM、ROM、EPROM、EEPROM、闪存、PROM、磁盘、软盘、硬盘、CD-ROM、DVD等等，但不限于此。

在这个实施方案中，逻辑块1422可以被设计成能够通过链接1410a(2)从能源1402检索一条或多条规则或参数，该链接能够传输数字数据，而且能够将它们储存到存储器1414。另一种方法是，或者说除此之外，逻辑块1422可被设计成能够通过链接1410z(1)从负载1408(i)检索一条或多条规则或参数，该链接能够传输数字数据，而且能够将它们储存到存储

器1414。另一种方法是，或者说除此之外，逻辑块1422可被设计成能够通过链接1426从外部数据源1428检索一条或多条规则或参数，该链接能够传输数字数据，而且能够将它们储存到存储器1414。外部数据源1428可以是互联网上的一个站，但不限于此。另一种方法是，或者说除此之外，逻辑块1422可以被设计成能够通过链接1410z(1)来控制负载1408(i)的电力需求。

逻辑块1422可以被设计成能够根据一条或多条这些规则或参数运行，以便通过操作使能源1402或者再生燃料电池1404中的一个或另一个与负载1408(i)关联或无关，或者调节负载1408(i)的电力需求。如果通过操作能源1402使其与负载1408(i)关联，那么来自能源1402的电力就通过链接1410a(1)向逻辑块1422供应，并通过链接1410z(2)从逻辑块1422向负载1408(i)供电。如果通过操作再生燃料电池1404使其与负载1408(i)关联，那么来自再生燃料电池1404的电力（可以是DC电力）就供应逻辑块1422，然后供应DC-AC转换器1424，该转换器将来自再生燃料电池1404的DC电流转换为AC电流。然后来自该DC-AC转换器的AC电流就通过链接1410z(3)供应负载1408(i)。

通信设备1406的一个第二实施方案如图15A所示，与图15B相对照，其中相同的元件标以完全相同的数码。在这个实施方案中，通信设备1406不采用连接外部数据源1428的链接1426，或者说除了链接1426之外，通信设备1406还包括用户输入设备1418，该输入设备被设计成能够允许用户输入一条或多条规则或参数，并通过链接1420向逻辑块1422提供同样的规则或参数。该一条或多条规则或参数一旦为逻辑块1422所接

受，就会通过链接1416供给存储器1414。然后，这一个或多个参数就可以被单独使用，或者与来自其他数据源的一条或多条规则或参数一道使用，以便通过操作使能源1402与再生燃料电池1404中的一个或另一个与负载1408(i)关联或无关，并且/或者调节负载1408(i)的电力需求。

用前面所述设备的组合或变体来实施通信设备1406也是可能的。举例来说，再生燃料电池1404可以输出AC电流，此时可以省略DC-AC转换器1424，而且在运行需要时来自再生燃料电池1404的AC电流可以直接供应负载1408(i)。负载1408(i)或者可能只需要DC电流，而且在运行需要时来自再生燃料电池1404的DC电流可以直接供应负载1408(i)。另外，可以使逻辑块1422从已经指明的数据源中的一个、多于一个、或者任意组合来接收一条或多条规则或参数，这些数据源包括能源1402、负载1408(i)、外部数据源1428、或者输入设备1418。此外，还可以使逻辑块1422从再生燃料电池1404接收一条或多条规则或参数。

再者，也可以实现该一个或多个负载1408(1)、1408(2)、...、1408(n)的供电被独立控制的通信设备1406。在这种实施方案中，通信设备1406可以对每个负载独立运用规则或步骤，而且各个能源1402或再生燃料电池1404可以独立为每个负载供电。这些规则或参数可以被分别独立用来驱动使能源1402或再生燃料电池1404中的一个或另一个与这些负载关联或无关的处理，并且/或者调节这些负载的电力需求。

图16表示再生燃料电池1404的一个实施例的一幅方框图。如图所示，该燃料电池包括一个设备1620、一个可选用的反应产物存储单元1622、一个再生单元1624、一个燃料存储单元1626以及一个可选用的第

二反应物存储单元1628。设备1620又包括一个或多个电池，每个电池都具有构成电池腔的一个电池本体，每个电池腔中有一个阳极与阴极。这些电池可以并联或串联。在一个实施方案中，它们串联连结来构成一个电池装置。

电池腔内的阳极由储存在燃料存储单元1626中的燃料构成。在设备1620的电池腔内发生一种电化学反应，从而该阳极释放电子，并生成一种或多种反应产物。通过这一过程，这些阳极被逐渐消耗。释放出的电子流过负载到达阴极，在这里它们与来自可选用的第二反应物存储单元1628或者其他来源的第二反应物发生反应。流过该负载的电子流使这些电池产生电压。当这些电池串联组合时，这些电池电压的和就构成设备1620的输出。

然后，该一种或多种反应产物可以被供应到可选用的反应产物存储单元1622或者供应到其他的目的地。之后，来自单元1622或其他来源的该一种或多种反应产物可以被供应到再生单元1624，该单元从该一种或多种反应产物重新生成燃料与该第二反应物。然后，该燃料就被供应到燃料存储单元1626，并且该第二反应物可以被供应到可选用的第二反应物存储单元1628，或者供应到其他的目的地。

在一个实施例中，该燃料电池是一个锌/空气燃料电池，其中该阳极由锌（Zn）颗粒组成，而且储存在燃料存储单元1626中的燃料包括浸没在氢氧化钾（KOH）电解液中的、由液体运载的锌颗粒。这个实施例中的第二反应物是来自周围空气中的氧气。由于该第二反应物来自周围空气，所以在这个实施例中可以不包括该可选用的第二反应物存储单元

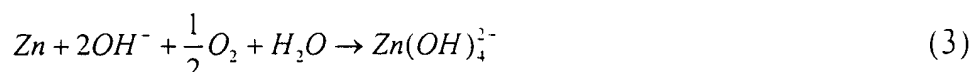
1628。为了将KOH送到微粒状的阳极并补充这些阳极，可以在这些电池腔中维持一个载有锌颗粒的循环燃料流。当该氢氧化钾与锌阳极接触时，在这些阳极可以发生如下反应：



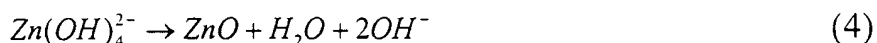
两个被释放的电子流过负载到达该阴极，在阴极上发生如下反应：



该反应产物是锌酸盐离子 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ ，它可溶于反应溶液KOH。在这些电池腔中发生的总反应是两个反应（1）与（2）的复合。这个复合反应可以被表示为：



另一种方法是，该锌酸盐离子 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 可以按照如下反应使第二反应产物氧化锌（ZnO）沉淀：



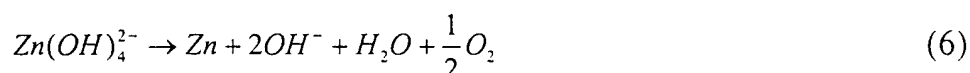
在这种情况下，在这些电池腔中发生的总反应是3个反应（1）、（2）与（4）的复合。这一总体反应可以被表示成：



在实际运行条件下，反应（4）与（5）产生大约1.4V的电势。关于锌/空气电池的这一实施例的其他信息，读者可以参见美国专利号5,952,117、6,153,329与6,162,555，特此就像全文阐述那样完整参考编入。

反应产物 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ （还可能有ZnO）可以供应到反应产物存储单元1622。然后，再生单元1624可以处理这些反应产物来生成释放到空气中的氧气以及供应燃料存储单元1626的锌颗粒。锌酸盐离子 $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$ 再生

变为锌可以根据如下总反应进行：



氧化锌（ZnO）再生变成锌可以根据如下总反应进行：



在燃料电池的一个第二实施例中，这些电池内发生的电化学反应中所用的燃料是氢气，该第二反应物是氧气，而该反应产物是水。在这个实施例中，氢气燃料被保存在燃料存储单元1626内，但该第二反应物存储单元1628可以省略，在这些电池内发生的电化学反应中所用的氧气可以取自周围空气。此外，反应产物存储单元1622可以被省略，而且该单元流出的水只需直接丢弃即可。以后，再生单元1624可以使来自另一个来源的水（譬如自来水）再生变为氢气与氧气。然后，该氢气可以被储存在燃料存储单元1622，而氧气只需直接排入周围空气。

与传统能源或电源（譬如铅酸蓄电池）相比较，燃料电池的一个优点是，它们能够更有效地、更紧凑地提供更长期的后备电力。这一优点来自它能够利用该燃料电池中储存的以及由该燃料再生单元从反应产物再生获得的燃料来为这些燃料电池补充燃料的能力。举例来说，在锌/空气燃料电池情况下，可以提供能量的时间长度仅仅受该燃料存储单元中初始提供的、而且可以由生成的反应产物再生的燃料量限制。

图17是符合本发明的运行方法的一个实施例的一幅流程图。如图所示，在步骤1702中从数据源接收数据，该数据源可以是一个能源、一个再生燃料电池、一个或多个负载、一个用户输入设备或者一个外部数据源（譬如互联网站）。该数据可以代表一条或多条规则或参数。步骤1704

紧随步骤1702。在步骤1702中，来自一个能源与一个再生燃料电池中的一个或另一个的电力根据该数据进行管理。这一步骤可以包括根据该数据来通过操作使该能源与该再生燃料电池中的一个或另一个向该一个或多个负载供电。它可以包括根据该数据来通过操作使该能源与该再生燃料电池中的一个或另一个不向该一个或多个负载供电。它还可以包括根据该数据来调节该一个或多个负载的电力需求。它还可以包括上述内容的任意组合。

在一个实施方案中，可以在高峰用电期间当来自该能源的电力较贵时，该再生燃料电池通过操作向该一个或多个负载供电。在非高峰用电期间当来自该能源的电力不太贵时，该能源通过操作向该一个或多个负载供电。在这些非高峰用电期间内，该能源还可以被用来驱动该再生燃料电池内的再生单元。

在这个实施方案中，用来驱动该过程的数据可以是来自该能源、该再生燃料电池、一个用户输入设备或者一个外部数据源（譬如互联网站）接收到的每日每时定价信息。

尽管已经展示并说明了各种实施例、实施方案与实施示例，但应当理解，在本主题发明的范围内还有许多实施例、实施方案与实施示例。所以，除了根据所附的权利要求与它们的相当条款外，本发明不应受到限制。

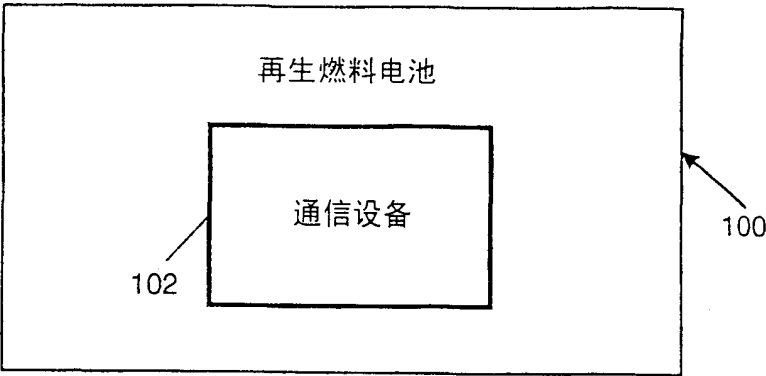


图1

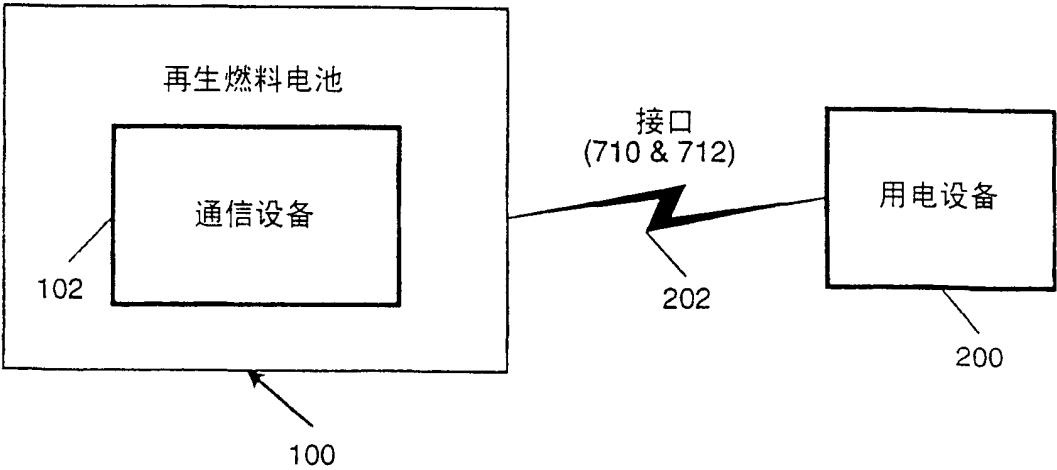


图2

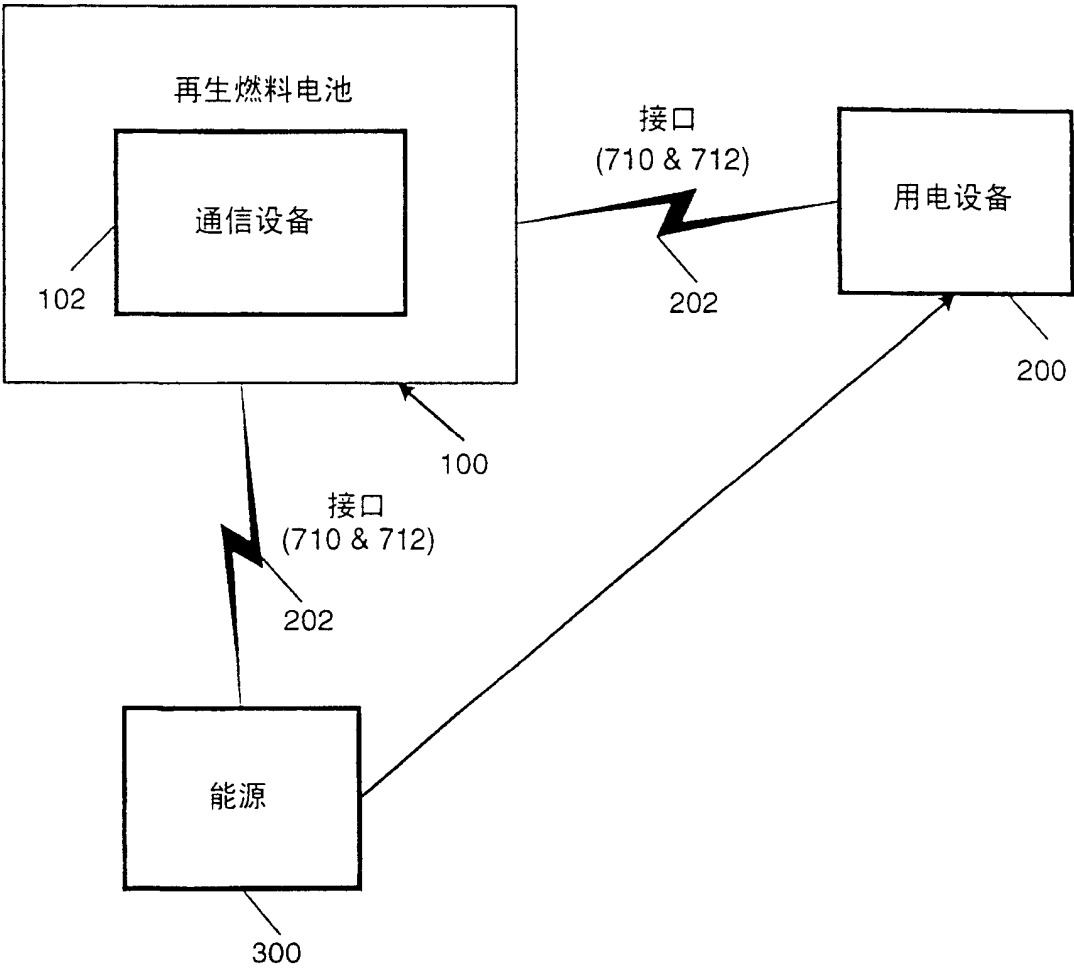


图3

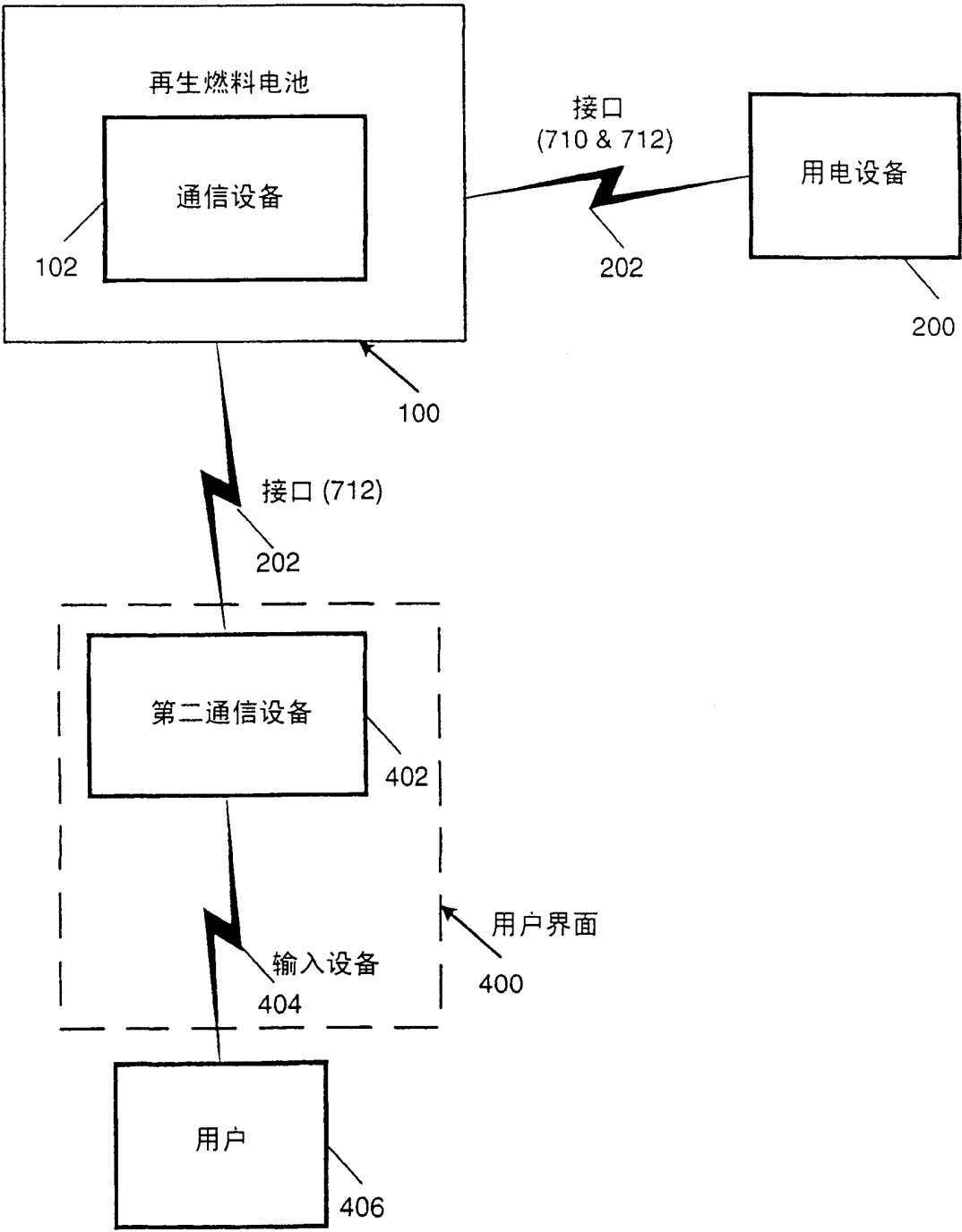


图4

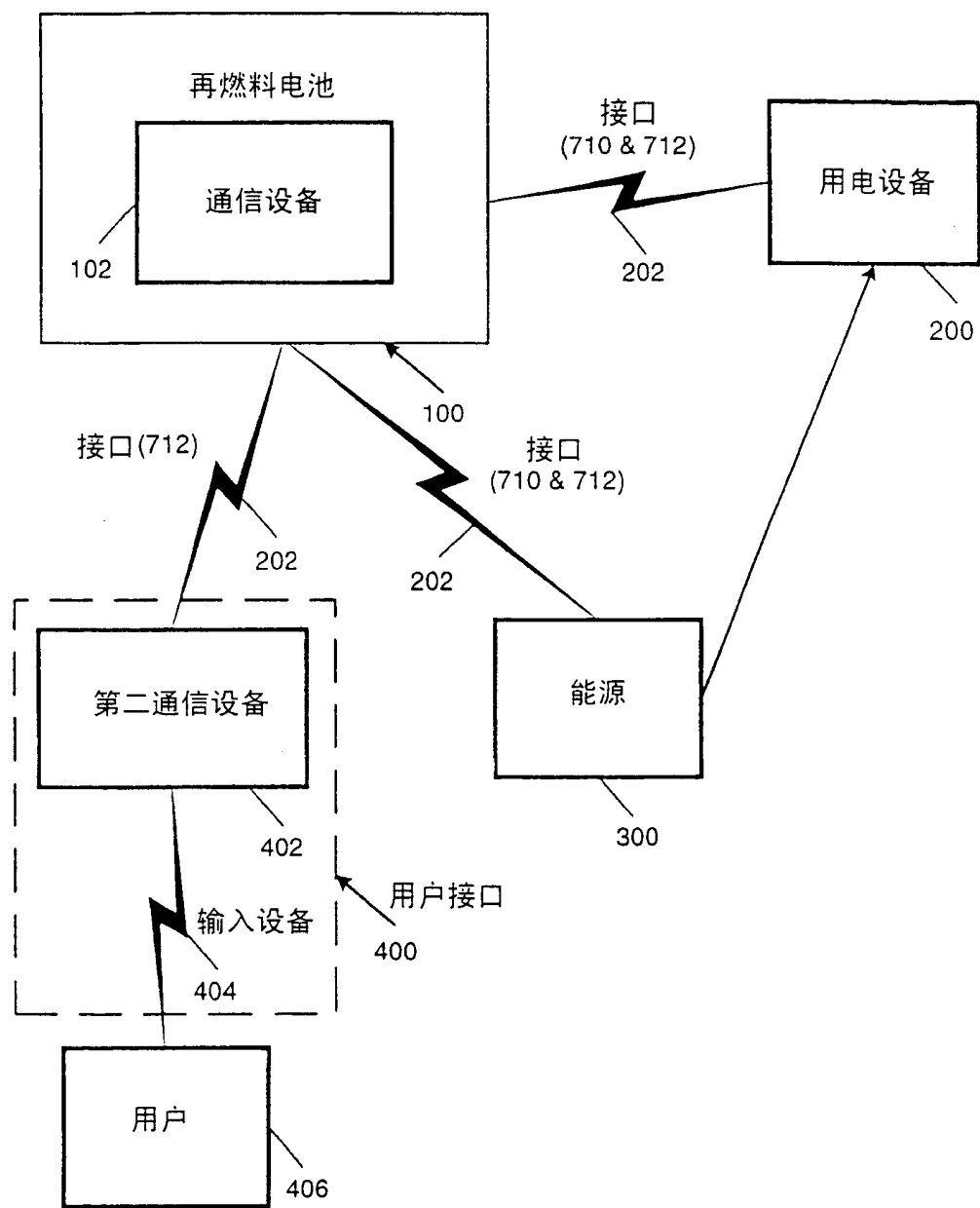


图5

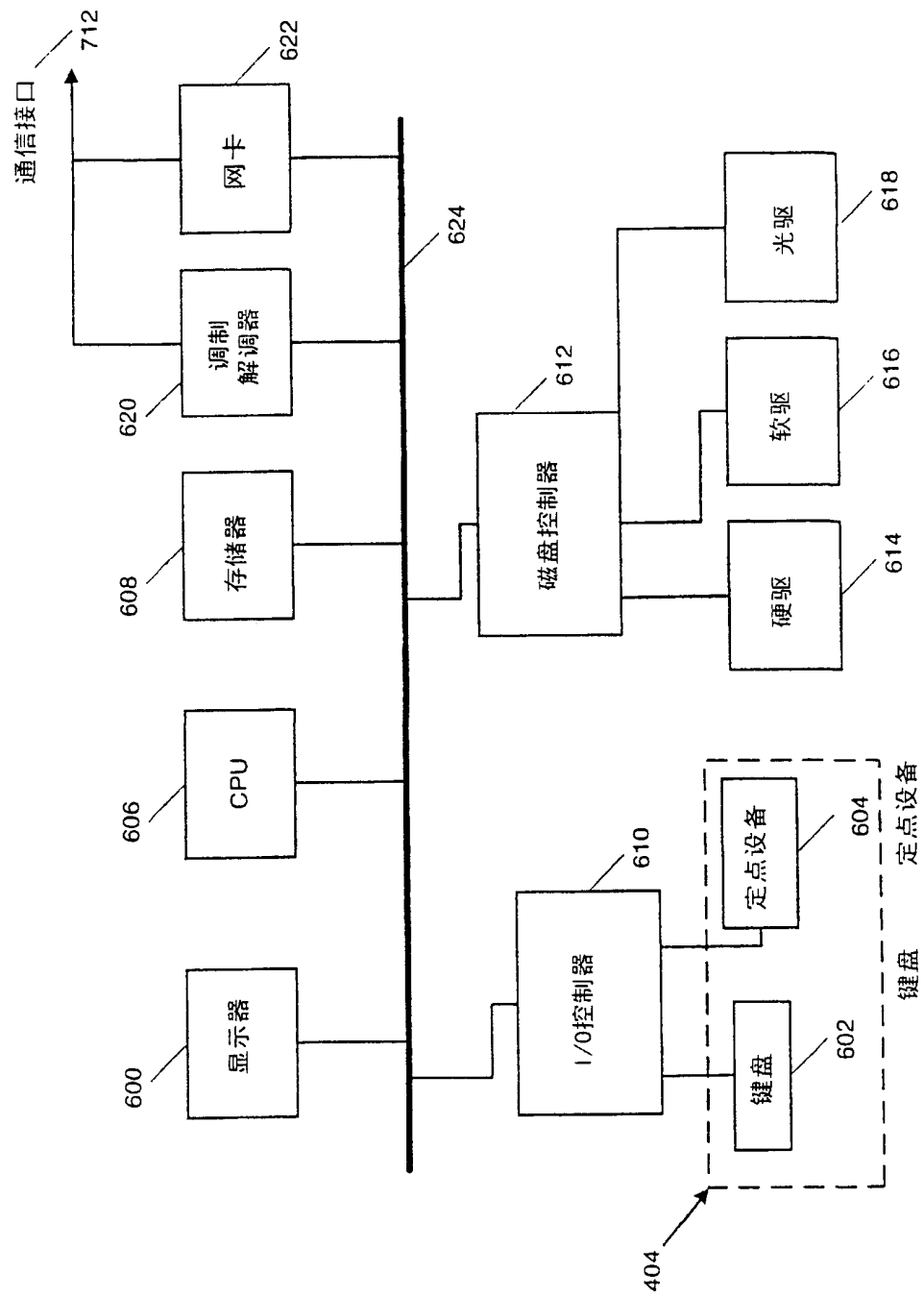


图6

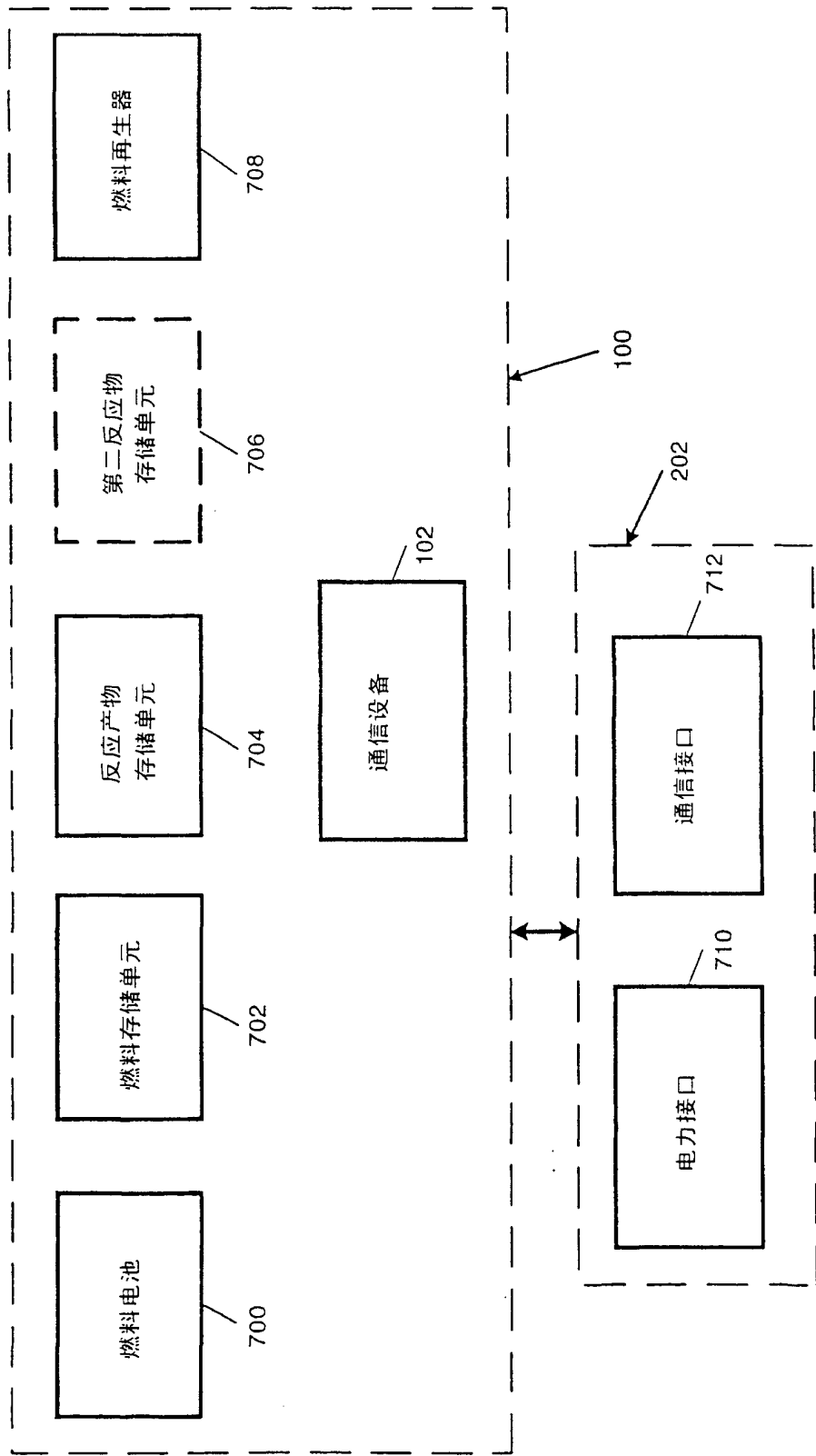


图7

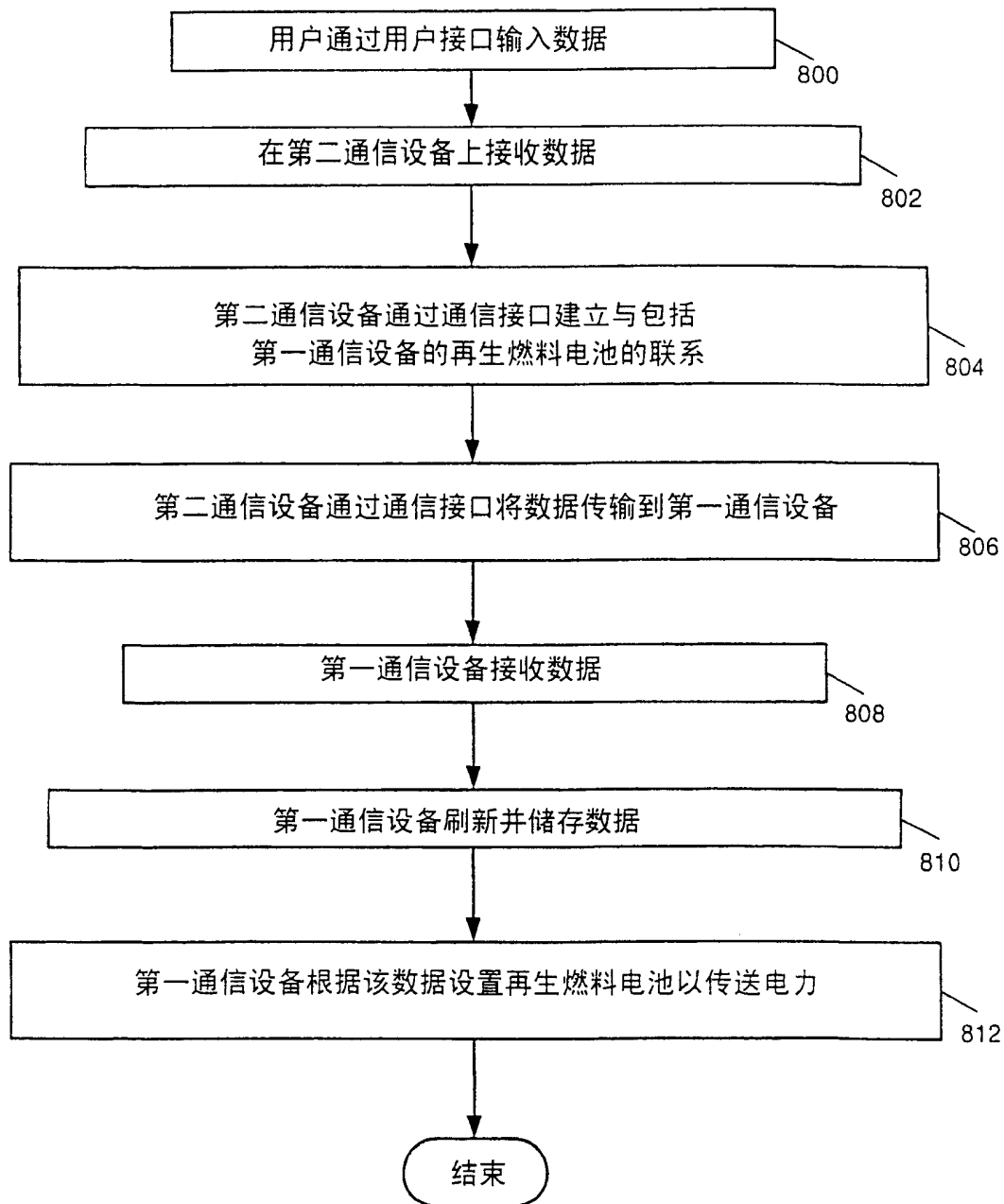


图8

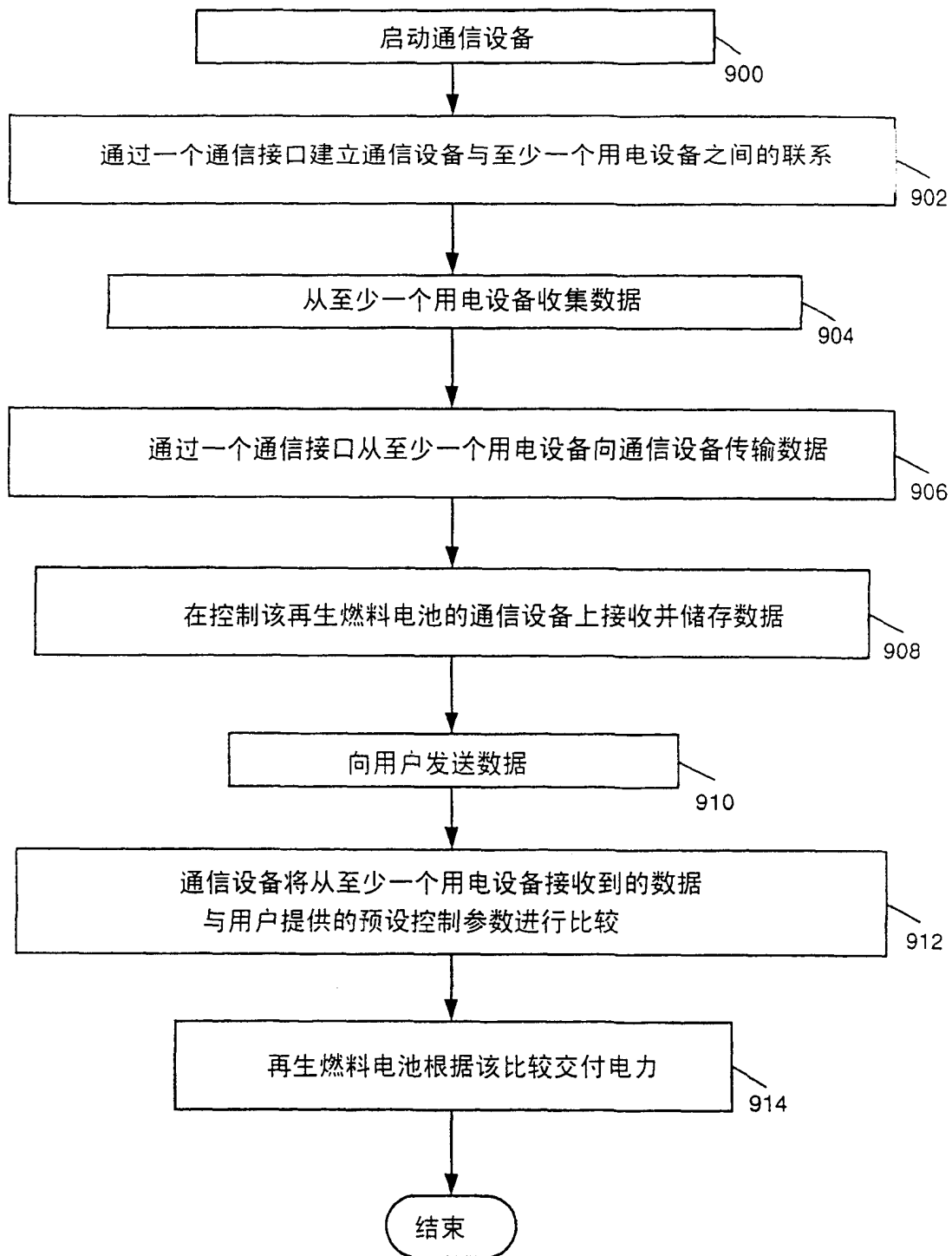


图9

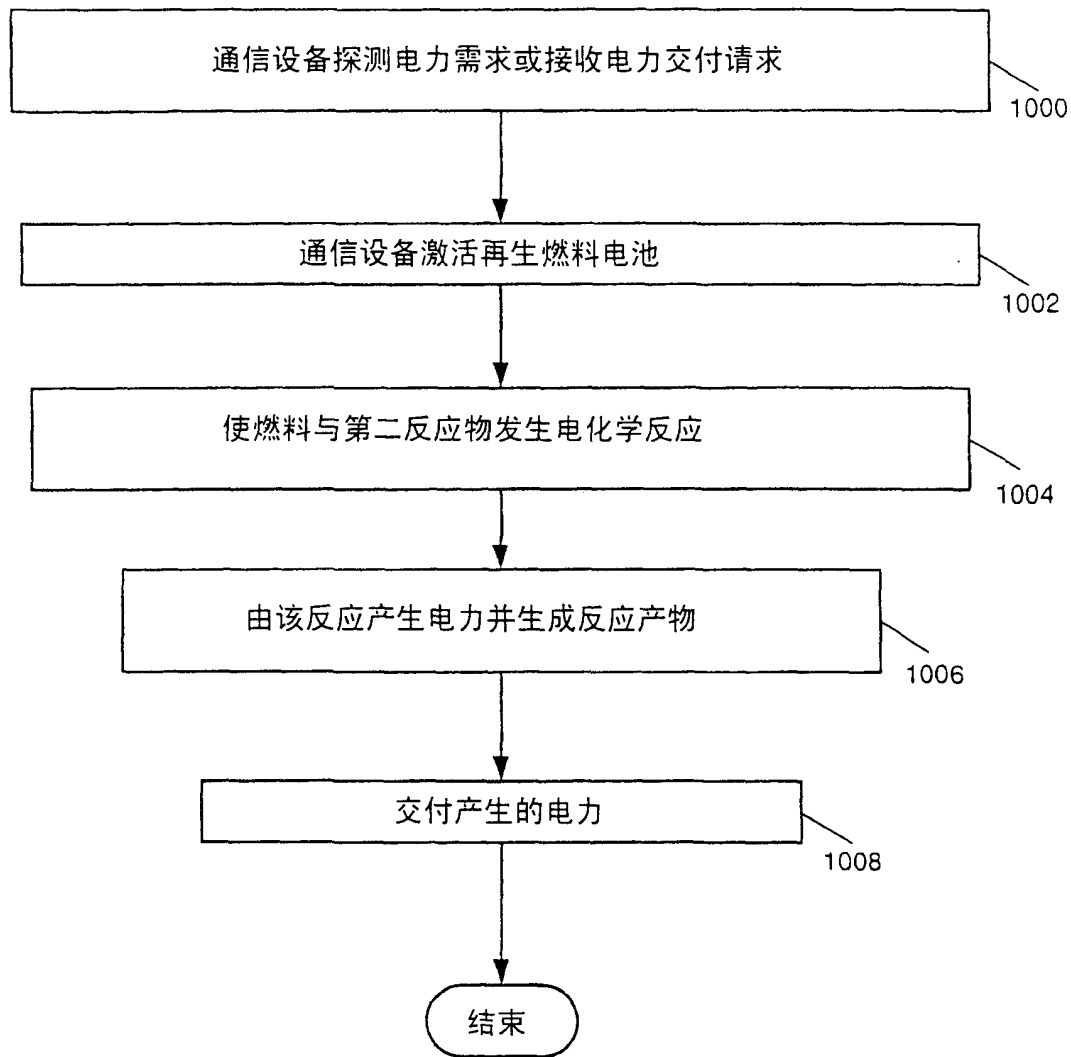


图10

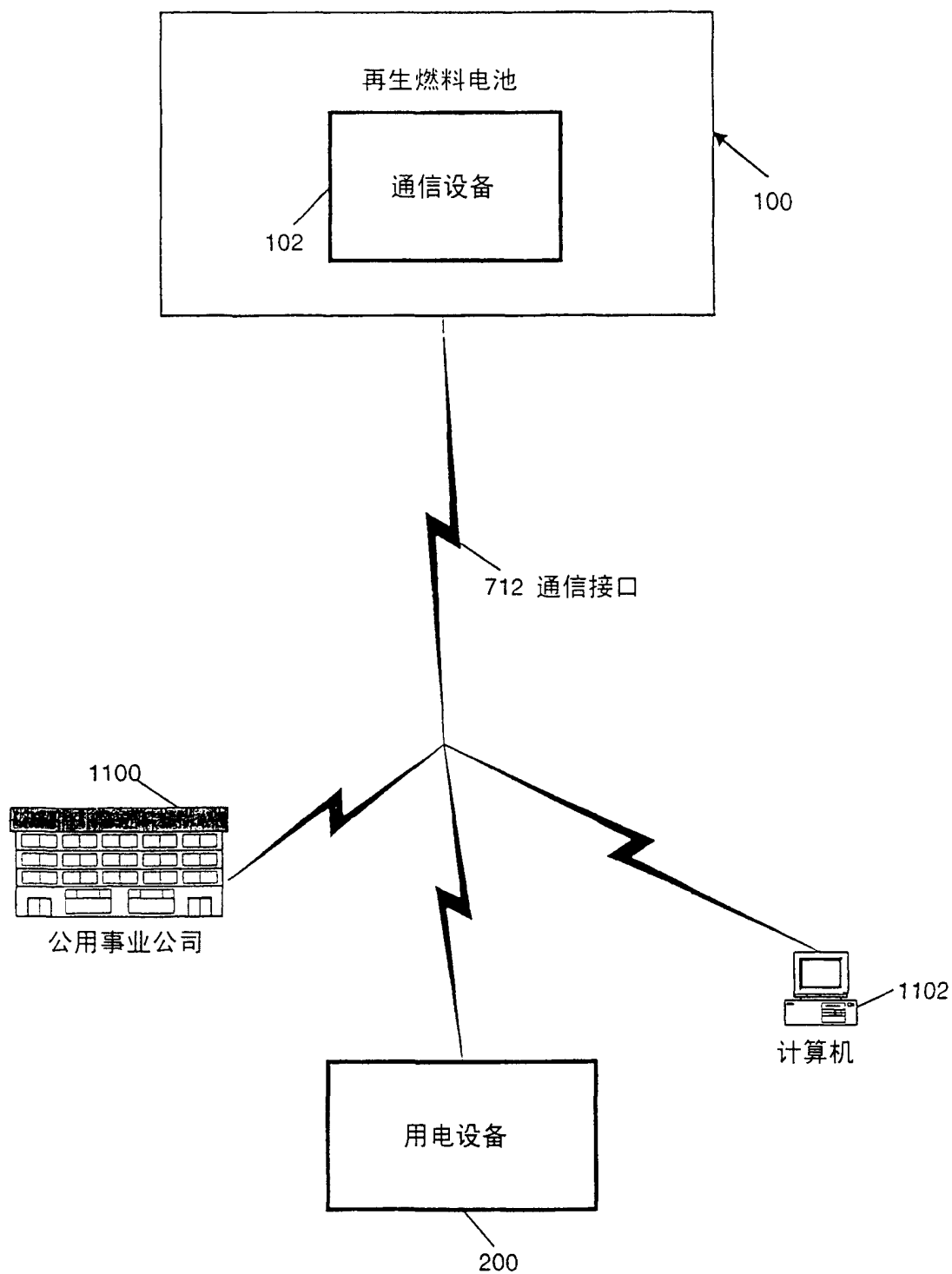


图11

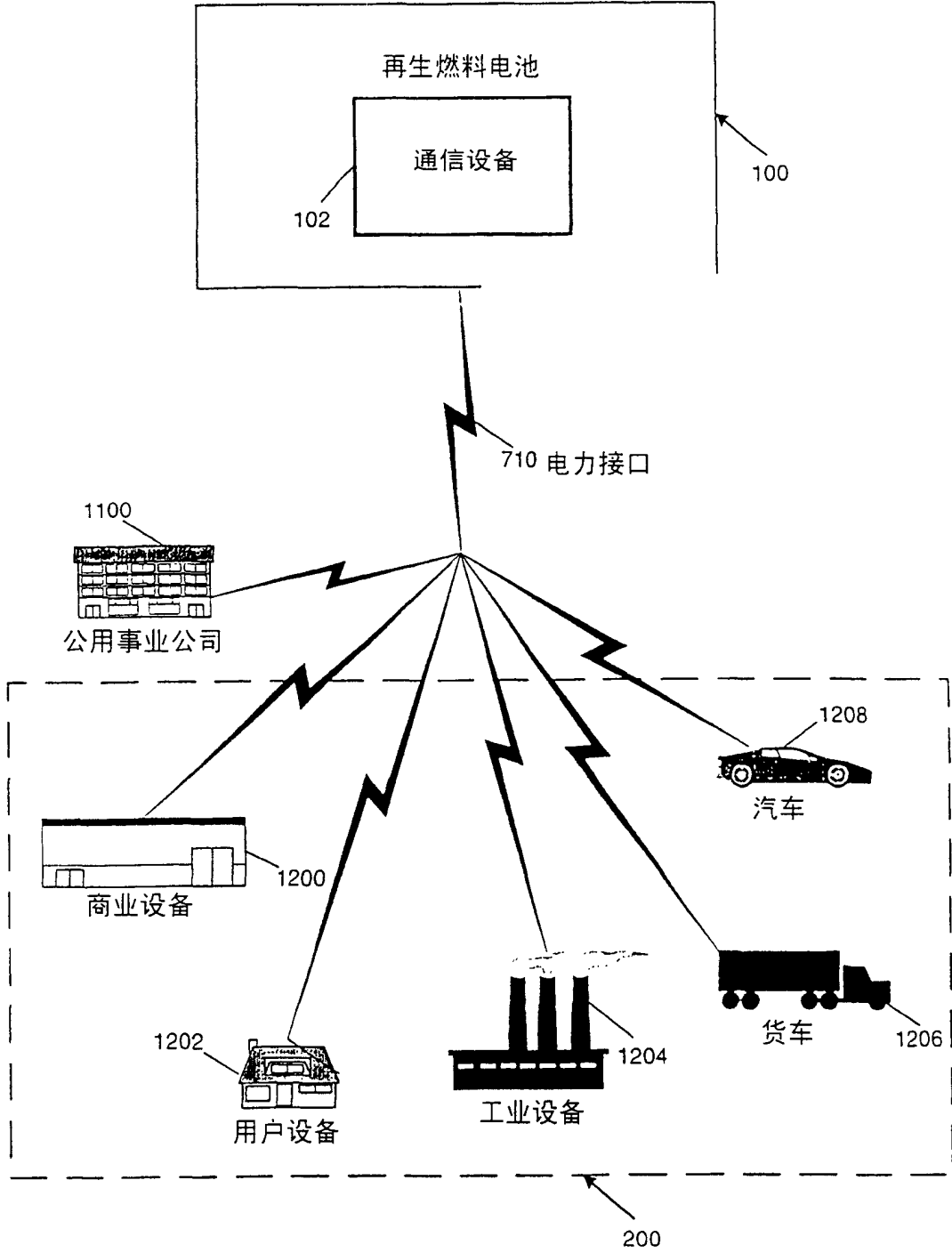


图12

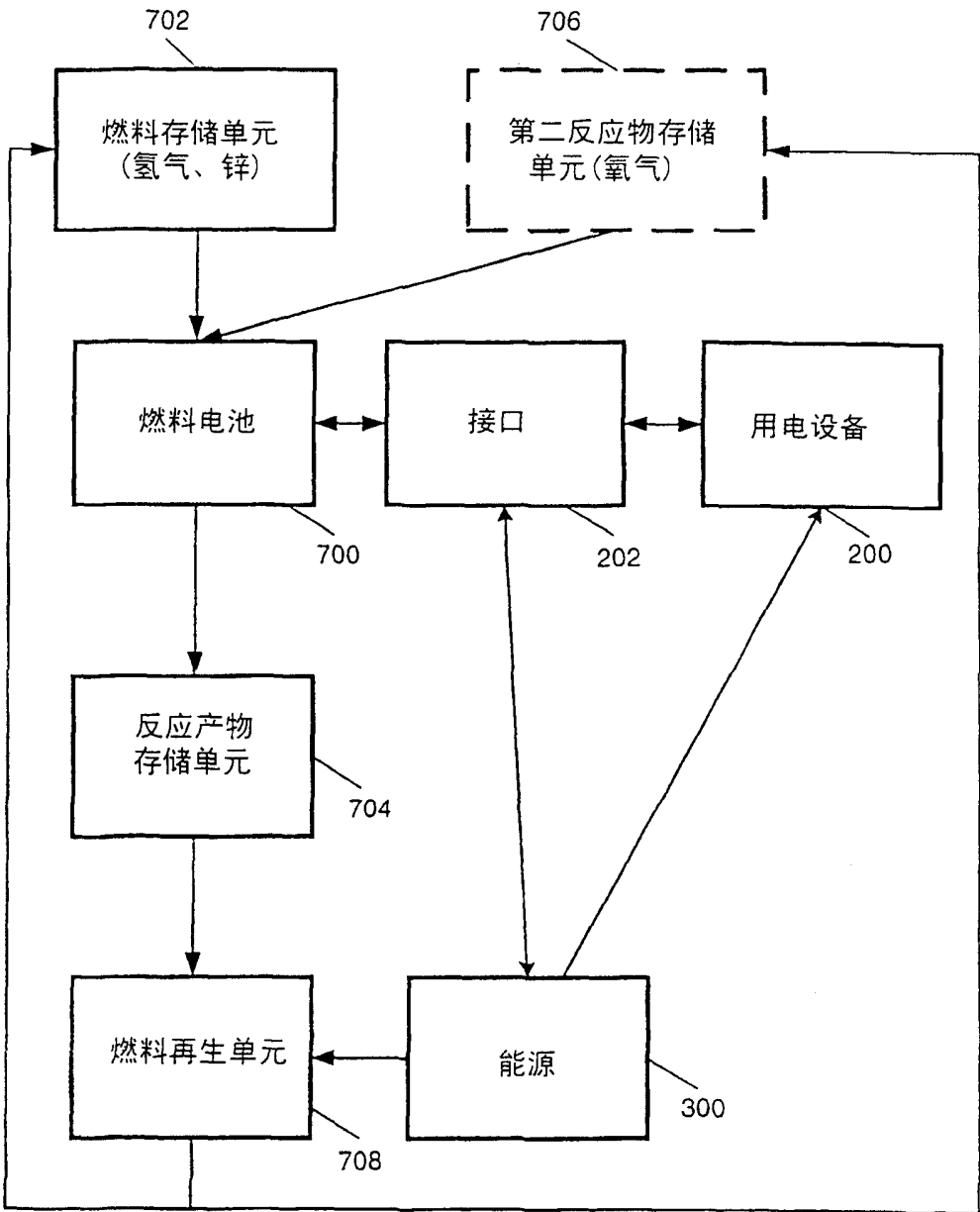


图13

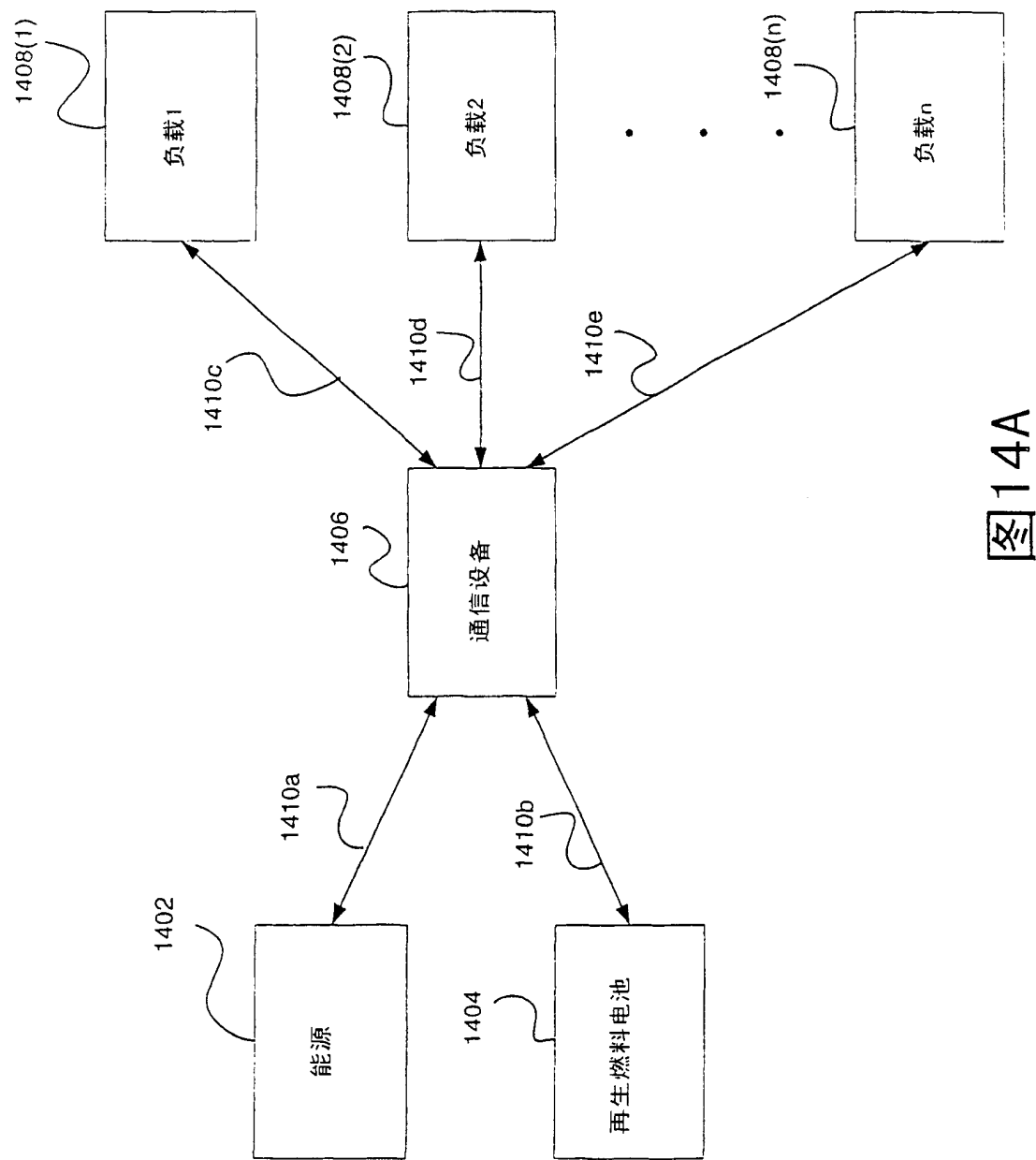


图14A

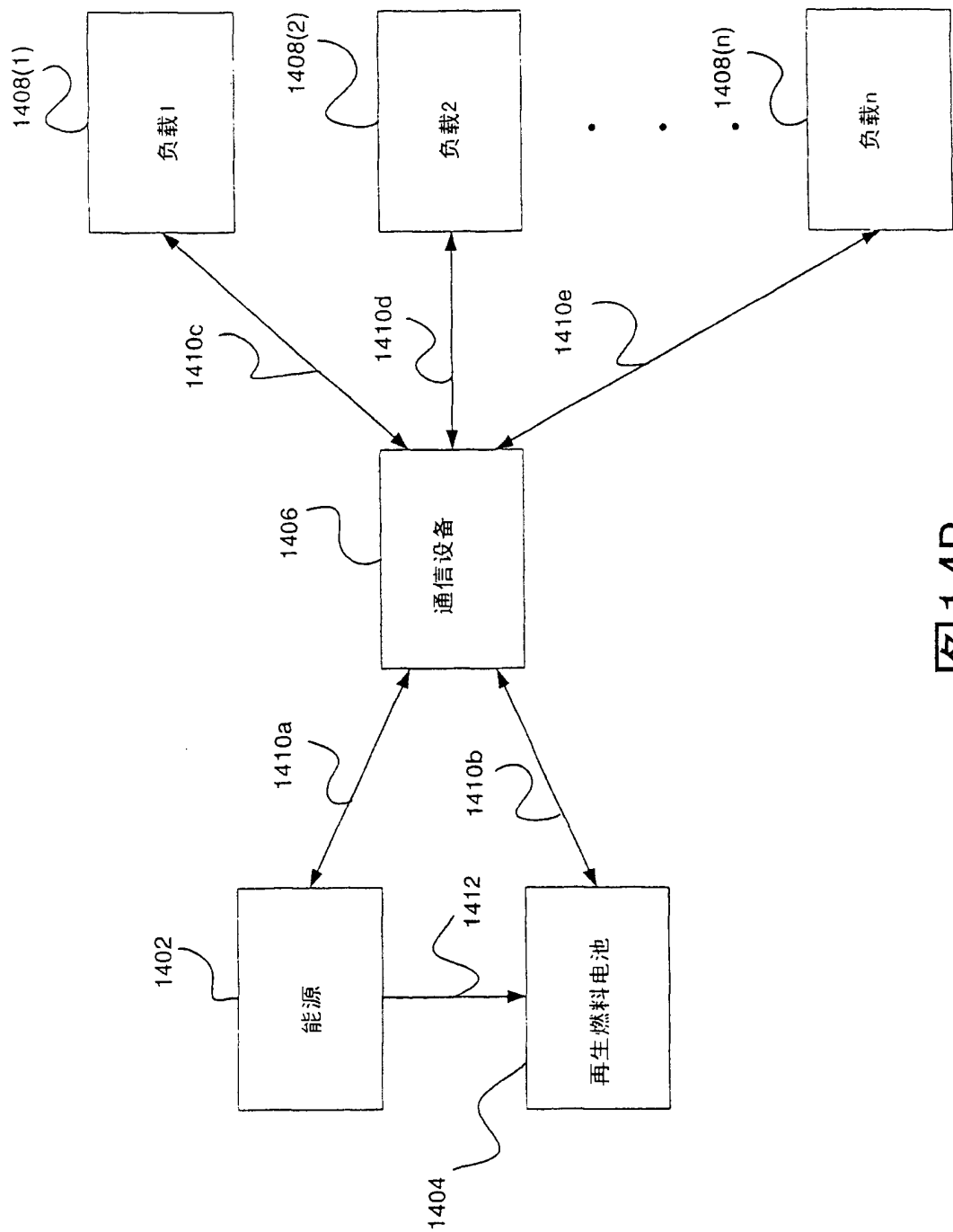


图14B

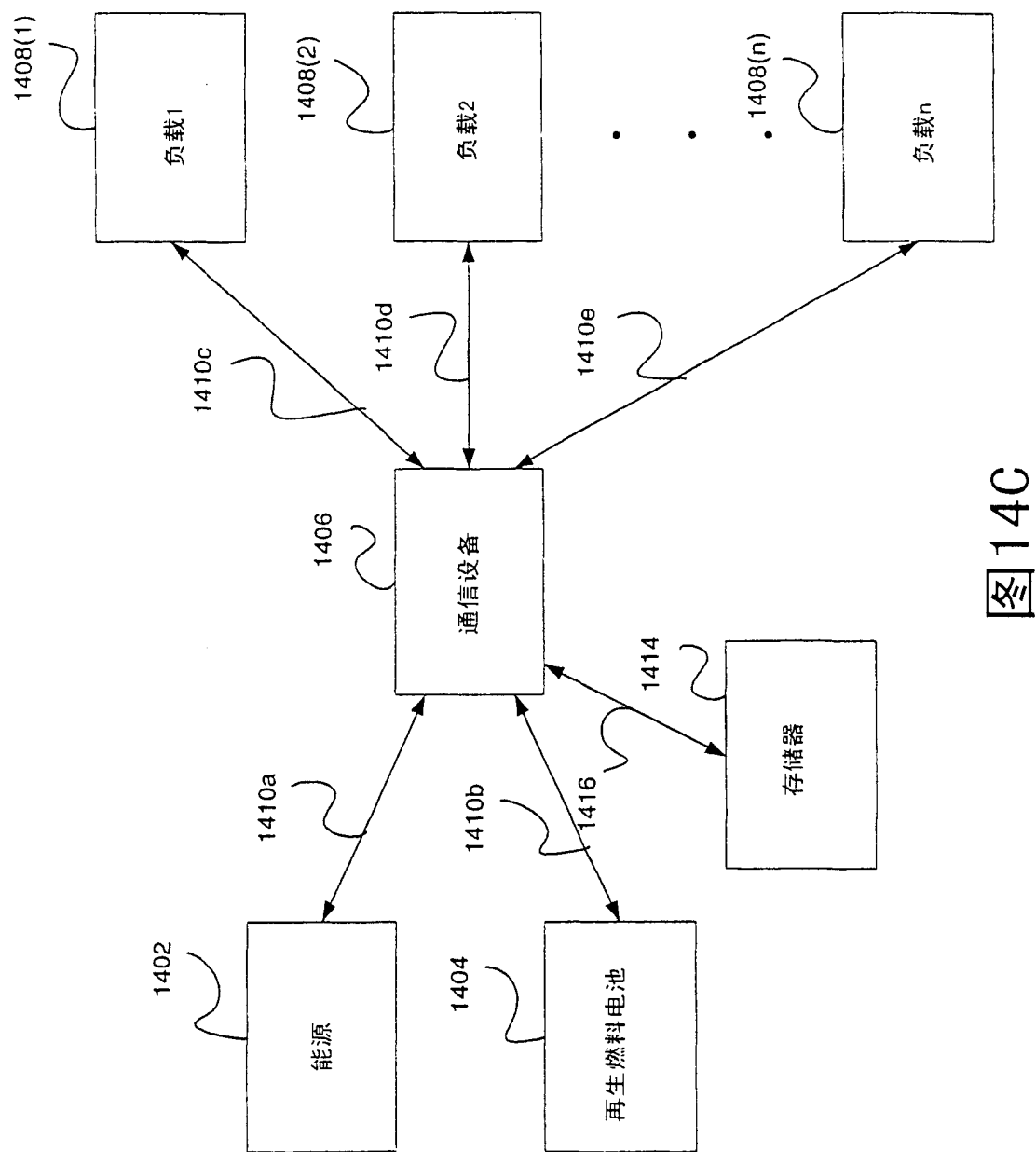


图14C

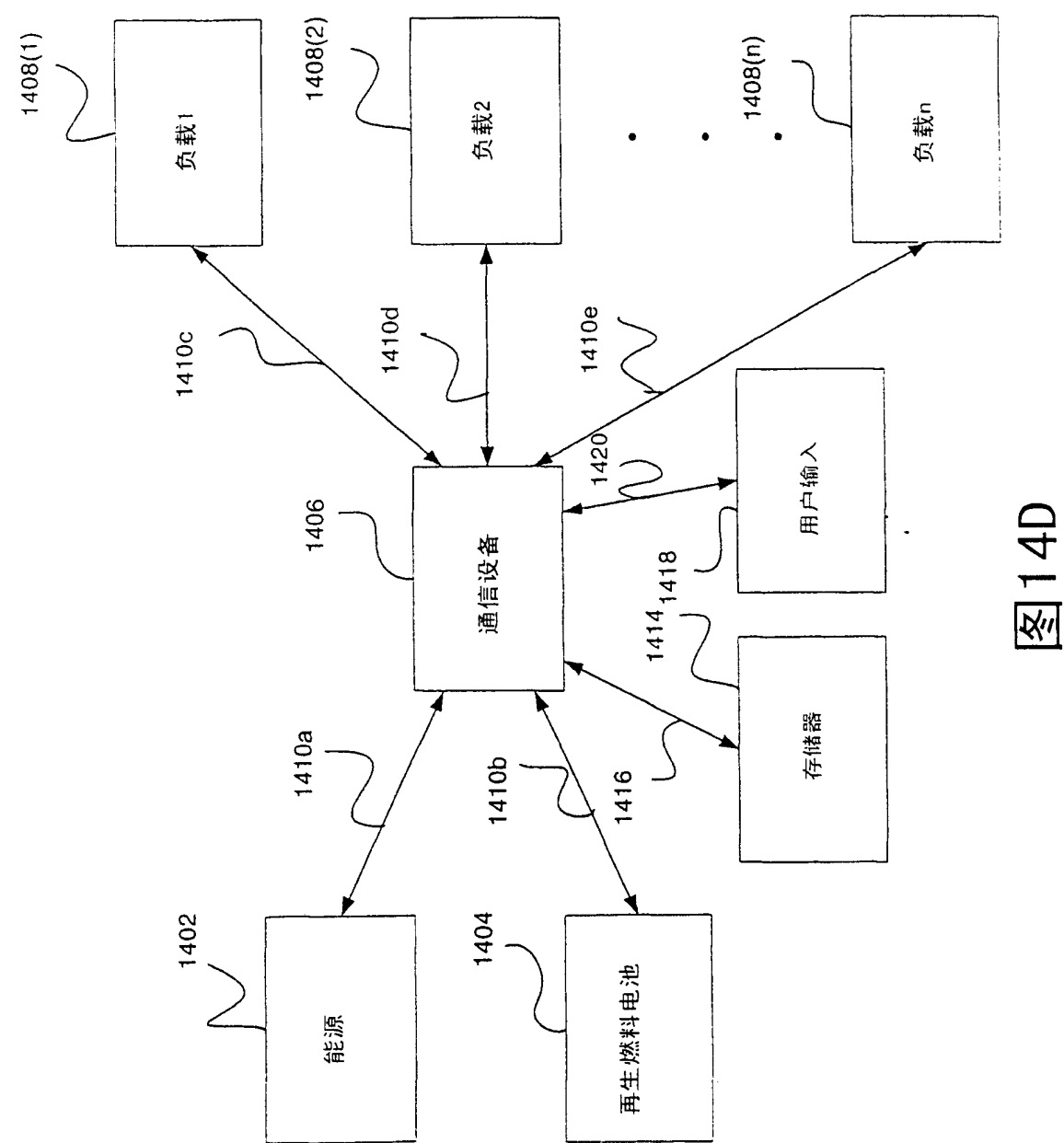


图14D

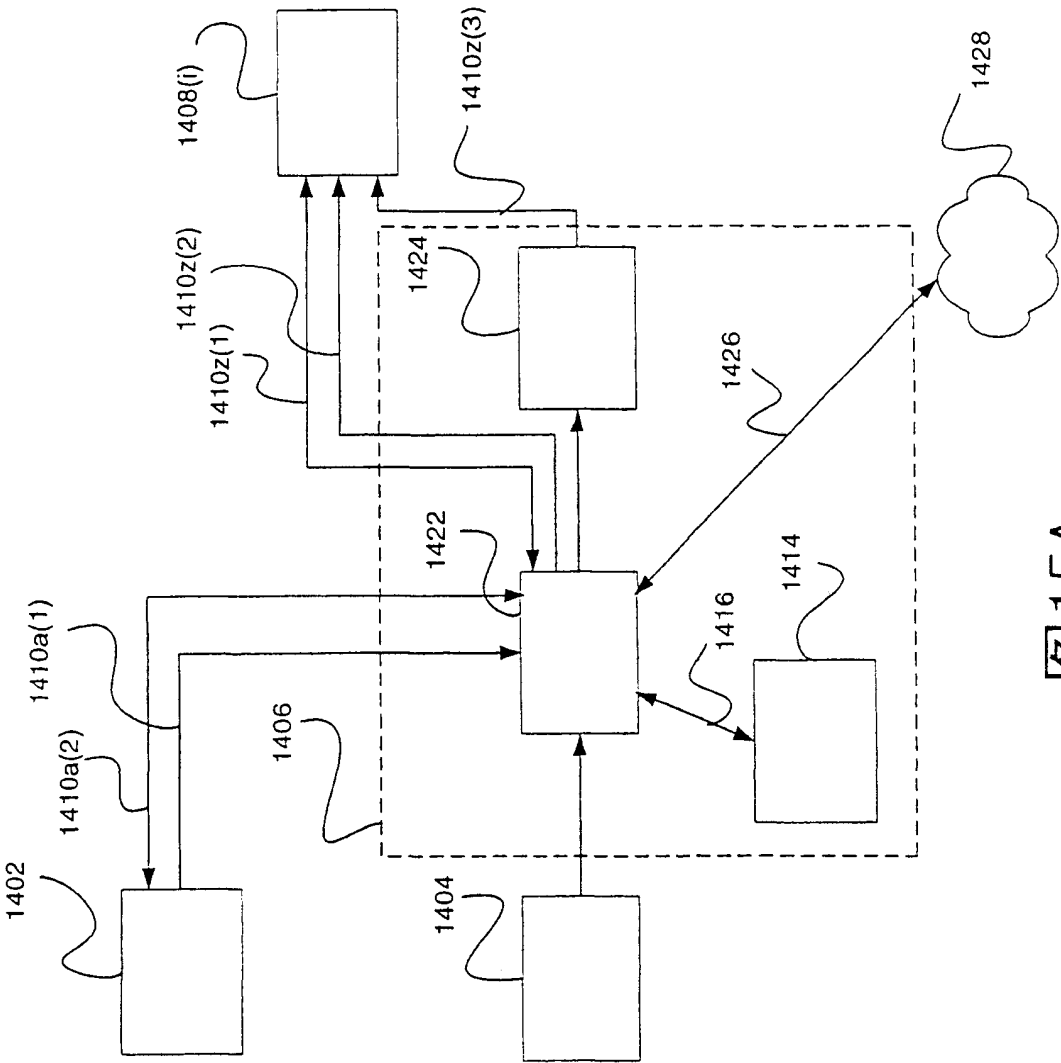


图15A

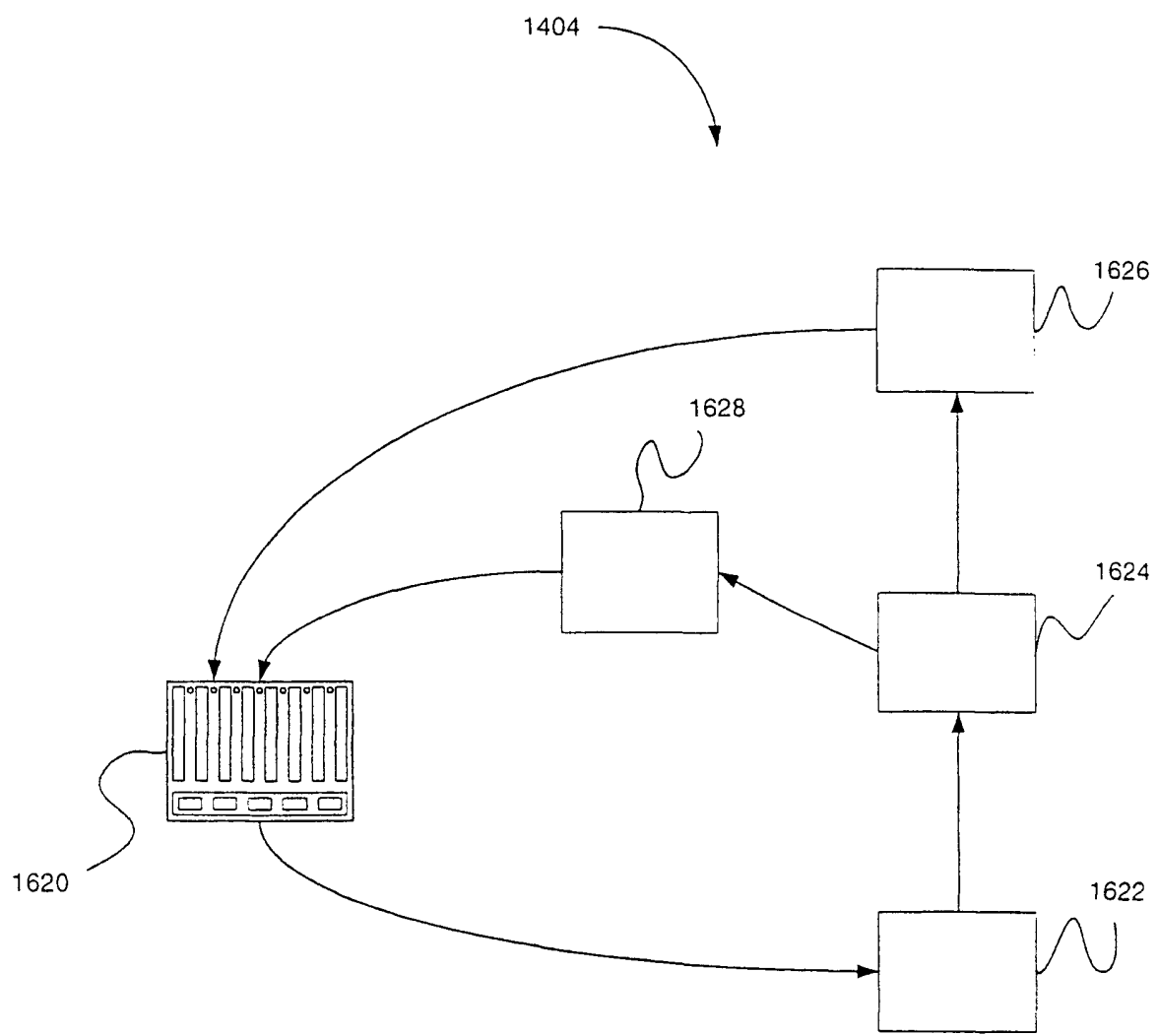


图16

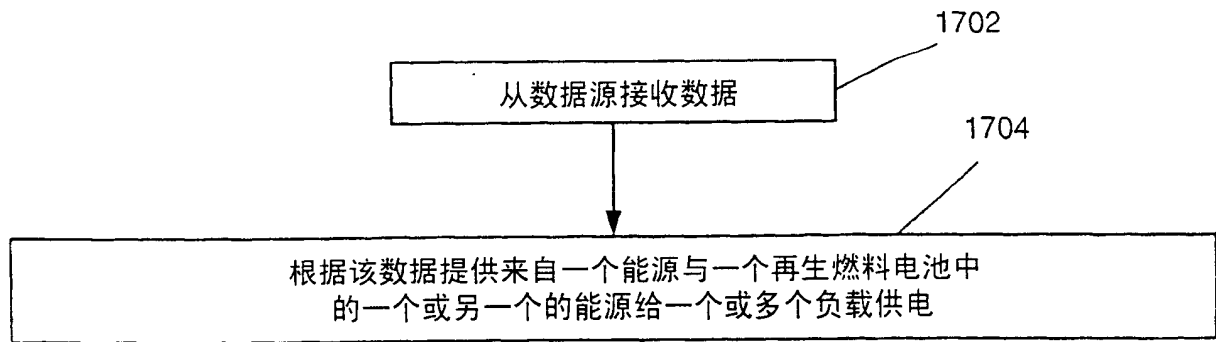


图17