[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 12/28
H04L 12/26 H04L 29/14
G07C 3/00 H02J 13/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01806157.5

[43] 公开日 2003 年 5 月 7 日

[11] 公开号 CN 1416629A

[22] 申请日 2001.11.14 [21] 申请号 01806157.5
[30] 优先权
[32] 2000.11.17 [33] US [31] 09/715,364
[86] 国际申请 PCT/EP01/13261 2001.11.14
[87] 国际公布 WO02/41585 英 2002.5.23
[85] 进入国家阶段日期 2002.9.6
[71] 申请人 皇家菲利浦电子有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 P·范德莫伊伦

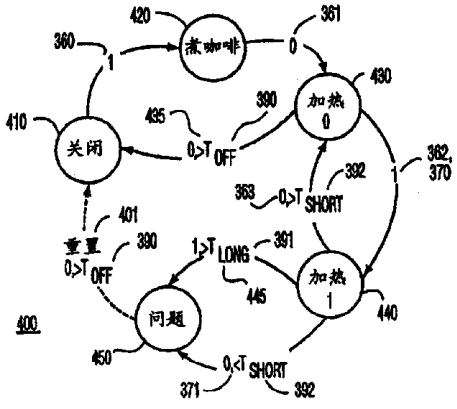
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 栾本生 王 勇

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 智能设备家庭网络

[57] 摘要

使用设备的瞬时功率消耗来确定设备的状态，从中确定要进一步采取的行动。 本发明的前提在于观察到大多数设备具有可用于确定设备的操作状态的特征功率消耗模式。 例如电咖啡壶在煮咖啡状态期间基本连续消耗高能量，然后在保温期间降低其功率等级、功率持续时间或两者，然后当其关闭时终止功耗。 同样，可使用其它设备如烤面包机、洗衣机、烘干机等的功率消耗模式来确定每个设备的状态。 传达的状态可由家庭自动化系统用来实现多种操作，包括通知用户、终止设备可用的功率、启动另一个设备的操作等。



ISSN1008-4274

1、 一种信息处理系统，包括:

提供对应于设备的功率消耗的一系列功率测量值的监视装置，

基于所述一系列功率测量值来确定设备状态的处理装置，以及，

向所述处理装置传达来自测量装置的所述一系列功率测量值的通信装置。

2、 如权利要求 1 的信息处理系统，其中通信装置通过电力线电路传达所述一系列功率测量值。

3、 如权利要求 1 的信息处理系统，还包括:

将设备状态改变通知用户的通知装置。

4、 如权利要求 3 的信息处理系统，其中处理装置通过电力线电路向通知装置传达设备状态的改变。

5、 如权利要求 1 的信息处理系统，还包括包含至少一个音频装置的家庭网络，并且其中处理装置通过家庭网络的至少一个音频装置将设备的状态改变通知用户。

6、 如权利要求 1 的信息处理系统，还包括包含至少一个呈现可视信号的显示装置的家庭网络，并且其中处理装置通过家庭网络的至少一个显示装置将设备的状态改变通知用户。

7、 如权利要求 1 的信息处理系统，还包括控制设备状态的控制装置，并且其中处理装置与控制装置通信以便实现设备状态的改变。

8、 如权利要求 1 的信息处理系统，还包括控制其它设备的控制装置，并且其中处理装置与控制装置通信以便实现其它设备的控制。

9、 如权利要求 1 的信息处理系统，其中处理装置依赖于与设备相关的特征模式确定设备的状态。

10、 如权利要求 9 的信息处理系统，其中通过互联网站点提供特征模式。

11、 如权利要求 1 的信息处理系统，其中处理装置基于与设备相关的包括设备状态的规则来确定要实现的操作。

12、 如权利要求 9 的信息处理系统，其中通过互联网站点提供规则。

13、 一种监视装置包括:

提供对应于设备功率消耗的一系列功率测量值的感测装置，

基于所述一系列功率测量值来确定设备状态的处理装置，以及，

将设备状态改变通知用户的通知装置。

14、 一种设备包括:

实现设备主要功能的设备组件，以及

确定对应于设备的功率消耗的一系列功率测量值的监视装置，以及

通信装置，用于传达一系列功率测量值及基于一系列功率测量值的状态指示器中的至少一个，以便于确定设备的状态改变。

15、 如权利要求 14 的设备，其中通信装置通过电力线传达一系列功率测量值以及状态指示器的至少一个。

16、 一种用于确定设备状态的方法，包括:

收集一系列功率消耗测量值，

将所述一系列功率消耗测量值与和设备的至少一个预定状态相关的功率消耗的特征模式相比较，并且从而确定设备的状态。

17、 如权利要求 16 的方法，还包括从互联网站点下载特征模式。

18、 如权利要求 17 的方法，还包括从互联网站点下载规则。

智能设备家庭网络

本发明涉及消费设备领域，并且特别是自动化家庭控制系统领域。

家庭自动化变得越来越流行。标准继续发展，其将能够使变化类型以及变化供应商的设备由一个通用控制器控制。这样的标准包括 IEEE 1394、X-10、HAVi、HomeAPI、Jini 等。IEEE 1394 和 X-10 是通信协议；HAVi 是利用 IEEE 1394 的软件体系结构；HomeAPI 是定义一组使软件应用能够监视和控制家庭装置的标准的软件服务和应用程序接口的开放行业规范。Jini 是分布式软件体系结构（网络），其中客户端将设备和业务视为对象。

某些家庭自动化系统包括一个维护选定事件记录的监视和报告系统。例如，合并在这里供参考的 1987 年 2 月 17 日授予专利的 Carr 等人的美国专利 4,644,320，“HOME ENERGY MONITORING AND CONTROL SYSTEM（家庭能源监视控制系统）”，提出了一种周期性地记录住宅内外的温度，以及通过连接到如炉子、空调等设备上的能源测量设备测量的累积的能源使用量的系统。还以文本或图形提供和显示统计数字以便用户估算能源的使用量，并且潜在地影响习惯的改变以减少这样的使用。

典型的家庭自动化系统配置为提供中央控制站以及许多远程控制器。例如，中央控制站可以是一台家用计算机，并且远程控制器可以是位于住宅特定区域，如主卧室、起居室内的子控制器。典型的家庭自动化系统还包括远程传感器，用于例如当检测到运动时自动开关灯，或者响应一个特殊的声音或语音命令来开关电视机。有些家庭自动化系统使想要的操作能够被预编程，因此，例如，在不同的预定时间可以开关灯或设备，在不同的时间可以将电视机换到不同频道等。

如上所述，大多数家庭自动化系统基本是“单向”的：信息从用户流向设备。用户直接或间接地向设备提供命令，并且控制设备以便实现该命令。有些设备通过向用户传达有关其状态、可用选项等信息包含实现“双向”信息流动的一定程度的“智能”。但是，这样的双向信息流动能力典型地仅来自相对复杂的设备，如家庭娱乐系统，其中与提供要求的“智能”相关的额外成本是非实质的，或者被认为用于

实现产品差异是值得的。而且，即使大多数未来的设备包含足够的智能将其状态传达给家庭自动化系统，对于大部分用户来说替换其家庭中每个遗留设备以获得这样的智能设备的花销也是非常高成本。

本发明的一个目的是提供一种用于设备状态通信的方法，不管设备的功能如何都易于实现。本发明的另一个目的是提供一种用于不需要改变设备就进行设备状态通信的方法。本发明的另一个目的是提供一种能够提供用于确定其相关设备状态的状态信息的设备独立的装置。本发明的另一个目的是提供一种方法和装置以便增强家庭自动化系统中设备的物理安全性。

通过监视设备的瞬时功率消耗来确定该设备的状态可以实现这些以及其它目的。本发明以大多数设备具有能用于确定设备操作状态的特有的功率消耗模式为前提。如电咖啡壶在煮咖啡状态期间基本上一直消耗高功率，然后在咖啡壶保温时降低其能量等级，或功率时间，或两者都降低，然后当其关掉时终止功率消耗。除此之外，特殊的功率消耗模式还与，如空的或接近空的咖啡壶的重复加热，没有咖啡壶等相关。同样地，还可使用其它设备如烤面包机、洗衣机、干衣机等的功率消耗模式来确定每个设备的状态。家庭自动化系统可使用传达的状态来实现各种操作，包括通知用户、终止设备可用的能量、由另一个设备启动一个操作等。

下面通过例子、参考附图更详细地介绍本发明，其中：

图 1 说明了根据本发明的一个家庭自动化系统的示例框图。

图 2 说明了根据本发明的一个功率监视设备的示例框图。

图 3 说明了由示例咖啡制作设备例子提取的电流特征的示例时序图。

图 4 说明了具有示例咖啡制作设备特征的示例状态图。

图 5 说明了由示例洗衣机设备提取的电流特征的示例时序图。

图 6 说明了与示例洗衣机设备的状态相关的示例特征模式。

图 7 说明了根据本发明的处理设备的示例流程图。

在整个附图中，相同的参考数字指示类似或相应的特性或功能。

图 1 说明了根据本发明的家庭自动化系统 100 的示例框图。家庭自动化系统 100 包括各种设备 110、120、130、140 和 160 以及促进与设备 110、120、130、140 和 160 或家庭中其它系统相关的信息和命令的

传达和处理的辅助装置 115、125、135、145、150 和 170。为便于理解，这里设备定义为具有主要功能，如制作咖啡、洗衣服、提供娱乐等，基本上独立于提供自动化信息和控制的装置。

根据本发明，至少一个设备 110 包括功率监视装置 115，用于向处理装置 150 提供设备 110 消耗的能量 111 的测量值 116。基于一系列的这些测量值 116，处理装置 150 确定设备 110 的状态。处理装置 150 还基于确定的设备 110 的状态来启动操作。例如，当咖啡制作设备 110 到达“完成煮咖啡”的状态时，处理装置 150 向报警器 170 提供一个通知信号以便通知用户。类似地，当咖啡制作设备 110 到达“加热空壶”的状态时，处理装置 150 提供控制信号以便关掉咖啡制作设备 110。替代地，处理装置 150 可通过状态报告器 145 直接接收设备 140 的状态 146，并且基于功率测量值 116 和状态报告 146 的混合来执行操作。例如，如果时钟收音机设备 140 报告一个“打盹”状态 146，则处理装置 150 打开咖啡制作设备 110，然后向时钟收音机设备 140 传达一个命令以便终止“打盹”状态 146 并且当咖啡制作设备 110 报告“完成煮咖啡”状态时打开收音机。

图 2 说明了用于作为图 1 中功率监视装置 115、125、135，以及替代实施方案中的状态报告器装置 145、165 的功率监视装置 200 的示例框图。在优选实施方案中，功率监视装置 200 包括用于测量由该设备（未示出）提取的电流的电流监视器 210，以及用于向处理装置传达电流的测量值的通信装置 220，其典型地远离功率监视装置 200。功率监视装置 200 说明为具有一个用于连接到线电源 101 的插头 201，以及用于向设备提供能量的插座 211，虽然当功率监视器 200 如图 1 所示的炉子设备 130 中的功率监视器 135 一样包含在设备中时，不需要插座 211。如所示，功率监视器 200 还包括用于使电源供应从插座中分离的可选控制装置 290。

电流监视器 210 利用传统的电流检测技术来提供电流的测量值。电流可通过嵌入传感器或旁路装置直接检测，或者通过例如临近向设备提供功率的导线的感应线圈间接检测。电流测量值的形式依赖于确定设备状态想要或需要的分辨率的程度。例如，两个比特的分辨率可用于表示四种可能状态中的一种：无电流；最小电流；额定电流；以及高电流。通过提供多个能量能级指示，当关闭并且插入监视器 210 时

设备可配置为提取很少但是可检测的电流量，因此“不存在”状态可与“关机”状态区别开。如此，监视器 210 还可以作为安全装置警告用户或其它方去掉被监视的设备。在当前测量中的特定描绘点相当任意;在优选实施方案中,无电流是小于 0.001 安培,最小电流是在 0.001 和 0.1 安培之间；额定电流在 0.1 和 1 安培之间，并且高电流是大于 1 安培。替代地，8 或 16 比特数可代表例如以毫安培为单位的电流测量值来传达，或者在另一个极端，一个单一比特可以传达，指示是否提取有任何可测量的电流值。用于测量电流或功率消耗的这些以及其它技术对于本领域的技术人员是显而易见的。

通信装置220向典型地远离功率监视装置200的处理装置传达电流测量值。可采用任何传统技术来实现这一通信，如通过 RF 传输、通过如 IEEE RS-232 或 IEEE 1394 直接连接的有线连接，或者在优选实施方案中，通过利用 AC 电源线 101 来实现通信的通信技术，如在家庭自动化技术中常见的 X-10 兼容装置。

可选地,电源监视器 200 包括实现与处理装置 150 类似功能的处理装置 250，以及实现与报警器 170 类似功能的报警器 270。也就是，根据本发明，基于功率测量值确定设备状态的处理装置可以是位于设备本地的 250，也可以是远离设备的 150，并且，通知用户设备的状态或者状态改变的报警器还可以是本地 270 或远程 170。如所示，可选处理装置 250 可向通信装置 220 传达设备的状态或其它消息，以便与如远程报警器 170 或远程处理装置 150 的其它装置通信。

为便于参照，在下文中将关于远程装置 150、170 讨论本发明；本地装置 250、270 中出现的原理的应用对于本领域的普通技术人员是显而易见的。

处理装置 150 基于报告的功率测量值来确定设备的状态。一般，通过一系列报告的功率测量值，通过将该序列与一组对应于每个状态或每个状态转换的预定的序列相比较来确定设备的状态。可使用在本领域中常见的多个技术中的任何一个来确定设备的状态。图 3 说明了一个时序图并且图 4 说明了用于咖啡制作设备 110 例子的状态图。图 5 说明了一个时序图并且图 6 说明了洗衣机设备 120 的例子的模式特征。注意提出时序图模式用于说明性目的；特定设备展现类似或不同的特征模式。

图 3 中的线 3A 说明咖啡制作设备 110 在典型使用期间提取的电流的示例特征模式。在煮咖啡期间，设备 110 提取连续的电流 310 直到设备 110 中的温度调节装置或其它装置用信号通知煮咖啡阶段的结束并且在 311 终止电流提取。经过一段时间，温度调节装置信号通知保持咖啡壶的加热盘的温度降低，并且再次提取电流 312 以便保持使咖啡保温，然后在典型的温度调节控制的循环加热处理中终止 313，然后提取 314 等。如果咖啡壶空了或接近空了，还在加热盘上，因为几乎没有咖啡要加热并且因此几乎不需要能量来提高咖啡壶的温度，所以温度调节循环的持续时间会缩短，如图 3 中的较短的电流提取段 320、322、324 以及相应较短的制冷段 321、323 所示。

图 3 中的线 3B 说明线 3A 的电流消耗模式的能量测量采样值。在这个例子中，功率测量是简单的开/关测量。“开”或“提取电流”情况在线 3B 中说明为向上箭头，并且“关”或“微弱电流”情况说明为没有向上箭头。这个表示对应于例如其中为了保存能量而仅当设备提取功率时才传达功率测量值的系统。如所示，功率监视器提供对应于咖啡制作设备 110 的电流提取模式 310-324 的一系列功率测量值 360-374。

图 4 说明用于基于从初始“关”状态 410 开始的一系列功率测量值来确定咖啡制作设备 110 状态的示例状态图 400。状态图 400 是与在典型使用期间咖啡制作设备 110 的操作相关的特征模式的替代视图。示例序列 360-374 用于演示状态图 400 的操作。当接收到第一个“开”或“1”功率测量值 360 时，处理装置 150 确定设备 110 已经进入煮咖啡的状态 420。设备 110 停留在这个状态 420 直到设备 110 中的温度调节装置或其它装置在图 3 的 311 处终止电流提取。这由“关”或“0”功率测量值 361 信号通知，实现了到图 4 中的第一个“加热”状态 warm0 状态 430 的转换。一接收到下一个“1”的功率测量值 362，该状态就从 warm0 状态 430 改变到第二个“加热”状态， warm1 440；但是，如果在时间期间 T_{off}390 没有接收到“1”的功率测量值，则该状态从 warm0 状态 430 改变 435 到“关”的状态 410。

在显示的例子中，正确地操作咖啡制作设备 110 将在加热阶段在至少时间期间 T_{short}392 提取电流 312。在时间期间 T_{short}392 之后报告的“关”状态 363 实现从 warm1 状态 440 转换回 warm0 状态 430。从 warm0

430 到 warm1 440,再回到 warm0 430 的转换在整个上述的温度调节控制加热循环的例程中继续。但是，如果空咖啡壶被加热，则导致一个短的电流提取周期 320。如图 4 所示，如果功率测量值在来自实现到 warm1 440 状态的转换的“开”测量值 370 的时间期间 T_{short}392 之前被报告为“关”371，则该状态从 warm1 440 状态改变到“问题”状态 450。也就是，如果空咖啡壶被加热，则处理装置 150 基于对应于上述缩短的电流提取 320 的报告的功率测量值 370-371 来确定“问题”状态 450。同样，类似时间期间 T_{short}392，定义时间期间 T_{short}391，因此由 warm1 440 状态中的连续“开”功率测量值 445 指示的连续电流提取也实现了到“问题”状态 450 的转换。

因此，如所示，图 1 的示例系统的信息处理器 150 可基于从与咖啡制作设备 110 相关的功率监视器 115 中接收的一系列二进制功率测量值 116（360-374）来确定何时咖啡制作设备 110 关掉、煮咖啡、加热或显示出问题。在本发明的优选实施方案中，信息处理器 150 实现响应特定状态或状态转换的操作。当信息处理器 150 确定咖啡制作设备 110 已经离开了“煮咖啡”的状态 420 时，其通知用户可以享用咖啡了。这个通知可以各种方式实现，包括语音消息或通过报警器 170 或本地报警器 270 的特定音调序列，通过电视机 160 记录或生成的音频或视频消息等。1998 年 10 月 2 日 Eugene Shteyn 提出的共同未决的美国专利申请序号 09/165,682（律师案卷 PHA 23,484）CONTROL PROPERTY IS MAPPED ONTO MODALLY COMPATIBLE GUI ELEMENT（控制属性映射为模式兼容的 GUI 元素）中，提出了一种将发送消息映射为任何面向对象的系统，如家庭联网系统的方法，并且合并在这里供参考。在优选实施方案中，发送消息不必限于通知，并且可包括信息处理器 150 的其它有效的操作。例如，当处理装置 150 确定咖啡制作设备 110 处于“问题”状态时，其传达一个控制信号来利用如功率监视器 115(200)中的可选控制装置 290 关掉设备 110，并且将图 4 中的状态图 400 的 401 重置为“关”的状态 410。同样，当处理装置 150 确定咖啡制作设备 110 已经完成了“煮咖啡”的状态时，其传达控制信号来打开其它设备如时钟收音机 140。

图 5 说明了洗衣机设备 120 的示例时序图。图 5 类似图 3，除了在线 5B 显示的功率测量值 560-576 是变化的幅度，指示比图 3 的二进制

测量值 360-374 具有更高分辨率的测量值。例如，旋转周期的电流提取 516 在线 5A 上说明为对应于随着衣服的水分减少对其旋转需要的能量降低的降低的函数。因此，在旋转周期结束处报告的功率测量值 567 显示为小于在旋转循环开始时的功率测量值 566。还注意在旋转周期结束处报告的功率测量值 567 显示为小于在洗衣循环结束时的功率测量值 563。在本发明的优选实施方案中，处理装置 150 利用提供的功率测量值的额外的分辨率来辨别示例洗衣机设备 120 的状态。

图 6 说明了用于确定五个状态：洗衣、第一次旋转、漂洗、第二次旋转以及结束中的每个开始的五个示例特征时序图或模式 6A-6E。虽然使用类似图 4 的传统的状态分析来确定洗衣机设备 120 的状态，但是图 6 显示为辨别设备状态的示例替代方法。如图 6A 所示，洗衣状态开始的特征在于扩展的“关”周期 660，跟随着对应于图 5 的线 5B 显示的功率测量值 560、562 的电流提取 662。模式 6B 表示第一次旋转状态的开始，并且其特征在于分别对应于图 5 的 563、564、566 的功率测量值的基本电流提取 663，跟随着很少或几乎没有电流提取的期间 664，跟随着电流提取 666。如在模式识别领域中常见的，转换周期 605 在基于报告的功率测量值的幅度确定状态中被忽视。

如图 6 所示，模式 6B 与模式 6C 和 6D 非常类似。处理装置使用报告的能量测量幅度 663、667 来从漂洗状态的特征模式 6C 中辨别出第一旋转状态的特征模式 6B。在优选实施方案中，漂洗循环的特征在于具有报告的功率测量值 670 对功率测量值 667 的大比率，而报告的功率测量值 666 对功率测量值 663 的比率相对小，并且以第一次旋转循环为特征。

除了报告的功率测量值的幅度之外的测量值也用于辨别状态。例如，通过分别对应于图 5 的周期 514 和 522，与模式 6D 的周期 672 相比，很少或无电流提取的基本的较短周期 664 可以将第一次旋转周期模式 6B 从第二次旋转循环模式 6D 中识别出来。同样，完成状态 6E 的特征在于在前面的电流提取 675 的间隔 676 之后没有随后的电流提取。

如对本领域的普通技术人员显而易见的，上述用于基于一系列功率测量确定状态的技术，以及本领域常用的其它技术可以如提供状态之间想要的区分级别所需的合并在一起。还应该指出基于功率测量值的

状态的确定促进了可为每个用户定制的监视和通知系统的发展。也就是，每个状态的定义和确定存在于处理装置 150 的实施方案中，而不是为每个设备预定义的。根据本发明的这个方面，在没有要求提供各种设备的众多供应商之间状态定义的标准上达成一致，以及不受特定供应商为设备定义的状态限制的情况下可以实现将各种设备集成到家庭自动化网络 190 中。

根据本发明的另一个方面，与从一系列功率测量值中确定设备状态相关的规则和特征可由外部资源提供，如提供这一信息作为产品差异的手段，或增加设备感知的价值的供应商。1998 年 9 月 25 日由 Adrian Turner 等人提出的共同未决的美国专利申请序号 09/160,490(律师案卷 PHA 23,500) CUSTOMIZED UPGRADING OF INTERNET-ENABLED DEVICES BASED ON USER-PROFILE（基于用户描述文件的能使用互联网的设备的定制升级），以及 1998 年 11 月 10 日由 Eugene Shteyn 提出的美国序号 09/189,535（律师案卷 PHA 23,527）UPGRADING OF SYNERGETIC ASPECTS OF HOME NETWORKS（家庭网络协同方面的升级），都合并在这里做参考，提出了优选地通过互联网下载设备的增强版本的软件来进行设备的升级。1999 年 5 月 13 日由 Joost Kemink 提出的共同未决的美国专利申请美国序号 09/311,128（律师案卷 PHA23,501） INTERNET-BASED SERVICE FOR UPGRADING A PROGRAMMABLE CONTROL DEVICE（用于升级可编程控制装置的基于互联网的业务），合并在这里供参考，提出了也通过互联网升级可编程控制装置以便于设备控制。使用与这些参考申请中提出的类似的技术，处理装置 150 可接收实现选定设备的状态确定所需的信息和编程。

图 7 说明了根据本发明用于处理装置 150 的流程图的例子。在 710，初始化状态变量，典型地设为“关”的状态。在 720 接收每个报告的功率测量值。为便于参照，图 7 说明了来自单一设备的报告处理。在本发明的优选实施方案中，报告的功率测量值有一个相关的源地址用于确定与报告的功率测量值相关的设备。处理报告的功率测量值以便生成一系列优先的功率测量值 730。如本领域常见的，测量值的处理包括缩放比例以便提供标准化的测量值便于后续在 740 与设备特征的比较。在处理框 730 还可实现其它的转换。例如，功率测量值报告为 8 比特数，而设备，如示例的咖啡制作设备 110 只需要 1 比特二进制值

来确定其状态。序列的长度由设备的特征决定。例如，一个简单的开/关状态的确定仅需要一个功率测量值序列，而上述的示例洗衣机设备120需要一个较长的序列，例如，来在图6的示例特征模式6B和6D之间识别。注意如本领域常见的，可使用多种技术中的任何一个来组装序列。例如，可使用time-since-last-change参数，而不是一系列重复的测量值，或者如状态表处理中常见的，优先状态记录以及新的输入测量值是序列的足够表示。

在740，处理的序列与设备相关的特征745相比较。如上述的，特征745的形式可以是便于从报告的序列中确定设备状态的多种形式中的任何一种。例如，咖啡制作设备110的特征745可以是实现图4中的状态转换的状态机的形式。相反地，洗衣机设备120的特征745可采用图形模式的形式，并且比较框740配置为模式匹配系统。鉴于本公开内容，这些以及便于比较的信息处理技术的其它形式对于本领域的普通技术人员是显而易见的。

在750，如果在740的比较指示状态改变，则在760更新状态变量。在770，确定对应于这个状态改变的合适的操作（如果有的话），并且典型地通过向其它装置，如报警器170，其它设备，如电视机设备160，或对应报告的功率测量值的设备，如咖啡壶设备110传达消息来实现。图7说明了一种典型地状态转换驱动过程，其中仅当设备经历状态转换时实现操作。如对本领域的普通技术人员显而易见的，将框770放在条件路径之外，例如在780，将为每个报告的功率测量值提供有效的操作。替代地，形成框770作为独立于图7中流程的处理将提供连续的操作确定，并且对于例如，检测缺少功率监视装置将非常有用。在优选实施方案中，通过与设备相关的规则集合775来确定操作。如对于特征745，规则775可以是多种形式的任何一种。在优选实施方案中，规则是传统的IF-THEN-ELSE语句，在编程领域很常用。例如，用于咖啡壶设备110的规则可以是“IF new state=warm THEN send message1 to annunciator3（如果新状态是加热则向报警器3发送消息1）”，其中消息1是对应于咖啡壶准备好的记录的或生成的消息，并且报警器3是用于呈递消息以便通知用户的一个或多个装置或设备的标识。在实现了任何需要的操作之后，通过循环回框720以接收下一个功率测量值，处理继续。

上面仅说明了本发明的原理。因此应该理解本领域的技术人员能够设计出各种方案，虽然没有在这里清楚地描述或显示，具体实现本发明的原理并且因此在其精神和范围之内。例如，图 1 的系统说明为具有一个单一的处理装置 150。1998 年 12 月 29 日由 Doreen Cheng 提出的共同未决的美国专利申请序号 09/222,403（律师案卷 PHA23,605）HOME CONTROL SYSTEM WITH DISTRIBUTED, NETWORKED DEVICES（带有分布式网络装置的家庭控制系统），提出了处理装置的分布式网络，并且合并在这里供参考。

特定的配置和结构显示在图中用于说明目的。替代的方案也是切实可行的。例如，处理装置 150 说明为直接连接到家庭网络 190。替代的方案包括远离住宅的处理装置 150，如由通过电话或电缆网连接的安全监视代理提供的业务。同样，警报器装置 170 可位于远程位置，并且用于当监视的设备被报告不存在，或当监视器出乎意料地停止传输时提供安全报警通知。鉴于本公开内容，这些以及其它的系统配置和优化特性对本领域的普通技术人员是显而易见的，并且包含在所附的权利要求范围之内。

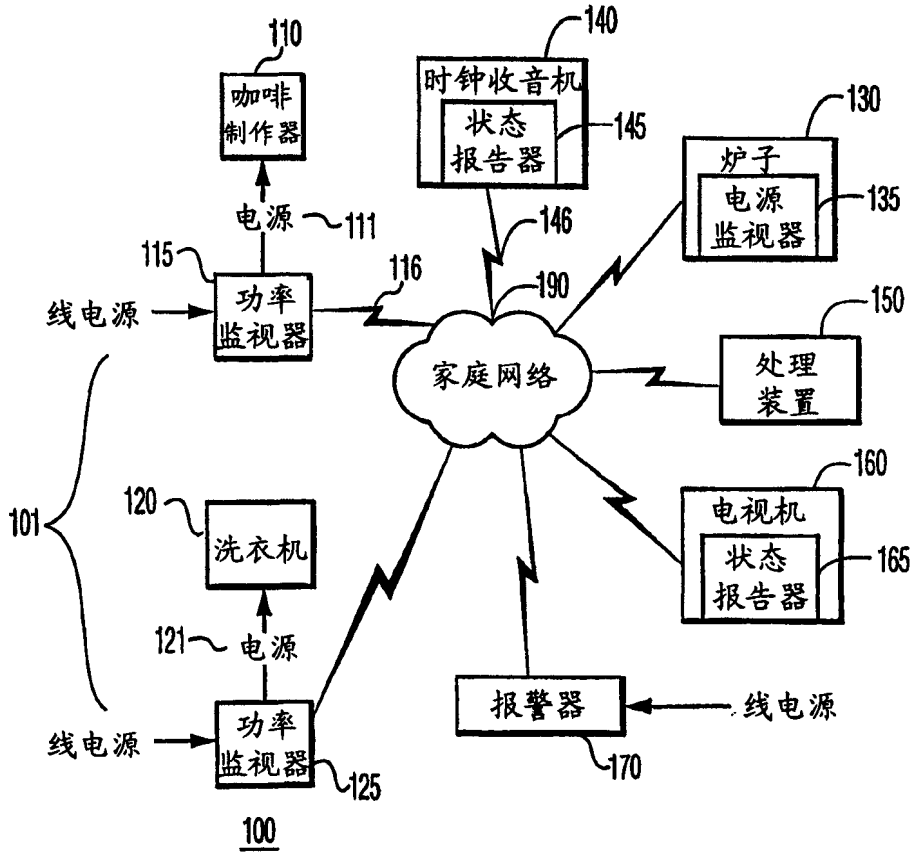

110
咖啡制作器
电源
111
115
线电源
功率监视器
116
140
时钟收音机
状态报告器
145
146
190
130
炉子
电源监视器
135
150
处理装置
家庭网络
160
电视机
状态报告器
165
101
120
洗衣机
121
电源
线电源
功率监视器
125
报警器
线电源
170
100

图 1

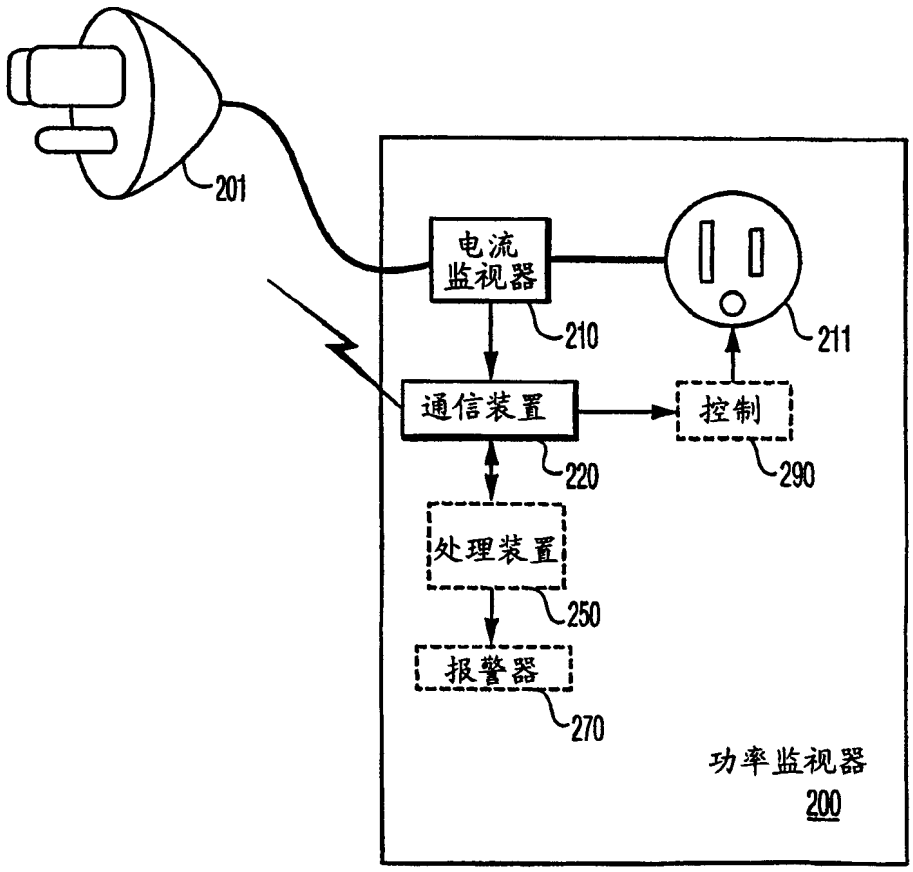


图 2

图 3A

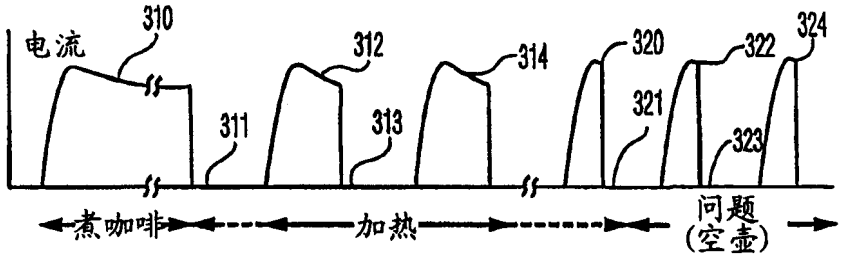
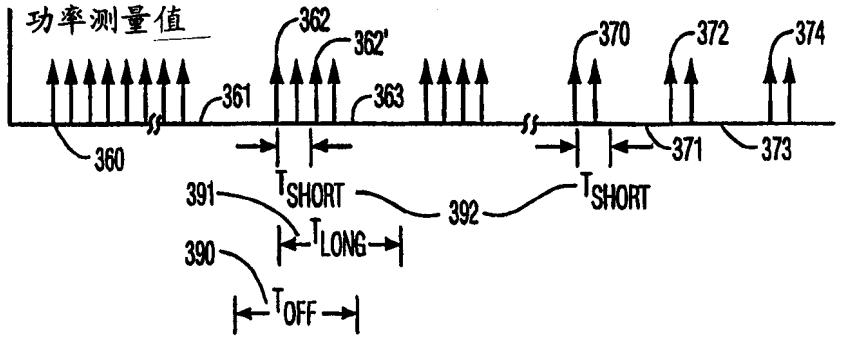

电流
310
311
312
313
314
320
321
322
323
324
煮咖啡
加热
问题
(空壶)

图 3B


功率测量值
360
361
362
362'
363
370
371
372
373
374
391
390
392
TSHORT
TLONG
TOFF

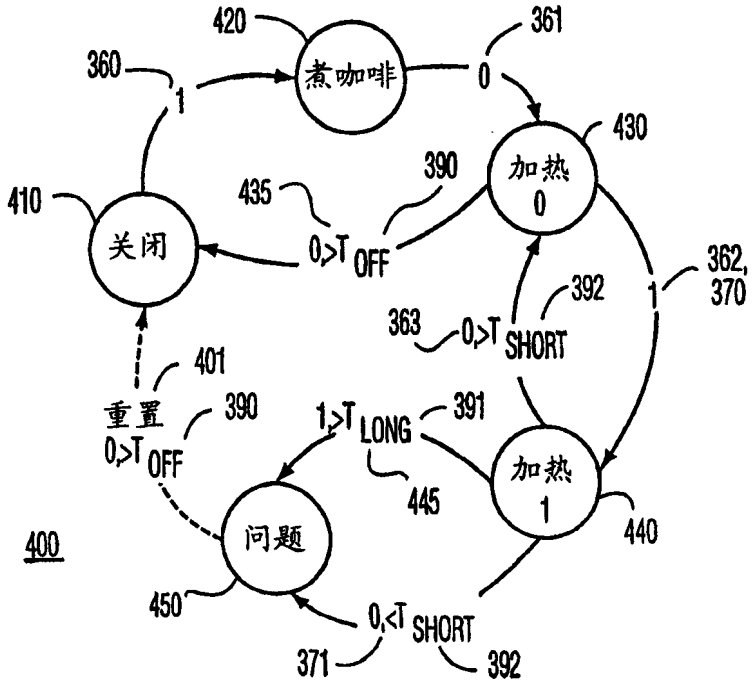

420
煮咖啡
360
1
0
361
430
加热
0
410
关闭
435
0>T OFF
390
362,
370
1
363
0>T SHORT
392
401
重置
0>T OFF
390
1>T LONG
391
445
加热
1
440
400
问题
450
0,<T SHORT
371
392

图 4

图 5A

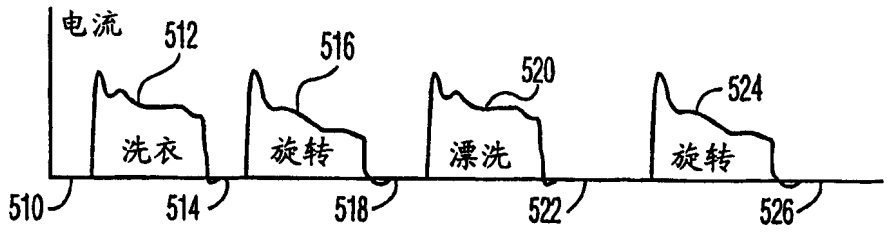


图 5B

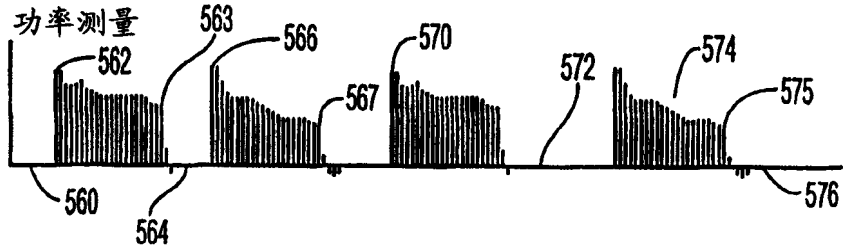
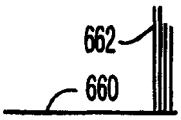
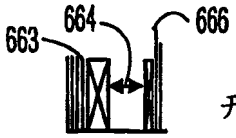


图 6A



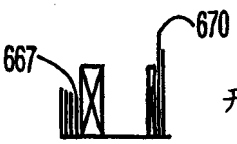
开始洗衣循环

图 6B



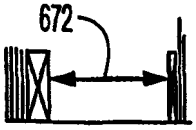
开始第1次旋转循环

图 6C



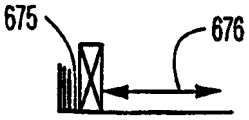
开始漂洗循环

图 6D



开始第2次旋转循环

图 6E



完成

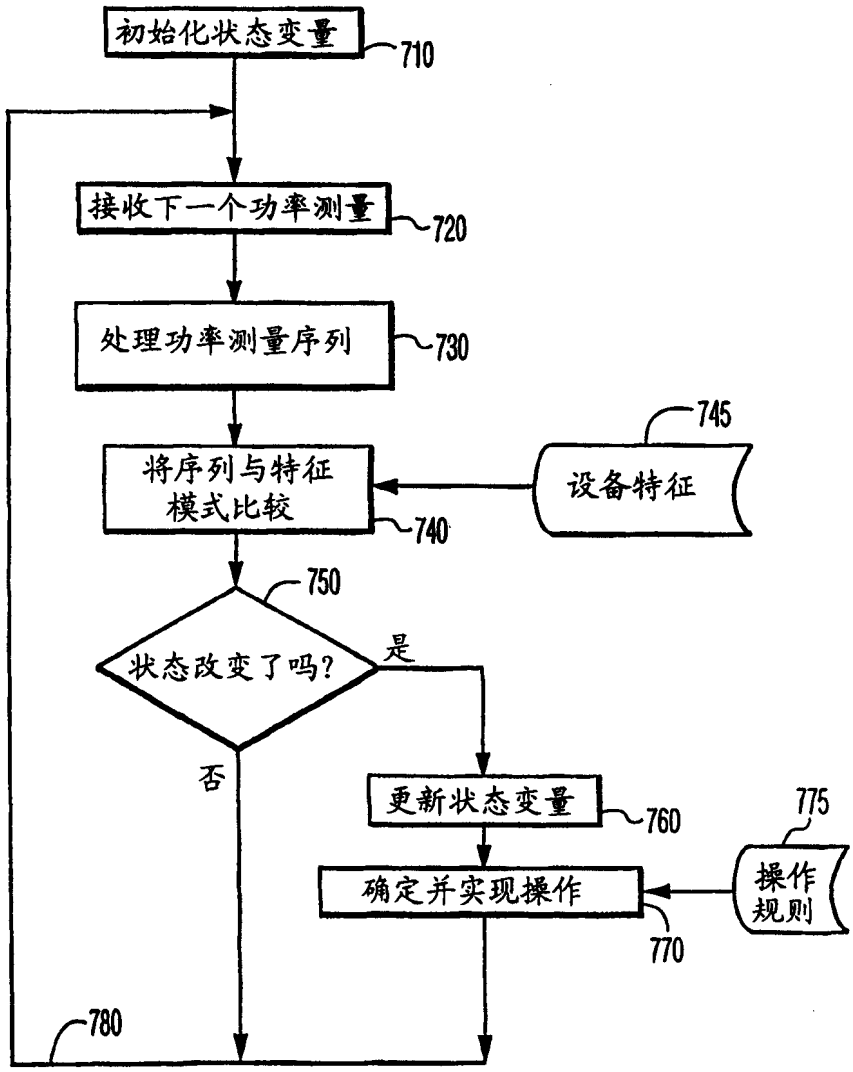

初始化状态变量
710
接收下一个功率测量
720
处理功率测量序列
730
745
将序列与特征模式比较
设备特征
740
750
状态改变了吗?
是
否
更新状态变量
760
775
确定并实现操作
操作规则
770
780

图 7