

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101065646 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200580033605.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005.08.03

G01D 4/00 (2006.01)

(30) 优先权数据

60/598,755 2004.08.03 US

H04Q 9/00 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.04.02

(56) 对比文件

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/027761 2005.08.03

US 20040113810 A1, 2004.06.17, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02006/017671 EN 2006.02.16

US 20040059585 A1, 2004.03.25, 全文.

(73) 专利权人 USCL 有限公司

地址 美国加利福尼亚州

US 5974369 A, 1999.10.26, 说明书部分第1

(72) 发明人 T·D·塔玛金 R·S·布洛克

P·M·范恩

栏第66行至第2栏第9行、第5栏第50行至第5栏第64行, 第6栏第44行至第6栏第47行,

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

第9栏第34行至第9栏第38行, 第10栏第19行至第10栏第24行, 第11栏第50行至第12栏第58行, 第15栏第15行至第15栏第25行、图1, 3.

代理人 钱慰民

DE 10210788 A1, 2003.09.25, 全文.

US 20040078154 A1, 2004.04.22, 第1页第0009段至第2页第0013段, 第2页第0023段.

US 6133850 A, 2000.10.17, 全文.

审查员 彭齐治

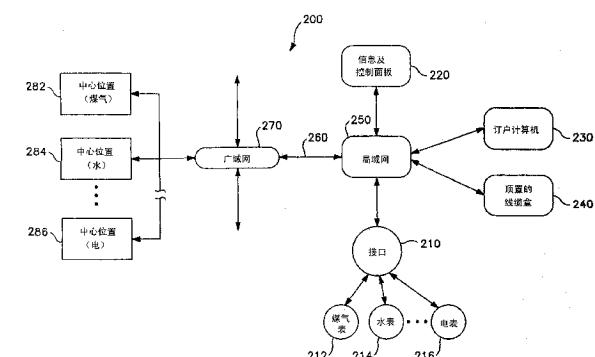
(54) 发明名称

综合计量系统以及与综合计量系统相互作用的信息及控制装置

(57) 摘要

一种位于公用事业商品订户处的系统, 用于通知该订户公用事业商品的费用和使用量, 并用于控制所述使用量。该系统包括一个或多个仪表, 测量公用事业商品的使用量产生使用量信号; 信息及控制装置, 包括微处理器、存储器、时钟及用户接口; 第一数据通信链路, 位于所述仪表及信息及控制装置间, 将使用量信号提供给信息及控制装置以存储于存储器中; 以及第二数据通信链路, 位于信息及控制装置及与公用事业商品相关的中心位置之间, 将来自中心位置的费率信息提供给信息及控制装置。微处理器根据时钟、使用量信号以及费率信息, 计算预定的时间周期内公用事业商品的累计成本。与累计成本相关的信息被提供给用户接口, 以便输出给订户。

CN 101065646 B



1. 一种位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户公用事业商品费用和使用量、且还用于控制公用事业商品使用量的系统，所述系统包括：

至少一个公用事业仪表，用于测量至少一种公用事业商品的使用量并产生至少一个使用量信号，该使用量信号包括所述订户的所述至少一种公用事业商品的使用量的测量结果；

信息及控制装置，它包括微处理器、存储器、时钟和用户接口，用于输入和输出信息；

第一数据通信链路，它位于所述至少一个公用事业仪表与所述信息及控制装置之间，用于将所述至少一个使用量信号提供给所述信息及控制装置以便存储于所述存储器中；以及

第二数据通信链路，它位于所述信息及控制装置以及与所述至少一种公用事业商品相关的至少一个中心位置之间，所述第二通信链路将来自所述至少一个中心位置的、与所述至少一种公用事业商品的使用量相关的费率信息提供给所述信息及控制装置，并且将来自所述信息及控制装置的公用事业商品使用量数据提供给所述至少一个中心位置；

其中，所述微处理器根据所述时钟、所述至少一个使用量信号以及所述费率信息，计算在预定时间周期内所述至少一种公用事业商品的累计费用，并且其中将与所述累计费用相关的信息提供给所述用户接口以便输出给所述订户，其中所述至少一个仪表测量所述公用事业商品的每日使用量数值以及预定的开账单时间周期内的累计使用量数值，以便发送到所述信息及控制装置；且其中所述微处理器计算每日使用量占所述存储器中所存储的预算每日使用量数值的百分比、以及所述预定开账单周期内的使用量占所述存储器中所存储的所述预定开账单周期内的预算使用量数值的百分比。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述微处理器计算在预定的开账单周期内所述至少一种公用事业商品的所述累计费用。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，位于所述至少一个公用事业仪表与所述信息及控制面板之间的所述第一数据通信链路是一种无线链路。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述信息及控制装置响应于所述费率与订户所输入的费率值之间的差异，调节使用所述至少一种公用事业商品的至少一个设备的运行。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述信息及控制装置响应于所述累计费用与订户所输入的累计费用值之间的差异，调节使用所述至少一种公用事业商品的至少一个设备。

6. 如权利要求 1 所述的系统，还包括警报蜂鸣器用于发出听得到的警报，用于实时地通知订户所述累计费用是否达到与订户所输入的所述累计费用值接近的预定值或处于该预定值之内。

7. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述用户接口包括视觉显示器，并且其中响应于来自订户的请求以可视的方式显示所述费率和所述累计费用值。

8. 一种用于在订户的位置处显示并报告公用事业商品费用和使用量数据且还用于本地或远程控制公用事业商品使用量的系统，所述系统包括：

至少一个仪表，用于测量至少一种公用事业商品的使用量并产生至少一个使用量信号，该使用量信号包括所述订户的所述至少一种公用事业商品的使用量的测量结果；

至少一个中心位置,用于接收所述订户的公用事业商品使用量数据以及所述订户的公用事业商品费用,还用于向订户位置处的信息及控制装置发送至少一种公用事业商品费率以及公用事业商品使用量控制信号;以及

所述信息及控制装置包括微处理器、存储器、显示器、用户接口、时钟、实时通信模块、GSM 模块、RF 模块,及外部天线,用于接收来自所述至少一个中心位置的所述至少一种公用事业商品费率以及所述公用事业商品使用量控制信号、接收来自所述至少一个仪表的至少一个使用量信号、且还用于将所述订户的公用事业商品使用量和费用数据发送到所述至少一个中心位置;

其中,所述至少一个仪表中的每一个仪表还包括仪表通信装置,用于将所述至少一个使用量信号发送到所述信息及控制装置,并且其中所述至少一个中心位置中的每一个中心位置还包括中心通信装置,用于将公用事业商品费率和公用事业商品使用量控制信号发送到所述信息及控制装置、且还用于接收来自所述信息及控制装置的所述订户的公用事业商品使用量数据;

其中所述至少一个仪表测量所述公用事业商品的每日使用量数值以及预定的开账单时间周期内的累计使用量数值,以便发送到所述信息及控制装置;以及

其中所述微处理器计算每日使用量占所述存储器中所存储的预算每日使用量数值的百分比、以及所述预定开账单周期内的使用量占所述存储器中所存储的所述预定开账单周期内的预算使用量数值的百分比。

9. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块可操作地连接到所述存储器,使得所述存储器接收并存储从所述显示通信模块处传送过来的所述至少一种公用事业商品费率;所述存储器可操作地连接到所述微处理器,使得所述存储器接收并存储由所述微处理器产生的所述公用事业商品使用量和费用数据;所述显示器可操作地连接到所述微处理器和所述存储器,使得所述显示器选择性地显示由所述微处理器产生的或所述存储器中所存储的所述公用事业商品使用量和费用数据;并且所述用户接口可操作地连接到所述微处理器,使得所述微处理器接收用户控制信号。

10. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示器选自:视觉显示器,音频显示器,以及组合式音频-视觉显示器。

11. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述至少一个仪表选自:电表,水表,煤气表,油储罐液面传感器,丙烷储罐液面传感器,温度传感器,相对湿度传感器,设备功率传感器以及它们的组合。

12. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块通过广域网接收所述至少一种公用事业商品费率和公用事业商品使用量控制信号并发送所述订户的公用事业商品使用量数据。

13. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块通过局域网接收来自所述至少一个仪表的所述至少一个使用量信号。

14. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述信息及控制装置适合于计算并显示在至少一个第一预定周期内累计的公用事业商品使用量数据以及在至少一个第二预定周期内累计的公用事业商品费用数据;其中所述至少一个第一预定周期等于或小于所述至少一个第二预定周期。

15. 如权利要求 14 所述的系统,其特征在于,所述信息及控制装置的所述存储器适合于在所述存储器中存储在至少一个第一预定周期内累计的所述显示公用事业商品使用量数据以及在至少一个第二预定周期内累计的所述公用事业商品使用量数据。

16. 如权利要求 15 所述的系统,其特征在于,所述至少一种公用事业商品费率是随时间可变的。

17. 如权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述信息及控制面板适合于计算并显示在至少一个第一预定周期内累计的公用事业商品费用数据以及在至少一个第二预定周期内累计的公用事业商品费用数据;其中所述至少一个第一预定周期等于或小于所述至少一个第二预定周期。

18. 如权利要求 16 所述的系统,其特征在于,所述信息及控制装置适合于显示在预定的时间可应用的所述至少一种公用事业商品费率。

19. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块是收发机,并且所述仪表通信装置是收发机,并且所述信息及控制装置与所述至少一个公用事业商品仪表以无线的方式进行通信。

20. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块是收发机,并且所述中心通信装置是收发机,并且所述信息及控制装置与所述至少一个中心位置以无线的方式进行通信。

21. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块和所述仪表通信装置中的每一个都包括调制解调器并且连接到局域网,并且所述信息及控制装置与所述至少一个公用事业商品仪表通过所述局域网进行通信。

22. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块和所述中心通信装置中的每一个都包括调制解调器并且连接到广域网,并且所述信息及控制装置与所述至少一个中心位置通过所述广域网进行通信。

23. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块和所述中心通信装置中的每一个都包括调制解调器并且连接到电话网,并且所述信息及控制装置与所述至少一个中心位置通过所述电话网进行通信。

24. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信模块和所述中心通信装置中的每一个都包括连接到电力线的电力线载波调制收发机,并且所述信息及控制装置与所述至少一个中心位置通过所述电力线进行通信。

25. 如权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述显示通信装置和所述中心通信模块中的每一个都包括连接到有线电视网的线缆调制解调器,并且所述信息及控制装置与所述至少一个中心位置通过所述有线电视网进行通信。

26. 如权利要求 14 所述的系统,其特征在于,所述至少一个仪表是用于暖气装置的恒温器,并且所述微处理器适合于将所述第二预定周期内的所述计算出的公用事业商品费用与所述第二预定周期内的预算公用事业商品费用进行比较并且产生恒温器控制信号,使得当所述预算公用事业商品费用与所述计算出的公用事业商品费用之间的差异小于预定的费用差异时,所述显示通信模块适合于将所述恒温器控制信号发送到所述恒温器的所述仪表通信装置。

27. 如权利要求 14 所述的系统,其特征在于,所述至少一个仪表是用于空调装置的恒

温器，并且所述微处理器适合于将所述第二预定周期内的所述计算出的公用事业商品费用与所述第二预定周期内的预算公用事业商品费用进行比较并且产生恒温器控制信号，使得当所述预算公用事业商品费用与所述计算出的公用事业商品费用之间的差异小于预定的费用差异时，所述显示通信模块适合于将所述恒温器控制信号发送到所述恒温器的所述仪表通信装置。

28. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述显示器包括适合于描绘四张条形图的视觉显示器，这些条形图分别描绘了所述每日使用量百分比、所述预定开账单周期内的所述使用量百分比、每日流逝时间百分比、以及流逝时间占预定开账单周期的百分比。

29. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述显示器包括警报蜂鸣器用于发出听得到的警报，当预定开账单时间周期内的所述累计使用量数值与所述存储器中所存储的预定开账单时间周期内的预算使用量数值之间的累计使用量差异小于或等于预定的累计警告差异时，所述听得到的警报会发出声音。

30. 如权利要求 8 所述的系统，其特征在于，所述显示器包括警报蜂鸣器用于发出听得到的警报，当所述每日使用量数值与所述存储器中所存储的预算每日使用量数值之间的每日使用量差异小于或等于预定的每日警告差异时，所述听得到的警报会发出声音。

31. 如权利要求 28 所述的系统，其特征在于，所述微处理器适合于计算平均使用量费率，该平均使用量费率等于所述累计使用量除以预定的开账单周期百分比的所述流逝时间。

32. 一种用于在订户的位置处显示公用事业商品费用和使用量数据且还用于本地或远程控制公用事业商品使用量的系统，所述系统包括：

至少一个仪表，用于测量至少一种公用事业商品的使用量并产生至少一个使用量信号，该使用量信号包括所述订户的所述至少一种公用事业商品的使用量的测量结果；

至少一个中心位置，用于接收所述订户的公用事业商品使用量数据以及所述订户的公用事业商品费用，还用于向订户位置处的信息及控制装置发送至少一种公用事业商品费率信号或至少一种公用事业商品使用量控制信号，或两者；

所述信息及控制装置包括显示微处理器、存储器、显示器、用户接口、显示时钟、实时通信模块、GSM 模块、RF 模块，及外部天线，用于接收来自所述至少一个中心位置的公用事业商品费率以及公用事业控制信号、接收来自所述至少一个仪表的至少一个使用量信号、且还用于将所述订户的公用事业数据发送到所述至少一个中心位置；

仪表控制系统接口装置，它包括：

接口存储器，用于存储从至少一个仪表处接收到的公用事业数据，所述仪表用于产生至少一个使用量信号，该使用量信号包括订户的至少一种公用事业商品的使用量的测量结果；

接口通信装置，用于接收来自所述至少一个仪表的至少一个使用量信号；以及

接口微处理器，它包括接口时钟，所述接口微处理器链接到所述接口存储器，并且所述接口微处理器基于从所述至少一个仪表处接收到的所述至少一种公用事业商品的所述至少一个使用量信号中接收到的所述测量结果，确定所述至少一种公用事业商品的时间间隔使用量数据，并发送所述时间间隔使用量数据以便存储于所述接口存储器中；以及

远程计算机，它包括远程通信装置，用于向所述仪表控制系统接口装置发送轮询信号

从而请求下载所述时间间隔使用量数据，并且接收由接口通信装置发送过来的所述时间间隔使用量数据，其中所述至少一个仪表中的每一个仪表还包括仪表通信装置，用于将至少一个使用量信号发送到所述信息及控制装置，并且其中所述至少一个中心位置中的每一个中心位置还包括中心通信装置，用于将公用事业商品费率和公用事业商品使用量控制信号发送到所述信息及控制装置、且还用于接收来自所述信息及控制装置的所述订户的公用事业商品使用量数据。

33. 一种信息及控制装置，它包括微处理器、存储器、显示器、用户接口、时钟、实时通信模块、GSM 模块、RF 模块，及外部天线，配置用于接收来自至少一个中心位置的公用事业商品费率和公用事业控制信号、用于接收来自至少一个仪表的至少一个使用量信号、且还用于通过广域网将订户的公用事业数据发送到所述至少一个中心位置；所述信息及控制装置还包括数据输入端口，通过该端口公用事业商品使用量支付信息被上传到所述至少一个中心位置或者从所述至少一个中心位置处下载公用事业商品使用量支付信息，其中所述至少一个仪表测量所述公用事业商品的每日使用量数值以及预定的开账单时间周期内的累计使用量数值，以便发送到所述信息及控制装置；且其中所述微处理器计算每日使用量占所述存储器中所存储的预算每日使用量数值的百分比、以及所述预定开账单周期内的使用量占所述存储器中所存储的所述预定开账单周期内的预算使用量数值的百分比。

34. 如权利要求 33 所述的装置，其特征在于，所述显示通信模块连接到所述存储器，使得所述存储器接收并存储从所述显示通信模块处传送过来的所述公用事业商品费率；所述存储器连接到所述微处理器，使得所述存储器接收并存储由所述微处理器产生的所述公用事业商品使用量和费用数据；所述显示器连接到所述微处理器和所述存储器，使得所述显示器选择性地显示由所述微处理器产生的或所述存储器中所存储的所述公用事业商品使用量和费用数据；并且所述用户接口可操作地连接到所述微处理器，使得所述微处理器接收用户控制信号。

35. 如权利要求 33 所述的装置，其特征在于，所述显示器选自：视觉显示器，音频显示器，以及组合式音频 - 视觉显示器。

36. 如权利要求 33 所述的装置，其特征在于，所述至少一个仪表选自：电表，水表，煤气表，油储罐液面传感器，丙烷储罐液面传感器，温度传感器，相对湿度传感器，设备功率传感器以及它们的组合。

37. 如权利要求 33 所述的装置，其特征在于，所述数据输入端口适合于容纳智能卡。

38. 如权利要求 33 所述的装置，还包括扬声器以及用于对显示通信模块通过所述广域网接收到的数字音频数据进行解码和放大的装置。

综合计量系统以及与综合计量系统相互作用的信息及控制装置

[0001] 本申请要求 2004 年 8 月 3 日提交的美国临时专利申请 60/598,755 的优先权，该临时专利申请引用在此作为参考。

[0002] 技术领域

[0003] 本发明涉及综合计量系统，它包括至少一种公用事业仪表 (utility meter)、信息及控制装置、第一数据通信链路以及第二数据通信链路。此外，本发明涉及信息及控制装置，它包括信息及控制面板以及与综合计量系统相互作用的接口。这种系统和装置允许订户对其公用事业商品 (utility commodity) 的花费作出预算、监控和管理，还允许订户通过本地或远程接口来控制自己对公用事业商品的使用情况。

[0004] 背景技术

[0005] 随着公用事业商品（例如，天然气、丙烷、民用燃料油、电、水、下水道等）的价格上涨，越来越多的公用事业商品的用户（在下文中被称为“订户”）在寻求各种方式对这种公用事业商品的花费进行预算、监视和控制。在控制这类公用事业商品的使用方面，公用事业商品的用户所面对的基本问题是，在任何时间点都很难精确且有效地判定对于每种公用事业商品订户究竟已使用了多少或正使用多少该商品，因此很难精确且有效地判定订户已在或正在公用事业商品方面花费了多少钱。此外，因为公用事业商品的费率可能随时间变化，并且还可能根据使用时间的长短而变化，所以订户可能不知道操作给定的设备、维持特定的室温、给草坪浇水等究竟会花费多少钱。

[0006] 公用事业商品的供应商（例如，公用事业型公司）在很大程度上也无法在任何时间点判定订户正在使用多少公用事业商品。这类公用事业商品的供应商在很大程度上无法判定单个订户已使用或正使用的公用事业商品的最大或峰值量，他们同样未能弄清公用事业商品的使用时间与使用量之间的相关性。对于绝大多数住宅订户的账户而言，都是按对帐时间周期（例如 30 天）内公用事业商品的累计使用情况来开出账单的。作为这些计量局限的结果，订户可能不会或无法从与其个人使用情况分布更匹配的灵活定价选项中获益。

[0007] 另外，公用事业商品供应商常常派抄表工到每个订户的地址人工地（例如，用眼睛看）检查本地公用事业仪表并且将读数人工地记录到各种已知的手持数据终端（例如，移动的仪表读取器 (MMR)）中，从而获得这些累计的每月读数。许多订户的地址接受多种计量的公用事业商品，针对其中的每一种，每个对帐周期都会有代表不同公用事业商品供应商的不同的抄表工对每个本地的公用事业仪表进行一次读取（例如，一个月一次）。这种做法使公用事业商品供应商在时间和人力方面投入巨大，而这些成本最终转移到订户身上。此外，因为抄表工常常必须经常进入订户家中对公用事业仪表进行读取，所以这种做法对公用事业商品供应商提出了重要的责任问题，而对订户则带来了安全问题。

[0008] 已知有一些自动化的公用事业仪表，它们能够对用于表示公用事业商品使用情况的数据进行收集、计算、存储和显示。另外，这种自动化的公用事业仪表可以包括通信设备，这些通信设备能够与远程计算机进行双向数据通信。这些自动化的公用事业仪表直接替代现存的公用事业仪表，并且这种自动化的公用事业电表可以使用直接读取电路对直接来自

输入电压的电能以及从供应商处接收到的电流波形进行采样和计算。美国专利 5,994,892 描述了这种基本的计量方法并且向其添加了用外部设备（比如计算机）进行通信的能力，该专利引用在此作为参考。

[0009] 发明内容

[0010] 微电子学与通信技术的进步已使关于公用事业仪表计量、公用事业仪表读取和订户对帐的各种已知做法变得过时了。现在有可能为订户提供精确到秒的实时和累计能量使用情况以及定价信息，可能提供控制这种使用情况的装置，还自动地将这种信息传送给多家公用事业商品供应商。基于新的控制能力、消减后的运营成本以及新的增值产品和服务所带来的新的收入流，上述技术为公用事业商品供应商带来了许多显著且积极的经济利益。此外，可以创建新的金融工作备选方案，该方案使公用事业商品供应商基本上不必支付与新计量设备相关的购置成本。在将公用事业商品递送给订户的过程中，使用该技术便可以使公用事业商品供应商消减成本并提高效率，由此增强获利能力。

[0011] 相应地，在公用事业商品订户的位置需要一个系统，该系统用于通知订户公用事业商品的费用和使用情况，还用于控制公用事业商品的使用情况，该系统包括在公用事业仪表与广域网（比如互联网）之间的接口，由此顾客服务消息传送、紧急通知、住所安全消息传送、自然或人为灾难发生时的紧急公用事业商品切断、服务人员数据库更新及报告发送等都是可行的。公用事业仪表可以包括电表、水表、煤气表、油储罐液面传感器、丙烷储罐液面传感器、恒温器、温度传感器、相对湿度传感器、设备功率传感器等以及它们的组合。这种系统的一个特点是，每个公用事业仪表都具有充分的不可中断的能力，允许将服务中断情况传送给公用事业商品供应商，其中该服务中断情况包括时间戳记和仪表标识号报告。此外，这种系统的一个特点是，当服务恢复时，每个公用事业仪表可以将戳有时间的服务恢复事件通知与仪表标识号一起发送给公用事业商品供应商。这种系统的另一个特点是，收入转换事件以及对公用事业仪表施以分流、设旁路、或拨弄等行为都会被戳上时间并被发送给公用事业商品供应商。

[0012] 还需要一种包括公用事业仪表或各种其它仪表的系统，该系统适用于使远程公用事业商品供给很容易连接和断开。这种系统的一个特点是，每个仪表都会支持两极 100 安培继电器或接触器的可选的内部安装和连接。这种仪表可以包括到这种继电器和嵌入式固件的集成电子接口，以便通过广域网与中心位置（例如电力公司或天然气供应商）进行通信进而使该继电器在两种状态（例如连接或断开）之间进行切换。这种仪表的优点在于，除了服务等级变为最大负荷阈值才自动切断公用事业商品供给以外，相关电子器件和控制固件可适用于支持各种预付费选项，其中包括现场的智能卡付费或激活或网上激活。“智能卡”是内置了微处理器和存储器的信用卡或借记卡，用于识别或金融交易。当插入读取器中时，该智能卡通常通过广域网 (WAN) 与中心计算机进行数据传输。WAN 是一种跨越相对较大的地理区域的计算机网络，并且可以包括两个或更多个局域网 (LAN)。各种设备通过像电话网和电力线这样的公用网连接到 WAN 上。各种设备还可以通过像卫星网或有线电视网这样的专用网连接到 WAN 上。通常，智能卡比磁条卡更安全，并且可以被编程为若输入错误密码的次数太多则自毁。作为一种金融交易卡，智能卡可以装有数字货币并且像旅行支票那样使用，不同之处在于，可变的钱数可以被花掉直到余额为零。另外，作为一种安全预防措施，这种仪表的优点在于，可以设置外部控制按钮，用于在继电器进行恢复供电之前由订户

进行决算激活。这种控制可以被安装在具有外部接入的公用事业仪表上,或者它可以被嵌入信息及控制装置中。

[0013] 还需要一种系统,它包括用于过电压和欠电压报告的装置。这种系统的一个特点是,每个电表可以在至少约 40 天中自动地记录并存储每个间隔时间“箱”中 500 毫秒周期内的最大和最小电压。此外,这种系统的另一个特点是,如果持续不变的过电压或欠电压在预定的周期内总是超过预定阈值,则公用事业仪表的嵌入式固件可以引发将戳有时间的通知发送给中心位置。这种系统的较佳特点是,这种仪表可以相对于随正弦波形相位关系与畸变监视而变的中性点,监视输入电路的各引线。

[0014] 还需要一种系统,它包括用于功率因数监视和报告的装置。这种系统的一个特点是,每个电表可以适合于监视每条电路相对于零交叉点的功率因数或品质,以统计学的方式记录每个间隔时间箱内显著的偏差,并且若未调整的功率因数条件的预定阈值出现则产生功率因数数据的戳有时间的传送。这种电表的另一个特点是,通过数字签名分析,该电表可以适合于对产生功率因数变化的配电系统相关负荷因数以及产生功率因数变化的订户负荷条件进行区分。第一组信息被中心位置用于配电系统性能监视与优化,而第二组数据则与订户预防性维护相关。在包括功率因数在内的“服务等级”费率结构中,这些数据还可以被用作开账单的决定因素。

[0015] 还需要一种包括 LAN 节点或网关的系统。这种系统的一个特点是,该仪表可以是订户的无线 LAN 中的主节点或网关,使得该仪表可以接收来自其它公用事业仪表的数据并将数据发送给其它公用事业仪表。另外,除了作为一种家用设备和负荷监视与控制网络以外,订户的 LAN 网关还可以是到订户的信息及控制装置的接口。这种仪表的优点是,它们可以包括足够的数据记录和处理硬件以及嵌入式固件,以便针对煤气和水这种公用事业商品服务实现与上文结合电力这种公用事业商品服务所描述的相同类型的可变费率结构。尽管对这种能力的需求可能不会立即显得很明显,但是上述特点能够针对煤气和水这种公用事业商品服务实现可变费率,比如使用时间 (TOU)、峰值需求、日用量、费率结构等。针对水和天然气或丙烷等公用事业商品服务而实现这种可变费率结构会给订户、各种公用事业商品供应商、特别是电力供应商带来多方面的益处,因为煤气和水都使用大量的电将其公用事业商品输送到其配送系统中,还因为这种用电行为常常与关键的峰值需求同步。此外,水和煤气的成本最近是越来越高,并且许多地区都面临着这两种公用事业商品的峰值需求限制。

[0016] 还需要一种适合于远程编程的系统。这种系统的公用事业仪表的特点是,它们适合于远程地对其进行编程,并且这种公用事业仪表中包括实时运行系统的嵌入式固件可以适合于通过 WAN 下载未来的更新,以确保可以在成本得到有效控制的情况下实现未来的增强和升级。

[0017] 还需要一种能对产品生命周期、平均故障间隔时间 (MTBF) 和环境因素作出响应的系统。这种系统的特点是,这些公用事业仪表可以构造成确保 20 年的生命周期,其 MTBF 与已知机电型公用事业仪表一致,并且在约 -40 °C ~ +85 °C 的温度范围中连续工作。较佳地,这些电子和机械部件可以在海岸线区域 (氯化钠和其它盐在空气中的浓度相对较高) 工作,可以不受瞬态功率事件的影响,且符合 ANSI C-12.11(该标准引用在此作为参考) 和其它相关规范。还需要一种包括订户信息及控制装置的系统,这种装置以可见或可听的

方式将系统信息显示给订户并且接收来自订户的操作控制输入。这种系统的特点是可以包括无线家用图形用户接口 (GUI) 或其它信息及控制面板, 它们可能与每个先进综合计量 (AIM) 单元结合在一起, 以便能够利用上述大部分的特点。这种装置与公用事业仪表之间的通信最好是无线的, 与电力线载波相比, 无线的方式使该装置具有便携性。因此, 该装置可以适合用作审计与节约管理工具。该装置最好足够大以提供全彩色显示, 从而向订户清晰地传递尽可能多的信息量。该屏幕显示在复杂性方面可以是嵌套式的, 以使该装置可用于具有不同教育背景、社会经济背景、兴趣层面和耐心程度的广泛的订户。例如, 这种装置的优点在于, 显示屏可以是简单的空白屏, 它只在颜色方面变化以表示费用信息或使用信息。或者, 显示屏可以相当复杂, 向那些感兴趣的人提供重要的信息量。较佳地, 显示屏图形要有娱乐性或教育性或两者皆有。

[0018] 订户信息及控制装置可以包括硬件或软件或两者皆有以实现各种支持特点, 其中包括但不限于, 订户通过使用无线 LAN 和远程设备模块与“智能家用”设备相互作用, 这样既可以监视该设备的具体负荷, 也可以根据订户或公用事业商品供应商的命令或较佳的费率结构来调节该负荷, 从而允许公用事业对该负荷的远程访问。该信息及控制装置还可以是订户的计算机 (比如台式机或笔记本计算机)、个人数字助理等, 包括硬件或软件或两者皆有, 以实现期望的功能。通过“即插即用”射频 (RF) 到通用串行总线 (USB) 接口, 也可以建立到订户的家用计算机的网络节点连接。公用事业商品费用的预付以及公用事业商品服务的连接都可以在 WAN 上实现。如上所述, 通过在订户的信息及控制装置中使用订户插入的智能卡, 该智能卡已在授权的收费点或付费站被编程过, 这样, 也可以实现上述公用事业商品费用的预付。在这两种预付的示例中, 订户和公用事业商品供应商都可以享受先进 AIM 单元的诸多特点的好处, 其中包括远程数据存取和复杂的费率结构, 同时公用事业商品供应商还增强了现金流, 消减了收集行动, 并全部消减了涉及订户点访问的责任。公用事业商品供应商可以使用 GUI 来显示由其订户服务部门或其它部门所创建的消息以及紧急通知消息。此外, 公用事业商品供应商可以与本地商家建立伙伴关系, 将一种独特的、订户可寻址的广告和消息传送服务提供给开启本功能的订户。此外, 公用事业商品供应商可以与本地商家建立伙伴关系, 并使用订户信息及控制装置将电子广告或优惠券递送到相同的智能卡, 在某些情况下, 那些想利用预付程序的订户可以使用这些优惠券。

[0019] 在一个实施方式中, 本发明的系统位于公用事业商品订户的位置, 并且将公用事业商品的价格与使用情况通知给该订户, 使得该订户可以控制公用事业商品的使用情况。公用事业商品可以包括电、天然气或丙烷、饮用水和污水、民用燃料油等。该系统可以包括: 至少一个公用事业仪表; 信息及控制装置; 第一数据通信链路 (例如, 无线链路), 它在至少一个公用事业仪表以及信息及控制装置之间; 以及第二数据通信链路, 它在信息及控制装置以及与至少一种公用事业商品相关的至少一个中心位置之间。上述至少一个公用事业仪表测量至少一种公用事业商品的使用情况, 并且产生至少一个使用情况信号, 该信号包括对订户使用上述至少一种公用事业商品进行的测量。该信息及控制装置包括微处理器、存储器、时钟以及用于输入和输出信息的用户接口。另外, 该信息及控制装置可以分离成信息及控制面板以及接口。用户接口可以包括: 键盘; 按操作分组的按钮阵列; 光笔; 触摸屏; 麦克风和语音识别软件、固件或硬件; 以及它们的组合等。第一数据通信链路将上述至少一个使用情况信号提供给信息及控制装置, 以便存储于存储器中。第二数据通信链路将来自上

述至少一个中心位置的至少一种公用事业商品的使用情况所涉及 的费率信息提供给信息及控制装置，并且将来自信息及控制装置的公用事业商品使用情况数据提供给上述至少一个中心位置。此外，微处理器根据时钟、上述至少一个使用情况信号以及费率信息，来计算预定时间周期内上述至少一种公用事业商品的累计费用，其中涉及累计费用的信息被提供到用户接口，以便输出给订户。此外，微处理器还可以计算预定的对帐周期内上述至少一种公用事业商品的累计费用。

[0020] 在这种系统中，信息及控制装置可以根据上述费率与订户所输入的费率值之间的差异，来调节使用上述至少一种公用事业商品的至少一个设备的运行情况。或者，信息及控制装置可以根据上述累计费用与订户所输入的累计费用值之间的差异，来调节使用上述至少一种公用事业商品的至少一个设备。该系统还包括一种可听得到的警报，该警报用于实时地通知订户上述累计费用是否达到一预定值或处于该预定值之内，而该预定值接近订户所输入的累计费用值。

[0021] 用户接口可以包括可视化的显示器，根据订户的请求可以在该显示器上可视化地显示费率和累计费用值。该可视化的显示器还可以是组合式音频 - 视频显示器，并且可以包括液晶显示器 (LCD)、发光二极管 (LED) 显示器、阴极射线管 (CRT) 显示器、等离子体显示屏等。

[0022] 在另一个实施方式中，一种可以在订户位置处显示公用事业商品费用和使用情况数据并可以对公用事业商品使用情况进行本地或远程控制的系统包括：至少一个仪表，用于测量至少一种公用事业商品的使用情况并产生至少一个使用情况信号，该信号包括对订户使用上述至少一种公用事业商品进行测量的结果；至少一个中心位置，用于接收订户的公用事业商品使用情况数据以及订户的公用事业商品费用，还用于将至少一种公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号发送到位于订户位置处的信息及控制装置；以及信息及控制装置。该信息及控制装置包括：微处理器；存储器；显示器；用户接口；时钟；以及显示通信装置，用于接收来自上述至少一个中心位置的上述至少一种公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号，用于接收来自上述至少一个仪表的至少一个使用情况信号，还用于将订户的公用事业商品使用情况和费用数据发送到上述至少一个中心位置。上述至少一个仪表中的每个还包括仪表通信装置，用于将上述至少一个使用情况信号发送到信息及控制装置；上述至少一个中心位置中的每个还包括中心通信装置，用于将公用事业商品费率和公用事业商品使用情况控制信号发送到信息及控制装置，还用于接收来自信息及控制装置的、订户的公用事业商品使用情况数据。

[0023] 显示通信装置可操作地连接到存储器，使得存储器接收并存储通过该显示通信装置而传送过来的至少一种公用事业商品费率。该存储器可操作地连接到微处理器，使得存储器接收并存储由微处理器所产生的公用事业商品使用情况和费用数据。显示器可操作地连接到微处理器和存储器，使得显示器选择性地显示由微处理器产生的或由存储器存储的公用事业商品使用情况和费用数据；用户接口可操作地连接到微处理器，使得微处理器接收订户控制信号。该显示器可以选自视觉显示器、音频显示器以及组合式音频 - 视觉显示器。另外，显示通信装置可以通过 WAN 接收上述至少一种公用事业商品费率和公用事业商品使用情况控制信号并且发送订户的公用事业商品使用情况数据。或者，显示通信装置可以通过 LAN 接收来自上述至少一个仪表的至少一个使用情况信号。

[0024] 信息及控制装置可以适合于计算并显示在至少一个第一预定周期内累计的公用事业商品使用情况数据以及在至少一个第二预定周期内累计的公用事业商品费用数据；其中上述至少一个第一预定周期等于或小于上述至少一个第二预定周期。信息及控制装置的存储器可以适合于在存储器中存储在至少一个第一预定周期内累计的公用事业商品使用情况数据以及在至少一个第二预定周期内累计的公用事业商品使用情况数据。此外，信息及控制装置适合于显示在预定时刻可应用的至少一种公用事业商品的费率。公用事业商品的费率可以是固定的或可变的。若是可变的，则公用事业商品的费率可以由 TOU、分级累计使用、峰值需求、动态定价、实时定价等共同决定。

[0025] 显示通信装置可以是收发机，而仪表通信装置也可以是收发机。因此，信息及控制装置以无线的方式与上述至少一个公用事业仪表进行通信。相似的是，显示通信装置可以是收发机，并且中心通信装置也可以是收发机，使得信息及控制装置也以无线的方式与上述至少一个中心位置进行通信。或者，显示通信装置和仪表通信装置都可以包括调制解调器并且可以连接到 LAN，使得信息及控制装置通过 LAN 与上述至少一个公用事业商品仪表进行通信。此外，显示通信装置和中心通信装置都可以包括调制解调器，并且都可以连接到 WAN，使得信息及控制装置通过 WAN 与上述至少一个中心位置进行通信。该 WAN 可以包括无线的 WAN，该 无线的 WAN 可以通过使用 IEEE 802.11(用于 LAN 的 WIFI) 或 IEEE 802.15.4(用于 LAN 的 ZigBee) 以及 TCP/IP 协议，而与各种 LAN 和无线 LAN 链接。

[0026] 显示通信装置和中心通信装置还都可以包括调制解调器，并且都可以连接到电话网，并且信息及控制装置可以通过电话网与上述至少一个中心位置进行通信。电话网可以包括地面线路电话网、蜂窝电话网、或它们的组合。相似的是，显示通信装置和中心通信装置都可以包括与电力线相连的电力线载波调制收发机，并且信息及控制装置可以通过电力线与上述至少一个中心位置进行通信。另外，显示通信装置和中心通信装置都可以包括与有线电视网相连的线缆调制解调器，并且信息及控制装置可以通过有线电视网与上述至少一个中心位置进行通信。

[0027] 上述至少一个仪表可以是用于暖气装置、空调、或组合式取暖通风调温 (HVAC) 单元的恒温器，并且微处理器可以适合于将计算出的第二预定周期内的公用事业商品费用与预算好的第二预定周期内公用事业商品的费用进行比较，并且产生恒温器控制信号。当预算好的公用事业商品费用和计算出的公用事业商品费用之间的差异小于预定的费用差时，显示通信装置可以适合于将恒温器控制信号发送给恒温器的仪表通信装置（例如，RF 收发机）。信息及控制装置可以通过 LAN 链接到恒温器，或者信息及控制装置可以与恒温器组合在一起。

[0028] 在另一个实施方式中，一种可以在订户位置处报道公用事业商品费用和使用情况数据并可以对公用事业商品使用情况进行本地或远程控制的系统包括：至少一个仪表，用于测量至少一种公用事业商品的使用情况并产生至少一个使用情况信号，该信号包括对订户使用上述至少一种公用事业商品进行测量的结果；至少一个中心位置，用于接收订户的公用事业商品使用情况数据以及订户的公用事业商品费用，还用于将至少一种公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号发送到位于订户位置处的信息及控制装置；以及信息及控制装置。该信息及控制装置包括：微处理器；存储器；显示器；用户接口；时钟；以及显示通信装置。该显示通信装置可以接收来自上述至少一个中心位置的公用事业商品

费率以及公用事业商品使用情况控制信号,接收来自上述至少一个仪表的至少一个使用情况信号,还将订户的公用事业商品使用情况数据发送到上述至少一个中心位置。上述至少一个仪表中的每个还包括仪表通信装置,用于将至少一个使用情况信号发送到信息及控制装置;上述至少一个中心位置中的每个还包括中心通信装置,用于将公用事业商品 费率和公用事业商品使用情况控制信号发送到信息及控制装置,还用于接收来自信息及控制装置的、订户的公用事业商品使用情况数据。另外,上述至少一个仪表可以测量预定对帐周期内公用事业商品的每日使用值以及累计使用值,以便发送给信息及控制装置。此外,微处理器可以计算每日使用量占存储器中所存储的预算日用值的百分比以及预定对帐周期内的使用量占存储器中所存储的预定对帐周期内的预算使用值的百分比,或者微处理器可以计算平均使用率,即等于累计使用量除以预定对帐周期百分比的逝去时间。显示器可以包括用于描绘至少 4 种条形图的视觉显示器,其中分别描绘了日用百分比、预定对帐周期百分比的使用百分比、每日流逝时间百分比以及预定对帐周期百分比的流逝时间。另外,该显示器可以包括一种可听得到的警报,当预定对帐周期内累计使用值与存储器中所存储的预定对帐周期内预算好的使用值之间的累计使用差异小于或等于预定的累计警报差异时,该警报发出声音。或者,当日用值与存储器中所存储的预算日用值之间的日用差异小于或等于预定的每日警报差异时,显示器的可听得到的警报可以发出声音。

[0029] 在另一个实施方式中,仪表 - 控制系统接口装置可以包括 : 接口存储器,用于存储从至少一个仪表处接收到的公用事业商品使用情况数据,该仪表用于产生至少一个使用情况信号,该信号包括对订户使用至少一种公用事业商品进行测量的结果 ; 接口通信装置,用于接收来自至少一个仪表的至少一个使用情况信号 ; 以及微处理器。微处理器可以包括时钟,该时钟可操作地连接到接口存储器,并且该时钟基于从上述至少一个仪表处接收到的关于上述至少一种公用事业商品的至少一个使用情况信号中所含的测量结果,来确定上述至少一种公用事业商品的时间间隔使用数据,并且发送该时间间隔使用数据以便存储到接口存储器中。系统接口装置还可以包括 LAN,该 LAN 可操作地将接口通信装置连接到上述至少一个仪表。

[0030] 另外,仪表 - 控制系统接口装置可以包括至少一个开关设备,该开关设备可操作地连接到接口通信装置,并且接口通信装置可以通过 LAN 将接口微处理器所产生的控制信号发送到上述至少一个开关设备。此外,上述至少一个仪表可以包括电表,并且上述至少一个开关设备将电流调节到至少一个电负载。此外,仪表 - 控制系统接口装置还可以包括至少一个订户公用事业商品供给控制器,该控制器通过 LAN 可操作地连接到接口通信装置,由此上述至少一个订户公用事业商品供给控制器调节向订户供给至少一种公用事业商品的情况。这种订户公用事业商品供给控制器可以包括继电器或接触器、水总供给阀、煤气关闭阀、或它们的组合等。

[0031] 在另一个实施方式中,一种可以在订户位置处显示公用事业商品费用和使用情况数据并可以对公用事业商品使用情况进行本地或远程控制的系统包括 : 至少一个仪表,用于测量至少一种公用事业商品的使用情况并产生至少一个使用情况信号,该信号包括对订户使用上述至少一种公用事业商品进行测量的结果 ; 至少一个中心位置,用于接收订户的公用事业商品使用情况数据以及订户的公用事业商品费用,还用于将至少一种公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号发送到位于订户位置处的信息及控制装置 ;

信息及控制装置；仪表-控制系统接口装置；以及远程计算机。该信息及控制装置可以包括：显示微处理器；存储器；显示器；用户接口；显示时钟；以及显示通信装置。该显示通信装置可以接收来自上述至少一个中心位置的公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号，接收来自上述至少一个仪表的至少一个使用情况信号，并且将订户的公用事业商品使用情况数据发送到上述至少一个中心位置。仪表-控制系统接口装置可以包括：接口存储器，用于存储从至少一个仪表处接收到的公用事业商品使用情况数据，该仪表用于产生至少一个使用情况信号，该信号包括对订户使用至少一种公用事业商品进行测量的结果；接口通信装置，用于接收来自至少一个仪表的至少一个使用情况信号；以及接口微处理器，它包括接口时钟，该时钟链接到接口存储器，并且该时钟基于从上述至少一个仪表处接收到的关于上述至少一种公用事业商品的至少一个使用情况信号中所含的测量结果，来确定上述至少一种公用事业商品的时间间隔使用数据，并且发送该时间间隔使用数据以便存储到接口存储器中。远程计算机可以包括远程通信装置，该远程通信装置可以向仪表-控制系统接口装置发送探询信号，请求下载上述时间间隔使用数据，该远程通信装置还可以接收由接口通信装置发送的时间间隔使用数据。上述至少一个仪表中的每个还包括仪表通信装置，用于将至少一个使用情况信号发送到信息及控制装置；上述至少一个中心位置中的每个还包括中心通信装置，用于将公用事业商品费率和公用事业商品使用情况控制信号发送到信息及控制装置，还用于接收来自信息及控制装置的、订户的公用事业商品使用情况数据。

[0032] 在另一个实施方式中，信息及控制装置可以包括：微处理器；存储器；显示器；用户接口；时钟；以及显示通信装置。显示通信装置可以接收来自至少一个中心位置的公用事业商品费率以及公用事业商品使用情况控制信号，接收来自至少一个仪表的至少一个使用情况信号，并且可以通过广域网将订户的公用事业商品使用情况数据发送到上述至少一个中心位置。信息及控制装置还可以包括数据输入端口，通过该端口可以从上述至少一个中心位置处下载公用事业商品使用付费信息或将这种信息上传到该中心位置。例如，数据输入端口可以用于容纳智能卡。公用事业商品使用信息可以包括广告、电子优惠券、忠诚度和信用信息、预付的公用事业商品信用等以及它们的组合。

[0033] 显示通信装置可以连接到存储器，使得存储器接收并存储从显示通信装置处传送过来的公用事业商品费率。该存储器连接到微处理器，使得该存储器接收并存储由微处理器所产生的公用事业商品使用情况和费用数据。此外，显示器可以连接到微处理器和存储器，使得显示器选择性地显示由微处理器产生的或由存储器存储的公用事业商品使用情况和费用数据。此外，用户接口可操作地连接到微处理器，使得微处理器接收用户控制信号。

[0034] 另外，信息及控制装置可以包括扬声器以及用于解码并放大数字音频数据的装置，该数字音频数据是由显示通信装置通过广域网接收到的。数字音频数据可以通过扬声器系统中独立的或外部扬声器进行广播（通告），该数据可能包括各种状况的紧急通知，比如安全威胁、恶劣的天气状况、国家安全问题等，在远程计算机的控制下，这些数据可以通过广域网全天候地传递给每个订户。

[0035] 下面参照附图，根据本发明较佳实施方式的详细描述，将理解本发明的其它目的、特征和优点。

附图说明

[0036] 下面参照附图来描述本发明的各实施方式,这些实施方式都是作为示例而给出的,并不限制本发明。

[0037] 图 1 是一种位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户其公用事业商品费用及使用情况、且还用于控制公用事业商品使用情况的系统的示意图。

[0038] 图 2 是另一种位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户其公用事业商品费用及使用情况且还用于控制公用事业商品使用情况的系统的示意图。

[0039] 图 3 是适合用在图 1 和 2 所示系统中的信息及控制装置的示意图。

[0040] 图 4 是图 3 所示订户信息及控制装置的实施方式的图示,展示了运行的能量管理和预算跟踪模式。

[0041] 图 5 是图 3 所示订户信息及控制装置的图示,展示了预算信息的输入。

[0042] 图 6 是图 3 所示订户信息及控制装置的图示,展示了与取暖系统运行相关的实时费用。

[0043] 图 7 是图 3 所示信息及控制装置的另一个实施方式的图示。

[0044] 图 8 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户家用对话屏幕显示。

[0045] 图 9 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户预算 / 使用选择对话屏幕显示。

[0046] 图 10 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户预算定义对话屏幕显示。

[0047] 图 11 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户电力预算管理对话屏幕显示。

[0048] 图 12 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户电力实时使用对话屏幕显示。

[0049] 图 13 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户电力每月使用情况对话屏幕显示。

[0050] 图 14 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户电力分级费率对话屏幕显示。

[0051] 图 15 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户电力“使用时间”费率对话屏幕显示。

[0052] 图 16 描绘了图 7 所示信息及控制装置上的订户时钟设置对话屏幕显示。

[0053] 图 17 描绘了用于图 7 所示信息及控制装置的订户时钟设置通信协议。

[0054] 图 18 是一种将数字转换成 Mondulo 80 类型的字节数组的函数。

[0055] 图 19 是一种用于计算作为检查和的 2 个字节的函数。

[0056] 具体实施方式

[0057] 参照图 1 和 2,描绘了一种位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户其公用事业商品费用及使用情况、且还用于控制公用事业商品使用情况的系统的实施方式,其中相同的标号被用于标识相似的元件。参照图 4-6,描绘了图 3 所示信息及控制装置的实施方式,其中相同的标号被用于标识相似的元件。

[0058] 订户的信息及控制装置是一种本地公用事业商品管理系统,该系统被设计成使公用事业商品住宅客户能够管理其电力、水和煤气等公用事业商品的使用情况。为了支持需求方的管理,该信息及控制装置向订户提供关键信息。该系统带有显示器和仪表内的 IUM 模块,在费率依时间而定的复杂定价制度下,该系统能够接收从公用事业商品供应商处下载的费率信息以及本地月消费信息,并且执行必要的数学运算以产生实际的账单,由此减少了向公用事业商品供应商的中心位置发送的数据量。这被称为需求方或订户方开帐单。美国专利 5,960,416 以及专利 US 6,377,938B1 都描述了用于执行订户方开账单的系统和

方法,这些专利的内容引用在此作为参考。

[0059] 订户的信息及控制装置可以包括两个可分离的部件:(1)信息及控制面板;(2)接口,该接口用作公用事业仪表与该面板之间的电子接口和数据收发机。该面板向公用事业商品订户提供了实时的和预告的定价信息,基于这些信息可以作出关于公用事业商品使用情况的决定。

[0060] 仪表内的接口模块被称为智能公用事业模块(IUM),它被设计成用在仪表和家内的显示器之间的数据收集、计算、存储及转移网关,在智能公用事业模块功能规范中对此进行了描述。IUM 还可以用作到实时计量(RTM)RF 网络的接口,以便支持可变对账费率,比如 TOU、分级定价和临界峰值定价(CPP)。该接口提供了一种在这些系统所支持的公用事业商品供应商和订户之间的永久在线链路。此外,IUM 还收集来自仪表的数据,并且将该数据记录到仪表内的存储器中,以支持针对网络中断期间数据损失的间隙填充。这确保了数据连贯性,以便针对所传送的公用事业商品精确地开账单。参照图 1,示意图描绘了位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户其公用事业商品费用及使用情况、且还用于控制公用事业商品使用情况的系统 100。位于订户位置处且用于管理公用事业商品的使用情况的信息及控制装置包括两个分离的但也可连接的部件:接口 110;以及信息及控制面板 120。接口 110 包括微处理器、存储器和通信数据链路,该通信数据链路使接口 110 能够:接收来自多个可操作地连接的公用事业仪表的数据输入,比如煤气表 112、水表 114 和电表 116;将控制信号发送到这些仪表;以及与信息及控制面板 120 交换数据和控制信号。尽管图 1 描绘了公用事业仪表 112、114 和 116,但是上述多个公用事业仪表可以选自:电表、水表、煤气表、油储罐液面传感器、丙烷储罐液面传感器、恒温器、温度传感器、相对湿度传感器、设备功率传感器以及它们的组合等。

[0061] 接口 110 可以被罩在诸多公用事业仪表之一的内部,且特别被罩在电表 116 的内部。或者,接口 110 可以是与仪表的数字存储器相连的外部电路或电路板,该存储器使用局部机电传感器(比如像光电晶体管和 LED 这样的光传感器)来监视公用事业商品使用情况。接口 110 包括微处理器和微处理器时钟,并且可以包括存储器,或者可以使用公用事业仪表的存储器和嵌入式固件,通过这些部件,接口 110 执行与时间有关的间隔数据存储与累计。例如,每天至少记录并存储 96 个 15 分钟间隔。接口 110 还可以用作一个连接到网关 160 再到 WAN 170 的网关以及一个 WAN 到 LAN 的接口。网关 160 可以是缆线调制解调器、RF 收发机、地面线路或蜂窝电话调制解调器、电力线载波调制收发机,用于通过缆线线路、RF 中继器网络、电话地面线路或蜂窝电话网络、或电力线等进行双向通信。网关 160 和 WAN170 允许在多个公用事业商品供应商的中心位置(比如煤气供应商的中心位置 182、水供应商的中心位置 184 和电供应商的中心位置 186)以及接口 110 之间进行双向通信。

[0062] 除了与信息及控制显示器 120 进行双向通信以外,接口 110 还可以与订户的计算机 130、顶置缆线盒 140、LAN150 等进行双向通信。订户的计算机 130(比如台式机或膝上型计算机或个人数字助理)可以用作一种可供选择的信息及控制面板或公用事业商品管理及预算指令源。因为订户的计算机 130 一般具有比信息及控制装置 120 要大的存储器容量,所以更多的数据可以存储到订户的计算机 130 上,而并不存储到信息及控制显示器 120 或接口 110 的存储器上。此外,订户的计算机 130 可以准许通过 WAN 170 或其它网络进行远程管理和预算控制。相似的是,接口 110 和 LAN 150 之间的通信链路允许订户从订户位

置处连接到 LAN 130 的任何通信设备访问接口 110 和信息及控制装置 120, 还允许接口 110 和信息及控制显示器 120 接收来自任何连接到 LAN 130 的仪表或设备的数据并且将控制信号发送到这样的仪表或设备。另外, 接口 110 和顶置缆线盒 140 之间的链路允许将信息及控制显示器 120 所产生的屏幕显示到由顶置缆线盒 140 维护的任何监视器或电视机屏幕上。此外, 像安全威胁、恶劣的天气状况、国家安全问题等状况的紧急通知都可以通过有线电视连接或 WAN 170 传递到每个订户处, 并且可以通过信息及控制显示器 120 的可听显示进行广播。

[0063] 参照图 2, 示意图描绘了位于公用事业商品订户的位置处、用于通知该订户其公用事业商品费用及使用情况、且还用于控制公用事业商品使用情况的另一系统 200。位于订户位置处且用于管理公用事业商品的使用情况的信息及控制装置包括两个分离的但也可连接的部件: 接口 210; 以及信息及控制面板 220。接口 210 包括微处理器、存储器和通信数据链路, 该通信数据链路使接口 210 能够接收来自多个可操作地连接的公用事业仪表的数据输入, 比如煤气表 212、水表 214 和电表 216; 将控制信号发送到这些仪表; 以及与信息及控制面板 220 交换数据和控制信号。尽管图 2 描绘了公用事业仪表 212、214 和 216, 但是上述多个公用事业仪表可以选自: 电表、水表、煤气表、油储罐液面传感器、丙烷储罐液面传感器、温度传感器、恒温器、相对湿度传感器、设备功率传感器以及它们的组合等。

[0064] 接口 210 可以被罩在诸多公用事业仪表之一的内部, 且特别被罩在电表 216 的内部。或者, 接口 210 可以是与仪表的数字存储器相连的外部电路或电路板, 该存储器使用局部机电传感器(比如像光电晶体管和 LED 这样的光传感器)来监视公用事业商品使用情况。接口 210 包括微处理器和微处理器时钟, 并且可以包括存储器, 或者可以使用公用事业仪表的存储器和嵌入式固件, 通过这些部件, 接口 210 执行与时间有关的间隔数据存储与累计。然而, 与图 1 的系统 100 不同的是, 接口 210 并不用作一个链接到网关 260 再到 WAN 270 的网关和一个 WAN 到 LAN 的接口。而是, 接口 210 通过 LAN 250 链接到信息及控制面板 220, 并且网关 260 链接到 LAN 250。LAN 250、网关 260 和 WAN 170 准许接口 210 和信息及控制面板 220 与多个公用事业商品供应商的中心位置(比如煤气供应商的中心位置 282、水供应商的中心位置 284 和电供应商的中心位置 286)进行双向通信。网关 260 可以是缆线调制解调器、RF 收发机、地面线路或蜂窝电话调制解调器、电力线载波调制收发机, 用于通过缆线线路、RF 中继器网络、电话地面线路或蜂窝电话网络、或电力线等进行双向通信。

[0065] 除了在信息及控制显示器 120 与接口 210 之间进行双向通信以外, LAN 250 还可以与订户的计算机 230 和顶置缆线盒 240 建立双向通信。如上所述, 订户的计算机 230 可以用作一种可供选择的公用事业商品管理及预算指令源。因为订户的计算机 230 一般具有比信息及控制显示器 220 要大的存储器容量, 所以更多的数据可以存储到订户的计算机 230 上, 而并不存储到信息及控制装置 220 或接口 210 的存储器上, 或可以存储在两者上。此外, 订户的计算机 230 可以准许通过 WAN 270 或其它网络进行远程管理和预算控制。相似的是, 在具有 LAN 250 的情况下, 接口 210 和信息及控制面板 220 之间的通信链路允许订户从订户位置处连接到 LAN 250 的任何通信设备访问接口 210 和信息及控制显示器 220, 还允许接口 210 和信息及控制显示器 220 接收来自任何连接到 LAN 250 的仪表或设备的数据并且将控制信号发送到这样的仪表或设备。另外, 在具有顶置缆线盒 240 的情况下接口 210 和信息及控制显示器 220 之间的链路允许将信息及控制显示器 220 所产生的屏幕显示到由

顶置缆线盒 240 维护的任何监视器或电视机屏幕上。此外,像安全威胁、恶劣的天气状况、国家安全问题等状况的紧急通知都可以通过有线电视连接或 WAN270 传递到每个订户处,并且可以通过信息及控制显示器 220 的可听显示进行广播。

[0066] 根据图 2 的系统 200,信息及控制装置可以包括两个分立的电子元件组:接口 210 和信息及控制面板 220,它们通过 LAN 250 可操作地耦合着。接口 210 包括微处理器,该微处理器可操作地耦合到各种公用事业仪表之一的存储器,并且用于周期性地轮询存储器的各个寄存器,以获取像电压、实时瓦特使用量、无功功率 (VAR)、累计的千瓦时等信息。如上所述,接口 210 可以被罩在仪表(例如电表 216)的内部,或者,接口 210 可以是与仪表的数字存储器相连的外部电路或电路板,该存储器使用传感器来监视公用事业商品(例如电)使用情况。接口 210 可以包括存储器和嵌入式固件,它们执行与时间有关的间隔数据存储与累计。例如,每天至少记录并存储 96 个 15 分钟间隔。这可以作为收入和开账单链的一部分在仪表 216 的内部实现,最好不通过像信息及控制面板 220 这样的系统部件,最好还可以不在公用事业商品供应商的控制之下。

[0067] 参照图 1 和 2,接口 110 或接口 220 可以用作与设备模块、仪表或恒温器接口有关的 LAN 集线器。或者,信息及控制装置可以与用于 HVAC 控制的恒温器组合起来。信息及控制面板 120 或 220 可以包括接口 110 或 210 中没有的元件,并且可以包括小键盘和订户接口部件。信息及控制面板 120 或 220 还可以被配置成将接口 110 或 210 或者 LAN 150 或 250 链接到 WAN 170 或 270。然而,因为信息及控制面板 120 或 220 可能是手持式靠电池工作的,使得可以将它带到设备或仪表处,所以在接口 110 或 210 与公用事业商品供应商的中心位置之间的通信关键路径中不希望有靠电池工作的手持装置,尤其是当公用事业商品中心位置正以自动负载控制运行模式来使用系统 100 或 200 的时候。

[0068] 另外,如果信息及控制装置作为分离的部件或作为恒温器的一部分而链接到恒温器,则它可以处理取暖装置、空调或 HVAC 系统所经历的功率因数或功率品质(例如,电压电流相位比)。通过适合于特定单元的软件 / 固件算法,信息及控制装置可以预计预防性维护,并且基于局部功率因数的签名分析,提供关于系统中可能出现的设备(例如,鼓风机用电动机或压缩机)故障的警告,或者警告订户例行维护(例如,更换或清洗过滤器或重新充入制冷剂)的时间到了。此外,接口 110 或 210 可以通过 WAN 170 或 210 接收来自天气预报服务(例如,国家海洋与大气管理部门 (NOAA)) 的关于预计本地天气状况的信息,并且可以调节恒温器以反映出有效的加热或制冷要求。

[0069] 订户的信息及控制装置的显示器是公用事业及其客户之间的界面。显示器被设计成主要用作传递关键的实时信息的手段,从而让公用事业商品的订户管理其个人的使用行为。通过以美元和美分(或其它货币单位)为形式来提供实时的使用情况数据,信息及控制装置允许订户计算并显示每月和每天在公用事业商品方面花了多少钱。订户的信息及控制装置还通过与合伙的零售公司一起提供广告和电子优惠券及其它内容,从而为公用事业公司展现了一个高级服务平台,其中包括但不限于服务的预付费、顾客忠诚度等。此外,订户的信息及控制装置将用作网关,它基于终端客户的完全控制之内的各种参数来控制家内的各种设备。

[0070] 针对需求方能量管理的各种主要解决方案都把工业用户作目标,对于住宅使用而言则太昂贵。用于住宅级别的 AMR 解决方案能够收集使用信息并将该信息发送到公用事业

事务部门,但未解决各种客户需求管理要求,而这些要求可由订户的信息及控制装置来解决。订户的信息及控制装置的技术优点在于,它给予公用事业商品供应商一些提供需求方能量管理所必需的工具,以便减小生产网络上整体的峰值负荷。信息及控制装置向订户提供实时信息,允许建立预算和警报产生的阈值,并且实现了一种将来自动控制各种设备的平台,由此允许公用事业商品供应商管理其网路上的整体需求。

[0071] 其它技术优点包括:以美元和美分为形式实时地提供公用事业商品使用信息,使得订户能够理解并对其使用行为进行调节;展现由仪表内的 IUM 模块提供的、以瓦特(瞬时功率)、立方英尺每分钟(煤气)和加仑每分钟(水)为单位的当前消耗速率;基于由 IUM 模块提供的瞬时功率、煤气和水的使用情况,来计算以美元和美分(或其他货币单位)为单位的当前消耗速率;提供“使用量-时间”图的清晰表示,这种表示可以给订户一个关于订户目前是否处于定义的预算之内的快照;提供了用于让订户定义每日和每月预算信息并设置警报警告订户处于超出预算的危险之中的装置;支持由公用事业公司所定义的 TOU 费率以及其它可变费率结构(例如,分级的、CPP 等);提供周和年趋势图,使得用户可以看到在所定义的时间周期内的使用趋势;提供针对所有被管理的仪表的“整体使用情况-预算”的概要;支持预付费以及服务连接和断开;以及提供一种用于传递广告、新闻、体育、电子优惠券和其它高级服务等高级服务的平台。

[0072] 参照图 3,描绘了适合用在图 1 和 2 所示系统中的信息及控制装置 300 的示意图。装置 300 将图 1 和 2 所描述的接口和信息及控制面板组合起来,并且包括中央处理单元(CPU)板 310 以及链接到 CPU 板 310 或其各部件的外围部件。CPU 板 310 包括微处理器 311、实时通信(RTC)模块 312、警报蜂鸣器 313、订户身份模块(SIM)连接 314 以及 GSM(蜂窝电话和 RF 调制解调器)模块 315。SIM 连接 314 链接到 GSM 模块 315,以确保安全访问到装置 300。RF 模块 320 一般链接到 CPU 300 的各种信号接收部件,还直接链接到微处理器 311。RF 模块 320 由可重复充电电池 330 供电,该电池可以通过 CPU 安装的充电器 316 从外部电源 340 进行充电。通过小键盘 350,可以将订户输入提供给 CPU 板 300 的各部件(例如,微处理器 311 或 SIM 连接 314)。此外,装置 300 可以通过 WAN 或 LAN 并通过外部天线 360 与数据或控制信号源进行通信。在 LCD 屏幕 370 上,可以显示微处理器 311(包括内部存储器)所存储的或所产生的屏幕,还可以显示通过 RF 模块 320 从仪表或设备处接收到的数据或通过外部天线 360 和 GSM 模块 315 从其它源处接收到的数据。

[0073] 图 4-6 描绘了图 1-3 所描述的信息及控制面板的实施方式的图。每一张图示出了不同的屏幕显示。这些显示代表了可用来向订户传递使用信息的某些类型的显示,但各种屏幕显示都是可能的,其中包括但不限于下文参照图 7-16 所描述的屏幕显示。针对特定实施方式所选的屏幕显示可能依赖于待传送的信息以及展示过程中可用的屏幕空间和展示选项(例如,颜色变化和图形)。

[0074] 参照图 5,描绘了信息及控制面板 400。信息及控制面板 400 包括:外壳 410,适合于装到墙上;显示屏 420;数字小键盘 430;以及 6 个操作按键。订户可以使用操作按键来选择被编程到信息及控制面板 400 中的各种操作。模式按键 440 可以用于在受控操作的不同模式之间进行选择。例如,订户可以选择将信息及控制面板 400 用作恒温器或者用作能量管理或能量费用调节设备,若如此则用于某种公用事业商品。订户可以使用费率按键 450,在各种可变费率结构(例如,TOU、Tiered、CPP 等)中进行选择。订户还可以使用预

算按键 460 来选择特定的公用事业商品的预算使用情况。订户可以使用“是”按键 470 和“否”按键 480, 以选择或拒绝微处理器上所安装的或信息及控制面板 400 的存储器中所存储的程序所提出的各种选项, 并且订户可以使用清除按键 490 取消不当的选择或输入的指令或数值。对于更复杂的命令而言, 信息及控制面板 400 的微处理器可以被编程为能够对按下组合键或同时按下两个或更多按键作出响应。在图 4 中, 屏幕显示 420 示出了将信息及控制面板 400 用于电能管理所得的结果的图示。特别是, 屏幕显示 420 示出了 5 个条形图。在屏幕显示 420 上从左到右, 前两个条形图示出了每日预算, 分别是已使用的电能量值占总最大预算的百分比以及使用该量值所用时间的百分比。接下来的两个条形图示出了每月预算, 分别是已使用的电能量值占总最大预算的百分比以及使用该量值所用时间的百分比。最后的条形图基于该月剩余的天数以及到目前这一天平均电能使用, 示出了月末 (EOM) 投影使用。如果在第一和第三条形图 (即每日使用和每月使用) 中使用量低于预算量, 则这些条形图可以用绿色来示出。然而, 如果在第一和第三条形图 (即每日使用和每月使用) 中使用量高于预算量, 则条形图可以用红色来显示。相似的是, EOM 投影使用量条形图可以用绿色或红色来示出, 这分别取决于 EOM 投影值是低于预算量还是高于预算量。

[0075] 参照图 5, 屏幕显示 420 示出了信息及控制面板 400 上订户驱动的预算的程序的文本表示。特别是, 屏幕显示 420 示出了, 订户 (或公用事业商品供应商) 已选择分级费率方案, 并且订户已选择最大每日电能预算为 US\$50.00, 而每月电能预算为 US\$300.00。此外, 订户已确定, 仅当实际使用量接近每日预算量的 100% 时, 或当 EOM 投影使用量超过每月预算量时, 超预算警报应该发出声响。

[0076] 参照图 6, 屏幕显示 420 示出了将信息及控制面板 400 用作预算恒温器的结果的图示。在该工作模式中, 信息及控制面板 400 将减少取暖装置或空调的使用, 以使能量使用维持在预算量之内。特别是, 屏幕显示 420 示出了, 该订户已针对 12 月份预算了 24000 瓦的电能。然而, 在 12 月的前 15 天中, 订户只使用了 6680 瓦。因此, 订户这样下去会使用比 12 月的预算能量值要少。

[0077] 响应时间监视器 (RTM) 数据链路还被用于将来自公用事业商品供应商的中心位置的信息发送到订户的信息及控制装置, 该信息可以是可变费率定价模型、广告、电子优惠券以及其它增值服务。另外, 订户的信息及控制装置通过固定的 RF 网络, 提供了一种用于客户预付费和服务连接 / 断开的平台。通过在订户的信息及控制装置以及公用事业商品供应商之间提供双向通信, 订户便能够控制公用事业商品的传递。

[0078] 示例

[0079] 考虑到下面的示例, 将进一步弄清楚本发明, 这些示例纯粹是本发明的典型使用。参照图 7, 订户的信息及控制装置产品包括各种硬件和软件部件。订户的信息及控制装置可以包括无线的数据收集接口、CPU 和电源、图形用户接口 (GUI)、用于电池操作的任选支架、用于数据输入的 12 个按键的字母数值小键盘以及在屏幕上导航用的 4 个方向按键。该硬件是便携的, 所以订户可以在四周移动, 以便观察当各设备通电和断电时对使用费用的影响。

[0080] 理想情况下可以下载到硬件上的软件具有数据收集、数据计算、存储以及 GUI 功能。该软件还支持时钟设置、请求式使用费率信息更新、以及有限的数据传输能力。

[0081] 订户的信息及控制装置基于电表、水表、煤气表的读数, 提供了实时的费用信息和累计的费用信息。实时的瞬间使用信息以使用速率 (例如, 瓦特、加仑 / 分钟、立方英尺 / 分

钟) 来显示, 还以美元和美分(或其它货币单位)/小时来显示。尽管这些数值均以英制单位表示, 但是读出时也可以被格式化成米制单位。这为订户提供了家庭内的当前使用速率, 其形式与预算相关。累计使用费用基于可变费率结构, 比如 TOU、分级的、或 CPP 需求率。

[0082] 订户的信息及控制装置允许订户输入每日和每月预算值, 以跟踪当前的和累计的使用情况。预算和使用情况数据转换成图形表示, 告诉订户对照每日和每月预算他或她究竟做得怎么样。订户的信息及控制装置还能够基于平均累计使用费用, 来预测订户在月末该怎样对照预算去做。如果订户处于超出月末预算的危险, 则订户的信息及控制装置产生可视和/或可听的警报以通知订户存在该危险。

[0083] 订户的信息及控制装置可以是一种装在支架上的靠电池工作的便携式设备。订户的信息及控制装置通过射频设备收集住宅内的电表、煤气表和水表中的数据。此外, 订户的信息及控制装置还能够通过板上的调制解调器进行双向通信(例如, GSM、CDMA 或 TDMA 无线通信技术)。订户的信息及控制装置提供了非易失性存储器, 用于存储关键数据, 比如累计的每日和每月使用情况以及费用信息、当前可变的费率数据信息、订户预算数据、用于射频和调制解调器通信的通信数据、住宅内的仪表(可以罩住订户的信息及控制装置的接口)的公用事业仪表标识符等。

[0084] 订户的信息及控制装置可以被装入塑料壳中, 该塑料壳带有的切口可用于视频显示器、12 个按键的数字小键盘、模式按键、清除按键、屏幕上导航用的 4 个方向键、发声的输入指示器、从背面照亮小键盘和方向键的按键等。

[0085] 在一个实施方式中, 订户的信息及控制装置可以具有约 15.24cm 的宽度, 且宽度最好应该不超过大约 20.32cm。该装置的高度可以约为 11.43cm, 并且该高度最好应该不超过大约 15.24cm。相似的是, 该装置的深度可以约为 3.81cm, 并且该深度最好应该不超过大约 5.08cm。装置外壳可以由塑料制成, 并且可以包括切口部分以便像图 7 所示那样能够使用显示器、用于数据输入的小键盘、清除按键、模式按键、导航按键等。如果该装置包括 LCD 显示器, 则该 LCD 背光源可以在按下任何按键时变为点亮状态, 并且可以在最后一个操作之后预定的时间周期内(例如不小于约 15 秒且不大于约 30 秒)仍然亮着。该装置可以提供方向键, 用于在各种所支持的显示器上垂直且水平地导航。此外, 当断电时, 该装置还可以依靠内部的可重复充电的电池持续工作约 1 小时。当电池寿命低于预定的剩余时间(例如约 15 分钟)时, 该装置可以提供发声警报(例如, 蜂鸣器可以发声), 并且可以包括复位按键(例如, “M”按键)以确认收到该警报。

[0086] 较佳地, 该装置的外壳可以包括图 3 所示的各种硬件部件, 其中包括微处理器 320、电池 330、显示器 370、小键盘 350、RF 模块 311、天线 360 和调制解调器 315。该装置还可以包括图 3 所示的单片安装/充电支架。该装置外壳可以是抗震的, 比如当从不超过约 1.8 米的预定高度掉下来时可以防止内部各部件的破损。然而, 该装置的外壳可以允许进入对其硬件和软件进行编程和维护。此外, 该装置的外壳可以包括一个切口, 以支持图 3 所示的可拆卸的电池充电支架。

[0087] 在安装过程中, 小键盘被用于设置系统参数, 比如要由订户的信息及控制装置管理的仪表。在安装过程中, 小键盘还被用作数据输入手段, 订户用小键盘来输入并管理每月预算。小键盘可以产生模拟的点击声或其它可听到的指示, 以确认小键盘的输入。如图 7 所示, 该装置的小键盘可以包括标有“C”的清除按键。如图 7 所示, 该装置的小键盘可以包括

4个标有箭头的方向或导航控制按键。如图7所示,该装置还可以包括10个数字按键,用于输入标识和预算数据。当触摸任何按键时,可以打开显示背光源,并且在所有按键动作结束之后仍持续大约30秒亮着。或者,该装置的背光源可以由标有灯泡图的按键(未示出)来激活。较佳地,该装置的按键涂有橡胶并具有柔软的触感。当从数字按键输入数据时,该装置产生听得到的确定声。

[0088] 如上所述,订户的信息及控制装置可以包括视觉(例如图形)或可听得到的显示器。视觉显示器可以显示字母数字或图形数据或两者。较佳地,视觉显示器可以包括彩色LCD显示器(例如,四分之一视频图形阵列(QVGA)显示器)。因为在订户的信息及控制装置的设计中单位成本可能是重要的因素,所以视觉显示器可以包括背光黑白点矩阵显示器或带文本和图形的定制显示器。该显示器可以包括沿对角线约7.62cm的屏幕尺寸,包括沿对角线约6.86cm到9.65cm的屏幕尺寸则更佳。垂直尺寸足以显示约6行文本和简单的图形(比如图形条)。在另一个较佳实施方式中,从背面照亮显示屏以便于黑白显示,或者显示屏是按需显示的,若是彩色的则连续显示。

[0089] 另外,订户的信息及控制装置的显示器可以显示多个含不同信息的单独的视图,比如各种公用事业商品的使用情况、预算和费用信息。如下所述,该装置还包括内部和外部可设置的时钟,并且在这些示例所定义的每个对话中提供当前时间。较佳地,该装置适合于为这些示例所定义的每个对话提供图形动作指示器。

[0090] 本示例中所描述的订户的信息及控制装置必须具有足够的存储器以运行提供下述功能的软件。该存储器要求可以超过100Mb以支持全部特征功能。较佳地,该存储器的容量具有多达50%的扩展空白可用于附加的特征和功能。实际的存储器扩展空白可能取决于生产的单位成本。订户的信息及控制装置还可以提供非易失性存储器,以存储关键数据,比如累计概要数据、费率定义、通信参数和预算定义。

[0091] 特别是,订户的信息及控制装置可以包括足够的存储器容量,以支持下面的部分或全部表格1-6所描述的功能。例如,该装置可以提供非易失性存储设备,用于订户所定义的预算数据,可支持电、煤气和水的使用情况,表格1对此给出定义。当预算数据所定义的费率类型是TOU费率时,该装置还可以提供用于TOU费率数据的4个时间周期的非易失性存储,表格2对此给出定义。该装置还可以提供非易失性存储器,用于存储每日、每月和总的累计使用情况数据,表格5示出了这种情况。另外,该装置可以提供至少一个电表、至少一个煤气表和至少一个水表的仪表标识符的非易失性存储,表格6对此给出定义。或者,该装置可以提供用于所支持的费率类型(例如TOU、分级的或CPP)的至少两个费率方案(例如,目前的和即将发生的)的存储。当预算数据所定义的费率类型是分级费率时,该装置可以提供多达4级费率数据的非易失性存储,表格3对此给出定义。当预算数据所定义的费率类型是CPP时,该装置可以提供多达4个CPP周期的非易失性存储,表格4示出了这种情况。

[0092] 订户的信息及控制装置提供一种装置(例如,小键盘)以便订户输入电、水和煤气等公用事业商品的预算数据。该预算数据可以用于计算出以图形方式呈现在屏幕上显示上的数值,以显示在所分配的每日或每月测量周期内已用掉了多少公用事业商品的可用预算。基于到此刻为止的使用量以及当前的使用费率,每月预算和警报值可以被用于计算预计的EOM值,并且当处于超出每月预算的危险中时便产生警报。下面的表格1定义了构成预算存

储的各种数值。

[0093]

名称	类型	默认值	描述
开账单起始日	整型.	1	每月中开账单周期起始的那一 天
费率类型	整型.	1	1- 使用时间 2- 分级的 3- 临界峰值定价 4- 固定的
每日预算	整型.	5	用户定义的以货币为形式的每

[0094]

电	每月预算	电	整型	150	日预算 (例如, 美元 US[\$])
警报边界	电	整型	100	用户定义的以货币为形式的每 月预算 (例如, 美元 US[\$])	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报
开账单起始日	煤气	整型	1	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报	每月中开账单周期起始的那一天
费率类型	煤气	整型	1	1-N/A 2- 分级的	3-N/A 4- 固定的
每日预算	煤气	整型	5	用户定义的以货币为形式的每 日预算 (例如, 美元 US[\$])	用户定义的以货币为形式的每 日预算 (例如, 美元 US[\$])
每月预算	煤气	整型	150	用户定义的以货币为形式的每 月预算 (例如, 美元 US[\$])	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报
警报边界	煤气	整型	100	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报	每月中开账单周期起始的那一天
开账单起始日	水	整型	1	1-N/A 2- 分级的	3-N/A 4- 固定的
费率类型	水	整型	1	用户定义的以货币为形式的每 日预算 (例如, 美元 US[\$])	用户定义的以货币为形式的每 日预算 (例如, 美元 US[\$])
每月预算	水	整型	5	用户定义的以货币为形式的每 月预算 (例如, 美元 US[\$])	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报
警报边界	水	整型	150	预计的月末使用量的阈值, 在 该阈值以上会产生警报	每月中开账单周期起始的那一天
			100		

[0095] 表格 1- 预算数据存储

[0096] 订户的信息及控制装置还支持用于每天至少 4 个时间周期的 TOU 费率结构。该数据由一种费率方案 (比如, 上述费率方案之一) 定义, 并且提供 3 种费率类型 :低费率, 中等

费率,高费率,这些取决于季节。该装置适合于将 2 个方案(例如,当前的和即将发生的)存储到非易失性存储器中,用于每天多达 4 个时间周期。例如,这可能意味着非易失性存储器可以适合于每天存储低、中或高费率周期中的一种或两种。时间周期可以由各周期的结束时间来唯一地定义,而该结束时间也标记了下一个周期的开始。下面的表格 2 示出了用于定义使用时间数据存储的各种参数。

[0097]

名称	类型	默认值	描述
有效起始日期	整型	01012000	方案生效的起始日期
结束时间	整型	0000	表示当前周期的结束时间和下一个周期的开始时间
费率	整型	00000	以货币为形式的费率,精确到5个有效数字(例如,\$0.08084)

[0098] 表格 2-TOU 费率数据存储

[0099] 相似的是,订户的信息及控制装置还支持分级费率结构。分级费率结构由各种公用事业商品的总累计费用的边界来定义。该数据由下述另一种费率方案来定义,并且可以

提供至少 3 个但不多于 4 个费率等级。下面的表格 3 示出了用于定义分级费率结构的各种参数。

[0100]

名称	类型	默认值	描述
有效起始日期	整型	01012000	方案生效的起始日期
高费率值	整型	00000	以 kWh(对于水 / 煤气而言, 是加仑 / 立方米) 为形式表示应用了该费率的最大值。最低值始于零累计使用量。
费率	整型	00000	以货币为形式的费率, 精确到 5 个有效数字 (例如, \$0.08084)

[0101] 表格 3- 分级费率数据存储

[0102] 另外, 订户的信息及 O0 控制装置可以使用并支持 CPP 费率。CPP 费率是一种当合计的网络使用超过网络传输能力时所使用的费率。这种 CPP 费率可以在公用事业商品供应商所定义的时间周期内得到实现。下面的表格 4 示出了用于定义 CPP 费率结构的各种参数。

[0103]

名称	类型	默认值	描述
有效起始日期	整型	01012000	方案生效时的起始日期
临界峰值开始 日期	整型	00000000	用于 CPP 费率的开始日期 yyyyymmdd
临界峰值开始 时间	整型	0000	用于 CPP 费率的开始时间 hhmm
临界峰值结束 日期	整型	00000000	用于 CPP 费率的结束日期 yyyyymm dd
临界峰值结束 时间	整型	00000	用于 CPP 费率的结束时间 hhmm
费率	整型	000000	以货币为形式的费率, 精确到 6 位有效数字 (例如, \$0.08084)

[0104] 表格 4-CPP 数据存储

[0105] 为了防止或减少因订户的信息及控制装置的电功率损耗而导致时间敏感数据的损失, 该装置可以适合于并配置成以使用量 (例如, kWh、升、立方米) 和费用 (例如, 美元或其它货币单位) 为形式来存储每日和每月的使用情况数据。下面的表格 5 示出了用于定义这种存储的累计使用情况数据的各种参数。

[0106]

名称	类型	默认值	描述
总的累计电量	双精度型	0.00000	自仪表的重置或装置初始化的累计 kWh 数值 (TBD)*
总的累计电费	双精度型	0.00	自装置初始化或每年开始的累计费用 (TBD)*
总的每日累计电量	双精度型	0.00000	自每日开始的累计 kWh 数值 *
总的每日累计电费	双精度型	0.00	自每日开始的累计费用
总的每月累计电量	双精度型	0.00000	自每月开始的累计 kWh 数值 *
总的每月累计电费	双精度型	0.00	自每月开始的累计费用
低费率每日使用	双精度型	0.00000	低费率周期内的每日使用
中等费率每日使用	双精度型	0.00000	中等费率周期内的每日使用
高费率每日使用	双精度型	0.00000	高费率周期内的每日使用
低费率每日费用	双精度型	0.00	低费率周期内的每日费用
中等费率每日费用	双精度型	0.00	中等费率周期内的每日费用
高费率每日费用	双精度型	0.00	高费率周期内的每日费用
低费率每月使用	双精度型	0.00000	低费率周期内的每月使用
中等费率每月使用	双精度型	0.00000	中等费率周期内的每月使用
高费率每月使用	双精度型	0.00000	高费率周期内的每月使用
低费率每月费用	双精度型	0.00	低费率周期内的每月费用
中等费率每月费用	双精度型	0.00	中等费率周期内的每月费用
高费率每月费用	双精度型	0.00	高费率周期内的每月费用
最后收集时间	日期	Yyyyymmddhhmmss	收集数据点从而可以根据已知时间计算出使用费率的最后时间
最后累计使用值	双精度型	0.00000	从仪表最后测量到的数值, 从而可以计算出使用费率

[0107] 表格 5- 使用情况数据存储

[0108] * 这些数值可以作为备选来计算。

[0109] 订户的信息及控制装置可以适合于管理位于订户的使用位置处的电表、水表和煤气表。该装置还可以适合于为多达 2 个附加仪表提供数据存储。为了管理这些设备，订户的信息及控制装置将每个仪表的标识信息存储到其非易失性存储器中，以便捕获由各仪表发送的信标消息并且与选中的仪表进行通信从而进行时间设置和数据请求消息。

[0110]

名称	类型	默认值	描述
电表 ID	长整型	00000000	全球唯一的仪表标识符 3 个字节 (8 个数字)
煤气表 ID	长整型	00000000	全球唯一的仪表标识符 3 个字节 (8 个数字)
水表 ID	长整型	00000000	全球唯一的仪表标识符 3 个字节 (8 个数字)
TBD			
TBD			

[0111] 表格 6- 受管理的仪表 ID 数据存储

[0112] 订户的信息及控制装置具有多种对话或显示模式，它们适合于具有各种技术熟练程度的订户使用该系统。正是通过这些对话，订户才可以管理特定位置处电、煤气和水等公用事业商品的使用量。也正是通过这些对话，订户才可以改变订户使用模式以实现减少公用事业商品费用、减小公用事业商品的峰值需求等订户目标。这些示例中所指定的对话仅是示例性的，并且可以在不改变系统功能的情况下在外观和感触方面进行改变。

[0113] 当订户的信息及控制装置初始化时，屏幕显示可以默认成提供“整体预计的月末使用 - 预算”的概要的屏幕，并且允许订户浏览该装置的各种屏幕和对话以通过公用事业商品基础获取关于公用事业商品的使用分析。参照图 8，家庭对话屏幕显示了多个触摸屏按钮或图标，允许订户选择感兴趣的公用事业商品来进行监视。如上所述，图 7 所示的箭头按键可以用于给该系统导航。上下箭头用于选择待选项并使其突出显示。除了最低的项目级以外，右箭头都用于选择正被突出显示的按键，而在最低的项目级时右箭头允许订户在预算管理、实时、每天和每月细节对话中滚动。左箭头可以用于返回之前的项目级。“家庭对话”上的左按钮标签可以基于下面的表格 11 所描述的仪表配置对话。因此，该装置的“家庭对话”适合于提供针对所有受管理的仪表的总的使用概要数据，并且呈现关于月末总费用的概括预计。

[0114] 参照图 9，通过用上下箭头按键在“家庭对话”中使一种公用事业商品突出显示，然后用右箭头按键来选择该公用事业商品，便进入了预算 / 使用选择对话。该对话允许订户通过使所期望的选择突出显示并且点击右箭头按键，从而进入图 11 所示的预算管理对话屏幕或图 10 所示的预算设置对话屏幕。

[0115] 订户实时检查其公用事业商品使用费用的能力对于理解订户行为是如何与费用直接相关来说是关键的。然而，仅知道订户现在正花费多少以及订户从开帐单周期的开始起已经花费了多少可能是不够的。为了帮助订户作出与其公用事业商品使用有关的决定，订户的信息及控制装置以简单的图形形式呈现出数据。其它对话屏幕提供了好问的订户可能期望的支持信息。然而，重要的是，订户具有用于定义预算并根据这些预算跟踪公用事业商品当前使用情况的装置。

[0116] 订户的信息及控制装置包括用于输入每日和每月预算参数以及警报阈值或使用

量差异的装置（例如，小键盘、调制解调器、USB 端口或其它数据链路），以便帮助订户管理其公用事业商品使用情况。参照图 11，针对各种受管理的公用事业商品服务（例如，电、水、天然气或丙烷等），屏幕对话显示了由订户的信息及控制装置所支持的信息。如表格 7 所示，订户所输入的数据包括每日和每月预算值以及各种公用事业商品服务的“警报百分比”值。订户通过数字小键盘输入该数据，或者，若没有小键盘，则通过方向按键和屏幕上的控制。订户可以改变这些值，并且将它们实时地应用。较佳地，帐单开始日和费率类型可以通过 GSM 或 Fix Reader 无线网络从公用事业商品供应商处下载得到，并且若没有到多个中心位置处的公用事业商品供应商的连接，则只能进行人工输入。Fix Reader 无线网络可以从以色列 Yokneam Elit 市的 Arad Technologies 有限公司获取。

[0117]

名称	类型	格式	描述
开帐单起始日电	整型	nn	每月中开帐单周期开始的那一 天
费率类型	串	\$ssssss	1- 使用时间 (TOU) 2- 分级的 (级) 3- 临界峰值定价 (CPP) 4- 固定的 (固定的)
每日预算电	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式例如， 美元 US[\$] 的每日预算
每月预算电	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式 (例如， 美元 US[\$]) 的每月预算
警报边界电	整型	nnn%	预计月末使用的阈值，在该阈值 上产生警报
开帐单起始日煤气	整型	nn	每月中开帐单周期开始的那一 天
每日预算煤气	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式 (例如， 美元 US[\$]) 的每日预算
每月预算煤气	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式 (例如， 美元 US[\$]) 的每月预算
警报边界煤气	整型	nnn%	预计月末使用的阈值，在该阈值 上产生警报
开帐单起始日煤气	整型	nn	每月中开帐单周期开始的那一 天
每日预算水	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式 (例如， 美元 US[\$]) 的每日预算
每月预算水	整型	\$nnn	用户定义的以货币为形式 (例如， 美元 US[\$]) 的每月预算
警报边界水	整型	nnn%	预计月末使用的阈值，在该阈值 上产生警报

[0118] 表格 7- 预算数据对话

[0119] 参照图 11，订户的信息及控制装置适合于提供图形显示，从而允许订户迅速地看到相对于订户位置处公用事业商品使用情况的个人管理而言他或她是如何执行的。每日和每月条形图指出在当前这一刻相对于预算而言订户究竟做得如何。该数据可以表示为“使用量-时间”的比例。该比例以美元和美分或其它货币单位为形式指出对于所考虑的时间周期订户现在是否还在预算之内。低于 100% 的数值表示在此刻相对于预算而言订户做得很好。当前预算条形图边上的第二个指示器是一种浮动折算法，它基于当前的公用事业商品使用情况指出，相对于其预算而言订户究竟是正在改进其行为还是没能符合行为标准。尽

管该对话不能确保会实现期望的 EOM 结果,但是它确实指出了对订户而言很重要的趋势。

[0120] 投影条形图是一个预测值,它基于过去公用事业商品使用情况的平均,它可用于预测订户是否处于超出预算的危险之中。该装置可以呈现出每一个公用事业仪表的图形条,从而指出一种百分比,该百分比表示“以美元和美分计的使用量占预算的比例 - 时间周期内的当前时间(以秒计)占总的每日时间周期或总的每月时间周期的比例”(即,(到此为止的美元数 / 预算)/(到此为止的时间 / 总的时间周期))。尽管这并不保证预算不会被超出,但是低于 100% 的数值确实是一个可接受的指示,使得订户有可能在对帐周期内保持在预算之内。如果数值目前高于 100% (“所有系统都是红色”),则这是一个可接受的指示,即订户处于超出对帐周期的预算的危险中,而低于 100% 的数值 (“所有系统都是绿色”) 则表示订户做得比计划的要好。如果每月使用费率很高且预计的 EOM 费用高出预算,则订户可能希望重新检查且很可能消减其当前的使用量。然而,如果公用事业商品使用费率较低且预计 EOM 费用低于预算,则订户不需要改变其使用情况。如果使用费率较低且 EOM 费用高出预算,则这表明订户在该月的这个时刻正在朝着实现预算的方向修改其使用情况。

[0121] 用于管理订户位置处公用事业商品使用情况的信息是当前使用这些公用事业商品的速率。尽管使用量可以基于瞬时功率(对于电而言,是瓦特)以及流速(对于天然气或丙烷和水而言,是加仑 / 分钟或立方英尺 / 分钟)来确定,但是对于大多数订户而言,这些速率的意义价值均有限。然而,对于大多数订户而言,更有用且更有意义的是以美元和美分(或其它货币单位)为形式、订户每小时 / 每日 / 每月使用公用事业商品的费用。参照图 12,示出了订户可能最感兴趣的信息,即每单位的特定公用事业商品(即电)会花费多少、该费用转换成每小时多少美元、以及到目前为止已经花费了多少。表格 8 示出了被输入到该装置以实现这种图形显示的数据。

[0122]

名称	类型	格式	描述
电费率	双精度型	\$n. nnnnn	当前正应用的费率
每小时费用 电	双精度型	\$nnnnn, nn	在当前费率下每小时的费用
本月费用 电	双精度型	\$nnnnnn, nn	本月所消耗的电费
当前电的使 用	整型	sssss	以文本和图形的形式来呈现， 单位是 kWh
煤气费率	双精度型	\$n. nnnnn	当前正应用的费率
每小时费用 煤气	双精度型	\$nnnnn, nn	在当前费率下每小时的费用
本月费用 煤气	双精度型	\$nnnnnn, nn	本月所消耗的电费
当前煤气的 使 用	整型	sssss	以文本和图形的形式来呈现， 单位是立方英尺 / 小时
水费率	双精度型	\$n. nnnnn	当前正应用的费率
每小时费用 水	双精度型	\$nnnnn, nn	在当前费率下每小时的费用
本月费用	双精度型	\$nnnnnn, nn	本月所消耗的电费

[0123]

水			
当前水的使 用	整型	sssss	以文本和图形的形式来呈现， 单位是加仑 / 小时

[0124] 表格 8- 实时使用数据对话

[0125] 参照图 13, 每月使用对话显示了公用事业商品使用情况的低、中、高费率的用量和费用, 且是每天更新的。该对话每月重设一次, 并且该对话以图形的方式呈现累计的总使用信息、费用和预算百分比。尽管图 13 参照了电的使用情况, 但是如表格 9 所示, 被输入到该装置以实现这种图形显示的数据清楚地表明该对话也很容易应用于水和天然气或丙烷的使用。此外, 很容易对该图形显示进行修改, 以提供涉及其它类型的公用事业商品的对话显示。

[0126]

名称	类型	格式	描述
总的累计使用, 对于电单位为 kWh	整型	nnnnn	主仪表中测得的 kWh
总的累计费用	货币型	\$nnnn. nn	从装置初始化或从每年开始的 费用
低、中、高每月使用, 单位 为 kWh	浮点型	nnnnnn. nn	来自仪表的多个 kWh 数值, 分布在用于可变费率定价的合适的费率箱中
低、中、高费率	浮点型	\$n. nnnnnn	由当前正实现的费率类型所定义的费率
低、中、高每月用电	货币型	\$nnnn. nn	在各费率下目前累计的费用
总的累计每月使用	浮点型	nnnnn. nn	来自仪表的多个 kWh 数值, 分布在用于可变费率定价的合适的费率箱中
各种费率下 的每月使用煤气	浮点型	nnnnn. nn	来自仪表的多个立方米数值, 分布在用于可变费率定价的合适的费率箱中或用于固定费率的单个箱中
各种费率下的每月费用煤气	浮点型	\$n. nnnnn	在各费率下目前累计的费用
各种费率下的每月使用水	浮点型	nnnnn. nn	来自仪表的多个加仑数值, 分布在用于可变费率定价的合适的费率箱中或用于固定费率的单个箱中
各种费率下 的每月费用水	浮点型	\$n. nnnnn	在各费率下目前累计的费用

[0127] 表格 9- 每月使用数据对话

[0128] 参照图 14, 订户的信息及控制装置提供了多种费率对话, 它们基于已实现的费率计划类型来呈现当前季节费率信息。至少, 订户的信息及控制装置支持 TOU 费率。然而, 参照图 15, 订户的信息及控制装置还适合于支持分级的、CPP 和固定的费率。此外, 该装置适合于提供一种呈现出所支持的各种费率类型的费率方案的对话, 有多达 4 个费率周期和 3 个费率等级 (例如, 低、中、高)。订户的信息及控制装置计算并存储每日峰值需求, 以确定 CPP 值在开帐单周期内是否已被超过。每日峰值需求是在预定的测量周期内测得的平均峰值需求。订户的信息及控制装置还可以计算并存储每月对帐周期内预定的时间周期中的每日峰值需求。

[0129] 如上所述, 订户的信息及控制装置适合于帮助订户管理其每月公用事业商品的使用情况。最少, 这意味着基于订户输入的先前所述的预算参数、到目前为止的累计使用量、以及当前的使用量, 并考虑到本月剩余期间的可变费率, 从而通知订户其每月预算处于危险中。参照图 10 和 11, 可以提供听得到的和看得到的警报, 使得订户可以改变其当前的使用情况以试图维持在预算中。通过调节警报阈值, 并且关闭或调节各种家用电器的运行情况, 订户可以开始评估其使用行为的费用并对其使用行为作出改变。此外, 当警报条件不再存在时 (例如, EOM 投影落到警报阈值以下), 该装置可以适合于自动地清除警报。另外, 该装置可以适合于允许订户在听得到和看得见的警报产生时能够清除该警报, 使得若该阈值被再次越过, 则 警报会再次产生。或者, 订户可以完全抑制听得到的警报或调节听得到的

警报的音量。

[0130] 较佳地,订户的信息及控制装置适合于使订户在超过警报阈值时,能够控制各种设备,比如往回调节恒温器。负载控制需求可以具有至少3个确定动作源。首先,公用事业商品供应商可以通过广域网向该装置发送信号,命令该装置关闭或调节某些设备(例如,HVAC控制器或系统)的运行。在极端阶段3种电力匮乏的情况下,该动作源可能特别重要。在这种情况下,公用事业商品供应商发送用于紧急费率部署的数字化音频数据信号以及国家安全或其它公共服务宣告。该装置的内部扬声器可以“播放”这种音频消息。这种公用事业控制动作得到了指导,使得接收到来自公用事业商品供应商的信号,该信号要关闭订户的HVAC控制器或系统或其它重要的设备,还产生确认或动作以采用的信号,该信号被往回发送到公用事业商品供应商。第二,系统可以适合于通过使用预先编程的或计算的阈值,在本地软件/固件的控制下来行使设备控制。第三,订户可以通过订户的信息及控制装置来设置该系统只能手动控制,由此使他或她能够控制用于小键盘的设备,但把来自公用事业商品供应商的控制信号挡在外面。这种挡住的动作可能使订户不得不以较高的费率来使用公用事业商品。

[0131] 可以提供管理员登录和仪表配置对话,使得订户的信息及控制装置可以在安装期间被配置。订户用默认的用户名和密码(这在首次登录后可以改变)来登录。较佳地,订户的信息及控制装置登录对话可以对订户密码进行加密。密码对话文本框被屏蔽了,使得无法很容易地获得登录。例如,通过同时按下“M”和“C”按键,便从使用/预算选择对话进入了登录对话。表格10定义了订户登录对话:

[0132]

名称	类型	格式	描述
用户名	串	ssssss	必须是 6 个字符, 并且包含字符 和数字
密码	屏蔽的串	*****	必须是 6 个字符, 并且包含字符 和数字, 但必须不同于用户名

[0133] 表格 10- 登录对话数据

[0134] 为了控制订户位置处包括电表、煤气表和水表在内的公用事业仪表, 订户的信息及控制装置提供了调制解调器和仪表配置对话, 以准许订户使用订户位置处受管理的电表、煤气表和水表的仪表标识和仪表类型来配置该装置。较佳地, 该对话准许至少 5 个仪表被配置, 以便由订户的信息及控制装置来控制。

[0135]

名称	类型	格式	描述
调制解调器 电话号码	长整型	nnnnnnnnnn	用于装置调制解调器的电话号码
仪表 Id	长整型	nnnnnnnnnn	全球唯一的六个字节 (8 个数字) 值
仪表类型	枚举型	ssssssssss	煤气、水、电
仪表 Id	长整型	nnnnnnnn	全球唯一的六个字节 (8 个数字) 值
仪表类型	枚举型	ssssssssss	煤气、水、电
仪表 Id	长整型	nnnnnnnn	全球唯一的六个字节 (8 个数字) 值
仪表类型	枚举型	ssssssssss	煤气、水、电
仪表 Id	长整型	nnnnnnnn	全球唯一的六个字节 (8 个数字) 值
仪表类型	枚举型	ssssssssss	煤气、水、电
仪表 Id	长整型	nnnnnnnn	全球唯一的六个字节 (8 个数字) 值
仪表类型	枚举型	ssssssssss	煤气、水、电

[0136] 表格 11- 仪表配置盘

[0137] 因为在本文所描述的各种系统中可能建立各种通信路径, 所以各种通信协议都可以建立。最初, 订户的信息及控制装置可以提供对话, 允许订户配置调制解调器电话号码。这种对话的示例是已知的。关于公用事业仪表与订户的信息及控制装置之间的通信, 该装置适合于向订户呈现累计的和实时的数据。然而, 具有第三代 (3G) 无线通信技术的公用事业仪表的当前工作模式是只发送累计数据。假定具有足够的精确度, 便可以从多个累计数据点中计算出平均使用费率。然而, 3G 在发送数据方面具有适度的局限, 分辨率只达到瓦特小时。这不足以从订户的信息及控制装置所需的频率上接收到的测量结果中计算出使用量。

[0138] 为了给出及时的订户反馈, 订户的信息及控制装置可以在至少约每 5 秒就进行数据发送和接收。因为已知的标准信标协议对于实时使用计算而言可能不足够精确, 所以可以使用另一种信标来发送累计数据和费率信息。对于电而言, 这意味着 kWh 和瓦特。订户的信息及控制装置可以使用该数据来产生实时反馈并在分辨率为 1 瓦特的情况下将该反馈传给订户, 使得订户可以检测使用量向下改变并包括低功率灯泡的效果。

[0139] 有两种信标, 均可由公用事业仪表中的至少一个仪表内所包括的智能公用事业模块 (IUM) 来发送。IUM 是这样一种电表板, 它将 ANSI 标准仪表转换成 TOU 仪表。IUM 在与 3G RF 模块集成到一起时便可以发送 : 标准信标, 即携带累计数据的 17 个字节固定长度消息, 目标用于 Fix Reader 无线网络 ; 以及信标 7, 即携带累计和费率数据的 20 个字节固定长度消息, 目标用于订户的信息及控制装置。参照表格 12 和 13, 下面的消息提供了标准信标和信标 7 的示例 :

[0140] 标准信标, 帧结构 2/3

[0141] 42 10 4B 99 12 31 0A 00 00 00 00 00 A2 70 90 1C

[0142]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	命令	1	“B” - 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (2,3)+ 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处不 使用)
8-11	数据	4	测得的数据, LSB 在先
12	状态	1	可以用于警报状态
13-15	RF 状态	3	用于 RF 校正

16	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$
----	-----	---	----------------------------------

[0143] 表格 12- 标准信标协议

[0144] 定制信标, 帧结构 7

[0145] 42 13 4B 99 12 31 0A 00 00 00 00 00 00 00 00 A2 70 90 1C

[0146]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B”- 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7)+ 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处不使用)
8	3G 命令	1	“!”-21 十六进制
9-12	概要数据	4	累 计 数 据 (例 如, kWh) LSB 在先
13-14	实时数据	2	实 时 数 据 (例 如, 瓦特)
15	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
16	状态	1	RRRCAB WT
17	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0147] 表格 13- 信标 7 协议

[0148] 较佳地, 订户的信息及控制装置可以适合于按信标 7 协议来接收并处理 3G 信标, 其中包含了累计使用量 (例如, kWh、加仑、立方英尺) 和使用速率 (例如, 瓦特、加仑 / 小时、立方英尺 / 小时) 数据。因为上述协议用于定制信标, 所以它要经历修改和更新。该装置还可以适合于按不小于 1 信标 / 5 秒的频率来接收并处理 3G 信标, 并且滤除来自该装置初始化时不需管理的那些仪表的所有信标。此外, 订户的信息及控制装置可以适合于接收并处理来自 1 个电表、1 个煤气表和 1 个水表的信标数据。或者, 订户的信息及控制装置可以适合于接收并处理只含累计使用量数据的标准信标数据。该装置可以适合于以不小于 1 信标 / 分钟的频率来接收并处理这种标准信标数据。

[0149] 订户的信息及控制装置还可以与仪表内的 IUM 模块进行通信, 以便设置其时钟从而支持可变费率数据收集。当通过 “Fix Network” 无线网络撤消数据或在通过 GSM (短消息服务 (SMS) 或语音数据) 从该装置到仪表 IUM 模块的通信过程中撤消数据时, 该装置还可以适合于支持来自 IUM 的 TOU 数据请求, 以支持用于数据间隙填充的中心位置数据同步化。

[0150] 订户的信息及控制装置包括实时时钟, 该实时时钟用在屏幕演示上, 并且 还用于与仪表内的 IUM 模块同步化。通过使用本示例中所指定的短消息服务中心 (SMSC) 时钟, 便可以设置实时时钟。参照表格 14 和 15, 示出了许多消息的示例, 它们可以用于设置并检索仪表内的 IUM 模块中的实时时钟读数。关于接收和处理命令, 3G 有许多局限。考虑到这些局限, 并且因为不需要使多个时钟同步化到小于 1 分钟的精确度, 所以结果是提供多个时钟设置命令仅需精确到 1 分钟。

[0151]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B” – 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查 和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未 使用)
8	3G 命令	1	68 十六进制 (‘h’)
9-12	分钟	4	从 1/1/2000 午夜起的分 钟数
13	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
14	状态	1	RRRCABWT
15	检查和	1	~ (Σ Cbyte) (c)

[0152] 表格 14– 设置时间协议

[0153]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B” – 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未使用)
8	3G 命令	1	48 十六进制 (‘H’)
9	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(bit)	
	类型	4(bit)	
10	状态	1	RRRCABWT
11	检查和	1	~ (Σ Cbyte) (c)

[0154] 表格 15– 获取时间协议

[0155] 数据记录适合于按所定义的时间频率来存储数据。在上述仪表内的 IUM 模块中，该频率被固定在预定的费率处。然而，有一个命令，用于设置记录数据的频率。然而，参照表格 16 和 17，实现下面的命令以支持该功能。

[0156]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B” – 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未 使用)
8	3G 命令	1	78 十六进制 (‘x’)
9-10	分钟	2	在多个 1 分钟间隔中的各读数之间的时间。(默认的是 15 分钟或十六进制 ‘F’)
11	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
12	状态	1	RRRCABWT
13	检查和	1	~ (Σ Cbyte) (c)

[0157] 表格 16– 设置存储频率协议

[0158]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B” - 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未使用)
8	3G 命令	1	58 十六进制 ('X')
9	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
10	状态	1	RRRCABWT
11	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0159] 表格 17- 获取存储频率协议

[0160] 用于从仪表内的 IUM 模块中检索数据的协议使订户能够指定待检索的最后数据点或第一数据点的时间、读取的次数、以及各间隔之间的时间（以分钟计）。尽管仪表内的 IUM 模块（比如可以从以色列 Yokneam Elit 市的 Arad Technology 有限公司获得的那些模块）可以被配置成存储 15 个分钟点，但是该协议支持更大的灵活性。通过指定离当前时间已知的数据点（例如，从现在直到最后一次读取的时间）、各次读取之间的间隔、以及读取次数，订户便可以请求单个点、全部的点、或在其中任何数目的点。

[0161] 下面是使用检索数据的协议的消息的示例：

[0162] 当前日期 : 15/04 12 : 45

[0163] 要求的数据：现在之前的最后一次读取是在 15/04 12:00；

[0164] （最后的数据点是 45 (十六进制 2D)）

[0165] 24 次读取 (18 十六进制)

[0166] TBR1 小时 /60 分钟 (3C 十六进制) 命令净荷

[0167]

字节	8	9	10	11	12	13	14
值 (十六进制)	47	2D	00	18	00	3C	00

[0168] 42 13 4B 99 12 31 0A 47 2D 00 18 00 3C 00 70 90 1C

[0169]

字节号	字段	大小 (比特)	描述
0	MMR 命令	1	“B” - 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未使用)
8	3G 命令	1	58 十六进制 ('G')
9-10	LSR	2	以 1 分钟为单位到最后一次读取的 Δt
11-12	NOR	2	读取次数
13-14	TBR	2	多个 1 分钟间隔中的各次读取之间的时间
15	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
16	状态	1	RRRCABWT
17	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0170] 表格 18- 获取数据记录协议

[0171] 从数据记录中返回的数据量可能是重要的。因此，返回的数据可以按连续的分组

从仪表内的 IUM 模块中发出。数据传输可以始于一个头部帧,之后是一个或 多个数据帧,并以脚部帧作结束。订户的信息及控制装置还可以包括用于设置仪表内的 IUM 模块的实时钟的装置:日期和时间以及装置,用于请求来自仪表内的 IUM 模块的时间敏感数据。参照表格 19-21,用于这些帧的协议被指定如下。

[0172]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B”- 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查 和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7)+ 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未 使用)
8	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
9-10	FC	2	帧计数器 = 0000
11-14	CW 基 读取	4	最后的时钟方式读取
15-16	BDT	2	来自最后存储的数据的多 个 1 分钟间隔中的 Δt
17-18	TBR	2	多个 1 分钟间隔中所存储 的多次读取之间的时间
19	因子 + 类型	1	TTTFFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
20	状态	1	RRRCABWT
21	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0173] 表格 19- 用于头部帧的协议

[0174]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B”- 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查 和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7)+ 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未 使用)
8	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
9-10	FC	2	帧计数器
11-12	DR1	2	离前一个 Tx 的 ΔR
13-14	DR2	2	离前一个 Tx 的 ΔR
15-16	DR3	2	离前一个 Tx 的 ΔR
17-18	DR4	2	离前一个 Tx 的 ΔR
19	因子 + 类型	1	TTTFFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
20	状态	1	RRRCABWT
21	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0175] 表格 20- 用于数据帧的协议

[0176]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B”- 信标 (a)
1	长度	+	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7)+ 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未 使用)

[0177]

8	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
9-10	FC	2	帧计数器 = FFFF
11-12	TFC	2	总的帧计数
13	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
14	状态	1	RRRCABWT
15	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0178] 表格 21- 用于脚部帧的协议

[0179] 中心位置数据管理系统还能够与订户的信息及控制装置进行通信,以便设置公用事业仪表的费率参数,其中包括电表、煤气表和水表。中心位置数据管理系统还适合于调度订户的信息及控制装置周期性地发送其累计的数据,以便于中心位置数据存储和操纵。这些消息携载在 SMS 上,该 SMS 为长度多达 180 个 ASCII 字符的消息提供确定的传送。

[0180] 订户的信息及控制装置适合于计算并存储低、中、高费率周期的费率箱中的累计使用数据。该数据用于支持 TOU、分级的以及其它可变费率结构。为了让公用事业商品中心位置计算帐单和使用量数据,需要周期性地将这些累计数据发送到中心位置。这提供了将作为备份的数据发送到固定的无线网络的装置。表格 22 定义了调度这些数据传输所必需的各种参数。

[0181]

位置	字段	大小 (字符)	描述
1	消息类型	1	‘S’
2-5	开始时间	4	自午夜起,以分钟计
6	间隔类型	1	D- 天 H- 小时 N- 分钟
7-9	间隔的号	3	各消息之间“间隔类型”的号
10	检查和指 示器	1	X- 指示下面的
11-12	检查和	2	消息检查和

[0182] 表格 22- 时间传输调度协议

[0183] 作为使用这种数据传输调度协议的示例,下面是用于数据传输的调度消息。第一个示例请求订户的信息及控制装置从 2AM 开始每 3 个小时就发送数据:

[0184] S0120H003

[0185] 第二个示例请求订户的信息及控制装置在每天 5 : 30AM 发送数据:

[0186] S0330D001

[0187] 订户的信息及控制装置可以接收并响应于用于调度电、煤气、水、或其它公用事业商品数据的累计数据传输的此类消息。

[0188] 中心位置数据管理系统还可以适合于通过 GSM 或 CDMA 以 SMS 或语音数据的方式将费率方案定义发送到订户的信息及控制装置。这种费率方案定义了仪表类型、费率类型(例如,TOU、分级的、CPP 等)、费率方案的有效日期、以及费率方案参数。每一种费率类型都使用相同的头部,并且只有主体变化。每一种方案表示用于单个仪表的单季节的费率。可以存储多达 10 种费率方案(未定的和当前的),用于多达 5 个受管理的仪表,即每个仪表有 2 种费率方案。

[0189] 例如,每个 TOU 费率方案消息表示单个季节的费率,并包括用于低、中、高费率的

多达 4 个时间周期。费率方案能够支持用于星期六、星期天、假日、以及假日前的周期的修改费率。特别是，该费率方案可以支持多达 10 个假日以及假日前的 10 天。下面示出的用于 TOU 费率方案的消息协议是一种可变长度消息，带有字符定界符和数字数据：

[0190] Q001040004103111123456123456123456W071112173232F081222S191222E0020120
22032042052062072082092H003013033033043053063073083095X33

[0191]

	位置	字段	大小(字符)	描述/备注
方案头部	1	消息类型	1	'Q'
	2-4	方案 ID	3	
	5-6	仪表类型	2	00 水 01 煤气 02 煤气开关 03 煤气储罐 04 电 05 警报
	7-8	方案类型	2	00 TOU 01 分级的 02 临界峰值 03 固定的
	9-10	帐单起始日	2	1-31
	11-12	年	2	
	13-15	开始日期	3	自“年”开始起该方案的起始日期，以天计
	16-18	结束日期	3	自“年”开始起该方案的结束日期，以天计
	总的头部大小		18	

[0192] 消息结构：

[0193]

	位置	字段	大小(字符)	描述/备注
一般的计划	19	r	1	'R'
		费率 1	N	10 微美分
	26	r	1	'R'
		费率 2	N	10 微美分
	33	r		'R'
		费率 3	1	10 微美分
	w	工作日计划 字符	1	'W'
	w+1 – w+2	末端小时	2	下等费率 ID 的末端处 的小时

[0194]

w+3	费率 ID	1	在“末端小时”处结束的费率 ID
	总的工作日计划大小	3 x N	36-37 X 工作日中费率变化次数(N<=4)
f	假日计划之前的日子字符	1	'F'
f+1 - f+2	末端小时	2	下等费率 ID 的末端处的小时
f+3	费率 ID	1	“末端小时”处结束的费率 ID
	总的假日(之前的日子)计划大小	3 x N	(f+1 - f+3) X 工作日中费率变化次数(N<=4)
s	假日计划字符	1	'S'
s+1 - s+2	末端小时	2	下等费率 ID 的末端处的小时
s+3	费率 ID	1	“末端小时”处结束的费率 ID
	总的假日计划大小	3 x N	(s+1 - s+3) X 工作日中费率变化次数(N<=4)
	总的计划大小	30-57	包括费率和分隔符
日期 假日	e	假日(之前的日子)日期字符	1 'E'
	e+1 - e+3	假日之前日子的日期	3 自起始日期起的天数
		总的假日(之前的日子)日期大小	3 x N (e+1 - e+3) X 起始日期和结束日期之间的假日(之前的日子)数(N<=10)
	h	假日日期字符	1 'H'
	h+1 - h+3	假日的日期	3 自起始日期起的天数

[0195]

	总的假日日期 大小	3 x N	(h+1 – h+3) X 起始 日期和结束日期之间的 假日日期数(N<=10)
	总的假日日期 大小	8-62	包括分隔符
	检查和指示器	1	‘X’
??-??+1	检查和	2	参照图 18.
	总的大小	57-13 8	包括头部、费率、分隔 符

[0196] 表格 23-TOU 费率方案协议

[0197] 相似的是,每一种分级费率方案消息表示单个季度的费率并且包括多达 N 级。每一级由应用了该费率的最低累计值来表示。因为电、水和煤气的分级费率结构具有过度的可变性,所以所支持的费率周期数由最大 SMS 消息大小来定义。每一种费率周期组合由应用了该费率的最低累计值以及可应用的费用来定义。下一个周期的起始点定义了下一个较低费率周期的结束点。此外,固定费率可以通过只包括从零开始的一个使用值来定义。

[0198] 例如,每一种分级费率方案消息表示单个季度的费率。下面示出的用于分级费率方案的消息协议是一种带字符定界符和数字数据的可变长度消息,该消息具有与 TOU 费率方案消息相同的头部:

[0199] Q001040111122212C0R0.08058C701R0.13965C1001R0.15668X33

[0200]

位置	字段	大小 (字符)	描述 / 备注
c	使用量字符	1	‘C’
C+1-N	使用量	变量	应用了费率的低使用量 数值
r	费率字符	1	‘R’
R+1-N	费率	变量	10 微美分 - 单位费用应用于两个定义之间所定义的使用量。 可用于统一费率。
	检查和指示器	1	‘X’
?? – ?? +1	检查和	2	参照图 18.

位置	字段	大小(字符)	描述/备注
方案头部	1 消息类型	1	'Q'
	2-4 方案 ID	3	
	5-6 仪表类型	2	00 水 01 煤气 02 煤气开关 03 煤气储罐 04 电 05 警报
	7-8 方案类型	2	00 TOU 01 分级的 02 临界峰值 03 固定的
	9-10 帐单开始日	2	1-31
	11-12 年	2	
	13-15 开始日期	3	自“年”开始起该方案的起始日期，以天计
	16-18 结束日期	3	自“年”开始起该方案的结束日期，以天计
	总的头部大小	18	

[0201] 消息结构：

[0202]

[0203] 表格 24- 分级费率方案协议

[0204] 较佳地，中心办公室数据管理系统包括用于确保费率方案的接收的装置，它将费率方案发送到订户的信息及控制装置。当订户的信息及控制装置接收其费率方案消息并确定了数据一致性时，该装置可以用消息确认来响应。例如，对于带有标识代码 001 的费率方案消息，该消息预期发往带有对话 3G 单元标识代码 3001232 的订户的信息及控制装置，确认消息将是：

[0205] C03001232Q001

[0206]

位置	字段	大小(字符)	描述 / 备注
1	确认消息字符	1	' C'
2-9	3g 单元 ID	8	
10-13	确认消息类型 及 ID	4	确认消息的前 4 个字符
14	1	检查和字符	' X'
15-16	2	检查和	在所有其它消息中

[0207] 表格 25- 费率方案确定协议

[0208] 订户的信息及控制装置可以适合于将本地计算出的 TOU 数据发送到订户的位置接口以便于开帐单。这为 Fix Reader 无线网络提供了备份能力, 该无线网络包括用于从其覆盖区域中的多个仪表处收集、存储并转发累计使用量数据的装置。下面所定义的消息被用于发送低、中、高费率周期的多达 9 个 ASCII 数字的累计使用数据, 可用于多达 4 个公用事业仪表。参照图 18, Modulo 80 被用于发送该数据。订户的信息及控制装置可以适合于通过所接收的消息来支持可配置的下载时间。

[0209]

号	字段	(字符)	描述
1	帧结构	1	'7'
2	仪表的个数	1	
3-6	EMS 时间	4	在读取时间处。 自 1/1/2001 起的分钟数
总的头部大小		6	
7-9	地方性的(用户)代码	3	
10-13	仪表 ID	4	
14-18	总的起作用的能量	5	
19-23	总的低费率	5	
24-28	总的中等费率	5	
29-33	总的高费率	5	
34	状态	1	
35	因子	1	
36	类型	1	
总的仪表数据		7-36 X 仪表个数	
大小		30 x N	(N <= 4)
??-??+1	检查和	2	参照图 19
总的 消息 大小		38-128	

[0210] 表格 26-TOU 概要数据协议

[0211] 订户的信息及控制装置包括用于在安装期间服务启动之前设置其内部时钟的装置。较佳地, 如图 16 所示, 该时钟可以在安装之后通过 SMS 由网络来设置。订户的信息及控制装置还可以包括用于更新其时钟以及随后更新仪表内的 IUM 模块中的时钟的装置, 以支持 TOU 公用事业商品服务。对于 TOU 数据管理而言, 对于订户的信息及控制装置中的需求方管理而言, 以及对于 TOU 数据的长期收集以便于在订户的位置界面中进行 TOU 开帐单而言, 更新后的时钟都是必需的。

[0212] 已知的蜂窝调制解调器包括从其内部时钟处设置并检索时间的装置,但是在没有外部服务的情况下这些时钟不与网络同步化。订户的信息及控制装置可以利用 SMS 来设置其时钟,同时不受其它订户的信息及控制装置的影响。参照图 17,当发送 SMS 消息时,它最初由 SMSC 接收到。该消息在接收时是标上时间的。订户的信息及控制装置可以使用该时间标签来设置其实时的时钟。订户的信息及控制装置还可以周期性地向其自身发送 SMS 消息。当订户的信息及控制装置发送这种消息时,该装置可以启动一内部定时器,通过使用该装置所产生的消息中的时间以及与该内部定时器数值之间的偏移,该内部定时器可以用于设置其时钟。这可以确保时钟精确度处于支持 TOU 公用事业商品服务所必需的容限之内。

[0213] 仪表内的 IUM 模块还包括用于设置其时钟以支持 TOU 数据收集的装置。一旦在订户的信息及控制装置上设置好了时钟,则该装置将发送消息给仪表内的 IUM 模块以设置其时钟。较佳地,仪表内的 IUM 模块中的时钟以及订户的信息及控制装置中的时钟都是用固定的无线网络来同步化的。如上所述,根据表格 27 中所阐明的协议,订户的信息及控制装置可以使用 SMSC 时钟来设置其时间,接下来还可以设置仪表内的 IUM 模块中的时钟。仪表内的 IUM 模块被配置成将相同的命令往回发送到订户的信息及控制装置,以确认接收到该时间设置消息。

[0214]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	
2	日期时间	4	自 2000 年 1 月 1 日起 的分钟数 (TBD)

[0215] 表格 27-IUM 时钟设置协议

[0216] 除了为订户提供到目前为止的帐单信息以管理公用事业商品使用量以外,订户的信息及控制装置还可以适合于支持公用事业商品费用的预付费以及内容下载,并且通过商家信用传递来发展订户忠诚度。有一些附加服务,可以增强公用事业商品供应商的基本公用事业商品服务传送商业模型,并创建新的收入产生渠道。通过嵌入智能卡读取器或使其与该装置相通信,订户的信息及控制装置便能够启动这些附加服务。合适的智能卡可以接收数字货币或公用事业商品价值优惠券的下载,它们可以用于预购能量信贷。较佳地,智能卡可以是一种具有信用卡形式的集成电路卡 (ISO 7813)。或者,这种智能卡可以接收商家信用的下载以便用于本地商家,或者两者皆可。

[0217] 仪表内的 IUM 模块是一种被罩在电表内的无线数据收集、存储和传输模块,特别用于增强 ANSI 标准和非标准住宅仪表 (例如, Landis+Gyr 焦点仪表,可以从印地安那州 Lafayette 市的 Landis+Gyr 股份有限公司处获得) 的性能。仪表内的 IUM 模块收集到的数据可以用于:电使用量数据的可变费率帐单;水和煤气使用量数据的本地集中;使用量数据到本地公用事业商品管理系统中的订户信息及控制装置的实时传输;以及到用于开帐单的公用事业商品中心位置的传输。特别是,仪表内的 IUM 模块可以在权利要求所述的系统之内执行下面的功能:近实时数据收集和传输;用于帐单一致的本地数据存储;电、煤气、水和其它公用事业商品数据的本地数据收集;穿过建筑物墙壁的订户位置 LAN 传输;以及超出订户位置的 WAN 传输以支持下一代 AMR。

[0218] 更具体地讲,仪表内的 IUM 模块可以提供无线接口以支持低费用安装,该模块还可以将关键的使用数据传输给本地公用事业商品管理的订户以及公用事业商品供应商以支持包括可变费率帐单在内的增强型 AMR 性能。另外,仪表内的 IUM 模块可以提供开放接

口以支持来自 ANSI 标准仪表的公用事业商品使用量数据的收集以及其它标准和非标准的数字计量技术。此外，在仪表内的 IUM 模块中，最好包括板上的非易失性 RAM，它具有足够的存储容量以存储足够的使用量数据（例如，在帐单周期内 15 分钟间隔）以支持电、煤气、水和其它公用事业商品的 TOU 帐单。此外，仪表内的 IUM 模块可以包括到所支持的公用事业仪表的双向接口，以便与订户的信息及控制装置以及无线的煤气表和水表进行通信。

[0219] 仪表内的 IUM 模块与订户的信息及控制装置、Fix Reader 无线网络和中心位置数据管理系统一起提供了许多性能，其中包括数据收集和展示、预算和使用量管理、阈值警报产生、以及订户位置自动控制。尽管这种多部件组合提供了需求方管理和下一代 AMR 性能，但是本示例将注意力集中到仪表内的 IUM 模块，该模块可作为这种综合性系统的实现技术。

[0220] 仪表内的 IUM 模块是一种位于公用事业商品供应商和公用事业仪表之间的组合式硬件和固件接口。该模块包括微处理器、存储器（例如，非易失性的随机存取 存储器（RAM））、以及通信链路（例如，射频收发机和天线）。另外，该模块可以包括 RS-485 接口转换器，它为双线半双工应用提供非同步的点对点操作，并且从 RS-232 数据和控制信号中获取其电能，并且在该每个方向上发送并接收数据。仪表内的 IUM 模块可以实现用于双线半双工应用的非同步的点对点操作。仪表内的 IUM 模块适合于收集来自公用事业仪表（特别是电表，该模块可能被罩在电表内）的使用量数据，以便支持可变费率定价（例如，TOU、分级的、CPP 等）。该模块还可以用作各公用事业商品中心位置与订户信息及控制装置的显示器之间的通信网关，以便下载费率方案数据、预付费请求、商家信用以及其它订户感兴趣的信息。该模块还可以充当针对放得较远的水表和煤气表的收集器，水表和煤气表都配有与电表和订户信息及控制装置相同的 RF 技术。

[0221] 仪表内的 IUM 模块可以适合于与 ANSI 标准电表进行通信或者与可配置的非标准仪表进行通信或者两者皆可，以收集实时的和累计的公用事业商品使用量数据。这是仪表内的 IUM 模块所执行的主要功能，但不是唯一的功能。如上所述，该模块还可以用作网关，用于收集水、煤气和其它公用事业商品数据。另外，仪表内的 IUM 模块可以将累计数据发送到固定的无线网络，还发送到移动的（例如，手持式）装置，以便于帐单确定或支付或两者皆可。固定的无线网络可以适合于充当来自仪表内的 IUM 模块的使用量数据以及来自其它公用事业商品仪表的使用量数据的收集器和集中器。此外，如上所述，该模块可以包括用于与 Fix Reader 无线网络进行通信的 RF 接口以及 MMR 数据收集器。由 Fix Reader 无线网络所收集的数据可以被存储并被转发到公用事业商品中心位置处的数据管理软件，以便支持可变费率帐单（例如，TOU、分级的、CPP 等）。因为仪表内的 IUM 模块能够与订户的信息及控制装置进行通信，所以在已知仪表内的 AMR 模块中可以区分仪表内的 IUM 模块。如图 11-13 所示，仪表内的 IUM 发送瞬时使用量（例如，瓦特、加仑 / 小时、立方英尺 / 小时）和累计使用量（例如，kWh、加仑、立方英尺）数据，以便显示在订户的信息及控制装置上。另外，与已知的仪表内 AMR 模块不同的是，仪表内的 IUM 模块适合于接收来自公用事业商品中心位置的费率方案数据，并将其转发到订户的信息及控制装置。如图 10-15 所示，订户的信息及控制装置可以使用该费率方案数据，将使用量信息计算成货币单位给订户。

[0222] 在较佳的实施方式中，仪表内的 IUM 模块被罩在工业标准电表之内，比如 Landis+Gyr Focus 住宅数字电表。尽管该模块可以被配置成由给该仪表供电的相同电源

来供电,但是该模块还可以包括备份或备用电源(例如,电池、电容器、或到应急发电机的连接),以确保若电力中断则保持模块存储器中所存储的数据。仪表内的IUM模块的存储器可以保持多达至少40天(45天更佳,60天极佳)的15分钟间隔数据,这些数据用于电、水、煤气、以及其它公用事业商品使用量数据。或者,该数据可以存储在订户位置处的订户信息及控制装置内所设置的存储器中、订户的计算机中、或另一个订户的位置存储器中。该仪表内的IUM模块还可以包括倾斜指示器,用于检测潜在的干扰或其它破坏。

[0223] 较佳地,在Focus仪表规范所定义的空间中,3G板和IUM板可以集成到Landis+Gyr Focus住宅数字电表外壳中。仪表内的IUM RF设备可以与3G RF单元分离开,但最好集成到3G RF单元中,比如从Arad Technologies有限公司可以获得这种3G RF单元。如上所述,这是一种双向RF设备,可以与Fix Reader无线网络、手持及移动/推动单元、以及订户的信息及控制装置进行通信。仪表内的IUM模块给RF设备供电,并且为其提供足够的范围以满足预定的数据收集和传输参数。例如,在较佳的实施方式中,IUM RF设备可以具有到Fix Reader无线网络和到移动/推动仪表读取器约305米的有效发送范围以及到订户的信息及控制装置约305米的有效发送范围。相反,IUM RF设备可以具有离订户的信息及控制装置约46米的有效接收范围,以便接收并响应于用于公用事业商品服务的远程连接和断开信号、时钟设置、以及其它从远处发往仪表内的IUM模块的命令。

[0224] 较佳地,如图3所示,仪表内的IUM模块持续15秒向IUM RF设备提供约3.3-3.8VDC的直流电以及约5mA连续电流和约60mA峰值电流。仪表内的IUM模块响应于远程产生的信号或预定的阈值,控制多个开关调节并隔离仪表的主电源。另外,仪表内的IUM模块还可以包括3.3-3.8V电平的通用异步接收机/发射机(UART)数据接口,该接口连到IUM RF设备。UART是一种带有已知编程的微芯片,控制模块到设备的接口。具体来讲,UART为模块提供了RS-232C数据端设备(DTE)接口,使得该模块可以与该设备进行通信并与该设备交换数据。仪表内的IUM模块还可以包括电力复位,用于在任何电力中断之后使IUM RF设备更容易恢复。仪表内的IUM模块可以通过UART与IUM RF设备进行通信,其接口参数如下:3.3逻辑电平,Tx,Rx,GND插脚,4.8k波特,没有奇偶校验位,并且每个字节具有逻辑‘0’开始比特,逻辑‘1’停止比特。

[0225] 如果仪表内的IUM模块和IUM RF设备没有设置在单个板上,则对仪表内的IUM模块而言,IUM RF设备可以充当客户。IUM RF设备具有若干设置/获取命令,这些命令可以被发送到IUM UART,以便检索或获取数据。IUM RF设备被配置成周期性地检索或获取来自仪表内的IUM模块的数据(例如,不小于每5秒一次)。IUM RF模块还可以支持其它命令,比如时钟设置和TOU数据请求。例如,当收集来自标准信标的数据时,IUM RF设备可以周期性地请求当前的和累计的使用量数据。在一个实施方式中,这些数据请求的目标是Fix Reader无线网络,并且该请求可以是带有2秒超时的十六进制57。参照表格28和29,当作出这样的请求时,该仪表内的IUM模块接收从公用事业仪表中收集到的数据并且返回下面的命令:

[0226]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“W”-十六进制57

[0227] 表格28-IUM到RF标准信标数据请求协议

[0228]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“W”- 十六进制 57
2	累计的 Wh	4	返回电使用量, 单位 为瓦特小时

[0229] 表格 29-IUM 到 RF 标准信标数据响应协议

[0230] 当收集来自信标 7 的数据时, IUM RF 设备再次周期性地请求当前的实时和累计使用量数据。然而, 这些数据请求的目标可能是订户的信息及控制装置。该请求又是具有 2 秒超时的十六进制信号。参照表格 30 和 31, 当作出这种请求时, 仪表内的 IUM 模块接受从公用事业仪表中收集到的数据, 并且返回下面的命令:

[0231]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“!”-21 十六进制

[0232] 表格 30-IUM 到 RF 信标 7 数据请求协议

[0233]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“!”-21 十六进制
2-5	概要数据	4	累计数据 (例如, kWh), LSB 在先
6-7	实时数据	2	实时数据 (例如, 瓦 特)

[0234] 表格 31-IUM 到 RF 信标 7 数据响应协议

[0235] 仪表内的 IUM 模块包括实时时钟, 以便支持 TOU 数据收集。如上所述, 通过使用外部设备, 比如订户的信息及控制装置, 便可以设置 IUM 时钟。订户的信息及控制装置发送十六进制命令以及自 2000 年 1 月 1 日起分钟数的十六进制表示。一旦设置好其时钟, IUM 就往回发送该时间。参照表格 32-34, 下面将描述设置时间和获取时间命令。

[0236]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“h”- 十六进制 68
2	日期时间	4	自 2000 年 1 月 1 日午 夜起的分钟数

[0237] 表格 32- 时间设置命令协议

[0238]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“H”- 十六进制 48

[0239] 表格 33- 获取时间命令协议

[0240]

号	字段	(字节)	描述
1	命令	1	“H”- 十六进制 48
2	日期时间	4	自 2000 年 1 月 1 日午 夜起的分钟数

[0241] 表格 34- 获取时间命令响应协议

[0242] 数据记录能够按所定义的时间频率或设置 / 获取记录读取间隔来存储数据。在仪表内的 IUM 模块中, 该频率可能是固定的。然而, 该频率可以由一种用于设置记录数据频率的命令来改变。参照表格 35-37, 可以实现下面的命令以支持该功能, 其中包括设置频率和检索当前频率:

[0243]

字节号	字段	大小(字节)	描述
1	命令	1	78 十六进制(‘x’)
2-3	分钟	2	多个1分钟间隔(默认值是15分钟或十六进制的‘F’)中的各次读取之间的时间

[0244] 表格 35- 设置存储频率协议

[0245]

字节号	字段	大小(字节)	描述
1	3G 命令	1	58 十六进制(‘X’)

[0246] 表格 36- 获取存储频率协议

[0247]

字节号	字段	大小(字节)	描述
1	命令	1	78 十六进制(‘x’)
2-3	分钟	2	多个1分钟间隔(默认值是15分钟或十六进制的‘F’)中的各次读取之间的时间

[0248] 表格 37- 获取存储频率响应协议

[0249] 相似的是,仪表内的 IUM 模块周期性地记录数据。尽管间隔是可以选择的,但是关于累计使用量数据的数据记录仍保持默认的 15 分钟的周期性间隔。然而,参照表格 38,当 IUM RF 接口(例如,UART)从 3G 无线通信系统处 接收到数据记录时,可以实现下面的命令以支持该功能,其中包括设置周期性间隔:

[0250]

字节号	字段	大小(字节)	描述
1	3G 命令	1	58 十六进制(‘G’)
2-3	LSR	2	到最后一次读取的 Δt ,以 1 分钟为单位
4-5	NOR	2	读取次数
6-7	TBR	2	多个1分钟间隔中的各次 读取之间的时间

[0251] 表格 38- 获取数据记录请求协议

[0252] 从表格 38 的数据记录请求中返回的记录的个数可能是重要的。例如,对于单个公用事业仪表而言,数据记录请求可以返回几百个数据点。参照表格 39-41,提供这种数据记录所采用的格式的协议由三个帧格式来定义:头部,数据,以及脚部。具体来讲,当 3G 无线通信系统作出表格 38 所示的请求时,可以返回下面的帧。

[0253]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
1	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
2-3	FC	2	帧计数器
4-7	CW 基准 读取	4	最后的时钟方式读取
8-9	BDT	2	多个 1 分钟间隔中离最后存储的数据的 Δt
10-11	TBR	2	多个 1 分钟间隔中所存储的多次读取之间的时间

[0254] 表格 39- 获取数据记录响应头部协议

[0255]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
1	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
2-3	FC	2	帧计数器
4-5	DR1	2	离上一个 Tx 的 ΔR
6-7	DR2	2	离上一个 Tx 的 ΔR
8-9	DR3	2	离上一个 Tx 的 ΔR
10-11	DR3	2	离上一个 Tx 的 ΔR

[0256] 表格 40- 获取数据记录响应数据协议

[0257]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
1	命令	1	47 十六进制 (‘G’)
2-3	FC	2	帧计数器 = FFFF
3-4	TFC	2	总的帧计数

[0258] 表格 41- 获取数据记录响应脚部协议

[0259] 除了能够向订户的信息及控制装置发送数据以外,仪表内的 IUM 模块的独特功能是,仪表内的 IUM 模块适合于将实时使用量数据以及累计使用量数据周期性地提供给订户的信息及控制装置且其频率低于每 10 秒 1 次发送。这些数据被用于计算使用量信息并以货币单位将使用量信息展示给订户。仪表内的 IUM 模块还适合于当数据本身不直接从各仪表发送到订户的信息及控制装置时,就发送电的使用量数据,并且可以任选地发送水、煤气和其它公用事业商品的使用量数据。因此,仪表内的 IUM 模块适合于在使用参照表格 42 和 43 在下文中所示的定制信标协议的情况下,根据预定义的周期,将含实时和累计使用量数据的信标发送到订户的信息及控制装置。特别是,用于定制信标帧结构 7 的协议可以如下:

[0260] 42 13 4B 99 12 31 0A 00 00 00 00 00 00 00 A2 70 90 1C

[0261]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	MMR 命令	1	“B” - 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (7) + 长度
3-5	仪表 Id	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 Id	2	用户 Id, LSB 在先 (此处未使用)
8	3G 命令	1	“!” - 21 十六进制
9-12	概要数据	4	累计数据 (例如, kWh), LSB 在先
13-14	实时数据	2	实时数据 (例如, 瓦特)
15	因子 + 类型	1	TTTTFFFF
	因子	4(比特)	
	类型	4(比特)	
16	状态	1	RRRCABWT
17	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte}) (c)$

[0262] 表格 42- 信标 7 协议

[0263] 用于标准信标帧结构 2/3 的协议可以如下:

[0264] 42 10 4B 99 12 31 0A 00 00 00 00 00 00 A2 70 90 1C

[0265]

字节号	字段	大小 (字节)	描述
0	命令	1	“B” – 信标 (a)
1	长度	1	长度 + 数据帧 + 检查和
2	FS+ 长度	1	帧结构 (2,3)+ 长度
3-5	仪表 ID	3	仪表 Id, LSB 在先
6-7	用户 ID	2	用户 Id, LSB 在先 (此处 未使用)
8-11	数据	4	测得的数据, LSB 在先
12	状态	1	可能用于警报状态 (TBD)
13-15	RF 状态	3	用于 RF 校正
16	检查和	1	$\sim (\Sigma \text{Cbyte})$ (c)

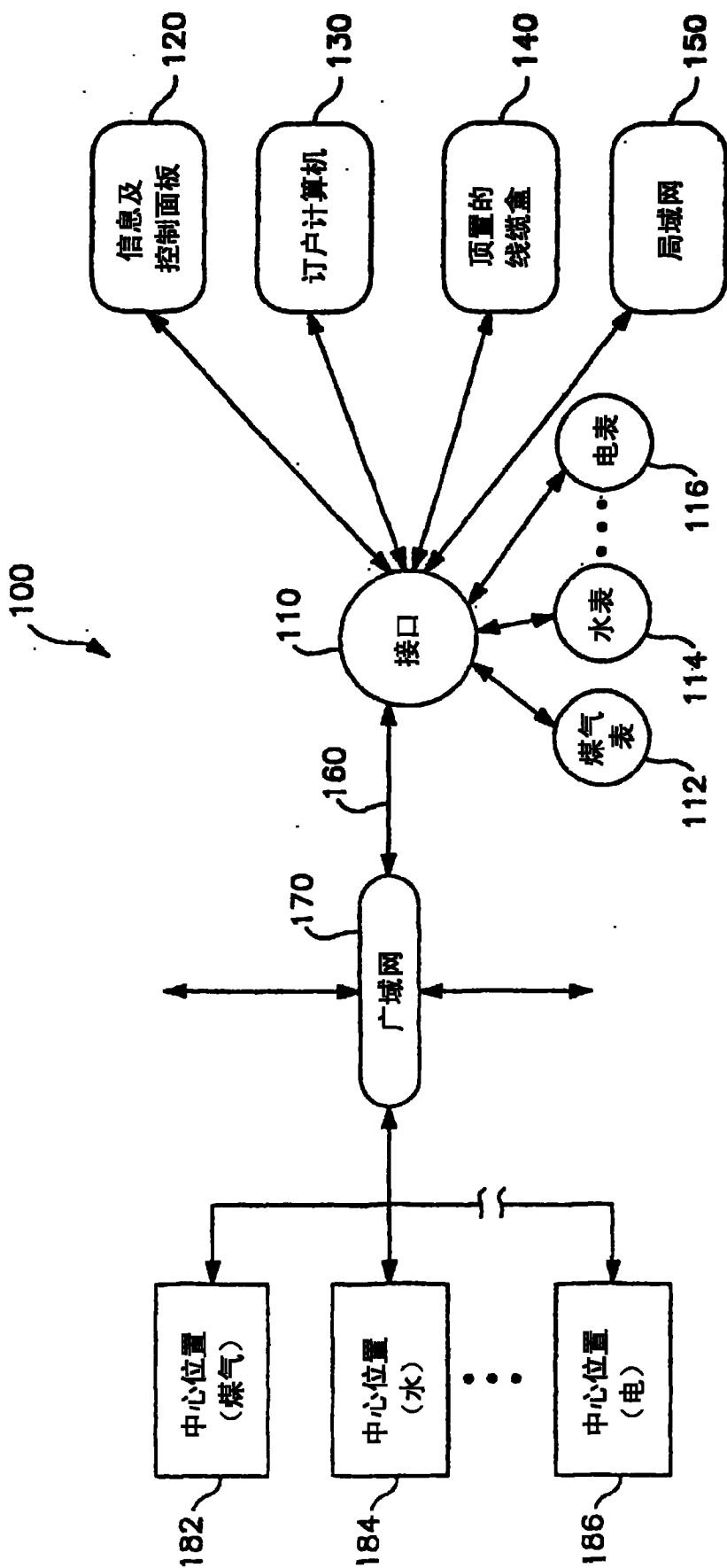
[0266] 表格 43– 标准信标协议

[0267] 在较佳实施方式中, 仪表内的 IUM 模块适合于与 Fix Reader 无线网络进行通信。这种 RF 网络包括数据中继器和收集器节点, 这些节点将来自仪表内的 IUM 模块的数据传输到公用事业商品中心位置处所设置的数据管理软件。仪表内的 IUM 模块适合于在使用表格 43 所示标准信标协议的情况下, 根据预定义的周期, 将具有累计使用量数据的信标发送到 Fix Reader 无线网络。如上所述, 仪表内的 IUM 模块还适合于接收来自订户的信息及控制装置的命令或来自公用事业商品中心位置处所设置的数据管理软件的命令, 或两者皆可。最显著的这种命令可能是用于设置 IUM 时钟的时间的那些命令, 以便支持 TOU 数据收集并请求传送来自仪表内的 IUM 模块的记录数据。

[0268] 如上所述, 仪表内的 IUM 模块可以包括倾斜传感器, 用于报道潜在对 IUM 模块或罩住 IUM 模块的仪表造成的干扰或破坏。仪表内的 IUM 模块适合于通过固定的无线网络, 记录或发送或记录并发送超出预定量的倾斜指示给订户的信息及控制装置或公用事业商品中心位置处所设置的数据管理软件。因为仪表内的 IUM 模块可能在干扰期间经历断电, 所以该模块适合于在足够长的周期内 (例如, 至少 5 秒) 接收来自备份或备选电源的电能, 以发送带有干扰指示标记设置的信标。例如, 通过使该模块或仪表或两者倾斜 (例如, 从垂直起倾斜至少约 15 度并持续至少约 5 秒), 便可以使干扰指示器启动, 这样便可以在微处理器中产生一个事件, 微处理器将该指示和时间都记录到存储器中, 并且发送以 Fix Reader 无线网络为目标的信标。干扰标签可以指出, 当恢复电力且模块或仪表不再倾斜时, 干扰已发生过并可以从内部或外部进行复位。

[0269] 因此, 仪表内的 IUM 模块是一个罩在公用事业仪表 (例如, 电表) 内的模块, 适合于收集、存储、检索并发送数据。IUM 模块可以适合于连接到 FixReader 无线网络、MMR、以及推动仪表读取系统。IUM 模块还适合于与订户的信息及控制装置连接。该 IUM 模块可以将标准的公用事业仪表转换成 TOU 仪表, 同时提供在公用事业商品中心位置处所设置的数据管理软件与订户的信息及控制装置之间的网关功能。前面的示例描述了成本消减之后的仪表内的 IUM 模块的各种功能。

[0270] 考虑到本文所描述的内容, 本发明的其它实施方式对于本领域的技术人员而言是明显的。说明书及前面的示例只是示例性的。尽管本文详细描述了本发明的各种实施方式, 但是本发明的范围并不限于此。那些技术人员应该理解, 在不背离本发明的范围的情况下可以作出各种修改。相应地, 本文所描述的各种实施方式都只是示例性的。应该理解, 本发明的范围并不限于此, 而是由所附的权利要求书来确定。



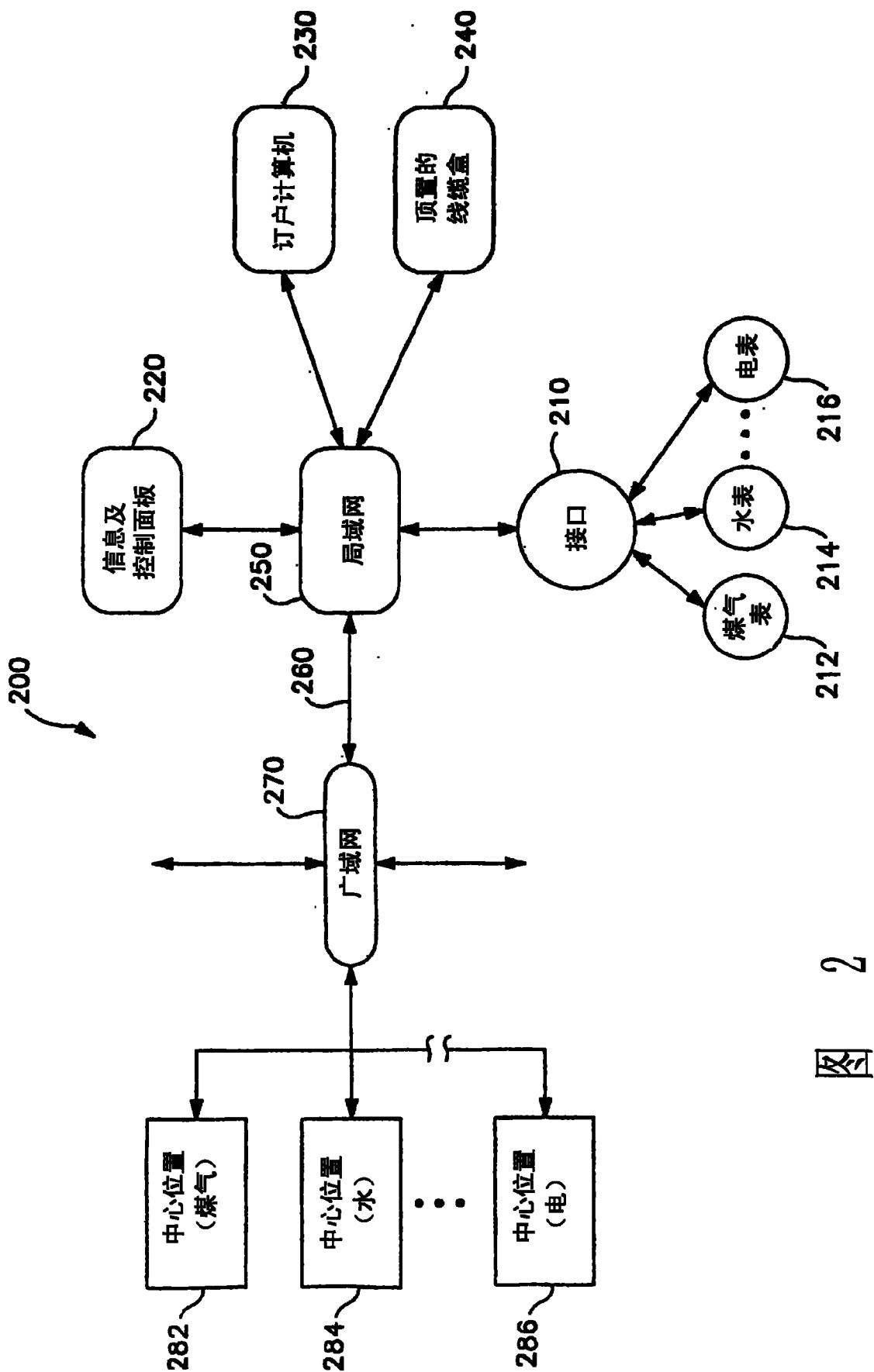


图 2

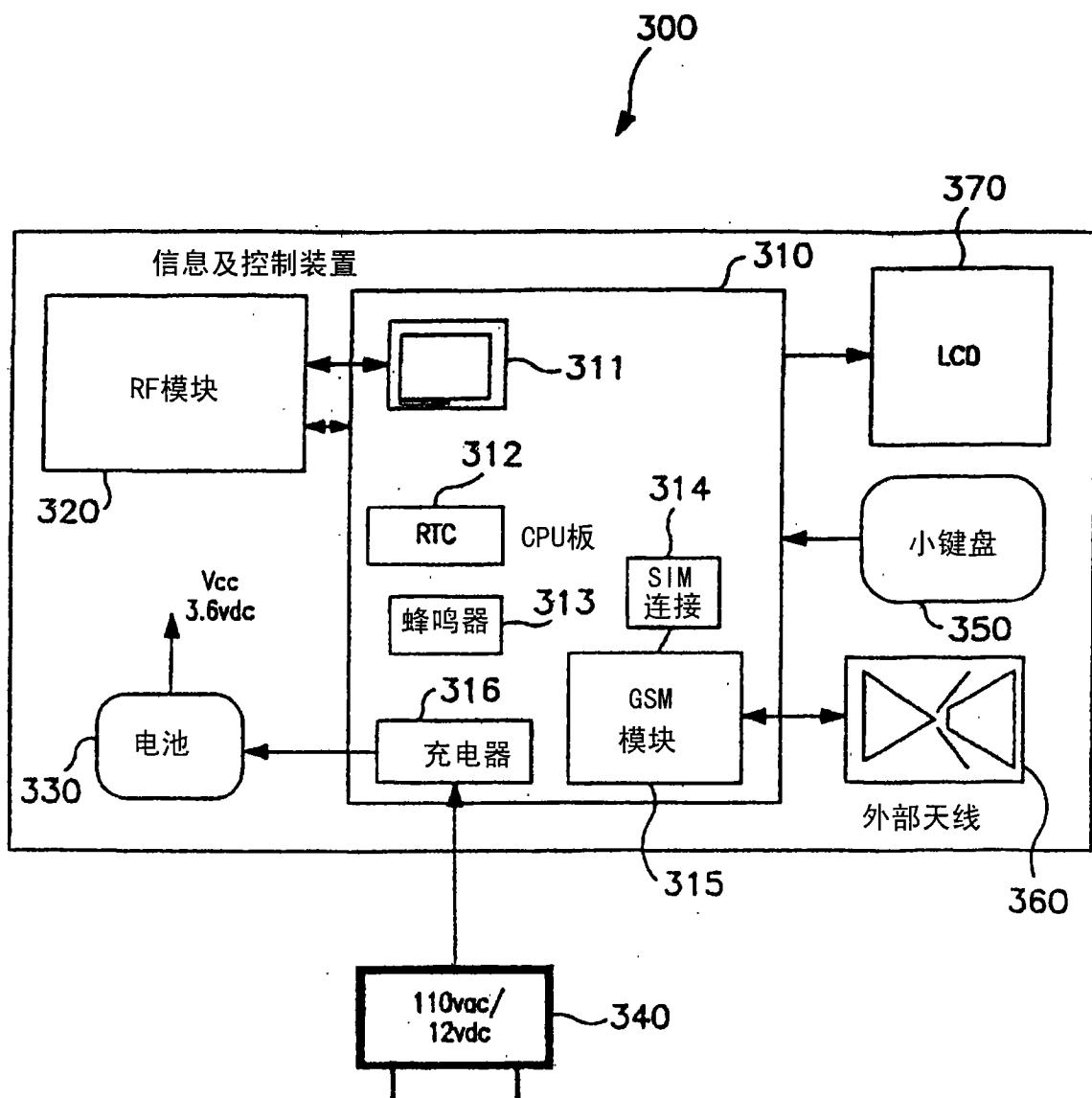
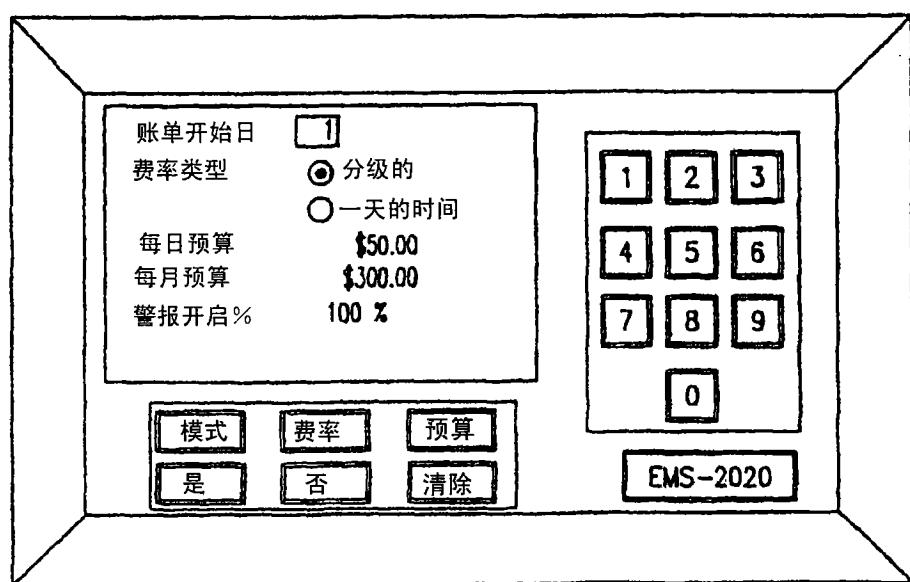
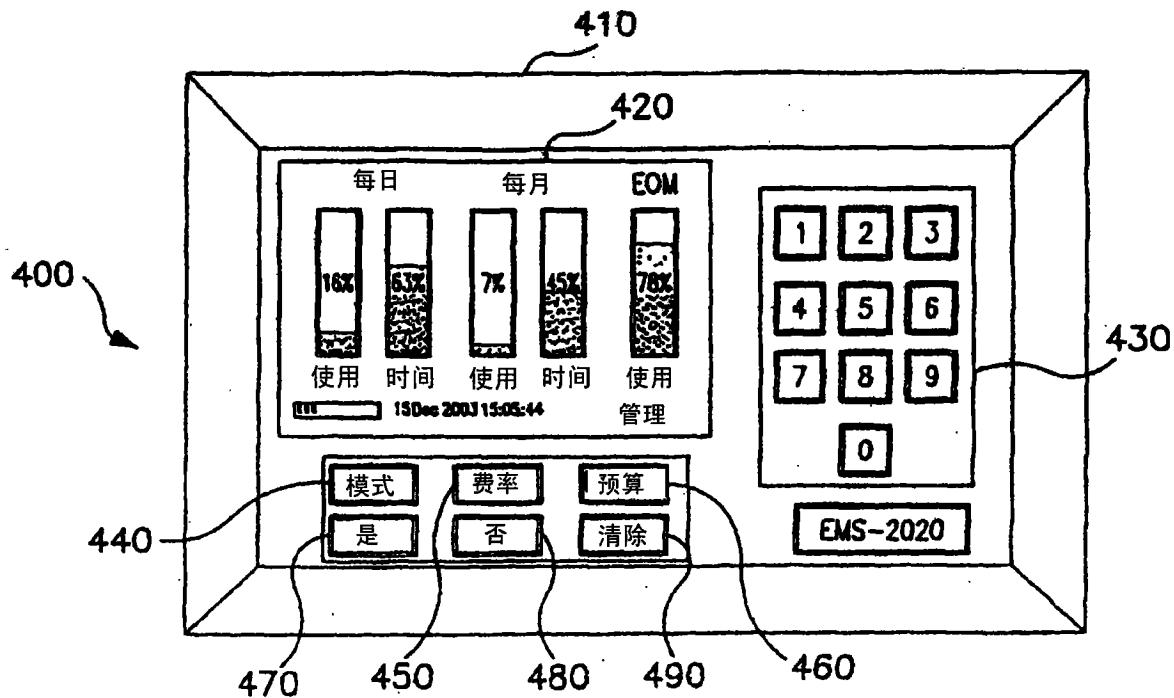


图 3



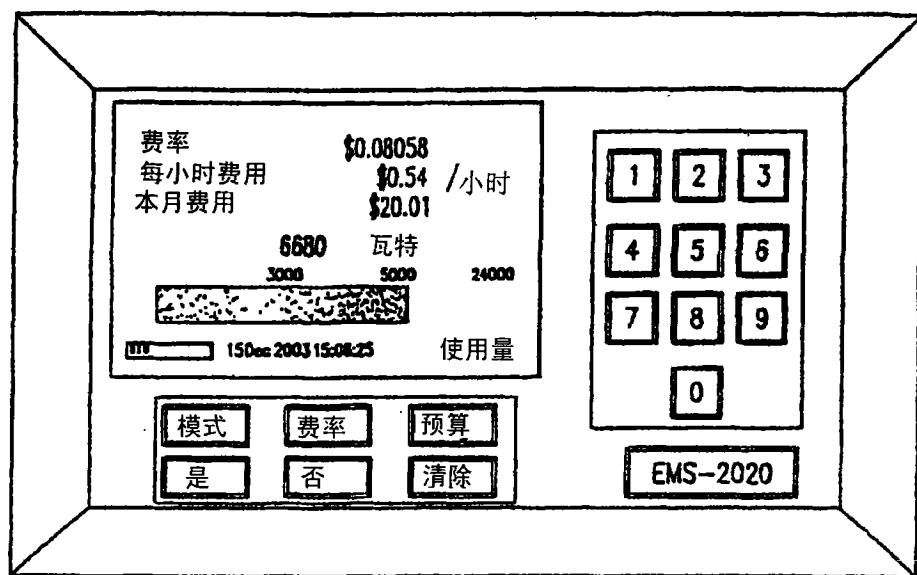


图 6

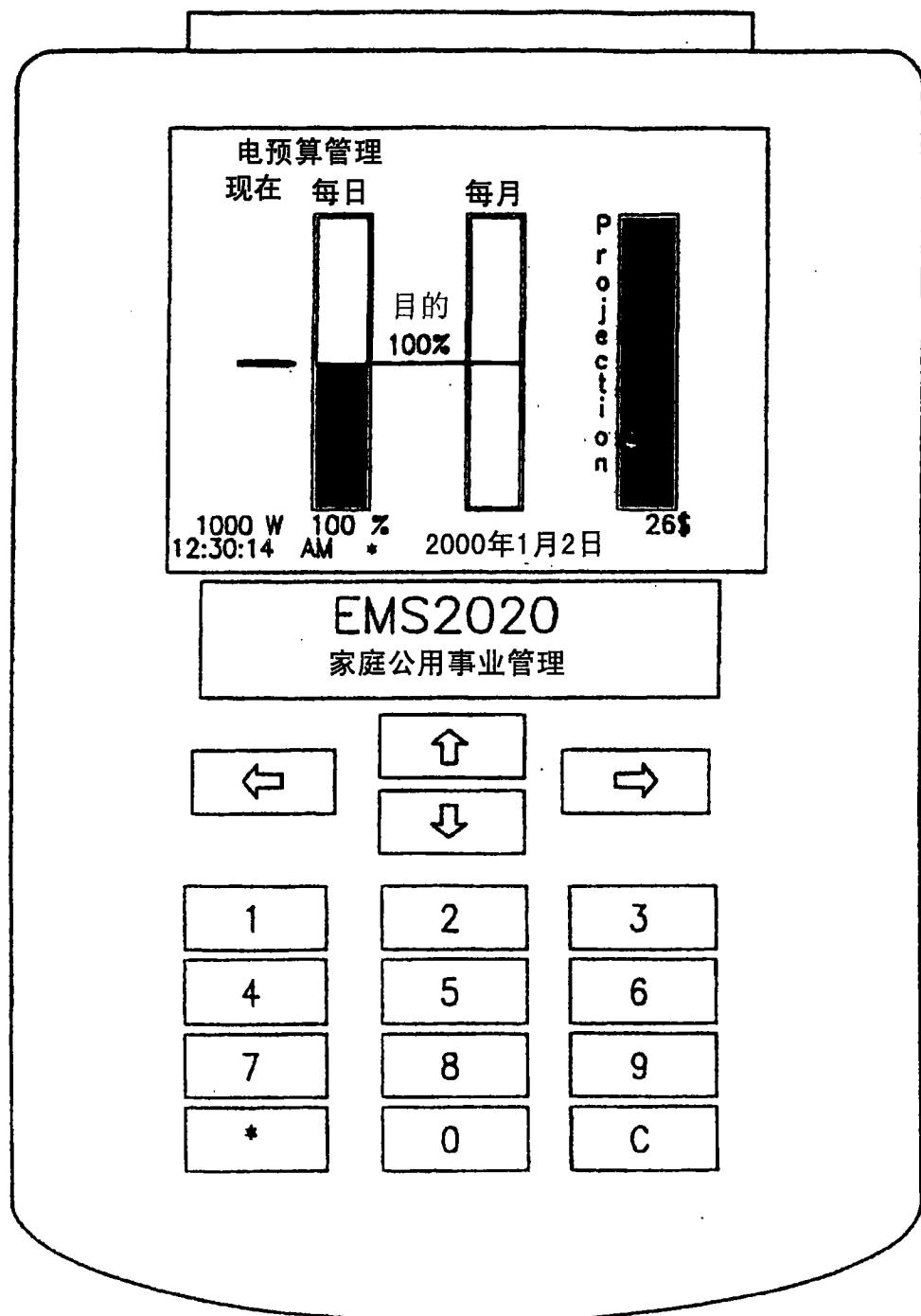


图 7

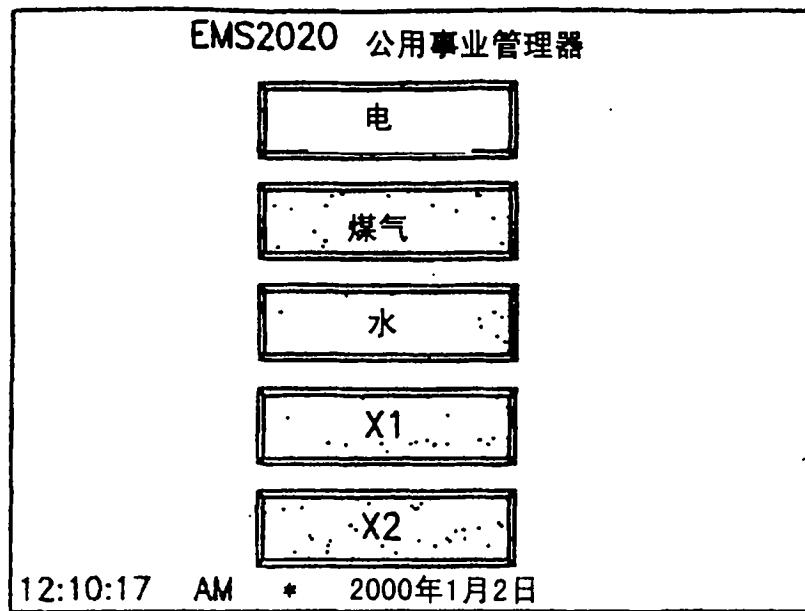


图 8

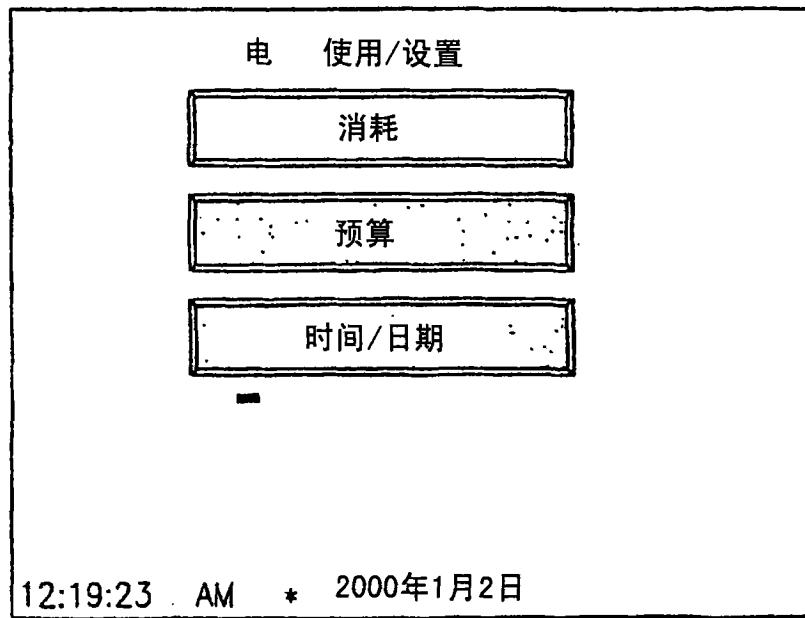


图 9

电预算	
开账单起始日	0
费率类型=使用时间	
每日预算	2.40 \$
每月预算	24 \$
警报开启	0 %
12:33:37 AM * 2000年1月2日	

图 10

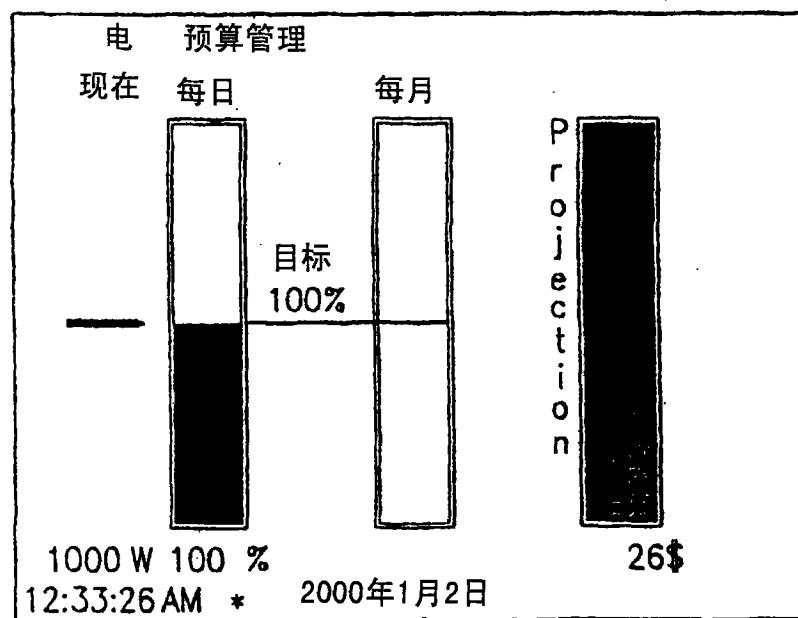


图 11

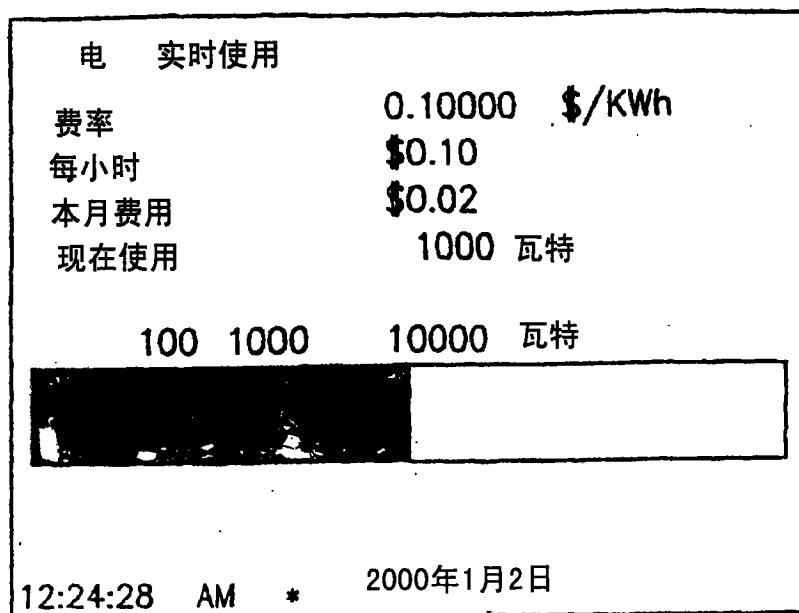


图 12

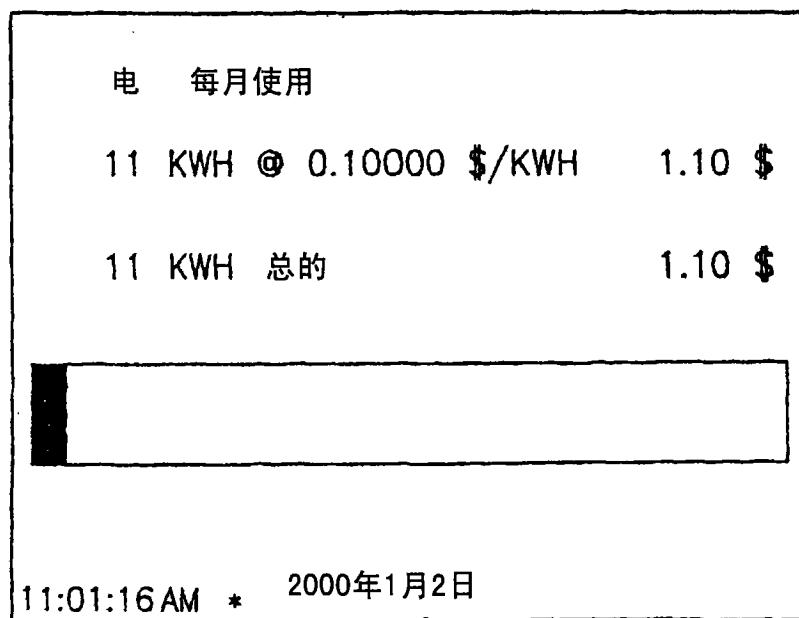


图 13

电 费率	
开账单月的第一天 0	
费率类型	
1 = 固定的	
2 = 分级的	
3 = CPP	
4 = TOU	
级别 1	费率 0.10000 \$/KWh 上限 100 KWh
级别 2	费率 0.15000 \$/KWh 上限 200 KWh
级别 3	费率 0.40000 \$/KWh
1:21:30 AM * 2000年1月2日	

图 14

电 费率	
开账单月的第一天 0	
费率类型	
1 = 固定的	
2 = 分级的	
3 = CPP	
4 = TOU	
—	
1:33:13 AM * 2000年1月2日	

图 15

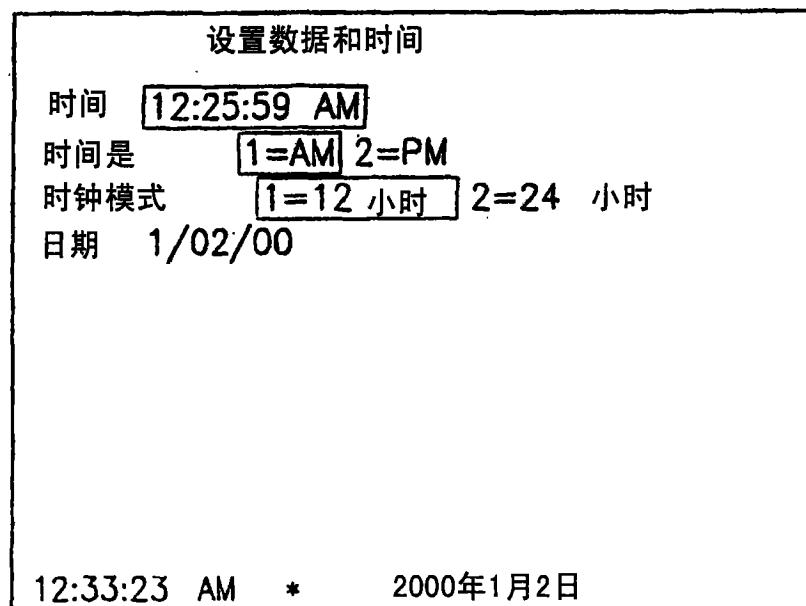


图 16

用于发送SMS消息的协议是：

AT+CMGS=<number><CR><message><Ctrl-Z>

为了让EMS2020跟踪时钟设置消息，它将格式化下面的消息，其中占位符###可以包含一个大小为001到256的数值。

AT+CMGS="19167699527"<CR>ClockSet001<Ctrl-Z>

下面的通信协议示出了当接收到得到的消息时是如何检索这些消息的。

+CMTI: "SM", 1 //新的消息指示"SM"是存储器类型（SIM），而1是存储器单元

\$\$ AT+CMGL="ALL" //列出所有的消息

+CMGL: 1,"REC UNREAD","+9167699527","04/04/22,09:28:15+12" //消息头部

ClockSet001 //消息内容

OK

\$\$ AT+CMGD=1 //删除消息单元1

OK

图 17

“Modulo 80”转换

为了将数字转换成“Modulo 80”类型的、长度为“Length”（消息应该包含带ASCII值的字符）的字节数组，使用下面的VB函数：

```

Private Sub Modulo80(ByVal NumberToConvert As Long, -
ByVal Length As Integer, arrModulo80() As Byte) -
```

```

    ReDim arrModulo80(Length)
    Dim i As Integer
    Dim tmpByte As Byte
```

```

    For i = 0 To Length      'LSB在先
        tmpByte = NumberToConvert Mod 80
        arrModulo80(i) = SMS_ASCII_Num(tmpByte)  '只使用有效字符
        NumberToConvert = NumberToConvert \ 80      '"\\" = Div
    Next
End Sub
```

```

Public Function SMS_ASCII_Num(ByVal byteToChange As Byte) As Byte
```

```

    byteToChange = byteToChange + &H20
    If byteToChange > &H5A And byteToChange < &H61 Then
        byteToChange = byteToChange + (&H71 - &H5B)
    End If
    SMS_ASCII_Num = byteToChange
```

结束函数

18



检查和计算过程

检查和可以包括由下列函数计算出的两个字节:

```

Public Sub SMSChksum(ByVal strMsg As String, _
    byte1 As Byte, byte2 As Byte)

Dim Num As Integer
Dim ChkSum As Integer
Dim msgLen As Integer
Dim i As Integer

msgLen = Len(strMsg) - 2           '假定两个字符用于检查和
                                    '已经分配
For i = 1 To msgLen
    ChkSum = ChkSum + Asc(Mid$(strMsg, i))
Next
ChkSum = (Not ChkSum)

byte1 = ShiftRight(ChkSum And 255, 2)
byte1 = SMS_ASCII_Num(byte1)

byte2 = ShiftRight(ChkSum, 10)
byte2 = SMS_ASCII_Num(byte2)

```

结束函数

```

Function ShiftRight(ByVal Value As Integer, ByVal times As Integer)
    As Integer
    Dim mask As Long, signBit As Long

    '若太多次, 则返回零
    If times >= 16 Then Exit Function

    '若零次, 则返回该值
    If times = 0 Then ShiftRight = Value: Exit Function

    '预先估计符号位
    signBit = (Value < 0) And Power2(15 - times)
    '针对将要保存的数位, 创建全1的掩码
    If times < 15 Then
        '如果次数=15, 则掩码为零
        mask = Not (Power2(times) - 1)
    End If
    '清除所有将被丢弃的数位, 并且
    '也清除符号位
    Value = (Value And &H7FFF) And mask
    '移动, 这不成问题, 并且添加符号位
    ShiftRight = (Value \ Power2(times)) Or signBit

```

结束函数

图 19