(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105492986 B
(45)授权公告日 2017.08.08

(21)申请号 201380079130.2
(22)申请日 2013.08.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105492986 A
(43)申请公布日 2016.04.13
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.02.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/053463 2013.08.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/016947 EN 2015.02.05
(73)专利权人 施耐德电气美国股份有限公司
地址 美国伊利诺斯州
(72)发明人 杰弗里·W·杨 彼得·托维
詹姆斯·佩蒂特
阿夫罗·安东尼·萨吉昂特·纳尔逊
莎诺·舒伯特 彼得·史密斯
马克·斯维克尔斯
蒂莫西·罗伯特·杜沙姆
(74)专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 陆建萍 郑霞
(51)Int.Cl.
*G05D 17/00*(2006.01)
审查员 朱永盛

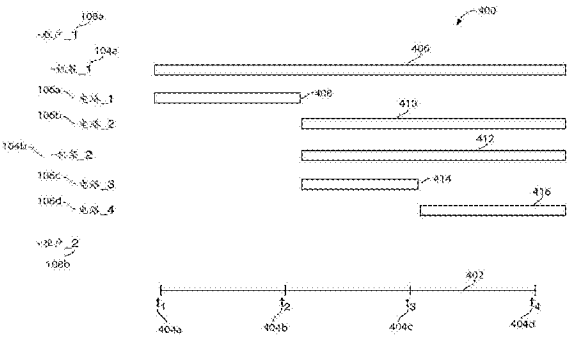
权利要求书4页 说明书14页 附图9页

(54)发明名称

用于表示电力系统信息的系统及方法

(57)摘要

一种用于向用户表示电力系统信息的系统，包括：处理器，其被配置成：接收描述逻辑元件的数据，包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据；接收描述设备的数据，包括描述第一设备的数据；接收描述设备的测量特征的数据，包括描述第一设备的第一测量特征的数据；接收在第一时间段将第一设备映射到第一逻辑元件的数据；接收在第二时间段将第一设备映射到第二逻辑元件的数据，接收请求对于第一逻辑元件在跨越第一时间段和第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；响应于接收请求至少一个汇总值的数据来进行计算。




CN 105492986 B

1.一种用于表示电力系统信息的系统，所述系统包括：

存储器；以及

至少一个处理器，其被耦合到所述存储器并且被配置成：

接收描述多个逻辑元件的数据，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；

接收描述多个设备的数据，描述所述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；

接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；

接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据；

接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，而不使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总；以及

提供与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总。

2.根据权利要求1所述的系统，其中，描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据，并且所述至少一个处理器还被配置成：

接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据；

接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的所述一个或多个值，来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总；以及

提供与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总。

3.根据权利要求2所述的系统，其中，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据，并且所述至少一个处理器还被配置成：

接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的

一个或多个值，来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总；以及

提供与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总。

4.根据权利要求3所述的系统，其中，所述至少一个处理器被配置成在视图内提供与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总，所述视图包括与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。

5.根据权利要求4所述的系统，其中，所述多个设备包括电力系统设备。

6.根据权利要求5所述的系统，其中，所述多个设备包括计量器，所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件表示电路，以及所述第三逻辑元件表示机架。

7.根据权利要求6所述的系统，其中，所述第一测量特征和所述第二测量特征包括所消耗的功率，所述第一汇总和所述第二汇总包括所消耗的总功率，以及所述第三汇总包括所消耗的功率的总成本。

8.一种用于提供关于包括电力系统元件的电力系统的信息的计算机实现的方法，所述方法包括：

经由接口接收描述多个逻辑元件的数据，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；

接收描述多个设备的数据，描述所述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；

接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；

接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据；

接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，而不使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总；以及

经由所述接口，呈现与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总。

9.根据权利要求8所述的方法，其中，描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据，并且所述方法还包括：

接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据；

接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总；以及

经由所述接口，呈现与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总。

10.根据权利要求9所述的方法，其中，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据，并且所述方法还包括：

接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据；

接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；

响应于接收请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总；以及

经由所述接口，呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总。

11.根据权利要求10所述的方法，其中，呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总包括在视图内呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总，所述视图包括与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。

12.根据权利要求11所述的方法，其中，所述多个设备包括多个电力系统设备，以及其中，接收描述所述多个设备的数据包括接收描述所述多个电力系统设备的数据。

13.根据权利要求12所述的方法，其中，接收描述多个设备的数据包括接收描述多个计量器的数据，接收将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据包括接收标识电路的数据，接收将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据包括接收标识所述电路的数据，以及接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据包括接收标识机架的数据。

14.根据权利要求13所述的方法，其中，接收描述所述第一测量特征的数据包括接收描述所消耗的功率的数据，接收描述所述第二测量特征的数据包括接收描述所消耗的功率的数据，呈现所述第一汇总包括呈现所消耗的总功率，呈现所述第二汇总包括呈现所消耗的总功率，以及呈现所述第三汇总包括呈现所消耗的功率的总成本。

15.一种用于提供关于包括电力系统元件的电力系统的信息的装置，包括：

用于经由接口接收描述多个逻辑元件的数据的模块，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；

用于接收描述多个设备的数据的模块，描述所述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；

用于接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据的模块，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；

用于接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据的模块；

用于接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据的模块；

用于接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块；

用于响应于接收请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录

的所述第一测量特征的一个或多个值而不使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总的模块;以及

用于经由所述接口呈现与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总的模块。

16.根据权利要求15所述的装置,其中,描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据,描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据,并且所述装置还包括:

用于接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据的模块;

用于接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据的模块;

用于接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块;

用于响应于接收请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据,使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总的模块;以及

用于经由所述接口呈现与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总的模块。

17.根据权利要求16所述的装置,其中,描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据,并且所述装置还包括:

用于接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据的模块;

用于接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块;

用于响应于接收请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据,使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值,使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值,使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值,并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总的模块;以及

用于经由所述接口呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总的模块。

18.根据权利要求17所述的装置,其中,用于呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总的所述模块被配置为在视图内呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总,所述视图包括与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。

19.根据权利要求18所述的装置,其中,所述多个设备包括多个电力系统设备,以及其中,用于接收描述所述多个设备的数据的所述模块被配置为接收描述所述多个电力系统设备的数据。

20.根据权利要求19所述的装置,其中,用于接收描述多个设备的数据的所述模块被配置为接收描述多个计量器的数据,用于接收将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识电路的数据,用于接收将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识所述电路的数据,以及用于接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识机架的数据。

# 用于表示电力系统信息的系统及方法

## 技术领域

[0001] 本文中所公开的方面涉及用于经由用户接口向用户表示电力系统信息的系统以及方法。

## 背景技术

[0002] 为了应对信息化经济的不断增长的需求，信息技术网络继续在全球范围内扩散。这种扩张已经采取了各种形式，包括广泛分布的将在地理上分散的计算资源连接在一起的计算机网络和提供共用电源、冷却和电信基础设施给并置的网络设备的主机的集中网络数据中心。随着这些信息技术网络的种类、大小和复杂性的增长，与其操作相关的成本也增长了。这些成本包括获取网络设备和基础设施的成本、由网络设备和冷却系统所消耗的功率的成本和网络管理人员的薪水。

[0003] 随着与信息技术网络相关的成本的幅度有所增加，市场对于使得企业能够更好地管理这些信息技术网络相关的成本的专注也有所增加。楼宇、数据中心和其它有形设施包括耗电设备，诸如照明、空调和持有多个服务器或其它计算机设备的机架。在这些设施内的空间和设备可以被出租给多个租户来开展业务。这些设施的管理者跟踪功率使用情况。功率使用情况的精确建模提供了关于资源利用和可用性的信息。

## 发明内容

[0004] 本文中所公开的方面和示例涉及一种用于向用户表示电力系统信息的系统。所述系统包括存储器，以及被耦合到所述存储器的至少一个处理器。所述至少一个处理器被配置成：接收描述多个逻辑元件的数据，描述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；接收描述多个设备的数据，描述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据，描述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据；接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据；接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；响应于接收所述请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，而不使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总；以及提供与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总。

[0005] 根据一个实施例，描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据。所述至少一个处理器还被配置成接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据；接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据；接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的

至少一个汇总值的数据；响应于接收所述请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的所述一个或多个值，来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总；以及提供与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总。

[0006] 根据一个实施例，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据。所述至少一个处理器还被配置成接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据；接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；响应于接收所述请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总；以及提供与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总。

[0007] 根据一个实施例，所述至少一个处理器被配置成在视图内提供与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总，所述视图包括了与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。根据一个实施例，所述设备包括电力系统设备。根据一个实施例，所述设备包括计量器，所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件表示电路，以及所述第三逻辑元件表示机架。根据一个实施例，所述第一测量特征和所述第二测量特征包括所消耗的功率，所述第一汇总和所述第二汇总包括所消耗的总功率，以及所述第三汇总包括所消耗的功率的总成本。

[0008] 根据一个方面，提供了一种用于提供关于包括电力系统元件的电力系统的信息的计算机实现的方法。所述方法包括经由接口接收描述多个逻辑元件的数据，描述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；接收描述多个设备的数据，描述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据，描述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据；接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据；接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；响应于接收请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，而不使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总；以及经由所述接口，呈现与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总。

[0009] 根据一个实施例，描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据。在本实施例中，所述方法还包括接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据；接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据；接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的

至少一个汇总值的数据；响应于接收请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总；以及经由所述接口，呈现与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总。

[0010] 根据一个实施例，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据。在本实施例中，所述方法还包括：接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据；接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据；响应于接收所述请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总；以及经由所述接口，呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总。

[0011] 根据一个实施例，呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总包括在视图内呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总，所述视图包括与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。根据一个实施例，所述多个设备包括多个电力系统设备，以及其中，接收描述所述多个设备的数据包括接收描述所述多个电力系统设备的数据。根据一个实施例，接收描述多个设备的数据包括接收描述多个计量器的数据，接收将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据包括接收标识电路的数据，接收将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据包括接收标识所述电路的数据，以及接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据包括接收标识机架的数据。

[0012] 根据一个实施例，接收描述所述第一测量特征的数据包括接收描述所消耗的功率的数据，接收描述所述第二特征的数据包括接收描述所消耗的功率的数据，呈现所述第一汇总包括呈现所消耗的总功率，呈现所述第二汇总包括呈现所消耗的总功率，以及呈现所述第三汇总包括呈现所消耗的功率的总成本。

[0013] 根据一个方面，提供了一种用于提供关于包括电力系统元件的电力系统的信息的装置，包括：用于经由接口接收描述多个逻辑元件的数据的模块，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述第一逻辑元件和第二逻辑元件的数据，所述第一逻辑元件与所述第二逻辑元件不同；用于接收描述多个设备的数据的模块，描述所述多个设备的数据包括描述第一设备的数据；用于接收描述所述多个设备的多个测量特征的数据的模块，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第一设备的第一测量特征的数据；用于接收在第一时间段将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据的模块；用于接收在与所述第一时间段不同的第二时间段将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据的模块；用于接收请求对于所述第一逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块；用于响应于接收请求所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值而不使用在所述第二时间段期间所记录的所

述第一测量特征的一个或多个值来计算对于所述第一逻辑元件的至少一个第一汇总的模块；以及用于经由所述接口呈现与所述第一逻辑元件相关联的所述第一汇总的模块。

[0014] 根据一个实施例，描述所述多个设备的数据包括描述与所述第一设备不同的第二设备的数据，描述所述多个测量特征的数据包括描述所述第二设备的第二测量特征的数据，并且所述装置还包括：用于接收在所述第二时间段将所述第二设备映射到所述第一逻辑元件的数据的模块；用于接收在所述第一时间段将所述第二设备映射到所述第二逻辑元件的数据的模块；用于接收请求对于所述第二逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块；用于响应于接收请求对于所述第二逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值来计算对于所述第二逻辑元件的至少一个第二汇总的模块；以及用于经由所述接口呈现与所述第二逻辑元件相关联的所述第二汇总的模块。

[0015] 根据一个实施例，描述所述多个逻辑元件的数据包括描述与所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件不同的第三逻辑元件的数据，并且所述装置还包括：用于接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据的模块；用于接收请求对于所述第三逻辑元件在跨越所述第一时间段和所述第二时间段的时间段的至少一个汇总值的数据的模块；用于响应于接收请求对于所述第三逻辑元件的所述至少一个汇总值的数据，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第二时间段期间所记录的所述第一测量特征的一个或多个值，使用在所述第一时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值，并且使用在所述第二时间段期间所记录的所述第二测量特征的一个或多个值来计算对于所述第三逻辑元件的至少一个第三汇总的模块；以及用于经由所述接口呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总的模块。

[0016] 根据一个实施例，用于呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总的所述模块被配置为在视图内呈现与所述第三逻辑元件相关联的所述第三汇总，所述视图包括与所述第二逻辑元件和所述第一逻辑元件相联系的所述第三逻辑元件。

[0017] 根据一个实施例，所述多个设备包括多个电力系统设备，以及其中，用于接收描述所述多个设备的数据的所述模块被配置为接收描述所述多个电力系统设备的数据。

[0018] 根据一个实施例，用于接收描述多个设备的数据的所述模块被配置为接收描述多个计量器的数据，用于接收将所述第一设备映射到所述第一逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识电路的数据，用于接收将所述第一设备映射到所述第二逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识所述电路的数据，以及用于接收将所述第一逻辑元件和所述第二逻辑元件链接到所述第三逻辑元件的数据的所述模块被配置为接收标识机架的数据。

## 附图说明

[0019] 至少一个示例的各个方面将在下面参照附图进行讨论，其不旨在按比例绘制。附图被包括以提供各个方面和示例的图示和进一步的理解，并且并入本说明书并且构成本说明书的一部分，但并不旨在作为本发明的限制的定义。附图，与本说明书的其余部分一起用于解释所描述的和要求保护的方面和示例的原理和操作。在附图中，被在不同的附图中示出的每个相同或几乎相同的组件由相似的数字表示。为了清楚的目的，不是每一个组件被

在每一个附图中标记。在附图中：

[0020] 图1是示例的电力系统的框图；

[0021] 图2是示例的电力系统的表示系统的框图；

[0022] 图3是示例的用户界面的屏幕截图；

[0023] 图4是示例的电力系统的示例时间轴图表；

[0024] 图5是示例的表示系统的示例过程的流程图；

[0025] 图6是示例的用户界面的屏幕截图；

[0026] 图7是示例的用户界面的屏幕截图；

[0027] 图8是示例的公用事业计量器的框图；以及

[0028] 图9是示例的计算机系统的框图。

## 具体实施方式

[0029] 本文中所公开的方面和示例涉及用于表示电力系统的装置以及过程。电力系统可以包括设备元件，其可以包括提供，使用及/或发电的设备和测量其它电力系统元件的特征的设备。电力系统还可以包括逻辑元件，其可以包括具有到其它电力系统元件的关系的人物、地点、实体和对象，以及其它设备元件和/或逻辑元件的分组。电力系统可以在各种视图中来表示，每个示出了在各种设备元件和逻辑元件之间的关系的层次结构。各关系也可以被用来总结设备元件的测量特征并且将测量特征与设备元件和逻辑元件相关联。各关系和各元件可以包括时间要素，使得测量特征可以被基于所请求的元件和时间范围来示出。例如，功率使用情况可以被测量并且各关系可以被用来确定对于给定时间段的建筑物的房间或数据中心的租户的功率使用情况。

[0030] 应当理解的是，本文所讨论的方法和装置的示例不限于对于在以下描述中阐述或在附图中示出的结构的细节和部件的布置的应用。各方法和各装置能够在其它示例中实现并且被以各种方式实践或执行。在本文中，仅为了说明目的而提供具体实施例的示例，并且不旨在进行限制。特别是，在连同任何一个或多个示例所讨论的动作、组件、元件和特征并非旨在将被排除在任何其它示例中的类似作用之外。

[0031] 此外，本文中所使用的措辞和术语是为了描述的目的，而不应该被视为限制。本文中以单数提到的任何对系统和方法的示例、组件、元件或动作的引用也可以囊括包括复数的示例，并且本文中任何以复数对示例、组件、元件或动作的引用也可以囊括仅包括单个的示例。以单数或复数形式的引用并不旨在限制本发明所公开的系统或方法、它们的组成部分、动作或元件。本文中“包括”、“包含”、“具有”、“含有”、“涉及”以及它们的变形的使用是指囊括其后列出的项目及其等同物以及附加的项目。对“或”的引用可以被解释为包含的，以便任何使用“或”所描述的术语可以指示任何的单个的、不止一个的以及全部的所描述的术语。

[0032] 图1显示示例的电力系统100。电力系统100包括数据中心102。数据中心102包括机架104，其每个都包括电路106。数据中心102还包括租户108，其租用在数据中心102中的机架104。例如，第一租户，租户1 108a可以租用机架1 104a和机架2 104b。机架1 104a可以包括电路1 106a和电路2 106b，而机架2 104b可以包括电路3 106c和电路4 106d。机架3 104c可以包括电路5 106e和电路6 106f，并且租户2 108b可以是机架3 104c的承租人。虽

然示例的电力系统100显示数据中心、机架、电路和租户，电力系统可以包括任何适当的设备元件和逻辑元件。例如，电力系统可以包括设备元件，诸如配电单元(PDU)、远程电源板(RPP)、面板、计量器以及其它提供，使用及/或产生功率的或测量电力系统的元件特征的设备。电力系统还可以包括逻辑元件，诸如地板、房间、建筑物、区域、租户、公司和其它人物、实体、地点和与电力系统元件有关的对象。

[0033] 图2显示电力系统表示系统200，其可以接收描述电力系统元件和在电力系统元件之间的关系的数据。例如，也参照图1，表示系统200可以接收有关诸如机架104和电路106之类的设备元件以及诸如数据中心102和租户108之类的逻辑元件中的每个的信息。表示系统200可以接收来自数据客户端202的数据。数据客户端202可以接收并且提供有关电力系统元件的信息，以及电力系统元件的测量特征，诸如功率使用情况。在一些实施例中，电力系统元件的数据可以由节点存储器210进行处理，并且测量特征数据可以由聚合引擎206进行处理。元件中的每个可以被表示为节点。各表示可以被定义并且被存储在节点存储器210中。每个元件也可以包括对应于该元件的特性的属性。一些属性可以被包括在全部元件中，诸如元件的名称和元件的类型。一些属性可以根据元件的类型而改变。例如，一些设备元件可以包括诸如断路器额定值之类的属性。租户可以包括诸如联系人信息之类的属性。

[0034] 表示系统200还可以接收有关在元件之间的关系的信息。例如，数据中心102包括机架1 104a，其反过来又包括电路1 106a和电路2 106b。关系信息可以与适当的节点相关联。例如，表示数据中心102的节点可以包括属性信息，诸如数据中心的地址，以及关系信息，诸如被包括在数据中心102中的机架。属性信息和关系信息可以被作为数据三元组存储在三元组存储器212中。关系信息还可以包括基数。例如，关系可以被限制为一对一、一对多或一对N。同样地，属性也可以是所分配的基数。例如，节点可以被限制为仅具有一种类型，这将需要分配一对一的基数给“类型”属性。作为另一个示例，数据中心可以包括多个机架，所以在数据中心和机架之间的关系可以为一对多。相反，机架可以被限制为一次位于一个数据中心中，所以逆关系可以为一对一。示例的一对N基数可以是由固定数量的电路来供电的机架，诸如2，可以被分配一对二基数。

[0035] 在一些实施例中，元件也可以包括子类型。子类型可以继承其父类型的属性，并且还包括未在其父类型中出现的附加的属性。例如，机架可以包括子类型如2-电路机架和3-电路机架，取决于被配置成连接到该机架的电路的数量。

[0036] 在一些实施例中，表示系统200还可以接收时间信息。例如，节点和/或关系可以包括开始日期和结束日期。例如，租户可以在2月1日开始租用数据中心的两个机架，并且决定在6月1日开始租用附加的机架。这样的时间信息可以通过为每个关系包括开始日期和结束日期(或开始日期/结束日期和持续时间)来在表示系统中进行捕获。同样，结束日期可以被包括用于关系和/或节点的终止。例如，如果数据中心被破坏，则数据中心节点可以包括结束日期，以指示数据中心的终止。在一些实施例中，对于节点的结束日期可以通过为包括该节点的全部关系包括结束日期来起效果。在一些实施例中，三元组存储器212可以是被修改以包括对于数据的时间要素的三元组存储器。

[0037] 表示系统200可以包括被配置成接收与电力系统元件有关的数据并且将数据导入到节点存储器210中的导入器216。导入器216可以接收以预先定义的格式的数据，诸如逗号分隔值(CSV)文件，以同时导入与许多电力系统元件有关的数据。

[0038] 在一些实施例中，表示系统可以接收与电力系统元件和在电力系统元件之间的关系有关的信息，并且产生描绘在节点之间的关系的节点的层次结构。节点的层次结构可以是基于电力系统的视图214。视图可以基于电力系统的一个或多个元件来将来自节点存储器210的数据构建到层次结构中，显示了电力系统的子集或全部元件。在一些实施例中，视图可以是基于现实世界的应用和/或领域。视图214可以基于由表示系统200的查询引擎208所接收的查询来选择。

[0039] 例如，参照图3，第一视图，视图1 300a可以按配电单元(PDU)进行分组。各视图可以具有选择框302，其确定视图所基于的元件。用于视图1 300a的选择框302被设置为PDU，并且因此视图1 300a的层次结构是基于PDU1 304a。PDU1 304a包括远程电源板(RPP)306，其反过来又包括面板308。面板308包括电路106。通过定义直接关系中的每个，表示系统200可以确定包括远缘关系的层次结构。例如，表示系统200接收各电路为面板的子的信息并且可以确定各电路是RPP的孙和PDU的重孙。在一些实施例中，视图1 300a可以是基于现实世界的应用，诸如电工视图，着重于设备元件并且提供有关通过RPP 306分组，通过PDU 304分组，来分组到面板308中的电路106的信息。

[0040] 对于包括子的每个节点，图标可以在节点旁边进行显示，其允许用户来展开以及折叠在节点下的层次结构。例如，PDU1 304a具有节点旁边的减号，表示PDU1 304a的子：RPP1 306a、RPP2 306b、RPP3 306c和RPP4 306d是当前可见的。同样，面板1 308a具有节点旁边的减号并且从而与面板1 308a相关的电路106被示出。与此相反，面板2 308b具有节点旁边的加号并且因此与面板2 308b相关的任何电路是当前不可见的。

[0041] 第二视图，视图2 300b的选择框302被设置为机架，并且作为结果，视图2 300b可以是基于机架104，其可以是在视图1 300a中示出的相同的电力系统100的元件的不同子集。数据中心102包括机架104，其反过来又包括电路106。由于视图2 300b是基于机架104，视图1 300a的PDU 304、RPP 306和面板308没有被在视图2 300b中示出，同时按机架104分组的电路106是可见的。在一些实施例中，视图2 300b可以基于现实世界的应用，诸如电工视图或数据中心管理器视图。

[0042] 第三视图，视图3 300c是根据租户108，因为选择框302被设置为租户。由表示系统200所显示的信息可以显示租户108中的哪一个正在占用机架104中的哪一个。在机架104和电路106之间的关系可以被如在视图2 300b中所示来与按租户108进一步分组的机架104一起呈现。视图3 300c可以对设施管理者是有用的，例如，来确定对于新的租户可用的机架。

[0043] 在一些实施例中，节点中的每个也可以与一个或多个测量节点的元件的一个或多个特征的测量设备相关联。例如，每个电路可以与测量多少功率在电路处被使用的计量器相关联。可编程测量设备的一个示例在下面参考图8进一步被描述。表示系统可以计算并且提供与对于特定时间段的测量特征有关的信息。例如，用户可以查询表示系统200以确定多少功率由电路1 106a在过去的一年所使用。表示系统200可以计算由所请求的元件在所请求的时间段所使用的功率，并且提供汇总值给用户。在一些实施例中，测量设备测量对于多于一个节点和/或包括子节点的节点的特征。例如，测量设备可以测量对于机架的功率使用情况并且所测量的功率使用情况可以在机架的电路之间进行划分。

[0044] 在一些实施例中，每个父节点可以提供对于在父节点下的子节点的聚合点。例如，该表示系统可以提供对于由机架1 104a在所请求的时间段所使用的功率的汇总值，这将提

供由电路1 106a和电路2 106b在一段时间所使用的功率。作为另一个示例，该表示系统的用户可以请求由租户1 108a在过去的九个月所使用的功率。该表示系统可以使用对于租户1 108a的关系信息，来确定哪些机架104是由租户1 108a在所请求的时间段期间所占用。例如，表示系统200可以使用关系的开始日期和结束日期，来确定其电力使用情况的测量结果将被聚合的适当的机架。

[0045] 在一些实施例中，节点的聚合和分组也可以基于属性。例如，该表示系统可以提供对于由全部机架或带有三个电路的全部机架所使用的功率的汇总值。

[0046] 图4显示示例电力系统100的示例时间轴图表400。时间轴图表400显示由机架1 104a和机架2 104b的租户1 108a在从第一时间t1 404a至第四时间t4 404d的时间范围402的示例使用情况。例如，租户1 108a可以正在占用机架1 104a，其从时间t1 404a至第二时间t2 404b可以由电路1 106a来供电，如由对应于电路1 106a并且在时间t1 404a开始并且在时间t2 404b结束的条408所示。在时间t2 404b，电路1 106a停止给机架1 104a供电并且电路2 106b开始给机架1 104a供电。在使用中的这样的变化可以是由于，例如，由数据中心或其它各种原因所提供的设备的改变。机架1 104a从时间t2 404b通过第三时间t3 404c并且直至时间t4 404d可以由电路2 106b来供电，由对应于电路2 106b的条410来表示。时间范围402可以被示出为来自用户的对于特定时间范围402的查询的结果。可选地或附加地，时间范围402可以是默认的时间范围，如对于其租户1 108a具有与电力系统100相关的数据的整个时间长度。

[0047] 在时间t2 404b，租户1 108a也可以开始占用附加的机架，机架2 104b，其可以由在机架2 104b上的电路3 106c来供电，由对应于电路3 106c的条414所示。例如，租户1 108a可以是增长到在数据中心或各种其它场景中需要更多的计算机的业务。机架2 104b从时间t2 404b至时间t3 404c由电路3 106c来供电，在时间t3 404c，机架2 104b从电路3 106c切换到电路4 106d直至时间t4 404d，如通过对应于电路3 106c的条414和对应于电路4 106d的条416的结束所示。对于租户1 108a使用正在由电路106中的每个所供电的机架104的这些时间段中的每个，一个或多个测量设备可以测量电路106中的每个的一个或多个特征。例如，计量器可以被连接到电路106中的每个，以测量通过租户1 108a的在每个相应的时间段的功率使用情况。

[0048] 表示系统200可以被查询，以确定汇总值，如由租户1 108a从时间t1 404a到时间t4 404d的总功率使用情况。表示系统200可以聚合在每个电路处所测量的功率使用情况，以确定通过租户1 108a的总功率使用情况。例如，表示系统200可以聚合在机架级的功率使用情况。由于电路106由机架104来进行分组，表示系统200可以聚合对于每个机架104的功率使用情况。机架1 104a包括从时间t1 404a到时间t2 404b对机架1 104a供电的电路1 106a和从时间t2 404b到时间t4 404d被占用的电路2 106。对应于机架1 104a的条406开始于时间t1 404a并且结束于时间t4 404d，显示了机架1 104a在整个时间段t1 404a至t4 404d属于租户1 108a。因此，表示系统200将针对在时间段t1 404a至t4 404d中的适当时间聚合电路1 106a和电路2 106b的使用情况。同样地，对应于机架2 104b的条412显示机架2 104b由租户1 108a所占用，开始于时间t2 404b并且也结束于时间t4 404d，并且通过电路3 106c和电路4 106d的功率使用情况应当在那时被聚合。

[0049] 为了确定通过租户1 108a的总功率使用情况的汇总值，在机架1 104a和机架2

104b处被聚合的功率使用情况可以被从时间t1 404a至时间t4 404d聚合，以计算总功率使用情况。在一些实施例中，测量特征可以在时间点或时间增量内被测量，如每十五分钟、每三十分钟、每三小时或某其它时间增量。各测量结果可以为每个设备元件而被记录并且被存储。

[0050] 一旦接收到对于特定时间段的针对特定设备元件或逻辑元件的汇总值的查询，表示系统200可以确定哪些其它设备元件和逻辑元件应当被聚集，以确定汇总值。要被包括的其它电力系统元件可以依赖于电力系统元件的选择视图，以及在其它电力系统元件和特定的设备元件或逻辑元件之间的关系的时间段。表示系统200可以聚合对于相关联的电力系统元件在特定时间段所记录的全部测量结果，以确定汇总值。

[0051] 图5是表示系统200的示例过程500的流程图。在动作502，表示系统200接收逻辑元件的数据。逻辑元件的数据可以包括与电力系统的逻辑元件相关联的信息。逻辑元件的数据可以包括表示系统200可以存储的逻辑元件的关系和属性数据。例如，表示系统200可以将数据存储为使用三元组存储和节点存储的节点，如上所述。在动作504，表示系统200接收设备数据。设备数据可以包括与电力系统的设备元件相关联的信息，包括设备元件的属性和关系数据，如上所述。表示系统200可以存储设备数据，类似于逻辑元件数据的存储。

[0052] 在动作506，表示系统200接收测量特征的数据，其可以包括设备元件中的一个或多个设备元件的测量特征。在一些实施例中，没有子元件(例如，在电力系统的层次结构中的叶节点)的设备元件可以分别产生测量特征的数据。在一些实施例中，测量数据从在电力系统的层次结构中较高处的设备元件接收，并且测量数据可以在设备的子之间进行划分。测量特征可以是，例如，设备元件中的每个对功率的使用情况。

[0053] 在动作508，接收在第一时间段将第一设备映射到第一逻辑元件的数据。例如，在诸如一年的前六个月之类的时间，配电单元可以被映射到数据中心的第一层。在动作510，接收在第二时间段将第一设备映射到第二逻辑元件的数据。例如，在该年的下半年，配电单元可以被搬到了楼下，并且从而被映射到数据中心的地下室。

[0054] 在动作512，接收对于汇总值的请求。汇总值请求可以是针对第一逻辑元件、针对包括了第一和第二时间段的时间段。例如，数据中心管理员可以请求该年在数据中心的第一层所使用的功率的汇总值。

[0055] 在动作514，计算汇总值。表示系统200可以通过聚合第一设备在第一时间段期间而不在第二时间段期间的测量值，来计算汇总值，因为第一设备仅在第一时间段与第一逻辑周期相关联。例如，计算汇总值可以包括将配电单元在前六个月的功率使用情况的测量结果加起来，因为配电单元前六个月是在第一层。但是，因为配电单元在该年的过去的六个月被转移到了地下室，在过去的六个月的功率使用情况的测量结果不会被聚合在汇总值中。

[0056] 在动作516，可以提供汇总值。虽然这个示例涉及到分别与第一和第二逻辑元件相关联了第一和第二时间段的一个设备元件，设备元件、逻辑元件和时间段的不同组合可以被参与到计算汇总值中。例如，一个逻辑元件可以分别与第一和第二设备元件相关联了第一和第二时间段。可选地或者附加地，设备元件可以与其它设备元件相关联(例如，包括了电路的机架，如上所述)，并且逻辑元件可以与其它逻辑元件相关联(例如，在数据中心的层上的房间)，其中的任何一个可以被聚合用于计算汇总值。可选地或附加地，多个设备元件

可以与多个逻辑元件相关联，反之亦然。

[0057] 虽然上面讨论的示例的测量特征是功率使用情况，任何适当的特征可以被测量，如电流消耗、功率成本和各种其它的特征。

[0058] 图6显示表示系统200的示例的界面600。示例的界面600包括标签602，其可以对应于一个或多个视图的设备元件和逻辑元件中的每个。例如，界面600可以对应于在图3中示出的视图300，并且具有汇总标签602a、PDU标签602b、RPP标签602c、面板标签602d、电路标签602e、机架标签602f和租户标签602g，对应于在图3中示出的视图300的电力系统元件中的每个。在示例的界面600中，面板标签602d被选择，并且标题604显示所选择的电力系统元件。

[0059] 界面600可以显示带有所选择的电力系统元件的图表作为第一列606。第一列606显示电力系统100的面板308中的每个的名称。面板308通过在第二列308中示出的RPP 306来进行分组。例如，面板1 308a与RPP1 306a相关联，如在图表的第一排中所示。面板308可以具有附加的属性，其可以被显示在附加的列中，诸如第三和第四列610，612。各列也可以显示时间信息，诸如关系的开始日期和结束日期，该关系如在面板和相关联的RPP之间的关系。

[0060] 界面600可以允许用户来添加所选择的电力系统设备的附加的实例。例如，用户可以选择“新建”按钮614来将新的行添加到代表电力系统设备的新的实例的列，该新的实例在本实施例中为新的面板。新的行可以允许用户来输入与被添加到电力系统的新的面板有关的信息。与新的面板有关的信息可以包括属性信息和关系信息。例如，通过选择要与新的面板相关联的RPP，用户可以输入在新的面板和所选择的RPP之间的关系信息。

[0061] 界面600还可以允许用户来删除所选择的电力系统设备的实例。例如，“删除”按钮616在“新建”按钮614旁边，这可以允许用户来选择要删除的实例。在本示例的界面600中，对于面板4 308d的行变暗，这可以指示面板4 308d当前被选择，并且如果“删除”按钮616被选择，则面板4 308d会从电力系统中除去。

[0062] 界面600还可以允许用户来编辑所选择的电力系统设备的信息。

[0063] 图7显示表示系统200的另一个示例的界面700。示例的界面700显示类似于在图3中示出的电力系统100的视图300c的视图，但包括了类似于在图4的时间轴图表400中示出的时间信息的时间信息。界面700可以包括日期范围702，其可以由用户来选择。例如，用户可以设置日期范围702的开始日期704和结束日期706。界面700可以显示对于所选择的日期范围702的关系信息，类似于以上参考图4所描述的。例如，对于所示出的所选择的从2013年5月31日至2013年8月1日的日期范围702，租户1 108a与机架1 104a和机架2 104b相关联。与机架1 104a相关联的条显示租户1 108a在整个所选择的日期范围702的跨度占用了机架1 104a。相反，与机架2 104b相关联的条只在该时间段的一半开始，大致将对应于2013年7月1日，表示租户1 108a于2013年7月1日开始占用机架2 104b。相应地，被与电路3 106c和电路4 106d一起显示的条，与机架2 104b相关联，也在一半时开始，表示电路3 106a和电路4 106d在该时间开始给机架2 104b供电。

[0064] 界面700还可以允许用户来选择元件，并且显示弹出框712以给出所选择的元件的附加的信息。弹出框712显示所选择的节点(例如，机架3)的名称，以及有效日期(例如，2013年7月1日-结束时间)。在一些实施例中，在结束日期未被指定时，“结束时间”或某其它指定

可以被用于结束日期，表示该关系目前有效，直到被改变。界面700也可以显示在不同的尺度的时间轴，诸如天、周、月、年或其它时间增量。

[0065] 计算机系统

[0066] 如以上关于图2所讨论的，本文中所描述的各个方面和功能可以被实现为在一个或多个可编程设备中执行的专门的硬件或软件组件。这些可编程设备被配置成独立地(即，没有来自集中控制系统的指令)在周期性基础上执行一个或多个专门的自动化功能。可编程设备具有广泛范围的应用潜力。特定类型的可编程设备的特征根据可编程设备被配置成执行的功能而变化。例如，被配置成外部使用的可编程设备可以包括刚性和绝缘壳体，而被配置成监视环境条件的可编程设备可以包括被配置成测量这些环境条件的一个或多个传感器。可编程设备的一些具体示例包括不间断电源、功率和资源监控设备、保护继电器、可编程逻辑控制器以及公用事业计量器，诸如如在图8所示的公用事业计量器800。

[0067] 如在图8中所示，公用事业计量器800包括壳体802，其包括传感器806、处理器808、存储器810、数据储存设备812、互连元件814以及接口816。为了实现本文中所公开的方面、功能和过程中的至少一些，处理器808执行一系列导致操纵的数据的指令。处理器808可以是任何类型的处理器、多处理器或控制器。

[0068] 存储器810存储在公用事业计量器800的操作期间的程序和数据。因此，存储器810包括任何用于存储数据的设备，如磁盘驱动器或其它的非易失性存储设备，但典型地包括相对高性能、易失性的随机存取存储器，如动态随机存取存储器(DRAM)或静态存储器(SRAM)。各种实施例可以将存储器810组织成来执行本文中所公开的功能的特殊化的并且在一些情况下，唯一的结构。这些数据结构的尺寸和组织可以被设计成存储关于特定数据和特定类型数据的值。

[0069] 如在图8中所示，公用事业计量器800的若干组件被耦合到互连元件814。互连元件814可以包括在公用事业计量器的组件之间耦合的任何通信，如订阅一个或多个诸如IDE、SCSI和PCI之类的专业或标准计算总线技术的一个或多个物理总线。互连元件814使通信，诸如数据和指令，能够在公用事业计量器800的组件之间进行交换。

[0070] 公用事业计量器800还包括一个或多个接口设备816，如输入设备、输出设备和组合输入/输出设备。接口设备可以接收输入或提供输出。更具体地，输出设备可以呈现信息用于外部表达。输入设备可以接受来自外部来源的信息。接口设备的示例包括按钮、键盘、触摸屏、网络接口卡以及类似物。接口设备允许公用事业计量器800来与诸如用户和其它系统之类的外部实体交换信息并且与之进行通信。

[0071] 数据储存设备812包括计算机可读和可写的非易失性的，或非暂时性的，数据存储介质，在其中定义由处理器808执行的程序或其它对象的指令被存储。数据储存器812还可以包括被记录在介质上或介质中，并且由处理器808在程序的执行期间进行处理的信息。更具体地，信息可以被存储在被专门配置成节省存储空间或增加数据交换性能的一个或多个数据结构中。各指令可以被永久存储为编码信号，并且各指令可以致使处理器808来执行任何本文中所描述的功能。介质可以，例如，是光盘、磁盘或闪速存储器，等等。

[0072] 如在图8中所示，传感器806被耦合到处理器808。传感器806包括模拟传感器和模拟-数字转换器，以给处理器808提供表示如由模拟传感器所检测的公用事业的流(例如使用情况)的数量的数字信号。传感器806的具体结构根据由公用事业计量器800所测量的公

用事业而变化。例如，在包括了测量电力的计量器实施例中，传感器806包括用于单相或三相电源的输入端并且记录通过输入端的电路的一个或多个标识的特征(例如，功率、电压、电流等)的定期测量结果。一旦接收到这些定期测量结果，处理器808存储描述测量结果和测量结果被放在数据储存元件812中的时间的信息。此外，在一些实施例中，处理器808随后将描述测量结果的所存储的信息经由被包括在接口设备816中的网络接口发送到外部实体。

[0073] 公用事业计量器800的一些实施例包括可以通过由公用事业计量器800所提供的保护的功能来进行配置的操作参数。这些操作参数可以被用来配置CT/PT倍率、系统类型、需求的计算、I/O设置、板载数据日志记录、板载波形捕获和板载告警。

[0074] 尽管公用事业计量器800被通过示例的方式示出为在其上各个方面和功能可以被实践的一种类型的公用事业计量器，各方面和各功能不限于被在如在图8中所示的公用事业计量器800上实现。各个方面和功能可以被在具有与在图8中所示的不同的体系结构或组件的一个或多个公用事业计量器上实践。举例来说，公用事业计量器800可以包括专门编程的专用硬件，如被定制以执行本文中所公开的一个或多个特定操作的专用集成电路(ASIC)。

[0075] 在一些示例中，本文中所公开的公用事业计量器800的组件可以读取影响由组件所执行的功能的参数。这些参数可以被在物理上以包括了易失性存储器(诸如RAM)或非易失性存储器(诸如磁硬盘驱动器)的任何合适的存储器的形式来存储。此外，各参数可以被在逻辑上存储在合宜的数据结构(诸如由用户模式应用所定义的数据库或文件)中，或在共同的共享数据结构(诸如由操作系统所定义的应用程序注册表)中。此外，一些示例提供了允许外部实体来修改参数并且从而配置各组件的动作的系统和用户界面。

[0076] 如以上关于图2所讨论的，本文中所描述的各个方面和功能可以被实现为在一个或多个计算机系统中执行的专门的硬件或软件组件。存在目前使用的计算机系统的许多示例。这些示例包括，除其它外，网络设备、个人计算机、工作站、大型机、联网的客户端、服务器、媒体服务器、应用服务器、数据库服务器以及web服务器。计算机系统的其它示例可以包括移动计算设备，诸如蜂窝电话和个人数字助理，以及网络设备，诸如负载平衡器、路由器和交换机。此外，各方面可以位于单个计算机系统上，或者可以分布在被连接到一个或多个通信网络的多个计算机系统之间。

[0077] 例如，各个方面、功能和过程可以分布在被配置成提供服务给一个或多个客户端计算机，或者作为分布式系统的一部分来执行整体任务的一个或多个计算机系统之间。此外，各方面可以被在包括分布在执行各种功能的一个或多个服务器系统之间的组件的客户端——服务器或多层系统上执行。因此，各实施例不限于在任何特定的系统或一组系统上执行。此外，各方面、各功能和各过程可以被在软件、硬件或固件或其任何组合中实现。因而，各方面、各功能和各过程可以被在使用各种硬件和软件配置的方法、动作、系统、系统元件和组件内实现，并且各示例不局限于任何特定的分布式体系结构、网络或通信协议。

[0078] 参照图9，存在示出的在其中各个方面和功能被实践的分布式计算机系统900的框图。如图所示，分布式计算机系统900包括交换信息的一个多个计算机系统。更具体地，分布式计算机系统900包括计算机系统902和904以及公用事业计量器800。如图所示，计算机系统902和904以及公用事业计量器800通过通信网络908相互连接，并且可以通过通信网络

908来交换数据。网络908可以包括通过其各计算机系统可以交换数据的任何通信网络。为了使用网络908来交换数据，计算机系统902和904以及公用事业计量器800和网络908可以使用各种方法、协议和标准，包括了，除其它外，光纤通道、令牌环、以太网、无线以太网、蓝牙、IP、IPV6、TCP/IP、UDP、DTN、HTTP、FTP、SNMP、SMS、MMS、SS7、JSON、SOAP、CORBA、REST以及Web服务。为了确保数据传输是安全的，计算机系统902和904以及公用事业计量器800可以使用包括了，例如，TLS、SSL或VPN的各种安全措施，经由网络908来发送数据。虽然分布式计算机系统900示出三个联网的计算机系统，分布式计算机系统900不限于此，并且可以包括使用任何介质联网的任何数量的计算机系统和计算设备以及通信协议。

[0079] 如在图9中所示，计算机系统902包括处理器910、存储器912、互连元件914、接口916和数据存储元件918。为了实现本文中所公开的方面、功能和过程中的至少一些，处理器910执行一系列导致操纵的数据的指令。处理器910可以是任何类型的处理器、多处理器或控制器。一些示范性的处理器包括市售处理器，如英特尔至强、安腾、酷睿、赛扬或奔腾处理器，AMD Opteron处理器，苹果A4或A5处理器，Sun UltraSPARC或IBM Power5+处理器以及IBM大型机芯片。处理器910由互连元件914连接到其它系统组件，包括了一个或多个存储器设备912。

[0080] 存储器912存储在计算机系统902的操作期间的程序和数据。因此，存储器912可以是相对高性能的、易失性的随机存取存储器，如动态随机存取存储器(“DRAM”)或静态存储器(“SRAM”)。然而，存储器912可以包括用于存储数据的任何设备，如磁盘驱动器或其它非易失性存储设备。各种示例可以将存储器912组织成来执行本文中所公开的功能的特殊化的并且在一些情况下，唯一的结构。这些数据结构的尺寸和组织可以被设计成存储对于特定数据和特定类型数据的值。

[0081] 计算机系统902的组件由互连元件如互连元件914来进行耦合。互连元件914可以包括在系统组件之间耦合的任何通信，如符合诸如IDE、SCSI和PCI之类的专门或标准计算总线技术的一个或多个物理总线。互连元件914使通信，诸如数据和指令，能够在计算机系统902的系统组件之间进行交换。

[0082] 计算机系统902还包括一个或多个接口设备916，如输入设备、输出设备和组合输入/输出设备。接口设备可以接收输入或提供输出。更具体地，输出设备可以使信息成为外部表达。输入设备可以接受来自外部来源的信息。接口设备的示例包括键盘、鼠标设备、轨迹球、麦克风、触摸屏、打印设备、显示屏、扬声器、网络接口卡等。接口设备允许计算机系统902来交换信息并且与诸如用户和其它系统之类的外部实体进行通信。

[0083] 数据存储元件918包括计算机可读和可写的非易失性的，或非暂时性的，数据存储介质，在其中定义由处理器910执行的程序或其它对象的指令被存储。数据存储元件918还可以包括被记录在介质上或介质中，并且由处理器910在程序的执行期间进行处理的信息。更具体地，信息可以被存储在被专门配置成节省存储空间或增加数据交换性能的一个或多个数据结构中。各指令可以被永久存储为编码信号，并且各指令可以致使处理器910来执行任何本文中所描述的功能。介质可以，例如，是光盘、磁盘或闪速存储器，等等。在操作中，处理器910或一些其它控制器使数据被从非易失性记录介质中读取到另一个存储器如存储器912中，其允许由处理器910比被包括在数据存储元件918中的存储介质更快地访问信息。该存储器可以位于数据存储元件918中或存储器912中，然而，处理器910操纵在存储器内的数

据，并且然后将数据在处理完成之后拷贝到与数据存储元件918相关联的存储介质。各种组件可以管理数据在存储介质和其它存储元件之间的移动并且各示例不限于特定的数据管理组件。此外，各示例不限于特定的存储器系统或数据存储系统。

[0084] 尽管计算机系统902通过示例的方式被示出为在其上各个方面和功能可以被实践的一种类型的计算机系统，各方面和各功能不限于被在如在图9中所示的计算机系统902上实现。各个方面和功能可以被在具有与在图9中所示的不同的体系结构或组件的一个或多个计算机上实践。举例来说，计算机系统902可以包括专门编程的专用硬件，如被定制以执行本文中所公开的特定操作的专用集成电路(“ASIC”)。而另一示例可以使用若干用带有摩托罗拉PowerPC处理器运行MAC OS系统X的通用计算设备的网格和若干运行专有硬件和操作系统的专门的计算设备来执行相同的功能。

[0085] 计算机系统902可以是包括了管理被包括在计算机系统902中的硬件元件的至少一部分的操作系统的计算机系统。在一些示例中，处理器或控制器，如处理器910，执行操作系统。可以被执行的特定的操作系统的示例包括基于Windows的操作系统，诸如，购自微软公司的Windows NT、Windows 2000(Windows ME)、Windows XP、Windows Vista或Windows 7操作系统，购自苹果计算机的MAC OS系统X操作系统或iOS操作系统，许多基于Linux的操作系统发布中的一个，例如，购自Red Hat公司的企业Linux操作系统，购自Sun Microsystems系统的Solaris操作系统，或可得自各种来源的UNIX操作系统。许多其它操作系统可以被使用，并且各示例不限于任何特定的操作系统。

[0086] 处理器910与操作系统一起定义为其编写以高级编程语言的应用程序的计算机平台。这些组件的应用程序可以是可执行的、中间字节码或解释码，其在使用通信协议的通信网络，例如，因特网上通信，通信协议例如TCP/IP。同样地，各方面可以使用面向对象的编程语言，如.Net、Smalltalk、JAVA、C++、Ada、C#(C-Sharp)、Python或JavaScript，来实现。也可以使用其它面向对象的编程语言。可选地，可以使用功能性、脚本或逻辑编程语言。

[0087] 附加地，各个方面和功能可以在非编程环境中实现。例如，采用HTML、XML或其它格式所创建的文档，在被在浏览器程序的窗口中查看时，可以呈现图形用户界面的各方面或执行其它功能。另外，各种实施例可以被实现为编程的或非编程的元件，或者它们的任意组合。例如，网页可以使用HTML来实现，同时称为在网页内的数据对象可以用C++编写。因此，各示例并不限于特定的编程语言，并且可以使用任何合适的编程语言。因此，本文中所公开的功能组件可以包括各种各样的被配置成执行本文中所描述的功能的元件(例如，专用硬件、可执行代码、数据结构或对象)。

[0088] 在一些示例中，本文中所公开的组件可以读取影响由组件所执行的功能的参数。这些参数可以被在物理上以包括了易失性存储器(诸如RAM)或非易失性存储器(诸如磁硬盘驱动器)的任何合适的存储器的形式来存储。此外，各参数可以被在逻辑上存储在合宜的数据结构(诸如由用户模式应用所定义的数据库或文件)中，或在共同的共享数据结构(诸如由操作系统所定义的应用程序注册表)中。此外，一些示例提供了允许外部实体来修改参数并且从而配置各组件的动作的系统和用户接口。

[0089] 已经因此描述了至少一个示例的若干方面，应当理解的是，各种变化、修改和改进将容易由本领域技术人员想到。这样的变化、修改和改进旨在是本公开的一部分，并且旨在是在本文中所讨论的示例的范围内。因此，前面的描述和附图仅是通过示例的方式。

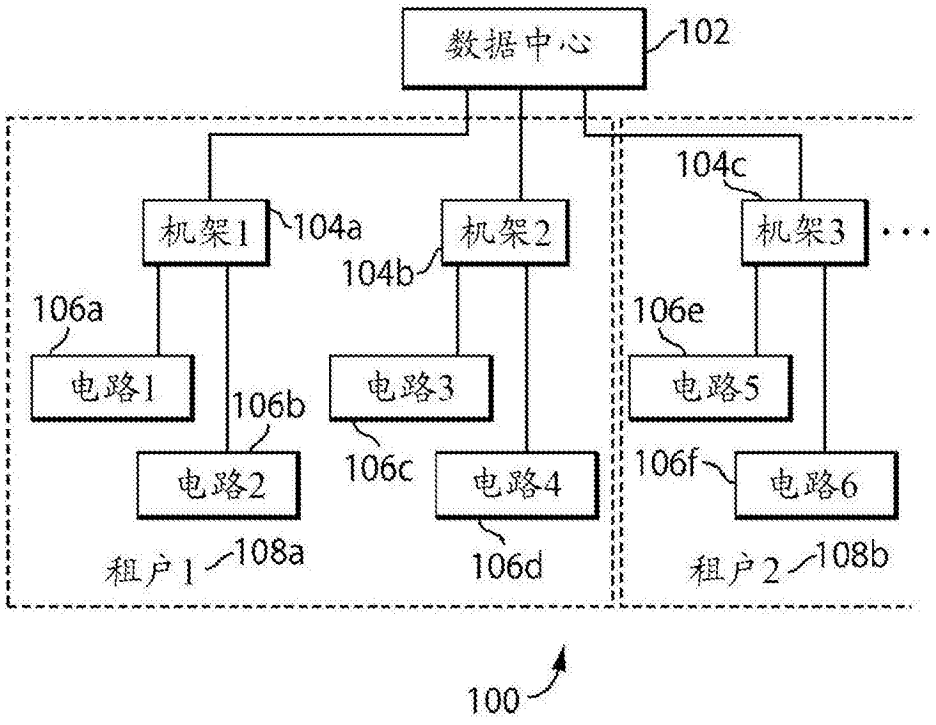

数据中心
102
机架1
104a
机架2
104b
104c
机架3
106a
电路1
106b
电路2
电路3
106c
电路4
106d
106e
电路5
106f
电路6
租户1
108a
租户2
108b
100

图1

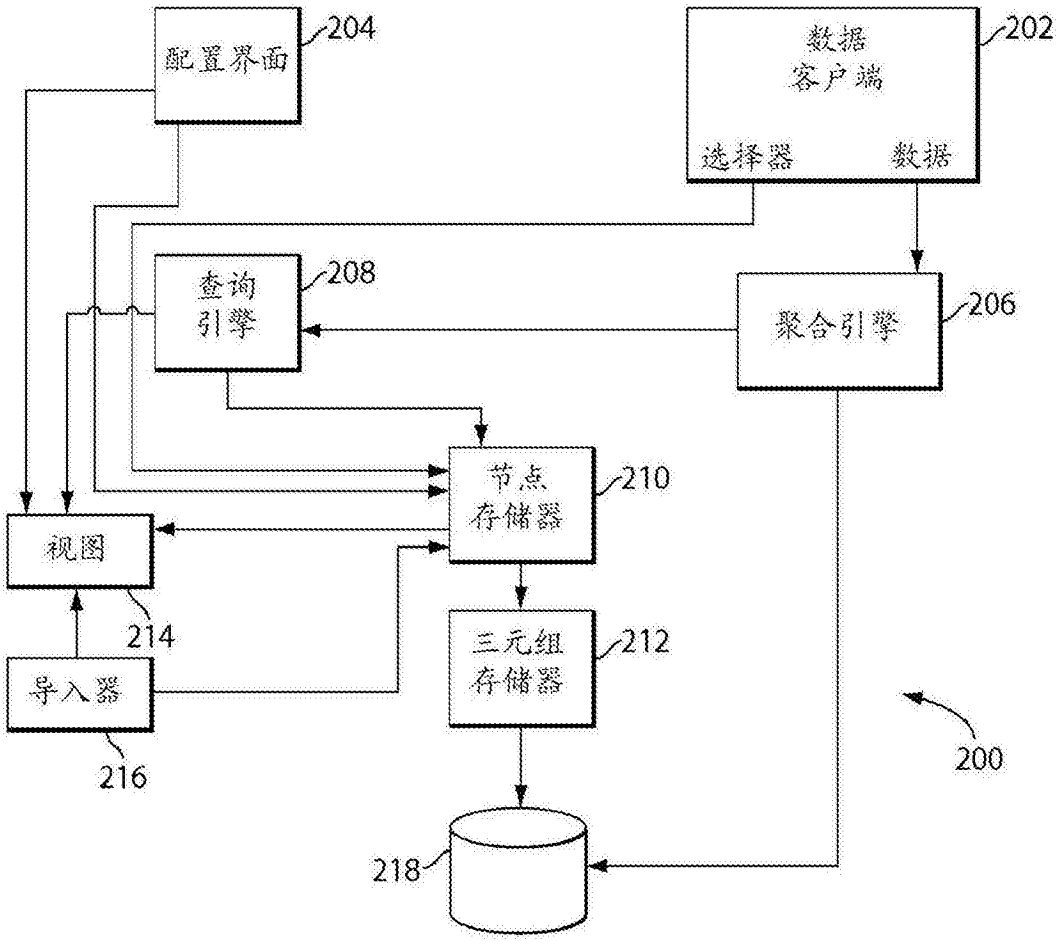

配置界面
204
数据
客户端
选择器
数据
202
查询
引擎
208
聚合引擎
206
节点
存储器
210
视图
214
三元组
存储器
212
导入器
216
200
218

图2

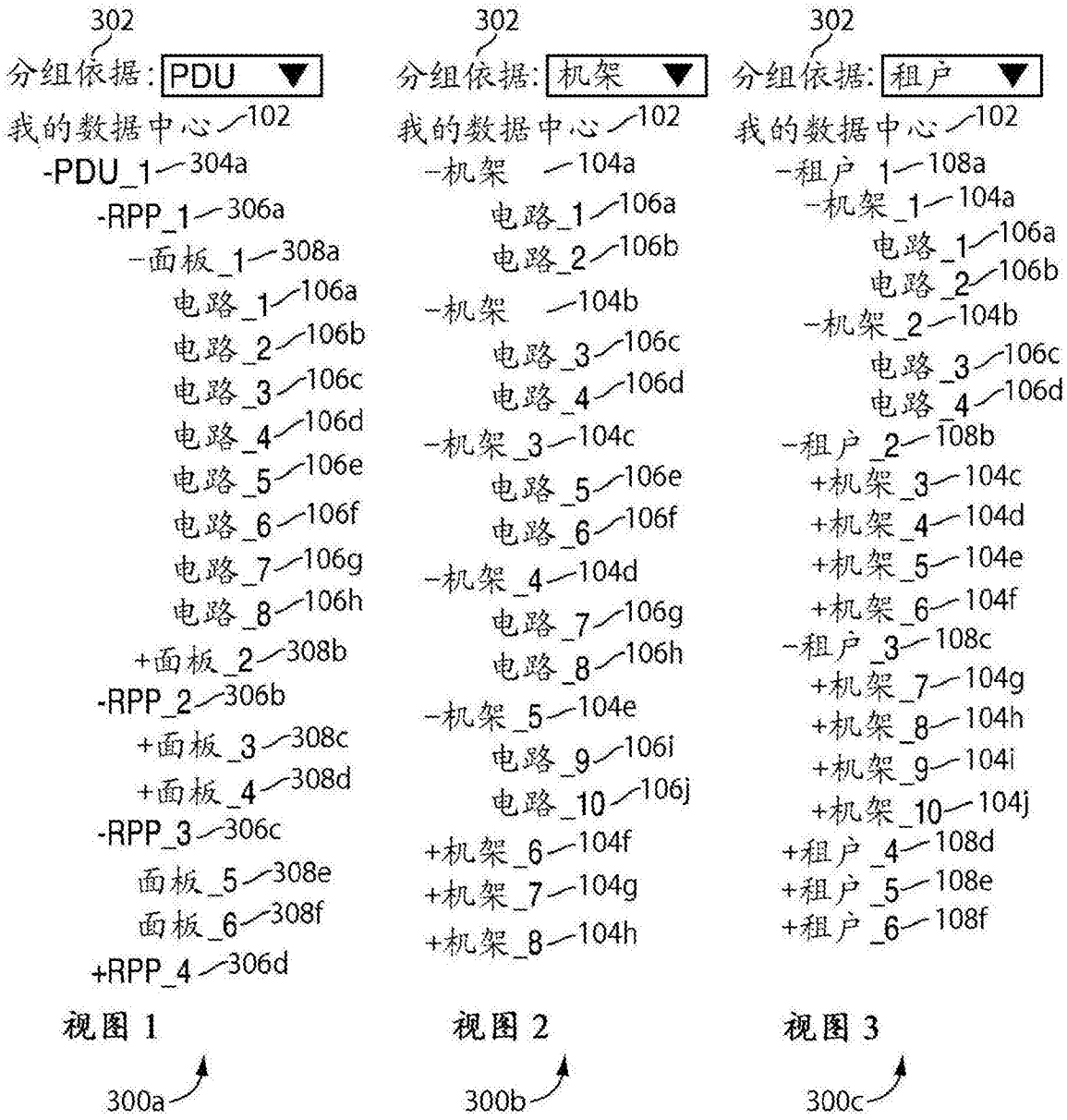

302
分组依据: PDU
我的数据中心 102
-PDU_1 304a
-RPP_1 306a
-面板_1 308a
电路_1 106a
电路_2 106b
电路_3 106c
电路_4 106d
电路_5 106e
电路_6 106f
电路_7 106g
电路_8 106h
+面板_2 308b
-RPP_2 306b
+面板_3 308c
+面板_4 308d
-RPP_3 306c
面板_5 308e
面板_6 308f
+RPP_4 306d
视图 1
300a
302
分组依据: 机架
我的数据中心 102
-机架 104a
电路_1 106a
电路_2 106b
-机架 104b
电路_3 106c
电路_4 106d
-机架_3 104c
电路_5 106e
电路_6 106f
-机架_4 104d
电路_7 106g
电路_8 106h
-机架_5 104e
电路_9 106i
电路_10 106j
+机架_6 104f
+机架_7 104g
+机架_8 104h
视图 2
300b
302
分组依据: 租户
我的数据中心 102
-租户 1 108a
-机架_1 104a
电路_1 106a
电路_2 106b
-机架_2 104b
电路_3 106c
电路_4 106d
-租户 _2 108b
+机架_3 104c
+机架_4 104d
+机架_5 104e
+机架_6 104f
-租户 _3 108c
+机架_7 104g
+机架_8 104h
+机架_9 104i
+机架_10 104j
+租户 _4 108d
+租户 _5 108e
+租户 _6 108f
视图 3
300c

图3

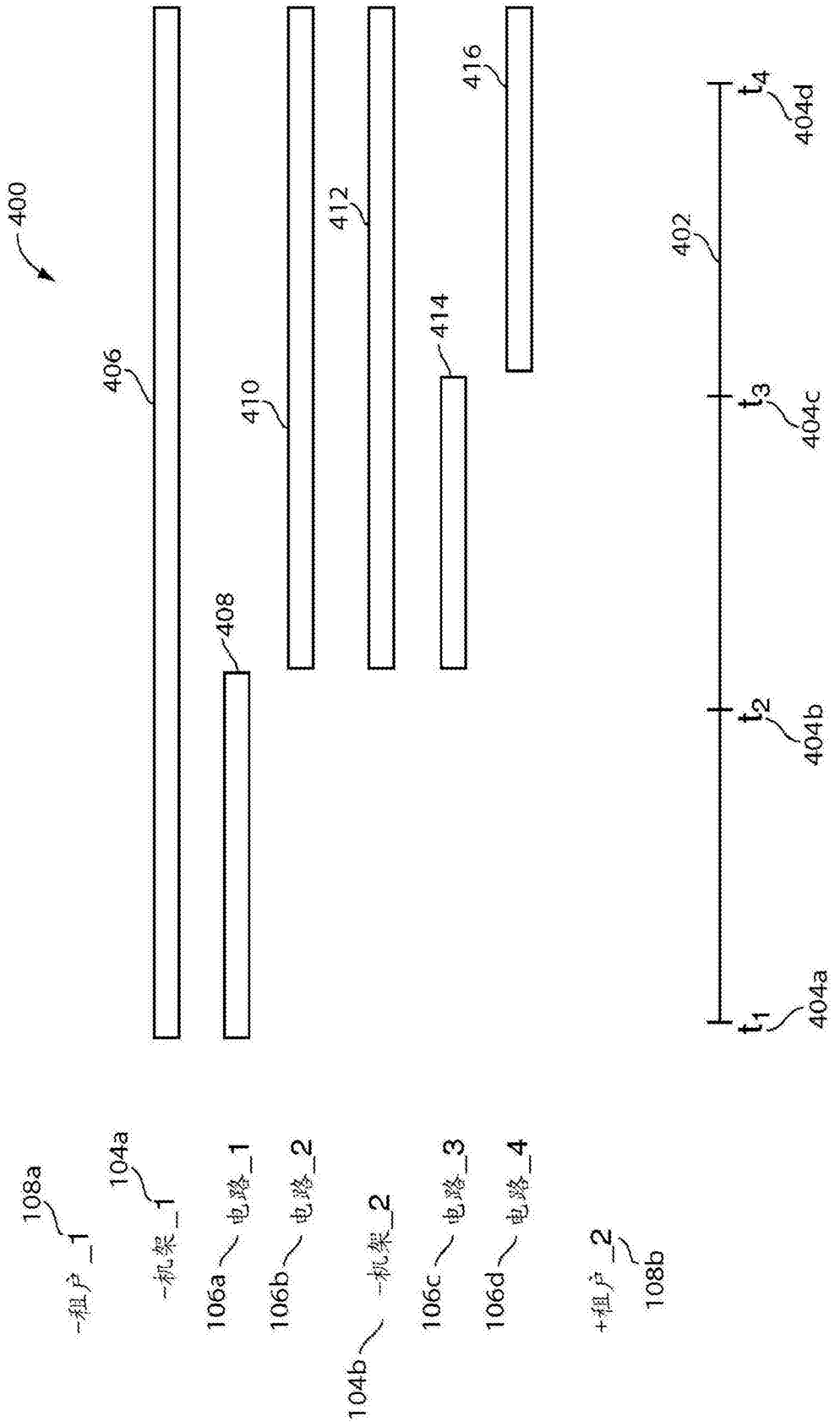

400
406
408
410
412
414
416
402
$t_1$
$t_2$
$t_3$
$t_4$
404a
404b
404c
404d
108a
-租户_1
104a
-机架_1
106a 电路_1
106b 电路_2
104b -机架_2
106c 电路_3
106d 电路_4
+租户_2
108b

图4

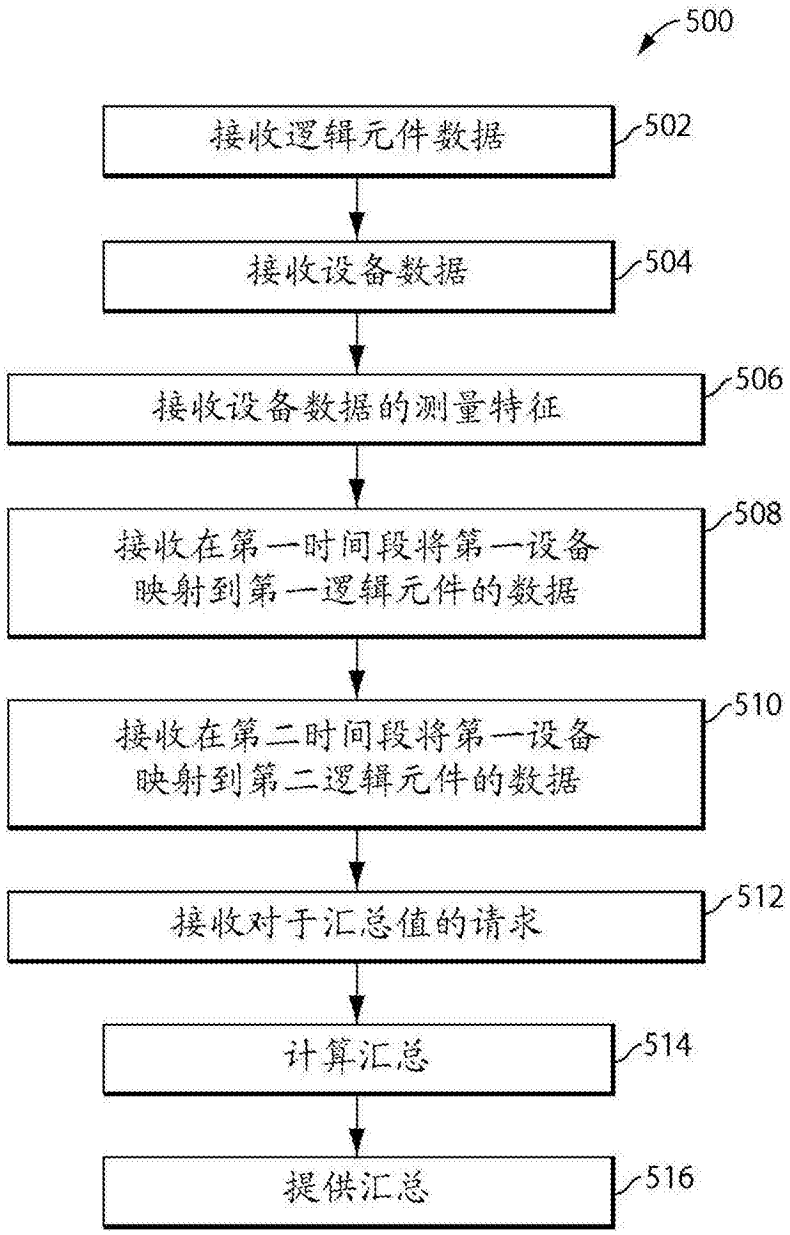

500
接收逻辑元件数据
502
接收设备数据
504
接收设备数据的测量特征
506
接收在第一时间段将第一设备映射到第一逻辑元件的数据
508
接收在第二时间段将第一设备映射到第二逻辑元件的数据
510
接收对于汇总值的请求
512
计算汇总
514
提供汇总
516

图5

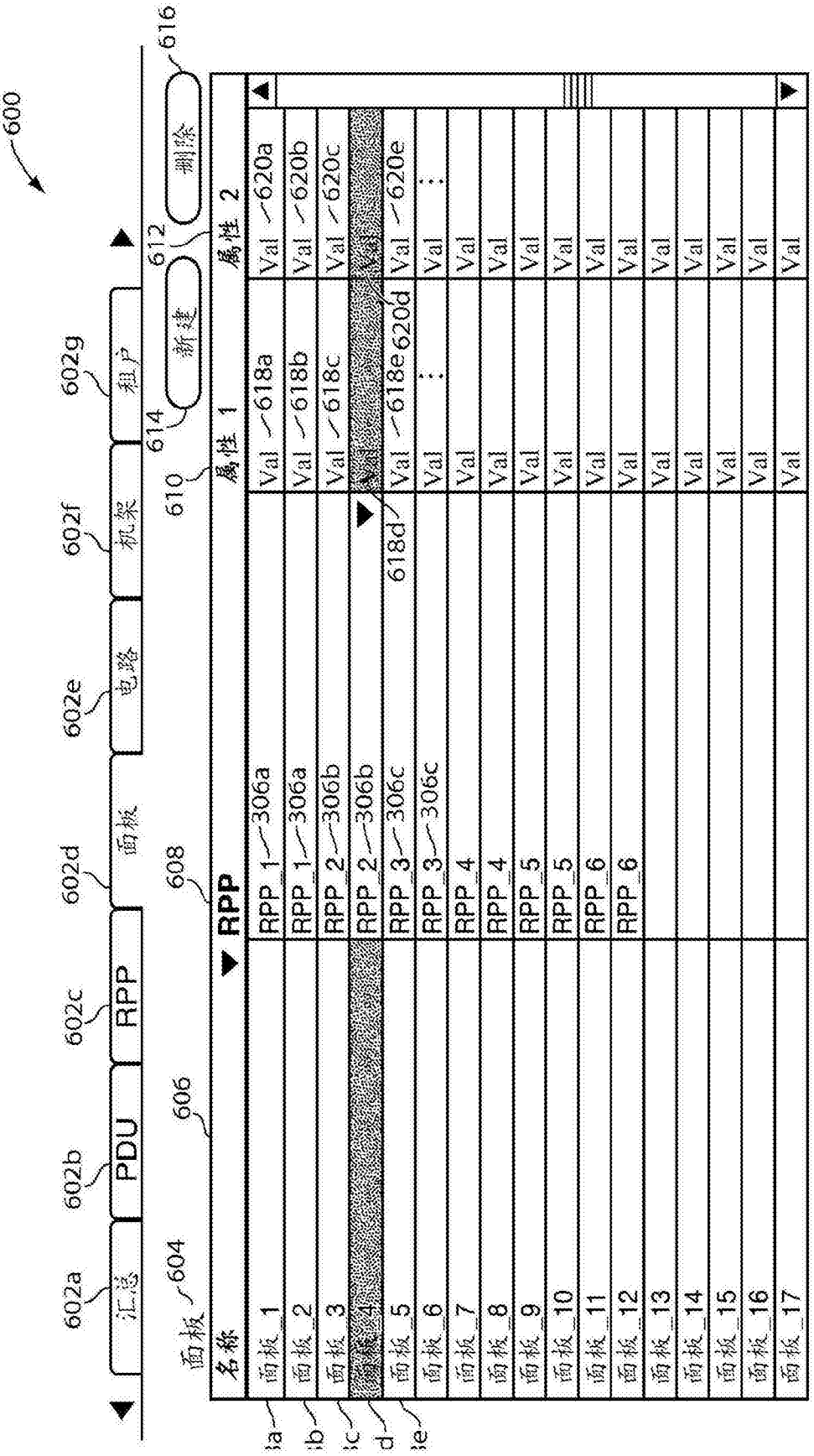

600
汇总
PDU
RPP
面板
电路
机架
租户
602a
602b
602c
602d
602e
602f
602g
604
606
608
610
612
614
616
新建
删除
面板
名称
RPP
属性 1
属性 2
面板_1
面板_2
面板_3
面板_4
面板_5
面板_6
面板_7
面板_8
面板_9
面板_10
面板_11
面板_12
面板_13
面板_14
面板_15
面板_16
面板_17
RPP_1 306a
RPP_1 306a
RPP_2 306b
RPP_2 306b
RPP_3 306c
RPP_3 306c
RPP_4
RPP_4
RPP_5
RPP_5
RPP_6
RPP_6
Val 618a
Val 618b
Val 618c
Val 618d
Val 618e
Val 620a
Val 620b
Val 620c
Val 620d
Val 620e

图6

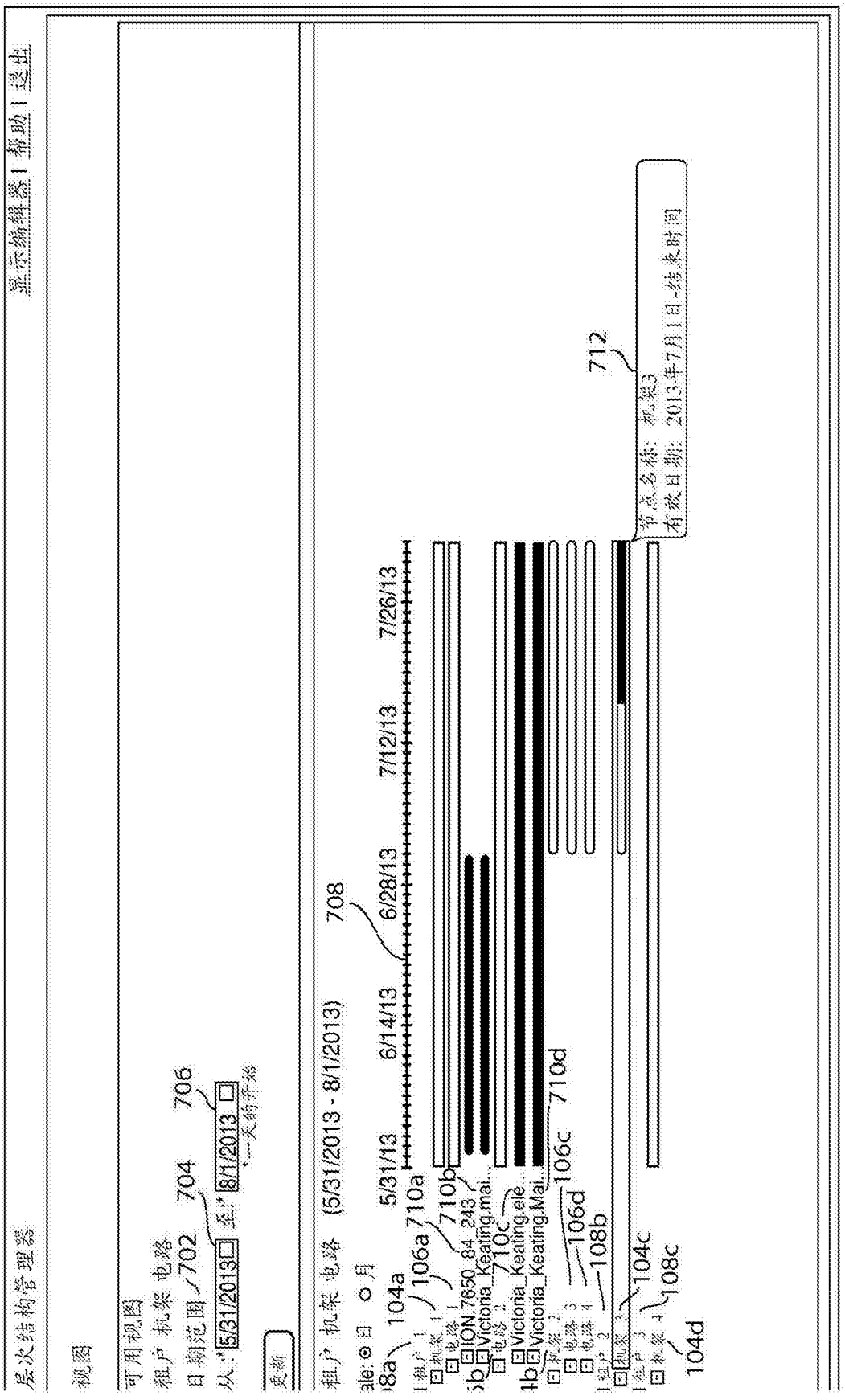

层次结构管理器
显示编辑器 | 帮助 | 退出
视图
可用视图
租户 机架 电路
日期范围
702
704
706
从:* 5/31/2013
至:* 8/1/2013
一天的开始
更新
租户 机架 电路 (5/31/2013 - 8/1/2013)
708
5/31/13
6/14/13
6/28/13
7/12/13
7/26/13
710a
710b
710c
710d
712
106a
106c
106d
108b
104a
104c
108c
104d
节点名称: 机架3
有效日期: 2013年7月1日-结束时间
700

图7

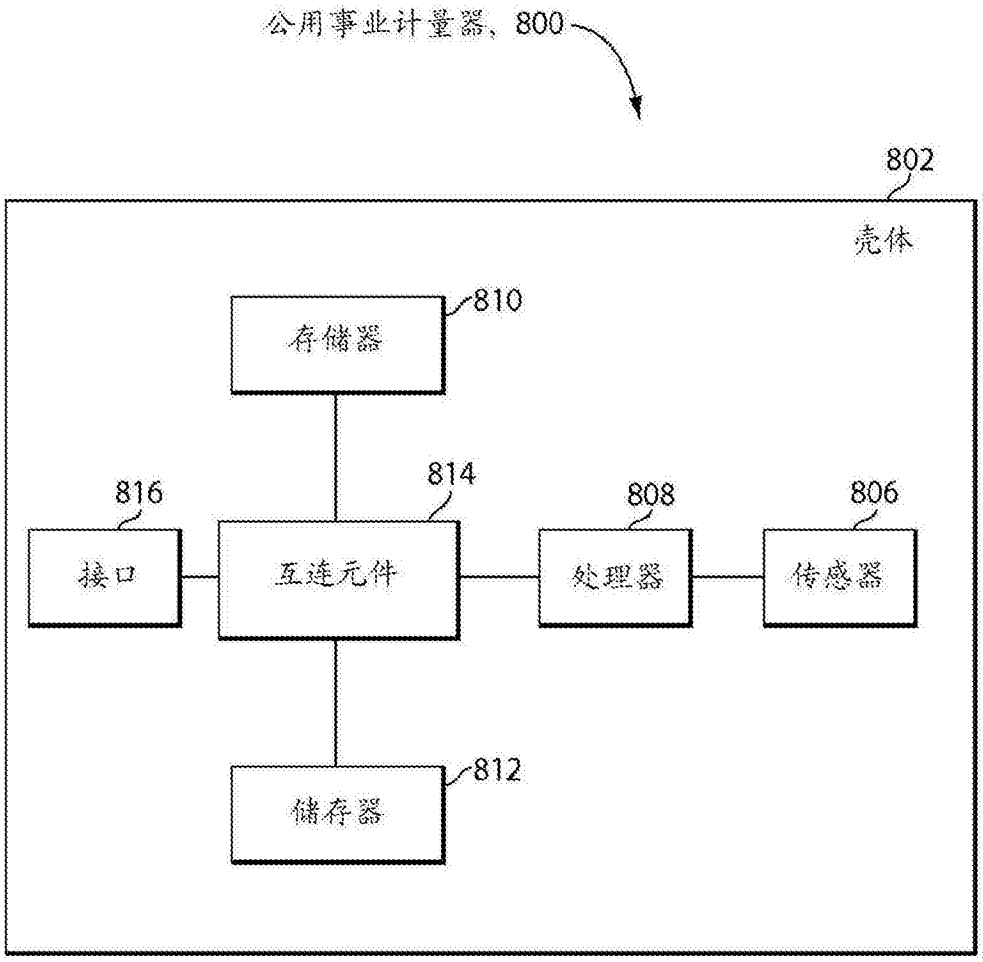

公用事业计量器、800
802
壳体
存储器
810
816
814
808
806
接口
互连元件
处理器
传感器
储存器
812

图8

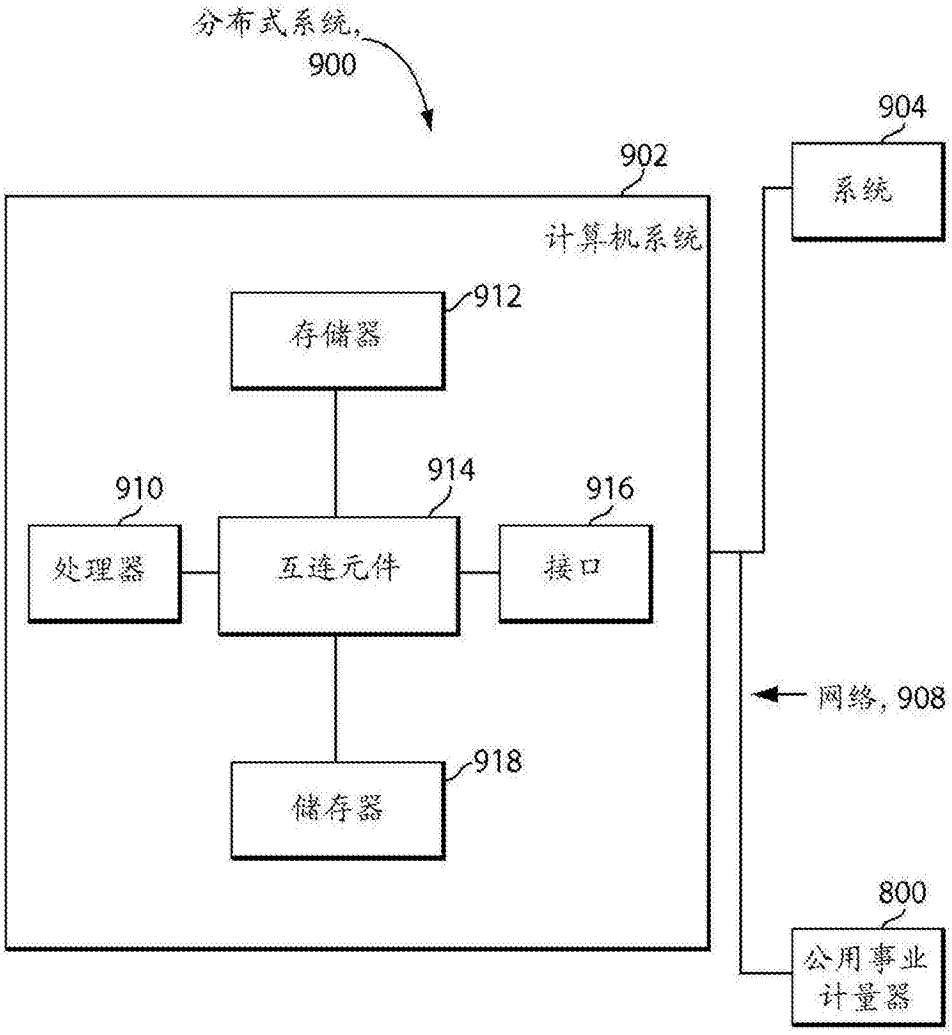

分布式系统,
900
902
计算机系统
904
系统
912
存储器
910
处理器
914
互连元件
916
接口
网络, 908
918
储存器
800
公用事业
计量器

图9