



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102200994 B

(45)授权公告日 2016.12.21

(21)申请号 201110078339.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2011.03.24

G06F 17/30(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102200994 A

(56)对比文件

US 2009210814 A1, 2009.08.20,

US 2009327511 A1, 2009.12.31,

US 2002023158 A1, 2002.02.21,

CN 1474976 A, 2004.02.11,

(43)申请公布日 2011.09.28

(30)优先权数据

12/730,895 2010.03.24 US

审查员 程小梅

(73)专利权人 费希尔-罗斯蒙特系统公司

地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 L·A·尼特泽尔 L·周

M·尼克松

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 曹雯

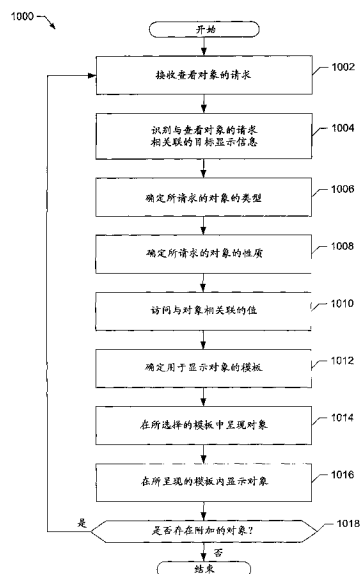
权利要求书4页 说明书20页 附图13页

(54)发明名称

用于访问存储于服务器的过程数据的方法和装置

(57)摘要

本发明公开了用于访问存储于服务器的过程数据的示例性方法和装置。公开的示例性方法包括接收经由网络浏览器访问过程数据的请求;识别存储所述过程数据的至少一部分的服务器,其中所述服务器与互操作性数据封装格式相关联;访问所述服务器来接收所述过程数据;将所述过程数据从与所述互操作性数据封装格式相关联的格式转换为网络浏览格式;以及将所述所转换的过程数据的至少第一部分嵌入至至少一个数据字段用于经由所述网络浏览器的显示。



1. 一种用于客户端访问存储于服务器的过程数据的方法, 所述客户端通信地连接至所述服务器, 所述方法包括:

从所述客户端的用户处接收经由网络浏览器访问过程数据的请求;

基于所述请求, 由所述客户端识别存储所述过程数据的至少一部分的服务器, 其中所识别的服务器经由互操作性数据封装格式传送所述过程数据;

由所述客户端访问所识别的服务器来接收在所述客户端的所述过程数据;

由所述客户端将所访问的过程数据在所述请求来自第一呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(1)第一网络浏览格式, 所述第一网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的类型和(B)与所述第一呈现设备相关联的第一目标显示信息而定制的第一模板相关联; 并且在所述请求来自第二呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(2)第二网络浏览格式, 所述第二网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的类型和(B)与所述第二呈现设备相关联的第二目标显示信息而定制的第二模板相关联; 以及

由所述客户端将所述所转换的过程数据在所述请求来自第一呈现设备时, 嵌入至(1)所述第一模板中的第一数据字段, 用于经由所述第一呈现设备的显示; 并且在所述请求来自所述第二呈现设备时, 嵌入至(2)所述第二模板中的第二数据字段, 用于经由所述第二呈现设备的显示, 通过所述第二模板显示的所述第二数据字段与通过所述第一模板显示的所述第一数据字段不同。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 还包括在识别存储所述过程数据的所述服务器之前, 认证所述请求。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 识别所述服务器包括访问交叉引用与所述请求相关联的标识符的列表。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述互操作性数据封装格式符合开放打包协议。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 当所述请求来自所述第一呈现设备时, 将所述所转换的过程数据嵌入至所述第一数据字段包括:

通过至少一种数据类型来划分所述所转换的过程数据;

确定哪种数据类型与每个数据字段相关联;

为每种数据类型创建数据字段; 以及

将与每种数据类型相关联的所述过程数据嵌入至相应的数据字段。

6. 根据权利要求5所述的方法, 其特征在于, 确定哪种数据类型与每个数据字段相关联包括:

确定与所述所转换的数据的每个部分相关联的元数据; 以及

将所述元数据交叉引用至所述相应的数据字段。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述请求来自使用网络浏览器的客户端。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其特征在于, 进一步包括:

当所述请求来自所述第一呈现设备时, 将包括所述所转换的过程数据的所述第一数据字段嵌入至网页; 以及

将包括在所述至少一个数据字段内的所述数据的所述网页返回至所述使用所述网络浏览器的客户端, 用以在所述网页中显示所述所转换的过程数据。

9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述请求来自使用在网络浏览器内执行的客户端显示应用的客户端。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括将指令发送至所述网络浏览器,在所述请求来自所述第一呈现设备时引起所述客户端显示应用访问和显示包括所述所转换的过程数据的所述第一数据字段。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述服务器存储所述过程数据的第一部分。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

识别存储所述过程数据的第二部分的第二服务器,其中所述第二服务器与所述互操作性数据封装格式相关联;

访问所述第二服务器来接收所述过程数据的所述第二部分;

当所述请求来自所述第一呈现设备时,将所述过程数据的所述第二部分从与所述互操作性数据封装格式相关联的所述格式转换为所述第一网络浏览格式,以生成所述所转换的过程数据的第二部分;以及

当所述请求来自所述第一呈现设备时,将所述所转换的过程数据嵌入至(1)所述第一数据字段,用于经由所述第一呈现设备与所述所转换的过程数据的所述第一部分一起显示。

13. 一种用于客户端访问存储于服务器的过程数据的装置,所述客户端通信地耦接至所述服务器,所述装置包括:

适配器,用于:

响应于经由网络浏览器访问所述过程数据的请求,识别存储所述过程数据的服务器,其中所述服务器与互操作性数据封装格式相关联;以及

基于所述请求,访问所识别的服务器来接收所述过程数据;

转换器,用于将所述过程数据在所述请求来自第一呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(1)第一网络浏览格式,所述第一网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的类型和(B)与第一呈现设备相关联的第一目标显示信息而定制的第一模板相关联;并且在所述请求来自第二呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(2)第二网络浏览格式,所述第二网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的所述类型和(B)与第二呈现设备相关联的第二目标显示信息而定制的第二模板相关联;以及

基于网络的接口,用于将所述所转换的过程数据在所述请求来自第一呈现设备时嵌入至(1)所述第一模板中的第一数据字段,用于经由所述第一呈现设备的显示;并且在所述请求来自所述第二呈现设备时,嵌入至(2)所述第二模板中的第二数据字段,用于经由所述第二呈现设备的显示,通过所述第二模板显示的所述第二数据字段与通过所述第一模板显示的所述第一数据字段不同。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述基于网络的接口用于接收经由所述网络浏览器访问所述过程数据的所述请求。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述请求来自使用所述网络浏览器的客户端。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述基于网络的接口用于:

在所述请求来自所述第一呈现设备时,将包括所述所转换的过程数据所述第一数据字段嵌入至网页;以及

将包括在所述第一数据字段内的所述数据的所述网页返回至所述使用所述网络浏览器的客户端,用以在所述网页中显示所述所转换的过程数据。

17.根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述请求来自使用在所述网络浏览器内执行的客户端显示应用的客户端。

18.根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述基于网络的接口用于将指令发送至所述网络浏览器,在所述请求来自所述第一呈现设备时,引起所述客户端显示应用访问和显示包括所述所转换的过程数据的所述第一数据字段。

19.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,进一步包括用于认证所述请求的安全处理器。

20.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述适配器通过访问交叉引用与对所述服务器的所述请求相关联的标识符的列表来识别所述服务器。

21.根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述基于网络的接口用于在所述请求来自所述第一呈现设备时,通过以下方式将所述所转换的过程数据嵌入至所述第一数据字段:

通过至少一种数据类型来划分所述所转换的过程数据;

确定哪种数据类型与每个数据字段相关联;

为每种数据类型创建数据字段;以及

将与每种数据类型相关联的所述过程数据嵌入至相应的数据字段。

22.根据权利要求21所述的装置,其特征在于,确定哪种数据类型与每个数据字段相关联包括数据处理器,所述数据处理器用于:

确定与所述所转换的数据的每个部分相关联的元数据;以及

将所述元数据交叉引用至所述相应的数据字段。

23.一种用于客户端访问存储于服务器的过程数据的装置,包括:

用于从客户端的用户处接收经由网络浏览器访问过程数据的请求的装置;

用于识别存储所述过程数据的服务器的装置,其中所识别的服务器经由互操作性数据封装格式传送所述过程数据;

用于访问所识别的服务器来接收所述过程数据的装置;

用于将所述过程数据在所述请求来自第一呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(1)第一网络浏览格式,并且在所述请求来自第二呈现设备时从所述互操作性数据封装格式转换为(2)第二网络浏览格式的装置,所述第一网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的类型和(B)与第一呈现设备相关联的第一目标显示信息而定制的第一模板相关联,所述第二网络浏览格式与基于(A)所述过程数据的所述类型和(B)与第二呈现设备相关联的第二目标显示信息而定制的第二模板相关联;以及

用于将所述所转换的过程数据在所述请求来自第一呈现设备时嵌入至(1)所述第一模板中的第一数据字段,用于经由所述第一呈现设备的显示;并且在所述请求来自所述第二呈现设备时,嵌入至(2)所述第二模板中的第二数据字段,用于经由所述第二呈现设备的显示的装置,通过所述第二模板显示的所述第二数据字段与通过所述第一模板显示的所述第

一数据字段不同。

24. 根据权利要求23所述的装置, 其特征在于, 在识别存储所述过程数据的所述服务器之前, 认证所述请求。

25. 根据权利要求23所述的装置, 其特征在于, 通过访问交叉引用与所述请求相关联的标识符的列表来识别所述服务器。

26. 根据权利要求23所述的装置, 其特征在于, 当所述请求来自所述第一呈现设备时, 通过以下方式将所述所转换的过程数据嵌入至所述第一数据字段:

通过至少一种数据类型来划分所述所转换的过程数据;

确定哪种数据类型与每个数据字段相关联;

为每种数据类型创建数据字段; 以及

将与每种数据类型相关联的所述过程数据嵌入至相应的数据字段。

27. 根据权利要求26所述的装置, 其特征在于, 通过以下方式, 来确定哪种数据类型与每个数据字段相关联:

确定与所述所转换的数据的每个部分相关联的元数据; 以及

将所述元数据交叉引用至所述相应的数据字段。

28. 根据权利要求23所述的装置, 其特征在于, 所述请求来自使用网络浏览器的客户端。

29. 根据权利要求28所述的装置, 其特征在于, 还包括:

用于在所述请求来自所述第一呈现设备时将包括所述所转换的过程数据的所述第一数据字段嵌入至网页的装置;

用于将包括在所述第一数据字段内的所述数据的所述网页返回至所述客户端的装置;

用于使用所述网络浏览器来在所述网页中显示所述所转换的过程数据的装置。

30. 根据权利要求23所述的装置, 其特征在于, 所述请求来自使用在网络浏览器内执行的客户端显示应用的客户端。

31. 根据权利要求30所述的装置, 其特征在于, 还包括: 将指令发送至所述网络浏览器, 在所述请求来自所述第一呈现设备时, 引起所述客户端显示应用访问和显示包括所述所转换的过程数据的所述第一数据字段。

用于访问存储于服务器的过程数据的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及过程控制系统,更具体地,涉及用于访问存储于服务器的过程数据的方法和装置。

背景技术

[0002] 诸如控制系统、制造自动化系统、和例如在化工、石油或其他过程中使用的其他工业系统,可以将数据存储于服务器以便允许授权用户从任何位置来访问数据。通常,可以将数据存储于符合OPC的服务器。OPC是为用于提供对工业过程控制数据、自动化数据、制造数据、和/或批处理数据的访问的服务器定义基于协议的接口的一组标准。OPC还为在与工业过程相关联的服务器内的数据封装的互操作性定义格式化标准。

[0003] 目前,通过创建专用于OPC服务器或存储于OPC服务器的数据类型的应用,客户端可以连接至OPC服务器。例如,可以用过程性编程语言将应用写为可执行程序。过程性编程语言符合相应的OPC服务器的特定的操作平台和通信协议。可以由专门为特定的OPC服务器配置应用的服务器供应商或客户端供应商创建应用。在客户端可能需要访问存储于多个OPC服务器的数据的例子中,可能需要为每个OPC服务器创建分离的应用以符合OPC服务器的特定的接口要求。此外,如果存储于相应的OPC服务器的数据迁移到另一服务器,或如果OPC服务器的接口要求变化了,则可能需要更改该些应用中的每个。

发明内容

[0004] 描述了用于访问存储于服务器中的过程数据的示例性方法和装置。在一个例子中,方法包括接收经由网络浏览器访问过程数据的请求;识别存储所述过程数据的至少一部分的服务器,其中所述服务器与互操作性数据封装格式相关联;以及访问所述服务器来接收所述过程数据。示例性方法还包括将所述过程数据从与所述互操作性数据封装格式相关联的格式转换为网络浏览格式;以及将所述所转换的过程数据的至少第一部分嵌入至至少一个数据字段,用于经由所述网络浏览器的显示。

[0005] 示例性装置包括适配器,其用于识别存储与经由网络浏览器访问过程数据的请求相关联的过程数据的至少一部分的服务器,其中所述服务器与互操作性数据封装格式相关联;并且适配器还用于访问所述服务器来接收所述过程数据。示例性装置还包括转换器,其用于将所述过程数据从与所述互操作性数据封装格式相关联的格式转换为网络浏览格式;以及基于网络的接口,其用于将所述所转换的过程数据的至少一部分嵌入至至少一个数据字段,用于经由所述网络浏览器的显示。

附图说明

[0006] 图1示出了控制环境的框图,其中示例性的控制系统通信地耦合到OPC服务器,该OPC服务器可由客户端通过包括包装器(wrapper)的网页服务器访问。

[0007] 图2是图1的示例性包装器的功能图。

- [0008] 图3示出显示在网络浏览器中的服务器标识过程数据的示例性界面。
- [0009] 图4示出显示在网络浏览器中的服务器分级目录的示例性界面。
- [0010] 图5示出显示在网络浏览器中的过程数据的示例性界面。
- [0011] 图6示出与图1和/或2的示例性包装器通信以在网络浏览器中显示过程数据的示例性界面。
- [0012] 图7A和7B示出显示与图1和/或2的示例性包装器通信以在客户端应用中显示过程数据的无线设备上的示例性界面。
- [0013] 图8示出在网络浏览器中显示过程数据的示例性界面。
- [0014] 图9A-9C和10是可以用于实现图1和/或图2的示例性网页服务器、示例性OPC服务器、示例性包装器、基于网络的界面、OPC转换器、和/或适配器的示例性方法的流程图。
- [0015] 图11是可以用于实现在此处描述的示例性方法和装置的示例性处理器系统的方框图。

具体实施方式

[0016] 虽然下文描述了包括在硬件上执行的软件和/或固件连同其他部件的示例性方法和装置,应注意,这些例子仅仅是示例性的,而不应被认为是限制性的。例如,设想硬件、软件和固件部件的任何一个或全部能够唯一地以硬件、唯一地以软件或以硬件和软件的任何组合实施。因此,虽然下文描述示例性方法和装置,但是本领域普通技术人员将容易认识到,所提供的例子并不是实现这样的方法和装置的唯一方式。例如,虽然结合和/或符合OPC描述了示例性方法和装置,但是可以通过任何其他可以用于工业应用、制造应用、过程控制应用、自动化应用等的互操作性数据封装格式来移植示例性方法和装置。

[0017] 目前,OPC基金会公布了一组OPC规范,其定义了程序性的接口,可以被网络浏览器和/或客户端程序性的应用用于访问存储过程数据的服务器。这些接口根据可以在服务器内启动的方法和/或实例来限定。此外,OPC规范规定可以从与OPC相关的服务器传递至请求的客户端应用的参数。OPC规范限定了可以使用以诸如,例如C++、Visual Basic和/或C#的程序性编程语言而写的不同的协议的接口。

[0018] 为了访问这些服务器,目前客户端创建是以程序性编程语言而写的可执行程序的应用,以符合这些服务器的OPC接口的协议。创建这些应用来为一个或多个用户提供访问,而不管用户的位置,以读取、写入、和/或订阅过程数据和/或可以存储在OPC服务器内的任何其他类型的数据。可以在任何计算设备(例如,个人计算机、笔记本、智能手机等)上操作这些应用,以使得用户可以在任何位置访问过程数据(例如,对象)。在其他例子中,应用可以作为定制的网页被存储在相关联的OPC服务器内,该定制的网页访问在OPC服务器内的运行时框架、数据库、和/或其他数据源。授权用户可以经由任何能够连接至因特网的设备访问该应用。

[0019] 应用可以具有预定义的数据字段,其交叉引用至在OPC服务器内的目录位置。该应用可以基于过程数据的类型(例如,对象类型)为特定的显示(例如,文本字段、图、图表、电子数据表等)预先格式化数据字段。此外,可以为OPC服务器特定的平台和/或通信协议创建客户端应用。例如,通常使用相应于所期望的OPC服务器的地址对客户端应用进行编码。由于这些所编码的特征和对在OPC服务器内目录位置的引用,客户端应用通常是静态的并且

仅可以与一个特定的OPC服务器通信。

[0020] 由于具有专用于每个OPC服务器的应用和/或用于来自OPC服务器的数据的每一部分的应用,客户端(例如,过程工厂操作员或工程师)可能需要研发大量的应用来访问一个或多个OPC服务器上的数据。附加地,如果至OPC服务器的接口被更改、OPC服务器上的数据目录被更改,和/或如果过程数据被迁移至不同的OPC服务器,则相应的应用必须被更改来反映或适应该变化。必须周期地更新应用来访问OPC服务器上的过程数据,这能够导致一些客户端可能不能够访问过程数据的情况。附加地,过程数据位置的变化能够导致在应用与存储于OPC服务器上的过程数据之间断开链接。

[0021] 在此处描述的示例性方法和装置使得在客户端位置的客户端应用能够经由包装器来访问任何OPC服务器。通过基于由客户端请求的过程数据创建数据字段和/或数据显示,示例性包装器作为在客户端与OPC服务器之间的接口而运作。在一些例子中,包装器可以被包括在OPC服务器内,并且能够被客户端经由网络服务器应用和/或客户端显示应用来访问。在另一些例子中,包装器可以被安装在客户端处(例如,与客户端和/或用户相关联的计算设备)。在又一些例子中,包装器可以被包括在通信地耦合在客户端与OPC服务器之间的计算设备(例如,服务器)内。

[0022] 示例性包装器可以被实现为网络服务器应用和/或客户端显示应用。网络服务器应用是框架(例如,ASP.NET框架应用),其创建具有嵌入至客户端可以使用网络浏览器访问的数据字段、图、图表、电子数据表等的过程数据的网页。在网络服务器应用的例子中,包装器管理网页内的过程数据(例如,对象)。相反地,客户端显示应用(例如,Active X控件和/或Silverlight™应用)是能够在网络浏览器内被显示为运行时应用(例如,插件应用)的框架。在该些例子中,客户端显示应用可以被安装在客户端位置的计算设备上。当网络浏览器访问位于OPC服务器的包装器和/或与位于OPC服务器的包装器通信时,可以在网络浏览器内启动客户端显示应用。附加地,客户端显示应用可以配置所接收的来自包装器的数据和/或数据字段信息,以便数据被显示在网络浏览器内的数据字段、图、图表、电子数据表等内。

[0023] 示例性包装器可以包括用于与一个或多个OPC服务器通信的适配器。适配器可以使用传输控制协议(TCP)、超文本传输协议(HTTP)、和/或可扩展标记语言(XML)用以与OPC服务器通信来访问由客户端请求的过程数据。示例性包装器还包括OPC转换器,以用于将接收的来自OPC服务器的OPC格式化的过程数据转换至网页格式。网页格式可以包括超文本标记语言(HTML)和/或任何其他用于在客户端显示应用内显示的格式和/或用于在网页内显示的格式。此外,包装器包括基于网络的接口,其经由网页和/或客户端显示应用来将过程数据传递至客户端可查看的网络浏览器。

[0024] 示例性包装器可以通过确定所请求的过程数据的一种或多种类型来为所请求的过程数据(例如,对象)自动地创建、配置、和/或格式化数据字段。过程数据的类型可以包括服务器标识信息、文件目录组织信息、数值数据、字符串数据、控制设备的状态数据、警报数据、和/或与过程控制系统、制造系统等相关联的任何其他数据。在一些例子中,包装器可以通过嵌入过程数据的元数据和/或与过程数据相关联的元数据来确定数据类型。在其他一些例子中,包装器可以基于过程数据的内容确定数据类型。通过确定数据类型,示例性包装器能够创建具有相应的过程数据的适合的数据字段用于在网络浏览器内的显示。用于显示数据的数据字段可以包括电子数据表、文本字段、数值字段、图、图表、动画等。在一个例子

中,包装器可以基于过程数据的类型和/或过程控制信息的显示类型(例如,智能手机网络浏览器或工作站浏览器)选择基于可扩展样式表语言转换(XSLT)的模板。

[0025] 通过自动地创建数据字段和用所请求的过程数据填充(例如,嵌入)该些数据字段,示例性包装器消除了客户端创建请求-特定的应用来访问OPC服务器上的数据的需要。因为示例性包装器基于数据类型动态地格式化数据字段,OPC服务器的任何变化和/或OPC服务器内的过程数据的位置的任何变化不影响客户端访问过程数据的能力。换句话说,客户端无需必须知道OPC服务器是如何被管理的、过程数据在OPC服务器内是如何被分配的、过程数据是如何被迁移的、和/或过程数据的类型,就能够访问过程数据。此外,因为网络浏览器经由包装器可以访问过程数据,客户端不需要创建明确地绑定至通信协议、接口协议、和/或操作协议或特定的OPC服务器的应用。附加地,可以为任何OPC服务器实现示例性包装器而不管与OPC服务器相关联的协议。此外,因为示例性包装器未与特定的OPC服务器协议绑定,所以较之OPC服务器特定的应用,包装器可以被更有效率地安装和/或维修。

[0026] 图1是示出控制环境100的方框图,其中,示例性控制系统102通信地耦合至能够被客户端106经由包括包装器110的网页服务器108访问的开放打包协议(Open Packaging Convention)服务器104。虽然网页服务器108和/或包装器110被示出通信地耦合至接收来自控制系统102的过程数据的OPC服务器104,但是网页服务器108和/或包装器110可以耦合至接收来自其它系统、制造设施、自动化设施、工业系统等过程数据的其他OPC服务器。附加地,虽然示例性OPC服务器104被示出通信地耦合至控制系统102,但是OPC服务器104可以通信地耦合至其他控制系统。此外,示例性控制环境100可以包括附加的客户端(未示出),其可以经由网页服务器108和/或其他网页服务器(未示出)通信地耦合至OPC服务器104。

[0027] 示例性控制系统102可以包括任何类型的制造设施、过程设施、自动化设施的任何类型、和/或任何其他类型的过程控制结构或系统。在一些例子中,控制系统102可以包括位于不同位置的多个设施。附加的,虽然示例性控制系统102示出过程控制系统112,但是控制系统102可以包括附加的过程控制系统。

[0028] 示例性过程控制系统112经由数据总线116通信地耦合至控制器114。过程控制系统112可以包括任何数量的现场设备(例如,输入和/或输出设备)。现场设备可以包括能够接收输入、产生输出、和/或控制过程的任何类型的过程控制组件。例如,现场设备可以包括输入设备诸如,例如用于控制过程的阀、泵、风扇、加热器、冷却器和/或混合器。附加地,现场设备可以包括输出设备诸如,例如用于测量过程的部分的温度传感器、压力计、浓度计、液位计、流量计、和/或蒸汽传感器。输入设备可以接收来自控制器114的指令,用以执行特定的命令,并且引起过程的变化。此外,输出设备可以测量过程数据、环境数据、和/或输入设备数据,并且将所测量的数据发送至控制器114作为过程控制信息(例如,过程数据)。该过程数据可以包括相应于所测量的出自每个现场设备的输出的变量的值(例如,所测量的过程变量和/或所测量的质量变量)。

[0029] 在图1的所示例子中,示例性控制器114可以经由数据总线116与过程控制系统106内的现场设备通信。该数据总线116可以被耦合至过程控制系统112内的通信组件。通信组件可以包括I/O卡,用以接收来自现场设备的数据,并且将数据转换至能够被示例性控制器114接收的通信介质。附加地,该些I/O卡可以将来自控制器114的数据转换至能够被相应的现场设备处理的数据格式。在一个例子中,可以使用现场总线协议或其他类型的有线的和/

或无线的通信协议(例如,Profibus协议、HART协议等)实现数据总线116。

[0030] 控制器114经由任何有线的和/或无线的连接通信地耦合至OPC服务器104。在一些例子中,连接可以包括防火墙和/或其他安全机制,以用于限制对控制器114的访问。一旦控制器114接收来自过程控制系统112的过程数据,控制器114就可以将过程数据发送至OPC服务器104。在其他例子中,控制器114可以以周期性的时间间隔(例如,每分钟、每小时、每天等)将过程数据发送至OPC服务器104。替代地,OPC服务器104可以从控制器114请求过程数据。

[0031] 一旦接收过程数据,图1的示例性OPC服务器104将过程数据存储于文件系统内。可以基于过程控制系统112内的设备和/或基于控制器114内运行来管理过程控制系统112的例程(例如,应用和/或算法)以具有目录和/或子目录的分级的方式安排该文件系统。在其他例子中,文件系统可以由控制系统102的操作员安排。过程数据可以被存储至相关联的目录和/或子目录内的参数。在一些例子中,参数可以是与运行在控制器114上的例程相关联的变量,或是与过程控制系统112内的现场设备输出相关联的变量。参数可以包括描述与该参数相关联的过程数据的类型的元数据。

[0032] 目录、子目录、文件和/或参数中的每个可以被分配一个端点。OPC服务器104也可以被分配一个端点。可以按照安全访问、读取访问、订阅访问和/或写入访问将该些端点分组。端点可以包括可以被包装器110用来访问存储于OPC服务器104的过程数据的地址、绑定元件、和/或约定元件(contract element)。包装器110可以使用端点来访问过程数据,如美国专利申请号12/637,439的专利申请中所述的,并在此通过引用包含其全部内容。

[0033] 图1的示例性包装器110被包括在网页服务器108内。网页服务器108是作为在OPC服务器104与客户端106之间的接口而运作的设备和/或应用。在一些例子中,网页服务器108可以作为接口被包括OPC服务器104内。在另一些例子中,网页服务器108可以被安装在客户端106处的计算设备内。在其他一些例子中,网页服务器108可以在将客户端106通信地耦合至OPC服务器104的服务器或其他计算设备上实现。网页服务器108内的示例性包装器110接收来自客户端106的访问过程数据(例如,对象)的请求、从OPC服务器104请求过程数据、将过程数据转换至客户端可查看的格式,以及创建和/或格式化数据字段来嵌入过程数据,用于在网络浏览器内显示。示例性包装器110还可以还包括安全特征,诸如,例如,用户认证和/或加密来确保只有授权用户可以查看和/或访问过程数据。

[0034] 为了访问OPC服务器104,示例性包装器110包括适配器118。示例性适配器118可以使用TCP、HTTP、和/或基于XML的通信,以用于经由任何有线的和/或无线的连接来与OPC服务器104通信。包装器110还包括OPC转换器120,以用于将由适配器120接收的过程数据转换至经由网络浏览器可查看的格式(例如,基于XSLT的模板)。示例性包装器110还包括基于网络的接口122,以用于向客户端106提供用于格式化、呈现、嵌入和/或显示过程数据的接口。

[0035] 示例性客户端106可以与可以被授权读取、写入、和/或订阅存储于OPC服务器104的过程数据的个体相关联。客户端106还可以与与可以从远程位置访问OPC服务器104的控制系统102相关联的人员相关联。客户端106可以使用任何有线的和/或无线的通信介质(例如,因特网)经由网页服务器108来访问OPC服务器104。

[0036] 在客户端106产生访问过程数据(例如,对象)的请求的例子中,包装器110接收来自客户端106的请求消息。特别地,基于网络的接口122可以接收该请求。一旦接收请求,基

特定的访问控制表的安全特征。在用户和/或客户端106未被授权访问过程数据的情况下,示例性包装器110可以仅提供对过程数据的读取访问或,替代地,可以不提供任何对过程数据的访问。

[0041] 图2是图1的示例性包装器110的功能框图。包装器110包括图1的适配器118、OPC转换器120、以及基于网络的接口122。图2的包装器110内的功能块中的每个可以便利多个客户端和/或OPC服务器或,替代地,包装器110可以包括用于每个通信地耦合的OPC服务器的功能块和/或用于每个客户端(例如,客户端106)的功能块。

[0042] 为了向与客户端106和/或客户端应用124的通信提供诸如加密和/或端点访问控制的安全措施,图2的示例性包装器110包括安全处理器202。示例性安全处理器202可以包括,例如,加密处理器和/或数字签名生成器,以用于防止向外的通信遭受未授权的第三方。加密处理器可以使用任何类型的加密编码器,来将目的地为客户端应用124的通信格式化为未授权用户不可读取的格式。数字签名生成器使得客户端应用124的通信免于被未授权的第三方篡改。数字签名生成器可以使用任何类型的加密的安全签名生成器(例如,散列码),其使得能够检测由在客户端应用124与包装器110之间的未授权的第三方更改的值。附加地,安全处理器202可以包括其他形式的、包括认证机制和/或访问控制的通信安全。示例性安全处理器202可以解码加密的、和/或签名的、源于客户端应用124和/或客户端106的通信。一旦解码通信,安全处理器202将通信发送至包装器110内的预定目的地。

[0043] 在图2的例子中,安全处理器202通信地耦合至包括客户端106的一个或多个客户端。通过标识信息,安全处理器202可以过滤源于客户端和/或其他个体的请求消息,以便只有授权客户端可以访问所期望的OPC服务器内的过程数据。此外,安全处理器202可以将过程数据和/或数据字段转发至在客户端应用124内实现的客户端显示应用。在其他例子中,安全处理器202使得在客户端106和可以存储显示过程数据的网页的基于网络的接口122之间能够安全通信。

[0044] 为了管理在一个或多个客户端与示例性基于网络的接口122之间的数据通信,图2的示例性包装器110包括会话控制器204。示例性会话控制器204为与包装器110通信的客户端(例如,图1的客户端106)管理访问会话。访问会话表示在基于网络的接口122与客户端之间的开放通信路径。可以为每个访问基于网络的接口122的客户端创建访问会话,因为每个客户端可以请求访问来自不同的OPC服务器的不同的数据源和/或数据类型。因此,示例性会话控制器204确保基于网络的接口122向客户端提供仅其所请求的过程数据。

[0045] 会话控制器204在接收来自客户端的访问过程数据的请求消息之后启动会话。请求可以是以经由网络浏览器和/或经由客户端应用124的请求的形式。直至会话由会话控制器204开放,会话控制器204可以拒绝来自客户端的任何其他的请求。当会话开放时,会话控制器204将每个来自客户端的请求消息路由至基于网络的接口122。附加地,会话控制器204可以存储对所选择的过程数据及其相关联的读取或写入端点的引用,该读取或写入端点可以与在网页中可查看的数据字段和/或过程数据相关联。

[0046] 包括在图2的包装器110内的示例性的基于网络的接口122通过管理、格式化、和/或配置过程数据来向客户端提供接口。基于网络的接口122接收来自OPC转换器120的、在网络浏览器中能够被查看的格式的过程数据(例如,对象)。示例性的基于网络的接口122还处理来自客户端的访问过程数据的请求。一旦接收来自客户端的请求,基于网络的接口122

通过将指令发送至会话控制器204并且将请求转发至适配器118来启动访问会话。在一些例子中,在安全处理器202确定请求与认证的客户端相关联之后,基于网络的接口122接收请求。附加地,当客户端关闭和/或终止网络浏览器时和/或当客户端应用发送指令来终止会话时,基于网络的接口122可以关闭访问会话。

[0047] 当基于网络的接口122接收与请求相关联的过程数据时,基于网络的接口122通过将过程数据转发至数据处理器206,来确定与过程数据相关联的一种或多种数据类型。示例性数据处理器206识别可以被包括在过程数据的部分内的元数据。替代地,数据处理器206访问数据类型数据库208用以基于可与过程数据相关联的值类型、性质、变量类型、和/或任何其他标识符来将过程数据交叉引用至相应的数据字段。示例性数据类型数据库208可以由电可擦可编程只读存储器(EEPROM)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、和/或任何其他类型的存储器实现。

[0048] 通过一旦确定与过程数据相关联的数据类型,将过程数据分配至一个或多个可以被交叉引用至数据类型的数据字段的数据显示变量,图2的示例性数据处理器206将过程数据与数据字段相关联和/或用数据字段配置过程数据。数据处理器206和/或基于网络的接口还可以将过程数据的数字、字母数字、和/或标记值存储至合适的数据字段。

[0049] 此外,数据处理器206可以访问数据类型数据库208来以获取用于显示过程数据的模板。模板可以包括将XML信息(例如,过程数据)转换至HTML用于在网络浏览器中显示的XSLT模板。数据处理器206可以基于过程数据的类型、过程数据的值、过程数据的性质、和/或目标显示信息选择模板。目标显示信息可以标识网络浏览器的类型和/或用于显示过程数据的设备的类型。例如,目标显示信息可以指示过程数据将要显示在智能手机的网络浏览器上还是将要显示在工作站的网络浏览器上。用于智能手机的模板可以被配制成在与用于工作站的网络浏览器的模板相比相对小的显示屏上显示过程数据。

[0050] 基于网络的接口122接收来自数据处理器206的过程数据的数据类型并且以过程数据编译数据字段。随后,基于网络的接口122可以将过程数据(例如,与各自的数据字段相关联的过程数据的所编译的部分)嵌入和/或放置至模板的合适的数据字段中。通过根据数据类型来划分过程数据,使用来自数据处理器206的信息和/或模板来确定哪种数据类型与数据字段相关联,为每种数据类型创建数据字段,以及将与每种数据类型相关联的过程数据放置至相关联的数据字段,基于网络的接口122将过程数据的部分嵌入至数据字段。在一些例子中,数据字段可以与多于一种的数据类型相关联。随后,基于网络的接口122可以将过程数据嵌入至包括数据字段的网页中。

[0051] 在客户端可以使用客户端应用(例如,客户端应用124)来请求过程数据的例子中,示例性基于网络的接口122确定应用的类型。通过识别与请求消息相关联的协议和/或应用语言和/或与请求消息内的客户端应用相关联的任何元数据,基于网络的接口122可以确定客户端应用的类型。例如,使用网络服务器应用的客户端可以包括与ASP.NET应用相关联的协议,而使用客户端显示应用的客户端可以包括与Silverlight™或ActiveX™应用相关联的协议和/或消息。基于客户端应用的类型,示例性基于网络的接口122创建和/或配置适合的网络浏览器和/或程序性的界面来在数据字段内显示过程数据。

[0052] 一旦确定客户端应用类型,基于网络的接口122和/或数据处理器206为显示格式化过程数据、和/或数据字段。在客户端应用124与网络服务器应用相关联的例子中,基于网

网络的接口122经由网络浏览器从客户端106接收请求,将请求转发至适配器118来访问过程数据,并且接收来自OPC转换器120的过程数据。经由网络浏览器的来自客户端106的请求可以是以HTML文档的形式。此外,基于网络的接口122可以将指令发送至会话控制器204,来将客户端106的网络浏览器与新创建的访问会话相关联。随后,基于网络的接口122创建具有包括过程数据的数据字段的网页。数据字段可以包括,例如,列表、电子数据表、图、图表、图形表示、动画等。此外,可以通过模板来指定数据字段的位置。随后,基于网络的接口122将网页的内容发送至客户端106的网络浏览器,来在客户端位置处显示网页。网络浏览器将网页内的过程数据以格式化的内容经由任何HTTP、XML、XSLT、和/或任何其他因特网网页传输格式发送至客户端106。

[0053] 在网络浏览器包括客户端显示应用的例子中,示例性基于网络的接口122经由网络浏览器接收来自客户端106的请求,将该请求转发至适配器118来访问过程数据,接收来自OPC转换器120的过程数据,并且启动网络浏览器内的客户端显示应用。经由网络浏览器的来自客户端106的请求可以是以方法调用(method call)的形式。一旦格式化和/或配置过程数据,基于网络的接口122将过程数据以与客户端显示应用的协议相关联的格式发送至客户端。随后,客户端显示应用在客户端位置处的网络浏览器中创建显示,来示出在相关联的数据字段内的过程数据。

[0054] 客户端显示应用可以包括任何程序性的客户端,在一些例子中,其可以无需网络浏览器就可以访问基于网络的接口122。在该些例子中,基于网络的接口122将程序性的客户端与新创建的访问会话相关联,并且将所请求的过程数据和/或数据字段经由与程序性的客户端相关联的任何协议转发至客户端。随后,程序性的客户端创建在相关联的数据字段内示出过程数据的显示。

[0055] 示例性基于网络的接口122向客户端提供读取访问、写入访问、和/或订阅访问。对于请求读取访问的客户端,基于网络的接口122为当前过程数据将单一的请求转发至适配器118。一旦接收和格式化过程数据,基于网络的接口122向客户端应用提供所请求的过程数据。

[0056] 替代地,当客户端请求订阅访问时,基于网络的接口122可以将周期的消息发送至适配器118,以便以时间间隔接收过程数据。在一些例子中,客户端可以指定用于接收过程数据的时间间隔。此外,在基于网络的接口122为程序性的应用创建网页和/或显示配置之后,基于网络的接口122为对数据字段周期的和/或连续的更新提供较新的过程数据。基于网络的接口122经由维持与请求的客户端通信的、已经激活的访问会话来提供更新。对数据字段的更新可以包括以存储于相应的OPC服务器的最新的过程数据的更新趋势图、过程状态警报、和/或标记。因此,基于网络的接口122使得客户端无需刷新网络浏览器和/或周期地请求过程数据,就能够访问最新的过程数据。

[0057] 在客户端可以请求写入访问的另一些例子中,示例性的基于网络的接口122通过HTML文档或方法请求接收来自网页和/或程序性的应用的写入过程数据值。随后,基于网络的接口122识别与写入数据值相关联的变量。在其他一些例子中,基于网络的接口122可以访问数据处理器206,来将数据值交叉引用至数据类型数据库208内所指定的数据类型。随后,基于网络的接口122将指令发送至OPC转换器120和/或适配器118,来将数据值转发至OPC服务器的适合的变量和/或部分。随后,OPC服务器可以存储写入数据值和/或将写入数

据值转发至控制器内的适合的位置。

[0058] 示例性的基于网络的接口122可以将客户端定制信息存储至数据库(未示出),以便当下次相同的客户端请求相同类型的过程数据时,基于网络的接口122可以部分地基于客户端先前的定制来格式化数据字段内的过程数据。基于网络的接口122可以根据任何更改识别客户端定制,这些更改由客户端通过网络浏览器和/或程序性的应用施行,来改变数据字段内的过程数据的外观和/或数据显示。客户端可以更改过程数据的颜色、文本尺寸、数值表示和/或任何其他图形表示。

[0059] 为了访问OPC服务器(例如,OPC服务器104),图2的示例性包装器包括适配器118。示例性适配器118可以使用TCP、HTTP、XML、和/或任何其他的传输协议,通过任何有线的和/或无线的连接与OPC服务器通信。适配器118接收来自基于网络的接口122的访问OPC服务器的请求。一旦接收请求,适配器118通过访问OPC服务器引用数据库210来识别存储过程数据的OPC服务器,用以将客户端请求交叉引用至特定的OPC服务器。示例性OPC服务器引用数据库210可以由EEPROM、RAM、ROM、和/或任何其他类型的存储器实现。

[0060] 在一些例子中,客户端请求可以包括OPC服务器的网络地址和/或标识符。适配器118可以参考OPC服务器引用数据库210来定位所请求的OPC服务器。在一些例子中,适配器118可以访问两个或多个OPC服务器,来访问所请求的过程数据。一旦定位OPC服务器,适配器118将请求发送至OPC服务器以请求过程数据。通过确定存储于服务器的OPC数据的目录和/或文件结构,适配器118可以访问OPC服务器上的过程数据。适配器118可以将该目录和/或文件结构中继至基于网络的接口122,来使得客户端能够经由网络浏览器和/或程序性的应用选择一个或多个目录和/或子目录。通过选择目录和/或子目录,客户端指定期望被查看和/或被访问的过程数据。在其他一些例子中,客户端可以包括所期望的过程数据的目录和/或子目录的位置。在另一些例子中,客户端可以指定变量名称、过程数据标识符、和/或任何其他的数据标识信息,适配器118可以使用该些数据标识信息来浏览OPC服务器,以访问所请求的过程数据。

[0061] 使用所分配的端点,示例性适配器118可以浏览OPC服务器的目录、子目录、和/或文件。例如,适配器118可以访问OPC服务器引用数据库210,来识别相应于OPC服务器的端点。随后,OPC服务器可以基于分级、读取访问、写入访问、和/或订阅访问将端点返回至与过程数据相关联的适配器118。随后,适配器118可以确定哪些端点与所请求的过程数据相关联,并且使用该些端点来浏览和/或定位OPC服务器内存储过程数据的位置。

[0062] 在适配器118接收来自基于网络的接口122的读取和/或订阅指令的例子中,适配器118可以访问与所请求的过程数据相关联的相应的读取和/或订阅端点。此外,在客户端可以指定用于接收过程数据(例如,订阅过程数据)的周期的间隔的例子中,适配器118可以在周期的间隔上向OPC服务器轮询所期望的过程数据。

[0063] 在客户端可以将过程数据值写入至数据字段的另一些例子中,适配器118接收来自基于网络的接口122的值和/或相关联的值标识符。随后,适配器118浏览OPC服务器(例如,使用写入端点),来定位与写入的数据值相关联的文件和/或目录位置。随后,适配器118将写入值存储至OPC服务器内的适合的位置。在客户端可以写入值的一些例子中,适配器118可以在OPC转换器120将值从网页和/或程序性的应用的格式转换至OPC格式之后接收值。

[0064] 图2的示例性适配器118包括使得适配器118能够与可以以不同的协议、接口、操作系统、和/或文件系统运行的不同的OPC服务器连接和/或通信的功能。OPC服务器引用数据库210可以包括对与每个OPC服务器相关联的协议、接口、操作系统、和/或文件系统的引用。随后,当适配器118识别待访问的OPC服务器时,适配器118可以使用与OPC服务器相关联的协议、接口、操作系统、和/或文件系统,来适合地与OPC服务器通信和/或连接。

[0065] 一旦从OPC服务器接收和/或访问所请求的过程数据,示例性适配器118将过程数据转发至OPC转换器120。图2的示例性OPC转换器120将过程数据从任何OPC和/或有关打包的格式转换至可以在网络浏览器和/或任何其他程序性的应用内查看的形式。一旦将过程数据转换至网络浏览格式和/或任何其他类型的程序性的应用格式,OPC转换器120将所转换的过程数据转发至基于网络的接口122。此外,OPC转换器120可以接收来自基于网络的接口122的写入值和/或过程数据。在些例子中,OPC转换器120将写入数据的网络浏览格式和/或程序性的应用格式转换至适配器118可以使用用以将写入数据存储至OPC服务器的OPC格式。OPC转换器120可以使用可以由OPC和/或任何其他打包协议指定的任何应用、框架、数据变换算法等。

[0066] 虽然在图2中示出了实现包装器110的示例性方式,但是图2所示的接口、数据结构、元件、过程和/或设备中的一个或多个可以被组合、分开、重新排列、省略、去除和/或以任何其他方式实现。例如,图2所示的示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、和/或示例性OPC服务器引用数据库210可以使用例如由一个或多个计算设备和/或计算平台(例如,图11的示例性处理平台P10)执行的机器可访问或可读指令来分离地和/或以任何组合实现。

[0067] 此外,示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、示例性OPC服务器引用数据库210和/或更一般地,包装器110可以通过硬件、软件、固件和/或硬件、软件和/或固件的任何组合实现。因此,例如,示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、示例性OPC服务器引用数据库210中的任何一个和/或更一般地,包装器110能够由一个或多个电路、可编程处理器、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑设备(PLD)和/或现场可编程逻辑设备(FPLD)等来实现。此外,除了图2所示的之外或替代图2所示的,图2的示例性包装器110可以包括一个或多个元件、过程和/或设备,和/或可以包括多于一个的所示的元件、过程和设备中的任何一个或全部。

[0068] 图3示出显示在网络浏览器中的服务器标识过程数据的示例性界面300。界面300可以被称为样式单和/或模板。界面300被作为应用窗口示出。然而,在其他例子中,界面300可以包括与网络浏览器和/或任何其他程序性的客户端相关联的导航功能。此外,虽然示例性界面300被作为在数据字段中显示过程数据的一种方式示出,但是可以创建其他的示例性界面来显示过程数据。

[0069] 图3的例子示出显示与服务器性质选项卡302相关联的服务器标识信息的界面300。界面300包括导航板304和数据板306。板304和306可以被预先配置为用于显示过程数据的通用模板。随后,图1和/或2的示例性包装器110可以使用模板或样式单来安排和/或嵌

入数据字段和相关联的过程数据。例如,数据板306可以被预先配置为显示与过程数据相关联的变量和/或参数名称(例如,属性)以及数据值(例如,值)。随后,包装器110可以将与服务标识相关联的数据字段嵌入和/或放置至属性栏和/或值栏。例如,描述OPC服务器名称的过程数据可以被标识为具有值“OPC DA服务器”的“服务器名称”属性。

[0070] 客户端可以通过将网络地址和/或互联网协议(IP)地址输入至网络浏览器来访问在界面300中示出的过程数据。随后,网络浏览器可以导航至图1的包装器110和/或网页服务器108。包装器110将网络地址和/或IP地址解析到在界面300中示出的OPC服务器。随后,包装器110可以获取与OPC服务器相关联的过程数据,将过程数据转换至网络浏览格式,识别过程数据的数据类型,选择与界面300相关联的模板,将过程数据嵌入至界面300以及经由网络浏览器将界面300显示给客户端。在该例子中,包装器110通过识别与数据值相关联的属性元数据,来确定过程数据的类型。随后,包装器110可以创建相应于属性名称的数据值的列表。

[0071] 示例性导航板304示出与OPC服务器相关联的OPC服务器标识信息的目录和/或文件结构。客户端可以浏览在导航板304中的目录结构,来选择与显示在数据板306内的OPC服务器信息相关联的过程数据。客户端可以通过选择导航板304内的其他的目录来选择地查看其他的OPC服务器数据。示例性包装器110可以从OPC服务器获取该目录结构(例如,过程数据)并且使用导航板304的模板来在数据字段内配置目录结构。

[0072] 图4示出显示在网络浏览器中的服务器分级目录的示例性界面400(例如,样式单)。通过选择对象树选项卡402示出分级目录并且分级目录可以表示存储于OPC服务器的过程数据的数据结构。图1和/或2的示例性包装器110获取存储于OPC服务器的分级目录结构,将数据转换至网络浏览格式,以及确定与数据结构相关联的数据类型。随后,包装器110配置、组织、以及放置分级目录至导航板404内的数据字段中。客户端可以浏览导航板404内的目录来选择包括所期望的过程数据的目录和/或子目录。可以组织分级目录来反映控制系统内的设备的结构和/或由控制器操作的控制例程的结构。示例性包装器110可以使用端点地址来浏览目录结构,并且在网络浏览器中向客户端提供分级目录。

[0073] 示例性界面400还包括过滤板406,以用于基于由客户端提供的输入过滤任何目录。界面400还包括数据板408,其为所选择的目录显示包括变量和/或参数名称(例如,属性)和相应的过程数据值(例如,值)的数据字段。在图4的例子中,客户端选择PID1目录。因此,包装器110获取与PID1目录相关联的过程数据并且为了通过网络浏览器在数据板408中的显示嵌入过程数据。

[0074] 图5示出显示在网络浏览器中的过程数据的示例性界面500。通过选择数据列表选项卡502在网络浏览器中示出过程数据。一旦客户端选择数据列表选项卡502,图1和/或2的示例性包装器110获取过程数据。界面500包括订阅板504和数据板506。基于可以在数据列表选项卡502内被获取的过程数据的类型,可以预先配置板504和/或506的布局。

[0075] 订阅板504使得客户端能够指定显示在数据板506中的过程数据的刷新率。在该例子中,客户端指定5000毫秒(msec)的更新率。订阅板504还包括客户端标识符(例如,客户端Id),OPC服务器标识符(服务器Id),以及所选择的刷新率(例如,更新率)。

[0076] 示例性数据板506示出所选择的过程数据,其包括OPC服务器内的过程数据的目录位置(例如,实例ID)、数据值(例如,数据值)、过程数据的状态(例如,状态代码)、以及过程

数据被创建的时间(例如,时间戳)。数据板506包括按钮,以用于从显示中添加过程数据或将过程数据移除。数据板506还包括按钮,以用于读取或写入过程数据。

[0077] 在图5的例子中,包装器110确定,待显示的过程数据与可以在电子数据表中被显示为值的数据类型相关联。在其他例子中,过程数据可以被显示在图、图表、动画、图形指示符等内。例如,可以预先配置界面500内数据板506,以便如果一些过程数据与图形显示相关联,则包装器110可以调用预先配置的图形显示来在适合的数据字段内示出过程数据。

[0078] 图6示出与示例性包装器110通信以在网络浏览器中显示过程数据的示例性界面600。示例性界面600包括导航条602,操作员可以使用其来输入现场设备名称以用于查看与该现场设备相关联的过程数据。在另一例子中,用户可以使用类似于结合图4所描述的目录的分级目录来定位现场设备。界面600还包括菜单条604,其包括用于与TT 101现场设备接口的选项。在该例子中,选择了手动配置选项。

[0079] 图6的示例性界面600可以提供包装器110目标显示信息,其指示与TT101现场设备相关联的过程数据将被显示在工作站或笔记本电脑上的浏览器内。附加地,一旦选择或输入现场设备(例如,对象),示例性包装器110接收现场设备名称(例如,TT101)。包装器110使用现场设备标识符来识别现场设备的类型(例如,对象类型)、与现场设备相关联的性质、和/或与现场设备相关联的过程数据(例如,值)。包装器110使用带有目标显示信息的这一信息来选择模板,以用于在数据字段内显示过程数据。包装器110还使用该信息来从OPC服务器访问过程数据。通过访问数据类型数据库208和定位用于运行在工作站上的网络浏览器的模板,包装器110可以选择模板。随后,包装器110可以基于TT101现场设备的设备类型缩小模板选择范围。随后,包装器110可以选择在相应于过程数据的模板内的数据字段。

[0080] 在图6的示例中,包装器110可以向界面600提供模板606和模板608。模板606和608包括具有与TT101现场设备相关联的过程数据(例如,模拟输入(AI)、%范围、单位、下限、上限、标签、日期、以及描述符)的数据字段。通过基于过程数据内的元数据来将过程数据匹配并插入至适合的数据字段,示例性包装器110可以呈现在模板606和608中示出的过程数据。在其他例子中,模板可以包括图、图表、图形、和/或任何其他数据表示。

[0081] 图7A和7B示出显示在与图1和/或2的示例性包装器110通信以在客户端应用中显示过程数据的无线设备702上的示例性界面700。无线设备702可以包括任何便携的计算设备,包括,例如,智能手机、个人数字助理(PDA)、网络电话等。图7A和7B的例子示出用于在为无线设备702配置的模板中呈现过程数据的示例性包装器110。

[0082] 在图7A中,用户界面700包括对象搜索字段704和键盘706。对象搜索704使得用户能够经由键盘706输入现场设备识别符(例如,OPC DA/设备/TT101)。对象搜索字段704向包装器110提供所输入的TT101现场设备。附加地,无线设备702可以将目标显示信息发送至包装器100。包装器110使用TT101现场设备标识符来定位与TT101现场设备相关联的过程数据和/或性质。示例性包装器110还使用目标显示信息来选择为显示在无线设备702的相对较小的显示屏上而格式化的模板708。

[0083] 如图7B所示,包装器110可以在模板708的相应的数据字段中匹配、插入、和呈现过程数据。附加地,包装器110可以显示用于导航至不同的模板的菜单条710。菜单条710可以被包括在模板708内和/或可以由与OPC DA/设备/TT101目录位置相关联的导航的过程数据指定。替代地,可以由客户端应用管理菜单条710的显示。图7B的例子示出,包装器110选择

为无线设备702而格式化的模板708,而在图6中包装器110选择为工作站上的网络浏览器而格式化的模板606和608。

[0084] 图8示出在网络浏览器中显示过程数据的示例性界面800。界面800包括导航条802,用户可以使用导航条802来输入文件位置或过程数据的路径。模板804示出显示在数据字段内的过程数据的表。模板804包括制造商、设备类型、以及版本的数据字段。用户可以提供HTTP://OPCDASERVER/DEVICE/DEVICECOLLECTION路径来访问或跟踪与被组织在组内的设备相关联的过程数据。可以从OPC服务器访问作为XML文件的模板804内的过程数据:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="file:///Ccd.xsl"?>
<catalog>
  <device>
    <manufacturer>Rosemount</manufacturer>
    <type>3051MV</type>
    <version>5</version>
  </device>
  <device>
    <manufacturer>Micromotion</manufacturer>
    <type>MM MV</type>
    <version>2</version>
  </device>
  <device>
    <manufacturer>Fisher</manufacturer>
    <type>DVC6010F</type>
    <version>3</version>
  </device>
</catalog>
```

[0086] 如上所示的示例性XML文件在<catalog>行下列出了三个设备的制造商、设备类型、以及版本。为了在界面800中显示该信息,示例性包装器110可以将XML文件转换为XSLT文件,其指定用于显示过程数据的模板804。所转换的XSLT文件可以包括:

[0087]

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- Edited by XMLSpy® -->
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <body>
        <h2>My Device Collection</h2>
        <table border="1">
          <tr bgcolor="#9acd32">
            <th>Manufacturer</th>
            <th>Device Type</th>
            <th>Version</th>
          </tr>
          <xsl:for-each select="catalog/device">
            <tr>
              <td>
                <xsl:value-of select="manufacturer"/>
              </td>
              <td>
                <xsl:value-of select="type"/>
              </td>
              <td>
                <xsl:value-of select="version"/>
              </td>
            </tr>
          </xsl:for-each>
        </table>
      </body>
    </html>
  </xsl:template>
</xsl:stylesheet>

```

[0088] 行<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">指定待显示在界面800中的模板804。示例性包装器110可以基于所接收的来自界面800的信息(例如,目标显示信息、对象类型等)确定该模板。XSLT文件还为模板804指定列标题(例如,制造商、设备类型、以及版本)并且指定用于将过程数据格式化至数据字段中的指令(例如,<xsl:value-of select="manufacturer"/>、<xsl:value-of select="type"/>、以及<xsl:value-of select="version"/>)。

[0089] 图9A、9B、9C和10是可以被执行以实现图1和/或图2的示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、示例性OPC服务器引用数据库210和/或更一般地,包装器110的示例性方法的流程图。图9A、9B、9C和/或10的示例性方法可以由处

理器、控制器和/或任何其他适当的处理设备执行。例如,图9A、9B、9C和/或10的示例性方法可体现在编码指令中,该编码指令存储在任何有形的计算机可读介质例如闪存、CD、DVD、软盘、ROM、RAM、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦PROM(EEPROM)、光学存储盘、光学存储设备、磁性存储盘、磁性存储设备和/或能够被用于以方法或数据结构的形式承载或存储程序代码和/或指令、并能被处理器、通用或专用计算机或具有处理器的其它机器(例如,下文结合图11讨论的示例性处理器平台P10)访问的任何其他介质上。上面各项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0090] 方法例如包括使处理器、通用计算机、专用计算机或专用处理机器实现一个或多个特定方法的指令和/或数据。替代地,图9A、9B、9C和/或10的示例性方法的一些或全部可以使用ASIC、PLD、FPLD、分立逻辑、硬件、固件等的任何组合实现。

[0091] 此外,图9A、9B、9C和/或10的示例性方法的一些或全部可以替代地使用手动操作或作为任何前述技术的任何组合,例如固件、软件、分立逻辑和/或硬件的任何组合来实现。此外,可以使用实现图9A、9B、9C和/或10的示例性操作的很多其他方法。例如,块的执行顺序可改变,和/或一个或多个所述块可被改变、去除、细分或组合。附加地,图9A、9B、9C和/或10的示例性方法中的任何一个或全部可以顺序执行和/或通过例如单独的处理线程、处理器、设备、分立逻辑、电路等并行执行。

[0092] 图9A、9B和9C的示例性方法900使得客户端能够访问存储于OPC服务器的过程数据。多个示例性方法900可以被并行或串行执行,来为多个客户端的访问过程数据。附加地,在所请求的过程数据可以被存储于两个或多个OPC服务器的例子中,可以为每个OPC服务器实现示例性方法900,或替代地,可以为多个OPC服务器实现单个示例性方法900。

[0093] 图9A的示例性方法900以接收访问过程数据的请求而开始(块902)。可以由图2的示例性安全处理器202和/或基于网络的接口122接收请求。随后,示例性方法900请求安全凭证(例如,安全处理器)来访问过程数据(块904)。安全凭证可以包括用户名和密码、访问代码、唯一的标识符等。在一些例子中,安全凭证可以被包括在请求内。接着,示例性方法900确定所接收的安全凭证是否通过认证(块906)。如果安全凭证是正确的并且通过认证,则示例性方法900根据来自客户端的请求创建具有读取、写入和/或订阅访问的访问会话(块908)。随后,示例性方法900识别与请求相关联的OPC服务器(例如,访问图2的OPC服务器引用数据库210的适配器118)(块910)。

[0094] 然而,如果示例性方法900不能验证安全凭证(块906),则示例性方法900可以创建仅具有读取访问的访问会话(块912)。随后,示例性方法900识别与请求相关联的OPC服务器(块910)。替代地,如果示例性方法900不能验证安全凭证(块906),则示例性方法900可以拒绝客户端访问请求的过程数据。

[0095] 图9A的示例性方法900通过访问(例如,经由适配器118)所识别的OPC服务器(块914)和访问与请求相关联的一个或多个目录(块916)来继续。附加地,在所请求的OPC数据位于多于一个的OPC服务器的例子中,示例性方法900可以定位位于一个或多个OPC服务器内的目录和/或文件(块916)。示例性方法900可以使用端点,经由手动客户端导航、和/或通过被提供在来自客户端的请求内的信息,来定位所请求的过程数据。在访问所请求的过程数据的位置之后,随后,示例性方法900接收读取、写入、和/或订阅所请求的过程数据的请求。在一些例子中,访问过程数据的请求可以包括读取、写入、和/或订阅过程数据的请求。

在其他例子中,客户端可以发送另一请求来经由读取、写入、和/或订阅功能访问过程数据。

[0096] 图9B的示例性方法900确定请求是否与读取、写入、和/或订阅功能相关联(块918)。如果请求是要读取过程数据(块918),则示例性方法900通过从相关联的OPC服务器获取所请求的过程数据(例如,经由适配器118)来继续(块920)。随后,示例性方法900将过程数据从OPC格式转换至网络浏览和/或程序性的应用的格式(例如,经由OPC转换器120)(块922)。

[0097] 然而,如果请求是要订阅过程数据(块918),则示例性方法900通过订阅OPC服务器中的、所请求的过程数据来继续(块924)。通过设置将请求消息发送至OPC服务器来请求最新的过程数据的时间间隔,示例性方法900可以订阅过程数据。一旦订阅过程数据,示例性方法900从OPC服务器获取所请求的过程数据(块920)。此外,示例性方法900可以继续以所指定的间隔从OPC服务器获取所请求的过程数据。随后对于过程数据的每次获取,示例性方法900将过程数据从OPC格式转换至网络浏览和/或程序性的应用的格式(例如,经由OPC转换器120)(块922)。

[0098] 然而,如果请求是要写入过程数据(块918),则示例性方法900通过接收由客户端提供的写入数据值并将数据值转换至OPC格式化的值(例如,经由OPC转换器120)来继续(块926)。随后,示例性方法900将过程数据值写入OPC服务器内的适合的数据位置(例如,经由适配器118)(块928)。随后,示例性方法900可以读取OPC服务器中的写入的过程数据并且将过程数据转换至网络浏览格式(块922)。示例性方法900可以读回写入值,来向客户端提供写入值被适合地写入OPC服务器的证据。

[0099] 一旦将过程数据转换至OPC格式,示例性方法900通过确定与过程数据相关联的数据类型(例如,经由数据处理器206)来继续(块930)。随后,图9C的示例性方法900确定来自客户端的请求是否与网络服务器应用或客户端显示应用(例如,程序化的应用)相关联(块932)。如果客户端请求与网络服务器应用相关联,则示例性方法900为每种数据类型创建和/或配置数据字段(例如,经由基于网络的接口122)(块934)。随后,示例性方法900将过程数据嵌入和/或放置至相应的数据字段内,并且编译数据字段内的过程数据(块936)。接着,示例性方法900实现在由客户端操作的网络浏览器所访问的网页中包括了过程数据的数据字段的显示(块938)。

[0100] 然而,如果来自客户端的请求与客户端显示应用相关联(块932),则图9C的示例性方法调用客户端处的客户端显示应用(块944)。调用客户端显示应用可以包括打开由客户端用来访问过程数据的网络浏览器内的应用(例如,ActiveX或Silverlight™或应用)。调用客户端显示应用还可以包括初始化程序化的应用来接收格式化的过程数据和/或数据字段。随后,示例性方法900接收来自客户端显示应用的请求,该请求指示该应用被调用并且准备好接收过程数据(块946)。随后,示例性方法900嵌入和/或放置和/或关联过程数据至数据字段(块948),并且将过程数据和/或数据字段发送至客户端显示应用(块950)。示例性方法900还可以基于过程数据的类型和/或过程数据的显示类型为数据字段选择模板。一旦接收过程数据,随后示例性方法900确保客户端显示应用配置数据字段,来在客户端显示应用的界面和/或显示内示出相应的过程数据(块952)。

[0101] 图9C的示例性方法900通过确定客户端是否定制过程数据和/或数据字段的任何部分来继续(块940)。如果示例性方法900确定客户端没有定制过程数据和/或数据字段,则

示例性方法900回到从相同和/或不同的客户端接收访问过程数据的请求(块902)。然而,如果示例性方法900确定客户端定制过程数据和/或数据字段,则示例性方法900存储定制数据(块942)。示例性方法900存储定制信息,以便当相同的客户端在不同时间访问相同的过程数据时,能够以定制的格式显示过程数据。随后,示例性方法900返回到从相同和/或不同的客户端接收访问过程数据的请求(块902)。

[0102] 图10的示例性方法1000确定用于显示接收的来自OPC服务器的过程数据的模板和/或数据字段。多个示例性方法1000可以被并行或串行执行来呈现多个客户端的模板。附加地,在所请求的过程数据可以被存储于两个或多个OPC服务器的例子中,可以为每个OPC服务器实现示例性方法1000,或替代地,可以为多个OPC服务器实现单个示例性方法1000。

[0103] 图10的示例性方法1000以在包装器110中接收查看对象(例如,过程数据)的请求而开始(块1002)。对象可以包括现场设备和/或与现场设备相关联的过程数据。示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122)可以识别与请求相关联的目标显示信息(块1004)。目标显示信息可以被包括在请求内和/或可以通过网络浏览器或客户端应用被分离地发送。接着,示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122、适配器118、和/或数据处理器206)确定所请求的对象的类型(块1006)、确定与对象相关联的性质(块1008)、和/或访问过程数据(例如,与对象相关联的值)(块1010)。结合图9A-9C所述,访问过程数据包括访问OPC服务器。

[0104] 示例性方法1000通过基于对象类型、性质、过程数据、和/或目标显示信息确定(例如,经由数据处理器206)用于显示对象的模板来继续(块1012)。示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122)可以将对象(例如,过程数据)链接和/或插入至模板内的相应的数据字段中。接着,示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122)在所选择的模板中呈现对象和/或与对象相关联的过程数据(块1014)。示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122)在显示在界面内的模板内显示对象和/或与对象相关联的过程数据(块1016)。示例性方法1000(例如,经由基于网络的接口122)可以确定是否存在附加的待显示的对象(块1018)。如果示例性方法1000确定存在附加的对象,则示例性方法1000接收附加的对象(块1002)。如果示例性方法1000确定不存在附加的对象,则示例性方法1000结束。

[0105] 图11是可以用于实现此处所述的示例性方法和装置的示例性处理器系统P10的框图。例如,类似于或相同于示例性处理器系统P10的处理器系统可用于实现图1和/或2的示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、和/或示例性OPC服务器引用数据库210和/或更一般地,包装器110。虽然示例性处理器系统P10在下文被描述为包括多个外围设备、接口、芯片、存储器等,那些元件中的一个或多个可以从其他示例性处理器系统中省略,其他示例性处理器系统用于实现示例性安全处理器202、示例性会话控制器204、示例性基于网络的接口122、示例性数据处理器206、示例性数据类型数据库208、示例性OPC转换器120、示例性适配器118、和/或示例性OPC服务器引用数据库210中一个或多个和/或更一般地,包装器110。

[0106] 如图11所示,处理器系统P10包括耦合到互连总线P14的处理器P12。处理器P12包括寄存器组或寄存器空间P16,其在图11中被描述为完全片上的,但可以替代地完全或部分地位于芯片外并通过专用电连接和/或通过互连总线P14直接耦合到处理器P12。处理器P12

可以为任何适当的处理器、处理单元或微处理器。虽然未在图11中示出,系统P10可以为多处理器系统,且因此可以包括相同或类似于处理器P12并通信地耦合到互连总线P14的一个或多个额外的处理器。

[0107] 图11的处理器P12耦合到芯片组P18,其包括存储器控制器P20和外围输入/输出(I/O)控制器P22。如所公知的,芯片组通常提供I/O和存储器管理功能以及多个通用和/或专用寄存器、计时器等,其能够由耦合到芯片组P18的一个或多个处理器访问或使用。存储器控制器P20执行使处理器P12(或多个处理器,如果有多个处理器的话)能够访问系统存储器P24和大容量存储器P25的功能。

[0108] 系统存储器P24可以包括任何期望类型的易失性和/或非易失性存储器,例如,静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、闪存、只读存储器(ROM)等。大容量存储器P25可以包括任何期望类型的大容量存储器。例如,如果示例性处理器系统P10用于实现包装器110(图2),则大容量存储器P25可以包括硬盘驱动器、光学驱动器、磁带存储设备等。替代地,如果示例性处理器系统P10用于实现示例性数据类型数据库208和/或示例性OPC服务器引用数据库210,则大容量存储器P25可以包括固态存储器(例如,闪存、RAM存储器等)、磁存储器(例如,硬盘)、或适合于示例性数据类型数据库208和/或示例性OPC服务器引用数据库210中的大容量存储的任何其它存储器。

[0109] 外围I/O控制器P22执行使处理器P12能够通过外围I/O总线P32与外围输入/输出(I/O)设备P26和P28以及网络接口P30通信的功能。I/O设备P26和P28可以是任何期望类型的I/O设备,例如键盘、显示器(例如,液晶显示器(LCD)、阴极射线管(CRT)显示器等)、导航设备(例如,鼠标、跟踪球、电容式触摸板、操纵杆等)等。网络接口P30可以为例如使处理器系统P10能够与另一处理器系统通信的以太网设备、异步传输模式(ATM)设备、802.11设备、DSL调制解调器、电缆调制解调器、蜂窝调制解调器等。

[0110] 虽然存储器控制器P20和I/O控制器P22在图11中被示为在芯片组P18内的单独的功能块,这些块所执行的功能可以集成在单个半导体电路内,或可以使用两个或多个单独的集成电路来实现。

[0111] 上述示例性方法和/或装置的至少一些由在计算机处理器上运行的一个或多个软件和/或固件程序实现。然而,包括但不限于专用集成电路、可编程逻辑阵列和其它硬件设备的专用硬件实现能够同样被构造为整体地或部分地实现这里所述的示例性方法和/或装置的一些或全部。此外,包括但不限于分布式处理或部件/对象分布式处理、并行处理或虚拟机处理的替代的软件实现也能够被构造为实现这里所述的示例性方法和/或系统。

[0112] 还应注意,这里所述的示例性软件和/或固件实现被存储在有形存储介质上,例如:磁性介质(例如,磁盘或磁带);磁光或光学介质例如光盘;或固态介质,例如存储卡或容纳一个或多个只读(非易失性)存储器、随机存取存储器或其它可重写的(易失性)存储器的其它封装。因此,这里所述的示例性软件和/或固件能够存储在有形存储介质例如上面或后继描述的介质的存储介质上。在上面的说明书引用特定的标准和协议来描述示例性部件和功能的程度上,应理解,本专利的范围不限于这样的标准和协议。例如,用于互联网和其它分组交换网络传输(例如,传输控制协议(TCP)/互联网协议(IP)、用户数据报协议(UDP)/IP、超文本标记语言(HTML)、超文本传输协议(HTTP))的每个标准代表本领域当前状态的例子。这样的标准周期性地由具有相同的一般功能的、更快和更有效的等效形式取代。因此,

具有相同功能的替换标准和协议是被本专利设想到的并且旨在包括在所附权利要求的范围内的等同物。

[0113] 此外,虽然本专利公开了包括在硬件上执行的软件或固件的示例性方法和装置,应注意,这样的系统仅仅是示例性的,且不应被认为是限制性的。例如,可以理解,这些硬件和软件部件中的任何一个或全部可以唯一地以硬件、唯一地以软件、唯一地以固件或以硬件、固件和/或软件的某种组合体现。因此,虽然上面的说明书描述了示例性方法、系统和机器可访问介质,这些例子不是实现这样的系统、方法和机器可访问介质的唯一方式。因此,虽然在这里描述了某些示例性方法、系统和机器可访问介质,本专利的覆盖范围不限于此。相反,本专利涵盖在字面上或在等同原则下实质上落在所附权利要求的范围内的所有方法、系统和机器可访问介质。

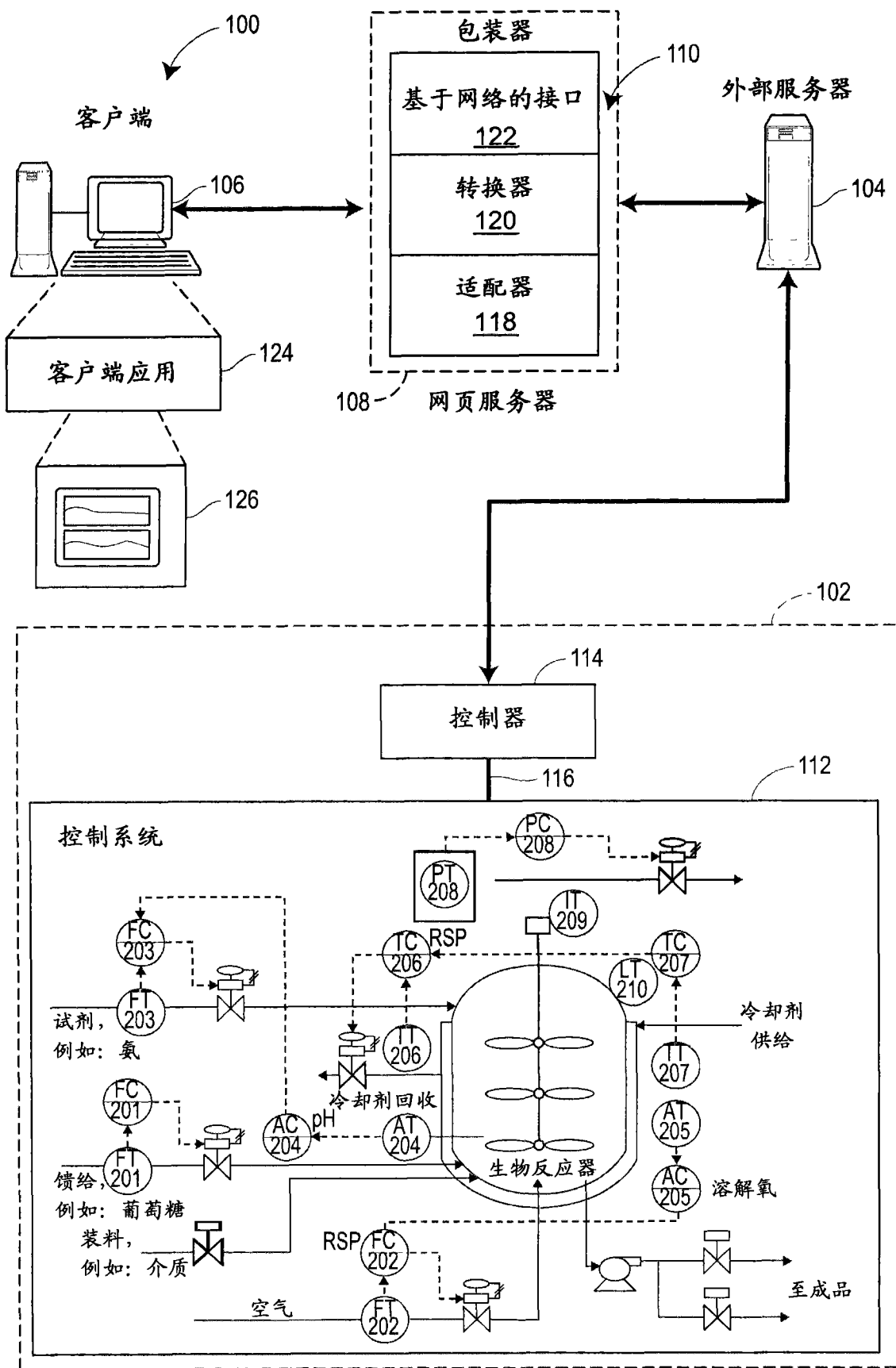


图1

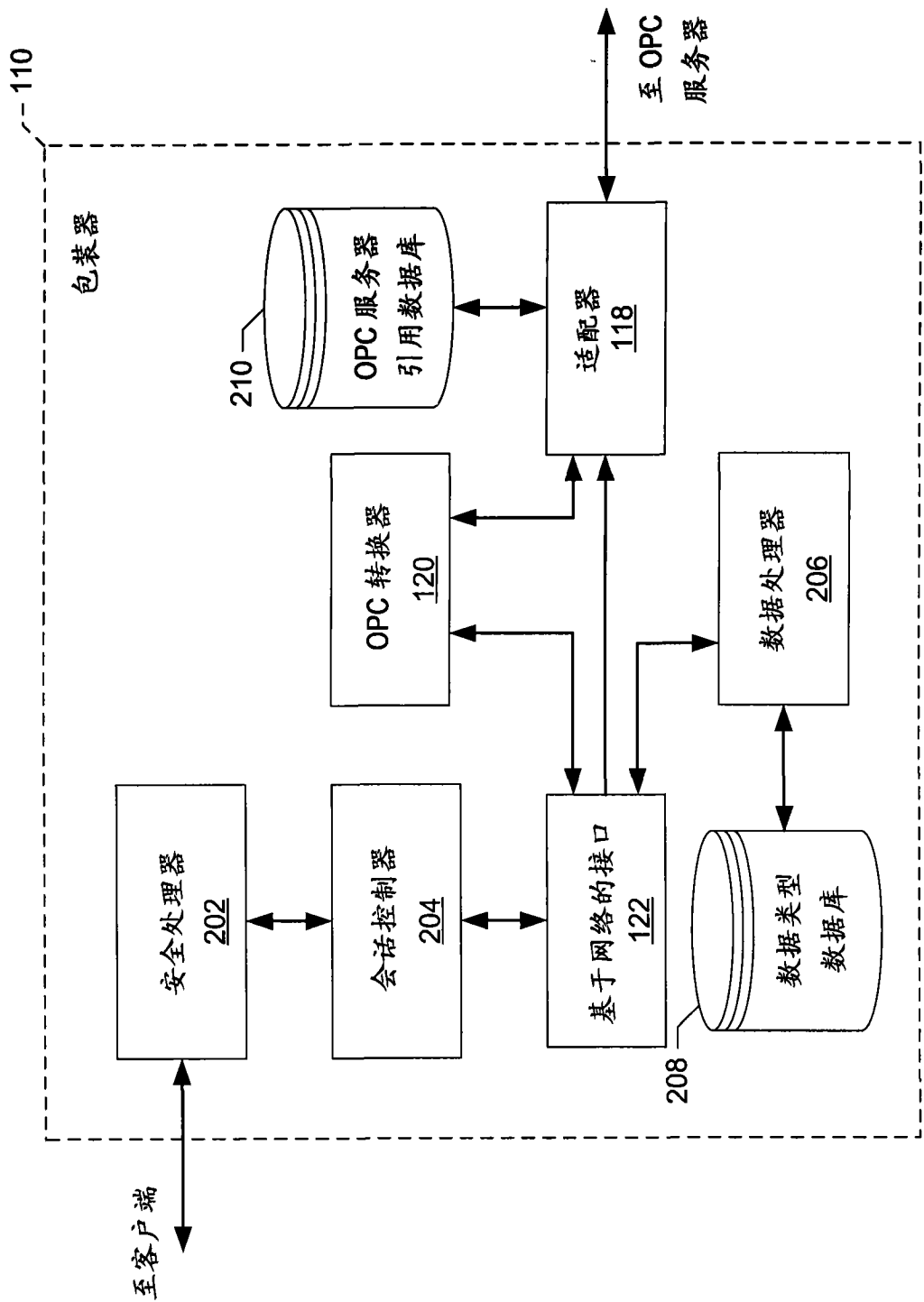


图2

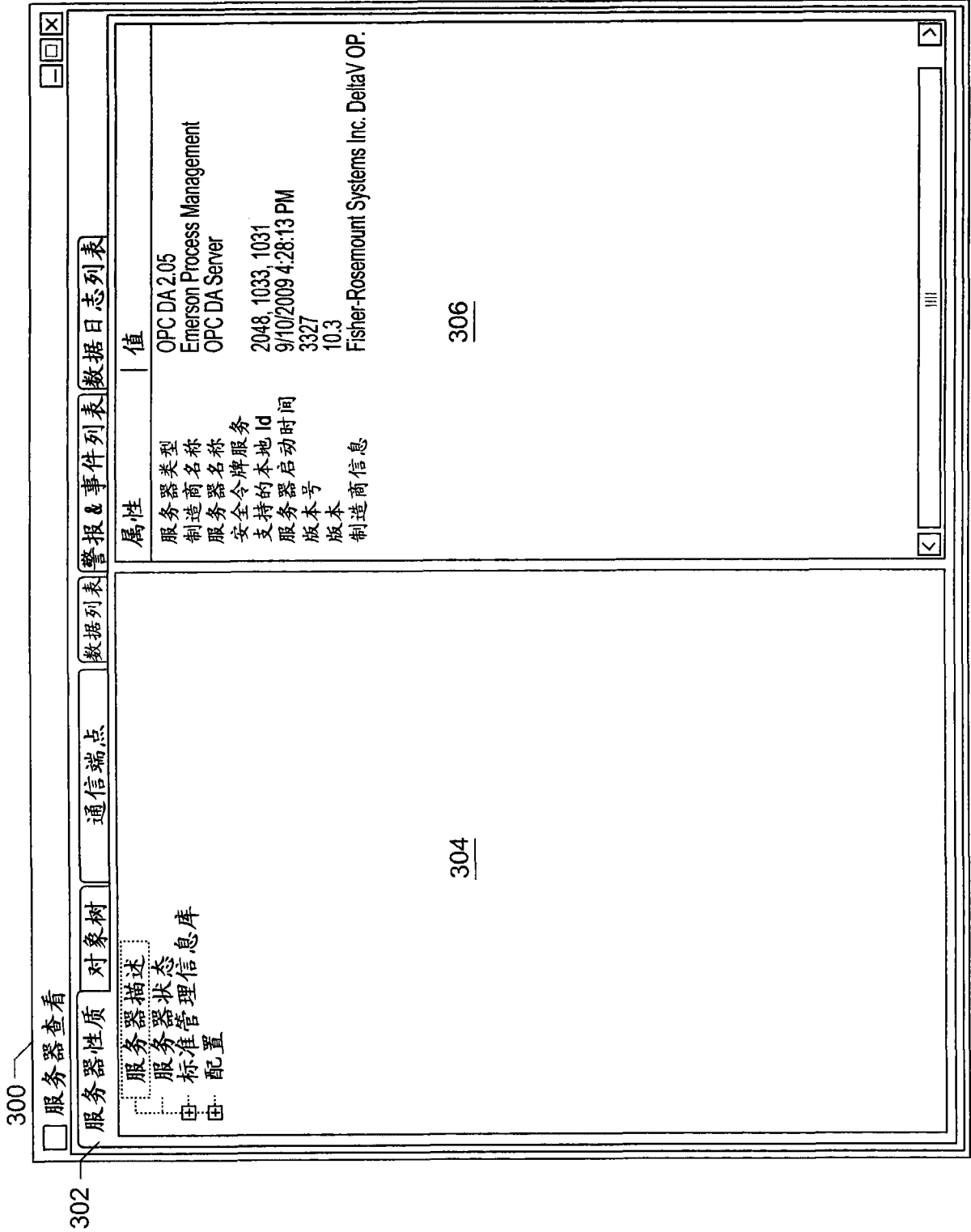


图3

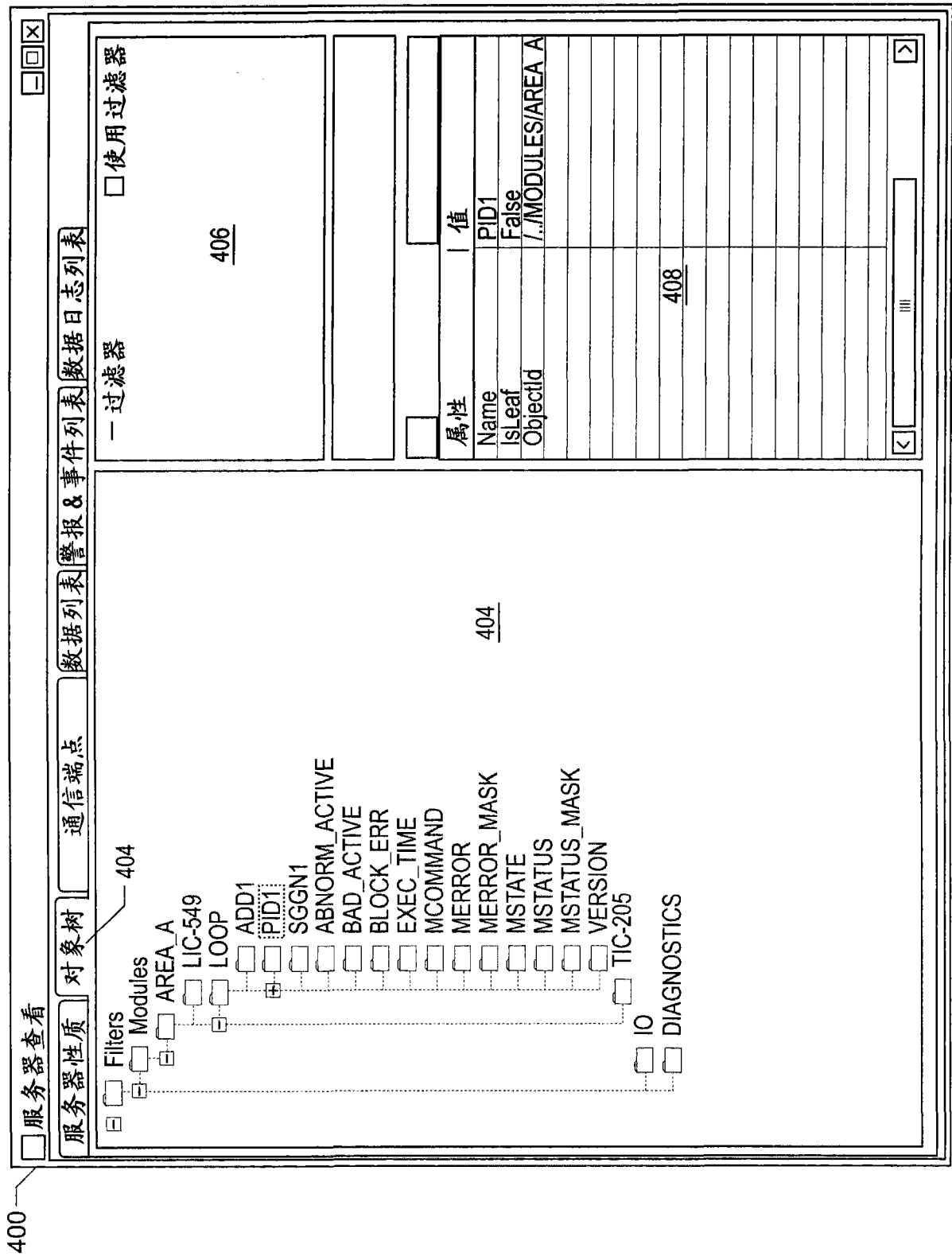


图4

500

☐ 服务器查看

服务器性质 | 对象树 | 通信端点 | 数据列表 | 警报 & 事件列表 | 数据日志列表

502

为所选择的列表所分配的端点

更改

启用

禁用

移除

触碰

☒ 读取

☐ 写入

☐ 订

新建

更新率
(毫秒)

5000

更新率

服务器 Id

客户端 Id

是

232152295

738923058

5000

项目

0

504

||||

作用于

☐ 选择

☒ 全部

启用

禁用

移除

触碰

读取

写入

添加

启用

实例 ID

数据值

状态代码

时间戳

数据类型

更新

是

/LOOP/SIGGN1/OU....

-9.170589

0x00C0

2009-09-11...

System.Sin...

是

/LOOP/PID1/IN.CV

43.86825

0x00C0

2009-09-11...

System.Sin...

是

/LOOP/PID1/SPCV

50

0x00C0

2009-09-11...

System.Sin...

是

/LOOP/PID1/PV.CV

43.86825

0x00C0

2009-09-11...

System.Sin...

是

/LOOP/PID1/OUT.CV

53.22187

0x00C0

2009-09-11...

System.Sin...

506

||||

图5

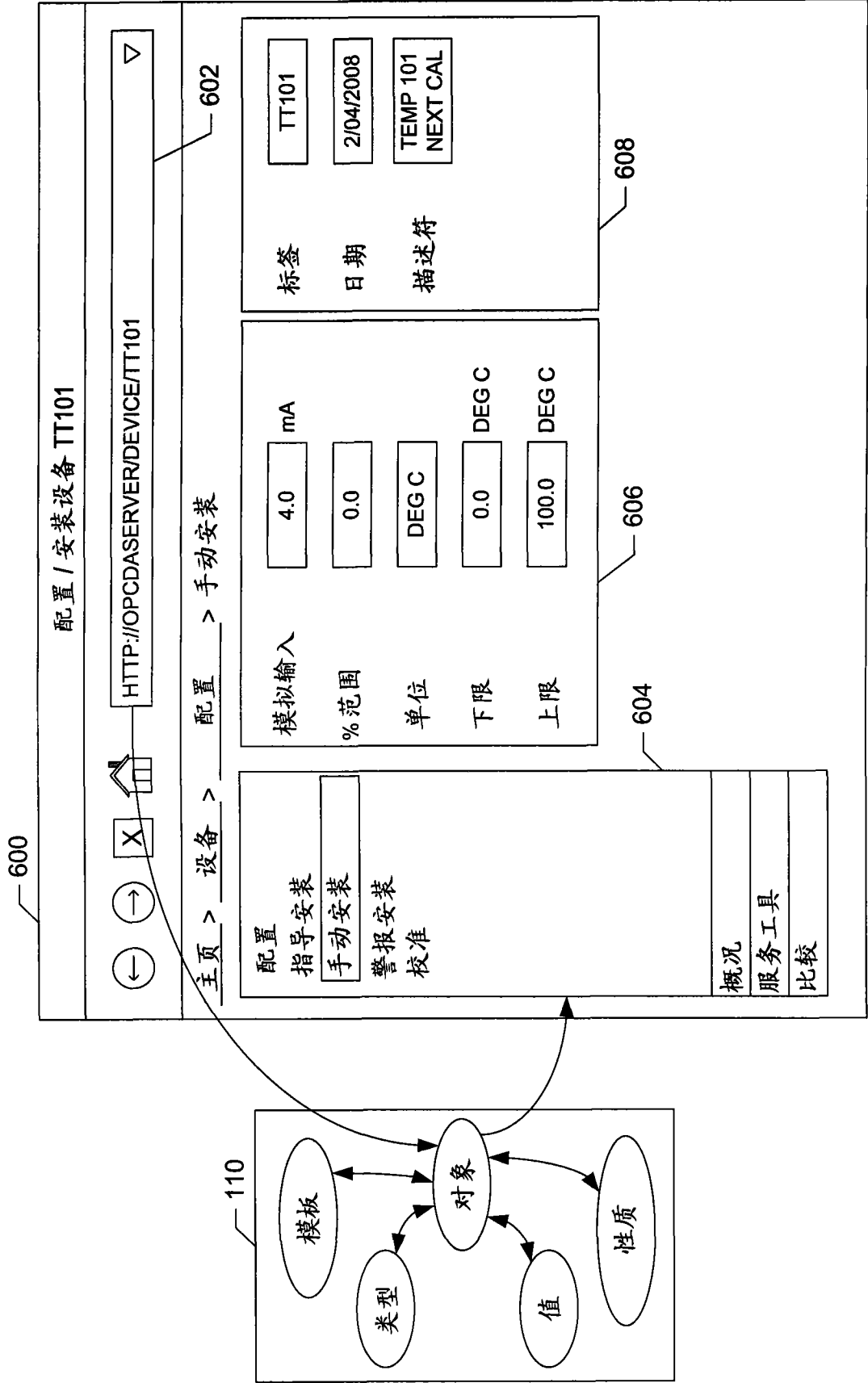


图6

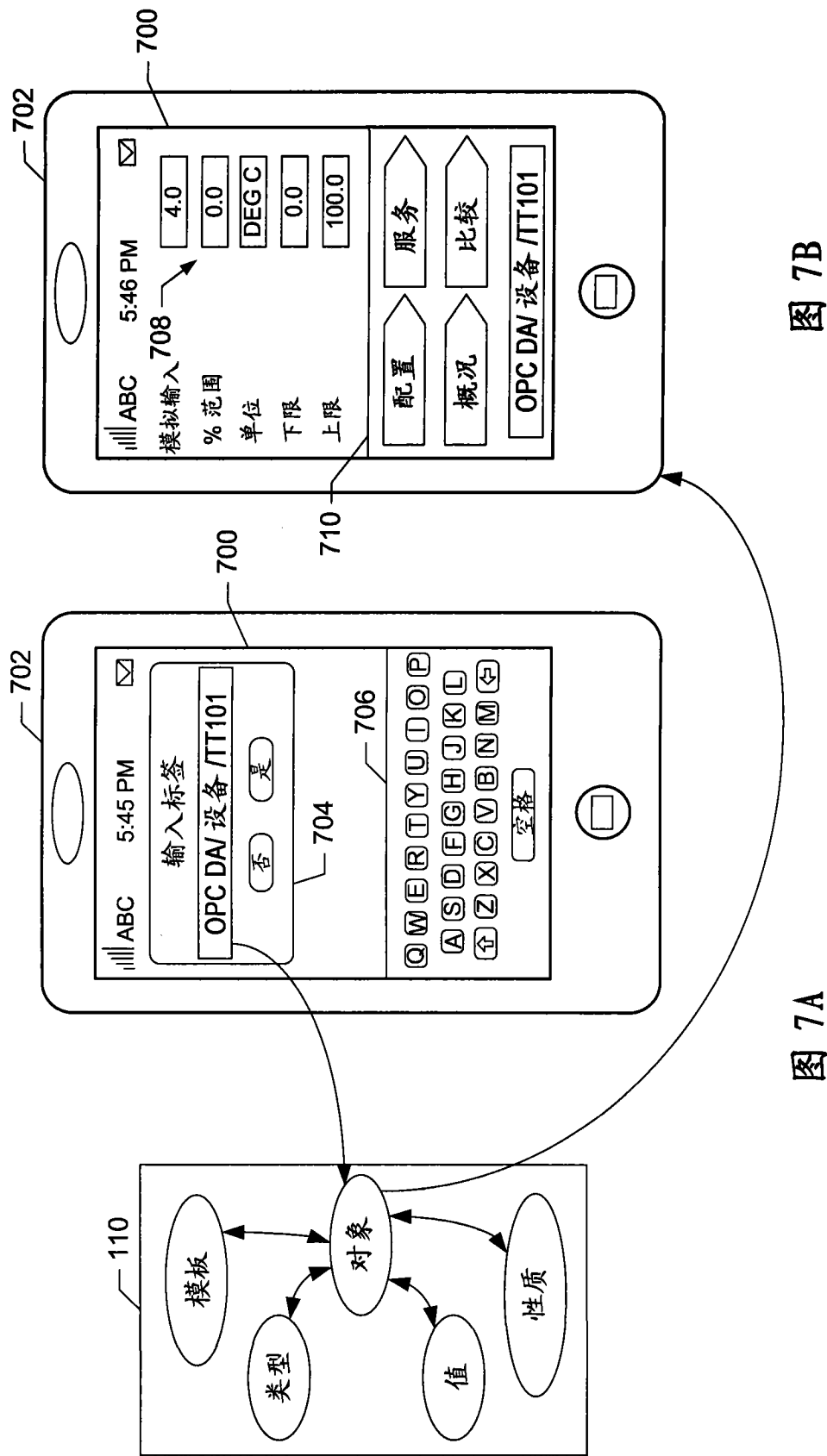


图 7B

图 7A

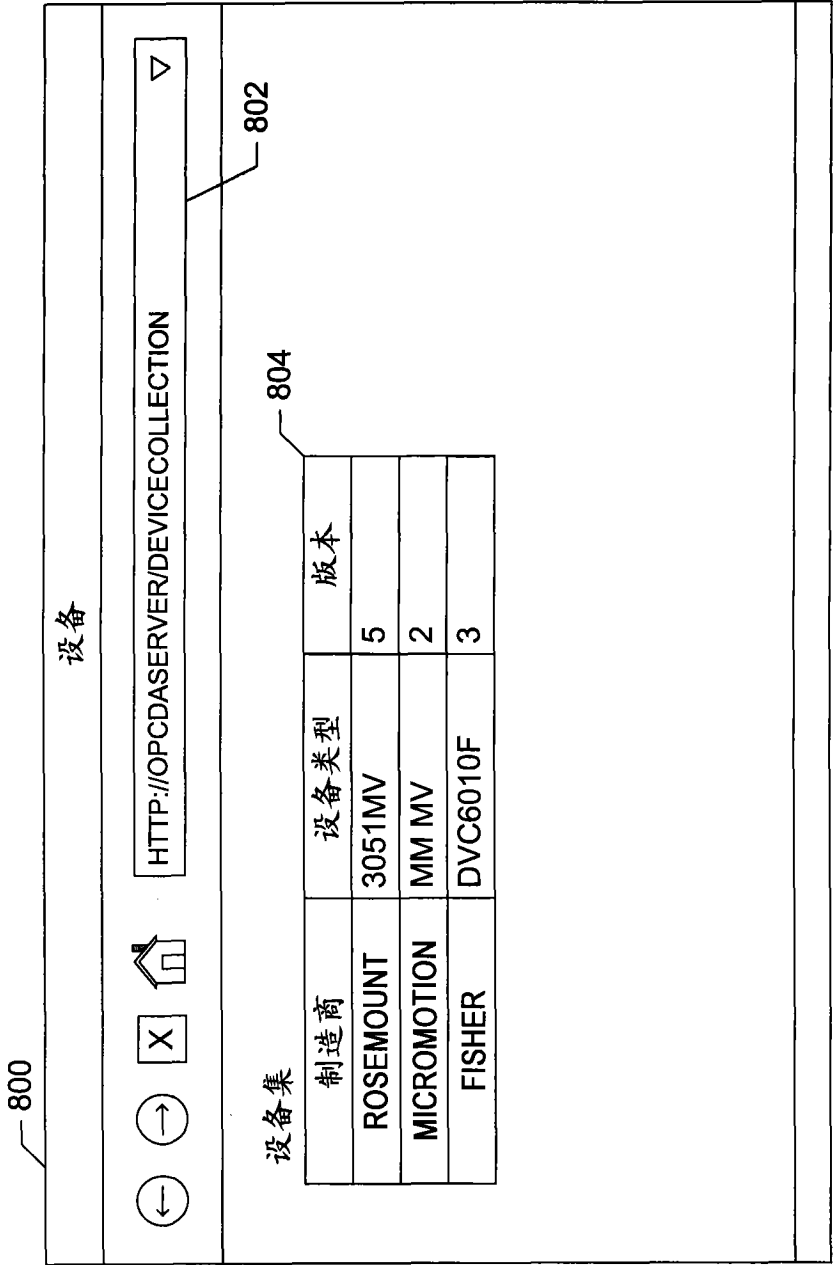


图8

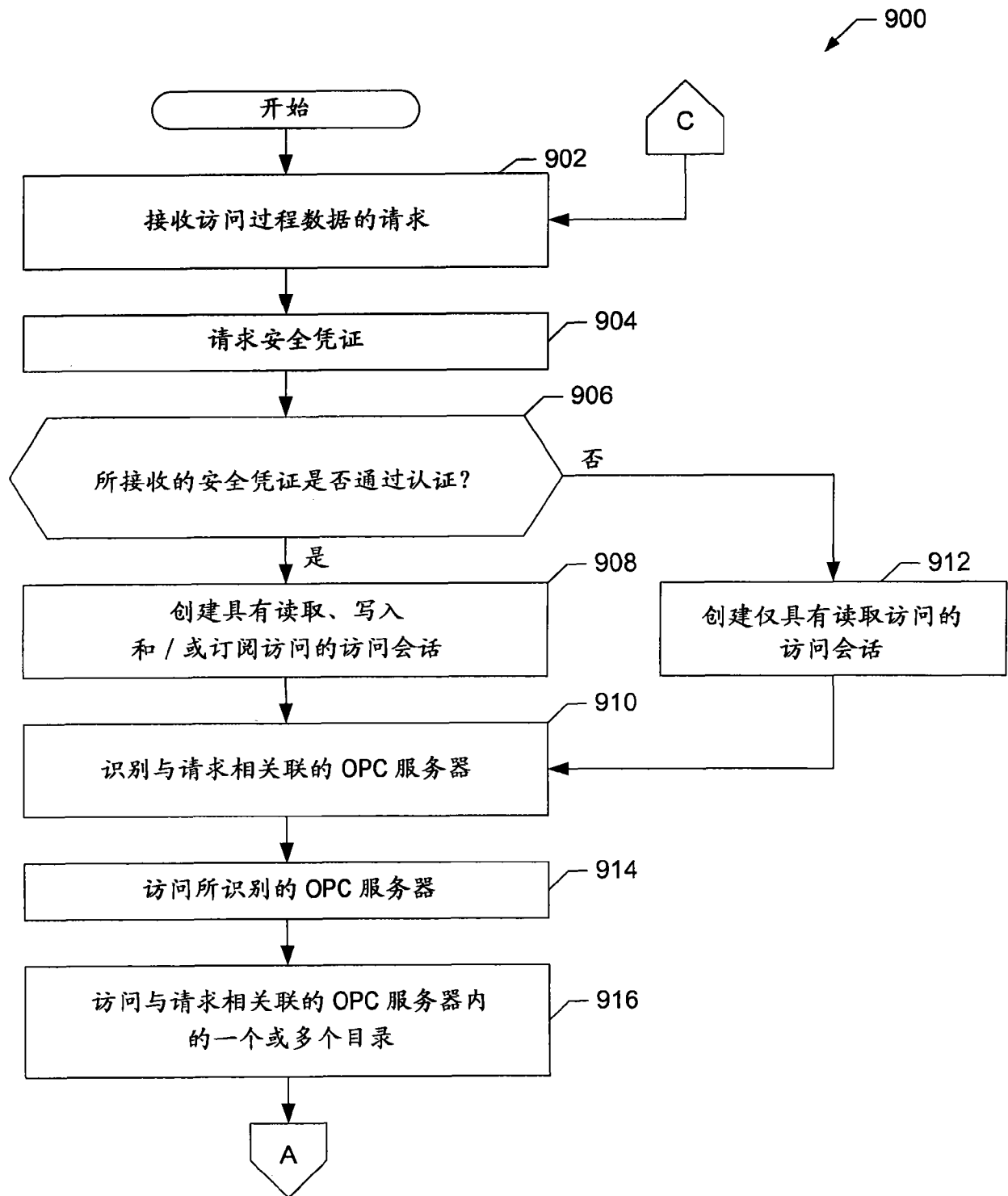
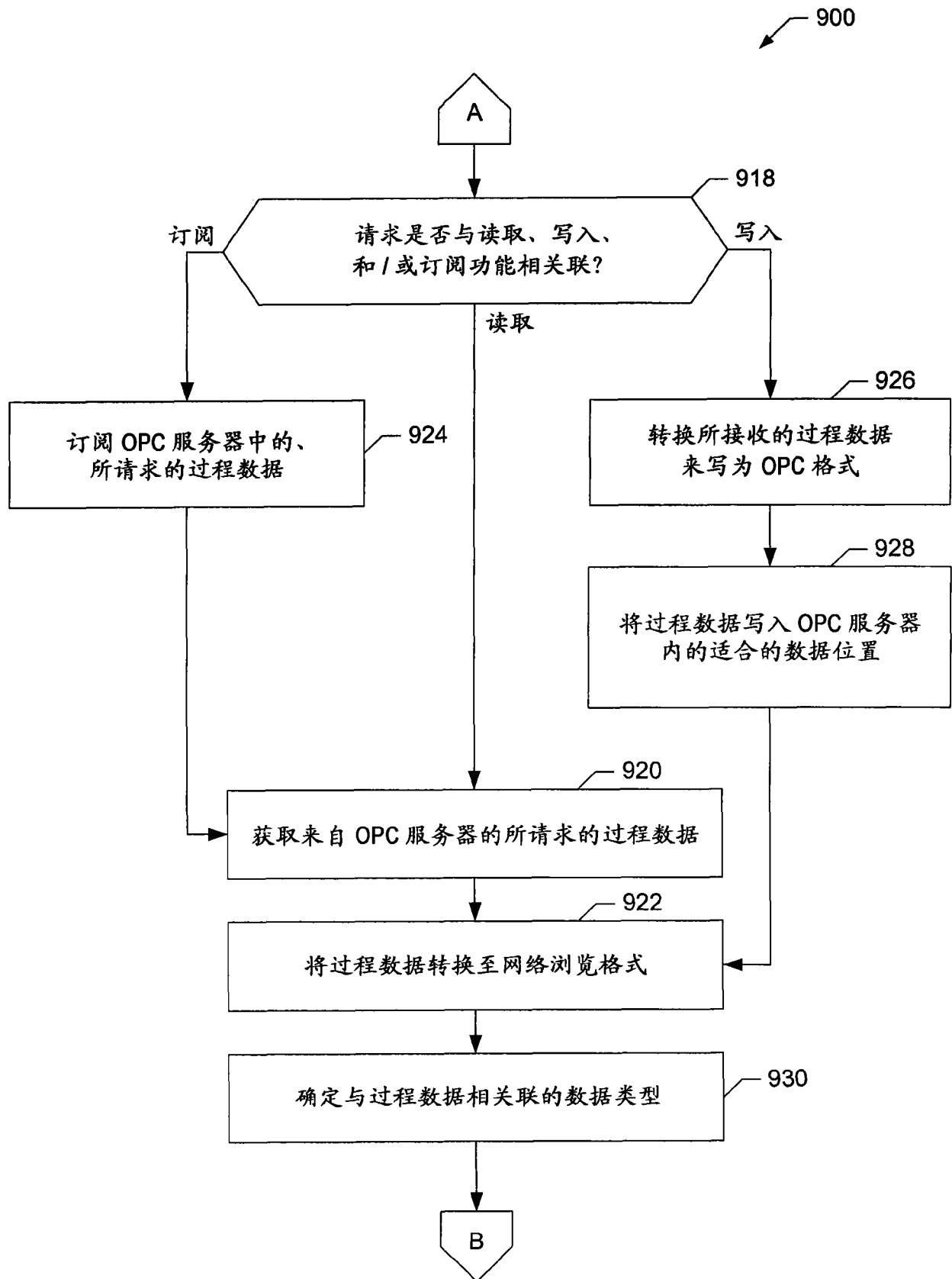


图9A



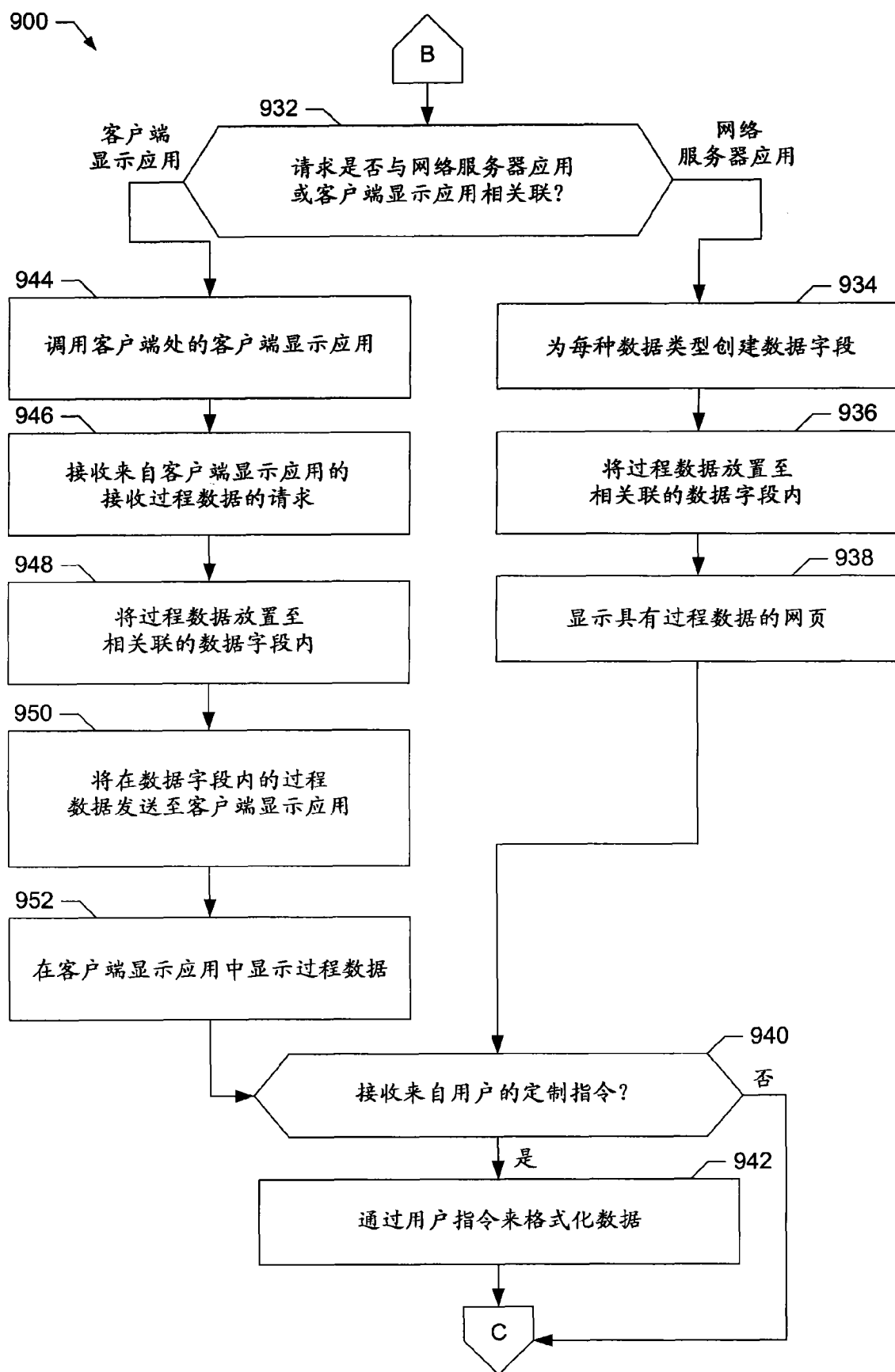


图9C

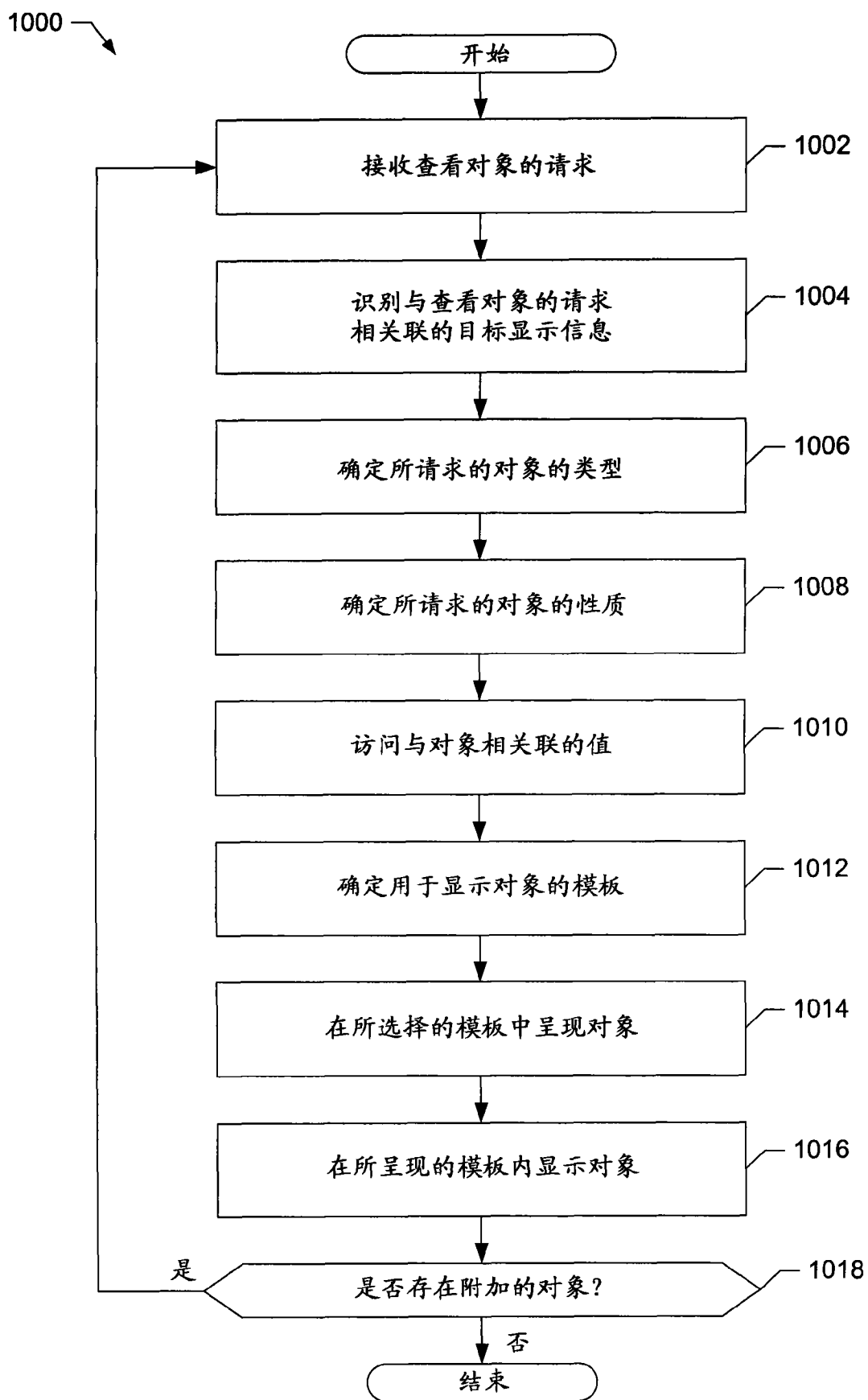


图10

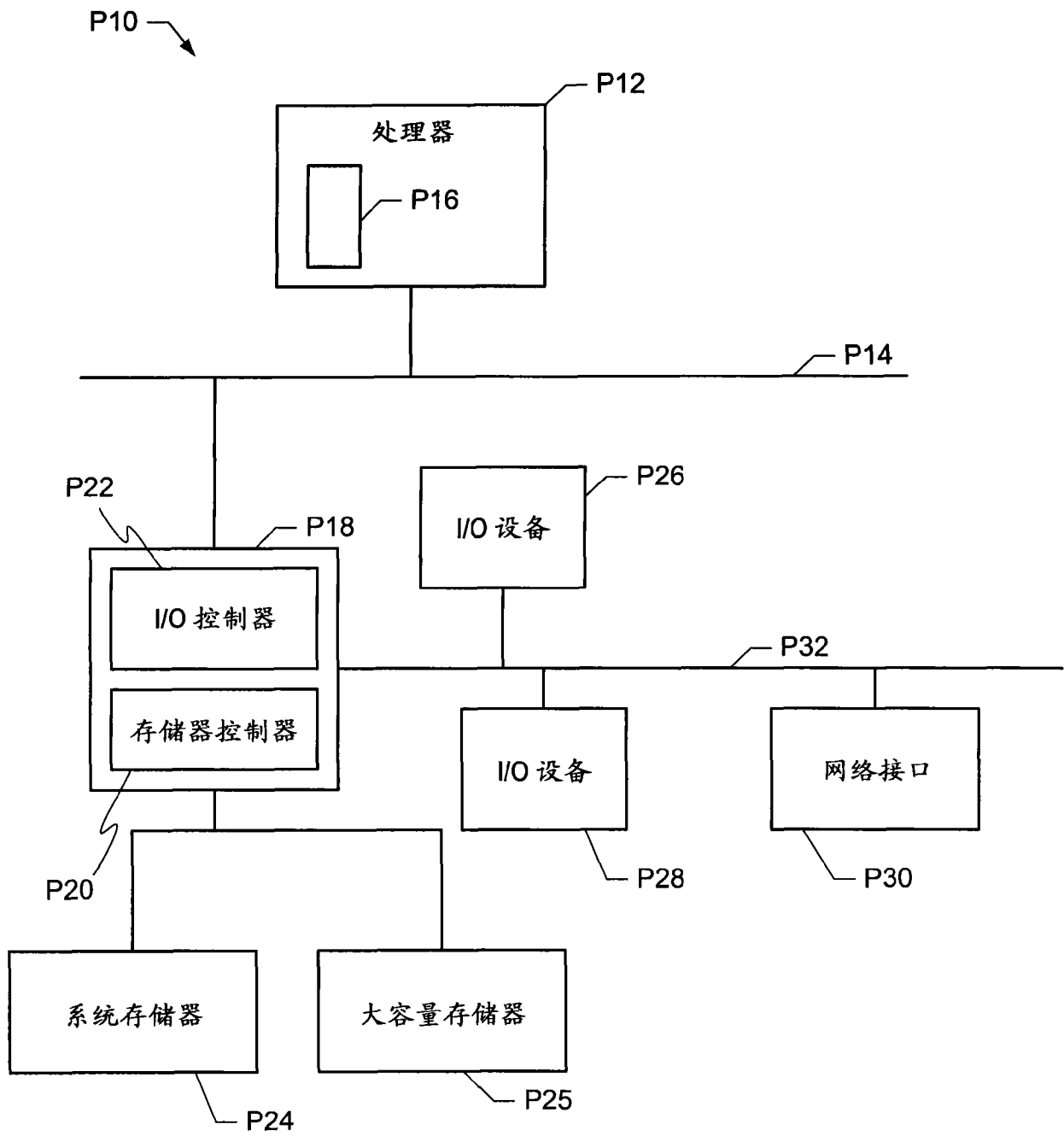


图11