



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1386220 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 01802303.7  
 (22) 申请日 2001.07.06  
 (30) 优先权数据  
 60/216,819 2000.07.07 US  
 09/899,833 2001.07.05 US  
 (85) PCT申请进入国家阶段日  
 2002.04.05  
 (86) PCT申请的申请数据  
 PCT/US2001/021318 2001.07.06  
 (87) PCT申请的公布数据  
 W002/05043 EN 2002.01.17  
 (73) 专利权人 多曼罗吉克斯公司  
 地址 美国加利福尼亚州  
 (72) 发明人 雷蒙德·W·艾丽斯  
 马克·T·彭德里顿  
 查尔斯·M·贝利斯  
 (74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
 利商标事务所 11038  
 代理人 康建峰

(51) Int. Cl.  
 G05B 19/4093(2006.01)  
 G05B 19/418(2006.01)  
 (56) 对比文件  
 WO 9534866 A, 1995.12.21, 全文.  
 US 5453933 A, 1995.09.26, 全文.  
 US 5826040 A, 1998.10.20, 全文.

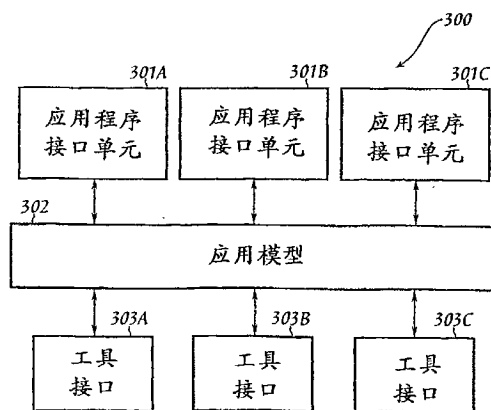
审查员 许凌云

权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 12 页

(54) 发明名称  
 多协议环境中的自动工具管理

(57) 摘要

用户向对应的应用程序接口单元发出与面向对象的应用间通信协议一致的消息。该消息可以为在所选工具上执行特定操作的请求。对应的应用程序接口单元抽取消息的内容,该消息包含所请求的操作需要的数据以及表示该工具的对象指针。设备模型获得一个值,其中该值与有关某个工具的消息中请求的特定信息有关,或者是一个通知用户事件发生的通告。设备模型向适当用户传送该值。



1. 一种自动工具管理方法,包括以下步骤:

客户应用程序在选择协议中接收消息,其中所述消息包括在一个工具上执行一个操作的请求,所述消息标识所述工具的设备模型中的一个对象,所述设备模型包括所述工具的一个逻辑表示;

响应所述消息,调用所述对象的方法;以及

向所述客户应用程序传送一个返回值,其中所述返回值与所述操作有关。

2. 如权利要求1所述的方法,其中所述消息还包括数据,并且所述调用步骤向所述方法传送所述数据。

3. 如权利要求1所述的方法,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工具是所述数据的一个异步源,则该方法还包括以下步骤:

如果存在有效信息对应于所述数据,则根据所述有效信息生成所述返回值;

如果不存在有效信息对应于所述数据,则根据所述设备模型的数据库生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

4. 如权利要求1所述的方法,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工具是所述数据的一个同步源,则该方法还包括以下步骤:

从所述工具中检索信息;

根据所述信息生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

5. 如权利要求1所述的方法,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工具不是所述数据的异步源和所述数据的同步源中的一个,则该方法还包括以下步骤:

根据所述设备模型的数据库生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

6. 如权利要求1所述的方法,其中所述协议包括从以下协议中选择的协议:组件对象模型(COM)、远程方法调用(RMI)、CORBA、简单对象访问协议(SOAP)、SECS、GEM、超文本标注语言(HTML)、扩展标注语言(XML)。

7. 如权利要求1所述的方法,其中调用所述对象的所述方法,以远程访问所述工具,并以电子方式诊断所述工具。

8. 如权利要求2所述的方法,其中所述消息中的所述数据是通知数据。

9. 如权利要求1所述的方法,还包括以下步骤:

生成安全封装层,其中所述安全封装层提供所述设备模型的保护层;以及

在所述安全封装层中创建一个安全封装对象,其中在所述安全封装对象中存储对应设备模型对象的指针。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中如果所述对应设备模型对象是与所述请求相对应的所述对象,则向所述客户应用程序传送所述对应安全封装对象的指针。

11. 如权利要求 10 所述的方法,还包括以下步骤:

根据所述对应安全封装对象中存储的访问规则,确定能否在所述工具上执行所述所选操作。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其中如果能够在所述工具上执行所述所选操作,则该方法还包括以下步骤:

利用所述对应安全封装对象调用一个方法,以执行所述所选操作。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其中所述接收消息的步骤和所述传送返回值的步骤由应用程序接口单元执行,所述应用程序接口单元将所述客户应用程序与所述设备模型相接。

14. 如权利要求 4 所述的方法,其中所述从所述工具中检索信息的步骤由工具接口单元执行,所述工具接口单元将所述工具与所述设备模型相接。

15. 一种用于自动工具管理的系统,包括:

一个工具,能够执行一个操作;

第一计算机系统,运行一个客户应用程序;以及

第二计算机系统,可操作的耦合到所述工具和所述第一计算机系统中,用于:所述客户应用程序在选择的协议中接收消息,其中所述消息包括在所述工具上执行一个操作的请求,所述消息标识所述工具的设备模型中的一个对象,其中所述设备模型包括所述工具的一个逻辑表示;响应所述消息,调用所述对象的方法;以及向所述客户应用程序传送一个返回值,其中所述返回值与所述操作有关。

16. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述消息还包括数据,并且所述第二计算机系统还在所述调用过程中向所述方法传送所述数据。

17. 如权利要求 15 所述的系统,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工具是所述数据的一个异步源,则所述第二计算机系统还执行以下操作:

如果存在有效信息对应于所述数据,则根据所述有效信息生成所述返回值;

如果不存在有效信息对应于所述数据,则根据所述设备模型的数据库生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

18. 如权利要求 15 所述的系统,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工具是所述数据的一个同步源,则所述第二计算机系统还执行以下操作:

从所述工具中检索信息;

根据所述信息生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

19. 如权利要求 15 所述的系统,其中如果所述请求包括对数据的请求并且如果所述工

具不是所述数据的异步源和所述数据的同步源中的一个,则所述第二计算机系统还执行以下操作:

根据所述设备模型的数据库生成所述返回值;

将所述返回值并入给所述客户应用程序的返回消息中;以及

根据所述客户应用程序提供的地址,在所述选择的协议中向所述客户应用程序传送所述返回消息。

20. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述协议包括从以下协议中选择的协议:组件对象模型 (COM)、远程计算机程序产品调用 (RMI)、CORBA、简单对象访问协议 (SOAP)、SECS、GEM、超文本标注语言 (HTML)、扩展标注语言 (XML)。

21. 如权利要求 15 所述的系统,其中调用所述对象的所述方法,以远程访问所述工具,并以电子方式诊断所述工具。

22. 如权利要求 16 所述的系统,其中所述消息中的所述数据是通知数据。

23. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述第二计算机系统还执行以下操作:

生成安全封装层,其中所述安全封装层提供所述设备模型的保护层;以及

在所述安全封装层中创建一个安全封装对象,其中在所述安全封装对象中存储对应设备模型对象的指针。

24. 如权利要求 23 所述的系统,其中如果所述对应设备模型对象是与所述请求相对应的所述对象,则向所述客户应用程序传送所述对应安全封装对象的指针。

25. 如权利要求 24 所述的系统,其中所述第二计算机系统还执行以下操作:

根据所述对应安全封装对象中存储的访问规则,确定能否在所述工具上执行所述所选操作。

26. 如权利要求 25 所述的系统,其中如果能够在所述工具上执行所述所选操作,则所述第二计算机系统还执行以下操作:

利用所述对应安全封装对象调用一个方法,以便执行所述所选操作。

27. 如权利要求 15 所述的系统,其中所述接收消息的步骤和所述传送返回值的步骤由应用程序接口单元执行,所述应用程序接口单元将所述客户应用程序与所述设备模型相接。

28. 如权利要求 18 所述的系统,其中所述从所述工具中检索信息的步骤由工具接口单元执行,所述工具接口单元将所述工具与所述设备模型相接。

## 多协议环境中的自动工具管理

[0001] 本发明涉及以下共同拥有的共同未决美国专利申请：

[0002] 临时申请序号 60/216,819, 申请日期 2000 年 7 月 7 日, 并且申请依据 35 U.S.C. 119(e) 的最早申请日权利 ; 以及

[0003] 申请序号 09/496,009, “基于 Web 的工具管理装置和方法” (代理审查号 21183-P001US), 申请日期 2000 年 2 月 1 日, 本申请为该申请的继续部分。

[0004] 本发明涉及生产工艺, 更确切地说, 涉及提供一种在多协议环境中控制生产设备的机制。

[0005] 现代生产设备依赖高度自动化的工具实现生产工艺。例如, 半导体制造 (“fab”) 设备安装高度自动化的成套工具生产半导体片。通过一组软件方法调停过程控制和监控, 其中调用软件方法实现加工和监控。控制和监控软件在工具服务器上运行, 以点对点方式, 经由许多端口将工具服务器连接到工具, 各端口连接工具服务器和特定工具。作为选择, 工具服务器中的工具可以驻留在局域网 (LAN) 上。为了控制生产工艺, 用户必须能够通过驻留在 LAN 上的用户系统, 或者通过与工具服务器通信, 与工具服务器通信。特别地, 在现有范围内, 为控制和监控工具状态而远程访问工具服务器, 需要开发在提供远程访问的各种平台上实现的专用代码。然而, 现代数据处理系统通常提供各种各样的先前存在的软件应用程序, 如浏览器和电子表格软件, 这些软件包括面向对象的应用间或进程 (过程) 间通信的功能。这些功能有助于跨越不同平台和软件环境的进程间通信。因此, 需要一种使接口连接应用软件适应生产设备的系统和方法, 其中接口连接应用软件使用各种各样的面向对象的过程间通信协议。另外, 此类接口连接系统和方法应适应传统工具控制、监控应用以及实施安全策略。

[0006] 在某些实施方式中, 通过推动使用各种各样的面向对象的进程间通信协议的生产设备在不同平台和软件环境中的进程间通信, 至少部分解决上述问题。

[0007] 在一种实施方式中, 用于自动工具管理的过程包括以下步骤, 使用应用程序的用户以各种方式, 如广域网 (WAN)、局域网 (LAN) 等, 根据面向对应的应用间协议, 或 (等效的对象到对象协议), 如组件对象模型 (COM)、Java™ 远程方法调用 (RMI)、公用对象请求代理体系结构 (CORBA)、简单对象访问协议 (SOAP) 或诸如超文本传输协议 (HTTP) 之类的网络传输协议, 发出消息。该消息可以为执行特定操作的请求, 如, 从工具中抽取特定信息, 将与工具对象有关的变量或参数设置为某个特定值。与工具有关的对象可以定义工具的状态。

[0008] 由相应的应用程序接口单元接收该消息。可以配置应用程序接口单元以连接诸如 OBEM 之类的设备模型和用户。也可以进一步配置应用程序接口单元以抽取所接收的消息的内容, 接收的消息包括所请求的操作需要的数据。该消息可以包括设备模型中对象的指针, 其中设备模型表示要在其上执行操作的工具。应用程序接口单元可以调用消息中的指针指向的对象的方法, 并向该方法传送组成消息内容的数据。该方法可以提供远程对象访问, 而远程对象访问允许执行远程诊断和修修理。

[0009] 设备模型可以获得与消息中所请求的操作和数据有关的数值。亦即, 可以将该数值与某个工具的消息中请求的特定信息联系起来, 如, 温度、压力、状态或通知用户发生事

件（警报解除）的通告。设备模型可以根据用户应用提供的地址向正确用户传送该数值。

[0010] 以上概括介绍了本发明的特征和技术优势，目的是更好地理解本发明的详细说明书。以下说明构成本发明之权利要求主题的本发明的附加特征和优点。

[0011] 通过连同附图考虑以下详细说明书，将更好地理解本发明，其中附图为：

[0012] 图 1 表示根据本发明配置的系统的一种实施方式；

[0013] 图 2 表示本发明的工具服务器的一种实施方式；

[0014] 图 3 表示为在多协议环境中提供自动工具管理而配置的本发明的程序的软件体系结构的一种实施方式；

[0015] 图 4 表示根据本发明配置的设备模型的统一建模语言 (UML) 图；

[0016] 图 5 表示根据本发明配置的典型设备模型的图形用户界面 (GUI)；

[0017] 图 6 表示根据本发明配置的另一种典型 GUI 的一部分；

[0018] 图 7 是一个流程图，表示通过设备模型从工具中检索信息和 / 或向工具发出服务请求的方法；

[0019] 图 8 是一个流程图，表示用于工具访问控制的方法；以及

[0020] 图 9 表示本发明的安全封装器体系结构的一种实施方式。

[0021] 在以下说明中，阐述了大量的特定细节以便全面理解本发明。例如，提到了特殊的消息格式和应用间通信协议，然而，一般技术人员理解，可以在没有此类特定细节的情况下实现本发明。在其他实例中，以框图形式表示熟知电路，以防止在不必要的细节中混淆本发明。

[0022] 以下参照附图，其中并未按比例表示所有元件，并且在所有附图中用相同的参考号数表示相同或相似元件。

[0023] 图 1 表示本发明的系统 100 的一种实施方式，配置系统 100 以便提供允许一个或多个用户 101A-C 通过工具服务器 102 与一个或多个工具 103A-C 进行通信的机制。将用户 101A-C 共同或单独称为用户 101。将工具 103A-C 共同或单独称为工具 103。请注意，系统 100 可以包括任意数目的用户 101 和工具 103，并且图 1 是说明性的。另外请注意，用户 101 和工具服务器 102 之间的连接以及工具服务器 102 和工具 103 之间的连接，可以为任意介质类型，如，无线、有线。此外请注意，用户 101 可以为任何设备类型的用户，该设备能够连接到工具服务器 102，从而能够与工具 103 进行通信，设备类型如，无线、个人数字助理 (PDA)、蜂窝电话、个人计算机、工作站、因特网装置。

[0024] 可以配置工具服务器 102，以便从工具 103 中抽取特定信息，如温度。通过经由工具服务器向工具发送请求消息，可以获得信息，工具也可以经由工具服务器返回信息，作为恢复消息。此外，工具也可以经由工具服务器向用户发送通知。例如，通知消息可以提醒用户工具中预先选择的条件出现。可以根据特定通信协议格式化消息内容。例如，在半导体制造工具中，通信协议可以为 SEMI 通信标准 (SECS)，特别是 SECS-II (SECS 是由国际半导体设备暨材料协会 (SEMI) 颁布的 SEMI 设备标准公布的)。(一般技术人员理解，本发明并不限于半导体制造行业，本发明的原理适用于其他制造领域内的工具自动系统，如汽车工业，并且此类实施方式同样属于本发明的实质和范围。)根据本发明的原理(以下说明)，用户 101 能够控制工具 103，并且能够从工具 103 中抽取特定信息，其方法是，从各种各样的应用程序中向工具服务器 102 发送消息，其中应用程序如，电子表格、浏览器或使用面向对象的

应用间通信协议的工具控制传统应用程序,应用间通信协议如组件对象模型 (COM)、Java™ 远程方法调用 (RMI)、公用对象请求代理体系结构 (CORBA)、简单对象访问协议 (SOAP) 或诸如超文本传输协议 (HTTP) 之类的网络传输协议。(请注意,正如一般技术人员理解的那样,此类协议可以是分层的,例如,SOAP 定义用于以 XML 文档格式封装消息的应用间消息传递协议,而根据 HTTP 传送 XML 文档。)消息可以为一个抽取特定信息的请求,如抽取温度、状态、压力,或者为一个服务请求,如启动/停止某一个或某几个工具 103 的工具操作,工具 103 为半导体制造设备中使用的设备。例如,用户 101 可以发出一个消息,请求特定燃烧室的温度,其中特定燃烧室表示生产工艺,即半导体工艺中的工具 103。图 5 详细说明用户 101 经由工具服务器 102 获取工具 103 的信息。以下详细说明工具服务器 102。

[0025] 现在参照图 2,该图表示本发明之工具服务器 102 的一种实施方式。参照图 2,工具服务器 102 包括一个中央处理器 (CPU) 210,通过系统总线 212 连接 CPU 210 和各种其他组件。操作系统 240 在 CPU 210 上运行,控制并协调图 2 所示的各种组件的功能。应用程序 250,例如,图 5 所示的用一个或多个工具 103 进行通信控制 and 数据管理的程序,图 7 所示的为访问工具服务器 102 的用户 101 提供安全性的程序,与操作系统 240 一起运行,操作系统 240 实现由应用程序 250 执行的各种功能。将只读存储器 (ROM) 216 连接到系统总线 212,ROM 216 包括一个基本输入/输出系统 (BIOS),后者控制工具服务器 102 的某些基本功能。同时,将随机访问存储器 (RAM) 214、磁盘适配器 218 和通信适配器 234 连接到系统总线 212。请注意,将包括操作系统 240 和应用程序 250 的软件组件加载到 RAM 214 中,后者为计算机系统的主存储器。磁盘适配器 218 可以为小型计算机系统接口 (SCSI) 适配器,该适配器与诸如磁盘驱动器之类的磁盘机 220 通信。请注意,可以将图 5 所示的从一个或多个工具 103 中检索信息的本发明的程序,存储到磁盘机 220 中,然后在启动或需要时,由操作系统从磁盘机中检索该应用程序,并加载到 RAM 中。另外请注意,可以将图 7 所示的为访问工具服务器 102 的用户 101 提供安全性的本发明的程序,存储到磁盘机 220 中,然后在启动或需要时,由操作系统从磁盘机中检索该应用程序,并加载到 RAM 中。

[0026] 通信适配器 234 互连总线 212 与外部网络,外部网络使得工具服务器 102 通过诸如以太网、令牌环、ARCnet 之类的局域网 (LAN) 或诸如因特网之类的广域网 (WAN),与其他此类系统通信。

[0027] 本发明的实现方式包括计算机系统和计算机程序产品,其中对计算机系统编程以执行本文所述的方法。根据计算机系统实现,将执行该方法的指令集驻留在按上述方式配置的一个或多个计算机系统的随机访问存储器 214 中。当工具服务器 102 需要时,也可以以计算机程序产品的形式将该指令集存储到另一台设备中,如,磁盘驱动器 220 (包括诸如光盘或软盘之类的可更换存储器,以供磁盘驱动器 220 最后使用)。另外,也可以在另一台计算机中存储该计算机程序产品,并且在需要时,通过网络或诸如因特网之类的外部网络传送到用户的工作站。熟练技术人员可以理解,物理存储的指令集以物理方式改变存储该指令集的介质,从而该介质携带有计算机可读的信息。以上改变可以是电气、磁性、化学或某些其他物理改变。

[0028] 图 3 表示本发明的程序的软件体系结构 300 的一种实施方式,按图 5 所示方式配置本发明的程序,以便从一个或多个工具 103 中检索信息。软件体系结构 300 可以包括一个或多个应用程序接口单元 301A-C,设备模型 302,以及一个或多个工具接口单元 303A-C。将

应用程序接口单元 301A-C 共同或单独称为应用程序接口单元 310。将工具接口单元 303A-C 共同或单独称为工具接口单元 303。请注意,软件体系结构 300 可以包括许多应用程序接口单元 301 和工具接口单元 303,并且图 3 是说明性的。

[0029] 可以配置应用程序接口单元 301,以连接应用模型 302 和用户 101。可以配置设备模型 302,以提供工具 103 的逻辑表示,从而允许用户 101 与工具 103 通信。亦即,设备模型 302 可以提供工具 103 与物理设备的逻辑映射,其中工具是由物理设备组成的。工具供应商可以将设备分解设备模型的对象,以便将物理设备映射为诸如设备模型 302 之类的设备模型的对象特性。一种设备模型为 SEMI 颁布的面向对象的设备模型 (OBEM),该设备模型作为 SEMI 临时说明书 SEMI E98-1000,这里引用作为参考。请注意,可以与本发明一起使用其他设备模型,并且一般技术人员了解此类实施方式属于本发明的实质和范围。图 4 说明用于实例化设备模型 302 的模型模式。以下结合图 5 说明一种典型的设备模型。

[0030] 图 4 表示可与本发明一起使用的设备模型模式 402 的统一建模语言 (UML)。设备对象模型模式 402 可以是一个面向对象的模型,后者包括许多对象。根据面向对象的软件体系结构,对象可由子对象组成,子对象可以继承超对象的属性和方法。设备模型模式 402 可包括一个集合层 404,和一个接口继承层 406。集合层 404 中的对象可以为具体对象,而继承层 406 中的对象可以为抽象对象,抽象对象定义具体对象的属性和方法。(当使用 Java™ 编程语言实现本发明时,继承层 406 中的抽象对象可以为接口。)

[0031] 集合层 404 包括用户对象 408。设备对象 410 可以包含(利用开菱形表示)零个或多个设备模块对象 412(利用圆圈表示)。另外,设备对象 410 可以包含零个或多个设备子系统对象 414,和设备 I/O 设备对象 416。设备模块对象 412 本身可以包含零个或多个设备模块对象 412,设备子系统对象 414 和设备 I/O 设备 416。同样,设备子系统对象 414 可以包含零个或多个设备子系统对象 414 和零个或多个设备 I/O 设备 416。集合层 406 可以表示从上层至底层的对象类型的递减复杂性。

[0032] 现在参照图 5,该图表示根据图 4 所示模式的典型设备模型 502 的图形用户界面 (GUI) 500。模型 502 表示可与本发明一起使用的设备模型,并且一般技术人员可以理解,工具模型可以具有与本实施方式的生产设备相对应的不同数目和类型的对象。

[0033] 在 GUI 500 中,以分层方式表示模型 502,模型 502 包括一个根节点。在典型模型 502 中,设备对象 506 是一个注入器 (implanter)。GUI 500 的窗格 508 表示与设备对象 504 有关的一组属性 510 以及对应值 512。请注意,集合 508 中的一个属性为 objType(514),具有值“Equipment(设备)”(516)。另一个属性为 objID(518),具有值“implanter(注入器)”(520)。通过选择设备对象 506(通过“突出显示”模型 502 中的对象标识符“implanter”),在 GUI 500 中显示说明属性集 510 和属性值 512 的窗格 508。一般技术人员熟知选择 GUI 中的对象的方法,如“鼠标单击”。

[0034] 在模型 502 中,设备模块对象 522 是一个离子注入器,并且是设备对象 506 的一个子对象。通过按照连同设备对象 506 说明的方式,选择设备模块对象 522,也可以显示设备模块对象的属性列表以及与属性相对应的有关值(在图 5 中未示出)。

[0035] 模型 502 中的其他对象包括子系统对象 524 和设备 I/O 对象 526。子系统对象 524(终端站)是离子注入器(设备模块对象 522)的一个子对象,I/O 对象 526(法拉第坩埚 Faraday cup)是子系统对象 524 的一个子对象。



[0036] 根据面向对象的软件原理,诸如模型 502 之类的设备模型的对象是类的实例,类包括数据以及处理数据的方法。(上文中讨论的属性集为此类数据的例子。)因此,一个对象为包含数据以及处理该数据之代码的数据结构。具体而言,设备模型的对象包括用于返回特定对象的子对象的方法,其中设备模型是生产设备的逻辑表示。换句话说,正如数据处理技术中的一般技术人员熟知的那样,通过按照展开目录和文件的层次的方式,展开模型 502 的层次,访问设备模型的用户可以浏览该模型。这样,用户的客户应用程序获得模型对象的指针。然后,用户的客户应用程序使用这些指针向该工具或其组件发送消息,以便通过调停与该工具或其组件之逻辑表示相对应的对象,向该工具请求数据或服务。以下与图 7 一起说明上述消息传递。

[0037] 图 6 表示本发明之实施方式中使用的另一种典型 GUI 600 的一部分。可以与用户的客户电子表格应用程序一起使用 GUI 600。单元格 602A-C 包括注入器对象(单元 604)的属性集。在单元格 606A-C 中显示对应值。请注意,单元格 602A 所示的属性 ObjType 的值为单元格 606A 中显示的值“equipment(设备)”,属性 ObjID 的值与设备对象 506(图 5)的值“implanter”相对应。请注意,单元格 602A-C 中的属性集以及单元格 606A-C 中的值反映图 5 中的属性集 510 中的属性和值集合 512。

[0038] 另外,GUI 600 包括控制按钮 608。通过选择控制按钮 608,如用户利用“鼠标单击”或进行其他类似操作,可以从电子表格应用程序中发起一个请求消息,例如,通过设备对象模型从工具中请求所选的属性值,其中通过使用诸如 COM 之类的预定的面向对象的进程间通信协议,将该消息传递给设备模型。

[0039] 现在参照图 7,该图以流程图的形式,表示通过设备模型在诸如图 1 所示的工具 103 之类的工具之间传递消息的方法。

[0040] 再次参照图 3,可以配置应用程序接口单元 301,以在某个用户 101 和工具 103 之间传递消息。可以配置各应用程序接口单元 301,以便通过用户应用程序从用户 101 接收消息,或传统的本机消息,如 SECS 消息,其中用户应用程序按照一种或多种面向对象的应用间协议,如 COM、RMI、CORBA、SOAP、HTTP 进行通信。另外,可以配置各应用程序接口单元 301,以便以特定方式,如 WAN、LAN 或工厂系统,从用户 101 中接收消息。例如,可以配置应用程序接口单元 301A,以便在 LAN 上以诸如 COM、RMI、CORBA、SOAP 和 XML 之类的协议从用户 101A 接收消息。可以配置应用程序接口单元 301B,以便在工厂系统网络或其他通信链路上,以诸如 SECS 之类的协议,经由诸如 MES 之类的传统应用程序,从用户 101B 接收消息。可以配置应用程序接口单元 301C,以便通过 WAN 或因特网,以诸如 HTTP 请求之类的协议,从用户 101C 传递消息,或者接收按照 HTML 或 XML 文档之类的文档封装的消息。在题目为“基于 Web 的工具管理装置和方法”,申请序号为 09/496,009 的共同未决共同拥有的美国专利,详细说明了可以在此类应用程序接口单元中使用的方法和装置,这里全文引用作为参考。

[0041] 图 7 是一个流程图,表示本发明之方法 700 的一种实施方式,方法 700 用于经由设备模型 302(如 OBEM™),检索一个或多个工具 103 的信息,如温度、压力,和 / 或向一个或多个工具 103 发出服务请求,如控制消息。如上所述,工具服务器 102 中的软件可以包含构成设备模型(如,OBEM)的软件体系结构,设备模型实现诸如图 1 所示工具 103 之类的工具的逻辑表示。

[0042] 在步骤 702 中,用户 101(如某个用户 101 之一 101C)可以向特定应用程序接口单

元（如应用程序接口单元 301A）发出一个消息，从特定工具 103 请求消息，如温度、压力、状态，和 / 或向特定工具 103 发出一个服务请求，如控制消息。可以利用多任务或多处理环境中的线程，将该消息与特定用户 101 联系起来。

[0043] 在步骤 704 中，由对应的应用程序接口单元 301 接收该消息。如上所述，用户 101 通过使用应用程序访问特定应用程序接口单元 301，其中应用程序以各种方式，如 WAN、LAN，根据面向对象的应用间通信协议或（等效的对象到对象协议），如 COM、RMI、CORBA、SOAP 和 HTTP 等，传递消息。例如，可以配置应用程序接口单元 301A，以便通过 LAN 根据诸如 COM、RMI、CORBA、SOAP 和 HTTP 之类的协议，从用户 101A 接收消息。可以配置应用程序接口单元 301B，以便通过工厂系统网络根据诸如 SECS 之类的本机协议，从用户 101B 接收消息。可以配置应用程序接口单元 301C，以便通过 WAN 或因特网根据诸如 HTTP 之类的协议，从用户 101C 接收消息。

[0044] 如上所述，为了方便跨越不同数据处理平台的工具和用户之间的通信，可以通过面向进程间的通信或数据交换协议，交换消息，其中数据处理平台在工具和用户之间使用各种各样的应用消息，利用设备模型调停上述应用消息。例如，协议包括 CORBA、RMI、COM 和 SOAP。另外，应用程序可以使用诸如 SECS 之类的本机通信协议，或 HTTP 请求或 XML/HTML 页面中的消息。

[0045] 在步骤 706 中，在步骤 704 中接收消息的应用程序接口单元 301 抽取接收到的消息的内容，例如，所请求的操作需要的数据。如上所述，所接收的消息的内容可以为一个或多个工具 103 的特定信息的请求，如温度、压力、状态；或者为设置特定参数的请求，如控制调整点；抑或是请求通知，如请求改变某个参数的值。该消息包含设备模型中该对象的指针以及所影响的特定变量或参数，其中设备模型表示要在其上执行操作的工具 103 或其组件。

[0046] 如果该请求既不是一个获取数据或设置数据的请求，也不是一个通知请求，则下面讨论的步骤 710、741 和 763 进入“否”分支，方法 700 通过适当的工具接口在步骤 708 中处理该请求，如，诸如启动或停止该工具之类的服务请求。

[0047] 否则，如果该请求为获取数据请求、设置数据请求或通知请求，则所执行的操作依赖于工具 103 或其组件的特性。

[0048] 如下所述，工具 103 可以称为在步骤 706 中请求的数据的同步源，可变同步源，和 / 或异步源。同步源表示向请求特定信息（如温度、压力、状态）的用户 101 提供值的工具。可变同步源表示可由用户 101 设置的工具 103 设置。设置表示用户 101 将特定工具 103 关联的特定变量或参数设置为特定值。异步源表示事件发生时（如，值改变时）通知用户 101 的特定工具 103。可以配置工具接口单元 303，以便连续监视有关工具 103 事件发生的时间。当事件发生时，工具接口单元 303 通知设备模型 302 事件发生。接着，配置设备模型 302，以便根据指向用户 101 的指针，调用相应方法通知感兴趣的用户 101。

[0049] 在步骤 712 中，该方法确定在步骤 708 中确定的对象之参数是否具有异步源，其中异步源提供的值为当前值。如果该对象之参数具有异步源，其中该异步源提供的值为当前值，则从本地对象中检索当前值，步骤 713，然后将该值传送到适当的应用程序接口，步骤 728。在步骤 730 中，可以配置适当的应用程序接口单元 301，以便根据适当协议，将收到的数据值并入到用户 101 的返回消息中。在步骤 732 中，根据用户的客户应用程序以前提供

的地址,将该消息传送到适当用户 101。

[0050] 参照步骤 710,如果特定工具 103 并不提供具有最新有效数据的异步源,则在步骤 734 中判定特定工具 103 是否提供同步源。如果特定工具 103 提供同步源,则在步骤 736 中,适当的工具接口单元 303 可以从特定工具 103 中检索数据值。可以启动适当的工具接口单元 303,以便根据设备模型 302 的本机通信协议(如 SECS),利用设备模型 302 的方法检索数据值。接着,适当的工具接口单元 303 在步骤 728 中将该数据值传送到设备模型 302。在步骤 728 中,按照上文中的方式将该值传递给用户。

[0051] 如果特定工具 103 不是同步源,则确定特定工具 103 是否提供异步源,但该异步源没有最新的有效数据,步骤 737。假如这样的话,则请求失败,步骤 739,并且按上述方式,在步骤 728-739 中向用户返回失败响应。

[0052] 否则,步骤 737 经由“否”分支进入到步骤 740,以便从本机对象中检索数据值。可以按上述方式,在步骤 728-732 中向用户传递该值。

[0053] 回到步骤 710,如果该请求不是一个数据数据,则在步骤 741 中,确定该请求是否是一个修改数据元素的请求。假如这样的话,所执行的操作取决于工具 103 的特性。在步骤 751 中,按上述方式确定该工具是否提供支持受影响的参数的可变同步源。假如这样的话,步骤 753 通过适当的工具接口设置该参数。在完成此操作后,正如随后连同步骤 765 一起说明的那样,当设置受影响的参数时,步骤 755 通知请求通知的所有用户。然后按照上述方式,在步骤 728-732 中向用户返回该请求。

[0054] 回到步骤 751,如果确定该工具不提供正在讨论的属性的可变同步源,则在步骤 757 中确定该工具是否提供该属性的同步或异步支持。假如这样的话,请求失败,步骤 759,并按照上述方式,在步骤 728-732 中向用户返回此状态。

[0055] 回到步骤 757,如果确定该工具不提供正在通论的属性的同步或异步支持,则步骤 761 将本地对象的属性设置为请求的值,步骤 755,通知用户属性改变,然后按照上述方式,执行后继步骤。

[0056] 回到步骤 741,如果确定该请求不是一个获取数据值的请求,则步骤 763 确定该请求是否是一个诸如属性改变之类的事件发生时的通知请求。假如这样的话,则步骤 765 存储提出请求的用户的引用,以及与该引用有关的对象和参数。然后按照上述方式,在步骤 728-732 中向用户返回该请求的应答。

[0057] 图 8 是一个流程图,表示根据本发明之实施方式的工具访问控制方法 800。亦即,方法 800 用于控制用户或用户类对特定工具采取的操作。

[0058] 在步骤 802 中,从用户(如图 1 所示的用户 101A-C 之一)接收请求消息。该消息可以请求有关工具或工具组件的数据,或请求工具的服务,其中该消息按上述方式访问工具或组件。

[0059] 正如图 9 中用户对象 950 所示的那样,在步骤 803 中,方法 800 可以创建有关特定用户 101(如用户 101A)的对象。对象 950 可以包含有关用户(如用户 101A)的标识符。

[0060] 图 9 表示根据本发明之原理的安全封装器体系结构 900。软件体系结构 900 可以在封装层 901 中包括一个或多个安全封装对象 911A-E,安全封装对象分别与根对象 912A、设备对象 912B、模块对象 912C、子系统对象 912D 和 I/O 对象 912E 有关,后者按上述方式逻辑表示工具单元。安全封装对象 911A-E 可以共同或单独表示安全封装对象 911。以下详细

说明安全封装对象 911。请注意,软件体系结构 900 可以包括许多安全封装器 911,并且众多安全封装器 911 可以与设备模型 302 的特定层次结构上的多个对象有关。例如,软件体系结构 900 可以包括许多与设备对象 912B 有关的安全封装器 911。以下连同图 9 一起说明图 8。

[0061] 回到图 8,在步骤 804 中,访问包含访问控制信息的配置文件。特别地,配置文件可以包括有关用户组或各用户的访问控制信息,其中用户组包括与用户对象 950(图 9)相对应的用户。另外,也可以将工具本身或其组件视为一个用户,并且用户对象 950 相当于此类工具或组件。响应与用户对象 950 有关的用户相对应的访问信息,生成封装层 901(图 9)。

[0062] 在步骤 806-816 中,利用方法 800 生成诸如封装层 901(图 9)之类的安全封装层。在步骤 806-816 中,可以递归生成安全封装层 901。所创建的与设备模型对象相对应的安全封装对象,取决于所访问的设备对象的设备模型层次结构的深度。换句话说,根据用户的请求消息,按需创建安全封装器。在步骤 806 中,创建一个封装对象,如安全封装对象 911A-E 之一。在步骤 808 中,在步骤 806 创建的安全封装对象中,存储相应设备模型对象(如对象 912A-912E 之一)的指针。另外,在步骤 810 中,在安全封装对象中,存储工具对象模型访问的相应特定用户和工具或工具组件。在步骤 812 中,确定当前的设备模型对象是否对应于发出过量请求的对象。不然的话,在步骤 814 中,过程 800 转到当前设备模型对象的子对象,然后返回到步骤 806,以创建子对象的安全封装对象。换句话说,步骤 806-814 展开设备模型层次结构,直至达到发出访问请求的对象。在步骤 816 中,向用户(亦即发出访问请求的用户的客户应用程序)返回对应封装对象的指针。在步骤 818 中,根据在步骤 810 中在该对象中存储的访问规则,确定该用户能否访问该数据或请求与所接收的消息相对应的服务。假如这样的话,则在步骤 820 中,安全封装对象调用对应设备模型对象中的方法,以执行所请求的操作。否则,拒绝访问,步骤 822。

[0063] 回到步骤 805,如果正在访问的设备模型对象的安全封装器存在,则在步骤 807 中,返回封装对象的指针,并且在步骤 818 中,向该方法传送安全封装对象的指针,以便执行所请求设备对象的特定操作。在步骤 820 中,根据相应的安全封装对象中存储的访问控制信息,确定是否允许访问。如果允许特定操作的访问,则调用该设备模型对象的相对应方法,步骤 822,否则,拒绝访问,步骤 824。

[0064] 这样,诸如图 9 所示的安全封装对象 911A-911E 之类的安全封装对象,作为“过滤器”控制对工具或其组件的访问。请注意,可以根据配置列表中的控制信息,构造诸如图 9 所示的封装层 901 之类的附加安全封装层,以提供附加“过滤处理”。一般技术人员可以理解,按照上述方式构造的第二安全封装层可以包括与图 9 所示的对象 911A-911E 类似的安全封装对象,其中存储第一层中对应安全封装对象的指针。这样,逐次过滤特定设备模型对象的访问请求,正如连同步骤 820 说明的那样,该访问请求向该方法传送第二层中安全封装对象的指针,接着,正如连同步骤 820 说明的那样,在允许访问后,该方法传送第一安全封装层中的对应安全封装对象中包含的指针,然后,由该方法传送的指针指向的第一层中对应安全封装对象,根据其中包含的访问控制信息,确定安全性许可,当允许访问时,向调用的该工具的设备对象方法传送其指针。

[0065] 尽管连同不同实施方式说明了本发明的方法、计算机程序产品和系统,但是本发明并不限于本文阐述的特定形式,相反,本发明意在覆盖附属权利要求书定义的本发明之

实质和范围内的所有选择、更改和等价物。请注意,标题仅用于组织目的,而并不限制说明书或权利要求书的范围。

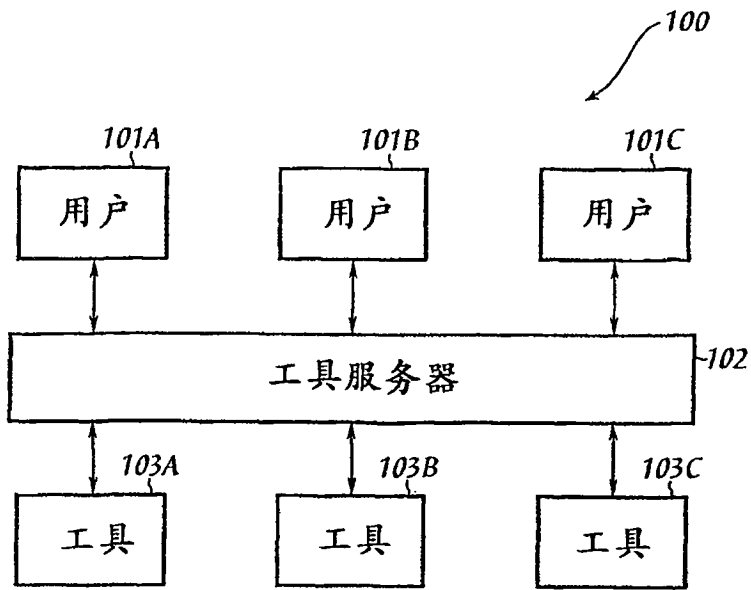


图 1

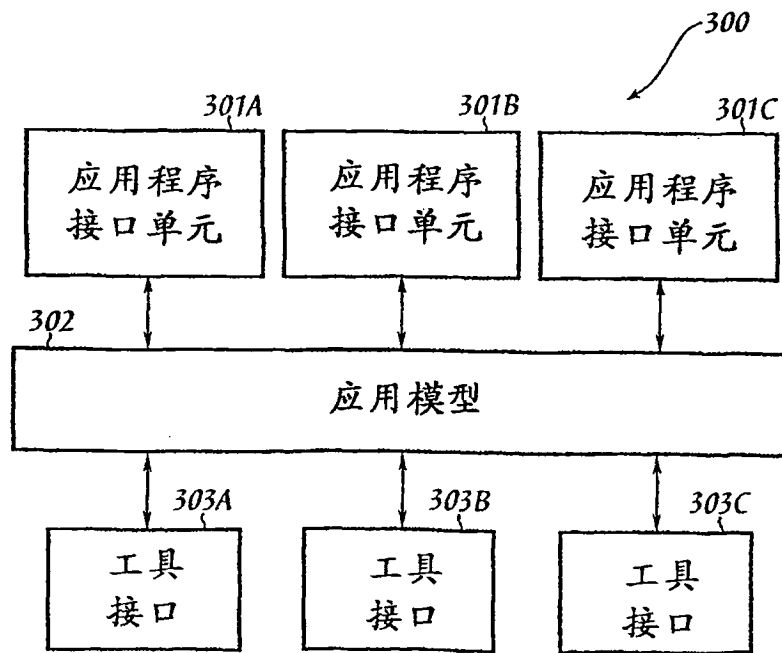


图 3

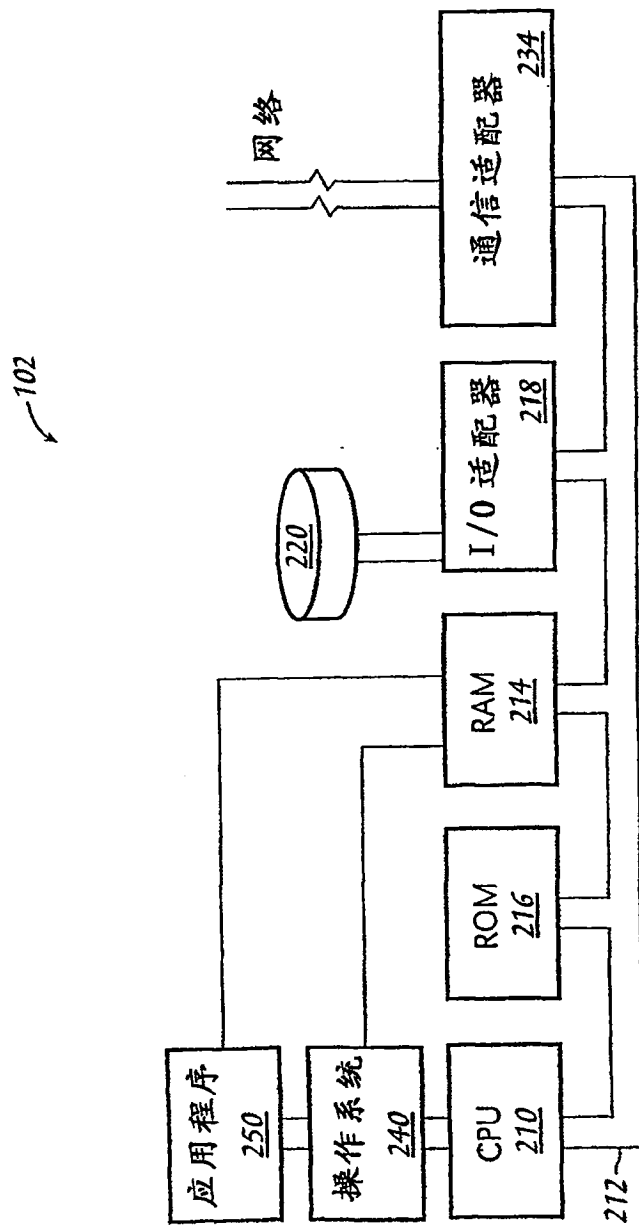


图 2

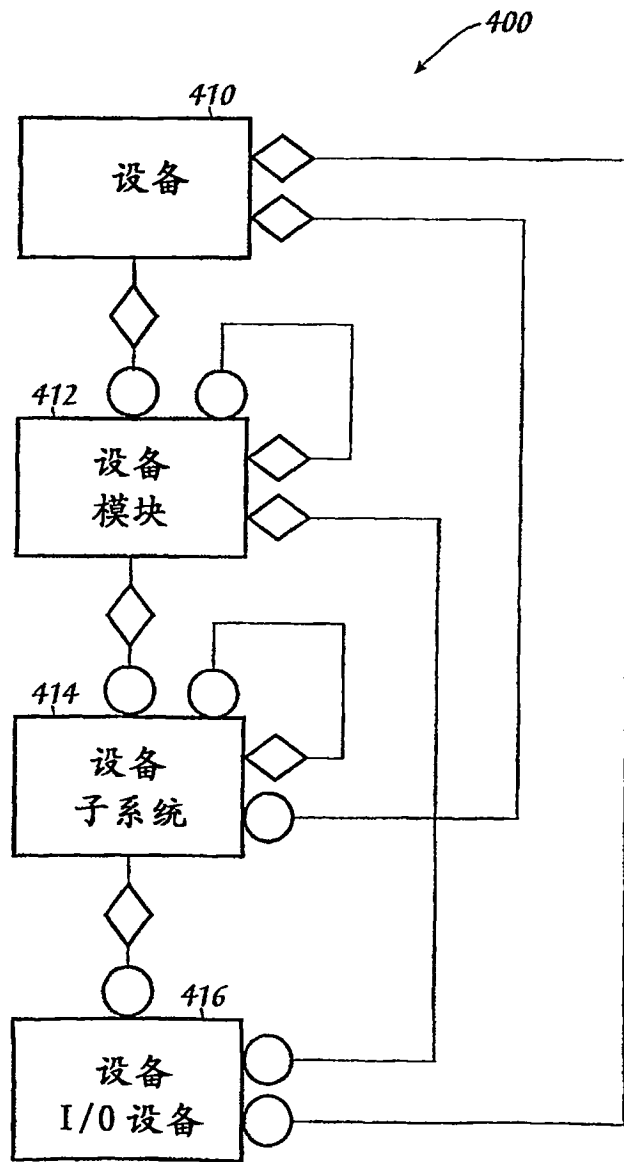


图 4



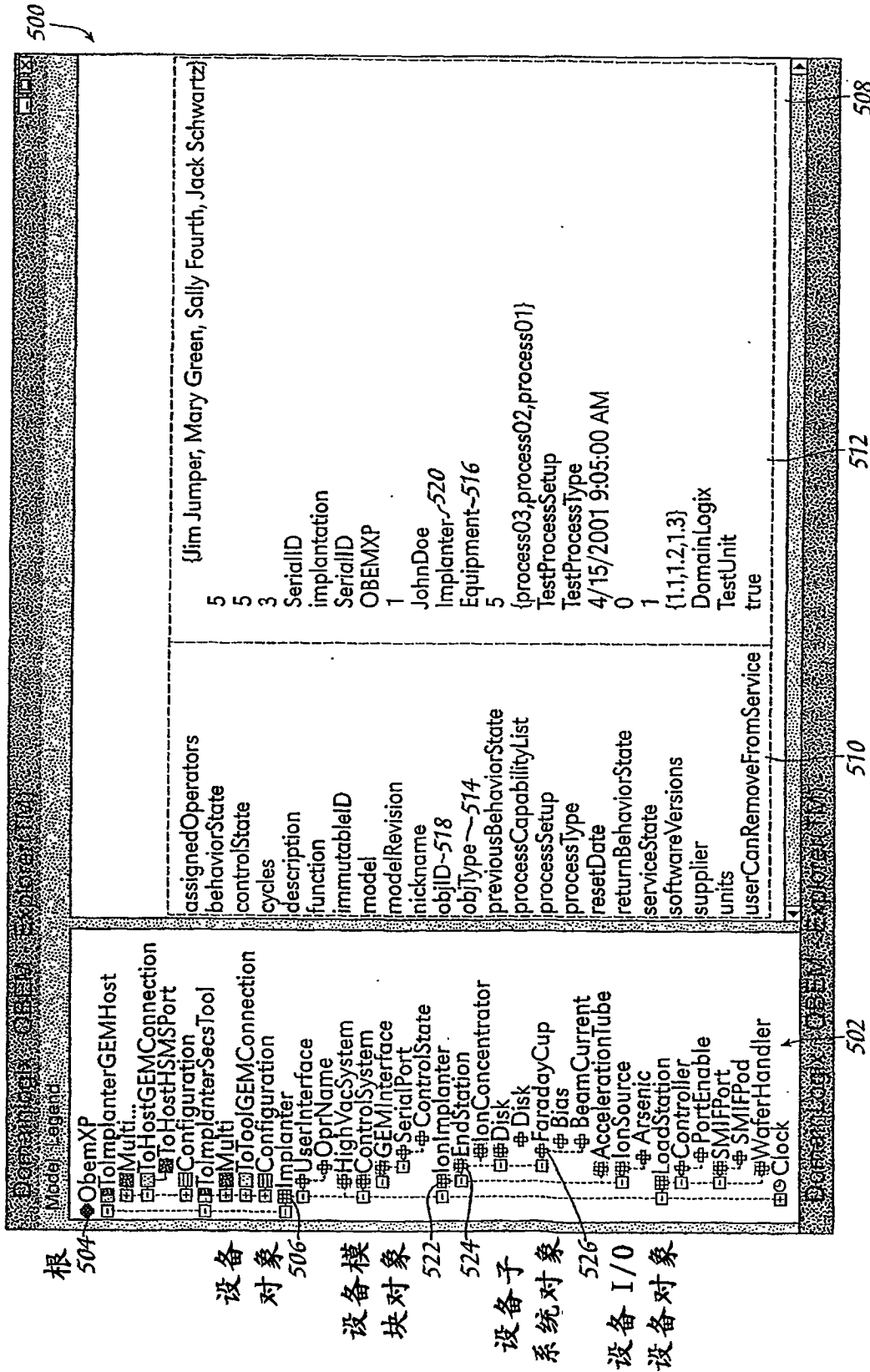


图 5

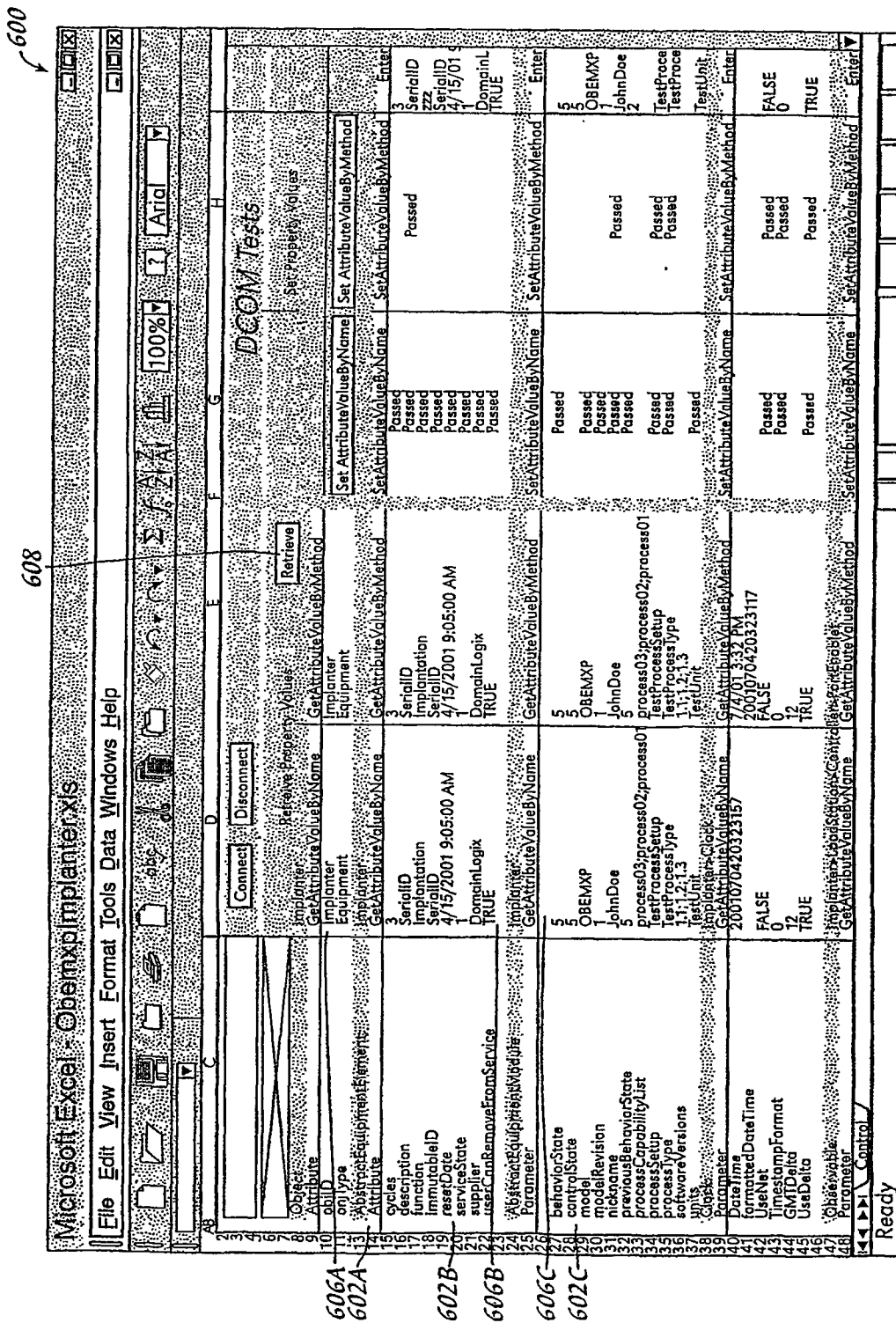


图 6

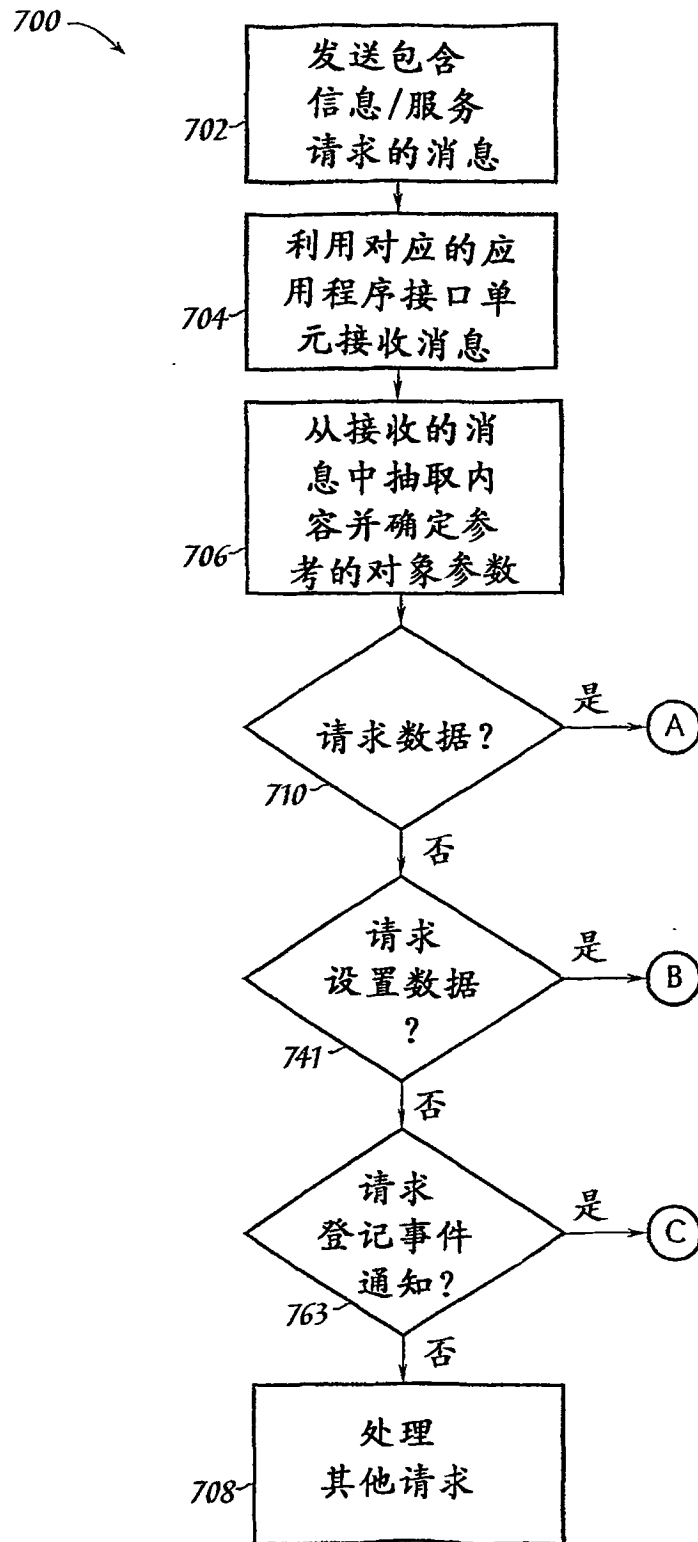


图 7

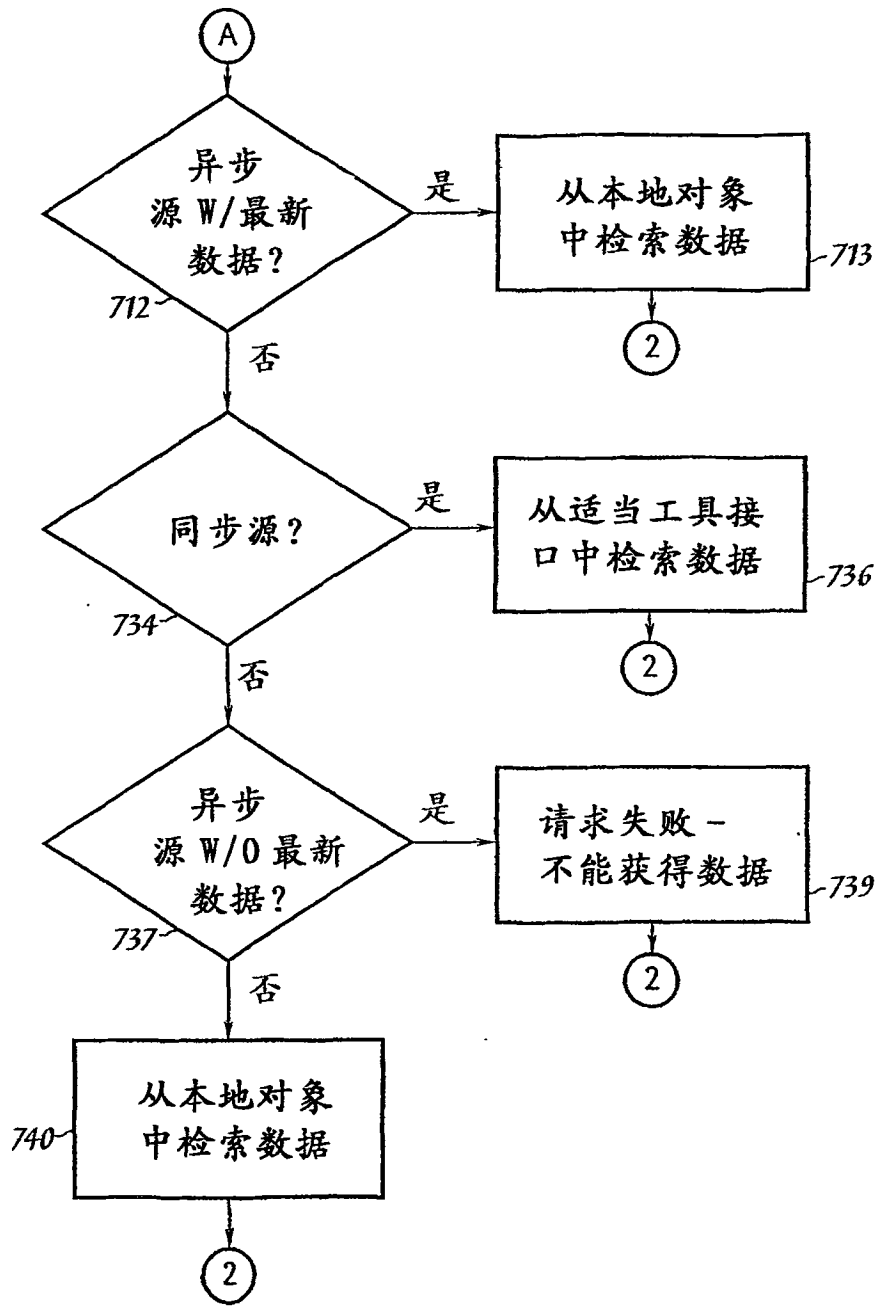


图 7 续

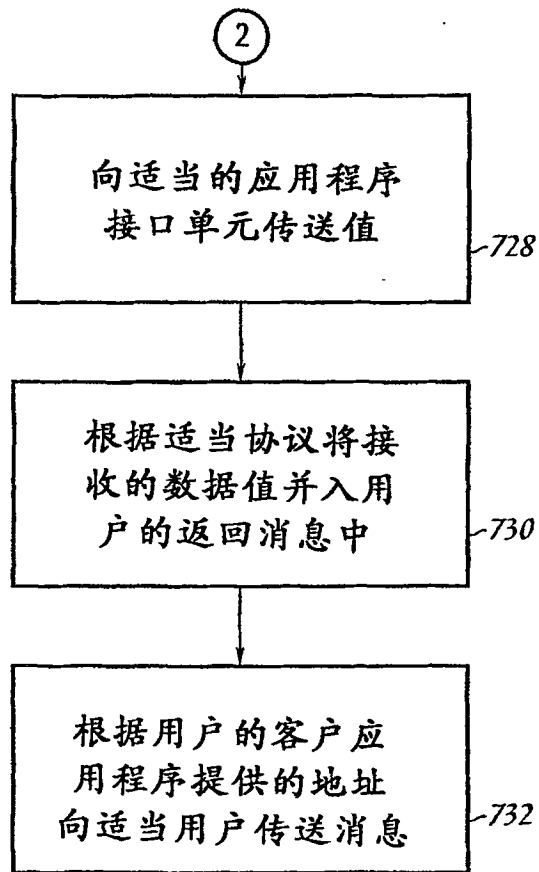


图 7 续

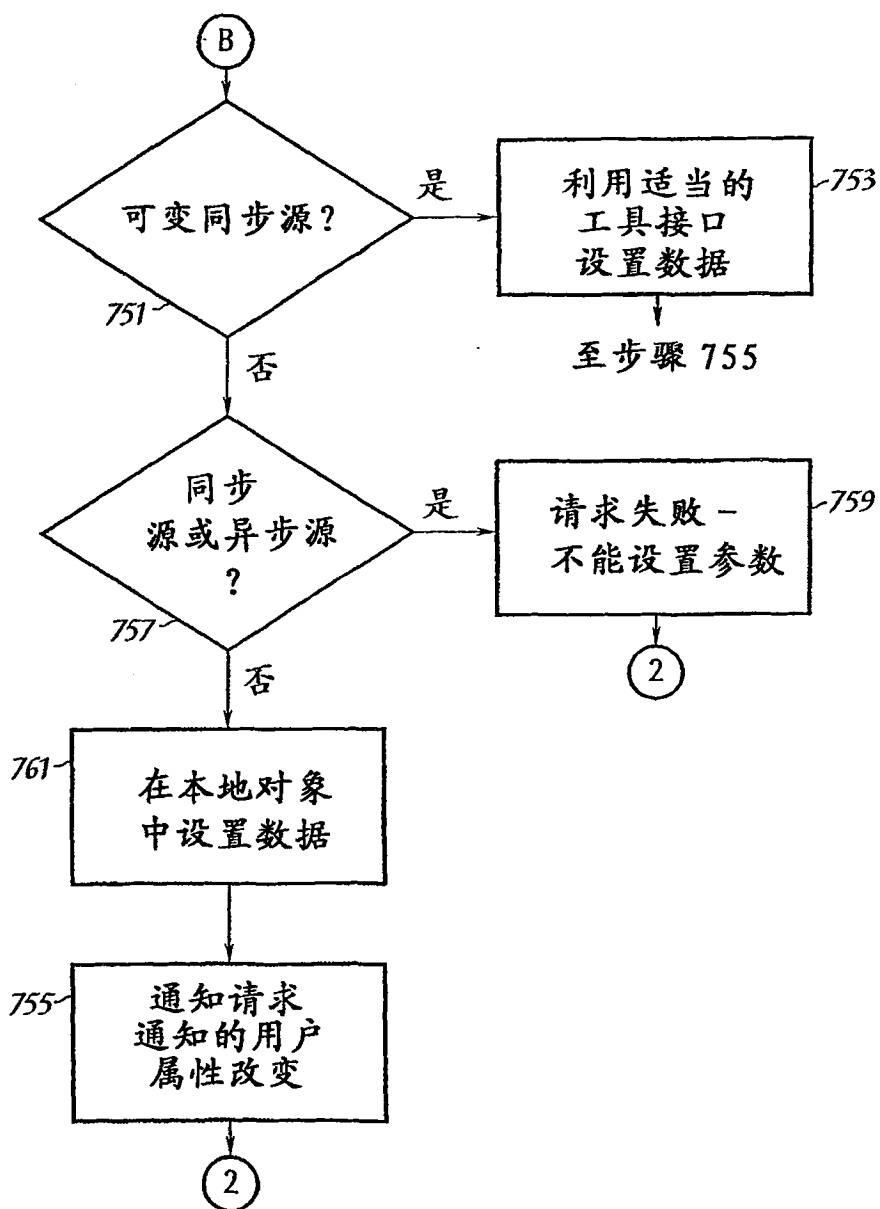


图 7 续

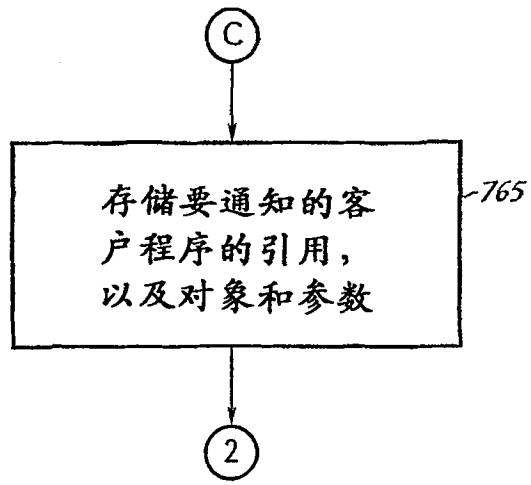


图 7 续

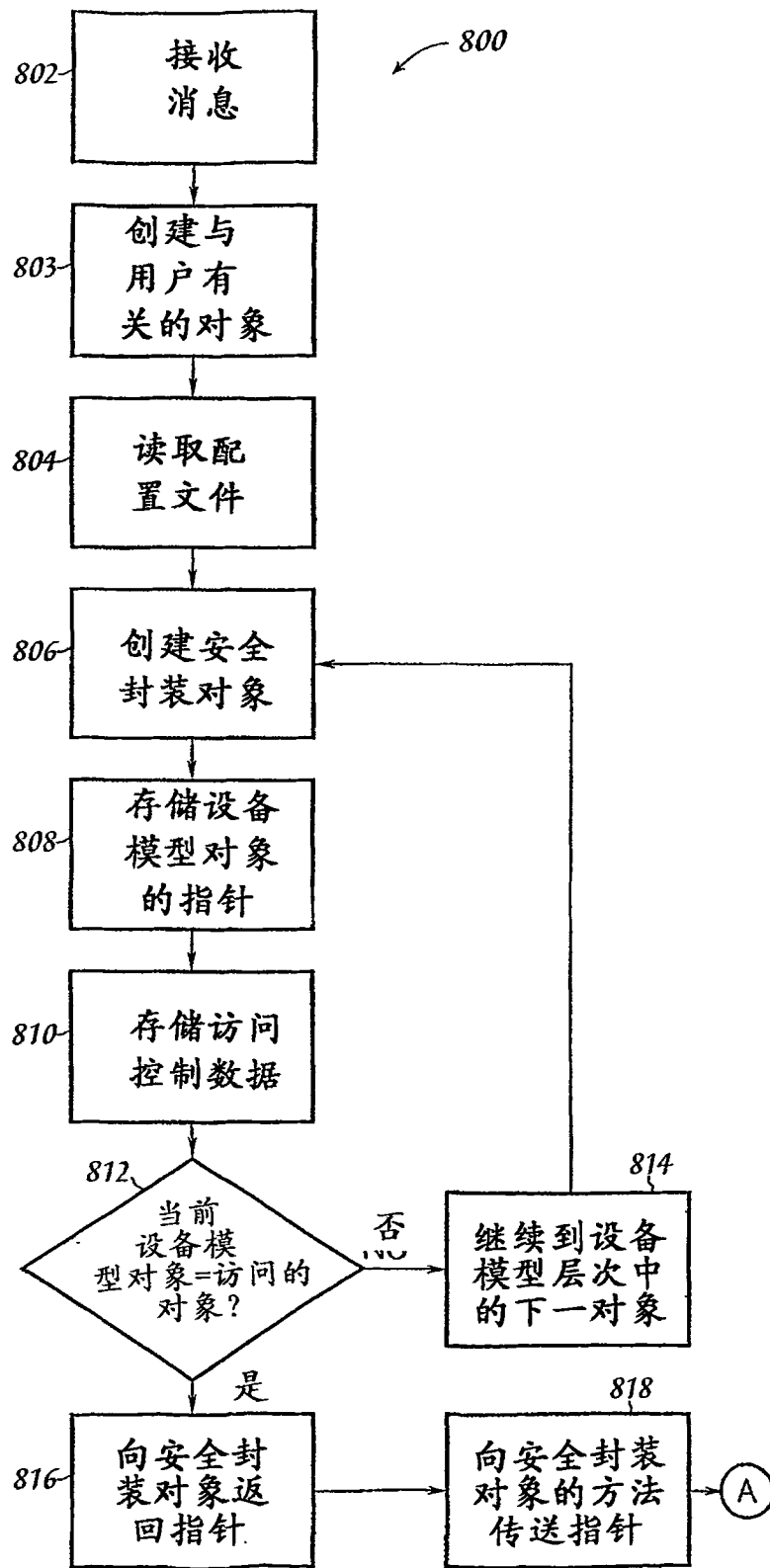


图 8



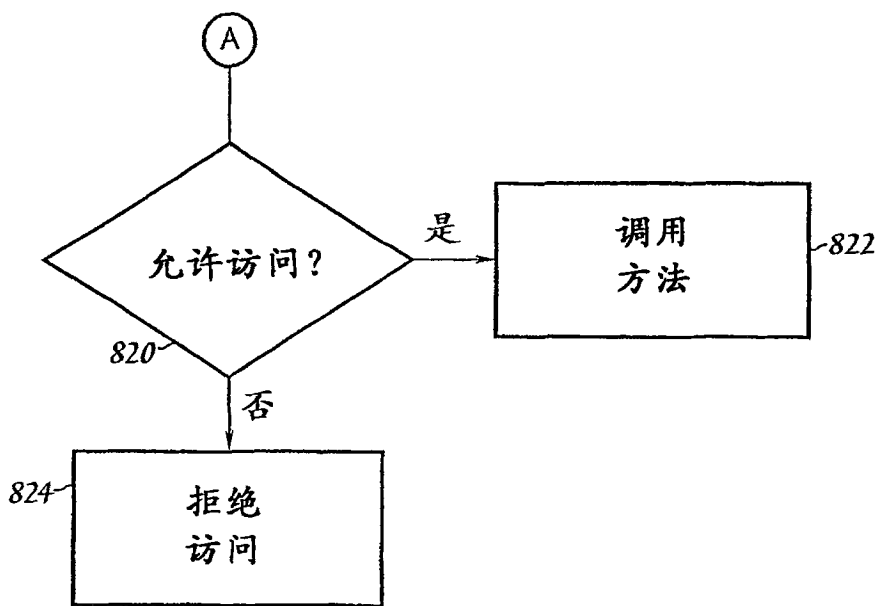


图 8 续

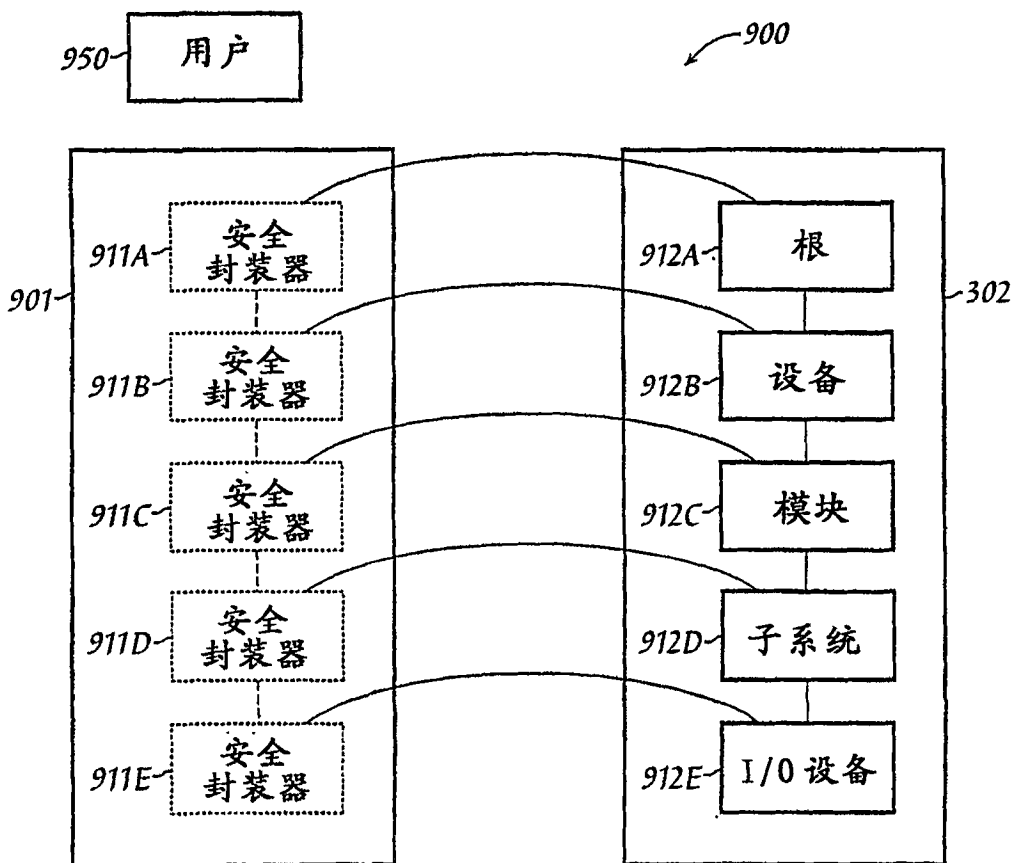


图 9