



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102081662 B

(45) 授权公告日 2013.06.05

(21) 申请号 201110021372.9

(56) 对比文件

(22) 申请日 2005.05.04

WO 03/075206 A2, 2003.09.12, 第23页第28行—第24页第7行.

(30) 优先权数据

CN 1417717 A, 2003.05.14, 全文.

60/567,980 2004.05.04 US

CN 1445672 A, 2003.10.01, 全文.

(62) 分案原申请数据

200580014498.6 2005.05.04

审查员 何明伦

(73) 专利权人 费舍-柔斯芒特系统股份有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 周玲 斯蒂芬·G·汉莫克

布鲁斯·坎普尼 拉里·O·朱迪特

马克·J·尼克松

斯蒂芬·吉尔伯特

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 罗正云 王琦

(51) Int. Cl.

G06F 17/30 (2006.01)

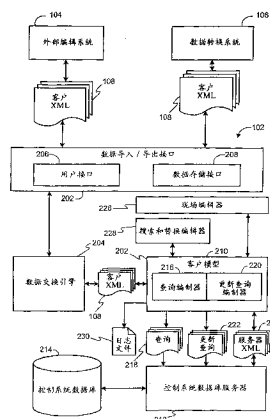
权利要求书3页 说明书25页 附图30页

(54) 发明名称

修正过程控制数据的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种修正过程控制数据的方法、装置和制造产品,该方法包括以下步骤:获取可扩展标记语言格式的过程控制数据,将可扩展标记语言格式的过程控制数据转换为第二数据格式,并存储在数据库中。所述过程控制数据随后进行编辑,包括:从数据库中检索出过程控制数据,修改过程控制数据,并将修改后的过程控制数据以第二数据格式存储在数据库中,将修改的过程控制数据从第二数据格式转换为可扩展标记语言格式,并以可扩展标记语言格式存储修改的过程控制数据。



1. 一种修改过程控制数据的方法,包括:
 - 获取采用可扩展标记语言格式的过程控制数据;
 - 将所述过程控制数据从所述可扩展标记语言格式转换为第二数据格式;
 - 将所述采用第二数据格式的过程控制数据存储于数据库中;和
 - 利用下述步骤在功能上与过程控制软件应用程序独立的外部编辑器中编辑所述过程控制数据:
 - 从该数据库中检索出所述过程控制数据;
 - 修改所述过程控制数据的值以产生经修改的过程控制数据;
 - 将所述经修改的采用第二数据格式的过程控制数据存储于该数据库中;
 - 将所述经修改的过程控制数据从所述第二数据格式转换为所述可扩展标记语言格式;
 - 和
 - 存储所述经修改的采用可扩展标记语言格式的过程控制数据;
 - 检索出所述经修改的采用可扩展标记语言格式的过程控制数据;
 - 从客户 XML 源获取客户模式和服务器模式;
 - 将经修改的过程控制数据下载到客户模型中;和
 - 产生更新查询;
 - 将所述更新查询传送给控制系统数据库服务器;和
 - 将所述经修改的过程控制数据存储于控制系统数据库中。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中从位于网络上或处理器系统上的存储位置获取所述采用可扩展标记语言格式的过程控制数据。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中使用字处理应用程序或电子数据表应用程序来修改所述过程控制数据。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第二数据格式与关系数据库、结构化查询语言数据库或文件系统相关联。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中通过与字处理应用程序或电子数据表应用程序相关联的数据域来编辑所述过程控制数据。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在嵌入于过程控制系统图中的数据域中对所述过程控制数据进行修改。
7. 一种修改过程控制数据的装置,包括:
 - 数据转换 / 移植工具,用于获取采用可扩展标记语言格式的过程控制数据,将所述采用可扩展标记语言格式的过程控制数据转换为采用第二数据格式的过程控制数据,以及将所述采用第二数据格式的过程控制数据存储于数据库中;和
 - 公共数据源接口,用于从该数据库中检索出所述过程控制数据,以及在所述过程控制数据被编辑之后,将经修改的采用第二数据格式的过程控制数据存储于该数据库中;
 - 在功能上与过程控制软件应用程序独立的外部编辑器,用于修改所述过程控制数据;
 - 其中在通过所述公共数据源接口将所述经修改的过程控制数据存储于该数据库中之后,所述数据转换 / 移植工具将所述经修改的过程控制数据从所述第二数据格式转换为所述可扩展标记语言格式,以及存储所述经修改的采用可扩展标记语言格式的过程控制数据。

8. 根据权利要求 7 所述的装置,其中所述数据转换 / 移植工具用于从位于网络上或处理器系统上的存储位置获取所述采用可扩展标记语言格式的过程控制数据。

9. 根据权利要求 7 所述的装置,其中所述外部编辑器包括字处理应用程序或电子数据表应用程序。

10. 根据权利要求 7 所述的装置,其中所述第二数据格式与关系数据库、结构化查询语言数据库或文件系统相关联。

11. 根据权利要求 7 所述的装置,其中所述外部编辑器进一步用于根据与字处理应用程序或电子数据表应用程序相关联的数据域中的值来编辑所述过程控制数据。

12. 根据权利要求 7 所述的装置,其中所述外部编辑器进一步用于在嵌入在过程控制系统图中的数据域中修改所述过程控制数据。

13. 一种修改过程控制数据的装置,包括:

客户模型,用于从数据库获取采用第一数据格式的过程控制数据,以及在该数据被编辑之前,将所述过程控制数据从所述第一数据格式转换为可扩展标记语言格式,以及在该数据被编辑之后,将经修改的过程控制数据值从所述可扩展标记语言格式转换为所述第一数据格式;

在功能上与过程控制软件应用程序独立的外部编辑器,用于通过用户接口输出所述过程控制数据,以及获取与所述过程控制数据相关联的至少一个经修改的过程控制数据值;和

控制系统数据库服务器,用于在该数据库中存储所述经修改的采用第一数据格式的过程控制数据值。

14. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述第一数据格式与过程控制系统数据库相关联。

15. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:响应于选择至少一个过程控制系统对象来获取所述过程控制数据。

16. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述过程控制数据与多个过程控制系统对象的公共特性相关联。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:通过显示与所述过程控制数据相关联的可编辑指示符,来通过该用户接口输出所述过程控制数据。

18. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:通过显示数据单元中的至少一些属性值,来通过该用户接口输出所述过程控制数据。

19. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:响应于从数据单元、数据行、数据列或表中的至少一个上移走焦点效果,来获取所述至少一个经修改的过程控制数据值。

20. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:响应于选择用户接口按钮来获取所述至少一个经修改的过程控制数据值。

21. 根据权利要求 13 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:在至少一个过程控制数据值被修改时,通过改变与所述至少一个过程控制数据值相关联的显示属性,来通过该用户接口输出所述过程控制数据。

22. 根据权利要求 21 所述的装置,其中所述编辑器进一步用于:根据以下状态中的至

少一个来改变所述至少一个显示属性：提交状态、修改但未提交状态、无效值状态、保存错误状态、或检测到至少一个经修改的过程控制数据值已经基本上在同时被至少两个用户修改。

23. 根据权利要求 21 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：通过以下改变中的至少一个来改变与所述至少一个经修改的过程控制数据值相关联的至少一个显示属性：改变所述经修改的过程控制数据值的字体、改变所述经修改的过程控制数据值的颜色、改变与所述经修改的过程控制数据值相关联的数据单元的边界属性、或在所述经修改的过程控制数据值附近增加图。

24. 根据权利要求 13 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：在获取所述至少一个经修改的过程控制数据值之后，将所述至少一个经修改的过程控制数据值与至少一条规则进行比较。

25. 根据权利要求 24 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：根据所述至少一个经修改的过程控制数据值与所述至少一条规则的比较结果，改变与所述至少一个经修改的过程控制数据值相关联的至少一个显示属性。

26. 根据权利要求 13 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：通过该用户接口在与至少一个所选过程控制对象相关联的特性窗口中输出所述过程控制数据。

27. 根据权利要求 13 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：为所述过程控制数据产生显示布局配置并存储该显示布局配置。

28. 根据权利要求 27 所述的装置，其中所述编辑器进一步用于：将该显示布局配置设置为由多个计算机终端来检索。

修正过程控制数据的方法及装置

[0001] 本申请是申请日为 2005 年 5 月 4 日、申请号为 200580014498.6 的名为“修正过程控制数据的方法及装置”的发明申请的分案申请。

[0002] 相关申请

[0003] 本申请为正式提交的申请,请求序列号为 60/567,980、名为“用于呈现、监视过程控制系统并与之进行交互的图形用户接口”的美国临时申请的优先权,该申请于 2004 年 5 月 4 日提交,该申请的全部内容通过参考合并于本申请中。本申请是 2003 年 7 月 21 日提交的序列号为 10/625,418、名为“在加工厂中集成图形化显示元素、过程模块和控制模块”的美国专利申请的相关申请,该申请于 2004 年 8 月 5 日公开、美国公开号为 2004/0153804,该申请又为序列号 10/278,469、名为“加工厂中的智能过程模块和对象”的美国专利申请的部分继续申请。此申请于 2002 年 10 月 22 日提交、2004 年 4 月 22 日公开、美国公开号为 2004/0075689,其公开的全部内容通过参考合并于本申请中。本申请也是序列号为 10/368,151、名为“加工厂配置系统中的模块类对象”的美国专利申请的相关申请,该申请于 2003 年 2 月 18 日提交、2004 年 10 月 7 日公开、美国公开号为 2004/0199925。其公开的全部内容通过参考合并本申请中。本申请也是下列专利申请的相关申请,这些申请与本申请同日提交为 PCT 国际申请,这些申请的全部内容通过参考合并于本申请中作为参考:“过程环境中的相关图形化显示”(代理备案号 No. 06005/41111);“过程控制系统的用户配置报警和报警趋势”(代理备案号 No. 06005/41112);“加工厂中过程模块和专家系统的集成”(代理备案号 No. 06005/41113);“集成环境中的带有定制过程图形显示层的加工厂用户接口系统”(代理备案号 No. 06005/41114);“过程环境中的脚本图形”(代理备案号 No. 06005/41115);“在过程配置和控制环境中集成图形”代理备案号 No. 06005/41116);“过程环境中带有多显示的图形元素”(代理备案号 No. 06005/41117);“在加工厂中配置图形显示元素和过程模块的系统”(代理备案号 No. 06005/41118);“统一过程控制系统接口的图形显示配置架构”(代理备案号 No. 06005/41124);“加工厂用户接口中基于标记语言的动态过程图形”(代理备案号 No. 06005/41127);“访问过程控制数据的方法和装置”(代理备案号 No. 20040/59-11623);“过程控制系统的集成图形运行时接口”(代理备案号 No. 20040/59-11628);“过程控制系统的面向服务的架构”(代理备案号 No. 06005/591629 和 20040/59-1629)。

技术领域

[0004] 本发明总体上涉及处理器控制系统技术,更具体地说,涉及由于修正过程控制数据的过程控制装置及方法。

背景技术

[0005] 过程控制系统,例如那些应用在化学、石油或其他过程的过程控制系统,通常包含一个或多个集中式过程控制器,这些过程控制器通过模拟、数字或者模拟/数字相结合的总线以可通信方式与至少一个主机或操作员工作站相连,并与一个或多个现场设备相连。

其中,现场设备可以为例如阀、阀定位器、开关和变送器(例如,温度传感器、压力传感器和流速传感器),执行过程内的各项功能,例如开启或关闭阀、测量过程参数等。过程控制器接收表示由现场设备产生的过程测量值的信号和/或属于现场设备的其它信息,并使用该信息来实施控制例程以产生控制信号,这些控制信号通过总线或其它通信线路发送到现场设备以控制该过程的操作。来自现场设备和控制器的信息可用于由操作员工作站所执行的一个或多个应用程序,以使得操作员能够执行与过程有关的所需功能,例如查看过程的当前状态、修正过程的操作等。

[0006] 过程控制系统通常利用配置应用程序来配置,使系统工程师、操作员、用户等能够定义过程控制系统中的各个现场设备如何针对特定过程(例如,特定的化学生产过程)发挥作用。当在特定的过程中增加现场设备,或者每次对过程进行修改的时候,工程师可生成新的控制程序或新的配置数据,或者可更新或修改现有的控制程序。由于各个过程可能使用了大量的现场设备、控制器和/或其他控制设备,所以控制程序可能包含大量的配置数据。一些现有的过程控制系统提供了集成的编辑器,通过该编辑器,用户可以创建和/或更新控制程序。然而,这些现有的程序用来显示数据的方式通常不能揭示与一个现场设备相关的过程控制数据和与另一现场设备相关的控制数据是如何相关联的。而且,下层的数据库基础并没有显示出控制系统、过程、材料流和结构、设备、装置以及用于操作、维护和诊断整个系统的操作显示之间的关系集合。换句话说,这些现有的编辑器在显示过程控制数据时没有展现出其与整个系统之间的关系。在这里,术语“过程控制数据”包括控制系统、过程材料流和结构、设备、装置和用来操作、维护、诊断整个系统的操作显示。而且,使用现有的编辑器创建或更新控制程序通常是比较麻烦的,因为编辑器接口提供的视图相对比较抽象,这样工程师或者用户很难看见或者记住系统图。因此,在使用编辑器时,工程师或用户通常需要详细地打印出过程控制系统的各个部分并查阅多份打印件。

[0007] 现有的编辑器一般还需要用户使用现场(on-site)工作站。而工程师却经常希望能够在远离现场过程控制系统工作站的情况下创建或更新控制程序。然而,在远离过程控制系统工作站的情况下创建或更新控制程序通常需要在便携式计算机或位于远端的计算机上完全安装过程控制系统应用程序。但是,该完全安装的次数受到软件可用证书的数量、移动计算能力和/或预算的约束。即使不必安装全部的应用程序,数据、设备、装置、过程、材料和显示器之间的关系也是不可用的。

[0008] 随着新的改进的过程控制系统应用程序的出现,公司可以更新他们旧的过程控制系统应用程序。更新或移植到不同过程控制系统应用程序通常是件枯燥的事情,因为新旧过程控制系统应用程序之间可能不兼容,或者不同厂商提供的过程控制系统应用程序不兼容。例如,不同的过程控制系统应用程序的数据格式可能不同。这样,移植现有的过程控制数据时,工程师需要手工移植数据或者开发通用脚本或程序才能将原来的客户数据转换到适用于新过程控制系统应用程序的格式。

发明内容

[0009] 本发明提供了示例的修改过程控制数据的方法和系统。根据本发明一个示例,修改过程控制数据的方法包括:获取可扩展标记语言(XML)格式的过程控制数据,将该过程控制数据从XML格式转换为第二数据格式。过程控制数据可以存储在数据库中并通过以下

方式进行编辑：从数据库中取出并修改过程控制数据，将修改后的过程控制数据存储在数据库中，将修改后的过程控制数据从第二数据格式转换为 XML 格式，并以 XML 格式存储该修改后的过程控制数据。

[0010] 根据本发明另一示例，一种方法可以用来从数据库中获取第一数据格式的过程控制数据。然后将过程控制数据从第一数据格式转换为 XML 格式并通过用户接口输出。获取至少一个与过程控制数据相关的修改过程控制数据值，将该修改过程控制值从 XML 格式转换为第一数据格式并以第一数据格式存在数据库中。

[0011] 根据本发明再另一示例，修改过程控制数据的系统包括至少一个编辑器来编辑过程控制数据。该系统还包括数据库用来以第一数据格式存储过程控制数据。数据库接口以可通信方式与编辑器和数据库相连，以便在编辑器和数据库之间交互信息。数据转换器以可通信方式与编辑器和数据库相连以便来将过程控制数据从第一数据格式转换为 XML 格式。

[0012] 根据本发明再另一示例，修改过程控制数据的系统包括：数据库，其用来存储过程控制数据；数据库服务器，其与数据库相连用来访问数据库中的过程控制数据。查询编制器以可通信方式与数据库服务器相连并配置为产生查询并发送查询到数据库服务器，使数据库服务器根据该查询从数据库检索过程控制数据。数据接口以可通信方式与查询编制器相连，并配置为以 XML 格式导入或导出过程控制数据。

附图说明

[0013] 图 1 是示例过程控制系统数据管理器、示例外部编辑系统和示例数据转换系统的框图，所有这些都应用在过程控制系统。

[0014] 图 2 是图 1 的示例过程控制系统数据管理器的具体框图。

[0015] 图 3 是图 1 的示例外部编辑系统的具体框图。

[0016] 图 4 是图 1 的示例的数据转换系统的具体框图。

[0017] 图 5 是可用于访问、查看和修改存储在数据库中的数据的数据接口显示。

[0018] 图 6 是可用于查看和修改过程控制数据的示例字处理编辑器接口显示。

[0019] 图 7 是可用于查看和修改过程控制数据的示例电子数据表编辑器接口显示图。

[0020] 图 8A-8D 是使用图 6 所示字处理器接口显示来查看和修改过程控制数据的字处理文档的顺序显现。

[0021] 图 9A-9D 是使用图 7 所示电子数据表编辑器接口显示来查看和修改过程控制数据的电子数据表文档的顺序显现。

[0022] 图 10A 和 10B 示出了图 2 所示现场 (in-place) 编辑器的示例现场编辑器接口显示。

[0023] 图 11A 和 11B 示出了图 2 所示现场编辑器的示例多属性编辑器接口显示。

[0024] 图 12A 和 12B 是根据在图 11A 和 11B 的示例多属性编辑器接口显示中的行选择变化的无效数据反馈图。

[0025] 图 13A 和 13B 是根据在另一示例多属性编辑器接口显示中的行选择变化的无效数据反馈图。

[0026] 图 14A-14C 是根据在图 11A 和 11B 的示例多属性编辑器接口显示中同时修改过程

控制数据和改变行选择的无效数据反馈图。

[0027] 图 15 是可用于修改数据库中存储的过程控制数据的示例搜索和替换编辑器接口。

[0028] 图 16 是实现图 1 至 4 所示示例系统的示例方法的流程图。

[0029] 图 17 是使用图 1 所示数据转换系统和过程控制系统数据管理器导入外部过程控制数据的示例方法流程图。

[0030] 图 18 是使用图 1 所示的示例过程控制系统数据管理器产生过程控制数据的示例方法流程图。

[0031] 图 19 是从图 1 所示的示例过程控制系统数据管理器导出过程控制数据的示例方法流程图。

[0032] 图 20 是使用图 1 所示的示例外部编辑系统编辑过程控制数据的示例方法流程图。

[0033] 图 21 是向图 1 所示的示例过程控制系统数据管理器导入修改的过程控制数据的示例方法流程图。

[0034] 图 22 是用来实现搜索和替换编辑器的示例方法流程图。

[0035] 图 23 是用来实现现场编辑器的示例方法流程图。

[0036] 图 24 是用来实现与图 1 所示外部编辑系统和图 2 所示现场编辑器相关的数据编辑功能的示例方法流程图。

[0037] 图 25 是用来实现所述示例系统和方法的示例处理器系统框图。

具体实施方式

[0038] 尽管下文公开的示例系统除包括组件之外还包括在硬件上执行的软件和 / 或固件,但是应注意该系统仅为示例性的,不应被认为是限定性的。例如,可以想见这些硬件、软件和固件组件中的任意一个或者全部都可仅以硬件来实现、仅以软件来实现或以硬件和软件的任意组合来实现。相应地,尽管下文描述了示例系统,但是本领域普通技术人员很容易就可以理解所提供的示例并非实现本发明的唯一途径。

[0039] 相对于现有的仅使用集成在过程控制系统应用程序中的编辑器来修改过程控制数据的系统来说,这里描述的示例装置、方法和制造的产品可以使用任何一种集成在过程控制软件应用程序中的编辑器、或者在过程控制软件应用程序外部并在功能上与之独立的编辑器来修改过程控制数据。过程控制数据可以以公共数据格式或者其他数据结构,例如可扩展标记语言 (XML, eXtensible Markup Language) 格式在过程控制系统数据管理器和编辑器 (例如,外部编辑器、集成编辑器等) 之间进行交换 (例如,导入和导出)。相对于现有的系统,示例的装置、方法和制造的产品使任何能够以公共数据格式获得过程控制数据的编辑器可以从过程控制系统数据管理器导入过程控制数据,查看、编辑、或修改过程控制数据,然后将修改后的过程控制数据导出到过程控制数据管理器。与现有系统不同的是,示例的外部编辑系统不需要把用户限制在与过程控制系统相连的工作站终端处,它可以使用户在远离或没有连接到过程控制系统的时候查看和 / 或修改过程控制数据。

[0040] 示例的装置、方法和制造的产品还支持用户指定某个感兴趣的过程控制数据及过程控制数据的格式或结构。所述过程控制数据的格式或结构通过客户 XML 架构来指定,其中客户 XML 架构作为在过程控制系统数据管理器和编辑器之间交换过程控制数据的公共

数据格式或结构。换句话说,该客户模式作为一种格式化或组织过程控制数据、以及在过程控制系统数据管理器和编辑器(例如,外部编辑器、内部编辑器等)之间交换数据的标准、协定和契约。

[0041] 在此描述的示例配置为通过在编辑器相关的数据格式与公共数据格式或结构之间转换过程控制数据来实现修改过程控制数据,其中公共的数据格式或结构与多个数据库系统普遍兼容,这样过程控制数据就可以在过程控制软件应用程序和编辑器之间交换或转换。因此,系统工程师可以使用任意编辑器来编辑过程控制数据,其中一些编辑器可以是在功能上与过程控制应用程序相独立的,这样,系统工程师可以在远离过程控制系统工作站的情况下修改过程系统配置。例如,系统工程师可以在过程控制应用程序和外部编辑器之间使用某个数据格式,例如与大量数据编辑器兼容的 XML 格式,来导入/导出或者交换过程控制数据。

[0042] 通过在将过程控制数据关联到过程控制系统中其他部分上的直观装置上显示过程控制数据,在此所述示例的装置、方法和制造的产品使得系统工程师或其他授权用户可使用对系统工程师来说直观的方式编辑过程控制数据。例如,可以将过程控制数据显示在过程控制系统的示意图中。例如,可以通过同时显示与某个现场设备类型相关的所有过程控制数据(例如,所有阀执行机构的过程控制数据),来将过程控制数据可替代地或附加的显示在其他相关过程控制数据旁边。无论如何,以下详细描述示例使用户可以选择用来查看和修改过程控制数据的数据排列或布局。

[0043] 示例的装置、方法和制造的产品还可以同时编辑大量数据以便快速修改大量控制设备的公共属性。使用交叉兼容的数据格式,例如 XML 交换数据也使得系统工程师能够有效的将过程控制数据从旧的过程控制应用程序移植到新的或升级的过程控制应用程序。

[0044] 下面描述的示例外部编辑系统使用户(例如,过程控制系统工程师)可以使用任何在功能上与过程控制应用程序执行环境独立的外部编辑器来导入过程控制数据和编辑数据。具体来说,在一个示例中,过程控制应用程序配置为从过程控制应用程序数据库检索过程控制数据,基于客户模式将数据转换为 XML 格式,并把 XML 数据和相应的客户模式导出到用户指定的存储位置。然后,用户可以从该存储位置把 XML 数据和客户模式导入到与外部编辑系统相关的外部数据库,以便在远离过程控制系统(如远离过程控制系统工作站)的情况下改变或修改过程控制数据,然后在稍后将修改后的过程控制数据导入到过程控制应用程序。

[0045] 以下描述的集成编辑器配置为通过在过程控制系统的示意图(例如过程控制系统图)中显示过程控制数据来支持现场编辑处理。例如,过程控制数据可以嵌入在与过程控制系统应用程序的执行文本相关的过程控制系统图中。具体的,过程控制系统应用程序可以显示图形化用户接口屏幕,该屏幕具有覆盖在相应控制设备、模块和/或对象之上的过程控制数据。用户除了可看到控制设备的标识码或名称和相关特性(property)和属性(attribute)之外,还可以看见一些控制设备在过程控制系统中相对于其他控制设备的位置,从而可以采用直观交互的方式修改过程控制数据。

[0046] 另一个示例的集成编辑器是搜索和替换编辑器,该编辑器能够修改过程控制数据而不需要从过程控制系统数据库检索现有的过程控制数据值。搜索和替换编辑器使得用户可以根据用户指定的搜索和替换信息,包括例如设备名称、属性名、现有值(如果必要的

话)和替换值等,迅速更新或生成过程控制数据。而后,替换值根据搜索和替换信息存储在整个过程控制系统数据库中。

[0047] 通常,在过程控制系统的配置或修改过程中,需要修改大量的过程控制数据来配置用于操作的控制设备、模块或对象。这里描述的示例编辑器支持同时编辑或修改大量控制设备、模块或对象的公共属性。例如,通过选择多个泵并修改每个泵的流速属性值,可以同时修改位于整个过程系统的多个泵的流速。这样,通过以此方式批量编辑多个控制设备的属性,提高了过程控制系统的配置效率和速度。

[0048] 现在参见图 1,这里描述的示例的设备、方法和制造产品可以使用示例的过程控制系统数据管理器 102、示例的外部编辑系统 104 和示例的数据转换系统 106 来实现。其中,示例的过程控制系统数据管理器 102、示例的外部编辑系统 104 和示例的数据转换系统 106 配置为以公共数据格式或通用兼容数据格式(例如 XML)和用户模式定义的公共数据排列或结构,来交换(例如,导入或导出)过程控制数据。例如,尽管每个示例的过程控制系统数据管理器 102、示例的外部编辑系统 104 和示例的数据转换系统 106 可能配置为以不同数据格式处理过程控制数据,但是每个实体 102、104 和 106 都可以通过以客户 XML 数据或客户 XML 文件 108 来相互交换过程控制数据,从而获取、使用或修改过程控制数据。其中,客户 XML 108 包括过程控制数据和客户模式,客户模式指定了过程控制数据的结构。每个实体 102、104 和 106 都带有数据交换引擎或导入/导出接口,该数据交换引擎或导入/导出接口配置为在 XML 数据格式和与一个以上与每个实体 102、104 和 106 相关的其他数据格式之间转换过程控制数据。虽然这里描述的公共数据格式是 XML 格式,但是其他数据格式也可以代替 XML 或作为其补充充当公共数据格式。

[0049] 在本发明的实施例中,过程控制系统数据管理器 102 配置为与一个以上过程控制系统软件应用程序协同工作。过程控制系统软件应用程序用来自动控制和管理过程控制系统,这些过程控制系统用来实现例如化学、石油或其他过程。过程控制系统应用程序以可通信方式与控制器、控制模块、现场设备和/或位于整个过程控制系统中的其他控制设备相连接。过程控制系统应用程序基于过程控制数据来管理过程控制设备,其中这些过程控制数据为各个控制设备提供了配置信息(例如,特性或属性值、I/O 配置数据等)。

[0050] 为了初始化过程系统以实现特定过程,过程控制系统应用程序从过程控制系统数据管理器 102 获取过程控制数据,并基于过程控制数据初始化各个与过程相关的控制设备。过程控制系统数据管理器 102 配置为使用查询以便响应于数据请求来提供过程控制数据。下面描述的过程控制系统数据管理器 102 使用的查询仅检索所请求的数据。

[0051] 过程控制系统数据管理器 102 还配置为存储过程控制数据,并支持对存储的过程控制数据的编辑。例如,过程控制系统数据管理器 102 配置为存储与一个以上过程系统配置相关的过程控制数据,每个过程系统配置可以用来实现一种不同的过程。过程控制系统数据管理器 102 还可以包括一个以上内部编辑器,使用户可以查看、编辑过程控制数据。过程控制系统数据管理器 102 可以集成在过程控制系统应用程序中,或以可通信方式连接到过程控制应用程序中。对示例的过程控制系统数据管理器 102 将在下面结合图 2 进行更具体的描述。

[0052] 外部编辑系统 104 配置为在数据库或在功能上与过程控制系统数据管理器 102 独立的其他数据存储中存储过程控制数据。例如,该数据库或其它数据存储可以驻留在

便携式处理器系统（如，膝上型计算机、便携式个人数字助理（PDA）等）和 / 或可移动的存储介质中。在本实施例中，数据库或其它数据存储单元以可移除方式连接到与过程控制系统相关的网络，以便在从例如过程控制系统数据管理器 102 导入数据后从该网络移除该数据库或数据存储单元。这样，系统工程师就可以在远离（位置上远离）过程控制终端或工作站的情况下修改、查看和 / 或创建过程控制数据。

[0053] 外部编辑系统 104 可包括或配置为以可通信方式连接于一个以上外部数据编辑应用程序或支持系统工程师查看、修改和创建存储于外部编辑系统 104 中的过程控制数据的外部编辑器。例如，当系统工程师在便携式计算机（例如膝上型计算机或 PDA）上安装了实现外部编辑系统 104 的机器可读可执行指令后，工程师可以将该便携式计算机连接到过程控制系统数据管理器 102 可接入的网络中。然后系统工程师可以以客户 XML 数据或文件 108 的形式从过程控制系统数据管理器 102 中导出过程控制数据，并把过程控制数据导入到便携式计算机上的外部编辑系统 104 中。系统工程师然后可以从网络中移除便携式计算机，使用外部编辑器（例如字处理器应用程序、电子数据表应用程序、数据库应用程序、XML 编辑器等），在远离（距离远或者无法通信）过程控制系统应用程序的情况下查看、修改过程控制数据。系统工程师随后可以将便携式计算机重新连接到网络，将修改后的过程控制数据导出到过程控制系统数据管理器 102 中用于配置过程控制系统。后面将结合图 3 对外部编辑系统 104 进行具体介绍。

[0054] 数据转换系统 106 配置为将数据从与其它过程控制系统应用程序相关的数据格式转换为与过程控制系统数据管理器 102 相关的数据格式。例如，当将来自旧（legacy）或其它第三方过程控制系统应用程序的过程控制数据移植到新的或者当前过程控制系统应用程序时，可以使用数据转换系统 106。数据转换系统 106 可以配置为作为双向转换系统来工作，将过程控制数据从旧或客户数据格式转换成 XML 格式及从 XML 格式转换成旧或客户数据格式。数据转换系统 106 通过将数据导出到客户 XML 108 并在指定存储位置存储客户 XML 108，将过程控制数据导出到过程控制系统数据管理器 102。然后过程控制系统数据管理器 102 将客户 XML 108 从指定的存储位置导入并将客户 XML 108 形式的过程控制数据转换为与过程控制系统数据管理器相关（例如兼容）的数据格式。类似的，过程控制系统数据管理器 102 可以将过程控制数据导出为 XML 数据，随后数据转换系统 106 可以导入该 XML 数据并将其转换为例如旧数据格式。下面将结合图 4 对数据转换系统 106 进行详细的描述。

[0055] 图 2-4 所示示例结构描绘了示例过程控制系统数据管理器 102、示例外部编辑系统 104 和示例数据转换系统 106 的结构，实体 102、104 和 106 可以由硬件和 / 或软件的任意所需组合来实现。例如，可使用一个以上集成电路、分立的半导体组件或无源电子组件。额外的或可选的，图 2 至图 4 的示例结构的全部或部分或其各组成部分可以使用存储在计算机可读的介质上的指令、代码或其他软件和 / 或固件等来实现，当由例如处理器系统（例如图 25 所示的处理器系统 2510）执行时，它们可实现本发明的方法。而且，结合附图 16-24，本发明下述示例方法描述了完成与图 2-4 所示结构相关的部分或全部功能或操作的示例操作和处理。

[0056] 图 2 是图 1 的示例过程控制系统数据管理器 102 的详细框图。如图所示，过程控制系统数据管理器 102 与示例外部编辑系统 104 和示例数据转换系统 106 交换过程控制数据。为了与外部编辑系统 104 和数据转换系统 106 交换过程控制数据，过程控制系统数据

管理器 102 具有数据导入 / 导出接口 202 和数据交换引擎 204。数据导入 / 导出接口 202 包括用户接口 206 和数据存储接口 208。数据接口 206 支持用户与数据管理器 102 交互, 用户接口 206 可以由例如导入 / 导出向导 (wizard) 应用程序来实现, 该导入 / 导出向导应用程序显示一系列图形用户接口屏幕, 为用户选择或定义所需的过滤准则和数据排列 (即客户模式) 提供逐步的向导。其中, 过滤准则用于请求感兴趣的过程控制数据, 这样, 只有相关的过程控制数据或感兴趣的过程控制数据才被导出。数据排列或客户模式用来在客户 XML 108 中组织或构造过程控制数据。数据存储接口 208 配置为在用户指定的存储位置 (例如, 网络驱动、便携式计算机存储设备等) 存储客户 XML 108, 并从指定的存储位置检索 XML 108。数据存储接口 208 配置为访问特定类型的文件系统 (如, NTFS) 或其他类型的文件或数据存储系统。

[0057] 数据交换引擎 204 包括多个数据访问对象, 这些数据访问对象支持对过程控制系统中多个控制设备相关过程控制数据的访问。每个数据访问对象配置为请求与特定类型控制设备相关的过程控制数据并与之交互。例如, 第一数据访问对象可配置为访问与泵控制设备相关的过程控制数据, 第二数据访问对象可配置为访问与温度传感器控制设备相关的过程控制数据。数据交换引擎 204 向数据导入 / 导出接口 202 提供关于这些类型的控制设备的可访问的特性或属性及可用的访问过程控制数据的过滤准则 202 的信息。数据导入 / 导出接口 202 获取用户提供的过滤准则并将该过滤准则传递给数据交换引擎 204。然后数据交换引擎 204 根据过滤准则通过软件对象转发过程控制数据请求到客户模型 210。

[0058] 为了管理用于访问和检索过程控制数据的过滤准则并产生客户 XML108, 过程控制系统数据管理器 102 配置有客户模型 210, 该客户模型以可通信方式与数据交换引擎 204 和数据库服务器 212 连接。客户模型 210 配置为使用基于过滤准则产生的查询 218 来请求访问过程控制数据。为了产生基于过滤准则的查询 218, 客户模型配置有查询编制器 216。例如, 客户模型 210 获取过滤准则并配置查询编制器 216 以产生基于过滤准则的查询 218, 从而从控制系统数据库 214 中获取请求的过程控制数据, 其中, 控制系统数据库将在下面进行详细描述。

[0059] 为了在过程控制数据库 214 中更新、存储或修改过程控制数据值, 客户模型 210 配置有更新查询编制器 220。每次修改的过程控制数据传送到客户模型 210 时, 该更新查询编制器 220 产生更新查询 222。修改的过程控制数据可以由客户模型 210 从内部编辑器 (例如, 下述现场编辑器 226 或搜索和替换编辑器 228) 获得, 或由数据导入 / 导出接口 202 导入到过程控制系统数据管理器 102。更新查询 222 用来标识修改的过程控制数据并将修改的过程控制数据存储于在控制系统数据库 214 的相应条目 (entry) 中。

[0060] 客户模型 210 还配置为在从控制系统数据库服务器 212 接收到过程控制数据后, 将过程控制数据转换为 XML 108。控制系统数据库服务器 212 以可通信方式与控制系统数据库 214 连接, 并从控制系统数据库 214 根据查询 218 检索请求的过程控制数据。然后, 过程控制数据库服务器 212 向客户模型 210 返回过程控制数据作为服务器 XML 数据 224。服务器 XML 224 根据控制系统数据库 214 的数据结构或模式来架构或组织。为了使编辑器和 / 或用户能够访问过程控制数据和 / 或与过程控制数据交互, 客户模型 210 根据客户模式和用户通过用户接口 206 提供的过滤准则将服务器 XML 224 转换为客户 XML108。具体的, 客户模型 210 根据客户模式排列过程控制数据并在客户 XML108 中存储组织好的过程控制数

据、客户模式和过滤准则,等待编辑器或用户后续检索。

[0061] 控制系统数据库 214 用来存储过程控制数据,可以由任何适合类型的数据库,包括例如关系数据库、结构化查询语言数据库等来实现。控制系统数据库 214 以与实现控制系统数据库 214 的数据库类型相关的数据格式来存储过程控制数据。例如,如果控制系统数据库 214 是 SQL 数据库,那么过程控制数据以 SQL 数据格式存储在控制系统数据库 214 中。数据库服务器 212 根据查询 218 和更新查询 222 来访问存储在控制系统数据库 214 中的过程控制数据。数据库服务器 212 将过程控制数据从数据库数据格式(如,SQL 数据格式)转换为服务器 XML 224 数据格式,并将服务器 XML 224 传送到客户模型 210。

[0062] 如果用户提供了指定所有泵设备的流速数据的过滤准则,则控制系统数据库服务器 212 访问控制系统数据库 214 中所有与泵设备相关的条目,并检索这些泵设备的流速数据。如果过程控制系统数据管理器 102 导入了修改的过程控制数据,则更新查询编制器 220 产生描述被修改的过程控制数据的更新查询 222 中的一个查询,客户模型 210 将更新查询发送给控制系统数据库服务器 212。控制系统数据库服务器 212 然后根据更新查询将该修改的过程控制数据存储在控制系统数据库 214 中。在将修改的过程控制数据存储在控制系统数据库 214 之前,控制系统数据库服务器 212 和 / 或控制系统数据库 214 可以利用过程控制数据规则来确保不正确的过程控制值不被存储在数据库 214 中。下面将结合现场编辑器 226 具体介绍过程控制数据规则的使用。然而,需要说明的是,优选的但不是必须的,现场编辑器 226 对过程控制数据规则的使用是对数据库 214 和 / 或数据库服务器 212 对过程控制数据规则的使用的补充。

[0063] 为了能够在过程控制系统图(如图 10A 所示过程控制系统图 1002)中查看、修改过程控制数据,过程控制系统数据管理器 102 配置有现场编辑器 226。所述现场编辑器 226 使用户可以在相应过程系统图的上下文中查看、修改过程控制数据,而不需要将过程控制数据导出到外部编辑器。现场编辑器 226 可以生成或显示图形化的用户接口显示或屏幕(例如,图 10A 所示示例的现场编辑器接口显示 1000)或与过程控制系统应用程序协同工作以便为过程控制系统应用程序编辑器提供现场编辑功能。这样,过程控制系统应用程序可以支持与过程控制系统应用程序的执行文本相关的控制系统图中修改过程控制数据。

[0064] 现场编辑器 226 与嵌入在过程控制系统图中的数据域通信,请求由这些数据域标识的过程控制数据。数据域可以定义客户模式,该客户模式指定客户模型 210 应如何为现场编辑器 226 组织过程控制数据。现场编辑器 226 通过发送请求到客户模型 210 来请求过程控制数据,客户模型 210 产生其中一个查询 218 来从控制系统数据库 214 查询请求的过程控制数据。现场编辑器 226 还将修改的过程控制数据值发送给客户模型 210 用于更新过程系统数据库 214 中的过程控制数据。

[0065] 现场编辑器 226 还可获取与过程控制数据相关的过程控制数据规则,并将该规则与修改的过程控制数据进行比较,从而保证有错误的过程控制数据不被存储在控制系统数据库 214 中。过程控制数据规则可以包括为特定过程控制数据设置的阈值,或包括公式或函数来确定修改值是否可用与其他设置或存储在数据库 214 中的过程控制数据一起使用。例如,每次用户修改过程控制数据值,现场编辑器 226 可以将修改值与一个以上相应规则进行比较。如果现场编辑器 226 根据比较结果确定修改值与这些规则不一致,它可以通过下文中结合图 11B 来描述的图形化反馈来警告用户。

[0066] 过程控制系统数据管理器 102 还可以包括搜索和替换编辑器 228 来编辑或修改控制系统数据库 214 中存储的过程控制数据。因此,用户可以批量更新与多个控制设备相关的过程控制数据,而不需要检索并显示所有感兴趣的过程控制数据。具体的,搜索和替换编辑器 228 支持用户通过用户接口(例如,图 15 中的搜索和替换接口 1500)指定一个以上控制设备,这些控制设备的一个以上特性和用于替换存储在控制系统数据库 214 中的所选控制设备和特性的现有值的替换值(例如,修改值)。搜索和替换编辑器 228 可以将用户提供的搜索和替换信息传送给客户模型 210,更新查询编制器 220 可以根据该搜索和替换信息产生一个以上更新查询 222。过程控制系统数据库服务器 212 使用更新查询 222 来在控制系统数据库 214 中搜索选择的过程控制数据,并用用户提供的替换值代替现有值。

[0067] 为了存储与过程控制数据、导入过程或导出过程相关的错误消息,客户模型 210 配置为访问日志文件 230。该日志文件 230 可以存储在计算机终端存储设备中,也可以存储在网络存储设备中并存储有客户模型 210 产生的错误消息列表。例如,如果客户模型 210 确定数据导入/导出接口 202 导入了无效过程控制数据,则客户模型 210 可以产生一条错误消息并将该错误消息存储在日志文件 230 中。

[0068] 图 3 为图 1 的示例外部编辑系统的框图。外部编辑系统 104 配置为导入和/或导出前面所述由过程控制系统数据管理器 102 导入和/或导出的用户 XML 108。为了导入和导出客户 XML 108,外部编辑系统 104 带有数据转换/移植工具 302。该数据转换/移植工具 302 通过将客户 XML 108 中的过程控制数据从客户 XML 格式转换成与数据库、文件系统或其他用来在外部编辑系统 104 中存储过程控制数据的数据存储器相关的数据格式来导入过程控制数据。数据转换/移植工具 302 通过将过程控制数据从与外部编辑系统相关的数据格式转换为客户 XML 格式并根据客户模式组织过程控制数据来导出过程控制数据。转换/移植工具 302 导出转换的过程控制数据和相应的客户模式作为客户 XML 108。

[0069] 数据转换/移植工具 302 以可通信方式与多个数据存储器相连以存储过程控制数据。如图 3 所示,外部编辑系统 104 可以包括结构化查询语言(SQL, Structural Query Language)数据库 304、Oracle[®]数据库 306 和/或其他数据存储器 308。所述其他数据存储器 308 可以是例如文件系统、查询表、关系数据库或任何其他适合的数据存储器。数据转换/移植工具 302 通过存储适配器(如 SQL 适配器 310, Oracle[®]适配器 312 或其他适配器 314)与每个数据存储器 304、306 和 308 通信。为了与 SQL 数据库 304 通信,数据转换/移植工具 302 通过 SQL 适配器 310 与 SQL 数据库 304 以可通信方式连接。为了与 Oracle[®]数据库 306 通信,数据转换/移植工具 302 通过 Oracle[®]适配器 312 与 Oracle[®]数据库 306 以可通信方式相连。为了与其他数据存储器 308 通信,数据转换/移植工具 302 通过其它适配器 314 与其他数据存储器 308 以可通信方式相连。

[0070] 通过在客户模式结构和数据库模式或其他与数据存储器 304、306 和 308 相关的存储模式结构之间转换过程控制数据,适配器 310、312 和 314 使数据转换/移植工具 302 可以与数据存储器 304、306 和 308 通信。例如,为了在 SQL 数据库 304 中存储过程控制数据,数据转换/移植工具 302 将过程控制数据和相应客户模式(从客户 XML 108 中检索)发送给 SQL 适配器 310。SQL 适配器 310 然后将过程控制数据转换或重组织成与 SQL 数据库 304 相关的数据结构并将过程控制数据存储于 SQL 数据库 304 中。当数据转换/移植工具 302 导出过程控制数据时,SQL 适配器 310 还可以将从 SQL 数据库 304 检索的过程控制数据转

换为客户模式结构。与数据存储器 304、306 和 308 相关的模式可能不同于与图 2 所示控制系统数据库服务器 212 和控制系统数据库 214 相关的模式。

[0071] 为了能够修改或编辑过程控制数据,外部编辑系统 104 包括多个编辑器或者配置为以可通信方式与多个编辑器相连。如图 3 所示,外部编辑系统 104 包括 XML 编辑器 316、Microsoft Office®编辑器 318 或其他适合的编辑器 320。编辑器 316、318 和 320 在布局图中显示过程控制数据,其中,该布局图可以由用户定义,如下文中结合图 8A-9D 所述。这样,用户可以同时查看、编辑特定设备控制类型(如,所有泵控制)的公共数据,查看、编辑与特定设备控制相关的数据,或查看、编辑与过程系统的选定部分相关的数据。

[0072] 编辑器 316、318 和 320 通过公共数据源接口 322 与一个以上数据存储器 304、306 和 308 交换过程控制数据。所述公共数据源接口 322 以可通信方式与 SQL 数据源 324、Oracle®数据源 326 和其他数据存储器数据源 328 相连,所述数据源中的每一个分别提供到 SQL 数据库 304、Oracle®数据库 306 和其他数据存储器 308 的访问。公共数据源接口 322 和每个数据源 324、326 和 328 为编辑器 316、318 和 320 提供从数据存储器 304、306 和 308 抽象出来的数据接口。例如,公共数据源接口 322 可以包括多个抽象的或通用的数据接入功能,编辑器 316、318 和 320 可以使用这些功能访问存储在数据存储器 304、306 和 308 中的过程控制数据。公共数据源接口 322 将通用数据接入功能转换或映射为特定数据接入功能,用来向数据源 324、326 和 328 发送数据接入请求。因为通用数据接入功能并不是具体针对特定数据存储器的,因此编辑器 316、318 和 320 可以使用通用数据接入功能来访问过程控制数据,而不需要考虑用来存储过程控制数据的数据存储器。

[0073] 数据源 324、326 和 328 包括支持公共数据源接口 322 访问数据存储器中数据的特定数据接入功能。公共数据源接口 322 通过特定功能呼叫发送数据接入请求给 SQL 数据源 324、Oracle®数据源 326 和其他数据源 328 中各个。每个数据源 324、326 和 328 配置为响应于从公共数据源接口 322 接收到的数据访问请求来访问(如检索或存储)在各个数据存储器 304、306 和 308 中的过程控制数据。

[0074] 图 4 为图 1 的示例数据转换系统 106 的具体框图。为了将过程控制数据从客户数据格式映射为旧系统数据格式或 XML 数据格式,公共数据转换系统 106 带有客户映射器 402。如图 4 所示,客户映射器 402 配置为接收组织成客户数据 404 或旧系统数据 406 的过程控制数据。客户数据 404 包括以与第三方过程控制系统应用程序相关的数据格式组织的过 程控制数据。旧系统数据 406 以与旧版本过程控制系统应用程序相关的数据格式来组织,所述旧版本过程控制系统应用程序配置为与图 1 中过程控制系统数据管理器 102 共同工作。客户映射器 402 将过程控制数据从客户数据 404 或旧系统数据 406 映射为可以由过程控制系统数据管理器 102 导入的数据格式。例如,客户映射器 402 可以将过程控制数据转换为 XML 格式,并导出客户 XML 108。客户映射器 402 也可以将客户数据 404 映射为旧系统数据 406。为了将过程控制数据从旧系统数据 406 转换为客户 XML 108,客户数据转换系统 106 带有数据转换器 408。旧系统数据 406 可以被旧过程控制系统应用程序导入,客户 XML 108 可以被过程控制系统数据管理器 102 导入。

[0075] 图 5 是用来与图 3 所示 SQL 数据库交互的示例数据库接口显示 500。数据库接口显示 500 示出了过程控制数据在 SQL 数据库 304 中是如何被组织的。数据库接口显示 500 支持对过程控制数据的访问,从而查看并修改过程控制数据。这样,数据库接口显示可以用

作外部编辑器。如图 5 所示,过程控制数据可以在包含多个列 504 的表 502 中被查看,每一列包含用于所选控制设备的不同属性值。多个列 504 包含路径列 506 和更新标志列 508。路径列 506 指示每个被选择的控制设备的过程控制数据在网络或存储区域上的存储位置,以及在导入 / 导出过程中用来存储和检索用户请求的过程控制数据。更新标志列 508 向某个控制设备指示其过程控制数据是否被修改过。在到图 1 所示过程控制系统数据管理器 102 的导入过程中,客户模型 210(图 2)可以根据更新标志列 508 中显示的信息确定哪些过程控制数据被修改了。

[0076] 图 6 是用来修改过程控制数据的示例字处理编辑器接口显示 600。字处理编辑器接口 600 用来实现图 3 中的一个 MS-Office® 编辑器。字处理编辑器接口 600 被显示为带有开放字处理器文档文件 602 的 MS-Word® 应用程序,其中开放字处理器文档文件 602 包括多个处理控制数据描述符 604 和多个数据域 606。文档文件 602 可以由预定模板自动产生的,也可以设计成以任何需要的可视布局显示过程控制数据。如图 6,示例的可视布局包括组织为列表的过程控制数据和组织为表的过程控制数据,其中,组织为列表的过程控制数据可以由图 3 所示 SQL 数据库 304 提供。

[0077] 文档文件 602 的可视布局可以通过在文档 602 的任何地方增加描述符以及在每个描述符 604 的附近放置一个数据域 606 来产生。数据域 606 包括可以用来访问图 3 所示数据存储 304、306 和 308 中数据的数据链接功能。数据域 606 可以用来检索和 / 或存储与相应描述符 604 的过程控制数据值相关的数据。例如,如果过程控制数据描述符 604 包含条件“Name”,那么相应的数据域 606 将包括关于数据库中位置的数据链接信息,从该位置可以检索和 / 或存储所选择的控制设备的名称。图 6 所示数据域 606 使用交叉应用程序数据链接工具,例如 VSTO(Visual Studio Tools for the Microsoft Office System) 来实现。所述交叉应用程序数据链接工具可以用来在不同的软件应用程序之间交换数据,如在字处理应用程序或电子数据表应用程序和数据库之间。

[0078] 为了选择为其导入或导出过程控制数据的控制设备,字处理编辑器接口显示 600 包括文档动作工具面板 608。文档动作工具面板 608 包括导入选择工具 610 和导出选择工具 612。导入选择工具 610 可以用来从多个为其导入过程控制数据的控制设备中选择一个或更多。例如,在通过导入选择工具 610 选择了一个控制设备之后,数据域 606 从例如 SQL 数据库 304 中检索与所选择的控制设备相关的过程控制数据。导出选择工具 612 可以用来从多个为其导出过程控制数据的控制设备中选择一个或更多。

[0079] 图 7 为用来修改过程控制数据的示例电子数据表编辑器接口显示 700。为了显示与所选择控制设备相关的过程控制数据,示例的电子数据表编辑器接口显示 700 包括带有多个列 704 的电子数据表文档文件 702,每个列 702 对应控制设备的一个特定参数或者属性值。列 704 包括多个与图 6 所示用来访问对应于所选择控制设备的数据库的数据的数据域 606 类似的数据域 706。电子数据表编辑器接口 700 还包括文档动作工具面板 708,该文档动作工具面板 708 与图 6 所示文档动作工具面板 608 基本相似或相同,并支持过程控制数据的导入和导出。

[0080] 尽管没有在图 6 和 7 中显示出来,但是可以在字处理器文档文件 602 和电子数据表文档文件 702 中嵌入过程系统图(例如,图 10A 所示的过程系统图 1002)。可以在各个控制设备邻近或之上的系统图上覆盖与图 6 和 7 所示数据域 606 和 706 基本相似或相同的数

据域。

[0081] 图 8A-8D 示出了在示出如何使用字处理编辑器来设计字处理文档 802 以导入和修改过程控制数据的过程中的示例字处理接口显示 800。数据布局可以配置为显示对应选择的控制设备用户希望查看和 / 或修改的过程控制数据。某些情况下,数据布局和用户指定的过程控制数据可以被外部编辑系统 104 和 / 或字处理编辑器用来产生与过程控制系统数据管理器 102 交换所需过程控制数据的客户模式。字处理器文档 802 可以在如下所述的设计阶段一次创建,然后在文档 802 的设计阶段多次使用从而访问选择的过程控制数据。如图 8A 所示,MS-Word 字处理应用程序用来打开或创建文档 802。文档 802 用来使用多个文本描述符(如图 6 所示的过程控制数据描述符 604)和多个数据域(图 6 所示的多个数据域 606)创建如下所述的过程控制数据修改接口。编辑器接口显示 800 包括文档动作工具条 804,该文档动作工具条 804 显示了当前选择元素对话框 806 和可用元素对话框 808。当前选择元素对话框 806 指示当前在文档 802 中显示的是哪个控制设备和相关过程控制数据。可用元素对话框 808 显示用户可以选择的可用控制设备。当用户从可用元素对话框 808 中选择一个控制设备后,被选择的控制设备将出现在当前选择元素对话框 806 中。

[0082] 图 8B 示出了选择控制设备之后的文档 802 和示例编辑器接口显示 800。所选择的控制设备是一个 I/O Card 810,该 I/O Card 810 显示在当前选择对话框 808 中。对话框 808 中呈现的信息可以从如上所述的存储在客户 XML 108(图 2)中的客户模式推导出来。扩展的 I/O Card 810 的查看显示了可以导入到文档 802 中的相应过程控制数据标签 812。过程控制数据标签 812 对应于图 5 中多个行 504 所示的过程控制数据值。为了查看和修改与所选择的 I/O Card 810 相关的过程控制数据,文档 802 包含一个 I/O Card 表 814 和一个信道表 816。表 814 和 816 包括与图 6 所示过程控制数据描述符 604 基本相似或相同的过程控制数据描述符 818。表 814 和 816 还包括多个与图 6 所示数据域 606 基本相似或相同的数据域 820。每个数据域 820 对应一个过程控制数据值 812。

[0083] 图 8C 示出了增加了多个过程数据之后的文档 802。如当前选择的对话框 808 所示,多个 I/O 信道 822 已经被增加到 I/O Card 810。每个 I/O 信道 822 对应一个 I/O Card 的物理信道,用来监视该 I/O 信道获取的数据。每个数据域 820 对应一个 I/O 信道 822。文档 802 还包括从例如 SQL 数据库 304 由数据域 820 导入的过程控制数据值 824。在存储了文档 802 之后,当用户随后打开文档来查看和修改所选择的过程控制数据时,文档 802 可以不显示数据域 820,如图 8D 所示。这样,当文档 802 打开的时候,数据域 820 在后台工作来导入 / 导出所选择的过程控制数据。

[0084] 图 9A-9D 示出了在示出如何使用电子数据表编辑器将电子数据表文档 902 配置为导入和修改过程控制数据的过程中的示例电子数据表接口显示 900。图 9A-9D 所示的电子数据表编辑器是 MS-Excel[®]电子数据表应用程序。然而,也可以使用其他合适的电子数据表应用程序。示例的电子数据表接口显示 900 包括电子数据表文档 902 和文档动作工具面板 904。电子数据表文档 902 可以在设计阶段一次产生,当用户希望查看或修改过程控制数据时保存以便下次检索。有些情况下,数据布局和用户通过电子数据表接口显示 900 指定的过程控制数据可以被外部编辑系统 104 和 / 或电子数据表编辑器用来产生客户模式,该客户模式用于与过程控制系统数据管理器 102 交换所需的过程控制数据。

[0085] 电子数据表文档 802 用来显示和修改过程控制数据。文档动作工具面板 904 包

括数据管理接口 906 和图例 908。数据管理接口 906 用来选择待导入到文档 902 中的过程控制数据。具体的,数据管理接口 906 包括一个可以用来选择感兴趣的控制设备类型的用户-查询下拉列表控件 910。图例 908 包含颜色编码的数据状态指示符。具体的,图例 908 包括修改的指示符 912,新指示符 914 和帮助可用指示符 916。颜色编码指示符 912、914 和 916 可以通过对应不同字体颜色、数据区域边框颜色或数据区域背景颜色来指示电子数据表文档中关于过程控制数据的附加信息。例如,修改的指示符 912 指示某个过程控制数据值被修改了,新指示符 914 指示某个过程控制数据值是新的,帮助可用指示符 916 指示对于某个过程控制数据值来说帮助信息是可用的。帮助信息可以包括一组预先设置的可以由多个用户选择的项目,这些项目存储在配置数据库中。

[0086] 如图 9B 所示,在用户-查询下拉列表控件 910 中选择一个控制设备类型后,对应域所选择的控制设备类型的可用过程控制数据类型 918 就被列在了类型列表框 920 中。如图 9C 所示,在用户选择了一个过程控制数据类型 918 及选择了载入按钮 922 之后,与所选择的过程控制数据类型 918 相关的过程控制数据值 924 被导入了电子数据表文档 902 中。图 9D 示出了文档动作工具面板 904 中的域帮助列表框 926。域帮助列表框 926 用来显示与在电子数据表文档 902 中所选择的过程控制数据值相关的附加过程控制数据。例如,在图 9D 中,域帮助列表框 926 包括多个可用过程控制数据,这些过程控制数据与电子数据表文档 902 中所选择的过程控制数据值 928 相关。

[0087] 图 10A 和 10B 示出了图 2 中现场编辑器 226 的示例现场编辑器接口显示 1000。如图 10A 所示,现场编辑器接口 1000 包括带有多个控制设备块 1004 的过程系统图 1002。每个控制设备块 1004 代表过程控制系统中的一个对应于控制系统图 1002 的控制设备。每个控制设备块 1004 包括用来查看和修改过程控制数据的数据域 1006。一些数据域 1006 显示为复选框,用来启用或禁用 I/O 接口。一些数据域 1006 显示为文本域,用来修改控制设备块 1004 的名称或标识值。

[0088] 现场编辑器接口 1000 也可配置为提供与过程控制数据的修改相关的反馈,例如图形效果或显示。例如,带有标签“BFI”的控制设备块的设备名称域 1008 被选择并显示为高亮文本,这代表设备名称域是可编辑的。相反的,如果带有标签“AND”的控制设备块的设备名称域被选择了,但是没有显示为高亮的文本框 1010 那么该名称域是不可编辑的。

[0089] 为了查看和修改与每个控制设备块 1004 相关的数据链接,现场编辑器接口 1000 带有数据链接表 1012。该数据链接表 1012 配置为显示数据位置 1014(如解析路径),从该位置可以检索与每个数据域 1006 相关的状态。数据链接表 1012 可以响应于用户从菜单条 1018 上选择数据链接菜单项 1016 来显示。此外,数据链接表 1012 配置为自由浮动表或者可引入现场编辑器接口 1000 的引入表(docked form)。

[0090] 为了查看和编辑与每个控制设备块 1004 相关的特性值,现场编辑器接口 1000 带有特性表 1020。该特性表 1020 用来响应于用户选择控制设备块 1004 之一及选择特性菜单项 1022,显示与选择的控制设备块 1004 相关的过程控制数据。特性表 1020 包括可以用来从特性表 1020 的上下文中选择一个控制设备块 1004 的下拉列表 1024。特性表 1020 还包括排序按钮 1026,可以通过选择这些排序按钮 1026 来将特性表 1020 中的过程控制数据按特征分类或者按字母排序。为了给被选择的控制设备块 1004 的每个特性提供提示或者帮助,特性表 1020 包括提示文本框 1028。现场编辑器 226(图 2)可以为用户在特性表 1020

中选择的每个特性或过程控制数据在提示文本框中显示帮助或提示信息。

[0091] 如图 10B 所示, 菜单条 1018 在每次用户选择一个或多个控制设备块 1004 时都会变化。具体的, 现场编辑器 226 (图 2) 在菜单条 1018 上提供菜单类 1032, 所述菜单类 1032 与选择的控制设备块 1004 相关。例如, 如图 10B 所示, 菜单类 1032 包括一个“OUT”类和一个“DISABLE”类, 两个类都与选择的标签为 CND1 和 CND2 的控制设备块 1004 相关。

[0092] 图 11A 和 11B 示出了图 2 的现场编辑器 226 的示例多属性编辑器接口 1100。所述多属性编辑器接口 1100 可以与图 10 的现场编辑器接口 1000 同时使用, 以便查看和修改与过程系统图 (如图 10 所示的过程系统图) 相关的过程控制数据。具体的, 多属性编辑器接口 1100 可以用来查看和修改多个控制设备公用的过程控制数据, 例如, 在现场编辑器接口 1000 中显示的由控制设备块 1004 代表的多个控制设备。如图 11A 所示, 多属性编辑器接口 1100 包括带有多个列 1104a-d 的表或格 1102, 每一列对应一种不同的过程控制数据类型。如果用户在过程系统图 1002 中选择了多个控制设备块 1004, 那么现场编辑器 226 (图 2) 获取所有选择的控制设备块的公共过程控制数据类型并使用检索到的过程控制数据来组装多个列 1104a-d。编辑器接口显示 1100 可以是与现场编辑器接口 1000 相关的自由浮动窗口, 也可以是一个带有现场编辑器接口 1000 的引入工具面板。

[0093] 多属性编辑器接口 1100 带有多个用户接口控制, 使用户可以修改过程控制数据。名称列 1104a 的每个名称单元包括一个下拉列表控件 1106。下拉列表控件 1106 可以用来显示名称列表 1108, 从名称列表 1108 中用户可以选择可用的控制设备。为了修改所选择的控制设备的扫描速率, 扫描速率列 1104b 在每个扫描速率单元中包括一个微调控件 1110。为了修改与选择的控制设备相关的路径, 路径列 1104c 在每个路径单元中包含一个椭圆浏览控件 1112。可以通过高亮所需的数据单元中的文本并键入修改值来修改每个数据单元。

[0094] 多属性编辑器接口 1100 也用于显示与修改控制过程数据相关的多个反馈图形化效果。例如, 为了指示某个控制过程数据值是可编辑的或可修改的, 当被选中时, 数据单元可以包括高亮的文本 1114 或光标 1116。为了指示数据单元中的过程控制数据已经被修改了但是还没有提交、持续或保存, 多属性编辑器接口 1100 可以通过增加一个边框高亮 1118 来修改数据单元边框特性。另外的或可选的, 多属性编辑器接口 1100 可以在修改的过程控制数据值旁边显示一个笔形图标 1120。多属性编辑器接口 1100 也可以通过在包含修改的过程控制数据的行的行首显示笔形图标 1120 来指示该行的过程控制数据已经被修改了。

[0095] 为了显示错误反馈, 多属性编辑器接口 1100 用来显示错误反馈图形化效果。现场编辑器 226 (图 2) 可以通过比较每个修改的过程控制数据值与多个过程控制数据规则来确定修改的过程控制数据中是否包含错误。如图 11B 所示, 在用户选择了一个提交按钮 1122 后, 现场编辑器 226 可以检查或验证格 1102 中所有的修改值或仅检查或修改用户选择或高亮的修改数据。例如, 如果用户只想提交格 1102 中部分修改值, 用户可以通过选择多个单独数据单元、一整行或者一整列来选择或高亮那些修改值。在高亮了选择的修改值之后, 用户可以选择提交按钮 1122。

[0096] 如果某个修改的过程控制数据值违反了某个规则, 多属性编辑器接口 1100 可以通过修改与违反了规则的修改值相关的文本属性或数据单元属性来显示错误反馈图形化效果, 从而指示该值是无效的。例如, 如图 11B 所示, 为了指示无效值状态、保存或提交错误状态、或者其他错误的修改值状态, 多属性编辑器接口 1100 可以改变数据单元的背景颜色

1124,使用粗体 1126 来显示无效值,和 / 或在无效或错误的修改过程控制数据值旁边显示标点符号 1128 或其他符号。

[0097] 多属性编辑器接口 1100 可以显示错误反馈图形化效果 1124、1126、1128 或其他适合的效果来指示检测到某个修改的过程控制数据值被至少两个用户几乎同时修改。例如,如果第一个用户从第一计算机终端访问过程控制数据值,几乎同时的,第二个用户从第二计算机终端访问同一过程控制数据值,这时,多属性编辑器接口 1100 可以通过显示错误反馈图形化效果 1124、1126 和 1128 其中之一来警告两个用户。

[0098] 为了保存过程控制数据排列,如过属性编辑器接口 1100 所显示的,多属性编辑器接口 1100 带有一个保存查看功能,该功能可以通过选择保存查看按钮 1130 来激活。所述保存查看功能实体使用户可以选择一个特定的数据排列来显示选择的过程控制数据并保存该数据排列以备以后使用。这样,如果用户经常访问某个过程控制数据,用户就不需要每次访问该过程控制数据时都安排显示该数据。而是从控制系统数据库 214(图 2) 中接收预定义的数据排列形式并快速的查看和修改感兴趣的过程控制数据。

[0099] 图 12A-14C 示出了与通过多属性编辑器接口(如图 11A 和 11B 所示的多属性编辑器接口 1100) 修改、持续、提交或保存修改过程控制数据值相关的多个显示反馈效果。现场编辑器 226(图 2) 可以根据与多属性编辑器接口 1100 相关的多个用户接口交互以保存修改的过程控制数据值。例如,用户可以选择提交按钮 1122(图 11B) 来保存修改的数据值。或者,如下所述,可以通过多属性编辑器接口 1100 根据用户的指针导航来保存修改的数据值。具体的,多属性编辑器接口 1100 可以使得每次用户将焦点从一部分(如,一行或一列)转到另一部分时,现场编辑器 226 可以保存或提交多属性编辑器接口 1100 的一部分修改的过程控制数据。

[0100] 图 12A 和 12B 示出了根据改变图 11A 和 11B 的示例多属性编辑器接口显示 1100 中选择的行时的无效数据反馈。如图 12A 所示,在多属性编辑器接口显示 1100 的一行 1204 中显示了一个焦点效果 1202,表明该行 1204 当前被选择。从选择该行 1204 变成选择图 12B 中的另一行 1206,会导致焦点效果 1202 高亮或强调行 1206。改变行选择和焦点效果 1202 会引起现场编辑器 226(图 2) 验证前面选择的行(即行 1204) 中的修改值,所述验证通过比较前面选择的行的所有修改值和一个以上与这些修改值相关的过程控制数据规则来完成。而且,如果根据一个以上过程控制数据规则得出修改值是可接受的,那么改变行选择和焦点效果 1202 也会引起现场编辑器 226 提交或保存修改值。这时,在比较修改值与一个以上规则之后,现场编辑器 226 发送可接受的修改值到客户模型 210(图 2),使得客户模型 210 在控制系统数据库 214(图 2) 中存储该修改值。

[0101] 如果现场编辑器 226 根据规则确定任何修改值都不可接受,那么多属性编辑器接口显示 1100 显示图形化反馈效果来高亮或者强调错误、无效或者不可接受的修改值。例如,如图 12B,在修改的扫描速率值 1210 500ms 旁边显示感叹号 1208,并用粗体显示修改值 1210。

[0102] 图 13A 和 13B 示出了当在示例的多属性编辑器接口显示 1300 中改变数据单元选择时的无效数据反馈。如图 13A 所示,在扫描速率数据单元 1304 上显示了焦点效果 1302,表明该数据单元 1302 当前被选择。将数据单元选择从扫描速率数据单元 1304 改变成名称数据单元 1306,如图 13B 所示,会使焦点效果 1302 显示在名称数据单元 1306 上。改变数据

单元的选择及焦点效果 1302 会使现场编辑器 226 (图 2) 验证前面选择的数据单元 (例如, 扫描速率数据单元 1304) 中的修改值。该验证过程通过比较前面选择的数据单元中的修改值与跟该修改值对应的一个以上过程控制数据规则来完成。如果修改值是可接受的或有效的, 现场编辑器 226 将该可接受的修改值发送到客户模型 210 (图 2), 使得客户模型 210 在控制系统数据库 214 (图 2) 中存储该修改值。如果现场编辑器 226 确定扫描速率数据单元中的修改值是无效的或不可接受的, 多属性编辑器接口 1300 可以在无效修改值旁边显示一个感叹号 1308 或其他符号, 和 / 或加粗修改值的字体。

[0103] 图 14A ~ 14C 描述了基于在图 11A 和 11B 的示例多属性编辑器接口显示 1100 同时修改多个过程控制数据并改变行选择的无效数据反馈。如图 14A 所示, 多属性编辑器接口 1100 可用于选择和修改对于多种控制装置通用的多个过程控制数据值或属性值。在扫描速率栏 1402 中选择的多个扫描速率值可使用微调控件 1108, 或键入所选值, 或通过对话框显示 1404 进行修改。例如, 多属性编辑器接口 1100 可配置为每次选择两个以上的过程控制数据值时显示对话框显示 1404。所选的所有过程控制数据值可同时通过对话框显示 1404 进行修改。选择 OK 按钮 1406 隐藏对话框显示 1404, 并将使用对话框显示 1404 提供的修改值确定到扫描速率栏 1402 中, 如图 14B 所示。

[0104] 根据扫描速率栏 1402 的一个被选栏改变到另一栏, 可对扫描速率栏 1402 中的修改值进行保持、存储或其它保存。例如, 在隐藏对话框显示 1404 并确定扫描速率栏 1402 之后, 可在被选的扫描速率栏 1402 中显示焦点效果 1406。从选择扫描速率栏 1402 变为选择名称栏 1408, 如图 14C 所示, 焦点效果 1406 将出现在名称栏 1408 上。改变栏的选择和焦点效果 1406, 将引发现场编辑器 226 (图 2) 通过将修改值与一个以上的对应于之前被选栏中的修改值的过程控制数据规则进行比较, 改变之前被选栏 (例如, 扫描速率栏 1402) 中的修改值。如果一个以上的修改值可接受或有效, 现场编辑器 226 将这些可接受的修改值传送给客户模型 210 (图 2), 使客户模型 210 将这些修改值保存在控制系统数据库 214 (图 2) 中。如果现场编辑器 226 认为一个以上的修改值无效或不可接受, 则多属性编辑器接口 1100 显示一种图形化指示符来强调或突出这些一个以上的无效的修改值。

[0105] 图 15 是一种可用来修改保存在控制系统数据库 214 (图 2) 中的过程控制数据的搜索和替换编辑器接口 1500 的例子。用户可使用搜索和替换编辑器接口 1500 提供有关保存在控制系统数据库 214 中的过程控制数据的搜索和替换信息。搜索和替换编辑器接口 1500 将搜索和替换信息传送给上面图 2 描述的搜索和替换编辑器 228, 来根据用户的指定搜索和替换过程控制数据。如图 15 所示, 可通过控制设备数据域 1502、特性数据域 1504、现有值数据域 1506 和替换值数据域 1508 来提供搜索和替换信息。数据域 1502、1504、1506 和 1508 均包括一个可用于显示每个数据域的选择的列表 (未示出) 的下拉列表控件 1510。搜索和替换编辑器 228 可通过从控制系统数据库 214 中检索分别针对数据域 1502、1504、1506 和 1508 的所有可能值来为控制设备数据域 1502、特性数据域 1504、现有值数据域 1506 和替换值数据域 1508 确定列表。例如, 搜索和替换编辑器 228 可向客户模型 210 发送一个数据请求, 而查询编制器 216 可产生一个以上的查询 218 来从控制系统数据库 214 中检索所请求的过程控制数据。

[0106] 可通过控制设备数据域 1502 同时选择一个以上的控制设备 (例如, 图 10A 的控制设备块 1004)。以这种方式, 用户可以同时替换通用于多个被选控制设备的过程控制数据的

值。用户可通过特性数据域 1504 为用户想要替换现有值的一个以上的被选控制设备选择其特性或属性。如果具有用户想要替换被选特性或属性的特定现有值,则用户可将该特定现有值提供在现有值数据域 1506 中。用户通过替换值数据域 1508 指定将要替换现有值或替换所有被选属性值的值。

[0107] 图 16 ~ 24 示出实现图 1 的示例过程控制系统数据管理器 102、示例外部编辑系统 104 和示例数据转换系统 106 的示例机器可读和可执行指令示例的流程图。在这些例子中,机器可读和可执行指令包括由处理器执行的程序,例如由如图 25 的示例处理系统 2501 中的处理器 2512 执行的程序。该程序可包含在存储于有形介质的软件中,例如连接处理器 2512 的 CD-ROM、软盘、硬盘、数字化视频光盘 (DVD) 或者存储器中,还可以以已知技术包含在固件或专用硬件中。例如,示例过程控制系统数据管理器 102、示例外部编辑系统 104 和示例数据转换系统 106 中的任何或者所有的结构都可通过软件、硬件以及 / 或固件实现。进一步,尽管示例程序是参照图 16 ~ 24 描述的流程图进行描述的,但是本领域技术人员可以认识到,任何其他的来实现示例过程控制系统数据管理器 102、示例外部编辑系统 104 和示例数据转换系统 106 的方法也都是可替换使用的。例如可改变块的执行顺序,和 / 或改变、去掉或组合一些所描述的块。此外,数据管理器 102 对于控制系统、过程、材料流以及组成,设备,装置,和可操作显示之间的所有关系具有完全访问的能力。

[0108] 现在转到图 16 的流程图细节,在工作过程中,过程控制系统数据管理器 102 判断自身是否该导出外部过程控制数据 (块 1602)。例如,如果数据导入 / 导出接口 202 (图 2) 产生一个导入命令或指令,过程控制系统数据管理器 102 将在块 1602 处确定需要导入外部过程控制数据。数据导入 / 导出接口 202 将产生一个导入命令来响应用户通过用户接口 206 (图 2) 提供的输入。可替换地,现场编辑器 226 (图 2) 可产生一个新的数据命令或指令,表示用户正通过例如示例的现场编辑器接口 1000 (图 10A) 产生新的过程控制数据。例如,用户可通过在现场编辑器接口 1000 上拖拽和连接控制设备块 (例如,控制设备块 1004) 形成一个系统框图 (例如,图 10A 的过程控制系统图 1002),并指定过程控制数据来限定各个控制设备块的功能。

[0109] 如果过程控制系统数据管理器 102 在块 1602 处确定需要导入外部过程控制数据,过程控制系统数据管理器 102 如下面所述的图 17 的流程图导入外部过程控制数据 (块 1604)。外部过程控制数据可以是客户数据或者是上述的图 1 和 4 的数据转换系统 106 的旧过程控制数据。如果过程控制系统数据管理器 102 在块 1602 处确定不需要导入过程控制数据,过程控制系统数据管理器 102 将如下述的图 18 替代为产生新的过程控制数据 (块 1606)。

[0110] 之后,过程控制系统数据管理器 102 判断自身是否接收到修改或编辑过程控制数据的请求 (块 1608)。数据导入 / 导出接口 202 可提供编辑过程控制数据的请求来响应用户通过用户接口 206 提供的输入。例如,用户可选择来导出被选过程控制数据以便查看或者修改,过程控制系统数据管理器 102 将解释为修改或编辑被选过程数据的请求。可选地,现场编辑器 226 (图 2) 可提供编辑过程数据的请求来响应用户通过图 10A 的现场编辑器接口 1000 提供的输入。例如,如果用户打开系统图 (例如,图 10A 的过程系统图 1002) 并 / 或选择过程数据域 (例如,图 10A 的设备名称域 1008),现场编辑器 226 产生一个访问请求来编辑对应于系统图或被选过程控制数据域的过程控制数据。

[0111] 如果过程控制系统数据管理器 102 确定在块 1608 处自身已接收到修改或编辑过程控制数据的请求,过程控制系统数据管理器 102 判断该修改或编辑请求是否指定使用外部编辑系统 104(图 1)(块 1610)。如果该请求指定使用外部编辑系统 104,过程控制系统数据管理器 102 如下述的图 19 导出请求的过程控制数据(块 1612)。用户可以如下述的图 20 使用外部编辑系统 104 编辑过程控制数据。过程控制系统数据管理器 102 如下述的图 21 输入修改的过程控制数据(块 1616)。

[0112] 如果过程控制系统数据管理器 102 在块 1616 处确定在块 1608 处接收到的编辑请求没有指定使用外部编辑系统 104,过程控制系统数据管理器 102 判断该编辑请求是否指定使用搜索和替换编辑器(例如,图 15 的搜索和替换编辑器接口)(块 1618)。如果该编辑请求指定了一个搜索和替换编辑器,则如下述的图 22 使用搜索和替换编辑引擎 228(图 2)(块 1620)编辑过程控制数据。否则,如下述的图 23 使用现场编辑器 226 在现场编辑过程控制数据。

[0113] 在过程控制系统数据管理器 102 在块 1616 处导入修改的过程控制数据之后,或者在块 1620 或块 1622 处对过程控制数据进行编辑或修改之后,或过程控制系统数据管理器 102 在块 1608 处判断没有接收到编辑过程控制数据的请求时,过程控制系统数据管理器 102 判断自身是否应该继续监视命令或指令(块 1624)。如果过程控制系统数据管理器 102 继续监视命令或指令,控制返回块 1602。否则,结束该过程。

[0114] 图 17 是描述使用图 1 的过程控制系统数据管理器 102 和数据转换系统 106 导入外部过程控制数据的示例性方法的流程图。图 17 的流程图中描述的示例性方法可通过数据转换系统 106 将诸如客户数据或旧数据之类的外部过程控制数据转换到客户 XML 108 并将客户 XML 108 导入到过程控制系统数据管理器 102,来实现图 16 的块 1604 的操作。

[0115] 首先,数据转换系统 106 判断外部过程控制数据是否为旧数据格式(块 1702)。如果外部过程控制数据不是旧数据格式,则外部过程控制数据为客户数据格式。此情形下,数据转换系统 106 将客户过程控制数据映射到客户 XML 格式(块 1704)。例如,数据转换系统 106 可接收客户过程控制数据 404(图 4)并通过客户映射器 402(图 4)将客户过程控制数据映射到客户 XML 108。如果外部过程控制数据是旧数据格式,数据转换系统 106 将旧数据格式转换成客户 XML 108(块 1706)。客户 XML 108 可在块 1704 或块 1706 处导出到用户指定保存位置,例如网络驱动器,本地驱动器,等等。

[0116] 在数据转换系统 106 导出客户 XML 108 之后,过程控制系统数据管理器 102 导入客户 XML 108(块 1708)。例如,过程控制系统数据管理器 102 数据的数据导入/导出接口 202(图 2)可从指定的保存位置检索出客户 XML108 并将客户 XML 108 传送给客户模型 210。客户模型 210(图 2)能够通过查询编制器 216(图 2)建立查询(例如,查询 218 中的一个)将来自客户 XML 108 的过程控制数据保存到控制系统数据库 214(图 2)中。该过程随后将控制返回至例如图 16 的块 1608 的操作。

[0117] 图 18 是可使用图 1 的示例过程控制系统数据管理器 102 产生过程控制数据的方法的流程图。图 18 的示例方法可用于实现图 16 的块 1606 的操作来产生新的过程控制数据。可响应通过现场编辑器 226(图 2)得到的用户输入产生过程控制数据。首先,过程控制系统数据管理器 102 产生与过程系统中的控制设备相关的过程控制软件对象(块 1802)。例如,用户可通过现场编辑器接口 1000(图 10A)创建一个以上的控制设备块 1004(图 10A)

来创建控制系统图 1002(图 10A)。过程控制系统数据管理器 102 为每个控制设备块 1004 产生一个过程控制软件对象。过程控制系统数据管理器 102 使用过程控制软件对象来管理与各个控制设备块 1004 相关的过程控制数据。

[0118] 过程控制系统数据管理器 102 随后为每个过程控制软件对象获取过程控制数据(块 1804)。例如,在用户创建了一个控制设备块 1004 之后,用户可为该控制设备块 1004 创建过程控制数据值。最新创建的过程控制数据从现场编辑器 226 传送到客户模型 210 以便保存在控制系统数据库 214 中。客户模型 210 随后为新的过程控制数据产生服务器模式(块 1806)和一个以上的过滤准则查询(块 1808)。过滤准则查询指出什么新的过程控制数据正在产生。例如,用户可创建一个控制设备块 1004,仅为该控制设备块 1004 的一部分产生过程控制数据。此情形下,过滤准则查询指出用户为之产生过程控制数据的控制设备块 1004 的部分。

[0119] 控制系统数据库服务器 212(图 2)随后从客户模型 210 获得过程控制数据并将过程控制数据保存在控制系统数据库 214 中(块 1810)。例如,客户模型 210 可将服务器模式和在块 1808 处产生的过滤准则查询,以及过程控制数据传送给控制系统数据库服务器 212。控制系统数据库服务器 212 可基于服务器模式和查询将过程控制数据保存在控制系统数据库 214 中。该过程随后将控制返回至块 1608(图 16)的操作。

[0120] 图 19 为可从图 1 的示例过程控制系统数据管理器 102 导出过程控制数据的方法的流程图。图 19 的示例方法可用于实现图 16 的块 1612 的操作。首先,数据导入/导出接口 202 获得一个过程控制数据请求(块 1902)。例如,该过程控制数据请求可由用户通过用户接口 206 提供。过程控制系统数据管理器 102 判断是否为所请求的过程控制数据产生客户模式(块 1904)。例如,用户可为所请求的过程控制数据指定产生客户模式。可选地,客户模型 210 可产生一个查询 218 来引发控制系统数据库服务器 212 验证该过程控制数据的客户模式是否保存在控制系统数据库 214 中。

[0121] 如果用户指定通过用户接口 206 应产生一个客户模式,或者如果客户模型 210 确定并不存在客户模式(例如,没有保存在控制系统数据库 214 中),过程控制系统数据管理器 102 产生客户模式(块 1906)。例如,客户模型 210 可基于指定了客户模式的用户输入为请求的过程控制数据产生一个客户模式。可选地,客户模型 210 可从预定义的模式模板产生一个客户模式。过程控制系统数据管理器 102 随后判断是否退出导出过程(块 1908)。例如,如果创建了客户模式之后,用户想要稍后完成导出过程,用户可通过用户接口 206 指示稍后完成导出。此情形下,控制系统数据库服务器 212 将客户模式保存在控制系统数据库 214 中(块 1910)。以此方式,用户可随后在任何用户选择的时间检索客户模式来继续导出过程。

[0122] 如果用户选择继续导出过程,过程控制系统数据管理器 102 在块 1908 处确定自身不应退出。此情形下,客户模型 210 产生一个查询(例如图 2 的查询 218 的一个)(块 1912)从控制系统数据库 214 中检索请求的过程控制数据。例如,用户可通过用户接口 206 指定一个以上过滤条件来导出选择的过程控制数据。产生查询之后,过程控制系统数据管理器 102 判断是否退出导出过程(块 1914)。如果用户通过用户接口 206 指示稍后完成导出过程,控制系统数据库服务器 212 将块 1912 处产生的查询和在块 1906 处产生的客户模式保存在控制系统数据库 214 中(块 1916)。

[0123] 如果过程控制系统数据管理器 102 在块 1914 处决定不退出导出过程, 控制系统数据库服务器 212 基于在块 1912 处产生的查询获得请求的过程控制数据 (块 1918)。客户模型 210 随后将该请求的过程控制数据转换为客户 XML 108 (块 1920)。更具体地, 控制系统数据库服务器 212 将请求的过程控制数据作为服务器 XML 224 (图 2) 传送给客户模型 210, 而客户模型 210 基于在块 1906 处产生的客户模式将过程控制数据从服务器 XML 224 转换为客户 XML 108。数据导入 / 导出接口 202 通过将客户 XML 108 保存在用户指定的保存位置而导出客户 XML 108 (块 1922)。例如, 客户模型 210 可将客户 XML 108 传送给数据导入 / 导出接口 202, 数据存储接口 208 可将客户 XML 108 保存在例如网络驱动器, 便携式计算机驱动器, 可移动存储介质, 或者其他任何用户指定的保存位置。保存客户 XML 108 之后, 或者在块 1910 或块 1916 的操作之后, 如果用户选择稍后完成导出过程, 该过程随后将控制返回至例如块 1614 (图 16) 的操作。

[0124] 图 20 为使用图 1 的示例外部编辑系统 104 编辑过程控制数据的方法的流程图。图 20 的示例方法可用于实现图 16 的块 1614 的操作。首先, 数据转换 / 移植工具 302 (图 3) 从一个指定的保存区域检索客户 XML 108 (块 2002)。例如, 用户可通过外部编辑器 316、318 和 320 (图 3) 中的一种指定一个保存位置, 数据转换 / 移植工具 302 将从该保存位置检索客户 XML 108。

[0125] 数据转换 / 移植工具 302 检索客户 XML 108 之后, 判断用户是否将使用 XML 编辑器 316 (图 3) 来编辑过程控制数据 (块 2004)。例如, 如果用户打开 XML 编辑器 316, XML 编辑器 316 向数据转换 / 移植工具 302 发送 XML 编辑器代码表示用户已经选择了 XML 编辑器 316 来修改过程控制数据。如果数据转换 / 移植工具 302 确定用户将使用 XML 编辑器 316, 数据转换 / 移植工具 302 将不会对客户 XML 108 进行任何处理, 因为 XML 编辑器 108 能够打开客户 XML 108 并以 XML 的格式直接访问和修改过程控制数据。然而, 如果数据转换 / 移植工具 302 确定用户将不会使用 XML 编辑器 316 来修改过程控制数据, 数据转换 / 移植工具 302 将过程控制数据从 XML 格式转换为指定的数据库格式 (块 2006)。例如, 如上述图 3, 外部编辑系统 104 可包括或者以可通信方式连接到一个以上类型的数据库或者数据存储设备 (例如, SQL 数据库 304, Oracle[®]数据库 306, 或者其他数据存储设备 308)。数据转换 / 移植工具 302 可将过程控制数据转换为与将保存该过程控制数据的数据库或数据存储设备相关的数据格式。数据转换 / 移植工具 302 之后将转换后的过程控制数据保存在指定的数据库或数据存储设备中 (块 2008)。

[0126] 公共数据源接口 322 和指定的数据库或数据存储设备的数据源 (例如, 图 3 的 SQL 数据源 324, Oracle[®]数据源 326, 或者其他数据源 328) 共同合作从指定的数据库或数据源将过程控制数据复制到外部编辑器 320 或 318 (图 3) 的数据域 (例如, 图 6 的数据域 606 或图 7 的数据域 706) (块 2010)。例如, 打开一个字处理器文档 (例如, 图 6 的字处理器文档 602) 或一个电子数据表文档 (例如, 图 7 的电子数据表文档 702) 之后, 数据域 606 或 706 向公共数据源接口 322 发送数据请求来获取过程控制数据。公共数据源接口 322 可向一指定的数据源传送命令, 从指定的数据库或数据存储设备检索请求的过程控制数据。

[0127] 在用户修改过程控制数据时, 被选的外部编辑器 320 或 318 随后执行数据编辑功能 (块 2012)。所述数据编辑功能可包括, 例如, 规则检查、向用户提供图形化反馈, 等等。下面图 24 描述了一种实现数据编辑功能的示例方法。

[0128] 公共数据源接口 322 和数据源 324, 326 和 328 中的一个随后获得有效的修改后的过程控制数据 (块 2014) 并将该有效的修改后的过程控制数据保存指定的数据库中 (块 2016)。例如, 如果修改后的过程控制数据与过程控制数据规则一致, 可认为该修改后的过程控制数据有效, 并允许保存在指定的数据库中。另一方面, 无效的过程控制数据不保存在该指定的数据库中, 而在保存之前, 必须变为有效数据。有效的修改后的值也可转换为 XML 格式并保存在客户 XML 108 中 (块 2018) 使每次数据被修改后保持客户 XML108 为最新。通过保持 XML 108 最新或者为最近, 用户可将客户 XML 108 导入过程控制系统数据管理器 102, 而不用首先将所有的过程控制数据从指定的数据库数据格式转换为客户 XML 108。将有效的修改后的值保存在客户 XML 108 之后, 或者当数据转换 / 移植工具 302 在块 2004 处确定为 XML 编辑器 316 将用来修改所述过程控制数据时, 该过程随后将控制返回至, 例如块 1616 的操作 (图 16)。

[0129] 图 21 是一种可用来将修改后的过程控制数据导入图 1 的示例过程控制系统数据管理器 102 的示例方法的流程图。图 21 的示例方法可用来实现图 16 的块 1616 的操作。首先, 数据导入 / 导出接口 202 从指定的存储区域 (块 2102) 检索具有修改后的过程控制数据的客户 XML 108。数据导入 / 导出接口 202 随后从客户 XML 108 (块 2104) 提取客户模式和服务器模式, 并判断客户 XML 108 和客户模式是否有效 (块 2106)。具体的说, 客户模型 210 可将客户 XML 108 和客户模式与规则进行比较, 来判断客户 XML 108 和客户模式是否遵循例如数据格式规则、阈值规则或者任何其他类型的规则。如果客户模型 210 在块 2106 处确定客户 XML 108 或客户模式无效, 客户模型 210 产生错误消息 (块 2108) 并将该错误消息保存在日志文件 230 (图 2) 中 (块 2110)。该错误消息可通过用户接口 206 向用户显示并向用户报警无效的客户 XML 108 或客户模式。将错误消息保存到日志文件 230 中之后, 导入过程结束, 而控制返回到例如块 1624 (图 16) 的操作。

[0130] 如果客户模型 210 在块 2106 处确定客户 XML 108 和客户模式有效, 客户模型 210 将修改后的过程控制载入到客户模型 210 中 (块 2112)。客户模型 210 随后可产生一个更新查询 (例如, 图 2 的更新查询 222 中的一个) (块 2114), 将修改后的过程控制数据保存在控制系统数据库 214 中。客户模型 210 随后将更新查询传送给控制系统数据库服务器 212 (块 2116)。控制系统数据库服务器 212 随后基于更新查询, 将来自服务器 XML 224 的修改后的过程控制数据保存在控制系统数据库 214 中 (块 2118)。修改后的过程控制数据保存后, 控制返回到例如块 1624 (图 16) 的操作。

[0131] 图 22 是可用来实现图 2 的搜索和替换编辑器 228 的示例方法的流程图。图 22 的示例方法可用来实现图 16 的块 1620 的操作。首先, 搜索和替换编辑器 228 从搜索和替换编辑器接口 1500 (图 15) 获得搜索和替换信息 (块 2202)。例如, 搜索和替换引擎 228 可获得通过控制设备数据域 1502 (图 15) 选择的一个以上的控制设备的名称、通过特性数据域 1504 (图 15) 指定的属性名称、通过现有值获取数据域 1506 (图 15) 指定的现有值、以及通过替换值数据域 1508 (图 15) 指定的替换值。

[0132] 搜索和替换引擎 228 随后将搜索和替换信息传送给客户模型 210 (图 2) (块 2204)。更新查询编制器 220 (图 2) 随后基于所述搜索和替换信息产生一个以上的更新查询 222 (图 2) (块 2206)。控制系统数据库服务器 212 随后基于所述的一个以上的更新查询 222 在控制系统数据库 214 (图 2) 中执行搜索和替换过程 (块 2208), 得到块 2202 处获取

的搜索和替换信息指定的过程控制数据。控制随后返回例如块 1624(图 16)的操作。

[0133] 图 23 是可用来使用户使用现场编辑器 226(图 2)在控制系统图内编辑过程控制数据的示例方法的流程图。图 23 的示例方法可用来实现图 16 的块 1622 的操作。首先,现场编辑器 226 向客户模型 210(图 2)上报过程控制数据请求(块 2302)。例如,用户可通过现场编辑器接口 1000(图 10A)打开过程系统图 1002(图 10A),过程系统图 1002 的控制设备块 1004 可产生一个以上的过程控制数据请求来载入到控制设备块 1004 的数据域 1006。在客户模型 210 从现场编辑器 226 获得过程控制数据请求之后,查询编制器 216 基于过程控制数据请求产生查询(例如,图 2 的查询 218 的一个)(块 2304)。

[0134] 客户模型 210 随后从过程控制数据库 214 获得服务器 XML224 格式的所请求的过程控制数据,并将服务器 XML224 载入到客户模型 210 中(块 2306)。例如,客户模型 210 将查询传送给控制系统数据库服务器 212,控制系统数据库服务器 212 基于所述查询,从控制系统数据库 214 检索所请求的过程控制数据,并将所请求的过程控制数据作为服务器 XML224 传送给客户模型 210。客户模型 210 随后将所请求的过程控制数据传送给现场编辑器 226(块 2308)。现场编辑器 226 随后将过程控制数据装入设备块 1004 的数据域 1006(块 2310)。

[0135] 在用户修改过程控制数据(块 2312)的同时,现场编辑器 226 执行数据编辑功能,确保修改后的过程控制数据有效。结合附图 24 在下面描述的示例方法可用于实现块 2312。客户模型 210 随后从现场编辑器 226 得到有效的修改后的过程控制数据(块 2314),并将该有效的修改后的数据转换为服务器 XML 224(块 2316)。此外,查询编制器 216 产生一个与在控制系统数据库 214 中保存有效的修改数据相关的更新查询(例如,图 2 的更新查询 222 中的一个)(块 2318)。客户模型 210 随后将更新查询和服务器 XML 224 传送给控制系统数据库服务器 212(块 2320)。控制系统数据库服务器 212 随后基于更新查询将来自服务器 XML 224 的修改后的过程控制数据保存在控制系统数据库 214 中(块 2322)。保存修改后的过程控制数据后,控制返回到例如块 1624(图 16)的操作。

[0136] 图 24 是可用来执行与图 1 的外部编辑系统 104 和图 2 的现场编辑器 226 相关的数据编辑功能。图 24 的示例方法可用来实现块 2012(图 20)和 2312(图 23)的操作。尽管图 24 的示例方法可由任何包括了图 3 的外部编辑器 316,318 和 320、图 2 的现场编辑器 226 或者图 2 的搜索和替换编辑器 228 的编辑器实现,但为了简单,示例方法将针对现场编辑器 226 进行描述。首先,现场编辑器 226 判断自身是否已经接收到提交命令(块 2402)。当用户按压或选择提交按钮(例如,图 11B 的提交按钮 1122)时,现场编辑器 226 可从例如现场编辑器接口 1000(图 10A)或多属性编辑器接口 1100(图 11B)获得提交命令。

[0137] 如果还没有接收到提交命令,现场编辑器 226 判断焦点效果(例如,图 12A,13A 和 14B 的焦点效果 1202,1302 和 1406)是否改变。例如,如上面图 12A,12B,13A,13B,14B 和 14C 所述,如果焦点效果从一个数据单元变化到另一个数据单元,从一行变到另一行,或从一栏变到另一栏,现场编辑器 226 确定为焦点效果已经改变。如果焦点效果从一个数据表格或栅格(例如,多属性编辑器接口 1100 中示出的表格 1102)移除,现场编辑器 226 也可认为焦点效果已经改变。此外,相对于现场编辑器接口 1000,如果用户改变了焦点效果,或将选择的数据域 1006(图 10A)的一个改变为选择数据域 1006 的另一个,现场编辑器 226 可认为焦点效果已经改变。如果现场编辑器 226 认为焦点效果没有改变,控制返回到块 2402。

[0138] 如果现场编辑器 226 认为焦点效果已经改变,现场编辑器 226 判断之前选择的数据域中的修改值是否有效(块 2406)。例如,在图 12A 和 12B 中,当焦点效果 1202 从第一行 1204 改变到第二行 1206 时,现场编辑器 226 通过将修改后的扫描速率值 1210 与一个或更多的过程控制数据规则进行比较,判断修改后的扫描速率值 1210 是否有效。如果现场编辑器 226 认为之前选择的数据域中的一个或更多的修改值无效,现场编辑器 226 显示一个无效数据指示符表示之前选择中的一个或更多的修改值无效(块 2408)。例如,如上面图 12B 示出的,现场编辑器 226 可在无效的修改值附近显示感叹号 1208 并 / 或改变无效的修改后的数据的一个或更多的字体属性。

[0139] 如果现场编辑器 226 在块 2406 处确定之前选择的数据域中的所有的修改后的值均有效,现场编辑器 226 为之前选择的数据域中的每个有效的修改后的数据显示一个有效指示符(块 2410)。例如,如上图 11A 所示,现场编辑器 226 可在有效的修改后的数据附近显示铅笔图标 1120,或为每个包含了有效修改数据值的数据单元显示高亮边界 1118。

[0140] 现场编辑器 226 显示无效数据指示符(块 2408)或有效数据指示符(块 2410)后,现场编辑器 226 判断是否有一个或更多的数据域已经被选择(块 2412)。如果没有其他数据域被选择,控制返回到块 2402。然而,如果已经选择了一个或更多的其他数据域,现场编辑器 226 判断被选的数据域是否包含可编辑的过程控制数据(块 2414)。如果现场编辑器 226 确定为一个或更多的被选数据域包含了不可编辑数据,现场编辑器 226 为每个不可编辑数据显示不可编辑指示符(块 2418)。例如,如图 10A 中所示,现场编辑器 226 将文本框 1010 高亮来标识设备名称域不可编辑。在现场编辑器 226 显示不可编辑指示符后,控制返回到块 2402。

[0141] 如果任何一个被选的数据域包含可编辑数据,现场编辑器 226 为可编辑数据的每个部分显示可编辑指示符,以向用户显示在这些被选数据域中的过程控制数据值可编辑(块 2416)。例如,如图 10A 所示,现场编辑器 226 可将设备名称域 1008 的值或文本高亮,表示其可编辑。并且,如图 11A 所示,现场编辑器 226 可将光标 1116 放置在被选的数据单元中,表示该数据单元包含了可编辑过程控制数据。在现场编辑器 226 显示可编辑指示符后(块 2416),现场编辑器 226 随后判断是否已经选择了两个或更多的对于多个控制设备为公共的过程控制数据(块 2420)。例如,如果用户选择了扫描速率栏 1402 中的过程控制数据,如图 14A 所示,现场编辑器 226 在块 2420 处确定为已经选择了多个公共过程控制数据。

[0142] 如果已经选择了多个公共过程控制数据,现场编辑器 226 显示一个带有可编辑数据域的对话框(块 2422)。例如,如图 14A 所示,现场编辑器 226 显示一个带有可编辑数据域的编辑对话框 1404。此情形下,现场编辑器 226 将通过编辑对话框 1404 输入的值载入被选的扫描速率栏 1402 的数据域。现场编辑器 226 显示编辑对话框 1404 后,或者在块 2420 处现场编辑器 226 确定为还没有选择多个公共过程控制数据,控制返回块 2402。

[0143] 如果在块 2402 处现场编辑器 226 确定为自身已经接收到提交命令,现场编辑器 226 将编辑器接口显示中的有效数据(例如,图 10A 的现场编辑器接口 1000 或图 11 的多属性编辑器接口 1100)传送给客户模型 210(块 2424)。例如,现场编辑器 226 传送所有的现场编辑器 226 通过有效数据指示符(例如,图 11 的边界高亮 1118 或铅笔图标 1120)标识其有效的所有的修改后的值。现场编辑器 226 随后为编辑器接口显示中的任意无效修改数据显示错误信息(块 2426),控制返回调入过程或功能。

[0144] 图 25 是可用于实现这里描述的示例装置,方法和制造产品的示例处理器系统框图。如图 25 所示,处理器系统 2510 包括与互联总线 2514 连接的处理器 2512。处理器 2512 包括寄存器组或寄存器空间 2516,在图 25 中所示为整个处于片上,但也可以可替换地整个或部分地位于片下并通过专用电连接和 / 或通过互联总线 2514 直接连接到处理器 2512。处理器 2512 可以为任意适用的处理器,处理单元或微处理器。尽管没有在图 25 中示出,系统 2510 可以是一种多处理器系统,并且,因此可以包括一个或更多的与处理器 2512 一样或类似的附近处理器,并以可通信方式连接到互联总线 2514。

[0145] 图 25 的处理器 2512 连接到芯片集 2518,该芯片集包括存储器控制器 2520 和输入 / 输出 (I/O) 控制器 2522。如众所周知,芯片集典型的提供 I/O 和存储器管理功能,以及可由连接到该芯片集 2518 的一个或更多的处理器访问和使用的多个通用和 / 专用寄存器、定时器等。存储器控制器 2520 执行使处理器 2512(如果有多个处理器则可以是多个处理器)能够访问系统存储器 2524 和大容量存储器 2525 的功能。

[0146] 系统存储器 2524 可包括任何期望类型的易失性存储器和 / 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) 等等。大容量存储器 2525 可包括任何期望类型的大容量存储装置,包括硬盘驱动器,光盘驱动器,磁带存储装置等等。

[0147] I/O 控制器 2522 执行使处理器 2512 能够通过 I/O 总线 2532 与外围输入 / 输出 (I/O) 装置 2526 和 2528 以及网络接口 2530 通信的功能。I/O 装置 2526 和 2528 可以是任何期望类型的 I/O 装置,例如,键盘,视频显示器或监视器,鼠标,等等。网络接口 2530 可以是,例如,能够使处理器系统 2510 与其它处理器系统通信的以太网装置,异步传输模式 (ATM) 装置,802.11 装置,DSL 调制解调器,电缆调制解调器,微型调制解调器等等。

[0148] 存储器控制器 2520 和 I/O 控制器 2522 在图 25 中是芯片集 2518 中的独立的功能模块,这些模块执行的功能也可以集成到一个单独的半导体电路中,或者使用两个或更多的独立的集成电路来实现。

[0149] 尽管这里描述了制造的某些制造方法,设备以及产品,但是本发明的保护范围并不限于此。而是相反,本发明涵盖所有从文字上或者等价替换角度上完全落于所附权利要求范围内的制造方法,设备和产品。

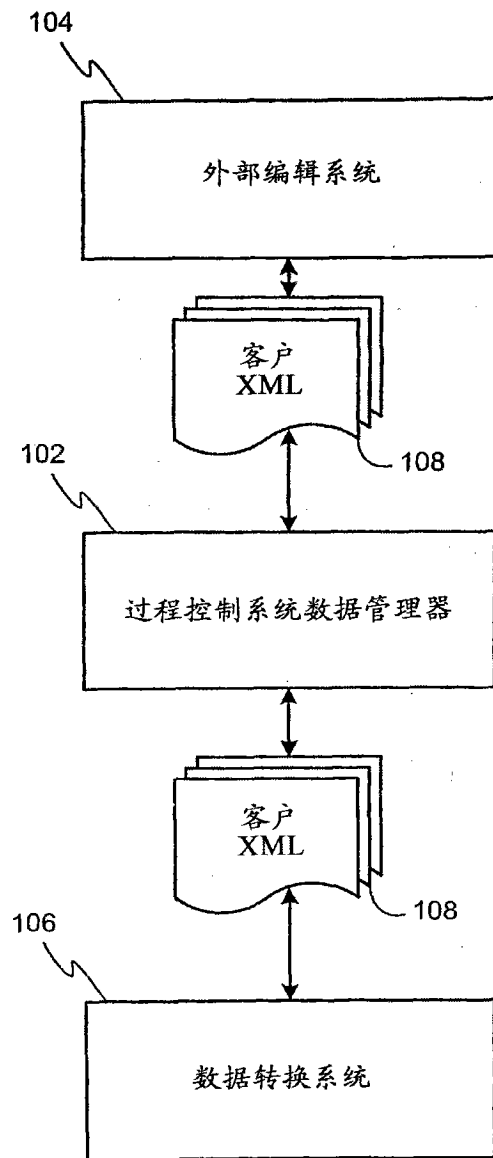


图 1

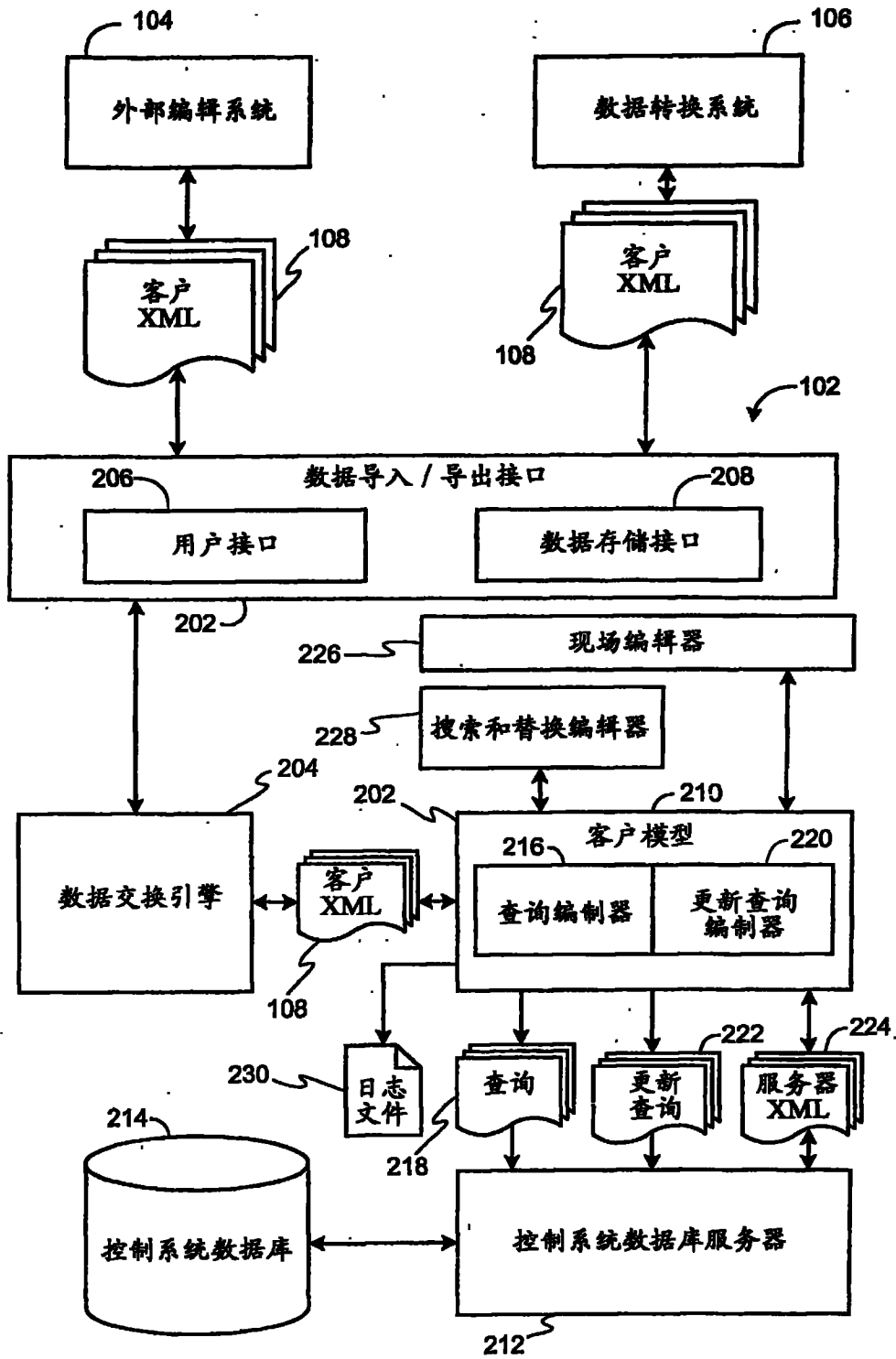


图 2

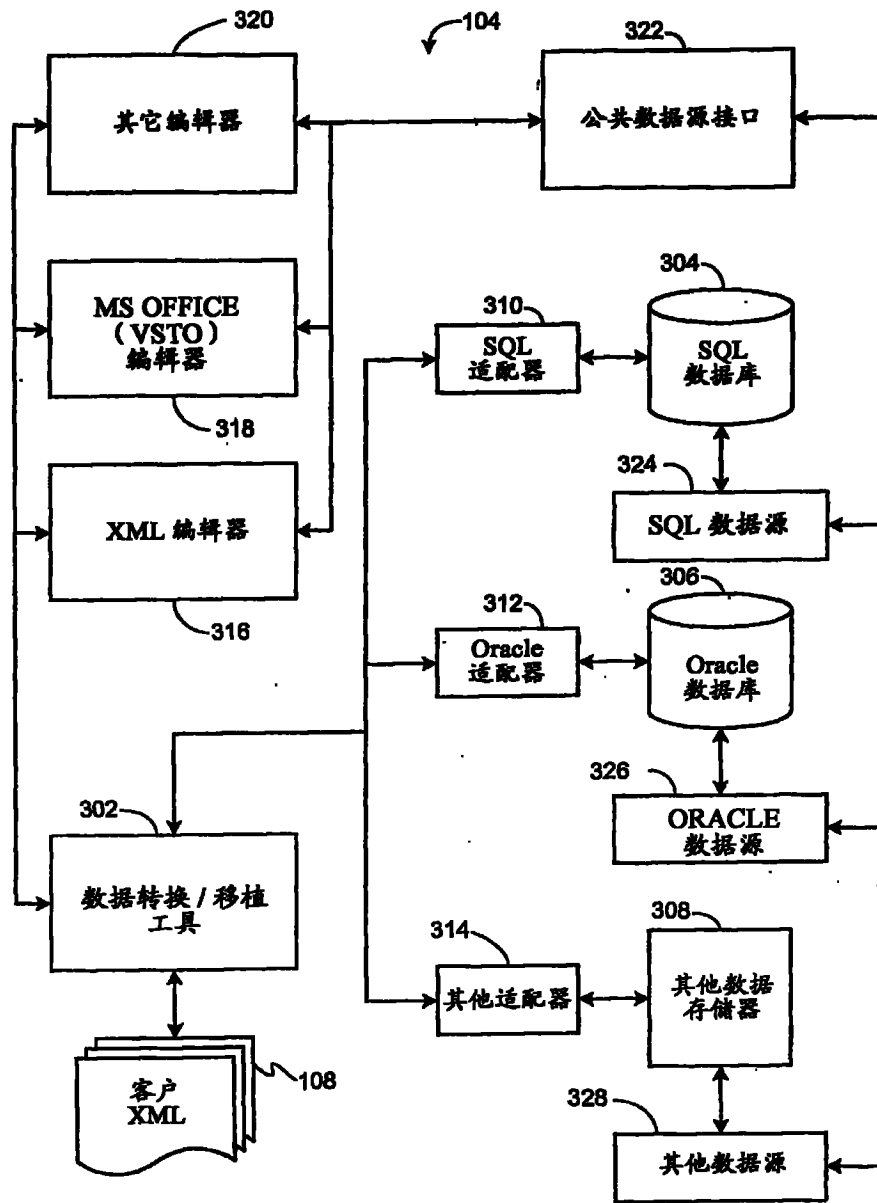


图 3

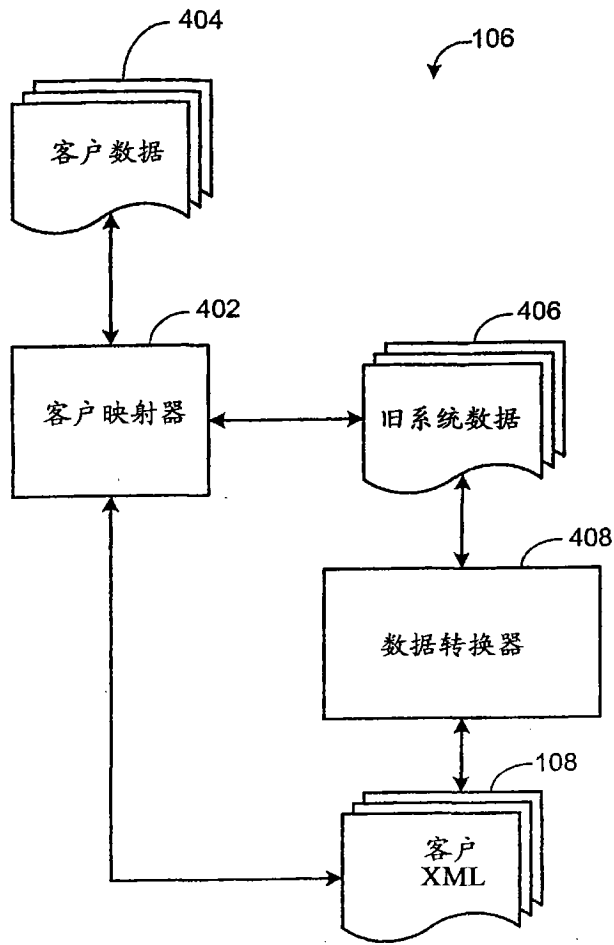


图 4

500

SQL Query2.sql - USAUST-LINGXP-BulkEdit - Microsoft SQL Server Enterprise Manager

use BulkInsert
select * from HistoryDataPoint_linef_lingdata

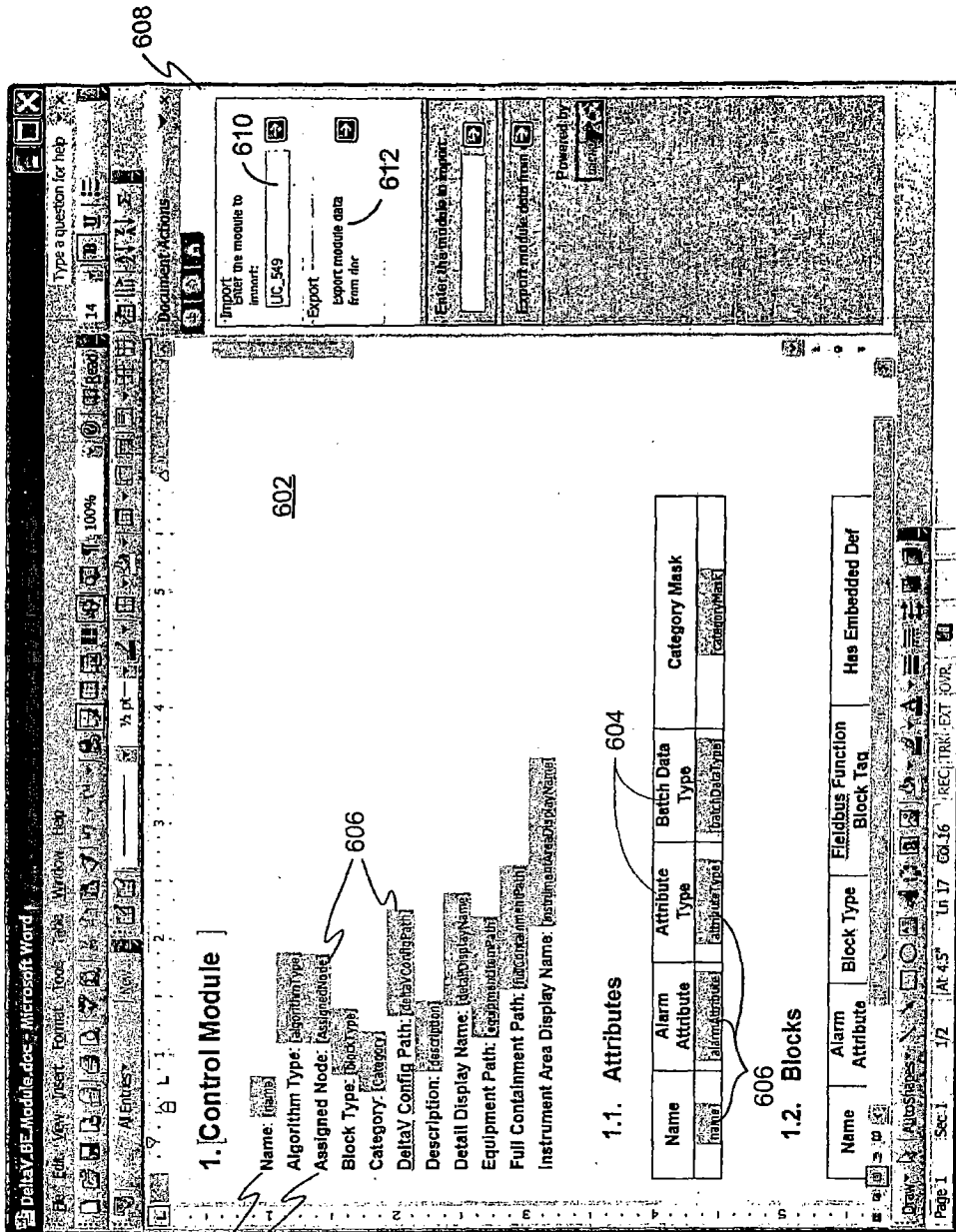
	PatientID	PatientName	UpdateDate	CollectionDate	CompressionTime	DataCharacteristic	Deviation
1	16	Root/Area_AUL	0	1440	True	0	0.01
2	22	Root/Area_AUL	0	1440	True	0	0.01
3	24	Root/Area_AUL	0	1440	True	0	0.01
4	43	Root/Area_AUL	0	1440	True	0	0.01
5	55	Root/Area_AUL	0	1440	True	0	0.01

Query executed successfully

502

504

图 5



608

602

606

604

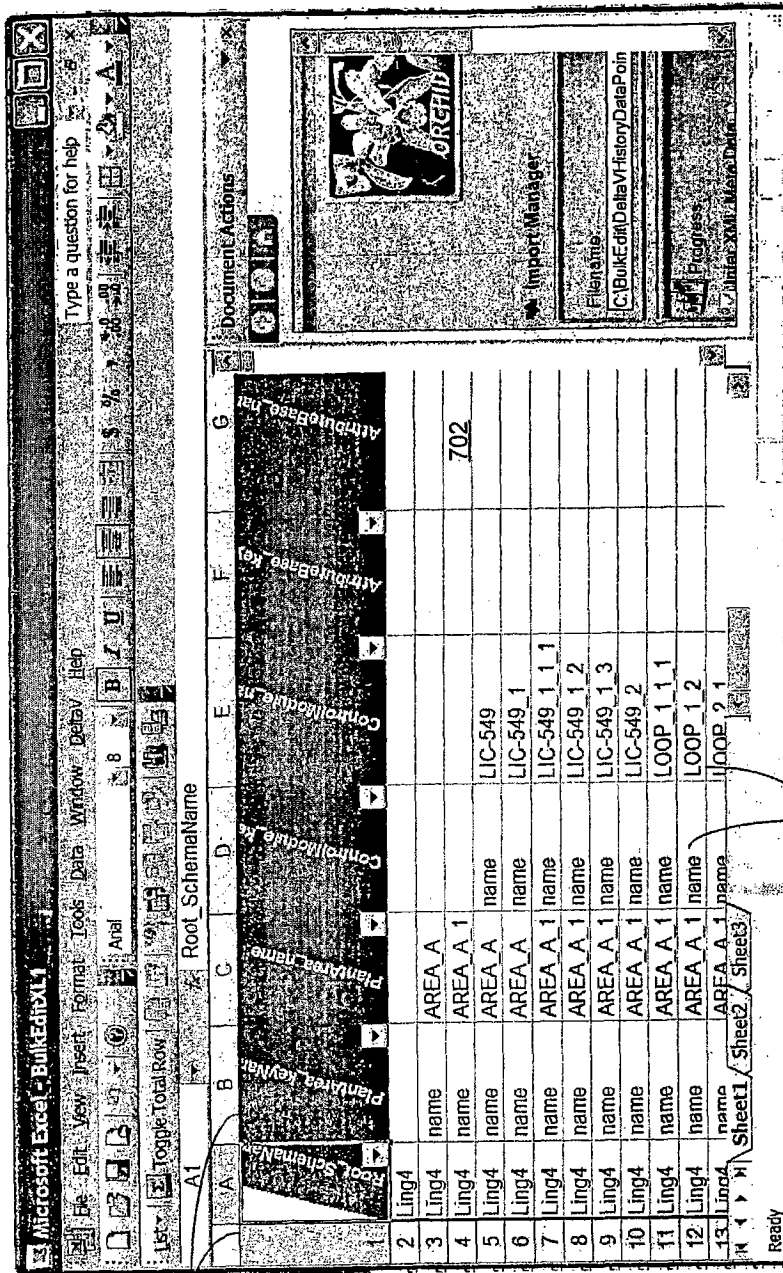
606

604

600

图 6

700



704

706

图 7

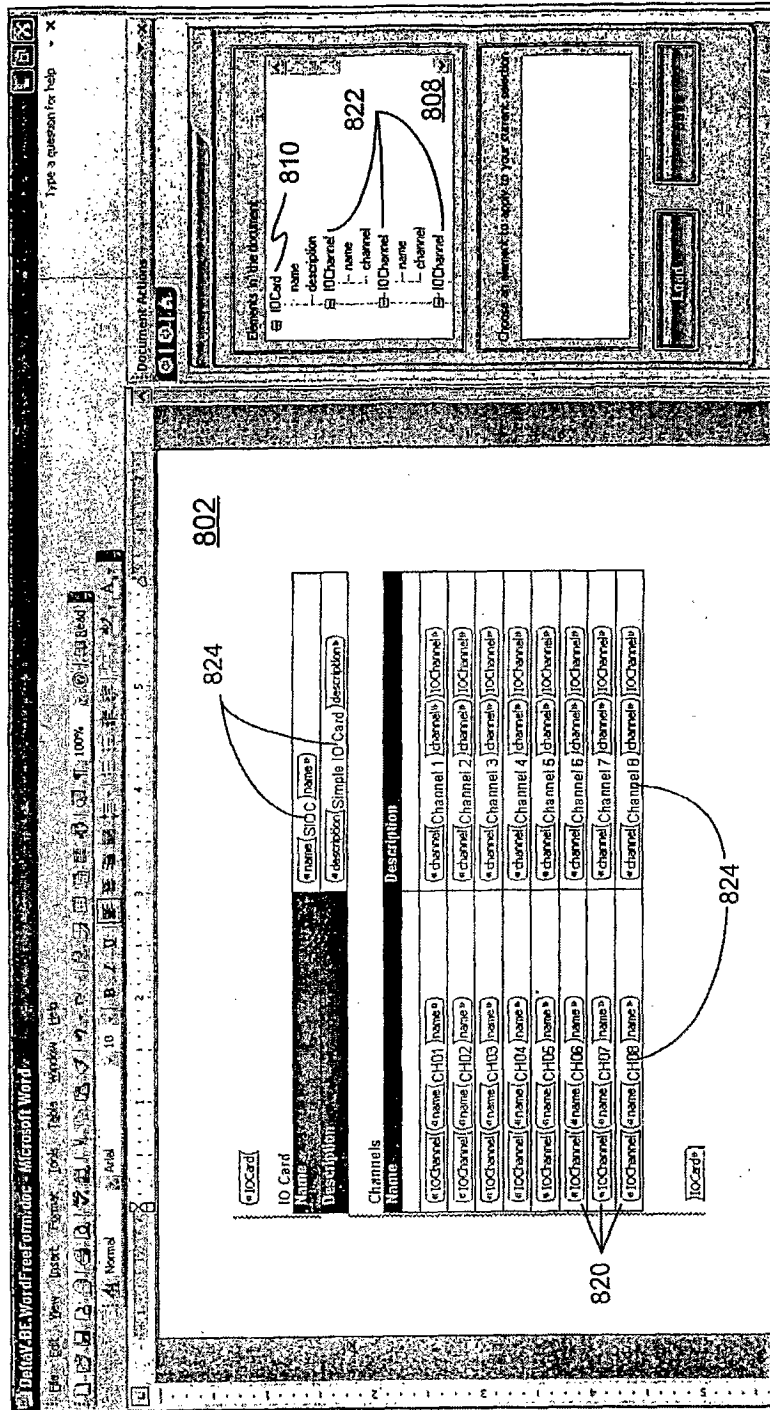
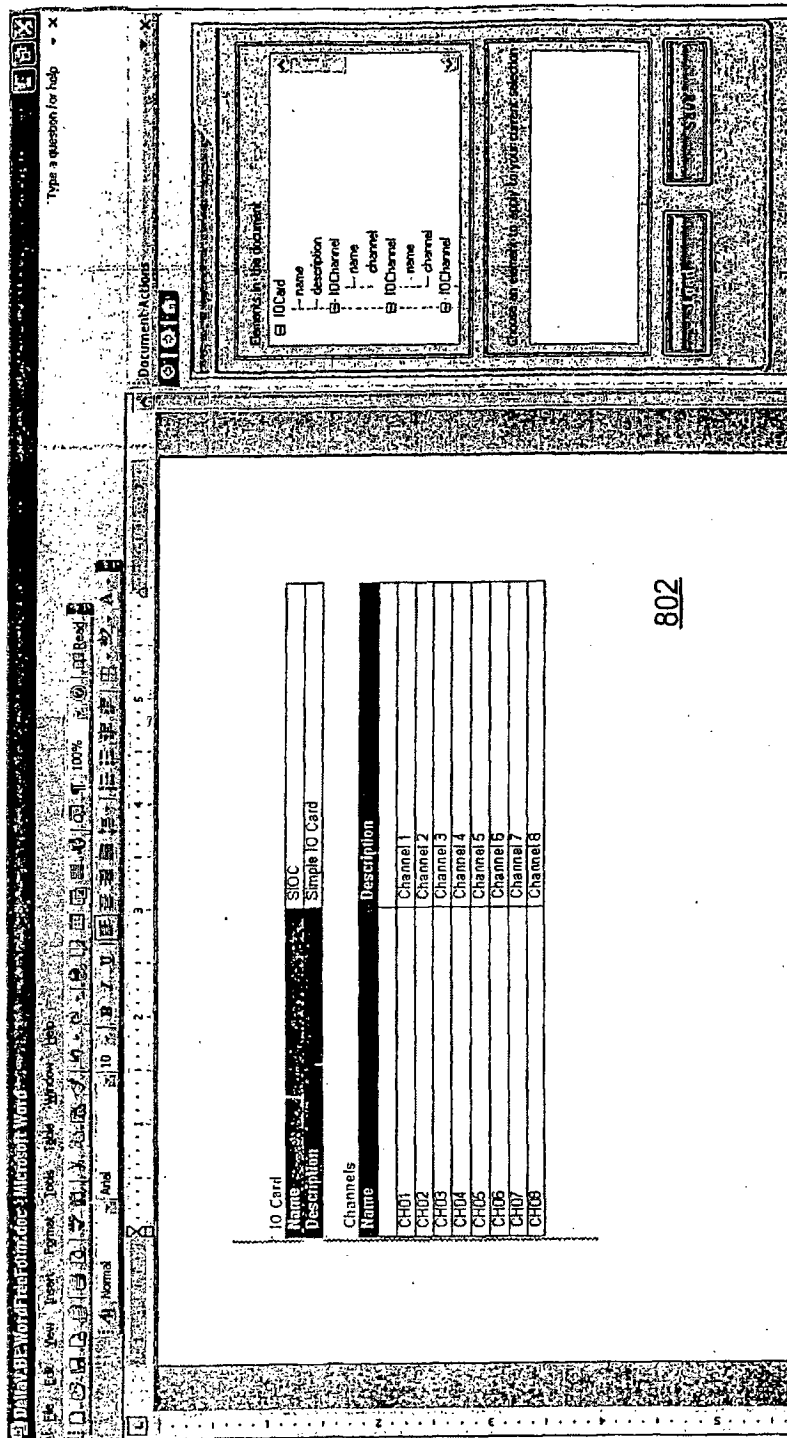


图 8C



802

图 8D

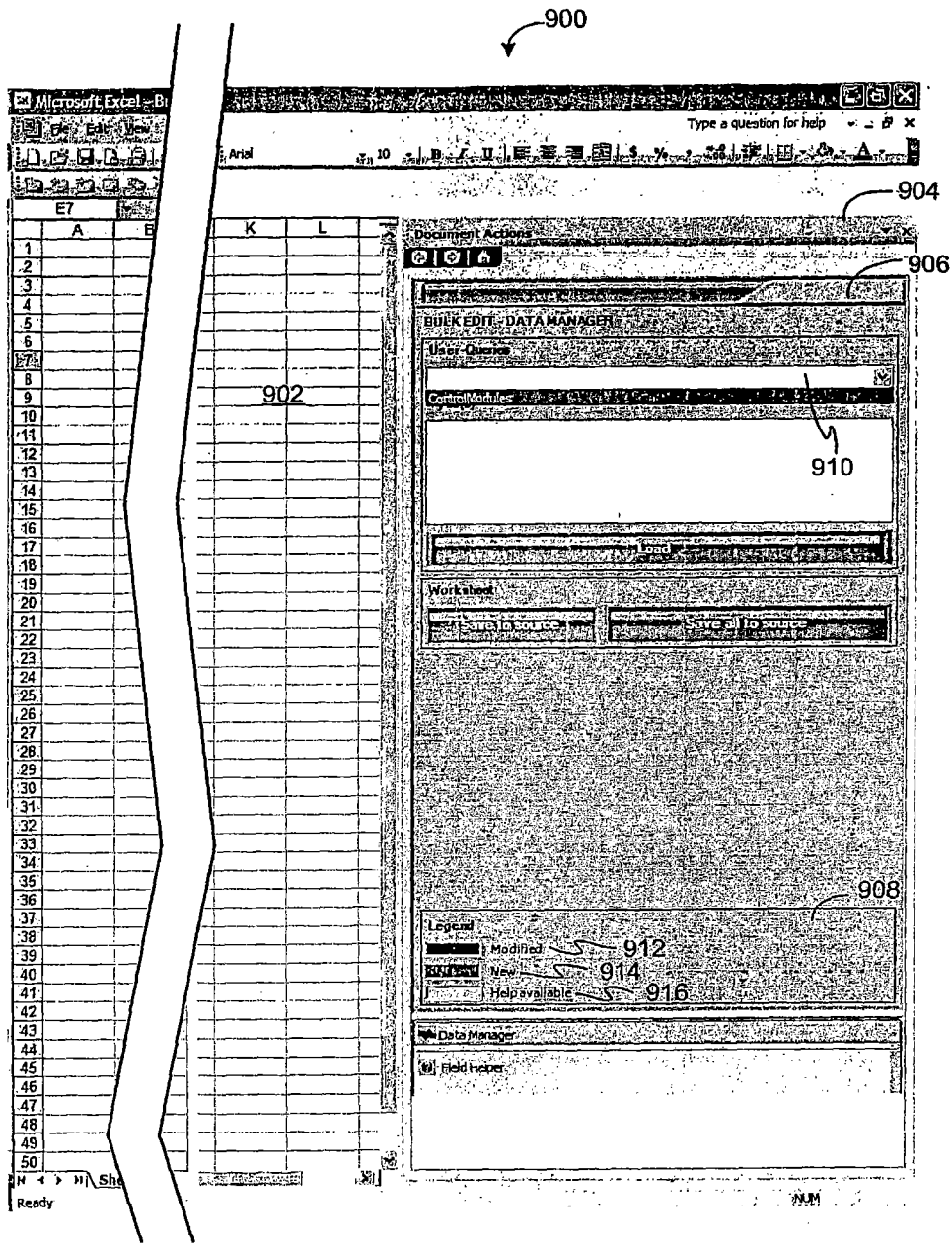


图 9A

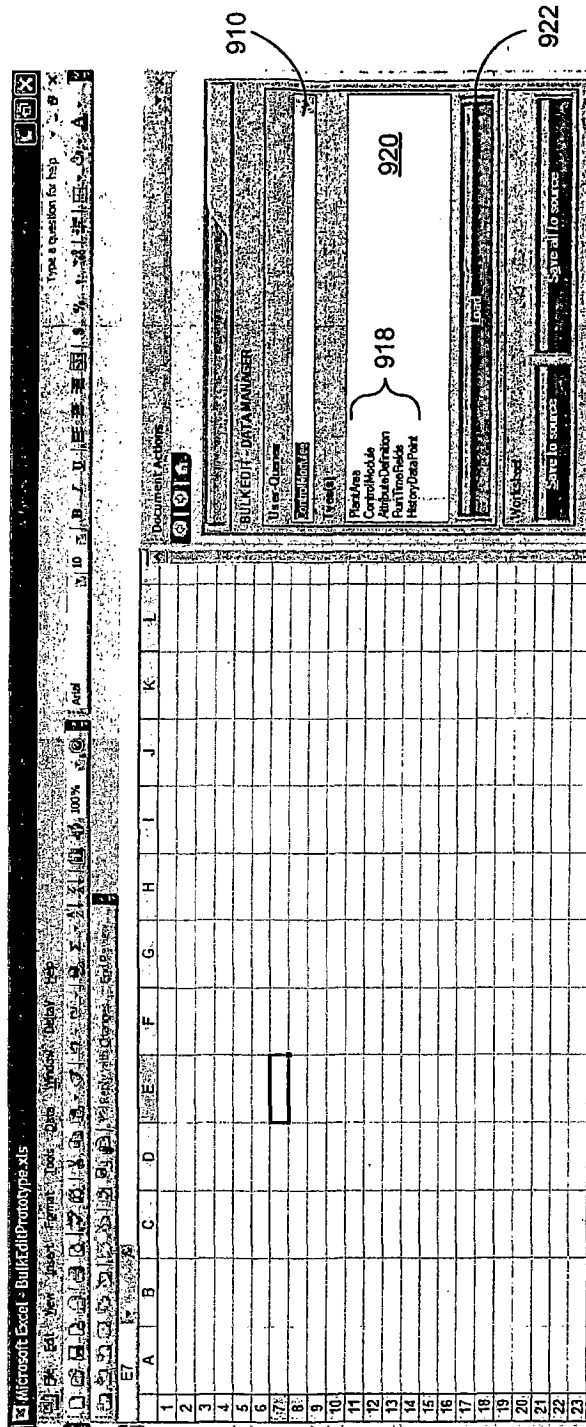


图 9B

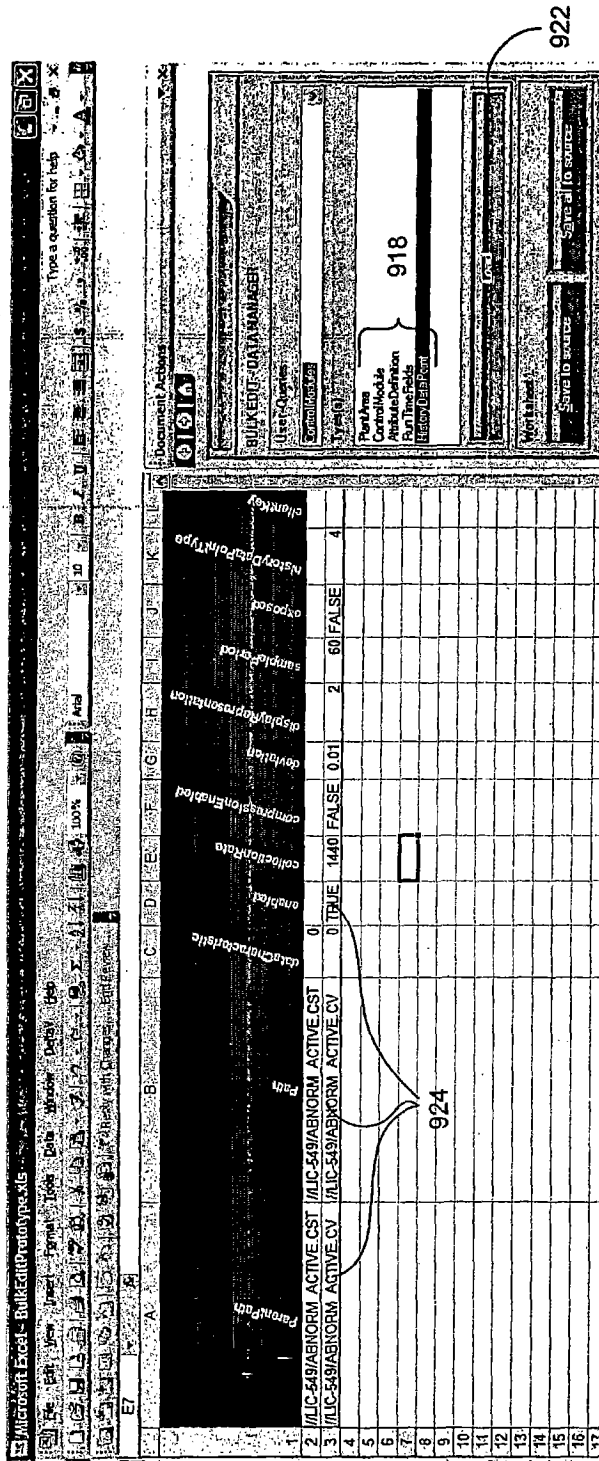


图 9C

904

Microsoft Excel - BulkEditPrototypes.xls

Type a question for help

Document Activated

BULK EDIT - FIELD HELPER

FIELD HELPER (Help)

/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.WST
 /LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CST
 /LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CV
 /LIC-549/ABNORM_ACTIVE.PV
 /LIC-549/ABNORM_ACTIVE.ST
 /LIC-549/ABNORM_ACTIVE.TV

	Parent Path	Path	dataCharacteristic	enabled	collection	compressionEnabled	deviation	displayRepresentation	sampled	exposed	HistoryDataPrintType	blank
1												
2	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.GST	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.GST	0				0.01	2	60	FALSE	4	
3	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CV	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CV	0	TRUE	1440	FALSE	0.01	2	60	FALSE	4	
4	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CV	/LIC-549/ABNORM_ACTIVE.CV	0	TRUE	1440	FALSE	0.01	2	60	FALSE	4	
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												

928

902

图 9D

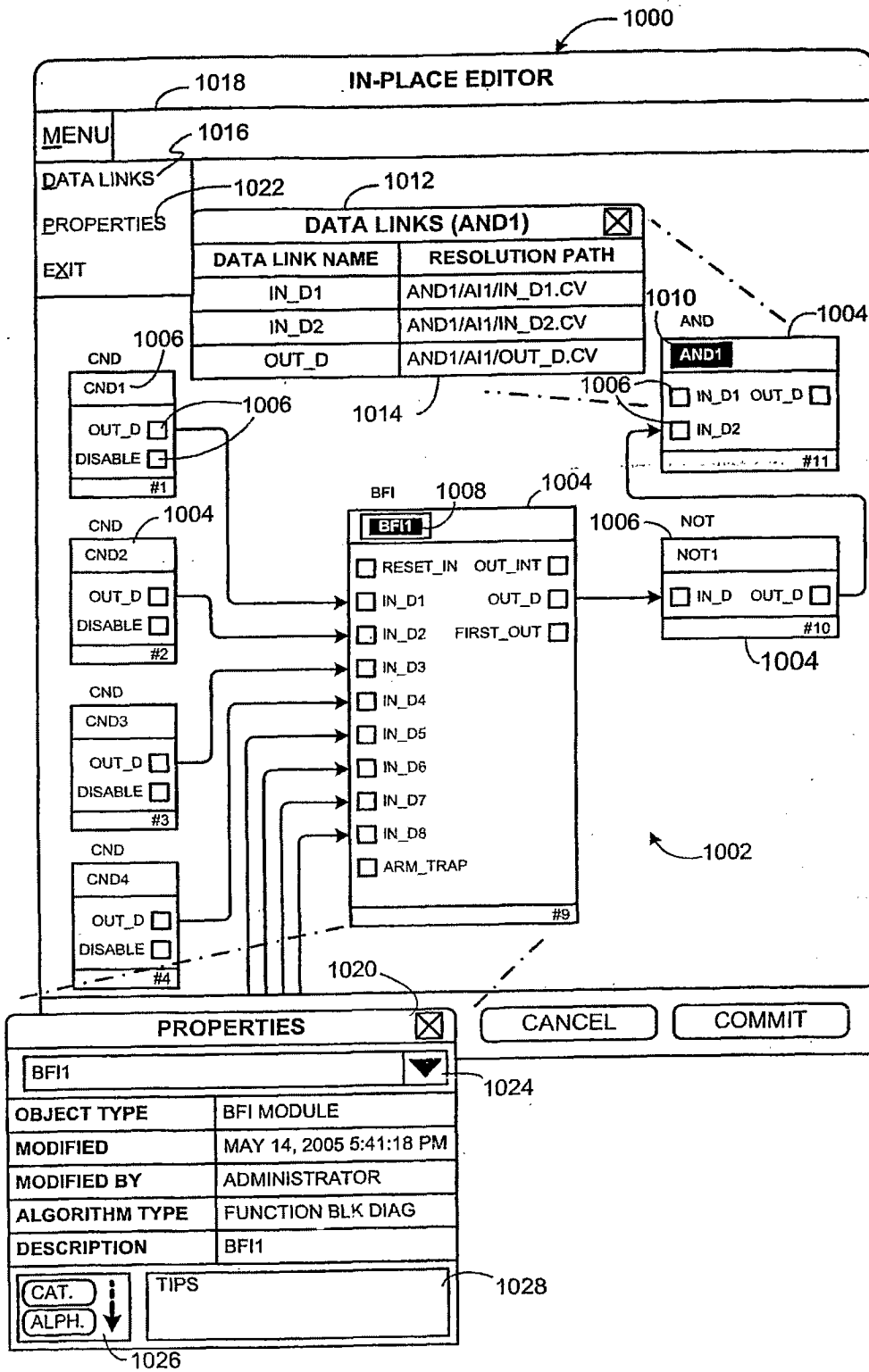


图 10A

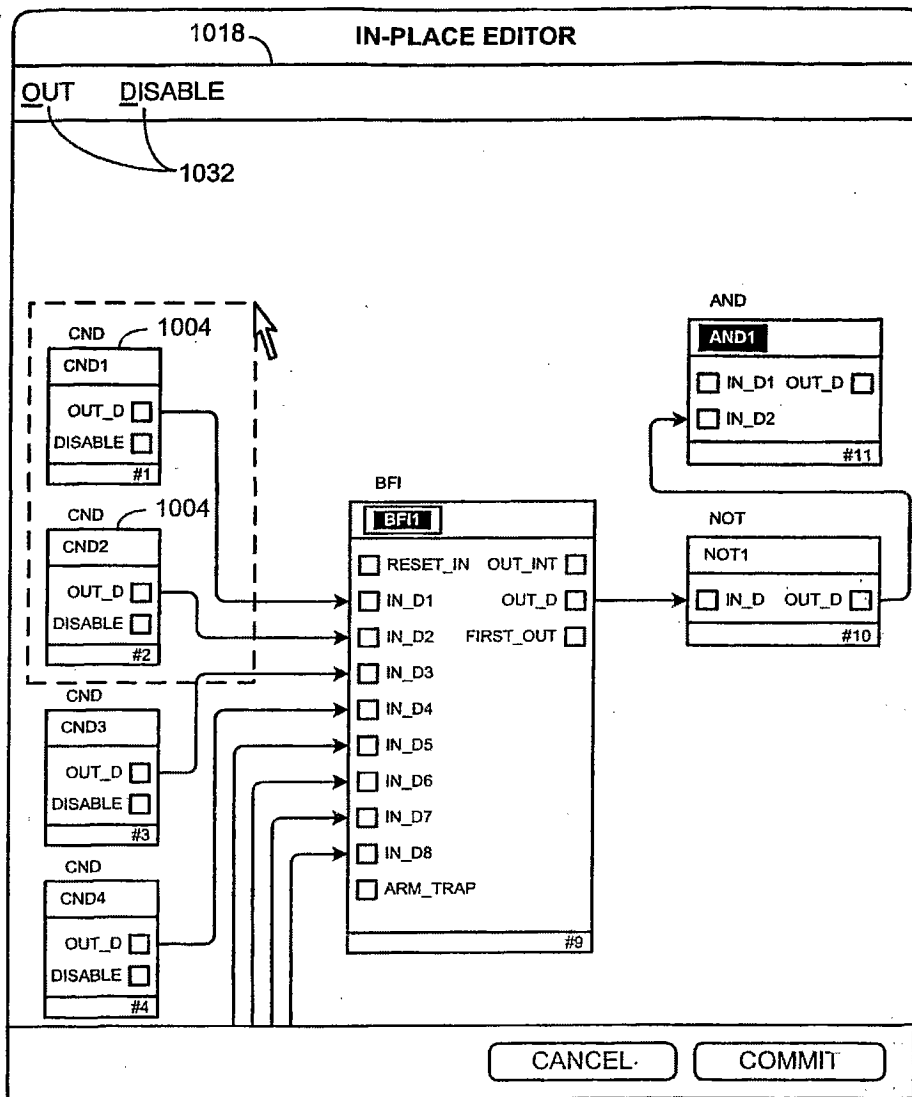


图 10B

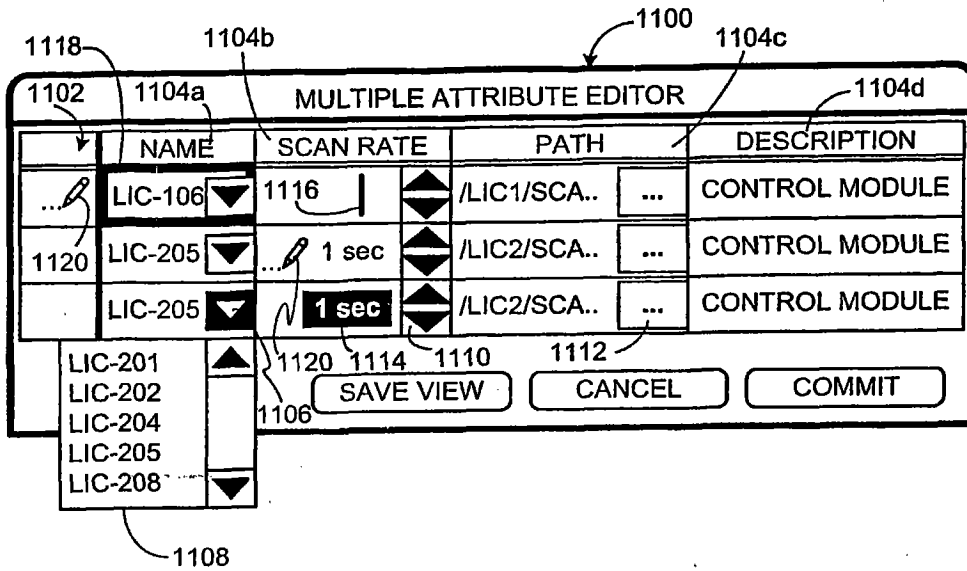


图 11A

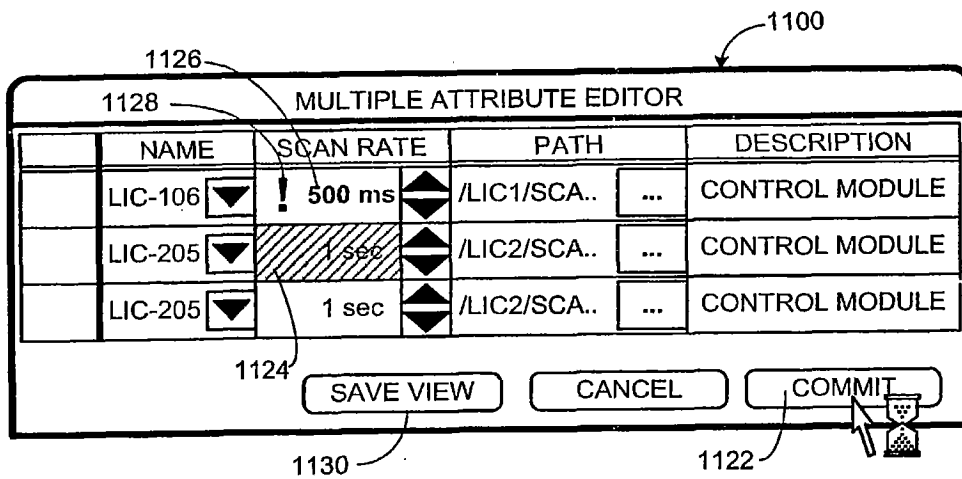


图 11B

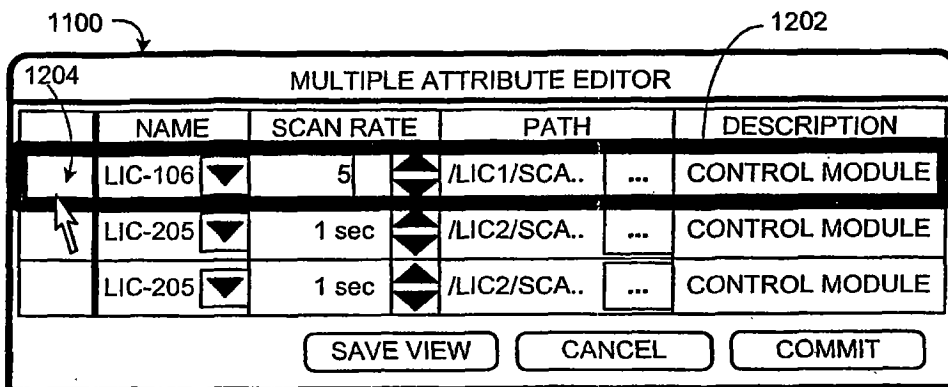


图 12A

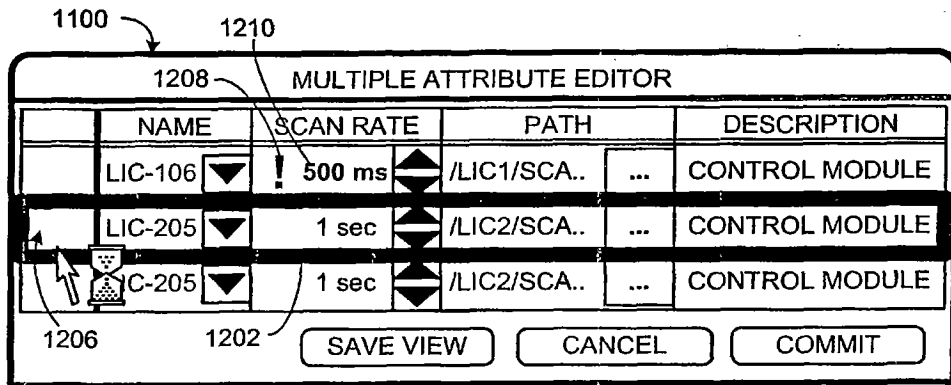


图 12B

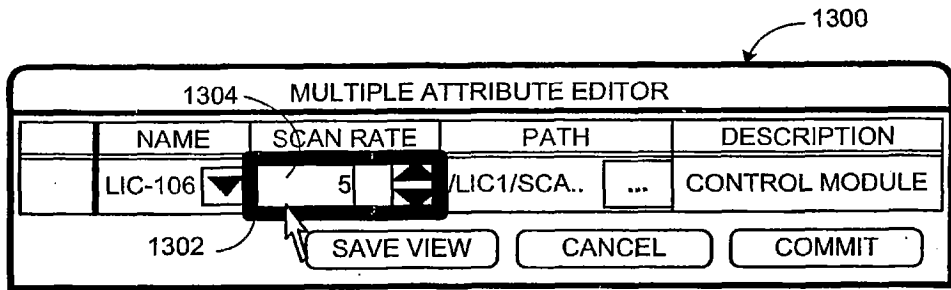


图 13A

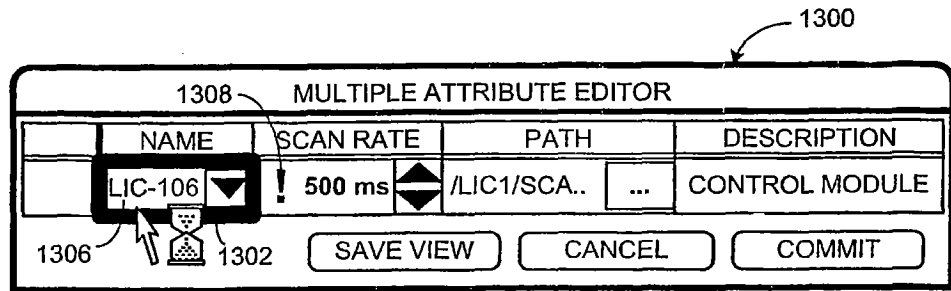


图 13B

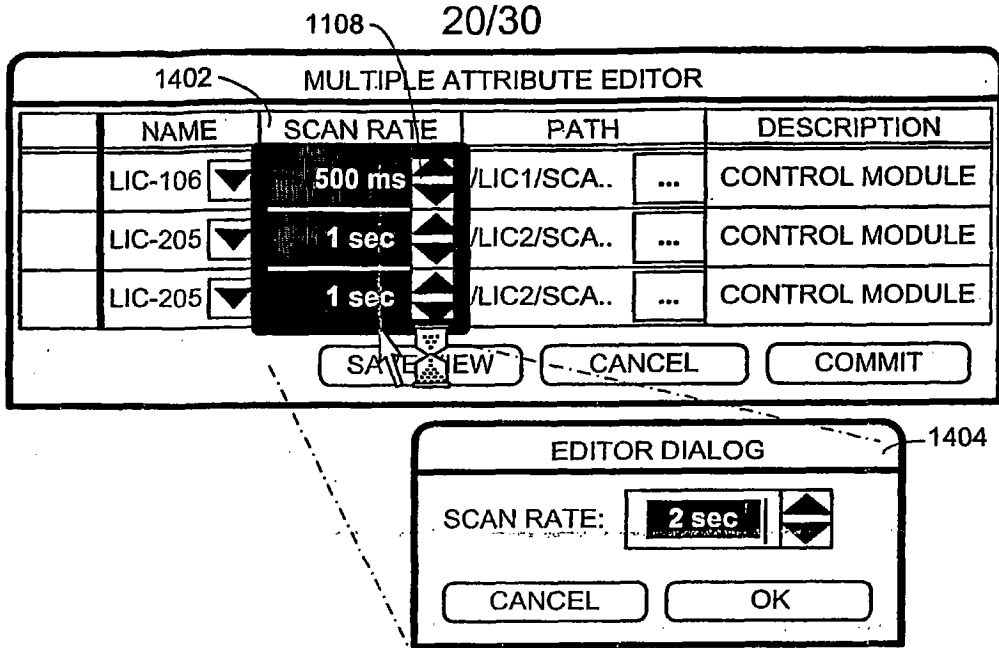


图 14A

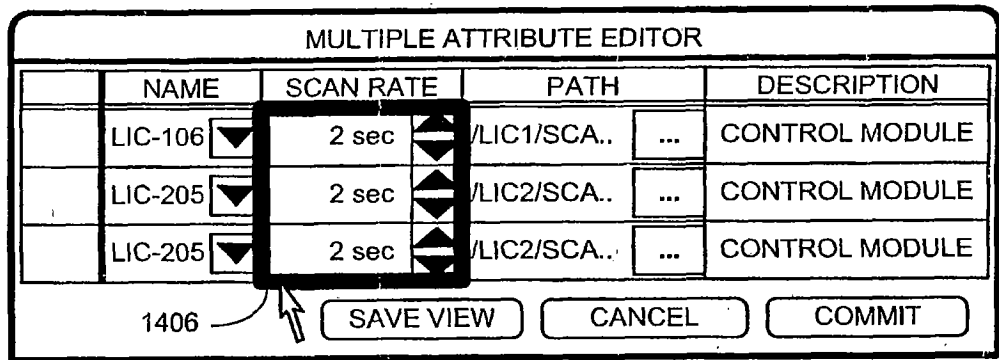


图 14B

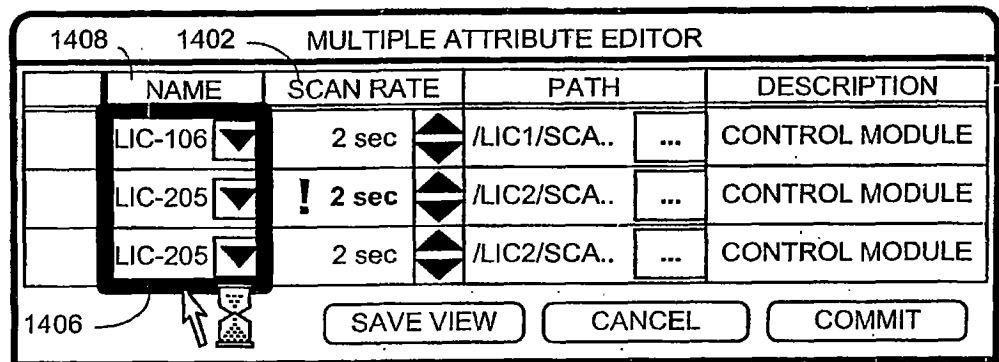


图 14C

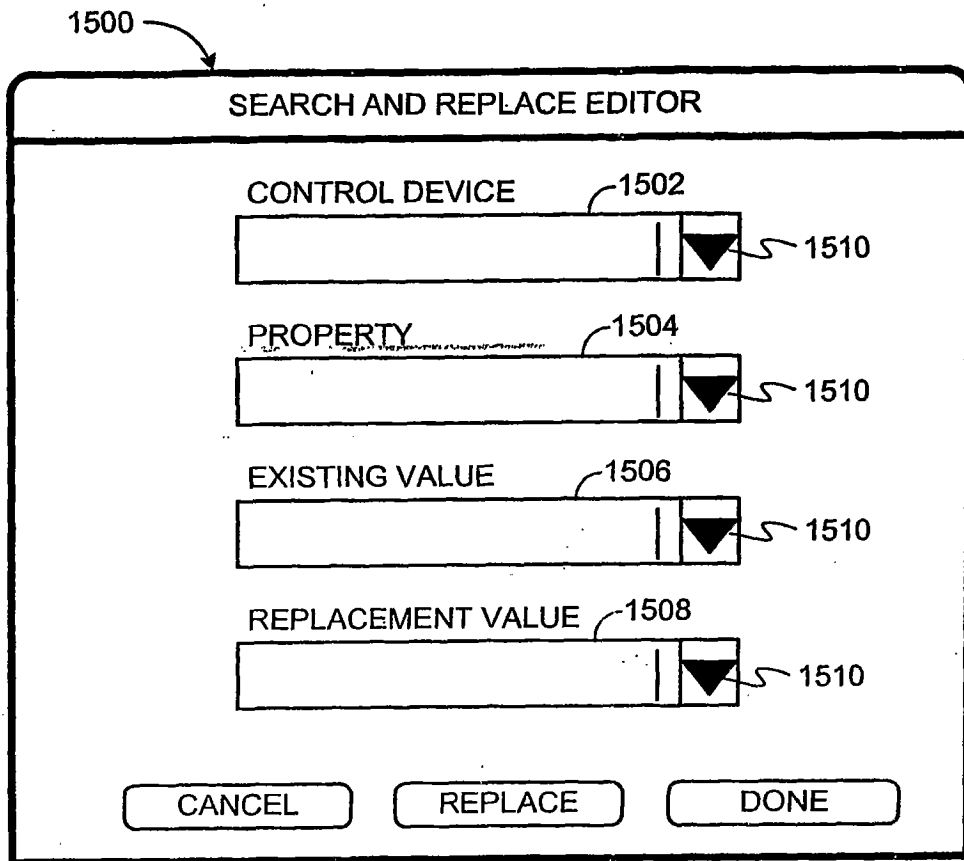


图 15

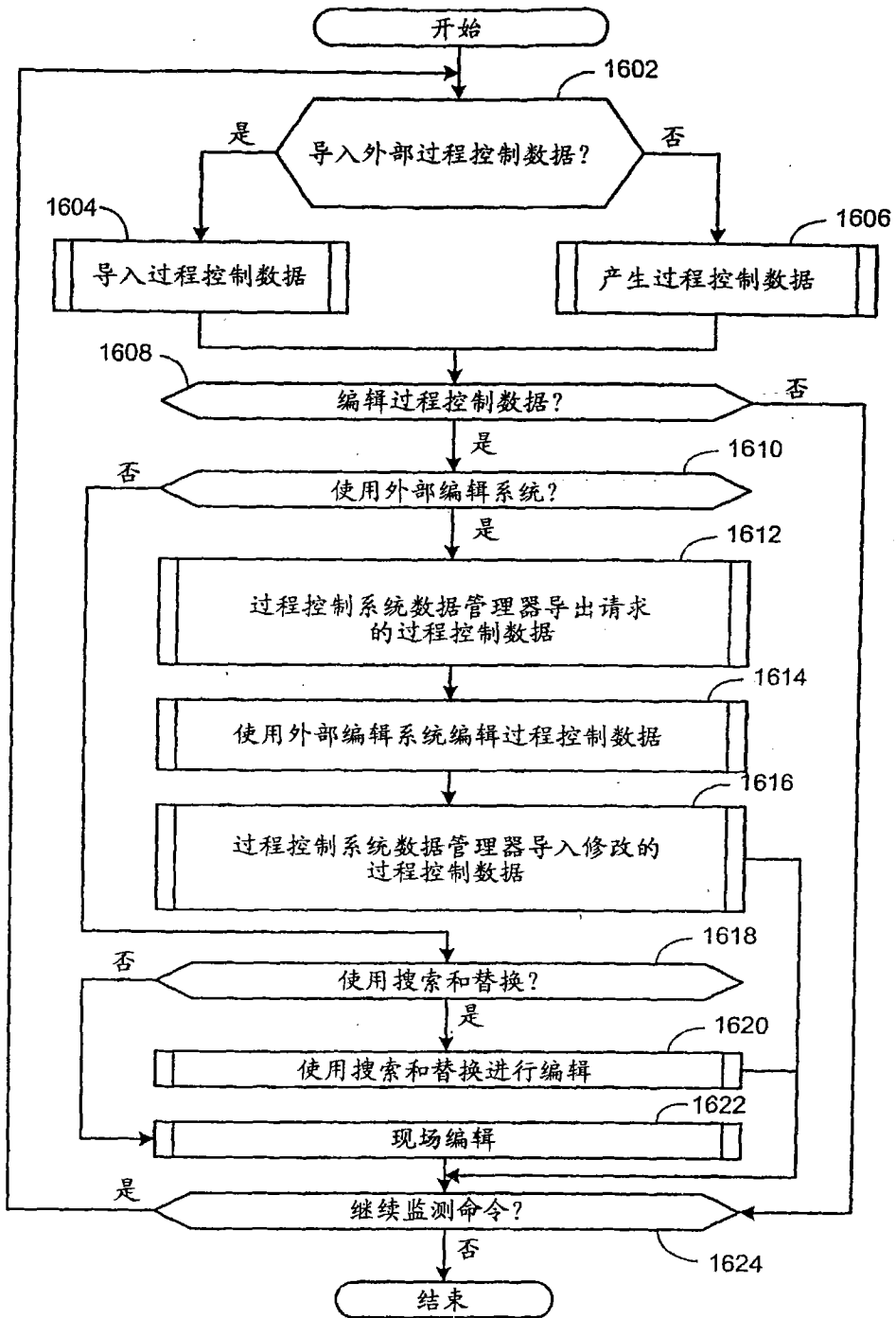


图 16

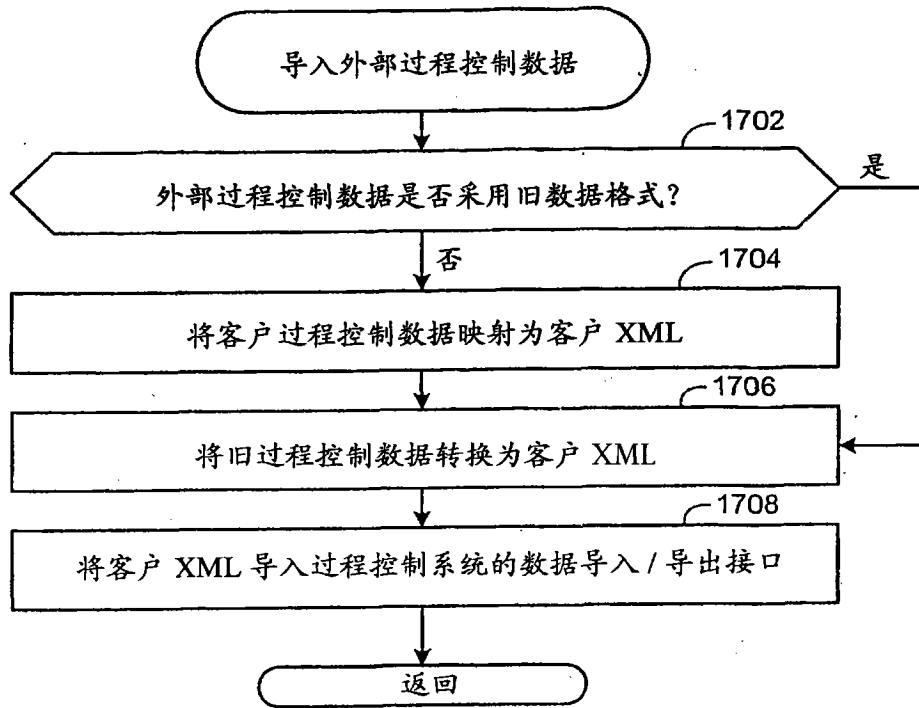


图 17

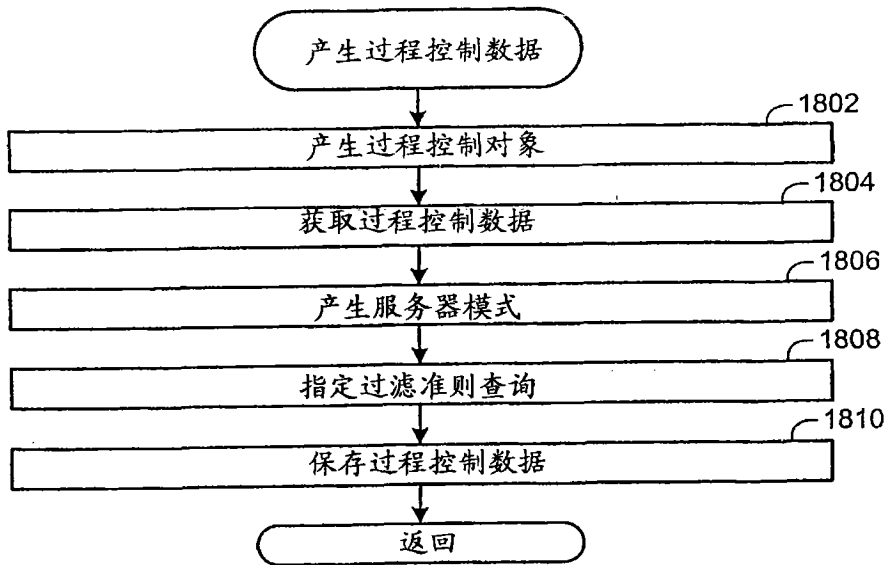


图 18

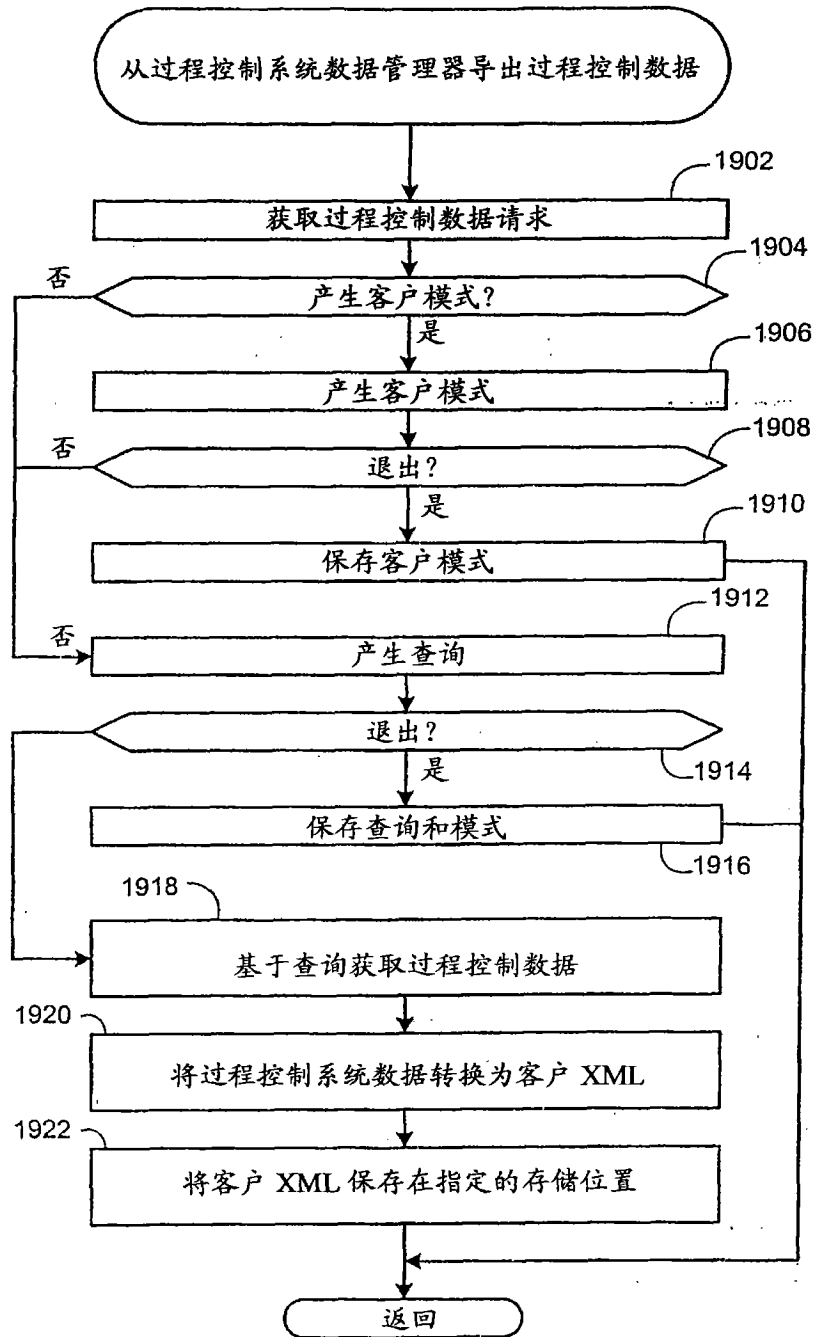


图 19

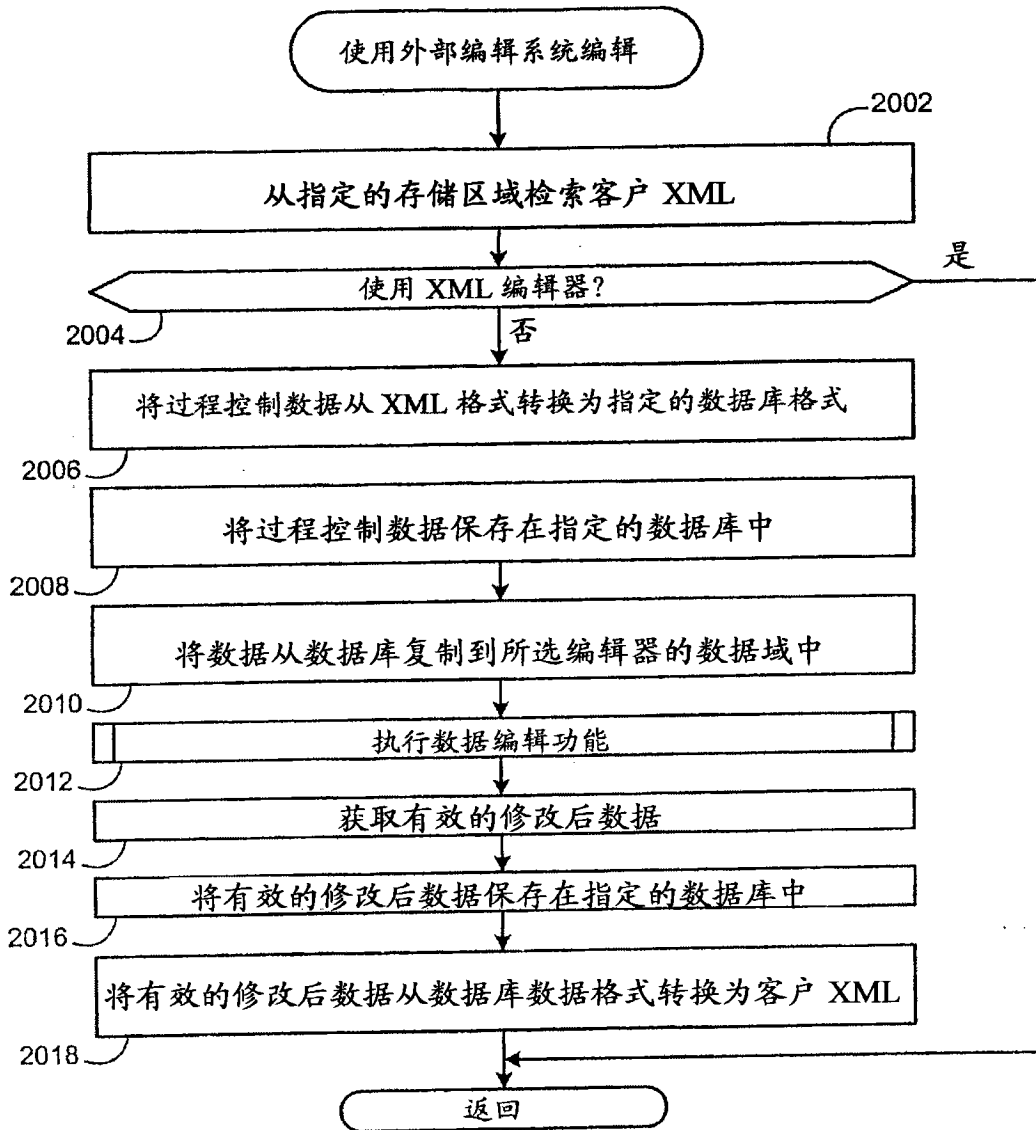


图 20

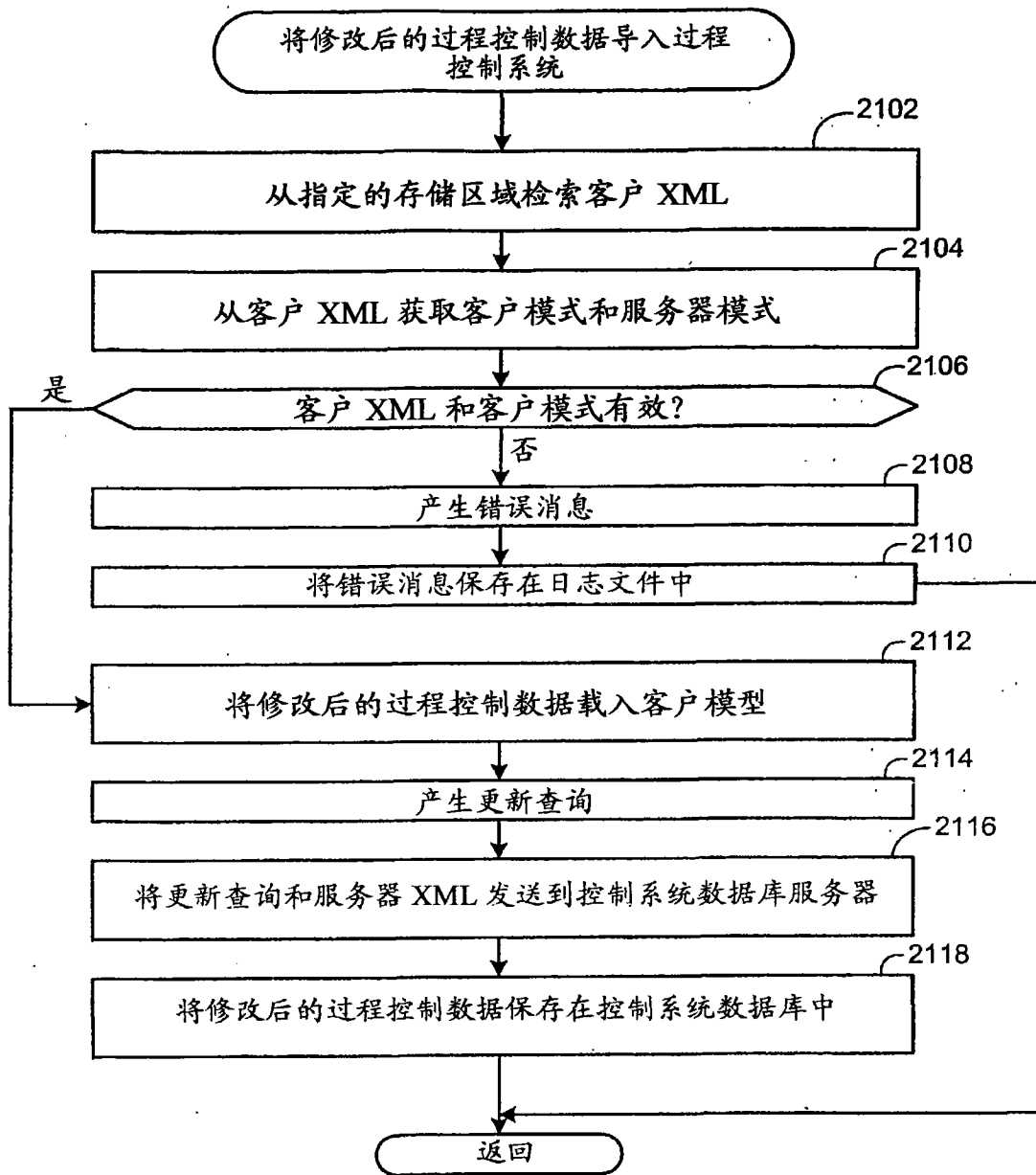


图 21

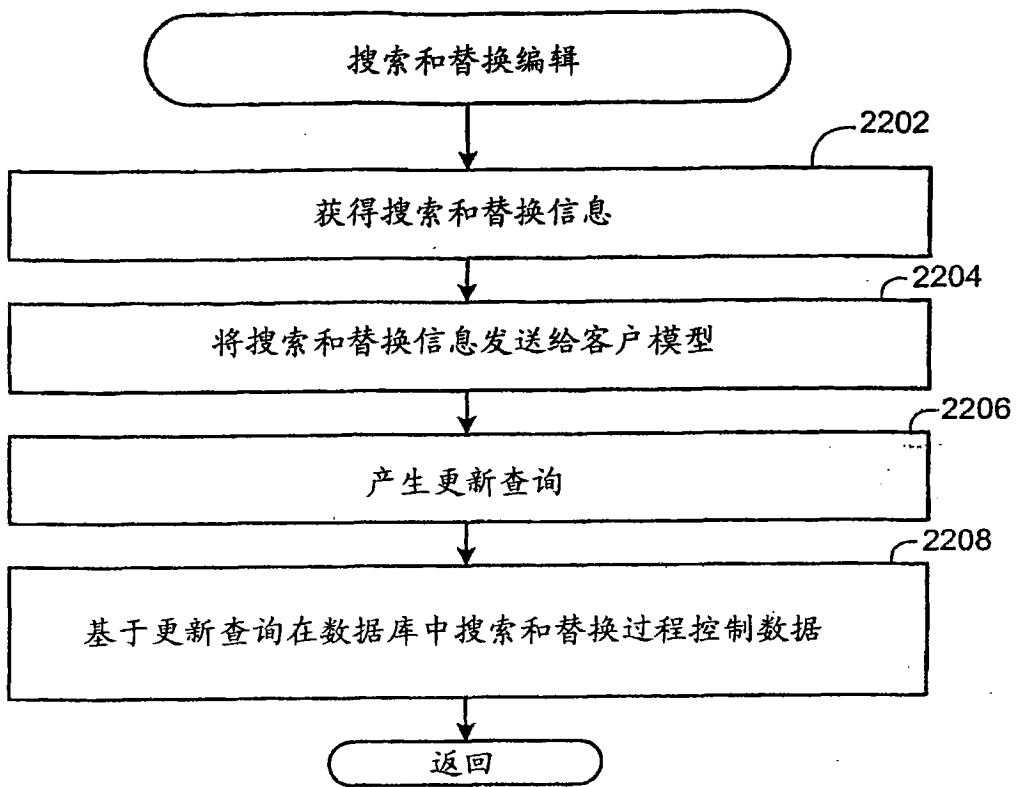


图 22

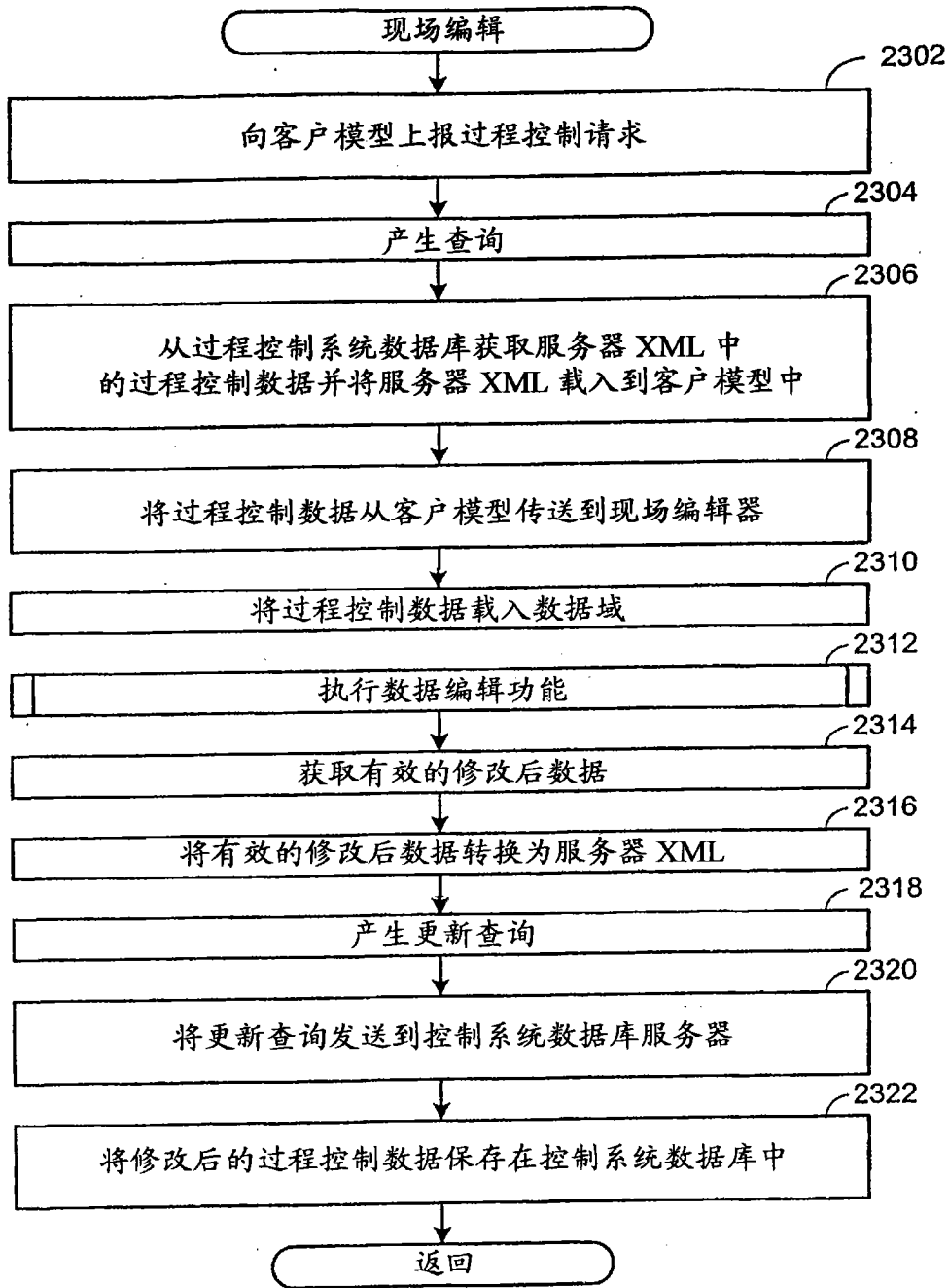


图 23

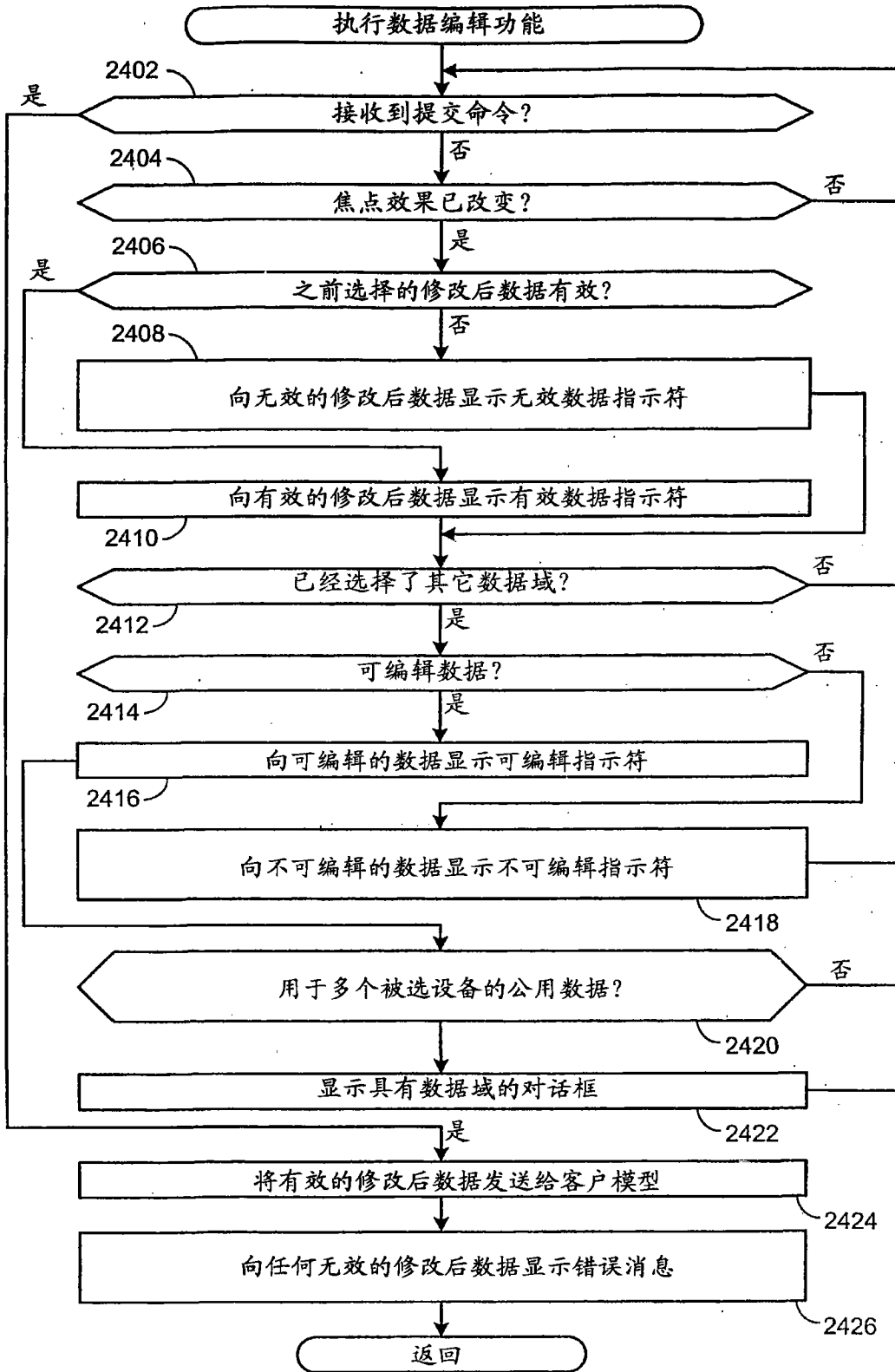


图 24

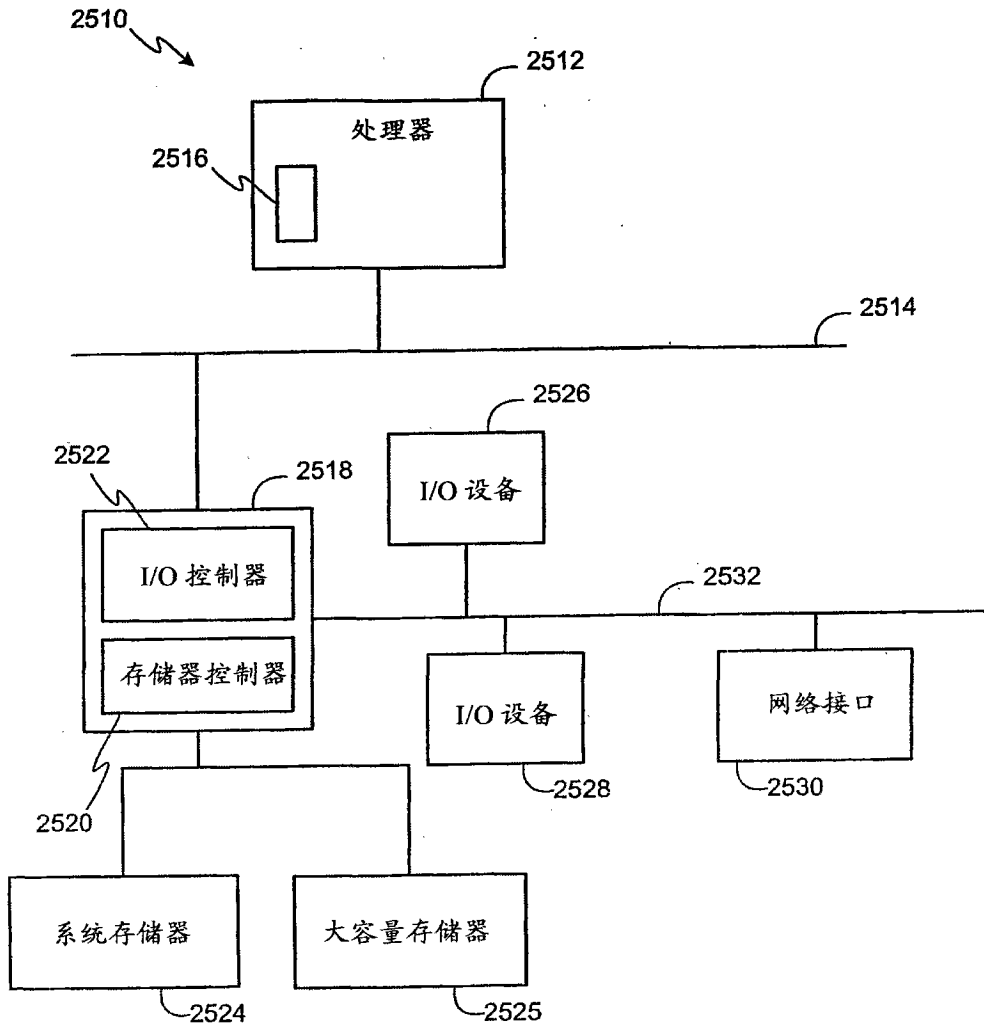


图 25