

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06F 17/30

G05B 19/04 G05B 15/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410032678.4

[43] 公开日 2004年10月20日

[11] 公开号 CN 1538327A

[22] 申请日 2004.3.10

[21] 申请号 200410032678.4

[30] 优先权

[32] 2003.3.10 [33] US [31] 10/385,310

[71] 申请人 费舍-柔斯芒特系统股份有限公司

地址 美国得克萨斯州

[72] 发明人 戴维·戴茨 威尔·欧文

格兰特·威尔逊 贝恩·菲利波

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

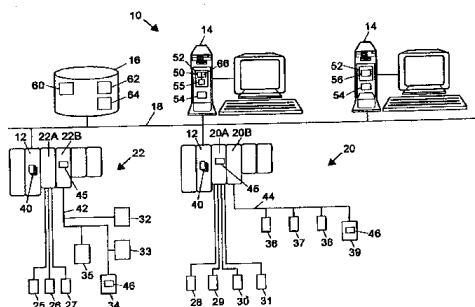
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称 过程事件数据到数据历史编史器的自动链接

[57] 摘要

一种过程装置的配置系统，包括例程，用于向数据历史编史器自动提供呈现在过程装置中的、如设备和控制模块这样的、单元与单元的子组件之间的关系标识。可以是批历史编史器的该数据历史编史器，在配置文件或数据库中存储这些关系，收集过程装置中产生的事件并且使用存储的关系将这些事件与过程装置中恰当的单元相关联。在该过程装置被配置的时候，或者在每一次过程装置的配置被改变的时候，数据历史编史器配置文件的自动更新消除了用户利用这些关系手工更新数据历史编史器的需要。



1. 一种用于过程控制系统中的配置系统，包括与具有处理器的工作站相耦合的一个或多个控制器和数据历史编史器，该配置系统包括：
- 5 计算机可读存储器；
- 第一配置例程，该例程存储在该计算机可读存储器上并适合在该处理器上执行，以便为用户显示过程控制系统的配置，并让用户能够在过程控制系统的配置中指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件；以及
- 第二配置例程，该例程存储在计算机可读存储器上并适合在该处理器上
- 10 执行，以便自动提供属于所述一个或多个高层组件的所述一个或多个子组件的信息到该数据历史编史器。
2. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中所述一个或多个高层组件是单元，其中该第一配置例程适于使用户能够指定与该一个或多个单元相关的设备并且该第二配置例程适于自动提供与该一个或多个单元相关的设备的标识给该
- 15 数据历史编史器。
3. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中所述一个或多个高层组件是单元，其中该第一配置例程适于使用户能够指定与一个或多个单元相关的一个或多个控制模块，并且该第二配置例程适于自动提供与该一个或多个单元相关的该一个或多个控制模块的标识给该数据历史编史器。
- 20 4. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中所述一个或多个高层组件是单元，其中该第一配置例程适于使用户能够指定与该一个或多个单元相关的一个或多个控制模块和一个或多个设备实体，并且该第二配置例程适于自动地为该数据历史编史器提供与该一个或多个单元相关的该一个或多个控制模块和该一个或多个设备实体的标识。
- 25 5. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中该第一配置例程适于使用户能够为该一个或多个高层组件之一指定一个或多个控制模块，并且能够为该一个或多个控制器下载与该高层组件之一相关的一个或多个控制模块，并且其中该第二配置例程适于传送该信息到该数据历史编史器作为第一配置例程下载一个或多个控制模块到一个或多个控制器的结果。
- 30 6. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中该第一配置例程适于使用户能够通过为一个或多个高层组件之一指定新控制模块来改变该过程控制系统配

置，并且下载该新控制模块到该一个或多个控制器，并且其中第二配置例程适于传送属于与一个或多个高层组件之所述一个相关的新控制模块的信息给该数据历史编史器作为对过程控制系统配置改变的结果。

5 7. 如权利要求 1 所述的配置系统，其中该第一配置例程适于使用户能够为一个或多个高层组件之一指定一个或多个控制模块，并且能够在配置数据库中存储与该一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块，并且其中该第二配置例程适于传送该信息到该数据历史编史器作为该第一配置例程存储与该一个或多个高层组件之一相关的该一个或多个控制模块到该配置数据库中的结果。

10 8. 一种用在过程装置中的过程控制系统，包括：

与一个或多个现场设备相耦合的一个或多个控制器；

具有数据历史编史器处理器和数据历史编史器存储器的数据历史编史器；

具有工作站处理器和工作站存储器的工作站；

15 通信网络，通信连接该数据历史编史器、该一个或多个控制器以及该工作站；

第一配置例程，其存储在工作站存储器上，并且适于在该工作站处理器上执行，以便使用户能够指定过程控制系统的配置，包括使用户能够指定过程控制系统配置中一个或多个高层组件的子组件；

20 第二配置例程，其存储在工作站存储器上，并且适于在该工作站处理器上执行，以便自动提供属于与过程控制系统配置中的一个或多个高层组件相关的子组件的信息到该数据历史编史器；以及

存储在数据历史编史器存储器中的配置列表，适于存储属于与过程控制系统配置中的一个或多个高层组件相关的子组件的所述信息。

25 9. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该数据历史编史器是存储了有关该过程控制系统执行的批运行的信息的批历史编史器。

10. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该一个或多个高层组件是单元，其中该第一配置例程适于使用户能够指定与一个或多个单元之一相关的设备，并且该第二配置例程适于自动提供与该一个或多个单元之一相关的设备的标识到该数据历史编史器。

30

11. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该一个或多个高层组件是

单元，其中该第一配置例程适于使用户能够设置与一个或多个单元之一相关的一个或多个控制模块，并且该第二配置例程适于自动提供与该一个或多个单元之一相关的一个或多个控制模块的标识到该数据历史编史器。

5 12. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该一个或多个高层组件是单元，其中该第一配置例程适于使用户能够指定与一个或多个单元相关的一个或多个控制模块以及一个或多个设备实体，并且该第二配置例程适于自动提供与该一个或多个单元相关的一个或多个控制模块以及一个或多个设备实体的标识到该数据历史编史器。

10 13. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该第一配置例程适于使用户能够为每一个该一个或多个高层组件指定一个或多个控制模块，并能够下载与该高层组件之一相关的该一个或多个控制模块到该一个或多个控制器中，并且其中该第二配置例程适于传送属于与该一个或多个高层组件相关的子组件的信息到该数据历史编史器，作为该第一配置例程下载一个或多个控制模块到一个或多个控制器的结果。

15 14. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，其中该第一配置例程适于使用户能够通过为一个或多个高层组件之一指定新控制模块而改变该过程控制系统配置，以及能够下载该新控制模块到该一个或多个控制器，并且其中该第二配置例程适于传送属于与一个或多个高层组件之一相关的新控制模块的信息到该数据历史编史器作为对过程控制系统配置改变的结果。

20 15. 如权利要求 8 所述的过程控制系统，进一步包括配置数据库，并且其中该第一配置例程适于使用户能够为一个或多个高层组件之一指定一个或多个控制模块，并在该配置数据库中存储与该一个或多个高层组件之一相关的该一个或多个控制模块，并且其中该第二配置例程适于传送属于与该一个或多个高层组件相关的子组件的信息到该批历史编史器，作为该第一配置例程存储与该一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块到配置数据库中的结果。

16. 一种配置具有数据历史编史器和具有过程装置中与一个或多个现场设备通信连接的一个或多个控制器的过程控制系统的方法，该方法包括：

30 使用户能够指定过程装置中的高层组件，其被用于执行过程装置中的活动；

使用户能够指定过程装置中的一个或多个高层组件的一个或多个子组件

来为过程控制系统创建配置;

自动向数据历史编史器通知与一个或多个高层组件相关的子组件, 作为用户指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件的结果。

17. 如权利要求 16 所述的配置过程控制系统的方法, 其中使用户能够指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件, 包括使用户能够指定与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个设备实体, 并且其中自动通知数据历史编史器包括向数据历史编史器自动通知与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个设备实体。

18. 如权利要求 16 所述的配置过程控制系统的方法, 其中使用户能够指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件, 包括使用户能够指定与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块, 并且其中自动通知数据历史编史器包括向数据历史编史器自动通知与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块。

19. 如权利要求 16 所述的配置过程控制系统的方法, 其中使用户能够指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件, 包括使用户能够指定与一个或多个高层组件相关的一个或多个设备实体以及一个或多个控制模块, 并且其中自动通知数据历史编史器, 包括向数据历史编史器自动通知与一个或多个高层组件相关的一个或多个设备实体以及一个或多个控制模块。

20. 如权利要求 16 所述的配置过程控制系统的方法, 其中使用户能够指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件, 包括使用户指定与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块, 进一步包括下载与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块到该一个或多个控制器, 并且包括自动传送属于与一个或多个高层组件之一相关的一个或多个控制模块的信息到该数据历史编史器, 作为下载一个或多个控制模块到一个或多个控制器的结果。

21. 如权利要求 16 所述的配置过程控制系统的方法, 其中使用户能够指定一个或多个高层组件的一个或多个子组件, 包括存储如与一个或多个高层组件相关的一个或多个子组件到配置数据库中, 并且包括向数据历史编史器自动通知与一个或多个高层组件相关的子组件, 作为存储如与一个或多个高层组件相关的一个或多个子组件到配置数据库中的结果。

过程事件数据到数据历史编史器的自动链接

5 技术领域

本发明一般地涉及过程装置 (process plant), 更特别地, 涉及配置应用程序的使用, 该配置应用程序自动通知如批历史编史器的数据历史编史器过程装置配置中高层和低层实体之间的关系。

10 背景技术

分布式过程控制系统, 如那些用于化学、石油或其他过程的, 典型地包括一个或多个过程控制器, 该过程控制器通过模拟、数字或组合模拟/数字总线通信耦合一个或多个现场设备 (field device)。该现场设备, 例如可以是阀门 (valve)、阀门定位器、开关和传送器 (例如, 温度、压力、水平和流速传感器), 被设置于过程环境中并且执行过程功能, 例如打开或关闭阀门、测量过程参数等等。智能现场设备, 例如遵守公知的 FOUNDATION[®]现场总线 (fieldbus) 协议的该现场设备, 还可执行控制计算、报警功能以及其他控制器内通常执行的控制功能。该过程控制器, 典型地也被设置在有时苛刻的设备环境中, 接收由现场设备产生的过程测量的指示信号和/或其他属于现场设备的信息, 并且执行控制器应用, 例如运行作出过程控制决定的不同的控制模块, 基于接收信息产生控制信号, 以及与正在如 HART 和现场总线现场设备的现场设备中执行的控制模块或块进行协调。该控制器中的控制模块通过通信线路传送控制信号给现场设备, 由此来控制过程装置的操作。

通常, 通过数据总线 (data highway) 将来自现场设备和控制器的信息对一个或多个其他硬件设备可获得, 该硬件设备如操作者工作站、个人计算机、数据历史编史器 (data historian)、报表生成器、中心数据库等等, 典型地被放置在远离较苛刻的装置环境的控制场所或其他位置。这些硬件设备运行的应用程序可以例如使操作者执行与过程有关的功能, 如改变过程控制例程的设置、修改控制器或现场设备中控制模块的操作、察看过程的当前状态、察看由现场设备或控制器产生的报警、为了训练人员或测试过程控制软件而模拟过程的操作、保存和更新配置数据库、产生有关过程装置中的部件或单元

的活动和操作的报表等等。

作为例子,由 Fisher-Rosemount 系统有限公司出售的 DeltaV™ 控制系统,包括其内所存储并由设置在过程装置中各种位置的不同设备执行的多个应用程序。配置应用程序置于一个或多个操作者工作站中,使用户能够创建或改变过程控制模块,并通过数据总线下载这些过程控制模块给专用分布式控制器。典型地,这些控制模块由通信互连功能块组成,其是面向对象编程协议中的对象,该协议基于向它的输入来执行控制方案中的功能,以及向控制方案中的其他功能块提供输出。该配置应用程序还可允许配置设计者创建或修改操作者界面,用于在过程控制例程中由察看应用程序给操作者显示数据以及使操作者能够改变如设置点的设置。该配置应用程序也可使用户能够指定如要对其执行所述控制模块的设备和单元的过程装置中的控制模块和其他高层实体之间的具体关系。

在某些情况下,每个专用控制器和现场设备存储和执行控制器应用程序,该应用程序运行分配和下载到它的控制模块,以便执行实际的过程控制功能。察看应用程序可运行在一个或多个操作者工作站上,通过数据总线从控制器应用程序接收数据,并将这些数据显示给过程控制系统的设计者、操作者或使用该用户界面的使用者,而且可以提供任意的多个不同视图,例如操作者的视图、工程师的视图、技术人员的视图等等。数据历史编史器应用程序通常存储在数据历史编史器设备中并由其执行,该设备收集和存储某些或全部通过数据总线所提供的数据,而配置数据库应用程序可以在连入该数据总线的更远的计算机上运行,来存储当前的过程控制例程配置和与其相关的数据。或者,该配置数据库可以象所述配置应用程序一样被设置在相同的工作站中。

一般而言,普通历史编史器和特别地批历史编史器收集与过程装置中的不同实体相关的数据,并且将该数据以易于用户得到的方式存储,以便察看修改历史日志以及由过程装置中的不同实体执行的活动。更具体地,如批历史编史器的数据历史编史器典型地逐个单元地收集和存储数据,并且可以收集和存储与操作者对单元所做的改变相关的数据、运行在单元上的各批的特性等等。此外,批历史编史器通常收集事件数据,如在过程设备中产生的报警和其他事件信号,存储这些信号,从而记录过程装置中过程实体所检测到的重要事件,如上溢或下溢状态(condition)、过程装置中通信的削弱或丢失等等。典型地,该数据利用电信号发送到过程装置中的单元或从单元中送出,

而且通过地址或其它发送到单元或发送自单元的信号中的信息同样易于识别该数据。虽然多数该数据是单元专有的并且能够被批历史编史器如此识别，但事件信号（报警是一种特定类型的事件信号）通常在过程装置中逐个模块地产生。也就是说，控制模块运行在控制器中，或者在某些情况下，运行在过程装置中的现场设备或其他设备中，产生事件信号并将这些事件信号传送给用户工作站以显示给用户，而不需要指定产生该事件信号的模块所属的高层实体。因为事件信号是模块专有的，该批历史编史器需要知道什么高层实体，如什么单元拥有产生该事件信号的模块。

虽然通常存在如单元的高层实体和如设备和控制模块的低层实体之间的关系，然而在过程控制系统被创建时这种关系由配置系统来指定或配置。当新的或不同的控制模块和设备实体被加到过程装置，而且新的或经过改变的控制模块被下载到过程装置中的控制器或其他设备时，过程控制系统的配置能够通过使用过程装置来改变。然而，因为数据历史编史器典型地作为第三方的包被提供，它一般不具备有关与具体单元相关的低层设备或控制模块的信息，除非该单元/设备和仪器关系已经被具体配置为历史编史器配置的部分。因此，不幸的是，过程装置中的数据历史编史器，尤其是批历史编史器，通常并不知道在产生事件信号的过程装置中对其正在收集数据的单元和模块之间的关系。结果，数据历史编史器通常不能够把过程装置中产生的事件与其中发生这些检测事件的各单元联系起来，导致单元历史的不完整的图象和有关过程装置的事件的无组织的记录。更进一步，数据历史编史器知道哪个事件和报警与哪个单元相关，对于事件（如报警）数据的准确收集是很重要的，因为在批处理中，只有它们在批处理实际上正被运行的单元上产生时，报警和事件才是相互关联的。更具体地，期望批历史编史器忽略与没有批过程正在运行的单元相关的事件信号，而收集和存储与当前正在运行批过程的单元相关的事件信号。然而，如果批历史编史器不知道单元/设备/模块关系，这种收集是不可能的。

在过去，配置工程师或其他人能够人工地指导过程装置中如单元的高层实体和如设备实体和控制模块的低层实体之间关系的批历史编史器，以便数据历史编史器能够把收集到的事件数据与过程装置中各单元联系起来。然而，在过程控制系统初始配置中，这种配置工作量会是无法抵挡的，由于它对于具有成百的单元/设备/控制模块关系的单元和对于具有成百的单元的设备是

普遍的。重要的是，这个批历史编史器配置的活动通常是根本不被执行的，由于它要求配置工程师必须执行额外的步骤。另外，即使配置工程师将这个配置信息初始地提供给批历史编史器，每次发生改变这些关系的配置改变的时候，该批历史编史器配置数据库就不得不改变，这对于配置工程师来说是单调乏味的。而且，因为在过程装置中配置改变是经常发生的，在每一个步骤中，不能随着每次每个配置的改变正确更新批历史编史器，导致如存储在数据历史编史器中的单元、设备和控制模块之间的配置很快变得相对过程装置中这些实体之间的实际配置无关或不匹配，导致批历史编史器产生不准确的报表。

10

发明内容

一种用于过程装置的配置系统，包括能自动向如批历史编史器的数据历史编史器提供过程装置中如单元的高层实体和如设备和控制模块的低层实体之间关系的标识的程序。该数据历史编史器存储和使用这些关系来收集过程装置中产生的事件，并且将这些事件与过程装置中适当的高层实体联系起来。在过程装置被配置或者每次对过程装置的配置进行改变时，该配置应用程序更新数据历史编史器中配置信息的自动特性，消除了用户用这些关系手工更新数据历史编史器的需要。反过来，这个事实导致了数据历史编史器产生更精确和富有信息的报表。

15

附图说明

图 1 是位于过程装置内的分布式过程控制网络的框图，包括执行配置应用程序的数据历史编史器和操作者工作站；

图 2 是说明配置应用程序的部分的流程图，当配置被创建或被下载到过程装置中的控制器时，该配置应用程序自动为数据历史编史器提供配置信息；以及

25

图 3 是配置屏幕的描述，该配置屏幕可以由图 2 的配置应用程序所产生，以允许配置工程师配置过程装置中高层实体与低层实体之间的关系。

30

具体实施方式

现在参照图 1，过程控制网络或系统 10 包括一个或多个过程控制器 12，

该控制器通过通信连接 18 与一个或多个主机工作站或计算机 14 (它可以是任何类型的个人计算机、工作站或其他计算机)以及数据历史编史器 16 相连。该通信连接 18 可以是例如以太通信网或任何其他希望类型的专有或公共通信网络。每一个控制器 12 与一个或多个输入/输出 (I/O) 设备 20、22 相连, 5 该输入/输出设备的每个与一个或多个现场设备 25-39 依次相连。虽然图 1 中说明了两个控制器 12 与 15 个现场设备相连接, 但该过程控制系统 10 可以包括任意其他数量的控制器和任意想要数量和类型的现场设备。当然, 控制器 12 使用与例如标准的 4-20 ma 设备和/或如现场总线协议或 HART 协议的智能通信协议相关的、任何想要的硬件和软件, 通信连接现场设备 25-39。正如通常所知道的, 仅作为例子, 控制器 12 可以是由 Fisher-Rosemount 系统有限公司出售的 DeltaV™ 控制器, 控制器 12 执行或监督过程控制例程或存储在其中或否则与之相关的控制模块 40, 并且与设备 25-39 进行通信, 从而以任意想要的方式控制过程。

现场设备 25-39 可以是任何类型的设备, 如传感器、阀门、传送器、定位器等等, 而 I/O 卡 20 和 22 可以是任何类型的 I/O 设备, 遵守任何想要的通信或控制器协议, 如 HART、现场总线、Frofibus 协议等等。在如图 1 所示的实施例中, 现场设备 25-27 是标准的 4-20 ma 设备, 其通过模拟线路与 I/O 卡 22A 通信。现场设备 28-31 图示为 HART 设备, 其和 HART 兼容 I/O 设备 20A 连接。类似地, 现场设备 32-39 是如现场总线现场设备的智能设备, 其通过数字总线 42 或 44 与使用例如现场总线协议通信的 I/O 卡 20B 或 22B 进行通信。当然, 现场设备 25-39 和 I/O 卡 20 和 22 可以遵守在 4-20 ma、HART 或现场总线协议之外的任何其他想要的标准或协议, 包括在将来发展的任何标准或协议。可以理解的是, 典型地, 每一个现场设备 25-39 与过程装置中被指定的一个或多个单元中的设备相关或是该设备的一部分。以类似的方式, 25 每一个控制器 12 执行与过程装置中的一个或多个单元或如区域的其他实体相关的控制模块 40, 以便执行这些单元、区域等等上的操作。在某种情况下, 部分控制模块可以位于 I/O 设备 22 或 20 和现场设备 25-39 中并且由其执行。具体地, 这是用 FOUNDATION®现场总线现场设备 32-39 的情况。模块 45 的各模块或各部分说明为位于 I/O 卡 20A、22B 中, 而模块 46 的各模块或各部分说明为位于现场设备 34 和 39 中。

典型地, 每一个模块 40、45 和 46 组成在一个或多个相互连接的功能块

上，其中每一个功能块是整个控制例程的一部分（例如子程序）并结合其他功能块（通过所谓链路的通信）操作来执行过程控制系统 10 中的过程控制循环。典型地，功能块执行以下功能之一：如与传送器、传感器或其他过程参数测量设备相关的输入功能，或如与执行 PID、模糊逻辑等控制的控制例程相关的控制功能，或控制如阀门的某些设备的操作的输出功能，以便执行过程控制系统 10 中的一些物理功能。当然存在混合的和其他类型的功能块。功能块和模块都可被存储在控制器 12 中并由它执行，这是当这些功能块用于标准的 4-20 ma 设备以及某些类型的智能现场设备或者与其相关联时典型的情况，或者功能块和模块都可存储在现场设备本身中并由其执行，这是用 FOUNDATION[®]现场总线设备的情况。虽然，在这里提供了采用功能块控制策略的控制系统的描述，但是该控制策略也可以采用如阶梯逻辑、顺序流程图等等的其他协定来执行或设计，并且使用任何想要的专有（proprietary）或非专有的程序语言。

在图 1 的系统 10 中，一个或多个主机设备 14 充当操作者工作站并且包括存储在存储器 52 中并适合在工作站 14 的处理器 54 上执行的配置软件 50。当然处理器 54 可以是任何想要类型的处理器，而且存储器 52 可以是任何想要类型的计算机可读存储器，包括 RAM、ROM、硬盘驱动器上的存储器或磁或光存储介质、如磁或光盘的专用存储器或便携式存储器等等。更进一步，处理器 54 和存储器 52 可以例如 ASIC 或固件配置而组合在一起。一般来说，配置软件 50 使配置工程师能够执行过程装置中的配置活动，包括创建和指定要被下载到控制器 12、I/O 设备 20 和 22 以及现场设备 25-39 的控制模块，以便控制过程控制系统 10 中的各单元或其他设备。作为这些配置活动的部分，配置工程师或其他用户指定如单元的过程装置中的高层实体和如与每个单元相关联的设备和控制模块的过程装置中的低层实体之间的特定关系。当控制模块被创建用于每个单元并与每个单元相关联后，这些控制模块能够被下载到控制器 12 中，如果需要，还可以下载到 I/O 设备 20、22 以及现场设备 25-39 中，并且可以在其上执行以控制过程的操作。更进一步，在配置活动中的某些点上，配置工程师将过程控制系统 10 当前的配置存储在配置数据库 55 中，该配置数据库可能存储在例如工作站 14 之一上。

如果该过程是批过程，批执行例程 56（图示为存储在不同的工作站 14 之一中）可以被用来在不同的时间，利用过程控制系统 10 中的特定单元上的

不同方法运行各批。在操作过程中，批执行例程 56 可以保存过程控制系统 10 中的某些单元，还可以为控制器 12 中的控制模块 40、45 和 46、I/O 设备 20、22 和现场设备 25-39 提供方法和其他操作者生成信息，以便执行批过程中的一个或多个阶段。批执行例程 56 也可以监视这些阶段直到结束。当然，在这段时

5 在这段时间中，控制模块 40、45 和 46 将基于过程操作检测事件，如像报警一样的重大问题，或不严重的问题，像警告或通知，并会将事件信号传送

10 给一个或多个操作者工作站 14，在该操作者工作站上这些事件（如报警）被显示给操作者或维护人员，如果必要，操作者或维护人员可以采取行动来消除引起事件的条件。当然，在操作过程中，通过提供新的要运行的批、新的方法、对现有的批运行和方法的改变等等，如批操作者的过程操作者可以提供对批执行例程 56 的改变。

正如所知道的，数据历史编史器 16 包括处理器 60 和存储了要运行在处理器 60 上的程序和例程的存储器 62，以便监视通信网络 18 上的数据或消息。这些例程监视由操作者或其他用户通过任意工作站 14 使过程装置中的批运行或模块产生的变化，以及由任意模块 40、45 和 46 或任意设备 12、20、22 或 25-39 所产生的事件。这些监视例程以一种在以后能够检索到的方式存储收集到的信息，以便例如产生过程控制系统 10 中不同组件具体是不同单元的过去操作的报表。由数据历史编史器 16 收集到的数据可以是在操作者工作站 14 上产生的任何数据，如单元中的设置点的改变，或者是其他由操作者传送

15 使过程装置中的设备或控制模块产生变化的控制数据，或者是由过程装置中的控制模块产生的数据，包括如报警的事件数据。为了使数据历史编史器 16 能够适当进行关联从过程装置中接收的数据的功能，数据历史编史器 16 包括能够指示不同的如单元的高层实体和如设备和控制模块的低层实体之间的关系

20 的配置存储器或列表 64，因为那些关系被指定或存储在配置数据库 55 中。数据历史编史器 16 使用这些配置信息，把从工作站 14 或控制模块 40、45 和 46 接收到的数据与如恰当的单元的恰当的高层实体联系起来，以便数据历史编史器 16 能够保持跟踪信息，如对过程装置中每个不同高层实体所产生的变化或与过程装置中每个不同高层实体相关的事件。此外，数据历史编史器 16 可以使用这个配置信息来决定是否在该过程装置中所产生的报警或事件正由

25 实际上当前正在运行或者作为批过程的部分正在运转中的单元来产生，并因此与该单元的操作状态关联起来，或者，相反地确定是否这些事件与不活动

30

的单元相关，并因此不与该单元的操作状态关联起来。

在过去，用户必须手工提供存储在配置存储器 64 中的配置信息，该存储器指定过程装置中的每个单元的各部件或子组件，以便批历史编史器 16 能够适当地操作以存储有关过程装置中每个如单元的高层实体的准确和完整的数据。然而，这个任务可能很费时间并且充满操作者所引入的错误，因为在传送到数据历史编史器 16 的配置信息中可能出现指定配置过程控制系统 10 的实际方式的差错。此外，每一次对过程控制系统 10 进行配置变化，例如通过增加、删除或改变与各单元相关的控制模块或设备，用户不得不手工提供这些信息给数据历史编史器 16。如果用户忘记或没有成功地通知数据历史编史器 16 这些变化，由数据历史编史器 16 存储或报告的数据将变得不完整或有错误。

为了克服这些问题，图 1 中的配置应用程序 50 包括数据历史编史器更新例程 66，该例程能自动通知数据历史编史器 16 如单元的高层实体和如过程控制网络配置中的设备和模块的低层实体之间的关系，例如当那些控制模块被创建和下载到控制器 12、I/O 设备 20 和 22 或现场设备 25-39 中的时候。具体地，例程 66 可以检测对如存储在配置数据库 55 中的、过程装置中任意和每一个单元的配置的改变。当这些变化例如由操作者、配置工程师或任何其他授权用户产生的，例程 66 可以提供新的配置列表或可以提供要对存储在数据历史编史器 16 中的配置列表 64 的变化。当然，例程 66 将通过通信网络 18 提供这个新配置列表或对配置列表 64 的改变，但是或者可以任何其它想要的方式提供这个信息，例如通过不同的共享的或专用的通信网络。在以下实例中，配置数据库 55 被存储在与数据历史编史器 16 相同的设备中，例如同一个服务器或数据库，那么例程 66 可以不使用外部通信网络而直接提供这样的改变。

当然，新的配置信息可以作为与改变过程控制系统 10 的配置相关的任何重要事件的结果被提供，例如包括由用户创建的改变，下载变化或新控制模块 40、45、46 到控制器 12 或其他设备或任何其他想要的事件，只要每次产生改变或影响存储在数据历史编史器配置存储器 64 中的信息或关系的配置变化，例程 66 自动地和一致地操作以传送配置变化到数据历史编史器 16。

当然，在操作过程中，数据历史编史器 16 将监视由模块 40、45 和 46 传送来的信息，该信息可以包括与过程装置相关的或在其中产生的关联的值、

设置和测量,然后将使用配置列表 64 来确定这个数据属于的或关联的高层实体。在一种具体的情况下,数据历史编史器 16 被编程用于接收由一些或所有控制器 12、I/O 设备 20 和 22 或现场设备 25-39 中的报警产生软件所产生的报警。一般来说,数据历史编史器 16 可以接收并存储不同分类的事件和报警, 5 包括:例如程序报警(其一般是由过程控制软件模块所产生,例如那些通信互联功能块所组成的模块,形成在过程运行时期所使用的过程控制例程);硬件报警,如由控制器 12、I/O 设备 20 和 22 或其他设备所产生的报警,属于这些设备的状态或功能状况;以及设备报警,由某些或所有的现场设备 25-39 产生并用于指示与那些设备相关的问题。这些或其他分类的报警可以以 10 任何想要的方式和由任何想要的错误检测来产生,并且报警产生软件可以用来传送报警到数据历史编史器 16,配置它以利用任意想要的协议或通信策略来接收和识别这些报警。当然,这些报警或事件可以包括与事件相关的任意想要的信息,例如事件的分类(例如,过程、设备或硬件报警)、事件的类型(通信、失败、建议(advisory)、维护等等)、事件的优先权、属于事件的模 15 块、设备、硬件、节点或区域、事件是否被承认或禁止、事件是否激活等等。

现在参照图 2,流程图 80 说明了一般步骤,该步骤可以由配置应用程序 50 所执行,从而以高层实体和底层实体之间关系的形式为数据历史编史器 16 自动地提供配置的变化,该高层实体例如单元,该底层实体例如设备和控制模块。在步骤 82,配置应用程序 50 访问配置数据库 55 来获得过程控制系统 20 10 当前的配置。在步骤 84,配置应用程序 50 将过程控制系统 10 的配置通过例如与图 1 的一个工作站 14 相关的显示屏提供给用户,例如配置工程师、操作者等等。图 3 中说明了可在步骤 84 中创建的配置显示屏 86 的例子。配置显示屏 86 包括位于其左侧的探索者(explorer)类型视图 88,而且在视图 88 中(在这种情况下,组件 Reactor_1)的右侧上显示了更多有关已选组件的具体 25 信息。视图 88 包括一般的配置组件,例如库部分 90 和系统配置部分 92。库部分 90 存储了模板,例如模板控制模块、设备和单元等等,以及其他有用的普通组件,而系统配置部分 92 包括:方法文件夹 94,它存储了用于批运行的方法;设置文件夹 96,它存储了配置的创建参数,例如报警优选项、安全性等等;控制策略文件夹 98,它存储了有关过程装置中控制执行方式的配置 30 信息;以及物理网络文件夹 100,它存储了属于过程控制系统 10 被物理配置的方式的配置信息。

将会理解的是,控制策略部分 98 定义或包括用于控制过程装置的高层实体与低层实体之间的关系。例如,控制策略部分 98 包括区域目标 Area_A (其可被认为是高层实体),它可以具有相关的子组件,包括被命名为 LIC-549、LOOP 和 TIC-205 并在 Area_A 中运行的控制循环。而且 Area_A 包括 Salts 制造部分或过程单元,其可以具备一个或多个子组件。在这种情况下,Salts 制造部分或过程单元包括作为其子组件的 Reactor_1 单元实体和 Water_Hdr1 设备实体。这两个实体是关于 Salts 制造部分或过程单元的低层实体,同时它们是关于与其有关的其他组件的高层实体。例如,Reactor_1 单元包括命名为 Acid1, Alkali1 和 Outlet2 的低层实体,它们是组成 Reactor_1 单元的各部分的设备实体。同样,Reactor_1 单元包括命名为 Level_Meter1, Water_Hdr1 和 Water_In1 的控制模块,其执行关于 Reactor_1 单元的控制例程或活动。更进一步,Reactor_1 单元包括要运行在 Reactor_1 单元上被命名为 Dose, Drain, Flush 和 Mix 的阶段 (phase) 形式的子组件。

以一种类似的方式,Salts 制造部分的 Water_Hdr1 设备实体包括子组件 (低层组件),例如被命名为 Coarse_Valve4, Fine_Valve4 和 Flow_Meter4 的控制模块。而图 3 的配置视图 88 说明了具体的区域 (例如,Area_A)、单元 (例如,Reactor_1)、设备实体 (例如,Acid1、Alkali1、Water_Hdr1) 和控制模块 (例如,Level_Meter1、Water_In1, Coarse_Valve4) 之间的关系,将被理解的是这些类型或其他类型实体之间的其他关系可以在配置视图 88 中被指定,并且图 3 的视图 88 事实上仅仅是示例。

再次参照图 2,在步骤 110,配置应用程序 50 使用户可改变配置,例如使用屏幕显示器 86 或任何其他想要的使配置产生改变的方法。一般来说,配置应用程序 50 为配置工程师提供配置信息,并且使配置工程师可使用任何想要的方式来配置过程装置的某些或全部的组件。作为配置活动由配置应用程序 50 来执行的结果,配置工程师可以为过程控制器 12、I/O 设备 20、22 和现场设备 25-39 创建或改变控制例程或控制模块 40、45、46,可以指定在其上要执行这些控制例程的设备和单元,通常还可以指定过程控制系统 10 中高层实体与低层实体之间的关系。

如果期望,使用正如美国专利 NO. 5,838,563 中所描述的配置过程控制系统的方法,控制模块被创建并分配给每个不同的控制器 12 和其他设备,该专利被转让给本专利的受让人并因此在这里参考以形式地包含。一般来说,控

制模块可从存储在图 3 的配置库部分 90 中的模块模板对象创建, 并且可调整以便用在具体的控制器或其他设备中来执行有关过程控制系统 10 中的具体设备、单元、区域或其他高层实体的具体的控制功能。为了在配置系统中创建控制模块、设备、单元等等, 通过拖动和放下那一特定模板到图 3 的配置

5 显示屏 86 的视图 88 中的合适部分或位置, 配置工程师可以复制特定的模板来创建特定的单独组件, 并且可以将该单独的组件分配给特定的实体, 例如像单元一样的高层实体。

因而, 例如, 为了使用图 3 中的配置显示屏 86 来配置过程装置的 Salt 制造部分, 配置工程师可以从库部分 90 选择反应器单元模板对象 (未示出)

10 并在 Salts 标题下拖动或复制它来创建作为与被命名为 Salts (它与被命名为 Area_A 的区现场相关) 的 Salts 制造部分相关的反应器的实例。配置工程师也可以选择恰当形式的设备模板并将它拖动到 Reactor_1 单元下来创建 Acid1 设备模块、Alkali1 设备模块等等, 从而指定与高层 Reactor_1 单元相关的设备。以类似的方式, 配置工程师可以选择控制模块模板并将它拖动到

15 Reactor_1 单元下来创建 Water_In1 控制模块等等, 从而指定与高层 Reactor_1 单元相关的控制模块。当然, 配置工程师可以指定过程装置中区域、单元、设备、控制模块和不同实体的任何其他目标之间任何想要的关系。而且, 用于指定过程控制系统 10 中高层实体和低层实体之间关系的配置的产生或改变的任何其他方式也可以被使用, 或者可以替换在这里所一般描述的方式。

20 在图 2 中的步骤 112, 配置应用程序 50 确定是否配置工程师或其他用户完成对过程装置配置的改变。如果没有完成, 控制返回步骤 110。然而, 如果配置工程师或其他用户完成了改变, 在步骤 114, 配置应用程序 50 在配置数据库 55 中存储这些变化, 并且在步骤 116, 配置应用程序 50 下载如新的或经过改变的控制模块的变化到控制器 12 或要在其上执行这些控制模块的

25 其他设备。在步骤 120, 该步骤可以作为任何步骤 112、114 或 116 的结果自动的执行或可以是由任何步骤 112、114 或 116 所调用的子例程, 配置应用程序 50 和特别是配置例程 66 给数据历史编史器 16 提供或传送配置变化来更新配置列表或存储器 64。当然, 步骤 120 可以作为与过程控制系统 10 的配置改变相关的任何其他步骤或动作的结果被执行或调用。

30 虽然在过程装置中存在许多可被创建或使用的不同的可能类型的实体在该过程装置中执行配置活动, 但是在这里作为例子讨论三种具体的类型, 包

括单元、设备和控制模块实体。一般来说，每个不同类型的实体与过程装置中不同的控制或使用范围相关，并且在采用公知的 S88 标准定义这些实体时，通常在上下文中理解它们。

更具体地，单元被用来表示过程装置中物理设备的不宽范围的控制活动。

- 5 具体地，单元与一组内部相关的设备相关或被认为对其建模，设备如例如反应器或具有以某种已知的方式相互合作地工作的独立的组件的其他组件。

- 设备实体常常被用于表示过程装置中物理设备的较窄范围的控制活动。与设备实体相关的该设备，通常是一个或多个物理实体，例如阀门、流速计等等，它组成单元的子系统，而且设备实体可以包括一个或多个命令或算法，
- 10 它可以是命令驱动算法（CDA）或状态驱动算法（SDA），以便在设备的一部分上被执行。因此，设备实体的目的在于配置单元中一个或多个低层部件或实体的控制，以便提供如使用在单元中的那个设备上的基本的功能组。众所周知，当低层部件必须通过多个步骤协调完成功能时使用命令驱动算法。例如，阀门可能需要在具体的时间段内被打开然后被关闭同时另一个阀门被打
- 15 开然后被关闭。状态驱动算法可以指定不同低层部件的状态，该低层部件可以在单独的步骤中被操作。

- 控制模块实体被用来使用并被用来表示过程装置中的单独的控制组件或控制模块。控制模块提供或指定具体类型的控制，要在如阀门、计量器等等的装置实体、一块设备或甚至在单元上执行。一般来说，控制模块提供具体
- 20 类型的控制程序，例如一组定义了要在控制器或其他设备中执行的某些控制例程的通信互联功能块，有利于在过程装置中执行一个或多个控制活动。

- 虽然在这里描述配置应用程序 50 为指定这三种具体类型实体之间的关系，并且提供这些关系的变化给数据历史编史器 16，它可以是批历史编史器，然而配置应用程序 50 可以自动地提供任何其他高层和低层实体（除了单元、
- 25 设备和控制模块以外）之间的关系给数据历史编史器 16，来使数据历史编史器 16 可以准确的和有意义的方式解释和存储与在过程控制系统 10 中事件相关的数据。用这种方式，任何期望的配置信息可以被自动地从配置应用程序 50 传送到数据历史编史器 16，以便使数据历史编史器 16 可以较好的或较有意义的方式操作。

- 30 在实现时，任何在这里所描述的软件可以存储在任何计算机可读存储器中，如在磁盘、光盘或其他存储介质上，在计算机的 RAM 或 ROM 或处理器

中等等。同样，这个软件可以采用任何已知的或期望的传送方法被传送给用户、过程装置或操作者工作站，传送方法包括例如在计算机可读磁盘、或其他便携式计算机存储机构上，或通过通信信道，例如电话线、因特网、万维网、任何其他局域网或广域网等等（该传送被看作是与通过便携式存储介质提供这样的软件相同或与其可互换）。此外，这一软件可以被直接提供而不需要调制或加密，或者可以在通过通信信道传送之前使用任何合适的调制载波和/或加密技术被调制和/或加密。

虽然参照具体的例子已经描述了本发明，该例子仅仅是用于说明而非限制本发明，但是在不脱离本发明的精神和范围的情况下，对公开的实施例可进行修改、增加或删除对于本领域普通技术人员来说是显而易见的。

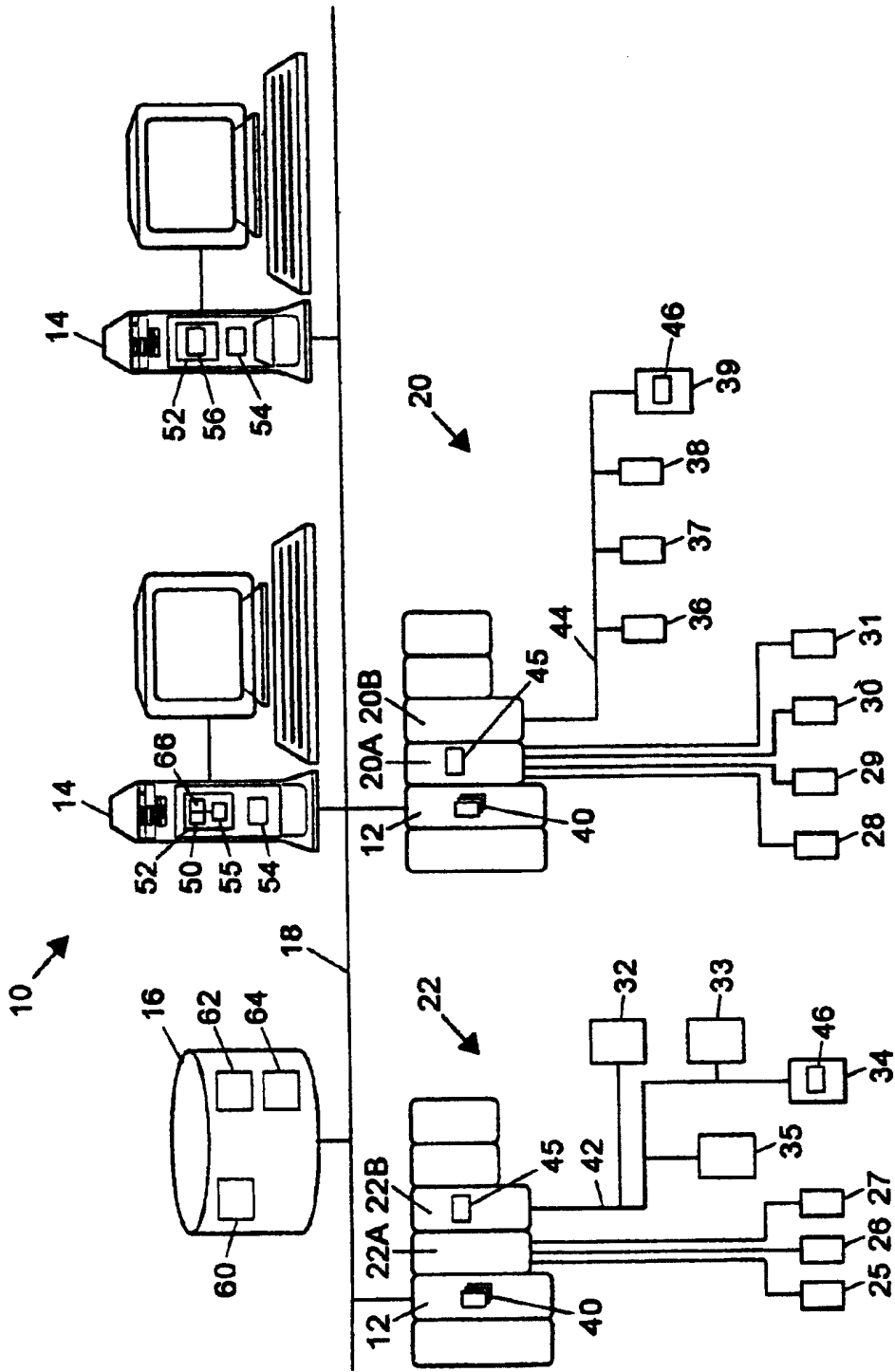


图 1

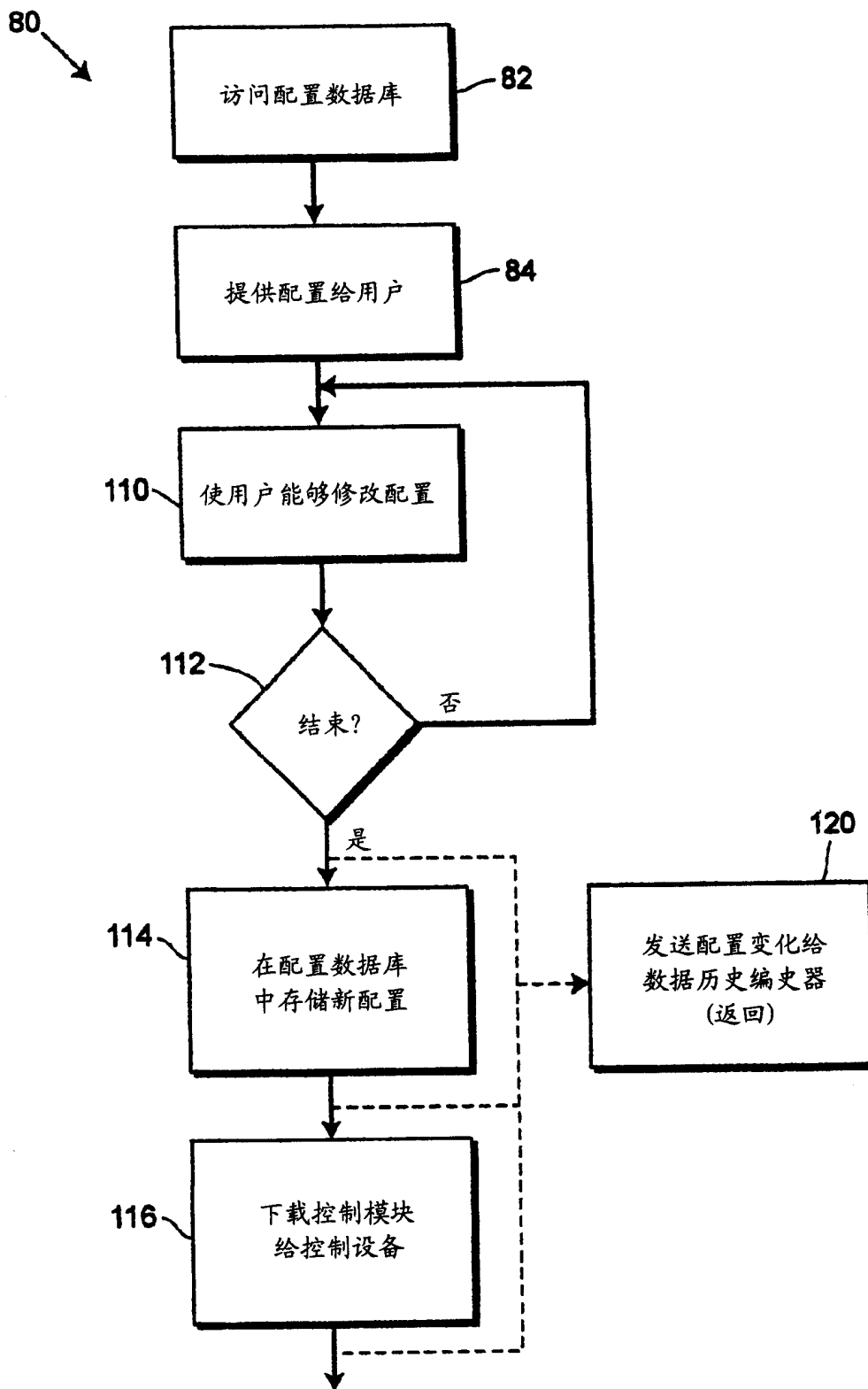


图 2

