



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104199300 B

(45)授权公告日 2017.03.22

(21)申请号 201410410589.2

(22)申请日 2004.07.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104199300 A

(43)申请公布日 2014.12.10

(30)优先权数据
60/491,066 2003.07.30 US
10/798,101 2004.03.11 US

(62)分案原申请数据
200410103816.3 2004.07.30

(73)专利权人 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 马里恩.A.凯斯 马克.尼克松
特伦斯.布莱文斯

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 张晓明

(51)Int.Cl.
G05B 13/04(2006.01)
G06Q 10/06(2012.01)
G06Q 30/02(2012.01)

(56)对比文件
US 6038540 A,2000.03.14,
US 6038540 A,2000.03.14,
EP 1160691 A2,2001.12.05,
US 5526257 ,1996.06.11,
US 2003/0061004 A1,2003.03.27,
CN 1254133 A,2000.05.24,
CN 1291312 A,2001.04.11,

审查员 刘佳妮

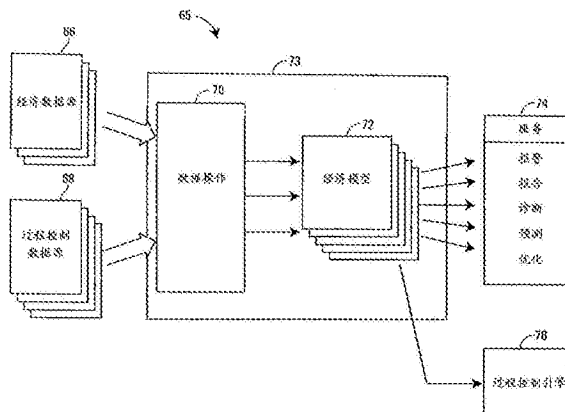
权利要求书2页 说明书23页 附图8页

(54)发明名称

用于协助进行过程设备控制的方法

(57)摘要

一种过程控制系统,包括被设置为与过程控制模块以及与诸如成本、吞吐量和利润数据的经济数据源进行通信的经济模型,并使用该经济模型来确定与设备正在运行时的过程设备的实际操作相关联的有用的经济参数或信息。该经济模型可以被用于基于过程的实际的当前运行状态以及与成品、原材料等相关联的商业数据来实时地提供诸如利润率、生产产品的成本等的金融统计。这些金融统计可以被用于在过程网络中发出警报和报警,并被用作到过程设备优化器等的输入,以提供更好或更优化的过程控制以及提供对导致设备的最大利润率的状况进行的较好理解。



1. 一种用于协助进行过程设备控制的方法,包括:

在过程设备的运行期间,根据在服务供应商站点的规则,采集涉及与过所述程设备的运行相关联的经济因素的经济数据;

在过程设备的运行期间,根据在服务供应商站点的规则,采集涉及所述过程设备中的控制操作的过程控制数据;

在服务供应商站点处运行用于通过使用所述经济数据和所述过程控制数据来模拟所述过程设备的操作的计算机模型,以生成模型输出;

使用在服务供应商站点处的模型输出,来在所述过程设备的运行期间,确定将要相对于所述过程设备的操作来执行的一个或多个活动;以及

从服务供应商站点将所述一个或多个活动的指示提供给所述过程设备,以用于控制所述过程设备的操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:收取一次或多次运行所述计算机模型的费用;使用所述计算机模型来确定所述一个或多个活动;以及将所述一个或多个活动的指示提供给所述过程设备。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中采集所述经济数据和采集所述过程控制数据包括:在可通信地连接在第一和第二数据源以及所述计算机模型之间的一个或多个信息服务器处采集所述经济数据和所述过程控制数据;以及自动地将所述经济数据和所述过程控制数据从所述一个或多个信息服务器发送到在服务供应商站点处的计算机模型中。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中采集经济数据包括:采集关于在所述过程设备中使用的材料成本的数据。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中采集经济数据包括:采集关于所述过程设备的吞吐量的数据。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中采集过程控制数据包括:采集设置在所述过程设备中的现场设备处的过程控制数据。

7. 根据权利要求2所述的方法,其中采集过程控制数据包括:采集在与设置在过程设备中的一个或多个现场设备可通信地连接的过程控制器处的过程控制数据。

8. 根据权利要求2所述的方法,其中使用所述模型输出包括:使用所述模型输出来确定一个活动,该活动被指定来对关于特定标准的过程设备的操作进行优化。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述特定标准是成本或利润之一。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中所述特定标准是吞吐量。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中所述特定标准是特定原材料的消耗。

12. 根据权利要求2所述的方法,其中使用所述模型输出包括:使用所述模型输出来确定涉及过程设备中的警报存在或纠正过程设备中检测到的问题的活动。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中涉及警报存在或修改检测到的问题的所述活动包括:生成将要传递给用户的警报。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中使用所述模型输出包括:将用于显示的信息提供给用户,以指示所述过程设备的操作。

15. 根据权利要求12所述的方法,其中使用所述计算机模型包括:运行所述计算机模型,来生成指示与过程设备中的多个控制循环之一相关联的经济运行参数的模型输出,以

及其中所述一个或多个活动包括生成显示屏幕,该显示屏幕用于将与所述控制循环之一相关联的所述经济运行参数显示给用户。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:在所述显示屏幕上,与和所述控制循环之一相关联的所述经济运行参数一道,来显示与所述控制循环之一相关联的其它参数。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中所述经济运行参数指示所述控制循环之一的利用率。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中所述经济运行参数指示所述过程设备的至少一部分的效率。

19. 根据权利要求15所述的方法,其中所述经济运行参数指示过程设备的产品生产成本。

20. 根据权利要求2所述的方法,其中所述一个或多个活动包括:在过程设备中执行控制功能。

21. 根据权利要求2所述的方法,其中所述一个或多个活动包括提供一个显示,该显示使得用户能够根据所述模型输出来选择满足控制应用程序的控制参数。

22. 根据权利要求21所述的方法,其中提供所述显示包括:显示与由用户选择的控制参数相关联的经济参数。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中所述经济参数是涉及在不同控制设置的情况下运行所述设备的不同成本的节约参数。

24. 根据权利要求21所述的方法,其中提供所述显示包括:使得用户能够选择吞吐量参数和受控参数中的至少一个,来作为所述控制参数。

25. 根据权利要求21所述的方法,其中提供所述显示包括:使得用户能够指定一个或多个与过程设备的操作相关联的经济因素,以便在计算所述经济参数中使用。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中所述一个或多个经济因素包括每一单位因素的利润以及每一单位因素的成本中的一个。

用于协助进行过程设备控制的方法

[0001] 本申请是申请日为2004年7月30日、申请号为201010270157.8、发明名称为“用于具有接至多个现场设备的控制器的过程设备中的系统”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 相关的申请

[0003] 这是美国专利申请第10/123445号的部分继续申请,该申请的标题为“Web-Services Based Communications for Use With Process Control Systems”,于2002年4月15日提交,其公开的整个内容在这里被特别地引用作参考,并且这还是美国专利申请第09/953,811号的部分继续申请,该申请的标题为“Fusion of Process Performance Monitoring with Process Equipment Monitoring and Control”,于2001年9月17日提交,其公开的整个内容在这里被特别地引用作参考,其按照35 U.S.C. §119(e)的规定要求美国临时申请序列第60/273164号的优先权,该申请的标题为“Asset Utilization Expert in a Process Control Plant”,于2001年3月1日提交,其公开的整个内容在这里被特别地引用作参考。此外,本申请要求得到美国临时专利申请第60/491066号的优先权,该申请于2003年7月30日提交,其公开的整个内容在这里被特别引用作参考。

技术领域

[0004] 本发明一般涉及过程控制系统以及,更具体地,涉及通过使用经济核算来便利并提供更好的过程或设备的控制。

背景技术

[0005] 过程控制系统(process control system),像在化工、石油或者其它的生产过程中使用的那些一样,典型地包含一个或多个的集中过程控制器,该控制器被通过模拟、数字或者模拟/数字组合的总线可通信地连接到至少一个主机或操作者工作站上以及连接到一个或多个现场设备上。这些现场设备,可以是例如阀门、阀门定位器、开关和发送器(例如,温度、气压和流速传感器),执行在过程中的功能,诸如,打开或关闭阀门以及测量过程参数。过程控制器接收指示由现场设备进行的过程测量的信号和/或其它与现场设备有关的信息,使用这个信息来执行控制例程然后并产生控制信号,该控制信号被通过总线或其它的通信线路发送到现场设备,以控制过程的操作。来自现场设备和控制器的信息可用于由操作员工作站执行的一个或多个应用程序,这样就可以使操作员执行所期望的关于过程的功能,诸如察看过程的当前状态,修改过程的操作等。

[0006] 典型地,一种过程控制系统可以在包括有几个过程控制设备、部件和/或服务供应商和消费者的商业公司内运行,这些设备、部件和/或服务供应商和消费者都可以分布在一个大的地理区域内,或者在一些情况下,可以分布在整个世界范围内。过程控制设备、供应商和消费者可以使用各种通信介质和技术或平台例如网络、卫星链路、基于地面的无线传输、电话线等进行彼此之间的相互通信。当然,国际互连网对于许多商业公司来说已经成为一个优选的通信平台,这是因为已经建立了通信基础设施,这就使得对于公司来说通信基础设施的成本接近于零,并且用于经由英特网进行通信的信息的技术是容易理解的、稳定

的、安全的等。

[0007] 公司内的过程设备可以包含一种或多种过程控制系统以及大量的其它与商业相关的或者信息技术的系统,这些系统是用来支持或维护或者是用来影响过程设备的运行。通常,在过程设备中的信息技术系统可以包括制造执行系统,例如,维护管理系统,并且也可以包括公司资源计划系统,例如,调度(scheduling)、会计(accounting)和采购(procurement)系统。尽管这些信息技术系统可以在物理上位于一个设备之中或在其附近,但是,在一些情况下,这些系统的几个或可能所有可以位于离设备较远的位置并可以使用英特网或任何其它合适的通信链路与该设备进行通信。

[0008] 每一个过程设备也可以包括用户交互式应用程序,该应用程序可以在可通信地连接到用于协调或执行设备内的过程控制系统的活动的一个或多个服务器、工作站或者其它的计算机上的服务器或工作站上被执行。这样的用户交互式应用程序可以执行商业活动管理功能、历史数据管理功能、资产管理功能、批管理功能、诊断功能等。此外,设备中的每一个过程控制系统都可以包括过程管理应用程序,该过程管理应用程序可以,例如,管理与报警和/或其它过程事件相关的信息的通信并提供该信息,提供与过程的状况或正在由过程设备执行的过程相关的信息或数据,提供与有关与过程控制设备相关联的设备的状况或性能的信息或数据,等。特别地,过程管理应用程序可以包括振动监视应用程序、实时优化应用程序、专家系统应用程序、预定维护应用程序、控制循环监测应用程序、或者其它的与控制、监测和/或维护过程控制系统或设备有关的应用程序。仍进一步地,一个过程设备或者公司可以包括一个或多个通信应用程序,该应用程序可以通过各种不同的通信介质和平台将信息从过程控制系统或者设备传送给用户。例如,这些通信应用程序可以包括电子邮件应用程序、寻呼应用程序、语音消息应用程序、基于文件的应用程序等,所有的这些应用程序都可以被用来通过无线或者硬连线介质将信息发送给台式计算机、膝上型计算机,个人数据助理,蜂窝电话或寻呼机、或者任何其它类型的设备或硬件平台。

[0009] 尽管现在复杂的信息技术系统通常与过程设备相关联并且大批的数据也与此相关联,但是为了优化设备输出,用于控制设备的方式通常已经基于相同的原理,即,在某些质量限制中增加设备的吞吐量。然而传统上存在一种从利润或者经济角度上来优化地运行设备的尝试,这样做已经有些困难,这是因为已经使用金融和结算信息以及最好是保守的其它数据来进行利润分析。例如,在相关执行之后的两周到一个月的时间内,利润率、成本、存货、运行效率、废物、废料、质量、以及其它的产业管理信息就已经被合计报告了。结果是,这种信息就不适于与时间相关的方式,或者与其它的测量及分析或者外部环境、市场因素或信息相集成。因此,当前的设备控制方法很少或者没有为在线或者最新的过程或商业管理提供支持,并且缺少封闭的循环控制的概念以及对正在被管理的实体的任何部分或方面的优化。

发明内容

[0010] 一种过程控制系统包括与过程控制模块和经济数据源进行通信中所设置的经济模型,并在设备正在运行时,使用该经济模型来确定与过程设备的实际运行相关联的有用的经济参数或信息。该经济模型也能用来根据过程的实际的当前运行状态以及与完成的产品、原材料等相关联的商业数据,来实时地提供诸如利润率、生产产品的成本等的金融统

计。这些金融统计能被用来在过程网络中驱动报警和警告,并被用作对过程设备优化器等的输入,以便提供更好或更优化的过程控制以及提供对导致设备的最大利润率的条件的更好的理解。

[0011] 一种用于协助进行过程设备控制的方法,包括:在过程设备的运行期间,根据在服务供应商站点的规则,采集涉及与过所述程设备的运行相关联的经济因素的经济数据;在过程设备的运行期间,根据在服务供应商站点的规则,采集涉及所述过程设备中的控制操作的过程控制数据;在服务供应商站点处运行用于通过使用所述经济数据和所述过程控制数据来模拟所述过程设备的操作的计算机模型,以生成模型输出;使用在服务供应商站点处的模型输出,来在所述过程设备的运行期间,确定将要相对于所述过程设备的操作来执行的一个或多个活动;以及从服务供应商站点将所述一个或多个活动的指示提供给所述过程设备,以用于控制所述过程设备的操作。

附图说明

[0012] 图1是一个过程设备的方块图,该过程设备具有相互可通信地连接的过程控制系统、过程设备监测系统以及商业系统,以便提供在设备中的在线的金融核算(financial calculation)和分析;

[0013] 图2是用来说明图1的设备中的数据流的数据流程图;

[0014] 图3是通过通信调度器系统与多个数据用户可通信地相互连接的多个数据源的图;

[0015] 图4是用来说明图3的系统中的数据流的数据流程图;

[0016] 图5是说明一种方式的功能性方框图,在该方式中,商业系统能与过程控制以及过程监测系统可通信地相互连接,以使用来提供在过程设备中的在线金融核算和分析;

[0017] 图6是由图1的过程控制系统中的诊断应用程序所提供的的第一示例性屏幕视图,该图用于说明其中金融或经济数据可以被用来将过程控制诊断信息提供给用户的方式;

[0018] 图7是另一个示例性屏幕视图,可以通过图1的设备的图形用户接口之一将该屏幕视图显示给用户,以向用户提供在控制图1的过程设备中所使用的在线金融信息;

[0019] 图8是一个示例性屏幕视图,可以通过图1的设备的图形用户接口之一将该屏幕视图显示给用户,以使用户能够通过使用根据当前正在运行的过程所产生的经济数据来改变或影响设备的运行;以及

[0020] 图9是另一个示例性屏幕视图,可以通过图1的设备的图形用户接口之一将该屏幕视图显示给用户,以通过使用根据当前正在运行的过程所产生的经济数据来察看设备的最佳操作状态。

具体实施方式

[0021] 现在参照图1,过程控制设备10包括大量的通过一个或多个通信网络与大量的控制和维持系统相互连接的商业和其它计算机系统。图1中说明的过程控制设备10包括一个或多个过程控制系统14,该过程控制系统14可以是,例如,分布式过程控制系统或者任何其它期望类型的过程控制系统。过程控制系统14包括一个或多个操作员接口14A,该操作员接口14A通过总线,例如以太网总线连接到一个或多个分布式控制器14B。控制器14B可以是,例

如由Emerson Process Management公司销售的DeltaV™控制器或是任何其它期望类型的控制器。控制器14B可以通过I/O设备被连接到一个或多个现场设备16上,例如HART或FOUNDATION Fieldbus现场设备或者包括,例如使用PROFIBUS®、WORLDFIP®、Device-Net®、AS-Interface以及CAN协议中的任何一个的任何其它的智能或非智能的现场设备。众所周知,现场设备16可以将模拟或数字信息提供给与过程变量相关以及与其它的设备信息相关的控制器14B。操作员接口14A可以储存和执行对过程控制操作员有效的工具,以便用于控制过程的操作,包括,例如控制优化器、诊断专家、神经网络、调谐器等。

[0022] 更进一步地,维护系统,诸如执行由Emerson Process Management公司销售的AMS(资产管理系统)系统或者其它设备或任何其它的设备或装备监测和通信应用程序的计算机,可以被连接到过程控制系统14上或者被连接到其中的个别设备上,以进行维护和监测活动。例如,诸如AMS应用程序的维护应用程序可以被安装到一个或多个与分布式过程控制系统14相关联的用户接口14A中并由其执行,以执行维护和监测功能,其中包括与设备16的运行状态相关的数据采集。当然,这些维护应用程序可以在过程设备10中的其它的计算机或接口中被实现。

[0023] 过程控制设备10也包括多种旋转设备20,例如涡轮、马达等,它们可以通过永久的或临时的通信链路(诸如总线、无线通信系统或连接到设备20进行读取然后就被移除的手持设备)与维护计算机22相连。维护计算机22可以存储和执行由例如,CSi系统提供的已知的监测和诊断应用程序23或者任何其它用来诊断、监测和优化旋转设备20的运行状态的已知应用程序。维护人员通常使用应用程序23来维护和监测在设备10中的旋转设备20的性能,并来确定旋转设备20的问题,以及确定什么时候和是否必须对旋转设备20进行修理或替换。在一些情况下,外部咨询人员或服务组织可以临时采集或测量属于设备20的数据,并使用这个数据来对设备20进行分析,以检测问题、拙劣的性能、或者影响设备20的其它问题。在这些情况下,进行分析的计算机不必通过任何通信线路连接到系统10的其它部分上或者仅是临时性的连接。

[0024] 类似地,具有与设备10相关联的发电和分布设备25的发电和分布系统24通过,例如总线被连接到用于运行并监测设备10中的发电和分布设备25的运行的另一个计算机26上。计算机26可以执行已知的功率控制和诊断应用程序27,例如由Liebert和ASCO或者其它的服务公司提供的那些,以便控制和维护发电和分布设备25。再者,在许多情况下,外部咨询人员或服务组织可以暂时获取或测量关于设备25的数据,并且使用这个数据来对设备25进行分析,以检测问题、拙劣的性能、或者影响设备20的其它问题。在这些情况下,进行分析的计算机(例如计算机26)可以通过通信线路连接到系统10的剩余部分上或者可以仅仅是临时性地连接。

[0025] 如图1中所说明的,设备10也可以包括商业系统计算机和计划维护计算机35和36,它们可以执行,例如企业资源计划(ERP)、物料资源规划(MRP)、用于性能模拟的过程建模、结算、产品和客户订购系统、维护计划系统或者任何其它期望的商业应用程序诸如零件、供应品、原材料订购应用程序、产品进度应用程序等。工厂范围的LAN37、公司的WAN38以及能够对来自远处的设备10进行远程监测或者与来自远处的设备10进行远程通信的计算机系统40可以通过通信总线42连接到商业系统35和36上。

[0026] 当然,任何其它的设备 and 过程控制设备都可以附加到或者成为设备10的一部分,

并且这里描述的设备并不特别限于图1中所示的设备,但是可以,代替地或者例外地,包含任何其它类型的过程控制设备或装备、商业系统、数据采集系统等。

[0027] 如图1所述,计算机系统45可以通过总线或其它的通信链路45可通信地连接到分布式过程控制系统14的过程控制和/或维护接口14A、旋转设备维护计算机22、发电和分布计算机26、以及所有的商业系统上。通信系统或者链路45可以使用任何期望的或合适的局域网(LAN)或广域网(WAN)协议,来提供通信。当然,计算机系统45可以通过其它的通信链路与设备10中的那些不同部分相连接,该其它的通信链路包括固定的或间歇的链路、硬连线的或无线的链路、或者其它的任何物理介质,例如有线、无线、同轴电缆、电话调制解调器、光纤、光学、流星猝发(meteor burst)、使用Fieldbus、IEEE802.3、蓝牙、X.25或X.400通信协议的卫星介质等等。

[0028] 过去,各种过程控制系统14和商业系统35、36等并没有彼此相互连接,或者与商业系统以一种使它们用一种有用的方式分享这些系统中的每一个所产生或收集的数据的方式相连。结果是,过程控制功能在某种假设下运行,该假设为假设设备的最高利润化的运行状态就是最大化一些变量,例如吞吐量。在一些情况下,系统是基于利润率来运行的,该收益率是经过对先前的测量或获得的数据进行计算或者核算得出的,所述数据为例如与过去的过程运行周相关联的数据,而不是基于当前正运行的过程相关联的数据。

[0029] 为了克服这个问题,部分利润或者经济模型被产生并可通信地连接到过程控制网络,以进行在线的利润率分析。该经济模型自动地与过程控制系统进行通信,以存取和使用过程控制数据,并被配置来自动从商业系统或其它数据源接收关于过程控制系统的经济数据,这些商业系统或其它数据源过去是不能用来在在线的基础上确定过程控制系统的利润率的。

[0030] 在过程10中,可以在任何地方提供经济模型,但是在图1中,是作为用户接口或过程控制系统的其它计算机14A中的模型55而被说明的。而且,这里更详细地描述的数据通信系统59被提供在计算机45中,其中该计算机45可以是任何类型的计算机系统,例如服务器。该数据通信系统59被配置来从该数据的各种源中接收金融或其它商业或利润数据,并自动地将该数据提供给在过程控制计算机14A中的经济模型55。该经济模型55可以是独立的模型,或者是集成在其它的应用程序,诸如诊断或优化应用程序中的模型,该经济模型55使用这个数据,与来自过程控制系统14的数据一起来以在线的方式确定设备10的利润率。

[0031] 虽然数据通信系统59如所示那样被提供在计算机45中,但是,它可以在整个过程网络10的多个不同地点处被提供和执行,以从任何数据源,例如控制器系统14、监测系统22和26、以及金融系统35、36等中获取和处理数据。数据通信系统59也可以从各种其它的数据源获取数据,例如从PDA或者其它的手持设备或便携式计算机、从数据史家(historian)或从任何其它的数据电子源,特别是利润相关的数据,例如与生产产品的销售价格相关联的数据、合同价格和数量、与生产产品相关联的成本,诸如原材料的成本、能源(例如电、气、煤等)、管理成本、设备运行成本等。

[0032] 如果数据通信系统59位于计算机45之中,则它可以从根本不同的数据源接收数据,例如控制器、设备监测以及单独使用不同的数据格式或使用公共格式的金融应用程序。在一个实施例中,在总线42上进行的通信将会使用如下面详细描述XML协议来进行。这里,来自每一个计算机14A、22、26、35、36等的数据被包在一个XML包装中,并被发送到位于

例如计算机45中的XML数据服务器。因为XML是一种描述性语言,因此计算机45可以处理任何类型的数据。在计算机45中,如果需要,则数据会被封装并映射到一个新的XML包装,即,这个数据从一个XML模式(schema)映射到一个或多个其它的为每个接收应用程序而产生的XML模式(schema)。一种提供该通信的方法在共同审理中(co-pending)的美国申请序列第09/902201号中被说明,该申请于2001年7月10日提交,标题为“Transactional Data Communications for Process Control Systems”,其已经被转让到本申请的受让人并在这里特别地被引用作参考。通过这个系统,每一个数据源都可以使用对于该设备和应用程序来说是可以理解的或方便的模式来包装它的数据。计算机45可以被配置来根据数据源和目的地将一个模式映射为其它的模式。如果希望的话,计算机45也可以根据接收到的数据执行某些数据处理功能或其它的功能。在进行如这里所述的一套数据集成应用程序的操作之前,先在计算机45中建立和存储映射和处理功能规则。通过这种方式,数据可以被从任何一个应用程序发送到一个或多个其它的应用程序。

[0033] 一般来说,这里描述的系统的目的是能够用来提供精确的和即时的利润或其它的经济核算,以提供更好的利润信息,并根据该利润信息当控制设备10的运行时做出决定。这些经济核算将过程测量与软件部件和商业交易服务组合在一块,以便利用于过程的数据验证、确认、协调、归档、警告和支持分析、报告、显示、查询和搜索功能来提供一种在线、实时金融、结算账目以及质量测量系统。

[0034] 在控制策略的设计过程中经常做处的假设是最大的吞吐量等同于最大的利润。虽然这个假设有时是正确的,特别是在过程被一个特定的设备约束的地方,但是它一直都是对的。为了提供更好的经济信息,这里描述的系统可以根据全部或大多数与现在正生产的产品相关联的实际成本来计算利润。

[0035] 现在参看图2,数据流程图65说明了到系统中的不同实体的数据流,其中该系统能够使经济核算被集成到和用在一个过程控制网络中,以指导或者控制该过程控制网络的运行。特别是,包括经济数据源66和过程控制数据源68的不同的数据源采集不同类型的数据并将其提供给数据操作模块或方块70。经济数据源66可以提供任何类型的经济数据,同时过程控制数据源68提供任何类型的典型的过程控制数据(诸如设备和控制器数据,这些数据指示,例如过程控制设备、单元、循环等的状态)以及过程参数和在过程控制系统中采集的任何其它数据。

[0036] 该数据可以直接在线从过程设备、控制器、传感器、发送器、试验室设备、分析仪、视频设备、成像设备、麦克风以及数据库(例如市场和日用品、给料、原材料数据库中获得,并且可以表示,例如由过程或设备测量或服务所测量或确定的流量、温度、压力、成分和其它的变量。经济数据可以是,例如供应成本信息、销售和销售价格信息、税、关税、运输和处理成本等等,适于管理实体的职员状态和位置等。

[0037] 如果需要,本地的数据归档存储器可以被用来(例如在数据采集器中)确保没有丢失数据通信或者其它的系统部件故障或出于某种原因不可用。也可以使用任何期望的数据压缩技术,例如摇摆门(swinging door)或递归小波异常发送、数据转换、过滤等,由数据采集器对数据进行本地压缩,以减少所需要的通信带宽,并增加系统的响应速度,同时最小化归档存储需求。

[0038] 可选的数据操作方块可以包括一个或多个出于不同目的从各种源修改(message)

数据的应用程序。例如,数据操作方块70可以使用神经网络或其它的模型或估计技术来提供丢失的数据,例如,该数据可以是由于丢失而没有显示的数据或是故障测量、原本不能被直接测量的分析仪或者仪器或测量。虽然在数据采集之后才被执行如所示的,但是数据操作级70可以本地部分或全部的出现在可以测量或者获取数据的发送器、分析仪、智能设备或者其它的设备中。

[0039] 如图2中所说明的,在处理了数据之后,该数据被提供给一个或多个的模型72,这些模型可以对经济和过程数据进行不同的经济核算,以提供信息,其中该信息可以被提供给一个或多个服务程序或服务应用程序74并被其所使用,该内容将在下面得到更加详细的描述。模型72的目的是用来设计,例如一种可以确定每轮班/天和/或每一个产品所消耗的生产和支持资源的多少百分比的方法。作为一个简单的例子,生产运行需要根据生产运行时所消耗的资源来进行收费(不是在成本汇总和再次分配之后的月底)。同样,当产品完成时或者当产品在完成或未完成都被出售时,成本需要在未完成和完成的产品成本中心之间进行传递。

[0040] 当然,在构建模型以准确地反映过程的经济状态时,需要思考和考虑许多其它的因素。事实上,存在许多影响成本的因素,包括例如物料成本、设备效率、利用成本(对气、油、循环材料的加热)等。模型72可以用来提供或确定被用作过程控制系统的一部分的那些效率数字和成本,以监测和改变过程的操作,从而获得更多的利润。理想地,利润核算需要包含付给特定用户订单的价格以及生产产品时的成本。

[0041] 当然,在确定利润时存在许多潜在的不同方面。例如,利润核算需要详细的关于客户要支付的价格的知识。如果生产份额依赖于客户订单,那么就可以从销售价中计算出利润。如果生产继续,那么利润就取决于产品价格。当然,每一个成本和利润核算将会根据环境和生产产品的属性、以及营销和使用的销售策略而发生变化。然而,通常地说,构建模型72以用来计算变化性、运行约束、能源和材料平衡,从而在线确定经济、金融和设备健康性能,以用于快速决定支持、控制以及其它方面的使用。模块72也可以为每一个产品、等级、商业活动或批管理运行提供利润率、成本以及财政反馈,并可以在这些过程中使用所有的派生物(derivatives)来估计来自基本临界成本或利润值的变化。当测量错误或测量速度将要降低或拖延结果时,该技术有助于直接计算所需的变量。这样一个全部的派生方法论(derivative methodology)允许在从成分变量中所测量到的变化中快速和准确地计算所需变量中的变化。如果需要,模型72可以调节核算,以最小化闭合误差(closure error)(即,将核算与实际实现的利润值相比较,并改变核算来最小化在所核算的利润和实际利润之间的误差)。

[0042] 如果需要,模型72也可以连接到一个控制器引擎76,该控制器引擎76可以有意地为过程控制系统内部的元件或循环提供干扰,以达到校验、验证和协调测量、分析仪、传感器等,以及运行成本、利润率、质量以及设备健康性能数据的目的。在这种方式中,提供一个已知干扰(在已知利润率中的变化的帮助下)能够被用于测试和确定是否一个或多个模型72计算利润率中相同或相似的变化,用以确定如何利用由模型72做出的核算来协调利润率测量。

[0043] 另外,如果需要的话,数据操作块70以及一个或多个经济模型72可以被一起连接到单个过程模块73之内,如图2中所示。当在图2中说明了仅仅一个过程模块73时,则任何数

量的不同过程模块都可以被创建和在过程设备中运行,并且这里每一个过程模块都具有不同的经济模型,并被连结到相同的或不同的数据源66和68。同样地,每一个过程模块73可以被储存在或者在过程设备中任何希望位置的处理器上被执行,例如在用户接口、控制器或甚至现场设备中。一般来说,过程模块73是自我包含的或者是单独的对象,诸如面向对象编程语言中的对象,该对象运行以使用经济模块72来执行数据采集和处理的功能。如果需要,过程模块73可以使用在配置过程模块期间建立的预建通信链路自动与数据源66和68以及服务程序74进行自动通信。而且,可以建立与在用户接口、控制器等中执行的其它编程方框相似的过程模块73。结果是,过程模块73可以包括模型、执行速率、报警等等,并可以加入控制范围(例如,经受安全限制)等。当过程模块73是可以在过程设备中的任何方便位置中执行的单独单元时,则它们很容易地实现执行这里描述的经济功能。

[0044] 服务程序或服务应用程序74可以包含任何数量的不同应用程序,该应用程序使用由模型72所产生的信息或经济核算。例如,该服务应用程序74可以包含一个或多个报告应用程序80,该报告应用程序80可以用任何希望的方式将报告提供给用户。这个报告可以使用实时电子数据表的方式,允许对数据进行分析、倾向(trended)、划分、纪录,并呈现给用户,以允许基于当前和历史信息的决策支持,还有基于派生的措施例如成本、利润率、投资回报、设备性能、质量等的决策支持。报告可以将正在被监测的过程控制系统实体的历史数据、当前的和预言的相对设备性能、可靠性、安全性、质量、成本、利润率、吞吐量、资产利用率、存货(inventory)、接收账单、支付账单、现金循环时间、资产收益率、现金的流动、和/或其它参数,与其它实体、维护设备、公司、过程、设备地点、单元等进行比较,这两者都是用于当前的状况以及用于过去和预计的未来性能。如果需要,这些采用例如电子数据表形式的报告可以被嵌入到运行时间控制器、设备、装置中,并且用户可以采用任何现有技术中当前执行的产生报告的方式来配置电子数据表。这些报告产生应用程序可以嵌入到实时系统中来运行,以自动产生期望的报告。

[0045] 服务应用程序74也可以包括一个或多个任何期望类型的预测应用程序82。高级预测技术,例如ARIMA,傅立叶移动视窗或其它的数据转换方法论、统计趋势、基于以前行动的将来反应的核算、当前测量值以及实时模型(例如过程模块)都可以被用来计算测量、成分、性能数据、成本、利润率等中任何一个的未来值。该预测未来数据可以被提供给控制器、报警应用程序等,以使能不被当前的方法或系统所允许的预想报警、控制、紧急响应等。

[0046] 更进一步,通过按照提供更完善的诊断分析的方式来使用经济数据,可以提供一个或多个诊断应用程序来执行诊断过程。在一个例子中,诊断应用程序可以访问与功能块或在控制系统中的其它控制块相关联的动态参数,例如DeltaV和Fieldbus功能块,并提供对于该数据的高速分析。在这个应用程序中,所选的大量参数可以在控制模块或功能块的每个执行周期期间或之后被访问。该诊断应用程序可以使用任何希望的功率谱、相关和统计技术来趋向这些值或分析这些值。同样,该诊断应用程序可以允许用户直接访问由其它的诊断应用程序,例如AMS诊断所提供的其它诊断数据。对于控制块来说,诊断应用程序可以提供对与例如调谐应用程序等相关联的诊断数据的访问。

[0047] 当然,诊断应用程序可以提供附加的分析工具,例如对任何所需变量进行功率谱、交叉相关以及自动相关的工具。该诊断应用程序也可以进一步向用户指示适当的解决方法,例如指示一个或多个的调谐应用程序等,还可以基于控制器中的传统的输入/输出(I/

0) 来利用由Fieldbus趋向对象或虚拟趋向对象所提供的高速数据,还可以采集正需要的趋向信息或执行任何其它所需的过程。

[0048] 如果需要,该诊断应用程序可以支持对于异常状况的连续监测和检测,该异常状况可以存在于过程控制系统中的控制块以及输入/输出块或者其它的块中。如此的诊断应用程序在美国专利第6298454号中被描述和说明,这里特别引用来作为参考。使用这个技术,就可以在超过一个特定时间的百分比的情况下确定包含一个或多个异常条件的模块。另外,可以识别表示高可变性的I/O或控制块。

[0049] 通常,这个应用程序可以包含工具,以允许用户基于例如全部和能力标准偏差、用户定义界限和产品成本,来量化过程可变性的成本。该应用程序也可以产生预先定义的报告,该报告可以被用户直接使用,以调整改进控制。如美国专利第6298454号中所述,这个工具可以包含状态参数,这些参数可以允许对要暂停的异常条件的检测,例如当模块没有正被使用时,以预防当一个过程已经离线、重启时所生成的错误报警等。利用适用于设备区域、处理单元或其它逻辑实体的这个数据,该工具也可以允许由数据史家保存设备性能和利用率,以支持按照年月制报表和绘图等。当然,这个诊断应用程序可以提供预先定义的报告,其中该报告概述和详述了坏的状况,提供了动力(dynamos)以允许在操作员屏幕上很容易地总结每个单元或其它实体的状况和经济核算,并且提供上下文感知的帮助,以用于过程分析。

[0050] 仍进一步,图2的服务应用程序74可以包含一个或多个控制或高级控制应用程序。例如,诸如MPC应用程序的多变量控制应用程序可以使用采集到的历史的和/或当前和或未来的数据,包括经济数据,来确定用于多变量控制情况的高级利润和/或成本控制。同样,一个或多个已知类型的优化器可以使用所确定的经济数据来对成本、利润、质量、可用性、安全性、吞吐量等进行在线优化。这样的优化器可以使用从实际真实过程中测量的以及指示该实际真实过程的数据、产品、装备、机器、设备、单元操作、区域、企业、材料、原料、媒介、实体或它的部件或集合体或使用这些实体的一些或全部的模拟或二者来进行优化。

[0051] 高级控制应用程序也可以包括一个进度应用程序,该进度应用程序使用与一个或多个设备状态、次序状态(order status)、经济数据、环境数据、调节数据、市场数据、竞争数据等相结合的一个或多个在线的历史的、当前的和未来的数据来选择和/或调度要生产的产品或等级、要执行的维护、或要使用的设备或者设备的布置,以便最经济地生产产品。

[0052] 服务应用程序74也可以包含报警/警告应用程序,它们可以被用于提供基于模型72的输出的报警或者警告。特别是,报警/警告应用程序可以将固定的或预设的范围或数值和诸如利润率等的某些经济变量进行比较,并且如果利润率或其它的经济变量超出范围或者低于或高于预设值,就提供一个报警或警告。这些报警(或警告)可以通过过程控制通信网络、商业网络、寻呼网络、电子邮件等以任何方式诸如无线地发送到任何需要的用户。作为这个过程的一部分,诊断应用程序可以包含一个推荐应该采用的高级控制工具来解决问题区域的代理。仍进一步,报警/警告应用程序可以允许用户将不同的优先权分配给测量或控制块。在这种情况下,当在具有由用户设定的优先权的或基于用户设定的优先权的活动单元中的模块中检测到异常状况时,可以发出报警、电子邮件消息或寻呼通知。

[0053] 虽然在图2中没有具体说明,但是数据源66、数据操作模块70、模型72和服务应用程序74可以被配置来以任何期望的方式通过使用任何期望的通信框架彼此相互进行通信,

以便确定过程、设备、单元操作、范围、产品、等级、运转、利润率、成本、投资回报和其它的测量。通常说,数据和/或结果可以通过有线、无线、光纤、光学或其它方式来被发送,用于归档、汇总、介绍、分析、决策支持、控制或其它用途。如果需要,全球定位系统(GPS)或其它在线的物理位置确定结构可以被用来提供作为系统输入的位置,用于核算和控制,以及使得能够支持移动测量和分析成分。如果需要,用来采集数据的传感器可以是分析仪、成像设备等,可以是非接触式或者远程的。更进一步,可以由故障监测、校正码或其它的方式例如 BCH、冗余传输、n级法尔编码(fire coding)等来保护数据和信息传送。数据可以在查询、传送、储存或使用过程中通过使用任何希望或合适的方法来进行加密。而且,如果需要的话,数据采集或其它的数据操作实体,诸如模型72和服务应用程序74,可以被分布在多个物理位置之间。

[0054] 虽然图2说明了组合的经济和过程控制系统中的不同部件,但是可以提供其全部的功能来作为服务程序而不是作为购买系统。在这种情况下,顾客将购买服务,该服务将合适或期望的模型以及服务程序安装在过程设备中,并通过运行它们来提供具有过程控制数据的集成经济数据,用于如上所述的任何用途。该服务将允许由客户端和用户使用更宽的系统,否则他们将不能够支付或支持这个系统。当然,根据计量使用来为该服务付费,并且如果需要的话,可以基于租用、出租或使用来提供该设备和/或它的安装、试运转、运行和维护。仍进一步,作为该服务的一部分,当用于过程系统的数据被提供给一个咨询者时可以提供在线咨询服务,其中该咨询者运用该模型和服务程序(例如,分析工具和专家系统),并提供在线或离线咨询和/或订约服务,其中这些服务解决过程设备里的性能和性能问题。

[0055] 现在参照图3,基于网页服务的通信系统可以被用于便利通信以及查看与过程控制系统或设备相关联的信息,该通信系统包括商业或金融信息,并通过逻辑方式进行了说明。这个基于网页服务的通信系统可以位于,例如图1的计算机或服务器45中,并可以被用来从金融或经济系统中获取信息并将这些信息提供给图2的模型72(其可以是在例如图1的过程控制系统14中)。当然,基于网页服务的通信系统、模型72和服务应用程序74都可以位于设备10中的其它任何希望的部分中。

[0056] 更具体地,这里描述的基于网络服务的通信系统和技术包括通信引擎,该通信引擎为多个客户端或网络服务程序执行消息路由、调度以及配置功能,并且为了这一特殊目的,向图1的过程控制系统14提供在线或实时的金融或利润数据,以便在计算或核算过程设备的当前利润率中使用,和在改变设备的运行使其获得更多的利润中使用。

[0057] 这里描述的基于网页服务的通信系统和技术可以包括图形用户接口,该图形用户接口可以使一个或多个用户能够配置和/或增加网络服务程序给系统,并产生了高度人性化的简档,这就使得通信引擎通过该图形用户接口按照用户想要的方式来路由所选择的将要显示给用户的过程控制信息和其它信息。该特征使得与不同的设备环境相关联的多数不同利润率数据被提供给过程控制系统,用于在线利润率的目的。

[0058] 在任何情况下,网页服务程序、通信引擎和图形用户接口都可以通过网络例如使用扩展标记语言(例如,XML)或其它类似语言的国际互联网来进行彼此之间的相互通信,这些语言使得应用程序、服务程序或系统能在不需要开发定制的通信接口或驱动程序的情况下进行彼此之间的相互通信。

[0059] 通常来说,这里描述的网络服务可以包括数据服务或资源,它们可以是商业系统,

其可以采集和储存进行当前利润率分析以及可以为例如过程控制或过程维护系统中实现的应用程序的数据预订者或者使用者所需的数据,以执行在线的利润率核算。另一方面,数据服务或资源可以是过程控制系统或应用程序、资产管理系统或应用程序、设备状况监测系统或应用程序、诊断系统或应用程序、或者任何其它的用于获取或生成与过程控制系统或设备的运行相关联的信息或数据的系统或应用程序以及商业系统或金融数据源。同样,数据预订者或使用者可以包括用户交互式应用程序,例如诊断应用程序、控制优化应用程序、包括寻呼系统或应用程序、电子邮件系统或应用程序、文件产生系统或应用程序等的报告系统。

[0060] 将理解的是,每一个数据服务和数据使用者可以是包括网页服务接口的应用程序或系统。众所周知,网页服务接口可以与消息接发协议例如简单对象访问协议(SOAP)以及通信传输协议例如超文本传输协议(HTTP)相结合地来使用可扩展标记语言例如XML。因为网页服务本质上有点通用(即,通过网页服务器接口进行通信的行为或特征与任何基础的应用程序或系统无关),因此数据服务和数据使用者可以很容易连接到通信引擎(即,与其进行通信),而不需要必须产生任何特制的通信接口,典型的例子就是优先系统。此外,可以很容易地采用通信引擎来发现或找出(自动地或是在用户的指导下)对到通信引擎的连接有效的网页服务。例如,通信引擎可以使用网页服务发现工具或者服务,例如通用发现描述和集成程序(UDDI),或者任何其它类型的网页服务发现工具或服务,来识别可用的网页服务。

[0061] 更进一步,这里描述的基于网页服务的通信系统和技术提供系统构架,该构架导致有效和稳健的数据采集、数据分析以及数据通信。特别是,当通信引擎需要时,该通信引擎可以请求来自数据服务的数据。或者,当新的数据或信息变得可用时,一个或多个数据服务程序可以被配置为异步地通知通信引擎。无论在何种情况下,通信资源的有效使用(例如,通信链路、通信引擎内的处理容量等)可以由这里描述的系统和技术来实现。特别是,仅新近可用的和/或由通信引擎所需要的数据可以在不同的数据服务程序和通信引擎之间被传送,这正与不管数据是否是需要的都从数据源采集所有可用的数据相反,如在优先系统中的情况。

[0062] 另外,利用这里描述的基于网页服务的通信系统和技术,数据服务程序可以执行复杂的分析,并且可以将分析结果(如果需要的话,还可以是原始数据)发送给通信引擎,并依次传送给图形用户接口和/或其它的数据使用者。这样,因为这里描述的基于网页服务的通信系统和技术适应于只传送所请求的或新近可用的数据,并且如果需要的话,就只有分析结果(这与需要所有数据在中心位置处,例如通信引擎或图形用户接口应用程序处,进行分析正好相反),所以这里所述的基于网页服务的通信系统和技术便于可用通信网络带宽的高效利用。

[0063] 这里描述的基于网页服务的通信系统和技术也提供高度的数据健壮性。特别是,每一个网页服务程序都可以负责数据备份、数据历史的存储等。结果,在通信引擎和/或图形用户接口处的通信和/或供电故障将不会导致数据灾难性的丢失,并且当向通信引擎和/或图形用户接口恢复供电和/或通信时,就可以迅速并容易地实现系统的恢复。同样,特定的网页服务的故障是不会导致整个系统的灾难性的故障,并且当发生故障的网页服务恢复时,系统可以很容易地与那个网页服务开始进行通信,而不需要重新配置、重新启动等。

[0064] 图3说明了一个功能性方框图,该图中一般说明了一个基于网页服务的通信系统100的例子,其中该通信系统100可以与图1中所示的过程控制设备或系统一块使用。如图3所示,系统100包括:多个数据服务程序102-106、多个数据使用者108-112、信息服务器114、图形用户接口116和发现服务程序118,所有这些程序都可以可通信地连接到相同的或不同的网络120。通常,数据服务程序102-106是执行数据采集、产生和/或分析活动的系统或应用程序。数据服务程序102-106可以是,例如,过程管理应用程序、商业应用程序、金融或清算服务程序或数据库、或者任何其它类型的与过程控制系统或设备相关联的应用程序或数据库,该其它应用程序或数据库是由所述过程控制系统或设备中的一个或多个服务器或其它计算机来执行的。当然,数据服务程序102-106可以对应于单个过程控制系统或设备,或者可以对应于多个过程控制系统或设备。

[0065] 每一个数据服务程序102-106都可以包括现场设备、控制器、工作站等等,它们通过一个或多个通信网络和/或其它类型的通信链路可通信地连接。如果需要或有必要的话,每个数据服务程序102-106都可以执行过程控制活动,例如,执行控制循环,可以执行诊断活动,可以执行资产管理活动等,以用于与特定的过程设备或者过程设备的部分相关联的设备或装备的收集。另外,每个数据服务程序102-106也可以执行数据历史功能,可以包括冗余或故障保护设备,可以执行数据分析活动,所有这些都是本领域内公知的,因此这里就不详细描述了。仍更进一步,为了这里进行讨论的目的,数据服务程序102-106可以包含计算机或其它各种类型的数据采集设备,用于采集、存储、产生等需要在过程设备里做出利润决定的金融数据。

[0066] 最好,数据服务程序102-106包括相应的网页服务通信接口122-126,它们使得当网页服务程序连接到网络120上时数据服务程序102-106能够在系统100里进行通信。该网页服务通信接口122-126可以使用XML消息来实现,该消息被SOAP或者任何其它希望的消息协议格式化,并且已经被封装起来,用于使用网络传输协议例如HTTP进行传输。

[0067] 通常,数据使用者108-112就是执行活动或功能的系统或应用程序,它们使用过程控制数据和/或将由数据服务程序102-106提供的数据或信息传送给系统用户或操作员。在这个例子中,数据使用者108-112可以是图2的模型72。一个或多个数据使用者108-112可以主要执行通信功能,该通信功能可以通过使用特定的通信介质和平台来将数据或信息路由给系统使用者或操作者。例如,数据可以被一个或多个数据使用者108-112通过使用硬线或无线介质以及使用任何希望的系统或硬件平台例如膝上型计算机、个人数据助理、电子邮件等进行传送。作为选择或此外,一个或多个数据使用者108-112可以执行主要的用户交互式活动,例如,批定义和商业管理活动和/或可以执行其它的主要与商业相关的活动,例如订单处理活动、清算活动、产品运输和经营活动、产品存货控制活动、质量保证活动、采购活动等。就像利用数据服务程序102-106一样,数据使用者108-112也可以包括相应的网页服务器通信接口128-132,这样就使得数据使用者108-112可以作为在系统100内的网页服务进行通信。

[0068] 如图3中所述,信息服务器114包括调度程序134、路由器136和数据库138,它们合起来起到用于执行消息路由和调度活动以及系统配置活动的通信引擎140的功能,下面将会更详细描述。通信引擎140可以建立多个数据服务程序连接142-146,它们的每个连接都对应于数据服务程序102-106之一,并且可以相似地建立多个数据使用者连接148-152,该

每个连接都对应于数据使用者108-112。当通信引擎140需要与数据服务程序102-106以及数据使用者108-112通过它们各自的网页服务程序接口122-126和128-132进行通信时,通信引擎140可以动态地建立连接142-152。

[0069] 通常,路由器136执行用于接收来自一个或多个网页服务程序的消息的消息路由功能,其中所述网页服务程序包括数据服务程序102-106和数据使用者108-112,并通过连接142-152连接到网络120,以及将这些接收到的消息路由到适当的目的地,这可以是任何连接到网络120的网页服务程序(例如数据服务程序102-106和数据使用者108-112)。更具体地,路由器136可以起类似或等同于一个XML交易服务器的作用。路由器136可以结合商业规则、数据操作等来使用输入和输出方案,所有这些方案都可以被存储在数据库138中并可以从中重新获取,或者由与网络120相连的另一个网络服务程序来提供,用以将从与网络120相连的一个或多个网页服务程序接收到的XML消息路由到另一个或其它的网页服务程序。

[0070] 作为例子,数据服务程序102可以产生需要被传送到数据使用者112的报警或警告信息,其可以是一个通信系统或应用程序,例如电子邮件系统或应用程序。当产生报警或警告信息时,数据服务程序102使用它的网页服务接口122按照XML方案将报警或警告信息包装形成XML消息,使用HTTP封装该XML消息,并发送XML消息给网络120。网络120使用HTTP封装来采用已知的方法将该XML消息路由至信息服务器114中可用的数据服务连接142-146之中的一个合适连接上。通信引擎140从接收到XML消息的在数据服务连接142-146之中的所述一个连接中接收该XML消息,并且路由器136使用适当的输入方案(从数据库138获取的)来解码该XML消息。路由器136然后可以,基于所解码的消息内容以及一个或多个规则和/或数据操作,将消息内容(或者内容的一部分)映射到与所述目的地(即,数据使用者112)相关联的合适的输出方案上,该输出方案也可以从数据库138中获取。路由器136然后可以使用HTTP来封装所映射的报警或警告消息(这也是XML消息),并且可以通过与数据使用者112和网络120相关联的数据使用者连接148-152中的所述一个连接将所封装的消息发送给数据使用者112。数据使用者112可以通过它的网页服务接口132来接收报警或警告信息,并可以产生用于将该报警或警告信息传送到一个或多个指定的应用程序的电子邮件消息。

[0071] 这样,路由器136适于处理消息,该消息最好是但不是必要的,用XML或一些其它的可扩充标记语言来表示,通过通信网络从多个网页服务,例如数据服务中接收,并且路由或传递这些消息给同样也连接到该通信网络的其它网页服务。因为所有组成系统100的数据产生和数据使用应用程序或系统都被设置作为网页服务器进行通信,信息服务器114,特别是,通信引擎140可以通过增加或者减少连接(例如连接142-152)来动态地与任何数据产生或使用应用程序或系统建立通信,而不需要生成任何常规通信接口或驱动,并且也不需要中止通信引擎140操作(例如,可以建立到应用程序的连接,而不需要干扰已经连接的网页服务器和通信引擎140之间的通信)。相反,因为每一个数据服务程序102-106和每一个数据使用者108-112都包括一个网页服务器接口,并且因为通信引擎140适于与网页服务进行通信,因此信息服务器114或其它的连接到网络120的网页服务器就没有必要具有任何关于被任何其它的网页服务器执行的系统或应用程序的操作的详细知识,以使得信息可以通过信息服务器114在网页服务器间被交换。

[0072] 通常,调度程序134可以执行进度功能,这可以使通信引擎140周期性从一个或多

个数据服务请求信息。具体地,调度程序134可以建立周期性的请求,用于从一个或多个数据服务程序102-106获取信息或数据,特别地,其中被请求的信息是一个不产生事件的类型。例如,如果数据使用者108-112之一周期性地从一个数据服务程序102-106获得信息或数据,例如与原材料、完成品相关的成本或价格,则调度程序136可以用来被设定为周期性的发送需求这个数据的信息给一个或多个数据服务程序102-106,其中该服务中可以存储或访问该数据。接收该请求的一个或多个数据服务程序102-106可以接着以HTTP封装XML消息的形式将数据发送给信息服务器114,其可以由其它的路由器136通过网络120发送给我一个适合的数据使用者108-112,例如模型72。

[0073] 发现服务118也可以包含网页服务器接口154,该接口可以使发现服务118与信息服务器114、数据服务程序102-106和/或数据使用者108-112进行通信,如果需要的话。发现服务118可以是网页服务目录或登记服务,例如UDDI或者其它相似的或不同的网页服务目录或登记。众所周知,UDDI可以使网页服务器发现和获取关于另一个网页服务器的接口和/或通信信息,可以接着由发现网页服务或服务器使用它来自动与被发现的网页服务建立通信。

[0074] 系统100可以使用发现服务118来自动或动态的在信息服务器114,数据服务程序102-106以及数据使用者108-112之间建立通信,而不需要来自系统使用者、操作者、程序员等的干预。仅仅是作为例子,系统100开始启动或供电,信息服务器114,以及特别是通信引擎140都可以与发现服务118进行通信,以确定什么网页服务器可以连接到网络120并可以被系统100使用。通信引擎140可以在数据库138里存储可用的网页服务和与该可用网页服务相关的通信接口信息。可以由通信引擎140对该与可用的网页服务相关的信息进行自动或周期性的更新,以至于如果网页服务器不可用,那么就会变得可用,和/或如果与任何可用的网页服务器相关的通信接口信息发生了变化,则这样的信息可以在数据库138反映出来,用于通信引擎140发送和调度通信。

[0075] 每一个被发现的、得到许可的(如果需要的话)以及通过网络120连接到信息服务器的网页服务都可以有与此相关的唯一服务标识符。通过这种方式,通信引擎140可以将通信接口信息以及其它的关于表格或其它数据结构中各个可用网页服务的其它信息存储到数据库138中。路由器136和调度程序134可以顺序的使用该表格或者其它数据结构,以发送从特定服务接收到的信息并调度从特定服务请求的信息。

[0076] 图形用户接口116执行的功能能够使系统用户或者操作者可以有选择的查看由数据服务程序102-106和/或数据使用者108-112提供的信息,以在系统100中设置通信(例如调度信息请求、建立路由等)和/或一般与应用程序或服务进行交互,其中该应用程序或服务通过信息服务器114与网络120通信连接。由图形用户接口116所显示的信息类型以及显示信息的方式,可以根据由用户所定义的并在数据库138中储存的简档的不同,而在用户之间有所不同。作为例子,用户可以通过图形用户接口116与系统100进行初始的交互,以定义用户想要显示的简档以及信息或内容。特殊的用户简档包括的信息与用户组织角色(例如管理员、技术员、执行者等),用户工作的时间(例如,用户的轮换),用户的个人喜好,用户可以离线或在线联系的时间和方式等相关。此外,用户简档信息也可以被图形用户接口116发送给信息服务器114,该服务器可以在数据库138中存储用户简档信息。

[0077] 除了用户简档信息,与每一个用户相关的结构信息可以被储存在数据库138中。用

户可以与图形用户接口116一块建立用户想要从数据服务程序102-106和数据使用者108-112查看信息的方式,以及用户想要在连接到网络120的不同网页服务之间传送数据信息的方式等。为了储存每个用户的结构信息,可以在数据库138生成列表,这样每一个用户可以被指定一个唯一的标识符或者用户ID (UID),并且用户需要对于每个可用网页服务的结构可以按照服务的UID和SID进行存储。

[0078] 作为例子,当用户登陆图形用户接口116时,它们可以授权使用它们的用户名和密码。依次地,用户名和密码信息可以用来产生或可以与安全标识符(例如UID)相关。图形用户接口116可以发送该用户的UID给信息服务器114,该服务器将接着从数据库138中重新找回与UID相关的简档以及结构信息。通信引擎140使用该简档和结构信息来建立发送信息的方式,调度程序134从数据服务程序102-106请求信息的方式,图形用户接口116显示信息的类型和方式等,同时,该用户(至少是用户的UID)仍然控制图形用户接口116。

[0079] 当如图3中所描述的图形用户接口116(以及软件应用程序或与此相关的应用程序)在单独的系统、服务器、工作站或计算机中被执行时,如果需要,图形用户接口116可以在信息服务器114或其它的连接到网络120的服务器和计算机中用具体例子进行说明。当然,额外的与图形用户接口116相同或相似的图形用户接口可以连接到网络120,因此使得多用户同时或在不同时间连接到系统100上。而且,可以认识到的是,虽然如图2所示的典型系统描述网络120作为一个与系统100中的所有部件都相连的简单的网络,例如互联网,但是也可以使用一些其它的网络结构。例如,一些或所有的数据服务程序102-106可以通过一个以太网连接到信息服务器114,而一些或者所有的数据使用者108-112可以通过其它的分散网络连接到信息服务器114,它们都是基于以太网或一些其它的协议或标准。当然,与信息服务器114进行通信的网页服务器和其它部分(例如图形用户接口116)可以使用任何硬件和无线组合的通信介质,采用任何所需的网络类型(例如以太网、互联网等)进行通信。

[0080] 图4是一种方式的典型框图200,其中如图3所示的基于网页服务的通信系统100可用于过程控制设备或系统。图4所示的典型系统200包括图3中所示的信息服务器114、图形用户接口116、以及发现设备118和网络120。然而,示例性系统200包括了与过程控制设备和系统相关的各种类型的网络服务。如图4所示,系统200可以包含资产管理网页服务202、高级控制和条件检测网络设备204、金融或商业信息网页服务205、以及诊断服务206。每一个网页服务202-206一般都对应于图3中所示的数据服务程序102-106。此外,每个服务202-206也可以包含由特定过程控制设别或系统中的不同服务器、工作站或其它计算机系统执行的应用程序。例如,资产管理网页服务器202可以包括一个执行一个或多个用于特殊过程控制设备的资产管理软件应用程序的服务器。这些资产管理应用程序可以执行过程最优化的活动,以根据广泛的信息追求设备利润最大化,其中的信息包括,例如过程控制参数、维护信息、金融信息等。高级控制和条件监测网页服务204可以执行报警和警告的作用,过程条件监测作用,例如循环监测功能、实时最优化功能、专家系统功能等以及设备条件监测功能,例如振动监测功能,预定维护功能等。商业和金融信息服务205也可以包括进行调度、购买、成本统计、成本存储、价格、销售等的应用程序。同时诊断服务206也可以包括执行任何需要的诊断类型的应用程序。在任何情况下,网页服务202-206都可以被表征为数据服务,因为它们包括查询数据和/或执行数据分析活动并产生分析或结论数据的应用程序。

[0081] 如图4所示的系统200也包含了很多可以被表征为数据使用者的网页服务。例如,

系统200可以包括：电子邮件网页服务208、寻呼网页服务210、计算机化维护管理系统(CMMS)网页服务212、个人数据助理网页服务214、文件系统网页服务216、商业活动管理网页服务器218、诊断网页服务器220、最优化网页服务器221等。电子邮件网页服务器208可以被用于根据从一个或多个数据服务例如资产管理服务202、高级控制和条件监测网页服务204以及诊断网页服务208的信息生成电子邮件信息。该电子邮件网页服务208可以发送这些电子邮件信息给，例如一个或多个用户接口，和/或一些其它可由用户访问的计算机系统，其中该接口可以与图形用户接口116相同或相近。采用类似的方式，寻呼网页服务器210可以通过信息服务器114以及网络120从系统200中的另一个网页服务接收包含，例如报警和警告的信息，并且可以将关于报警或警告的信息传送给一个或多个用户(例如维护人员、技术人员等)或与系统200相关的其它人员。如果需要，图2中的模型72可以与数据使用者网页服务结合在一块，例如在诊断应用程序220、电子邮件通知应用程序208、商业活动管理应用程序218、优化应用程序221之中。

[0082] 个人数据助理网页服务214可以从数据源例如网页服务器202-206接收信息，并且可以发送这些信息给一个或多个个人数据助理计算机，其中每个个人数据助理计算机都可以被不同人或者用户携带或操作。通过这种方式，如果需要，系统用户可以将系统200设置为：向它们的个人数据助理计算机发送被选择的关于过程控制设备或系统操作的详细信息，包括例如诊断信息、利润信息、成本信息、高级控制和条件监测信息、资产管理信息、或任何其它的信息。

[0083] 文件系统网页服务器216可以通过信息服务器114和网络120从一个或多个网页服务202-206接收其中包括有过程控制数据、诊断数据、利润或金融数据等信息，并且可以将其中含有的信息存储在一个或多个数据文件里，该数据文件可以接着被访问、传输、打印、显示等。

[0084] 该CMMS网页服务212、商业活动管理网页服务218、诊断网页服务220和优化器网页服务221可以被表征为用户交互式应用程序或服务。该CMMS网页服务212可以，例如使得用户能够设置警告和报警信息的类型以及传送给它们的方式。而且，CMMS网页服务器212可以执行产生工作命令的(以电子或纸张的形式)功能，这些命令是可以在中心位置，例如过程设备的维护部分被打印和显示的，并将其直接发送给负责响应该工作命令的人员等。进一步，该CMMS网页服务212可以生成命令，用于更换需要修理的部分或维护与系统200相关的过程控制设备。由CMMS网页服务212产生的部分命令可以依次用HTTP封装XML消息的形式发送给商业系统，例如一个采购系统(未示出)，它与网络120通信连接。

[0085] 该商业活动管理网页服务218可以包括任何希望的商业活动管理应用程序或可以被用来定义和管理过程控制设备中一个或多个批处理过程的执行的应用程序。该诊断网页服务220可以包含一个或多个应用程序，它们的作用就是使用从，例如一个或多个商业数据系统中在线获得的利润数据或利润核算来在过程控制系统中进行诊断。该优化器网页服务221包含了一个或多个的优化应用程序，用来根据特殊限制和优化变量对过程设备的控制进行优化，其中在这种情况下该优化变量可以是与利润相关的变量。商业活动管理应用程序和优化应用程序是公知的，因此在这里就不加详细描述了。

[0086] 认识到数据或信息从网页服务，例如资产管理网页服务202、高级控制和条件监测网页服务204和商业或金融信息网页服务205，所有的这些都获取数据，分析数据并产生分

析结果数据,流动到主要的数据库使用服务器,例如电子邮件网页服务208、寻呼网页服务210、CMMS网页服务212、个人数据助理网页服务214、文件系统网页服务216、商业活动管理网页服务218、诊断网页服务220和优化网页服务221是很重要的。但是,网页服务器202-221,发现服务118和图形用户接口116中的任何一个都可以通过网络120和信息服务器114发送数据或者与一个或多个网页服务202-221,发现服务118和图形用户接口116交换数据。

[0087] 运行时,系统200初始可以没有任何网页服务器202-221的知识,可以没有任何存储在信息服务器114用户结构和简档,这样,可以没有初始从数据源(即网页服务202-206)向任何数据使用者(即网页服务208-221)发送信息。信息服务器114可以接着使用发现服务118来发现每一个可用的网页服务202-221,它们都连接到网络120。特别是,信息服务器114可以从发现服务118重新获取通信接口信息(例如方案信息、网络地址信息等),并将该信息连同唯一确定已发现的各个网页服务的SID一块存储在其数据库(图3)中。一旦信息服务器114获得通信接口信息和其它的与被发现网络服务相关的结构信息,则路由器136(图3)也可以在网页服务器202-221和图形用户接口116之间交换信息。

[0088] 用户可以结合图形用户接口116以生成用户简档和结构,它们与每个用户的UID一块储存在数据库138中。可以由图形用户接口116使用该用户简档和结构,以控制数据显示给用户的类型和方式,并且也可以由信息服务器114使用,以控制信息在网页服务202-221之间的传送方式。通过这种方式,当一个特殊的用户输入它的授权信息(例如用户名和密码)给图形用户接口116时,信息服务器114重新获得了与用户相关的唯一安全标识符(即UID)。信息服务器114可以接着使用UID来从数据库138中重新获得与用户的UID相关的结构信息,并且设置路由器136和调度程序134的操作,以至于可以按照由用户结构和/或简档或者被用户访问的应用程序所指定的方法自动地将信息传送到图形用户接口116。在这种情况下,图形用户接口116是用网页浏览器应用程序实现的,由信息服务器114发送给图形用户接口116的信息是基于HTML而不是XML,因此,可以使用传统的浏览应用程序按照需要的格式将信息显示给用户。当不同的用户登陆图形用户接口116时,信息服务器114按照由用户结构指定的将信息提供给图形用户接口116的方式自动的发送信息。这样,当每个用户使用图形用户接口116时,显示信息的格式、内容将会自动的变化以适应用户的结构和/或简档或应用程序。

[0089] 当图形用户接口116中显示的信息的内容和形式可以随着不同的用户登陆或使用图形用户接口116而发生变化时,与数据库使用服务(例如网页服务器208-221)相关各种信息发送结构可以保持对于每一个存储在数据库138(图3)中的用户简档是有效的。这样,没有登陆到图形用户接口116(或系统100中的其它接口)的用户是不会再通过电子邮件网页服务208、寻呼网页服务210或由它们存储的简档指定的其它网页服务来接收信息。

[0090] 同样,被设置为从其它的网页服务接收信息的应用程序,例如数据使用者应用程序可以采用连续的方式进行,而不用考虑用户是否登陆。例如,可以由过程控制系统或模型或基于,例如利润分析的报警应用程序生成报警或警告,并且报警应用程序可以将报警或警告转变成一种XML消息,使用HTTP封装XML并通过网络120将该信息发送给信息服务器114。信息服务器114可以接着处理收到的报警和警告信息,并因此使用储存在数据库138中的用户简档和方案确定向谁并以什么方式发送报警和警告信息。该信息服务器114接着会使得路由器136(图3)发送警告或报警信息给一个或多个使用用户或者是多个的数据使用

网页服务(例如网页服务208-221)。特别是,路由器136可以通过电子邮件网页服务208和寻呼服务210(基于用户简档)发送报警和警告信息给一个用户,通过寻呼网页服务210和个人数据助理网页服务214发送报警和警告信息给另一个用户,并且也可以发送报警和警告信息给图形用户接口116,以向已经输入了这种设置的用户显示,当用户登陆到图形用户接口116或系统100内其它相似或相同的用户接口时,要求显示这样的报警和警告。

[0091] 图5示出了图3中高级控制和条件监测网络服务204的详细功能性方框图,并且特别适用于从商业系统向典型的设备过程控制系统提供金融信息,用于根据金融信息优化设备的操作。如图5所示,高级控制和条件监测设备204包括输入/输出(I/O)子系统块250,其中包括过程设备,例如单元、设备、装备等硬件逻辑分类。该I/O子系统块250与控制子系统块252相连,其中包括传统控制程序,操作接口、报警和事件应用程序、诊断应用程序、数据的在线采集和储存等。嵌入式的高级控制和条件监测模块254也被包括在内,并被说明是具有报警和事件监测应用程序,过程条件监测应用程序和设备条件监测应用程序。块250、252、254合在一块形成了过程控制系统255。

[0092] 另外,高级控制和条件监测网页服务204包含网页服务块256和网页服务接口258,它们的作用是使得过程控制系统255能够通过网络120(图1和2)和信息服务器114(图1和2)同其它的网页服务交换信息。特别是,如图5所示,该网页服务器口258使得过程控制系统255能够与同设备相关的商业或金融服务260交换信息或从中获取信息。在这种情况下,金融服务260被说明为包括:维护管理系统(MMS)262、产品存货控制系统264、产品进度系统266、和其它的金融应用程序268,所有的这些都通过LAN或互联网与XML交易服务器270相连接。XML交易服务器270连接到接口258。

[0093] 可以理解的是,I/O子系统块250包含控制器,I/O设备以及与其相连的现场设备。过程控制子系统块252优选的,但不是必需的,可以使用一个或多个软件程序或应用程序来实现,其中该软件程序或应用程序可以在一个或多个其它计算机系统工作站里执行。作为例子,该过程控制子系统块252可以包含能够实现控制功能、操作接口功能、报警和事件处理功能、实时数据处理功能或其它的需要功能的软件程序或应用程序。

[0094] 嵌入式高级控制和条件监测块254可以用多个软件程序或应用程序来实现,其中该软件程序或应用程序处理与一个过程控制系统,例如图1中的过程控制系统的操作、条件等相关的数据和其它信息。例如,该嵌入式高级控制和条件监测块254可以包含:诊断应用程序、报警和事件监测应用程序、设备条件监测应用程序以及报告应用程序、实时优化器或应用程序、专家系统程序或应用程序、可预测的维护程序 and 应用程序、循环监测程序或应用程序、或其它的需要的数据分析或数据处理程序或应用程序,其中包含了参照图2描述的任何其它服务74。当然,由嵌入式高级控制和条件监测块254执行的一个或多个软件程序或应用程序也可以在相同的计算机系统或工作站中执行,其中该计算机系统或工作站被用于执行与过程控制系统支块252相关的程序或应用程序。计算机系统或工作站执行。作为选择,与嵌入式高级控制和条件监测块254相关的一个或多个软件程序或应用程序也可以在任何其它工作站或计算机系统中执行,其中该工作站或计算机系统与过程控制子系统块通信连接。

[0095] 如图5所示,该网页服务块256可以包含不同的网页接收器或接口块266,268,270和272,它们都可以通信连接到块254里的各个应用程序。通常说,该网页服务块256使得与

过程控制系统里的报警或事件、过程条件和设备条件相关的信息或物理数据被从信息服务器114以及向信息服务器114(图3和4)发送。更具体的是,网页服务块256提供了部分网页服务框架或体系结构,以促进内部系统的通信,这是因为传统和通常使用的通信协议,例如HTTP和数据语言和格式协议,例如XML和SOAP,可以被用来传输过程控制信息给信息服务器114。

[0096] 如下面更加详细地描述,网页服务器客户端266-272接收含有服务请求的输入信息,解析这些输入的信息并分派该服务请求给网页服务块256中可用的适当的方法。优选的,但不是必要的,该网页服务接收器266-272接收服务需求,并也提供服务应答。另外,网页服务接收器266-272优选的,但不是必要的传送报警和事件数据,过程条件数据以及使用XML的设备条件数据。

[0097] 该网页服务接口258管理网页服务块256各种网页服务与信息服务器114之间的通信,其中该服务器可以通过作为网页客户端的网页服务接口块258与过程控制系统的进行通信。通常,网页服务接口块258提供了主机或网页服务环境(即普通接口),其使得多个相对技术性的发布信息系统,例如生产执行系统、企业资源计划系统、商业系统、独立计算机、PDA、电话、呼机等等或者其它的与过程设备、用户、供应商等相关的系统能够发送和接收过程控制信息或数据给过程控制子系统块252和高级的嵌入式控制和条件监测块250。特别是,该网页服务接口258被用于接收输入的HTTP需求,执行包含用户授权查证的安全检查,查找连接信息并分派授权的HTTP请求,以同网页服务块256中可用的合适网页服务客户端266-272建立连接,促进从服务的自动发现,主机环境和系统故障,并提供管理设备,用于配置、监测和控制服务以及管理资源例如代表每个服务的过程、线程和共享状态。

[0098] 响应基于HTTP的需求,该网页服务接口258可以授权需求实体(例如另一个其它的网页服务)作为网页服务块256的一个合适的客户端。客户端授权可以基于用户的身份(即基于UID和/或一些其它的标识符),请求实体本身的身份,终端位置或其它的适合鉴定技术。如果请求实体被授权作为一个正确的客户端,则网页服务接口258就会在与网页服务块256中的一个适当网页服务接收器266-272之间建立一个连接。例如,在请求实体对来自MMS262的商业信息感兴趣的情况下,该网页服务接口258就可以建立与网页服务接收器XML交易服务器270相关的网页服务之间的连接。一旦建立了这个连接,则从MMS262获取并发送到服务器270的商业或维护系统数据的类型可以被获得,并使用含有XML格式数据的HTTP包,通过一个网页服务客户端272-276将其发送给进行控制系统。

[0099] 另一方面,当I/O子系统块250中的一个装置产生了设备报警或警告,例如表示跌到可接受的利润以下的过程控制警告时,包含这个警告应用程序的块254就会将该警告发送给网页服务块256。依次地,与网页服务接收器272相关的网页服务将接收到的维护警告转换成XML格式,并接着通过网络120将该格式化后的XML报警信息或数据发送给用户。该用户可以是商业系统260或其它的数据用户,例如PAD、呼机等中的一个。当然,如上所述,需要设置适当的输入和输出方案,以正确的将来自块256中的信息服务器114的装置报警信息传送至合适的用户使用应用程序或网页服务。

[0100] 需要承认的是,由网页服务器接口258和网页服务器模块256提供的网页服务框架或结构使得任何授权客户都能够使用封装在HTTP包装中基于XML的通信向I/O子系统块250以及过程控制子系统块252发送或交换信息或数据。这样,任何能够执行网页浏览器应用程

序的设备都可以通过网页服务设备接口258和网页服务块256与过程控制系统255进行通信。例如,适用于执行浏览器应用程序的远程终端或手持计算机设备可以通过互联网或其它的传统或适合的通信链路与控制系统255进行通信。

[0101] 在一个实施例中,诊断应用程序可以被设置为接收和使用商业或金融数据,以根据过程控制系统的利润为控制系统提供更好或更准确的诊断。特别是,在美国专利No.6298454中描述了一种诊断引擎,其在这里用作参考,该诊断引擎被用作过程控制系统的诊断引擎。如美国专利No.6298454中所说明的那样,诊断引擎可以在过程控制网络的用户接口之一中执行,并被设置为从过程控制系统关于设备、控制器等的在线操作的过程控制网络中接收合适的数据。然而,这个同样的诊断应用程序也可以包含一个或多个的经济模型或被通信连接到该经济模型(如图2中所示),该模型根据例如时间、变化、天、周等确定过程控制网络的利润。如上面参照图2-5所述,这些经济模型被设置为通过上面描述的网络服务应用程序自动接收关于各种成本、费用、销售价格等的商业或金融数据。该经济模型也可以被设置为接收适当的过程控制或诊断信息,例如吞吐量、流量、利用率、或其它测量或确定的过程参数,就像在美国专利No.6298454中所描述的变量模型、模式、偏差以及状态表示。当然,任何需要的或适合的经济模型可以被使用,并被设置为接收任何适合的经济和过程控制数据,如同其它的需要的数据一样,以进行在线的关于当前过程控制系统运行的经济核算。经济模型的具体结构当然取决于过程设备的属性,在这些设备中,这些模型被用作要被执行的经济分析的类型。

[0102] 在任何情况下,经济模型可以确定一个或多个输出,该输出建立了与过程设备的操作相关的经济参数,例如与过程设备的操作相关的经济或货币方面,包括合计或根据设备操作内的变化来计算和报告效益、成本、储蓄、利润等。例如,在美国专利No.6298454描述的诊断应用程序,一个经济模型可以被用于评估使用设备的寿命和性能。这可以通过检测在现场设备中非正常条件和变化以及确定由该非正常条件导致的成本或损失而发生,以使得过程控制操作者能够确定非正常条件,其中该非正常条件会直接或显著的影响到从金融角度来看的设备的底线。

[0103] 如图2所示,经济模型(或者诊断应用程序,如果经济模型包含在其中的话)可以提供它的输出给过程控制应用程序,例如优化器应用程序、在线控制程序、控制显示应用程序、报警发生应用程序或类似的。这些应用程序可以使用一个或多个经济模型的输出来在过程设备中执行例如优化、在线控制和用户显示功能。特别是,优化器可以使用由经济模型确定的经济参数来确定一组控制目标,用于向控制程序发送,用以进行对于过程设备的在线控制。这样,优化器就可以根据由一个或多个的经济模型确定的经济参数来优化设备的操作。同样的,在线控制程序也使用由一个或多个经济模型反馈产生的经济参数对过程设备中的现场设备进行在线控制,以影响,例如,设备吞吐量,特殊原材料的使用,设备利润,设备中特殊产品的生产等。进一步,显示应用程序可以显示由一个或多个经济模型产生的经济参数来指示过程设备关于经济测量(例如成本、储存、利润、产量等)的现在或将来的状态。而且,警报发生应用程序可以使用经济模型的输出来产生报警(包括警告),以根据没有满足特殊(或设定)经济测量的设备的运行状态而被发送给一个或多个用户。

[0104] 当然,对于由过程设备(例如,在过程设备的自动控制中)控制中的经济模型产生的经济参数的使用(例如自动的)可以影响由诊断应用程序确定的诊断变量,以减少或消除

这个由诊断应用程序发现的问题。这可以从美国专利No.6298454中了解到,一些可以使用的诊断变量的例子是可变参数(例如控制循环中的可变信号),与控制循环中一个或多个控制块的模式相关的运行模式表示,表示控制循环里的一个或多个信号已经接近了预设界限等的限制表示。

[0105] 在美国专利号6298454中注意到,参数可以被添加到I/O和控制模块,以便于当过程是开启或离线时,防止支持非正常条件的错误。该使能以及禁止过程控制系统元件的报告可以在一个单位、设备、单元、区域或系统层中进行,并且可以使用网页浏览器来在结构菜单中选择被使能或禁用的项。非正常条件使能或禁用参数的报告可以被加到模块中去,其中该模块可以被设置为用于检测以及报告单位、单元、区域等。该使能/禁用参数也可以由其它应用程序或其它块书写,以开启/关闭监测和报告。仍旧进一步,该诊断应用程序或报告应用程序可以提供在线的文件,以报告与过程利润相关的成本。

[0106] 作为一个例子,通过使用美国专利No.6298454中所述、被更改以包括(例如通信)经济模型和这里描述的报告的诊断应用程序,用户可以设置预定义的计算,用以确定通过,例如减少过程变化而获得的储存。成本储存可以使用由诊断应用程序确定的所有的性能标准偏差,并且核算后的储存可以通过一个用户选择的时间范围(这是由诊断应用程序,例如时间、变化、天等支持的)来查看。核算后储存也可以通过一个图形表示来显示,该图形表示示出了当前标准偏差,最佳运行点或限制,以及在变化和运行点中的转换,其中该点可以被更好的控制并且与成本储存相关。

[0107] 已经被设置的核算可以从资源管理器角度被查看以及很容易被访问。也可以通过受控参数的用户结构,单元吞吐量,最佳操作点,以及每个与受控参数中的偏差相关的吞吐量单元的成本自动计算与偏离最佳操作点相关的成本储存。可以根据受控参数的用户结构,限制值,单元吞吐量,以及每个与受控参数中的偏差相关的吞吐量单元的成本来计算与最大或最小限制偏离相关的成本储存。

[0108] 诊断应用程序可以自动的获取吞吐量以及在计算中设定的控制参数,并根据每个诊断应用程序支持的报告周期确定它们的平均值。所有成本储存计算的概述报告可以在一个选定的时间范围中进行打印,并且该包括可以概括标准偏差,标准偏差中的估计改进,以及每个循环的成本储存。可以为每一个核算打印一个接一个详细的报告,其中该核算示出了标准偏差以及与储存相关的图形改进。

[0109] 图6说明了屏幕视图280的例子,该视图可以由上面描述的诊断应用程序生成,以根据接收过程控制和金融数据提供设备效益数字给用户。特别是,图6的屏幕视图280说明了诊断应用程序已经监测到有38个模块处于不正确模式并且有1个模块处于受限控制模式。而且,还有一个与过程控制系统相关的咨询报警。这些条件的结果,以及就像从上面描述的提供给诊断应用程序的信息中确定的,图6屏幕视图280显示了,虽然设备的性能是99.9%,但是设备的效益也就只是89.1%,这些百分比是由用于设备的经济模型确定的,以使如上所示进行设置的设备能够与商业系统还有过程控制系统进行通信,以接收金融和过程控制数据。在一个实施例中,一个单独的经济模型可以用来确定设备效率,设备性能和设备使用,并且这些模型可以从设备的其它部分,例如商业应用程序及数据库,服务应用程序及数据库等接收任何所需的在线信息。当然,也可以使用其它包括依赖于或者另外使用经济数据模型来确定其它的设备参数。

[0110] 图7说明了屏幕视图285的另一个例子,该屏幕视图可以被上面描述的诊断或优化应用程序生成,根据接收到的过程控制和金融数据将产品成本信息提供给用户。特别是,图7的屏幕视图285说明了诊断应用程序已经监测到有8个模块处于不正确模式并且有1个模块处于受限控制模式,而且,还有一个与过程控制系统相关的咨询报警和故障设备报警。图7的屏幕视图285还表示设备当前计算出的性能是在100%,当前的产品成本(即现在正在被生产的产品)是17.3美元每磅。这个产品成本可以由另一个被设置为如上所述接收过程控制数据和金融数据的模型生成,也可以被提供给产生这个信息报告的报告应用程序、用来当产品成本高于预订量时发送警告和报警的警告应用程序、根据产品成本优化过程设备的优化应用程序、或者任何其它的应用程序,例如任何上面描述的关于图2的服务应用程序74。

[0111] 图8说明了屏幕视图290的一个例子,该屏幕视图可以通过上面讨论过的诊断应用程序被显示给用户,以设置储存核算,作为改变过程控制系统的结果而被获得。特别是,图8的屏幕视图290包括一个菜单区300,在这种情况下其中列出了可以被监测和永久改变的控制块。在图8中说明了两个PID控制块FIC101/PID1和LIC10/PID2。用户可以选择这些控制块中的一个来设置储存核算。此后,用户可以指定控制参数和产量参数(通过键入这些信息到框302和304中或者通过浏览设置系统中的这些参数)来控制或优化过程控制系统。用户可以在框306、308、310中指定操作目标或限制,产品的例如或每个单元的成本,以及控制参数中每个单元变化所带来的产品的变化。该过程控制系统可以包括优化器或控制应用程序,它们使用这些数值,还有来自计算实际利润或单位产品成本的经济模型的反馈,以改变设备的控制使其更优化,即符合用户选择的操作。用户可以通过选择一个框312或314来指示单元或模块在最佳目标运行或受限的条件下运行。这些用户可以通过选择一个框316或318来保存或取消这一设置。

[0112] 在设置完储存视图或核算之后,并且在过程操作过程中,诊断应用程序可以按照上述的方式采集需要的过程控制和金融数据,并且使用储存设置来提供给用户在线的储存视图,例如图9。如图9中所示,对于LIC10/PID2模块的储存视图320表示对于运行的最后时间,温度(即控制变量)是一个在静态平均值473度(华氏),变化为10。这种操作在图9中的图322用实线勾画。然而,目标温度(在屏幕配置中由用户选择的)是475度,变化为5变化。这个目的也在图9的图322中用虚线勾画。屏幕视图320也说明了平均生产率(每分钟423加仑)和与从实际操作点到目标操作点的变化相关的储存,在这种情况下,显示为每小时523美元。当然,可以使用经济模型来计算从变化到目标生产速度的估计储存,其中该模型从能够访问该数据的设备中的金融或其它应用程序接收实际的成本数据。如果需要,过滤器可以选择用于存储核算的不同时间范围。在任何情况下,储存视图,例如图9,对于用户确定如何改变过程控制方案或配置,或其如何在过程控制设备中固定,从而获取最多的金融影响是非常有利的。

[0113] 而且,如果需要,可以通过使用作为控制系统的一部分的机制(例如图形显示,事件,报警和报告应用程序等)或者通过使用上述数据通信系统中的另一个计算机或显示(例如手握、呼机、PDA等)而将任何信息,例如储存信息,设备效率等都报告给设备职员和管理部门。

[0114] 当然,虽然在上面对描述了该诊断应用程序包括被设置为接收金融数据以在过程控

制系统中进行经济核算的模型,但是其它类型的应用程序也可以使用这些或其它模型,用于其它的目的。例如,优化器、报告和报警应用程序可以使用经济模型来为过程控制系统从设备的最大实际利润角度提供更好的性能和报告。同样,其它的诊断应用程序也可以使用金融信息用于其它原因,例如确定除了这里清楚地讨论以外的其它的金融措施。

[0115] 更进一步,如果需要,服务应用程序74(图2)可以和过程模块73(图2)包装成一个智能过程模块,例如在美国专利No.10/278469描述的,标题为“Smart Process Modules and Objects in Process Plant”,于2002年10月22日提出,在这里只是用作参考。这样,智能过程对象可以,例如根据提供给以及由其中含有的过程模块73确定的经济信息生成图8和9的显示屏。

[0116] 虽然这里描述的网络服务通信系统和经济模型和过程控制应用程序是用基于XML的服务器来实现的,但是该组合系统可以使用任何其它的交易数据语言在任何合适的硬件平台上实现。而且,尽管这里描述的信息服务器的功能被描述为主要由软件来实现,但是一些或全部的这些功能可以由硬件、固件等来实现。这样,就可以用标准多目的处理器或使用根据需要特殊指定的硬件来实现这里描述的基于网页服务的通信系统和技术。当用软件来实现时,这里讨论的软件程序可以储存在任何计算机可读的存储器里,例如磁盘,光盘或其它的存储媒体,计算机或处理器中RAM和ROM等。同样,也可以通过任何已知的或者需要的发送方式将软件发送给用户或过程控制系统,该方法包括,例如在一个计算机可读盘或其它可传输计算机储存机制上,或通过通信信道,例如电话线、互联网等(它们都被视为等同于或者可相互的通过可传输储存媒体来交换这样的软件)。

[0117] 进一步,在这里被一般描述的经济模型分析具有一个计算机模型,该模型根据位于过程设备中的经济数据以及过程控制数据来模拟该过程设备的经济运行,该服务提供者就会有偿的提供从过程设备根据常规基础(例如周期性的,常规安排基础等)采集过程控制数据(或其它的过程设备数据)以及经济数据的服务,并接着使用计算机模型产生与设备运行相关的输出。可以用如上所述的任何方式来分析和使用该输出,以确定该过程设备采取或执行的一个或多个活动,其中包括上述的任何控制、警告、报告、诊断、优化等活动。这些行动包括提供显示信息给员工,并接着被传送回过程设备,以被实现或显示给适当的人员和决策者,例如控制操作员、商业经理、维护人员等。该服务供应商可以通过任何需要的方式,例如通过因特网,通过万维网,LAN或WAN连接,电话连接等通信连接到过程设备。如果需要,可以建立一个或多个服务器,用于采集金融数据和过程设备或过程控制数据,如上面所示,然后自动传送或发送该数据给服务供应商站点进行分析。当然,服务供应商可以为任何或所有的采集数据,运行计算机模型,分析模型的输出而索要费用,以确定过程设备中采取的一个或多个活动,并将这些活动传送给过程设备,用于显示或执行。可以理解的是,位于服务供应商站点(如果需要,可以在物理上位于过程控制设备或离过程设备较远)的计算机模型或其它的软件可以执行上面关于图2-9所描述任何功能。

[0118] 这样,虽然本发明参照特定的例子进行了说明,但是它们仅仅是用于说明而没有限制本发明,对于本领域内的普通技术人员来说很明显的是,在没有脱离发明的精神和范围的情况下可以对公开的实施例进行改变、添加或删除。

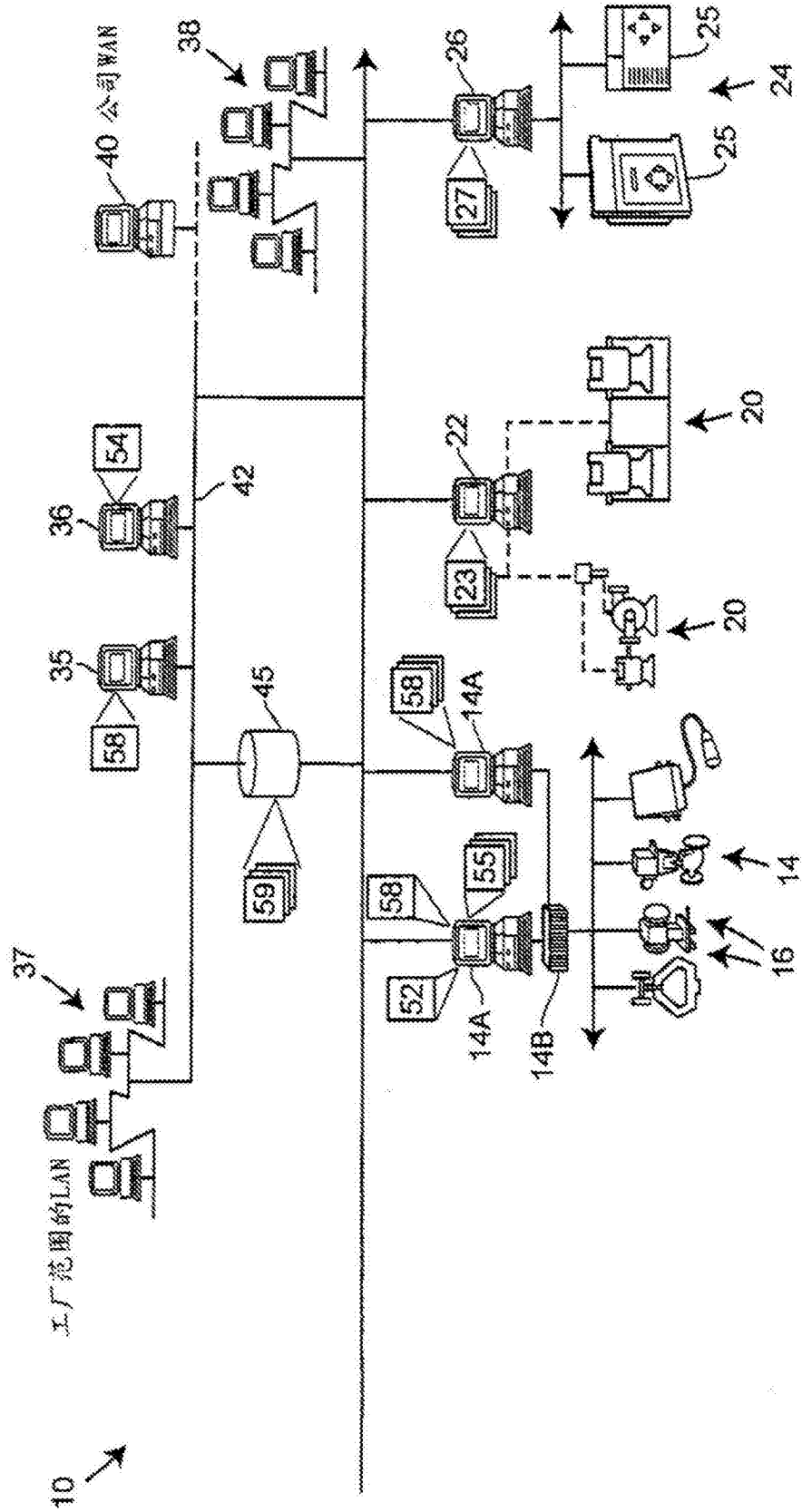


图1

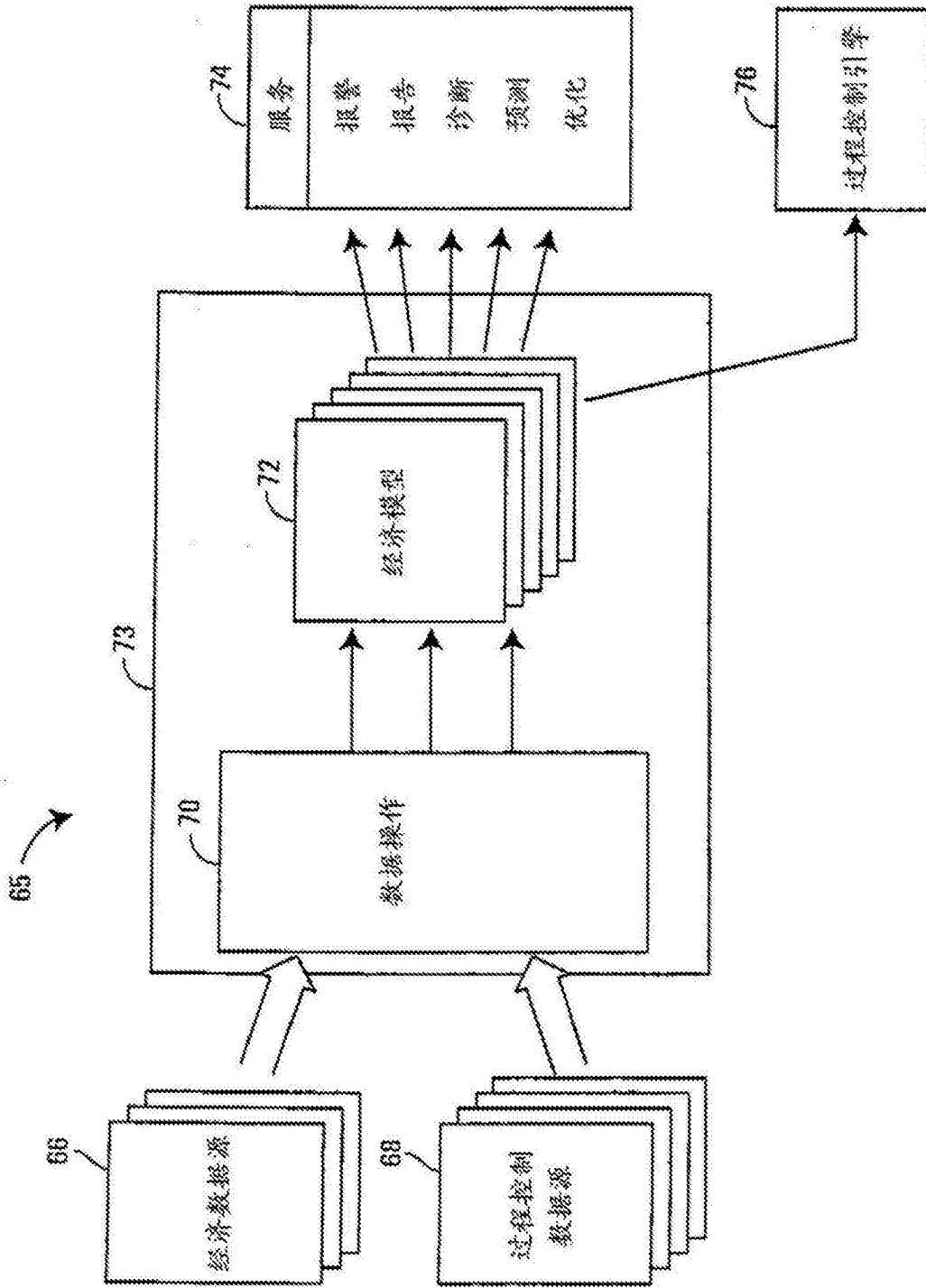


图2

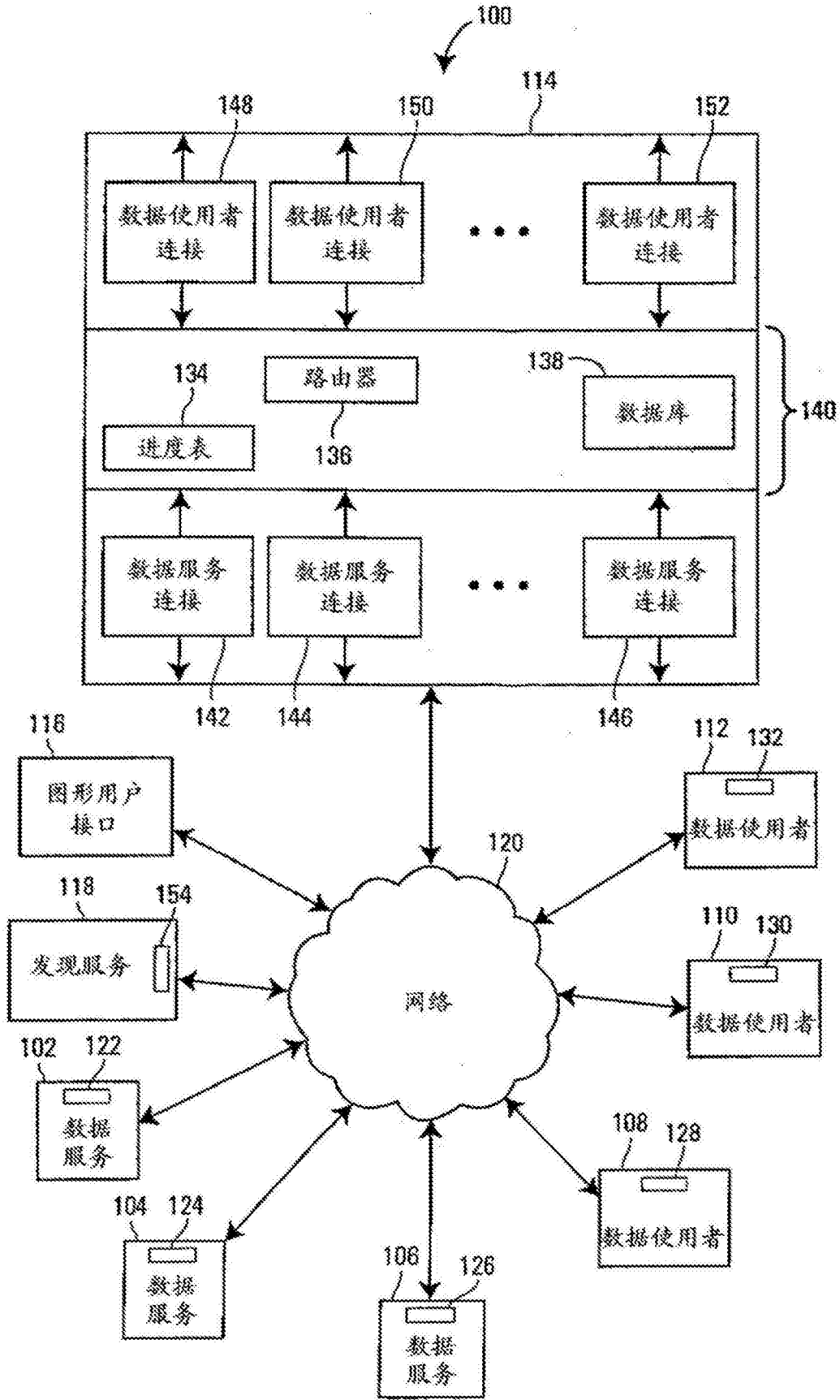


图3

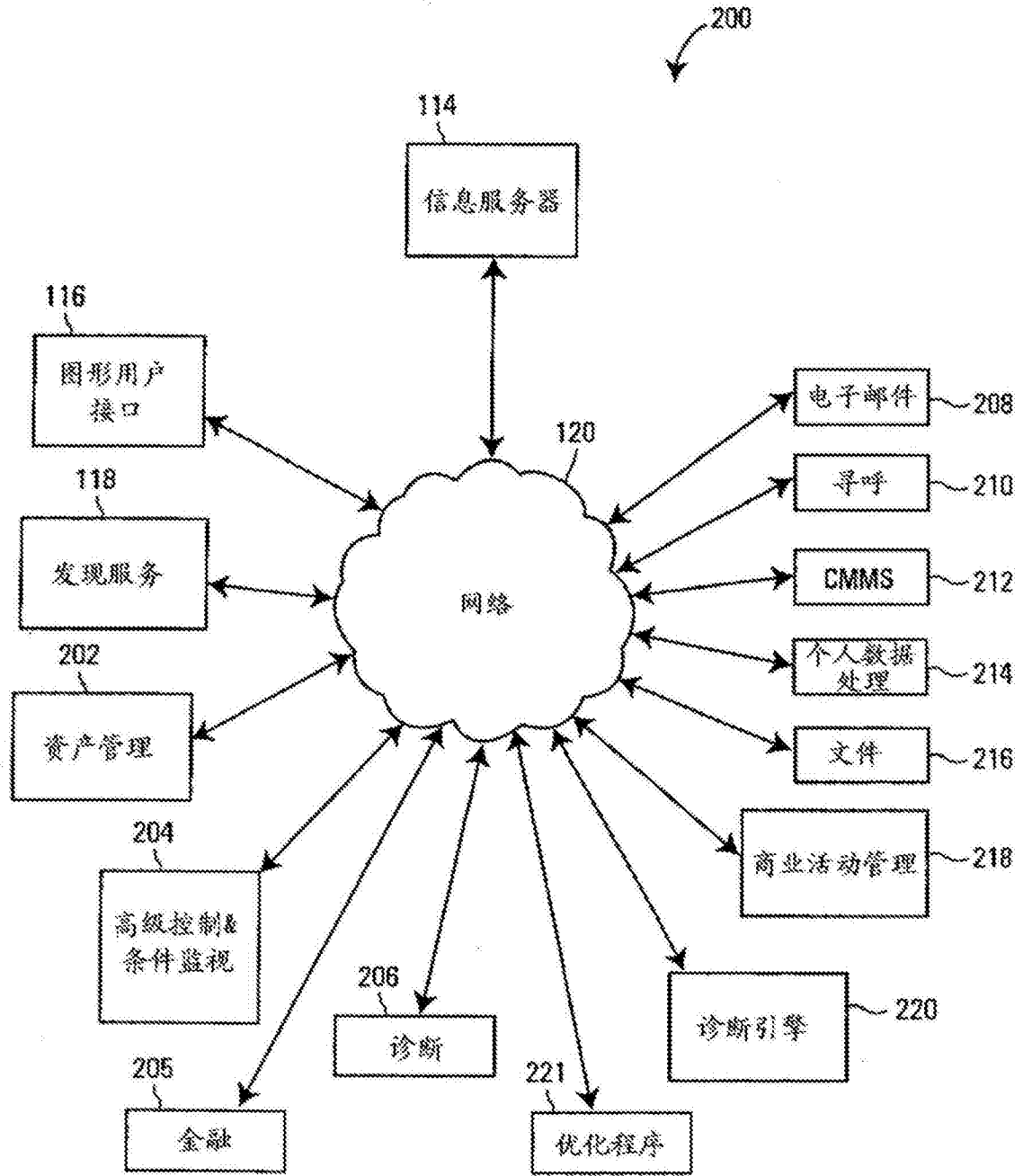


图4

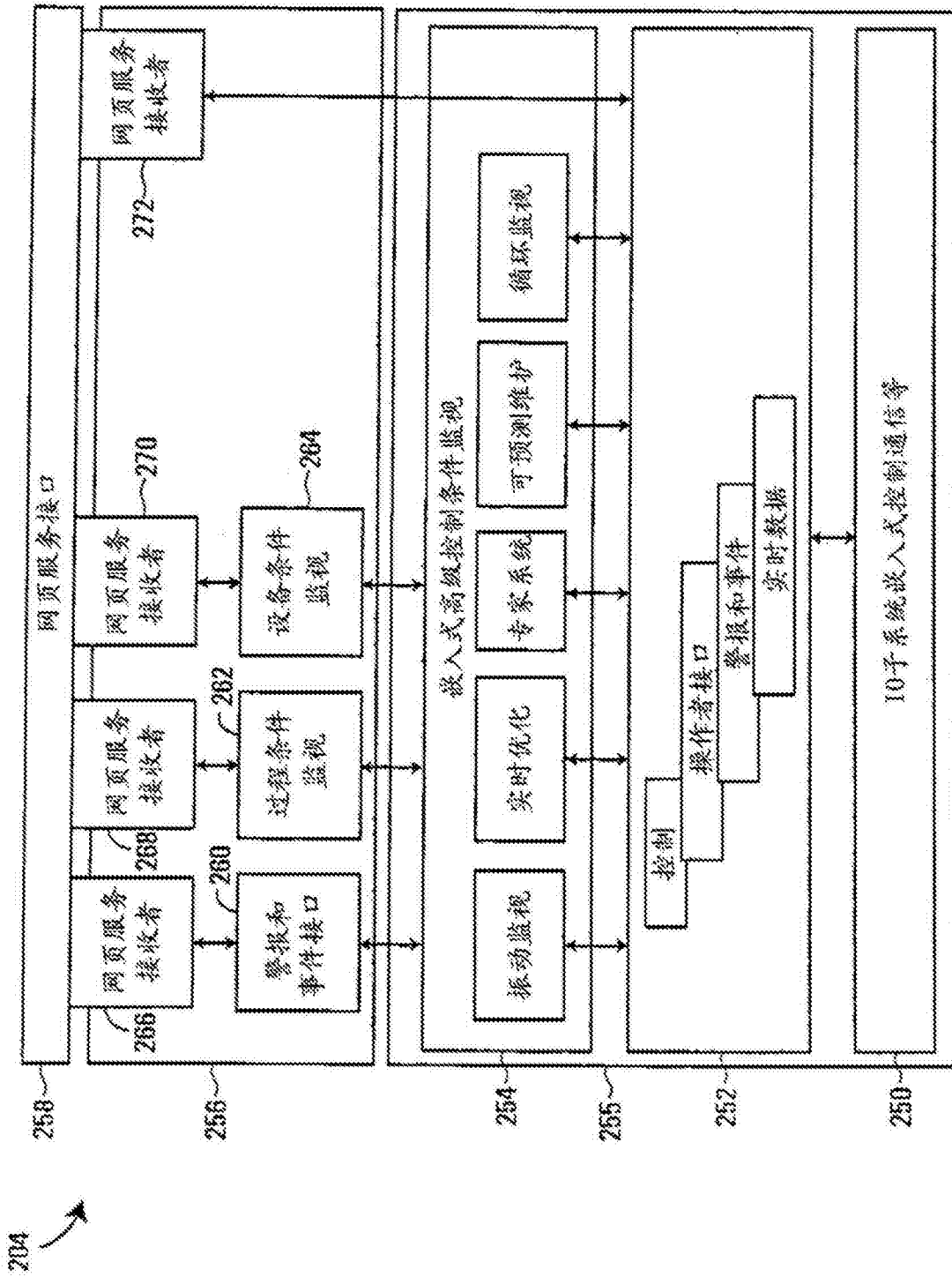


图5

280

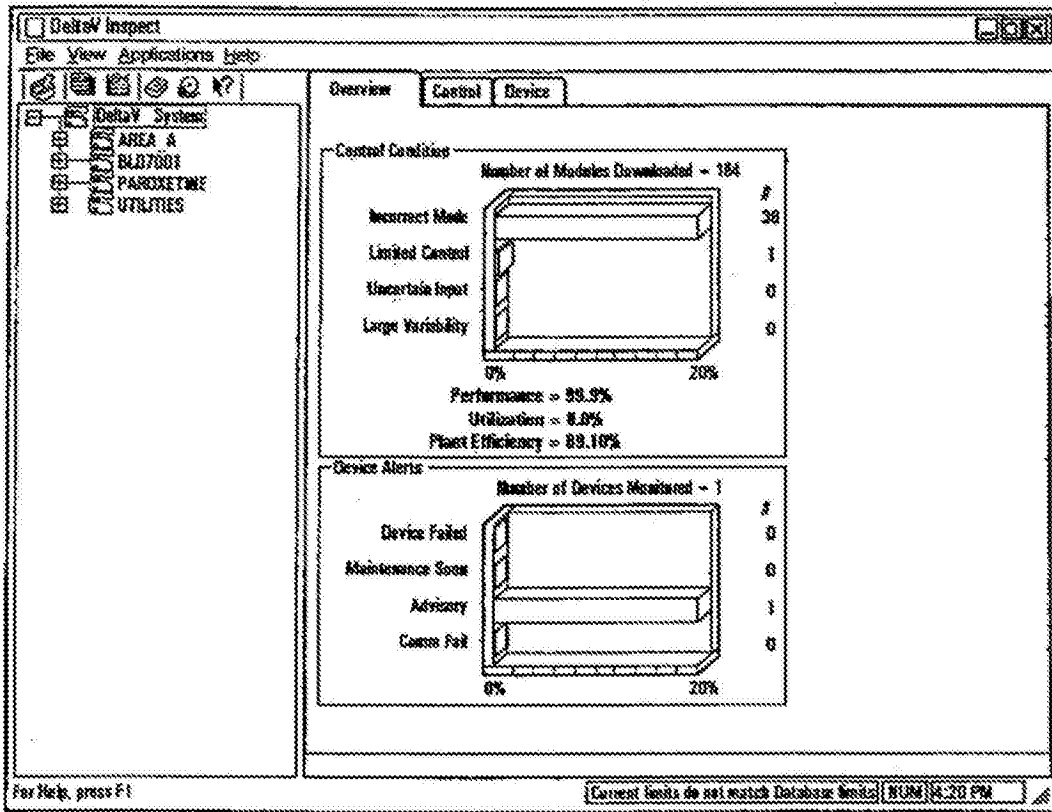


图6

285

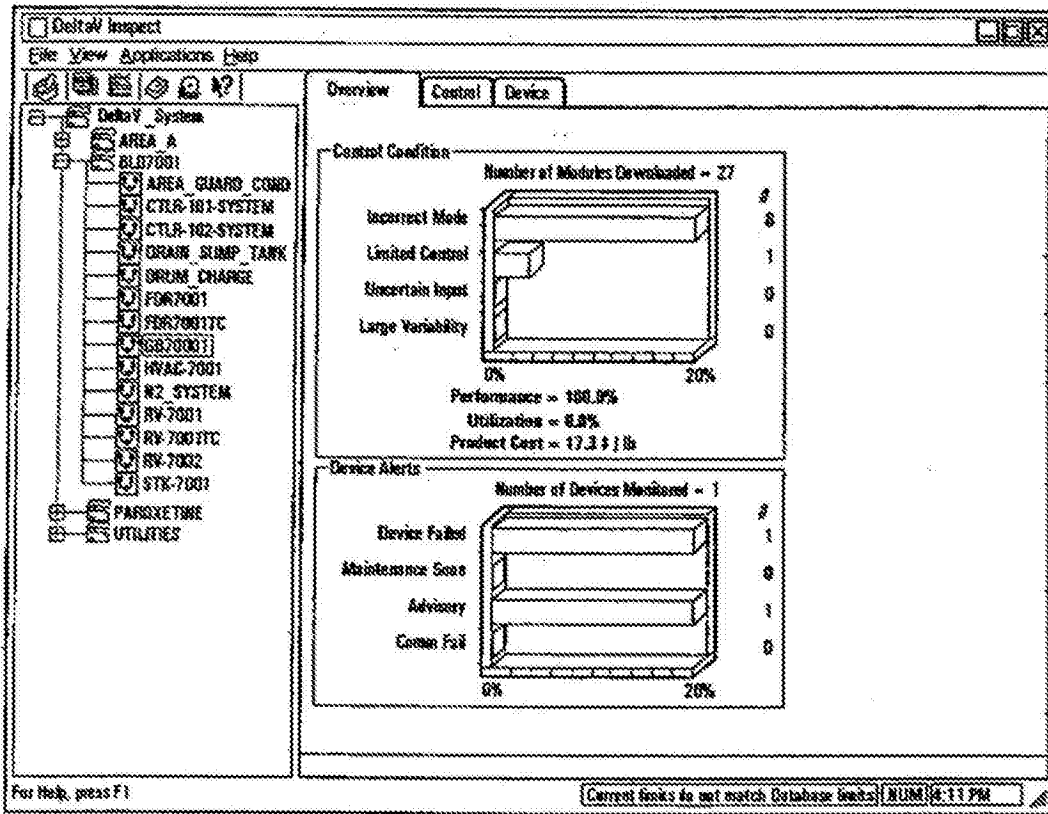


图7

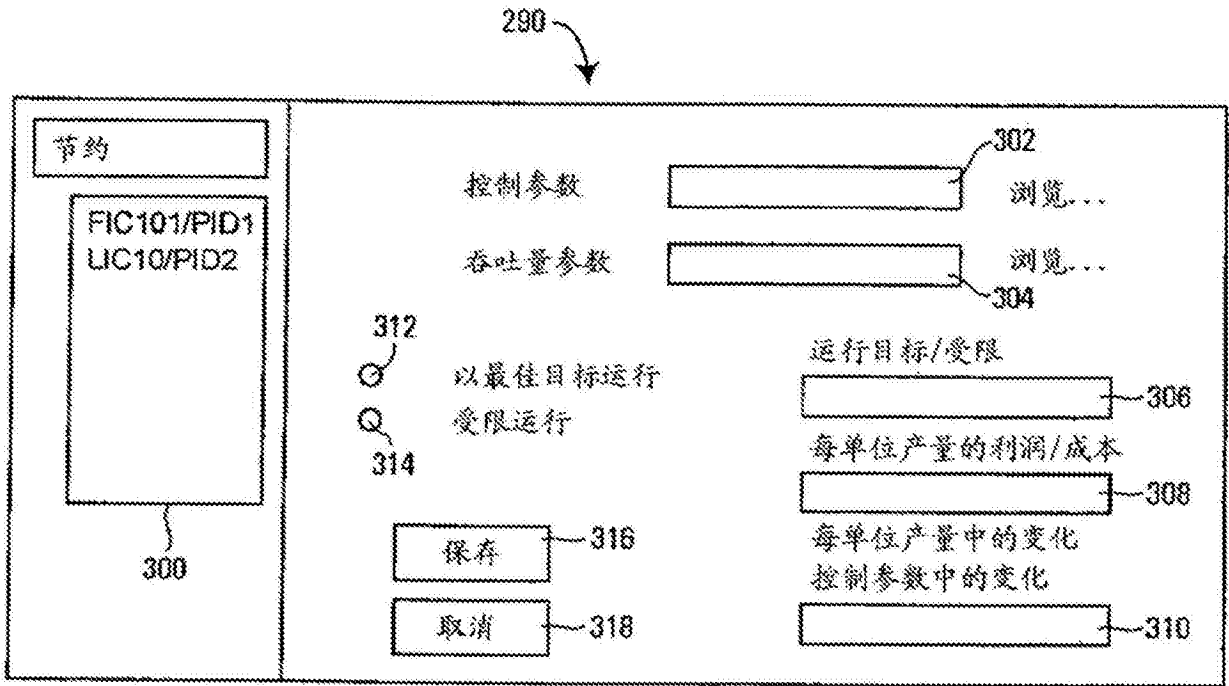


图8

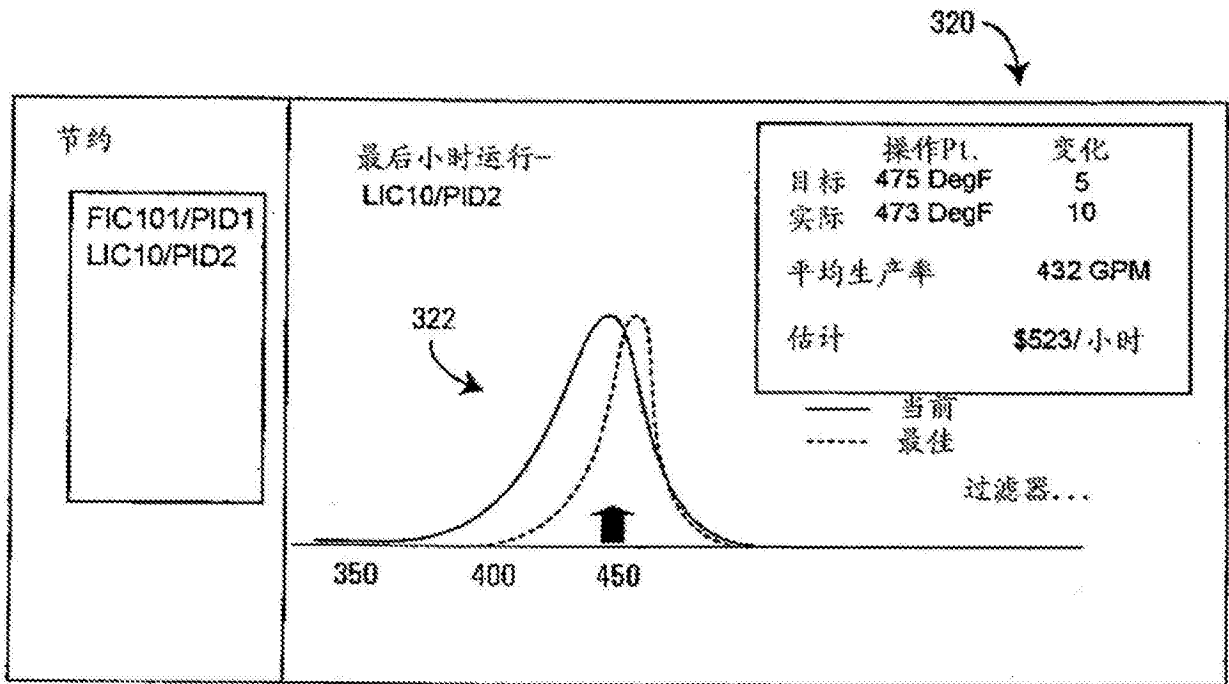


图9