



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101551667 B

(45) 授权公告日 2013. 10. 30

(21) 申请号 200910129112. 6

US 6854111 B1, 2005. 02. 08,

(22) 申请日 2009. 03. 25

EP 0876647 B1, 2001. 10. 31,

(30) 优先权数据

CN 1981301 A, 2007. 06. 13,

12/055, 896 2008. 03. 26 US

审查员 崔朝利

(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 拉里·奥斯卡·容特

布鲁斯·休伯特·康普内

迈克尔·乔治·奥特

斯蒂芬·杰勒德·哈马克

(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 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5929855 A, 1999. 07. 27,

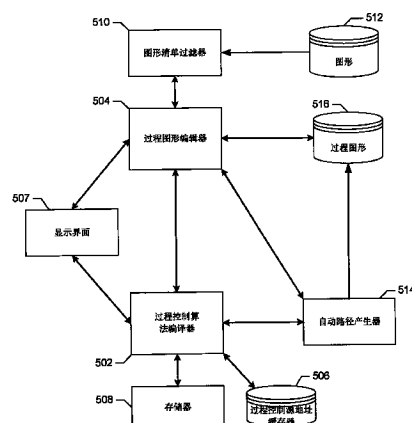
权利要求书4页 说明书25页 附图29页

(54) 发明名称

根据过程控制算法信息创建过程控制图形的方法及设备

(57) 摘要

本专利描述根据过程控制算法信息创建过程控制图形的方法及设备。一范例方法设计显示一第一过程控制图像(包括过程控制算法信息)及在所述第一过程控制图像相邻处显示一第二过程控制图像,以包括过程控制图形。所述方法将所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述第二过程控制图像中的一图形,以响应与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入。



1. 一种将过程控制图形自动地链接到过程控制算法信息的方法,所述方法包括:
显示一第一过程控制图像,包括过程控制算法信息;
在所述第一过程控制图像相邻处显示一第二过程控制图像,所述第二过程控制图像包括过程控制图形;以及
响应于与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入,将所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述第二过程控制图像中的一图形,所述用户输入包括选择及拖拉所述过程控制信息中的所述至少一些过程控制信息到不具有过程控制图形的所述第二过程控制图像的一区的指示,并且其中自动地链接的步骤包括:
将所述至少一些过程控制算法信息的至少一个数据表示的清单提示给用户,以及
响应于用户选择而将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的路径自动地链接到所述清单中的一个或多个数据表示,包括由自动路径产生器自动创建所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的路径指示,所述路径指示被包括在所述第二过程控制图像的所述图形的域中,并且所述图形与所选择的所述一个或多个数据表示相对应。
2. 如权利要求1中所述的方法,其中自动地链接的步骤进一步包括选择及拖拉所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息到所述图形,以便为所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接一路径到所述图形。
3. 如权利要求2中所述的方法,进一步包括为所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接多个路径到一个或多个图形。
4. 如权利要求2中所述的方法,其中选择的步骤包括以光标复制、突出、圈选或框选的其中之一。
5. 如权利要求2中所述的方法,其中拖拉的步骤包括放、粘贴、插入或移动的其中之一。
6. 如权利要求2中所述的方法,进一步包括选择及拖拉多个参数到所述图形。
7. 如权利要求1中所述的方法,进一步包括显示信息,所述信息代表链接到所述图形的所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息。
8. 如权利要求1中所述的方法,其中所述过程控制算法信息包括包含至少一个过程控制参数的至少一个过程控制函数。
9. 如权利要求8中所述的方法,其中多个过程控制参数中的每个过程控制参数能够个别地选择。
10. 如权利要求1中所述的方法,其中所述图形在将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述图形之前包括一属性。
11. 如权利要求1中所述的方法,进一步包括将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述图形的一属性。
12. 如权利要求11中所述的方法,其中所述图形的所述属性进一步包括一数据源域。
13. 如权利要求1中所述的方法,其中所述过程控制算法信息包括一个或多个过程控制参数。
14. 如权利要求13中所述的方法,进一步包括选择及拖拉多个过程控制参数到所述第二过程控制图像。

15. 如权利要求 13 中所述的方法,进一步包括将所述过程控制参数的其中之一自动地链接到所述图形的一属性。

16. 如权利要求 1 中所述的方法,其中所述图形包括数字域、显示元件、曲线图、图表、数据或数据表示的至少其中之一。

17. 如权利要求 1 中所述的方法,进一步包括显示一图形,所述图形代表自动地链接到所述图形的所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息。

18. 如权利要求 1 中所述的方法,进一步包括在将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述图形之前显示所述清单。

19. 如权利要求 1 中所述的方法,进一步包括根据被拖到不具有过程控制图形的所述第二过程控制图像的所述区的、所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息,过滤所述清单。

20. 如权利要求 1 中所述的方法,进一步包括:

显示一第一过程控制图像,包括过程控制硬件信息;以及

将所述过程控制硬件信息中的至少一些过程控制硬件信息自动地链接到所述第二过程控制图像中的一图形,以响应与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入。

21. 如权利要求 1 中所述的方法,其中自动地链接的步骤进一步包括选择及拖拉所述图形到所述第一过程控制图像。

22. 如权利要求 1 中所述的方法,其中自动地链接的步骤进一步包括:选择及拖拉至少一个过程控制图形到所述第一过程控制图像,将所述过程控制算法信息的至少一个过程控制函数的清单提示给用户,创建一过程控制函数,以及从所述至少一个过程控制图形自动地链接一路径到至少一个过程控制函数,以响应用户根据所述过程控制算法信息的所述至少一个过程控制函数的清单而做出的选择。

23. 如权利要求 22 中所述的方法,进一步包括显示代表自动地链接到所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息的所述至少一个过程控制图形的、所述至少一个过程控制函数。

24. 如权利要求 22 中所述的方法,进一步包括在为所述至少一个过程控制图形将所述路径自动地链接到所述至少一个过程控制函数之前显示所述过程控制算法信息中的所述至少一个过程控制函数的清单。

25. 如权利要求 22 中所述的方法,进一步包括根据被拖到所述第一过程控制图像的所述至少一个过程控制图形,过滤所述过程控制算法信息的所述至少一个过程控制函数的清单。

26. 一种将过程控制图形自动地链接到过程控制算法信息的系统,所述系统包括:

一显示,所述显示用于显示一第一过程控制图像,包括过程控制算法信息;

所述显示用于显示一第二过程控制图像,以包括与所述第一过程控制图像相邻的过程控制图形;以及

由自动路径产生器根据与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入创建的从所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息到所述第二过程控制图像中的一图形的一路径链接,

所述路径链接包括到所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息中

所包括的参数或函数的路径指示，

所述路径链接被包括在所述第二过程控制图像中的所述图形的域中，并且

所述用户输入包括：

选择及拖拉所述过程控制信息中的所述至少一些过程控制信息到所述图形的指示，以及

从所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的至少一个数据表示的清单中选择一个或多个数据表示的选择，所述清单响应于用户选择及拖拉而被显示。

27. 如权利要求 26 中所述的系统，进一步包括多个路径，所述多个路径将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息链接到一个或多个图形。

28. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述第二过程控制图像用于显示代表链接到所述图形的、所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的信息。

29. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述过程控制算法信息包括包含至少一个过程控制参数的至少一个过程控制函数。

30. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述过程控制算法信息包括包含多个过程控制参数的至少一个过程控制函数块。

31. 如权利要求 30 中所述的系统，其中所述过程控制参数中的每个过程控制参数能够个别地选择。

32. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述图形在创建从所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息到所述图形的路径链接之前包括一属性。

33. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述过程控制算法信息包括一个或多个过程控制参数。

34. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述图形包括数字域、显示元件、曲线图、图表、数据或数据表示的至少其中之一。

35. 如权利要求 26 中所述的系统，其中所述第二过程控制图像最初不具有一过程控制图形。

36. 如权利要求 26 中所述的系统，进一步包括在创建从所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息到所述图形的路径链接之前显示所述清单。

37. 如权利要求 26 中所述的系统，进一步包括一清单过滤器，以便根据相应于所述用户输入的所述第一过程控制图像中的所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息，显示所述清单。

38. 一种将过程控制图形自动地链接到过程控制算法信息的系统，包括：

显示一第一过程控制图像的装置，所述第一过程控制图像包括过程控制算法信息；

在所述第一过程控制图像相邻处显示一第二过程控制图像的装置，所述第二过程控制图像包括过程控制图形；以及

响应于与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入，将所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述第二过程控制图像中的一图形的装置，所述用户输入包括选择及拖拉所述图形到所述第一过程控制图像的指示，并且其中自动地链接的装置包括：

将所述过程控制算法信息中的至少一个过程控制函数的清单提示给用户的装置，

创建所述至少一个过程控制函数的装置,以及

响应于用户从所述清单中选择一个或多个过程控制函数的选择,将所述图形自动地链接到所述一个或多个过程控制函数的装置,包括在所述图形的域与所述一个或多个过程控制函数的参数之间自动地创建一链接,使得所述参数的值被所述图形存取。

39. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括为所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接一路径到所述图形,以响应用户选择及拖拉所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息到所述图形的装置。

40. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括显示代表链接到所述图形的所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的装置。

41. 如权利要求 38 中所述的系统,其中所述图形在将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接到所述图形之前包括一属性。

42. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括响应于选择及拖拉所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息到不具有过程控制图形的所述第二过程控制图像的一区而进行自动地链接的装置,将所述过程控制算法信息的至少一个数据表示的清单提示给用户的装置,以及响应于用户从所述至少一个数据表示的清单中选择一个或多个数据表示的选择,将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的路径自动地链接到所述一个或多个数据表示的装置。

43. 如权利要求 42 中所述的系统,进一步包括显示代表所述过程控制算法信息中的自动地链接到所述一个或多个数据表示的所述至少一些过程控制算法信息的图形的装置。

44. 如权利要求 42 中所述的系统,进一步包括在将所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息自动地链接到代表所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的图形之前显示所述至少一个数据表示的清单的装置。

45. 如权利要求 42 中所述的系统,进一步包括根据被拖到不具有过程控制图形的所述第二过程控制图像的一区的、所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息,过滤所述至少一个数据表示的清单的装置。

46. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括显示一函数的装置,所述函数代表自动地链接到所述过程控制算法信息中的所述至少一些过程控制算法信息的所述图形。

47. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括在为所述图形将路径自动地链接到所述一个或多个过程控制函数之前显示所述过程控制算法信息中的所述至少一个过程控制函数的清单的装置。

48. 如权利要求 38 中所述的系统,进一步包括根据被拖到所述第一过程控制图像的所述图形,过滤所述过程控制算法信息中的所述至少一个过程控制函数的清单的装置。

根据过程控制算法信息创建过程控制图形的方法及设备

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及过程控制系统,尤其涉及根据过程控制算法信息创建过程控制图形的方法及设备。

背景技术

[0002] 过程控制系统——如那些用于化学、石油或其他过程的过程控制系统——典型地包括一个或多个过程控制器及输入/输出(I/O)设备,过程控制器及输入/输出(I/O)设备通过模拟总线、数字总线或模拟/数字混合总线,与至少一个主工作站或操作员工作站及与一个或多个现场设备通信连接。所述现场设备可能是阀、阀定位器、开关及变送器(例如温度传感器、压力传感器及流率传感器),它们在过程中发挥过程控制功能,如开启及/或关闭阀及测量过程控制参数。所述过程控制器接收所述现场设备所进行的过程测量的信号及/或关于所述现场设备的其他信息,并使用这些信息来实施控制例程,然后产生控制信号并通过所述总线及/或其他通信线传送至所述现场设备,以控制所述过程的操作。照这样,所述过程控制器可以通过所述总线及/或其他与所述现场设备通信连接的通信链路,使用所述现场设备来执行及协调控制策略。

[0003] 来自所述现场设备及所述控制器的信息传送到由所述操作员工作站(例如基于处理器的系统)执行的一个或多个应用程序(例如软件例程、编程等等),以使操作员能够对所述过程执行期望的功能,比如检视所述过程的目前状态(例如通过图形用户界面)、评估所述过程、更改所述过程的操作等等。许多过程控制系统也包括一个或多个应用站。典型地,这些应用站使用的个人计算机、工作站或类似设备来实施,所述个人计算机、工作站或类似设备通过局域网(LAN)通信连接到所述过程控制系统中的所述控制器、操作员工作站及其他系统。每个应用站可以执行一个或多个软件应用程序,这些软件应用程序在所述过程控制系统中执行活动管理功能、维护管理功能、虚拟控制功能、诊断功能、实时监测功能、安全相关功能、配置功能等等。

[0004] 过程控制系统典型地提供一个或多个操作员终端及/或应用站,包括一个或多个图形界面,以使系统操作员能够检视当前的过程相关算法信息,当前的过程相关算法信息可以包括函数及/或参数、统计及/或历史过程信息、告警信息、活动管理及/或执行信息或(更普遍地)由所述过程控制系统的任何或所有应用程序提供的信息。

[0005] 系统设计师或工程师创建过程控制图形,以便向系统操作员显示重要的过程控制信息。这些过程控制信息可以包含过程控制参数信息及/或过程控制函数。例如,过程控制参数可以包括与过程控制设备(例如容器槽、大桶、混合器、锅炉、蒸发器、泵、阀等等)相关的流体流率;而过程控制函数可以包含与过程控制系统的部分相关的信息,比如控制环路中的调整参数。系统设计师或工程师典型地根据过程控制算法信息分别地创建过程控制图形。明确地说,系统设计师或工程师经常创建所述过程图形结构,然后人工地输入与过程控制函数及/或参数相关的数据资源(数字域、条形图、容器槽料位等等)。所述系统设计师或工程师通常通过将键入或向后浏览所述数据源路径到所述过程控制算法信息,人工地

输入所述数据源。这个人工过程趋于缓慢,而且可能导致不正确的路径参考。一已知的过程图形可以包含数以百计的数据路径,导致开发时间冗长及创建不正确路径参考的可能性增加。

发明内容

[0006] 本专利描述根据过程控制算法信息创建过程控制图形的方法及设备。在一个范例中,一种方法涉及自动地将过程控制图形链接到过程控制算法信息。明确地说,一第一过程控制图像显示过程控制算法信息,而与所述第一过程控制图像相邻的一第二过程控制图像显示过程控制图形。所述过程控制图形自动地链接到所述过程控制算法信息中的至少一些过程控制算法信息,以响应与所述第一及第二过程控制图像相关的用户输入。

附图说明

[0007] 图 1 为一框图,其图解一范例过程控制系统。

[0008] 图 2 图解一范例参数定义用户界面。

[0009] 图 3 图解一范例图形表示 300,该范例图形表示 300 包括一图形及一范例图形属性用户界面。

[0010] 图 4 为一框图,其图解一范例过程控制算法。

[0011] 图 5 为一框图,其图解一范例设备,该范例设备可以用于自动地将过程控制算法信息链接到过程控制图形。

[0012] 图 6 图解一范例过程控制环境,该范例过程控制环境包括一显示,该显示包含一过程控制算法图像及一过程控制图形图像。

[0013] 图 7 图解链接到图 6 的过程控制图形图像的、图 6 的过程控制算法图像。

[0014] 图 8 图解一过程控制算法图像,该过程控制算法图像类似于图 6 的过程控制算法图像,但其包含一第二函数,该第二函数包括四个输出参数。

[0015] 图 9 图解图 8 的过程控制算法图像及图 8 的过程控制图形图像,其包含两个链接图形。

[0016] 图 10 图解图 6 的过程控制算法图像、图 6 的过程控制图形图像及一图形属性用户界面。

[0017] 图 11 图解链接到图 6 的过程控制图形图像的、图 6 的过程控制算法图像。

[0018] 图 12 图解图 6 的过程控制算法图像及图 6 的过程控制图形图像,其图形图像区不包含一图形。

[0019] 图 13 图解图 6 的过程控制算法图像及图 6 的过程控制图形图像,其包含一图形用户界面清单。

[0020] 图 14 图解一显示,该显示包含图 6 的过程控制算法图像及图 6 的过程控制图形图像,其包含图 13 的图形的视觉表示。

[0021] 图 15 图解图 12 的过程控制算法图像及图 12 的过程控制图形图像,其包含图 13 的图形用户界面清单。

[0022] 图 16 图解一显示,该显示包含图 12 的过程控制算法图像及图 12 的过程控制图形图像,其包含一泵图形及一阀图形的视觉图形表示。

[0023] 图 17 图解图 12 的过程控制算法图像及图 12 的过程控制图形图像,其包含一图形用户界面清单,该图形用户界面清单类似于图 13 的图形用户界面清单。

[0024] 图 18 图解一显示,该显示包含图 12 的过程控制算法图像及图 12 的过程控制图形图像,其包含所述图形的一个视觉图形表示。

[0025] 图 19 图解一显示,该显示包含一过程控制浏览器图像及图 6 的过程控制图形图像。

[0026] 图 20 图解链接到图 6 的过程控制图形图像的、图 19 的过程控制浏览器图像中的 PUMP P321(泵 P321)。

[0027] 图 21 图解一过程控制图形图像,该过程控制图形图像包含图形及一过程控制算法图像,其不包含一过程控制算法。

[0028] 图 22 图解图 21 的过程控制图形图像及图 21 的过程控制算法图像,其包含一图形用户界面清单。

[0029] 图 23 图解一显示,该显示包含图 21 的过程控制图形图像及图 21 的过程控制算法图像,其包含一过程控制算法。

[0030] 图 24A-24D 为流程图,它们描绘一范例方法,该范例方法可以用于自动地将过程控制算法信息链接到过程控制图形。

[0031] 图 25 为一流程图,其图解一范例方法,该范例方法可以用于自动地在过程控制算法信息与过程控制图形之间链接一路径。

[0032] 图 26 为一框图,其图解一范例处理器系统,该范例处理器系统可以用于实施在此描述的范例方法及设备。

具体实施方式

[0033] 虽然以下描述范例方法及设备(除了包括其他元件之外,还包括在硬件上执行的软件及/或固件),但应该注意的是,这些范例仅仅是在于阐明本发明,因此不应被当成是限制本发明包括的范围。例如,预期任何或所有这些硬件、软件及固件构件可以单独地实施于硬件、单独地实施于软件或实施于任何硬件与软件的组合。因此,虽然以下描述一些范例方法及设备,但本领域的普通工程技术人员将可以理解,在此提供的这些范例并不是实施这些方法及设备的仅有途径。

[0034] 一般上,在此描述的范例设备、方法及制造件可以在过程控制系统中用于提供过程图形用户界面环境,以便供与过程控制系统的配置及/或操作相关的多种人员使用。更明确地说,在此描述的范例过程图形用户界面可以用于寄存一个或多个过程控制应用程序,比如过程监测应用程序、告警管理应用程序、过程趋势分析及/或历史应用程序、批处理及/或活动管理应用程序、流式视频应用程序、高级控制应用程序等等。更普遍地,在此描述的范例过程图形用户界面可以用于寄存与过程控制系统的开发、调用、配置、设计、用户化、操作、维护及/或支持相关的应用程序。人员(比如信息技术人员、配置工程师、系统操作员、技术支持工程师、软件开发工程师、测试工程师等等)可以使用在此描述的范例过程图形用户界面的不同方面,以执行他们的职责。

[0035] 过程图形是与过程控制算法信息相关的参数及/或函数的显示表示。过程图形可以包括容器槽液位、泵速率、流体化学浓度等等的数字域、条形图、状态表及/或视觉表示。

过程图形典型地由系统操作员在图形界面中使用,以监测控制系统。所述界面中的图形元件可以提供操作员原来可能得不到的历史及 / 或更新的过程信息。此外,所述图形可以使系统操作员能够改变过程控制算法使用的设定值及 / 或其他参数。过程图形可以使用单一形状图形或复合形状图形来实施。例如,有些过程图形的创建,可以由用户通过使用该用户本身能够从不同形状选择形状及将所述形状排列成代表相应过程设备而得以进行。其他过程图形可以以过程控制软件预定义或套装,这使用户能够从所述预定义图形选择。所述过程图形可以由用户(例如工程师、操作员等等)使用由工作站执行的基于图形用户界面(GUI)的设计软件应用程序来互相连接。

[0036] 过程图形包含属性,而属性可以包含数据源域,这些数据源域链接到关于过程控制算法信息及 / 或过程控制硬件信息的缓存器,以使得能够在所述图形元件中显示信息或与所述图形元件联合显示信息。为了向系统操作员提供更新的信息,在所述图形中创建一路径到相关的参数或函数,或与所述图形联合创建一路径到相关的参数或函数。仅仅输入数据值到所述过程图形中的数值域提供静态系统信息的及时瞬象,因此不提供动态系统信息。例如,如果一过程图形显示一容器槽中的液体的体积,所述图形可以包含一数字值的、表示所述容器槽的满度的属性及 / 或数据源域。如以下更详细的有关所述范例系统及方法的描述那样,为了使所述过程图形能够提供动态数据,所述属性及 / 或数据域包括或包含通往与控制包括容器槽的系统的过程控制算法中的容器槽满度相关的过程控制参数的链接。因此,当所述容器槽中的液位存储在所述缓存器的过程控制算法信息中时,所述图形显示所述容器槽料位的变化。

[0037] 在此描述的范例方法及设备可以用于自动地将过程图形的属性中的数据源域链接到参数,及 / 或链接到过程控制算法信息及 / 或过程控制硬件信息的至少一个函数中的参数。传统上,过程控制图形根据所述过程控制算法分别地创建。例如,一开发组可以使用控制系统(例如由费舍尔·柔斯芒特系统有限公司[Fisher Rosemount System, Inc.]—一家艾默生过程控制[Emerson Process Management]公司出售的DeltaV™控制系统)来创建所述过程控制算法。分别地,一不同的开发组可以创建所述过程图形。在某个阶段,过程图形设计师可能需要为所述过程图形输入涉及所述数据源的信息。典型地,对于已知的系统而言,设计师通过人工地键入所述参数路径来输入这些信息。附加地或可选择地,对于这些已知的系统而言,设计师可以选择使用浏览工具来查找所期望的数据源。与这些已知的系统形成对比,在此描述的范例方法及设备使设计师能够使用(例如拖放程序),自动地将过程图形链接到过程控制算法信息。

[0038] 于在此描述的一个范例中,设计师可以在一第一过程控制图像中创建一过程控制图形。所述第一过程控制图像可以是过程控制 Graphics Studio(图形工作室)窗口,其为所述 DeltaV™ 控制系统的部分。设计师也可以存取一第二过程控制图像中的过程控制算法。所述第二过程控制图像可以是过程控制 Control Studio(控制工作室)窗口,其为所述 DeltaV™ 控制系统的部分。设计师可以从所述第二过程控制图像将一参数拖放到所述第一过程控制图像中的所述图形。在将所述参数放到所述图形时,所述范例方法自动地从所述图形中的或与所述图形相关的数据源域创建一通往所述参数的链接。所述推行接着存取所述参数中的数据值,并在所述图形中如所述图形定义那样显示所述值。

[0039] 在另一范例中,设计师可以从所述第二过程控制图像拖拉一参数到不包含一图形

的第一过程控制图像。在将所述参数放到为过程图形指定、但不包含这样的图形的一第一过程控制图形上时,所述范例方法确定已经被放到所述第一过程控制图形上的参数的类别。所述范例方法接着存取一清单的图形数据表示,并根据被放到所述第一过程控制图形上的参数的类别过滤所述清单。设计师接着被提示所过滤的清单的图形。设计师选择所期望的图形,然后所述方法自动地工所选择的图形中的数据源域创建一通往所述过程控制算法信息的链接。所述图形接着存取所述过程控制算法信息中的数据值,并在所选择的图形中显示所述数据值。

[0040] 在又另一范例中,设计师可以从所述第一过程控制图像突出或选择图形,并拖放所选择的图形到所述第二过程控制图像上。在这个范例中,所述第二过程控制图像尚未包含过程控制算法信息。在这个范例中,所述方法确定被拖到所述第二过程控制图像的图形的类别。根据该确定,以可能的过程控制算法函数过滤一函数清单。设计师从所述清单选择需创建的函数,然后所述范例方法根据所述函数清单中的定义创建所述函数。

[0041] 在图 1 中,可以用于实施在此描述的范例方法及设备的范例过程控制系统 100 包括一工作站 102(例如应用站、操作员站等等)及一控制器 106,工作站 102 及控制器 106 都可以通过一总线或局域网 (LAN) 108 通信连接,局域网 (LAN) 108 一般称为“应用程序控制网络”(ACN)。局域网 (LAN) 108 可以使用任何期望的通信媒介及协议来实施。例如,局域网 (LAN) 108 可以基于固定及 / 或无线以太网 (Ethernet) 通信方案,由于该通信方案广为人知,所以在此不作更详细描述。然而,本领域的普通工程技术人员将可以理解,可以使用任何其他合适的通信媒介及 / 或协议。此外,虽然图 1 中图解单一局域网 (LAN),但可以使用超过一个局域网 (LAN) 及工作站 102 中的适当通信硬件,以便在工作站 102 与一相应的类似工作站(图中未显示)之间提供冗余通信路径。

[0042] 工作站 102 可以配置成执行与一个或多个信息技术应用程序、用户互动应用程序及 / 或通信应用程序相关的操作。例如,工作站 102 可以配置成实行与过程控制相关应用程序及使工作站 102 及控制器 106 能够使用任何期望的通信媒介(例如无线、固定等等)及协议(例如 HTTP、SOAP 等等)与其他设备或系统通信的通信应用程序相关的操作。工作站 102 也可以配置成根据一过程控制算法例程的参数及 / 或函数,在一图形界面中创建过程控制图形。工作站 102 可以使用任何合适的计算机系统或处理系统(例如图 26 的处理器系统 2600)来实施。例如,工作站 102 可以使用单处理器个人计算机、单处理器工作站或多处理器工作站等来实施。

[0043] 控制器 106 可以执行已经由系统工程师或其他系统人员使用工作站 102 或任何其他工作站产生、而且已经下载到控制器 106 并在控制器 106 中初始化的一个或多个过程控制算法例程。控制器 106 可以是(例如)由费舍尔·柔斯芒特系统有限公司(Fisher Rosemount System, Inc.)—一家艾默生过程控制(Emerson Process Management)公司出售的 DeltaV™ 控制器。然而,可以改为使用任何其他控制器。此外,虽然图 1 中只是显示一个控制器,但任何期望类别及 / 或多类别的结合的附加控制器可以连接到局域网 (LAN) 108。

[0044] 控制器 106 可以通过一数字数据总线 114 及一输入 / 输出 (I/O) 设备 116,连接到多个过程控制设备,包括现场设备 110a-b 及一泵 112。在一过程控制算法例程的执行期间,控制器 106 可以与现场设备 110a-b 及泵 112 交换信息(例如命令、配置信息、测量信息、状态信息等等)。这些信息可以包括过程控制算法例程函数中的参数。例如,控制器 106 可

以带有过程控制例程,该过程控制例程在由控制器 106 执行时,促使控制器 106 发送命令到现场设备 110a-b 及泵 112,这促使现场设备 110a-b 及泵 112 执行指定操作(例如执行测量、开启/关闭阀、允许/禁止等等)及/或通过数字数据总线 114 向控制器 106 传送信息(例如测量数据),这些信息可以由工作站 102 存取。

[0045] 在图 1 的图解范例中,一泵过程控制算法 120 配置在工作站 102,以定义属性及配置信息,以便控制泵 112 及/或与泵 112 连接,使得泵 112 能够通过过程控制算法 120 来控制以及由控制器 106 来执行。为了识别过程控制算法 120,给予过程控制算法 120 一名称或标识符(即一标识符值)CTRLP01。一图形 130 显示过程控制算法 120 中的一参数的值。过程控制算法 120 通过指向过程控制算法 120 中的一参数的、图形 130 的一数据源域中的一路径,链接到图形 130。在这个范例中,图形 130 显示泵 112 的速率,而且可以在工作站 102 上显示。在另一范例中,图形 130 可以链接到过程控制设备及/或硬件中的参数,包括工作站、控制器 106、泵 112、输入/输出设备 116 及/或现场设备 110a-b 中的参数。在所述图解范例中,虽然显示现场设备 110a-b 为压力传送器,但它们也可以是任何其他类别的设备,包括其他类别的传感器或测量设备、促动器等等。此外,在所述图解范例中,泵 112 可以称为“设备”。设备也可以包括(例如)容器槽、大桶、混合器、锅炉、加热器等等。然而,为了方便在此的讨论,“装置”及“设备”二词可交替地使用。

[0046] 在所述图解范例中,设备 110a-b 及 112 是遵守 Fieldbus 协议的设备,它们配置成使用广为人知的 Foundation™ Fieldbus 协议并通过数字数据总线 114 进行通信。根据 Foundation™ Fieldbus 标准,数字数据总线 114 为一数字、双向、多点通信总线,其配置成通信连接到测量及控制设备(例如设备 110a-b 及 112)。图中显示,设备 110a-b 及 112 以多点配置通信连接到数字数据总线 114。数字数据总线 114 或类似的数据总线可以选择地使用点到点配置(在点到点配置中,一个现场设备独占地使用一数字数据总线),将现场设备通信连接到输入/输出设备 116。在备选的实施例中,所述方法及设备可以用于其他类别的现场设备(例如使用广为人知的 Profibus 及 HART 通信协议、通过数据总线 114 进行通信的、遵守 Profibus 或 HART 协议的设备),这可以包括或不包括遵守 Fieldbus 协议的设备。

[0047] 在所述图解范例中,输入/输出设备 116 使用一输入/输出子系统界面来实施,这使得能够将控制器 106 及设备 110a-b 及 112 连接到可能使用 Fieldbus 协议或其他类别的通信协议(例如 Profibus 协议、HART 协议等等)的其他现场设备。例如,输入/输出设备 116 可以包括一个或多个网关,这些网关在 Fieldbus 与其他通信协议之间转换。附加的输入/输出设备(类似或相同于输入/输出设备 116)可以连接到控制器 106,以使附加组合的现场设备能够与控制器 106 通信。

[0048] 范例过程控制系统 100 被提供来图解一种类别的系统,在这个类别的系统中,以下更详细描述范例方法及设备可以方便地使用。然而,如果需要,在此描述的范例方法及设备可以方便地用于复杂性比图 1 中所示的范例过程控制系统 100 的复杂性较大或较小的其他系统及/或用于过程控制系统活动、企业管理活动、通信活动等等的系统。

[0049] 图 2 图解一范例参数定义用户界面 200,该范例参数定义用户界面 200 包括一名称域 202、一数据类别域 204、一数据源域 206 及一数据值域 208。参数定义用户界面 200 使系统设计师能够配置与参数相关的信息。一过程控制算法中的参数使所述过程控制算法能够

存取来自现场设备及 / 或过程控制设备的数据。在所述图解范例中,名称域 202、数据源域 206 及数据值域 208 使用一文本框控件来实施。一参数可以包含一个或多个数据源域 206 及 / 或数据值域 208。数据类别域 204 使用一下拉清单控件来实施。名称域 202 可以用于为一参数提供一名称,例如图 1 的泵 112。在所述图解范例中,所提供的参数名称为“PR01”,这指被定义为链接到来自泵 112 的泵速率数据的参数。名称域 202 也可以由其他参数、函数及 / 或图形用于查找一过程控制算法中的所述参数,以便存取与所述参数相关的信息。例如,如果名称域 202 为 PR01 的参数是命名为 PID1 的一函数的部分,而所述函数是命名为 CTRL LP01 的一过程控制算法的部分,则所述参数的路径地址可以是 <CTRL LP01/PID1/PR01>。因此,其数据源域包含所述路径地址 (<CTRL LP01/F01/PR01>) 的任何图形、函数及 / 或参数可以存取与 PR01 参数相关的数据。

[0050] 数据类别域 204 可以用于指定数据类别,该数据类别应用于存储来自泵 112 的数据。数据源域 206 可以配置成将所述参数链接到一数据源,例如与泵 112 相关的泵速率数据。数据源域 206 中的所述路径的创建,可以通过将与泵 112 相关的一图形拖拉及放到所述参数、浏览一过程控制路径及 / 或键入所述路径来进行。所述路径使所述参数能够存取来自过程控制设备或现场设备的源数据。例如,数据源域 206 包含通往所述泵速率数据、位于 <datasource/p321/speed> 的路径,从而使所述参数能够加载与这个路径相关的数据值。数据值域 208 显示相应的数据值 23.4。可选择地,所述数据值可以由系统设计师输入,或由一过程控制算法中的一函数输入。

[0051] 图 3 图解一范例图形表示 300,该范例图形表示 300 包括一图形 301、一图形属性用户界面 304 及一范例属性定义用户界面 307。图形 301 使得能够提供过程控制算法信息的视觉表示。范例图形 301 描绘一条形图,该条形图带有指示与所述条的满度相关的数字值的文本。包括在图形 301 中的是一第一图形域 302 及一第二图形域 303。第一图形域 302 及第二图形域 303 可以配置成图形 301 上的区域,而过程控制算法信息可以在这些区域拖拉及放。例如,拖拉及放到第一图形域 302 的一参数可以创建一通往所述参数的路径,以便显示与图形 301 的所述条中的所述参数相关的信息。拖拉及放到第二图形域 303 的第二参数可以创建一通往所述第二参数的路径,以便显示与图形 301 的所述文本中的所述第二参数相关的信息。一图形可以包含一个或多个图形域。图形 301 在被链接到过程控制算法信息之前显示。

[0052] 在所述实施例中,图形属性用户界面 304 显示一集合的属性 305,该集合的属性 305 对应于图形 301。所述集合的属性 305 使系统设计师能够配置显示信息、数据源及 / 或与过程控制图形的任何其他特性。所述集合的属性 305 中的每个属性可以包含一个或多个域,包括链接过程控制算法信息及 / 或过程控制硬件信息的数据源域。例如,所述集合的属性 305 中的高度属性可以包括一数据源域及 / 或数值域,该数据源域及 / 或数据值域将图形 301 配置成在一特定高度显示。所述集合的属性 305 中的属性的数目及类别可能在图形及 / 或图形类别方面不同。所述属性中的域可以以过程控制软件预定义及套装、由系统设计师输入及 / 或链接到过程控制信息。

[0053] 同过程控制信息可以拖拉及放到图形 301 中的一域上的方式一样,过程控制算法信息或过程控制硬件信息可以拖拉及放到图形属性用户界面 304 中的一属性上。例如,一参数可以拖拉及放到 BACKColor(背景颜色)属性上。所述 BACKColor(背景颜色)属性可以配置

成在所述条形图中的一填充区显示一颜色。所述 BACKColor(背景颜色)属性中的一数据源域接着包含一通往所拖及放的参数的路径。在一运行时间环境中,所述 BACKColor(背景颜色)属性可以存取与所述链接参数相关的数据值,并在图形 301 的所述填充区显示所述相应颜色。这使所述图形能够在所述相应参数中的数据改变时改变与所述 BACKColor(背景颜色)属性相关的颜色,使一图形中的动态显示属性成为可能。在图 3 的所述范例中,所述集合的属性 305 中的一属性定义标签 306 开启属性定义用户界面 307,属性定义用户界面 307 包括与图形 301 相关的数据源域、数值域、描述域等等。属性定义标签 306 可以配置成显示属性定义用户界面 307 的数据源域及与图形 301 的主要数据域相关的相应的域。

[0054] 在所述实施例中,属性定义用户界面 307 使系统设计师能够配置与图形 301 相关的信息,包括将图形 301 链接到过程控制算法信息。属性定义用户界面 307 显示与一图形相关的一个或多个属性的数据源域,以减少系统设计师为了检视或更改一图形的数据源域而可能打开的图像的数目。一图形可以包含一个或多个图形属性用户界面,而每个图形属性用户界面可以包含相应于所述图形的信息。例如,图形属性用户界面可以包含用于特性化图形显示维数、暗影、调色特性等等的图形属性。

[0055] 属性定义用户界面 307 包括一名称域 308、一数据类别域 309、一 FillPercent 数据值域 310、一 OUT 数据值域 311、一图形描述域 312、一类别域 313、一 FillPercent 数据源域 314 及一 OUT 数据源域 315。数据类别域 309 及类别域 313 使用下拉清单控件来实施,而名称域 308、FillPercent 数据值域 310、OUT 数据值域 311、图形描述域 312、FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 使用文本框控件来实施。名称域 308 可以用于为一图形提供一名称。在所述图解范例中,所提供的参数名称为‘PUMP SPEEDBAR CHART’(泵速率条形图),该名称指的是定义为泵 112 的泵速率的视觉表示的图形 301。数据类别域 309 可以用于指定显示来自泵 112 的数据应使用的数据类别。属性定义用户界面 307 中的域可以由系统设计师配置及/或以过程控制软件预定义或套装。

[0056] FillPercent 数据值域 310 及 OUT 数据值域 311 可以包含一数据值,该数据值由图形 301 用于视觉地表示数据。可能有一个或多个数据值域-视图形的类别而定。例如,一阀图形可以包含两个数据值域,其中一个域用于所述值的状态,而第二个域用于通过所述阀的流体流率。图形描述域 312 可以配置成包含由系统设计师输入作为注释的文本。类别域 313 显示图形 301 的类别。在这个范例中,类别域 313 显示‘Single Bar Chart Graphic’(单条形图图形),这指示图形 301 为一单条形图。系统设计师可以从所述下拉清单选择一不同图形,以改变图形 301 的类别及/或包含在属性定义用户界面 307 中的信息。

[0057] 属性定义用户界面 307 中的 FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 可以参考所述集合的属性 305 中的 FillPercent 及 OUT 属性。例如,所述集合的属性 305 中的 FillPercent 属性可以包含一数据源域,以便将第一图形域 302 链接到过程控制算法信息。这个数据源域可以附加地在属性定义用户界面 307 中显示为 FillPercent 数据源域 314。

[0058] FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 包含通往过程控制算法信息的路径。图形 301 可以视觉地表示与 FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 相关的数据。所述路径可以指向一参数,比如图 2 中描述的参数,或指向在一源地址缓存器中参考的过程控制算法信息,这使图形 301 能够存取所述参数中的数据或所述源地址缓存器中的所述路径。所述源地址缓存器可以包含通往由现场设备及/或过程控制设备传送的过程控制

信息的、一清单的地址。FillPercent 数据源域 314 中的路径的创建,可以通过将一参数拖及放到图形 301 的第一图形域 302、为一参数浏览一过程控制路径、键入所述路径及 / 或将一参数拖及放到所述集合的属性 305 中的所述 FillPercent 属性上而得以进行。在这个范例中, FillPercent 数据源域 314 包含所述路径 (<CTRL LP01/PID01/PR01>), 所述路径指向过程控制算法 CTRL LP01, 并包括一函数 PID01, 该函数包含图 2 的参数 PR01。因此, FillPercent 数据源域 314 用于存取及加载与 PR01 参数相关的数据 (例如 23.4)。

[0059] OUT 数据源域 315 中的路径的创建,可以通过将一参数拖及放到图形 301 的第二图形域 303 上、为一参数浏览一过程控制路径、键入所述路径及 / 或将一参数拖及放到所述集合的属性 305 中的所述 OUT 属性上而得以进行。在这个范例中, OUT 数据源域 315 包含所述路径 (<CTRLLP01/PID01/PR02>), 所述路径指向过程控制算法 CTRL LP01, 并包括函数 PID01, 该函数包含参数 PR02。

[0060] 在这个范例中, FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 包含通往参数 PR01 及 PR02 的路径。然而, FillPercent 数据值域 310 及 OUT 数据值域 311 包含数据值 0.00。这是在一设计环境中创建图形 301 的结果。在图形 301 在运行时间环境中处理的一范例中, FillPercent 数据值域 310 及 OUT 数据值域 311 可以包括与 FillPercent 数据源域 314 及 OUT 数据源域 315 中的路径相关的、指向来自过程控制设备 (比如图 1 的泵 112) 的数据值的数据值。

[0061] 在另一范例中, 如果一个参数被拖及放到带有超过一个无链接数据源域的一图形中的一图形域, 所述图形中的所有无链接数据源域可以链接到所述拖及放参数。接着, 如果一第二参数被放到所述图形中的一图形域, 只是与所述图形域相关的数据源域可能包含一通往所述第二参数的链接。

[0062] 图 4 为一框图, 其图解一范例过程控制算法 400。范例过程控制算法 400 由图 1 的控制器 106 用来执行预定义集合的函数, 以控制及监测控制系统中的设备。范例过程控制算法 400 包含一输入函数 402、一处理函数 404 及一输出函数 406。在其他范例中, 一算法块可以包含一个或多个函数。一函数可以包含一内嵌函数, 而所述内嵌函数可以包含一个或多个内嵌函数。每个函数执行与过程控制系统相关的预定义例程。一过程控制算法中的函数可能在它们的相关函数之间分享或不分享数据。典型地, 一函数配置成执行一特定类别的任务。例如, 一第一函数可以采集及过滤模拟输入数据, 一第二函数可以根据一集合的规则处理所采集及过滤的数据, 及一第三函数可以为一物理设备提供反馈控制。

[0063] 在范例过程控制算法 400 中, 函数 402-406 包含输入参数、输出参数及中间参数。在其他实施例中, 除了包含其他参数类别之外, 函数 402-406 还可以包含零个或多个每种类别的参数。一函数中的参数使所述参数能够链接到所述函数中不包含的数据源。一参数可以包含一通往源地址缓存器的链接, 该链接包含通往可以传输过程控制算法信息 (例如传输自现场设备 [例如图 1 的设备 110a 及 110b] 及 / 或过程控制设备 [例如泵 112] 的数据) 的现场设备的地址。此外, 一参数可以链接到一不同函数中的另一参数。在图 4 的范例中, 过程控制算法 400 包含一标识符 CTRL LP01。构成过程控制算法 400 的函数 402-406 包含它们本身的标识符, 其中输入函数 402 的标识符为 AI1、处理函数 404 的标识符为 PID1、而输出函数 406 的标识符为 AO1。此外, 函数 402-406 包含函数类别, 其中输入函数 402 的函数类别为 AI、处理函数 404 的函数类别为 PID、而输出函数 406 的函数类别为 AO。函数类

别使一类别与一函数发生联系。函数类别可以由一图形清单过滤器用于确定相应的图形，如果一函数被拖及放到一过程控制图形图像。例如，函数类别 PID 可以将一函数分类为一比例积分微分反馈控制算法。如果这个函数被拖及放到一过程控制图形图像，一图形清单过滤器以相应于所述比例积分微分 (PID) 函数的一清单的图形提示用户。

[0064] 在每一函数中，所述参数包含它们本身的、存储在图 2 的名称域 202 中的标识符。例如，输入函数 402 包括参数 IN01、PR01、PR02 及 OUT01。参数 IN01 可以位于 <CTRL LP01/AI01/PR01> 的一分层路径位置。如果处理函数 404 的参数 IN06 配置成存取输入函数 402 中的参数 PR01 中的数据，参数 IN06 在数据源域 206 中包含 <CTRL LP01/PID01/PR01>。一函数中包括的参数也可以与相应的函数类别发生联系。例如，输入函数 402 中包括的参数 IN01 可以于函数类别 AI 发生联系。一图形过滤器可以使用与一被拖及放的参数相关的函数类别来创建一清单的相应图形。在另一范例中，可以通过在需在第一及第二函数中链接的参数之间创建一线，使一第一函数中的一参数连接或链接到一第二函数中的一参数。

[0065] 在一范例中，输入函数 402 可以配置成将与泵 112 的泵速率相关的原始数据转换为一精确数字值。输入函数 402 从包含一通往在源地址缓存器中参考的泵速率模拟数据的路径的输入参数 PARAM IN01 加载所述原始数据值。输入函数 402 接着处理所述泵速率模拟数据以产生一泵速率数字值，并将所述泵速率数字值存储在输出参数 PARAM OUT01 的数据值域 208。中间参数 PARAM PR01 及 PARAM PR02 可以包含与所述泵速率原始数据的处理相关的数据，比如数学溢出标志或得自除法计算的分数余数。处理函数 404 可以通过输入参数 PARAM IN04 的数据源域 206 中的路径存取所述泵速率数字值，以链接到输入函数 402 的输出参数 PARAM OUT01。例如，输入参数 PARAM IN04 的数据源域 206 可以包含路径 </CTRL LP01/AI1/PARAMPR01>，以链接到输入函数 402 的输出参数 PARAM OUT01。

[0066] 图 5 为一框图，其图解一范例设备 500，该范例设备 500 可以用于自动地将过程控制算法信息链接到过程控制图形。范例设备 500 包括一过程控制编译器 502、一过程图形编辑器 504、一过程控制源地址缓存器 506、一显示界面 507、一存储器 508、一图形清单过滤器 510、一图形缓存器 512、一自动路径产生器 514 及一过程图形缓存器 516，所有这些设备可以以图中所示的方式或任何其他合适方式通信连接。系统设计师可以使用范例设备 500，在设计环境中根据过程控制算法信息创建及编辑过程图形。所述设计环境可以是与所述运行时间环境分开的一离线工作站或一在线工作站，比如图 1 中描绘的工作站 102。通过分离的设计环境，系统设计师可以配置不能由只能存取所述运行时间环境的系统操作员更改的用户界面。

[0067] 范例设备 500 可以使用硬件、固件及 / 或软件的任何组合来实施。例如，可以使用一个或多个集成电路、可编程处理器、专用集成电路 (ASICs)、可编程逻辑器件 (PLDs)、现场可编程逻辑器件 (FPLDs)、离散半导体组件或无源电子组件等等。附加地或可选择地，范例设备 500 的有些或所有的块或其部分可以由存储在机器可存取媒介上的指令、编码及 / 或软件及 / 或固件的其他组合等实施，这些存储在机器可存取媒介上的指令、编码及 / 或软件及 / 或固件的其他组合等在被 (例如) 处理器系统 (例如图 26 的处理器系统 2600) 执行时执行图 24A-24D 及 25 的流程图中表示的操作。虽然范例设备 500 被描述为具有以下描述的块各一个，但范例设备 500 可以带有两个或多个以下描述的任何块。此外，有些块可以被禁止、忽略、复制或与其他块组合。

[0068] 在所述图解范例中,过程控制算法编译器 502 通信连接到过程控制源地址缓存器 506、存储器 508、过程图形编辑器 504、显示界面 507 及自动路径产生器 514。在这个实施例中,过程控制算法编译器 502 配置成从存储器 508 加载过程控制应用程序及在过程控制源地址缓存器 506 中参考的过程控制算法信息及 / 或源数据,以创建可以在运行时间环境中用于监测及 / 或控制系统及 / 或过程的过程控制算法。所述过程控制算法可以类似图 4 的过程控制算法 400,其包括至少一个过程控制函数,该过程控制函数包含至少一个过程控制参数。所述过程控制函数及 / 或参数可以配置成参考在过程控制源地址缓存器 506 中参考的过程控制算法信息。

[0069] 过程控制源地址缓存器 506 为一存储设备及 / 或存储器,其可以配置成存储通往来自多个通信连接的现场设备(例如如图 1 的现场设备 110a 及 110b 或泵 112)的过程控制算法信息的地址。过程控制信息可以包含现场设备状态、测量数据、传感器数据等等。过程控制源地址缓存器 506 是用于所述过程控制算法的参考存储设备。这使超过一个过程控制算法能够在不需要复制所述过程控制算法信息的情况下,存取相同的过程控制算法信息。

[0070] 显示界面 507 可以显示过程控制算法编译器 502 的过程控制图像,使系统设计师能够创建及 / 或更改过程控制算法函数及 / 或参数,包括更改函数的控件、在参数数据源域 206 中添加路径、在不同函数中的参数之间创建链接等等。所述过程控制图像可以包括应用程序窗口、图形界面窗口等等。过程控制算法可以由系统设计师在一设计环境中创建,例如在由费舍尔·柔斯芒特系统有限公司(Fisher Rosemount System, Inc.)—一家艾默生过程控制(Emerson Process Management)公司出售的 DeltaV™ Control Studio™ 中创建。

[0071] 在所述实施例中,在至少一个过程控制算法函数及 / 或参数从过程控制算法编译器 502 中的过程控制算法选择(例如拖)及放到过程图形编辑器 504 中的一过程控制图像中包括的一图形上时,过程控制算法编译器 502 可以连接到过程图形编辑器 504。所选择的函数及 / 或参数也可以放到没有图形的过程控制图像上。这个拖及放动作使系统设计师能够自动地将选定的、包括在过程控制算法编译器 502 的过程控制函数中的数据源链接到过程图形编辑器 504 中的一个或多个图形。这个拖及放动作可以附加地包括其他实施例,比如选择及粘贴、复制及粘贴、突出及粘贴、框选及移动、圈选及插入等等。为了方面在此的讨论,描述拖及放动作的词可以互换地使用。

[0072] 另一实施例可以包含超过一个过程控制算法编译器 502。在这样的实施例中,系统设计师可以从一第一过程控制算法编译器 502 拖及放至少一个过程控制算法函数及 / 或参数到一过程图形编辑器 504,以及从一第二过程控制算法编译器 502 拖及放至少一个过程控制算法函数及 / 或参数到所述相同的过程图形编辑器 504。在这个实施例中,所述过程图形编辑器 504 包含具有通往所述第一及第二过程控制算法编译器的链接的图形。

[0073] 显示界面 507 可以显示过程图形编辑器 504 的过程控制图像,使系统设计师能够创建及管理在一过程控制图形界面中使用的过程控制图形。所述过程控制图形界面提供过程控制算法信息的视觉表示,该视觉表示可以由系统设计师用于监测及 / 或控制系统。过程图形编辑器 504 通信连接到图形清单过滤器 510、自动路径产生器 514、过程图形缓存器 516 及过程控制算法编译器 502。在所述实施例中,显示界面 507 使用图形来显示过程图形编辑器 504 的图像。所述过程控制图像可以包括一应用程序窗口、图形界面窗口等等。一图形可以选择自图形缓存器 512 或由系统设计师使用(例如)由费舍尔·柔斯芒特系

统有限公司 (Fisher Rosemount System, Inc.)—一家艾默生过程控制 (Emerson Process Management) 公司出售的 DeltaV™ Control GraphicsStudio™ 来人工地创建。图形缓存器 512 包含保存的一般图形, 比如条形图、泵参数、饼状图等等。所述一般图形可以由系统设计师创建及 / 或以过程控制软件预定义及套装。

[0074] 在一实施例中, 在过程控制算法信息被拖及放到过程图形编辑器 504 中的一过程控制图像中时, 过程图形编辑器 504 存取图形清单过滤器 510。在一个范例中, 过程图形编辑器 504 可能不包含一图形以便与所述被拖及放的过程控制算法信息发生联系。在这个范例中, 过程图形编辑器 504 所述类别的被拖及放的过程控制算法信息传送到图形清单过滤器 510, 比如将图 2 的数据类别域 204 中包含的信息、名称域 202 中的数据、与所述参数相关的函数类别及 / 或可能与一函数中的一参数及 / 或多个参数相关的任何其他过程控制算法信息传送到图形清单过滤器 510。图形清单过滤器 510 编译所述参数信息并存取一过滤器检查表。所述检查表可以是带图形类别信息的组合的对照的参数信息的组合的清单。所述图形类别信息可以包括图 3 的数据类别域 309 及 / 或类别域 313 中的数据。所述图形类别信息可以相应于一个或多个图形。在一参数包含超过一个数据源域 206 及 / 或超过一个被拖及放到所述过程控制图形图像及 / 或图形上的情况下, 过程图形编辑器 504 可以显示一清单的参数及 / 或数据源域 206。系统设计师可以选择需链接到一图形的数据源域 206 及 / 或参数。

[0075] 在一实施例中, 带有 FLOATING POINT(浮点) 数据类别域及一相关 PID(比例积分微分) 函数类别的一参数被拖及放到一过程控制图形图像。图形清单过滤器 510 可以编译所述 FLOATING POINT(浮点) 及 PID(比例积分微分) 信息, 并存取所述过滤器检查表。在这个范例中, FLOATINGPOINT(浮点) 及 PID(比例积分微分) 的一组合对照图形与 FLOATINGPOINT(浮点) 及 / 或 DOUBLE FLOATING POINT(双浮点) 数据类别及一包含 PUMP(泵)、VALVE(阀)、MOTOR(马达)、TUNING PARAMS(调整参数) 及 / 或 OVERVIEW(纵览) 的类别域。图形清单过滤器 510 存取图形缓存器 512 并确定包括 FLOATING POINT(浮点) 及 / 或 DOUBLEFLOATING POINT(双浮点) 数据类别域以及一带有 PUMP(泵)、VALVE(阀)、MOTOR(马达)、TUNING PARAMS(调整参数) 及 / 或 OVERVIEW(纵览) 的类别域的图形。匹配及 / 或相似的图形接着由图形清单过滤器 510 传输到过程图形编辑器 504, 以便显示于一提示清单中。过程图形编辑器 504 接着加载所述用户选定的图形, 并通知自动路径产生器 514。

[0076] 如果所述参数信息及所述图形类别信息之间不能匹配, 图形清单过滤器 510 可以传输一包括图形缓存器 512 中的所有图形的提示清单。在另一实施例中, 如果所述参数信息及所述图形类别信息之间不能匹配, 图形清单过滤器 510 可以释放一空白提示清单及 / 或错误信息。当不在所述过滤器检查表中对照参数信息及图形类别信息时, 用户可以通过编辑所述过滤器检查表来创建所述对照。此外, 图形清单过滤器 510 可以在用户将一参数拖及放到一图形上时创建参数信息与图形类别信息之间的对照。一过滤器检查表中的参数信息、图形类别信息及 / 或对照可以由系统设计师创建或以过程控制软件预定义及套装。在另一实施例中, 所述过滤器检查表可以包含图形及参数的直接联系。例如, 一参数 PR01 可以参照到带有 SINGLE BAR CHARTGRAPHIC(单条形图图形) 类别域的一图形。

[0077] 在范例设备 500 中, 过程图形编辑器 504 及过程控制算法编译器 502 通信连接到

自动路径产生器 514。自动路径产生器 514 配置成自动地从过程图形编辑器 504 中的图形创建一链接到过程控制算法编译器 502 中的过程控制算法信息。明确地说,自动路径产生器 514 接收来自过程图形编辑器 504 的、有关至少有些过程控制算法信息已被拖及放到一图形的通知。所述通知可以包括所述被拖及放的过程控制算法信息的一图形标识符、参数标识符及 / 或一函数标识符。自动路径产生器 514 接着存取过程控制算法编译器 502,并复制所述过程控制算法信息参数及 / 或函数的路径信息。自动路径产生器 514 将一图形的路径位置或路径存储在图 3 的 FillPercent 数据源域 314。这使所述图形能够存取所述过程控制算法信息参数及 / 或函数中包含的过程控制算法信息。

[0078] 在一范例中,系统设计师可以选择一过程控制算法 CTRL LP01 中的函数 PID1 中包括的一泵速率过程控制参数 PS25,并将参数 PS25 放到显示界面 507 中显示的过程图形编辑器 504 的一图像中的标记为 BC01 的一条形图图形上。条形图图形 BC01 包括一数据源域 314,配置成一数值以便在条形图 BC01 中显示一条形的高度。过程图形编辑器 504 通知自动路径产生器 514 有关图形 BC01、参数 PS25、过程控制算法 CTRL LP01 及函数 PID1。自动路径产生器 514 存取过程控制算法 CTRL LP01 并搜索函数 PID1。在函数 PID1 中,自动路径产生器 514 搜索参数 PS25。自动路径产生器 514 接着复制与参数 PS25 相关的路径(例如 <CTRL LP01/PID01/PR01>)。自动路径产生器 514 接着存取图形 BC01,并将所述路径粘贴到数据源域 314 中。在所述运行时间环境中,图形 BC01 使用 FillPercent 数据源域 314 中的路径来存取 PS25 参数数据值域 208,以显示与所述泵速率相关的一条形高度。

[0079] 在另一实施例中,在所述过程控制算法参数包含过程控制源地址寄存器 506 中的路径数据时,自动路径产生器 514 可以复制过程控制源地址寄存器 506 中的所述参考的路径及 / 或所述参数路径。在这个范例中,所述图形中的所述数据值将是相同的值,不论所述图形属性路径是否链接到所述过程控制算法中的一参数或是否链接到过程控制源地址寄存器 506 中的所述参考。

[0080] 过程图形编辑器 504 可以配置成从过程图形缓存器 516 加载图形。过程图形缓存器 516 是一存储器设备及 / 或存储器,其配置成保存使用过程图形编辑器 504 来创建的过程控制图形。保存在过程图形缓存器 516 中的所述过程控制图形可以包括已经链接到过程控制算法信息的已保存图形。在图 1 的范例过程控制系统 100 中,使用工作站 102 的操作员可以检视一过程控制系统的图形界面显示,包括保存在过程图形缓存器 516 中的过程控制图形。

[0081] 图 6 图解一范例过程控制环境 600,范例过程控制环境 600 包括一显示 602,该显示 602 包含一过程控制算法图像 604 及一过程控制图形图像 606。过程控制算法图像 604 及 / 或过程控制图形图像 606 可以是一图形用户界面、应用程序窗口等等。显示 602 可以包括一个或多个计算机工作站显示,而过程控制算法信息图像 604 可以包括在与过程控制图形图像 606 不同的显示中。过程控制算法图像 604 包含来自图 5 的过程控制算法编译器 502 的信息,而过程控制图形图像 606 包含来自图 5 的过程图形编辑器 504 的信息。虽然显示 602 被描述为具有一个过程控制算法图像 604 及一个过程控制图形图像 606,但显示 602 也可以包括两个或多个过程控制算法图像及 / 或过程控制图形图像。

[0082] 命名为 CTRL LP01 的过程控制算法图像 604 包括一过程控制算法,该过程控制算法包含函数 608、612 及 614,这些函数 608、612 及 614 连接以创建一比例积分微分 (PID) 反

馈控制算法。函数 608、612 及 614 包括一模拟输入函数 612、一处理或比例积分微分 (PID) 控制函数 608 及一模拟输出函数 614。虽然过程控制算法图像 604 被描述为具有下述的块各一个,但过程控制算法图像 604 也可以包括两个或多个以下描述的任何块。

[0083] 在所述实施例中,输入函数 612 提供一输入值到处理函数 608。处理函数 608 配置成接收来自其他函数及 / 或参数的输入,并输出到多个其他函数及 / 或参数。处理函数 608 处理来自输入函数 612 及输出函数 614 的数据,以创建在输出参数 610 的数据值域中指定的值。此外,输出函数 614 将来自处理函数 608 的输出作为输入使用。例如,处理函数 608 是一比例积分微分 (PID) 反馈控制算法,其配置成在过程控制系统 100 中为图 1 的泵 112 提供输出流率控制。在这种情况下,输入函数 612 可以存取过程控制源地址缓存器 506,以便加载来自泵 112 的流体流率的值。所述值可以是由与泵 112 的输出相关的传感器采集的原始数字或值。输入函数 612 将所述流体流率值传送到处理函数 608。处理函数 608 根据来自所述传感器的所述原始数据计算一有意义的率值,然后将所计算的流体流率传送到输出函数 614。处理函数 608 也可以使用来自输出函数 614 的反馈,根据所指定或期望及测量的流率值,为泵 112 中的流体流率提供控制调整。输出函数 614 对泵 112 的流体流率与操作员指定的目标值进行比较,然后将差异送回处理函数 608。输出参数 610 配置成将所述流体流率报告为所述过程控制算法中的一参数。

[0084] 显示 602 中的范例过程控制图形图像 606 包括一图形图像区 616,图形图像区 616 包含一图形 617,图形 617 包括一文本数据表示 618 及一视觉图形数据表示 620。图形 617 可以有一相应的于图 3 的属性定义用户界面 307 相似的图形属性用户界面,而且可能是从图 5 的图形缓存器 512 加载或人工地创建。文本数据表示 618 配置成在与图形 617 相关的一属性域中显示一值。视觉图形数据表示 620 配置成在与图形 617 相关的一属性域中显示与所述值相关的条形的区填充。在所述实施例中,图形 617 尚未链接到一数据源,因此文本数据表示 618 及视觉图形数据表示 620 的值显示为一零数据值。如以下更详细地描述那样,通过选择输出参数 610、将输出参数 610 拖到过程控制图形图像 606 的图形图像区 616 及将输出参数 610 放到图形 617 上,图形 617 与一数据链接。

[0085] 图 7 图解链接到图 6 的过程控制图形图像 606 的、图 6 的过程控制算法图像 604。在图 7 中,过程控制图形图像 606 描绘图 6 的过程控制图形图像 606,而输出参数 610 自动地链接到与图形 617 相关的一数据源域。所述自动链接是通过选择及拖拉输出参数 610 到图形 617 来启动,其由图 5 的自动路径产生器 514 执行。由于所述自动链接,图形 617 中的数据源域包含与输出参数 610 相关的路径。因此,在运行时间期间,图形 617 在与图形 617 相关的数据值域 310 中存储与输出参数 610 路径相关的数据值。此外,现在文本数据表示 618 在与图形 617 相关的数据值域中显示与所述值相关的文本值。同样地,现在视觉图形数据表示 620 显示所述图形的部分被填充,以便视觉地描绘与图形 617 相关的数据值域中的所述值相关的值。照这样,图 7 的图形 617 显示 (例如) 泵 112 的流体流率。

[0086] 图 8 图解一过程控制算法图像 804,该过程控制算法图像 804 类似于图 6 的过程控制算法图像 604,但其包含一浓度函数 816,该函数 816 包括四个输出参数 CONC_01-CONC_04 及四个输入参数 815。显示 602 也包括一过程控制图形图像 806,该过程控制图形图像 806 类似于过程控制图形图像 606,但其包含两个图形。明确地说,过程控制图形图像 806 包括图形 617 及一第二图形 821。此外,过程控制算法信息图像 804 包括一过程控制算法,该过

程控制算法包括函数 608、612 及 614, 函数 608、612 及 614 连接以创建一反馈控制算法。浓度函数 816 包括一函数类别 CALC, 这指示所述函数块配置成执行计算。虽然过程控制算法信息图像 804 被描述为具有下述的函数各一个, 但过程控制算法信息图像 804 也可以包括两个或多个以下描述的任何函数。

[0087] 在所述实施例中, 输入函数 612、处理函数 608 及输出函数 616 如以上连同图 6 进行描述的那样配置。在这个实施例中, 过程控制算法图像 804 中描绘的反馈控制算法配置成为一过程控制系统 (例如过程控制系统 100) 中的一泵 (例如泵 112) 提供流率控制。所述过程控制算法包括输出参数 610 及浓度函数 816; 输出参数 610 包括一通往与所述泵相关的流体流率的、而且在图 5 的过程控制源地址缓存器 506 中参考的路径, 而浓度函数 816 包括四个输入参数 815, 输入参数 815 包含通往所述泵中的流体的化学浓度的路径。与浓度函数 816 相关的所述四个参数可以存取过程控制源地址缓存器 506, 以参考传输所述泵中的流体的化学浓度的传感器的地址。所述化学浓度数据源可以由接近所述泵的一个或多个传感器传输到所述四个输入参数 815。浓度函数 816 可以根据所述四个输入参数 815 来处理所述浓度数据源, 以确定所述泵中的流体的一个或多个化学成份的浓度百分比。

[0088] 显示 602 中的范例过程控制图形图像 806 包括一图形图像区 820, 图形图像区 820 包含第二图形 821 及图 6 的图形 617, 而图形 617 包括文本数据表示 618 及图形数据表示 620。图形 617 及第二图形 821 可以从图 5 的图形缓存器 512 加载或人工地创建。第二图形 821 包括一第二文本数据表示 824 及一第二图形数据表示 822。第二文本数据表示 824 配置成在与第二图形 821 相关的一属性域中显示一值。视觉图形数据表示 822 配置成在与第二图形 821 相关的一属性域中显示与所述值相关的一饼状图的区填充。在图 8 的范例中, 图形 617 及第二图形 821 尚未链接到一数据源。因此, 文本数据表示 618、图形数据表示 620、第二文本数据表示 824 及第二图形数据表示 822 被显示为零数据值。

[0089] 在所述范例中, 通过选择输出参数 610 及将输出参数 610 拖及放到图形 617 上, 图形 617 被链接到一数据值。同样地, 通过选择及拖拉浓度函数 816 以及将其放到第二图形 821 上, 第二图形 821 被链接到浓度函数 816 中的所述四个参数 (例如 CONC_01-CONC_04)。输出参数 610 及浓度函数 816 中的所述四个参数可以个别地选择、拖拉及放到相应的图形上。在另一范例中。输出参数 610 及浓度函数 816 中的所述四个参数可以一起选择及拖拉到图形图像区 820。在这种情况下, 图 2 的过程图形编辑器 504 可以提示系统设计师指定哪个参数链接到哪个图形。

[0090] 图 9 图解图 8 的过程控制算法图像 804 及图 8 的过程控制图形图像 806。在图 9 中, 过程控制图形图像 806 描绘图 8 的过程控制图形图像 806, 而输出参数 610 自动地链接到与图形 617 相关的一数据源域, 及浓度函数 816 中的所述四个参数自动地链接到与第二图形 821 相关的一数据源域。所述自动链接是通过选择及拖拉输出参数 610 到图形 617 及浓度函数 816 来启动, 其由图 5 的自动路径产生器 514 执行。由于所述自动链接, 图形 617 中的数据源域包含与输出参数 610 相关的路径。同样地, 第二图形 821 中的所述四个数据源域包含与浓度函数 816 中的所述四个参数相关的路径。因此, 在运行时间期间, 图形 617 在与图形 617 相关的数据值域中加载与输出参数 610 相关的数据值。同样地, 第二图形 821 在与第二图形 821 相关的数据值域中存储与浓度函数 816 中的所述四个参数相关的数据值。此外, 现在文本数据表示 618 在与图形 617 相关的数据值域中显示与所述值相关的文本

值。同样地,现在视觉图形数据表示 620 显示所述图形的部分被填充,以便视觉地描绘与所述图形相关的数据值域中的所述值相关的值。第二图形数据表示 822 现在显示一饼状图,该饼状图视觉地描绘与第二图形 821 相关的数据值域中的所述值相关的值。此外,第二文本数据表示 824 现在包含数字百分比值及流体中的化学品类别。照这样,图 9 的图形 617 显示(例如)来自泵 112 的流体流率,而图 9 的图形 821(例如)所述泵中的流体的化学成份。

[0091] 图 10 图解图 6 的过程控制算法图像 604、图 6 的过程控制图形图像 606 及一图形属性用户界面 1030。过程控制算法信息图像 604 包括一过程控制算法,该过程控制算法包括函数 608、612 及 614,函数 608、612 及 614 连接以创建一反馈控制算法。虽然过程控制算法信息图像 604 被描述为具有下述的块各一个,但过程控制算法信息图像 604 也可以包括两个或多个以下描述的任何块。

[0092] 在所述实施例中,输入函数 612、处理函数 608 及输出函数 614 如以上连同图 6 进行描述的那样配置。在这个实施例中,过程控制算法图像 604 中描绘的反馈控制算法配置成为一过程控制系统中的一泵提供流率控制。所述过程控制算法包括输出参数 610,输出参数 610 包括一通往与所述泵相关的流体流率的、而且在图 5 的过程控制源地址缓存器 506 中参考的路径。显示 602 中的范例过程控制图形图像 606 包括不包含一图形的图形图像区 616。输出参数 610 尚未被拖及放到过程控制图形图像 606 上。

[0093] 显示 602 中的范例过程控制图形图像 606 包括图形图像区 616,图形图像区 616 包含图 6 的图形 617,而图形 617 包括文本数据表示 618 及图形数据表示 620。图形 617 可以从图 5 的图形缓存器 512 加载或人工地创建。图形 617 包括一亮点 1019,亮点 1019 包括接近图形 617 的四个正方形,其指示对图形 617 的选定。可以通过点击图形 617 来选择图形 617。在这个范例中,通过选择图形 617,系统设计师开启与图形 617 相关的图形属性用户界面 1030。图形属性用户界面 1030 可以类似于图 3 的图形属性用户界面 304。

[0094] 在所述实施例中,函数 608、612、614 中的一个或多个函数及/或输出参数 610 可以拖及放到图形属性用户界面 1030 中的一个或多个属性。通过将过程控制算法信息拖及放到图形属性用户界面 1030 中的一属性上,所述属性中的一个或多个数据源域可以链接到所述已拖及放的过程控制算法信息。此外,系统设计师可以开启图形属性用户界面 1030 中的一属性,并将过程控制算法信息拖及放到一属性定义用户界面(例如图 3 的属性定义用户界面 307)中的一数据源域上。在图 10 的范例中,通过选择输出参数 610 及将输出参数 610 拖及放到图形属性用户界面 1030 中的 OUT 属性上,图形 617 被链接到一数据值。此外,通过将参数 610 放到所述 OUT 属性上,所述 FillPercent 属性可以自动地包括通往已被拖及放的参数 610 的相同的链接。所述 OUT 属性相应于文本数据表示 618,而所述 FillPercent 属性相应于图形数据表示 620。

[0095] 图 11 图解链接到图 6 的过程控制图形图像 606 的、图 6 的过程控制算法图像 604。在图 11 中,过程控制图形图像 606 描绘图 6 的过程控制图形图像 606,而输出参数 610 自动地链接到与图形 617 相关的一数据源域。所述自动链接是通过选择及拖拉输出参数 610 到图形属性用户界面 1030 中的 OUT 属性来启动,其由图 5 的自动路径产生器 514 执行。由于所述自动链接,图形 617 中的数据源域包含与输出参数 610 相关的路径。因此,在运行时间期间,图形 617 在与图形 617 相关的数据值域 310 中存储与输出参数 610 路径相关的数

据值。此外,现在文本数据表示 618 在与图形 617 相关的数据值域中显示与所述值相关的文本值。同样地,现在视觉图形数据表示 620 显示所述图形的部分被填充,以便视觉地描绘与图形 617 相关的数据值域中的所述值相关的值。照这样,图 11 的图形 617 显示(例如)泵 112 的流体流率。

[0096] 图 12 图解图 6 的过程控制算法图像 604 及图 6 的过程控制图形图像 606,其图形图像区 616 不包含一图形。过程控制算法信息图像 604 包括一过程控制算法,该过程控制算法包括函数 608、612 及 614,函数 608、612 及 614 连接以创建一反馈控制算法。虽然过程控制算法信息图像 604 被描述为具有下述的块各一个,但过程控制算法信息图像 604 也可以包括两个或多个以下描述的任何块。

[0097] 在所述实施例中,输入函数 612、处理函数 608 及输出函数 614 如以上连同图 6 进行描述的那样配置。在这个实施例中,过程控制算法图像 604 中描绘的反馈控制算法配置成为一过程控制系统中的一泵提供流率控制。所述过程控制算法包括输出参数 610,输出参数 610 包括一通往与所述泵相关的流体流率的、而且在图 5 的过程控制源地址缓存器 506 中参考的路径。显示 602 中的范例过程控制图形图像 606 包括不包含一图形的图形图像区 616。输出参数 610 尚未被拖及放到过程控制图形图像 606 上。

[0098] 图 13 图解图 6 的过程控制算法图像 606 及图 6 的过程控制图形图像 606,其包含一图形用户界面提示清单 1320。图形用户界面提示清单 1320 包括一 OK 按钮 1322、一 CANCEL 按钮 1324、一图形清单框 1326 及图形 1328-1332。在图形清单框 1326 中显示的图形 1328-1332 基于被拖及放到图形图像区 616 的函数及 / 或参数,从图 5 的图形清单过滤器 510 传输。

[0099] 在图 13 的范例中,所述过程控制算法 - 包括输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及图 12 的输出参数 610 - 已经被选择及放到图 12 的图形图像区 616。图形清单过滤器 510 确定在输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及输出参数 610 中包含的信息,并过滤图形缓存器 512 中包括的、匹配或相应于所述已拖及放的过程控制算法信息。匹配或相应的图形 1328-1332 显示在图形用户界面提示清单 1320 中。图形 1328-1332 可以显示为文本、视觉图形表示或图形的任何其他可能表示。在这个范例中,‘TuningParams’(调整参数)图形 1331 被选择。在另一实施例中,多个图形可能被选择。所述选定图形 1331 尚未链接到所述过程控制算法信息。

[0100] 图 14 图解一显示 602,该显示 602 包含图 6 的过程控制算法图像 604 及图 6 的过程控制图形图像 606,其包含图 13 的图形 1331 的视觉表示。图形 1331 自动地链接到一个或多个参数及 / 或过程控制算法图像 604 中包含的过程控制算法中的一个或多个函数中的参数。图形 1331 包括正在所述过程控制算法中的所述函数中计算及 / 或处理、可以从过程控制源地址缓存器 506 加载、与 GAIN(增益)、RATE(速率)及 RESET(重置)相关的过程控制数据值。在这个范例中,图形 1331 中的文本数据包含用于 RATE(速率)的一第一数据源域、用于 GAIN(增益)的一第二数据源域及用于 RESET(重置)的一第三数据源域。图 5 的自动路径产生器 514 从输入函数 612、处理函数 608 及输出函数 612 中的参数链接路径到图形 1331 中的相应数据源域。在这个范例中,与图形 1331 相关的数据源域由自动路径产生器 514 自动地匹配过程控制算法图像 604 中的过程控制算法。然而,在另一实施例中,一过程控制算法中可能有超过一个可能参数及 / 或函数链接到一图形中的一数据源域。在这种

情况下,过程图形编辑器 504 可以提供一清单的可能参数及 / 或匹配所述图形中的所述数据源域的一个或多个函数中的参数。

[0101] 图 15 图解图 12 的过程控制算法图像 604 及图 12 的过程控制图形图像 606,其包含图 13 的图形用户界面提示清单 1320。图形用户界面提示清单 1320 包括图形 1328-1332。在图形用户界面提示清单 1320 中显示的图形 1328-1332 基于被拖及放到图形图像区 616 的函数及 / 或参数,从图 5 的图形清单过滤器 510 传输。

[0102] 在所述范例中,所述过程控制算法 - 包括输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及图 12 的输出参数 610- 已经被选择及放到图 12 的图形图像区 616。如以上有关图 12 的描述那样,图形清单过滤器 510 确定在输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及输出参数 610 中包含的信息,并过滤图形缓存器 512 中包括的、其属性域匹配所述已拖及放的过程控制算法信息。匹配的图形 1328-1332 显示在图形用户界面提示清单 1320 中。在图 15 的范例中,泵图形 1328 及纵览图形 1332 被选择。泵图形 1328 可以在过程控制算法图像 604 中显示通过由所述过程控制算法控制的一过程控制系统中的一泵的流体流率。纵览图形 1332 可以显示所述流体流率及与过程控制算法图像 604 中的所述泵相同的过程控制系统中的状态。所述选定图形 1328 及 1332 尚未链接到所述过程控制算法信息。

[0103] 图 16 图解一显示 602,该显示 602 包含图 12 的过程控制算法图像 604 及过程控制图形图像 606,其包含泵图形 1328 及纵览图形 1332 的视觉图形表示。泵图形 1328 及纵览图形 1332 自动地链接到过程控制算法图像 604 中包含的所述过程控制算法中的一个或多个参数及 / 或函数。在这个范例中,泵图形 1328 显示通过可能与处理函数 608 中的一数据源参数相关的泵的流体流率 2.5g/s,而纵览图形 1332 显示可能与处理函数 608 中的超过一个数据源参数相关的一 GREEN(绿色)操作状态、一运行时间 98.75MIN(分)、一流体流率 2.5g/s 及一故障指示器 NONE。

[0104] 在这个范例中,纵览图形 1332 中的文本数据包含超过一个数据源域。图 5 的自动路径产生器 514 从输入函数 612、处理函数 608 及输出函数 614 中的参数链接路径到纵览图形 1332 中的相应数据源域。此外,在这个范例中,与纵览图形 1332 及泵图形 1328 相关的数据源域由自动路径产生器 514 自动地匹配过程控制算法图像 604 中的过程控制算法。如果纵览图形 1332 或泵图形 1328 有超过一个过程控制算法信息匹配,过程图形编辑器 504 可以提示系统设计师指定哪个参数链接哪个图形。

[0105] 图 17 图解图 12 的过程控制算法图像 604 及图 12 的过程控制图形图像 606,其包含一图形用户界面提示清单 1720,该图形用户界面提示清单 1720 类似于图 13 的图形用户界面提示清单 1320。图形用户界面提示清单 1720 包括图形 1724-1729。在图形用户界面提示清单 1720 中显示的图形 1724-1729 基于被拖及放到图 12 的图形图像区 616 的函数及 / 或参数,从图 5 的图形清单过滤器 510 传输。

[0106] 在图 17 的范例中,所述过程控制算法 - 包括输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及图 12 的输出参数 610- 已经被选择及放到图 12 的图形图像区 616。图 5 的图形清单过滤器 510 确定在输入函数 612、处理函数 608、输出函数 614 及输出参数 610 中包含的信息,并过滤图形缓存器 512 中包括的、匹配或相应于所述已拖及放的过程控制算法信息。匹配或相应的图形 1724-1729 显示在图形用户界面提示清单 1720 中。在这个范例中,RATEHIST(速率历史)图形 1729 被选择。RATE HIST(速率历史)图形 1729 可以显示在一

特定时间期间的泵流体流率值。所述选定图形 1729 尚未链接到所述过程控制算法信息。

[0107] 图 18 图解一显示 602, 该显示 602 包含图 12 的过程控制算法图像 604 及图 12 的过程控制图形图像 606, 其包含所述选定图形 1729 的一个视觉图形表示。图形 1729 可以显示在一特定时间期间通过 (例如) 所述泵的流体流率值。与坐标图形 1729 相关的数据源域由自动路径产生器 514 自动地链接到一个或多个参数及 / 或过程控制算法图像 604 中包含的所述过程控制算法中的一个或多个函数中的参数。所述过程控制算法可以包括随着时间的过去对所述流体流率进行跟踪的、处理函数 608 中的一函数或参数。所述流体流率数据存储在图 5 的过程控制源地址缓存器 506。

[0108] 图 19 图解一范例过程控制环境 1900, 范例过程控制环境 1900 包括显示 602, 显示 602 包含一过程控制浏览器图像 1904 及图 6 的过程控制图形图像 606。命名为 OBJECT EXPLORER 的过程控制浏览器图像 1904 可以是一图形用户界面、应用程序窗口等等。过程控制浏览器图像 1904 显示以分层结构构成的过程控制硬件 1910。过程控制浏览器图像 1904 使系统设计师能够在一过程控制系统中组织及 / 或浏览硬件。过程控制硬件 1910 可以包括一个或多个过程控制系统、工作站、控制器、数据卡、设备、现场设备等等。过程控制硬件 1910 可以以同过程控制算法信息一样的方式拖及放到图形 617 上。在这个范例中, 一过程控制系统 SYSTEM 01 包括 WORKSTATION01 (工作站 01)、WORKSTATION 02 (工作站 02)、一 CONTROLLERS (控制器) 文件夹及一 DEVICES (设备) 文件夹。CONTROLLERS (控制器) 文件夹包括 CONTROLLER 03 (控制器 03)、CONTROLLER 07 (控制器 07) 及数据卡 CARD SIP01。DEVICES (设备) 文件夹包括过程控制设备, 包括一阀 VALVE V102、一容器槽 TANK T455 及一泵 PUMP P3211912。此外, DEVICES (设备) 文件夹包括一压力传送器 PRESS. TRANSMITTERPT101。泵 PUMP P321 1912 可以相应于图 1 的泵 112, CONTROLLER 03 (控制器 03) 可以相应于控制器 106, WORKSTATION 01 (工作站 01) 可以相应于工作站 102, 而压力传送器 PRESS. TRANSMITTER PT101 可以相应于现场设备 110a。系统设计师可以点击进入及 / 或打开任何硬件以检视及 / 或编辑配置信息、数据源信息、地址信息、设置信息等等。

[0109] 显示 602 中的范例过程控制图形图像 606 包括图形图像区 616, 图形图像区 616 包含图 6 的图形 617, 而图 6 的图形 617 包括文本数据表示 618 及图形数据表示 620。图形 617 可以从图 5 的图形缓存器 512 加载或人工地创建。在所述范例中, 图形 617 尚未链接到一数据源。因此, 文本数据表示 618 及图形数据表示 620 被显示为零数据值。

[0110] 在图 19 的范例中, 泵 PUMP P3211912 被选择。通过选择泵 PUMP P3211912 及将泵 PUMP P321 1912 拖及放到图形 617 上, 图形 617 被链接到一数据值。在另一范例中, 带有多参数的硬件 (比如控制器 CONTROLLER 03) 可以拖及放到图形 617 上。在这种情况下, 图 5 的过程图形编辑器 504 可以提示系统设计师指定控制器 CONTROLLER 03 中的哪个参数链接到图形 617。

[0111] 在另一实施例中, 类似图 8 的范例, 图形图像区 616 可能不包含一图形。过程控制硬件 1910 可以拖及放到图形图像区 616。过程图形编辑器 504 可以以相应于所述已拖及放的过程控制硬件 1910 的一清单的图形提示系统设计师。图形清单过滤器 510 可以使用过程控制硬件 1910 中的参数及 / 或与过程控制硬件 1910 相关的识别信息来过滤所述清单。

[0112] 图 20 图解泵 PUMP P321 1912, 而图 19 的过程控制浏览器图像 1904 链接到过程控制图形图像 606。过程控制图形图像 606 描绘图 6 的过程控制图形图像 606, 而泵 PUMP

P321 1912 自动地链接到与图形 617 相关的一数据源域。所述自动链接是通过选择及拖拉泵 PUMP P321 1912 到图形 617 来启动,其由图 5 的自动路径产生器 514 执行。由于所述自动链接,图形 617 中的数据源域包含与泵 PUMP P321 1912 相关的路径。因此,在运行时间期间,图形 617 在与图形 617 相关的数据值域 310 中存储与这个泵 PUMP P321 1912 路径相关的数据值。此外,现在文本数据表示 618 在与图形 617 相关的数据值域中显示与所述值相关的文本值。同样地,现在视觉图形数据表示 620 显示所述图形的部分被填充,以便视觉地描绘与图形 617 相关的数据值域中的所述值相关的值。照这样,图 20 的图形 617 显示(例如)与图 19 的泵 PUMPP321 1912 相关的泵 112 的流体流率。

[0113] 图 21 图解一过程控制图形图像 2104,过程控制图形图像 2104 包含图形 2110-2120 及一过程控制算法图像 2106,其不包含一过程控制算法。过程控制图形图像 2104 中的图形 2110-2120 已经链接到图 5 的过程控制源地址缓存器 506 中的过程控制算法信息。此外,过程控制算法图像 2106 不包含一过程控制算法。在这个范例中,系统设计师可能已经在过程控制图形图像 2104 中创建过程控制图形 2110-2120,并可能已经将过程控制源地址缓存器 506 中的过程控制算法信息链接到过程控制图形 2110-2120 中的数据源域。系统设计师可以将过程控制图形 2110-2120 拖及放到过程控制算法图像 2106,以便创建一过程控制算法及自动地链接所述过程控制算法及所述过程控制图形。

[0114] 过程控制图形图像 2104 包括一过程控制图形,该过程控制图形包含一容器槽 2110、一容器槽-泵管 2112、一泵 2114、一泵-混合器管 2116、一混合器 2118 及一流出管 2120。过程控制图形 2110-2120 可以包括在一图形界面中,为系统操作员提供有关容器槽-泵-混合器系统的过程信息。所述信息可以包括文本及/或图形,以显示与容器槽 2110、容器槽-泵管 2112、泵 2114、泵-混合器管 2116、混合器 2118 及/或流出管 2120 相关的流体流率、管状态、混合器速率等等。虽然过程控制图形图像 2104 被描述为具有下述的图形各一个,但过程控制图形图像 2104 也可以包括两个或多个任何图形或附加图形。

[0115] 显示 602 中的范例过程控制算法图像 2106 包括函数图像区 2130。然而,函数图像区 2130 尚未包含函数及/或参数。通过选择过程控制图形图像 2104 的过程控制算法中的图形 2110,2112、2114、2116、2118 及/或 2120,及将所选择的图形拖及放到过程控制算法图像 2106 的函数图像区 2130 上,可以自动地在函数图像区 2130 中创建函数及/或参数。每个选择可以个别地或集体地拖及放。如同图 5 的自动路径产生器 514 自动地将图形链接到过程控制算法信息的方式一样,自动路径产生器 514 可以自动地将参数及/或一个或多个函数中的参数链接到图形的数据源域中的过程控制算法信息。

[0116] 图 22 图解图 21 的过程控制图形图像 2104 及过程控制算法图像 2106,其现在包含一图形用户界面清单 2220。范例图形用户界面清单 2220 类似于图 13 的范例图形用户界面提示清单 1320。图形用户界面清单 2220 包括一函数清单框 2222 及函数 2224-2228。在函数清单框 2222 中显示的函数 2224-2228 可以从类似于图 5 的图形清单过滤器 510 的函数清单过滤器传输,而且相应于被拖及放到函数图像区 2130 上的图形。

[0117] 在图 22 的范例中,所述过程控制算法-包括图 21 的容器槽 2110、容器槽-泵管 2112、泵 2114、泵-混合器管 2116、混合器 2118 及流出管 2120 被选择及放到图形图像区 2130。所述函数清单过滤器确定容器槽 2110、容器槽-泵管 2112、泵 2114、泵-混合器管 2116、混合器 2118 及/或流出管 2120 中包含的信息的类别,并过滤存储在一函数缓存器中

的、其域匹配或相应于所述被拖及放的图形 2110-2120 的属性中的域及 / 或信息的函数。所述匹配或相应的算法及 / 或函数 2224-2228 被显示在图形用户界面清单 2220 中。所述算法及 / 或函数 2224-2228 可以显示为文本、视觉图形表示或所述算法及 / 或函数 2224-2228 的任何其他可能表示。在这个范例中, CTRL LOOP 算法 2227 被选择。在另一实施例中, 多个及 / 或不同函数可能被选择。

[0118] 图 23 图解图 21 的过程控制图形图像 2104 及过程控制算法图像 2106, 其现在包含一过程控制算法。过程控制算法图像 2106 相应于选择自函数清单 2220 的 CTRL LOOP 算法 2227。CTRL LOOP 算法 2227 包括一输入函数 2322、一处理函数 2320、一输出函数 2324 及与处理函数 2320 的一输出联系的一参数 2328。过程控制 CTRL LOOP 算法 2227 已经自动地链接到具有过程控制图形图像 2104 的图形 2110-2120 的过程控制算法信息。在这个范例中, 输入函数 2322、处理函数 2320、输出函数 2324 及参数 2328 从所述函数缓存器加载。与输入函数 2322、处理函数 2320、输出函数 2324 及参数 2328 相关的参数中的数据源域由图 5 的自动路径产生器 514 自动地链接到过程控制源地址缓存器 506。

[0119] 图 24A-24D 及 25 为流程图, 它们表示过程的范例方法, 这些过程可以用于创建过程控制图形及自动地将过程控制图形链接到过程控制算法信息。所述范例方法可以使用机器可读指令、代码、软件等等来实施, 这些机器可读指令、代码、软件等等使用 (例如) 处理器系统 (比如图 26 的系统 2600) 来执行。然而, 所述流程图中描绘的一个或多个流程块可以以任何其他方式实施, 包括以专用线路、人工操作等等方式实施。此外, 虽然所述范例方法以图 24A-24D 及 25 的流程图作为参考来进行描述, 但也可以附加地或可选择地使用其他的根据过程控制算法信息来创建过程控制图形的方法。例如, 可以改变图 24A-24D 及 25 的流程图中描绘的流程块的执行顺序, 及 / 或可以重新排列、消除、或结合所描述的有些流程块。

[0120] 明确地说, 可以执行图 24A-24D 的范例方法 2400、2431、2450 及 / 或 2479 来实施图 5 的范例过程图形编辑器 504、过程控制算法编译器 502 及 / 或自动路径产生器 514。范例方法 2400、2431、2450 及 / 或 2479 可以根据预定事件的发生等等, 按预定时间间隔来执行。例如, 范例方法 2400、2431、2450 及 / 或 2479 可以随着过程图形编辑器 504、过程控制算法编译器 502 及 / 或自动路径产生器 514 的启动, 按预定时间间隔 (比如每小时、每日等等), 在设计环境中执行。附加地或可选择地, 范例方法 2400、2431、2450 及 / 或 2479 可以随着远程产生的触发的发生 (例如在从过程控制算法编译器 502 拖及放过程控制算法信息时), 在过程图形编辑器 504 执行。

[0121] 方法 2400 从流程块 2402 开始, 在流程块 2402, 过程控制算法信息在一过程控制算法图像中被选择。在流程块 2404, 所选择的过程控制算法信息接着被拖及放到一过程控制图形图像上。除了一拖及放动作之外, 其他范例动作可以包括一选择及粘贴、一复制及粘贴、一圈选及放下、突出及插入等等。

[0122] 控件接着进入流程块 2406, 在流程块 2406, 图 5 的过程图形编辑器 504 编辑被放到所述过程控制图形图像的所述过程控制算法信息。在流程块 2408, 过程图形编辑器 504 确定被放到过程图形编辑器 504 的所述过程控制算法信息是否明确地放到过程图形编辑器 504 中的一图形上。如果所述过程控制算法信息被放到一图形上, 控件进入流程块 2412, 否则控件进入流程块 2452; 在这里, 图 24C 的方法 2450 被执行以显示一过滤的图形清单。

[0123] 在图 24A 的流程块 2412, 图 5 的过程图形编辑器 504 确定所述已拖及放的过程控制算法信息是否包括一个或多个参数。如果所述过程控制算法信息包括一个或多个参数, 流程块 2416 被执行。如果所述过程控制算法信息包含至少一个函数, 控件进入图 24B 的流程块 2432。在流程块 2416, 过程图形编辑器 504 确定所述图形中是否有超过一个组合的所述已拖及放的参数。如果最多只有一个组合, 流程块 2422 被执行。如果有超过一册参数-图形组合, 流程块 2418 被执行; 在这里, 过程图形编辑器 504 队列所述参数, 并显示过程图形编辑器 504 中可以链接到所述参数的、一清单的图形。在这个实施例中, 过程图形编辑器 504 显示过程图形编辑器 504 中具有可以链接到一个或多个参数的数据源域的、一清单的所有其余图形。在另一可能实施例中, 过程图形编辑器 504 根据参数类别, 过滤过程图形编辑器 504 中的所述清单的图形。在一参数包含超过一个数据源域的情况下, 过程图形编辑器 504 可以显示所述参数中的一清单的数据源域, 以让系统设计师选择链接哪个(哪些)数据源域。

[0124] 接着, 在流程块 2420, 来自所述清单的一图形被选择, 然后控件进入流程块 2422, 在流程块 2422, 过程图形编辑器 504 确定与所述参数相关的所述数据源是否匹配或相应于与所述图形相关的数据源域的数据源类别。例如, 如果一参数包含一泵的状态 (OFF、ON、或 percent ON), 而且与所述图形相关的所述数据类别域配置成包含一小数值, 过程图形编辑器 504 可以检测这个数据类别的错配并发送一错误信息 (流程块 2424)。如果所述参数的数据源类别匹配所述数据类别域及与所述图形相关的任何其他信息, 控件进入流程块 2426。在流程块 2426, 自动路径产生器 514 将与所述图形相关的数据源域自动地链接所述参数中的数据。接着, 在流程块 2428, 所述图形显示所述数据源域中包含的链接算法信息。所述图形显示可以是(例如)文本、数字值、图形信息等等。接着在流程块 2430, 过程图形编辑器 504 检验是否有任何剩余参数已经被拖及放到所述过程控制图形图像但尚未链接到一图形。在一参数通过流程块 2422 处理而且过程图形编辑器 504 确定存在一数据源错配的情况下, 所述参数可以被视为已处理, 而且不能在流程块 2430 中视为无链接参数。如果存在剩余的未处理参数, 控件返回流程块 2418, 在流程块 2418, 为下一参数显示所述剩余图形清单。如果队列中不存在至少一个参数, 方法 2400 结束。

[0125] 在图 24B 的流程块 2432, 与过程图形编辑器 504 相关的方法 2431 显示所述过程控制图形图像中匹配或相应于所述一个或多个函数中的所述参数的所述清单的图形。接着, 在流程块 2434, 所述图形被选择, 以链接到所述一个或多个函数中的所述被拖及放的过程控制算法参数。在一范例中, 一函数及参数可以被拖及放到所述过程控制图形图像中的多个图形上。决定块 2414 被执行, 这是由于所述过程控制算法信息包括至少一个函数。在这种情况下, 过程图形编辑器 504 在相应的方法 2431 中处理所述函数及参数。过程图形编辑器 504 以一个或多个函数中的参数队列需处理的任何参数。

[0126] 控件接着进入流程块 2436, 在流程块 2436, 过程图形编辑器 504 确定与所述函数相关的所述数据源是否匹配所述数据类别域或与所选择的图形相关的任何附加信息。如果过程图形编辑器 504 检测到数据类别的错配, 一错误信息被发送 (流程块 2438)。如果一个或多个函数中的所述参数的数据源类别匹配与所述图形相关的数据源属性, 控件进入流程块 2440。在流程块 2440, 自动路径产生器 514 自动地将与所述图形相关的所述数据源属性链接到所述函数中的所述数据源。

[0127] 接着在流程块 2442, 所选择的图形显示所述数据源属性域中包含的所述链接算法信息。所述图形显示可以是 (例如) 文本、数字值、图形信息等等。接着, 在流程块 2444, 过程图形编辑器 504 检验是否有任何剩余函数及 / 或参数已经被拖及放到所述过程控制图形图像但尚未链接到一图形。在一个或多个函数中的一函数及 / 或参数通过流程块 2436 处理而且过程图形编辑器 504 确定存在一数据源错配的情况下, 所述函数可以被视为已处理, 而且不能在流程块 2446 中被视为无链接函数。如果存在剩余的未处理函数及 / 或参数, 控件返回流程块 2432, 在流程块 2432, 为下一函数及 / 或参数显示所述剩余图形清单。如果被拖到所述过程控制图形图像的所有参数被处理, 方法 2431 结束。

[0128] 在图 24C 的流程块 2452, 与过程图形编辑器 504 相关的方法 2450 确定被拖及放到过程图形编辑器 504 的所述过程控制算法信息是否包含至少一个函数。如果所述过程控制算法信息包含至少一个函数, 控件进入图 24D 的流程块 2480, 以创建及自动地将至少一个图形链接到所述过程控制算法信息, 包括所述一个或多个函数中的函数。如果所述过程控制算法信息不包含至少一个函数, 控件进入流程块 2456。在流程块 2456, 过程图形编辑器 504 队列所述已拖及放的参数, 并处理下一个参数。接着, 在流程块 2458, 过程图形编辑器 504 将所述参数信息传送到图形清单过滤器 510, 图形清单过滤器 510 存取图形缓存器 512, 并选择匹配所述参数的数据源属性的图形。控件接着进入流程块 2462, 在流程块 2462, 过程图形编辑器 504 处理来自图形清单过滤器 510 的所述清单的图形。如果所述清单上不存在至少一个图形, 流程块 2464 被执行, 而一错误信息被发送。

[0129] 如果所过滤的清单中有至少一个匹配图形, 控件进入流程块 2466, 在流程块 2466, 过程图形编辑器 504 显示所述过滤清单的图形。接着, 在流程块 2468, 一个或多个所述图形被选择。接着, 在流程块 2470, 所述选定图形被队列, 而与下一图形相关的数据源域由自动路径产生器 514 自动地链接到所述参数。接着, 在流程块 2470, 所述图形显示与其相关的数据源域中包含的数据。接着, 在流程块 2472, 自动路径产生器 514 检查队列中是否有剩余图形。如果有至少一个图形, 控件返回流程块 2470, 而下一图形自动地链接到所述参数。如果队列中不存在至少一个图形, 控件进入流程块 2476, 在流程块 2476, 过程图形编辑器 504 检查队列中是否有至少一个参数。在一参数通过流程块 2462 处理而且过程图形编辑器 504 确定不存在为所述参数配置的至少一个图形的情况下, 所述参数可以被视为已处理, 而且不能在流程块 2476 中被视为无链接参数。如果存在至少一个参数, 控件返回流程块 2456, 然后下一参数被处理。如果队列中不剩余至少一个参数, 方法 2450 结束。

[0130] 在图 24D 的流程块 2480, 与过程图形编辑器 504 相关的方法 2479 队列所述已拖及放的过程控制算法信息, 并处理下一函数 (流程块 2480)。接着, 在流程块 2482, 过程图形编辑器 504 传送所述函数及 / 或所述函数中的参数到图形清单过滤器 510, 而图形清单过滤器 510 存取图形缓存器 512, 并选择匹配所述数据类别域及与所述函数中的参数相关的任何附加信息的图形。控件接着进入流程块 2484, 在流程块 2484, 过程图形编辑器 504 处理来自图形清单过滤器 510 的所述清单的图形。如果所述清单上不存在至少一个图形, 流程块 2464 被执行, 而一错误信息被发送。

[0131] 如果在所述过滤清单中有至少一个图形, 控件进入流程块 2486, 在流程块 2486, 过程图形编辑器 504 显示所述过滤清单的图形。接着, 在流程块 2488, 一个或多个所述图形被选择。接着, 在流程块 2490, 所述选定图形被队列, 而与下一图形相关的数据源域由自动

路径产生器 514 自动地链接到所述函数中的所述参数。接着,在流程块 2492,所述图形显示与其相关的数据源域中包含的数据。接着,在流程块 2494,自动路径产生器 514 检查队列中是否有剩余的图形。如果存在至少一个图形,控件返回流程块 2490,然后下一图形自动地链接到所述函数中的所述参数。如果队列中不存在至少一个图形,控件进入流程块 2496,在流程块 2496,过程图形编辑器 504 检查队列中是否存在至少一个函数。在一函数通过流程块 2484 处理而且过程图形编辑器 504 确定不存在为所述函数配置的至少一个图形的情况下,所述函数可以被视为已处理,而且不能在流程块 2496 中视为无链接函数。如果存在至少一个函数,控件返回流程块 2480,而下一函数被处理。如果队列中不剩余至少一个函数,方法 2479 结束。在超过一个函数中的参数需链接到一个图形的情况下,范例方法 2479 可以以被拖及放到所述过程控制图形图像上的超过一个函数中的至少一些参数的清单提示系统设计,使系统设计能够选择需链接到所述图形的参数。

[0132] 图 25 显示可以执行来实施图 5 的范例自动路径产生器 514 的范例方法 2500。范例方法 2500 可以根据预定事件的发生等等或其任何组合,按预定时间间隔来执行。例如,方法 2500 可以随着自动路径产生器 514 的启动,按预定时间间隔(比如每小时、每日等等),在设计环境中执行。附加地或可选择地,范例方法 2500 可以随着远程产生的触发的发生(例如在从过程控制算法编译器 502 拖及放过程控制算法信息时),在过程图形编辑器 504 执行。

[0133] 方法 2500 从流程块 2502 开始,在流程块 2502,自动路径产生器 514 接收来自过程图形编辑器 504 的、有关一图形需链接到过程控制算法信息的通知。所述通知可以包含一标识符及/或所述图形的数据源域。此外,所述通知可以包含需链接到所述图形的过程控制算法信息。这可以包含一函数标识符、一参数标识符及/或一个或多个函数标识符中的参数。接着,在流程块 2504,自动路径产生器 514 搜索与所述函数及/或参数标识符相关的过程控制算法信息。一旦找到所述过程控制算法信息,自动路径产生器 514 复制与所述过程控制算法信息中的数据源相关的路径(流程块 2506)。接着,在流程块 2508,所复制的路径被插入与所述图形相关的数据源域。控件接着进入流程块 2510,在流程块 2510,所述图形存取向后到相应的函数及/或参数中的过程控制算法信息的数据源路径。接着,在流程块 2512,所述图形加载所述参数中的数据源及/或所述一个或多个函数中的参数,然后自动链接方法 2500 结束。

[0134] 图 26 为一框图,其图解一范例处理器系统 2600,该范例处理器系统 2600 可以用于实施在此描述的范例方法及设备。如图 26 所示,处理器系统 2600 包括连接到互连总线 2614 的处理器 2612。处理器 2612 包括一寄存器或寄存空间 2616,寄存器或寄存空间 2616 在图 26 中被描绘成完全在芯片,但其可以替代地完全或部分地位于芯片外,并通过专用电气连接及/或通过互连总线 2614 连接到处理器 2612。处理器 2612 可以是任何合适的处理器、处理单元或微处理器。虽然图 26 中未显示,但处理器系统 2600 可以是多处理器系统,因此其可以包括与处理器 2612 相同或相似而且通信连接到互连总线 2614 的一个或多个附加处理器。

[0135] 图 26 的处理器 2612 连接到一芯片组 2618,芯片组 2618 包括一存储器控制器 2620 及一外围输入/输出控制器 2622。如广为人知的那样,芯片组典型地提供输入/输出及存储器管理功能以及多种通用及/或专用寄存器、计时器等等,这些输入/输出及存储器管理

功能以及多种通用及 / 或专用寄存器、计时器等等可以由连接到芯片组 2618 的一个或多个处理器存取或使用。存储器控制器 2620 执行功能,从而使处理器 2612(或多个处理器 - 如果有多个处理器)能够存取一系统存储器 2624 及一大容量存储器 2625。

[0136] 系统存储器 2624 可以包括任何期望类别的易失性及 / 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)、闪速存储器、只读存储器 (ROM) 等等。大容量存储器 2625 可以包括任何期望类别的大容量设备,包括硬盘驱动器、光盘驱动器、磁带存储设备等等。

[0137] 外围输入 / 输出控制器 2622 执行功能,从而使处理器 2612 能够通过外围输入 / 输出总线 2632 与外围输入 / 输出设备 2626 及 2628 以及网络界面 2630 进行通信。输入 / 输出设备 2626 及 2628 可以是任何期望类别的输入 / 输出设备,例如键盘、视频显示器或监控器、鼠标等等。网络界面 2630 可以是(例如)以太网设备、异步传输模式 (ATM) 设备、802.11 设备、DSL(数字用户线)调制解调器、线缆调制解调器、蜂窝式调制解调器等等,其使处理器系统 2600 能够与另一处理器系统进行通信。

[0138] 虽然存储器控制器 2620 及输入 / 输出控制器 2622 在图 26 中被描绘为芯片组 2618 中的单独功能块,但由这些功能块执行的功能可以在单一半导体线路中集成,或可以以两个或多个单独的集成电路来实施。

[0139] 虽然在此已经描述某些范例方法、设备及制造件,但本专利包括的范围并未受其限制。相反地,本专利包括所有根据字面意义或等效原则正当地属于附此的权利要求的范围的方法、设备及制造件。

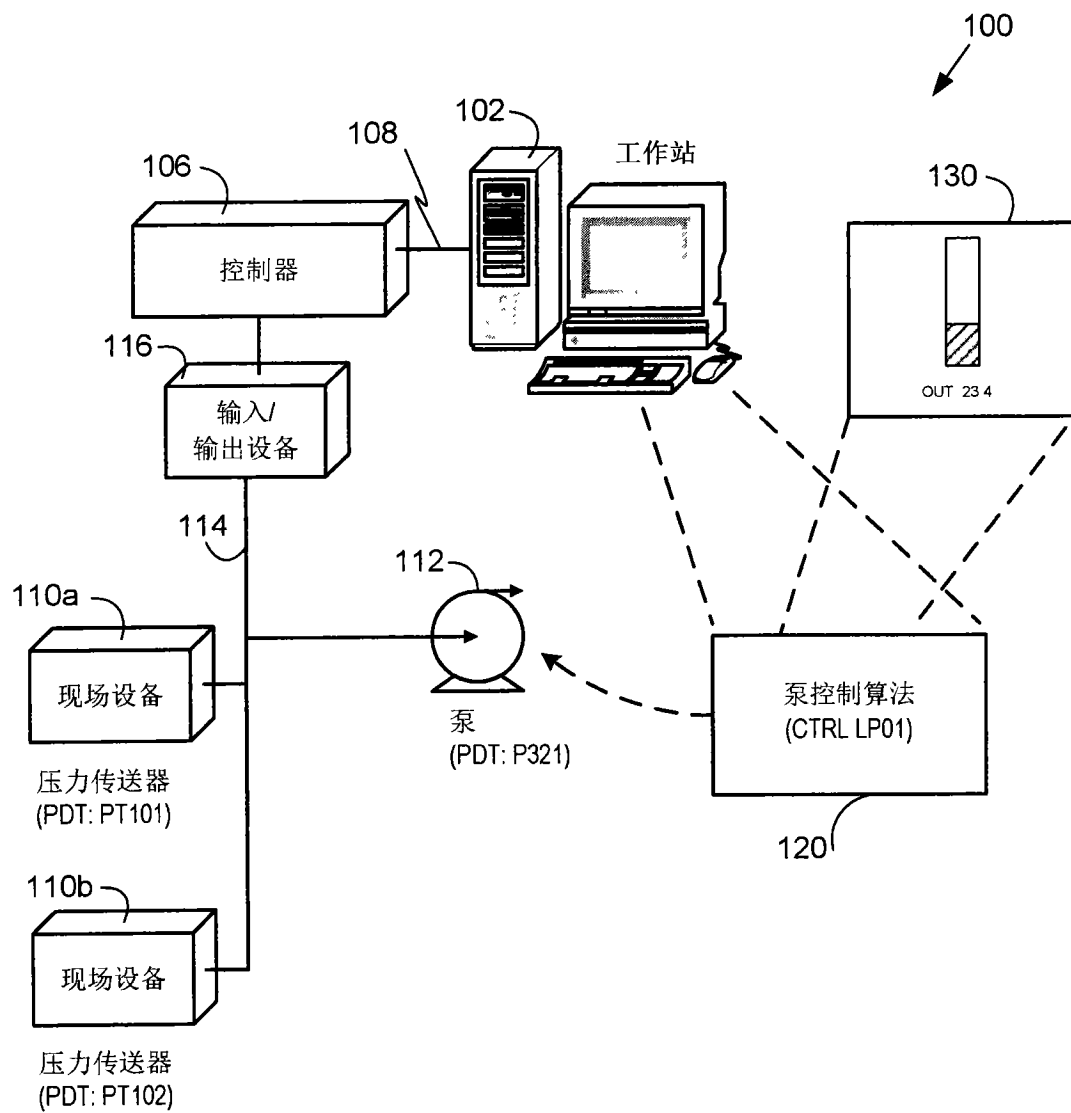


图 1

200

PARAMETER DEFINITION

NAME PR01 202

DATA TYPE Floating Point 204

DATA SOURCE source data/p321/speed 206

DATA VALUE 23.4 208

CANCEL DONE

图 2

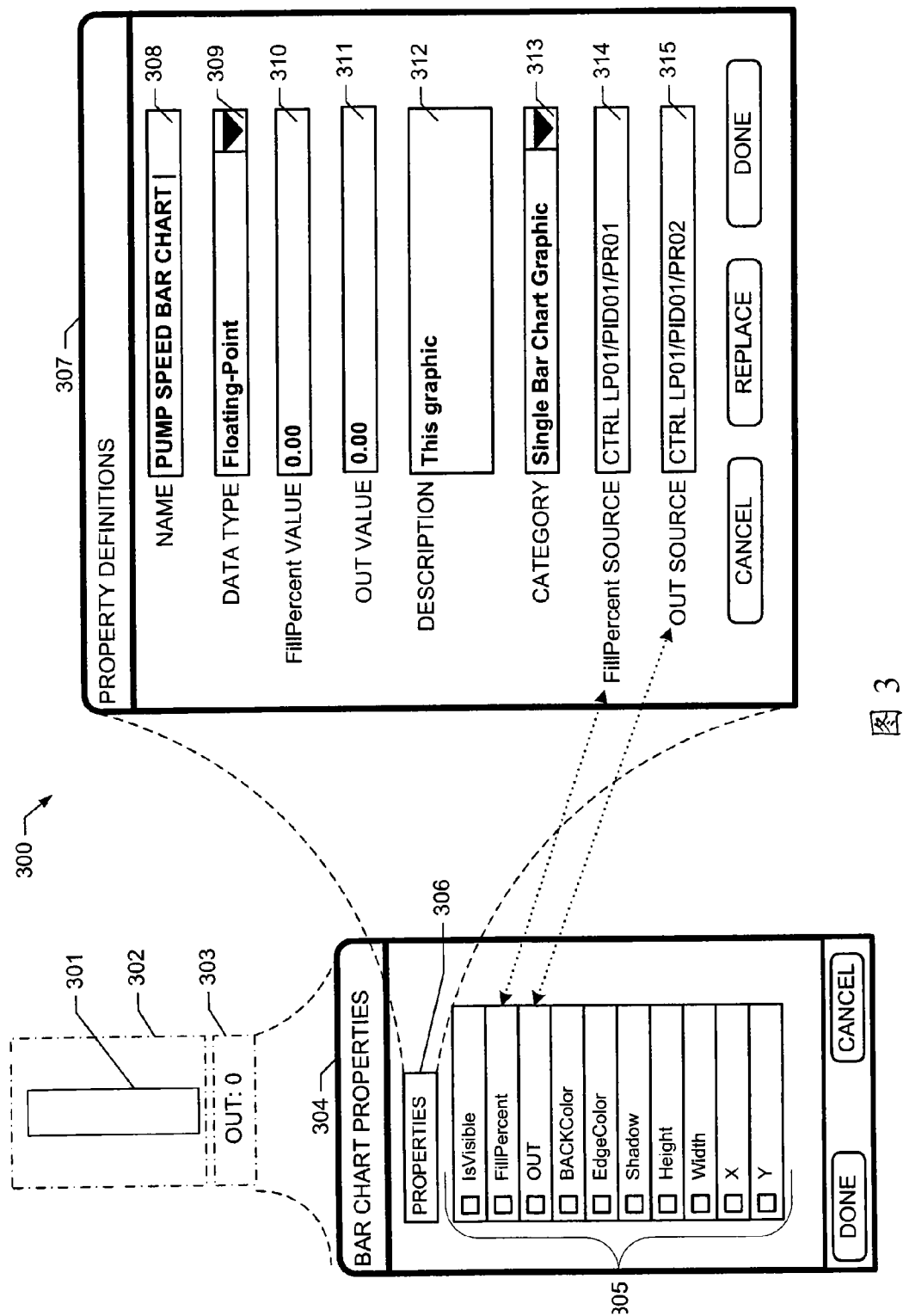


图 3

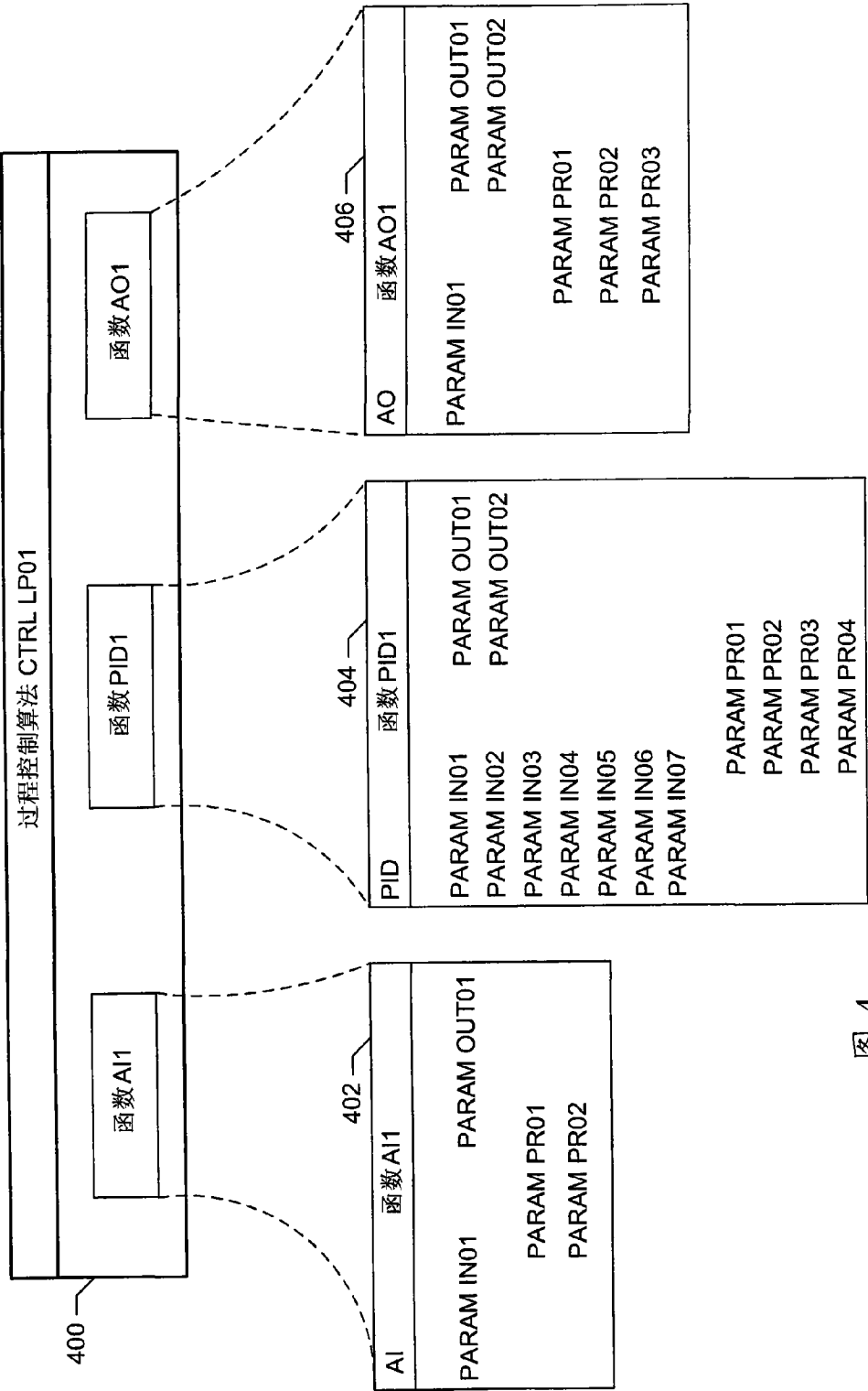


图 4

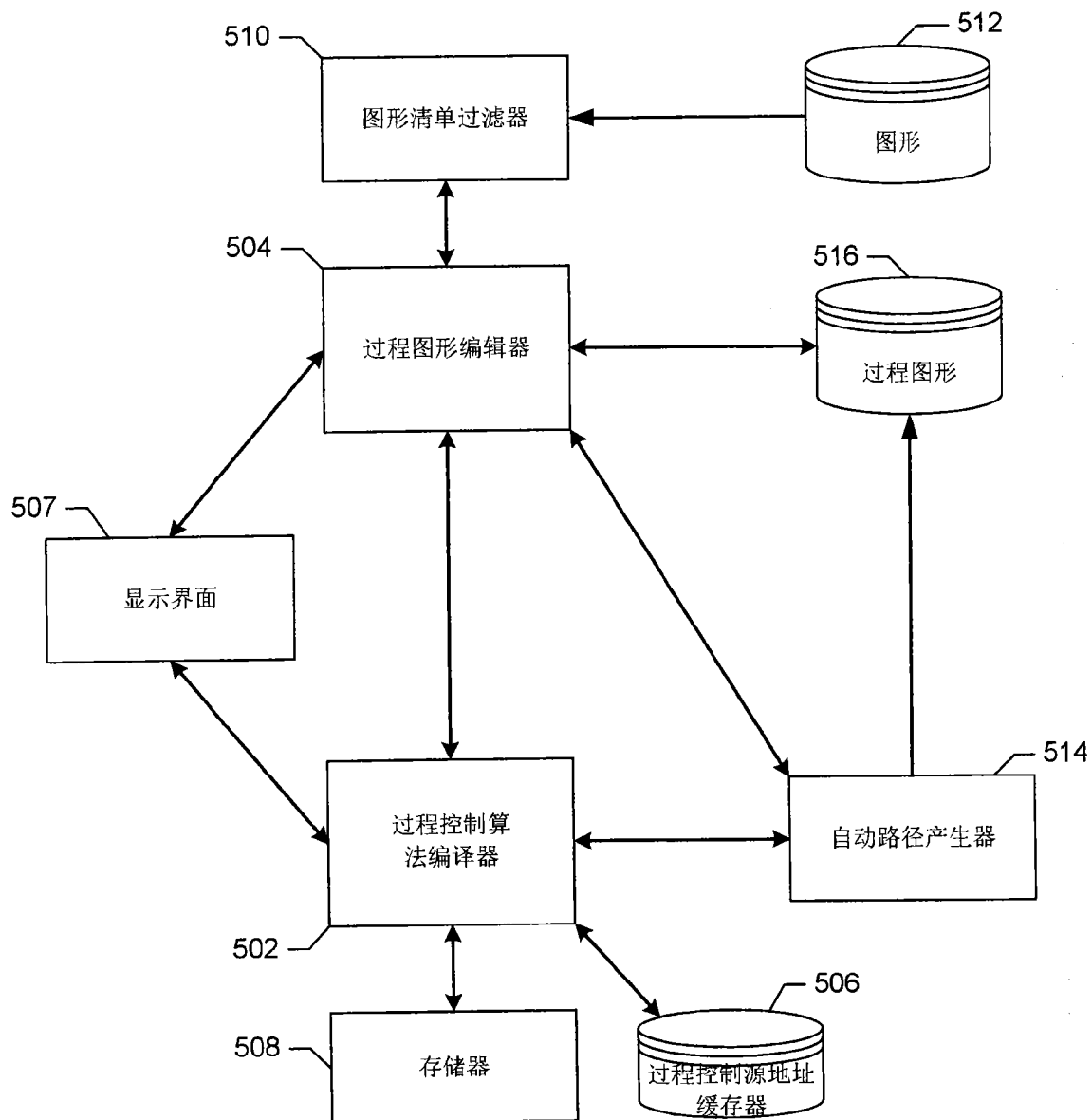


图 5

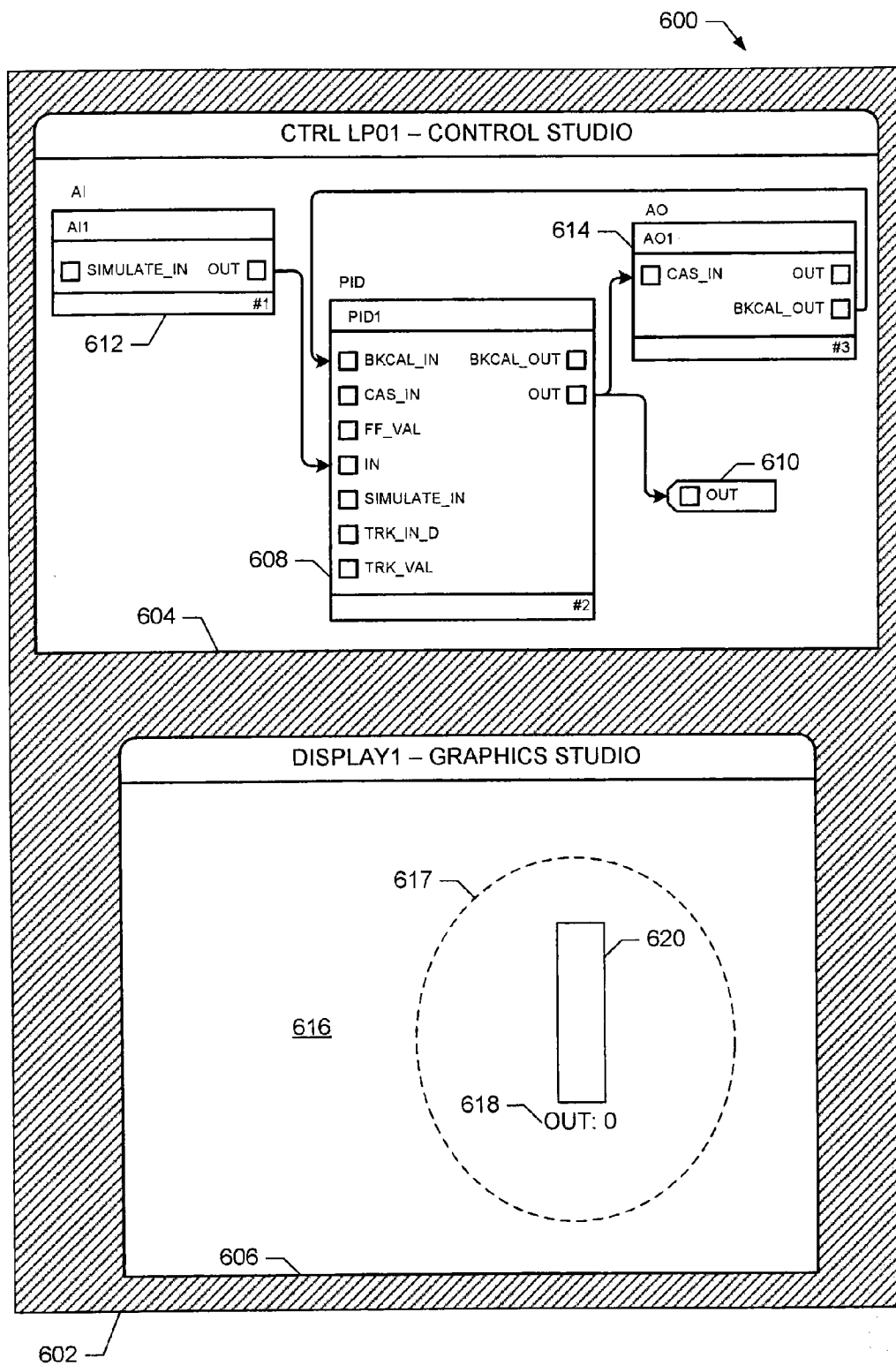


图 6

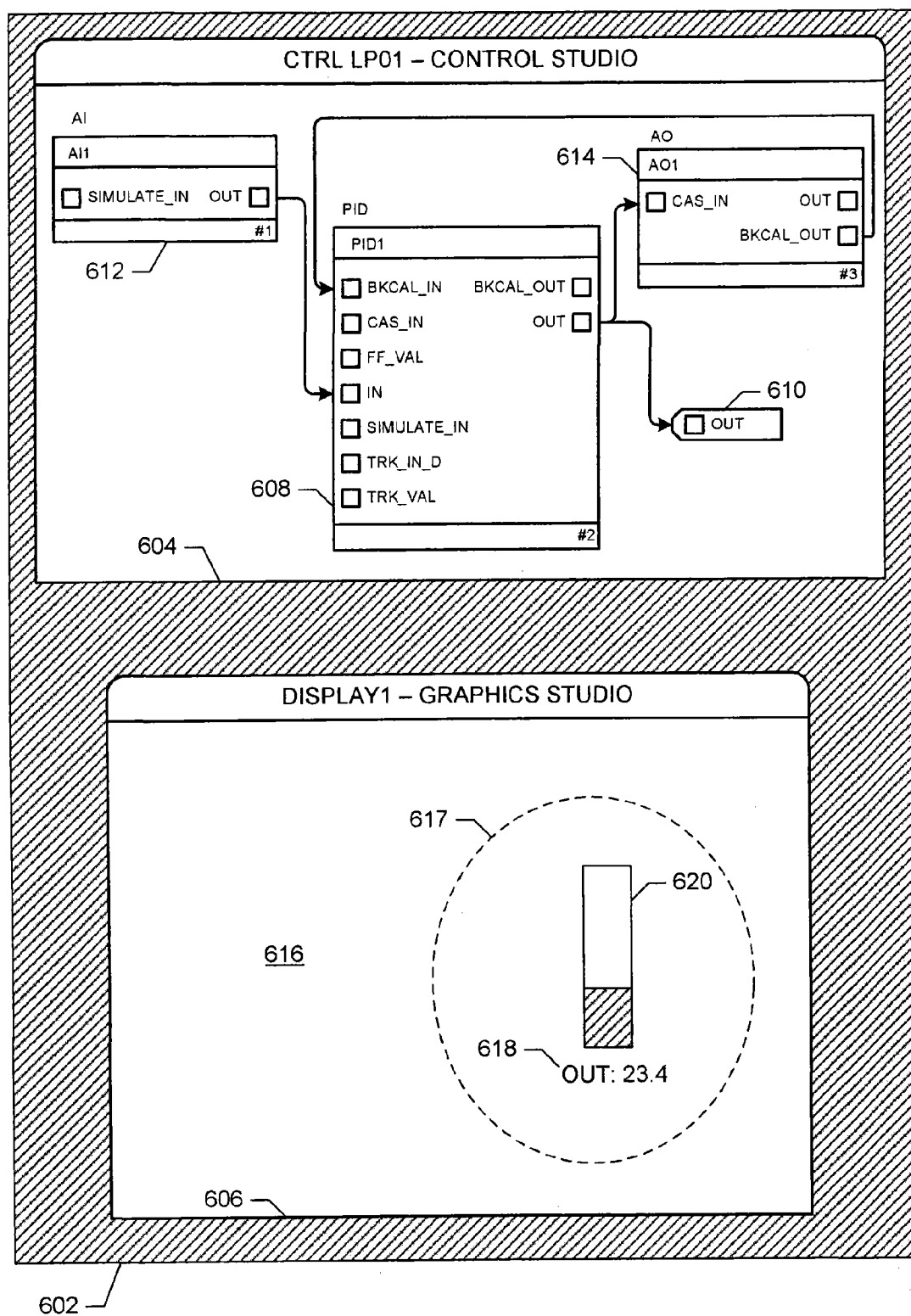


图 7

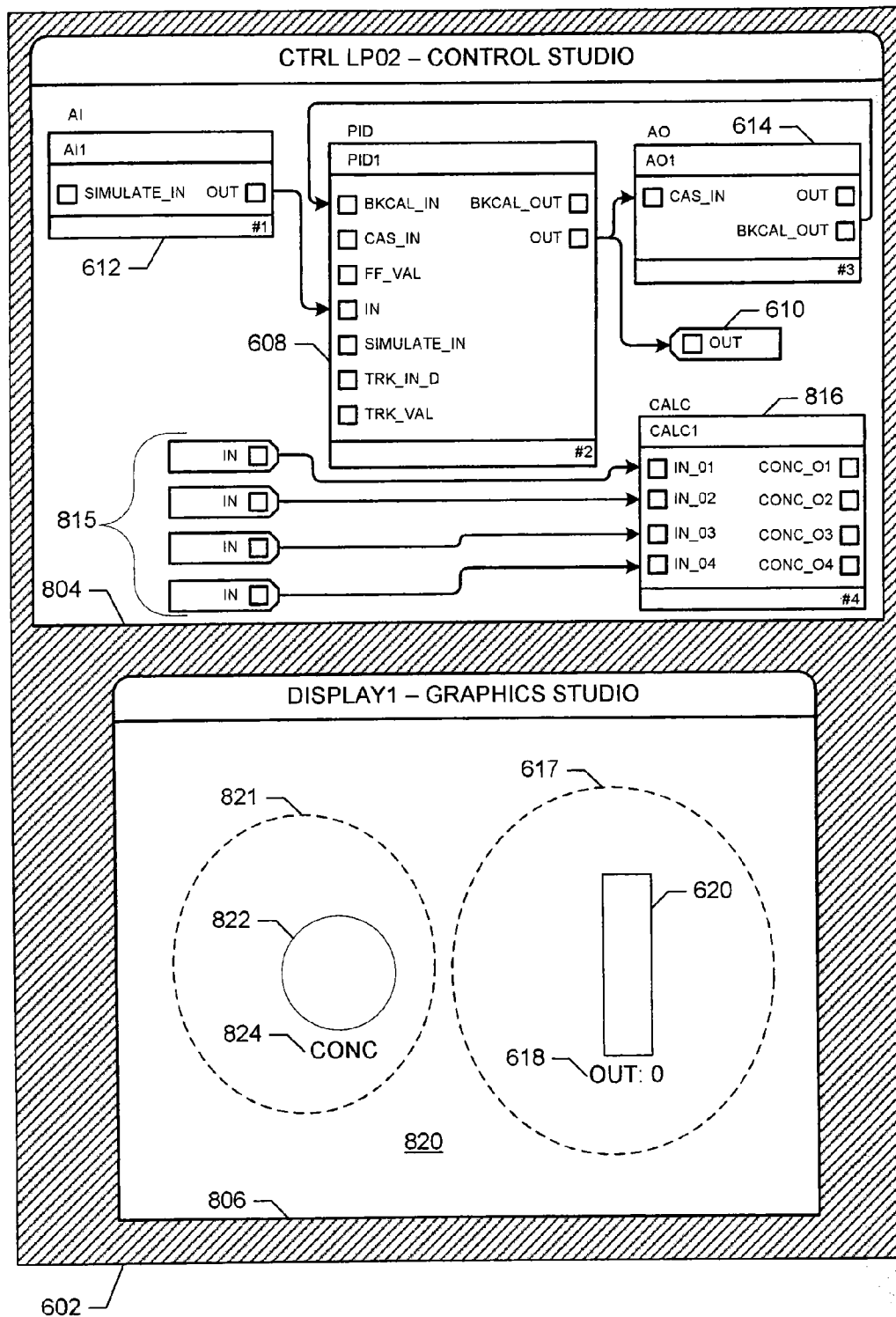


图 8

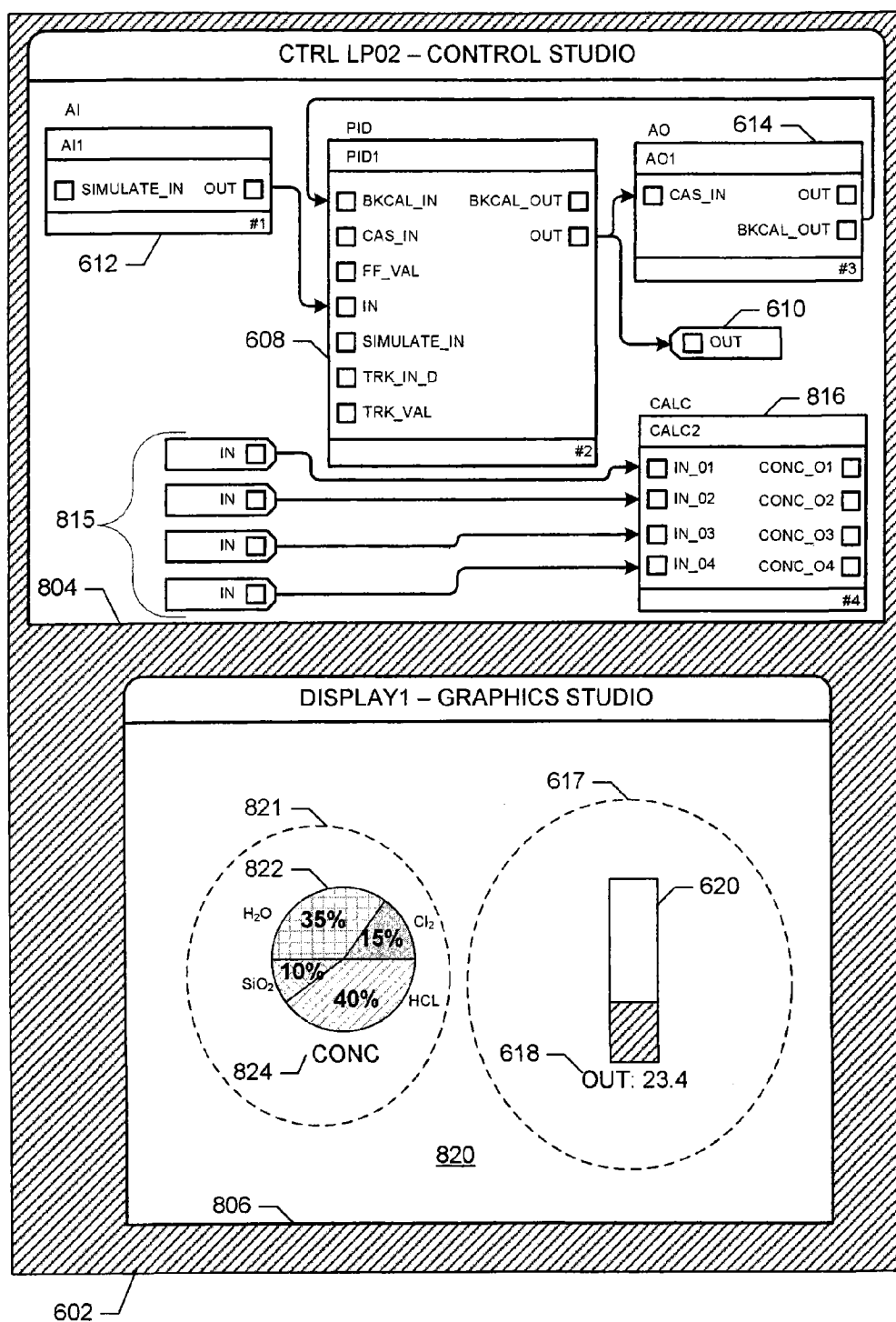


图 9

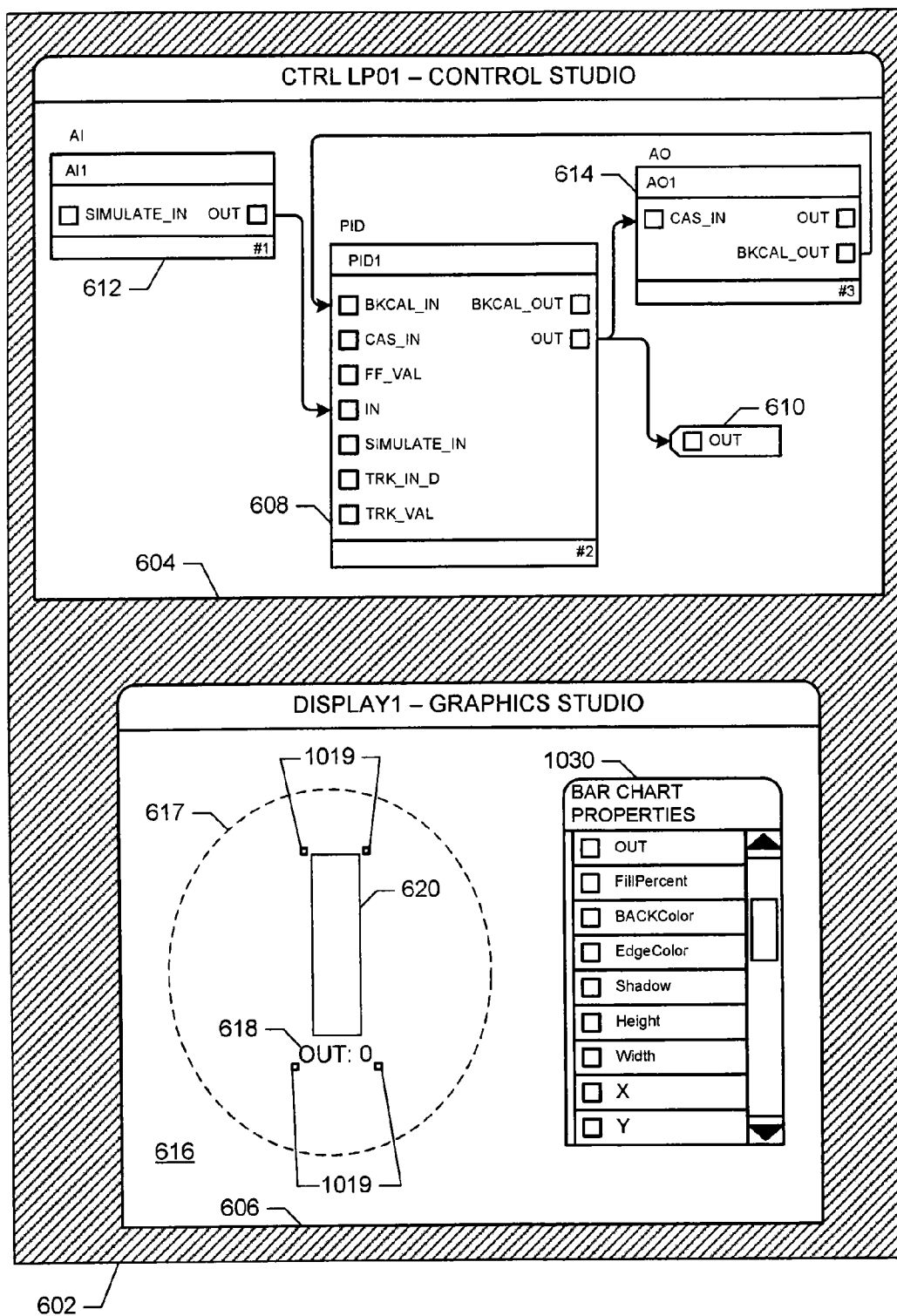


图 10

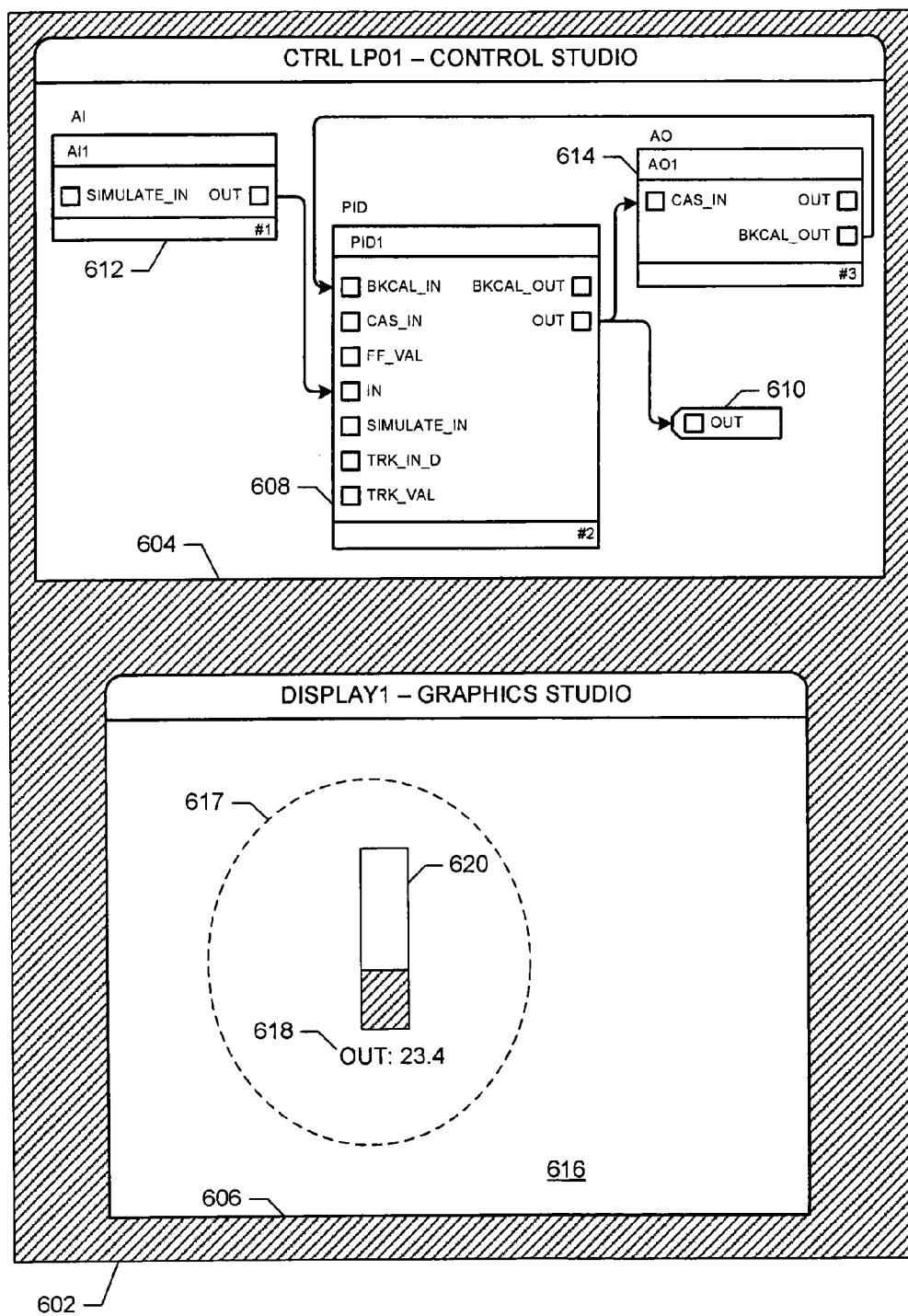


图 11

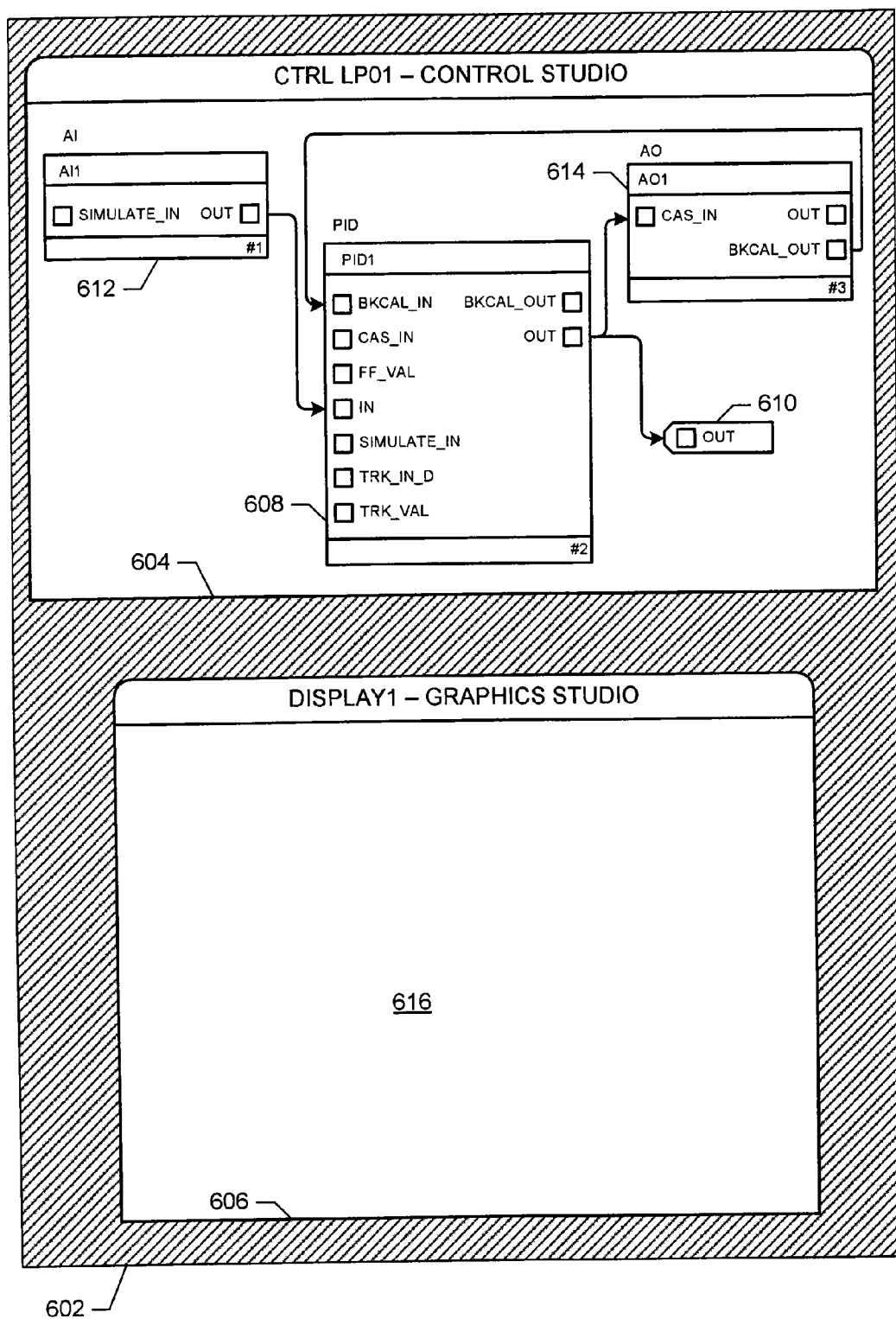


图 12

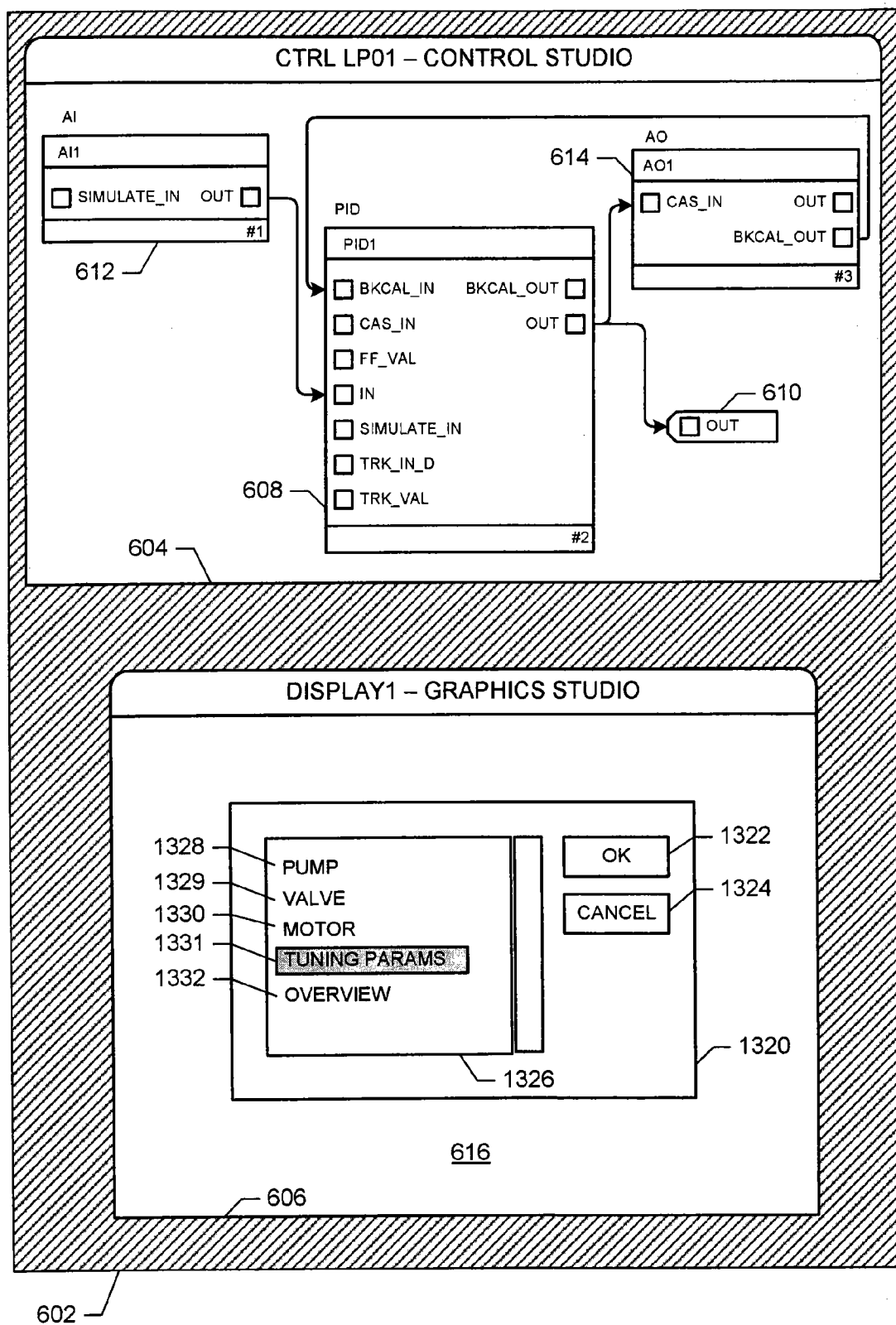


图 13

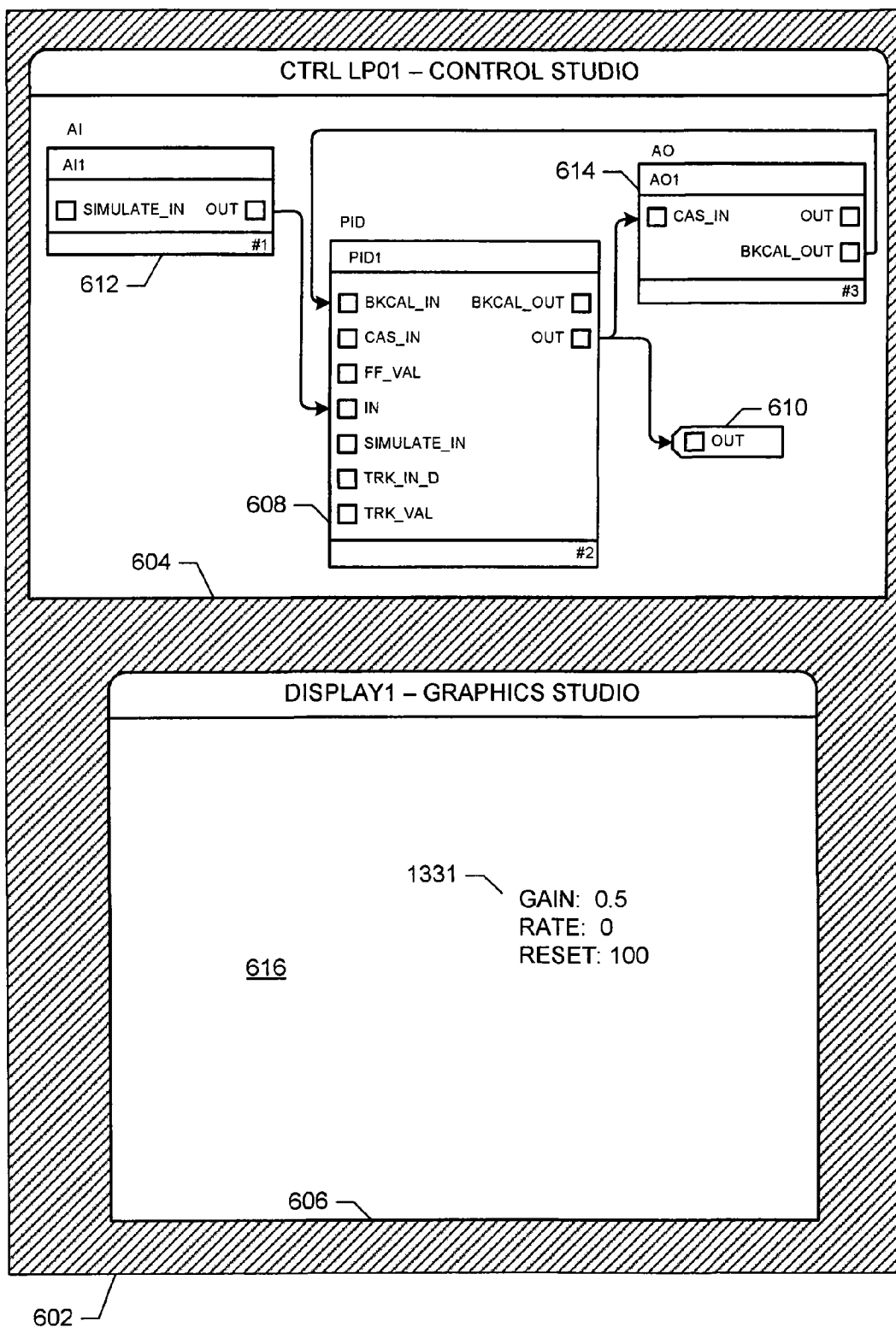


图 14

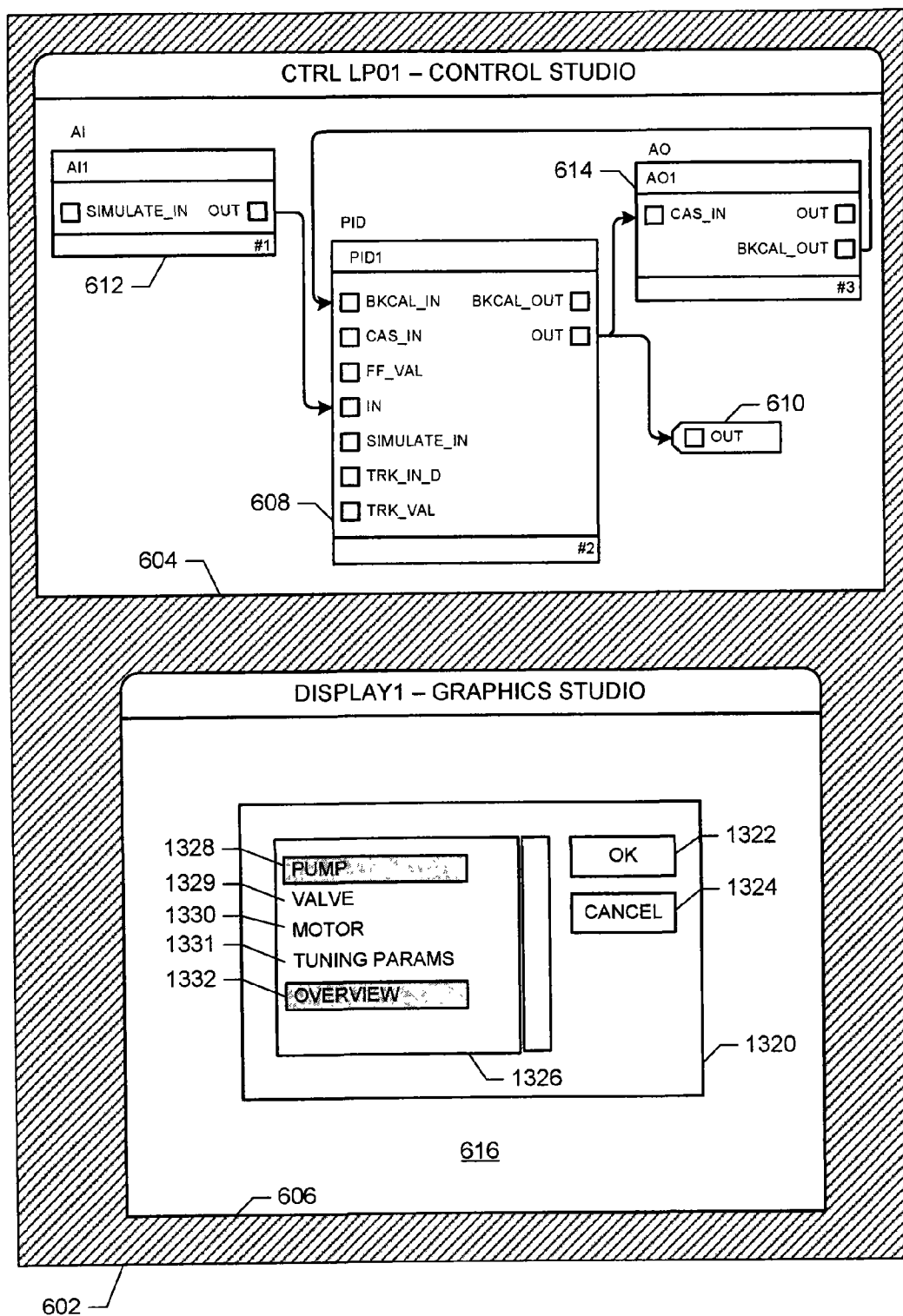


图 15

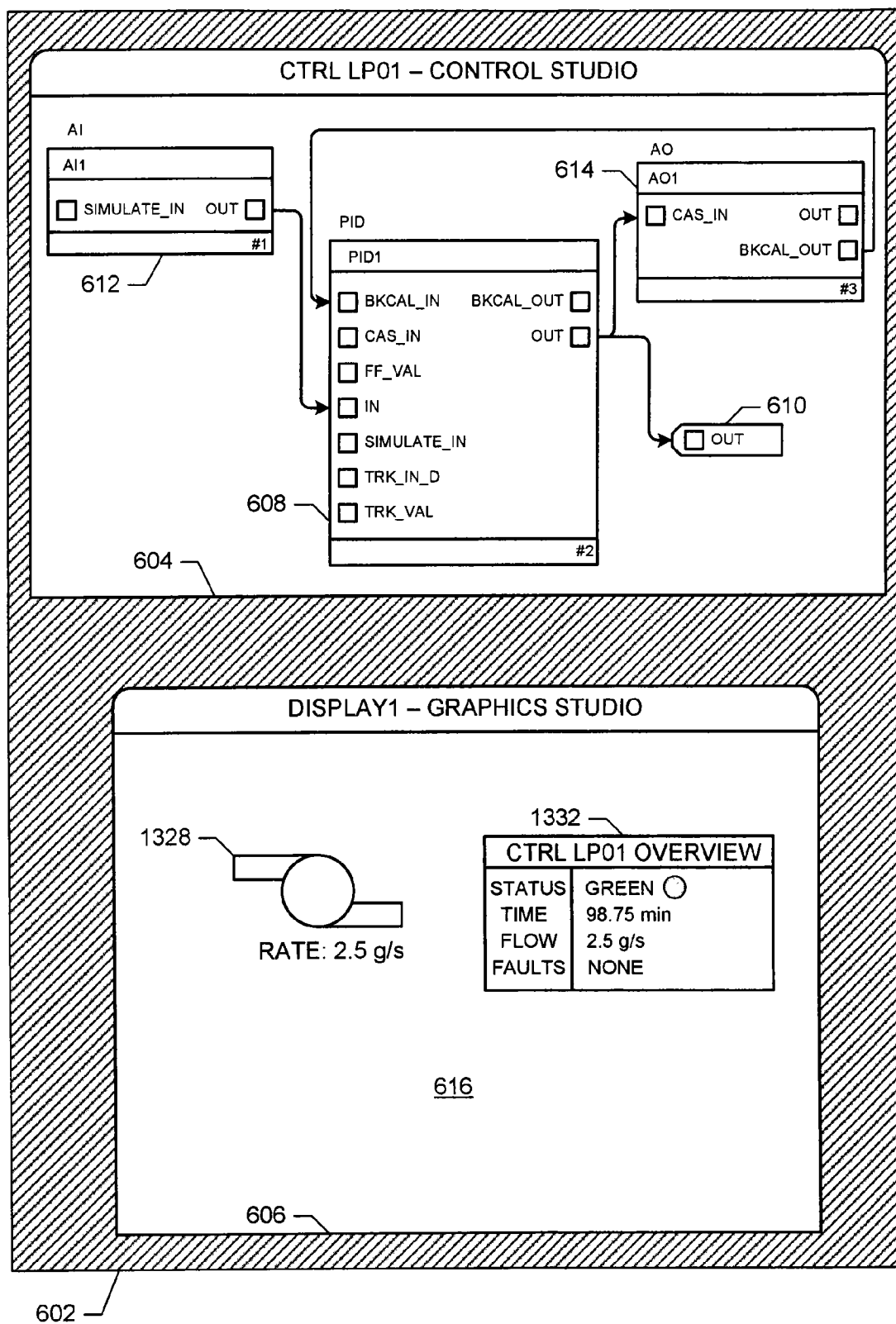


图 16

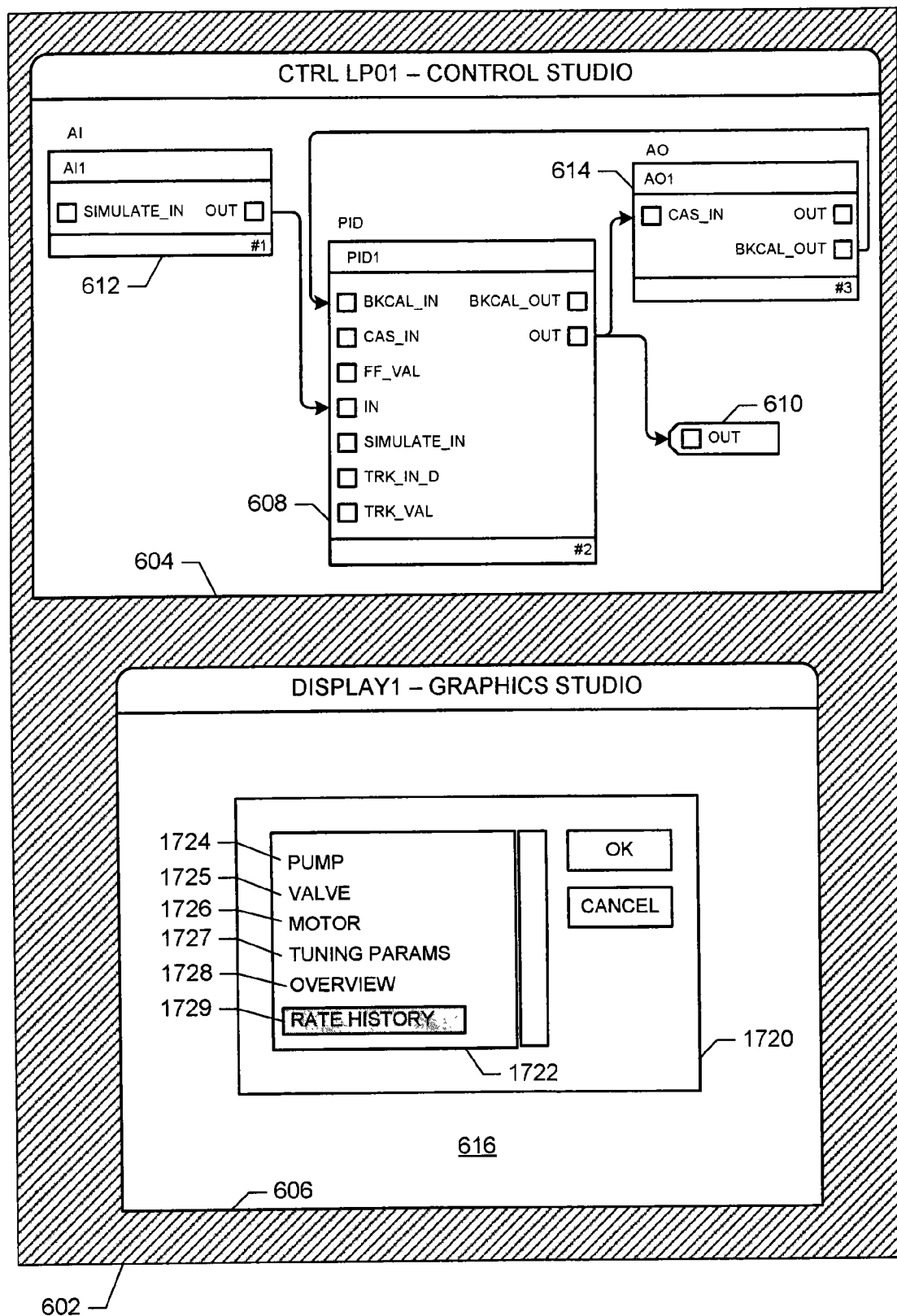


图 17

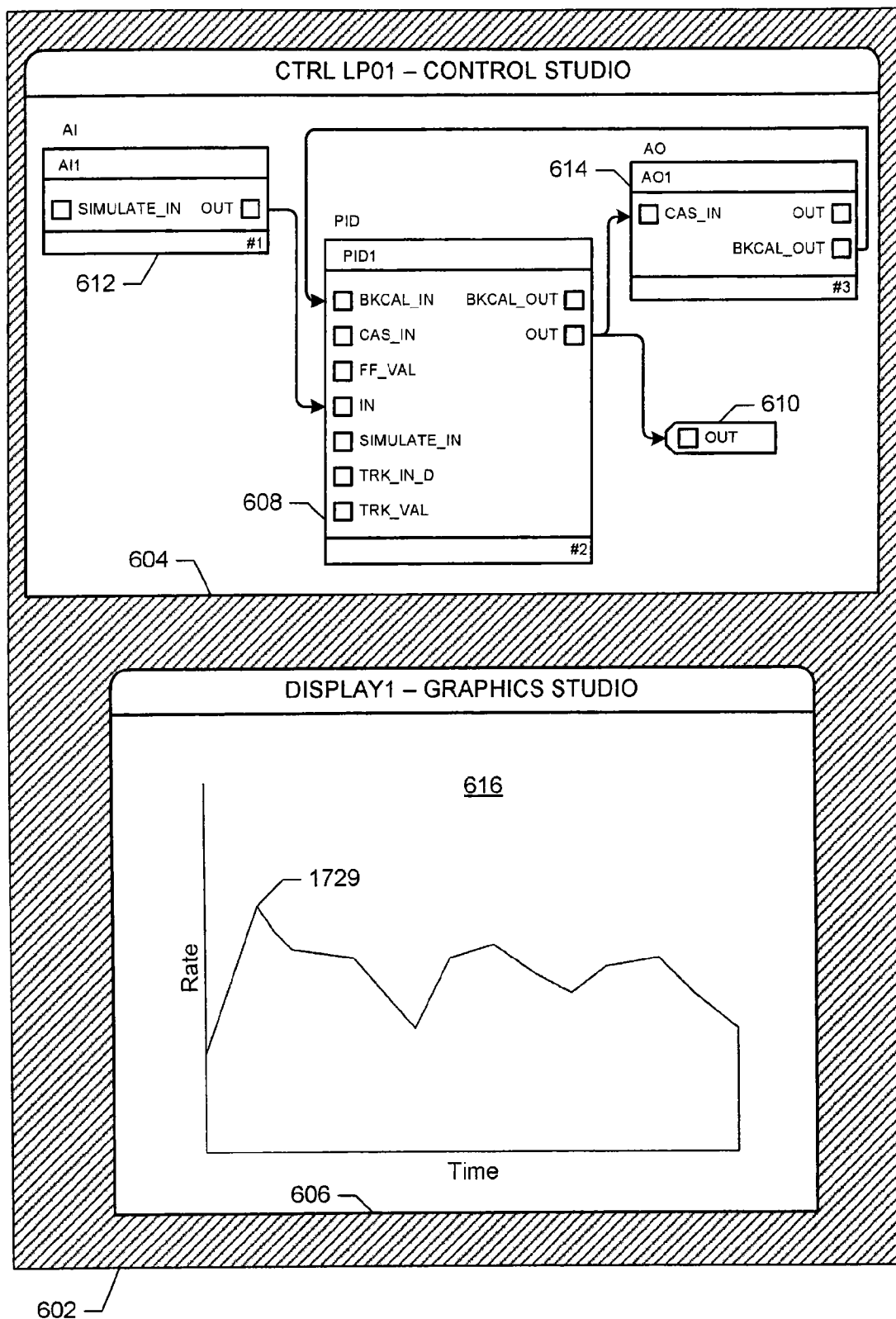


图 18

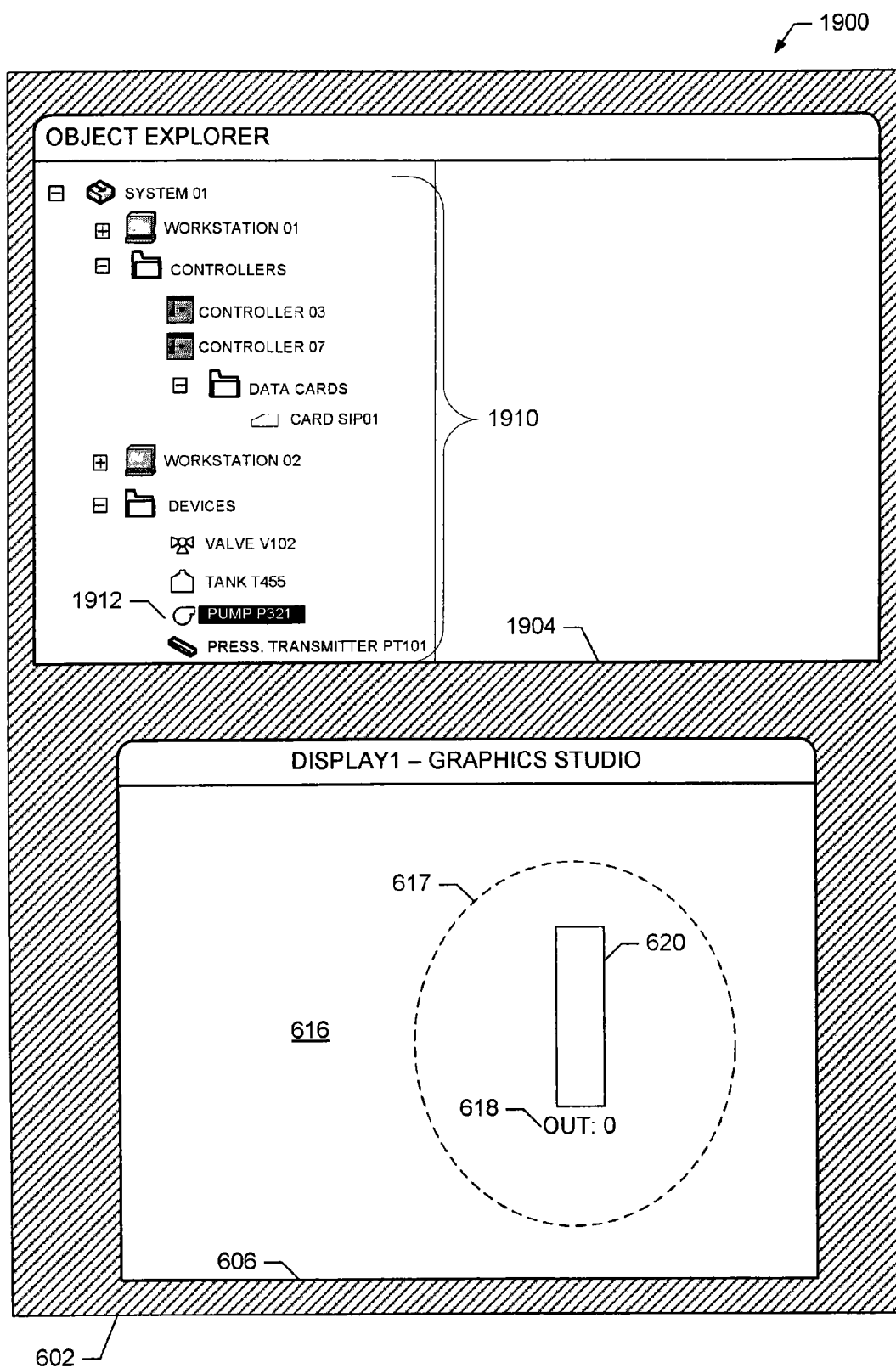


图 19

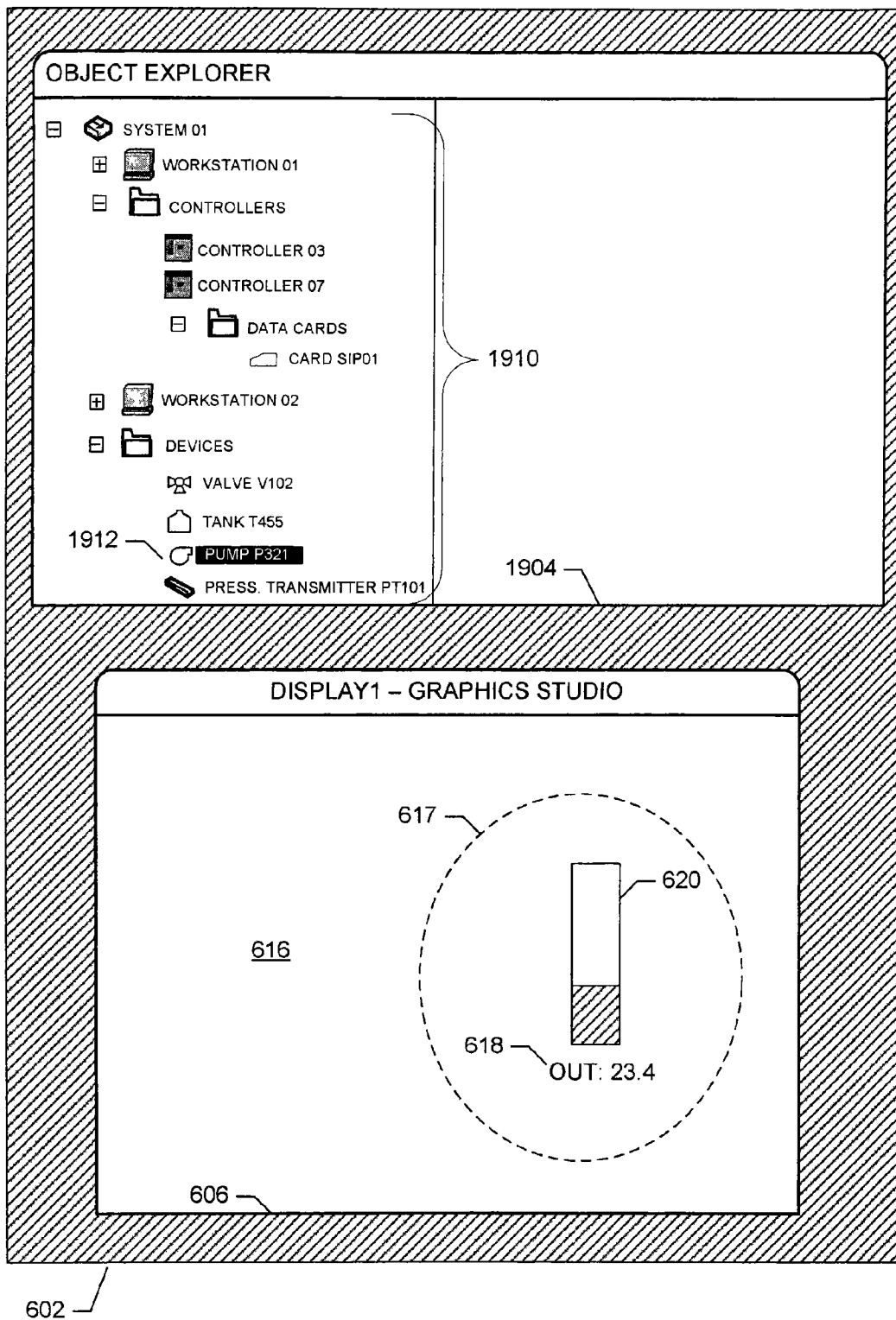


图 20

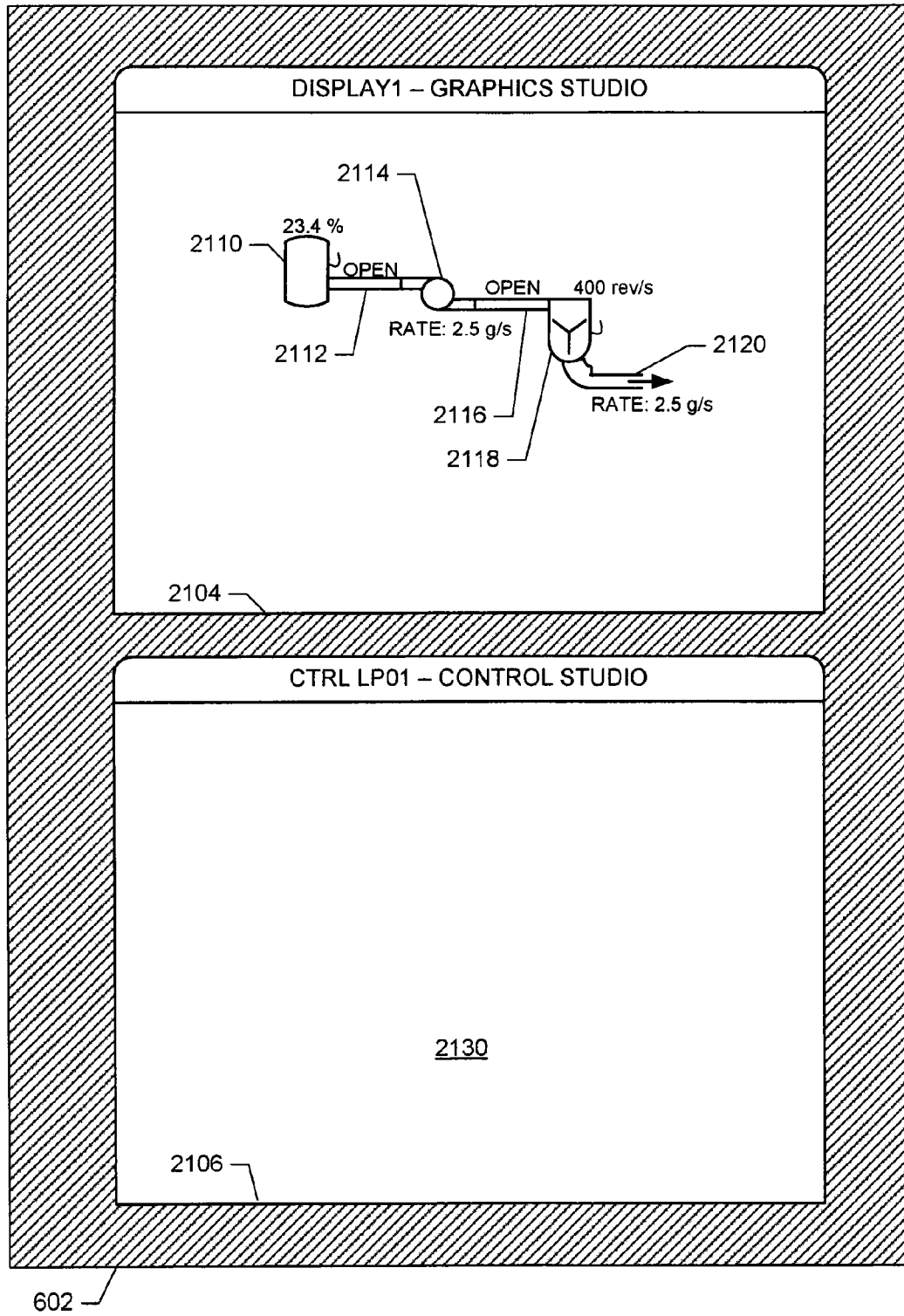


图 21

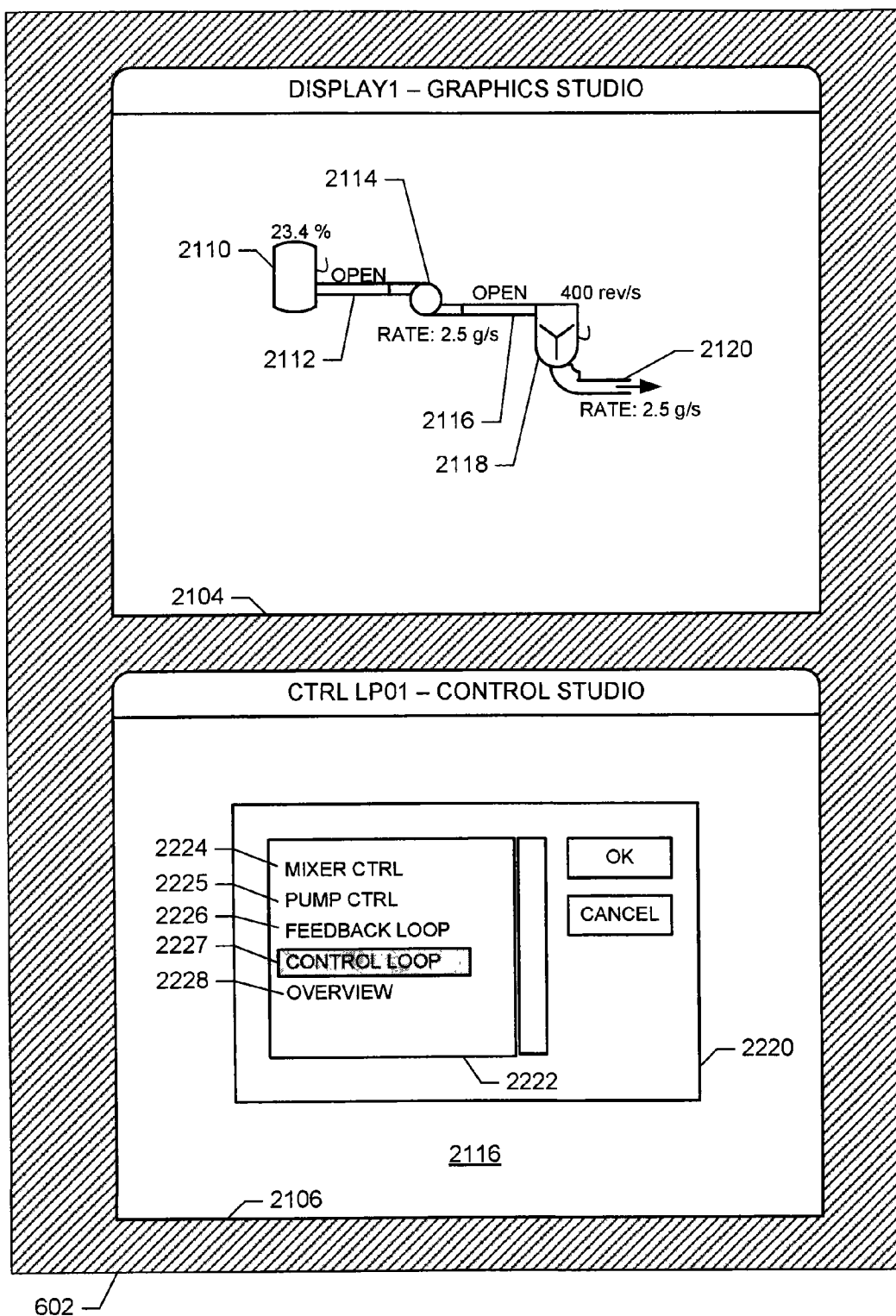


图 22

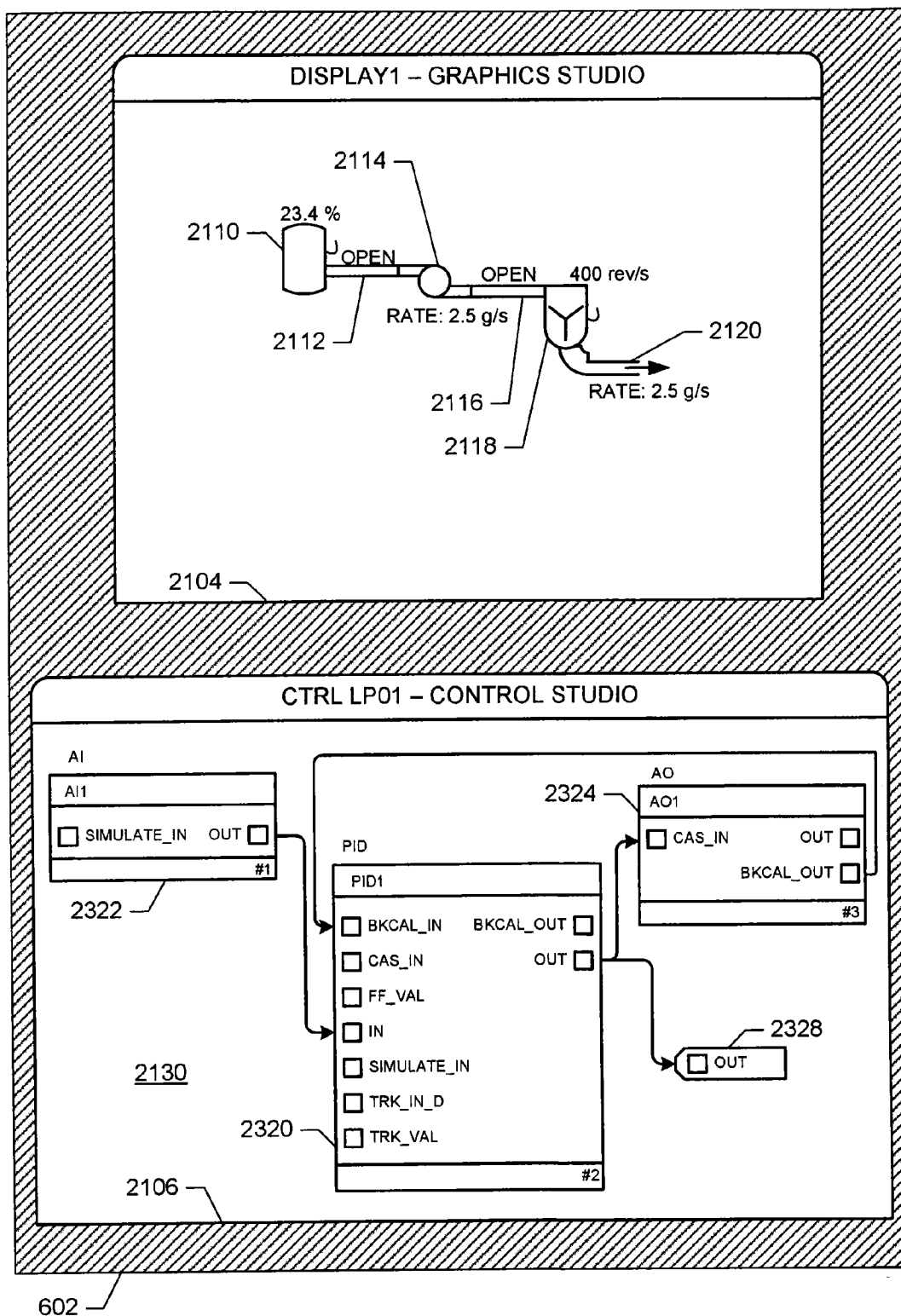


图 23

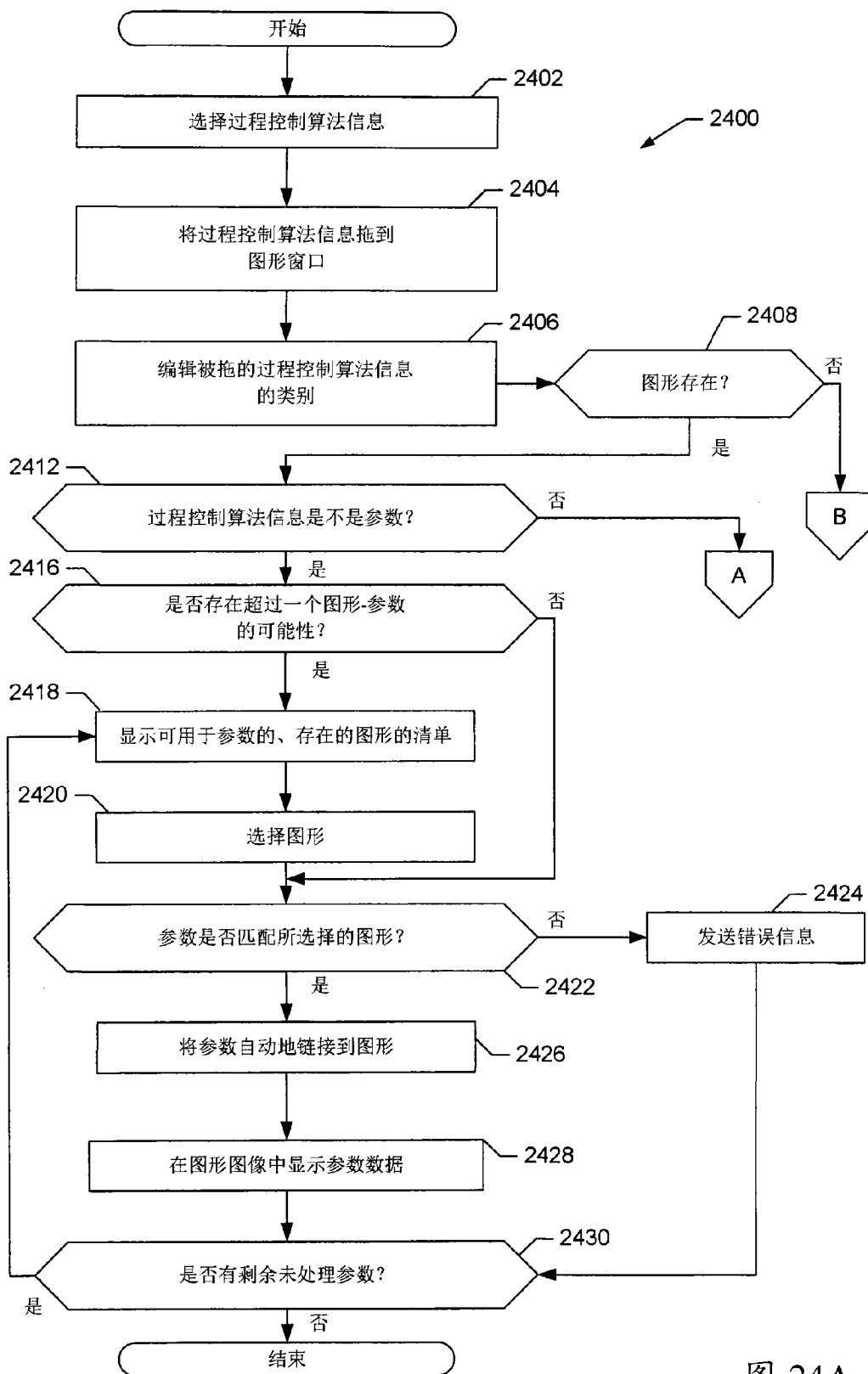


图 24A

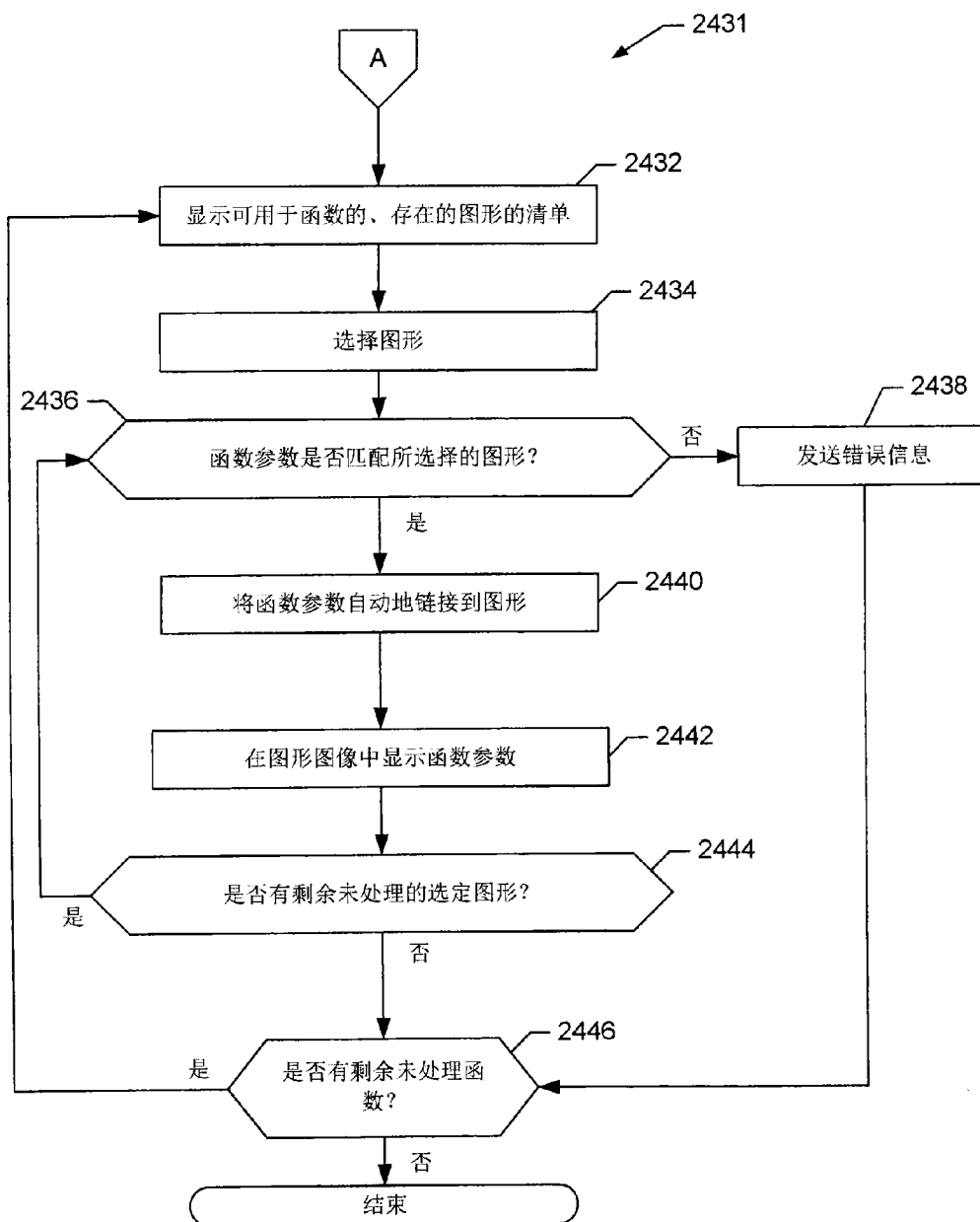


图 24B

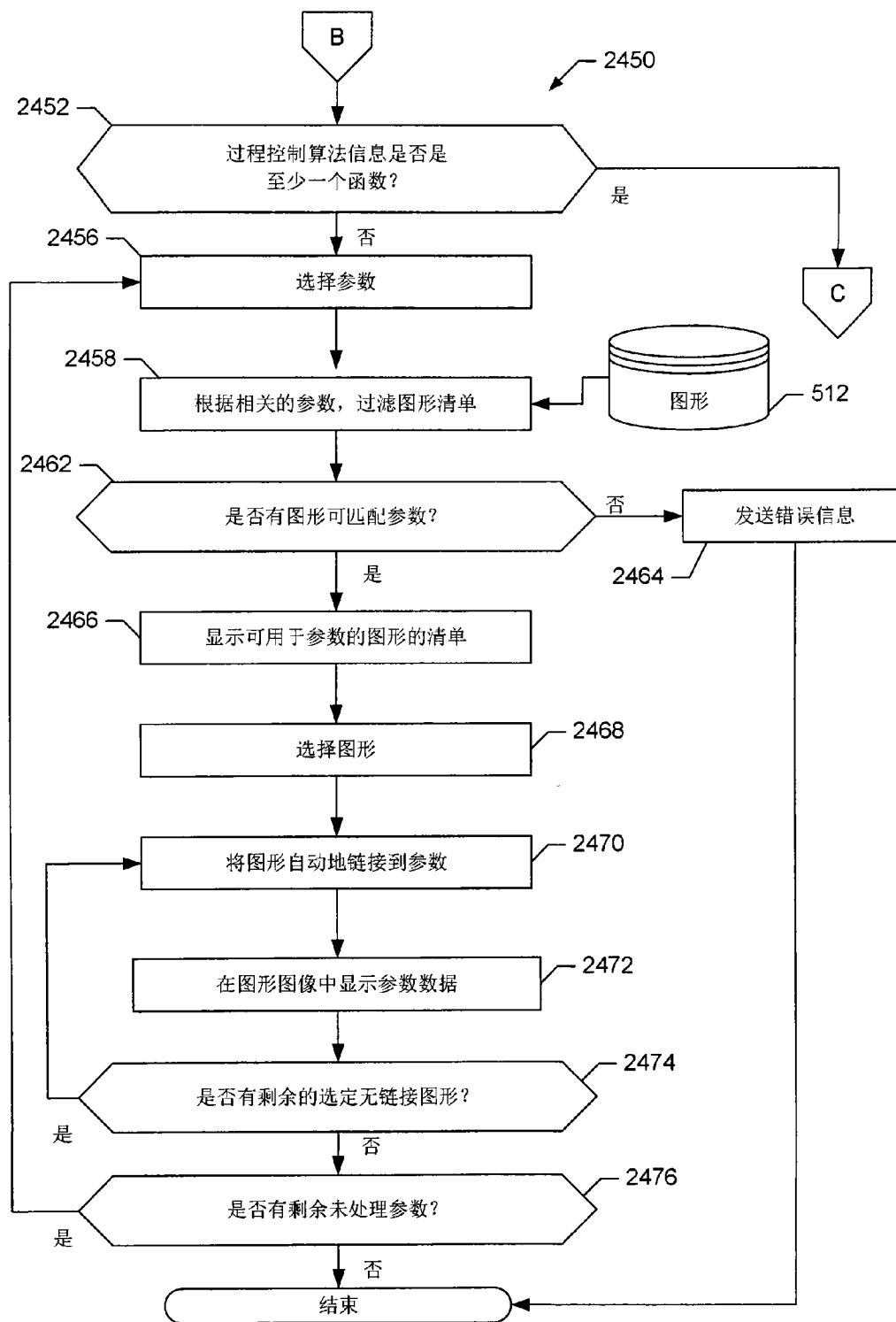


图 24C

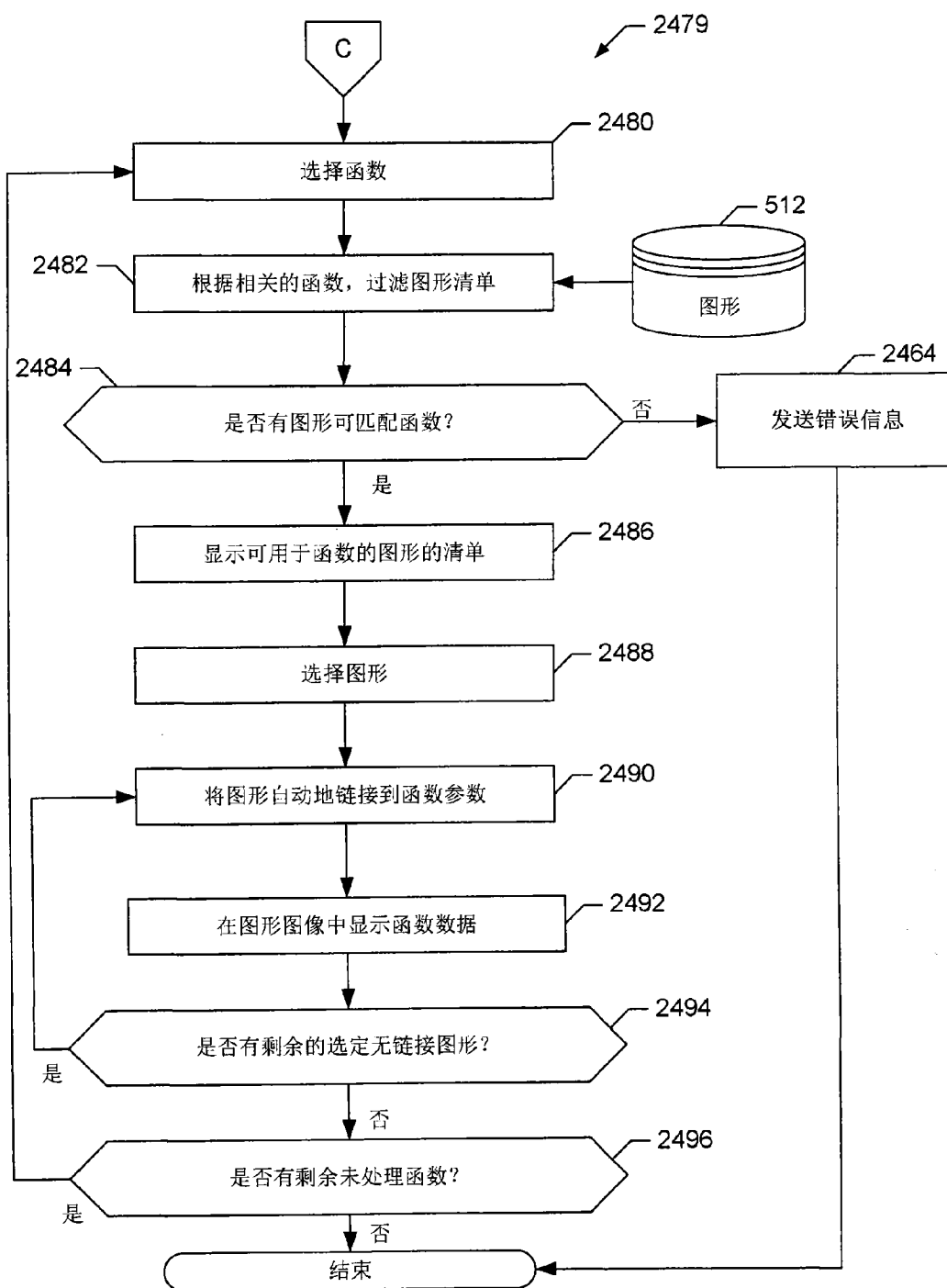


图 24D

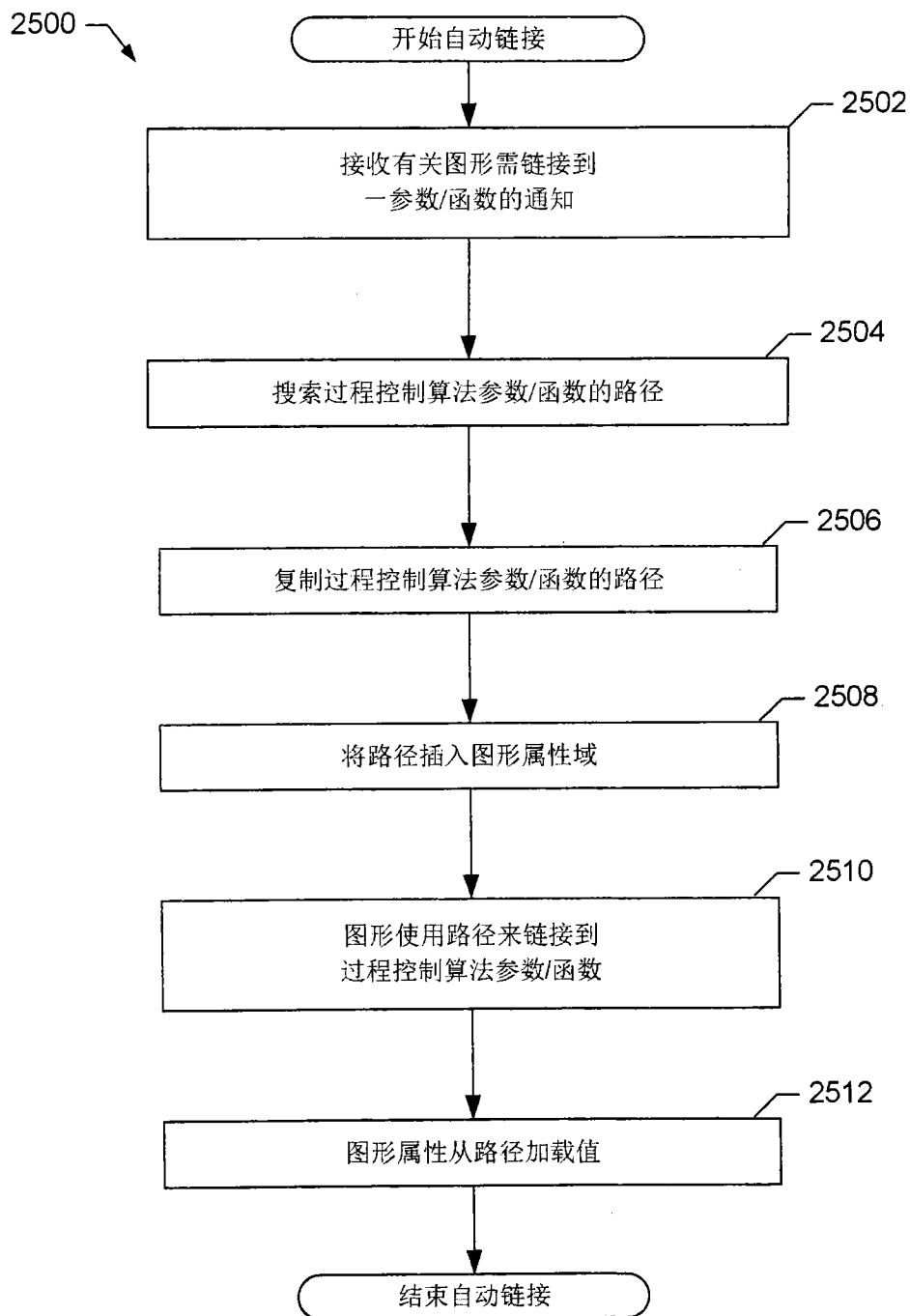


图 25

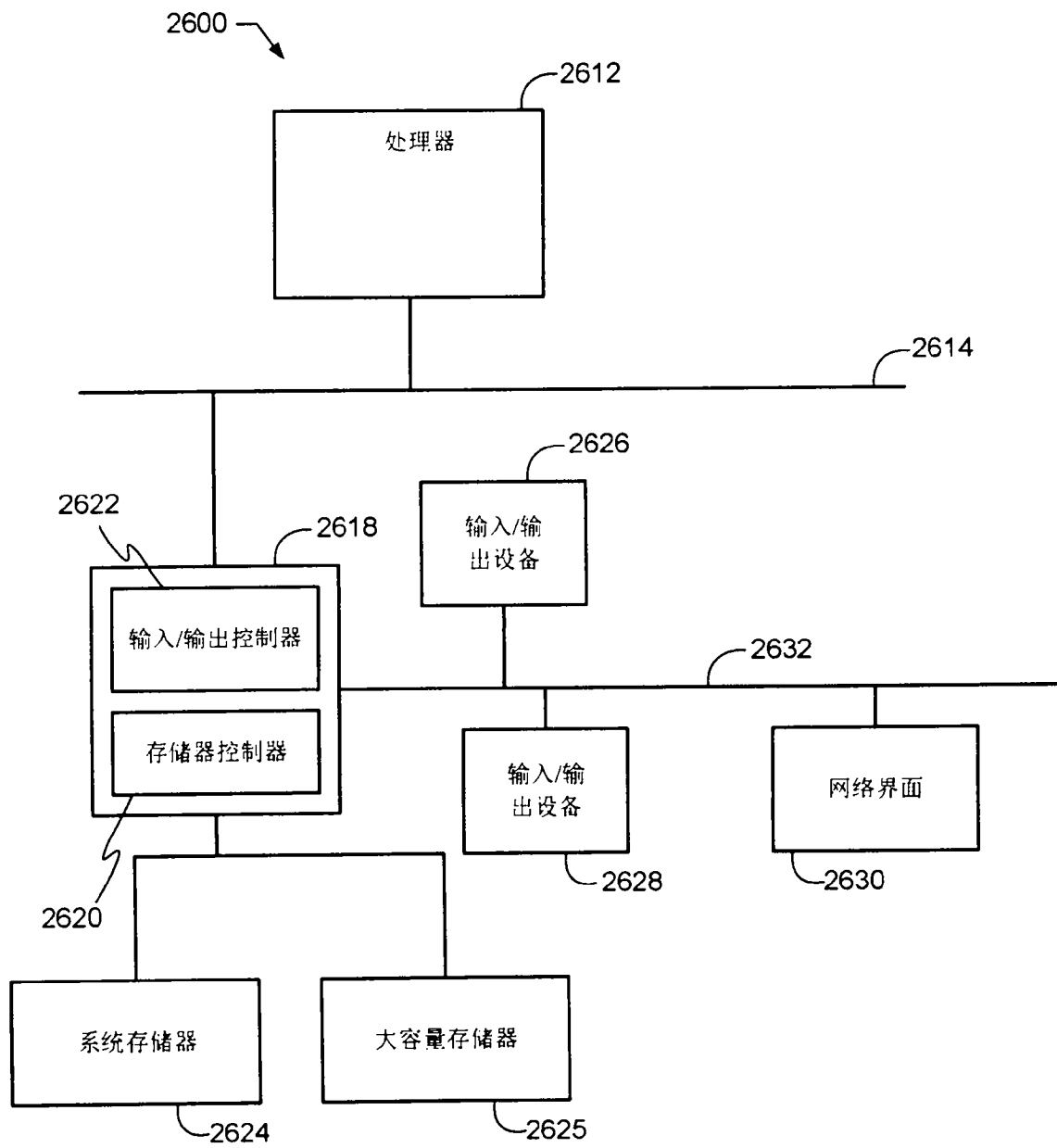


图 26