



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101872280 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 27

(21) 申请号 201010159286. X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 04. 26

G06F 3/048 (2006. 01)

(30) 优先权数据

12/430, 190 2009. 04. 27 US

(71) 申请人 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 斯蒂芬·杰勒德·哈马克

布鲁斯·休伯特·康普内

约瑟·阿米尔卡·G·雷耶斯

瑞安·G·瓦尔德拉玛

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 康泉 宋志强

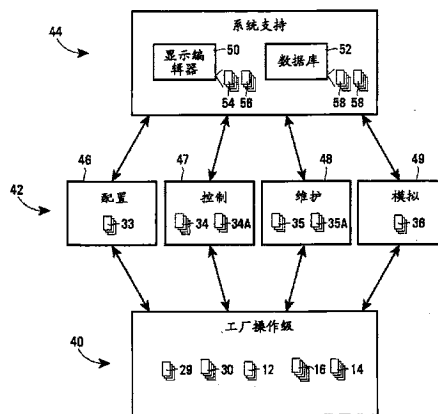
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

(54) 发明名称

在过程控制系统中为操作员界面显示配置动画和事件

(57) 摘要

本发明公开了在过程控制系统中为操作员界面显示动画和事件。用于创建过程控制工厂或系统中的操作员显示和配置控制策略的图形编辑器可以呈现针对在显示和策略中描绘或与显示和策略关联的多个图形或控制策略项目的相关视图。针对每个图形项目，视图可以分层地示出默认和修改的数值、动画表达式、和事件处理器脚本。视图可以允许配置工程师在单个显示中分组、排序、过滤不同图形或控制策略项目以呈现关于显示中的多个项目如何能够被针对操作员显示中的事件、动画和控制策略而被配置的有结合力的视图。提供该有结合力的视图可以允许用户查看和配置图形项目和控制策略而不必打开和消除针对每个配置任务的对话框。



1. 一种图形编辑器,所述图形编辑器用于在加工厂中使用以为操作员界面显示配置动画和事件,所述编辑器包括:

图形项目库,其中所述图形项目中的一个或多个包括与过程控制工厂中的物理或逻辑实体关联的一个或多个用户可配置的属性;

第一部分,其显示包括一个或多个用户可配置的属性的图形项目;

第二部分,其分层地显示所述一个或多个用户可配置的属性;以及

多个用户可选择功能,其被配置为在所述第二部分中显示所述一个或多个用户可配置的属性以有助于图形项目的配置任务的完成;

其中所述图形项目和所述一个或多个用户可配置的属性被同时地显示。

2. 根据权利要求1所述的图形编辑器,其中所述多个用户可选择功能中的一个或多个被配置为:

分类所述一个或多个用户可配置的属性,以按照所选择的分类顺序在所述第二部分中显示所述属性;以及

过滤所述一个或多个用户可配置的属性,以在所述第二部分中显示与所述图形项目关联的少于总数的所述属性。

3. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中所述一个或多个用户可配置的属性包括一个或多个事件和一个或多个动画。

4. 根据权利要求3所述的图形编辑器,其中每个事件包括用户可配置的事件处理器脚本。

5. 根据权利要求3所述的图形编辑器,其中每个动画包括一个或多个动画表达式、数值、和转换器。

6. 根据权利要求3所述的图形编辑器,其中每个动画表达式包括从所述过程控制工厂的物理或逻辑设备得到的数据。

7. 根据权利要求3所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个被过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有数值的那些属性。

8. 根据权利要求3所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个被过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有转换器的那些属性。

9. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个被过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有用户配置的动画属性的那些属性。

10. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个被过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有被改变的默认属性数值的那些属性。

11. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个被过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有默认属性数值的那些属性。

12. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中所选择的所述分类顺序是根据包括所述图形项目包括的全部属性的名称而按照字母表顺序的;根据包括从由下述组成的组中选择的属性的名称而按照字母表顺序的:事件、动画属性、或属性、所述图形项目中包括的全部属性;根据所述属性已经被从默认数值改变的程度的顺序;或用户定义的分类顺序。

13. 根据权利要求2所述的图形编辑器,其中在所述第二部分中显示的每个用户可配置的属性包括对所述属性已经被从其默认设置改变或所述属性未被从其默认设置改变的

指示。

14. 根据权利要求 13 所述的图形编辑器,其中所述指示包括字体颜色、符号、下划线、加粗的字体、阴影字体、字体颜色渐变、背景颜色渐变、发光、以及闪烁中的一个或更多个。

15. 根据权利要求 1 所述的图形编辑器,其中所述图形项目包括一个或更多个子元素。

16. 根据权利要求 15 所述的图形编辑器,其中每个子元素包括一个或更多个用户可配置的属性。

17. 根据权利要求 1 所述的图形编辑器,其中所述一个或更多个用户可配置的属性包括 DeltaV™ Control Strategy 属性。

18. 根据权利要求 1 所述的图形编辑器,还包括位于过程控制工厂操作员工作站和所述第二部分之间的接口,所述接口被配置为传递所述一个或更多个用户可配置的分层显示到所述工作站。

19. 一种为过程控制工厂操作员显示中的过程控制工厂实体的图形表示配置动画或事件的方法,所述方法包括:

在动画视图编辑器的视图视图中显示选择的图形项目,所述图形项目包括所述过程控制工厂中的物理或逻辑实体的视觉表示和具有用于所述动画或事件中的一个或更多个的一个或更多个用户可配置的一个或更多个子元素;

在所述编辑器的动画窗格中显示所选择的所述图形项目的所述一个或更多个用户可配置的属性;

在所述动画窗格中布置所显示的所述用户可配置的属性以有助于配置任务的完成。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述一个或更多个用户可配置的属性包括事件处理器脚本、动画表达式、动画数值、动画转换器、以及属性数值中的一个或更多个。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中在所述动画窗格中布置所显示的所述用户可配置的属性包括启动一个或更多个功能以显示与所述图形项目的配置任务有关的一个或更多个用户可配置的属性。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中所述一个或更多个功能包括对在所述动画窗格中显示的所述用户可配置的属性进行分类或过滤中的一个或更多个,以有助于所述配置任务的完成。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有数值的那些属性。

24. 根据权利要求 22 所述的方法,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有转换器的那些属性。

25. 根据权利要求 22 所述的方法,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有改变的默认属性数值的那些属性。

26. 根据权利要求 22 所述的方法,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有默认属性数值的那些属性。

27. 根据权利要求 20 所述的方法,其中每个动画表达式包括从所述过程控制工厂的物理或逻辑设备得到的数据。

28. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述用户可配置的属性包括事件处理器脚本、动画数值、动画表达式、或动画转换器中的一个或更多个。

29. 根据权利要求 19 所述的方法,还包括完成所述配置任务,其中所述任务包括编辑所述事件处理器脚本、编辑所述动画数值、编辑所述动画表达式、或编辑所述动画转换器中的一个或多个。

30. 根据权利要求 30 所述的方法,还包括在完成配置之后打印在所述动画窗格中显示的所述用户可配置的属性。

31. 根据权利要求 19 所述的方法,其中在所述动画窗格中显示的每个用户可配置的属性包括对所述属性已经被从其默认设置改变或所述属性未被从其默认设置改变的指示。

32. 根据权利要求 31 所述的方法,其中所述指示包括字体颜色、符号、下划线、加粗的字体、阴影字体、字体颜色渐变、背景颜色渐变、发光、以及闪烁中的一个或多个。

33. 根据权利要求 19 所述的方法,其中所述一个或多个用户可配置的属性包括 DeltaV™ Control Strategy 属性。

34. 根据权利要求 19 所述的方法,还包括在过程控制工厂操作员工作站处显示所述用户可配置的属性。

35. 一种包括显示器和图形编辑器的计算系统,所述图形编辑器包括配置模块,所述配置模块用于配置在过程控制工厂的操作员工作站处显示的图形项目的动画和事件属性,所述配置模块被配置为:

在图形项目编辑器的示图视图中显示选择的图形项目,所选择的所述图形项目包括所述过程控制工厂中的物理或逻辑实体的视觉表示和具有一个或多个用户可配置的一个或多个子元素;

在所述编辑器的动画窗格中显示所选择的所述图形项目的所述一个或多个用户可配置的属性;

在所述动画窗格中布置所显示的所述用户可配置的属性以有助于图形项目的配置任务的完成;以及

存储所配置的所述图形项目;

其中所述一个或多个用户可配置的属性包括事件处理器脚本、动画表达式、动画数值、动画转换器、以及属性数值中的一个或多个。

36. 根据权利要求 35 的计算机系统,其中所述模块还被配置为启动一个或多个功能以显示与所述配置任务有关的一个或多个用户可配置的属性。

37. 根据权利要求 35 的计算机系统,其中所述模块还被配置为分类和过滤在所述动画窗格中显示的所述用户可配置的属性以有助于所述配置任务的完成。

38. 根据权利要求 37 的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有数值的那些属性。

39. 根据权利要求 38 所述的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有动画表达式的那些属性。

40. 根据权利要求 37 所述的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有转换器的那些属性。

41. 根据权利要求 37 所述的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用户可配置的属性仅仅包括具有改变的改变默认属性数值的那些属性。

42. 根据权利要求 37 所述的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个过滤的用

户可配置的属性仅仅包括具有默认属性数值的那些属性。

43. 根据权利要求 37 所述的计算机系统,其中每个动画表达式包括从所述过程控制工厂的物理或逻辑设备得到的数据。

44. 根据权利要求 35 所述的计算机系统,其中所述模块还被配置为完成所述配置任务,其中所述任务包括编辑所述事件处理器脚本、编辑所述动画数值、编辑所述动画表达式、或编辑所述动画转换器中的一个或多个。

45. 根据权利要求 35 所述的计算机系统,其中所述模块还被配置为在完成所述配置之后打印在所述动画窗格中显示的所述用户可配置的属性。

46. 根据权利要求 35 所述的计算机系统,其中在所述动画窗格中显示的每个用户可配置的属性包括对所述属性已经被从其默认设置改变或所述属性未被从其默认设置改变的指示。

47. 根据权利要求 48 所述的计算机系统,其中所述指示包括字体颜色、符号、下划线、加粗的字体、阴影字体中的一个或多个。

48. 根据权利要求 35 所述的计算机系统,其中所述一个或多个用户可配置的属性包括 DeltaV™ Control Strategy 属性。

49. 根据权利要求 35 所述的计算机系统,其中所述模块还被配置为在过程控制工厂操作员工作站处显示所述用户可配置的属性。

在过程控制系统中为操作员界面显示配置动画和事件

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及加工厂,更具体地,涉及配置部件的动画以及与工厂配置、控制、维护和模拟关联的各种活动。

背景技术

[0002] 分布式过程控制系统,例如化学、石油或其他过程所使用的,通常包括经过模拟、数字或组合的模拟数字总线通信地耦合到一个或更多个现场设备的一个或更多个过程控制器。现场设备,例如可以是阀门、阀门定位器、开关和发射器(例如温度、压力、水平、以及流速传感器),位于过程环境内,执行诸如打开或关闭阀门、测量过程参数等过程功能。智能现场设备,诸如遵循例如 FOUNDATION™ Fieldbus 协议的已知的 Fieldbus 协议的现场设备,还可以执行控制计算、报警功能、以及通常在控制器中实施的其他功能。过程控制器通常也位于工厂环境中,接收指示由现场设备产生的过程测量的信号或涉及现场设备的信息,以及执行控制器应用程序,其运行例如不同的控制模块,其中进行过程控制决策、基于所接收的信息产生控制信号、以及协调在现场设备中执行的控制模块或块,诸如 HART 和 Fieldbus 现场设备。控制器中的控制模块通过通信线路发送控制信号到现场设备以由此控制过程的运转。

[0003] 来自现场设备和控制器的信息通常通过数据高速公路对一个或更多个硬件设备可用,诸如操作员工作站、个人计算机、历史数据库(data historian)、报告产生器、集中数据库等,其通常位于远离严酷的工厂环境的控制室或其他位置。这些硬件设备运行应用程序,可以例如使得操作员能够对过程执行功能,诸如改变过程控制例程的设置、修改控制器或现场设备中的控制模块的运转、查看过程的当前状态、查看现场设备和控制器产生的警报、模拟过程的运转以便训练人员或测试过程控制软件、保持和更新配置数据库等。

[0004] 作为示例,Emerson Process Management 出售的 DELTAV™ 控制系统包括在位于加工厂中的分散位置的不同设备存储和执行的多个应用程序。配置应用程序驻留在一个或更多个操作员工作站中,使得用户能够创建或改变过程控制模块以及经过数据高速公路下载这些过程控制模块到专用分布式控制器。通常,这些控制模块由通信地互联的功能块组成,即在面向对象编程协议中的对象,基于对其的输入执行控制方案中的功能,以及提供输出到控制方案中的其他功能块。配置应用程序还可以允许设计人创建或改变操作员界面或人机界面(HMI),其被查看应用程序使用以向操作员显示数据以及使得操作员能够改变过程控制例程中的设置,诸如设置点。每个专用控制器、以及在一些情况下的现场设备,存储和执行控制器应用程序,其运行分配和下载到之上的控制模块以实施实际过程控制功能。查看应用程序可以在一个或更多个操作员工作站上运行,经过数据高速公路接收来自控制器应用程序的数据,向过程控制系统设计人、操作员或使用用户界面的用户显示该数据,以及可以提供任意数量的不同视图,诸如操作员视图、工程师视图、技术人员视图等。历史数据库应用程序通常在收集和存储通过数据高速公路提供的一些或全部数据的历史数据库设备中存储和执行,而配置数据库应用程序可以在连接到数据高速公路上的另一计算机中运

行以在其中存储当前过程控制例程配置和数据。或者,配置数据库可以位于与配置应用程序相同的工作站中。

[0005] 随着过程控制环境中使用的控制和支持应用程序的类型和数量增加,提供了不同的图形显示应用程序以使得用户能够有效地配置和使用这些应用程序。例如,图形显示应用程序已经被使用以支持控制配置应用程序以使得配置工程师能够图形地创建将被下载到加工厂中的控制设备的控制程序。另外,图形显示应用程序已经被用于使得控制操作员能够查看加工厂的区域或加工厂当前功能,使得维护人员能够查看加工厂中的硬件设备的状态,使得能够模拟加工厂等。

[0006] 图形显示应用程序目前支持的一些过程控制配置应用程序包括模板对象库,诸如功能块模板对象、以及在一些情况下控制模块模板对象,其用于创建针对加工厂的控制策略。模板对象具有与之关联的默认属性、设置和方法,其与对象的视觉外观和动画相关联。利用图形配置应用程序,工程师能够选择这些模板对象,将所选择的模板对象的备份实质上放置到配置屏幕中以开发控制模块。模板对象还可以包括模板对象的一个或更多个子元素或图元。例如,熔炉模板对象可以包括阀门、阀门附件、以及各种文字区域作为子元素。在选择和放置模板对象到配置屏幕的过程中,工程师将这些对象的输入和输出相连,以及改变其默认参数、名称、标签、以及其他属性以创建针对加工厂中的具体用途的具体控制模块。在创建一个或更多个这种控制模块之后,工程师能够接着实例化控制模块,接着将其下载到适当的控制器或控制器和现场设备,以便在加工厂的运转期间执行。

[0007] 之后,工程师可以通过在显示创建应用程序中选择和构建显示对象来使用不同的图形显示创建应用程序,来创建和动画绘制针对加工厂中的操作员、维护人员等的一个或更多个显示。这些显示通常在一个或更多个工作站中以系统为范围实施,以及向操作员和维护人员提供关于工厂中的控制系统或设备的运转状态的预配置的显示。这些显示总体上采用的形式是接收和显示加工厂中的设备或控制器产生的警报的警报显示、指示加工厂中的控制器和其他设备的运转状态的控制显示、指示加工厂中的设备的功能状态的维护显示等。然而,这些显示总体上被预配置以按照已知方式显示从过程控制模块或加工厂中的设备接收的信息或数据。在一些系统中,显示被图形描绘创建,其代表物理或逻辑元件并且被通信地连接到物理或逻辑元件以接收关于物理或逻辑元件的数据。

[0008] 由此,类似于控制配置应用程序,显示创建应用程序可以具有模板图形显示项目,诸如容器、阀门、传感器、类似于滑动条、开/关键的操作员控制按钮等,其可以被以任意期望配置布置在屏幕上以创建操作员显示、维护显示等。模板图形显示项目经常包括用于创建图形项目的多个嵌套的子元素。例如,容器模板图形显示包括泵,该泵可以包括诸如椭圆、矩形、直线、或其他项目的多个子元素。当放置到屏幕上时,单个图形项目可以按照向用户提供加工厂的内部工作的一些信息或显示的方式在屏幕上互联。为了动画绘制图形显示,显示创建器必须通过指定图形项目和加工厂中的相关的数据源之间的通信链路,手动地将图形项目的每一个连接到加工厂中产生的数据,诸如传感器测量的或指示阀门位置等的的数据。用户还可以配置一个或更多个动画参数,诸如数值、风格、和动画表情,以管理输入和输出显示范围(例如针对视觉地代表过程控制工厂中的容器元素的矩形的填充比例、视觉地代表工厂内的燃烧器设置的动画的火焰长度等)。用户还可以配置事件处理器脚本。例如,事件可以包括鼠标点击或指针移动,相关的处理器脚本可以确定显示应如何改变或

不改变（即“处理”相关的事件），如果该事件发生而针对该事件配置的图形项目当前显示。例如，“鼠标悬停”事件，其中用户将鼠标或其他指针放置在图形项目上方一段短的时间，可以触发与该事件关联的时间处理器脚本以显示关于图形项目的进一步信息或改变该图形项目。在一个实施方式中，“鼠标悬停”事件处理器脚本可以在配置时间期间被配置以当用户放置指针到项目上方时在运行时间显示与图形项目关联的实时过程参数。响应于从关联的过程控制工厂和系统元素和用户事件传递的数据，与动画和事件关联的图形项目可以接着改变，以例如例示容器半满、以例示被流体传感器测量的流、以反应于或“处理”运行时间用户事件等。

[0009] 尽管控制配置应用程序中的控制模板对象和显示创建应用程序中的显示项目是很方便的，因为其能够被复制和用于创建多种不同的控制模块和图形显示，经常存在需要将默认动画或事件处理器脚本与针对加工厂中的不同设备的相同控制模块和图形显示中的多个相关联。例如，多个中型到大型加工厂具有很多相同或类似设备的实例，其能够利用相同的基本通用控制模块和显示来被控制和查看。此外，通过重配置与图形项目关联的默认配置，用户或配置工程师可以创建过程控制工厂和系统的更精确或实际的代表。然而，为了动画绘制这些很多的控制模块和显示，通用控制模块或显示模块被创建和动画绘制，以及该通用控制或显示模块接着被针对其可应用的每个不同设备复制。用于在过程控制的系统级集成和利用图形显示编辑器和图形显示元素的一些通用技术和模拟系统可以在 2006 年 8 月 22 日提交的题目为“GRAPHICAL ITEM WITH MULTIPLE VISUALIZATIONS IN A PROCESS CONTROL ENVIRONMENT”的美国专利申请 No. 10/590, 574 中描述，其整个公开在此通过应用并入。这些技术通常使得能够创建、动画绘制、和使用与工厂配置、控制、维护、和模拟关联的各个活动中的图形项目。图形项目是针对过程控制系统中的任何过程、模拟、或任务可重复使用和重复配置的。

[0010] 这些动画和事件处理器脚本在利用图形显示编辑器进行的过程控制和模拟系统的配置期间，配置工程师必须经常指定和配置动作或动画、以及事件处理器脚本到各个图形项目。这些动画和事件处理器脚本提供在过程控制工厂或系统中的元素处发生的活动的视觉表现，以为用户提供现实的和交互式的显示。通常，工程师将访问图形编辑器中的新对话框以配置针对与动画关联的每个可能的用户动作的动画或事件脚本。另外，为了配置 DeltaV™ Control Strategies，用户或工程师必须打开和消除控制策略编辑器中的对话框以修改与控制模块（例如顺序功能图 (Sequential Function Charting, SFC) 算法、功能块、配方 (recipe)、程序、以及其他控制策略）关联的每个动作、转换、汇聚、解汇聚等。简而言之，为了配置事件和动画，用户或工程师必须访问对应于与图形项目关联的多个事件和动画的多个对话框。在通常的系统中，配置工程师必须访问上下文菜单，用鼠标或其他指针进行双击动作，选择或悬停指针在工具条按钮上方，以及输入数据以配置动画或脚本。在配置动画或事件之后，工程师必须接着消除对话框，例如通过选择对应于事件或动作的配置窗口上的确定 (OK)、取消 (Cancel) 或其他按钮。此外，多个动作经常针对显示中的每个图形项目或针对该显示所需要的其他图形项目而被配置。因为对话框可以仅仅被针对每个事件或动画单独访问，配置工程师可能很难或不可能立即察觉显示中描绘的与一个或更多个图形项目关联的全部事件和动画的配置，或总体地显示配置。

发明内容

[0011] 用于在过程控制工厂或系统中创建操作员显示、配置控制策略、以及其他事件和动画编辑的图形显示编辑器或控制策略编辑器可以呈现针对在显示和策略中描绘或关联的多个图形或控制策略项目的相关视图。针对每个图形项目，动画视图可以以分层方式示出图形项目的属性，诸如图形项目和其子元素的默认和修改的数值、动画表达式、事件处理器脚本、以及其他可查看或修改的特征。动画视图可以允许配置工程师在单个显示中分组、排序、过滤图形项目属性的不同配置以呈现关于显示中的图形项目如何已经或能够被针对操作员显示中的事件处理和动画呈现而进行配置的有结合力的视图。此外，当在过程控制工厂中配置控制策略时，控制策略视图可以允许用户快速查看视图和配置控制策略而不必打开和关闭针对每个配置任务的对话框。提供有结合力的分层视图能够通过组织和向用户呈现相关图形和控制策略信息以减少或消除打开和取消针对每个任务的对话框来有助于图形和控制策略配置任务。

[0012] 用于加工厂中以配置针对操作员界面显示的动画和事件的图形显示编辑器的一个示例可以包括图形项目库、一个或更多个部分以显示项目、以及操作这些项目的功能。图形项目可以包括与过程控制工厂中的物理或逻辑实体关联的一个或更多个用户可配置的属性。编辑器的第一部分可以显示包括一个或更多个用户可配置属性的图形项目。编辑器的第二部分可以分层地显示所述一个或更多个用户可配置属性。多个用户可选择功能还可以配置为在第二部分中显示一个或更多个用户可配置属性以有助于完成图形项目配置任务。编辑器还可以同时显示图形项目和一个或更多个用户可配置属性。

[0013] 此处描述的编辑器还可以为了在过程控制工厂操作员显示中的过程控制工厂实体的图形表示而配置动画或事件，通过在动画视图编辑器的示图视图中显示所选择的图形项目，所述图形项目可包括过程控制工厂中的物理或逻辑实体的视觉表示和具有针对一个或更多个动画或事件的一个或更多个用户可配置属性的一个或更多个子元素。编辑器还可以通过编辑器的动画窗格中显示所选择的图形项目的一个或更多个用户可配置属性来配置图形表示，以及在动画窗格中布置所显示的用户可配置属性以有助于完成配置任务。

[0014] 一种包括显示器和图形编辑器的计算系统，还可以包括用于配置在过程控制工厂的操作员工作站显示的图形项目的动画和事件属性的配置模块。配置模块可以配置为在图形项目编辑器的示图视图中显示选择的图形项目。所选择的图形项目可以包括所述过程控制工厂中的物理或逻辑实体的视觉表示和具有一个或更多个用户可配置属性的一个或更多个子元素。模块还可以配置为在所述编辑器的动画窗格中显示所选择的图形项目的一个或更多个用户可配置属性，以及在所述动画窗格中布置所显示的用户可配置属性以有助于完成配置任务。在完成配置图形项目之后，模块还可以存储所配置的图形项目。一个或更多个用户可配置属性还可以包括事件处理器脚本、动画表达式、动画数值、动画转换器、以及属性数值中的一个或更多个。

附图说明

[0015] 图 1 是位于加工厂中的分布式过程控制网络的框图，包括实施显示例程和与加工厂中的各个功能关联的其他应用程序的操作员工作站，以及提供可以被用于创建和动画绘制针对工厂中各个功能区域中每一个的图形项目和图形显示的系统级图形支持的工作

站；

[0016] 图 2 是例示加工厂控制、查看和模拟系统中的系统级图形支持的集成的逻辑框图；

[0017] 图 3 是例示其中创建图形项目和显示的配置环境以及其中可以执行图形项目和显示的运行环境的逻辑框图；

[0018] 图 4 是图形显示编辑器的显示屏幕，示出包括用于有助于用户配置操作员显示的数据的多个部分；

[0019] 图 5 是图形显示编辑器的动画视图显示屏幕的一个示例，示出包括用于有助于用户配置与操作员显示关联的属性、事件、和动画的数据的多个部分；

[0020] 图 6 是图形显示编辑器的动画视图显示屏幕的第二个示例，示出包括用于有助于用户配置与操作员显示关联的属性、事件、和动画的数据的多个部分；

[0021] 图 7a-7d 是图形显示编辑器的动画视图显示屏幕的另一个示例，示出包括用于有助于用户配置与操作员显示关联的属性、事件、和动画的数据的多个部分；以及

[0022] 图 8 是例示一种方式的框图，其中可以利用与图形显示编辑器的动画视图关联的功能来有助于针对操作员显示的属性、事件、以及动画的配置。

具体实施方式

[0023] 图 1 例示示例加工厂 10，其中向工厂 10 的各个功能区域提供系统级图形支持。如同通常的，加工厂 10 包括分布式过程控制系统，其具有一个或更多个控制器 12，每一个经过可以是例如 Fieldbus 接口、Profibus 接口、HART 接口、标准 4-20ma 接口等的输入 / 输出 (I/O) 设备或卡 18 连接到一个或更多个现场设备 14 和 16。控制器 12 还经过可以是例如以太网链接的数据高速公路 24 耦合到一个或更多个主机或操作员工作站 20-23。数据库 28 可以连接到数据高速公路 24，并用作历史数据库以收集和存储与工厂 10 中的控制器和现场设备关联的参数、状态和其他数据，和 / 或作为配置数据库，配置数据库存储工厂 10 内的过程控制系统的当前配置，如下下载到并且存储在控制器 12 和现场设备 14 和 16 中的。数据库 28 可以额外地存储按照此处描述的方式创建的图形对象以提供加工厂 10 中的图形支持。尽管控制器 12、I/O 卡 18 和现场设备 14 和 16 通常位于有时严酷的工厂环境中并在其中分布，操作员工作站 20-23 和数据库 28 通常位于控制员或维护人员容易进入的控制室或其他较不严酷环境中。然而，在一些情况下，手持设备可以被使用以实施这些功能，这些手持设备通常被携带到工厂中的各个位置。

[0024] 如已知的，每个控制器 12，例如 Emerson Process Management 出售的 DeltaV™ 控制器，存储和执行控制器应用程序，其利用任意数量的不同的独立执行的控制模块或块 29 实现控制策略。每个控制模块 29 能够由通常称为的功能块组成，其中每个功能块是整个控制例程的一部分或子例程，并结合其他功能块（经过称为链路的通信）操作以实现加工厂 10 中的过程控制循环。如公知的，功能块，其可以是面向对象编程协议中的对象，通常进行下面之一，输入功能，诸如与发射器、传感器或其他过程参数测量设备关联的；控制功能，诸如与执行 PID、模糊逻辑等控制的控制例程关联的；或输出例程，其控制诸如阀门的一些设备的运转，以执行加工厂 10 中的一些物理功能。当然存在混合和其他类型的复杂功能块，诸如模型预测控制器 (MPC)、优化器等。尽管 Fieldbus 协议和 DeltaV 系统协议使用以面向

对象编程协议设计和实现的控制模块和功能模块,但是控制模块可以利用任何期望的控制编程方案设计,包括例如序列功能块、阶梯逻辑等,不限于利用功能块或任何其他具体编程技术设计和实现。

[0025] 在图 1 例示的工厂 10 中,连接到控制器 12 的现场设备 14 和 16 可以是标准 4-20ma 设备,可以是智能现场设备,诸如 HART、Profibus、或 FOUNDATIONTMFieldbus 现场设备,其包括处理器和存储器,或可以是任何其他期望类型的设备。这些设备中的一些,诸如 Fieldbus 现场设备(图 1 中用附图标记 16 标识),可以存储和执行与控制器 12 中实施的控制策略关联的模块,或子模块,诸如功能块。功能块 30,其在图 1 中示例为布置在两个不同的 Fieldbus 现场设备 16 中,可以结合控制器 12 中的控制模块 29 的执行而被执行以实施过程控制,如公知的。当然,现场设备 14 和 16 可以是任意类型的设备,诸如传感器、阀门、发射器、定位器等,以及 I/O 设备 18 可以是任意类型的 I/O 设备,其遵循诸如 HART、Fieldbus、Profibus 等任何期望的通信或控制器协议。

[0026] 在图 1 的加工厂 10 中,工作站 20-23 可以包括用于工厂 10 中的相同或不同人员执行的各种不同功能的各个应用程序。每个工作站 20-23 包括存储各个应用程序、程序、数据结构等的存储器 31,以及可以用于执行存储器 31 中存储的任何应用程序的处理器 32。在图 1 例示的示例中,工作站 20 被指定为配置工作站,并包括一个或更多个配置应用程序 33,其可以包括例如控制模块创建应用程序、操作员界面应用程序和其他数据结构,所述其他数据结构能够被任何授权的配置工程师访问以创建和下载控制例程或模块,诸如控制模块 29 和 30 到工厂 10 的各个控制器 12 和设备 16。工作站 21 在图 1 中总体上被例示为控制操作员查看工作站,并包括多个显示应用程序 34,其能够在加工厂 10 的运转期间向控制操作员提供各个显示,以使得操作员能够查看和控制加工厂 10 中或工厂的各个部分中发生了什么。应用程序 34 可以包括支持应用程序 34a,诸如控制诊断应用程序、调节应用程序、报告产生应用程序或可以被用于有助于控制操作员执行控制功能的任何其他控制支持应用程序。类似地,工作站 22 被例示为维护查看工作站,并包括多个维护应用程序 35,其可以被各个维护人员使用以查看工厂 10 的维护需要、以查看各个设备 12、14、16 等的运转或工作状况等。当然,应用程序 35 可以包括支持应用程序 35a,诸如维护诊断应用程序、校准应用程序、振动分析应用程序、报告产生应用程序或可以用于有助于维护人员在工厂 10 中执行维护功能的任何其他维护支持应用程序。另外,工作站 23 被指示为模拟工作站,其包括可以被用于为了例如训练目的、工厂建模目的以有助于工厂维护和控制等多个目的而模拟工厂 10 或工厂 10 的各个部分的运转的多个模拟应用程序 36。如通常的,每个工作站 20-23 包括显示屏幕 37 以及其他标准外围设备,例如键盘、鼠标等。

[0027] 当然,尽管图 1 中将各个配置、控制、维护 and 模拟应用程序 33-36 例示为位于专用于这些功能之一的不同工作站,将理解的是与这些或其他工厂功能关联的各个应用程序 33-36 可以位于工厂 10 中的相同或不同工作站或计算机中并在其中执行,取决于工厂 10 的需要和设置。由此。例如,一个或更多个模拟应用程序 36 和控制应用程序 33 可以在相同工作站 20-23 中执行,而不同的单独的模拟应用程序 36 或不同的单独的控制应用程序 33 可以在工作站 20-23 中的不同工作站中执行。

[0028] 图形支持层设置在加工厂 10 的系统级以支持工厂 10 的各个功能区域的每一个的图形显示和数据结构需要,包括配置、操作员查看、维护查看、模拟和工厂 10 的其他功能区

域。该系统级支持在图 2 中示意地描绘,其示出工厂操作级 40、工厂功能级 42、以及系统级 44。如从图 2 可理解,工厂操作级 40 包括控制器 12、现场设备 14、16 等,其执行控制例程或模块 29 和 30,以及在工厂 10 内运行的其他软件,以在工厂的运行时间期间实施工厂操作。工厂功能级 42 描绘为包括配置功能块 46、控制功能块 47、维护功能块 48 和模拟块 49,但是还能够提供诸如设计 (engineering) 和商业功能的其他或不同的功能。配置功能块 46 实施配置例程 33,其与工厂操作级 40 内的部件接口或通信以向其提供控制策略或控制模块。控制功能模块 47 包括控制查看和其他应用程序 34 和 34a,其也通常直接与工厂操作级 40 内的各个物理和逻辑部件接口或通信,以实施操作员发起的工厂 10 内的改变、以经过控制显示 34 向操作员提供信息、以获取针对控制应用程序 34a 的数据等。维护功能块 48 包括维护例程和应用程序 35 和 35a,其与工厂操作级 40 中的各个物理或逻辑部件接口或通信,以实施维护程序、以收集维护数据、以经过维护显示 35 向维护人员提供维护数据或信息、以运行诊断应用程序 35a 等。类似地,模拟功能块 49 包括维护例程 36,其实施对工厂 10 的模拟,且可以通信地耦合到工厂操作级 40 中的部件以获得关于工厂 10 的数据。

[0029] 如图 2 所例示,系统级支持层 44 嵌入并支持工厂功能层 42 中的每个功能块 46-49 以使得能够例如创建和维护公共数据库和显示结构,诸如软件对象、图形项目和图形显示以便在各个功能区域 46-49 中使用。更具体地,系统级支持层 44 包括应用程序、数据库和图形支持元素,使得在每个功能块 46-49 中进行的图形活动能够被集成到一起,或能够利用在系统支持层 44 创建的公共数据库结构和图形项目而被开发。

[0030] 系统支持层 44 可以包括图形编辑器 50 和图形对象数据库 52。编辑器 50 可以用于创建图形项目 54 和图形显示 56,而图形对象数据库 52 在可被编辑器 50 和块 46-49 中的各个应用程序访问的存储器中存储元素 54 和显示 56。数据库 52 可以还存储其他对象 58,诸如用于图形项目 54 的子元素、以及将图形项目 54 连接到工厂操作级 40 中的单独的硬件和软件元素的数据结构。另外,数据库 52 可以存储可以用于创建另外的图形项目、图形项目或显示的图形项目、显示模板、子元素,或图元。如从图 2 理解的,图形显示元素 54、显示 56 和其他数据库结构 58 可以被任何或全部功能块 46-49 使用以创建和使用与这些功能块关联的图形。

[0031] 再次参照图 1,系统级支持块 44 可以利用可连接到每一个其他工作站 20-23 的额外的工作站或用户界面 60 实施。工作站 60 可以一般存储图形显示和项目编辑器 50 和数据库 52,以及如果期望,可以存储其他元素 54、56 和 58。另外,工作站 60 可以经过数据总线 24、经过单独的有线或无线通信连接(在图 1 中用虚线例示)或按照任何其他期望方式通信地连接到工作站 20-23。在图 1 例示的配置中,工作站 60 存储和执行图形显示和项目编辑器 50,以使得用户能够创建和动画绘制图形项目以及能够将项目分组成一个或更多个图形显示或显示模块。这些显示模块可以接着被存储在数据库 52 中以被图 2 中例示的各个功能块 46-49 访问和使用以及在各个工作站 20-23 上实施。同时,为了例示,系统级块 44 和功能级块 46-49 的功能被例示为在图 1 中的不同或单独的工作站 20-23 和 60 上执行,将理解的是与任何这些不同的块关联的任何或全部应用程序能够在相同或不同的工作站或加工厂 10 中的或与加工厂 10 关联的其他计算机上实施。由此,编辑器 50 可以被存储在和执行在任何其他工作站 20-23 中或在与工厂 10 关联的任何其他计算机上执行,而不需要在独立或单独的计算机中。

[0032] 如以上讨论的,图 2 的系统级层 44 实施系统级显示和数据库对象,其能够在各个功能环境中使用以及提供更高级的显示能力。总体而言,在图 2 的系统级 44 创建的显示对象能够被分类为图形项目和图形显示。图形项目总体上是与工厂中的具体物理实体关联的原始或低级的显示对象,诸如硬件设备,例如阀门、传感器、泵、控制器、容器、反应器、燃烧器、管道、管道附件等。图形显示总体上由一组互联的图形项目组成,并用于代表和模型化工厂中的更复杂的硬件集合,诸如单元、区域等,以及包括不同硬件单元之间的互联。图形项目可以被嵌套,因为每个项目由自身可以是图形项目的多个子元素组成。例如,反应器可以包括一个或更多个阀门、管道附件、传感器等,其可包括甚至更简单的元素,诸如矩形、椭圆形等。图形显示也可以包括一个或更多个图形项目。另外,图形显示可以包括从工厂、从诸如在工作站 20-23 和 60 中运行的诊断和商业应用程序等的其他应用程序提供的图形、图表、和其他数据。

[0033] 图 3 总体上例示图形项目和图形显示在这些元素和显示可以存在的两个环境中的开发和使用的,具体地,配置环境 70 和运行环境 72。总体而言,图形项目 74 的形式的显示对象(描绘为单独的元素对象 74a、74b 等)和图形显示 76(描绘为单独的显示对象 76a、76b 等)被利用例如编辑器 50 而在配置环境 70 中创建。在被创建之后,对象 74 和 76 可以被存储在数据库 52 中。对象 74 和 76 可以被创建为类对象,在此称为显示类对象,其定义不限制或束缚于加工厂 10 中的具体硬件或逻辑元素的通用对象。然而,类对象能够被用于创建具有与类对象相同的基本属性但是束缚或限制于加工厂 10 中的具体硬件的运行时间图形对象。总体而言,然而,类对象保持束缚于从其例示的子对象,使得对类对象的改变能够自动地传播到子对象,甚至当这些子对象在运行环境中例示时。

[0034] 如图 3 所例示,每个图形项目 74 包括使得图形项目在多个不同环境中有用的多个部件。具体地,每个图形项目 74 包括一个或更多个可视化(visualization)77、任意数量的参数或属性 78、可利用脚本或触发器实施的任意数量的动作或动画 79、以及绑定(binding)80。总体而言,每个可视化 77 定义当图形项目 74 在运行环境 72 中实施时将在显示屏上实际显示的视觉属性或元素。通常,可视化定义物理或逻辑设备或设备组的表示,尽管可视化能够表示其他实体。可视化 77 可以利用定义实体的图形描述细节的任何期望的描述或编程范例而在运行环境 72 中实施。在一个实施方式中,可视化 77 可以利用 PGXML、XAML、或 Windows Presentation Foundation(WPF,之前名称为“Avalon”)控制而被实施,上述控制为 Microsoft®提供的著名的控制,因为是基于对象的,容易在标准 Windows®类型显示中实施,并在显示环境之间是便携的。

[0035] 总体而言,参数和属性 78 定义与可视化描绘的项目或实体关联的诸如静态或可变固有属性的其他属性和变量,这些属性可被项目 74 的创建者定义。类似地,动作和动画 79 定义例程或程序(其可作为事件处理器和动画脚本和表达式实施,其对属性进行转换,基于属性数值等检测过程实体的状况)、动画例程,其可以包括当可视化 77 被描绘在显示屏上时改变图形可视化或将在可视化 77 上或利用可视化 77 进行的行为的任何例程,或使得用户能够使用可视化 77 或与可视化 77 交互以造成过程的改变的例程,诸如对过程的输入的改变。这些动作和动画为可视化 77 提供更有趣、易理解或有帮助的图形属性,以及允许用户与可视化 77 交互。在一个情况下,这些事件、动作、或动画可以采用的形式是可视化的各个部件的颜色、大小(例如高度和宽度、线尺寸、字体等)的变化、色彩填充、以及动

画,诸如当发生诸如鼠标点击、指针悬停或其他事件的动作时颜色的变化、旋转、大小和比例的变化、歪斜等、以及可视化的行为的变化。这些事件、动作和动画提供图形属性以及用户交互属性到图形项目 74。

[0036] 绑定 80 可以是静态或固定绑定或使用别名的绑定,定义当图形项目 74 作为显示的一部分在运行环境 72 中实施时参数或属性 78 将被限制于运行环境 72 中的数据、标签或其他实体的方式。总体上,用于每个图形项目 74 的绑定 80 建立图形项目 74 被束缚到在工厂环境的其他位置中界定的一个或更多个实体或数据元素的方式,由此定义实际运行环境 72 和图形项目 74 之间的接口。

[0037] 如图 3 所例示,每个图形显示对象 76 包括多个部件,诸如一个或更多个图形项目 81、连接器元素 82、动作和动画 83、属性 84 和绑定 85 的引用或复制。总体而言,图形显示 76 可以是与代表管道、线路、传送带等的连接器元素 82 可视地连接在一起的各个图形项目 81 的交互的显示。这种连接器对象在美国专利号 7,110,835 中描述。图 3 的虚线例示图形显示对象 76a 对图形项目 74 之一的引用。应理解引用图形项目 74 的图形显示 76 包括该图形项目 74 的属性、参数、事件、动作和动画等的全部。类似于图形项目 74,每个图形显示 76 可以包括与其关联的一个或更多个额外的动作或动画,其执行例如显示上的动画、用户界面交互、数据操作等。类似地,每个图形显示 76 可以包括与显示关联的任意数量的属性,通常这些属性定义单元、区域或显示中描绘的其他元素组的属性。当然,绑定 85 定义图形显示 76 束缚于在工厂环境中的其他位置定义的一个或更多个实体或数据元素的方式,由此定义实际运行环境 72 和图形显示 76 之间的接口。

[0038] 一旦创建,图形项目 74 和图形显示 76 可以被限制到运行期环境 72 并在其中执行,例如在图 1 的任意工作站 20-23 上。具体地,在图形项目 74 或图形显示 76 被创建为类对象并存储在数据库 52 中之后,该元素或显示可以被实例化为实际运行对象,以及可以在运行环境 72 中执行。如块 86 例示,实例化过程填充在对对象 74 和 76 中定义的绑定(即针对图形项目和显示,属性和事件处理器和动画表达式),其可以利用加工厂或过程控制系统中的可以加载了适当的可变的名称、标签、别名等的一个或更多个解析表(resolution table)来完成,以提供加工厂中的实际实体和在工厂 10 中的显示设备上运行的图形对象之间的具体连接。作为绑定过程的一部分,对象 74 和 76 连接到由解析表定义的加工厂中的数据源,由此获得对工厂的访问,以逻辑地和通信地连接到加工厂 10。

[0039] 如块 87 所例示,图形项目 74 或图形显示 76 能够在运行环境 72 中的多个不同功能中执行或作为其一部分,举例而言包括配置显示、控制操作员显示、维护显示和模拟显示。例如,配置显示中的专用动画和事件查看面板可以用于配置与图形项目关联的动画,如下所描述的。在配置之后,这些图形项目可以被存储以在图形显示 76 中使用。另外,显示对象 74 和 76 可以用于执行系统级功能,例如,使用来自图 2 中描述的各个功能级的数据的系统级功能,包括例如预测控制或预测维护功能、系统级错误检测、诊断等。实际上,显示 76,一旦在配置环境 70 中创建和在数据库 52 中存储后,可以被用于多个不同活动。另外,显示对象 74 和 76 可以在任何期望的显示器或计算机硬件上执行,诸如工作站 90、膝上型计算机 91、手持设备 92,例如个人数字助理(PDA)、电话设备等,或在任何其他专用显示器 93 上执行,诸如具有多个监视屏以一次显示超过一个显示对象 74 和 76 的大屏幕显示器等。如果期望,单个图形显示 76 可以被层叠以包括一个或多个视图,诸如配置视图、操作员视图、维

护视图、模拟视图、以及动画配置视图,如以下进一步描述的。或者,单独的图形显示 76 可以被配置以利用相同或类似的图形项目 81 提供这些单独的视图,以在针对这些各个功能创建的显示之间提供一致的外观和感觉。

[0040] 如块 95 例示,图形项目 74,或图形显示 76 可以被复制或实例化,以及加载到运行机器以被移植到运行环境 72。总体而言,期望仅仅当被调用或在运行机器上实际执行时,即在此称为运行时绑定,显示对象 74 或 76 被限制到运行环境 72。也就是,当显示对象实际运行在运行计算机或被在运行计算机上执行时,针对每个实例化的对象的解析表仅仅被填充或限制到运行环境。该过程确保仅仅当对象的可视化被在显示屏幕上实际提供时,包括其可视化、控制、脚本等的显示对象执行以及由此利用处理能力。由此,仅仅当该对象在运行期计算机上实际运行时,显示对象优选地限制到运行期环境 72,其意味着显示对象 74 和 76 可以按照用户查看被这些对象创建的可视化的活动定义的方式间歇地连接到运行环境 72。具体地,在其被要求查看时,这些对象可以被限制到运行环境 72,以及当不被用户查看时,诸如当用户最小化或关闭在其中这些对象提供可视化的屏幕时,可以被解限制或被释放。

[0041] 显示对象 74 和 76 由此是可以在独立环境中创建的对象,即配置环境 70,但可以与加工工厂环境中定义的其他对象或数据结构或在加工工厂环境中运行的任何应用程序结合或连接,包括例如在任何控制、模拟、维护或配置环境中定义的对象、数据结构、应用程序等。此外,一旦被创建,显示对象 74 和 76 可以经过解析表中定义的直接引用、变量或标签直接地或通过利用别名、变量和参数、脚本和表达式间接地限制到物理或逻辑过程实体,当显示对象 74 或 76 被下载或在运行环境 72 中实例化时,或在一些情况下当显示对象 74 或 76 在运行环境 72 中实际运行时其可以被解析。

[0042] 图 4 例示示例屏幕显示 112,其可被编辑器 50 创建和用于在配置或运行期间配置显示对象 74 和 76 以控制操作员显示中的图形项目的行为。屏幕 112,在创建针对容器的图形项目的过程中描绘,包括主编辑部分 114、托盘视图 116、元素层次部分 118、以及属性定义部分 120。主编辑部分 114 提供工作空间,用于用户或设计者定义、创建、以及配置针对图形项目的可视化,并且由此定义图形项目的视觉属性,在此情况下为用可视化 117 例示的容器。总体而言,编辑器 50 创建的图形项目 117 可以由按照定义的方式放置或分组到一起的一个或更多个子元素 123 或各个项目组成。子元素还可以是图形项目,使得单个可视化可以包括一个或更多个图形项目作为子元素。例如,合成的图形项目可包括一个或更多个简单图形项目,诸如圆形、线、点、多边形、方形、矩形、三角形、或其他图形项目作为子元素。图 4 描绘的容器的图形项目 117 是合成的图形项目的一个示例,因为其包括多个子元素 123。当按照此方式定义时,单独的动作或动画可以被应用于或关联于组成图形项目 117 的每个不同项目,并且在动画和事件查看 134 中单独地或集体地配置,如以下进一步描述的。当然,图形项目可以包括元素的更精细的艺术再现。为了定义或建立图形项目,用户或设计者可以添加任意数量的子元素或其他图形项目到主编辑部分 114 以及按照任何期望方式将这些分组在一起。一旦被创建,图形项目定义针对实际对象的可视化,其可以在运行期中作为 XAML 或 WPF 对象被实施,当图形项目被在运行环境中使用时将在屏幕或显示器上作为可视化而被显示。组成图形项目的项目或子元素 123 可以在层次部分 118 中的综合层次中例示。

[0043] 图 5、6、和 7 例示可以用于动画配置的动画视图 150 或编辑器 50(图 2)的其他示

例。在一个实施方式中,动画视图是基于Microsoft® Office Fluent™ 用户界面的用户界面。在其他实施方式中,当选择显示屏幕 112(图 4) 上的动画标签 134 时,屏幕显示 150 可以被用户或配置工程师访问。在其他实施方式中,显示 150 可以包括屏幕显示 112 的全部功能,其中功能带和其他用户可配置的面板、视图和部分可以显示一个或更多个可选功能以辅助创建和编辑操作员显示,如以下详细描述。换句话说,包括功能带和可配置面板部分的显示 150 可以代替在通常的“工具条”布置中包括其功能的显示屏幕 112。由此,在“用户体验的转换”中,显示 150 可以完全代替用于操作员显示的配置的显示 112。屏幕显示 150 还可以被称为动画视图 150。动画视图 150 可以包括类似于或涉及以上关于图 4 描述的部分或视图(例如树形视图 156、定义部分 158、示图部分 160) 的多个面板或部分,其中添加动画窗格 162 和功能带 163。

[0044] 参照图 5,树形视图 156 提供分层视图或树形结构以显示当前在示图部分 160 中显示的图形项目 166 的子元素和其他微小部件。在图 5 的示例中,分层部分 156 示出在示图部分 160 中当前示出的图形项目 166 包括矩形和椭圆形的子元素或图元 168。尽管图 5 中未示出,树形视图 156 可以包括动画、事件、动作和其他显示特征的指示,诸如脚本、视觉触发器等,其是针对图形项目 166 定义的,如以下进一步描述的。

[0045] 属性定义部分 158,例示全部属性,包括针对示图部分 160 中显示的图形项目 166 当前定义的固有属性。任何图形项目还可以与也可以在动画窗格 162 中示出的动画、事件、和动作关联。当图形项目的可视化包括动画或动作时,这些动画或动作可以在树形视图 156 中指示为具有特定符号,例如星形等。当在树形视图 156 中进行选择时,为图形项目或项目的子元素定义的任何动作或动画将被显示在动画窗格 162 中。动作、事件、或动画可以通过在窗格 162 中定义或将它们添加到树形视图 156 来创建和分配。当然,动作、事件、和动画可以通过脚本、表达式、视觉触发器、或可以在动画视图 150 中配置的其他程序定义。

[0046] 示图部分 160 例示用户在动画视图 150 中为了配置而选择的图形项目 166。用户可以选择图形项目 166 的一个或多个子元素(例如矩形和椭圆形子元素 168) 以显示与该子元素关联的一个或更多个属性、数值、事件、动作和动画。与所选择的子元素关联的属性等可以接着被在动画窗格 162 和定义部分 158 中显示以便配置,如以下所描述的。

[0047] 动画窗格 162 可以包括针对示图部分 160 中显示的图形项目 166 的属性的一个或更多级 69。每个级别还可以包括一个或更多个子级,其按照分层方式布置以提供配置定义与图形项目 166 关联的包括动画和视觉属性的各个视觉特征的属性的功能,例如,第一级可以指示图形项目 166 名称,而一个或更多个第二级或第一级的子级可以指示不同的事件 170、动画 172、或用户可以配置的其他属性。在每级下,可以存在项目,其进一步定义在层次中紧接着在上方的级,例如,事件处理器脚本 174 可以位于事件项目 176 下方,事件项目 176 位于事件标题 170 下方。类似地,动画表达式 178 可以位于动画项目 180 下方,动画项目 180 位于动画类型 182 下方。在一些实施方式中,级 169 的分层顺序可以被颠倒或按照用户期望被配置。例如,用户可以希望仅仅比较两个或更多个图形项目或所显示的图形项目的子元素之间属性的具体级,以及可以颠倒或另外地改变与这些项目关联的所显示的属性的默认顺序。该功能可以允许用户更容易地找到和查看具体属性名称(例如针对所显示的容器图形项目的矩形和椭圆形子元素两者的 FillColor 动画项目 180),以及比较两个或更多个图形项目或子元素之间的该属性的配置。

[0048] 每个动画项目 180 还可以包括动画转换器 184, 其控制从过程控制工厂或系统中的物理或逻辑实体得到或接收的数据如何被动画图形地表示。例如, 动画转换器 184 可以控制重缩放、转换从物理或逻辑元素得到或接收的数据类型为对动画有用的类型、查找针对所得到或接收的数据的适当的代替数值, 以及转换所得到或接收的数据为数据的视觉表示。在一些实施方式中, 转换器 184 转换数据为动画的颜色、图形、大小 (例如, 指示一些警报限制被已经被超过的数字将一个或多个图形项目的颜色转换为红色, 描绘过程控制工厂的输出的线图动画项目的斜率被转换以反映当前输出, 火焰图形项目的大小被转换以匹配所接收的指示燃烧器设置的数字) 等中的一个或多个。每一级可以被配置为按照默认、选择性定义、或用户定义的顺序在动画窗格 162 中出现。项目也可以保留在动画窗格 162 中的固定位置, 而不考虑对项目顺序的修改。例如, 在第二级的“事件”项目可以保持在窗格 162 中的第二级列表的顶部, 而不考虑用户如何格式化或排序窗格 162 中描绘的剩余属性。用户还可以按照期望选择性地展开和缩回每一级以显示更多或更少数量的子级。下面将描述动画窗格 162 的其他特征。

[0049] 动画视图还可以包括一个或多个标签 190、192、194, 当这些标签被选择时可以改变功能带 163 中的用户可用的配置功能的数量或类型。在一些实施方式中, 标签可以包括始位 (home) 标签 190、插入标签 192、视图标签 194。用户可以选择性地在标签 190、192、194 之间切换以显示功能带 163 中的不同功能组。当被选择时, 标签 190、192、194 可以通过例如背阴影、改变标签 190、192、194 的颜色、标签的字体加粗等来改变为在屏幕 150 中突出显示。用户可以接着选择不同动画和事件配置功能以有助于配置操作员显示。

[0050] 动画视图 150 的部分可以被调整大小、打开或关闭、以及定位在动画视图 150 窗口中的任意位置, 视图 150 中的元素或属性可以折拢或展开以遵循用户偏好或系统要求。例如, 用户可以关闭树形视图 156 和定义部分 158。当关闭一个或多个其他视图、部分、或面板时, 视图部分 160 和动画窗格 162 可以自动地调整大小以向用户显示更多信息。另外, 一个或多个部分 156、158、160、162 和 163 可以被用户或配置工程师选择, 以被在用户的视野范围内的单独的监视器或工作站的其他显示设备上显示。例如, 利用鼠标或其他指针设备, 用户可以选择和拖拽动画窗格 162 到连接于工作站的第二监视器, 使得动画窗格 162 或任何其他部分可以被可视地展开, 而其他部分保留在用户的视野范围内。

[0051] 参照图 5, 当选择始位标签 190 时, 功能带 163 可以显示一个或多个功能部分 196, 其可以使得用户能够选择、导入、以及查找将要显示的图形项目 166, 以用于在视图部分 160 进行配置。例如, 一个或多个功能部分 196 可以允许用户进行剪贴板功能, 诸如涉及所显示的图形项目 166 的剪切、粘贴、和复制。另一功能部分 196 可以允许用户选择作为图形项目组中的成员的一个或多个图形项目。图形项目组可以包括过程控制工厂的部分或区域或过程中的步骤, 每个图形项目可以可视化地表示该部分中的元素。另外, 另一功能部分 196 可以允许用户编辑所显示的图形项目的部分, 例如, 允许用户查找、替换、或选择一个或多个图形项目 166。

[0052] 参照图 6, 当选择插入标签 192 时, 功能带 163 可以显示一个或多个功能部分 198, 其可以使得用户能够将一个或多个动画和事件与所显示的图形项目 166 关联。例如, 一个或多个功能部分 198 可以允许用户插入、编辑、或将一个或多个数值、动画表达式、事件处理器脚本、以及其他数据与所显示的图形项目 166 关联。一个功能部分可以

允许用户插入简单或合成的图形项目中选择的一个。如前所描述,合成的图形项目可以包括一个或更多个简单图形项目,诸如圆形、线、点、多边形、方形、矩形、三角形、或其他图形项目作为子元素。另一功能部分可以允许用户选择一个或更多个动作或事件以与图形项目 166 关联。例如,用户可以选择动画或事件处理器脚本以与简单的或合成的图形项目或合成的图形项目的子元素关联。另外的功能部分可以允许用户选择不同的视图以有助于配置所选择的图形项目。例如,控制视图可以允许用户查看全部与图形项目 166 关联的涉及控制的元素,而定位器视图可以允许用户定位与图形项目 166 关联的一个或更多个属性或元素。另一功能部分 198 可以允许用户选择作为图形项目组的成员的一个或更多个图形项目。图形项目组可以包括过程控制工厂中的部分或区域,或过程中的步骤,每个图形项目可以可视地表示该部分中的元素。

[0053] 参照图 7a,当选择“视图”标签 194 时,功能带 163 可以显示一个或更多个功能部分 200,其可以使得用户能够配置动画视图 150 中的面板以从动画窗格 162 查看、分类、和配置与所显示的图形项目 166 关联的动画、事件和其他参数。例如,面板部分 204 可以允许用户配置一个或更多个面板 156、158、160、162 和 163 如何在动画视图 150 中显示。在一些实施方式中,用户可以选择第一面板视图,其在动画视图 150 中显示树形视图 156、定义部分 158、示图部分 160、和动画窗格 162,如图 7a 所例示。在其他实施方式中,如图 7b 所例示,用户可以选择第二面板视图,其消除动画窗格 162 或其他部分以使得示图部分 160 成为动画视图 150 中的主要焦点。另外,用户可以选择第三面板视图,如图 7c 所例示,其消除动画视图 150 的部分以使得动画窗格 162 成为动画视图 150 的主要焦点。当然,其他面板配置对于用户是可用的以重布置和显示动画视图 150 的部分 156、158、160、162 和 163 以有助于动画和事件的配置。

[0054] 参照图 7c,动画视图分类部分 206 可以包括一个或更多个选项以排序或分类动画窗格 162 中显示的信息。例如,用户可以选择字母表分类顺序以按字母表顺序分类动画窗格 162 中的项目。在一些实施方式中,字母表分类顺序的选择可以重配置动画窗格 162 中的项目以按字母表顺序显示一个或更多个图形项目属性 210,包括任何事件、事件处理器脚本、动画、以及动画表达式。在其他实施方式中,一个或更多个动画窗格属性 210 可以保持在项目列表的顶部,例如一个或更多个事件和动画。当然,用户可以按照多种其他方式对属性分类,例如按照项目被显示的行为分类,根据被定制或从初始默认设置改变的程度,根据事件和动画被从窗格 162 移除的属性 210,或根据用户定义的分类顺序等。属性的对准还可以在动画窗格中改变,以被例如向左、中、右调整。

[0055] 参照图 7d,带 163 还可以包括过滤属性部分 212,其可以允许用户改进动画窗格 162 中所显示的属性的类型。用户可以根据项目被定制的程度过滤所显示的属性。例如,在选择“动画”过滤器时,图 7c 所示出的属性项目 210 可以被从动画窗格 162 移除,以及如 7d 所示,仅仅有被用户加入或编辑各个数值和与动画属性关联的属性(例如“FillColor”动画属性 216 和关联的动画数值 218、动画表达式 220、以及转换器 222)的那些项目 214(例如 FillColor 属性 216 或其他动画属性)。“重写”过滤器可以改变动画窗格 162 以仅仅显示已经从其默认数值改变的属性,“默认”过滤器可以改变动画窗格 162 以仅仅显示未从其默认数值改变的属性。

[0056] 在一些实施方式中,动画窗格 162 中显示的属性的名称可以包括对该属性已经从

其默认设置改变的视觉指示。例如,如果属性包括其默认配置,则名称可以被以浅蓝或其他字体颜色显示,如果属性之前被配置则可以以黑色显示,如果属性被重写或动画绘制等则可以被加下划线。当然,其他视觉指示可以与默认的和配置的属性关联,例如,阴影字体、复选标记、“x”,字体或背景颜色渐变、闪烁、发光、或在该属性的最接近的可视距离内的其他视觉指示等。视觉地修改属性名称以指示默认的、配置的、重写的、或动画绘制的状态还可以增加窗格 162 中的可查看信息的数量而不消耗额外的可视空间。

[0057] 其他视觉指示可以被指定到已经被或尚未被识别或验证为与所配置的属性或起作用的控制策略关联的属性。如前所描述,控制器 12(图 1) 存储和执行控制器应用程序,其利用任意数量的不同的、独立执行的控制模块或块 29 实施控制策略。动画视图可以收集来自配置数据库 28 的信息或过程控制工厂 10 中的其他信息,以指示与控制策略关联的一个或更多个属性已经被或尚未被验证。在一个实施方式中,动画绘制的属性 216(图 7d) 名称被以容易识别的方式加下划线 223,以指示该属性未与被验证的控制策略关联。与验证的控制策略关联的其他属性可以不包括下划线。此外,动画视图 150 可以收集信息以确定和识别在与无效的控制策略关联的属性下方的哪些具体的低级属性是上级属性被加下划线 223 的起因。下划线 223 或其他标识还可以指示该属性不能被配置数据库 28 中的数据或工厂 10 中的其他数据自动验证。如果属性与无效或未确认的控制策略关联,用户可以调查和解决问题。

[0058] 带 163 还可以包括属性细节部分 224,其可以允许用户选择性地显示与动画属性关联的一个或更多个属性。例如,当选择“数值”过滤器时,仅仅与每个动画属性 214 关联的数值 218 可以被在窗格 162 中显示,而移除表达式 220 和转换器 222。类似地,“表达式”或“转换器”过滤器中的一个或更多个的选择可以从动画窗格 162 分别移除数值 218 和转换器 222 或数值 218 和表达式 220。带 163 可以包括过滤器事件部分 226,当其被用户选择时可以改变窗格 162 中显示的事件 228 的数量或类型。例如,一个或更多个事件可以包括事件处理器脚本 230,如以上描述,其确定图形显示如何响应于某些用户动作而在运行时间改变。包括事件处理器脚本 230 的事件 228 还可以被称为“已处理的事件”。由此,如果用户从过滤器事件部分 226 选择“被处理的事件”过滤器项目,窗格 162 可以改变以仅仅显示那些包括一个或更多个事件处理器脚本 230 的事件 228。类似地,如果用户从过滤器事件部分 226 选择“未处理的事件”过滤器,窗格 162 可以改变以仅仅显示那些不包括事件处理器脚本 230 的事件。

[0059] 除了以上描述的功能之外,用户可以选择图形项目 166 的一个或更多个子元素以仅仅查看和编辑与所选择的子元素关联的属性。用户可以从一个或更多个树形视图 156 和示图部分 160 或直接从动画窗格 162 中选择一个或更多个子元素以用于动画窗格 162 中的配置。例如,用户可以从树形视图 156 选择矩形子元素 232,或用户可以选择示图部分 160 中描述的矩形子元素 234。在一些实施方式中,一旦用户从树形视图 156 或示图部分 160 中选择一个或更多个图形项目,对应于所选择的项目的一个或更多个动画属性可以在动画窗格 162 中出现。因此,对应于所选择的项目的属性可以立即在动画窗格 162 中可得以用于查看、修改、配置、或其他动作,以及可以根据一个或更多个功能 200 而被分类和过滤。在从树形视图 156、示图部分 160 或动画窗格 162 选择图形项目 166 或图形项目的子元素之后,用户可以过滤、分类、和分组与其选择关联的属性,如之前所描述的。

[0060] 当在动画窗格 162 中显示时,用户可以配置一个或更多个事件 236 和动画属性 238。由此,利用与带 163 的部分 200 关联的各个功能,用户可以选择性地查看和配置图形项目 166 的各个属性。选择性地查看和配置每个属性的功能可以有助于配置图形项目 166 的动画或其他属性以用于运行期间显示。例如,为了修改转换器 240,用户仅仅需要从属性细节部分 224 选择“转换器”过滤器以快速地显示与示图部分 160 中显示的图形项目关联的全部转换器项目,或首先从树形视图 156 或示图部分 160 选择图形项目 166 的子元素 232、234 以在动画窗格 162 中显示与所选择的项目关联的属性,找到期望的转换器 222,以及执行一个或更多个配置任务。一个或更多个事件处理器脚本 230 和动画属性 238 的数值 218 和表达式 220 的修改可以利用可从带 163 获得的过滤、分类、和分组功能而被帮助,如上所述。例如,通过过滤动画窗格 162 中的属性以仅仅显示动画属性 238,用户可以能够查看对应于多个动画属性 238 的多个动画表达式 220。用户可以接着容易地使用一个所显示的动画表达式的表达式以配置另一显示的动画属性的动画表达式。类似地,用户可以采用关于图 5 描述的剪切和粘贴功能以提供起点以修改一个或更多个事件 236 和动画属性 238。

[0061] 针对每个用户可配置属性的数值、表达式、和脚本还可以被选择或在不同的合成的形状上或在相同的合成的形状中的相同名称的属性之间传递。用户可以通过选择用户可配置属性或字段名称(例如“FillColor”属性名称上的“鼠标按下”动作),拖动所选择的属性到针对相同或不同形状的另一“FillColor”属性字段,以及放置所选择的数值到其他属性来进行传递。该简化的数值的传递避免通常选择字段中数值以及键入新数值的动作,或通常用于编辑或配置属性的复杂的文字选择动作(例如,鼠标按下、拖动以选择文字、鼠标向上、之后鼠标按下、拖动到另一字段、最终放下)。此外,当针对两个属性的数值是相同格式时(例如,在图 7c 中,属性 BackgroundColor、EdgeColor、和 FillColor 全是 R、G、和 B 数值的一些组合),用户可以在具有不同名称的属性之间选择和拖动相同格式的属性,以在字段之间复制和传递数值。

[0062] 参照图 8,方法 300 包括一个或更多个功能块,其结合动画视图 150(图 5-7d),有助于用于加工厂工作站操作员显示的图形项目 166 的配置。方法 300 可以在一个或更多个图形显示或项目的配置过程中或运行环境中使用。当作为整体查看图形项目的属性时,或查看与仅一个或更多个子元素关联的属性时,方法 300 的功能块可以被执行。

[0063] 在块 304,用户或配置工程师可以在配置或运行期间从项目库选择一个或更多个图形项目 166。在一些实施方式中,图形项目库被存储在可通过编辑器 50(图 2)和动画视图 150 访问的数据库 52(图 2)。编辑器 50 和动画视图 150 可以显示用户可用于创建或配置操作员显示的全部图形项目的列表,或该列表可以被根据用户尝试完成的配置任务来被分类或过滤。例如,如果用户或工程师创建或配置涉及石油精炼加工厂的操作员显示,该列表可以显示来自库的为涉及石油的工厂和过程总体地调整的图形项目。

[0064] 在块 306,方法 300 可以在编辑器显示屏幕 112(图 4)或动画视图 150(图 5、6、7)的第一部分显示所选择的图形项目。第一部分可以包括编辑器显示屏幕 112 的一个或更多个主编辑部分 114、动画视图 150 的示图视图 160、或在数值、事件、动画和所选择的图形项目的其他属性的配置期间用户或工程师可查看的其他部分或面板。第一部分还可以与动画视图 150 或编辑器显示 112 的任何剩余部分在视觉上接近但物理上分离的第二监视器或工作站的其他显示器上显示。所选择的图形项目还可以显示一个或更多个子元素。这些子元

素也是可以用户或配置工程师单独地选择的,但可以保持限制于父图形项目,如以上所描述。

[0065] 在块 308,方法可以在编辑器显示屏幕 112(图 4)或动画视图 150(图 5-7)的第二部分中显示所选择的图形项目的属性列表。第二部分可以包括动画视图 150 的动画窗格 162 或定义部分 158 中的一个或更多个或其他部分。第二部分可以被用户或工程师在所选择的图形项目的数值、事件、动画和其他属性的配置期间被查看。第二部分还可以在与动画视图 150 的任意剩余部分视觉上接近但物理上分离的第二监视器或工作站的其他显示器上显示。如上所述,显示图形项目属性的动画窗格 162 可以被用户或配置工程师查看以有助于配置。另外,第二部分可以显示所选择的子元素的属性,而不是整个图形项目的属性。例如,参照图 7d,如果图形项目 166 的矩形子元素 234、232 通过鼠标点击或其他方法被选择,则动画窗格 162 可以仅仅显示与所选择的矩形子元素关联的属性(例如数值、事件处理器脚本、动画表达式、转换器等)。超过一个的子元素还可以被选择,以及所选择的多个子元素的属性也可以在动画窗格中选择。

[0066] 在块 310,用户、配置工程师、或自动过程可以启动配置任务以编辑或修改图形项目和其子元素的属性,以更准确地在工作站的操作员显示中可视化过程控制工厂和系统。配置任务可以包括编辑事件处理器脚本、编辑动画表达式、编辑与图形项目和其子元素关联的一个或更多个属性的数值等中的一个或更多个。配置任务可以根据针对操作员显示的设计方案被用户或自动过程启动,所述设计方案包括确保图形项目的每一个正确或准确地限制于其可视地表示的过程控制工厂的物理或逻辑实体。例如,配置任务可以包括确保数值 218、动画表达式 220、转换器、或与所选择的图形项目关联的 FillColor 动画属性 216 的其他属性正确地遵循针对包括该项目的操作员显示的设计方案。

[0067] 在块 312,方法 300 可以在动画窗格 162 中布置属性以有助于完成配置任务。在一个实施方式中,用户可以分类或过滤动画窗格 162 中的属性以显示对用户当前执行的配置任务最重要的那些属性。用户可以通过从向用户或工程师显示各个过滤和分类选项的功能带 163 启动一个或更多个功能来布置属性。附加或可选地,自动过程可以启动一个或更多个功能以根据配置任务自动地在动画窗格 162 中布置属性。例如,参照图 7d,为了完成包括修改数值 218、动画表达式、或 FillColor 动画属性的其他属性的配置任务,用户或过程可以通过启动功能以按字母表顺序分类使得以字母“F”开头的动画可被更容易地发现来布置动画。当然,带 163 中的各个功能(例如根据属性之前被修改的程度、按照行为、按照动画或事件等分类和过滤,如以上描述)可以按照多个方式布置属性以有助于完成配置任务。布置属性的一个或更多个功能可以从功能带启动以扩大或减小动画窗格 162 中显示的属性的数量和类型,使得要求配置的属性可以被用户或配置工程师更容易地发现以完成配置任务。

[0068] 在块 314,用户、配置工程师、或自动过程可以完成在块 310 启动的配置任务。例如,参照图 7d,为了完成包括 FillColor 动画属性的修改数值 218、动画表达式、或其他属性的配置任务,用户可以查看以字母表顺序布置的属性,使得以字母“F”开头的动画可以被更容易地找到。用户或过程可以接着编辑 FillColor 属性以完成通过在动画窗格 162 中布置属性而被促进的配置任务。任何功能块 304-314 可以按照需要重复以完成任何配置任务。

[0069] 因此,动画视图 150 可以包括一个或更多个功能以分类、过滤和查看与动画窗格

162 中的图形项目 166 关联的属性。图形项目属性的配置可以通过消除通常与每个事件和图形项目 166 的动画属性关联的用户对话框来被促进。通过分层地显示事件、动画和属性的不同级和顺序,用户可以按照对应于用户尝试完成的具体配置任务的顺序或组查看属性。例如,过滤全部事件项目和将全部事件项目分组到一起可以消除用户在动画窗格 162 中进行滚动动作以查看超过一个相关事件的需要。类似地,展开或折拢在动画窗格 162 中显示的属性的一个或更多个级可以增加或减少所显示的属性的数量和类型,使得用户可以快速找到和配置一个或更多个期望的属性。当然,相同的分类、过滤、分组、以及显示级动作可以用与图形项目 166 或子元素 234 关联的任何属性执行以有助于用户配置。

[0070] 与图形项目关联的属性的分层或渐进显示有助于用户尝试完成的配置任务。例如,用户可以能够看到和配置全部属性重写、动画表达式、以及事件,或配置一个或更多个图形项目和其子元素的多个属性而不打开或消除多个属性对话框。分组、排序、分类、和过滤图形项目属性还可以有助于在不同项目和子元素之间比较属性。打印这些分类的项目到可以在动画窗格中查看时描绘属性的文件可以被用作针对最终用户的支持文档以查看和理解每个图形项目的属性之间的层次关系。动画窗格 162 视图还可以在运行期间被地提供到工作站操作员,以允许操作员查看各种格式的工厂和过程数据,例如作为批处理数据或 AMS™ 设备数据。

[0071] 以上描述的概念还可以应用于具有动画视图 150 的一个或更多个组织和呈现特征的控制策略编辑器中的 DeltaV™ Control Strategies 的配置。提供类似于动画视图 150 的有结合力的控制策略视图可以允许用户组织和查看控制策略信息以完成配置任务。例如,当配置顺序功能图 (SFC) 算法时,用户可以用诸如类型、延迟、动画表达式、以及传递表达式组织和查看多个步骤的动作,其具有例如类型、延迟、动画表达式,以及转换的表达式的细节,而不必打开和消除针对每个步骤的动作或转换的对话框。

[0072] 当被实施时,此处描述的任何软件和功能可以被存储在任意计算机可读的存储器中,诸如磁盘、光盘、或其他存储介质,在计算机的 RAM 或 ROM 或处理器等。类似地,该软件可以被利用任何已知或期望的递送方法被递送给用户、加工厂或操作员工作站,所述方法包括例如通过计算机可读盘或其他可运输的计算机存储机构或通过通信通道,诸如电话线、因特网、万维网、任何其他局域网或广域网等(该递送被认为是与通过可运输的存储介质提供这种软件的相同或可互换的递送)。此外,该软件可以直接提供而不调制或加密,或可以在通过通信通道传递之前利用任何适当的调制载波和/或加密技术而被调制和/或加密。

[0073] 尽管参照具体示例描述了本发明,其仅仅是例示而不限制本发明,对本领域技术人员明显的,可以对公开的实施方式进行修改、添加或删除而不背离本发明的实质和范围。

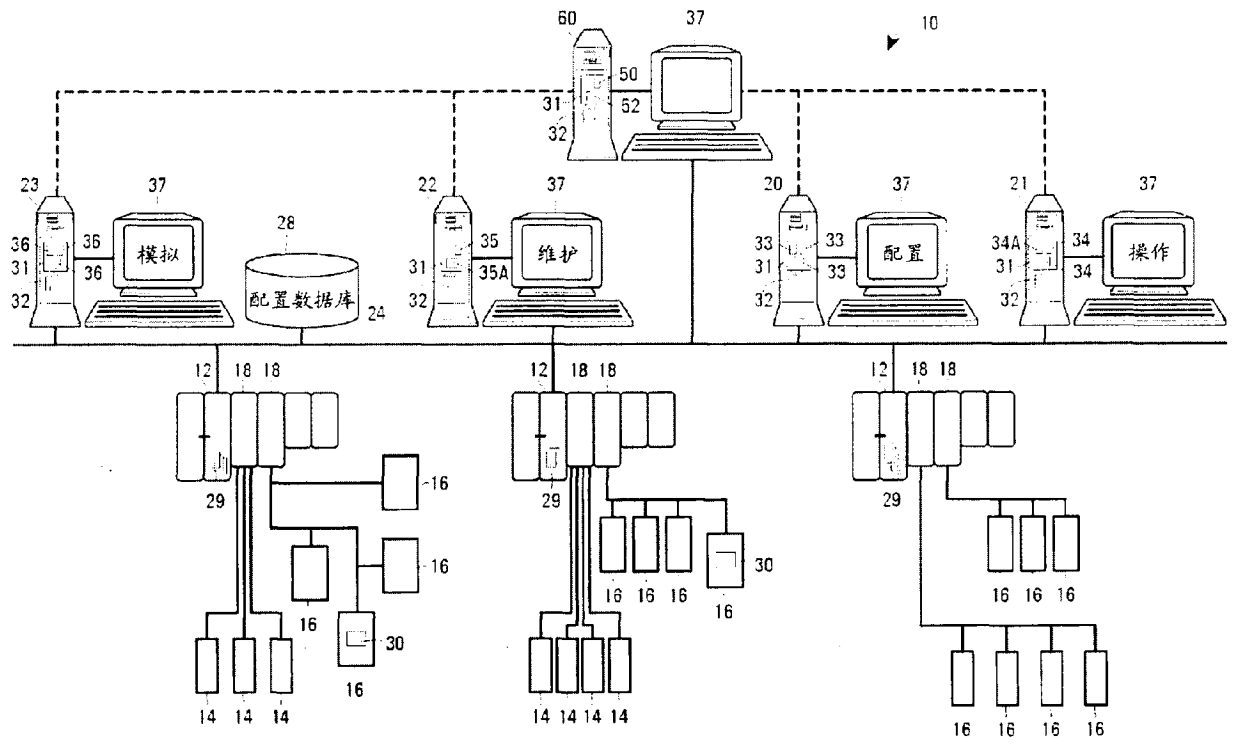


图 1

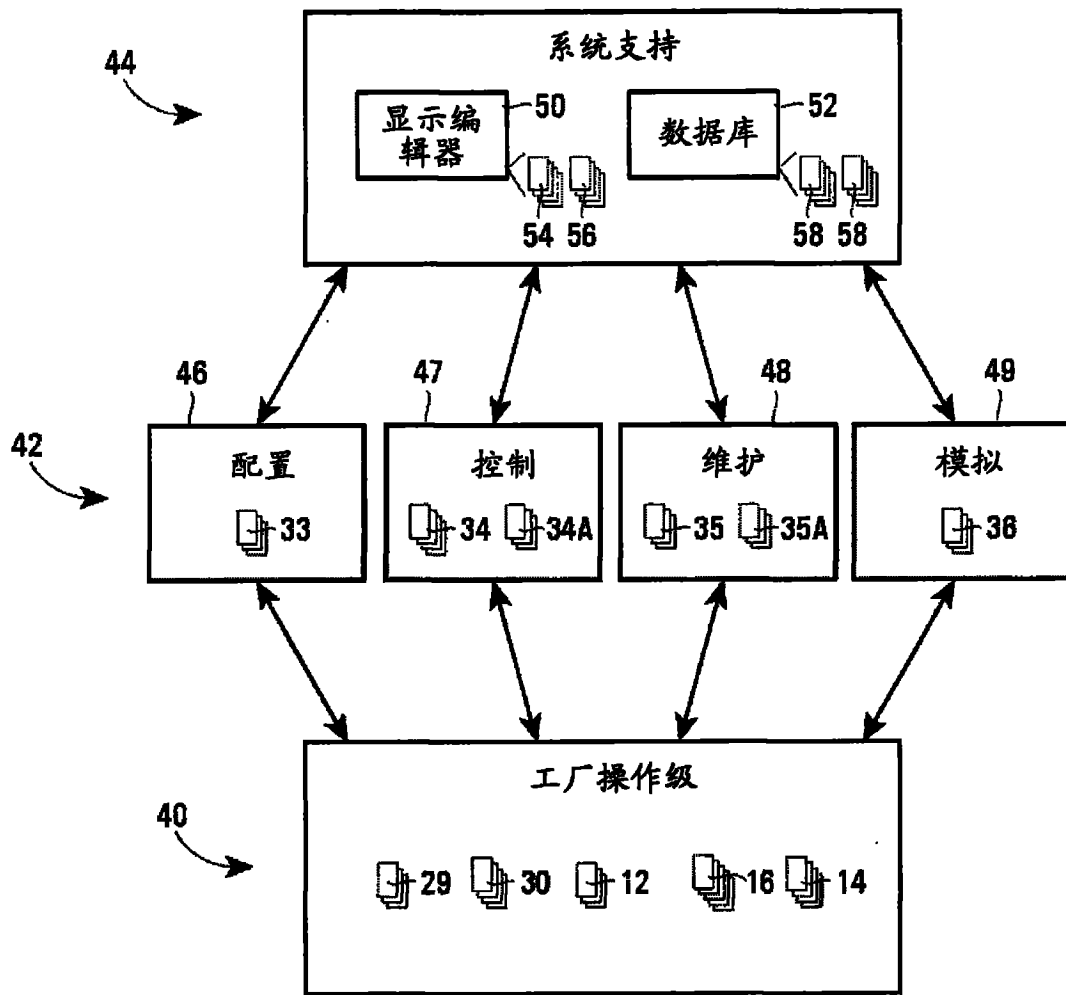


图 2

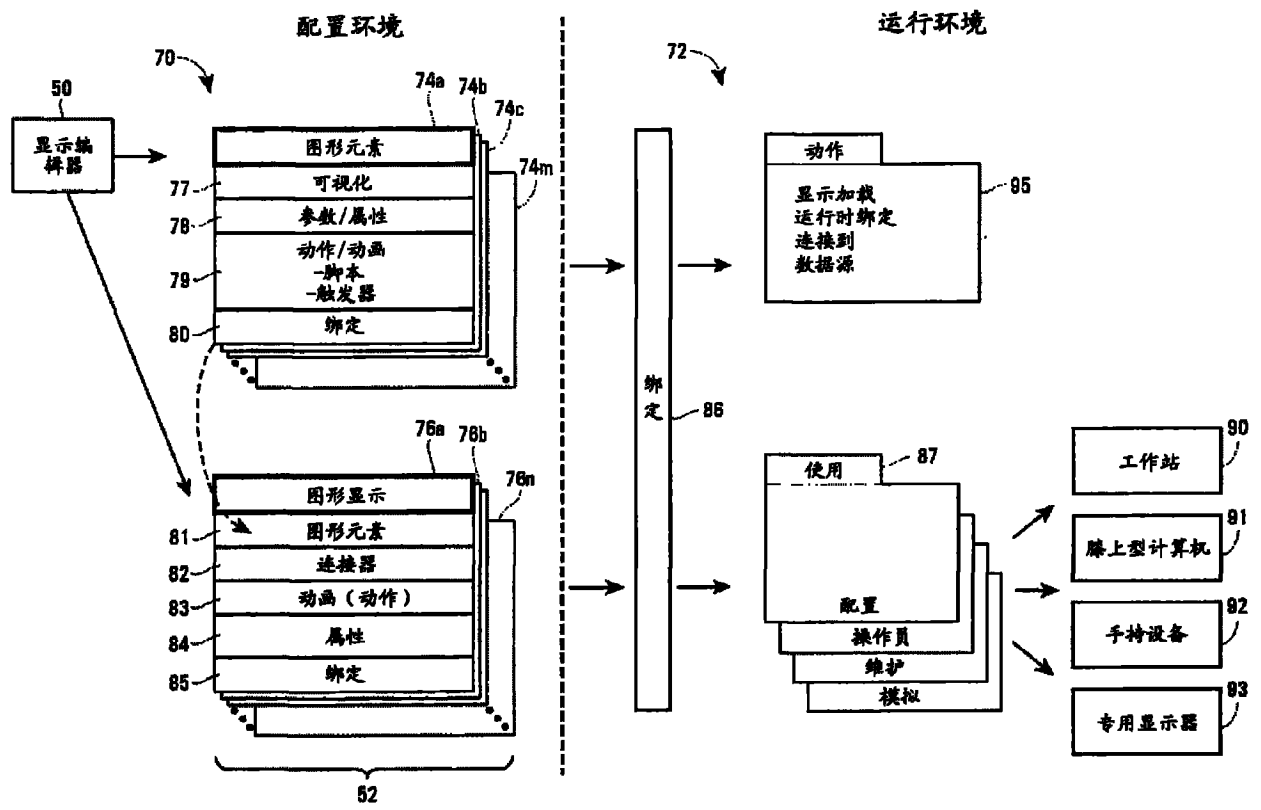


图 3

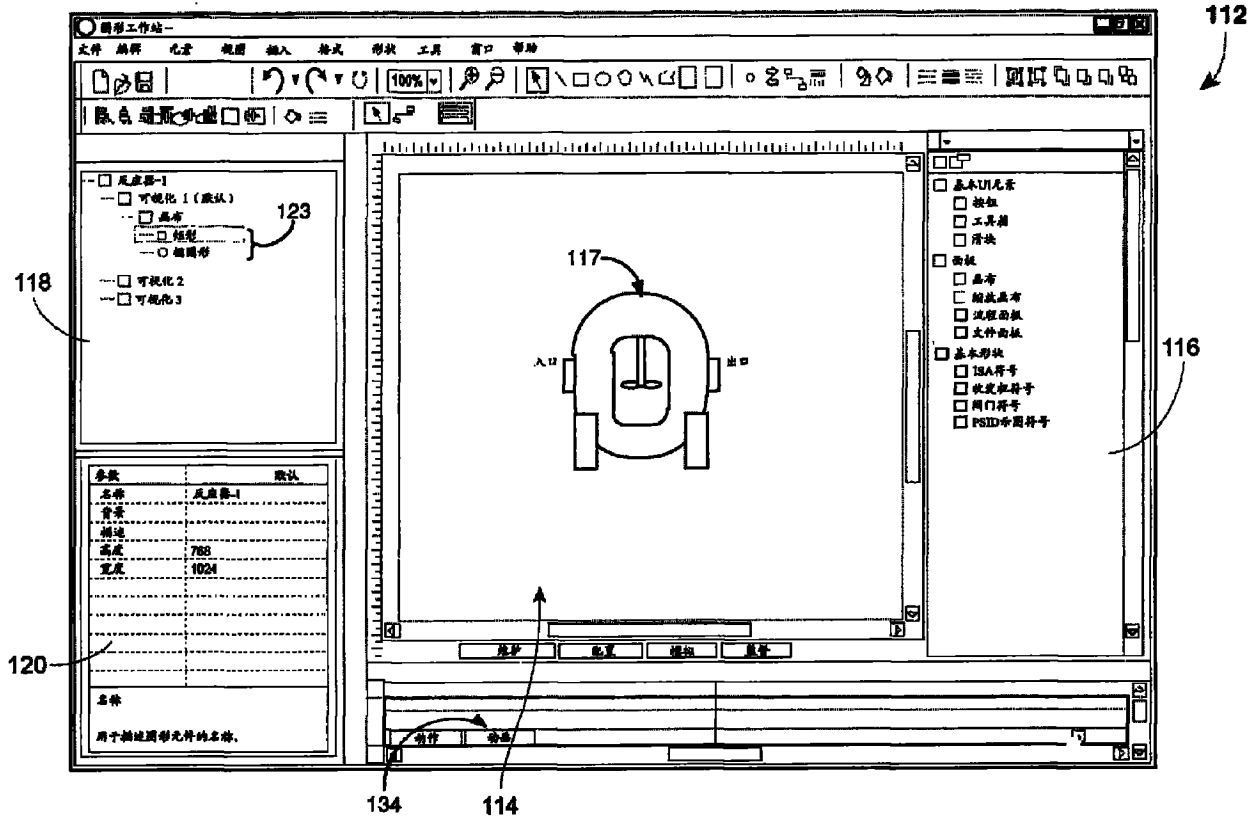


图 4

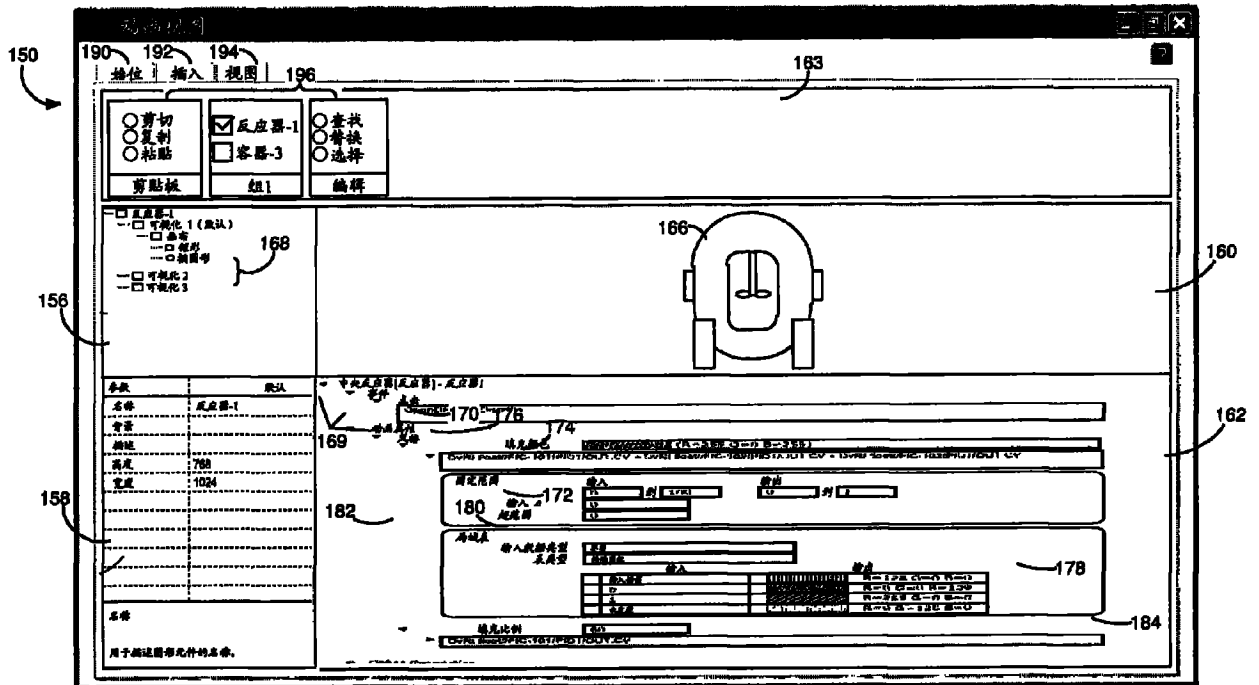


图 5

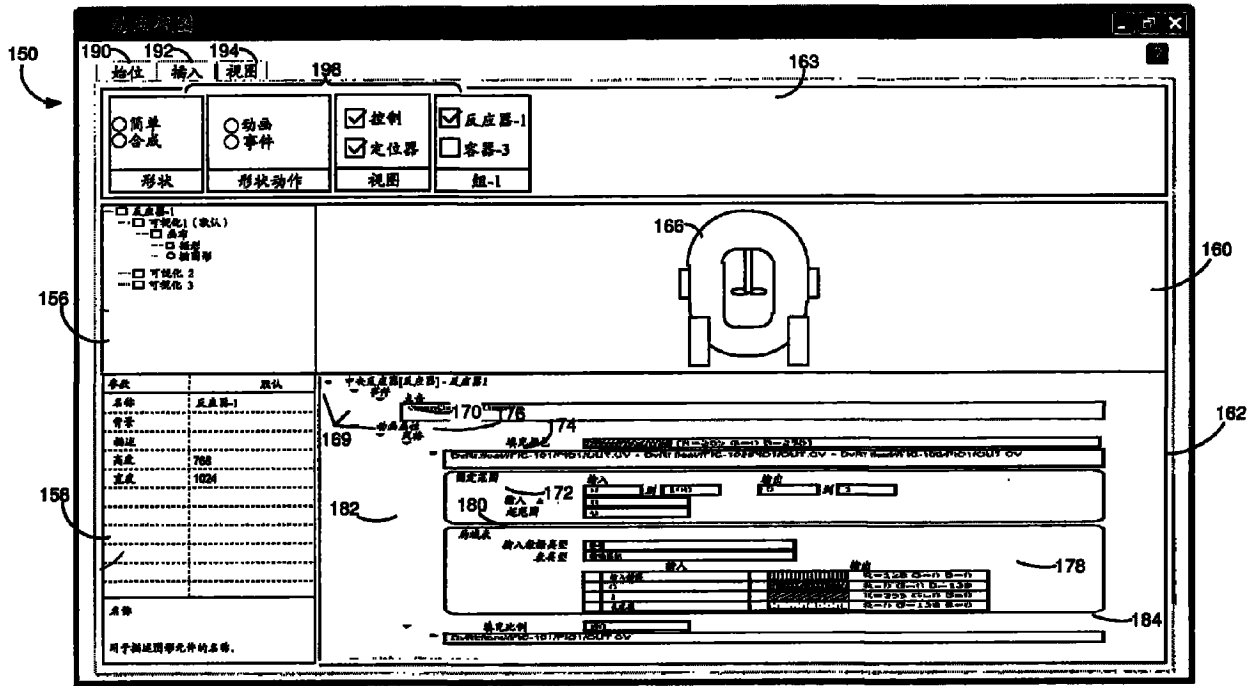


图 6

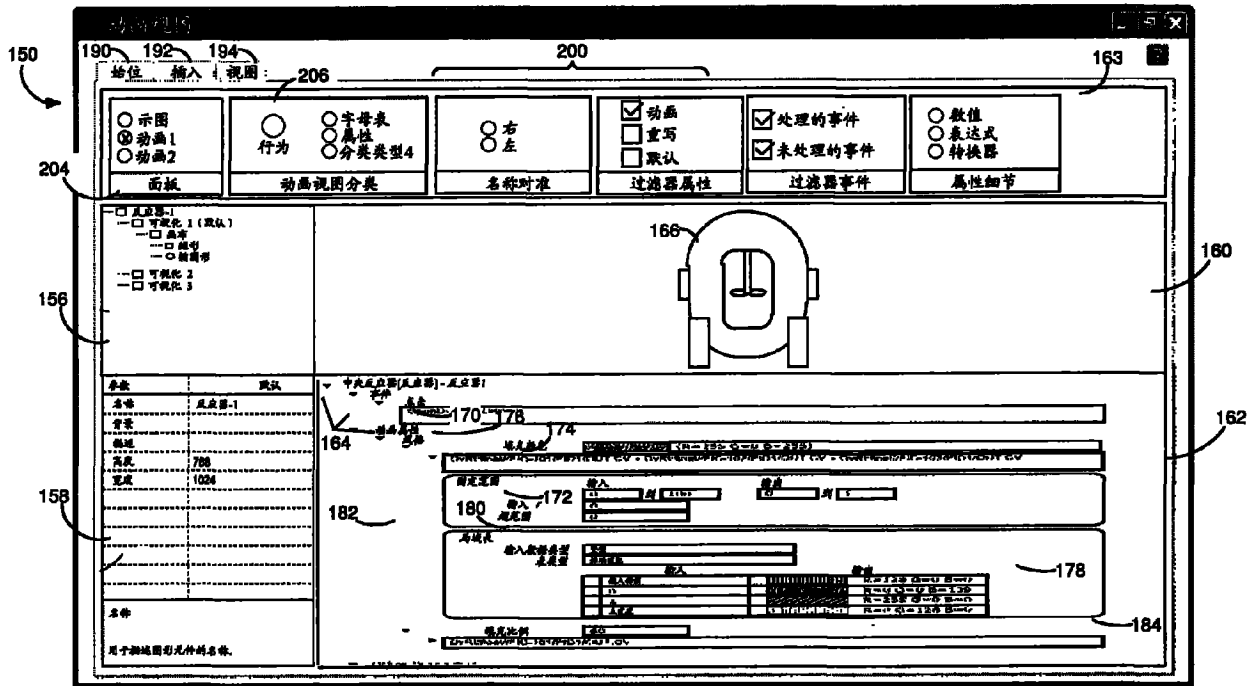


图 7a

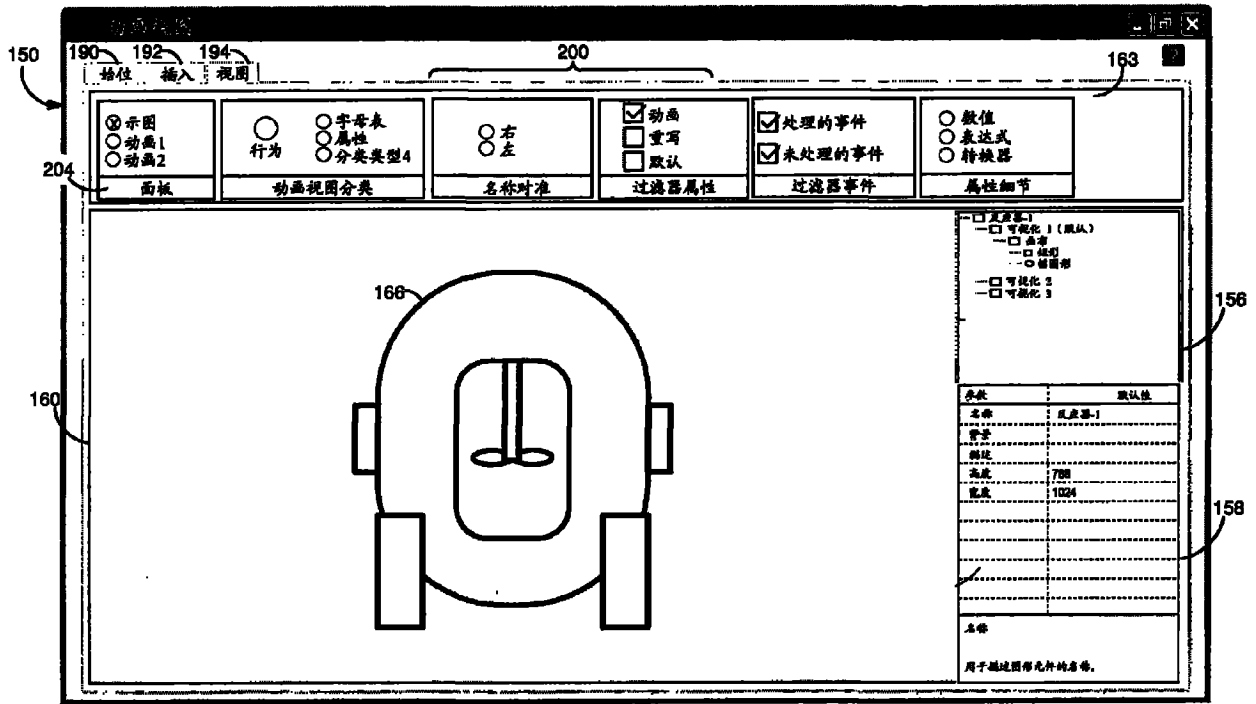


图 7b

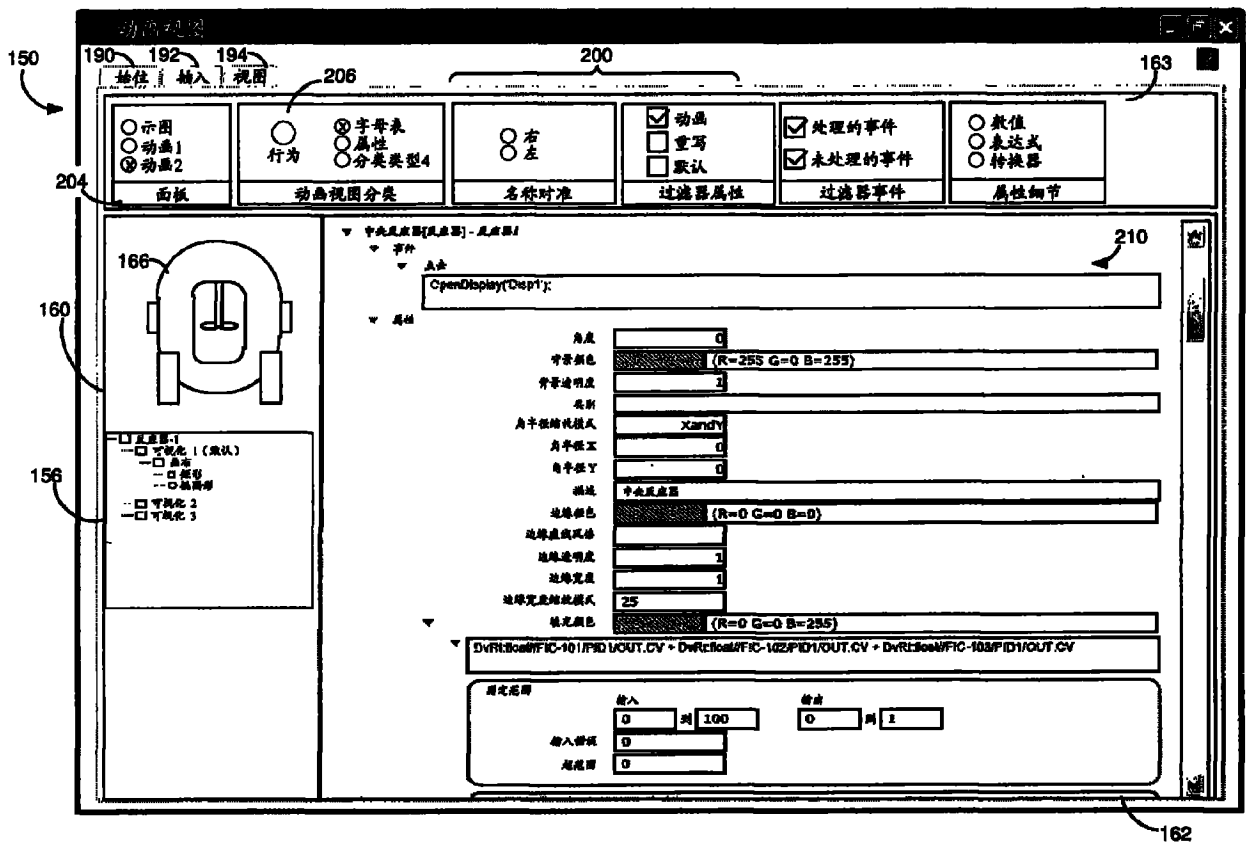


图 7c

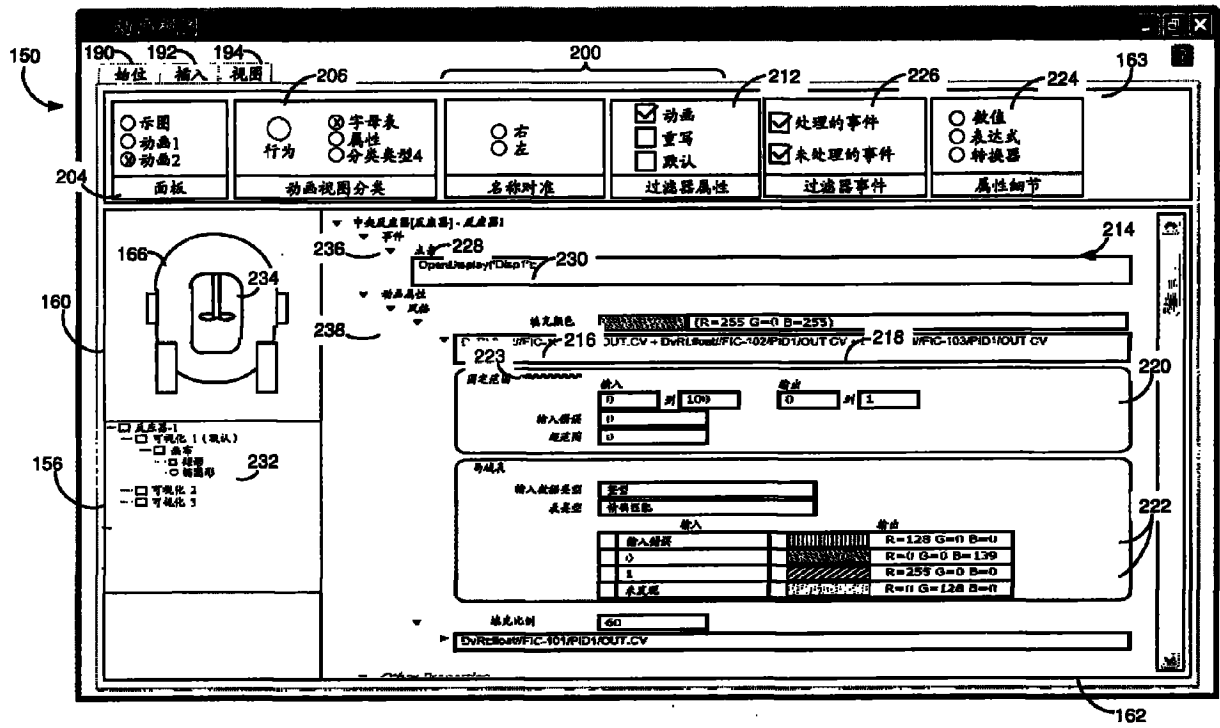


图 7d

300

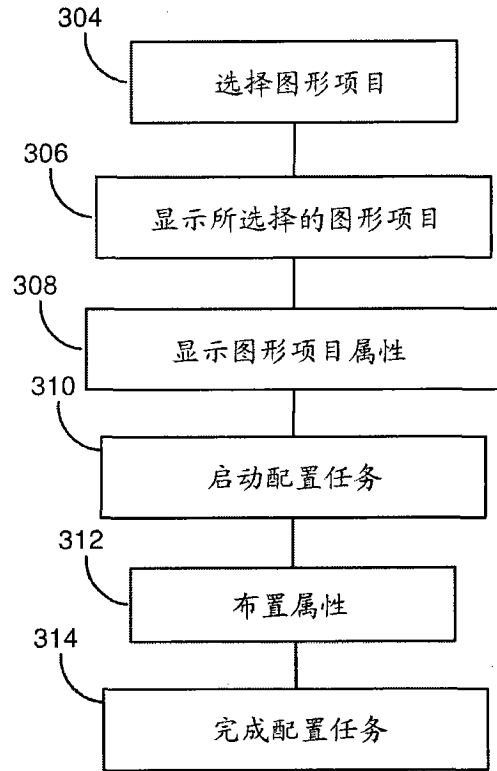


图 8