



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109597367 B

(45) 授权公告日 2024.12.03

(21) 申请号 201811160168.3

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理人 胡欣

(22) 申请日 2018.09.30

(51) Int.CI.

G05B 19/418 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109597367 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.04.09

JP 2011154429 A, 2011.08.11

(30) 优先权数据

US 2010017746 A1, 2010.01.21

15/722,791 2017.10.02 US

(73) 专利权人 费希尔-罗斯蒙特系统公司

审查员 张瑞芳

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 P·乔希 J·K·奈多

D·R·斯特林顿 C·I·S·威  
 D·T·施莱斯 M·M·菲尔金斯  
 C·A·斯科特

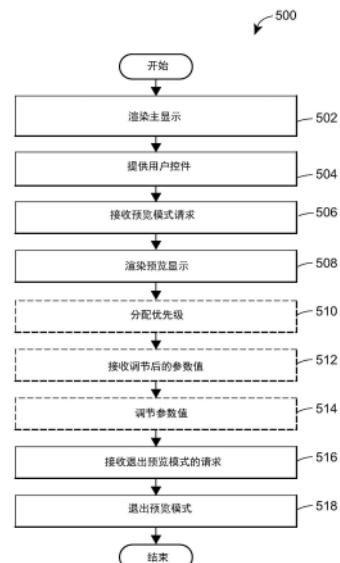
权利要求书3页 说明书21页 附图12页

## (54) 发明名称

操作员显示切换预览

## (57) 摘要

用于预览过程工厂中的过程段的操作员显示的技术包括在用户界面设备上呈现过程段，其中，过程段包括用于在过程工厂显示上呈现和/或显示另一过程段的用户控件。响应于经由用户控件接收到指示显示其它过程段的预览的请求的用户输入，用户界面设备呈现其它过程段，而同时呈现预览模式下的过程段。预览模式下的过程段可以并排地呈现、彼此上下地呈现、在单独的显示窗口中呈现等等。



1. 一种用于查看过程工厂中的过程段而同时查看另一过程段的预览的方法,所述方法包括:

由一个或多个处理器在过程工厂显示上呈现第一过程段,所述第一过程段描绘包括所述过程工厂内的多个过程工厂实体的图形表示的所述过程工厂的第一部分;

由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上提供导航工具以导航到所述过程工厂的第二部分;

经由所述导航工具在所述一个或多个处理器处接收导航到所述过程工厂的所述第二部分的指示;以及

由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现所述第一过程段的至少部分,而同时响应于导航到所述过程工厂的所述第二部分的所述指示,呈现第二过程段的一个或多个其它部分的预览,其中,在所述第二过程段的一个或多个部分的所述预览与所述第一过程段的至少所述部分同时呈现时,在所述第二过程段的所述一个或多个部分的所述预览内的至少一个过程参数是可经由所述第二过程段的所述一个或多个部分的所述预览调整的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航工具包括导航条,所述导航条描绘与所述过程工厂的结构相关的所述过程工厂的部分的层级的导航轨迹。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,导航到所述过程工厂的所述第二部分的指示包括导航到所述导航轨迹中的层级的不同层的指示,并且其中,响应于所述导航的指示而呈现一个或多个其它过程段的预览包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现在所述层级的不同层处的一个或多个其它过程段的预览。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航的指示包括选择工具与所述导航工具的图形交汇处。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述导航的指示包括:将所述选择工具放置在所述导航工具的图形描绘上方达阈值时间量。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述导航的指示包括用所述选择工具对所述导航工具的选择。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航工具包括一个或多个条目的列表,每个条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且每个条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航工具包括搜索工具,所述搜索工具响应于所述导航的指示而返回结果条目,每个结果条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且每个结果条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,呈现所述过程段的至少部分包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上以比所述过程段的所述部分的分辨率低的分辨率呈现所述一个或多个其它过程段的预览。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,呈现所述过程段的至少部分包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现所述一个或多个其它过程段中的至少一个内的警告的预览。

11. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

在所述过程工厂显示上呈现所述一个或多个其它过程段的所述预览时,经由所述导航

工具在所述一个或多个处理器处接收来自用户的输入,所述输入请求所述一个或多个其它过程段中的一个的全视图;以及

由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现所请求的其它过程段的全视图,包括不呈现所述过程段。

12. 一种用于查看过程工厂中的过程段而同时查看另一过程段的预览的用户界面设备,所述用户界面设备包括:

显示屏;

一个或多个处理器,所述一个或多个处理器与所述显示屏耦合;以及

非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质与所述一个或多个处理器耦合并且将指令存储在其上,所述指令在被所述一个或多个处理器执行时,致使所述用户界面设备执行以下操作:

经由所述显示屏呈现第一过程段,所述第一过程段描绘包括所述过程工厂内的多个过程工厂实体的图形表示的所述过程工厂的第一部分;

提供导航工具以导航到所述过程工厂的第二部分;

经由所述导航工具接收导航到所述过程工厂的所述第二部分的指示;以及

经由所述显示屏呈现所述第一过程段的至少部分,而同时响应于导航到所述过程工厂的所述第二部分的所述指示,呈现第二过程段的一个或多个部分的预览,其中,在所述第二过程段的一个或多个部分的所述预览与所述第一过程段的至少所述部分同时呈现时,在所述第二过程段的所述一个或多个部分的所述预览内的至少一个过程参数是可经由所述第二过程段的所述一个或多个部分的所述预览调整的。

13. 根据权利要求12所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括导航条,所述导航条描绘与所述过程工厂的结构相关的所述过程工厂的所述部分的层级的导航轨迹。

14. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,导航到所述过程工厂的所述第二部分的指示包括导航到所述导航轨迹中的层级的不同层的指示,并且其中,所述指令还致使所述用户界面设备响应于所述导航的指示而呈现一个或多个其它过程段的所述预览包括:其中,所述指令还致使所述用户界面设备经由所述显示屏呈现在所述层级的不同层处的一个或多个其它过程段的预览。

15. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括选择工具与所述导航工具的图形交汇处。

16. 根据权利要求15所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括:所述选择工具在所述导航工具的图形描绘上方达阈值时间量的放置。

17. 根据权利要求15所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括用所述选择工具对所述导航工具的选择。

18. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括一个或多个条目的列表,每个条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且,每个条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

19. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括搜索工具,所述搜索工具响应于所述导航的指示而返回结果条目,每个结果条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且,每个结果条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

20. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:经由所述显示屏以比所述过程段的所述部分的分辨率低的分辨率呈现所述一个或多个其它过程段的预览。

21. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:经由所述显示屏呈现所述一个或多个其它过程段中的至少一个内的警告的预览。

22. 根据权利要求13所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:

在经由所述显示屏呈现所述一个或多个其它过程段的所述预览时,接收来自用户的输入,所述输入请求所述一个或多个其它过程段中的一个的全视图;以及

经由所述显示屏呈现所请求的其它过程段的全视图,包括不呈现所述过程段。

## 操作员显示切换预览

[0001] 相关申请

[0002] 本申请是常规领域申请,是2016年8月22日提交的题为“Operator Display Switching Preview”的美国申请No.15/243,176的部分连续案,其全部公开内容特此明确通过引用方式并入本文中。

### 技术领域

[0003] 本公开总体上涉及过程控制系统,并且更具体地,涉及允许操作员预览过程工厂的一部分同时查看过程工厂的其它部分的用户界面设备。

### 背景技术

[0004] 分布式过程控制系统(如在化学、石油或其它加工中使用的那些)通常包括经由模拟、数字或组合的模拟/数字总线、或者经由无线通信链路或网络与至少一个主机或操作员接口以及一个或多个现场设备通信耦合的一个或多个过程控制器以及输入/输出(I/O)设备。现场设备(可以是例如阀、阀定位器、开关和变送器(例如,温度、压力、液位和流速传感器))位于过程环境内并且通常执行物理或过程控制功能(诸如,打开或关闭阀、或者测量过程参数)以控制在过程工厂或系统内执行的一个或多个过程。诸如符合众所周知的Fieldbus协议的现场设备这样的智能现场设备也可以执行控制计算、报警功能、以及控制器内通常实现的其它控制功能。通常也位于工厂环境内的过程控制器接收指示传感器或现场设备得到的过程测量值的信号和/或关于现场设备的其它信息的信号,并且执行运行(例如)进行过程控制决策的不同控制模块的控制器应用,基于接收到的信号来生成控制信号,并且与诸如HART®、Wireless HART®和FOUNDATION® Fieldbus现场设备这样的现场设备中执行的控制模块或块相协调。控制器中的控制模块通过通信线路或链路将控制信号发送到现场设备,由此控制过程工厂或系统的至少一部分的操作。

[0005] 来自现场设备和控制器的信息通常通过数据高速通道可用于一个或多个其它硬件设备,诸如,操作员接口、个人计算机、或计算设备、数据历史库、报告生成器、集中式数据库、或其它集中式管理计算设备,这些计算设备通常但不是总是放置在控制室或远离更恶劣的设备环境的其它位置中。这些硬件设备中的每个通常(但不是总是)集中在整个过程工厂或过程工厂的一部分上。这些硬件设备运行应用,这些应用可以(例如)使操作员能够执行关于控制过程和/或操作过程工厂的功能,诸如,改变过程控制例程的设置、修改控制器或现场设备内的控制模块的操作、查看过程的当前状态、查看现场设备和控制器生成的警报、模拟过程的操作以培训人员或测试过程控制软件、保存和更新配置数据库等。硬件设备、控制器、和现场设备所利用的数据高速通道可以包括有线通信路径、无线通信路径、或有线和无线通信路径的组合。

[0006] 例如,由艾默生过程管理公司(Emerson Process Management)出售的DeltaV™控制系统包括存储在位于过程工厂内的不同位置处的不同设备内并且由其执行的多个应用。这些应用中的每个提供用户界面(UI),以允许用户(例如,配置工程师、操作员、维护技术人

员等)查看和/或修改过程工厂操作和配置的各方面。在整个该说明书中,短语“用户界面”或“UI”用于指代允许用户查看或修改过程工厂的配置、操作或状态的应用或屏幕。类似地,短语“用户界面设备”或“UI设备”用于指代用户界面正在其上操作的设备,无论该设备是固定的(例如,工作站、壁挂式显示器、过程控制设备显示器等)还是移动的(例如,膝上型计算机、平板计算机、智能电话等)。驻留在一个或多个操作员工作站或计算设备中的配置应用使用户能够创建或改变过程控制模块,并且经由数据高速通道将这些过程控制模块下载到专用分布式控制器。通常,这些控制模块由通信互连的功能块组成,这些功能块基于其输入执行控制方案内的功能,并且向控制方案内的其它功能块提供输出。配置应用还可以允许配置工程师创建或改变供查看应用使用来向操作员显示数据并且使操作员能够改变过程控制例程内的设置(诸如,设定点)的操作员界面。每个专用控制器以及(在一些情况下)一个或多个现场设备存储并执行相应的控制器应用,该控制器应用运行被分配和下载到其中的控制模块,以实现实际过程控制功能。可以在一个或多个操作员工作站上(或者在与操作员工作站和数据高速通道通信连接的一个或多个远程计算设备上)执行的查看应用经由数据高速通道从控制器应用接收数据,并且使用UI向过程控制系统工程师、操作员、或用户显示该数据,并且可以提供诸如操作员视图、工程师视图、技术人员视图等这样的多个不同视图中的任一个。数据历史库应用通常被存储在数据历史库设备中并且由其执行,数据历史库设备收集和存储跨数据高速通道提供的一些或全部数据,而配置数据库应用可以在附接于数据高速通道的其它计算机中运行,以存储当前过程控制例程配置和与之关联的数据。替代地,配置数据库可以位于与配置应用相同的工作站中。

[0007] 如上所述,操作员显示应用通常在系统范围内在一个或多个工作站中实现,并且向操作员或维护人员提供关于工厂内的控制系统或设备的操作状态的显示。通常,这些显示采用接收过程工厂内的控制器或设备生成的警报的报警显示、控制指示过程工厂内的控制器或其它设备的操作状态的控制显示、指示过程工厂内的设备的操作状态的维护显示等形式。这些显示通常被配置成以已知方式显示从过程工厂内的过程控制模块或设备接收的信息或数据。在一些已知系统中,显示具有与物理或逻辑元件关联的图形,该图形与物理或逻辑元件通信联系,以接收关于物理或逻辑元件的数据。图形可以基于接收到的数据在显示屏上改变,以例示(例如)罐半满、例示流量传感器测得的流量等。

[0008] 在一些已知系统中,UI描绘了表示过程工厂的一部分的过程段。为了查看过程工厂的其它部分,可以在UI上包括跨图纸连接器(off-sheet connector),跨图纸连接器指示与当前显示的UI上不包括的另一过程段的连接。当操作员选择跨图纸连接器时,可以用描绘其它过程段的新UI替换当前UI。例如,UI描绘了包括跨图纸连接器的原油加热器的过程段。当选择了跨图纸连接器时,呈现另一个UI,该UI描绘了原油塔的过程段。

[0009] 以这种方式,UI完全改变,而不包括显示中的过程段之间的重叠。结果,每次呈现新UI时,操作员都需要重新定位自己。操作员可能需要在查看包括关于新UI中描绘的当前过程段的位置的前一UI中描绘的过程段的位置的新UI的同时,记住前一UI。因此,操作员可能需要在UI之间来回导航几次,以记住一个过程段中的过程实体的配置和/或数据,同时查看另一过程段。

## 发明内容

[0010] 用户界面设备呈现具有用户控件(诸如,搜索工具、导航栏或表外连接器)的显示屏,该显示屏让用户能预览描绘过程工厂的一部分的过程段(“所预览的过程段”),和/或过程工厂的这部分的状态,同时观察描绘过程工厂的另一部分的当前查看的过程段(“所查看的过程段”)。在一些实施例中,在过程工厂中,所预览的过程段与所查看的过程段相连接。例如,所查看的过程段的输出可以被供给到所预览的过程段的输入。在其它实施例中,所预览的过程段与所查看的过程段相邻,但是这些过程段并未连接。在其它实施例中,所预览的过程段是并非连接且不相邻的过程段。

[0011] 在一些实施例中,搜索工具可以提供其它过程段的搜索结果,其中,搜索结果条目中的每个都包括对应过程段的预览。在其它实施例中,导航栏提供描绘过程工厂中的层级结构的导航轨迹的导航“面包屑”,其中,所预览的过程段与导航轨迹内的和/或导航轨迹内的层级结构中的过程段对应。在其它实施例中,通过选择图纸外连接,得到与跨图纸连接器对应的所预览的过程段的一个或多个状态指示符的预览。

[0012] 用户界面设备可以与在线过程测量以及在线过程工厂实体连接,使得可以向操作员显示所预览的过程段的状态(例如,警告、警报、警告/警报的数量等)。在一些实施例中,所预览的过程段和/或所预览的过程段状态可以呈现在窗口中,覆在显示屏上的所查看的过程段的显示和/或与用户控件相邻或毗邻。

[0013] 用户界面设备还可以包括用于将预览模式切换成全视图模式并且选择过程段以在全视图模式下查看的用户控件。全视图模式可以包括过程段中的仅仅一个的完全显示。例如,操作员可以在所预览的过程段上进行轻敲、双敲、轻敲并按住、拖动、单击、双击、单击并按住、单击并拖动等,以在全视图模式下查看所预览的过程段。响应于从操作员接收到输入,所预览的过程段可以显示在整个显示屏上,不包括所查看的过程段。在另一个示例中,操作员可以在所查看的过程段上进行轻敲、双敲、轻敲并按住、单击、双击、单击并按住等,以恢复到所查看的过程段的全视图模式。

## 附图说明

[0014] 图1A是位于过程工厂内的分布式过程控制网络的框图,过程工厂包括用户界面设备,用户界面设备向操作员显示过程工厂内的过程段的预览;

[0015] 图1B是图1A中示意性例示的示例用户界面设备的框图;

[0016] 图2A是全视图模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程工厂内的过程段和跨图纸连接器;

[0017] 图2B是预览模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程段的一部分和另一过程段的一部分;

[0018] 图2C是图2B中例示的屏幕显示,该屏幕显示包括用于从预览模式切换成全视图模式的用户控件;

[0019] 图2D是全视图模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了响应于接收来自操作员的输入以从预览模式切换成全视图模式的来自图2B中例示的预览模式的另一过程段;

[0020] 图3是预览模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程段和覆在该过程段上并且包括另一过程段的窗口;

- [0021] 图4是全视图模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程段和用于查看和/或预览过程工厂中的相邻过程段的用户控件;
- [0022] 图5是描绘搜索显示和搜索结果的部分屏幕显示,在搜索结果中包括可以在覆在该过程段上的窗口中呈现的其它过程段;
- [0023] 图6是预览模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程段和覆在过程段上并且包括与过程控制工厂的层级结构相关的过程段的层级的导航轨迹中的其它过程段的窗口;
- [0024] 图7是预览模式下的屏幕显示,该屏幕显示描绘了过程段和覆在该过程段上并且包括另一过程段的状态概要的窗口;以及
- [0025] 图8是表示用于预览过程工厂中的过程段的示例性方法的流程图。

## 具体实施方式

[0026] 图1A是在过程控制系统或过程工厂10中操作的示例性过程控制网络100的框图。过程控制网络100可以包括网络主干105,网络主干105提供了各种其它设备之间的直接或间接的连接。在各种实施例中,与网络主干105耦合的设备包括接入点72、(例如,经由内联网或公司局域网)通向其它过程工厂的网关75、通向外部系统(例如,通向互联网)的网关78、可以是固定的UI设备112(例如,传统操作员工作站)或移动计算设备(例如,移动设备智能电话)、服务器150、控制器11、输入/输出(I/O)卡26和28、有线现场设备15-22、无线网关35、和无线通信网络70的组合。通信网络70可以包括无线设备40-58,其包括无线现场设备40-46、无线适配器52a和52b、接入点55a和55b、以及路由器58。无线适配器52a和52b可以分别与非无线现场设备48和50连接。控制器11可以包括处理器30、存储器32、和一个或多个控制例程38。虽然图1A仅描绘了与网络骨干105连接的一些设备中的单个设备,但是应该理解,这些设备中的每个可以具有在网络骨干105上的多个实例,并且事实上,过程工厂10可以包括多个网络骨干105。

[0027] UI设备112可以经由网络骨干105与控制器11和无线网关35通信连接。控制器11可以经由输入/输出(I/O)卡26和28与有线现场设备15-22通信连接,并且可以经由网络骨干105和无线网关35与无线现场设备40-46通信连接。控制器11可以进行操作,以使用现场设备15-22和40-46中的至少一些来实现批处理或连续处理。例如,控制器11可以是与过程控制网络骨干105通信连接的艾默生过程管理公司出售的DeltaV<sup>TM</sup>控制器。控制器11还可以使用任何所期望的与例如标准4-20mA设备、I/O卡26、28和/或任何智能通信协议(诸如,FOUNDATION<sup>®</sup> Fieldbus协议、HART<sup>®</sup>协议、无线HART<sup>®</sup>协议等)关联的硬件和软件与现场设备15-22和40-46通信连接。在图1A中例示的实施例中,控制器11、现场设备15-22和I/O卡26、28是有线设备,并且现场设备40-46是无线现场设备。

[0028] 在UI设备112的操作中,在一些实施例中,UI设备112可以执行用户界面(“UI”),从而允许UI设备112经由输入接口接受输入并且在显示器处提供输出。UI设备112可以从服务器150接收数据(例如,诸如过程参数、日志数据、传感器数据、和/或可以被捕获和存储的任何其它数据这样的过程相关数据)。在其它实施例中,UI可以全部或部分地在服务器150处执行,其中,服务器150可以将显示数据发送到UI设备112。UI设备112可以经由骨干105从过程控制网络100中的其它节点(诸如,控制器11、无线网关35或服务器150)接收UI数据(可以包括显示数据和过程参数数据)。基于在UI设备112处接收到的UI数据,UI设备112提供表示

与过程控制网络100关联的过程的各方面的输出,从而允许用户监视过程。用户还可以通过在UI设备112处提供输入来影响对过程的控制。为了例示,UI设备112可以提供表示例如罐填充过程的图形。在这种情况下,用户可以读取罐液位测量值,并且确定需要填充罐。用户可以与在UI设备112处显示的入口阀图形交互,并且输入致使入口阀打开的命令。

**[0029]** 在某些实施例中,UI设备112可以实现诸如瘦客户端、网络客户端、或胖客户端这样的任何类型的客户端。例如,UI设备112可以依赖于其它节点、计算机、UI设备、或服务器来进行UI设备112的操作所需的大量处理,如果UI设备在存储器、电池电力等方面受限制(例如,在可穿戴设备中),则会是这种情况。在此示例中,UI设备112可以与服务器150或与另一个UI设备通信,其中,服务器150或其它UI设备可以与过程控制网络100上的一个或多个其它节点(例如,服务器)通信,并且可以确定要发送到UI设备112的显示数据和/或过程数据。此外,UI设备112可以将与接收到的用户输入相关的任何数据传递到服务器150,使得服务器150可以处理与用户输入相关的数据并且相应进行操作。换句话讲,UI设备112可以仅仅渲染图形,并且充当存储数据并执行UI设备112的操作所必需的例程的一个或多个节点或服务器的门户。瘦客户端UI设备提供UI设备112的最小硬件要求的优点。

**[0030]** 在其它实施方式中,UI设备112可以是网络客户端。在此实施例中,UI设备112的用户可以经由UI设备112处的浏览器与过程控制系统交互。浏览器使用户能够经由主干105访问另一个节点或服务器150(诸如,服务器150)处的数据和资源。例如,浏览器可以从服务器150接收UI数据(诸如,显示数据或过程参数数据),从而允许浏览器描绘用于控制和/或监视过程中的一些或全部的图形。浏览器还可以接收用户输入(诸如,鼠标点击图形)。用户输入可以致使浏览器检索或访问存储在服务器150上的信息资源。例如,鼠标点击可以致使浏览器(从服务器150)检索并显示与被点击图形有关的信息。

**[0031]** 在其它实施例中,UI设备112的大量处理可以是在UI设备112处发生的。例如,UI设备112可以执行先前讨论的UI。UI设备112还可以在本地进行数据的存储、访问和分析。

**[0032]** 在操作中,用户可以与UI设备112交互,以监视或控制过程控制网络100中的一个或多个设备(诸如,现场设备15-22或设备40-48中的任一个)。例如,用户可以与UI设备112交互,以修改或改变与存储在控制器11中的控制例程关联的参数。控制器11的处理器30实现或监督可以包括控制回路的(存储在存储器32中的)一个或多个过程控制例程。处理器30可以与现场设备15-22和40-46以及与骨干网105通信连接的其它节点通信。应当注意,如有需要,本文中描述的任何控制例程或模块(包括质量预测和故障检测模块或功能块)可以使其部分由不同的控制器或其它设备实现或执行。同样地,本文中描述的将在过程控制系统内实现的控制例程或模块可以采用任何形式,包括软件、固件、硬件等。控制例程可以按任何所期望的软件格式(诸如,使用面向对象的编程、梯形逻辑、顺序功能图表、功能块图,或者使用任何其它软件编程语言或设计范例)来实现。特别地,用户可以通过UI设备112来实现控制例程。控制例程可以存储在诸如随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)这样的任何所期望类型的存储器中。同样,控制例程可以被硬编码到例如一个或多个EPROM、EEPROM、专用集成电路(ASIC)或任何其它硬件或固件元件中。因此,(在某些实施例中,用户使用UI设备112)将控制器11配置成以任何所期望的方式实现控制策略或控制例程。

**[0033]** 在UI设备112的一些实施例中,用户可以与UI设备112交互,以使用通常所谓的功能块在控制器11处实现控制策略,其中,每个功能块是整体控制例程的对象或其它部分(例

如,子例程),并且结合其它功能块进行操作(经由所谓链路的通信),以实现过程控制系统内的过程控制回路。基于控制的功能块通常执行输入功能(诸如,与变送器、传感器、或其它过程参数测量设备关联的输入功能);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控制功能);或控制某个设备的操作(诸如,阀)的输出功能,以执行过程控制系统内的某个物理功能。当然,存在功能块的混合和其它类型。功能块可以具有在UI设备112处提供的图形表示,从而允许用户容易地修改功能块的类型、功能块之间的连接、以及与过程控制系统中实现的每个功能块关联的输入/输出。功能块可以被存储在控制器11中并且由其执行(这通常是使用这些功能块的情况),或者与标准4-20mA设备和某些类型的智能现场设备(诸如,HART设备)关联,或者可以被存储在现场设备本身中并且由其实现(这可以是Fieldbus设备的情况)。控制器11可以包括可以实现一个或多个控制回路的一个或多个控制例程38。每个控制回路都通常被称为控制模块,并且可以通过执行一个或多个功能块来执行。

[0034] 仍然参照图1A,无线现场设备40-46使用诸如无线HART协议这样的无线协议在无线网络70中进行通信。在某些实施例中,UI设备112能够使用无线网络70与无线现场设备40-46通信。这些无线现场设备40-46可以直接与过程控制网络100的一个或多个其它节点通信,这些节点也被配置成进行无线通信(例如,使用无线协议)。为了与未被配置成进行无线通信的一个或多个其它节点通信,无线现场设备40-46可以利用与骨干网105连接的无线网关35。当然,现场设备15-22和40-46可以符合任何其它所期望的标准或协议(诸如,任何有线或无线协议),包括未来开发的任何标准或协议。

[0035] 无线网关35是可以提供对无线通信网络70的各种无线设备40-58的访问的提供方设备的示例。特别地,无线网关35提供无线设备40-58和过程控制网络100(包括图1A的控制器11)的其它节点之间的通信耦合。在一些情况下,无线网关35通过路由、缓冲、和定时业务提供与有线协议堆栈和无线协议堆栈(例如,地址转换、路由、分组切分、优先化等)的下层的通信耦合,同时隧穿有线和无线协议堆栈的共享的一层或多层。在其它情况下,无线网关35可以翻译不共享任何协议层的有线协议和无线协议之间的命令。

[0036] 类似于有线现场设备15-22,无线网络70的无线现场设备40-46可以在过程工厂10内执行物理控制功能,例如,打开或闭合阀或者取得过程参数的测量值。然而,无线现场设备40-46被配置成使用网络70的无线协议进行通信。如此,无线现场设备40-46、无线网关、和无线网络70的其它无线节点52-58是无线通信分组的制造者和消费者。

[0037] 在一些情况下,无线网络70可以包括非无线设备。例如,图1A的现场设备48可以是传统的4-20mA设备,而现场设备50可以是传统的有线HART设备。为了在网络70内通信,现场设备48和50可以经由无线适配器(WA)52a或52b与无线通信网络70连接。另外,无线适配器52a、52b可以支持诸如Foundation® Fieldbus、PROFIBUS、DeviceNet等这样的其它通信协议。此外,无线网络70可以包括一个或多个网络接入点55a、55b,网络接入点55a、55b可以是与无线网关35有线通信的单独物理设备或者可以设置有无线网关35作为一体设备。无线网络70还可以包括一个或多个路由器58,以将分组从一个无线设备转发到无线通信网络70内的另一个无线设备。无线设备32-46和52-58可以通过无线通信网络70的无线链路60彼此通信并且与无线网关35通信。

[0038] 在某些实施例中,过程控制网络100可以包括与使用其它无线协议进行通信的网

络主干105连接的其它节点。例如,过程控制网络100可以包括一个或多个无线接入点72,这些无线接入点72利用其它无线协议,诸如,WiFi或其它符合IEEE 802.11的无线局域网协议、移动通信协议(诸如,WiMAX(全球微波接入互操作性)、LTE(长期演进)或其它ITU-R(国际电信联盟无线电通信部门)兼容协议)、短波无线电通信(诸如,近场通信(NFC)和Bluetooth(蓝牙))、或其它无线通信协议。通常,这些无线接入点72允许手持或其它便携式计算设备通过与无线网络70不同的并且支持与无线网络70不同的协议堆栈的相应无线网络进行通信。在一些实施例中,UI设备112使用无线接入点72通过过程控制网络100进行通信。在一些情况下,除了便携式计算设备之外,一个或多个过程控制设备(例如,控制器11、现场设备15-22、或无线设备35、40-58)也可以使用接入点72所支持的无线网络进行通信。

[0039] 另外地或另选地,提供方设备可以包括通向直接过程控制系统外部的系统的一个或多个网关75、78。在这些实施例中,UI设备112可以用于控制、监视、或者以其它方式与所述外部系统通信。通常,这种系统是由过程控制系统生成或操作的信息的客户或供应商。例如,设备网关节点75可以将直接过程工厂10(具有其自身相应的过程控制数据网络主干105)与具有其自身相应的网络主干的另一个过程工厂通信连接。在实施例中,单个网络主干105可以服务于多个过程工厂或过程控制环境。

[0040] 在另一个示例中,过程网关节点75可以将直接过程工厂与不包括过程控制网络100或主干105的传统的或现有技术的过程工厂通信连接。在该示例中,设备网关节点75可以转换或翻译设备10的过程控制大数据主干105所利用的协议和传统系统所利用的不同协议(例如,以太网、Profibus、Fieldbus、DeviceNet)之间的消息。在此示例中,UI设备112可以用于控制、监视、或者以其它方式与所述传统的或现有技术的过程工厂中的系统或网络通信。

[0041] 提供方设备可以包括一个或多个外部系统网关节点78,以将过程控制网络100与外部的公共或专有系统(诸如,实验室系统(例如,实验室信息管理系统或LIMS)、人员轮班数据库、物料处理系统、维护管理系统、产品库存控制系统、生产调度系统、气象数据系统、运输和处理系统、包装系统、互联网、其它提供方的过程控制系统、或其它外部系统)的网络通信连接。外部系统网关节点78可以例如促进过程控制系统和过程工厂外部的人员(例如,家中的人员)之间的通信。

[0042] 虽然图1A例示了具有有限数量的现场设备15-22和40-46的单个控制器11,但是这仅仅是例示性和非限制性的实施例。在过程控制网络100的提供方设备中可以包括任何数量的控制器11,并且控制器11中的任一个可以与任何数量的有线或无线现场设备15-22、40-46通信,以控制设备10中的过程。此外,过程工厂10还可以包括任何数量的无线网关35、路由器58、接入点55、无线过程控制通信网络70、接入点72、和/或网关75、78。

[0043] 图1B例示了示例UI设备112的框图。UI设备112可以是台式计算机(诸如,传统的操作员工作站、控制室显示器)、或移动计算设备(诸如,膝上型计算机、平板计算机、移动设备智能电话、个人数字助理(PDA)、可穿戴计算设备、或任何其它合适的客户端计算设备)。UI设备112可以包括显示器84。另外,UI设备112包括一个或多个处理器或CPU 88、存储器52、随机存取存储器(RAM)90、输入/输出(I/O)电路92、以及通过局域网、广域网、或任何其它合适的网络发送和接收数据的通信单元58。UI设备112可以与控制器11、服务器150和/或任何其它合适的计算设备通信。

[0044] 存储器52可以包括操作系统78和控制单元44,控制单元44用于控制显示器84并且与控制器11通信,以控制过程工厂的在线操作。在一些实施例中,服务器150可以将过程工厂的一部分的图形表示发送到UI设备112,进而,控制单元44会致使过程工厂的这部分的图形表示呈现在显示器84上。另外,控制单元44可以从I/O电路92获得用户输入,诸如,来自操作员(本文中也被称为用户)的用户输入,并且将用户输入翻译成显示当前未显示的过程段的预览的请求、显示当前未显示的过程段的全视图的请求、从预览模式切换成全视图模式并且以全视图模式显示过程段中的一个的请求、显示对包括在过程段中的一个中的过程参数的调节的请求等。

[0045] 在一些实施例中,控制单元44可以将翻译后的用户输入传送到服务器150,服务器150可以生成所请求的UI并且将其发送到UI设备112,以供显示。在其它实施例中,控制单元44可以基于翻译后的用户输入生成新UI,并且在UI设备112的显示器84上呈现新UI。当翻译后的用户输入是显示对包括在过程段中的一个中的过程参数的调节的请求时,控制单元44可以确定过程参数是否被锁定。如果过程参数被锁定,则控制单元44可以不调节过程参数,并且可以呈现指示过程参数被锁定并且不能在UI设备112的显示器84上调节的消息。如果过程参数未被锁定,则控制单元44可以根据来自操作员的用户输入调节显示器84上的过程参数值,并且可以向控制器11提供指令以调节过程工厂中的过程参数。在其它实施例中,控制单元44可以将翻译后的用户输入传送到可以生成调节后的过程参数值并且将其发送到UI设备112以供显示的服务器150,并且向控制器11提供指令,以调节过程工厂中的过程参数。

[0046] 图2A例示了全视图模式下的示例屏幕显示200,屏幕显示200描绘了过程工厂10内的原油加热器过程段202和跨图纸连接器204。在一些实施例中,屏幕显示200可以呈现在UI设备112的显示器84上。原油加热器过程段202可以包括过程工厂实体、过程工厂实体之间的连接、过程参数值、和警报的图形表示。

[0047] 如图2A中例示的,原油加热器过程段202包括若干过程工厂实体的图形表示:两个罐210、214、四个泵212、216、226、230、九个阀218、222、228、232、236、240、242、244、248、四个热交换器220、224、234、238和热原油输出250。此外,屏幕显示200可以包括与不同过程工厂实体关联的过程参数值和警报,诸如,与罐210关联的罐液位值210a、与泵212关联的泵速度212a、以及与阀218关联的阀开口百分比218a。设定点值也可以与过程参数值一起在屏幕显示200上显示。在一些实施例中,借助触摸手势(如果显示器84是触摸屏)或者借助鼠标点击,操作员可以调节过程参数值(更具体地,设定点值)。

[0048] 例如,操作员可以轻敲或点击过程工厂实体的图形表示,结果,屏幕显示200可以呈现面板,以允许操作员使用滑动条、标度盘的图形表示等来调节过程工厂实体的过程参数值。在另一个示例中,操作员可以对过程工厂实体的图形表示执行各种触摸手势或鼠标点击,以调节过程工厂实体的过程参数值。更具体地,操作员可以执行拖动手势或点击和拖动,以调节罐的罐液位值或热交换器的温度设置,可以执行旋转手势来调节泵的速度,可以执行缩放手势来调节阀的阀打开百分比等。虽然这些仅仅是可用于调节过程参数值的示例的手势和/或鼠标点击,但是可以使用任何合适的手势或鼠标点击来调节过程工厂内的任何合适的过程工厂实体的过程参数值。在又一个示例中,操作员可以借助硬件或软件键盘键入新的过程参数值。操作员可以点击或轻敲过程工厂实体的图形表示,以拉出允许操

作员键入新过程参数值的对话框。

[0049] 在任何情况下,当过程参数值反映在线过程工厂10内的实际测量值(“实时数据”)时,控制模块44可以向控制器11提供指令,以将在线过程工厂中的过程参数调节成设定点值。另一方面,当过程参数值是模拟值时,控制模块44可以在屏幕显示200上呈现调节后的过程参数值。

[0050] 跨图纸连接器204与热原油输出250连接,并且包括与塔顶过程段的连接的指示。在一些实施例中,跨图纸连接器204可以从操作员接收用户输入,并且基于用户输入,UI设备112可以在全视图模式或预览模式下将塔顶过程段与原油加热器过程段一起显示。例如,如果在跨图纸连接器204处接收到诸如双敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住等这样的用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下显示塔顶过程段,如在图2D中更详细描述的。如果在跨图纸连接器204处接收到诸如轻敲、单击、滑动、点击并按住、鼠标悬停等这样的替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下显示塔顶过程段,如在图2B、图2C和图3中更详细描述的。虽然这些仅仅是可以用于在预览模式或全视图模式下查看过程段的示例输入,但是可以提供任何合适的手势或鼠标移动作为用户输入。

[0051] 当操作员提供指示在预览模式下查看塔顶过程段的请求的替代用户输入时,UI设备112可以显示原油加热器过程段202或其一部分、塔顶过程段或其一部分以及原油加热器和塔顶过程段之间的交汇处。在一些实施例中,过程段可以并排显示,彼此上下显示、或者以任何其它合适的方式显示。另外,在一些实施例中,过程段在显示器上的位置可以基于所预览的过程段离开页面的方向。例如,如果所预览的过程段被定位在屏幕显示200(或者包括这两个过程段的较大屏幕显示)上的当前所查看的过程段的右侧或左侧,则过程段可以在预览模式下并排显示。如果所预览的过程段被定位在屏幕显示200(或者包括这两个过程段的较大屏幕显示)上的当前所查看的过程段的上方或下方,则过程段可以在预览模式下彼此上下显示。

[0052] 图2B描绘了预览模式下的示例屏幕显示260,屏幕显示260描绘了所查看的过程段(图2A的原油加热器过程段)的部分202和所预览的过程段(塔顶过程段)的部分262。在一些实施例中,所预览的过程段可以是在当前正查看的过程段(“所查看的过程段”)的上游或下游的过程段。下游的过程段可以是与其输入为其它过程段的输出的另一过程段连接的过程段。上游的过程段可以是与其输出是其它过程段的输入的另一过程段连接的过程段。例如,塔顶过程段262可以是原油加热器过程段202下游的过程段,因为原油加热器过程段202的热原油输出是塔顶过程段262的输入。跨图纸连接器204可以表示原油加热器过程段202中的热原油输出250和塔顶过程段262之间的连接。在其它实施例中,所预览的过程段可以与过程工厂10内的所查看的过程段相邻,但是这些过程段可以不共享连接。

[0053] 屏幕显示260还包括在所查看的过程段202和所预览的过程段262之间的交汇处264。交汇处264可以是过程段202、262之间的分界线,或者可以是分离过程段202、262的任何其它合适的边界。如图2B中所示,为了将这两个过程段202、262配合在屏幕显示260内,可以包括过程段202、262中的每个的一部分。例如,可以包括与所查看的过程段202和所预览的过程段262的交汇处最接近的过程工厂实体的图形表示,而可以去除其余过程工厂实体的图形表示。更具体地,为了将这两个过程段202、262配合在屏幕显示260中,每个过程段202、262的屏幕大小能够减半。因此,可以去除最远离交汇处262的过程段202、262中的每个

的一半(例如,所查看的过程段202的左半部),并且最接近交汇处的过程段202、262中的每个的一半可以保持完好。另外地或另选地,每个过程段202、262的屏幕大小能够减小三分之二、四分之三、五分之四、或任何合适的量。

[0054] 在一些实施例中,操作员可以执行滑动手势(如果显示器84是触摸屏),或者从跨图纸连接器204的位置(如图2A中所示)或显示器84上的其它合适位置开始点击和拖动鼠标,以请求预览模式。一旦在UI设备112上呈现了屏幕显示260,操作员就可以一直滑动或点击并拖动,以调节过程段202、262中的每个的屏幕空间的尺寸或量。例如,当操作员向左滑动或点击并拖动时,所预览的过程段262的部分可以增大,而所查看的过程段202的部分可以减小。

[0055] 例如,转到图2C,例示了另一个屏幕显示280,其中,所预览的过程段262在屏幕显示280中比所查看的过程段202占据更大的量,而所查看的过程段202在屏幕显示260中比图2B中的所预览的过程段262占据更大的量。操作员向左滑动或点击并拖动的结果是,使两个屏幕显示260、280之间存在差异。在另一个示例中,当操作员向右滑动或点击并拖动时,所查看的过程段202的部分可以增大,而所预览的过程段262的部分可以减小。在其它情况下,所预览的过程段262可以位于所查看的过程段202的左部,过程段202、262可以在屏幕显示260上位于彼此上下,使得过程段202、262的屏幕空间量在操作员上下滑动或点击并拖动时增大/减小,或者可以按任何合适的方式进行管理。因此,这些示例仅仅唯独为了便于例示,并且可以与操作员滑动或点击并拖动的量成比例地以任何合适方式调节过程段202、262中的每个的屏幕空间的量。

[0056] 如以上提到的,过程段202、262中的每个可以包括可以被操作员调节的过程参数值(诸如,罐液位值、泵速度、阀打开百分比、温度等)。因此,屏幕显示260可以包括反映在线过程工厂10内的所查看的过程段202和所预览的过程段262二者实际测量值的实时数据。

[0057] 当用户界面设备112呈现诸如屏幕显示260这样的预览模式下的UI时,可以锁定屏幕显示260,使得操作员不能调节所查看的过程段202和所预览的过程段262的过程参数值。在其它实施例中,可以锁定所预览的过程段262的过程参数,而不锁定所查看的过程段202的过程参数。以这种方式,操作员可以在查看所预览的过程段262的配置和/或过程参数的同时,调节所查看的过程段202的过程参数。在其它实施例中,可以不锁定过程段202、262的过程参数,或者可以锁定所查看的过程段202的过程参数,而不锁定所预览的过程段262的过程参数。以这种方式,操作员可以调节所预览的过程段262内的过程参数,而不用完全导航到新显示。然后,在调节了所预览的过程段262内的过程参数之后,操作员可以提供致使所查看的过程段202返回到全视图模式的用户输入,如以下参照图2C和图2D更详细描述的。

[0058] 虽然预览模式下的屏幕显示260描绘了所查看的过程段202和所预览的过程段262的部分从而适配过程段202、262二者,但是这仅仅是一个示例性实施例。在另一个实施例中,可以按比例缩小所查看的过程段202和所预览的过程段262二者,使其适配在屏幕显示260内。例如,预览模式下的所查看的过程段和所预览的过程段的过程工厂实体的图形表示可以是全视图模式下的这些过程工厂实体的图形表示的大小的一半。在一些实施例中,可以按比例缩小过程工厂实体,以适配在屏幕显示内,同时可以不按比例缩小过程参数、警报等,使得过程参数、警报等是操作员能查看的。

[0059] 另外,在一些实施例中,可以优先化过程参数、警报等。例如,服务器150可以根据

对操作员而言的重要性、危险状况的风险、或任何其它合适的度量,对屏幕显示260上的过程参数、警报等中的每个进行排序和/或分配优先级。在另一个示例中,操作员可以对屏幕显示260上的过程参数、警报等中的每个进行排序和/或分配优先级。在又一个示例中,服务器150可以获得由若干操作员输入的优先级,并且使用所获得的优先级对屏幕显示260上的过程参数、警报等可以被分配默认排名和/或优先级。在任何情况下,排名高于阈值排名和/或优先级(例如,三)的过程参数、警报等可以不被按比例缩小,而屏幕显示260上的其余的过程参数、警报等可以被按比例缩小。另外,屏幕显示260上的每个过程参数、警报等可以被分配默认排名和/或优先级。在任何情况下,排名高于阈值排名和/或优先级(例如,三)的过程参数、警报等可以不被按比例缩小,而屏幕显示260上的其余的过程参数、警报等可以被按比例缩小。在另一个实施例中,针对预览模式的屏幕显示260可以描绘所查看的过程段202的部分和所预览的过程段262的按比例缩小版本或者反之亦然。

[0060] 虽然预览模式下的屏幕显示260包括两个过程段(所查看的过程段和所预览的过程段),但是预览模式可以包括任何合适数量的过程段。例如,操作员可以在预览模式下预览可以在所查看的过程段的两侧或上方和下方显示的上游过程段和下游过程段。在另一个示例中,操作员可以在预览模式下预览与所查看的过程段邻近的全部的周围过程段。这可以包括两个、三个、四个、五个、六个或任何合适数量的过程段。

[0061] 当操作员在预览模式下时,她可能想要切换回全视图模式,以查看所查看的过程段202或所预览的过程段262的完整显示。图2C例示了预览模式下的另一个屏幕显示280,屏幕显示280与图2B中的屏幕显示260类似并且包括用于从预览模式切换成全视图模式的用户控件282。如图2B中一样,屏幕显示280包括所查看的过程段202的一部分、所预览的过程段262的一部分、以及所查看的过程段202和所预览的过程段262之间的交汇处264。

[0062] 在一些实施例中,操作员可以通过控制鼠标或者通过执行手势(如果UI设备112的显示器84是触摸屏)来使用用户控件282。如果UI设备112的显示器84是触摸屏,则用户控件282在显示屏280上可能是不可见的。在任何情况下,操作员可以通过对显示屏280中的与用于在全视图模式下显示的所期望的过程段对应的一部分进行轻敲、点击、双敲、双击等,选择过程段202、262中的一个来在全视图模式下显示。例如,如果操作员想要在全视图模式下显示所预览的过程段262,则操作员可以双敲或双击屏幕显示280的右侧。

[0063] 在一些实施例中,操作员可以在全视图模式下显示过程段之前,选择过程段202、262中的一个作为中间步骤。所选择的过程段可以成为主要过程段,结果,所选择过程段的过程参数可以是可调节的,而未选择的过程段的过程参数可以被锁定。

[0064] 例如,操作员可以点击、轻敲或悬停在显示屏280的与所选择过程段对应的部分上方。屏幕显示280可以例如通过在所选择的过程段周围布置边界框或使围绕所选择的过程段的边界284变暗来呈现所选择的过程段的指示。然后,操作员可以第二次点击或轻敲,以确认所选择的过程段是要在全视图模式下显示的过程段。

[0065] 选择过程段202、262中的一个还可以向屏幕显示280的设置提供额外的调节。例如,可以为所选择的过程段分配比分配给未选择的过程段的优先级高的优先级。以这种方式,所选择的过程段可以成为主要过程段。

[0066] 在示例情况下,首先,不选择屏幕显示280上的过程段202、262中的任一个。结果,两个过程段202、262的过程参数被锁定,并且操作员不能对屏幕显示280进行任何调节,屏幕显示280包括所查看的过程段202和所预览的过程段262二者的实时数据。当操作员通过点击、轻敲、或悬停在所查看的过程段202上方来选择所查看的过程段202时,所查看的过程

段202的过程参数可以变得可调节。然后,当操作员通过点击、轻敲、或悬停在所预览的过程段262上方来选择所预览的过程段262时,所预览的过程段262的过程参数可以变成可调节,而所查看的过程段202的过程参数可以被锁定。当操作员再次点击或轻敲所预览的过程段262时,可以在全视图模式下显示所预览的过程段262,并且可以从显示中去除所查看的过程段202。

[0067] 图2D例示了全视图模式下的示例屏幕显示290,示例屏幕显示290描绘了塔顶过程段262。可以响应于操作员双击、双敲、或选择并且随后再次点击或轻敲所预览的过程段262(如图2C中所示),在UI设备112上呈现屏幕显示209。如所例示的,屏幕显示290中的全视图模式包括整个塔顶过程段262,而非如上所述的塔顶过程段262的一部分或按比例缩小版本。在一些实施例中,屏幕显示290可以包括用于选择过程工厂10中的另一过程段来在预览模式或全视图模式下显示的跨图纸连接器或其它用户控件(未示出)。

[0068] 除了将过程段在预览模式下并排地或彼此上下地显示之外,所预览的过程段可以在覆在所查看的过程段上的窗口中显示。在一些实施例中,可以在包含屏幕显示的窗口中显示所查看的过程段。所预览的过程段可以在覆在所查看的过程段上的另一窗口中显示,其中,该其它窗口比包含屏幕显示的窗口小。例如,该其它窗口可以是包含屏幕显示的窗口的大小的一半、包含屏幕显示的窗口的大小的四分之一等。

[0069] 图3例示了预览模式下的示例屏幕显示300,该屏幕显示300描绘了所查看的过程段302和覆在所查看的过程段302上并且包括呈现来自过程工厂10的实时数据的所预览的过程段304的窗口310。所查看的过程段302和所预览的过程段304可以是图2A至图2D中呈现的所查看的过程段202和所预览的过程段262,或者可以是任何其它的过程段。在一些实施例中,UI设备112并且更具体地控制单元44可以选择屏幕显示300的空部分来放置窗口310,从而不会混淆所查看的过程段302上的任何过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等。

[0070] 例如,控制单元44可以确定窗口310的区域的大小。然后,控制单元44可以定位屏幕显示300上的满足窗口310的大小需要并且不包括任何过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等的区域。如果屏幕显示300不包括满足窗口310的大小需要的空空间,则控制单元44可以按比例缩小所查看的过程段302,直到有足够的空空间来布置窗口310。在另一个示例中,可以以与上述类似的方式,对所查看的过程段302的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等进行优先级排序。窗口310可以被放置在过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等上方,其排名低于混淆那些对象的阈值排名。在其它实施例中,服务器150可以识别用于将窗口310放置在屏幕显示300内的位置。

[0071] 在任何情况下,控制单元44可以在窗口310内呈现所预览的过程段304。在一些实施例中,所预览的过程段304的一部分可以被显示为适配在窗口310内。在其它实施例中,所预览的过程段304可以被按比例缩小以适配在窗口内。例如,可以根据窗口310的大小与屏幕显示300的大小之比,按比例缩小所预览的过程段304。更具体地,如果窗口310是屏幕显示300的大小的六分之一,则所预览的过程段304可以按比例缩小六分之五。

[0072] 在其它实施例中,可以以与上述类似的方式,对所预览的过程段304的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等进行优先级排序。排名高于阈值排名的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以不被按比例缩小,而其余的过程工厂实体、过程参数、

警报、跨图纸连接器等可以被按比例缩小。在另一个示例中,仅仅排名高于阈值排名和/或优先级的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以被包括在窗口310中。可以根据窗口310的大小来确定阈值排名和/或优先级。随着窗口310的大小增加,更多的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以适配在窗口310内,结果,阈值排名和/或优先级会较低。

[0073] 虽然屏幕显示300包括显示一个所预览的过程段304的一个窗口310,但是这仅仅是为了便于例示。任何数量的窗口310可以显示任何数量的所预览的过程段。例如,屏幕显示300可以包括显示所查看的过程段302的上游和下游的过程段的预览的两个窗口。在另一个示例中,屏幕显示300可以包括显示过程工厂10内的所查看的过程段302的每个相邻过程段的预览的四个窗口。

[0074] 如以上提到的,操作员可以在全视图模式下选择过程段的跨图纸连接器,以在预览模式下查看与所查看的过程段上游或下游的过程段。除了预览所查看的过程段的上游和下游的过程段之外,操作员可以预览相邻的过程段。图4例示了全视图模式下的示例屏幕显示400,屏幕显示400描绘了过程段402和用户控件404-410,用户控件404-410在被选择时,会致使UI设备112呈现全视图模式或预览模式下的与过程段10的相邻部分对应的相邻过程段。

[0075] 例如,如果在用户控件404-410中的一个处接收到诸如双敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住等这样的用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下显示相邻的过程段。如果在用户控件404-410中的一个处接收到诸如轻敲、单击、滑动、点击并按住、鼠标悬停等这样的替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下显示相邻过程段,如以上在图2B、图2C和图3中描述的。

[0076] 更具体地,UI设备112可以基于所选择的用户控件404-410的方位和/或位置,选择所查看的过程段402的相邻过程段中的一个来显示。如果所选择的用户控件指向左侧,则UI设备112可以显示与所查看的过程段402的左侧相邻的过程段。另外,如果所选择的用户控件位于所查看的过程段402的左部中,则UI设备112可以显示与所查看的过程段402的左侧相邻的过程段。

[0077] 例如,如果在用户控件404处接收到用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下从上方显示与所查看的过程段402邻近的过程段。如果在用户控件404处接收到替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下从上方显示与所查看的过程段402邻近的过程段。

[0078] 另外,如果在用户控件406处接收到用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下向右侧显示与所查看的过程段402邻近的过程段。如果在用户控件406处接收到替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下向右侧显示与所查看的过程段402邻近的过程段。

[0079] 另外,如果在用户控件408处接收到用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下从下方显示与所查看的过程段402邻近的过程段。如果在用户控件408处接收到替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下从下方显示与所查看的过程段402邻近的过程段。

[0080] 此外,如果在用户控件410处接收到用户输入,则UI设备112可以在全视图模式下向左侧显示与所查看的过程段402邻近的过程段。如果在用户控件410处接收到替代用户输入,则UI设备112可以在预览模式下向左侧显示与所查看的过程段402邻近的过程段。

[0081] 虽然用户控件404-410在屏幕显示400中被呈现为箭头,但是这仅仅是一个示例性

实施例。用户控件404-410可能在屏幕显示400上不可见,或者可以在屏幕显示400上被呈现为圆圈、点或任何其它合适的方式。

[0082] 图5例示了可以覆在所查看的过程段(未示出)上的示例搜索窗口420,并且包括搜索框422和搜索结果424-428,其中的一些或全部包括与搜索结果中的过程段对应的所预览的过程段430、432。所查看的过程段和所预览的过程段可以是图2A至图2D中呈现的所查看的过程段202和所预览的过程段262,或者可以是任何其它的过程段。在一个实施例中,所预览的过程段430、432可以是所预览的过程段202、262的按比例缩小版本,或者具有比所预览的过程段202、262低的分辨率,和/或具有比所查看的过程段低的分辨率。例如,所预览的过程段430、432可以仅仅示出其它过程段的主要组件,省略了将在其它过程段的全视图下示出的更多微小细节中的一些。例如,图2D的全视图段可以作为塔顶和阀的图标在搜索结构中显示为预览段,而非文本、趋势图、连接线等。

[0083] 例如,控制单元44可以基于将查询输入搜索框422(例如,响应于在搜索框422中进行用户双敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住、键入等),检测用户正参与搜索另一过程段。控制单元44可以在搜索框422下或者在所查看区域的显示的任何其它适当区域中显示来自搜索的结果。对于从搜索中得到的每个搜索条目424-428,控制单元44可以按比例缩小所预览的过程段430、432,以便按传送所预览的过程段的内容的方式适配在搜索结果430、432中。在其它实施例中,服务器150可以识别用于将搜索结果424-428放置在屏幕显示内的位置。

[0084] 在任何情况下,控制单元44可以在搜索结果424-428内呈现所预览的过程段430、432。如以上提到的,可以在考虑到搜索结果的数量的情况下,将所预览的过程段430、432按比例缩小,以适配搜索结果(例如,搜索结果越多,造成所预览的过程段的按比例缩小更多,以便在显示屏上显示更多的搜索结果)。

[0085] 在其它实施例中,可以以与上述类似的方式,对所预览的过程段430、432的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等进行优先级排序。排名高于阈值排名的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以不被按比例缩小,而其余的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以被按比例缩小。在另一个示例中,仅仅排名高于阈值排名和/或优先级的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以被包括在搜索结果424-428中。随着所显示的搜索结果减少,过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以适配在预览430、432内,结果,阈值排名和/或优先级会较低。在又一个示例中,与其它搜索结果相比,可以突出显示具有警告或警报的所预览的过程段,诸如,通过具有与其它搜索结果不同的动画、颜色、亮度等,以便使它引起注意。

[0086] 虽然搜索窗口420包括一个窗口和其中两个包括预览430、432的三个搜索结果424-428,但这仅仅是为了便于例示。任何数量的窗口420可以显示任何数量的搜索结果和/或任何数量的所预览的过程段。在另一个示例中,搜索窗口420可以包括多个窗口,这些窗口独立地或者根据分组(诸如,公共层级或相关性)来显示搜索结果。

[0087] 图6例示了预览模式下的示例屏幕显示440,该屏幕显示440描绘了所查看的过程段442和覆在所查看的过程段442上并且包括呈现来自过程工厂10的实时数据的所预览的过程段446a-446d的窗口444。在该实施例中,所预览的过程段446a-446d被呈现为导航栏448中的“面包屑”的预览。特别地,导航栏448描绘了过程工厂的层级结构的导航轨迹。例

如,如图6中看到的,所查看的过程段442是“第一级反应器”。导航栏448示出导航轨迹“面包屑”包括“第一级”和“过程概况”,“第一级”和“过程概况”中的每个表示过程工厂10的结构中的较高层级处的过程段。响应于接收到导航栏448中的面包屑450处的一种类型的用户输入(诸如,悬停、双敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住等),UI设备112可以呈现预览模式下的其它过程段。例如,响应于光标悬停在“过程概况”面包屑450上方,UI设备112表示工厂10的层级结构中的较低层的所有过程段的预览446a-446d,包括“第一级”过程段446a的预览。因此,用户可以导航到不必与所查看的过程段442相邻但是在通向所查看的过程段442的导航轨迹的层级结构内的另一过程段。在一些实施例中,UI设备112并且更具体地,控制单元44可以选择屏幕显示440的空部分来放置窗口444,从而不会混淆所查看的过程段442上的任何过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等。在另一个实施例中,UI设备112和控制单元44可以在所选择的导航“面包屑”下方呈现窗口444,并且覆在所查看的过程段442的部分上。

[0088] 例如,控制单元44可以确定窗口444的区域的大小。然后,控制单元44可以定位屏幕显示440上的与所选择的导航“面包屑”毗邻的区域。如果预览过程段446a-446d对于窗口444而言太多,则控制单元44可以按比例缩小预览过程段446a-446d,直到有足够的空空间将它们全部放置在窗口444中。在另一个示例中,可以以与上述类似的方式,对所查看的过程段446a-446b的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等进行优先级排序。在又一个示例中,与其它搜索结果相比,可以突出显示具有警告或警报的所预览的过程段446a,诸如,通过具有与其它搜索结果不同的动画、颜色、亮度等,以便使它引起注意。

[0089] 在任何情况下,控制单元44可以在窗口444内呈现所预览的过程段446a-446d。在一些实施例中,所预览的过程段446a-446d的一部分可以被显示为适配在窗口444内。在其它实施例中,所预览的过程段446a-446d可以被按比例缩小以适配在窗口内。

[0090] 在其它实施例中,可以以与上述类似的方式,对所预览的过程段446a-446d的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等进行优先级排序。排名高于阈值排名的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以不被按比例缩小,而其余的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以被按比例缩小。在另一个示例中,仅仅排名高于阈值排名和/或优先级的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以被包括在窗口444中。可以根据窗口444的大小来确定阈值排名和/或优先级。随着窗口444的大小增加,更多的过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等可以适配在窗口444内,结果,阈值排名和/或优先级会较低。

[0091] 虽然屏幕显示440包括针对一个导航“面包屑”显示所预览的过程段446a-446d的一个窗口444,但是这仅仅是为了便于例示。任何数量的窗口444可以显示任何数量的所预览的过程段。例如,屏幕显示440可以包括显示所查看的过程段442上游层级的过程段的预览的窗口。

[0092] 图7例示了预览模式下的示例屏幕显示460,该屏幕显示460描绘了所查看的过程段462和覆在所查看的过程段462上的窗口464,所查看的过程段462呈现来自过程工厂10的实时数据。跨图纸连接器466包括与其另一过程段H2PROD的连接的指示。在一些实施例中,跨图纸连接器466可以从操作员接收用户输入,并且基于用户输入,UI设备112可以在全视图模式或预览模式下显示H2PROD过程段。例如,如果在跨图纸连接器466处接收到诸如双

敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住等这样的用户输入，则UI设备112可以在全视图模式下显示H2PROD过程段，如在图2A至图2D中更详细描述的。如果在跨图纸连接器466处接收到诸如轻敲、单击、滑动、点击并按住、鼠标悬停等这样的替代用户输入，则UI设备112可以在预览模式下显示H2PROD过程段的状态。

[0093] 在一些实施例中，UI设备112并且更具体地控制单元44可以选择屏幕显示460的空部分来放置窗口464，从而不会混淆所查看的过程段462上的任何过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等。在另一个实施例中，UI设备112和控制单元44可以呈现与所选择的跨图纸连接器466毗邻的窗口464。

[0094] 在这个示例中，可以以与上述类似的方式，对用于所预览的过程段状态464的过程段预览468、警报470、警告472等进行优先级排序。在另一个示例中，与其它搜索结果相比，可以突出显示具有警告472或警报470的所预览的过程段464，诸如，通过具有与其它搜索结果不同的动画、颜色、亮度等，以便使它引起注意。还可以指示警告、警报等的数量。

[0095] 在任何情况下，控制单元44可以在窗口464内呈现所预览的过程段状态。在一些实施例中，诸如过程段预览468、警报470、警告472这样的所预览的过程段状态的一部分可以被显示为适配在窗口464内。在其它实施例中，所预览的过程段状态可以被按比例缩小以适配在窗口464内。

[0096] 虽然屏幕显示460包括针对一个跨图纸连接器466显示所预览的过程段状态446a-446d的一个窗口464，但是这仅仅是为了便于例示。任何数量的窗口464可以显示任何数量的所预览的过程段状态或所预览的过程段。

[0097] 图8描绘了用于预览过程工厂中的过程段的示例性方法500的流程图。可以在UI设备112上执行方法500。在一些实施例中，方法500可以用存储在非暂态计算机可读存储器上并且可由UI设备112的一个或多个处理器执行的指令集实现。例如，方法500可以由如图1B中所示的控制单元44执行。

[0098] 在框502中，UI设备112可以呈现(即，显示或渲染)描绘过程工厂显示(诸如，图2A中所示的屏幕显示200)上的若干过程工厂实体的过程段。过程段可以包括过程工厂实体、过程工厂实体之间的连接、过程参数值、和警报的图形表示。在一些实施例中，过程参数值可以表示在线过程工厂内的实际测量值和设定点的实时数据。

[0099] 另外，UI设备112可以提供用于选择另一过程段以在预览模式或全视图模式下查看的用户控件(框504)(诸如，跨图纸连接器204)，如图2A中所示。用户控件可以包括与诸如“塔顶”的另一过程段的连接的指示。响应于接收到用户控件处的一种类型的用户输入(诸如，悬停、双敲、双击鼠标、轻敲并按住、点击并按住等)，UI设备112可以呈现全视图模式下的其它过程段。响应于接收到用户控件处的另一种类型的用户输入(诸如，轻敲、单击、滑动、点击并拖动、鼠标悬停等)，UI设备112可以呈现预览模式下的其它过程段。

[0100] 在框506中，UI设备112可以接收指示在预览模式下显示其它过程段的请求的用户输入(诸如，轻敲、单击、滑动、点击和拖动、鼠标悬停等)。因此，UI设备112可以在过程工厂显示(诸如，如图2B中所示的屏幕显示260)上呈现(例如，渲染)预览模式下的过程段(“所查看的过程段”)和其它过程段(“所预览的过程段”)(框508)。过程段可以与过程段之间的交汇处(诸如，如图2B中所示的交汇处284)一起并排呈现。在其它实施例中，过程段或过程段状态可以显示在单独的窗口中。例如，所预览的过程段或所预览的过程段的状态可以显示

在覆在所查看的过程段上的窗口中,诸如,在如图3中所示的屏幕显示300中、如图6中所示的屏幕显示###或如图7中所示的屏幕显示###中。在一些实施例中,包含所预览的过程段或所预览的过程段的状态的窗口可以小于包含所查看的过程段的窗口。另外,可以放置包含所预览的过程段或所预览的过程段的状态的窗口,从而不会混淆所查看的过程段上的任何过程工厂实体、过程参数、警报、跨图纸连接器等。

[0101] 在附加实施例中,可以按搜索请求的形式,接收在框506中指示在预览模式下显示另一过程段的请求的用户输入。例如,用户可以搜索另一过程段,并且所得的搜索结果列表可以各自包括搜索结果中的过程段的预览。因此,UI设备112可以在过程工厂显示(诸如,如图5中所示的搜索显示420)上呈现(例如,渲染)预览模式下的一个或多个过程段(“所查看的过程段”)和一个或多个其它过程段(“所预览的过程段”) (框508)。

[0102] 可选地(例如,在一些实施例中),可以为过程段中的每个分配优先级(框510)。例如,如图6中示出的屏幕显示中一样,可以为所预览的过程段分配比所查看的过程段更高的优先级,可以为所查看的过程段分配比所预览的过程段更高的优先级,操作员可以选择可以被分配较高优先级的过程段中的一个,或者可以按任何其它合适的方式分配优先级。在又一个示例中,如图7中示出的屏幕显示一样,警告、警报等的概要可以被显示为所预览的过程段的状态。在任何情况下,对于被分配较高优先级的过程段而言,过程参数值可以是可调节的,而对于其它过程段而言,过程参数值可以是不可调节的。在其它实施例中,对于预览模式下的任一过程段而言,过程参数值可以是不可调节的,或者对于预览模式下的两个过程段而言,过程参数值可以是可调节的。

[0103] 另外,可选地(例如,在过程参数值是可调节的实施例中),在框512中,UI设备112可以接收指示调节在预览模式下可调节的过程段的过程参数值的请求的用户输入。例如,操作员可以对过程段中的过程工厂实体的图形表示执行各种触摸手势或鼠标点击,以调节过程工厂实体的过程参数值。更具体地,操作员可以执行拖动手势或点击和拖动,以调节罐的罐液位值或热交换器的温度设置,可以执行旋转手势来调节泵的速度,可以执行缩放手势来调节阀的阀打开百分比,可以键入新的或调节后的过程参数值等。

[0104] 响应于接收到用户输入,UI设备112并且更具体地控制单元44可以在过程工厂的在线操作期间调节过程参数值(框514)。例如,控制单元44可以向如图1A中所示的控制器11提供指令,以调节过程工厂中的过程参数值。在另一个示例中,控制单元44可以将调节后的过程参数值传送到如图1A中所示的服务器150,服务器150可以向控制器11提供指令以调节过程工厂中的过程参数值。控制器11进而可以与如图1A中所示的现场设备15-22、40-46通信,以调节过程工厂中的过程参数值。

[0105] 在框516中,UI设备112可以接收指示退出预览模式的请求的用户输入,并且在全视图模式下显示所查看的过程段或所预览的过程段。例如,操作员可以通过对过程工厂显示中的与在全视图模式下显示的所期望的过程段对应的一部分进行轻敲、点击、双敲、双击等,来选择过程段中的一个来在全视图模式下显示。例如,如果操作员想要在全视图模式下显示所预览的过程段,则操作员可以双敲或双击过程工厂显示的包括所预览的过程段的一部分。

[0106] 然后,在框518中,然后,可以在过程工厂显示上在全视图模式下显示所选择的过程段,并且退出预览模式(诸如,如图2D中所示的屏幕显示290)。全视图模式可以包括过程

工厂显示上的整个过程段,而非过程段的一部分或按比例缩小版本,如上述的预览模式下一样。

[0107] 本公开中描述的技术的实施例可以包括单独或组合的任何数量的以下方面。

[0108] 一种用于查看过程工厂中的过程段而同时查看另一过程段的预览的方法,所述方法包括:由一个或多个处理器在过程工厂显示上呈现过程段,所述过程段描绘包括所述过程工厂内的多个过程工厂实体的图形表示的过程工厂的部分;由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上提供导航工具以导航到所述过程工厂的另一部分;经由所述导航工具在所述一个或多个处理器处接收导航到所述过程工厂的另一部分的指示;以及由所述一个或多个处理器在过程工厂显示上呈现所述过程段的至少部分,而同时响应于导航到所述过程工厂的另一部分的指示,呈现一个或多个其它过程段的预览。

[0109] 2、根据方面1所述的方法,其中,所述导航工具包括导航条,所述导航条描绘了与所述过程控制工厂的结构相关的所述过程工厂的部分的层级的导航轨迹。

[0110] 3、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,导航到所述过程工厂的另一部分的指示包括导航到所述导航轨迹中的层级的不同层的指示,并且其中,响应于所述导航的指示而呈现一个或多个其它过程段的预览包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现在所述层级的不同层处的一个或多个其它过程段的预览。

[0111] 4、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,所述导航的指示包括选择工具与所述导航工具的图形交汇处。

[0112] 5、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,所述导航的指示包括:将所述选择工具放置在所述导航工具的图形描绘上方达阈值时间量。

[0113] 6、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,所述导航的指示包括用所述选择工具对所述导航工具的选择。

[0114] 7、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,所述导航工具包括一个或多个条目的列表,每个条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且,每个条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

[0115] 8、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,所述导航工具包括搜索工具,所述搜索工具响应于所述导航的指示而返回结果条目,每个结果条目都与所述过程工厂的另一部分相对应,并且每个结果条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

[0116] 9、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,呈现所述过程段的至少部分包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上以比所述过程段的所述部分的分辨率低的分辨率呈现所述一个或多个其它过程段的预览。

[0117] 10、根据前述方面中的任一项所述的方法,其中,呈现所述过程段的至少部分包括:由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现所述一个或多个其它过程段中的至少一个内的警告的预览。

[0118] 11、根据前述方面中的任一项所述的方法,所述方法还包括:在所述过程工厂显示上呈现所述一个或多个其它过程段的预览时,经由所述导航工具在所述一个或多个处理器处接收来自用户的输入,所述输入请求所述一个或多个其它过程段中的一个的全视图;以及由所述一个或多个处理器在所述过程工厂显示上呈现所请求的其它过程段的全视图,包括不呈现所述过程段。

[0119] 12、一种用于查看过程工厂中的过程段而同时查看另一过程段的预览的用户界面设备,所述用户界面设备包括:显示屏;一个或多个处理器,所述一个或多个处理器与所述显示屏耦合;以及非暂态计算机可读介质,所述非暂态计算机可读介质与所述一个或多个处理器耦合并且将指令存储在其上,所述指令在被所述一个或多个处理器执行时,致使所述用户界面设备执行以下操作:经由所述显示屏呈现过程段,所述过程段描绘包括所述过程工厂内的多个过程工厂实体的图形表示的过程工厂的部分;提供导航工具以导航到所述过程工厂的另一部分;经由所述导航工具接收导航到所述过程工厂的另一部分的指示;以及经由所述显示屏呈现所述过程段的至少部分,而同时响应于导航到所述过程工厂的另一部分的所述指示,呈现一个或多个其它过程段的预览。

[0120] 13、根据方面12所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括导航条,所述导航条描绘与所述过程控制工厂的结构相关的所述过程工厂的所述部分的层级的导航轨迹。

[0121] 14、根据方面12或方面13中任一个所述的用户界面设备,其中,导航到所述过程工厂的另一部分的指示包括导航到所述导航轨迹中的层级的不同层的指示,并且其中,所述指令还致使所述用户界面设备响应于导航的指示而呈现一个或多个其它过程段的预览包括:其中,所述指令还致使所述用户界面设备经由所述显示屏呈现在所述层级的不同层处的一个或多个其它过程段的预览。

[0122] 15、根据方面12-14中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括选择工具与所述导航工具的图形交汇处。

[0123] 16、根据方面12-15中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括:所述选择工具在所述导航工具的图形描绘上方达阈值时间量的放置。

[0124] 17、根据方面12-16中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述导航的指示包括用所述选择工具对所述导航工具的选择。

[0125] 18、根据方面12-17中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括一个或多个条目的列表,每个条目都与所述过程工厂的另一部分对应,并且,每个条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

[0126] 19、根据方面12-18中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述导航工具包括搜索工具,所述搜索工具响应于所述导航的指示而返回结果条目,每个结果条目都与所述过程工厂的另一部分对应,并且,每个结果条目都包括对应的所述过程工厂的其它部分的预览。

[0127] 20、根据方面12-19中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:经由所述显示屏以比所述过程段的所述部分的分辨率低的分辨率呈现所述一个或多个其它过程段的预览。

[0128] 21、根据方面12-20中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:经由所述显示屏呈现所述一个或多个其它过程段中的至少一个内的警告的预览。

[0129] 22、根据方面12-21中的任一项所述的用户界面设备,其中,所述指令还致使所述用户界面设备执行以下操作:在经由所述显示屏呈现所述一个或多个其它过程段的预览时,接收来自用户的输入,所述输入请求所述一个或多个其它过程段中的一个的全视图;以及经由所述显示屏呈现所请求的其它过程段的全视图,包括不呈现所述过程段。

[0130] 另外,本公开的先前方面仅仅是示例性的,不旨在限制本公开的范围。

[0131] 下面的附加考虑适用于前述讨论。在整个说明书中,被描述为由任何设备或例程执行的动作通常是指处理器根据机器可读指令操纵或转换数据的动作或过程。机器可读指令可以被存储在与处理器通信耦合的存储设备上并且被从中获取。也就是说,本文中描述的方法可以由存储在计算机可读介质上(即,存储设备上)(诸如在图1B中例示的)的机器可执行指令的集合来执行。这些指令当被对应设备(例如,服务器、用户界面设备等)的一个或多个处理器执行时,致使处理器执行所述方法。在指令、例程、模块、过程,服务、程序和/或应用在本文中被称为存储或保存在计算机可读存储器上或计算机可读介质上的情况下,词语“存储”和“保存”旨在将暂态信号排除在外。

[0132] 此外,虽然术语“操作员”、“人员”、“人”、“用户”,“技术人员”等其它术语用于描述可以使用本文中描述的系统、设备和方法或者与其交互的过程工厂环境中的人,但是这些术语旨在是限制性的。在说明书中使用特定术语的情况下,该术语部分地是因设备工作人员参与的传统活动而被使用,但是不旨在限制有可能从事该特定活动的人员。

[0133] 另外,在整个本说明书中,多个实例可以实现被描述为单个实例的组件、操作或结构。虽然例示了一种或多种方法的个体操作并且将其描述为单独的操作,但是可以同时执行个体操作中的一个或多个,并且不需要按所例示的顺序来执行操作。在示例配置中作为单独组件呈现的结构和功能可以被实现为组合的结构或组件。类似地,作为单个组件呈现的结构和功能可以被实现为单独的组件。这些和其它变化、修改、添加和改进落入本文中的主题的范围内。

[0134] 除非另有明确说明,否则本文中使用诸如“处理”、“计算”、“运算”、“确定”、“识别”、“呈现”、“致使呈现”、“致使显示”、“显示”等词语进行的讨论可以指的是机器(例如,计算机)的动作或处理,该机器操纵或转换被呈现为一个或多个存储器(例如,易失性存储器、非易失性存储器或其组合)、寄存器或接收、存储、传输或显示信息的其它机器组件内的物理(例如,电、磁、生物或光学)量。

[0135] 当用软件实现时,本文中描述的应用、业务和引擎中的任一个都可以被存储在任何有形的、非暂态计算机可读存储器(诸如,磁盘、激光盘、固态存储设备、分子存储设备或其它存储介质)中,存储在计算机或处理器的RAM或ROM中,等等。虽然本文中公开的示例系统被公开为包括在硬件上执行的软件和/或固件(还有其它),但是应该注意,这些系统仅仅是示例性的,不应该被视为限制。例如,预期这些硬件、软件和固件组件中的任一个或全部可以专门用硬件,专门用软件或用硬件和软件的任何组合来实现。因此,本领域的普通技术人员将容易理解,所提供的示例不是实现这些系统的唯一方式。

[0136] 因此,虽然已经参照旨在仅仅是示例性而不限制本发明的具体示例描述了本发明,但是本领域的普通技术人员应该清楚,可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下,对所公开的实施例进行改变、添加或删除。

[0137] 还应该理解,除非在本专利中使用句子“如本文中使用的,术语‘\_\_\_\_\_’再次被定义为意指...”或类似句子明确定义了术语,否则不旨在明确或隐含地限制该术语的含义,超出其一般或普通的含义,并且不应该基于本专利的任何部分(除了权利要求书中的语句之外)中进行的任何陈述将此术语解释为范围受限制。如果本专利结尾处的权利要求书中阐述的任何术语以与单个含义一致的方式在本专利中被引用,则这是为了清晰起见而进行

的,从而没有使读者混淆,并且此权利要求条目不旨在隐含地或以其它方式限于该单个含义。最后,除非通过在没有详述任何结构的情况下阐述词语“手段”和功能来定义权利要求要素,否则并不旨在基于35U.S.C. §112(f) 和/或pre-AIA 35 U.S.C. §112(第六段)的应用来解释任何权利要求要素的范围。

**[0138]** 此外,虽然以上文本阐述了众多不同实施方式的详细描述,但是应该理解,专利的范围是由本文献末尾阐述的权利要求书的词语来限定的。具体实施方式将被解释为仅仅是示例性的,而没有描述每个可能的实施例,因为描述每个可能的实施例会是不切实际的,如果不是不可能。可以使用当前技术在本专利的提交日期之后开发的技术来实现众多替代实施例,这将仍然落入权利要求书的范围内。

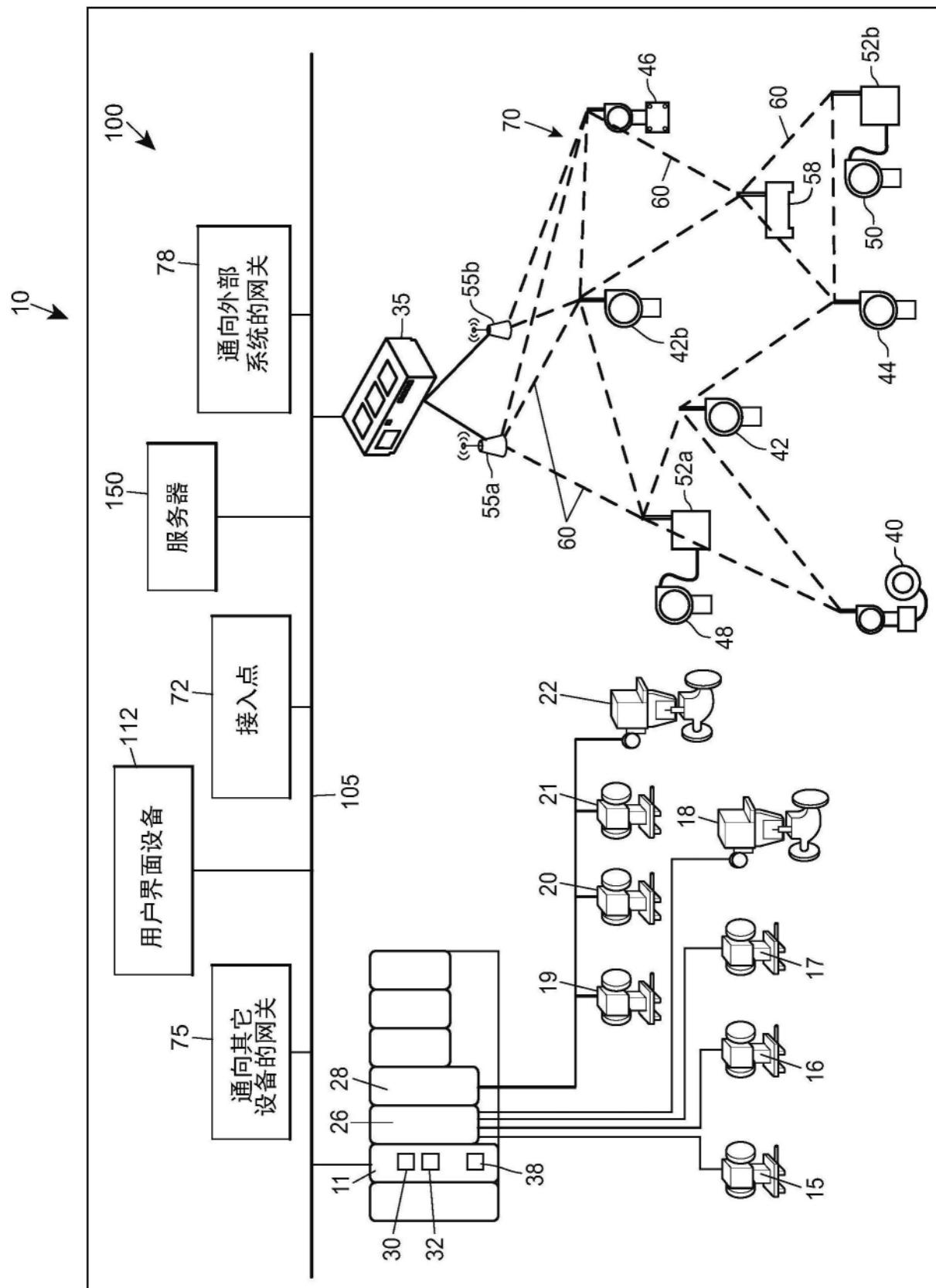


图1A

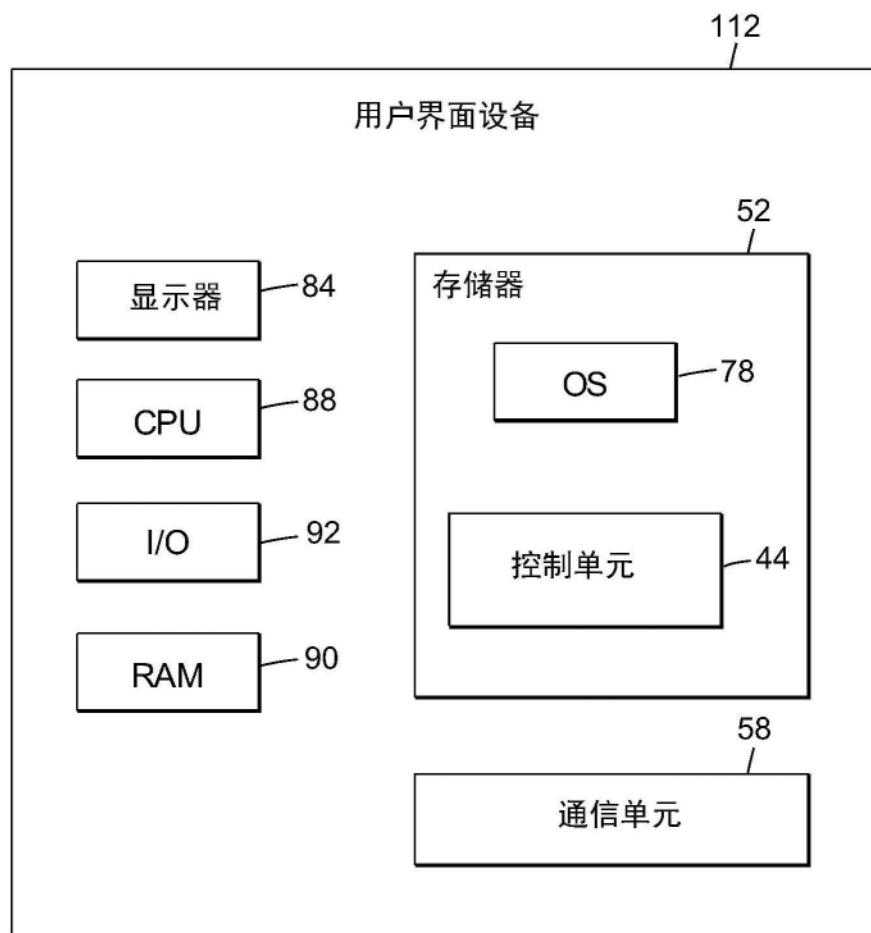


图1B

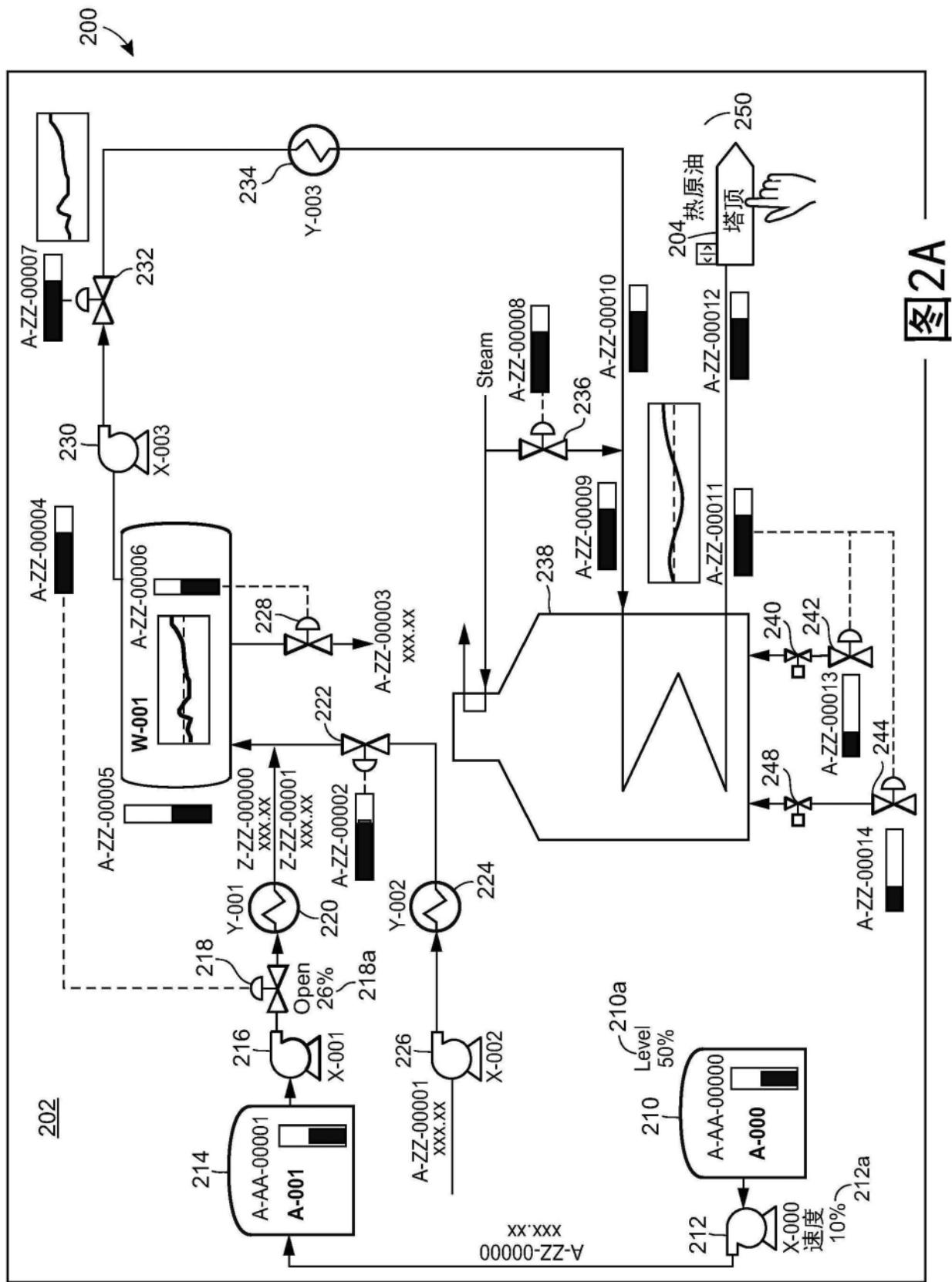


图2A

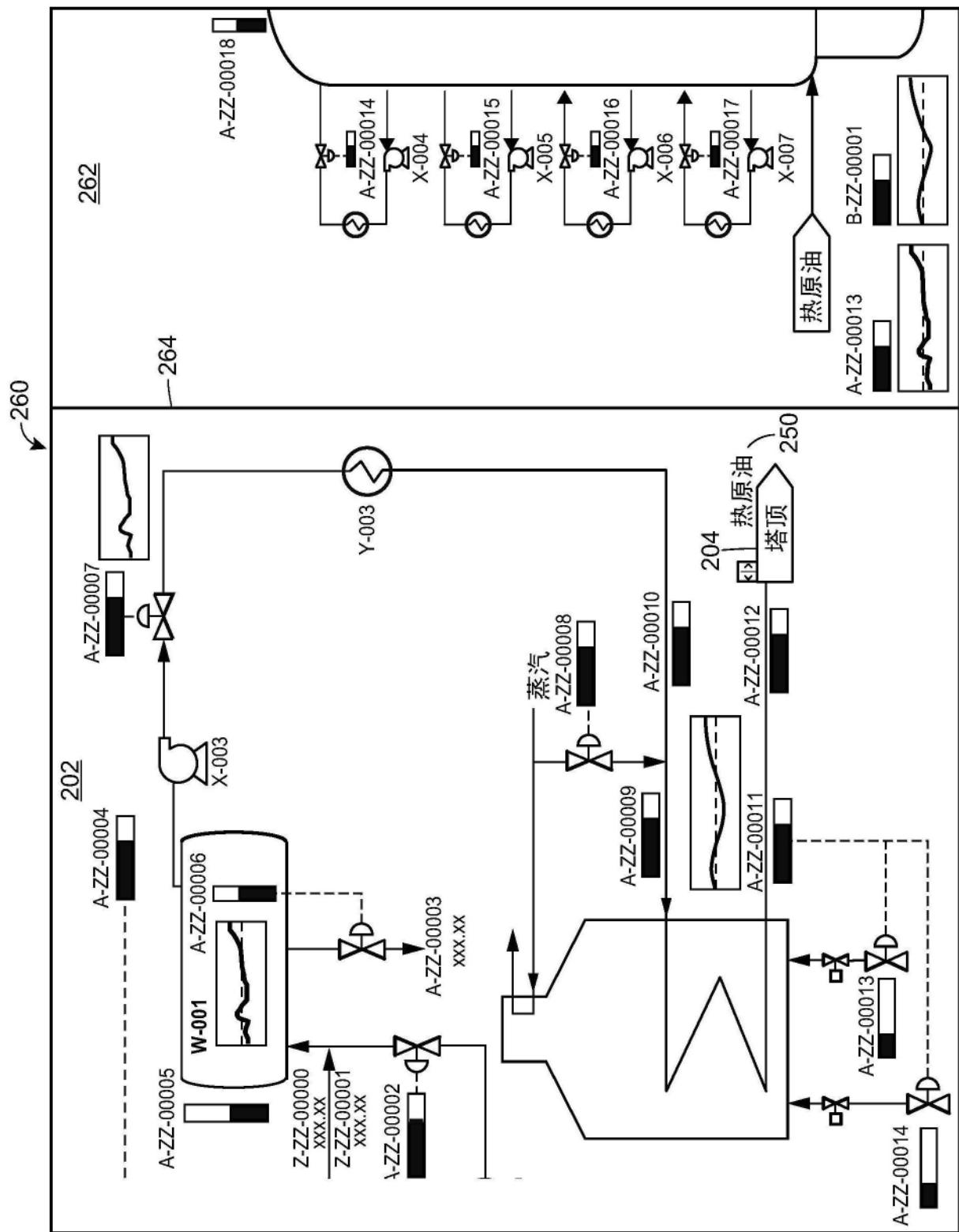


图2B

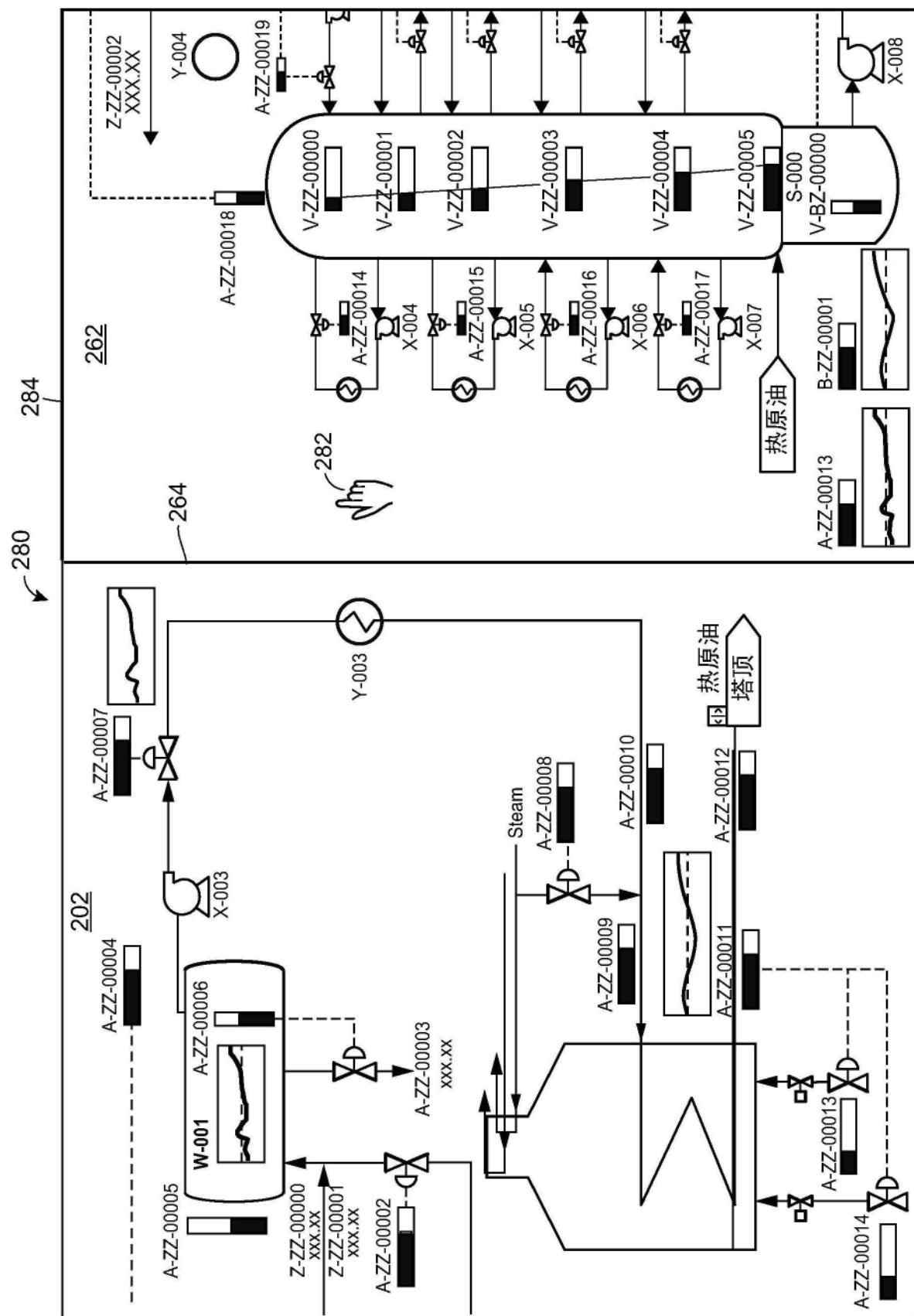


图2C

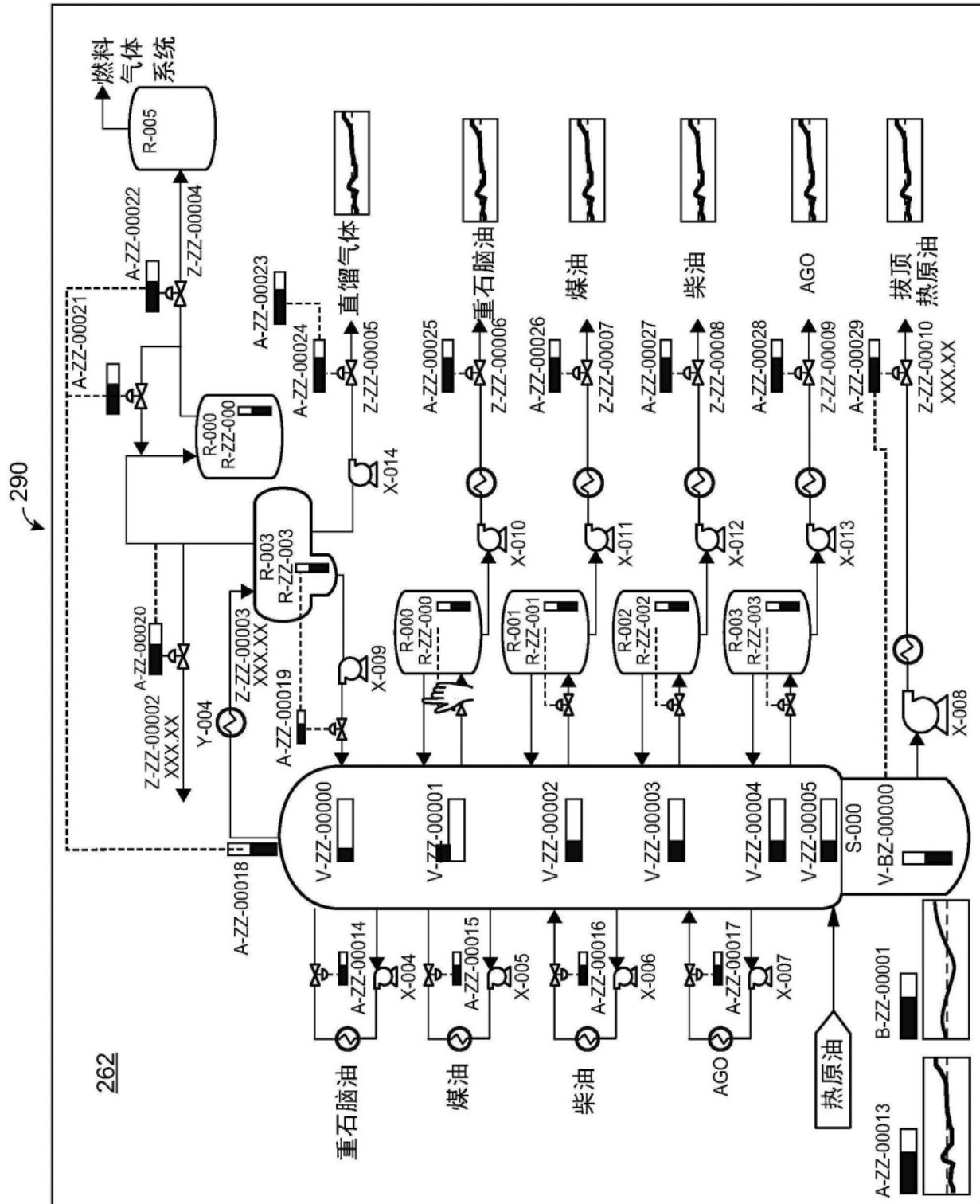


图2D

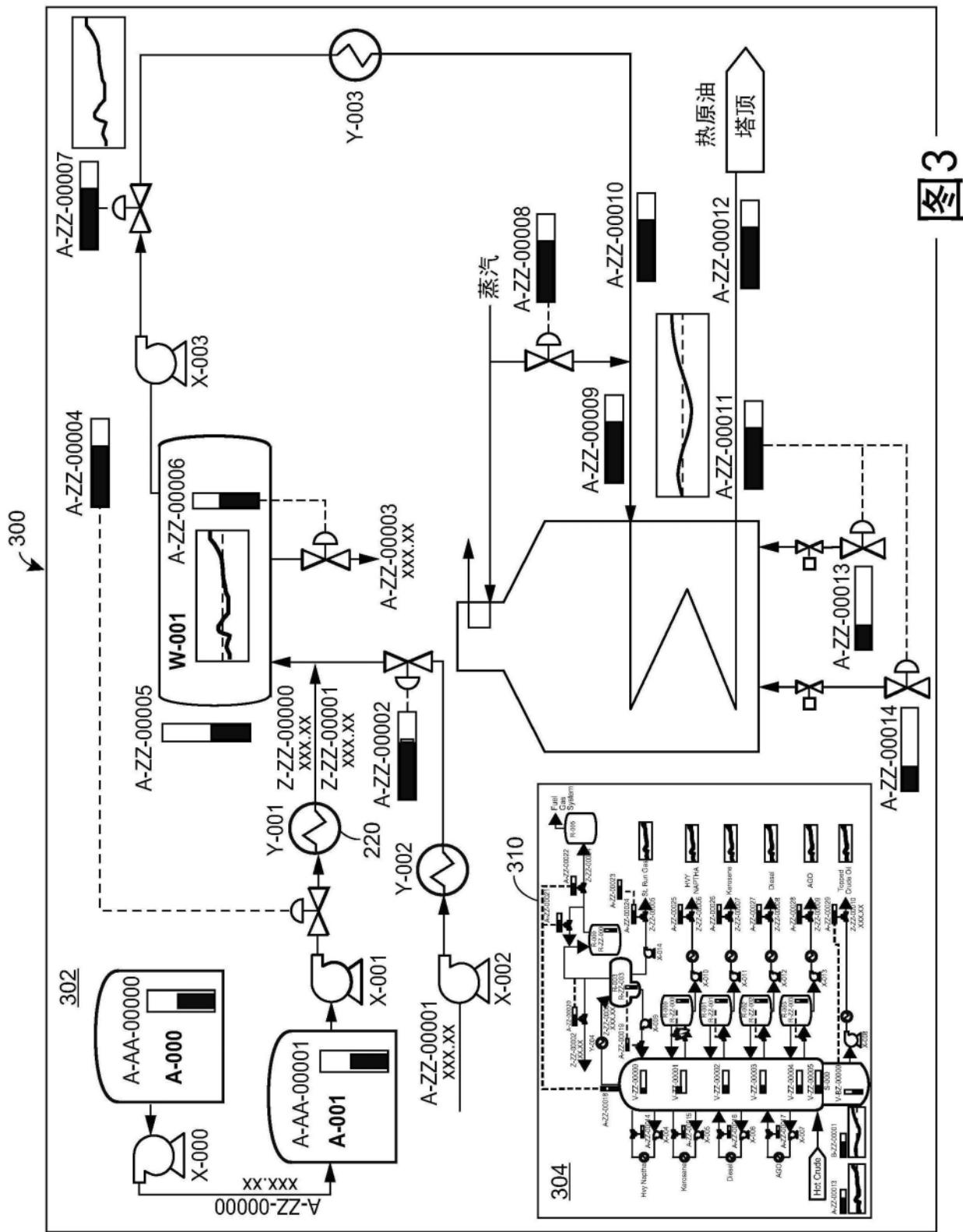


图3

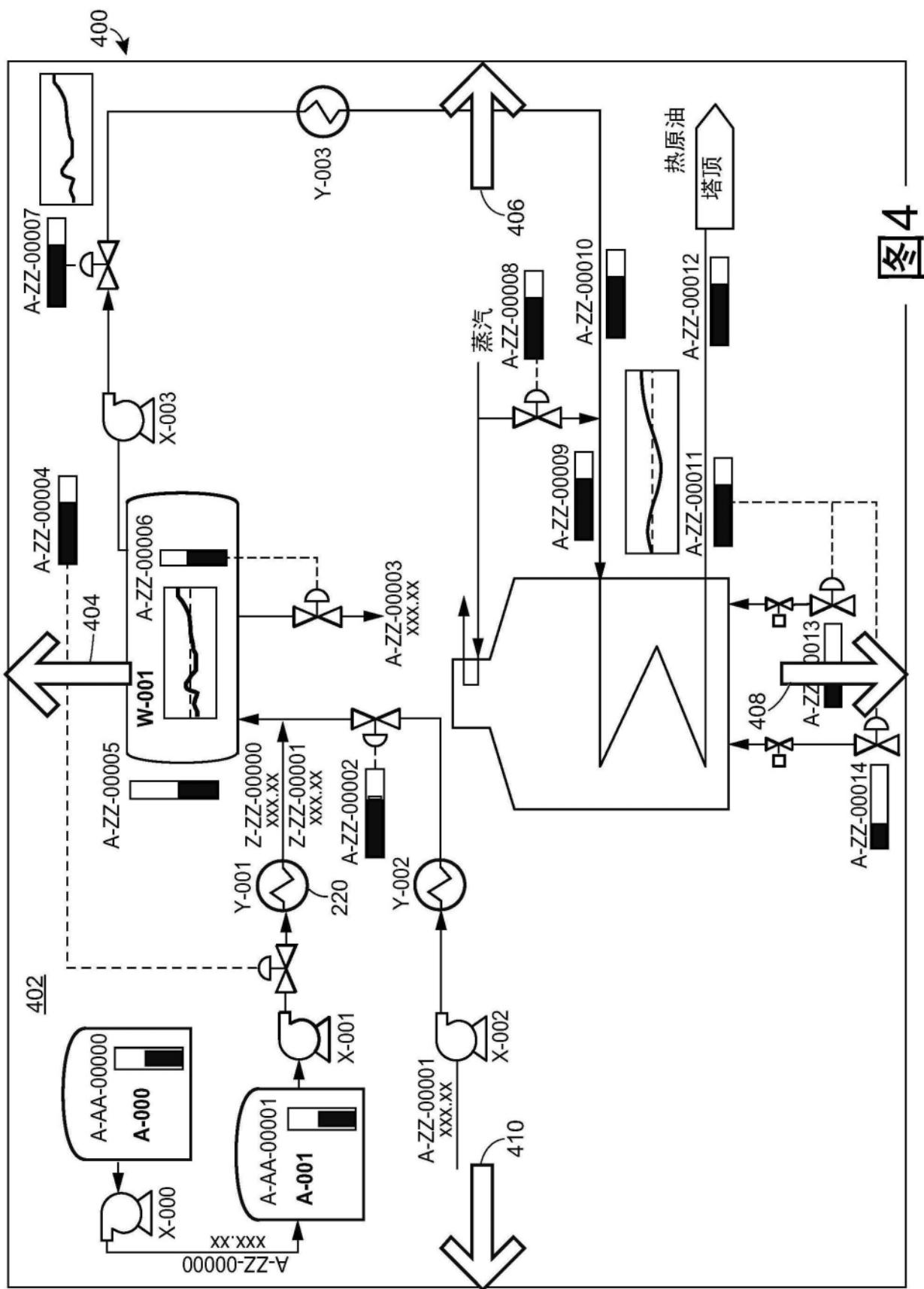


图4

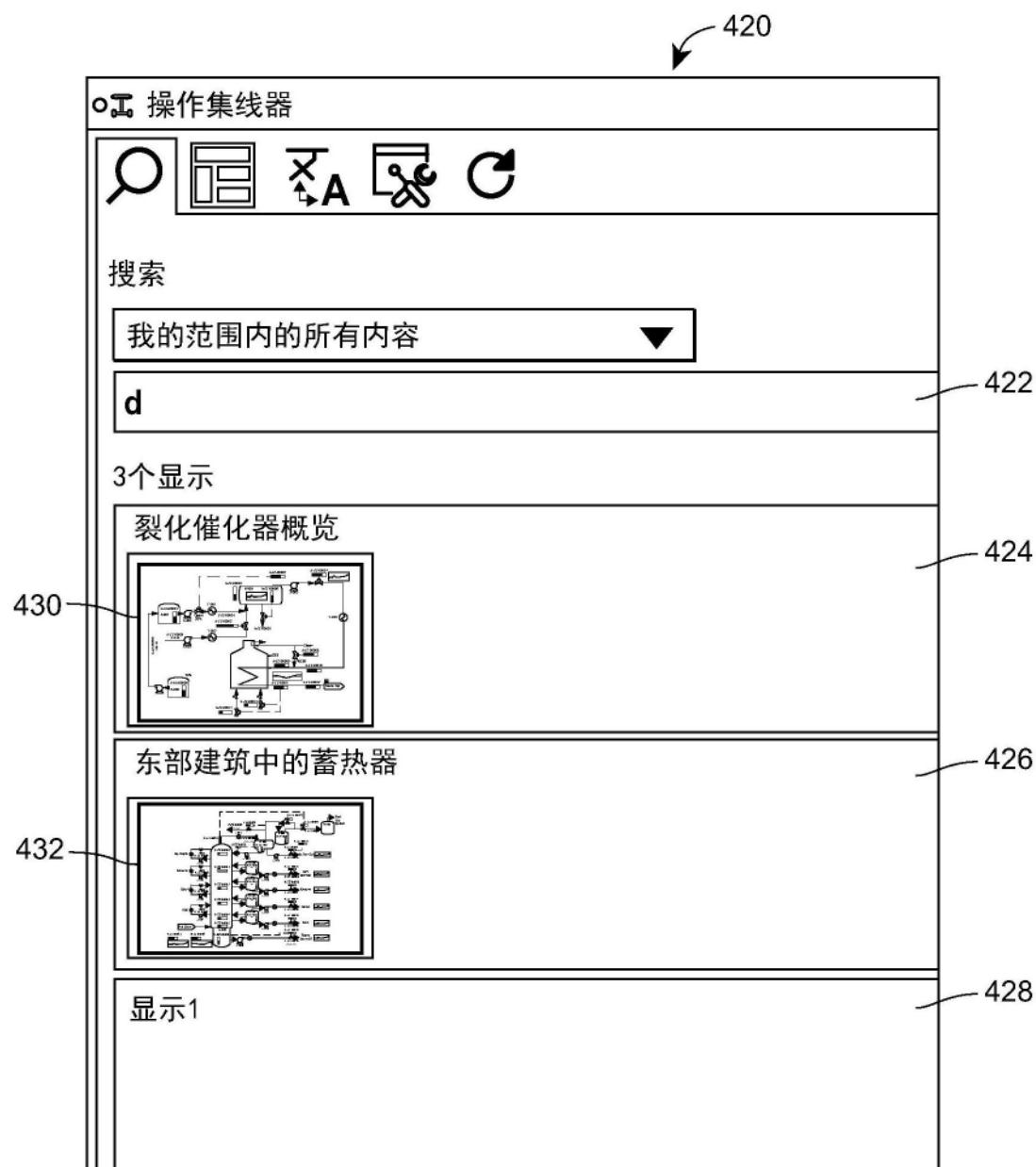


图5

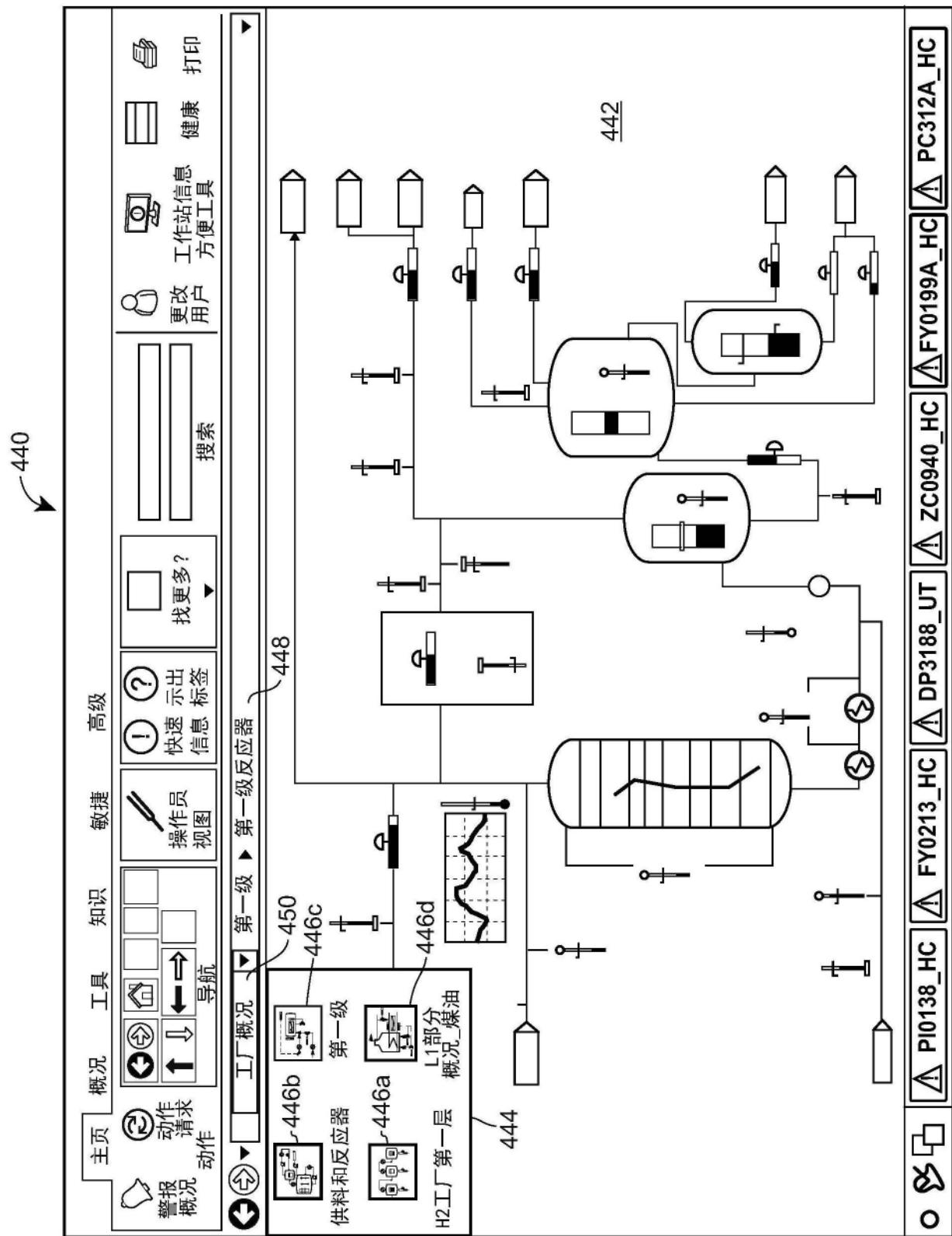


图6

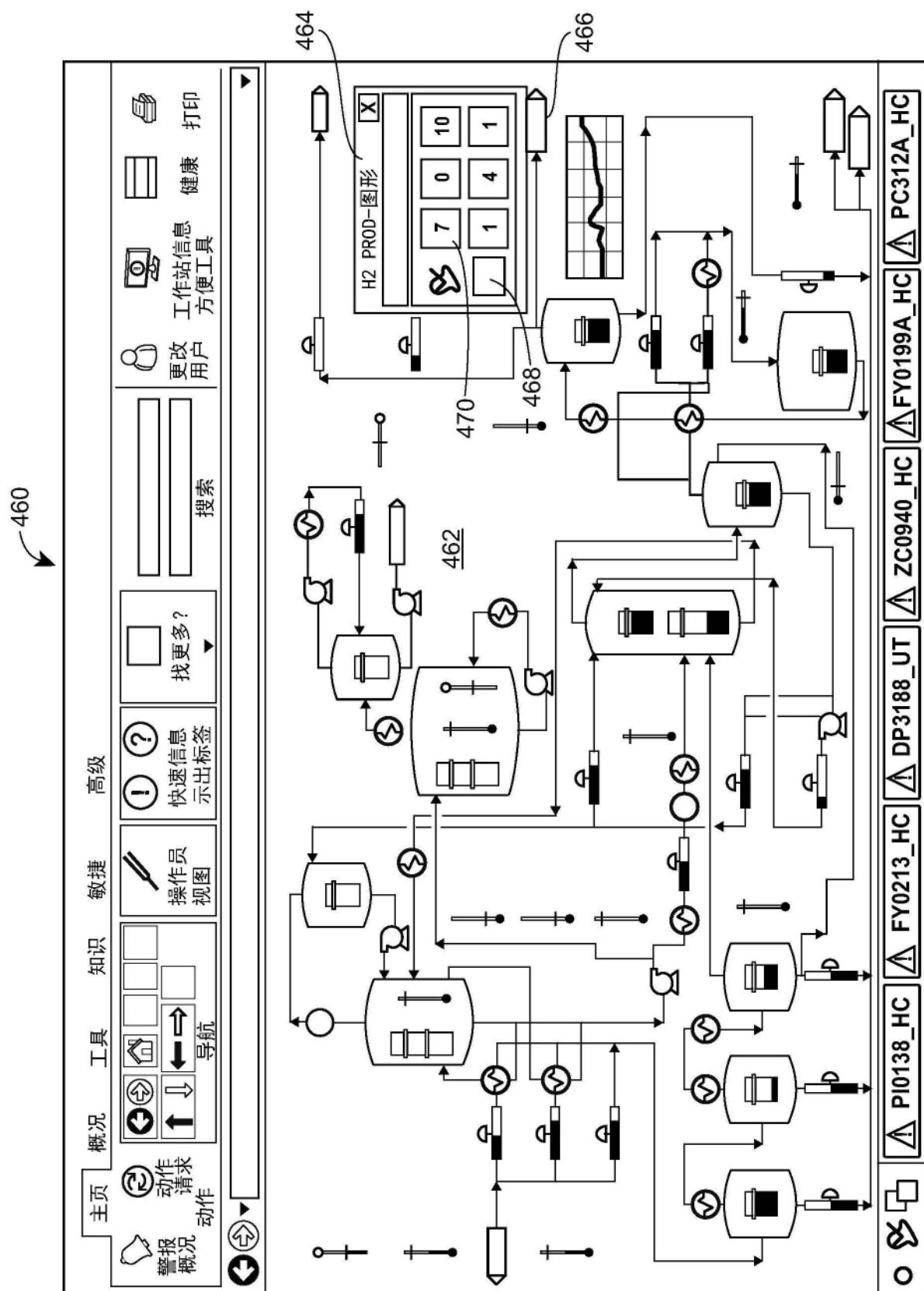


图7

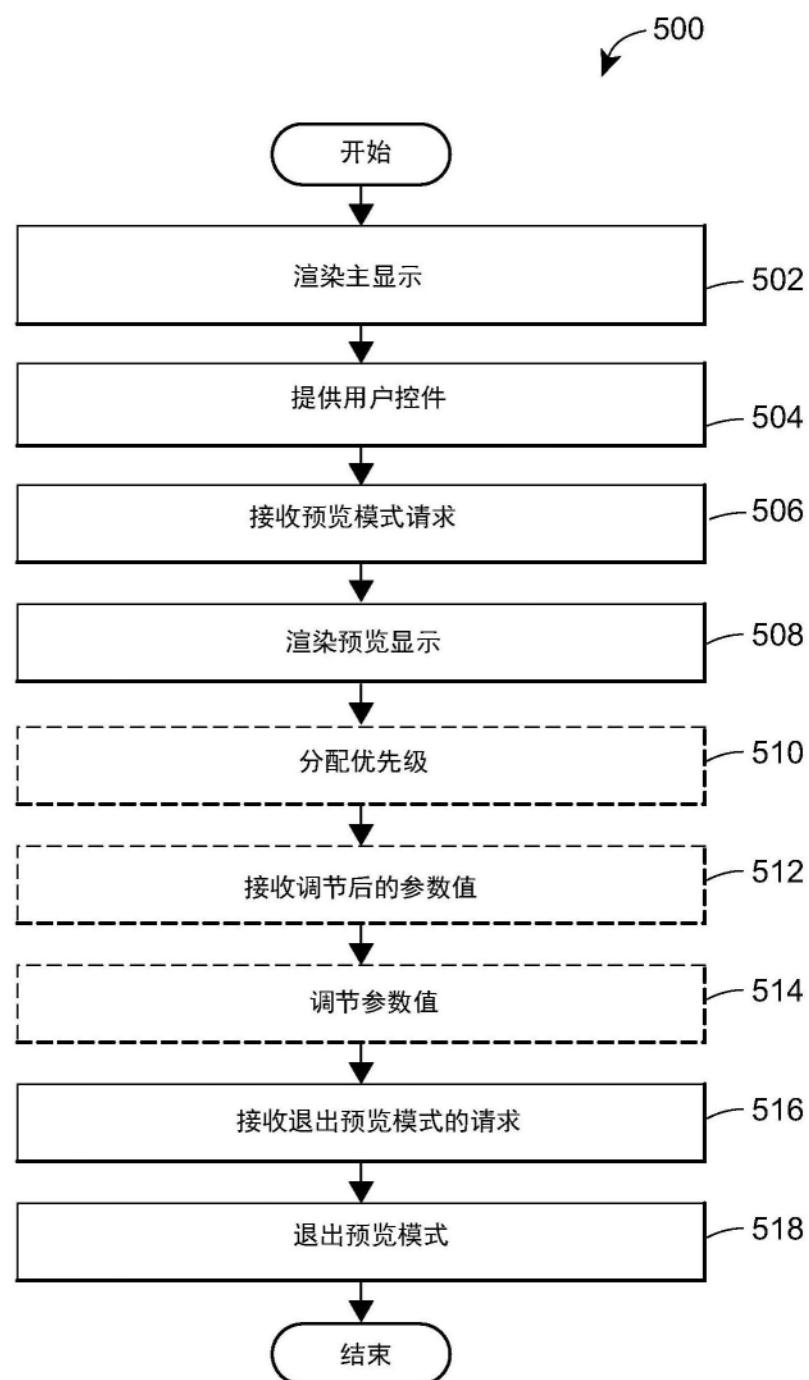


图8