

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G05B 19/042 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580014271.1

[43] 公开日 2007年4月18日

[11] 公开号 CN 1950760A

[22] 申请日 2005.5.4

[21] 申请号 200580014271.1

[30] 优先权

[32] 2004.5.4 [33] US [31] 60/567,980

[86] 国际申请 PCT/US2005/015439 2005.5.4

[87] 国际公布 WO2005/109125 英 2005.11.17

[85] 进入国家阶段日期 2006.11.3

[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 马克·J·尼克松
肯·J·贝欧格特 布鲁斯·坎普尼
坦尼森·郝 理查德·罗德里格兹
肖恩·哈奈兹 斯蒂芬·吉尔伯特

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司
代理人 陆 弋 朱登河

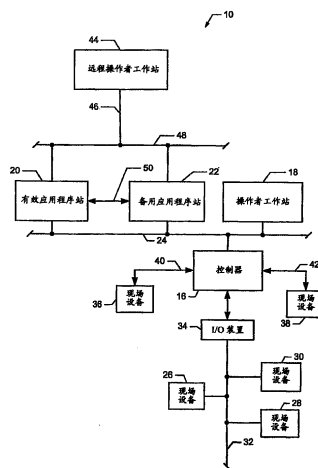
权利要求书6页 说明书25页 附图9页

[54] 发明名称

用于过程控制系统的集成图像运行期界面

[57] 摘要

本发明公开了一种集成图像运行期界面，其提供了一种用于过程控制系统的安全高效的环境。在一个示例中，一种通过图像用户界面来显示过程控制信息的方法，例示了运行期工作空间应用程序，以有效地介入操作者工作站运行系统与用户之间。所述示例方法通过图像用户界面显示多个面板，并且通过运行期工作空间应用程序，显示与所述多个面板中的至少一个面板中的运行期应用程序相关的部分过程控制信息。



1、一种通过图像用户界面来显示过程控制信息的方法，其包括：

例示运行期工作空间应用程序，以有效介入到操作者工作站操作系统与用户之间；

通过所述图像用户界面来显示多个面板；和

通过所述运行期工作空间应用程序，显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息。

2、根据权利要求1所述的方法，进一步包括：通过所述运行期工作空间应用程序阻止向相关于所述运行期应用程序的操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统。

3、根据权利要求2所述的方法，其中所述通过所述运行期工作空间应用程序阻止向所述操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统，包括：限制或中断与操作系统指令相关的一个或多个键击。

4、根据权利要求1所述的方法，其中所述显示多个面板，包括：显示固定面板和浮动面板中的至少一种。

5、根据权利要求1所述的方法，其中所述显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息，包括：根据与所述一部分过程控制信息相关的内容类别，将所述一部分过程控制信息分配到所述多个面板中的至少一个。

6、根据权利要求1所述的方法，其中所述运行期应用程序包括：趋势应用程序、批处理应用程序、高级控制应用程序、警报应用程序或过程图像应用程序中的至少一种。

7、根据权利要求1所述的方法，其中所述操作者工作站操作系统包括：基于视窗的操作系统。

8、一种用于通过图像用户界面来显示过程控制信息的系统，其包括：连接到存储器的处理器，该处理器被编程用来：

例示运行期工作空间应用程序,以有效介入到操作者工作站操作系统与用户之间;

通过所述图像用户界面来显示多个面板; 和

通过所述运行期工作空间应用程序,显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息。

9、根据权利要求 8 所述的系统,其中所述处理器被编程,以通过所述运行期工作空间应用程序阻止向相关于所述运行期应用程序的操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统。

10、根据权利要求 9 所述的系统,其中所述处理器被编程,以通过限制或中断与操作系统指令相关的一个或多个键击,来通过所述运行期工作空间应用程序阻止向所述操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统。

11、根据权利要求 8 所述的系统,其中所述处理器被编程,以通过显示固定面板和浮动面板中的至少一种,来显示所述多个面板。

12、根据权利要求 8 所述的系统,其中所述处理器被编程,以根据与所述一部分过程控制信息相关的内容类别,将所述一部分过程控制信息分配到所述多个面板中的至少一个,从而显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息。

13、根据权利要求 8 所述的系统,其中所述运行期应用程序包括:趋势应用程序、批处理应用程序、高级控制应用程序、警报应用程序或过程图像应用程序中的至少一种。

14、根据权利要求 8 所述的系统,其中所述操作者工作站操作系统包括基于视窗的操作系统。

15、一种机器可读介质,该介质上存储有指令,当所述指令被执行时,使得机器:

例示运行期工作空间应用程序,以有效介入到操作者工作站操作系统与用户之间;

通过所述图像用户界面来显示多个面板；和

通过所述运行期工作空间应用程序，显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息

16、根据权利要求 15 所述的机器可读介质，当所述指令被执行时，使得所述机器，通过所述运行期工作空间应用程序阻止向相关于所述运行期应用程序的操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统。

17、根据权利要求 16 所述的机器可读介质，其中当所述指令被执行时，使得所述机器，通过限制或中断与操作系统指令相关的一个或多个键击，来通过所述运行期工作空间应用程序阻止向所述操作者工作站进行的特定的用户输入影响所述操作系统。

18、根据权利要求 15 所述的机器可读介质，其中当所述指令被执行时，使得所述机器，通过显示固定面板和浮动面板中的至少一种，来显示所述多个面板。

19、根据权利要求 15 所述的机器可读介质，其中当所述指令被执行时，使得所述机器，根据与所述一部分过程控制信息相关的内容类别，将所述一部分过程控制信息分配到所述多个面板中的至少一个，从而显示与所述多个面板的至少一个中的运行期应用程序相关的一部分所述过程控制信息。

20、根据权利要求 15 所述的机器可读介质，其中所述运行期应用程序包括：趋势应用程序、批处理应用程序、高级控制应用程序、警报应用程序或过程图像应用程序中的至少一种。

21、根据权利要求 15 所述的机器可读介质，其中所述操作者工作站操作系统包括基于视窗的操作系统。

22、一种通过图像用户界面来显示过程控制信息的方法，其包括：

建立具有多个显示面板的工作空间框架；

将显示类别信息分配到每个所述显示面板；

将类别分配到将被显示的过程控制信息；

将分配到所述将被显示的过程控制信息的所述类别与分配到所述显示

面板的所述类别信息进行比较；并且

根据所述比较，选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其中所述建立具有所述多个显示面板的工作空间框架，包括：建立设置为将通过矩形显示而被显示的固定面板的集合。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其中所述建立具有所述多个显示面板的所述工作空间框架，包括：建立至少一个浮动面板，所述浮动面板将被显示为覆盖至少一个所述固定面板的至少一部分。

25、根据权利要求 22 所述的方法，其中将所述显示类别信息分配到每个所述显示面板，包括：将多个内容类别中的至少一个分配到每个所述显示面板。

26、根据权利要求 22 所述的方法，进一步包括：将使用顺序信息分配到每个所述显示面板；其中所述选择所述显示面板中的一个来显示将被显示的所述过程控制信息，包括：根据分配到所述多个面板中所选择的一个面板的所述使用顺序信息，选择所述多个面板中的一个面板，该面板具有的类别信息匹配分配到所述将被显示的过程控制信息的类别。

27、根据权利要求 22 所述的方法，其中所述根据所述比较选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息，包括：根据所述显示面板的类型来选择所述显示面板中的一个。

28、根据权利要求 27 所述的方法，其中所述显示面板的类型包括：固定面板类型和浮动面板类型。

29、一种用于通过图像用户界面来显示过程控制信息的方法，其包括：
连接到存储器的处理器，该处理器被编程用于：
建立具有多个显示面板的工作空间框架；
将显示类别信息分配到每个所述显示面板；
将类别分配到将被显示的过程控制信息；

将分配到所述将被显示的过程控制信息的所述类别与分配到所述显示面板的所述类别信息进行比较；并且

根据所述比较，选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息。

30、根据权利要求 29 所述的系统，其中所述处理器被编程，以通过建立设置为将通过矩形显示而被显示的固定面板的集合，来建立具有所述多个显示面板的工作空间框架。

31、根据权利要求 30 所述的系统，其中所述处理器被编程，以通过建立至少一个将被显示为覆盖至少一个所述固定面板的至少一部分的浮动面板，来建立具有所述多个显示面板的工作空间框架。

32、根据权利要求 29 所述的系统，其中所述处理器被编程，以通过将多个内容类别中的至少一个分配到每个所述显示面板，来将所述显示类别信息分配到每个所述显示面板。

33、根据权利要求 29 所述的系统，其中所述处理器被编程，以将使用顺序信息分配到每个所述显示面板；其中所述处理器被编程，以根据分配到所述多个面板中所选择的一个面板的所述使用顺序信息，选择所述多个面板中的具有的类别信息匹配分配到所述将被显示的过程控制信息的类别一个面板，从而选择所述显示面板中的一个来显示将被显示的所述过程控制信息。

34、根据权利要求 29 所述的系统，其中所述处理器被编程，以通过根据所述显示面板的类型来选择所述显示面板中的一个，来根据所述比较选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息。

35、根据权利要求 34 所述的系统，其中所述显示面板的类型包括：固定面板类型和浮动面板类型。

36、一种机器可读介质，该介质上存储有指令，当所述指令被执行时，使得所述机器：

建立具有多个显示面板的工作空间框架；

将显示类别信息分配到每个所述显示面板;

将类别分配到将被显示的过程控制信息;

将分配到所述将被显示的过程控制信息的所述类别与分配到所述显示面板的所述类别信息进行比较; 并且

根据所述比较, 选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息。

37、根据权利要求 36 所述的机器可读介质, 其中当所述指令被执行时, 使得所述机器, 通过建立设置为将通过矩形显示而被显示的固定面板的集合, 来建立具有所述多个显示面板的工作空间框架。

38、根据权利要求 37 所述的机器可读介质, 其中当所述指令被执行时, 使得所述机器, 通过建立至少一个将被显示为覆盖至少一个所述固定面板的至少一部分的浮动面板, 来建立具有所述多个显示面板的工作空间框架。

39、根据权利要求 36 所述的机器可读介质, 其中当所述指令被执行时, 使得所述机器, 通过将多个内容类别中的至少一个分配到每个所述显示面板, 来将所述显示类别信息分配到每个所述显示面板。

40、根据权利要求 36 所述的机器可读介质, 当所述指令被执行时, 使得所述机器, 将使用顺序信息分配到每个所述显示面板; 其中当所述指令被执行时, 使得所述机器, 根据分配到所述多个面板中所选择的一个面板的所述使用顺序信息, 选择所述多个面板中的具有的类别信息匹配分配到所述将被显示的过程控制信息的类别一个面板, 从而选择所述显示面板中的一个来显示将被显示的所述过程控制信息。

41、根据权利要求 36 所述的机器可读介质, 其中当所述指令被执行时, 使得所述机器, 通过根据所述显示面板的类型来选择所述显示面板中的一个, 来根据所述比较选择所述显示面板中的一个来显示所述将被显示的过程控制信息。

42、根据权利要求 27 所述的方法, 其中所述显示面板的类型包括: 固定面板类型和浮动面板类型。

用于过程控制系统的集成图像运行期界面

相关申请

本申请是常规提交的申请，并要求对于2004年5月4日提交的、名称为“用于对过程控制系统进行表现、监测和交互的图像用户界面（Graphical User Interface for Representing, Monitoring, and Interacting with Process Control Systems）”、序列号为60/567,980的美国临时专利申请的优先权，该申请被全文合并在此作为引用参考。本申请还涉及名称为“加工工厂中的图像显示元素、过程模块和控制模块的集成（Integration of Graphic Display Elements, Process Modules and Control Modules in Process Plants）”的序列号为10/625,481的美国专利申请，该申请于2003年7月21日提交，并于2004年8月5日被公开为美国公开2004/0153804，该公开接着作为以下专利申请的部分连续申请，即，名称为“加工工厂中的智能过程模块和对象（Smart Process Modules and Objects in Process Plants）”、序列号为10/278,469的美国专利申请，该申请于2002年10月22日提交，并于2004年4月22日被公开为美国公开2004/0075689，该申请的公开内容被全文合并在此作为引用参考。本申请还涉及名称为“在加工工厂配置系统中的模块类对象（Module Class Objects in a Process Plant Configuration System）”、序列号为10/368,151的美国专利申请，该申请于2003年2月18日提交并且在2004年10月7日公开为美国公开2004/0199925，该申请的公开内容被全文合并在此作为引用参考。本申请还涉及以下专利申请，这些申请作为国际（PCT）申请与本申请同一日期被提交，本申请将这些申请全文合并在此作为引用参考：“加工环境中的相关图像显示（Associated Graphic Displays in Process Environment）”（Atty. Docket No. 06005/41111）；“用于过程控制系统的用户可配置警报和警报趋势（User Configurable Alarms and Alarm Trending

for Process Control Systems) ” (Atty. Docket No. 06005/41112) ; “在加工
厂中过程模块和专家系统的集成 (Integration of Process Modules and Expert
Systems in Process Plant) ” (Atty. Docket No. 06005/41113) ; “集成环境
中具有用户化过程图像显示层的加工厂用户界面系统 (A Process Plant User
Interface System Having Customized Process Graphic Display Layers in an
Integrated Environment) ” (06005/41114) ; “过程环境中的脚本图像 (Scripted
Graphics in a Process Environment) ” (Atty. Docket No. 06005/41115) ; “用
于过程配置和控制环境的图像集成 (Graphics Integration into a Process
Configuration and Control Environment) ” (Atty. Docket No. 06005/41116) ;
“在过程环境中具有多视像 的图像元件 (Graphic Element with Multiple
Visualizations in a Process Environment) ” (Atty. Docket No. 06005/41117) ;
“用于在加工厂中配置图像显示元素和过程模块的系统 (System for
Configuring Graphic Display Elements and Process Modules in Process Plants) ”
(Atty. Docket No. 06005/41118) ; “用于统一过程控制系统界面的图像显
示配置框架 (Graphic Display Configuration Framework for Unified Process
Control System Interface) ” (Atty. Docket No. 06005/41124) ; “在加工厂
用户界面中基于标记语言的动态过程图像 (Markup Language-Based,
Dynamic Process Graphics in a Process Plant User Interface) ” (Atty. Docket No.
06005/41127) ; “用于修改过程控制数据的方法和设备 (Methods and
Apparatus for Modifying Process Control Data) ” (Atty. Docket Nos.
06005/591622 和 20040/59-11622) ; “用于访问过程控制数据的方法和设备
(Methods and Apparatus for Accessing Process Control Data) ” (Atty. Docket
Nos. 06005/591623 和 20040/59-11623) ; 以及 “用于过程控制系统的面向服
务的架构 (Service-Oriented Architecture for Process Control Systems) ” (Atty.
Docket Nos. 06005/591629 和 20040/59-11629) 。

技术领域

本发明通常涉及过程控制系统，并且，更具体地，涉及一种用于过程控制系统的集成图像运行期界面。

背景技术

使用在诸如化工、石油或其它过程中的过程控制系统，一般包括：通过模拟、数字或模拟/数字组合总线通讯连接到至少一台主（host）工作站或操作者工作站并连接到一个或多个现场设备的一个或多个过程控制器和输入/输出（I/O）装置。现场设备可以是，例如，阀门、阀门定位器、开关和发送器（例如温度、压力和流速传感器），其在操作中执行诸如开启或关闭阀门和测量过程参数的功能。过程控制器接收表示由现场设备获得的测量值的信号和/或现场设备的其它相关信息的信号，使用这种信息来执行控制例行程序（routine），然后产生控制信号，该控制信号沿总线或其它通讯链路被发送到现场设备以控制过程操作。采用这种方式，通过通讯连接到现场设备的总线和/或其它通讯链路，过程控制器可以执行和调节使用现场设备的控制策略。

来自现场设备和控制器的信息可以用于由操作者工作站（例如，基于处理器的系统）执行的一种或多种应用程序（即，软件例行程序、编程序等），从而使操作者能够执行针对过程所需要的功能，例如观察过程的当前状态（例如通过图像用户界面），评估过程，修改过程操作等。许多过程控制系统还包括一个或多个应用程序站。一般而言，这些应用程序站使用通过局域网（LAN）通讯连接到过程控制系统中的控制器、操作者工作站和其它系统的个人电脑、工作站、或类似物来执行。每个应用程序站可以运行一种或多种软件应用程序，该软件应用程序在过程控制系统中执行活动（campaign）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。

过程控制系统一般提供包括一个或多个图像界面的一个或多个操作者

终端和/或应用程序站，从而使系统操作者能够观察当前的过程相关参数、统计和/或历史过程信息、警报信息、活动管理和/或执行信息，或者更通常地，观察由与过程控制系统相关的任意或所有应用程序所提供的信息。

采用某些公知的过程控制系统，过程控制相关应用程序中的一个或多个包括用户界面功能，从而使一个或多个应用程序能够与例如操作者工作站的操作系统（例如基于 Windows 的操作系统）或者与向过程控制系统提供图像界面的终端进行直接交互。因此，在这些情况中，各种不同的应用程序，以及特别是其中的图像用户界面部分与操作者工作站的操作系统直接地和独立地（即，独立于其它应用程序）交互。结果，系统操作者负责管理和/或调节通过操作者工作站的显示装置（例如视频监测装置或其它显示装置）提供的若干图像显示（例如显示窗口）的使用。这些相对独立的显示或窗口的管理由于以下事实而变得复杂，即，每种显示可在不同时间提供不同类型的信息（例如图像、文本、趋势、警报等）。例如，一些信息可以最佳地以旗标（banner）的形式置于显示装置（例如视频监测装置）的顶部或底部，其它信息可以最佳地显示于相对较大的中央显示区域，还有的其它信息可以最佳地以临时弹出的浮动显示或浮动窗口的形式来显示。

在某些情况中，系统操作者所担负的显示管理职责可以包括对各种不同的显示窗口进行位置排列、调节尺寸和/或缩放比例，从而适应特定的显示平台（例如，工作站或个人电脑监视器、个人数字助理、智能电话、平板式个人电脑等）的形成要素。进一步地，即使系统操作者能够对由特定的应用程序组提供的给定的过程控制信息设置以有用的方式配置和组织独立图像显示，但添加和/或改变显示信息可能需要在显示的重新组织和重新配置上消耗时间。例如，如果系统操作者希望向当前不显示警报信息的显示中添加警报信息，整个显示面将不得不通过移动、调节尺寸，和/或去除一个或多个当前的显示和/或窗口，来配合显示的形成要素。

对于要求系统操作者组织和/或管理图像用户界面的版面设计（layout）和操作，其所带来的另一个困难是，可与遍布于过程控制系统的相应的多个

操作者和/或应用程序工作站相关的多个显示中的每个，可以使用图像视图或显示的不同组合和版面设计。这种公共显示框架的缺乏导致用于过程控制系统中的各种显示的不一致从而降低了操作者与各种显示进行交互所需要的直观性和/或熟练性，并且导致新的系统操作者和/或其它人员的训练变得复杂。

另外，由于许多公知的图像用户界面没有集成到通常的运行期(runtime)环境中并使系统操作者能够直接与操作系统交互，系统操作者能够有意和/或无意地使一个或多个重要的运行期图像用户界面失效。例如，对于这样直接访问基于提供警报信息的图像界面的操作系统，系统用户可能潜在地使警报信息的报告失效，从而可能导致无法对工厂中的不可接受的和/或危险的情况做出反应。

发明内容

在一个示例中，一种用于通过图像用户界面来显示过程控制信息的方法和/或设备，例示了运行期工作空间应用程序，以有效介入到操作者工作站操作系统与操作者之间。所述示例方法和/或设备还通过图像用户界面显示多个面板，并且通过运行期工作空间应用程序，在所述多个面板中的至少一个中，显示与运行期应用程序相关的一部分过程控制信息。

另一种用于通过图像用户界面来显示过程控制信息的示例方法和/或设备，建立了具有多个显示面板的工作空间框架，将显示类别(category)信息分配到每个所述显示面板，并且将类别分配到将被显示的过程控制信息。所述示例方法和/或设备还对分配到过程控制信息的类别和分配到显示面板的类别信息进行比较，并根据所述比较，选择所述显示面板中的一个来显示将被显示的过程控制信息。

附图说明

图 1 是这里描述的使用集成图像运行期界面的示例的过程控制系统的

结构图。

图 2 是示出了示例的面向服务的架构或结构 200 的结构图,所述架构或结构 200 可以被用于图 1 的示例的过程控制系统中以实现这里描述的集成图像运行期界面。

图 3 是示出了运行期应用程序、服务和这里描述的示例的集成图像运行期界面之间的关系的结构图。

图 4 是一种方式的更为具体的结构图,在所述方式中,这里描述的示例的集成图像运行期界面可用来将过程控制图像有效连接到一个或多个服务。

图 5 是可用于这里所描述的示例的集成图像运行期界面的示例的显示框架。

图 6 和图 7 示出了一种示例方式,采用这种方式,在由这里所描述的示例的集成图像运行期界面所产生的显示中可以移动一个或多个显示面板。

图 8 和图 9 示出了一种示例方式,采用这种方式,在由这里所描述的示例的集成图像运行期界面所产生的显示中可以复制一个或多个显示面板。

图 10 是可用于这里所描述的示例的集成图像运行期界面的示例显示面板分配过程。

图 11 示出了可用来实现这里所描述的设备和方法的示例处理器系统。

具体实施方式

通常,这里所述的制造加工的示例设备、方法和部件(article)可用在过程控制系统中,以提供高度集成的图像用户界面环境,该界面环境由与过程控制系统的配置和/或操作相关的不同人员使用。更具体地,这里描述的示例的集成图像用户界面可用来主持一个或多个过程控制应用程序,例如,过程监测应用程序、警报管理应用程序、过程趋势和/或历史应用程序、批处理应用程序和/或活动(campaign)管理应用程序、流视频(streaming video)应用程序、高级控制应用程序等。更通常地,这里描述的示例集成图像用户界面可用来主持相关于过程控制系统的,即,过程控制系统的开发、展开

(deployment)、配置、设计、用户化、操作、维护和/或支持的应用程序。例如，诸如信息技术人员、配置工程师、系统操作者、技术支持工程师、软件开发工程师、测试工程师等的人员可以使用这里描述的示例集成图像用户界面的不同方面来履行他们的职责。

与一些公知的用于过程控制系统的图像用户界面相比，这里描述的示例集成图像用户界面可以用来集合和调节多项应用程序的图像用户界面功能或操作。具体地，如下文中更详细描述，示例图像用户界面可提供预定的显示版面设计或模板，其由具有一个或多个显示面板或区域的显示区域构成。一些显示面板中可以相对于整体显示区域被固定于某处，一些面板可以层叠于其它面板上，还有其它面板可以是浮动面板或弹出面板，其暂时出现在一个或多个其它面板之上（即，部分或全部地遮挡一个或多个其它面板）。特定的面板可以被分配，以从一个或多个特定应用程序中接收用于呈现（rendering）或者显示的信息。可选地或另外地，一种或多种应用程序可向示例集成图像用户界面发送待呈现或将被显示的过程控制相关信息，以及用来指定所述信息可以或必须显示其中的面板的信息。采用这种方式，示例集成图像用户界面可以自动管理来自统一的显示空间或工作空间中的一种或多种过程控制相关应用程序的信息的显示（例如，版面设计、比例缩放等），从而将与过程控制系统相关的系统操作者和/或其它人员的显示管理任务减轻或最小化。显示信息的自动管理可包括以某种方式对显示信息进行自动调节或适应，该方式最佳地将所述信息呈现或显示在特定的硬件/软件平台上，所述平台具有特定的显示装置尺寸、配置、能力等。

除了将与过程控制系统相关的系统操作者和/或其它人员的显示管理任务最小化以外，由这里所描述的示例集成图像用户界面执行的自动显示管理功能能够导致更一致的显示方案，并因此能够改进显示的直观性，简化训练，减少操作者的失误（特别在高强度过程控制情形或环境中）等。例如，这里描述的集成图像用户界面可以被配置为提供基本一致的视觉元素（例如，显示面板几何形状、位置、尺寸、使用分配或惯例等），用于由集成图像用户

界面管理的一些或全部运行期应用程序。

进一步与某些公知的用于过程控制系统的图像运行期界面相比，这里描述的示例集成图像运行期界面可被配置为有效地介入其管理的运行期应用程序与操作者工作站的基本操作系统之间。更具体地，这里描述的图像运行期界面与某些公知的 Windows 类型的应用程序的不同之处在于，示例图像运行期界面采用运行期工作空间应用程序，其有效地介入用户（例如，系统操作者和/或其它人员）与基本操作系统之间。换句话说，运行期工作空间应用程序可以运行以封装运行期应用程序，从而隔离/阻止用户与基本操作系统和/或其它应用程序直接交互。例如，由这里描述的示例集成图像用户界面采用的运行期工作空间应用程序可以截取和/或限制由用户发出的某些键序列（key sequence）、指令等。

因此，由这里描述的示例集成图像运行期界面使用的运行期工作空间应用程序，可以被采用来阻止用户无意地（或有意地）损害应用程序或数据，得以访问其未被授权交互的应用程序，或者执行任何其它的可潜在危及过程控制系统运行的操作。例如，这里描述的示例集成图像运行期界面可以封装运行期应用程序，用户与这种应用程序交互来阻止该用户通过发向基于运行期应用程序等的操作系统的指令，来关闭一个或多个应用程序，中断或破坏应用程序的执行。

如下文更详细描述，由这里描述的示例集成图像运行期界面所使用的运行期工作空间，提供了运行期应用程序（例如，用户界面应用程序和/或任何其它应用程序）可设置其中的可靠的、坚实的环境，并且通过阻止用户损害运行期应用程序的操作或者破坏其相关数据，为执行运行期应用程序提供了安全的环境。

现在回到图 1，示出了使用这里描述的示例集成图像运行期界面的示例过程控制系统 10 的结构图。如图 1 所示，过程控制系统 10 包括控制器 16、操作者工作站 18、有效应用程序站 20 和备用应用程序站 22，所有这些可以通过总线或局域网（LAN）通讯连接，所述 LAN 通常是指应用程序控制网

(ACN)。操作者工作站 18 和应用程序站 20 和 22 可以使用一个或多个工作站或任何其它合适的计算机系统或处理单元来实现。例如, 应用程序工作站 20 和 22 可以使用类似于下文中图 11 中的处理器系统 1102 的单处理器的个人电脑、单个或多个处理器的工作站等来实现。另外, LAN24 可以使用任何所希望的通讯介质和协议来实现。例如, LAN24 可以基于硬件连线或无线以太网通讯方案, 该方案是熟知的因而这里不进行更具体的描述。然而, 如同本领域的技术人员将容易认知的那样, 可使用任何其它合适的通讯介质和协议。进一步地, 虽然显示为单一的 LAN, 不过可使用多个 LAN 和应用程序站 20 和 22 中的合适的通讯硬件, 来在操作者工作站 18、应用程序站 20 和 22、以及控制器 16 之间提供冗余通讯路径。

控制器 16 可以通过数字数据总线 32 和输入/输出 (I/O) 设备 34 连接到多个智能现场设备 26、28 和 30。智能现场设备 26 - 30 可为遵从现场总线 (Fieldbus) 的阀门、致动器、传感器等, 在这种情况下, 智能现场设备 26 - 30 使用公知的 Fieldbus 协议通过数字数据总线 32 进行通讯。当然, 其它类型的智能现场设备和通讯协议也可以替代使用。例如, 智能现场设备 26 - 30 可以代之以遵从 Profibus 或者 HART 的设备, 其使用公知的 Profibus 和 HART 通讯协议通过数据总线 32 进行通讯。额外的 I/O 设备 (与 I/O 设备 34 类似或相同) 可连接到控制器 16, 使可为 Fieldbus 设备、HART 设备等的额外智能现场设备组能够与控制器 16 通讯。

除了智能现场设备 26 - 30 以外, 一个或多个非智能现场设备 36 和 38 可以通讯连接到控制器 16。非智能现场设备 36 和 38 例如可以是传统的 4-20 毫安 (mA) 或者 0-10 伏特的直流电 (VDC) 设备, 其通过相应的硬件连线链路 40 和 42 与控制器 16 通讯。

控制器 16 例如可以是由爱默生过程管理公司 (Emerson Process Management, LLLP) 销售的 DeltaV™ 控制器。不过, 任何其它控制器也可代之使用。进一步地, 虽然图 1 只示出了一个控制器, 但任何所希望的类型或者类型组合的额外的控制器都可以连接到 LAN24。控制器 16 可以执行与

过程控制系统 10 相关的一个或多个过程控制例行程序。这种过程控制例行程序可以由系统工程师或其它系统操作者使用操作者工作站 18 来生成，并被下载到和例示 (instantiate) 在控制器 16 中。

如图 1 所示，示例过程控制系统 10 还可以包括远程操作者工作站 44，其通过通讯链路 46 和 LAN48 通讯连接到应用程序站 20 和 22。远程操作者工作站 44 可以在地理上远程设置，在这种情况下，通讯链路 46 优选地但不是必要地为无线通讯链路、基于互联网到或其它包交换的通讯网络、电话线（例如数字用户链路）或者任何上述的组合。

如图 1 的示例所示，有效应用程序站 20 和备用应用程序站 22 通过 LAN24 以及通过冗余链路 50 被通讯连接。冗余链路 50 可以是有效应用程序站 20 和备用应用程序站 22 之间的分立的、专用的（即，不共享的）通讯链路。冗余链路 50 例如可以使用专用的以太网链路（例如，在互相连接的每个应用程序站 20 和 22 之间的专用以太网卡）实现。然而，在其它示例中，冗余链路 50 可以使用不必专用的 LAN24 或冗余 LAN（未显示）来实现，其通讯连接到应用程序站 20 和 22。

一般而言，作为例外，应用程序站 20 和 22 连续地或周期性地通过冗余链路 50 互换信息（例如，响应于参数值变化、应用程序站配置变化等），从而建立和保持冗余关系 (redundancy context)。所述冗余关系使有效应用程序站 20 和备用应用程序站 22 之间的控制能够流畅地或无障碍地转移或转换。例如，所述冗余关系能够实现从有效应用程序站 20 到备用应用程序站 22 的控制转移或转换，以响应有效应用程序站 20 中的硬件或软件失效，或响应来自过程控制系统 10 中的系统操作者或用户或客户应用程序的指示。

图 2 是示出了示例的面向服务的架构或结构 200 的结构图，架构或结构 200 可以被用于图 1 的示例过程控制系统 10 中以执行这里描述的集成图像运行期界面。因此，在进一步描述示例集成图像运行期界面之前，下文论述示例的面向服务架构 200。

详细参照图 2，示例面向服务架构 200 包括服务器 202 和客户端 204。

服务器 202 包括多个或一组服务器 206、208 和 210，其中的一些或全部可执行相关的功能。服务器 206、208 和 210 提供相应的界面（例如，一套或多套显示参数）212、214 和 216，其能够通过通讯端口 218 与客户端 204 通讯。服务器界面 212、214 和 216 在本质上基本上是通用的，因此，其基本独立于与图 1 的示例过程控制系统 10 相关的配置和/或运行期数据库中包含数据所使用的方案（即，数据格式、协议等）。其结果是，如果在新的服务能力（例如，功能）被添加到一个或多个服务器 206、208 和 210 时，服务界面 212、214 和 216 仅需要修改（例如，更新）。因此，如果新的数据对象被添加用于过程控制器 10（图 1）中，服务器界面 212、214 和 216 不必进行改变。

服务器 202 可以实现为在基于处理器的系统上执行的软件，基于处理器的系统为，例如，图 1 的示例系统 10 中所示的一个或多个应用程序站 20 和 22 和/或操作者工作站 18 和 44。当然，服务器 202 的实现，可使用连接到示例过程控制系统 10（图 1）的任何其他基于处理器的系统或工作站。

客户端 204 包括多个服务界面代理 220、222 和 224，其中的每个对应于服务器 206、208 和 210 的其中之一。由客户端 204 使用的服务界面代理的数量可以少于由服务器 202 提供的服务器的数量。换句话说，客户端 204 优选地仅为其需要访问的服务器创建代理。因此，客户端 204 可以根据需要生成一个或多个代理，以对于由服务器 202 提供的服务 206、208 和 210 中的一个或多个进行访问或交互。

类似服务器 202，服务器 204 可以实现为在基于处理器的系统上执行的软件，基于处理器的系统为，例如，一个或多个应用程序站 20 和 22 和/或操作者工作站 18 和 44。在一个示例执行中，客户端 204 可使用网络浏览器框架（例如 Internet Explorer）或类似物来访问由服务器 202 提供的服务 206、208 和 210 中的一个或多个。不过，也可以使用任何其它所希望的软件框架来取代或附加到这种网络浏览器框架。更具体地，客户端 204 可以表示示例过程控制系统 10（图 1）中的任何所希望的应用程序。因此，客户端 204 可

为，例如，配置应用程序、维护应用程序、监测应用程序、过程控制应用程序、和/或任何其它应用程序或者应用程序组合。如下文中结合图 3 和图 4 所进行的更为详细的描述，客户端 204（即，客户端应用程序）可包括显示功能（例如，图像用户界面功能），能够使一个或多个系统操作者、工程师、和/或任何其它用户在配置操作或运行期期间观察和/或改变过程控制数据。

虽然图 2 的示例架构 200 示出了与单一的客户端通讯的单一的服务器，不过如果需要，也可以使用额外的服务器和客户端。例如，在某些执行中，客户端 204 可对于多个服务器中的服务进行通讯、协作和/或访问。同样地，在这些执行或其它执行中，示例服务器 202（或其它单独的服务器）可以与多个客户端通讯或协作。

这样，对于图 2 的示例面向服务架构 200，服务 206、208 和 210 基本上彼此分离（例如，根据数据相依性），并且与使用（例如，呼叫）服务 206、208 和 210 的应用程序分离。这种分离便于使与每个服务 206、208 和 210 相关的软件能够被独立地修改或改变，并被释放用于现场使用，而不必修改或改变由客户端 204 使用并接到服务 206、208 和 210 的一个或多个应用程序。同样地，只要与客户端 204 相关的应用程序支持或兼容相应的服务 206、208 和 210 的界面 212、214 和 216，与客户端 204 相关的一个或多个应用程序可以被独立地修改或改变，而不必修改或改变服务 206、208 和 210。因此，在生成与应用程序相关和/或服务 206、208 和 210 相关的软件时，在相关于客户端 204 的应用程序与服务 206、208 和 210 中的一个或多个之间的关系，并非通过固定这种关系（即，创建数据相依性）来静态地进行限定，而是，图 2 的示例架构 200 允许这种关系能够在运行期中动态地建立。涉及以上所述的示例面向服务架构的进一步的细节可以在 2005 年 5 月 4 日提交的名称为“用于过程控制系统的面向服务的架构（Service - Oriented Architecture for use with Process Control Systems）”的国际专利申请 No. PCT/___ 中获知，该专利申请的全部公开内容合并在此作为引用参考。

图 3 是示出了示例的图像运行期界面 300 的结构图。如图 3 所示，多个

运行期应用程序 302 畅通地或有效地连接到运行期工作空间 304 和服务 306 的集合。更具体地，运行期应用程序 302 和服务 306 可以使用示例面向服务架构 200 (图 2) 有效地或畅通地连接。在这种情况下，服务 306 (例如服务 206、208 和 210) 可通过一台或多台服务器或其它处理系统 (例如服务器 202) 提供。另外，服务 306 可以包括：提供过程控制相关信息的数据库服务；提供与过程控制系统 10 (图 1) 相关的历史信息的历史服务；警报和/或事件服务；和/或由过程控制系统 10 (图 1) 访问或使用的任何其它服务。进一步地，运行期应用程序 302 可以通过一个或多个客户端 (例如，图 2 的客户端 204) 来提供，并因此可以通过代理 (例如，代理 220、222 和 224) 畅通地或有效地连接到服务 306。图 3 的示例中，运行期应用程序 302 包括趋势应用程序 308、高级控制应用程序 310 和过程图像应用程序 312，过程图像应用程序 312 接收来自批处理应用程序 316 和/或警报 (和/或事件) 应用程序 314 的信息。不过，来自图 3 具体所示的一个或多个附加的或不同的应用程序可以被替代使用。例如，可以使用活动管理应用程序、流视频应用程序、和/或与过程控制系统的开发、展开、配置、设计、用户化、操作、维护和/或支持相关的任何其它应用程序。

通常，由运行期应用程序 302 提供的图像显示，由运行期工作空间 304 放置其中或封装，以提供集成运行期显示，该集成运行期显示可以包含给定时刻的来自一个或多个应用程序 302 的信息。具体地，运行期工作空间 304 可以被配置为对多个面板进行自动排列、缩放等，所述多个面板中的每一个可以包含显示中不同的一种服务 306 的相关信息，从而将关于系统操作者和/或其它人员所承担的显示 (或窗口) 管理任务最小化。这种显示面板的自动放置、版面设计等导致更为一致的显示方案，从而改进了显示的直观性，简化了训练，减少了操作者的失误等。

而且，通常地，运行期工作空间 304 使诸如系统操作者、工程师之类的人员，能够通过由运行期工作空间 304 提供的图像用户界面，以一种安全、坚实和可靠的方式与运行期应用程序 302 进行交互。更具体地，运行期工作

空间 304 可实现为有效介入运行期应用程序 302 和基本操作系统之间的软件或者其它机器可读的和可执行的指令或代码,所述基本操作系统可为,例如,Windows 操作系统或任何其它合适的操作系统。采用这种方式,运行期工作空间 304 可以被配置以阻止用户与包括诸如基本操作系统的基本应用程序直接交互。例如,在某些示例执行中,运行期工作空间 304 可以截取和/或限制由用户发出的某种键序列(key sequence)、指令等。

运行期工作空间 304 可被配置以提供多种操作模式。一种示例操作模式提供了专用的或受控的桌面(例如,kiosk 类型)界面,其阻止系统管理员、系统操作者和/或其它人员无意地或有意地破坏或者损害应用程序和/或应用程序相关的数据。另一种用于运行期工作空间 304 的示例操作模式,使某些被指定的或被授权的用户,能够在比上述受控桌面模式提供的环境具有更少限制的环境中,结合诸如基于 Windows 的应用程序的其它应用程序来使用运行期工作空间 304。

在一些示例中,运行期工作空间 304 可使用一种服务器(例如,服务器 202)来实现,所述服务器被配置为在专用的和受控的桌面模式中一旦开启就自动启动。在这种示例中,运行期工作空间 304 可允许运行期工作空间 304 的仅仅一个实例被例示于服务器中。特定的用户可以获得许可或被授权,以随后使运行期工作空间 304 切换到上述的具有较小限制的操作模式。

运行期操作空间 304 还可提供一种重置(reset)机制,其可以在运行期操作空间 304 的操作期间被用来恢复到初始开启状态或配置,而不要求运行期工作空间放置和操作其上的服务器被关断和重启。这种重置机制可被系统操作者调用以在运行期工作空间 304 出现故障的情况下恢复运行期工作空间 304 的正确操作。重置恢复运行期工作空间 304 的初始状况可以包括初始的和/或默认的显示框架内容(例如,视图、面板排列等)。

当在专用的和受控的或者限制性的操作模式中操作时,运行期工作空间 304 可以被配置以阻止用户与不受允许的程序或应用程序例示和交互。这种不受允许的程序或应用程序包括能够损害运行期应用程序 302 和/或运行期

工作空间 304 操作的程序或应用程序。在运行期应用程序 302 和/或运行期工作空间 304 使用基于 Windows 的操作系统（例如，Microsoft Windows）的示例中，运行期工作空间 304 可能无法使用开始（Start）对话（例如，Windows 键和 Ctrl - Esc）、Windows 任务栏，和 Windows 桌面快捷方式。另外，运行期工作空间 304 可能无法使用的 Windows 键盘快捷方式包括，例如，运行（Run）对话（WinKey + R）、全部最小化（Minimize all）（WinKey + M）、切换至另外（非运行期工作空间）应用程序（Alt - tab）、OS 浏览（Explorer）（WinKey + E）等。

运行期工作空间 304 的受控的和专用的操作模式可以（例如，通过系统配置专家）被配置以向用户呈现能够运行在限制性的受控和专用操作模式中的应用程序清单。这一应用程序清单可包括或者可局限于非运行期工作空间应用程序，该应用程序不允许操作者改变或删除文件、启动进一步的无限制应用程序等。

运行期工作空间 304 还被配置以阻止用户在限制性的专用和受控操作模式中使运行期工作空间 304 无效。为阻止用户使运行期工作空间 304 无效，运行期工作空间 304 可以不允许通过例如 Alt - F4 或者退出（Exit）菜单项来终止运行期工作空间应用程序。另外，对于 Windows（例如，在 Windows 作为基本操作系统的情况下）安全对话的访问无效，对于 Windows 键盘快捷方式（例如，全部最小化（WinKey+M））的访问无效，锁定工作站（Winkey+L）无效，对于 Windows 显示属性对话的访问无效，以阻止例如显示颜色、深度和分辨率设置、外观选项、主题、壁纸等变化。更进一步地，运行期工作空间 304 可使屏幕保护程序以及任何其它类似的应用程序无效，这些程序能够潜在地中断或损害通过运行期操作空间 304 进行的图像过程控制信息的连续显示。

在通过运行期工作空间 304 提供网络浏览器或对网络浏览器的访问的情况下，该网络浏览器可允许受限制的浏览。例如，只有与统一资源定位符（URL's）的集合相关的网页才可以透过运行期工作空间 304 被显示或呈现。

这种 URL's 可以包括或者可以局限于，与存储于企业内部互联网上的网页和/或其它文件相关的 URL's。

为确保运行期工作应用程序 304 不损害运行期工作空间的操作，或者，二者不互相损害，运行期应用程序 302 被配置以阻止访问操作系统（例如 Windows）文件夹和文件属性（例如，在文件浏览操作的执行期间）。运行期应用程序 302 也不允许改变文件的属性或安全性需求，除非这样不会导致破坏或损害安装在该工作站上的软件或数据。

如上文所提到的，当在具有较少限制的操作模式中操作时，运行期工作空间 304 可以通过特定的授权人员结合其它 Windows 应用程序来使用。这种具有较少限制的操作模式可用于使系统配置人员能够与工作站配置、显示配置、和/或任何其它的配置应用程序进行交互。另外，这种具有较少限制的操作模式可用于使用户能够访问可能只适合于被授权人员访问的除错（debugging）特征。更进一步地，这种具有较少限制的操作模式可用于使用户能够作为运行期工作空间 304 的故障检修员。

在具有较少限制的操作模式中操作时，运行期工作空间 304 使授权用户能够使用包括诸如任务栏、开始（Start）按钮、运行（Run）对话之类的操作系统功能（例如，Windows 功能）。另外，可以使用 Windows 键和 Windows 键快捷方式，同时也可以使用应用程序最小化功能和应用程序切换功能（Alt-tab）。进一步地，用户被提供以非限制的能力来改变显示属性并中止一个或多个运行期应用程序 302。用户也可以被允许从具有较少限制的操作模式切换到具有较多限制的专用的和受控的操作模式，而不必提供安全密钥或任何其它授权。一旦执行这种操作模式的切换，运行期工作空间 304 基本上保留了全部或大部分的工作空间的前后关系（context）（例如，面板内容，最近使用的历史，等），用于在具有较多限制的操作模式中所提供的显示中进行呈现。

具有较少限制的操作模式还使授权用户能够在操作系统桌面（例如，Windows 桌面）上创建另一种操作系统（例如，Windows）应用程序窗口。

附加的应用程序窗口使用户能够创建包括可由用户管理的内容的新的显示。例如，附加应用程序窗口可以包括来自任何构成运行期工作空间 304 的框架面板的内容，并且该内容可以根据用户需要被定位、定尺寸、滚动、最小化、最大化、关闭等。而且，例如，附加应用程序可以用于测试和比较多个不同的显示框架（例如，面板版面设计、内容配置、不同语言，等）。

如上文所提到的，由运行期工作空间 304 所提供的具有较少限制的操作模式，提供了向 Windows 桌面的相对非限制的访问，因此使用户能够运行所述运行期工作空间应用程序（例如，运行期工作空间 304）的新的或附加的实例。一种运行期工作空间应用程序 304 的新的或附加的实例，可以依照专用的和受控的（即，受限制的）操作模式，或者可选地，依照上述的具有较少限制的操作模式，而被启动。在新的或附加的实例依照专用的和受控的操作模式启动的情况下，其它应用程序（即，非运行期应用程序）可能无法访问。另一方面，在新的或附加的实例依照具有较少限制的操作模式被启动的情况下，用户可被允许运行运行期工作空间 304 的多个实例。

示例运行期工作空间 304 还可以被配置以提供可选的语言功能。例如，运行期工作空间 304 可被例示以使用优势语言（例如，英语），该语言将被默认选择，使得所有工作空间的行为和交互（例如，消息，菜单栏等）使用这种优势语言。如果需要，在运行期工作空间 304 的操作期间，用户可以被允许选择可选的语言（即，不同于默认语言的语言）。

再次回到运行期应用程序 302，如上文所提到的，运行期应用程序 302 通讯连接到运行期工作空间 304 并基本上由其控制。另外，运行期应用程序 302 可以配置为遵从由运行期工作空间 304 限定的界面常规。例如，运行期应用程序 302 配置为以连贯一致的方式来实现缩放、滚动、选择和其它用户界面功能，从而通过运行期工作空间显示来提供完整的外观和用户体验。进一步地，如下文中详细描述，每个应用程序 302 可以被分配以显示在构成所述运行期工作空间显示的特定的一个或一系列显示面板中。应用程序 302，优选地但不是必要地，被配置以自动调节由运行期工作空间 304 提供的显示

信息，该显示信息用于所述显示面板并将呈现在所述显示面板中。例如，在应用程序确认其内容将被显示在浮动面板（即，可层叠和/或遮挡其它面板的面板）中的情况下，所述应用程序提供图像版面设计信息，该信息适用于以浮动面板的初始尺寸或配置呈现信息。下文中将结合图 5-10 进一步进行显示面板的相关论述。

图 4 是一种方式的更详细的结构图，采用这种方式，本文所描述的示例的集成图像运行期界面可用于将过程控制图像有效连接到一个或多个服务。如图 4 所示，运行期工作空间 304 包括运行期工作空间应用程序域 402。虽然未在图 4 中示出，不过运行期工作空间 304 可主持若干附加应用程序域，其中的每一个与不同的运行期应用程序和/或服务相关。例如，图 3 的趋势应用程序 308 和高级控制应用程序 310，可使用运行期工作空间 304 中不同的附加应用程序域来实现。

运行期工作空间 304 提供过程图像显示管理器 404，其管理一个或多个显示服务 406 和 408 的操作，每个显示服务 406 和 408 与由运行期工作空间 304 所提供的相应的显示面板相关。过程图像显示管理器 404 可以被配置为：从运行期工作空间 304 接收显示屏面（faceplate）（例如，通过弹出面板，如下文中结合图 5 所描述的浮动面板）或者在运行期工作空间 304 中的其它显示请求，并通过呼叫至少一个显示服务 406 和 408 来执行这些请求。如图 4 所示，每个显示服务 406 和 408 被例示于相应的应用程序域中。虽然在图 4 中示出了两个显示服务 406 和 408，但也可使用多于或少于两个的显示服务作为替代。

显示服务 406 和 408 包括相应的呈现引擎 410 和 412。在本示例中，呈现引擎 410 和 412 被配置以呈现过程控制相关图像。更具体地，呈现引擎 410 和 412 承载显示和支持显示控制组件（assembly），所述组件被创建或例示并之后呈现于显示面板或嵌板（pane）。呈现引擎 406 和 408 包括相应的数据源 414 和 416。数据源 414 通过代理 418 被通讯连接到运行期服务器 420，该服务器可以提供变化通知服务之类的服务。类似地，数据源 416 可

以通过代理 422 被通讯连接到运行期服务器 420, 并且还可以通过代理 426 被通讯连接到警报服务器 424, 该服务器可以提供警报概要服务之类的服务。

在操作中, 显示服务 406 和 408 通过过程图像管理器 404 而创建或例示, 并之后分别注册到服务 420 和 424。然后, 过程图像管理器 404 可以与作为运行期工作空间 304 一部分的运行期嵌板组件 428 通讯, 以获取与所述显示面板相关的前后关系或操作, 显示服务 406 和 408 将在所述显示面板中呈现其相应显示。因此, 运行期嵌板组件 428 被配置以创建将在其中呈现所述显示的面板。

如图 4 所示, 过程图像显示管理器 404 通过代理 432 被通讯连接到本地显示库 (repository) 服务 430。本地显示库服务 430 被配置以找回 (retrieve) 来自本地显示高速缓冲存储器 434 的显示信息, 或者, 如果所需的显示信息未存储于本地显示高速缓冲存储器 434 中, 则通过全面 (global) 显示存储库服务 438 和代理 440, 从全面显示高速缓冲存储器 436 中找回显示信息。本地显示存储库服务 430 可以被例示于本地操作者工作站 (例如, 主持运行期工作空间 304 的相同的站或服务器) 中, 而且, 全面显示存储库服务 438 可以在另一个节点 (例如, 不同于运行期工作空间 304 在其中被例示的站或服务器的站或服务器) 中被例示。

图 5 是可用于这里描述的示例集成图像运行期界面的示例显示框架 500。通常, 工作空间框架 500 提供用户可配置的显示版面设计, 其可以由多个显示面板组成, 其中的每个显示面板可以包含相关于不同的运行期应用程序的图像信息。采用这种方式, 显示框架 500 提供了高度集成的图像用户界面, 采用这种界面, 系统操作者和/或与过程控制系统相关的任何其它人员可以交互以观看和/或改变过程控制相关信息。所述显示版面设计 (即, 面板的排列, 面板类型的选择, 向特定面板关联或分配运行期应用程序, 等), 一旦被配置, 可以扩散遍布所述过程控制系统, 以增加用户与用户界面交互的直观性, 从而减少训练时间, 将错误或操作者过失减至最小, 等。

而且, 通常地, 组成框架 500 的显示面板可以是固定面板或浮动面板。

固定面板无论其是否具有内容总是可见的，其在框架之中具有基本上固定的位置，并不层叠其它面板。这样，框架 500 中的固定面板有效形成了运行期工作空间 304 的实例（图 3）的背景表面。不过，如下文中更详细描述，一些固定面板可移动到被其它固定面板占据的位置（或者其中的内容可以被复制）。

相反地，浮动面板提供临时内容窗口，相对于一个或多个固定面板或者其它浮动面板的视图，浮动面板可以在其上方浮动、全部或部分地遮挡、或以其他方式进行干扰。浮动面板可用于显示例如过程控制相关屏面、运行期应用程序特定用户的界面组件，等。另外，如下文更详细描述，浮动面板可以配置为在框架 500 之中可移动，从而使系统操作者能够观看面板或其中可能被浮动面板遮挡的部分。不同于固定面板的是，当不再需要或希望观看浮动面板的内容时，浮动面板可以由系统操作者关闭。

转向参照图 5 的工作空间框架 500 的详细描述，框架 500 的上部和下部由固定面板 502 和 504 为界。固定面板 502 和 504 具有拉长的矩形形状，并因此可非常适用于显示警报信息（例如，警报旗标），用于选择动作或操作等的选择区域、状态信息旗标（例如，过程控制区域状态旗标）、或者任何其它过程控制相关信息。工作空间 500 还包括可层叠的面板 506 和 508，其类似于固定面板 502 和 504，不过可层叠面板 506 和 508 层积在固定面板 502 和 504 上。类似于固定面板 502 和 504，可层叠面板 506 和 508 可用于显示警报信息、状态信息、工具栏等。

工作空间 500 还包括中央显示区域 510，其由多个显示面板 512、514、516、518 和 520 组成。面板 512 - 520 中的每个可包含来自不同运行期时间应用程序的内容。可选地或另外地，面板 512 - 520 中的一些或全部可包含涉及由单一运行期应用程序所提供的不同类型信息的信息。例如，面板 512 - 520 中的每个可包含涉及单一过程控制工厂的不同区域或部分的过程控制信息。进一步地，面板 512 - 520 中的一些或全部可包含关于实况过程控制信息的信息，并且使用户能够操控过程参数或者类似物。可选地或另外地，

面板 512 - 520 中的一个或多个可包含过程控制工厂相关文件，该文件可以由实况过程控制信息进行注释。

示例工作空间 500 还包括浮动面板 522，在本示例中，浮动面板 522 与面板 508、512、514 和 518 层叠。浮动面板 522 可包括诸如弹出对话、屏面等内容。

组成图 5 的示例工作空间 500 的面板的数量、类型和排列仅为一个示例，因此，可以使用面板的其它任何组合和/或排列作为替代。进一步地，虽然示例运行期工作空间 500 和构成工作空间 500 的面板 502 - 522 被描述为具有矩形的几何形状，不过可使用任何其它几何形状或几何形状的组合，作为图 5 的示例中所描述形状的替代或添加。

图 6 和图 7 示出了一种示例方式，采用该方式，一个或多个显示面板可在由这里描述的示例集成图像运行期界面产生的显示中移动。更具体地，图 6 示出了显示区域 600 (类似于图 5 的显示区域 510)，其包括显示区域 601、602、603、604 和 605，这些显示区域对应于相应的显示面板 DP1、DP0、DP2、DP3 和 DP4。如果需要，系统操作者或其它用户可选择 (例如，使用鼠标或其它指示装置) 并移动显示面板 DP3，使其处于显示区域 605 的位置。当显示面板 DP3 被移动到位置 605 后，先前由显示区域 604 占据的位置可为空白或者空闲。当然，面板 DP0、DP1、DP2、DP3 和 DP4 中的任何一个可以被移动以位于任何其它面板的位置中。

图 8 和图 9 示出了一种示例方式，采用该方式，一个或多个显示面板可在由这里描述的示例集成图像运行期界面产生的显示中复制。如图 8 所示，系统操作者或其它用户可选择将显示面板 DP1 复制到显示面板 DP2。依照如图 9 所示的复制操作，显示面板 DP1 和 DP2 共用显示面板位置 603，而显示面板 DP1 还保持处于其原位置。

图 10 是示例的显示面板分配过程 1000，其可用于这里描述的示例集成图像运行期界面。在详细论述示例过程 1000 之前，在下文中提供涉及一种方式的简要论述，采用所述方式，工作空间显示限定可配置为允许面板分配

过程 1000 的操作。

通常，在工作空间框架（例如，图 5 的工作空间框架 500）中所使用的每个面板可被配置为与一个或多个显示类别（category）名称（例如，内容类别）相联系。例如，回到图 5 的示例，显示面板 512 可以被配置为与实况过程控制数据和历史过程控制数据相联系，显示面板 502 可被配置为仅仅与警报或事件数据相联系。同样地，其余面板 504、506、508、514、516、518、520 和 522 中的每个也可被配置为与一个或多个显示或内容类别相联系。进一步地，显示在图 5 的示例框架 500 中的面板 502 - 522 中的一个可被指定作为默认面板，如下文所述，该默认面板可用于呈现显示信息，对于该显示信息，其它目的确认信息不可用。

另外，面板 502 - 522 中的每个与确认目的或位置信息和使用次序相关。所述目的或位置信息对应于工作空间显示中的物理位置，所述工作空间显示中应呈现所述面板的信息。在浮动面板的情况中，所述位置信息可以对应于工作空间显示中的初始的或默认的物理位置。如下文中更详细描述，使用次序信息可被用来解决：多个可用面板中的哪一个中的内容应被呈现为缺席指令，该指令指示所述内容应呈现在特定面板中。

在工作空间 500 中的浮动面板（例如，浮动面板 522）的初始显示位置，可通过对于每个浮动面板设置锚点（例如，在工作空间 500 中的物理位置）来配置，在所述锚点处将放置有所述面板的预定部分（例如，角）。可选地或另外地，分布在与工作空间 500 相关的物理显示表面上的所选择的位置或锚点可与不同内容类别相联系。在这种情况下，包含第一内容类型或类别的浮动面板的例示，可以被置于与所述浮动面板中的内容类型或类别相关的一个锚点（或多个锚点之一）处。

也可以配置每个浮动面板的优选初始规格或尺寸。例如，浮动面板可以配置为根据所述浮动面板将呈现其上的显示装置的固有尺寸来建立该浮动面板的初始尺寸。在另一个示例中，浮动面板被配置为根据用户限定的优选尺寸来建立该浮动面板的初始尺寸。可选地或另外地，每个浮动面板可以被

配置为允许或阻止用户对面板调节尺寸。在浮动面板被配置为可调节尺寸的情况下，所述浮动面板可被呈现为其边界适用于窗口尺寸调节操作。

现在参照图 10 进行详细描述，示例过程 1000 确定其是否已经收到呈现新显示请求（步骤 1002）。如果在步骤 1002 已收到呈现新显示请求，则过程 1000 确定是否已经为该显示指定了目的面板（步骤 1004）。如果在步骤 1004 还没有指定目的面板，则示例过程 1000 将相关于将被呈现的显示的一个或多个类别，与相关于每个可用显示面板的类别相比较（步骤 1006）。然后，示例过程 1000 确定相关于所述显示的类别是否匹配任何一个相关于所述可用显示面板的类别（步骤 1008）。如果过程 1000 在步骤 1008 确定没有相关于所述将被呈现的显示的类别可匹配相关于所述可用显示面板的类别，或者如果所述将被呈现的显示不包括任何类别信息，则该显示被分配为呈现于默认面板中（步骤 1010）。

另一方面，如果示例过程 1000 在步骤 1008 确定存在匹配，则过程 1000 确定是否有多个类别匹配（步骤 1012）。如果过程 1000 在步骤 1012 确定没有多个类别匹配（即，只有一个匹配），则示例过程 1000 分配所述将被呈现的显示到所述匹配面板中，所述匹配面板可以是固定的或浮动的面板（步骤 1014）。

如果过程 1000 在步骤 1012 确定有多个可用的显示面板，其中至少一个显示面板的类别匹配至少一个与所述显示相关的类别，则过程 1000 根据与所述匹配面板相关的预定使用顺序，将所述将被呈现的显示分配到所述匹配面板中的一个匹配面板中（步骤 1016）。

在步骤 1016 中分配面板的一种方式，可以遵从下文所描述的选择次序。第一，如果可能，过程 1000 将所述显示分配到当前没有内容的匹配的固定面板（例如，空白或未使用的固定面板）。如果存在多个这样的匹配的固定面板，则所述过程根据所述面板的使用顺序选择所述面板中的一个。第二，如果没有当前没有内容的匹配的固定面板，则过程 1000 将所述显示分配到当前关闭的匹配的浮动面板。一旦分配，则被分配的浮动面板打开并在其中

呈现所述显示内容。如果多个这样的浮动面板可用，则过程 1000 根据所述面板的使用顺序选择所述面板中的一个。第三，如果没有当前关闭的匹配的浮动面板，则过程 1000 确定是否存在当前打开的匹配的浮动面板。如果有多个当前打开的浮动面板匹配，则过程 1000 确认含有最陈旧内容的打开的浮动面板，并且将该面板的内容替换为新的显示内容。第四，如果过程 1000 确定没有当前打开的匹配的浮动面板，则过程 1000 确定是否存在当前使用的匹配的固定面板，并且将新显示内容分配到当前使用的匹配的固定面板。如果存在多个当前使用的匹配的固定面板，则过程 1000 根据这些面板的使用顺序将新显示内容分配到当前使用的匹配的固定面板中的一个。可选地或另外地，过程 1000 可使用户能够手动地选择新显示将呈现于哪个面板中。

这里所描述的功能块或操作可以使用任何所所需的软件、固件和硬件的组合来执行。例如，一个或多个微处理器、微控制器、应用程序专用集成电路（ASIC）等，可以访问存储于机器或处理器可读的存储介质上的指令或数据，从而执行所述方法并实现这里所描述的设备。存储介质可包括：装置和/或介质的任意组合，例如，包括随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）等的固态存储介质，光存储介质，磁存储介质等。另外，用于执行所述功能块的软件可以另外地或可选地被传输到处理器或其它装置，或者被处理器和其他装置访问，所述处理器或其它装置通过互联网、电话线、卫星通讯等来执行软件。

图 11 示出了示例处理器系统 1102，其可用于实现这里所描述的设备和方法。示例的基于处理器的系统 1102 可以是，例如，服务器、个人电脑或任何其它类型的计算装置。

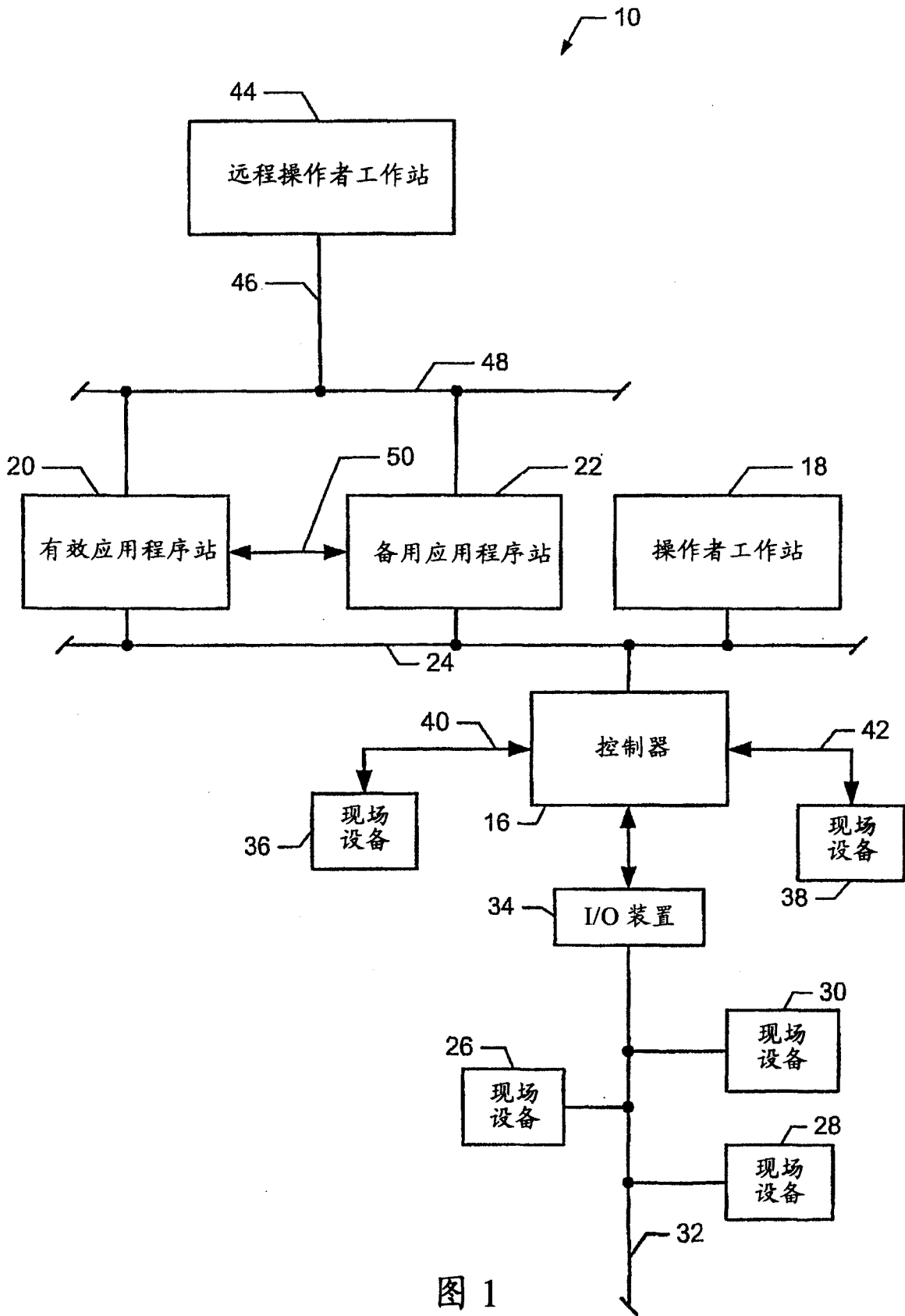
处理器 1100 的实现可使用，例如，来自奔腾（Pentium®）系列、Itanium® 系列或 XScale® 系列的一个或多个英特尔（Intel®）微处理器。当然，来自其它系列的其它处理器也是适合的。处理器 1100 通过总线 1108 通讯连接到主存储器，所述主存储器包含易失性存储器 1104 和非易失性存储器 1106。易失性存储器 1104 的实现可以通过同步动态随机存取存储器（SDRAM）、

动态随机存取存储器 (DRAM)、RAMBUS 动态随机存取存储器 (RDRAM) 和/或任何其它类型的随机存取存储器装置。非易失性存储器 1106 的实现可通过闪烁存储器和/或其它任何所需类型的非易失性存储装置。通常, 通过存储器控制器 (未显示) 以常规方式来控制对存储器 1104 的访问。

系统 1102 还包括界面电路 1110。界面电路 1110 可以通过任何类型的公知的界面标准来实现, 从而, 例如, 可使系统 1102 能够通过图 1 的链路 24、32、40、42、46 和 48 中的一条或多条来进行通讯。

系统 1102 还包括用于存储软件和/或数据的一个或多个大容量存储装置 1118。这种大容量存储装置的例子包括软盘驱动器、硬盘驱动器、光盘驱动器和数字化视频光盘 (DVD) 驱动器。

虽然在此描述的是制造所需的特定的方法和设备和部件, 然而本专利所涵盖的范围并未局限于此。相反地, 无论是从字面上或者是从等同物方面, 本专利涵盖了处于所附权利要求的范围内的所有方法、设备和部件。



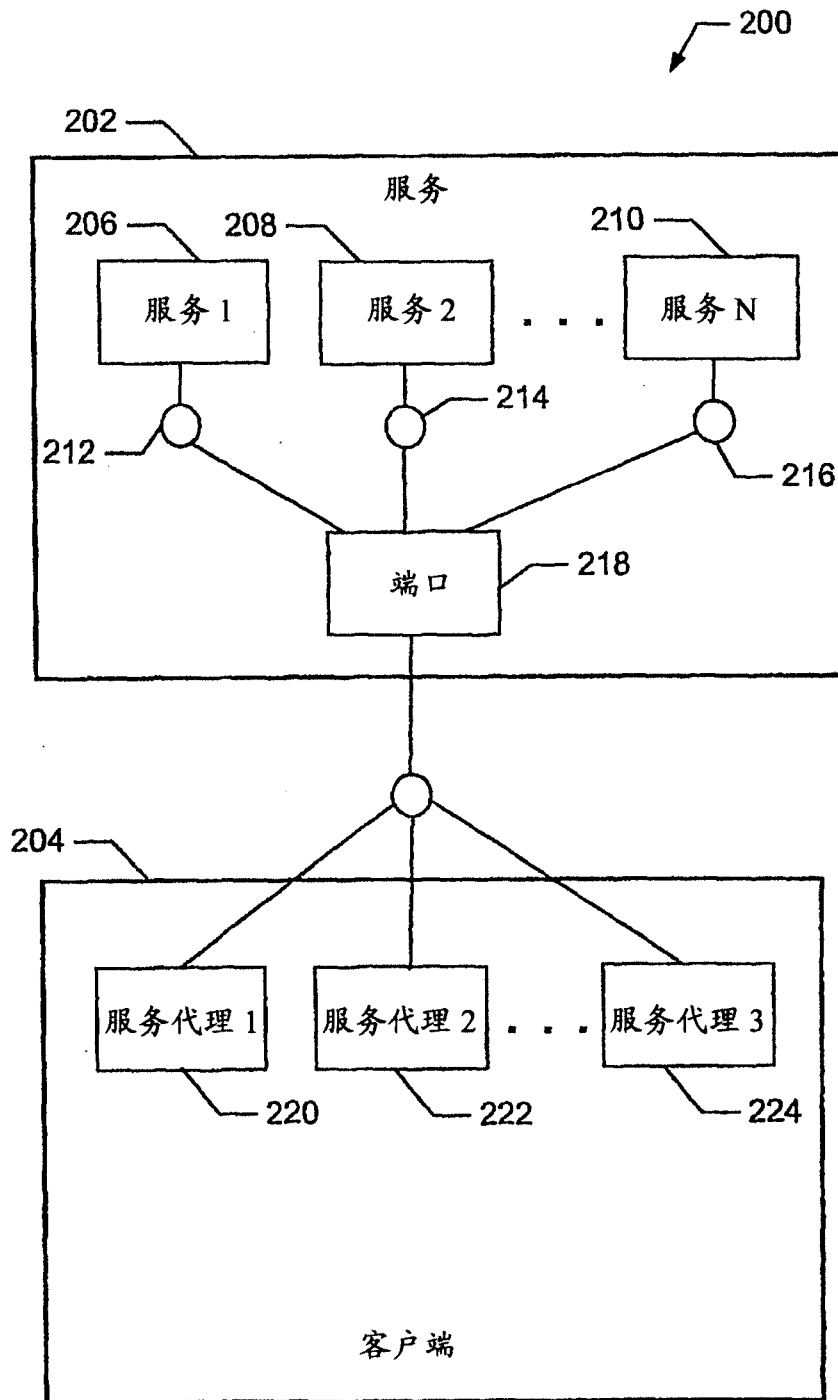


图 2

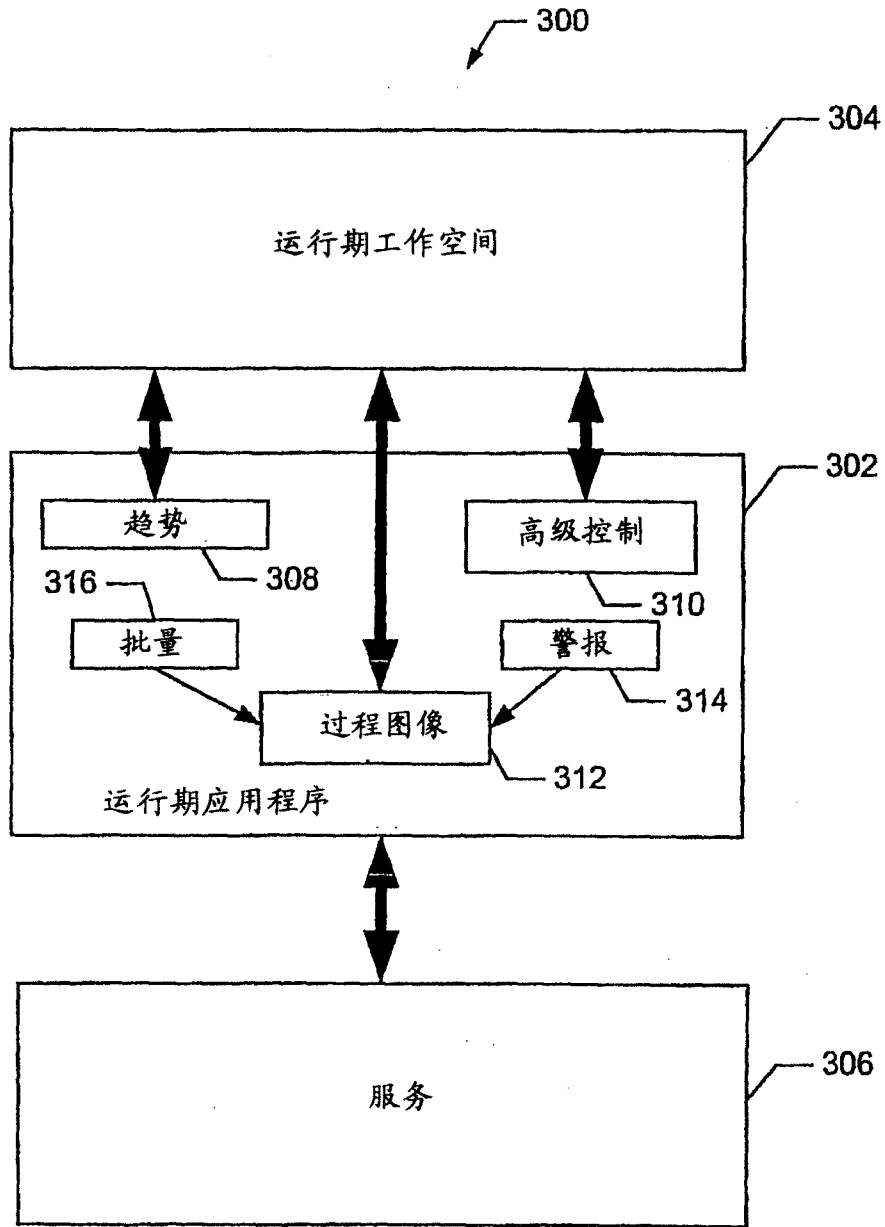


图 3

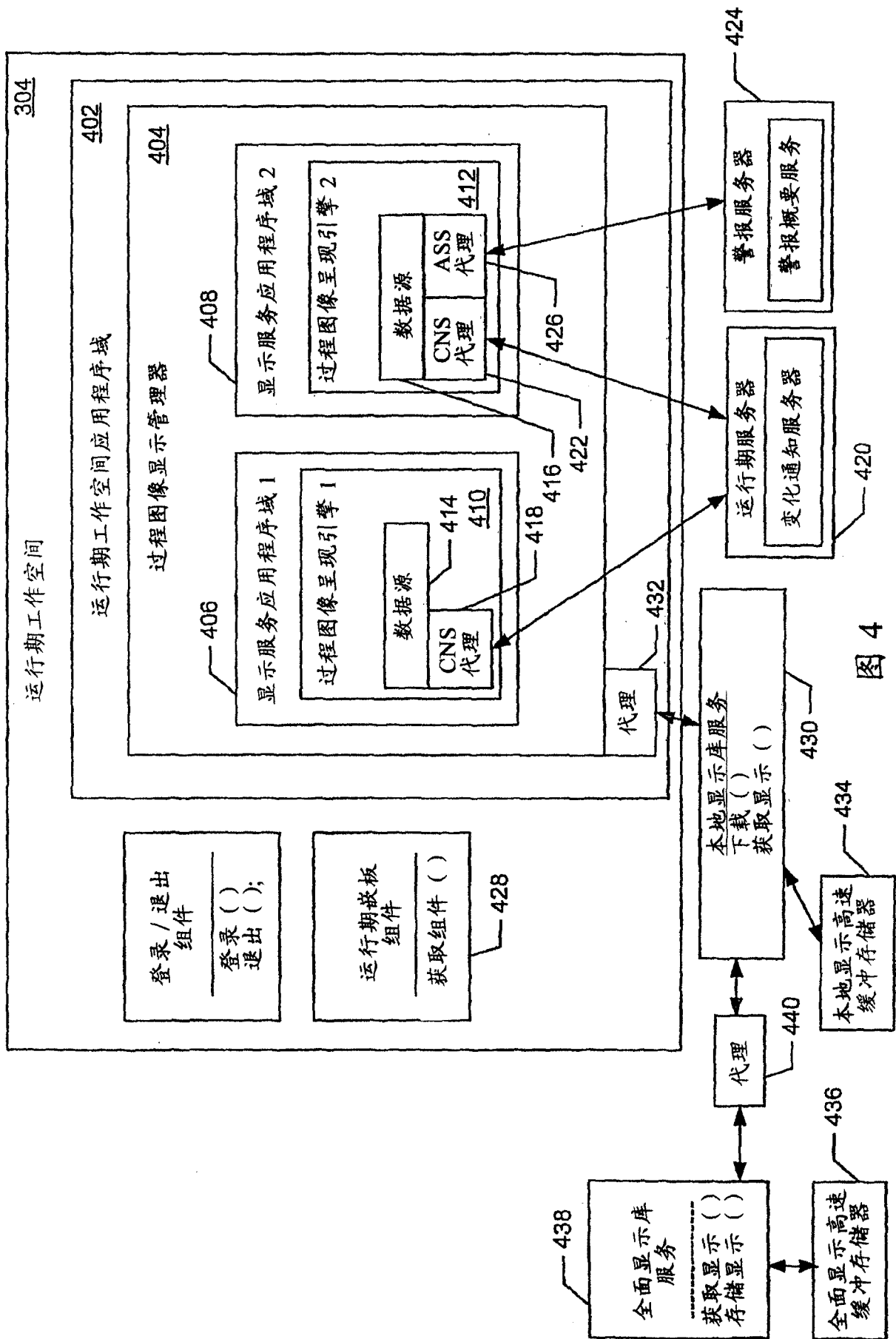


图 4

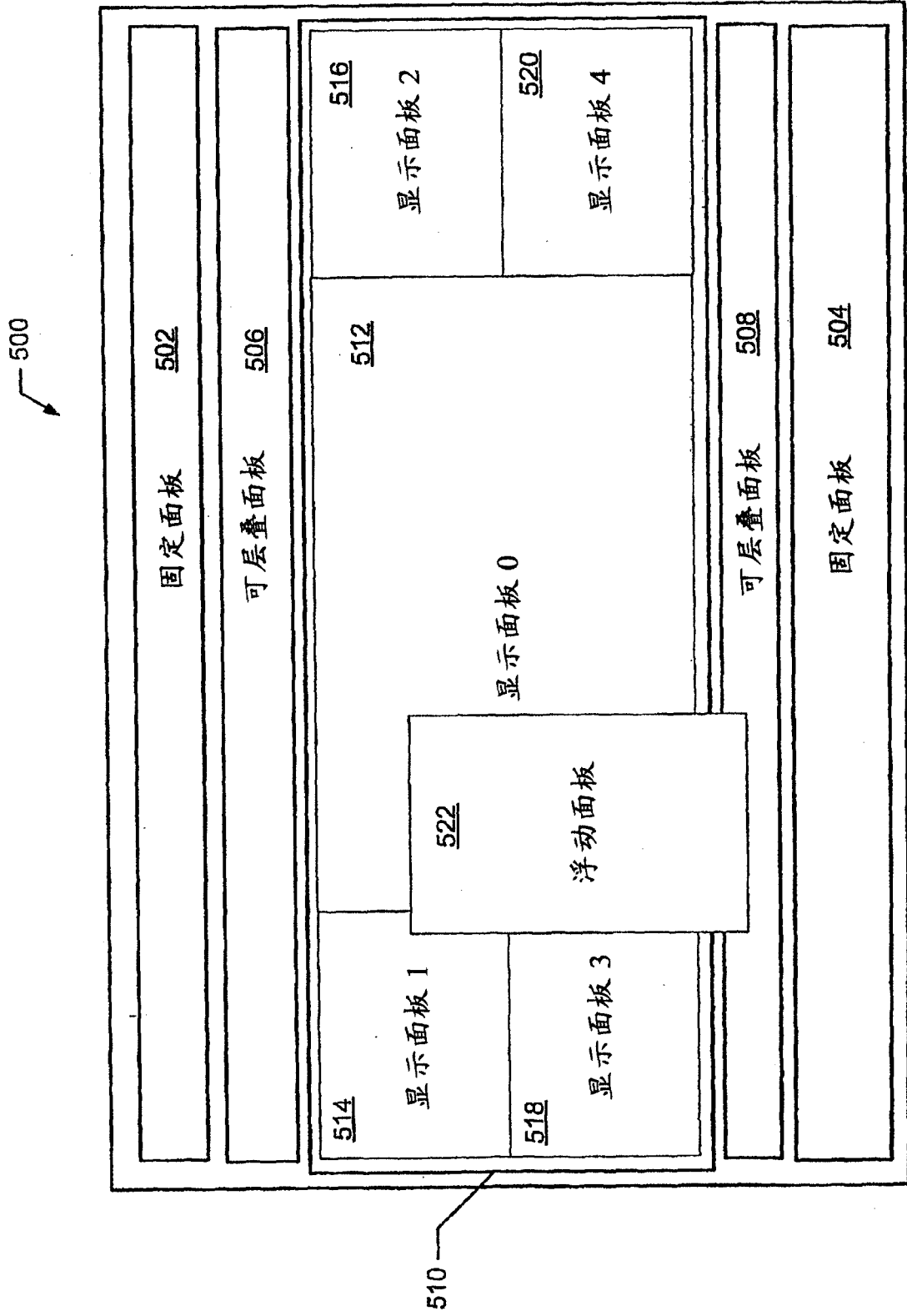


图 5

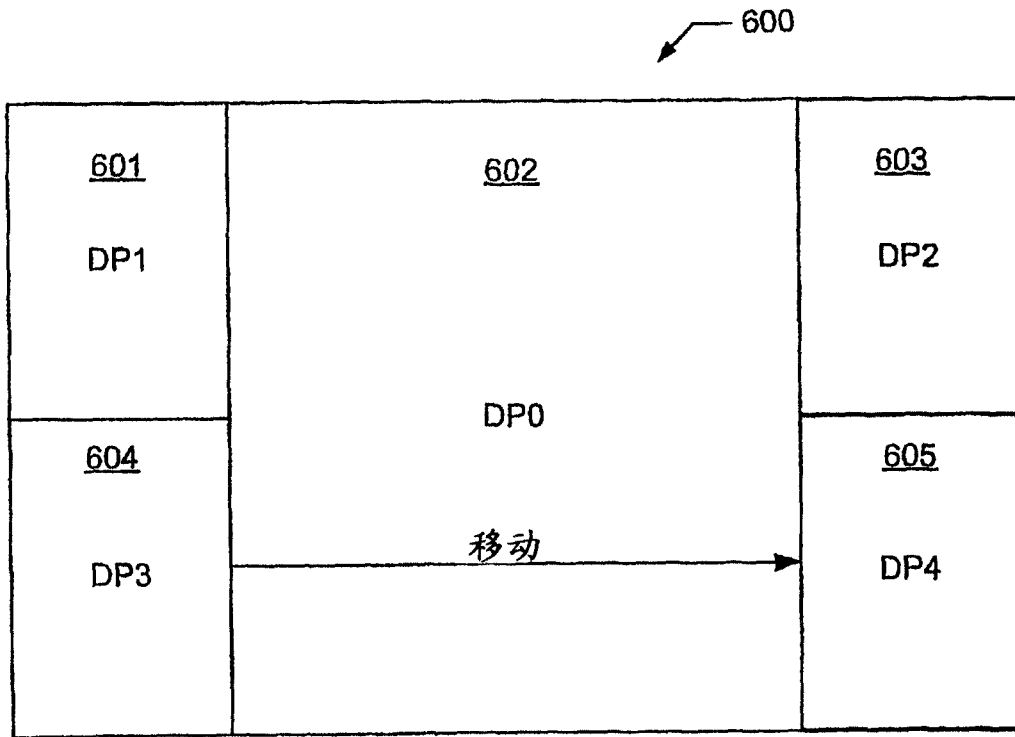


图 6

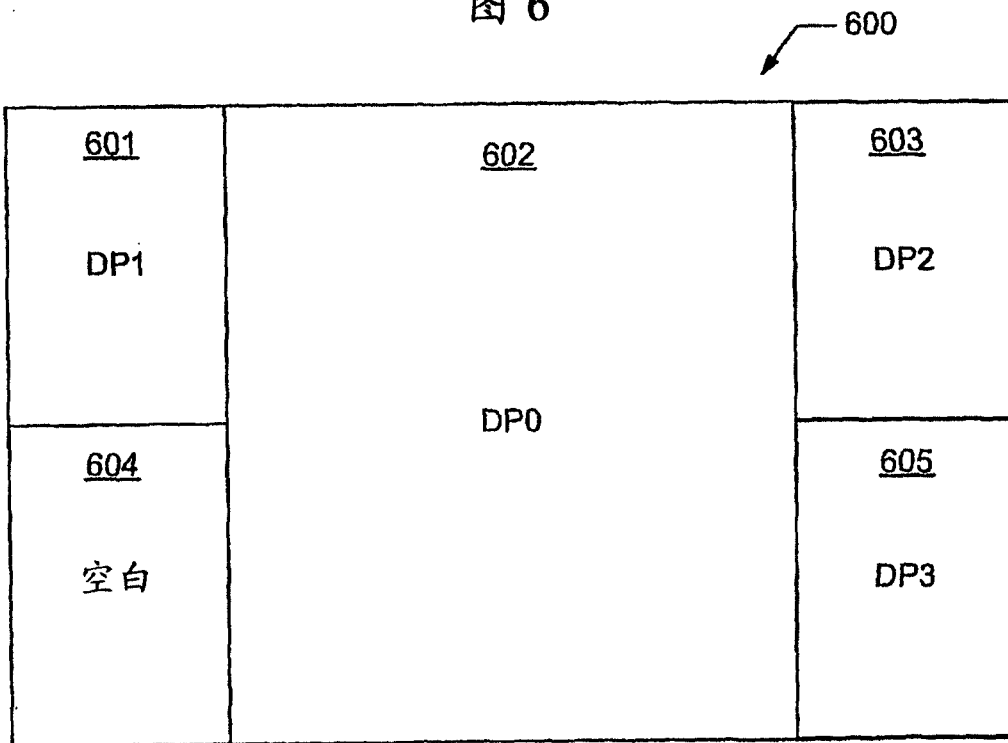


图 7

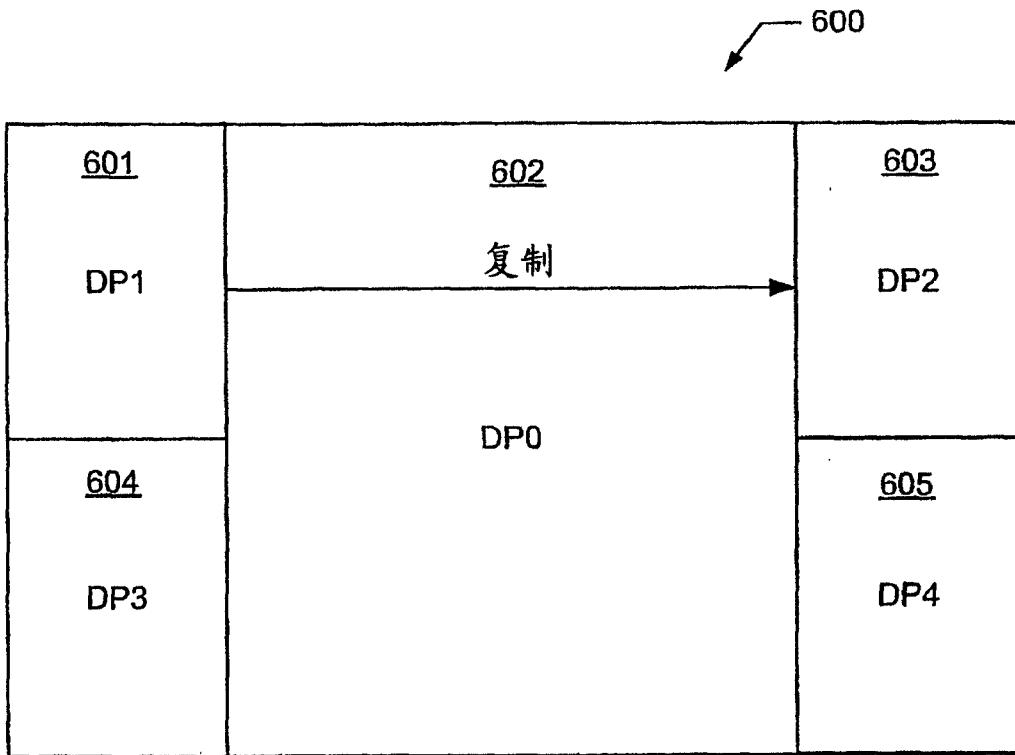


图 8

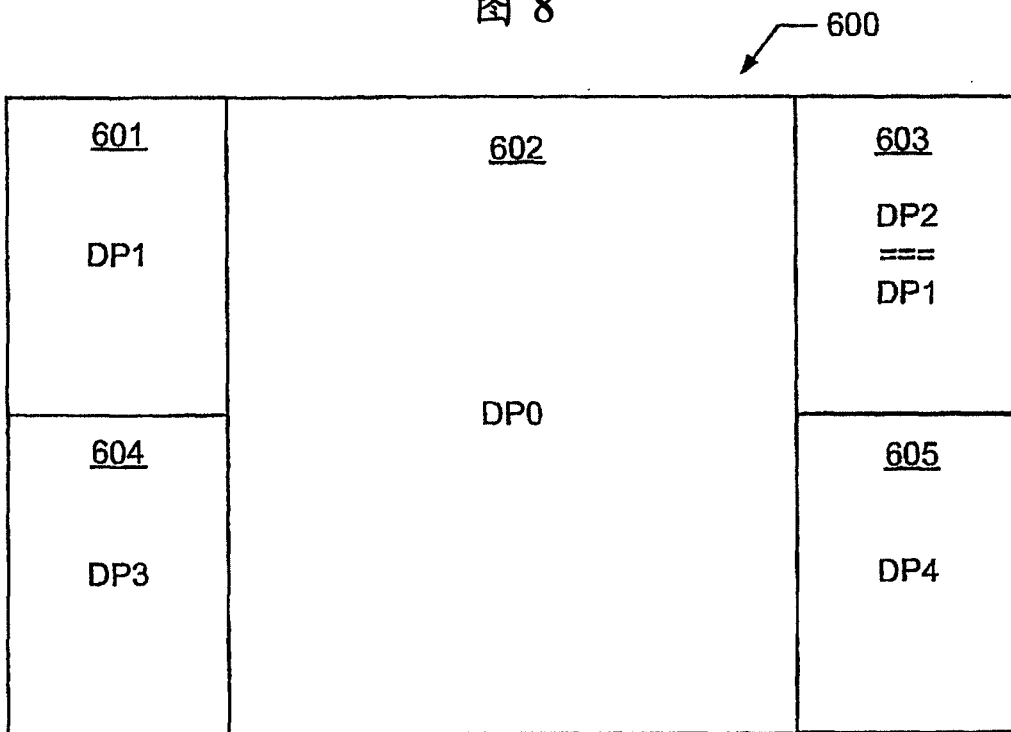


图 9

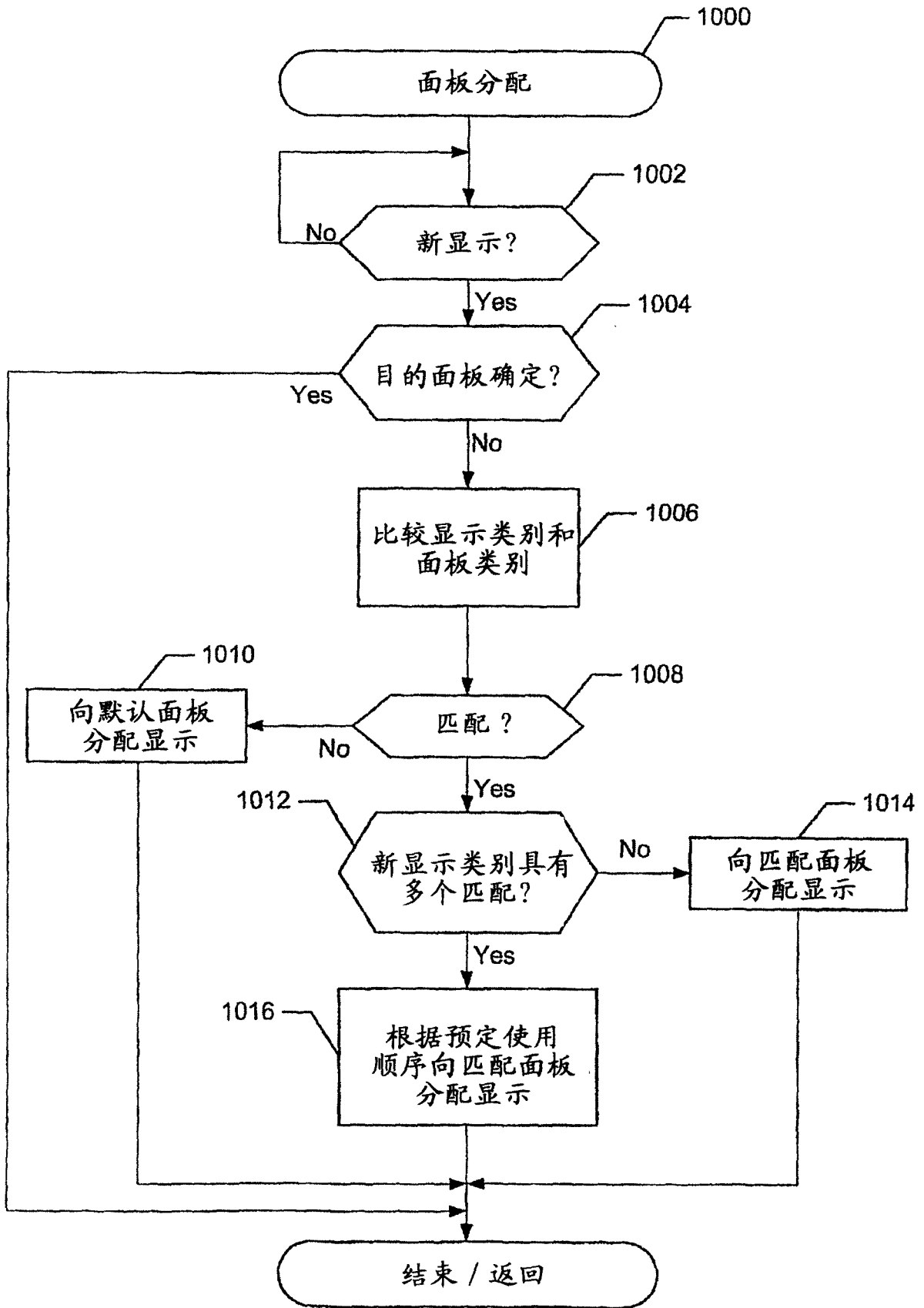


图 10

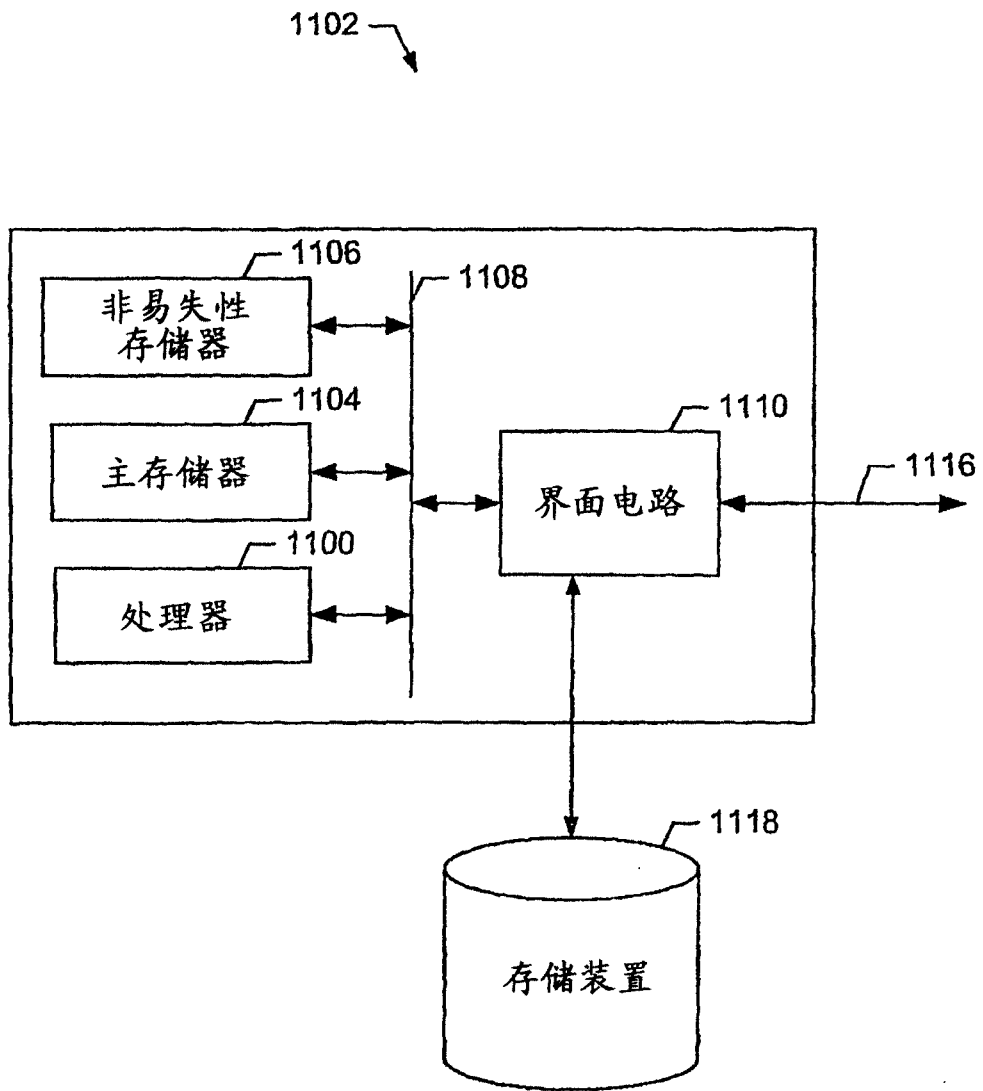


图 11