(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102411350 B
(45)授权公告日 2017.03.01

(21)申请号 201110290503.3

(22)申请日 2011.09.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 102411350 A

(43)申请公布日 2012.04.11

(30)优先权数据
12/889,068 2010.09.23 US

(73)专利权人 费希尔-罗斯蒙特系统公司
地址 美国得克萨斯州

(72)发明人 K·R·贝尔维尔 B·M·琼斯
J·M·卡尔德威尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 曹雯

(51)Int.Cl.
G06F 17/30(2006.01)
G05B 19/418(2006.01)

(56)对比文件
US 2007/0078824 A1,2007.04.05,
CN 101821688 A,2010.09.01,
US 2003/0217054 A1,2003.11.20,
US 2007/0078824 A1,2007.04.05,
CN 101354711 A,2009.01.28,
US 2005/0108211 A1,2005.05.19,
US 7047180 B1,2006.05.16,
CN 101218590 A,2008.07.09,
CN 101334784 A,2008.12.31,

审查员 李思思

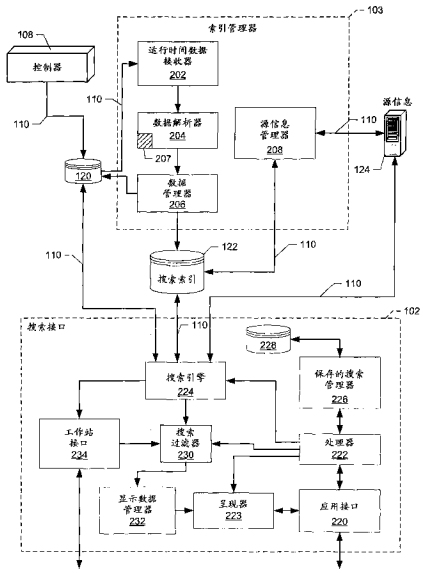
权利要求书4页 说明书29页 附图14页

(54)发明名称

用于管理过程控制搜索结果的方法和装置

(57)摘要

本发明公开的是用于管理过程控制搜索结果的示例性方法和示例性装置。所公开的示例性方法包括:经由应用从用户接收搜索参数,以查看与所述搜索参数相关联的搜索结果;基于所述应用,确定显示环境;搜索搜索索引以获取匹配所述搜索参数的控制参数,从而形成一组匹配的控制参数,其中,所述搜索索引包括与运行时间数据相应的控制参数,所述运行时间数据由过程控制系统内的控制器产生;以及,基于所述所确定的显示环境,将所述一组匹配的控制参数呈现,以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。



CN 102411350 B

1.用于显示过程控制搜索结果的方法，所述方法包括：

经由应用或者控制面板接收搜索参数，以查看与所述搜索参数相关联的搜索结果；

搜索搜索索引以获取匹配所述搜索参数的控制参数，从而形成一组匹配的控制参数，其中，所述搜索索引包括与第一运行时间数据相应的控制参数，所述第一运行时间数据由过程控制系统内的控制器产生；以及

基于从所述应用或者所述控制面板是否接收到所述搜索参数，将所述一组匹配的控制参数呈现，以经由第一结果面板或者第二结果面板来显示。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：将所述所呈现的控制参数传输给所述应用或所述控制面板中的至少一个，以用于作为所述搜索结果来显示。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，显示环境基于所述应用或者所述控制面板并且通过将所述显示环境与所述应用的类型、经由所述应用显示的数据类型或者所述一组匹配的控制参数的数据类型中的至少一个匹配来确定。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过以下各项将所述第一运行时间数据存储在所述搜索索引中：

经由所述控制器产生所述第一运行时间数据；

基于规则集来解析所述第一运行时间数据；以及

通过将所述第一运行时间数据的值与所述搜索索引中的相应的控制参数相关联，来响应于阈值条件经由所述搜索索引存储所述第一运行时间数据的至少一部分。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述阈值条件是阈值时间、控制回路时间或者控制回路事件中的至少一个。

6.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述规则集包括搜索参数的频率、重要因素、利用参数的频率或者过程控制系统因素使用频率中的至少一个。

7.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

搜索所述搜索索引，以获取与所述搜索参数匹配的源信息，以形成匹配的源信息；以及

基于所述应用或者所述控制面板，将所述匹配的源信息呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

8.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述一组匹配的控制参数或者所述匹配的源信息中的至少一个在所述搜索结果内作为框图、设备、变量、输入值、输出值、过程、图形、图表、过程控制部件、警报、事件或者文档中的至少一个来显示。

9.根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述源信息包括配置信息、历史档案信息、警报信息、事件信息或者过程控制帮助文档中的至少一个。

10.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

经由所述应用应用与用户有关的过滤条件；

基于所述过滤条件解析所述一组匹配的控制参数；以及

将从所述一组匹配的控制参数中解析的所述控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用或者所述控制面板来显示。

11.根据权利要求10所述的方法，其特征在于，所述过滤条件包括：所述用户的工作功能、与用户相关联的一段控制、所述用户的安全访问、对所述用户的授权或者与所述用户相关联的标识符中的至少一个。

12.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

访问工作站；以及

确定由所述工作站上的至少一个应用所利用的、与所述搜索参数匹配的控制参数。

13.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，进一步包括：

从所述控制器接收第二运行时间数据，以取代所述第一运行时间数据；

基于规则集，解析所述第二运行时间数据；以及

通过以所述第二运行时间数据来取代所述第一运行时间数据来响应于阈值条件，将所述第二运行时间数据中的至少一部分存储在所述搜索索引中。

14.根据权利要求13所述的方法，其特征在于，进一步包括：

在取代第一值之前，确定是否将所述第一值中的每个作为所述搜索结果显示；以及

基于应用类型，通过将与第二值相关联的所述匹配的控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示，来以所述第二值更新所述所显示的搜索结果。

15.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过用户选择显示在所述应用内的图形对象来选择所述搜索参数。

16.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，通过用户将文本输入至少一个搜索字段来提供所述搜索参数。

17.用于显示过程控制搜索结果的装置，所述装置包括搜索引擎，用于：

搜索搜索索引以获取与从应用或者控制面板接收的搜索参数匹配的控制参数，其中，所述搜索索引包括相应于第一运行时间数据的控制参数，所述第一运行时间数据由过程控制系统内的控制器产生；以及

基于所述搜索参数是否源自所述应用或者所述控制面板，将匹配的所述控制参数作为搜索结果来传输，以经由第一或者第二结果面板来显示，所述搜索引擎包括逻辑电路。

18.根据权利要求17所述的装置，其特征在于，进一步包括：

数据接收器，用于从所述控制器接收所述第一运行时间数据；

数据解析器，用于基于规则集来解析所述第一运行时间数据；以及

数据管理器，用于通过将所述第一运行时间数据的值与所述搜索索引中列出的所述相应的控制参数中的每个相关联，来响应于阈值条件将所述第一运行时间数据的至少一部分存储在所述搜索索引中。

19.根据权利要求18所述的装置，其特征在于，

所述数据接收器用于从所述控制器接收第二运行时间数据，以取代所述第一运行时间数据；

所述数据解析器用于基于所述规则集来解析所述第二运行时间数据；以及

所述数据管理器用于通过在所述相应的控制参数中的每个中以所述第二运行时间数据取代所述第一运行时间数据来响应于所述阈值条件，将所述第二运行时间数据的至少一部分存储在所述搜索索引中。

20.根据权利要求17所述的装置，其特征在于，进一步包括：

处理器，用于基于请求搜索的所述应用或者所述控制面板中的至少一个来确定显示环境；

呈现器，用于基于所述应用或者所述控制面板，将所述匹配的控制参数呈现，以用于作

为所述搜索结果经由所述应用来显示;以及

应用接口,用于经由所述应用从用户接收所述搜索参数。

21.根据权利要求20所述的装置,其特征在于,

所述搜索引擎用于确定是否将第一值显示为所述搜索结果;以及所述呈现器用于基于应用类型,通过将与第二值相关联的所述匹配的控制参数呈现,以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示,来以所述第二值更新所述所显示的搜索结果。

22.根据权利要求20所述的装置,其特征在于,所述处理器用于通过将所述显示环境与所述应用的类型、所述应用内显示的数据类型或者待显示为所述搜索结果的所述控制参数的数据类型中的至少一个相匹配来确定所述显示环境。

23.根据权利要求20所述的装置,其特征在于,

所述搜索引擎搜索所述搜索索引,以获取与所述搜索参数匹配的源信息;以及

所述呈现器用于基于所述所确定的显示环境,将所述匹配的源信息呈现,以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

24.根据权利要求20所述的装置,其特征在于,所述应用接口用于经由所述应用接收与用户相关联的过滤条件。

25.根据权利要求24所述的装置,其特征在于,进一步包括:搜索过滤器,所述搜索过滤器用于基于所述过滤条件来解析所述匹配的控制参数。

26.根据权利要求25所述的装置,其特征在于,所述呈现器用于呈现从所述匹配的控制参数中解析的所述控制参数,以用于作为所述搜索结果在所述应用内来显示。

27.根据权利要求24所述的装置,其特征在于,还包括工作站接口,所述工作站接口用于:

访问工作站;以及

确定由所述工作站上的至少一个应用所利用的、与所述搜索参数匹配的控制参数。

28.根据权利要求20所述的装置,其特征在于,所述应用接口用于接收所述搜索参数,通过用户将文本输入至少一个搜索字段中来提供所述搜索参数。

29.一种用于显示过程控制搜索结果的设备,所述设备包括:

搜索参数接收装置,其用于经由应用或者控制面板接收搜索参数,以查看与所述搜索参数相关联的搜索结果;

搜索索引搜索装置,其用于搜索搜索索引以获取匹配所述搜索参数的控制参数,从而形成一组匹配的控制参数,其中,所述搜索索引包括与第一运行时间数据相应的所述控制参数;以及

匹配控制参数呈现装置,其用于基于所述搜索参数是否源自所述应用或者所述控制面板,将所述一组匹配的控制参数呈现,以用于经由第一结果面板或者第二结果面板来显示。

30.根据权利要求29所述的设备,其特征在于,将所述所呈现的控制参数传输给所述应用,以用于作为所述搜索结果来显示。

31.根据权利要求29所述的设备,其特征在于,显示环境基于所述应用或者所述控制面板并且通过将所述显示环境与所述应用的类型、经由所述应用显示的数据类型或者所述一组匹配的控制参数的数据类型中的至少一个相匹配来确定。

32.根据权利要求29所述的设备,其特征在于,通过以下各项将所述第一运行时间数据

存储在所述搜索索引中：

产生所述第一运行时间数据；

基于规则集来解析所述第一运行时间数据；以及

通过将所述第一运行时间数据的值与所述搜索索引中的所述相应的控制参数相关联来响应于阈值条件，将所述第一运行时间数据的至少一部分存储在所述搜索索引中。

33.根据权利要求29所述的设备，其特征在于，

索引搜索装置，其用于搜索所述搜索索引，以获取与所述搜索参数匹配的源信息；

匹配源信息形成装置，其用于形成匹配的源信息；以及

呈现装置，其用于基于所述应用或者所述控制面板，将所述匹配的源信息呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

34.根据权利要求29所述的设备，其特征在于，

过滤条件接收装置，其用于经由所述应用接收与用户相关联的过滤条件；

解析装置，其用于基于所述过滤条件解析所述一组匹配的控制参数；以及

呈现装置，其用于将从所述一组匹配的控制参数中解析的所述控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

35.根据权利要求29所述的设备，其特征在于，

工作站访问装置，其用于访问工作站；

第二控制参数确定装置，其用于确定由所述工作站上的至少一个应用所利用的、与所述搜索参数匹配的第二控制参数；以及

第二呈现装置，其用于基于应用类型，将所述第二控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

36.根据权利要求29所述的设备，其特征在于，

第二运行数据接收装置，其用于接收第二运行时间数据，以取代所述第一运行时间数据；

第二运行数据解析装置，其用于基于规则集，解析所述第二运行时间数据；以及

存储装置，其用于通过以所述第二运行时间数据来取代所述第一运行时间数据来响应于阈值条件，将所述第二运行时间数据中的至少一部分存储在所述搜索索引中。

37.根据权利要求36所述的设备，其特征在于，

在取代第一值之前，确定是否将所述第一值中的每个作为所述搜索结果显示；以及

基于应用类型，通过将与第二值相关联的所述匹配的控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示，来以所述第二值更新所述所显示的搜索结果。

用于管理过程控制搜索结果的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及过程控制系统，更具体地，涉及用于管理过程控制搜索结果的方法和装置。

背景技术

[0002] 过程控制系统例如在化学、石油或其他过程中使用的过程控制系统一般包括通信地耦合到至少一个主机或操作员工作站并经由模拟、数字或组合的模拟/数字总线通信地耦合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)设备。可为例如阀、阀定位器、开关和变送器(例如，温度、压强和流速传感器)的现场设备在过程内施行过程控制功能，例如打开或关闭阀以及测量过程控制参数。控制器接收表示由现场设备所做的过程测量的信号，处理该信息来实现控制例程，并生成通过总线或其他通信线发送到现场设备以控制过程的操作的控制信号。以这种方式，过程控制器经由通信地耦合现场设备的总线和/或其他通信链路来执行并协调使用现场设备的控制策略或例程。

[0003] 可使来自现场设备和控制器的信息可用于由操作员工作站(例如，基于处理器的系统)执行的一个或多个应用(例如，软件例程、程序等)，以使操作员能够施行关于过程的期望的功能。这些功能中的一些功能可以包括查看过程的当前状态(例如，通过图形用户界面)、评估过程、更改过程的操作(例如，通过视觉对象图)，等等。很多过程控制系统还包括一个或多个应用站。通常，这些应用站使用经由局域网(LAN)通信地耦合到控制器、操作员工作站和过程控制系统内的其他系统的个人计算机、工作站或类似物来实现。每个应用站可以执行一个或多个策略、例程或应用，其在过程控制系统内施行活动管理功能、维护管理功能、虚拟控制功能、诊断功能、实时监控功能、与安全有关的功能、配置功能等。

[0004] 另外，应用站和/或操作员工作站可以访问过程文档、事件信息、警报信息、和/或描述过程控制系统不同方面的帮助文件。这些不同类型的信息中的每一个都可以被存储在单独的数据库中。在某些实例中，操作员可以使用搜索功能来搜索数据库，以获取期望的文档和/或信息。可是，因为不同类型的文档被存储在过程控制系统内的不同位置和/或数据库中，所以操作员可能不得不搜索多个数据库，以获取关于一个主题、现场设备、和/或信息的类型的信息。

发明内容

[0005] 描述了用于管理过程控制搜索结果的示例性方法和装置。在一个例子中，方法包括：经由应用从用户接收搜索参数，以查看与所述搜索参数相关联的搜索结果；基于所述应用，确定显示环境(context)；以及搜索搜索索引以获取与所述搜索参数相匹配的控制参数，从而形成一组匹配的控制参数，其中，所述搜索索引包括与运行时间数据相应的控制参数，所述运行时间数据由过程控制系统内的控制器产生。所述示例性的方法还包括：基于所述所确定的显示环境，将所述一组匹配的控制参数呈现，以用于作为所述搜索结果经由所述应用来显示。

[0006] 示例性装置包括搜索引擎，用于搜索搜索索引以获取与从应用接收的搜索参数匹配的控制参数，其中，所述搜索索引包括与运行时间数据相应的控制参数，所述运行时间数据由过程控制系统内的控制器产生。示例性搜索引擎还用于将匹配中的所述控制参数作为搜索结果来传输。

附图说明

[0007] 图1示出了包括示例性搜索接口和示例性索引管理器的示例性过程控制系统的框图。

[0008] 图2示出了图1的示例性搜索接口和示例性索引管理器的功能框图。

[0009] 图3和图4示出了由图1和图2的示例性搜索接口提供的显示搜索结果的图1示例性用户界面。

[0010] 图5示出了由图1和图2的示例性搜索接口提供的显示环境关联的(in-context)搜索结果的图1示例性用户界面。

[0011] 图6和图7示出了基于用户类型的显示环境关联搜索结果的图1示例性用户界面。

[0012] 图8示出了由图1和图2的示例性搜索接口提供的显示功能框搜索结果的图1示例性用户界面。

[0013] 图9A、图9B、图10、图11A和图11B是可以用于实现图1和/或图2的搜索接口和/或索引管理器的示例性方法的流程图。

[0014] 图12是可以用于实现这里所述的示例性方法和装置的示例性处理器系统的框图。

具体实施方式

[0015] 虽然下文描述了包括在硬件上执行的软件和/或固件连同其他部件的示例性方法和装置，应注意，这些例子仅仅是例证性的，而不应被认为是限制性的。例如，设想硬件、软件和固件部件的任何一个或全部能够唯一地以硬件、唯一地以软件或以硬件和软件的任何组合体现。因此，虽然下文描述示例性方法和装置，但是本领域普通技术人员将容易认识到，所提供的例子并不是实现这样的方法和装置的唯一方式。例如，虽然结合对过程控制搜索结果的管理来描述了示例性方法和装置，但是示例性方法和装置是更普遍地适用的，并可以被实现，以用于管理任何自动化系统、批处理系统、制造系统、工业控制系统、安全仪表系统等的搜索结果。

[0016] 通常，过程控制系统包括控制器，用于操作管理位于控制系统中的现场设备的例程、控制策略、和/或算法。所述现场设备可以是例如阀、阀定位器、开关和变送器，并且可以实施过程控制功能，例如开启或关闭阀和测量过程控制参数。除了管理现场设备，控制器还基于从所述现场设备接收的数据来产生运行时间数据。在一些示例中，控制器可以基于从现场设备所接收的数据通过例程和/或算法来计算和/或以其他方式确定运行时间数据。运行时间数据可以包括过程值、统计数据、警报、监控信息、过程趋向信息、诊断信息、现场设备状态信息、和/或来自现场设备的消息。

[0017] 控制器将运行时间数据传输给在工作站上运行的应用，从而操作员能够管理过程控制系统。为了管理运行时间数据，已知的过程控制系统对控制参数(例如控制变量)进行限定，以提供所述运行时间数据的一个或多个定义。以这种方式，应用可以引用图形表示中

的一个或多个控制参数，以显示相应的运行时间数据。例如，可以针对泵的输出限定PUMP01控制参数。控制器从泵接收数值(例如数据)形式的输出，在例程中处理所述数值以产生运行时间数据，并且将所述运行时间数据存储至PUMP01控制参数。图形、图表、和/或任何其他图形表示可以通过引用PUMP01控制参数来显示泵的输出值。

[0018] 除了管理运行时间数据，过程控制系统管理源信息(例如控制文档)。源信息描述例如过程控制系统的方面、现场设备指令、控制器的操作、最优实践、历史档案信息、问题调试过程、安全措施、应用操作指令、警报信息、事件信息、和/或帮助文件。源信息和运行时间数据共同地作为过程控制信息被引用。

[0019] 过程控制信息可以被存储对于过程控制系统本地的数据库中。过程控制信息也可以基于信息类型被存储在不同的数据库中。例如，安全措施源信息可以被存储至安全相关数据库，而现场设备运行时间数据可以被存储至设备运行时间数据数据库。通过将类似类型的文档和信息安排并存储至相同的数据库，过程控制系统设计人员能够优化和/或遵从对文档的访问和管理，以用整理记录管理指南和/或过程。

[0020] 为了搜索不同的数据库，文档分析器(例如爬虫器(crawler)和/或蜘蛛搜索引擎(spider))可以周期性地访问数据库和基于例如文档内的关键词、文档的标题、和/或文档内其他特定参数来索引每个文档。索引包括例如将信息的完整版本和/或部分版本存储成如下列表，所述列表能够由搜索引擎来搜索。通过使得搜索引擎能够搜索单个位置以获取可能位于许多不同的电子和/或地理位置的信息，索引节省了搜索时间。使用这种经索引的过程控制信息，搜索引擎将由操作员提供的搜索参数与经索引的文档相匹配。可是，因为不同类型的文档被存储在不同的位置和/或数据库中，所以搜索以获取关于在多个数据库中引用的特殊条目的信息的用户不得不在每个数据库中实施搜索。例如，如果用户想要关于泵的文档，则用户可能不得不访问带有泵的产品说明书的数据库、带有泵的安全规程的数据库、针对泵的最佳实践的数据库、泵的操作状态的事件数据库、和/或任何其他可能包含相关信息的数据库。

[0021] 替代地，一些索引可以在单个可搜索位置中包括对多个数据库的引用。然而，许多已知的搜索引擎仅将搜索结果返回成具有对链接的一些文本描述的链接列表。附加地，针对本地数据库配置的许多已知的搜索引擎将搜索结果显示为与用户所提供的搜索参数相匹配的链接列表。在一些示例中，搜索结果也可以包括与所提供的链接相关联的内容的缩略图片。然而，显示为搜索结果的信息一般以周期性时间间隔(例如周、月等)编入索引，并且可能无法反映最新信息。在过程控制系统中，用户、操作员和/或工程师有时需要有最新的数据来对过程和/或现场设备的操作进行评估并且做出决定。

[0022] 许多已知的搜索引擎可能无法搜索由控制器生成的过程控制运行时间数据。在许多情况下，控制器可以每秒产生几百到几千个运行时间数据值。附加地，与控制参数相关联的值可以每隔几毫秒就改变，从而改写先前生成的数据。由于运行时间数据生成和/或更新比较频繁，许多已知的搜索引擎都没有配置成将运行时间数据编入索引。

[0023] 这里所描述的示例性方法和装置管理和显示过程控制搜索结果，方法是：搜索可能跨越不同位置中的不同数据库的源信息和/或运行时间数据(例如过程控制信息)的索引，并且在与所述搜索相关联的环境中显示所述搜索结果。该索引可以包括源信息和/或运行时间数据的完整版本。替代地，索引可以包括源信息和/或运行时间数据的可搜索的代表

性部分。所述搜索的环境可以包括实施搜索的用户的工作职能、用户的访问级别、用户的身份、和/或由用户提供的验证。所述搜索的环境也可以基于应用的环境、用户界面的环境、和/或所选择的用于发起搜索的过程控制信息的环境。

[0024] 附加地，这里所描述的示例性方法和装置基于用于请求搜索结果的环境，通过配置所述搜索结果的显示，来管理搜索结果的显示。例如，通过用户从操作员界面手动地将搜索参数输入到搜索字段，就可以在预览面板内接收搜索结果列表，该预览面板显示具有与每个搜索结果相关联的、更新的运行时间数据的过程控制系统的部分。在另一示例中，用户可以通过在示意图上选择图形表示的现场设备来发起搜索。在该示例中，方法和装置可以基于所选择的现场设备来确定搜索参数，并返回与所述示意图相关联的图形化的搜索结果(例如布局信息、与现场设备相关联的运行时间数据、历史趋向图等)。

[0025] 这里所描述的示例性方法和装置管理可能未存储在数据库或文件中的运行时间数据的索引。因为运行时间数据一般是动态的，所以所述方法和装置通过将与运行时间数据相关联的控制参数编入索引来将运行时间数据编入索引。在许多情况下，控制参数的名称是静态的。示例性方法和装置将在过程控制系统内通常和/或经常使用的控制参数列表编入索引，从而访问控制参数的任何应用或图形表示都可以作为具有最新运行时间数据的搜索结果被显示。因此，示例性方法和装置通过将与运行时间数据相关联的控制参数编入索引，并且将运行时间数据变化传递至所显示的搜索结果，来有效地将运行时间数据编入索引。

[0026] 这里所描述的示例性方法和装置也可以指定如下时间段，即，何时从控制器中读取控制参数和/或运行时间数据，和/或将控制参数和/或运行时间数据存储在索引中多长时间。在某些情况下，示例性方法和装置可以仅将运行时间数据的控制参数编入索引，只要控制参数是相关的和/或被控制系统内的用户相对频繁地访问的。在其他示例中中，所述方法和装置将所有控制参数都编入索引，而仅更新经常被访问的控制参数。

[0027] 这里所描述的示例性方法和装置使过程控制用户、操作员和/或工程师能够将搜索参数(如搜索条件)和/或搜索结果保存到本地数据库。周期性地，所述方法和装置识别常见的和/或频繁保存的搜索，并且将这些普遍保存的搜索推广至供其他过程控制人员使用的公共数据库。附加地，这里所描述的示例性方法和装置管理备份索引，所述备份索引可以被存储在过程控制系统的每个工作站上和/或计算机上。所述备份索引能够以低于主要过程控制索引的频率更新，但可以在主要过程控制索引离线时提供搜索功能。

[0028] 图1示出示例性过程控制环境100的框图，所述过程控制环境100包括示例性搜索接口102和示例性索引管理器103，所述搜索接口和所述索引管理器可用于实现这里所描述的示例性方法和装置。示例性搜索接口102和索引管理器103被包括在过程控制系统104内。附加地，搜索接口102可以由工作站106来实现和/或被包括在工作站106内。在其他示例中，搜索接口102可以被包括在服务器、分布式计算网络、和/或任何其他可以通信地耦合到工作站106的一个或多个计算设备内。

[0029] 图1的示例性工作站106可以包括任何计算设备，例如个人电脑、笔记本电脑、服务器、控制器、个人数字助手(PDA)、计算平板电脑、微型计算机等。可以使用任何合适的计算机系统或处理系统(例如图12的处理器系统P10)来实现工作站106。例如，可以使用单处理器的个人电脑、单或多处理器工作站等来实现工作站106。

[0030] 示例性过程控制系统104可以包括任何类型的制造装备、工艺装备、自动化装备、安全仪表化装备、和/或任何其他类型的过程控制结构或系统。在一些示例中，过程控制系统104可以包括位于过程控制环境100内不同位置的多个装备。附加地，示例性过程控制环境100可以包括可能被包含在相同装备内和/或位于不同装备上的其他过程控制系统(未示出)。

[0031] 示例性过程控制系统104包括经由本地局域网(LAN)110通信地耦合到工作站106的控制器108。可以使用任何通信介质和/或协议来实现局域网110。例如，局域网110可以基于硬连接的或无线的以太网通信方案。然而，可以使用任何其他合适的通讯介质和协议。此外，虽然仅示出单个局域网110，但是可以使用工作站106内的多个LAN和适当的通信硬件来提供工作站106与各类似工作站(未示出)之间的冗余通信路径。

[0032] 附加地，过程控制环境100可以包括路由器(未示出)，以将其他工作站(未示出)通信地耦合到控制器108和/或将工作站106通信地耦合到其他过程控制系统内的控制器(未示出)。此外，过程控制环境100可以包括防火墙(未示出)，以使远程工作站(例如过程控制环境100之外的工作站)可访问过程控制环境100内的资源。

[0033] 过程控制系统104包括现场设备112(例如输入和/或输出设备)。现场设备112包括能够接收输入、产生输出和/或控制过程的任何类型的一个或多个过程控制部件。现场设备112可以包括控制设备，例如阀、泵、风扇、加热器、冷却器和/或混合器，以用于控制过程。附加地，现场设备112可以包括测量和监控设备，例如温度传感器、压力计、浓度计、液位计、流量计和/或蒸气传感器，用以测量过程的部分。现场设备112经由输入114从控制器108接收指令，以执行特定命令和使由现场设备112实现和/或控制的过程发生变化。此外，现场设备112测量过程数据、环境数据和/或输入设备数据，并且将测得的数据经由输出116传输给控制器108。所述数据可以包括与从每个现场设备测得的输出相应的变量值。

[0034] 过程控制系统104还包括I/O设备118(例如一个或多个I/O卡)，用于接收来自现场设备112的数据，并将所述数据转换成能够被示例性控制器108处理的通信。类似地，I/O设备118将来自控制器108的数据或通信转换成能够由相应的现场设备112处理的格式。

[0035] 图1的示例性控制器108操作一个或多个控制例程(例如过程控制算法、函数和/或指令)，用于管理过程控制系统104内的现场设备112。控制例程包括例如过程监控应用、警报管理应用、过程趋势和/或历史应用、诊断应用、批处理和/或活动管理应用、数据统计应用、视频流应用、高级控制应用、安全仪表化应用、事件应用等。控制器108根据从现场设备112接收到的数据计算和/或确定运行时间数据。附加地，该控制器108将该运行时间数据写入控制参数和/或将该运行时间数据与相应的控制参数相关联。然后，该控制器108经由控制参数将该运行时间数据传输给示例性索引管理器103和/或工作站106。此外，控制器108可以将所述运行时间数据存储到一个或多个能由过程控制环境100内的工作站106和/或其他工作站访问的数据库(例如运行时间数据存储器120)。替代地，运行时间数据可以被存储在控制器108内和/或过程控制系统104内的运行时间数据高速缓存器内。由控制器108传输的运行时间数据包括例如过程控制值、数据值、警报信息、文本、状态信息、诊断信息、错误消息、参数、事件和/或设备标识符。

[0036] 控制参数是过程变量名称和/或数据字段，其是由控制器108产生的给定的运行时间数据。在一些示例中，控制器108的例程可以定义控制参数和使数据值与相应的控制参数

相关联。例如，控制参数(例如PS PUMP01)可以相应于泵的输出速度。控制器108将由现场设备112内的泵所报告的值与PS PUMP01控制参数相关联。控制器108将所述值写入运行时间数据存储器120内的PS PUMP01控制参数，和/或可以将该值传送到任何包括PS PUMP01控制参数的应用、示意图和/或功能图中。在一些示例中，泵(像许多现场设备112那样)可以在一秒内多次传输新的输出值，由此改变与PS PUMP01控制参数值相关联地存储的所述值。

[0037] 示例性索引管理器103通过周期性地访问运行时间数据存储器120并将运行时间数据编入索引来管理运行时间数据的索引。在一些示例中，索引管理器103可以通过确定哪些控制参数是相关的和/或经常被要求搜索结果的工作站访问的来将运行时间数据编入索引。在其他示例中，该索引管理器103将在运行时间数据存储器120内列出的控制参数中的大多数和/或全部编入索引。附加地，索引管理器103通过读取当前存储在运行时间数据存储器120中的运行时间数据和/或由控制器108产生的运行时间数据以及更新索引内的相应控制参数来周期地更新所述索引。替代地，索引管理器103可以管理在索引内列出的控制参数与存储在运行时间数据存储器120中的和/或由控制器108产生的运行时间数据之间的链接。以这种方式，当控制参数在搜索结果中显示时，索引内的链接将运行时间数据耦合到所显示的控制参数，以便在控制参数的环境内示出更新的运行时间数据。

[0038] 示例性索引管理器103将一个或多个索引存储在搜索索引数据库122中。搜索索引数据库122包括控制参数和通过以可搜索的方式组织的索引管理器103编入索引的相关联运行时间数据的列表。在一些示例中，搜索索引数据库122内的控制参数由例如过程控制区、现场设备、参数类型和/或任何其他的过程控制类别来组织。

[0039] 附加地，索引管理器103可以接收和/或访问源信息数据库124，以将源信息编入索引。源信息数据库124包括至少一个数据库，其在过程控制系统104内存储文档、文件和/或过程控制信息。在一些源信息数据库124包含多个数据库的例子中，索引管理器103将数据库124中的每个都编入索引，并将索引信息组合成搜索索引数据库122内的单个可搜索索引。例如，虽然源信息数据库124示出为单个数据库，但是源信息数据库124可以包括在遍及过程控制环境100的不同位置的、可以存储过程控制文档的多个数据库、存储器、服务器和/或工作站。在其他例子中，索引管理器103可以针对数据库124中的每个创建索引，并将所述索引存储到搜索索引数据库122。在这些其他例子中，搜索接口102可以从搜索多个搜索索引中合并搜索结果。

[0040] 存储在一个或多个数据库124中的源信息可以由过程控制用户、操作员、工程师、管理员、设计者等来创建，以便用文档记录过程控制系统104的各个方面。源信息包括例如描述现场设备112的操作的说明手册、故障调试文档、描述由过程控制系统104实现的过程的文档、帮助文件、历史档案信息、配置信息、最佳实践文档、安全措施等。示例性索引管理器103使得工作站106的用户能够使用一组搜索参数在过程控制环境100内实施对一个或多个数据库124的单一搜索。以这种方式，用户可以相对快速和高效地找出基本上所有相关的过程控制文档和/或与搜索参数相关的数据，而无需针对不同类型的文档和/或文件对数据库实施单独的搜索。

[0041] 示例性搜索索引数据库122能经由LAN110访问工作站106(和过程控制系统104中的其他工作站)。工作站106使用搜索接口102来搜索以获取由索引管理器103在搜索索引数据库122内编入索引的控制参数和源信息。在其他例子中，索引管理器103将搜索索引的本

地副本存储在工作站106内。当搜索索引数据库122离线和/或不能被访问时，搜索索引的本地副本可以被工作站106用来定位存储在源信息数据库124和/或运行时间数据存储器120内的过程控制信息。

[0042] 为了提供来自过程控制应用的基于环境的搜索，示例性过程控制系统104包括用户界面126。示例性用户界面126可以是任何使得工作站106的用户能够例如查看过程控制信息、修改过程控制信息、管理过程控制系统104和/或输入过程控制信息的应用界面。应用可以包括企业(enterprise)查看应用、图形工作室应用、控制策略工作室、系统配置资源浏览器应用和/或任何其他类型的基于过程控制的应用。这些应用经由一个或多个用户界面126来显示工作站106内的信息。用户界面126可以包括显示在工作站106内的图形窗口，用于示出显示为一个或多个图形表示(例如功能框图和/或示意图)的过程控制信息。工作站106能够显示多于一个的用户界面126。在一些例子中，用户界面126可以包括过程控制信息的一个或多个图形表示，并且包括一个或多个用于输入信息的字段。用户可以访问经由用户界面126示出给用户的不同的应用和/或显示。

[0043] 所示例子的搜索接口102提供定位所要求的过程控制信息的搜索能力，并且可以过滤所述过程控制信息，以基于用户的工作职能、用户控制区域和/或用户身份显示相关的和/或授权用户查看的搜索结果。与过滤搜索结果相结合的该搜索能力使得工作站106的用户能够以相对减小的努力就使得示例性搜索接口102提供搜索结果。为了提供搜索能力，示例性搜索接口102访问搜索索引数据库122，以使特定于用户的搜索参数与编入索引的过程控制信息相匹配。搜索接口102然后将匹配中的过程控制信息显示作为搜索结果。

[0044] 搜索接口102可以基于过程控制信息类型来显示搜索结果。在一些例子中，搜索结果可以显示为具有运行时间数据、图形、图表、文档标题、流程图、功能图等的示意图的图像。搜索接口102也可以在预览面板内显示搜索结果。在一些例子中，预览面板可以在用户选择访问源文件和/或与所列出的搜索结果条目相关联的运行时间数据之前图形地显示所选择的搜索结果条目(例如过程控制信息)。预览面板通过打开由搜索结果条目支持的应用来显示所选择的搜索结果条目。所述应用可以嵌入在用户界面126内和/或可以为用户开启单独的用户界面以查看所选择的搜索结果条目。

[0045] 当接收作为搜索结果列出的对过程控制信息的选择时，搜索接口102访问源信息数据库124和/或运行时间数据存储器120，以撷取所选择的过程控制信息。然后，示例性搜索接口102基于搜索环境和/或信息环境显示所选择的过程控制信息102。例如，将所选择的示意图显示在示意图查看应用内，将文档显示在文字处理应用内，和/或将运行时间数据显示在图形运行时间数据应用内。

[0046] 由搜索接口102提供的搜索能力可以跨越包括例如系统配置数据库、知识管理数据库、资产管理数据库、警报和事件数据库、批历史数据库、帮助文件数据库和/或用户支持文件数据库的多个数据库(例如源数据库124)。搜索接口102可以为过程控制环境100内的多个过程控制系统(未示出)提供搜索支持，包括可以跨越在不同平台上实现的系统的集成搜索。示例性搜索接口102还可以通过提供与先前事件、过程控制历史和/或先前运行时间数据相关的信息来为工作站106提供搜索导航能力。

[0047] 附加地，工作站106的用户可以基于通过用户界面126显示的所选择的图形过程控制信息在环境中搜索以获取过程控制信息。例如，用户可以选择标签(tag)并搜索以获取包

括相同的所选择的标签的其他图形表示和/或信息。在一些例子中，为获取所述界面126内示出的过程控制条目的环境关联的搜索(in-context search)可以不要求任何文本输入。换句话说，用户可以通过点击显示在界面126内的条目来将条目的搜索参数提供给搜索接口102。在又一例子中，用户可以使用搜索文本框来定位显示的源信息和/或运行时间，所述源信息和/或运行时间带有与输入的文本字符串(例如搜索参数)相匹配的属性。为搜索标准的一部分的、所显示的源信息和/或运行时间数据的属性包括例如显示名称、描述、参考现场设备和/或分配的显示位置。

[0048] 在一些例子中，示例性搜索接口102使得用户能够通过选择所列出的源信息和/或运行时间数据来打开(例如导航至)在搜索结果内列出的任何源信息和/或运行时间数据。针对源信息和/或运行时间数据的搜索结果可以首先在工作站106用户的控制(最高关联度)范围内列出源信息和/或运行时间数据，接着，将源信息和/或运行时间数据与其他操作区域相关联。此外，搜索接口102可以使得用户能够搜索过程控制信息的特殊类别(例如批信息、警报和事件信息、操作员注解、现场设备信息、步骤等)。

[0049] 用户可以利用搜索文本框来定位例如带有名称和/或描述的现场设备112，所述名称和/或描述包括搜索参数，所述搜索参数包括文本字符串。文本字符串可以包括现场设备112的名称的所有和/或部分，包括通配符。此外，示例性搜索接口102使得用户能够导航至特定的与现场设备相关的显示，例如现场设备112的一般信息显示、现场设备112的细节显示和/或现场设备112的主要显示。例如，用户可以搜索现场设备112，然后选择与现场设备112相关联的所期望的过程控制信息，以便打开和/或查看所选择的信息。

[0050] 在图1的例子中，用户可以将搜索接口102用作用户接口126的一部分，以便使用现场设备的标签标识值来搜索现场设备。搜索接口102可以通过基于用户的控制范围的区域内的现场设备112列出(例如首先列出)具有最高关联度的结果，来显示由索引管理器103提供的搜索结果。在一些例子中，用户可以将关键词加入到一些标识源信息和/或过程控制信息的搜索结果中。搜索接口102从用户界面126接收关键词，并且利用相应的源信息和/或过程控制信息将关键词编入索引。关键词可以使得搜索接口102能够更加准确和/或快速地定位相应地编入索引的源信息和/或过程控制信息。

[0051] 附加地，示例性搜索接口102使得用户能够从企业应用和/或过程历史应用内搜索图表(例如运行时间数据和/或源信息)。搜索接口102使得用户能够基于当前显示的过程控制信息上所选择的标签在环境中搜索图表。例如，用户可以在用户界面126内示出的过程控制条目上选择标签，使得搜索接口102搜索编入索引的、包括相同的所选择的标签的图表。用户也可以使用搜索接口102将文本字符串输入搜索文本框，以便定位带有与所输入的文本字符串相匹配的属性的、编入索引的图表。作为搜索标准(搜索参数)的一部分的图表属性包括例如图表名称、图表描述和/或现场设备112的名称。

[0052] 此外，搜索接口102使得用户能够搜索与过程相关的警报和事件(例如运行时间数据和/或源信息)。在一些例子中，警报和事件可以被存储在事件纪事数据库(例如源信息数据库124)中，并且可以在用户界面126中由用户使用企业查看应用和/或过程历史查看应用来查看。示例性搜索接口102使得用户能够在基于显示的过程控制信息的环境中搜索警报和/或事件。例如，用户能够选择现场设备112的图形表示并且显示在过去24小时期间被记录的、与所选择的现场设备112相关联的所有警报和/或事件。用户还可以使用搜索文本框

来使搜索接口102定位带有与所输入的文本字符串相匹配的属性的警报和/或事件。在一些例子中，能够以时间先后顺序列出由搜索接口102针对警报和/或事件提供的搜索结果，首先列出最近的警报和/或事件。用户可以利用搜索接口102来过滤搜索结果，以便显示与特定搜索标准匹配的记录。此外，用户可以指定将哪个警报和/或事件属性显示在搜索结果中。

[0053] 所示例子的示例性搜索接口102还使用户能够搜索与过程控制系统104相关联的批事件(例如运行时间数据和/或源信息)。例如，搜索接口102使用户能够从通过用户界面126显示的企业应用和/或批历史应用内搜索可能被记录在批历史数据库(例如，源信息数据库124)中的批事件。附加地，搜索接口102使得用户通过选择显示的过程控制信息而在环境中搜索批事件。例如，用户可以从显示的批列表(例如过程控制信息)中选择批身份号(Batch ID)，以便使搜索接口102显示与所选择的批身份号相关联的批历史事件。在又一例子中，用户可以选择显示在用户界面126内的批步骤(过程控制信息)，使搜索接口102显示与选择的步骤相关联的批事件。此外，用户可以使用由搜索接口102提供的搜索文本框来定位带有与所输入的文本字符串相匹配的属性的批事件。示例性用户界面102也可以使用户能够基于特定搜索标准来过滤搜索结果和/或指将哪些批事件属性显示在搜索结果中。

[0054] 除了批事件，示例性搜索接口102使用户能够搜索操作员日志项(例如源信息)。用户可以基于所选择的过程控制信息在环境中使用搜索接口102来搜索日志项。例如，用户可以选择设备模块和/或日志项搜索类别，使得搜索接口102搜索任何引用设备名称的日志项。示例性搜索接口102可以使用户能查看在搜索结果中列出的日志项。

[0055] 在图1的所示例子中，搜索接口102也使用户能够搜索过程控制信息文档(源信息)，包括例如标准操作程序、设备说明手册和/或其他参考材料。搜索接口102能够经由搜索索引数据库122搜索针对由与过程控制环境100相关联的个体和/或提供用于过程控制系统104的支持和装备的第三方个体产生的相关文档的一个索引和/或多个索引。搜索接口102使用户能够搜索如下过程控制信息，所述过程控制信息从外部系统(从过程环境100的外部)被编入索引。例如，索引管理器103可以确定：源信息数据库124位于过程控制环境100外部(在SharePoint服务器中)。如果该外部的源信息数据库124能够由过程控制系统104访问，那么索引管理器103将所述数据库124内存储的文档和/或信息编入索引。在其他例子中，搜索接口102可以访问外部数据库，以便搜索过程控制信息并且使任何带有来自过程控制环境100内的源信息数据库124的搜索结果的搜索结果聚集。以这种方式，搜索接口102提供一组搜索结果给用户，所述一组搜索结果包括位于内部和外部的过程控制信息。

[0056] 附加地，示例性搜索接口102使用户能够基于用户界面126内所选择的、所显示的过程控制信息在环境中搜索文档。例如，用户可以选择现场设备112的图形示意表示，以便使搜索接口102针对引用所选择的现场设备112的一个或多个名称的任何文档而搜索该搜索索引数据库122。示例性搜索接口102也使用户能够利用搜索文本框来定位如下文档，所述文档包括文本或者包括与所输入的文本字符串相匹配的特性。搜索接口102还使用户通过选择在用户界面126内显示的环境关联的过程控制信息，能够搜索操作员注解和/或其他过程控制记事本项。例如，用户可以选择现场122的图形示意图表示和/或注解的搜索类别，使得搜索接口102搜索引用现场设备122的任何注解。

[0057] 图1的示例性搜索接口102使用户(工程师和/或系统管理员)能够使用例如由用户

界面126显示的系统配置浏览器应用、控制策略工作室应用和/或图形工作室应用来搜索配置信息。此外，搜索接口102使用户(例如操作员和/或维护人员)能够从例如系统配置浏览器应用、企业查看应用和/或设备管理应用搜索与现场设备112相关联的信息(例如设备配置信息、设备审核跟踪记录和/或设备文档)。由搜索接口102提供的配置搜索结果可以基于用户的工作职能和/或工作描述(过滤条件)来设置。

[0058] 此外，图1的示例性搜索接口102可以以在用户界面126内显示的搜索字段内的相同和/或相似拼写建议替换拼写和/或先前输入的搜索项。搜索接口102可以使用户能够使用例如数据时间界限、经由数字关键词(例如“<”、“>”、“=”等)表示的范围、逻辑表达式(例如与、或、非等)、与所有文字相匹配的搜索、与一个词和/或词组相匹配的搜索、不包括一个词和/或词组的搜索、和/或包括和/或不包括过程控制信息的类别(类型)来搜索。附加地，示例性搜索接口102使用户能够在一组搜索结果中进行搜索。

[0059] 图2示出图1的示例性搜索接口102和示例性索引管理器103的功能框图。图2中的例子示出在不同处理器、服务器和/或计算平台内实现的搜索接口102和索引管理器103。在其他例子中，所述搜索接口102和所述索引管理器103可以在相同处理器、服务器和/或计算平台内实现。

[0060] 为了从图1的运行时间数据存储器120和/或控制器108中接收运行时间数据，图2的示例性索引管理器103包括运行时间数据接收器202。示例性运行时间数据接收器202经由局域网110通信地将索引管理器103耦合到运行时间数据存储器120。控制器108将运行时间数据以消息的形式传输给运行时间数据存储器120，所述消息包括与运行时间数据相关联的一个或多个控制参数。在某些实例中，运行时间数据存储器120接收包括单个控制参数和相应数据值的消息。在其他实例中，运行时间数据存储器120可以接收带有多个控制参数和相应运行时间数据的消息。运行时间数据存储器120周期地从控制器108接收消息。在其他例子中，运行时间数据存储器120可以在控制器108产生和/或处理控制例程和/或算法内的运行时间数据时接收消息。然后，运行时间数据接收器202可以请求来自运行时间数据存储器120的运行时间数据。

[0061] 当接收运行时间数据时，接收器202确定数据解析器204是否可用于处理运行时间数据。如果数据解析器204不可用，那么接收器202使运行时间数据排队等待，直到数据解析器204可用于接收运行时间数据。为了确定哪个运行时间数据将被编入索引，索引管理器103包括数据解析器204。示例性数据解析器204从接收器202接收运行时间数据，并且将待由数据管理器202编入索引的运行时间数据分离出来。

[0062] 为了确定哪个运行时间数据待被编入索引，示例性数据解析器204使用规则集207，所述规则集可以由过程控制人员来提供。数据解析器204使用在规则集207中指定的控制参数，用于识别哪些与所接收的运行时间数据相关联的控制参数将被编入索引。例如，规则集207可以指示出PUMP01控制参数将被编入索引。因为数据解析器204接收包含PUMP01控制参数的消息内的运行时间数据，所以数据解析器204能够确定：所述PUMP01控制参数将被编入索引。为了将与所述PUMP01控制参数相关联的运行时间数据编入索引，数据解析器204解析来自所述消息的运行时间数据，并且将所述PUMP01控制参数和相关联的运行时间数据转发至数据管理器206。

[0063] 在又一例子中，每个控制参数都可以与存储在规则集207中的重要因素相关联。数

据解析器204使用重要因素，以确定与一个或多个控制参数相关联的运行时间数据是否将被转发至数据管理器206用于编入索引。例如，与控制参数相关联的、具有相对高的重要因素的运行时间数据可以由数据解析器204转发至数据管理器206。所述重要因素可以由过程控制人员来确定并且被存储至规则集207中。替代地，数据解析器204可以基于控制参数以多大频率被包括在搜索中和/或被用户访问来确定重要因素。

[0064] 在一些例子中，过程控制人员可以决定将所有过程控制数据编入索引。在这些例子中，数据解析器204将所有接收到的运行时间数据都转发至数据管理器206。在其他例子中，过程控制人员可以决定仅将与现场设备输出(例如输出116)相关联的过程控制数据编入索引。在这些其他例子中，过程控制人员可以限定规则集207，以包括与现场设备输出相关联的控制参数列表。然后，数据解析器204访问该规则集207，以使与所接收的运行时间数据相关联的控制参数与所述规则集207内指定的控制参数相匹配。数据解析器204将匹配中的控制参数和关联的运行时间数据转发至数据管理器206。在其他例子中，数据解析器204可以接收来自搜索接口102的更新，所述更新指示出哪些控制参数已被包括在搜索结果中。数据解析器204然后更新规则集207，从而仅相对新近的、用于控制参数和相关联的运行时间数据的搜索被编入索引。此外，用于将最近被访问的控制参数编入索引的时限可以由过程控制人员来指定。

[0065] 为了将运行时间数据编入索引，索引管理器103包括数据管理器206。示例性数据管理器206从数据解析器204接收运行时间数据和相应的一个或多个控制参数，并且经由存储在搜索索引数据库122中的索引来更新搜索记录。在运行时间数据存储器120内，一个或多个控制参数可以被用作描述符，由此使得所述运行时间数据可被访问。为了将运行时间数据编入索引，数据管理器206识别与运行时间数据相关联的一个或多个控制参数，并且将所述一个或多个控制参数存储至保存在所述搜索索引数据库122中的可搜索的索引。附加地，数据管理器206将与所存储的控制参数相关联的运行时间数据存储至所述索引。数据管理器206可以使用任何类型的数据压缩和/或文档解析(例如标志化)，其有时也被称为词界消除多义性、标记、文本分割、内容分析、文本分析、文本挖掘(mining)、一致性生成(concordancegeneration)、言语分割、词法分析和/或词汇分析，用于将运行时间数据和/或相应的控制参数编入索引。

[0066] 通过将运行时间数据和控制参数编入索引，索引管理器103使搜索接口102能够显示搜索结果内的控制参数。搜索接口102也可以显示存储在与所显示的控制参数相应的索引内的运行时间数据。以这种方式，由搜索接口102显示的搜索结果包括被编入索引的运行时间数据。因为数据管理器206在控制器108传输运行时间数据时将运行时间数据编入索引，所以显示为搜索结果的运行时间数据实质上是最新生成的运行时间数据。因此，查看搜索结果的用户能够查看所述搜索结果内的最新的过程控制信息，而无需开启又一应用以单独地查看过程控制信息。在运行时间数据被存储至索引的例子中，示意性数据管理器206还可以用索引内相对新的运行时间数据来重新写入运行时间数据。以这种方式，数据管理器206利用最新的运行时间数据来更新所述索引。数据管理器206还可以将消息传输给搜索接口102，以指示出运行时间数据已改变和/或已被更新。作为结果，当数据管理器206将运行时间数据存储至所述索引时，任何在搜索结果内显示的运行时间数据都可以用最新的运行时间数据来更新。

[0067] 在其他例子中，数据管理器206将在搜索索引数据库122内的可搜索的控制参数编入索引。然后，数据管理器206可以将那些控制参数链接至运行时间数据存储器120内的相应控制参数。以这种方式，包括控制参数的搜索结果可以使用上述链接来访问运行时间数据，以便在搜索结果内显示。例如，搜索索引数据库122中的索引内的PUMP01控制参数可以包括到运行时间数据存储器120内的PUMP01控制参数的存储器位置(例如C:\\SYSTEMS\PROCESS02\RUNTIMEMEMORY\CACHE2\PUMP01)。搜索接口102和/或用户界面126使用该存储器位置来访问PUMP01控制参数，并撷取运行时间数据的所存储的值。在该例子中，数据管理器206仅将控制参数编入索引，而控制器108将运行时间数据存储至运行时间存储器120。链接到运行时间数据存储器120内的运行时间数据的结果是，搜索接口102使用所述链接在搜索结果内显示存储在运行时间数据存储器120内的运行时间数据。

[0068] 除了将运行时间数据编入索引，图2的示例性索引管理器103还包括源信息管理器208，用于将源信息编入索引。示例性源信息管理器208经由图1的局域网110通信地耦合至源信息数据库124。示例性源信息管理器208将结合图1进行描述的源信息的类型编入索引，所述源信息可以存储在遍及过程控制环境100的一个或多个源信息数据库124中。以这种方式，源信息管理器208为存储在过程控制环境100的不同位置中的源信息创建至少一个存储在搜索索引数据库122内的可搜索的索引。在其他例子中，源信息管理器208可以基于过程控制人员的喜好为一个或多个源信息数据库124中的每个和/或源信息的类型创建索引。在这些例子中，源信息管理器208将多个索引存储至搜索索引数据库122，从而搜索接口102为了实施搜索仅需访问搜索索引数据库122。此外，源信息管理器208基于过程控制人员的要求定期地(例如每小时、每日、每周等)将源信息编入索引。

[0069] 图2的源信息管理器208通过使用任何类型的桌面和/或企业搜索算法来识别一个或多个源信息数据库124内的源信息，来将源信息编入索引，并且将所述源信息的部分和/或全部存储到至少一个索引。在其他例子中，源信息管理器208可以使用搜索引擎和/或搜索蜘蛛来识别一个或多个源信息数据库124内的源信息。源信息管理器208可以使用任何类型的数据压缩和/或文档解析来将源信息编入索引。源信息的编入索引的部分通过搜索接口102显示为搜索结果条目。源信息的所述部分可以包括例如文档和/或信息的标题、与文档和/或信息相关联的和/或嵌入文档和/或信息中的关键词或短语、被文档和/或信息引用的现场设备112和/或一个或多个控制参数、文档和/或信息的经授权的查看者、和/或与文档和/或信息相关联的过程控制系统104的区域。此外，源信息管理器208可以确定文档和/或信息的类型并将所述类型存储至所述索引。通过将源信息的部分和/或完整副本存储至搜索索引数据库122内的索引，搜索接口102使搜索参数与源信息的部分相匹配。此外，通过将文档和/或信息的类型存储至索引，搜索接口102使用所述类型来实施基于环境的对文档和/或信息的特定类型的搜索。

[0070] 附加地，源信息管理器208将源信息的编入索引的部分链接至源信息数据库124内的相应源信息的位置。以这种方式，当用户选择在搜索结果内列出的源信息时，搜索接口102可以打开源信息。例如，搜索结果可以包括产品说明书。搜索结果显示出至文档(例如搜索结果条目)的链接。所述链接包括产品说明书的标题和与所述产品说明书(例如源信息的一部分)相关联的现场设备112的列表。用户可以通过点击所述链接来选择文档，使搜索接口102访问搜索索引数据库122以获取源信息数据库124内的所述文档的位置。搜索接口102

利用所述文档的位置来访所述文档和所述文档的类型，以打开与所述文档的类型相关联的应用，从而在用户接口126内显示所述文档。

[0071] 图2也示出搜索接口102的功能框图。示例性搜索接口102从用户接收搜索参数，并提供至少部分地与所述搜索参数匹配的搜索结果。示例性搜索接口102也管理保存的搜索结果、基于条件过滤搜索结果和/或基于搜索的环境管理搜索结果的显示。

[0072] 为了从用户接收搜索参数，示例性搜索接口102包括应用接口220。示例性应用接口220通信地耦合到图1的工作站106和/或被包括在图1的工作站106内。应用接口220还通信地耦合到图1的用户界面126。在一些例子中，应用接口220可操作地耦合到搜索框和/或被包括在用户界面126内的功能内。当搜索参数被输入搜索框和/或经由用户界面126中的搜索功能被用户选择时，示例性应用接口220接收搜索参数。在一些例子中，搜索参数可以由用户界面126内运行的应用来提供。

[0073] 附加地，应用接口220经由用户界面126接收由用户提供的过滤条件。所述过滤条件被搜索接口102用来过滤和/或解析搜索结果。在一些例子中，可以基于用户信息和/或用户有权使用的过程控制系统104的区域过滤搜索结果。过滤条件也可以包括用户的工作职能、与用户相关联的控制范围、用户的安全访问、对用户的授权和/或与用户相关联的标识符。通过应用接口220接收的过滤条件确保：用户不可以查看对该用户来说不相关的和/或该用户未经授权查看的信息。当从用户界面126和/或由用户界面126显示的应用接收搜索参数和/或过滤条件时，示例性应用接口220将搜索参数和/或过滤条件转发至处理器222。在一些例子中，应用接口220可以使搜索参数和/或过滤条件排队等候，直到所述处理器222能够被用来接收搜索参数和/或过滤条件。

[0074] 通过应用接口220接收的搜索参数包括例如文本和/或环境信息。文本可以包括由用户输入到用户界面126的搜索字段(例如文本框)的文字或短语、现场设备112的标识符(例如标签)、操作员和/或用户信息、数据范围、和/或用户可以指定用来搜索过程控制信息的任何其他信息。环境信息可以通过用户选择显示在用户界面126内的过程控制信息的图形表示来产生。例如，用户可以搜索与显示在现场设备112的示意图内的VALVE01现场设备的所选择的图形表示相关联的过程控制信息。在该例子中，通过应用接口220接收的环境关联的信息可以包括带有VALVE01现场设备的名称的搜索参数和指示出对VALVE01现场设备的选择是在示意图应用中的搜索参数。搜索参数也可以包括如下环境关联的信息，所述环境关联的信息指示出被选择来查看与VALVE01现场设备相关联的文档的搜索结果的用户。基于这些通过应用接口220接收的搜索参数，搜索接口102可以将对搜索索引数据库122的搜索集中在与VALVE01现场设备相关联的文档和/或与所述示意图相关联的文档上。

[0075] 在又一例子中，用户可以在功能框图中选择功能框。示意性应用接口220可以从用户界面126中接收搜索参数，所述用户界面126指示出在功能框图、功能框的名称和/或与功能框相关联的控制参数中出现的选择。这些搜索参数可以通过搜索接口102被用来搜索与所选择的控制参数和/或描述功能框的文档相关联的运行时间数据。结合图5至图8描述了基于环境关联的搜索的其他例子。

[0076] 附加地，因为示例性应用接口220将搜索接口102通信地耦合到用户界面126和/或由用户界面126显示的应用，所以应用接口220将搜索结果传输，以用于在用户界面126内显示。搜索结果包括例如过程控制信息、过程控制条目和/或部分或被编入索引的过程控制信

息的列表。在其他例子中，搜索结果包括过程控制信息和/或带有相应的运行时间数据的控制参数的图形表示。被编入索引的源信息和/或运行时间数据可以通过用户界面126在预览面板中和/或搜索结果面板内被图形地显示为搜索结果。

[0077] 所示例子的示例性处理器222确定来自所接收的搜索参数的环境关联的信息的显示环境。处理器222确定显示环境，从而搜索结果能够以图形表示显示给用户，所述图形表示相应于用户发起搜索的环境。处理器22通过例如使显示环境与如下各项相匹配来确定显示环境：从其中开启搜索的应用的类型、被选择从所述应用内进行搜索的数据类型和/或被选择进行搜索的控制参数的数据类型。处理器222也可以基于被包括在搜索参数和/或过滤条件内的环境关联的信息来确定显示环境。

[0078] 当针对搜索结果确定显示环境时，处理器222将所确定的显示环境传输给呈现器223。示例性呈现器223用显示环境来产生用于在用户界面126内显示的相应搜索结果的图形表示。处理器222还将显示环境传输给搜索引擎224。处理器222传输消息和/或指令中的显示环境。附加地，处理器222将搜索参数、过滤条件和/或环境关联的信息传输给搜索引擎224。附加地，示例性处理器222将替换拼写传输给应用接口220和/或将最近输入的搜索参数提供给应用接口220，以用于在用户界面126中的搜索字段内显示。

[0079] 在图2所示的例子中，应用接口220从用户界面126接收指令，以存储与显示的搜索结果相关联的搜索标准(搜索参数)。附加地和/或替代地，应用接口220可以接收指令，以存储搜索结果。所述指令可以包括由用户分配的用于存储搜索标准和/或搜索结果的标识符(名称)。当接收搜索标准存储指令时，应用接口220将所述指令转发给处理器222，处理器222然后访问搜索引擎224以获取搜索结果。然后，处理器222将指令转发给保存的搜索管理器226，所述搜索管理器将搜索标准、搜索结果和/或所述搜索的标识符保存到搜索结果数据库228。示例性搜索结果数据库228将搜索标准和/或搜索结果保存在相关联的标识符下。示例性搜索结果数据库228以及源信息数据库124、搜索索引数据库122和/或运行时间数据存储器120可以通过电可擦写可编程只读存储器(EEPROM)、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)和/或任何其他类型的存储器来实现。

[0080] 通过存储搜索参数和/或搜索结果，工作站106的用户可以访问过程控制信息，所述过程控制信息被列在所存储的搜索结果内。用户可以存储搜索标准，以便存储被用来产生搜索结果列表的搜索参数。以这种方式，用户能够通过访问所存储的搜索参数来显示先前显示的搜索结果列表。例如，用户可以将“document(文档)”搜索参数和“FIC_101”搜索参数存储为相应于搜索结果的搜索标准，所述搜索结果与用于FIC_101现场设备的文档相关联。为了在以后查看文档列表，用户访问所存储的搜索标准，由此使得搜索引擎224基于所存储的搜索参数执行新的搜索。在其他例子中，用户可以存储搜索参数，以在以后执行类似搜索并且确定：是否存在任何新添加的和/或更新的源信息和/或过程控制信息。

[0081] 用户还可以存储搜索结果，以便存储与特殊过程控制条目相关联的链接集合。例如，用户可以搜索与PUMP01现场设备相关联的文档。所显示的搜索结果包括到源信息数据库124内的源信息和运行时间数据存储器内的运行时间数据的链接。代替将所述文档和运行时间信息中的每个本地地存储到工作站106，用户可以存储搜索结果，由此将链接存储到源信息和/或运行时间数据。然后，用户可以访问所存储的搜索结果，而不用针对相同的过程控制信息实施另一搜索。

[0082] 图2的示例性保存的搜索管理器226还将搜索索引数据库122内的索引的副本存储到搜索结果数据库228。为了保存来自搜索索引数据库122的索引的副本，处理器222经由用户界面126从工作站106的用户接收指令。在其他例子中，处理器222可以定期(每小时、每天、每月等)访问搜索索引数据库122。通过访问搜索索引数据库122，处理器222可以复制一个或多个索引并且将副本转发到所保存的搜索管理器226。然后，保存的搜索管理器226将所述副本存储到搜索结果数据库228。通过存储一个或多个索引的副本，示例性保存的搜索管理器226使用户能够在搜索索引数据库122不可用时实施搜索。当搜索索引数据库122不可用时，示例性搜索引擎224经由所保存的搜索管理器226访问搜索结果数据库228内的一个或多个备份索引的副本。

[0083] 为了基于由工作站106的用户输入的搜索参数实施搜索，图2的搜索接口102包括搜索引擎224。示例性搜索引擎224从处理器222接收一个或多个搜索参数。搜索引擎还从处理器222接收与搜索参数相关联的显示环境信息。搜索引擎224访问搜索索引数据库122并且使搜索参数与编入索引的过程控制信息相匹配。搜索引擎224通过确定哪些搜索参数被包括在过程控制信息的索引内而与搜索参数相匹配。搜索引擎224还使用显示作为附加的搜索参数的环境信息来与搜索参数相匹配。例如，如果显示环境指示出搜索参数是在示意图中产生的，那么搜索引擎224除了搜索与搜索参数相匹配的编入索引的过程控制信息，还搜索与示意图相关联的编入索引的过程控制信息。

[0084] 示例性搜索引擎224可以基于由用户提供的搜索参数而将搜索参数与编入索引的过程控制信息相匹配。例如，用户可以指定，以将搜索参数匹配成整个短语。在这种情况下，搜索引擎224搜索所述搜索索引数据库122以获取与整个短语相匹配的编入索引的过程控制信息。在其他例子中，搜索参数可以列出被排除在搜索之外的文字。然后，示意性搜索引擎224会与不包括所排除的文字的编入索引的过程控制信息相匹配。示意性搜索引擎224还可以用其他搜索参数来执行包括例如数字表达式和/或逻辑连接器的搜索。

[0085] 当搜索引擎224将控制参数与编入索引的过程控制信息相匹配时，搜索引擎224将匹配的过程控制信息作为搜索结果存储至搜索结果列表。匹配的过程控制信息包括到搜索信息数据库124内的相应源信息和/或运行时间数据存储器120内的运行时间数据的链接。匹配的过程控制信息还可以包括编入索引的过程控制信息。搜索引擎224将搜索结果添加到搜索结果列表，直到搜索引擎224已经在搜索索引数据库122内完成了对一个或多个索引的搜索。

[0086] 然后，搜索引擎224基于计算搜索参数在多大程度上与编入索引的过程控制信息相匹配(相关性计算)来针对搜索结果中的每个确定百分比匹配值。搜索引擎224使用百分比匹配值来给搜索结果排名和/或排序，从而首先示出最相关的搜索结果。在一些例子中，搜索引擎224可以首先显示被访问得最多的搜索结果，和/或可以首先显示被访问得最多的并且最相关的搜索结果。在一些例子中，搜索引擎224在搜索结果完成匹配时给搜索结果排名和/或排序。在其他例子中，搜索引擎224在完成对搜索索引数据库122的搜索时给搜索结果排名和/或排序。

[0087] 当给搜索结果排名和/或排序时，搜索引擎224将搜索结果传输给搜索过滤器230。示例性搜索过滤器230基于从处理器222接收的过滤条件来过滤(和/或解析)搜索结果。示例性过滤条件与用户的工作职能、与用户相关联的控制范围、用户的安全访问、对用户的授

权和/或与用户相关联的标识符相关联。过滤条件由搜索过滤器230来使用，以确保：用户不可以查看对该用户而言不相关的和/或该用户未经授权查看的信息。

[0088] 例如，工作站106的用户提供用于登录工作站106的标识符。当用户实施搜索时，标识符可以作为搜索参数被传输给应用接口220，和/或可以被嵌入在搜索参数内，和/或将环境信息显示为元数据(metadata)。处理器222可以从元数据中提取标识符并且将标识符转发给搜索过滤器230。然后，搜索过滤器230确定例如与标识符相关联的控制区和/或与标识符相关联的工作职能。然后，搜索过滤器230从搜索结果中移除任何与所述工作职能和/或控制区不相关联的搜索结果。此外，搜索过滤器230可以访问安全证书，以确定所述标识符可以访问哪些搜索结果。然后，搜索过滤器230将未被移除的搜索结果转发给显示数据管理器232。

[0089] 示例性显示数据管理器232管理如下过程控制信息，所述过程控制信息作为搜索结果显示在通过用户界面126示出的应用内。显示数据管理器232将与被包括在搜索结果内的运行时间数据相关联的控制参数存储到本地高速缓冲器和/或将一个或多个链接存储到被包括在搜索结果内的源信息。然后，显示数据管理器232将搜索结果转发给呈现器223。此外，显示数据管理器232定期(例如每秒、每分钟、每五分钟、每十分钟等)访问搜索索引数据库122，以确定：作为搜索结果显示的任何编入索引的运行时间数据和/或源信息是否已改变。如果任何编入索引的过程控制信息已改变，那么显示数据管理器232用改变的信息来更新搜索结果并且将改变的信息传输到呈现器223。在其他例子中，显示数据管理器232从指示出运行时间数据已改变的数据管理器206中接收消息。以这种方式，当过程控制信息在过程控制系统104内发生变化时，显示数据管理器232更新显示的搜索结果。更新所述过程控制信息的结果是，显示数据管理器232使用户能够查看搜索结果环境内的最新的过程控制信息。

[0090] 示例性显示数据管理器232还可以通过访问运行时间数据存储器120来访问显示在搜索结果内的运行时间数据。显示数据管理器232可以使用与运行时间数据相关联的控制参数在运行时间数据存储器120内定位所述运行时间数据。如果显示数据管理器232确定了运行时间数据中的至少一些已改变，那么显示数据管理器232就更新相应的一个或多个搜索结果并将更新的一个或多个搜索结果传输给呈现器223。

[0091] 此外，示例性显示数据管理器232可以访问源信息数据库124，以确定：是否已存储列在搜索结果内的、新版本的源信息。如果显示数据管理器232确定新版本已被存储和/或源信息已改变，那么显示数据管理器232利用改变的源信息来更新搜索结果并将改变的源信息转发给呈现器223。然后，所述呈现器223可以利用改变的源信息来更新显示的搜索结果。

[0092] 附加地和/或替代地，图2的示例性显示数据管理器232将指令发送给搜索引擎224，以确定任何显示在搜索结果内的运行时间数据和/或源信息是否已改变。当接收指令时，搜索引擎224访问搜索索引数据库122，以确定任何编入索引的过程控制信息是否已改变。如果编入索引的过程控制信息已改变，那么搜索引擎224将改变的信息转发给显示数据管理器232。

[0093] 示例性呈现器223创建从显示数据管理器232接收的搜索结果的可显示版本(例如呈现)。呈现器223使用从处理器222接收的显示环境信息和/或基于在搜索结果内列出的过

程控制信息的类型来创建可显示的搜索结果。呈现器223使用显示环境信息来选择用于搜索结果的显示模板。例如，如果显示环境与功能框图相关联(例如搜索是从功能框图所开始的)，那么呈现器223可以选择具有嵌入的应用的模板，所述嵌入的应用能够将搜索结果显示为功能框。在又一例子中，如果呈现器223接收与现场设备相关联的显示环境信息(例如现场设备在过程控制系统104的示意图或者布置图中被选择)，那么呈现器223可以选择能够显示运行时间数据的图形表示(例如值、图表、图形等)的模板。

[0094] 示例性呈现器223还可以使用被包括在搜索结果内的过程控制信息的类型，以确定如何显示搜索结果。例如，呈现器223可以将与搜索结果内列出的示意图文件格式相关联的过程控制信息显示在能显示示意图文件的应用中。在其他例子中，呈现器223可以从工作站106的用户接收指令，以将搜索结果显示为列表。以这种方式，将搜索结果显示在列出的过程控制信息的环境中。以类似的方式，与文档文件相关联的过程控制信息可以通过呈现器223显示在文字处理应用中。

[0095] 替代地，呈现器223可以基于显示环境信息和/或基于搜索结果的类型而将搜索结果显示为列表。例如，如果搜索结果与过程控制信息的不同类型相关联，那么呈现器223可以将搜索结果显示为列表。呈现器223还可以生成将所选择的搜索结果在文件类型的环境中示出的预览面板。

[0096] 此外，示例性呈现器223将所选择的过程控制信息显示在相关联的应用中。例如，用户可以选择与存储在源信息数据库124中的文字处理文档相应的搜索结果。在该例子中，示例性应用接口220将该选择转发给处理器222，所述处理器222使用搜索结果内的链接访问源信息数据库124以获取所选择的文字处理文档。处理器222然后将文档传输给呈现器223。呈现器223确定文档是文字处理文档，在用户界面126内打开文字处理文档，并且在文字处理应用内显示所述文档。当所打开的文档的改变的版本存储在源信息数据库124中时，显示数据管理器232还可以向用户提供指示。

[0097] 此外，呈现器223可以使用过滤条件来确定怎样显示搜索结果。例如，当工作站106的用户的标识符被分类成操作员时，呈现器223可以选择操作员界面模板。以类似的方式，如果标识符被分类成设计师和/或工程师，则呈现器223可以在企业应用中显示搜索结果。呈现器223从处理器222和/或搜索过滤器230接收过滤条件。结合图3至图8描述基于过滤条件和/或显示环境来显示搜索结果的另外的例子。

[0098] 所示例子的示例性呈现器223将产生的可显示的搜索结果传输给用户界面126。用户界面126在工作站106内显示能够被用户查看的搜索结果。在一些例子中，用户可以选择预览所显示的搜索结果。在这些例子中，应用接口220从所选择的搜索结果的用户界面126中接收指令，并将所述指令转发给呈现器223。然后，示例性呈现器223基于与搜索结果相关联的过程控制信息的类型和/或基于所显示的搜索结果的环境类型来产生针对所选择的搜索结果的显示。在一些例子中，呈现器223可以使用被包括在搜索结果内的编入索引的过程控制信息，以在预览面板中显示过程控制信息。在其他例子中，如果被包括在搜索结果内的编入索引的过程控制信息不足以产生显示，那么呈现器223可以访问源信息数据库124和/或运行时间数据存储器120以获取所选择的搜索结果的相应的过程控制信息。然后，呈现器223将所选择的搜索结果的图形显示传输给用于在用户界面126内显示的应用接口220。

[0099] 除了搜索所述搜索索引数据库122之外，图2的示例性搜索接口102还包括工作站

接口234，用于搜索在图1的过程控制环境100内的其他工作站。示例性工作站接口234通过对工作站内的存储器实施文件和/或文件夹搜索来搜索其他工作站。工作站接口234还搜索包括用户界面126的工作站106，所述用户界面126开启所述搜索。以这种方式，用户可以基本上在过程控制环境100内任何地方包括用户的工作站106内搜索过程控制信息。

[0100] 所示例子的示例性工作站接口234从搜索引擎224接收搜索参数，并且搜索通信地耦合的工作站以获取与控制参数相匹配的过程控制信息。工作站接口234搜索与匹配搜索参数的运行时间数据和/或源信息相关联的控制参数。工作站接口234使用户能够搜索可能本地地存储在工作站中但还未被存储到源信息数据库124和/或运行时间数据存储器120的过程控制信息。工作站接口234还可以向搜索引擎224提供最近被访问的搜索结果的列表。搜索引擎224使用来自工作站接口234的列表来基于最近哪些搜索结果已被访问而给搜索结果排名和/或排序。附加地或替代地，工作站接口234可以作为用于搜索引擎224的界面运作，以搜索其他工作站。

[0101] 当搜索其他工作站时，图2的示例性工作站接口234将匹配中的搜索结果传输给搜索引擎224。然后，示例性搜索引擎224将来自工作站接口234的搜索结果与来自搜索索引数据库122和/或搜索结果数据库228的搜索结果合并。此外，搜索引擎224可以将指示邻近于存储在其他工作站上的搜索结果放置。用户可以在搜索结果中查看指示并且知道相应的搜索结果存储在另一工作站上。

[0102] 虽然已在图2中示出示例性搜索接口102和索引管理器103，但是图2所示的服务器、平台、接口、数据结构、元件、过程和/或设备中的一个或多个可以被组合、分开、重新排列、省略、消除和/或以任何其他方式实现。此外，示例性运行时间数据接收器202、示例性数据解析器204、示例性数据管理器206、示例性源信息管理器208、示例性运行时间数据存储器120、示例性搜索索引数据库122、示例性源信息数据库124、示例性应用接口220、示例性处理器222、示例性呈现器223、示例性搜索引擎224、示例性保存的搜索管理器226、示例性搜索结果数据库228、示例性搜索过滤器230、示例性显示数据管理器232、示例性工作站接口234、和/或更普遍地示例性搜索接口102和/或索引管理103可以通过硬件、软件、固件和/或硬件、软件和/或固件的任何组合来实现。因此，例如，示例性运行时间数据接收器202、示例性数据解析器204、示例性数据管理器206、示例性源信息管理器208、示例性运行时间数据存储器120、示例性搜索索引数据库122、示例性源信息数据库124、示例性应用接口220、示例性处理器222、示例性呈现器223、示例性搜索引擎224、示例性保存的搜索管理器226、示例性搜索结果数据库228、示例性搜索过滤器230、示例性显示数据管理器232、示例性工作站接口234、和/或更普遍地示例性搜索接口102和/或索引管理103中的任何一个能够由一个或多个电路、可编程处理器、专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑设备(PLD)和/或现场可编程逻辑设备(FPLD)等来实现。

[0103] 当本专利的装置权利要求解读成覆盖纯软件和/或固件实现时，示例性运行时间数据接收器202、示例性数据解析器204、示例性数据管理器206、示例性源信息管理器208、示例性运行时间数据存储器120、示例性搜索索引数据库122、示例性源信息数据库124、示例性应用接口220、示例性处理器222、示例性呈现器223、示例性搜索引擎224、示例性保存的搜索管理器226、示例性搜索结果数据库228、示例性搜索过滤器230、示例性显示数据管理器232、和/或示例性工作站接口234中的至少一个在此明确地被限定成包括存储软件和/

或固件的计算机可读介质，例如存储器、DVD、CD等。此外，除了或者取代在图2中示出的那些，示例性搜索接口102和或示例性索引管理103还可以包括一个或多个元件、过程和/或设备，和/或可以包括多于一个的所示出的元件、过程和设备中的任何或全部。

[0104] 图3示出示例性用户界面126，所述用户界面126显示由图1和图2的示例性搜索接口管理的搜索结果。示例性用户界面126示出应用300，所述应用300包括导航条302、搜索文本字段304和搜索类别条306。示例性应用300可以是例如企业应用，所述组织应用使用户能够查看与图1的过程控制系统104相关联的过程控制信息。导航条302示出由应用300显示的过程控制信息的文件目录内的位置。用户可以使用文件夹面板307来浏览目录位置，和/或将文件目录位置输入导航条302中。在该例子中，由用户通过文件夹面板307选择“Plant Web/DeltaV/Search Results/Displays”目录位置。在其他例子中，导航条302可以示出逻辑控制层次(例如，S88层次)内的位置。

[0105] 示例性搜索文本字段304使用户能够输入如下搜索参数，所述搜索参数被图1和图2的搜索接口102用来搜索过程控制信息。在图3的例子中，FIC_101搜索参数被输入至搜索文本字段304。在其他例子中，用户可以将条件表达式和/或数字范围输入搜索文本字段304。附加地，用户可以输入带有描述搜索参数名称的文本的搜索参数的类型和/或类别。例如，用户可以输入“block type＝PID”的搜索类别和“block name＝FIC_101”的块名称。这些搜索参数中的每个都被搜索接口102用于搜索所述搜索索引数据库122，以获取包括PID的块类型(block type)和FIC_101的块名称(block name)的编入索引的过程控制信息。搜索文本字段304还可以支持用户输入通配符值(例如，FIC*)和/或可以基于用户已开始输入的内容而自动填充文本。此外，搜索文本字段304可以示出用户针对先前搜索所输入的最近的文本。

[0106] 示例性搜索类别条306包括可选择的搜索数据，搜索接口102可以结合FIC_101搜索参数使用所述可选择的搜索参数来定位匹配的过程控制信息。在该例子中，选择显示(Displays)搜索参数308。通过选择显示搜索参数308，图2的搜索引擎224搜索与图形表示的显示类型相关联的过程控制信息。在其他例子中，对趋势(Trends)搜索参数的选择使得搜索引擎224搜索与过程趋势和/或历史相关联的过程控制信息，包括例如运行时间数据、图形和/或图表。对文档(Documents)搜索参数的选择使得搜索引擎224搜索与FIC_101搜索参数相关联的源信息文档。

[0107] 图3的示例性应用300还包括工具条310，所述工具条310包括用于在搜索结果面板312内显示的搜索结果上施行的可选择的功能。例如，用户可以选择保存搜索(Save Search)工具条目来将搜索结果保存到搜索结果数据库228。搜索结果面板312显示由搜索接口102产生的搜索结果。在所示的例子中，搜索结果面板312包括与搜索文本字段304中的FIC_101搜索参数和显示搜索参数308相匹配的搜索结果。在该例子中，所述搜索结果包括如下编入索引的过程控制信息，所述编入索引的过程控制信息包括名称(Names)、过程控制系统104内的区域(Area)、过程控制信息最后一次被修改的日期(Date)和相应于过程控制信息的标识符的标签(Tag)值。索引管理器103基于存储在源信息数据库124内的一个或多个源文档和存储在运行时间数据存储器120内的运行时间数据来将编入索引的过程控制信息编入索引。在其他例子中，所述搜索结果可以包括编入索引的过程控制信息的不同类型。

[0108] 附加地，用户可以选择编入索引的过程控制信息的哪些类别显示在搜索结果面板

312内。例如，用户可以移除区域类别和/或添加文件类型类别。在一些例子中，搜索接口102可以基于搜索参数和/或编入索引的过程控制信息的类型来确定将编入索引的过程控制信息的哪些类别显示在搜索结果面板312内。

[0109] 此外，基于与区域_40相关联的过滤条件过滤搜索结果面板312中的搜索结果。在该例子中，搜索接口102接收请求搜索的用户的标识符。搜索过滤器230将所述标识符用作过滤条件，以确定与所述标识符相关联的控制区(例如，区域_40)。基于标识符过滤条件，搜索过滤器230仅传输与区域_40控制区相关联的搜索结果。

[0110] 示例性搜索结果面板312还包括选择指示器314，所述选择指示器314示出：用户选择了区域_40_FCCU备料搜索结果。选择所述搜索结果的结果是，搜索接口102使用搜索结果内的链接来访问与区域_40_FCCU备料的搜索结果相关联的、存储在运行时间数据存储器120内的运行时间数据和/或在源信息数据库124内的源信息，并且在预览面板316中生成图形表示。示例性预览面板316以示意图示出现场设备112，所述示意图相应于区域_40_FCCU备料的搜索结果。换句话说，响应于用户选择区域_40_FCCU备料的搜索结果，搜索接口102部分地基于对显示搜索参数308的选择且部分地基于与区域_40_FCCU备料的搜索结果相关联的数据类型来确定区域_40_FCCU备料的搜索结果与示意的环境相关联。在一些例子中，在预览面板316内示出的现场设备112可以示出如下运行时间数据，所述运行时间数据在图1和图2的控制器108计算新的运行时间数据时发生变化。

[0111] 搜索结果面板312内列出的搜索结果使用户能够选择任何搜索结果，以查看所选择的搜索结果的示意图形表示。以这种方式，用户可以通过选择在预览面板316内显示搜索结果来相对快速地查看区域40内的过程控制系统104的不同部分。然后，用户可以决定在示意图应用内查看列出的搜索结果中的一个，以便访问用于查看和/或修改所选择的搜索结果的附加的示意图功能。通过选择搜索结果中的一个，搜索接口102使用所选择的搜索结果内的链接来访问源信息数据库124内的源信息和/或运行时间数据存储器120内的运行时间数据。然后，搜索接口可以利用过程控制系统的所选部分来发起示意图捕获(capture)应用(未示出)。

[0112] 图4示出图1的示例性用户界面126，所述用户界面126将搜索结果显示在图3的应用300中，所述应用300由图1和图2的示例性搜索接口102来提供。应用300包括图3的导航条302、搜索文本字段304、搜索类别条306、文件夹面板307、工具条310、搜索结果面板312和预览面板316。附加地，图4示出用户选择高级搜索按钮402，高级搜索按钮402使所述应用300显示高级搜索面板404。

[0113] 示例性高级搜索面板404使用户能够更加准确和/或更加具体地提供搜索参数。所示例子的高级搜索面板404包括区域字段406，用户可以使用区域字段406来指定过程控制系统104内的位置，以执行搜索。在一些例子中，区域字段406可以默认为用户的控制范围。高级搜索面板404包括类型字段408，类型字段408使用户能够搜索与文档类型、源信息类型和/或过程控制信息类型相关联的过程控制信息。附加地，高级搜索面板404包括内含选择器(inclusion selector)410，用户可以选择内含选择器410来命令搜索引擎224针对在搜索索引数据库122内未编入索引的过程控制信息来搜索其他工作站和/或其他过程控制部件。

[0114] 高级搜索面板404还包括标准字段412，所述标准字段412使用户能够选择搜索参

数类型以施行搜索。在一些例子中，用户可以使用标准字段412来添加字段和/或将字段从高级搜索面板404中移除。在图4的例子中，用户选择包括设备名称、模块名称、关键词、区域和类型的搜索标准。在其他例子中，用户可以选择包括对象类型、显示名称、描述、日期和/或作者的标准。因为用户选择了设备名称搜索标准，所以高级搜索面板404包括设备名称字段414，设备名称字段414使用户能够将过程控制现场设备的名称作为搜索参数输入。此外，因为用户选择了模块名称搜索参数，高级搜索面板404包括模块名称字段416，模块名称字段416使用户能够将过程控制系统104内的部件和/或模块的标识符作为搜索参数输入。另外，高级搜索面板404包括关键词字段418，关键词字段418使用户能够将包括在过程控制信息内的文本和/或与过程控制信息相关联的元数据指定为搜索参数。此外，字段406、408和412包括箭头，所述箭头指示包括可选择的搜索参数的下拉框。所述字段406、408和412包括下拉框，因为所述字段406、408和412具有限定的可能数量的值。例如，在标准字段412内仅存在一种特定类型的搜索标准。在另一例子中，与I/O卡相关联的现场设备可以包括带有I/O卡(例如，I/O设备118)的下拉框，所述I/O卡被包括在过程控制环境100中。

[0115] 通过在所述字段406至418内输入文本和/或选择信息，用户指定搜索参数，搜索引擎224使用所述搜索参数来搜索所述搜索索引数据库122以获取匹配中的编入索引的过程控制信息。呈现器223可以使用与所述字段406至418和/或搜索类别条306内所选择的类别相关联的显示环境信息，以确定用于搜索结果的图形表示的模板。此外，呈现器223可以确定：来自字段406和418的搜索参数从所述应用300被传输，并且生成在搜索结果面板312内示出的搜索结果的相应图形表示。

[0116] 图4中的例子还示出：如选择指示器314指示的那样，用户选择了区域_40_FCCU总览的搜索结果。搜索接口102确定：与区域_40_FCCU总览的搜索结果相关联的过程控制信息具有相应于微型图表的数据类型。响应于选择区域_40_FCCU总览的搜索结果，搜索接口102生成链接到区域_40_FCCU总览的搜索结果的过程控制信息的图形表示422。然后，搜索接口将图形表示422显示为预览面板316内的微型图表。在该例子中，图形表示422示出发生的事件和区域_40_FCCU的运行进展。

[0117] 图5示出图1的示例性用户界面126，所述用户界面126显示由图1和图2的示例性搜索接口102提供的环境关联的搜索结果。用户界面126包括操作员控制应用500，所述操作员控制应用500包括控制面板502。用户可以使用控制面板502来查看与过程控制系统104相关联的条件、事件、值、趋势和/或警报。在该例子中，用户通过选择打开功能框506的现场设备图形表示504来施行环境关联的搜索。用户在选择功能框506内的快速搜索(Quick Search)选项时施行与FIC_101现场设备504相关联的搜索。选择快速搜索功能打开的是第二功能框508，所述第二功能框508显示搜索参数的类别和/或类型。在该例子中，用户在第二功能框508内选择文档(Document)搜索参数。

[0118] 在其他例子中，用户可以搜索与在控制面板502内示出的任何其他现场设备、警报、事件、图形、值和/或控制参数相关联的过程控制信息。用户还可以选择在控制面板502内示出的多个设备、警报、事件、图形、值和/或控制参数，以便使用多个选择作为搜索参数来施行搜索。例如，FIC_101现场设备504和邻近PV-919控制参数的选择引起搜索接口102使用相应的搜索参数来施行搜索。

[0119] 示例性用户界面126将与FIC_101现场设备504相关联的名称和/或标识符和文档

数据类型作为搜索参数发送给搜索接口102。附加地，用户界面126传输环境关联的信息，所述环境关联的信息指示出：所述搜索是从应用500发起的和/或是从控制面板502发起的。呈现器223使用该环境关联的信息作为显示环境信息，以产生用于显示搜索结果的搜索结果框510。在该例子中，因为所述显示环境信息指示出所述搜索是针对FIC_101现场设备504的并且是从控制面板502发起的，所以所述搜索结果被显示在细分的搜索结果框中，而不是搜索结果面板(例如，图3和图4的搜索结果面板312)中。此外，搜索引擎224可以使用环境关联的信息来搜索与FIC_101现场设备504和/或控制面板502相应的源信息。

[0120] 在所示例子中，搜索接口102返回相应于与FIC_101现场设备504相关联的文档的搜索结果。这些搜索结果在搜索结果框510中示出。搜索接口102可以基于包括在所述文档内的元数据在收藏文档部分内显示区域40安全实践文档和精炼厂流量变送器文档。所述元数据可以指示出：这些文档是与FIC_101现场设备504相关联的收藏。所述收藏的元数据可以被工作站106的用户和/或其他过程控制人员添加到所述文档中。

[0121] 可以基于与搜索结果匹配的相关性将搜索结果框510内的搜索结果排序。在其他例子中，可以基于用户的角色和/或工作职能的相关性和/或基于与操作员应用500和/或控制面板512的相关性，列出所述搜索结果。用户可以选择搜索结果框510内的任何搜索结果，以使得搜索接口使用与所选择的搜索结果相关联的链接，来访问源信息数据库124内的文档。搜索接口102还可以在文字处理应用中呈现所述文档。

[0122] 替代地，用户可以选择任何搜索结果，以将所选择的搜索结果用作搜索参数来施行环境关联的搜索。在图5的例子中，用户可以选择施行环境关联的搜索，以在控制面板502内搜索引用区域40 SOP-FCC单元关闭文档的其他现场设备。除了任何与所显示的区域40 SOP-FCC单元关闭的搜索结果相关联的附加地编入索引的过程控制信息、与应用500相关联的环境关联的信息、与现场设备504相关联的环境关联的信息和/或与控制面板502相关联的环境关联的信息之外，搜索接口102还可以将所述文档的名称用作搜索参数。

[0123] 图6和图7示出图1的示例性用户界面126，搜索用户界面126基于用户类型显示环境关联的搜索结果。示例性用户界面126显示带有示意面板602的企业应用600。示意面板602示出图1的现场设备112的图形表示。以标识符(例如通风口)和控制参数(例如TC207)来标签现场设备112，控制参数(例如TC207)为至现场设备112的输入和/或输出。例如，控制参数PT208和PC208都是至通信地耦合的通风口的输入。在其他例子中，可以示出与显示在示意面板602内的现场设备112相关联的运行时间数据。

[0124] 在图6中，用户例如过程工程师施行环境关联的搜索，以获取与TC207控制参数相关联的过程控制信息。工程师可以通过右击鼠标和/或其他用户输入设备来打开功能框并选择搜索功能来施行环境关联的搜索。响应于搜索功能，应用600经由用户界面126将搜索参数传输给搜索接口102。搜索参数包括应用600的类型、与示意面板602相关联的环境关联的信息和TC207控制参数的标识符。搜索接口102针对匹配中的编入索引的过程控制信息而对搜索索引数据库122施行搜索。搜索接口102还将所述匹配中的编入索引的过程控制信息呈现为在搜索结果框604内显示的搜索结果。基于指示出所述搜索由选择TC207控制参数的工程师发起的环境关联的信息和基于指示出所述搜索从示意面板602发起的环境关联的信息，搜索接口102在搜索结果框604内呈现搜索结果。

[0125] 所示例子的示例性搜索接口102还基于与发起所述搜索的工程师相关联的过滤条

件来过滤搜索结果。搜索结果框604示出相关的和/或由所述工程师授权查看的搜索结果。附加地，搜索结果框604示出：搜索接口102基于过程控制信息的类别和/或类型请求了搜索结果。例如，与显示类型相关联的搜索结果被集合在一起，与趋势类型信息相关联的搜索结果被集合在一起，并且与文档类型信息相关联的搜索结果被集合在一起。因为在搜索结果框604内存在多于可用空间的搜索结果，所以搜索接口102为每个类别显示最相关的搜索结果并且示出每个类别内一定数量的总文档。工程师可以通过选择类别名称(例如显示(4))来在每个类别内查看其他搜索结果。

[0126] 图7示出企业应用600和图形地显示在示意面板602内的现场设备112。在该所示例子中，用户例如过程操作员施行对TC207控制参数的环境关联的搜索。通过搜索接口102进行搜索的结果显示在搜索结果框702内。因为图7中用户的类型不同于图6中用户的类型，所以搜索结果框702内显示的搜索结果不同于图6的搜索结果框604内显示的所述结果。更具体地，图6的过程工程师比图7中的过程操作员能够查看更多的搜索结果。

[0127] 在图7的例子中，例如，因为用户类型是过程操作员，所以搜索接口102将过程操作员未被授权查看和/或对过程操作员来说不相关的过程控制信息的搜索结果移除(例如经由搜索过滤器230)。例如，与显示在图6的搜索结果框604中的一些文档相关联的搜索结果不在图7的搜索结果框702内显示。在该例子中，过程控制管理可以决定：过程操作员未被授权查看一些过程文档。

[0128] 图8示出图1的示例性用户界面126，所述用户界面126显示由图1和图2的示例性搜索接口102提供的功能块搜索结果。示例性用户界面126示出企业应用800，所述企业应用被用来显示过程控制信息。在该例子中，用户选择显示与图2的搜索结果数据库228内存储的搜索标准相关联的搜索结果。文件夹面板804示出：如选择指示器806所指示的那样，被引导过文件目录的用户选择FIC_101块搜索标准(例如搜索参数)。FIC_101块是搜索标准的名称和/或标识符。在其他例子中，文件夹面板804可以包括附加地存储的搜索结果。

[0129] 当用户选择FIC_101块搜索标准时，搜索接口102(例如经由保存的搜索管理器226)从搜索结果数据库228撷取搜索标准，施行针对源信息和/或过程控制信息的搜索(例如经由搜索引擎224)，基于编入索引的过程控制信息的数据类型来呈现搜索结果(例如经由呈现器223)，并且在搜索结果面板808内显示搜索结果。在其他例子中，搜索接口102可以存储在搜索结果面板808中示出的搜索结果。用户还可以打印在搜索结果面板808中示出的搜索结果。

[0130] 在用户将所存储的搜索标准配置成以特殊的方式(例如以图形示意图格式)显示的例子中，搜索接口102以原本由用户配置的格式来显示与所存储的搜索标准相关联的搜索结果。此外，在一些例子中，搜索接口102可以使所存储的搜索标准对其他工作站来说可用。以这种方式，用户可以访问在任何工作站上所存储的搜索标准。附加地或替代地，搜索接口102可以将搜索标准和/或搜索参数存储到全局数据库，所述全局数据库可以由过程控制环境100内的任何工作站来访问。通过将搜索标准全局地存储在过程控制环境100内，任何用户都可以访问任何存储的搜索标准和/或搜索结果。

[0131] 与显示在搜索结果面板808内的所存储的搜索标准相关联的搜索结果包括功能框图列表，所述功能框图包括第一功能块810、第二功能块812和第三功能块814。所列出的功能块810至814包括功能块的名称(例如，名称)、功能块在过程控制环境100内的位置(例如，

区域)和功能块的描述(例如,描述)。附加地,功能块810至814中的每个都包括相应于FIC_101搜索参数的FIC_101功能块。在该例子中,图2的呈现器223基于搜索结果的功能块文件类型而将搜索结果显示为列表。在其他例子中,用户可以指定查看作为功能块810至814的图的功能块搜索结果。所示的例子示出:用户选择了预览功能块810,这由选择指示器816来指示。

[0132] 预览面板820示出带有在相应于控制参数的输入和输出处的运行时间数据的功能块810。例如,FIC_101功能块包括BKCAL_输入、输入和输出控制参数。当用户选择预览功能块810时,搜索接口102针对与FIC_101功能块的控制参数相关联的运行时间数据而访问运行时间数据存储器120和/或搜索索引数据库122。然后,示例性搜索接口102(例如通过呈现器223)呈现功能块810,以通过包含运行时间数据的方式来在预览面板820内显示。当与BKCAL_输入、输入和输出控制参数相关联的运行时间数据在图1和图2的控制器108内变化时,搜索接口102更新在预览面板820内显示的运行时间数据。

[0133] 用户可以通过选择预览面板820内的功能块810来选择打开功能块应用。选择功能块810使搜索接口102使用功能块810的搜索结果内的链接,以撷取与功能块810相关联的过程控制信息,打开功能块应用和显示功能块应用内的功能块810。然后,用户可以修改和/或查看与功能块810相关联的附加信息。

[0134] 在图9A、图9B、图10、图11A和图11B中示出的是用于实现表示图1至图2的搜索接口102和索引管理器103的示例性过程900、1000和1100的流程图。在该例子中,可以通过处理器例如处理器P12执行程序形式的机器可读指令来实现过程900、1000和1100,所述处理器P12在下面结合图12进行讨论的示例性处理器系统P10中示出。所述程序可以在计算机可读介质例如CD-ROM、软盘、硬盘驱动器、数字光盘(DVD)或与处理器P12相关联的存储器上存储的软件中得以体现,但是整个程序或者程序的部分可以替代地由除处理器P12之外的设备来执行和/或体现在固件或专用硬件中。此外,尽管参考图9A、图9B、图10、图11A和图11B中所示的流程图来描述示例性程序,但是替代地可以使用用于实现示例性搜索接口102和示例性索引管理器103的许多其他方法。例如,可以改变执行所述块的顺序,和/或所描述的块中的一些可以被可被改变、消除或组合。

[0135] 如上所述,图9A、图9B、图10、图11A和图11B的示例性过程可以使用编码指令(例如计算机可读指令)来实现,该编码指令存储在有形的计算机可读介质上,例如硬盘驱动器、闪存、只读存储器(ROM)、压缩盘(CD)、数字光盘(DVD)、高速缓冲器、随机存取存储器(RAM)和/或信息任意持久地(例如,扩展的时间段、永久地、短暂地、用于临时缓存和/或用于信息高速缓存)存储在其中的任何其他存储介质。如这里所使用的那样,术语“有形的计算机可读介质”明确限定为包括任何类型的计算机可读存储并且不传播信号。附加地或替代地,图9A、图9B、图10、图11A和图11B的示例性过程可以使用存储在非易失性计算机可读介质,例如:硬盘驱动器、闪存、只读存储器、压缩盘、数字光盘、高速缓冲器、随机存取存储器和/或信息任意持久地(例如,扩展的时间段、永久地、短暂地、用于临时缓存和/或用于信息高速缓存)存储在其中的任何其他存储介质上的编码指令(例如计算机可读指令)来实现。如这里使用的那样,术语“非易失性计算机可读介质”明确限定为包括任何类型的计算机可读存储并且不传播信号。

[0136] 图9A和图9B的示例性过程900基于由用户提供的至少一个搜索参数来显示搜索结

果。图9A的示例性过程900以从用户界面126内运行的应用(例如,通过图2的应用接口220)接收至少一个搜索参数而开始(块902)。然后,示例性过程900从所述应用(例如,通过图2的应用接口220)接收过滤条件(块904)。在一些例子中,过滤条件可以先于至少一个搜索结果被发送和/或与至少一个搜索结果一起被发送。接下来,示例性过程900基于搜索参数和/或基于传输搜索参数的应用(通过处理器222)确定显示环境(块906)。也可以基于由所述应用和/或用户界面126传输的任何环境关联的信息来确定显示环境。

[0137] 示例性过程900还基于至少一个搜索参数(通过处理器222)确定过程控制信息的至少一个数据类型和/或类别(块908)。然后,示例性过程900访问搜索索引数据库122并且(通过搜索引擎224)搜索用于与至少一个搜索参数相匹配的控制参数的至少一个索引(块910)。示例性过程900(通过搜索引擎224)确定是否存在至少一个匹配中的控制参数(块912)。如果至少一个控制参数与所述至少一个搜索参数相匹配,那么所述示例性过程900将所述至少一个控制参数和/或相应的运行时间数据(通过搜索引擎224)添加到搜索结果列表(块914)。然后,示例性过程900访问搜索索引数据库122并且(通过搜索引擎224)搜索用于与所述至少一个搜索参数相匹配的源信息的一个或多个索引(块916)。附加地,如果至少一个控制参数与所述至少一个搜索参数不匹配(块912),那么示例性过程900访问搜索索引数据库122并且搜索用于源信息的一个或多个索引(块916)。

[0138] 然后,所示例子的示例性过程900(通过搜索引擎224)确定:任何编入索引的源信息是否与所述至少一个搜索参数相匹配(块918)。如果示例性过程900确定存在与编入索引的源信息的匹配,那么示例性过程900将匹配中的源信息(通过搜索引擎224)添加到搜索结果中(块920)。在其他例子中,示例性过程900通过控制参数同时搜索源信息和运行时间数据。附加地,如果示例性过程900未找到与所述至少一个搜索参数相匹配的任何源信息和/或控制参数,那么示例性过程900可以向发起所述搜索的用户返回搜索错误消息。

[0139] 图9B的示例性过程900通过基于所述过滤条件(例如通过搜索过滤器230)解析(过滤和/或移除)来自搜索结果的条目(例如单个搜索结果)(块922)。过程900通过确定所述条目中的哪些是不相关的和/或所述条目中的哪些是发起所述搜索的用户未被授权查看的来解析条目。然后,示例性过程900基于在块906中确定的显示环境(通过呈现器223)呈现用于在所述应用内显示的所述搜索结果(块924)。在一些例子中,过程900还可以高速缓存所述搜索结果以(通过显示数据管理器232)确定所述显示的搜索结果是否发生了任何变化。

[0140] 然后,示例性过程900将呈现的搜索结果传输给用户界面126用于(通过应用接口220)在所述应用内显示(块926)。示例性过程900(通过用户界面126)在所述应用内显示搜索结果(块928)。接下来,示例性过程900(通过应用接口220)确定所显示的搜索结果中的至少一个是否被用户选择(块930)。如果接收到选择至少一个搜索结果,则示例性过程900(通过显示数据管理器232)使用所选择的搜索结果内的链接来访问源信息数据库124和/或运行时间数据存储器120,以获取相应于控制参数的运行时间数据和/或源信息的运行时间数据(块932)。然后,示例性过程900(通过呈现器223)在所述应用的预览面板内显示与所选择的搜索结果相关联的运行时间数据和/或源信息(块932)。在其他例子中,过程900可以在与运行时间数据和/或源信息的类型相关联的不同应用内显示运行时间数据和/或源信息。

[0141] 图9B的示例性过程900通过(经由保存的搜索管理器226)确定用户是否已选择存储搜索标准和/或搜索结果来继续。即,如果示例性过程确定用户没有选择预览至少一个搜

索结果(块930),那么示例性过程900确定所述用户是否选择了存储搜索标准(块934)。如果示例性过程900确定用户没有选择存储搜索标准(块934),那么图9A的示例性过程接收至少一个新的搜索参数以执行新的搜索(块902)。在其他例子中,如果用户关闭带有显示的搜索结果的应用,那么过程900会结束。

[0142] 如果示例性过程900确定用户已选择存储搜索标准,那么过程900存储搜索参数和/或(通过所保存的搜索管理器226)将结果存储给搜索结果数据库228(块936)。然后,示例性过程900确定所存储的搜索标准是否应该(通过保存的搜索管理器226)升级(promote)到公共的搜索结果数据库(块938)。公共的搜索结果数据库包括可供过程控制环境100内任何用户使用的数据库。示例性过程900基于用户访问所述搜索结果的频率、搜索结果的范围和/或时间段来确定是否应该提升搜索标准。例如,示例性过程900可以每日将所存储的搜索标准提升至公共的数据库。

[0143] 如果示例性过程900不提升搜索标准,那么过程900返回到接收至少一个新的搜索参数,以执行新的搜索(块902)。可是,如果示例性过程900要将搜索标准存储至公共的搜索结果数据库,那么示例性过程900(通过保存的搜索管理器226)将包括至少一个搜索参数的搜索标准存储至公共的结果数据库(块940)。然后,示例性过程900返回到接收至少一个新的搜索参数,以执行新的搜索(块902)。在另外的例子中,如果用户关闭带有显示的搜索结果的应用,那么过程900会结束。

[0144] 图10的示例性过程1000在用户选择相应的搜索结果时呈现过程控制信息。例如,当图9A和图9B的示例性过程900执行块932时,可以执行示例性过程1000。示例性过程1000通过由用户(例如通过应用接口220)接收至少一个搜索结果的选择来开始(块1002)。然后,示例性过程1000访问搜索索引数据库122并且(通过显示数据管理器232)识别所选择的搜索结果与源信息数据库124内相应的源信息之间的链接和/或与运行时间数据存储器120内一个或多个控制参数相关联的运行时间数据之间的链接(块1004)。在其他例子中,至所存储的过程控制信息的链接可以被包括在所选择的搜索结果内。

[0145] 接下来,示例性过程1000(例如通过显示数据管理器232)确定所选择的搜索结果是否与源信息和/或控制参数相关联(块1006)。如果所选择的搜索结果与至少一个控制参数相关联,那么示例性过程1000(通过显示数据管理器232)访问运行时间数据存储器120以获取与至少一个控制参数相关联的运行时间数据(块1008)。在其他例子中,过程1000访问搜索索引数据库122以获取与所述至少一个控制参数相关联的编入索引的运行时间数据。然后,所示例子的示例性过程1000(通过呈现器223)呈现与所述至少一个控制参数相关联的运行时间数据(块1010)。呈现运行时间数据包括选择用于显示运行时间数据的模板(例如图表、曲线、数据字段等)和/或打开应用以显示运行时间数据。然后,示例性过程1000在从其(通过用户界面126)发起所述搜索的应用的预览面板中显示所呈现的运行时间数据(块1012)。在其他例子中,过程1000可以打开单独的应用以显示运行时间数据。然后,示例性过程1000可以终止。替代地,示例性过程1000可以返回到接收另一搜索结果的选择(块1002)。

[0146] 如果示例性过程1000确定所选择的搜索结果与源信息相关联(块1006),那么过程1000(例如通过显示数据管理器232)访问源信息数据库124,以获取与所选择的搜索结果相关联的文档和/或信息的(块1014)。在一些例子中,所选择的搜索结果可以包括源信息和至

少一个控制参数。在这些例子中，过程1000针对一个或多个控制参数执行块1008至1012，同时针对源信息执行块1014至1018。接下来，示例性过程1000(例如通过呈现器223)呈现文档和/或信息(块1016)。呈现所述文档和/或信息可以包括打开应用以显示所述文档和/或信息。所述应用可以在预览面板内被打开和/或作为用户界面126内的单独应用被打开。然后，示例性过程1000(例如通过用户界面126)显示所呈现的文档和/或信息(块1018)。然后，示例性过程1000可以终止。替代地，示例性过程1000可以返回接收另一搜索结果的选择(块1002)。

[0147] 图11A和11B的示例性过程1100将由图1和图2的控制器108生成的运行时间数据编入索引。示例性过程1100以(例如通过控制器108)生成运行时间数据而开始(块1102)。然后，示例性过程1100(例如通过控制器108)将运行时间数据与控制参数相关联(块1104)。示例性过程1100还(例如通过索引管理器103)将运行时间数据存储到运行时间数据存储器120(块1106)。接下来，示例性过程1100(例如通过运行时间数据接收器202)确定用于将运行时间数据编入索引的预定条件是否存在(块1108)。预定条件可以包括从控制器108接收运行时间数据和相关联的控制参数。预定条件还可以包括例如定期地访问控制器108和/或运行时间数据存储器120以访问运行时间数据。如果不满足预定条件，那么示例性过程1100返回生成运行时间数据(块1102)。在一些例子中，过程1100生成运行时间数据，将控制参数与所述运行时间数据相关联，并且当执行在图11A和11B内示出的其他功能块时同时存储所述运行时间数据(块1102至1106)。

[0148] 如果预定条件得以满足(块1108)，那么示例性过程1100基于重要因素(例如通过数据解析器204)解析与运行时间数据相关联的控制时间参数(块1110)。示例性过程1100通过移除不符合由重要因素指定的条件的控制参数和/或不将所述控制参数编入索引，基于例如重要因素来解析控制参数。例如，重要因素可以包括与显示过程控制信息相关的控制参数。示例性过程1100可以忽视和/或移除与显示过程控制信息不相关的控制参数。在其他例子中，重要因素可以包括由用户经常访问的控制参数。

[0149] 然后，所示例子的示例性过程1100(通过数据管理器206)确定运行时间数据是否取代先前编入索引的运行时间数据(块1112)。在一些例子中，可以显示先前编入索引的运行时间数据。如果运行时间数据没有取代先前编入索引的运行时间数据，那么示例性过程1100使用相应的控制参数针对运行时间数据创建索引项，将运行时间数据存储到所述索引项，并且将所述索引项存储到搜索索引数据库122内的索引(例如通过数据管理器206)(块1114)。因为这是特殊的正被存储的索引运行时间数据的第一实例(例如，将控制参数编入索引的第一实例)，所以示例性过程1100不需要确定控制参数是否显示在搜索结果内。因此，示例性过程1100返回生成运行时间数据(块1102)。

[0150] 但是，如果运行时间数据取代先前编入索引的运行时间数据(指示出相应的控制参数已被编入索引)，则示例性过程1000将指令发送到搜索接口102(例如显示数据管理器232)以(例如通过数据管理器206)指示出运行时间数据已被取代和/或改变(块1116)。在其他例子中，搜索接口102可以访问搜索索引数据库122以确定运行时间数据是否已改变。然后，示例性过程1000(例如通过数据管理器206)利用改变的运行时间数据来更新搜索索引数据库122(块1118)。

[0151] 图11B的示例性过程1000通过(例如经由显示数据管理器232)确定控制参数是否

作为搜索结果被显示在用户界面126内来继续(块1120)。如果与改变的运行时间数据相关联的控制参数没有作为搜索结果而显示，那么示例性过程1000返回生成运行时间数据(块1102)。但是，如果控制参数作为搜索结果而显示，那么示例性过程1000(例如通过呈现器223)利用改变的运行时间数据呈现控制参数，以更新在由用户界面126示出的应用内显示的搜索结果(块1122)。然后，示例性过程1000(例如通过呈现器223和/或应用接口220)更新所述应用中所显示的搜索结果(块1124)。然后，示例性过程1000返回生成运行时间数据(块1102)。

[0152] 图12是可以用于实现这里所述的示例性方法和装置的示例性处理器系统P10的框图。例如，类似于或相同于示例性处理器系统P10的处理器系统可用于实现图1和/或2的示例性运行时间数据接收器202、示例性数据解析器204、示例性数据管理器206、示例性源信息管理器208、示例性运行时间数据存储器120、示例性搜索索引数据库122、示例性源信息数据库124、示例性应用接口220、示例性处理器222、示例性呈现器223、示例性搜索引擎224、示例性保存的搜索管理器226、示例性搜索结果数据库228、示例性搜索过滤器230、示例性显示数据管理器232、示例性工作站接口234、和/或更普遍地示例性搜索接口102和/或索引管理103。虽然示例性处理器系统P10在下文被描述为包括多个外围设备、接口、芯片、存储器等，但是那些元件中的一个或多个可以从用于实现示例性运行时间数据接收器202、示例性数据解析器204、示例性数据管理器206、示例性源信息管理器208、示例性运行时间数据存储器120、示例性搜索索引数据库122、示例性源信息数据库124、示例性应用接口220、示例性处理器222、示例性呈现器223、示例性搜索引擎224、示例性保存的搜索管理器226、示例性搜索结果数据库228、示例性搜索过滤器230、示例性显示数据管理器232、示例性工作站接口234、和/或更普遍地示例性搜索接口102和/或索引管理器103中一个或多个的其他示例性处理器系统中省略。

[0153] 如图12所示，处理器系统P10包括耦合到互连总线P14的处理器P12。处理器P12包括寄存器组或寄存器空间P 16，其在图12中被描述为完全在芯片内，但可以替代地完全或部分地位于芯片外并通过专用电连接和/或通过互连总线P14直接耦合到处理器P12。处理器P12可以为任何适当的处理器、处理单元或微处理器。虽然未在图12中示出，但是系统P10可以为多处理器系统，且因此可以包括相同或类似于处理器P12并通信地耦合到互连总线P14的一个或多个额外的处理器。

[0154] 图12的处理器P12耦合到芯片组P18，其包括存储器控制器P20和外围设备输入/输出(I/O)控制器P22。如所公知的，芯片组通常提供I/O和存储器管理功能以及多个通用和/或专用寄存器、计时器等，其能够由耦合到芯片组P18的一个或多个处理器访问或使用。存储器控制器P20施行使处理器P12(或多个处理器，如果有多个处理器的话)能够访问系统存储器P24和大容量存储器P25的功能。

[0155] 系统存储器P24可以包括任何期望类型的易失性和/或非易失性存储器，例如，静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、闪存、只读存储器(ROM)等。大容量存储器P25可以包括任何期望类型的大容量存储设备。例如，如果示例性处理器系统P10用于实现语言文件数据库206和/或资源存储器119(图2)，则大容量存储器P25可以包括硬盘驱动器、光学驱动器、磁带存储设备等。替代地，如果示例性处理器系统P10用于实现运行时间数据存储器120、搜索索引数据库122、源信息数据库124和/或搜索结果数据库228，则大

容量存储器P25可以包括固态存储器(例如,闪存、RAM存储器等)、磁存储器(例如,硬盘)、或适合于运行时间数据存储器120、搜索索引数据库122、源信息数据库124和/或搜索结果数据库228中的大容量存储的任何其他的存储器。

[0156] 外围I/O控制器P22施行使处理器P12能够通过外围I/O总线P32与外围输入/输出(I/O)设备P26和P28以及网络接口P30通信的功能。I/O设备P26和P28可以是任何期望类型的I/O设备,例如键盘、显示器(例如,液晶显示器(LCD)、阴极射线管(CRT)显示器等)、导航设备(例如,鼠标、跟踪球、电容式触摸板、操纵杆等)等。网络接口P30可以为例如使处理器系统P10能够与另一处理器系统通信的以太网设备、异步传输模式(ATM)设备、802.11设备、DSL调制解调器、电缆调制解调器、蜂窝调制解调器等。

[0157] 虽然存储器控制器P20和I/O控制器P22在图12中被示为在芯片组P18内的单独的功能块,但是这些块所施行的功能可以集成在单个半导体电路内或可以使用两个或多个单独的集成电路来实现。

[0158] 上述示例性方法和/或装置的至少一些由在计算机处理器上运行的一个或多个软件和/或固件程序实现。然而,包括但不限于专用集成电路、可编程逻辑阵列和其它硬件设备的专用硬件实现能够同样被构造为整体地或部分地实现这里所述的示例性方法和/或装置的一些或全部。此外,包括但不限于分布式处理或部件/对象分布式处理、并行处理或虚拟机处理的替代的软件实现也能够被构造为实现这里所述的示例性方法和/或系统。

[0159] 还应注意,这里所述的示例性软件和/或固件实现被存储在有形存储介质上,例如:磁性介质(例如,磁盘或磁带);磁光或光学介质例如光盘;或固态介质,例如存储卡或容纳一个或多个只读(非易失性)存储器、随机存取存储器或其它可重写的(易失性)存储器的其他封装。因此,这里所述的示例性软件和/或固件能够存储在有形存储介质上,例如上面或后继描述的存储介质。在上面的说明书引用特定的标准和协议来描述示例性部件和功能的程度上,应理解,本专利的范围不限于这样的标准和协议。

[0160] 此外,虽然本专利公开了包括在硬件上执行的软件或固件的示例性方法和装置,应注意,这样的系统仅仅是例证性的,且不应被认为是限制性的。例如,设想这些硬件和软件部件中的任何一个或全部可以唯一地以硬件、唯一地以软件、唯一地以固件或以硬件、固件和/或软件的某种组合体现。因此,虽然上面的说明书描述了示例性方法、系统和机器可访问介质,这些例子不是实现这样的系统、方法和机器可访问介质的唯一方式。因此,虽然在这里描述了某些示例性方法、系统和机器可访问介质,本专利的覆盖范围不限于此。相反,本专利涵盖在字面上或在等同原则下实质上落在所附权利要求的范围内的所有方法、系统和机器可访问介质。

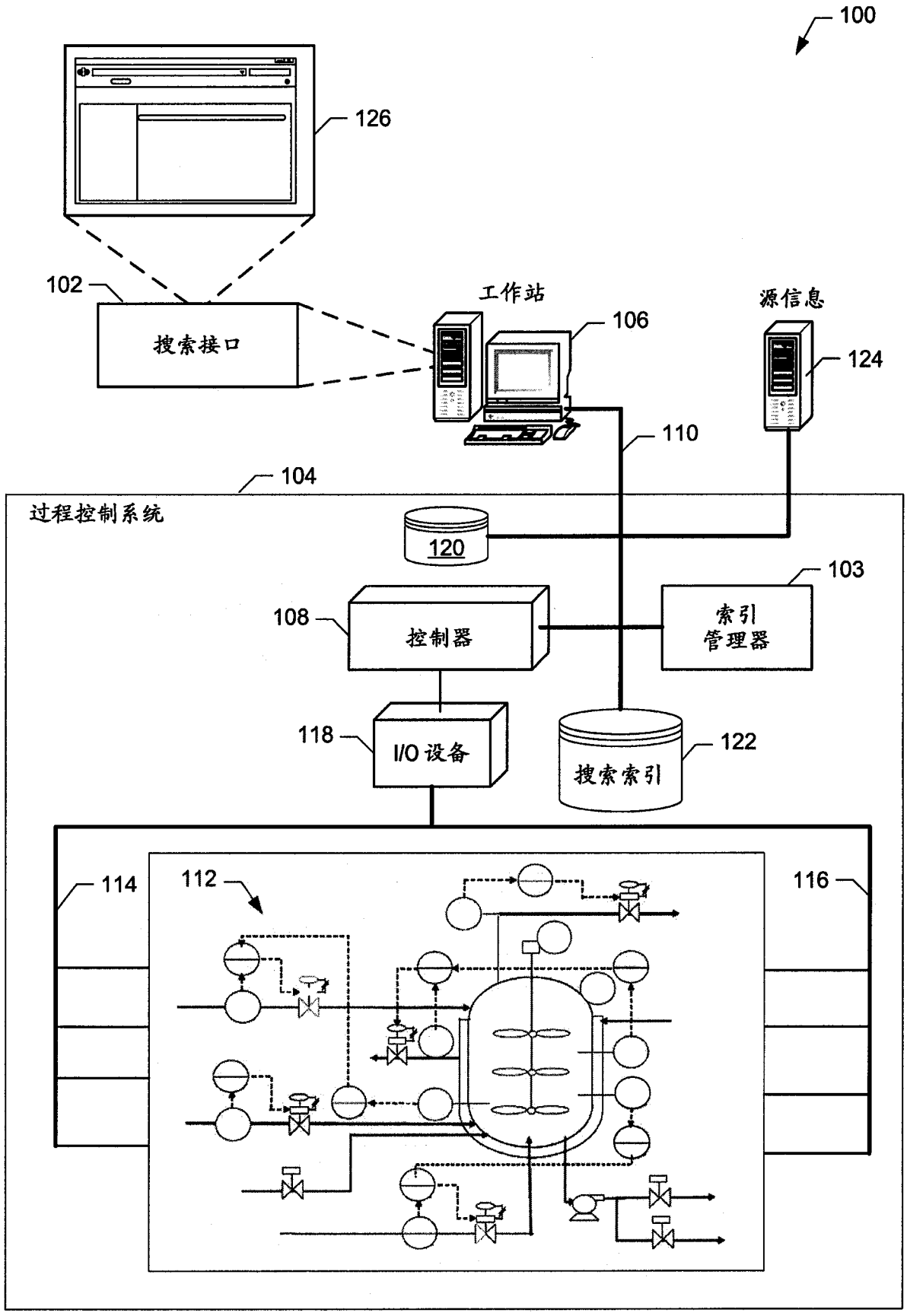

100
126
102
搜索接口
工作站
106
源信息
124
110
104
过程控制系统
120
103
108
控制器
索引
管理器
118
I/O 设备
122
搜索索引
114
112
116

图1

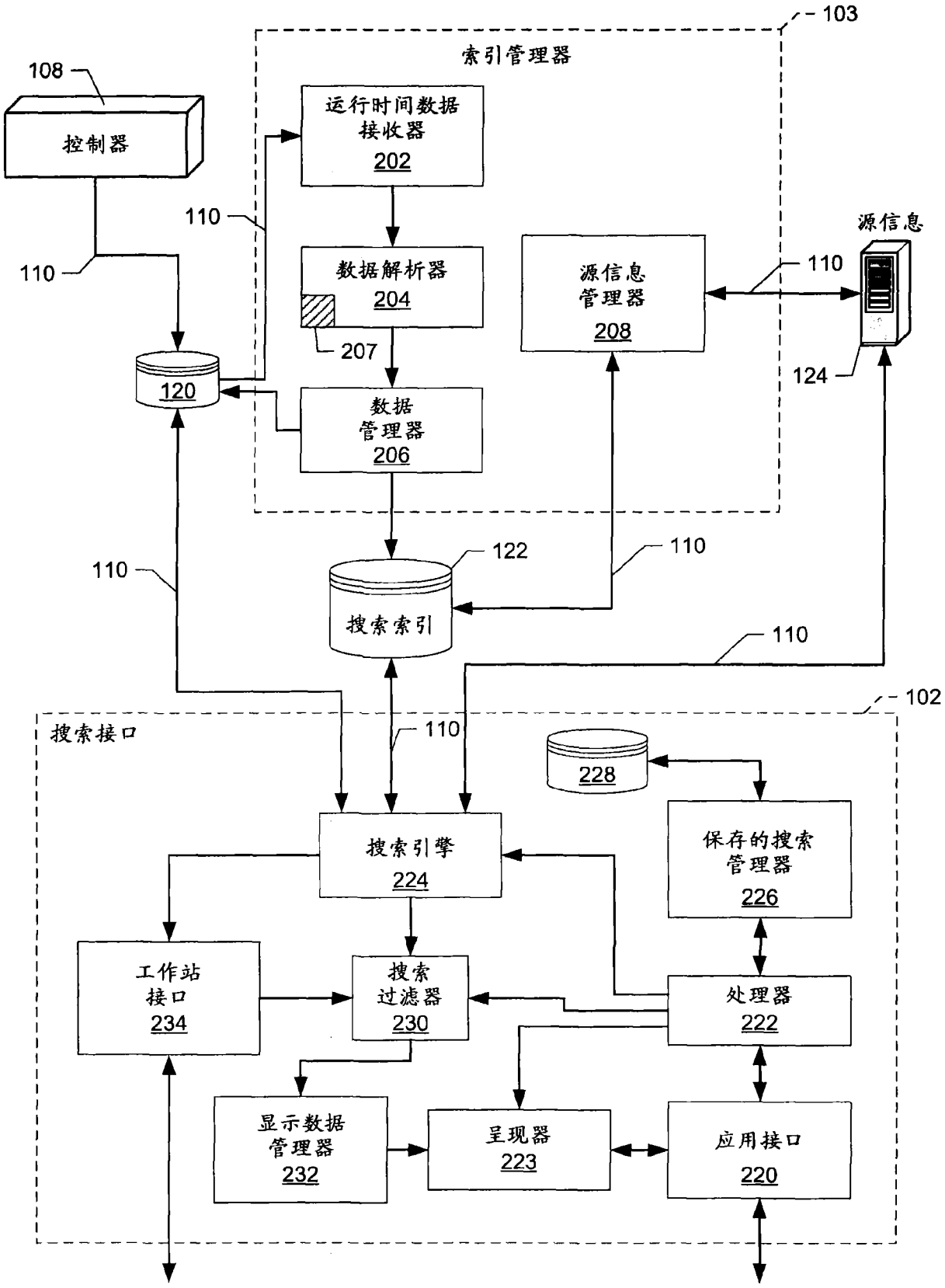

103
索引管理器
108
控制器
运行时间数据接收器
202
110
110
数据解析器
204
207
源信息管理器
208
源信息
110
124
120
数据管理器
206
122
110
搜索索引
110
110
102
搜索接口
110
228
搜索引擎
224
保存的搜索管理器
226
工作站接口
234
搜索过滤器
230
处理器
222
显示数据管理器
232
呈现器
223
应用接口
220

图2

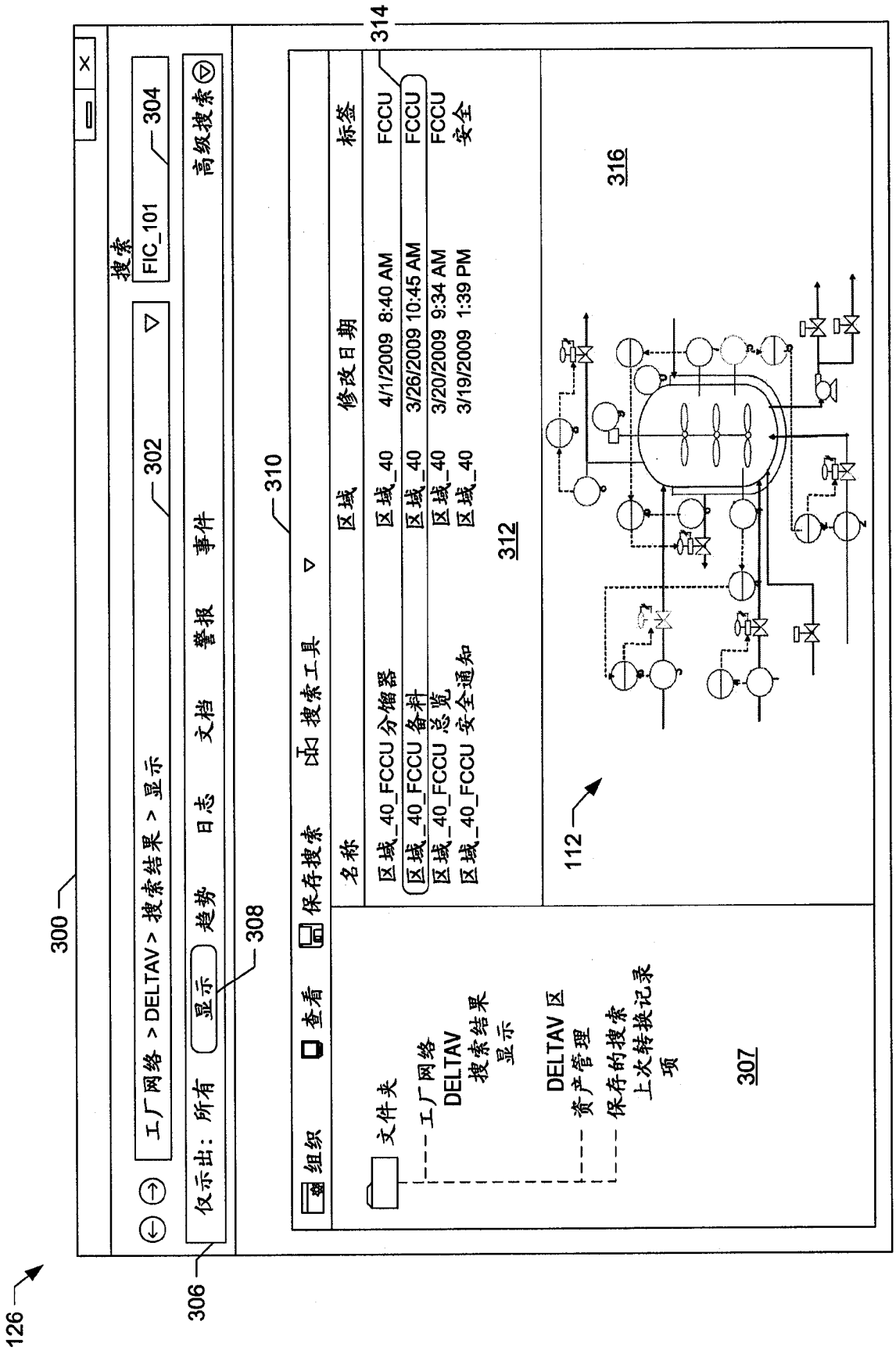

126
300
306
308
310
312
314
316
112
302
304
工厂网络 > DELTAV > 搜索结果 > 显示
搜索
FIC_101
仅示出：所有
显示
趋势
日志
文档
警报
事件
高级搜索
组织
查看
保存搜索
搜索工具
名称
区域
修改日期
标签
区域_40_FCCU 分馏器
区域_40
4/1/2009 8:40 AM
FCCU
区域_40_FCCU 备料
区域_40
3/26/2009 10:45 AM
FCCU
区域_40_FCCU 总览
区域_40
3/20/2009 9:34 AM
FCCU
区域_40_FCCU 安全通知
区域_40
3/19/2009 1:39 PM
安全
文件夹
工厂网络
DELTAV
搜索结果
显示
DELTAV 区
资产管理
保存的搜索
上次转换记录
项
307

图3

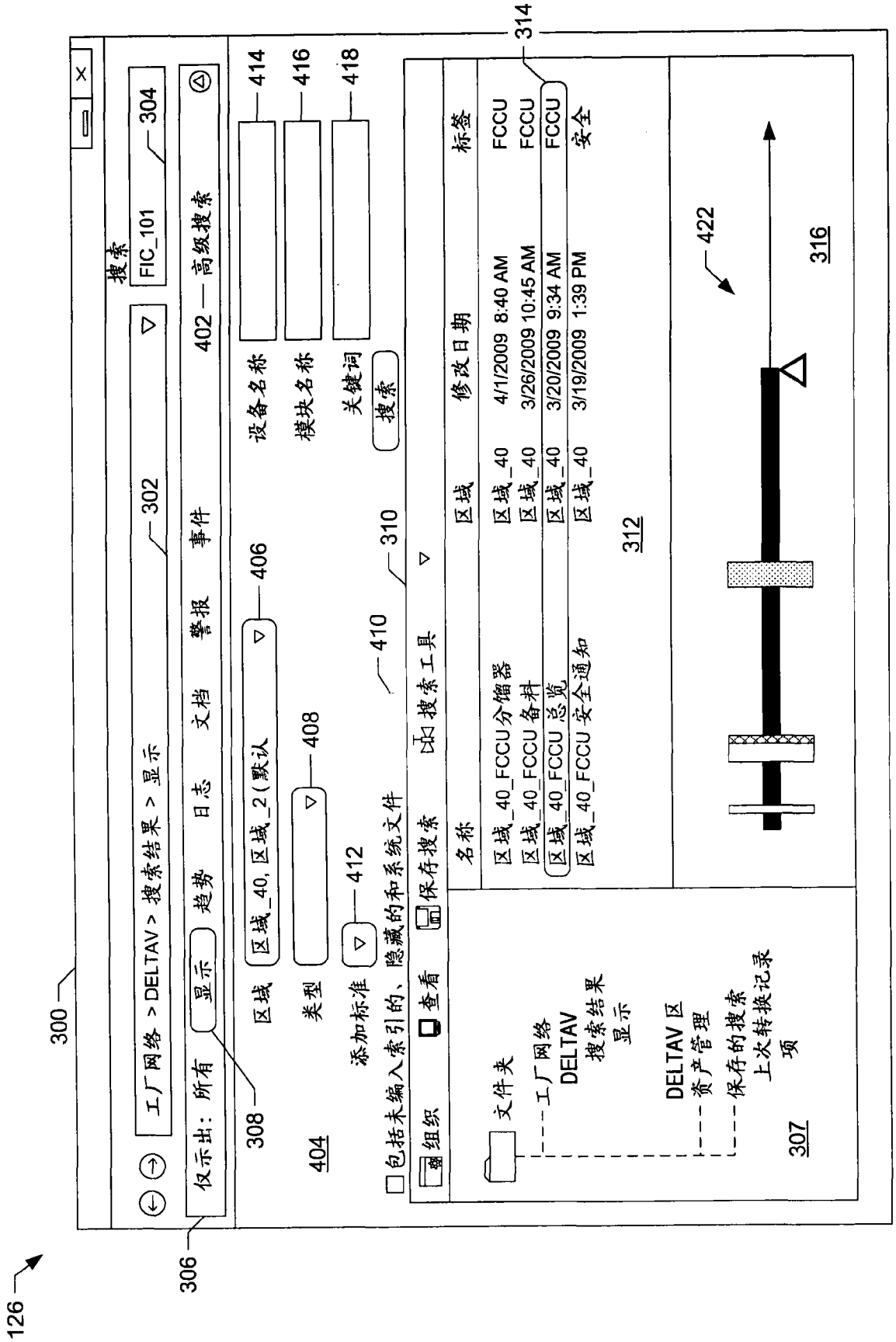

126
300
306
工厂网络 > DELTAV > 搜索结果 > 显示
仅示出：所有
显示
趋势
日志
文档
警报
事件
402 — 高级搜索
搜索
FIC_101
304
302
314
设备名称
模块名称
关键词
搜索
414
416
418
区域
区域_40, 区域_2 (默认
406
类型
408
添加标准
412
包括未编入索引的、隐藏的和系统文件
410
搜索工具
310
组织
查看
保存搜索
名称
区域
修改日期
标签
区域_40_FCCU分馏器 区域_40 4/1/2009 8:40 AM FCCU
区域_40_FCCU 备料 区域_40 3/26/2009 10:45 AM FCCU
区域_40_FCCU 总览 区域_40 3/20/2009 9:34 AM FCCU
区域_40_FCCU 安全通知 区域_40 3/19/2009 1:39 PM 安全
312
422
316
文件夹
工厂网络
DELTAV
搜索结果
显示
DELTAV 区
资产管理
保存的搜索
上次转换记录
项
307
404
308

图4

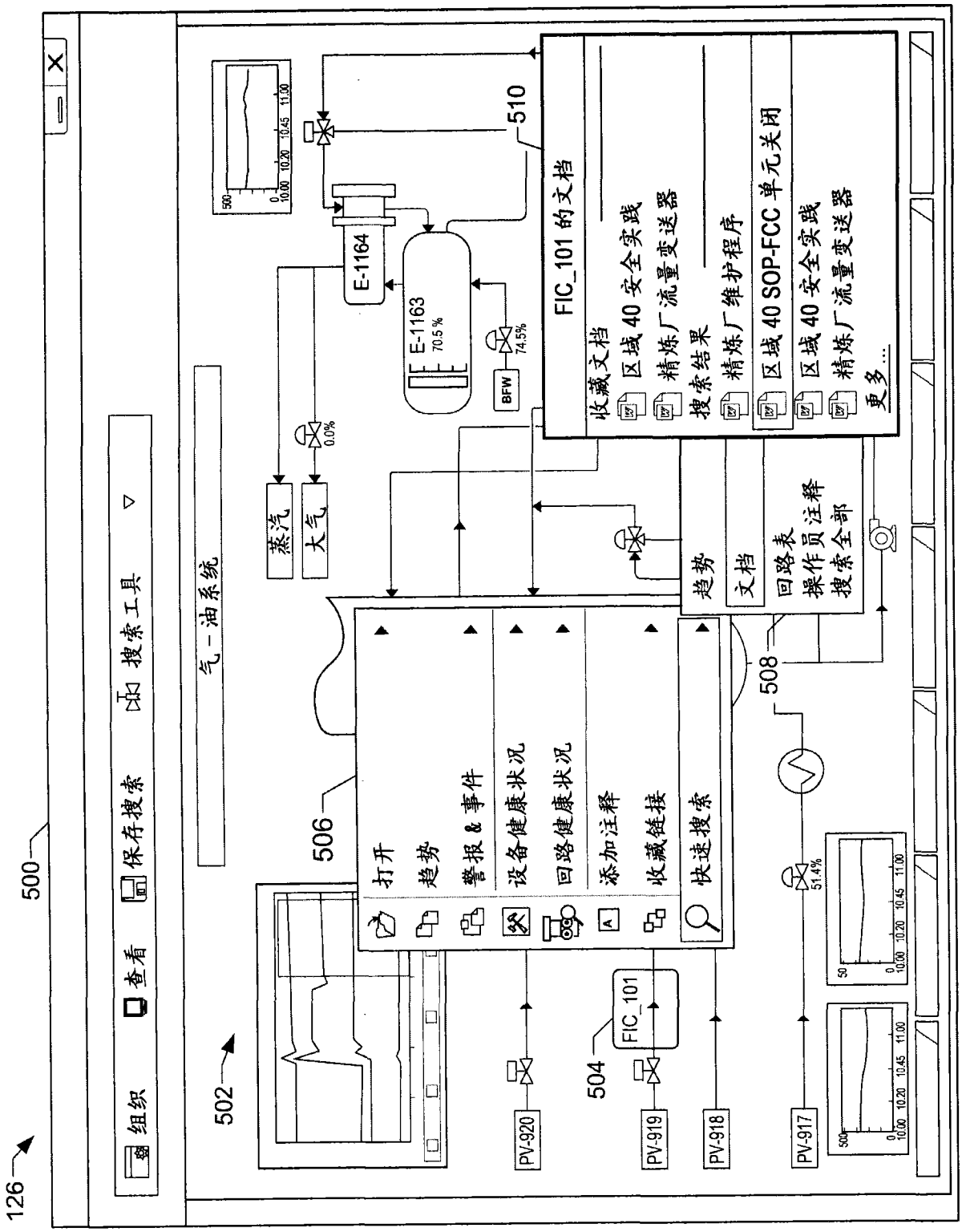

126
500
组织
查看
保存搜索
搜索工具
气 - 油系统
502
504
506
508
510
蒸汽
大气
0.0%
E-1164
E-1163
70.5 %
BFW
74.5%
FIC_101 的文档
收藏文档
区域 40 安全实践
精炼厂流量变送器
搜索结果
精炼厂维护程序
区域 40 SOP-FCC 单元关闭
区域 40 安全实践
精炼厂流量变送器
更多...
打开
趋势
警报 & 事件
设备健康状况
回路健康状况
添加注释
收藏链接
快速搜索
趋势
文档
回路表
操作员注释
搜索全部
FIC_101
PV-920
PV-919
PV-918
PV-917
51.4%

图5

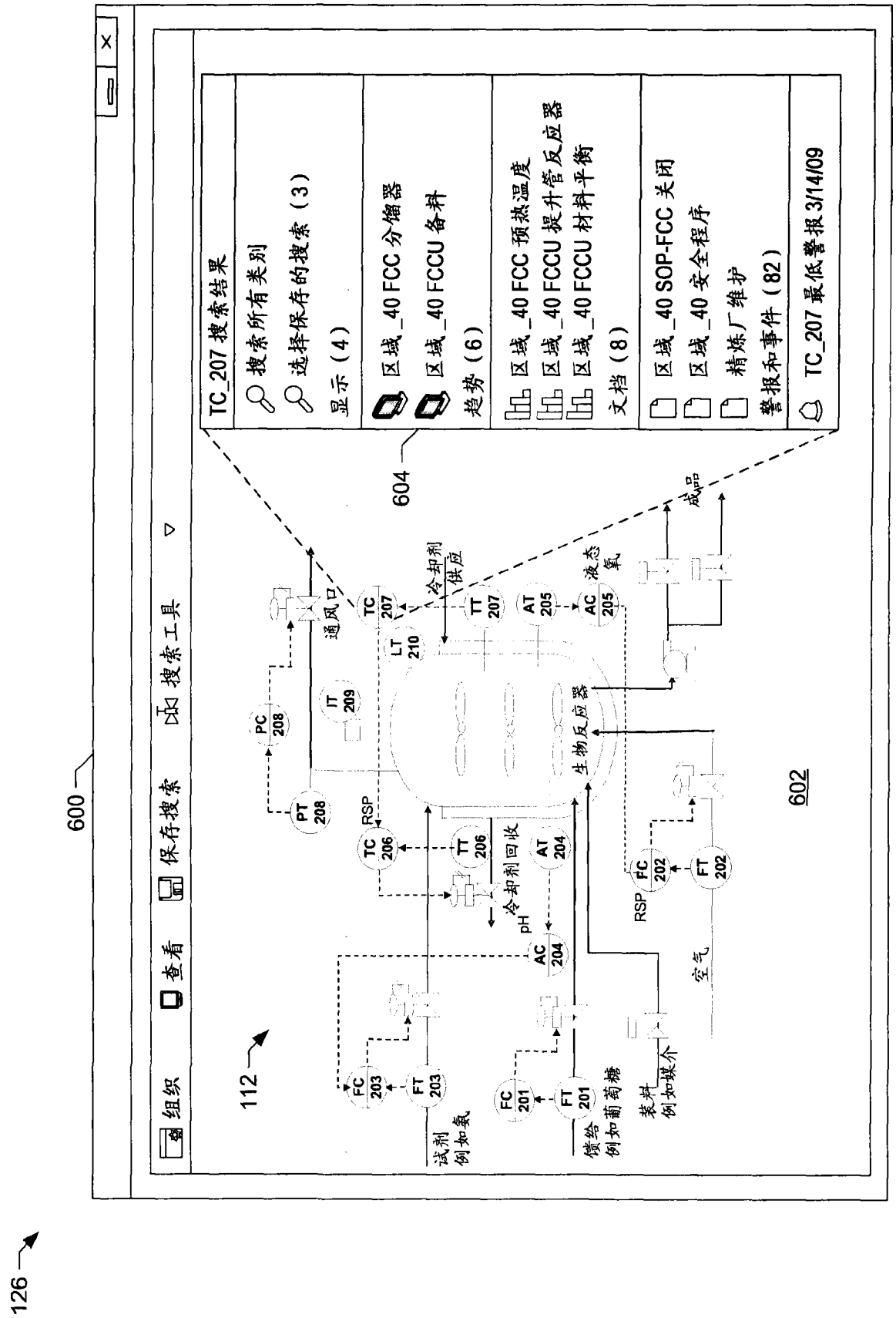
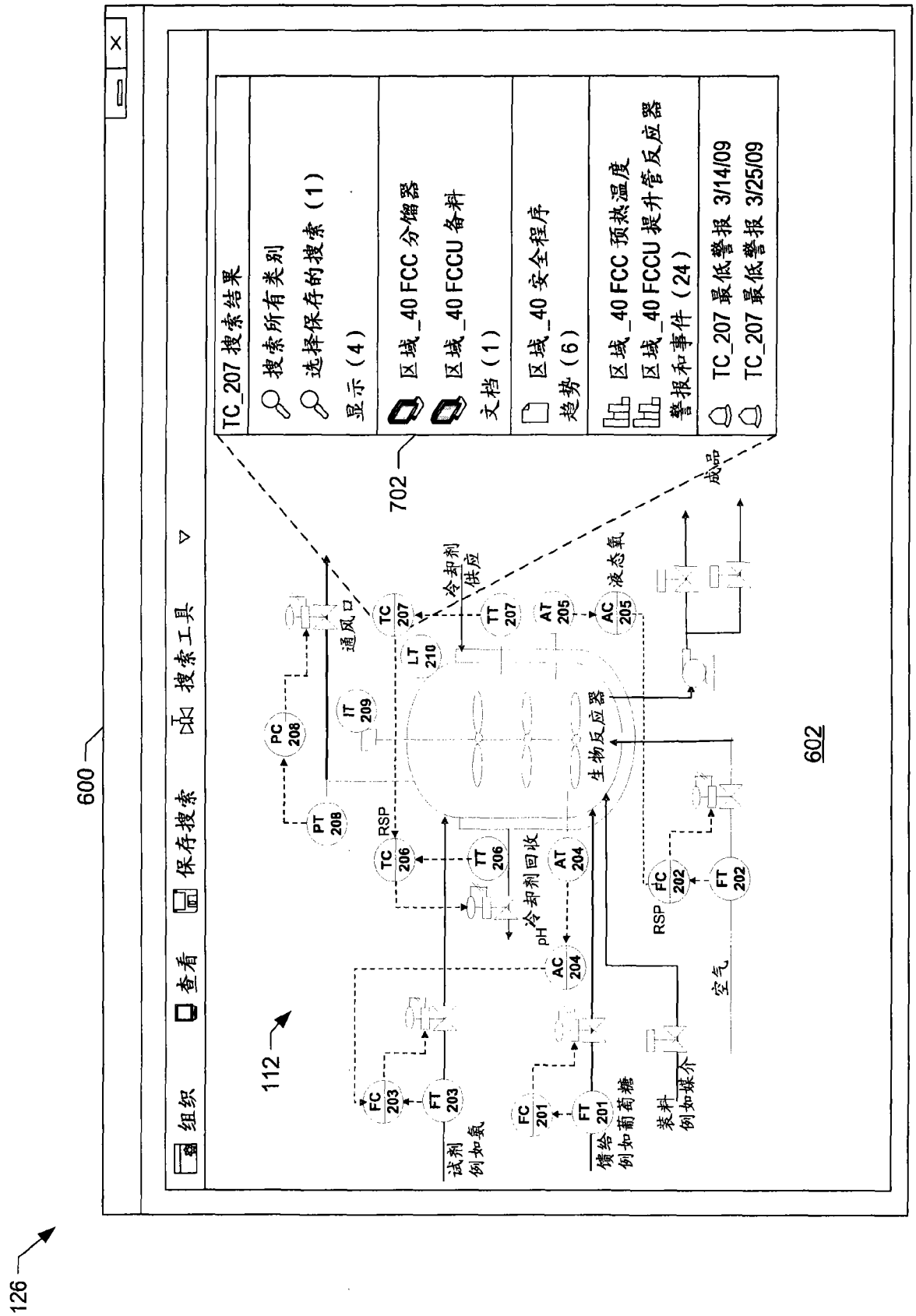

126
600
组织
查看
保存搜索
搜索工具
TC_207 搜索结果
搜索所有类别
选择保存的搜索（3）
显示（4）
区域_40 FCC 分馏器
区域_40 FCCU 备料
趋势（6）
区域_40 FCC 预热温度
区域_40 FCCU 提升管反应器
区域_40 FCCU 材料平衡
文档（8）
区域_40 SOP-FCC 关闭
区域_40 安全程序
精炼厂维护
警报和事件（82）
TC_207 最低警报 3/14/09
604
602
112
通风口
冷却剂供应
液态氧
生物反应器
冷却剂回收
pH
试剂例如氨
馈给例如葡萄糖
装料例如媒介
空气
PC 208
PT 208
IT 209
TC 207
LT 210
TT 207
AT 205
AC 205
TC 206
TT 206
AT 204
AC 204
FC 203
FT 203
FC 201
FT 201
FC 202
FT 202
RSP

图6



600
126
112
602
702
组织
查看
保存搜索
搜索工具
TC_207 搜索结果
搜索所有类别
选择保存的搜索（1）
显示（4）
区域_40 FCC 分馏器
区域_40 FCCU 备料
文档（1）
区域_40 安全程序
趋势（6）
区域_40 FCC 预热温度
区域_40 FCCU 提升管反应器
警报和事件（24）
TC_207 最低警报 3/14/09
TC_207 最低警报 3/25/09
试剂
例如氨
馈给
例如葡萄糖
装料
例如媒介
空气
冷却剂回收
pH
冷却剂供应
液态氧
生物反应器
通风口
成品
RSP
FC 203
FT 203
FC 201
FT 201
AC 204
AT 204
TC 206
TT 206
PT 208
PC 208
IT 209
LT 210
TC 207
TT 207
AT 205
AC 205
FC 202
FT 202

图7

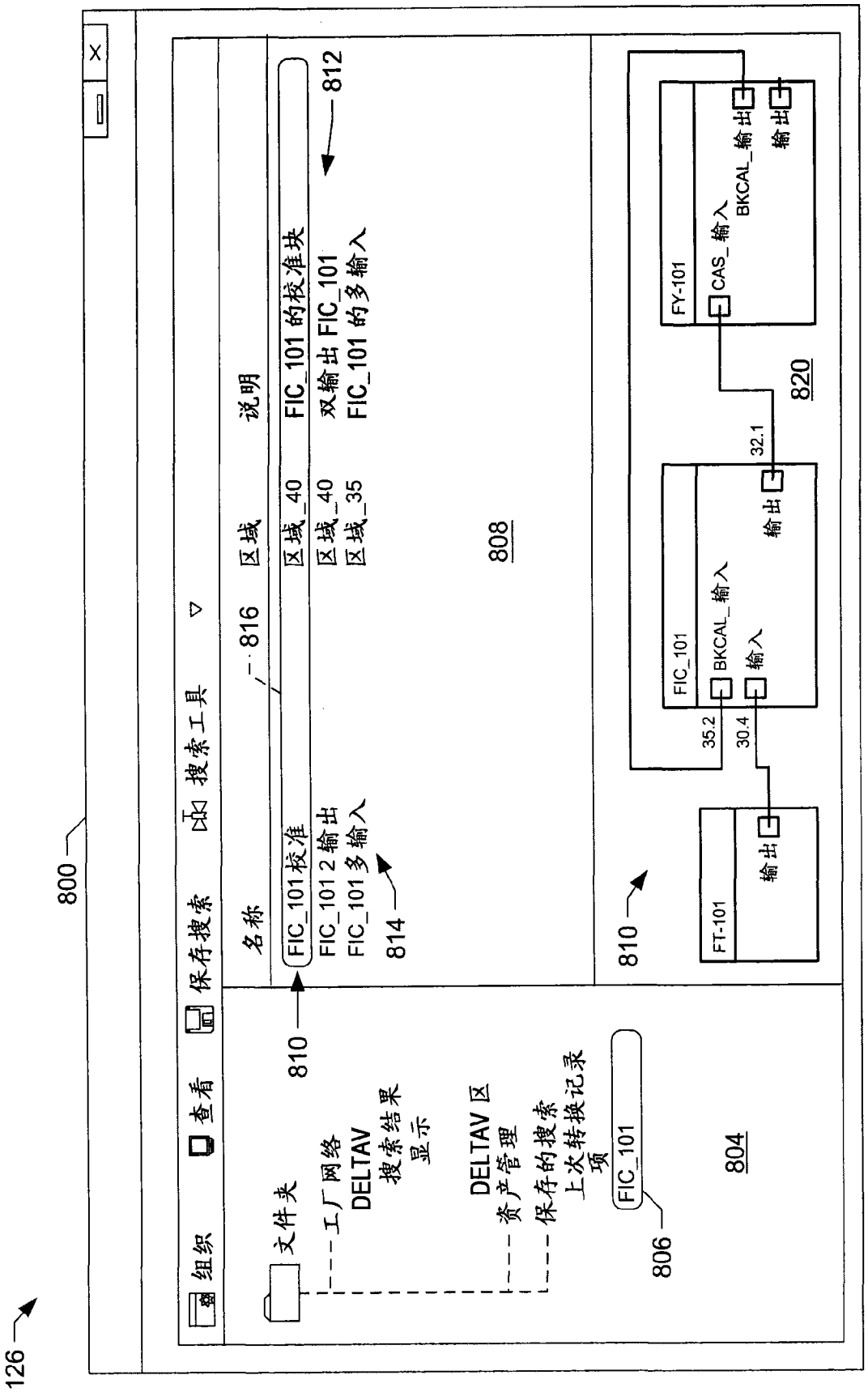

126
800
组织
查看
保存搜索
搜索工具
文件夹
工厂网络
DELTAV
搜索结果
显示
DELTAV 区
资产管理
保存的搜索
上次转换记录
项
FIC_101
806
804
810
名称
816
区域
说明
FIC_101校准
区域_40
FIC_101 的校准块
812
FIC_101 2 输出
区域_40
双输出 FIC_101
FIC_101多输入
区域_35
FIC_101 的多输入
814
808
810
FT-101
输出
FIC_101
35.2
BKCAL_ 输入
30.4
输入
输出
32.1
820
FY-101
CAS_ 输入
BKCAL_ 输出
输出

图8

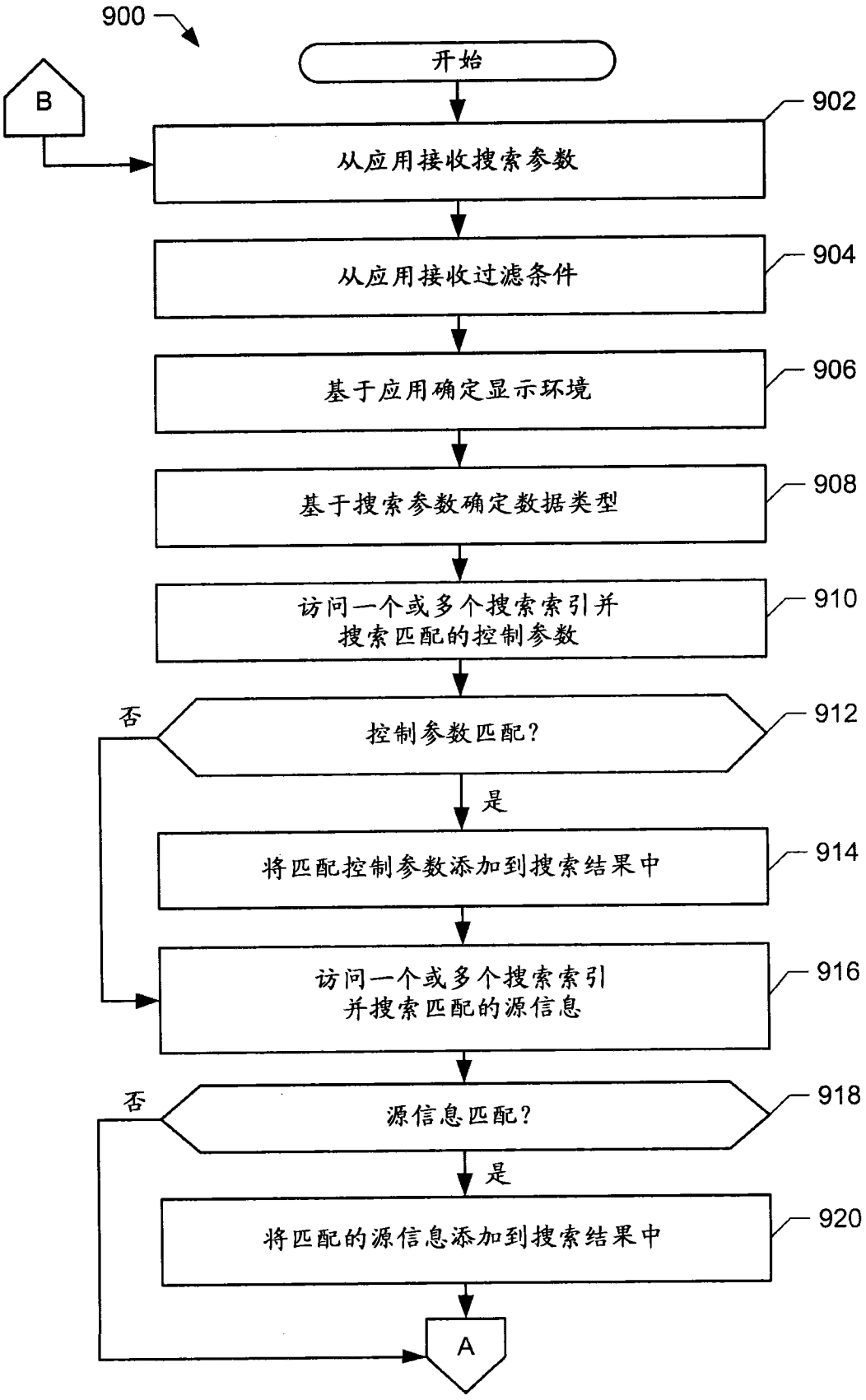

900
开始
B
902
从应用接收搜索参数
904
从应用接收过滤条件
906
基于应用确定显示环境
908
基于搜索参数确定数据类型
910
访问一个或多个搜索索引并
搜索匹配的控制参数
否
912
控制参数匹配?
是
914
将匹配控制参数添加到搜索结果中
916
访问一个或多个搜索索引
并搜索匹配的源信息
否
918
源信息匹配?
是
920
将匹配的源信息添加到搜索结果中
A

图9A

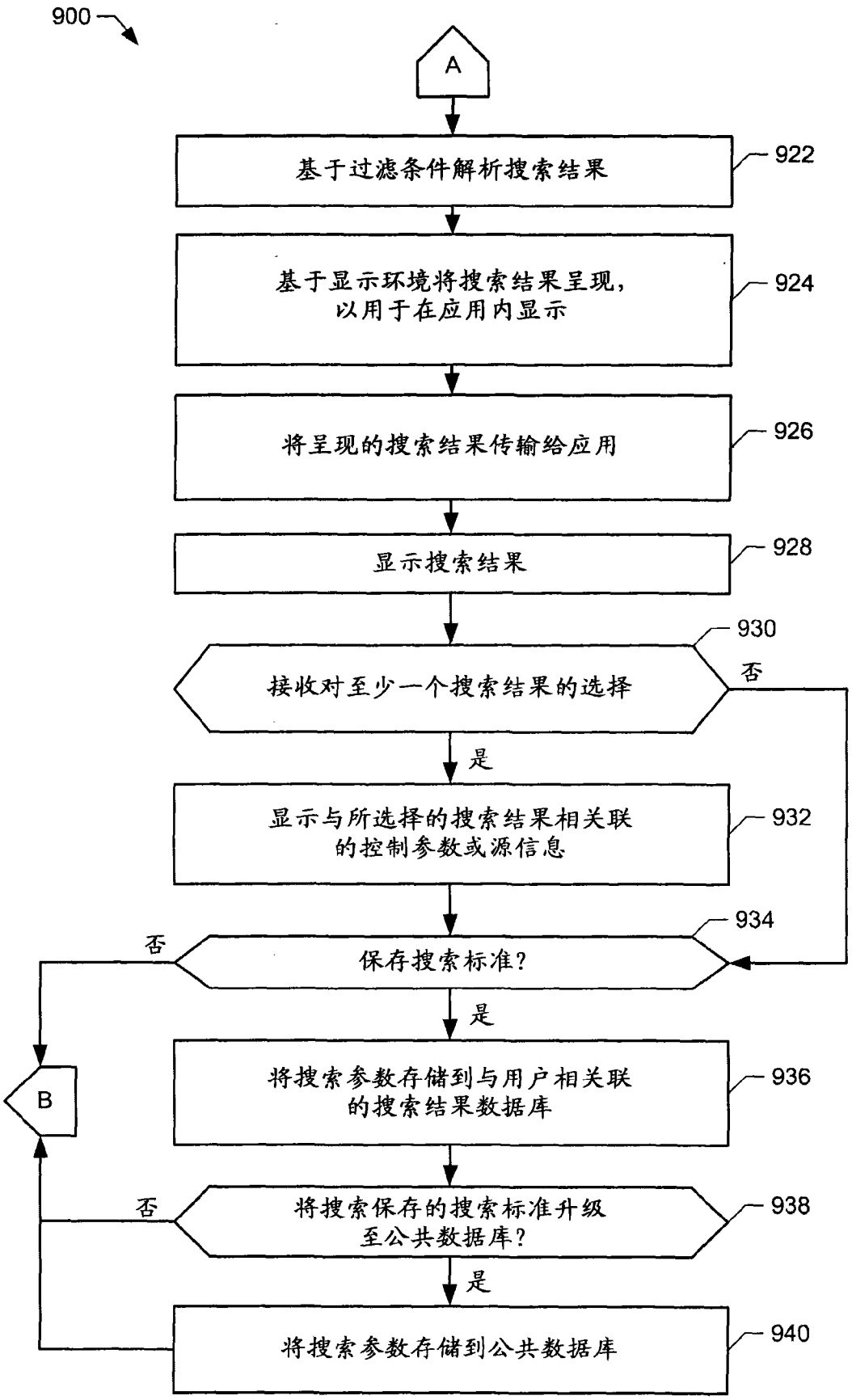

900
A
基于过滤条件解析搜索结果
922
基于显示环境将搜索结果呈现，以用于在应用内显示
924
将呈现的搜索结果传输给应用
926
显示搜索结果
928
930
接收对至少一个搜索结果的选择
否
是
显示与所选择的搜索结果相关联的控制参数或源信息
932
934
否
保存搜索标准？
是
B
将搜索参数存储到与用户相关联的搜索结果数据库
936
否
将搜索保存的搜索标准升级至公共数据库？
938
是
将搜索参数存储到公共数据库
940

图9B

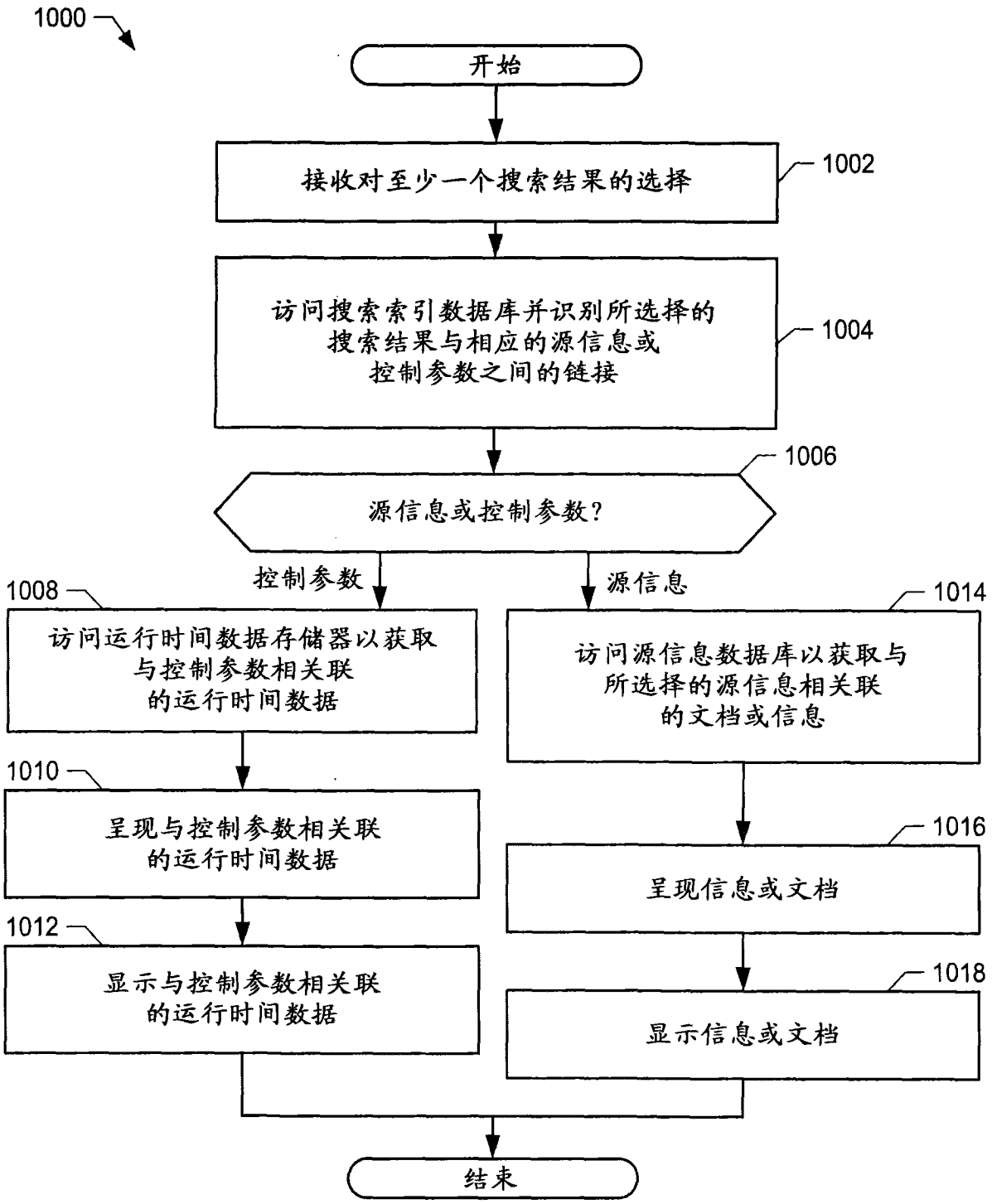

1000
开始
接收对至少一个搜索结果的选择
1002
访问搜索索引数据库并识别所选择的
搜索结果与相应的源信息或
控制参数之间的链接
1004
1006
源信息或控制参数?
控制参数
源信息
1008
访问运行时间数据存储器以获取
与控制参数相关联
的运行时间数据
1010
呈现与控制参数相关联
的运行时间数据
1012
显示与控制参数相关联
的运行时间数据
1014
访问源信息数据库以获取与
所选择的源信息相关联
的文档或信息
1016
呈现信息或文档
1018
显示信息或文档
结束

图10

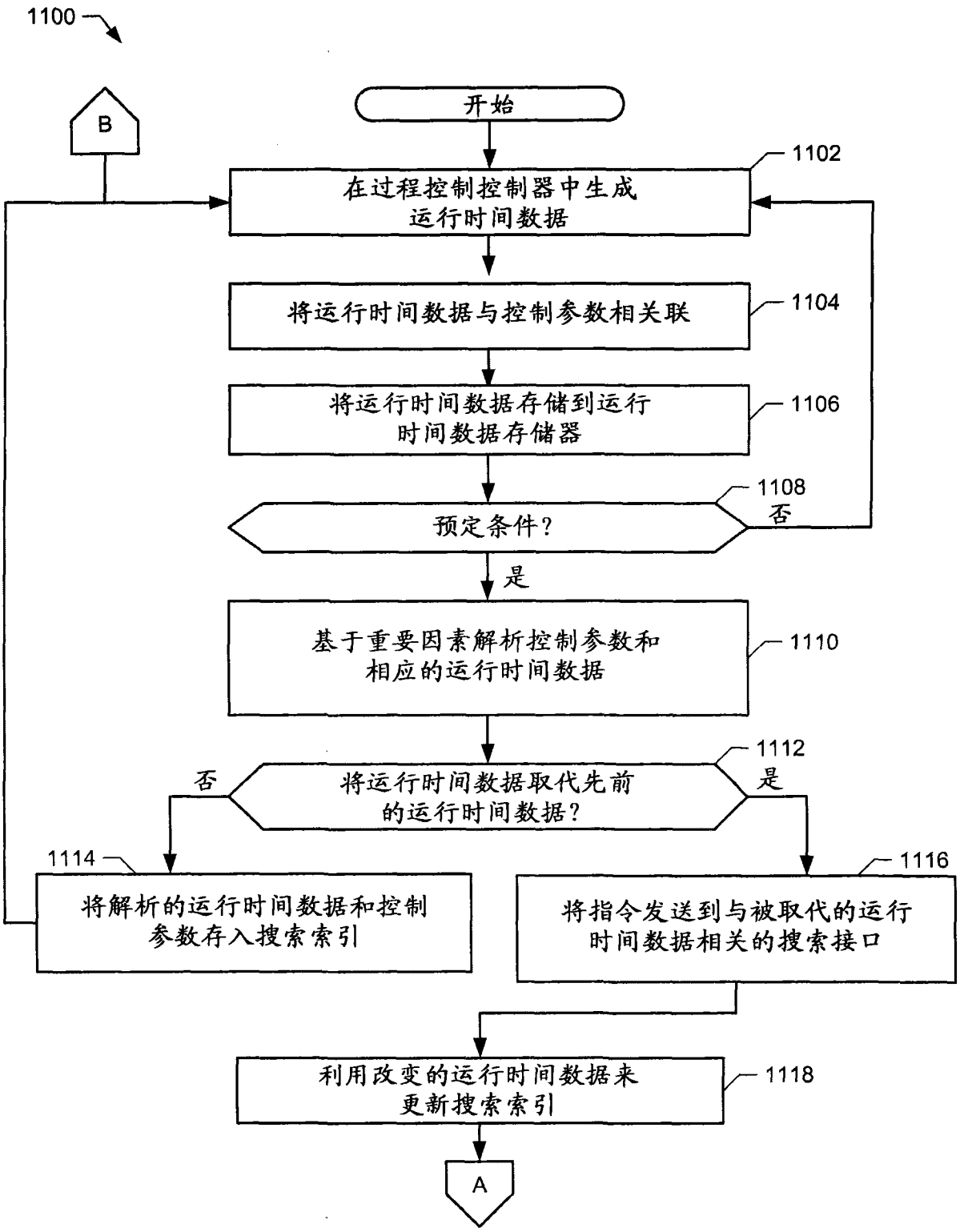

1100
B
开始
1102
在过程控制控制器中生成运行时间数据
1104
将运行时间数据与控制参数相关联
1106
将运行时间数据存储到运行时间数据存储器
1108
预定条件？
否
是
1110
基于重要因素解析控制参数和相应的运行时间数据
1112
否
将运行时间数据取代先前的运行时间数据？
是
1114
将解析的运行时间数据和控制参数存入搜索索引
1116
将指令发送到与被取代的运行时间数据相关的搜索接口
1118
利用改变的运行时间数据来更新搜索索引
A

图11A

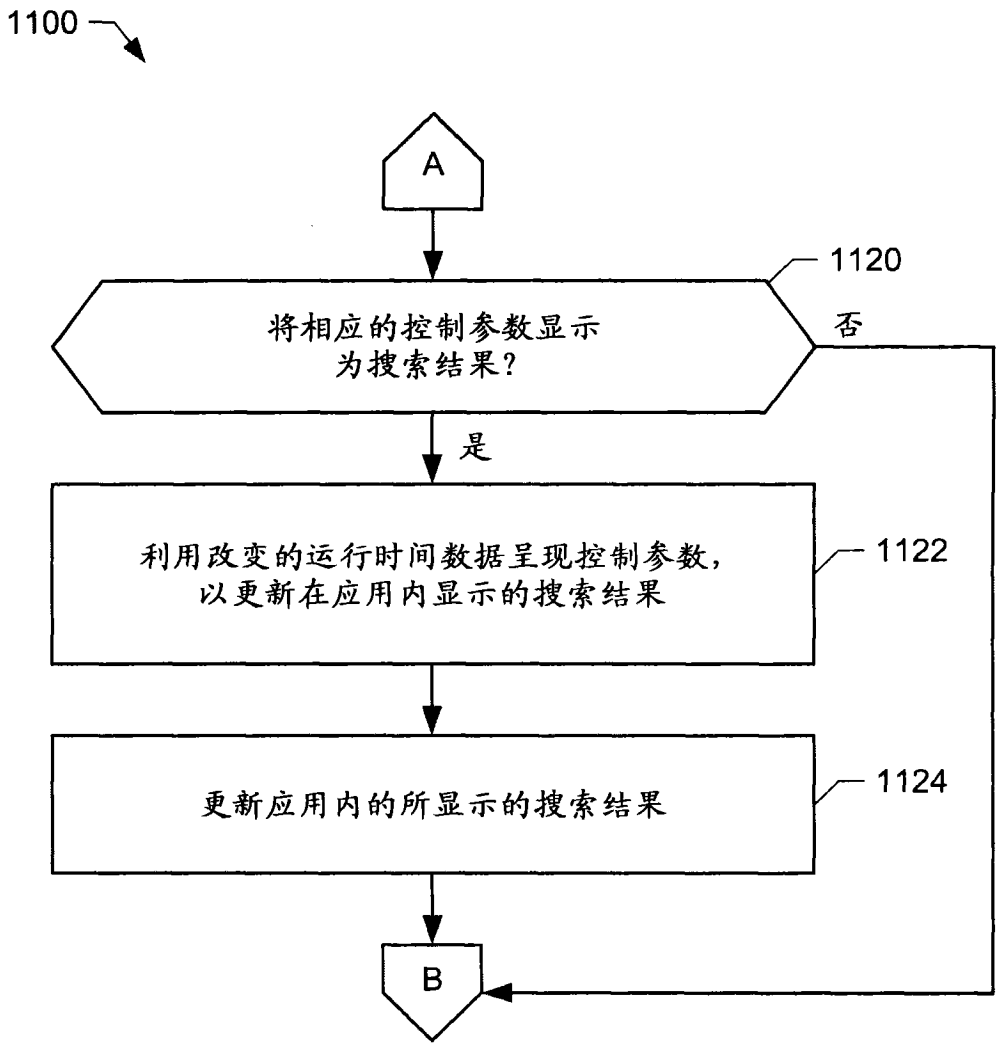

1100
A
1120
将相应的控制参数显示为搜索结果?
否
是
利用改变的运行时间数据呈现控制参数，以更新在应用内显示的搜索结果
1122
更新应用内的所显示的搜索结果
1124
B

图11B

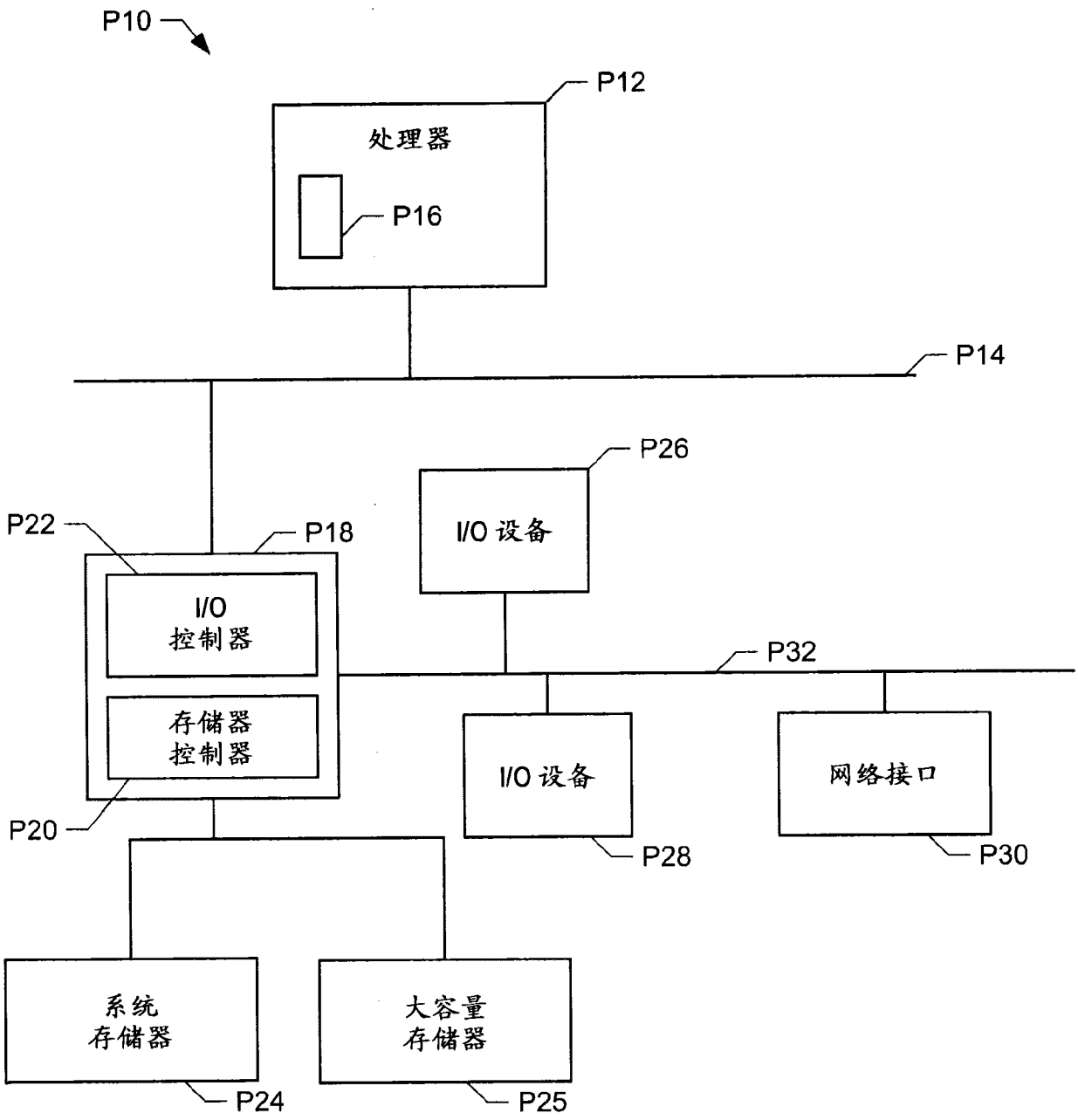

P10
P12
处理器
P16
P14
P26
I/O 设备
P22
P18
I/O
控制器
存储器
控制器
P32
P20
I/O 设备
网络接口
P28
P30
系统
存储器
大容量
存储器
P24
P25

图12