



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101854505 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201010151409. 5

(22) 申请日 2010. 03. 31

(30) 优先权数据

12/415, 732 2009. 03. 31 US

(73) 专利权人 费舍-柔斯芒特系统股份有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 约翰·M·卡德维尔

马提·J·里维斯 加里·K·劳

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

H04N 5/76 (2006. 01)

H04N 5/92 (2006. 01)

G06F 9/44 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2002/0075244 A1, 2002. 06. 20,

US 2008/0147604 A1, 2008. 06. 19,

US 5577186 A, 1996. 11. 19,

US 2002/0113877 A1, 2002. 08. 22,

CN 1409247 A, 2003. 04. 09,

WO 02/073413 A2, 2002. 09. 19,

审查员 冀芊茜

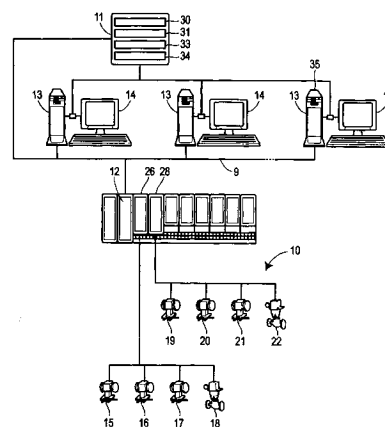
权利要求书4页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

在过程控制系统中用户显示器的数字视频记录 and 重放

(57) 摘要

本发明公开了在过程控制系统中用户显示器的数字视频记录 and 重放。过程控制系统的用户显示器提供包含控制系统信息的显示图像。该系统可包括数字记录模块, 数字记录模块包括: 图像捕获模块, 其用于产生显示图像的至少部分的实时数字记录, 图像捕获模块缓存实时数字记录的末端部分。存储模块可存储实时数字记录的至少部分。实时数字记录可包含显示图像的至少部分, 其中在任何特定的时间, 实时数字记录包括接近该特定的时间在预定持续时间内来自控制系统的信息, 且实时数字记录的至少部分可被储存。可选地使用过程控制系统事件和 / 或连续的历史记录可重放数字记录的期望部分。



1. 一种用于加工厂的过程控制系统的数字记录模块,所述过程控制系统具有至少第一用户控制台,所述第一用户控制台具有适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的显示图像的用户显示器,所述数字记录模块包括:

图像捕获模块,其用于产生通过所述第一用户控制台的所述用户显示器提供的所述显示图像的至少部分的实时数字记录,所述部分包含从所述过程控制系统获取的所述信息中的至少一些,其中所述图像捕获模块适合于缓存所述实时数字记录的末端部分;

数据历史记录,其耦合到所述过程控制系统以存储表示与所述加工厂中的过程活动相关联的过程事件的过程事件信息,所述过程活动在所述第一用户控制台外部;以及

存储模块,其耦合到所述图像捕获模块,用于存储所述实时数字记录的至少部分,使得所述实时数字记录的这部分能取回,以与所述数据历史记录所存储的所述过程事件信息同步的方式进行重放。

2. 如权利要求1所述的数字记录模块,其中所述图像捕获模块和所述存储模块包括在所述用户控制台上可执行的软件。

3. 如权利要求1所述的数字记录模块,其在包括多个用户控制台的过程控制系统中是可用的,每个用户控制台具有各个的用户显示器,所述各个的用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的各个的显示图像,且其中所述图像捕获模块所产生的的所述实时数字记录包括通过所述多个用户显示器中的每个提供的所述各个的显示图像的至少部分的记录。

4. 如权利要求1所述的数字记录模块,其在包括多个用户控制台的过程控制系统中是可用的,每个用户控制台具有各个的用户显示器,所述各个的用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的各个的显示图像,其中所述多个用户显示器中的每个包括图像捕获模块,所述图像捕获模块产生实时数字记录,所述实时数字记录包括通过那个用户显示器提供的各个的显示图像的至少部分的记录。

5. 如权利要求1所述的数字记录模块,其中当所述数字记录模块从所述过程控制系统接收到预定事件已出现的指示时,所述存储模块存储接近所述预定事件的出现的所述实时数字记录的至少部分。

6. 如权利要求5所述的数字记录模块,其中所述预定事件是过程控制限制已被超过。

7. 如权利要求5所述的数字记录模块,其中所述预定事件是操作员通过所述用户控制台更改过程控制参数。

8. 如权利要求5所述的数字记录模块,其中所述预定事件是在所述过程控制系统中存在警报情况。

9. 如权利要求5所述的数字记录模块,还包括控制模块,所述控制模块适合于接收指定至少一个用户可定义的事件的操作员输入,且其中所述预定事件是所述用户控制台检测到所述用户可定义的事件中的至少一个已出现。

10. 如权利要求9所述的数字记录模块,其中所述控制模块还适合于接收指定相应于每个用户可定义的事件的记录持续时间的操作员输入,且其中当所述数字记录模块检测到所述用户可定义的事件中之一已出现时,所述存储模块存储具有相应于那个用户可定义的事件的所述记录持续时间的所述实时数字记录的部分。

11. 如权利要求1所述的数字记录模块,其中所述实时数字记录包括当所述用户显示

器提供所述显示图像时在所述用户控制台检测到的音频信息。

12. 如权利要求 1 所述的数字记录模块,还包括用于将音频、文本和图形信息中的至少一个包括在所述实时数字记录中的编辑模块。

13. 如权利要求 1 所述的数字记录模块,还包括重放模块,所述重放模块适合于响应于来自用户的命令而提供所述实时数字记录的至少部分与视频、事件和连续历史记录中至少一个的同步的组合。

14. 如权利要求 1 所述的数字记录模块,还包括重放模块,所述重放模块适合于接收标识所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分的输入并通过显示器提供所述实时数字记录的所标识的部分。

15. 如权利要求 14 所述的数字记录模块,其中所述数据历史记录所存储的所述过程事件信息包括多个事件记录,每个事件记录相应于多个事件中各个的一个,且其中所述重放模块适合于接收标识所述多个事件中之一的输入并通过所述显示器提供所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分,所述实时数字记录的所述部分相应于所述多个事件中被标识的一个。

16. 如权利要求 1 所述的数字记录模块,其中所述存储模块在先进先出的基础上连续存储所述实时数字记录的末端部分。

17. 一种加工厂的用于控制过程的过程控制系统,包括:

至少第一用户控制台,其具有用户显示器,所述用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的显示图像;

图像捕获模块,其用于产生通过所述第一用户控制台的所述用户显示器提供的所述显示图像的至少部分的实时数字记录,所述部分包含从所述过程控制系统获取的所述信息中的至少一些,其中所述图像捕获模块适合于缓存所述实时数字记录的末端部分;

数据历史记录,其耦合到所述过程控制系统以存储表示与所述加工厂中的过程活动相关联的过程事件的过程事件信息,所述过程活动在所述第一用户控制台外部;以及

存储模块,其耦合到所述图像捕获模块以存储所述实时数字记录的至少部分,使得所述实时数字记录的这部分能取回,以与所述数据历史记录中存储的所述过程事件信息同步的方式进行重放。

18. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,其中所述图像捕获模块和所述存储模块包括在所述用户控制台上可执行的软件。

19. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,包括多个用户控制台,其中每个用户控制台具有各个的用户显示器,所述各个的用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的各个的显示图像,其中所述图像捕获模块所产生的所述实时数字记录包括通过所述多个用户显示器中的每个提供的所述各个的显示图像的至少部分的记录。

20. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,包括至少一个额外的用户控制台,其中所述至少一个额外的用户控制台具有用户显示器,所述用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的显示图像,其中所述额外的用户显示器包括图像捕获模块,所述图像捕获模块产生实时数字记录,所述实时数字记录包括通过所述额外的用户控制台的所述用户显示器提供的所述显示图像的至少部分的记录。

21. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,其中当所述数字记录模块从所述过程控制系

统接收到预定事件已出现的指示时,所述存储模块存储接近所述预定事件的出现的所述实时数字记录的至少部分。

22. 如权利要求 21 所述的过程控制系统,其中所述预定事件是过程控制限制已被超过。

23. 如权利要求 21 所述的过程控制系统,其中所述预定事件是操作员通过所述用户控制台更改过程控制参数。

24. 如权利要求 21 所述的过程控制系统,其中所述预定事件是在所述过程控制系统中存在警报情况。

25. 如权利要求 21 所述的过程控制系统,其中所述数字记录模块还包括控制模块,所述控制模块适合于接收指定至少一个用户可定义的事件的操作员输入,且其中所述预定事件是所述用户控制台检测到所述用户可定义的事件中至少一个已出现。

26. 如权利要求 25 所述的过程控制系统,其中所述控制模块还适合于接收指定相应于每个用户可定义的事件的记录持续时间的操作员输入,且其中当所述数字记录模块检测到所述用户可定义的事件中之一已出现时,所述存储模块存储具有相应于那个用户可定义的事件的所述记录持续时间的实时数字记录的部分。

27. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,其中所述实时数字记录包括当所述用户显示器提供所述显示图像时在所述用户控制台检测到的音频信息。

28. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,还包括用于将音频、文本和图形信息中的至少一个包括在所述实时数字记录中的编辑模块。

29. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,还包括重放模块,所述重放模块适合于响应于来自用户的命令而提供所述实时数字记录的至少部分以及视频、事件和连续历史记录中的至少一个的同步的组合。

30. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,还包括重放模块,所述重放模块适合于接收标识所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分的输入并通过显示器提供所述实时数字记录的所标识的部分。

31. 如权利要求 30 所述的过程控制系统,其中所述数据历史记录所存储的所述过程事件信息包括多个事件记录,每个事件记录相应于多个事件中各个的一个,且其中所述重放模块适合于接收标识所述多个事件中之一个的输入并通过所述显示器提供所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分,所述实时数字记录的部分相应于所述多个事件中被标识的一个。

32. 如权利要求 17 所述的过程控制系统,其中所述存储模块在先进先出的基础上连续存储所述实时数字记录的末端部分。

33. 一种操作加工厂的过程控制系统的方法,所述过程控制系统具有至少第一用户控制台,所述第一用户控制台具有适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的显示图像的用户显示器,所述方法包括以下步骤:

通过所述过程控制系统的数据历史记录来存储表示与加工厂中的过程活动相关的过程事件的过程事件信息,所述过程活动在所述第一用户控制台外部;

产生通过所述第一用户控制台的所述用户显示器提供的所述显示图像的至少部分的实时数字记录,所述部分包含从所述过程控制系统获取的所述信息中的至少一些,其中在

任何特定的时间,所述实时数字记录包括在所述特定的时间之前在预定持续时间内从所述过程控制系统获取的所述信息;以及

存储所述实时数字记录的至少部分,使得所述实时数字记录的这部分能取回,以与所述数据历史记录中存储的所述过程事件信息同步的方式进行重放。

34. 如权利要求 33 所述的方法,其中所述过程控制系统包括至少第二用户控制台,所述第二用户控制台具有用户显示器,所述用户显示器适合于提供包含从所述过程控制系统获取的信息的第二显示图像,所述方法还包括以下步骤:产生所述第二显示图像的至少部分的实时数字记录以及储存所述第二显示图像的所述实时数字记录的至少部分。

35. 如权利要求 33 所述的方法,其中当从所述过程控制系统接收到预定事件已出现的指示时,接近所述预定事件的所述实时数字记录的至少部分被储存。

36. 如权利要求 35 所述的方法,其中所述预定事件是过程控制限制已被超过。

37. 如权利要求 35 所述的方法,其中所述预定事件是操作员通过所述用户控制台更改过程控制参数。

38. 如权利要求 35 所述的方法,其中所述预定事件是在所述过程控制系统中存在警报情况。

39. 如权利要求 35 所述的方法,还包括接收指定至少一个用户可定义的事件的操作员输入的步骤,且其中所述预定事件是所述用户控制台检测到所述用户可定义的事件中至少一个已出现。

40. 如权利要求 33 所述的方法,还包括以下步骤:在所述实时数字记录中包括当所述用户显示器提供所述显示图像时在所述用户控制台检测到的音频信息。

41. 如权利要求 33 所述的方法,还包括将音频、文本和图形信息中的至少一个包括在所述实时数字记录中的步骤。

42. 如权利要求 33 所述的方法,还包括以下步骤:响应于来自用户的命令而提供所述实时数字记录的至少部分以及视频、事件和连续历史记录中的至少一个的同步的组合。

43. 如权利要求 33 所述的方法,还包括以下步骤:接收标识所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分的输入并通过显示器提供所述实时数字记录的所标识的部分。

44. 如权利要求 43 所述的方法,其中通过所述数据历史记录存储的所述过程信息包括多个事件记录,每个事件记录相应于多个事件中各个的一个;所述方法进一步包括:接收标识所述多个事件中之一个的输入;以及通过所述显示器提供所述存储模块所存储的所述实时数字记录的部分,所述实时数字记录的部分相应于所述多个事件中被标识的一个。

45. 如权利要求 33 所述的方法,其中存储所述实时数字记录的所述步骤包括以下步骤:在先进先出的基础上连续存储所述实时数字记录的末端部分。

在过程控制系统中用户显示器的数字视频记录和重放

技术领域

[0001] 本发明通常涉及过程控制系统,尤其是涉及用于在过程控制系统中数字地记录在用户显示器显示的视频输出的技术和装置。

背景技术

[0002] 过程控制系统例如在化学、石油或其它过程中使用的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通过模拟、数字或组合的模拟 / 数字总线耦合到一个或多个现场设备的集中式过程控制器。可为例如阀、阀定位器、开关和发射机(例如,温度、压力和流量传感器)的现场设备执行过程内的功能,例如打开或关闭阀以及测量过程参数。过程控制器接收指示由现场设备进行的过程测量和 / 或属于现场设备的其它信息的信号,使用该信息来实现控制例程,并接着产生通过总线发送到现场设备以控制过程的操作的控制信号。一般使来自现场设备和控制器的信息对操作员工作站所执行的一个或多个应用可用,以使操作员能够执行关于过程的期望功能,例如观看过程的当前状态,更改过程的操作,等等。

[0003] 当工厂事故出现时,例如当临界操作条件或过程控制参数值被超过或工厂安全被危及或其它异常情况在过程控制系统中发展时,操作人员必须分析过程控制系统信息以确定事故的可能原因并评估操作员对事故的反应。一般该调查包括仔细分析事故日志中的项目(例如,关于警报的详细信息和操作员响应于警报对过程控制系统进行的改变)和被自动收集并储存在数据历史记录中的过程数据。该分析可能是非常耗费时间的,且不提供重建引起工厂事故的情况所需的所有信息。特别是,控制系统一般不允许复查操作员确切地在控制台上看到的情况,或操作员如何被导航到他或她认为相关的信息,以及接着操作员在尝试解决事故中最终采取(或不采取)什么行动。

[0004] 进一步地,当工厂操作员经历操作工厂的问题时,他们通常需要用文件证明问题并向适当的人员报告。然而通常,用文件证明问题所必需的信息很难得到,且可能不容易重建。通常,需要相当多的时间量来用文件证明、调查、理解并在需要时重建生问题。

[0005] 此外,使用过程控制系统的很多实体试图通过制定标准操作程序(SOP)来提高其操作性能,在工厂操作员可能在过程控制系统的操作中遇到的任何数量的操作条件的情况下,这些程序由工厂人员执行。这样的 SOP 通常被保持为工厂手册中的标准文本文件,用于由负责操作过程控制系统的人员参考。

[0006] 仍然进一步地,为了使公司成长并适应于改变劳动力人口统计状况,捕获和保留工厂人员所发展的操作知识并将该操作知识传递到其它工厂人员以及新职员很重要。操作员培训程序常常使用过程控制模拟器和 / 或在较有经验的操作员旁边的在职培训。离线过程控制模拟器允许限定各种各样的培训情况,以便捕获操作员可能面临的重要操作条件。然而,由于在职培训,操作员可能在很长时间内不经历过程控制系统的所有可能的操作条件。

发明内容

[0007] 可有利地给过程控制系统提供产生显示图像的实时数字视频记录并储存实时数字视频记录的一个或多个部分的能力,该显示图像在过程控制系统内的一个或多个用户显示器上被提供。

[0008] 在一个实施方式中,可为具有至少第一用户控制台的过程控制系统设置数字记录模块,该第一用户控制台具有适合于提供包含从过程控制系统获取的信息的显示图像的用户显示器。这样的数字记录模块可包括图像捕获模块,其用于产生通过第一用户控制台的用户显示器提供的显示图像的至少部分的实时数字记录,所述部分包含从过程控制系统获取的信息的至少一些,其中图像捕获模块适合于缓存实时数字记录的末端部分 (terminal portion);以及存储模块,其耦合到图像捕获模块以存储实时数字记录的至少部分。存储模块可在先进先出的基础上连续存储实时数字记录的末端部分。图像捕获模块可配置成产生通过除了或代替第一用户控制台的一个或多个用户控制台提供的显示图像的至少部分的实时数字记录,且存储模块可适合于为每个用户控制台存储实时数字记录的至少部分。

[0009] 图像捕获模块和存储模块可包括在用户控制台或另一控制台上可执行的软件,或图像捕获和存储能力可在可耦合到用户控制台或过程控制系统的任何其它适当部件的单独硬件部件中实现。

[0010] 数字记录模块在包括多个用户控制台的过程控制系统中是可用的,其中每个用户控制台具有适合于提供包含从过程控制系统获取的信息的各自的显示图像的各个的用户显示器,且其中图像捕获模块所产生的实时数字记录包括通过多个用户显示器中的每个提供的各自的显示图像的至少部分的记录。

[0011] 数字记录模块另外或可选地在包括多个用户控制台的过程控制系统中是可用的,其中每个用户控制台具有适合于提供包含从过程控制系统获取的信息的各自的显示图像的各个的用户显示器,且其中所述多个用户显示器中的每个包括图像捕获模块,该图像捕获模块产生实时数字记录,该实时数字记录包括通过该用户显示器提供的各自的显示图像的至少部分的记录。

[0012] 当数字记录模块从过程控制系统接收到预定事件已出现的指示时,存储模块可存储包含或接近预定事件的出现的实时数字记录的至少部分。在这个方面,预定事件可包括例如,过程控制限制已被超过,控制系统操作员或控制系统的其他用户(例如,管理员、工程师等)通过用户控制台更改过程控制参数,在过程控制系统中存在警报情况,或者在包括适合于接收指定至少一个用户可定义的事件的用户输入的控制模块的实施方式中,预定事件可为,过程控制系统或在过程控制系统内运行的应用检测到至少一个用户可定义的事件已出现并设置相应的参数或以另外方式用信号通知数字记录模块事件已被检测到。控制模块可进一步适合于接收指定相应于每个用户可定义的事件的记录持续时间的用户输入,且当过程控制系统检测到一个用户可定义的事件已出现时,存储模块可存储实时数字记录的部分,该实时数字记录的部分具有等于相应于该用户可定义的事件的记录持续时间的持续时间。实时数字记录还可包括当事件正实时地出现时,例如通过位于用户控制台的麦克风检测到的音频信息。

[0013] 数字记录模块还可包括用于将音频、文本和图形信息中的至少一个包括在实时数字记录内的编辑模块,和/或可包括适合于接收标识存储模块所存储的实时数字记录的部

分的输入并通过显示器提供实时数字记录的所标识的部分的重放 (playback) 模块。重放模块可适合于响应于来自用户的命令而提供实时数字记录的至少部分以及视频、事件和连续历史记录中的至少一个的同步的组合。

[0014] 过程控制系统可具有包括多个事件记录的事件历史记录,每个事件记录相应于多个事件中各个的一个,且重放模块可适合于接收标识所述多个事件之一的输入并通过显示器提供存储模块所存储的实时数字记录的部分,该实时数字记录的部分相应于所述多个事件中被标识的一个。

[0015] 在另一实施方式中,用于控制过程的过程控制系统包括:至少第一用户控制台,其具有用户显示器,适合于提供包含从过程控制系统获取的信息的显示图像;图像捕获模块,其用于产生通过第一用户控制台的用户显示器提供的显示图像的至少部分的实时数字记录,所述部分包含从过程控制系统获取的至少一些信息,其中图像捕获模块适合于缓存实时数字记录的末端部分;以及存储模块,其耦合到图像捕获模块以存储实时数字记录的至少部分。

[0016] 在又一实施方式中,借助于产生通过第一用户控制台的用户显示器提供的显示图像的至少部分的实时数字记录,可操作具有至少第一用户控制台的过程控制系统,该用户控制台具有用户显示器,用户显示器适合于提供包含从过程控制系统获取的信息的显示图像,所述部分包含从过程控制系统获取的至少一些信息并存储实时数字记录的至少部分。在任何特定的时间,实时数字记录可包括在该特定的时间之前在预定持续时间内从过程控制系统获取的信息。

附图说明

[0017] 图 1 示出在其中可产生用户显示器的数字视频记录的示例性过程控制系统;

[0018] 图 2 示出在例如图 1 所示的过程控制系统中可由数字视频记录模块记录的示例性屏幕显示;

[0019] 图 3 示出包括覆盖的重放模块窗的另一示例性屏幕显示;

[0020] 图 4 示出包括所记录的事件的日志的示例性屏幕显示;

[0021] 图 5 示出包括可用于选择用于重放的工作站的覆盖的工作站选择窗的示例性屏幕显示;

[0022] 图 6 示出包括结合数字视频记录的历史趋势的显示的示例性屏幕显示;

[0023] 图 7 示出可在数字视频记录模块中使用来结合数字视频记录提供音频记录的示例性屏幕显示,以及

[0024] 图 8 示出包括用于将音频解说添加到所记录的事件的解说控制的示例性屏幕显示。

具体实施方式

[0025] 如图 1 所示,在其中可产生用户显示器的数字视频记录的示例性过程控制系统 10 可包括过程控制器 12,其连接到可为例如任何类型的个人计算机或工作站的一个或多个主机工作站或计算机 13,并且还通过输入/输出 (I/O) 卡 16 和 28 连接到现场设备 15-22,每个工作站或计算机 13 具有显示屏 14。多个工作站或计算机 13 可通过网络 9 互连,如图 1

所示。可为例如由 Fisher-Rosemount 系统公司出售的 DeltaVTM 控制器的控制器 12 通过例如以太网连接通信地连接到主机计算机 13, 并且还使用与例如标准 4-20ma 设备相关联的任何期望硬件和软件和 / 或任何智能通信协议例如现场总线协议通信地连接到现场设备 15-22。控制器 12 实现或监督储存在其中的或以另外方式与其相关联的过程控制例程, 并与设备 15-22 和主机计算机 13 进行通信以按任何期望的方式控制过程。

[0026] 现场设备 15-22 可为任何类型的设备, 例如传感器、阀、发射机、定位器等, 而 I/O 卡 26 和 28 可为符合任何期望的通信或控制器协议的任何类型的 I/O 设备。在图 1 所示的实施方式中, 现场设备 15-18 是通过模拟线路与 I/O 卡 26 通信的标准 4-20ma 设备, 而现场设备 19-22 是通过数字总线使用现场总线协议通信与 I/O 卡 28 通信的智能设备, 例如现场总线现场设备。当然, 现场设备 15-22 可符合除了现场总线协议以外的任何其它期望的标准或协议, 包括在未来发展的任何标准或协议。

[0027] 控制器 12 配置成使用通常称为功能块的部件来实现控制策略, 其中每个功能块是总的控制例程的一部分 (例如, 子例程) 并结合其它功能块操作 (通过称为链路的通信), 以实现过程控制系统 10 内的过程控制循环。功能块一般执行例如与发射机、传感器或任何其它过程参数测量设备相关联的输入功能, 或例如与执行 PID、模糊逻辑等控制的控制例程相关联的控制功能, 或控制某种设备例如阀的操作的输出功能, 以在过程控制系统 10 内执行某种物理功能。当然, 混合的和其它类型的功能块存在并也可用于控制器 12 的控制策略。功能块可存储在控制器 12 中并由控制器 12 执行, 这一般是当这些功能块用于或关联于标准 4-20ma 设备和一些类型的智能现场设备的情况, 或它们可存储在现场设备本身中或由现场设备本身实现, 这是使用现场总线设备的情况。虽然这里描述的控制系统 10 使用功能块控制策略, 但是控制策略可以可选地或另外使用其它惯例例如梯形逻辑来实现或设计。

[0028] 可包括存在于例如一个或多个用户控制台例如过程控制系统 10 的一个或多个计算机 13 中的软件程序或软件程序的集合的或可包括在所示的过程控制系统 10 中耦合的独立硬件部件的数字记录模块 11, 可包括基于硬件或基于软件的图像捕获模块 30, 其能够产生通过一个或多个计算机 13 的显示器 14 提供的显示图像或包含一个或多个计算机 13 从过程控制系统 10 获取的信息的显示图像的至少部分的实时数字记录。如所示, 数字记录模块 11 通过网络 9 耦合到过程控制系统 10 以便访问过程控制系统 10 的事件和连续的历史记录, 并且还例如通过每个主机计算机 13 的视频卡输出或通过每个主机计算机 13 的显示屏 14 上的外部视频耦合器耦合以存取每个主机计算机 13 的视频信号。

[0029] 图像捕获模块 30 可配置成缓存实时数字记录的末端部分, 以便在任何给定的时间, 在最近的时间段 (即, 末端部分) 内产生的实时数字记录可全部或部分地用于显示或存储。在这个意义上, 实时数字记录可包括保留显示图像的最近部分因而保留出现在过程控制系统内的最近事件的环形缓冲器。数字记录模块 11 还可包括耦合到图像捕获模块 30 用于存储实时数字记录的至少部分的存储模块 31。图像捕获模块 30 和存储模块 31 可以或者以一个或多个用户控制台或计算机 13 上可执行的软件或者以例如与一个或多个计算机 13 和 / 或过程控制系统 10 中的其它设备通过接口连接的硬件实现。可选地, 存储模块 31 可在先进先出的基础上连续存储实时数字记录的末端部分。

[0030] 每个用户控制台或计算机 13 可具有适合于提供包含从过程控制系统 10 或其中的

任何控制器获取的信息的各个的显示图像的各个的用户显示器 14, 且实时数字记录可由集中式图像捕获模块 30 产生并可包括通过每个各个的用户显示器 14 提供的各个的显示图像的至少部分的记录, 如图 1 所示。可选地, 每个计算机 13 可具有产生单独的实时数字记录的其自己的图像捕获模块 30, 该实时数字记录包括通过该计算机 13 的用户显示器 14 和 / 或通过一个或多个其它计算机 13 的用户显示器 14 提供的各个的显示图像的至少部分的记录。实时数字记录实际上可包括在过程控制系统 10 的一个或多个计算机 13 处输入的或以另外的方式由这些计算机 13 接收的所有或仅仅一些信息。可选地, 实时数字记录模块 11 可配置成包括在用户显示器 14 上以操作员可用的方式从过程控制系统获取的任何传统应用软件显示信息, 并允许用户按需要对过程控制系统内的参数设置进行改变, 且那些改变接着被记录到过程控制系统中。

[0031] 不管图像捕获功能是集中式还是分布式的, 当数字记录模块 11 从过程控制系统 10 接收到预定事件已出现的指示时, 存储模块 31 都可配置成自动存储包含或接近预定事件的出现的实时数字记录的至少部分。这样的预定事件可包括例如, 超过过程控制限制, 操作员通过计算机 13 更改过程控制参数, 在过程控制系统 10 中存在高优先级或其它警报情况, 安全关闭过程控制系统 10, 或甚至通过从过程控制系统 10 的操作员接收的输入指定的用户可定义的事件出现。接近每个这样的预定事件的出现的实时数字记录可配置成按需要包括过程控制系统 10 的任一或所有计算机 13 的显示图像的全部或部分。

[0032] 数字记录模块 11 可适合于接收指定相应于每个这样的用户可定义的事件的各个的记录持续时间的用户输入, 且当数字记录模块 11 检测到一个用户可定义的事件已出现时, 存储模块 31 可存储实时数字记录的部分, 该实时数字记录的部分具有相应于该用户可定义的事件的各个的记录持续时间。基于时间的偏移可与某些事件相关联, 使得事件的检测可触发在事件出现之前 (相应于负偏移) 开始的实时数字记录的缓存部分的存储, 或在事件出现之后 (相应于正偏移) 开始的部分的存储, 或与事件出现同时 (相应于零偏移) 开始的部分的存储。在任何情况下, 如上所述, 为特定事件存储的实时数字记录的部分可包括接近特定事件的出现或检测 (之前、期间或之后) 的时间。作为例证, 当所检测的事件是系统关闭时, 可具有重要意义的实时数字记录的部分可为显示发生了什么使系统关闭的部分 (即, 在事件开始之前的部分)。当事件不导致系统关闭时, 操作员在随后的时间期间对事件的响应可能更有意义, 在这种情况下实时数字记录的部分可与事件的检测同时或在其之后开始。

[0033] 数字视频记录模块 11 还可提供“保存”功能, 其允许操作员为任何期望的计算机 13 手工存储任何期望持续时间的视频片段, 而与任何事件的出现无关。

[0034] 实时数字记录可包括在计算机 13 检测到的操作员的口头评论或其它音频信息, 而用户显示器 14 提供显示图像。进一步地, 数字记录模块 11 可包括用于将音频、文本和 / 或图形信息包括在实时数字记录中的编辑模块 33。

[0035] 数字记录模块 11 可包括重放模块 34, 其适合于接收标识存储模块 31 所存储的实时数字记录的部分的输入, 并通过显示器 (例如, 用户显示器 14 或其它适当的显示器) 提供所标识的实时数字记录的部分和如果需要, 由过程控制系统 10 的事件历史记录和 / 或连续历史记录保留的事件信息, 该事件信息可存在于服务器、用户控制台或过程控制系统 10 的任何其它适当的设备中。

[0036] 仍然进一步地,计算机 13 可具有与其相关联的包含多个事件记录的事件历史记录 35,每个事件记录相应于多个事件的各个的一个,且重放模块 34 可适合于接收标识所述多个事件之一的输入并通过显示器提供存储模块 31 所存储的实时数字记录的部分,该实时数字记录的部分相应于所标识的所述多个事件中的一个。在这方面,重放模块 34 适合于使一个或多个用户控制台的数字视频记录的重放与过程控制系统事件和相应于该事件的过程控制系统连续的历史记录的部分同步。

[0037] 在事件出现在过程控制系统中之后,实时数字记录可用于复查由操作员在事件期间看到的信息和操作员在该事件出现时响应于该事件而采取的步骤,便于在工厂人员中间的通信并较少了与纠正工厂操作问题相关联的时间和成本,这些问题使用实时数字记录通过检查处理事件的操作员被识别。

[0038] 图 2 示出示例性屏幕显示器 50 的屏幕截图,其可例如通过用户显示器 14 在过程控制系统 10 的操作期间被显示给操作员并可被这里所述的数字视频记录模块 11 整体或部分地捕获和存储。所示屏幕显示器 50 用图形描绘了示例性油气系统以及相关的控制元件和设备的符号表示。当然,这里所述的数字视频记录功能可结合控制任何期望过程的任何过程控制系统而不是所示油气系统使用。

[0039] 越过图 2 所示的屏幕显示器 50 的顶部延伸的是菜单条 52 和工具条 54。工具条 54 除了其它东西以外还包括重放按钮 56,当其被操作员或其它用户点击或以另外方式激活时可激活重放模块窗 60,如图 3 所示。更具体地,如图 3 中示出的,所示重放模块窗 60 可包括另一窗,其可覆盖在用户显示器 14 上的屏幕显示 50 上,并可包括用于重放显示图像的实时数字记录或其部分的控制,如下面进一步详细描述。可选地,重放模块 34 可独立于计算机 13 运行。例如,分析以前保存的记录的管理员可能将在控制台而不是计算机 13 处这么做,以避免打扰使用计算机 13 的操作员。

[0040] 如图 3 所示,可设置“显示事件 (Show Events)”按钮 62,且当操作员按下或点击显示事件按钮 62 时,事件日志 (例如,在过程控制系统的事件历史记录 35 中保持的、与被重放的实时数字记录的部分的记录同时出现的事件的列表)可显示在重放模块窗 60 的扩展区域 64 中,如图 4 所示。事件日志可例如用于发起与事件日志中的选定的一个事件相关联的实时数字记录的部分的重放。

[0041] 可选地,可提供搜索事件日志的能力。例如,如图 4 所示,当事件日志显示在扩展区域 64 中时,搜索查询框 66 可显示在重放模块窗 60 中,用于接收由搜索查询的操作员或其它用户输入的项目,包括将在事件日志内被搜索的字母数字字符串。设置“查找 (Find)”按钮 68,当其被按下或点击时发起对事件日志内的下一项目的事件日志的搜索,该项目包含操作员或用户所输入的字母数字字符串。如所示,包含搜索查询的、由图 4 中的参考数字 70 指示的事件日志中的第一事件记录在查找按钮 68 被激活之后用彩色背景加亮。搜索能力可进一步允许查找按钮 68 的每个随后的激活继续该搜索并加亮包含搜索查询的事件日志中的下一连续的事件记录。

[0042] 如图 5 所示,重放模块窗 60 还可包括“选择工作站 (Select Workstation)”按钮或标签 72,其在被按下或点击时使屏幕显示器 50 呈现工作站选择窗 74,该窗 74 覆盖在图 5 中的重放模块窗 60 上。工作站选择窗 74 可显示在过程控制系统 10 中操作的计算机 13 的列表,计算机 13 有可用于通过数字视频记录技术对操作员或其他用户回放的数字视频

记录。复选框可邻近计算机 13 的列表中的每个项目被设置,操作员或用户可选中或不选中该复选框以连续或同时选择期望显示或回放的一个或多个计算机 13。用户的选择通过可简单地点击工作站选择窗 74 中的“是 (OK)”按钮 76 来实现。还可设置允许操作员、用户从为选定的计算机 13 存储的数字视频记录中选择被期望用于回放的一个或多个记录的装置。例如,每个记录可具有相关联的时间戳或其它适当的标志,用户通过该时间戳或标志可选择用于回放的记录。

[0043] 如图 6 所示,重放模块窗 60 还可包括“显示趋势 (Show Trend)”按钮或标签 80,当其被按下或点击时使重放模块窗 60 从过程控制系统 10 的连续历史记录取回,并与数字视频记录分开地或同步地显示,在产生数字视频记录时的时间段期间、在过程控制系统 10 内测量的选定的过程控制变量或其它值的趋势的图形表示。如所示,多个这样的图形趋势表示 82 可同时显示在重放模块窗 60 内的趋势窗 84 内。当评估在过程控制系统的操作期间出现的事件并由工厂操作员处理这些事件时,这些趋势可以是例如提供信息的。除了这样的趋势数据以外,用户还可同时观看来自一个或多个计算机 13 的数字视频记录、事件数据以及连续的历史数据。

[0044] 图 7 示出视频重放性能,利用该视频重放性能,在过程控制系统 10 的操作过程中,在控制室或其它地方记录的音频可与重放模块窗 60 内示出的数字视频记录的显示同时重放。音频控制 90 可设置有音量调节滑块控制 92 和“静音 (Mute)”按钮 94,操作员或用户可使用音量调节滑块控制 92 和静音按钮 94 通过点击重放模块窗 60 中的扬声器图标 95 在重放期间调节重放音量或使所记录的音频静音。

[0045] 如图 8 所示,可设置“添加语音 (Add Voice)”按钮 96,当其被按下或点击时允许操作员或用户包括同期叙述、补充的解说或相应于所记录的事件的记录的其它音频素材,以便操作员或用户可在事件期间或以后口头详述所记录的事件和 / 或相应于事件采取的行动,以更好地评述在实时数字视频记录被产生的时刻主要的工厂条件。为了这个目的,可设置麦克风和可选的耳机以由操作员或用户在图 8 所示的计算机 13 上使用。

[0046] 虽然上述正文阐述了本发明的很多不同实施方式的详细描述,但应理解,本发明的范围由在本专利的末尾阐述的权利要求界定。该详细描述应被解释为仅仅是示例性的,且不描述本发明的每个可能的实施方式,因为描述每个可能的实施方式是不实际的,如果不是不可能的。使用当前技术或在本专利的提交日之后发展的技术可实现很多可选的实施方式,其仍将落在界定本发明的权利要求的范围内。

[0047] 因此,可在这里描述和说明的技术和结构中进行很多更改和变化,而不偏离本发明的精神和范围。因此,应理解,这里描述的方法和装置仅仅是例证性的,且不是对本发明的范围的限制。

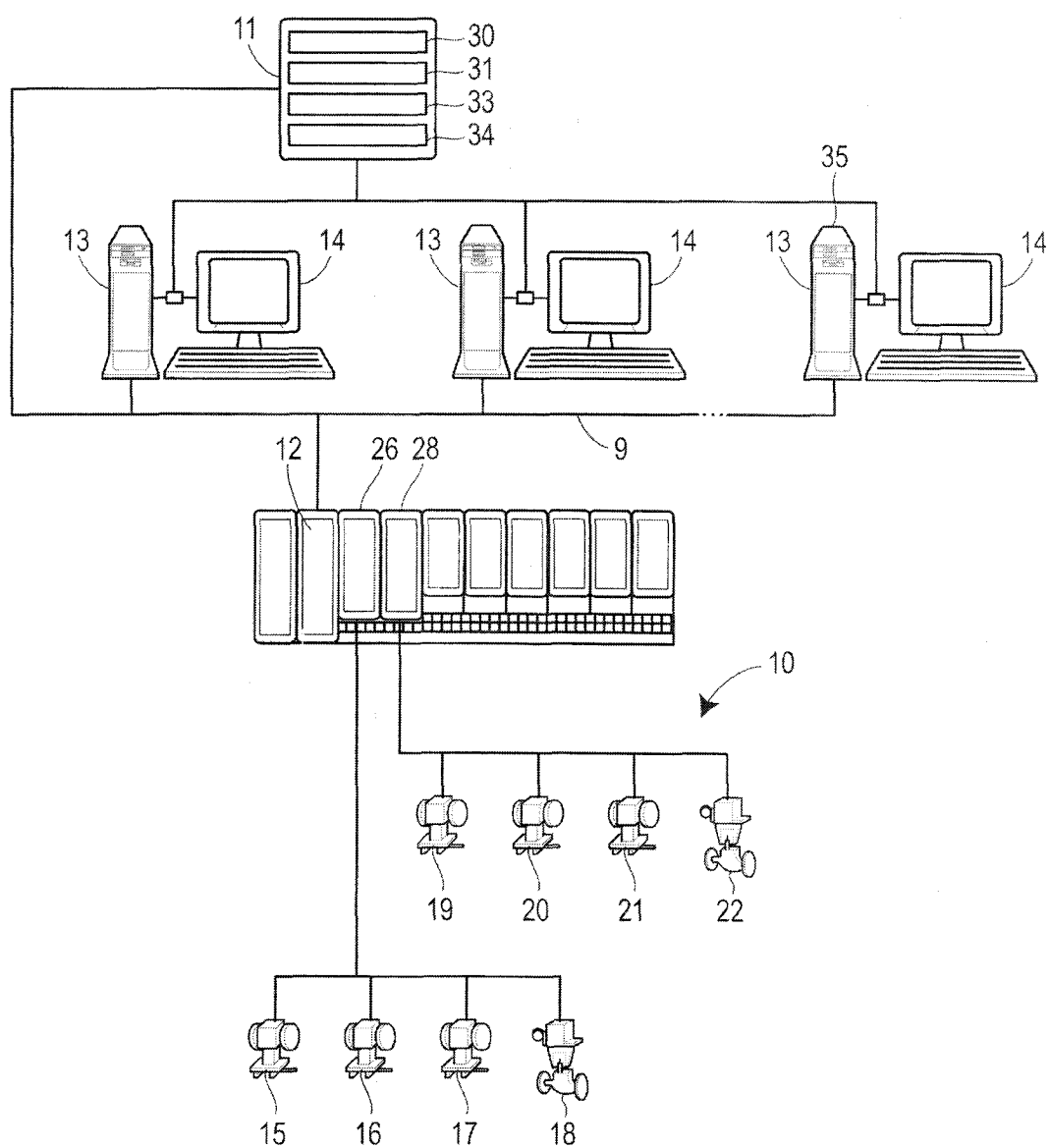


图 1

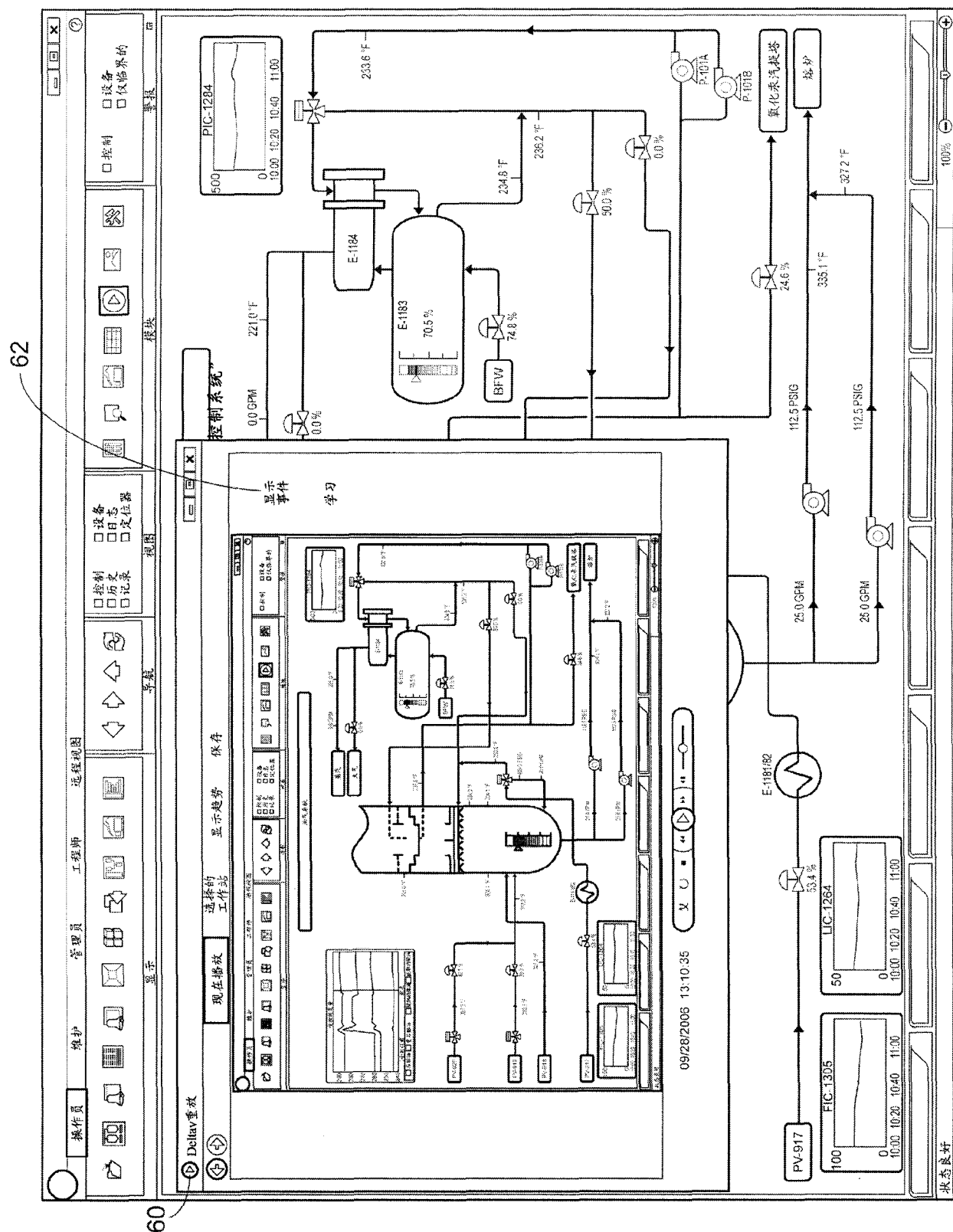


图 3

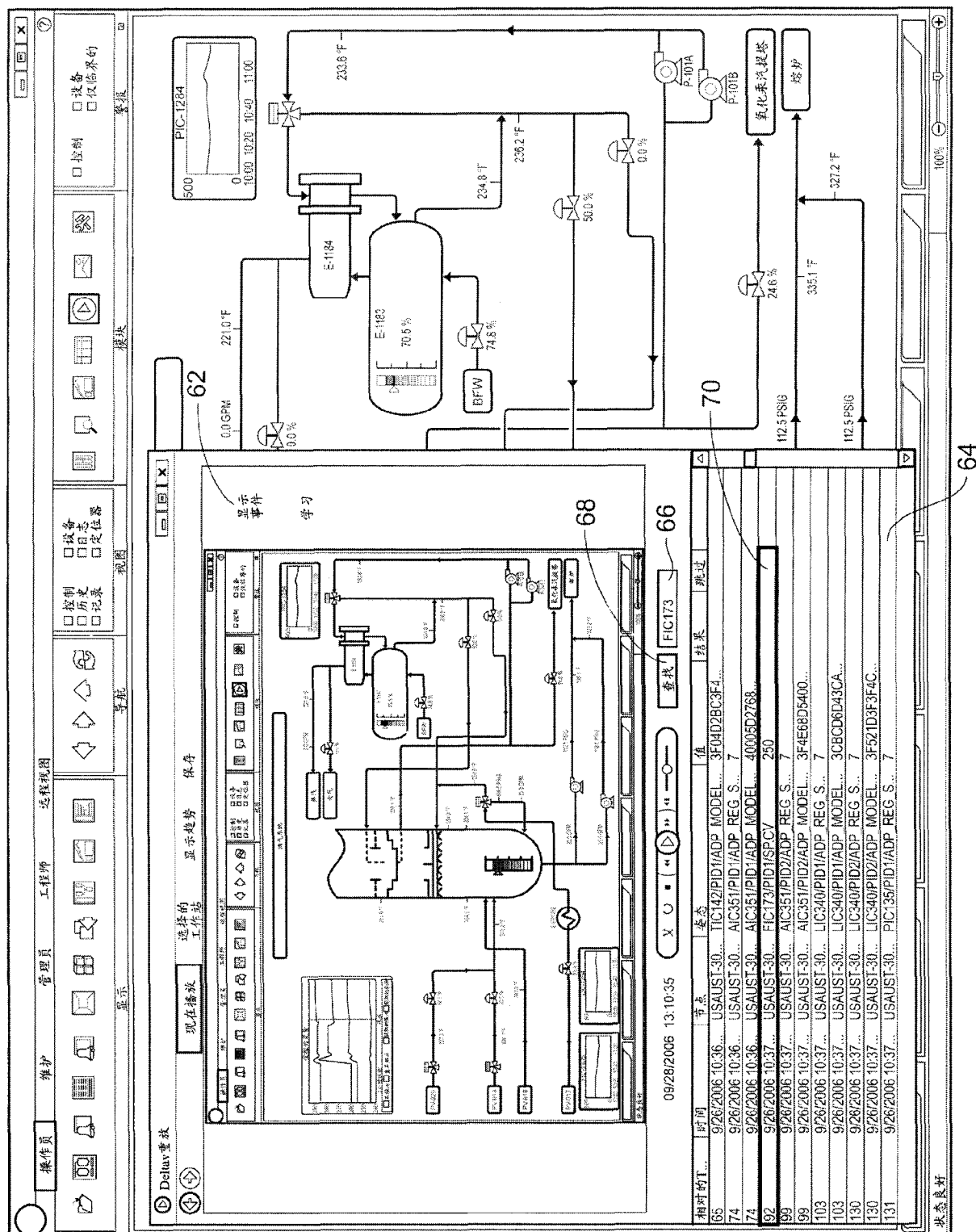


图 4

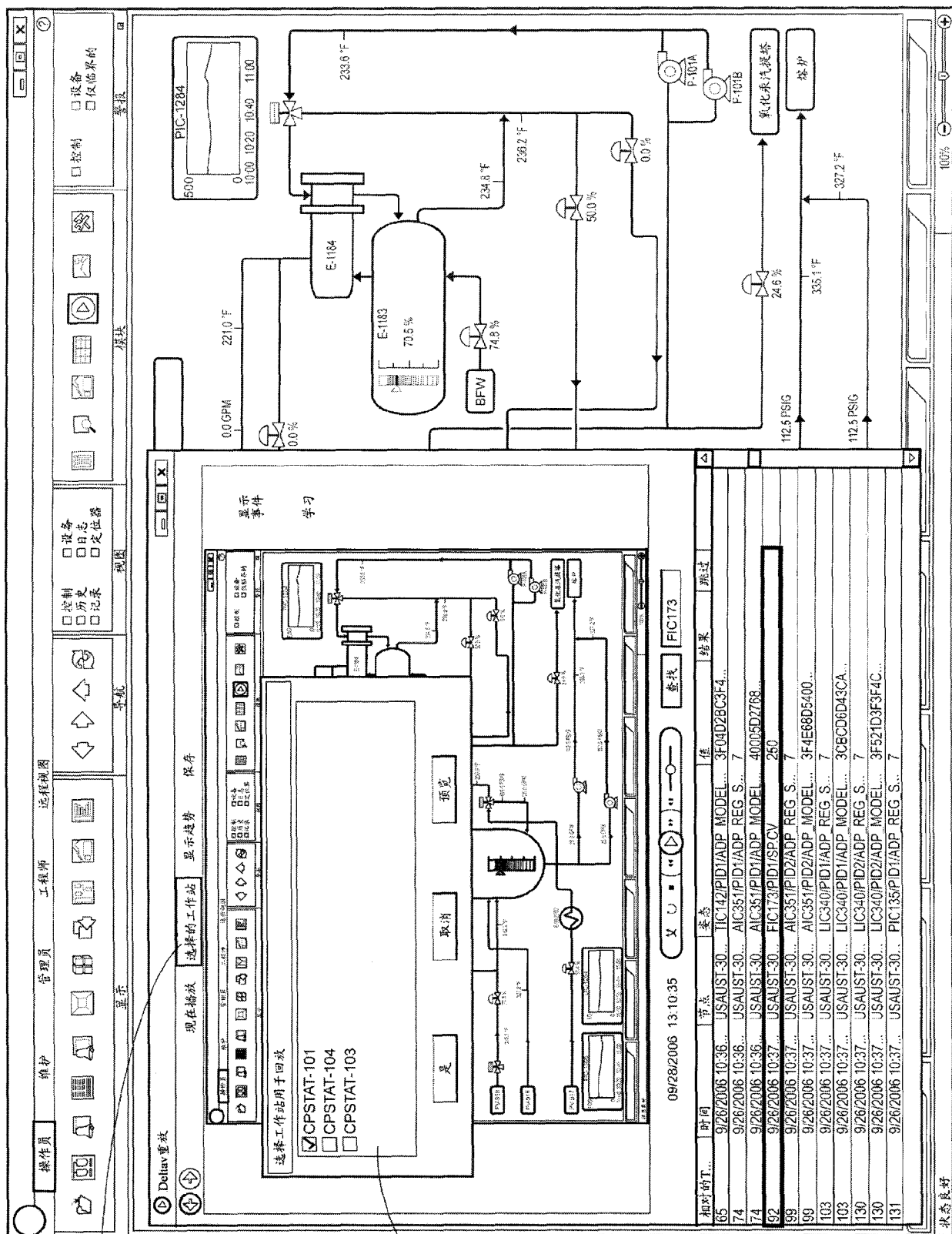
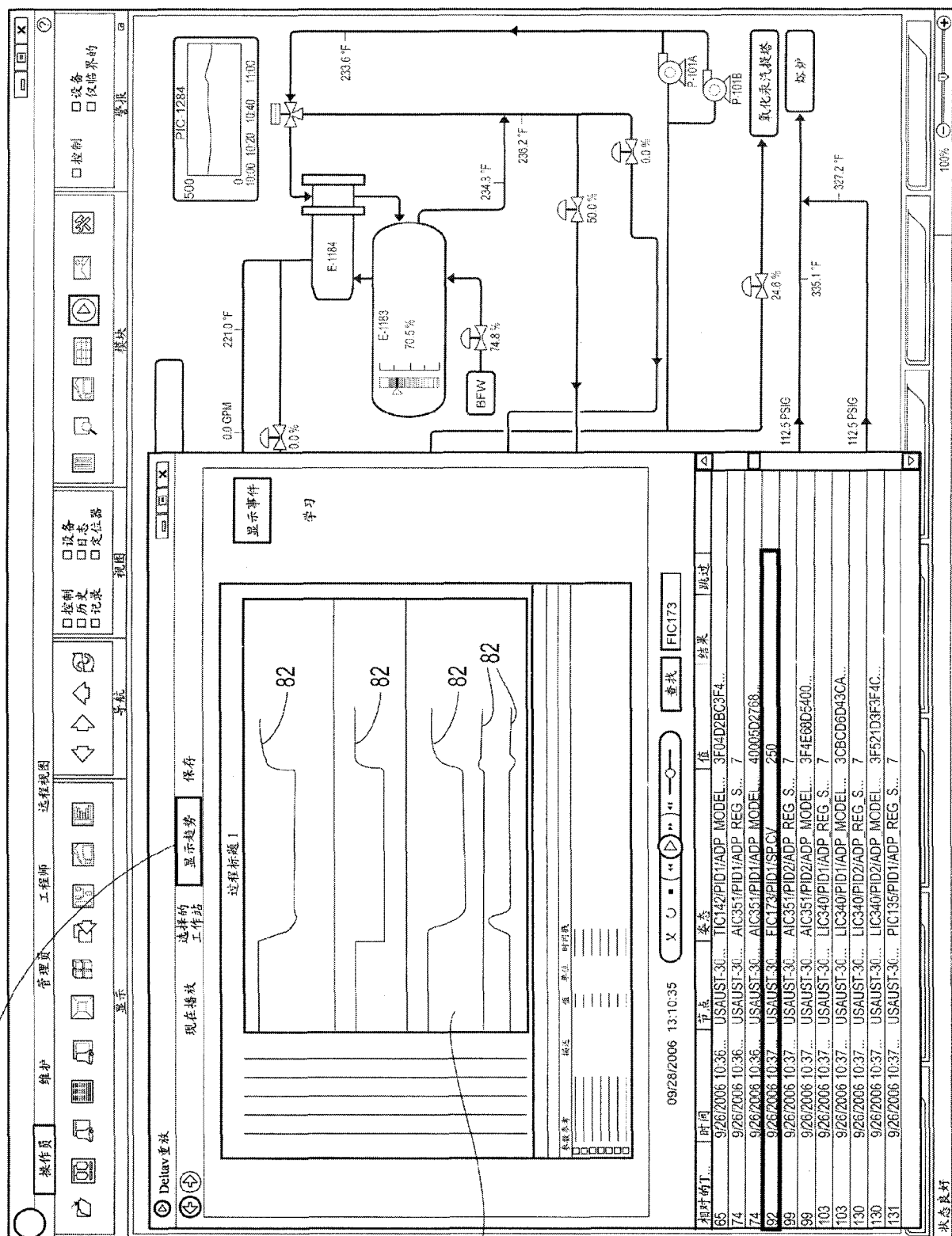


图 5

80



84

图 6

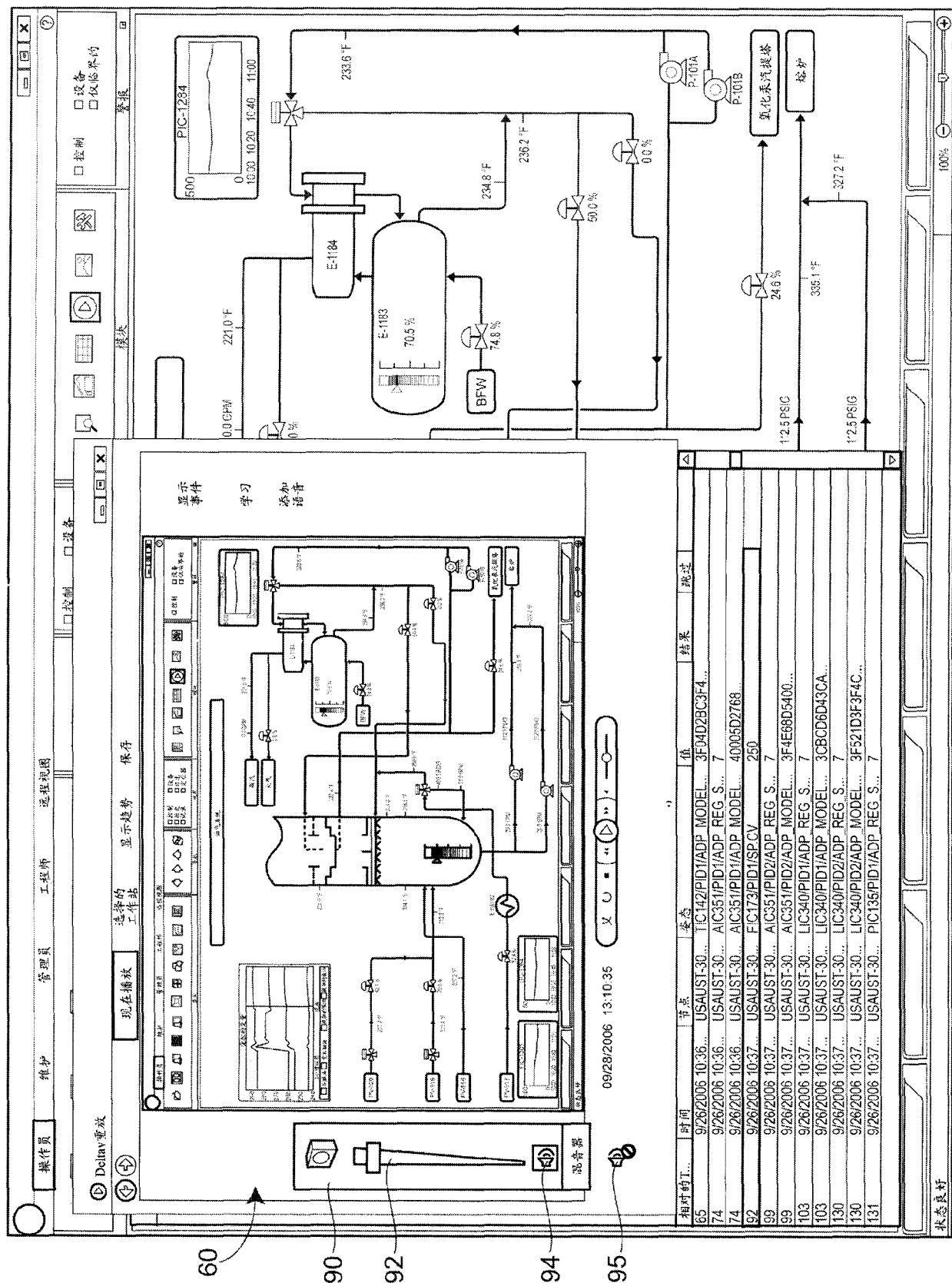


图 7

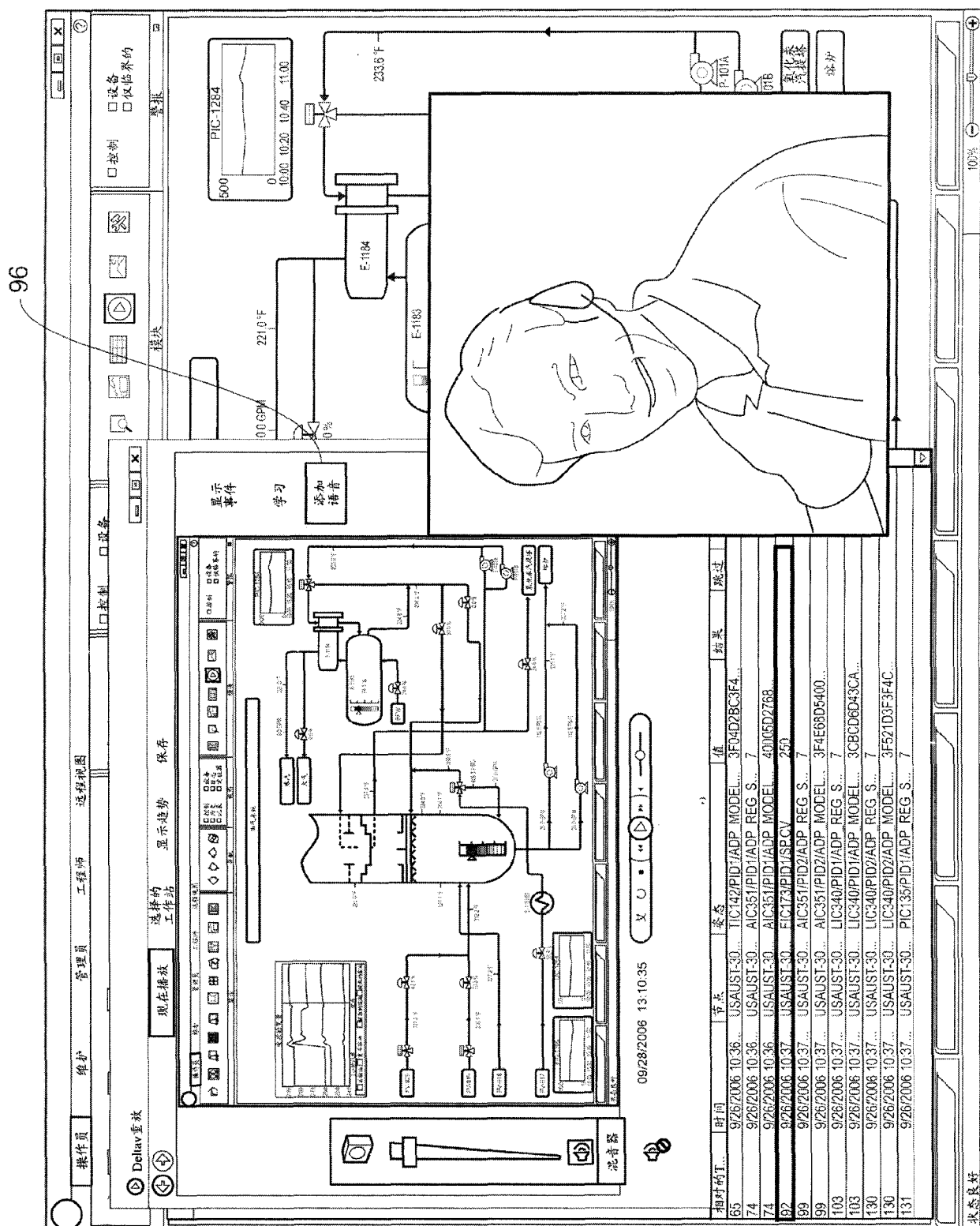


图 8