



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104714445 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201410858032. 5

(22) 申请日 2014. 10. 11

(30) 优先权数据

14/052140 2013. 10. 11 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 L·A·古铁雷斯 L·A·雷耶斯

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 严志军 周心志

(51) Int. Cl.

G05B 19/042(2006. 01)

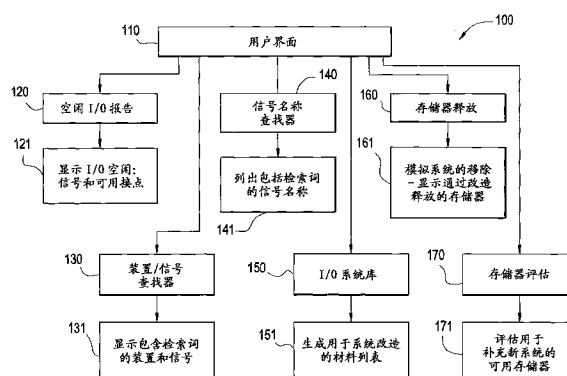
权利要求书2页 说明书10页 附图14页

(54) 发明名称

分析涡轮控制器的硬件

(57) 摘要

一种用于分析涡轮控制器的硬件的系统包括接收用户输入的用户界面。该系统还包括涡轮控制器分析组件,其配置成基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择来生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。涡轮控制器分析组件还配置成基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择信号,生成利用该第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。



1. 一种用于分析涡轮控制器的硬件的系统,所述系统包括:

用户界面,其接收用户输入;和

涡轮控制器分析组件,其配置成基于从所述用户界面接收第一查询和从所述用户界面接收涡轮控制器选择,生成与所述涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示,所述涡轮控制器分析组件还配置成基于从所述用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择信号,生成利用所述第一涡轮控制器改造模块改造所述涡轮控制器的材料列表的表示。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述用户界面配置成显示代表所述涡轮控制器的第一图标和代表装置和信号分析功能的第二图标,并且

所述涡轮控制器分析组件配置成基于在所述用户界面的显示器上与所述第二图标交互作用的所述第一图标,生成与所述涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述用户界面配置成显示代表输入/输出(I/O)系统库的第三图标和代表所述第一涡轮控制器改造模块的第四图标,并且

所述涡轮控制器分析组件配置成基于在所述用户界面的显示器上与所述第四图标交互作用的所述第三图标来生成材料列表的表示。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,与所述涡轮控制器的装置和信号对应的信息包括与包含所述第一查询的检索词的涡轮控制器相关的各装置名称和信号名称的列表。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述涡轮控制器分析组件还配置成响应于由所述用户界面生成的第一功能选择信号,生成与用于在所述涡轮控制器与连接的涡轮控制器改造模块之间传递数据的可用数据 I/O 接点对应的信息的表示,所述可用数据 I/O 接点限定为在所述第一功能选择信号生成时与任何涡轮控制器改造模块断开的的数据 I/O 接点。

6. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述涡轮控制器分析组件还配置成响应于由所述用户界面生成的第二功能选择信号和与第二涡轮控制器改造模块对应的第二数据模块,基于从与所述涡轮控制器的数据通信联系移除所述第二数据模块,生成与将释放的所述涡轮控制器的存储器对应的信息的表示。

7. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述涡轮控制器分析组件还配置成响应于由所述用户界面生成的第三功能选择信号,生成与所述涡轮控制器中可用于接收涡轮控制器改造模块数据的存储器对应的信息的表示。

8. 一种非瞬时性计算机可读介质,其在其上存储有用于控制计算机系统的计算机代码,所述计算机系统包括至少一个处理器和存储器来执行方法,所述方法包括:

通过所述至少一个处理器,基于从用户界面接收第一查询和从所述用户界面接收涡轮控制器选择,生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示;

通过所述至少一个处理器,基于从所述用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择信号,生成利用所述第一涡轮控制器改造模块改造所述涡轮控制器的材料列表的表示。

9. 根据权利要求8所述的计算机可读介质,其特征在于,所述方法还包括:

显示代表所述涡轮控制器的第一图标和代表装置和信号分析功能的第二图标;和

基于在所述用户界面的显示器上与所述第二图标交互作用的所述第一图标,生成与所述涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。

10. 根据权利要求 8 所述的系统,其特征在于,所述方法还包括:

显示代表输入/输出(I/O)系统库的第三图标和代表所述第一涡轮控制器改造模块的第四图标;和

基于在所述用户界面的显示器上与所述第四图标交互作用的所述第三图标,生成材料列表的表示。

分析涡轮控制器的硬件

技术领域

[0001] 本文所公开的主题涉及涡轮控制器,且具体而言,涉及分析与涡轮和控制涡轮操作的涡轮控制器相关的硬件。

背景技术

[0002] 涡轮系统,诸如基于燃气涡轮的系统,包括与涡轮相互作用以操作涡轮的各种涡轮模块。燃料模块、燃烧模块、进气模块、排气模块、再循环模块或任何其他涡轮模块可连接到涡轮以控制或修改涡轮操作的各种方面。例如,不同的涡轮燃料模块可连接到涡轮以对涡轮提供不同类型的燃料。一种涡轮可以从双燃料单元(例如,气体和液体燃料)被改造为仅用气体燃料单元。不同的涡轮模块要求管道、电控线路或连接器、外壳的不同物理连接或其他物理连接。另外,控制涡轮操作的涡轮控制器需要更新以控制不同的涡轮模块。当涡轮被从双燃料单元物理地改造为单燃料单元时,涡轮控制器中的硬件和软件中的一者或两者需要被更新以控制该单燃料单元。

[0003] 一些涡轮控制器具有有限的存储器或有限的输入/输出(I/O)数据连接器,以将涡轮控制器连接到涡轮和涡轮模块。所以,难以确定哪个涡轮模块可连接到涡轮系统的涡轮,以及哪些修改可对涡轮系统进行。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,一种用于提供涡轮控制器配置信息的系统包括接收用户输入的用户界面。该系统还包括涡轮控制器分析组件,该涡轮控制器分析组件配置成基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择来生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。该涡轮控制器分析组件还配置成基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择来生成利用该第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。

[0005] 根据本发明的另一个方面,非瞬时性计算机可读介质在其上存储有用于控制计算机系统的计算机代码,该计算机系统包括至少一个处理器和存储器以执行方法。方法包括通过至少一个处理器,基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择来生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。该方法还包括,通过至少一个处理器,基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择来生成利用该第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。

[0006] 根据本发明的另一个方面,控制涡轮控制器分析组件的方法包括通过至少一个处理器,基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择,生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。该方法还包括,通过至少一个处理器,基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择,生成利用该第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。

[0007] 其中,与涡轮控制器的装置和信号对应的信息包括与包含第一查询的检索词的涡

轮控制器相关的各装置名称和信号名称的列表。

[0008] 其中,该方法还包括:

[0009] 通过至少一个处理器,响应于第一功能选择信号,生成与用于在涡轮控制器与连接的涡轮控制器改造模块之间传递数据的可用数据 I/O 接点对应的信息的表示,可用数据 I/O 接点在第一功能选择信号生成时与任何涡轮控制器改造模块断开。

[0010] 其中,该方法还包括:

[0011] 响应于第二功能选择信号和与第二涡轮控制器改造模块对应的第二数据模块,基于从与涡轮控制器的数据通信联系移除第二数据模块,生成与将释放的涡轮控制器的存储器对应的信息的表示。

[0012] 其中,该方法还包括:

[0013] 响应于第三功能选择信号,生成与涡轮控制器中可用于接收涡轮控制器改造模块数据的存储器对应的信息。

[0014] 一种分析涡轮控制器的硬件的方法,包括:

[0015] 通过至少一个处理器,基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择,生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示;和

[0016] 通过至少一个处理器,基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择信号来生成利用第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。

[0017] 该方法还包括:

[0018] 在用户界面的显示器上显示代表涡轮控制器的第一图标和代表装置和信号分析功能的第二图标;和

[0019] 基于在用户界面的显示器上与第二图标相互作用的第一图标,在用户界面的显示器上生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。

[0020] 该方法还包括:

[0021] 在用户界面的显示器上显示代表输入/输出(I/O)系统库的第三图标和代表第一涡轮控制器改造模块的第四图标;和

[0022] 基于在用户界面的显示器上与第四图标交互作用的第三图标,在用户界面的显示器上生成材料列表的表示。

[0023] 其中,与涡轮控制器的装置和信号对应的信息包括与包含第一查询的检索词的涡轮控制器相关的各装置名称和信号名称的列表。

[0024] 该方法还包括:

[0025] 在用户界面的显示器上生成与用于在涡轮控制器与连接的涡轮控制器改造模块之间传递数据的可用数据 I/O 接点对应的信息的表示,可用数据 I/O 接点在第一数据模块选择信号生成时与任何涡轮控制器改造模块断开。

[0026] 该方法还包括:

[0027] 响应于第二功能选择信号和与第二涡轮控制器改造模块对应的第二数据模块,基于从与涡轮控制器的数据通信联系移除第二数据模块,在用户界面的显示器上生成与将释放的涡轮控制器的存储器对应的信息的表示。

[0028] 通过下面结合附图的描述,这些和其他优点和特征将变得更加清楚。

附图说明

[0029] 认为是本发明的主题在在说明书的结尾处在权利要求中具体地指出并明确地要求保护。本发明的前述和其他特征与优点通过下面结合附图的具体说明变得清楚,在附图中:

[0030] 图 1 示出了根据本发明实施例的用于选择涡轮分析组件的功能的方法的流程图;

[0031] 图 2 示出了根据本发明实施例的用于分析涡轮控制器的系统;

[0032] 图 3 示出了根据本发明实施例的用户界面的功能选择屏幕;

[0033] 图 4 示出了根据本发明实施例的空闲 I/O 报告屏幕;

[0034] 图 5 示出了根据本发明另一个实施例的空闲 I/O 报告屏幕;

[0035] 图 6 示出了根据本发明实施例的装置和信号查询屏幕;

[0036] 图 7 示出了根据本发明实施例的信号查询屏幕;

[0037] 图 8 示出了根据本发明实施例的 I/O 系统库选择屏幕;

[0038] 图 9 示出了根据本发明另一个实施例的 I/O 系统库选择屏幕;

[0039] 图 10 示出了根据本发明实施例的 I/O 系统库项目材料列表屏幕;

[0040] 图 11 示出了根据本发明实施例的存储器释放选择屏幕;

[0041] 图 12 示出了根据本发明实施例的存储器释放报告;

[0042] 图 13 示出了根据本发明实施例的存储器分析选择屏幕;且

[0043] 图 14 示出了根据本发明实施例的存储器分析报告。

[0044] 详细描述以示例的方式参考附图说明了本发明实施例以及优点和特征。

[0045] 100 功能框图

[0046] 120 空闲 I/O 报告功能

[0047] 121 显示的空闲 I/O 报告

[0048] 130 装置 / 信号查找器功能

[0049] 131 显示装置和信号

[0050] 140 信号名称查找器功能

[0051] 141 显示信号

[0052] 150 I/O 系统库功能

[0053] 151 显示材料列表

[0054] 160 存储器释放功能

[0055] 161 模拟存储器释放的效果

[0056] 170 存储器评估功能

[0057] 171 生成存储器评估报告

[0058] 201 界面显示

[0059] 202 图标

[0060] 203 图标

[0061] 204 图标

[0062] 205 图标

[0063] 206 图标

[0064]	207	图标
[0065]	300	系统
[0066]	310	用户界面
[0067]	315	涡轮控制器分析组件
[0068]	320	处理器
[0069]	330	存储器
[0070]	331	功能选择程序节段
[0071]	332	I/O 连接器和信号配置数据节段
[0072]	333	信号数据库
[0073]	334	装置数据库
[0074]	335	涡轮系统模块数据区段
[0075]	340	I/O 模块
[0076]	350	网络装置 / 系统
[0077]	401	控制器名称
[0078]	402	控制器统计 / 识别信息
[0079]	403	可用电 I/O 接点的名称和位置
[0080]	404	可用热电偶 I/O 接点的名称和位置
[0081]	405	螺线管 I/O 接点的名称和位置
[0082]	501	物理机柜的表示
[0083]	502	I/O 插槽
[0084]	503	I/O 插槽
[0085]	504	I/O 插槽
[0086]	505	I/O 插槽
[0087]	506	I/O 插槽
[0088]	507	I/O 插槽
[0089]	508	可用插槽
[0090]	509	可用插槽
[0091]	510	可用插槽
[0092]	511	可用插槽
[0093]	601	查询窗口
[0094]	602	检索域
[0095]	603	信号和装置
[0096]	604	信号 / 装置详情窗口
[0097]	701	查询窗口
[0098]	702	检索域
[0099]	703	信号
[0100]	801	查询窗口
[0101]	802	系统或库的列表
[0102]	803	I/O 添加域

- [0103] 804 “选定”域
- [0104] 1000 I/O 库显示屏
- [0105] 1001 控制器名称
- [0106] 1003 控制器和改造模块名称
- [0107] 1005 I/O 接点列表
- [0108] 1006 材料列表
- [0109] 1101 查询窗口
- [0110] 1102 系统
- [0111] 1200 报告
- [0112] 1201 包括涡轮控制器名称和信息的区段
- [0113] 1203 控制器改造模块的名称
- [0114] 1205 列出 I/O 连接的区段
- [0115] 1206 包括控制器中的存储器量和位置的区段
- [0116] 1301 查询窗口
- [0117] 1303 连接到控制器的系统
- [0118] 1400 报告
- [0119] 1401 控制器名称和信息
- [0120] 1403 控制器改造模块
- [0121] 1405 可用存储器
- [0122] 1406 描述所需存储器量的区段。

具体实施方式

[0123] 常规涡轮系统和涡轮控制器分析系统要求用户具有丰富的涡轮控制器知识,或关于控制器有深入的研究,以对涡轮控制器进行更改。本发明的实施例包含为用户提供界面,以获取关于涡轮系统和涡轮控制器的信息,并生成和组织数据以便于容易地改造涡轮系统或涡轮控制器的方法、系统、装置和计算机程序产品。

[0124] 图 1 示出根据本发明实施例的用于选择涡轮分析组件的功能的功能框图 100。用户与用户界面 110 交互作用以选择待执行的各种功能。可用的功能包括空闲输入 / 输出 (I/O) 报告功能 120、装置 / 信号查找器功能 130、信号名称查找器功能 140、I/O 系统库功能 150、存储器释放功能 160、和存储器评估功能 170。

[0125] 图 2 示出了用户界面显示器 201 的一个例子。用户与用户界面显示器交互作用以选择各相应的功能。用户界面显示器包括图标 202-207。各功能可以通过用鼠标图标或其他图形用户界面 (GUI) 项目选择图标在相应的图标 202-207 上点击来选择。另外,各功能可通过将需要分析的文件拖到相应功能上来选择。例如,在用户希望执行涡轮控制器分析的实施例中,用户可将涡轮控制器的图标拖到相应的功能选择图标上,然后该功能可以基于与涡轮控制器对应的数据来执行。尽管在图 2 中示出了视觉显示器,但是本发明的实施例包含任何类型的用户界面,包括触觉、听觉、和任何其他类型的用户界面。在此种实施例中,在视觉用户界面中表示为图标的元素可改为表示为物理特征、听觉音调或声音等。

[0126] 图 1 中所示的框可表示用于分析涡轮控制器和用于提供涡轮控制器配置信息的

由图 3 的系统 300 执行的程序。图 1 的框还可表示用于执行特定功能的硬件模块。例如, 空闲 I/O 报告框 120 可表示物理存储器, 其储存由处理器执行以生成空闲 I/O 报告的指令。类似地, 装置 / 信号查找器框 130、信号名称查找器框 140、I/O 系统库框 150、存储器释放框 160、和存储器评估框 170 都可表示储存能够由处理器执行以执行相应功能的指令的不同存储器芯片或一个或更多个存储器芯片中的物理存储器节段。

[0127] 当在框 120 中选择空闲 I/O 报告功能时, 报告生成并在框 121 中显示, 框 121 示出预定涡轮系统的空闲的或未使用的 I/O 连接和信号。在一个实施例中, 将用户界面显示器上的表示涡轮控制器或表示涡轮控制器数据文件的图标拖到表示空闲 I/O 功能的图标上, 从而选择空闲 I/O 功能。

[0128] 空闲 I/O 报告的例子在图 4 中示出。该报告包括正被分析的控制器名称 401 和任何统计或识别信息 402, 诸如序列号、型号、可用接点总数、或任何其他信息。该报告还包括可用的电 I/O 接点 403、热电偶 I/O 接点 404 和螺线管 I/O 接点 405 的名称和位置。虽然只提供了 I/O 接点的一些例子, 但本发明实施例包括含有任何类型的 I/O 接点的报告。在一个实施例中, 区段 403、404 和 405 包括与不可用 I/O 接点以及可用接点有关的信息。例如, 涡轮控制器分析组件 (诸如图 3 的组件 315) 可以分析与涡轮控制器对应的数据文件, 并且可确定在二十个总电 I/O 接点中, 十个连接且因此是不可用的, 而十个未连接且因此是可用的。所以, 空闲 I/O 报告可包括连接的电 I/O 接点的名称和位置、以及它们是连接的且不可用的指示。空闲 I/O 报告还可包括未连接的电 I/O 接点的名称和位置、以及它们是未连接的且可用的指示。

[0129] 在图 5 所示的实施例中, 涡轮控制器分析组件 (诸如图 3 的组件 315) 生成显示信息以显示物理机柜和可用于安装端子板的空闲插槽、或涡轮控制器改造模块的图形表示。参见图 5, 物理机柜由可模拟物理机柜实际形状的矩形 501 表示。单独的 I/O 插槽由矩形 502-507 表示, 连接或不可用的插槽由矩形 508-511 表示。可用插槽 504 和 505 由矩形 508-511 的缺失来表示。

[0130] 再次参见图 1, 用户与用户界面 110 交互作用以选择装置和信号查找器模块 130。结果, 在框 131 中显示包含由用户输入的检索词的装置和信号。在一个实施例中, 通过将用户界面显示器上表示涡轮控制器改造模块或表示涡轮控制器改造模块数据文件的图标拖到表示装置和信号查找器功能的图标上, 从而选择装置和信号查找器功能。参见图 6, 涡轮控制器分析组件 (诸如图 3 的组件 315) 生成包括检索域 602 的查询窗口 601。用户将一个或更多个字符输入到检索域中, 诸如通过触摸板、键盘, 或任何其他用户界面, 且显示对应的信号和装置 603。例如, 在一个实施例中, 显示包含在检索域 602 中输入的词各信号和装置。当用户选择信号或装置中的一个时, 关于该信号或装置的详细信息显示在信号 / 装置详情窗口 604 中。详细信息可包括表示该信号或装置的符号、信号或装置在涡轮、涡轮控制器或涡轮控制器改造模块中的一者中的位置、装置的输入和输出, 信号或装置的全称、信号或装置的级别或类型、或任何其他期望的信息。

[0131] 再参见图 1, 用户与用户界面 110 交互作用以选择信号查找器模块 140。结果, 在框 141 中显示包含由用户输入的检索词的信号。在一个实施例中, 将在用户界面的显示器上的表示涡轮控制器改造模块的图标或表示涡轮控制器改造模块数据文件的图标拖到表示信号查找器功能的图标上, 从而选择查找器功能。参见图 7, 涡轮控制器分析组件 (诸如

图 3 的组件 315) 生成包括检索域 702 的查询窗口 701。用户在检索域中输入一个或多个字符,诸如通过触摸板、键盘,或任何其他用户界面,且显示对应的信号 703。例如,在一个实施例中,显示包含在检索域 702 中输入的词各信号。显示信号可包括显示关于该信号的详细信息,诸如表示该信号的符号、该信号的全称或描述、该信号的位置(即生成信号的装置或接收该信号以作为输入的装置的名称)、或任何其他详细的信息。

[0132] 再参见图 1,用户与用户界面 110 交互作用以选择 I/O 系统库功能 150。结果,在框 151 中生成 I/O 系统库屏幕,该 I/O 系统库屏幕包括执行改造的材料列表。在一个实施例中,将用户界面显示器上表示涡轮控制器改造模块或表示涡轮控制器改造模块数据文件的图标拖到表示 I/O 系统库功能的图标上,从而选择 I/O 系统库功能。类似地,表示涡轮控制器或表示涡轮控制器数据文件的图标可在用户界面显示器上拖到表示 I/O 系统库功能的图标上。在另一个实施例中,用户选择 I/O 系统库图标,且显示选择屏幕以允许用户选择待分析的控制器或控制器改造模块。参见图 8,涡轮控制器分析组件(诸如图 3 的组件 315)生成查询窗口 801,查询窗口 801 包括待分析的系统或库 802 的列表。备选地,用户可在检索域中输入一个或多个字符,诸如通过触摸板、键盘,或任何其他用户界面。图 9 示出了 I/O 添加域 803,I/O 添加域 803 允许用户选择一个或多个装置以添加至待分析的系统或库。当用户选择具有 I/O 连接的一个或多个装置时,该装置被移动到“选定”域 804。该系统或库 802 对应于涡轮控制器改造模块,诸如改造涡轮控制器以控制涡轮燃料系统、涡轮冷却系统、涡轮再循环系统、涡轮排气系统、涡轮进气系统或影响涡轮操作的任何其他系统所需的模块。

[0133] 当系统或库 802 被选择后,涡轮控制器分析组件(诸如图 3 的组件 315)执行选定系统或库 802 中的装置和预定涡轮控制器的 I/O 连接和装置比较分析。在一个实施例中,用户可选择表示对涡轮和涡轮控制器的多个改造的多个系统或库 802。涡轮控制器分析组件比较选定系统或库 802 的 I/O 连接和当前配置在涡轮控制器中的 I/O 连接,以确定改造涡轮控制器以适应所选系统 802 所需的 I/O 连接。

[0134] 在执行比较分析之后,涡轮控制器分析组件生成材料列表,并在用户界面 110 上显示该材料列表。图 10 示出了显示屏 1000 的内容的一个例子,其包括材料列表 1006。I/O 库显示屏 1000 包括控制器的名称 1001 和任何相关统计或识别信息。I/O 库显示屏 1000 还包括与由用户选择来改造涡轮控制器的系统 802 对应的控制器改造模块的名称 1003,以及关于控制器改造模块的任何相关信息。

[0135] I/O 库显示屏 1000 还包括 I/O 连接的列表 1005,包括 I/O 连接的名称、其位置、关于该连接当前是否连接和该连接是否将需要改造以适应由选定系统和库 802 指示的控制器改造模块的指示。

[0136] I/O 库显示屏 1000 还包括材料列表 1006,其列出了利用由选定系统和库 802 指示的涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器所需的装置的名称和任何其他相关数据。

[0137] 再参见图 1,用户与用户界面 110 交互作用以选择存储器释放功能 160。当用户选择存储器释放功能 160 时,在框 161 中模拟断开涡轮控制器存储器上当前连接的系统和 I/O 连接的效果。参见图 11,涡轮控制器分析组件(诸如图 3 的组件 315)生成查询窗口 1101,查询窗口 1101 包含当前连接到涡轮控制器的系统 1102 的列表。备选地,用户可在检索域中输入一个或多个字符,诸如通过触摸板、键盘,或任何其他用户界面,以选择连接的系

统或模块。该系统 1102 对应于涡轮控制器改造模块,诸如连接到涡轮控制器以控制涡轮燃料系统、涡轮冷却系统、涡轮再循环系统、涡轮排气系统、涡轮进气系统或影响涡轮操作的任何其他系统的模块。

[0138] 当从系统 1102 的列表选择期望的系统时,涡轮控制器分析组件生成报告 1200,如图 12 中所示,其描述了将通过断开选定系统 1102 而被释放的 I/O 连接,以及将通过断开选定系统 1102 而变得可用的涡轮控制器中的存储器。具体地,报告 1200 包括区段 1201,区段 1201 具有涡轮控制器名称和关于涡轮控制器的对应信息。报告 1200 还包括控制器改造模块的名称 1203,其对应于在模拟中已由用户选择以移除的图 11 的选定系统 1102,以及关于控制器改造模块的任何对应信息。报告 1200 还包括区段 1205 和区段 1206,区段 1205 列出了将通过使控制器改造模块与控制器断开而变得可用的控制器的 I/O 连接,区段 1206 包括通过断开控制器改造模块而将释放的控制器中的存储器的量和位置。

[0139] 再参见图 1,用户与用户界面 110 交互作用以选择存储器评估功能 170。当用户选择存储器评估功能 170 时,在框 171 中生成报告,该报告示出了可用于将新系统添加到涡轮控制器的存储器。参见图 13,涡轮控制器分析组件(诸如图 3 的组件 315)生成查询窗口 1301,查询窗口 1301 包括系统 1302 的列表,该系统能由用户选择以确定控制器是否具有足够存储器来使系统 1303 连接到控制器。在一个实施例中,控制器是 Mark V 控制器,其具有有限量的存储器。备选地,用户可在检索域中输入一个或多个字符,诸如通过触摸板、键盘,或任何其他用户界面,以选择连接的系统或模块。该系统 1302 对应于涡轮控制器改造模块,诸如连接到涡轮控制器以控制涡轮燃料系统、涡轮冷却系统、涡轮再循环系统、涡轮排气系统、涡轮进气系统或影响涡轮操作的任何其他系统的模块。

[0140] 参见图 14,当图 13 的系统 1302 由用户选择时,涡轮控制器分析组件生成存储器评估报告 1400。报告 1400 包括控制器名称和信息 1401,和与图 13 的选定系统 1302 对应的控制器改造模块的名称和信息 1403。报告 1400 还包括关于控制器中可用存储器 1405 的信息和区段 1406,区段 1406 描述控制器改造模块 1203 所需的存储器的量。因此,用户可确定选定控制器是否可利用期望的控制器改造模块来改造。

[0141] 如前所述,图 1 的功能框对应于包括指令和由处理器使用以执行该指令的数据的物理存储器的节段。图 3 示出了根据本发明实施例的用于提供涡轮控制器配置信息的系统 300 的例子。该系统 300 包括用户界面 310 和涡轮控制器分析组件 315。用户界面 310 包括显示器装置,它可以是电子显示器装置,印刷介质显示器装置,触觉显示器装置、音频输出装置、或能够以可被用户理解的形式对用户提供的信息且从用户接收输入以控制涡轮控制器分析组件 315 的操作的任何其他装置。

[0142] 涡轮控制器分析组件 315 包括处理器 320 和存储器 330。存储器 330 包括功能选择程序节段 331,功能选择程序节段 331 存储与图 1 的功能选择框 120、221、230、131、140、141、150、151、160、161、170 和 171 对应的功能选择程序。涡轮控制器分析组件 315 还包括涡轮控制器 I/O 连接器和信号配置数据节段 332、信号数据库 333、装置数据库 334 和涡轮系统模块数据区段 335。各区段和数据库 332、333、334 和 335 存储数据,该数据对应于可由用户经用户界面 210 访问且选择,以执行涡轮控制器和涡轮控制器改造模块的分析的连接器、信号、装置和系统。

[0143] 涡轮控制器分析组件 315 可为由单个计算机外壳限定的一个计算机,或者可包括

通过网络连接的多个计算机。例如,虽然图 3 中示出了一个处理器 320,但本发明的实施例包含计算机系统,该计算机系统具有任意数量处理器和任意数量存储器模块、存储器芯片或在相同存储器芯片内的节段。该存储器 330 可以包括任何计算机可读介质,包括易失性和非易失性存储器,固态存储器,盘片或用于存储数字数据的任何其他类型的计算机可读器件。

[0144] 涡轮控制器分析组件 315 还可以包括用于与网络设备或系统 350 交换数据的 I/O 模块 340。例如,如果用户选择了用于分析的控制器改造模块,且涡轮控制器分析组件 315 不具有与储存在存储器 330 内的控制器改造模块有关的信息,则涡轮控制器分析组件从网络设备或系统 350 请求关于控制器改造模块的数据。

[0145] 在本发明的实施例中,涡轮控制器分析组件对用户提供的关于当前配置的涡轮控制器和可连接到该涡轮控制器以对该涡轮控制器提供附加效用的改造模块的信息。

[0146] 实施例包括基于从用户界面接收第一查询和从用户界面接收涡轮控制器选择来生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。该与涡轮控制器的装置和信号对应的信息包括与包含第一查询的检索词的涡轮控制器相关的各装置名称和信号名称的列表。

[0147] 在一个实施例中,用户界面配置成显示代表涡轮控制器的第一图标和代表装置和信号分析功能的第二图标。涡轮控制器分析组件配置成基于用户界面的显示器装置上与第二图标交互作用的第一图标来生成与涡轮控制器的装置和信号对应的信息的表示。

[0148] 在一个实施例中,涡轮控制器分析组件配置成基于从用户界面接收与第一涡轮控制器改造模块对应的第一数据模块选择信号,生成利用第一涡轮控制器改造模块改造涡轮控制器的材料列表的表示。用户界面配置成显示代表输入/输出(I/O)系统库的第三图标和代表第一涡轮控制器改造模块的第四图标。涡轮控制器分析组件配置成基于在用户界面的显示器上与第四图标交互作用的第三图标来生成材料列表的表示。

[0149] 在一个实施例中,涡轮控制器分析组件还配置成响应于由用户界面生成的第一功能选择信号来生成与用于在涡轮控制器与连接的涡轮控制器改造模块之间传递数据的可用数据 I/O 接点对应的信息的表示,该可用数据 I/O 接点在第一功能选择信号生成时与任何涡轮控制器改造模块断开。

[0150] 在一个实施例中,涡轮控制器分析组件还配置成响应于由用户界面生成的第二功能选择信号和与第二涡轮控制器改造模块对应的第二数据模块,基于将第二数据模块从与涡轮控制器的数据通信联系移除,生成与将释放的涡轮控制器的存储器对应的信息的表示。

[0151] 在一个实施例中,涡轮控制器分析组件还配置成响应于由用户界面生成的第三功能选择信号来生成与涡轮控制器中可用于接收涡轮控制器改造模块数据的存储器对应的信息的表示。

[0152] 本发明的实施例提供用于分析涡轮控制器的系统和方法。本发明的技术效果包括提供允许用户与图像交互作用的图形用户界面,从而提供涡轮控制器配置信息,减少对获取配置信息的涡轮专业技术的需要,和通过提供能够由用户控制以控制计算机生成涡轮控制器信息的简单用户界面来减少人为误差。该界面还提高了可分析涡轮控制器的速度和对可被分析的涡轮控制器的改造。

[0153] 虽然本发明已经结合仅有限数量的实施例详细地描述,但是应容易地明白,本发

明不限于此种公开的实施例。相反,本发明可改动以合并此前未描述过但与本发明的精神和范围相当的任何数量的变型、更换、替换或等同布置。另外,虽然已描述本发明的多个实施例,但是应明白,本发明的方面可以包括所述实施例中的仅一些。所以,本发明不被认为由前述说明限制,而是由所附权利要求的范围限制。

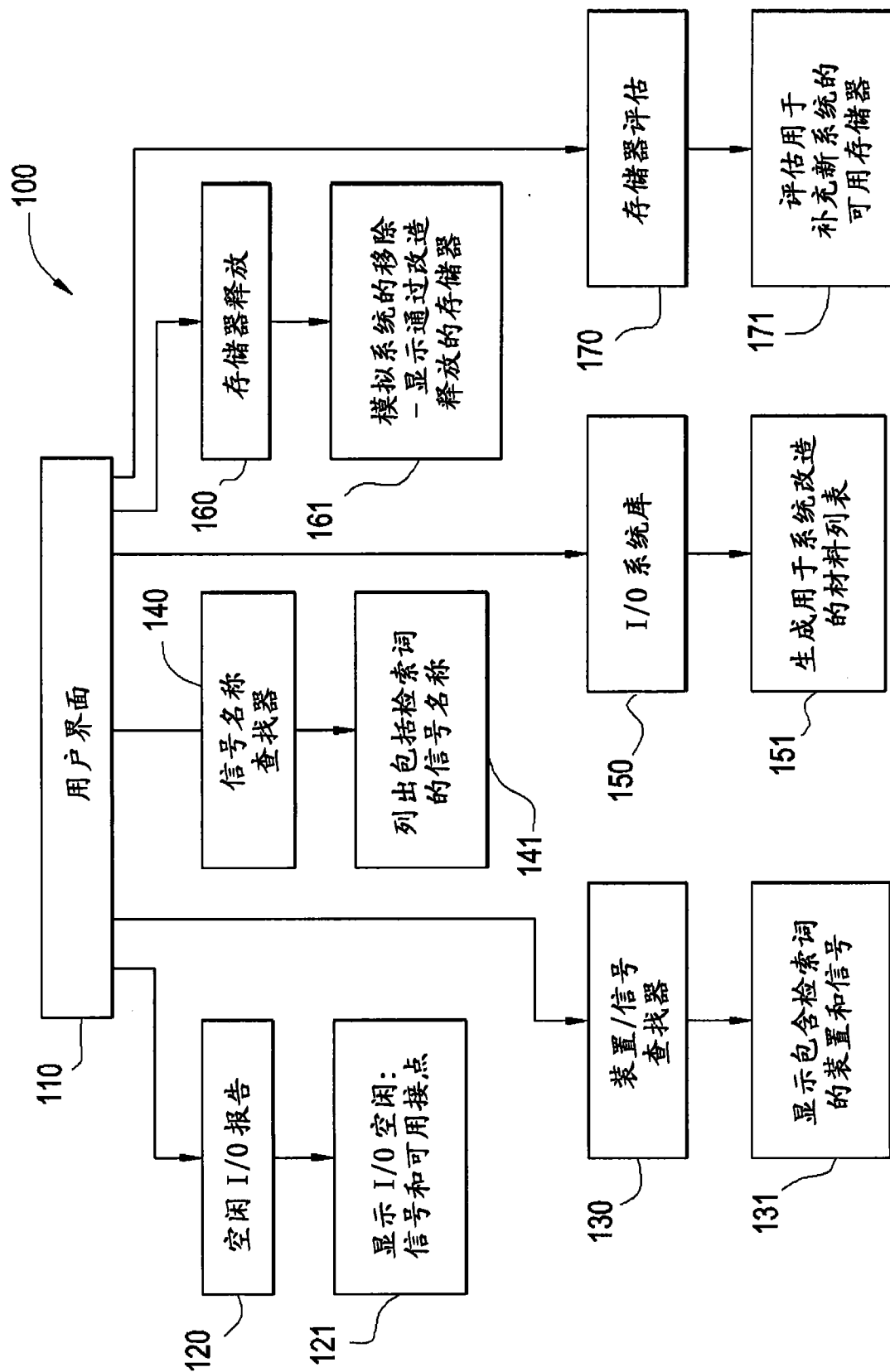


图 1

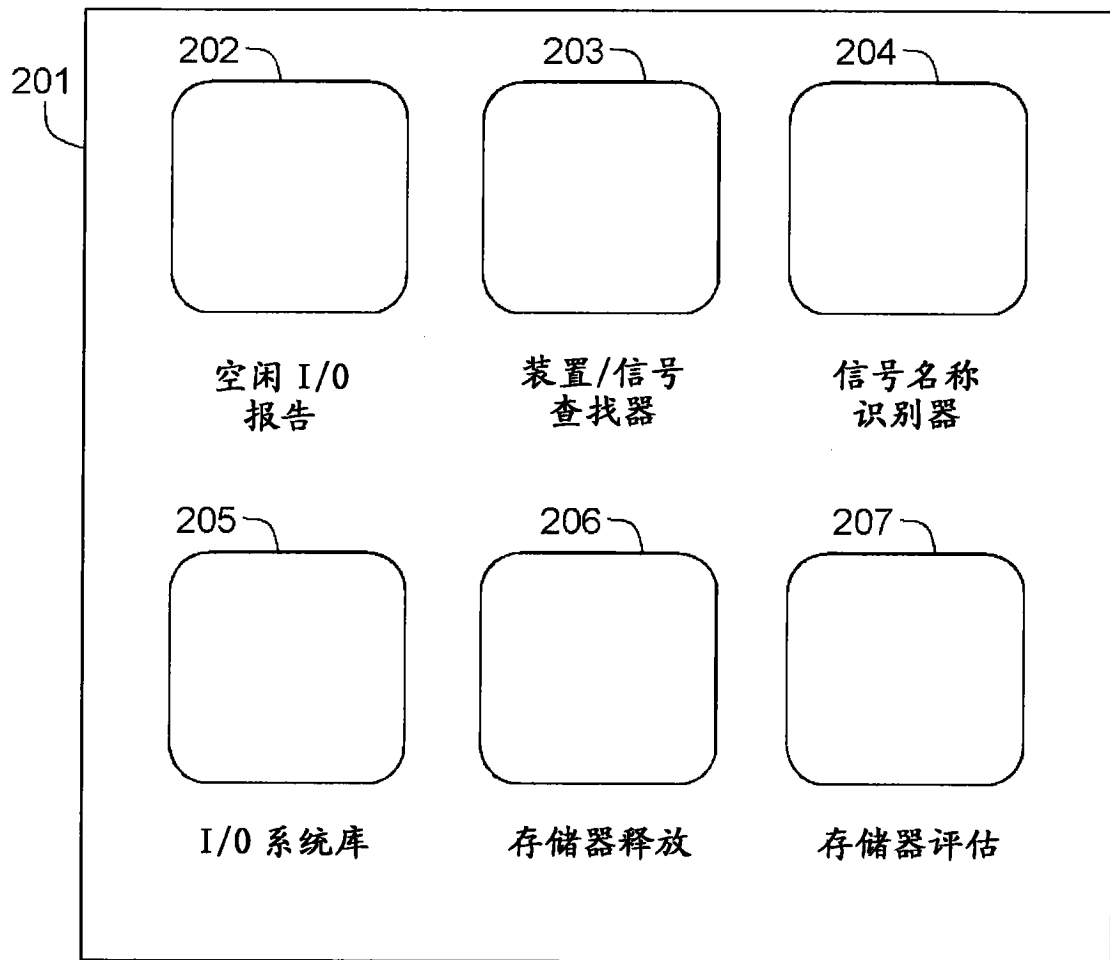


图 2

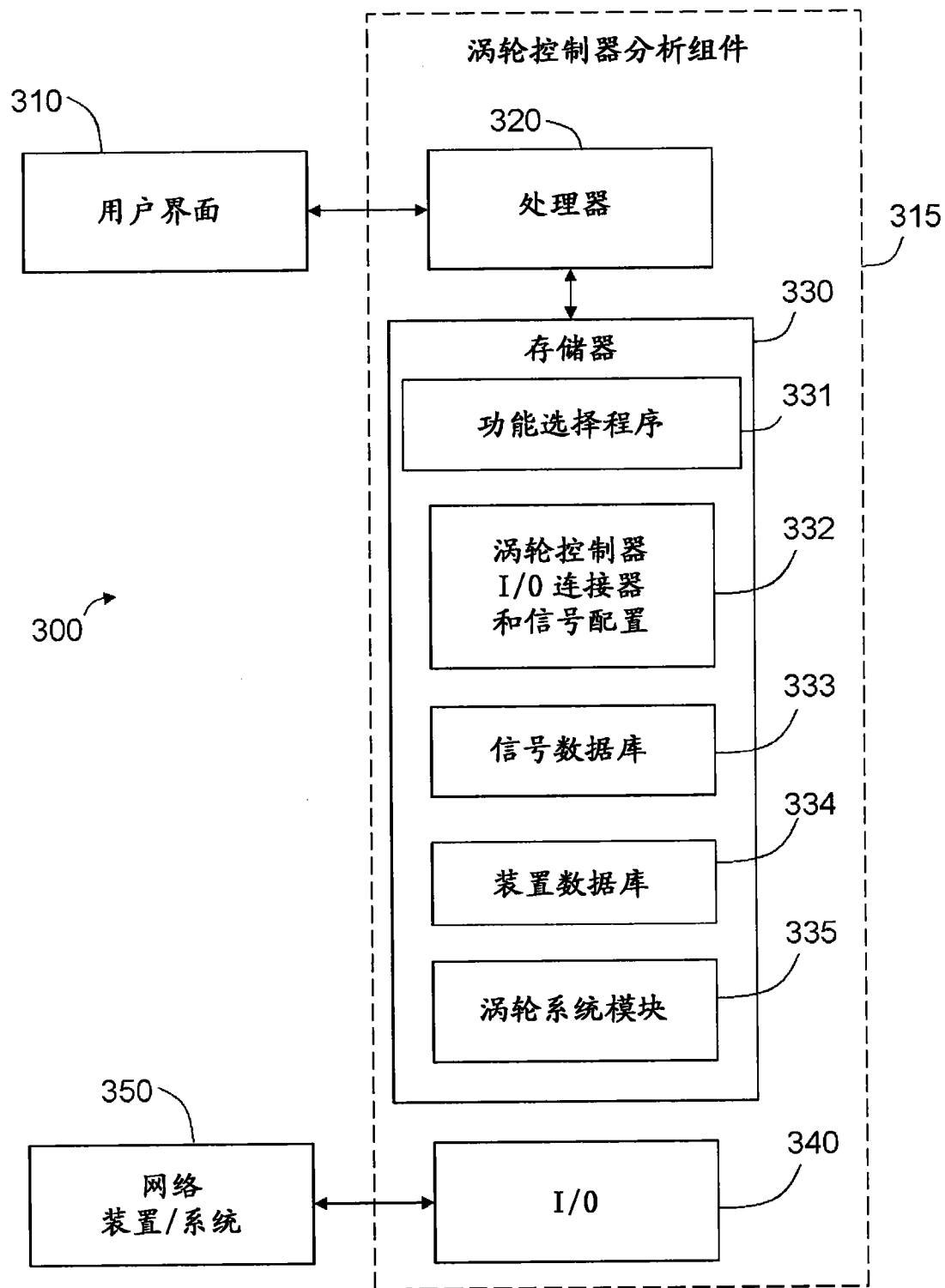


图 3

空闲 I/O 报告

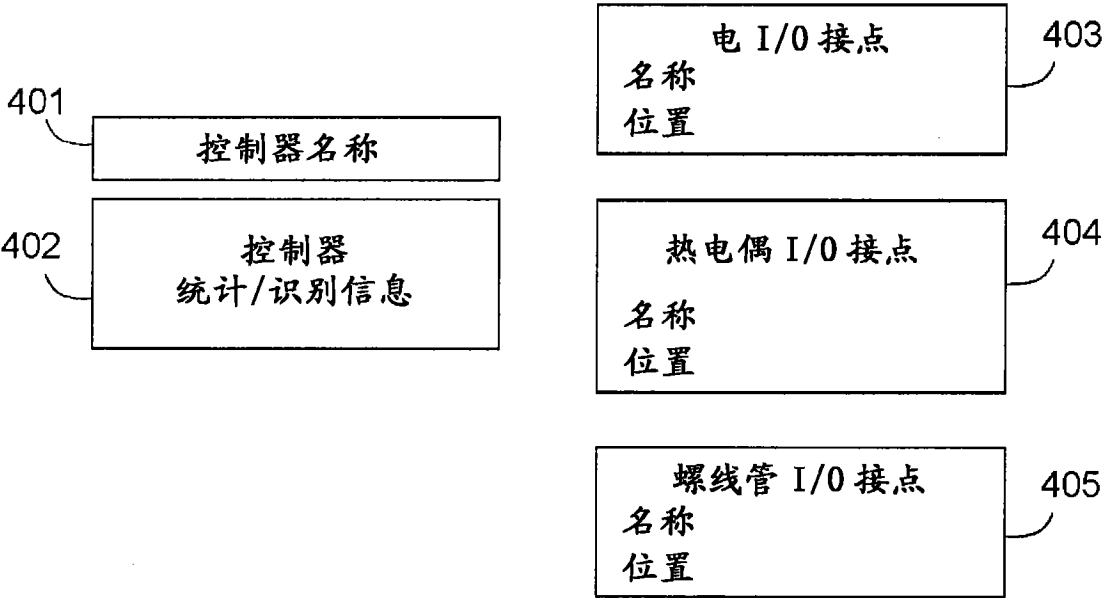


图 4

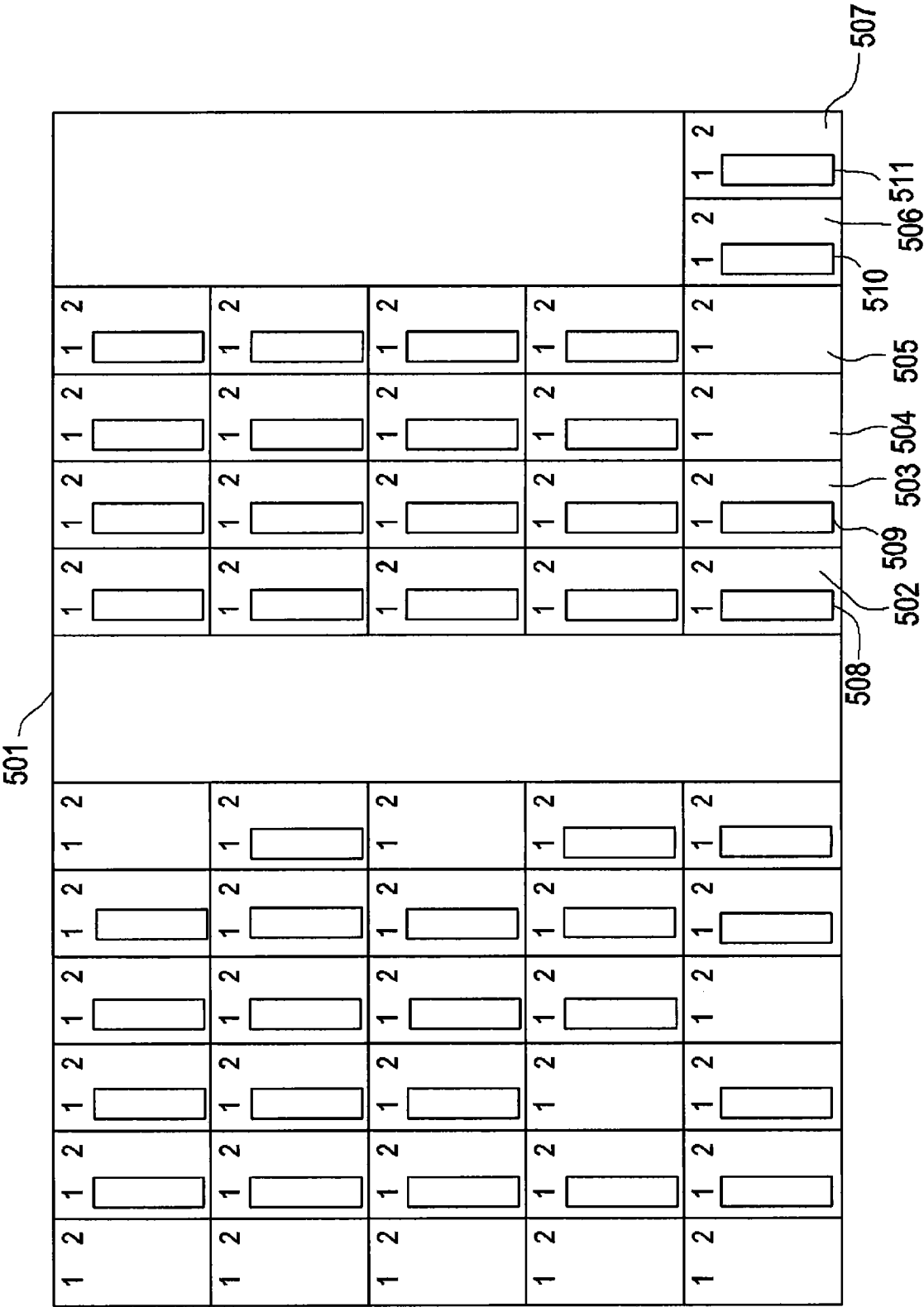


图 5

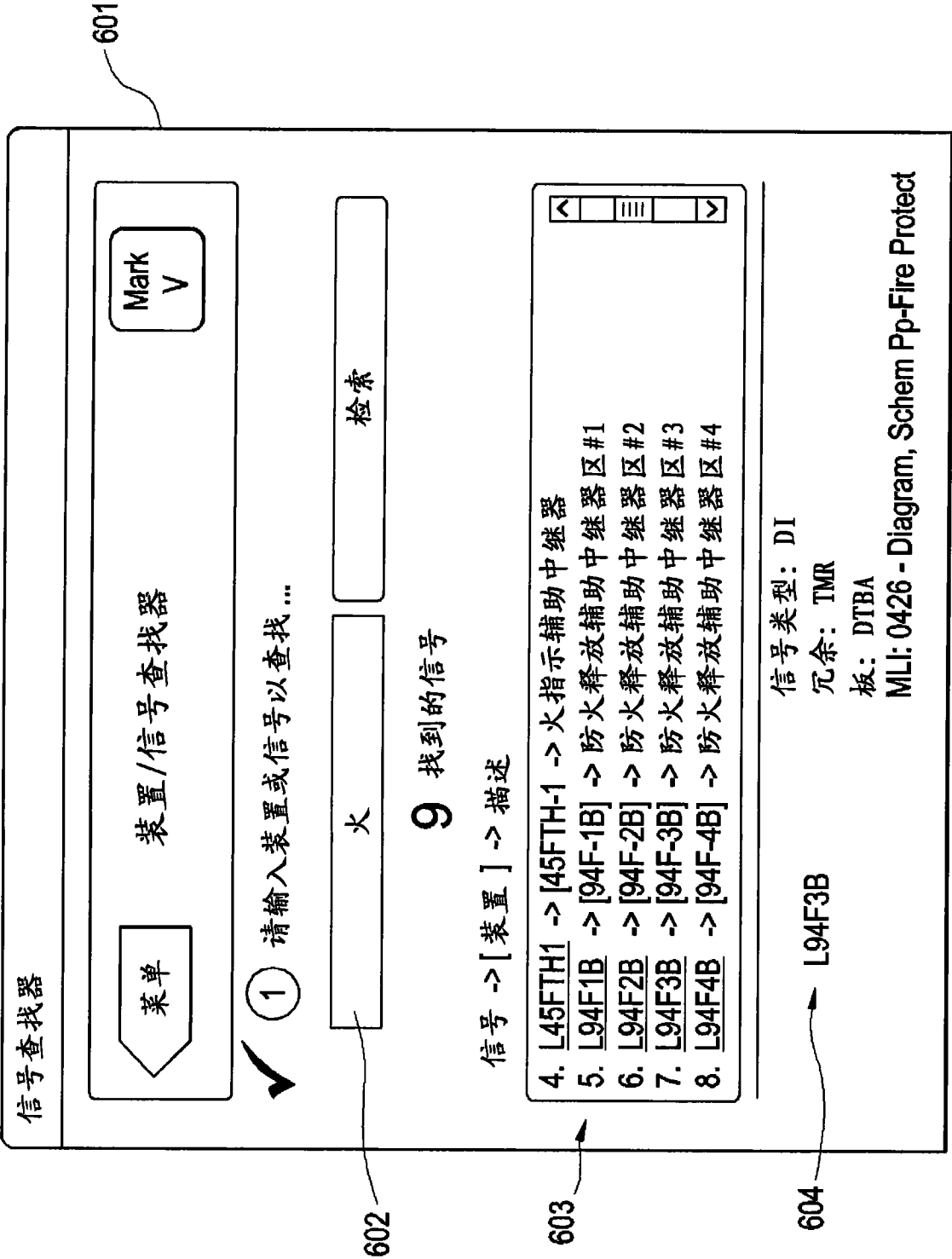


图 6

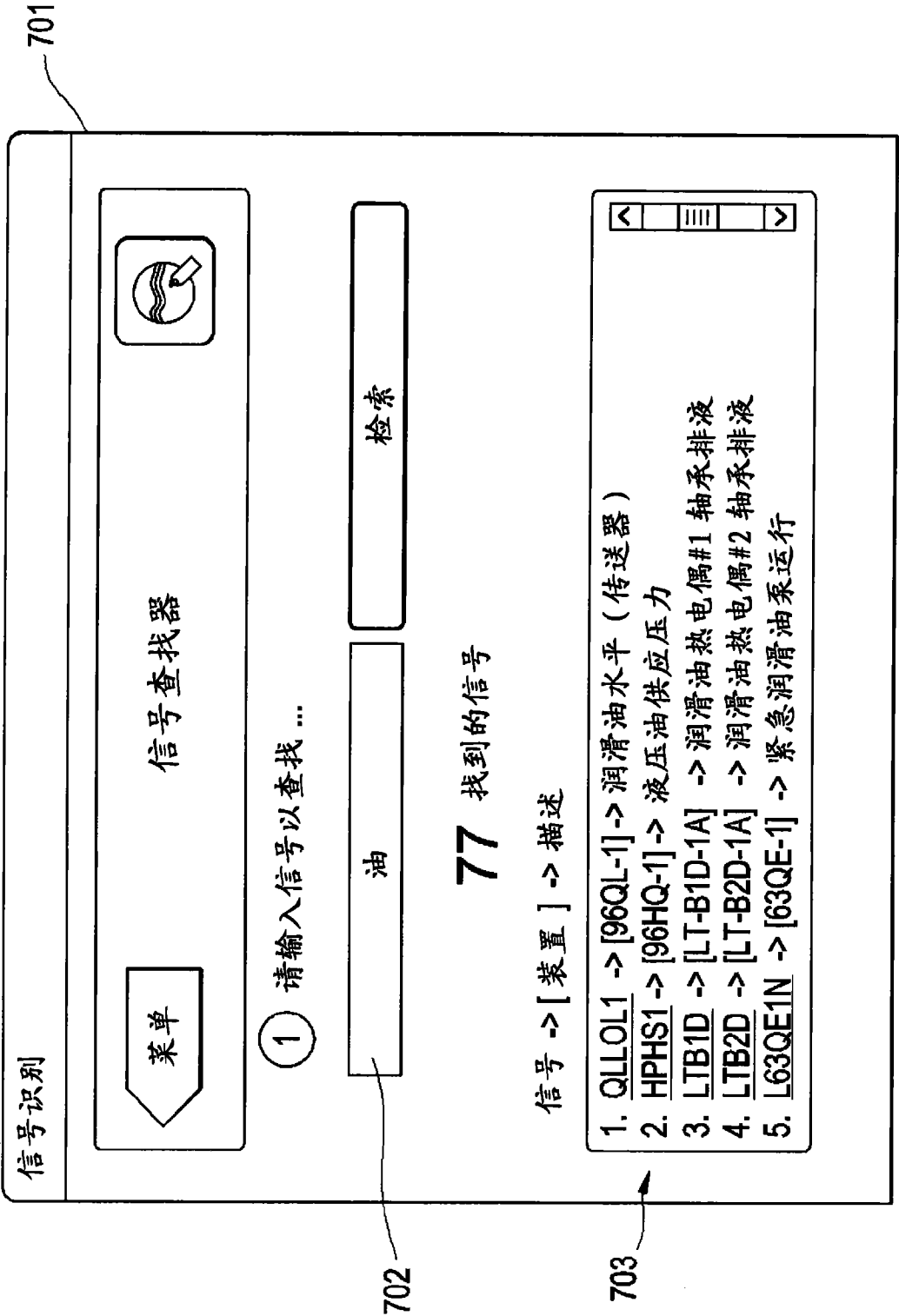


图 7

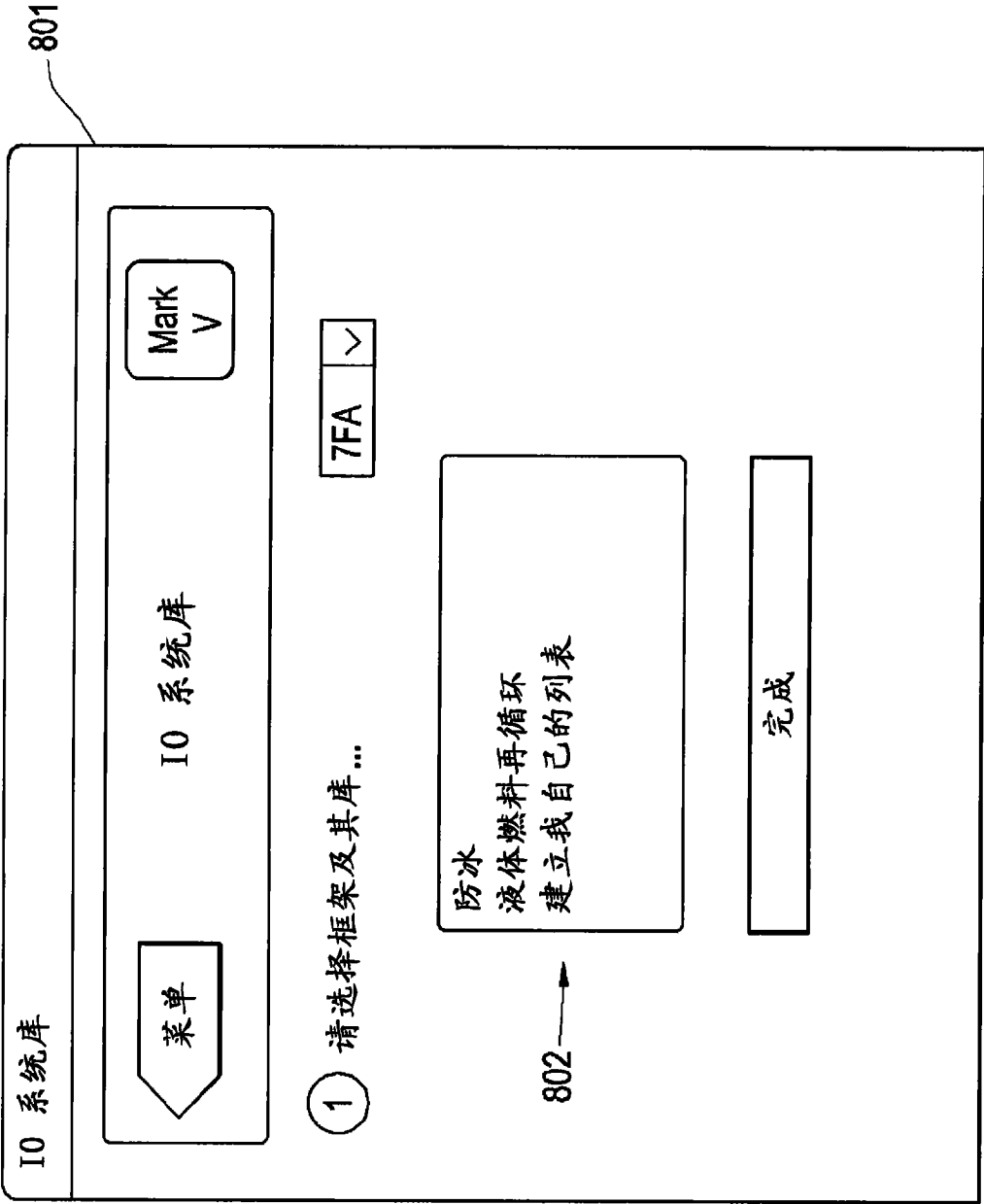


图 8

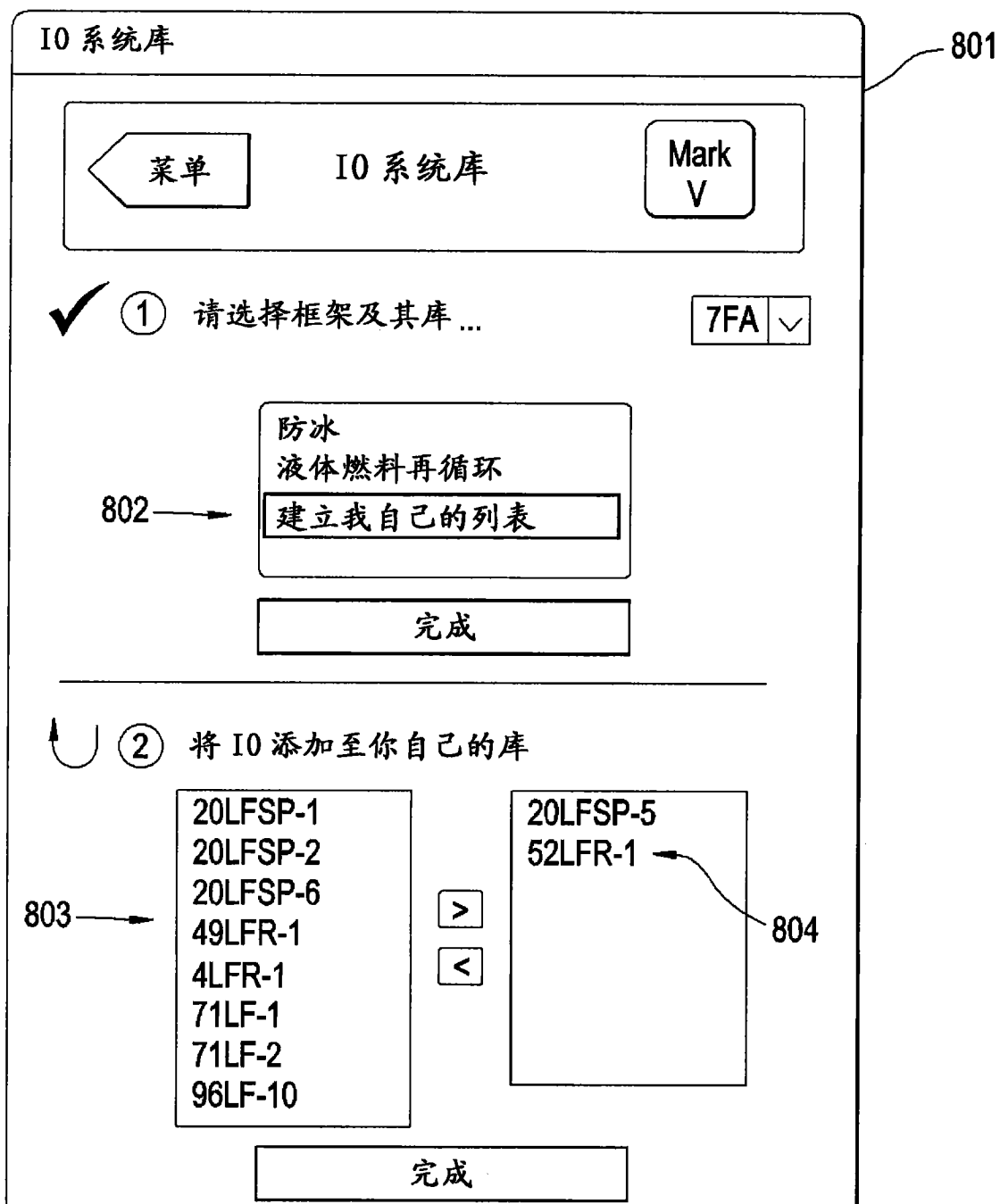


图 9

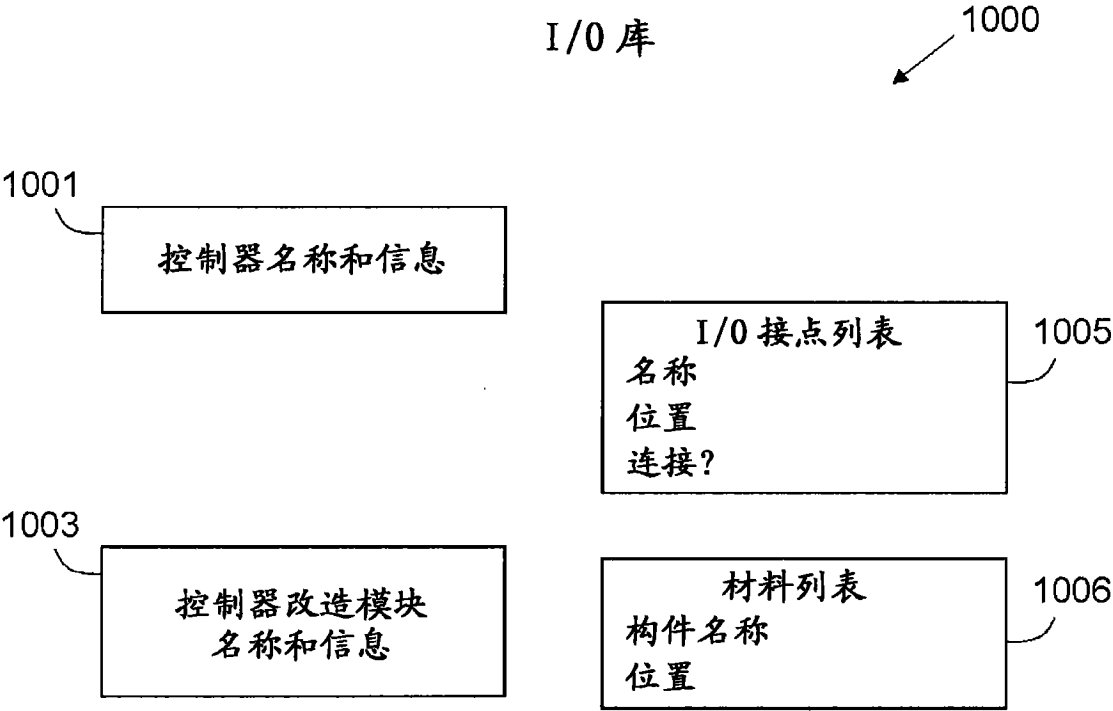


图 10

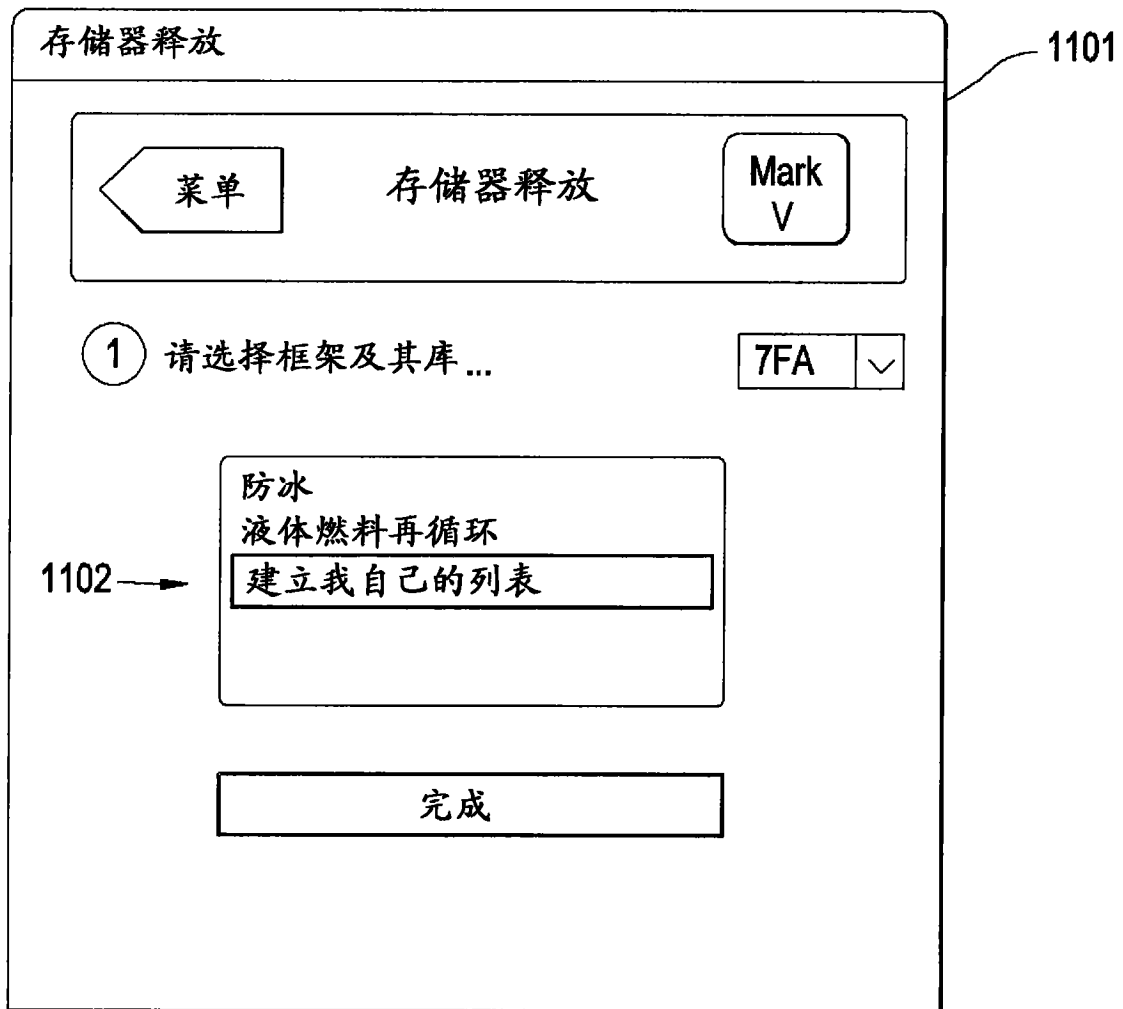


图 11

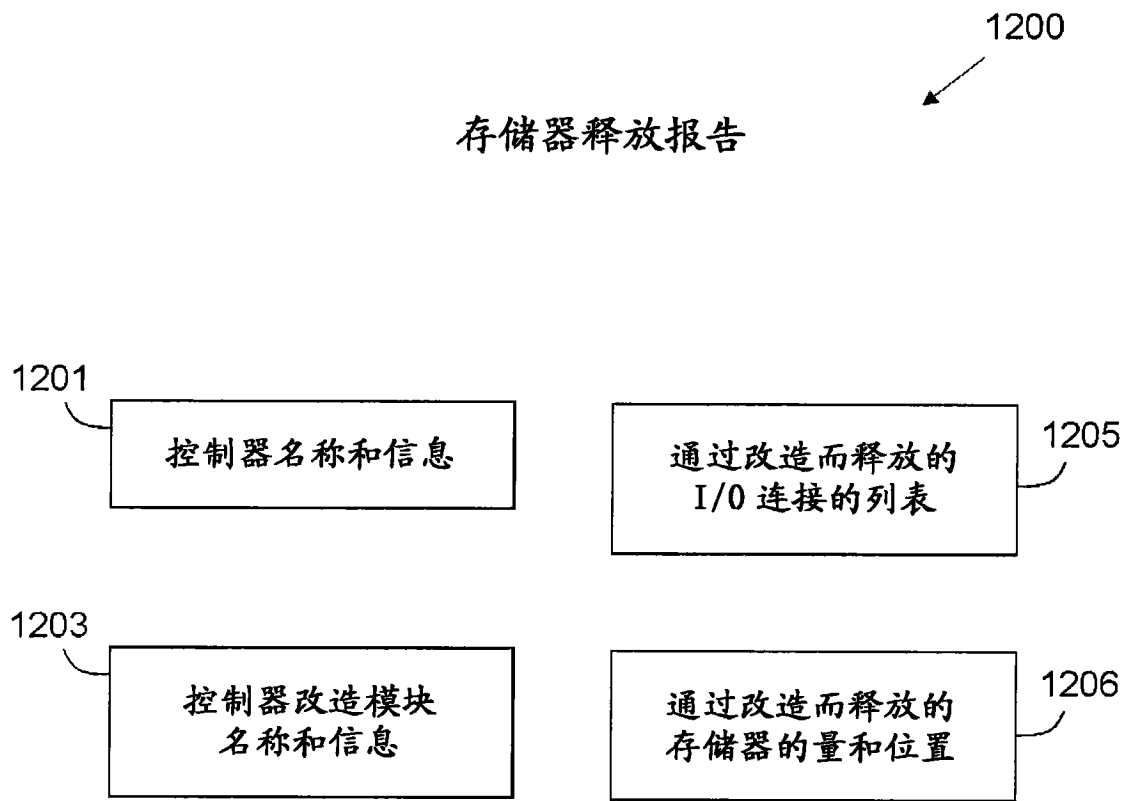


图 12

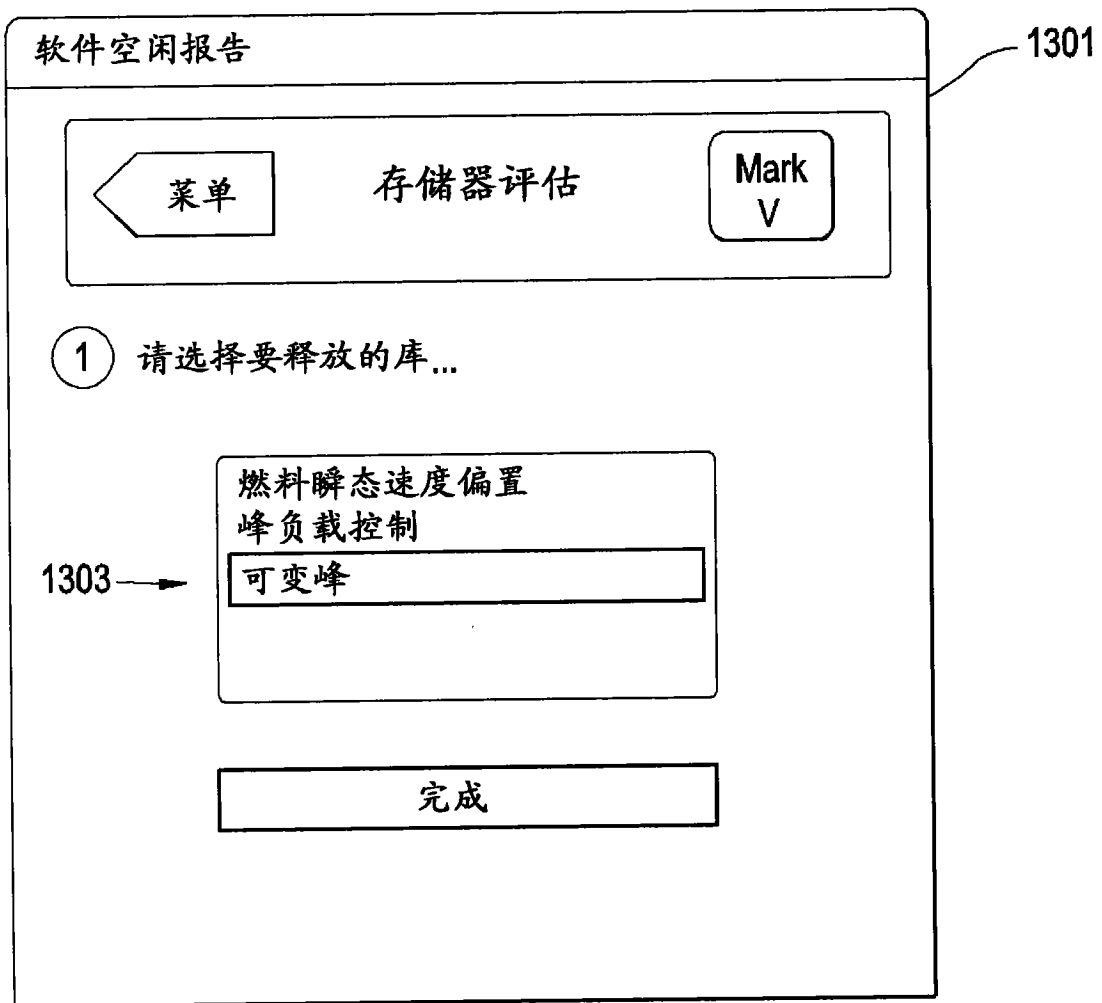


图 13

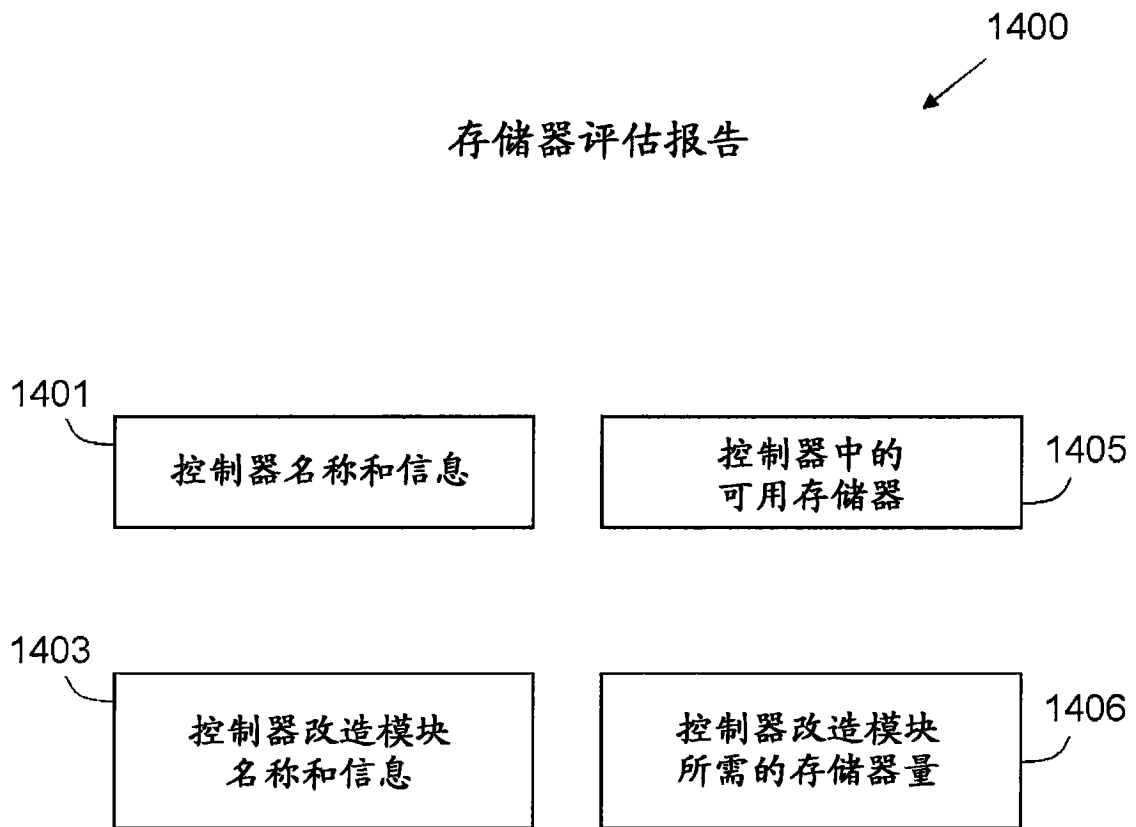


图 14