



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104635659 B

(45)授权公告日 2017. 11. 14

(21)申请号 201410618223.4

(22)申请日 2014.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104635659 A

(43)申请公布日 2015.05.20

(30)优先权数据  
14/074,374 2013.11.07 US

(73)专利权人 洛克威尔自动控制技术股份有限公司  
地址 美国俄亥俄州

(72)发明人 帕特里克·D·特尔约翰  
斯克特·A·皮尔斯

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227  
代理人 王萍 李春晖

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

(56)对比文件

CN 102369416 A, 2012.03.07, 说明书0074-0075段、图7.

CN 102326128 A, 2012.01.18, 说明书第0060段第5-7行, 第0012段第2行, 第0104段第3-5行, 第0107段第1行, 图1、图3.

CN 103699059 A, 2014.04.02, 具体实施方式第0016段-0019段, 图1-7.

CN 101960417 A, 2011.01.26, 全文.

US 6618630 B1, 2003.09.09, 权利要求1, 说明书第5栏第4段第11-14行, 说明书第7栏2段第1-14行, 图1.

审查员 任正平

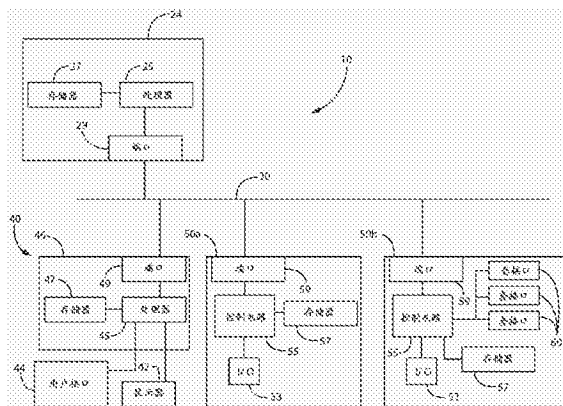
权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

多选项设备的设备类别信息支持

(57)摘要

公开了一种用于限定连接至工业网络(30)的多选项设备(50)的信息的系统。每个设备(50)具有限定与该设备(50)相关联的选项(140)以及与这些选项(140)相关联的选择(150)中的每个选择的单个电子数据单(EDS)(100)。对于限定与该选项(140)对应的设备信息的每个选项(140), 包括选项数据单(ODS)(200)。程序员接口(40)可以使程序员能够挑选设备(50)以及这些设备(50)中与控制系统(10)相关联的每个设备的选项(140)。每个设备(50)还被配置成将EDS(100)以及与该设备(50)对应的每个ODS(200)存储在该设备(50)中的存储器(57)内。程序员接口(40)生成限定每个设备(50)与控制器(24)之间的连接的控制器配置文件。



1. 一种用于工业控制系统的程序员接口,所述工业控制系统包括多个设备,每个设备在操作上连接至工业机器或工业过程并且每个设备与工业网络通信,所述程序员接口包括:

网络接口,所述网络接口被配置成经由所述工业网络进行通信;

多个电子数据单,所述多个电子数据单存储在所述程序员接口中,每个电子数据单与所述设备中的一个设备对应,其中,每个电子数据单限定所述设备的至少一个选项,每个选项具有多个选择;

多个选项数据单,所述多个选项数据单存储在所述程序员接口中,每个选项数据单与在所述电子数据单中所限定的所述选项中的一个选项对应,其中,所述选项数据单中的每个选项数据单限定所述设备的根据所述选项的所述多个选择而变化的至少一个变量;

显示器,所述显示器被配置成将数据显示给程序员,

输入设备,所述输入设备被配置成接收来自所述程序员的输入,以及

处理器,所述处理器被配置成执行所存储的程序以生成用于标识连接至所述工业网络的每个设备的每个选项的所述至少一个变量的配置文件。

2. 根据权利要求1所述的程序员接口,其中,所述配置文件是设备配置文件,并且其中,所述设备配置文件在被生成之后经由所述工业网络被发送给所述设备。

3. 根据权利要求1所述的程序员接口,其中,所述工业控制系统包括被配置成控制所述多个设备的操作的工业控制器,并且其中,所述配置文件是控制器配置文件,所述控制器配置文件在被生成之后经由所述工业网络被发送给所述工业控制器。

4. 根据权利要求3所述的程序员接口,其中,每个选项数据单限定与所述选项对应的所述多个选择中的每个选择的所述至少一个变量。

5. 根据权利要求3所述的程序员接口,其中,每个选项数据单限定与所述选项对应的所述多个选择中的一个选择的所述至少一个变量。

6. 根据权利要求3所述的程序员接口,其中,所述选项数据单中的至少一个选项数据单限定所述设备的至少一个附加选项,每个附加选项具有多个选择。

7. 根据权利要求3所述的程序员接口,其中,所述工业控制系统包括多个模块并且每个模块选择性地连接至在操作上连接至所述网络的所述多个设备中的一个设备,并且其中,与所述设备对应的所述电子数据单限定所述模块的至少一个选项。

8. 一种配置控制器与多个设备之间的通信的方法,其中,所述控制器与所述设备中的每个设备经由工业网络而连接,并且其中,所述控制器被配置成根据经由所述工业网络连接至所述控制器的所述多个设备来执行用于控制工业机器或工业过程的程序,所述方法包括步骤:

用程序员接口来标识连接至所述工业网络的所述多个设备中的每个设备;

用所述程序员接口来读取多个电子数据单,其中,每个电子数据单与所述多个设备中的一个设备对应;

用所述程序员接口来标识所述多个设备中的每个设备的至少一个选项,每个选项具有多个选择;

确定所述多个设备中的每个设备的每个选项的所挑选的选择;

用所述程序员接口来读取多个选项数据单,其中,每个选项数据单与所挑选的选择中

的一个选择对应并且限定所述设备的根据所挑选的选择而变化的至少一个变量;以及

用所述程序员接口来生成控制器配置文件,用于所述控制器来标识在所述选项数据单中的每个选项数据单中所限定的所述变量中的每个变量,所述选项数据单与连接至所述工业网络的所述设备中的每个设备的所述选项中的每个选项的所挑选的选择对应。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,与每个设备对应的所述电子数据单以及所述选项数据单中的每个选项数据单被存储在对应的设备中,每个设备还包括所述设备上存在的每个选项的选择列表,并且

确定每个选项的所挑选的选择包括读取所述设备上存在的所述选择列表。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中,标识所述多个设备中的每个设备还包括从在所述程序员接口的显示器上所显示的列表中挑选所述设备中的每个设备,其中,所述程序员接口还包括被配置成也存储所述电子数据单和所述选项数据单的存储器设备、被配置成接收来自程序员的输入的输入设备以及被配置成生成所述控制器配置文件的处理器。

## 多选项设备的设备类别信息支持

### 技术领域

[0001] 本文中公开的主题大体上涉及具有工业网络的工业控制系统,更具体地涉及用于根据连接至工业网络的设备来配置工业控制系统的系统。

### 背景技术

[0002] 如本领域技术人员所公知的,工业控制系统被配置成控制工业机器或工业过程。控制系统通常包括连接至工业网络的工业控制器,工业网络又连接至在机器上的各个位置处或在过程中所连接的远程设备。工业控制器是提供在良好表征的性能标准内的高可靠性操作和实时控制的专业电子计算机。工业控制器被配置成执行机器或过程的程序控制操作。工业控制器经由工业网络接收来自远程设备中的一部分远程设备的输入,处理该输入,并且生成用以经由工业网络来命令远程设备中的另一部分远程设备的操作的输出。由于对受控机器或受控过程的需求通常是根椐应用需求来定制的,所以程序必须类似地根据由受控机器或受控过程所使用的远程设备来定制。

[0003] 控制程序中所使用的变量中的很多变量是从传感器接收的数据或者被提供给执行器的命令,执行器位于受控机器或受控过程上并且经由网络与工业控制器通信。该数据被在数字上标识为例如与输入或输出连接点相关或者与工业控制器上的终端相关。可选地,在程序员接口上执行的开发程序使程序员能够挑选变量名称或者被选择用于记忆目的“标签”,以标识该数据。由于受控机器和受控过程变得更复杂,所以各种传感器和执行器在数量和复杂性方面增加。随着复杂性的增加,设备为用户提供限定传感器或执行器如何工作的更大数量的选项。例如,制造商可以提供具有三个不同的选项并且每个选项有三个选择的传感器。因此,用户可以用二十七种不同的设备定义中的一种定义来命令这一个传感器。在更复杂的设备上,可以存在十个或更多选项,每个选项具有四个或五个选择,从而导致单个设备的潜在配置的数量呈指数增加。其他设备可以由具有被配置成容纳可插式模块或设备的槽或其他连接器的基础设备来构成。基础设备和可插式设备形成复合设备,其中,组合的数量仅由可用于基础设备的插头的数量和可插式模块的数量来限定。基础设备和每个可插式设备二者可以包括具有多个选择的多个选项。这样的复合设备的选择的数量类似地是可扩张的。由于控制器机器或控制器过程上的大量的选择和相应的大量的变量,在数字上标识变量或者生成大量的变量名并且将变量名链接至工业控制器可能十分困难。

[0004] 虽然可以提供例如在程序员接口上执行的配置程序以辅助程序员对控制系统进行配置,但是配置程序具有一些缺点。从历史角度而言,已知配置程序包括被公知为电子数据单(EDS)的文件,EDS描述设备与控制器或程序员接口之间的连接和属性的可能配置。在新的设备被添加至控制系统时,配置程序被更新以使得程序员总是被提供有从每个部件可获得的数据的类型的参考及这些数据的含义。EDS可以例如被收集到数据库中,EDS随后可以从数据库中被挑选。然而,由于设备可以根据设备上存在的选项以及根据每个选项的所挑选的选择而有区别地连接至控制器或者其他设备,所以EDS必须包括设备的可能配置中的每种配置。如之前所讨论的,潜在配置的数量在复合设备中可能例如迅速增长。因此,数

据库中所需要的EDS的数量和大小根据设备的复杂性而增长。

[0005] 因此,期望提供一种用于配置控制程序以及配置工业网络上各设备之间的通信的改进的系统。

### 发明内容

[0006] 本文中公开的主题描述了一种用于限定连接至工业网络的多选项设备的设备信息的系统。每个设备具有限定与该设备相关联的选项以及与这些选项相关联的选择中的每个选择的单个EDS。对于限定与选择对应的设备信息的每个选项,包括选项数据单(ODS)。可以设置程序员接口以使程序员能够挑选设备以及这些设备中与控制系统相关联的每个设备的选项。每个设备还被配置成将EDS以及与该设备对应的每个ODS存储在该设备中的存储器内。为了便于对控制系统的配置,程序员接口还可以被配置成轮询连接至网络的设备中的每个设备并且确定这些设备是否是多选项设备,并且如果这些设备是多选项设备,则程序员接口与设备之间的另外的通信被执行以确定由设备支持的具体选项。程序员接口生成限定在控制系统中的每个设备的配置以及设备中的每个设备与控制器之间的连接的配置的控制器配置文件。

[0007] 根据本发明的一个实施方式,公开了一种用于控制工业机器或工业过程的操作的工业控制系统。工业控制系统包括:工业网络;多个设备,每个设备在操作上连接至工业网络并且连接至工业机器或工业过程;以及工业控制器,工业控制器在操作上连接至工业网络以与设备通信。工业控制系统还包括多个电子数据单和多个选项数据单。每个电子数据单与设备中的一个或更多个设备对应并且限定设备类型的至少一个选项,其中,每个选项具有多个选择。每个选项数据单与在电子数据单中所限定的选项中的一个选项对应并且限定设备的根据选项的所挑选的选择而变化的至少一个变量。程序员接口被配置成:读取电子数据单中的每个电子数据单,读取选项数据单中的每个选项数据单,生成标识连接至工业网络的每个设备的每个选项的至少一个变量的控制器配置文件,以及将控制器配置文件发送给工业控制器。

[0008] 根据本发明的另一实施方式,公开了一种用于工业控制系统的程序员接口。工业控制系统包括多个设备。每个设备在操作上连接至工业机器或工业过程,并且每个设备与工业网络通信。程序员接口包括:存储器设备;被配置成经由工业网络进行通信的网络接口;存储在存储器设备中的多个电子数据单;以及存储在存储器设备中的多个选项数据单。每个电子数据单与设备中的一个设备对应并且限定设备的至少一个选项,其中,每个选项具有多个选择。每个选项数据单与在电子数据单中所限定的选项中的一个选项对应并且限定设备的根据选项中的一个选项的所挑选的选择而变化的至少一个变量。显示器被配置成将数据显示给程序员,输入设备被配置成接收来自程序员的输入,处理器被配置成执行在存储器设备中所存储的程序。处理器生成用于标识连接至工业网络的每个设备的每个选项的变量的配置文件。

[0009] 根据本发明的又一实施方式,公开了一种配置控制器与多个设备之间的通信的方法。控制器与设备中的每个设备经由工业网络而连接,并且控制器被配置成根据经由工业网络连接至控制器的设备来执行用于控制工业机器或工业过程的程序。程序员接口用于标识连接至工业网络的设备中的每个设备,读取多个电子数据单,并且标识设备中的每个设

备的至少一个选项。每个电子数据单与设备中的一个设备对应,并且每个选项具有多个选择。确定设备中的每个设备的每个选项的所挑选的选择,并且读取选项数据单。每个选项数据单与所挑选的选择中的一个选择对应并且限定设备的根据所挑选的选择而变化的至少一个变量。程序员接口生成控制器配置文件,用于控制器来标识在选项数据单中的每个选项数据单中所限定的变量中的每个变量,选项数据单与连接至工业网络的设备中的每个设备的选项中的每个选项的所挑选的选择对应。

[0010] 对于本领域技术人员而言,根据详细描述和附图,本发明的这些以及其他优点和特征将变得明显。然而,应当理解的是,这些详细描述和附图虽然指示本发明的优选实施方式,但是仅以说明而非限制的方式给出。可以在不偏离本发明的精神的情况下在本发明的范围内做出许多改变和修改,并且本发明包括所有这样的修改。

### 附图说明

[0011] 在附图中示出了本文中所公开的主题的各种示例性实施方式,其中,贯穿附图,相似的附图标记代表相似的部分,并且在附图中:

[0012] 图1是包含本发明的一个实施方式的示例性控制系统;

[0013] 图2是图1的控制系统的一部分框图;

[0014] 图3是根据本发明的一个实施方式的示例性电子数据单;以及

[0015] 图4是根据本发明的一个实施方式的示例性选项数据单。

[0016] 在描述附图中所示出的本发明的各种实施方式时,为了清晰起见,将采用特定术语。然而,这并不意图使本发明限制于所挑选的特定术语,而应当理解的是,每个特定术语包括以类似的方式工作以实现类似的目的的所有的技术等同。例如,常常使用词语“连接”、“附接”或与之类似的术语。它们不被限制为直接连接,而是包括通过其他元件的连接,其中,这样的连接被本领域技术人员认为是等同。

### 具体实施方式

[0017] 首先参考图1,示例性工业控制系统10包括控制器支架20、程序员接口40和经由工业网络30连接的多个设备50。控制器支架20包括例如电源22、工业控制器24和I/O模块26等模块。控制器支架20中的模块可以例如经由电力母线、通信总线、底板或其组合而连接。要考虑的是,可以在不偏离本发明的范围的情况下使用控制器支架20的各种其他配置,包括但不限于多个支架、远程I/O模块或固定底盘配置。程序员接口40可以是但不限于具有显示器42、程序员输入设备44如键盘、鼠标、触摸板、触摸屏或其组合、以及处理单元46的独立工作站或人机交互接口(HMI)。程序员接口40的元件中的每个元件可以是单独的部件,或者它们可以集成在单个设备如平板计算机中。至工业网络30的连接中的每个连接可以经由有线连接或无线连接而做出。根据所示出的实施方式,设备50根据应用需要可以是电机驱动器、限位开关、被配置成接收操作员输入的控制面板、传感器或者任何合适的设备。设备50可以被配置成将输入数据提供给工业控制器24,根据来自工业控制器24的输出信号执行动作,或其组合。根据本发明的一个实施方式,工业网络30是开放式网络,以使多个供应商能够配置设备50用于通过网络30通信。替选地,工业网络30可以是专有网络、底板或通信总线。通用工业协定(CIP)被限定以提供对经由网络30发送的数据消息的统一的水平高的规定。CIP

还可以被适配以使得数据消息可以经由各种网络特定协议如以太网/IP、设备网或控制网等而被发送。

[0018] 接下来参考图2,工业控制器24包括处理器25和与处理器25通信的存储器设备27。要考虑的是,处理器25和存储器设备27可以分别是单个电子设备或者由多个设备构成。可选地,处理器25和/或存储器设备27可以被集成在现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)上。存储器设备27被配置成存储工业控制系统的配置数据和控制程序。处理器25被配置成执行控制程序用于对工业控制器24连接至其的受控工业机器或工业过程的操作。工业控制器24还包括端口29,如与处理器25通信的网络接口卡。端口29连接至工业网络30以提供网络30上的工业控制器24与程序员接口40及其他设备50之间的连接。所存储的控制程序从设备50的一部分设备(从传感器等)读取指示工业过程或工业机器的状态的信号并且根据这些所感测的输入及控制程序的逻辑来生成给设备50的另一部分设备的用以控制工业过程或工业机器的输出。适合与本发明一起使用的工业控制器24包括例如从Rockwell Automation, Inc (罗克韦尔自动化有限公司)商业上可获得的可编程控制器。

[0019] 程序员接口40包括被配置成给操作员提供信息的显示器42、被配置成接收来自操作员的输入的用户接口44、以及处理单元46。处理单元46包括处理器45和与处理器45通信的存储器设备47。要考虑的是,处理器45和存储器设备47可以分别是单个电子设备或者由多个设备构成。可选地,处理器45和/或存储器设备47可以被集成在现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)上。存储器设备47可以被配置成存储工业控制系统的配置数据如电子数据单(EDS) 100、选项数据单(ODS) 200、以及配置程序。处理单元46还包括端口49,如与处理器45通信的网络接口卡。端口49连接至工业网络30以提供网络30上的程序员接口40与工业控制器24及其他设备50之间的连接。处理器45被配置成执行配置程序以接收来自用户接口44的输入,例如以标识连接至工业网络30的设备50。

[0020] 每个设备50被配置成经由输入/输出(I/O) 53与受控机器或受控过程进行接口连接。I/O 53可以是与控制器机器或控制器过程或者其组合的电接口或机械接口。设备50可以例如接收来自变换器的与受控参数对应的信号,或者驱动执行器以影响对受控机器或受控过程的操作。每个设备50包括控制电路55和与控制电路55通信的存储器设备57。要考虑的是,控制电路55可以包括离散的部件,如用以使数据包排队的缓冲器以及用以转换输入信号和/或输出信号之间的数据包的专用电路。控制电路55还可以包括用以发送设备50上的I/O 53与端口59之间的信号的逻辑电路。可选地,控制电路55可以包括微控制器或处理器。要考虑的是,控制电路55和存储器设备57可以分别是单个电子设备或者由多个设备构成。可选地,控制电路55和/或存储器设备57可以被集成在现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)上。存储器设备57被配置成存储与设备50对应的EDS 100和ODS 200。设备50还包括提供与控制电路55通信的网络接口的端口59。端口59连接至工业网络30以提供网络30上的设备50与程序员接口40及工业控制器24之间的连接。

[0021] 设备50b还可以是根据插入到设备中的模块而可配置的。设备50b包括被配置成容纳模块的套接口60。如下面更详细地讨论的,设备50可以包括描述设备50与工业控制器24之间的接口的EDS。EDS可以包括例如与可插入设备50的套接口60中的模块对应的选项140的列表。可以对于每个模块设置单独的ODS 200以描述由于插入的模块而产生的在工业控制器24与设备50之间的附加接口。根据本发明的示例性实施方式,设备50可以具有被配置

成容纳通信卡作为模块的套接口60。可以根据设备50在其上进行通信的工业网络30——包括但不限于以太网/IP、设备网或控制网——来设置不同的通信卡。EDS可以限定通信卡作为选项140,其中,以太网/IP、设备网或控制网分别被限定为选择150。可以设置包括每个选择150的单个ODS 200或者用于每个选择150的分离的ODS 200,以标识设置或逻辑接口从而允许设备50经由每个工业网络30进行通信。

[0022] 接下来参考图3和图4,每个设备50可以具有多个选项140,并且设备50的操作取决于每个选项140的所挑选的选择150。对于每种类型的设备50设置EDS 100,EDS 100限定设备50与工业网络30的逻辑接口。逻辑接口可以包括例如连接、配置、端口以及至网络的物理连接或者经由网络发送的数据的其他属性。EDS 100包括文件信息110,文件信息110包括例如文件名111、创建文件的日期112以及文件的版本号113。EDS 100还包括设备信息120。设备信息120标识例如设备50的供应商121、设备类型122、产品代码123以及设备50的版本号124。EDS 100还可以包括选项部分130,用于限定设备50上可用的选项140。EDS 100限定每个选项140并且还限定可用于每个选项140的每个选择150。要考虑的是,可以在不偏离本发明的范围的情况下利用在EDS中所呈现的数据的各种其他布置和配置。

[0023] 根据本发明的一个实施方式,对于可用于每个选项140的每个选择150设置ODS 200。ODS 200包括文件信息210,文件信息210包括例如文件名211、创建文件的日期212以及文件的版本号213。ODS 200还包括选项信息220。选项信息220标识例如设备的供应商221、与ODS 200对应的选项140以及具体选择150。ODS 200还可以包括一个或多个变量部分230,用于限定与选择150对应的变量240。由每个ODS限定的变量240取决于由ODS 200限定的选项140以及选择150。变量可以是但不限于包含在设备50上的一个或多个输入点和/或输出点的连接数据或者限定例如经由网络30在设备50与其他设备50或者工业控制器24之间发送的数据的类型或数据的大小的配置参数。还要考虑的是,ODS 200还可以限定附加选项140以及可用于附加选项140的选择150。可以在不偏离本发明的范围的情况下利用ODS中所呈现的数据的各种其他布置和配置。

[0024] 根据本发明的另一实施方式,对于每个选项140设置ODS 200。ODS200包括文件信息210,文件信息210包括例如文件名211、创建文件的日期212以及文件的版本号213。ODS 200还包括选项信息220。选项信息220标识例如设备的供应商221、选项140以及可用于选项140的选择150中的每个选择。ODS 200还可以包括一个或多个变量部分230,用于限定与选择150对应的变量240。由每个ODS限定的变量240取决于由ODS 200限定的选项140以及选择150。变量可以是但不限于包含在设备50上的一个或多个输入点和/或输出点的连接数据或者限定例如经由网络30在设备50与其他设备50或者工业控制器24之间发送的数据的类型或数据的大小的配置参数。还要考虑的是,可以研发标准ODS以描述一些选项的选择。可以在使用具有相同选择的相同选项的设备50之间使用通用ODS,从而减少需要存储的文件的数量。

[0025] 在工业控制器24的运行期间,必须获得连接至要被控制的工业机器或工业过程的设备50的知识。要考虑的是,EDS 100和ODS 200可以用于使用或者是在线配置或者是离线配置来对工业控制系统10进行配置。根据本发明的一个实施方式,工业控制系统10经由离线配置过程被配置。程序员接口40将配置程序以及EDS 100和ODS 200中的每一个存储在其存储器设备47中。EDS 100和ODS 200可以被存储在一个或多个目录下以利于访问,或替

选地,可以用在存储器设备47中可用的EDS 100和ODS 200的列表来填充数据库。起初,设备50的主列表或部分主列表可以被设置有配置程序,并且包括在全部或部分主列表中的与设备50中的每个设备相关联的EDS 100和ODS 200被存储在存储器设备47中。随着新设备50被挑选用于在工业控制系统10中使用,与新设备50对应的EDS100和ODS 200中的每一个被添加至存储器设备47中。

[0026] 一旦挑选了要在特定工业控制系统10中使用的所有设备50,则处理器45执行配置程序以在显示器42上为操作员提供其EDS 100被存储在存储器设备47中的设备50的列表。操作员使用用户接口44从列表中挑选设备50中的在工业控制系统10中所使用的一个设备。配置程序读取与所挑选的设备50对应的EDS 100以确定是否有任何选项140在EDS 100内被限定。对于在EDS 100中所标识的每个选项140,配置程序在显示器42上为操作员提供选择150的列表。操作员挑选与工业控制系统10中的设备50的配置对应的每个选项140的选择150。然后,配置程序读取与所挑选的每个选择对应的ODS 200以确定在与工业控制系统10中的设备50的配置对应的ODS 200中所限定的变量。对于工业控制系统10中的每个设备50重复下述步骤:显示设备50的列表,挑选设备50,显示每个选项140的选择150的列表,以及挑选每个选项140的选择150。配置程序编译变量240并且生成控制器配置文件,控制器配置文件包括来自工业控制系统10中的设备50中的每个设备的在ODS 200中所限定的变量240中的每个变量。控制器配置文件可以被存储在程序员接口40的存储器设备47中,并且还发送给工业控制器24并被存储在工业控制器24的存储器设备27中。

[0027] 在将控制器配置文件存储在工业控制器24中之后,工业控制器24可以被配置成执行验证程序,以确认如控制器配置文件中所限定的工业控制器24与设备50中的每个设备之间的连接。可以在每次建立工业控制器24与设备50之间的连接时执行验证程序。验证程序生成要被发送给每个设备50以验证设备50支持在控制器配置文件中所标识的选项140的电子密钥分段。根据本发明的一个实施方式,电子密钥分段可以被划分成两个消息分组。第一消息分组根据在控制器配置文件中所存储的信息包括如供应商、设备类型及设备的代码等数据。第二消息分组包括与每个设备50的所挑选的选项140对应的数据。工业控制器24将第一消息分组和第二消息分组发送给每个设备50。可选地,电子密钥分段可以被包括在具有多个分段的单个消息分组中。每个设备50上的控制电路55接收每个消息分组,将数据与设备50上的标识对象进行比较。标识对象包括设备50上存在的选项列表。如果数据匹配,则设备50向工业控制器24返回确认分组。应考虑的是,可以在不偏离本发明的范围的情况下使用消息分组的各种其他配置来验证设备50支持在控制器配置文件中所标识的选项140。

[0028] 工业控制器24结合在存储器设备27中所存储的控制程序、使用控制器配置文件来控制对工业控制器24连接至其的工业机器或工业过程的操作。变量240可以包括例如经由工业网络30的通信的连接设置、端口信息和/或数据类型。控制程序可以需要来自设备50的一个或更多个输入的状态来随后设置输出以接通或断开另一设备50上的执行器。可以使用与设备50上的输入或输出对应的数字标识符或变量名来实施控制程序。控制程序使用链接至从EDS 100或ODS 200获得的数据的数字标识符或变量名,以使得工业控制器24可以对来自输入或至输出的数据进行通信及处理。

[0029] 根据本发明的另一实施方式,工业控制系统10经由在线配置过程被配置。设备50中的每个设备包括其中存储有与该设备对应的EDS 100和任意ODS 200的存储器设备57。设

备50中的每个设备还包括设备50上存在的每个选项的选择列表,如在设备50中所存储的标识对象。如果新设备被包括在工业控制系统10中,则程序员接口40被配置成从在每个设备50中所存储的选择列表、EDS 100及每个ODS 200读取数据。选择列表可以用于生成控制器配置文件,并且EDS 100和每个ODS 200可以被存储在程序员接口40上以供将来参考。

[0030] 根据本发明的一个实施方式,程序员接口40执行配置例程以生成在工业网络30上发送的消息分组。消息分组可以被配置成依次、以多播发送或其组合的方式轮询每个设备。可选地,第一消息分组可以被生成以标识连接至工业网络30的设备50、它们的相应的地址,和/或确定它们是否是多选项设备50。对于一些网络,允许数量有限的潜在地址。程序员接口40可以顺序地轮询每个地址以检索在该地址处存在的每个设备50的标识,其中,标识可以包括每个选项的选择列表。对于其他网络,潜在地址的数量太大而导致实际上不能轮询每个地址。程序员接口40可以首先生成多播发送以定位设备存在之处的地址。然后,程序员接口40可以轮询设备存在之处的这些地址以检索该地址处的设备50的标识。

[0031] 在获得网络上的地址处的设备50的标识和选择列表之后,程序员接口40可以自动读取与设备50对应的EDS 100和每个ODS 200,以对于在网络上所标识的每个设备获得设备的逻辑接口。可选地,程序员接口40可以首先提示程序员验证程序员想要将网络上存在的哪个设备50包括在控制器配置文件中并且接着读取与所挑选的设备50对应的EDS 100和每个ODS 200。配置例程编译变量并且生成控制器配置文件,控制器配置文件包括来自工业控制系统10中的设备50中的每个设备的在ODS 200中所限定的变量中的每个变量。控制器配置文件可以被存储在程序员接口40的存储器设备47中,并且还被发送给工业控制器24并被存储在工业控制器24的存储器设备27中。

[0032] 根据本发明的又一实施方式,程序员接口40可以用于配置各个设备50。如之前所讨论的,设备50包括其中存储有与该设备50对应的EDS 100和任意ODS 200的存储器设备57。设备50中的每个设备还包括设备50上存在的每个选项的选择列表,如在设备50中所存储的标识对象。参考早先所呈现的示例,设备50可以包括被配置成容纳通信卡的套接口60。设备标识指示哪种类型的通信被插入到设备50中。程序员接口40从设备50检索EDS 100、ODS 200以及标识并且将配置屏幕呈现给程序员。程序员根据设备50的应用需求根据需要挑选例如优先级、地址或其他通信参数。然后,程序员接口40将新配置发送给设备50以存储在存储器设备57上。

[0033] 应当理解,本发明的应用不被限制于本文中所阐述的部件的构造和布置的细节。本发明能够包括其他实施方式并且能够以各种方式被实践或实施。前面提到的变型和修改在本发明的范围内。还应当理解,本文中所公开的和所限定的本发明延伸至由文字和/或附图所明显看出的或者所提到的各个特征中的两个或更多个特征的所有备选组合。所有这些不同的组合构成本发明的各个备选方面。本文中所描述的实施方式说明了已知用于实践本发明的最佳模式,并且将使本领域其他技术人员能够利用本发明。

[0034] 本公开内容还可以通过以下方案来实现:

[0035] 方案1.一种用于控制工业机器或工业过程的操作的工业控制系统,所述工业控制系统包括:

[0036] 工业网络;

[0037] 多个设备,每个设备在操作上连接至所述工业网络并且连接至所述工业机器或工

业过程；

[0038] 工业控制器,所述工业控制器在操作上连接至所述工业网络以与所述多个设备通信；

[0039] 多个电子数据单,每个电子数据单与所述设备中的一个设备对应,其中,每个电子数据单限定所述设备的至少一个选项,每个选项具有多个选择；

[0040] 多个选项数据单,每个选项数据单与在所述电子数据单中所限定的所述选项中的一个选项对应,其中,所述选项数据单中的每个选项数据单限定所述设备的根据所述选项的所述多个选择而变化的至少一个变量；以及

[0041] 程序员接口,所述程序员接口被配置成：

[0042] 读取所述电子数据单中的每个电子数据单，

[0043] 读取所述选项数据单中的每个选项数据单，

[0044] 生成控制器配置文件,所述控制器配置文件标识连接至所述工业网络的每个设备的每个选项的所述至少一个变量,以及

[0045] 将所述控制器配置文件发送给所述工业控制器。

[0046] 方案2.根据方案1所述的工业控制系统,其中,每个选项数据单限定与所述选项对应的所述多个选择中的每个选择的所述至少一个变量。

[0047] 方案3.根据方案1所述的工业控制系统,其中,每个选项数据单限定与所述选项对应的所述多个选择中的一个选择的所述至少一个变量。

[0048] 方案4.根据方案1所述的工业控制系统,其中,所述选项数据单中的至少一个选项数据单限定所述设备的至少一个附加选项,每个附加选项具有多个选择。

[0049] 方案5.根据方案1所述的工业控制系统,还包括多个模块,其中,每个模块选择性地连接至在操作上连接至所述网络的所述多个设备中的一个设备,其中,与所述设备对应的所述电子数据单限定所述模块的至少一个选项。

[0050] 方案6.根据方案1所述的工业控制系统,其中：

[0051] 与每个设备对应的所述电子数据单以及与在所述电子数据单中所限定的所述选项中的一个选项对应的每个选项数据单被存储在对应的设备中，

[0052] 每个设备还包括所述设备上存在的每个选项的选择列表,以及

[0053] 所述程序员接口被配置成从所述设备读取所述电子数据单、所述选项数据单以及所述选择列表中的每一个并且根据从所述设备读取的所述电子数据单、所述选项数据单以及所述选择列表来生成所述控制器配置文件。

[0054] 方案7.根据方案6所述的工业控制系统,其中,所述工业控制器被配置成读取每个设备上存在的每个选项的所述选择列表并且验证所述控制器配置文件与连接至所述工业网络的所述设备对应。

[0055] 方案8.一种用于工业控制系统的程序员接口,所述工业控制系统包括多个设备,每个设备在操作上连接至工业机器或工业过程并且每个设备与工业网络通信,所述程序员接口包括：

[0056] 网络接口,所述网络接口被配置成经由所述工业网络进行通信；

[0057] 多个电子数据单,所述多个电子数据单存储在所述程序员接口中,每个电子数据单与所述设备中的一个设备对应,其中,每个电子数据单限定所述设备的至少一个选项,每

个选项具有多个选择；

[0058] 多个选项数据单,所述多个选项数据单存储在所述程序员接口中,每个选项数据单与在所述电子数据单中所限定的所述选项中的一个选项对应,其中,所述选项数据单中的每个选项数据单限定所述设备的根据所述选项的所述多个选择而变化的至少一个变量；

[0059] 显示器,所述显示器被配置成将数据显示给程序员,

[0060] 输入设备,所述输入设备被配置成接收来自所述程序员的输入,以及

[0061] 处理器,所述处理器被配置成执行所存储的程序以生成用于标识连接至所述工业网络的每个设备的每个选项的所述至少一个变量的配置文件。

[0062] 方案9.根据方案8所述的程序员接口,其中,所述工业控制系统包括被配置成控制所述多个设备的操作的工业控制器,并且其中,所述配置文件是在被生成之后经由所述工业网络而被发送给所述工业控制器的控制器配置文件。

[0063] 方案10.根据方案8所述的程序员接口,其中,所述配置文件是设备配置文件,并且其中,所述设备配置文件在被生成之后经由所述工业网络被发送给所述设备。

[0064] 方案11.一种配置控制器与多个设备之间的通信的方法,其中,所述控制器与所述设备中的每个设备经由工业网络而连接,并且其中,所述控制器被配置成根据经由所述工业网络连接至所述控制器的所述多个设备来执行用于控制工业机器或工业过程的程序,所述方法包括步骤:

[0065] 用程序员接口来标识连接至所述工业网络的所述多个设备中的每个设备；

[0066] 用所述程序员接口来读取多个电子数据单,其中,每个电子数据单与所述多个设备中的一个设备对应；

[0067] 用所述程序员接口来标识所述多个设备中的每个设备的至少一个选项,每个选项具有多个选择；

[0068] 确定所述多个设备中的每个设备的每个选项的所挑选的选择；

[0069] 用所述程序员接口来读取多个选项数据单,其中,每个选项数据单与所挑选的选择中的一个选择对应并且限定所述设备的根据所挑选的选择而变化的至少一个变量；以及

[0070] 用所述程序员接口来生成控制器配置文件,用于所述控制器来标识在所述选项数据单中的每个选项数据单中所限定的所述变量中的每个变量,所述选项数据单与连接至所述工业网络的所述设备中的每个设备的所述选项中的每个选项的所挑选的选择对应。

[0071] 方案12.根据方案11所述的方法,其中,与每个设备对应的所述电子数据单以及所述选项数据单中的每个选项数据单被存储在对应的设备中,每个设备还包括所述设备上存在的每个选项的选择列表,并且

[0072] 确定每个选项的所挑选的选择包括读取所述设备上存在的所述选择列表。

[0073] 方案13.根据方案11所述的方法,其中,标识所述多个设备中的每个设备还包括从在所述程序员接口的显示器上所显示的列表中挑选所述设备中的每个设备,其中,所述程序员接口还包括被配置成存储所述电子数据单和所述选项数据单的存储器设备、被配置成接收来自程序员的输入的输入设备以及被配置成生成所述控制器配置文件的处理器。

[0074] 方案14.根据方案13所述的方法,其中,响应于从在所述程序员接口上所显示的所述列表中所挑选的所述设备,所述多个电子数据单被从所述程序员接口的所述存储器设备读取。

[0075] 方案15.根据方案14所述的方法,其中,确定每个选项的所挑选的选择还包括:

[0076] 在所述显示器上显示所述对应的设备的在所述电子数据单中所限定的所述选项中的每个选项;以及

[0077] 接收来自与每个选项的所挑选的选择对应的所述程序员的所述输入。

[0078] 方案16.根据方案15所述的方法,其中,响应于由所述程序员挑选的所述选择,所述多个选项数据单被从所述程序员接口的所述存储器设备读取。

[0079] 方案17.根据方案16所述的方法,其中,所述程序员接口的所述处理器生成所述控制器配置文件并且被配置成将所述控制器配置文件发送给所述控制器。

[0080] 方案18.根据方案17所述的方法,其中,每个设备包括存储器设备,所述存储器设备被配置成存储与所述设备对应的所述电子数据单以及所述选项数据单中的每个选项数据单并且被配置成存储所述设备上存在的每个选项的选择列表。

[0081] 方案19.根据方案18所述的方法,其中,所述工业控制器被配置成读取每个设备上存在的每个选项的所述选择列表并且验证所述控制器配置文件与连接至所述工业网络的所述设备对应。

[0082] 零件列表

[0083]

零件编号	描述
10	工业控制系统
20	控制器支架
22	电源

[0084]

24	工业控制器
25	工业控制器处理器
26	I/O模块
27	工业控制器存储器设备
29	工业控制器端口
30	工业网络
40	程序员接口
42	程序员接口显示器
44	程序员接口用户接口
45	程序员接口处理器
46	程序员接口处理单元
47	程序员接口存储器设备
49	程序员接口端口
50	设备
53	I/O
55	控制电路
57	存储器设备
59	端口

60	套接口
100	电子数据单
110	文件信息
111	文件名
112	日期
113	版本号
120	设备信息
121	供应商
122	设备类型
123	产品代码

[0085]

124	版本号
130	选项部分
140	附加选项
150	选择
200	选项数据单
210	文件信息
211	文件名
212	日期
213	版本号
220	选项信息
221	供应商
230	变量部分
240	变量

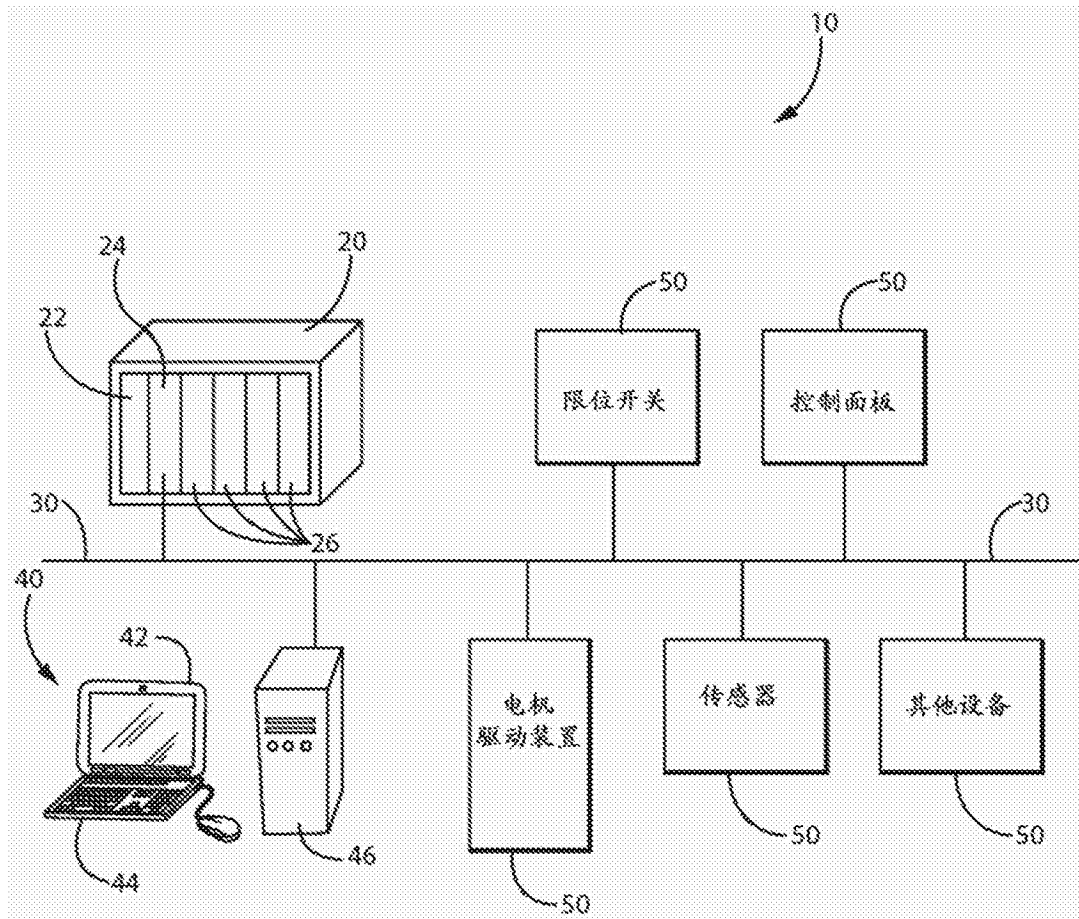


图1

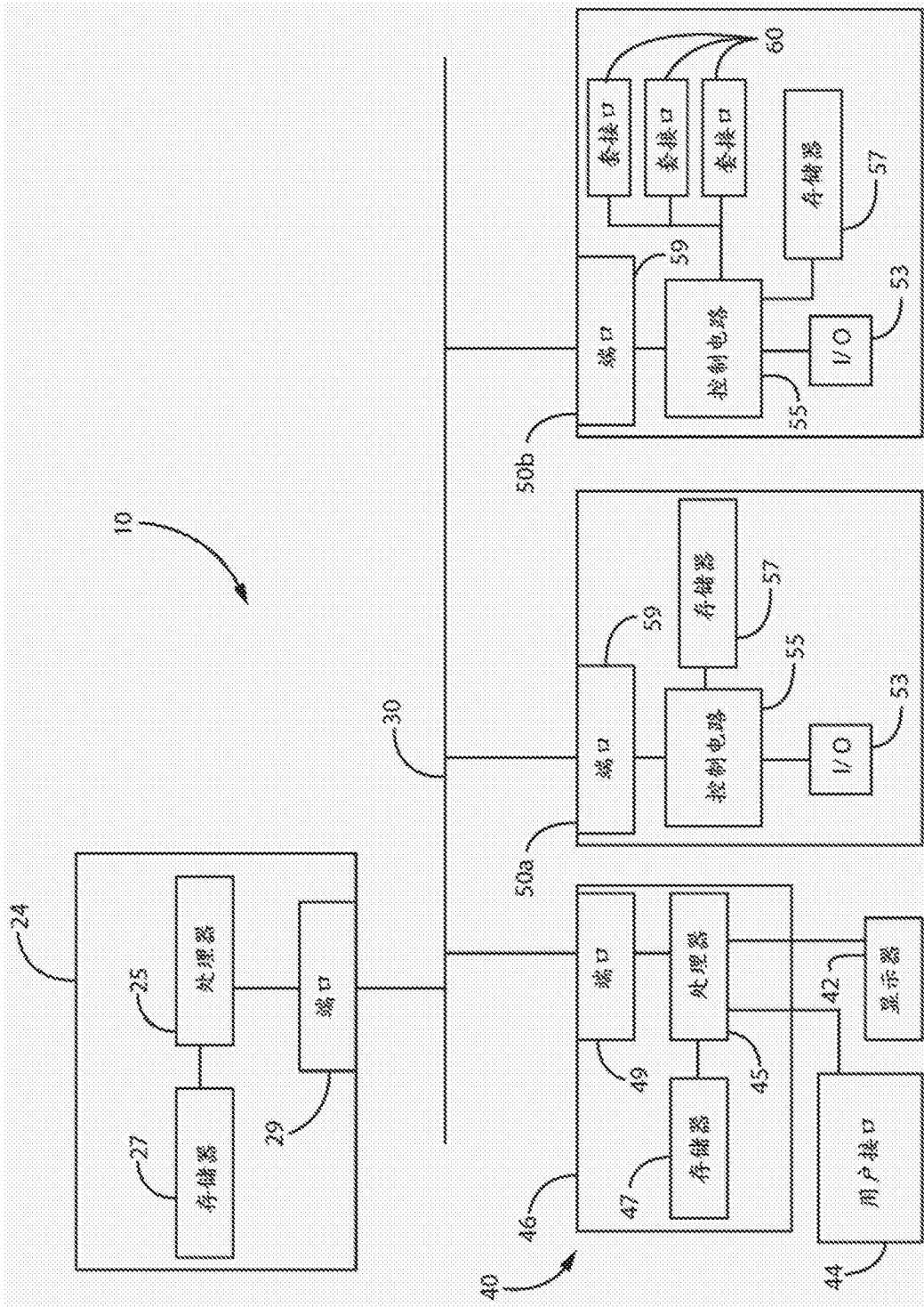


图2

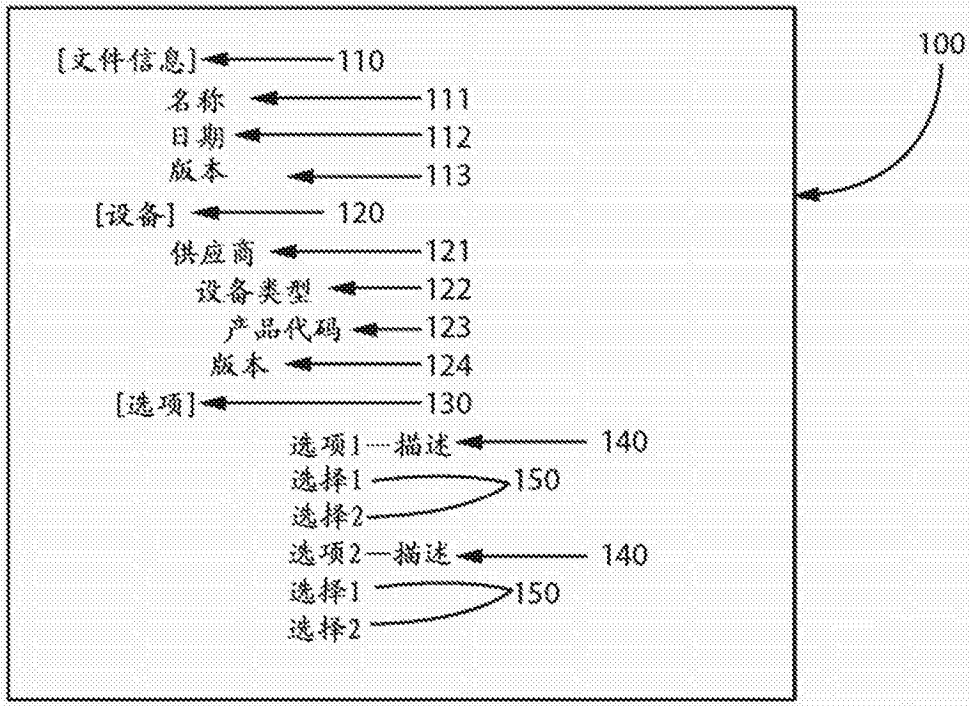


图3

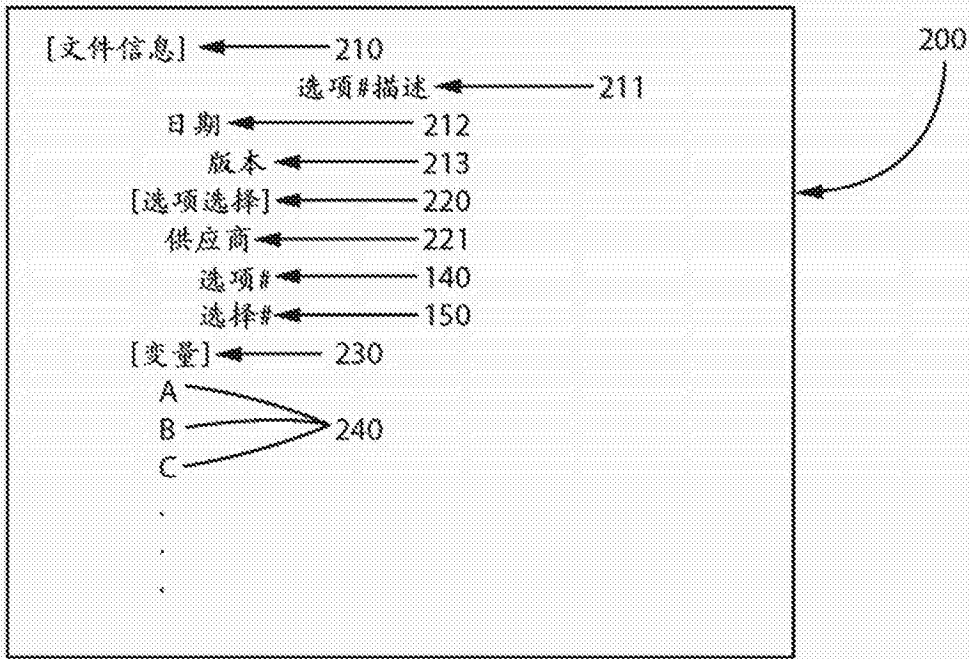


图4