



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102033526 A

(43) 申请公布日 2011.04.27

(21) 申请号 201010507049.8

(22) 申请日 2010.09.30

(30) 优先权数据

12/572361 2009.10.02 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 P·O·卡夫里 J·A·佩岑三世

D·B·金 F·L·克尔三世

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 朱海煜 徐予红

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006.01)

H04L 12/40(2006.01)

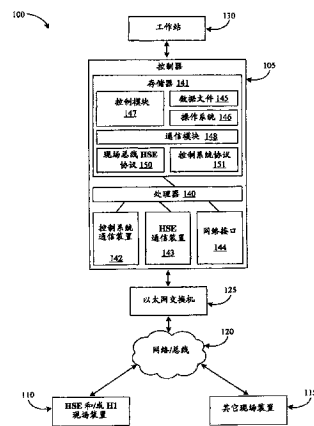
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

控制系统及其提供方法

(57) 摘要

描述用于控制某些系统、装置和设备的控制系统 (100) 及方法 (200)。控制系统 (100) 可包括存储器 (141) 和至少一个处理器 (140)。存储器 (141) 可以可操作成存储便于与一个或多个基金会现场总线装置 (110) 的通信的基金会现场总线协议 (150) 以及便于与一个或多个控制装置 (115) 的通信的第二协议 (151)。至少一个处理器 (140) 可以可操作成访问基金会现场总线协议 (150) 和第二协议 (151), 并且控制一个或多个基金会现场总线装置 (110) 和一个或多个控制装置 (115), 网络 (120) 可便于至少一个处理器 (140) 与使用基金会现场总线协议 (150) 的一个或多个基金会现场总线装置 (110) 和使用第二协议 (151) 的一个或多个控制装置 (115) 之间的通信。



1. 一种控制系统 (100), 包括 :

存储器 (141), 可操作成存储便于与一个或多个基金会现场总线装置 (110) 的通信的基金会现场总线协议 (150) 以及便于与一个或多个控制装置 (115) 的通信的第二协议 (151); 以及

至少一个处理器 (140), 可操作成访问所述基金会现场总线协议 (150) 和所述第二协议 (151), 并且控制所述一个或多个基金会现场总线装置 (110) 和所述一个或多个控制装置 (115),

其中, 网络 (120) 便于所述至少一个处理器 (140) 与使用所述基金会现场总线协议 (150) 的所述一个或多个基金会现场总线装置 (110) 和使用所述第二协议 (151) 的所述一个或多个控制装置 (115) 之间的通信。

2. 如权利要求 1 所述的控制系统 (100), 其中, 所述一个或多个基金会现场总线装置 (110) 包括传感器、测量装置、致动器、阀门或链接装置中的一个或多个。

3. 如权利要求 1 所述的控制系统 (100), 其中, 所述网络 (120) 包括以太网网络。

4. 如权利要求 3 所述的控制系统 (100), 还包括 :

可操作成在所述网络 (120) 中路由数据的一个或多个以太网交换机 (125)。

5. 如权利要求 4 所述的控制系统 (100), 其中, 所述一个或多个基金会现场总线装置 (110)、所述一个或多个控制装置 (115) 或者所述一个或多个以太网交换机 (125) 中的至少一个包括冗余装置。

6. 如权利要求 1 所述的控制系统 (100), 其中, 所述第二协议 (151) 包括以太网全球数据 (EGD) 协议。

7. 如权利要求 1 所述的控制系统 (100), 其中, 所述至少一个处理器 (140) 还可操作成同步使用所述基金会现场总线协议 (150) 的通信和使用所述第二协议 (151) 的通信。

8. 如权利要求 1 所述的控制系统 (100), 其中, 所述至少一个处理器 (140) 还可操作成控制涡轮机、发电机、发电厂或处理厂中的一个。

控制系统及其提供方法

技术领域

[0001] 一般来说,本发明的实施例涉及控制系统,更具体来说,涉及将基金会现场总线协议 (Foundation Fieldbus protocol) 和第二协议用于通信的控制系统。

背景技术

[0002] 控制系统用于各种不同的应用。例如,控制系统与发电装置结合用于发电厂和 / 或处理厂 (process plant)。控制系统通常包括与控制系统中例如传感器、测量装置、阀门等其它组件进行通信的中央控制器。中央控制器通常经由适当的网络通信与其它组件进行通信。

[0003] 随着基金会现场总线标准的发展和采用,基金会现场总线装置已经结合到控制系统中。可经由按照基金会现场总线协议格式化的网络通信来便于基金会现场总线装置之间以及基金会现场总线装置与中央控制器之间的通信。但是,基金会现场总线协议可不同于便于中央控制器与非基金会现场总线装置或组件之间的通信的协议。利用不同协议的装置的存在往往导致控制系统中的互连性 (interconnectivity) 问题。另外,不同协议的使用往往可能需要使用附加装置和 / 或网络基础设施,由此增加控制系统的总成本。

[0004] 相应地,需要一种将基金会现场总线协议和第二协议用于通信的控制系统。

发明内容

[0005] 上述需要和 / 或问题的部分或全部可通过本发明的某些实施例来解决。本发明的实施例可包括控制系统及其提供方法。根据本发明的一个实施例,公开一种控制系统。该控制系统可包括存储器和至少一个处理器。存储器可以可操作成存储便于与一个或多个基金会现场总线装置的通信的基金会现场总线协议以及便于与一个或多个控制装置的通信的第二协议。至少一个处理器可以可操作成访问基金会现场总线协议和第二协议,并且控制一个或多个基金会现场总线装置和一个或多个控制装置。网络可便于至少一个处理器与使用基金会现场总线协议的一个或多个基金会现场总线装置和使用第二协议的一个或多个控制装置之间的通信。

[0006] 根据本发明的另一个实施例,公开一种提供控制系统的方法。可提供至少一个处理器。在由至少一个处理器可访问的单个存储器中,便于与基金会现场总线装置的通信的基金会现场总线协议和便于与其它装置的通信的第二协议可共存。可提供经由网络与至少一个处理器进行通信的一个或多个基金会现场总线装置和一个或多个其它装置。至少一个处理器可以可操作成与使用基金会现场总线协议的一个或多个基金会现场总线装置以及使用第二协议的一个或多个其它装置进行通信。

[0007] 根据本发明的又一个实施例,公开一种控制系统。该控制系统可包括控制器、一个或多个基金会现场总线装置、一个或多个其它装置,和存储器。控制器可包括一个或多个处理器,并且可操作成控制该控制系统的其它组件的操作。一个或多个基金会现场总线装置可以可操作成经由网络、使用基金会现场总线协议与控制器进行通信。一个或多个其它装

置可以可操作成经由网络、使用第二协议与控制器进行通信。存储器可以是控制器可访问的,并且可操作成存储基金会现场总线协议和第二协议。

[0008] 通过本发明的各个实施例的技术,认识到其它系统、方法、设备、特征和方面。本文中详细描述并且作为要求权益的发明的一部分来考虑本发明的其它实施例和方面。参照描述和附图可理解其它实施例和方法。

附图说明

[0009] 通过以这种方式概括地描述了本发明,现在将参照附图,附图不一定按比例绘制,包括:

[0010] 图 1 是根据本发明的各个实施例可使用的示例控制系统的示意图。

[0011] 图 2 是根据本发明的说明性实施例、用于提供控制系统的一种示例方法的流程图。

具体实施方式

[0012] 下面参照附图更全面地描述本发明的说明实施例,附图中示出本发明的部分而不是全部实施例。实际上,本发明可通过许多不同形式来实施,而不应当认为是局限于本文所述的实施例;相反,提供这些实施例,以使本公开将满足适用法律要求。相似的标号通篇表示相似的元件。

[0013] 为了便于本公开,术语“网络层”可表示网络的硬件组件以及与网络关联的软件。网络层可包括例如网络基础设施、布线、光纤、网络卡、路由器等等。另外,网络层可包括方便通过网络的通信的网络协议和/或其它软件组件。

[0014] 所公开的是用于控制某些类型的系统、装置和设备的控制系统及方法。控制系统可使基金会现场总线协议和第二协议共存于同一个存储器装置和/或同一个网络层中。两种网络协议可由关联控制系统的一个或多个处理器和/或中央控制器来访问和使用,以方便控制系统中的网络通信。根据需要,中央控制器和/或处理器可同步利用基金会现场总线协议的通信和利用第二协议的通信。在这里,可为控制系统中的基金会现场总线装置提供相对无缝集成。另外,根据本发明的各个实施例中的需要,单个网络基础设施可用于与基金会现场总线装置和使用第二协议的其它装置的通信。此外,可避免方便中央处理器与基金会现场总线装置之间的通信的网关装置的使用。

[0015] 本发明的各个实施例可包括便于从数据库访问数据的一个或多个专用计算机、系统和/或特定机器。根据各个实施例中的需要,专用计算机或特定机器可包括大量不同的软件模块。下面更详细地进行说明,在某些实施例中,这些各种软件组件可用于采集与数据库对象关联的用户信息,并且根据所接收的用户输入动态生成数据库查询。

[0016] 本文所述的本发明的某些实施例可具有便于基金会现场总线装置到控制系统中的相对无缝集成的技术效果。另外,本发明的某些实施例可具有降低控制系统网络的整体基础设施要求和总成本的技术效果。

[0017] 本发明的各个实施例将基金会现场总线类型(以下称作“现场总线”)装置结合到控制系统、例如与发电装置(例如燃气涡轮机、蒸汽轮机、风轮机等)、发电厂和/或处理厂关联的控制系统中。根据本发明的各个实施例中的需要,可使用各种各样现场总线装置。

现场总线装置的示例包括但不限于传感器、计量器 (gauge)、测量装置、阀门、致动器、输入 / 输出子系统、主机系统、链接装置、任何适当的现场总线 H1 装置和 / 或任何适当的现场总线高速以太网 (HSE) 装置。在某些实施例中, H1 装置可在与 HSE 装置不同的速率进行操作和 / 或通信。作为一个示例, H1 装置可在大约 31.25Kbps (千位每秒) 进行操作, 而 HSE 装置可在大约 100Mbps 进行操作。根据需要, 例如链接装置等各种 HSE 装置可用于将 H1 装置与控制系统的中央控制器互连。另外, 术语“HSE 协议”可用于表示便于与 HSE 现场总线装置的通信的现场总线协议。

[0018] 现场总线装置之间和 / 或一个或多个中央处理器和 / 或控制系统的处理器与现场总线装置之间的通信可通过使用现场总线协议来方便化。现场总线协议是全数字串行双向通信协议, 它提供到互连现场设备或现场总线装置的总线或网络的标准化物理接口。现场总线协议是由现场总线基金会所开发和管理的开放体系结构协议。现场总线协议实际上提供工厂或机构中的现场仪表或现场装置的局域网, 它使这些现场装置能够在分布于整个机构的位置执行控制功能, 并且在执行这些控制功能之前和之后相互通信, 以便实现整体控制策略。由于现场总线协议使控制功能能够分布于整个过程控制网络, 所以它可降低中央控制器的工作负荷。

[0019] 图 1 是根据本发明的各个实施例可使用的一种示例控制系统 100 的框图。控制系统 100 可包括一个或多个中央控制器 105 和 / 或中央控制装置、一个或多个现场总线装置 110 (例如 HSE 和 / 或 H1 现场总线装置) 和 / 或一个或多个其它装置 115 (即, 非现场总线装置)。中央控制器 105 可经由一个或多个适当的网络 120 或通信总线与现场总线装置 110 的一个或多个并且与其它装置 115 的一个或多个进行通信。根据某些实施例中的需要, 一个或多个交换机、如一个或多个以太网交换机 125 可用于方便通过网络 120 的通信。

[0020] 在本发明的某些实施例中, 可提供一个或多个工作站 130。工作站 130 可便于与控制系统 100 的操作关联的用户输入和 / 或用户命令的接收。换言之, 工作站 130 可便于用户与中央控制器 105 的交互。工作站 130 可包括一个或多个适当的计算机或计算装置, 例如个人计算机、手持计算装置、微型计算机等等。另外, 工作站 130 可经由例如直接链路或直接连接、局域网、广域网、因特网、射频 (RF) 网络、Bluetooth™ 使能网络、任何适当有线网络或者任何适当无线网络等的一个或多个适当的网络连接与中央控制器 105 进行通信。在这里, 与控制系统 100 的操作关联的用户命令、指令和 / 或其它输入可由工作站 130 接收, 并且传递给中央控制器 105。另外, 与控制系统 100 和 / 或由控制系统 100 所监测的工厂或其它系统的操作关联的输出数据可由中央控制器 105 传递给工作站 130, 供向用户输出和 / 或显示。

[0021] 继续参照图 1, 任何数量的现场总线装置 110 可与控制系统 100 结合使用。现场总线装置 110 的一个或多个可经由网络 120 与中央控制器 105 进行通信。另外, 在某些实施例中, 两个或更多现场总线装置 110 可经由网络 120 相互通信。根据本发明的各个实施例中的需要, 可使用各种各样不同类型的现场总线装置。在某些实施例中, 现场总线装置 110 可包括 HSE 现场总线装置和 / 或 H1 现场总线装置。根据某些实施例中的需要, HSE 现场总线装置、如链接装置可便于中央控制器 105 与一个或多个 H1 现场总线装置之间的通信。

[0022] 根据本发明的一个方面, 现场总线装置 105 之间的通信以及中央控制器 105 与一个或多个现场总线装置 105 之间的通信可使用现场总线协议来方便化。

[0023] 继续参照图 1,任何数量的非现场总线装置或其它装置 115 可与控制系统 100 关联使用。这些其它装置 115 可包括例如传感器、计量器、测量装置、致动器、阀门、控制子系统等等。这些其它装置 115 的一个或多个可经由网络 120 相互通信和 / 或与中央控制器 105 进行通信。另外,根据本发明的一个方面,到和 / 或来自其它装置 115 的通信可使用与现场总线协议不同的一个或多个网络协议来方便化。例如,与控制系统 100 关联的第二协议、如以太网全球数据 (EGD) 协议或其它适当协议可用于便于与其它装置 115 的通信。在这个示例中,其它装置 110 可包括配置成按照 EGD 协议来接收和 / 或发送通信的装置。虽然第二协议描述为 EGD 协议,但是根据本发明的各个实施例中的需要,可使用任何数量的其它协议。

[0024] 一个或多个网络 120 和 / 或数据总线可包括便于控制系统 100 中的装置之间的通信的任何适当网络或者网络的组合。适当网络的示例包括但不限于局域网、广域网、因特网、射频 (RF) 网络、Bluetooth™ 使能网络、任何适当的有线网络、任何适当的无线网络或者有线和无线网络的任何适当组合。在本发明的某些实施例中,单个网络 120 可便于中央控制器 105 与现场总线装置 110 和其它装置 115 之间的通信。由于将单个网络用于与现场总线装置 110 和其它装置 115 的通信,可降低硬连线要求 (例如布线、电缆、光纤、交换机等) 及其关联成本。

[0025] 在本发明的某些实施例、如利用以太网网络的实施例中,提供一个或多个以太网交换机 125。以太网交换机 125 可在网络 120 中路由数据。以太网交换机 125 的每个可包括可操作成便于网络 120 中的数据的路由的硬件和 / 或软件组件。适当以太网交换机 125 的示例包括但不限于网络桥、多层交换机等等。

[0026] 根据本发明的各个实施例中的需要,可在网络 120 中提供冗余组件。例如,可提供冗余布线、交换机和 / 或路由器。另外,在某些实施例中,可提供冗余现场总线装置和 / 或冗余非现场总线或者其它装置。在这里,在网络装置和 / 或现场装置的故障的情况下,可在控制系统 100 中保持足够的操作。

[0027] 继续参照图 1,控制系统 100 可包括中央控制器 105。适当中央控制器的一些示例是由 General Electric Company 生产的 Mark™ Vie 控制系统和 Mark™ VI 控制系统。中央控制器 105 可以可操作成与控制系统 100 的其它组件和 / 或由控制系统 100 控制的工厂或系统的组件进行通信和 / 或对它们进行控制。中央控制器 105 还可以可操作成按照任何数量的适当协议来生成通信。例如,中央控制器 105 可以可操作成按照现场总线协议和按照第二协议、如 EGD 协议来生成通信。在这里,中央控制器 105 可与现场总线装置 110 和其它装置 115 进行通信。

[0028] 中央控制器 105 可以是处理器驱动装置,它控制该控制系统 100 的操作。例如,中央控制器 105 可包括任何数量的专用计算机或特定机器、专用电路、可编程逻辑控制器 (PLC)、微控制器、个人计算机、微型计算机、大型计算机、巨型计算机等等。在某些实施例中,中央控制器 105 的操作可由计算机执行或计算机实现的指令来控制,这些指令由关联中央控制器 105 的一个或多个处理器来运行。根据本发明的各个实施例中的需要,指令可通过一个或多个软件组件来体现。指令的执行可形成专用计算机或其它特定机器,它可操作成控制该控制系统 100 的操作和 / 或便于与控制系统 100 的其它组件的通信。控制中央控制器 105 的操作的一个或多个处理器可结合到中央控制器 105 中,和 / 或经由一个或多个适当网络与中央控制器 105 进行通信。在本发明的某些实施例中,中央控制器 105 的操

作和 / 或控制可分布于若干处理组件之中。

[0029] 中央控制器 105 可包括一个或多个处理器 140、一个或多个存储器装置 141、一个或多个控制系统通信装置 142、一个或多个 HSE 或现场总线通信装置 143 和一个或多个网络接口 144。一个或多个存储器装置 141 可以是任何适当的存储器装置,例如高速缓存、只读存储器装置、随机存取存储器装置、磁存储装置等等。一个或多个存储器装置 141 可存储由中央控制器 105 所使用的数据、可执行指令和 / 或各种程序模块,例如与控制系统、操作系统 146、控制模块 147 和通信模块 148 的操作关联的数据 145。另外,存储器 141 可以可操作成存储现场总线或 HSE 协议 150 以及图 1 中示为控制系统协议 151(例如 EGD 协议)的第二协议。数据 125 可包括与控制系统 100 的操作和 / 或由控制系统 100 所监测的工厂或系统的操作关联的任何适当数据,例如测量数据,操作数据等等。操作系统 (OS) 146 可包括便于和 / 或控制中央控制器 105 的总体操作的可执行指令和 / 或程序模块。例如, OS 146 可便于其它软件和 / 或程序模块由处理器 140 的运行。

[0030] 控制模块 147 可以可操作成监测和 / 或控制该控制系统 100 和 / 或由控制器 100 监测和 / 或控制的工厂或系统的总体操作。这样,控制模块 147 可利用与控制系统 100 和 / 或被监测工厂或系统的操作关联的各种测量和 / 或其它数据。所使用数据的至少一部分可从现场总线装置 110 和 / 或控制系统装置 115 接收。控制模块 147 还可以可操作成生成与控制系统 100 的操作关联的命令信号,并且指导将所生成信号的传递至控制系统 100 的其它组件,例如传递至现场总线装置 110 和 / 或控制系统装置 115。

[0031] 通信模块 148 可以可操作成格式化和 / 或生成待通过网络 120 传送的通信。另外,通信模块 148 可以可操作成接收已经传送给中央控制器 105 的通信,并且从所接收通信中提取数据。通信模块 148 可在通信的格式化期间使用现场总线或 HSE 协议 150 和 / 或一个或多个其它协议、如控制系统或第二协议 151。

[0032] 在某些实施例中,通信模块 148 可包括运行时软件,它结合运行于相同以太网层的两个以太网栈。第一以太网栈可包括按照现场总线协议 150 格式化的通信,并且第二以太网栈可包括按照第二协议 151(例如 EGD 协议)格式化的通信。两个以太网栈可并行运行,从而便于中央控制器 105 与现场总线装置 110 和其它装置 115 之间的通信。因此,可提供现场总线装置 110 与中央控制器 105 和控制系统 100 的其余部分的相对无缝集成。在这里,可便于现场总线装置 110 积极参与控制方案。

[0033] 由于传统 I/O 通信和现场总线 I/O 通信集成在同一个中央控制器 105 中,所以可避免便于中央控制器 105 与现场总线装置 110 之间的通信的一个或多个网关或入口装置的使用。因此,可实现较低的网络等待时间,并且可减少或避免转换误差。另外,相同基础设施而不是并行基础设施可用于便于与现场总线装置 110 和其它装置 115 的通信。因此,可提供一种可缩放系统,它可将任何数量的协议结合在中央控制器 105 中。

[0034] 另外,通信模块 148 可以可操作成同步使用现场总线协议 150 的通信和使用控制系统协议 151 的通信。作为一个示例,其它装置 115 可工作在比现场总线装置 110 更高的时钟频率。因此,可使传递给现场总线装置 110 的命令和 / 或其它通信与传递给其它装置 115 的命令和 / 或其它通信同步。在这里,可使 HSE 协议 151 与较快协议、如 EGD 协议同步。

[0035] 根据本发明的一个方面,现场总线协议 150 和第二协议 151 可共存于处理器 140 可访问的单个存储器装置中。通过使两个协议共存于单个存储器装置中,可提供现场总线

装置 110 到控制系统 100 中的相对无缝集成,而无需使用网关或其它硬件来便于与现场总线 110 的通信。例如,可将现场总线装置 110 集成到现有控制系统中。另外,可根据需要使用单个网络层来便于与现场总线装置 110 和其它装置 115 的通信。

[0036] 继续参照图 1,控制系统通信装置 142、HSE 或现场总线通信装置 143 和 / 或网络接口 144 可便于中央控制器 105 到网络 120 和 / 或到工作站 130 的连接。控制系统通信装置 142 可包括便于使用第二协议和 / 或其它非现场总线协议的通信的输入 / 输出卡 (例如以太网卡) 和 / 或装置。类似地,现场总线通信装置 142 可包括便于使用现场总线协议的通信的输入 / 输出卡和 / 或其它装置,并且网络接口 144 可包括便于与工作站 130 的通信的输入 / 输出卡和 / 或其它装置。在这里,中央控制器 105 可与控制系统 100 的其它组件进行通信。虽然图 1 中示出单独的卡和 / 或网络装置,但在某些实施例中,单个网络卡或另一个装置、如单个以太网卡可便于与现场总线装置 110 和 / 或其它装置 115 的通信。

[0037] 按照需要,本发明的实施例可包括具有比图 1 所示组件更多或更少组件的控制系统 100。图 1 的控制系统 100 仅作为举例来提供。

[0038] 图 2 是示出根据本发明的说明性实施例、用于提供控制系统的一种示例方法 200 的流程图。所提供的控制系统可与图 1 所示的控制系统 100 相似。

[0039] 该方法 200 可在框 205 开始。在框 205,可提供控制系统 100 的至少一个控制器和 / 或控制处理器。控制器可与图 1 所示并且如上所述的中央控制器 105 相似。在框 210,现场总线协议和第二协议可共存于中央控制器 105 可访问的存储器和 / 或网络层中。

[0040] 在框 215,可提供例如图 1 所示的现场总线装置 110 等一个或多个现场总线装置和例如图 1 所示的其它装置 115 等一个或多个其它装置。一个或多个现场总线装置 110 可以可操作成使用现场总线协议相互通信和 / 或与中央控制器 105 进行通信。类似地,一个或多个其它装置 115 可以可操作成使用第二协议相互通信和 / 或与中央控制器 105 进行通信。根据本发明的各个实施例中的需要,可使用各种各样第二协议,如 EGD 协议。另外,在某些实施例中,可使用多个非现场总线协议。

[0041] 在框 220,中央控制器 105 可访问所存储现场总线协议和所存储第二协议,并且中央控制器 105 可使用两种协议与现场总线装置 110 和其它装置 115 进行通信和 / 或对其进行控制。可提供至少一个网络、如图 1 所示的网络 120 来便于中央控制器 105、现场总线装置 110 和其它装置 115 之间的通信。

[0042] 因此,可将现场总线装置 110 集成到控制系统中。由于使现场总线协议和第二协议共存于单个存储器和 / 或网络层中,可提供现场总线装置 110 到控制系统的相对无缝集成。

[0043] 该方法 200 可在框 220 之后结束。

[0044] 图 2 的方法 200 中所述的操作不一定必须按照图 2 所述的顺序来执行,而是可按照任何适当顺序来执行。另外,在本发明的某些实施例中,可执行多于或少于图 2 所述的全部元素或操作。

[0045] 以上参照根据本发明的示例实施例的系统、方法、设备和 / 或计算机程序产品的框图和流程图来描述本发明。大家会理解,框图和流程图的一个或多个框以及框图和流程图中的框的组合可分别可通过计算机可执行程序指令来实现。同样,根据本发明的一些实施例,框图和流程图的某些框可以不一定需要按照所提供的顺序来执行,或者可以不一定

需要完全执行。

[0046] 这些计算机可执行程序指令可加载到通用计算机、专用计算机、处理器或者其它可编程数据处理设备以产生特定机器,使得运行于计算机、处理器或者其它可编程数据处理设备的指令创建用于实现流程图框中规定的一个或多个功能的部件。这些计算机程序指令还可存储在计算机可读存储器中,它们可指导计算机或其它可编程数据处理设备以特定方式起作用,使得计算机可读存储器中存储的指令产生一种制造产品,其中包括实现流程图框中所指定的一个或多个功能的指令部件。作为一个示例,本发明的实施例可提供计算机程序产品,包括计算机可使用介质,其中包含计算机可读程序代码或程序指令,所述计算机可读程序代码适合被运行以便实现流程图框中指定的一个或多个功能。计算机程序指令还可加载到计算机或者其它可编程数据处理设备,以便使一系列操作元件或步骤在计算机或其它可编程设备上运行,从而产生计算机实现的过程,使得在计算机或其它可编程设备上运行的指令提供用于实现流程图框中指定的功能的元件或步骤。

[0047] 相应地,框图和流程图的框支持用于执行指定功能的部件组合、用于执行指定功能的元件或步骤的组合以及用于执行指定功能的程序指令部件。大家还会理解,框图和流程图的各框以及框图和流程图中的框的组合可通过执行指定功能的基于硬件的专用计算机系统、元件或步骤或者专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0048] 虽然结合当前被认为是最佳实践和各个实施例的内容来描述本发明,但是要理解,本发明并不局限于所公开的实施例,相反,它意在涵盖包含于所附权利要求书的精神和范围之内的各种修改和等效布置。

[0049] 本书面描述使用包括最佳模式的示例来公开本发明,并且还使本领域的技术人员能够实施本发明,包括制作和使用任何装置或系统,以及执行任何结合方法。本发明的专利范围在权利要求书中定义,并且可包括本领域的技术人员想到的其它示例。如果这类其它示例具有与权利要求书的文字语言完全相同的结构元件,或者如果它们包括具有与权利要求书的文字语言的非实质差异的等效结构元件,则它们意在落入权利要求书的范围之内。

[0050] 配件表

| | | | | |
|--------|-----|----------|-----|--------|
| [0051] | 100 | 控制系统 | 145 | 数据文件 |
| [0052] | 105 | 控制器 | 146 | 操作系统 |
| [0053] | 110 | 现场总线装置 | 147 | 控制模块 |
| [0054] | 115 | 其他装置 | 148 | 通信模块 |
| [0055] | 120 | 网络或通信总线 | 150 | 现场总线协议 |
| [0056] | 125 | 以太网交换机 | 151 | 控制系统协议 |
| [0057] | 130 | 工作站 | 200 | 方法 |
| [0058] | 140 | 处理器 | 205 | 框 |
| [0059] | 141 | 存储器装置 | 210 | 框 |
| [0060] | 142 | 控制系统通信装置 | 215 | 框 |
| [0061] | 143 | 现场总线通信装置 | 220 | 框 |
| [0062] | 144 | 网络接口 | | |

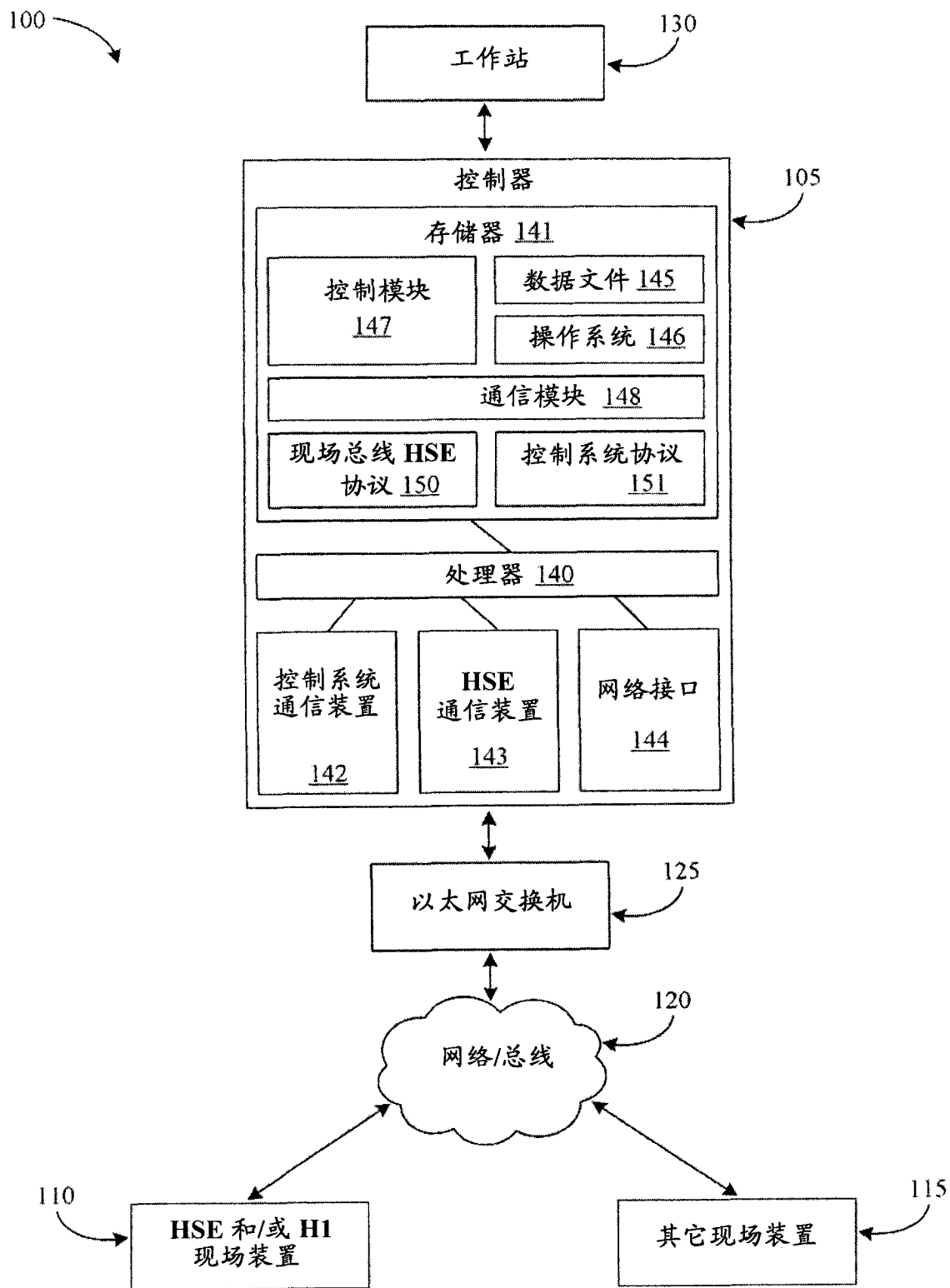


图 1

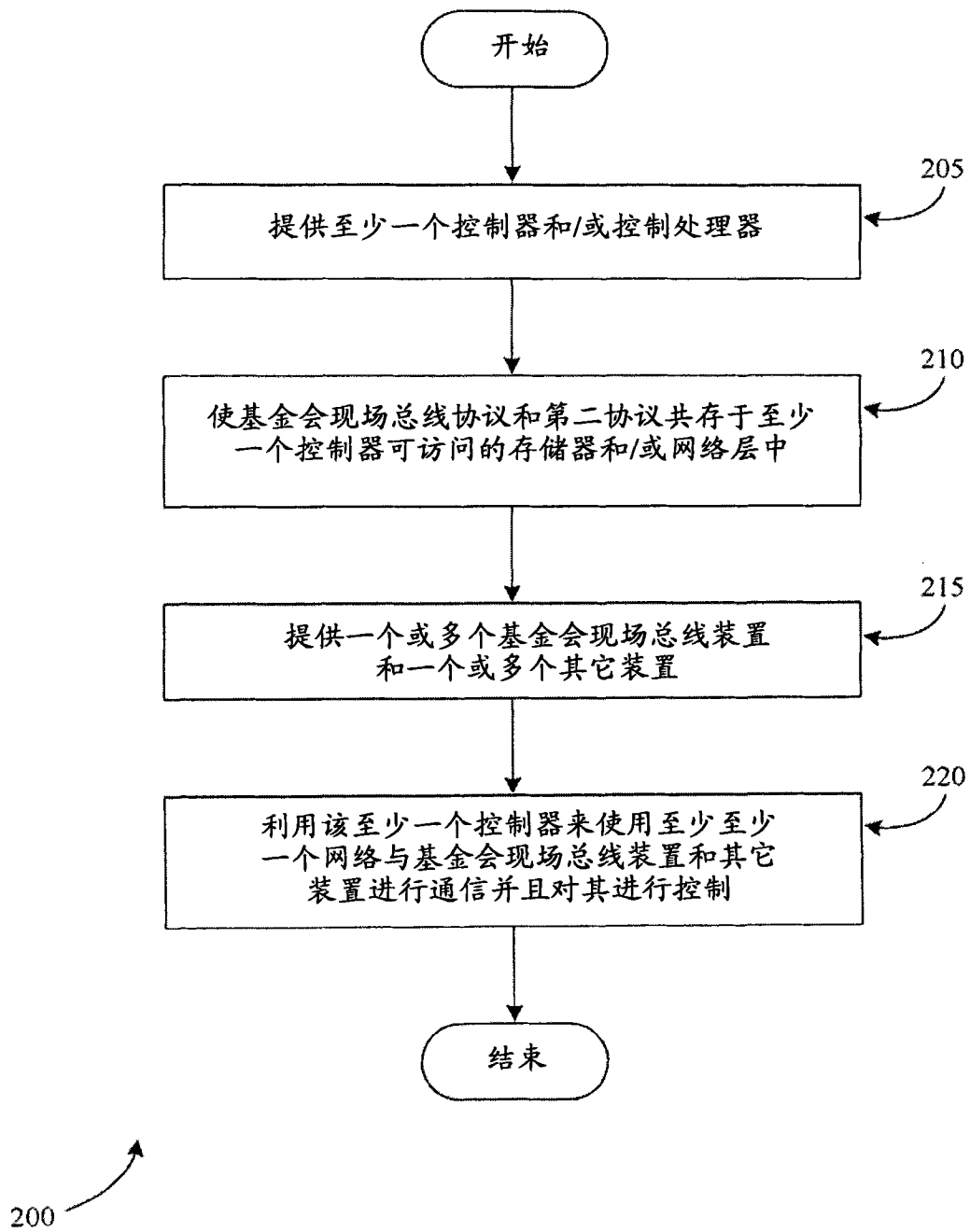


图 2