



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102811151 B

(45)授权公告日 2017.08.15

(21)申请号 201210175085.8

(22)申请日 2012.05.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 102811151 A

(43)申请公布日 2012.12.05

(30)优先权数据  
61/491625 2011.05.31 US  
13/159142 2011.06.13 US

(73)专利权人 通用电气公司  
地址 美国纽约州

(72)发明人 S.W.史密斯 W.R.佩蒂格鲁

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001  
代理人 柯广华 卢江

(51)Int.Cl.  
H04L 12/40(2006.01)

(56)对比文件  
US 2009/0010233 A1,2009.01.08,  
CN 101442565 A,2009.05.27,  
CN 101374092 A,2009.02.25,  
审查员 许晓娟

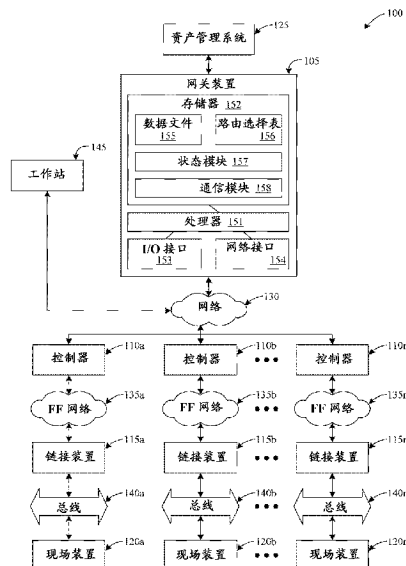
权利要求书2页 说明书20页 附图9页

(54)发明名称

用于识别基金会现场总线链接装置的系统和方法

(57)摘要

描述用于识别基金会现场总线链接装置(115)的系统(100)和方法(800)。可由包括一个或多个计算机的网关装置(105)来识别(810)基金会现场总线链接装置(115)。可由网关装置(105)来确定(820)所识别链接装置(115)的操作状态。可由网关装置(105)来确定(425)表示所识别链接装置(115)的虚拟地址。与所识别链接装置(115)的操作关联的消息可由网关装置(105)提供(840)给外部系统(125),并且虚拟地址可用于表示链接装置(115)。



1. 一种用于识别基金会现场总线链接装置的方法,所述方法包括:

由包括一个或多个计算机的网关装置(105)接收来自外部系统与基金会现场总线链接装置相关联的信息;

由所述网关装置(105)通过评估从链接装置接收的状态信息来识别基金会现场总线链接装置(115);

由所述网关装置(105)评估所述状态信息来确定所识别链接装置(115)的操作状态;

由所述网关装置(105)来确定用来表示所述所识别链接装置(115)的虚拟地址;以及

由所述网关装置(105)向外部系统(125)提供与所述所识别链接装置(115)的操作关联的消息,

其中所述虚拟地址用于表示所述链接装置(115);

由所述网关装置利用虚拟地址将与链接装置(115)的操作关联的消息路由至链接装置。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,确定所述链接装置(115)的操作状态包括:确定所述链接装置具有离线状态。

3. 如权利要求1所述的方法,还包括:

由所述网关装置(105)从管理所述链接装置(115)的控制器(110)接收所述链接装置的状态信息,

其中,识别链接装置(115)和确定操作状态包括:至少部分基于对所接收状态信息的分析来识别所述链接装置(115)和确定操作状态。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,提供与所述链接装置(115)的操作关联的消息包括:向外部系统(125)提供消息。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,提供与所述链接装置(115)的操作关联的消息包括:提供与所述链接装置(115)关联的通告消息。

6. 如权利要求1所述的方法,还包括:

由所述网关装置(105)从所述外部系统(125)接收所述外部系统(125)组装链接装置拓扑的指示,

其中,提供消息包括:在接收所述指示之后提供消息。

7. 如权利要求1所述的方法,其中,所述消息包括第一消息,并且所述方法还包括:

由所述网关装置(105)从所述外部系统(125)接收要传递给所述链接装置(115)的第二消息;

由所述网关装置(105)来确定与所述链接装置(115)关联的物理地址;以及

由所述网关装置(105)将所述第二消息的传递定向到所述链接装置(115)。

8. 如权利要求7所述的方法,还包括:

由所述网关装置(105)来确定所述操作状态是在线状态,

其中,将所述第二消息的传递定向包括:至少部分基于确定所述操作状态是在线状态将传递定向。

9. 如权利要求7所述的方法,还包括:

由所述网关装置(105)至少部分基于对所接收第二消息的分析来确定所述链接装置(115)的身份,

其中,确定所述物理地址包括:至少部分基于所确定身份来确定所述物理地址。

10. 如权利要求1所述的方法,其中,确定所述链接装置(115)的虚拟地址包括:确定与多个链接装置关联使用的虚拟地址。

## 用于识别基金会现场总线链接装置的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2011年5月31日提交的标题为“Systems and Methods for Identifying Foundation Fieldbus Linking Devices”的美国临时申请No.61/491625的权益,通过引用将其公开完整地结合到本文中。另外,本申请涉及以下共同未决专利申请:共同未决专利申请序列号13/159163(律师档案号 19441-0653),2011年6月13日提交,标题为“Systems and Methods for Identifying Foundation Fieldbus Linking Devices”;共同未决专利申请序列号13/159152(律师档案号19441-0627),2011年6月13日提交,标题为“Systems and Methods for Facilitating Communication with Foundation Fieldbus Linking Devices”;共同未决专利申请序列号13/159130(律师档案号19441-0629),2011年6月13日提交,标题为“Systems and Methods for Facilitating Communication with Foundation Fieldbus Linking Devices”;以及共同未决专利申请序列号13/159159(律师档案号19441-0626),2011年6月13日提交,标题为“Systems and Methods for Write Protecting Foundation Fieldbus Linking Devices”。

### 技术领域

[0003] 一般来说,本发明的实施例涉及控制系统,更具体来说,涉及识别与控制系统关联使用的基金会现场总线链接装置以及促进与基金会现场总线链接装置的通信。

### 背景技术

[0004] 控制系统用于各种各样的不同应用。例如,控制系统与发电装置结合用于发电厂和/或加工厂。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被结合到控制系统中。在典型系统中,控制器利用以太网网络与基金会现场总线链接装置进行通信,以及链接装置利用本地数据总线或链接段与现场总线装置进行通信。

[0005] 另外,资产管理系统(“AMS”)常常用于识别和/或管理控制系统的组件。例如,AMS可用于监测基金会现场总线装置的拓扑。但是,常规AMS与基金会现场总线链接装置进行通信的能力有限。更具体来说,常规AMS通常只能够经由单个现场总线以太网网络直接与基金会现场总线链接装置进行通信。另外,常规AMS常常只能够与有限数量的基金会现场总线链接装置进行通信。例如,典型AMS也许只能够与最多八个链接装置进行通信。另外,典型AMS也许不能够识别离线的链接装置。已知常规AMS的这些限制,用于识别基金会现场总线链接装置和/或促进与基金会现场总线链接装置的通信的改进系统和方法是合乎需要的。

### 发明内容

[0006] 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用于识别基金会现场总线链接装置的系统和方法。按照本发明的一个实施例,公开一种用于识别基金会现场总线链接装置的方法。可由包括一个或多个计算机的网关装置来识别基金会现场总线链接装置。可由网关装置来确定所识别链接装置的操作状

态。可由网关装置来确定表示所识别链接装置的虚拟地址。与所识别链接装置的操作关联的消息可由网关装置提供给外部系统,并且虚拟地址可用于表示链接装置。

[0007] 按照本发明的另一个实施例,公开一种用于识别基金会现场总线链接装置的系统。该系统可包括至少一个存储器以及至少一个处理器。至少一个存储器可配置成存储计算机可执行指令。至少一个处理器可配置成访问至少一个存储器,并且执行计算机可执行指令,从而:识别基金会现场总线链接装置;确定所识别链接装置的操作状态;确定表示所识别链接装置的虚拟地址;以及将与所识别链接装置的操作关联的消息的传递定向到外部系统,其中虚拟地址用于表示链接装置。

[0008] 通过本发明的各种实施例的技术会认识到其它系统、方法、设备、特征和方面。本发明的其它实施例和方面在本文中会详细描述,并且被认为是要求保护的发明的一部分。参照描述和附图能够理解其它实施例和方面。

## 附图说明

[0009] 这样已经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,其中:

[0010] 图1是按照本发明的一个说明性实施例、可用于促进基金会现场总线链接装置的识别和/或与基金会现场总线链接装置的通信的一个示例系统的示意框图;

[0011] 图2A-2C是可按照本发明的各种实施例来使用的示例系统拓扑的示意框图;

[0012] 图3是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别冗余链接装置并且促进与冗余链接装置的通信的示例方法的流程图;

[0013] 图4是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别多个链接装置并且促进与多个链接装置的通信的示例方法的流程图;

[0014] 图5是按照本发明的一个说明性实施例、用于将消息从链接装置路由到外部系统的示例方法的流程图;

[0015] 图6是按照本发明的一个说明性实施例、用于将消息从外部系统路由到链接装置的示例方法的流程图;

[0016] 图7是按照本发明的一个说明性实施例、用于为基金会现场总线链接装置和基金会现场总线装置提供写保护的示例方法的流程图;

[0017] 图8是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别在线和离线链接装置的示例方法的流程图。

## 具体实施方式

[0018] 下面将参照附图更全面地描述本发明的说明性实施例,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,而不应当被理解为局限于本文提出的实施例;相反,提供这些实施例以使得本公开满足适用法律要求。相似的标号通篇表示相似的要素。

[0019] 所公开的是用于促进基金会现场总线链接装置的识别和/或与基金会现场总线链接装置的通信的系统和方法。更具体来说,公开网关装置以及网关装置的示例操作的方法。在一个示例实施例中,网关装置可配置成从任何数量的基金会现场总线链接装置和/或与基金会现场总线链接装置关联的控制器收集信息。在这点上,网关装置可配置成向诸如资

产管理系统 (“AMS”) 之类的一个或多个外部系统提供基金会现场总线链接装置的标识信息。另外, 网关装置可配置成促进外部系统与基金会现场总线链接装置之间的通信。

[0020] 按照本发明的一个方面, 网关装置可利用一个或多个虚拟地址来向外部系统标识链接装置, 和/或促进外部系统与链接装置之间的通信。按照需要, 单个虚拟地址可用于表示多个链接装置。例如, 单个虚拟地址可用于表示与不同控制器、不同现场总线网络和/或不同基金会现场总线装置关联的多个链接装置。作为另一个示例, 单个虚拟地址可用于表示多个冗余链接装置。在某些实施例中, 网关装置可将链接装置的虚拟地址添加到传送给外部系统的通信。类似地, 网关装置可识别物理链接装置地址, 这些地址促进从外部系统接收的通信路由到链接装置。由于利用虚拟地址, 诸如AMS之类的外部系统的通信能力可得到增强。例如, 可准许AMS与更多数量的链接装置和/或与冗余链接装置进行通信。作为另一个示例, 可准许AMS通过多个现场总线网络与链接装置进行通信。

[0021] 在本发明的一个示例实施例中, 网关装置可识别多个链接装置。例如, 网关装置可从管理链接装置的一个或多个控制器接收链接装置状态信息。作为另一个示例, 网关装置可接收链接装置输出的通告消息。一旦识别了多个链接装置, 网关装置可确定表示这些链接装置的一个或多个虚拟地址。如上所述, 单个虚拟地址可用于表示两个或更多链接装置。虚拟地址则可用于促进向AMS或其它外部系统标识链接装置。例如, 通过链接装置的虚拟地址来标识所述链接装置的一个或多个通告消息可传递给AMS, 以便促进链接装置识别。根据需要, 通告消息可由网关装置生成。备选地, 通告消息可由网关装置接收并且修改成包括虚拟地址。

[0022] 另外, 网关装置可促进在链接装置与AMS之间路由通信。在从链接装置或控制器接收到消息时, 网关装置可确定链接装置的适当虚拟地址。然后, 网关装置可修改所接收消息, 以便将虚拟地址与消息关联。经修改的消息则可传递给AMS或另一个外部系统, 并且虚拟地址可由AMS用于识别链接装置。

[0023] 在从AMS或其它外部系统接收到用于传递给链接装置或者连接到链接装置的基金会现场总线装置的消息时, 网关装置可处理虚拟地址, 以便促进消息路由到适当链接装置或链接装置控制器。在某些实施例中, 消息可利用虚拟地址来路由。例如, 虚拟地址的一部分可用于标识消息的下一个目的地, 例如与目的地链接装置关联的控制器。然后, 消息可由网关装置路由到下一个目的地。在其它实施例中, 网关装置可评估虚拟地址和/或消息, 以便识别作为消息的预期接收方或者控制作为消息的预期接收方的基金会现场总线装置的链接装置的物理地址。例如, 网关装置可利用虚拟地址来访问一个或多个路由选择表, 以便识别链接装置的物理地址。在多个链接装置与该物理地址关联的情况下, 网关装置可评估该消息, 以便识别适当的链接装置。例如, 消息中包含的装置标识符 (例如基金会现场总线装置的标识符) 可用于确定或选择适当的链接装置。然后可输出消息, 以便传递给适当的链接装置。

[0024] 在某些实施例中, 网关装置可另外为基金会现场总线链接装置和/或基金会现场总线装置提供写保护。例如, 可作出准许AMS或其它外部系统收集与链接装置和基金会现场总线装置关联的信息的决定; 但是, 将不准许AMS配置或者以其它方式将数据写到链接装置和基金会现场总线装置。在一个示例实施例中, 网关装置可从AMS或其它外部系统接收消息, 并且网关装置可评估消息, 以便识别与消息关联的消息类型或命令类型。例如, 可评估

消息的信头,以便确定消息是否包含用于写操作的命令。在消息与写操作关联的情况下,网关装置可触发或生成防止所请求写操作的异常。根据需要,网关装置可生成错误或异常消息,该消息被返回到外部系统。在消息不与写操作关联(即,该消息包括所请求读操作)的情况下,网关装置则可输出消息以传递给适当的链接装置。

[0025] 另外,在某些实施例中,网关装置可协助AMS或其它外部系统来收集链接装置拓扑信息。更具体来说,即使链接装置处于“离线”状态(例如,没有连接到网络、没有适当地操作等),网关装置也可促进外部系统对链接装置的识别。在这点上,外部系统可识别出没有主动输出被传递给外部系统的操作信息(例如通告消息等)的链接装置。在一个示例实施例中,网关装置可识别链接装置、例如连接到一个或多个控制器的链接装置。例如,网关装置可评估从控制器和/或链接装置接收的状态信息,以便识别链接装置。根据需要,网关装置可存储与所识别链接装置关联的信息。另外,网关装置可确定与链接装置关联的操作状态。例如,网关装置可确定链接装置是“在线”还是“离线”。在链接装置是“离线”的情况下,网关装置可为链接装置生成通告消息,并且所生成的通告消息可传递给外部系统。根据需要,虚拟地址可用于表示链接装置。由于网关装置生成和传递通告消息,外部系统可在控制系统或链接装置拓扑的生成期间识别链接装置。

[0026] 本发明的各种实施例可包括促进基金会现场总线链接装置的识别和/或与基金会现场总线链接装置的通信的一个或多个专用计算机、系统和/或特定机器。根据各种实施例中的需要,专用计算机或特定机器可包括各种各样的不同软件模块。如下面更详细说明的,在某些实施例中,这些各种软件组件可用于将虚拟地址与链接装置关联,并且利用虚拟地址来促进链接装置的识别和/或与链接装置的通信。另外,在某些实施例中,这些软件组件可用于促进链接装置的写保护。

[0027] 本文所述发明的某些实施例可具有促进向诸如资产管理系统之类的外部系统标识基金会现场总线链接装置的技术效果。另外,本发明的某些实施例可具有促进外部系统与任何数量的基金会现场总线链接装置之间的通信的技术效果。按照本发明的一个方面,虚拟地址可用于向外部系统标识基金会现场总线链接装置。在这点上,可以克服外部系统的通信限制。例如,可准许AMS与任何数量的基金会现场总线链接装置进行通信。作为另一个示例,可准许AMS通过任何数量的现场总线网络进行通信。此外,本发明的某些实施例可具有为基金会现场总线链接装置提供写保护的技术效果。

[0028] 本发明的各种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、蒸汽涡轮机、风力涡轮机等)、发电厂和/或加工厂关联的控制系统中。根据本发明的各种实施例中的需要,可使用各种各样的现场总线装置。现场总线装置的示例包括但不限于传感器、计量器、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装置可按照与HSE装置不同的速率进行操作和/或通信。作为一个示例,H1装置可以大约每秒31.25千比特进行操作,而HSE装置可以大约每秒100兆比特进行操作。根据需要,诸如链接装置之类的各种HSE装置可用于将H1装置互连到与控制系统关联的控制器和/或网关装置。另外,术语“HSE协议”可用于表示促进与HSE现场总线装置的通信的现场总线协议。

[0029] 现场总线装置之间和/或一个或多个控制器和/或网关装置与现场总线装置之间

的通信可通过使用现场总线协议来促进。现场总线协议是全数字串行双向通信协议,该协议提供至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制订和管理的开放架构协议。现场总线协议实际上为工厂或机构内的现场仪器或现场装置提供局域网,这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。

[0030] 图1是按照本发明的一个说明性实施例、可用于促进现场总线链接装置的识别和/或与现场总线链接装置的通信的一个示例系统100的框图。系统100可包括一个或多个网关装置105、一个或多个控制器110a-n或控制装置、一个或多个链接装置115a-n、一个或多个现场总线装置120a-n和/或一个或多个外部系统125(例如资产管理系统等)。在某些实施例中,网关装置105可经由任何数量的适当网络130与一个或多个控制器110a-n进行通信,并且各控制器110a-n可经由一个或多个现场总线网络135a-n、例如一个或多个现场总线高速以太网(“HSE”)网络与现场总线链接装置115a-n进行通信。在其它实施例中,网关装置105可经由现场总线网络135a-n直接与现场总线链接装置115a-n进行通信。另外,链接装置115a-n可经由一个或多个适当的总线140a-n或者本地网络与各种现场总线装置120a-n进行通信。

[0031] 根据本发明的各种实施例中的需要,可提供任何数量的控制器110a-n或控制系统。各控制器110a-n可配置成与控制系统和/或由控制系统控制的装置、工厂或者系统的各种组件进行通信。适当控制器的一个示例是由General Electric Company生产的Mark™ Vie控制系统。各控制器(一般称作控制器110)可配置成接收一个或多个所连接链接装置115a-n和/或与链接装置115a-n关联的现场总线装置120a-n的操作所关联的数据。控制器110还可处理所接收数据的至少一部分和/或输出一个或多个控制信号或其它消息,供任何数量的链接装置115a-n和/或现场总线装置120a-n来接收。

[0032] 另外,在某些实施例中,控制器110可配置成向网关装置105提供与所连接链接装置115a-n关联的信息。例如,由控制器110所接收和/或由控制器110所生成的通告消息可传递给网关装置105。另外,控制器110可配置成将从链接装置115a-n所接收的某些通信转发到网关装置105和/或任何数量的工作站145,例如促进控制器110对技术人员或其它用户输入的接收的工作站。以类似的方式,控制器110可配置成将从网关装置105和/或工作站145接收的某些通信转发到所连接的链接装置115a-n。

[0033] 各控制器110可包括任何数量的处理器驱动的装置。例如,各控制器110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。在某些实施例中,控制器110的操作可由计算机执行的或计算机实现的指令来控制,这些指令由与控制器110关联的一个或多个处理器来执行。根据本发明的各种实施例中的需要,指令可在一个或多个软件组件中实施。指令的执行可形成专用计算机或者其它特定机器,它们可操作以促进现场总线链接装置115a-n和/或现场总线装置120a-n的控制和/或与网关装置105的通信。

[0034] 如图1所示,各控制器110可经由一个或多个适当网络与相应链接装置和现场总线装置进行通信。例如,第一控制器110a可经由一个或多个第一现场总线网络135a与第一链



接装置115a进行通信,第二控制器110b可经由一个或多个第二现场总线网络135b与第二链接装置115b进行通信,等等。在其它实施例中,多个控制器可与共享链接装置和/或现场总线装置进行通信。实际上,可根据需要使用各种各样的网络拓扑。

[0035] 继续参照图1,任何数量的链接装置115a-n可与系统100关联起来使用。链接装置115a-n可以是能够经由本地现场总线网络或总线(例如总线140a-n等)以及经由促进与控制器110和/或网关装置105的通信的一个或多个相对较高速度现场总线网络(例如网络135a-n)进行通信的装置。例如,链接装置(一般称作链接装置115)可以是HSE现场总线装置或者组合HSE/H1装置。因此,链接装置115可以能够经由适当HSE以太网网络(例如网络135a-n等)或者其它适当网络与控制器110进行通信。另外,链接装置115可以能够经由一个或多个本地现场总线网络和/或数据总线(例如总线140a-n)与诸如现场总线装置120a-n之类的所连接现场总线装置进行通信。根据需要,链接装置115a-n可促进控制器110a-n与现场总线装置120a-n之间的通信。备选地,根据其它实施例中的需要,现场总线装置120a-n中的一个或多个可与适当控制器110a-n直接通信。

[0036] 链接装置115可包括现场总线数据总线(一般称作总线140)或本地现场总线网络可连接的任何数量的段和/或连接。例如,在某些实施例中,链接装置115可包括四(4)段,但是可根据需要包括任何其它数量的段。各段可建立分开的通信信道,并且配置成促进链接装置115与连接到该段的现场总线装置之间的通信。根据需要,可提供两个或更多冗余链接装置,以便促进与一个或多个现场总线装置的组或集合的通信。

[0037] 在某些实施例中,链接装置115可配置成向适当控制器110或网关装置105传送或传递包括状态和/或定时信息的信息。例如,通告消息可由链接装置115周期性地输出。传递的周期可以是缺省时间周期或者由一个或多个用户偏好来建立的周期。另外,可根据需要使用各种各样的适当的时间周期,例如大约5百(500)毫秒的周期。在其它实施例中,消息(例如通告消息等)可响应对该消息的请求而传递给控制器110(或网关装置105)。根据需要,所传递的消息可包括各种各样的不同信息,诸如与链接装置115的段和/或连接到各个段的现场总线装置120关联的标识信息、状态信息和/或定时信息。

[0038] 继续参照图1,任何数量的现场总线装置120a-n可与系统100关联起来使用。在某些实施例中,各现场总线装置(一般称作装置120)可经由本地现场总线网络或数据总线、如数据总线140a-n与链接装置115进行通信。在这点上,现场总线装置120与系统100的其它组件、如控制器110和/或网关装置105之间的通信可由链接装置115来促进。在其它实施例中,现场总线装置120可与系统100的控制器110或其它组件直接通信。根据本发明的各种实施例中的需要可使用各种各样的不同类型的现场总线装置,包括任何数量的H1现场总线装置和/或其它适当装置。在某些实施例中,现场总线装置120a-n可分布或位于发电厂内、加工场内或者被监测系统或机器周围的不定点。在这点上,现场总线装置120a-n可用于监测和/或控制工厂或机器的各种方面和/或操作。

[0039] 继续参照图1,一个或多个所示现场总线网络135a-n可包括促进链接装置115a-n与控制器110a-n之间的通信的任何适当网络或者网络的组合。类似地,现场总线数据总线140a-n或网络可包括促进链接装置115与连接到链接装置115的现场总线装置之间的通信的任何数量的适当数据总线和/或局域网。适当网络和/或数据总线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、例如利用以太网网络的实施例中,可提供一个或多个以太网交换机。以太网交换机可在网络内路由数据。以太网交换机中的每一个可包括可操作以促进网络内的数据的路由的硬件和/或软件组件。适当以太网交换机的示例包括但不限于网桥、多层交换机等等。

[0040] 根据本发明的各种实施例中的需要,可在系统100内提供冗余组件。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,可提供冗余链接装置115a-n和/或段。在这点上,在网络装置出故障的情况下,可在系统100内保持足够的操作。

[0041] 继续参照图1,可提供一个或多个网关装置105。网关装置105可配置成创建和/或促进链接装置115a-n和/或控制器110a-n与诸如资产管理系统(“AMS”)125之类的任何数量的外部系统之间的虚拟网络。在这样做时,网关装置105可通过利用一个或多个虚拟地址向外部系统标识链接装置115a-n。另外,网关装置105可促进链接装置115a-n与外部系统之间的通信。因此,可扩展外部系统的通信能力。例如,虚拟地址的使用可使AMS有可能与任何数量的现场总线链接装置进行通信,和/或经由任何数量的分开的现场总线网络与链接装置进行通信。

[0042] 网关装置105可包括任何数量的适当的处理器驱动的装置。例如,网关装置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,网关装置105的操作可由计算机执行的或计算机实现的指令来控制,这些指令由与网关装置105关联的一个或多个处理器来执行。根据本发明的各种实施例中的需要,指令可在一个或多个软件组件中实施。指令的执行可形成可操作以控制网关装置105的操作和/或促进外部系统与任何数量的现场总线链接装置115a-n之间的虚拟网络的建立的专用计算机或其它特定机器。控制网关装置105的操作的一个或多个处理器可结合到网关装置105中,和/或经由一个或多个适当网络与网关装置105进行通信。在本发明的某些实施例中,网关装置105的操作和/或控制可分布在若干处理组件之中。

[0043] 网关装置105可包括一个或多个处理器151、一个或多个存储器装置152、一个或多个输入/输出(“I/O”)接口153和/或一个或多个网络接口154。一个或多个存储器装置152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。一个或多个存储器装置152可存储由网关装置105使用的数据、可执行指令和/或各种程序模块,例如数据文件155、一个或多个路由选择表156、操作系统、状态模块157和/或通信模块158。另外,根据需要,存储器装置152可以可操作以存储促进通信的任何数量的适当协议,诸如现场总线或HSE协议和/或促进与非现场总线组件、如AMS 125的通信的其它协议。

[0044] 数据文件155可包括与网关装置105的操作和/或与系统100的其它组件的通信关联的任何适当数据。例如,数据文件155可包括但不限于一个或多个控制器110a-n的标识信息、一个或多个外部系统的标识信息、一个或多个现场总线网络135a-n的标识信息、一个或多个链接装置115a-n的标识信息、一个或多个链接装置115a-n的状态信息、与链接装置115a-n关联的虚拟地址、与链接装置115a-n关联的物理地址、一个或多个现场总线装置120a-n的标识信息和/或一个或多个现场总线装置120a-n的状态信息。路由选择表156可包括任何适当的路由选择信息,该信息可用于在链接装置115a-n、外部系统和/或控制器

110a-n之间路由通信。例如,路由选择表156可包括用于将链接装置的物理地址映射到虚拟地址的信息,所述虚拟地址用于向外部系统表示链接装置。作为另一个示例,路由选择表156可包括促进向适当控制器转发所接收消息的网络路由选择信息。例如,路由选择表156可包括将虚拟地址的一部分(例如第一预定数量的数位等)与特定控制器或现场总线网络关联的信息,以便促进向适当控制器路由消息,用以分发给现场总线链接装置。

[0045] 根据需要,可提供操作系统(“OS”)。OS可包括促进和/或控制网关装置105的一般操作的可执行指令和/或程序模块。例如,OS可促进由处理器151执行其它软件程序和/或程序模块,例如状态模块157和/或通信模块158。状态模块157可以是适当软件模块或应用,它们配置成识别和/或生成任何数量的链接装置115a-n的状态信息。在操作中,状态模块157可接收与链接装置115a-n关联的标识信息和/或操作信息。例如,状态模块157可接收由一个或多个链接装置115a-n所生成的通告消息。作为另一个示例,状态模块157可从一个或多个控制器110a-n接收与链接装置115a-n关联的信息。

[0046] 一旦识别了链接装置115a-n,状态模块157可确定链接装置115a-n的一个或多个虚拟地址。虚拟地址可促进向AMS或其它外部系统标识链接装置115a-n。虚拟地址可以是与用于表示一个或多个链接装置的物理装置地址不同的地址。在某些实施例中,单个虚拟地址可用于表示多个链接装置。例如,单个虚拟地址可用于表示多个冗余链接装置。作为另一个示例,单个虚拟地址可用于表示与单个控制器进行通信的多个链接装置。作为又一个示例,单个虚拟地址可用于表示连接到多个控制器和/或多个现场总线网络的多个链接装置。

[0047] 在本发明的某些实施例中,状态模块157还可促进向AMS 125或其它外部系统传递链接装置标识信息和/或状态信息。在这点上,外部系统可为了各种各样的不同目的而识别链接装置,诸如资产识别目的、资产控制和/或管理目的和/或通信目的。各种各样的适当方法和/或技术可由状态模块157用于向外部系统传递标识信息。例如,从链接装置115a-n和/或控制器110a-n接收的通告消息可经过修改,以便将虚拟地址与通告消息关联,并且经修改的消息可输出以供传递给外部系统。作为另一个示例,通告消息可由状态模块157生成,并且所生成的通告消息可输出以供传递给外部系统。

[0048] 通信模块158可以是适当软件模块或应用,它们配置成促进在诸如AMS 125之类的外部系统与任何数量的链接装置115a-n和/或链接装置115a-n所关联的控制器110a-n之间通信的路由。按照本发明的一个方面,通信模块158可利用和/或评估虚拟地址,以便促进消息的路由。在从链接装置115或控制器110接收到消息时,消息可包括链接装置115或者与链接装置115关联的现场总线装置120的标识信息。例如,消息可包括链接装置115的物理地址和/或现场总线装置120的物理地址。通信模块158可确定链接装置115的适当虚拟地址。例如,通信模块158可利用物理地址来访问所存储虚拟地址信息,以便确定链接装置的适当虚拟地址。然后,通信模块158可修改所接收消息,以便将虚拟地址与消息关联。然后,通信模块158可将经修改的消息的传递定向到外部系统,并且虚拟地址可由外部系统用于识别链接装置115。

[0049] 在从外部系统接收到要传递给链接装置115或者连接到链接装置115的现场总线装置120的消息时,通信模块158可处理虚拟地址,以便促进消息路由到适当链接装置115或链接装置控制器110。在某些实施例中,消息可利用虚拟地址来路由。例如,虚拟地址的一部分可用于识别消息的下一个目的地,例如与目的地链接装置115关联的控制器110。然后,消

息可由通信模块158路由到下一个目的地。在其它实施例中,通信模块158可评估虚拟地址和/或消息,以便识别作为消息的预期接收方或者控制作为消息的预期接收方的现场总线装置120的链接装置115的物理地址。例如,通信模块158可利用虚拟地址来访问一个或多个路由选择表156,以便识别链接装置115的物理地址。在多个链接装置与物理地址关联的情况下,通信模块158可评估消息,以便识别适当的链接装置115。例如,消息中包含的装置标识符(例如现场总线装置120的标识符)可用于确定或选择适当的链接装置115。然后可输出消息,以供传递给适当的链接装置115。

[0050] 在某些实施例中,通信模块158还可为现场总线链接装置115a-n和/或现场总线装置120a-n提供写保护。例如,可作出将准许外部系统收集与链接装置115a-n和现场总线装置120a-n关联的信息的决定;但是,将不准许外部系统配置或者以其它方式将数据写到链接装置115a-n和/或现场总线装置120a-n。在一个示例实施例中,通信模块158可从外部系统接收消息,并且通信模块158可评估消息,以便识别与消息关联的消息类型或命令类型。例如,可评估消息的信头,以便确定消息是否包含用于写操作的命令。在消息与写操作关联的情况下,通信模块158可触发或生成防止所请求写操作的异常。根据需要,通信模块158可生成错误或异常消息,该消息被返回到外部系统。在消息不是与写操作关联(即,该消息包括所请求读操作)的情况下,通信模块158则可输出消息以供传递给适当的链接装置115。

[0051] 根据需要,状态模块157和通信模块158的操作可由单个软件模块或应用来执行。下面参照图3-8更详细地描述可由状态模块157和/或通信模块158执行的操作的示例。

[0052] 继续参照图1,一个或多个I/O接口153可促进网关装置105与一个或多个输入/输出装置,例如,诸如便于用户与网关装置105交互的显示器、小键盘、鼠标、指示装置、控制面板、触摸屏显示器、遥控器、话筒、扬声器等等的一个或多个用户接口装置之间的通信。在这点上,用户命令可由网关装置105接收。一个或多个网络接口154可促进网关装置105与任何数量的适当网络和/或传输部件的连接。网络接口154可促进网关装置105与一个或多个网络130的连接,所述一个或多个网络130促进与控制器110a-n和/或工作站145的通信。另外,网络接口154可促进网关装置105与诸如AMS 125之类的任何数量的外部系统的连接。根据需要,网络接口154可包括任何数量的输入/输出卡(例如以太网卡)和/或促进网络通信的其它装置。

[0053] 在本发明的某些实施例中,可提供一个或多个工作站145。根据需要,这些工作站145可提供系统100与系统100内一个或多个操作者之间的人机接口(“HMI”)。例如,工作站145可促进与任何数量的控制器110a-n的操作关联的用户输入和/或用户命令的接收。另外,工作站145可配置成从控制器110a-n和/或网关装置接收数据,诸如与所连接现场总线链接装置115a-n和现场总线装置120a-n关联的呈现和/或其它信息。工作站145还可配置成经由诸如监视器之类的适当显示装置向用户显示所接收数据的至少一部分。各工作站145可包括一个或多个适当的计算机或计算装置,诸如个人计算机、手持计算装置、微型计算机等。另外,工作站145可经由一个或多个适当网络130与系统100的一个或多个其它组件进行通信。

[0054] 网络130可包括促进网关装置105、工作站145和/或控制器110a-n之间的通信的任何适当网络和/或网络的组合。例如,网络130可包括直接链路或直接连接、一个或多个局域网、一个或多个广域网、因特网、一个或多个射频(“RF”)网络、一个或多个Bluetooth™ 使能

网络、一个或多个适当的有线网络和/或一个或多个适当的无线网络。

[0055] 继续参照图1,可提供诸如资产管理系统125之类的至少一个外部系统。外部系统可以是适当的处理器驱动的装置,该处理器驱动的装置配置成基于从网关装置105接收的消息来识别链接装置115a-n,和/或配置成经由网关装置105与链接装置115a-n进行通信。在一个示例实施例中,外部系统可以是配置成生成控制装置的拓扑和/或配置成管理控制装置的适当的资产管理系统(“AMS”),例如Emerson Electric Co.™销售的AMS。在某些实施例中,与外部系统的通信可利用虚拟地址,以便标识现场总线链接装置115a-n。在这点上,可向外部系统提供附加通信能力。例如,可准许AMS与比通常能够连接到AMS的链接装置的数量更多的链接装置115a-n进行通信。作为另一个示例,可准许AMS跨多个现场总线网络135a-n与链接装置115a-n进行通信。

[0056] 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的组件的系统100。图1的系统100仅作为举例来提供。

[0057] 根据本发明的各种实施例中的需要,可使用各种各样的网络拓扑和配置。图2A-2C是可按照本发明的各种实施例来使用的示例系统拓扑205、210、215的示意框图。各种拓扑可用于提供不同的可缩放性选择和/或对于各种各样的不同网络和/或系统的支持。

[0058] 转到图2A,第一示例拓扑205可将单个AMS与单个网关装置关联。网关装置则可与任何数量的控制器进行通信。图2B示出第二示例拓扑210,其中AMS与多个网关装置关联。每个网关装置则可经由相应网络连接与相应控制器进行通信。图2C示出第三示例拓扑215,其中多个AMS装置和网关装置连接到促进与一个或多个控制器的通信的单个网络连接。换言之,图2C示出示例分割系统,其中控制器和链接装置可在若干网关装置和AMS装置之间分割。根据本发明的各种实施例中的需要,可使用各种各样的其它拓扑。图2A-2C所示的拓扑205、210、215仅作为非限制性示例来提供。

[0059] 现场总线装置的识别

[0060] 在本发明的某些实施例中,诸如图1所示的网关装置105之类的网关装置可配置成向诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统提供链接装置信息。在这点上,外部系统可识别在控制系统或其它系统内连接的链接装置。AMS 125还可从各种链接装置和/或与链接装置关联的现场总线装置接收消息和/或将通信定向到各种链接装置和/或与链接装置关联的现场总线装置。按照本发明的一个方面,网关装置105可利用虚拟地址向外部系统表示链接装置。根据需要,多个链接装置可共享单个虚拟地址。在这点上,外部系统的通信能力可得到增强。例如,如果外部系统只能够与八(8)个链接装置直接通信,则八(8)个虚拟地址可用于促进与共享八(8)个虚拟地址的任何数量的链接装置的通信。另外,由于利用虚拟地址,可允许外部系统通过任何数量的现场总线网络进行通信。

[0061] 在本发明的某些实施例中,可提供多个冗余链接装置,以便促进现场总线装置与控制器和/或网关装置、例如图1所示的控制器110和/或网关装置105之间的通信。例如,可提供主要链接装置和辅助链接装置。在某些实施例中,通信控制可在各种冗余链接装置之间切换。常规AMS和/或其它外部系统也许不能够与诸如冗余链接装置对之类的冗余链接装置直接接口。但是,网关装置105可利用虚拟地址来促进向AMS标识冗余链接装置和/或与冗余链接装置的通信。

[0062] 图3是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别冗余链接装置并且促进与冗余

链接装置的通信的示例方法300的流程图。方法300可在利用链接装置的适当系统、如图1所示的系统100内执行。因此，方法300的操作可由诸如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法300可在框305开始。

[0063] 在框305，可接收诸如一对冗余链接装置之类的冗余链接装置的状态信息。各种各样的适当方法和/或技术可根据需要用于接收状态信息。例如，可接收由冗余链接装置中的一个或多个和/或由与链接装置关联的控制器所输出的一个或多个通告消息。在某些实施例中，通告消息可由链接装置和/或控制器周期性地输出。然后，可分析或评估所接收的通告消息，以便识别冗余链接装置的状态信息。作为另一个示例，可从控制器接收与冗余链接装置关联的操作和/或状态信息。

[0064] 根据本发明的各种实施例中的需要，可接收和/或识别各种各样的不同类型的状态信息。适当状态信息的示例包括但不限于冗余链接装置的标识符、冗余链接装置的物理地址、冗余链接装置的操作状态信息、活动的冗余链接装置的标识符、与一个或多个链接装置段关联的信息、一个或多个现场总线装置的标识信息（例如现场总线装置标识符等）和/或一个或多个现场总线装置的操作状态信息。

[0065] 在框310，可确定每个冗余链接装置的状态。例如，可评估所接收状态信息，以便确定与每个冗余链接装置关联的相应操作状态。在某些实施例中，各冗余链接装置的状态可指示该链接装置是否为活动的和/或“在线”。换言之，状态可指示每个链接装置是否正被用于促进与关联现场总线装置的通信。

[0066] 在框315，可由网关装置105来确定虚拟地址。虚拟地址可用于表示冗余链接装置。按照本发明的一个方面，单个虚拟地址可用于表示所有冗余链接装置。例如，单个虚拟地址可用于表示一对冗余链接装置。在某些实施例中，虚拟地址可包括指向包括冗余链接装置的所存储信息的存储器位置的指针或其它引用。例如，虚拟地址可用于访问包括冗余链接装置的物理地址和/或状态信息的路由选择表。由于利用虚拟地址来标识冗余链接装置，多个冗余链接装置可由外部系统来识别。

[0067] 在框320，可为冗余链接装置中的一个或多个预备一个或多个通告消息。对于某些链接装置（例如活动的链接装置），通告消息可通过修改网关装置105所接收的通告消息来预备。例如，由活动的链接装置或控制器输出的通告消息可由网关装置105接收，并且所接收通告消息可由网关装置105来修改，以便将虚拟地址与通告消息关联。对于其它链接装置（例如不活动的链接装置），通告消息可由网关装置105来生成，并且虚拟地址可与所生成的通告消息关联。通告消息可包括与链接装置、链接装置段和/或连接到链接装置的现场总线装置关联的标识和/或状态信息。虽然网关装置105在上文中被描述成为不活动的链接装置生成通告消息，但是网关装置105可根据需要为活动的链接装置生成通告消息。

[0068] 一旦预备了一个或多个通告消息，在框325，可将通告消息提供给外部系统、例如与网关装置105进行通信的AMS 125。虚拟地址可用于标识每个冗余链接装置。由于向外部系统提供通告消息，外部系统可识别冗余链接装置。在某些实施例中，可将通告消息周期性地提供或传递给外部系统。在这点上，外部系统可生成和/或保持冗余链接装置的比较准确的表示。

[0069] 在本发明的某些实施例中，外部系统还可输出消息以供传递给冗余链接装置中的至少一个。在框330，消息可由网关装置从外部系统接收。按照本发明的一个方面，所接收消

息可包括作为预期链接装置的标识符的虚拟地址。根据需要,所接收消息还可包括各种各样的其它信息,例如连接到预期链接装置的一个或多个现场总线装置的标识信息。

[0070] 在框335,网关装置可确定将向其传递消息的链接装置的身份。各种各样的适当方法和/或技术可根据需要用于确定将向其传递消息的链接装置的身份。例如,网关装置可利用虚拟地址来访问包括链接装置信息的路由选择表,并且适当链接装置可被识别。根据需要,可评估冗余链接装置的状态信息,以便将活动的链接装置识别为将向其传递消息的适当链接装置。例如,可评估从控制器和/或链接装置接收的状态信息,以便识别活动的链接装置。

[0071] 一旦识别了接收方链接装置的身份,操作可在框340继续进行。在框340,可确定与链接装置关联的物理地址。例如,可利用虚拟地址来访问冗余链接装置的所存储物理地址信息,并且活动的链接装置的物理地址可选择作为接收方链接装置的物理地址。物理地址可包括促进向接收方链接装置传递消息的任何适当装置地址,诸如媒体访问控制(“MAC”)地址或以太网硬件地址(“EHA”)。一旦为接收方链接装置确定了物理地址,则物理地址可与所接收消息关联。例如,消息可修改成包括该物理地址。经修改的消息则可在框345输出,以供传递给接收方链接装置。例如,消息可传递给控制器,以供分发给接收方链接装置。作为另一个示例,消息可输出到现场总线网络上,以供传递给接收方链接装置。

[0072] 方法300可在框345之后结束。

[0073] 向外部系统标识链接装置和/或促进与链接装置的通信并不局限于冗余链接装置。实际上,网关装置105可促进链接装置识别和/或与链接装置、控制器和/或现场总线网络的任何组合的通信。图4是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别多个链接装置并且促进与多个链接装置的通信的示例方法400的流程图。方法400可在利用链接装置的适当系统、如图1所示的系统100内执行。因此,方法400的操作可由诸如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法400可在框405开始。

[0074] 在框405,可接收多个链接装置的状态信息。各种各样的适当方法和/或技术可根据需要用于接收状态信息。例如,可接收由链接装置中的一个或多个和/或由与链接装置关联的控制器所输出的一个或多个通告消息。在某些实施例中,通告消息可由链接装置和/或控制器周期性地输出。然后,可分析或评估所接收通告消息,以便识别冗余链接装置的状态信息。作为另一个示例,可从任何数量的控制器接收与链接装置关联的操作和/或状态信息。根据本发明的各种实施例中的需要,可接收和/或识别各种各样的不同类型的状态信息。适当状态信息的示例包括但不限于链接装置的标识符、链接装置的物理地址、链接装置的操作状态信息、与一个或多个链接装置段关联的信息、一个或多个现场总线装置的标识信息(例如现场总线装置标识符等)和/或一个或多个现场总线装置的操作状态信息。

[0075] 在框410,可识别多个链接装置中的每个。例如,可评估所接收状态信息,以便识别各种链接装置。另外,在本发明的某些实施例中,可对于每个链接装置来识别或确定相应物理地址或装置地址(例如MAC地址等)。物理地址可以是促进消息传递给链接装置的适当装置地址。在本发明的某些实施例中可以是可选的框415,可识别或确定与每个链接装置关联的网络。例如,可为经由多个不同现场总线HSE网络连接的链接装置接收信息,并且可为每个链接装置识别网络。

[0076] 在本发明的某些实施例中可以是可选的框420,可识别或确定连接到每个链接装

置的一个或多个相应现场总线链接装置。例如,可评估链接装置的通告消息和/或其它状态信息,以便识别连接到链接装置的现场总线装置、例如连接到链接装置段的现场总线装置。根据某些实施例中的需要,网关装置105可向链接装置和/或控制器传递任何数量的消息,以便请求与所连接现场总线装置关联的信息。例如,可评估通告消息,以便识别连接到链接装置的多个现场总线装置。基于该识别,网关装置105可请求与现场总线装置关联的附加信息,例如现场总线装置的装置标识符。在其它实施例中,现场总线装置的标识信息可包含于在框405接收的通告消息和/或其它状态信息中。

[0077] 在框425,可由网关装置105为多个链接装置确定一个或多个虚拟地址。虚拟地址可用于向诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统表示链接装置。按照本发明的一个方面,单个虚拟地址可用于表示多个链接装置。例如,单个虚拟地址可用于表示经由单个现场总线网络进行通信的多个链接装置和/或经由多个现场总线网络进行通信的多个链接装置。但是,根据需要,不同的虚拟地址可用于不同的链接装置和/或链接装置组。例如,第一虚拟地址可用于表示经由第一现场总线网络所连接的一个或多个链接装置,而第二虚拟地址可用于表示经由第二现场总线网络所连接的一个或多个其它链接装置。在某些实施例中,虚拟地址可包括指向包括链接装置的所存储信息的存储器位置的指针或其它引用。例如,虚拟地址可用于访问包括链接装置的物理地址和/或状态信息的路由选择表。作为另一个示例,虚拟地址可用于访问包括现场总线网络和/或控制器的标识信息的路由选择表。由于利用虚拟地址来标识链接装置,多个链接装置可由外部系统来识别。另外,外部系统的通信能力可得到增强。

[0078] 在框430,与多个链接装置关联的信息可由网关装置105来存储。根据需要,所存储信息的至少一部分可用于预备和/或修改传递给外部系统的标识消息、例如通告消息。所存储信息的至少一部分还可用于促进在现场总线链接装置与外部系统之间通信的路由。根据本发明的各种实施例中的需要,可存储各种各样的不同信息,包括但不限于链接装置的标识符、链接装置的物理地址、链接装置的虚拟地址、链接装置的状态信息、链接装置的网络标识信息和/或与连接到链接装置的现场总线装置关联的信息(例如现场总线装置标识符等)。

[0079] 在框435,网关装置105可促进外部系统对链接装置的识别。例如,网关装置105可向外部系统传递链接装置的标识信息。按照本发明的一个方面,一个或多个虚拟地址可用于向外部系统标识链接装置。各种各样的适当方法或技术可根据需要用于向外部系统传递标识信息。例如,在某些实施例中,链接装置的一个或多个通告消息可由网关装置105来预备,并且相应虚拟地址可与所预备通告消息关联。通告消息则可输出以供传递给外部系统。作为另一个示例,一个或多个通告消息可由网关装置105从链接装置和/或从链接装置控制器接收。所接收通告消息可由网关装置105来修改,以便将虚拟地址与消息关联,并且经修改的消息可输出以供传递给外部系统。通告消息可包括各种各样的信息,诸如与链接装置、链接装置段和/或连接到链接装置的现场总线装置关联的标识和/或状态信息。

[0080] 根据需要,网关装置105可向外部系统连续提供链接装置的标识信息。例如,通告消息或其它标识消息可周期性地提供给外部系统。一旦向外部系统标识了一个或多个链接装置,操作可在框440继续进行,并且网关装置105可促进外部系统与任何数量的多个链接装置之间的通信。例如,网关装置105可在链接装置与外部系统之间路由通信。下面参照图5



和图6更详细描述可执行以促进通信的操作的几个示例。

[0081] 方法400可在框440之后结束。

[0082] 现场总线通信

[0083] 按照本发明的一个方面,网关装置可配置成促进诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统与任何数量的现场总线链接装置之间的通信。图5是按照本发明的一个说明性实施例、用于将消息从链接装置路由到外部系统的示例方法500的流程图。方法500可在利用链接装置的适当系统、如图1所示的系统100内执行。因此,方法500的操作可由诸如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法500可在框505开始。

[0084] 在框505,现场总线链接装置输出的消息可由网关装置105来接收。在某些实施例中,可经由一个或多个适当现场总线网络、例如图1所示的现场总线网络135a-n其中之一直接从链接装置接收消息。在其它实施例中,可从与网关装置105和链接装置这两者进行通信的控制器接收消息。可根据本发明的各种实施例中的需要,接收各种各样的不同类型的消息,例如通告消息、状态消息或者响应先前传递给链接装置的另一个消息而生成的消息。

[0085] 在框510,诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统可被识别为消息的预期接收方。在某些实施例中,可评估和/或分析所接收消息,以便识别所指定接收方的指示符,例如外部系统的标识符。例如,可评估所接收消息的信头,以便识别将外部系统指定为消息的预期接收方的信息。在其它实施例中,可由网关装置105作出如下决定:所接收消息应当传递给外部系统,即使没有在消息中标识该外部系统。例如,可作出所接收通告消息应当转发到外部系统的决定。

[0086] 在框515,可识别与链接装置关联的虚拟地址。在某些实施例中,包含在消息中的链接装置的标识信息(例如物理地址或其它装置标识符)可用于访问所存储虚拟地址信息,并且识别链接装置的所存储虚拟地址。一旦识别了虚拟地址,则可在框520修改所接收消息,以便将虚拟地址与消息关联。例如,可修改消息的信头,以便采用虚拟地址来替换链接装置的物理地址。作为另一个示例,可将包括虚拟地址的层添加到消息。

[0087] 在框525,经修改的消息可由网关装置105输出,以供传递给外部系统。按照本发明的一个方面,经修改的消息可利用虚拟地址来表示最初输出该消息的链接装置。在这点上,外部系统可通过虚拟地址来识别链接装置。然后,外部系统可利用虚拟地址向链接装置传递各种各样的消息。

[0088] 方法500可在框525之后结束。

[0089] 图6是按照本发明的一个说明性实施例、用于将消息从外部系统路由到链接装置的示例方法600的流程图。方法600可在利用链接装置的适当系统、例如图1所示的系统100内执行。因此,方法600的操作可由诸如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法600可在框605开始。

[0090] 在框605,由诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统输出的消息可由网关装置105来接收。各种各样的适当网络连接和/或通信技术可根据需要用于接收消息。另外,可接收各种各样的不同类型的消息,诸如请求与现场总线链接装置和/或现场总线装置关联的操作和/或状态信息的消息、与现场总线链接装置和/或现场总线装置关联的配置消息和/或指令或控制消息。

[0091] 在框610,可识别所接收消息中包含的虚拟地址。例如,可评估或分析消息的信头,

以便识别表示消息的预期接收方链接装置的虚拟地址。在框615,可基于虚拟地址对于消息是否可由网关装置105来路由进行确定,而无需网关装置105确定预期接收方链接装置的物理地址。换言之,可对于消息是否可路由到通信网络内的下一个节点(例如配置成识别预期接收方链接装置的物理地址的控制器)进行确定。

[0092] 如果在框615确定消息在没有确定物理地址的情况下不可被路由,则操作可在框630继续进行,下面更详细描述框630。但是,如果在框615确定消息可在没有确定预期接收方链接装置的物理地址的情况下被路由,则操作可在框620继续进行。在框620,可评估虚拟地址,以便识别消息将被路由到的下一个装置。例如,可评估虚拟地址,以便识别与链接装置关联的控制器或现场总线网络。在某些实施例中,虚拟地址的一部分可用于标识现场总线网络或控制器。因此,可通过使网关装置105分析虚拟地址的相关部分并且基于该分析来路由消息,可实现比较有效率的路由。

[0093] 一旦在框620确定了与链接装置关联的控制器或网络,则操作可在框625继续进行,并且消息可基于该确定来路由。例如,消息可路由到所识别的控制器。作为另一个示例,可确定与所识别网络关联的控制器,并且消息可路由到相关控制器。在某些实施例中,一旦路由了消息,接收方控制器可评估该消息,以便识别相关链接装置,并且接收方控制器可将消息的传递定向到相关链接装置。然后,操作可在框625之后结束。

[0094] 如果确定网关装置105将确定物理地址,则可从框615到达框630,在框630,网关装置105可评估消息,以便识别作为消息的预期接收方的物理装置。例如,网关装置105可评估消息,以便识别与链接装置关联的信息和/或与现场总线装置关联的信息。在一个示例实施例中,网关装置105可评估消息,以便确定现场总线装置的装置标识符。

[0095] 在框635,链接装置可被识别为将对其传递消息的链接装置。例如,在单个链接装置与虚拟地址关联的情况下,虚拟地址可用于识别该链接装置。作为另一个示例,在多个链接装置与虚拟地址关联的情况下,消息中包含的标识信息可用于选择用于路由消息的适当链接装置。例如,消息中包含的现场总线装置的标识符可用于选择与现场总线装置关联的链接装置。

[0096] 一旦识别了链接装置,操作可在框640继续进行。在框640,可确定与所识别链接装置关联的物理地址。在某些实施例中,可利用虚拟地址和/或各种选择标准(例如现场总线装置的标识符等)来访问一个或多个路由选择表,以便确定与链接装置关联的物理地址。一旦确定了物理地址,则操作可在框645继续进行,并且消息可输出以供传递给所识别链接装置,其中利用物理地址来识别该链接装置。例如,消息可直接传递给链接装置。作为另一个示例,消息可传递给与链接装置关联的控制器,并且控制器可促进向链接装置转发消息。

[0097] 方法600可在框625或框645之后结束。

[0098] 在本发明的某些实施例中,网关装置可配置成为链接装置和/或现场总线装置提供写保护。例如,网关装置可允许诸如图1所示的AMS 125之类的外部系统收集与链接装置(及其所连接的现场总线装置)关联的标识和/或操作信息;但是,网关装置可限制外部系统配置或者以其它方式将数据写到链接装置和/或关联现场总线装置的能力。在某些实施例中,AMS可用于生成和/或保持控制系统拓扑,并且另一个装置或系统(例如一个或多个工作站和/或工具箱系统)可用于配置现场总线链接装置和现场总线装置。

[0099] 图7是按照本发明的一个说明性实施例、用于为现场总线链接装置和现场总线装

置提供写保护的示例方法700的流程图。方法700可在如图1所示的系统100之类的利用链接装置的适当系统内执行。因此,方法700的操作可由如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法700可在框705开始。

[0100] 在框705,由如图1所示的AMS 125之类的外部系统输出的消息可由网关装置105来接收。各种各样的适当网络连接和/或通信技术可根据需要用于接收消息。另外,可接收各种各样的不同类型的消息,诸如请求与现场总线链接装置和/或现场总线装置关联的操作和/或状态信息的消息、与现场总线链接装置和/或现场总线装置关联的配置消息和/或指令或控制消息。

[0101] 在框710,可确定与所接收消息关联的消息类型。各种各样的适当方法和/或技术可根据需要用于确定消息类型。例如,可评估和/或分析与所接收消息关联的信头,以便识别消息中包含的一个或多个命令或者所请求操作。消息类型则可基于所识别命令和/或操作来确定。

[0102] 在框715,可对于所接收消息是否包括一个或多个写命令或者所请求写操作进行确定。例如,可对于在将所接收消息转发给链接装置和/或连接到链接装置的现场总线装置时该消息是否将引起写操作进行确定。如果在框715确定消息包括写命令,则操作可在框720继续进行,并且网关装置105可生成与消息关联的异常。异常可指示不准许所请求写命令。根据需要,可由网关装置105来生成错误消息,指示不准许预期写操作,并且所生成的错误消息可传递给外部系统。

[0103] 但是,如果在框715确定消息不包括一个或多个写命令,则操作可在框725继续进行。在框725,网关装置105可将消息的传递定向到适当链接装置。在某些实施例中,与以上参照图6所述的那些操作相似的操作可用于促进消息路由到适当链接装置。

[0104] 方法700可在框720或框725之后结束。

[0105] 在本发明的某些实施例中,例如在AMS用于生成控制系统拓扑或者可用现场总线装置的其它表示的实施例中,可能希望向AMS提供离线链接装置的标识信息。在这点上,可生成或预备所连接装置的比较准确的表示。图8是按照本发明的一个说明性实施例、用于识别在线和离线链接装置的示例方法800的流程图。方法800可在如图1所示的系统100之类的利用链接装置的适当系统内执行。因此,方法800的操作可由如图1所示的网关装置105之类的适当网关装置来执行。方法800可在框805开始。

[0106] 在本发明的某些实施例中可以是可选的框805,网关装置105可接收链接装置拓扑将由如图1所示的AMS 125之类的外部系统来组装的指示。例如,可接收指示AMS 125为了资产管理目的而确定控制系统内所连接的一组链接装置的消息。

[0107] 在框810,可识别多个链接装置。例如,可识别控制系统内所连接的多个链接装置。各种各样的适当方法和/或技术可根据需要用于识别多个链接装置。例如,可接收多个链接装置的状态信息(例如通告消息、一个或多个控制器所输出的状态信息等),并且可评估状态信息,以便识别各种链接装置。

[0108] 在框815,可选择多个链接装置中包含的下一个链接装置以供评估和/或处理。在框820,可确定与所选链接装置关联的操作状态。例如,可评估从所选链接装置接收的状态信息,以便确定链接装置的操作状态。在某些实施例中,操作状态可指示所选链接装置是“在线”还是“离线”。例如,操作状态可指示所选链接装置是否已连接并且正常地工作。

[0109] 在框825,可对于所选链接装置是否具有“在线”状态进行确定。如果在框825确定所选链接装置具有“在线”状态,则操作可在框830继续进行。在框830,可识别链接装置的状态信息。例如,可识别链接装置所输出的通告消息和/或与链接装置关联的控制器所输出的状态信息。状态信息的至少一部分可被识别为将要传递给外部系统的状态信息。在框830可根据需要识别各种各样的状态信息,包括但不限于链接装置的标识符、链接装置的物理和/或虚拟地址、链接装置的操作状态信息、与一个或多个链接装置段关联的信息、一个或多个现场总线装置的标识信息(例如现场总线装置标识符等)和/或一个或多个现场总线装置的操作状态信息。在框830之后,操作可在框840继续进行,下面更详细地描述。

[0110] 但是,如果在框825确定所选链接装置没有“在线”状态,则操作可在框835继续进行。在框835,可为“离线”链接装置生成通告消息。通告消息可包括链接装置的各种各样的状态信息,例如以上参照框830所述的信息的至少一部分。由于为“离线”链接装置生成通告消息,链接装置的标识信息可提供给外部系统。在这点上,外部系统可生成控制系统内所连接的链接装置的比较准确的拓扑。在框835之后,操作可在框840继续进行。

[0111] 在从框830或框835可到达的框840,所选链接装置的状态消息可传递给外部系统。状态消息可包括由网关装置105接收的状态信息和/或由网关装置105生成的状态信息。在框840传递状态信息之后,操作可在框845继续进行,并且可对于是否已经到达多个链接装置的结尾进行确定。如果在框845确定已经到达多个链接装置的结尾,则方法800可结束。否则,操作可在框815继续进行,并且可选择下一个链接装置以供处理。

[0112] 方法800可在框845之后结束。

[0113] 图3-8的方法300、400、500、600、700、800中所述的操作不一定必须按照图3-8所示的顺序来执行,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3-8所示的全部要素或操作。

[0114] 以上参照按照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描述了本发明。将会理解,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分别可通过计算机可执行程序指令来实现。同样,按照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所呈现的顺序来执行,或者可以不一定需要全部执行。

[0115] 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上以产生特定机器,使得在计算机、处理器或者其它可编程数据处理设备上执行的指令创建用于实现流程图的一个或多个框中指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品,其中包括实现流程图的一个或多个框中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执行以实现流程图的一个或多个框中指定的一个或多个功能。计算机程序指令还可被加载到计算机或者其它可编程数据处理设备上,从而使一系列操作要素或步骤在计算机或其它可编程设备上执行,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执行的指令提供用于实现流程图的一个或多个框中指定的功能的要素或步骤。

[0116] 因此,框图和流程图的框支持用于执行指定功能的部件的组合、用于执行指定功能的要素或步骤的组合、以及用于执行指定功能的程序指令部件。还会理解,框图和流程图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、要素或步骤、或者专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0117] 虽然结合当前被认为最实际的内容和各种实施例已经描述了本发明,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的范围之内的各种修改和等效布置。

[0118] 本书面描述使用示例来公开本发明,其中包括最佳模式,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的方法。本发明的可专利范围在权利要求中定义,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的文字语言完全相同的结构要素,或者如果它们包括具有与权利要求的文字语言的非实质差异的等效结构要素,则预期它们落入权利要求的范围之内。

[0119] 部件表

[0120]	100	系统
[0121]	105	网关装置
[0122]	110a-n	控制器
[0123]	115a-n	链接装置
[0124]	120a-n	现场总线装置
[0125]	125	资产管理系统
[0126]	130	网络
[0127]	135a-n	现场总线网络
[0128]	140a-n	总线
[0129]	145	工作站
[0130]	151	处理器
[0131]	152	存储器装置
[0132]	153	I/O接口
[0133]	154	网络接口
[0134]	155	数据文件
[0135]	156	路由选择表
[0136]	157	状态模块
[0137]	158	通信模块
[0138]	205	系统
[0139]	210	系统
[0140]	215	系统
[0141]	300	方法
[0142]	305	框
[0143]	310	框
[0144]	315	框
[0145]	320	框

[0146]	325	框
[0147]	330	框
[0148]	335	框
[0149]	340	框
[0150]	345	框
[0151]	400	方法
[0152]	405	框
[0153]	410	框
[0154]	415	框
[0155]	420	框
[0156]	425	框
[0157]	430	框
[0158]	435	框
[0159]	440	框
[0160]	500	方法
[0161]	505	框
[0162]	510	框
[0163]	520	框
[0164]	515	框
[0165]	520	框
[0166]	525	框
[0167]	600	方法
[0168]	605	框
[0169]	610	框
[0170]	615	框
[0171]	620	框
[0172]	625	框
[0173]	630	框
[0174]	615	框
[0175]	635	框
[0176]	640	框
[0177]	645	框
[0178]	700	方法
[0179]	705	框
[0180]	710	框
[0181]	715	框
[0182]	720	框
[0183]	725	框
[0184]	800	方法

---

[0185]	810	框
[0186]	815	框
[0187]	820	框
[0188]	825	框
[0189]	830	框
[0190]	835	框
[0191]	840	框
[0192]	845	框
[0193]	835	框
[0194]	840	框
[0195]	845	框。

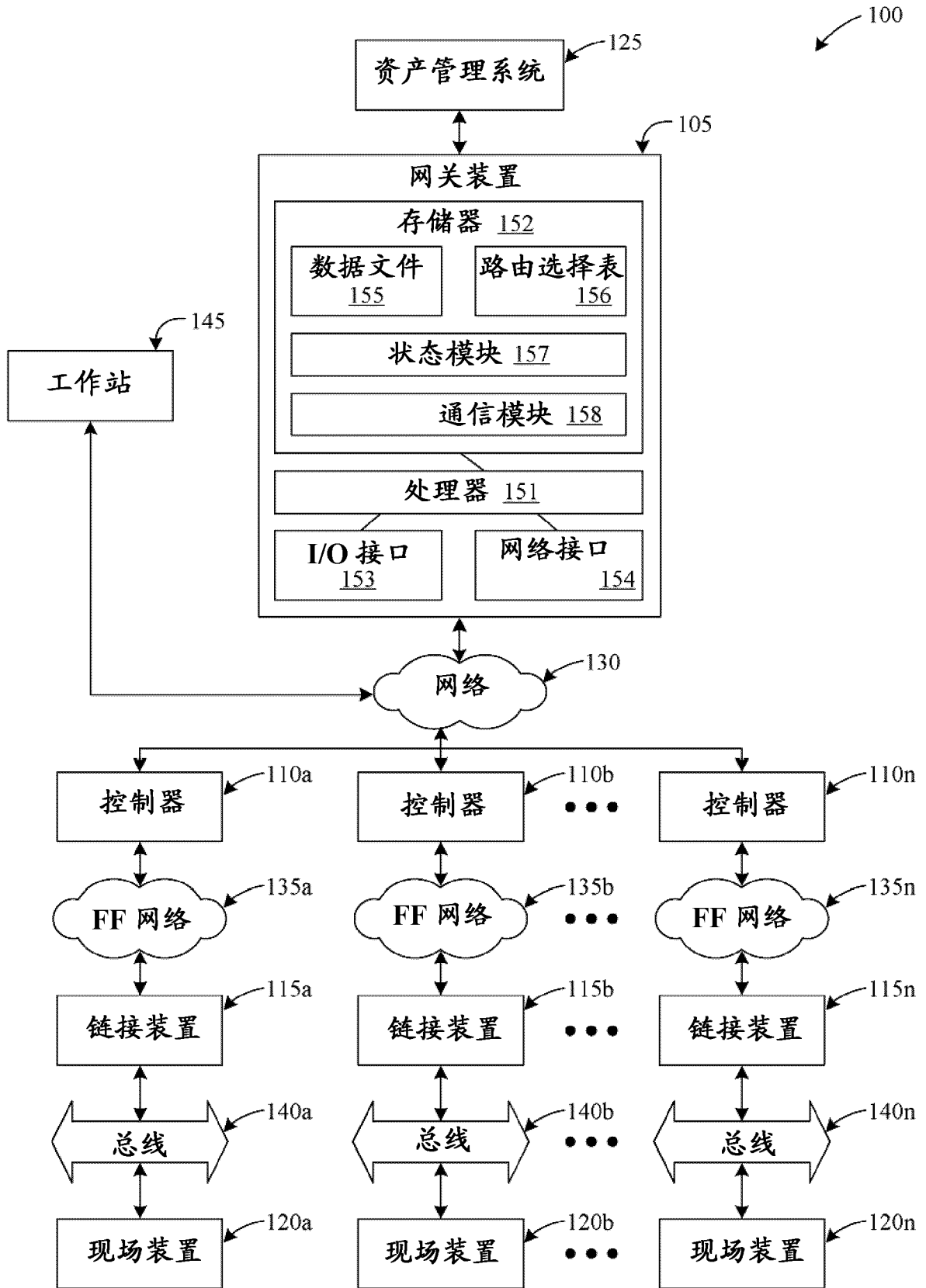


图 1



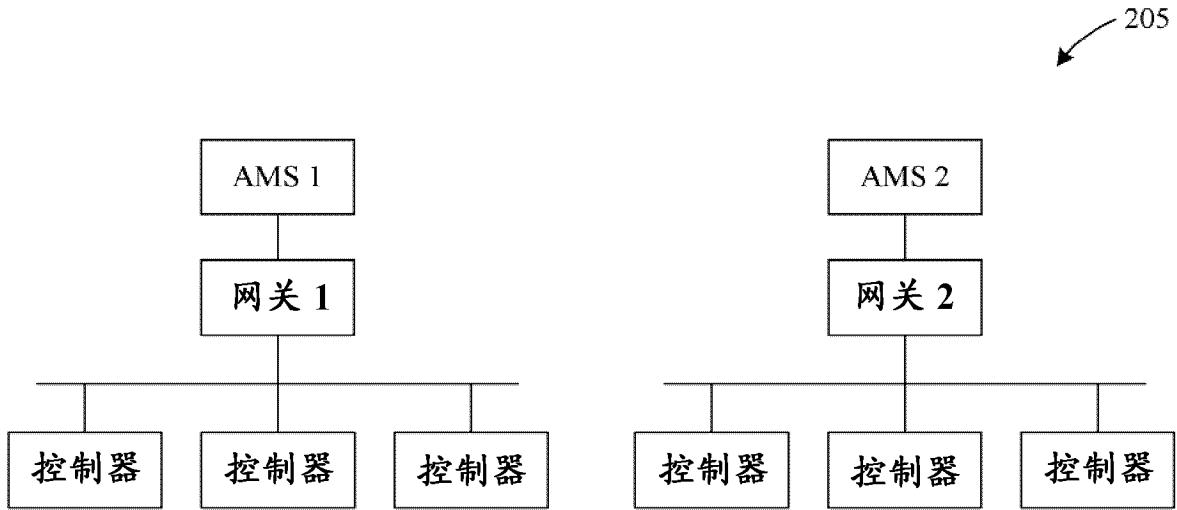


图 2A

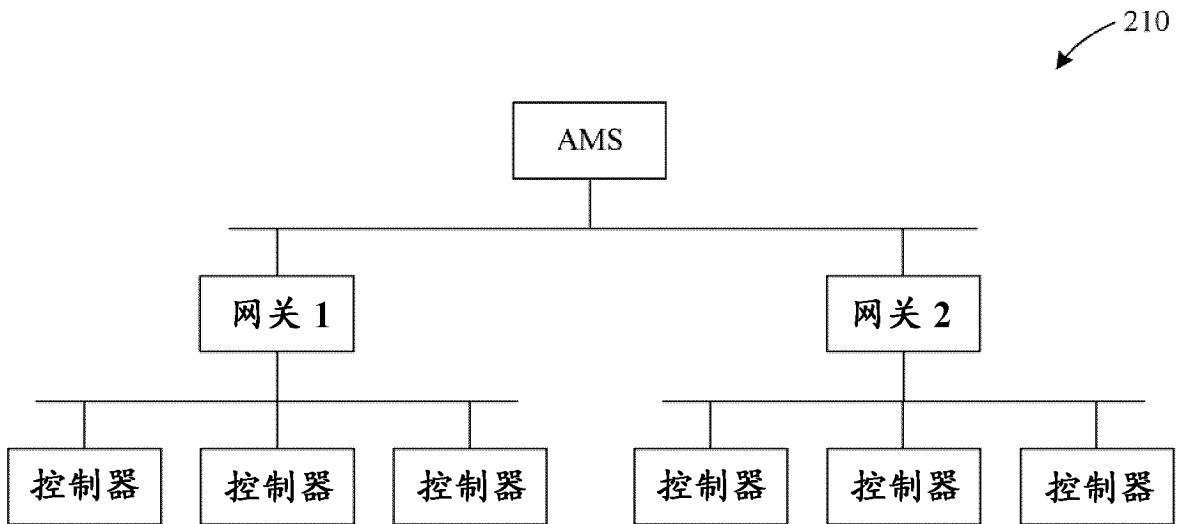


图 2B

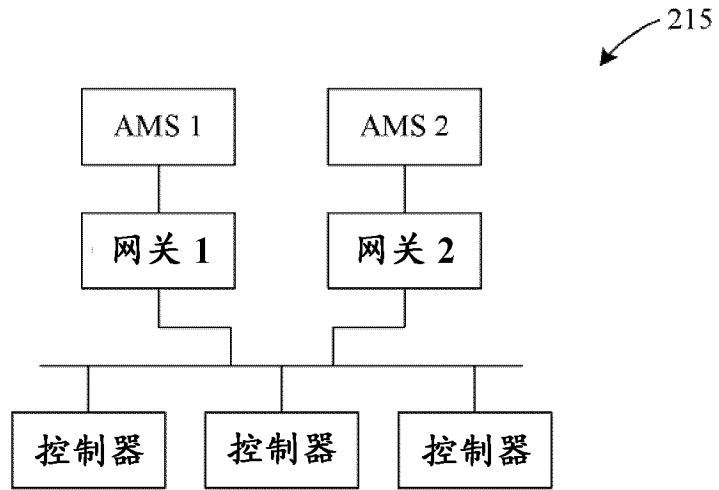


图 2C

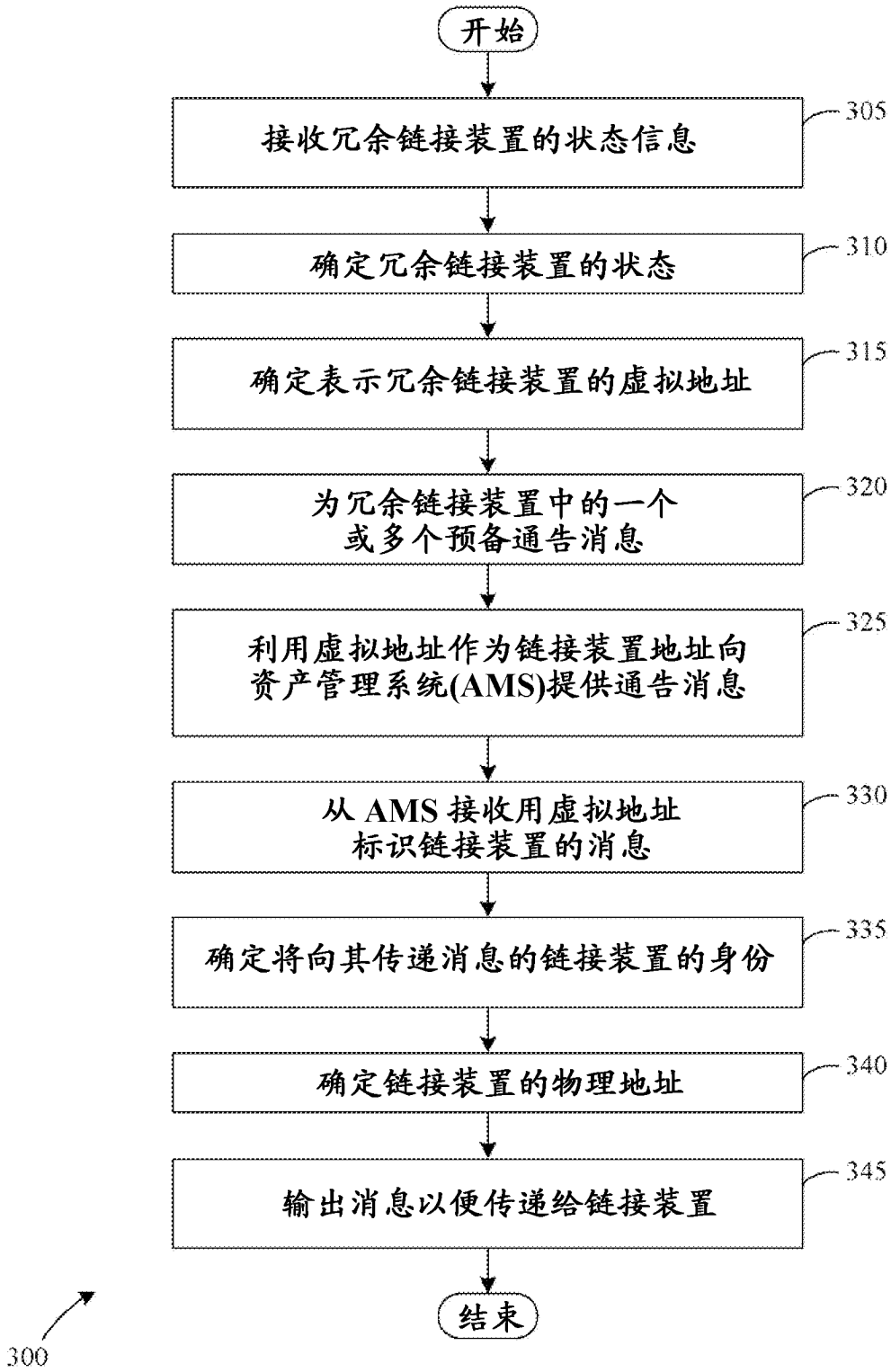


图 3

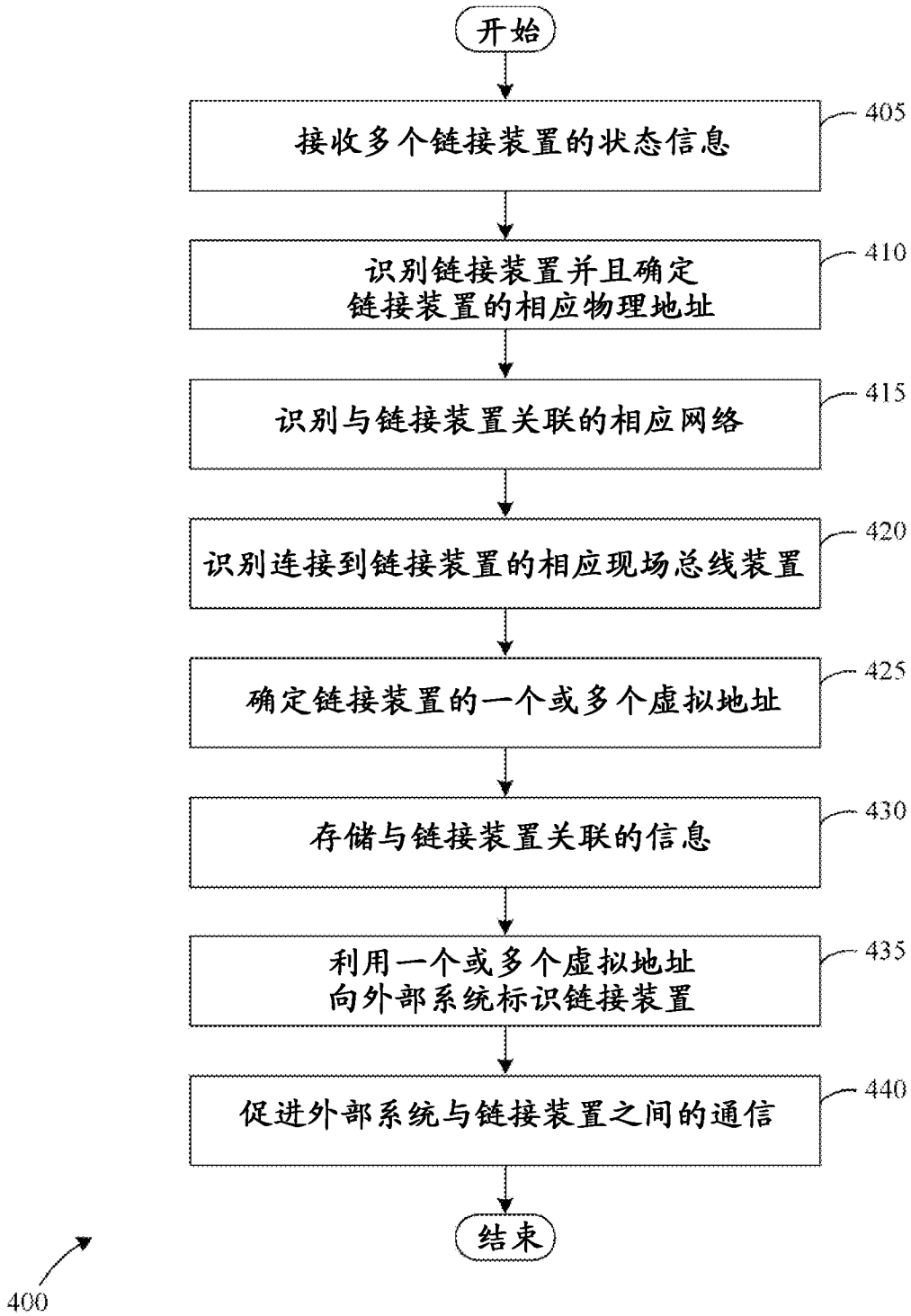


图 4

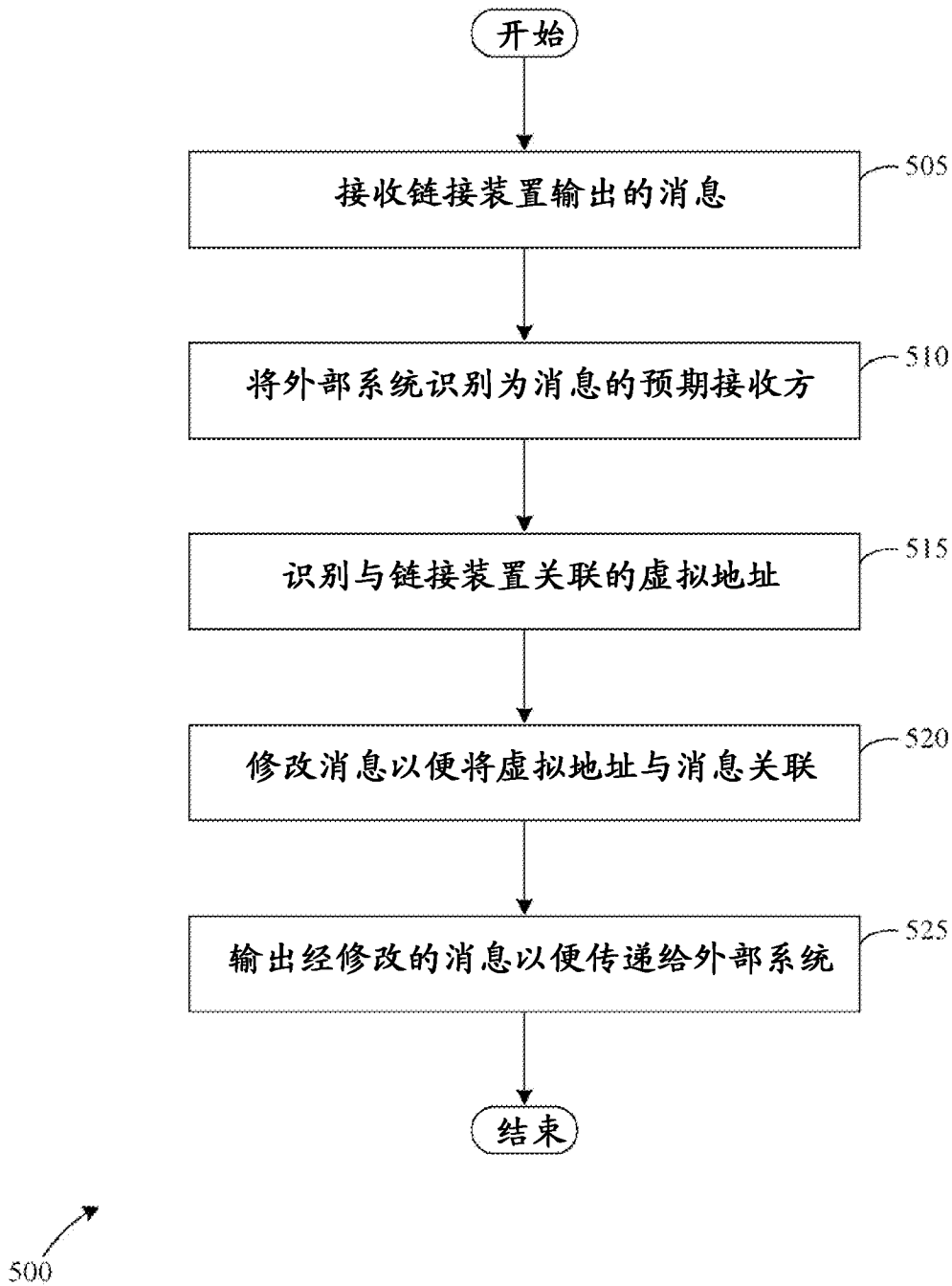


图 5

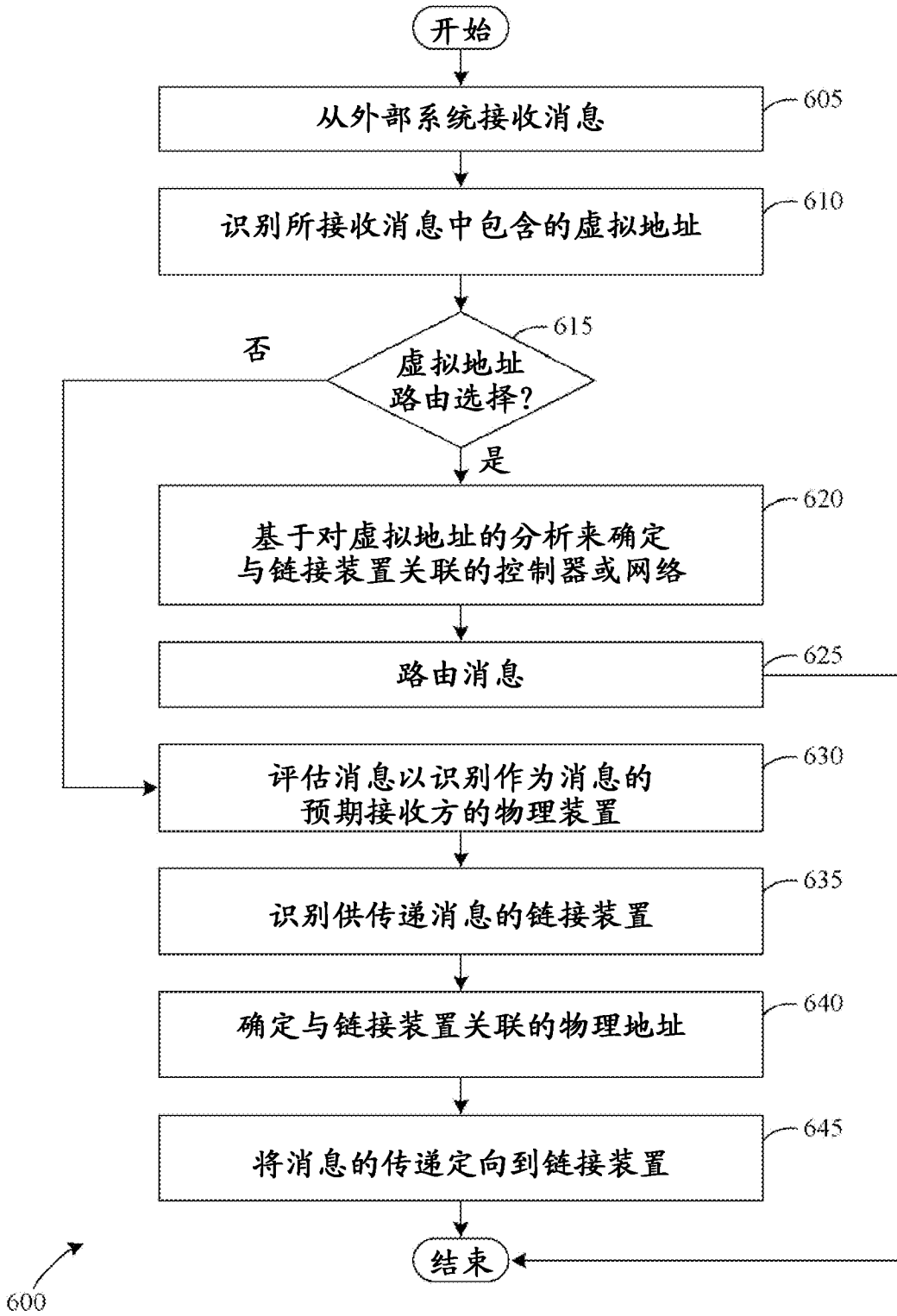
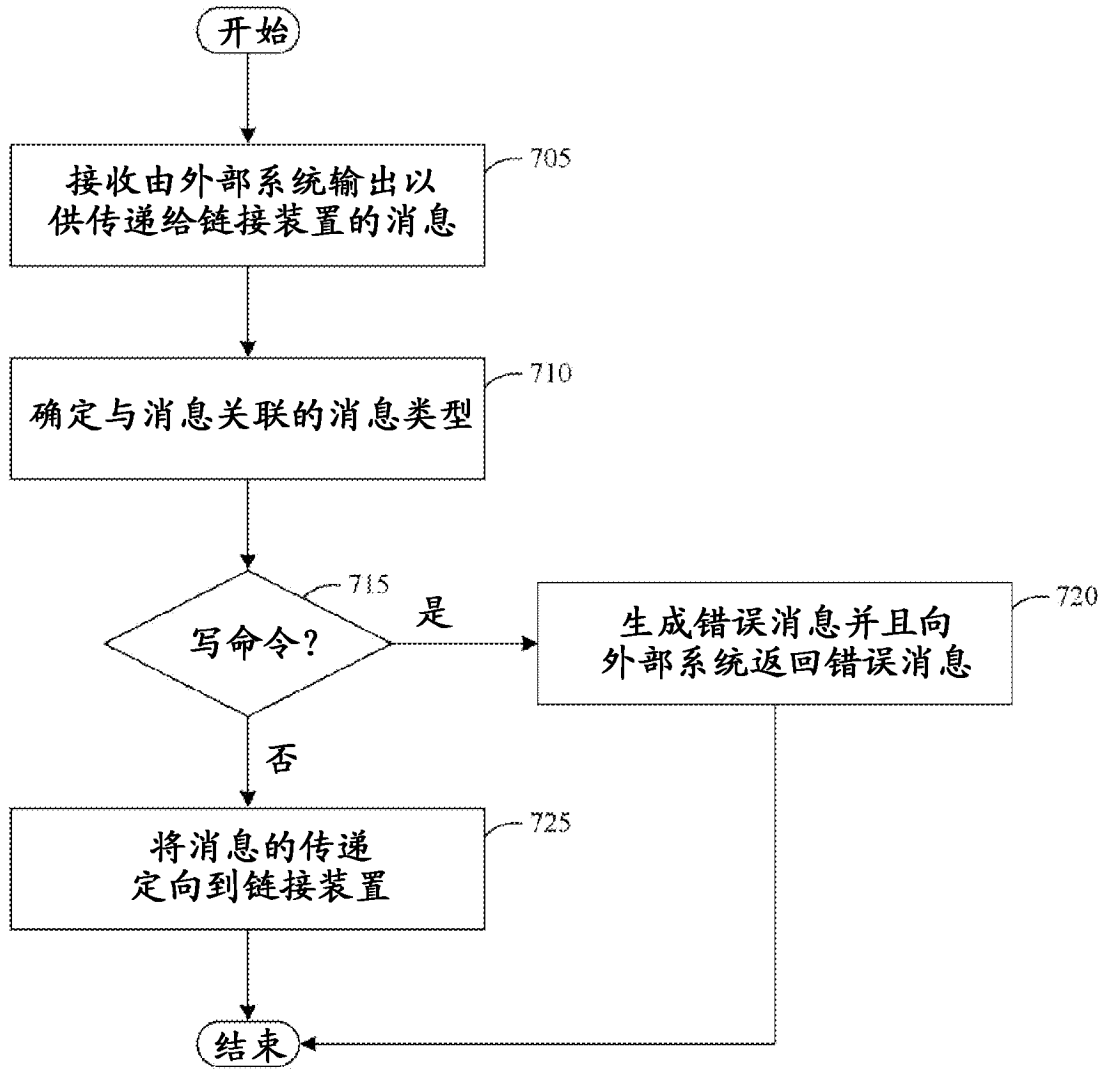


图 6



700

图 7

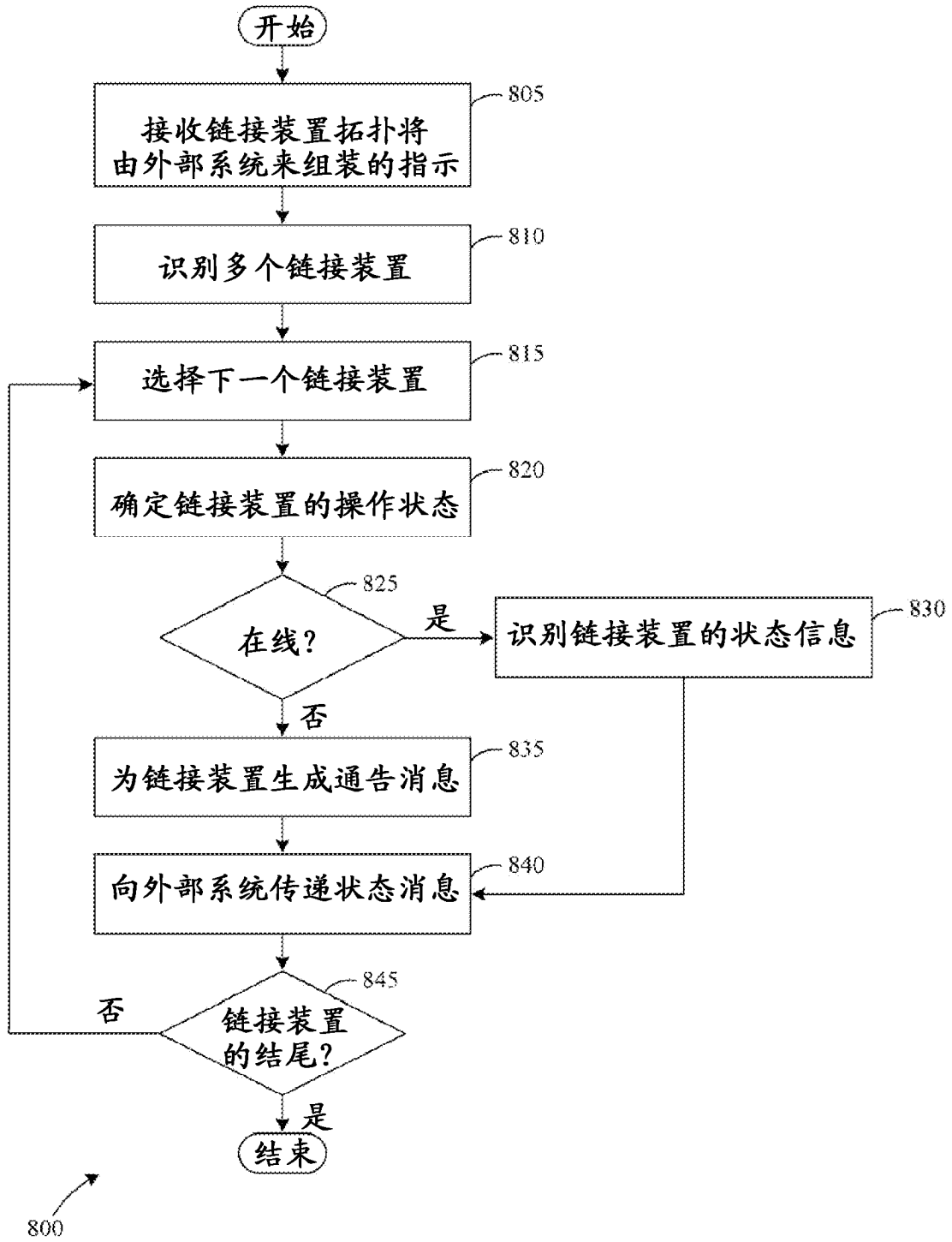


图 8