

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 13/40 (2006.01)

G06F 9/445 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480004405.7

[45] 授权公告日 2008年4月2日

[11] 授权公告号 CN 100378703C

[22] 申请日 2004.2.9

[21] 申请号 200480004405.7

[30] 优先权

[32] 2003.2.24 [33] US [31] 10/373,559

[86] 国际申请 PCT/US2004/003692 2004.2.9

[87] 国际公布 WO2004/077230 英 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.17

[73] 专利权人 思科技术公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 比利·G·穆恩 马克·G·肖纳勒

[56] 参考文献

CN1123431A 1996.5.29

US6065068A 2000.5.16

审查员 王 骞

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有
限责任公司

代理人 王 怡

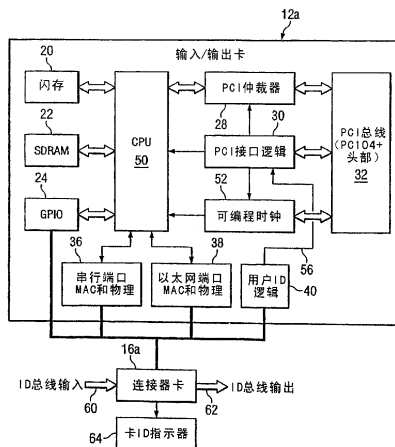
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于在通信环境中配置和部署输入/输出卡的
系统和方法

[57] 摘要

本发明公开了一种用于传输数据的方法，该方法包括存储与输入/输出卡相关联的一个或多个物理连接器，并且将输入/输出卡配置为从模式、主动模式和被动模式中的一种所选模式。输入/输出卡的标识可以被提供给终端用户，该标识反映出与输入/输出卡相关联的所选配置参数。



1. 一种用于传输数据的装置，包括：

输入/输出卡，其包括用于处理通过所述输入/输出卡而传播的数据的处理器；

耦合到所述输入/输出卡的第一连接器卡，该第一连接器卡包括与所述输入/输出卡相关联的一个或多个物理连接器，其中所述第一连接器卡用于将所述输入/输出卡配置为所选模式，并为所述输入/输出卡提供标识，所述标识反映出与所述输入/输出卡相关联的所选配置参数；

耦合到包括所述输入/输出卡的栈的旧式卡，所述旧式卡用于辅助通过所述旧式卡传播的数据的数据处理和数据交换；以及

耦合到所述旧式卡和所述第一连接器卡的第二连接器卡，

其中所述第一连接器卡基于与所述旧式卡相关联的模式，将所述输入/输出卡配置为所选模式。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述第一连接器卡还包括卡标识指示器，该指示器用于通过信令将所述输入/输出卡的标识通知终端用户。

3. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述所选模式是包含以下模式的组合之一：

主模式；

从模式；以及

被动模式。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述输入/输出卡还包括用户标识逻辑，该逻辑用于接收来自所述第一连接器卡的信号，该信号指示所述输入/输出卡的所选模式。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其中所述输入/输出卡还包括接口逻辑，该逻辑用于实现与所选模式相对应的功能。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其中所述输入/输出卡的所述连接器是从串行端口和以太网端口中选出的一个。

7. 如权利要求 1 所述的装置，还包括：

附加输入/输出卡，其包括用于处理通过所述附加输入/输出卡而传播的数据的处理器；以及

耦合到所述附加输入/输出卡的附加连接器卡，该附加连接器卡用于基于所述输入/输出卡的配置而将所述附加输入/输出卡配置为所选模式，所述附加连接器卡还用于为所述附加输入/输出卡提供附加标识，所述附加标识反映出与所述附加输入/输出卡相关联的所选配置参数。

8. 一种用于传输数据的方法，包括：

提供与输入/输出卡相关联的一个或多个物理连接器；

将所述输入/输出卡配置到从模式、主模式和被动模式中的一种所选模式；

将所述输入/输出卡的标识提供给终端用户，所述标识反映出与所述输入/输出卡相关联的所选配置参数；以及

基于与旧式卡相关联的模式，将所述输入/输出卡配置到所选模式，其中所述旧式卡和所述输入/输出卡被一起设置在栈中。

9. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

通过信令将所选模式通知包括在所述输入/输出卡中的逻辑，所述逻辑用于基于所述信令来实现与所选模式相对应的所选操作。

10. 如权利要求 8 所述的方法，还包括：

基于所述输入/输出卡的配置，将一个或多个附加输入/输出卡配置为所选模式，其中所述附加输入/输出卡被包括在包括了所述输入/输出卡的栈中，并且其中对于沿着与所述栈相关联的底板的数据传输的请求在所有卡之间被仲裁。

11. 一种用于传输数据的系统，包括：

用于提供与输入/输出卡相关联的一个或多个物理连接器的装置；

用于将所述输入/输出卡配置为从模式、主模式和被动模式中的一种所选模式的装置；

用于将所述输入/输出卡的标识提供给终端用户的装置，所述标识反映出与所述输入/输出卡相关联的所选配置参数；以及

用于基于与旧式卡相关联的模式，将所述输入/输出卡配置到所选模式

的装置，其中所述旧式卡和所述输入/输出卡被一起设置在栈中。

12. 如权利要求 11 所述的系统，还包括：

用于通过信令将所选模式通知包括在所述输入/输出卡中的逻辑的装置，所述逻辑用于基于所述信令来实现与所选模式相对应的所选操作。

13. 如权利要求 11 所述的系统，还包括：

用于基于所述输入/输出卡的配置，将一个或多个附加输入/输出卡配置为所选模式的装置，其中所述附加输入/输出卡被包括在包括了所述输入/输出卡的栈中，并且其中对于沿着与所述栈相关联的底板的数据传输的请求在所有卡之间被仲裁。

用于在通信环境中配置和部署输入/输出卡的系统和方法

技术领域

本发明一般地涉及输入/输出卡，更具体而言，本发明涉及用于在通信环境中配置和部署输入/输出卡的系统和方法。

背景技术

在当今社会，数据通信已经变得越来越重要。与数据通信相关的一个方面涉及输入/输出卡的使用。输入/输出卡可以被一般地分配资源，和/或被配置为以某种模式操作。这些模式（例如主从协议）允许给定的输入/输出卡以指定方式操作。与包括输入/输出卡的系统相关的一个问题在于，终端用户或导航者可能对组件、设备或元件进行误配置或不正确地分配资源或身份。这对如下情况来说是很重要的：某些实体依赖于相应输入/输出卡的标识而在相应体系结构中实现特定功能或设备。在其他情形中，输入/输出卡可能一般地具有受限的可适配性和有限的多功能性。这些缺陷可能导致阻碍系统性能并不足以提供数据通信系统的解决方案。

发明内容

从上文中，本领域技术人员可以意识到已经出现如下需求：允许输入/输出卡被有效地管理，并被配置为在各种体系结构或环境中进行操作的改进配置和部署方法。根据本发明的一个实施例，提供了用于配置和部署通信环境中的输入/输出卡的系统和方法，这种系统和方法基本消除或大大减少了与传统配置和部署技术相关联的缺点和问题。

根据本发明的一个实施例，提供了一种用于传输数据的方法，包括：提供与输入/输出卡相关联的一个或多个物理连接器，并且将输入/输出卡配置为从模式、主模式和被动模式中的一种所选模式。输入/输出卡的标识可以被提供给终端用户，该标识反映出与输入/输出卡相关联的所选配置参

数。并且，基于与旧式卡相关联的模式，可以将所述输入/输出卡配置到所选模式，其中所述旧式卡和所述输入/输出卡被一起设置在栈中。

本发明的某些实施例可以提供多个技术优点。例如，根据本发明的一个实施例，提供了一种配置和部署方法，该方法避免了手工配置，保留了与输入/输出卡相关联的身份的恒定分配，并且只需对相应协议进行最小修改。另外，由本发明所提供的系统提供了一种机制，利用该机制，终端用户可以利用最少的检查或询问而接收到关于给定输入/输出卡的身份的立即反馈。这是输入/输出连接器卡通过信令将身份通知导航者或终端用户的结果。

与本发明的一个实施例相关联的另一技术优点涉及相应输入/输出卡多功能性的提高。这部分由于系统提供了容纳手工配置和自动配置资源的能力。这例如可以允许旧式（legacy）组件与输入/输出卡在同一体系结构中共存。这还可以允许增强辅助自动和手工配置的设备混合过程中的灵活性，所述设备可以以“即插即用”的方式进行操作。无需大量修改相应体系结构，就可以实现这种“即插即用”情形。本发明的某些实施例可以享有这些优点中的一些、全部或没有。从附图、描述和权利要求中，本领域技术人员可以容易地发现其他技术优点。

附图说明

为了更全面地理解本发明及其特征和优点，下面将结合附图参考以下描述，其中，相似的标号代表相似的部件，在附图中：

图 1 是用于在通信环境中配置和部署元件的通信系统的简化框图；

图 2 是输入/输出卡的简化框图，其示出与系统相关的附加细节；以及

图 3 示出了与用于在通信环境中配置和部署元件的方法相关的一系列示例步骤的流程图。

具体实施方式

图 1 是用于在通信环境中配置和部署元件的通信系统 10 的简化框图。通信系统 10 可以包括一个或多个输入/输出卡 12a-c。输入/输出卡

12a-c 中的每一个都可以被耦合到各自的连接器卡 16a-c。通信系统 10 可以位于任意合适的通信环境中，例如位于可操作用于协助基于分组的信息交换的卡栈（card stack）中。可替换地，通信系统 10 可以位于电路交换网络中，或者任意其他可以实现输入/输出卡 12a-c 以便执行某种操作或任务的合适环境中。在本发明的特定实施例中，通信系统 10 可以与 PC104 或 PC104+ 协议协同实现。PC104 和 PC104+ 表现为与通信系统 10 兼容的工业标准计算平台。可替换地，通信系统 10 可以根据特定需求而与任意其他合适的协议协同实现。

根据本发明的教导，通信系统 10 提供了如下体系结构：其中输入/输出卡 12a-c 可以自己执行自动标识和自动配置。这可以与连接器卡 16a-c 协作实现。连接器卡 16a-c 可以识别周围的组件，并据此基于通信系统 10 内体系结构或栈中其它元件的出现而分配身份。连接器卡 16a-c 可以适当地将输入/输出卡 12a-c 的标识以信号通知终端用户或导航者。另外，连接器卡 16a-c 可以与输入/输出卡 12a-c 通信，以便指导操作或指定分配给每个卡的模式。该模式可以是主或被动，并且基于系统或体系结构的特定需求。

连接器卡 16a-c 的配置不需要终端用户或导航者的人工配置。另外，通信系统 10 的配置致使保留或保存每个输入/输出卡 12a-c 的身份的恒定分配。此外，连接器卡 16a-c 提供某种机制，利用该机制，终端用户可以接收关于给定输入/输出卡 12a-c 的身份的主动反馈。而且，连接器卡 16a-c 以及输入/输出卡 12a-c 可以同时容纳通信系统 10 中经手工配置和自动配置的资源。

一般，设备不能同时具有自动和手工配置。连接器卡 16a-c 避免了这个问题，并且提供了一种环境，在该环境中，自动和手工配置的元件的混合可以适当地共存。这允许通信系统 10 为相应的体系结构（例如个人计算机（PC））提供即插即用能力。另外，在通信系统 10 中，可以适当地分配资源，通信系统 10 提供了为给定体系结构中的每个插槽合理预测指定操作的能力。

输入/输出卡 12a-c 是可以插入到体系结构或系统栈的给定插槽中的数

据处理元件。输入/输出卡 12a-c 可以平行地一起安装，由此一个卡的连接器可以接收它上面的卡的管脚。输入/输出卡 12a-c 可以共享一个或多个相同的信号。输入/输出卡 12a-c 可以包括适当的处理能力，以及协助特定环境中的数据处理和数据传播的存储器。输入/输出卡 12a-c 可以是路由器、以太网卡、快速串行卡、通用串行总线（USB）卡、交换机、网桥、网关或任意其他适合于协助通信环境中的数据交换的合适元件。输入/输出卡 12a-c 可以包括任意合适的硬件、软件、元件或可操作为根据特定需求来协助这些或附加操作的对象。

连接器卡 16a-c 是分别包括每个输入/输出卡 12a-c 的物理连接器的输入/输出卡。连接器例如可以包括以太网连接器或串行连接器。可替换地，连接器卡 16a-c 可以是任意其他合适的设备或组件，并包括任意其他为输入/输出卡 12a-c 提供的（或与之协作的）合适的连接器。连接器卡 16a-c 可以通过使用存在于它们之间，并可进一步允许它们中的每一个获知其下或其上元件的链式总线（daisy-chained bus）配置来解析它们的地址（即它们各自的输入/输出卡 12a-c）。如果没有连接器卡 16a-c 所实现的这种配置，不适当的协议则会随意地安排输入/输出卡 12a-c 的顺序。连接器卡 16a-c 可以包括任意合适的硬件、软件、元件，或可操作于协助自动配置给定的输入/输出卡和/或以信号通知（例如终端用户或导航者）相应输入/输出卡 12a-c 的身份的对象。

终端用户或导航者对给定栈中交换机的误操作可能导致严重的问题。例如，在卡被不正确地配置或不正确地标识的情况下，总线传输会出现问题。另外，可以包括输入/输出卡 12a-c 的体系结构或栈一般是嵌入式的（通常被隐藏），并且在大多数情况下是很复杂的。输入/输出卡 12a-c 由于它们可以彼此通信并执行标识、分配以及与主外围组件互连（PCI）设备的协同操作，因此避免了这种问题。在这种情况下，输入/输出卡 12a-c 彼此知晓并知晓旧式（legacy）组件，并且可以据此来自我配置并以信号通知终端用户。

图 2 是输入/输出卡 12a 的简化框图，其示出了可以包括在输入/输出卡 12a 内（或外部）的各种元件。在输入/输出卡 12a 内示出的元件仅出于

教导的目的而被提供，因此应该被解释为教导目的。此外，由于输入/输出卡 12a 的内部结构也仅仅出于示例的目的而被提供，因此多种其他组件可以被包括其中，它们实现相似的功能或操作。另外，如输入/输出卡 12a 内所示组件中的某一些可以根据特定需求而被适当地删除。

在该示例性实施例中，输入/输出卡 12a 可以包括闪存 20 和同步动态随机访问存储器（SDRAM）22。闪存 20 可以包含如下数据结构，该数据结构存储了手工配置的 PCI 卡标识，并且反映出如下要素，例如卡 ID、卡类型以及是否使能或禁止一个或多个卡。SDRAM 22 可以包含活动的 PCI 卡表，该卡表是之前那些要素（即卡标识、卡类型和使能/禁止状态）的元组。

输入/输出卡 12a 还可以包括通用输入/输出线路集合 24，它可以用于允许主设备将已手工配置的卡标识传输到连接器卡 16a。这些标识要素一般不被用于自动分配。输入/输出卡 12a 还可以包括当输入/输出卡 12a 处于主模式时，可以被使用的 PCI 仲裁器 28。输入/输出卡 12a 还可以包括一组 PCI 接口逻辑 30 和 PCI 总线 32。PCI 接口逻辑 30 可以查看来自连接器卡 16a 的数据。PCI 总线 32 可以使用 PC104（或 PC104+）通信协议进行通信，该协议可能包含正在执行的特定协议所特有的合适头部。PCI 总线 32 还可以被耦合到适当的附加输入/输出卡。

输入/输出卡 12a 还可以包括一组串行端口 36 和一组以太网端口 38。连接器卡 16a 可以为以太网端口 38 和串行端口 36 提供物理连接器，并为用户标识逻辑 40 提供标识指示器信号。输入/输出卡 12a 可以另外包括中央处理单元（CPU）50 和可编程时钟 52，它为输入/输出卡 12a 提供同步功能。当 CPU 50 处于主模式时，可编程时钟 52 可以将时钟提供到 PCI 总线 32。可替换地，当 CPU 50 处于从模式时，可编程时钟 52 可以使 PCI 总线 32 内的 PCI 总线时钟同步。另外，信号 56（如用户标识逻辑 40 和 PCI 接口逻辑 30 之间的箭头所示）可以指示由连接器卡 16a 分配给 CPU 50 的标识。

输入/输出卡 12a-c 一般可以实现三种操作模式。在第一模式中，实现 PCI 主模式，借此由 PCI 仲裁器 28 和可编程时钟 52 提供仲裁器功能和时

钟功能。在第二模式中，实现从模式，借此输入/输出卡 12a 作为 PCI 可选设备进行操作，并且关闭其仲裁器功能。然后可以在可编程时钟 52 处使其时钟同步于 PCI 总线时钟。在第三模式中，实现被动模式，借此输入/输出卡 12a 在 PCI 总线 32 内空闲。在这种模式中，相应设备既不处于从模式，也不处于主模式，从而它不监控 PCI 总线 32。可以用于确定模式的是由连接器卡 16a 所提供的标识。

在只提供一个输入/输出卡 12a 的情形中，只有一个连接器卡 16a 出现在体系结构中。因此，由于没有什么被耦合到输入/输出卡 12a，因此在 ID 总线输入 60 上不存在任何东西。相似地，由于没有东西堆叠在输入/输出卡 12a 上，因此在 ID 总线输出 62 上不存在任何东西。在识别出输入/输出卡 12a 是栈或系统中的唯一一块卡的过程中，输入/输出卡 12a 可以通过进入主模式进行响应（在本示例中为配置）。该信号可以被传输到用户 ID 逻辑 40，由此输入/输出卡 12a 通过提供 PCI 时钟功能和仲裁功能进行响应。

在示例性实施方式的操作中，连接器卡 16a 代表通过连接器去往输入/输出卡 12a 的栈，其包含用于输入/输出卡 12a 的物理连接器。基于卡可以被堆叠的物理顺序，基本卡的标识可以经由连接器卡 16a 而递增。这可以通过标识总线输入 60 来实现，由此后续的标识总线输出 62 被提供到后续的输入/输出卡。例如，在给定栈中的第一卡可以具有指定 PCI 总线 32 为主的标识 4。这样的卡可以知道它是栈中的第一卡，因为在它的输入总线上，不存在驱动任意其他标识的要素，因此在连接器卡 16a 上的标识管脚被拉到标识 4（例如比特 2 高）。然后，主卡可以将 1 添加到其卡标识值，并且在 ID 总线输出 62 处将其输出管脚驱动到 5。现在，当输入/输出卡被堆叠到主卡的连接器卡上时，它可以在其输入端接收 5，并且将其自身分配到 PCI 插槽 1。然后，可以继续将 1 添加到其输入值，并在输出总线上驱动 6，以此类推。

通过查看连接器卡 16a 在卡标识指示器 64 处产生的信号或指示，终端用户或导航者可以更好地理解与输入/输出卡 12a 相关的给定系统的配置。卡标识指示器 6 可以是液晶显示器（LCD）、发光二极管（LED）或

任意其他操作用于指示输入/输出卡 12a 的标识参数（或身份）的合适元件。该身份可以是恒定的，并且可以从“区到区”保持为真，即使在通信系统 10 中卡可以被取代的情况下也是如此。任意合适的标识参数都可以被所选连接器卡 16a-c 所显示（例如经由卡标识指示器 64）。例如，LCD 或 LED 可以将插槽身份可视化地传输到终端用户，从而可以适当地映射或配置输入/输出卡 12a-c。这允许终端用户或导航者避免设置任意开关，或尝试以不正确的方式配置任何元件。可替换地，标识参数可以包含相应输入/输出卡 12a-c 进行操作的特定模式。其他配置标识参数可以包括容量或性能特性、行为状态、连接器信息或与相应体系结构中的其他元件相关的信息。

通信系统 10 提供了允许输入/输出卡 12a-c 自动标识其自身的协议。依赖于它们的堆叠方式，输入/输出卡 12a-c 可以自动分配标识。例如，如果终端用户将元件堆叠为使串行端口是第一卡，串行端口为第二卡，并且以太网端口为第三卡，那么端口 1 等于串行，端口 2 等于串行，并且端口 3 等于以太网。因此，当输入/输出卡 12a-c 被插入到栈中时，它们的身份可以被分配到它们的驻留卡（hosting card）。

如果串行端口 1 从输入/输出栈中被取出，并且其电缆被插入到第一 PC104 总线卡中，那么它成为 PCI 资源 1，因为输入/输出卡指示它应该是号码 1。如果从 PC104 的栈中取出第一串行卡，并插入第二卡，那么第二卡将成为 PCI 资源号码 1，因为它被插入到输入/输出卡号码 1 中。因此，指派 PC104 栈中的 PCI 资源的标识的责任被赋予输入/输出卡 12a（与连接器卡 16a 协作），而不是 PC104 总线卡。

在操作中，卡 ID 指示器 64 可以通知导航者或终端用户它是基本卡。卡 ID 指示器 64 可以指示连接器卡 16a 具有串行端口和以太网端口。它还可以向用户指示串行端口是串行 1，并且以太网端口是以太网 1。这样，当终端用户或导航者想要配置这些端口时（在软件或硬件级别上），他可以知道串行 1 位于该给定卡上。在存在两个输入/输出卡的情况下，它们可以通过两个点连接。第一连接点通过 PCI 总线 32（共享 PCI 底板）。第二连接点通过连接器卡 16a-c，它们可以彼此耦合。ID 总线输出 62 可

以通知链中的下一个卡其相应的卡是卡 1。下一个卡可以识别出在它下面是卡 1，并据此将其自身标识为卡 2。第二卡然后可以定义其指示器，以使其串行端口是串行 2，并使其以太网端口是以太网 2。

输入/输出卡 12a 还可以容纳设置在给定系统中的旧式输入/输出卡。因此，主卡可以被配置为获知可能实现手工标识元件的卡。例如，卡标识（插槽）1 可以被手工定义。因为主卡可以启动自动分配的计数序列，并且因为主卡可以获知手工配置的卡（通过可以存储在闪存 20 中的某种配置），因此它可以简单地将一些常数（除 1 之外）添加到其标识总线输出 62，以为手工配置的卡留出空间。

为了解决在同一栈或体系结构中出现多个主设备的情形，考虑通过定义，PCI 底板可以包含主设备和零个或多个从设备的情况。在实现 PC104+标准的特定实施例中，可以做出相同假设，并因为可以将单个主设备设置在 PCI 底板上。主设备可以负责 PCI 底板上的仲裁，并且出于这个目的而使用主/从概念。具体而言，从设备可以通过声明若干 PCI 请求线路之一而请求访问 PCI 总线 32。然后，主设备可以通过声明若干相应的准许线路而从很多可能的请求者中确定准许访问 PCI 总线 32 的设备。

从给定的通信元件（例如路由器）（其中路由器的主卡执行输入输出监督（IOS），并且通常是 PCI 主元件）的角度看，它可以具有经由 PCI 底板而附接的零个或多个从设备。这些设备可以是提供某种形式的输入/输出的从设备，例如以太网卡。这种布置可以在物理上表现为以下形式：包含一个较大母板以及用于将插入其中的子卡的若干 PCI 连接器。在这种布置中，多于一个母板是不可以的。但是，在 PC104 或 PC104+的环境中，卡可以堆叠，并且具有相同的一般尺寸和连接器类型。在这种情况下，可以在物理上将多于一个输入/输出卡 12a-c 放置到同一栈中。然后，PCI 仲裁器 28 可以被耦合到 PC104 或 PC104+栈上的 PCI 总线 32。这可以操作为采用由自动配置导出的（可以由一个或多个算法产生的）卡标识，以便允许主卡以三种模式之一动作。

在示例性实施方式中，在第一模式中，当卡检测到其 ID 为 4 时，相应的卡被分配为 PCI 主卡。在第二模式中，当卡检测到其 ID 为 5、6、7

或 8 时，它处于 PCI 从模式。在第三模式中，当标识不是上述之一时，可以推测该卡处于被动 PCI 模式，其中它不与 PCI 总线 32 通信或加载 PCI 总线 32。

卡标识和经修改的仲裁器/PCI 接口的组合允许输入/输出卡 12a-c 与其它设备堆叠，以便形成更多可调节并坚固的平台。在被动模式中，所选输入/输出卡 12a-c 可被添加到栈中，在栈中一些外部设备（例如 PC）可以利用 PCI 底板，并且所选输入/输出卡 12a-c 不再提供或支持 PCI 功能，而是继续共享空间和功率。

在示例性实施例的操作中，输入/输出卡 12a-c 可以被加电。输入/输出卡 12a-c 在物理上可以按特定顺序堆叠，由此 PC104+卡在物理上按独立的顺序（这可以相同或可以不同）被堆叠。然后，可以通过耦合两元件之间的电缆而连接两个栈。这可以确定系统操作的顺序。然后，功率可以被应用到 PC104+栈，该栈也可以将功率提供到输入/输出卡 12a-c。

然后可以执行自动标识。自动标识可以通过使用合适的自动配置与输入/输出卡 12a-c 相关的标识的软件或算法来实现。输入/输出卡 12a-c 可以集中实现它们的顺序和它们各自的身份。这可以与 PC104+栈的启动并行发生。启动序列可以涉及控制底板上的“复位”管脚的主元件。这可以使每个元件保持“复位”，直到主元件准备好初始化系统。然后，主元件可以延迟启动，直到某个输入/输出卡 12a-c 通知主元件它正以主模式进行操作。其他输入/输出卡 12a-c 可以停留在从模式。然后，主元件可以执行初始化（例如稳定 PCI 和处理器时钟），这允许它成为主元件。然后，主元件可以释放 PCI 底板，该 PCI 底板一般具有指定的启动顺序。

然后，主元件可以执行一系列标识检查或其他合适的初始化协议。然后，主元件会发现底板上有什么，以及底板需求哪种资源（输入/输出卡 12a-c）。然后，执行 PCI 初始化序列。一旦初始化序列完成，底板可以被释放以被仲裁，从而使正常流量可以传播。

输入/输出卡 12a-c 可能已经具有来自其各自的连接器卡 16a-c（之前已经解决了任意可能的冲突）的它们的身份。合适的硬件或软件可以被包括在解码标识的用户 ID 逻辑 40 中，这来自于连接器卡 16a。用户 ID 逻

辑 40 可以确定输入/输出卡 12a 应该是给定系统或情形中的主元件。该信号被信号 56 所反映，信号 56 然后实现主功能（仲裁器和时钟）。这两种功能可以被隔离，以避免涉及旧式输入/输出卡的错误状况。旧式卡一般具有其固定的 PCI 任务和标识。连接器卡可以选择与旧式卡相冲突的地址。在这种情况下，用户 ID 逻辑 40 可以传输如下信号：所述信号向相应卡指出它不可能是卡号 2（例如），并且它不得不选择为另一个卡。因此，即使在连接器卡 16a 下面的卡可能是一个，后续堆叠的卡也可能不得不选择 3，并将其放入相应的指示器或标识总线输出线上。用户 ID 逻辑 40 然后可以通知 PCI 接口逻辑 40，卡现在是 3 而不是 2。因此，用户 ID 逻辑 40 可以执行该功能（不仅仅中继连接器卡 16a 的选择），因为它可以拒绝标识，并留出空间或容纳旧式元件。在这种情况下，PCI 接口逻辑 40 被增强，因为它允许所有三种模式。所选择的模式基于信号 56，该信号指示给定的输入/输出卡是主元件、从元件，还是被动元件。

然后，主元件可以轮询每个从卡，以便找到当前处于栈中的串行卡、输入/输出卡、以太网卡等等。它们的主元件可以获得身份信息，并初始化一组设备驱动器，以便能够与它们中的每一个通信。主元件可以从身份 2 中识别直接存储器访问（DMA）何时发生，并进一步确定该传输是从串行端口、以太网端口，还是从任意其他合适的端口传播的。这时，系统在栈运行时操作，并且输入/输出面板已经确定给定的输入/输出卡的插槽地址。这样，主元件从输入/输出面板中发现它是主元件，然后执行 PCI 的启动序列，然后一个或多个从元件可以将它们的身份报告给主元件。

图 3 示出了与用于配置和部署输入/输出卡 12a-c 的方法相关的一系列示例步骤的简化流程图。该方法可以在步骤 100 处开始，在步骤 100 中，一组输入/输出卡 12a-c 被启动。在步骤 102 处，在体系结构中的输入/输出卡 12a-c 可以识别周围的元件，以便适当地指定每个元件的身份。然后，在步骤 104 处，相应的连接器卡 16a-c 可以将它们各自的输入/输出卡 12a-c 指定为主元件、从元件或被动元件。在步骤 106 处，输入/输出卡 12a-c 被自动配置，以使每个卡具有分离且不同的身份。在步骤 108 处，这些身份以及包括在给定连接器卡内的物理连接器可以被卡 ID 指示器 64

（它可以被集成，或被设置为独立的组件）所反映。例如，卡 ID 指示器 64 可以指示连接器卡 16a 具有串行端口和以太网端口，并进一步指示串行端口是串行 1 而以太网端口是以太网 1。

图 3 所示步骤中的一些可以被改变或删除，其中合适的附加步骤也可以被添加到该流程图中。这些改变可以基于特定的栈体系结构或特定的联网布置或配置，并且不脱离本发明的范围或教导。

虽然已经参考特定实施例详细描述了本发明，但是应该理解，在不脱离本发明的精神和范围的情况下，可以对其执行各种其他的改变、替换和变化。例如，虽然已经参考包括在通信系统 10 内的多个元件对本发明进行了描述，但是这些元件可以被重排或定位，以便适应特定的路线体系结构。另外，这些元件中的任意一个都可以被适当地设置为通信系统 10 的独立外部组件，或彼此独立的外部组件。本发明设想这些元件和它们的内部组件的布置上具有很大的灵活性。

另外，虽然图 1 和 2 示出了输入/输出卡 12a 的内部排列，但是可以将多个其他组件与这些元件相结合，或替代这些元件，而不会脱离本发明的教导。另外，连接器卡 16a 和卡 ID 指示器 64 可以是适当的单个内部组件，或者输入/输出卡 12a 可以将连接器卡 16a 和卡 ID 指示器 64 包括在单个模块或设备中。这样的变化可能依赖于通过通信系统 10 传播的通信的类型，或依赖于特定的联网需求或物理限制和空间分配。

本领域技术人员可以想到多种其他的改变、替换、变化、变更和修改，并且本发明想要包含落入所附权利要求的精神和范围内的所有这些改变、替换、变化、变更和修改。此外，本发明不想要以任意方式局限于说明书中出现的，未反映在所附权利要求中的陈述。

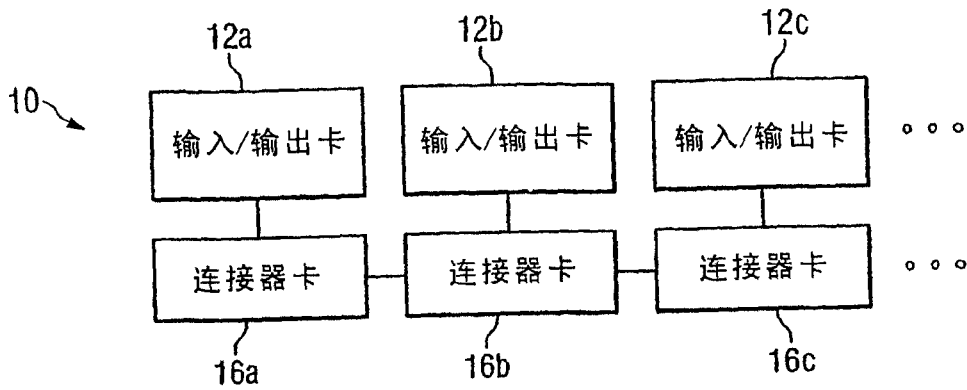


图1

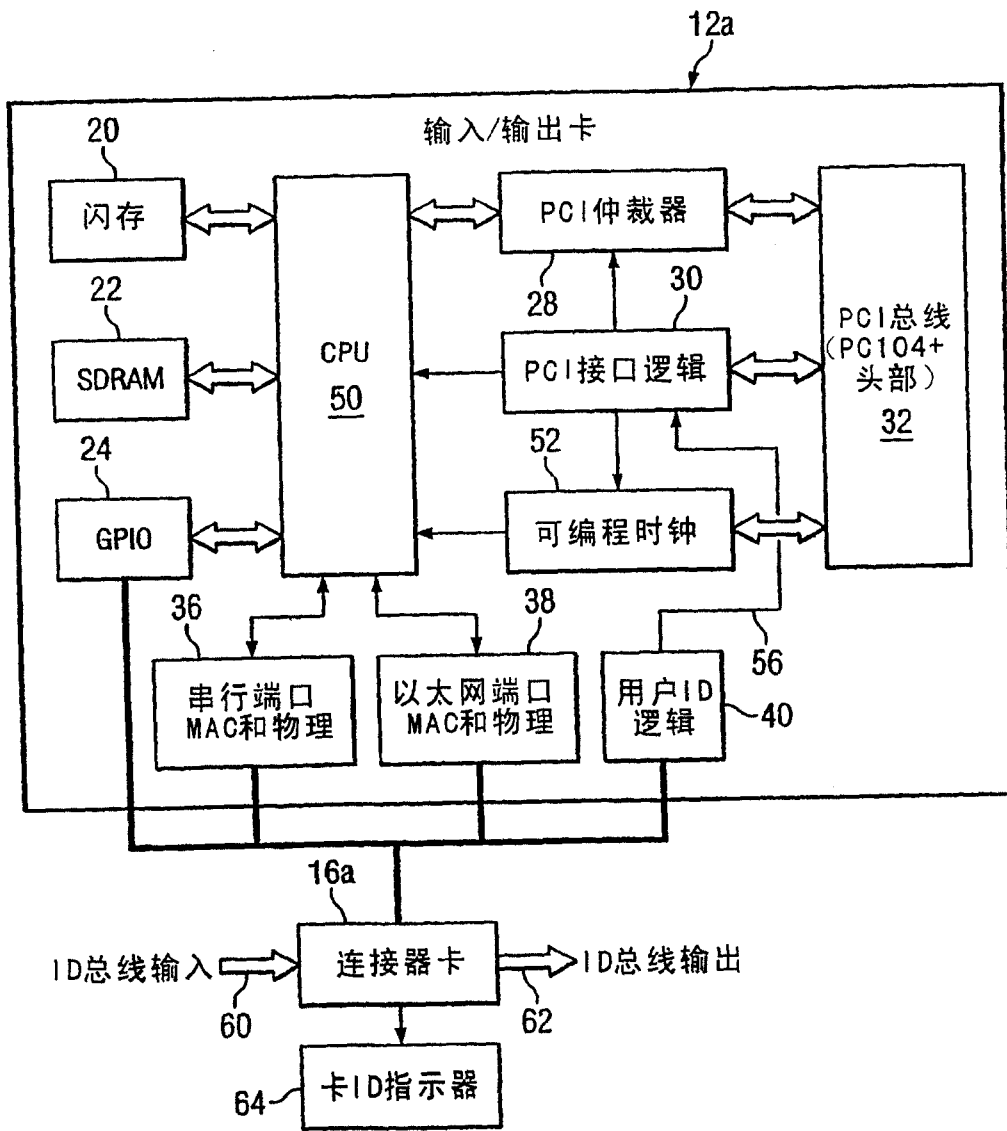


图2

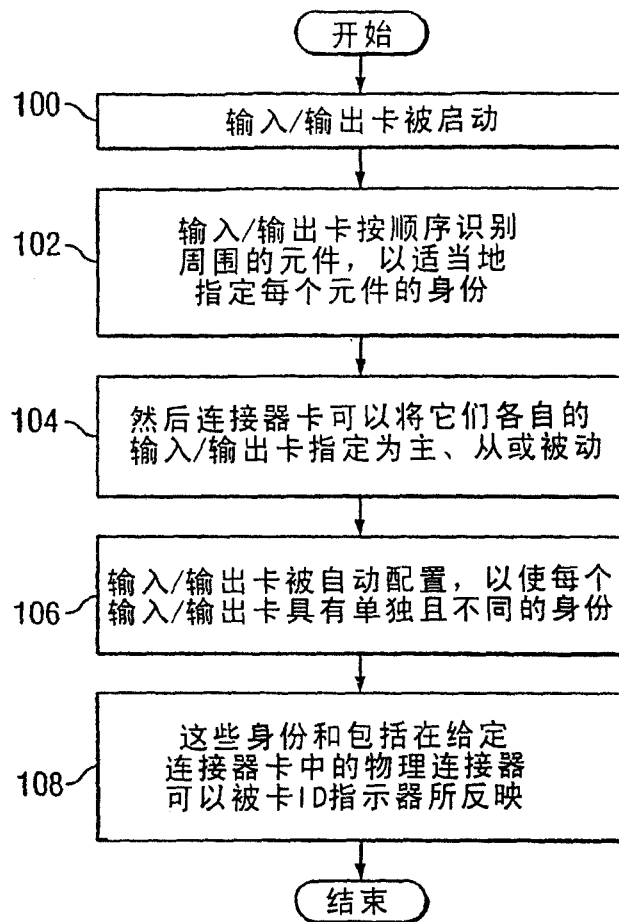


图3