



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510063284. X

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 100361104C

[22] 申请日 2005. 4. 8

[21] 申请号 200510063284. X

[73] 专利权人 英业达股份有限公司

地址 台湾省台北市

[72] 发明人 陈志伟

[56] 参考文献

US6006301A 1999. 12. 21

US2002/0161957A1 2002. 10. 31

CN1484158A 2004. 3. 24

CN1540539A 2004. 10. 27

审查员 杨 薇

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 程 伟

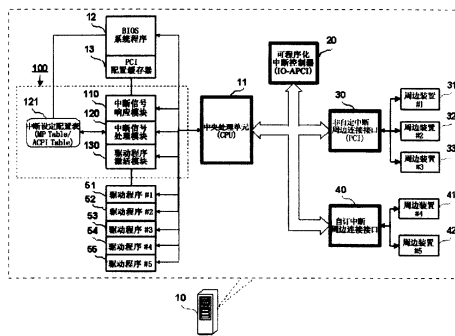
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统

[57] 摘要

一种中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统，该系统至少包括自定中断信号响应模块、自定中断信号处理模块及驱动程序激活模块；本发明应用在计算机平台，对自定中断周边连接接口发出的自定中断信号提供响应处理功能；其预先定义中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪个共享同一系统中断线路；此特点让自定中断信号与非自定中断式的周边连接接口共享该计算机平台上的系统中断线路，不会增加程序设计的复杂程度。



1.一种中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法,应用在计算机平台,且该计算机平台搭载有可程序化中断控制器、非自定中断周边连接接口和自定中断周边连接接口,且该非自定中断周边连接接口和该自定中断周边连接接口共享该计算机平台的系统中断线路,该中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法对该自定中断周边连接接口搭接的周边装置发出的自定中断信号提供响应处理功能,其特征在于,该中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法至少包括:

预设中断设定配置表,且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口,并同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路;

在实际操作时,响应该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置产生的各个自定中断信号,发出中断处理激活信息;

响应该中断处理激活信息,从该中断设定配置表中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口所搭接的哪一个周边装置共享同一系统中断线路;

从该非自定中断周边连接接口所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路;以及

通过该系统中断线路执行中断动作,借此激活该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置所需的驱动程序,执行该驱动程序且通过该系统中断线路处理该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置目前产生的中断状况。

2.如权利要求 1 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法,其特征在于,该可程序化中断控制器为 APIC 可程序化中断控制器。

3.如权利要求 1 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法,其特征在于,该中断设定配置表是建立在该计算机平台的基本输出入系统中的多处理器配置表。

4.如权利要求 1 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理

方法，其特征在于，该中断设定配置表是建立在该计算机平台的基本输出入系统中的 ACPI 配置表。

5.如权利要求 1 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法，其特征在于，该非自定中断周边连接接口是 PCI 连接接口。

6.一种中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统，搭配至计算机平台，且该计算机平台搭载有可程序化中断控制器、非自定中断周边连接接口和自定中断周边连接接口，且该非自定中断周边连接接口和该自定中断周边连接接口共享该计算机平台的系统中断线路，该中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统对该自定中断周边连接接口搭接的周边装置发出的自定中断信号提供响应处理功能，其特征在于，该中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统至少包括：

自定中断信号响应模块，响应该自定中断周边连接接口搭接的周边装置产生的各个自定中断信号，发出中断处理激活信息；

自定中断信号处理模块，其中预设有中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路；且实际操作时，该自定中断信号处理模块响应该自定中断信号响应模块发出的中断处理激活信息，从该中断设定配置表中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口所搭接的哪个周边装置共享同一系统中断线路，并接着从该非自定中断周边连接接口所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路；以及

驱动程序激活模块，通过该自定中断信号处理模块找出的系统中断线路，激活该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置所需的驱动程序，执行该驱动程序且通过该系统中断线路处理该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置目前所产生的中断状况。

7.如权利要求 6 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统，其特征在于，该可程序化中断控制器为 APIC 可程序化中断控制器。

8.如权利要求 6 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统，其特征在于，该中断设定配置表是建立在该计算机平台的基本

输出入系统中的多处理器配置表。

9.如权利要求 6 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统，其特征在于，该中断设定配置表是建立在该计算机平台的基本输出入系统中的 ACPI 配置表。

10.如权利要求 6 所述的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统，其特征在于，该非自定中断周边连接接口为 PCI 连接接口。

中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统

技术领域

本发明是关于一种计算机信息技术，特别是关于一种中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统，其搭配至计算机平台，且该计算机平台搭载有可程序化中断控制器、自定中断的周边连接接口和非自定中断的周边连接接口，例如 PCI (Peripheral Component Interconnect)周边连接接口，在该计算机平台的中断共享机制下对该自定中断周边连接接口发出的自定中断信号(user-defined interrupt signals)提供响应处理功能。

背景技术

计算机平台的主机电路基本上均采用中断信号(interrupts)让各个周边装置，例如硬盘装置、光盘装置、键盘装置、鼠标装置等，在需要与中央处理器进行数据交换时，发出中断请求信息来中断中央处理器目前执行的工作，让中央处理器转而执行周边装置所需的驱动程序来进行周边装置请求的数据交换动作。

PIC(Programmable Interrupt Controller)是英特尔公司(Intel)为个人计算机研发出的一种可程序化中断控制器，对个人计算机的主机电路提供可程序化的中断控制功能，以可程序化方式指定系统中断线路 IRQ 给各个周边装置；而 IO-APIC(I/O Advanced Programmable Interrupt Controller)则是英特尔公司研发出的一种新型、且功能更强大的可程序化中断控制器，特别适用于在多处理器(Multi-Processor)的计算机主板(例如服务器的主板)中提供多任务的中断信号处理功能。

在实际应用上，当 IO-APIC 芯片使用传统的 PIC 操作模式时，其作法通常是将计算机平台的 IRQ 系统中断线路连接到 PCI (Peripheral Component Interconnect)控制器，并令该 PCI 控制器在接收到周边装置发出的自定中断信号时，产生对应的 PCI 中断信号(PCI interrupt)，即令中央处理单元响应该 PCI 中断信号，通过预定的系统中断线路 IRQ

激活并执行对应的驱动程序。此外，当使用先进的 APIC 操作模式时，其中断信号的配置则需要预先定义在计算机平台的 BIOS (Basic Input/Output System, BIOS) 中的多处理器(Multi-Processor, MP)配置表或 ACPI (Advanced Configuration and Power Interface)配置表。

实际应用上，自定中断信号与 PCI 中断信号在 PIC 操作模式下共享系统中断线路 IRQ 时，由于 BIOS 会动态地指定系统中断线路 IRQ 给 PCI 周边装置，因此会使自定中断信号的驱动程序无法请求到系统中断线路 IRQ。因此目前服务器中的多处理器主机电路板均是将自定中断信号独立使用，不与其它类型的周边装置共享系统中断线路 IRQ。但是这种做法的缺点在于 BIOS 须针对每一个自定中断模块找出固定、未被使用的系统中断线路 IRQ，因此会使相关的 BIOS 程序设计变得较为复杂、困难。

发明内容

为克服上述现有技术的缺点，本发明的主要目的在于提供一种中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统，让计算机平台中的自定中断信号与非自定中断的周边连接接口共享计算机平台上的系统中断线路 IRQ，也就是可在中断共享机制下对自定中断的周边连接接口发出的自定中断信号提供响应处理功能，不会使 BIOS 程序设计更加复杂、困难。

本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统是搭配至计算机平台，且该计算机平台搭载有可程序化中断控制器、自定中断的周边连接接口和非自定中断的周边连接接口，例如 PCI (Peripheral Component Interconnect)式周边连接接口，在该计算机平台的中断共享机制下对该自定中断周边连接接口发出的自定中断信号 (user-defined interrupt signals)提供响应处理功能。

本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法至少包括：预设中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路；在实际操作时，响应

该自定中断周边连接接口所搭接的周边装置产生的各个自定中断信号，发出中断处理激活信息；响应该中断处理激活信息，从该中断设定配置表中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口中的哪一个周边装置共享同一系统中断线路；从该非自定中断周边连接接口所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路；以及通过该系统中断线路执行中断动作，借此激活该周边装置所需的驱动程序，执行该驱动程序且通过该系统中断线路处理该周边装置目前产生的中断状况。

本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统至少包括：自定中断信号响应模块，响应该自定中断周边连接接口搭接的周边装置产生的各个自定中断信号，发出中断处理激活信息；自定中断信号处理模块，其中预设有中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路；且实际操作时，该自定中断信号处理模块响应该自定中断信号响应模块发出的中断处理激活信息，从该中断设定配置表中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口中的哪一个周边装置共享同一系统中断线路，并接着从该非自定中断周边连接接口所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路；以及驱动程序激活模块，通过该自定中断信号处理模块找出的系统中断线路，激活该周边装置所需的驱动程序，执行该驱动程序且通过该系统中断线路处理该周边装置目前所产生的中断状况。

综上所述，本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统预先定义中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路；实际操作时，该自定中断信号处理模块即响应该自定中断信号响应模块发出的中断处理激活信息，从该中断设定配置表中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口中的哪一个周边装置共享同一系统中断线路，并接

着从该非自定中断周边连接接口所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路。本发明让计算机平台中的自定中断信号与非自定中断的周边连接接口共享该计算机平台上的系统中断线路，不会增加程序设计的复杂性和困难。

附图说明

图 1 是本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统的应用结构及其对象导向组件模型的基本结构；

图 2 是本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统采用的中断设定配置表的一个实施例。

具体实施方式

实施例

以下即配合附图，详细说明本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统的实施例。

图 1 是本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统(如标号 100 虚线框包括的部分)的应用结构及其对象导向组件模型(object-oriented component model)。如图所示，本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统 100 实际应用上是搭载至计算机平台 10，特别是采用多处理器(Multi-Processor)结构的计算机平台，例如服务器，且该计算机平台 10 配置有特定型号的可程序化中断控制器 20，例如是英特尔公司研发的标准化的 APIC (Advanced Programmable Interrupt Controller)可程序化中断控制器。此外，该计算机平台 10 还配置有非自定中断的周边连接接口 30 和自定中断的周边连接接口 40，其中该非自定中断的周边连接接口 30 例如是 PCI (Peripheral Component Interconnect)的周边连接接口 30，搭接至一个或多个 PCI 周边装置(在图 1 中显示 3 个周边装置 31、32、33；在实际应用上，这些 PCI 周边装置的数目并无限制)；该自定中断的周边连接接口 40 搭接至一个或多个可自定中断的周边装置(在图 1 中显示 2 个可自定中断的周边装置 41、42；但实际应用上，这些可自定中断周边装置的数目并无限制)。这些周边装置 31、32、33、41、42 例如是外接硬盘装置、外接光盘装

置、网络打印机、网络连接装置等。此外，该计算机平台 10 也分别针对各个 PCI 周边装置 31、32、33 和各个可自定中断的周边装置 41、42 预先安装其对应的驱动程序 51、52、53、54、55。

实际操作时，本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统 100 即让该计算机平台 10 上搭接的各个可自定中断的周边装置 41、42 发出的自定中断信号(user-defined interrupt signals)与该非自定中断的 PCI 周边连接接口 30 搭接的 PCI 周边装置 31、32、33 共享该计算机平台 10 上的系统中断线路 IRQ，也就是对该计算机平台 10 搭接的各个可自定中断的周边装置 41、42 分别发出的自定中断信号提供响应处理功能，借此找出各个自定中断信号所对应的系统中断线路 IRQ，使该计算机平台 10 的中央处理单元 11 通过该系统中断线路 IRQ 激活及执行各个可自定中断的周边装置 41、42 分别对应的驱动程序 54、55。

如图 1 所示，本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统 100 的内部结构的对象导向组件模型(object-oriented component model) 至少包括：(a) 自定中断信号响应模块 110；(b) 自定中断信号处理模块 120；以及(c)驱动程序激活模块 130。具体实施时，该中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统 100 可完全以计算机程序来实现，并将该计算机程序例如以附加模块(add-on module)方式整合至该计算机平台 10 中的操作系统(operating system, OS)，并借由该计算机平台 10 的中央处理单元 11 来执行，从而提供所需的自定中断信号响应处理功能。

自定中断信号响应模块 110 在该可程序化中断控制器 20 接收到任一个可自定中断的周边装置 41、42 发出的自定中断信号时，响应地发出中断处理激活信息至自定中断信号处理模块 120。

自定中断信号处理模块 120 中预设有中断设定配置表 121，且该中断设定配置表 121 预先定义有虚拟装置(virtual device)，该虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口 40，并同时预先定义该自定中断周边连接接口 40 所连接的各个周边装置 41、42 与该非自定中断的 PCI 周边连接接口 30 中的哪个周边装置(31、32、或 33)共享同一系统中断线路 IRQ。实际操作时，此自定中断信号处理模块 120 即响应上述自定中断信号响应模块 110 发出的中断处理激活信息，从该中断设定配置表 121

中找出目前接收到的自定中断信号与该非自定中断的 PCI 周边连接接口 30 中的哪一个周边装置(31、32、或 33)共享同一系统中断线路 IRQ, 并接着从该非自定中断的 PCI 周边连接接口 30 所属的 PCI 配置缓存器 (PCI Configuration Register)13 中找出该共享的系统中断线路 IRQ。具体实施时, 该中断设定配置表 121 例如是建立在该计算机平台 10 的 BIOS 系统程序 12 中的多处理器(Multi-Processor, MP)配置表或 ACPI (Advanced Configuration and Power Interface)配置表。图 2 即是中断设定配置表 121 建立在 MP 配置表的一个实施例, 其中 Source_BUS_ID 和 Source_BUS_IRQ 用于定义虚拟装置, Destination_IOAPIC_ID 和 Destination_IOAPIC_INTIN 则定义 APIC 可程序化中断控制器 20 所对应的中断信号。

驱动程序激活模块 130 通过上述自定中断信号处理模块 120 找出的系统中断线路 IRQ, 激活该发出自定中断信号的周边装置(41 或 42)所需的驱动程序(54 或 55), 执行该驱动程序(54 或 55)处理该发出自定中断信号的周边装置(41 或 42)目前产生的中断状况。

在以下的应用实例中, 假设周边装置 41 是外接硬盘模块, 且该外接式硬盘模块通过热插拔方式连接到该计算机平台 10 的自定中断周边连接接口 40 而发出自定中断信号。

在上述状况下, 周边装置 41 发出的自定中断信号即会首先传送到可程序化中断控制器 20, 使本发明的中断共享机制下的自定中断信号响应处理系统 100 中的自定中断信号响应模块 110, 响应地检测到该状况而发出中断处理激活信息到自定中断信号处理模块 120, 令自定中断信号处理模块 120 响应地从该中断设定配置表 121 中找出该周边装置 41 与该 PCI 周边连接接口 30 中的哪一个周边装置(31、32、或 33)共享同一系统中断线路, 并接着从该 PCI 周边连接接口 30 所属的 PCI 配置缓存器 13 中找出该共享的系统中断线路 IRQ。

在 PIC 操作模式下, 自定中断信号处理模块 120 例如将执行以下步骤:

(S1)从 MP 配置表中, 检查哪一个虚拟装置和该自定中断信号共享相同的 APIC_ID 和 APIC_INTIN;

(S2)检查该虚拟装置使用的 BUS 和 Device 编号;

(S3)检查配置缓存器 13，找出该虚拟装置所使用的系统中断线路 IRQ;

(S4)利用该系统中断线路 IRQ 执行中断动作。

反之，在 APIC 或 ACPI 操作模式下，自定中断信号处理模块 120 例如将执行以下步骤:

(S1)从 MP 配置表中，检查各个 IO-APIC 上的 IRQ 配置;

(S2)检查该 MP 配置表中的虚拟装置使用的 APIC_ID 和 APCI_INTIN;

(S3)指定系统中断线路 IRQ 给该虚拟装置;

(S4)读取 APIC 状态;

(S5)决定目前的 APIC 状态下可使用的系统中断线路 IRQ;

(S6)利用该系统中断线路 IRQ 执行中断动作。

自定中断信号处理模块 120 找出的系统中断线路 IRQ，即可令驱动程序激活模块 130 通过其执行中断动作，借此激活该周边装置 41 所对应的驱动程序 54，令该驱动程序 54 被执行且通过该系统中断线路 IRQ 处理该周边装置 41 目前产生的中断状况。

本发明的中断共享机制下的自定中断信号处理方法的实现过程为：预设中断设定配置表 121，且该中断设定配置表 121 预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口 40，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口 40 所搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口 30 所搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路 IRQ;

在实际操作时，响应该自定中断周边连接接口 40 所搭接的周边装置产生的各个自定中断信号，发出中断处理激活信息;

响应该中断处理激活信息，从该中断设定配置表 121 中找出该自定中断信号与该非自定中断周边连接接口中的哪一个周边装置共享同一系统中断线路;

从该非自定中断周边连接接口 30 所属的配置缓存器中找出二者共享的系统中断线路; 以及

通过该系统中断线路执行中断动作，借此激活该周边装置所需的驱动程序，执行该驱动程序且通过该系统中断线路处理该周边装置目前产生的中断状况。

总而言之，本发明提供了一种新颖的中断共享机制下的自定中断信号响应处理方法及系统，搭配至计算机平台，让该计算机平台上的自定中断信号可与非自定中断的周边连接接口共享该计算机平台上的系统中断线路 IRQ；且其特点在于预先定义中断设定配置表，且该中断设定配置表预先定义有虚拟装置对应至该自定中断周边连接接口，并同时预先定义有该自定中断周边连接接口搭接的各个周边装置与该非自定中断周边连接接口搭接的周边装置中的哪一个共享同一系统中断线路。本发明可让计算机平台中的自定中断信号与非自定中断的周边连接接口共享该计算机平台上的系统中断线路 IRQ，不会使 BIOS 程序设计变得更加复杂、困难，因此本发明比现有技术具有更佳的进步性及实用性。

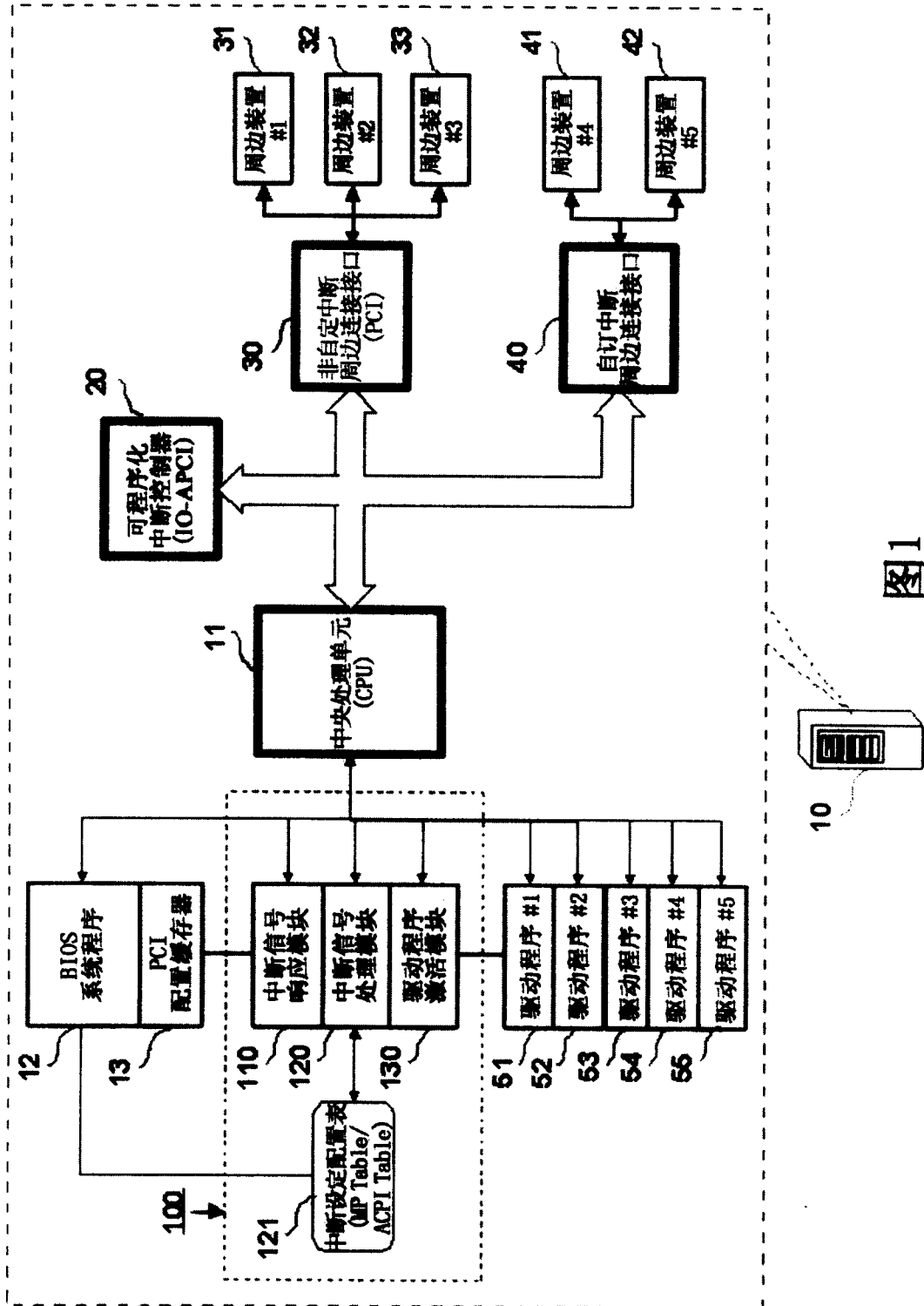


图1

121

Interrupt_Type	Interrupt from APIC (00) or 8259 (03)
PO_and_EL	Active and Trigger Mode
Source_BUS_ID	Bus Number
SOURCE_BUT_IRQ	Device Number and Device INT Line
Destination_IOAPIC_ID	IOAPIC ID
Destination_IOAPIC_INTIN	IOAPIC Line In

图2