

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97199268.1

[43]公开日 1999年11月17日

[11]公开号 CN 1235683A

[22]申请日 97.9.30 [21]申请号 97199268.1

[30]优先权

[32]96.10.31 [33]US[31]08/741,466

[86]国际申请 PCT/GB97/02687 97.9.30

[87]国际公布 WO98/19246 英 98.5.7

[85]进入国家阶段日期 99.4.29

[71]申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72]发明人 盖伊·林·格思里 丹尼·马文·尼尔

理查德·艾伦·凯利

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事  
务所

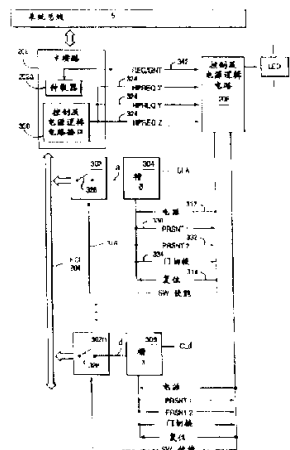
代理人 于 静

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 5 页

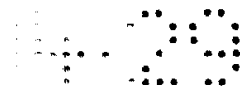
[54]发明名称 不断电下对数据处理系统添加和去除部件的方法和设备

[57]摘要

一种在不对数据处理系统断电下提供增添或去掉该系统的部件的能力(“热插入”)的方法和系统。该系统包括一个驻留在主桥路(202)的仲裁器(202a),控制及电源逻辑电路(208)以及多个和总线连接的线内切换模块(326,328)。每个线内切换模块(326,328)为和其连接的负载提供隔离。主桥路(202)会同控制及电源逻辑电路(208)实现诸如向选定的槽斜坡式加电或断电的热插入操作,并且激活适当的线内开关以与负载(目标/控制主体)通信。



ISSN 1000-8427-4



## 权 利 要 求 书

1.一种用于在不断开电源下拆除数据处理系统的部件的设备，该设备包括：

- 5 一条主总线（5）  
多条各具有和其连接的一个部件的辅助总线（a,d）；  
选择装置（302，302n），用于选择性建立从该主总线到一条辅助总线的物理连接，并且用于去掉该连接；以及  
去除装置（312，314，330，332，334），用于允许不对数据处理系统断开电源下除去各个部件。

2.一种数据处理系统包括：

- 15 权利要求1的设备；  
存储器（56，58），其和主总线（5）连接，用于存储指令；  
输入装置（82，84），其和主总线（5）连接，用于从用户接收输入；  
一个中央处理单元（50），用于执行存储的指令；以及  
一个显示器（96），用于显示执行指令的结果和接收的输入。

3.权利要求1或权利要求2所述的设备，其中选择装置（302，302n）包括：

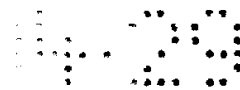
- 20 多个开关（326，328），每个开关用于建立从主总线到一条辅助总线的物理连接并且用于去掉该连接。

4.权利要求3所述的设备，其中每个辅助总线（a,d）包括一个槽（304，306），并且去除装置（312，314，330，332，334）包括：

- 25 检测何时在一个槽中驻留一个部件的装置（332，334）；以及  
检测何时操作员希望去掉一个部件的装置（332，334）。

5.权利要求4所述的设备，其中选择装置（302，302n），包括：  
一个主桥路（202），包括：

一个仲裁器（202a），用于接收控制主总线（5）的请求，并用于



选择一个请求 ( 324 ) 作为控制的主控方。

6. 权利要求 5 所述的设备, 其中选择装置 ( 302, 302n ) 包括:  
控制逻辑装置 ( 208, 316 ), 用于使能和禁止各个开关 ( 326, 328 ), 从而建立或去掉物理连接; 以及

5 电源逻辑装置 ( 208, 312 ), 用于禁止对要去掉的选定部件的供电。

7. 权利要求 6 所述的设备, 其中每个开关 ( 326, 328 ) 包括:  
用于接收指示建立或者去掉连接的信号 ( 316 ) 的装置。

8. 权利要求 7 所述的设备, 其中主桥路 ( 202 ) 装置包括:

10 用于通知控制逻辑装置要去掉哪一个部件的装置 ( 324 ) 。

9. 权利要求 8 所述的设备, 其中主桥路 ( 202 ) 包括:

用于通知控制逻辑装置隔离要去掉的部件的装置 ( 324 ) 。

10. 权利要求 9 所述的设备, 其中控制逻辑装置 ( 208 ) 包括:

15 和仲裁器 ( 202a ) 连接的装置 ( 342 ), 用于在隔离以及断电槽 ( 304, 306 ) 前授予对主总线 ( 5 ) 的控制。

11. 权利要求 10 所述的设备, 其中控制逻辑装置 ( 208 ) 包括:

装置, 用于在对主总线 ( 5 ) 进行控制的期间向和需要与主总线连接的辅助总线 ( a,d ) 对应的开关发送使能信号 ( 306 ) 。

12. 权利要求 11 所述的设备, 其中发送装置包括:

20 装置, 用于在对主总线 ( 5 ) 进行控制的期间向和需要从主总线去掉的辅助总线对应的开关发送禁止信号。

13. 权利要求 12 所述的设备, 其中主总线 ( 5 ) 和辅助总线 ( a,d ) 是外围部件互连总线。



# 说明书

## 不断电下对数据处理系统添加 和去除部件的方法和设备

5

本发明一般地涉及数据处理系统，并更具体地涉及允许在不断电下对系统添加或去除部件的方法和设备。

计算机已成为当前社会的一个组成部分。对计算机的要求以及期望已经提高到计算机本质上必须在连续的基础上运行。遗憾的是，随着时间的推移，可能需要更新或修理计算机的某些部件。在出现修理或更新时，典型地会引起断开系统的电源。在当今的健壮环境下，须使系统断电是不能接受的解决办法。对于服务器型环境，这是尤为确实的。

因此，具有一种允许在进行修理或更新期间不必对系统断电的方法和设备是很有好处的。若该系统和设备允许该系统及其部件在修理和更新期间继续运行也应是有好处的。本发明提供这样的设备和方法。

在一个方面，本发明是一种用于在不断电下拆卸/插入数据处理系统上的部件的设备。该设备包括一条主总线以及多条各具有一个与其连接的部件的辅助总线。该设备还包括选择装置，用于选择性地建立从主总线到一条辅助总线的物理连接并用于取消该连接。该设备还包括去除装置，用于能在不停止对数据处理系统供电下去掉每个部件。

现在参照附图仅以示例的方式说明本说明，附图是：

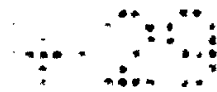
图 1 是在其中实施本发明的数据处理系统；

图 2 是一个高层方块图，表示依据本发明的原理可在图 1 的数据处理系统中包括的可选部件；

图 3 是一个电路图，更详细地示出用于依据本发明的原理的热插入的图 2 PCI 总线的配置，以及

图 4A - 4B 是流程图，说明依据本发明的原理的用于热插入的由图 3 的控制和电源逻辑电路以及主桥路所使用的方法的组成步骤。

现参照图 1，图中示出可实施本发明的数据处理系统 20。数据处理



系统 20 包括处理机 22、键盘 82 和显示器 96。通过电缆 28，键盘 82 和处理机 22 连接。显示器 96 包括显示器屏幕 30，可利用阴极射线管（CRT）、液晶显示器、电极发光屏等实现。数据处理系统 20 还包括指点器 84，后者可利用跟踪球、操纵杆、触感板或屏、跟踪条或如所示的鼠标器实现。指点器 84 可用于在显示屏幕 30 上移动指针或光标。处理机 22 还和一个或多个外围设备连接，例如调制解调器 92、CD-ROM 78、网络适配器 90 和软盘机 40，它们每个可以在外壳或处理机 22 的内部或外部。诸如打印机 100 的输出部件也可和处理机 22 连接。

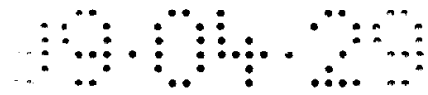
业内的一般技术人员会注意到和认识到，显示器 96、键盘 82 和指点器 84 各能用周知的若干畅销品中的任一种实施。

现参照图 2，图中以高层方块图表示依据本发明的原理可以在图 1 的数据处理系统 20 中包含的可选用部件。数据处理系统 20 主要由计算机可读的指令控制，指令可以以软件的形式，或通过任何存储软件或访问软件的装置。这样的软件可在中央处理机（CPU）50 内执行，以使数据处理系统 20 工作。

和系统总线 5 连接的存储器包括随机存取存储器（RAM）56、只读存储器（ROM）58 和非易失性存储器 60。这些存储器包括允许存储和检索信息的电路。ROM 容纳不能修改的存储数据。RAM 中存储的数据可由 CPU 50 或其它硬件部件改变。非易失存储器是当对它去掉电源时不会丢失数据的存储器。非易失性存储器包括 ROM、EPROM、快闪存储器或电池组 CMOS RAM。如图 2 中所示，这种电池组 CMOS RAM 可用于存储配置信息。

扩充卡或板是一种包括着芯片或其它电子器件的电路板，以对计算机增添功能或资源。典型地，扩充卡增添存储器、盘驱动控制器 66、视频支持、并行和串行端口以及内部调制解调器。对于膝上机、掌上机以及其它便携式计算机，扩充卡通常采取 PC 卡的形式，PC 卡是信用卡大小的器件，设计成插入到计算机的侧面或背面的槽中。这种槽的一个例子是 PCMCIA 槽（个人计算机存储器卡互连协会），其定义类型 1、2、3 卡槽。从而，空槽 68 可用于容纳各种类型的扩充卡或 PCMCIA 卡。

盘控制器 66 和软盘控制器 70 都包括专用集成电路及相关电路，分



别引导及控制对硬盘机 72 或软盘 74 的读出和写入。这些盘控制器处理诸如定位读/写头、在驱动器和 CPU 50 之间调停、控制对和从存储器的信息传送等任务。单个盘控制器可以控制多于一个的盘驱动器。

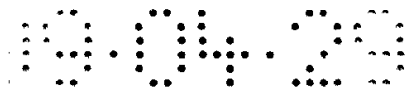
5 数据处理系统 20 中可包括用于从 CD - ROM 78 (只读紧致盘存储器) 读出数据的 CD - ROM 控制器 76。这种 CD - ROM 利用激光代替磁装置读数据。

10 数据处理系统 20 中设置键盘鼠标控制器 80, 用于和键盘 82 及指点器 84 接口。这样的指点器典型地用于控制例如光标的屏幕元素, 后者可采取具有热点的箭头的形式, 当用户按鼠标器按钮时热点确定指针的位置。其它指点器包括图形输入板、指示笔、光笔、操纵杆、操纵盘、跟踪球、跟踪板以及以 IBM 的“TrackPoint”商标出售的指点器。

15 通过都和系统总线 5 连接的串行控制器 88 以及网络适配器可以便利处理系统 20 和其它数据处理系统之前的通信。串行控制器 88 用于在计算机之间或者计算机和外围部件之间发送信息, 在单根线上一次一位。串行通信可以是同步的(由某个标准例如时钟控制)或者是异步的(通过交换控制信息流的控制信号管理)。串行通信标准的例子是 RS - 232 接口和 RS - 422 接口。如所示, 这样的串行接口可用于和调制解调器 92 通信。调制解调器把数字计算机信号转换成适合于在电话线上通信的互锁信号。调制解调器 92 可应用于把数据处理系统 20 连接到联机信息  
20 服务上, 例如由 IBM 公司和 Sear 公司的服务商标“PRODIGY”提供的信息服务。这种联机服务提供商可以提供能够经过调制解调器 92 下载到数据处理系统 20 的软件。调制解调器 92 可提供对其它软件源的连接, 诸如服务器、电子公告牌、互联网或万维网。

25 网络适配器 90 可用于把数据处理系统 20 连接到局域网 94。网络 94 可以向计算机用户提供电子通信及电子传送软件和信息的手段。此外, 网络 94 可提供分布式处理, 其中涉及若干计算机以共享工作负载或者在执行任务中相互合作。

30 由显示器控制器 98 控制的显示器用于显示数据处理系统 20 生成的可视输出。这样的可视输出可包括文本、图形、动画以及视频。显示器 96 可以用基于 CRT 的视频显示器、基于 LCD 的平板显示器或基于气体



等离子体的平板显示器实现。显示器控制器 98 包括生成发送到显示器 96 的视频信号所需的电子器件。

可经过并行控制器 102 把打印机 100 连接到数据处理系统 20。打印机 100 用于把文本或计算机生成的图象记在纸上或者诸如透明软片的其它介质上。其它类型的打印机可包括图象设定器、绘图仪或胶片记录器。

并行控制器 102 用于在系统总线 5 和另一个并行通信部件（例如打印机 100）之间连接的线上同时发送多个数据位和控制位。

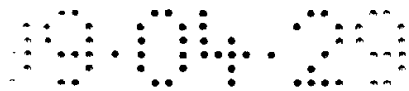
CPU 50 读取、译码并执行指令，并且通过计算机的主数据传送路径、系统总线 5 对和从其它资源传送信息。这种总线连接数据处理系统 20 中的器件并定义数据交换媒体。系统总线 5 把存储器 56、58、60、CPU 50 及图 2 中所示的其它部件连接到一起并且允许在它们之间交换数据。

如图 2 中所示，系统总线 5 和用于与 PCI 总线 204 通信的 PCI 主桥路 202 连接。如前面所述，PCI 总线 204 用于要求快速通信响应时间的部件 206 - 206N。

请注意，并且业内的一般技术人员容易理解，虽然把许多部件连接到系统总线 5，这些部件中的任一个可替代地连接到 PCI 总线 204（或 PCI 总线组）或者标准扩充总线（例如 ISA 或 EISA）上。例如，系统总线 5 或主 PCI 总线 204 可以附带一个附加的桥路电路，以便为连接这些部件建立一条标准扩充总线。

主桥路 202 便利 PCI 总线 204 和系统总线 5 之间的通信。部件 206 - 206N 和 PCI 总线 204 连接。控制及电源逻辑电路 208 和主桥路 202 以及 PCI 总线 204 连接，并且在 PCI 总线 204 上提供控制以在仍向系统 20 提供电源的同时交换该总线连接的部件（以下称为“热插入”）。更具体地，在线切换模块（未示出）和控制及电源逻辑电路 208 的组合提供这样的手段，即允许在不对整个数据处理系统 20 “断电”下交换或拆下和 PCI 总线 204 连接的某部件。

现参照图 3，图中电路详细示出依据本发明的原理的用于热插入的图 2 PCI 总线 204 的配置。请注意，为了便利说明，已经简化了本发明的某些表现方式，如图 3 中所示。例如，虽然实际上它们各为独立的信号



线, 请求和授权线用单根信号线代表。如图 3 中所示, 线内切换模块 ( in-line switch module ) 302 - 302N 和 PCI 总线 204 连接。线内切换模块 302 是切换模块 302A - 302N 的代表, 从而对其解释等同地适用于切换模块 302A - 302N。线内切换模块 302 包括一组用标志 326 表示的开头, 其用于切换适当的 PCI 总线 204 信号线, 为闭合时其建立一条物理上分离的顺依 PCI 的总线扩展 ( 辅助 PCI 总线 ), 并用标志 “ a ” 表示。

取决于所需的配置, 这些 PCI 总线扩展可以和一个槽或一个焊接器件连接。在该特定实施方式中, 单个槽和各 PCI 总线扩展连接, 如分别由用于 PCI 总线扩展 “ a ” 和 “ d ” 的槽 304 及 306 所示。每个槽和各个时钟信号、电源、切换使能信号、复位信号、预置引脚 ( PRSNT1、PRSNT2 ) 和门切换信号连接, 如用时钟信号 Clock A 310、电源 312、切换使能 316、复位信号 314、PRSNT1 330、PRSNT2 332 以及门切换 334 所示。

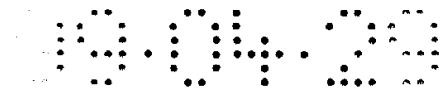
随着线内切换模块 302 - 302N 接通和断开, PCI 总线 204 与通过控制及电源逻辑电路 208 和主桥路 202 的仲裁器 a 造成的负载结果隔开。换言之, 当由控制及电源逻辑电路 208 以及相应的 SW ( 切换 ) 使能 316 线所决定, 一组开关 ( 例如开关 326 和 328 ) 断开时, 对应的 PCI 总线扩展和 PCI 总线 204 实际上隔开。

这种隔开是断开状态下的开关高阻抗的直接结果。相反, 当由控制及电源逻辑电路 208 和相应的 SW 使能 316 - 316N 线所决定这些开关 “ 接通 ” 时, 对应的 PCI 总线扩展看起来好象是 PCI 总线的整体部分。在本发明的优选实施例中, 切换模块 302 - 302N 具有可在少于 1 纳秒的时间内在断开接通状态间触发的开关。

通常, 仲裁器 202A 和控制及电源逻辑电路 208 一起提供隔开一个槽的手段, 以便把某部件热插入到槽 0 304 或槽 3 306 之一中。简言之, 仲裁器 202A 提供 PCI 总线 204 上的控制仲裁。

控制及电源逻辑电路 208 通过 REQ/GNT 线 342 和仲裁器 202A 连接, 并且通过 HPREQX - Z 线 324 和控制及电源逻辑电路 350 连接。控制及电源逻辑电路 208 利用 REQ/GNT 线 342 接收 PCI 总线 204 的瞬时控制 ( 即, 几个 PCI 时钟周期 ), 以通过相应的 SW 使能线 316 - 316N





使能或禁止线内切换模块 302 - 302N。控制及电源逻辑电路接口 350 利用 HPREQ X - Z 通知控制及电源逻辑电路使能或者禁止哪一个线内切换模块 302 - 302N。

通常，控制及电源逻辑电路 208 会同主桥路 202 控制，

- 5 1) 接入各个辅助 PCI 总线（总线扩展）；
- 2) 对所连接的各个槽加电（例如槽 0 304 和槽 3 306）；以及
- 3) 选通（激活/去活）线内切换模块 302 - 302N。

现参照图 4A - B，该流程图示出依据本发明的原理用于热插入操作的由图 3 的控制及电源逻辑电路和主桥路所采用的方法的组成步骤。

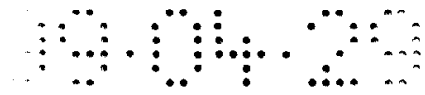
10 在说明图 4 中引用图 3 中的许多器件，因此，这些器件的标志代表着图 3 中所说明的标志。该方法从步骤 400 开始，此刻数据处理系统 20 的操作员打开带有要去掉的适配卡的槽（例如槽 0 304 或槽 3306）的门。出于说明的目的，下面假定槽 0 304 用于该目的。

15 接着方法进入步骤 402，此刻操作员通过启动 O.S. 系统管理操作或者其它装置（例如热插入服务软件）启动热插入序列。

然后方法进入步骤 404，此刻操作系统静止并复位适当的适配器。本文中所使用的术语“静止”意味着适度完成现行活动同时不接受新活动。接着方法进入步骤 406，其中操作系统和/或控制及电源逻辑电路接口 350 通过 HPREQ X - Z 324 通知控制及电源逻辑电路 208 需要使槽 0  
20 304 离线并断电。在本发明的优选实施例中，HPREQ X - Z 324 信号编码成热插入 0,1,2,3,... n。然而，请注意并且业内的一般技术人员容易理解，也可以为每个槽 304 和 306 采用替代的唯一信号。在断电或加电期间，控制及电源逻辑电路 208 通过 RESET 线 314 保持对该适配器的复位。

25 接着方法进入判定槽 0 304 是否是现用的步骤 408。若在步骤 408 判定槽 0 304 是现用的，方法进入步骤 410。然而，若在步骤 408 判定槽 0 304 不是现用的，方法进入步骤 416。

30 在步骤 410，控制及电源逻辑电路 208 通过 REQ/GNT 线 342 请求对 PCI 总线 204 的瞬时控制。接着方法进入步骤 412，此时仲裁器 202A 经 REQ/GNT 线 342 向控制及电源逻辑电路 208 发出控制许可。方法接



着进入步骤 414，其中控制及电源逻辑电路通过切换使能线 316 的使能信号为槽 0 304 去活开关 326。从而，从 PCI 总线 204 除掉槽 0 304。还通过仲裁器 202A 释放 REQ/GNT 线 342，从而去掉控制及电源逻辑电路 208 对总线的控制。但是，请注意，控制及电源逻辑电路 208 控制总线的总时间仅为几个 PCI 总线 204 时钟周期量级。

方法接着进入步骤 416，其中控制及电源逻辑电路 208 以避免对电子线路冲击并造成损害的方式对槽 0304（即适配器）进行斜坡式断电。该步骤是按欧洲待决专利申请号 96307571.8 标题为“用于热插入的适配器卡槽的隔离”所提出的类似方式实施的，从而该申请是本文的参考文献。

然后，方法进入步骤 418，在其中控制及电源逻辑电路 208 通知操作系统已去掉电源。操作系统通过 LED 或其它装置通知现在从槽 0 304 拆除适配器是安全的。在本发明的优选实施方式中，为该目的采用一个操作员可视的 LED（发光二极管）。具体地，下述 LED 显示代表适配器的下述状态：

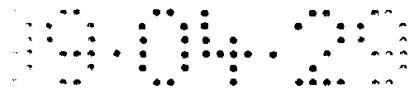
- (1) 接通 = 适配器（槽）正在接收电源
- (2) 断开 = 适配器目前不接收电源；以及
- (3) 闪烁 = 授予从槽中去掉适配器的许可。

此刻，用于槽 0 的 LED 应在闪烁，并且从而，操作员可随意去掉槽中驻留的适配器。

方法接着进入物理上从槽 0 304 拆除适配器卡的步骤 420。然后，方法进入步骤 422。此刻，请注意，当槽中不存在适配器并且操作员希望在其中插入一个时，可从该步骤继续向前行进。

在步骤 422，操作员把替代的适配器卡（或驱动器）插入到槽 0 304 中。然后，方法进入步骤 424，在其中，响应适配器卡的插入，控制及电源逻辑电路 208 通过卡预置引脚 PRSNT1 330 和 PRSNT2 332，并且可选用地通过连带利用槽门开关 334 检测该卡的存在，该槽门开关 334 指示适配器卡就位锁定。

现参照图 4B。方法接着进入步骤 426，其中操作员为槽 0 304 启动加电请求。然后方法进入步骤 428，其中操作系统启动对控制及电源逻辑电路 208 的加电请求。接着方法进入步骤 430，其中控制及电源逻辑



电路 208 向槽 0 304 进行斜坡式加电。然后，方法进入步骤 432，其中控制及电源逻辑电路 208 启动指令序列以得到对 PCI 总线 204 的控制。接着方法进入步骤 434，其中控制及电源逻辑电路 208 通过 REQ/GNT 线 342 请求对 PCI 总线 204 的瞬时控制。

5 方法进入步骤 436，其中仲裁器通过 REQ/GNT 线 342 向控制及电源逻辑电路 208 授予控制许可。然后，方法进入步骤 438，其中控制及电源逻辑电路 208 通过切换使能线 316 上的使能信号激活用于槽 0 304 的开关 326。这样，把槽 0 304 重新连接到 PCI 总线 204。

10 然后，方法进入步骤 440，其中控制及电源逻辑电路 208 通过中断或者其它装置通知主桥路 202 已完成热插入。接着方法进入步骤 442，其中由操作系统使能并配置该适配器卡，然后方法在步骤 442 结束。

15 业内技术人员容易理解，操作系统或热插入服务软件可以直接和控制及电源逻辑电路 208 交互，以支持 PCI 总线 204 上的部件的热插入。备择地，热插入服务软件可和主桥路 202 交互，后者转而和控制及电源逻辑电路 208 交互以支持 PCI 总线 204 上的热插入部件。通过把热插入控制逻辑电路的一部分加入到主桥路 202 中并使热插入服务软件和主桥路 202 交互以支持 PCI 部件的热插入，可以得到成本较低的实施。

说明书附图

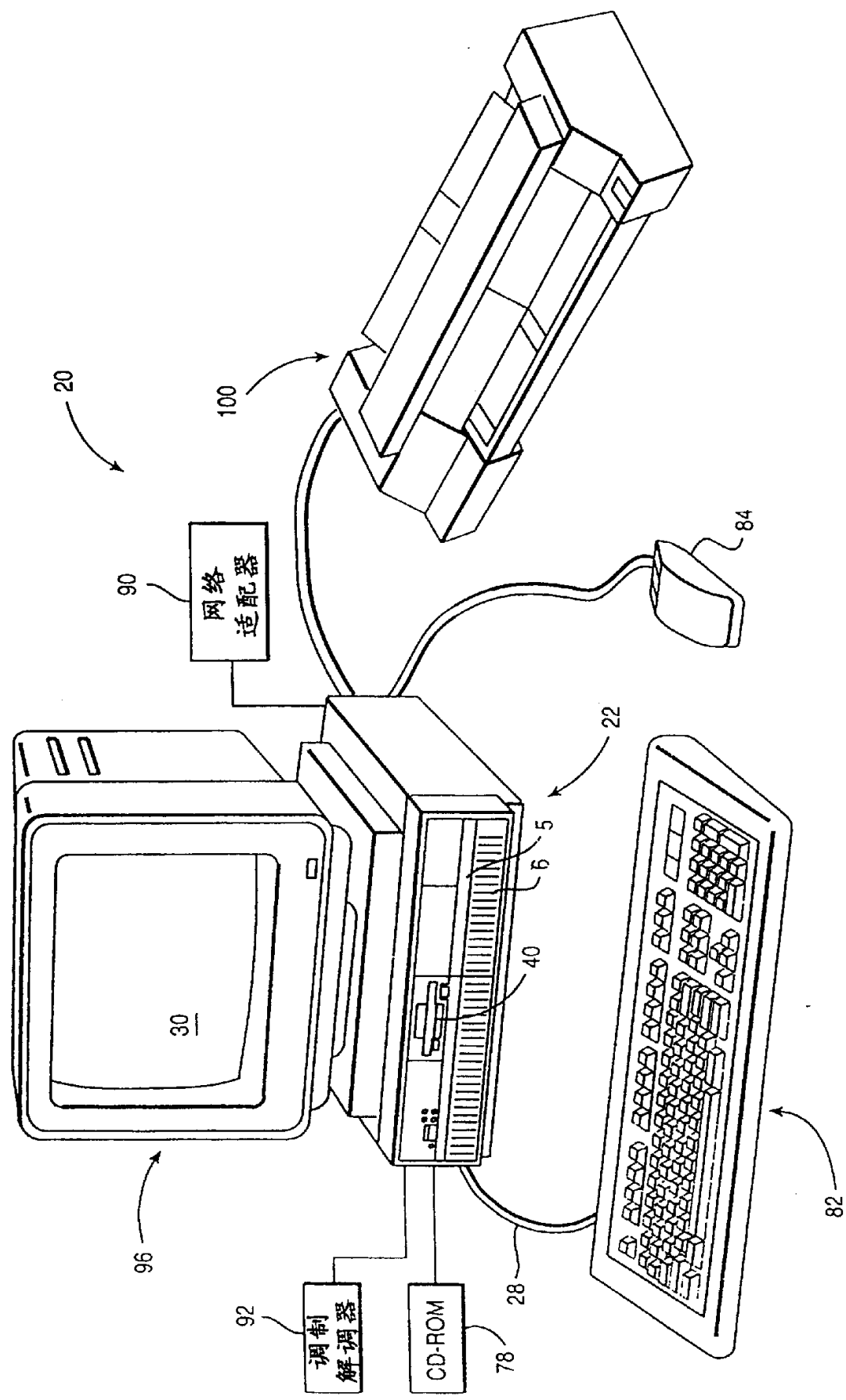


图 1

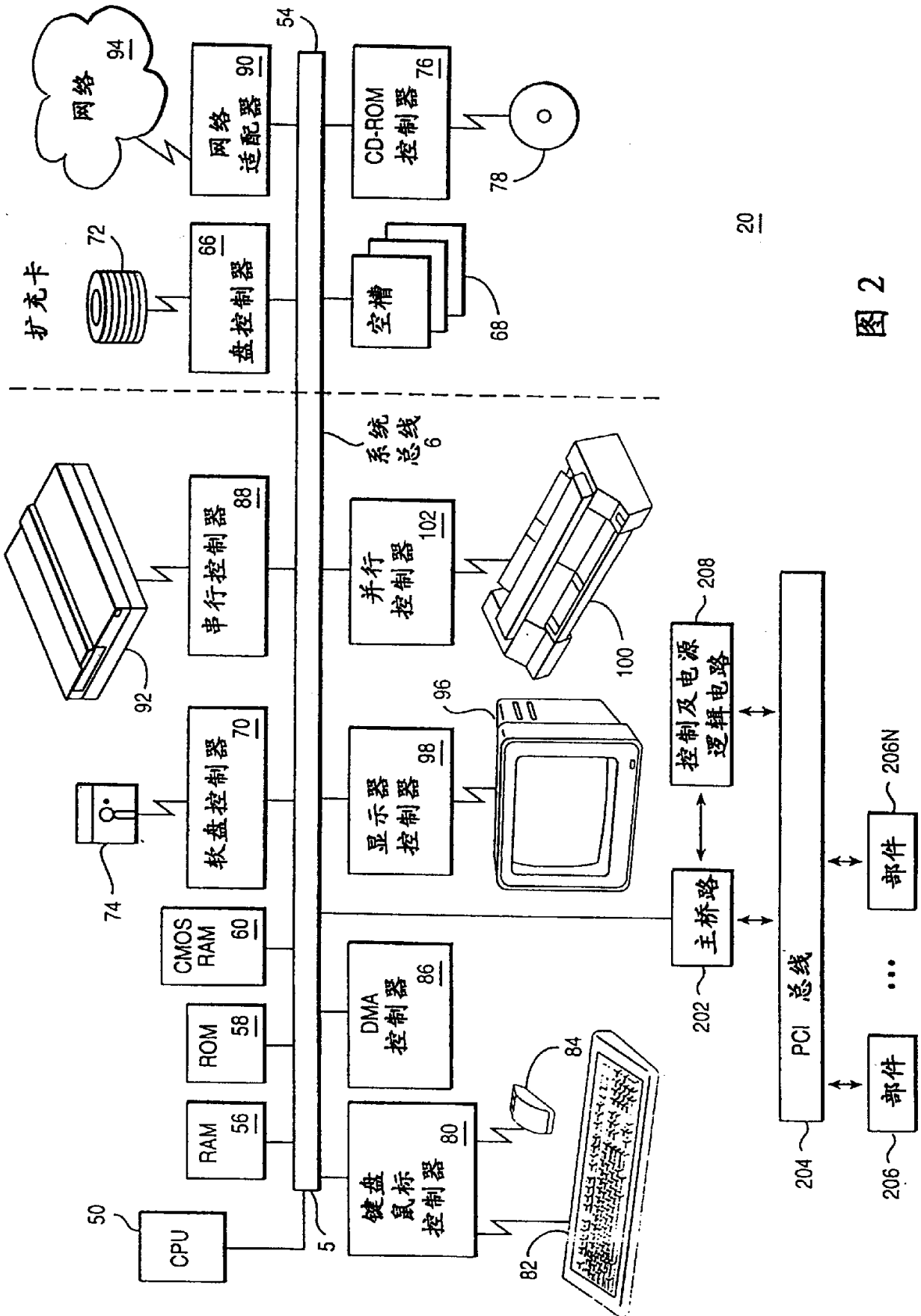


图 2

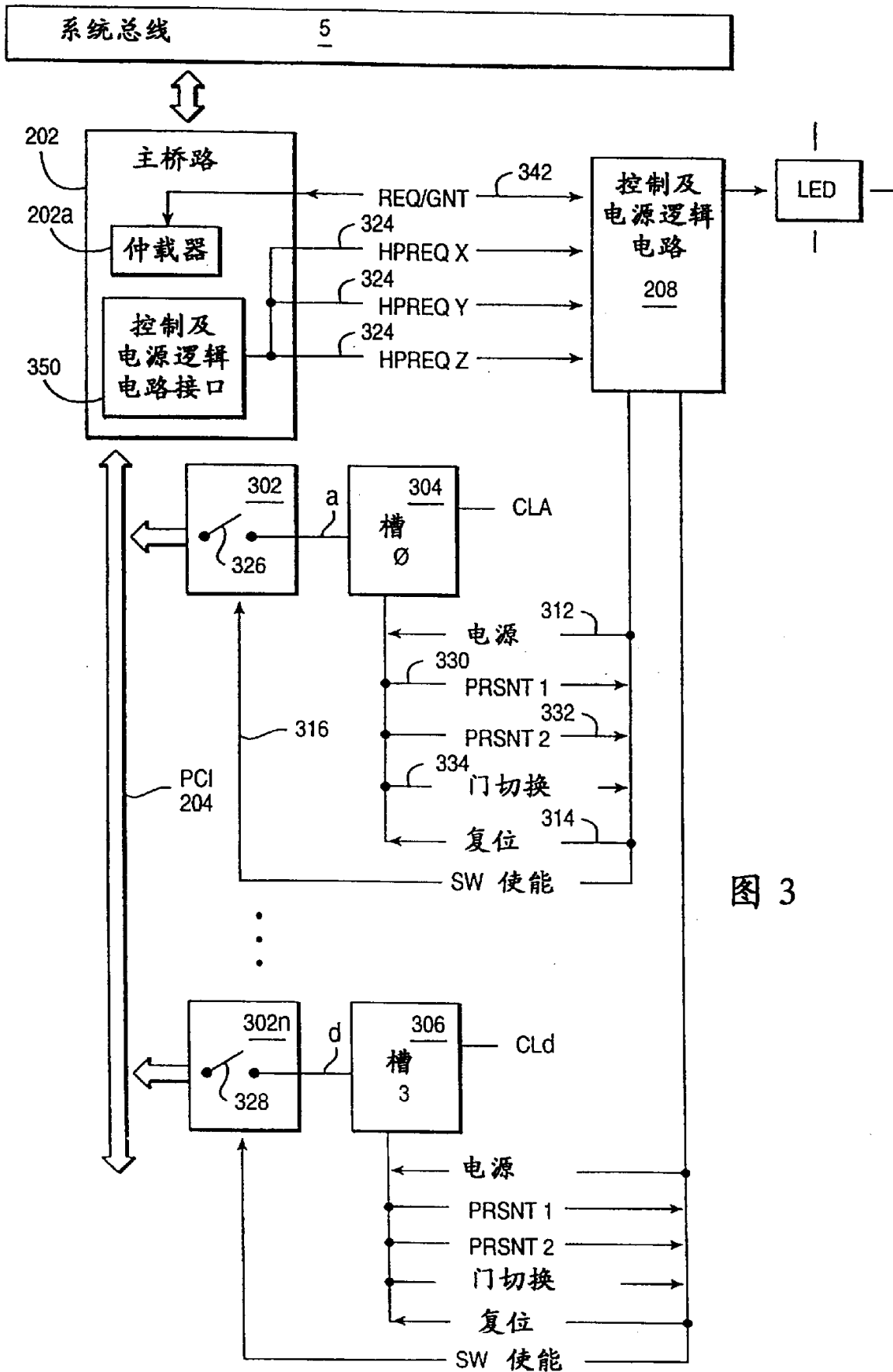


图 3

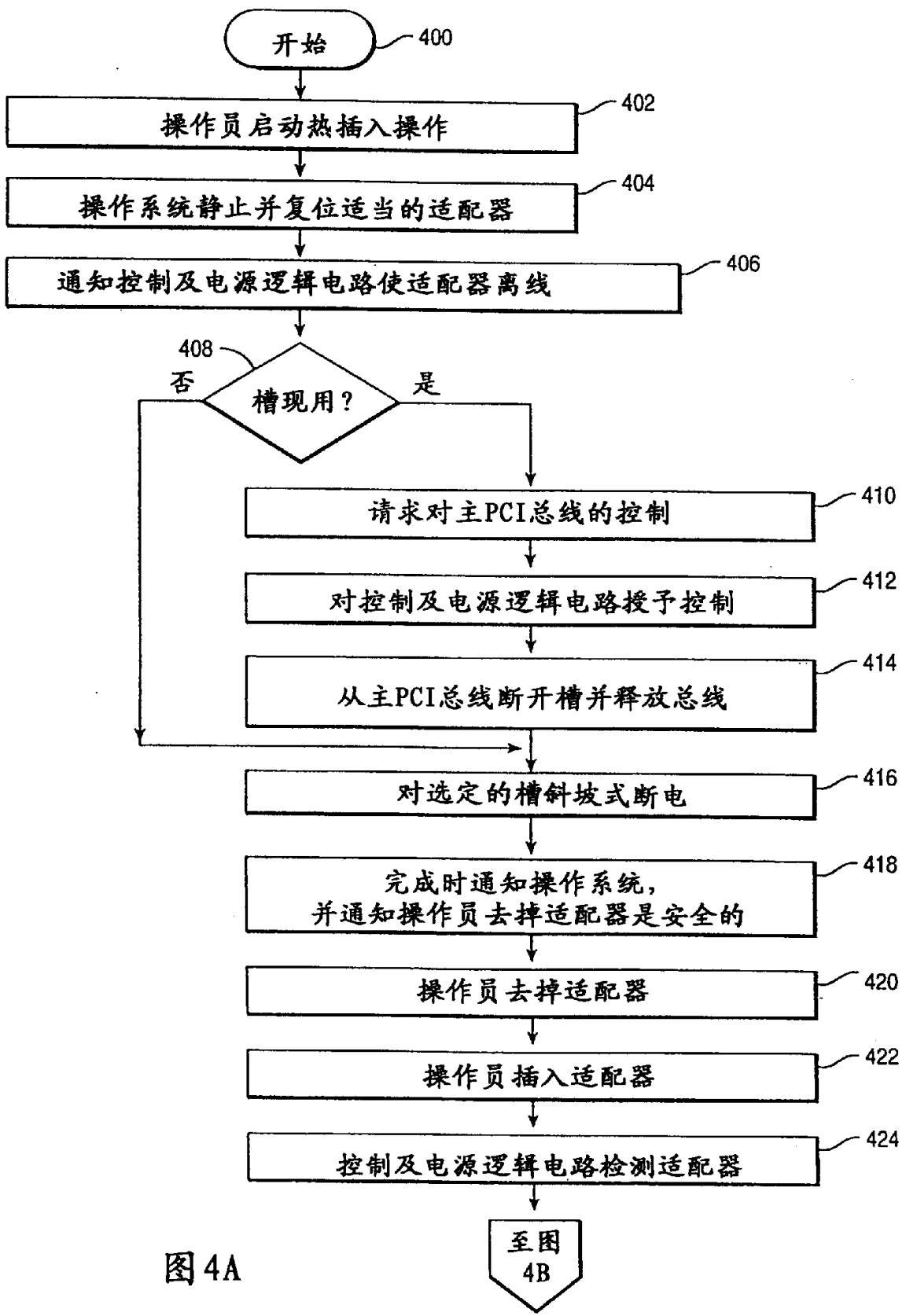


图 4A

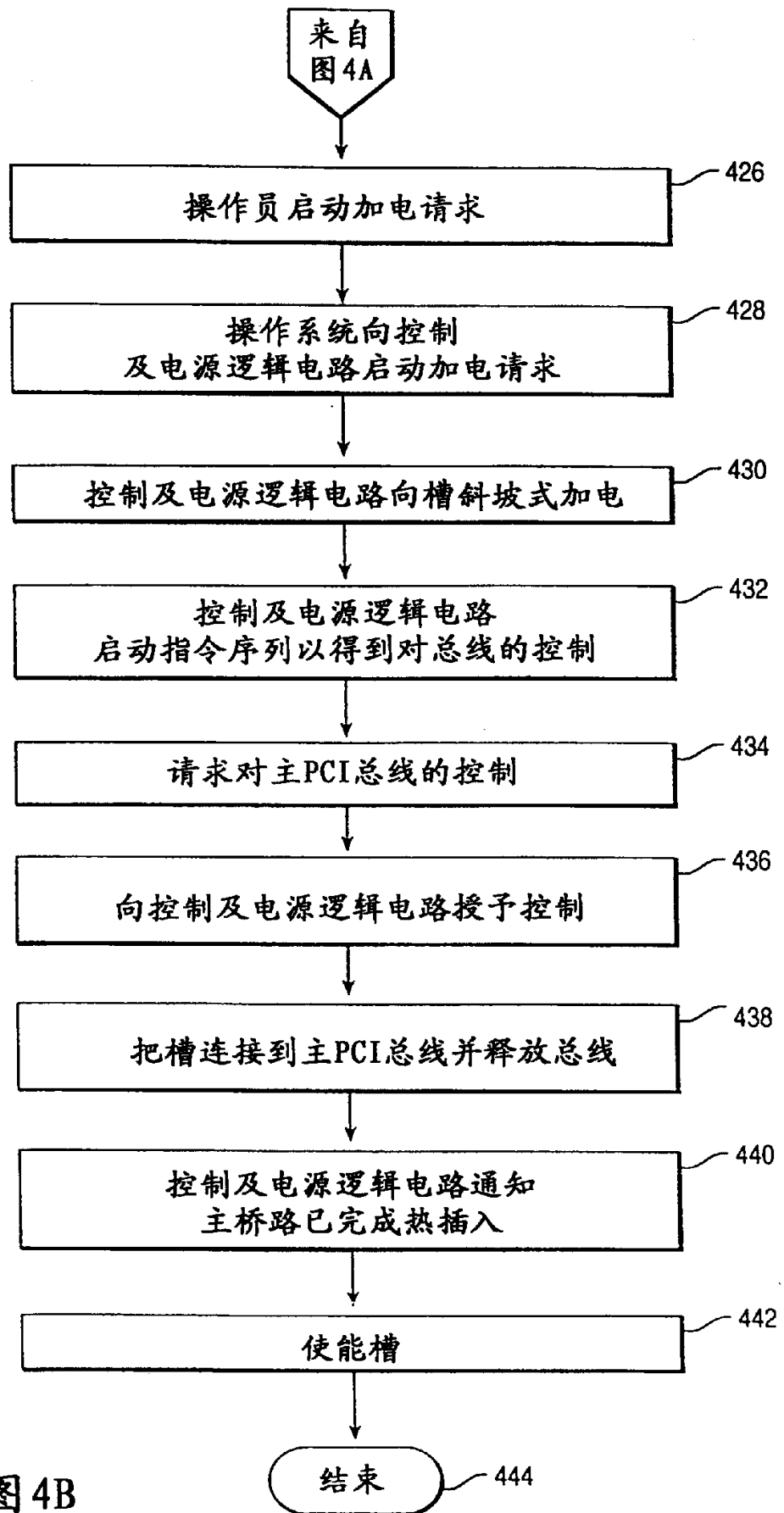


图4B