



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 82 087 B4 2010.05.20**

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **197 82 087.5**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB97/02687**
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/019246**
 (86) PCT-Anmeldetag: **30.09.1997**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.05.1998**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **25.11.1999**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **20.05.2010**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/40 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
08/741,466 31.10.1996 US

(73) Patentinhaber:
**International Business Machines Corp., Armonk,
 N.Y., US**

(74) Vertreter:
Teufel, F., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 81679 München

(72) Erfinder:
**Guthrie, Guy Lynn, Austin, Tex., US; Neal, Danny
 Marvin, Round Rock, Tex., US; Kelley, Richard
 Allen, Apex, N.C., US**

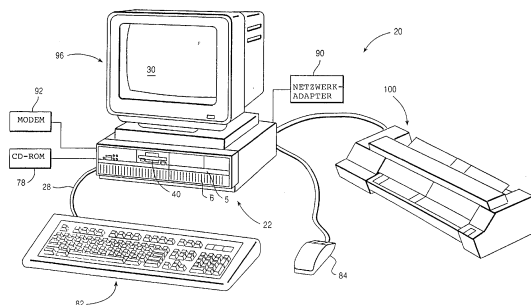
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	37 50 059	T2
EP	06 74 274	A1
WO	93/15 459	A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Hinzufügen und Entfernen von Komponenten eines Datenverarbeitungssystems ohne Abschaltung**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Entfernen von Komponenten eines Datenverarbeitungssystems ohne Unterbrechung der Energiezufuhr, wobei die Vorrichtung umfaßt:

einen primären Bus (5),
 dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin umfaßt:
 eine Vielzahl sekundärer Busse (a, d), von denen jeder einen Steckplatz (304, 306) aufweist, der in der Lage ist, eine elektronische Baugruppe bestehend aus mindestens einer Adapterkarte aufzunehmen,
 Auswählmittel (302, 302n) zum selektiven Erstellen einer Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung, wobei das Auswählmittel eine Anzahl von Schaltern (326, 328) umfaßt, jeder zum Erstellen der physischen Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung,
 Entfernsmittel (312, 314, 330, 332, 334), um es jeder der Baugruppen zu gestatten, ohne Unterbrechung der Energie für das Datenverarbeitungssystem entfernt zu werden, wobei das Entfernsmittel Mittel (402) umfaßt zum Feststellen, wenn ein Baugruppe in einem der Steckplätze residiert,...



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Allgemein bezieht sich die vorliegende Erfindung auf Datenverarbeitungssysteme, und genauer auf Verfahren und Vorrichtungen, die das Hinzufügen und Entfernen von Komponenten zu und von dem System ohne Abschaltung erlauben.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Computer sind ein integraler Teil unserer gegenwärtigen Gesellschaft geworden. Entsprechend sind die Anforderungen und Erwartungen an sie bis zu einem Punkt gewachsen, wo sie im wesentlichen auf einer kontinuierlichen Basis arbeiten müssen. Unglücklicherweise müssen mit der Zeit bestimmte Komponenten des Computers auf den neuesten Stand gebracht oder repariert werden. Dies hat typischerweise ein Abschalten des Systems zur Folge, während die Reparatur oder Aktualisierung stattfindet. In der heutigen robusten Umgebung ist das Abschalten des Systems eine unannehmbare Lösung. Dies gilt besonders für Umgebungen von der Art eines Server.

[0003] Folglich wäre es ein deutlicher Vorteil, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu besitzen, die es erlauben würde, daß die Reparatur oder Aktualisierung ohne Abschalten des Systems während des Prozesses durchgeführt würde. Es wäre auch vorteilhaft, wenn das Verfahren und die Vorrichtung es dem System und seinen Komponenten erlauben würde, den Betrieb während der Reparatur oder der Aktualisierung fortzusetzen. Die vorliegende Erfindung stellt solch eine Vorrichtung und solch ein Verfahren zur Verfügung.

[0004] Electronic Engineering, Vol. 67, Nr. 827, 1 November 1995, Seite 14, "Hot docking PCI-to-TCI has link to ISA Aast" offenbart ein Anlegesystem, das das heiße, das warme und das kalte Anlegen eines tragbaren Systems an eine Anlegestation unterstützt.

[0005] Die PCT-Patentanmeldung 93 15459 offenbart ein Verfahren zum Einstecken oder Entfernen einer Platine in ein Computerbus-Netzwerk ohne Unterbrechung der Energiezufuhr zu dem System. Ein Feststellsignal zeigt das Einstecken oder Entfernen einer Platine an. Wenn eine Platine eingesteckt wird, wartet eine Steckplatz-Steuereinheit darauf, dass vorhandenen Busverkehr abklingt, dann wird die Platine eingeschaltet und die Platine rückgesetzt.

[0006] Die Europäische Patentanmeldung 0674274 offenbart ein Rechnersystem mit einer Mehrzahl von Einheiten, einem Bus, der die Einheiten miteinander verbindet, einer Bus-Entscheidungsvorrichtung, die mit dem Bus so verbunden ist, dass eine Bus-Über-

tragung zwischen zwei der Einheiten eingestellt wird und dass dann ein Besetzt-Signal auf dem Bus erzeugt wird, das anzeigt, dass der Bus besetzt ist. Dieses Rechnersystem weist ferner auf: Eine Trennvorrichtung, die zwischen den Einheiten und dem Bus eingeschaltet ist, um die Einheiten von dem Bus selektiv zu trennen, und eine Steuervorrichtung, die mit dem Bus und der Trennvorrichtung verbunden ist, um Identifiziervorrichtungen von dem Bus zu gewinnen, die die beiden Einheiten identifizieren, die an der Bus-Übertragung teilnehmen, und um dann die Trennvorrichtung zu unterrichten, damit alle Einheiten mit Ausnahme der beiden genannten Einheiten, die an der Bus-Übertragung teilnehmen, von dem Bus zu trennen, während der Bus belegt ist.

[0007] In DE 3750059 T2 wird eine Vorrichtung zum Entfernen und Einschieben von Schaltungsplatten aus und in Verbinder, die miteinander durch einen Datenübertragungsbus verbunden sind, gezeigt.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0008] Die Erfindung gibt eine Vorrichtung an für das Entfernen von Komponenten eines Datenverarbeitungssystems, ohne die Energiezufuhr zu unterbrechen, wobei die Vorrichtung umfasst: einen primären Bus, eine Vielzahl sekundärer Busse, von denen jeder einen Steckplatz aufweist, der in der Lage ist, eine elektronische Baugruppe aufzunehmen, Auswahlmittel zum selektiven Erstellen einer physischen Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung, wobei das Auswahlmittel eine Vielzahl von Schaltern umfasst, jeder zum Erstellen der physischen Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung, Entfernmittel, die es jedem der Geräte erlauben, ohne Unterbrechung der Energie für das Datenverarbeitungssystem entfernt zu werden, wobei das Entfernmittel umfaßt Mittel zum Feststellen, wenn eine Baugruppe in einem der Steckplätze residiert. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Auswahlmittel weiter eine Bridge eines Leitrechners umfaßt, die einen Zuteiler aufweist für das Empfangen von Anforderungen nach Steuerung des primären Busses und für das Auswählen einer der Anforderungen als Herr der Steuerung, und daß das Entfernmittel weiter Mittel einschließt zum Feststellen, wenn ein Operator einen der Baugruppe zu entfernen wünscht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0009] Die Erfindung wird, jetzt lediglich als Beispiel mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0010] **Fig. 1** ein Datenverarbeitungssystem ist, in dem die vorliegende Erfindung implementiert werden

kann,

[0011] [Fig. 2](#) ein Blockdiagramm auf hoher Ebene ist, das ausgewählte Komponenten darstellt, die in dem Datenverarbeitungssystem nach [Fig. 1](#) gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung eingeschlossen sein können,

[0012] [Fig. 3](#) ein schematisches Diagramm ist, das eine Konfiguration des PCI-Busses der [Fig. 2](#) darstellt für des Heiße Einstecken gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung und

[0013] [Fig. 4A–Fig. 4B](#) ein Flußdiagramm sind, das die Schritte erläutert, die das Verfahren umfassen, das durch die Steuer- & Netzteillogik und die Bridge des Leitrechners nach [Fig. 3](#) für die Operation des Heißen Einsteckens gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung benutzt wird.

GENAUE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0014] Es wird jetzt auf [Fig. 1](#) Bezug genommen. Darin ist ein Datenverarbeitungssystem **20** dargestellt, in dem die vorliegende Erfindung implementiert werden kann. Das Datenverarbeitungssystem **20** schließt den Prozessor **22**, die Tastatur **82** und die Anzeige **96** ein. Die Tastatur **82** ist durch ein Kabel **28** an den Prozessor **22** angeschlossen. Die Anzeige **96** schließt einen Bildschirm **30** ein, der implementiert werden kann unter Benutzen einer Kathodenstrahlröhre (KSR), einer Flüssigkristallanzeige (LCD), einen Elektrolumineszenz-Bildschirm oder dergleichen. Das Datenverarbeitungssystem **20** schließt auch ein Zeigergerät **84** ein, das implementiert sein kann unter Benutzen einer Rollkugel, eines Steuerknüpfels, eines berührungsempfindlichen Tablett oder Schirms oder, wie dargestellt, einer Maus. Das Zeigergerät **84** kann benutzt werden, um einen Zeiger oder Positionsanzeiger auf dem Bildschirm **30** zu bewegen. Der Prozessor **22** kann auch mit einem oder mehreren peripheren Baugruppen, wie z. B. einem Modem **92**, einem CD-ROM **78**, einem Netzwerkkadaptor **90** und einem Diskettenlaufwerk **40** verbunden sein, von denen jedes sich innerhalb oder außerhalb des Gehäuses oder Prozessors **22** befinden kann. Ein Ausgabegerät, wie z. B. der Drucker **100**, kann auch mit dem Prozessor **22** verbunden sein.

[0015] Es sollte beachtet und von den Fachleuten erkannt werden, daß die Anzeige **96**, die Tastatur **82** und das Zeigergerät **84** alle unter Benutzen irgendeiner von mehreren bekannten, außerhalb des Gehäuses befindlichen Komponenten implementiert werden können.

[0016] Es wird jetzt auf [Fig. 2](#) Bezug genommen. Darin ist ein Blockschaltbild auf hoher Ebene dargestellt, das ausgewählte Komponenten darstellt, die in dem Datenverarbeitungssystem **20** nach [Fig. 1](#) ge-

mäß den Lehren der vorliegenden Erfindung eingeschlossen sein können. Das Datenverarbeitungssystem **20** wird hauptsächlich durch computerlesbare Instruktionen gesteuert, die die Form von Software haben können, wo immer oder durch welche Mittel auch immer solche Software gespeichert ist oder auf sie zugegriffen wird. Solche Software kann innerhalb der Zentraleinheit (ZE) **50** ausgeführt werden, um das Datenverarbeitungssystem **20** dazu zu veranlassen, zu arbeiten.

[0017] Speichergeräte, die mit dem Systembus **50** verbunden sind, schließen den Direktzugriffsspeicher (RAM) **56** ein, den Festspeicher (ROM) **58** und den nichtflüchtigen Speicher **60**. Solche Speicher schließen Schaltungen ein, die es erlauben, daß Informationen gespeichert und wieder gefunden werden. ROM enthalten gespeicherte Daten, die nicht modifiziert werden können. Daten, die in einem RAM gespeichert sind, können durch die ZE **50** oder andere Hardwaregeräte geändert werden. Ein nichtflüchtiger Speicher ist ein Speicher, der die Daten nicht verliert, wenn die Energie von ihm entfernt wird. Nichtflüchtige Speicher schließen ROM, EPROM, Flash-Speicher oder CMOS-RAM mit Batteriestapel ein. Wie das in [Fig. 2](#) dargestellt ist, kann ein solcher CMOS-RAM mit Batteriestapel benutzt werden, um Konfigurationsinformationen zu speichern.

[0018] Eine Erweiterungskarte oder- Platine ist. eine Schaltungsplatine, die Chips und andere angeschlossene elektronische Komponenten einschließt, die Funktionen oder Hilfsmittel dem Computer hinzufügt. Typische Erweiterungskarten fügen Speicher hinzu, Steuereinheiten **66** für Diskettenlaufwerke, Videounterstützung, parallele und serielle Adapter und interne Modems. Für einen Laptop, einen Palmtop und andere tragbare Computer nehmen die Erweiterungskarten gewöhnlich die Form von PC-Karten an, die kreditkartengroße Baugruppen sind, die entworfen wurden, um in einen Steckplatz an der Seite oder der Rückseite des Computers eingesteckt zu werden. Ein Beispiel solch eines Steckplatzes ist der PCMCIA-Steckplatz (Personal Computer Memory Card International Association), der Steckplätze der Art 1, 2 und 3 definiert. Daher können leere Steckplätze **68** benutzt werden, um die verschiedenen Arten von Erweiterungskarten oder PCMCIA-Karten aufzunehmen.

[0019] Die Plattensteuereinheit **66** und die Diskettensteuereinheit **70** schließen beide integrierte Schaltungen für spezielle Zwecke und zugehörige Schaltungen ein, die das Lesen von dem und das Schreiben auf den Plattenspeicher **72** bzw. eine(r) Diskette **74** leiten und steuern. Solche Plattensteuereinheiten bearbeiten Aufträge wie beispielsweise das Positionieren des Lese-/Schreibkopfes, das Vermitteln zwischen dem Laufwerk und der ZE **50** und das Steuern der Informationen zum Übertragen in den

und aus dem Speicher. Eine einzelne Plattensteuer-einheit kann in der Lage sein, mehr als einen Platten-speicher zu steuern.

[0020] Die CD-ROM-Steuer-einheit **76** kann in dem Datenverarbeitungssystem **20** eingeschlossen sein zum Lesen von Daten des CD-ROM **78** (Compact disk read only memory = Kompaktplatten-Festspeicher). Solche CD-ROM benutzen zum Lesen der Daten eine Laseroptik anstelle von magnetischen Mitteln

[0021] Die Steuer-einheit **80** für Tastatur und Maus ist in dem Datenverarbeitungssystem **20** für das Kommunizieren mit der Tastatur **82** und dem Zeigergerät **84** vorgesehen. Solche Zeigergeräte werden typischerweise benutzt, um ein Element auf dem Bildschirm zu steuern, wie z. B. einen Positionsanzeiger, der die Form eines Pfeiles annehmen kann, der einen heißen Fleck aufweist, der die Stelle des Positionsanzeigers angibt, wenn der Benutzer eine Maustaste niederdrückt. Andere Zeigergeräte schließen das Grafiktablett, den Stift, den Lichtgriffel, den Steuerknüppel, den Puck, die Rollkugel, die Spurkonsole und das Zeigergerät ein, das unter dem Warenzeichen "TrackPoint" durch IBM vertrieben wird.

[0022] Die Kommunikation zwischen dem Verarbeitungssystem **20** und anderen Datenverarbeitungssystemen kann durch die serielle Steuer-einheit **88** und den Netzwerkadapter **90** erleichtert werden, von denen beide mit dem Systembus **5** verbunden sind. Die serielle Steuer-einheit **88** wird benutzt, um Informationen zwischen Computern zu übertragen oder zwischen einem Computer und peripheren Baugruppen, ein Bit zu einem Zeitpunkt über eine einzige Leitung. Serielle Kommunikationen können synchron (gesteuert durch irgendein Bezugssystem, beispielsweise eine Uhr) oder asynchron (geleitet durch den Austausch von Steuersignalen, die den Informationsfluß bestimmen) sein. Beispiele von Bezugssystemen für serielle Kommunikation schließen die RS-232-Schnittstelle und die RS-422-Schnittstelle ein. Wie dar gestellt, kann solch eine serielle Schnittstelle benutzt werden, um mit dem Modem **92** zu kommunizieren. Ein Modem ist ein Kommunikationsgerät, das einen Computer in die Lage versetzt, Informationen über eine normale Telefonleitung zu übertragen. Modems wandeln digitale Computersignale in verschachtelte Signale um, die für die Kommunikation über Telefonleitungen geeignet sind. Der Modem **92** kann benutzt werden, um das Datenverarbeitungssystem **20** mit einem On-line-Informationdienst zu verbinden, wie z. B. einem Informationsdienst, der unter der Dienstleistungsmarke "PRODIGY" von IBM und Sears zur Verfügung gestellt wird. Solche Anbieter von On-line-Dienstleistungen können Software anbieten, die über den Modem **92** in das Datenverarbeitungssystem **20** heruntergeladen werden kann. Der Modem **92** kann eine Verbindung

zu anderen Quellen von Software, wie beispielsweise einen Server, einer Platine für elektronische Veröffentlichung, dem Internet oder Worldwide Web bereitstellen.

[0023] Der Netzwerkadapter **90** kann benutzt werden, um das Datenverarbeitungssystem **20** mit einem lokalen Netzwerk zu verbinden. Das Netzwerk **94** kann Computernutzer elektronisch mit Mitteln zum Kommunizieren und übertragen von Software und Informationen beliefern. Außerdem kann das Netzwerk **94** für verteiltes Verarbeiten sorgen, was einschließt, daß mehrere Computer sich die Arbeitslast oder kooperative Anstrengungen beim Durchführen eines Auftrages teilen.

[0024] Die Anzeige **96**, die von der Anzeige-Steuer-einheit **98** gesteuert wird, wird benutzt, um eine visuelle Ausgabe, die von dem Datenverarbeitungssystem **20** erzeugt wird, anzuzeigen. Solch eine visuelle Ausgabe kann Text einschließen, Grafik, bewegte Grafik und Video. Die Anzeige **96** kann durch eine auf der KSR basierenden Video-Anzeige implementiert werden, durch ein auf LCD basierendes flaches Anzeigegerät oder durch ein auf einem Gasplasma basierendes flaches Anzeigegerät. Die Anzeigesteuer-einheit **98** schließt elektronische Komponenten ein, die erforderlich sind, um ein Videosignal zu erzeugen, das zu der Anzeige **96** geschickt wird.

[0025] Der Drucker **100** kann mit dem Datenverarbeitungssystem **20** über eine parallele Steuer-einheit **102** verbunden sein. Der Drucker **100** wird benutzt, um Text oder ein computererzeugtes Bild auf Papier oder ein anderes Medium, beispielsweise ein Transparent, zu bringen. Eine andere Art von Druckern kann einen Bildsetzer, einen Kurvenschreiber oder einen Filmaufzeichner einschließen.

[0026] Die parallele Steuer-einheit **102** wird benutzt, um mehrere Daten- und Steuerbits gleichzeitig über Leitungen zu schicken, die zwischen dem Systembus **5** und einem anderen parallelen Kommunikationsgerät, wie beispielsweise dem Drucker **100**, angeschlossen sind.

[0027] Die ZE **50** liest, dekodiert und führt Befehle aus und überträgt Informationen zu und von anderen Hilfsmitteln über den Haupt-Datenübertragungspfad des Computers, den Systembus **5**. Solch ein Bus verbindet die Komponenten in einem Datenverarbeitungssystem **20** und definiert das Medium für den Datenaustausch. Der Systembus **5** verbindet die Speichereinheiten **56**, **58** und **60**, ZE **50** und andere Baugruppen miteinander und erlaubt den Austausch von Daten zwischen ihnen, wie das in [Fig. 2](#) dargestellt ist.

[0028] Wie in [Fig. 2](#) dargestellt, ist der Systembus **5** mit einer PCI-Bridge **202** des Leitrechners zur Kom-

munikation mit dem PCI-Bus **204** verbunden. Wie vorher festgestellt, wird der PCI-Bus **204** für Baugruppen **206N** benutzt, die schnelle Antwortzeiten für die Kommunikation erfordern.

[0029] Es sollte beachtet werden, und die Fachleute erkennen das leicht, daß, obwohl viele der Baugruppen mit dem Systembus **5** verbunden sind, irgendeiner dieser Baugruppen alternativ mit dem PCI-Bus **204** (oder PCI-Bussen) verbunden werden könnte oder mit einem genormten Erweiterungsbus (z. B. ISA oder EISA). Als Beispiel könnte eine zusätzliche Bridge-Schaltung an den Systembus **5** oder den primären PCI-Bus **204** angeschlossen werden, um einen genormten Erweiterungsbus für die Verbindung der Baugruppen zu schaffen.

[0030] Die Bridge **202** des Leitrechners erleichtert die Kommunikation zwischen dem PCI-Bus **204** und dem Systembus **5**. Baugruppen **206–206N** sind mit dem PCI-Bus **204** verbunden. Steuer- & Netzteillogik **204** sind mit der Bridge **202** des Leitrechners und dem PCI-Bus **204** verbunden und sorgen für die Steuerung über den PCI-Bus **204** zum Austauschen von Baugruppen, die damit verbunden sind, während die Energie noch an das System **20** geliefert wird (, worauf nachstehend als auf "Heißes Einstecken" Bezug genommen wird). Genauer, (nicht dargestellte) Schaltmodule in der Leitung stellen in Kombinationen mit der Steuer- & Netzteillogik **208** das Mittel bereit, um es einer Komponente, die mit dem PCI-Bus **20** verbunden ist, zu erlauben, ohne eine "Abschalten" des gesamten Datenverarbeitungssystems **20** ausgetauscht oder entfernt zu werden.

[0031] Es wird jetzt auf [Fig. 3](#) Bezug genommen. Darin ist ein Schaltbild dargestellt, das die Konfiguration des PCI-Busses **204** nach [Fig. 2](#) für das Heiße Einstecken gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung genauer erläutert. Es ist zu beachten, daß bestimmte darstellungsmäßige Aspekte der vorliegenden Erfindung, wie sie in [Fig. 3](#) dargestellt sind, vereinfacht wurden, um deren Erklärung zu erleichtern. Zum Beispiel sind die Anforderungs- und Gewährungsleitungen als eine einzige Signalleitung dargestellt, obwohl in der Praxis jede eine eigene Signalleitung ist. Wie in [Fig. 3](#) dargestellt, sind die in der Leitung liegenden Schaltmodule **302–302N** mit dem PCI-Bus **204** verbunden. Der in der Leitung liegende Schaltmodul **302** ist stellvertretend für die Schaltmodule **302A–302N**, und daher ist die dazu gelieferte Erklärung in gleicher Weise auf die Schaltmodule **302A–302N** anwendbar. Der in der Leitung liegende Schaltmodul **302** schließt einen Satz von Schaltern ein, wie das durch die Bezeichnung **326** angegeben ist, der für das Schalten der geeigneten Signalleitungen des PCI-Busses **204** benutzt wird und der, wenn er geschlossen ist, physisch getrennte PCI-gerechte Buserweiterungen (sekundäre PCI-Busse) schafft, wie das durch die Bezeichnung

"a" dargestellt ist.

[0032] Diese Erweiterungen des PCI-Busses können entweder mit einem Steckplatz oder einer eingelöteten Komponente verbunden werden, abhängig von der gewünschten Konfiguration. Bei diesem speziellen Ausführungsbeispiel ist ein einzelner Steckplatz mit jeder Erweiterung des PCI-Busses verbunden, wie das durch die Steckplätze **304** bzw. **306** für die Erweiterungen "a" und "d" des PCI-Busses dargestellt ist. Jeder dieser Steckplätze ist mit individuellen Taktsignalen, dem Netzteil, Schalter-Aktivierungssignalen, Rücksetzsignalen, voreingestellten Stiften (PRCNT1, PRCNT2), und einem Türschaltersignal verbunden, wie das mit dem Taktsignal Takt A **310**, Netz **312**, dem Schalter-Aktivierungssignal **316**, dem Rücksetzsignal **314**, PRCNT1 **330**, PRCNT2 **332** und dem Türschalter **334** dargestellt ist.

[0033] Wenn die in der Leitung liegenden Schaltmodule **302–302N** ein- und ausgeschaltet werden, wird der PCI-Bus **204** von den Belastungsauswirkungen, die davon resultieren, über die Steuer- & Netzteillogik **208** und den Zuteiler einer Bridge **202** des Leitrechners abgeschirmt. Mit anderen Worten, wenn ein Satz von Schaltern, beispielsweise die Schalter **326** und **328** "offen" sind, wie das durch die Steuer- & Netzteillogik **208** und die entsprechende Schalter-Aktivierungsleitung **316** bestimmt wird, werden die entsprechenden PCI-Buserweiterungen effektiv von dem PCI-Bus **204** entkoppelt.

[0034] Diese Entkopplung ist ein direktes Ergebnis der hohen Impedanz der Schalter in solch einem geöffneten Zustand. Im Gegensatz dazu erscheinen, wenn die Schalter "geschlossen" sind, wie das durch die Steuer- & Netzteillogik **208** und die entsprechenden Schalter-Aktivierungsleitungen **316–316N** bestimmt wird, die entsprechenden PCI-Erweiterungen als ob sie ein integrierter Teil des PCI-Busses wären. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung besitzen die Schaltmodule **302–302N** Schalter, die zwischen offenen und geschlossenen Zuständen in weniger als einer Nanosekunde umschalten können.

[0035] Allgemein liefert der Zuteiler **202A** in Verbindung mit der Steuer- & Netzteillogik **208** das Mittel für das Entkoppeln eines Steckplatzes für das Heiße Einstecken einer Baugruppe entweder in den Steckplatz 0 **304** oder den Steckplatz 3 **306**. Allgemein gesprochen liefert der Zuteiler **202A** eine Entscheidung für die Steuerung über den PCI-Bus **204**.

[0036] Die Steuer- & Netzteillogik **208** ist mit dem Zuteiler **202A** über die ANF/GEW-Leitungen **342** verbunden und mit der Schnittstelle **350** für die Steuer- & Netzteillogik über die HPANF X-Z-Leitungen **324** verbunden. Die ANF/GEW-Leitungen **342** werden von der Steuer- & Netzteillogik benutzt für das Emp-

fangen der augenblicklichen Steuerung (d. h. einiger PCI-Taktzyklen) des PCI-Busses **204**, um die in der Leitung liegenden Schaltmodule über ihre entsprechenden Schalter-Aktivierungsleitungen **302–302N** zu aktivieren oder zu deaktivieren. Die Schnittstelle **350** der Steuer- & Netzteillogik benutzt HPANF X-Z, um die Steuer- & Netzteillogik **208** zu informieren, welcher der in der Leitung liegenden Schaltmodule **302–302N** zu aktivieren oder zu deaktivieren ist.

[0037] Im allgemeinen steuert die Steuer- & Netzteillogik **208** in Kombinationen mit der Bridge **202** des Leitrechners:

- 1) den Zugriff auf jeden der sekundären PCI-Busse (Buserweiterungen),
- 2) die Energiezufuhr zu jedem Steckplatz, der damit verbunden ist, (d. h. Steckplatz 0 **304** und 3 **306**) und
- 3) das Durchschalten (Aktivieren/Deaktivieren) der in der Leitung liegenden Schaltmodule **302–302N**.

[0038] Es wird jetzt auf die [Fig. 4A–B](#) Bezug genommen. Darin ist ein Flußdiagramm dargestellt, das die Schritte erläutert, die das Verfahren umfassen, das durch die Steuer- & Netzteillogik und die Bridge des Leitrechners nach [Fig. 3](#) benutzt werden für die Operation des Heißes Einsteckens gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung.

[0039] Auf viele der Komponenten der [Fig. 3](#) wird in Verbindung mit der Beschreibung der [Fig. 4](#) Bezug genommen. Folglich vertreten irgendwelche Bezeichnungen für solche Komponenten diejenigen, die in Verbindung mit [Fig. 3](#) abgebildet und beschrieben wurden. Das Verfahren beginnt beim Schritt **400**, in dem ein Operator des Datenverarbeitungssystems **20** die (nicht dargestellte) Tür des Steckplatzes öffnet (z. B. Steckplatz 0 **304** oder Steckplatz 3 **306**), der eine Adapterkarte aufweist, die zu entfernen ist. Für Diskussionszwecke wird nachstehend angenommen, daß der Steckplatz 0 **304** für diesen Zweck benutzt wird.

[0040] Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **402** fort, in dem der Operator die Folge für das Heiße Einstecken aufruft durch Aufrufen einer Betriebssystemoperation für das Systemmanagement oder andere Mittel (z. B. Service-Software für das Heiße Einstecken).

[0041] Danach schreitet das Verfahren zum Schritt **404** fort, wo das Betriebssystem den geeigneten Adapter stilllegt und rücktsetzt. Der Ausdruck Stilllegen, wie er hierin benutzt wird, bedeutet, daß laufende Aktivitäten geziemend vollendet werden, während keine neuen Aktivitäten angenommen werden. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **406** fort, in dem das Betriebssystem und/oder die Schnittstelle **350** der Steuer- & Netzteillogik die Steuer- & Netzteillogik **208**

über HPANF X-Z **324** davon informiert, daß der Steckplatz 0 **304** von der Leitung weggenommen und abgeschaltet werden muß. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden die HPANF X-Z-Signale kodiert als Heißes Einstecken 0, 1, 2, 3, ... n. Es sollte jedoch beachtet werden und die Fachleute verstehen das leicht, daß alternativ eindeutige Signale für jeden Steckplatz **304** und **306** ebenso benutzt werden könnten. Während der Folge zum Aus- oder Einschalten speichert die Steuer- & Netzteillogik **208** das Rücksetzen für den Adapter über die RÜCKSETZ-LEITUNG **314**.

[0042] Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **408** fort, in dem bestimmt wird, ob der Steckplatz 0 **304** aktiv ist oder nicht. Wenn im Schritt **408** festgestellt wird, daß der Steckplatz 0 **304** aktiv ist, dann schreitet das Verfahren zum Schritt **410** fort. Wenn jedoch im Schritt **408** festgestellt wird, daß der Steckplatz 0 **304** nicht aktiv ist, dann schreitet das Verfahren zum Schritt **416** fort.

[0043] Im Schritt **410** fordert die Steuer- & Netzteillogik **208** die augenblickliche Steuerung über den PCI-Bus **204** über die ANF/GEW-Leitungen **342** an. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **412** fort, wo der Zuteiler **202A** die Erlaubnis für die Steuerung der Steuer- & Netzteillogik **208** über die ANF/GEW-Leitungen **342** gewährt. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **414** fort, wo die Steuer- & Netzteillogik **208** den Schalter **326** für den Steckplatz 0 **304** über ein Deaktivierungssignal auf der Schalter-Aktivierungsleitung **316** deaktiviert, wodurch der Steckplatz 0 **304** von dem PCI-Bus **204** entfernt wird. Die ANF/GEW-Leitungen **342** werden auch durch den Zuteiler **202A** freigegeben, wodurch die Steuerung des Busses durch die Steuer- & Netzteillogik **208** aufgehoben wird. Es sollte jedoch beachtet werden, daß die gesamte Zeit, während derer die Steuer- & Netzteillogik **208** den Bus steuert, nur in der Größenordnung von einigen Taktzyklen des PCI-Busses **204** liegt.

[0044] Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **416** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** die Energie zum Steckplatz 0 **304** (d. h. dem Adapter) in einer Weise abschaltet, daß irgendwelche Schwingungen und daraus resultierender Schaden für die Elektronik vermieden wird. Dieser Schritt wird in einer Weise implementiert, die ähnlich derjenigen ist, die durch die gleichzeitig anhängige europäische Patentanmeldung 0 772 134 gelehrt wird, die betitelt ist "Adapter Card Slot Isolation for Hot Plugging".

[0045] Danach schreitet das Verfahren zum Schritt **418** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** das Betriebssystem informiert, daß die Energie abgeschaltet wurde. Das Betriebssystem signalisiert über eine Leuchtdiode oder ein anderes Mittel, daß es jetzt ungefährlich ist, den Adapter von dem Steckplatz 0

304 zu entfernen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird eine Leuchtdiode, die für den Operator sichtbar ist, für diesen Zweck benutzt. Insbesondere stellen die folgenden Anzeigen der Leuchtdiode die Zustände des Adapters wie notiert dar:

- (1) Ein = der Adapter (Steckplatz) empfängt aktiv Energie,
- (2) Aus = der Adapter empfängt aktiv keine Energie und
- (3) Blinken = die Erlaubnis zum Entfernen des Adapters von dem Steckplatz wird gewährt.

[0046] An diesem Punkt würde die Leuchtdiode für den Steckplatz 0 blinken, und daher steht es dem Operator frei, den Adapter, der darin residiert, zu entfernen.

[0047] Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **420** fort, in dem die Adapterkarte physisch von dem Steckplatz 0 **304** entfernt wird. Danach schreitet das Verfahren zum Schritt **422** fort. An diesem Punkt sollte beachtet werden, daß, wenn ein Adapter an einem Steckplatz nicht vorhanden ist und der Operator wünscht, einen darin einzustecken, er von diesem Schritt vorwärts weiterschreiten kann.

[0048] Im Schritt **422** steckt der Operator die Ersatzadapterkarte (oder das Laufwerk) in den Steckplatz 0 **304** ein. Danach schreitet das Verfahren zum Schritt **424** fort, in dem als Antwort auf das Einstecken der Adapterkarte die Steuer- & Netzteillogik **208** das Vorhandensein davon über die Voreinstellstifte PRSNT1 **330** und PRSNT2 **332** der Karte feststellt, und wahlweise in Verbindung mit einem Türschalter **334** des Steckplatzes benutzt werden kann, der anzeigt, daß die Adapterkarte an ihrem Platz verriegelt wurde.

[0049] Es wird jetzt Bezug genommen auf die [Fig. 4B](#). Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **426** fort, in dem der Operator eine Anforderung nach Einschalten für den Steckplatz 0 **304** aufruft. Danach schreitet das Verfahren zu dem Schritt **428** fort, in dem das Betriebssystem eine Anforderung für die Steuer- & Netzteillogik **208** nach Einschalten aufruft. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **430** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** das Einschalten für den Steckplatz 0 **304** wieder vornimmt. Danach schreitet das Verfahren zum Schritt **432** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** eine Folge aufruft, um die Steuerung des PCI-Busses **204** zu erhalten. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **434** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** die augenblickliche Steuerung über den PCI-Bus **204** über die ANF/GEW-Leitungen **342** anfordert.

[0050] Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **436** fort, in dem der Zuteiler die Erlaubnis für die Steuerung der Steuer- & Netzteillogik **208** über die ANF/GEW-Leitungen **342** gewährt. Danach schreitet

das Verfahren zum Schritt **438** fort, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** den Schalter **326** für den Steckplatz 0 **304** über ein Aktivierungssignal auf der Schalter-Aktivierungsleitung **316** aktiviert, wodurch der Steckplatz 0 **304** wieder mit dem PCI-Bus **204** verbunden wird. Danach schreitet das Verfahren fort zum Schritt **440**, in dem die Steuer- & Netzteillogik **208** die Bridge **202** des Leitrechners über eine Unterbrechung oder ein anderes Mittel davon informiert, daß das Heiße Einstecken vollendet ist. Das Verfahren schreitet dann zum Schritt **442** fort, in dem die Adapterkarte aktiviert und durch das Betriebssystem konfiguriert wird. Das Verfahren schreitet dann im Schritt **442** zum Ende fort.

[0051] Ein Fachmann versteht leicht, daß das Betriebssystem oder Service-Software zum Heißen Einstecken direkt mit der Steuer- & Netzteillogik **208** in Dialog treten kann, um das Heiße Einstecken von Baugruppen auf dem PCI-Bus **204** zu unterstützen. Alternativ kann die Service-Software für das Heiße Einstecken mit der Bridge **202** des Leitrechners in Dialog treten, die wiederum mit der Steuer- & Netzteillogik **208** in Dialog tritt, um das Heiße Einstecken der Baugruppe auf dem PCI-Bus **204** zu unterstützen. Durch Eingliedern eines Teils der Steuerlogik für das Heiße Einstecken in die Bridge **202** des Leitrechners und durch Zulassen, daß die Service-Software für das Heiße Einstecken mit der Bridge **202** des Leitrechners in Dialog tritt, um das Heiße Einstecken von PCI-Baugruppen zu unterstützen, kann dies zu einer Implementierung mit geringeren Kosten führen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entfernen von Komponenten eines Datenverarbeitungssystems ohne Unterbrechung der Energiezufuhr, wobei die Vorrichtung umfaßt:

einen primären Bus (5),

dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin umfaßt:

eine Vielzahl sekundärer Busse (a, d), von denen jeder einen Steckplatz (304, 306) aufweist, der in der Lage ist, eine elektronische Baugruppe bestehend aus mindestens einer Adapterkarte aufzunehmen, Auswahlmittel (302, 302n) zum selektiven Erstellen einer Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung, wobei das Auswahlmittel eine Anzahl von Schaltern (326, 328) umfaßt, jeder zum Erstellen der physischen Verbindung von dem primären Bus zu einem der sekundären Busse und zum Beseitigen der Verbindung,

Entfernmittel (312, 314, 330, 332, 334), um es jeder der Baugruppen zu gestatten, ohne Unterbrechung der Energie für das Datenverarbeitungssystem entfernt zu werden, wobei das Entfernmittel Mittel (402) umfaßt zum Feststellen, wenn ein Baugruppe in einem der Steckplätze residiert,

die Auswahlmittel weiter eine Bridge eines Leitrechners umfassen, die einen Zuteiler für das Empfangen von Anforderungen nach Steuerung über den primären Bus aufweist, und zum Auswählen einer der Anforderungen als Herr für die Steuerung, das Entfernmittel weiter Mittel (**332, 334**) einschließt zum Feststellen, wenn ein Operator eine der Baugruppen zu entfernen wünscht, und die Auswahlmittel in der Lage sind, die zu entfernende Baugruppe stillzulegen und zurückzusetzen, und nur den diese Baugruppe aufnehmenden sekundären Bus vom primären Bus zu trennen.

2. Datenverarbeitungsvorrichtung, umfassend: eine Vorrichtung nach Anspruch 1, einen Speicher (**56, 58**), der mit dem primären Bus verbunden ist zum Speichern von Instruktionen, Eingabemittel (**82, 84**), die mit dem primären Bus verbunden sind zum Empfangen der Eingabe durch einen Benutzer, eine Zentraleinheit (**50**) zum Ausführen der gespeicherten Instruktionen und eine Anzeige (**96**) zum Anzeigen der Ergebnisse der ausgeführten Instruktionen und der empfangenen Eingabe.

3. Apparat nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Auswahlmittel (**302, 302n**) einschließt: Steuerlogikmittel (**208, 316**) zum Aktivieren und Deaktivieren jedes der Schalter (**326, 328**), wodurch die physische Verbindung entweder erstellt oder beseitigt wird, und Netzteillogikmittel (**208, 312**) zum Deaktivieren der Energie für die ausgewählte, zu entfernende Baugruppe.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der jeder der Schalter (**326, 328**) Mittel einschließt zum Empfangen eines Signals (**316**), das angibt, ob die Verbindung zu erstellen oder zu beseitigen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, bei der die Bridge (**202**) des Leitrechners ein Mittel (**324**) einschließt zum Informieren der Steuerlogik, welcher der Baugruppen zu entfernen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, bei der die Bridge (**202**) des Leitrechners ein Mittel (**324**) einschließt zum Informieren der Steuerlogik, die zu entfernende Baugruppe zu entkoppeln.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der das Steuerlogikmittel (**208**) ein Mittel (**342**) einschließt, das mit dem Zuteiler (**202a**) verbunden ist zum Erlangen der Steuerung über den primären Bus (**5**) vor dem Entkoppeln und Abschalten des Steckplatzes (**304, 306**).

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei dem das Steuerlogikmittel (**208**) Mittel einschließt zum Sen-

den während der Steuerung über den primären Bus (**5**) eines Aktivierungssignals (**306**) zu den Schaltern, die den sekundären Bussen (a, d) entsprechen, die mit dem primären Bus verbunden werden sollen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der das Sendemittel Mittel einschließt zum Senden während der Steuerung über den primären Bus (**5**) eines Deaktivierungssignals für die Schalter, die den sekundären Bussen entsprechen, die von dem primären Bus entfernt werden sollen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, bei der der primäre Bus und die sekundären Busse (a, d) Busse zum Anschließen peripherer Komponenten sind.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

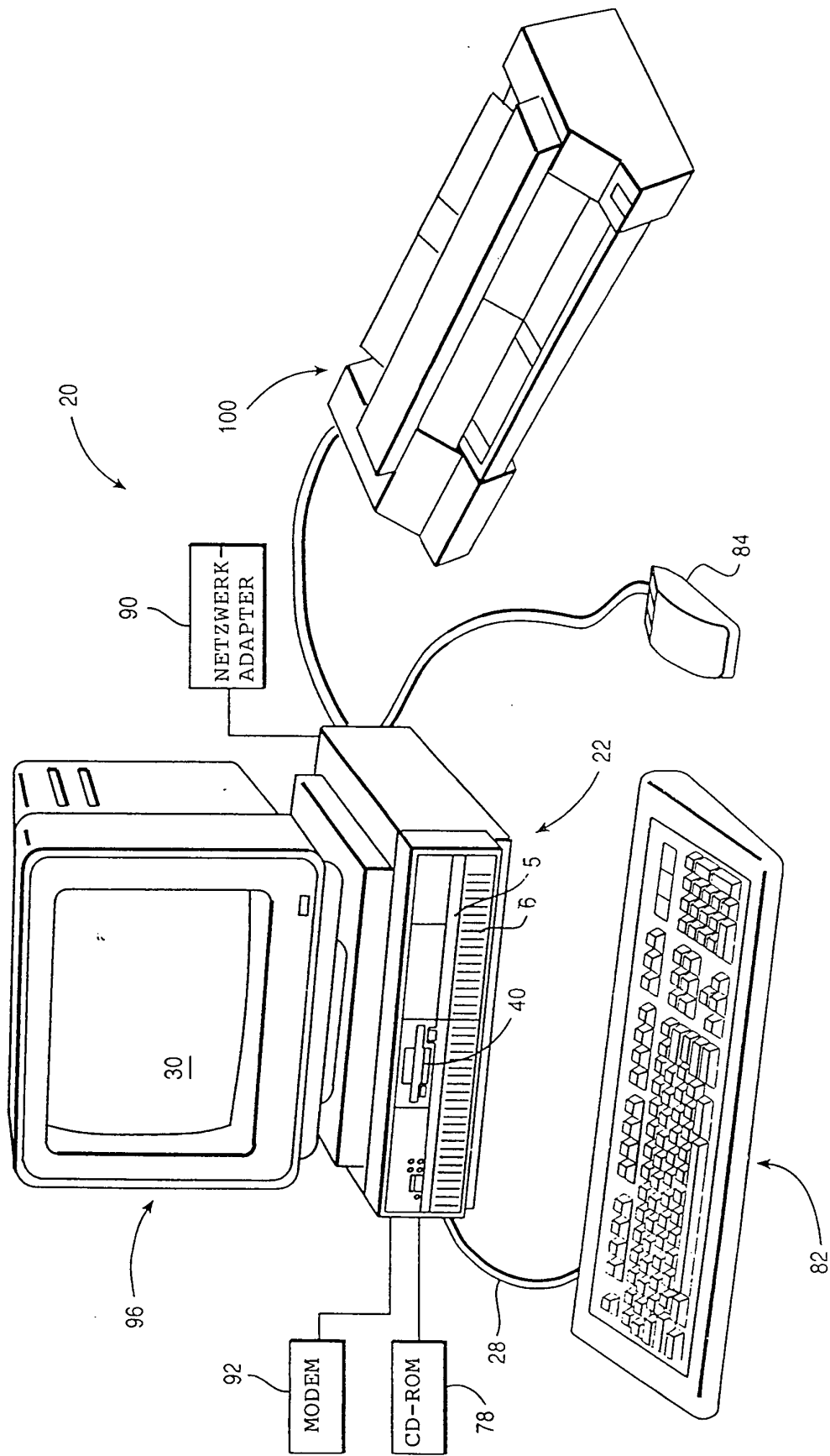


FIG. 1

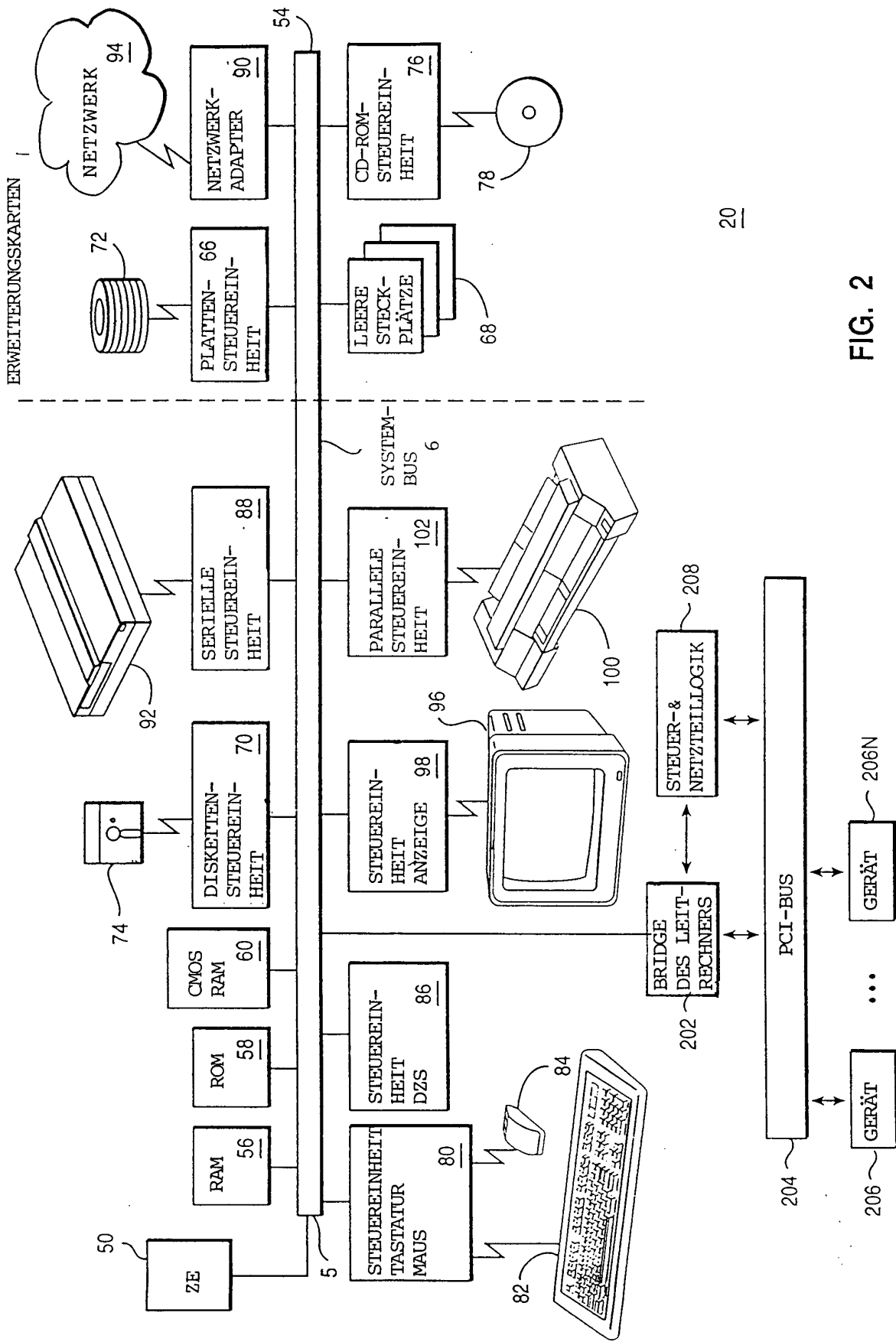


FIG. 2

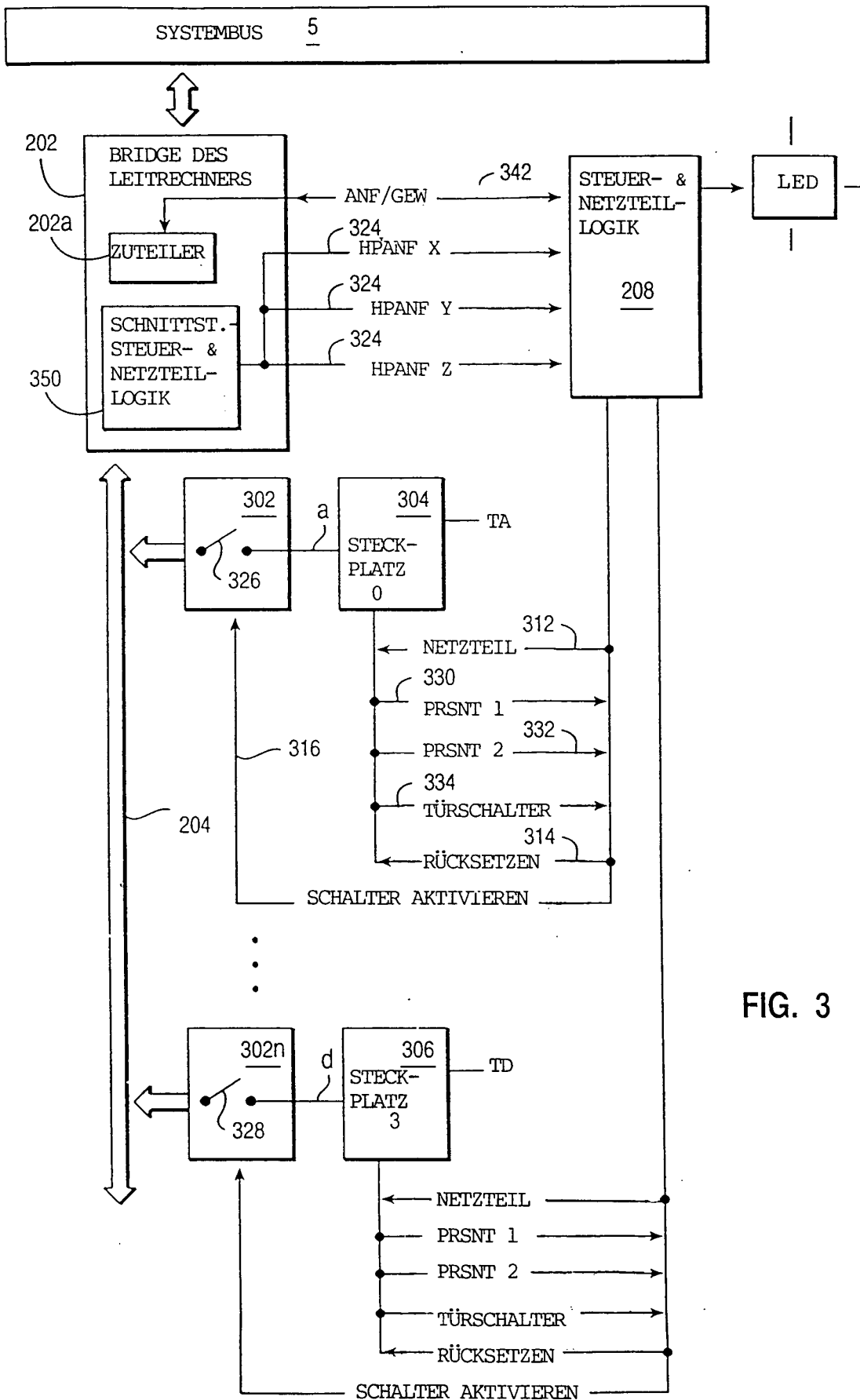


FIG. 3

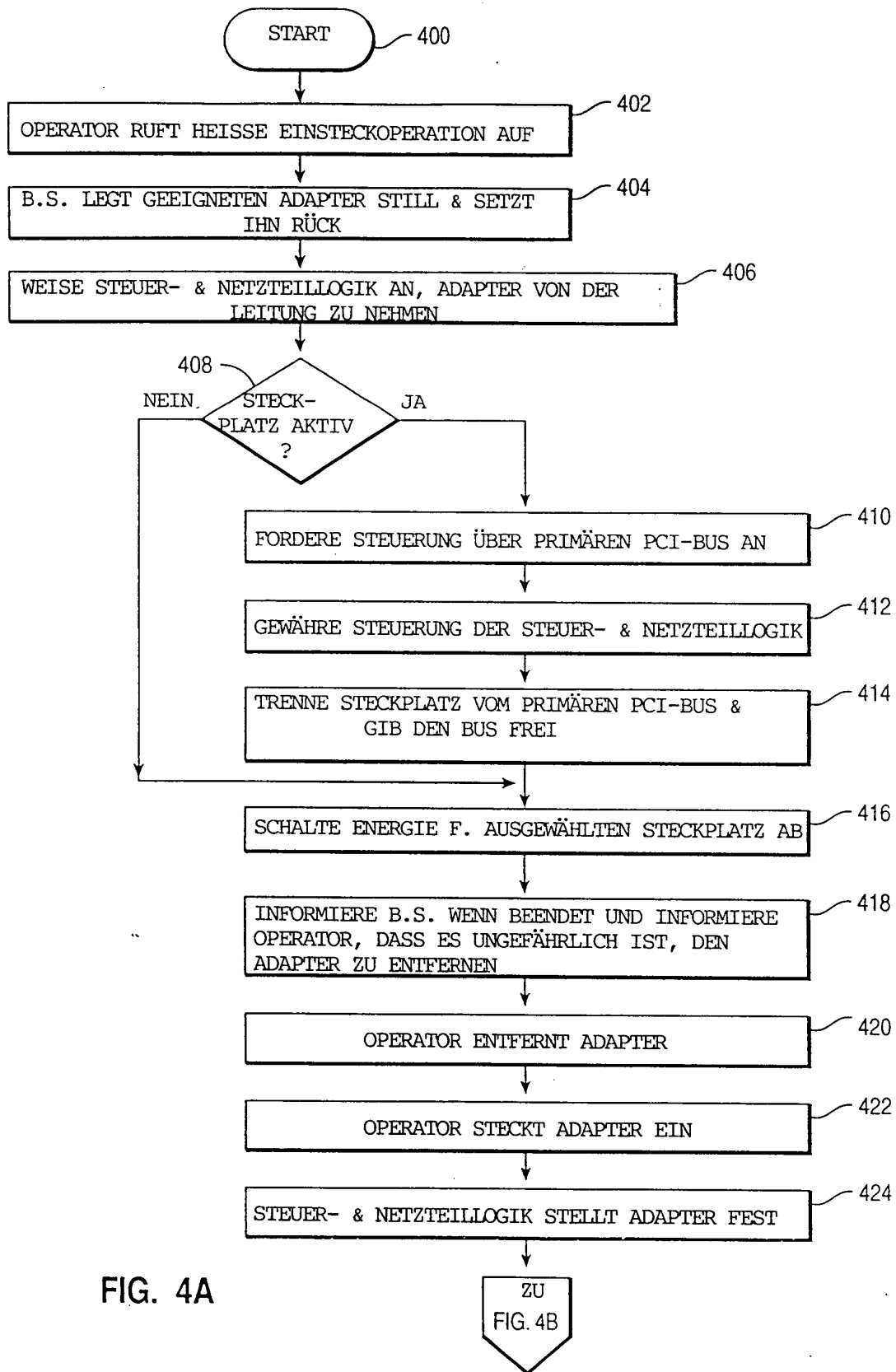


FIG. 4A

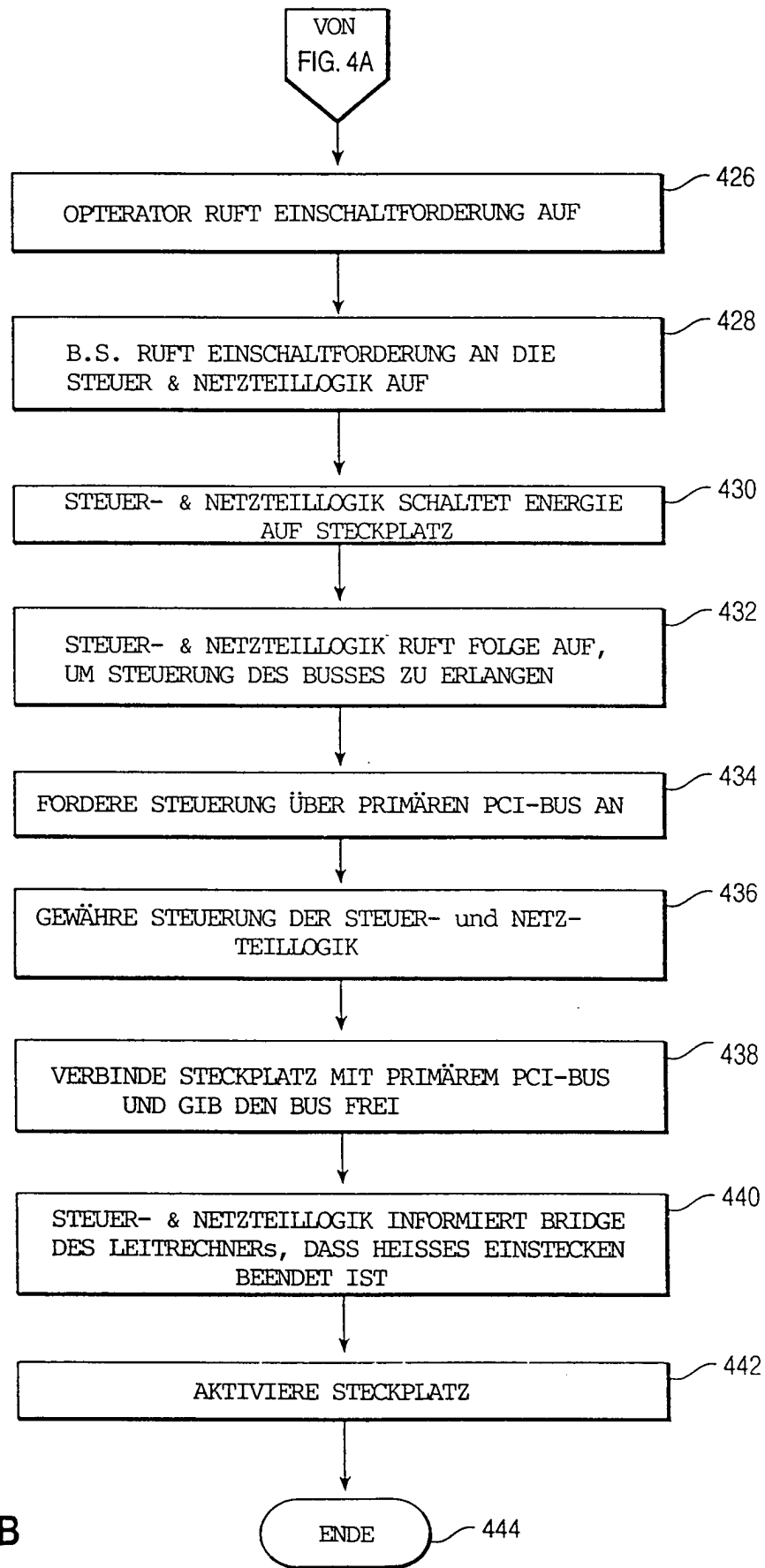


FIG. 4B