



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 84 792 B4** 2008.09.04

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **100 84 792.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/18707**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2001/004764**
(86) PCT-Anmeldetag: **07.07.2000**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.01.2001**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.08.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **04.09.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G06F 13/40** (2006.01)
G06F 1/18 (2006.01)
G06F 13/42 (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:
60/142,733 **08.07.1999** **US**
09/569,855 **12.05.2000** **US**

(73) Patentinhaber:
Xircom Inc., Thousand Oaks, Calif., US

(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 81675 München

(72) Erfinder:
Laity, Ian A., Simi Valley, Calif., US; Thornton, Timothy J., Camarillo, Calif., US; Gu, George Q., Northridge, Calif., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 36 03 750 C2
DE 295 20 291 U1
JP 10-2 40 382 A

(54) Bezeichnung: **Modulares, nutzerkonfigurierbares Port-Erweiterungssystem**

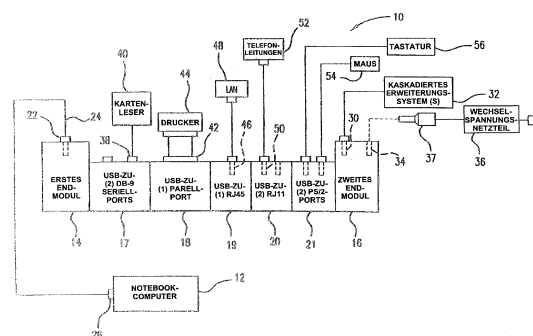
(57) Hauptanspruch: Modulares Port-Erweiterungssystem (10, 250) zum Verbinden eines Peripheriegerätes mit einem Host-System (12), wobei das Host-System einen Host-Port (26) aufweist, der eine Kommunikationsverbindung für Signale bereitstellt, wobei das Port-Erweiterungssystem aufweist:

ein Hub-Modul (14, 62, 252, 300), aufweisend:
einen Host-Port (22, 72, 262, 306), der mit dem Host-Port an dem Host-System koppelbar ist;

einen Netzaufwärts-Steckverbinder (266, 304), der eine Mehrzahl von Slave-Ports (Port-1 bis Port-7) definiert, wobei jeder Slave-Port eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß dem Industriestandardprotokoll des Host-Ports an dem Host-System bereitstellt; und
einen Hub-Modul-Schnittstellenschaltkreis (264, 302), der den Host-Port und die Mehrzahl von Slave-Ports miteinander koppelt;

ein Energie-Modul (16, 64, 254, 340), das einen Netzaufwärts-Steckverbinder (342), der mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an einem anderen Modul koppelbar ist, und einen Externe-Energieversorgungs-Steckverbinder (76, 298, 354) aufweist; und

eine Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen (17–21, 66–71, 100, 256, 258, 260, 360) jeweils zum Koppeln eines Peripheriegerätes mit dem Hub-Modul aufweist, wobei...



Beschreibung

Bezug auf zugehörige Anmeldung

[0001] Diese Anmeldung beansprucht den Vorteil der Provisional-Patentanmeldung mit der Seriennummer 60/142733, die am 8. Juli 1999 hinterlegt worden ist.

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0002] Die Erfindung betrifft im Allgemeinen ein modulares Port-Erweiterungssystem zum Verbinden eines Peripheriegerätes mit einem Host-System und ein Modul zum Verbinden eines Computerperipheriegerätes mit einem Port an einem Host-Computersystem, und insbesondere ein solches Erweiterungssystem, das nutzerkonfigurierbar ist, so dass ein hoher Grad an Flexibilität und Effizienz bei der Kopplung des Host-Systems mit einer breiten Auswahl an Peripheriegeräten und -funktionen bereitgestellt wird.

Beschreibung des Standes der Technik

[0003] Obwohl die Erfindung und deren Hintergrund hauptsächlich in dem Zusammenhang mit der USB-Standard-Busschnittstelle oder des USB-Standard-Busprotokolls beschrieben wird, ist es für Fachleute leicht verständlich, dass die Erfindung ebenfalls mit anderen Standard-Busschnittstellen inklusive IEEE 1394, auch bezeichnet als „Firewire“ oder „i.Link“, und SCSI verwendet werden kann.

[0004] Die Schwierigkeit des Koppelns und korrekten Betriebens der verschiedenen Arten von Personalcomputer-Peripheriegeräten und -funktion, wie Drucker, Scanner, digitale Kameras, Modems, Plattenlaufwerke usw., führten zu der Einführung des Universal Serial Bus(USB)-Standards, der eine direkt einsteckbare, „Plug and Play“, und kaskadierbare serielle Schnittstelle bereitstellt, die eine kostengünstige Standardbuchse zum Hinzufügen externer Peripheriegeräte und -funktionen verwendet. Die Revision 1.1 der Universal Serial Bus-Spezifikation vom 23. September 1998 wird hier durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit einbezogen. Da durch USB-Kabel Energie ebenso wie Daten übertragen werden, können einige Geräte mit niedrigem Energiebedarf ohne das Erfordernis eines separaten Energieadapters betrieben werden. Die USB-Spezifikation erlaubt es, bis zu 127 Peripheriegeräte mit einem einzelnen PC unter Verwendung von USB-Hubs zu koppeln, und sie definiert, auf welche Weise diese Peripheriegeräte miteinander gekoppelt werden können, so dass ein Host die Ressourcen verwenden kann, die von jedem einzelnen Gerät bereitgestellt werden. USB-Ports sind an vielen neuen PCs und einer großen Menge von USB-Peripheriegeräten zu finden und befinden sich bereits auf dem Markt. Freie PCs mit einem oder möglicherweise zwei USB-Ports zum Koppeln mit Peripheriegeräten werden ebenfalls verfügbar. Solche PCs enthalten keine traditionellen Standard-Schnittstellen.

[0005] Gegenwärtig ist eine Anzahl von Konvertern zum Koppeln eines USB-Ports an einen PC oder einen USB-Hub mit herkömmlichen Schnittstellen inklusive serieller Ports, paralleler Ports, RJ-45-Ethernet-LAN-Ports und RJ-11-Modem-Ports verfügbar. Diese Konverter können ferner einen oder mehrere USB-Ports aufweisen. Jedoch sind diese Konverter in separaten Gehäusen untergebracht, wobei jeweils ein separates Kabel erforderlich ist, um ein jeweiliges Gehäuse mit einem Host-System oder einem Hub zu koppeln.

[0006] Es sind gegenwärtig ferner Multifunktions-USB-Hubs verfügbar. Beispielsweise erweitert ein solcher Multifunktions-Hub einen USB-fähigen PC um vier zusätzliche USB-Ports neben drei herkömmlichen Ports, die zwei serielle Ports und einen parallelen Drucker-Port aufweisen. Jedoch ist solch ein Multifunktions-USB-Hub in ein einzelnes Gehäuse integriert, so dass lediglich eine feste Anzahl und Kombination von Peripheriegeräte-Ports oder -funktions-Ports verfügbar gemacht wird.

[0007] In DE 295 20 291 U1 wird eine Anordnung zur multimedialen Datenkommunikation mit einem Grundkörper und Ergänzungselementen, die über Verbindungselemente miteinander verbunden sind, beschrieben. Dabei ist das Grundgerät mit einem Datenanschluss zur Verbindung mit einem Computer versehen. Der Datenanschluss ist über ein Interface mit einem Daten-/Adressbus verbunden. Dieser Daten-/Adressbus wird durch die Ergänzungselemente geführt, wobei die Ergänzungselemente mit dem Daten-/Adressbus verbunden sind.

[0008] In JP 102 40 382 A wird eine Struktur offenbart, bei der über eine USB-Verbindung ein USB-Hub an

einen Computer angeschlossen ist, wobei auf dem USB-Hub periphere Geräte übereinandergestapelt und über Anschlüsse an der Oberseite des USB-Hub und an der Unterseite des peripheren Geräts gekoppelt werden können.

[0009] In DE 36 03 750 C2 wird ein Automatisierungsgerät offenbart, bei dem modulare Baugruppenträger auf einer Tragschiene angeordnet sind, wobei die Baugruppenträger mit Steckverbindungen miteinander elektrisch verbunden und Baugruppen in die Baugruppenträger eingesetzt werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0010] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Port-Erweiterungssystem zu schaffen, mit dem mehrere Peripheriegeräte mit einem Hostsystem verbunden werden können, wobei gleichzeitig die Anzahl der benötigten Verbindungskabel gegenüber dem Stand der Technik verringert ist und eine höhere Flexibilität bei der Anzahl und Kombination/Art der durch das Port-Erweiterungssystem bereitgestellten Peripheriegeräteschnittstellen gegeben ist.

[0011] Es wird ein modulares Port-Erweiterungssystem zum Verbinden eines Peripheriegerätes mit einem Host-System geschaffen, welches Host-System einen Host-Port aufweist, der eine Kommunikationsverbindung für Signale bereitstellt, wobei das Port-Erweiterungssystem ein Hub-Modul mit einem Host-Port aufweist, der mit dem Host-Port an dem Host-System koppelbar ist. Das Hub-Modul des Port-Erweiterungssystems enthält ferner einen Netzaufwärts-Steckverbinder, der eine Mehrzahl von Slave-Ports definiert, wobei jeder Slave-Port eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß dem Industriestandardprotokoll des Host-Ports an dem Host-System bereitstellt; und einen Hub-Modul-Schnittstellenschaltkreis, der den Host-Port und die Mehrzahl von Slave-Ports miteinander koppelt. Ferner enthält das Port-Erweiterungssystem ein Energie-Modul mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder, der mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an einem anderen Modul koppelbar ist, und einem Externe-Energieversorgungs-Steckverbinder. Das Port-Erweiterungssystem enthält auch eine Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen jeweils zum Koppeln eines Peripheriegerätes mit dem Hub-Modul, wobei jedes Peripheriegerätemodul aufweist: einen Netzaufwärts-Steckverbinder, der lösbar koppelbar mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Hub-Modul oder einem anderen Peripheriegerätemodul ist, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder eine Mehrzahl von Ports definiert, die den Slave-Ports entsprechen, die durch den Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Hub-Modul definiert werden, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder und der Netzaufwärts-Steckverbinder eine mechanische und elektrische Kopplung untereinander zwischen Modulen bereitstellen; einen Netzaufwärts-Steckverbinder zum mechanischen und elektrischen Koppeln des Peripheriegerätemoduls mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Energie-Modul oder einem anderen Peripheriegerätemodul, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder eine Mehrzahl von Ports entsprechend der Mehrzahl von Ports definiert, die der Netzaufwärts-Steckverbinder definiert; einen Peripheriegeräte-Port, der eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß einem Industriestandardprotokoll bereitstellt, wobei der Peripheriegeräte-Port mit dem Peripheriegerät direkt koppelbar ist; und einen Peripheriegeräte-Schnittstellenschaltkreis, der zwischen einem der Ports an dem Netzaufwärts-Steckverbinder und dem Peripheriegeräte-Port gekoppelt ist. Dabei sind die anderen Ports an dem Netzaufwärts-Steckverbinder mit den Ports an dem Netzaufwärts-Steckverbinder derart miteinander verbunden, dass die Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen in jeder Reihenfolge zwischen dem Hub-Modul und dem Energie-Modul koppelbar sind.

[0012] Gemäß einem anderen Aspekt der Erfindung wird ein Modul zum Verbinden eines Computerperipheriegerätes mit einem Port an einem Host-Computersystem geschaffen, wobei der Port eine Kommunikationsverbindung für Signale bereitstellt und wobei das Modul ein Gehäuse, das eine Vorderwand und zueinander parallele, gegenüberliegende Seitenwände aufweist, und einen Peripheriegeräte-Port, der mit dem Computerperipheriegerät koppelbar ist und der entlang der Vorderwand des Gehäuses angeordnet ist, aufweist, wobei der Peripheriegeräte-Port eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß einem Industriestandardprotokoll bereitstellt. Ferner enthält das Modul einen ersten Steckverbinder, der entlang einer der Seitenwände des Gehäuses angeordnet ist, wobei der erste Steckverbinder Kontakte aufweist, die eine Mehrzahl von Ports definieren; einen zweiten Steckverbinder, der entlang der anderen Seitenwand des Gehäuses angeordnet ist, wobei der zweite Steckverbinder mit einem Hub-Modul oder einem anderen Peripheriegeräte-Modul koppelbar ist, die einen Steckverbinder vom Typ des zweiten Steckverbinders haben, und wobei der zweite Steckverbinder mit einem Energie-Modul oder einem anderen Peripheriegeräte-Modul koppelbar ist, die einen Steckverbinder vom Typ des ersten Steckverbinders haben, und wobei der zweite Steckverbinder Kontakte aufweist, die eine Mehrzahl von Ports entsprechend der Mehrzahl von Ports des ersten Steckverbinders definieren; und einen Schnittstellenschaltkreis, der zwischen dem ersten Port an dem ersten Steckverbinder und dem Peripheriegeräte-Port gekoppelt ist. Dabei sind die anderen Ports des ersten Steckverbinders mit den Ports des zweiten Steckverbinders derart miteinander verbunden, dass das Modul mit einem oder mehreren anderen Modulen

zwischen einem Hub-Modul und einem Energie-Modul in jeder Reihenfolge gekoppelt werden kann.

[0013] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0014] Somit stellt die Erfindung ein nutzerkonfigurierbares und modulares Port-Erweiterungssystem bereit, das es dem Nutzer eines Host-Systems, wie eines USB-fähigen PCs, erlaubt, eine gewünschte Konfiguration eines oder mehrerer Peripheriegeräte-Module oder -funktionsmodule ohne Verwendung von Kabeln zwischen den Modulen anzufertigen. Die Peripheriegeräte-Module sind miteinander physisch und elektrisch zwischen einem ersten und einem zweiten Endmodul Seite an Seite in beliebiger Reihenfolge koppelbar, so dass praktisch eine beliebige Anzahl von ausgewählten, erweiterten Funktionen in beliebiger Kombination innerhalb der Grenzen der Hostsystem-Port-Spezifikation bereitgestellt werden kann. Die Peripheriegeräte-Module können beispielsweise ein Standard-Parallel-DB-25-Port-Modul, ein serielles Zwei-Port-PS/2-Modul, ein serielles Zwei-Port-DB-9-Modul, einen 4- oder 7-Port-USB-Hub, ein RJ-11-Ethernet-LAN-Modul und ein RJ-11-Modem-Modul aufweisen.

[0015] Gemäß der Erfindung werden ferner die lösbaren oder entfernbaren Kopplungen der verschiedenen Peripheriegeräte-Module bereitgestellt. Daher kann der Nutzer die Module in einfacher Weise manuell koppeln und trennen, um dadurch schnell und einfach eine gewünschte Kombination und Anzahl von Peripheriegeräte-Modulen innerhalb der Grenzen der Host-Port-Spezifikation zu entwerfen und zusammenzusetzen. Das mechanische Koppeln zwischen benachbarten Modulen beinhaltet Steckverbinder, die auch dazu dienen, die erforderlichen elektrischen Signale zwischen den einzelnen Gerätemodulen des Port-Erweiterungssystems und zwischen dem Port-Erweiterungssystem und dem Host-System zu übertragen, wodurch das Erfordernis für externe Hubs und separate Kabel zu den verschiedenen Modulen beseitigt wird. Eine Technik zum Durchleiten der Signale zwischen den Peripheriegeräte-Modulen erlaubt es, die Peripheriegeräte-Module in beliebiger Reihenfolge zusammen zu koppeln, wodurch es einem Nutzer ermöglicht wird, ein Port-Erweiterungssystem an die individuellen Nutzerbedürfnisse anzupassen. Zusätzlich kann das System auseinandergebaut werden, und die Peripheriegeräte-Module können, wenn gewünscht, in einer anderen Reihenfolge neu zusammengesetzt werden. Durch das Verfügbarmachen einer Menge verschiedenartiger individueller Peripheriegeräte-Module kann ein Nutzer solche Module kaufen und einem existierendem System in Blockbauweise hinzufügen, um so Peripheriegeräte und Netzwerkverbindungen zu mischen anzupassen.

[0016] Insbesondere ist erfindungsgemäß ein modulares Port-Erweiterungssystem zum Koppeln von Peripheriegeräten mit einem Host-System bereitgestellt, wobei das Host-System einen Host-Port aufweist, der eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß einem Industriestandardprotokoll bereitstellt.

[0017] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden in dem Port-Erweiterungssystem der Erfindung koppelbare Standard-DB-25-Steckverbinder zum Bereitstellen der elektrischen und mechanischen Kopplung zwischen benachbarten Modulen verwendet. Obwohl die mechanische Kopplung zwischen benachbarten Modulen, die mittels der koppelbaren DB-25-Steckverbinder bereitgestellt werden, eine ausreichende strukturelle Integrität bereitstellt, wird solch eine mechanische Verbindung benachbarter Module durch eine Methode zum lösbaren Verriegeln der Module bevorzugt ergänzt. Die Kombination der mechanischen Verbindung, die mittels der DB-25-Steckverbinder und der Verriegelungsmittel bereitgestellt wird, führt zu einer Struktur, die annähernd die Festigkeit und Robustheit einer einstückigen oder einteiligen Einheit aufweist, und erzeugt den Anschein einer einteiligen oder soliden Blockkonstruktion, die nichtsdestotrotz eine einfache manuelle Trennung der Module erlaubt.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0018] Weitere Verbesserungen, Vorteile und Merkmale werden aus der ausführlichen Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen offensichtlich, wenn sie in Verbindung mit den anliegenden Figuren gelesen werden, in denen:

[0019] [Fig. 1](#) ein Blockdiagramm eines Port-Erweiterungssystems gemäß einer spezifischen beispielhaften Ausführungsform der Erfindung ist;

[0020] [Fig. 2](#) eine rückseitige Perspektivansicht einer anderen Ausführungsform des Port-Erweiterungssystems der Erfindung ist;

[0021] [Fig. 3](#) eine vorderseitige Perspektivansicht des in [Fig. 2](#) gezeigten Systems ist;

[0022] **Fig. 4** eine Perspektivansicht eines Beispiels eines Peripheriegerätemoduls von rechts hinten in der Form eines 7-Port-USB-Hubs ist, der einen Teil eines Port-Erweiterungssystems gemäß der Erfindung sein kann;

[0023] **Fig. 5** eine Perspektivansicht des Moduls von **Fig. 4** von links hinten ist;

[0024] **Fig. 6** eine vorderseitige Draufsicht im Querschnitt ist, die Details eines Verriegelungsmechanismus zum Koppeln benachbarter Module des Port-Erweiterungssystems der Erfindung zeigt;

[0025] **Fig. 7** eine Seitendraufsicht ist, die teilweise den Querschnitt und teilweise einen Schnitt eines anderen Beispiels eines Peripheriegerätemoduls in der Form eines USB-zu-Parallel-Port-Moduls zeigt;

[0026] **Fig. 8** eine vereinfachte Perspektivansicht einer Leiterplattenanordnung ist, die einen Teil des Peripheriegerätemoduls von **Fig. 7** bildet;

[0027] **Fig. 9** eine Perspektivansicht auf ein Energie-Endmodul von vorne rechts ist, das einen Teil des Port-Erweiterungssystems der Erfindung bildet;

[0028] **Fig. 10** eine Perspektivansicht des Energie-Endmoduls von **Fig. 9** von vorne links ist;

[0029] **Fig. 11** ein Blockdiagramm eines Port-Erweiterungssystems gemäß einer anderen spezifischen exemplarischen Ausführungsform der Erfindung ist, das die elektrischen Verbindungen in und zwischen deren Modulen zeigt;

[0030] **Fig. 12** ein Blockdiagramm eines Beispiels eines 7-Port-USB-Hub-Endmoduls ist, das in einem erfindungsgemäßen Port-Erweiterungssystem verwendet werden kann;

[0031] **Fig. 13** eine Darstellung eines DB-25-Steckverbinders mit den Steckverbinder-Pins zum Koppeln der benachbarten Module eines Port-Erweiterungssystems der Erfindung und dessen Pin-Belegung zeigt;

[0032] **Fig. 14** ein Blockdiagramm eines Beispiels eines Energie-Endmoduls ist, das in einem erfindungsgemäßen Port-Erweiterungssystem verwendet werden kann;

[0033] **Fig. 14A** eine Tabelle ist, die die Quellen der Systembus-Energie für verschiedene Zustände zeigt;

[0034] Die **Fig. 15** ein Blockdiagramm ist, dass die allgemeine Form eines typischen Peripheriegerätemoduls zeigt, das eingerichtet ist, zwischen dem Hub und den Energie-Endmodulen eines erfindungsgemäßen Port-Erweiterungssystems gekoppelt zu werden;

[0035] Die **Fig. 16** ein Blockdiagramm eines USB-zu-globalem Modem-Peripheriegerätemoduls ist;

[0036] **Fig. 17** ein Blockdiagramm eines USB-zu-Ethernet-LAN-Peripheriegerätemoduls ist;

[0037] Die **Fig. 18** ein Blockdiagramm eines USB-zu-Parallel-Port-Peripheriegerätemoduls ist;

[0038] Die **Fig. 19** ein Blockdiagramm eines USB-zu-Zweifach-Seriell-DB-9-Port-Peripheriegerätemoduls ist;

[0039] Die **Fig. 20** ein Blockdiagramm eines Vierfach-Port-USB-Hub-Peripheriegerätemoduls ist;

[0040] Die **Fig. 21** ein Blockdiagramm eines USB-zu-Zweifach-Seriell-PS/2 Port-Peripheriegerätemoduls ist.

Ausführliche Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0041] Die folgende ausführliche Beschreibung ist lediglich eine Erläuterung der Erfindung. Verschiedene Alternativen und Modifikationen können durch Fachleute entworfen werden, ohne sich von dem Geist der Erfindung zu entfernen. Beispielsweise ist es für Fachleute leicht verständlich, dass, obwohl die Erfindung insbesondere für die Verwendung mit der USB-Standard-Busschnittstelle oder dem USB-Standard-Busprotokoll beschrieben wird, die Erfindung mit anderen Standard-Busschnittstellen, wie IEEE 1394, auch bezeichnet als „Firewire“ oder „i.Link“, und SCSI angewendet werden kann. Demgemäß ist die Erfindung darauf ausgerichtet, alle Alternativen, Modifikationen und Variationen zu umfassen, wenn sie in den Bereich der angehängten An-

sprüche fallen.

[0042] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm eines Port-Erweiterungssystems **10** gemäß einer ersten spezifischen beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zum Verbinden einer Vielfalt von Computerperipheriegeräten mit einem Host-System **12**, das in dem gezeigten Beispiel in der Form eines Notebook-Computers ausgestaltet ist. Der Begriff „Peripheriegerät“, der hier verwendet wird, wird in einem weiten Sinn zu verwendet, wobei dieser Begriff jede beliebige physische Einrichtung zum Durchführen einer Funktion einschließt, so dass dem Host-System die Fähigkeiten bereitgestellt werden. Demgemäß können „Peripheriegeräte“ beispielsweise Drucker, Scanner, Lautsprecher, digitale Kameras, Zip®-Laufwerke, Kartenleser, Tastaturen, Mäuse, Joysticks ebenso wie Telefonleitungen, lokale Ethernet-Netzwerke (Ethernet-LANs), ISDN (Integrated Services Digital Network) und DSL (Digital Subscriber Line) enthalten, wobei es nicht auf diese Einrichtungen beschränkt ist. Das System **10** weist eine Anzahl von miteinander physisch, d. h. elektrisch und mechanisch gekoppelten Modulen auf, inklusive einem ersten oder Hub-Endmodul **14**, einem Energie-Endmodul **16** und fünf Peripheriegerätemodulen **17–21** zwischen dem Hub und den Energie-Endmodulen.

[0043] Das Hub-Endmodul **14** weist einen USB-Host-Port **22** auf, der mittels eines Kabels **24** mit einem USB-Port **26** an das Host-System **12** gekoppelt ist. Das Hub-Endmodul **14** stellt das Front-End des Systems dar und koppelt das USB-Host-System **12** mit dem Port-Erweiterungssystem **10** über sieben (7) USB Slave-Ports, so dass bis zu sechs (6) Peripheriegerätemodule gemeinsam mit dem Energie-Endmodul **16** unterstützt werden. Das Energie-Endmodul **16** weist einen USB-Erweiterungs-Port **30** zum Koppeln des Systems **10** mit einem oder mehreren zusätzlichen kaskadierten Port-Erweiterungssystemen **32** auf. Alternativ kann der USB-Port **30** mit zusätzlichen USB-Hubs oder USB-fähigen Peripheriegeräten oder -funktionen (nicht gezeigt) gekoppelt werden. Das Energie-Endmodul **16** weist ferner eine Strom-Steckverbinderbuchse **34** zum Koppeln des Systems **10** mit einer externen Energiequelle, wie einem Wechselspannungsnetzteil **36** oder einem äquivalenten Batterieblock, mittels eines Steckers **37** auf. Solch eine externe Energiequelle kann erforderlich sein, wenn eine spezielle Konfiguration des Systems **10** mehr Energie erfordert, als sie von dem Energie-Bus des USB-Ports **22** des Hub-Moduls **14** erhältlich ist.

[0044] Insbesondere weisen die fünf Peripheriegerätemodule **17** bis **21** im Beispiel von [Fig. 1](#) das Folgende auf: ein USB-zu-Zweifach-Seriell-DB-9-Port-Modul **17**, wobei einer der gezeigten DB-9-Ports **38** mit einem Kartenleser **40** gekoppelt ist; einen USB-zu-Einzel-Parallel-Port(IEEE-1284)-Modul **18**, das einen gezeigten Parallel-Ausgabe-Port **42** aufweist, der, wie gezeigt, mit einem Drucker **44** gekoppelt ist; ein USB-zu-Ethernet-Modul **19**, das einen RJ-45-Port **46** aufweist, der mit einem Ethernet-LAN **48** gekoppelt ist; ein USB-zu-Telefonleitungen-/Telefonmodem-Modul **20**, das zwei RJ-11-Ports aufweist, wobei einer von ihnen (**50**), wie gezeigt, mit Telefonleitungen **52** gekoppelt ist; und ein USB-zu-Zweifach-Seriell-PS/2-Port-Modul **21**, das beispielsweise, wie gezeigt, mit einer Maus **54** und einer Tastatur **56** gekoppelt ist.

[0045] Die [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) sind jeweils eine rückseitige und vorderseitige Perspektivansicht eines praktischen Beispiels eines zusammengesetzten Port-Erweiterungssystems **60** gemäß der Erfindung. Das System in den [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) weist ein erstes End- oder Hub-Modul **62**, ein zweites End- oder ein Energie-Modul **64** und sechs, durch den Nutzer ausgewählte, Peripheriegerätemodule **66–71** auf, die zwischen den Endmodulen gekoppelt sind. Die Peripheriegerätemodule sind Seite an Seite in der folgenden Reihenfolge gekoppelt, die durch den Nutzer ausgewählt worden ist: ein Zweifach-Seriell-PS/2-Port-Modul **66**; ein Modem-Modul **67** das eine Zweifach-RJ-11-Buchse aufweist; ein Ethernet-LAN-Modul **68**, das eine einzelne RJ-45-Buchse aufweist; ein 7-Port-USB-Erweiterungs-Hub-Modul **69**; ein Parallel-Port-Modul **70**; und ein Zweifach-Seriell-DB-9-Port-Modul **71**. Das Hub-Endmodul **62** weist einen USB-Port **72** zum Koppeln des Systems **60** mit einem Host-System auf, wie einem Desktop-PC oder einem Notebook-Computer. Das Energie-Endmodul **64** weist einen USB-Erweiterungs-Port **74** und eine Buchse **76** zum Koppeln mit einer externen Energieversorgung auf, wie bereits beschrieben. Unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) weisen die Peripheriegerätemodule **66–71** Frontflächen **78–83** auf, die Leuchtbalken **84–89** tragen, die aus einem transparenten bzw. lichtdurchlässigen leitenden Plastik hergestellt sind. Jeder dieser Leuchtbalken **84–89** überträgt das Licht von einer oder mehreren Lichtquellen, beispielsweise von LEDs, innerhalb des Moduls, um dem Nutzer den Zustand und/oder die Aktivität dieses Moduls anzuzeigen, wie anschließend unten weiter beschrieben wird. Das Hub-Endmodul **62** kann ferner eine Zustands-/Aktivitätsanzeige aufweisen, die eine Leuchtröhre **90** aufweist, die für den Nutzer sichtbar ist, und die mittels einer internen Lichtquelle als Antwort auf den Zustand und/oder die Aktivität des Endmoduls **62** beleuchtet wird. Das Energie-Endmodul **64** weist eine ähnliche Zustands- und/oder Aktivitäts anzeigende Leuchtröhre **92** auf.

[0046] Unter Bezugnahme auf die [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) sind dort bestimmte Einzelheiten eines Beispiels eines Peripheriegerätemoduls in der Form eines 7-Port-USB-Hub-Moduls **100** gezeigt. Das Modul **100** weist ein ge-

gossenes Plastikgehäuse **102** auf, das einen oberen Gehäuseabschnitt **104** und einen unteren Gehäuseabschnitt **106** aufweist, die mittels Schrauben oder anderer Befestigungsmittel miteinander verbunden sind (nicht gezeigt). Das Modul **100** weist ein rückseitiges Panel **107** auf, das sieben USB-Ports **108** trägt, wobei jeder Port einen USB-Typ-B-Steckverbinder aufweist. Das Gehäuse **102** weist ferner eine rechte Seitenwand **110** auf, die eine langgestreckte Öffnung **112** aufweist, durch die ein Netzaufwärts-DB-25-Steckverbinder oder Netzaufwärts-DB-25-Stecker **114** zum lösbaren Koppeln mit einem DB-25-Buchsenverbinder oder einer DB-25-Dose hervorsteht, der bzw. die von einem benachbarten Modul getragen wird, um so eine physische, d. h. eine mechanische und elektrische Kopplung zwischen den benachbarten Modulen bereitzustellen. Das Modul **100** weist ein Zwischenmodul-Verriegelungsmittel auf, das die mechanische Verbindung zwischen den Modulen unterstützt, die mittels der koppelnden DB-25-Steckverbinder bereitgestellt wird. Insbesondere erstrecken sich die Vorsprünge von dem oberem Abschnitt der rechten Seitenwand **110** des Moduls **100** ein Paar von einzelnen federnden Plastikstaknasen **116**, die einstückig mit dem oberen Abschnitt **104** des Gehäuses ausgebildet sind, und sind derart positioniert, dass sie mit den Buchsen-Öffnungen an der linken Seitenwand eines benachbarten Moduls in Eingriff stehen. Jede Nase **116** weist an ihrer Außenseite einen hakenförmigen Vorsprung **118** auf.

[0047] An dem unteren Abschnitt der rechten Seitenwand **110** des Moduls **100** ist ein Paar in einem Abstand zueinander angeordneter Öffnungen **120** ausgebildet, die eingerichtet sind zum Aufnehmen eines komplementären Paares von Nasen, die sich von dem unteren Abschnitt der linken Seitenwand des Gehäuses eines benachbarten Moduls aus erstrecken. Wie in [Fig. 5](#) gezeigt, weist das Gehäuse **102** des Moduls **100** eine linke Seitenwand **122** auf, die eine langgestreckte Öffnung **124** aufweist, durch die ein Netzaufwärts-DB-25-Buchsenverbinder oder eine Buchse **126** zum Aufnehmen des DB-25-Steckers an der rechten Seite eines benachbarten Moduls vorsteht. An dem oberen Abschnitt der linken Seitenwand **122** des oberen Gehäuseabschnittes **104** ist ein Paar einzelner in einem Abstand zueinander angeordneter Öffnungen **128** zum Aufnehmen der Nasen ausgebildet, die sich von dem unteren Abschnitt der rechten Seitenwand des Gehäuses eines benachbarten Moduls aus erstrecken. Auf die gleiche Weise trägt der untere Abschnitt der linken Seitenwand **122** des Moduls **100** vorstehende Nasen **130**, wobei jede Nase an ihrer Außenseite einen äußeren hakenförmigen Vorsprung **132** aufweist. Der hier benutzte Begriff „Netzaufwärts-Steckverbinder“ betrifft einen DB-25-Modulsteckverbinder, der sich dem Host-System **10** elektrisch am nächsten befindet. Umgekehrt betrifft der Begriff „Netzaufwärts-Steckverbinder“ einen DB-25-Modulsteckverbinder, der sich von dem Host-System **10** am weitesten elektrisch entfernt befindet.

[0048] Das Modul **100** weist eine Vorderwand **134** auf, die einen sich längsseite erstreckenden Leuchtbalken **136** aufweist, der mittels einer internen Lichtquelle beleuchtet werden kann, die als Antwort auf Zustands- und/oder Aktivitätssignale mit Energie versorgt werden kann.

[0049] [Fig. 6](#) ist eine Querschnittsansicht, die die Abschnitte benachbarter Module **140** und **142** zeigt, um die Weise zu beschreiben, in der die Verriegelungsmittel in den Seitenwänden benachbarter Module gekoppelt werden, um die Module eines Port-Erweiterungssystems gemäß der Erfindung in lösbarer Verbindung zu halten. Das Modul **140** weist ein Gehäuse **144** auf, das eine rechte Seitenwand **146** aufweist, deren oberer Abschnitt nach außen vorstehende Nasen aufweist, von denen eine (**148**) gezeigt wird, und die mittels einer Öffnung **150** in der linken Seitenwand **152** des angrenzenden Moduls **142** aufgenommen wird. Ein hakenförmiger Vorsprung **154** an der Außenseite der Nase **148** greift in die Innenfläche **156** der linken Seitenwand **152** des Moduls **142** ein. Eine komplementäre Nase **158** an der linken Seitenwand **152** des Moduls **142** wird mittels einer entsprechenden Öffnung **160** an der rechten Seitenwand **146** des Moduls **140** aufgenommen.

[0050] Obwohl die Verwendung eines Verriegelungsmittels, wie beschrieben, bevorzugt wird, können solche Mittel weggelassen werden, wobei die Verlässlichkeit der Integrität der mechanischen Kopplung der Module ausschließlich von den DB-25-Steckverbindern sichergestellt wird. Ferner ist es leicht verständlich, dass die sich koppelnden Steckverbinder in umgekehrter Reihenfolge eingesetzt werden können, und dass die Steckverbinder nicht auf DB-25-Steckverbinder begrenzt sind; solche Steckverbinder sind jedoch bevorzugt, weil sie gegenwärtig verfügbar, relativ günstig und langlebig sind. Als letztes ist es leicht verständlich, dass die Bezüge auf „linke Seite“ und „rechte Seite“ zum besseren Verständnis benutzt worden sind, um die Beschreibung der Erfindung zu erleichtern, und sie sollen nicht in einschränkendem Sinn verstanden werden.

[0051] Die [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) stellen ein anderes Beispiel eines Peripheriegerätemoduls in der Form eines USB-zu-Parallel-Port(IEEE-1284)- oder USB-zu-Centronics-Moduls **170** dar und zeigt Einzelheiten von dessen Innerem. Obwohl ein spezielles Modul in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) gezeigt wird, soll es so verstanden werden, dass die Struktur des dargestellten Inneren des Moduls allgemein repräsentativ für die verschiedenartigen Module ist, die ein erfindungsgemäßes Port-Erweiterungssystem bilden können. Das Peripheriegerätemodul **170**

der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) weist ein gegossenes Plastikgehäuse **172** auf, aufweisend einen oberen Gehäuseabschnitt **174** und einen unteren Gehäuseabschnitt **176**; parallele linke und rechte Seitenwände **178**, **180**; und eine Vorderwand **182** und eine Rückwand **184**, die zueinander parallel sind und sich längsweits erstrecken. Innerhalb des unteren Gehäuseabschnitts **176** ist eine Leiterplatte (PCB) **186** befestigt, aufweisend eine Oberfläche **188**; vordere und rückwärtige Ränder **190** und **192**; und links- und rechtsseitige Ränder **194**, **196**. Auf der Oberfläche **188** der PCB Leiterplatte sind elektronische Schaltkreiskomponenten befestigt, inklusive einem Schnittstellenschaltkreis, die von dem Block **198** repräsentiert wird; einem Winkel **200**, der eine Netzaufwärts-DB-25-Buchse oder Netzaufwärts-DB-25-Dose **202** entlang des linken Seitenrandes **194** der PCB trägt; einem zweiten Winkel **204**, der einen Netzaufwärts-DB-25-Stecker **206** entlang des rechten Seitenrandes **196** trägt; und einem dritten Winkel **208**, der eine DB-25-Buchse **210** entlang des rückwärtigen Randes **192** trägt. Die links- und rechtsseitigen Buchsen- und Steckverbinder **202**, **206** sind mit den DB-25-Gegensteckern an benachbarten Modulen koppelbar, um eine mechanische und elektrische Kopplung zwischen den Modulen bereitzustellen, wie bereits erläutert. Die rückseitige DB-25-Buchse **210** stellt einen Parallel-Port gemäß der IEEE-128-Spezifikation bereit, der mittels eines Kabels mit einem Peripheriegerät koppelbar ist, bekannt gemäß dem Stand der Technik. Der rechte oder Netzaufwärts-DB-25-Stecker **206** erstreckt sich durch eine langgestreckte Öffnung **212** in der rechten Seitenwand **180**; eine gleichartige Öffnung in der linken Seitenwand legt die Netzaufwärts-DB-25-Buchse oder Dose **202** frei. Entlang des vorderen Randes **190** der PCB Leiterplatte **186** ist eine Lichtquelle **216** befestigt, wie eine Leuchtdiode (LED), die mittels der Schaltung **198** als Antwort auf vorbestimmte Modulzustands- und/oder Aktivitätszustände mit Energie versorgt werden kann. Solche Zustands-/Aktivitätsanzeigen sind allgemein gemäß dem Stand der Technik bekannt. Die Lichtquelle **216** ist optisch mit einem Leuchtbalken **218** gekoppelt, der aus lichtdurchlässigem Plastik hergestellt ist, wie beispielsweise LEXAN (eine Marke von General Electric für Polycarbonat-Verbindungen), und der von der Vorderwand **182** des Moduls **170** getragen wird. Das Beleuchten des Leuchtbalkens **218** mittels der Lichtquelle **216** stellt daher einem Nutzer eine Zustands- und/oder Aktivitätsanzeige des Peripheriegerätemoduls bereit. Es ist leicht verständlich, dass jedes Peripheriegerätemodul mehr als eine zustands-/aktivitätsanzeigende Lichtquelle beinhalten kann und dass solch mehrere Lichtquellen verschiedene Farben aufweisen können. Ferner kann anstelle eines einzelnen Leuchtbalkens **218** eine Mehrzahl von Leuchtbalken von einem Ende zum anderen Ende entlang der Vorderwand **182** des Moduls **170** angeordnet sein, wobei jeder Leuchtbalken mit einer separaten Lichtquelle verbunden ist. Ferner kann der Leuchtbalken/können die Leuchtbalken beseitigt werden, und die Lichtquelle(n) kann/können entlang der Vorderwand **182** des Moduls so befestigt werden, dass sie für den Nutzer direkt sichtbar ist/sind. Als Letztes ist es offensichtlich, dass der/die Leuchtbalken oder Lichtquelle(n) an anderen Abschnitten als der Rückwand befestigt werden können.

[0052] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind Perspektivansichten eines typischen Energie-Endmoduls **230**. Das Hub-Endmodul ist in gleicher Weise konstruiert. Das Modul **230** weist ein gegossenes Plastikgehäuse **232** auf, das eine rechte oder innere Seitenwand **234** aufweist, die eine langgestreckte Öffnung **236** aufweist. Der Vorsprung durch die Öffnung **236** ist ein DB-25-Stecker **238**, der eingerichtet ist, mit einer koppelbaren DB-25-Buchse oder Dose an einem angrenzenden Modul gekoppelt zu werden, so dass, wie bereits erläutert, mit ihm eine mechanische und elektrische Kopplung bereitgestellt wird. Die rechte Seitenwand **234** des Moduls **230** weist ferner Verriegelungsmittel in der Form einzelner Sperrnasen **240** und einzelner in einem Abstand zueinander angeordneter Öffnungen **242** auf, wie ebenfalls bereits beschrieben. Als Letztes weist das Modul **230** einen zustands-/aktivitätsanzeigenden Leuchtbalken auf, der eine äußere sichtbare Fläche **244** aufweist, angrenzend an der oberen rückwärtigen Ecke des Moduls. Das Energie-Endmodul wird ferner weiter unten in Verbindung mit [Fig. 14](#) beschrieben. [Fig. 11](#) ist ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Port-Erweiterungssystems **250**, in vereinfachter Form die Signal- und Energie-Kopplungen zwischen den Modulen darstellend. Das System **250** weist auf ein Hub-Endmodul **252** (in [Fig. 12](#) in größerem Detail gezeigt), ein Energie-Endmodul **254** (in [Fig. 14](#) in größerem Detail gezeigt) und drei Peripheriegerätemodule **256**, **258** und **260**, die zwischen dem Hub- und dem Energie-Endmodul gekoppelt sind. Die Peripheriegerätemodule **256**, **258** und **260** sind in verallgemeinerter Form dargestellt; es soll jedoch so verstanden werden, dass jedes dieser Module USB-Protokollsignale in das Protokoll des spezifischen Peripheriegerätemoduls übersetzt, das mit diesem Modul gekoppelt ist. Das Hub-Endmodul **252** in [Fig. 11](#) weist einen USB-Typ-A-Steckverbinder **262** für die Verbindung mit einem Hostsystem und einer 7-Port-Hub-Steuerung **264** auf, der mit den vier Anschlussklemmen des USB-Steckverbinders **262** gekoppelt ist. An der Netzaufwärts-Seite stellt die 7-Port-Hub-Steuerung **264** USB-Daten(D+ und D-) -Signale für die sieben Slave-Ports bereit, die als Leitungen 1 bis 7 nummeriert sind, und die durch einen Satz von Kontakten an einer Netzaufwärts-DB-25-Buchse oder Dose **266** definiert werden, ebenso wie Erdungsleitungen, die der Einfachheit halber als eine einzelne Erdungsleitung (GND) **268** gezeigt sind. Der Slave-Port 7 ist eine Durchgangsleitung an einen USB-Erweiterungs-Port **272** an dem Energie-Endmodul **254**. Wie bereits bemerkt, kann der USB-Erweiterungs-Port **272** an dem Energie-Endmodul **254**, der durch einen USB-Typ-B-Steckverbinder definiert wird, mit einem USB-fähigen Peripheriegerät oder Hub gekoppelt werden, oder dazu verwendet werden, die Peripheriegeräte und -funktionen zusätzlich zu erweitern,

die dem Host-System durch kaskadierte oder Prioritätsverkettungs-Port-Erweiterungssysteme verfügbar gemacht werden.

[0053] Die Module **256**, **258** und **260** weisen Schnittstellen- oder Protokollkonvertierungs-Schaltkreise **276**, **278** bzw. **280** auf, die mit den Steckverbindern **282**, **284** bzw. **286** gekoppelt sind, die mit verschiedenartigen Peripheriegeräten gekoppelt werden können, wie solche in [Fig. 1](#) gezeigten. Die verschiedenartigen Module sind physisch, d. h. elektrisch und mechanisch mittels 25-Pin DB-25-Buchsen und 25-Pin DB-25-Steckern, gekoppelt, wie bereits erläutert. Daher ist die DB-25-Buchse **266** an dem Hub-Endmodul **252** mit einem DB-25-Stecker **288** an dem Peripheriegerätemodul **256** gekoppelt; die Module **256** und **258** sind mittels einer DB-25-Buchse **290** und eines DB-25-Steckers **292** gekoppelt; usw., wobei jeder Steckverbinder identische Ports 1–7 definiert.

[0054] Das System **250** weist eine Energie-Busleitung (VCCBUS) **294** auf, die wie die der Erdungsleitung (GND) **268** für alle Module gleich ist, und die Schaltung innerhalb der Module mit Energie versorgt.

[0055] Es wird zu sehen sein, dass die gleiche grundlegende Verdrahtung für die verschiedenen USB-Peripheriegerätemodule **256**, **258**, **260** mit USB-Datenleitung oder Port Nr. 1 (in der Praxis aufweisend zwei Leitungen D+ und D-) verwendet wird, die mit den Schnittstellenschaltkreisen **276**, **278** und **280** gekoppelt ist; mit einer Leitung oder einem Port **2** der Netzaufwärts-Stecker, die mit dem Port 1 der Netzaufwärts-Buchsen gekoppelt ist; mit einem Port 3 an den Netzaufwärts-Steckern, der mit dem Port 2 der Netzaufwärts-Buchsen gekoppelt ist, usw. Solch eine "shift one"-Architektur erlaubt dem Nutzer, bis zu sechs USB-Gerätemodule in beliebiger Reihenfolge zwischen dem Hub und den Energie-Endmodulen anzuordnen. Das Energie-Endmodul **254** weist einen Reglerschaltkreis **296** auf, der mit dem Energie-Bus **294** und einer Energie-Buchse **298** gekoppelt ist, die mit einer externen Energieversorgung gekoppelt sein kann, wie in größerem Detail in [Fig. 14](#) gezeigt.

[0056] Die [Fig. 12](#) ist ein detailliertes Blockdiagramm einer praktischen Ausführungsform eines Hub-Endmoduls **300**, das als das "Front End" eines Port-Erweiterungssystems gemäß der Erfindung verwendet werden kann. Das Modul **300** ebenso wie die anderen Module des Systems verwenden standardisierte, kommerziell verfügbare elektrische und elektronische Komponenten, deren Spezifikation und Betrieb gemäß dem Stand der Technik bekannt sind und daher nicht ausführlich beschrieben werden müssen. Die Hauptkomponente des Hub-Endmoduls ist eine 7-Port-USB-Hub-Steuerung **302**, die bis zu sieben Netzaufwärts-USB-Slave-Ports unterstützen kann, die in [Fig. 12](#) als "Port-1" bis "Port-7" bezeichnet sind. Diese Ports werden durch einen Satz von Kontakten an einer Netzaufwärts-DB-25-Verbindungsbuchse oder Dose **304** definiert, die von dem Modul **300** getragen wird. Das Hub-Endmodul **300** weist ferner einen Host-USB-Port auf, der einen Standard-4-Pin-USB-Typ-A-Steckverbinder **306** zum Verbinden des Moduls mittels eines Standard-USB-Kabels mit einem USB-Port an einem Host-System, wie einem Notebook-Computer, aufweist. Wie bereits erläutert, ist die DB-25-Buchse **304** mit einem koppelnden Netzaufwärts-DB-25-Stecker an beliebigem Peripheriegerätemodul oder mit einem Energie-Endmodul koppelbar.

[0057] Das Modul **300** weist einen Energie-Bus (VCCBUS) **308** auf, der mit der Ausgangsanschlussklemme **310** eines Überstrom-Spannungs-Schaltkreises **312** gekoppelt ist. Der Eingang **314** des Schaltkreises **312** ist mit der Host-Energie-Bus(HOSTVCC)-Anschlussklemme **316** an dem Steckverbinder **306** gekoppelt. Der Schaltkreis **312** weist eine Aktivierungsanschlussklemme (EN) **318** auf, mit der eine Steuerleitung (VCCSEL) **320** gekoppelt ist. Das Hub-Endmodul **300** arbeitet entweder in einem busenergieversorgten Modus oder einem eigenenergieversorgten Mehrfach-Port-Energiemanagementmodus abhängig von dem aktuellen Modus, der durch die Netzaufwärts-Peripheriegerätemodule vorgeschrieben wird, gemäß der USB-Spezifikation, Revision 1.1, Abschnitte 7.2 ff.

[0058] Im busenergieversorgten Modus wird der Energie-Bus **308** durch die HOSTVCC-Leitung an dem USB-Port über den Überstrom-Spannungs-Schaltkreis **312** mit Energie versorgt. Im busenergieversorgten Modus ist das Hub-Endmodul **300** befähigt, jeden Netzaufwärts-USB-Port mit 100 mA mit bis zu vier Niedrigenergie-Geräteklassenfunktionen zu versorgen. Der Überstrom-Spannungs-Schaltkreis **312** stellt eine Busenergie-Ausschalt-Funktion bereit, wenn die Netzaufwärts-Ports einen höheren Gesamtstrom als 500 mA von dem Host-System ziehen.

[0059] Wie weiterhin in Verbindung mit [Fig. 12](#) erläutert, stellt im eigenenergieversorgten Modus eine +5V-Gleichspannungsversorgung, die in dem Energie-Endmodul einbezogen ist, dem Energie-Bus (VCCBUS) **308** die Energie bereit. In diesem Energiemodus ist das Hub-Endmodul fähig, jeden Netzaufwärts-USB-Port mit 500 mA für bis zu sieben Niedrigenergie- oder Hochenergie-Geräteklassenfunktionen zu versorgen. Die An-

schlussklemmen /OVRCUR1–/OVRCUR6 an der Steuerung **302** (der Einfachheit halber als eine einzelne Anschlussklemme **322** gezeigt) können für eine Mehrfachmodusoperation zusammengefasst werden und für eine Überstromzustandsanzeige und Energieschalt-Steuerung verwendet werden.

[0060] Wie bereits erläutert ist der Netzaufwärts-Slave-"Port-7" ein Durchgangsleitungs-USB-Port, der mit dem USB-Erweiterungssteckverbinder an dem Energie-Endmodul gekoppelt ist. Das Energiemanagement für "Port-7" wird separat über einen Netzschalter- und Überstromschutzschaltkreis **324** gehandhabt.

[0061] Wenn die Steuerung **302** einen Netzaufwärts-Port-7-Fehler erfasst, wird die Energie mittels der Umschalterschaltung **324** lediglich vom Port-7 entfernt, wodurch den Peripheriegerätemodulen erlaubt wird, ihre normale Tätigkeit fortzusetzen.

[0062] Ein Überspannungsschutz-Gerät **326** ist über die verschiedenartigen Paare von USB-Port-Datenleitungen gekoppelt, um einfließende Ströme und Spannungsspitzen zu reduzieren. Obwohl nicht in allen Beispielen gezeigt, sind die Überspannungsschutz-Geräte mit dem Paaren von Datenleitungen jedes übrigen Moduls gekoppelt.

[0063] Das Hub-Endmodul **300** weist ebenfalls einen Niederspannungs-Ausfallregler **328** auf, der zwischen dem Energie-Bus **308** und der VCC-Anschlussklemme **330** an der Steuerung **302** gekoppelt ist, so dass der Steuerung **302** die erforderliche Gleichspannung von +3,3 V DC (VCC) bereitgestellt wird.

[0064] Das Hub-Endmodul **300** weist ferner eine LED-Anzeige **332** mit einer Leuchtröhre auf, die eine für den Nutzer sichtbare Außenfläche aufweist ([Fig. 3](#)), wobei sie mittels dreier LEDs angeleuchtet wird, die mit dem Steuerschaltkreis gekoppelt sind und verschiedene Farben aufweisen, die Folgendes kennzeichnen:

Eigenenergieversorgung Ein	Grün
Busenergieversorgung Ein	Gelb
Überstrom	Rot.

[0065] [Fig. 13](#) zeigt eine Darstellung eines typischen DB-25-Steckverbinders **336**, die Steckverbinder-Pins und die Pin-Zuordnungen, wobei die gezeigte Darstellung auf eine Vorderansicht einer DB-25-Buchse und auf eine rückwärtige Ansicht eines DB-25-Steckers anwendbar ist. Die Pin-Nummern werden auf dem Block identifiziert, der die DB-25-Buchse **304** in [Fig. 12](#) dargestellt.

[0066] Unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#) wird dort ein praktisches Beispiel eines Energie-Endmoduls **340** gezeigt, aufweisend einen Netzaufwärts-DB-25-Verbindungsstecker **342**, der mit der DB-25-Buchse beliebiges Peripheriegerätemoduls oder des Hub-Endmoduls koppelbar ist, und einen USB-Typ-B-Erweiterungs-Steckverbinder **344**, der mit dem "Port-7" des DB-25-Steckers **342** mittels der Abschlussschaltung **346** gekoppelt ist, wobei er die FCC-, UL- und USB-Anforderungen erfüllt. Wie bereits bemerkt, erlaubt der Steckverbinder **344** eine Kaskadenkopplung mit einem anderen Port-Erweiterungssystem oder mit einem oder mehreren Standard-USB-Geräten. Das Modul **340** weist ferner auf einen Energie-Bus (VCCBUS) **348**, der mit den Energie-Bussen der anderen Systemmodule über die Zwischenmodul-DB-25-Steckverbinder koppelbar ist, und einen Spannungsregler **350** zum Versorgen des Energie-Busses **348** im eigenenergieversorgten Betriebsmodus mit +5V Gleichspannung (EXTVCC) mit Überstromschutz von einer externen Spannungsversorgung **352** über eine externe Energiebuchse **354**. Ein Umschalterschaltkreis **356** erfasst, ob die externe Spannungsversorgung **352** eingesteckt ist oder nicht, und stellt an einem Ausgang **358** das Steuersignal VCCSEL bereit, das an die Aktivierungs(EN)-Anschlussklemme **318** des Schalters **312** in dem Hub-Modul **300** ([Fig. 12](#)) angewendet wird, um die VCCBUS-Energiequelle zwischen HOSTVCC und EXTVCC umzuschalten. Es wird ersichtlich, dass die einzigen Kopplungen mit dem Energie-Endmodul **340** über den DB-25-Stecker **342** eine Energie-, Erdungs- und die "Port-7"-Durchgangsleitungs-Kopplung mit dem USB-Steckverbinder **344** aufweist.

[0067] Das Modul **340** weist ferner eine LED-Anzeige **359** auf, die eine Leuchtröhre aufweist, wie die Leuchtröhre **92** in dem Energie-Endmodul **64** in [Fig. 3](#), die mittels zweier LEDs beleuchtbar ist, um dem Nutzer folgendes anzuzeigen:

Grün	USB-Port 344 Bereit
Rot	USB-Port 344 Überstrom.

[0068] [Fig. 14A](#) ist eine Tabelle, die die Quelle der Energie in dem Energie-Bus (VCCBUS) für verschiedenartige Arbeitszustände zeigt. Daher wird, wenn das Hub- und das Energie-Endmodul in dem System gekoppelt sind ("in"), aber die externe Energieversorgung **352** nicht angeschlossen ist ("out"), das an die Aktivierungsan-

schlussklemme **318** des elektronischen Schalters **312** in dem Hubendmodul **300** angewendete Steuersignal VCCSEL High, wobei das HOSTVCC an den Energie-Bus angewendet wird (busenergieversorgter Modus). Umgekehrt wird im eigenenergieversorgten Modus, wenn die Energieversorgung **352** in die Buchse **354** gesteckt ist, VCCSEL Low, wobei das HOSTVCC abgekoppelt wird, so dass der Energie-Bus durch das EXTVCC gespeist wird, das an dem Ausgang des Spannungsreglers **350** anliegt.

[0069] Fig. 15 ist ein Blockdiagramm, das die allgemeine Form eines Peripheriegerätmoduls **360** darstellt, und weist einen DB-25-Stecker **362** an der Netzaufwärtsseite des Moduls und eine DB-25-Buchse oder Dose **364** an der Netzaufwärtsseite auf. Die Pin-Zuordnungen für die Steckverbinder **362** und **364** sind die, wie in [Fig. 13](#) gezeigt. Das Modul **360** weist einen Durchgangsleitungs-Energie-Bus (VCCBUS) **366**, eine VCCSEL-Steuersignalleitung **368** und Erdungsleitungen **370** auf. Das Modul **360** weist einen Schnittstellenschaltkreis, beispielsweise eine Steuerung **372** auf, die die Konvertierung der USB-Datensignale, die am "Port-1" des DB-25-Steckers **362** anliegen, in das Protokoll des Peripheriegerätes bereitstellt, wobei der Schnittstellenschaltkreis eingerichtet ist, mit den Geräte- oder Funktions-Steckverbindern **374** gekoppelt zu werden, die von dem Modul unterstützt werden. Das typische Modul **360** weist eine LED-Anzeige **376** auf, die auf Zustands- und/oder Aktivitätssignale reagieren, die mittels des Schnittstellenschaltkreises **372** erzeugt werden.

[0070] Gemäß der "Shift one"-Architektur, die das Koppeln der Peripheriegerätmodule in beliebiger Reihenfolge zwischen den Endmodulen erlaubt, ist in dem Peripheriegerätmodul **360** der "Port-1" (USB-Datenleitungen D1+ und D1- den Pins 3 und 16 zugeordnet) in dem Netzaufwärts-DB-25-Steckverbinder oder Netzaufwärts-DB-25-Stecker **362** mit dem USB-Peripheriegeräte-Schnittstellenschaltkreis **372** gekoppelt, "Port-2" (USB-Datenleitungen D2+ und D2- an den Pins 17 und 5) in dem Stecker **362** ist mit dem "Port-1" (Kontakte 3, 16) der DB-25-Buchse **364** an der Netzaufwärtsseite gekoppelt, "Port-3" (USB-Datenleitungen D3+ und D3- an den Pins 6, 19) in dem Stecker **362** ist mit dem "Port-2" (Kontakte 17, 5) der DB-25-Buchse **364** gekoppelt usw. Es gibt keine interne Kopplung in dem Peripheriegerätmodul **360** zum "Port-6" (Kontakte 23, 11) in der DB-25-Buchse **364**. Einige spezifische Beispiele von Peripheriegerätmodulen werden nun unter Bezugnahme auf die [Fig. 16](#) bis [21](#) kurz beschrieben. Jedes dieser Module verwendet wieder die wohlbekannten Komponenten, und deshalb ist es nicht erforderlich, sie ausführlich zu beschreiben; in jedem Fall ist die Verdrahtung zwischen den Netzaufwärts-DB-25-Steckverbindern und den Netzaufwärts-DB-25-Steckverbindern innerhalb des Moduls so wie in [Fig. 15](#) gezeigt, mit den Pin-Zuordnungen, wie in [Fig. 13](#) gezeigt. Unter Bezugnahme auf das Blockdiagramm der [Fig. 16](#) ist ein globales 56K-Modem-Modul **380** gezeigt, das einen Netzaufwärts-DB-25-Verbindungsstecker **382** und eine Buchse oder Netzaufwärts-DB-25-Steckverbinderdose **384** aufweist, wobei beide Pin-Zuordnungen wie in [Fig. 13](#) definiert sind. Das Modul **380** weist ferner eine USB-Steuerung **386**, einen Modem-Chipsatz **388** und eine Datenzugriffsanordnung (DAA) **390** in der Form eines isolierenden Optokopplers für global erprobten Modembetrieb auf. Mit dem DAA **390** ist ein Paar RJ-11-Buchsen **392** und **394** für die Kopplung mit einer Telefonleitung und einem Telefon gekoppelt. Das Modul weist ebenfalls eine Zustands-/Aktivitäts-LED-Anzeige **396** auf.

[0071] [Fig. 17](#) stellt ein Blockdiagramm eines USB-zu-10Mbps-Ethernet-LAN-Moduls **400** dar, das einen Netzaufwärts- und Netzaufwärts-DB-25-Steckverbinder **402** bzw. **404** aufweist und eine einzelne Standardmodular-RJ-45-Buchse **406** für die Kopplung des Moduls **400** mit einem Ethernet-LAN enthält. Das Modul **400** weist ferner eine Schnittstellenschaltung auf, aufweisend einen USB-zu-Ethernet-Medienzugriffssteuerschaltkreis (MAC) **408**, Geräte **410** und **412** der physikalischen Netzwerkschichten und eine LED-Zustands-/Aktivitätsanzeige **414**.

[0072] Unter Bezugnahme auf [Fig. 18](#) wird ein USB-zu-Einfach-Parallel-Port(IEEE-1284)-Modul **420** gezeigt, das einen Schnittstellenschaltkreis aufweist, der ein USB-zu-IEEE-1284-Bridge-Gerät **422** aufweist. Das Bridge-Gerät **422** ist mit einem IEEE-1284-Terminierungsnetzwerk **424** gekoppelt, das seinerseits mit einem DB-25-Parallel-Port-Steckverbinder **426** gekoppelt ist, der geeignet ist, mit einem Peripheriegerät, wie einem Drucker gekoppelt, zu werden. Das Modul **420** weist eine LED-Anzeige **428** auf, um dem Nutzer den Energiezustand des Moduls anzuzeigen. Unter Bezugnahme auf [Fig. 19](#) ist ein USB-zu-Zweifach-Seriell-DB-9-Port-Peripheriegerätmodul **440** gezeigt, enthaltend einen USB-Steuerschaltkreis **442**, einen dualen asynchronen Universal-Empfänger/Sender (UART) IC444 und RS-232-Empfänger **446** und **448**, die mit den DB-9-Steckverbindern **450** bzw. **452** gekoppelt sind. Eine LED-Anzeige **454** kennzeichnet den Zustand der DB-9-Ports. Unter Bezugnahme auf [Fig. 20](#) ist ein 4-Port-USB-Hub-Modul **460** gezeigt, enthaltend eine 4-Port-USB-Hubsteuerschaltung **462**, einer Vierfach-USB-Energiesteuerung **464** und vier USB-Typ-A-Steckverbinder **466–469**. Das Energiesteuerungsgerät **464** ist befähigt, jeden Netzaufwärts-USB-Port mit einem Strom von 500 mA zu versorgen, und kann eine Strombegrenzung pro Port bereitstellen. Ein 7-Port-USB-Hub-Modul ist ähnlich dem Modul **460**, außer dass es einen 7-Port-USB-Hubsteuerschaltkreis und zwei Vierfach-USB-Energiesteuerungsgeräte **464** aufweist. Unter Bezugnahme auf [Fig. 21](#) ist ein

USB-zu-Zweifach-Seriell-PS/2-Port-Modul **480** gezeigt, aufweisend einen Schnittstellenschaltkreis in der Form eines USB-zu-Zweifach-Seriell-PS/2-Port-Bridge-Gerät **482** und duale PS/2-Terminierungsnetzwerke **484** und **486**, die mit PS/2-Port-Steckverbindern **488** bzw. **490** gekoppelt sind. Ein PS/2-Port kann entweder eine Maus oder eine Tastatur akzeptieren. Das Modul **480** weist ebenfalls eine Port-zustands-kennzeichnende LED-Anzeige **492** auf.

Patentansprüche

1. Modulares Port-Erweiterungssystem (**10, 250**) zum Verbinden eines Peripheriegerätes mit einem Host-System (**12**), wobei das Host-System einen Host-Port (**26**) aufweist, der eine Kommunikationsverbindung für Signale bereitstellt, wobei das Port-Erweiterungssystem aufweist:

ein Hub-Modul (**14, 62, 252, 300**), aufweisend:

einen Host-Port (**22, 72, 262, 306**), der mit dem Host-Port an dem Host-System koppelbar ist;

einen Netzaufwärts-Steckverbinder (**266, 304**), der eine Mehrzahl von Slave-Ports (Port-1 bis Port-7) definiert, wobei jeder Slave-Port eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß dem Industriestandardprotokoll des Host-Ports an dem Host-System bereitstellt; und

einen Hub-Modul-Schnittstellenschaltkreis (**264, 302**), der den Host-Port und die Mehrzahl von Slave-Ports miteinander koppelt;

ein Energie-Modul (**16, 64, 254, 340**), das einen Netzaufwärts-Steckverbinder (**342**), der mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an einem anderen Modul koppelbar ist, und einen Externe-Energieversorgungs-Steckverbinder (**76, 298, 354**) aufweist; und

eine Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen (**17–21, 66–71, 100, 256, 258, 260, 360**) jeweils zum Koppeln eines Peripheriegerätes mit dem Hub-Modul aufweist, wobei jedes Peripheriegerätemodul aufweist:

einen Netzaufwärts-Steckverbinder (**114, 288, 292, 362**) der lösbar koppelbar mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an einem anderen Peripheriegerätemodul oder an dem Hub-Modul ist, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder eine Mehrzahl von Ports (Port-1 bis Port-7) definiert, die den Slave-Ports entsprechen, die durch den Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Hub-Modul definiert werden, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder und der Netzaufwärts-Steckverbinder eine mechanische und elektrische Kopplung untereinander zwischen Modulen bereitstellen;

einen Netzaufwärts-Steckverbinder (**126, 290, 364**) zum mechanischen und elektrischen Koppeln des Peripheriegerätemoduls mit einem Netzaufwärts-Steckverbinder an einem anderen Peripheriegerätemodul oder an dem Energie-Modul, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder eine Mehrzahl von Ports (Port-1 bis Port-7) entsprechend der Mehrzahl von Ports definiert, die der Netzaufwärts-Steckverbinder definiert,

einen Peripheriegeräte-Port (**280, 284, 286, 374**), der eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß einem Industriestandardprotokoll bereitstellt, wobei der Peripheriegeräte-Port mit dem Peripheriegerät direkt koppelbar ist;

einen Peripheriegeräte-Schnittstellenschaltkreis (**276, 278, 280, 372**), der zwischen einem der Ports (Port-1) an dem Netzaufwärts-Steckverbinder und dem Peripheriegeräte-Port gekoppelt ist,

und wobei die anderen Ports (Port-2 bis Port-7) an dem Netzaufwärts-Steckverbinder mit den Ports an dem Netzaufwärts-Steckverbinder (Port-1 bis Port-5, Port-7) derart miteinander verbunden sind, dass die Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen in jeder Reihenfolge zwischen dem Hub-Modul und dem Energie-Modul koppelbar sind.

2. System gemäß Anspruch 1, wobei jedes der Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen von dem System entfernt werden kann.

3. System gemäß Anspruch 1, wobei ein oder mehrere zusätzliche Peripheriegerätemodule dem System hinzugefügt werden können.

4. System gemäß Anspruch 1, wobei Signale zwischen dem Host-Port (**252**) und dem Port eines Peripheriegerätemoduls (**260**) durch jedes dazwischenliegende Peripheriegerätemodul (**256, 258**) zwischen dem Hub-Modul und dem Peripheriegerätemodul hindurch übertragen werden.

5. System gemäß Anspruch 1, das ferner einen Energie-Bus (**308, 348, 366**) aufweist, wobei der Energie-Bus ein erstes Ende in dem Energie-Modul und ein zweites Ende in dem Hub-Modul aufweist und durch die Mehrzahl von Peripheriegerätemodulen hindurch verläuft.

6. System gemäß Anspruch 5, wobei der Energie-Bus zwischen einem Netzaufwärts-Steckverbinder des Hub-Moduls oder eines ersten Peripheriemoduls und einem Netzaufwärts-Steckverbinder des Energiemoduls oder eines zweiten Peripheriemoduls koppelbar ist.

7. System gemäß Anspruch 5, wobei das Hub-Modul in einer Mehrzahl von Energiemodi arbeiten kann, wobei die Energiemodi einen ersten Energiemodus und einen zweiten Energiemodus aufweisen, wobei der Energie-Bus in dem ersten Energiemodus durch Energie gespeist wird, die von dem Host-Port empfangen wird, und wobei der Energie-Bus in dem zweiten Energiemodus durch Energie gespeist wird, die von einer Energieversorgung empfangen wird, die in dem Energie-Modul enthalten ist.

8. System gemäß Anspruch 6, wobei das System erfasst, ob das Energie-Modul an eine externe Energiequelle (**352**) angeschlossen ist, wobei das System in den zweiten Energiemodus schaltet, wenn eine Verbindung mit der externen Energiequelle erfasst wird.

9. System gemäß Anspruch 1, wobei ein Port des Energie-Moduls mit einem weiteren Port-Erweiterungssystem koppelbar ist.

10. System gemäß Anspruch 1, wobei ein Protokoll des Host-System-Ports das gleiche ist wie ein Protokoll des Peripheriegeräte-Ports.

11. System gemäß Anspruch 10, wobei das Protokoll des Host-System-Ports und des Peripheriegeräte-Ports konform mit der Universal-Serial-Bus-Spezifikation ist.

12. System gemäß Anspruch 1, wobei das Industriestandardprotokoll des Host-System-Ports verschieden von dem Industriestandardprotokoll des Peripheriegeräte-Ports ist.

13. System gemäß Anspruch 12, wobei ein Protokoll des Peripheriegeräte-Ports aus der Gruppe der folgenden Protokolle ausgewählt wird: Standard-Seriell-Protokoll; Standard-Parallel-Protokoll, Ethernet-LAN-Protokoll, Modem-Protokoll, ISDN-Protokoll, DSL-Protokoll und PNA-Protokoll.

14. System gemäß Anspruch 1, wobei jeder Netzaufwärts-Steckverbinder und jeder Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Peripheriegerätemodul ein DB-25-Steckverbinder ist.

15. System gemäß Anspruch 14, wobei die Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Hub- und den Peripheriegerätemodulen jeweils ein Stecker/eine Buchse sind, und die Netzaufwärts-Steckverbinder an dem Peripheriegerätemodulen und dem Energie-Modul entsprechend eine Buchse/ein Stecker sind.

16. System gemäß Anspruch 1, wobei das Hub-Modul eine Front und eine Seite aufweist, wobei der Host-Port des Hub-Moduls entlang der Front des Hub-Moduls angeordnet ist, und der Netzaufwärts-Steckverbinder des Hub-Moduls entlang dessen Seite angeordnet ist.

17. System gemäß Anspruch 16, wobei jedes Peripheriegerätemodul (**100**) eine Front sowie eine Netzaufwärts- und Netzaufwärtsseite aufweist, die zueinander parallel sind und einander gegenüberliegen, und wobei der Peripheriegeräte-Port (**108**) entlang der Front des Peripheriegerätemoduls angeordnet ist, und der Netzaufwärts(**114**)- und Netzaufwärts(**126**)-Steckverbinder des Peripheriegerätemoduls entlang der Netzaufwärts- bzw. Netzaufwärts-Seite angeordnet sind.

18. System gemäß Anspruch 17, wobei das Energie-Modul (**230**) eine Front und eine Seite aufweist, wobei der Netzaufwärts-Steckverbinder (**238**) des Energie-Moduls entlang dessen Seite angeordnet ist.

19. System gemäß Anspruch 18, wobei die Module in einer Seite-an-Seite-Beziehung direkt zusammenkoppelbar sind.

20. System gemäß Anspruch 19, wobei die Seite des Hub-Moduls und die Netzaufwärts-Seite des Peripheriegerätemoduls koppelbare, rastbare Nasen (**148**, **240**) und Öffnungen (**150**, **242**) aufweisen, die eine lösbare mechanische Verbindung der Module bereitstellen.

21. System gemäß Anspruch 1, wobei das Energie-Modul (**254**) einen Erweiterungs-Port (**272**, **344**) aufweist, der mit einem Satz von Kontakten in dem Netzaufwärts-Steckverbinder des Energie-Moduls gekoppelt ist.

22. System gemäß Anspruch 1, wobei jedes Peripheriegerätemodul eine Anzeige (**376**) aufweist, die für einen Nutzer sichtbar ist, die auf Zustands- und/oder Aktivitätssignale reagiert, die mittels der Schnittstellenschaltung des Peripheriegerätemoduls erzeugt werden.

23. System gemäß Anspruch 22, wobei das Hub- und Energie-Modul jeweils eine Anzeige aufweisen, die für einen Nutzer sichtbar ist, und die auf das Zustands- und/oder Aktivitätssignal reagiert, das mittels der Schaltung des Moduls erzeugt wird.

24. System gemäß Anspruch 23, wobei die Zustands- und/oder Aktivitäts-Anzeige jedes Moduls eine Lichtquelle, die als Antwort auf das Zustands- und/oder Aktivitätssignale mit Energie versorgt wird, und ein lichtdurchlässiges Element (**84–89, 90, 92, 136**) aufweist, das optisch mit der Lichtquelle gekoppelt ist und für den Nutzer sichtbar ist.

25. Modul (**100, 360**) zum Verbinden eines Computerperipheriegerätes mit einem Port an einem Host-Computersystem, wobei der Port eine Kommunikationsverbindung für Signale bereitstellt, wobei das Modul aufweist:

ein Gehäuse (**102**), das eine Vorderwand und zueinander parallele, gegenüberliegende Seitenwände (**110, 122**) aufweist;

einen Peripheriegeräte-Port (**108, 374**), der mit dem Computerperipheriegerät koppelbar ist, und der entlang der Vorderwand des Gehäuses angeordnet ist, wobei der Peripheriegeräte-Port eine Kommunikationsverbindung für Signale gemäß einem Industriestandardprotokoll bereitstellt;

einen ersten Steckverbinder (**114**), der entlang einer (**110**) der Seitenwände des Gehäuses angeordnet ist, wobei der erste Steckverbinder Kontakte aufweist, die eine Mehrzahl von Ports (Port-1 bis Port-7) definieren;

einen zweiten Steckverbinder (**126**), der entlang der anderen (**122**) Seitenwand des Gehäuses angeordnet ist, wobei der erste Steckverbinder mit einem anderen Peripheriegeräte-Modul oder einem Hub-Modul koppelbar ist, die einen Steckverbinder vom Typ des zweiten Steckverbinders haben, und wobei der zweite Steckverbinder mit einem anderen Peripheriegeräte-Modul oder einem Energie-Modul koppelbar ist, die einen Steckverbinder vom Typ des ersten Steckverbinders haben, und wobei der zweite Steckverbinder Kontakte aufweist, die eine Mehrzahl von Ports (Port-1 bis Port-7) entsprechend der Mehrzahl von Ports des ersten Steckverbinders definieren; und

einen Schnittstellenschaltkreis (**372**), der zwischen dem ersten Port (Port-1) an dem ersten Steckverbinder und dem Peripheriegeräte-Port gekoppelt ist;

wobei die anderen Ports (Port-2 bis Port-7) des ersten Steckverbinders mit den Ports des zweiten Steckverbinders (Port-1 bis Port-5, Port-7) derart miteinander verbunden sind, dass das Modul mit einem oder mehreren anderen Modulen zwischen einem Hub-Modul und einem Energie-Modul in jeder Reihenfolge gekoppelt werden kann.

26. Modul gemäß Anspruch 25, wobei der erste und der zweite Steckverbinder DB-25-Steckverbinder in der Kombination Stecker/Buchse bzw. Buchse/Stecker aufweisen.

27. Modul gemäß Anspruch 25, wobei der Peripheriegeräte-Port aus der Gruppe der folgenden Industriestandard-Ports ausgewählt wird: USB-Port; Seriell-Port; Parallel-Port, Ethernet-LAN-Port, Modem-Port, ISDN-Port, DSL-Port und PNA-Port.

28. Modul gemäß Anspruch 25, wobei jede der Gehäuseseitenwände Verriegelungsmittel (**148, 150**) zum mechanischen Verbinden des Moduls mit einem benachbarten Modul aufweist.

29. Modul gemäß Anspruch 25, das ferner eine Anzeige (**376**) aufweist, die für einen Nutzer sichtbar ist, wobei die Anzeige auf das Zustands- und/oder Aktivitätssignal reagiert, die mittels des Schnittstellenschaltkreises des Moduls erzeugt werden.

30. Modul gemäß Anspruch 29, wobei die Zustands- und/oder Aktivitäts-Anzeige eine Lichtquelle, die als Antwort auf das Zustands- und/oder Aktivitätssignal mit Energie versorgbar ist, und ein lichtdurchlässiges Element (**136**) aufweist, das optisch mit der Lichtquelle gekoppelt ist und für den Nutzer sichtbar ist.

Es folgen 31 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

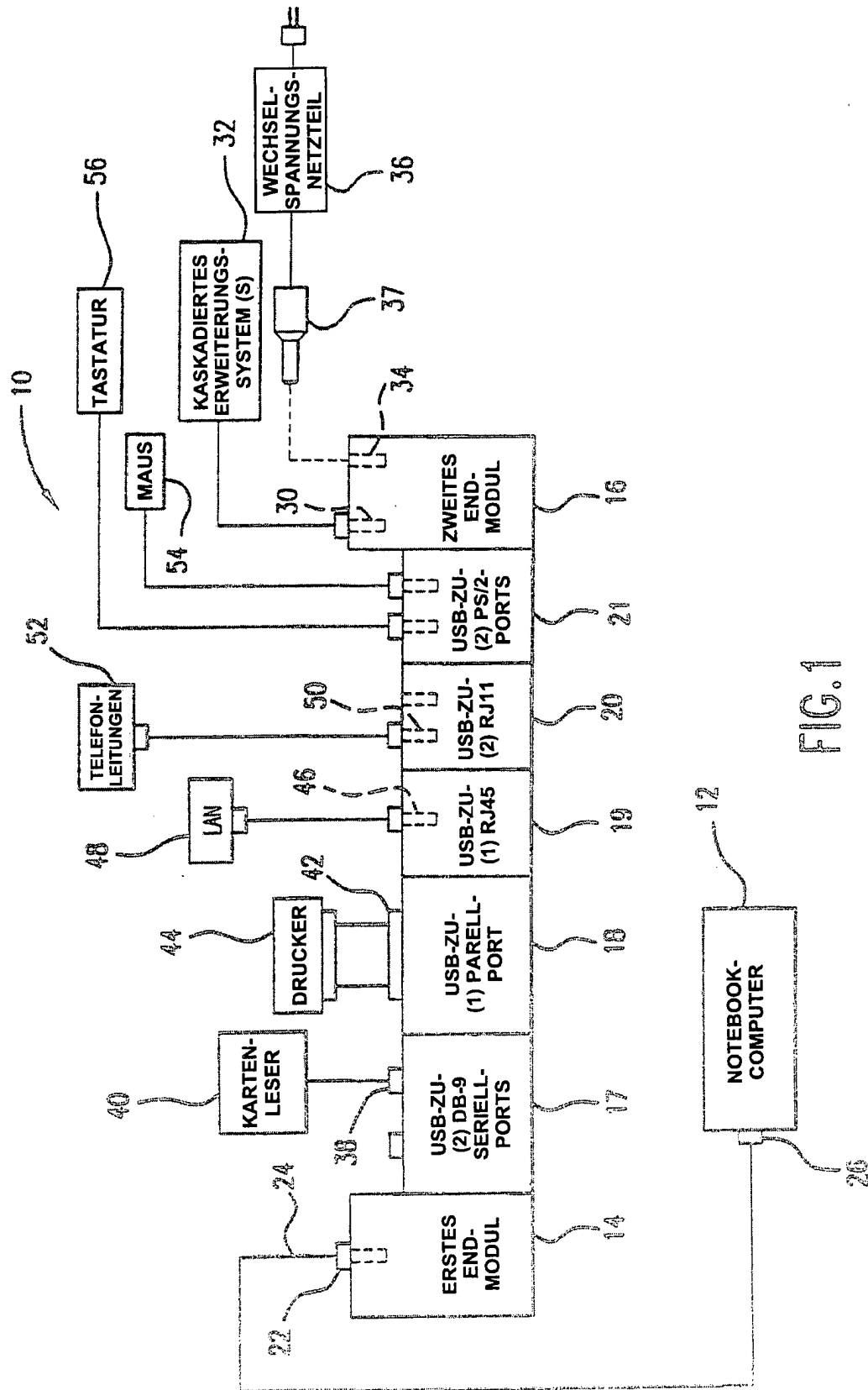


FIG. 1

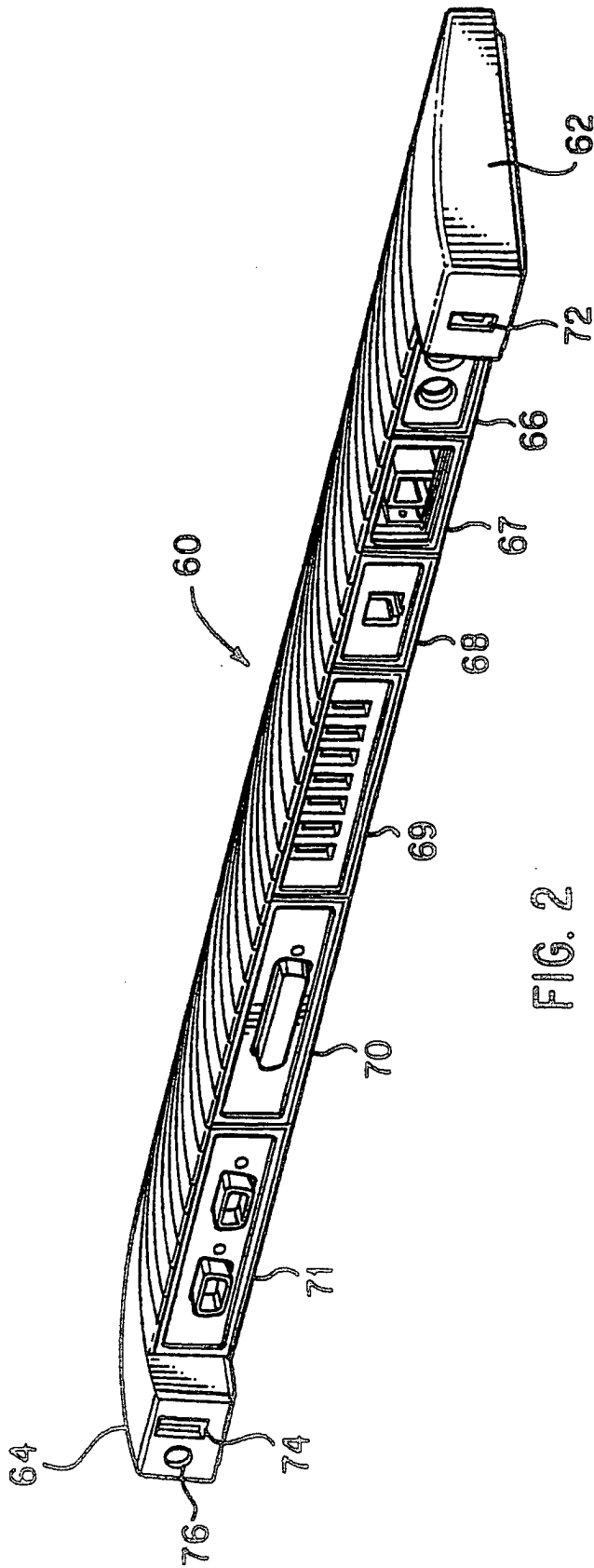
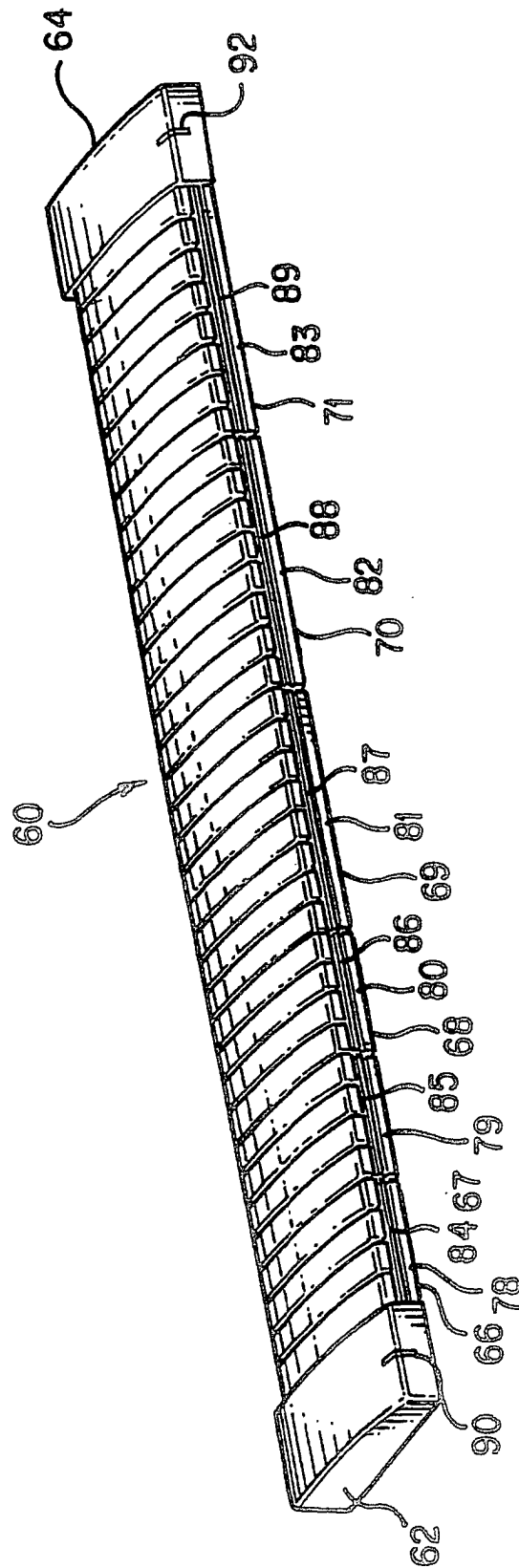


FIG. 2



ம
எ
ட

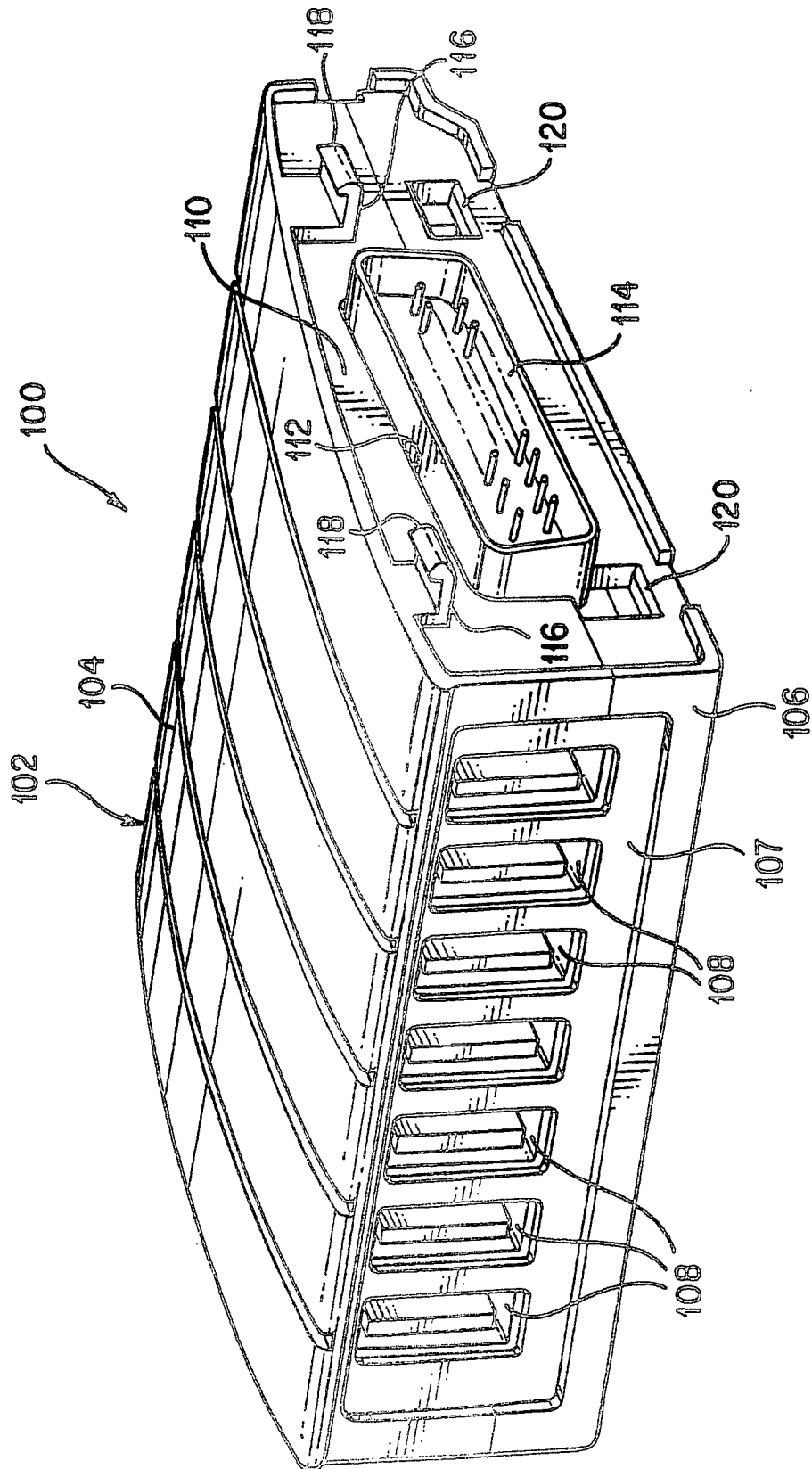


FIG. 4

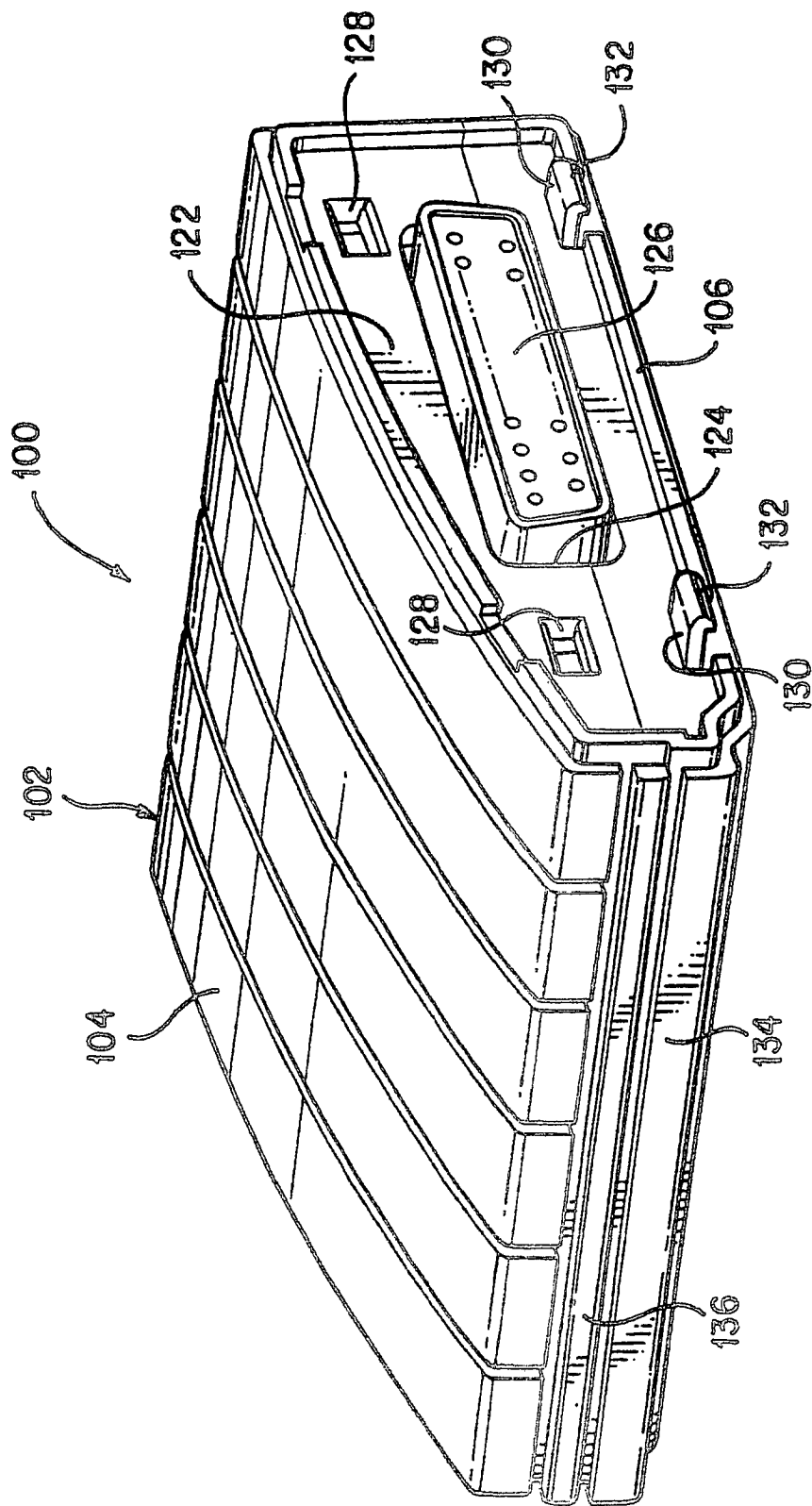


FIG. 5

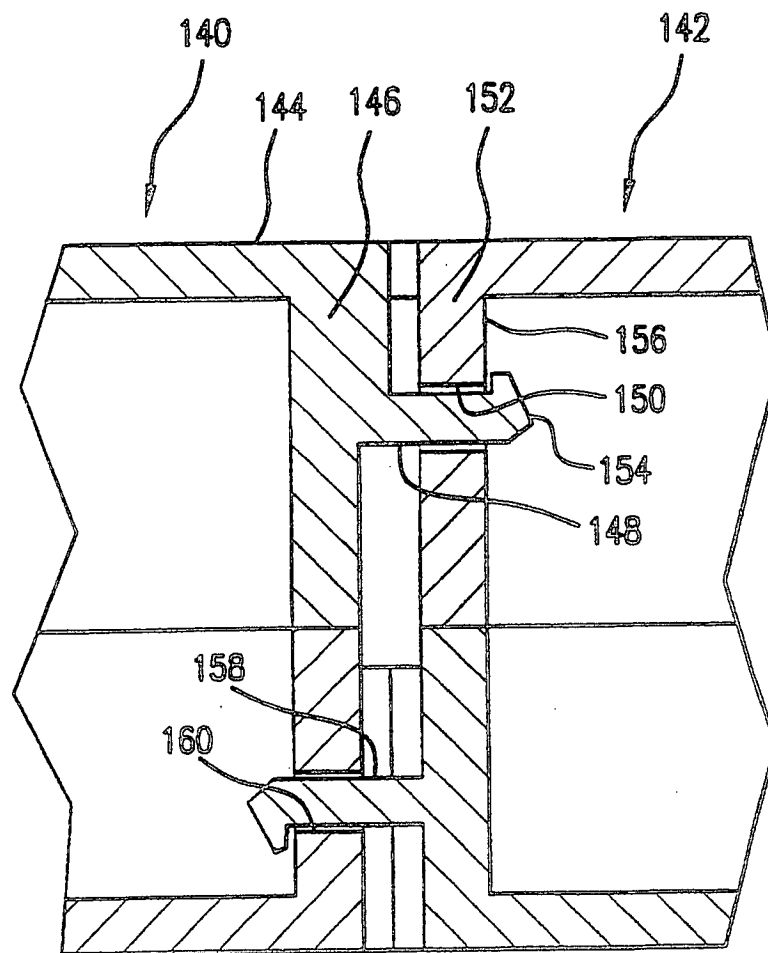


FIG.6

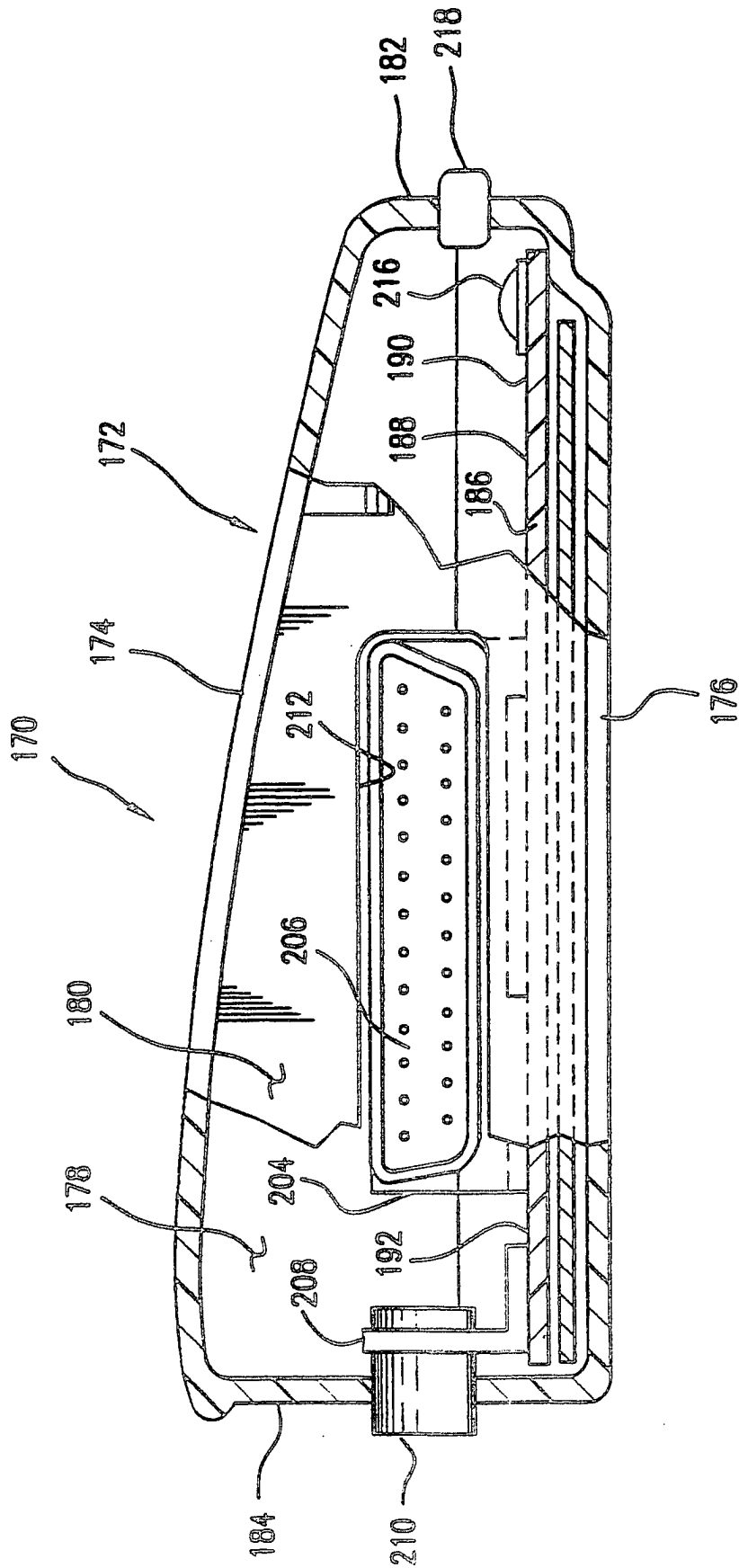


FIG. 7

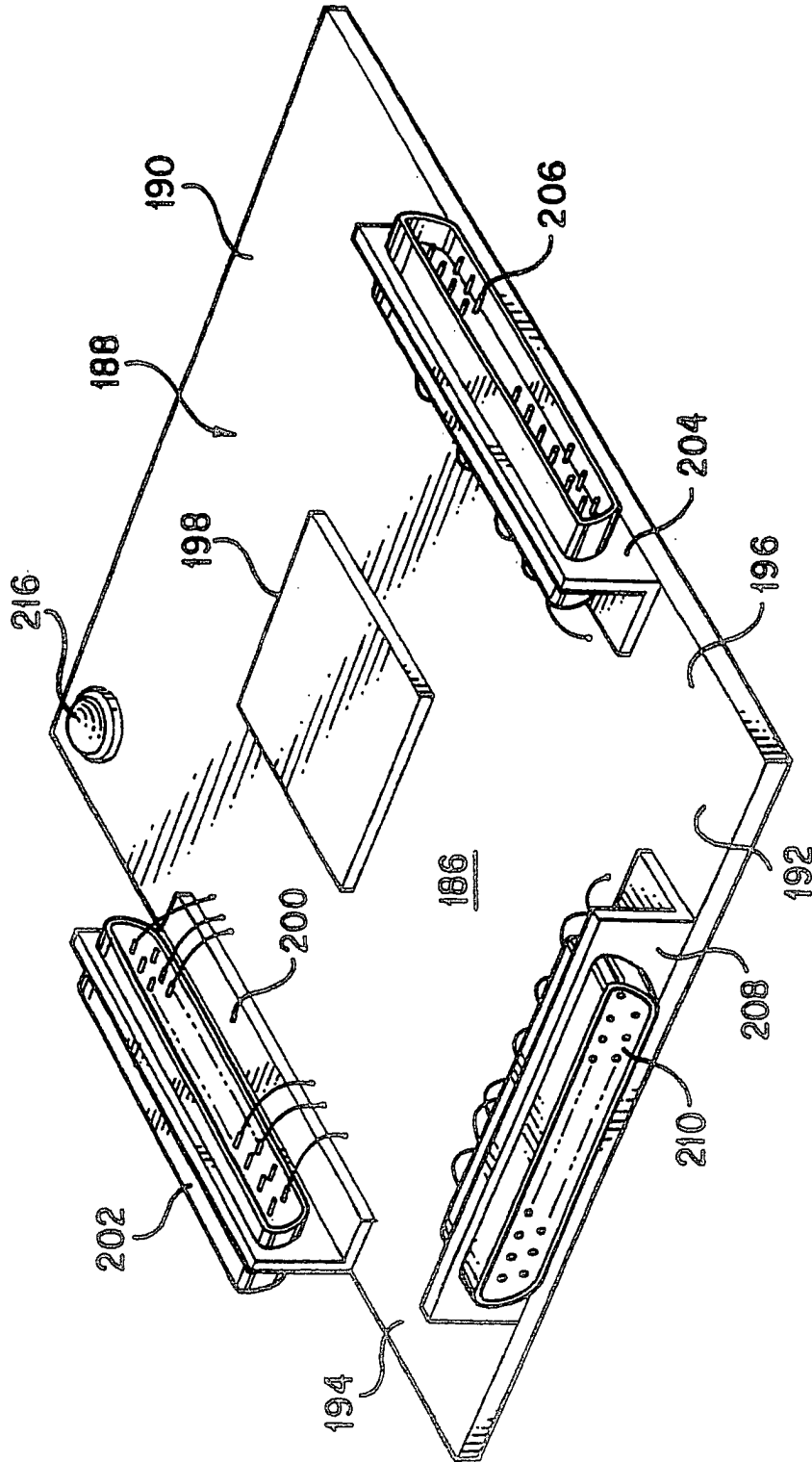
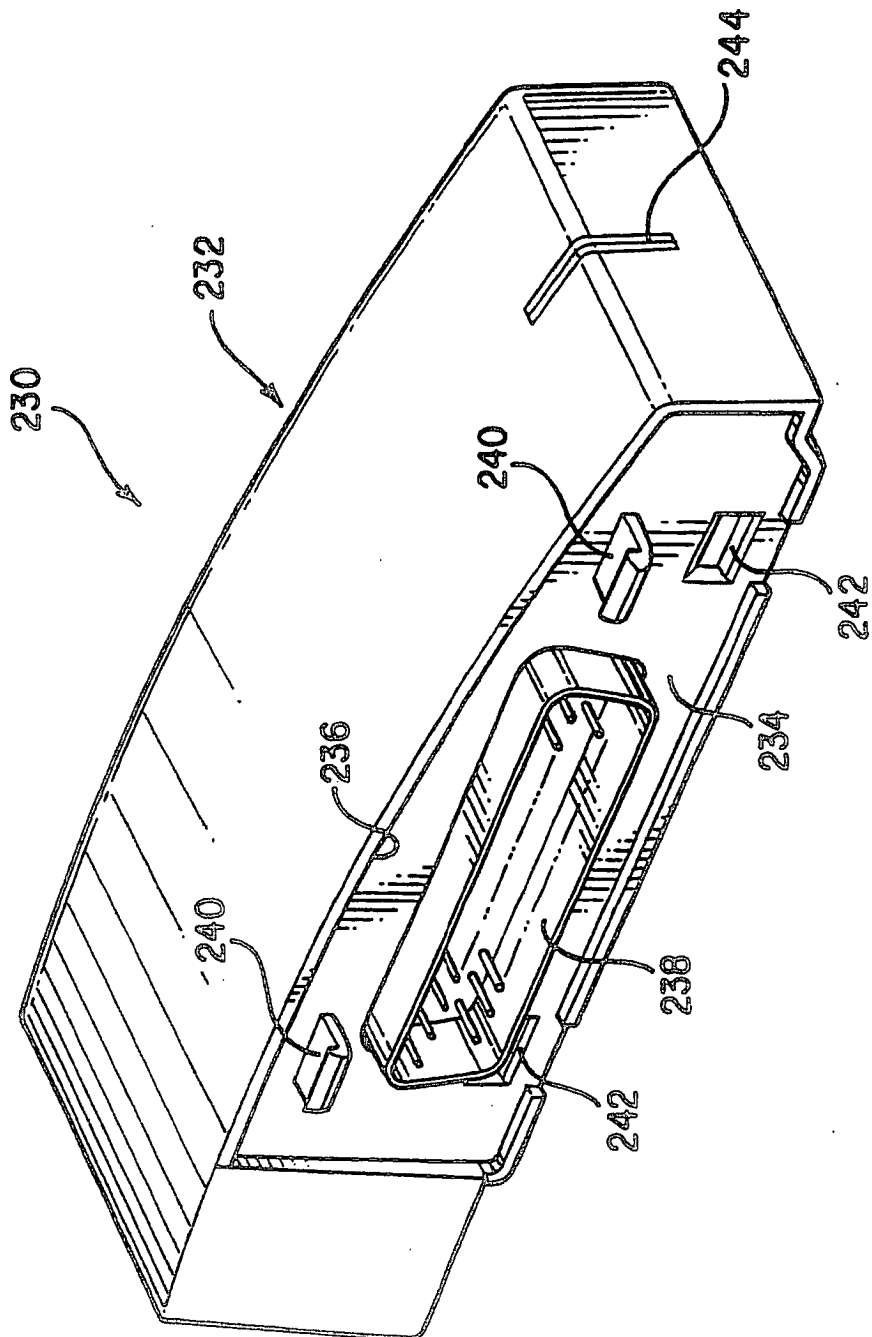


FIG. 8



ॐ
ॐ
ॐ

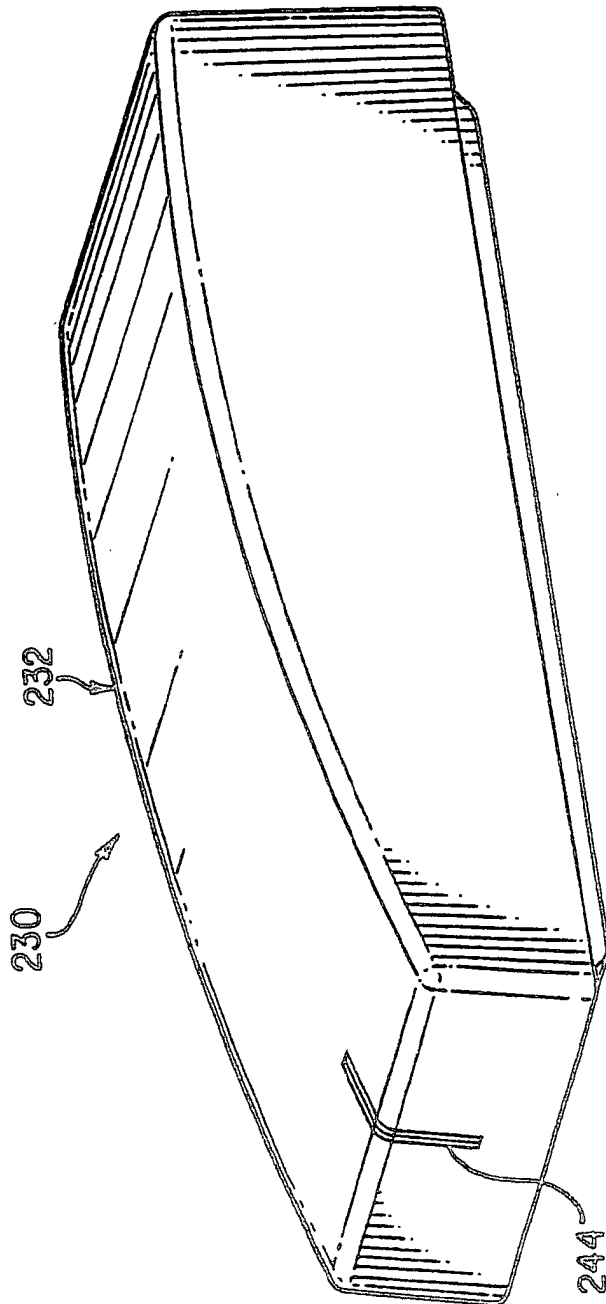


FIG. 10

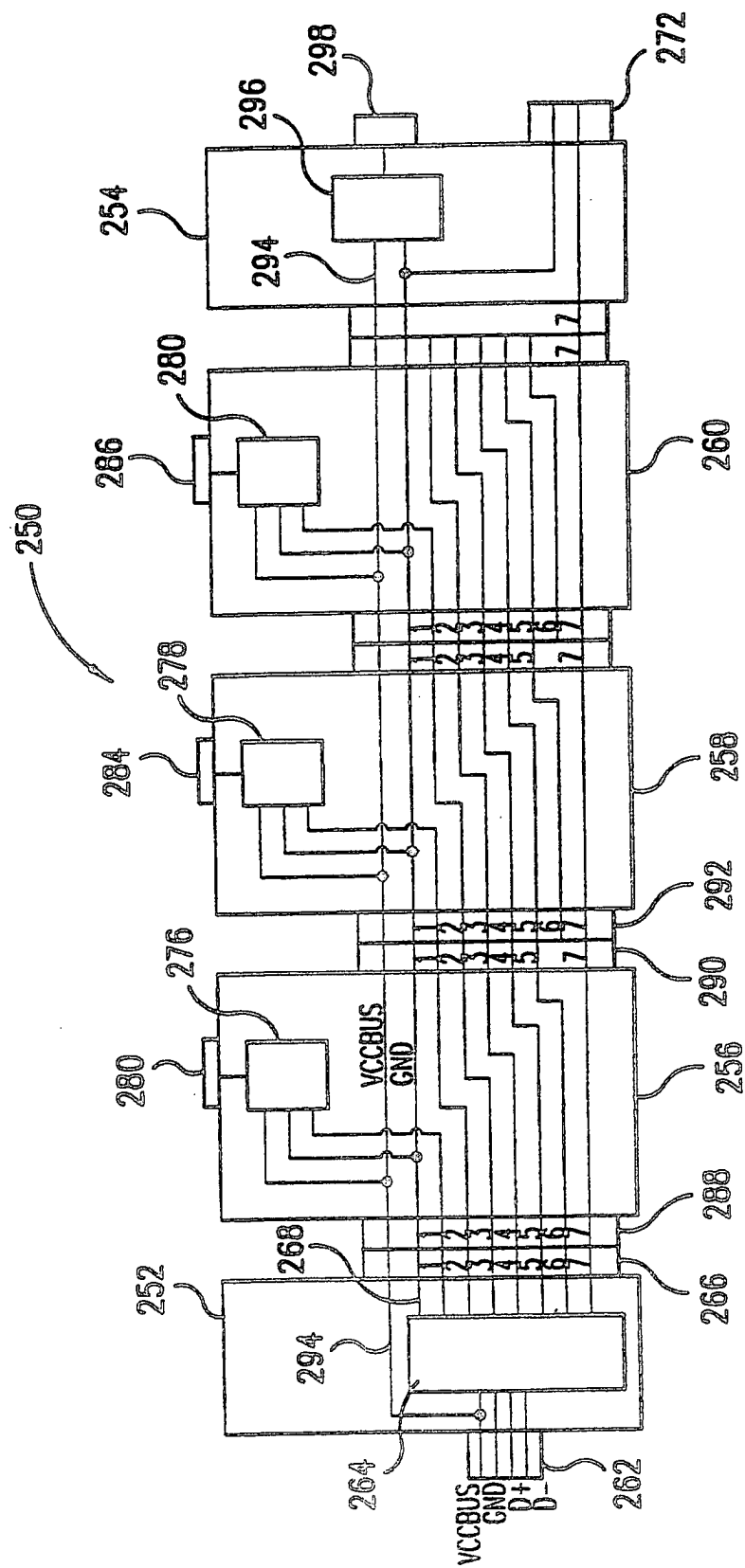
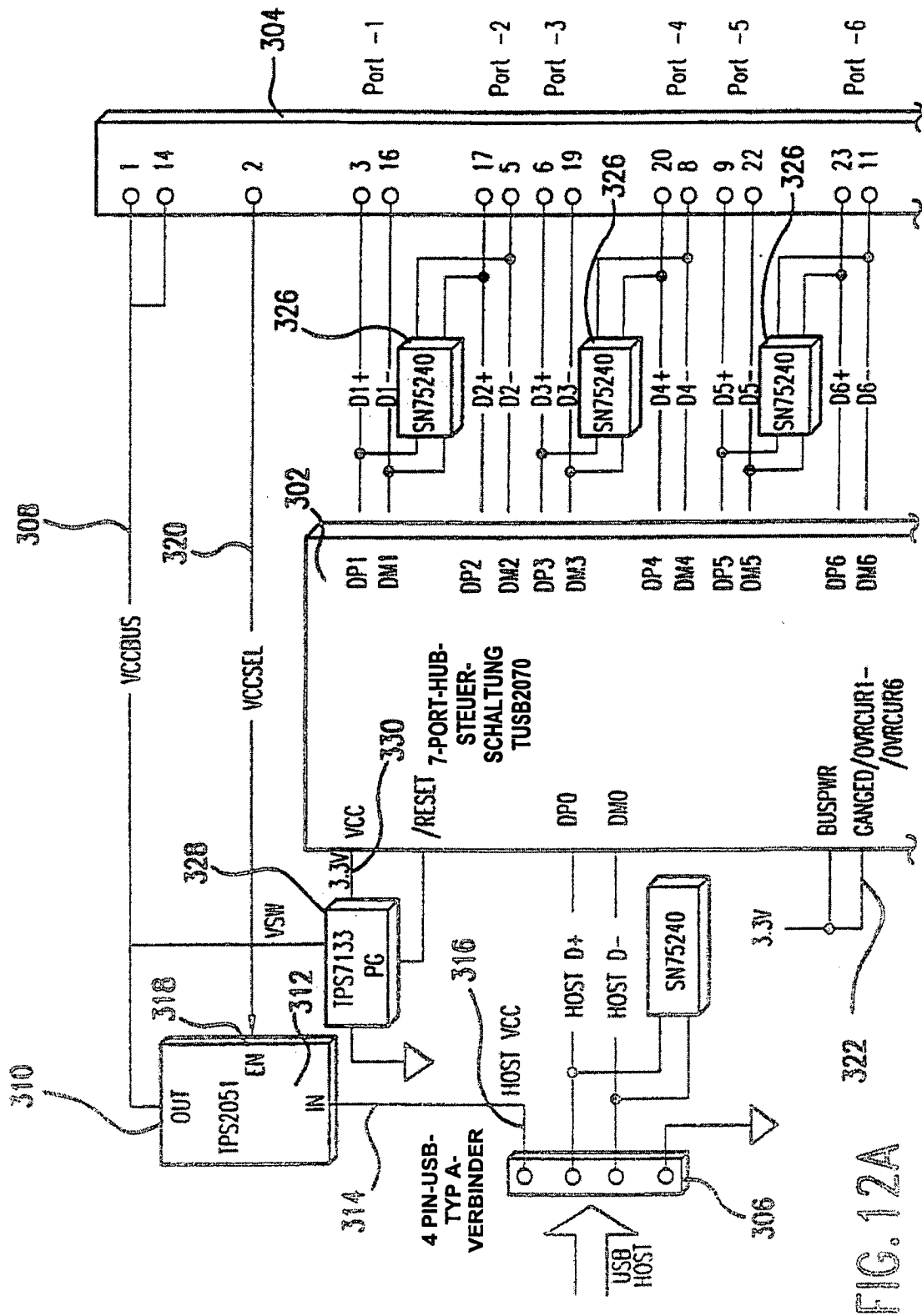


FIG. 11



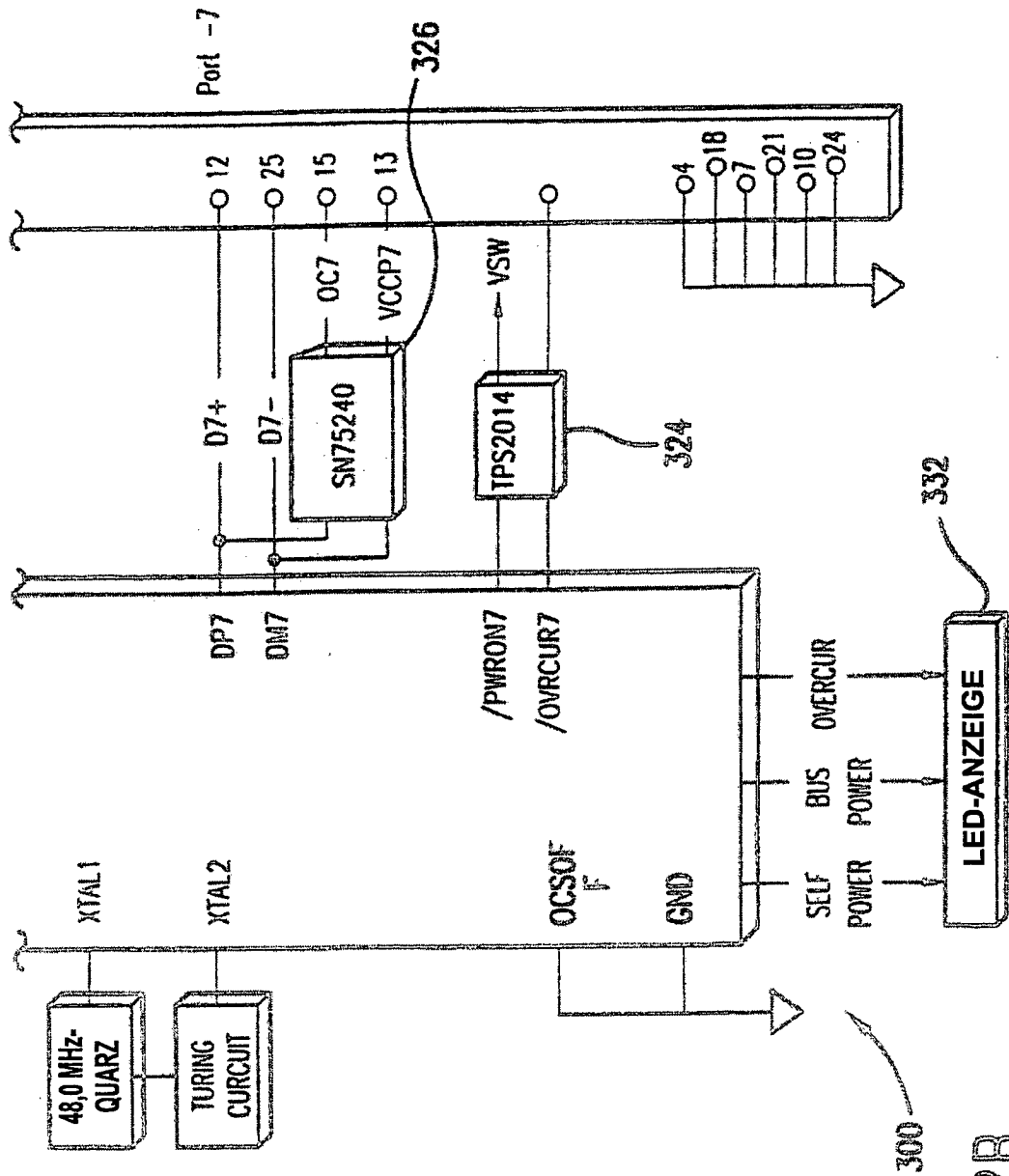
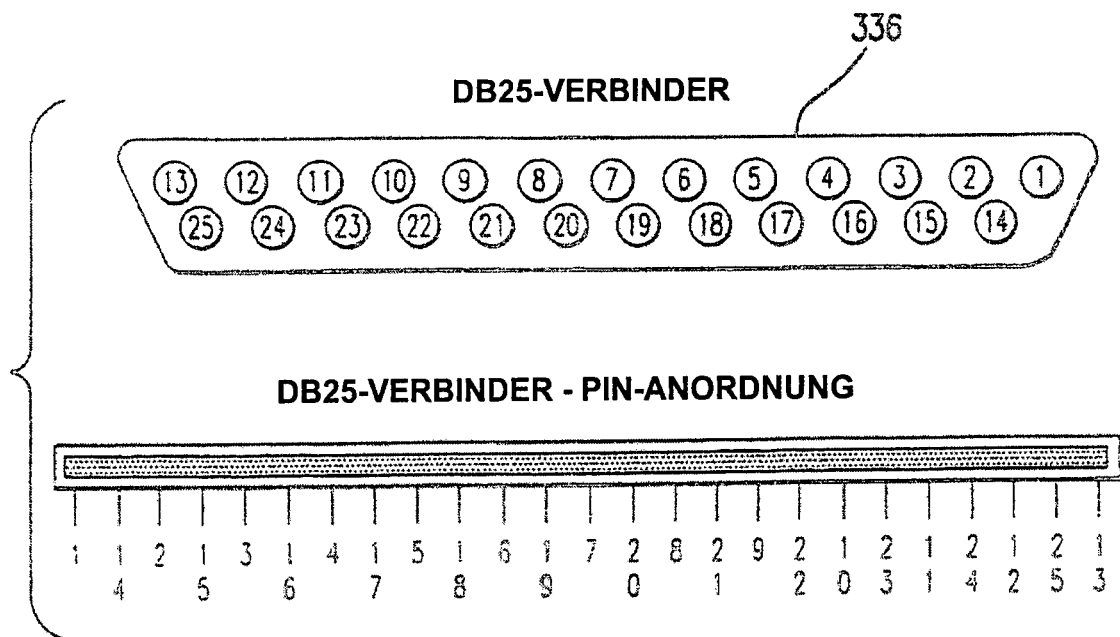


FIG. 12B



PIN	Signal-Name
1	VCCBUS
2	VCCSEL
3	D1+
4	GND1
5	D2-
6	D3+
7	GND3
8	D4-
9	D5+
10	GND5
11	D6-
12	D7+
13	VCCP7
14	VCCBUS
15	OC7
16	D1-
17	D2+
18	GND2
19	D3-
20	D4+
21	GND4
22	D5-
23	D6+
24	GND6
25	D7-

FIG. 13

VCCBUS - ENERGIEQUELLEN-DECODIERUNG				
ERSTES END-MODUL	ZWEITES END-MODUL	EXT P/W	VCCSEL	VCCBUS
IN	OUT	OUT	HIGH	NONE
IN	IN	OUT	HIGH	HOSTVCC
IN	IN	IN	LOW	EXTVCC

FIG. 14A

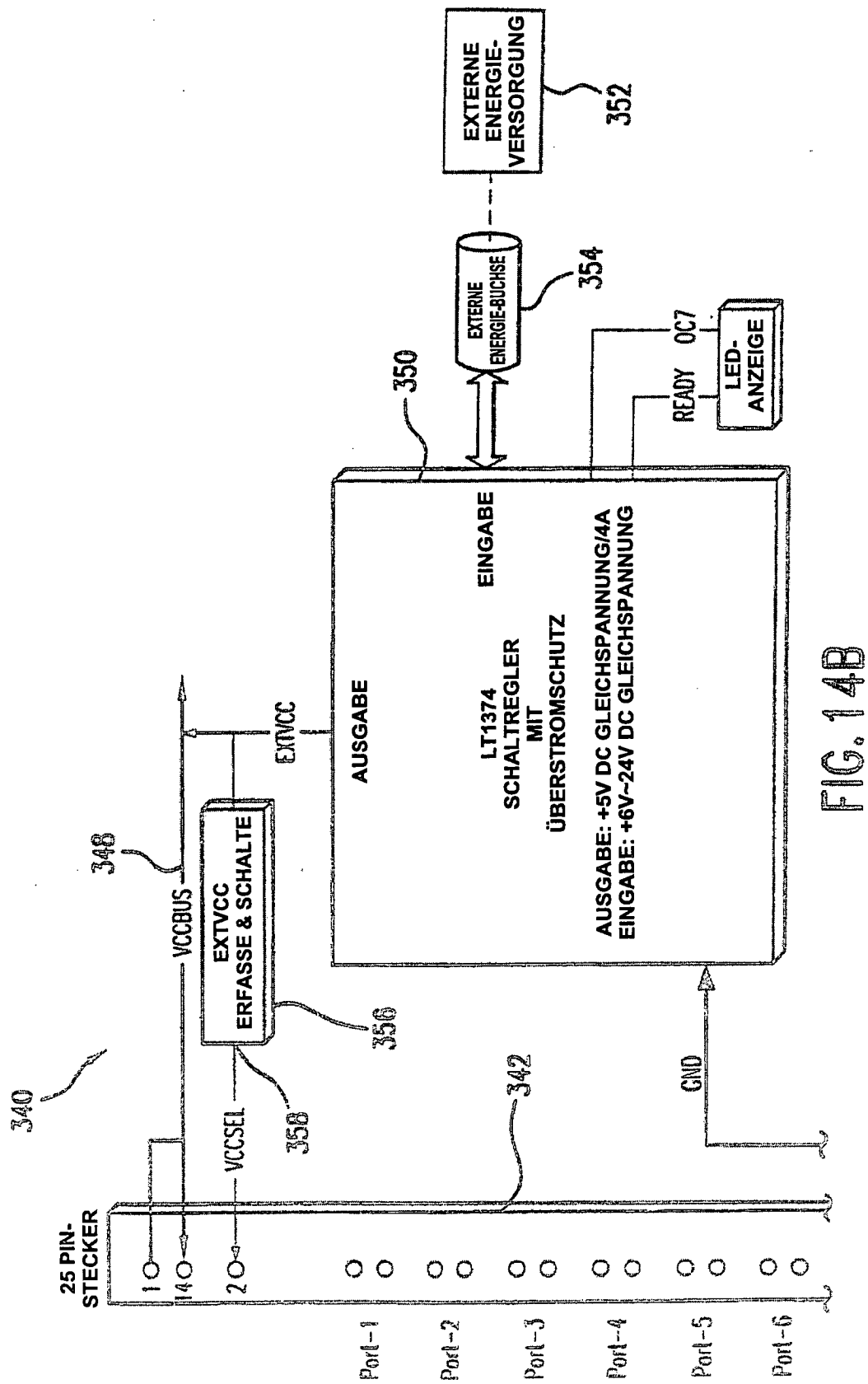


FIG. 14B

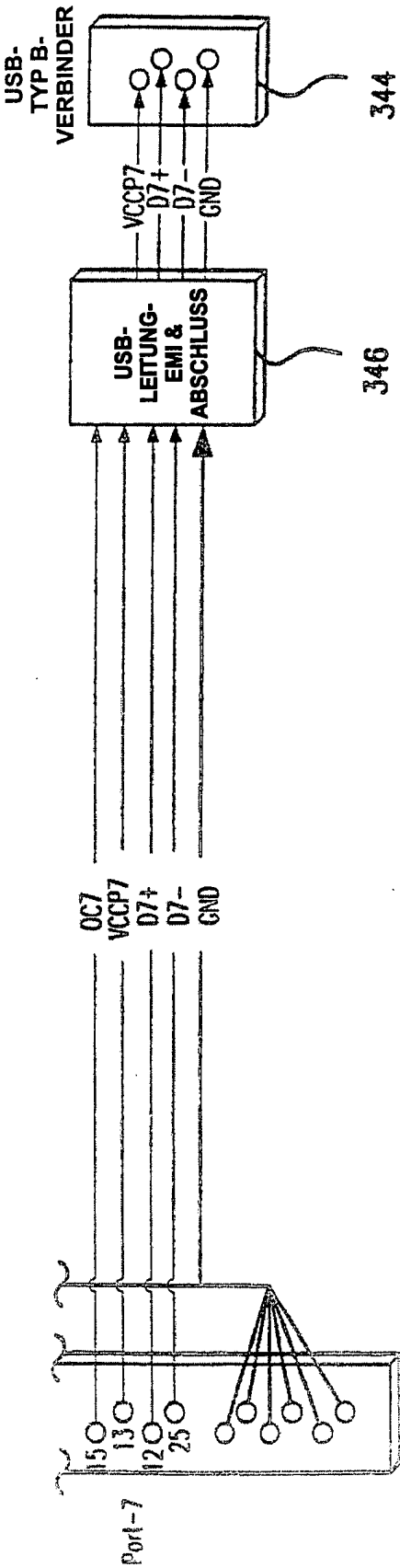


FIG. 14C

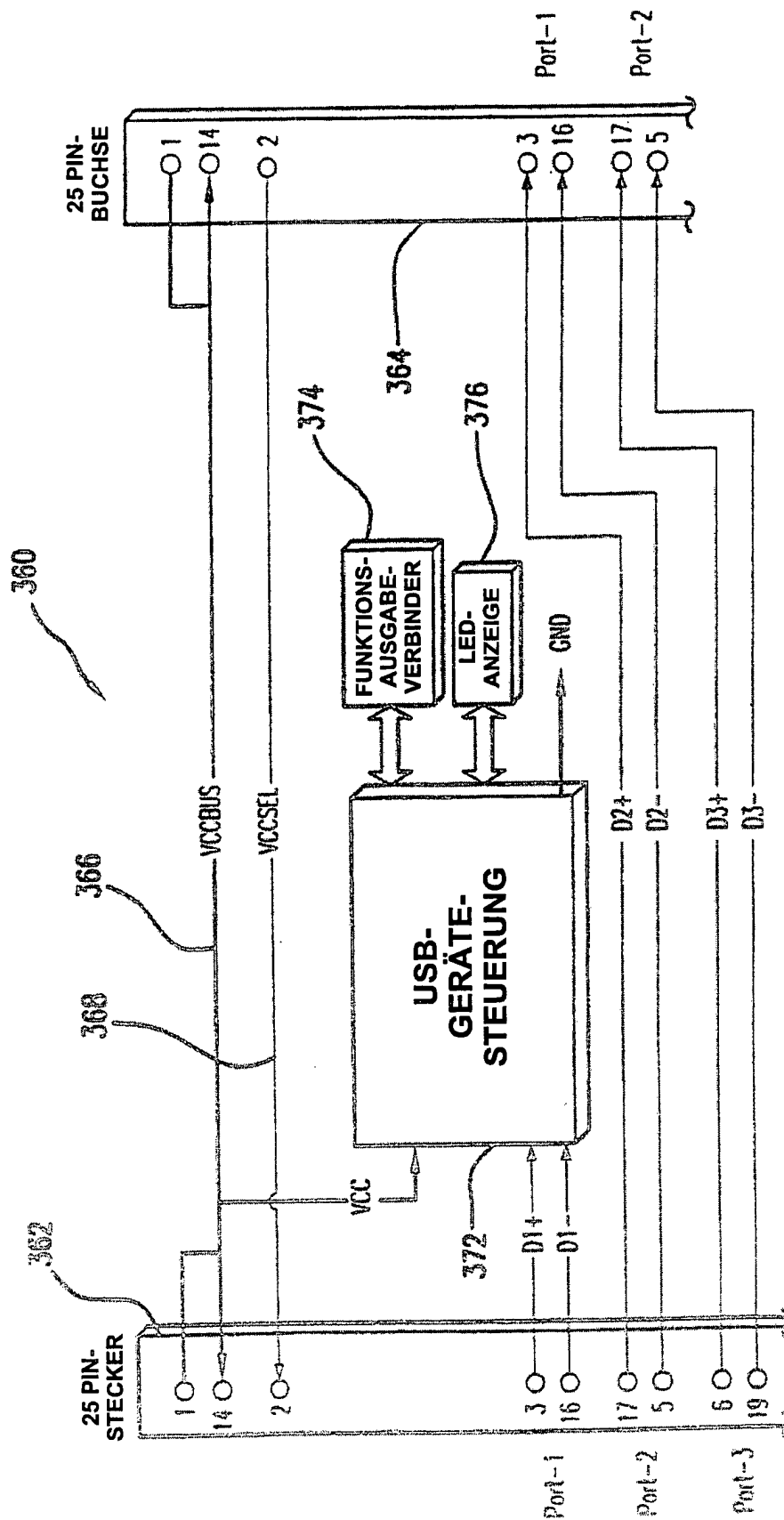


FIG. 15A

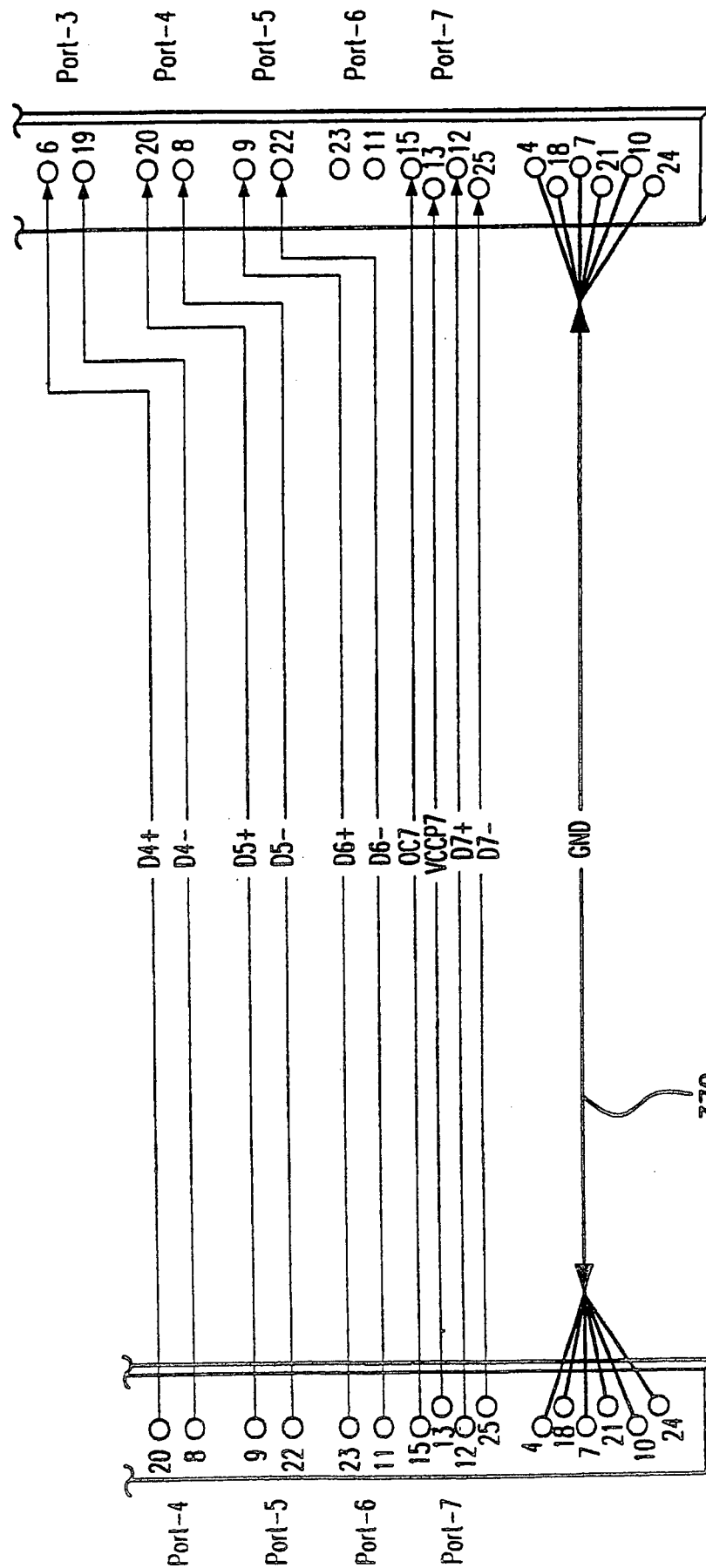


FIG. 15B

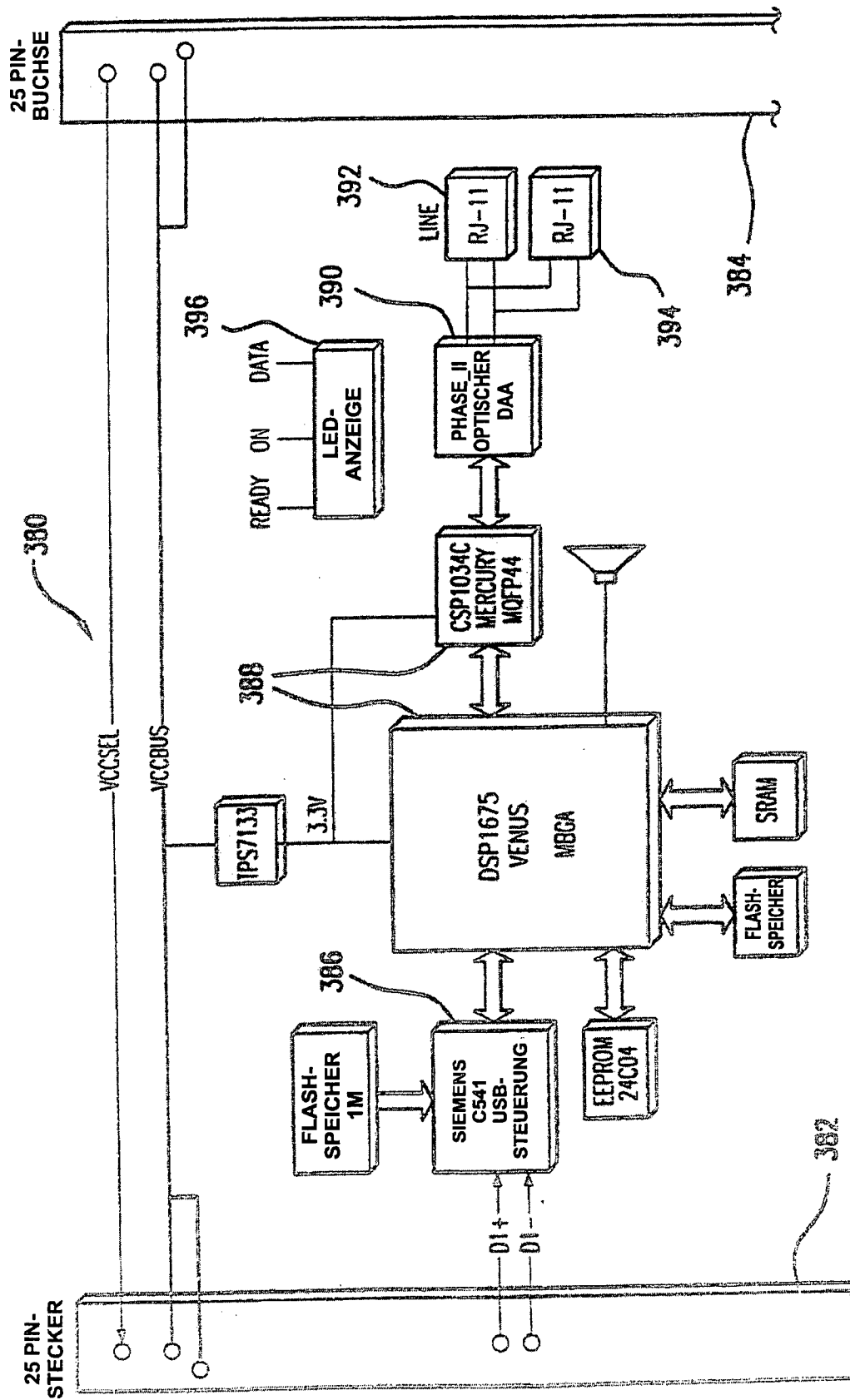


FIG. 16A

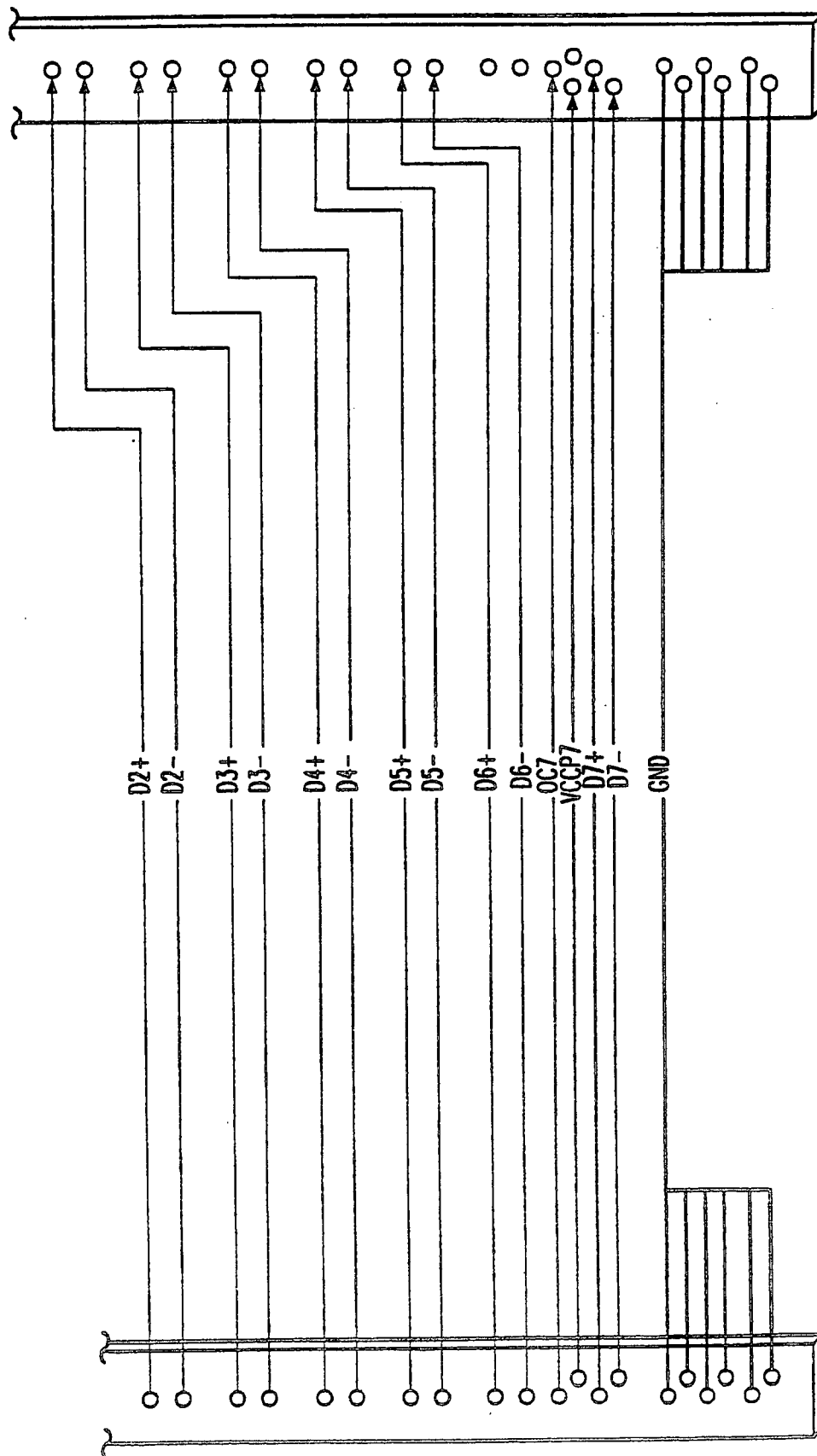


FIG. 16B

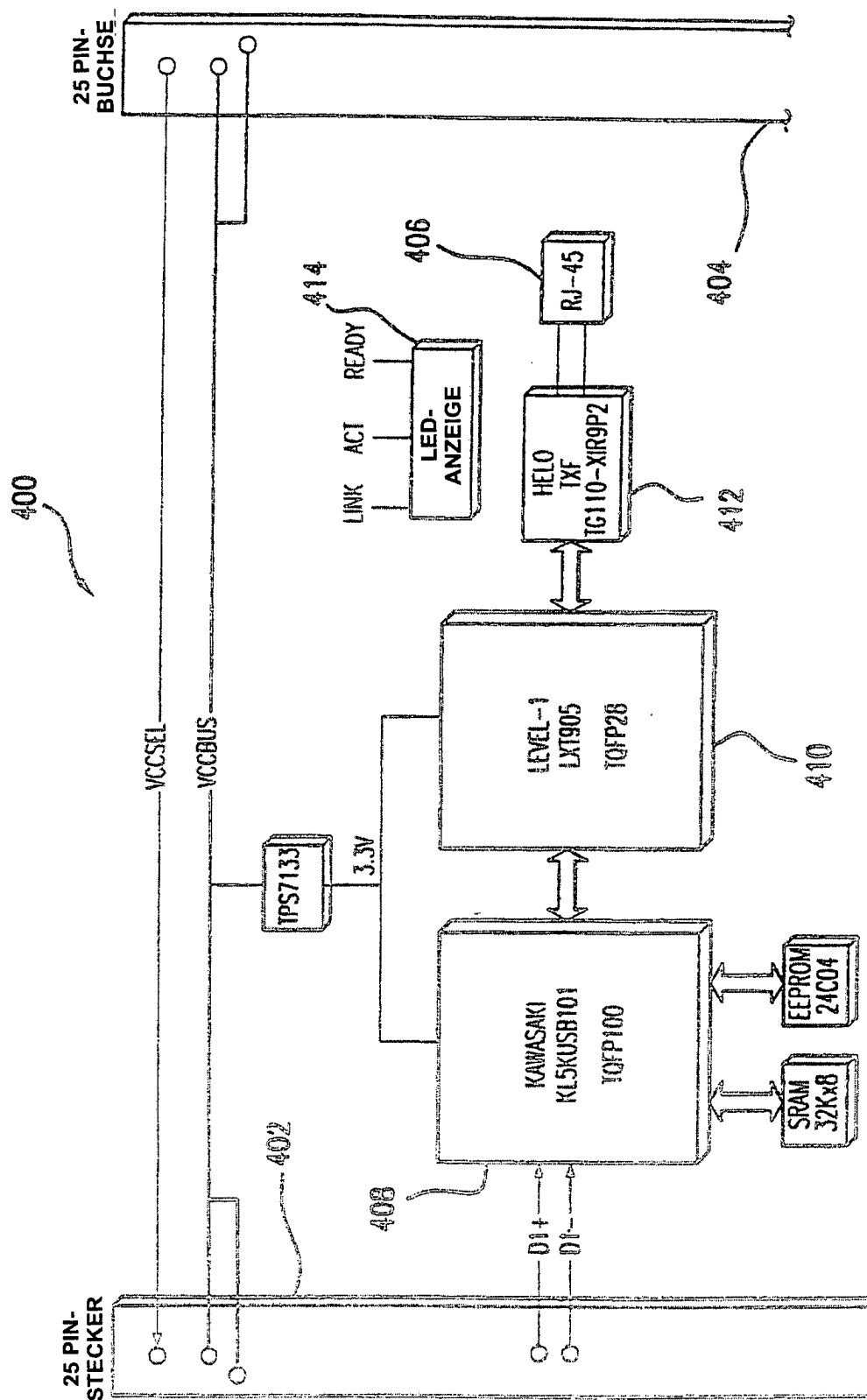


FIG. 17A

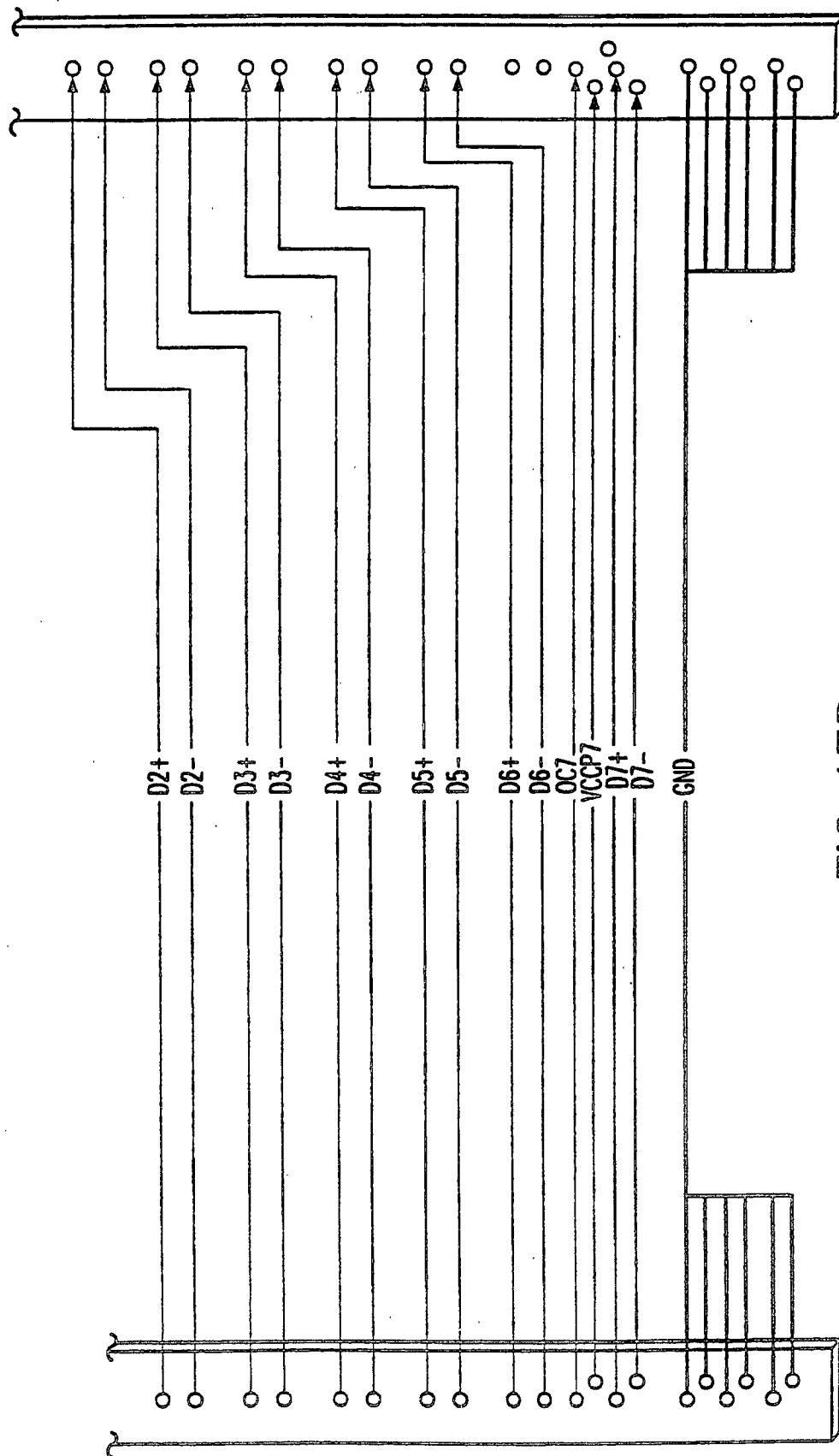


FIG. 17B

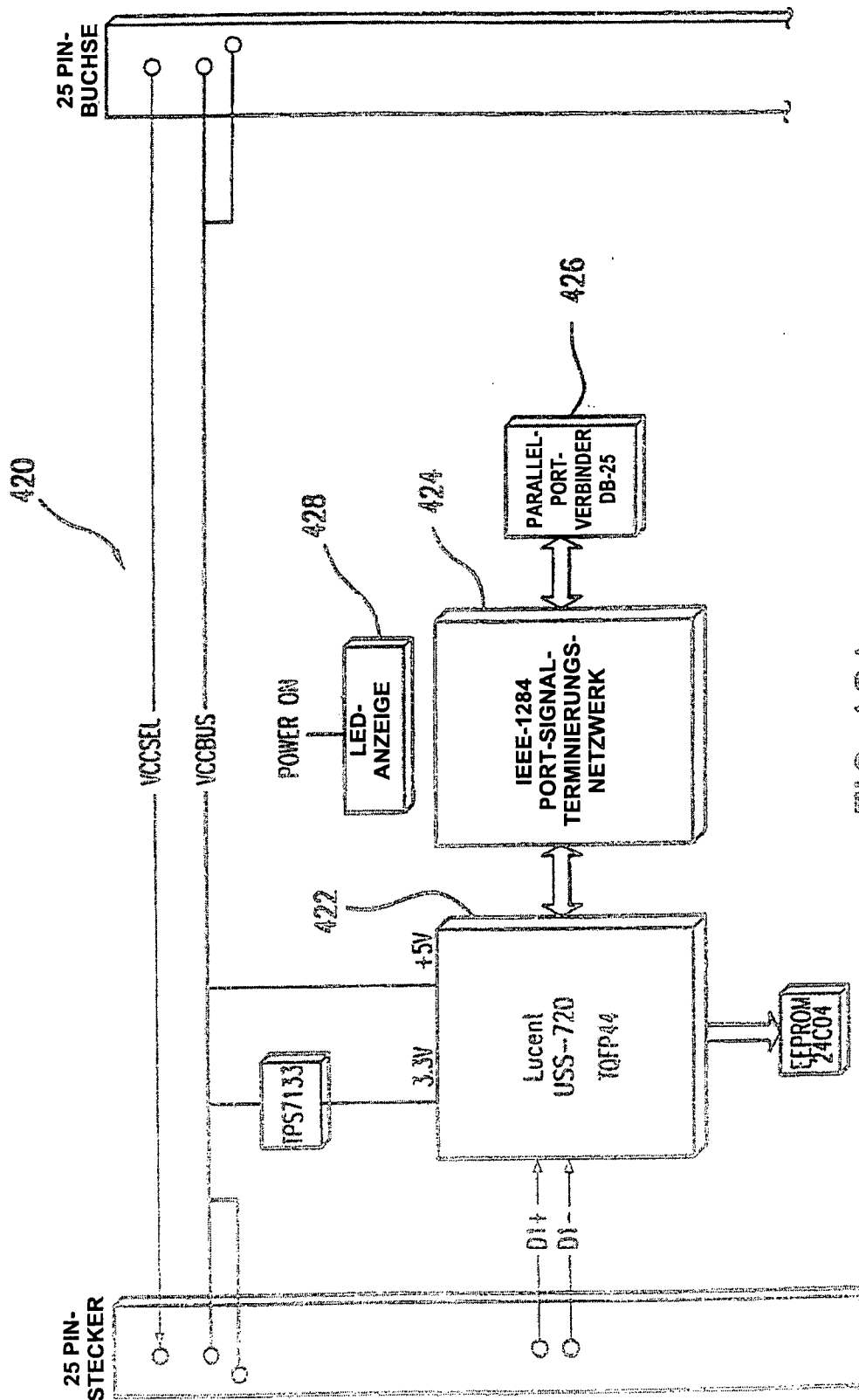


FIG. 18A

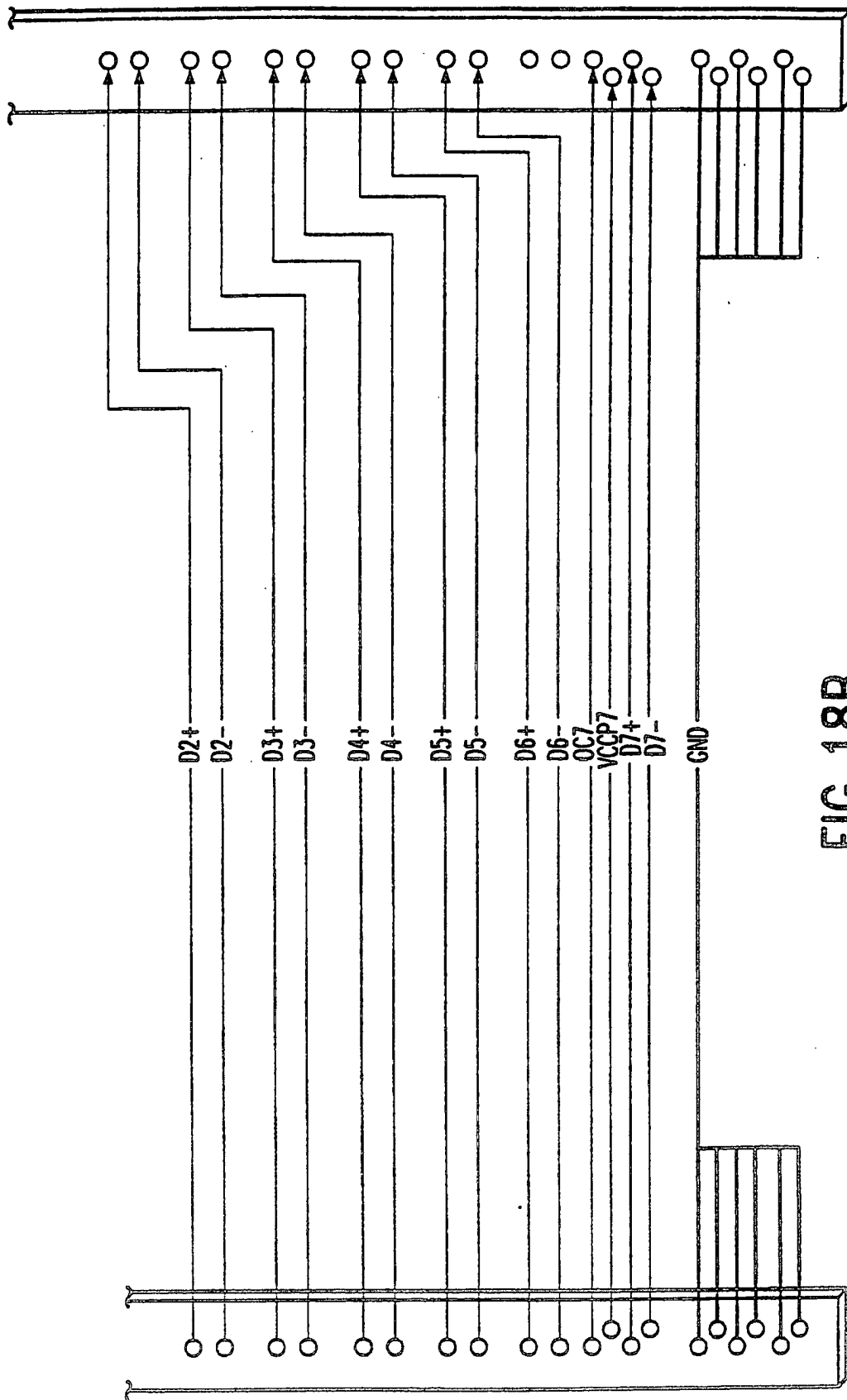


FIG. 18B

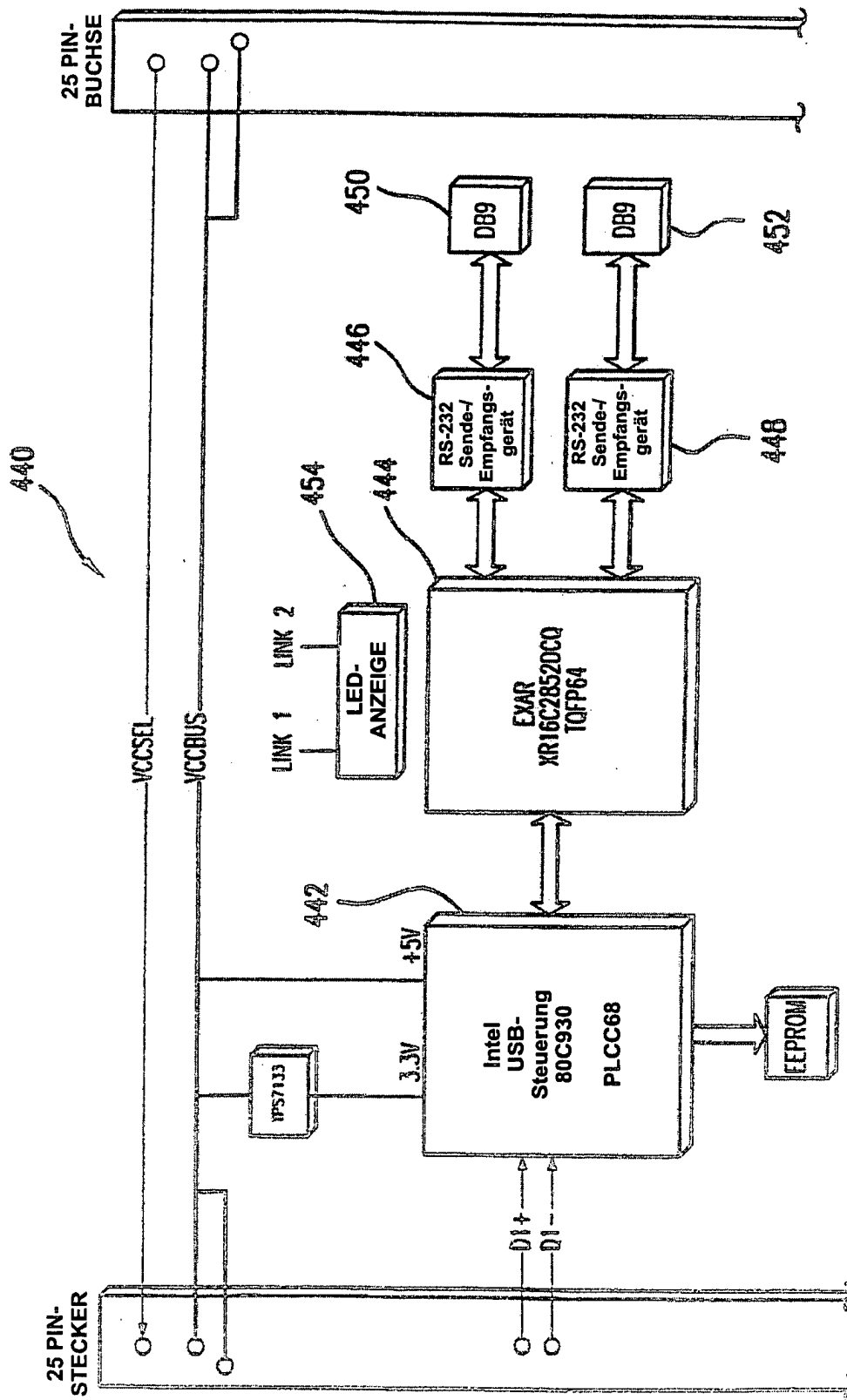


FIG. 19A

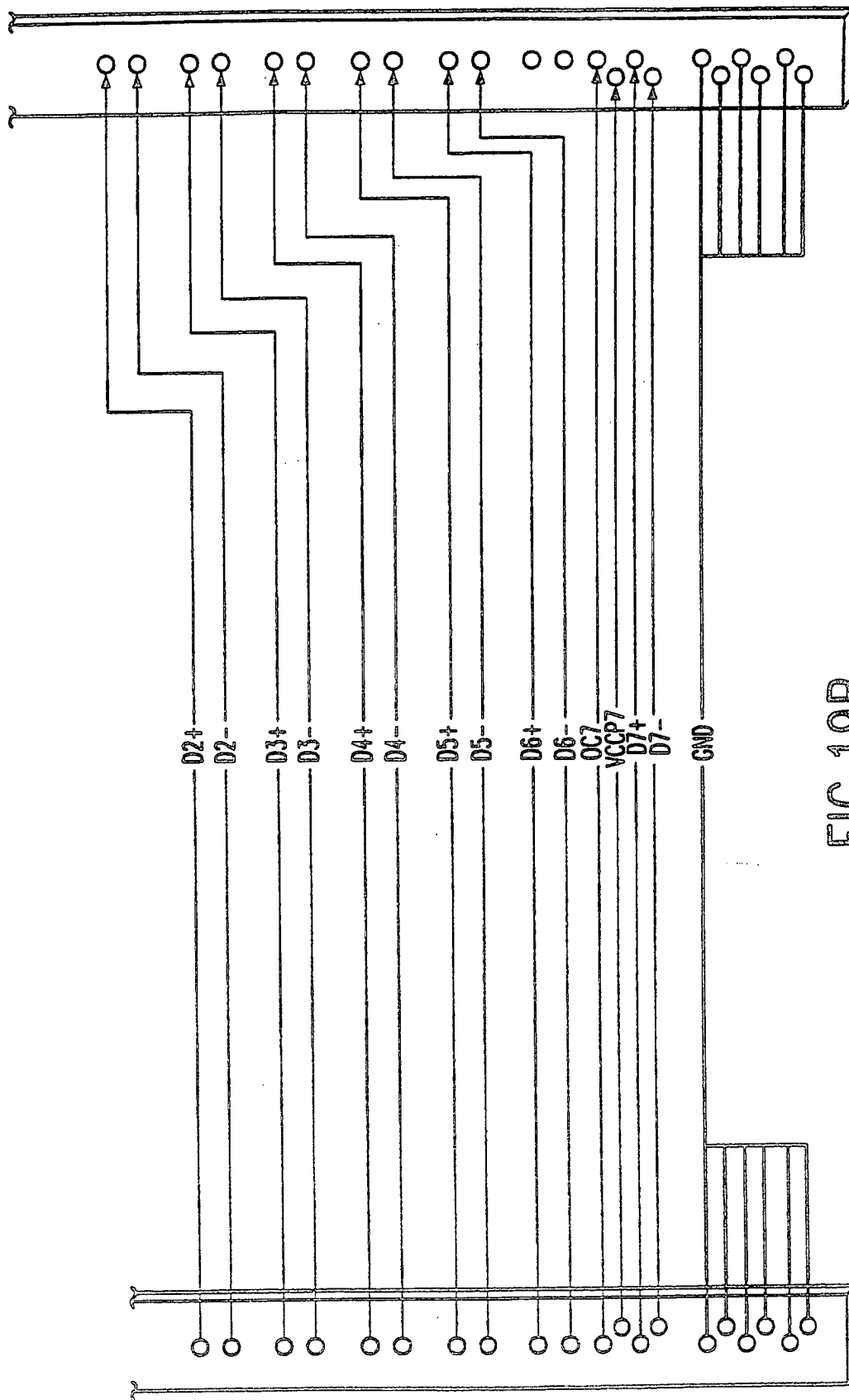


FIG. 19B

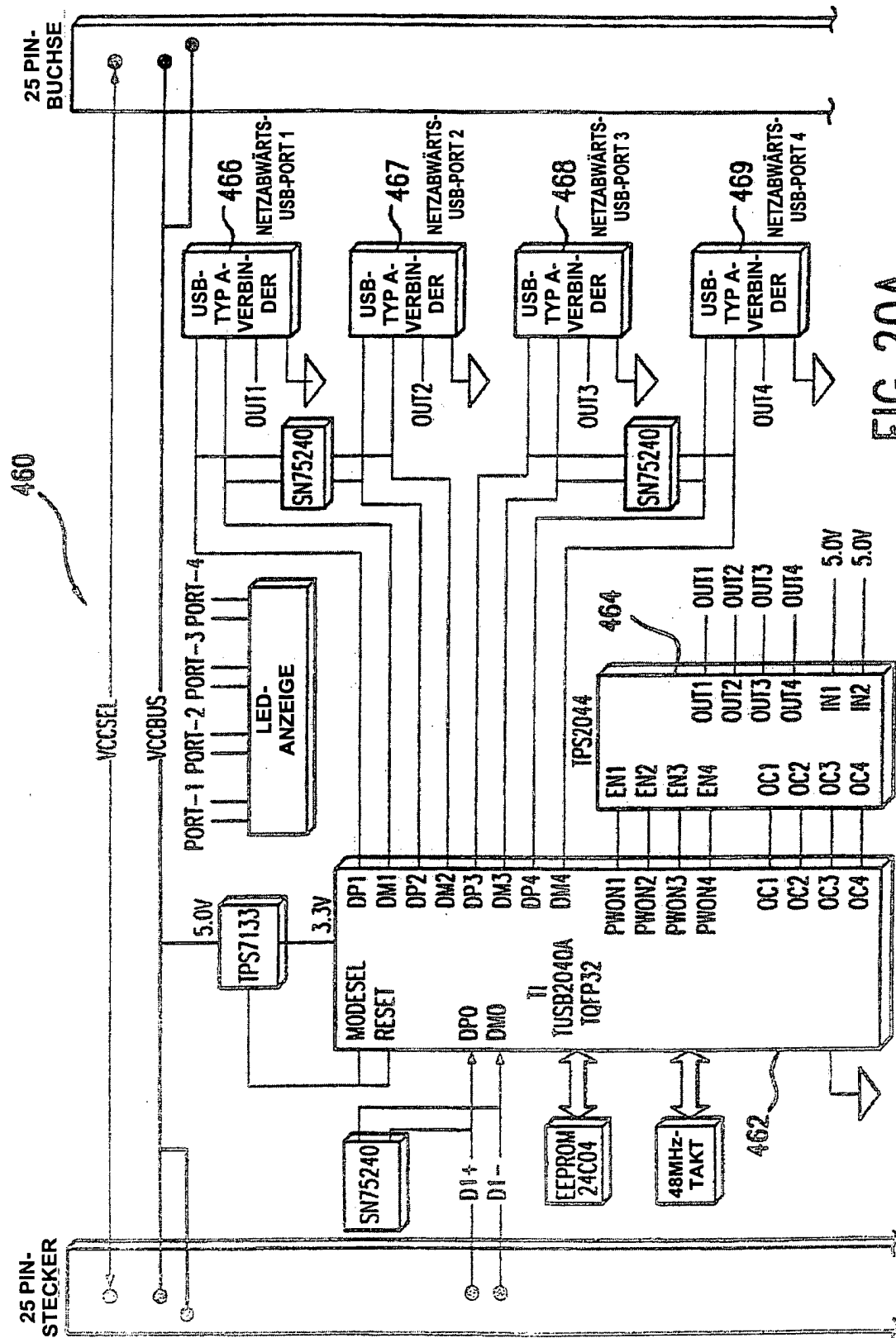


FIG. 20A

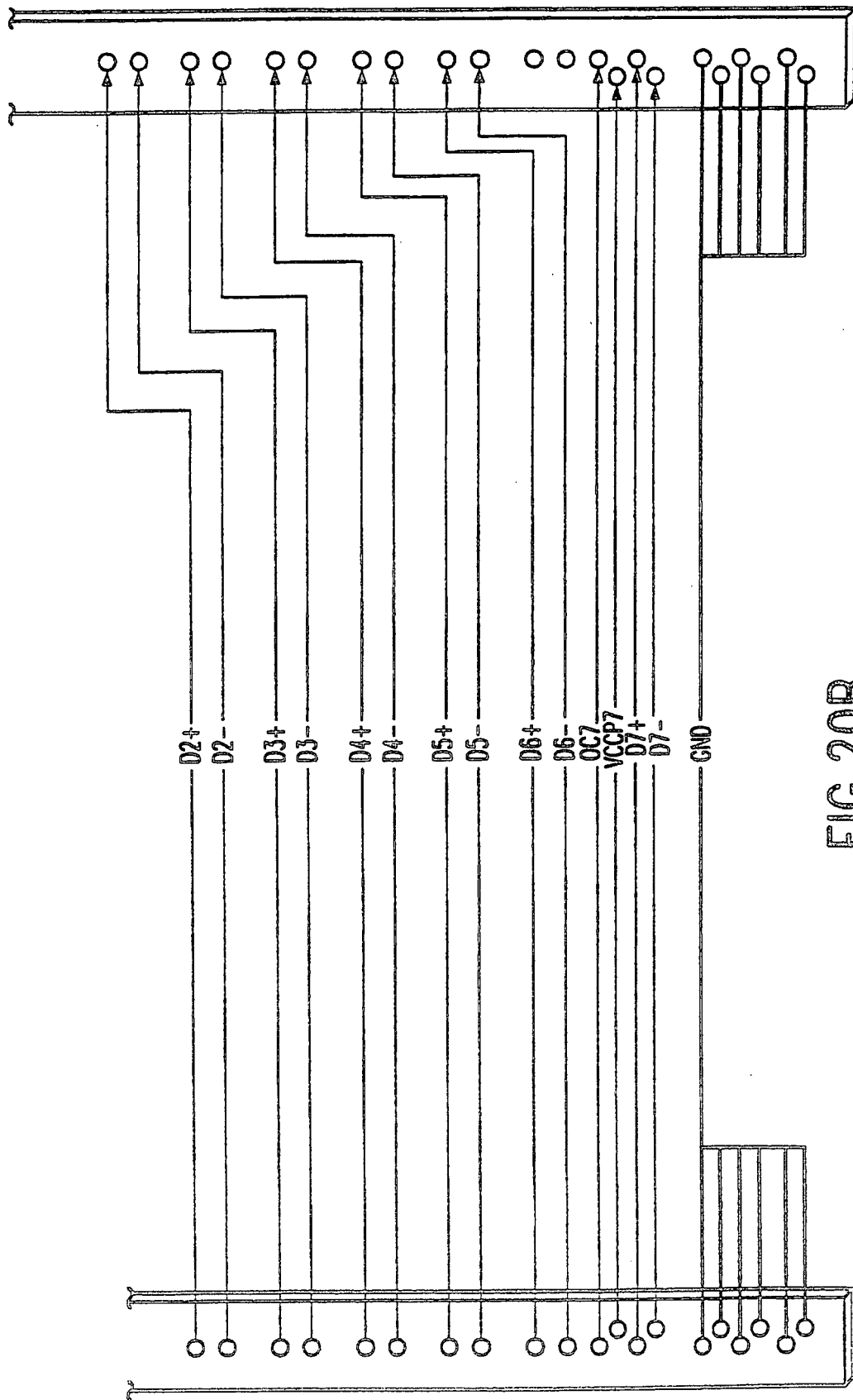
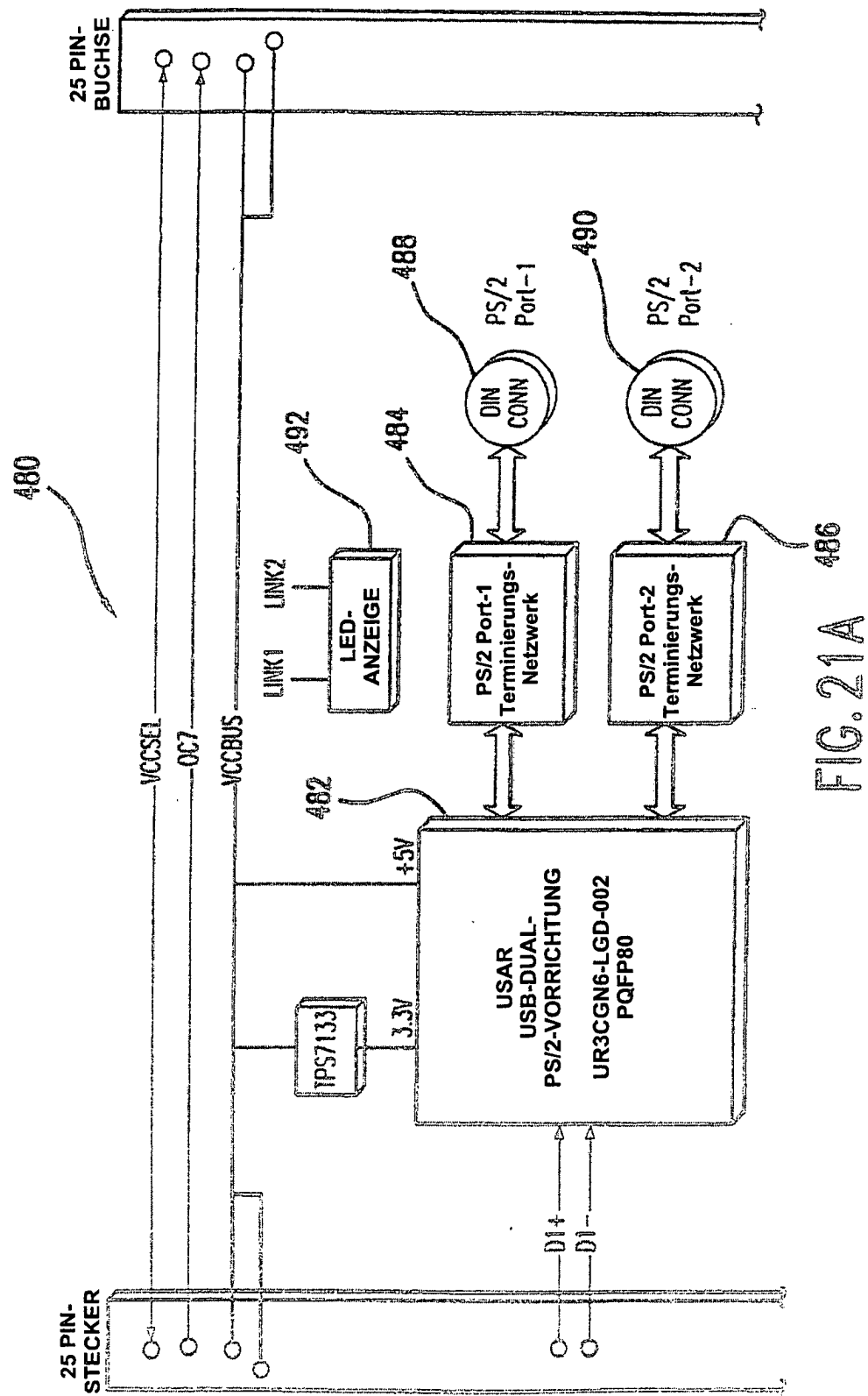


FIG. 20B



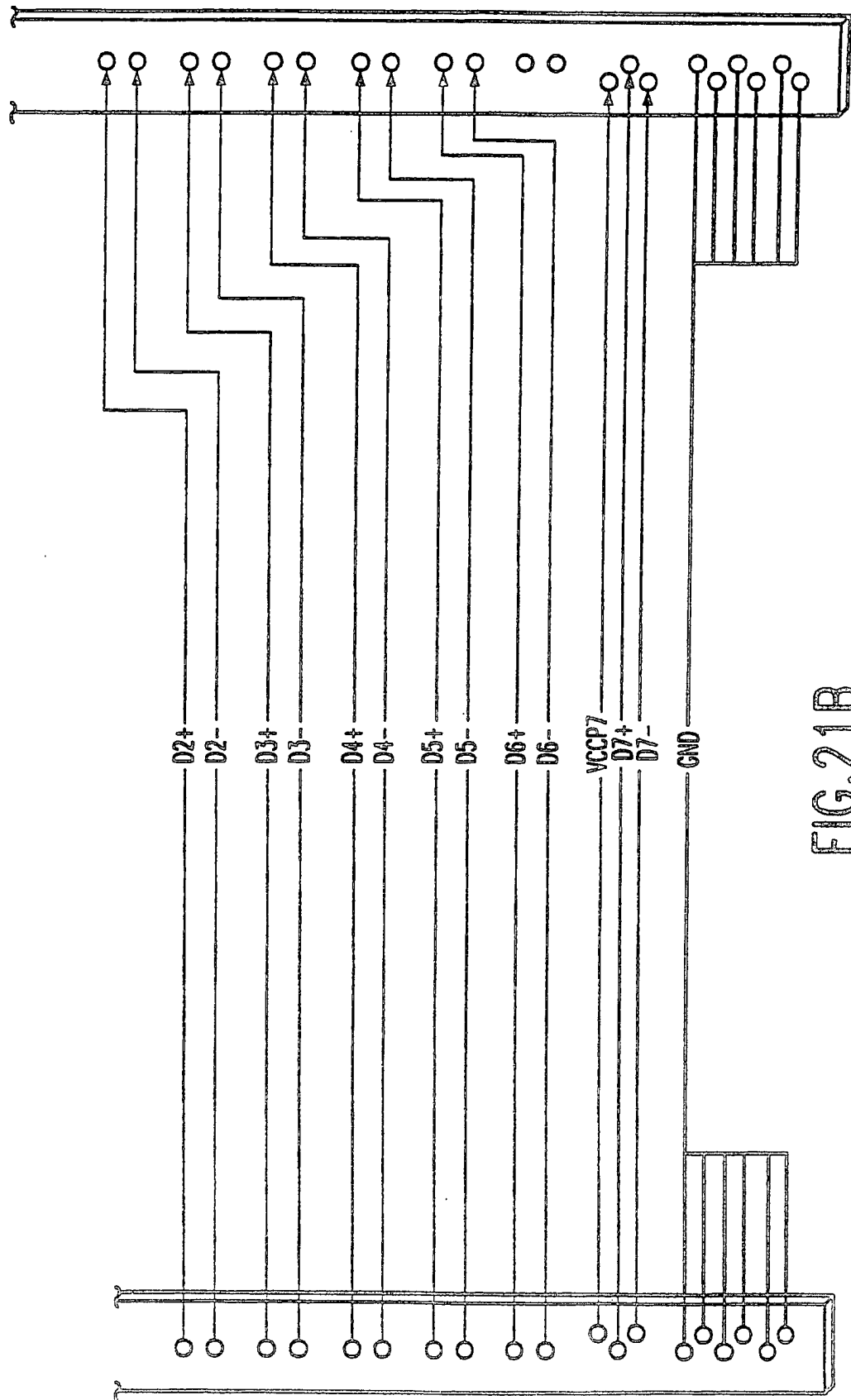


FIG. 21B