(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 696 28 495 T2** 2004.05.06

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 735 810 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **696 28 495.2**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **96 301 887.4**
(96) Europäischer Anmeldetag: **20.03.1996**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.10.1996**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **H05K 7/14**
H05K 5/02, H05K 7/20

(30) Unionspriorität:
411500 **28.03.1995** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
The Whitaker Corp., Wilmington, Del., US

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(72) Erfinder:
Stora, Michael Joseph, Boonton, New Jersey 07005, US; Dlugolecki, Thomas Michael, Mechanicsburg, Pennsylvania 17055, US; Faith, Kevin Peter, Laike Hiawatha, New Jersey 07034, US; Norton, Jeffrey Mark, Lebanon, Pennsylvania 17042, US

(54) Bezeichnung: **Steckbare Energieversorgung für Baugruppenträger**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Baugruppenträger zum elektrischen Verbinden von Schaltkarten mit einer gemeinsamen Rückverdrahtungsplatte innerhalb eines Rahmens und insbesondere Stromversorgungen zum Liefern von Gleichstrom an das gekoppelte System.

[0002] Baugruppenträgersysteme umfassen Arrays von Tochterschaltkarten, die elektrisch mit einer gemeinsamen Rückverdrahtungsplatte oder Mutterplatine verbunden sind, die allgemein in einem Rahmen am weitesten innen innerhalb eines Tocherkartenaufnahmegebiets positioniert ist. Führungskanäle an Seitenwänden des das Kartenaufnahmegebiet umgebenden Rahmens sorgen für eine Führung beim Einführen jeder Tochterkarte, wodurch sichergestellt wird, daß an der Vorderkante der Tochterkarte montierte elektrische Verbinder auf komplementäre Verbinder an der Rückverdrahtungsplatte ausgerichtet sind, um bei vollständiger Einführung der Tochterkarte gekoppelt zu werden. Die Arrays elektrischer und elektronischer Komponenten auf den Tochterkarten und der Rückverdrahtungsplatte erfordern Strom in Form von Gleichstrom, und da der meiste Strom zu Büros und anderen Baugruppenträgerstellen allgemein als Wechselstrom übertragen wird, ist eine Umwandlung in Gleichstrom erforderlich.

[0003] Allgemein erhält die Rückverdrahtungsplatte den Gleichstrom von einer Unterbaugruppe, zu der Wechselstrom übertragen wird, und die Unterbaugruppe ist für die Umwandlung in Gleichstrom bestimmt; (siehe DE-U-89 00 463). Bei einem herkömmlichen Ansatz ist eine Gleichstrom liefernde Unterbaugruppe entfernt vom Kartenaufnahmegebiet entfernbar in der Rückseite der Systemumhüllung montiert; der Wechselstrom wird von der Unterbaugruppe über ein Drahtbündel empfangen, während die elektrischen Verbindungen mit der Rückverdrahtungsplatte entweder über eine direkte mechanische Rückverdrahtungsplattenverbindern oder durch ein weiteres Drahtbündel bereitgestellt werden (siehe FR-A-2 365 932).

[0004] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Stromversorgung, die von der Vorderseite in einen Baugruppenträger montiert werden kann und leicht daraus entfernt werden kann.

[0005] Eine weitere Aufgabe besteht in der Bereitstellung einer Stromversorgung, die ihre elektrischen Verbindungen mit der Rückverdrahtungsplatte und mit der Wechselstromeingabe lediglich durch Einführen in den Baugruppenträger herstellt.

[0006] Die vorliegende Erfindung besteht in einem Baugruppenträgersystem, wie es in Anspruch 1 definiert ist.

[0007] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Stromversorgung zum Umwandeln der Wechselstromeingabe in Gleichstrom als eine Tochterkarte konfiguriert, kann in das Tochterkartenaufnahmegebiet gesteckt werden und kann ansonsten als eine Einheit analog zu einer Tochterkarte gehandhabt werden. Bei einer Strommodulstelle, bevorzugt an einem Ende des Kartenaufnahmegebiets, kann das Stromversorgungsmodul entlang Führungskanälen, die entlang der Seitenwände des Gebiets verlaufen, eingeführt werden. Durch ein vollständiges Einführen des Stromversorgungsmoduls werden alle seine elektrischen Verbindungen sowohl mit den Wechselstromeingabeleitungen als auch der Gleichstromübertragung zur Rückverdrahtungsplatte automatisch hergestellt, wobei Stromanschlüsse innerhalb von Kartenkantenverbindungen entlang der Vorderkante der Schaltkarte des Stromversorgungsmoduls verwendet werden. Ein Paar von mit der Hand betätigten Auswerfmechanismen werden an den Enden des hinteren Endes des Moduls verwendet, und zusammen mit dem Baugruppenträgerrahmen an der Vorderseite des Baugruppenträgers werfen sie, wenn gewünscht, das Modul analog zum Auswurf von Tochterkarten aus.

[0008] Die Erfindung ermöglicht somit die Bereitstellung eines Stromversorgungsmoduls, das so konfiguriert und dimensioniert ist, daß es als eine Einheit gehandhabt werden kann und in die Vorderseite eines Kartenaufnahmegebiets eines Baugruppenträgers eingeführt und daraus entfernt werden kann. Sie ermöglicht somit, daß das Stromversorgungsmodul alle seine elektrischen Verbindungen mit Eingabestromleitungen und mit der Rückverdrahtungsplatte bei Einführen in den Baugruppenträger durch selbst in Eingriff nehmende Verbinder automatisch herstellt, wodurch sich etwaige zwischen der Stromversorgung und der Rückverdrahtungsplatte angeordnete Kabel zum Führen von Gleichstrom vom Modul zur Rückverdrahtungsplatte erübrigen und ihre Tendenz, die dynamische und Rauschleistung des Stromliefersystems zu verschlechtern, eliminiert wird.

[0009] Die Erfindung besteht außerdem in einem Stromversorgungsmodul, wie es in Anspruch 10 definiert ist.

[0010] Das Stromversorgungsmodul beinhaltet bevorzugt eine integrale diagnostische und Steuerkapazität, wie etwa: Systemtemperaturgesundheitsüberwachung, Übertemperaturschutz, Überspannungsschutz, Überstromschutz, Spannungsüberwachung, um ordnungsgemäße Einschalt- und Ausschaltsequenzen bereitzustellen, und Initiieren der Speicherung kritischer Daten bei einem Abschalten.

[0011] Das Stromversorgungsmodul wird zweckmäßigerweise durch das Baugruppenträgerkühlsystem gekühlt, wodurch sich eine getrennte Stromversorgungskühlanordnung erübrigt. Das Baugruppenträgerkühlsystem kann ein in sich abgeschlossenes, von vorne einführbares und entfernbares Luftkühlmodul sein, das dafür ausgelegt ist, Wärme von allen Baugruppenträgertochterkarten und dem Stromversorgungsmodul gleichzeitig abzuleiten.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann das Kühlmodul neben dem Kartenaufnahmege-

biet in den Baugruppenträger eingeführt (und daraus entfernt) werden, wobei es für die Umwälzung der Umluft sorgt, um Wärmeenergie von den Tochterkarten und vom Stromversorgungsmodul abzuleiten. Das Kühlmodul kann eine einzige Gebläseeinheit verwenden, und Seiten des Stromversorgungsmoduls sowie Seiten der Tochterkarten sind offen, um durch das Kühlmodul umgewälzte Luft aufzunehmen. Ein Trennblech ist zwischen dem Kühlgebläse und dem Kartenaufnahmegebiet montiert und so ausgelegt, daß es die Luftmenge mißt, um ausreichend Luft vom Gebläse zum Stromversorgungsmodul sicherzustellen und gleichzeitig eine ausreichende Luftströmung zu den Tochterkarten aufrechtzuerhalten. Das Kühlmodul stellt bei vollem Einführen alle notwendigen elektrischen Verbindungen mit der Rückverdrahtungsplatte her, und zwar mit einem Schubladenverbinder an einer hinteren Stelle des Kühlmodulchassis, der mit einem komplementären Verbinder am hinteren Ende des Kühlmodulaufnahmegebiets koppelt, und zwar in einem selbstjustierenden koppelnden Verbindersystem unter Verwendung herkömmlicher Schubladenverbinder. Die Gebläsegeschwindigkeit wird durch einen Regelkreis geregelt, der die Auslaßlufttemperatur überwacht und die Gebläsespannung und somit die Gebläsegeschwindigkeit entsprechend einstellt.

[0013] Es wird nun eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beispielhaft unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0014] **Fig.** 1 eine isometrische Ansicht eines Baugruppenträgers, wobei die obere Abdeckung entfernt ist, die mehrere Tochterkarten in einem Kartenaufnahmegebiet davon darstellt, und ein Stromversorgungsmodul der vorliegenden Erfindung darin;

[0015] **Fig.** 2 eine isometrische Ansicht des Baugruppenträgers von **Fig.** 1, wobei das Stromversorgungsmodul und das Kühlgebläsemodul teilweise herausgezogen sind, und mit einem dazwischen zu montierenden Trennblech zum Messen der Luftströmung;

[0016] **Fig.** 3 eine isometrische Ansicht des Stromversorgungsmoduls der vorliegenden Erfindung, die an seiner Schaltkarte montierte repräsentative elektrische und elektronische Komponenten und an der Vorderkante davon montierte Verbinder zeigt;

[0017] **Fig.** 4 eine vergrößerte Draufsicht auf einen Teil der Vorderkante der Schaltkarte des Stromversorgungsmoduls, die von der Rückverdrahtungsplatte beabstandet ist, wobei die sich selbst in Eingriff nehmenden Verbinder von beiden dargestellt sind, die positioniert sind, um gekoppelt zu werden;

[0018] **Fig.** 5 und 6 vergrößerte Draufsichten auf einen Auswerfmechanismus des Stromversorgungsmoduls, in **Fig.** 5 vollständig eingeführt und in **Fig.** 6 zum Auswerfen des Moduls betätigt;

[0019] **Fig.** 7 eine Ansicht des Kühlmoduls, die das Chassis mit der entfernten Gebläseeinheit, eine Steuerschaltung für die Gebläseeinheit und einen an einem inneren Ende des Moduls montierten steckbaren Verbinder zeigt; und

[0020] **Fig.** 8 eine schematische Darstellung der mehreren Arten von Schaltungen der Stromversorgung, die mit der Rückverdrahtungsplatte und der Wechselstromeingabe zusammenhängen.

[0021] Die **Fig.** 1 und 2 zeigen ein Baugruppenträgersystem **10** mit einem Rahmen **12**, der ein Kartenaufnahmegebiet **14** definiert, um nach Einführen darin von einer Vorderseite **18** des Rahmens ein Array von Tochterschaltkarten **16** zu halten. Eine Rückverdrahtungsplatte **20** überquert ein inneres Ende des Kartenaufnahmegebiets **14** und weist elektrische Verbinder **22** auf, die jeweiligen der Tochterkarten **16** zugeordnet sind und an der Rückverdrahtungsplatte **20** neben dem Kartenaufnahmegebiet **14** montiert sind. Die Rückverdrahtungsplattenverbinder **22** werden mit an Vorderkanten der Tochterkarten montierten Verbindern gekoppelt, um bei ihrem vollen Einführen in das Kartenaufnahmegebiet **14** elektrische Verbindungen mit Tochterschaltkarten **16** herzustellen. Der Rahmen **12** stellt Paare von Führungskanälen **24** an inneren Seitenwänden **26** bereit, um die Tochterkarten geführt einzuführen, und zwar mit Hilfe der freiliegenden Seitenkantenteile der Tochterkarten, was dazu dient, die an der Kante montierten Verbinder der Karten auf Rückverdrahtungsplattenverbinder **22** auszurichten, und zwar zur elektrischen Verbindung ihrer Kreise mit entsprechenden Kreisen der Rückverdrahtungsplatte bei vollem Einführen. In den **Fig.** 1 und 2 kann man außerdem sehen: ein Stromversorgungsmodul **100** der vorliegenden Erfindung (mit abgenommener oberer Abeckung) an der Strommodulstelle **34**, ein Kühlgebläsemodul **50** an der Kühlmodulstelle **58** und ein am Baugruppenträgerrahmen dazwischen montiertes, die Lufströmung messendes Trennblech **90**.

[0022] Ein Stromkabel **28** liefert elektrischen Strom in Form von Wechselstrom, wobei der Wechselstrom mindestens in den Stromanschluß **46** fließt; das Kabel **36** erstreckt sich an einer Stromverbindungsstelle **32**, die für das Stromversorgungsmodul **100** der Strommodulstelle **34** zugeordnet ist, zu einem der Rückwandverdrahtungsplattenstromverbinder **30**. Der Stromanschluß **46** enthält bevorzugt einen Stromschalter, einen Stromunterbrecher und ein EMI-Filter, und zwar alle herkömmlicher Art; wahlweise kann der Stromanschluß **46** eine Gleichrichtungsfähigkeit zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom enthalten.

[0023] Das Kühlgebläsemodul **50** enthält eine Gebläseeinheit **52**, die auf einem Chassis **54** montiert ist und Luft umwälzt, um von den elektrischen und elektronischen Komponenten der Tochterkarten, der Rückverdrahtungsplatte und dem Stromversorgungsmodul erzeugte Wärme abzuleiten. Eine perforierte Endwand **56** des Kühlgebläsemoduls saugt zusammen mit einer perforierten äußeren Seitenwand des Baugruppenträgerrahmens Luft an, und ein perforiertes Trennblech **90** gestattet im Zusammenwir-

ken mit dem benachbarten perforierten inneren Seitenwandgestell **26** des Rahmens **12** eine dosierte Luftströmung in das Kartenaufnahmegebiet **14** und über die verschiedenen elektrischen und elektronischen Komponenten der Tochterkarten **16**. Auch die Außenwände des Rahmens **12** sind perforiert und dienen als Auslässe, was die Luftströmung erleichtert. Das Kühlgebläsemodul **50** ist wie das Stromversorgungsmodul **100** so konfiguriert, daß es an der Kühlmodulstelle **58** von der Vorderseite **18** aus in den Baugruppenträgerrahmen **12** eingeführt werden kann, und zwar mit Hilfe eines Griffs **60** und von Führungskanälen des Rahmens, die auf ähnliche Weise wie die Tochterkarten und Führungskanäle **24** mit Seitenkanten des Kühlmodulchassis zusammenwirken.

[0024] Nunmehr unter Bezugnahme auf die **Fig.** 2 bis 4 liefert die Rückverdrahtungsplatte **20** eine Stromverbindungsstelle **32** durch Stromverbinder **30**, die auf die Strommodulstelle **34** ausgerichtet daran montiert sind. Einer der Stromverbinder liefert eine Durchführungsfähigkeit für Anschlüsse, die an Enden von mit dem Wechselstromkabel **28** verbundenen Stromleitern **36** abgeschlossen sind. Stromverbinder **30** sind so positioniert und an der Stromverbindungsstelle **32** ausgerichtet, daß sie mit entsprechenden Stromverbindern **110** des Stromversorgungsmoduls **100** gekoppelt werden.

[0025] Das Stromversorgungsmodul **100** enthält eine Schaltkarte **102** mit einem darauf montierten Array elektrischer und elektronischer Komponenten, die allgemein als Komponenten **104** identifiziert sind, und die Schaltkarte **102** enthält eine Vorderkante **106** und Seitenkanten **108** orthogonal dazu. Die Schaltkarte **102** ist entsprechend dimensioniert und geformt, daß sie in das Kartenaufnahmegebiet **14** eingeführt werden kann, wobei die Seitenkanten **108** entlang Führungskanälen **24** geführt werden, die an gegenüberliegenden Innenseitenwandgestellen **26** montiert sind, die das Kartenaufnahmegebiet **14** begrenzen. Modulstromverbinder **110** sind an der Kartenvorderkante **106** montiert und weisen elektrische Anschlüsse auf, die elektrisch entsprechend durch Kartenschaltungen mit verschiedenen einzelnen der Komponenten **104** verbunden sind. Die Komponenten **104** können Komponenten beinhalten, die zur Umwandlung einer elektrischen Wechselstromeingabe in eine elektrische Gleichstromausgabe zur Übertragung zur Rückverdrahtungsplatte **20** bestimmt sind. Bevorzugt sind zur elektrischen Isolierung und zum Schutz bei der Handhabung am Modul **100** eine obere und untere Abdeckung befestigt.

[0026] Die an der Schaltkarte **102** montierten Komponenten **104** sind insgesamt so ausgewählt, daß sie ein ausreichend kompaktes Profil definieren, das das Einführen des Stromversorgungsmoduls **100** in das Kartenaufnahmegebiet **14** ermöglicht. So ist das Modul **100** so ausgelegt, daß es von der Vorderseite **18** des Baugruppenträgers **10** aus in die Strommodulstelle **34** eingeführt wird und auch daraus entfernt werden kann, und die Strommodulverbinder **110** nehmen bei vollem Einführen des Stromversorgungsmoduls **100** in das Kartenaufnahmegebiet **14** automatisch die Rückverdrahtungsplattenstromverbinder **30** in Eingriff und trennen sich auch automatisch von diesen bei Entfernen des Stromversorgungsmoduls **100** vom Baugruppenräger.

[0027] **Fig.** 4 zeigt einen der Strommodulverbinder **110** an der Kartenvorderkante **106**, der auf einen entsprechenden Rückverdrahtungsplattenstromverbinder **30** ausgerichtet ist und dabei ist, mit diesem gekoppelt zu werden, so daß die elektrischen Anschlüsse darin in zugeordneten Paaren gekoppelt werden. Die Anschlüsse in den Verbindern **30**, **110** stellen elektrische Verbindungen zur Übertragung von Stromeingabe von den Leitern **36** des durch die Rückverdrahtungsplatte **20** hinduchgeführten Eingangskabels **28** zum Stromversorgungsmodul **100** her und stellen gleichzeitig elektrische Verbindungen zur Übertragung von Strom vom Stromversorgungsmodul **100** zur Rückverdrahtungsplatte **18** her. Verbinder **30**, **110** stellen bevorzugt auch elektrische Verbindungen für die Signalübertragung zwischen dem Stromversorgungsmodul und der Rückverdrahtungsplatte her.

[0028] Stromversorgungsmodul **100** enthält außerdem eine an der Hinterkante **114** der Schaltkarte **102** montierte Vordertafel **112**, die den Teil der Vorderseite **18** des Kartenaufnahmegebiets **14** überquert, der die Strommodulstelle **34** definiert. Unter Bezugnahme auf die **Fig.** 3, 5 und 6 ist an der Vordertafel **112** an ihren gegenüberliegenden Enden ein Paar Auswerfmechanismen **116** befestigt, die bei Manipulation um Schwenkstifte **118** seitlich nach außen geschwenkt werden können. Jeder Auswerfmechanismus **116** enthält einen Eingriffsabschnitt **120**, der bei seiner Schwenkbetätigung mit einem nach vorne weisenden Teil **40** des Rahmens **12** neben der Strommodulstelle **34** zusammenwirken kann, um das Stromversorgungsmodul **100** um eine begrenzte Strecke nach außen zu drücken, die ausreicht, um die gekoppelten Paare elektrischer Anschlüsse in Rückverdrahtungsplattenstromverbindern **30** und in Strommodulverbindern **110** entlang der Rückverdrahtungsplatte **20** an der Stromverbindungsstelle **32** zu lösen (**Fig.** 4). In den **Fig.** 5 und 6 sind außerdem Befestigungselemente **122** zu sehen, die in Gewindeöffnungen **42** im Rahmen **12** entlang der Vorderseite **18** aufgenommen werden, um das Stromversorgungsmodul **100** in seiner vollständig eingeführten Position im Baugruppenträger zu sichern.

[0029] In **Fig.** 7 ist das Kühlgebläsemodul **50** ausführlicher gezeigt. Die Gebläseeinheit **52** (**Fig.** 2) ist so am Chassis **54** des Moduls montiert, daß sie bezüglich des Musters der Luftströmungslöcher durch das Trennblech **90** (**Fig.** 2) zentriert ist, wenn das Kühlmodul **50** ganz in den Rahmen **12** des Baugruppenträgers **10** eingeführt ist. Außerdem ist ein Gebläsesteuerkreis **62** für die Gebläseeinheit sowie ein elektrischer Verbinder **64** gezeigt, der am inneren

Ende des Kühlmoduls **50** an der Chassisplatte **66** montiert ist. Der elektrische Verbinder **64** ist vom Schubladentyp, der so ausgelegt ist, daß er in einer Einschubanordnung mit einem komplementären Schubladenverbinder **48** koppelt (**Fig.** 2). Die Verdrahtung **68** verbindet die Kontakte des Verbinders **64** mit entsprechenden Kreisen des Steuerkreises **62**.

[0030] Der komplementäre Schubladenverbinder **48** (**Fig.** 2) kann direkt an der Rückverdrahtungsplatte **20** oder am Rahmen **12** montiert sein, und er ist mindestens elektrisch mit Kreisen davon verbunden und stellt alle Strom- und Steuerverbindungen mit Verbindern an einer Kühlgebläsemodulschnittstelle am inneren Ende des Moduls **50** her. Die Schubladenverbinder verwenden integrale Ausrichtposten **70** des Verbinders **64**, die in entsprechende Ausrichtöffnungen des anderen aufgenommen werden, so daß einer der Verbinder, der schwebend montiert ist, seine Position vor dem Koppeln der elektrischen Kontakte justiert, um eine präzise Ausrichtung der Kontakte herzustellen. Ein Beispiel für eine herkömmliche koppelbare Schubladenverbinderbaugruppe sind die Verbinder AMP METRIMATE, die von AMP Incorporated, Harrisburg, PA, USA, unter den Teilenummern 211759-1 und 211758-1 Plug and Receptacle Connectors vertrieben werden.

[0031] Bevorzugt wird die Gebläsegeschwindigkeit durch einen Regelkreis **68** des Kühlmoduls gesteuert. Ein Temperatursensor **72** innerhalb des Baugruppenträgers überwacht die Temperatur der Auslaßluft, erzeugt ein Signal, das zum Steuerkreis zurückgekoppelt wird und das die Gebläsespannung und danach entsprechend die Gebläsegeschwindigkeit einstellt. Der Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, daß das Gebläsegeräusch, das proportional zur Gebläsegeschwindigkeit ist, unter Bedingungen, die kein maximales Kühlen erfordern (wie etwa sowohl geringe Baugruppenträgerstromnutzung als auch niedrige externe Umgebungstemperatur), stark reduziert wird.

[0032] Das Trennblech **90** von **Fig.** 2 ist am Rahmen **12** entlang dem inneren Seitenwandgestell **26** entlang der Außenseite des Kartenaufnahmegebiets **14** montiert. Das Trennblech **90** liefert Arrays von Löchern **92**, die entsprechenden Tochterkartenstellen im Kartenaufnahmegebiet **14** zugeordnet und zwischen den Führungskanälen **24** positioniert sind, was eine Luftströmung zu den elektrischen und elektronischen Komponenten (nicht gezeigt) der Tochterkarten gestattet. Das Trennblech **90** liefert auch große Schlitze **94** neben der Strommodulstelle **34** des Kartenaufnahmegebiets **14** mit Größen, die so ausgewählt sind, daß sie eine maximale Luftströmung zum Stromversorgungsmodul gestatten, wo der größte Teil der durch den Betrieb des Baugruppenträgers erzeugten Wärmeenergie auftritt. Das Trennblech **90** ist somit so ausgelegt, daß es die Luftströmung von einer einzelnen Gebläseeinheit zum gleichzeitigen Kühlen sowohl der Tochterkarten als auch des Stromversorgungsmoduls mißt. Löcher in der hinteren Platte **44** des Baugruppenträgerrahmens definieren den Auslaß für Umluft aus dem Baugruppenträger. Der Temperatursensor **72** für die Temperatur der Auslaßluft ist bevorzugt allgemein in der Mitte der hinteren Platte **44** montiert.

[0033] Ein Kühlmodul **50** kann beispielsweise eine VARIOFAN-Gleichstromgebläseeinheit mit der Teilenummer 10224NT enthalten, die von der Firma ebm Industries, Inc. in Farmington, Connecticut, USA, vertrieben wird. Diese Einheit soll mit einer Stromeingabe von 24 Volt Gleichstrom in einem Bereich zwischen 12 und 28 Volt Gleichstrom und zwischen 8,5 und 18 Watt arbeiten; diese Einheit weist einen Durchmesser von unter 7 Zoll und eine Breite von 2 Zoll auf und wiegt weniger als zwei Pfund. Bevorzugt wird ein Luftfilter ausgewählt, um Staub aus der Ansaugluft herauszufiltern und auch die benachbarte Umgebung für den Austritt oder den Eintritt elektromagnetischer Interferenz aus dem Baugruppenträger abzuschirmen. Bei dem Steuerkreis kann eine Geschwindigkeitssteuerung beispielsweise eine Einsensorkanalgleichstromsteuerung SMARTFAN Modell OMNI S-DC sein, die von der Firma Control Resources, Inc., in Harvard, Massachusetts, USA, mit der Teilenummer 024S290A vertrieben wird. Der Steuerkreis kann mit einem Temperaturalarm SMARTFAN-Sensor mit der Teilenummer P1 zur Temperaturfernerfassung verwendet werden, der auch von Control Resources vertrieben wird, wobei der Alarm einen optisch getrennten Fototransistor verwendet, um dem Logikkreis der Steuerung ein Signal zu schicken. Die Steuerung für einen Betrieb von nominell 24 Volt Gleichstrom legt zwecks minimaler Geräusche eine glatte Gleichspannung an das Gebläse an und variiert die Gebläsespannung, um die Luftabgabe entsprechend den Wärmeableitungserfordernissen des Baugruppenträgers zu variieren.

[0034] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 8 ist das Stromversorgungsmodul **100** mit elektronischen und elektrischen Komponenten für mehrere strombezogene Schaltungsfunktionen versehen, die für ein vollständig in sich selbst abgeschlossenes Stromversorgungsmodul erforderlich sind. Derartige Schaltungen oder die Komponenten selbst stellen folgendes bereit: Überspannungsschutz; Überstromschutz; Übertemperaturschutz; einen Temperaturalarm, um den Bediener auf überhöhte Temperaturen hinzuweisen; eine Stromausfallüberwachungsschaltung, die den Stromeingang zu den Konvertern und die Gleichstromausgabe von dort überwacht; eine globale Deaktivierungsschaltung, die auf vom Bediener eingegebene Deaktivierungsanweisung reagiert, um das Abschalten durch den Bediener von einer entfernten Stelle zu gestatten; eine Stromstatusschaltung und eine Temperaturstatusschaltung, die auf den der Kühlmodulsteuerschaltung zugeordneten Temperaturalarmsensor reagiert. Durch solche Schaltungen kann das Stromversorgungsmodul die Lieferung von Gleichstrom an die Rückverdrahtungsplatte und das Kühlgebläsemodul ordnungsgemäß

hoch- und herunterfahren und verschiedene Mikroprozessoren der Tochterkarten „anweisen", im Fall einer Stromausschaltung die Speicherung kritischer Daten einzuleiten, und auch dem Bediener eine Warnung liefern, falls ein Übertemperaturzustand vorliegt.

[0035] Das Stromversorgungsmodul **100** kann, wie in den **Fig.** 3 und 8 gezeigt, ein Array von DC-DC-Konvertern **124** aufweisen, die mit Kühlkörpern **126** gezeigt sind, die daran montiert sind, um Wärme davon effektiv abzuleiten, wobei Rippen auf die Strömung der Umluft vom Kühlmodul **50** durch Dosierschlitze **94** des Trennblechs **90** ausgerichtet sind. Vertrieben werden Beispiele für derartige Konverter von der Firma VICOR Corporation in Andover, Massachusetts, USA, als MiniMod-DC-DC-Konverter für 300 Volt Eingabe mit den Teilenummern VI-J63CW und VI-J61CW, die bei einer Ausgangsleistung von 100 Watt 24 Volt bzw. 12 Volt Ausgangsspannung liefern, und auch die Familie der von DC-DC-Konverter VI-200, die für eine Eingabe von 300 Volt 5 Volt Ausgang liefern, mit der Teilenummer VI-260CU, das 200 Watt pro Modul erzeugt, und der Teilenummer VI-260CV, das mit der Teilenummer VI-B60CV gekoppelt ist, um 300 Watt pro Paar zu erzeugen. Konverter in der Familie VI-200 sorgen für einen inhärenten Überspannungs- und Übertemperaturschutz. Mit den Konvertern wird der Kühlkörper Teilenummern 2113 und 04306 mit GRAFOIL-Pads (Teilenummern 1777 und 04308) unter den Kühlkörpern für optimierte Wärmeleitfähigkeit an der Grenzfläche Kühlkörper-Konverter verwendet, ebenfalls von der Firma VICOR Corporation vertrieben. Typische Strom- und Spannungsausgaben sind +5V für 250 Watt, +12V für 96 Watt; –12V für 72 Watt; +24V für 72 Watt; –24V für 72 Watt, –5,2V für 156 Watt und –2V für 14 Watt. Wahlweise kann eine Reservebatterie und eine zugeordnete Ladeschaltung durch das Stromversorgungsmodul der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sein, um +5V für die Bereitschaftsschaltung für die Speicherung kritischer Daten durch die Mikroprozessoren im Fall eines Ausschaltens des Eingangsstroms des Baugruppenträgers zu erzeugen, wobei die Batterie entweder im Modul oder an anderer Stelle im Baugruppenträger montiert werden kann.

[0036] Wie in der Ausführungsform der **Fig.** 3 und 8 gezeigt, wird eine Wechselstromeingabe zunächst etwa durch einen durch Gleichrichterdioden **128** definierten Vollwellenbrückengleichrichter gleichgerichtet, bevor sie zu Speicherkondensatoren **130** und weiter zu den Konvertern **124** übertragen wird. Ein weiteres Beispiel ist ein Halbleitergleichrichter, der von der Firma General Instrument unter der Teilenummer KBL005 vertrieben wird. Anstelle diskreter Gleichrichter und Speicherkondensatoren **130** kann alternativ eine Komponente wie etwa ein Oberwellendämpfungsmodul verwendet werden, das von der Firma VICOR Corporation mit der Teilenummer VI-HAM-CM für 85 bis 264 Volt Wechselstromeingabe vertrieben wird und den DC-DC-Konvertern **300** Volt Gleichstromausgabe liefert. Eine derartige Komponente könnte im Stromanschluß **46** des Baugruppenträgers (**Fig.** 1 und 2) anstatt im Stromversorgungsmodul **100** angeordnet werden, um räumliche Einschränkungen in dem wünschenswerterweise kompakten Modul zu lindern.

[0037] Zu weiteren Komponenten des Stromversorgungsmoduls **100** zählt ein Array aus Widerständen, Kondensatoren und Dioden für die verschiedenen Kreise, und sie beinhalten wie gezeigt außerdem eine oder mehrere Drosseln 132, um Gleichtaktströme stark zu dämpfen und Emissionsstandards hinsichtlich elektromagnetischer und Hochfrequenzinterferenz aufzugreifen; einen Thermistor **134** zur Modultemperaturerfassung und eine Sicherungshalterungsbaugruppe **136** für den Überstromschutz. Das Stromversorgungsmodul **100** stellt bevorzugt auch eine Ausgabe von –2V bereit, wie etwa durch Konverter der Familie VI-J00, vertrieben von VICOR; wenn räumliche Einschränkungen ein Problem sind, kann alternativ ein Feldeffekttransistor **138** mit Induktanzspulen **140** verwendet werden, um einzuschließen, daß eine Stromversorgung eine Änderung von –5,2 Volt zu –2 Volt bewirkt. Das Stromversorgungsmodul **100** enthält auch ein Paar Leuchtdioden **142** bei Öffnungen **144** durch die Vordertafel **112** als Signale, die zufriedenstellende Betriebsarbeitsbedingungen für den Gleichstrom und die Baugruppenträgertemperatur anzeigen. Bevorzugt ist über dem Array aus Komponenten **104** auf der Leiterplatte **102** eine nicht gezeigte Abdeckplatte gesichert, wie etwa, indem sie an Posten **146** befestigt ist.

Patentansprüche

1. Baugruppenträgersystem (**10**), das folgendes umfaßt:

einen Rahmen (**12**), der ein Kartenaufnahmegebiet (**14**) definiert, um nach Einführen darin von einer Vorderseite (**18**) des Rahmens (**12**) ein Array von Tochterschaltkarten (**16**) an jeweiligen Tochterkartenstellen zu halten,

eine Rückverdrahtungsplatte (**20**), die ein inneres Ende des Kartenaufnahmegebiets (**14**) überquert und elektrische Verbinder (**22**) aufweist, die jeweiligen der Tochterkartenstellen zugeordnet sind und an der Rückverdrahtungsplatte (**20**) neben dem Kartenaufnahmegebiet (**14**) montiert sind, um mit Tochterschaltkarten, wenn sie vollständig in das Kartenaufnahmegebiet eingeführt sind, elektrische Verbindungen herstellen, und wobei der Rahmen (**12**) Paare von Führungskanälen (**24**) bereitstellt, um die Tochterkarten geführt einzuführen, damit ihre Kreise bei vollem Einführen elektrisch mit entsprechenden Kreisen der Rückverdrahtungsplatte gekoppelt werden; Rückverdrahtungsplattenstromverbinder (**30**), die Strom zugeordnet sind und an der Rückverdrahtungsplatte (**20**) an einer Stromkoppelstelle (**32**) neben dem Kartenaufnahmegebiet (**14**) an einer Strom-

modulstelle (**34**) des Kartenaufnahmegebiets montiert sind und dafür ausgelegt sind, eine durch Leiterkabel (**28**), die in den Rückverdrahtungsplattenstromverbindern (**30**) enden, bereitgestellte elektrische Wechselstromeingabe durchzuleiten; und
ein Stromversorgungsmodul (**100**), das folgendes enthält:
eine Schaltkarte (**102**) mit elektrischen und elektronischen Komponenten (**104**) darauf zum Aufnehmen und Verarbeiten einer Stromeingabe in Gleichstrom, wobei die Schaltkarte (**102**) eine der Rückverdrahtungsplatte (**20**) zugeordnete Vorderkante (**106**) und gegenüberliegende Seitenkanten (**108**) orthogonal dazu, die mit den Führungskanälen (**24**) des Baugruppenträgers (**12**) in Eingriff stehen, enthält; und
elektrische Verbinder (**110**), die an der Kartenvorderkante (**106**) montiert sind, entsprechend elektrisch mit den elektrischen und den elektronischen Komponenten (**104**) verbunden und so positioniert und bemessen und geformt sind, daß sie bei vollem Einführen der Schaltkarte (**102**) in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) an der Strommodulstelle (**34**) mit den Rückverdrahtungsplattenstromverbindern (**30**) koppeln und elektrische Verbindungen herstellen, um eine Stromeingabe von dort zu empfangen und Gleichstrom dorthin zu übertragen;
wobei die an der Schaltkarte (**102**) montierten Komponenten (**104**) ein kompaktes Profil definieren, was das Einführen des Stromversorgungsmoduls in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) neben den Tochterschaltkarten (**16**) darin ermöglicht, wobei die an der Schaltkarte und der Karte montierten Komponenten und Verbinder ein Modul (**100**) definieren, das dafür ausgelegt ist, von der Vorderseite (**18**) des Baugruppenträgers (**10**) aus in die Strommodulstelle des Kartenaufnahmegebiets eingeführt zu werden und daraus entfernt werden kann und wobei automatisch eine elektrische Verbindung zur Aufnahme von Stromeingabe und Übertragung von Gleichstrom zur Rückverdrahtungsplatte (**20**) bei vollem Einführen in den Baugruppenträger hergestellt wird.

2. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 1, wobei eine Vordertafel (**112**) an einer Hinterkante (**114**) der Schaltkarte (**102**) montiert und so bemessen ist, daß sie bei vollständigem Einführen des Moduls in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) die Strommodulstelle (**34**) verschließt und die Vordertafel (**112**) mindestens einen Auswerfmechanismus (**116**) enthält, der so positioniert und ausgelegt ist, daß er bei Betätigung mit benachbarten Teilen (**40**) des Baugruppenträgerrahmens (**12**) zusammenwirkt und das Modul (**100**) auswirft.

3. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 1 oder 2, zur Verwendung mit einer Wechselstromeingabe, wobei das Stromversorgungsmodul (**100**) die Gleichrichtung des Wechselstroms in Gleichstrom durchführt.

4. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 1, 2 oder 3, mit einem System zum Kühlen der Schaltkarten (**16**, **102**) in dem Kartenaufnahmegebiet (**14**), wobei die Komponenten (**104**) des Stromversorgungsmoduls (**100**) zur Wärmeabführung Luft ausgesetzt sind, die von dem Baugruppenträgerkühlsystem in dem Kartenaufnahmegebiet umgewälzt wird.

5. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 4, wobei das Kühlsystem ein Kühlmodul (**50**) und ein Luftströmungsmeßgerät (**90**) umfaßt.

6. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 5, wobei das Luftströmungsmeßgerät ein Trennblech (**90**) ist, das zwischen dem Kühlmodul (**50**) und dem Kartenaufnahmegebiet (**14**) montiert ist, wobei das Trennblech (**90**) ein Array von Öffnungen (**92**) begrenzter Größe enthält, die jeder Tochterkartenstelle zugeordnet und so ausgerichtet sind, daß sie eine Luftströmung zwischen Führungskanälen (**24**) einer benachbarten inneren Seitenwand (**26**) gestatten, und eine Reihe großer Schlitze (**94**), die der Strommodulstelle (**34**) zugeordnet und so bemessen sind, daß sie eine wesentliche Luftströmung über die Komponenten des Stromversorgungsmoduls zur Ableitung von Wärmeenergie von dort bereitstellen, wobei die Abmessungen der Öffnungen (**92**) und der Schlitze (**94**) so ausgewählt sind, daß sie eine optimale Luftströmung vom Kühlmodul (**50**) zum Stromversorgungsmodul (**100**) bereitstellen und gleichzeitig bei Gebrauch eine ausreichende Luftströmung zu den Tochterkarten (**16**) im Kartenaufnahmegebiet (**14**) aufrechterhalten.

7. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 4, 5 oder 6, wobei das Kühlmodul (**50**) mindestens eine Gebläseeinheit (**52**) und einen Steuerkreis (**62**) dafür und einen an einer inneren Endplatte montierten elektrischen Verbinder (**64**) umfaßt, um bei vollem Einführen des Kühlmoduls (**50**) in eine Kühlmodulstelle (**58**) des Baugruppenträgers elektrische Kopplungen des Steuerkreises mit Kreisen der Rückverdrahtungsplatte (**20**) herzustellen.

8. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 7, wobei der Steuerkreis (**62**) als Reaktion auf die Temperatur der aus dem Kartenaufnahmegebiet (**14**) austretenden Luft eine variable Gebläsegeschwindigkeitssteuerung bereitstellt.

9. Baugruppenträgersystem (**10**) nach Anspruch 4, 5, 6, 7 oder 8, wobei das Kühlmodul (**50**) einen elektrischen Verbinder (**64**) enthält, der an einer Vorderkante davon montiert ist und bei vollem Einführen des Kühlmoduls in den Baugruppenträger an einer Kühlmodulstelle (**58**) mit einem im Baugruppenträger montierten komplementären Verbinder (**48**) gekoppelt werden kann, um notwendige Strom- und Signalverbindungen zum Betrieb des Kühlmoduls (**50**) herzustellen.

10. Stromversorgungsmodul (**100**) für einen Baugruppenträger (**10**), wobei der Baugruppenträger von dem Typ ist, der einen ein Kartenaufnahmegebiet (**14**) definierenden Rahmen (**12**) und eine Rückverdrahtungsplatte (**20**), die ein inneres Ende eines Kartenaufnahmegebiets überquert, aufweist, wobei der Baugruppenträgerrahmen (**12**) Paare von Führungskanälen (**24**) zum Einführen von Schaltkarten (**16**, **102**) bereitstellt, um ihre Kreise bei vollem Einführen in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) elektrisch mit entsprechenden Kreisen der Rückverdrahtungsplatte (**20**) zu koppeln, wobei das Stromversorgungsmodul (**100**) folgendes umfaßt:
eine Schaltkarte (**102**) mit elektrischen und elektronischen Komponenten (**104**) darauf zum Aufnehmen und Verarbeiten eingegebenen Stroms und Verteilen von Gleichstrom, wobei die Schaltkarte (**102**) eine der Rückverdrahtungsplatte (**20**) zugeordnete Vorderkante (**106**) und gegenüberliegende Seitenkanten (**108**) orthogonal dazu, die mit den Führungskanälen (**24**) des Baugruppenträgerrahmens (**12**) in Eingriff gelangen können, enthält; und
elektrische Verbinder (**110**), die an dem Kartenvorderrand (**106**) montiert und entsprechend elektrisch mit den elektrischen und elektronischen Komponenten (**104**) verbunden und so positioniert und bemessen und geformt sind, daß sie bei vollem Einführen der Schaltkarte (**102**) in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) an einer Strommodulstelle (**34**) des Kartenaufnahmegebiets gekoppelt werden, wobei komplementäre elektrische Verbinder (**30**) an der Rückverdrahtungsplatte (**20**) an einer Stromkoppelstelle (**32**) neben dem Kartenaufnahmegebiet montiert sind, um elektrische Verbindungen herzustellen, um Wechselstrom von dort zu empfangen und Gleichstrom dorthin zu übertragen;
wobei die an der Schaltkarte (**102**) montierten Komponenten (**104**) ein kompaktes Profil definieren, was das Einführen des Stromversorgungsmoduls in das Kartenaufnahmegebiet (**14**) neben den Tochterschaltkarten (**16**) darin ermöglicht, wobei die an der Schaltkarte und an der Karte montierten Komponenten und Verbinder ein Modul (**100**) definieren, das dafür ausgelegt ist, von vor dem Baugruppenträger in die Strommodulstelle (**34**) des Kartenaufnahmegebiets (**14**) eingeführt zu werden und wobei automatisch eine elektrische Verbindung mit der Wechselstromeingabe für den Baugruppenträger und die Gleichstromübertragung zur Rückverdrahtungsplatte (**20**) hergestellt wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

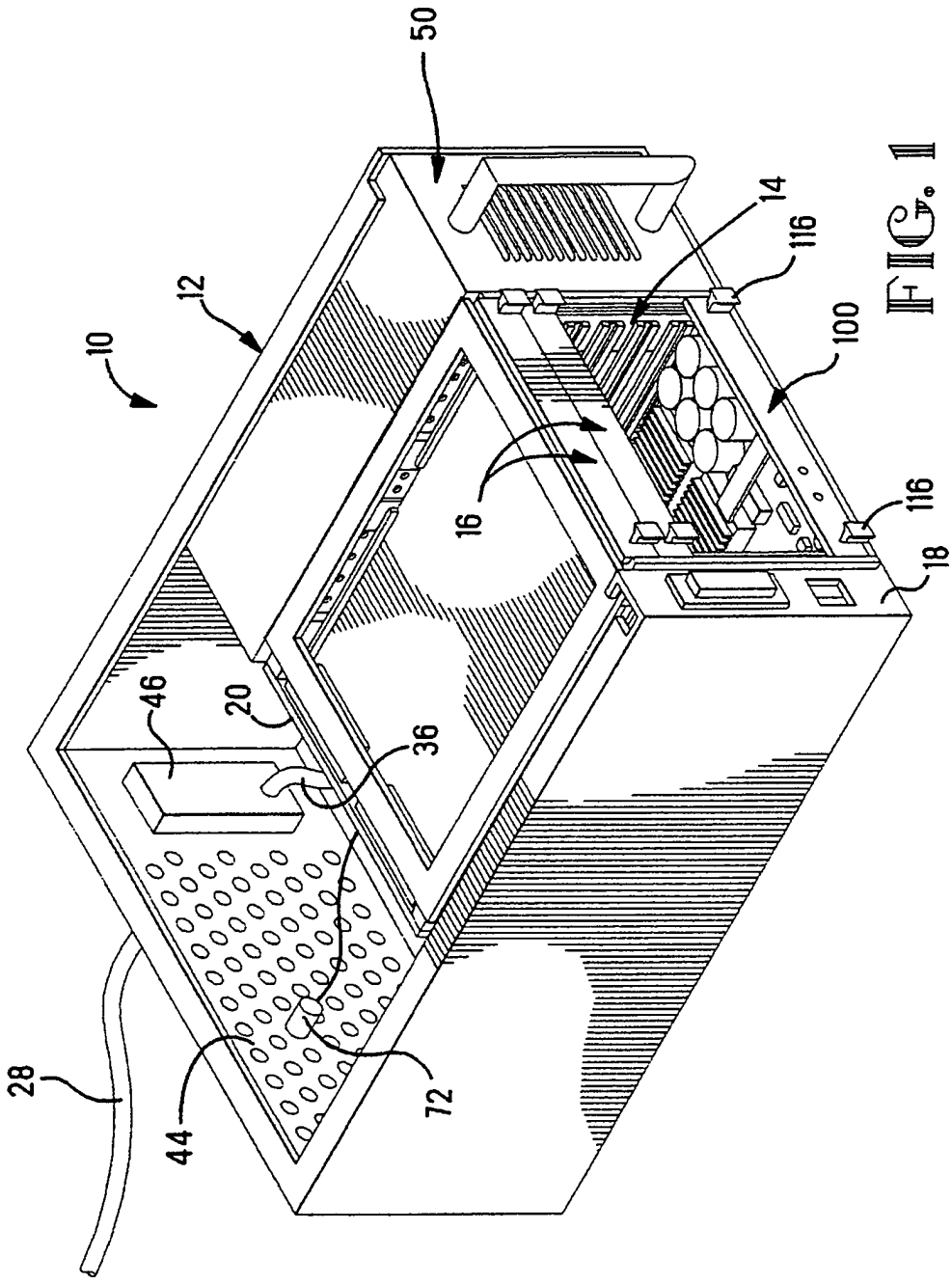

FIG. 11

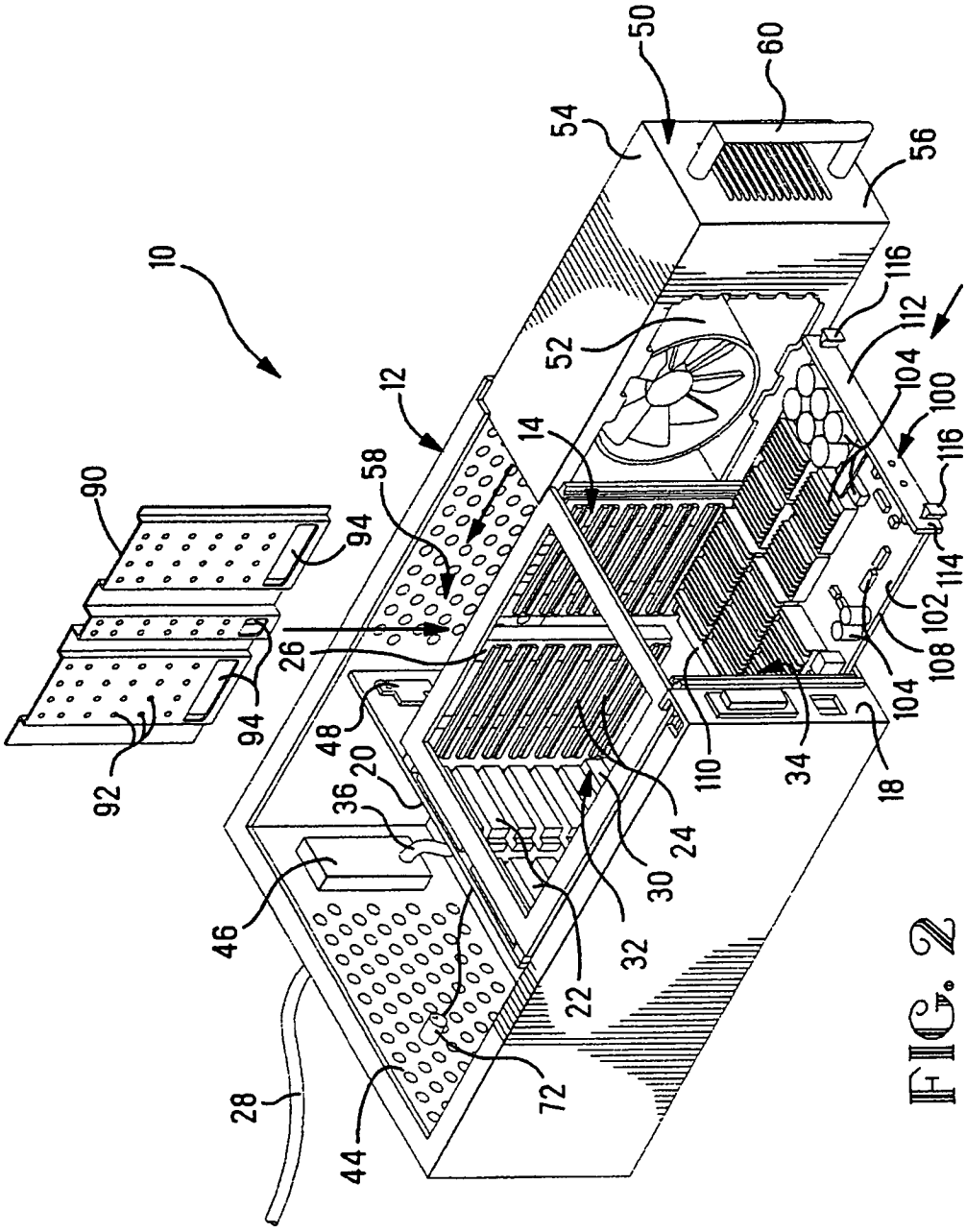
10
12
14
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
44
46
48
50
52
54
56
58
60
72
90
92
94
100
102
104
108
110
112
114
116

FIG. 2

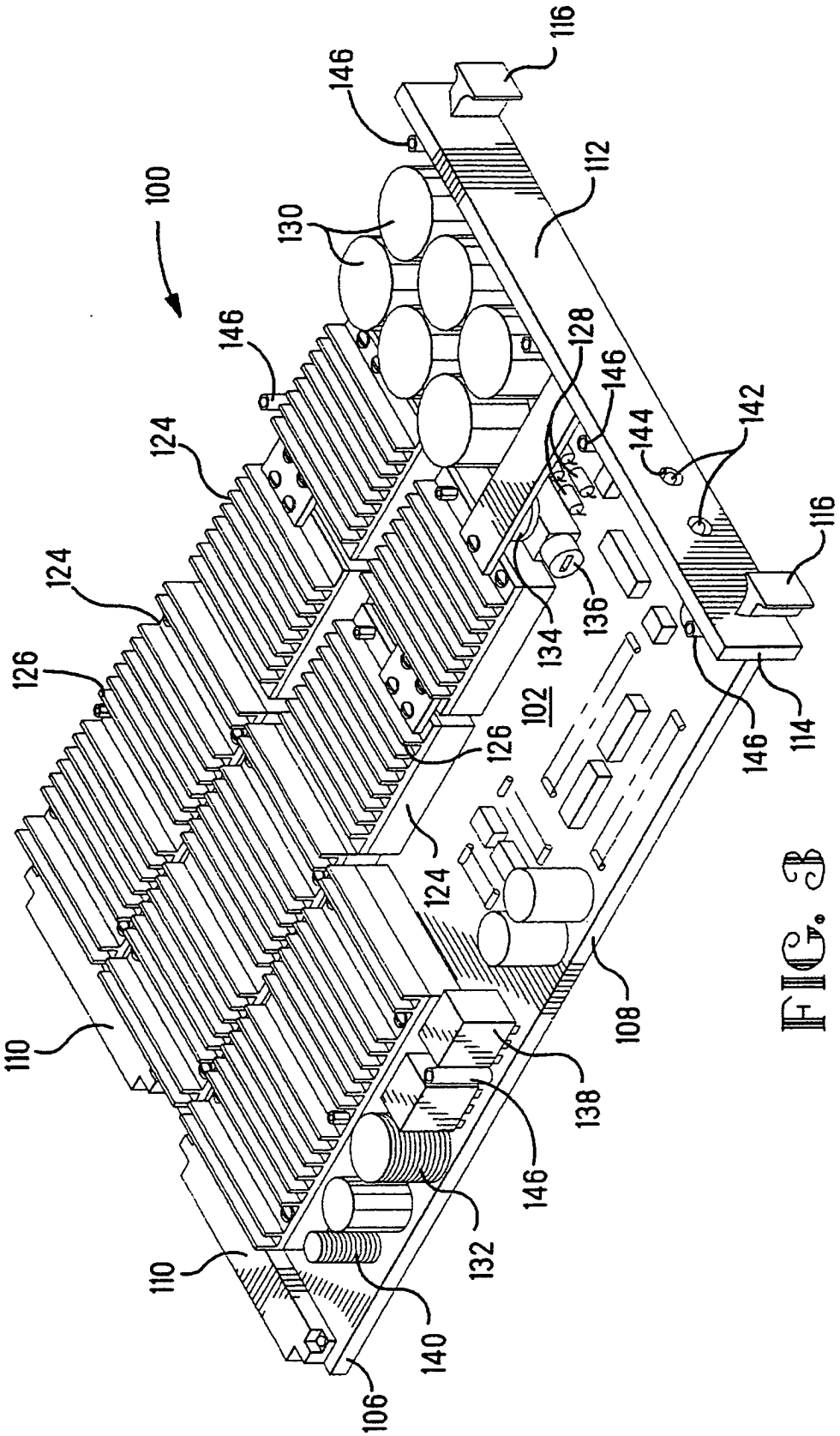
100
102
106
108
110
112
114
116
124
126
128
130
132
134
136
138
140
142
144
146

FIG. 3B

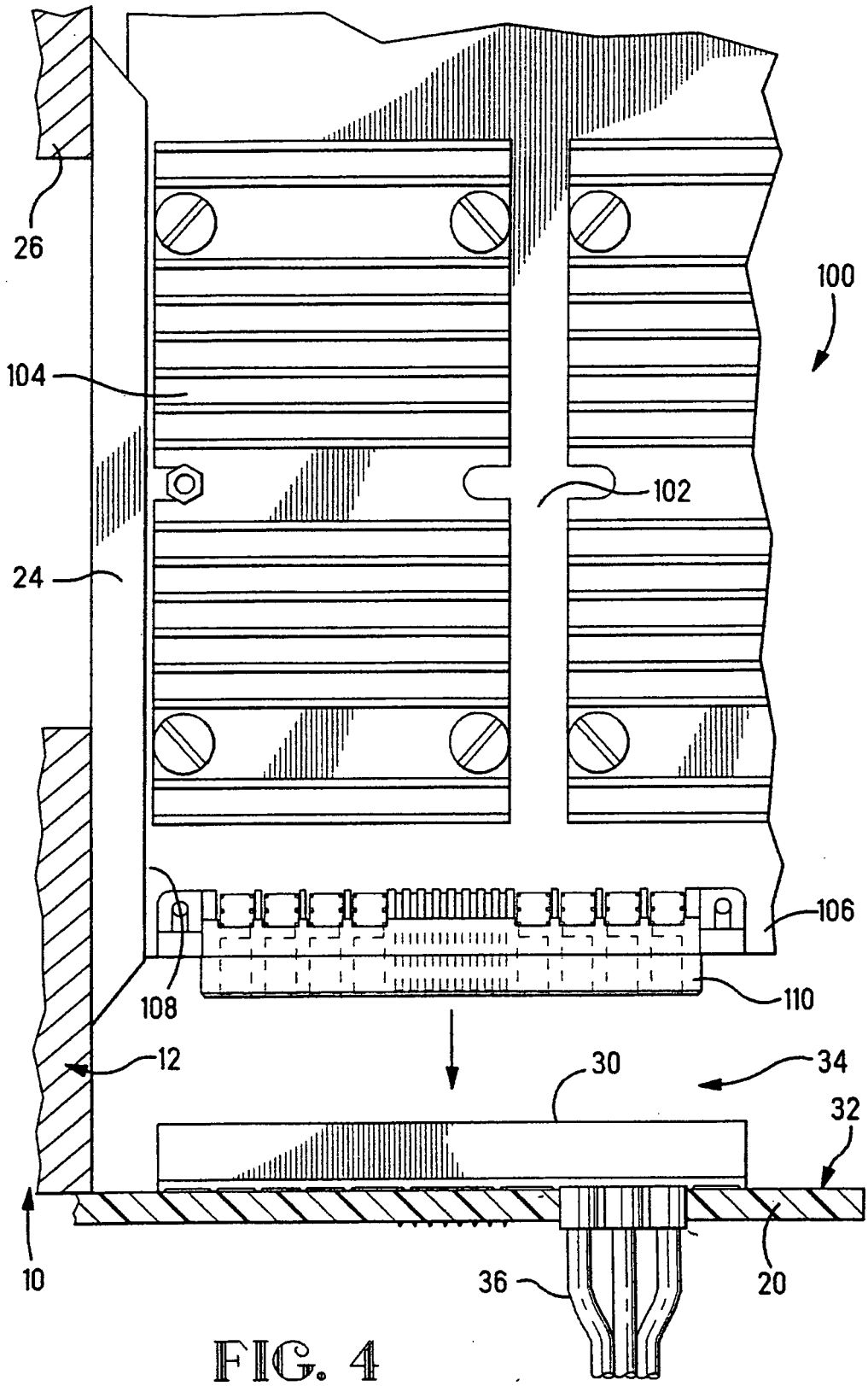

FIG. 4

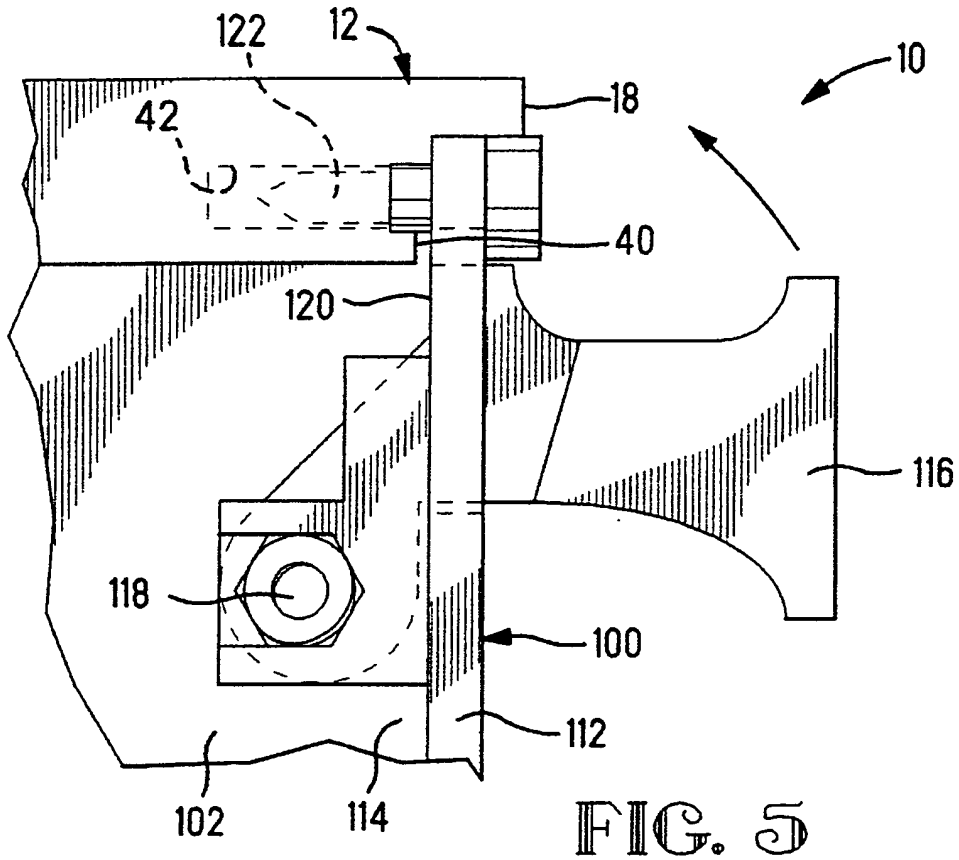
122
12
10
18
42
40
120
116
118
100
112
102
114

FIG. 5

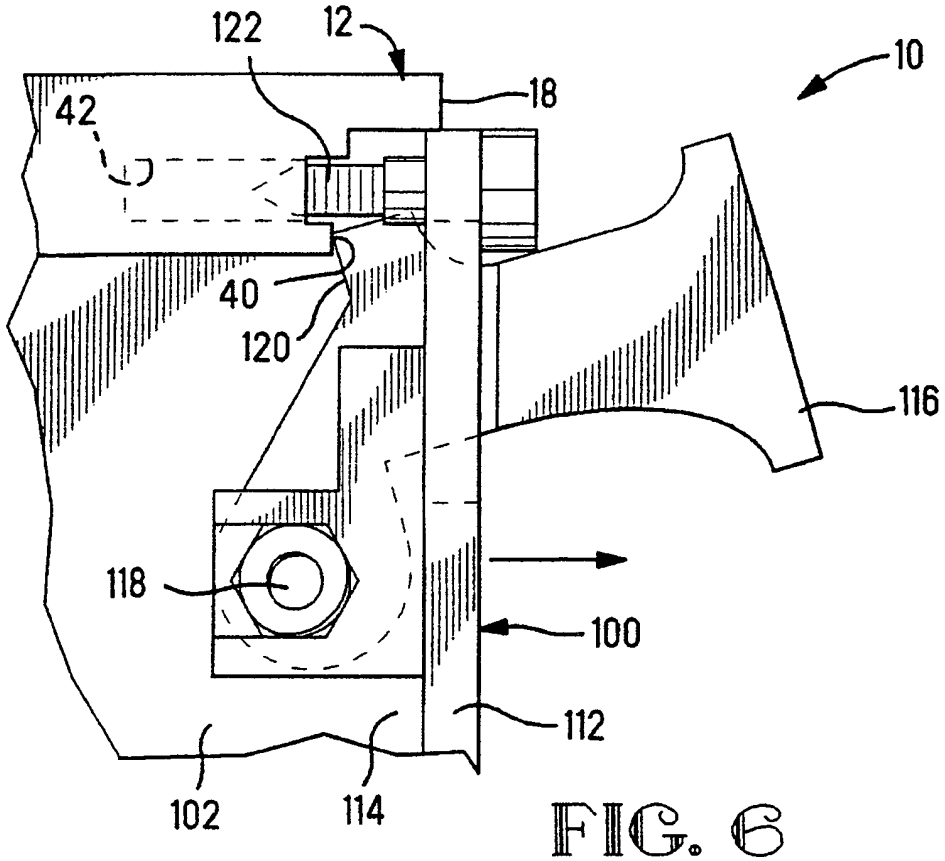
122
12
10
18
42
40
120
116
118
100
112
102
114

FIG. 6

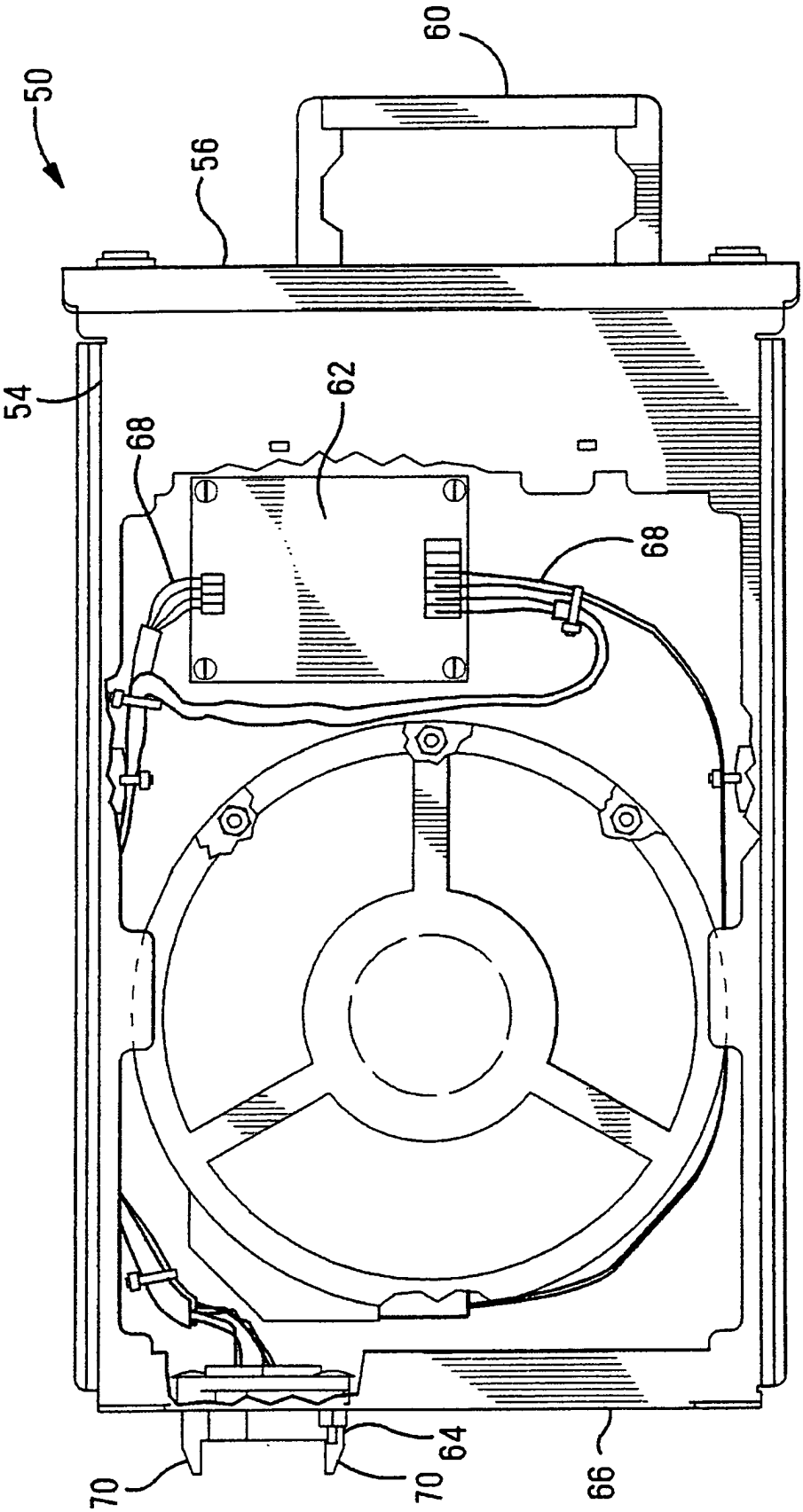

FIG. 7

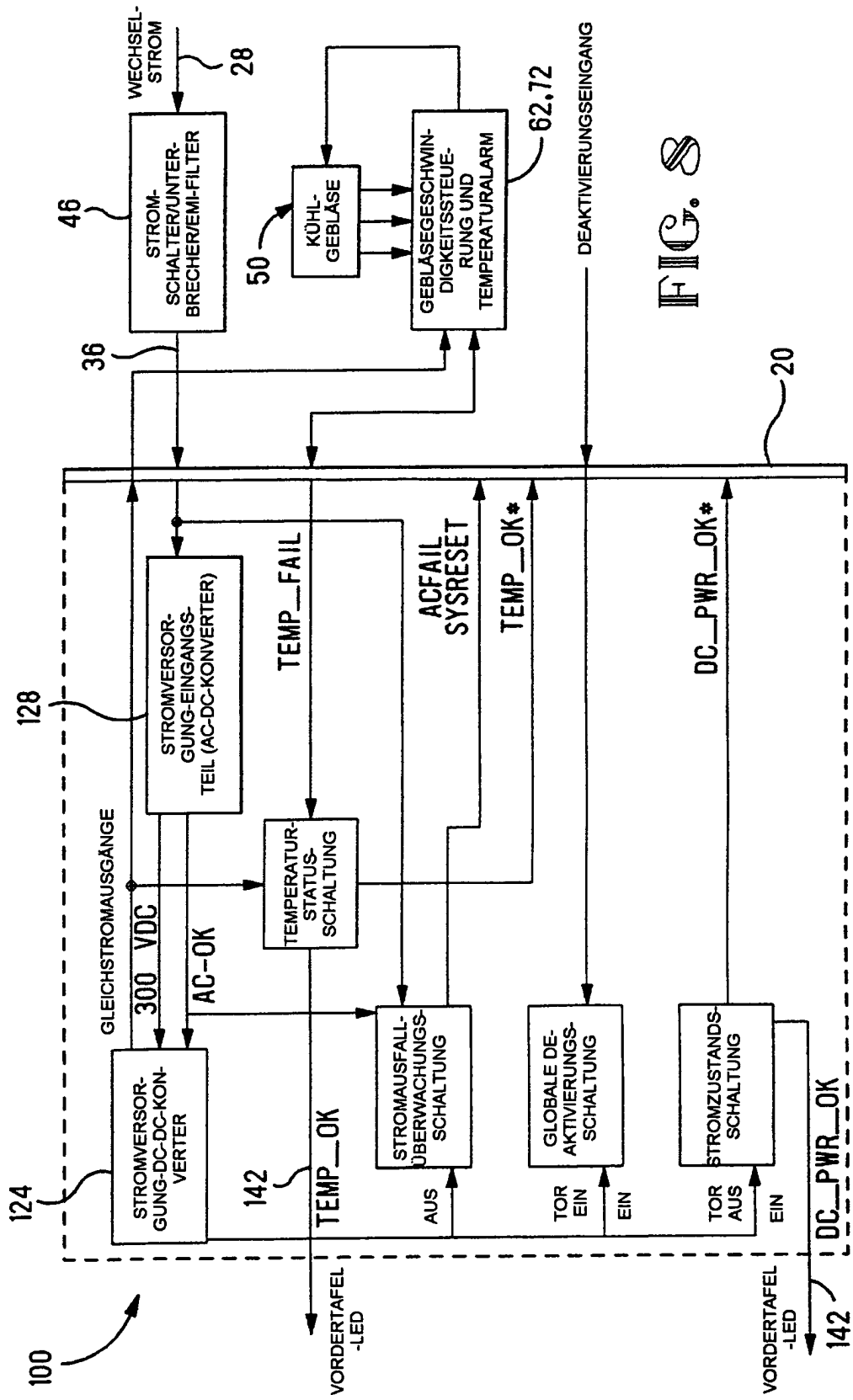
WECHSEL-STROM
28
46
STROM-SCHALTER/UNTER-BRECHER/EMI-FILTER
36
50
KÜHL-GEBLÄSE
GEBLÄSEGESCHWIN-DIGKEITSSTEUE-RUNG UND TEMPERATURALARM
62,72
DEAKTIVIERUNGSEINGANG
20
128
STROMVERSOR-GUNG-EINGANGS-TEIL (AC-DC-KONVERTER)
TEMP_FAIL
ACFAIL
SYSRESET
TEMP_OK*
DC_PWR_OK*
GLEICHSTROMAUSGÄNGE
300 VDC
AC-OK
TEMPERATUR-STATUS-SCHALTUNG
STROMVERSOR-GUNG-DC-DC-KON-VERTER
124
142
TEMP_OK
STROMAUSFALL-ÜBERWACHUNGS-SCHALTUNG
AUS
GLOBALE DE-AKTIVIERUNGS-SCHALTUNG
TOR EIN
EIN
STROMZUSTANDS-SCHALTUNG
TOR AUS
EIN
DC_PWR_OK
VORDERTAFEL-LED
VORDERTAFEL-LED
142
100

FIG. 8