



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 82 146 B4** 2007.09.20

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **197 82 146.4**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US97/22556**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 1998/025416**  
(86) PCT-Anmeldetag: **08.12.1997**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **11.06.1998**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **24.02.2000**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.09.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H04Q 1/14** (2006.01)  
**H01R 13/646** (2006.01)  
**H04N 7/10** (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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**08/761,525      06.12.1996      US**

(73) Patentinhaber:  
**ADC Telecommunications, Inc., Minnetonka,  
Minn., US**

(74) Vertreter:  
**König, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 40549  
Düsseldorf**

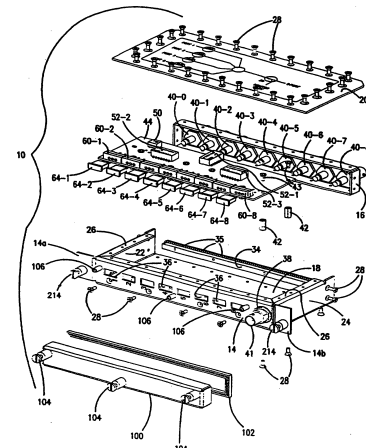
(72) Erfinder:  
**Anderson, Andrew R., Golden Valley, Minn., US;  
Backes, Glen B., St. Cloud, Minn., US; Demulling,  
Richard T., Circle Pines, Minn., US; Louwagie,  
Dominic, Eden Prairie, Minn., US; Ortberg, Todd  
C., Chanhassen, Minn., US; Sansone, Edward F.,  
Coon Rapids, Minn., US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**US 54 81 073**  
**US 54 67 062**  
**US 54 13 494**  
**US 50 58 198**  
**US 47 55 776**  
**US 37 60 130**  
**EP 07 39 052 A2**  
**WO 96/37 971 A1**

(54) Bezeichnung: **Radiofrequenzschaltungsmodul**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks, wobei "Aufteilen" definitionsgemäß auf bestimmte passive Schaltungsfunktionen, umfassend eine oder mehrere der Funktionen Aufteilen, Kombinieren, Abzweigen, Hinzugeben, Entzerren oder gerichtetes Verbinden von Radiofrequenz-Netzwerksignalen eingeschränkt ist, wobei die Vorrichtung aufweist:  
mindestens ein Modul (10; 10'; 10'') zum Empfangen und Aufteilen von Radiofrequenz-Netzwerksignalen, wobei das Modul ein in ein umschlossenes inneres abgrenzendes Gehäuse (12; 12'; 12'') aufweist;  
wobei das Gehäuse (12; 12'; 12'') eine Rückseite (16; 16'; 16'') aus elektrisch leitfähigem Material und eine Vorderseite (14; 14'; 14'') aufweist;  
eine Mehrzahl an der Rückseite (16; 16'; 16'') des Gehäuses (12; 12'; 12'') befestigte Koaxialverbindungselemente (40-0 bis 40-8; 40-0' bis 40-2'; 40-0'' bis 40-6''), wobei eine Außenabschirmung der Verbindungselemente elektrisch mit der Rückseite (16; 16'; 16'') des Gehäuses (12; 12'; 12'') gekoppelt ist;

eine in dem Inneren des Gehäuses angeordnete Leiterplatte (44; 44'; 44'') zum Ausführen der Aufteil-Funktionen, wobei die Leiterplatte mit den Koaxialverbindungselementen...



**Beschreibung****1. HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. GEBIET DER ERFINDUNG**

**[0001]** Diese Erfindung bezieht sich auf Schaltungen für Breitbandradiofrequenzsysteme (im folgenden steht RF für Radiofrequenz). Insbesondere bezieht sich diese Erfindung auf modulare RF-Schaltungskomponenten.

**2. BESCHREIBUNG DES STANDES DER TECHNIK**

**[0002]** Aus der Wo 96/37971 A1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein umschlossenes Inneres abgrenzendes Gehäuse aus elektrisch leitfähigem Material vorgesehen ist, in dessen Innern eine Leiterplatte angeordnet ist und die Koaxialverbindungselemente an der Hinterseite des Gehäuses befestigt sind.

**[0003]** In der Telekommunikationsindustrie, insbesondere bei der Videoübertragung, werden Breitband-RF-Signale (das heißt zwischen 5 MHz bis 1 GHz) über Koaxialleiter von einer Ausgangsstation zu Verbrauchern übertragen. An der Ausgangsstation (Headend) des Systems wird mit vielen Signalen gearbeitet, um eine große Zahl von Funktionen und Aufgaben auszuführen. Zum Beispiel können auf mehreren Koaxialkabeln laufende Signale auf einen einzigen Koaxialleiter kombiniert werden. Gleichfalls kann ein Signal auf einem Hauptkoaxialleiter in eine Mehrzahl auf Verzweigungs-koaxialleitern laufende Signale aufgeteilt werden. Ferner können Signale durch Direktionalkoppler oder dergleichen einem Hauptleiter zugegeben oder von ihm entfernt werden.

**[0004]** Abgesehen vom Kombinieren, Aufteilen, Abzweigen oder Hinzugeben von Signalen wird die Ausgangsstation auch eine Vorrichtung zum Modifizieren von Signalen aufweisen. Zum Beispiel kann es für eine geeignete Abstimmung des Systems wünschenswert sein, Abschwächer oder dergleichen zum Abschwächen eines Signals auf einen gewünschten Pegel vorzusehen. Bei der Übertragung eines Breitband-RF-Signals über eine Länge Kabel kann ferner der Hochfrequenzbereich des Signals stärker abgeschwächt werden als ein niedrigerer Frequenzbereich des Signals. Folglich werden Entzerrer (Equalizer) zur Modifikation des Signals verwendet, um über den gesamten Frequenzbereich eine Pegelintensität zu erhalten.

**[0005]** Im gesamten System sind die Leistungscharakteristiken kritisch. Ein übliches Leistungskriterium ist beispielsweise die Aufrechterhaltung der Flachheit (Flatness) des Signals. Flachheit bedeutet die Aufrechterhaltung einer Pegelintensität eines Signals über seinen gesamten Frequenzbereich. Wenn zum

Beispiel das Signal bei 1 GHz um 2 dB abgeschwächt wird, wird angestrebt, das Signal auch bei der Frequenz 5 MHz um 2 dB abzuschwächen. Darüber hinaus muß das System im Hinblick auf die Impedanzanpassung abgestimmt werden.

**[0006]** Konventionelle Ausgangsstationen beinhalten eine große Zahl von Einrichtungen, um die obigen Funktionen auszuführen und unterzubringen. Angestrebt wird eine Vorrichtung, die die verschiedenen bei der Ausgangsstation erforderlichen Funktionen mit einer modularen Konstruktion abdecken kann, um die Wartung und die Kabelorganisation bei der Ausgangsstation zu erleichtern. Eine solche Einrichtung muß die Leistungscharakteristiken der Ausgangsstation erfüllen und gleichzeitig eine modulare Konstruktion ermöglichen, um die Kabelorganisation und den organisatorischen Aufbau der Ausgangsstation zu verbessern.

**II. DARSTELLUNG DER ERFINDUNG**

**[0007]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Modul zum Enthalten einer Schaltung zum Ausführen diskreter Funktionen an einem Radiofrequenzsignal. Das Modul weist ein Gehäuse aus elektrisch leitfähigem Material auf. Das Gehäuse hat eine Vorderplatte und eine entgegengesetzte Hinterplatte. Die Vorderplatte und die Hinterplatte sind getrennt durch entgegengesetzte Seitenwände und entgegengesetzte Abschlußwände. An der Hinterplatte ist eine Mehrzahl koaxial Verbindungselemente befestigt, wobei eine Außenabschirmung der Verbindungselemente elektrisch mit dem Gehäuse verbunden ist. Im Inneren ist eine Leiterplatte enthalten. Die Leiterplatte ist im wesentlichen parallel zu den Seitenwänden und davon beabstandet. Die Leiterplatte weist eine Bauelementseite und eine Masseseite auf. Die Masseseite weist eine Schicht aus elektrisch leitfähigem Material auf, die elektrisch mit dem Gehäuse verbunden ist. An der Masseseite der Leiterplatte ist eine Mehrzahl Verbindungsstellen vorgesehen. Jede der Verbindungsstellen weist eine Masseverbindung zum Anschluß an die Schicht aus elektrisch leitfähigem Material auf. Die Bauelementseite der Leiterplatte weist über eine Mehrzahl Schaltungswege miteinander und mit den Verbindungsstellen verbundene Schaltungsbauelemente auf. Die Koaxialverbindungselemente sind mit den Verbindungsstellen verbunden. Die Außenabschirmungen der Verbindungselemente sind mit den Masseverbindungen der Verbindungsstellen verbunden. Bei einer Ausführungsform verbindet die Mehrzahl Koaxialkabel die einzelnen Koaxialverbindungselemente mit den Verbindungsstellen, wobei die Masseabschirmungen der Koaxialkabel mit den Außenabschirmungen der Verbindungselemente und den Masseverbindungen der Verbindungsstellen verbunden sind, und mit den zwischen der Masseseite der Leiterplatte und der gegenüberliegenden Seiten-

wand des Gehäuses angeordneten Kabeln.

### III. KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0008] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht, und zwar als Explosionsansicht (unter Weglassung der inneren Kabel) eines bodenseitigen Endes, einer Vorderplatte und einer rechten Seitenwand eines Moduls nach einem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

[0009] [Fig. 2](#) ist eine Ansicht der linken Seite des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0010] [Fig. 3](#) ist eine Ansicht der rechten Seite des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0011] [Fig. 4](#) ist eine Aufrißansicht der Vorderseite des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0012] [Fig. 5](#) ist eine Aufrißansicht der Rückseite des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0013] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht des bodenseitigen Endes des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0014] [Fig. 7](#) ist eine Ansicht des oberen Endes des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0015] [Fig. 8](#) ist eine Explosionsansicht der hinteren rechten Seite und des oberen Endes des Moduls aus [Fig. 1](#), wobei eine Abdeckung entfernt ist;

[0016] [Fig. 9](#) ist eine perspektivische Ansicht innerer Bauelemente des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0017] [Fig. 9A](#) ist eine Draufsicht auf eine gedruckte Leiterplatte mit befestigten Bauelementen;

[0018] [Fig. 10](#) ist eine Draufsicht auf die entgegengesetzte Seite der Bauelemente aus [Fig. 9](#);

[0019] [Fig. 11](#) ist eine Seitenquerschnittsansicht des Moduls aus [Fig. 1](#);

[0020] [Fig. 12](#) ist eine [Fig. 1](#) entsprechende Ansicht, die in Explosionsdarstellung ein alternatives erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel zeigt;

[0021] [Fig. 13](#) ist eine Ansicht der rechten Seite des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0022] [Fig. 14](#) ist eine Ansicht der linken Seite des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0023] [Fig. 15](#) ist eine Aufrißansicht der Vorderseite des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0024] [Fig. 16](#) ist eine Aufrißansicht der Rückseite des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0025] [Fig. 17](#) ist eine Ansicht des bodenseitigen Endes des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0026] [Fig. 18](#) ist eine Ansicht des oberen Endes des Moduls aus [Fig. 12](#);

[0027] [Fig. 19](#) ist eine perspektivische Ansicht des bodenseitigen Endes, der Vorderplatte und der rechten Seitenwand eines Moduls nach einem dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel, das in Explosionsdarstellung gezeigt ist (wobei innere Kabel weggelassen sind);

[0028] [Fig. 20](#) ist eine Ansicht der rechten Seite des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0029] [Fig. 21](#) ist eine Ansicht der linken Seite des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0030] [Fig. 22](#) ist eine Aufrißansicht der Vorderseite des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0031] [Fig. 23](#) ist eine Aufrißansicht der Rückseite des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0032] [Fig. 24](#) ist eine Ansicht des bodenseitigen Endes des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0033] [Fig. 25](#) ist eine Ansicht des oberen Endes des Moduls aus [Fig. 19](#);

[0034] [Fig. 26](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Chassis zum Halten von Modulen nach einem ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel;

[0035] [Fig. 27](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Chassis zum Halten von Modulen nach einem zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel; und

[0036] [Fig. 28](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Chassis zum Halten von Modulen nach einem dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel.

### IV. BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0037] Im folgenden werden bevorzugte erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele anhand der verschiedenen Zeichnungen beschrieben; wobei identische Elemente durchweg identisch beziffert sind.

[0038] Zunächst wird anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) ein erfindungsgemäßes Modul **10** beschrieben, das bestimmt ist zur Verwendung als Aufteiler/Kombiniermodul zum Aufteilen eines Hauptsignals in eine Mehrzahl Verzweigungssignale oder, alternativ, Kombinieren einer Mehrzahl Verzweigungssignale in ein gemeinsames Hauptsignal. Das Modul **10** weist ein Gehäuse mit einer Vorderplatte **14** und einer Hinter-

platte **16** auf. Die Vorderplatte **14** und die Hinterplatte **16** sind getrennt durch gegenüberliegende Seitenwände **18**, **20** und gegenüberliegende Endwände **22**, **24**. Das Gehäuse **12** besteht aus einem elektrisch leitfähigem Material. Vorzugsweise ist dieses Material nickelbeschichtetes Aluminium.

**[0039]** Die Seitenwand **18** und die Endwände **22**, **24** sind als Kastenaufbau einstückig ausgebildet, wobei die Wände **22**, **24** eine nach innen vorstehende Randleiste **26** aufweisen. Die Rückwand **16** ist mit Schrauben **28** an den Wänden **18**, **22**, **24** befestigt. Die Seitenwand **20** ist an der Leiste **26** mit einer Mehrzahl in ausgerichteten Bolzenlöchern der Seitenwand **20** und Gewindebolzenlöchern **32** an der Randleiste aufgenommenen Schrauben **28** befestigt.

**[0040]** Die Seitenwand **20** ist so bemessen, daß sie eine größere Länge als die Längsabmessung zwischen den Wänden **22**, **24** aufweist, so daß sich die Enden **20a**, **20b** über die Enden **22**, **24** hinaus als Flansche für noch zu beschreibende Zwecke erstrecken.

**[0041]** Die Vorderabdeckung **14** weist langgestreckte Kanten **14a**, **14b** auf, die sich über die Enden **22**, **24** hinaus erstrecken. Die Vorderabdeckung weist ferner an einer Innenoberfläche der Abdeckung **14** eine Innenleiste **34** auf (in den [Fig. 1](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 11](#) gezeigt). Die Leiste **34** ist so bemessen, daß sie sich in das Innere des Gehäuses erstreckt, wenn die Vorderabdeckung **14** an dem Gehäuse befestigt ist.

**[0042]** Die Vorderabdeckung **14** und die Seitenwand **20** sind an dem Gehäuse durch die in ausgerichteten Schraubenlöchern aufgenommene Schrauben **28** befestigt. Die Schrauben **28** sind vorzugsweise in Halbzoll-Zentrumsabständen (one-half inch on-center spacings) angeordnet, um ein elektromagnetisches Auslecken zu verhindern, was Stand der Technik ist.

**[0043]** Die Vorderabdeckung **14** beinhaltet eine Mehrzahl Öffnungen **36**, deren Funktion noch beschrieben wird und die linear entlang der Fläche **14** angeordnet sind. Ferner weist die Vorderabdeckung **14** eine so bemessene Öffnung **38** auf, daß ein Koaxialverbindungselement **41** für noch zu verdeutlichende Zwecke hindurch paßt.

**[0044]** An der Rückfläche **16** sind eine Mehrzahl Koaxialverbindungselemente **40-0** bis **40-8** befestigt. Die Koaxialverbindungselemente sind untereinander identisch. Solche Verbindungselemente sind Stand der Technik und weisen einen von einer geerdeten Abschirmung umgebenen Mittenleiter auf. Die geerdeten Abschirmungen der Koaxialverbindungselemente stehen in direktem physikalischen und elektrischen Kontakt mit dem elektrisch leitfähigen Material

der Hinterplatte **16**.

**[0045]** Im Inneren des Gehäuses **12** ist eine gedruckte Leiterplatte **44** enthalten. Die gedruckte Leiterplatte **44** ist durch Schrauben **43** auf Pfosten **42** gehalten. Die Pfosten **42** sind elektrisch leitfähig und verbunden mit der Wand **18**. Die gedruckte Leiterplatte **44** weist eine Bauelementseite **44a** und eine Massenseite **44b** auf (vergleiche [Fig. 9](#)). Die Massenseite **44b** liegt der Wand **18** gegenüber und die Bauelementseite **44a** der Wand **20**. Die gedruckte Leiterplatte **44** wird durch Halterungen **42** in einer parallelen Abstandsbeziehung zwischen den Wänden **18**, **20** gehalten.

**[0046]** An der äußeren Oberfläche der Oberfläche **44b** ist eine Schicht **44c** ([Fig. 9](#)) aus elektrisch leitenden Material vorgesehen (etwa eine Kupferschicht).

**[0047]** An der Massenseite **44b** der gedruckten Leiterplatte **44** sind einer Mehrzahl Koaxialkabelverbindungsstellen **48-0** bis **48-8** vorgesehen. Jede der Koaxialkabelverbindungsstellen **48-0** bis **48-8** weist eine Massenverbindung zum Verbinden der Massenabschirmung eines Koaxialkabels mit der leitfähigen Schicht **44c** auf.

**[0048]** An der Bauelementseite **44a** der gedruckten Leiterplatte **44** sind eine Mehrzahl Schaltungsbauelemente vorgesehen. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beinhalten die Bauelemente einen direktionalen Festkörper-Richtungskoppler **50** und drei Festkörper-Aufteiler/Kombinierer (splitter/combiners) **52-1**, **52-2** und **52-3**.

**[0049]** Es ist klar, daß ein Festkörper-Richtungskoppler **50** ein kommerziell erhältliches Produkt ist; ein Beispiel dafür ist der 20dB-Koppler Produktnummer CPL/20BE-08A3 von TRAK Microwave, 4726 Eisenhower Building, Tampa, FL 33634-6391. Gleichfalls sind die Festkörperaufteiler/Kombinierer **52-2** bis **52-3** kommerziell erhältliche Eins-zu-Vier-Aufteiler, und ein Beispiel dafür die die Produktnummer SPL/4BE-53D von TRAK Microwave. Der Aufteiler/Kombinierer **52-1** ist ein Eins-zu-Zwei-Aufteiler wie Produktnummer SPL/2BE-53D von TRAK Microwave.

**[0050]** Die Aufteiler/Kombinierer empfangen jeweils ein Signal und teilen ein RF-Signal auf in zwei Signale gleicher Stärke. Die Aufteiler/Kombinierer **52-2** und **52-1** sind elektrisch in Reihe geschaltet. Gleichfalls ist der Aufteiler **52-3** in Reihe geschaltet mit dem Aufteiler **52-1**, und zwar so, daß der Aufteiler **52-3** parallel zu dem Aufteiler **52-2** geschaltet ist.

**[0051]** Die elektrische Verbindung der Bauelemente **50** und **52-1** bis **52-3** ist gegeben durch eine Mehrzahl Schaltungspfade **53** ([Fig. 9A](#)), die in der Oberfläche **44a** enthalten sind, wobei die Schaltungspfade

die Bauelemente **50**, **52-1** und **52-3** mit den Koaxialverbindungsstellen **48-0** bis **48-8** verbinden. Die Schaltungspfade verbinden die Bauelemente und die Verbindungsstellen so, daß das Verbindungselement **40-0** verbunden ist mit dem Richtungskoppler **50**, wobei ein Anteil des Signals von dem Richtungskoppler **50** abgezweigt wird über das Kabel **41-1** zu dem Koaxialüberwachungsverbindungselement **41**. Der Koppler **50** liefert vorzugsweise ein -20dB-Überwachungssignal.

**[0052]** Das Hauptsignal aus dem Richtungskoppler **50** tritt durch den Aufteiler/Kombinierer **52-1**, der das Hauptsignal aufteilt in zwei Signale, wobei eines entlang den Schaltungspfaden zu dem Aufteiler/Kombinierer **52-2** läuft und das andere zu dem Aufteiler/Kombinierer **52-3**. Jeder der Aufteiler **52-2** und **52-3** teilt ein Signal in vier Signale auf; was zu insgesamt acht zu den Verbindungsstellen **48-1** bis **48-8** geführten Verzweigungssignalen führt.

**[0053]** Im vorstehenden Abschnitt wird beschrieben, wie ein Signal aus dem Verbindungselement **40-0** in den Richtungskoppler läuft, dann schließlich aufgeteilt und zu den Verbindungselementen **40-1** bis **40-8** weitergeleitet wird. Wenn der Richtungskoppler **50** in dem in [Fig. 3](#) gezeigten Schema angeordnet wird, führt ein solcher Signalausbreitungspfad zum Verlust einer Überwachungsfunktion am Überwachungsanschluß **41**. Bei dem in [Fig. 3](#) dargestellten Schema werden die in die Verbindungselemente **40-1** bis **40-8** einlaufenden Signale abgeschwächt und zu einem Hauptsignal kombiniert, das dann durch den Richtungskoppler **50** zu dem Ausgangsanschluß **40-0** geleitet wird. Dann wird ein Anteil des Hauptsignals von dem Richtungskoppler **50** zu dem Überwachungsanschluß **41** geleitet, so daß das Signal überwacht werden kann. Wenn angestrebt wird, ein Signal zur Aufteilung in auf die Verbindungselemente **40-1** bis **40-8** verteilte Verzweigungssignale zu dem Verbindungselement **40-1** zu leiten, kann ein anderer Richtungskoppler **50** so vorgesehen sein, daß ein Signal aus dem Verbindungselement **40-0** an dem Anschluß **41** überwacht werden kann.

**[0054]** Bevor die Verzweigungssignale zu den Verbindungsstellen geleitet werden, laufen sie durch Abschwächungsbaulemente. Die Abschwächungsbaulemente sind untereinander identisch und weisen ein Basiselement **60-1** bis **60-8** auf, das an der Bauelementseite **44a** der gedruckten Leiterplatte **44** entlang einer Vorderkante **44d** der gedruckten Leiterplatte befestigt ist, wobei die Basiselemente **60-1** bis **60-8** in ein lineares Muster angeordnet sind.

**[0055]** Eine Mehrzahl Abschwächer-Steckverbindungselemente **64-1** bis **64-8** sind dazu vorgesehen, lösbar mit einzelnen Basiselementen **60-1** bis **60-8** verbunden zu werden. Die Abschwächer-Steckverbindungselemente **64-1** bis **64-8** bewirken eine Ab-

schwächung jedes einzelnen der zu den Verbindungselementen **40-1** bis **40-8** geleiteten Verzweigungssignale.

**[0056]** Die Abschwächer-Steckverbindungselemente und die Basiselemente sind kommerziell erhältliche Produkte, beispielsweise wie die unter den Produktnummern F-7520-A (für einen 20 dB-Abschwächer) von Communication Associates 1750 T-Coleman Road, Anniston, AL 36207 verkauften. Die Steckverbindungselemente **64-1** bis **64-8** können einzeln so ausgewählt werden, daß sie das Signal in einem bestimmten, individuellen Umfang (discrete amount) abschwächen. Zum Beispiel kann ein Steckverbindungselement „Null“ eingesetzt werden in ein Basiselement für eine 0 dB-Abschwächung. Nach Wunsch des Technikers kann alternativ das 0 dB-Steckverbindungselement ersetzt werden durch ein 15 dB-Steckverbindungselement, um das Signal um 15 dB abzuschwächen. Im Ergebnis kann jede der Verzweigungsschaltungen mit einer durch den Techniker wunschgemäß ausgewählten individuellen Abschwächung versehen werden. Die Löcher **36** an der Vorderplatte **14** sind so ausgelegt und bemessen, daß sich jedes der Abschwächer-Steckverbindungselemente durch einzelne Löcher **36** erstreckt, um von einer Bedienungsperson gegriffen werden zu können. Folglich kann die Bedienungsperson ein Abschwächer-Steckverbindungselement entfernen und ersetzen, ohne Zugang zum Inneren des Gehäuses **12** zu haben.

**[0057]** Für einen Schutz vor dem Auslecken elektromagnetischer Störungen ist die Vorderseite **14** mit einer die Anordnung der Löcher **36** umgebenden abnehmbaren Abdeckung **100** versehen. Zwischen der Abdeckung **100** und der Platte **14** ist eine verformbare leitfähige Abdichtung **102** vorgesehen (eine mit Silberpartikeln versehene Silikondichtung). Gewindeverbindungseinrichtungen **104** an der Abdeckung **100** sind ausgerichtet mit Gewindelöchern an den Pfosten **106**, so daß die Abdeckung **100** an der Platte **14** durch Eindrehen der Gewindeverbindungseinrichtung **104** in die Pfosten **106** befestigt werden kann. Wenn die Gewindeverbindungseinrichtung **104** angezogen wird, drückt sich die Kante der Abdeckung **100** in die Dichtung **102**, um dadurch die Dichtung **102** gegen die Platte **14** zu drücken und eine wirksame Abschirmung von elektromagnetischen Störungen zu bewirken.

**[0058]** Das beschriebene Gerät führt Aufteiler/Kombiniererfunktionen aus, wobei das Verbindungselement **40-0** ein Hauptverbindungselement und die Verbindungselemente **40-1** bis **40-8** Verzweigungselemente sind. In anderen Worten: ein dem Verbindungselement **40-0** zugeführtes Signal wird in den Verbindungselementen **40-1** bis **40-8** zugeteilte acht gleiche Signale aufgeteilt. Ferner kann das Hauptsignal über das vorne liegende Verbin-



dungselement **41** überwacht werden.

**[0059]** Wie in den Zeichnungen dargestellt, sind alle Verbindungselemente **40-0** bis **40-8** mit den Verbindungsstellen **48-0** bis **48-8** über Koaxialkabel **70-0** bis **70-8** so verbunden, daß die Masseabschirmung des Koaxialkabels elektrisch verbunden ist mit der Masseabschirmung der jeweiligen Verbindungselemente **40-0** bis **40-8** sowie mit der leitfähigen Schicht **44c**.

**[0060]** Bei RF-Schaltungen ist die Impedanzanpassung kritisch. Die Parallelschaltung der elektrisch leitfähigen Schicht **44c** mit der Seitenwand des Gehäuses **12** bildet eine kleine Kapazität. Ferner stellt die Abstandsanordnung der Schaltungspfade **53** zu der gegenüberliegenden Seitenwand **20** eine sehr geringe Kapazität dar. Kapazitäten zwischen dem Gehäuse und den Schaltungsbaulementen werden als parasitäre Reaktanzen bezeichnet. Ferner gibt es natürliche Kapazitäten oder Reaktanzen von Bauelementen auf der Leiterplatte **44**. Die Pfade **53** werden zum Ausgleich der Kapazitäten abgestimmt. Die Pfade **53** werden abgestimmt durch Einstellen der Größe der Schaltungspfade **53** in solcher Weise, daß sie eine zum Ausgleich der parasitären Reaktanzen und der Leiterplattenreaktanzen geeignete Induktivität bilden. Es ist klar, daß die geometrische Bemessung von Schaltungspfaden auf eine gewünschte Impedanz hin im Stand der Technik allgemein bekannt ist. Ferner werden die Kabel **70-0** bis **70-8** zwischen der Masseoberfläche **44c** der Leiterplatte **44** und der gegenüberliegenden Seitenwand **18** des Gehäuses **12** durchgeführt. Durch Verlegen der Kabel **70-0** bis **70-8** an dieser Seite der Leiterplatte **44** und Vermeiden einer Anordnung der Kabel in der Nachbarschaft eines der Schaltungsbaulemente oder Schaltungspfade können unerwünschte Reaktanzen vermieden werden.

**[0061]** Mit der obigen Struktur kann die gewünschte Schaltungsfunktion in modularer Ausführung erzielt werden. Ferner erlaubt neben der Impedanzanpassung von Schaltungsbaulementen die Auswahl und Anordnung der Bauelemente ein Hochleistungsmodul mit durchgängiger Impedanzanpassung und der gewünschten Flachheit (flatness) eines Signals im Breitbandfrequenzbereich.

**[0062]** Wie in den Zeichnungen dargestellt, weist die Vorderleiste **34** eine Mehrzahl an der Leiste **34** montierte und so angeordnete Federkontakte **35** auf, daß sie gegen die elektrisch leitfähige Schicht **44c** anliegen, wenn die Abdeckung **14** auf das Gehäuse gesetzt wird, um einen verbesserten elektrischen Kontakt zwischen der leitfähigen Schicht **44c** und der Abdeckung **14** sicherzustellen, so daß alle Elemente geerdet sind, wenn mit den hinteren Verbindungselementen Koaxialkabel verbunden werden.

**[0063]** Um das Signal darüber hinaus zu schützen, ist die Vorderabdeckung **100** vorgesehen in einem Vorderende **14** zum Abdecken und Umschließen aller sich durch die Löcher **36** erstreckender Abschwächersteckverbindungselemente **64-1** bis **64-8**. Die Abdeckung **100** verhindert elektromagnetische Störungen, die anderenfalls durch sich durch die Löcher **36** erstreckende unabgedeckte Steckverbindungselemente **64** verursacht würden.

**[0064]** Die vorstehende Diskussion anhand der [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) beschreibt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel für ein RF-Modul mit Aufteilerfunktionen und Überwachungsfunktionen. [Fig. 12](#) bis [Fig. 18](#) illustrieren die Erfindung anhand eines weiteren Ausführungsbeispiels, und zwar einer Entzerrerschaltung (equalizer circuit). In einer Entzerrerschaltung wird ein Entzerrerbaulement dazu verwendet, an den Rändern der RF-Bandbreite den gleichen Abschwächungsgrad zu gewährleisten. In Entsprechung zu dem vorher beschriebenen Ausführungsbeispiel sind gleich nummerierte Elemente in [Fig. 12](#) bis [Fig. 18](#) unter Zusatz eines Apostrophs nummeriert, um zwischen den Ausführungsbeispielen zu unterscheiden.

**[0065]** In [Fig. 12](#) weist ein Modul **10'** ein Gehäuse mit einer Basis **18'** und Endwänden **22'**, **24'** auf. Das Modul **10'** weist ferner eine Vorderplatte **14'** und Rückplatte **16'** auf. Eine Seitenabdeckung **20'** schließt das Modul **10'** ab.

**[0066]** Wie beim zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel gibt es erfindungsgemäß eine gedruckte Leiterplatte **44'** mit Schaltungsbaulementen. Die Leiterplatte **44'** wird in einem Parallelabstand zwischen der Seitenwand **20'** und der unteren Seitenwand **18'** gehalten, und zwar durch Haltepfosten **42'** und zugeordnete Schrauben **43'**.

**[0067]** Im Hinblick auf die Entzerrerschaltung beinhalten die Schaltungsbaulemente einen Richtungskoppler **50'** und ein lösbar an einem Basiselement **60'** befestigtes Entzerrerbaulement **64'**. Der Entzerrer **64'** kann durch eine Öffnung **36'** in der Vorderwand **14'** entfernt oder ersetzt werden.

**[0068]** Die Rückwand **16'** enthält Koaxialverbindungselemente **40-0'**, **40-1'** und **40-2'**. (Nicht dargestellte) Koaxialkabel erstrecken sich von den Koaxialverbindungselementen **40-0'** bis **40-2'** aus und unterhalb der gedruckten Leiterplatte **44'** in gleicher Weise wie zuvor beschrieben. Ferner enthält die Leiterplatte **44'** wie beim vorherigen Ausführungsbeispiel eine der Oberfläche **18'** gegenüberliegende und elektrisch mit ihr verbundene elektrisch leitfähige Schicht. Ferner sind die Schaltungspfade an der oberen Oberfläche der Leiterplatte **44'** zum Impedanzausgleich ausgelegt, wie zuvor beschrieben.

**[0069]** Die Koaxialkabel erstrecken sich zwischen der Leiterplatte **44'** und der Oberfläche **18'** aus zuvor diskutierten Gründen. Die Schaltungspfade an der Leiterplatte **44'** sind so angeordnet, daß ein aus **40-0'** einkommendes Signal zu dem Entzerrer und dann zu dem Richtungskoppler **50'** geleitet wird. Ferner kann das separate einkommende Signal von dem Verbindungselement **40-1'** zu dem Richtungskoppler **50'** geleitet werden, in den das Signal aus dem Entzerrer **64'** eingekoppelt wird, wobei das Kopplungssignal zu dem Ausgangsverbindungselement **40-2'** geleitet wird. Im Inneren des Gehäuses ist eine Halterung **51'** montiert, um den Entzerrer **64'** in der notwendigen Ausrichtung auf das Basiselement **60'** zu zuführen. Wie beim vorherigen Ausführungsbeispiel deckt eine Abdeckung **100'** gemeinsam mit einer Dichtung **102'** zum Verhindern elektromagnetischer Störungen die Vorderplatte **14'** ab.

**[0070]** Alle weiteren Merkmale des Moduls **10'** entsprechen dem Modul **10** einschließlich der äußeren Abmessungen und Strukturelemente des Moduls, so daß das Modul **10'** in einem Chassis gegen ein Modul **10** austauschbar ist. Ferner weist das Modul **10'** die gleiche Impedanzanpassung und Kombination von parasitären Reaktanzen auf, wie zuvor im Hinblick auf das Modul **10** erwähnt. Folglich ist die Erfindung aus dem Modul **10** auch in dem Modul **10'** enthalten, wobei das Modul **10'** ein besonderes Ausführungsbeispiel der Erfindung zur Anwendung mit einem Entzerrerbauelement darstellt. Es ist klar, daß die Entzerrerbauelemente **64'** kommerziell erhältliche Produkte sind. Ein Beispiel hierfür ist die Produktnummer G75-000 von ADC Broadband Communications Division, 999 Research Parkway, Meriden, CT 06450.

**[0071]** Die [Fig. 19](#) bis [Fig. 25](#) illustrieren ein drittes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel zum Einsatz in einem Richtungskoppler mit sechs Anschlüssen. Die Richtungskoppler werden eingesetzt zum Aufteilen oder Addieren mehrerer Signale. Entsprechend den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen sind die Elemente gleich numeriert, wobei ein Doppelapostroph hinzugefügt ist, um zwischen den Ausführungsbeispielen zu unterscheiden.

**[0072]** Gemäß den [Fig. 19](#) bis [Fig. 25](#) weist ein Modul **10''** ein Gehäuse **12''** mit einer Basis **18''** und Abschlußwänden **22''**, **24''** auf. Das Modul **10''** weist ferner eine Vorderplatte **14''** und eine Rückplatte **16''** auf. Eine Seitenabdeckung **20''** schließt das Modul **10''** ab.

**[0073]** Wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist erfindungsgemäß eine gedruckte Leiterplatte **44''** mit Schaltungsbauelementen vorgesehen. Die gedruckte Leiterplatte **44''** ist zwischen der Seitenwand **20''** und der unteren Seitenwand **18''** durch Haltepfosten **42''** und zugeordnete Schrauben **43''** parallel und im Abstand gehalten.

**[0074]** Die Schaltungsbauelemente beinhalten sechs Richtungskoppler **50-1''** bis **50-6''** mit jeweils einzeln zugeordneten Abschwächersteckverbindungselementen **64-1''** bis **64-6''**, die an den einzelnen Basiselementen **60-1''** bis **60-6''** lösbar befestigt sind. Jedes der Abschwächersteckverbindungselemente **64-1''** bis **64-6''** kann durch Öffnungen **36''** in der Vorderwand **14''** entfernt oder ersetzt werden.

**[0075]** Die Rückwand **16''** enthält Koaxialverbindungselemente **40-0''** bis **40-6''**. Von jedem der Koaxialverbindungselemente **40-0''** bis **40-6''** aus erstrecken sich Koaxialkabel unterhalb der gedruckten Leiterplatte **44''** in gleicher Weise wie in Bezug auf das erste bevorzugte Ausführungsbeispiel in [Fig. 1](#) beschrieben. Ferner weist die Leiterplatte **44''** wie beim vorherigen Ausführungsbeispiel eine elektrisch leitfähige Schicht auf, die der Oberfläche **18''** gegenüberliegt und mit ihr elektrisch verbunden ist. Ferner sind an der oberen Oberfläche der Leiterplatte **44''** Schaltungspfade mit Impedanzausgleich vorgesehen, wie zuvor beschrieben.

**[0076]** Die Koaxialkabel erstrecken sich aus zuvor beschriebenen Gründen zwischen der Leiterplatte **44''** und der Oberfläche **18''**. Die Schaltungspfade auf der Leiterplatte **44''** sind so angeordnet, daß sechs einlaufende Signale separat mit einem jeweiligen Verbindungselement **40-1''** bis **40-6''** verbunden und durch die jeweiligen Abschwächer **64-1''** bis **64-6''** in die Richtungskoppler **50-1''** bis **50-6''** geleitet werden können, wo die sechs Signale zu dem zu dem Verbindungselement **40-0''** geleiteten gemeinsamen Ausgangssignal zusammengeführt werden. Wie beim vorherigen Ausführungsbeispiel bedeckt eine Abdeckung **100''** gemeinsam mit einer Dichtung **102''** zur Verhinderung von elektromagnetischen Störungen die Vorderplatte **14''**.

**[0077]** Sämtliche Merkmale des Moduls **10''** entsprechen denjenigen der Merkmale **10**, **10'** einschließlich der äußeren Abmessungen und Strukturmerkmale (tabs) der Module, so daß die Module **10''**, **10'** und **10** in einem gemeinsamen Chassis gegeneinander austauschbar sind. Ferner hat das Modul **10''** die gleiche Impedanzanpassung und zuvor erwähnte Kompensation der parasitären Reaktanzen wie das Modul **10**. Folglich ist die Erfindung gemäß den Modulen **10** und **10'** auch im Modul **10''** verkörpert, wobei das Modul **10''** ein besonderes Ausführungsbeispiel der Erfindung für eine Anwendung bei einer Richtungskopplerschaltung mit sechs Anschlüssen darstellt.

**[0078]** [Fig. 26](#) zeigt ein erstes Chassis **200** zum Unterbringen einer Mehrzahl Module **10**. Das Chassis **200** weist horizontal voneinander beabstandete Seitenwände **202**, **204** und vertikal voneinander beabstandete Oberseiten und Bodenwände **206**, **208** auf. Die Oberseiten- und Bodenwände **206**, **208** sind um

einen dem Abstand zwischen den Abschlußwänden **22**, **24** des Moduls **10** im wesentlichen gleichen Abstand voneinander entfernt.

[0079] Die Oberseitenwand **206** und die Bodenwand **208** weisen eine Mehrzahl vertikal ausgerichtete Ausnehmungen **210** auf. Die Ausnehmungen **210** sind so bemessen, daß sie die vorstehenden Flansche **20a**, **20b** des Moduls **10** gleitend aufnehmen können, so daß das Modul gleitend in den Rahmen **200** eingeschoben werden kann, wobei die Module **10** vertikal angeordnet sind. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel gibt es zwölf vertikal ausgerichtete Ausnehmungen **210**, so daß in den Rahmen **200** zwölf Module eingeschoben werden können. Da die Flansche **20a**, **20b** der Module **10** gegenüber einer Längsebene der Module **10** versetzt sind, sind die Ausnehmungen **210** gegenüber Modulaufnahmeräumen versetzt, so daß der gesamte offene Raum zwischen den Seitenwänden des Rahmens mit Modulen ausgefüllt werden kann. Ferner sind die Ausnehmungen **10** um einen so ausgewählten Abstand voneinander entfernt, daß beim gleitenden Einschoben von Modulen in den Rahmen benachbarte Module mit einem kleinen Abstand zwischen gegenüberliegenden Seitenwänden benachbarter Module **10** angeordnet werden.

[0080] An den vorstehenden Strukturmerkmalen **14a**, **14b** der Vorderwände **14** der Module **10** sind Verriegelungsschrauben **214** vorgesehen. Entsprechende Verriegelungsgewindelöcher **216** sind sowohl an der Oberseitenwand **206** als auch an der Bodenwand **208** des Rahmens **200** vorgesehen. Die Schrauben **214** sind an den Strukturmerkmalen **14a**, **14b** nicht zentrisch angeordnet. Statt dessen sind sie gegenüber einer mittigen Längsachse der Vorderwand **14** lateral versetzt. Die Löcher **216** sind gleichermaßen versetzt, so daß ein Modul **10** nur in der gewünschten Orientierung in den Rahmen **200** gesetzt und nicht um 180° verdreht in falscher Orientierung eingeschoben werden kann. Der Rahmen **200** weist ferner eine aufgehängte Abdeckung **218** auf, die vorzugsweise transparent ist, so daß eine Bedienperson das Innere sehen kann. An der Hinterseite des Chassis **200** sind Kabelsortierklammern **220** vorgesehen.

[0081] Gelegentlich möchte ein Käufer, der Module **10** möglicherweise die Module **10** in horizontaler Anordnung statt in der vertikalen Anordnung aus [Fig. 26](#) verwenden. Ein alternatives Chassis **200'** zum Halten der Module **10** in horizontaler Ausrichtung ist in [Fig. 27](#) gezeigt. Gemäß [Fig. 27](#) weist das Chassis **200'** horizontal beabstandete Seitenwände **202'**, **204'** und vertikal beabstandete Oberseiten- und Bodenwände **206'**, **208'** auf. Mittig und parallel zu den Seitenwänden **202'**, **204'** ist eine Zwischenwand **209'** vorgesehen. Der Abstand zwischen jeder der Seitenwände **202'**, **204'** und der Mittenwand **209'** ist dem

Abstand zwischen den Abschlußwänden **22**, **24** des Moduls **10** gleich.

[0082] Jede der Seitenwände **202'**, **204'** und der Mittenwand **209'** weisen eine Mehrzahl horizontal ausgerichtete Ausnehmungen **210'** auf. Die Ausnehmungen **210'** sind so bemessen, daß sie die vorstehenden Flansche **20a**, **20b** des Moduls **10** gleitend aufnehmen, so daß ein Modul gleitend in den Rahmen **200'** eingeschoben werden kann, wobei das Modul **10** horizontal angeordnet wird.

[0083] In dem in [Fig. 27](#) gezeigten Ausführungsbeispiel gibt es sechs Paare horizontal ausgerichtete Ausnehmungen **210'** an beiden Seiten der Mittenwand **209'**, so daß der Rahmen **200'** insgesamt zwölf Module enthalten kann. Folglich bieten die Chassis **200** und **200'** einer Bedienperson die Möglichkeit, die exakt gleiche Zahl von Modulen **10** nach Wunsch der Bedienperson entweder horizontal oder vertikal unterzubringen.

[0084] Ferner sind die Verriegelungsschrauben **214** der Module ausgerichtet mit Verriegelungslöchern **216'** an den Seitenwänden **202'**, **204'** und der Mittenwand **209'**. Da die Schrauben **214** an den Strukturmerkmalen **14a**, **14b** nicht zentrisch angeordnet sind und die Löcher **216'** in den Modulaufnahmeräumen nicht zentrisch angeordnet sind, muß das Modul **10** in dem Rahmen **200** in der gewünschten Orientierung angeordnet werden und kann nicht um 180° in eine falsche Orientierung verdreht sein. Wie auch bei dem Ausführungsbeispiel aus [Fig. 26](#), weist der Rahmen **200'** aus [Fig. 27](#) eine aufgehängte Abdeckung **218'** und Kabelsortierklammern **220'** auf.

[0085] Schließlich zeigt [Fig. 28](#) ein Chassis **200''**, das dann eingesetzt werden kann, wenn eine Bedienperson nicht insgesamt zwölf Module, sondern statt dessen nur eine geringere Zahl von Modulen haben möchte. Das Chassis **200''** hält zwei Module **10** in einer horizontalen Ausrichtung Seite an Seite und weist Montageklammern **201** zur Montage an einer Rahmenstruktur auf, so daß die Bedienperson nach Wunsch Paare von Modulen anstelle von zwölf Modulen **10** auf einmal montieren kann. Der Rahmen **200''** ist dem Rahmen **200'** dadurch ähnlich, daß er zwischen Seitenwänden **202''** und **204''** eine Zwischenwand **209''** aufweist, wobei die Verriegelungsschrauben **214** in (nicht dargestellt) Löcher der Wände **202''**, **204''** und **209''** aufgenommen werden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks, wobei "Aufteilen" definitionsgemäß auf bestimmte passive Schaltungsfunktionen, umfassend eine oder mehrere der Funktionen Aufteilen, Kombinieren, Abzweigen, Hinzugeben, Entzerren oder gerichtetes Verbinden von Radiofre-



quenz-Netzwerksignalen eingeschränkt ist, wobei die Vorrichtung aufweist:

mindestens ein Modul (**10**; **10'**; **10''**) zum Empfangen und Aufteilen von Radiofrequenz-Netzwerksignalen, wobei das Modul ein ein umschlossenes inneres abgrenzendes Gehäuse (**12**; **12'**; **12''**) aufweist; wobei das Gehäuse (**12**; **12'**; **12''**) eine Rückseite (**16**; **16'**; **16''**) aus elektrisch leitfähigem Material und eine Vorderseite (**14**; **14'**; **14''**) aufweist; eine Mehrzahl an der Rückseite (**16**; **16'**; **16''**) des Gehäuses (**12**; **12'**; **12''**) befestigte Koaxialverbindungselemente (**40-0** bis **40-8**; **40-0'** bis **40-2'**; **40-0''** bis **40-6''**), wobei eine Außenabschirmung der Verbindungselemente elektrisch mit der Rückseite (**16**; **16'**; **16''**) des Gehäuses (**12**; **12'**; **12''**) gekoppelt ist; eine in dem Inneren des Gehäuses angeordnete Leiterplatte (**44**; **44'**; **44''**) zum Ausführen der Aufteil-Funktionen, wobei die Leiterplatte mit den Koaxialverbindungselementen (**40-0** bis **40-8**; **40-0'** bis **40-2'**; **40-0''** bis **40-6''**) elektrisch verbunden ist; wobei die Leiterplatte (**44**; **44'**; **44''**) weiterhin zumindest ein lösbares Steckverbindungselement (**64-1** bis **64-8**; **64'**; **64-1''** bis **64-6''**) aufweist; wobei die Vorderseite (**14**; **14'**; **14''**) des Gehäuses eine Öffnung (**36**; **36'**; **36''**) aufweist, wobei sich das Steckverbindungselement (**64-1** bis **64-8**; **64'**; **64-1''** bis **64-6''**) durch die Öffnung hindurch erstreckt, so daß ein Bediener dieses entfernen und ersetzen kann, und das mindestens eine Steckverbindungselement (**64-1** bis **64-8**; **64'**; **64-1''** bis **64-6''**) mindestens einen Abschwächer zum Abschwächen des Radiofrequenz-Signals aufweist oder das mindestens eine Steckverbindungselement mindestens einen Entzerrer (**64'**) zum Entzerren des Radiofrequenz-Signals aufweist.

2. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (**12**; **12'**; **12''**) aus elektrisch leitendem Material besteht.

3. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Halterung (**51'**) angrenzend an die Öffnung vorgesehen ist, um die Führung des Steckverbindungselements beim Durchstecken durch die Öffnung zu unterstützen.

4. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderseite (**14**; **14'**; **14''**), abgesehen von der Öffnung (**36**; **36'**; **36''**) für das Steckverbindungselement (**64-1** bis **64-8**; **64'**; **64-1''** bis **64-6''**), die Leiterplatte (**44**; **44'**; **44''**) im wesentlichen bedeckt.

5. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderseite (**14**; **14'**; **14''**) aus einem elektrisch leitenden Material besteht:

6. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Gehäuse (**12**; **12'**; **12''**) eine abnehmbare Abdeckung (**100**; **100'**; **100''**) zum Abdecken des Steckverbindungselements (**64-1** bis **64-8**; **64'**; **64-1''** bis **64-6''**) vorgesehen ist.

7. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung der Aufteil-Funktionen vorgesehene Radiofrequenzschaltung eine Aufteil-Schaltung aufweist.

8. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Durchführung der Aufteil-Funktionen vorgesehene Radiofrequenzschaltung eine Kombiniert-Schaltung aufweist.

9. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Gehäuse (**12**; **12'**; **12''**) ein Koaxialüberwachungsverbindungselement (**41**) vorgesehen ist und daß die Leiterplatte (**44**; **44'**; **44''**) mindestens einen Richtungskoppler zum Abzweigen eines Anteils eines Radiofrequenz-Signals zu dem Koaxialüberwachungsverbindungselement aufweist.

10. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialüberwachungsverbindungselement (**41**) von der Vorderseite des Gehäuses (**12**; **12'**; **12''**) zugänglich ist.

11. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Chassis (**200**; **200'**; **200''**) mit Aufnahmeräumen zum Aufnehmen und Halten einer Mehrzahl von Modulen (**10**; **10'**; **10''**).

12. Vorrichtung zum Aufteilen eines Radiofrequenz-Netzwerks gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse des Moduls Flansche (**20a**, **20b**; **20a'**, **20b'**; **20a''**, **20b''**) aufweist, die sich von dem Gehäuse (**12**) erstrecken und daß die Aufnahmeräume des Chassis (**200**; **200'**; **200''**) zu den Flanschen korrespondierende Ausnehmungen (**210**; **210'**) aufweisen, wobei jeder Flansch des Moduls von einer Ausnehmung aufgenommen wird.

Es folgen 29 Blatt Zeichnungen

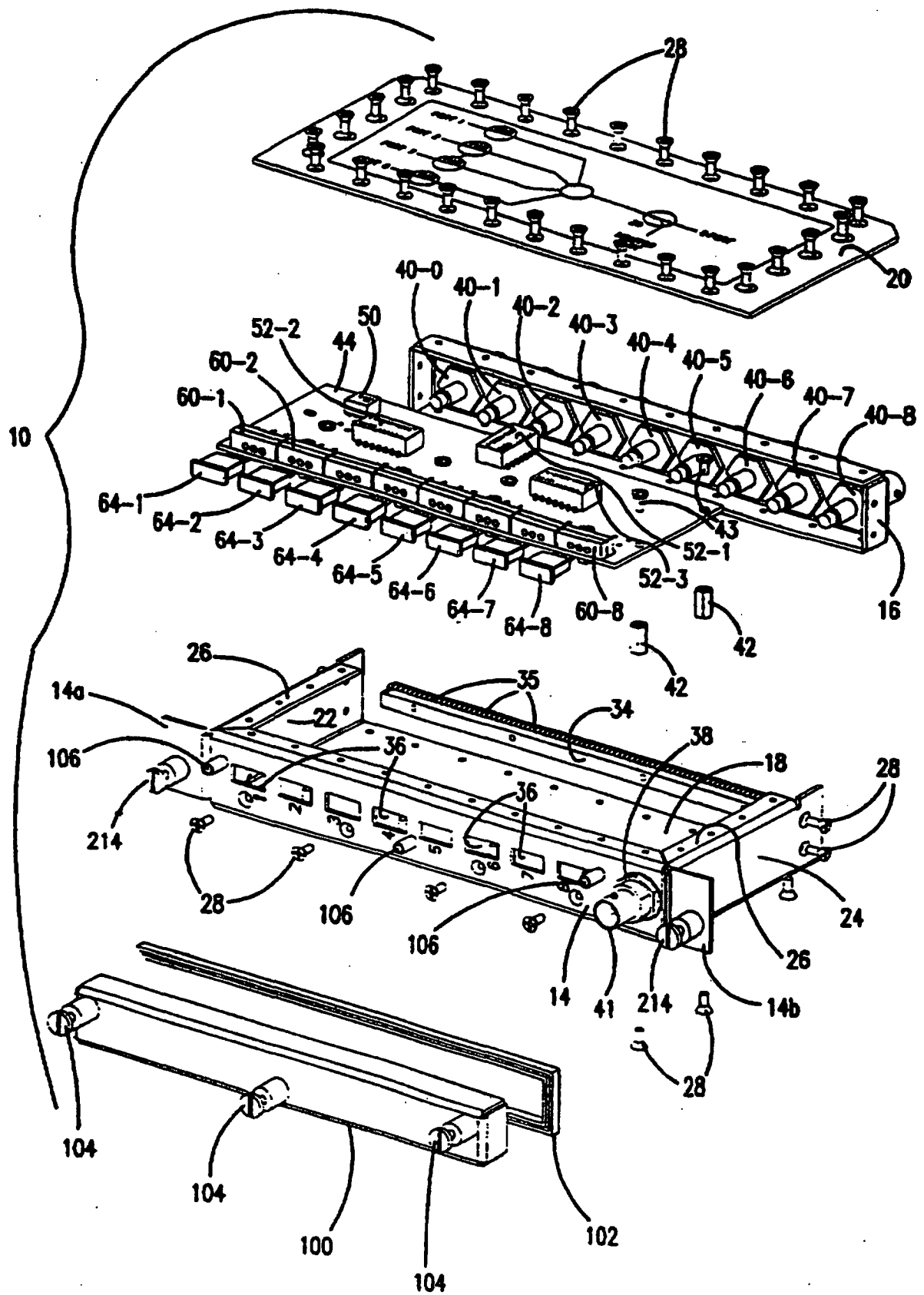


FIG. 1

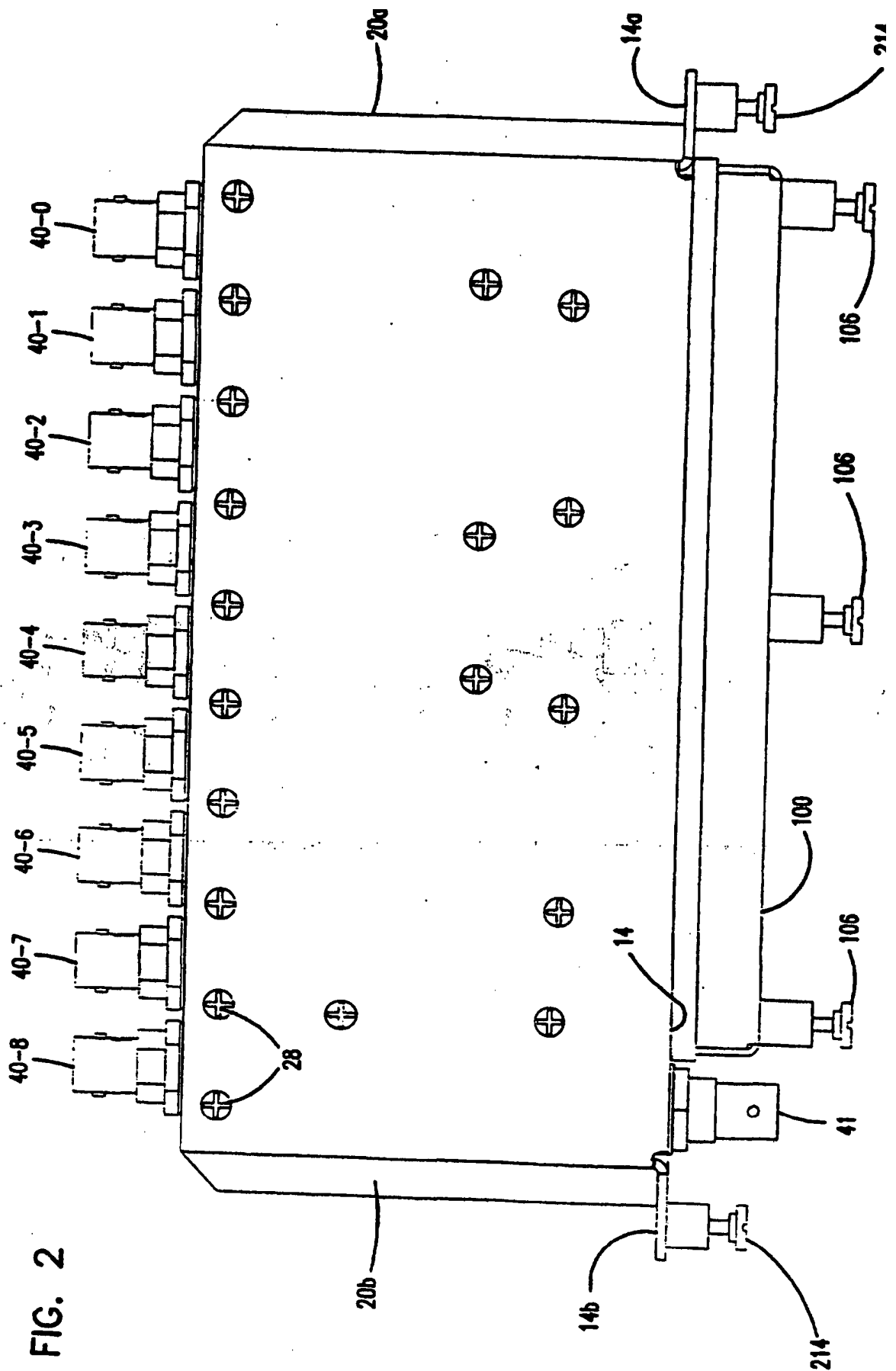


FIG. 3

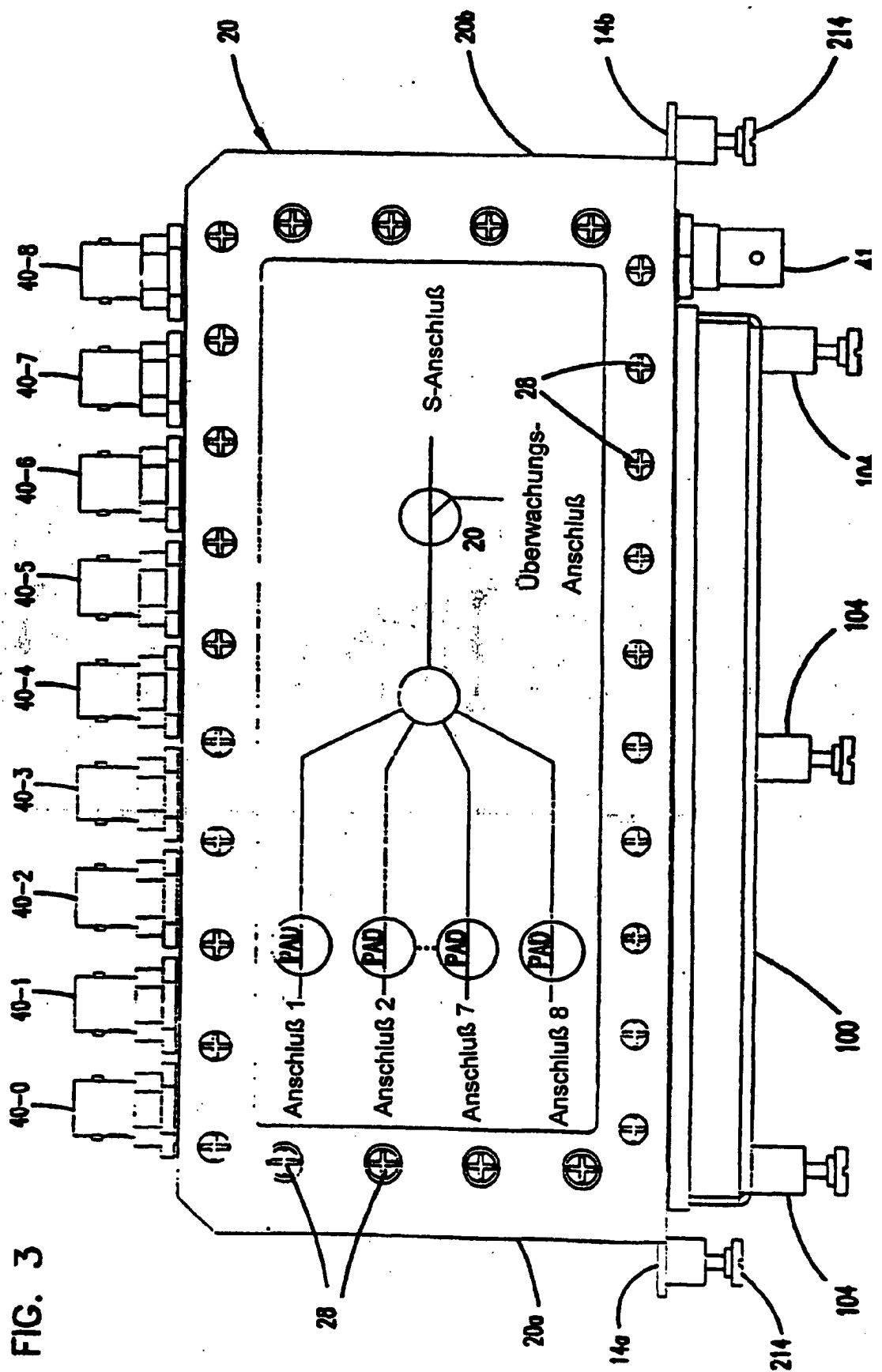


FIG. 4

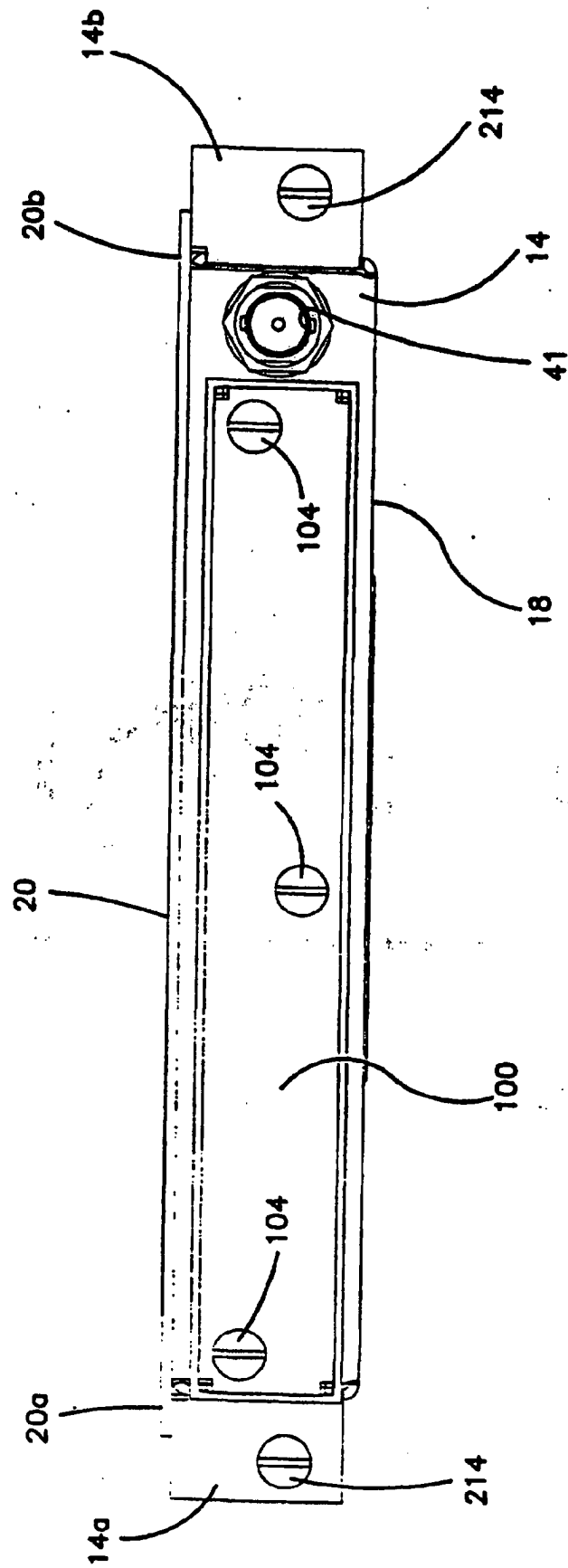




FIG. 5

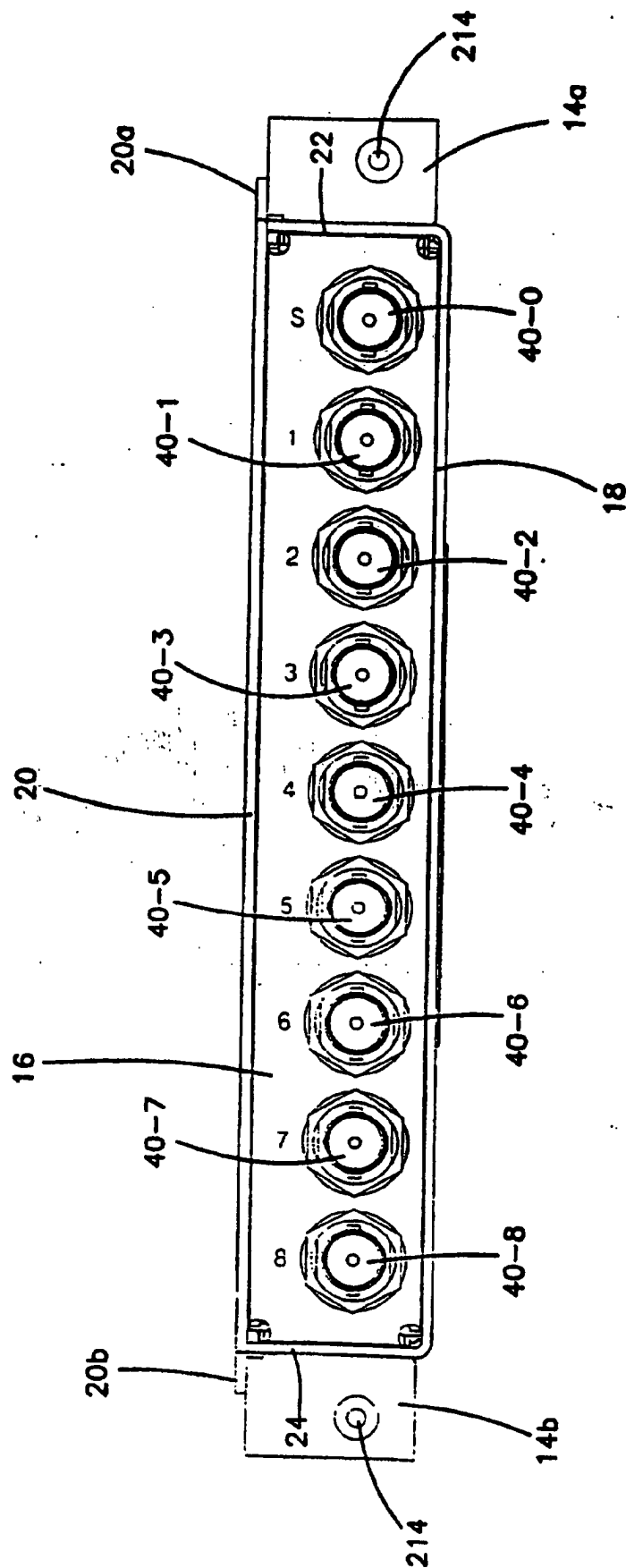


FIG. 6

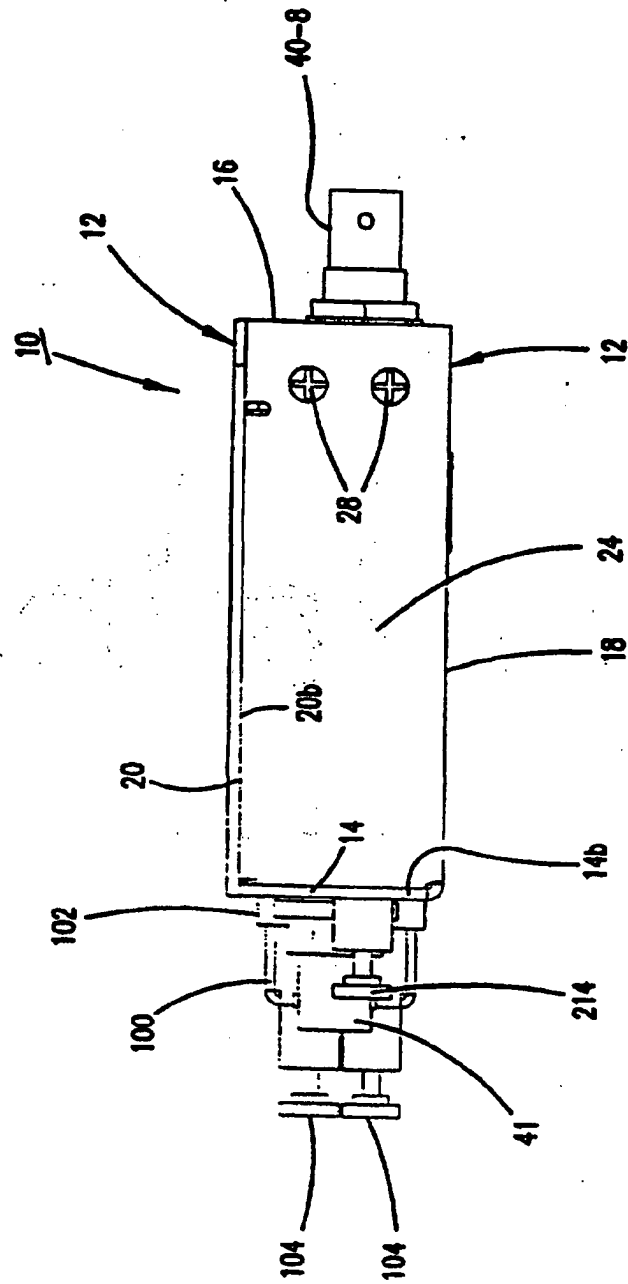
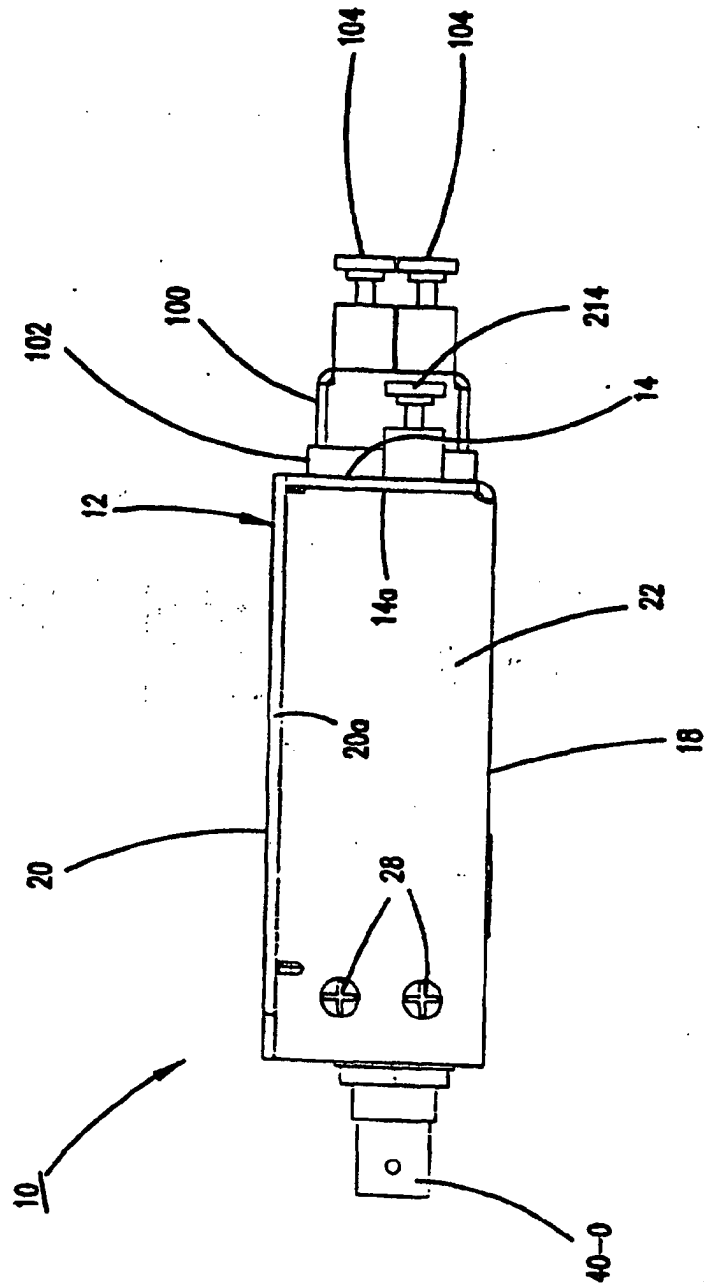
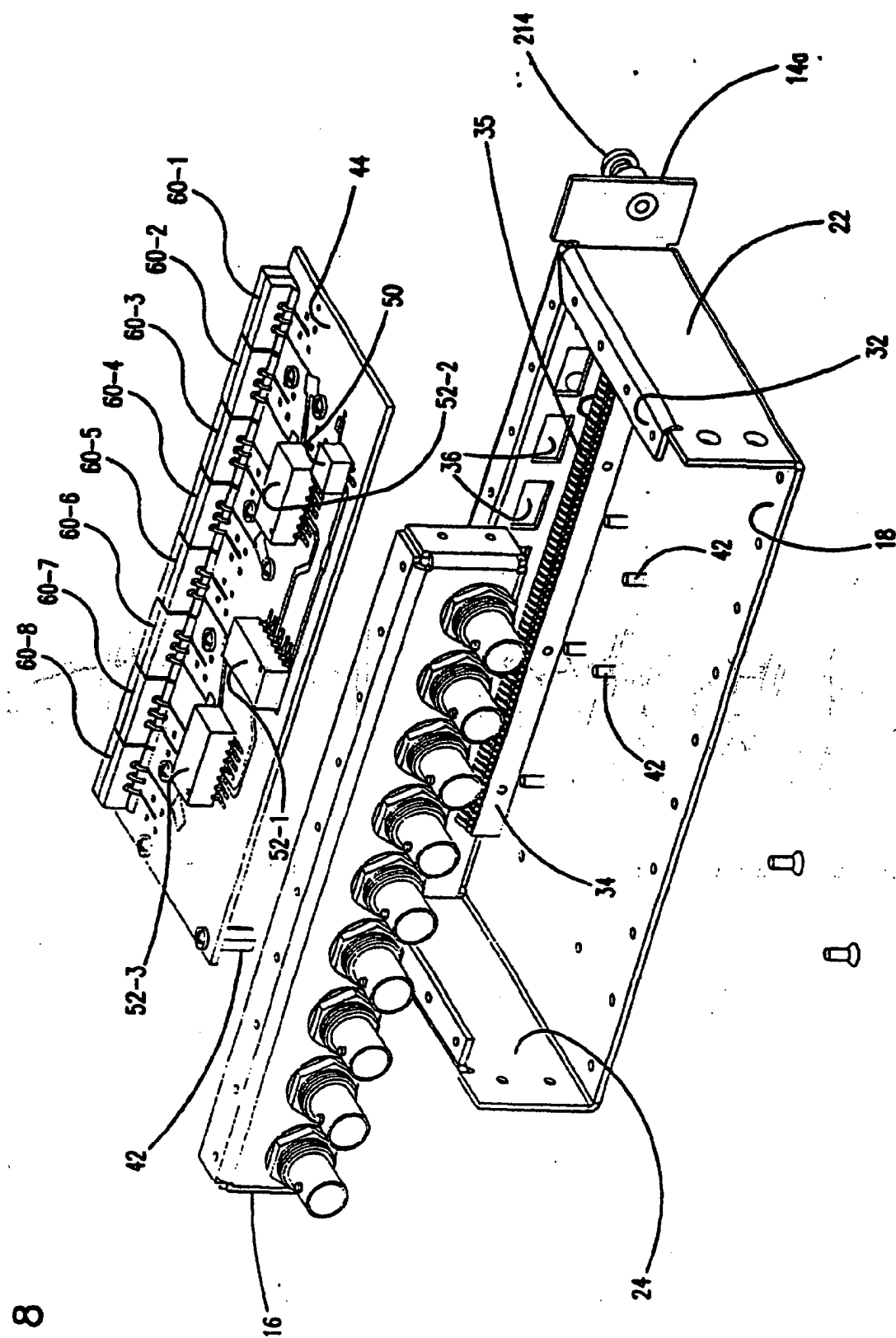


FIG. 7





8  
FIG.

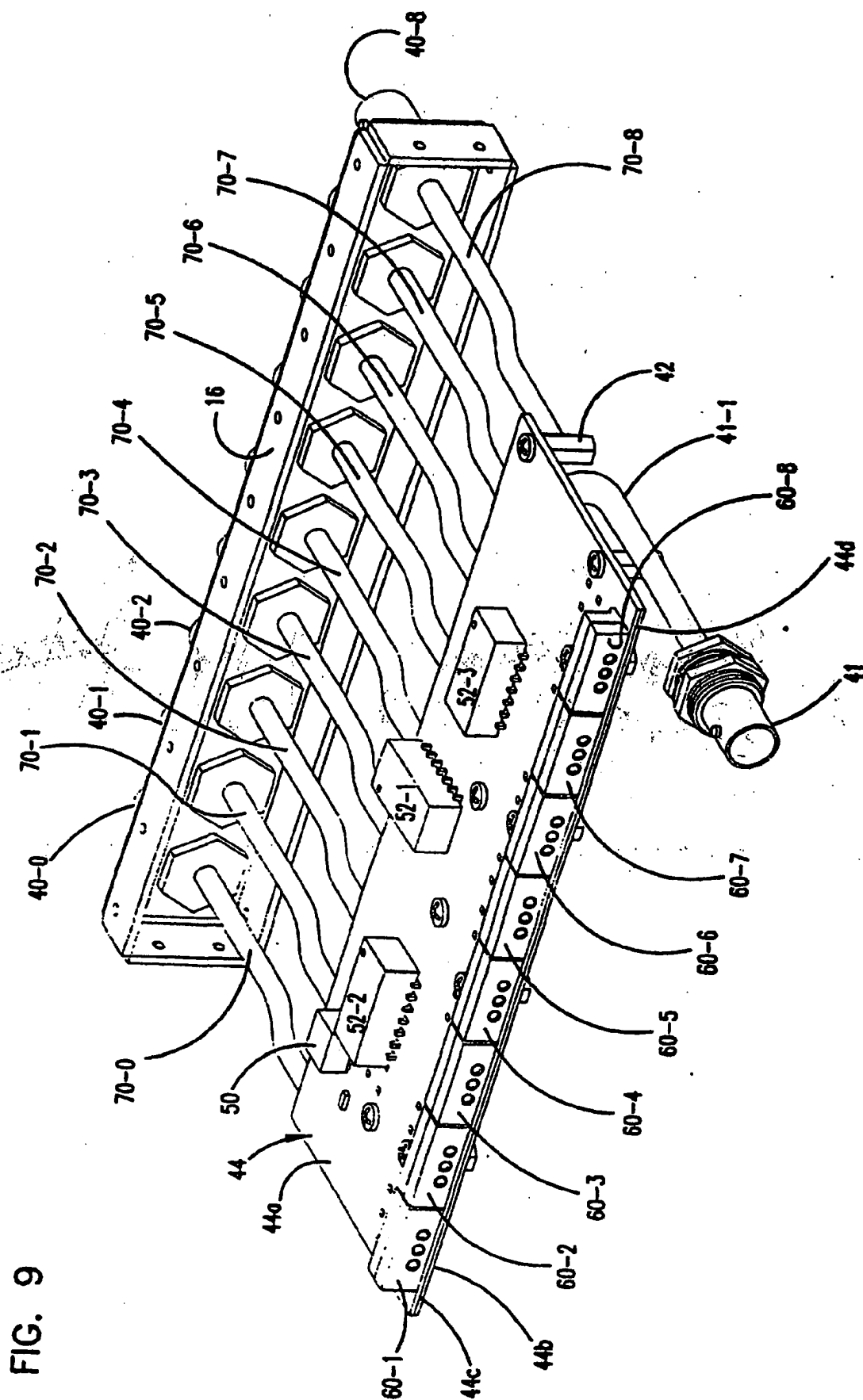




FIG. 9A

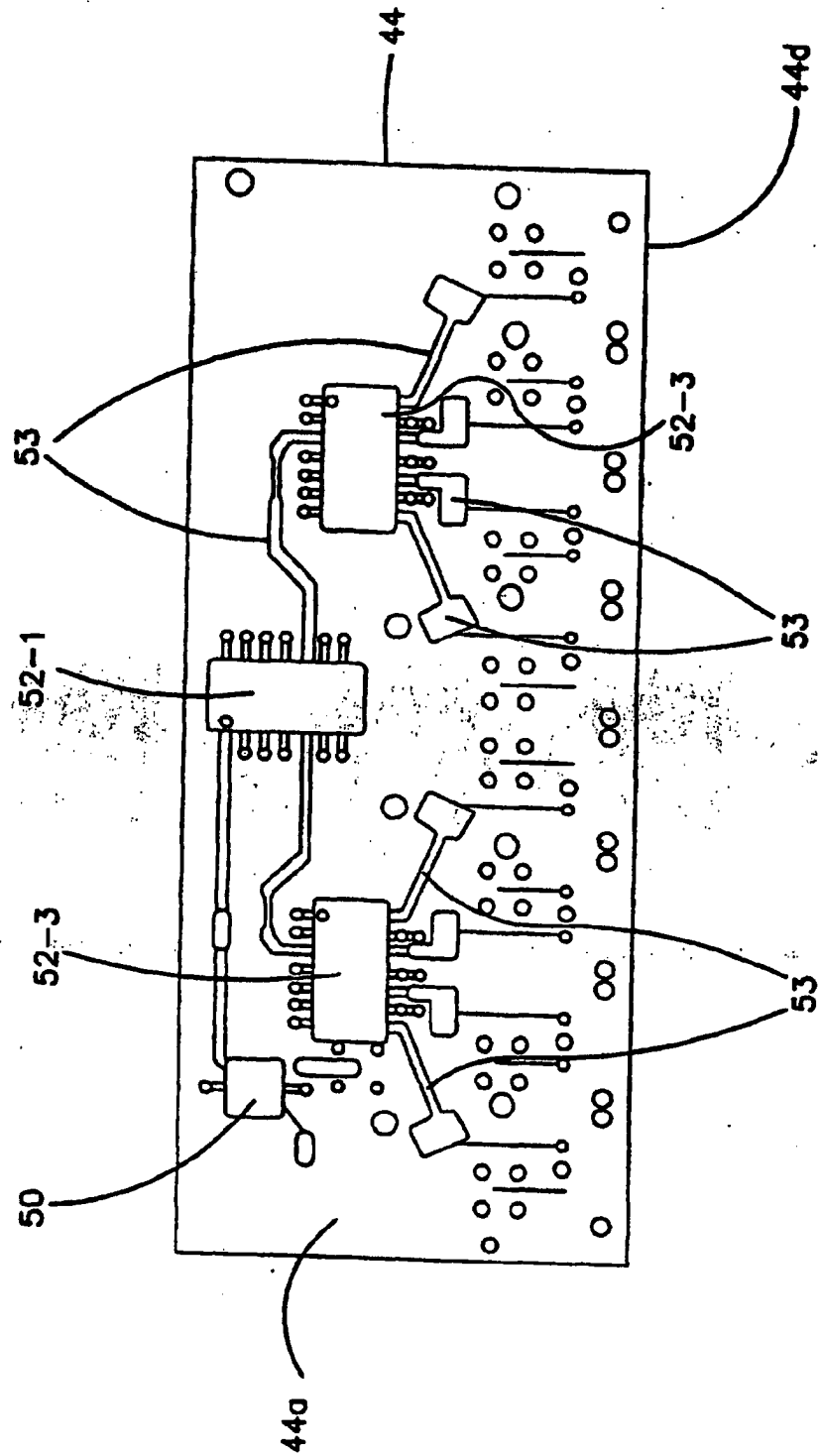


FIG. 10

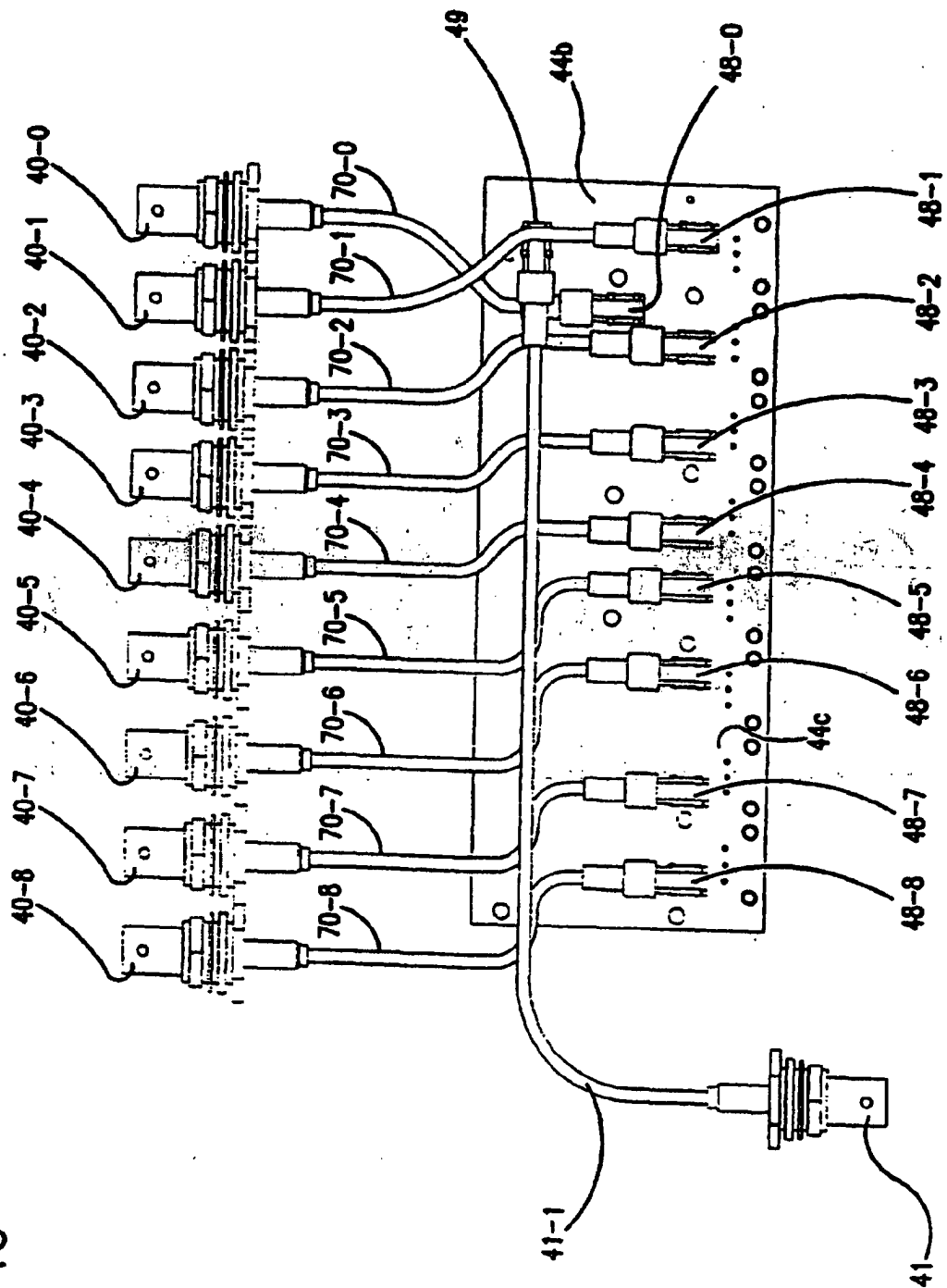
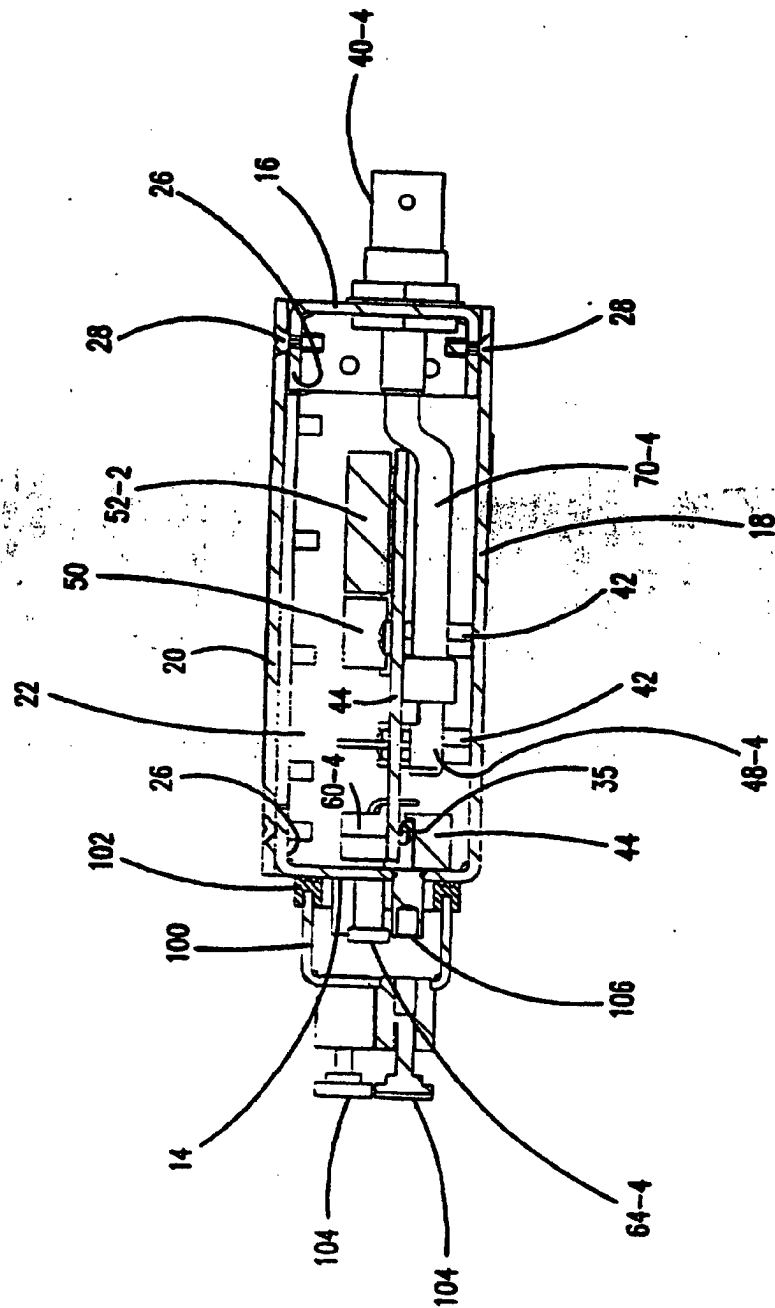


FIG. 11



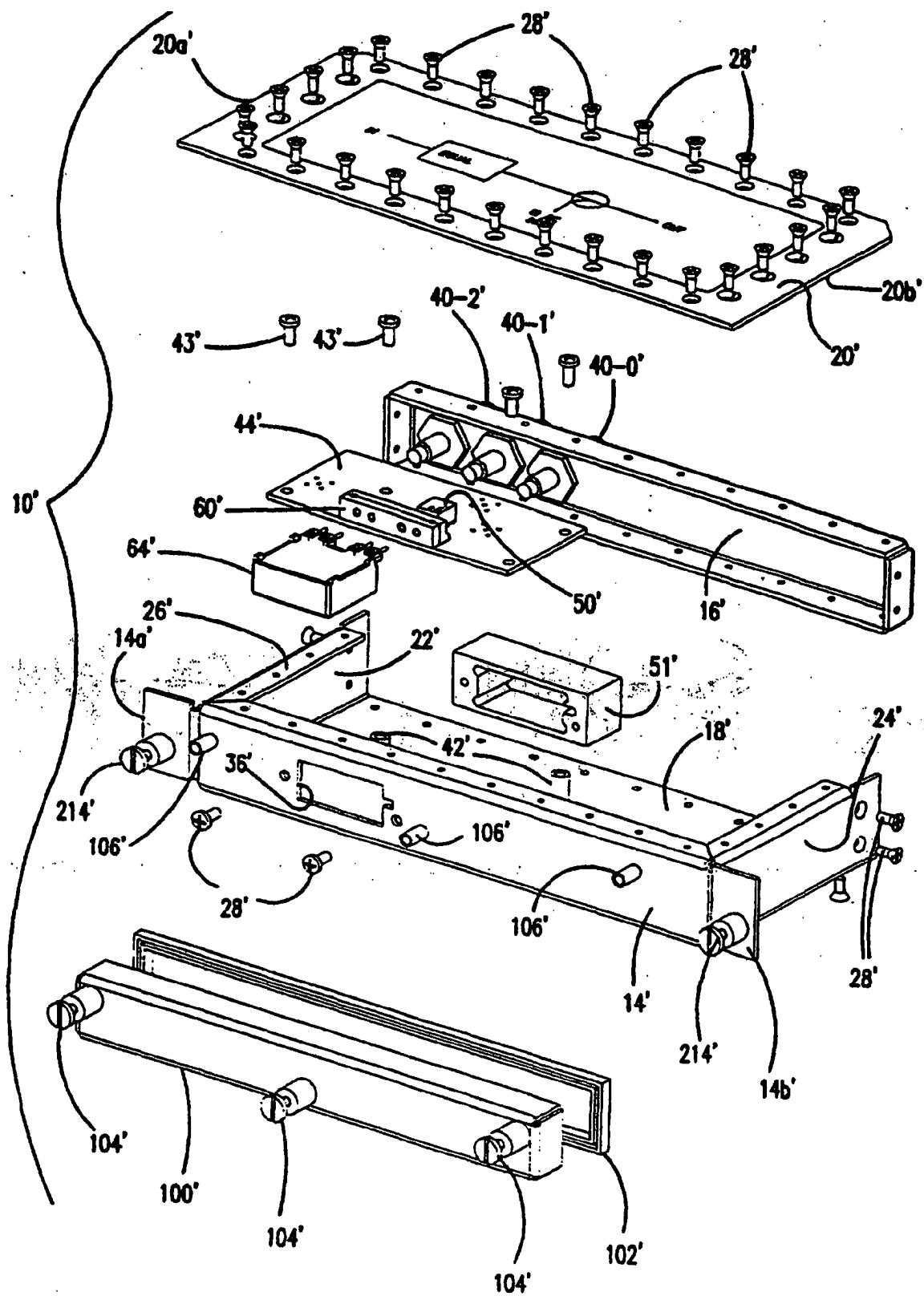
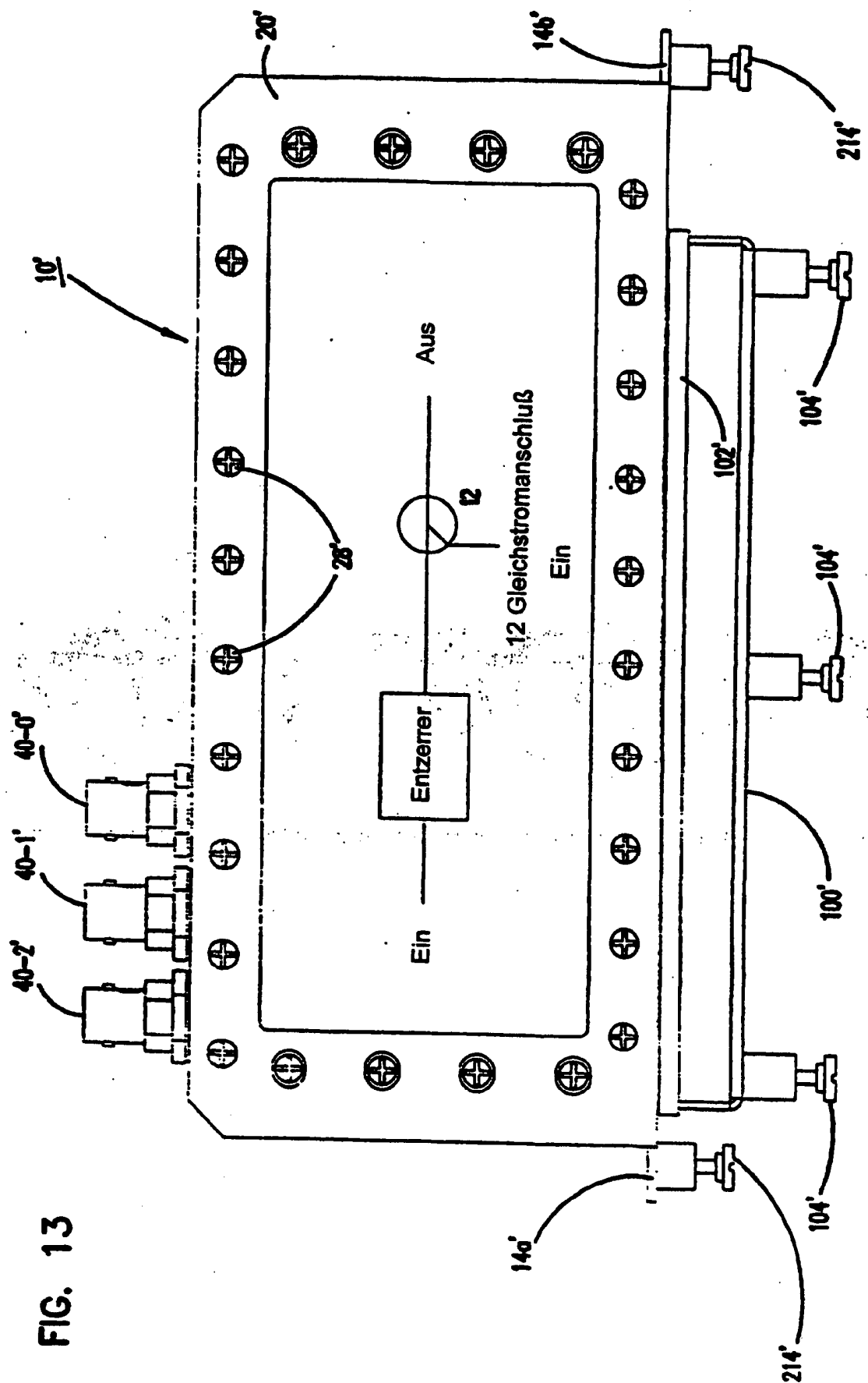


FIG. 12





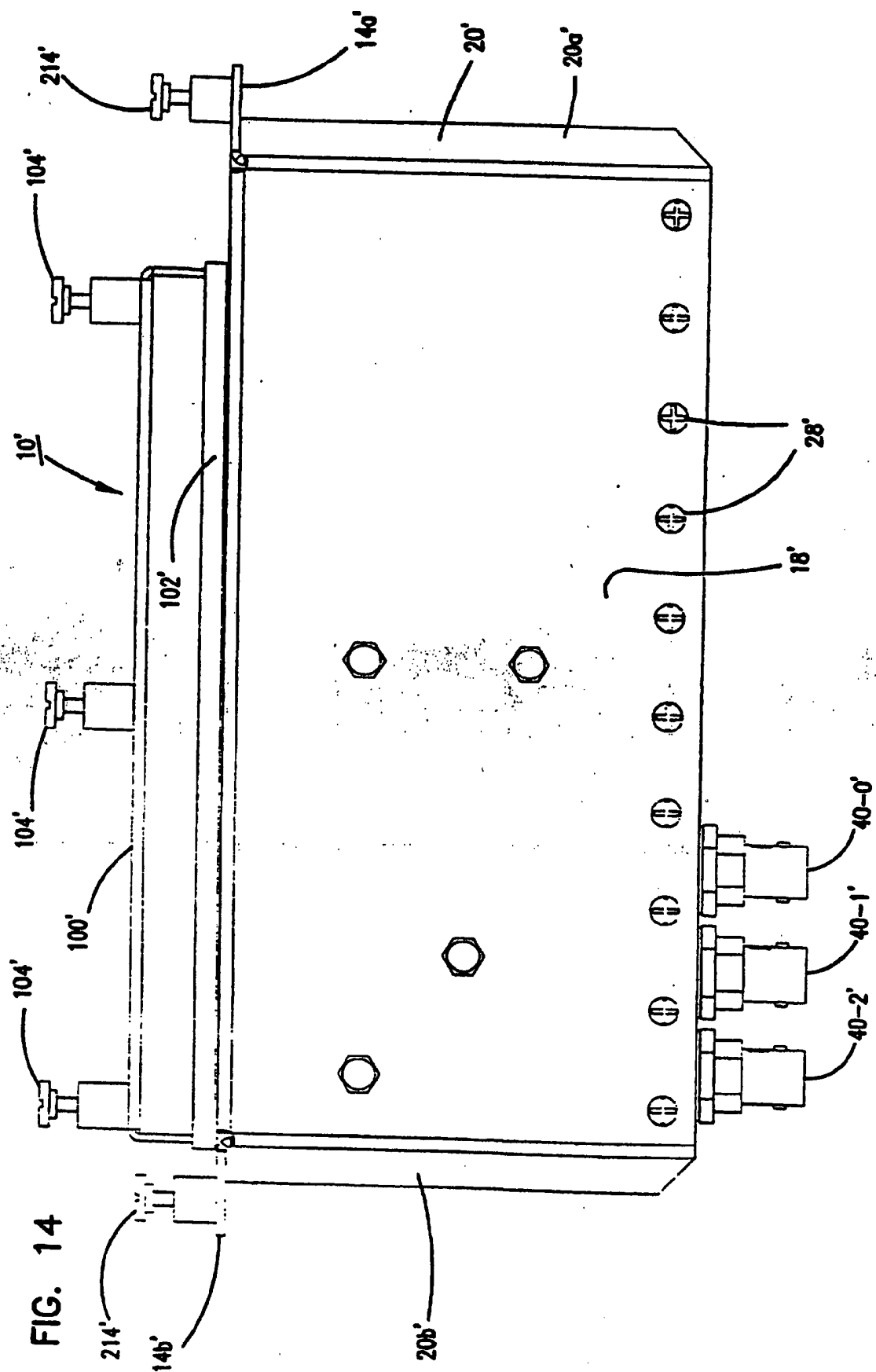


FIG. 15

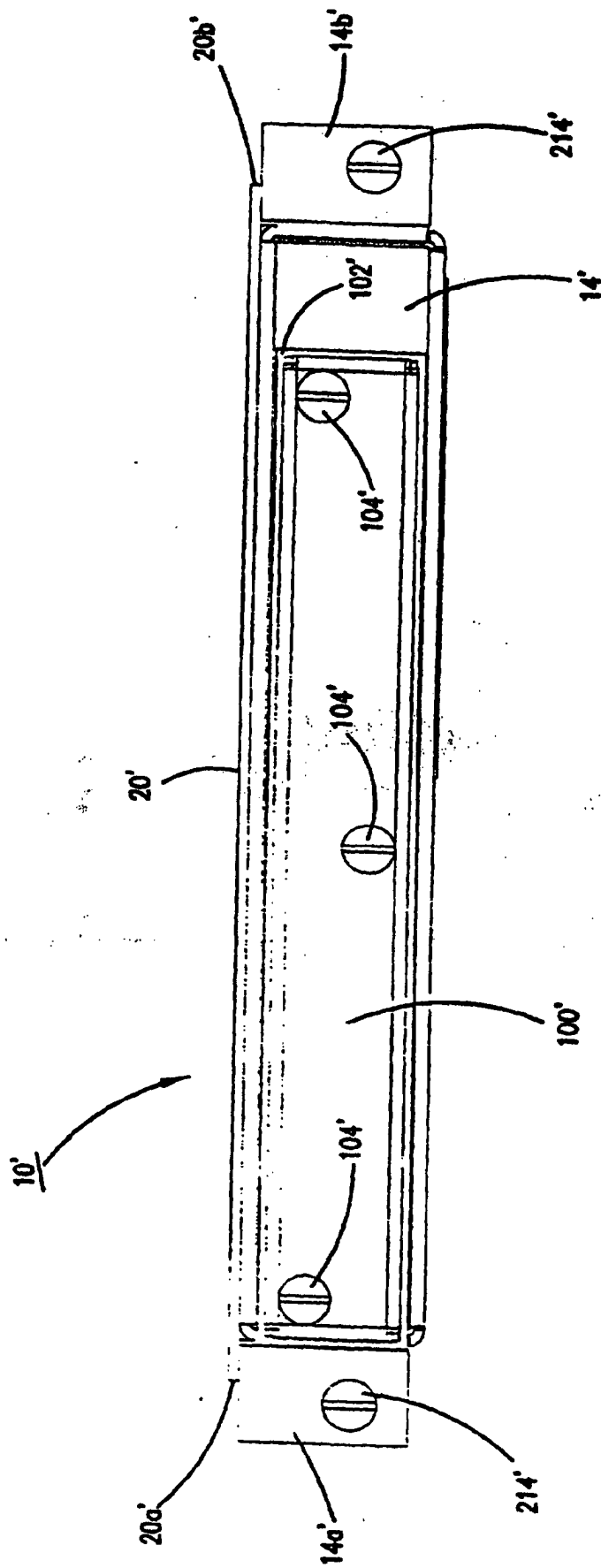


FIG. 16

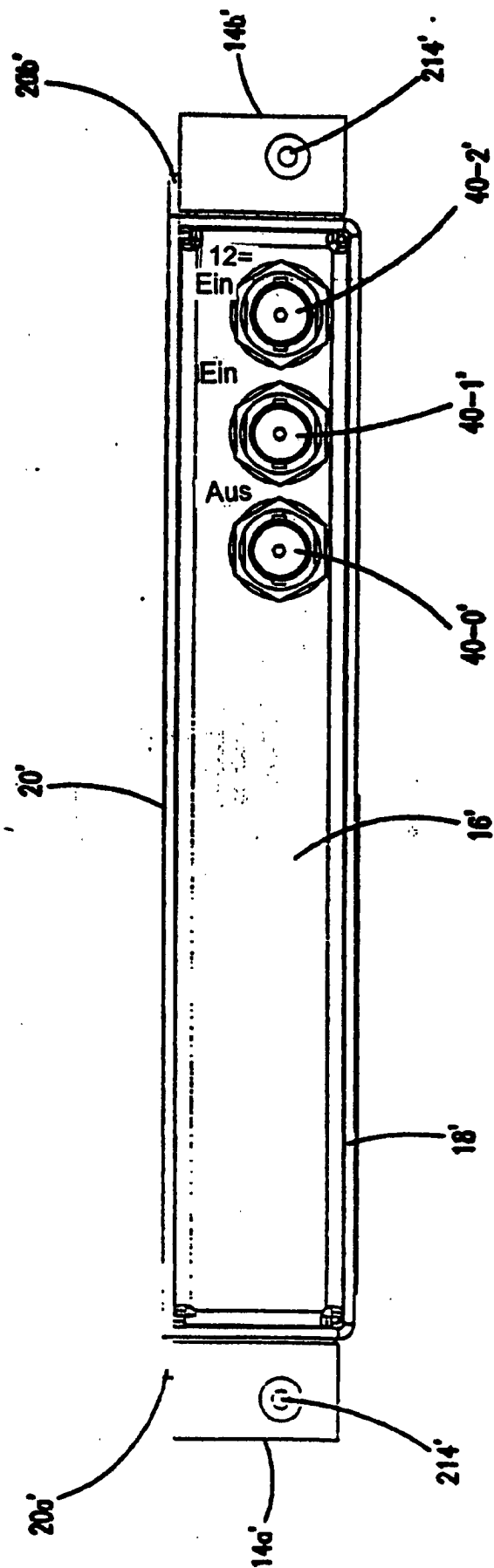


FIG. 17

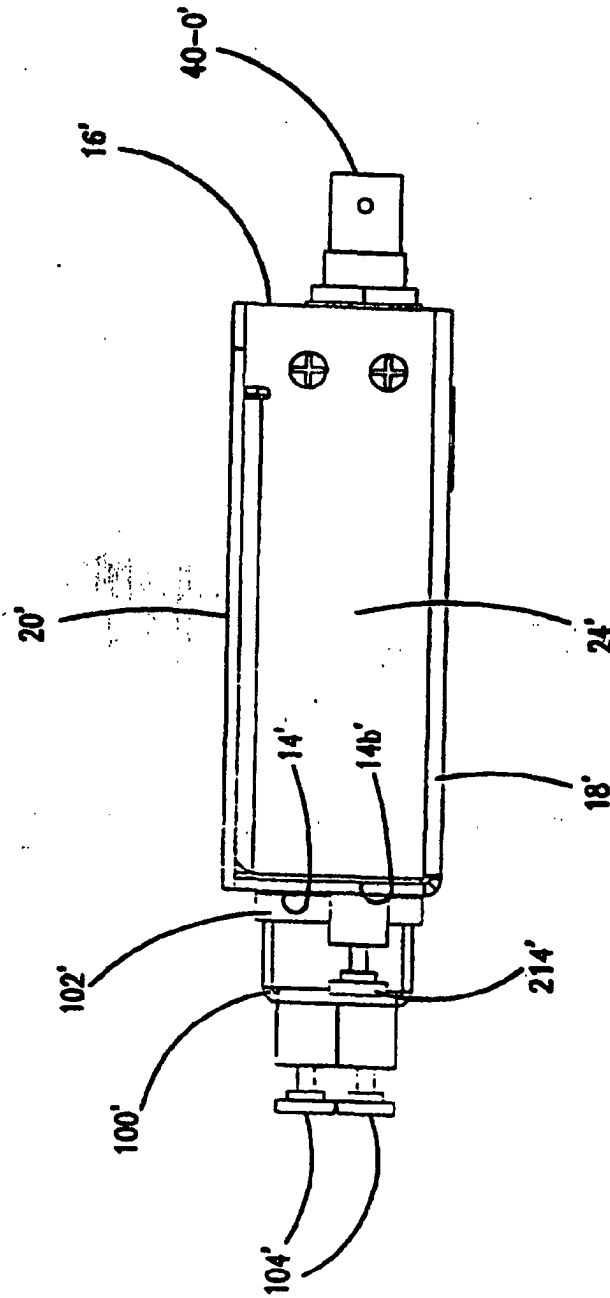
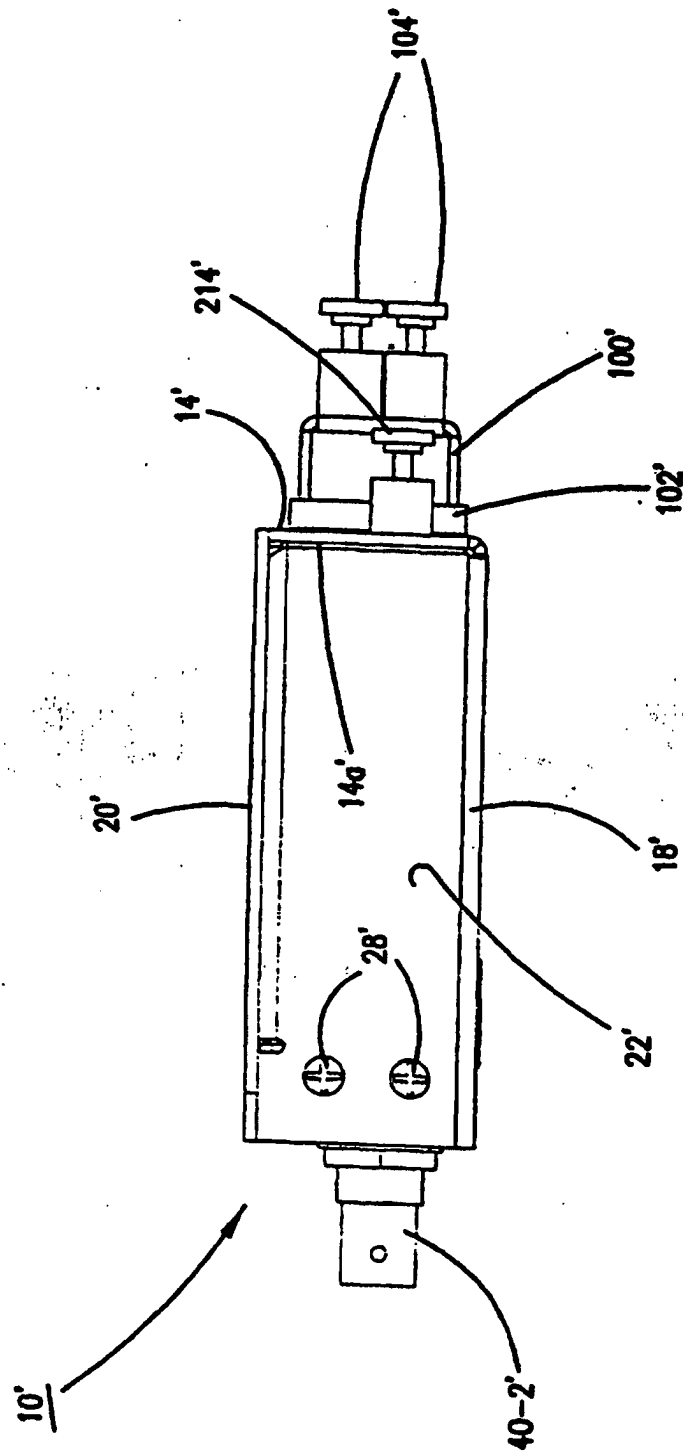


FIG. 18





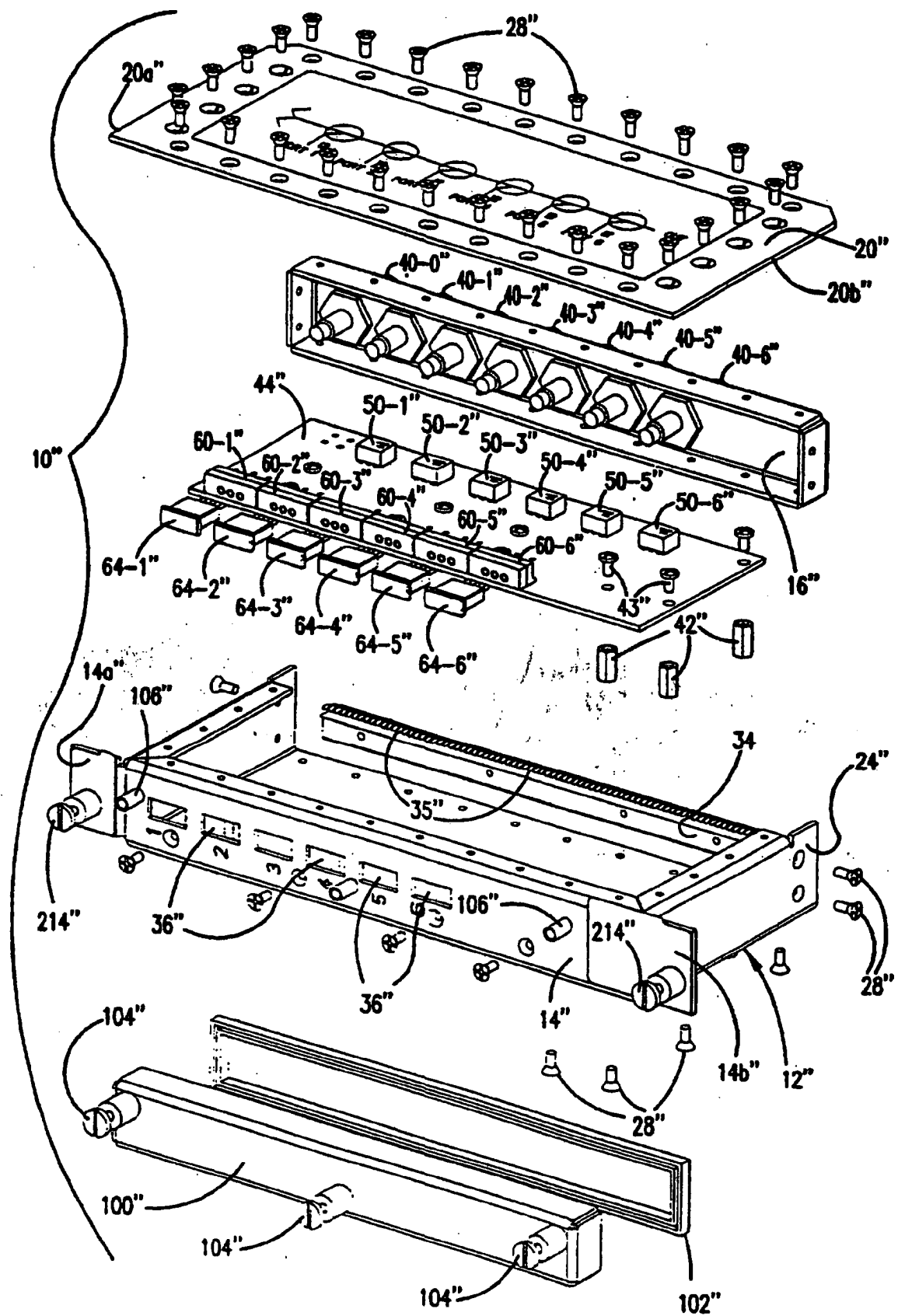
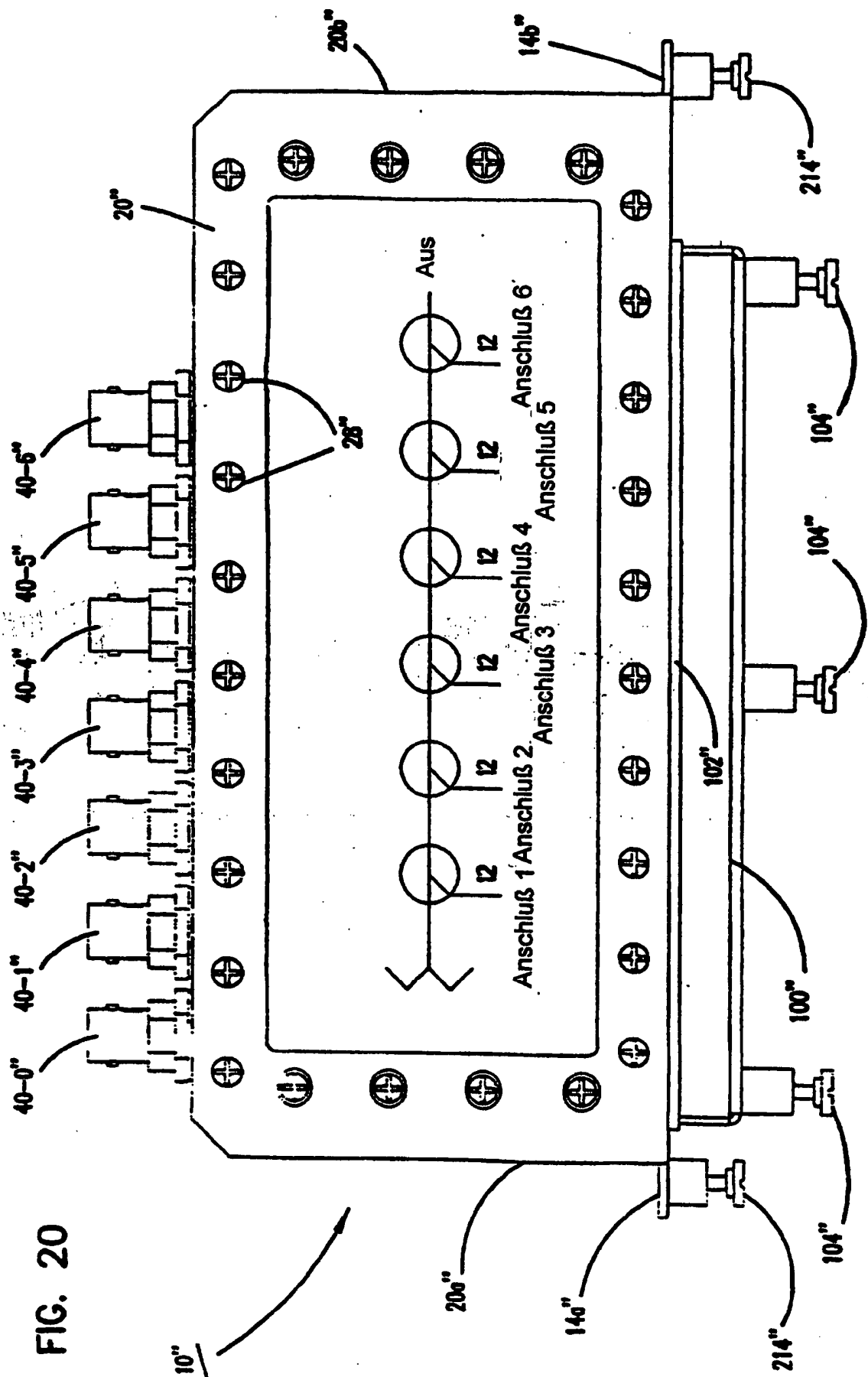


FIG. 19



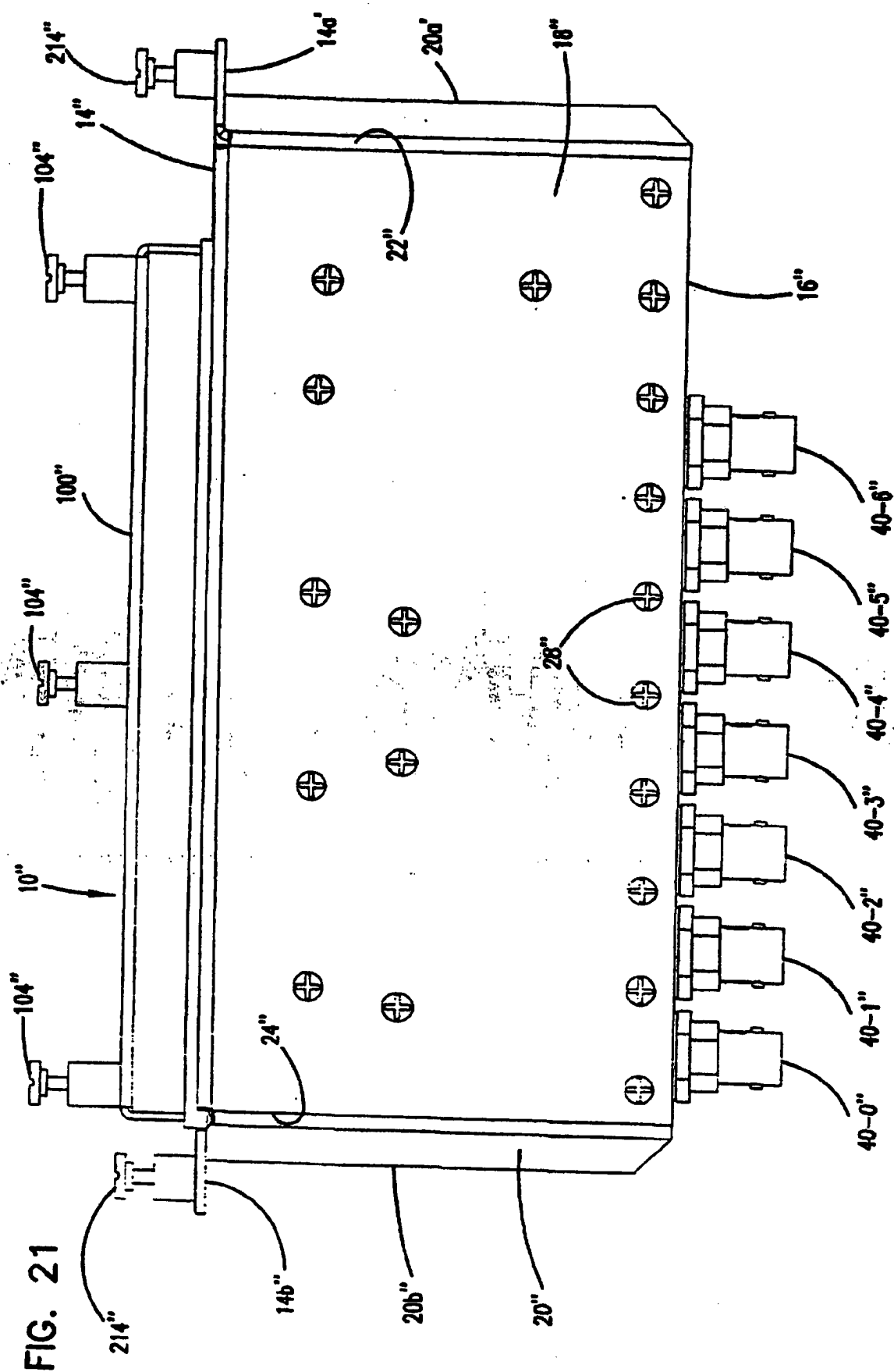


FIG. 22

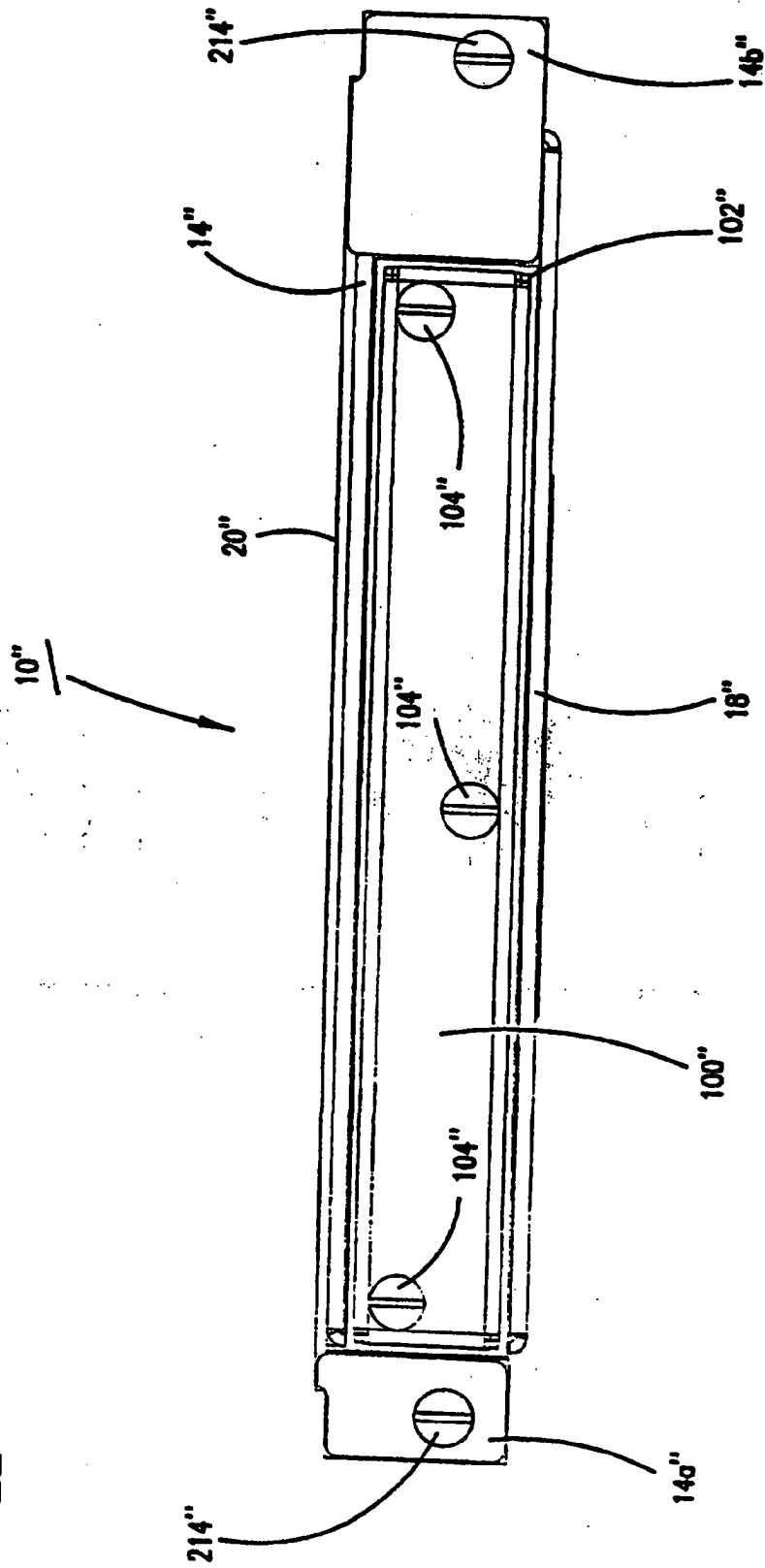


FIG. 23

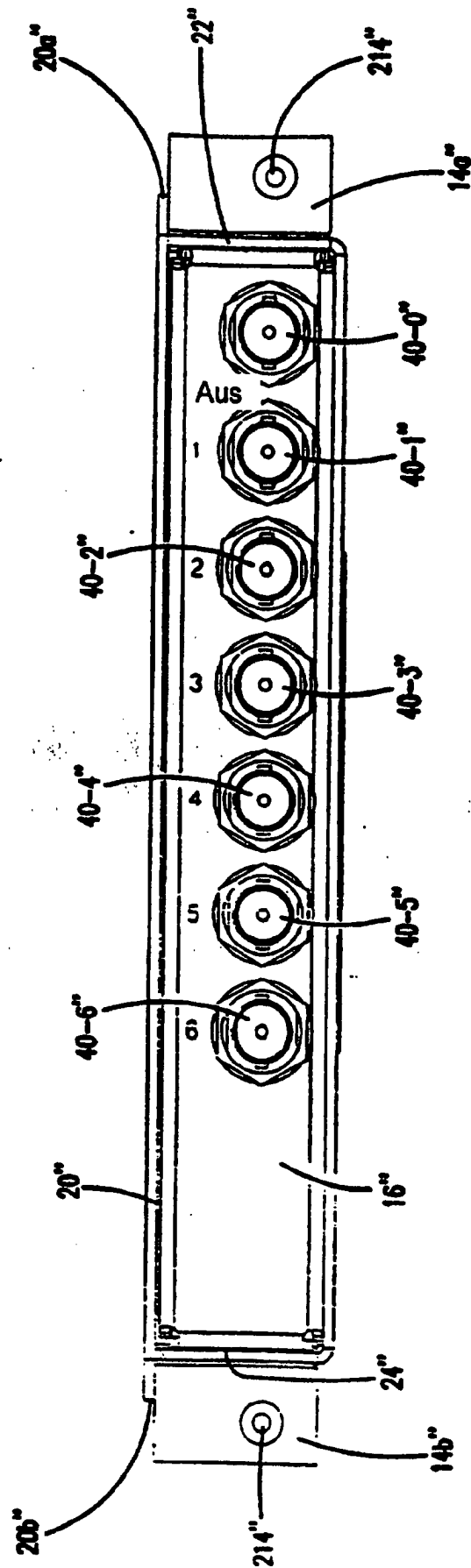


FIG. 24

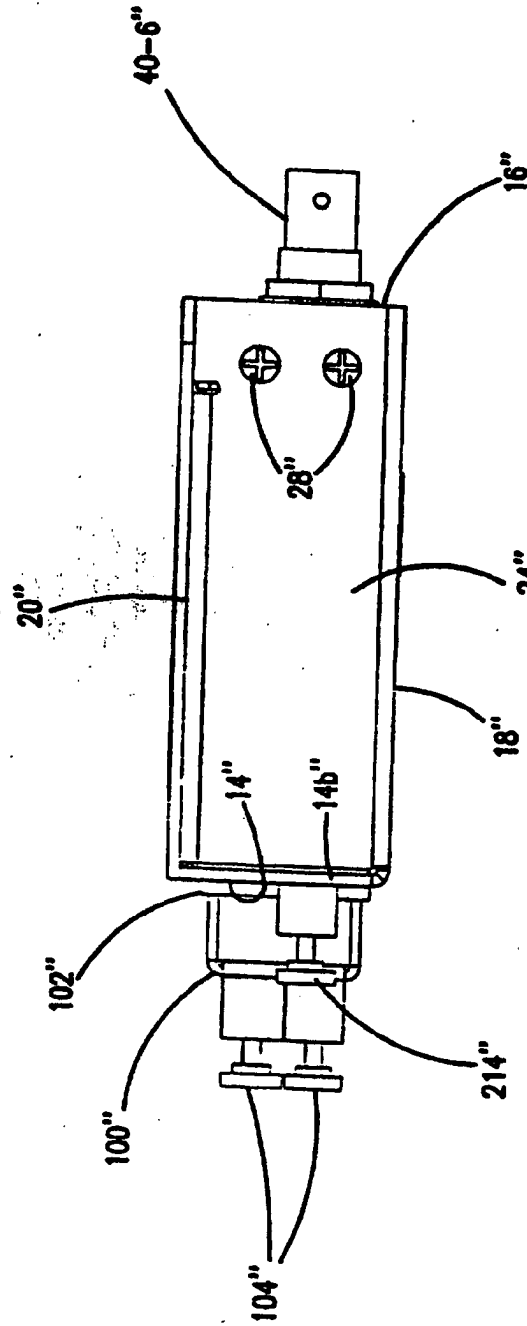


FIG. 25

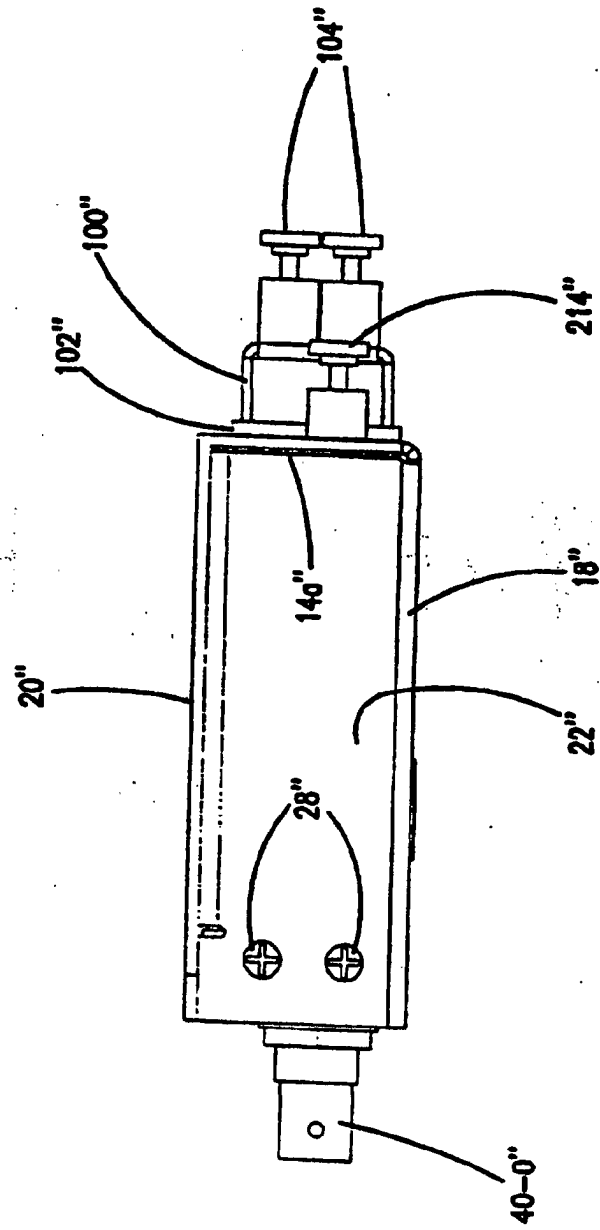
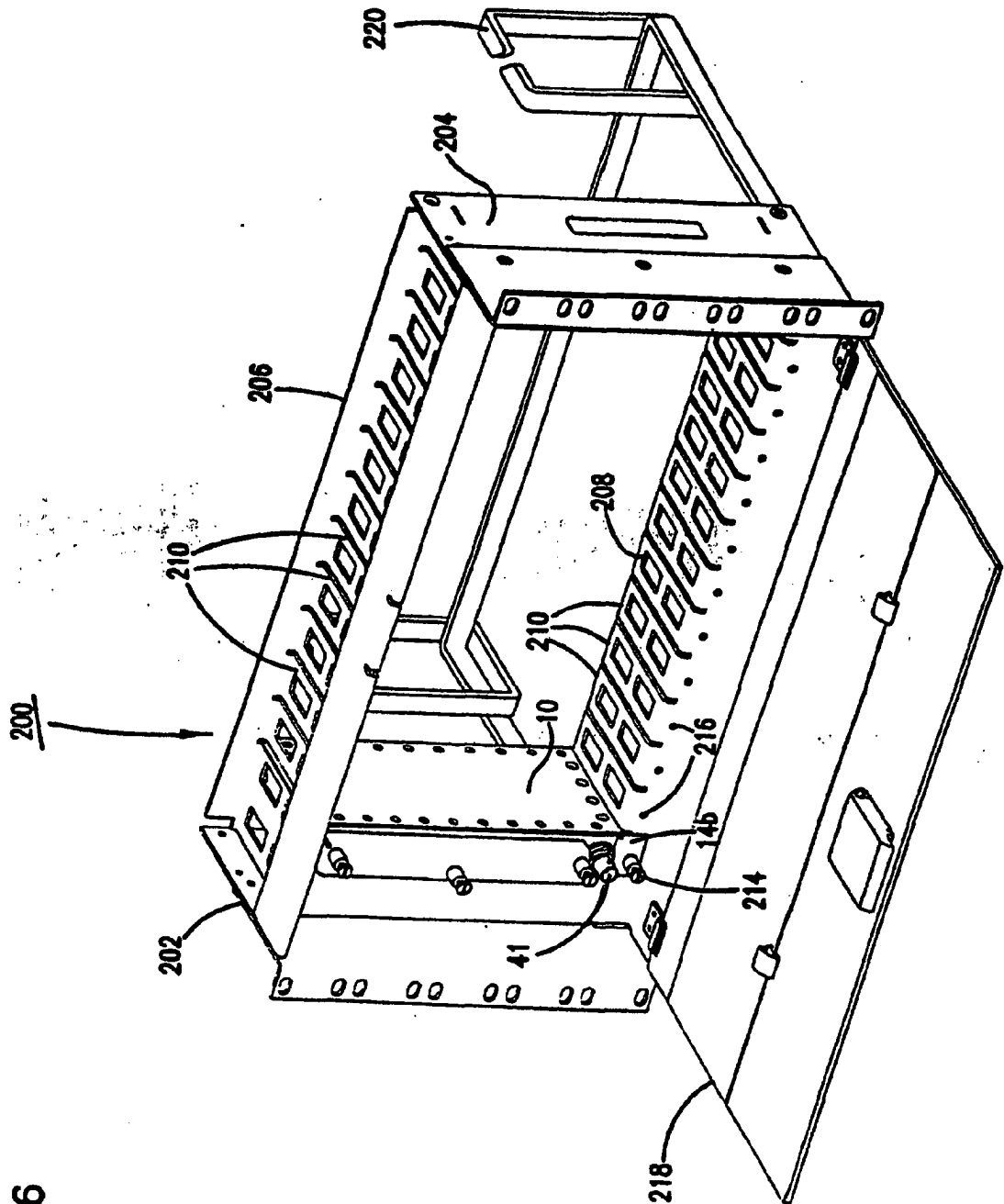


FIG. 26





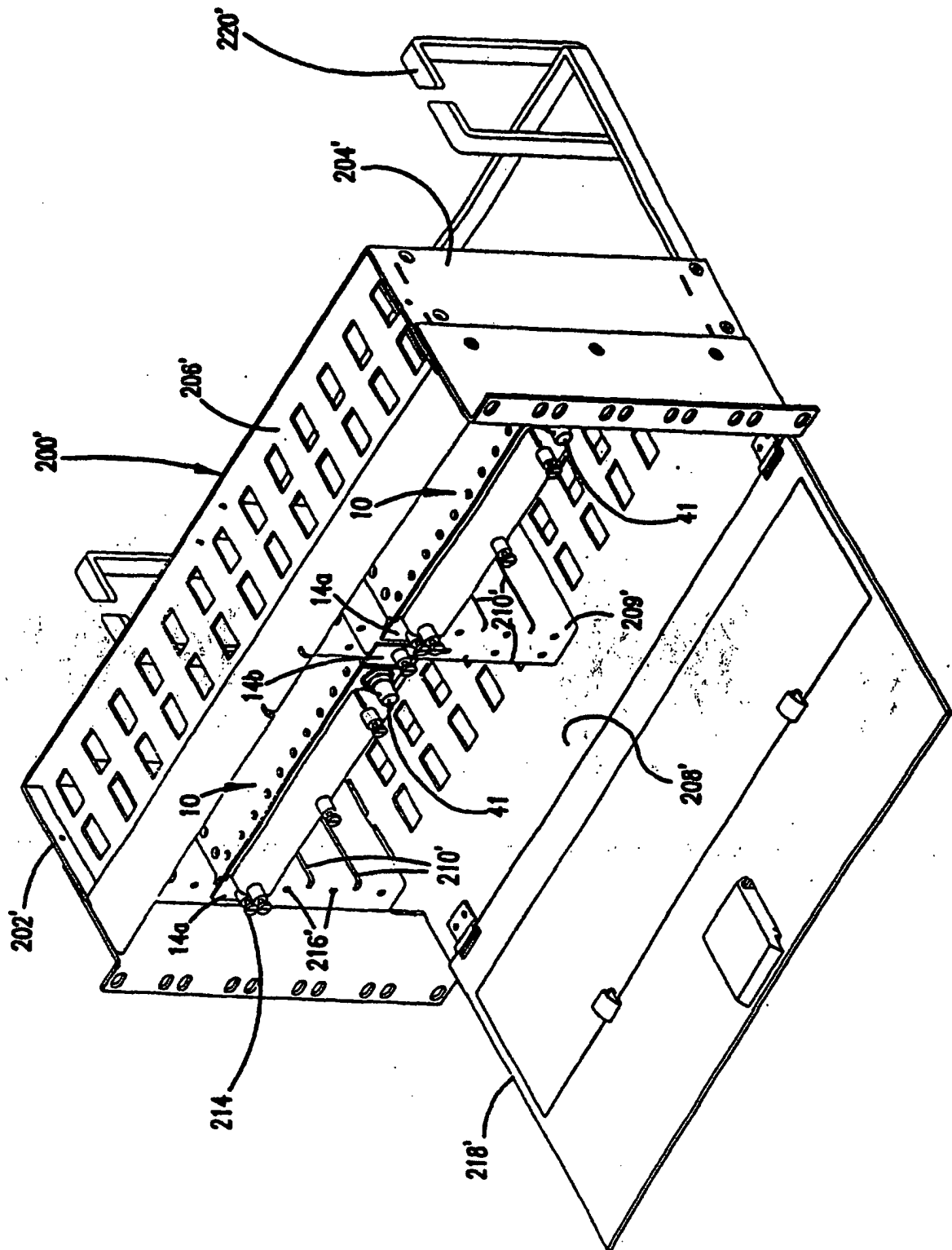


FIG. 27

FIG. 28

