

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2012-100020  
(P2012-100020A)

(43) 公開日 平成24年5月24日 (2012.5.24)

(51) Int.Cl.  
H03F 3/68 (2006.01)  
H03F 3/20 (2006.01)

F I  
H03F 3/68  
H03F 3/20

テーマコード (参考)  
5J500

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-245353 (P2010-245353)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年11月1日 (2010.11.1)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	110000235
			特許業務法人 天城国際特許事務所
		(72) 発明者	菅藤 和博
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
		Fターム(参考)	5J500 AA01 AA21 AA41 AC98 AF15 AH38 AK61 AK68 AQ05 AT01 CK06 CK07

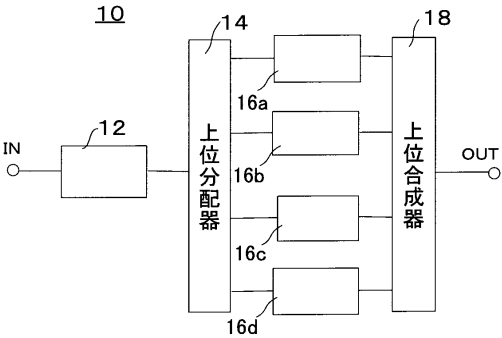
(54) 【発明の名称】 電力増幅装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数段構成による電力増幅器において、前段の増幅器が故障したときにも対応可能な増幅装置を提供する。

【解決手段】信号を入力する前段電力増幅器12と、該増幅器の出力電力を並列に増幅する複数の電力増幅器16a、16b、16c、16dで構成される後段電力増幅器と、後段電力増幅器に分配する分配器14と、前記後段電力増幅器の出力電力を合成する合成器18とを有し、前段後段の全ての増幅器12、16a、16b、16c、16dはいずれも同じ構成とする。前段増幅器12が故障したときは接続を変えて後段の増幅器16a、16b、16c、16dの一つを前段の増幅器にとり変える。前記後段電力増幅器の一つを前記前段電力増幅器に代える操作はコネクタ接続の変更により行う。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

信号を入力し、前段の電力増幅器を構成し、後面に第 1 のコネクタを有する上位前段電力増幅器と、

前記上位前段増幅器の出力電力を並列に増幅する複数の電力増幅器を構成し、前記第 1 のコネクタと同じ位置関係の端子のある第 2 のコネクタを、後面に有する複数の上位後段電力増幅器と、

前記上位前段電力増幅器及び前記上位後段電力増幅器が収容され、前記第 1 及び第 2 のコネクタに挿抜可能に接続される第 3 のコネクタを内側に有する箱体と、

前記上位前段電力増幅器の出力電力を、前記第 1 のコネクタ及び前記第 3 のコネクタを介して前記複数の上位後段電力増幅器に分配する上位分配器と、

前記上位後段電力増幅器の出力電力を前記第 2 のコネクタ及び第 3 のコネクタを介して合成する上位合成器と、を有し、

前記上位後段電力増幅器が前記上位前段電力増幅器に代えて置かれたとき、この上位後段電力増幅器の前記第 2 のコネクタが前記第 3 のコネクタに挿入可能なことを特徴とする電力増幅装置。

**【請求項 2】**

前記上位後段電力増幅器と前記上位前段電力増幅器は同一の構成を有し、前記上位後段電力増幅器が前記上位前段電力増幅器の位置に接続されたとき、この上位後段電力増幅器が前記上位後段電力増幅器の位置に接続されたときよりも小さい電力を出力することを特徴とする請求項 1 記載の電力増幅装置。

**【請求項 3】**

前記接続位置による出力電力の制御は、前記第 3 のコネクタが前記第 2 のコネクタに接続されたときと前記第 1 のコネクタに接続されたときにこれらのコネクタが有する端子に供給される電源電力によることを特徴とする請求項 2 記載の電力増幅装置。

**【請求項 4】**

前記上位後段電力増幅器及び上位前段電力増幅器は各々、下位前段電力増幅器と、この下位前段電力増幅器の出力を分配する下位分配器と、この下位分配器により分配された電力を並列に増幅する複数の下位後段電力増幅器と、これらの複数の下位後段電力増幅器の出力を合成する下位合成器とを有することを特徴とする請求項 3 記載の電力増幅装置。

**【請求項 5】**

前記上位後段電力増幅器は、前記箱体内の前記上位前段電力増幅器の位置に挿入されたとき、前記下位後段電力増幅器の少なくとも 1 つに電源電力を供給しないことを特徴とする請求項 4 記載の電力増幅装置。

**【請求項 6】**

前記上位後段電力増幅器は、前記箱体内の前記上位前段電力増幅器の位置に挿入されたとき、前記箱体内の前記上位後段電力増幅器の位置に挿入されたときよりも、前記下位後段電力増幅器への電源電力を小さくすることを特徴とする請求項 4 記載の電力増幅装置。

**【請求項 7】**

前記上位分配器及び前記上位合成器は、前記箱体に設けられることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 記載の電力増幅装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、複数段の電力増幅器を有する電力増幅装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、複数の電力増幅器から成る複数段の電力増幅装置が知られている。そして、並置される複数の電力増幅器の合成数を変えて、全体の電力を制御する電力増幅装置も知られている（例えば特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

複数段、例えば 2 段の電力増幅装置では、前段の電力増幅器と後段の電力増幅器では、通常、異なる特性を有する電力増幅器を用いる。このような電力装置では、例えば後段の電力増幅器は複数、並列に設けるが前段の電力増幅器は 1 個の電力増幅器を設ける。この装置で前段の電力増幅器が故障すると、全体として動作しなくなる。そこで通常、前段の電力増幅器に並列に、予備の電力増幅器を設けて、前段の電力増幅器が故障した時には、この予備用の電力増幅器を用いるようにする。しかし、これでは、予備用に前段電力増幅器を設けておかなければならず、装置が高価になる。

## 【 0 0 0 4 】

図 8 に従来 of 電力増幅装置の構成例を示す。この電力増幅装置では、入力端子 I N に入ってきた信号を、前段の電力増幅器 8 2 に入力し、その出力を、分配器 8 4 を介して後段の 4 つの電力増幅器 8 6 a , 8 6 b , 8 6 c , 8 6 d に分配し、それらの出力を合成器 8 8 で合成して、出力端子 O U T に出力する。前段の電力増幅器 8 2 は、出力電力が中程度の出力特性を有し、後段の電力増幅器の各々は出力電力が大なる出力特性を有する。

## 【 0 0 0 5 】

しかし、前段の電力増幅器 8 2 が故障したときのことを考えて、この電力増幅器 8 2 と並列に予備用の電力増幅器 8 9 を設ける。しかし、この予備用の電力増幅器 8 9 は、通常は不要であり、全体の電力増幅装置としては高価になる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 4 9 6 2 7 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

上述のように複数の電力増幅器から成る電力増幅装置において、前段の電力増幅器が故障したときのために予備の電力増幅器を予め用意しておく必要があり、そのため電力増幅装置全体として高価になるという問題があった。

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、全体として高価とならず、しかも、前段の電力増幅器が故障したときにも対応可能な電力増幅装置を提供する。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態によれば、信号を入力し、前段の電力増幅器を構成し、後面に第 1 のコネクタを有する上位前段電力増幅器と、前記上位前段電力増幅器の出力電力を並列に増幅する複数の電力増幅器を構成し、前記第 1 のコネクタと同じ位置関係の端子のある第 2 のコネクタを、後面に有する複数の上位後段電力増幅器と、前記上位前段電力増幅器及び前記上位後段電力増幅器が収容され、前記第 1 及び第 2 のコネクタに挿抜可能に接続される第 3 のコネクタを内側に有する箱体と、前記上位前段電力増幅器の出力電力を、前記第 1 のコネクタ及び前記第 3 のコネクタを介して前記複数の上位後段電力増幅器に分配する上位分配器と、前記上位後段電力増幅器の出力電力を前記第 2 のコネクタ及び第 3 のコネクタを介して合成する上位合成器と、を有し、前記上位後段電力増幅器が前記上位前段電力増幅器に代えて置かれたとき、この上位後段電力増幅器の前記第 2 のコネクタが前記第 3 のコネクタに挿入可能なことを特徴とする電力増幅装置を提供する。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る電力増幅装置の電気的構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係る電力増幅装置の斜視図である。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係る電力増幅装置の断面図である。

【 図 4 】 第 1 の実施形態に係る電力増幅装置のコネクタの端子の配置例を示す図である。

【図 5】第 1 の実施形態に係る上位後段電力増幅器内部のコネクタの接続例を示す図である。

【図 6】第 1 の実施形態に係る電力増幅装置において上位後段電力増幅器を上位前段電力増幅器の位置に挿入した時の斜視図である。

【図 7】第 2 の実施形態に係る上位後段電力増幅器内部のコネクタの接続例を示す図である。

【図 8】従来の電力増幅装置の電氣的構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

10

【0012】

本発明一実施形態の電力増幅装置の電氣的構成を図 1 に示す。この電力増幅装置 10 は入力端子 IN に、その入力端子を接続された上位前段電力増幅器 12 と、この上位前段電力増幅器 12 の出力を入力とし信号を 4 つに分配する上位分配器 14 と、この 4 分配器の分配出力を各々入力とする 4 つの上位後段電力増幅器 16a, 16b, 16c, 16d と、これら上位後段電力増幅器の出力を合成し合成出力を出力端子 OUT に出力する上位合成器 18 とを有する。

【0013】

上位前段電力増幅器 12 は、出力電力が中程度の出力特性を有し、上位後段電力増幅器 16a, 16b, 16c, 16d は高程度の出力特性を有する電力増幅器であるが、いずれも同じ構成である。これらの電力増幅器の一例の構成例を図 5 及び図 7 に示して後で説明する。

20

【0014】

設置される位置により上位前段電力増幅器 12 は出力電力が中程度の出力特性を有し、上位後段電力増幅器 16a, 16b, 16c, 16d の各々は出力電力が大なる出力特性を有するように制御される。

【0015】

この実施形態では、上位前段電力増幅器 12 が故障したとき、いずれかの上位後段電力増幅器をも上位前段電力増幅器 12 として用いることができる。この電力増幅器の入れ替えを容易にするための装置の外観図を図 2 に示す。また、上位後段電力増幅器を上位前段電力増幅器とするために、出力特性、例えば出力電力を変えることがなされる。そのための構成と動作は後で述べる。

30

【0016】

図 2 に示す電力増幅装置は、各電力増幅器を一体とした箱型の形状をしており、これらの上位後段電力増幅器 16a, 16b, 16c, 16d 及び上位前段電力増幅器 12 は、図 3 の断面図に示されるように、上位前段電力増幅器 12 が最下段に、上位後段電力増幅器 16a, 16b, 16c, 16d がその上に、棚状の箱体 21 に縦方向に積まれるようになっている。

【0017】

この箱体 21 は、上板 22 と下板 23 と後板 24 と、両側面に設けられる側板 25a, 25b と、複数の支持板 26 とを有する。各電力増幅器の前面中央には取手 28 が設けられており、この取手 28 を掴んで前方向に引き出したり、後方に押し込むことが可能である。

40

【0018】

これらの各電力増幅器の後面の中央には凸コネクタ 32 が設けられている。この凸コネクタ 32 は、箱体 21 の内側後面に対応して設けられた凹コネクタ 33 に挿抜可能である。各電力増幅器の取手 28 を掴んで後方に押しこむことにより、凸コネクタ 32 は凹コネクタ 33 に挿入され電氣的に接続される。

【0019】

これらの電力増幅器の後面に設けられるコネクタの一例を図 4 に示す。このコネクタは

50

、例えば図４に示すように９本の突起状の端子Ｔ１～Ｔ９から成る。このコネクタの構造は、上位前段電力増幅器１２でも上位後段電力増幅器１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄでも共通になっている。したがって、上位後段電力増幅器１６ａを上位前段電力増幅器１２の位置に挿入することも可能である。

【００２０】

図１に示す上位分配器１４及び上位合成器１８は図示しない電源も含めて箱体２１の後板２４に内蔵され、入力端子ＩＮ及び出力端子ＯＵＴは図３に示すように後板２４から引き出される。例えば、端子Ｔ１は電力増幅器の電源端子であり、この端子から各電力増幅器に電源電力が供給される。端子Ｔ４は入力端子でありこの端子から各電力増幅器に入力信号が供給される。端子Ｔ５は出力端子であり、この端子から電力増幅器で増幅された信号が出力される。

10

【００２１】

最下段の上位前段電力増幅器１２後面の凸コネクタ３２の入力端子Ｔ４は対応する後板２４の凹コネクタ３３に挿抜可能に接続され、この凹コネクタ３３に入力端子ＩＮが接続される。上位前段電力増幅器１２の出力端子Ｔ５は後板２４に内蔵される上位分配器１４の入力端子に接続され、上位分配器１４の出力端子は各上位後段電力増幅器１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄの凸コネクタの入力端子Ｔ４に挿抜可能に接続される。これら上位後段電力増幅器の出力端子Ｔ５は、後板２４に内蔵される上位合成器１８の入力端子に接続される。後板２４において上位合成器１８の出力端子は、出力端子ＯＵＴに接続されている。

20

【００２２】

端子Ｔ９は電力制御用の端子であり、この端子に電源が接続（オン）されているか否かにより、各電力増幅器の出力電力が制御される。

【００２３】

これらの端子は電力増幅器の凸コネクタ３２と後板２４に設けられる凹コネクタ３３と対応している。端子Ｔ１～Ｔ９が接続されるとは、これらの凸コネクタ３２および凹コネクタ３３が接続されることをいう。

【００２４】

ここで同じ構成の上位前段電力増幅器１２及び上位後段電力増幅器１６ａ，１６ｂ，１６ｃ，１６ｄの一例として上位後段電力増幅器１６ａを挙げて図５を用いて説明する。上位後段電力増幅器１６ａの凸コネクタ３２の電力制御端子Ｔ９と電力増幅器内部の電源回路の接続関係を図５に示す。この例では、後段は６６ａ，６６ｂ，６６ｃ，６６ｄ，６６ｅ，６６ｆの６つの下位後段電力増幅器から構成されている。下位前段電力増幅器４２の出力は下位分配器４４に入力されその出力は下位後段電力増幅器４６ａ，４６ｂ，４６ｃ，４６ｄ，４６ｅ，４６ｆに入力され、これらの下位後段電力増幅器の出力は下位合成器４８に入力される。下位前段電力増幅器４２及び下位後段電力増幅器４６ｃ，４６ｄ，４６ｅ，４６ｆの電源端子は常時、電源回路５２に接続されている。一方、下位後段電力増幅器４６ａ，４６ｂの電源端子はスイッチ５３を介して電源回路５２に接続されている。

30

【００２５】

電源回路５２は、各電力増幅器の後面のコネクタの電力制御端子Ｔ９が接続されているとき、スイッチ５３はオンとなり、下位後段電力増幅器４６ａ，４６ｂに電源電力が供給され、下位後段電力増幅器４６ｃ，４６ｄ，４６ｅ，４６ｆにも電源電力が供給されているので、出力電力は大となる。一方、電力制御端子Ｔ９により、スイッチ５３がオフのときには、電源回路５２は、下位後段電力増幅器４６ａ，４６ｂの電源端子に接続されなくなり、下位後段電力増幅器４６ａ，４６ｂが動作せず、合成して出力される電力即ち上位後段電力増幅器１６ａの出力電力は中程度に制御される。

40

【００２６】

次に図１に示す電力増幅装置１０において、上位前段電力増幅器１２が故障した場合の対応について図６を用いて説明する。

【００２７】

50

この場合には図 6 に示すように、例えば最上段に設置されている上位後段電力増幅器 1 6 a を箱体 2 1 から引きだし、上位前段電力増幅器 1 2 が差し込まれていた最下段に挿入する。すると、上位後段電力増幅器 1 6 a の電力制御端子 T 9 は通電されずスイッチ 5 3 はオフとなり、上位後段電力増幅器 1 6 a の下位後段電力増幅器 4 6 a , 4 6 b が作動しないので中程度の電力を出力することになる。

【 0 0 2 8 】

一方、図 6 に示す電力増幅装置 1 0 の最上段のスペースでは、電力増幅器が無い状態になるので、後段の電力増幅は、上位後段電力増幅器 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d によりなされることになり、合成出力は低下するが、運用は可能である。

【 0 0 2 9 】

このようにして、後段の電力増幅器の 1 つであった上位後段電力増幅器 1 6 a は、故障前に上位前段電力増幅器 1 2 が挿入されていた前段の位置に挿入され、電力制御端子 T 9 に通電されなくなることにより、中程度の電力を出力する前段の出力増幅器として機能することになる。そして後段の電力増幅器は上位後段電力増幅器 1 6 a が欠けることにより合成出力は下がるが、全体として電力増幅装置として作動することになる。

【 0 0 3 0 】

上記実施形態では、上位後段電力増幅器 1 6 a が上位前段電力増幅器 1 2 の位置に接続されたとき、2 個の下位後段電力増幅器 4 6 a , 4 6 b に電源電力が供給されない場合について説明した。しかし、1 個例えば、下位後段電力増幅器 4 6 a のみ電源電力を供給しないようにすることもでき。また 3 以上の下位後段電力増幅器への電源電力の供給を止めるようにしてもよい。

【 0 0 3 1 】

ところで、上記実施形態では、電力制御端子 T 9 が接続されるか否かにより、電源電力の供給をオンオフ制御していた。しかし、この電力制御端子 T 9 の状態により各下位後段電力増幅器に供給される電源電圧（バイアス電圧）を 2 段階に変えるようにすることも可能である。

【 0 0 3 2 】

このような第 2 の実施形態における上位後段電力増幅器 1 6 a の構成例を図 7 に示す。他の上位後段電力増幅器 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d 及び上位前段電力増幅器 1 2 も同一の構成を有する。

【 0 0 3 3 】

この上位後段電力増幅器 1 6 a は、後面に 9 端子の凸コネクタ 3 2 と、この入力端子 T 4 に入力端子を接続された下位前段電力増幅器 6 2 と、その出力を入力とし入力信号を 6 分配する下位分配器 6 4 と、この分配された信号を入力とする下位後段電力増幅器 6 6 a , 6 6 b , 6 6 c , 6 6 d , 6 6 e , 6 6 f と、これら下位後段電力増幅器の出力を合成する下位合成器 6 8 と、下位前段電力増幅器 6 2 及び下位後段電力増幅器 6 6 a , 6 6 b , 6 6 c , 6 6 d , 6 6 e , 6 6 f に電源電力を供給する電源回路 7 2 を有する。

【 0 0 3 4 】

上位後段電力増幅器 1 6 a , 1 6 b , 1 6 c , 1 6 d の凸コネクタ 3 2 に対応する後板 2 4 における凹コネクタ 3 3 の端子 T 9 には高い電源電圧 V 1 が供給され、上位前段電力増幅器 1 2 の凸コネクタ 3 2 に対応する後板 2 4 の凹コネクタ 3 3 の電圧制御端子 T 9 には V 1 よりも低い電源電圧 V 2 が供給されている。

【 0 0 3 5 】

上位前段電力増幅器 1 2 が故障して、図 6 に示す最上段にある上位後段電力増幅器 1 6 b が引き抜かれて最下段の上位前段電力増幅器 1 2 があった位置に挿入されるとする。

【 0 0 3 6 】

上位後段電力増幅器 1 6 a が最上段にあったときは、その凸コネクタ 3 2 の電力制御端子 T 9 には、高い電圧 V 1 が供給されるので、上位後段電力増幅器 1 6 a としては高程度の電力を出力する。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

一方、上位後段電力増幅器 16 a が最下段に挿入されたときには、その凸コネクタ 32 の電力制御端子 T 9 には、低い電圧 V 2 が供給される。したがって、この電力増幅器 16 a は中程度の電力を出力することになる。

【0038】

このように、同じ特性の電力増幅器でも、最下段より上のスペースに挿入された時には、電源電圧が V 1 で出力電力が高いが、最下段スペースに挿入されたときには電源電圧が V 2 で、出力電力は中程度となり出力電力は相対的に小さくなる。

【0039】

上記実施形態では、前段電力増幅器と後段電力増幅器の 2 段から成る電力増幅装置に本発明を適用した場合について述べた。しかし、前段と後段の電力増幅器を有する 3 段以上の電力増幅器から成る電力増幅装置にも同様に本発明を適用することが可能である。また各電力増幅器についても同様に、3 段以上の電力増幅器から構成されるようにすることができる。

【0040】

上記実施形態では、各電力増幅器の後面に凸コネクタが設けられ、筐体の後面に凹コネクタが設けられた場合について説明した。しかし、反対に各電力増幅器の後面に凹コネクタを設け、筐体の後面に凸コネクタを設けてもよく、要するに 2 つのコネクタを有し、電力増幅器を挿入したとき、電力増幅器の端子と筐体に設けられた対応する端子が接続されるようにすればよい。

【0041】

また、上記実施形態では、分配器と合成器を箱体に内蔵させていた。しかし箱体の外に設けてコネクタにより各電力増幅器に接続するようにしてもよい。

【0042】

本発明の実施形態によれば、前段の電力増幅器が故障した場合にも、後段の電力増幅器を前段に用いることにより、別に前段の電力増幅器を予め用意しておく必要がなく、全体として安価な電力増幅装置を提供することが可能である。

【0043】

本発明のいくつかの実施形態を説明したがこれらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0044】

- 10・・・電力増幅装置、
- 12・・・上位前段電力増幅器、
- 14・・・上位分配器、
- 18・・・上位合成器、
- 16 a, 16 b, 16 c, 16 d・・・上位後段電力増幅器、
- IN・・・(装置の)入力端子、
- OUT・・・(装置の)出力端子、
- 21・・・箱体、
- 22・・・上板、
- 23・・・下板、
- 24・・・後板、
- 26・・・支持板、
- 28・・・取手、
- 32・・・凸コネクタ、
- 33・・・凹コネクタ、
- T 4・・・(コネクタの)入力端子、

10

20

30

40

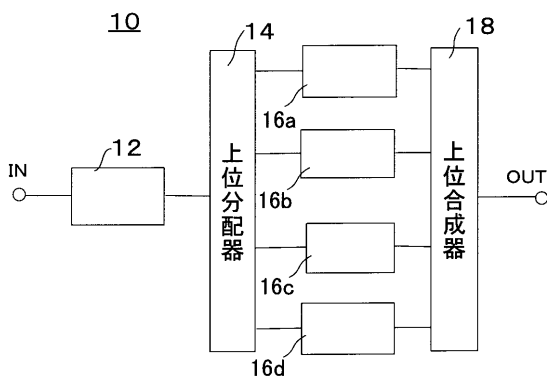
50

T 5 . . . (コネクタの) 出力端子、  
T 9 . . . 電力制御端子。

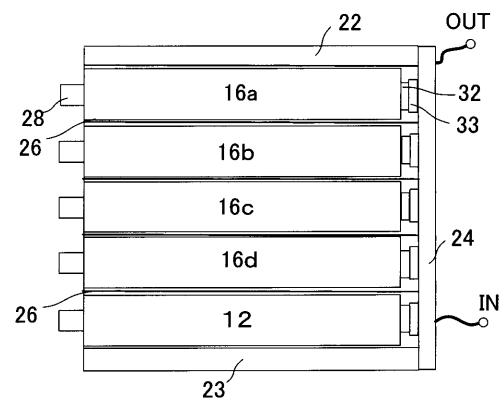
【 0 0 4 5 】

4 2 , 6 2 . . . 下位前段電力増幅器、  
4 6 a , 4 6 b , 4 6 c , 4 6 d , 4 6 e , 4 6 f , 6 6 a , 6 6 b , 6 6 c , 6  
6 d , 6 6 e , 6 6 f . . . 下位後段電力増幅器、  
4 4 , 6 8 . . . 下位分配器、  
4 8 , 6 8 . . . 下位合成器、  
5 2 , 7 2 . . . 電源回路。

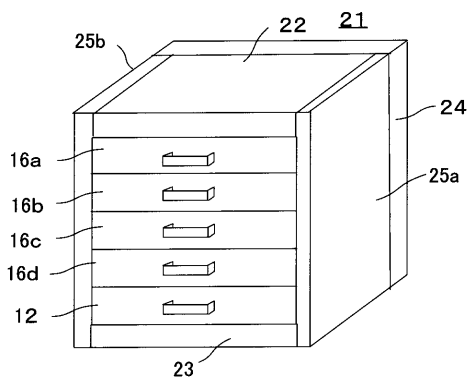
【 図 1 】



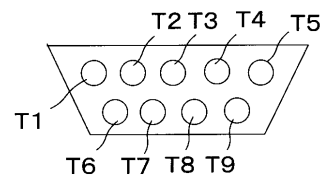
【 図 3 】



【 図 2 】



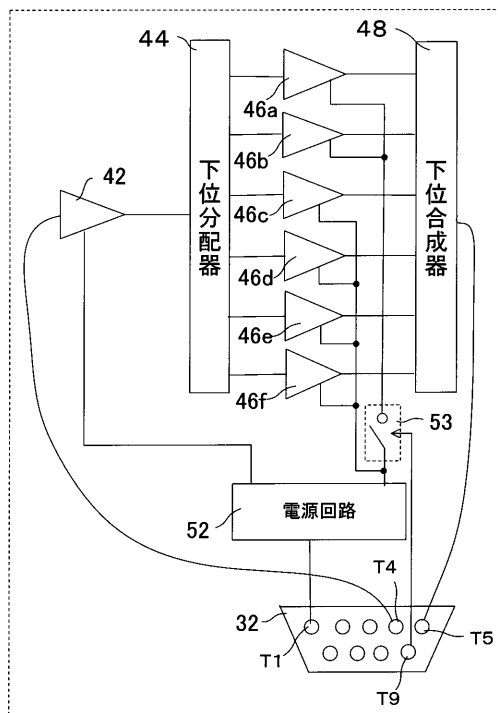
【 図 4 】



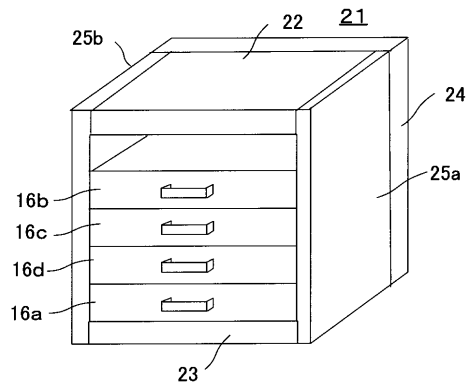


【図 5】

16a

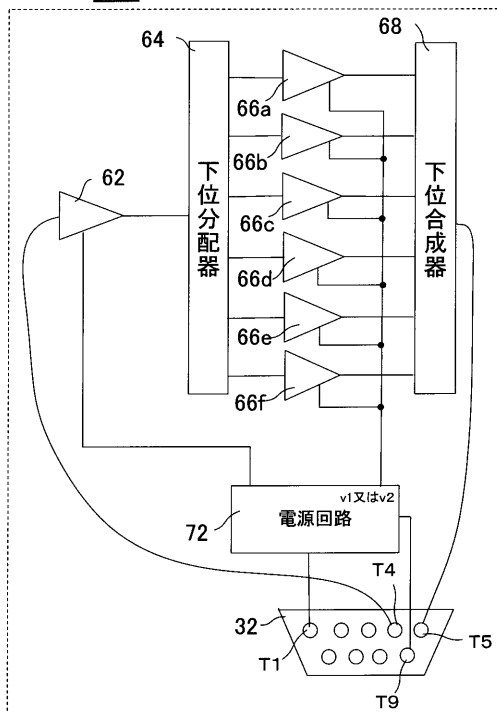


【図 6】



【図 7】

16a



【図 8】

