

(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 1

H03F 3/68
H03F 3/20

B

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)

(22) 出願日

平成22年11月1日 (2010.11.1)

(71) 出願人 000003078

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

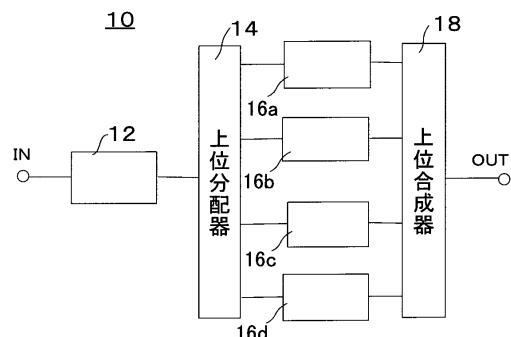
(54) 【発明の名称】電力増幅装置

(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

【0003】

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。

【0004】

図8に従来の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INに入ってきた信号を、前段の電力増幅器82に入力し、その出力を、分配器84を介して後段の4つの電力増幅器86a, 86b, 86c, 86dに分配し、それらの出力を合成器88で合成して、出力端子OUTに出力する。前段の電力増幅器82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。

10

【0005】

しかし、前段の電力増幅器82が故障したときのことを考えて、この電力増幅器82と並列に予備用の電力増幅器89を設ける。しかし、この予備用の電力増幅器89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。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-49627号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

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。

【0008】

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。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

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。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【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。

50

【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気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気的構成を図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制御される。

20

【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。

30

【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に挿入され電気的に接続される。

【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、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16aを箱体21から引きだし、上位前段電力増幅器12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16aの電力制御端子T9は通電されずスイッチ53はオフとなり、上位後段電力増幅器16aの下位後段電力増幅器46a, 46bが作動しないので中程度の電力を出力することになる。

【0028】

一方、図6に示す電力増幅装置10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16b, 16c, 16d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。

【0029】

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16aは、故障前に上位前段電力増幅器12が挿入されていた前段の位置に挿入され、電力制御端子T9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16a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。

【0030】

上記実施形態では、上位後段電力増幅器16aが上位前段電力増幅器12の位置に接続されたとき、2個の下位後段電力増幅器46a, 46b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個例えれば、下位後段電力増幅器46aのみ電源電力を供給しないようにすることもできる。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ようにもしてもよい。

【0031】

ところで、上記実施形態では、電力制御端子T9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T9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。

【0032】

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16aの構成例を図7に示す。他の上位後段電力増幅器16b, 16c, 16d及び上位前段電力増幅器12も同一の構成を有する。

【0033】

この上位後段電力増幅器16aは、後面に9端子の凸コネクタ32と、この入力端子T4に入力端子を接続された下位前段電力増幅器62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64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66a, 66b, 66c, 66d, 66e, 66f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68と、下位前段電力増幅器62及び下位後段電力増幅器66a, 66b, 66c, 66d, 66e, 66fに電源電力を供給する電源回路72を有する。

【0034】

上位後段電力増幅器16a, 16b, 16c, 16dの凸コネクタ32に対応する後板24における凹コネクタ33の端子T9には高い電源電圧V1が供給され、上位前段電力増幅器12の凸コネクタ32に対応する後板24の凹コネクタ33の電圧制御端子T9にはV1よりも低い電源電圧V2が供給されている。

【0035】

上位前段電力増幅器12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16bが引き抜かれて最下段の上位前段電力増幅器12があった位置に挿入されるとする。

【0036】

上位後段電力増幅器16aが最上段にあったときは、その凸コネクタ32の電力制御端子T9には、高い電圧V1が供給されるので、上位後段電力増幅器16aとしては高程度の電力を出力する。

【0037】

10

20

30

40

50

一方、上位後段電力増幅器 16a 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 T9 には、低い電圧 V2 が供給される。したがって、この電力増幅器 16a 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 V1 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 V2 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。

10

【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、匡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、匡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匡体に設けられた対応する端子が接続されるようすればよい。

20

【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。

30

【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、
- 16a , 16b , 16c , 16d . . . 上位後段電力増幅器、
- I N . . . (装置の) 入力端子、
- O U T . . . (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、

40

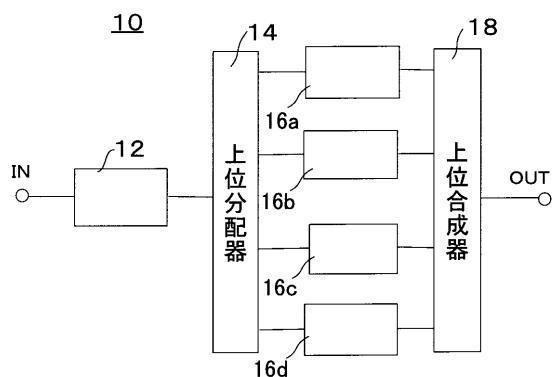
50

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

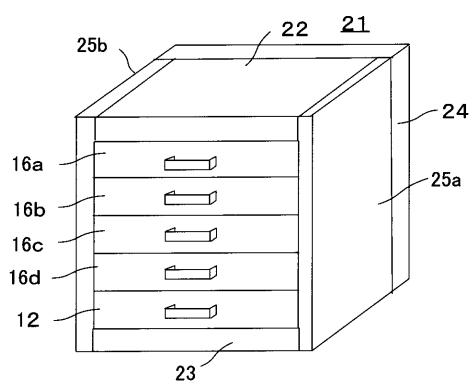
【0045】

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。

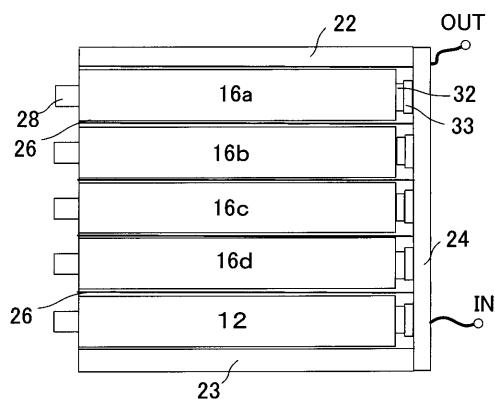
【図1】



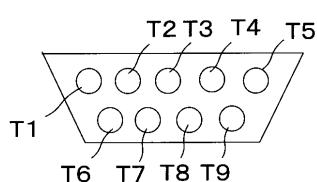
【図2】



【図3】

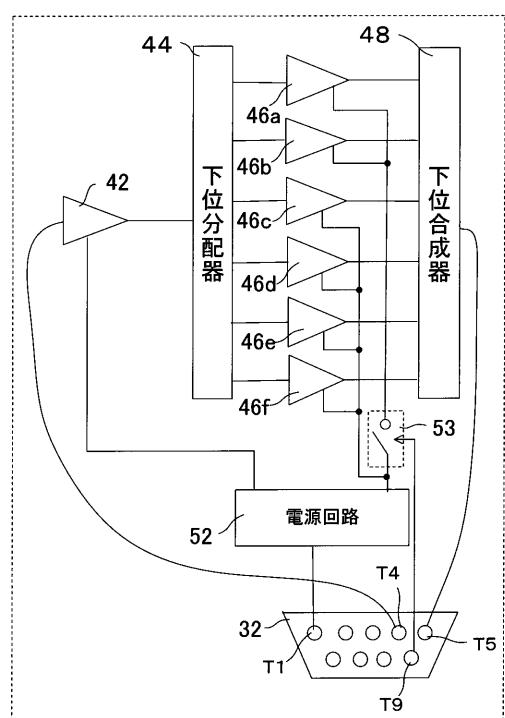


【図4】

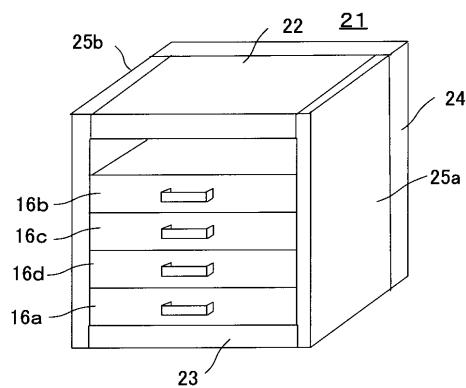


【図5】

16a

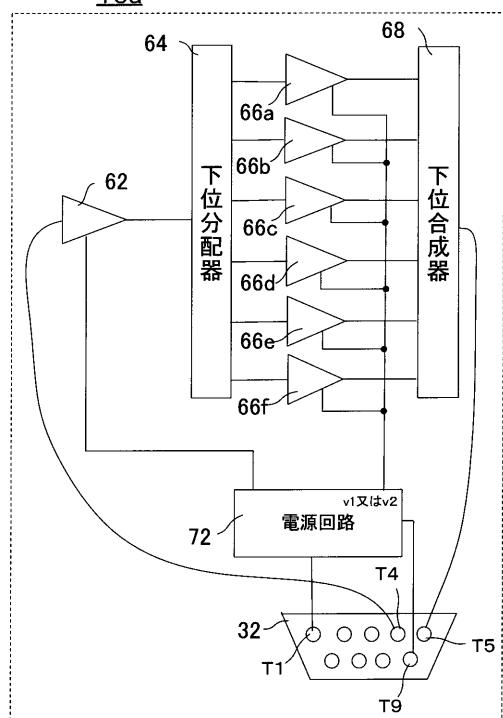


【図6】



【図7】

16a



【図8】

