(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2013-183146
(P2013-183146A)
(43)公開日　平成25年9月12日(2013.9.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
H05K 7/20	(2006.01)	H05K 7/20	U	5E322

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2012-48200(P2012-48200)
(22)出願日　平成24年3月5日(2012.3.5)

(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　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100159651
弁理士　高倉　成男
(74)代理人　100091351
弁理士　河野　哲
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司

最終頁に続く

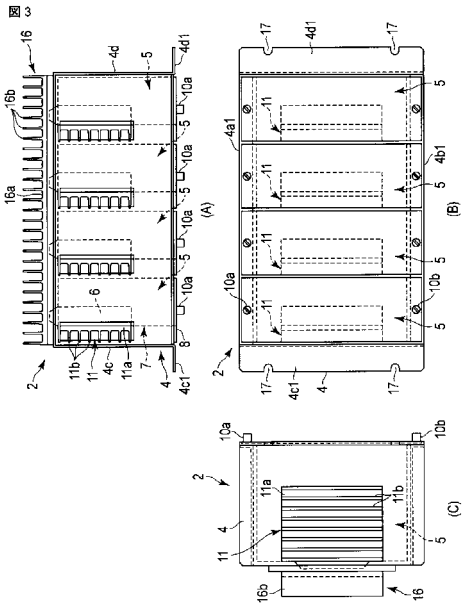
(54)【発明の名称】電子機器の放熱構造

(57)【要約】

【課題】電子部品ユニット側の放熱器への熱負荷を小さくすることができ、その分、電子部品ユニット側の放熱器を小型化することができ、電子部品ユニットの寸法の縮小と軽量化を図ることができるうえ、電子部品ユニットの小型化により実装数を増やすことができる電子機器の放熱構造を提供する。

【解決手段】電子装置のきょう体４内に熱源であるアンプモジュール（発熱体）６を内蔵するアンプユニット（電子部品ユニット）５が複数実装される電子機器の放熱構造である。アンプユニット５のユニット本体７にアンプモジュール６の熱の一部を放熱する第１の放熱器１１が取り付けられる。前記電子装置のきょう体４にアンプユニット５と熱伝導可能に接触され、アンプモジュール６の熱の一部を放熱する第２の放熱器１６が取り付けられている。

【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電子装置のきょう体内に熱源である発熱体を内蔵する電子部品ユニットが複数実装される電子機器の放熱構造であって、
前記電子部品ユニットのユニット本体に前記発熱体の熱の一部を放熱する第１の放熱器が取り付けられ、
前記電子装置のきょう体に前記電子部品ユニットと熱伝導可能に接触され、前記発熱体の熱の一部を放熱する第２の放熱器が取り付けられていることを特徴とする電子機器の放熱構造。
【請求項２】
前記電子部品ユニットは、前記発熱体であるアンプモジュールを内蔵するアンプユニットによって形成され、
前記電子装置のきょう体は、前記アンプユニットが前面より複数実装されるとともに、前記きょう体の背面に配置されたベース部材の内面に前記アンプモジュールと嵌合する嵌合部が形成され、かつ前記ベース部材の外面に前記第２の放熱器が取り付けられていることを特徴とする請求項１に記載の電子機器の放熱構造。
【請求項３】
前記ベース部材は、前記アンプモジュールと接触する接触面側に凹陥状に陥没された凹部または前記接触面側から突出する凸部の少なくともいずれか一方が形成され、
前記アンプモジュールは、前記ベース部材の凹部と嵌合する嵌合凸部または前記ベース部材の凸部と嵌合する嵌合凹部が形成され、
前記ベース部材の凹部と前記アンプモジュールの嵌合凸部との嵌合部分、または前記ベース部材の凸部と前記アンプモジュールの嵌合凹部との嵌合部分に前記ベース部材の板面と直交する方向に対して斜めに傾斜させたテーパ加工部を設けたことを特徴とする請求項２に記載の電子機器の放熱構造。
【請求項４】
前記ベース部材と前記アンプモジュールとの接触部に熱伝導性を有するシートを介設させたことを特徴とする請求項２に記載の電子機器の放熱構造。
【請求項５】
前記ベース部材は、前記第２の放熱器が一体構造となっていることを特徴とする請求項２に記載の電子機器の放熱構造。
【請求項６】
前記電子装置は、前記きょう体が鉛直方向に複数段に積層されたラックを有し、
下段側の前記きょう体の下側に前記ラック内の空気の流れを規制する対流誘導板が配設され、
前記対流誘導板は、前端部が前記きょう体の下面前端部から下方向に離れた位置に配置され、後端部が前記きょう体の下面後端部の近傍位置に向けて斜めに延設されていることを特徴とする請求項１に記載の電子機器の放熱構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明の実施形態は、高発熱の熱源を内蔵する電子機器ユニットの自然空冷方式の放熱方法を改良した電子機器の放熱構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
例えば、高発熱アンプモジュールなどの高発熱の熱源を内蔵するアンプユニットが電子装置のきょう体前面より複数実装されたラックを備えた電子装置が知られている。きょう体内に複数実装されたアンプユニットの自然空冷方式の放熱方法としては、アンプユニットの側面に放熱器を取り付け、アンプモジュールを放熱器に直接固定することにより、アンプモジュールから発生する熱を放熱器に熱伝導で逃がす方法が一般的に取られている。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－１５６４８３号公報
【特許文献２】特開平１１－２０４９７７号公報
【特許文献３】特開平８－２５５９９０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
従来の構造では、アンプモジュールなどの高発熱の熱源を冷却するためアンプユニットに放熱器を取り付けて冷却を行っている。しかし、この構造ではきょう体内に複数実装されたアンプユニットは、それぞれ隣接する他のアンプユニットからの熱の影響を受けることにより、冷却性能が低下する。ここで、冷却性能を上げるためには、放熱器の形状を大きくする必要があるので、アンプユニットの寸法が大きくなり、質量も増加する。その結果、きょう体内のユニットの実装密度を上げられない。さらに、きょう体内のユニット交換時の作業性が悪いなどの問題がある。
【０００５】
本実施の形態は、電子部品ユニット側の放熱器への熱負荷を小さくすることができ、その分、電子部品ユニット側の放熱器を小型化することができ、電子部品ユニットの寸法の縮小と軽量化を図ることができるうえ、電子部品ユニットの小型化により実装数を増やすことができる電子機器の放熱構造を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
実施形態によれば、電子装置のきょう体内に熱源である発熱体を内蔵する電子部品ユニットが複数実装される電子機器の放熱構造である。前記電子部品ユニットのユニット本体に前記発熱体の熱の一部を放熱する第１の放熱器が取り付けられる。前記電子装置のきょう体に前記電子部品ユニットと熱伝導可能に接触され、前記発熱体の熱の一部を放熱する第２の放熱器が取り付けられている。
【図面の簡単な説明】
【０００７】
【図１】第１の実施の形態の電子機器の放熱構造が適用される電子装置のラック全体の外観を示す斜視図。
【図２】第１の実施の形態のラックの内部の空気の流れを説明するための側面図。
【図３】第１の実施の形態のアンプユニットが４式実装されたサブラックを示すもので、（Ａ）はサブラックの平面図、（Ｂ）はサブラックの正面図、（Ｃ）はサブラックの側面図。
【図４】第１の実施の形態のアンプユニットを示し、（Ａ）はアンプユニットの平面図、（Ｂ）はアンプユニットの側面図、（Ｃ）はアンプユニットの正面図。
【図５】第１の実施の形態のサブラックのきょう体を示し、（Ａ）はきょう体の正面図、（Ｂ）は（Ａ）の５Ｂ－５Ｂ線断面図。
【図６】第１の実施の形態のアンプモジュールときょう体のベース部材との接合部の変形例を示す要部の横断面図。
【図７】第１の実施の形態のサブラックのきょう体のベース部材の変形例を示す横断面図。
【図８】第２の実施の形態の電子機器の放熱構造が適用されるサブラックを示し、（Ａ）はサブラックの平面図、（Ｂ）はサブラックの正面図。
【図９】第２の実施の形態のサブラックの変形例を示す平面図。
【発明を実施するための形態】
【０００８】
［第１の実施の形態］

（構成）
図１乃至図５（Ａ），（Ｂ）は、第１の実施の形態を示す。図１は、本実施の形態の電子装置の放熱構造が適用される電子装置のラック１全体の外観を示す斜視図、図２はラック１の側面図である。ラック１は、後述するサブラック２が鉛直方向に複数段、本実施の形態では４段に積層状態で実装されたラック本体３を有する。
【０００９】
前記各サブラック２は、いずれも同じ構造になっている。図３（Ａ）～（Ｃ）は、１つのサブラック２を示す。サブラック２は、前面が開口された箱型のきょう体４を有する。このきょう体４には、前面より電子部品ユニットとしてのアンプユニット５が複数、本実施の形態では４式実装されている。４式のアンプユニット５は、きょう体４の横方向に並設された状態で実装されている。
【００１０】
図４（Ａ）～（Ｃ）は、本実施の形態の１つのアンプユニット５を示す。このアンプユニット５は、例えば高発熱アンプモジュール６などの高発熱の熱源を内蔵するユニット本体７を有する。ユニット本体７は、電子回路基板や、複数の電子部品、複数の配線用電気ケーブル類などを含む。ユニット本体７は、鉛直方向が長い縦長の前面板８と、この前面板８に固定されたシャーシ９とを有する。前面板８には、シャーシ９の固定部分よりも上側に長く延出された上端部８ａと、シャーシ９の固定部分よりも下側に長く延出された下端部８ｂとがそれぞれ形成されている。そして、前面板８の上端部８ａに上側固定ねじ１０ａ、下端部８ｂに下側固定ねじ１０ｂがそれぞれ着脱可能に止着されるようになっている。
【００１１】
シャーシ９の側面には、第１の放熱器１１が取り付けられている。この第１の放熱器１１は、シャーシ９の側壁に密着状態で固定される固定プレート１１ａと、この固定プレート１１ａからユニット本体７の外向きに突設された複数の放熱フィン１１ｂとを有する。そして、アンプモジュール６から発生する熱の一部を第１の放熱器１１に熱伝導で逃がすことで放熱するようになっている。
【００１２】
第１の放熱器１１の固定プレート１１ａの内面側にはアンプモジュール６が固定されている。アンプモジュール６の背面側にはテーパ形状に加工された凸部（嵌合凸部）１２が突設されている。この凸部１２は、シャーシ９の後端位置よりもアンプモジュール６の背面側に突出されている。図４（Ｂ）に示すように凸部１２の上面および下面には先端側に向かうにしたがって先細になる状態で斜めに傾斜させた上面テーパ加工部１２ａおよび下面テーパ加工部１２ｂがそれぞれ形成されている。同様に、図４（Ａ）に示すように凸部１２の左側面および右側面には先端側に向かうにしたがって先細になる状態で斜めに傾斜させた左側面テーパ加工部１２ｃおよび右側面テーパ加工部１２ｄがそれぞれ形成されている。
【００１３】
また、図５（Ａ），（Ｂ）は、本実施の形態のサブラック２のきょう体４を示す。図５（Ａ）はきょう体４の正面図、図５（Ｂ）は図５（Ａ）の５Ｂ－５Ｂ線断面図である。きょう体４は、図５（Ａ）中で、上面に配置された上面パネル４ａと、下面に配置された下面パネル４ｂと、左側面に配置された左側面パネル４ｃと、右側面に配置された右側面パネル４ｄと、背面に配置された背面パネルであるベース部材４ｅとを有する。
【００１４】
きょう体４の上面パネル４ａの前端部には、上向きにＬ字状に屈曲された上端屈曲部４ａ１が形成されている。同様に、下面パネル４ｂの前端部には、下向きにＬ字状に屈曲された下端屈曲部４ｂ１が形成されている。きょう体４の上端屈曲部４ａ１および下端屈曲部４ｂ１には、きょう体４内に実装されるアンプユニット５と同数のねじ穴１３がそれぞれ形成されている。
【００１５】

さらに、下面パネル４ｂの上面には、きょう体４内へのアンプユニット５の着脱動作をガイドする複数のガイドレール１４が上向きに突設されている。そして、きょう体４内へのアンプユニット５の着脱動作時には、アンプユニット５がきょう体４内の実装位置と引き抜き位置との間でガイドレール１４に沿って移動されるようになっている。

【００１６】

また、きょう体４のベース部材４ｅには、きょう体４内に実装されるアンプユニット５の各アンプモジュール６と接触する接触面側に凹陥状に陥没された凹部１５が形成されている。この凹部１５は、アンプユニット５と同数箇所、本実施の形態では４箇所にそれぞれ各アンプモジュール６の凸部１２と対応する位置に配置されている。

【００１７】

各凹部１５には、各アンプモジュール６の凸部１２の上面テーパ加工部１２ａ、下面テーパ加工部１２ｂ、左側面テーパ加工部１２ｃおよび右側面テーパ加工部１２ｄとそれぞれ対応する形状の上面テーパ加工部１５ａ、下面テーパ加工部１５ｂ、左側面テーパ加工部１５ｃおよび右側面テーパ加工部１５ｄが形成されている。

【００１８】

そして、アンプユニット５をきょう体４に実装する作業時には、アンプユニット５がきょう体４のガイドレール１４に沿ってきょう体４内の実装位置に移動される。きょう体４内の実装位置では、各アンプモジュール６の凸部１２とベース部材４ｅの凹部１５とが嵌合される。この状態で、アンプユニット５の前面の上側固定ねじ１０ａ、下側固定ねじ１０ｂをきょう体４の上端屈曲部４ａ１および下端屈曲部４ｂ１のねじ穴１３に固定することにより、各アンプモジュール６の凸部１２とベース部材４ｅの凹部１５とが密着するようになっている。

【００１９】

さらに、きょう体４には、図５（Ｂ）に示すようにベース部材４ｅの外面に第２の放熱器１６が取り付けられている。この第２の放熱器１６は、ベース部材４ｅの外壁に密着状態で固定される固定プレート１６ａと、この固定プレート１６ａからきょう体４の外向きに突設された複数の放熱フィン１６ｂとを有する。そして、アンプモジュール６から発生する熱の一部を第２の放熱器１６に熱伝導で逃がすことできょう体４の背面側に放熱するようになっている。

【００２０】

また、きょう体４の左側面パネル４ｃには、図５（Ｂ）中で左向きにＬ字状に屈曲された左側屈曲部４ｃ１が形成されている。同様に、きょう体４の右側面パネル４ｄには、右同図中で、右向きにＬ字状に屈曲された右側屈曲部４ｄ１が形成されている。左側屈曲部４ｃ１および右側屈曲部４ｄ１の上下の両端部には、各サブラック２を電子装置のラック１のラック本体３に固定する際に使用する固定溝１７がそれぞれ形成されている。

【００２１】

電子装置のラック１のラック本体３の内部には、ラック本体３内へのサブラック２の着脱動作をガイドする図示しない複数のガイドレールが設けられている。そして、ラック本体３内へのサブラック２の着脱動作時には、サブラック２がラック本体３内の実装位置と引き抜き位置との間でガイドレールに沿って移動されるようになっている。さらに、サブラック２がラック本体３内の実装位置に移動された状態で、図１に示すように各固定溝１７に固定される固定ねじ１８によって各サブラック２が電子装置のラック１のラック本体３に固定されるようになっている。

【００２２】

さらに、ラック本体３の内部には、実装されたサブラック２のきょう体４の下側にラック１内の空気の流れを規制する対流誘導板１９が配設されている。図２に示すようにこの対流誘導板１９の前端部は、きょう体４の下面パネル４ｂの前端部から下方向に離れた位置に配置されている。対流誘導板１９の後端部は、きょう体４の下面パネル４ｂの後端部の近傍位置に向けて斜めに延設されている。また、ラック本体３の前面の正面パネルには、各サブラック２の上下に通風用の開口部２０が形成されている。これにより、ラック１

のラック本体３の前面の開口部２０からラック本体３の内部に流入する空気は、対流誘導板１９によって図２中に矢印で示すようにサブラック２のきょう体４の下側を通り、サブラック２の内部に流入されるようになっている。

【００２３】

（作用）

次に、上記構成の作用について説明する。本実施の形態の電子装置のラック１の使用時には４段のラック本体３内のサブラック２のアンプモジュール６から熱が発生する。このとき、アンプモジュール６から発生した熱の一部は主にアンプユニット５のシャーシ９の側壁に密着させた第１の放熱器１１に熱伝導で逃がすと共にその熱の一部をきょう体４のベース部材４ｅの外面の第２の放熱器１６側へも熱伝導で逃がすことができる。すなわち、アンプモジュール６からの熱の一部を背面側に放熱して逃がす構造とすることができる。

【００２４】

このとき、ラック本体３内にはアンプモジュール６の熱によって図２中に矢印で示すような空気の流れが発生する。そして、ラック１のラック本体３の前面の開口部２０からラック本体３の内部に流入する空気が対流誘導板１９によってサブラック２のきょう体４の下側を通り、サブラック２の内部に流入される。続いて、サブラック２の背面側に流入され、ラック本体３の上面から上方向に流出されるようになっている。

【００２５】

（効果）

そこで、上記構成のものにあっては次の効果を奏する。すなわち、本実施の形態の電子機器の放熱構造では、サブラック２に実装されているアンプユニット５のユニット本体７にアンプモジュール６の熱の一部を放熱する第１の放熱器１１が取り付けられる。さらに、電子装置のきょう体４のベース部材４ｅにアンプユニット５と熱伝導可能に接触され、アンプモジュール６の熱の一部を放熱する第２の放熱器１６が取り付けられている。これにより、アンプモジュール６から発生した熱の一部を第１の放熱器１１に熱伝導で逃がすことができる。同時に、アンプモジュール６から発生した熱の一部は、きょう体４のベース部材４ｅの外面の第２の放熱器１６側へも熱伝導で逃がすことができる。この効果により、第１の放熱器１１への熱負荷は第２の放熱器１６がない場合に比べ小さくすることができる。さらに、その分、第１の放熱器１１の寸法を小さくすることができる。このように第１の放熱器１１を小さくすることによりアンプユニット５の小型化と軽量化が図られ、アンプユニット５の高密度実装と操作性の向上につながる。さらに、アンプユニット５の小型化により、サブラック２のきょう体４内の実装数を増やすことができるなどの利点がある。

【００２６】

また、アンプモジュール６の背面側にテーパ形状に加工された凸部１２を突設し、きょう体４のベース部材４ｅには、きょう体４内に実装されるアンプユニット５の各アンプモジュール６と接触する接触面側に凹部１５を形成している。そして、アンプユニット５をきょう体４に実装すると、アンプモジュール６の凸部１２をきょう体４のベース部材４ｅの凹部１５に嵌合させることにより、アンプモジュール６とベース部材４ｅとの接触面積を大きくすることができる。そのため、アンプモジュール６から発生した熱をきょう体４のベース部材４ｅの外面の第２の放熱器１６側へ熱伝導させる際の伝熱効率を高めることができる。

【００２７】

さらに、各アンプモジュール６の凸部１２に上面テーパ加工部１２ａ、下面テーパ加工部１２ｂ、左側面テーパ加工部１２ｃおよび右側面テーパ加工部１２ｄをそれぞれ形成するとともに、きょう体４のベース部材４ｅの各凹部１５にこれらとそれぞれ対応する形状の上面テーパ加工部１５ａ、下面テーパ加工部１５ｂ、左側面テーパ加工部１５ｃおよび右側面テーパ加工部１５ｄが形成されている。これにより、アンプモジュール６とベース部材４ｅとの組み付け作業時に両者間の位置決め作業が容易になり、アンプモジュール６

とベース部材４ｅとの接触面積を一層大きくすることができる効果がある。

【００２８】

なお、本実施の形態では、きょう体４のベース部材４ｅに凹部１５を設け、アンプユニット５のアンプモジュール６に凸部１２を設け、ベース部材４ｅの凹部１５とアンプモジュール６の凸部１２とを嵌合させる構成を示した。これに代えてきょう体４のベース部材４ｅに凸部１２を設け、アンプモジュール６に凹部１５を設け、ベース部材４ｅの凸部１２とアンプモジュール６の凹部１５とを嵌合させる構成にしてもよい。さらに、本実施の形態では、アンプユニット５のアンプモジュール６に１つの凸部１２を設けた構成を示したが、１つのアンプモジュール６に複数の凸部１２を設けてもよい。

【００２９】

［変形例］

図６は、第１の実施の形態（図１乃至図６参照）の変形例である。本変形例は、きょう体４のベース部材４ｅとアンプモジュール６との接触部に熱伝導性を有するシート２１を介設させたものである。そして、本変形例ではアンプモジュール６から発生した熱をきょう体４のベース部材４ｅの外面の第２の放熱器１６側へ熱伝導させる際の伝熱効率を一層、高めることができる。

【００３０】

図７は、第１の実施の形態のサブラック２のきょう体４のベース部材４ｅの変形例を示す。本変形例は、第１の実施の形態のサブラック２のきょう体４のベース部材４ｅと第２の放熱器１６とを一体構造とした一体構造体３１を設けたものである。そして、本変形例では部品点数を削減し、サブラック２のきょう体４の製造を簡素化することができる効果がある。

【００３１】

［第２の実施の形態］

（構成）

図８（Ａ），（Ｂ）は、第２の実施の形態を示す。本実施の形態は、第１の実施の形態（図１乃至図５（Ａ），（Ｂ）参照）の電子機器の放熱構造の構成を次の通り変更した変形例である。なお、図８（Ａ），（Ｂ）中で、図１乃至図５（Ａ），（Ｂ）と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【００３２】

本実施の形態は、１つのサブラック２に実装されるアンプユニット５を第１の実施の形態よりも小型化することで、第１の実施の形態と同じ大きさ（横方向の長さＬ）のサブラック２にアンプユニット５を５式実装した例である。

【００３３】

（作用・効果）

本実施の形態では、アンプユニット５を小型化することで、シャーシ９の側面に取り付けられている第１の放熱器１１をさらに小さくすることができる。そのため、第１実施形態の効果に加え、１つのアンプユニット５に実装できる電子機器の実装密度をさらに高めることができる。

【００３４】

（変形例）

図９は、第２の実施の形態の変形例を示す。本変形例は、サブラック２のきょう体４のベース部材４ｅの外面に取り付けた第２の放熱器４１を複数、本変形例では９個の放熱器構成体４１ａ～４１ｉを連結して形成したものである。各放熱器構成体４１ａ～４１ｉは、固定プレート４１ａ１（４１ｂ１～４１ｉ１）と、この固定プレート４１ａ１からきょう体４の外向きに突設された複数の放熱フィン４１ａ２（４１ｂ２～４１ｉ２）とを有する。

【００３５】

これらの放熱器構成体４１ａ～４１ｉは、それぞれ独立にきょう体４のベース部材４ｅの外面に着脱可能に取り付けられている。そして、サブラック２のきょう体４に実装され

るアンプユニット５の個数（熱容量）に応じて適正箇所に任意の個数装着することができる。

【００３６】

これにより、本変形例ではきょう体４に実装されるアンプユニット５の個数の変化などに応じて使用する放熱器構成体４１ａ～４１ｉの個数を調整することができ、効率よい放熱効果を得ることができる。

【００３７】

以上、説明したとおり、本実施の形態は、電子部品ユニット側の放熱器への熱負荷を小さくすることができ、その分、電子部品ユニット側の放熱器を小型化することができ、電子部品ユニットの寸法の縮小と軽量化を図ることができるうえ、電子部品ユニットの小型化により実装数を増やすことができる電子機器の放熱構造を提供することができる。

【００３８】

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。

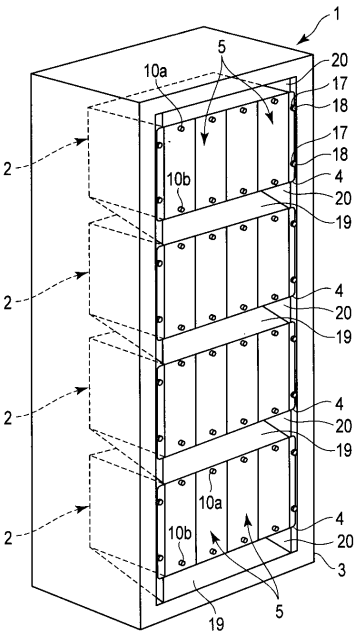
【符号の説明】

【００３９】

４…きょう体、５…アンプユニット（電子部品ユニット）、６…アンプモジュール（発熱体）、７…ユニット本体、１１…第１の放熱器、１６…第２の放熱器。

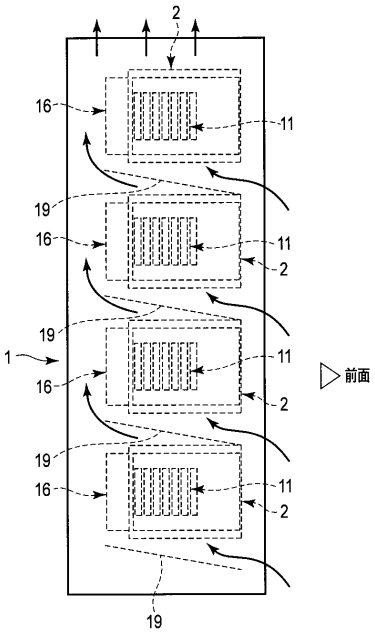
【図１】

図１



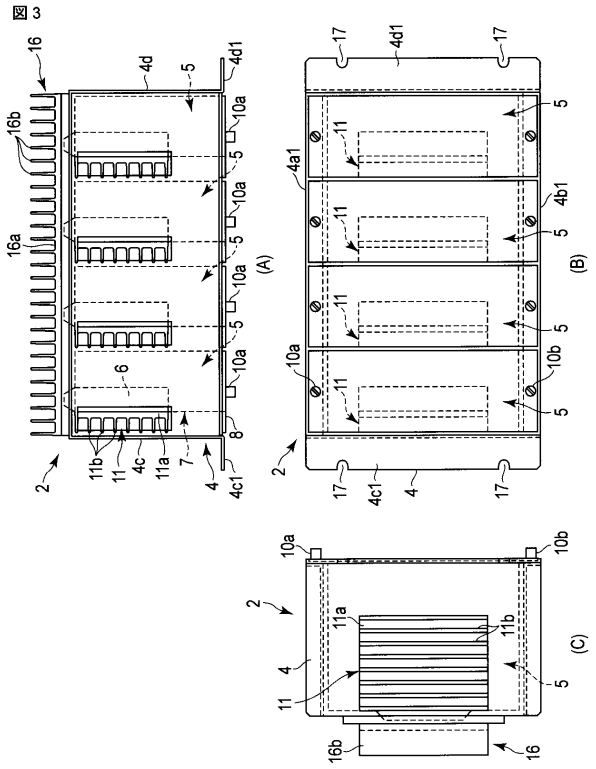
【図２】

図２



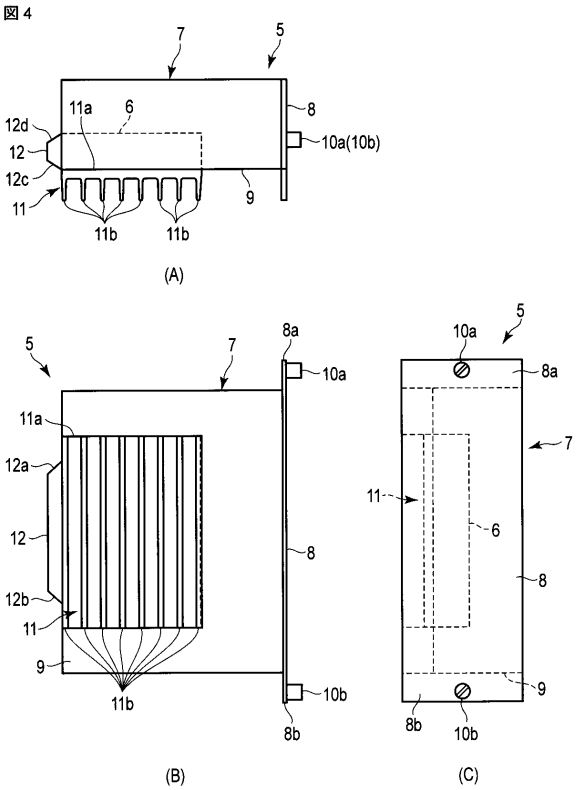
【図３】

図３



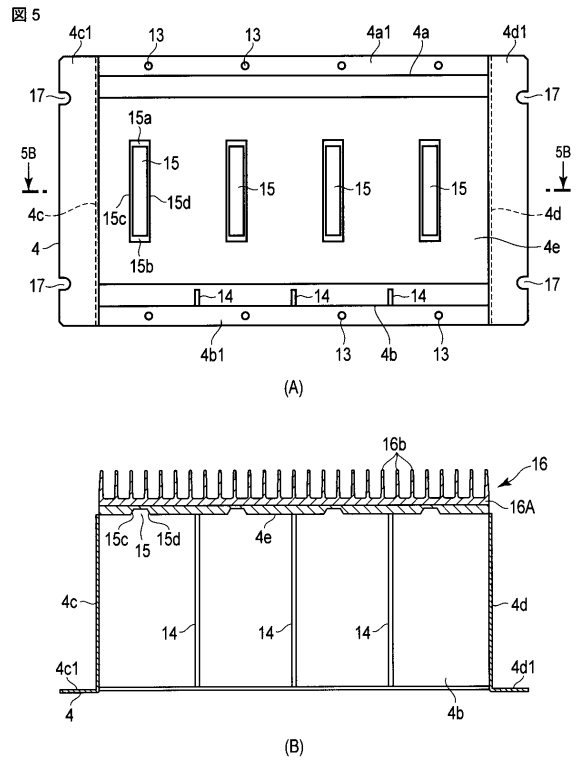
【図４】

図４



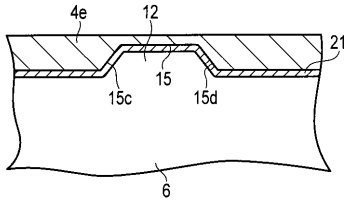
【図５】

図５



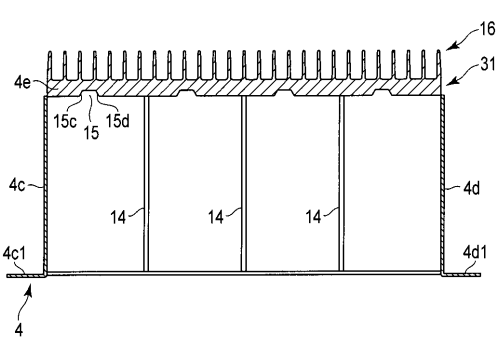
【図６】

図６



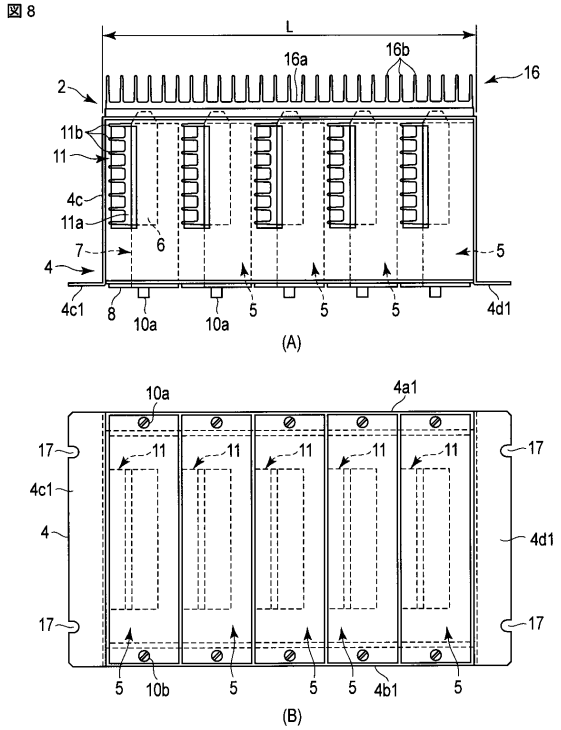
【図７】

図７



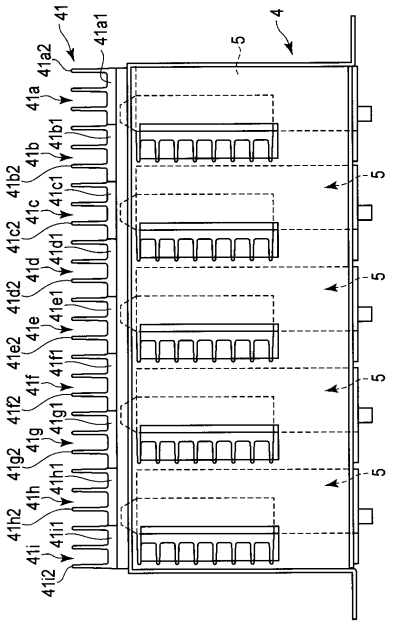
【図８】

図8


L
16a
16b
16
2
11b
11
4c
11a
7
6
5
4
4c1
8
10a
10a
5
5
5
4d1
(A)
10a
4a1
17
11
11
11
11
11
17
4c1
4
4d1
17
17
5
10b
5
5
5
4b1
5
(B)

【図９】

図9


41
41a1
41a2
41a
41b1
41b
41b2
41c1
41c
41c2
41d1
41d
41d2
41e1
41e
41e2
41f1
41f
41f2
41g1
41g
41g2
41h1
41h
41h2
41i1
41i
41i2
4
5
5
5
5
5
5

フロントページの続き

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
(74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
(74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
(72)発明者 馬場 行博
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) 5E322 AA01 AB07 BA03 EA06