

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4265443号  
(P4265443)

(45) 発行日 平成21年5月20日(2009.5.20)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F I

H05K 7/20

H

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-53350 (P2004-53350)  
 (22) 出願日 平成16年2月27日(2004.2.27)  
 (65) 公開番号 特開2005-244018 (P2005-244018A)  
 (43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)  
 審査請求日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(73) 特許権者 000004075  
 ヤマハ株式会社  
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号  
 (74) 代理人 100125254  
 弁理士 別役 重尚  
 (74) 代理人 100118278  
 弁理士 村松 聡  
 (74) 代理人 100138922  
 弁理士 後藤 夏紀  
 (74) 代理人 100136858  
 弁理士 池田 浩  
 (74) 代理人 100135633  
 弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気機器の空調構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前部が内側板体と外側板体とで成る2重板体で構成され、発熱電気部品を収納する函体と、

前記発熱電気部品と該発熱電気部品を囲うカバー体とで構成され、前記函体内に收容された第1の発熱部と、

前記カバー体の外側において前記函体内に收容され、前記第1の発熱部に比し発熱の程度が低い第2の発熱部と、

前記函体の後部に設けられ、該函体内の空気を外部に排出する排気部と、

前記函体の前部に設けられた吸気ファンと、

前記函体の前記外側板体に設けられ、外部に開口した吸気用外側開口部と、

前記函体の前記内側板体に設けられ、該函体の内部に開口した吸気用内側開口部とを有し、

前記吸気ファンは、前記吸気用内側開口部に対向して前記吸気用外側開口部より後方に設けられ、且つ正面視で前記吸気用外側開口部と重ならない位置に配置され、

前記第1の発熱部が前記吸気ファンの直後に配置されることで、前記吸気ファンと前記排気部とによって、前記発熱電気部品が空冷されるように構成され、

前記カバー体には開放穴が設けられ、外気が、前記吸気ファンから吸入されて前記カバー体に導入され、前記第1の発熱部を冷却しつつ前記開放穴から排出され、且つ、前記開放穴から排出された空気が、前記第2の発熱部を冷却しつつ前記排気部から外部に排出さ

れるように構成されたことを特徴とする電気機器の空調構造。

【請求項 2】

前記カバー体に設けられ、前記吸気ファンの直後において該吸気ファン側に開口したフードをさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の電気機器の空調構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、函体内に発熱電気部品が収容される、ミキサ装置用電源装置等の電気機器の空調構造に関する。

【背景技術】

10

【0002】

従来、ミキサ装置用の電源装置やパーソナルコンピュータ等の電気機器には、安定化電源装置や CPU 等の各種電気部品（乃至部品群）が搭載され、これら電気部品の中には大きな発熱を伴うものがあるため、冷却用ファンを函体に設けて電気部品を冷却するようにした電気機器の空調構造が知られている（下記特許文献 1、2）。

【0003】

特に、下記特許文献 2 においては、電源用冷却ファンとは別に、CPU 専用の冷却ファンを設け、発熱する CPU を効果的に冷却するようにしている。

【特許文献 1】特開 2002 - 271073 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 76444 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、冷却ファンは、空冷機能を果たす一方、騒音の発生源にもなるため、静粛性が求められる電気機器においては、収容された電気部品の冷却だけでなく、冷却ファンによる騒音発生を如何にして抑制するかが重要である。例えば、ミキサ装置用のラックマウント型電源装置等においては、楽器等の音響の録音データを扱う関係上、外部、特に前方への放音の抑制が望まれる。従って、函体内に収容される発熱電気部品の冷却にあたって、静音効果を図る上で改善の余地があった。

【0005】

30

本発明の目的は、吸気ファンの駆動音の外部への放音を抑制しつつ函体内の発熱部を空冷することができ、且つ、上記函体の前部の 2 重構造により静音効果を図り、ひいては該前部の剛性を高めることができる電気機器の空調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】

上記目的を達成するために本発明の請求項 1 の電気機器の空調構造は、前部が内側板体（50）と外側板体（41）とで成る 2 重板体で構成され、発熱電気部品（65）を収納する函体（BX）と、前記発熱電気部品（65）と該発熱電気部品を囲うカバー体（62）とで構成され、前記函体内に収容された第 1 の発熱部（60）と、前記カバー体の外側において前記函体内に収容され、前記第 1 の発熱部に比し発熱の程度が低い第 2 の発熱部と、前記函体の後部に設けられ、該函体内の空気を外部に排出する排気部（33、34、30b、30c）と、前記函体の前部に設けられた吸気ファン（45）と、前記函体の前記外側板体に設けられ、外部に開口した吸気用外側開口部（41a、41b）と、前記函体の前記内側板体に設けられ、該函体の内部に開口した吸気用内側開口部とを有し、前記吸気ファンは、前記吸気用内側開口部に対向して前記吸気用外側開口部より後方に設けられ、且つ正面視で前記吸気用外側開口部と重ならない位置に配置され、前記第 1 の発熱部が前記吸気ファンの直後に配置されることで、前記吸気ファンと前記排気部とによって、前記発熱電気部品が空冷されるように構成され、前記カバー体には開放穴が設けられ、外気が、前記吸気ファンから吸入されて前記カバー体に導入され、前記第 1 の発熱部を冷却しつつ前記開放穴から排出され、且つ、前記開放穴から排出された空気が、前記第 2 の発

40

50

熱部を冷却しつつ前記排気部から外部に排出されるように構成されたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

なお、上記括弧内の符号は例示である。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 1 に係る電気機器の空調構造によれば、吸気ファンの駆動音の外部への放音を抑制しつつ函体内の発熱部を空冷することができ、且つ、上記函体の前部の 2 重構造により静音効果を図り、ひいては該前部の剛性を高めることができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る電気機器の空調構造が適用される電源装置の平面図である。図 2 は、同電源装置の斜視図である。図 1、図 2 では、後述する蓋体 2 及び各種電気部品が取り付けられていない状態が示されている。図 3 は、図 1 の A - A 線に沿う断面図である。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態では、電気機器として、ミキサ装置用の電源装置を例示するが、発熱する電気部品を函体内に収容するものであれば、他の電気機器であってもよい。

【 0 0 1 8 】

本電源装置は、図 1 に示すように、函体 B X 内に、第 1 発熱部 6 0 のほか、第 2 発熱部 7 0、第 3、第 4 発熱部 5、6 等が収容されて成る。函体 B X は、いずれも金属製の、底板 1、蓋体 2（図 3 参照）、左側面板 1 0、右側面板 2 0 及び背面板 3 0 と、前面部である 2 重前板体 4 0 とで略 6 面体状に構成される。以降、平面視において 2 重前板体 4 0 の側を「前方」、右側面板 2 0 の側を「右方」と呼称する。

【 0 0 1 9 】

第 1 ~ 第 4 発熱部 6 0、7 0、5、6 は、いずれも底板 1 上に配置される。図 3 に示すように、第 1 発熱部 6 0 には、電気部品群 6 5、カバー体 6 2 及びフード 6 3 が含まれる。底板 1 の前部には取り付け座 6 1 が固定され、取り付け座 6 1 上に基板 6 4 が固定されている。基板 6 4 上に、トランス、パワートランジスタ等の各種の電気部品群 6 5 が実装される。これら電気部品群 6 5 は、電圧の急激な変化を抑制するためのスイッチング方式の安定化電源ユニットを構成し、本電源装置中において最も大きな発熱を生じさせる。取り付け座 6 1 にはカバー体 6 2 が設けられ、電気部品群 6 5 がカバー体 6 2 によって覆われている。カバー体 6 2 の上部右部にはフード 6 3 が設けられている。図 1、図 2 に示すように、カバー体 6 2 の上部左部であってフード 6 3 から離間した位置には、開放穴 6 2 a、6 2 b が形成されている。また、カバー体 6 2 の上面及び背面には、多数の小穴である開放穴 6 2 c が形成されている（図 1、図 3 参照）。

【 0 0 2 0 】

また、第 2 発熱部 7 0 は、底板 1 の後部に固定的に設けられた基板 7 1 に配設される。基板 7 1 上には、ヒートシンク 7 2、7 4 のほか、複数の端子 7 3 に、多種類の電圧に変換して交流または直流電源を分配するための各種の電気部品が取り付けられ、これら全体が第 2 発熱部 7 0 を構成する。また、図 1、図 2 に示すように、第 3、第 4 発熱部 5、6 は、それぞれ底板 1 の右部前部、右部に配設される。第 3、第 4 発熱部 5、6 の発熱の程度は第 1 発熱部 6 0 に比し低い。

【 0 0 2 1 】

左側面板 1 0、右側面板 2 0、背面板 3 0 は、底板 1 のそれぞれ左端部、右端部、後端部に固定される。左側面板 1 0、右側面板 2 0、背面板 3 0 にはそれぞれ、蓋体 2 を取り付けるための複数の取り付け用穴 1 0 a、2 0 a、3 0 a が形成されている。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、背面板 3 0 には、2 つのコネクタ 3 1、3 2 が取り付けられている

10

20

30

40

50

。コネクタ 3 1 は、不図示のミキサ装置に接続され、コネクタ 3 1 から該ミキサ装置に電源が供給される。コネクタ 3 2 には、本電源装置とほぼ同様に構成される不図示のバックアップ用電源装置が接続される。

【 0 0 2 3 】

また、背面板 3 0 には、コネクタ 3 1 の左方、コネクタ 3 2 の右方において、排気用の窓 3 0 b、3 0 c が形成されている。また、背面板 3 0 の前面における窓 3 0 b、3 0 c に対応する位置には、排気ファン 3 3、3 4 が取り付けられている。排気ファン 3 3、3 4 及び窓 3 0 b、3 0 c で、函体 B X 内の暖かい空気を後方に向かって外部に排出する排気部が構成される。

【 0 0 2 4 】

図 4 は、2 重前板体 4 0 の斜視図である。2 重前板体 4 0 は、前側板部 4 1 と後側板部 5 0 とで 2 重構造に構成される。後側板部 5 0 の上部は、前方に屈曲する屈曲部 5 1 を有し、さらに屈曲部 5 1 の前端が下方に屈曲した取り付け部 5 6 となっている。後側板部 5 0 の下部においても、図示はしないが上部と同様に上下対称の取り付け部が形成される。この下側の取り付け部と上側の取り付け部 5 6 とが、前側板部 4 1 の後面に螺着固定されることで、前側板部 4 1 と後側板部 5 0 とが固定される。これにより両板部 4 1、5 0 間には空隙が形成され、この空隙が、後述する空気ガイド部 A S ( A S L、A S R ) となっている ( 図 1、図 3 参照 )。屈曲部 5 1 には、蓋体 2 を取り付けするための複数の取り付け用穴 5 1 a が形成されている。

【 0 0 2 5 】

また、後側板部 5 0 の左端部、右端部はそれぞれ、前方に屈曲する屈曲部 5 3、5 4 を有し、図 1 に示すように、屈曲部 5 3 には、左側面板 1 0 の前部を介して L 字取り付け具 3 が、また、屈曲部 5 4 には、右側面板 2 0 の前部を介して L 字取り付け具 4 が、それぞれ螺着固定される。ところで、本電源装置はラックマウント型の装置であり、不図示のラックに L 字取り付け具 3、4 を係止して函体 B X 全体を上記ラックに保持することができるようになっている。

【 0 0 2 6 】

図 1、図 2 に示すように、前側板部 4 1 の右部前面には、メインスイッチ 4 2 が設けられる。メインスイッチ 4 2 の左右両側には、プロテクタ 4 8、4 9 が設けられている。前側板部 4 1 の左半部、右半部には、外部に開口する吸気用開口部 4 1 a、4 1 b が形成されている。また、後側板部 5 0 の左右方向略中央部のやや後方には、吸気ファン 4 5 が設けられている。吸気用開口部 4 1 a、4 1 b と吸気ファン 4 5 とは、正面視で全く重ならないように位置がずれており、吸気ファン 4 5 の回転駆動音が外部、特に前方に漏れにくくなっている。後側板部 5 0 の左部後面には、後部側窓 5 5 が形成されている ( 図 1 参照 )。

【 0 0 2 7 】

前側板部 4 1 と後側板部 5 0 との間の空隙である空気ガイド部 A S L、A S R は、吸気ファン 4 5 が駆動されているとき、主に吸気用開口部 4 1 a、4 1 b から吸気される冷気を吸気ファン 4 5 に導くガイド機能を果たす。空気ガイド部 A S L、A S R 内には、グラスウール材等の防塵用部材 4 3、4 4 が詰められており、細かな塵等の函体 B X 内への流入が抑制される。なお、冷却効率を優先する観点からは、防塵用部材 4 3、4 4 を設けない構成も採用可能である。

【 0 0 2 8 】

また、上記したフード 6 3 の開口側部分は、吸気ファン 4 5 に近接して吸気ファン 4 5 の後方に位置し、吸気ファン 4 5 からの送風がフード 6 3 内に効率よく導入されて、電気部品群 6 5 が直接的に冷却されるようになっている。また、吸気ファン 4 5 に対する吸気面積が大きすぎても小さすぎても送風効率が低くなるが、後部側窓 5 5 が流量調整の役割を果たすことで、吸気ファン 4 5 の送風効率が向上している。

【 0 0 2 9 】

内装すべき部品を函体 B X 内に配設した後、上記蓋体 2 が上記した複数の取り付け用穴

10

20

30

40

50

10 a、20 a、30 a、51 aを介して左側面板10、右側面板20、背面板30及び2重前板体40に螺着固定されることで、本電源装置が構成される。本電源装置の使用時においては、コネクタ31、32に、上記不図示のミキサ装置、バックアップ用電源装置が接続された状態で、メインスイッチ42がオンされることで、吸気ファン45及び排気ファン33、34が回転駆動される。

#### 【0030】

かかる構成において、吸気ファン45の回転により、吸気用開口部41 a、41 bから空気（冷氣）が空気ガイド部ASL、ASR内に吸入され、この空気が流れる経路として、図1に示すように、吸気用開口部41 a、41 bから吸気ファン45に通じる経路である、空気流路46、47が形成される。空気流路46、47の空気によって、前側板部41自体及び後側板部50自体も冷却される。空気流路46、47を流れる空気は、途中で防塵用部材43、44によって塵取りフィルタ効果が施された上でフード63からカバー体62内に導入される。

10

#### 【0031】

カバー体62内においては、導入された空気が、発熱している電気部品群65を直接冷却した後に、開放穴62 a、62 b、62 cからカバー体62の外方に排出される。カバー体62から排出された空気の多くは、排気ファン33、34に引き寄せられ、第2発熱部70をはじめとして函体BX内全体を冷却して暖まり、排気ファン33、34によって窓30 b、30 cから排出される。

#### 【0032】

20

なお、後部側窓55は、その近傍における空気の滞留を回避するという効果を僅かに生じさせるが、後部側窓55を設ける必要は必ずしもない。

#### 【0033】

本実施の形態によれば、主として第1発熱部60を空冷するにあたって、吸気ファン45と吸気用開口部41 a、41 bとを正面視においてずらして設けたので、吸気ファン45の駆動音が吸気用開口部41 a、41 bから漏れにくく、外部への放音を抑制して静音効果を得ることができる。特に、本電源装置は、音響機器の一部であって前方への放音の抑制が望まれるため有用性が高い。しかも、防塵用部材43、44は、防塵だけでなく、空気ガイド部ASL、ASR間における音の伝達を抑制する役割も果たすため、一層の防音効果が得られる。

30

#### 【0034】

また、空気ガイド部ASL、ASRを設けて空気流路46、47が形成されるようにしたので、吸気用開口部41 a、41 bが吸気ファン45に対してずれた位置にあるにもかかわらず、外部からの冷氣が効率よく吸入され、函体BX内の冷却効率を高めることができる。さらには、前側板部41及び後側板部50が金属製で熱伝導率が高いことから、空気ガイド部ASL、ASR内の空気ですべて前側板部41自体及び後側板部50自体が冷却されることで、函体BX内が間接的に冷却されることになり、函体BX内の冷却効率を一層高めることができる。また、第1発熱部60のカバー体62において、フード63から、主としてカバー体62の背面の開放穴62 cに亘る空気の経路が形成されるので、最も発熱量の多いカバー体62内部の電気部品群65を確実に集中的に冷却することができる。

40

#### 【0035】

本実施の形態によればまた、2重前板体40が前側板部41と後側板部50との2重構造であるので、一枚板で構成する場合に比し、函体BXの前面部の剛性が高く、頑強な電源装置を実現することができる。特に、本電源装置がラックマウント型であることから、前面部の剛性向上により、例えば、ラックへの保持時における函体BXの変形を抑制することができる。

#### 【0036】

なお、本実施の形態では、吸気ファン45と吸気用開口部41 a、41 bとは正面視で完全に重ならないように配置したが、吸気ファン45の騒音抑制の観点からは、完全にずれていなくても、少しでもずれていれば、そのずれの程度に応じた静音効果は得られる。

50

## 【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態では、電源装置の函体 B X は 6 面体としたが、本発明が適用される電気機器の函体としては、吸気ファン 4 5 が前部に設けられるような函体であれば、形状は問わず、例えば、前面部が平板状でなくてもよい。また、内部に電気部品群 6 5 のような発熱電気部品が収容される函体であればよく、6つの板状部材で成る函体でなくてもよい。

## 【 0 0 3 8 】

なお、吸気ファン 4 5 の駆動音の放音抑制の観点に限りていえば、吸気ファン 4 5 と吸気用開口部 4 1 a、4 1 b とがずれていればよく、必ずしも、前側板部 4 1 と後側板部 5 0 のような 2 重構造に適用する必要はない。

10

## 【 0 0 3 9 】

なお、吸気用開口部 4 1 a、4 1 b から吸気ファン 4 5 に空気を効率よく導くことに限りていえば、空気ガイド部 A S L、A S R のように 2 重構造の板間の空隙を利用する構成に限定されず、例えば、専用のガイド部を設ける構成であってもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る電気機器の空調構造が適用される電源装置の平面図である。

【 図 2 】 同電源装置の斜視図である。

【 図 3 】 図 1 の A - A 線に沿う断面図である。

20

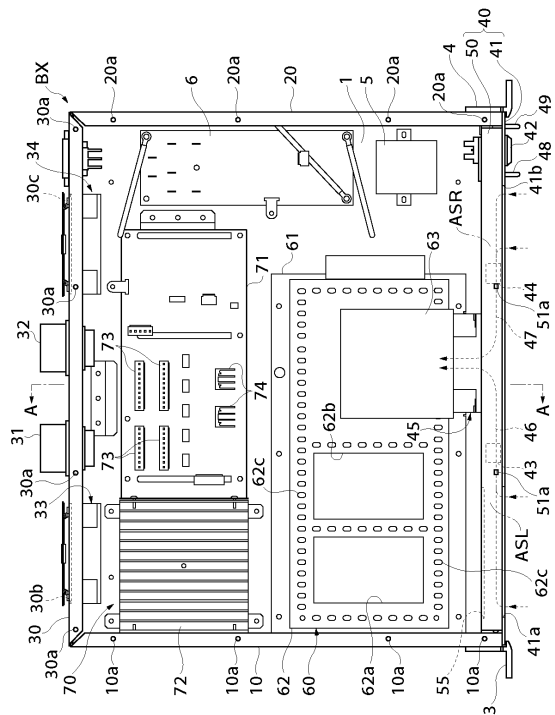
【 図 4 】 2 重前板体の斜視図である。

## 【 符号の説明 】

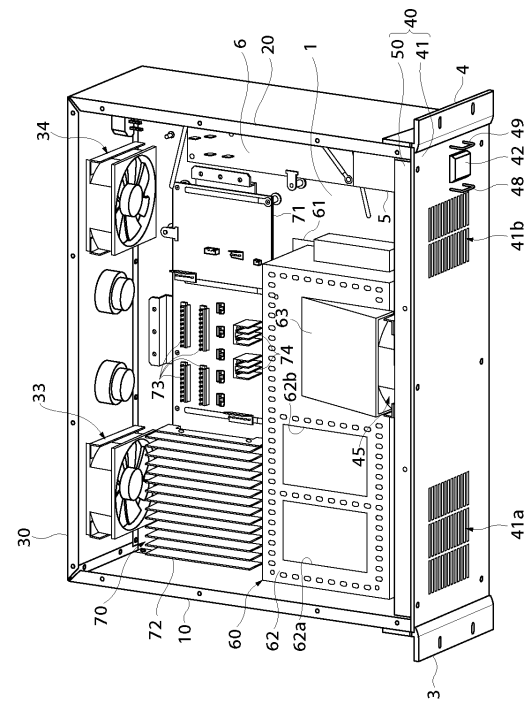
## 【 0 0 4 1 】

3 0 背面板（函体の後部）、 3 0 b、3 0 c 排気用の窓（排気部の一部）、 3 3、3 4 排気ファン（排気部の一部）、 4 0 2 重前板体（函体の前部、前面部）、 4 1 前側板部、 4 1 a、4 1 b 吸気用開口部、 4 5 吸気ファン、 4 6、4 7 空気流路、 5 0 後側板部、 6 5 電気部品群（発熱電気部品）、 B X 函体、 A S L、A S R 空気ガイド部

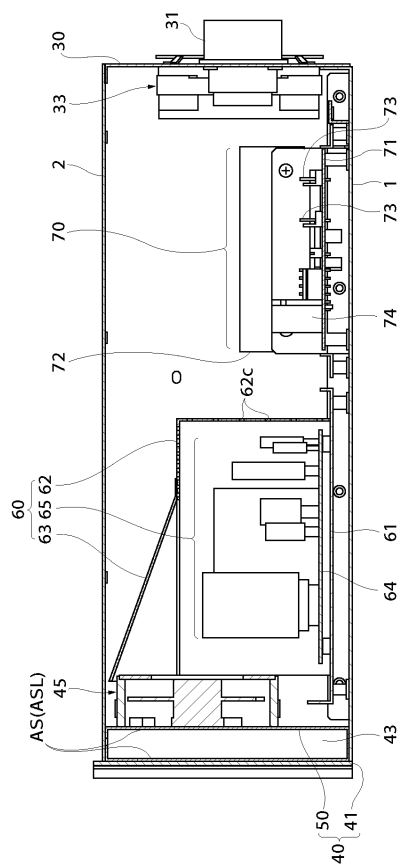
【図 1】



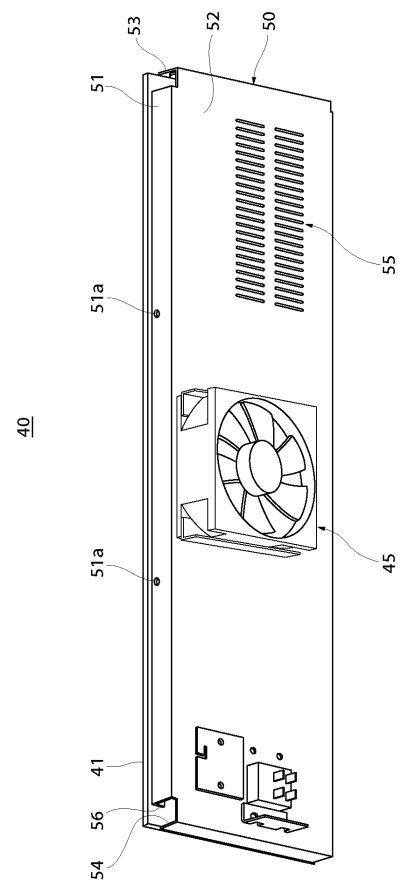
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 夏目 佳浩  
静岡県浜松市中沢町１０番１号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 杉本 龍太郎  
静岡県浜松市中沢町１０番１号 ヤマハ株式会社内
- (72)発明者 右手 力  
静岡県浜松市中沢町１０番１号 ヤマハ株式会社内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開昭６４－０５５８９９（ＪＰ，Ａ）  
特開２００３－２０４１８３（ＪＰ，Ａ）  
特開２００２－１５１８７５（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
H 0 5 K 7 / 2 0