

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5289352号
(P5289352)

(45) 発行日 平成25年9月11日(2013.9.11)

(24) 登録日 平成25年6月14日(2013.6.14)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 5 4 1 J
HO5K 7/20 (2006.01)	HO5K 7/20 H
HO1L 23/427 (2006.01)	HO1L 23/46 B
HO4N 5/74 (2006.01)	HO5K 7/20 R
	HO4N 5/74 Z

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-16379 (P2010-16379)
 (22) 出願日 平成22年1月28日 (2010.1.28)
 (65) 公開番号 特開2011-155549 (P2011-155549A)
 (43) 公開日 平成23年8月11日 (2011.8.11)
 審査請求日 平成23年10月28日 (2011.10.28)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100100479
 弁理士 竹内 三喜夫
 (72) 発明者 一法師 茂俊
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
 (72) 発明者 廣瀬 達朗
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸気口を有する吸気側面、及び該吸気側面に対向して位置し排気口を有する排気側面を有する筐体と、

上記筐体内の上記吸気側面と上記排気側面との間に収容される電子機器と、

上記電子機器と上記排気口との間に設けられ、上記吸気口から上記排気口へ流れる気流を形成する排気ファンと、

上記排気ファンを収容し、上記排気側面に隣接して配置されるファンケースと、を備えた冷却構造であって、

この冷却構造は映像機器の筐体内に収容される電子機器を冷却する構造であり、

上記電子機器は、映像機器のスクリーン背面に照射するレーザ光を生成するレーザ光源であって、

上記筐体は、映像を表示するスクリーンを取り囲む枠体を有すると共に、当該筐体の上記吸気側面および上記排気側面が、上記枠体よりも上記レーザ光源に近い位置で、スクリーン背面側から見て上記枠体よりも内側に位置して設けられることを特徴とする冷却構造。

【請求項 2】

上記排気ファンを複数備え、各排気ファンは、旋回流の空気を排出するファンであり、その回転方向が同方向であり、

上記ファンケースは、複数の上記排気ファンを収容し、各排気ファンを上記排気口に対

10

20

向して配置し、隣接する排気ファンの間に排気方向に沿って延在する仕切り板を有する、請求項 1 に記載の冷却構造。

【請求項 3】

上記仕切り板において、上記排気口側に位置する排気口側端は、上記ファンケースに接している、請求項 2 記載の冷却構造。

【請求項 4】

上記仕切り板は、上記排気ファンから遠ざかるにつれて先細りとなる形状である、請求項 2 又は 3 に記載の冷却構造。

【請求項 5】

上記排気口につながる上記ファンケースの排気側は、排気方向に向かって広がる形状を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の冷却構造。 10

【請求項 6】

吸気口を有する吸気側面、及び該吸気側面に対向して位置し排気口を有する排気側面を有する筐体と、

上記筐体内の上記吸気側面と上記排気側面との間に収容される電子機器と、

上記電子機器と上記排気口との間に設けられ、上記吸気口から上記排気口へ流れる気流を形成する排気ファンと、

上記排気ファンを収容し、上記排気側面に隣接して配置されるファンケースと、を備えた冷却構造であって、

この冷却構造は映像機器の筐体内に収容される電子機器を冷却する構造であり、

上記電子機器は、映像機器のスクリーン背面に照射するレーザ光を生成するレーザ光源であって、

上記筐体は、映像を表示するスクリーンを取り囲む枠体を有すると共に、当該筐体の上記吸気側面および上記排気側面の少なくとも一方が、上記枠体よりも上記レーザ光源に近い位置に設けられ、

上記レーザ光源からの発熱を受熱する受熱板と、

上記受熱板からの熱を放熱する放熱部材と、

上記受熱板からの熱を上記放熱部材に輸送する熱輸送部材とを更に備え、

上記放熱部材は上記排気口に対向するように伸延し、上記排気ファンを複数備えてそれら複数の排気ファンが上記放熱部材の伸延方向に沿って並べられ、 30

上記ファンケースは上記複数の排気ファンおよび上記放熱部材を収容し、

上記レーザ光源と上記吸気側面との間に映像信号または音声信号の処理回路を更に備えた、

ことを特徴とする冷却構造。

【請求項 7】

上記ファンケースは、上記排気ファンに対して上記排気口とは反対側に配置され、上記電子機器が発生する熱を放熱する放熱部材をさらに収容する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の冷却構造。

【請求項 8】

上記排気ファンを複数備え、各排気ファンは、旋回流の空気を排出するファンであり、 40

上記ファンケースは、複数の上記排気ファンを収容し、各排気ファンを上記排気口に対向して配置し、隣接する排気ファンでは、ファンの回転方向を逆向きとした、請求項 1 又は 6 に記載の冷却構造。

【請求項 9】

上記レーザ光源からの発熱を受熱する受熱板と、上記ファンケース内に収容されて上記排気口に対向するように伸延し、上記受熱板からの熱を放熱する放熱部材とを更に備えた、 請求項 1 に記載の冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷却構造に関し、特に映像機器に取り付けられる冷却構造に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばテレビ受像機のような映像機器は、動作に伴い熱を発するが、従来の映像機器では、静音性を重視し、自然空冷による冷却がなされていた。しかしながら、最近の映像機器の大型化及び高機能化に伴い、発熱量が大きくなり、強制空冷による冷却が行われてきている。

【0003】

一方、映像機器では、映像用音声への影響を避ける必要性から、強制空冷装置には、特に静音性が重要視される。よって、強制空冷装置において、高回転で大型のファンを使用することは困難であり、その結果、送風量は小さく、高効率冷却は難しいという問題がある。このような問題を解決するために、例えば特許文献1では、映像機器自体の筐体内に大きな送風路を形成し、該送風路内に電子機器を収納して、上記送風路の側面にファンを設ける構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平9-102281号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献1に開示された構成では、上記送風路内を確実に通風することは可能となるが、送風路と上記筐体との間の隙間を高温の排風が通過して吸気口へ向かう循環流が発生してしまう。よって、送風路へ入る空気の温度が高くなり、十分な除熱効果が得られないという問題がある。また、高効率冷却を必要とする放熱フィンに集中して通風することができず、冷却能力が小さいという問題もある。さらに、並列に配置された各ファンの排風が干渉してしまい、送風量が小さいという問題もある。

【0006】

本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、機器を、従来に比べて高い冷却効率で冷却可能な冷却構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は以下のように構成する。

即ち、本発明の一態様における冷却構造は、吸気口を有する吸気側面、及び該吸気側面に対向して位置し排気口を有する排気側面を有する筐体と、上記筐体内の上記吸気側面と上記排気側面との間に収容される電子機器と、上記電子機器と上記排気口との間に設けられ、上記吸気口から上記排気口へ流れる気流を形成する排気ファンと、上記排気ファンを収容し、上記排気側面に隣接して配置されるファンケースと、を備えた冷却構造であって、この冷却構造は映像機器の筐体内に収容される電子機器を冷却する構造であり、上記電子機器は、映像機器のスクリーン背面に照射するレーザ光を生成するレーザ光源であって、上記筐体は、映像を表示するスクリーンを取り囲む枠体を有すると共に、当該筐体の上記吸気側面および上記排気側面が、上記枠体よりも上記レーザ光源に近い位置で、スクリーン背面側から見て上記枠体よりも内側に位置して設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

上記一態様の冷却構造によれば、電子機器及びファンケースを収容した筐体を設け、ファンケースには、排気ファン及び放熱部材を収容した。よって、当該冷却構造における筐体内のみにて通風を行うことができる。つまり、ファンケースを設けたことにより、筐体

10

20

30

40

50

内では、吸気口から排気口へ空気が流れ、筐体内に淀んだ高温の空気だまりの形成を抑制できることともに、排気口から吸気口へ循環するバイパス流の発生を抑制することができる。したがって、筐体が通風路の役割を果たし、筐体内に収容される電子機器を通風冷却することができ、また、放熱部材に対して確実に送風することができ、冷却効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】本発明の実施の形態1における冷却構造の概略を本体機器背面とともに示す平面図である。

【図1B】図1Aに示す本体機器の正面図である。

10

【図1C】図1Aに示す本体機器の上面図である。

【図1D】図1Aに示す本体機器の左側方面図である。

【図1E】図1Aに示す本体機器の右側方面図である。

【図1F】図1Aに示す本体機器の背面図である。

【図2A】本発明の実施の形態2における冷却構造に備わるファンケースにおける概略構成を示す断面図である。

【図2B】図2Aに示すファンケースを右側から見た図でありファンケースの排風図である。

【図3A】従来の仕切り板を設けないファンケースに収容した排気ファンにおける気流速度分布を示す実験結果である。

20

【図3B】図2Aに示すファンケースに収容した排気ファンにおける気流速度分布を示す実験結果である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の実施形態である冷却構造について、図を参照しながら以下に説明する。尚、各図において、同一又は同様の構成部分については同一符号を付している。また、以下に説明する実施形態では、例えば映像機器に対して上記冷却構造を備えた場合を例にとるが、上記冷却構造を備える対象機器は、映像機器に限定するものではない。

【0011】

実施の形態1.

30

図1Aから図1Fは、本発明の実施の形態1による冷却構造を適用した映像機器102を例示する図である。図1B～図1Eは、それぞれ当該映像機器の正面図、上面図、左側面図、右側面図、および背面図である。また、図1Aは図1CのA-A断面図である。当該映像機器102は例えば、リアプロジェクションテレビ(レーザテレビ)、スマートディスプレイ、液晶テレビなど発熱量の大きい電子部品を有する映像機器である。以下、図1Aから図1Fに示した映像機器がレーザTVである場合を例にとり説明するが、本発明を適用可能な機器はこれに限るものでない。

【0012】

説明の便宜上、以下では映像機器のスクリーン126の長手方向を水平方向、短手方向を垂直方向、映像機器の背面側から前面側に向かう方向を手前方向、前面側から背面側に向かう方向を後ろ方向と称して説明する。また、映像機器の正面側から背面側に向かう方向における左側、右側を単に左側、右側と称す。

40

【0013】

図1Bにおいて、スクリーン126は枠体(ベゼル)127により取り囲まれ、ベゼル127よりも水平方向内側に側面部112、113が設けられている。より詳しくは、映像機器の側面部112、113は、ベゼル127から逆八字状に後ろ方向に伸延する壁部112a及び113aと、それら壁部112a、113aの端部から真後ろ方向に伸延する壁部112b及び113bとを有している。また、映像機器の上部には上面部201が設けられており、より詳しくは、壁部112aと113aの間を覆う上面部201aと、壁部112bと壁部113bの間を覆う上面部201bが設けられる。また、映像機器の

50

下面には下面部 202 が設けられており、より詳しくは、壁部 112a と 113a の間を覆う下面部 202a と、壁部 112b と 113b の間を覆う下面部 202b が設けられている。また、映像機器の背部には、壁部 112b、上面部 201b、壁部 113b 及び下面部 202b の端部により囲まれた領域を覆う背面部 129 が設けられている。

【0014】

本実施の形態における映像機器の筐体 111 は、上述のベゼル 127、左側面部 112、右側面部 113、上面部 201、下面部 202 及び背面部 129 により構成される。ここで、上述の全ての側面部 112、113、上面部 201、下面部 202 および背面部 129 を樹脂成型等により一体成型してもよいが、例えば壁部 112b、上面部 201b、壁部 113b、下面部 202b 及び背面部 129 のみを、その余の部分とは別に一体成型し、その余の部分を一体成型したものに螺子止め等により接続するようにしてもよい。その場合には、当該接続部の隙間を介して、筐体外部から筐体内部へ侵入する漏れ空気が生じるが、本実施の形態においては、そのような漏れ空気が生じる場合であっても、ファンから排風口へのみ通風する構造にしていることから他の通風特性を低減することなく、映像機器内の発熱部品を効率的に冷却することが可能である。同様に、背面部 129 はいくつかの開口を有していても良い。

【0015】

図 1A において、117c～117e はそれぞれ赤 (R)、緑 (G)、青 (B) で発光する半導体レーザ光源であり、これら光源 117c～117d からのレーザ光が不図示の導光路（鏡筒や光ファイバ等）、光学エンジン、投写レンズまたは非球面ミラー、および拡散板などを経てスクリーン 126 の背面に照射され、映像を形成する。このようなレーザ光源は発熱量が多い電子部品であるため、十分な排熱対策を施すことなく高出力で使用し続けると、個々の半導体レーザ素子が自らの発熱で劣化して素子寿命が著しく縮む。そのため、レーザ TV では光源を効率よく冷却する冷却構造が必要となる。また、このようなレーザ TV のレーザー光源は、通常は筐体の水平方向中心部付近に設けられるため、筐体側面に開口部を設けたとしても、当該開口部からレーザ光源までの距離が遠く、冷却するのが難しい。

【0016】

本実施の形態 1 では、当該熱対策のため、映像機器の側面部 112、113 の各々に開口部 312、開口部 313 をそれぞれ吸気口、排気口として設けると共に、レーザ光源 117c～117e を熱伝導性が良好な材料、例えば、銅やアルミニウム等の金属材料で形成された受熱板 117b 上に配置し、排気口 313 近傍に放熱フィン等の放熱部材 123 を設けて、それら受熱板 117b と放熱部材 123 との間をヒートパイプ等の熱輸送部材 125 で熱結合させている。更に、放熱部材 123 と排気口 313 との間には、吸気口 312 側を上流側と排気口 313 側を下流側とする気流を作り出すためのファン 122 が設けられ、当該ファン 122 は放熱部材 123 側および排気口 313 側に開口部を有する枠状のファンケース 121 内に収容されている。なお、上記熱輸送部材 125 は、受熱板 117b と放熱部材 123 とを分離できるように、二つの要素に分割されていて、結果としてそれぞれの放熱部材を熱的に連結することにより構成してもよい。

【0017】

また、ここでは、レーザ光源 117c～117e からの熱を受熱する受熱板は水平方向に伸延しているのに対し、排気口 313 近傍に設けられる放熱部材 123 は垂直方向を長手方向としており、当該放熱部材の長手方向に沿ってファン 122 を複数並べ、それらファンに対向する部分に排出口 313 を設ける、即ち垂直方向を長手方向とする排気口 313 を設けることにより、より大きな排気口を形成することができると共に、映像機器の厚みを増すことなく、筐体側面に設けた排気口 313 から、レーザ光源からの熱を効率的に排出することができる。

【0018】

また、ここでは、映像機器の側面部 112 及び 113 を、映像機器のスクリーン周端部のベゼル 127 よりも、水平方向における映像機器中心側、即ちレーザ光源 117c～1

10

20

30

40

50

17e側に近づけるとともに、当該側面部112及び113に吸気口312、排気口313を設けることにより、それら吸気口312と排気口313との間の距離を近づけると共に、吸気口312および排気口313をレーザ光源117c～117e側に近づけることで、レーザ光源117c～117eからの熱を効率的に排出し、また、熱輸送部材125を用いる場合には、その輸送距離を短くすることができる。また、さらに、レーザ光源117c～117eと吸気口312との間のスペースに、レーザ光源以外の発熱部品である電源回路や、それよりも発熱量が少ない映像／音声信号処理回路117aを設けることで、当該冷却構造をレーザ光源の冷却のみならず、他の回路の冷却にも利用できる。

望ましくは、吸気口から、回路機器（映像／音声信号処理回路117aや電源回路など）、中央に配置される光学機器（光学エンジン、投写レンズ、レーザー光源など）、放熱部材、ファン、最後に排気口の順に通風できるように配設される。10

【0019】

また、排出口313は、ファンケース121の開口部に対向して設ける必要がある一方で、吸気口312は、そのような位置的、形状的制約が少ないとから、上述の映像／音声信号処理回路117aに接続される映像／音声信号の入出力端子128は、映像／音声信号処理回路117aの近傍の側面部112、即ち、吸気口312が設けられる側面部112に設け、更に好ましくは、映像／音声信号処理回路117aと対向する位置にそれら入出力端子128を設け、側面部112に設けられる吸気口312の形状と、側面部113に設けられる排出口313の形状とを異ならせててもよい。こうすることで、それら入出力端子128と映像／音声信号処理回路117aとを接続する配線となるべく短くし、それら入出力端子128から入出力される映像／音声信号の信号劣化を抑制することが可能となる。また、入出力端子128の差込口が水平方向に開口するので、当該入出力端子128を上面に設ける場合に比べ、当該入出力端子128に埃等が侵入し難く、また、背面に入出力端子128を設ける場合に比べて、映像機器本体を壁際に設置しやすく、また入出力端子128へのコネクタの挿脱が容易となる。20

【0020】

次に、ファンケース121について更に詳述する。ファンケース121は、上述のように筐体111内に収容され、排気口313に対応して配置される枠状、換言すると角パイプ状のケースであり、当該ファンケース121における開口部分、つまり排気口313に連通する部分の周囲を、排気口313が設けられる側面113に密着させて設置する。このようなファンケース121は、排気口313に隣接して配置される排気ファン122、及び、排気ファン122に対して排気口313の反対側に配置され、上記の電子機器が発生する熱を放熱する放熱部材123を、枠形状のファンケース121内に収容し保持する。尚、放熱部材123は、本実施形態では一例として放熱フィンにて形成しており、また、図示するように、排気ファン122に対応した長さを有する。放熱部材123は、好ましくは気流方向に沿って水平方向に伸延する板状の放熱フィンを垂直方向に複数並べて構成し、それら複数の放熱フィンと熱輸送部材125とを熱的に結合するのが好ましい。30

【0021】

ここでは放熱する電子機器としてレーザ光源117c～117eを例示したが、他の電子機器であってもよい。電子機器117は、機器本体102の側壁に沿う通風のみにより放熱可能なものもあるが、例えばレーザ光源のような光学素子などの高発熱素子を有する機器では、通風だけでは放熱が困難な場合もある。ここでは、基板上の高発熱素子は、例えば銅棒やヒートパイプなどの高熱伝導体125により放熱部材123と連結する構成を探っている。このような構成により、高発熱素子にて生じた熱を高熱伝導体125によって放熱部材123へ熱輸送し、放熱部材123を介して放熱することができる。40

【0022】

ファンケース121は、上述のように枠形状であるので、排気口313に対向する側面を有していない。よって、排気ファン122が動作することで、空気は、ファンケース121内を放熱部材123側から排気口313側へ排気方向124に沿って流れる。

【0023】

10

20

30

40

50

また、本実施形態のように、直線状に空気を流すことで冷却効率を向上させるため、吸気口312、電子機器117、及びファンケース121つまり排気口313は、一直線上に位置するように配置するのが好ましいが、本実施形態の構成に限定するものではない。

【0024】

また、図示するように本実施形態では、排気ファン122は、2つ設けているが、少なくとも一つ設けられればよい。即ち、排気ファン122は、一つでもよいし、図示する2つ、さらには3つ以上、設けても良い。

【0025】

以上のように構成された冷却構造101における動作について以下に説明する。

機器本体102の一例に相当する映像機器が映像を出力すると、レーザ光源117c～117e等の電子機器117が発熱し、放熱部材123へ熱が輸送される。このとき、排気ファン122が動作することで、筐体111内の圧力が低下する。よって、主として吸気口312から、一部が筐体111と機器本体102との間の上記隙間から、筐体111の周囲の低温空気が筐体111内へ流入する。吸気口312から筐体111内へ流入した低温空気は、ファンケース121の入口、つまり放熱部材123へ移動する際、途中路に設置された電子機器117を通風冷却して、ファンケース121へ流入する。

【0026】

ファンケース121内の上流側に設置された放熱部材123は、電子機器117から輸送される熱を低温空気へ放出し、受熱して温度が上昇した高温空気は、排気ファン122を通過し、筐体111の排気口313から排出される。

【0027】

以上説明したように本実施形態における冷却構造101では、排気ファン122及び放熱部材123をファンケース121にて囲み、かつ該ファンケース121及び電子機器117を筐体111内に収容した構成を有する。よって、筐体111内に収容されている電子機器117は、通風冷却され、ファンケース121が排気口313に近接／密着して設置されていることから、筐体111内において、上述した循環流（バイパス流）が発生することは、抑制される。したがって、吸気口312から流入した空気は、確実に排気口313から排出することができる。また、吸気口312と排気口313とは、対向する離れた位置に設けたことから、上記高温空気が吸気口312側へ移動しない。よって、吸気口312には、常に低温空気を流入させることができる。

【0028】

また、ファンケース121内に放熱部材123を収容することにより、吸気口312等から流入した低温空気は、確実に放熱部材123を通風冷却させることができ、高効率な冷却が可能となる。

尚、放熱部材123は、必ずしもファンケース121内に収容する必要はなく、状況に応じては、筐体111内で、ファンケース121外に配置されてもよい。

【0029】

本実施の形態の映像機器は、前面が開放された半開放型容器（例えば、テレビボードなど）に設置されることがあり、特にこの場合は映像機器背面に高温空気が停滞せず、映像機器の左右方向へ通風されることから、本発明の効果が大きい。

【0030】

また、本実施の形態では、排気口を1箇所にし、当該排気口に送風ファンボックスを直接取付けるため、映像機器の各隙間から低温の空気が流入し、映像機器内の淀んだ高温空気を確実に排出することができるが、排気口を2箇所以上としても、従来よりも高い排気性能を得ることが可能である。

【0031】

実施の形態2.

本実施の形態2における冷却構造では、上述した実施の形態1における冷却構造101に備わるファンケース121を変更した構成を有する。その他の構成は、冷却構造101における構成に同じである。よって以下では、図2A及び図2Bを参照して、本実施の形

10

20

30

40

50

態 2 における冷却構造に備わるファンケース 131 についてのみ、説明を行う。尚、図 2 A は、排気方向 124 におけるファンケース 131 の断面を示し、図 2 B は図 2 A に示すファンケース 131 を右側から見た図である。

【 0032 】

ファンケース 131 は、ファンケース 121 と同様に、枠形状のケースであり、2つの排気ファン 122（以下、説明の便宜上、122-1、122-2 と符番する場合もある。）と、放熱部材 123 とを収容し、これらを保持する。ファンケース 131 と、ファンケース 121 との相違点として、以下の3点が挙げられる。

【 0033 】

第1点目として、ファンケース 131 は、排気ファン 122-1 と排気ファン 122-2 の間に、上記排気方向 124 に沿って延在する仕切り板 132 を有する。尚、ファンケース 131 が3つ以上の排気ファン 122 を有する場合にも、隣接する各排気ファン 122 の間に、仕切り板 132 を設ける。

【 0034 】

このような仕切り板 132 は、以下の理由から設けられるものである。

即ち、同一の排気ファン 122、つまりそれぞれ同方向に回転するファンを有する排気ファン 122 を2個並べた場合、各排気ファン 122 から排出される空気は、図 2 B に示すように、任意の回転方向を有する旋回流 122a であることから、各排気ファン 122 の隣接部 133 では、互いの気流が衝突し干渉し合う。この干渉により、気流が有する運動エネルギーが減衰し、通風量が低下する、換言すると圧力損失が大きくなる。また、排気ファン 122 において気流の上流側でも、互いの排気ファン 122-1、122-2 へ吸引される気流が干渉し合い、同様の悪影響が発生する。

【 0035 】

そこで、ファンケース 131 は、排気ファン 122-1 と排気ファン 122-2 の間に、仕切り板 132 を設け、各排気ファン 122-1、122-2 の気流が干渉し合うのを抑制する。その結果、上記運動量の減衰が抑制され、通風量を大きくすることができる。それにより、当該冷却構造において必要とされる通風量、換言すると当該冷却構造を取り付けた機器本体にて必要とされる冷却能力に適した排気ファン 122 を選択することが可能となる。よって、上述のファンケース 121 に比べて、より小さな排気ファン 122 を選択すること、又は排気ファン 122 の駆動電圧を低下させること、つまりファンの回転数を低下させること、が可能となる。したがって、ファンケース 131 は、ファンケース 121 に比べて、排気ファン 122 から発生する騒音を低減することが可能となる。

【 0036 】

仕切り板 132 の有効性を確認するため、出願人は、以下のような実験を行った。

即ち、直径 92 mm の排気ファンを並列に設置し、7V で駆動した。両排気ファン間に仕切り板が無い場合、両排気ファンから排出される風量は、0.56 m³ / min であり、一方、仕切り板を設けた場合、風量は、0.72 m³ / min となり、約 30% 増加した。

【 0037 】

また、各排気ファンにおける局所風速を測定した結果を、図 3 A 及び図 3 B に示す。図 3 A は、仕切り板を設けない場合を示し、図 3 B は、仕切り板を設けた場合を示している。仕切り板を設けた場合、ファン中央のボス部以外は、比較的良く通風しているが、仕切り板が無い場合には、上述した隣接部 133、つまり両ファンからの気流が衝突する部分では、通風特性が悪く、速度分布が大きく崩れていることが分る。

【 0038 】

また、図 2 A に示すように、仕切り板 132 における下流側部分 132b は、ファンケース 131 の排風口 134 まで延在するのが好ましい。また、排気口 313 側に位置する仕切り板 132 の排気口側端 132c は、ファンケース 131 に接している。

このように構成することで、隣接する各排気ファン 122-1、122-2 からの各排気の干渉が小さくなり、通風特性が向上する。

10

20

30

40

50

【0039】

さらに仕切り板132の下流側部分132bは、図2Aに示すように、上記排気方向124に沿って排気ファン122から遠ざかるに従い先細りとなる形状が好ましい。このような形状とすることで、排気ファン122から遠ざかるにつれて、通風断面積が大きくなり、旋回流122aが滑らかに流れることから、より通風特性を向上させることができる。

尚、仕切り板132の上流側部分132aについても、図2Aに示すように、先端先細りの形状とするのが好ましい。

【0040】

本実施形態では、上述のように仕切り板132により排気ファン122間の気流干渉を抑制したが、隣接する排気ファン122同士において、ファンの回転方向を逆向きに設定しても上述と同様の効果を得ることができる。10

【0041】

第2点目として、上記排気口313につながるファンケース131の排気側は、排気方向124に向かって広がっていく形状131aとするのが好ましい。ファンケース131の排気側を広がり形状131aとすることで、排気ファン122から遠ざかるにつれて通風断面積を大きくすることができる。これにより、上述した、仕切り板132の下流側部分132bにおける先細り形状との相乗効果により、さらに気流を滑らかにすることができます、通風特性を向上させることができます。また、広がり形状131aとすることで、排気口313へより均一な速度で送風が可能となる。また、広がり形状131aにより、排風口断面積が大きくなることから、排気口313を通過する気流の最大速度を低減でき、排気口313を通過する際に生じる圧力損失を低減することができます。従って、さらに送風量が増加し、風切り音を低下させることができます。20

【0042】

第3点目として、ファンケース131は、排気ファン122との間の接合部に防振材135を有するのが好ましい。この場合、さらに、図2Bに示すように、排気ファン122-1では、防振材135aと防振材135bとを対称軸122bに対して非対称に配置し、排気ファン122-2では、防振材135cと防振材135dとを対称軸122cに対して非対称に配置するのが好ましい。このように、防振材135を非対称系に設置することにより、各排気ファン122-1、122-2から発生する騒音の音色（周波数）がずれ、ファン振動の共振を抑制し、騒音を低減することができます。さらに、位相を半周期ずらすことにより、騒音低減効果が大きくなる。30

【0043】

尚、本実施形態では、図2Bに示すように、排気ファン122-1では上下方向における各防振材135について、排気ファン122-2では左右方向における各防振材135について、非対称系に配置した例を示している。勿論、このような配置形態に限定するものではなく、どの防振材135同士を非対称系に配置するか、及びその配置位置については、上述の共振抑制及び騒音低減の観点に基づいて設定すればよい。

【0044】

さらにまた、ファンケース131は、図2Aに示すように、放熱部材123との間の接合部分に、例えばクッション材にてなる隙間材136を有するのが好ましい。このように構成することで、放熱部材123とファンケース131との隙間を通風する冷却風を遮断することにより、放熱部材123を通過する通風量をより大きくすることができます。また、ファンケース131と放熱部材123との接触による騒音、又は電磁界により発生する騒音を防止し、さらに機器本体102又はファンケース131に衝撃が作用した際に、放熱部材123がファンケース131と当接して変形することを防止することができます。40

【0045】

以上説明したように、本実施形態2の冷却構造に備わるファンケース131によれば、実施の形態1におけるファンケース121に比べて、排気ファン122の送風能力をより大きく生かすことができ、能力的に小さなファンでも大きな送風量を得ることができる。50

このようなファンケース 131 を有する本実施形態 2 の冷却構造は、上述した実施の形態 1 における冷却構造 101 が奏する効果を奏する。また、実施の形態 1 における冷却構造 101 にて説明した変形例は、本実施形態 2 の冷却構造にも適用可能である。

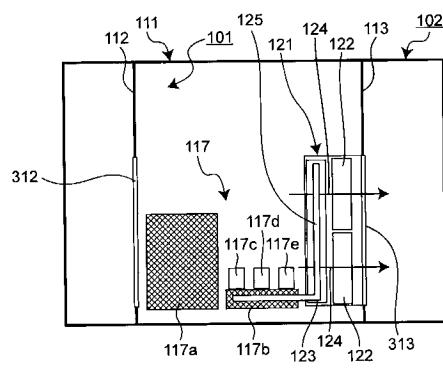
【符号の説明】

【0046】

- 101 冷却構造、102 機器本体、
- 111 筐体、112 吸気側面、113 排気側面、117 電子機器、
- 121 ファンケース、122 排気ファン、123 放熱部材、
- 131 ファンケース、132 仕切り板、135 防振材、136 隙間材、
- 312 吸気口、313 排気口。

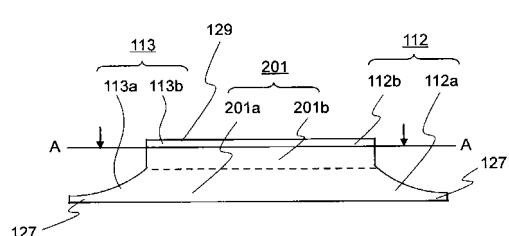
10

【図 1 A】

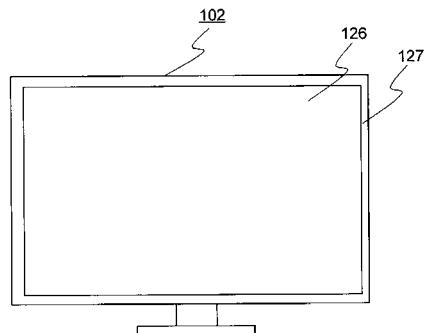


101 冷却構造、111 筐体、312 吸気口、
313 排気口、121 ファンケース、122 排気ファン

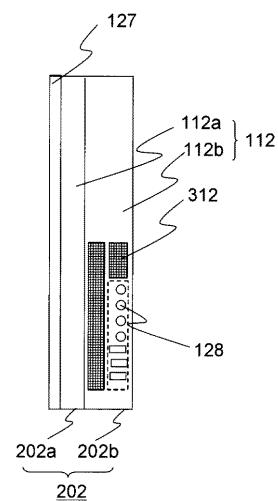
【図 1 C】



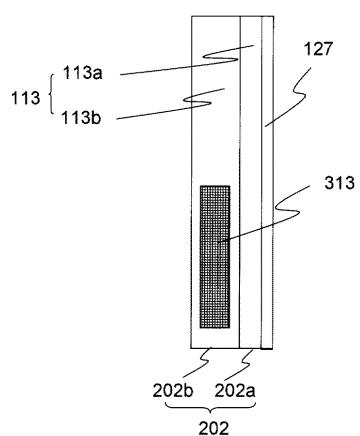
【図 1 B】



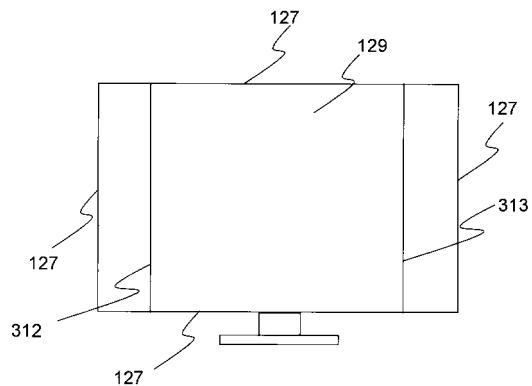
【図 1 D】



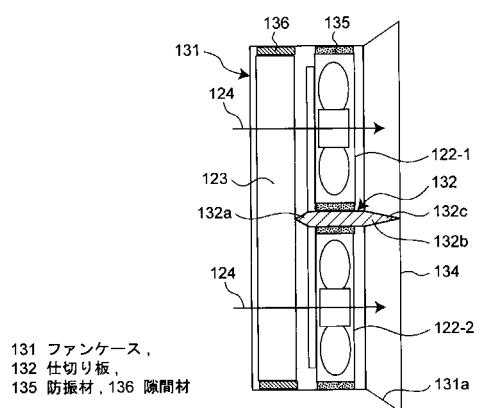
【図1E】



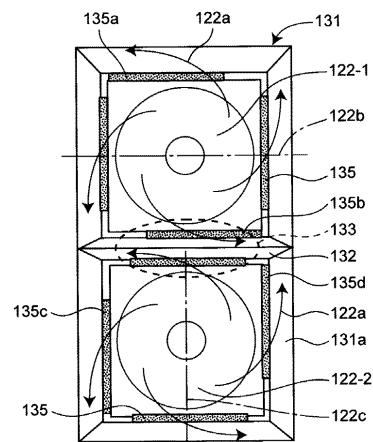
【図1F】



【図2A】



【図2B】



【図3A】

	1.62	1.40	1.05	0.74	0.73	0.73	0.90	1.15	1.51
	1.60	1.01	0.93	0.70	0.64	0.66	0.69	0.85	1.09
	1.52	1.16	0.99	0.72	0.59	0.54	0.54	0.69	0.63
ファン1	1.51	1.13	0.88	0.73	0.57	0.40	0.39	0.51	0.54
	1.56	0.93	0.86	0.78	0.63	0.34	0.33	0.52	0.40
	1.42	1.06	0.99	0.95	0.83	0.56	0.40	0.65	0.52
	1.13	1.33	1.04	0.99	0.97	0.97	0.70	0.63	0.40
	1.04	1.17	1.05	0.99	1.01	1.00	1.08	0.97	0.72
	0.63	1.02	0.85	0.88	1.06	0.98	1.20	1.13	0.69
	0.64	0.87	0.62	0.68	0.87	0.98	1.16	1.29	0.99
ファン2	0.75	0.57	0.52	0.52	0.64	0.58	0.96	1.21	1.12
	0.80	0.60	0.45	0.35	0.49	0.36	0.66	0.87	1.40
	1.17	0.61	0.49	0.28	0.61	0.66	0.60	0.95	1.14
	1.03	0.85	0.63	0.46	0.57	0.54	0.75	0.95	1.07
	1.20	1.14	0.82	0.88	0.96	1.00	0.90	0.92	1.21
	1.65	1.40	1.03	1.01	0.99	1.20	1.31	1.23	1.28

【図3B】

1.9	1.86	1.04	0.87	0.66	0.70	1.04	1.41	1.62
2.0	1.47	0.83	0.62	0.59	0.67	0.70	0.92	1.18
1.8	1.43	0.85	0.62	0.43	0.47	0.61	0.86	1.02
2.1	1.52	0.91	0.55	0.19	0.29	0.58	0.99	1.24
2.0	1.84	1.13	0.71	0.33	0.52	0.90	1.34	1.27
1.9	1.74	1.32	1.00	0.86	1.03	1.30	1.57	1.30
2.0	1.67	1.41	1.28	1.13	1.23	1.38	1.73	1.35
1.8	1.56	1.12	0.93	1.00	1.00	1.18	1.40	1.58
1.7	1.32	1.03	0.88	0.70	0.77	0.84	0.95	1.43
1.9	1.25	0.85	0.63	0.51	0.61	0.72	1.03	1.30
2.0	1.04	0.82	0.55	0.39	0.43	0.62	1.03	1.39
1.8	0.99	0.68	0.34	0.21	0.23	0.58	1.00	1.32
1.7	1.07	0.84	0.37	0.21	0.31	0.83	1.04	1.08
1.6	1.19	1.02	0.73	0.41	0.61	1.00	1.28	1.40
1.6	1.35	1.23	1.13	1.01	1.04	1.22	1.53	1.64
1.7	1.46	1.32	1.22	1.09	1.21	1.31	1.55	1.39

仕切り板



フロントページの続き

(72)発明者 門脇 一夫

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 貴島 拓己

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 中尾 貴行

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鈴木 明

(56)参考文献 特開2003-337377(JP,A)

登録実用新案第3089954(JP,U)

特開2005-352023(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/64

H04N 5/74

H05K 7/20

H01L 23/427