

(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2012-4454
(P2012-4454A)

(43) 公開日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
H05K	7/20	(2006.01)	H 3H130
F04D	29/54	(2006.01)	C 5E322
H01L	23/467	(2006.01)	C 5F136
F04D	25/08	(2006.01)	303

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-139843 (P2010-139843)
(22) 出願日 平成22年6月18日 (2010.6.18)

(71) 出願人 501492535
 カンタムエレクトロニクス株式会社
 東京都大田区千鳥3丁目25番10号
 (74) 代理人 100097250
 弁理士 石戸 久子
 (74) 代理人 100103573
 弁理士 山口 栄一
 (72) 発明者 根本 裕
 神奈川県横浜市都筑区池辺町4666 カ
 ンタムエレクトロニクス株式会社内
 (72) 発明者 青木 繁
 神奈川県横浜市都筑区池辺町4666 カ
 ンタムエレクトロニクス株式会社内

最終頁に続く

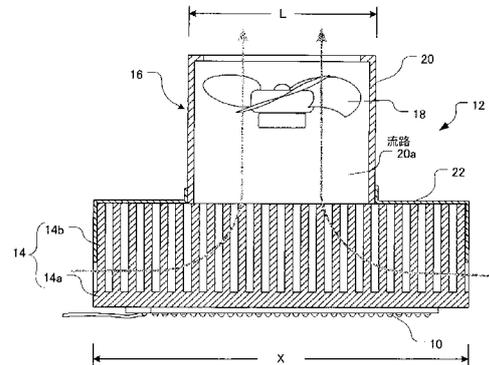
(54) 【発明の名称】 空冷放熱装置

(57) 【要約】

【課題】 ヒートシンクとファン装置との関係を明確化して、発熱源に対して効率的なファン装置の配置を提供し、結果として、静音化、小型化、省電力化、低コスト化することができるようにする。

【解決手段】 第1軸方向に広がる発熱源10の裏面に接触する板状のベース部14aと、該ベース部の裏面から延びる多数のピン状のフィン部14bとを有するヒートシンク14と、ヒートシンク14のフィン部の裏面側に設けられて、ファン18と、該ファン18を内部に収容すると共にヒートシンク14から出口へと向かう流路20aを画成するファンフレーム20と、を有するファン装置16と、を備える。1つのヒートシンク14に対して1つのファン装置16のみが設けられ、ファン装置16の流路の流路の横寸法または縦寸法をLとしたときに、ヒートシンク14のベース部14aの第1軸方向寸法Xは、 $L < X \leq 2.5L$ が成り立つようにする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくともある軸方向に広がりを持った発熱源を空冷する空冷放熱装置において、前記発熱源の裏面に接触する板状のベース部と、該ベース部の裏面から延びる多数のピン状のフィン部とを有するヒートシンクと、

前記ヒートシンクのフィン部の裏面側に設けられて、ファンと、該ファンを内部に収容すると共にヒートシンクから出口へと向かう流路を画成するファンフレームと、を有するファン装置と、
を備え、

1つの前記ヒートシンクに対して1つの前記ファン装置のみが設けられており、
前記ヒートシンクのベース部の前記軸方向寸法を X とし、前記ファン装置の前記軸方向寸法を L としたときに、 $L < X$ $2.5L$ が成り立ち、

前記ヒートシンクのフィン部の裏面の、前記ファン装置のファンフレームよりも外側に位置する部分は、カバーによって閉塞されており、

前記ファン装置は、前記ヒートシンクからの空気を吸い出して、前記流路を通して前記出口へと排気することを特徴とする空冷放熱装置。

【請求項 2】

前記カバーは、前記ヒートシンクのフィン部の裏面側から、前記フィン部の側面の表側と裏側の途中部分まで延設されることを特徴とする請求項 1 記載の空冷放熱装置。

【請求項 3】

前記ベース部には、前記発熱源と重ならない部分で且つ前記ファン装置と対向する部分に、表側と裏側とを連通する貫通孔が設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の空冷放熱装置。

【請求項 4】

前記軸方向に広がりを持った発熱源に対して、請求項 1 ないし 3 の空冷放熱装置が少なくとも 2 つ以上、前記軸方向に沿って離間して並設されており、よって隣り合う空冷放熱装置のそれぞれのヒートシンクのフィン部同士の間隙が形成されることを特徴とする空冷放熱構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファン装置を用いて空気の流れによって発熱源から発生される熱を効率良く放熱するための空冷放熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、空冷放熱装置としては、発熱源に対して接触するヒートシンクと、ヒートシンクに伝達される熱を放熱するべくヒートシンクに対して空気の流れを強制させるファン装置と、を備える構成が一般的に知られている。

【0003】

この場合、一般的には、特許文献 1 ~ 3 に示されるように、ヒートシンク全体を空気に曝すために、ヒートシンクとファン装置との寸法はほぼ等しく設定されており、これによって、ヒートシンク全体にファン装置からの空気またはファン装置に向かって空気を強制的に流すようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 209865 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 172937 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 152192 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、かかる従来の空冷放熱装置においては、発熱源が大きくなれば、それに合わせてヒートシンクの面積を大きく確保すると共にファン装置の大きさもヒートシンクの面積に合わせるか、またはヒートシンク及びファン装置を複数設ける必要がある。そのため、騒音、重量、消費電力が大きくなり、高コスト化するという問題がある。

【0006】

ところで、本発明者らの研究によれば、ヒートシンクの面積が大きくなるのに合わせてファン装置の個数を徒に増加しても、冷却効率は必ずしも良くなるとは限らないことが分かった。

【0007】

本発明はこのような課題を解決するためのものであり、本発明は、ヒートシンクとファン装置との関係を明確化して、発熱源に対して効率的なファン装置の配置を提供し、結果として、静音化、小型化、省電力化、低コスト化することができる空冷放熱装置を提供することをその目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前述した目的を達成するために、請求項1記載の発明は、少なくともある軸方向に広がりを持った発熱源を空冷する空冷放熱装置において、

前記発熱源の裏面に接触する板状のベース部と、該ベース部の裏面から延びる多数のピン状のフィン部とを有するヒートシンクと、

前記ヒートシンクのフィン部の裏面側に設けられて、ファンと、該ファンを内部に収容すると共にヒートシンクから出口へと向かう流路を画成するファンフレームと、を有するファン装置と、

を備え、

1つの前記ヒートシンクに対して1つの前記ファン装置のみが設けられており、

前記ヒートシンクのベース部の前記軸方向寸法を X とし、前記ファン装置の前記軸方向寸法を L としたときに、 $L < X$ 2.5 L が成り立ち、

前記ヒートシンクのフィン部の裏面の、前記ファン装置のファンフレームよりも外側に位置する部分は、カバーによって閉塞されており、

前記ファン装置は、前記ヒートシンクからの空気を吸い出して、前記流路を通して前記出口へと排気することを特徴とする。

【0009】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の空冷放熱装置において、前記カバーは、前記ヒートシンクのフィン部の裏面側から、前記フィン部の側面の表側と裏側の途中部分まで延設されることを特徴とする。

【0010】

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の空冷放熱装置において、前記ベース部には、前記発熱源と重ならない部分で且つ前記ファン装置と対向する部分に、表側と裏側とを連通する貫通孔が設けられることを特徴とする。

【0011】

請求項4記載の発明は、空冷放熱構造において、前記軸方向に広がりを持った発熱源に対して、請求項1ないし3の空冷放熱装置が少なくとも2つ以上、前記軸方向に沿って離間して並設されており、よって隣り合う空冷放熱装置のそれぞれのヒートシンクのフィン部同士の間隙が形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明者らは、発熱源の軸方向の長さが長くなるのに合わせてヒートシンクの面積が大きくなったときに、ファン装置をヒートシンクの面積の大きさに合わせて複数設けても、複数のファン装置による流れが互いに打ち消しあって干渉し合う為に、ファン装置を複数

10

20

30

40

50

設けたことによる効果が十分発揮されていないことを見出した。

【0013】

そして、ヒートシンクの軸方向寸法 X が、ファン装置の軸方向寸法 L に対して、 $L < X < 2.5L$ という範囲においては、1つのファン装置で冷却を行っても、複数のファン装置を設けた場合とほとんど変わらないことを見出した。

【0014】

よって、1つのファン装置を用いて、ヒートシンクの上記範囲において、放熱を行うことで、静音化、小型化、省電力化、低コスト化を図ることができ、結果的に効率良く放熱を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態による空冷放熱装置の全体斜視図である。

【図2】本発明による空冷放熱装置の正面図である。

【図3】本発明による空冷放熱装置の平面側よりみた断面図である。

【図4】ファン装置を1つのみ設けた場合（実施例1）と2つ設けた場合（比較例1）での冷却効果を表す実験結果のグラフである。

【図5】比較例1の実験の状態を表す断面図である。

【図6】(a)、(b)は比較例1の実験の状態を表す断面図である。

【図7】発熱源の軸方向寸法が大きい場合の空冷放熱構造の例を示す図である。

【図8】本発明の第2実施形態による空冷放熱装置の全体斜視図である。

20

【図9】本発明の第2実施形態の変形例を表す空冷放熱装置の側面よりみた断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

【0017】

(第1実施形態)

図1ないし図3は本発明の空冷放熱装置の第1実施形態を表す図である。

【0018】

本発明の空冷放熱装置で冷却するべき発熱源10としては、熱を発生する任意の発熱源とすることができ、一例としては、LED素子のような発光素子とすることができる。

30

【0019】

発熱源1の形状は、点状ではなく、少なくとも第1軸方向に広がりを持っている。より具体的には、第1軸と、該第1軸に直交する第2軸とに広がりを持つ二次元形状となっている。例えば、その二次元形状としては、第1軸方向寸法（図の横寸法）が第2軸方向寸法（図の縦寸法）よりも長い長方形、長円、楕円形等の横長の形状とする他に、第1軸方向寸法と第2軸方向寸法が互いに等しくなる正方形形状や円形形状とすることも可能である。

【0020】

但し、発熱源10は、複数のほぼ点状または複数の線状の熱源から構成することができ、その場合の発熱源10の形状は、複数の熱源の全体外形形状とする。例えば、熱源としてLED素子のような発光素子を例にとった場合、発熱源10は、多数の発光素子が並設されてなるアレイ若しくはアレイ群、または多数の発光素子からなる全体部分とすることができる。

40

【0021】

本明細書及び特許請求の範囲において、発熱源1の第1軸は、二次元形状の最も寸法が長い方向（最も寸法が長い方向が2つある場合には、その内の1つの方向）に沿ってとるものとする。

【0022】

本発明による空冷放熱装置12は、大まかに、ヒートシンク14と、ファン装置16と

50

を備えている。

【0023】

ヒートシンク14は、発熱源10の裏面に接触して配置され、板状のベース部14aと、多数のピン状のフィン部14bとを有する。ヒートシンク14は、熱伝導率が高く、熱容量の大きい高熱伝導率材料から構成される。具体的には、高熱伝導率材料としては、アルミニウム、銅、真鍮等またはこれらの合金等から選択することができる。

【0024】

ベース部14aの表面は、発熱源10の裏面と直接接触しており、発熱源10の裏面をカバーするように、発熱源10よりはやや大きい二次元平面を有している。よって、ベース部14aも発熱源10の第1軸及び第2軸に合わせて第1軸と第2軸とを有する。発熱源10が第1軸方向に最も長い長方形形状をしている場合には、ベース部14aも、第1軸方向に最も長い長方形形状をなしているといよい。但し、発熱源10とベース部14aとの間には、別途熱伝導率の高いスペーサ部材を介在させることもできる。

10

【0025】

フィン部14bは、ベース部14aの裏面全体から裏側方向に延びる多数の細長のピンを備えている。多数のピンは、隣合うピンと整列して、または互い違いになるようにして、2次元的に配設され、ピン間に形成された空間によって2次元的な空気の流通を図ることができるようになっていいる。各ピンの断面形状は正方形、多角形等の任意の形状とすることができる。

【0026】

ファン装置16は、フィン部14bの裏面側に設けられており、ファン18と、ファン18を内部に収容するファンフレーム20と、を有している。ファンフレーム20は、ヒートシンク14からファン18を通り裏側の出口までの流路20aを画成している。流路20aは、回転するファン18を包囲するべくその断面形状において、横寸法と縦寸法が基本的に等しいものとなっており、好ましくは、正方形形状、またはファン18の円形形状の回転軌跡よりもやや大きい円形形状をなしている。また、ファンフレーム20の外形形状も（意匠部分等を除き）基本的には、その横寸法と縦寸法とが等しいものとなっていいる。

20

【0027】

ファン装置16は、1つのヒートシンク14に対して1つのみが割り当てられており、好ましくは、該1つのヒートシンク14の第1軸及び第2軸のそれぞれの中央付近に位置づけられるように固定されている。

30

【0028】

ファン装置16の流路20aの横寸法または縦寸法をLとし、ヒートシンク14のベース部14aの第1軸方向の寸法をX、第2軸方向の寸法をYとしたときに、LとXの関係は、 $L < X \leq 2.5L$ 、より好ましくは $2L \leq X \leq 2.5L$ が成り立つようになっている。また、LとYの関係は、好ましくは $L = Y$ となっているか、または、YはLよりもやや大きい程度にすればよい。

【0029】

尚、ここで、ファン装置16のファンフレーム20によって画成される流路20aの寸法と、ファンフレーム20の外部の寸法とは、ファンフレーム20の肉厚分の差があるものの、肉厚は流路の寸法に比較して小さいので、ファンフレーム20の外形の横寸法または縦寸法をLとおいてもよい。

40

【0030】

上記Xの範囲は、1つのファン装置16で効率的に冷却を行うことができるヒートシンクの大きさの範囲を表している。

【0031】

上記範囲に設定することにより、ヒートシンク14の裏面には、ファン装置16の設けられていない部分が発生する。このファン装置16の設けられていない部分、即ち、ヒートシンク14の裏面のファンフレーム20の外側に位置する部分は、空気の流通を防ぐ力

50

パー 2 2 によって閉塞される。カバー 2 2 は、フィン部 2 2 b のピンの先端と接触して、ピンとカバー 2 2 との間には隙間のないようになっているとよい。また、カバー 2 2 は、ヒートシンク 1 4 の四側方において、裏側と表側の途中部分まで延設されており、フィン部 1 4 b の側面の裏面側がカバー 2 2 の折り返しによって被覆されている。これに対して、フィン部 1 4 b の側面の表面側、即ち、ベース部側は、原則四方が開放されている。そのため、ヒートシンク 1 4 の側方から、空気がヒートシンク 1 4 のフィン部 1 4 b のピンと隣り合うピンとの間内に流入することが可能となっている。

【 0 0 3 2 】

好ましくは、ヒートシンク 1 4 の裏面からファン 1 8 までの流路 2 0 a の距離は、 $0.3L$ 以上とするとよく、これによって、流路 2 0 a の断面内の風の流れを均一にすることができる。ヒートシンク 1 4 から出口までの流路 2 0 a の距離は任意であり、また、その長手軸は、直線状のみならず屈曲、折曲、蛇行していてもよい。即ち、ヒートシンク 1 4 とファン 1 8 または出口は、近接していなくてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

以上のように構成される空冷放熱装置にあっては、ファン装置 1 6 が駆動されて、ファン 1 8 が回転し、ヒートシンク 1 4 の側方から空気がヒートシンク 1 4 へと吸入され、ヒートシンク 1 4 のフィン部 1 4 b を通過して、ファン装置 1 6 の流路 2 0 a を通り、出口へと排気されるようになっており、ヒートシンク 1 4 からの熱を吸い出す、所謂吸い出し方式で冷却を行うようになっている。

20

【 0 0 3 4 】

1 つのみのファン装置 1 6 で冷却を行うことで、同じヒートシンク 1 4 に対して複数のファン装置 1 6 を配設する場合と比較して、静音化、小型化、省電力化、低コスト化を図ることができると共に、複数のファン装置 1 6 を駆動した場合と比較して遜色のない冷却効果を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、ファン装置 1 6 を 1 つのみ設けた場合と複数設けた場合での冷却効果を表す実験結果である。

【 0 0 3 6 】

この実験では、 $Y = 60\text{ mm}$ のヒートシンク 1 4 (アルミニウム製、ベース部の厚さ： 7 mm 、フィン部のピンの断面形状： $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の正方形、ピン間の空間の断面形状： $2\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ の正方形、ピンの長さ： 33 mm)、及び横寸法及び縦寸法 $L = 60\text{ m}$ の正方形形状のファン装置 1 6 (山洋電気製、9GV0612P1G03, 定格電圧 12 V , 定格電流 2.8 A 、デューティ比 50% で PWM 制御) を用いて、ヒートシンク 1 4 の X を様々に変化させた。発熱源 1 0 の電力は一律 100 W とし、ヒートシンク 1 4 の大きさに合わせて発熱源 1 0 を可能な限り均等に分散させて配した状態で、ファン装置 1 6 を予め駆動し室温にある状態から、発熱源 1 0 の発熱を開始し、発熱源 1 0 の第 1 軸及び第 2 軸方向中央部における温度を計測して、発熱開始から 3 分経過して温度が定常状態になったときの温度を、ファン装置 1 6 を 1 つ設けた場合と 2 つ設けた場合とでそれぞれ比較した。

30

【 0 0 3 7 】

ファン装置 1 6 の位置については、1 つのファン装置 1 6 を設けた場合には、ヒートシンク 1 4 の第 1 軸の中央付近に配置した。2 つのファン装置 1 6 を設けた場合は、 $X < 2L = 120\text{ mm}$ までは、図 5 に示すように、ヒートシンク 1 4 の裏面からファン装置 1 6 の方がはみ出すので、はみ出したファン装置 1 6 の流路 2 0 a の入口部分については、カバー 2 2 を設けた。また、 $X > 2L = 120\text{ mm}$ の場合には、図 6 (a)、(b) に示すように、2 つのファン装置 1 6 を離して第 1 軸の両端に設けた場合と、近づけた場合とに位置を変えて実験を行ったものの、結果は同じであった。また、図 6 (a) において、中央の 2 つのファン装置 1 6 の隙間にカバー 2 2 を設けた場合と、図 6 (b) に示すように、中央の隙間にカバーを設けずに仕切り 3 0 を設けた場合とで実験を行ったが、結果は同じであった。

40

50

【0038】

図4において、 X は、ファン装置16を1つ設けた場合（実施例1）、 Y は、ファン装置16を2つ設けた場合（比較例1）を示す。

【0039】

同図に示すように、ファン装置16を2つ設けた比較例1の方が1つ設けた実施例1よりも温度上昇は全体的に低いものの、 X が比較的小さい範囲では、あまり大きな差異が出ていないことが分かる。

【0040】

一方、同図において、発熱源10の電力を50Wとして、ヒートシンク14の X 及び Y を共に60mmとし1つのファン装置16で同様に実験を行った場合（比較例2）の結果を Z で示す。

10

【0041】

比較例2は、比較例1における100Wでヒートシンク14の X を120mmとした場合と比較すると、発熱量に対するヒートシンク14の面積及びファン装置の個数の割合が同じであるから、本来であれば同じ温度上昇を示すべきである。それにも拘わらず、比較例1は、比較例2に比べて、温度上昇がかなり高くなっており、2つのファン装置16を設けたことにより、1つのファン装置16だけを設けた場合と比較して、冷却効果が悪化している。この理由としては、2つのファン装置16を設けたことにより、互いによって発生される流れが互いに打ち消し合って干渉がおこり、2つのファン装置16の間において風が弱まり、効率的に熱交換を行うことができないため、と考えられる。

20

【0042】

比較例1と比較例2とを比較すると、1つのファン装置16当たりの発熱量が等しい条件下にある。また、実施例1及び比較例1からヒートシンク14の面積を大きくした方が冷却には有利である。従って、 $Y = X$ となり X が最も小さい比較例2は冷却に最も不利な状態での結果である。よって、その最も不利な条件下にある比較例2よりも高い冷却効果が得られなければ、2つのファン装置16を設けた効果が十分に発揮されていないことを意味する。

【0043】

比較例2における温度上昇が比較例1における温度上昇よりも小さい結果をもたらす X の範囲は図4に示すように約150mm以下である。よって、この X の範囲では1つのファン装置16で冷却を行った方が1つのファン装置当たりの冷却能力が高いことになり、この X/L の範囲としては、 $約150mm \div 60mm = 2.5$ 以下とすると妥当であることになる。

30

【0044】

特に、 $X = 2L$ 以上においては、図5に示したような比較例1の2つのファン装置16のはみ出しはないから、実施例1と比較例1とで測定条件の差が全くない。そのため、測定条件の差がない $X = 2L$ の範囲において、1つのファン装置16とする優位性が認められる。

【0045】

こうして1つのヒートシンク14に対して1つのファン装置16を設けることで、効率的な冷却効果が得られるだけでなく、静音化、小型化、省電力化、低コスト化という効果も併せて得ることができる。

40

【0046】

また、ファン装置16のファンの向きを逆にして、ヒートシンク14へと空気を吹き付ける吹き付け方式にすると、吸い出し方式に比較して冷却効果が悪くなることが分かった。その一因としては、吹き付け方式では、ファン装置16自身の発熱の影響を受けるおそれがあるのに対して、吸い出し方式では、ファン装置16自身の発熱の影響を受けないから、と考えられる。

【0047】

また、ヒートシンク14の第2軸寸法 Y に関しては、 $X = 100$ において、 $Y = 100$

50

としても、 $Y = 60$ とした場合と同じ結果であった。従って、ヒートシンク 14 の第 2 軸方向寸法 Y に関しては、 $L = Y = 1.7$ 程度の自由度があることが分かった。

【0048】

発熱源 10 の第 1 軸方向の寸法が大きく、発熱源 10 の第 1 軸方向寸法が $2.5L$ を超える場合には、図 7 に示すように、1 つの発熱源 10 に対して複数の空冷放熱装置 12 を互いに離間して並設する空冷放熱構造とするとよい。離間して並設するとは、隣り合う空冷放熱装置 12 のそれぞれのヒートシンク 14 同士の間隙が形成されて、この隙間を通して各ヒートシンク 14 の側方から空気を取り込むことができる程度になっていればよい。具体的には、隣り合う空冷放熱装置 12 のヒートシンク 14 のそれぞれのフィン部 14 b 同士の間隙に空気が通過する十分な隙間が形成されればよく、隣り合う空冷放熱装置 12 のヒートシンク 14 のベース部 14 a に関しては延長させて一体的に連続していてもよい。

10

【0049】

(第 2 実施形態)

図 8 は、本発明の第 2 実施形態を表す図である。第 1 実施形態と同一または同様の部材は同一の符号を付してその説明を省略する。

【0050】

この例では、ヒートシンク 14 のベース部 14 a に、ヒートシンク 14 の表側と裏側とを連通する複数の貫通孔 14 c が設けられている。

【0051】

貫通孔 14 c は、好ましくは、ファン装置 16 の流路 20 a に対向することができる位置に設けるとよい。

20

【0052】

このように貫通孔 14 c を設けることで、ベース部 14 a の表側から裏側へと空気の流れを形成することができて、より効果的に、ヒートシンク 14 から熱を奪い、放熱させることができる。

【0053】

さらに、図 9 に示すように、貫通孔 14 c を設ける場合に、孔からの塵埃等の侵入を抑えるべく、高熱伝導性の化粧板 24 を貫通孔 14 c に重なるように、発熱源 10 の周囲に設けることも可能である。また、この化粧板 24 によって、冷却効果を向上させることもできる。

30

【0054】

以上の貫通孔 14 c と化粧板 24 を図 4 に示す実験の $X = 120$ mm において付加することで、1 つのファン装置 16 によって、貫通孔及び化粧板なしで 2 つのファン装置 16 を設けた場合とほぼ同等の冷却効果が得られることが分かった。

【0055】

こうして、1 つのファン装置 16 であっても、2 つのファン装置 16 の場合と等価の冷却効果が得られるので、静音化、小型化、省電力化、低コスト化を図ることができ、より一層の冷却効率の向上を図ることができる。

【0056】

本発明は、上述のように任意の発熱源 10 に適用することができるが、例えば、紫外線発光素子アレイを発熱源 10 とし、紫外線照射によって熱硬化を発生させる紫外線硬化装置や、紫外線硬化インクを用いて印刷を行うプリンタヘッドに好適に適用することができる。

40

【符号の説明】

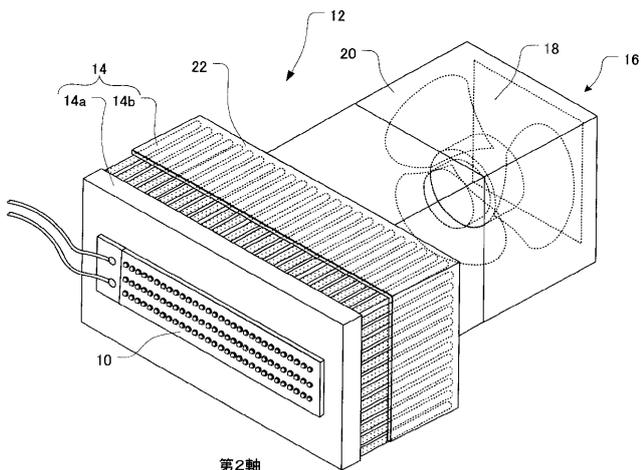
【0057】

- 10 発熱源
- 12 空冷放熱装置
- 14 ヒートシンク
- 14 a ベース部

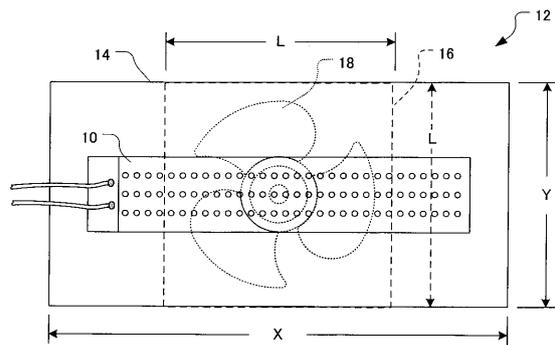
50

- 14b フィン部
- 14c 貫通孔
- 16 ファン装置
- 18 ファン
- 20 ファンフレーム
- 20a 流路

【図1】

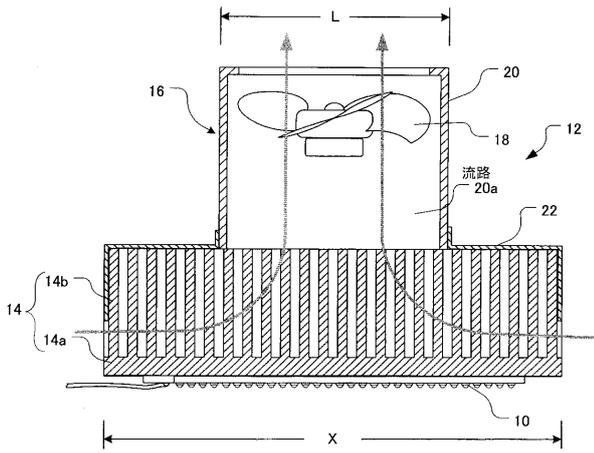


【図2】

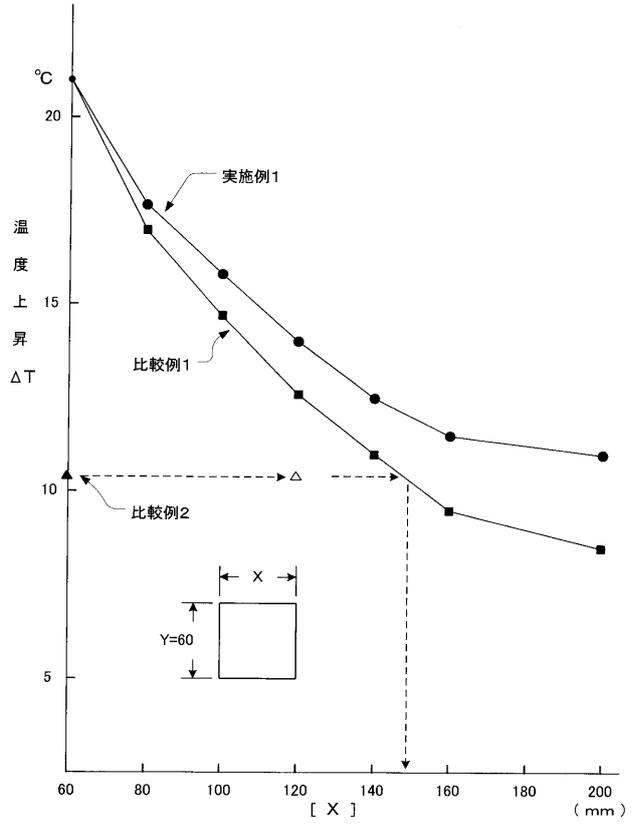


- 10 : 発熱源
- 12 : 空冷放熱装置
- 14 : ヒートシンク
- 14a : ベース部
- 14b : フィン部
- 16 : ファン装置
- 18 : ファン
- 20 : ファンフレーム

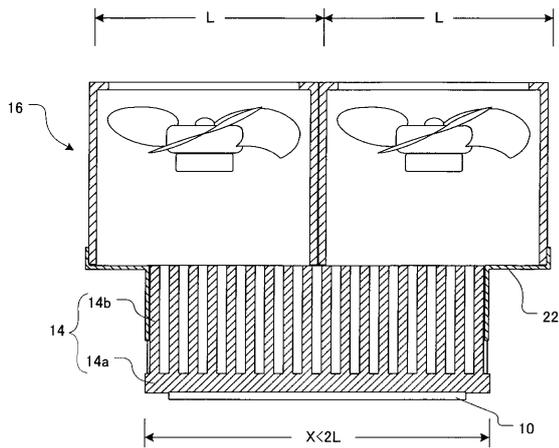
【 図 3 】



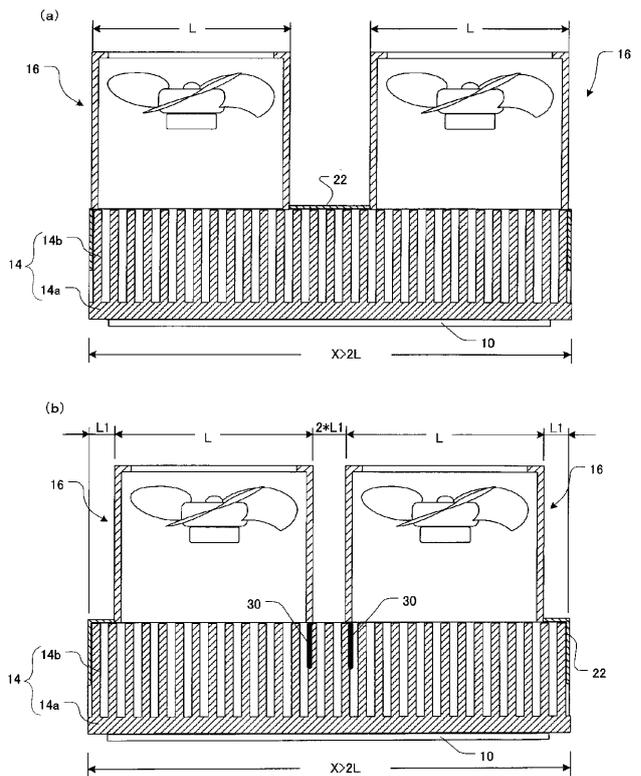
【 図 4 】



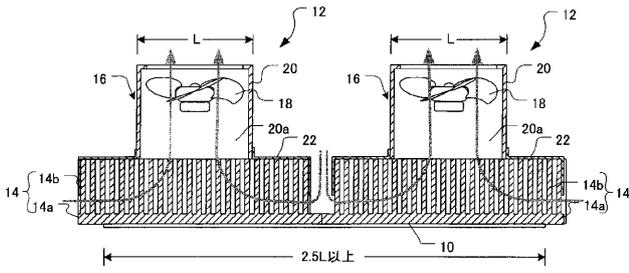
【 図 5 】



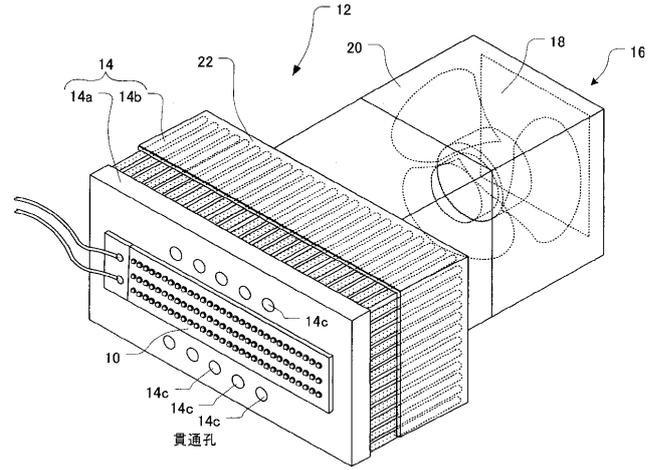
【 図 6 】



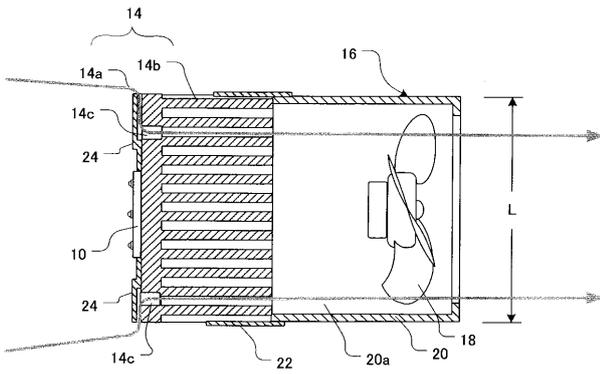
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 左海 康二

神奈川県横浜市都筑区池辺町4 6 6 6 カンタムエレクトロニクス株式会社内

Fターム(参考) 3H130 AA13 AB26 AB52 AB62 AB66 AB70 AC30 BA66A CA02 DA02Z

DD01Z

5E322 AA01 BA01 BB03

5F136 BA04 CA05