

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

サーバ室（ 7 ）において複数配列されているサーバ（ 1 ）を冷却するサーバ冷却システムであって、

各サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に、その熱を吸熱するために一端が取り付けられた、高温の熱から低温の熱へ熱移動させる機能を有するヒートパイプ（ 5 ）と、

前記サーバ（ 1 ）により加熱された空気を外部へ排出する、前記サーバ室（ 7 ）に設けられた排気通路（ 8 , 29 ）と、

前記排気通路（ 8 , 29 ）内に設けられた、前記ヒートパイプ（ 5 ）の他端が取り付けられた冷却フィン（ 6 ）と、を備え、

前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）の熱を前記ヒートパイプ（ 5 ）で吸熱し、該ヒートパイプ（ 5 ）で前記冷却フィン（ 6 ）まで移動させ、該冷却フィン（ 6 ）を排気通路（ 8 , 29 ）内で冷却して前記サーバ室（ 7 ）外にその熱交換した空気を排気して放熱する構成にした、ことを特徴とするサーバ冷却システム。

【請求項 2】

前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に伝熱プレート（ 23 ）を張り付け、該伝熱プレート（ 23 ）に前記ヒートパイプ（ 5 ）を取り付けた、ことを特徴とする請求項 1 のサーバ冷却システム。

【請求項 3】

前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に隣接してルーバー（ 25 ）を配置し、このルーバー（ 25 ）にヒートパイプ（ 5 ）を取り付け、該ルーバー（ 25 ）を冷却する冷却ファン（ 31 ）を備えた、ことを特徴とする請求項 1 のサーバ冷却システム。

【請求項 4】

前記サーバ（ 1 ）は、断熱性を有するサーバラック（ 11 ）に収容した、ことを特徴とする請求項 1、2 又は 3 のサーバ冷却システム。

【請求項 5】

前記排気通路（ 8 ）は、前記サーバ室（ 7 ）において各サーバ（ 1 ）の天井（ 9 ）内に設けられたダクトである、ことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 のサーバ冷却システム。

【請求項 6】

前記排気通路（ 29 ）は、前記サーバ室（ 7 ）の床下に設けられた二重床構造の風道（ 28 ）である、ことを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 のサーバ冷却システム。

【請求項 7】

サーバ室（ 7 ）において各サーバ（ 1 ）から生じる熱を冷却するサーバ冷却方法であって、

各サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）で生じる熱を、高温部から低温部へ熱移動させる機能を有するヒートパイプ（ 5 ）で吸熱し、

この吸熱した熱を、前記ヒートパイプ（ 5 ）で前記サーバ室（ 7 ）の天井又は二重床構造に設けられた排気通路（ 8 , 29 ）内に備えられた冷却フィン（ 6 ）に移動させ、

前記排気通路（ 8 , 29 ）内において前記冷却フィン（ 6 ）を冷却し、熱交換した空気を外部へ排気することにより、各サーバ（ 1 ）を集中的に冷却する、ことを特徴とするサーバ冷却方法。

【請求項 8】

前記排気通路（ 8 , 29 ）内の冷却フィン（ 6 ）は、該排気通路（ 8 , 29 ）に外気を導入して冷却する、ことを特徴とする請求項 7 のサーバ冷却方法。

【請求項 9】

前記排気通路（ 8 , 29 ）内の冷却フィン（ 6 ）は、該排気通路（ 8 , 29 ）に冷凍機（ 27 ）で冷却した空気を送風して冷却する、ことを特徴とする請求項 7 のサーバ冷却方法。

【請求項 10】

前記サーバ(1)の発熱部(4)の熱は、伝熱プレート(23)を用いて熱伝導方式により前記ヒートパイプ(5)に伝熱する、ことを特徴とする請求項7、8又は9のサーバ冷却方法。

【請求項11】

前記サーバ(1)の発熱部(4)の熱は、ルーバー(25)を用いて強制対流方式により前記ヒートパイプ(5)に伝熱する、ことを特徴とする請求項7、8又は9のサーバ冷却方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、電子機器の冷却技術に係り、特に多数のサーバが収容されているサーバ室において、サーバが過熱状態とならないようにサーバを直接冷却することができるサーバ冷却システム及びその冷却方法に関する。

【背景技術】

【0002】

多数のサーバ51を収容するサーバ室52では、サーバ51の発熱量が大きくなり過熱状態になると不具合が生じるおそれがある。そこで、サーバ室52において、図11に示すように、個々のサーバ51にはその熱気をモータ53駆動によるサーバファン54を用いて、サーバラック55の上方に排気している。この排気された熱気は、冷却した気流による強制対流によって冷却している。グレーの矢印は熱交換後の暖かい空気を示す。室外機と室内機とから成る冷凍機56を設置して室内の温度を調整して機器の温度が上昇しないようにしている。このように、冷凍機56で冷却しているのはサーバ51そのものではなく、サーバ室52の室内の空気である。

20

【0003】

更に、サーバ室52は一般にケーブルを配線するために二重床構造となっており、冷凍機56の冷気をこの床下を風道57として利用し、上部から吸い込み床面58からサーバ51が配置してあるサーバラック55に向けて、冷気を噴出して温度調整している。

【0004】

このようにサーバ51を収容しているサーバラック55の列に効率的に冷気を供給する技術が種々提案されている。例えば、特許文献1の特開2010-164218号公報「サーバマシン室の空調方式」のように、サーバマシン室の天井面上に空調給気通路を形成し、床面下に空調還気通路を形成する。サーバラック列間の空間を1つおきに、空調給気される列から成るコールドアイルと熱排気される列から成るホットアイルとに設定する。コールドアイルの天井面に空調吹出口を設けて空調給気通路とサーバマシン室とを連通させ、さらにホットアイルの床面に排気吸入口を設けてサーバマシン室と空調還気通路とを連通させる。空調機からの冷気を空調給気通路へと送り込み、空調吹出口を通じてコールドアイルに冷気を送り込み、サーバラックとの熱交換後の暖気をホットアイルから排気吸入口を通じて床下の空調還気通路へと送り出すサーバマシン室の空調方式が提案されている。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-164218号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来のサーバ室52の室内全体を冷却する方法は、冷却した気流による強制対流によって行っているため、冷凍機56による冷却はサーバ51そのものではなく、室内の空気である。このような冷却方法は、熱容量が大きいので冷やしにくく、また熱伝達率が小さい空気を冷却するためにエネルギー効率が悪いという問題を有していた。

50

【 0 0 0 7 】

また、このサーバ室 5 2 内を冷却する方法は、この冷却された空気がサーバ室 5 2 の壁面に接触することで、外壁温度との大きな温度差により、図 1 1 のサーバ室 5 2 の周囲の広い面積の壁面から外部の熱（グレーの矢印で示す）が流入しやすいという問題を有していた。しかも、サーバ室 5 2 内で空気を循環させるため循環ファン 5 9 が必要であり、余計なエネルギーが必要であり、騒音が大きいという問題も有していた。

更に、図 1 1 に示すように、サーバ室 5 2 の室温が低くなるので、サーバ室 5 2 の室内で作業する際に、作業者に過度の負担がかかり、健康障害の危険があるという問題を有していた。

【 0 0 0 8 】

本発明の発明者は、サーバ室の室内の空気を冷却し、その冷却した空気をサーバの CPU、ハードディスク等の電子回路に送風して基板を冷却し、電子回路の熱は室内の空気を經由して空調によって排気する方法は効率が悪いと考えた。そこで、熱源であるサーバ 5 1 の電子回路の発熱部分を直接冷却することに着目した。サーバ 5 1 を直接冷却することにより、無駄にサーバ室を冷やしすぎないので、冷却する熱量を減少させることが可能であると考えた。

【 0 0 0 9 】

本発明は、かかる問題点を解決するために創案されたものである。すなわち、本発明の目的は、サーバの発熱部分を直接冷却することで冷却効率を高めることができるサーバ冷却システム及びその冷却方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の冷却システムは、サーバ室（ 7 ）において複数配列されているサーバ（ 1 ）を冷却するサーバ冷却システムであって、各サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に、その熱を吸熱するために一端が取り付けられた、高温の熱から低温の熱へ熱移動させる機能を有するヒートパイプ（ 5 ）と、前記サーバ（ 1 ）により加熱された空気を外部へ排出する、前記サーバ室（ 7 ）に設けられた排気通路（ 8 , 2 9 ）と、前記排気通路（ 8 , 2 9 ）内に設けられた、前記ヒートパイプ（ 5 ）の他端が取り付けられた冷却フィン（ 6 ）と、を備え、前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）の熱を前記ヒートパイプ（ 5 ）で吸熱し、該ヒートパイプ（ 5 ）で前記冷却フィン（ 6 ）まで移動させ、該冷却フィン（ 6 ）を排気通路（ 8 , 2 9 ）内で冷却して前記サーバ室（ 7 ）外にその熱交換した空気を排気して放熱する構成にした、ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に伝熱プレート（ 2 3 ）を張り付け、該伝熱プレート（ 2 3 ）に前記ヒートパイプ（ 5 ）を取り付けることができる。

前記サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）に隣接してルーバー（ 2 5 ）を配置し、このルーバー（ 2 5 ）にヒートパイプ（ 5 ）を取り付け、該ルーバー（ 2 5 ）を冷却する送風ファン（ 2 6 ）を備えることができる。

【 0 0 1 2 】

前記サーバ（ 1 ）は、断熱性を有するサーバラック（ 1 1 ）に収容したものが好ましい。

【 0 0 1 3 】

前記排気通路（ 8 ）は、前記サーバ室（ 7 ）において各サーバ（ 1 ）の天井（ 9 ）内に設けられたダクトである。

前記排気通路（ 2 9 ）は、前記サーバ室（ 7 ）の床下に設けられた二重床構造の風道（ 2 8 ）である。

【 0 0 1 4 】

本発明の冷却方法は、サーバ室（ 7 ）において各サーバ（ 1 ）から生じる熱を冷却するサーバ冷却方法であって、各サーバ（ 1 ）の発熱部（ 4 ）で生じる熱を、高温部から低温部へ熱移動させる機能を有するヒートパイプ（ 5 ）で吸熱し、この吸熱した熱を、前記ヒ

10

20

30

40

50

ートパイプ（５）で前記サーバ室（７）の天井又は二重床構造に設けられた排気通路（８，２９）内に備えられた冷却フィン（６）に移動させ、前記排気通路（８，２９）内において前記冷却フィン（６）を冷却し、熱交換した空気を外部へ排気することにより、各サーバ（１）を集中的に冷却する、ことを特徴とする。

【００１５】

前記サーバ（１）の発熱部（４）の熱は、伝熱プレート（２３）を用いて熱伝導方式により前記ヒートパイプ（５）に伝熱することができる。

前記サーバ（１）の発熱部（４）の熱は、ルーバー（２５）を用いて強制対流方式により前記ヒートパイプ（５）に伝熱することができる。

【００１６】

前記排気通路（８，２９）内の冷却フィン（６）は、該排気通路（８，２９）に外気を導入して冷却する。

または、前記排気通路（８，２９）内の冷却フィン（６）は、該排気通路（８，２９）に冷凍機（２７）で冷却した空気を送風して冷却する。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の冷却システムでは、サーバ（１）から生じる高温の熱を高温状態のままでヒートパイプ（５）に直接伝熱させ、このヒートパイプ（５）によりその高温の熱を冷却フィン（６）まで熱移動させ、この冷却フィン（６）により熱交換して放熱する。サーバ（１）を集中的に冷却するためサーバ室（７）全体は低温にならない。サーバ室（７）の室内の空気を冷やす必要がないため、外部からサーバ室（７）への熱流入も最小限となり、省エネルギー性に優れている。サーバ室（７）内は室温が冷えすぎることがないので、通常のオフィスと同様に作業することができる。

【００１８】

冷却フィン（６）の熱交換は、排出通路（８，２９）内において行うので、送風ファン（２６）は基本的には冷凍機（２７）と排出通路（８，２９）内のみに必要で、サーバラック（１１）毎には不要になるので、省エネルギーと騒音の低減になる。

【００１９】

本発明の冷却方法では、外気温が高いときには冷却フィン（６）は冷凍機（２７）を用いて冷却し、送風ファン（２６）で室外に放熱する。

外気温が高温にならないときには、冷凍機（２７）を稼働させずに外気だけで冷却フィン（６）を十分冷却できるため、省エネルギー性能に優れている。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】本発明の実施例１のサーバ冷却システムを示す概略説明図である。

【図２】サーバの一例を示す概略説明図である。

【図３】ヒートパイプを示す一部省略した原理説明図である。

【図４】冷却フィンを示し、（ａ）は拡大正面図、（ｂ）は拡大平面図である。

【図５】サーバから熱伝導方式による吸熱構造を示す拡大斜視図である。

【図６】サーバから強制対流方式による吸熱構造を示す拡大斜視図である。

【図７】サーバ冷却システムの変形例を示す概略説明図である。

【図８】実施例２のサーバ冷却システムを示すサーバラックの側断面図である。

【図９】実施例２のサーバ冷却システムを示すサーバラックの背断面図である。

【図１０】実施例２の冷却フィンの一例を示す斜視図である。

【図１１】従来のサーバ室を冷却する方法を示す概略説明図である

【発明を実施するための形態】

【００２１】

本発明のサーバ冷却システムは、高温の熱から低温の熱への熱移動させる機能を有するヒートパイプと冷却フィンを用いてサーバ室内に複数配列されているサーバを集中的に冷却するシステムである。

10

20

30

40

50

【実施例 1】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

< 冷却システムの全体構成 >

図 1 は本発明の実施例 1 のサーバ冷却システムを示す概略説明図である。図 2 はサーバの一例を示す概略説明図である。

実施例 1 のサーバ冷却システムは、各サーバ 1 の CPU 2 やハードディスク 3 等の発熱部 4 に、その熱を吸収するために一端が取り付けられたヒートパイプ 5 と、このヒートパイプ 5 の他端が取り付けられた冷却フィン 6 と、この冷却フィン 6 の加熱された空気を外部へ排出する、サーバ室 7 に設けられた排気通路 8 と、を備えたものである。この冷却システムは、サーバ室 7 において複数配列されているサーバ 1 を集中的に冷却するシステムである。実施例 1 のサーバ冷却システムは、サーバ室 7 の天井面 9 の上側に排気通路 8 を形成したものである。

10

【0023】

サーバ室 7 には、床面 10 に複数のサーバラック 11 が並べられている。これらのサーバラック 11 の内部にサーバ 1 が収容されている。複数の列が相互に離れた状態で、サーバ室 7 の内部に配列されている。図示例では 4 基のサーバラック 11 (サーバ 1) を示しているが、これは一例であって 4 基に限定されないことは勿論である。また、実施例 1 のサーバ冷却システムでは、そのサーバ室 7 の構成は、天井面 9 の上側に排気通路 8 を形成したものであれば図示例の配置に限定されない。

20

【0024】

< サーバの構成 >

図 2 に示すサーバ 1 は、上からルーター 12、CPU 2、ルーター 12、ハードディスク 3 と 2 段のスイッチングハブ 13 が備えられた構成を示している。本発明では例えば上側のルーター 12 と CPU 2 との間に上部冷却用マウント 14 が配置されている。この上部冷却用マウント 14 にはヒートパイプ 5 の一端が接続されている。この上部冷却用マウント 14 は、上側のルーター 12 と共に主に CPU 2 を冷却する。なお、このサーバ 1 は一例であってこのような構成に限定されないことは勿論である。

【0025】

下側のルーター 12 とハードディスク 3 との間に下部冷却用マウント 15 が配置されている。下部冷却用マウント 15 にもヒートパイプ 5 の一端が接続されている。この下部冷却用マウント 15 は、下側のルーター 12 と共に主にハードディスク 3 を冷却する。

30

【0026】

ヒートパイプ 5 の一端が接続される冷却用マウント 14, 15 も図示例のように上部冷却用マウント 14 と下部冷却用マウント 15 の 2 か所に限定されず、1 か所又は 3 か所以上設けることは可能である。

【0027】

< ヒートパイプの構成 >

図 3 はヒートパイプを示す一部省略した原理説明図である。

ヒートパイプ 5 は、アルミニウム又は銅等の金属製パイプ 16 の内壁に毛細管構造を有するウィック 17 を備え、このウィック 17 の内部は中空になった密閉容器である。ヒートパイプ 5 には適量の水又は油等の作動液 18 が真空封入されている。ヒートパイプ 5 の表面に熱が加えられると(図示の左側の「入熱部」)、その部分の内壁の作動液 18 はその熱を潜熱として奪い、沸騰して蒸気になる。

40

【0028】

次に、この蒸気は高い圧力を持っているため密閉容器(金属製パイプ 16)内を高速で移動し(図示の左側から右側への移動)、放熱部(図示の右側)で凝縮する。ここで蒸気は潜側に配置し、熱を放出し、加えられた熱が外部に放出される。凝縮した作動液 18 はウィック 17 の毛細管作用により入熱部に還流する。このサイクルを繰り返し、熱を連続的に高効率に移動させることができる。本発明はこの熱移動の機能を応用したもので、ヒ

50

ートパイプ 5 の「入熱部」をサーバ 1 側に配置し、ヒートパイプ 5 の「放熱部」を冷却フィン 6 側に配置した。

【 0 0 2 9 】

ヒートパイプ 5 の他端が取り付けられた冷却フィン 6 は、サーバ室 7 に設けられた排気通路 8 内に配置される。この排気通路 8 から冷却フィン 6 の加熱された空気を外部へ排出する。このヒートパイプ 5 は断熱材 1 9 で保護する。勿論、サーバ室 7 の室内温度の上昇を防止するためである。

【 0 0 3 0 】

< 冷却フィンの構成 >

図 4 は冷却フィンを示し、(a) は拡大正面図、(b) は拡大平面図である。

10

冷却フィン 6 は、図示するように、上側フィン 2 0 と下側フィン 2 1 とから成る。上側フィン 2 0 には長い突起が多数形成され、伝熱面積を広げた設計になっている。下側フィン 2 1 の突起は、上側フィン 2 0 の突起より短めになっている。これは排気通路 8 内においての安定性を考慮したものである。この図示例の突起の長さには限定されるものではない。また、1 個の冷却フィン 6 に形成される突起の本数も図示例に限定されないことは勿論である。更に熱交換率の向上を図れる形状であれば、この突起の形状も図示例に限定されない。

【 0 0 3 1 】

上側フィン 2 0 と下側フィン 2 1 の間にヒートパイプ 5 のヒートパイプアダプタ 2 2 を介してヒートパイプ 5 の一端が接続されている。このヒートパイプアダプタ 2 2 は 2 枚の板材を張り合わせた構成で、1 枚目は上側フィン 2 0 に取り付けられ、2 枚目は下側フィン 2 1 に取り付けられている。この板材でヒートパイプ 5 を着脱自在に挟む構成になっている。

20

【 0 0 3 2 】

< サーバからの吸熱構造 >

図 5 はサーバから熱伝導方式による吸熱構造を示す拡大斜視図である。図 6 はサーバから強制対流方式による吸熱構造を示す拡大斜視図である。

次に、サーバ 1 (発熱部 4) からヒートパイプ 5 に効率よく伝熱する吸熱構造を説明する。図 4 に示す吸熱構造は、サーバ 1 (発熱部 4) に伝熱プレート 2 3 の一端を締付具 2 4 で張り付けるように取り付け、この伝熱プレート 2 3 の他端にヒートパイプ 5 を取り付け、この伝熱プレート 2 3 の他端にヒートパイプ 5 を取り付けた熱伝導方式による吸熱構造である。伝熱プレート 2 3 は熱伝導率の高い材質のプレートである。例えば、アルミニウム、黄銅 (真鍮) 、ニッケル、鉄等の金属板を用いる。この伝熱プレート 2 3 の吸熱構造によれば、個々の CPU 2 等に冷却ファンを設ける必要はない。

30

【 0 0 3 3 】

また、図 6 に示す吸熱構造は、サーバ 1 (発熱部 4) に隣接してルーバー 2 5 を配置し、このルーバー 2 5 にヒートパイプ 5 を取り付け、このルーバー 2 5 にヒートパイプ 5 を取り付けた強制対流方式による吸熱構造である。この吸熱構造によれば、冷却用のファンを必要とするがサーバ 1 (発熱部 4) 全体を冷却することができる。

これらのサーバ 1 からの吸熱構造は共にサーバラック 1 1 のみの加工だけで良いので、汎用性の高い冷却システムになる。

40

【 0 0 3 4 】

< 冷却方法 >

本発明の冷却システムでは、サーバ 1 で発生した高温の熱を高温状態のままヒートパイプ 5 に直接伝熱させ、このヒートパイプ 5 により熱移動させ、その高温の熱を冷却フィン 6 により熱交換して放熱することによりサーバ 1 を集中的に冷却する。従来のようにサーバ 1 全体、すなわち高熱を発生しないスイッチングハブ 1 3 、ルーター 1 2 まで冷却していない。更にはサーバ室 7 全体も冷却していない。そこで、サーバ 1 全体、サーバ室 7 全体を冷却するものではないため、サーバ室 7 が低温にならない。

【 0 0 3 5 】

50

サーバ室 7 の室内の空気を冷やす必要がないため、外部からサーバ室 7 への熱流入も最小限となるため、省エネルギー性に優れている。サーバ室 7 内は室温が冷えすぎることがないので、通常のオフィスと同様に作業することができる。

【 0 0 3 6 】

冷却フィン 6 の熱交換は、排出通路 8 内において行うので、送風ファン 2 6 は基本的には冷凍機 2 7 と排出通路 8 内のみに必要で、サーバラック 1 1 毎には不要になるので、省エネルギーと騒音の低減が達成できる。

【 0 0 3 7 】

外気温が高いときには冷却フィン 6 は冷凍機 2 7 を用いて冷却し、送風ファン 2 6 を用いて室外に放熱する。

一方、外気温が高温にならないときには、冷凍機 2 7 を稼働させずに外気だけで冷却フィン 6 を十分に冷却できるため、省エネルギー性能に優れている。

【 0 0 3 8 】

< サーバ冷却システムの変形例（床下の排気通路の構成） >

図 7 はサーバ冷却システムの変形例を示す概略説明図である。

サーバ冷却システムの変形例は、サーバ室 7 の床面 1 0 の下側はケーブルを配線するために二重床構造になっており、この二重床構造の風道 2 8 をそのまま排気通路 2 9 として利用したものである。ヒートパイプ 5 の他端が取り付けられた冷却フィン 6 は、この二重床構造の排気通路 2 9 内に配置する。実施例 1 と同様にこの排気通路 2 9 から冷却フィン 6 の加熱された空気を外部へ排出する。

【 0 0 3 9 】

このように二重床構造の床下に排気通路 2 9 を設け、ここに冷却フィン 6 を配置してサーバ 1 を冷却する構成では、ヒートパイプ 5 をサーバラック 1 1 に添わせる形で床下に向けた構成である。そのために、サーバ室 7 におけるヒートパイプ 5 の凹凸感がなく室内を有効活用することが可能になる。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 0 】

図 8 は実施例 2 のサーバ冷却システムを示すサーバラックの側断面図である。図 9 は実施例 2 のサーバ冷却システムを示すサーバラックの背断面図である。図 1 0 は実施例 2 のサーバの一例を示す斜視図である。

実施例 2 のサーバ冷却システムは、供給用冷却ダクト 3 0 の空気を冷却ファン 3 1 で各サーバ 1 の CPU 2 やハードディスク 3 等の発熱部 4 に送風して冷却するシステムである。このシステムは、サーバ 1 の発熱部 4 に空気を送風して冷却する冷却ファン 3 1 と、熱交換した温熱を伝熱するルーバー 2 5 に取り付けられたヒートパイプ 5 と、このヒートパイプ 5 の他端が取り付けられた冷却フィン 3 2 と、この冷却フィン 3 2 の加熱された空気を外部へ排出する排熱用冷却ダクト 3 3 と、を備えたものである。更に、サーバラック 1 1 自体を断熱材 1 9 で覆い、サーバ室 7 に熱が籠らないようになっている。

図 8、図 9 では吸熱構造としてルーバー 2 5 を用いた強制対流方式を利用しているが、図 5 に示した熱伝導方式による吸熱構造を用いることも勿論可能である。

【 0 0 4 1 】

実施例 2 のサーバ冷却システムでは、サーバ 1 で発生した高温の熱を冷却ファン 3 1 を用いて供給用冷却ダクト 3 0 の空気を強制対流で冷却する。熱交換した温風熱は、ルーバー 2 5 とヒートパイプ 5 を用いて冷却フィン 3 2 から排熱用冷却ダクト 3 3 から排気する。このサーバ冷却システムでも、サーバ 1 全体ではなく高熱を発するサーバ 1 の CPU 2 やハードディスク 3 等の発熱部 4 を集中的に冷却する。サーバ室 7 全体も冷却していないので、サーバ室 7 が低温にならない。

【 0 0 4 2 】

< 冷却フィンの構成 >

図 1 0 は実施例 2 の冷却フィンを示す拡大斜視図である。

実施例 2 の冷却フィン 3 2 は、伝熱板 3 4 を複数枚上下方向に数枚間隔を開けて並べた

10

20

30

40

50

構造になる。冷風の送風方向に伝熱板 3 4 の長手方向に併せてヒートパイプ 5 を取り付ける。なお、図 6 に示したような、突起を設けた形式の冷却フィン 6 を実施例 2 のサーバ冷却システムに組み込むことができる。

【 0 0 4 3 】

図示のような冷却フィン 3 2 の伝熱板 3 4 の面積は、ヒートパイプ 5 の本数に合わせる。即ち、ヒートパイプ 5 の本数が多いときは熱交換率を高めるために伝熱板 3 4 の面積を広くする。逆に、ヒートパイプ 5 の本数が少ないときは伝熱板 3 4 の面積を狭くすると調整をする。

【 0 0 4 4 】

なお、本発明は、サーバ 1 の発熱部分 4 を直接冷却することで冷却効率を高めることができる。10
できれば、上述した発明の実施の形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更できることは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 5 】

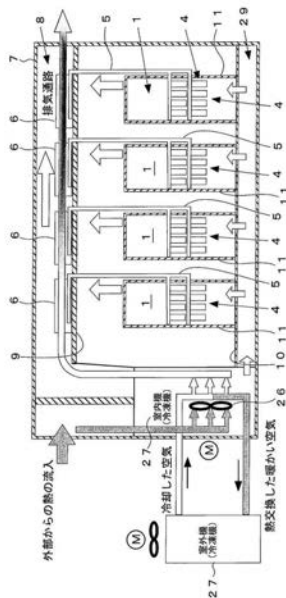
本発明のサーバ冷却システム及びその冷却方法は、サーバ 1、サーバ室 7 の冷却に限定されず、室内に設置された高温になりやすい発熱部がある電子装置を直接冷却するものであれば利用することができる。

【符号の説明】

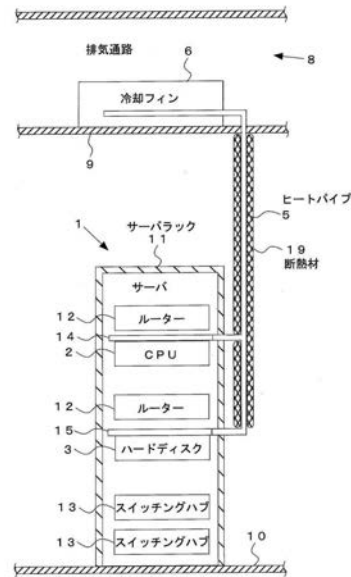
【 0 0 4 6 】

- | | | |
|----|-----------|----|
| 1 | サーバ | 20 |
| 4 | 発熱部 | |
| 5 | ヒートパイプ | |
| 6 | 冷却フィン | |
| 7 | サーバ室 | |
| 8 | 排気通路（天井側） | |
| 16 | 金属製パイプ | |
| 17 | ウイック | |
| 18 | 作動液 | |
| 27 | 冷凍機 | |
| 29 | 排気通路 | 30 |

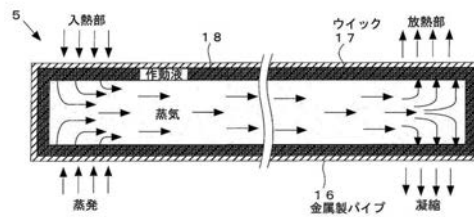
【図 1】



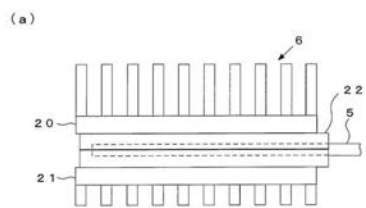
【図 2】



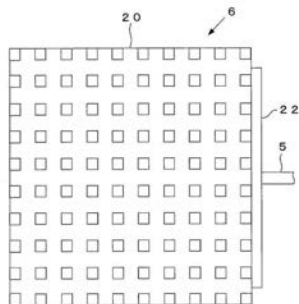
【図 3】



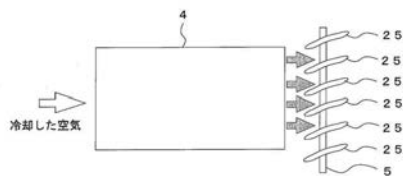
【図 4】



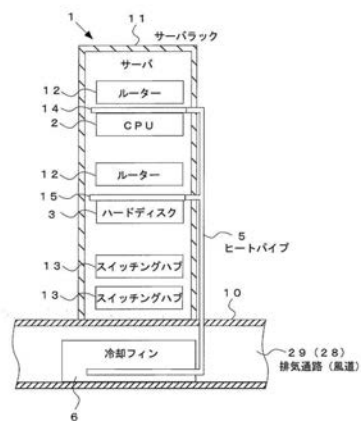
(b)



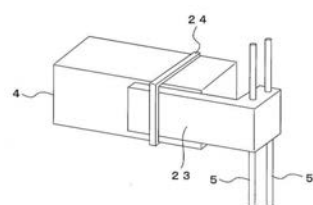
【図 6】



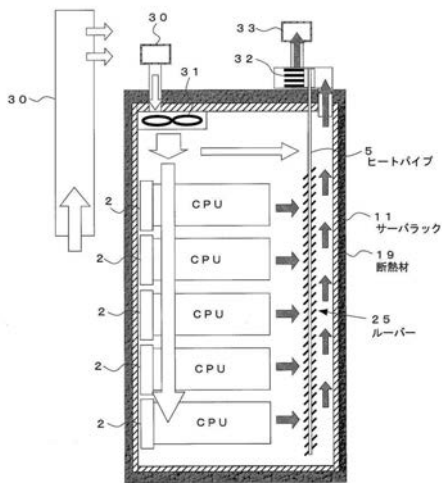
【図 7】



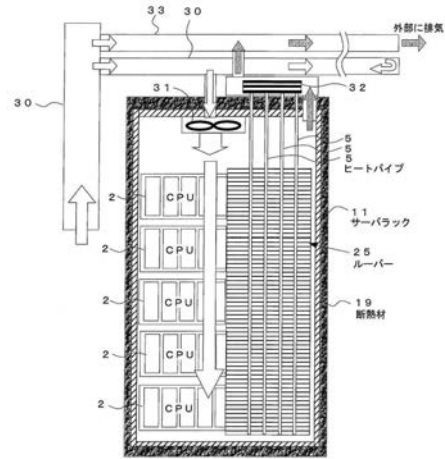
【図 5】



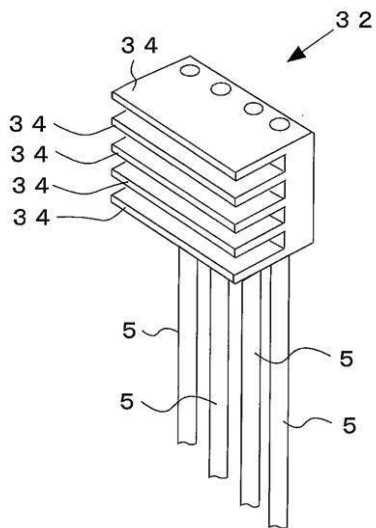
【図 8】



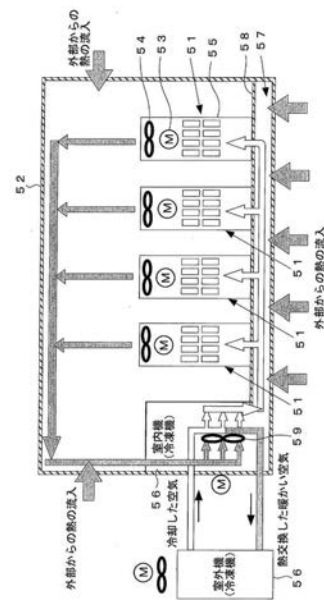
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
	H 0 5 K	7/20		W
	G 0 6 F	1/00	3 6 0 B	

F ターム(参考) 3L058 BE08

5E322 AA01 BA03 BB08 DB10 EA05