

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4317740号
(P4317740)

(45) 発行日 平成21年8月19日(2009.8.19)

(24) 登録日 平成21年5月29日(2009.5.29)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 6 F 1/20 (2006.01)

G 0 6 F 1/00 3 6 0 C

F 2 5 D 9/00 (2006.01)

G 0 6 F 1/00 3 6 0 B

H 0 5 K 7/18 (2006.01)

F 2 5 D 9/00 A

H 0 5 K 7/20 (2006.01)

H 0 5 K 7/18 K

H 0 5 K 7/20 U

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-424861 (P2003-424861)
 (22) 出願日 平成15年12月22日(2003.12.22)
 (65) 公開番号 特開2005-182610 (P2005-182610A)
 (43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)
 審査請求日 平成18年11月14日(2006.11.14)

(73) 特許権者 598167268
 株式会社アビステ
 大阪府大阪市北区堂島浜 1-4-16
 (74) 代理人 100102060
 弁理士 山村 喜信
 (72) 発明者 望月 克彦
 大阪市北区堂島浜 1-4-16 株式会社
 アビステ内
 審査官 安島 智也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却システムおよび冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラック状の筐体内に複数段にわたって配置された電子機器を冷却する冷却システムであって、

蒸発器から導管を介して圧縮機により冷媒を凝縮器に圧送することで冷媒を循環させ、前記蒸発器で冷却した冷気を排出する空調機と、

前記空調機に接続され、前記冷気を導出し、可撓性を有する主ダクトと、

1つの主ダクトに接続される第1接続孔を有し前記主ダクトの先端部に接続される第1フランジ、ならびに、複数の第2接続孔を有する第2フランジが形成された継手部と、

前記第2フランジの前記各第2接続孔に接続される複数本の可撓性を有する分岐ダクトと、

前記各分岐ダクトの先端部に取り付けられ、冷気の吹き出し口を有し、冷気の流れ出る部位および方向を定めるキャップと、を備えた冷却システム。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記第1フランジと第2フランジとは互いに別体に形成され、前記第1フランジと前記第2フランジとの間に前記筐体の壁面を挟み付けた状態で、前記両フランジを前記筐体に取り付け可能とした冷却システム。

【請求項 3】

請求項 1 もしくは 2 において、

前記各キャップは断面カップ状で、かつ、円筒形の外周面の一部に前記吹き出し口が形

10

20

成され、

前記各キャップには、前記吹き出し口に冷気を案内するために該キャップの先端において前記吹き出し口に向って湾曲した案内壁が設けられている冷却システム。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記各ダクトは断熱材で形成され、

前記各キャップは 2 重壁に形成されて、該キャップの外壁と内壁との間に断熱空間が設けられている冷却システム。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の冷却システムを用いた冷却構造であって、

前記筐体内において、前記吹き出し口を上下に位置ズレさせた状態で、かつ、前記吹き出し口から吹き出す冷気が前記筐体の壁面に沿う水平方向よりも若干内側に向って吹き出すように前記キャップが配置された冷却構造。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ラック状の筐体内に複数段にわたって配置された電子機器を冷却するための冷却システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、たとえば、ネットサーバやメモリサーバを始めとする多数の電子機器を必要とする企業では、ラック状の筐体内に前記電子機器を収容している。

20

前記筐体としては、19 インチラックと呼ばれる筐体が一般に使用されている。図 7 に示すように、かかるラック 40 内には、サーバ類などの電子機器 50 が複数段にわたって積層されて収納される。

【0003】

ここで、ラック内に複数のサーバを収納すると、各サーバの発熱により、ラック内の温度が上昇し、サーバが熱暴走するおそれが生じる。そのため、ラック内の電子機器を冷却するため、ファンを用いた空冷による冷却システムが提案されている（たとえば、特許文献 1 および 2 参照）。

【特許文献 1】特開平 7-202464 公報（図 5）

30

【特許文献 1】特開 2001-272091 公報（図 1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、多くの企業では、前記サーバが収納されたラックを設置するためのサーバ室を設けると共に、大規模な空調装置を設置して前記サーバ室内全体を冷却している。そのため、前述の空冷による冷却システムであってもラック内の電気機器の冷却を行うことが可能である。

しかし、大規模な空調装置を必要とするため、莫大な設置コストおよびランニングコストが生じる。近年、サーバ類を大量に必要とする企業は、ベンチャー企業などの小資本の企業が多く、そのため、安価な冷却システムが切望されている。

40

【0005】

そこで、前記ラック状の筐体に空調機を取り付けることが考えられる。しかし、近年、市販の 19 インチラックは軽量化が進み、筐体が脆弱である。特に、最近の機種では、図 7 に示すラック 40 の前面 41 および背面 42 にパンチングメタルを用いたものが増加しており、ラック 40 の筐体に空調機本体を直接取り付けるための十分な強度が不足している。一方、頑丈な筐体に空調機を取り付けるとなれば、筐体の切断や孔あけなどの加工が煩雑である。

【0006】

そこで、ダクトを介して空調機とラックとを接続し、該ラック内に冷気を導入すること

50

が考えられる。しかし、冷気の導入口から遠いラック内のエリアは十分な冷却がなされない。一方、ラック内に十分に冷気が行き渡るように空調機の出力を上げると、冷気の導入口付近のサーバ内が冷えすぎ、結露が生じて、サーバが暴走したり破壊されるおそれが生じる。

【0007】

したがって、本発明の目的は、設置コストやランニングコストが安価であると共に、必要かつ十分に筐体内の電子機器を冷却することのできる冷却システムおよび冷却構造を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明は、ラック状の筐体内に複数段にわたって配置された電子機器を冷却する冷却システムであって、蒸発器から導管を介して圧縮機により冷媒を凝縮器に圧送することで冷媒を循環させ、前記蒸発器で冷却した冷気を排出する空調機と、前記空調機に接続され、前記冷気を導出し、可撓性を有する主ダクトと、1つの主ダクトに接続される第1接続孔を有し前記主ダクトの先端部に接続される第1フランジ、ならびに、複数の第2接続孔を有する第2フランジが形成された継手部と、前記第2フランジの前記各第2接続孔に接続される複数本の可撓性を有する分岐ダクトと、前記各分岐ダクトの先端部に取り付けられ、冷気の吹き出し口を有し、冷気の流れ出る部位および方向を定めるキャップと、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、空調機からの冷気を導出する複数本の分岐ダクトと、前記分岐ダクトの先端部に固定され、冷気の流れ出る方向を定めるキャップとを備えているので、筐体内の複数箇所にもわたって冷気を導くことができる。そのため、部屋全体を冷却する必要がないから導入コストやランニングコストが著しく安価になる。また、筐体内の複数のエリアに冷気を導くことができるから、冷却の必要な箇所を必要かつ十分に冷却し得ると共に、過冷却による結露を防止することができる。

【0010】

また、前記第1フランジと第2フランジとを互いに別体に形成し、前記第1フランジと前記第2フランジとの間に前記筐体の壁面を挟み付けた状態で、前記両フランジを前記筐体に取り付け可能とすれば、本冷却システムの筐体への取り付けが容易になる。

【0011】

さらに、前記各キャップは断面カップ状で、かつ、円筒形の外周面の一部に前記吹き出し口が形成され、前記各キャップには、前記吹き出し口に冷気を案内するために該キャップの先端において前記吹き出し口に向って湾曲した案内壁を設けるようにしてもよい。このようにすれば、冷気を効率良く吹き出すことができる。

【0012】

また、前記各ダクトを断熱材で形成し、前記各キャップを2重壁に形成して、該キャップの外壁と内壁との間に断熱空間を設けてもよい。このようにすれば、キャップにおける断熱効果が高まり、より一層冷却効率が向上すると共に、キャップの表面における結露を防止できる。

【0013】

また、前記筐体内において、前記吹き出し口を上下に位置ズレさせた状態で、かつ、前記吹き出し口から吹き出す冷気が前記筐体の壁面に沿う水平方向よりも若干内側に向って吹き出すように前記キャップを配置するのが好ましい。このようにすれば、電子機器に効率良く冷気を吹き付けることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の一実施例にかかる冷却システムを図1～図5に従って説明する。

なお、以下の説明では、ラック状の筐体内に収納される電子機器の一例として、図1に

10

20

30

40

50

示すように、サーバ50およびUPS（無停電電源装置）60を例示しているが、他の電子機器であってもよい。

【0015】

空調機1：

まず、本冷却システムに用いる一般的な空調機について簡単に説明する。

図2は、一般的な空調機1の概略構成図を示す。

図2に示すように、圧縮機3は、蒸発器4において気体となった冷媒を、導管5を介して凝縮器6に圧送し、さらに、凝縮器6から膨張弁7に圧送して、循環させる。この際、冷媒は凝縮器6および膨張弁7において、徐々に液化する。前記膨張弁7は、破線で示す極めて細い管からなる。冷媒は、膨張弁7から出て、蒸発器4内の比較的太い管内で低圧となつて、再び気化することにより、蒸発器4の周囲の熱を奪い、周囲温度を低下させる。

10

【0016】

空調機1の本体は区画壁2によって、第1チャンバ9と第2チャンバ10とに区画されている。前記第1チャンバ9には、前記蒸発器4および第1ファン11が収容されている。一方、第2チャンバ10には、前記圧縮機3、凝縮器6および第2ファン12が収容されている。

【0017】

したがって、第1ファン11により、外気が、取込孔から第1チャンバ9内に取り込まれ、蒸発器4を通ると、前記外気が蒸発器4で冷却されて、冷気が筐体1外に送出される。一方、第2チャンバ10内に設けた凝縮器6においては、冷媒が圧縮されて高温になるのに対し、第2ファン12により、凝縮器6に外気を通すことで、冷媒の温度を低下させている。

20

【0018】

なお、図2は、あくまでも一般的な空調機の概略構成図であり、各機器の配置等を限定するものではない。たとえば、第1チャンバ9は、第2チャンバ10の上部に位置していてもよいし、下部に位置していてもよい。また、必ずしも区画壁2を有している必要はなく、かかる場合には、外気を取り込むためのファンは1個であってもよい。

【0019】

全体構成：

30

図1に示すように、二点鎖線で示す19インチラック40の筐体内には、サーバ50やUPS60からなる電子機器が複数段にわたって配置されている。サーバ50やUPS60は、ラック40内に設けられたラック柱45に固定されている。なお、ラック柱45には、所定の間隔で取り付け孔45hが穿孔されている。

【0020】

前記空調機1は、ラック40とは別体に形成されており、ラック40の背面42側に設置されている。空調機1は、たとえば、一般的な、いわゆるスポットクーラーに近似した形状に構成されている。空調機1の下部には、キャスター15が設けられている。なお、空調機1内には、結露等によって生じたドレン水を集め、蒸気化させて処理するオートドレン機能を有するドレンユニットが設けられている。

40

【0021】

前記空調機1には、前記冷気を導出するための主ダクト20が接続されている。主ダクト20は、可撓性を有する蛇腹状のホースで形成されている。

空調機1の冷気は、主ダクト20を介してラック40内に導入され、複数本の分岐ダクト30によって分岐された後、サーバ50およびUPS60の前面に向って吹き出される。

なお、主ダクト20および分岐ダクト30は、断熱性が高い素材で形成されている。主ダクト20は蛇腹状に形成されており所望する位置で主ダクト20を曲げることが可能である。一方、分岐ダクト30は、自由に曲げられる素材で形成されている。

【0022】

50

つぎに、本発明の要部について説明する。

継手部 23：

図 1 に示すように、前記主ダクト 20 は、継手部 23 を介して前記ラック 40 に接続されている。該継手部 23 は、図 3 (a), (b) に示す第 1 および第 2 フランジ 21, 22 を備えている。

図 3 (a) に示すように、第 1 および第 2 フランジ 21, 22 は互いに対向するように別体に形成されており、第 1 フランジ 21 と第 2 フランジ 22 との間にラック 40 の筐体の背面 42 の壁面を挟み付けた状態でラック 40 の筐体に取り付けられる。なお、第 1 および第 2 フランジ 21, 22 の取り付けの際には、ラック 40 の背面 42 の壁面に、前記第 1 接続孔 21 h に対応する所定の大きさの孔 42 h を予め穿孔する。

10

【0023】

前記主ダクト 20 は、その先端部が第 1 フランジ 21 に接続されている。第 1 フランジ 21 には、主ダクト 20 に接続される第 1 接続孔 21 h が設けられている。

一方、前記複数の分岐ダクト 30 は、その先端部が第 2 フランジ 22 にそれぞれ接続されている。第 2 フランジ 22 には、各分岐ダクト 30 が接続される第 2 接続孔 22 h が設けられている。

【0024】

図 3 (b) に示すように、空調機 1 (図 1) から主ダクト 20 内に導入された冷気は、第 1 および第 2 フランジ 21, 22 の第 1 接続孔 21 h を通り、第 2 フランジ 22 の各第 2 接続孔 22 h に接続された分岐ダクト 30 内にそれぞれ導入される。

20

【0025】

キャップ 31：

図 4 (a), (b) は、分岐ダクト 30 の他方の先端に取り付けられたキャップ 31 を示す。

図 4 (a) に示すように、キャップ 31 は、その断面がカップ状に形成されており、円筒形の外周面の一部に吹き出し口 32 が形成されている。前記キャップ 31 は、前記吹き出し口 32 の周方向の位置を自在に変更できるように、前記分岐ダクト 30 の軸線のまわりに回転自在に取り付けられている。

【0026】

図 4 (b) に示すように、キャップ 31 は、外壁 31 a および内壁 31 b により二重壁に形成され、外壁 31 a と内壁 31 b との間には、中空の断熱空間 S が設けられている。一方、内壁 31 b の下方部分は吹き出し口 32 に向かって湾曲して形成されており、キャップ 31 内の冷気を、前記吹き出し口 32 に向かってスムーズに案内する案内壁 33 を構成している。

30

【0027】

図 1 に示すように、前記各キャップ 31 は、前記ラック 40 内において、それぞれ、上下方向に位置ズレさせた状態で配置されている。前述のように、ラック柱 45 には、所定のピッチで取り付け孔 45 h が穿孔されているので、かかる取り付け孔 45 h にヒモ状の取り付け具 35 を通して分岐ダクト 30 をラック柱 45 に固定している。この分岐ダクト 30 を、ラック 40 内のサーバ 50 や UPS 60 の配置に応じて適当な長さに切断し、各分岐ダクト 30 の先端に前記キャップ 31 を取り付けることで前記配置が可能となる。

40

【0028】

キャップ 31 の吹き出し口 32 から吹き出す冷気は、図 5 の平面断面図に示すように、ラック 40 の前面 41 の壁面に沿う水平方向 H よりも若干内側に向かって吹き出すように設定されている。すなわち、サーバ 50 (UPS 60) の前面 F に沿うように、キャップ 31 の吹き出し口 32 から吹き出す冷気 A の方向が設定されている。ここで、各サーバ 50 は、その内部にファンを内蔵しており、前面 F から背面 B に向かってサーバ内の空気が流れるように設定されている。したがって、キャップ 31 の吹き出し口 32 から吹き出した冷気 A は、サーバ 50 の前面 F からサーバ 50 内部に取り込まれ、サーバ 50 の背面 B から吹き出される。

50

なお、ユーザーは、キャップ 31 を回転させることで、冷氣 A の吹き出す方向を自由に変えることができ、必要に応じて冷氣 A の吹き出し方向を微調整可能とされている。

【0029】

このように、空調機 1 からの冷氣が各分岐ダクト 30 の先端のキャップ 31 から、それぞれ冷却の必要な箇所に導入されるので、冷却の必要な箇所を必要かつ十分に冷却し得る。また、部屋全体を冷却する大規模な冷却装置を導入する必要があるから、設置コストやランニングコストが著しく安価になる。

【0030】

ところで、前記各分岐ダクト 30 の先端には、図 6 (a) に示すように、送風補助用として小型のファンモータを設けてもよい。

10

また、前記キャップ 31 は、図 6 (b) に示すように、L 字管としてもよいし、また、図 6 (c) のように、吹き出し口 32 を有する複数のキャップ 31 を連結して、多数の吹き出し口 32 から冷氣を吹き出すようにしてもよい。

さらに、図 6 (d) に示すように、主ダクト 20 と継手部 23 を一体化して、継手部 23 に接続された分岐ダクト 30 の他に、継手部 23 自体からも冷氣が吹き出されるようにしてもよい。

【0031】

以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本明細書を見て、自明な範囲で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

たとえば、前述の説明においては、分岐ダクト 30 を 3 本としたが、2 本以上であればよい。

20

また、継手部 23 の第 1 および第 2 フランジ 21, 22 は、互いに別体とする方が取付性が向上するので好ましいが、継手部 23 の第 1 および第 2 フランジ 21, 22 を一体としても本発明に含まれる。

また、継手部 23 をラック 40 の背面 42 の壁面に取り付けたが、他の壁面であってもよいし、天井や底面に取り付けてもよい。

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる本発明の範囲内のものと解釈される。

【産業上の利用可能性】

【0032】

30

本発明は、複数段にわたって配置された電子機器を収納したラック状の筐体に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】本発明の一実施例にかかる冷却システムを示す概略斜視図である。

【図 2】同システムの空調機を示す概略側面図である。

【図 3】フランジ部分を示す斜視図および断面図である。

【図 4】分岐ダクトおよびキャップを示す斜視図および断面図である。

【図 5】ラックおよびキャップの平面断面図である。

【図 6】(a) ~ (d) は、それぞれ、分岐ダクト、キャップおよび継手部の変形例を示す斜視図である。

40

【図 7】ラックの一例を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0034】

1 : 空調機

40 : ラック

50 : サーバ (電子機器)

60 : UPS (電子機器)

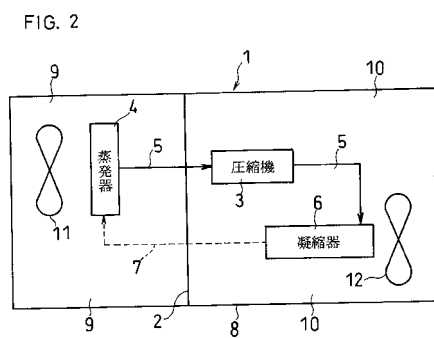
4 : 蒸発器

5 : 導管

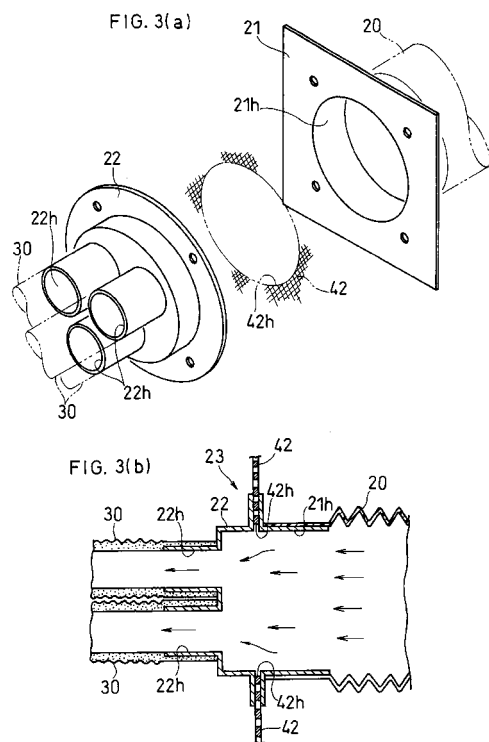
50

- 10

【図 2】



【図 3】



【図 4】

FIG. 4(a)

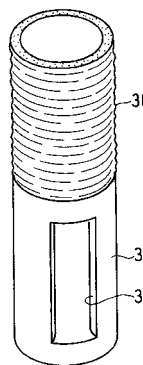
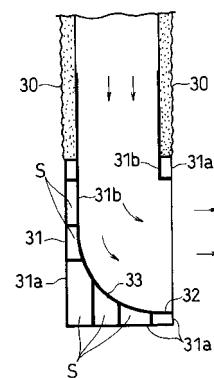
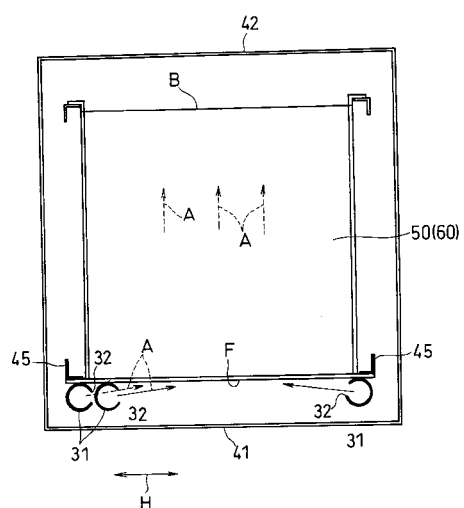


FIG. 4(b)



【図 5】

FIG. 5



【図 6】

FIG. 6(a)

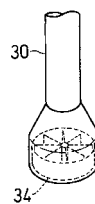


FIG. 6(b)

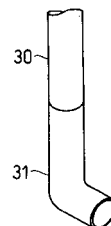


FIG. 6(c)

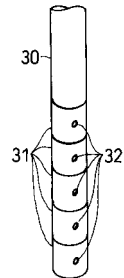
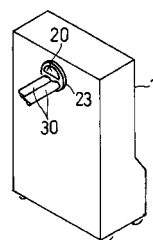
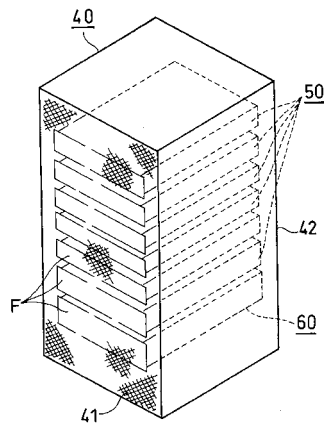


FIG. 6(d)



【図 7】

FIG. 7



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭57-146393 (JP, U)
特開平10-214137 (JP, A)
特開平11-030381 (JP, A)
特開2000-046261 (JP, A)
特開2000-349474 (JP, A)
特開2002-303445 (JP, A)
米国特許第5559673 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F	1/20
F16L	23/00
F24F	13/02
F25D	9/00
H05K	7/18
H05K	7/20