

(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2004-71764

(P2004-71764A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20	H05K 7/20 R	5E322
F25D 17/00	F25D 17/00 301	5F036
H01L 23/427	H01L 23/46 B	
// B64D 13/08	B64D 13/08	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-227637 (P2002-227637)	(71) 出願人	000006208 三菱重工株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成14年8月5日(2002.8.5)	(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
		(74) 代理人	100089163 弁理士 田中 重光
		(72) 発明者	川口 泰彦 愛知県名古屋市港区大江町10番地 三菱重工株式会社名古屋航空宇宙システム製作所内
		Fターム(参考)	5E322 AA01 AA11 AB10 BA03 DB10 DC01 5F036 AA01 BB05 BB60 BF03 BF07

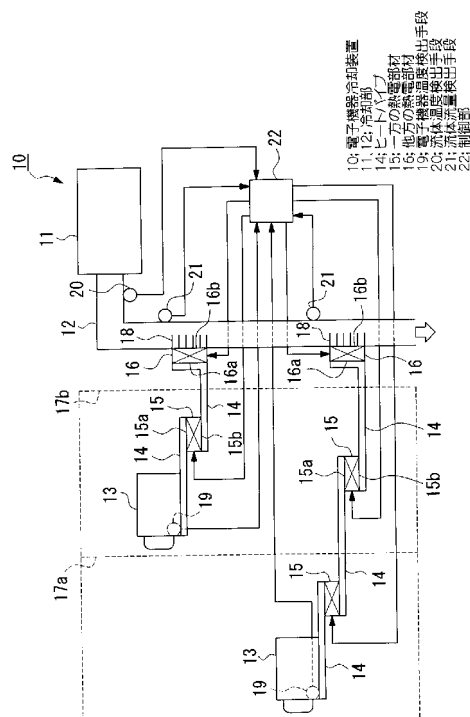
(54) 【発明の名称】 電子機器冷却装置

(57) 【要約】

【課題】従来より、小型で、軽量で、冷却能力の高い電子機器冷却装置を提供することができるようにする。

【解決手段】電子機器と、冷却部11, 12とを備え、電子機器は、冷却部11, 12により冷却される電子機器冷却装置において、ヒートパイプ14が、電子機器と冷却部11, 12とに接触するように、配置されていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子機器と、冷却部とを備え、
前記電子機器は、前記冷却部により冷却される電子機器冷却装置において、
ヒートパイプが、前記電子機器と前記冷却部とに接触するように、配置されていることを
特徴とする電子機器冷却装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電子機器冷却装置において、
前記ヒートパイプは、複数の前記ヒートパイプに分割されており、互いが接触するように
配置されていることを特徴とする電子機器冷却装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載の電子機器冷却装置において、
前記ヒートパイプ同士の接触部に、一方の熱電部材が介在されていることを特徴とする電
子機器冷却装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の電子機器冷却装置において、
前記ヒートパイプと前記冷却部との間に、他方の熱電部材が介在されていることを特徴と
する電子機器冷却装置。

【請求項 5】

請求項 3 記載の電子機器冷却装置において、
前記ヒートパイプと前記冷却部との間に、他方の熱電部材が介在されていることを特徴と
する電子機器冷却装置。

20

【請求項 6】

請求項 3 記載の電子機器冷却装置において、
前記電子機器の温度を検出する、電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と
、流量とを検出する、流体温度検出手段と、流体流量検出手段とを備え、
前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出
手段の出力とに基づいて、前記一方の熱電部材に印加する電圧を制御する制御部を備えて
いることを特徴とする電子機器冷却装置。

【請求項 7】

請求項 4 記載の電子機器冷却装置において、
前記電子機器の温度を検出する、電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と
、流量とを検出する、流体温度検出手段と、流体流量検出手段とを備え、
前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出
手段の出力とに基づいて、前記他方の熱電部材に印加する電圧を制御する制御部を備えて
いることを特徴とする電子機器冷却装置。

30

【請求項 8】

請求項 5 記載の電子機器冷却装置において、
前記電子機器の温度を検出する、電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と
、流量とを検出する、流体温度検出手段と、流体流量検出手段とを備え、
前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出
手段の出力とに基づいて、前記一方の熱電部材と前記他方の熱電部材とに印加する電圧を
制御する制御部を備えていることを特徴とする電子機器冷却装置。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、航空機用の電子機器冷却装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に、航空機には、外部との通信に用いられる通信装置、航空機の運行に用いられる自

50

動操縦装置や、航法援助装置等の電子機器が搭載されている。これら電子機器を使用する際に発生する熱を放置すると、電子機器が熱により誤作動を起こす恐れがあるため、電子機器を冷却するための、電子機器冷却装置が提供されている。

【0003】

従来、この種の電子機器冷却装置50として図3に示すものが知られている。この図において電子機器冷却装置50は、冷却源51と、ダクト52とを備え、ダクト52には、各電子機器モジュール53が並列的に繋がるように配置されている。電子機器モジュール53は、機体の電子機器室54a、54bに配置されており、ダクト52は、各電子機器室54a、54bまで配置されている。ダクト52の内部には、各電子機器モジュール53に必要な流量の冷却空気が流れるように、絞り55が設けられている。

10

【0004】

通常、ダクト52は、空気で冷却する場合には、直径約2.5cmから約12.7cm(1inから5in)の大きさのものが使用され、液体で冷却する場合には、直径約2.5cm(1in)の大きさのものが使用されている。

【0005】

電子機器モジュール53の内部は、図4に示すように、電子機器モジュール53の両側に、熱交換流路(図示されていない)がもうけられ、その外側に、冷却空気流路56が設けられている。冷却空気流路56の間には、電子部品が備えられている電子機器基盤57が挿入されている。電子機器基盤57の内部発熱は、冷却空気流路56内を流れる冷却空気へ排熱される。

20

【0006】

上記に述べた、電子機器冷却装置50においては、図3に示すように、冷却源51で冷却された冷却空気は、ダクト52を流れ、絞り55により流量を調節されて、電子機器モジュール53の冷却空気流路56に流入する。冷却空気流路56に流入した冷却空気は、電子機器基盤57の電子部品から発生する熱を奪い取り、電子部品を冷却する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記に述べた、電子機器冷却装置においては、ダクトを全ての電子機器モジュールにまで配置しなければならず、さらに、ダクトには、各電子機器モジュールが並列的に繋がれているので、ダクトの全長がさらに長くなるため、ダクトを取り回すための容積がかさみ、ダクトの重量が増えるという問題があった。

30

【0008】

また、冷却空気を、全ての電子機器モジュールに分配しなければならず、分配するときには必ず誤差が生じる。誤差により減少した冷却空気の流量でも、十分な冷却能力を確保するために、冷却空気を余分に流し、冷却源の冷却能力を大きめに設定する必要がある。それにより、冷却源が大型化するため、容積がかさみ、重量が増えるという問題があった。

【0009】

さらに、飛行速度が速くなると、例えば超音速領域に達すると、空力過熱等により、冷却排熱先の温度が上昇して、電子部品の温度との温度差が小さくなり、一定時間内に排熱できる熱量が少なくなる。そのため冷却源の熱交換面を大きくする等して、冷却能力を大きくする必要があり、これにより、冷却源の大型化するため、容積がかさみ、重量が増えるという問題があった。

40

【0010】

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、従来より、小型で、軽量で、冷却能力の高い電子機器冷却装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の電子機器冷却装置では、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

請求項1にかかる発明は、前記電子機器と、前記冷却部とを備え、前記電子機器は、前記冷却部により冷却される電子機器冷却装置において、前記ヒートパイプが、前記電子機器

50

と前記冷却部とに接触するように、配置されていることを特徴とする。

【0012】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記ヒートパイプが、前記電子機器と前記冷却部との間に配置されているため、前記冷却部を前記電子機器のところまで取り回す必要がなくなり、前記冷却部の取り回し範囲を狭くすることができる。

【0013】

請求項2にかかる発明は、請求項1記載の電子機器冷却装置において、前記ヒートパイプは、複数の前記ヒートパイプに分割されており、互いが接触するように配置されていることを特徴とする。

【0014】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記ヒートパイプの長さを、機体の整備・点検用窓の大きさより短くできるため、整備・点検用窓から前記ヒートパイプを容易に設置・取り外しすることができ、前記ヒートパイプの配置可能範囲が広がる。その結果、前記冷却部の取り回し範囲を、より狭くすることができる。

【0015】

請求項3にかかる発明は、請求項2記載の電子機器冷却装置において、前記ヒートパイプ同士の接触部に、前記一方の熱電部材が介在されていることを特徴とする。

【0016】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記一方の熱電部材が、各前記ヒートパイプ同士の接触部に介在されているため、前記一方の熱電部材に電圧を印加することにより、前記一方の熱電部材に高温面と低温面が形成されて、接触部に温度差が生じる。その結果、前記ヒートパイプにおける熱勾配が大きくなり、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を増やすことができる。

【0017】

また、前記ヒートパイプにおける熱勾配を大きくできるため、高G環境下での、前記他方のヒートパイプの単位時間あたりに輸送できる熱量低下を補うことができる。

【0018】

請求項4にかかる発明は、請求項1または2に記載の電子機器冷却装置において、前記ヒートパイプと前記冷却部との間に、前記他方の熱電部材が介在されていることを特徴とする。

【0019】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記他方の熱電部材が、前記ヒートパイプと前記冷却部との間に介在されているため、前記他方の熱電部材に電圧を印加することにより、前記他方の熱電部材に高温面と低温面が形成されて、前記ヒートパイプと前記冷却部との温度差を大きくすることができる。

【0020】

その結果、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷却部に任意の熱量を捨てることのできるため、前記冷却部に求められる冷却能力を抑えることができる。

【0021】

また、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷却部に任意の熱量を捨てることのできるため、前記冷却部に、前記他方のヒートパイプを直列的に配置にすることができる。

【0022】

請求項5にかかる発明は、請求項3記載の電子機器冷却装置において、前記ヒートパイプと前記冷却部との間に、他方の熱電部材が介在されていることを特徴とする。

【0023】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記一方の熱電部材が、各前記ヒートパイプ同士の接触部に介在されているため、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を増やすことができ、同時に、前記他方の熱電部材が、前記ヒートパイプと前記冷却部との間に介在されているため、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷

10

20

30

40

50

却部に任意の熱量を素早く捨てることができる。これにより、前記冷却部に求められる冷却能力をより抑えることができる。

【0024】

請求項6にかかる発明は、請求項3記載の電子機器冷却装置において、前記電子機器の温度を検出する、前記電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と、流量とを検出する、前記流体温度検出手段と、前記流体流量検出手段とを備え、前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出手段の出力とに基づいて、前記一方の熱電部材に印加する電圧を制御する前記制御部を備えていることを特徴とする。

【0025】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記電子機器の温度と、前記冷却部内の流体の温度と、流量に応じて、前記一方の熱電部材に印加する電圧を制御して、前記一方の熱電部材に形成される高温面と低温面との温度差を制御することにより、各前記ヒートパイプ同士の接触部の温度差を制御できる。

【0026】

その結果、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御することができ、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を制御することができる。

【0027】

また、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御することができるため、高G環境下での、前記ヒートパイプの単位時間あたりに輸送できる熱量低下にあわせて、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御して、前記ヒートパイプの熱輸送能力低下を打ち消すことができる。

【0028】

請求項7にかかる発明は、請求項4記載の電子機器冷却装置において、前記電子機器の温度を検出する、前記電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と、流量とを検出する、前記流体温度検出手段と、前記流体流量検出手段とを備え、前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出手段の出力とに基づいて、前記他方の熱電部材に印加する電圧を制御する前記制御部を備えていることを特徴とする。

【0029】

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記電子機器の温度と、前記冷却部内の流体の温度と、流量に応じて、前記一方の熱電部材に印加する電圧を制御して、前記他方の熱電部材に形成される高温面と低温面との温度差を制御することにより、前記ヒートパイプと前記冷却部との間の温度差を制御することができる。

【0030】

その結果、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することができるため、前記冷却部に求められる冷却能力を最小限に抑えることができる。

【0031】

また、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することができるため、前記冷却部に前記ヒートパイプを直列的に配置することができる。

【0032】

請求項8にかかる発明は、請求項5記載の電子機器冷却装置において、前記電子機器の温度を検出する、前記電子機器温度検出手段と、前記冷却部内の流体の温度と、流量とを検出する、前記流体温度検出手段と、前記流体流量検出手段とを備え、前記電子機器温度検出手段の出力と、前記流体温度検出手段の出力と、前記流体流量検出手段の出力とに基づいて、前記一方の熱電部材と前記他方の熱電部材とに印加する電圧を制御する前記制御部を備えていることを特徴とする。

【0033】

10

20

30

40

50

この発明にかかる電子機器冷却装置によれば、前記電子機器の温度と、前記冷却部内の流体の温度と、流量に応じて、前記一方の熱電部材および前記他方の熱電部材に印加する電圧を制御して、前記一方の熱電部材および前記他方の熱電部材に形成される高温面と低温面との温度差を制御することにより、前記ヒートパイプ同士の間での温度差と、前記ヒートパイプと前記冷却部との間の温度差とを制御することができる。

【0034】

その結果、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を制御することができ、また、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することができるため、前記冷却部に求められる冷却能力を最小限に抑えることができる。

10

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、この発明の実施の形態について説明する。図1はこの発明の第1の実施形態を示す図である。

図1において電子機器冷却装置10は、冷却源(冷却部)11と、ダクト(冷却部)12と、電子機器モジュール13と、ヒートパイプ14と、第一の熱電素子(一方の熱電素子)15と、第二の熱電素子(他方の熱電素子)16とを主な構成要素として備えている。電子機器モジュール13は、航空機内のそれぞれの電子機器室17a、17bに備えられており、電子機器モジュール13とヒートパイプ14とは、熱伝達可能に接続され、ヒートパイプ14同士は、第一の熱電素子15を介して接続されている。また、ヒートパイプ14の長さは、電子機器室17a、17bの整備・点検用窓の大きさよりも短くされている。

20

【0036】

ヒートパイプ14とダクト12とは、第二の熱電素子16を介して接続されており、第二の熱電素子16には、ダクト12の内部に向けて第一のフィン18が設けられている。

【0037】

ヒートパイプ14は、熱伝達促進手段の一つとして公知のものであり、密閉された管内を作動流体が相変化しながら循環し熱を輸送するものである。

【0038】

電子機器モジュール13内部には、電子機器の温度を検知する電子機器温度センサ(電子機器温度検出手段)19が設けられ、ダクト12には、ダクト12内を流れる冷却空気の流量を検知する冷却空気流量センサ(流体流量検出手段)20が設けられ、第二の熱電素子16の近くに冷却空気の温度を検知する冷却空気温度センサ(流体温度検出手段)21が設けられている。そして、これらセンサからの出力に基づいて、第一の熱電素子15と第二の熱電素子16とに加える印加電圧を制御する、制御部22が備えられている。

30

【0039】

上記の構成からなる電子機器冷却装置10においては、図1に示すように、電子機器で発生した熱は、ヒートパイプ14に伝わり、ヒートパイプ14内の作動流体が熱を受け取り気化する。気化した作動流体は、ヒートパイプ14内を移動して、第一の熱電素子15の冷却面15aとの接触部で、放熱し液化する。

40

【0040】

第一の熱電素子15の冷却面15aに放出された熱は、第一の熱電素子15の加熱面15bに移動し、ヒートパイプ14に伝わり、第二の熱電素子16の冷却面16aに放熱される。そして、第二の熱電素子16の加熱面16bに設けられている第一のフィン18から、ダクト12内を流れる冷却空気に排熱される。

【0041】

第一の熱電素子15と第二の熱電素子16とには、制御部22により制御される電圧が印加され、この電圧制御により、冷却面15a、16a、加熱面15b、16bの温度制御をすることができる。

【0042】

50

制御部 22 は、電子機器温度センサ 19 からの情報に基づき、電子機器モジュール 13 から放出すべき熱量を決定し、冷却空気流量センサ 20 と冷却空気温度センサ 21 とからの情報と、放出すべき熱量とから、第一の熱電素子 15 に加える印加電圧と第二の熱電素子 16 に加える印加電圧を決定し、それぞれの印加電圧を、それぞれの熱電素子に加える。

【0043】

上記の構成によれば、整備・点検用窓の大きさより、長さの短い複数のヒートパイプ 14 を接続するため、電子機器室 17a、17b の整備・点検用窓から、ヒートパイプ 14 を容易に設置・取り外しすることができるため、ヒートパイプ 14 を、電子機器室 17a、17b の壁を越えて設置することができる。

【0044】

このため、ダクト 12 の取り回し範囲を狭くすることができ、取り回し範囲が狭くなった分だけ、ダクト 12 の容積を小さくでき、重量を軽くすることができる。

【0045】

また、ヒートパイプ 14 の接続部に、第一の熱電素子 15 を介在させているため、第一の熱電素子 15 に電圧を印加してヒートパイプ 14 両端の温度差を大きくすることができる。これにより、ヒートパイプ 14 の熱輸送能力を高くすることができ、さらに、高 G 環境下で、ヒートパイプ 14 内の作動流体の循環が悪くなって起きる、輸送能力低下を補うという、高い冷却能力を発揮することができる。

【0046】

さらに、ヒートパイプ 14 と冷却空気の間第二の熱電素子 16 を介在させているため、第二の熱電素子 16 に電圧を印加して、冷却空気と第二の熱電素子 16 との温度差を大きくすることができる。これにより、冷却空気の温度が上昇しても、かつ・または冷却空気の流量が減少しても、冷却空気への排熱量を確保することができるため、各電子機器モジュール 13 の排熱先を、ダクト 12 に直列配置できる。

【0047】

そのため、ダクト 12 の取り回し範囲をさらに狭くすることができ、取り回し範囲がさらに狭くなった分だけ、ダクト 12 の容積をさらに小さくでき、重量をさらに軽くすることができる。

【0048】

また、冷却空気の温度が上昇しても、かつ・または冷却空気の流量が減少しても、冷却空気への排熱量を確保することができるため、冷却源 11 に求められる冷却能力を抑えることができる。これにより、冷却源 11 を小型化・軽量化することができ、例えば、機外空気を冷却源 11 としている場合には、機外空気の取り込み量を減らせ、空気抵抗を減らすことができる。

【0049】

さらに、制御部 22 は、電子機器温度センサ 19 の情報から放出すべき熱量を決定し、冷却空気の温度と流量とから、第一の熱電素子 15 と第二の熱電素子 16 とに印加する、最適な電圧を決定しているため、必要最小限の消費電力と冷却源 11 の能力で、高い冷却能力を発揮することができる。

【0050】

図 2 は、この発明の第 2 の実施形態を示す図である。図 2 において、電子機器冷却装置 30 の基本構成は、図 1 に示すものと同様であり、同一構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。図 2 において、ヒートパイプ 14 と冷却空気との接触面には、第二のフィン 31 が設けられている。

【0051】

上記の構成による、電子機器冷却装置 30 においては、図 2 に示すように、電子機器で発生した熱は、ヒートパイプ 14 に伝わり、ヒートパイプ 14 内の作動流体が熱を受け取り気化する。気化した作動流体は、ヒートパイプ 14 内を移動して、第一の熱電素子 15 の冷却面 15a との接触部で、放熱し液化する。第一の熱電素子 15 の冷却面 15a に放出された熱は、第一の熱電素子 15 の加熱面 15b に移動し、ヒートパイプ 14 に伝わり、

10

20

30

40

50

第二のフィン 31 からダクト 12 内を流れる冷却空気に排熱される。

【0052】

第一の熱電素子 15 には、制御部 22 により制御される電圧が印加され、この電圧制御により、冷却面 15a、加熱面 15b の温度制御をすることができる。制御部 22 は、電子機器温度センサ 19 からの情報に基づき、電子機器モジュール 13 から放出すべき熱量を決定し、冷却空気流量センサ 20 と冷却空気温度センサ 21 とからの情報と、放出すべき熱量とから、第一の熱電素子 15 に加える印加電圧を決定し、その印加電圧を、第一の熱電素子 15 に加える。

【0053】

上記の構成によれば、長さの短い複数のヒートパイプ 14 を接続するため、電子機器室 17a、17b の整備・点検用窓から、ヒートパイプ 14 を容易に設置・取り外しすることができるため、ヒートパイプ 14 を、電子機器室 17a、17b の壁を越えて設置することができる。このため、ダクト 12 の取り回し範囲を狭くすることができ、取り回し範囲が狭くなった分だけ、ダクト 12 の容積を小さくでき、重量を軽くすることができる。

【0054】

また、ヒートパイプ 14 の接続部に、第一の熱電素子 15 を介在させているため、第一の熱電素子 15 に電圧を印加してヒートパイプ 14 両端の温度差を大きくすることができる。これにより、ヒートパイプ 14 の熱輸送能力を高くすることができ、さらに、高G環境下で、ヒートパイプ 14 内の作動流体の循環が悪くなって起きる、輸送能力低下を補うという、高い冷却能力を発揮することができる。

【0055】

さらに、制御部 22 は、電子機器温度センサ 19 の情報から放出すべき熱量を決定し、冷却空気の温度と流量とから、第一の熱電素子 15 に印加する、最適な電圧を決定しているため、必要最小限の消費電力と冷却源 11 の能力で、高い冷却能力を発揮することができる。

【0056】

なお、上記の実施の形態においては、ヒートパイプ同士の接合面に熱電素子を介在させたものに適応して説明したが、このヒートパイプ同士の接合面に熱電素子を介在させたものに限られることなく、ヒートパイプ同士の接合面に熱電素子を介在させないものに適応することができるものである。

【0057】

また、上記の実施の形態においては、冷却空気の流量の検知に冷却空気流量センサを用いたものに適応して説明したが、この冷却空気の流量の検知に冷却空気流量センサを用いたものに限られることなく、冷却空気の圧力を検知して、検知した圧力から冷却空気の流量を推定するもの等、その他の方法に適応することができるものである。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、前記冷却部の取り回し範囲を狭くすることができるため、取り回し範囲が小さくなった分だけ、前記冷却部の容積を小さくでき、重量を軽くできるという効果を奏する。

【0059】

請求項 2 に係る発明によれば、前記ヒートパイプの配置可能範囲が広がり、その分だけ、前記冷却部の取り回し範囲をさらに狭くすることができ、取り回し範囲がさらに小さくなった分だけ、前記冷却部の容積をさらに小さくでき、重量をさらに軽くできるという効果を奏する。

【0060】

請求項 3 に係る発明によれば、前記ヒートパイプの熱勾配が大きくなり、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を増やせて、高い冷却能力を発揮できるという効果を奏する。

【0061】

また、前記ヒートパイプの熱勾配を大きくでき、高G環境下での、前記ヒートパイプの熱輸送能力低下を補える、高い冷却能力を発揮できるという効果を奏する。

【0062】

請求項4に係る発明によれば、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷却部に任意の熱量を捨てることのできるため、前記冷却部に求められる冷却能力を抑えることができ、前記冷却部の小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

【0063】

また、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷却部に任意の熱量を捨てることのできるため、前記冷却部に、前記ヒートパイプを直列的に配置にすることができ、前記冷却部の流路長さを、さらに短くできて、短くできた分だけ小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

10

【0064】

請求項5に係る発明によれば、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を増やすことができ、同時に、前記冷却部内の流体の温度・流量に関係なく、前記冷却部に任意の熱量を捨てることのできるため、前記冷却部に求められる冷却能力をより抑えることができ、前記冷却部の小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

【0065】

請求項6に係る発明によれば、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御することができ、前記ヒートパイプが、単位時間あたりに輸送できる熱量を制御できるという、高い冷却能力を奏する。

20

【0066】

また、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御することのできるため、高G環境下での、前記他方のヒートパイプの熱輸送能力低下にあわせて、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御して、前記ヒートパイプの熱輸送能力低下を打ち消すことのできるという、高い冷却能力を奏する。

【0067】

請求項7に係る発明によれば、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することのできるため、前記冷却部に求められる冷却能力を最小限に抑えることができ、前記冷却部の小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

30

【0068】

また、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することのできるため、前記冷却部に、前記ヒートパイプを直列的に配置することができ、前記冷却部の流路長さを、さらに短くできて、短くできた分だけ小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

【0069】

請求項8に係る発明によれば、前記ヒートパイプの熱勾配の大きさを制御することができ、同時に、前記冷却部内の流体の温度、流量に関係なく、前記冷却部に捨てることのできる熱量を制御することのできるため、前記冷却部に求められる冷却能力を最小限に抑えることができ、前記冷却部の小型化、軽量化することのできるという効果を奏する。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による電子機器冷却装置の一実施形態を示す模式図である。

【図2】本発明による電子機器冷却装置の別の実施形態を示す模式図である。

【図3】従来の電子機器冷却装置の例を示す模式図である。

【図4】従来の電子機器冷却装置の例を示す要部拡大斜視図である。

【符号の説明】

10、30 電子機器冷却装置

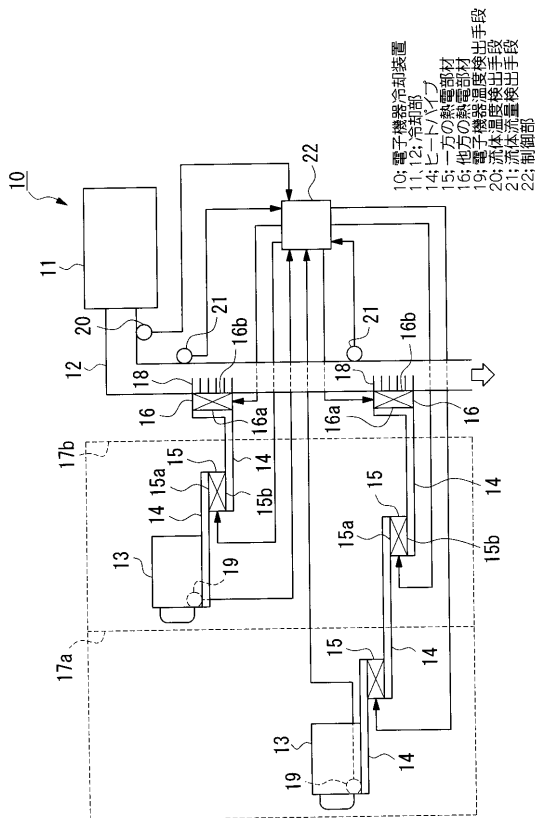
11 冷却源（冷却部）

12 ダクト（冷却部）

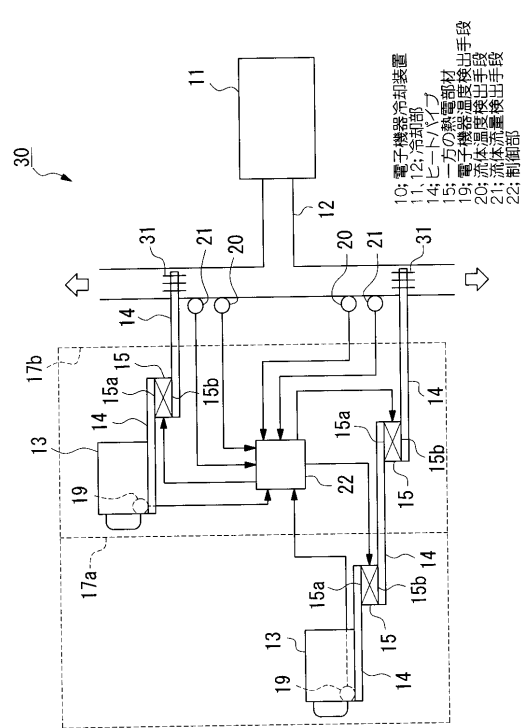
50

- 14 ヒートパイプ
- 15 一方の熱電素子（一方の熱電部材）
- 16 他方の熱電素子（他方の熱電部材）
- 19 電子機器温度センサ（電子機器温度検出手段）
- 20 冷却空気温度センサ（流体温度検出手段）
- 21 冷却空気流量センサ（流体流量検出手段）
- 22 制御部

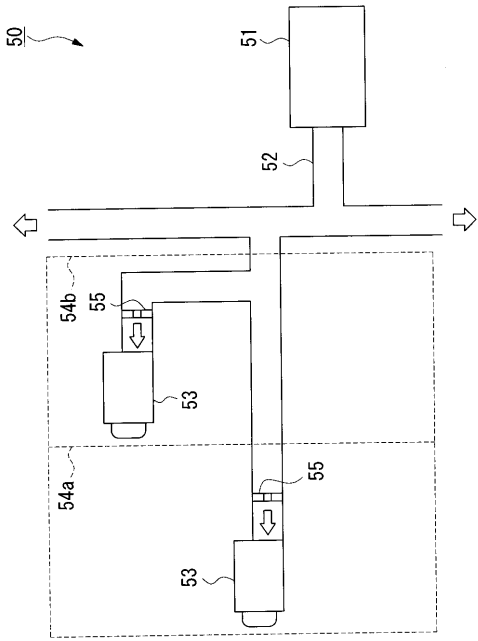
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

