

(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2005-19907

(P2005-19907A)

(43) 公開日 平成17年1月20日(2005.1.20)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 23/473

F25D 9/00

G06F 1/20

H05K 7/20

F I

H01L 23/46

F25D 9/00

H05K 7/20

G06F 1/00

G06F 1/00

テーマコード (参考)

3L044

5E322

5F036

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-185996 (P2003-185996)

(22) 出願日 平成15年6月30日 (2003.6.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100113859

弁理士 板垣 孝夫

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

(72) 発明者 中野 雅夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 池田 明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

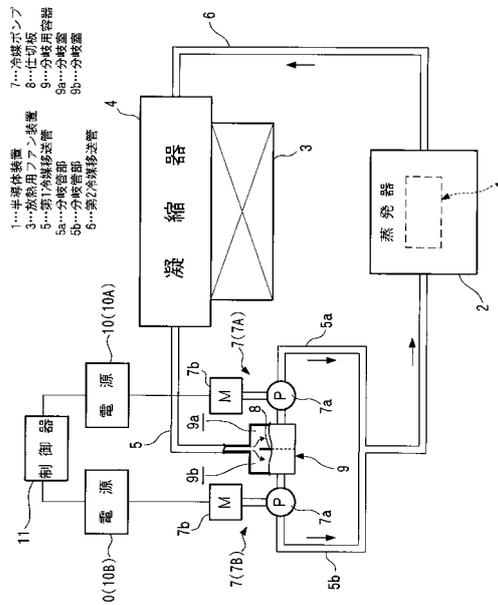
(54) 【発明の名称】 冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置などの発熱体を、より確実に、冷却し得る冷却装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置 1 に熱結合されて内部に冷媒液を導き蒸発を行う蒸発器 2 と、この蒸発器 2 からの冷媒蒸気を導くとともに放熱用ファン装置 3 により冷却されて凝縮を行う凝縮器 4 と、この凝縮器 4 にて凝縮された冷媒液を蒸発器 2 に移送するとともに中間の一部分が分岐されて並流路を構成する 2 つの分岐管部 5 a , 5 b が設けられた第 1 冷媒移送管 5 と、蒸発器 2 にて蒸発された冷媒蒸気を上記凝縮器 4 に移送する第 2 冷媒移送管 6 と、第 1 冷媒移送管 5 の各分岐管部 5 a , 5 b の途中に設けられて冷媒液を凝縮器 4 から蒸発器 2 にそれぞれ移送するための冷媒ポンプ 7 A , 7 B とから構成されたものである。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱体に熱結合されて冷媒に吸熱させる吸熱器と、この吸熱器にて吸熱を行った冷媒を導き放熱させる放熱器と、この放熱器にて放熱が行われた冷媒を上記吸熱器に移送するとともに一部分が分岐されて並流路を構成する 2 つの分岐管部が設けられた第 1 冷媒移送管と、上記吸熱器からの冷媒を上記放熱器に移送する第 2 冷媒移送管と、上記第 1 冷媒移送管の各分岐管部の途中にそれぞれ設けられた冷媒ポンプとから構成したことを特徴とする冷却装置。

【請求項 2】

第 1 冷媒移送管における両分岐管部への分岐箇所、冷媒を両側に振り分けるための仕切部材を有する分岐用容器を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータシステムにおける発熱体、例えばマイクロプロセッサなどの半導体装置を冷却するための冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】

近年、マイクロプロセッサ(CPU, MPU)などの半導体装置(半導体素子ともいう)の集積度が極めて高くなり、それに伴い発熱量が増大し、このため、半導体装置には冷却装置が具備されている。 20

【0003】

ところで、この種の冷却装置としては、半導体装置の表面に放熱板を単に張り付けただけのものもあるが、より積極的に且つ大量の熱を放熱するために冷媒を使用したものがある。

【0004】

従来、この冷媒を使用した冷却装置としては、図 3 に示すように、基板上に配置された半導体装置 21 の表面に取り付けられるとともに内部に冷媒液を導き蒸発を行う蒸発室が形成された蒸発器 22 と、この蒸発器 22 からの冷媒蒸気(実際には、気液二相流である)を凝縮室に導き具備された放熱用ファン装置 23 により冷却されて凝縮を行う凝縮器 24 と、この凝縮器 24 にて凝縮された冷媒液を上記蒸発器 22 に移送する第 1 冷媒移送管 25 と、上記蒸発器 22 にて蒸発された冷媒蒸気を上記凝縮器 24 に移送する第 2 冷媒移送管 26 と、上記第 1 冷媒移送管 25 の途中に設けられて冷媒液を凝縮器 24 から蒸発器 22 に移送するための冷媒ポンプ 27 とから構成されている(例えば、特許文献 1 参照)。 30

【0005】

そして、この冷却装置において、凝縮器 24 から蒸発器 22 に冷媒液が移送され、ここで半導体装置 21 にて発生した熱により冷媒液が気化されて冷媒蒸気となる。すなわち、冷媒の蒸発潜熱により半導体装置 21 が冷却される。

【0006】

蒸発器 22 にて発生した冷媒蒸気は凝縮器 24 に導かれ、ここで放熱用ファン装置 23 により冷却されて凝縮し、再び蒸発器 22 に移送されることになる。 40

【0007】

【特許文献 1】

特開平 5 - 21975 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来技術の冷却装置の構成によると、第 1 冷媒移送管 25 に設けられている冷媒ポンプ 27 は一台であり、この冷媒ポンプ 27 が故障した場合、蒸発器 22 には冷媒が移送されなくなり、半導体装置 21 が冷却されず異常動作を引き起こしたり、または動作が停止してしまう。この冷却装置が大型コンピュータシステムにおけるサーバの半導体装 50

置用として設けられている場合には、システム停止の被害が甚大なものとなり、したがって半導体装置の冷却が確実に行われることが望まれている。

【0009】

そこで、本発明は、半導体装置などの発熱体を、より確実に、冷却し得る冷却装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1に係る冷却装置は、発熱体に熱結合されて冷媒に吸熱させる吸熱器と、この吸熱器にて吸熱を行った冷媒を導き放熱させる放熱器と、この放熱器にて放熱が行われた冷媒を上記吸熱器に移送するとともに一部分が2つに分岐されて並流路となる分岐管部が設けられた第1冷媒移送管と、上記吸熱器からの冷媒を上記放熱器に移送する第2冷媒移送管と、上記第1冷媒移送管の各分岐管部の途中にそれぞれ設けられた冷媒ポンプとから構成したものである。

10

【0011】

また、請求項2に係る冷却装置は、請求項1に記載の冷却装置の第1冷媒移送管における両分岐管部への分岐箇所、冷媒を両側に振り分けるための仕切部材を有する分岐用容器を設けたものである。

【0012】

上記の構成によると、冷媒を放熱器から吸熱器に移送する第1冷媒移送管の途中に、2つの分岐管部を設けるとともに、これら各分岐管部に冷媒ポンプをそれぞれ設けたので、一方の冷媒ポンプが故障した場合でも、他方の冷媒ポンプにて、冷媒を吸熱器に移送して発熱体の冷却をそのまま続けることができる。すなわち、発熱体を確実に冷却することができる。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る冷却装置を、図1に基づき説明する。

この冷却装置は、例えば大型コンピュータシステムのサーバに設けられているマイクロプロセッサ(CPU, MPU)などの半導体装置(発熱体の一例で、半導体素子ともいい、マイクロプロセッサ以外の部品で、例えばハードディスクなどであってもよい)を、冷媒(R134aなどの代替フロンまたは水)を用いて冷却するためのものである。

30

【0014】

この冷媒を使用した冷却装置は、図1に示すように、半導体装置1に熱結合されて、すなわちその表面に取り付けられて、内部に冷媒液を導き蒸発を行う[半導体装置にて発生した熱が冷媒に吸収(吸熱)される]蒸発室が形成された蒸発器(吸熱器の一例)2と、この蒸発器2からの冷媒蒸気(実際には、気液二相流の状態になっているが、以下、冷媒蒸気と称する)を凝縮室に導くとともに所定位置に設けられた放熱用ファン装置3により冷却されて[冷媒の持つ熱が放出(放熱)される]凝縮を行う凝縮器(放熱器の一例)4と、この凝縮器4にて凝縮された冷媒液を上記蒸発器2に移送するとともに中間の一部分が分岐されて並流路を構成する2つの分岐管部5a, 5bが設けられた第1冷媒移送管5と、上記蒸発器2にて蒸発された冷媒蒸気を上記凝縮器4に移送する第2冷媒移送管6と、上記第1冷媒移送管5の各分岐管部5a, 5bの途中に設けられて冷媒液を凝縮器4から蒸発器2にそれぞれ移送するための冷媒ポンプ7(7A, 7B)とから構成され、また上記第1冷媒移送管5における両分岐管部5a, 5bへの分岐箇所には、冷媒を両側に振り分けるための仕切板(仕切部材)8が配置されて2つの分岐室9a, 9bが形成された分岐用容器9が設けられている。この仕切板8は、第1冷媒移送管5の接続口部の中央に位置して、冷媒液が両側に均等に振り分けられるようにしている。なお、上記各冷媒ポンプ7A, 7Bは、ポンプ本体7aと、このポンプ本体7aを駆動するための電動機7bとからなり、これら各電動機7bには電源10(10A, 10B)がそれぞれ接続され、さらにこれら各電源10A, 10Bは制御器(制御手段)11により制御されている。

40

【0015】

50

また、上記蒸発器 2 の蒸発室は、例えば平面視が矩形状で且つ高さが数ミリ程度の空間部にされており、さらに上記凝縮器 4 については、例えばフィン付きのパイプが蛇行状に配置されたものが用いられた場合、そのパイプの内部が凝縮室となる。

【0016】

そして、上記各分岐管部 5 a , 5 b に設けられた各冷媒ポンプ 7 A , 7 B については、一台だけで作動している場合でも、半導体装置 1 から発生する熱を十分に吸収し得る冷媒を供給するような能力にされている。

【0017】

上記構成において、サーバが稼動している間は、当然に、半導体装置 1 が発熱している状態が続いており、したがって両冷媒ポンプ 7 A , 7 B により冷媒液が第 1 冷媒移送管 5 を介して蒸発器 2 に移送される。この移送時において、凝縮器 4 からの冷媒液は、第 1 冷媒移送管 5 に入った後、分岐用容器 9 の各分岐室 9 a , 9 b を経て各分岐管部 5 a , 5 b に到る。そして、蒸発器 2 に移送された冷媒液は、半導体装置 1 にて発生した熱を奪い冷媒蒸気となる。すなわち、冷媒液の蒸発潜熱により、半導体装置 1 が冷却される。

10

【0018】

この蒸発器 2 にて発生した冷媒蒸気は第 2 冷媒移送管 6 を介して凝縮器 4 に導かれ、ここで放熱用ファン装置 3 からの送風により放熱が行われ、冷媒蒸気は冷媒液となり（凝縮され）、再び、冷媒ポンプ 7 A , 7 B により、第 1 冷媒移送管 5 を介して蒸発器 2 に移送されて、冷却サイクルが続行されることになる。

【0019】

ところで、一方の冷媒ポンプ 7 A（または 7 B）に故障が生じた場合、他方の冷媒ポンプ 7 B（または 7 A）だけで冷媒液の蒸発器 2 への移送が行われ、冷却サイクルが続行される。したがって、高い信頼性でもって半導体装置 1 の冷却を行うことができる。

20

【0020】

なお、運転方法として、一方の冷媒ポンプ 7 A（または 7 B）だけを使用し、当該一方の冷媒ポンプ 7 A（または 7 B）が故障した場合に、他方の冷媒ポンプ 7 B（または 7 A）を使用するようにしてもよく、さらに両冷媒ポンプ 7 A , 7 B を所定の時間間隔でもって交互に使用するようにしてもよく、この場合も、当然、現在、使用している冷媒ポンプ 7 が故障した場合には、停止している冷媒ポンプ 7 が作動されて冷却が続行される。勿論、これらの運転は、制御器 11 により行われる。

30

【0021】

このように、冷媒液を凝縮器 4 から蒸発器 2 に移送する第 1 冷媒移送管 5 の途中に、2 つの分岐管部 5 a , 5 b を設けるとともに、これら各分岐管部 5 a , 5 b に冷媒ポンプ 7（7 A , 7 B）をそれぞれ設けたので、一方の冷媒ポンプ 7 が故障した場合でも、他方の冷媒ポンプ 7 にて、冷媒液を蒸発器 2 に移送して半導体装置 1 の冷却をそのまま続けることができる。すなわち、半導体装置 1 を確実に冷却することができるので、この冷却装置を、大型コンピュータシステムのサーバなどに用いた場合には、システム停止を防止することができる。

【0022】

また、第 1 冷媒移送管 5 における両分岐管部 5 a , 5 b への分岐箇所、仕切板 8 を有する分岐用容器 9 を設けたので、冷媒液を両分岐管部 5 a , 5 b に均等に振り分けることができる。したがって、例えば 2 台の冷媒ポンプ 7 を交互に使用した場合でも、冷却能力を一定に維持することができる。

40

【0023】

ところで、上記実施の形態においては、第 1 冷媒移送管 5 の分岐箇所に分岐用容器 9 を設けたが、この分岐用容器 9 を設けずに、直接、第 1 冷媒移送管 5 から分岐配管部 5 a , 5 b を分岐させるとともに、これら各分岐配管部 5 a , 5 b に冷媒ポンプ 7（7 A , 7 B）を設けるようにしてもよい。

【0024】

すなわち、図 2 に示すように、各冷媒ポンプ 7 A , 7 B のポンプ本体 7 a , 7 a 同士を並

50

べて配置する（例えば、一つの容器に収納させてもよい）とともに、これら各ポンプ本体 7 a , 7 a をそれぞれ分岐管部 5 a , 5 b の途中に配置するようにしてもよい。

【 0 0 2 5 】

また、上記実施の形態においては、冷媒の蒸発・凝縮などの潜熱を利用して熱の授受を行う場合について説明したが、冷媒として水を用いた場合、その顕熱を利用して熱の授受が行われる。

【 0 0 2 6 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明の冷却装置の構成によると、冷媒を放熱器から吸熱器に移送する第 1 冷媒移送管の途中に、2つの分岐管部を設けるとともに、これら各分岐管部に冷媒ポンプをそれぞれ設けたので、一方の冷媒ポンプが故障した場合でも、他方の冷媒ポンプにて、冷媒を吸熱器に移送して発熱体の冷却をそのまま続けることができる。すなわち、発熱体を確実に冷却することができるので、この冷却装置を、例えば大型コンピュータシステムのサーバに設けられた半導体装置の冷却に用いた場合には、システム停止を防止することができる。

10

【 0 0 2 7 】

また、第 1 冷媒移送管における両分岐管部への分岐箇所、仕切部材を有する分岐用容器を設けたので、冷媒を両分岐管部に均等に振り分けることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る冷却装置の概略構成を示す図である。

20

【 図 2 】 本発明の他の実施の形態に係る冷却装置の概略構成を示す図である。

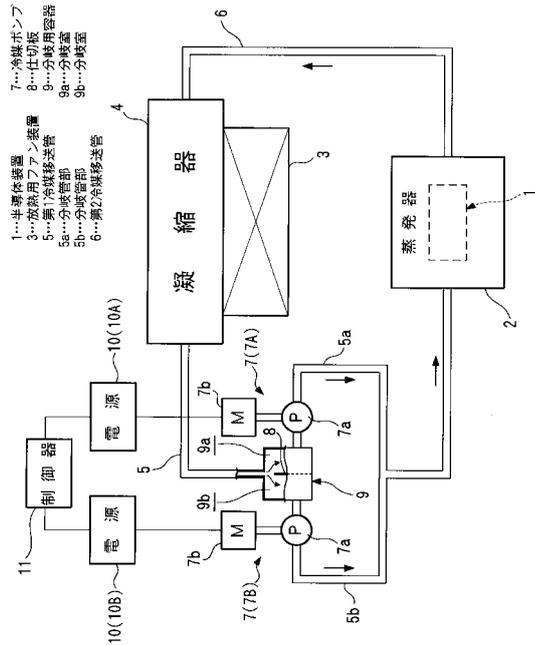
【 図 3 】 従来例に係る冷却装置の概略構成を示す図である。

【 符号の説明 】

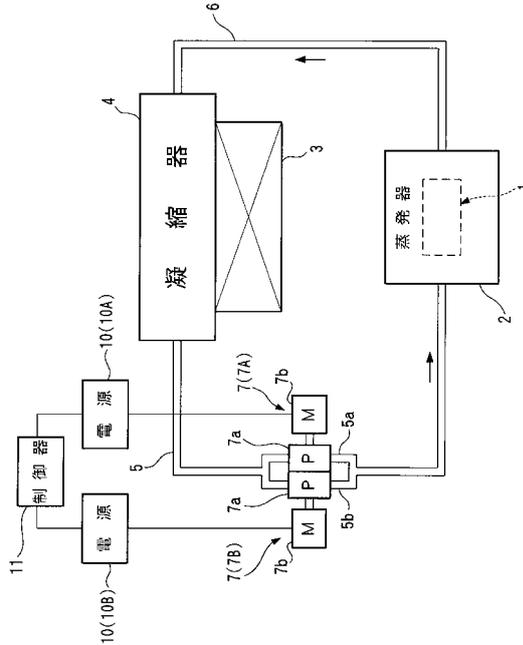
- 1 半導体装置
- 2 蒸発器
- 3 放熱用ファン装置
- 4 凝縮器
- 5 第 1 冷媒移送管
- 5 a 分岐管部
- 5 b 分岐管部
- 6 第 2 冷媒移送管
- 7 冷媒ポンプ
- 7 a ポンプ本体
- 7 b 電動機
- 8 仕切板
- 9 分岐用容器
- 9 a 分岐室
- 9 b 分岐室

30

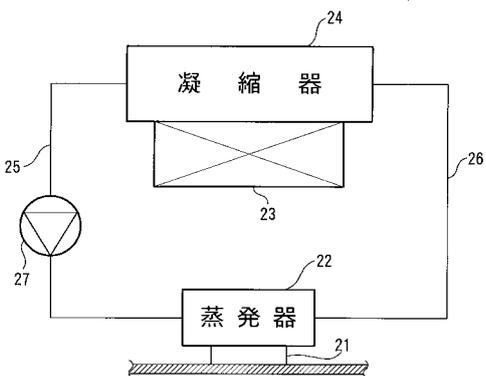
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 芦谷 博正

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA14 DD03 FA02 FA04 KA05

5E322 DA01 DB01 DB06 FA01

5F036 AA01 BA06 BB43 BF03