

(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2006-11638

(P2006-11638A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 1/20 (2006.01)	G06F 1/00 360C	5E322
F28D 15/02 (2006.01)	F28D 15/02 L	5F036
H05K 7/20 (2006.01)	F28D 15/02 101L	
H01L 23/427 (2006.01)	F28D 15/02 102B	
H01L 23/36 (2006.01)	F28D 15/02 103B	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-185204 (P2004-185204)
 (22) 出願日 平成16年6月23日 (2004. 6. 23)

(71) 出願人 500121540
 伊東 繁
 熊本県熊本市大江二丁目1-10 大江住宅4-11
 (72) 発明者 伊東 繁
 熊本県熊本市大江2丁目1番10号大江住宅4-11
 (72) 発明者 鳥居 修一
 熊本県熊本市東町4丁目8番3-503号
 (72) 発明者 峠 睦
 熊本県熊本市下硯川町2142-164
 (72) 発明者 外本 和幸
 熊本県熊本市帯山5丁目9番11号
 Fターム(参考) 5E322 AA07 DB06 DB08 FA01
 5F036 AA01 BB21 BB60

(54) 【発明の名称】 コンピューター等の電子機器からの放熱機器及びそのシステム

(57) 【要約】

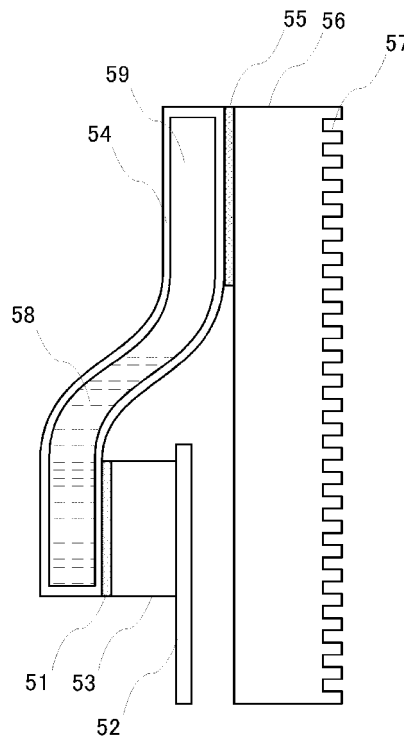
【課題】

本発明の課題は、コンピューターの高速度・高性能に伴う冷却性能の向上、小型化・軽量化、電気機器類のファンによる騒音を解決する。

【解決手段】

ナノダイヤ等のナノ材料を含有した作動流体によるヒートパイプ内で熱の沸騰を向上させる機能を有する熱移動システムの構築、熱放散部材のエッチング加工による放熱面積の拡大、熱放散部表面におけるナノダイヤ等のナノ材料のコーティングによる熱放散効率の増加、熱放散部裏面に作ったマイクロメートルサイズの幅の溝でのナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体の自然対流による冷却システム、サーマルグリスにナノダイヤ等のナノ材料を添加することによる接触熱抵抗の軽減などによる総合的対策を実施することによる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ナノダイヤ等のナノマテリアルを含有する液体からなる作動流体を用いることで、ヒートパイプ内で熱の沸騰性を向上させる機能を有するヒートパイプ及びそれを用いた熱移動システム。

【請求項 2】

筐体面積を拡大させるために筐体表面にエッチング加工を行う方法及びそのような加工を施した筐体。

【請求項 3】

熱放散部表面にナノダイヤ等のナノマテリアルをコーティングし、熱放散効率を増加させる加工システム及びそのような加工を施した放熱部。

10

【請求項 4】

筐体裏面にマイクロメートルサイズの幅を持つ溝を無数に作り、この内部をナノダイヤ等のナノマテリアルが含まれた流体が自然対流によって熱輸送される熱移動システム。

【請求項 5】

サーマルグリスにナノマテリアルを添加し、機器同士の接触熱抵抗を軽減させ、発熱部から放熱部への熱移動の向上を図る方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明はコンピューター等の電子機器から発生する熱を放散するための放熱機器及びそのシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来技術では、マイクロヒートポンプやペーパーチャンバー等の高性能の冷却モジュールを使用して高効率フィンへ熱を伝え、さらにこれをファンで冷却する技術がある。フィンのサイズ、形状には、使用目的、使用状況によって、様々なものが提案されている。これらは、総て伝熱面積を拡大することで、熱放散を図ることを目的としたフィン形状となっている。

【特許文献 1】特開 2004 - 172585 号公報

30

【0003】

近年はコンピューターの中でも特にノートパソコンの筐体は、軽量化や熱放散性の向上のために、プラスチックか、熱伝導の良いマグネシウム合金が使用されはじめている。

【0004】

半導体チップの裏面にマイクロオーダーの溝を切り、そこへ外部ポンプを使って冷媒を流し、外部熱交換器を使用して、半導体冷却で問題となる冷却部の接触熱抵抗を大幅に軽減できる冷却方法が提案されている。

【非特許文献 1】河野浩一郎, 関村雅之, 水上浩, 岩崎秀夫, 石塚勝 "マイクロチャンネル熱交換技術の開発", 日本機械学会論文集 (2000年)

【0005】

40

また、高速演算子から発生する熱をグリコール系水溶液で吸収し、暖められた水溶液をポンプによってコンピューター内で循環する間に自然冷却する方法も提案されている。

【特許文献 2】特開 2002 - 163041 号公報

【0006】

また、接触界面の熱抵抗を下げるためには、シリコン系熱伝導シートやサーマルグリスが使用されている。

【特許文献 3】特開 2002 - 280774 号公報

【0007】

熱伝導性を高めることを目的として主に用いられるナノダイヤに関しては、すでに製造法が確立されており、ロシア及び中国にて生産中である。本発明は、これの利用法に関する

50

ものである。

【0008】

ヒートパイプによる放熱性能の向上技術には、良伝熱性の金属粉末とバインダーとを混同してプレス成形、加熱焼結を行った多孔質の金属焼結体を用い、沸騰および液吸い上げ性の高い受熱部と、液吸い上げあるいは液戻り性能ならびに熱輸送量が大きい放熱部をもつヒートパイプとその製造法に関する研究がある。

【特許文献4】特開2002-318085号公報

【0009】

放熱部表面への加工による熱放散面積の拡大技術には、ドライエッチングやアルカリエッチング等により半導体裏面の放熱面積を拡大する技術がある。

10

【特許文献5】特開平8-249715号公報

【0010】

放熱部の熱放散効率を増加させる技術には、半導体素子の熱膨張率に近似した材料でできた部材と、熱伝導及び熱放散特性に優れた材料でできた部材を備え、密に直接結合されたヒートシンクに関する技術がある。

【特許文献6】特開平8-186204号公報

【0011】

対流を利用した熱輸送冷却システム技術には、受放熱部分分離型の蛇行ループ型細管ヒートパイプと、作動液として二相凝縮性熱媒流体を利用し、完全シールドポンプによる強制循環を行う技術がある。

20

【特許文献7】特開平8-49991号公報

【0012】

接触熱抵抗の軽減による放熱技術には、流動性、充填性、クッション性に優れた放熱フィルムを用いた技術がある。

【特許文献8】特開2002-371192号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、コンピューターの高速化・高性能化に伴う熱の発生の問題、すなわち、冷却性能の向上への要請、ノート型コンピューターに対する小型化・軽量化への要請、冷却システムに用いられるファンによる騒音の防止への要請といったコンピューターの高性能化・軽量化にかかわる問題点を解決しようとするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

この問題を解決するために、以下のような総合的手段を講じる。1. ナノダイヤモンド等のナノ材料を含有した流体を作動流体として、ヒートパイプ内で熱の沸騰を向上させる機能を有する熱移動システムを用いる。2. 熱放散部材及び筐体に微細なエッチング加工を施して、放熱面積を拡大することを行う。3. 熱放散部表面にナノダイヤモンド等のナノ材料をコーティングし、熱放散効率を増加させる。4. 筐体にマイクロメートルサイズの幅の溝を多数作り、この内部をナノダイヤモンド等のナノ材料を含有した流体が自然対流によって熱輸送される冷却システムを用いる。5. サーマルグリスにナノダイヤモンド等のナノ材料を添加し、機器同士の接触熱抵抗を軽減させ、発熱部から放熱部への熱移動の向上を図る。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明は、コンピューターに関して、主にナノダイヤモンド等のナノ材料を利用して、放熱に関する多くの革新的方策を講じ、その性能を従来よりも大幅に改善することを可能にする。特に従来、多く用いられていたファンを不要にすることは、騒音対策や軽量化にも有利であることは言うまでもない。またこの技術はコンピューターにとどまらず、ファンによる騒音や放熱が問題になっているあらゆる機器・システムに応用可能性である。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施例を以下に示す。

【実施例】

【0017】

図1に、ナノダイヤ等のナノ材料を混合した液体を作動流体とし、ヒートパイプ内で熱の輸送現象を向上させる機能を有する新しい熱移動システムの構造を断面図で示す。両端を11に示すように密閉した、12に示すパイプの内部に、13に示すウィックによって毛細管現象を発生させ、12のパイプの内部に封入したナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体の移動を促す。ナノダイヤ等のナノ材料は液体中に沈殿せず、均一に浮遊させることができるのが特徴であり、従来に比べて、少なくとも熱容量分だけはその性能を改善できる。このとき、ナノダイヤ等のナノ材料含有量が増加するにつれその熱輸送量は向上するが、除熱能力とナノダイヤ等のナノ材料投入量に伴うコストとの比較で最適値が決定される。

10

【0018】

また、筐体における熱放散面積を拡大させる目的で、図2に示すように21の筐体の表面に22のようにエッチングにより溝加工を行って放熱部させる方法を講じる。一例として、エッチングされた部分の幅が0.05mm、深さが0.2mm、0.1mmの間隔で溝を設けると、放熱量が溝なし伝熱面の場合に比べて5.0倍程度向上する。

【0019】

さらに、図3のように、31に示す放熱部材料の表面に、32に示すようにナノダイヤ等のナノ材料をコーティングし、熱放散効率を増加させる。このコーティング層により、大幅な熱放散効率の改善が得られる。

20

【0020】

図4は、41に示す筐体裏面に42に示す数百マイクロメートルサイズの幅の溝を多数作り、この内部を43の重力によって、ナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体が44のように自然対流し、45の発熱部であたためられたナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体は46のように流れ、冷却された後47に示すように流れることで循環する、このように熱輸送を行う熱移動システムである。これによってファンを用いずに高速演算子の冷却が可能になる。このナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体を利用したマイクロチャンネルによって、自然対流が起こることが確認された。このことによって、外部ポンプなしで作動媒体が流動し、その間に作動媒体が自然冷却される。

30

【0021】

図5は、サーマルグリスにナノダイヤ等のナノ材料を添加し、機器同士の接触熱抵抗を軽減させるとともに発熱部から放熱部への熱移動の向上を図る部分を示している。51に示すナノダイヤ等のナノ材料を添加したサーマルグリスは、52に示すマザーボード類上に設置された53に示すCPU等の発熱部分と、54に示すパイプとの間の接触熱抵抗を軽減させる。同様に55に示すナノダイヤ等のナノ材料を添加したサーマルグリスは、54のパイプと56に示す筐体との間の折衝熱抵抗を軽減させる。56の筐体は、57に示すように図2で述べたマイクロメートルサイズの幅の溝を作り、熱放散面積を拡大させることで、熱放散効率が増加する。また、54に示すパイプは、前述の図1に示した構造によって内部に58に示すナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体の、59に示すその気体との相変換によって、熱輸送効率を向上させる。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】ナノダイヤ等のナノ材料を含有する沸点の低い液体からなる作動流体を用いることで、ヒートパイプ内で熱の沸騰性を向上させる機能を有するヒートパイプの内部構造を説明する模式図。

【図2】請求項2に示す、筐体面積を拡大させるためにエッチング加工を施した筐体部表面。

50

【図3】請求項3に示す、熱放散部表面にナノダイヤ等のナノ材料をコーティングし、熱放散効率を増加させる加工を施した放熱部。

【図4】請求項4に示す、筐体部裏面に施されたマイクロ溝の内部におけるナノダイヤ等のナノ材料が含まれた流体の自然対流による熱輸送冷却システムの模式図。

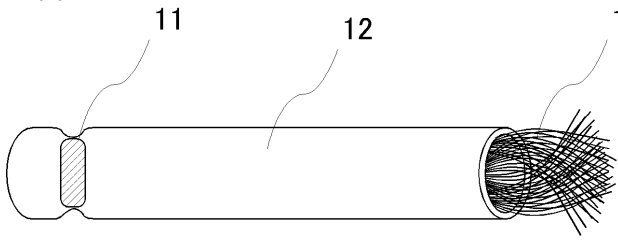
【図5】請求項5に示す、サーマルグリスにナノ材料を添加し、機器同士の接触熱抵抗を軽減させ、発熱部から放熱部への熱移動の向上を図るシステム。

【符号の説明】

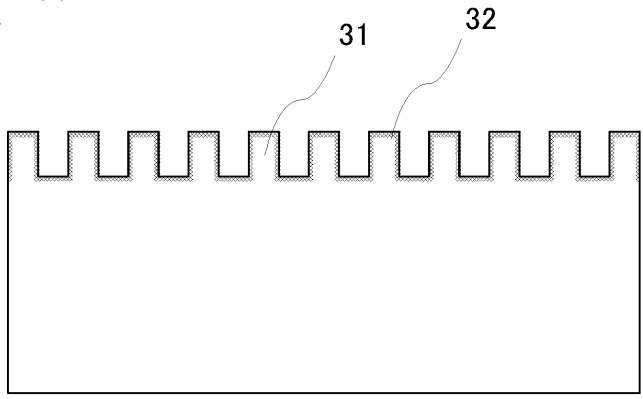
【0023】

- | | | |
|-----|----------------------------------|----|
| 1 1 | 密封箇所 | |
| 1 2 | パイプ | 10 |
| 1 3 | パイプ内部を通るウィック | |
| 2 1 | 筐体などの放熱部 | |
| 2 2 | エッチング加工によるマイクロメートルサイズの幅の溝 | |
| 3 1 | 放熱部 | |
| 3 2 | ナノ材料によるコーティング層 | |
| 4 1 | 筐体裏面 | |
| 4 2 | マイクロメートルサイズの幅の溝 | |
| 4 3 | 重力方向 | |
| 4 4 | ナノダイヤ等のナノ材料を含んだ流体の自然対流による流動 | |
| 4 5 | 発熱部 | 20 |
| 4 6 | あたためられたナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体の流れ | |
| 4 7 | 冷却されたナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体の流れ | |
| 5 1 | ナノ材料等のナノ材料を添加したサーマルグリスの層 | |
| 5 2 | CPUが設置され、筐体と接するマザーボードまたはそれに類する物 | |
| 5 3 | CPUなどの発熱部分 | |
| 5 4 | パイプ | |
| 5 5 | ナノ材料等のナノ材料を添加したサーマルグリスの層 | |
| 5 6 | 筐体 | |
| 5 7 | エッチング加工により筐体に施されたマイクロメートルサイズの幅の溝 | |
| 5 8 | ナノダイヤ等のナノ材料を含有する流体 | 30 |
| 5 9 | ナノダイヤ等のナノ材料を含有する沸点の低い液体が揮発した気体部分 | |

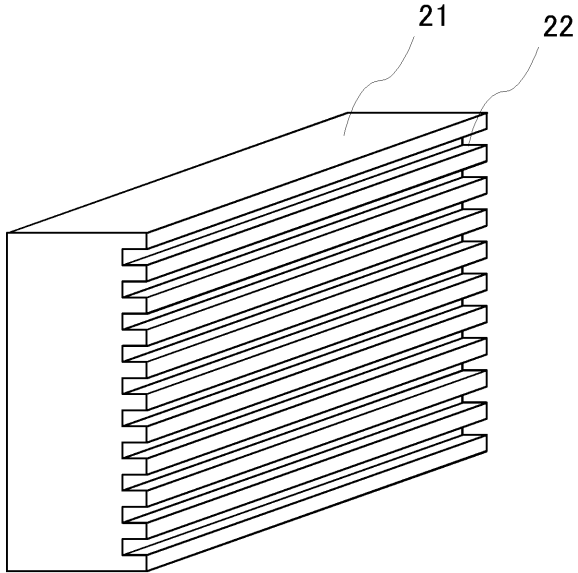
【 図 1 】



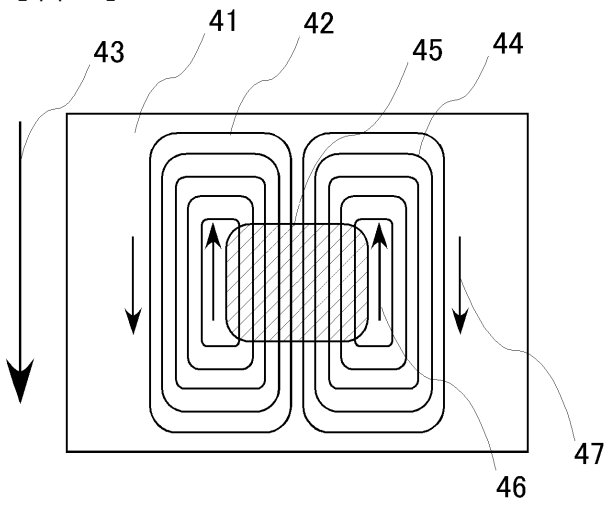
【 図 3 】



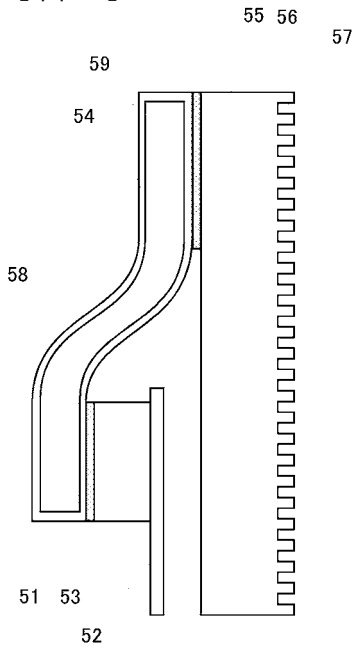
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【手続補正書】

【提出日】平成17年3月30日(2005.3.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ナノダイヤ等のナノマテリアルを含有する液体からなる作動流体を用いることで、ヒートパイプ内で熱の沸騰性を向上させる機能を有するヒートパイプ及びそれを用いた熱移動システム。

【請求項2】

筐体面積を拡大させるために筐体表面にエッチング加工を行う方法及びそのような加工を施した筐体。

【請求項3】

熱放散部表面にナノダイヤ等のナノマテリアルをコーティングし、熱放散効率を増加させる加工システム及びそのような加工を施した放熱部。

【請求項4】

筐体裏面にマイクロメートルサイズの幅を持つ溝を無数に作り、この内部をナノダイヤ等のナノマテリアルが含まれた流体が自然対流によって熱輸送される熱移動システム。

【請求項5】

サーマルグリスにナノマテリアルを添加し、機器同士の接触熱抵抗を軽減させ、発熱部から放熱部への熱移動の向上を図る方法。

【請求項6】

断面外周の平坦部分が断面総外周の5～50%となる平坦面を有する熱媒体用パイプを用い、放熱板との接触面積の拡大を特徴とする放熱板からの放熱方法。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 2 8 D	15/02	1 0 4 A
H 0 5 K	7/20	W
H 0 1 L	23/46	B
H 0 1 L	23/36	D