

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4357569号
(P4357569)

(45) 発行日 平成21年11月4日(2009.11.4)

(24) 登録日 平成21年8月14日(2009.8.14)

(51) Int. Cl.		F I			
G06F	1/20	(2006.01)	G06F	1/00	360C
H01L	23/427	(2006.01)	G06F	1/00	360B
			H01L	23/46	B

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-20945 (P2008-20945)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成20年1月31日(2008.1.31)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-181421 (P2009-181421A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年8月13日(2009.8.13)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成21年3月2日(2009.3.2)		弁理士 鈴江 武彦
早期審査対象出願		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筐体と、

上記筐体内に搭載された発熱部品と、

上記発熱部品に熱接続されたヒートパイプと、

上記筐体に収容されるとともに、上記ヒートパイプに貫通されたヒートシンクと、を具備し、

上記ヒートシンクは、第1のフィン構造体と、第2のフィン構造体とを有し、

上記第1のフィン構造体は、互いの間に隙間を空けて並べられた複数のフィンを有し、この複数のフィンには、上記ヒートパイプが挿通される貫通孔と、この貫通孔の縁部から上記ヒートパイプの周面に沿うように起立するとともに上記ヒートパイプにかしめ固定されるかしめ代部とがそれぞれ設けられており、

上記第2のフィン構造体は、上記第1のフィン構造体のフィンとフィンとの間の隙間に合うように並べられた複数のフィンを有するとともに、この複数のフィンを上記第1のフィン構造体のフィンとフィンとの間にそれぞれ差し入れるようにして上記第1のフィン構造体に組み合わされており、この第2のフィン構造体の複数のフィンは、上記ヒートパイプを避けるように切り欠かれた切欠き部を備え、この切欠き部は、上記第1のフィン構造体のかしめ代部の外形よりも大きく切り欠かれており、上記第2のフィン構造体の複数のフィンは、上記第1のフィン構造体のかしめ代部に重なる位置において上記第1のフィン構造体のなかで上記ヒートパイプにかかる領域まで入り込んでいることを特徴とする電子

10

20

機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子機器において、

上記発熱部品と同じく上記筐体内に搭載された第 2 の発熱部品と、

上記第 2 の発熱部品に熱接続されるとともに、上記ヒートパイプと同じく上記ヒートシンクを貫通した第 2 のヒートパイプと、を備え、

上記第 2 のフィン構造体の複数のフィンには、上記第 2 のヒートパイプが挿通される貫通孔と、この貫通孔の縁部から上記第 2 のヒートパイプの周面に沿うように起立するとともに上記第 2 のヒートパイプにかしめ固定されるかしめ代部とがそれぞれ設けられていることを特徴とする電子機器。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子機器において、

上記第 1 のフィン構造体の複数のフィンは、上記第 2 のヒートパイプを避けるように切り欠かれた切欠き部を備えるとともに、第 2 のフィン構造体のなかで上記第 2 のヒートパイプにかかる領域まで入り込んでいることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電子機器において、

上記第 1 のフィン構造体のフィンのかしめ代部と上記第 2 のフィン構造体のフィンの切欠き部との間、および上記第 2 のフィン構造体のフィンのかしめ代部と上記第 1 のフィン構造体のフィンの切欠き部との間にはそれぞれ遊びが存在し、上記第 1 のフィン構造体は、上記第 2 のフィン構造体に対して変位可能であることを特徴とする電子機器。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電子機器において、

上記第 2 のフィン構造体のフィンが並んでいるピッチは、上記第 1 のフィン構造体のフィンが並んでいるピッチと同じであることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の電子機器において、

上記第 1 のフィン構造体および上記第 2 のフィン構造体のなかで、上記第 1 の発熱部品および上記第 2 の発熱部品のうち発熱量が小さい方に熱接続されている一方のフィン構造体は、他方のフィン構造体に比べて大きなピッチでフィンが並んでいることを特徴とする電子機器。

30

【請求項 7】

請求項 1 に記載の電子機器において、

上記ヒートパイプと共に上記発熱部品に熱接続された第 2 のヒートパイプを備え、

上記第 2 のフィン構造体の複数のフィンには、上記第 2 のヒートパイプが挿通される貫通孔と、この貫通孔の縁部から上記第 2 のヒートパイプの周面に沿うように起立するとともに上記第 2 のヒートパイプにかしめ固定されるかしめ代部とがそれぞれ設けられていることを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の電子機器において、

上記第 1 のフィン構造体は、上記ヒートパイプの一方の端部に取り付けられており、

上記第 2 のフィン構造体は、上記ヒートパイプの他方の端部に取り付けられており、

上記第 1 のフィン構造体と上記第 2 のフィン構造体とが互いに向かい合うように上記ヒートパイプを折り曲げることで上記第 1 のフィン構造体と上記第 2 のフィン構造体とが互いに組み合わされていることを特徴とする電子機器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートシンクを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

ポータブルコンピュータのような電子機器は、筐体内に搭載された発熱部品を冷却するための冷却構造を備える。このような冷却構造としては、冷却ファン、ヒートパイプ、およびヒートシンクを備えた R H E (Remote Heat Exchanger) タイプの冷却構造がある。

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 には、並設された複数のヒートシンクを備えたヒートパイプ式サイリスタ冷却器が開示されている。この複数のヒートシンクは、ヒートパイプに挿着された多数のフィンでそれぞれ構成されている。この冷却器ではヒートパイプに若干の曲りやねじりがあっても良好に組み立てが行えるように、一方のヒートシンクのフィンと他方のヒートシンクのフィンとは、その取付け位置が交互になるように互いにずらされている。

10

【特許文献 1】特開平 8 - 3 7 2 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、ポータブルコンピュータのような電子機器の冷却構造は、冷却性能の向上や小型化の観点から実装密度を向上させることが望まれている。そのような中、本発明者は、ヒートシンクのフィンを従来よりも狭ピッチで並べることで、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることを思い付いた。

【 0 0 0 5 】

しかしながら、ヒートパイプに貫通されるタイプのヒートシンクでは、各フィンにかしめ代部が設けられている。かしめ代部は、フィンをヒートパイプにかしめ固定するために必要な部分であり、ヒートパイプが挿通される貫通孔の縁部からヒートパイプの周面に沿うように起立している。そのため、互いに隣り合うフィンとフィンとの間にかしめ代部が存在し、フィンのピッチを狭くするのに限界があることを本発明者は見出した。すなわち上記タイプのヒートシンクは、実装密度の向上を図ることが困難であるといえる。

20

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一つの形態に係る電子機器は、筐体と、上記筐体内に搭載された発熱部品と、上記発熱部品に熱接続されたヒートパイプと、上記筐体に収容されるとともに、上記ヒートパイプに貫通されたヒートシンクとを具備する。上記ヒートシンクは、第 1 のフィン構造体と、第 2 のフィン構造体とを有する。上記第 1 のフィン構造体は、互いの間に隙間を空けて並べられた複数のフィンを有し、この複数のフィンには、上記ヒートパイプが挿通される貫通孔と、この貫通孔の縁部から上記ヒートパイプの周面に沿うように起立するとともに上記ヒートパイプにかしめ固定されるかしめ代部とがそれぞれ設けられている。上記第 2 のフィン構造体は、上記第 1 のフィン構造体のフィンとフィンとの間の隙間に合うように並べられた複数のフィンを有するとともに、この複数のフィンを上記第 1 のフィン構造体のフィンとフィンとの間にそれぞれ差し入れるようにして上記第 1 のフィン構造体

に組み合わされている。この第 2 のフィン構造体の複数のフィンは、上記ヒートパイプを避けるように切り欠かれた切欠き部を備え、この切欠き部は、上記第 1 のフィン構造体のかしめ代部の外形よりも大きく切り欠かれており、上記第 2 のフィン構造体の複数のフィンは、上記第 1 のフィン構造体のかしめ代部に重なる位置において上記第 1 のフィン構造体のなかで上記ヒートパイプにかかる領域まで入り込んでいる。

30

40

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

50

以下に本発明の実施の形態を、ポータブルコンピュータに適用した図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

図1ないし図11は、本発明の第1の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1を開示している。図1に示すように、ポータブルコンピュータ1は、電子機器本体である本体ユニット2と、表示ユニット3とを備えている。

【0010】

本体ユニット2は、箱状に形成された筐体4を有する。筐体4は、上壁4a、周壁4b、および下壁4cを有する。上壁4aは、キーボード5を支持している。周壁4bには、例えば複数の通風孔6が設けられている。

10

【0011】

図1に示すように、表示ユニット3は、ディスプレイハウジング8と、このディスプレイハウジング8に収容された表示装置9とを備えている。表示装置9は、表示画面9aを有する。表示画面9aは、ディスプレイハウジング8の前面の開口部8aを通じてディスプレイハウジング8の外部に露出している。

【0012】

表示ユニット3は、例えば一对のヒンジ部10a, 10bを介して、筐体4の後端部に支持されている。表示ユニット3は、筐体4の上壁4aを上方から覆うように倒される閉じ位置と、上壁4aに対して立て起こされる開き位置との間で回転可能である。

【0013】

図2に示すように、筐体4内には、回路基板12が収容されている。この回路基板12には、第1および第2の発熱部品13, 14が実装されている。この第1および第2の発熱部品13, 14は、それぞれ本発明でいう筐体内に搭載された発熱部品の一例である。

20

【0014】

第1および第2の発熱部品13, 14は、それぞれ使用時に熱を発する電子部品であり、例えばCPU、グラフィックチップ、ノースブリッジ(登録商標)、またはメモリなどが具体例として挙げられる。ただし本発明でいう発熱部品は、上記の例に限らず、放熱が望まれる種々の部品が該当する。本実施形態においては、第1および第2の発熱部品13, 14は、例えば回路基板12の同じ面12aに実装されている。

【0015】

図2に示すように、筐体4内には、発熱部品13, 14を冷却する冷却構造16が設けられている。この冷却構造16は、例えば冷却ファン21、第1および第2のヒートパイプ22, 23、ヒートシンク24、並びに第1および第2の受熱部材25, 26を備える。

30

【0016】

冷却ファン21は、筐体4内に収容されているとともに、ファンケース31と、このファンケース31内で回転駆動されるファンブレード32とを備える。冷却ファン21は、筐体4内に開口する吸気口31aと、筐体4の通風孔6に対向する排気口(図示しない)とを有する。冷却ファン21は、筐体4内の空気を吸気口31aから吸い込むとともに、その吸い込んだ空気を排気口から吐出する。

40

【0017】

図2に示すように、第1のヒートパイプ22は、筐体4内を延びているとともに、受熱部22aと、放熱部22bとを有する。第1のヒートパイプ22の受熱部22aには、第1の受熱部材25が取り付けられている。第1の受熱部材25は、例えば受熱ブロックまたは受熱板である。第1の受熱部材25は、第1の発熱部品13に対向するとともに、例えば伝熱グリスのような熱接続部材を間に挟んで第1の発熱部品13に接している。第1のヒートパイプ22の受熱部22aは、第1の受熱部材25を介して第1の発熱部品13に熱接続されている。

【0018】

図2に示すように、第2のヒートパイプ23は、筐体4内を延びているとともに、受熱

50

部 2 3 a と、放熱部 2 3 b とを有する。第 2 のヒートパイプ 2 3 の受熱部 2 3 a には、第 2 の受熱部材 2 6 が取り付けられている。第 2 の受熱部材 2 6 は、例えば受熱ブロックまたは受熱板である。第 2 の受熱部材 2 6 は、第 2 の発熱部品 1 4 に対向するとともに、例えば伝熱グリスのような熱接続部材を間に挟んで第 2 の発熱部品 1 4 に接している。第 2 のヒートパイプ 2 3 の受熱部 2 3 a は、第 2 の受熱部材 2 6 を介して第 2 の発熱部品 1 4 に熱接続されている。

【 0 0 1 9 】

第 1 および第 2 のヒートパイプ 2 2 , 2 3 は、コンテナと、このコンテナの内部に封入された作動流体とをそれぞれ有する。第 1 のヒートパイプ 2 2 は、第 1 の発熱部品 1 3 から熱を受け取り、この熱の多くをヒートシンク 2 4 まで移送する。第 2 のヒートパイプ 2 3 は、第 2 の発熱部品 1 4 から熱を受け取り、この熱の多くをヒートシンク 2 4 まで移送する。

10

【 0 0 2 0 】

なお図示しないが、ポータブルコンピュータ 1 には、第 1 の受熱部材 2 5 を第 1 の発熱部品 1 3 に向けて加圧する第 1 の加圧部材、および第 2 の受熱部材 2 6 を第 2 の発熱部品 1 4 に向けて加圧する第 2 の加圧部材が設けられている。第 1 および第 2 の加圧部材は、例えば回路基板 1 2 に取り付けられる板ばねである。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すように、ヒートシンク 2 4 は、筐体 4 内において通風孔 6 と冷却ファン 2 1 の排気口との間に收容されている。ヒートシンク 2 4 は、第 1 および第 2 のヒートパイプ 2 2 , 2 3 に貫通されている。図 4 に示すように、ヒートシンク 2 4 は、例えば互いに分離可能な第 1 および第 2 のフィン構造体 4 1 , 4 2 を有する。

20

【 0 0 2 2 】

図 4 に示すように、第 1 のフィン構造体 4 1 は、第 1 のヒートパイプ 2 2 の放熱部 2 2 b に取り付けられている。第 1 のフィン構造体 4 1 は、フィンユニットであり、互いの間に間隔 a 1 を空けて並べられた複数のフィン 5 1 を有する。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、第 1 のフィン構造体 4 1 を一부분解して示す。図 5 および図 6 に示すように、フィン構造体 4 1 を形成する各フィン 5 1 は、板状の本体部 5 2 と、この本体部 5 2 に設けられた貫通孔 5 3 と、この貫通孔 5 3 の周縁部から起立したかしめ代部 5 4 と、切欠き部 5 5 とを有する。

30

【 0 0 2 4 】

貫通孔 5 3 は、第 1 のヒートパイプ 2 2 が挿通される孔であり、例えば第 1 のヒートパイプ 2 2 の外形に沿う開口形状を有する。かしめ代部 5 4 は、貫通孔 5 3 の周縁部から第 1 のヒートパイプ 2 2 の周面に沿うように起立しており、例えば第 1 のヒートパイプ 2 2 の周面を取り囲む筒状に形成されている。

【 0 0 2 5 】

かしめ代部 5 4 は、第 1 のヒートパイプ 2 2 に対してフィン 5 1 を固定するための部分であり、第 1 のヒートパイプ 2 2 の周面にかしめ固定される。なお「かしめ固定」とは、外側から圧力をかけて部材を変形させて固定することをいう。

40

【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように、このようなフィン 5 1 を第 1 のヒートパイプ 2 2 に次々と取り付けることで、第 1 のフィン構造体 4 1 が形成されている。そのため、この第 1 のフィン構造体 4 1 では、フィン 5 1 とフィン 5 1 との間にかしめ代部 5 4 が存在する。

【 0 0 2 7 】

図 4 に示すように、フィン 5 1 とフィン 5 1 との間の間隔 a 1 は、特に限定されるものではないが、少なくともかしめ代部 5 4 の幅 b 1 よりも大きくなる。本実施形態に係る第 1 のフィン構造体 4 1 のフィン 5 1 の間隔 a 1 は、例えばかしめ代部 5 4 の幅 b 1 と同じに設定されている。

【 0 0 2 8 】

50

図4に示すように、第2のフィン構造体42は、第2のヒートパイプ23の放熱部23bに取り付けられている。第2のフィン構造体42は、フィンユニットであり、互いの間に間隔a2を空けて並べられた複数のフィン61を有する。第2のフィン構造体42を形成する各フィン61は、第1のフィン構造体41のフィン51と同様に、板状の本体部62と、この本体部62に設けられた貫通孔63と、この貫通孔63の周縁部から起立したかしめ代部64と、切欠き部65とを有する。

【0029】

図7に示すように、貫通孔63は、第2のヒートパイプ23が挿通される孔であり、例えば第2のヒートパイプ23の外形に沿う開口形状を有する。かしめ代部64は、貫通孔63の周縁部から第2のヒートパイプ23の周面に沿うように起立しており、第2のヒートパイプ23の周面を取り囲む筒状に形成されている。かしめ代部64は、第2のヒートパイプ23に対してフィン61を固定するための部分であり、第2のヒートパイプ23の周面にかしめ固定される。

10

【0030】

図4に示すように、このようなフィン61を第2のヒートパイプ23に次々と取り付けることで、第2のフィン構造体42が形成されている。そのため、この第2のフィン構造体42では、フィン61とフィン61との間にかしめ代部64が存在する。フィン61とフィン61との間の間隔a2は、特に限定されるものではないが、少なくともかしめ代部64の幅b2よりも大きくなる。本実施形態に係る第2のフィン構造体42のフィン61とフィン61との間の間隔a2は、例えばかしめ代部64の幅b2と同じに設定されている。

20

【0031】

ここで、第2のフィン構造体42のフィン61は、第1のフィン構造体41のフィン51とフィン51との間の隙間に合うように並べられている。なお「第2のフィン構造体のフィンが、第1のフィン構造体のフィンとフィンとの間の隙間に合うように並べられている」とは、第1および第2のフィン構造体を互いに組み合わせたときに、第2のフィン構造体のフィンが、第1のフィン構造体のフィンとフィンとの間に入り込むことをいう。

【0032】

具体的には、第1および第2のフィン構造体のフィンが互いに同じピッチで並べられている場合(図4参照)や、第1および第2のフィン構造体のフィンのピッチは互いに異なるものの、一方のフィン構造体のフィンのピッチが他方のフィン構造体のフィンのピッチの整数倍である場合(例えば図13参照)などがある。なお本発明はこれらの具体例に限定されるものではない。

30

【0033】

図4に示すように、本実施形態では、第1のフィン構造体41のフィン51が並んでいるピッチP1は、第2のフィン構造体42のフィン61が並んでいるピッチP2と同じである。なお第1のフィン構造体41のフィン51のピッチP1とは、フィン51とフィン51と間の間隔a1に、フィンの51の板厚t1を加えた間隔をいう。同様に、第2のフィン構造体42のフィン61のピッチP2とは、フィン61とフィン61と間の間隔a2に、フィン61の板厚t2を加えた間隔をいう。

40

【0034】

第2のフィン構造体42は、この第2のフィン構造体42のフィン61を第1のフィン構造体41のフィン51とフィン51との間にそれぞれ差し入れるようにして、第1のフィン構造体41に組み合わされている。

【0035】

これにより、図2および図3に示すように、第1のフィン構造体41のフィン51の間隔a1内に第2のフィン構造体42のフィン61が存在する。すなわち、図3中のようにフィン51とフィン61との間の間隔x, yを定義すると、この間隔x, yとフィン61の板厚t2の総和は、フィン51の間隔a1に等しくなる。

【0036】

50

ここで図7に示すように、第2のフィン構造体42のフィン61は、第1のヒートパイプ22に避けるように切り欠かれた切欠き部65を備える。同様に、第1のフィン構造体41のフィン51は、第2のヒートパイプ23に避けるように切り欠かれた切欠き部55を備える。

【0037】

これにより、図2および図8に示すように、第1および第2のフィン構造体41, 42は互いに奥深くまで組み合わせることができる。詳しくは、第2のフィン構造体42のフィン61は、第1のフィン構造体41のなかで第1のヒートパイプ22にかかる領域まで入り込んでいる。同様に、第1のフィン構造体41のフィン51は、第2のフィン構造体42のなかで第2のヒートパイプ23にかかる領域まで入り込んでいる。

10

【0038】

なお、「第2のフィン構造体のフィンが、第1のフィン構造体のなかで第1のヒートパイプにかかる領域まで入り込んでいる」とは、第2のフィン構造体のフィンの切欠き部によって切り欠かれた領域を第1のヒートパイプが通っていることをいう。換言すれば、第1および第2のフィン構造体を互いに組み合わせる方向に対して直交する方向B(図8参照)に沿って見たとき、第2のフィン構造体のフィンが第1のヒートパイプに重なることをいう。

【0039】

同様に、「第1のフィン構造体のフィンが、第2のフィン構造体のなかで第2のヒートパイプにかかる領域まで入り込んでいる」とは、第1のフィン構造体のフィンの切欠き部によって切り欠かれた領域を第2のヒートパイプが通っていることをいう。換言すれば、第1および第2のフィン構造体を互いに組み合わせる方向に対して直交する方向Bに沿って見たとき、第1のフィン構造体のフィンが第2のヒートパイプに重なることをいう。

20

【0040】

図8に示すように、第2のフィン構造体42の切欠き部65は、例えば第1のフィン構造体41のかしめ代部54の外形よりも大きく切り欠かれている。同様に、第1のフィン構造体41の切欠き部55は、例えば第2のフィン構造体42のかしめ代部64の外形よりも大きく切り欠かれている。

【0041】

これにより、図2に示すように、第2のフィン構造体42のフィン61は、第1のフィン構造体41においてかしめ代部54が存在する位置において差し込まれており、このかしめ代部54に重なっている。同様に、第1のフィン構造体41のフィン51は、第2のフィン構造体42においてかしめ代部64が存在する位置において差し込まれており、このかしめ代部64に重なっている。

30

【0042】

図8に示すように、第1のフィン構造体41のフィン51の切欠き部55は、第2のフィン構造体42のフィン61のかしめ代部64の外形よりも一回り大きく形成されている。すなわち、第1のフィン構造体41のフィン51の切欠き部55と、第2のフィン構造体42のフィン61のかしめ代部64との間には、遊びSが存在する。

【0043】

同様に、第2のフィン構造体42のフィン61の切欠き部65は、第1のフィン構造体41のフィン51のかしめ代部54の外形よりも一回り大きく形成されている。すなわち、第2のフィン構造体42のフィン61の切欠き部65と、第1のフィン構造体41のフィン51のかしめ代部54との間には、遊びSが存在する。これにより、第1のフィン構造体41は、第2のフィン構造体42に対して変位可能である。

40

【0044】

第2のフィン構造体42は、第1のヒートパイプ22に対して積極的には熱接続されていない。第1のフィン構造体41は、第2のヒートパイプ23に対して積極的には熱接続されていない。

【0045】

50

図9は、ヒートシンク24を側方(図2中、A方向)から見た図である。図8に示すように、ヒートシンク24は、このヒートシンク24の例えば上方への空気の漏れを防ぐ第1の蓋部71と、このヒートシンク24の例えば下方への空気の漏れを防ぐ第2の蓋部72とを有する。

【0046】

図10は、図9中に示されたヒートシンク24を第1および第2のフィン構造体41, 42に分解して示す。図10に示すように、第1のフィン構造体41のフィン51は、例えばその上端の全幅に、隣のフィン51に向けて折り曲げられた折曲部74が設けられている。このようなL字形に形成された複数のフィン51の折曲部74が協働することで、第1の蓋部71が形成されている。

10

【0047】

第2のフィン構造体42のフィン61は、例えばその下端の全幅に、隣のフィン61に向けて折り曲げられた折曲部74が設けられている。このようなL字形に形成された複数のフィン61の折曲部74が協働することで、第2の蓋部72が形成されている。

【0048】

次に、ポータブルコンピュータ1の作用について説明する。

ポータブルコンピュータ1を使用すると、第1および第2の発熱部品13, 14がそれぞれ発熱する。第1の発熱部品13の発する熱の多くは、第1のヒートパイプ22によって第1のフィン構造体41に伝えられる。第2の発熱部品14の発する熱の多くは、第2のヒートパイプ23によって第2のフィン構造体42に伝えられる。第1および第2のフィン構造体41, 42に伝えられた熱は、このフィン構造体41, 42が冷却ファン21によって強制冷却されることで放熱される。

20

【0049】

このような構成のポータブルコンピュータ1によれば、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。すなわち、フィン51とフィン51との間にかしめ代部54が存在するフィン構造体41に対して、上記フィン51とフィン51との間の隙間に合うように並べられたフィン61を有する別のフィン構造体42を用意し、このフィン構造体42のフィン61を上記フィン構造体41のフィン51とフィン51との間に差し入れるようにして二つのフィン構造体41, 42を組み合わせることで、かしめ代部54による制限を越えてフィンを狭ピッチで並べたヒートシンク24を得ることができる。これにより、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。

30

【0050】

特に、第2のフィン構造体42のフィン61が、第1のヒートパイプ22を避けるように切り欠かれた切欠き部65を備えて、このフィン61が第1のフィン構造体41のなかでヒートパイプ22にかかる領域まで入り込むことができると、第1のフィン構造体41のなかの隙間をより有効活用して第2のフィン構造体42のフィン61を配置することができる。これにより、冷却構造に関する実装密度の向上をさらに図ることができる。

【0051】

冷却構造の実装密度を向上させることができれば、例えば従前と同じ実装エリアを利用する場合には冷却性能を高めることができ、また、例えば従前と同じ冷却性能を確保するのであれば、その実装エリアを小さくすることができる。

40

【0052】

第2のフィン構造体42のフィン61の切欠き部65が、第1のフィン構造体41のかしめ代部54の外形よりも大きく切り欠かれていると、かしめ代部54が存在する領域に第2のフィン構造体42のフィン61を配置させることができる。つまり、かしめ代部54による制限を受けることなく、第2のフィン構造体42のフィン61を配置することができる。これにより、冷却構造の実装密度の向上にさらに図ることができる。

【0053】

第2のフィン構造体42の複数のフィン61に、第2のヒートパイプ23が挿通される貫通孔63と、この貫通孔63の周縁部から起立するかしめ代部64とがそれぞれ設けら

50

れていると、第2のヒートパイプ23を第2のフィン構造体42に取り付けることができる。これにより、二つのヒートパイプ22, 23に貫通されるヒートシンク24においても、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。

【0054】

第1のフィン構造体41の複数のフィン51が、第2のヒートパイプ23を避けるように切り欠かれた切欠き部55を備えて、このフィン51が第2のフィン構造体42のなかで第2のヒートパイプ23にかかる領域まで入り込むことができると、第2のフィン構造体42のなかの隙間をより有効活用して第1のフィン構造体41のフィン51を配置することができる。これにより、冷却構造に関する実装密度の向上をさらに図ることができる。

10

【0055】

第1のフィン構造体41のフィン51のかしめ代部54と第2のフィン構造体42のフィン61の切欠き部65との間、および第2のフィン構造体42のフィン61のかしめ代部64と第1のフィン構造体41のフィン51の切欠き部55との間にそれぞれ遊びSが存在すると、図11に示すように、第1のフィン構造体41が第2のフィン構造体42に対して傾斜することができる。

【0056】

これにより、第1および第2の発熱部品13, 14の一方または両方に傾斜を伴う部品公差が存在する場合に、第1および第2のヒートパイプ22, 23、並びに第1および第2のフィン構造体41, 42がその傾斜に追従することができる。すなわち、ヒートシンク24は、第1および第2の発熱部品13, 14の部品公差の吸収が可能である。これにより、第1および第2の発熱部品13, 14に対して片当たりなどによる大きな負荷が掛かりにくく、第1および第2の発熱部品13, 14の破損を抑制することができる。

20

【0057】

第2のフィン構造体42のフィン61が並んでいるピッチP2が、第1のフィン構造体41のフィン51が並んでいるピッチP1と同じであると、冷却構造の実装密度を最も高めることができる。

【0058】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1について、図12ないし図14を参照して説明する。なお上記第1の実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明を省略する。

30

【0059】

図12は、本実施形態に係るヒートシンク24を示す。図13は、図12中に示されたヒートシンク24を第1および第2のフィン構造体41, 42に分解して示す。第2のフィン構造体42のフィン61は、第1のフィン構造体41のフィン51とフィン51との間の隙間に合うように並べられている。なお、図13に示すように、本実施形態に係る第1および第2のフィン構造体41, 42は、フィンが並ぶピッチが互いに異なる。

【0060】

本実施形態では、第2の発熱部品14は、第1の発熱部品13に比べて発熱量が小さい。そして、第2のフィン構造体42のフィン61が並べられているピッチP2は、第1のフィン構造体41のフィン51が並べられているピッチP1に比べて大きい。換言すれば、第2のフィン構造体42は、第1のフィン構造体41に比べて、フィンが間引かれているといえる。

40

【0061】

第2のフィン構造体42のフィン61が並べられているピッチP2は、第1のフィン構造体41のフィン51が並べられているピッチP1に比べて例えば2倍である。これにより、図14に示すように、第1のフィン構造体41のフィン51とフィン51の間には第2のフィン構造体42のフィン61が存在しない箇所Dがある。

【0062】

50

ここで、第2のフィン構造体42は、第1のヒートパイプ22に対して熱接続されていない。第1のフィン構造体41は、第2のヒートパイプ23に対して熱接続されていない。上記説明した以外のポータブルコンピュータ1の構成は上記第1の実施形態と同じである。

【0063】

このような構成によっても、上記第1の実施形態と同様に、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。さらに本実施形態では、第1および第2のフィン構造体41、42のなかで、第1および第2の発熱部品13、14のうち発熱量が小さい方に熱接続されている一方のフィン構造体42が他方のフィン構造体41に比べて大きなピッチでフィンが並んでいる。

10

【0064】

発熱量が小さい方の発熱部品に熱接続されたフィン構造体のフィンを間引くことで、その発熱部品に必要な冷却性能を適度に確保するとともに、圧損が生じにくいヒートシンクを提供することができる。すなわち、冷却構造に関する実装密度の向上を図るとともに、圧損を抑制することを考慮したヒートシンクが提供される。

【0065】

なお、上記実施形態では第2の発熱部品14の発熱量が相対的に小さい場合を例示したが、これに変えて、第1の発熱部品13の方が第2の発熱部品14に比べて発熱量が小さく、第1のフィン構造体41が、第2のフィン構造体42に比べて大きなピッチでフィンが並んでいてもよい。

20

【0066】

(第3の実施形態)

本発明の第3の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1について、図15ないし図17を参照して説明する。なお上記第1の実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0067】

図15に示すように、本実施形態に係る冷却構造は、ヒートシンク24に取り付けられた一本のヒートパイプ22を備えている。図16に示すように、第1のフィン構造体41は、ヒートパイプ22の一方の端部81に取り付けられている。第2のフィン構造体42は、ヒートパイプ22の他方の端部82に取り付けられている。

30

【0068】

図17に示すように、上記ヒートパイプ22は、第1および第2のフィン構造体41、42が互いに向かい合うように180度折り曲げられ、第1および第2のフィン構造体41、42が重畳されて互いに組み合わされている。

【0069】

図15に示すように、ヒートパイプ22は、180度折り曲げられた部分が受熱部22aとなる。このヒートパイプ22の受熱部22aには、受熱部材25が取り付けられている。受熱部材25は、発熱部品13に対向するとともに、例えば伝熱グリスのような熱接続部材を間に挟んで発熱部品13に接している。ヒートパイプ22の受熱部22aは、受熱部材25を介して発熱部品13に熱接続されている。上記説明した以外のポータブルコンピュータ1の構成は上記第1の実施形態と同じである。

40

【0070】

このような構成によっても、上記第1の実施形態と同様に、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。さらに、第1のフィン構造体41がヒートパイプ22の一方の端部81に取り付けられ、第2のフィン構造体42がヒートパイプ22の他方の端部82に取り付けられるとともに、そのヒートパイプ22を折り曲げられ、第1および第2のフィン構造体41、42が互いに組み合わされていると、例えば第1および第2のフィン構造体41、42にそれぞれヒートパイプを取り付ける場合に比べて、ヒートパイプの数を減らすことができる。これにより、冷却構造に関する実装密度の向上を図るとともに、冷却構造に関するコストの低減を図ることができる。

50

【0071】

(第4の実施形態)

本発明の第4の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1について、図18を参照して説明する。なお上記第1の実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0072】

図18に示すように、回路基板12には、発熱部品13が実装されている。第1のヒートパイプ22の受熱部22aには、受熱部材25が取り付けられている。受熱部材25は、発熱部品13に対向するとともに、例えば伝熱グリスのような熱接続部材を間に挟んで発熱部品13に接している。第1のヒートパイプ22の受熱部22aは、受熱部材25を介して発熱部品13に熱接続されている。

10

【0073】

第2のヒートパイプ23の受熱部23aは、第1のヒートパイプ22と共に受熱部材25に取り付けられている。第2のヒートパイプ23の受熱部23aは、受熱部材25を介して発熱部品13に熱接続されている。上記説明した以外のポータブルコンピュータ1の構成は上記第1の実施形態と同じである。

【0074】

このような構成によっても、上記第1の実施形態と同様に、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。なお本実施形態では、第1のフィン構造体41は、第2のヒートパイプ23に積極的に熱接続されていてもよい。第2のフィン構造体42は、第1のヒートパイプ22に積極的に熱接続されていてもよい。

20

【0075】

(第5の実施形態)

本発明の第5の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1について、図19および図20を参照して説明する。なお上記第1の実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0076】

図20に示すように、筐体4内には、回路基板12が収容されている。この回路基板12には、第1の面12aと、この第1の面12aの裏側となる第2の面12bとを有する。第1の発熱部品13は、回路基板12の第1の面12aに実装されている。第2の発熱部品14は、回路基板12の第2の面12bに実装されている。すなわち第1および第2の発熱部品13, 14は、回路基板12の表裏に分かれて実装されている。上記説明した以外のポータブルコンピュータ1の構成は上記第1の実施形態と同じである。

30

【0077】

このような構成によっても、上記第1の実施形態と同様に、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。

【0078】

(第6の実施形態)

本発明の第6の実施形態に係る電子機器としてのポータブルコンピュータ1について、図21を参照して説明する。なお上記第1の実施形態の構成と同一または類似の機能を有する構成は、同一の符号を付してその説明を省略する。

40

【0079】

本実施形態に係る第2のフィン構造体42には、ヒートパイプが取り付けられていない。そのため第2のフィン構造体42のフィン61には、貫通孔63やかしめ代部64は設けられていない。また、第1のフィン構造体41のフィン51には、切欠き部55が設けられていない。

【0080】

第2のフィン構造体42は、例えば筐体4に固定されている。第2のフィン構造体42は、この第2のフィン構造体42のフィン61を第1のフィン構造体41のフィン51とフィン51との間にそれぞれ差し入れるようにして、上記第1のフィン構造体41に組み

50

合わされる。本実施形態に係る第2のフィン構造体42は、図示しない熱接続部材を介して第1のヒートパイプ22に積極的に熱接続されている。第2のフィン構造体42は、第1のヒートパイプ22の放熱を促進する。

【0081】

ヒートシンク24の第1および第2の蓋部71, 72は、例えばそれぞれヒートシンク24の全長に亘る板部材91, 92によって形成されている。なおヒートシンク24の全長とは、フィンが並ぶ方向の長さである。上記説明した以外のポータブルコンピュータ1の構成は上記第1の実施形態と同じである。

【0082】

このような構成によっても、上記第1の実施形態と同様に、冷却構造に関する実装密度の向上を図ることができる。すなわち、第1および第2のフィン構造体41, 42を有するヒートシンク24は、一本のヒートパイプ22の冷却に用いられてもよい。

【0083】

以上、本発明の第1ないし第6の実施形態に係るポータブルコンピュータ1について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。第1ないし第6の実施形態に係る各構成要素は、適宜組み合わせる用いることができる。例えば、上記第2の実施形態において、第1および第2のヒートパイプ22, 23が第4の実施形態のように共に同じ発熱部品に熱接続されていてもよい。また、上記第2の実施形態において、第1および第2の発熱部品13, 14が第5の実施形態のように回路基板の表裏に分かれて実装されていてもよい。

【0084】

また、この発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば第2のヒートパイプ23は、ヒートシンクを貫通するものに限らず、例えば第2のフィン構造体42の底面部などに沿って取り付けられたものでもよい。

【0085】

フィン構造体41, 42の第1および第2の蓋部71, 72は、フィンの端部を折り曲げて形成されるものに限られない。第6の実施形態と同様に、折曲部を有しないフィンを並べるととともに、第1および第2のフィン構造体41, 42に対して上方および下方からフィン構造体41, 42の全長に亘り取り付けられる板部材91, 92を第1および第2の蓋部71, 72としてもよい。

【0086】

またこれに代えて、図22に示すように、第1および第2のフィン構造体42のいずれか一方のヒートシンクのフィンの上下両端部に折曲部74を設けるとともに、他方のヒートシンクのフィンを、上記フィンの内側に挿入される板状に形成してもよい。冷却ファン21は必ずしも必要な部品ではない。第1および第2のフィン構造体41, 42は自然空冷によってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0087】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【図2】図1中に示されたポータブルコンピュータの内部を示す断面図。

【図3】図2中に示されたヒートシンクのF3線で囲まれた領域を拡大して示す平面図。

【図4】図2中に示されたヒートシンクを分解して示す平面図。

【図5】図4中に示された第1のフィン構造体を一部分解して示す平面図。

【図6】図5中に示されたフィンの斜視図。

【図7】図4中に示されたヒートシンクのF7 - F7線に沿う断面図。

【図8】図2中に示されたヒートシンクのF8 - F8線に沿う断面図。

【図9】図2中に示されたヒートシンクの矢印Aに沿う方向から見た正面図。

【図10】図9中に示されたヒートシンクを分解して示す正面図。

【図11】図8中に示された第1のフィン構造体が第2のフィン構造体に対して傾いた状

10

20

30

40

50

態を示す断面図。

【図12】本発明の第2の実施形態に係るポータブルコンピュータの内部を示す断面図。

【図13】図12中に示されたヒートシンクを分解して示す平面図。

【図14】図12中に示されたヒートシンクのF14線で囲まれた領域を拡大して示す平面図。

【図15】本発明の第3の実施形態に係るポータブルコンピュータの内部を示す断面図。

【図16】図15中に示されたヒートパイプの折り曲げ前の状態を示す平面図。

【図17】図15中に示されたヒートパイプの折り曲げ過程を示す平面図。

【図18】本発明の第4の実施形態に係るポータブルコンピュータの内部を示す断面図。

【図19】本発明の第5の実施形態に係るポータブルコンピュータの内部を示す断面図。

【図20】図19中に示された冷却構造の側面図。

【図21】本発明の第6の実施形態に係るポータブルコンピュータの内部を一部分解して示す斜視図。

【図22】本発明の実施形態に係るヒートシンクの変形例を示す正面図。

【符号の説明】

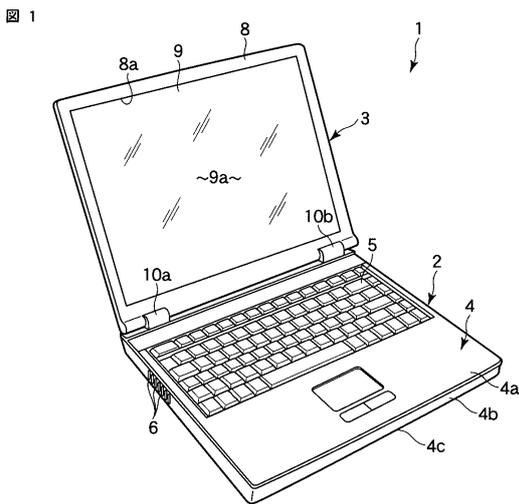
【0088】

1...ポータブルコンピュータ、4...筐体、13, 14...発熱部品、22...第1のヒートパイプ、23...第2のヒートパイプ、24...ヒートシンク、41...第1のフィン構造体、42...第2のフィン構造体、51, 61...フィン、53, 63...貫通孔、54, 64...かしめ代部、55, 65...切欠き部。

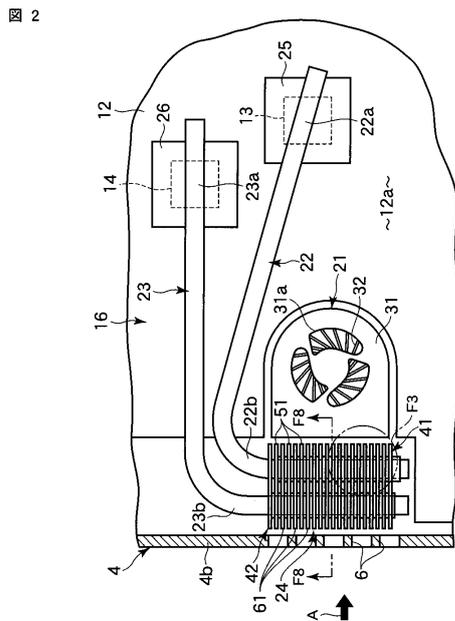
10

20

【図1】

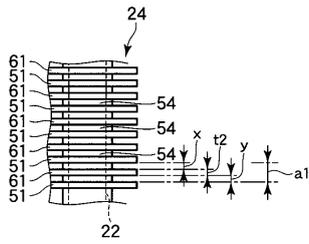


【図2】



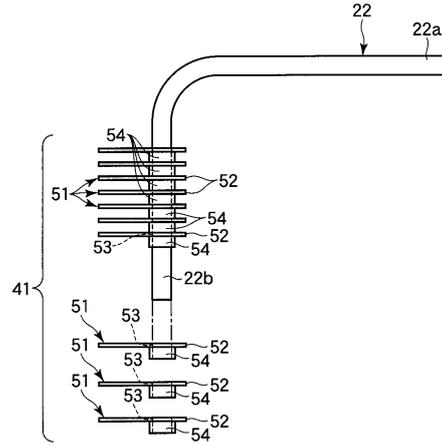
【 図 3 】

図 3



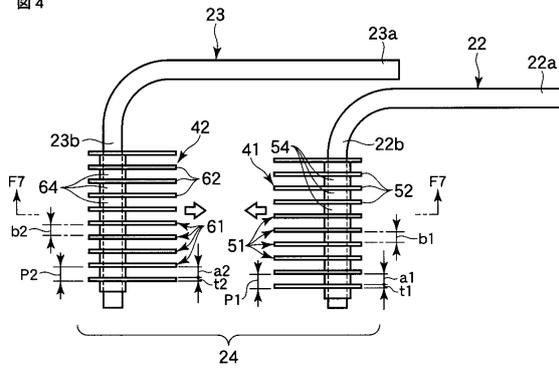
【 図 5 】

図 5



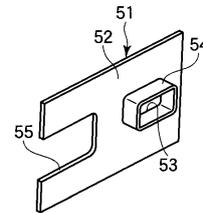
【 図 4 】

図 4



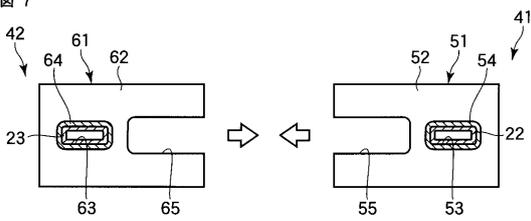
【 図 6 】

図 6



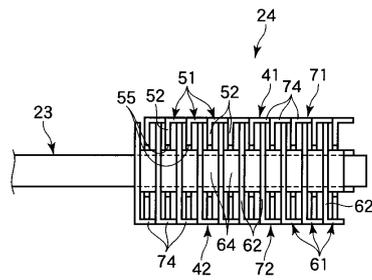
【 図 7 】

図 7



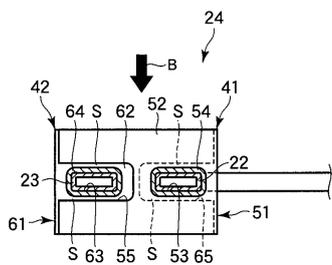
【 図 9 】

図 9



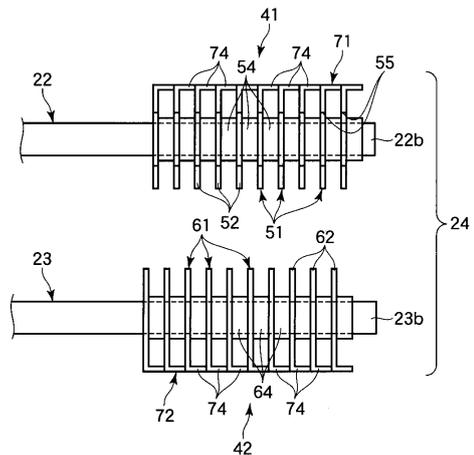
【 図 8 】

図 8



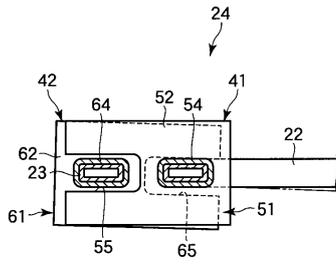
【 図 10 】

図 10



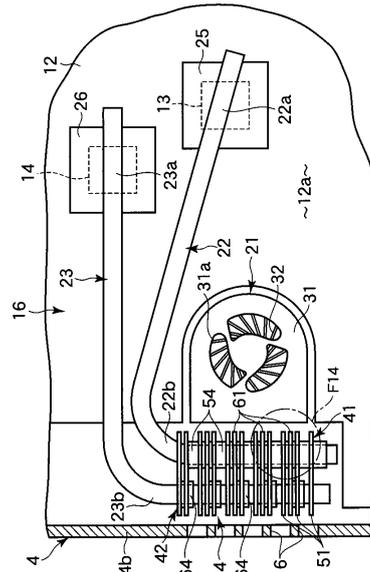
【 図 1 1 】

図 11



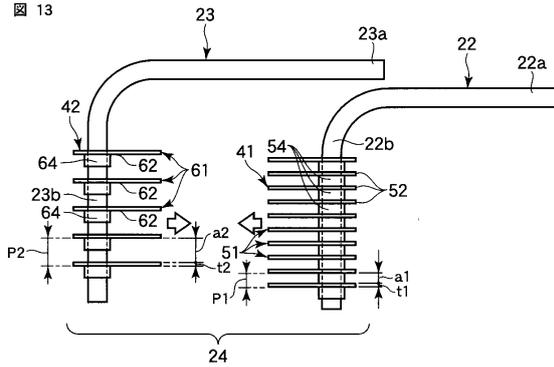
【 図 1 2 】

図 12



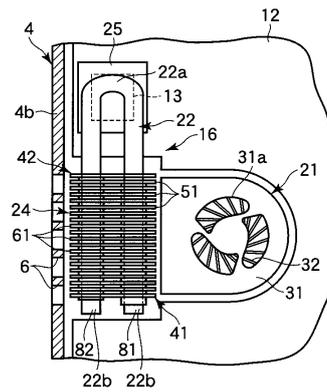
【 図 1 3 】

図 13



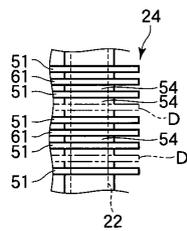
【 図 1 5 】

図 15



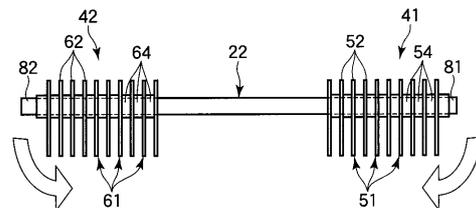
【 図 1 4 】

図 14



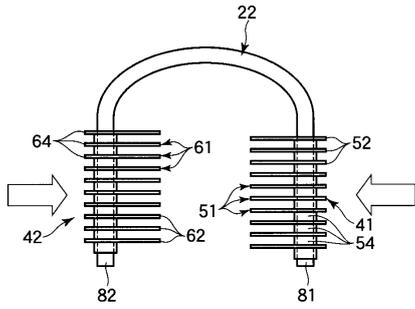
【 図 1 6 】

図 16



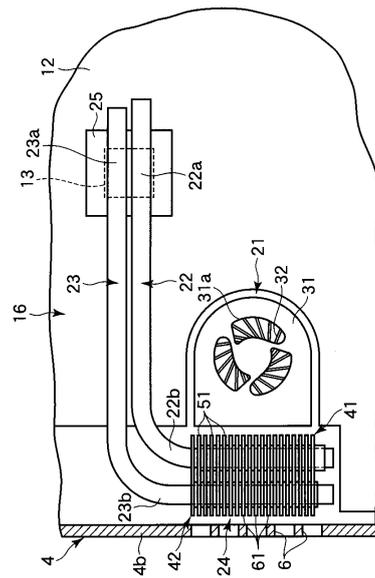
【 図 17 】

図 17



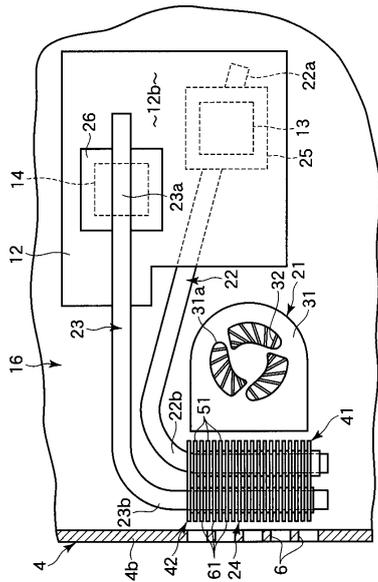
【 図 18 】

図 18



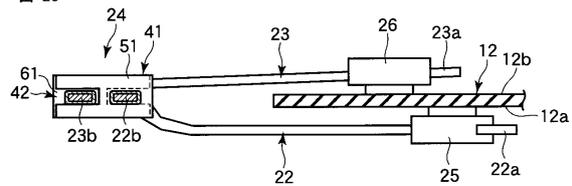
【 図 19 】

図 19



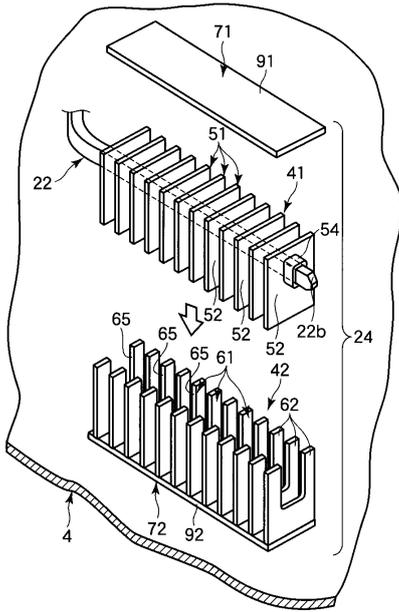
【 図 20 】

図 20



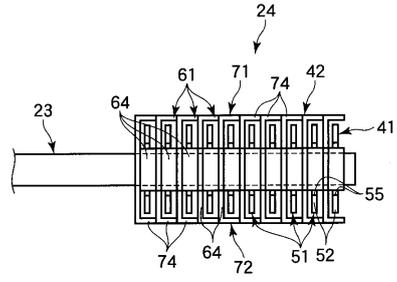
【図 21】

図 21



【図 22】

図 22



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 本郷 武司
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開平02-211657(JP,A)
特開平07-190655(JP,A)
特開平09-210583(JP,A)
特開2000-161880(JP,A)
特開2006-013043(JP,A)
特開2007-310716(JP,A)
特表2003-531480(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/20
H01L 23/427

H 0 5 K 7 / 2 0