

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5283836号
(P5283836)

(45) 発行日 平成25年9月4日 (2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年6月7日 (2013.6.7)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F	1/20	(2006.01)	G06F	1/00	360C
H05K	7/20	(2006.01)	G06F	1/00	360A
			H05K	7/20	N

請求項の数 9 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2006-202288 (P2006-202288)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成18年7月25日 (2006.7.25)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2008-27373 (P2008-27373A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成20年2月7日 (2008.2.7)	(74) 代理人	100105094
審査請求日	平成21年4月9日 (2009.4.9)		弁理士 山▲崎▼ 薫
審判番号	不服2012-1416 (P2012-1416/J1)	(72) 発明者	鈴木 真純
審判請求日	平成24年1月25日 (2012.1.25)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	青木 亨匡
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	角田 洋介
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液冷ユニット用受熱器および液冷ユニット並びに電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子部品に受け止められる平板状の伝熱板および当該伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の下流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の下流端に接続される空間を区画する筐体と、前記筐体の外側から前記流通路の上流端に向かって開口する流入ノズルと、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流出ノズルとを備え、前記流出ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流出ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記下流端に向き合うことを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

【請求項2】

請求項1に記載の液冷ユニット用受熱器において、前記筐体は、前記流通路の上流端で前記伝熱板の外側に前記伝熱板から窪んださらなる窪みを有し、前記天板および前記さらなる窪みの間に前記流通路の前記上流端に接続されるさらなる空間を区画し、前記流入ノズルは前記筐体の輪郭の外側から前記さらなる空間に開口し、前記流入ノズルの径は前記筐体の厚みよりも大きく設定されることを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

【請求項3】

電子部品に受け止められる平板状の伝熱板および当該伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の上流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の上流端に

接続される空間を区画する筐体と、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流入ノズルと、前記筐体の外側から前記流通路の下流端に向かって開口する流出ノズルとを備え、前記流入ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流入ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記上流端に向き合うことを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

【請求項 4】

平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、前記受熱器から一巡する循環経路と、前記循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、

前記受熱器は、前記伝熱板および前記伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の下流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の下流端に接続される空間を区画する筐体と、前記筐体の外側から前記流通路の上流端に向かって開口する流入ノズルと、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流出ノズルとを備え、

10

前記流出ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流出ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記下流端に向き合うことを特徴とする液冷ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の液冷ユニットにおいて、前記筐体は、前記流通路の上流端で前記伝熱板の外側に前記伝熱板から窪んださらなる窪みを有し、前記天板および前記さらなる窪みの間に前記流通路の前記上流端に接続されるさらなる空間を区画し、前記流入ノズルは前記筐体の輪郭の外側から前記さらなる空間に開口し、前記流入ノズルの径は前記筐体の厚みよりも大きく設定されることを特徴とする液冷ユニット。

20

【請求項 6】

平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、前記受熱器から一巡する循環経路と、前記循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、

前記受熱器は、前記伝熱板および前記伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の上流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の上流端に接続される空間を区画する筐体と、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流入ノズルと、前記筐体の外側から前記流通路の下流端に向かって開口する流出ノズルとを備え、

30

前記流入ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流入ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記上流端に向き合うことを特徴とする液冷ユニット。

【請求項 7】

電子部品と、平板状の伝熱板で前記電子部品に受け止められる受熱器と、前記受熱器から一巡する循環経路と、前記循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、前記受熱器は、前記伝熱板および前記伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の下流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の下流端に接続される空間を区画する筐体と、前記筐体の外側から前記流通路の上流端に向かって開口する流入ノズルと、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流出ノズルとを備え、前記流出ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流出ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記下流端に向き合うことを特徴とする電子機器。

40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の電子機器において、前記筐体は、前記流通路の上流端で前記伝熱板の外側に前記伝熱板から窪んださらなる窪みを有し、前記天板および前記さらなる窪みの間に前記流通路の前記上流端に接続されるさらなる空間を区画し、前記流入ノズルは前記筐

50

体の輪郭の外側から前記さらなる空間に開口し、前記流入ノズルの径は前記筐体の厚みよりも大きく設定されることを特徴とする電子機器。

【請求項 9】

電子部品と、平板状の伝熱板で前記電子部品に受け止められる受熱器と、前記受熱器から一巡する循環経路と、前記循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、

前記受熱器は、前記伝熱板および前記伝熱板に向き合う平板状の天板で流通路を区画し、前記流通路の上流端で前記電子部品の輪郭の外側に前記伝熱板から前記天板と逆方向に窪んだ窪みを有し、前記天板および前記窪みの間に前記流通路の上流端に接続される空間を区画する筐体と、前記伝熱板の輪郭の外側で前記筐体の輪郭の外側から前記空間に開口する流入ノズルと、前記筐体の外側から前記流通路の下流端に向かって開口する流出ノズルとを備え、

10

前記流入ノズルの径は、前記伝熱板および前記天板で規定される前記筐体の厚みよりも大きく設定され、前記流入ノズルの開口は部分的に前記流通路の前記上流端に向き合うことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばノートブックパーソナルコンピュータ（以下、ノートパソコン）といった電子機器に組み込まれる液冷ユニットに関する。

20

【背景技術】

【0002】

例えば特許文献 1 に開示されるように、液冷ユニットは液冷ジャケットといった受熱器を備える。受熱器は、板状の伝熱板上に冷媒の流通路を区画する筐体を備える。流通路の上流端には筐体の外側から 1 つの流入ノズルが臨む。流通路の下流端には筐体の外側から 1 つの流出ノズルが臨む。こうして流入ノズルから流出ノズルに向かって流通路には冷媒が流通する。

【特許文献 1】特開 2005-229033 号公報

【特許文献 2】特開 2001-24126 号公報

30

【特許文献 3】特開 2004-303268 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

伝熱板は流入ノズルから流出ノズルまで同一のレベルで広がる。流入ノズルや流出ノズルは伝熱板よりも高い位置で筐体に区画される。筐体の厚みは増大してしまう。受熱器が例えばノートパソコンといった電子機器に組み込まれる場合、受熱器の筐体の厚みはできる限り抑制されることが望まれる。

【0004】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、厚みの増大を回避することができる液冷ユニット用受熱器および液冷ユニット並びに電子機器を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、第 1 発明によれば、電子部品に受け止められる平板状の伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えることを特徴とする液冷ユニット用受熱器が提供される。

【0006】

こうした液冷ユニット用受熱器では、筐体は、平板状の伝熱板上に流通路を区画する。伝熱板は電子部品に受け止められる。流出ノズルは伝熱板の外側で流通路の下流端に臨む

50

。伝熱板は電子部品に受け止められることから、流出ノズルは電子部品の外側で流通路に接続されることができる。その結果、流出ノズルが伝熱板上で直接に流通路に臨む場合に比べて、筐体の厚みの増大は回避されることができる。

【0007】

液冷ユニット用受熱器では、筐体は、伝熱板から窪んで、流通路よりも低い空間を区画すればよい。このとき、流出ノズルは空間に臨めばよい。こうして筐体では空間は伝熱板から窪む。こうして空間は流通路よりも低く区画される。この空間に流出ノズルが臨む。したがって、重力の働きで冷媒は流通路から空間に流れ込む。例えば冷媒が減少しても、冷媒は空間に溜め込まれることができる。流通路上で冷媒に空気が混入したとしても、空間内では空気は空間の上端に集められる。流出ノズル内に空気の進入はできる限り回避される。

10

【0008】

その一方で、流入ノズルは伝熱板の外側で流通路の上流端に臨めばよい。前述の流出ノズルと同様に、筐体の厚みの増大は回避されることができる。このとき、筐体は、伝熱板から窪んで、流通路よりも低い空間を区画すればよい。流入ノズルは空間に臨めばよい。

【0009】

第2発明によれば、平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、受熱器から一巡する循環経路と、循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、前記受熱器は、伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えることを特徴とする液冷ユニットが提供される。

20

【0010】

こうした液冷ユニットでは、前述と同様に、流出ノズルは電子部品の外側で流通路に接続される。筐体の厚みの増大は回避されることができる。前述と同様に、筐体は、伝熱板から窪んで、流通路よりも低い空間を区画すればよい。このとき、流出ノズルは空間に臨めばよい。その一方で、流入ノズルは伝熱板の外側で流通路の上流端に臨めばよい。このとき、筐体は、伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画すればよい。流入ノズルは空間に臨めばよい。

【0011】

以上のような受熱器および液冷ユニットは電子機器に組み込まれてもよい。電子機器は、電子部品と、平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、受熱器から一巡する循環経路と、循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、前記受熱器は、伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えればよい。前述の受熱器や液冷ユニットは電子機器の薄型化に大いに貢献することができる。

30

【発明の効果】

【0012】

以上のように本発明によれば、厚みの増大を回避することができる液冷ユニット用受熱器および液冷ユニット並びに電子機器が提供されることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0013】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0014】

図1は本発明の第1実施形態に係る電子機器の一具体例すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）11の外観を概略的に示す。このノートパソコン11は、薄型の第1筐体すなわち本体筐体12と、この本体筐体12に揺動自在に連結される第2筐体すなわちディスプレイ用筐体13とを備える。本体筐体12は、ベース12aと、ベース12aに着脱自在に結合されるカバー12bとを備える。本体筐体12の表面にはキーボード14やポインティングデバイス15といった入力装置が組み込まれる。利用者はこういった入力装置14、15から指示やデータを入力することができる。

50

【0015】

ディスプレイ用筐体13には例えばLCD（液晶ディスプレイ）パネルモジュール16が組み込まれる。LCDパネルモジュール16の画面は、ディスプレイ用筐体13に区画される窓孔17に臨む。画面にはテキストやグラフィックスが表示されることができる。利用者はそういったテキストやグラフィックスに基づきノートパソコン11の動作を確認することができる。ディスプレイ用筐体13は、本体筐体12に対する揺動を通じて本体筐体12に重ね合わせられることができる。

【0016】

図2に示されるように、本体筐体12の収容空間にはプリント基板ユニット18が収容される。プリント基板ユニット18は、プリント基板19と、プリント基板19の表面に実装される電子部品すなわち第1および第2LSI（大規模集積回路）パッケージ21、22とを備える。第1LSIパッケージ21では、小型のプリント基板上に例えばCPU（中央演算処理装置）チップ（図示されず）が実装される。第2LSIパッケージ22では、小型のプリント基板上に例えばビデオチップ（図示されず）が実装される。CPUチップは例えばOS（オペレーティングシステム）やアプリケーションソフトウェアに基づき演算処理を実施する。ビデオチップは例えばCPUチップの演算処理に基づき画像処理を実行する。

【0017】

プリント基板19の外側には、本体筐体12の収容空間にDVD駆動装置23やハードディスク駆動装置（HDD）24といった記録媒体駆動装置が収容される。前述のOSやアプリケーションソフトウェアは例えばHDD24に格納されればよい。本体筐体12の収容空間にはカードユニット25が収容される。カードユニット25には、カードスロットからメモリカードやSCSIカード、LANカードといったPCカードが差し込まれる。カードユニット25は例えばプリント基板19に実装されればよい。

【0018】

本体筐体12の収容空間にはプリント基板19上に液冷ユニット27が配置される。液冷ユニット27は、第1LSIパッケージ21に受け止められる第1受熱器28を備える。第1受熱器28はCPUチップの熱を奪う。第1受熱器28は例えばプリント基板19にねじ留めされればよい。液冷ユニット27では、第1受熱器28から一巡する冷媒の循環経路が確立される。ここでは、冷媒には例えばプロピレングリコール系の不凍液が用いられればよい。第1受熱器28の詳細は後述される。

【0019】

循環経路には第2LSIパッケージ22に受け止められる第2受熱器29が組み入れられる。第2受熱器29は第1受熱器28の下流で第1受熱器28に接続される。第2受熱器29は、ビデオチップに受け止められる伝熱板を備える。こうして第2受熱器29はビデオチップの熱を奪う。伝熱板は後述の金属管に取り付けられる。伝熱板は例えばプリント基板19にねじ留めされればよい。伝熱板は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成されればよい。

【0020】

循環経路には冷媒から熱を奪う熱交換器31が組み入れられる。熱交換器31は第2受熱器29の下流で第2受熱器29に接続される。熱交換器31にはファンユニット32の送風口が向き合わせられる。熱交換器31やファンユニット32は例えばプリント基板19にねじ留めされればよい。熱交換器31は、ファンユニット32と本体筐体12の排気口33との間に配置される。ファンユニット32は、熱交換器31から排気口33に抜ける気流を生成する。熱交換器31およびファンユニット32の詳細は後述される。ファンユニット32は、プリント基板19に形成される切り欠き内に配置されればよい。

【0021】

ファンユニット32はファンハウジング34を備える。ファンハウジング34は所定の収容空間を区画する。ファンハウジング34の底板および天板には吸気用開口35が形成される。吸気用開口35はファンハウジング34の内側の収容空間とファンハウジング3

10

20

30

40

50

4の外側の空間とを相互に接続する。ファンハウジング34の収容空間にはファン36が収容される。

【0022】

循環経路にはタンク37が組み入れられる。タンク37は熱交換器31の下流で熱交換器31に接続される。タンク37は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成されればよい。タンク37は例えばプリント基板19にねじ留めされればよい。タンク37は循環経路内で冷媒や空気を貯蔵することができる。冷媒や空気はタンク37の貯蔵空間に貯蔵される。貯蔵空間には冷媒の流出口が区画される。冷媒の流出口は貯蔵空間の底面に近接して区画される。例えば蒸発に基づき冷媒が減少しても、重力の働きで冷媒は貯蔵空間の底面に溜まる。したがって、流出ノズルに空気の進入は回避されることができる。流出口には冷媒のみが流入することができる。

10

【0023】

循環経路にはポンプ38が組み入れられる。ポンプ38はタンク37の下流でタンク37に接続される。ポンプ38の下流には第1受熱器28が接続される。ポンプ38は例えばプリント基板19にねじ留めされればよい。ポンプ38には例えば圧電式ポンプが用いられればよい。圧電式ポンプには圧電素子が組み込まれる。圧電素子に電流が供給されると、圧電素子の振幅運動でポンプ38から第1受熱器28に向かって冷媒は吐き出される。こうしてポンプ38は循環経路で冷媒を循環させる。こうしたポンプ38は例えばポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂といった水分透過性の比較的到低い樹脂材料から形成されればよい。ポンプ38には例えばカスケードポンプやピストンポンプが用いられ

20

【0024】

図3に示されるように、第1受熱器28および第2受熱器29の間、第2受熱器29および熱交換器31の間、熱交換器31およびタンク37の間、タンク37およびポンプ38の間、ポンプ38および第1受熱器28の間はそれぞれ1本のホース41で接続される。ホース41の両端は、第1受熱器28や第2受熱器29、熱交換器31、タンク37、ポンプ38の金属管42に結合される。ホース41や金属管42は例えば円筒形に形成される。ホース41および金属管42の結合にあたってホース41には留め具（図示されず）が取り付けられればよい。

【0025】

30

ホース41は例えばゴムといった可撓性の弾性樹脂材料から構成されればよい。金属管42は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成されればよい。ホース41の弾性に基づき第1受熱器28や第2受熱器29、熱交換器31、タンク37、ポンプ38の相対的な位置ずれは許容される。ホース41の長さは、位置ずれを許容する最小値に設定されればよい。ホース41が金属管42から取り外されれば、第1受熱器28や第2受熱器29、熱交換器31、タンク37、ポンプ38はそれぞれ個別に簡単に交換されることができる。

【0026】

図4に示されるように、第1受熱器28は例えば箱形の筐体44を備える。筐体44は、密閉された内部空間を区画する。筐体44は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成されればよい。筐体44は底板で平板状の伝熱板45を区画する。伝熱板45上には冷媒の流通路46が区画される。

40

【0027】

筐体44には、伝熱板45の外側で筐体44の外側から流通路46の上流端に臨む少なくとも2つの流入ノズル47、47が連結される。流入ノズル47は例えば円筒形に形成されればよい。流入ノズル47は金属管42から二股に分岐すればよい。流入ノズル47、47同士は相互に並列に配置される。ここでは、流入ノズル47、47は相互に平行に配置されればよい。流通路46は流入ノズル47の延長線上に延びる。

【0028】

その一方で、筐体44には、伝熱板45の外側で筐体44の外側から流通路46の下流

50

端に臨む流出ノズル４８が連結される。流出ノズル４８は例えば円筒形に形成されればよい。流入ノズル４７および流出ノズル４８は同一の向きで配置される。筐体４４内では、流入ノズル４７から流通路４６に流入した冷媒は筐体４４の内壁に沿って流れる。冷媒は筐体４４の内壁でＵターンする。冷媒は筐体４４の内壁に沿って流出ノズル４８に向かって流通する。冷媒は流出ノズル４８から吐き出される。伝熱板４５から冷媒に熱は受け渡される。こうして筐体４４内にはＵ字形の流通路４６が区画される。

【００２９】

伝熱板４５上には複数枚の放熱フィン４９が千鳥状に配置される。放熱フィン４９は伝熱板４５の表面から立ち上がる。放熱フィン４９は冷媒の流通方向に広がる。放熱フィン４９は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成されればよい。放熱フィン４９は例えば伝熱板４５に一体に形成されればよい。放熱フィン４９、４９は千鳥状に配置されることから、放熱フィン４９、４９同士の間には前述の流通路４６が確保されることができる。流通路４６で冷媒は淀みなく流れることができる。放熱フィン４９には伝熱板４５から熱が伝達される。放熱フィン４９から冷媒に熱は受け渡される。

10

【００３０】

図５に示されるように、伝熱板４５は第１ＬＳＩパッケージ２１上のＣＰＵチップ５１に受け止められる。第１ＬＳＩパッケージ２１は例えばＰＧＡ（ピングリッドアレイ）に基づきソケットを介してプリント基板１９に固定されればよい。ＣＰＵチップ５１および伝熱板４５の間には熱拡散プレート５２が挟み込まれる。熱拡散プレート５２は例えば銅といった高熱伝導性の金属材料から形成されればよい。こうした熱拡散プレート５２の働きでＣＰＵチップ５１から伝熱板４５に効率的に熱は受け渡されることができる。

20

【００３１】

筐体４４は、流通路４６の下流端および流出ノズル４８の間で伝熱板４５から窪む窪み５３を備える。こうした窪み５３に基づき筐体４４は流通路４６よりも低い空間５４を区画する。空間５４には流出ノズル４８が臨む。こうして流出ノズル４８は伝熱板４５の縁に向き合う。同様に、筐体４４では、流通路４６の上流端および流入ノズル４７、４７の間で伝熱板４５から窪む窪み５３ａが区画される。窪み５３ａに基づき流通路４６よりも低い空間５４ａが区画される。空間５４ａには流入ノズル４７、４７が臨む。こうして流入ノズル４７は伝熱板４５の縁に向き合う。その一方で、筐体４４には平板状の天板５５が区画される。天板５５は伝熱板４５および窪み５３、５３ａに向き合わせられる。

30

【００３２】

こうした第１受熱器２８では、窪み５３、５３ａは流通路４６の上流端や下流端と流入ノズル４７や流出ノズル４８との間に区画される。すなわち、空間５４、５４ａは伝熱板４５すなわち第１ＬＳＩパッケージ２１の外側に配置される。こうした空間５４、５４ａに流入ノズル４７や流出ノズル４８は臨む。その結果、流入ノズル４７や流出ノズル４８が第１ＬＳＩパッケージ２１上で直接に流通路４６に臨む場合に比べて、筐体４４の厚みの増大は回避される。プリント基板１９の表面から第１受熱器２８の高さは抑制される。こうした第１受熱器２８は本体筐体１２の薄型化に大いに貢献することができる。

【００３３】

筐体４４では、伝熱板４５は水平方向に広がる。空間５４は流通路４６よりも低いことから、重力の働きで冷媒は流通路４６から空間５４に流れ込む。循環経路でポンプ３８やホース４１からの蒸発に基づき例えば冷媒が減少しても、冷媒は空間５４に溜め込まれることができる。したがって、流通路４６内に空気が混入したとしても、空間５４内では空気は天板５５側に集められる。その結果、流出ノズル４８内に空気の進入はできる限り回避される。循環経路内で空気の流通は回避される。

40

【００３４】

図６に示されるように、ファン３６はいわゆる遠心ファンに構成される。ファン３６は、回転体５６と、回転体５６の周囲で回転体５６から放射状に広がる複数枚の羽根５７とを備える。ファン３６が回転中心軸５８回りで回転すると、ファンハウジング３４の底板の吸気用開口３５や天板の吸気用開口３５から回転中心軸５８に沿って空気は導入される

50

。ファン３６の回転で遠心方向に気流は生成される。

【００３５】

ファンハウジング３４には、ファン３６の遠心方向外側に配置される送風口５９が区画される。送風口５９および排気口３３の間には熱交換器３１が配置される。遠心方向の気流はファンハウジング３４の内面に沿って送風口５９まで誘導される。こうして送風口５９から気流は吐き出される。気流は熱交換器３１を通過して排気口３３に至る。熱交換器３１は気流の流通方向に直交する方向に延びる。

【００３６】

図７に示されるように、熱交換器３１は、ベース１２ａの底面に平行に広がる第１平板６１と、第１平板６１の表面に向き合わせられる第２平板６２とを備える。第２平板６２は第１平板６１に平行に広がる。第１および第２平板６１、６２の縁同士は結合される。こうして第１および第２平板６１、６２の間には第１平板６１に沿って平たい空間６３が区画される。空間６３は冷媒の流通路として機能する。空間６３は金属管４２の中心軸に沿って広がる。第１および第２平板６１、６２は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成される。

10

【００３７】

第１平板６１の外向き面には複数枚の第１放熱フィン６４が立ち上がる。第２平板６２の外向き面には複数枚の第２放熱フィン６５が立ち上がる。第１および第２放熱フィン６４、６５はファンユニット３２の送風口５９から排気口３３に向かって延びる。こうして第１放熱フィン６４、６４同士の間や第２放熱フィン６５、６５同士の間には気流の流通路が区画される。気流は流通路や第１および第２平板６１、６２の外向き面に沿って流通する。第１および第２放熱フィン６４、６５は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成される。

20

【００３８】

図８に示されるように、空間６３は平たく形成される。金属管４２の断面積に比べて空間６３では十分な断面積で冷媒の流通路が確保される。空間６３では冷媒の流速は抑制される。こうして冷媒は空間６３を比較的に緩やかに流れることができる。冷媒は長い時間にわたって第１および第２平板６１、６２に接触することができる。冷媒の熱は第１および第２平板６１、６２に十分に伝達されることができる。冷媒の熱は効率的に気流に受け渡されることができる。

30

【００３９】

いま、冷媒が循環経路を循環する場面を想定する。前述されるように、冷媒には例えばプロピレングリコール系の不凍液が用いられる。ノートパソコン１１の電源が入れられると、ＣＰＵチップ５１はファンユニット３２を稼働させる。ファン３６は回転する。本体筐体１２に形成される吸気口（図示されず）から外気が導入される。吸気用開口３５から回転中心軸５８に沿って空気は導入される。こうしてプリント基板１９の表裏面に沿って気流は流通する。同時に、ＣＰＵチップ５１はポンプ３８を稼働させる。循環経路内で冷媒の流れは作り出される。

【００４０】

ＣＰＵチップ５１の処理動作中、ＣＰＵチップ５１は第１発熱量で発熱する。ＣＰＵチップ５１の熱は第１受熱器２８の伝熱板４５および放熱フィン４９に受け渡される。伝熱板４５や放熱フィン４９の熱は流通路４６内の冷媒に受け渡される。冷媒は２つの流入ノズル４７、４７から流通路４６に流入する。こうして流通路４６では２つの流れが生み出される。流通路４６では冷媒の流れは大きく広がる。冷媒は流通路４６内で淀みなく流れる。伝熱板４５の熱は効率的に冷媒に受け渡されることができる。こうしてＣＰＵチップ５１は冷却される。

40

【００４１】

冷媒は第１受熱器２８から第２受熱器２９に流れる。ビデオチップの処理動作中、ビデオチップは、第１発熱量より小さい第２発熱量で発熱する。ビデオチップの熱は第２受熱器２９の伝熱板に受け渡される。熱は伝熱板から金属管４２内の冷媒に受け渡される。こ

50

うしてビデオチップは冷却される。冷媒は第2受熱器29から熱交換器31に流れる。ここでは、ビデオチップはCPUチップ51の第1発熱量より小さい第2発熱量で発熱することから、発熱量の大きいCPUチップ51が最初に冷却されることができる。こうしてCPUチップ51およびビデオチップは効率的に冷却されることができる。

【0042】

熱交換器31では冷媒は空間63に流入する。冷媒の熱は第1および第2平板61、62や第1および第2放熱フィン64、65に受け渡される。ファンユニット32の働きで送風口59から排気口33に向かって気流は生み出される。冷媒の熱は第1および第2平板61、62の外向き面や第1および第2放熱フィン64、65の表面から大気中に放出される。冷媒は冷却される。気流は排気口33から本体筐体12の外側に吐き出される。冷媒はタンク37に流れる。その後、冷媒はタンク37からポンプ38に流れる。

10

【0043】

以上のようなノートパソコン11では、本体筐体12の収容空間に液冷ユニット27が配置される。ディスプレイ用筐体13には液冷ユニット27の構成部品は組み込まれない。ホース41や金属管42が本体筐体12およびディスプレイ用筐体13の間で行き来する必要はない。ノートパソコン11の組立にあたって、液冷ユニット27は簡単に本体筐体12に組み込まれることができる。組立コストは抑制されることができる。同様に、液冷ユニット27は本体筐体12から簡単に取り外されることができる。

【0044】

しかも、ノートパソコン11は本体筐体12で例えば机上に設置される。前述の図1から明らかなように、ディスプレイ用筐体13は、水平姿勢を確立する本体筐体12の一端に沿って傾斜姿勢を確立する。液冷ユニット27が本体筐体12に組み込まれれば、液冷ユニット27の重量でノートパソコン11の重心は低く設定されることができる。ノートパソコン11の姿勢は安定することができる。

20

【0045】

加えて、液冷ユニット27では、第1受熱器28、第2受熱器29、熱交換器31、タンク37、金属管42はすべてアルミニウムから形成される。したがって、循環経路内で冷媒はアルミニウム以外の金属材料に接触しない。冷媒に金属イオンの溶出は回避される。第1受熱器28や第2受熱器29、熱交換器31、タンク37、金属管42の浸食は防止される。循環経路から液漏れは回避される。

30

【0046】

さらに、熱交換器31では、円筒状の管で冷媒の流通路が区画される場合に比べて、第1平板61や第2平板62は大きな面積で第1放熱フィン64や第2放熱フィン65に接触することができる。放熱の効率は高められることができる。さらにまた、空間63は金属管42の中心軸に沿って広がる。たとえ冷媒の量が減少しても、金属管42から空間63に空気の流入は回避される。冷媒は第2平板62に沿って流れることができる。放熱の効率は高められる。その一方で、第1および第2平板61、62に比べて円筒状の管は気流の流通を妨げてしまう。

【0047】

図9に示されるように、第1受熱器28では、流入ノズル47の先端は例えば横長に広がってもよい。ここでは、流入ノズル47の先端は伝熱板45や天板55に沿って横長に広がればよい。こうした流入ノズル47によれば、冷媒は流入ノズル47の先端から流通路46に横長に広がりつつ流入することができる。流通路46では冷媒の流れは一層大きく広がることができる。伝熱板45や放熱フィン49から冷媒に一層効率的に熱は受け渡されることができる。

40

【0048】

図10に示されるように、液冷ユニット27は前述の熱交換器31に代えて熱交換器31aを備えてもよい。熱交換器31aは、前述の第1および第2平板61、62に加えて、第3および第4平板66、67をさらに備える。第3平板66は第2平板62の表面に向き合わせられる。第4平板67は第3平板66の表面に向き合わせられる。第3および

50

第4平板66、67の縁同士は結合される。こうして第3および第4平板66、67の間には第3平板66に沿って平たい空間68が区画される。空間68は冷媒の流通路として機能する。第3および第4平板66、67は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成される。

【0049】

前述の熱交換器31と同様に、第1平板61の外向き面には複数枚の第1放熱フィン64が立ち上がる。その一方で、複数枚の第2放熱フィン65は第4平板67の外向き面から立ち上がる。こうして第2平板62の表面および第3平板66の裏面の間には隙間が区画される。こうした隙間はファンユニット32の送風口59から排気口33に向かって気流の流通路として機能する。

10

【0050】

第2平板62の表面および第3平板66の裏面の隙間には支柱69、69が配置される。支柱69は第2平板62および第3平板66に受け止められる。こうして支柱69は第2平板62および第3平板66の隙間を維持する。こうして熱交換器31aの製造時、第1平板61および第4平板67すなわち第2平板62および第3平板66に相互に近づく方向に力が加えられても、第1～第4平板61、62、66、67の撓みは回避される。撓みに基づく当該隙間の断面積の減少は回避される。

【0051】

こういった熱交換器31aでは、相互に並列に2つの空間63、68が区画される。空間63、68内で冷媒は流通する。前述の熱交換器31に比べて流通路の断面積は増大することができる。断面積の増大に基づき冷媒の流速は低下する。冷媒は空間63、68を一層緩やかに流れることができる。冷媒は長い時間にわたって第1および第2平板61、62並びに第3および第4平板66、67に接触する。冷媒の熱は第1および第2平板61、62並びに第3および第4平板66、67に十分に伝達される。冷媒の熱は効率的に気流に受け渡される。

20

【0052】

しかも、第2平板62および第3平板66の間に区画される隙間には気流が流れ込むことができる。こうした気流は第2平板62の表面および第3平板66の裏面に沿って流通する。その結果、第2平板62の表面および第3平板66の裏面から大気中に熱が放出される。前述の熱交換器31に比べて、放熱の効率は高められることができる。

30

【0053】

図11に示されるように、液冷ユニット27は前述の熱交換器31、31aに代えて熱交換器31bを備えてもよい。この熱交換器31bは、熱交換器31aの第1および第2平板61、62並びに第3および第4平板66、67に加えて、第5および第6平板71、72をさらに備える。第5平板71は第2平板62の表面に向き合わせられる。第6平板72は第5平板71の表面に向き合わせられる。同時に、第6平板72は第3平板66の裏面に向き合わせられる。第5および第6平板71、72の縁同士は結合される。こうして第5および第6平板71、72の間には第5平板71に沿って平たい空間73が区画される。空間73は冷媒の流通路として機能する。第5および第6平板71、72は例えばアルミニウムといった熱伝導性の金属材料から形成される。

40

【0054】

前述の熱交換器31aと同様に、第1平板61の外向き面には複数枚の第1放熱フィン64が立ち上がる。第4平板67の外向き面には複数枚の第2放熱フィン65が立ち上がる。こうして第2平板62の表面および第5平板71の裏面の間には隙間が区画される。同時に、第6平板72の表面および第3平板66の裏面の間には隙間が区画される。こうした2つの隙間はファンユニット32の送風口59から排気口33に向かって気流の流通路として機能する。隙間には前述と同様に支柱69、69が配置されればよい。

【0055】

こうした熱交換器31bでは、相互に並列に3つの空間63、68、73が区画される。空間63、68、73内で冷媒は流通する。前述の熱交換器31、31aに比べて流通

50

路の断面積は増大することができる。前述に比べて、冷媒は空間 6 3、6 8、7 3を一層緩やかに流れる。前述と同様に、冷媒の熱は効率的に気流に受け渡されることができる。こうして熱交換器 3 1、3 1 a、3 1 bでは、空間 6 3、6 8、7 3の数に基づき冷媒の流速は調整されることができる。しかも、2つの隙間には気流が流れ込むことができる。前述の熱交換器 3 1、3 1 aに比べて、放熱の効率は高められることができる。

【0056】

図 1 2に示されるように、液冷ユニット 2 7は、前述の熱交換器 3 1、3 1 a、3 1 bに代えて、熱交換器 3 1 cを備えてもよい。この熱交換器 3 1 cでは、前述の熱交換器 3 1の第1および第2平板 6 1、6 2が冷媒の流通方向に2つに分割される。すなわち、熱交換器 3 1 cは、基準平面に沿って広がる第1平板 7 4と、第1平板 7 4の表面に向き合

10

【0057】

同様に、熱交換器 3 1 cは、第3平板 7 7と、第3平板 7 7の表面に向き合わせられる第4平板 7 8とを備える。第3平板 7 7は前述の基準平面に沿って広がる。第3および第4平板 7 7、7 8の間には平たい空間 7 9が区画される。空間 7 9は冷媒の流通路として機能する。空間 7 9は空間 7 6に並列に延びる。ここでは、送風口 5 9から排気口 3 3に向かう気流の流通方向に沿って規定される空間 7 6の長さ L 1は、同様に規定される空間 7 9の長さ L 2に等しく設定されればよい。第3および第4平板 7 7、7 8は例えばアル

20

【0058】

図 1 3に示されるように、液冷ユニット 2 7では、熱交換器 3 1 cに代えて、熱交換器 3 1 dが用いられてもよい。この熱交換器 3 1 dでは、前述の熱交換器 3 1 cの空間 7 6、7 9の長さ L 1、L 2が変更される。ここでは、空間 7 9の長さ L 2は空間 7 6の長さ L 1よりも大きく設定されればよい。ただし、空間 7 9の長さ L 2が空間 7 6の長さ L 1よりも小さく設定されてもよい。

【0059】

図 1 4は本発明の第2実施形態に係る電子機器の一具体例すなわちノートパソコン 1 1 aの内部構造を概略的に示す。このノートパソコン 1 1 aでは、本体筐体 1 2の收容空間

30

【0060】

液冷ユニット 2 7 aでは、ファンユニット 3 2は冷媒の循環経路の外側に配置される。タンク 3 7およびポンプ 3 8はプリント基板 1 9の外側に配置される。タンク 3 7はプリント基板 1 9およびDVD駆動装置 2 3の間に配置される。ポンプ 3 8はプリント基板 1 9およびHDD 2 4の間に配置される。タンク 3 7やポンプ 3 8は例えばベース 1 2 aの

40

【0061】

タンク 3 7およびポンプ 3 8とプリント基板 1 9との間には仕切り板 8 4が配置される。仕切り板 8 4はベース 1 2 aの底板から直立すればよい。仕切り板 8 4は、プリント基板 1 9の收容空間と、タンク 3 7およびポンプ 3 8の收容空間とを仕切る。その結果、プリント基板 1 9の收容空間と、タンク 3 7およびポンプ 3 8の收容空間との間で空気の移動は抑制される。その結果、タンク 3 7およびポンプ 3 8の收容空間に、第1および第2 LSIパッケージ 2 1、2 2の熱を帯びた空気の進入は回避される。タンク 3 7やポンプ

50

38の温度上昇は回避される。ポンプ38から冷媒の蒸発は抑制される。

【0062】

図15に示されるように、ベース12aの底板には第1吸気口85および第2吸気口86が区画される。第1および第2吸気口85、86は本体筐体12外側の空間から本体筐体12内側の空間に空気を導入する。ここでは、第1吸気口85は本体筐体12内でタンク37に向き合わせられる。第2吸気口86は本体筐体12内でポンプ38に向き合わせられる。こうしてタンク37やポンプ38は本体筐体12外側の外気に曝されることができる。第1および第2吸気口85、86は一体化されてもよい。

【0063】

本体筐体12の底面の四隅にはパッド87が固定される。パッド87は本体筐体12の底面から突き出る。こうしたパッド87は例えばゴムといった弾性樹脂材料から形成されればよい。ノートパソコン11aが机の上に設置されると、本体筐体12はパッド87で机の表面に受け止められる。その結果、本体筐体12の底面および机の表面の間に隙間が形成されることができる。第1および第2吸気口85、86の遮蔽は回避されることができる。

10

【0064】

図16に示されるように、第1受熱器81では、流入ノズル47、47および流出ノズル48は相互に向き合う。こうして伝熱板45上には、流入ノズル47、47から流出ノズル48に向かって真っ直ぐに流通路46が区画される。図17に示されるように、流入ノズル47は空間54aに臨む。流出ノズル48は空間54に臨む。こうして、前述と同様に、流入ノズル47および流出ノズル48は第1LSIパッケージ21の外側で流通路46に接続される。筐体44の厚みの増大は回避される。

20

【0065】

図18に示されるように、熱交換器83では、前述の熱交換器31cと同様に、相互に並列に延びる空間76、79が区画される。ただし、1対の金属管42が熱交換器83の一方の側面に接続される。こうして冷媒は一方の金属管42から空間79に流入する。空間79から空間76に冷媒は流れる。冷媒は空間76から他方の金属管42に流入する。こうして冷媒は長い時間にわたって第1および第2平板74、75並び第3および第4平板76、77に接触することができる。同時に、冷媒の流通路は細分化される。流通路内で冷媒は淀みなく流れることができる。冷媒の熱は効率的に気流に受け渡される。

30

【0066】

こうして空間76、79が並列に区画されれば、冷媒の流通路の確立にあたって1対の金属管42、42が熱交換器83の一方の側面に接続されれば足りる。熱交換器83では他方の側面に金属管42が連結される必要はない。熱交換器83の小型化は実現されることができる。同時に、プリント基板19上で電子部品の配置に応じて金属管42の配置は変更されることができる。本体筐体12の収容空間で電子部品は様々な配置をとることができる。

【0067】

以上のようなノートパソコン11aでは、前述のノートパソコン11と同様に、ポンプ38の働きで循環経路に冷媒が循環する。CPUチップ51の熱は第1受熱器81に受け渡される。ビデオチップの熱は第2受熱器82に受け渡される。冷媒の温度は上昇する。冷媒は第2受熱器82から熱交換器83に導入される。熱交換器83では、冷媒の熱は大気中に放出される。冷媒は冷却される。気流は排気口33から本体筐体12の外側に吐き出される。冷却後の冷媒はタンク37に導入される。

40

【0068】

同時に、CPUチップ51の熱やビデオチップの熱はプリント基板19に受け渡される。プリント基板19内の配線パターンを介して熱はプリント基板19内に広がる。タンク37やポンプ38はプリント基板19の外側に配置されることから、タンク37やポンプ38にこうした熱は伝達されない。タンク37内の冷媒やポンプ38内の冷媒の温度上昇は回避される。タンク37やポンプ38では冷媒の熱は本体筐体12内に放出されること

50

ができる。

【0069】

しかも、タンク37やポンプ38には第1吸気口85や第2吸気口86が向き合わせられる。第1吸気口85や第2吸気口86から本体筐体12内に外気が導入される。タンク37やポンプ38は外気に曝される。タンク37内の冷媒やポンプ38内の冷媒の熱はタンク37やポンプ38から外気中に放出される。熱交換器83に加えてタンク37やポンプ38でも冷媒の熱は大気中に放出されることができる。冷媒は一層効率的に冷却されることができる。

【0070】

その他、図19に示されるように、熱交換器83では、前述の熱交換器31dと同様に、空間76、79の長さL1、L2は変更されてもよい。ここでは、空間79の長さL2は空間76の長さL1よりも大きく設定されればよい。ただし、空間79の長さL2は空間76の長さL1よりも小さく設定されてもよい。

10

【0071】

以上のような冷却ユニット27、27aは、ノートパソコン11、11aに加えて、例えば携帯情報端末(PDA)やデスクトップパーソナルコンピュータ、サーバコンピュータといったその他の電子機器に組み込まれることができる。

【0072】

(付記1) 電子部品に受け止められる平板状の伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えることを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

20

【0073】

(付記2) 付記1に記載の液冷ユニット用受熱器において、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流出ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

【0074】

(付記3) 付記1に記載の液冷ユニット用受熱器において、前記流入ノズルは前記伝熱板の外側で前記流通路の上流端に臨むことを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

【0075】

(付記4) 付記3に記載の液冷ユニット用受熱器において、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流入ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする液冷ユニット用受熱器。

30

【0076】

(付記5) 平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、受熱器から一巡する循環経路と、循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、前記受熱器は、伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えることを特徴とする液冷ユニット。

【0077】

(付記6) 付記5に記載の液冷ユニットにおいて、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流出ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする液冷ユニット。

40

【0078】

(付記7) 付記5に記載の液冷ユニットにおいて、前記流入ノズルは前記伝熱板の外側で前記流通路の上流端に臨むことを特徴とする液冷ユニット。

【0079】

(付記8) 付記7に記載の液冷ユニットにおいて、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流入ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする液冷ユニット。

【0080】

50

(付記 9) 電子部品と、平板状の伝熱板で電子部品に受け止められる受熱器と、受熱器から一巡する循環経路と、循環経路に組み入れられて、冷媒から熱を奪う熱交換器とを備え、前記受熱器は、伝熱板上に流通路を区画する筐体と、筐体の外側から流通路の上流端に臨む流入ノズルと、伝熱板の外側で筐体の外側から流通路の下流端に臨む流出ノズルとを備えることを特徴とする電子機器。

【0081】

(付記 10) 付記 9 に記載の電子機器において、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流出ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする電子機器。

【0082】

(付記 11) 付記 9 に記載の電子機器において、前記流入ノズルは前記伝熱板の外側で前記流通路の上流端に臨むことを特徴とする電子機器。

【0083】

(付記 12) 付記 11 に記載の電子機器において、前記筐体は、前記伝熱板から窪んで、前記流通路よりも低い空間を区画し、前記流入ノズルは前記空間に臨むことを特徴とする電子機器。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る電子機器の一具体例すなわちノートブックパーソナルコンピュータ（ノートパソコン）の外観を概略的に示す斜視図である。

【図 2】ノートパソコンの内部構造を概略的に示す斜視図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る液冷ユニットの構造を概略的に示す平面図である。

【図 4】本発明の一具体例に係る受熱器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 5】図 4 の 5-5 線に沿った断面図である。

【図 6】ファンユニットの構造を概略的に示す部分断面図である。

【図 7】図 6 の 7-7 線に沿った断面図であり、本発明の一具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す図である。

【図 8】図 7 の 8-8 線に沿った断面図である。

【図 9】流入ノズルの構造を概略的に示す図である。

【図 10】図 7 に対応し、本発明の他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 11】図 7 に対応し、本発明のさらに他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 12】図 8 に対応し、本発明のさらに他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 13】図 8 に対応し、本発明のさらに他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 14】本発明の第 2 実施形態に係るノートパソコンの内部構造を概略的に示す斜視図である。

【図 15】本体筐体の構造を概略的に示す斜視図である。

【図 16】図 4 に対応し、本発明の他の具体例に係る受熱器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 17】図 16 の 17-17 線に沿った断面図である。

【図 18】図 8 に対応し、本発明のさらに他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【図 19】図 8 に対応し、本発明のさらに他の具体例に係る熱交換器の構造を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

【0085】

11 電子機器（ノートブックパーソナルコンピュータ）、21 電子部品（第 1 L S

10

20

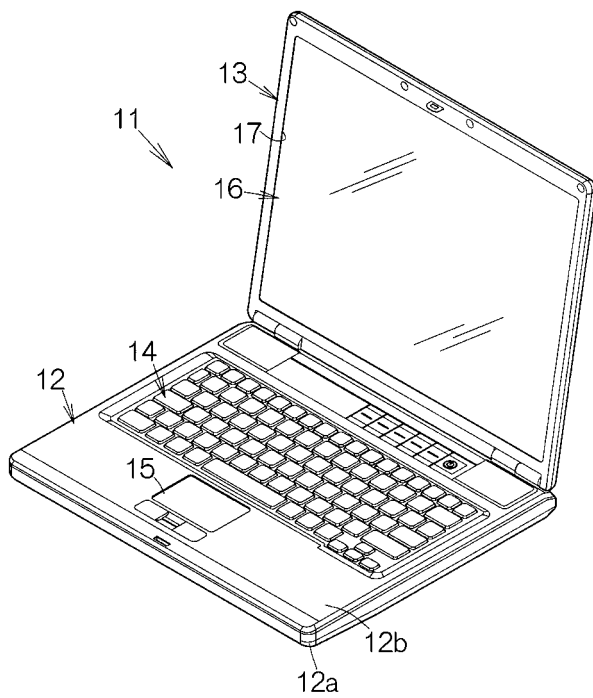
30

40

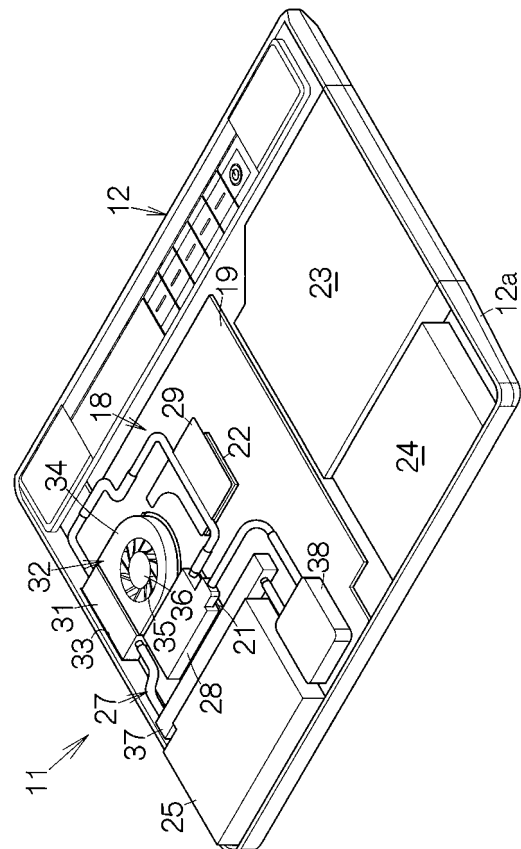
50

I パッケージ)、27 液冷ユニット、28 液冷ユニット用受熱器、31 熱交換器、
44 筐体、45 伝熱板、46 流通路、47 流入ノズル、48 流出ノズル、54
空間、54a 空間。

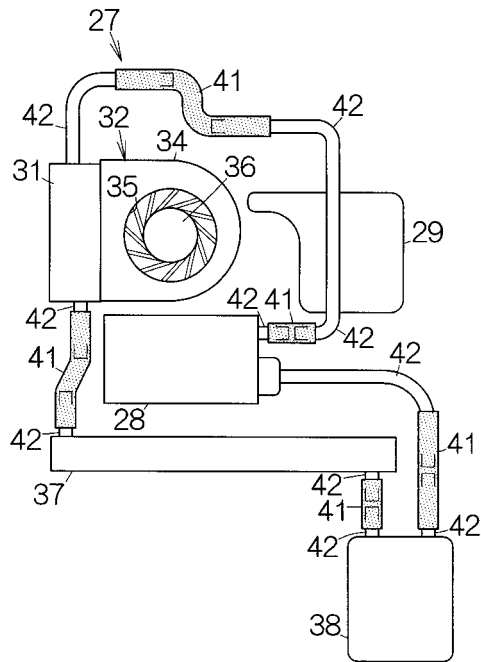
【図 1】



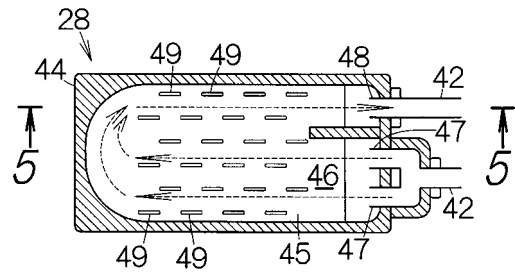
【図 2】



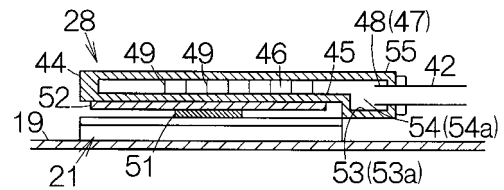
【図 3】



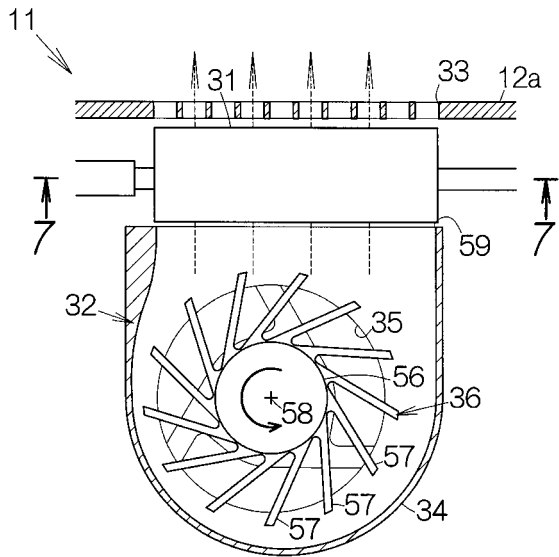
【図 4】



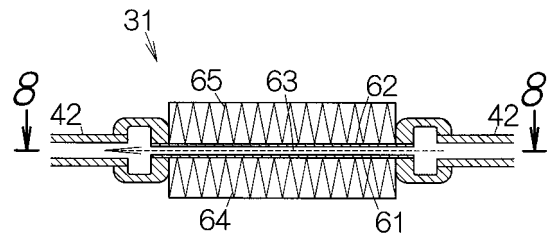
【図 5】



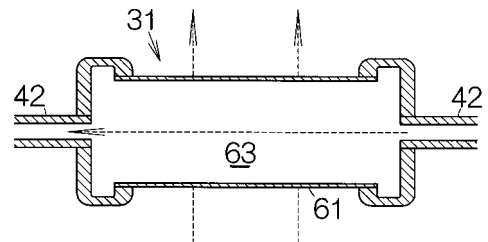
【図 6】



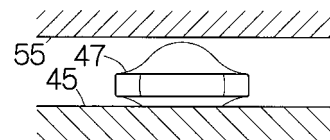
【図 7】



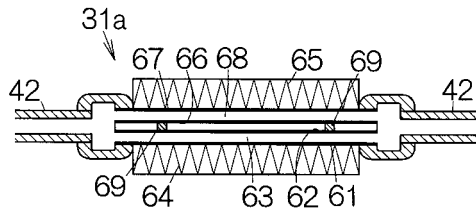
【図 8】



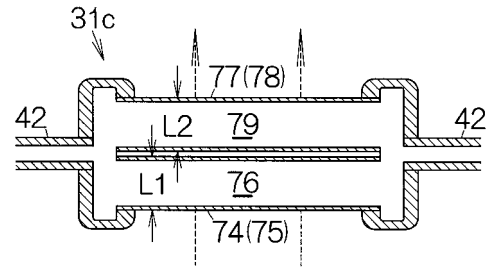
【図 9】



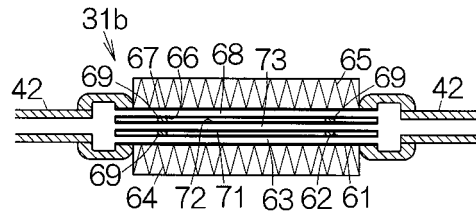
【図 10】



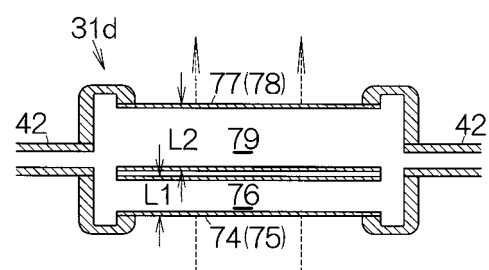
【図 12】



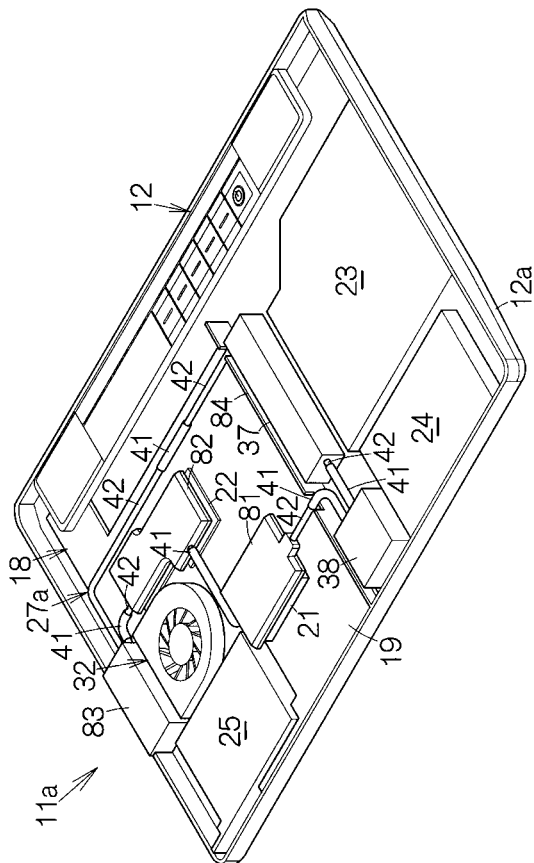
【図 11】



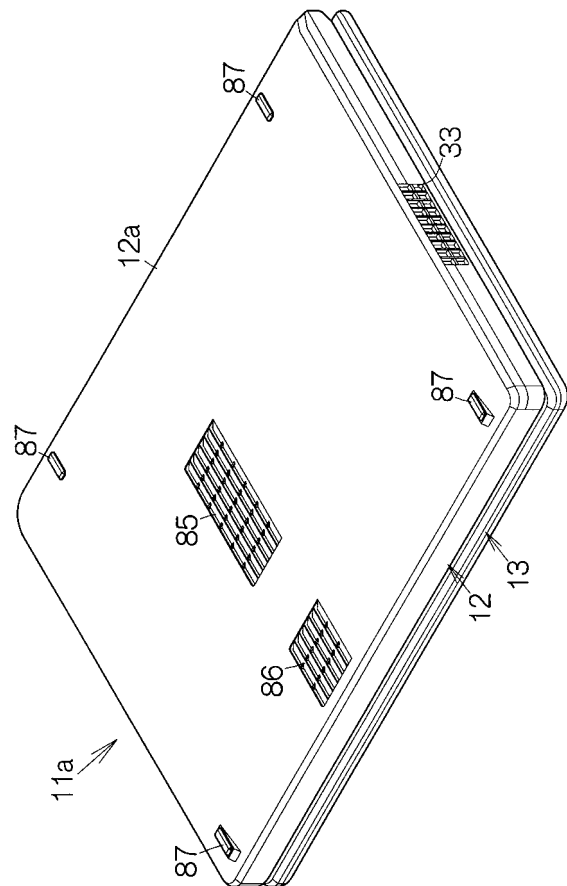
【図 13】



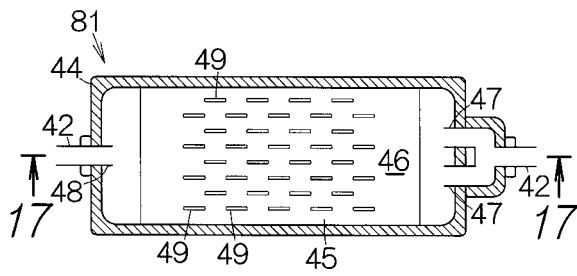
【図 14】



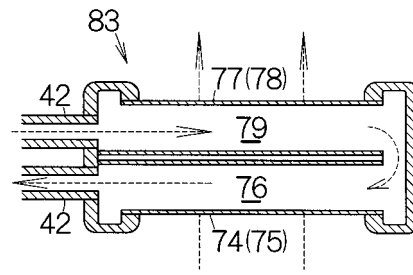
【図 15】



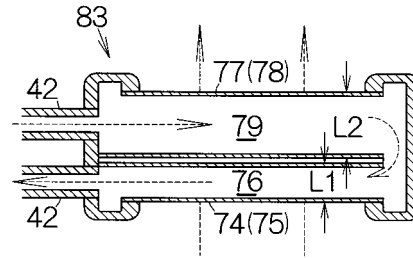
【図 16】



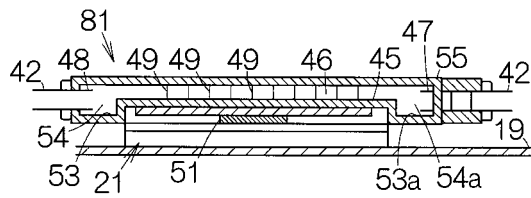
【図 18】



【図 19】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 大西 益生
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
- (72)発明者 服部 正彦
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

合議体

審判長 水野 恵雄

審判官 衣川 裕史

審判官 山田 正文

- (56)参考文献 特開2005-229033 (JP, A)
実開昭58-22746 (JP, U)
特開平4-221843 (JP, A)
特開2005-129599 (JP, A)
国際公開第00/52401 (WO, A1)
特開2005-26361 (JP, A)
特開2004-6811 (JP, A)
特開2002-99356 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F1/00