

(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2005-344562

(P2005-344562A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F04D 5/00	F04D 5/00	G 3H022
F04D 29/16	F04D 29/16	G 3H034
F04D 29/44	F04D 29/44	C 5E322
H05K 7/20	F04D 29/44	D
	H05K 7/20	M
審査請求 未請求 請求項の数 27 O L (全 22 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-163406 (P2004-163406)  
 (22) 出願日 平成16年6月1日(2004.6.1)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (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 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男  
 (74) 代理人 100092196  
 弁理士 橋本 良郎

最終頁に続く

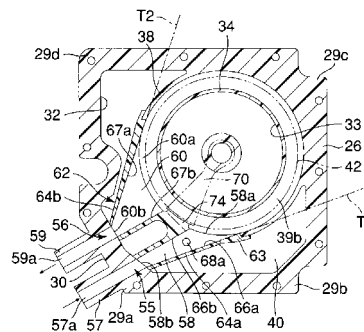
(54) 【発明の名称】 ポンプ、冷却装置および冷却装置を有する電子機器

(57) 【要約】

【課題】本発明は、加圧された液体がポンプ室に滞留するのを防止でき、液体を吐出通路から効率良く排出できるポンプを得ることにある。

【解決手段】ポンプは、ポンプケーシング(25)と羽根車(42)とを備えている。ポンプケーシングは、ポンプ室(39)と、このポンプ室に液体を導く吸込通路(55)と、ポンプ室から液体を吐き出す吐出通路(56)とを有している。羽根車はポンプ室に収容されており、この羽根車の回転により、液体を吸込通路からポンプ室に吸い込むとともに、この吸い込んだ液体をポンプ室から吐出通路に押し出している。吐出通路は、ポンプ室に開口する第1の開口端(58a)と、この第1の開口端よりも下流に位置する第2の開口端(58b)とを有し、第1の開口端は第2の開口端よりも開口面積が大きい。

【選択図】 図10



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ポンプ室と、このポンプ室に液体を導く吸込通路と、上記ポンプ室から液体を吐き出す吐出通路とを有するポンプケーシングと、

上記ポンプ室に収容され、上記液体を上記吸込通路から上記ポンプ室に吸い込むとともに、この吸い込んだ液体を上記ポンプ室から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を具備し

、  
上記吐出通路は、上記ポンプ室に開口する第 1 の開口端と、この第 1 の開口端よりも下流に位置する第 2 の開口端とを有し、上記第 1 の開口端は上記第 2 の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴とするポンプ。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 の記載において、上記吸込通路は、上記ポンプ室に開口する第 1 の開口端と、この第 1 の開口端よりも上流に位置する第 2 の開口端とを有し、上記第 1 の開口端は上記第 2 の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴とするポンプ。

**【請求項 3】**

請求項 2 の記載において、上記吐出通路の第 1 の開口端および上記吸込通路の第 1 の開口端は、夫々上記羽根車の回転方向に沿う長円形の開口形状を有し、上記吐出通路の第 2 の開口端および上記吸込通路の第 2 の開口端は、夫々円形の開口形状を有することを特徴とするポンプ。

**【請求項 4】**

請求項 1 の記載において、上記ポンプケーシングは、上記羽根車の回転中心部から上記吐出通路の第 1 の開口端と上記吸込通路の第 1 の開口端との間に向けて延びるとともに上記ポンプ室内に張り出す第 1 の凸部を有することを特徴とするポンプ。

20

**【請求項 5】**

請求項 4 の記載において、上記ポンプケーシングは、上記羽根車を取り囲む周壁を有し、この周壁は、上記吐出通路の第 1 の開口端と上記吸込通路の第 1 の開口端との間に上記羽根車の外周に向けて突出する第 2 の凸部を有することを特徴とするポンプ。

**【請求項 6】**

請求項 5 の記載において、上記第 1 の凸部と上記第 2 の凸部とは互いに連続することを特徴とするポンプ。

30

**【請求項 7】**

吸込通路および吐出通路が開口する円筒状の周壁を有するポンプ室と、

上記ポンプ室に収容され、液体を上記吸込通路から上記ポンプ室に吸い込むとともに、この吸い込んだ液体を上記ポンプ室から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を具備し、

上記吐出通路は、その下流側から上記ポンプ室に開口する開口端の方向に進むに従い上記吐出通路を拡開させるように傾斜する内面を有するとともに、この吐出通路の内面は、上記ポンプ室を規定する上記周壁の接線方向に沿う部分を有することを特徴とするポンプ。

**【請求項 8】**

請求項 7 の記載において、上記吸込通路は、その上流側から上記ポンプ室に開口する開口端の方向に進むに従い上記吸込通路を拡開させるように傾斜する内面を有するとともに、この吸込通路の内面は、上記ポンプ室を規定する上記周壁の接線方向に沿う部分を有することを特徴とするポンプ。

40

**【請求項 9】**

請求項 8 の記載において、上記ポンプ室は、上記羽根車の回転中心部から上記吐出通路の開口端と上記吸込通路の開口端との間に向けて延びる凸部を有することを特徴とするポンプ。

**【請求項 10】**

請求項 9 の記載において、上記ポンプケーシングの周壁は、上記吸込通路の開口端と上記吐出通路の開口端との間に上記羽根車の外周に向けて突出する他の凸部を有し、この他

50

の凸部は上記凸部に連続することを特徴とするポンプ。

【請求項 1 1】

吸込通路および吐出通路を有するポンプ室と、  
上記ポンプ室に收容され、液体を上記吸込通路から上記ポンプ室に吸い込むとともに、  
この吸い込んだ液体を上記ポンプ室から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を具備し、  
上記ポンプ室は、上記羽根車の回転中心部から上記吸込通路と上記吐出通路との間に向けて延びる凸部を有することを特徴とするポンプ。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 の記載において、上記ポンプ室は、上記羽根車を取り囲むとともに上記吸込通路および上記吐出通路が開口する周面を有し、この周面は上記吸込通路の開口端と上記吐出通路の開口端との間に上記羽根車の外周に向けて張り出す他の凸部を有し、この他の凸部は上記凸部に連続することを特徴とするポンプ。

10

【請求項 1 3】

請求項 9 又は請求項 1 1 の記載において、上記凸部は、上記羽根車の径方向に延びる一対の縁部を有し、一方の縁部は上記吸込通路の内面に連続するとともに、他方の縁部は上記吐出通路の内面に連続することを特徴とするポンプ。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれかの記載において、上記凸部は、上記ポンプ室とは独立した別の部品で構成されるとともに、上記ポンプ室の内面に固定されることを特徴とするポンプ。

20

【請求項 1 5】

請求項 1、請求項 7 および請求項 1 1 のいずれかの記載において、上記ポンプ室は、発熱体に熱的に接続されることを特徴とするポンプ。

【請求項 1 6】

発熱体に熱的に接続される受熱部と、  
上記発熱体の熱を放出する放熱部と、  
上記受熱部と上記放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路と、を具備し、  
上記受熱部は、  
上記液状冷媒が流れる冷媒流路と、この冷媒流路に上記液状冷媒を導く吸込通路と、  
上記冷媒流路から上記液状冷媒を吐き出す吐出通路とを有するケーシングと、  
上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を含み、  
上記吐出通路は、上記冷媒流路に開口する第 1 の開口端と、この第 1 の開口端よりも下流に位置する第 2 の開口端とを有し、上記第 1 の開口端は上記第 2 の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴とする冷却装置。

30

【請求項 1 7】

請求項 1 6 の記載において、上記受熱部の上記吸込通路は、上記冷媒流路に開口する第 1 の開口端と、この第 1 の開口端よりも上流に位置する第 2 の開口端とを有し、上記第 1 の開口端は上記第 2 の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴とする冷却装置。

40

【請求項 1 8】

請求項 1 7 の記載において、上記吐出通路の第 1 の開口端および上記吸込通路の第 1 の開口端は、夫々上記羽根車の回転方向に沿う長円形の開口形状を有し、上記吐出通路の第 2 の開口端および上記吸込通路の第 2 の開口端は、夫々円形の開口形状を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 1 9】

発熱体に熱的に接続される受熱部と、  
上記発熱体の熱を放出する放熱部と、  
上記受熱部と上記放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路と、を具備し、  
上記受熱部は、

50

吸込通路および吐出通路が開口する円筒状の周壁を有する冷媒流路と、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を含み、

上記吐出通路は、その下流側から上記冷媒流路に開口する開口端の方向に進むに従い上記吐出通路を拡開させるように傾斜する内面を有するとともに、この吐出通路の内面は、上記冷媒流路を規定する上記周壁の接線方向に沿う部分を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 20】

請求項 19 の記載において、上記吸込通路は、その上流側から上記冷媒流路に開口する開口端の方向に進むに従い上記吸込通路を拡開させるように傾斜する内面を有するとともに、この吸込通路の内面は、上記冷媒流路を規定する上記周壁の接線方向に沿う部分を有することを特徴とする冷却装置。

10

【請求項 21】

発熱体に熱的に接続される受熱部と、

上記発熱体の熱を放出する放熱部と、

上記受熱部と上記放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路と、を具備し、

上記受熱部は、

吸込通路および吐出通路を有する冷媒流路と、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を含む冷却装置であって、

20

上記冷媒流路は、上記羽根車の回転中心部から上記吸込通路と上記吐出通路との間に向けて延びる凸部を有することを特徴とする冷却装置。

【請求項 22】

請求項 16、請求項 19 および請求項 21 のいずれかの記載において、上記放熱部は、冷却風を吐き出す羽根車と、上記羽根車を取り囲むようにリング状に配置され、上記発熱体との熱交換により加熱された液状冷媒が流れる冷媒通路と、上記冷媒通路に熱的に接続された複数の放熱フィンと、を備えていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 23】

30

請求項 22 の記載において、上記放熱部の上記冷媒通路は、上記液状冷媒が流れ込む上流端部と、上記液状冷媒が流出する下流端部とを有し、上記上流端部および上記下流端部は、上記羽根車の外周が描く回転軌跡の接線方向に沿うように設けられていることを特徴とする冷却装置。

【請求項 24】

発熱体を有する筐体と、

上記筐体に収容され、液状冷媒を用いて上記発熱体を冷却する冷却装置と、を具備した電子機器であって、

上記冷却装置は、上記発熱体に熱的に接続される受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で上記液状冷媒を循環させ、この液状冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を含み、

40

上記受熱部は、

上記液状冷媒が流れる冷媒流路と、この冷媒流路に上記液状冷媒を導く吸込通路と、上記冷媒流路から上記液状冷媒を吐き出す吐出通路とを有するケーシングと、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を備え、

上記吐出通路は、上記冷媒流路に開口する第 1 の開口端と、この第 1 の開口端よりも下流に位置する第 2 の開口端とを有し、上記第 1 の開口端は上記第 2 の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴とする電子機器。

50

## 【請求項 25】

発熱体を有する筐体と、

上記筐体に収容され、液状冷媒を用いて上記発熱体を冷却する冷却装置と、を具備した電子機器であって、

上記冷却装置は、上記発熱体に熱的に接続される受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で上記液状冷媒を循環させ、この液状冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を含み、

上記受熱部は、

吸込通路および吐出通路が開口する円筒状の周壁を有する冷媒流路と、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を備え、

上記吐出通路は、その下流側から上記冷媒流路に開口する開口端の方向に進むに従い上記吐出通路を拡開させるように傾斜する内面を有するとともに、この吐出通路の内面は、上記冷媒流路を規定する上記周壁の接線方向に沿う部分を有することを特徴とする電子機器。

10

## 【請求項 26】

発熱体を有する筐体と、

上記筐体に収容され、液状冷媒を用いて上記発熱体を冷却する冷却装置と、を具備し、

上記冷却装置は、上記発熱体に熱的に接続される受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で上記液状冷媒を循環させ、この液状冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を含み、

20

上記受熱部は、

吸込通路および吐出通路を有する冷媒流路と、上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を具備する電子機器であって、

上記冷媒流路は、上記羽根車の回転中心部から上記吸込通路と上記吐出通路との間に向けて延びる凸部を有することを特徴とする電子機器。

## 【請求項 27】

請求項 24 ないし請求項 26 のいずれかの記載において、上記冷却装置の上記放熱部は

30

冷却風を吐き出す羽根車と、

上記羽根車を取り囲むようにリング状に配置され、上記発熱体との熱交換により加熱された液状冷媒が流れる冷媒通路と、

上記冷媒通路に熱的に接続された複数の放熱フィンと、

上記羽根車、上記冷媒通路および放熱フィンを収容するとともに上記冷却風を排出する排気口を有するケースと、を備え、

上記筐体は、上記ケースの排気口と向かい合う排気出口を有することを特徴とする電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

40

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ポンプ室に開口する吸込通路と吐出通路とを有するポンプ、およびこのポンプを用いて例えばCPUのような発熱体を冷却する液冷式の冷却装置に関する。さらに本発明は、上記冷却装置を搭載したポータブルコンピュータのような電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えばポータブルコンピュータに用いられるCPUは、処理速度の高速化や多機能化に伴い動作中の発熱量が増加している。CPUの温度が高くなり過ぎると、CPUの効率的な動作が失われたり、CPUが動作不能に陥るといった問題が生じてくる。

50

## 【0003】

このCPUの放熱性能を高めるため、近年、水あるいは不凍液のような液状冷媒を用いてCPUを冷却する、いわゆる液冷式の冷却システムが実用化されている。

## 【0004】

この種の冷却システムは、CPUに熱的に接続された熱交換型ポンプと、CPUの熱を放出する放熱部と、上記熱交換型ポンプと上記放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路とを備えている。液状冷媒は、熱交換型ポンプでの熱交換によりCPUの熱を吸収する。これにより加熱された液状冷媒は、熱交換型ポンプから循環経路を通じて放熱部に送られ、この放熱部を通過する過程でCPUの熱を放出する。放熱部で冷却された液状冷媒は、循環経路を通じて熱交換型ポンプに戻り、再びCPUの熱を吸収する。この液状冷媒の循環により、CPUの熱が順次放熱部に移送されて、ここからポータブルコンピュータの外に放出される。

10

## 【0005】

ところで、上記冷却システムに用いる熱交換型ポンプは、偏平なポンプケーシングと、このポンプケーシングに収容された羽根車と、この羽根車を回転させるモータとを備えている。ポンプケーシングは、羽根車を取り囲む円筒状の周壁を有している。周壁は、ポンプケーシングの内部にポンプ室を形成しており、このポンプ室に羽根車が収容されている。

## 【0006】

さらに、ポンプケーシングは、液状冷媒をポンプ室に導く吸込通路と、ポンプ室から液状冷媒を吐き出す吐出通路とを備えている。吸込通路および吐出通路は、ポンプ室の周方向に並んでいるとともに、羽根車の径方向外側に向けて延びている。

20

## 【0007】

従来熱交換型ポンプによると、吸込通路および吐出通路は、夫々ポンプ室に開口する第1の開口端と、この第1の開口端の反対側に位置する第2の開口端とを有している。第1の開口端は、ポンプケーシングの周壁に形成されて羽根車の外周と向かい合っている。

## 【0008】

羽根車が回転すると、液状冷媒が吸込通路の第1の開口端からポンプ室に吸い込まれる。この吸い込まれた液状冷媒は、ポンプ室を吸込通路から吐出通路に向けて流れるとともに、この流れの過程で圧力が高まる。ポンプ室で加圧された液状冷媒の多くは、吐出通路から放熱部に向けて吐き出される（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。

30

【特許文献1】特開2003-172286号公報

【特許文献2】特許第3452059号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

特許文献1および特許文献2に開示された熱交換型ポンプでは、吐出通路の口径が全長に亘って略一定となっており、加圧された液状冷媒をポンプ室から吐出通路に向けて滑らかに導くための技術的な工夫がなされていない。

## 【0010】

言換えると、ポンプ室と吐出通路との接続部分において、液状冷媒の流れ経路が急激に絞られてしまい、ポンプ室のうち吐出通路の第1の開口端付近の圧力が局部的に上昇する。この結果、ポンプ室を流れる液状冷媒が吐出通路の第1の開口端付近に滞留してしまい、ポンプ室で加圧された液状冷媒を吐出通路から効率良く吐き出すことができなくなる。

40

## 【0011】

よって、冷却システム全体として見た時に液状冷媒の循環効率が低下し、CPUの熱を放熱部に移送する上での妨げとなる。

## 【0012】

本発明の目的は、加圧された液体がポンプ室に滞留するのを防止でき、液体を吐出通路を通じて効率良く排出できるポンプを得ることにある。

50

## 【0013】

本発明の他の目的は、液状冷媒の循環効率を高めて、発熱体の熱を効率良く放熱部に移送できる冷却装置を得ることにある。

## 【0014】

本発明のさらに他の目的は、液状冷媒の循環効率を高めて、筐体内の発熱体を効率良く冷却できる電子機器を得ることにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0015】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係るポンプは、

ポンプ室と、このポンプ室に液体を導く吸込通路と、上記ポンプ室から液体を吐き出す吐出通路とを有するポンプケーシングと、

上記ポンプ室に収容され、上記液体を上記吸込通路から上記ポンプ室に吸い込むとともに、この吸い込んだ液体を上記ポンプ室から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を具備している。

上記吐出通路は、上記ポンプ室に開口する第1の開口端と、この第1の開口端よりも下流に位置する第2の開口端とを有し、上記第1の開口端は上記第2の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴としている。

## 【0016】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る冷却装置は、

発熱体に熱的に接続される受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路とを備えている。

上記受熱部は、

上記液状冷媒が流れる冷媒流路と、この冷媒流路に上記液状冷媒を導く吸込通路と、上記冷媒流路から上記液状冷媒を吐き出す吐出通路とを有するケーシングと、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車と、を含んでおり、

上記吐出通路は、上記冷媒流路に開口する第1の開口端と、この第1の開口端よりも下流に位置する第2の開口端とを有し、上記第1の開口端は上記第2の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴としている。

## 【0017】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る電子機器は、

発熱体を有する筐体と、上記筐体に収容され、液状冷媒を用いて上記発熱体を冷却する冷却装置とを備えている。上記冷却装置は、上記発熱体に熱的に接続される受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で上記液状冷媒を循環させ、この液状冷媒を介して上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する循環経路と、を含んでいる。

上記受熱部は、

上記液状冷媒が流れる冷媒流路と、この冷媒流路に上記液状冷媒を導く吸込通路と、上記冷媒流路から上記液状冷媒を吐き出す吐出通路とを有するケーシングと、

上記冷媒流路に設けられ、上記液状冷媒を上記吸込通路から上記冷媒流路に吸い込むとともに、この吸い込んだ液状冷媒を上記冷媒流路から上記吐出通路に押し出す羽根車とを備え、

上記吐出通路は、上記冷媒流路に開口する第1の開口端と、この第1の開口端よりも下流に位置する第2の開口端とを有し、上記第1の開口端は上記第2の開口端よりも開口面積が大きいことを特徴としている。

## 【発明の効果】

## 【0018】

本発明によれば、加圧された液体（液状冷媒）がポンプ室（冷媒流路）に滞留するのを防止でき、液体を吐出通路に効率良く排出することができる。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下本発明の第1の実施の形態を、図1ないし図15に基づいて説明する。

## 【0020】

図1ないし図3は、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。ポータブルコンピュータ1は、本体ユニット2と表示ユニット3とを備えている。本体ユニット2は、偏平な箱状の第1の筐体4を有している。第1の筐体4は、上壁4a、底壁4b、前壁4c、左右の側壁4dおよび後壁4eを有している。上壁4aは、キーボード5を支持している。

## 【0021】

底壁4bは、膨出部6と凹部7とを有している。膨出部6は、底壁4bの後半部に位置するとともに、底壁4bの前半部よりも下向きに突出している。凹部7は、膨出部6の直前において第1の筐体4の内側に向けて凹んでいる。この凹部7は、第1の筐体4の幅方向に沿う中央部に位置している。

## 【0022】

図2は、ポータブルコンピュータ1の本体ユニット2を例えば机の天板8の上に置いた状態を示している。この時、第1の筐体4は前下がりの姿勢に傾斜するとともに、膨出部6の底と天板8の上面との間および底板4bと天板8の上面との間に隙間9が生じている。

## 【0023】

図2および図3に示すように、第1の筐体4の後壁4eは、複数の第1の排気出口10を有している。第1の排気出口10は、第1の筐体4の幅方向に一列に並んでいる。膨出部6は、凹部7との間に介在される仕切り壁11を有している。この仕切り壁11に複数の第2の排気出口12が形成されている。第2の排気出口12は、第1の筐体4の幅方向に一列に並んでいるとともに、凹部7に開口している。

## 【0024】

表示ユニット2は、第2の筐体13と液晶表示パネル14とを備えている。液晶表示パネル14は、第2の筐体13に収容されている。液晶表示パネル14は、画像を表示するスクリーン14aを有している。スクリーン14aは、第2の筐体13の前面に形成した開口部15を通じて第2の筐体13の外方に露出している。

## 【0025】

第2の筐体13は、第1の筐体4の後端部に図示しないヒンジを介して支持されている。このため、表示ユニット3は、キーボード5を上方から覆うように本体ユニット2の上に横たわる閉じ位置と、キーボード5やスクリーン14aを露出させるように起立する開き位置との間で回転可能となっている。

## 【0026】

図2および図4に示すように、第1の筐体4はプリント回路板16を収容している。プリント回路板16の後端部の上面に発熱体としてのCPU17が実装されている。CPU17は、ベース基板18と、ベース基板18の上面の中央部に位置するICチップ19とを有している。ICチップ19は、処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。

## 【0027】

第1の筐体4は、例えば水あるいは不凍液のような液状冷媒（液体）を用いてCPU17を冷却する液冷式の冷却装置21を収容している。冷却装置21は、受熱部を兼ねる熱交換型ポンプ22、放熱部としての放熱器23および循環経路24を備えている。

## 【0028】

図5ないし図11に示すように、熱交換型ポンプ22は、ポンプケーシング25を有している。ポンプケーシング25は、ケーシング本体26、受熱カバー27およびバックプレート28を備えている。ケーシング本体26は、CPU17よりも一回り大きな偏平な四角い箱形であり、例えば耐熱性を有する合成樹脂材料で作られている。ケーシング本体2

10

20

30

40

50



6は、第1ないし第4の角部29a~29dを有している。第1の角部29aは、ケーシング本体26の隣り合う二つの側面の間を結ぶ斜辺部30を有している。

【0029】

さらに、ケーシング本体26は、第1の凹部32と第2の凹部33とを備えている。第1の凹部32は、ケーシング本体26の下面に開口している。第2の凹部33は、ケーシング本体26の上面に開口している。第2の凹部33は、円筒状の周壁34と、周壁34の下端に位置する円形の端壁35とを有している。周壁34および端壁35は、第1の凹部32の内側に位置している。

【0030】

受熱カバー27は、例えば銅あるいはアルミニウムのような熱伝導率の高い金属材料で作られている。受熱カバー27は、ケーシング本体26の下面に固定されている。受熱カバー27は、第1の凹部32の開口端を塞いでいるとともに、第2の凹部33の端壁35と向かい合っている。受熱カバー27とケーシング本体26の下面との間には、シール性を維持するリング36が介在されている。受熱カバー27の下面は、平坦な受熱面37となっている。受熱面37は、ポンプケーシング25の下方に向けて露出している。

10

【0031】

ケーシング本体26は、円筒状の周壁38を有している。周壁38は、第2の凹部33の周壁34と同軸状に取り囲むとともに、その下端が受熱カバー27の内面に接着されている。周壁38は、第1の凹部32の内部をポンプ室としての冷媒流路39とリザーブタンク40とに仕切っている。冷媒流路39は、受熱カバー27と第2の凹部33の端壁34との間に位置する偏平な第1の領域39aと、周壁34、38の間に位置する溝状の第2の領域39bとを備えている。リザーブタンク40は、液状冷媒を蓄えるためのものであり、冷媒流路39を取り囲んでいる。

20

【0032】

冷媒流路39に合成樹脂製の羽根車42が収容されている。羽根車42は、円盤状の本体43と回転軸44とを有している。本体43は、冷媒流路39の第1の領域39aに位置している。回転軸44は、本体43の中心に位置している。回転軸44は、上記第2の凹部33の端壁35と受熱カバー27との間に跨るとともに、これら端壁35および受熱カバー27に回転自在に支持されている。受熱カバー27は、回転軸44の軸方向から本体43の下面と向かい合っている。

30

【0033】

このことから、本実施の形態では、ケーシング本体26の周壁38が冷媒流路39の周面を形成するとともに、受熱カバー27が冷媒流路39の端面を形成している。

【0034】

本体43の下面と受熱カバー27との間に隙間G1が形成されている。隙間G1は、受熱面37の真上に位置し、この隙間G1を液状冷媒が流れるようになっている。本体43の下面に複数の羽根45が形成されている。羽根45は、羽根車42の回転中心部から放射状に延びているとともに、隙間G1に露出している。

【0035】

ケーシング本体26に羽根車42を回転させる偏平モータ47が組み込まれている。偏平モータ47は、ロータ48およびステータ49を備えている。ロータ48はリング状をなしている。ロータ48は、羽根車42の本体43の外周部に同軸状に固定されて、冷媒流路39の第2の領域39bに収容されている。ロータ48の内側にリング状のマグネット50が嵌め込まれている。マグネット50は、複数の正極と複数の負極とを有し、これら正極および負極はマグネット50の周方向に交互に並んでいる。マグネット50は、ロータ48および羽根車42と一体に回転するようになっている。

40

【0036】

ステータ49は、ケーシング本体26の第2の凹部33に収容されている。ステータ49は、ロータ48のマグネット50の内側に同軸状に位置している。第2の凹部33の周壁34は、ステータ49とマグネット50との間に介在されている。ケーシング本体26

50

の上面に偏平モータ47を制御する制御基板51が支持されている。制御基板51は、ステータ49に電氣的に接続されている。

【0037】

ステータ49に対する通電は、例えばポータブルコンピュータ1の電源投入と同時に行なわれる。この通電により、ステータ49の周方向に回転磁界が発生し、この磁界とロータ48のマグネット50とが磁氣的に結合する。この結果、ステータ49とマグネット50との間にロータ48の周方向に沿うトルクが発生し、羽根車42が回転する。

【0038】

上記バックプレート28は、ケーシング本体26の上面に固定されている。バックプレート28は、ステータ49および制御基板51を覆い隠している。

10

【0039】

図8ないし図11に示すように、ケーシング本体26は、液状冷媒を冷媒流路39に導く吸込通路55と、液状冷媒を冷媒流路39から吐き出す吐出通路56とを備えている。吸込通路55は、ケーシング本体26に一体に形成された吸込口57と、この吸込口57と冷媒流路39との間を接続する第1の接続通路58とで構成されている。吐出通路56は、ケーシング本体26に一体に形成された吐出口59と、この吐出口59と冷媒流路39との間を接続する第2の接続通路60とで構成されている。

【0040】

吸込口57および吐出口59は、夫々ケーシング本体26の斜辺部30からケーシング本体26の外方に向けて互いに間隔を存して平行に突出している。吸込口57および吐出口59は、ケーシング本体26の外方に開口する開口端57a, 59aを有している。これら開口端57a, 59aを含む吸込口57および吐出口59の断面形状は、円形となっている。吸込口57の内径および吐出口59の内径は、全長に亘って一定となっている。

20

【0041】

第1の接続通路58および第2の接続通路60は、接続ブロック62の内部に形成されている。接続ブロック62は、ケーシング本体26とは独立した別の部品であり、例えば耐熱性を有する合成樹脂材料で作られている。図9ないし図11に示すように、接続ブロック62は、円弧状に湾曲する壁部63と、この壁部63から突出する一对の筒状部64a, 64bとを一体に備えている。壁部63は、周壁38に形成した切り欠き65に嵌め込まれて、この周壁38の一部を構成している。周壁38の切り欠き65は、ケーシング

30

【0042】

筒状部64a, 64bは、互いに間隔を存して並んでいるとともに、壁部63とケーシング本体26の斜辺部30との間に介在されている。筒状部64a, 64bの先端面は、斜辺部30の内面に突き合わされている。さらに、接続ブロック62の壁部63は、第1の凹部32の底と受熱カバー27との間で挟み込まれている。これにより、接続ブロック62は、上記リザーブタンク40の内部を横断するような姿勢で上記ケーシング本体26に固定されている。

【0043】

図10ないし図13に示すように、吸い込み側の第1の接続通路58は、一方の筒状部64aの内部に形成されている。第1の接続通路58は、第1の開口端58aと第2の開口端58bとを有している。第1の開口端58aは、接続ブロック62の壁部63に開口されて、上記冷媒流路39に露出している。第2の開口端58bは、第1の開口端58aの反対側である第1の接続通路58の上流端に位置し、上記吸込口57と向かい合っている。

40

【0044】

吐き出し側の第2の接続通路60は、他方の筒状部64bの内部に形成されている。第2の接続通路60は、第1の開口端60aと第2の開口端60bとを有している。第1の開口端60aは、接続ブロック62の壁部63に開口されて、上記冷媒流路39に露出している。第2の開口端60bは、第1の開口端60aの反対側である第2の接続通路60

50

の下流端に位置し、上記吐出口 5 9 と向かい合っている。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 に示すように、第 1 の接続通路 5 8 の第 1 の開口端 5 8 a と第 2 の接続通路 6 0 の第 1 の開口端 6 0 a は、上記羽根車 4 2 の外周と向かい合うとともに、この羽根車 4 2 の回転方向に互いに隣り合っている。第 1 の開口端 5 8 a , 6 0 a は、夫々羽根車 4 2 の回転方向に沿う長円形の開口形状を有している。

【 0 0 4 6 】

第 1 の接続通路 5 8 の第 2 の開口端 5 8 b と第 2 の接続通路 6 0 の第 2 の開口端 6 0 b は、夫々円形の開口形状を有している。これら第 2 の開口端 5 8 b , 6 0 b の口径は、上記吸込口 5 7 および吐出口 5 9 の口径と一致している。

10

【 0 0 4 7 】

図 1 0 に示すように、ケーシング本体 2 6 を羽根車 4 2 の回転軸 4 4 と直交する方向に断面した時に、吸い込み側の第 1 の接続通路 5 8 は、互いに向かい合う一対の内縁 6 6 a , 6 6 b を有している。内縁 6 6 a , 6 6 b は、第 2 の開口端 5 8 b から第 1 の開口端 5 8 a の方向に進むに従い互いに遠ざかる方向に傾斜している。

【 0 0 4 8 】

言換えると、第 1 の接続通路 5 8 の内面は、吸込口 5 7 から冷媒流路 3 9 の方向に進むに従い第 1 の接続通路 5 8 を拡開させるように傾斜している。この傾斜により、第 1 の開口端 5 8 a の開口面積が第 2 の開口端 5 8 b の開口面積よりも大きくなっている。さらに、第 1 の接続通路 5 8 の内縁 6 6 a は、冷媒流路 3 9 を規定する周壁 3 8 の接線 T1 の方向に沿うように傾斜している。この結果、第 1 の接続通路 5 8 は、液状冷媒の流れ方向とは交差する方向の断面形状が第 1 の開口端 5 8 a から第 2 の開口端 5 8 b の方向に進むに従い連続的に変化している。

20

【 0 0 4 9 】

ケーシング本体 2 6 を羽根車 4 2 の回転軸 4 4 と直交する方向に断面した時に、吐き出し側の第 2 の接続通路 6 0 は、互いに向かい合う一対の内縁 6 7 a , 6 7 b を有している。内縁 6 7 a , 6 7 b は、第 2 の開口端 6 0 b から第 1 の開口端 6 0 a の方向に進むに従い互いに遠ざかる方向に傾斜している。

【 0 0 5 0 】

言換えると、第 2 の接続通路 6 0 の内面は、吐出口 5 9 から冷媒流路 3 9 の方向に進むに従い第 2 の接続通路 6 0 を拡開させるように傾斜している。この傾斜により、第 1 の開口端 6 0 a の開口面積が第 2 の開口端 6 0 b の開口面積よりも大きくなっている。さらに、第 2 の接続通路 6 0 の内縁 6 7 a は、冷媒流路 3 9 を規定する周壁 3 8 の接線 T2 の方向に沿うように傾斜している。この結果、第 2 の接続通路 6 0 は、液状冷媒の流れ方向とは交差する方向の断面形状が第 1 の開口端 6 0 a から第 2 の開口端 6 0 b の方向に進むに従い連続的に変化している。

30

【 0 0 5 1 】

図 1 0 に示すように、第 1 の接続通路 5 8 の内縁 6 6 a と第 2 の接続通路 6 0 の内縁 6 7 a とでは、その傾斜方向が逆向きとなっている。本実施の形態の場合、吐出口 5 9 に対する内縁 6 7 a の傾斜角度は、吸込口 5 7 に対する内縁 6 6 a の傾斜角度よりも大きくなっている。

40

【 0 0 5 2 】

図 1 3 に示すように、接続ブロック 6 2 の一方の筒状部 6 4 a は、気液分離用の一対の通孔 6 8 a , 6 8 b を有している。通孔 6 8 a , 6 8 b は、筒状部 6 4 a の上面および下面に開口されて、第 1 の接続通路 5 8 とリザーブタンク 4 0 との間を接続している。通孔 6 8 a , 6 8 b は、熱交換型ポンプ 2 2 の姿勢が変化した場合でも、常にリザーブタンク 4 0 に蓄えられる液状冷媒の液面下に位置するようになっている。

【 0 0 5 3 】

図 5 および図 6 に示すように、受熱カバー 2 7 は第 1 の凸部 7 0 を有している。第 1 の凸部 7 0 は、鋳造もしくは鍛造により受熱カバー 2 7 に一体成形されている。第 1 の凸部

50

70は、受熱カバー27から羽根車42の羽根45に向けて突出しており、この羽根車42と受熱カバー27との間の隙間G1に位置している。第1の凸部70は、羽根車42の回転中心部からこの羽根車42の径方向に延びている。

【0054】

言換えると、第1の凸部70は、羽根車42の回転軸44を受けるリング状の一端部71と、この一端部71の反対側に位置する他端部72と、上記一端部71と他端部72との間を結ぶ一对の縁部73a, 73bとを有している。図8に示すように、縁部73a, 73bは、羽根車42の回転中心部から放射状に延びている。これら縁部73a, 73bの間の角度1は、羽根車42の隣り合う羽根45の間の角度2と略一致している。

【0055】

第1の凸部70の他端部72は、接続ブロック62の壁部63の直前において第1の接続通路58の第1の開口端58aと第2の接続通路60の第1の開口端60aとの間に位置している。第1の凸部70の一方の縁部73aは、第1の接続通路58の内縁66bに連続している。同様に、第1の凸部70の他方の縁部73bは、第2の接続通路60の内縁67bに連続している。

【0056】

接続ブロック62の壁部63は、第2の凸部74を有している。第2の凸部74は、第1の接続通路58の第1の開口端58aと第2の接続通路60の第1の開口端60aとの間から冷媒流路39の第2の領域39bに張り出しており、羽根車42の外周と向かい合っている。

【0057】

第1の凸部70の他端部72は、第2の凸部74の下端に連なっている。このため、第1および第2の凸部70, 74は、冷媒流路39に露出されて、この冷媒流路39内での液状冷媒の流れ経路を規定している。

【0058】

熱交換型ポンプ22は、受熱カバー27をCPU17に向けた姿勢でプリント回路板16の上に置かれている。熱交換型ポンプ22のポンプケーシング25は、プリント回路板16と共に第1の筐体4の底壁4bに固定されている。底壁4bは、ポンプケーシング25の外周部の三個所に対応する位置にボス部76を有している。ボス部76は、底壁4bから上向きに突出しており、これらボス部76の先端面にプリント回路板16が重ねられている。

【0059】

ポンプケーシング25の外周部の三個所に上方からねじ77が挿通されている。ねじ77は、受熱カバー27およびプリント回路板16を貫通してボス部76にねじ込まれている。このねじ込みにより、ポンプケーシング25およびプリント回路板16が底壁4bに固定されるとともに、受熱カバー27の受熱面37がCPU17のICチップ19に熱的に接続される。

【0060】

一方、上記冷却装置21の放熱器23は、第1の筐体4の膨出部6に収容されている。図4に示すように、放熱器23は、ファン80と放熱ブロック81とを備えている。ファン80は、偏平なケース82と、このケース82に収容された遠心式の羽根車83とを有している。ケース82は、ケース本体84とトッププレート85とで構成されている。ケース本体84は、膨出部6の底に一体に形成されて、この底から立ち上がっている。トッププレート85は、ケース本体84の上端に固定されているとともに、膨出部6の底と向かい合っている。

【0061】

ケース84は、一对の吸気口86a, 86bと、一对の排気口87a, 87bとを備えている。一方の吸気口86aは、トッププレート85の中央部に開口している。他方の吸気口86bは、膨出部6の底に開口するとともに、異物の吸い込みを防止するメッシュ状のガード88で覆われている。さらに、他方の吸気口86bの内側に円盤状のモータ支持

10

20

30

40

50

部 8 9 が形成されている。

【 0 0 6 2 】

排気口 8 7 a , 8 7 b は、ケース本体 8 4 に形成されている。一方の排気口 8 7 a は、第 1 の筐体 4 の幅方向に延びる細長い開口形状を有するとともに、後壁 4 e の第 1 の排気出口 1 2 に向けて開口している。他方の排気口 8 7 b は、排気口 8 7 a の反対側に位置するとともに、仕切り壁 1 1 の第 2 の排気出口 1 2 に向けて開口している。

【 0 0 6 3 】

羽根車 8 3 は、偏平モータ 9 0 を介してモータ支持部 8 9 に支持されている。このため、羽根車 8 3 は、吸気口 8 6 a , 8 6 b の間に位置している。偏平モータ 9 0 は、羽根車 8 3 を図 4 に矢印で示す反時計回り方向に回転させる。この回転により、吸気口 8 6 a , 8 6 b に負圧が作用し、ケース 8 2 の外部の空気が吸気口 8 6 a , 8 6 b を介して羽根車 8 3 の回転中心部に吸い込まれる。吸い込まれた空気は、遠心力により羽根車 8 3 の外周から放射状に吐き出される。

10

【 0 0 6 4 】

放熱器 2 3 の放熱ブロック 8 1 は、ケース 8 2 と羽根車 8 3 との間に配置されている。図 4 および図 5 に示すように、放熱ブロック 8 1 は、液状冷媒が流れる冷媒通路 9 2 と複数の放熱フィン 9 3 とを備えている。冷媒通路 9 2 は例えば偏平な銅パイプで構成されているとともに、羽根車 8 3 を同軸状に取り囲むようなリング状をなしている。冷媒通路 9 2 は、膨出部 6 の底の上に重ねられて第 1 の筐体 4 に熱的に接続されている。

【 0 0 6 5 】

冷媒通路 9 2 は、上流端部 9 2 a と下流端部 9 2 b とを有している。上流端部 9 2 a および下流端部 9 2 b は、互いに隣り合うように羽根車 8 3 の径方向外側に向けて導かれており、上記ケース本体 8 4 を貫通している。この際、冷媒通路 9 2 の上流端部 9 2 a および下流端部 9 2 b は、羽根車 8 3 の外周が描く回転軌跡 L の接線 T3 , T4 に沿うような大きな曲率を描いて羽根車 8 3 の径方向外側に向けて延びており、その先端の方向に進むに従い上流端部 9 2 a と下流端部 9 2 b との間隔が連続的に狭まっている。

20

【 0 0 6 6 】

冷媒通路 9 2 の上流端部 9 2 a は、その先端の方向に進むに従い断面形状が円形に変化している。この上流端部 9 2 a の先端は、液状冷媒が流れ込む冷媒入口 9 4 となっている。同様に冷媒通路 9 2 の下流端部 9 2 b は、その先端の方向に進むに従い断面形状が円形に変化している。この下流端部 9 2 b の先端は、液状冷媒が流出する冷媒出口 9 5 となっている。

30

【 0 0 6 7 】

放熱フィン 9 3 は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料で作られており、四角い板状をなしている。放熱フィン 9 3 は、羽根車 8 3 の周方向に互いに間隔を存して並んでいるとともに、羽根車 8 3 に対し放射状に配置されている。

【 0 0 6 8 】

放熱フィン 9 3 の下端は、偏平な冷媒通路 9 2 の上面に半田付け等の手段により固定されている。放熱フィン 9 3 の上端は、ケース 8 2 のトッププレート 8 5 の内面に突き当たるとともに、このトッププレート 8 5 に熱的に接続されている。

40

【 0 0 6 9 】

図 4 に示すように、上記冷却装置 2 1 の循環経路 2 4 は、第 1 の管路 9 7 と第 2 の管路 9 8 とを有している。第 1 の管路 9 7 は、熱交換型ポンプ 2 2 の吐出口 5 9 と冷媒通路 9 2 の冷媒入口 9 4 との間を接続している。第 2 の管路 9 8 は、熱交換型ポンプ 2 2 の吸入口 5 7 と冷媒通路 9 2 の冷媒出口 9 5 との間を接続している。この結果、液状冷媒は第 1 および第 2 の管路 9 7 , 9 8 を介して熱交換型ポンプ 2 2 と放熱器 2 3 との間で循環するようになっている。

【 0 0 7 0 】

次に、冷却装置 2 1 の動作について説明する。

【 0 0 7 1 】

50

ポータブルコンピュータ1の使用、CPU17のICチップ19が発熱する。ICチップ19が発する熱は、受熱面37を通じてポンプケーシング25に伝わる。ポンプケーシング25の冷媒流路39およびリザーブタンク40は液状冷媒で満たされているので、この液状冷媒がポンプケーシング25に伝わった熱を吸収する。

【0072】

特に冷媒流路39の第1の領域39aは、受熱カバー27を間に挟んでCPU17のICチップ19と向かい合っている。このため、冷媒流路39の第1の領域39aに流れ込んだ液状冷媒は、ICチップ19の熱を効率良く吸収する。

【0073】

偏平モータ47のステータ49に対する通電は、ポータブルコンピュータ1の電源投入と同時に進まれる。これにより、ステータ49とロータ48のマグネット50との間にトルクが発生し、ロータ48が羽根車42を伴って回転する。

【0074】

羽根車42が回転すると、吸込通路55から冷媒流路39に流れ込んだ液状冷媒に運動エネルギーが付与され、この運動エネルギーにより冷媒流路39を流れる液状冷媒の圧力が徐々に高まる。加圧された液状冷媒は、冷媒流路39から吐出通路56に押し出されるとともに、ここから第1の管路97を通じて放熱器23に送られる。

【0075】

放熱器23に送られた液状冷媒は、冷媒入口94から冷媒通路92に流れ込むとともに、この冷媒通路92を冷媒出口95に向けて流れる。この流れの過程で液状冷媒に吸収されたICチップ19の熱が冷媒通路92に伝わり、この冷媒通路92から放熱フィン93に伝わる。

【0076】

本実施の形態によると、冷媒通路92の上流端部92aおよび下流端部92bは、羽根車83の接続方向に沿うような大きな曲率を描いて羽根車83の径方向外側に向けて延びている。このため、液状冷媒が冷媒通路92に流れ込む時、および液状冷媒が冷媒通路92から流出する時の流通抵抗を夫々小さく抑えることができる。

【0077】

放熱器23のファン80は、例えばCPU17の温度が予め決められた値に達した時に運転を開始する。これにより、羽根車83が回転し、羽根車83の外周から冷却風が放射状に吹き出される。この冷却風は、隣り合う放熱フィン93の間を通り抜ける。これにより、冷媒通路92や放熱フィン93が強制的に冷やされ、これら両者に伝えられた熱の多くが冷却風の流れに乗じて持ち去られる。

【0078】

放熱フィン93の間を通り抜けた冷却風は、ケース82の排気口87a, 87bから第1の筐体4の第1および第2の排気出口10, 12を通じて本体ユニット2の外に排出される。

【0079】

放熱器23で冷やされた液状冷媒は、冷媒出口95から第2の管路98を介して熱交換型ポンプ22の吸込口57に戻る。この液状冷媒は、吸込口57から第1の接続通路58を介して冷媒流路39に導かれる。

【0080】

第1の接続通路58は、通孔68a, 68bを介してリザーブタンク40に連なっているので、第1の接続通路58を流れる液状冷媒の一部は、通孔68a, 68bを通過してリザーブタンク40に吹き出される。これにより、第1の接続通路58を流れる液状冷媒に気泡が含まれていた場合に、この気泡をリザーブタンク40に導いて液状冷媒中から分離除去することができる。

【0081】

冷媒流路39に導かれた液状冷媒は、羽根車42の回転により再び加圧された後、吐出口59から放熱器23に向けて送り出される。このような液状冷媒の循環により、ICチップ

ブ 19 の熱が順次放熱器 23 に移送される。

【0082】

本発明の第 1 の実施の形態によると、熱交換型ポンプ 22 の吸込口 57 に戻された液状冷媒は、第 1 の接続通路 58 を通ってその第 1 の開口端 58 a から冷媒流路 39 に吸い込まれる。冷媒流路 39 に吸い込まれた液状冷媒は、回転する羽根車 42 により加圧されるとともに、この羽根車 42 の回転方向に沿って冷媒流路 39 の内部を流れる。

【0083】

この際、第 1 の接続通路 58 の第 1 の開口端 58 a は、それよりも上流の第 2 の開口端 58 b よりも開口面積が大きく形成されている。それとともに、第 1 の接続通路 58 の内縁 66 a が羽根車 42 を取り囲む円筒状の周壁 38 の接線 T1 の方向に沿うように傾斜しており、第 1 の接続通路 58 の第 1 の開口端 58 a の開口方向が羽根車 42 の回転中心部に対し径方向外側にずれている。

10

【0084】

このため、熱交換型ポンプ 22 の冷媒流路 39 に液状冷媒が吸い込まれる時の液状冷媒の流れ方向と羽根車 42 の回転方向とが略一致し、液状冷媒が第 1 の接続通路 58 の第 1 の開口端 58 a から冷媒流路 39 に滑らかに吸い込まれる。よって、液状冷媒の流通抵抗が小さく抑えられる。

【0085】

冷媒流路 39 に吸い込まれた液状冷媒は、羽根車 42 の回転方向に沿って冷媒流路 39 の第 1 および第 2 の領域 39 a , 39 b を移動し、やがて第 2 の接続通路 60 の第 1 の開口端 60 a と冷媒流路 39 との接続部分に至る。

20

【0086】

第 2 の接続通路 60 の第 1 の開口端 60 a は、それよりも下流の第 2 の開口端 60 b よりも開口面積が大きく形成されている。しかも、第 2 の接続通路 60 の内縁 67 a が羽根車 42 を取り囲む円筒状の周壁 38 の接線 T2 の方向に沿うように傾斜しており、第 1 の開口端 60 a が羽根車 42 によって押し出される液状冷媒を受け入れ易い形状となっている。

【0087】

このことから、冷媒流路 39 と第 2 の接続通路 60 との接続部分に送られた液状冷媒は、第 2 の接続通路 60 の第 1 の開口端 60 a に滑らかに流入する。この結果、加圧された液状冷媒が冷媒流路 39 と第 2 の接続通路 60 との接続部分の付近に滞留するのを防止でき、冷媒流路 39 を流れる過程で ICチップ 19 の熱を吸収した液状冷媒を、冷媒流路 39 から吐出通路 56 に効率良く押し出すことができる。

30

【0088】

加えて、上記構成によると、受熱カバー 27 は、羽根車 42 の回転中心部から第 1 の接続通路 58 の第 1 の開口端 58 a と第 2 の接続通路 60 の第 1 の開口端 60 a との間に向けて延びる第 1 の凸部 70 を有している。さらに、羽根車 42 の外周と向かい合う接続ブロック 62 の壁部 63 は、羽根車 42 の外周に向けて突出する第 2 の凸部 74 を有し、この第 2 の凸部 74 と第 1 の凸部 70 とは冷媒流路 39 の内部で互いに連続している。

【0089】

言換えると、第 1 および第 2 の凸部 70 , 74 は、冷媒流路 39 中に介在されて、この冷媒流路 39 の上流端と下流端とを規定している。そのため、吸込通路 57 は冷媒流路 39 の上流端に連なるとともに、吐出通路 59 は冷媒流路 39 の下流端に連なっている。

40

【0090】

このことから、第 1 および第 2 の凸部 70 , 74 は、第 1 の接続通路 58 の第 1 の開口端 58 a から冷媒流路 39 に流れ込んだ液状冷媒が、第 1 の開口端 58 a と隣り合う第 2 の接続通路 60 の第 1 の開口端 60 a の方向に逆流しようとするのを防ぐ。よって、吸込通路 57 から冷媒流路 39 に導かれた液状冷媒は、羽根車 42 の回転方向に沿うように冷媒流路 39 を流れる。

【0091】

50

さらに、液状冷媒が冷媒流路39と第2の接続通路60との接続部分の付近にまで達すると、この液状冷媒の流れ方向が第1および第2の凸部70, 74によって第2の接続通路60の第1の開口端60aに向かうように制御され、液状冷媒の多くが第1の開口端60aに流入する。

【0092】

したがって、熱交換型ポンプ22は、液状冷媒を用いてICチップ19の熱を効率良く吸収しつつ、液状冷媒の吸い込み・吐き出しを効率良く行なうことができる。

【0093】

この結果、上記構成の熱交換型ポンプ22を採用することで、冷却装置21全体として見た時に液状冷媒の循環効率が高まり、ICチップ19の熱を放熱器23に速やかに移送することができる。よって、CPU17を効率良く冷却することができ、CPU17の動作環境を適正に保つことができる。

10

【0094】

本発明は上記第1の実施の形態に特定されるものではない。図16および図17は本発明の第2の実施の形態を開示している。

【0095】

この第2の実施の形態は、ポンプケーシング25の受熱カバー101の構成が上記第1の実施の形態と相違しており、これ以外の構成は第1の実施の形態と同様である。そのため、第2の実施の形態において、第1の実施の形態と同一の構成部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

20

【0096】

図17に示すように、受熱カバー101は板金プレス加工された平坦な金属板で構成されている。この受熱カバー101は、ICチップ19に熱的に接続される受熱面101aと、この受熱面101aの反対側に位置する内面101bとを有している。内面101bは、冷媒流路39に露出されて回転軸44の軸方向から羽根車42と向かい合っている。

【0097】

受熱カバー101の内面101bに第1の凸部102が設置されている。第1の凸部102は、受熱カバー101とは独立した別の部品であり、本実施例の場合は、例えば耐熱性を有する合成樹脂材料で作られている。第1の凸部102は、羽根車42の回転軸44を受けるリング状の一端部103と、接続ブロック62の壁部63の直前に位置する他端部104と、上記一端部103と上記他端部104との間を結ぶ一对の縁部105a, 105bとを有している。

30

【0098】

第1の凸部102は、例えば受熱カバー101の内面101bに接着剤を介して固定されている。この固定により、第1の凸部102は、羽根車42の回転中心部から第1の接続通路58の第1の開口端58aと第2の接続通路60の第1の開口端60aとの間に向けて延びている。

【0099】

このような第2の実施の形態によれば、第1の凸部102が受熱カバー101とは別の部品で構成されているので、受熱カバー101として安価な板金プレス加工部品を採用することができる。このため、熱交換型ポンプ22のコストの低減に寄与するといった利点がある。

40

【0100】

なお、上記第2の実施の形態では、第1の凸部を合成樹脂製としたが、例えば金属製としてもよい。

【0101】

さらに、上記第1の実施の形態では、吸込通路および吐出通路の一部を構成する樹脂ブロックをケーシング本体とは別の部品で形成したが、本発明はこれに制約されない。例えば、ケーシング本体と樹脂ブロックとが一体の場合は、吐出口の開口端を吐出通路の第2の開口端とするとともに、吸込口の開口端を吸込通路の第2の開口端としてもよい。

50



## 【 0 1 0 2 】

また、発熱体にしてもCPUに限らず、例えばチップセットのようなその他の回路部品であってもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 0 3 】

【 図 1 】本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの斜視図。

【 図 2 】本発明の第 1 の実施の形態において、冷却装置を収容した本体ユニットの内部構造を一部断面で示すポータブルコンピュータの側面図。

【 図 3 】本発明の第 1 の実施の形態に係るポータブルコンピュータの底面図。

【 図 4 】本発明の第 1 の実施の形態において、第 1 の筐体に冷却装置を収容した状態を一部断面で示す平面図。 10

【 図 5 】本発明の第 1 の実施の形態において、CPUと熱交換型ポンプとの位置関係を示す断面図。

【 図 6 】本発明の第 1 の実施の形態に係る熱交換型ポンプを分解して示す斜視図。

【 図 7 】本発明の第 1 の実施の形態に係る熱交換型ポンプを分解して示す斜視図。

【 図 8 】本発明の第 1 の実施の形態において、受熱面の方向から見た熱交換型ポンプの平面図。

【 図 9 】本発明の第 1 の実施の形態において、ケーシング本体、羽根車および接続ブロックとの位置関係を示す平面図。

【 図 1 0 】本発明の第 1 の実施の形態において、吸込通路および吐出通路の形状を示すポンプケーシングの断面図。 20

【 図 1 1 】本発明の第 1 の実施の形態において、ケーシング本体と接続ブロックとを互いに分離した状態を示す斜視図。

【 図 1 2 】本発明の第 1 の実施の形態に係る接続ブロックの側面図。

【 図 1 3 】本発明の第 1 の実施の形態に係る接続ブロックの断面図。

【 図 1 4 】本発明の第 1 の実施の形態に係る放熱器の断面図。

【 図 1 5 】本発明の第 1 の実施の形態において、放熱フィンと冷媒通路との位置関係を示す放熱ブロックの斜視図。

【 図 1 6 】本発明の第 2 の実施の形態において、CPUと熱交換型ポンプとの位置関係を示す断面図。 30

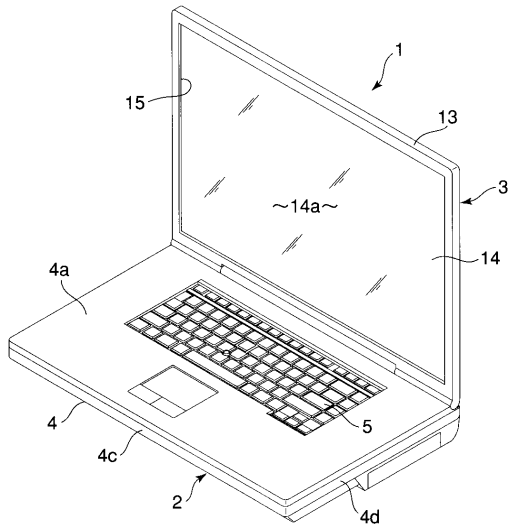
【 図 1 7 】本発明の第 2 の実施の形態に係る熱交換型ポンプを分解して示す斜視図。

## 【 符号の説明 】

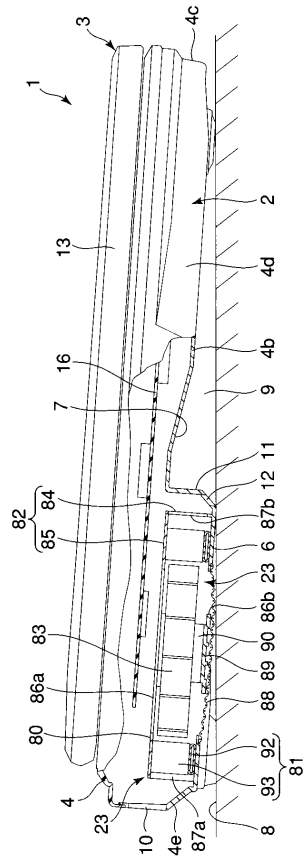
## 【 0 1 0 4 】

4 ... 筐体 ( 第 1 の筐体 )、 1 7 ... 発熱体 ( CPU )、 2 1 ... 冷却装置、 2 2 ... ポンプ ( 受熱部 )、 2 3 ... 放熱部 ( 放熱器 )、 2 4 ... 循環経路、 2 5 ... ポンプケーシング、 2 7 , 1 0 1 ... カバー ( 受熱カバー )、 3 8 ... 周壁、 3 9 ... ポンプ室 ( 冷媒流路 )、 4 2 ... 羽根車、 5 5 ... 吸込通路、 5 6 ... 吐出通路、 5 8 a ... 第 1 の開口端、 5 8 b ... 第 2 の開口端、 7 0 , 1 0 2 ... 凸部 ( 第 1 の凸部 ) 。

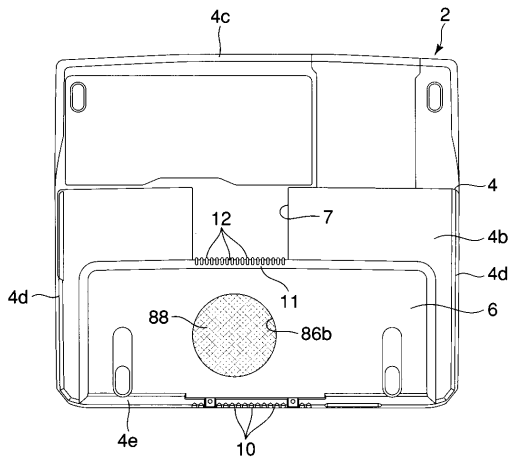
【 図 1 】



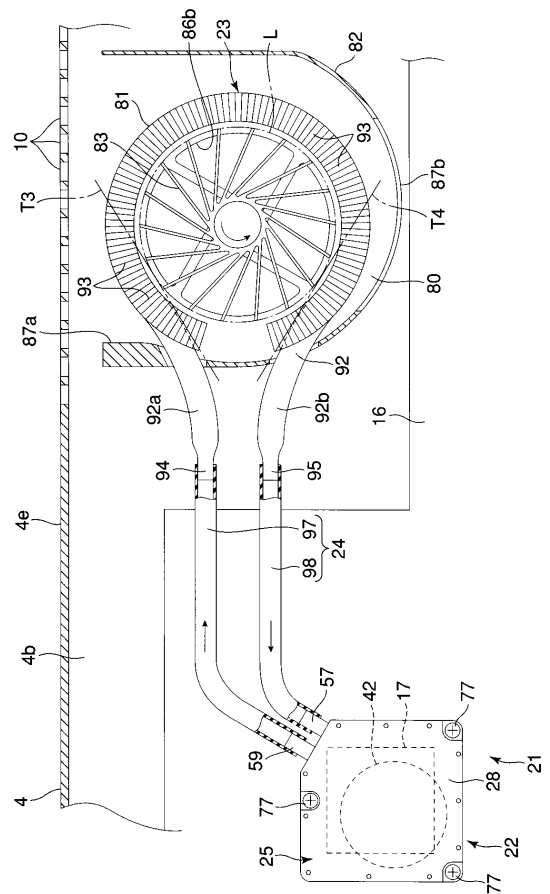
【 図 2 】



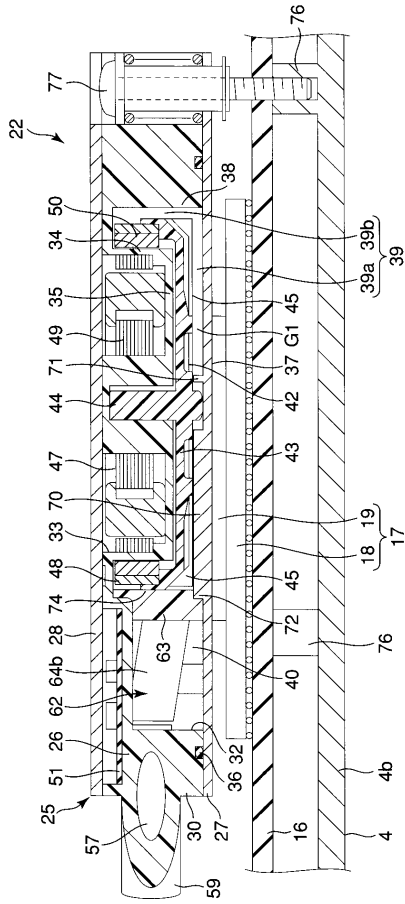
【 図 3 】



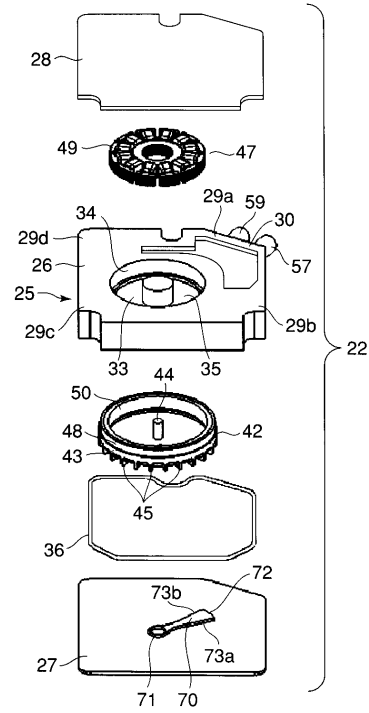
【 図 4 】



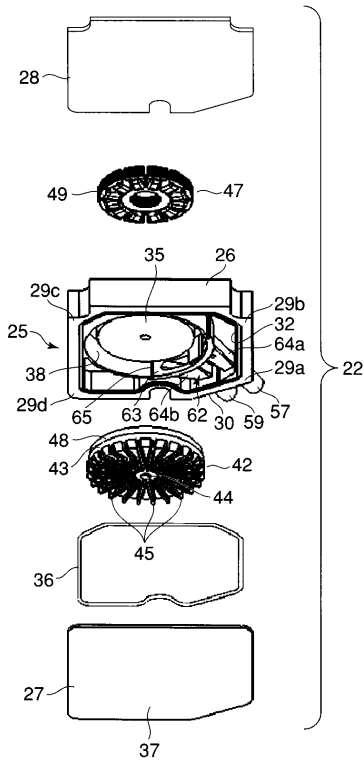
【 図 5 】



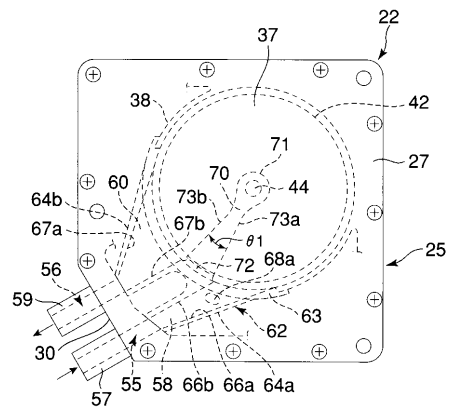
【 図 6 】



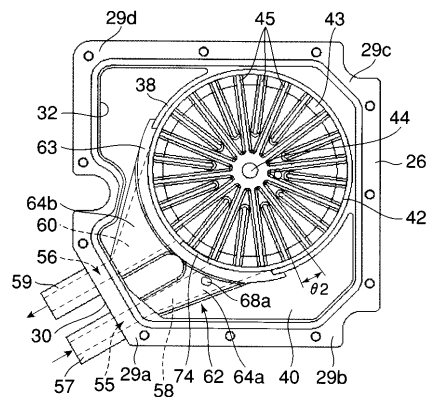
【 図 7 】



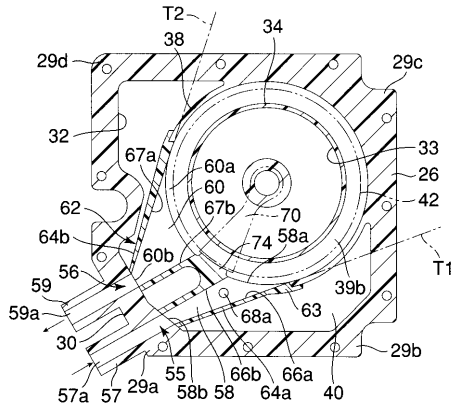
【 図 8 】



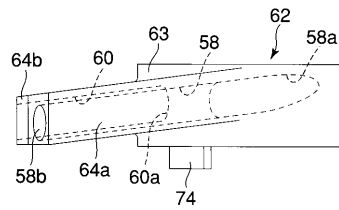
【 図 9 】



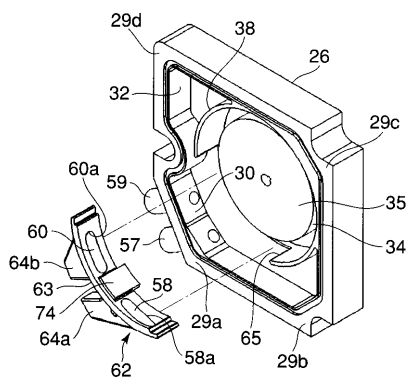
【 図 1 0 】



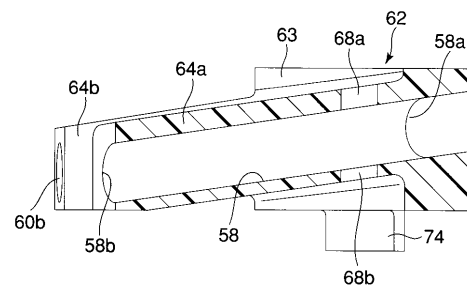
【 図 1 2 】



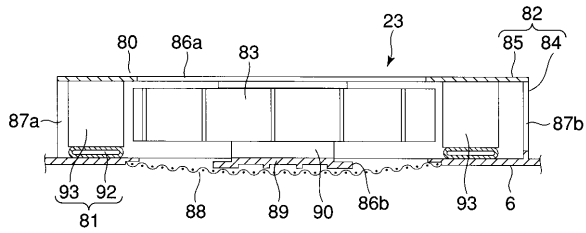
【 図 1 1 】



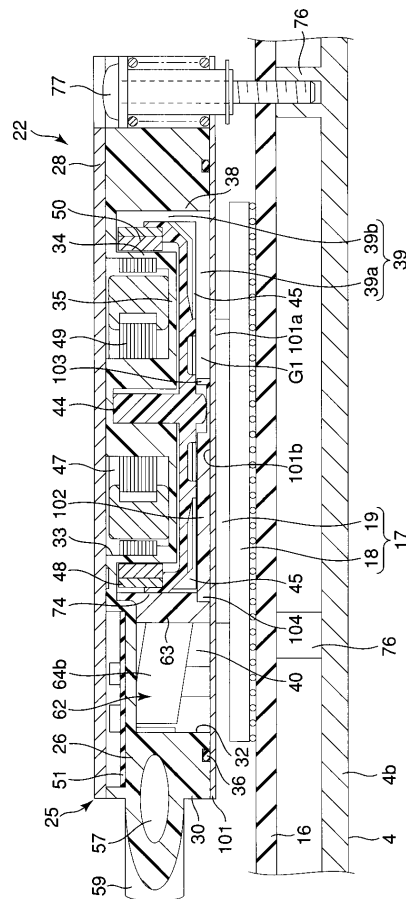
【 図 1 3 】



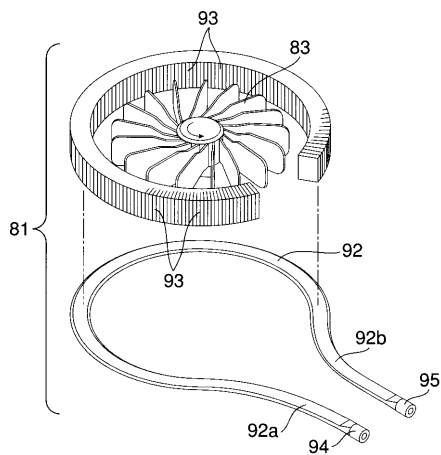
【 図 1 4 】



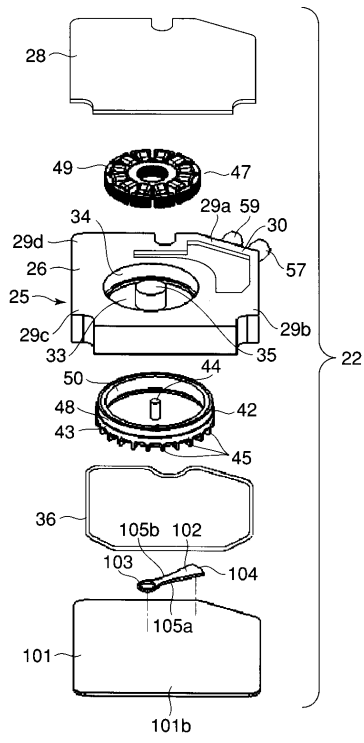
【 図 1 6 】



【 図 1 5 】



【 図 17 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 富岡 健太郎

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

(72)発明者 久野 勝美

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 高松 伴直

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 3H022 AA01 BA01 CA50 DA04

3H034 AA01 BB04 CC03 DD02 DD12 EE18

5E322 AA05 DA01 FA01