

(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2004-348650

(P2004-348650A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 1/20

H01L 23/473

H05K 7/20

F I

G06F 1/00

H05K 7/20

H05K 7/20

H05K 7/20

H01L 23/46

360A

G

H

M

Z

テーマコード (参考)

5E322

5F036

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-147805 (P2003-147805)

(22) 出願日 平成15年5月26日 (2003.5.26)

(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】 電子機器

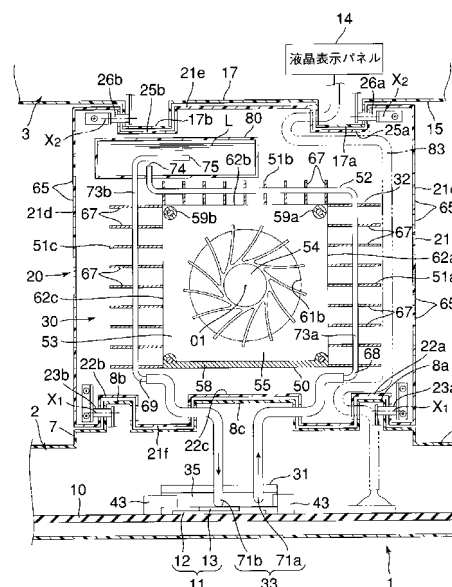
(57) 【要約】

【課題】本発明は、本体ユニットおよび表示ユニットに対する放熱部の熱影響を抑えつつ、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。

【解決手段】電子機器は、発熱するCPU(11)を内蔵する本体ユニット(2)と、液晶表示パネル(14)を内蔵する表示ユニット(3)と、表示ユニットを本体ユニットに支持する支持部材(20)とを備えている。本体ユニットにCPUに熱的に接続された受熱部(31)が収容され、支持部材にCPUの熱を放出する放熱部(32)が収容されている。受熱部と放熱部は、液状冷媒を循環させる循環経路(33)を介して接続されている。CPUの熱は液状冷媒を介して放熱部に移送される。

。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱体を内蔵する本体ユニットと、
表示装置を内蔵する表示ユニットと、
上記表示ユニットを上記本体ユニットに支持する支持部材と、
上記本体ユニットに収容され、上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、
上記支持部材に収容され、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、
上記受熱部に伝えられた上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する熱移送手段と、を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

請求項 1 の記載において、上記熱移送手段は、上記受熱部で上記発熱体の熱を吸収する液状冷媒と、この液状冷媒を上記受熱部と上記放熱部との間で循環させる循環経路とを備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】

請求項 2 の記載において、上記放熱部は、上記受熱部で加熱された液状冷媒が流れる配管と、この配管に熱的に接続された複数の放熱フィンと、これら放熱フィンに冷却用空気を供給するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

請求項 3 の記載において、上記ファンは、ファンケースと、このファンケースに収容された遠心式の羽根車とを有し、上記ファンケースは、上記羽根車を間に挟んで向かい合う一対の吸込口と、上記羽根車の外周部から吐き出される冷却用空気が導かれる複数の吐出口とを有し、上記放熱フィンは、上記ファンケースの吐出口に配置されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 5】

請求項 2 又は請求項 3 の記載において、上記受熱部は、加熱された液状冷媒を上記放熱部に向けて送り出すポンプを有することを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

請求項 2 又は請求項 3 の記載において、上記放熱部は、液状冷媒に含まれる気泡を分離するリザーブタンクを有することを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

請求項 3 又は請求項 4 の記載において、上記支持部材は、互いに向かう底板および天板と、上記底板の縁部と上記天板の縁部との間に跨る一対の側板を有し、上記放熱部は、上記底板、天板および側板で囲まれる空間部分に収められていることを特徴とする電子機器。

【請求項 8】

請求項 7 の記載において、上記支持部材の底板および天板は、夫々上記ファンケースの吸込口と向かい合う吸気口を有し、上記支持部材の側板は、複数の排気口を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 9】

請求項 8 の記載において、上記表示ユニットは、上記本体ユニットを上方から覆うように横たわる第 1 の位置と、上記本体ユニットに対し起立する第 2 の位置との間で回動可能であるとともに、上記第 2 の位置よりも上記本体ユニットの前方にずれた第 3 の位置に移動可能であり、上記支持部材は、上記表示ユニットが上記第 2 の位置および上記第 3 の位置にある時に、上記表示ユニットの背後で起立することを特徴とする電子機器。

【請求項 10】

請求項 9 の記載において、上記支持部材は、上記表示ユニットが第 3 の位置にある時に、上記本体ユニットの後側から前方斜め上向きに傾斜するとともに、この支持部材の吸気口が上記支持部材の上方および下方に向けて開口することを特徴とする電子機器。

【請求項 11】

発熱体を内蔵する本体ユニットと、
表示装置を内蔵する表示ユニットと、

10

20

30

40

50

上記本体ユニットと上記表示ユニットとの間に跨るとともに、上記表示ユニットを上記本体ユニットに移動可能に支持する支持部材と、
上記本体ユニットに収容され、上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、
上記支持部材に収容され、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、上記受熱部に伝えられた発熱体の熱を上記液状冷媒を介して上記放熱部に移送する循環経路と、を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 の記載において、上記放熱部は、上記受熱部で加熱された液状冷媒が流れる配管と、この配管に熱的に接続された複数の放熱フィンと、これら放熱フィンに冷却用空気を供給するファンと、を備えていることを特徴とする電子機器。 10

【請求項 1 3】

請求項 1 2 の記載において、上記ファンは、ファンケースと、このファンケースに収容された遠心式の羽根車とを有し、上記ファンケースは、上記羽根車を間に挟んで向かい合う一対の吸込口と、上記羽根車の外周部から吐き出される冷却用空気が導かれる複数の吐出口とを有し、上記放熱フィンは、上記ファンケースの吐出口に配置されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 の記載において、上記支持部材は、上記放熱部を収容する中空の筐体を有し、この筐体は、複数の排気口と上記ファンケースの吸込口と向かい合う一対の吸気口を備えていることを特徴とする電子機器。 20

【請求項 1 5】

発熱体を内蔵する第 1 の筐体と、
上記第 1 の筐体から分離された第 2 の筐体と、
上記第 1 の筐体と上記第 2 の筐体との間に跨るとともに、上記第 2 の筐体を上記第 1 の筐体に支持する第 3 の筐体と、
上記第 1 の筐体に収容され、上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、
上記第 3 の筐体に収容され、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、上記受熱部に伝えられた上記発熱体の熱を上記液状冷媒を介して上記放熱部に移送する循環経路と、 30
を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 の記載において、上記第 2 の筐体は、上記第 1 の筐体を上方から覆うように横たわる第 1 の位置と、上記第 1 の筐体に対し起立する第 2 の位置との間で移動可能であり、上記第 3 の筐体は、上記第 2 の筐体が第 2 の位置に移動した時に、上記第 2 の筐体の背後で起立することを特徴とする電子機器。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 又は請求項 1 6 の記載において、上記第 3 の筐体は、上記放熱部に冷却用空気を導く吸気口と、上記放熱部から放出される熱を逃す排気口を有することを特徴とする電子機器。 40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば半導体パッケージやチップセットのような発熱体を搭載した電子機器に係り、特に発熱体を冷却するための構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

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。この熱対策として、近年、空気よりも遥かに高い比熱を有する冷却液を用いて 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 50

ている（例えば特許文献１および特許文献２参照）。

【０００３】

特許文献１は、本体ユニットと表示ユニットを有するノート形のポータブルコンピュータに用いる液冷式の冷却システムを開示している。この冷却システムは、受熱部、放熱部および冷却液を循環させるチューブを備えている。受熱部は、本体ユニットに收容されてＣＰＵに熱的に接続されている。放熱部は、表示ユニットに收容されているか、あるいは受熱部と共に本体ユニットに收容されている。放熱部を表示ユニットに收容した場合、この放熱部は表示ユニットに組み込まれた表示装置と隣り合っている。チューブは、受熱部と放熱部との間に跨って配管され、これら両者を接続している。

【０００４】

この冷却システムによると、冷却液は受熱部でＣＰＵの熱を吸収する。これにより加熱された冷却液は、チューブ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。放熱部で冷やされた冷却液は、チューブを通じて受熱部に戻り、再びＣＰＵの熱を吸収する。この冷却液の循環により、ＣＰＵの熱が放熱部に移され、この放熱部から表示ユニット又は本体ユニットの外部に放出される。

【０００５】

特許文献２は、特許文献１と同様の液冷式の冷却システムを開示している。この冷却システムは、ＣＰＵやチップセットのような発熱を伴う部品に熱的に接続された受熱部と、冷却液が封入されたチューブを備えている。受熱部は、ポータブルコンピュータの本体ユニットに收容されている。チューブは、受熱部に接続されているとともに、本体ユニットと表示ユニットとの間に跨るように配管されている。

【０００６】

表示ユニットは、液晶表示パネルを收容する筐体を有している。表示ユニットに導かれたチューブは、液晶表示パネルと筐体の背面との間を通るとともに、蛇行状あるいはジグザグ形状に折れ曲がった状態で筐体の背面に接している。

【０００７】

この冷却システムによると、受熱部で加熱された冷却液は、チューブ内を表示ユニットに向けて流れる。この流れの過程で冷却液に吸収されたＣＰＵ等の熱が表示ユニットの筐体に拡散されるとともに、この筐体の背面の広い範囲から外部に放出される。

【０００８】

【特許文献１】

特開平７－１４２８８６号公報

【０００９】

【特許文献２】

米国特許第６，５１９，１４７　Ｂ２号明細書

【００１０】

【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献１に開示された冷却システムにおいて、ＣＰＵの熱を放出する放熱部を表示ユニットに收容した場合、この放熱部は表示ユニットの内部で表示装置と隣り合うような位置関係に保たれている。このため、放熱部からＣＰＵの熱が放出された時に、表示装置が放熱部の熱影響を受けるのを避けることができず、表示装置の過度の温度上昇が懸念される。この結果、表示装置が使用限界温度を上回るような温度にまで加熱されてしまい、表示品質が悪化する虞れがあり得る。

【００１１】

一方、放熱部を本体ユニットを收容した場合、この放熱部から放出される熱が本体ユニットの内部に滞留し易くなり、本体ユニットの内部の温度が上昇する。本体ユニットは、ＣＰＵの他に各種の回路部品やディスク装置を收容しているので、本体ユニットの内部温度が上昇すると、回路部品やディスク装置に対する熱影響が大きなものとなる。このため、例えば回路部品が使用限界温度に近づいて性能が劣化したり、熱破壊を起こす虞れがあり得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

上記特許文献 2 に開示された冷却システムでは、受熱部で加熱された冷却液がチューブに導かれるので、このチューブの表面温度が高くなる。特に特許文献 2 では、冷却液の熱をチューブから筐体に伝えているので、チューブは放熱性の高い材料で作られている。このため、液晶表示パネルがチューブの熱影響を受け易くなり、液晶表示パネルの温度上昇を避けることができない。特に液晶表示パネルは、高温に加熱されると、液晶分子の配向制御ができなくなるので、表示品質が劣化するといった弊害が生じてくる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、このような事情に基づいてなされたもので、発熱体を効率良く冷却しつつ、本体ユニットおよび表示ユニットに対する放熱部の熱影響を抑制できる電子機器の提供を目的とする。 10

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

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、
発熱体を内蔵する本体ユニットと、
表示装置を内蔵する表示ユニットと、
上記表示ユニットを上記本体ユニットに支持する支持部材と、
上記本体ユニットに収容され、上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、
上記支持部材に収容され、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、
上記受熱部に伝えられた上記発熱体の熱を上記放熱部に移送する熱移送手段と、を備えて 20
いることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、発熱体の熱を放熱部から効率良く放出しつつ、本体ユニットおよび表示ユニットに対する放熱部の熱影響を抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態を図 1 ないし図 1 4 に基づいて説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 ないし図 7 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 を備えている。本体ユニット 2 30
は、扁平な箱形の第 1 の筐体 4 を有している。第 1 の筐体 4 は、キーボード 5 を支持しているとともに、その上面の前半部がキーボード 5 を操作する際に手を置くパームレスト 6 となっている。

【 0 0 1 8 】

第 1 の筐体 4 の後端部に取り付け座 7 が形成されている。取り付け座 7 は、第 1 の筐体 4 の幅方向に延びているとともに、第 1 の筐体 4 の上面およびキーボード 5 よりも上方に張り出している。取り付け座 7 は、第 1 ないし第 3 の中空凸部 8 a , 8 b , 8 c を有している。第 1 の中空凸部 8 a は、取り付け座 7 の一端から上向きに突出している。第 2 の中空凸部 8 b は、取り付け座 7 の他端から上向きに突出している。第 3 の中空凸部 8 c は、取り付け座 7 の中央部から上向きに突出するとともに、第 1 の中空凸部 8 a と第 2 の中空凸部 8 b との間に位置している。 40

【 0 0 1 9 】

図 6 および図 8 に示すように、第 1 の筐体 4 は、プリント回路板 1 0 およびハードディスク駆動装置のようなその他の部品を収容している。プリント回路板 1 0 の上面に発熱体としての CPU 1 1 が実装されている。CPU 1 1 は、例えば BGA 形の半導体パッケージにて構成され、第 1 の筐体 4 の後部に位置している。CPU 1 1 は、ベース基板 1 2 と、このベース基板 1 2 の中央部に実装された IC チップ 1 3 とを有している。IC チップ 1 3 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。

【 0 0 2 0 】

表示ユニット 3 は、本体ユニット 2 から分離するように独立した一つの構成要素となっている。この表示ユニット 3 は、表示装置としての液晶表示パネル 1 4 と、液晶表示パネル 1 4 を収容する第 2 の筐体 1 5 とを備えている。液晶表示パネル 1 4 は、画像を表示するスクリーン 1 4 a を有している。第 2 の筐体 1 5 は、偏平な箱形であり、その前面に四角い開口部 1 6 が形成されている。液晶表示パネル 1 4 のスクリーン 1 4 a は、開口部 1 6 を通じて第 2 の筐体 1 5 の外部に露出している。

【 0 0 2 1 】

第 2 の筐体 1 5 は、液晶表示パネル 1 4 の背後に位置する背板 1 7 を有している。この背板 1 7 に図 8 に示すような一対の中空凸部 1 7 a , 1 7 b が形成されている。中空凸部 1 7 a , 1 7 b は、第 2 の筐体 1 5 の高さ方向の中間部よりも上方に位置している。これら中空凸部 1 7 a , 1 7 b は、第 2 の筐体 1 5 の幅方向に互いに離れているとともに、第 2 の筐体 1 5 の後方に向けて突出している。

10

【 0 0 2 2 】

図 4 ないし図 8 に示すように、表示ユニット 3 は、支持部材 2 0 を介して本体ユニット 2 の取り付け座 7 に支持されている。支持部材 2 0 は、第 3 の筐体 2 1 を有している。第 3 の筐体 2 1 は、天板 2 1 a、底板 2 1 b、左右の側板 2 1 c , 2 1 d および一対の端板 2 1 e , 2 1 f を有する偏平な中空の箱状をなしている。天板 2 1 a と底板 2 1 b は、第 3 の筐体 2 1 の厚み方向に向かい合っている。側板 2 1 c、2 1 d および端板 2 1 e , 2 1 f は、天板 2 1 a の縁部と底板 2 1 b の縁部との間に跨っている。第 3 の筐体 2 1 は、第 1 および第 2 の筐体 4 , 1 5 よりも幅寸法が小さく形成されている。

20

【 0 0 2 3 】

第 3 の筐体 2 1 の一端部に第 1 ないし第 3 の凹部 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c が形成されている。第 1 および第 2 の凹部 2 2 a , 2 2 b は、上記取り付け座 7 の第 1 および第 2 の中空凸部 8 a , 8 b に対応するように、第 3 の筐体 2 1 の幅方向に互いに離れている。第 1 および第 2 の中空凸部 8 a , 8 b は、第 1 および第 2 の凹部 2 2 a , 2 2 b の内側に入り込んでいる。第 3 の凹部 2 2 c は、上記取り付け座 7 の第 3 の中空凸部 8 c に対応するように、第 1 および第 2 の凹部 2 2 a , 2 2 b の間に位置している。第 3 の中空凸部 8 c は、第 3 の凹部 2 2 c の内側に入り込んでいる。

【 0 0 2 4 】

第 3 の筐体 2 1 の一端部は、一対のヒンジ 2 3 a , 2 3 b を介して第 1 の筐体 4 の取り付け座 7 に連結されている。一方のヒンジ 2 3 a は、取り付け座 7 の第 1 の中空凸部 8 a と第 3 の筐体 2 1 との間に跨っている。他方のヒンジ 2 3 b は、取り付け座 7 の第 2 の中空凸部 8 b と第 3 の筐体 2 1 との間に跨っている。ヒンジ 2 3 a , 2 3 b は、第 1 の筐体 4 の幅方向に延びる水平な回動軸線 X 1 を有している。これらヒンジ 2 3 a , 2 3 b の回動軸線 X 1 は、互いに同軸上に位置している。このため、第 3 の筐体 2 1 の一端部は、第 1 の筐体 4 の取り付け座 7 に対し回動軸線 X 1 を中心に回動可能に連結されている。

30

【 0 0 2 5 】

第 3 の筐体 2 1 の他端部に一対の凹部 2 5 a , 2 5 b が形成されている。凹部 2 5 a , 2 5 b は、第 2 の筐体 1 5 の中空凸部 1 7 a , 1 7 b に対応するように、第 3 の筐体 2 1 の幅方向に互いに離れている。中空凸部 1 7 a , 1 7 b は、凹部 2 5 a , 2 5 b の内側に入り込んでいる。

40

【 0 0 2 6 】

第 3 の筐体 2 1 の他端部は、一対の他のヒンジ 2 6 a , 2 6 b を介して第 2 の筐体 1 5 の背板 1 7 に連結されている。一方のヒンジ 2 6 a は、第 2 の筐体 1 5 の一方の中空凸部 1 7 a と第 3 の筐体 2 1 との間に跨っている。他方のヒンジ 2 6 b は、第 2 の筐体 1 5 の他方の中空凸部 1 7 b と第 3 の筐体 2 1 との間に跨っている。ヒンジ 2 6 a , 2 6 b は、第 2 の筐体 1 5 の幅方向に延びる水平な回動軸線 X 2 を有している。これらヒンジ 2 6 a , 2 6 b の回動軸線 X 2 は、互いに同軸上に位置している。このため、第 3 の筐体 2 1 の他端部は、第 2 の筐体 1 5 の背板 1 7 に対し回動軸線 X 2 を中心に回動可能に連結されている。

50

【 0 0 2 7 】

言い換えると、第3の筐体21は、第2の筐体15の背板17に重なり合う位置と、この背板17から遠ざかる位置との間で回転可能となっている。それとともに、第3の筐体21は、ヒンジ26a, 26bが有するブレキ力により夫々の位置に保持されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

このことから、表示ユニット3は、支持部材20を介して本体ユニット2に回転可能に連結されているとともに、この支持部材20とは独立して単独で回転可能となっている。詳しく述べると、表示ユニット3は、支持部材20に重なり合った状態で第1の位置と第2の位置との間で回転可能となっている。図7は表示ユニット3が第1の位置に回転した状態を示し、図1および図2は表示ユニット3が第2の位置に回転した状態を示している。第1の位置では、表示ユニット3はキーボード5やパームレスト6を上方から覆うように本体ユニット2の上に横たわっている。第2の位置では、表示ユニット3はキーボード5、パームレスト6およびスクリーン14aを露出させるように本体ユニット2の後端部から起立している。

10

【 0 0 2 9 】

表示ユニット3を第1の位置と第2の位置との間の中間に回転させた状態において、表示ユニット3を上向きに回転させると、第2の筐体15の背板17が支持部材20から遠ざかる。これにより、図3ないし図6に示すように表示ユニット3が第3の位置に移動する。第3の位置では、表示ユニット3は上記第2の位置よりも本体ユニット2の前方にずれた位置で起立している。そのため、支持部材20の起立角度を変化させることで、本体ユニット2に対する表示ユニット3の位置を本体ユニット2の奥行き方向に沿って移動させることができる。よって、支持部材20は、表示ユニット3が第2の位置および第3の位置にある限り、表示ユニット3の背後で起立している。特に表示ユニット3が第3の位置に移動した状態では、支持部材20の第3の筐体21は、第1の筐体4の後端部から前方に進むに従い上向きに傾斜している。

20

【 0 0 3 0 】

図4および図8に示すように、ポータブルコンピュータ1は、CPU11を冷却する液冷式の冷却装置30を搭載している。冷却装置30は、回転形ポンプ31、放熱部32および循環経路33を備えている。

30

【 0 0 3 1 】

回転形ポンプ31はCPU11の熱を受ける受熱部を兼ねている。この回転形ポンプ31は、第1の筐体4に収容されているとともに、プリント回路板10の上面に設置されている。図10に示すように、回転形ポンプ31は、羽根車34と、この羽根車34を収容するポンプハウジング35を備えている。羽根車34は、例えばポータブルコンピュータ1の電源投入時あるいはCPU11の温度が予め決められた値に達した時に、フラットモータ36を介して駆動される。

【 0 0 3 2 】

ポンプハウジング35は、CPU11よりも大きな扁平な箱形であり、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた材料で作られている。ポンプハウジング35は、底壁37a、上壁37bおよび四つの側壁37cを有している。これら各壁37a, 37b, 37cは、ポンプハウジング35の内部にポンプ室38を構成している。羽根車34はポンプ室38に収容されている。

40

【 0 0 3 3 】

さらに、ポンプハウジング35は、吸入口39と吐出口40を有している。吸入口39および吐出口40は、ポンプ室38に開口するとともに、ポンプハウジング35の一つの側壁37cから第1の筐体4の後方に向けて突出している。

【 0 0 3 4 】

ポンプハウジング35の底壁37aの下面は、平坦な受熱面42となっている。受熱面42は、CPU11を上方から覆うような大きさを有している。ポンプハウジング35は、

50

四つの脚部 4 3 を有している。脚部 4 3 は、ポンプハウジング 3 5 の四つのコーナ部に位置し、受熱面 4 2 よりも下方に張り出している。脚部 4 3 は、夫々ねじ 4 4 を介してプリント回路板 1 0 の上面に固定されている。この固定により、ポンプハウジング 3 5 が C P U 1 1 に重なり合うとともに、この C P U 1 1 の I C チップ 1 3 が受熱面 4 2 の中央部に熱的に接続されている。

【 0 0 3 5 】

冷却装置 3 0 の放熱部 3 2 は、上記支持部材 2 0 の第 3 の筐体 2 1 に収容されている。図 8、図 1 1 および図 1 2 に示すように、放熱部 3 2 は、電動ファン 5 0、第 1 ないし第 3 の放熱ブロック 5 1 a, 5 1 b, 5 1 c および配管 5 2 を備えている。

【 0 0 3 6 】

電動ファン 5 0 は、ファンケース 5 3 と、このファンケース 5 3 に収容された遠心式の羽根車 5 4 を有している。ファンケース 5 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材料で作られている。ファンケース 5 3 は、四角いケース本体 5 5 とカバー 5 6 とで構成されている。ケース本体 5 5 は、その一側縁部から起立する側壁 5 8 と、側壁 5 8 とは反対側の縁部に位置する一对のボス部 5 9 a, 5 9 b とを有している。カバー 5 6 は、側壁 5 8 の先端およびボス部 5 9 a, 5 9 b の先端の間に跨って固定されている。

【 0 0 3 7 】

羽根車 5 4 は、ケース本体 5 5 に支持されているとともに、このケース本体 5 5 とカバー 5 6 との間に介在されている。羽根車 5 4 は、例えばポータブルコンピュータ 1 の電源投入時あるいは C P U 1 1 の温度が予め決められた値に達した時に、図示しないフラットモータによって駆動される。

【 0 0 3 8 】

ファンケース 5 3 は、一对の吸込口 6 1 a, 6 1 b と、第 1 ないし第 3 の吐出口 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c を有している。吸込口 6 1 a, 6 1 b は、カバー 5 6 およびケース本体 5 5 に形成され、羽根車 5 4 を間に挟んで互いに向かい合っている。

【 0 0 3 9 】

図 8 に示すように、第 1 の吐出口 6 2 a は、ケース本体 5 5 の側壁 5 8 の一端と一方のボス部 5 9 a との間に位置している。第 2 の吐出口 6 2 b は、ボス部 5 9 a, 5 9 b の間に位置している。第 3 の吐出口 6 2 c は、ケース本体 5 5 の側壁 5 8 の他端と他方のボス部 5 9 b との間に位置している。このため、第 1 の吐出口 6 2 a と第 3 の吐出口 6 2 c は、羽根車 5 4 を間に挟んで向かい合うとともに、第 2 の吐出口 6 2 b は、羽根車 5 4 を間に挟んで側壁 5 8 と向かい合っている。

【 0 0 4 0 】

したがって、第 1 ないし第 3 の吐出口 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c は、羽根車 5 4 の外周部を三方向から取り囲むような位置関係を保って配置されている。言い換えると、ファンケース 5 3 の第 1 ないし第 3 の吐出口 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c は、羽根車 5 4 の回転中心 O 1 に対し三方向に向けて開口している。これにより、吐出口が一方向にのみ開口する従来との比較において、羽根車 5 4 の回転中心 O 1 に対する第 1 ないし第 3 の吐出口 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c の開口範囲が広がっている。

【 0 0 4 1 】

このような構成の電動ファン 5 0 において、羽根車 5 4 が回転すると、図 1 2 に矢印で示すようにファンケース 5 3 の外部の空気が吸込口 6 1 a, 6 1 b を介して羽根車 5 4 の回転中心部に吸い込まれる。この吸い込まれた空気は、羽根車 5 4 の外周部からファンケース 5 3 内に放出されるとともに、第 1 ないし第 3 の吐出口 6 2 a, 6 2 b, 6 2 c を通じてファンケース 5 3 の外部に吐き出される。したがって、本実施形態の電動ファン 5 0 によれば、冷却用空気がファンケース 5 3 の三方向に吐き出される。

【 0 0 4 2 】

図 1 3 は、羽根車の回転中心に対する吐出口の開口範囲を変化させた時の吐出口から吐き出される冷却用空気の風量と圧力の関係を示している。この図 1 3 において、線 A は吐出口から吐き出される冷却用空気の圧力を示し、線 B は同じく吐出口から吐き出される冷却

10

20

30

40

50

用空気の風量を示している。吐出口から吐き出される冷却用空気の圧力は、吐出口の開口範囲とは無関係に一定に保たれているのに対し、吐出口から吐き出される冷却用空気の風量は、吐出口の開口範囲が広がるにつれて増大している。

【0043】

このことから、本実施形態の電動ファン50においても、ファンケース53に三方向に開口する第1ないし第3の吐出口62a, 62b, 62cを形成することで、これら吐出口62a, 62b, 62cから吐き出される冷却用空気の圧力を維持しつつ、この冷却用空気の風量を増大させることができる。本発明者の実験によれば、羽根車54の回転中心O1に対する第1ないし第3の吐出口62a, 62b, 62cの開口範囲を190°以上とすることにより、吐出口62a, 62b, 62cから吐き出される冷却用空気の風量および圧力が共に十分なものとなることが確認されている。

【0044】

電動ファン50のファンケース53は、第3の筐体21の底板21bの内面にねじを介して固定されている。第3の筐体21の天板21aおよび底板21bは、夫々吸気口63a, 63bを有している。吸気口63a, 63bは、ファンケース53の吸込口61a, 61bよりも大きな開口形状を有するとともに、これら吸込口61a, 61bと向かい合っている。吸気口63a, 63bは、例えばクリップ等の異物の侵入を防止するため、メッシュ状のガード64で覆われている。

【0045】

図8に示すように、ファンケース53の第1の吐出口62aおよび第3の吐出口62cは、第3の筐体21の左右の側板21c, 21dと向かい合うとともに、第2の吐出口62bは第3の筐体21の端板21eと向かい合っている。第3の筐体21の側板21c, 21dは、複数の排気口65を有している。排気口65は、互いに間隔を存して一列に並んでおり、上記表示ユニット3の背後に位置している。

【0046】

第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cは、夫々ファンケース53の第1ないし第3の吐出口62a, 62b, 62cに配置されている。第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cは、夫々複数の平板状の放熱フィン67を有している。放熱フィン67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いる。これら放熱フィン67は、互いに間隔を存して平行に配置されているとともに、ファンケース53の第1ないし第3の吐出口62a, 62b, 62cの開口縁部に固定されている。第1および第3の放熱ブロック51a, 51cの放熱フィン67は、第3の筐体21の排気口65と向かい合っている。

【0047】

第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cは、電動ファン50の羽根車54を三方向から取り囲むように配置されている。このため、電動ファン50の第1ないし第3の吐出口62a, 62b, 62cから吐き出される冷却用空気は、第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cの放熱フィン67の間を通り抜ける。

【0048】

上記放熱部32の配管52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いる。図8および図11に示すように、配管52は、第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cの放熱フィン67の中央部を貫通するとともに、これら放熱フィン67に熱的に接続されている。さらに、配管52は、冷媒入口68と冷媒出口69を有している。冷媒入口68および冷媒出口69は、第3の筐体21と第1の筐体4との連結部分の付近に位置している。

【0049】

図8および図11に示すように、冷却装置30の循環経路33は、第1の接続管71aと第2の接続管71bとを有している。第1の接続管71aは、回転形ポンプ31の吐出口40と放熱部32の冷媒入口68との間を接続している。第1の接続管71aは、回転形ポンプ31から第1の筐体4の第3の中空凸部8cに導かれた後、この中空凸部8cの一

端と第3の筐体21との連結部分を通して放熱部32の冷媒入口68に導かれている。

【0050】

第2の接続管71bは、回転形ポンプ31の吸入口39と放熱部32の冷媒出口69との間を接続している。第2の接続管71bは、回転形ポンプ31から第1の筐体4の第3の中空凸部8cに導かれた後、この中空凸部8cの他端と第3の筐体21との連結部分を通して放熱部32の冷媒出口69に導かれている。

【0051】

第1および第2の接続管71a, 71bは、夫々可撓性を有するゴム又は合成樹脂製のチューブで作られている。これにより、第3の筐体21の回転に伴って回転形ポンプ31と放熱部32との位置関係が変動した場合でも、第1および第2の接続管71a, 71bが変形して循環経路33の捩じれを吸収するようになっている。

10

【0052】

回転形ポンプ31のポンプ室38、放熱部32の配管52および循環経路33に液状冷媒としての冷却液が充填されている。冷却液としては、例えば水にエチレングリコール溶液および必要に応じて腐蝕防止剤を配合した不凍液が用いられている。冷却液は、回転形ポンプ31のポンプ室38を流れる過程でICチップ13の熱を吸収する。このため、本実施例では、冷却液および循環経路33がICチップ13の熱を放熱部32に移送する熱移送手段を構成している。

【0053】

図8および図11に示すように、放熱部32の配管52は、第1の管73aと第2の管73bを有している。第1の管73aは、冷媒入口68を有するとともに、上記第1の放熱ブロック51aの放熱フィン67および第2の放熱ブロック51bの放熱フィン67を貫通するようにL形に折れ曲がっている。この第1の管73aは、冷媒入口68とは反対側の端部に出口74を有している。第2の管73bは、上記冷媒出口69を有するとともに、上記第3の放熱ブロック51cの放熱フィン67を貫通するように一直線状に延びている。この第2の管73bは、冷媒出口69とは反対側の端部に入口75を有している。

20

【0054】

第1の管73aと第2の管73bとの間に冷却液を蓄えるリザーブタンク80が設置されている。リザーブタンク80は、第3の筐体21に収容されているとともに、放熱部32の第2の放熱ブロック51bと第3の筐体21の端板21fとの間に位置している。リザーブタンク80は、第3の筐体21の幅方向に延びる四角い偏平な箱状であり、第3の筐体21の底板21b又は放熱部32に固定されている。

30

【0055】

第1の管73aの出口側の端部および第2の管73bの入口側の端部は、夫々リザーブタンク80の内部に導入されている。第1の管73aの出口74および第2の管73bの入口75は、リザーブタンク80の内部に開口しており、この第2の管73bの入口75にリザーブタンク80に蓄えられた冷却液が流れ込むようになっている。

【0056】

第2の管73bの入口75は、リザーブタンク80の中央部に位置している。本実施形態の場合、リザーブタンク80が四角い箱状をなしているので、第2の管73bの入口75は、図14に示すようにリザーブタンク80の四つの角を結ぶ二本の対角線G1, G2の交点Pの付近に位置している。したがって、入口75は、リザーブタンク80に蓄えられた冷却液の液面Lよりも下方に位置し、常に冷却液中に漬かった状態に保たれている。

40

【0057】

図8に示すように、第2の筐体15に収容された液晶表示パネル14は、ケーブル83を介して第1の筐体4の内部のプリント回路板10に電氣的に接続されている。ケーブル83は、液晶表示パネル14から第2の筐体15の中空凸部17aと第3の筐体21の凹部25aとの連結部分を通して第3の筐体21の内部に導かれている。さらに、このケーブル83は、第3の筐体21の内部において放熱部32の第1の放熱ブロック51aと側板21cとの間を通過するとともに、第3の筐体21の第1の凹部22aと第1の筐体4の

50

第 1 の中空凸部 8 a との連結部分を通して第 1 の筐体 4 の内部に導かれている。

【 0 0 5 8 】

このような構成において、CPU 11 の IC チップ 13 は、ポータブルコンピュータ 1 の使用中に発熱する。IC チップ 13 は、ポンプハウジング 35 の受熱面 42 に熱的に接続されているので、この IC チップ 13 の熱がポンプハウジング 35 に伝わる。ポンプハウジング 35 のポンプ室 38 は冷却液で満たされており、この冷却液がポンプハウジング 35 に伝わる IC チップ 13 の熱の多くを吸収する。

【 0 0 5 9 】

回転形ポンプ 31 の羽根車 34 が回転すると、ポンプ室 38 内の冷却液が吐出口 40 から第 1 の接続管 71 a を介して放熱部 32 に送り出され、このポンプ室 38 と放熱部 32 との間で冷却液が強制的に循環される。 10

【 0 0 6 0 】

詳しく述べると、ポンプ室 38 での熱交換により加熱された冷却液は、第 1 の接続管 71 a を介して放熱部 32 の第 1 の管 73 a に送り込まれ、この第 1 の管 73 a を流れる。さらに、加熱された冷却液は、第 1 の管 73 a の出口 74 からリザーブタンク 80 の内部に吐き出される。これにより、第 1 の管 73 a を流れる冷却液中に気泡が含まれていた場合に、この気泡がリザーブタンク 80 内で冷却液中から分離除去される。

【 0 0 6 1 】

第 2 の管 73 b の入口 74 は、リザーブタンク 80 に蓄えられた冷却液中に漬かっているため、このリザーブタンク 80 内の冷却液を吸い込む。この冷却液は、第 2 の管 73 b から第 2 の接続管 71 b に流れ込む。 20

【 0 0 6 2 】

冷却液が流れる第 1 および第 2 の管 73 a , 73 b は、第 1 ないし第 3 の放熱ブロック 51 a , 51 b , 51 c の放熱フィン 67 を貫通するとともに、これら放熱フィン 67 に熱的に接続されている。このため、冷却液に吸収された IC チップ 13 の熱は、第 1 および第 2 の管 73 a , 73 b を流れる過程で放熱フィン 67 に伝達される。

【 0 0 6 3 】

第 1 ないし第 3 の放熱ブロック 51 a , 51 b , 51 c は、電動ファン 50 の三つの吐出口 62 a , 62 b , 62 c に配置されているとともに、羽根車 54 を三方向から取り囲んでいる。このため、羽根車 54 が回転すると、吐出口 62 a , 62 b , 62 c から吐き出された冷却用空気が放熱フィン 67 の間を通過するとともに、第 1 および第 2 の管 73 a , 73 b に吹き付けられる。この結果、放熱フィン 67 および第 1 および第 2 の管 73 a , 73 b に伝えられた IC チップ 13 の熱が空気の流れに乗じて持ち去られる。 30

【 0 0 6 4 】

放熱部 32 での熱交換により冷やされた冷却液は、第 2 の接続管 71 b を介して回転形ポンプ 31 のポンプ室 38 に戻る。この冷却液は、ポンプ室 38 で再び IC チップ 13 の熱を吸収した後、放熱部 32 に送り出される。この結果、IC チップ 13 の熱が循環する冷却液を介して順次放熱部 32 に移送されるとともに、この放熱部 32 からポータブルコンピュータ 1 の外部に放出される。

【 0 0 6 5 】

このようなポータブルコンピュータ 1 によれば、IC チップ 13 の熱を放出する放熱部 32 は、表示ユニット 3 を本体ユニット 2 に連結する支持部材 20 に収容され、本体ユニット 2 や表示ユニット 3 から外れている。このため、本体ユニット 2 の第 1 の筐体 4 および表示ユニット 3 の第 2 の筐体 15 の内部に放熱部 32 から放出された熱が滞留することはなく、第 1 および第 2 の筐体 4 , 15 の内部の温度上昇を抑制することができる。 40

【 0 0 6 6 】

したがって、第 1 の筐体 4 の内部のプリント回路板 10 および第 2 の筐体 15 の内部の液晶表示パネル 14 に対する熱影響が少なくなり、これらプリント回路板 10 の変形や液晶表示パネル 14 の表示性能の劣化を未然に防止することができる。

【 0 0 6 7 】

それとともに、上記構成によれば、第1および第2の筐体4, 15の内部に冷却装置30を配置するスペースを確保する必要はない。このため、第1および第2の筐体4, 15を薄くコンパクトに形成できるとともに、第1および第2の筐体4, 15の内部をプリント回路板10や液晶表示パネル14を配置するスペースとして有効に活用できる。

【0068】

さらに、上記構成によると、表示ユニット3を第3の位置に移動させた状態では、上記放熱部32を内蔵する第3の筐体21が第1の筐体4の後端部から前方に進むに従い上向きに傾斜する。このため、図3ないし図6に示すように第2の筐体15の背板17が第3の筐体21の底板21bから遠ざかり、この第3の筐体21の底板21bに形成された吸気口63bが開放される。このことから、第3の筐体21の両方の吸気口63a, 63bが外部に露出し、電動ファン50は両方の吸気口63a, 63bから空気を吸い込むことができる。

10

【0069】

よって、電動ファン50の吐出口62a, 62b, 62cから吐き出される冷却用空気の風量が増大し、第1および第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cを効率良く冷却することができる。

【0070】

加えて、支持部材20の第3の筐体21は、単に表示ユニット2を支えているにすぎないので、その内部の大部分を冷却装置30の収容スペースとして活用できる。このため、電動ファン50として送風能力に優れた大型のファンを使用できるとともに、第1ないし第3の放熱ブロック51a, 51b, 51cを大型化して放熱フィン67の放熱面積を充分に確保することができる。

20

【0071】

したがって、CPU13の冷却性能を高めることが可能となり、このCPU13を冷却する上での信頼性が向上する。

【0072】

本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々変形して実施できる。例えば上記実施の形態では、回転形ポンプのポンプハウジングが受熱部を兼ねているが、回転形ポンプと受熱部とを互いに分離し、これら両者を独立した構成要素としてもよい。

30

【0073】

さらに、熱移送手段は、受熱部と放熱部との間で循環する液状冷媒に限定されない。例えば液状冷媒の代わりに少なくとも一つのヒートパイプを介して受熱部に伝えられた発熱体の熱を放熱部に伝えるようにしてもよい。

【0074】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、発熱体の熱を放熱部から効率良く放出しつつ、本体ユニットおよび表示ユニットに対する放熱部の熱影響を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】表示ユニットを第2の位置に回動させた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

40

【図2】表示ユニットを第2の位置に回動させた時の表示ユニットと支持部材との位置関係を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図3】表示ユニットを第3の位置に移動させた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図4】表示ユニットを第3の位置に移送させた時の表示ユニットと支持部材との位置関係を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図5】表示ユニットを第3の位置に移動させた時の表示ユニットと支持部材との位置関係を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図6】表示ユニットを第3の位置に移動させた時の表示ユニットと支持部材との位置関

50

係を示すポータブルコンピュータの側面図。

【図 7】表示ユニットを第 1 の位置に回動させた状態を示すポータブルコンピュータの斜視図。

【図 8】本体ユニットに收容された受熱部と、支持部材に收容された放熱部と、これら受熱部と放熱部との間で液状冷媒を循環させる循環経路との位置関係を示すポータブルコンピュータの断面図。

【図 9】受熱部を兼ねる回転形ポンプの平面図。

【図 10】回転形ポンプと CPU との位置関係を示す断面図。

【図 11】冷却装置の平面図。

【図 12】第 3 の筐体の内部に放熱部を收容した状態を示す断面図。

【図 13】羽根車の回転中心に対する吐出口の開口範囲を変化させた時の吐出口から吐き出される冷却用空気の風量と圧力の関係を示す特性図。

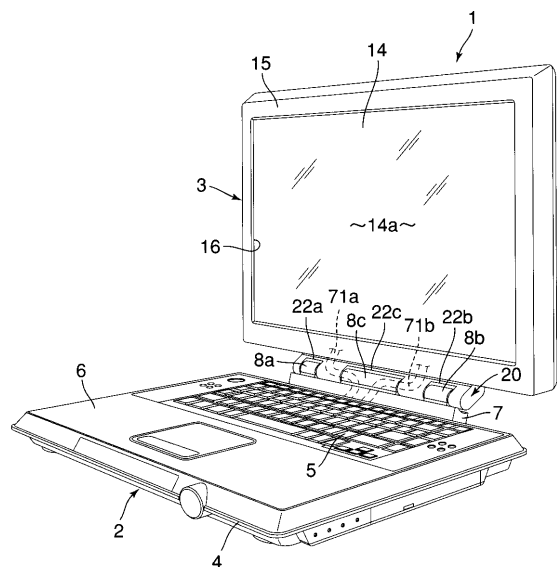
【図 14】リザーブタンクの中央部分と第 2 の管の入口との位置関係を示す断面図。

【符号の説明】

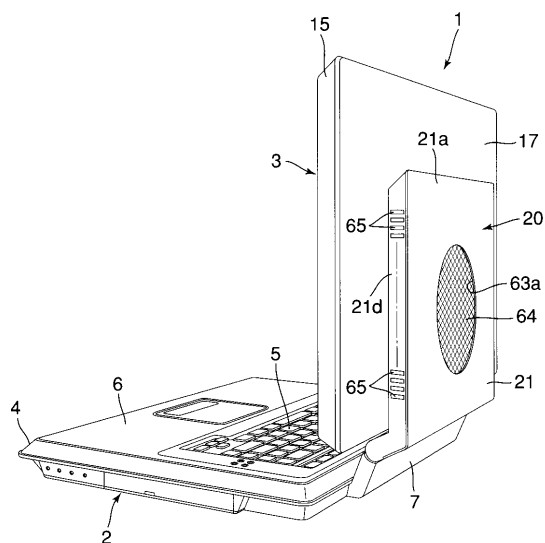
2 ... 本体ユニット、3 ... 表示ユニット、4 ... 第 1 の筐体、11 ... 発熱体 (CPU)、14 ... 表示装置 (液晶表示パネル)、15 ... 第 2 の筐体、20 ... 支持部材、21 ... 第 3 の筐体、31 ... 受熱部 (回転形ポンプ)、32 ... 放熱部、33 ... 熱移送手段 (循環経路)。

10

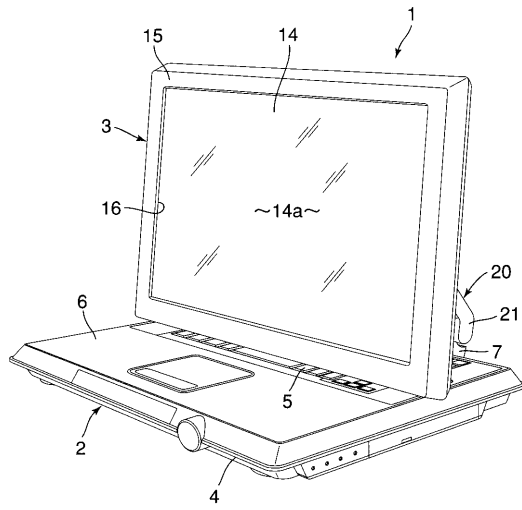
【図 1】



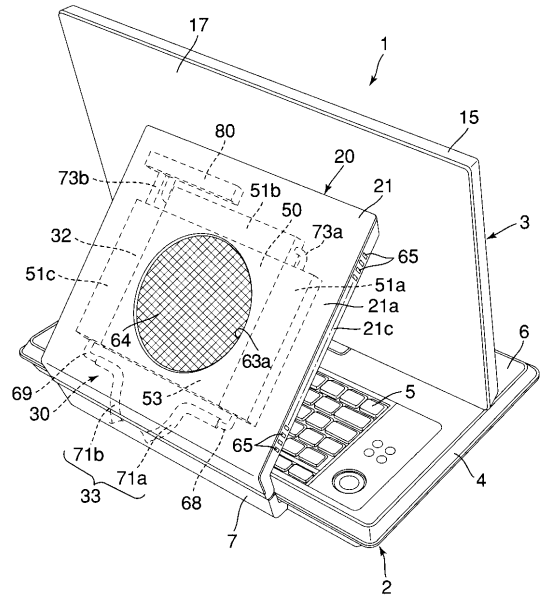
【図 2】



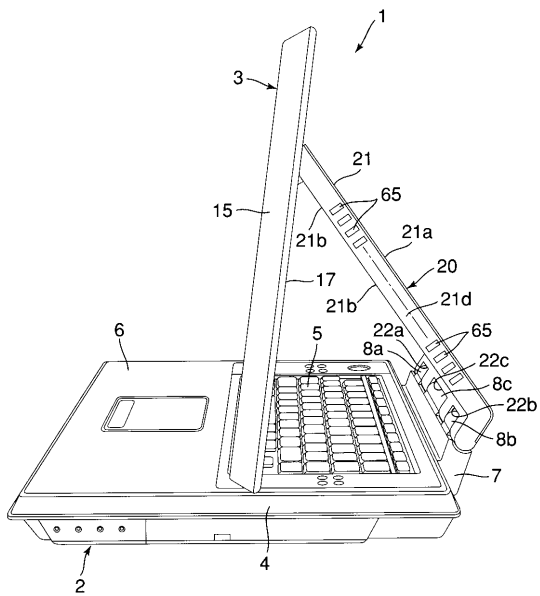
【図 3】



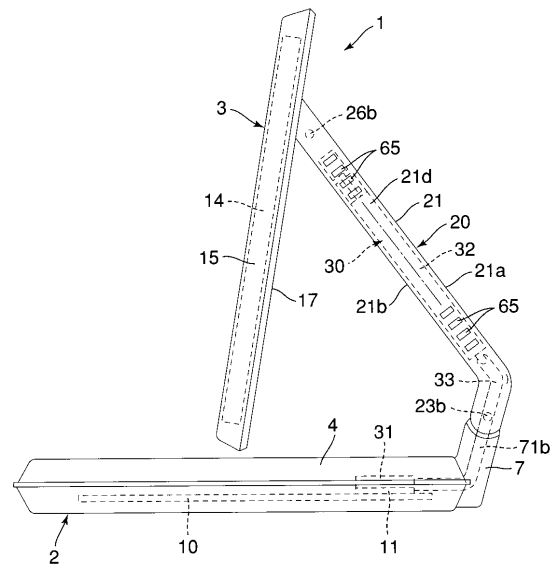
【図 4】



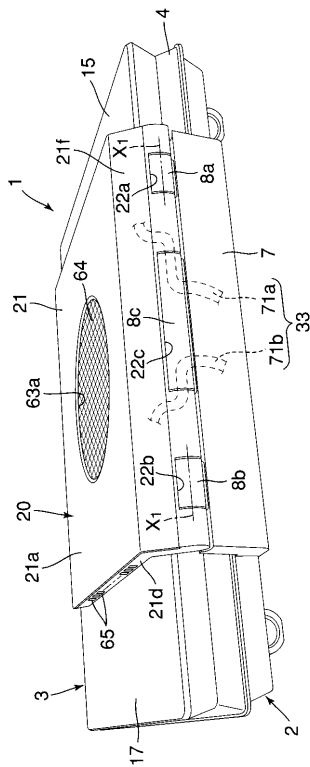
【図 5】



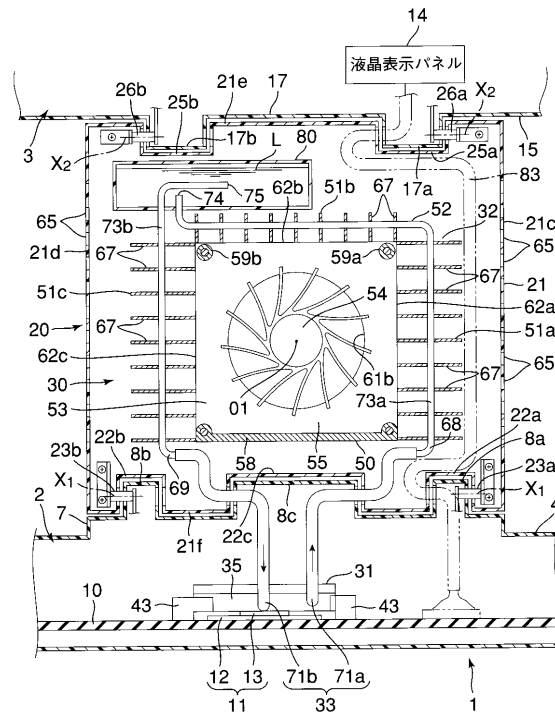
【図 6】



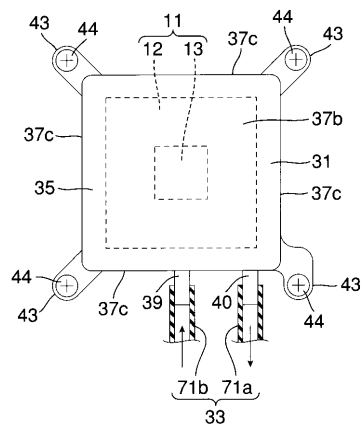
【図 7】



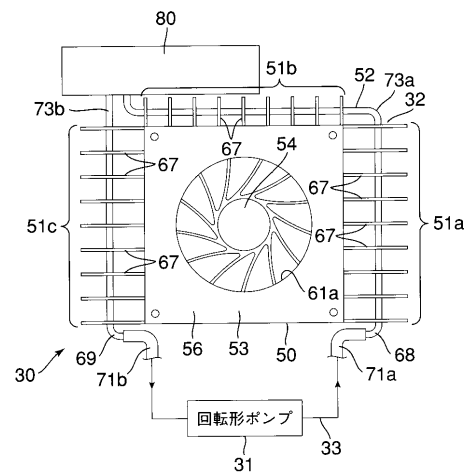
【図 8】



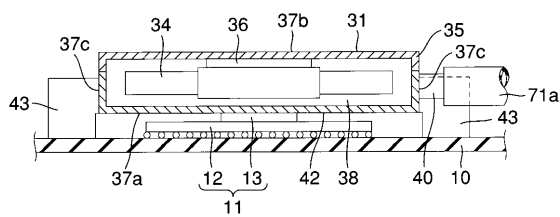
【図 9】



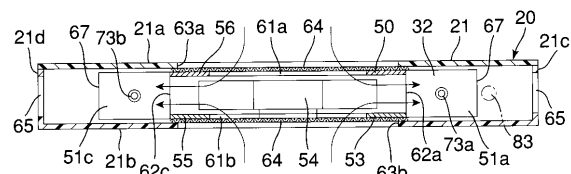
【図 11】



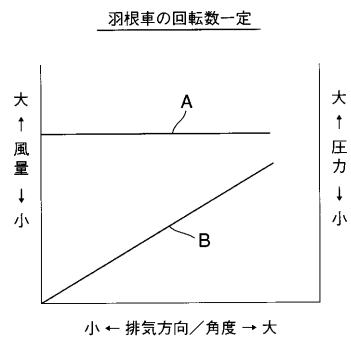
【図 10】



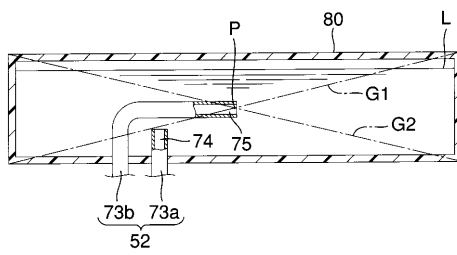
【図 12】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
G 0 6 F 1/00 3 6 0 C

(72)発明者 畑 由喜彦
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 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 谷本 光良
神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 日下 博之
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

F ターム(参考) 5E322 AA05 BA01 BB02 BB03 DA01 DB06 FA01
5F036 AA01 BA01 BB05 BB35