

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4157451号
(P4157451)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int. Cl.			F I		
B O 1 D	19/00	(2006.01)	B O 1 D	19/00	B
F 2 5 D	9/00	(2006.01)	F 2 5 D	9/00	B
F 2 5 D	17/02	(2006.01)	F 2 5 D	17/02	3 O 4
H O 1 L	23/473	(2006.01)	H O 1 L	23/46	Z
H O 5 K	7/20	(2006.01)	H O 5 K	7/20	N

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-339984 (P2003-339984)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成15年9月30日(2003.9.30)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2005-103440 (P2005-103440A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年4月21日(2005.4.21)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成18年5月31日(2006.5.31)		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】 気液分離機構、リザーブタンク、及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜する貯溜部と、
 上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記貯溜部内に開口する第1の管と、
 上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記貯溜部内に開口する第2の管と、
 を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記貯溜部に貯溜されている液体中で互いに対向し合う
 とともに、上記流入口の開口端が上記第1の管に向かって拡開していることを特徴とする
 気液分離機構。

【請求項2】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜する貯溜部と、
 上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記貯溜部内に開口する第1の管と、
 上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記貯溜部内に開口する第2の管と、
 を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記貯溜部に貯溜されている液体中で互いに対向し合う
 とともに、上記吐出口の開口端が上記第2の管に向かって拡開していることを特徴とする
 気液分離機構。

【請求項3】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜する貯溜部と、
 上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記貯溜部内に開口する第1の管と、

10

20

上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記貯溜部内に開口する第2の管と、を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記貯溜部に貯溜されている液体中で互いに対向し合い、上記吐出口の開口端は上記第2の管に向かって拡開するとともに、上記流入口の開口端は上記第1の管に向かって拡開することを特徴とする気液分離機構。

【請求項4】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜するタンク本体と、
上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記タンク本体の内部に位置する第1の管と、

上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記タンク本体の内部に位置する第2の管と、を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記タンク本体内に貯溜されている液体中で互いに対向し合うとともに、上記流入口の開口端が上記第1の管に向かって拡開していることを特徴とするリザーブタンク。

【請求項5】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜するタンク本体と、
上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記タンク本体の内部に位置する第1の管と、

上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記タンク本体の内部に位置する第2の管と、を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記タンク本体内に貯溜されている液体中で互いに対向し合うとともに、上記吐出口の開口端が上記第2の管に向かって拡開していることを特徴とするリザーブタンク。

【請求項6】

発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜するタンク本体と、
上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記タンク本体の内部に位置する第1の管と、

上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記タンク本体の内部に位置する第2の管と、を具備し、

上記吐出口と上記流入口とは、上記タンク本体内に貯溜されている液体中で互いに対向し合い、上記吐出口の開口端は上記第2の管に向かって拡開するとともに、上記流入口の開口端は上記第1の管に向かって拡開することを特徴とするリザーブタンク。

【請求項7】

発熱体を有する筐体と、
上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部との間で液体を循環させ、この液体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、
上記循環経路に介在されて上記液体を蓄える請求項4ないし請求項6のいずれか1項に記載のリザーブタンクと、を具備する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、気液分離機構、気液分離機構を備えるリザーブタンク、及びリザーブタンクを備える電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

電子機器に用いられるCPU (Central Processing Unit) 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する傾向にある。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を採用した電子機器が提案されている (例えば、特許文献1参照。)。

【特許文献1】特開2002-99356号公報 (段落0036～段落0107、図2)

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、電子機器の分野では、CPUのような発熱体をより効率良く冷却できる冷却システムが求められている。

【0004】

本発明の目的は、液体中に気泡が混入していても、単純な構成で液体中の気泡を分離除去できる気液分離機構を得ることにある。

本発明の他の目的は、上記気液分離機構を備えるリザーブタンクを得ることにある。

本発明のさらに他の目的は、液体中に気泡が混入していても、単純な構成で液体中の気泡を分離除去することができ、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】

【0005】

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係る気液分離機構は、
発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜する貯溜部と、
上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記貯溜部内に開口する第1の管と、
上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記貯溜部内に開口する第2の管と、
を備えている。

上記吐出口と上記流入口とは、上記貯溜部に貯溜されている液体中で互いに対向し合うとともに、上記流入口の開口端が上記第1の管に向かって拡開していることを特徴としている。

上記目的を達成するため、本発明の一つの形態に係るリザーブタンクは、
発熱体の熱を吸収して移送するための液体を貯溜するタンク本体と、
上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記タンク本体の内部に位置する第1の管と、

上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記タンク本体の内部に位置する第2の管と、を備えている。

上記吐出口と上記流入口とは、上記タンク本体内に貯溜されている液体中で互いに対向し合うとともに、上記流入口の開口端が上記第1の管に向かって拡開していることを特徴としている。

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、
上記発熱体に熱的に接続された受熱部と、上記発熱体の熱を放出する放熱部との間で液体を循環させ、この液体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、
上記循環経路に介在されて上記液体を蓄えるリザーブタンクと、を具備している。

上記リザーブタンクは、(1)液体を貯溜するタンク本体と、(2)上記液体を吐出する吐出口を有し、この吐出口が上記タンク本体の内部に位置する第1の管と、(3)上記液体が流入する流入口を有し、この流入口が上記タンク本体の内部に位置する第2の管と、を備えている。上記吐出口と上記流入口とは、上記タンク本体内に貯溜されている液体中で互いに対向し合うとともに、上記流入口の開口端が上記第1の管に向かって拡開していることを特徴としている。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、単純な構成で液体中の気泡を分離除去することができ、発熱体を効率良く冷却できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の第1の実施形態を、図1乃至図9を参照して説明する。

【0008】

図1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

10

20

30

40

50

コンピュータ1は、機器本体2と、ディスプレイユニット3とを備えている。

【0009】

図1及び図2に示すように、機器本体2は、偏平な箱形の筐体10を備えている。筐体10は、底壁11a、上壁11b、前壁11c、左右の側壁11d、11e、及び、後壁11fを備えている。上壁11bは、パームレスト12とキーボード取付け部13とを有している。キーボード取付け部13は、パームレスト12の後方に設けられている。キーボード14は、このキーボード取付け部13に取付けられている。

【0010】

また、上壁11bは、キーボード14の背後にディスプレイ支持部15を有している。ディスプレイ支持部15は、上壁11bの後端部から上向きに張出すとともに、筐体10の幅方向に延びている。ディスプレイ支持部15は、一対の連結凹部16a、16bを有している。連結凹部16a、16bは、筐体10の幅方向に互いに離間している。

【0011】

図1及び図2に示すように、ディスプレイユニット3は、表示パネルとしての液晶表示パネル20と、この液晶表示パネル20を収容する偏平な箱形のディスプレイハウジング21とを備えている。

【0012】

液晶表示パネル20は、その前面に画像を表示する画面20aを有している。ディスプレイハウジング21は、マスク22及びカバー23等を備えている。マスク22は、ディスプレイハウジング21の前壁24をなしている。前壁24は、開口部24aを有している。カバー23は、ディスプレイハウジング21の後壁25及び4つの側壁26a~26dをなしている。マスク22とカバー23とは、その前壁24と後壁25とを向かい合わせるようにして配設されて、液晶表示パネル20を取り囲んでいる。

【0013】

液晶表示パネル20は、図示しないゴム枠で周囲を保持された状態で、ディスプレイハウジング21内に収容されている。液晶表示パネル20の画面20aは、前壁24の開口部24aを通じてディスプレイハウジング21の外方に露出している。

【0014】

ディスプレイハウジング21は、その一端部から突出する一対の脚部27a、27bを有している。脚部27a、27bは、中空をなしており、ディスプレイハウジング21の幅方向に互いに離間している。これら脚部27a、27bは、筐体10の連結凹部16a、16bに挿入されるとともに、図示しないヒンジ装置を介して筐体10に連結されている。

【0015】

そのため、ディスプレイユニット3は、キーボード14を上方から覆うように倒される閉じ位置と、キーボード14や画面20aを露出させるように起立する開き位置とにわたって回動自在となっている。

【0016】

図2に示すように、筐体10内には、プリント配線板30、ハードディスク駆動装置31、及び、バッテリーパック32等が収容されている。プリント配線板30、ハードディスク駆動装置31、及びバッテリーパック32は、筐体10の底壁11a上に並べて配置されている。

【0017】

プリント配線板30の上面には、発熱体としてのCPU33が実装されている。CPU33は、ポータブルコンピュータ1の中核となるマイクロプロセッサを構成するものであり、プリント配線板30の後部に配置されている。CPU33は、ベース基板34と、このベース基板34の上面の中央部に配置された平面正方形のICチップ35とを有している(図5参照)。ICチップ35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。

【0018】

10

20

30

40

50

このポータブルコンピュータ 1 は、CPU 33 を冷却する液冷式の冷却システムを搭載している。図 2 に示すように、冷却システムは、放熱部 40 と、循環経路 50 と、受熱部及び熱交換器を兼ねるポンプユニット 60 とを備えている。

【0019】

図 2 に示すように、放熱部 40 は、ディスプレイハウジング 21 の内部、すなわち、ディスプレイハウジング 21 の後壁 25 と液晶表示パネル 20 との間に収容されている。放熱部 40 は、液晶表示パネル 20 と略同等の大きさを有する長方形の板状をなしている。

【0020】

詳しくは、放熱部 40 は、図 3 に示すように、第 1 の放熱板 41 と第 2 の放熱板 42 とを備えている。第 1 及び第 2 の放熱板 41, 42 は、夫々熱伝導性に優れた金属材料にて構成され、互いに重ね合わされている。第 1 の放熱板 41 は、第 2 の放熱板 42 の反対側に張出す膨出部 43 を有している。図 2 に示すように、膨出部 43 は、第 1 の放熱板 41 の略全面にわたって蛇行状に形成されている。この膨出部 43 の開口端は、第 2 の放熱板 42 によって閉じられている。そのため、第 1 の放熱板 41 の膨出部 43 は、第 2 の放熱板 42 との間に冷媒流路 44 を構成している。

10

【0021】

図 2 に示すように、CPU 33 から生じた熱を放熱させるための放熱部 40 は、冷媒入口 45 と冷媒出口 46 とを有している。冷媒入口 45 は、放熱部 40 の左端部（図 2 において向かって左側）に位置されて、冷媒流路 44 の上流端 44a に連なるとともに、ディスプレイハウジング 21 の左側の脚部 27a に隣接している。冷媒出口 46 は、放熱部 40 の右端部（図 2 において向かって右側）に位置されて、冷媒流路 44 の下流端 44b に連なるとともに、ディスプレイハウジング 21 の右側の脚部 27b に隣接している。このため、冷媒入口 45 と冷媒出口 46 とは、ディスプレイハウジング 21 の幅方向に互いに離れている。

20

【0022】

循環経路 50 は、後述するポンプユニット 60 と放熱部 40 の冷媒流路 44 との間で液状の冷媒（以下、冷却液 L と称する）を循環させ、この冷却液 L を介して CPU 33 の熱を放熱部 40 に移送するためのものである。図 2 に示すように、循環経路 50 は、第 1 の連結管 51 と第 2 の連結管 52 とを有している。

【0023】

第 1 の連結管 51 は、機器本体 2 とディスプレイユニット 3 との間に跨って設けられ、後述するポンプハウジング 70 の冷媒出口 95b と上記放熱部 40 の冷媒入口 45 との間を接続している。この第 1 の連結管 51 は、筐体 10 の内部からディスプレイ支持部 15 の内部及び左側の脚部 27a の内部を通してディスプレイハウジング 21 の内部に導かれている。

30

【0024】

第 2 の連結管 52 は、機器本体 2 とディスプレイユニット 3 との間に跨って設けられ、後述するポンプハウジング 70 の冷媒入口 93a と上記放熱部 40 の冷媒出口 46 との間を接続している。この第 2 の連結管 52 は、筐体 10 の内部からディスプレイ支持部 15 の内部及び右側の脚部 27b の内部を通してディスプレイハウジング 21 の内部に導かれている。

40

【0025】

図 4 ~ 図 7 に示すように、ポンプユニット 60 は、受熱部を兼ねるポンプハウジング 70 と、タンク本体 91 及び気液分離機構 92 を有するリザーブタンク 90 と、羽根車 101a を有するロータ 100 と、リング 110 と、第 1 のカバー 111 と、ステータ 120 と、PC 板 121 とを備えている。

【0026】

ポンプハウジング 70 は、熱伝導率が 30 W/mK 以上の材料、例えば鉄やアルミニウム等の材料により、偏平な直方体状に形成されている。このポンプハウジング 70 は、上方に開口する収容凹部 71 を有している。収容凹部 71 は、底壁 72 の内面と、4 つの側

50

壁 73 a ~ 73 d の内面と、略直角三角柱状の 4 つの角部 74 a ~ 74 d の内面とにより規定されて、平面八角形状に形成されている。

【 0027 】

底壁 72 の外面は、CPU 33 からの熱を受ける受熱面 72 a となる。ポンプハウジング 70 は、その受熱面 72 a が IC チップ 35 よりも大きくなるように形成されている。ポンプハウジング 70 の上端面、すなわち、側壁 73 a ~ 73 d 及び角部 74 a ~ 74 d の上端面には、収容凹部 71 の上部開口 71 a の外周囲に沿って溝部 75 が形成されている。リング 110 は、この溝部 75 に沿って設けられている。

【 0028 】

4 つの角部 74 a ~ 74 d には、夫々凹部 78 が形成されている。これら凹部 78 は、プリント配線板 30 の上にポンプユニット 60 を固定するための取付け機構をなす。凹部 78 を規定する底壁 78 a には、取付け機構をなす筒状のインサート 80 を貫通させるための貫通孔 79 が形成されている。なお、取付け機構については後述する。また、凹部 78 の両側には、ねじ受け部 86 が設けられている (図 6 参照) 。

10

【 0029 】

収容凹部 71 を規定する底壁 72 の内面からは、収容凹部 71 から平面円形状の空間を 4 つの角部 74 a ~ 74 d のうちの 1 つの角部、例えば角部 74 d 側に寄せて隔離する隔壁部材 76 が立ち上がっている。この隔壁部材 76 により、収容凹部 71 は、平面円形状のポンプ室 77 と、3 つの角部 74 a ~ 74 c 側からポンプ室 77 を取巻くように形成される残りの空間とに分割される。前記残りの空間は、後述するタンク本体 91 となる。

20

【 0030 】

図 7 に示すように、隔壁部材 76 には、タンク本体 91 の内部とポンプ室 77 の内部とを連通させる第 1 及び第 2 の連通孔 82 , 83 が形成されている。また、タンク本体 91 を規定するポンプハウジングの側壁 73 a ~ 73 d、例えば側壁 73 a には、タンク本体 91 の内部とポンプハウジング 70 の外部とを連通させる第 3 及び第 4 の連通孔 84 , 85 が形成されている。なお、第 3 及び第 4 の連通孔 84 , 85 を形成する側壁は、側壁 73 a に限定されるものではない。第 3 及び第 4 の連通孔 84 , 85 は、ポンプハウジング 70 の側壁のうちタンク本体 91 を規定する領域に設ければよい。また、第 3 及び第 4 の連通孔 84 , 85 は、互いに異なる側壁に設けてもよい。

【 0031 】

リザーブタンク 90 は、液体を貯溜する貯溜部としての上記タンク本体 91、第 1 の管 93、第 2 の管 94、及び第 3 の管 95 等を備えている。第 1 の管 93 及び第 2 の管 94 は、気液分離機構 92 を構成する。

30

【 0032 】

第 1 の管 93 の一端部は、ポンプユニット 60 内に冷却液 L を供給する上記冷媒入口 93 a を有しており、その他端部は、タンク本体 91 内に冷却液 L を吐出する吐出口 93 b を有している。この第 1 の管 93 は、ポンプハウジング 70 の外方から第 3 の連通孔 84 を介して、タンク本体 91 内に挿入されている。側壁 73 a からポンプハウジング 70 の外方 (筐体 10 の後方) に向けて突出する第 1 の管 93 の冷媒入口 93 a 側の他端部は、上記循環経路 50 の第 2 の連結管 52 と連結されている (図 2 参照) 。吐出口 93 b は、タンク本体 91 の内部に位置して、このタンク本体 91 内に開口している。このリザーブタンク 90 では、吐出口 93 b は、タンク本体 91 の重心或いはその近傍 (以下、重心部分 G という) に位置している。

40

【 0033 】

第 2 の管 94 の一端部は、タンク本体 91 内に蓄えられた冷却液 L が流入する流入口 94 a を有している。流入口 94 a は、タンク本体 91 の内部に位置して、タンク本体 91 内に開口している。流入口 94 a は、吐出口 93 b と同様に、タンク本体 91 内の重心部分 G に位置している。すなわち、流入口 94 a と吐出口 93 b とは、タンク本体 91 内の重心部分 G において互いに対向し合っている。吐出口 93 b 及び流入口 94 a は、タンク本体 91 に冷却液 L が蓄えられた状態において上記冷却液 L の初期液面 F₀ よりも下方に

50

位置し、常に冷却液 L に漬かった状態に保たれる（図 8 及び図 9 参照）。

【 0 0 3 4 】

第 2 の管 9 4 の他端部は、第 1 の連通孔 8 2 と連続している。すなわち、ポンプ室 7 7 の内部とタンク本体 9 1 の内部とは、第 2 の管 9 4 により連通されている。これにより、タンク本体 9 1 から移送された冷却液 L は、この連通孔 8 2 を介してポンプ室 7 7 に流入する。

【 0 0 3 5 】

第 3 の管 9 5 の一端部は、第 2 の連通孔 8 3 と連続している。また、第 3 の管 9 5 の他端部は、ポンプユニット 6 0 内の冷却液 L を外部に流出させる上記冷媒出口 9 5 b を有している。この第 3 の管 9 5 は、第 2 の連通孔 8 3 及び第 4 の連通孔 8 5 を介して、ポンプ室 7 7 の内部とポンプハウジング 7 0 の外部とを連通させている。側壁 7 3 a からポンプハウジング 7 0 の外方（筐体 1 0 の後方）に向けて突出する第 3 の管 9 5 の冷媒出口 9 5 b 側の他端部は、上記循環経路 5 0 の第 1 の連結管 5 1 と連結されている。

10

【 0 0 3 6 】

以上のように構成することで、冷却液 L を蓄えるリザーブタンク 9 0 をポンプユニット 6 0 に組み込むことができる。また、このリザーブタンク 9 0 は、第 1 の管 9 3 と第 2 の連結管 5 2 とを連結させるとともに、第 3 の管 9 5 と第 1 の連結管 5 1 とを連結させることで、循環経路 5 0 に介在させることができる。

【 0 0 3 7 】

ロータ 1 0 0 は、ポンプ室 7 7 内に收容されている。ロータ 1 0 0 は、ロータ組立 1 0 1 とシャフト 1 0 2 等を備えて形成されている。ロータ組立 1 0 1 は、羽根車 1 0 1 a、マグネット（図示せず）、及び、両端が一对の突極となるロータヨーク（図示せず）等を備えている。金属製のシャフト 1 0 2 は、ロータヨーク、マグネット、および羽根車の中心部を夫々貫通して、これらヨーク、マグネット、及び羽根車 1 0 1 a を固定している。このシャフト 1 0 2 は、ポンプハウジング 7 0 に回転自在に軸支されている。

20

【 0 0 3 8 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、樹脂製の第 1 のカバー 1 1 1 は、正方形の板状に形成されている。第 1 のカバー 1 1 1 の角部には、上記凹部 7 8 と略同径の孔部 1 1 2 が形成されている。この孔部 1 1 2 の両側には、ねじ通孔 1 1 3 が設けられている。第 1 のカバー 1 1 1 は、收容凹部 7 1 の上端開口 7 1 a を覆うように、ポンプハウジング 7 0 の上方に設けられている。ポンプハウジング 7 0 の上端縁には、リング 1 1 0 が設けられているため、ポンプハウジング 7 0 の上端開口 7 1 a を第 1 のカバー 1 1 1 で閉塞することにより、收容凹部 7 1 及びタンク本体 9 1 は液密となる。

30

なお、上端開口 7 1 a を覆うように第 1 のカバー 1 1 1 をポンプハウジング 7 0 に積層させると、孔部 1 1 2 の内周面は、ポンプハウジング 7 0 の凹部 7 8 の内周面と連続する。

【 0 0 3 9 】

第 1 のカバー 1 1 1 の上面には、ステータ 1 2 0 を收容するステータ收容凹部 1 1 4 と、PC 板 1 2 1 を收容する PC 板收容凹部 1 1 5 とが設けられている。ステータ 1 2 0 は、その中心をロータ 1 0 0 の中心（シャフト 1 0 2 の軸線）と一致させるようにして、ステータ收容凹部 1 1 4 内に收容されている。

40

【 0 0 4 0 】

ところで、第 1 のカバー 1 1 1 でポンプハウジング 7 0 を覆っても、冷却液 L がポンプハウジング 7 0 の外部にしみ出てしまうことがある。第 1 のカバー 1 1 1 が樹脂製である場合には、冷却液 L がポンプハウジング 7 0 の外部に特にしみ出易い。そのため、このポータブルコンピュータ 1 では、金属製の第 2 のカバー 1 3 0 で、第 1 のカバー 1 1 1 側からポンプユニット 6 0 をさらに覆っている。

【 0 0 4 1 】

詳しくは、第 2 のカバー 1 3 0 は、角部が切り欠かれた略四角形状に形成されている（図 6 参照）。角部の切り欠き部 1 3 2 の両側には、ねじ通孔 1 3 1 が設けられている。第

50

2のカバー130は、第2のカバー130のねじ通孔131及び第1のカバー111のねじ通孔113を介して、ポンプハウジング70のねじ受け部86にねじ133をねじ込むことによって、ポンプハウジング70に固定されている。

【0042】

上記構成のポンプユニット60では、ステータ120に通電することによりロータ100が回転駆動されて冷却液Lを移送する。すなわち、ステータ120への通電は、順次励磁相を切換えて行なわれるため、これに伴い、ステータ120の周方向に回転磁界が発生する。この磁界とロータ100のマグネットとが磁気結合し、それにより、ステータ120とマグネットとの間で回転トルクが発生する。

よって、ロータ100は羽根車101aを伴って、図7に矢印Yで示す方向に回転する。このロータ100の回転駆動は、例えば、ポータブルコンピュータ1の電源投入時或いはCPU33の温度が予め決められた値に達した時に行われる。ステータ120への通電は、PC板121により制御される。

【0043】

このポンプユニット60は、筐体10に収容されているとともに、プリント配線板30の上面に配置されている。プリント配線板30上には、ポンプハウジング70の角部74a~74dに対応する位置に、4つのボス部30aが設けられている(図5では、1つのボス部30aのみ図示)。

【0044】

上記取付け機構は、筒状のインサート80と、ねじ81と、コイルばね87と、Cリング88とを備えて構成されている。インサート80は、上端部から周方向に沿って水平方向外側に張り出す張り出し部80aを有している。また、インサート80の外周面には、周方向に沿う溝部80bが形成されている。

【0045】

ポンプユニット60は、この取付け機構により以下のようにしてCPU33に押付けられている(図5参照)。まず、コイルばね87の内部にインサート80を貫通させる。このインサート80を第1のカバー111の孔部112の開口端から挿入し、貫通孔79に貫通させる。溝部80bをポンプユニット60の受熱面72aよりも下側に位置させ、この溝部80bにCリング88を嵌め込む。これにより、インサート80は、コイルばね87により張り出し部80aが底壁78aから離れる方向に付勢された状態で、ポンプユニット60に取付けられる。

【0046】

ICチップ35の上面に導電性グリース(図示せず)を塗布し、ポンプハウジング70の受熱面72aをICチップ35と対向させる。インサート80内を貫通させたねじ82をプリント配線板30上のボス部30aにねじ込む。これにより、インサート80がボス部30aに固定される。このようにすることによって、コイルばね87の弾性でポンプユニット60がICチップ35に押付けられる。したがって、CPU33のICチップ35は、導電性グリースを介してポンプハウジング70の受熱面72aに熱的に接続される。

【0047】

このポータブルコンピュータ1では、ポンプユニット60の中心(受熱面の中心)がICチップ35の中心O2と一致するように、ポンプユニット60をプリント配線板30上に固定している。一方、ポンプユニット60中においては、羽根車101aの中心O1は、ポンプユニットの中心から偏心している。そのため、ICチップ35の中心O2は、このICチップ35に対しポンプハウジング70を挟んで向かい合う羽根車101aの中心O1から偏心している(図7参照)。

【0048】

ポンプユニット60のポンプ室77、リザーブタンク90のタンク本体91、放熱部40の冷媒流路44、及び、循環経路50には、液状冷媒としての冷却液Lが充填されている。この冷却液Lとしては、例えばエチレングリコール水溶液に必要に応じて腐蝕防止剤を添加した不凍液を用いることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

このような構成においては、CPU 33のICチップ35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35は、ポンプハウジング70の受熱面72aに熱的に接続されているので、このICチップ35の熱がポンプハウジング70に伝わる。ポンプハウジング70のポンプ室77は冷却液Lで満たされているので、この冷却液Lがポンプハウジング70に伝わるICチップ35の熱を多く吸収する。

【 0 0 5 0 】

ICチップ35の温度が予め決められた値に達すると、ステータ120に順次励磁相を切換えた通電がなされる。これにより、ステータ120とロータ100のマグネットとの間で回転トルクが発生し、ロータ100は羽根車101aを伴って回転する。ロータ100が回転すると、冷却液Lはポンプ室77を回転するように流れ、第2の連通孔83及び第3の管95を介して放熱部40に送り出される。よって、ポンプユニット60と放熱部40との間で冷却液Lが強制的に循環される。

10

【 0 0 5 1 】

詳しく述べると、ポンプ室77での熱交換により加熱された冷却液Lは、第3の管95を介して循環経路50の第1の連結管51に送られる。第1の連結管51に送られた冷却液Lは、放熱部40に運ばれて、放熱部40からポータブルコンピュータ1の外部に放出される。放熱部40の熱交換により冷やされた冷却液Lは、循環経路50の第2の連結管52を介してポンプユニット60に戻される。ポンプユニット60に戻された冷却液Lは、第1の管93を流通し、その吐出口93bからタンク本体91の内部に吐出される。

20

【 0 0 5 2 】

ところで、リザーブタンク90は、気液分離機構92を備えている。すなわち、第1の管93を流れる冷却液Lに気泡X(図9参照)が含まれていた場合、この気泡Xは、タンク本体91内の冷却液L中を上昇し、タンク本体91の上部の空気層Aに集められる。これにより、冷却液L中に気泡Xが混在していても、この気液分離機構92により、第1の管93の吐出口93bから吐出させて上記気泡Xを分離除去することができる。

【 0 0 5 3 】

また、第2の管94の流入口94aは、タンク本体91に蓄えられた冷却液L中に漬かっているので、このタンク本体91内の冷却液は、第2の管94を介してポンプ室77内に流入される。このように、この気液分離機構92(第1の及び第2の管93,94)は、冷却液L中に含まれる気泡を分離できるとともに、受熱部としてのポンプハウジング70と放熱部40との間で冷却液Lを循環させる経路の一部を構成することができる。

30

【 0 0 5 4 】

ポンプ室77に導かれた冷却液Lは、再びICチップ35の熱を吸収し、第3の管95及び第1の連結管51を介して、放熱部40に送液される。この結果、ICチップ35で生じる熱を、循環する冷却液Lを介して順次放熱部40に移送するとともに、放熱部40からポータブルコンピュータ1の外部に放出することができる。

【 0 0 5 5 】

ところで、このようなポータブルコンピュータ1では、携帯したり運搬したりした場合、リザーブタンク90を内蔵する筐体10の姿勢が変化する。このため、図8や図9に示すように、リザーブタンク90の姿勢が色々な向きに変化し、これに伴って冷却液Lの液面Fが変動する。

40

【 0 0 5 6 】

このような場合であっても、本実施形態では、第1の管93の吐出口93bと第2の管94の流入口94aとをタンク本体91の重心部分Gで対向させているため、第2の管94の流入口94aを常に冷却液Lの初期液面L₀の下方に配置させることができる。よって、冷却液L中に浸漬された状態に保つことができる。

【 0 0 5 7 】

また、第2の管94の流入口94aは、タンク本体91の重心部分Gに設けられているので、タンク本体91内に蓄えられた冷却液Lが減少して液面Fが下がっても、タンク本

50

体 9 1 の略半分以下となるまではタンク本体 9 1 の空気層 A に開口することはない。よって、空気が流入口 9 4 a からポンプ室 7 7 内や循環経路 5 0 内に入り込むのを抑止することができる。したがって、冷却液 L を利用して、CPU 3 3 の熱を効率良く吸収することができる。

【 0 0 5 8 】

また、上記構成のように、羽根車 1 0 1 a の中心 O 1 を IC チップ 3 5 の中心 O 2 から偏心させることで、IC チップ 3 5 の熱をより多く冷却液 L に吸収させることができる。すなわち、IC チップ 3 5 の熱をより多く冷却液 L に吸収させるためには、IC チップ 3 5 は、受熱部であるポンプハウジング 7 0 を挟んで冷却液 L の流れの速い位置に対向させるのが好ましい。既知のように、ロータ 1 0 0 が回転することにより生じる冷却液 L の流れは、羽根車 1 0 1 a の中心 O 1 から離れるほど速くなる。したがって、上記構成のようにすることで、IC チップ 3 5 の熱をより多く冷却液 L に吸収させることができる。

10

【 0 0 5 9 】

以上のように、本実施形態の気液分離機構 9 2 によれば、吐出口 9 3 b と流入口 9 4 a とがタンク本体 9 1 の冷却液 L 中で互いに対向し合うように構成している。また、本実施形態では、上記気液分離機構 9 2 をリザーブタンク 9 0 内に設けている。すなわち、吐出口 9 3 b と流入口 9 4 a とがタンク本体 9 1 内で互いに対向し合うように構成している。このため、単純な構成で、放熱部 4 0 内や循環経路 5 0 内の冷却液 L 中の気泡 X を冷却液 L から分離してタンク本体 9 1 の上部の空気層 A に集めることができる。よって、このような気液分離機構 9 2 やリザーブタンク 9 0 をポータブルコンピュータ 1 に適用することで、CPU 3 3 を効率良く冷却することができる。

20

【 0 0 6 0 】

しかも、吐出口 9 3 b と流入口 9 4 a とをタンク本体 9 1 の重心部分 G で互いに対向し合わせるといった単純な構成で、空気が流入口 9 4 a からポンプ室 7 7 内や循環経路 5 0 内に入り込むのを抑止することができる。したがって、リザーブタンク 9 0 に複雑な気液分離機構を付設する必要がなく、冷却システムの構造を簡略化して製造コストを低減させることができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態のポータブルコンピュータ 1 では、羽根車 1 0 1 a の中心位置を CPU 3 3 の中心位置から偏心させて、ポンプユニット 6 0 を配置している。そのため、CPU 3 3 は、ポンプハウジング 7 0 を挟んで冷却液 L の流れの速い位置に対向することとなるため、CPU 3 3 の熱をより多く冷却液 L に吸収させることができる。よって、CPU 3 3 を効率良く冷却することができる。

30

【 0 0 6 2 】

さらに、本実施形態のポータブルコンピュータでは、金属製の第 2 のカバー 1 3 0 により、第 1 のカバー 1 1 1 側からポンプユニット 6 0 を覆っている。そのため、冷却液 L がポンプユニット 6 0 から滲み出すのを金属製の第 2 のカバー 1 3 0 によって抑制することができる。よって、冷却液 L により、CPU 3 3 を効率良く冷却することができる。しかも、冷却システム中の冷却液 L が長期間保たれるので、CPU 3 3 の冷却効果が長期持続し、しかも、冷却液 L を補充するといった手間を省くことができる。

40

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態のポータブルコンピュータでは、ポンプユニット 6 0 が、循環経路 5 0 に介在されて冷却液 L を蓄えるリザーブタンク 9 0 を有している。よって、このようなポンプユニット 6 0 を適用することにより、CPU 3 3 のような発熱体を簡単な構成で効率良く冷却することができる。しかも、冷却システムを構築する際の組立てを簡略化できるので、製造コストを低減させることができる。

【 0 0 6 4 】

以下、本発明の第 2 の実施形態を、図 1 0 を参照して説明する。

このポータブルコンピュータ 1 は、図 1 0 に示すようなリザーブタンク 9 0 を備えている。すなわち、このリザーブタンク 9 0 では、第 1 の管 9 3 及び第 2 の管 9 4 とに置換し

50

て、管 9 6 を備えている。管 9 6 の一端部は、第 1 の連通孔 8 2 と連続している。管 9 6 の他端部は、ポンプユニット 6 0 内の冷却液 L を外部に流出させる上記冷媒出口 9 5 b を有している。そして、管 9 6 は、第 3 の連通孔 8 4 を介して、ポンプ室 7 7 の内部とポンプハウジング 7 0 の外部とを連通させている。側壁 7 3 a からポンプハウジング 7 0 の外方（筐体 1 0 の後方）に向けて突出する管 9 6 の冷媒出口 9 5 b 側の他端部は、上記循環経路 5 0 の第 2 の連結管 5 2 と連結されている。

【 0 0 6 5 】

管 9 6 は、中間部に液体を流通させる流通口 9 6 a を有している。流通口 9 6 a は、例えば、この管 9 6 をなす壁に複数のスリットを形成することで実現できる。この管 9 6 は、流通口 9 6 a がタンク本体 9 1 の内部に位置するように配設されている。本実施形態では、流通口 9 6 a は、タンク本体 9 1 の重心部分 G に位置している。タンク本体 9 1 内に冷却液 L を蓄えた状態では、この流通口 9 6 a はタンク本体 9 1 に貯溜されている冷却液 L 中に位置する。なお、他の構成は、図示しない部分を含めて上述した第 1 の実施形態と同じであるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

10

【 0 0 6 6 】

本実施形態では、管 9 6 が気液分離機構 9 2 を構成している。すなわち、管 9 6 を流れる冷却液 L に気泡 X が含まれていた場合、この気泡 X は、流通口 9 6 a からタンク本体 9 1 内に排出されて、タンク本体 9 1 内の冷却液 L 中を上昇し、タンク本体 9 1 の上部の空気層 A に集められる。これにより、冷却液 L 中に気泡 X が混在していても、この気液分離機構 9 2 により、管 9 6 の流通口 9 6 a から吐出させて上記気泡 X を分離除去することができる。

20

【 0 0 6 7 】

以上のように、本実施形態の気液分離機構 9 2 によれば、流通口 9 6 a を有する管 9 6 を、この流通口 9 6 a がタンク本体 9 1 の内部に位置するように配設しているため、単純な構成で、単純な構成で、放熱部 4 0 内や循環経路 5 0 内の冷却液 L 中の気泡 X を冷却液 L から分離してタンク本体 9 1 の上部の空気層 A に集めることができる。よって、このような気液分離機構 9 2 やリザーブタンク 9 0 をポータブルコンピュータ 1 に適用することで、CPU 3 3 を効率良く冷却することができる。

【 0 0 6 8 】

しかも、流通口 9 6 a を重心部分 G に設けるといった単純な構成で、空気が流入口 9 4 a からポンプ室 7 7 内や循環経路 5 0 内に入り込むのを抑止することができる。したがって、リザーブタンク 9 0 に複雑な気液分離機構を付設する必要がなく、冷却システムの構造を簡略化して製造コストを低減させることができる。

30

【 0 0 6 9 】

なお、本実施形態では、流通口 9 6 a として、複数の細長形状孔（スリット）を設けたが、流通口 9 6 a の形状は及び数は、これに限定されない。

【 0 0 7 0 】

以下、本発明の第 3 の実施形態を、図 1 1 を参照して説明する。

このポータブルコンピュータ 1 では、図 1 1 に示すようなリザーブタンク 9 0 を備えている。すなわち、第 2 の管 9 4 の流入口 9 4 a の開口端が第 1 の管 9 3 に向かって拡開している。なお、他の構成は、図示しない部分を含めて上述した第 1 の実施形態と同じであるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

40

【 0 0 7 1 】

本実施形態によれば、流入口 9 4 a の開口端が第 1 の管 9 3 に向かって拡開しているので、タンク本体 9 1 内の冷却液 L を効率良く取り込んで、ポンプ室 7 7 に送ることができる。

【 0 0 7 2 】

以下、本発明の第 4 の実施形態を、図 1 2 を参照して説明する。

第 4 の実施形態では、図 1 2 に示すようなリザーブタンク 9 0 を備えている。すなわち、第 1 の管 9 3 の吐出口 9 3 b の開口端が第 2 の管 9 4 に向かって拡開している。なお、

50

他の構成は、図示しない部分を含めて上述した第 1 実施形態と同じであるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【 0 0 7 3 】

本実施形態によれば、吐出口 9 3 b の開口端が第 2 の管 9 4 に向かって拡開しているの
で、第 1 の管 9 3 内を流通してきた冷却液 L を効率良くタンク本体 9 1 内に吐出するこ
とができる。しかも、第 1 の管 9 3 内の気泡を効率良くタンク本体 9 1 内に吐出するこ
とができるので、気液分離機構 9 2 の気液分離能力を高めることができる。

【 0 0 7 4 】

以下、本発明の第 5 の実施形態を、図 1 3 を参照して説明する。

第 5 の実施形態では、図 1 3 に示すようなリザーブタンク 9 0 を備えている。すなわち
、第 1 の管 9 3 の吐出口 9 3 b の開口端が第 2 の管 9 4 に向かって拡開している。また、
第 2 の管 9 4 の流入口 9 4 a の開口端が第 1 の管 9 3 に向かって拡開している。なお、他
の構成は、図示しない部分を含めて上述した第 1 の実施形態と同じであるから、重複する
説明は図に同符号を付して省略する。

【 0 0 7 5 】

本実施形態によれば、吐出口 9 3 b の開口端が第 2 の管 9 4 に向かって拡開しているの
で、第 1 の管 9 3 内を流通してきた冷却液 L を効率良くタンク本体 9 1 内に吐出するこ
とができるとともに、気液分離機構の気液分離能力を高めることができる。しかも、流入口
9 4 a の開口端が第 1 の管 9 3 に向かって拡開しているの、タンク本体 9 1 内の冷却液
L を効率良く取り込んで、ポンプ室 7 7 に送ることができる。

【 0 0 7 6 】

なお、本発明の気液分離機構は、リザーブタンクだけでなく、液体を貯溜する貯溜部を
有するものに広く適用することができる。また、気液分離機構を有するリザーブタンクは
、ポンプユニットと別体に設けてもよい。

【 0 0 7 7 】

さらに、本発明に係る電子機器は、ポータブルコンピュータに制約されるものではなく
、発熱量の大きい回路部品等の発熱体を搭載する種々の電子機器に適用することができ
る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 8 】

【 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を示す斜視図。

【 図 2 】 機器本体に設けられたポンプユニットと、ディスプレイユニットに設けられた循
環経路との位置関係を示すポータブルコンピュータの横断面図。

【 図 3 】 ディ스플레이ユニットに設けられた放熱部の一部分の断面図。

【 図 4 】 ポータブルコンピュータが備えるポンプユニットを第 2 のカバーを省略した状態
で示す斜視図。

【 図 5 】 ポンプユニットの固定構造を示す機器本体の一部分の縦断面図。

【 図 6 】 ポンプユニットを示す分解斜視図。

【 図 7 】 ポンプユニットを第 1 及び第 2 のカバーを省略した状態で示す上面図。

【 図 8 】 ポンプユニットが有するリザーブタンクの一部を示す断面図。

【 図 9 】 リザーブタンクの姿勢が変化したときの気液分離機構と液面との関係を示す断面
図。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施形態のポータブルコンピュータが備えるポンプユニットの
リザーブタンクの一部を示す断面図。

【 図 1 1 】 本発明の第 3 の実施形態のポータブルコンピュータが備えるポンプユニットの
リザーブタンクの一部を示す断面図。

【 図 1 2 】 本発明の第 4 の実施形態のポータブルコンピュータが備えるポンプユニットの
リザーブタンクの一部を示す断面図。

【 図 1 3 】 本発明の第 5 の実施形態のポータブルコンピュータが備えるポンプユニットの
リザーブタンクの一部を示す断面図。

10

20

30

40

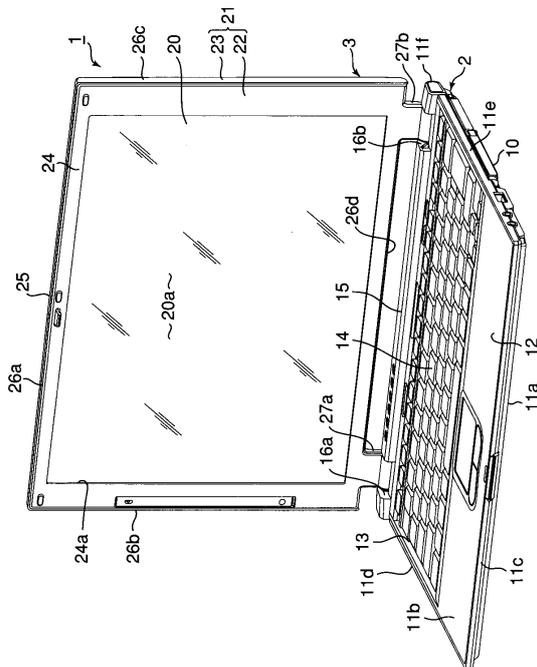
50

【符号の説明】

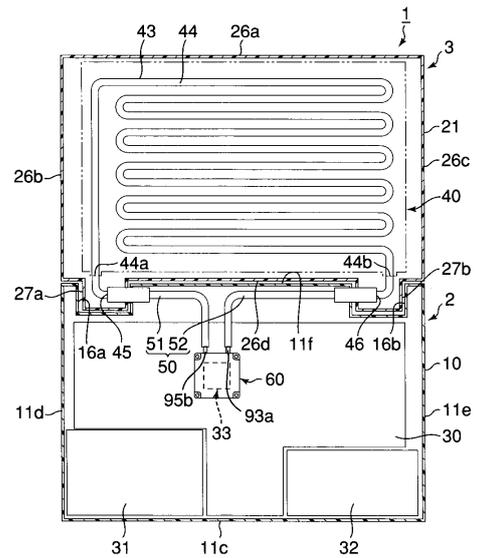
【0079】

1 ... 電子機器 (ポータブルコンピュータ)、 10 ... 筐体、 33 ... 発熱体 (CPU)、
 40 ... 放熱部、 50 ... 循環経路、 60 ... ポンプユニット、 70 ... 受熱部 (ポン
 プハウジング)、 71 a ... ハウジングの開口 (ポンプハウジングの上部開口)、 90
 ... リザーブタンク、 91 ... 貯溜部 (タンク本体)、 92 ... 気液分離機構、 93 ... 第
 1の管、 93 b ... 吐出口、 94 ... 第2の管、 94 a ... 流入口、 96 ... 管、 96
 a ... 流通口、 101 a ... 羽根車、 G ... 重心部分、 L ... 液体 (冷却液)、 O1 ... 羽
 根車の中心、 O2 ... 発熱体 (CPU) の中心

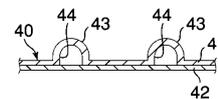
【図1】



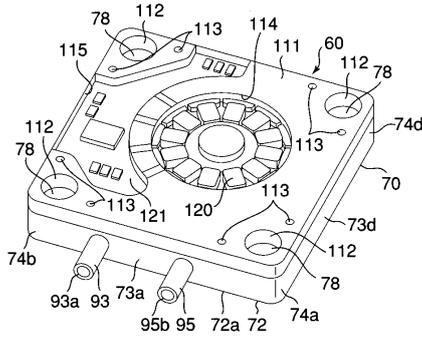
【図2】



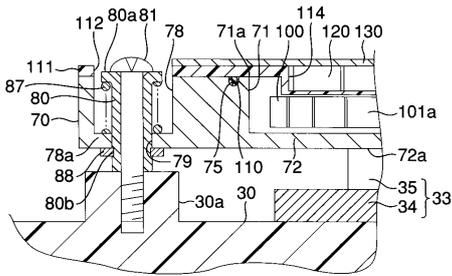
【図3】



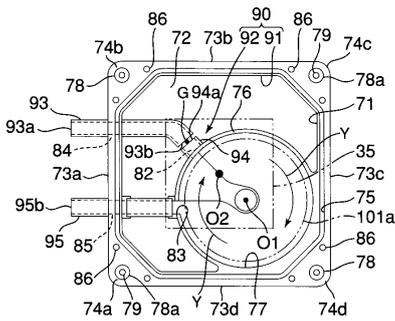
【 図 4 】



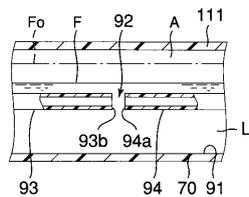
【 図 5 】



【 図 7 】

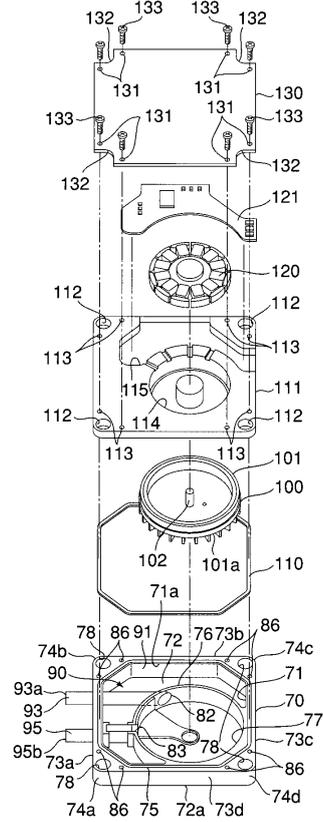


【 図 8 】

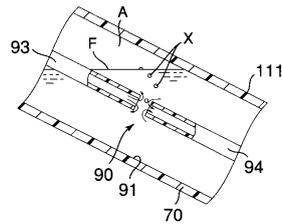


【 図 6 】

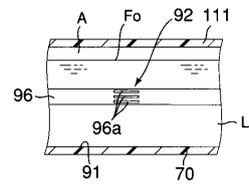
図 6



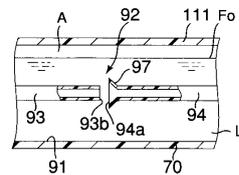
【 図 9 】



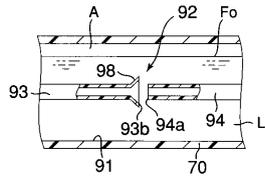
【 図 10 】



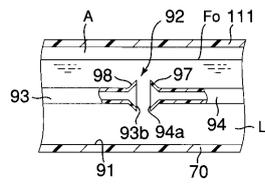
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



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

審査官 澤田 浩平

(56)参考文献 特開昭56-133013(JP,A)
国際公開第03/015919(WO,A1)
特開昭52-144183(JP,A)
米国特許第05830185(US,A)
特許第3452060(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B01D19/00-19/04,
F25D1/00-9/00, 17/00-17/02