

(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2006-229142

(P2006-229142A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 P	3L044
F25D 9/00 (2006.01)	F25D 9/00 B	5E322
F25D 17/02 (2006.01)	F25D 17/02 303	5F136
H01L 23/473 (2006.01)	H01L 23/46 Z	
G06F 1/20 (2006.01)	G06F 1/00 360C	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-44140 (P2005-44140)  
 (22) 出願日 平成17年2月21日 (2005.2.21)

(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 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

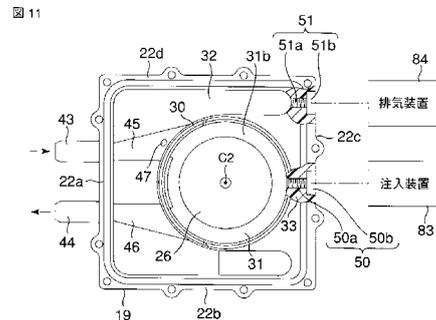
(54) 【発明の名称】 冷却装置および冷却装置を有する電子機器

(57) 【要約】

【課題】本発明は、液状冷媒を短時間のうちに効率良く循環経路に充填できる冷却装置を得ることにある。

【解決手段】冷却装置(14)は、液状冷媒が流れる循環経路(17)と、循環経路に沿って液状冷媒を循環させるポンプ(15)とを備えている。ポンプは、液状冷媒が流入するポンプ室(31)を有するポンプケーシング(18)と、ポンプケーシングのポンプ室に收容され、液状冷媒をポンプ室から循環経路に押し出す羽根車(35)とを有している。ポンプケーシングに注入口(50)が形成されている。注入口は、ポンプ室に液状冷媒を注入するためのものであり、注入時を除き閉塞部材(55)で塞がれている。

【選択図】 図11



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液状冷媒が流れる循環経路と、  
 上記循環経路に設けられ、上記循環経路に沿って上記液状冷媒を循環させるポンプと、  
 を具備する冷却装置であって、  
 上記ポンプは、  
 上記液状冷媒が流入するポンプ室を有するポンプケーシングと、  
 上記ポンプケーシングのポンプ室に収容され、上記液状冷媒を上記ポンプ室から上記循環経路に押し出す羽根車と、  
 上記ポンプケーシングに設けられ、上記ポンプ室に上記液状冷媒を注入するための  
 注入孔と、  
 上記注入孔を閉塞する閉塞部材と、を備えることを特徴とする冷却装置。 10

## 【請求項 2】

請求項 1 の記載において、上記ポンプケーシングは、上記液状冷媒を貯えるとともに上記ポンプ室に対し気液分離用の孔を介して連なるリザーブタンクと、上記リザーブタンクに開口する排気孔と、上記排気孔を閉塞する閉塞部材と、を有することを特徴とする冷却装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 の記載において、上記ポンプケーシングは、上記ポンプ室に液状冷媒を導く吸込口と、上記ポンプ室から押し出される液状冷媒を吐き出す吐出口とを有し、上記注入孔は、上記吸込口および上記吐出口に対し上記羽根車を間に挟んだ反対側に位置することを特徴とする冷却装置。 20

## 【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発熱体に熱的に接続される受熱面を有するとともに、上記循環経路は上記発熱体の熱を放出する放熱部を有し、上記液状冷媒は上記ポンプ室で上記発熱体の熱を吸収するとともに、この発熱体の熱を上記放熱部に移送することを特徴とする冷却装置。

## 【請求項 5】

発熱体の熱を吸収する液状冷媒が流れる循環経路と、  
 上記循環経路に設けられ、上記発熱体の熱を放出する放熱部と、 30  
 上記循環経路に設けられ、上記液状冷媒を上記循環経路に沿って循環させるポンプと、  
 を具備する冷却装置であって、  
 上記ポンプは、  
 液状冷媒を貯えるリザーブタンクと、上記リザーブタンクに連なるポンプ室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、上記液状冷媒を上記ポンプ室から上記循環経路に押し出す羽根車と、  
 上記ポンプケーシングに設けられ、上記ポンプ室に開口する第 1 の孔と、  
 上記第 1 の孔を閉塞する第 1 の閉塞部材と、  
 上記ポンプケーシングに設けられ、上記リザーブタンクに開口する第 2 の孔と、 40  
 上記第 2 の孔を閉塞する第 2 の閉塞部材と、を備えることを特徴とする冷却装置。

## 【請求項 6】

請求項 5 の記載において、上記リザーブタンクは、上記ポンプ室の周囲に位置することを特徴とする冷却装置。

## 【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 の記載において、上記第 1 の孔は、上記ポンプ室に上記液状冷媒を注入する際に用いる注入孔であり、上記第 2 の孔は、上記リザーブタンク内を排気する際に用いる排気孔であることを特徴とする冷却装置。

## 【請求項 8】

請求項 5 の記載において、上記ポンプケーシングは、上記ポンプ室に液状冷媒を導く 50

吸込口と、上記ポンプ室から押し出される液状冷媒を吐き出す吐出口とを有し、上記第1および第2の孔は、上記吸込口および上記吐出口に対し上記羽根車を間に挟んだ反対側に位置することを特徴とする冷却装置。

【請求項9】

請求項8の記載において、上記ポンプケーシングは、上記吸込口と上記ポンプ室との間を接続する第1の接続通路と、上記吐出口と上記ポンプ室との間を接続する第2の接続通路とを有し、上記第1および第2の接続通路は、上記リザーブタンク内に位置するとともに、上記第1の接続通路に上記リザーブタンク内に開口する通孔が形成されていることを特徴とする冷却装置。

【請求項10】

請求項5の記載において、上記ポンプケーシングは、上記発熱体に熱的に接続される受熱面を有し、上記液状冷媒は上記ポンプ室で上記発熱体の熱を吸収するとともに、この発熱体の熱を上記放熱部に移送することを特徴とする冷却装置。

【請求項11】

請求項5又は請求項7の記載において、上記第1の孔と上記第2の孔は、上記ポンプケーシングの同一面上で互いに隣り合うことを特徴とする冷却装置。

【請求項12】

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、を具備する電子機器であって、

上記冷却装置は、上記液状冷媒が流れる循環経路と、上記循環経路に設けられ、上記循環経路に沿って上記液状冷媒を循環させるポンプと、を含み、

上記ポンプは、

上記液状冷媒が流入するポンプ室を有するポンプケーシングと、

上記ポンプケーシングのポンプ室に収容され、上記液状冷媒を上記ポンプ室から上記循環経路に押し出す羽根車と、

上記ポンプケーシングに設けられ、上記ポンプ室に上記液状冷媒を注入するための注入孔と、

上記注入孔を閉塞する閉塞部材と、を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項13】

請求項12の記載において、上記ポンプケーシングは発熱体に熱的に接続される受熱面を有するとともに、上記冷却装置は上記発熱体の熱を放出する放熱部を有し、上記液状冷媒は上記ポンプケーシングを介して上記発熱体の熱を吸収するとともに、この発熱体の熱を上記放熱部に移送することを特徴とする電子機器。

【請求項14】

請求項13の記載において、上記放熱部は、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、上記放熱フィンに向けて冷却風を送風するファンと、を備えてい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、例えばCPUのような発熱体を液状冷媒を用いて冷却する液冷式の冷却装置、および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】

CPUは、例えばポータブルコンピュータのような電子機器に組み込まれている。CPUが動作する際に発する熱は、処理速度の高速化や多機能化に伴い増加している。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、動作不能に陥るといった問題が生じてくる。

10

20

30

40

50

## 【0003】

CPUの放熱性能を高めるため、近年、いわゆる液冷式の冷却装置が実用化されている。この冷却装置では、空気よりも遥かに高い比熱を有する液状冷媒を用いてCPUを冷却している。

## 【0004】

従来の冷却装置は、CPUに熱的に接続された受熱部と、CPU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を接続する循環経路と、この循環経路に沿って液状冷媒を循環させるポンプとを備えている。

## 【0005】

液状冷媒は、受熱部での熱交換によりCPUの熱を吸収する。これにより加熱された液状冷媒は、循環経路を通じて放熱部に送られるとともに、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、循環経路を通じて受熱部に戻り、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

## 【0006】

ところで、従来の冷却装置は、循環経路の途中にリザーブタンクを備えている。リザーブタンクは、液状冷媒の蒸発分を補充するためのものであり、一定量の液状冷媒を貯えている。さらに、リザーブタンクは注入口を有している。注入口は、循環経路に液状冷媒を注入する際に使用するためのものであり、液状冷媒の注入時を除いて取り外し可能なキャップで塞がれている（例えば、特許文献1参照）。

20

【特許文献1】米国特許明細書第6,519,147 B2号明細書（コラム9、図2、図10、図11）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

特許文献1に開示された冷却装置によると、液状冷媒は、受熱部と放熱部との間を循環経路を介して接続した後、リザーブタンクの注入口から循環経路に充填される。ところが、循環経路の配管が完了した状態では、この循環経路の内部が外気から遮蔽された密閉空間となっている。そのため、注入口から液状冷媒を注入しても、循環経路の内部やポンプの内部に残留している空気によって液状冷媒の流れが妨げられてしまい、液状冷媒がポン

30

## 【0008】

この結果、ポンプを駆動して液状冷媒を循環経路に送り込もうとしても、ポンプを有効に働かせるまでの待ち時間が長くなる。よって、循環経路を液状冷媒で満たす作業に時間がかかるといった不具合がある。

## 【0009】

本発明の目的は、液状冷媒を短時間のうちに効率良く循環経路に充填することができる冷却装置を得ることにある。

## 【0010】

本発明の他の目的は、液状冷媒の充填時間を短縮できる液冷式の冷却装置を搭載した電

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

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、液状冷媒が流れる循環経路と、上記循環経路に設けられ、上記液状冷媒を上記循環経路に沿って循環させるポンプと、を具備している。

上記ポンプは、上記液状冷媒が流入するポンプ室を有するポンプケーシングと、上記ポンプケーシングのポンプ室に収容され、上記液状冷媒を上記ポンプ室から上記循環経路に押し出す羽根車と、上記ポンプケーシングに設けられ、上記ポンプ室に上記液状冷媒を注入するための注入孔と、上記注入孔を閉塞する閉塞部材と、を備えていることを特徴とし

50

ている。

【0012】

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、を具備している。

上記冷却装置は、上記液状冷媒が流れる循環経路と、上記循環経路に設けられ、上記循環経路に沿って上記液状冷媒を循環させるポンプとを含み、

上記ポンプは、上記液状冷媒が流入するポンプ室を有するポンプケーシングと、上記ポンプケーシングのポンプ室に収容され、上記液状冷媒を上記ポンプ室から上記循環経路に押し出す羽根車と、上記ポンプケーシングに設けられ、上記ポンプ室に上記液状冷媒を注入するための注入孔と、上記注入孔を閉塞する閉塞部材と、を備えていることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、液状冷媒を直接ポンプ室に注入することができ、短時間のうちにポンプ室を液状冷媒で満たすことができる。このため、ポンプを有効に働かせる状態に速やかに移行することができ、このポンプを利用して液状冷媒を効率良く循環経路に充填することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

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

20

【0015】

図1は、電子機器の一例である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、左右の側壁4c、前壁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。後壁4eは、図2に示すような複数の排気出口6を有している。

【0016】

表示ユニット3は、第2の筐体8と液晶表示パネル9とを備えている。液晶表示パネル9は、第2の筐体8に収容されている。液晶表示パネル9は、画像を表示するスクリーン9aを有している。スクリーン9aは、第2の筐体8の前面に形成した開口部10を通じて第2の筐体8の外方に露出している。

30

【0017】

第2の筐体8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。そのため、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9aを露出させるように起立する開き位置との間で回動可能となっている。

【0018】

図2および図3に示すように、第1の筐体4はプリント回路板10を収容している。プリント回路板10の後端部の上面に発熱体としてのCPU11が実装されている。CPU11は、ベース基板12と、ベース基板12の上面の中央部に位置するICチップ13とを有している。ICチップ13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。

40

【0019】

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を用いてCPU11を冷却する液冷式の冷却装置14を収容している。冷却装置14は、受熱部を兼ねる熱交換型ポンプ15、放熱部としての放熱器16および循環経路17を備えている。

【0020】

図4ないし図7に示すように、熱交換型ポンプ15は、ポンプケーシング18を備えて

50

いる。ポンプケーシング 18 は、ケーシング本体 19 および受熱カバー 20 を有している。ケーシング本体 19 は、CPU 11 よりも一回り大きな偏平な四角形の箱形であり、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 19 は、第 1 ないし第 4 の側壁 22 a, 22 b, 22 c, 22 d を有している。第 1 の側壁 22 a と第 3 の側壁 22 c および第 2 の側壁 22 b と第 4 の側壁 22 d とは、互いに平行に配置されている。

【0021】

さらに、ケーシング本体 19 は、第 1 の凹部 23 と第 2 の凹部 24 とを備えている。第 1 の凹部 23 は、ケーシング本体 19 の下面に開口している。第 2 の凹部 24 は、ケーシング本体 19 の上面に開口している。第 2 の凹部 24 は、円筒状の周壁 25 と、周壁 25 の下端に位置する円形の端壁 26 とを有している。周壁 25 および端壁 26 は、第 1 の凹部 23 の内側に位置している。

10

【0022】

受熱カバー 20 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 20 は、第 1 の凹部 23 の開口端を塞ぐようにケーシング本体 19 の下面に固定されている。受熱カバー 20 の下面は、平坦な受熱面 27 となっている。受熱面 27 は、ポンプケーシング 18 の下方に露出している。

【0023】

受熱カバー 20 は、四つの舌片 28 を有している。舌片 28 は、受熱カバー 20 の四つの角部からケーシング本体 19 の側方に張り出している。

【0024】

ケーシング本体 19 は、円筒状の周壁 30 を有している。周壁 30 は、第 2 の凹部 24 の周壁 25 を同軸状に取り囲むとともに、その下端が受熱カバー 20 の内面に接着されている。周壁 30 は、第 1 の凹部 23 の内部をポンプ室 31 とリザーブタンク 32 とに仕切っている。

20

【0025】

図 3 に示すように、ポンプ室 31 は、第 1 の領域 31 a と第 2 の領域 31 b とを有している。第 1 の領域 31 a は、受熱カバー 20 と第 2 の凹部 24 の端壁 26 との間に位置している。第 2 の領域 31 b は、第 2 の凹部 24 の周壁 25 とケーシング本体 19 の周壁 30 との間に位置している。

【0026】

図 7 に示すように、ポンプ室 31 は、ケーシング本体 19 の中心 C1 に対しケーシング本体 19 の第 3 の側壁 22 c の方向にずれている。このため、周壁 30 は、第 3 の側壁 22 c に向けて延びる延長部 33 を有し、この延長部 33 は第 3 の側壁 22 c と一体化されている。

30

【0027】

リザーブタンク 32 は、液状冷媒を貯えるためのものである。リザーブタンク 32 は、第 1 の側壁 22 a、第 2 の側壁 22 b および第 4 の側壁 22 d の方向からポンプ室 31 を取り囲んでいる。

【0028】

ポンプ室 31 に羽根車 35 が収容されている。羽根車 35 は、第 2 の凹部 24 の端壁 26 と受熱カバー 20 との間で回転自在に支持されている。羽根車 35 の下面に複数の羽根 36 が形成されている。羽根 36 は、羽根車 35 の回転中心 C2 から放射状に延びているとともに、ポンプ室 31 の第 1 の領域 31 a に露出している。

40

【0029】

ケーシング本体 19 に羽根車 35 を回転させる偏平モータ 37 が組み込まれている。偏平モータ 37 は、リング状のロータ 38 およびステータ 39 を有している。ロータ 38 は、羽根車 35 の外周部に同軸状に固定されて、ポンプ室 31 の第 2 の領域 31 b に収容されている。ロータ 38 の内側にリング状のマグネット 40 が嵌め込まれている。マグネット 40 は、ロータ 38 および羽根車 35 と一体に回転するようになっている。

【0030】

50

ステータ 39 は、ケーシング本体 19 の第 2 の凹部 24 に收容されている。ステータ 39 は、ロータ 38 のマグネット 40 の内側に同軸状に位置している。第 2 の凹部 24 の周壁 25 は、ステータ 39 とマグネット 40 との間に介在されている。さらに、ケーシング本体 19 の上面にバックプレート 41 が固定されている。バックプレート 41 は、第 2 の凹部 24 の開口端を塞ぐとともに、ステータ 39 を覆い隠している。

【0031】

ステータ 39 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進む。この通電により、ステータ 39 の周方向に回転磁界が発生し、この磁界とロータ 38 のマグネット 40 とが磁氣的に結合する。この結果、ステータ 39 とマグネット 40 との間にロータ 38 の周方向に沿うトルクが発生し、羽根車 35 が回転する。

10

【0032】

図 4 ないし図 7 に示すように、ケーシング本体 19 は、液状冷媒をポンプ室 31 に導く吸込口 43 と、液状冷媒をポンプ室 31 から吐き出す吐出口 44 とを備えている。吸込口 43 および吐出口 44 は、ケーシング本体 31 の第 1 の側壁 22 a からケーシング本体 31 の外方に突出するとともに、互いに間隔を存して並んでいる。

【0033】

吸込口 43 は、第 1 の接続通路 45 を介してポンプ室 31 に連なっている。吐出口 44 は、第 2 の接続通路 46 を介してポンプ室 31 に連なっている。第 1 および第 2 の接続通路 45, 46 は、リザーブタンク 32 の内部を横切っている。第 1 の接続通路 45 は、気液分離用の通孔 47 を有している。通孔 47 は、リザーブタンク 32 の内部に開口するとともに、常にリザーブタンク 32 に貯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。したがって、ポンプ室 31 は、通孔 47 を介してリザーブタンク 32 に通じている。

20

【0034】

図 4、図 7 および図 11 に示すように、ケーシング本体 19 は、注入孔の一例である第 1 の孔 50 と、排気孔の一例である第 2 の孔 51 とを有している。第 1 の孔 50 は、延長部 33 を貫通してポンプ室 31 に開口している。第 2 の孔 51 は、延長部 33 を貫通してリザーブタンク 32 に開口している。このため、第 1 および第 2 の孔 50, 51 は、ケーシング本体 19 の第 3 の側壁 22 c に形成されて、第 3 の側壁 22 c の同一の外側面上で互いに隣り合っている。

30

【0035】

言い換えると、第 1 および第 2 の孔 50, 51 は、吸込口 43 および吐出口 44 に対し羽根車 35 を間に挟んだ反対側に位置している。詳しく述べると、上記のような熱交換型ポンプ 15 では、ケーシング本体 19 の第 1、第 2 および第 4 の側壁 22 a, 22 b, 22 d とポンプ室 31 との間にリザーブタンク 32 が存在する。そのため、第 1 の孔 50 のポンプ室 31 への開口端は、リザーブタンク 32 を避けるように羽根車 35 の回転中心 C2 を基準に吸込口 43 から羽根車 35 の周方向に例えば  $90^\circ \sim 270^\circ$  の範囲内に設ける必要がある。

【0036】

本実施の形態では、好ましい例として第 1 の孔 50 を羽根車 35 の回転中心 C2 を基準としてケーシング本体 19 の吸入口 43 および吐出口 44 から羽根車 35 の周方向に略  $180^\circ$  ずれた位置に設けている。

40

【0037】

さらに、第 2 の孔 51 は、第 1 の孔 50 と並んでいることから、第 2 の孔 51 のリザーブタンク 32 への開口端は、羽根車 35 の回転中心 C2 を基準に吐出口 44 から羽根車 35 の周方向に例えば  $90^\circ \sim 270^\circ$  の範囲内に設ける必要がある。

【0038】

第 1 の孔 50 は、ポンプ室 31 に開口する小径部 50 a と、第 3 の側壁 22 c の外側面に開口する大径部 50 b とを有している。大径部 50 b は、小径部 50 a が同軸状に開口する端面を有している。同様に第 2 の孔 51 は、リザーブタンク 32 に開口する小径部 5

50

1 a と、第 3 の側壁 2 2 c の外側面に開口する大径部 5 1 b とを有している。大径部 5 1 b は、小径部 5 1 a が同軸状に開口する端面を有している。

【0039】

図 8 に示すように、第 1 の孔 5 0 の大径部 5 0 b の端面に小径部 5 0 a の開口端を取り囲むようにリング 5 2 が組み付けられている。このリング 5 2 は、図示を省略するが第 2 の孔 5 1 の大径部 5 1 b の端面にも組み付けられている。

【0040】

第 1 の孔 5 0 は、閉塞部材としての第 1 のねじ 5 5 により閉塞されている。第 1 のねじ 5 5 は、第 1 の孔 5 0 の小径部 5 0 a に取り外し可能にねじ込まれている。大径部 5 0 b の端面に位置するリング 5 2 は、第 1 のねじ 5 5 の頭部 5 6 に接触することで、第 1 の孔 5 0 を液密にシールしている。

10

【0041】

第 2 の孔 5 1 は、閉塞部材としての第 2 のねじ 5 7 により閉塞されている。第 2 のねじ 5 7 は、第 2 の孔 5 1 の小径部 5 1 a に取り外し可能にねじ込まれている。大径部 5 1 b の端面に位置するリングは、第 2 のねじ 5 7 の頭部 5 8 に接触することで、第 2 の孔 5 1 を液密にシールしている。

【0042】

図 3 に示すように、熱交換型ポンプ 1 5 は、受熱カバー 2 0 を CPU 1 1 に向けた姿勢でプリント回路板 1 0 の上に置かれている。熱交換型ポンプ 1 5 のポンプケーシング 1 8 は、プリント回路板 1 0 と一緒に第 1 の筐体 4 の底壁 4 b に固定されている。底壁 4 b は、ポンプケーシング 1 8 の四つの舌片 2 8 に対応する位置にボス部 6 0 を有している。ボス部 6 0 は、底壁 4 b から上向きに突出している。プリント回路板 1 0 は、ボス部 6 0 の先端面の上に重ねられている。

20

【0043】

ポンプケーシング 1 8 の舌片 2 8 に夫々上方からねじ 6 1 が挿通されている。ねじ 6 1 は、プリント回路板 1 0 を貫通してボス部 6 0 にねじ込まれている。各ねじ 6 1 の外側にコイルスプリング 6 2 が装着されている。コイルスプリング 6 2 は、ポンプケーシング 1 8 の舌片 2 8 を介してポンプケーシング 1 8 をプリント回路板 1 0 に向けて付勢している。これにより、ポンプケーシング 1 8 の受熱面 2 7 が CPU 1 1 の IC チップ 1 3 に熱的に接続されている。

30

【0044】

一方、冷却装置 1 4 の放熱器 1 6 は、第 1 の筐体 4 の後部に收容されて、熱交換型ポンプ 1 5 と並んでいる。図 9 に示すように、放熱器 1 6 は、ファン 6 5 と放熱ブロック 6 6 とを備えている。ファン 6 5 は、偏平なファンケース 6 7 と、このファンケース 6 7 に收容された遠心式の羽根車 6 8 とを有している。

【0045】

ファンケース 6 7 は、ケース本体 6 9 とトッププレート 7 0 とで構成されている。ケース本体 6 9 は、第 1 の筐体 4 の底壁 4 b に一体に形成されて、この底壁 4 b から立ち上がっている。トッププレート 7 0 は、ケース本体 6 9 の上端に固定されている。

【0046】

ファンケース 6 7 は、一对の吸気口 7 1 a , 7 1 b と排気口 7 2 とを有している。一方の吸気口 7 1 a は、トッププレート 7 0 の中央部に開口している。他方の吸気口 7 1 b は、第 1 の筐体 4 の底壁 4 b に開口している。排気口 7 2 は、ケース本体 6 9 に形成されて、第 1 の筐体 4 の排気出口 6 と向かい合っている。

40

【0047】

羽根車 6 8 は、偏平モータ 7 3 を介して第 1 の筐体 4 の底壁 4 b に支持されている。偏平モータ 7 3 は、羽根車 6 8 を図 2 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、ファンケース 6 7 の外の空気が吸気口 7 1 a , 7 1 b を介して羽根車 6 8 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 6 8 の外周部から吐き出される。

50

## 【0048】

放熱器16の放熱ブロック66は、羽根車68を取り囲むようにファンケース67の内側に収容されている。放熱ブロック66は、液状冷媒が流れる冷媒通路75と、複数の放熱フィン76とを有している。冷媒通路75は、例えば偏平な銅パイプで構成されるとともに、羽根車68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75は、第1の筐体4の底壁4b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。

## 【0049】

冷媒通路75は、上流端部77aと下流端部77bとを有している。上流端部77aおよび下流端部77bは、互いに隣り合うとともにケース本体69を貫通してファンケース67の外に引き出されている。

10

## 【0050】

放熱フィン76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76は、羽根車68の周方向に間隔を存して並んでいるとともに、その下端が冷媒通路75の上面に半田付けされている。放熱フィン76の上端は、ファンケース67のトッププレート70の内面に突き当たるとともに、このトッププレート70に熱的に接続されている。

## 【0051】

図2に示すように、冷却装置14の循環経路17は、第1の管路80と第2の管路81とを有している。第1の管路80は、熱交換型ポンプ15の吐出口44と冷媒通路75の上流端部77aとの間を接続している。第2の管路81は、熱交換型ポンプ15の吸込口43と冷媒通路75の下流端部77bとの間を接続している。したがって、放熱器16の冷媒通路75は、熱交換型ポンプ15の吸込口43と吐出口44との間を結ぶ循環経路17の一部を兼ねている。

20

## 【0052】

次に、冷却装置14の動作について説明する。

## 【0053】

ポータブルコンピュータ1の使用時、CPU11のICチップ13が発熱する。ICチップ13が発する熱は、受熱面27を通じて熱交換型ポンプ15のポンプケーシング18に伝わる。ポンプケーシング18のポンプ室31およびリザーブタンク32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18に伝わったICチップ13の熱を吸収する。

30

## 【0054】

熱交換型ポンプ15の羽根車35が回転すると、ポンプ室31に充填された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ポンプ室31内の液状冷媒の圧力が徐々に高まる。加圧された液状冷媒は、ポンプ室31から第2の接続通路46を介して吐出口44に押し出されるとともに、第1の管路80を通じて放熱器16に送られる。

## 【0055】

放熱器16に移送された液状冷媒は、冷媒通路75をその上流端部77aから下流端部77b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13の熱が冷媒通路75を介して放熱フィン76に伝わるとともに、放熱フィン76から放出される。

40

## 【0056】

放熱器16のファン65は、例えばCPU11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68が回転し、その外周部から冷却風を吐き出す。この冷却風は、隣り合う放熱フィン76の間を通り抜ける。これにより、冷媒通路75や放熱フィン76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。

## 【0057】

放熱フィン76を通り抜けた冷却風は、ファンケース67の排気口72から第1の筐体4の排気出口6を通じて本体ユニット2の外に排出される。

50

## 【 0 0 5 8 】

放熱器 1 6 での熱交換により冷やされた液状冷媒は、冷媒通路 7 5 の下流端部 7 7 b から第 2 の管路 8 1 を介して熱交換型ポンプ 1 5 の吸込口 4 3 に戻る。この液状冷媒は、第 1 の接続通路 4 5 を通ってポンプ室 3 1 に導かれる。

## 【 0 0 5 9 】

第 1 の接続通路 4 5 は、通孔 4 7 を介してリザーブタンク 3 2 に連なっている。そのため、第 1 の接続通路 4 5 を流れる液状冷媒の一部は、通孔 4 7 を通ってリザーブタンク 3 2 内に吐き出される。この結果、放熱器 1 6 から熱交換型ポンプ 1 5 に戻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 3 2 に導いて液状冷媒中から分離することができる。

10

## 【 0 0 6 0 】

ポンプ室 3 1 に導かれた液状冷媒は、羽根車 3 5 の回転により再び加圧された後、吐出口 4 4 から放熱器 1 6 に向けて送り出される。よって、液状冷媒は、熱交換型ポンプ 1 5 と放熱器 1 6 との間で循環を繰り返し、この液状冷媒の循環により IC チップ 1 3 の熱が順次放熱器 1 6 に移送される。

## 【 0 0 6 1 】

ところで、上記のような冷却装置 1 4 において、IC チップ 1 3 の熱を放熱器 1 6 に移送する液状冷媒は、熱交換型ポンプ 1 5 と放熱器 1 6 との間を循環経路 1 7 で接続した後に冷却装置 1 4 に注入される。

## 【 0 0 6 2 】

本実施の形態では、液状冷媒は熱交換型ポンプ 1 5 から冷却装置 1 4 に注入される。この液状冷媒の注入の仕方について図 1 1 を参照して説明する。

20

## 【 0 0 6 3 】

液状冷媒を注入する時点では、ポンプケーシング 1 8 の第 1 および第 2 の孔 5 0 , 5 1 は、第 1 および第 2 のねじ 5 5 , 5 7 で閉塞されることなく開放された状態に保たれている。そのため、ポンプ室 3 1 に開口する第 1 の孔 5 0 に注入装置 8 3 を接続するとともに、リザーブタンク 3 2 に開口する第 2 の孔 5 1 に排気装置 8 4 を接続する。

## 【 0 0 6 4 】

この状態で注入装置 8 3 を駆動し、液状冷媒を注入装置 8 3 から熱交換型ポンプ 1 5 のポンプ室 3 1 に直接注入する。液状冷媒の注入端となる第 1 の孔 5 0 は、羽根車 3 5 の回転中心 C 2 を基準としてケーシング本体 1 9 の吸入口 4 3 および吐出口 4 4 から羽根車 3 5 の周方向に略 1 8 0 ° ずれた位置にある。このため、第 1 の孔 5 0 は、吸入口 4 3 や吐出口 4 4 に対し羽根車 3 5 の回転中心 C 2 を間に挟んで向かい合うような位置関係にあり、吸入口 4 3 や吐出口 4 4 から最も遠ざかっている。

30

## 【 0 0 6 5 】

そのため、第 1 の孔 5 0 からポンプ室 3 1 に注入された液状冷媒が吸入口 4 3 や吐出口 4 4 から流出することはなく、短時間のうちにポンプ室 3 1 を液状冷媒で満たすことができる。ポンプ室 3 1 が液状冷媒で満たされた後、羽根車 3 5 を回転させる。これにより、ポンプ室 3 1 内の液状冷媒が吐出口 4 4 から循環経路 1 7 の第 1 の管路 8 0 に押し出されていく。

40

## 【 0 0 6 6 】

一方、排気装置 8 4 は、注入装置 8 3 による液状冷媒の注入開始と同期して運転を開始する。これにより、リザーブタンク 3 2 内の空気が吸引される。リザーブタンク 3 2 は、通孔 4 7 を通じて第 1 の接続通路 4 5 に通じているので、循環経路 1 7、放熱器 1 6 の冷媒通路 7 5 およびポンプ室 3 1 の内部の空気が第 2 の孔 5 1 から吸引される。このため、ポンプ室 3 1 から吐出口 4 4 に押し出された液状冷媒は、速やかに循環経路 1 7 に吸い込まれるとともに、この循環経路 1 7 を通じてポンプケーシング 1 8 の吸込口 4 3 に到達する。

## 【 0 0 6 7 】

吸込口 4 3 に達した液状冷媒は、第 2 の管路 8 1 を介してポンプ室 3 1 に流入するとと

50

もに、この液状冷媒の一部が通孔 47 からリザーブタンク 32 内に流入する。ポンプ室 31 に流入した液状冷媒は、羽根車 35 の回転により加圧されて吐出口 44 から押し出される。

【0068】

このような作業を継続することで、ポンプ室 31、リザーブタンク 32、循環経路 17 および放熱器 16 の冷媒通路 75 の内部の空気が液状冷媒に置き換わる。これにより、一連の液状冷媒の注入作業が完了する。

【0069】

液状冷媒の注入作業が完了したら、第 1 の孔 50 から注入装置 83 を取り外し、この第 1 の孔 50 を第 1 のねじ 55 で液密に閉塞する。それとともに、第 2 の孔 51 から排気装置 84 を取り外し、この第 2 の孔 51 を第 2 のねじ 57 で液密に閉塞する。

【0070】

このような本発明の実施の形態によれば、液状冷媒を直接ポンプ室 31 に注入することで、ポンプ室 31 を短時間のうちに液状冷媒で満たすことができる。そのため、熱交換型ポンプ 15 を有効に働かせる状態に速やかに移行することができる。

【0071】

しかも、排気装置 84 を用いてポンプ室 31、リザーブタンク 32、循環経路 17 および放熱器 16 の冷媒通路 75 の内部の空気を強制的に排除しているため、液状冷媒がポンプ室 31、循環経路 17、冷媒通路 75 およびリザーブタンク 32 に流入する際の抵抗が小さく抑えられる。

【0072】

この結果、液状冷媒を短時間のうちに冷却装置 14 に充填することができ、液状冷媒の注入に要する時間を短縮することができる。

【0073】

さらに、上記構成によると、第 1 の孔 50 および第 2 の孔 51 は、ケーシング本体 19 の第 3 の側壁 22c の外側面上で互いに並んでいる。そのため、注入装置 83 および排気装置 84 を同一の方向からポンプケーシング 18 に接続することができ、作業性が良好となる。

【0074】

加えて、第 2 の孔 51 に排気装置 84 を接続するだけで、液状冷媒の注入の妨げとなる空気を排出できるので、液状冷媒の注入時に冷却装置 14 全体を真空炉に収容する必要はない。このため、大規模な設備が不要となり、液状冷媒の注入作業に必要な設備を簡略化が可能となる。よって、冷却装置 14 の製造コストを低減することができる。

【0075】

なお、本発明は上記実施の形態に特定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施可能である。

【0076】

例えば第 1 の孔および第 2 の孔は、夫々一つに限るものではなく、例えば複数設けてもよい。

【0077】

さらに、第 1 および第 2 の孔を閉塞する閉塞部材は、ねじに限らず、例えばゴム製のプラグを第 1 および第 2 の孔に圧入してもよい。

【0078】

また、ポンプから受熱機能を排除するとともに、CPU に熱的に接続される受熱部をポンプとは独立して設けてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】本発明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。

【図3】本発明の実施の形態において、熱交換型ポンプとCPUとを熱的に接続した状態を示す断面図。

【図4】本発明の実施の形態において、ケーシング本体と受熱カバーとを分離させた状態を示す熱交換型ポンプの斜視図。

【図5】本発明の実施の形態において、ポンプ室に羽根車を收容した状態を示すケーシング本体の平面図。

【図6】本発明の実施の形態に係るケーシング本体の斜視図。

【図7】本発明の実施の形態において、第1および第2の孔を夫々第1および第2のねじで塞いだ状態を示すケーシング本体の平面図。

【図8】本発明の実施の形態において、ケーシング本体の第1の孔を第1のねじで閉塞した状態を示す断面図。

【図9】本発明の実施の形態に係る放熱器の断面図。

【図10】本発明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11】本発明の実施の形態において、ケーシング本体の第1の孔に注入装置を接続するとともに、ケーシング本体の第2の孔に排気装置を接続した状態を示す平面図。

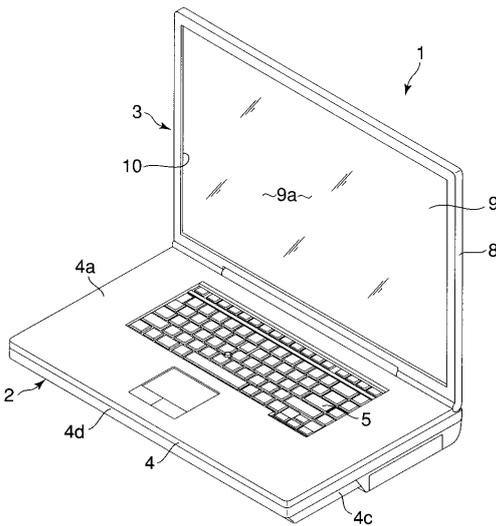
【符号の説明】

【0080】

4...筐体(第1の筐体)、11...発熱体(CPU)、14...冷却装置、15...ポンプ(熱交換型ポンプ)、17...循環経路、18...ポンプケーシング、31...ポンプ室、32...リザーブタンク、35...羽根車、50...注入口(第1の孔)、51...第2の孔、55...第1の閉塞部材(第2のねじ)、57...第2の閉塞部材(第2のねじ)。

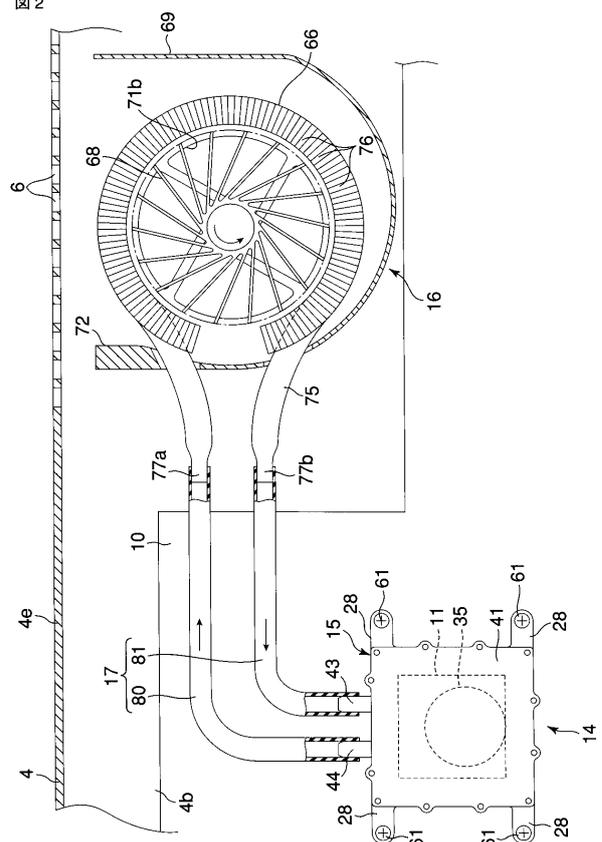
【図1】

図1



【図2】

図2

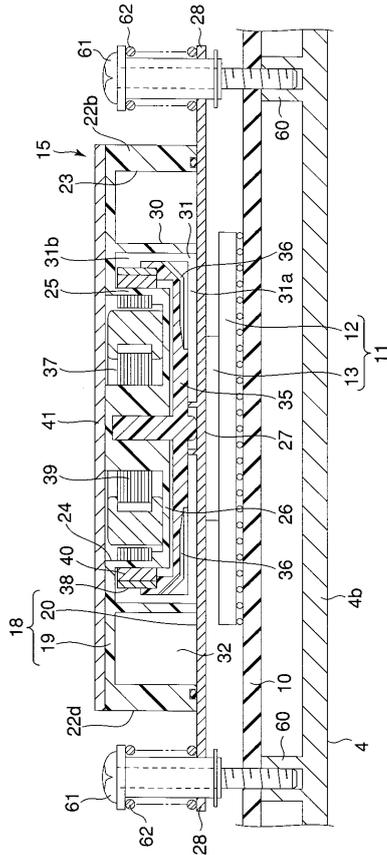


10

20

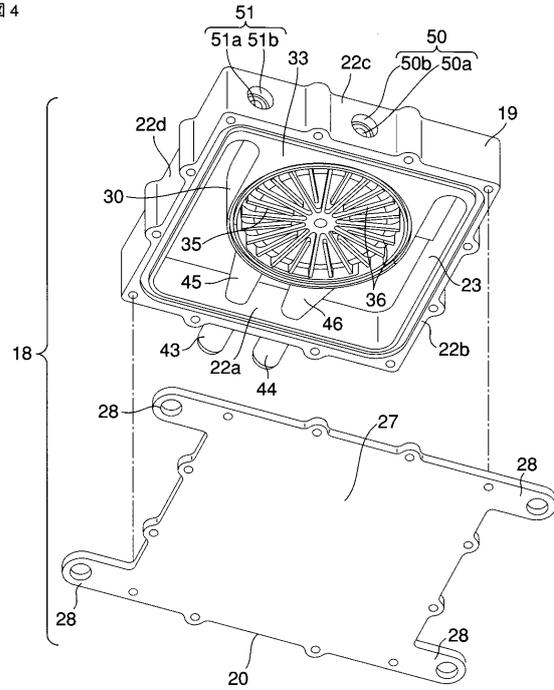
【 図 3 】

図 3



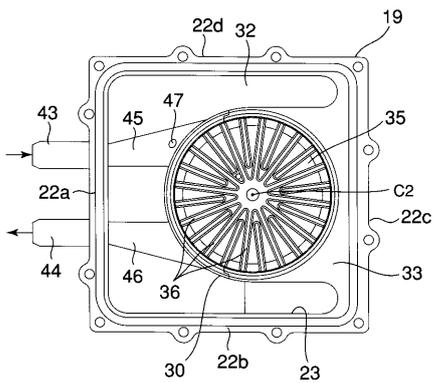
【 図 4 】

図 4



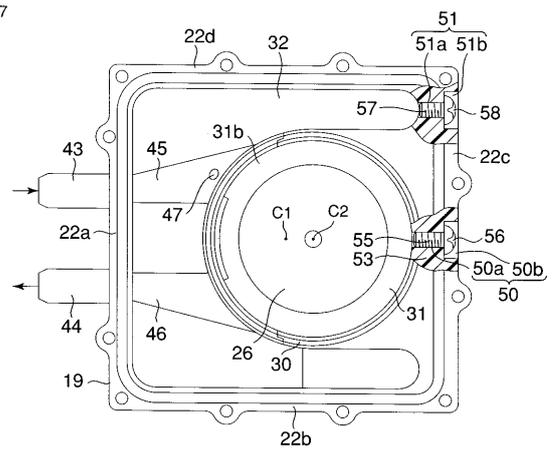
【 図 5 】

図 5



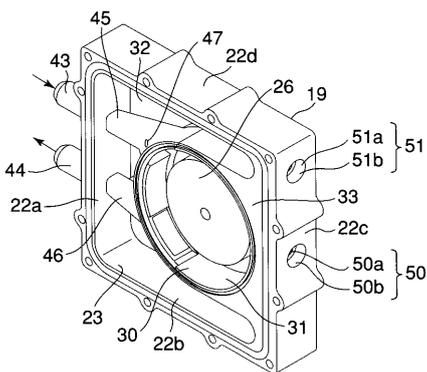
【 図 7 】

図 7



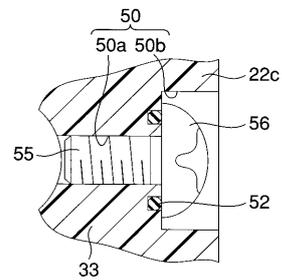
【 図 6 】

図 6

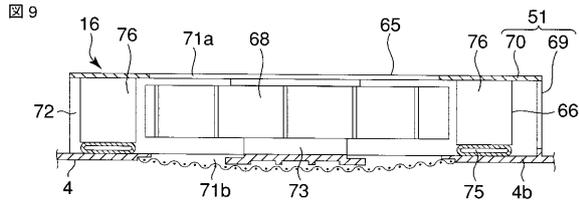


【 図 8 】

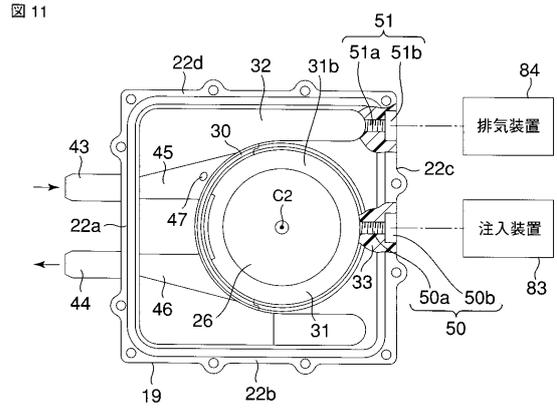
図 8



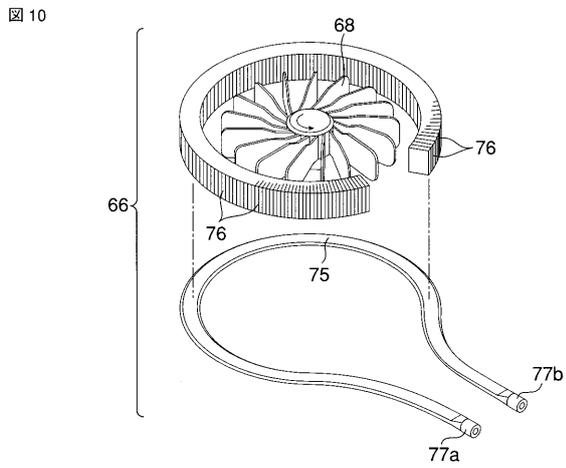
【 図 9 】



【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



## フロントページの続き

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

(74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎

(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 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 伊藤 賢一  
神奈川県横浜市磯子区新磯子町3番地 株式会社東芝生産技術センター内

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA13 DB02 FA02 KA04  
5E322 AA05 AA10 BB03 DA01  
5F136 CB13