

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4234621号
(P4234621)

(45) 発行日 平成21年3月4日 (2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

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

請求項の数 16 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-38180 (P2004-38180)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成16年2月16日 (2004.2.16)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2005-229036 (P2005-229036A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成17年8月25日 (2005.8.25)	(74) 代理人	110000350
審査請求日	平成18年6月26日 (2006.6.26)		ポレール特許業務法人
		(74) 代理人	100068504
			弁理士 小川 勝男
		(74) 代理人	100086656
			弁理士 田中 恭助
		(74) 代理人	100094352
			弁理士 佐々木 孝
		(72) 発明者	南谷 林太郎
			茨城県土浦市神立町502番地 株式会社
			日立製作所 機械研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液冷システムおよび電子装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を、接合される基板と可撓性のフィルム又はシートとの間に設けて前記タンクを構成したことを特徴とする液冷システム。

【請求項 2】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を、接合される基板と可撓性のフィルム又はシートとの間に設けて前記放熱体を構成したことを特徴とする液冷システム。

【請求項 3】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

10

20

基板と複数枚の可撓性のフィルム又はシートを積層することにより入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を形成した前記放熱体を備え、前記放熱流路に繋がって前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成した前記タンクを備え、前記放熱流路又は前記タンクの所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設けたことを特徴とする液冷システム。

【請求項 4】

請求項 3 記載の液冷システムにおいて、前記基板の一方の側と該一方の側に接合される前記可撓性のフィルム又はシートとの間において前記放熱体としての前記放熱流路を形成し、前記基板の他方の側と該他方の側に接合される前記可撓性のフィルム又はシートとの間において前記タンクとしての冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成することを特徴とする液冷システム。

10

【請求項 5】

請求項 3 記載の液冷システムにおいて、前記基板の一方の側と該一方の側に接合される前記可撓性のフィルム又はシートとの間において前記放熱体としての前記放熱流路を形成し、前記基板の一方と同じ側と該同じ側に接合される前記可撓性のフィルム又はシートとの間において前記タンクとしての冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成することを特徴とする液冷システム。

【請求項 6】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

20

基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を形成した前記放熱体を備え、前記基板の他方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記放熱流路に繋がって前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成した前記タンクを備え、前記放熱流路又は前記タンクの所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設けたことを特徴とする液冷システム。

【請求項 7】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

30

基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を形成した前記放熱体を備え、前記基板の一方と同じ側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記放熱流路に繋がって前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成した前記タンクを備え、前記放熱流路又は前記タンクの所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設けたことを特徴とする液冷システム。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 の何れか一つに記載の液冷システムにおいて、

前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも一層を金属または無機酸化物の少なくとも一方からなる難液体透過性の材料であることを特徴とする液冷システム。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 の何れか一つに記載の液冷システムにおいて、

前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも一層を冷媒液に対する非化学反応性の材料であることを特徴とする液冷システム。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 7 の何れか一つに記載の液冷システムにおいて、

前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも最内側面となる一層を熱可塑性樹脂材料であることを特徴とする液冷システム。

50

【請求項 1 1】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体とを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット及び前記放熱体の内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す第 1 の放熱流路を形成した第 1 の放熱体を備え、前記基板の他方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記第 1 の放熱流路に繋がって前記冷媒液を流す第 2 の放熱流路を形成した第 2 の放熱体を備え、前記第 1 の放熱流路又は前記第 2 の放熱流路の所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設け、前記第 1 及び第 2 の放熱体により前記放熱体を構成したことを特徴とする液冷システム。

10

【請求項 1 2】

受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体とを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット及び前記放熱体の内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、

基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す第 1 の放熱流路を形成した第 1 の放熱体を備え、前記基板の一方と同じ側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記第 1 の放熱流路に繋がって前記冷媒液を流す第 2 の放熱流路を形成した第 2 の放熱体を備え、前記第 1 の放熱流路又は前記第 2 の放熱流路の所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設け、前記第 1 及び第 2 の放熱体により前記放熱体を構成したことを特徴とする液冷システム。

20

【請求項 1 3】

請求項 1 1 又は 1 2 記載の液冷システムにおいて、前記第 1 の放熱体と前記第 2 の放熱体とを積層するように構成したことを特徴とする液冷システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 又は 1 2 記載の液冷システムにおいて、前記第 2 の放熱体を前記冷却液を溜めるタンクとして構成したことを特徴とする液冷システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 1 4 の何れか一つに記載の液冷システムを備え、前記受熱ジャケットが熱接続された半導体素子を有することを特徴とする電子装置。

30

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載の電子装置が表示装置として液晶ディスプレイが設けられ、前記放熱体が前記液晶ディスプレイに平行して設けられたことを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、発熱体を冷却することを目的とした液冷システムに係わり、特に超小型・薄型構造に好適な液冷システムとこれを用いたパーソナルコンピュータ等の電子装置に関する。

40

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来技術として、特開 2 0 0 1 - 2 3 7 5 8 2 号公報（特許文献 1）において知られている。特許文献 1 には、液晶ディスプレイを備えた電子機器を対象に、高耐熱性で熱伝導性のよい可撓性シートからなる平面状の袋体を放熱体として使用することが記載されている。更に、この袋体からなる放熱体は、外周部と略平行な複数の仕切部を設けて形成された冷媒通路を有し、外周部に前記袋体の平面状表面と平行な方向へ突出する冷媒液入口出口を備えることも記載されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 3 7 5 8 2 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1は、放熱体及び／又はタンクの薄型化、低コスト化及び高信頼性の点で十分考慮されていないものである。

【0005】

本発明の目的は、薄型化、低コスト化及び高信頼性を実現した放熱体及び／又はタンクを有する液冷システムおよび該液冷システムを備えた電子装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明は、受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体と冷媒液を溜めるタンクとを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット、前記放熱体及び前記タンクの内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を、接合される熱伝導性及び耐熱性の良い（即ち、熱伝導性の良いとは、例えばCu、AlやNiなどの金属のように熱伝導率が $50\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 程度以上のものである。耐熱性の良いとは、可撓性のフィルム又はシートの接合温度以上に耐え得るものである。）基板と熱伝導性及び耐熱性の良い（同上の定義）可撓性のフィルム又はシートとの間に設けて前記タンクを構成したことを特徴とする。

【0007】

また、本発明は、前記液冷システムであって、入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を、接合される熱伝導性及び耐熱性の良い（同上の定義）基板と熱伝導性及び耐熱性の良い（同上の定義）可撓性のフィルム又はシートとの間に設けて前記放熱体を構成したことを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、前記液冷システムであって、熱伝導性及び耐熱性の良い基板と熱伝導性及び耐熱性の良い複数枚の可撓性のフィルム又はシートを積層することにより入口部から流入された冷媒液を流す放熱流路を形成した前記放熱体及び前記放熱流路に繋がって前記冷媒液を溜める流路若しくは空間を形成した前記タンクを備え、前記放熱流路又は前記タンクの所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設けたことを特徴とする。

【0009】

また、本発明は、前記基板の一方の側に放熱体を備え、前記基板の他方の側にタンクを備えたことを特徴とする。また、本発明は、前記基板の同じ側に放熱体とタンクとを備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも一層を難液体透過性の材料であることを特徴とする液冷システム。

【0011】

また、本発明は、前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも一層を冷媒液に対する非化学反応性の材料であることを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、前記可撓性のフィルムまたはシートは、積層構造とすると共に、少なくとも最内側面となる一層を熱可塑性樹脂材料であることを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体とを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット及び前記放熱体の内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す第1の放熱流路を形成した第1の放熱体を備え、前記基板の他方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記第1の放熱流路に繋がって前記冷媒液

10

20

30

40

50

を流す第２の放熱流路を形成した第２の放熱体を備え、前記第１の放熱流路又は前記第２の放熱流路の所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設け、前記第１及び第２の放熱体により前記放熱体を構成したことを特徴とする。

【００１４】

また、本発明は、受熱する受熱ジャケットと該受熱ジャケットで受熱した熱を放熱する放熱体とを流路によって接続し、該流路を含めて前記受熱ジャケット及び前記放熱体の内部に冷媒液を封入し、液移送手段によって前記封入された冷媒液の循環流を形成する液冷システムであって、基板の一方の側に可撓性のフィルム又はシートを接合して入口部から流入された冷媒液を流す第１の放熱流路を形成した第１の放熱体を備え、前記基板の一方と同じ側に可撓性のフィルム又はシートを接合して前記第１の放熱流路に繋がって前記冷媒液を流す第２の放熱流路を形成した第２の放熱体を備え、前記第１の放熱流路又は前記第２の放熱流路の所望の箇所に冷媒液を流出する出口部を接続して設け、前記第１及び第２の放熱体により前記放熱体を構成したことを特徴とする。

10

【００１５】

また、本発明は、前記第１の放熱体と前記第２の放熱体とを積層するように構成したことを特徴とする。

【００１６】

また、本発明は、前記第２の放熱体を前記冷却液を溜めるタンクとして構成したことを特徴とする。

【００１７】

20

また、本発明は、基板と可撓性のフィルムまたはシートとの接合が加熱融着であることを特徴とする。

【００１８】

また、本発明は、基板と可撓性のフィルムまたはシートとの接合がロールボンド工法による加圧接合である

また、本発明は、前記液冷システムを備え、前記受熱ジャケットが熱接続された半導体素子を有することを特徴とする電子装置である。

【００１９】

また、本発明は、前記電子装置が表示装置として液晶ディスプレイが設けられ、少なくとも前記放熱体が前記液晶ディスプレイに略平行して設けられたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、受熱ジャケットと放熱体との間で封入された冷媒液を循環させる液冷システムにおいて、放熱体及び／又はタンクの薄型化、低コスト化及び高信頼性を実現することができる。

【００２１】

また、本発明によれば、放熱体及び／又はタンクの薄型化、低コスト化及び高信頼性を実現することによって、電子装置としても、薄型化、低コスト化及び高信頼性を実現することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【００２２】

本発明に係る液冷システム及び該液冷システムを備えた電子装置の実施の形態を図面を用いて説明する。

【００２３】

まず、本発明に係る液冷システムを備えた電子装置の一実施例について図１及び図２を用いて説明する。図１は本発明に係る液冷システムを備えた電子装置の一実施例を示す斜視図、図２は図１の側面断面図である。電子装置としては、例えば本体ケース１と液晶ディスプレイ１０を備えた液晶ディスプレイケース２とからなり、本体ケース１に設置されるキーボード３、複数の半導体素子を搭載した配線基板４、ハードディスクドライブ５、補助記憶装置（たとえば、ディスクドライブ、ＣＤドライブ等）６等が設置される。なお、

50

説明のため、キーボード 3 は取り外した状態を示している。配線基板 4 上には、CPU (中央演算処理ユニット) 7 等の特に発熱量の大きい半導体素子 (以下、CPU と記載) が搭載される。CPU 7 には、受熱ジャケット 8 が取り付けられる。CPU 7 と受熱ジャケット 8 とは、柔軟熱伝導部材 (たとえばシリコンに酸化アルミなどの熱伝導性のフィラーを混入したもの) を介して接続される。また、液晶ディスプレイケース 2 の背面 (ケース内側) には、放熱パイプ 9 と放熱板 11 からなる放熱体が設置される。なお、液晶ディスプレイケース 2 を熱伝導のよい金属製 (たとえば、アルミ合金やマグネシウム合金等) にしてもよい。また、液移送手段であるポンプ 12 が本体ケース 1 内に設置される。

【0024】

本発明に係る液冷システムは、受熱ジャケット 8、放熱パイプ 9 及びポンプ 12 がフレキシブルチューブ 13 で接続され、ポンプ 12 によって内部に封入した冷媒液 (たとえば、水、不凍液等) を循環するように構成される。CPU 7 で発生する熱は、受熱ジャケット 8 内を流通する冷媒液に伝えられ、液晶ディスプレイ 10 の背面に設置された放熱パイプ 9 を通過する間に、放熱パイプ 9 と熱的に接続された放熱板 11 および液晶ディスプレイケース 2 の表面を介して外気に放熱される。これにより温度の下がった冷媒液は、ポンプ 12 を介して再び受熱ジャケット 8 に送出される。放熱パイプ (放熱流路) 9 および放熱板 11 からなる放熱体と液晶ディスプレイ 10 の間にタンク 14 が設置されており、タンク 14 内には冷媒液が入っている (溜められている)。ところで、本発明に係る放熱体としては、放熱流路 9 と放熱板 11 を含むものである。そして、可撓性のフィルム又はシート 16 は、放熱流路 9 の一部であり、また放熱板 11 の一部でもある。このように、表示装置として液晶ディスプレイ 10 が設けられ、上記放熱体 9、16 が前記液晶ディスプレイに略平行して設けられている。そして、タンク 14 は、放熱板や液晶パネルと同程度の大きさまで実装可能である。従って、本液冷システムにおいて、タンク (冷媒液を溜めると共に第 2 の放熱体としての機能も有する。) 14、放熱パイプ (第 1 の放熱体) 9、フレキシブルチューブ 13、受熱ジャケット 8 及びポンプ 12 は閉じた冷媒液の循環回路となり、ポンプ 12 を運転して、冷媒液を循環することになる。なお、本発明に係る液冷システムを備えた電子装置としては、上記構成に限られたものではなく、パーソナルコンピュータやサーバ等が考えられる。

【0025】

次に、本発明に係る液冷システムに用いられるタンク (冷媒液を溜めると共に第 2 の放熱体としての機能も有する。) と放熱体とを一体構造にしたものの実施例について説明する。タンクと放熱体とを一体構造にしたもの (タンク・放熱体の一体構造) は、例えば上記電子装置において、液晶ディスプレイ 10 の背面に設けられた放熱パイプ 9、タンク 14 及び放熱板 11 の機能を一体的に構成したものとなる。図 3 はタンク・放熱体の一体構造の一実施例を示す正面図、図 4 は図 3 の A - A 矢視断面図、図 5 はその組立方法の説明図、図 6 はタンク・放熱体一体構造を形成するための可撓性のフィルムまたはシートを示す拡大断面図である。タンク・放熱体の一体構造は、部材として、両表面に凹構造を例えば押出しにより加工した Cu や Al 等の金属材料からなる熱伝導性および耐熱性の良い (即ち、熱伝導性の良いとは、例えば Cu、Al や Ni などの金属のように熱伝導率が 50 W / (m · K) 程度以上のものである。耐熱性の良いとは、可撓性のフィルム又はシートの接合温度以上に耐え得るものである。) 基板 15 と、熱伝導性および耐熱性の良い (同上の定義) 可撓性のフィルムまたはシート 16 a、16 b とで構成される。図 4 中の基板 15 の上側凹部 14 a と可撓性のフィルムまたはシート 16 b との間で形成された流路 (空間) はタンク 14 を形成し、基板 15 の下側凹部 9 a と可撓性のフィルムまたはシート 16 a との間で形成された放熱流路は放熱パイプ 9 に相当するものを形成する。なお、隣り合う放熱流路 9 は、端部において蛇行するように交互に接続される。特に、基板 15 のタンク用の上側凹部 14 a と放熱パイプ用の下側凹部 9 a とを互い違いに形成することにより、さらに薄肉化が可能となる。

【0026】

なお、パイプ状の冷媒液の入口部 17 a は、放熱パイプとしての放熱流路 9 の入口 9 b

10

20

30

40

50

に接続される。さらに、放熱流路9の出口9cは、タンク14に接続される。そして、タンク14の中央部(中心部)には、パイプ状の冷媒液の出口部17bが接続されることになる。このように冷媒液の出口部17bをタンク14の上下、左右の中央部に接続することによって、仮にタンク内に空気が入ったとしても、出口部17bから空気が流出することを防止することが可能となる。以上説明したように、基板15の上側凹部14aと可撓性のフィルムまたはシート16bとの間でタンク14を形成し、基板15の下側凹部9aと可撓性のフィルムまたはシート16aとの間で放熱パイプとしての流路9を形成し、流路9の出口9cをタンク14と接続することにより、冷媒液の入口部17aと出口部17bとの間に、タンク・放熱体一体構造が得られることになる。

【0027】

10

ところで、上記水冷システムでは、タンクに空気層が存在する。そして、冷媒液である水温が上がると、空気の膨張、液の膨張及び液の蒸気圧等により、内圧が上昇してタンクが最も高くなる。そのため、タンクのフィルムまたはシートに可撓性を持たせれば、その分内圧が低下する。このように、フィルムまたはシート16に可撓性を持たせたのは、タンクの内圧上昇を抑えるためである。

【0028】

さらに、基板15の下側凹部9aと可撓性のフィルムまたはシート16aで形成された放熱流路9の下面は平面を形成するため、放熱体15、16aの熱を放熱体に接触している筐体又はケースに有効に伝えることが可能となる。

【0029】

20

ところで、上記可撓性のフィルムまたはシート16は、複数の特性をもつ可撓性を有するフィルムまたはシートがそれぞれ接着剤22により積層構造に形成されているものであり、タンク・放熱体一体構造を形成するための可撓性のフィルムまたはシート16を示す図6の拡大断面図を用いてそれぞれのフィルムまたはシートを説明する。

【0030】

18は可撓性を有するフィルムまたはシートの最内側面となる第1のフィルムまたはシートで、熱可塑性樹脂材料からなり可撓性を有するフィルムまたはシート16を基板15に接合するにあたり、基板15の外周部または、流路に沿った仕切部のそれぞれの面を加熱融着することで確実な接合が可能となる。基板15の外周部は図3及び図4に示すように概略平面であり、端部がないため、融着するフィルムまたはシートに三重点は生じないため、加熱融着に好適な構造といえる。

30

【0031】

19は第1のフィルムまたはシート18の上面に積層される第2のフィルムまたはシートで、金属または無機酸化物の少なくとも一方からなる難液体透過性の材料を用いたものであり、長期間使用していく上で、冷媒の気成分が外部に放出されることを防ぎ、冷媒の減少、配合成分比率の変化を防ぎ、信頼性の高い放熱体とするものである。

20は第1のフィルムまたはシート18の上面に堆積される第3のシートで、冷媒流路に冷媒を充填した際に、この冷媒に対して化学反応をしない材料であり、流路内部の冷媒接触面の化学変化、変質を防ぐと共に、冷媒の化学変化、変質を防ぐことで、信頼性の高いタンク、放熱体とするものである。

40

【0032】

21は第1のフィルムまたはシート18の上面に積層さら、最外側面となる第4のフィルムまたはシートで、弾性を有する材料としたものであり、放熱体を製作したり、機器に取り付ける際に、放熱体表面に外部から力が加わった場合に、外力を緩和し傷や破損を緩和する。

【0033】

以上のような複数の特性をもつ可撓性を有するフィルムまたはシートにより可撓性を有するフィルムまたはシート16は形成されるものであるが、それぞれのフィルムまたはシートの積層の配列および有無についてはこれに限定されるものではない。

【0034】

50

なお、可撓性のフィルムまたはシート 16 は、金属製のフィルムまたはシート（薄い金属で柔らかくしたもの）で形成してもよい。この場合、基板 15 と接合することも可能である。

【0035】

次に、本発明に係るタンク・放熱体一体構造を組立する方法について図 5 を用いて説明する。まず、例えば押し出し成形によって上側にタンク 14 を形成するための凹部 14a を形成し、下側に放熱流路 9 を形成するための凹部 9a を形成し、外周部を概略平面にした熱伝導性が良く且つ耐熱性の良い基板 15 を準備する。次に、例えばパイプである冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b を、上記基板 15 の側面または底面で放熱流路の入口 9b 又はタンク 14 の内部と口付けまたは溶接、接着などの接合により接続される。次に、基板 15 と該基板の両側に配置された可撓性のフィルムまたはシート 16a、16b とを、例えば可撓性のフィルムまたはシート 16a、16b の熱可塑性を利用して、16a については基板 15 の底面の全面と、16b については少なくとも基板の外周部と加熱融着することで確実に接合して冷媒液が封入されるタンク（第 2 の放熱体）・放熱体（第 1 の放熱体）一体構造を完成することが可能となる。この際、基板 15 の外周部は概略平面であり、端部がないため、融着するフィルムまたはシートに三重点が生じないため、融着欠陥が生ぜず、冷媒液が漏洩することを防止することが可能となる。従って、上記タンク・放熱体一体構造は、加熱融着に好適な構造といえる。

【0036】

冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b における例えばパイプの口付け構造としては、図 7 に示すように、基板 15 と冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b の接触部に口ウ材 18 で封止する。また、図 8 に示すように、基板 15 の底面またはつば部と冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b のパイプ側面を接触させて口ウ材 18 で口付けすることで、封止強度は向上する。口付けのほかに、溶接、接着などにより接合可能である。

【0037】

次に、本発明に係るタンク単体構造の一実施例について図 9 を用いて説明する。即ち、外周部につばを付け、中心部にタンクを形成するためのくぼみを形成した基板 15a に、冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b をロー付け等で接合し、上記基板 15a の外周部のつばに可撓性のフィルムまたはシート 16b を加熱融着等によって接合することによってタンク単体構造を製造することが可能となる。可撓性のフィルムまたはシート 16b は、金属製のフィルムまたはシート（薄い金属で柔らかくしたもの）で形成してもよい。

【0038】

次に、本発明に係る放熱体単体構造の一実施例について図 10 を用いて説明する。即ち、まず、例えば押し出し成形によって下側に放熱流路 9 を形成するための凹部 9a を形成した基板 15b を準備する。なお、隣り合う放熱流路 9 は、端部において蛇行するように交互に接続される。そして、冷媒液の入口部 17a 及び出口部 17b をロー付け等で接合する。次に、上記基板 15b の底面に可撓性のフィルムまたはシート 16a を加熱融着等によって接合することによって放熱体単体構造を製造することが可能となる。可撓性のフィルムまたはシート 16a は、金属製のフィルムまたはシート（薄い金属で柔らかくしたもの）で形成してもよい。

【0039】

以上説明した単体のタンク構造（第 2 の放熱体構造の機能も有する。）、放熱体構造（第 1 の放熱体構造）は、内部に仕切板を設けるか否かの違いのみであるため、以下タンク構造を代表させて以下他の実施例について説明する。

【0040】

他の実施例として、凹部のない平らな基板 15c に可撓性のフィルムまたはシート 16c の中央部を膨らまして外周部を接合した場合のタンク単体構造の正面図を図 11、図 11 の A - A 矢視断面図を図 12 に示す。なお、このタンク単体構造にも下部から冷媒液を流入させる冷媒液の入口部 17c 及びタンクの中央部から冷媒液を流出される冷媒液の出口部 17d が設けられている。この場合、タンクに冷媒が補給された状態で、タンク形状

が自重で下方に膨らむことが考えられるため、タンク内に形状保持棒 19 を挿入してある。そして、タンク内の形状保持棒 19 の内側と外側とは流路によって繋がっている。このように冷媒液の出口部 17 d をタンク 14 の上下、左右の中央部に接続することによって、仮にタンク内に空気が入ったとしても、出口部 17 d から空気が流出することを防止することが可能となる。また、平らな基板 15 c に対して冷媒液の入口部 17 c 及び出口部 17 d を設ける構造の実施例を、図 13、図 14 に示す。図 13 では、S 字型に成形したパイプ 17 e を口付けすることによって、入口部 17 c 及び出口部 17 d を平らな基板 15 c に対して設けるように構成した。また、図 14 では、パイプ 17 f をエルボジョイント 22 を介してタンク内と繋げることににより、小型化、口付けが容易となっている。

【0041】

更に他の実施例として、凹部のない平らなブロック基板 15 e に対して袋状の可撓性のフィルムまたはシート 16 d を接合して構成した封止性の高いタンク単体構造の正面図を図 15、図 15 の A - A 矢視断面図を図 16 に示す。この場合、可撓性のフィルムまたはシート 16 d は袋状であり、加熱融着部は図中の上辺部のみとしている。上記図 13 及び図 14 に示す冷媒液の入口部 17 c 及び出口部 17 d のパイプの口付け構造に対して、パイプの口付け面積を大きく確保できるため、信頼性の点から好ましい構造といえる。

【0042】

次に、本発明に係るロールボンド工法によりタンクおよび放熱体を積層して形成したタンク・放熱体一体構造の各実施例について図 17 乃至図 23 を用いて説明する。図 17 はロールボンド工法による第 1 の実施例を示す正面図、図 18 は図 17 の A - A 矢視断面図を示す。ロールボンド工法による第 1 の実施例は、熱伝導性、耐熱性の良い板状の基板 15 c の一方の面に、熱伝導性、耐熱性の良いシート（例えば Cu、Al の金属製薄膜シートなど）23 a により断面形状が例えば半円若しくは半楕円の放熱流路 9 a を有する放熱体を形成し、さらに同一面の放熱体の上面に重ねて、熱伝導性、耐熱性の良いシート（例えば Cu、Al の金属製薄膜シートなど）23 b によりタンク 14 を形成するものである。なお、隣り合う放熱流路 9 a は、端部において蛇行するように交互に接続される。ここで、タンク構造は、基板 15 c の周辺部だけを接合しても、接合強度向上のために、基板 15 c の任意の点または線または領域で接合してもよい。また、タンク、放熱体の薄肉化のためには、第 1 層の放熱体の流路 9 a 上を接合すれば、第 2 層の流路（タンク）14 は、第 1 層の放熱流路 9 a と重なることがないため、薄肉化、軽量化に有効な手段といえる。また、第 1 層と第 2 層の間のシート 23 a に貫通穴 24 をあけた後に、ロールボンド工法により成形した場合、放熱体からタンクへの接続パイプが不要となり、コスト、耐圧信頼性上有利になる。

【0043】

ロールボンド工法による第 2 の実施例としては、図 19 乃至図 21 に示すものが考えられる。図 19 は第 2 の実施例の正面図、図 20 は第 2 の実施例の裏面図、第 21 は図 19 の A - A 矢視断面図である。ロールボンド工法による第 2 の実施例は、熱伝導性、耐熱性の良い板状の基板 15 c の一方の面に、熱伝導性、耐熱性の良いシート（例えば Cu、Al の金属製薄膜シートなど）23 c により断面形状が例えば半円若しくは半楕円の放熱流路 9 a を有する放熱体を形成し、さらに上記基板 15 c の反対の面に、熱伝導性、耐熱性の良いシート（例えば Cu、Al の金属製薄膜シートなど）23 d によりタンク 14 を形成するものである。なお、隣り合う放熱流路 9 a は、端部において蛇行するように交互に接続される。また、シート 23 d における図 21 に示す実線で示される 6 個の長方形部分および外周の部分は、板状の基板 15 c とロールボンド工法により圧接されて接合されてそれ以外の部分がタンク 14 として形成されることになる。さらに一方の面側に形成された放熱流路 9 の終端と反対の面側に形成されたタンク 14 との間で、配管（流路）25 によって接続されることになる。さらに、放熱流路 9 の始端には、冷媒液の入口部 17 a が接続され、タンク 14 の上下、左右の中央部には、冷媒液の出口部 17 b が接続される。

【0044】

図 22 に示す第 3 の実施例において、図 19 ~ 図 21 に示す第 2 の実施例と相違する点

10

20

30

40

50

は、シート 2 3 e には、タンク 1 4 を形成すべく中央部を張り出させ、外周部で板状の基板 1 5 c とロールボンド工法により圧接させた点である。

【 0 0 4 5 】

また、図 2 3 に示す第 4 の実施例において、図 2 2 に示す第 3 の実施例と相違する点は、放熱流路 9 をパイプ状にするために、シート 2 3 c と同様に、基板 1 5 d に対して塑性加工を施して断面形状が例えば半円若しくは半楕円を形成することにある。

【 0 0 4 6 】

以上説明したように、本実施の形態によれば、発熱素子と熱的に接続された受熱ジャケットと放熱体との間で冷媒液を循環させる液冷システムにおいて、放熱体及び / 又はタンクの薄型化、低コスト化および高信頼性を実現することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 7 】

【図 1】本発明に係る電子装置の一実施の形態を示す斜視図。

【図 2】本発明に係る電子装置の一実施の形態を示す模式図。

【図 3】本発明に係るタンク・放熱体の一体構造の一実施例を示す正面図。

【図 4】図 3 の A - A 矢視断面図。

【図 5】図 3 に示すタンク・放熱体一体構造の組立方法を示す図。

【図 6】図 3 に示すタンク・放熱体一体構造に用いられる可撓性フィルムまたはシートの断面構造図。

【図 7】図 3 に示すタンク・放熱体一体構造における冷媒液の入口部及び出口部の接合構造図。

20

【図 8】図 3 に示すタンク・放熱体一体構造における冷媒液の入口部及び出口部の別の接合構造図。

【図 9】本発明に係るタンク単体構造の一実施例を示す断面図。

【図 10】本発明に係る放熱体単体構造の一実施例を示す断面図。

【図 11】本発明に係るタンク単体構造及び放熱体単体構造の他の実施例を示す正面図。

【図 12】図 11 の A - A 矢視断面図。

【図 13】図 11 および図 12 に示すタンク単体構造及び放熱体単体構造の他の実施例に用いられる冷媒液の入口部及び出口部の接合構造図。

【図 14】図 11 および図 12 に示すタンク単体構造及び放熱体単体構造の他の実施例に用いられる冷媒液の入口部及び出口部の別の接合構造図。

30

【図 15】本発明に係るタンク単体構造及び放熱体単体構造の更に他の実施例を示す正面図。

【図 16】図 15 の A - A 矢視断面図。

【図 17】本発明に係るロールボンド工法を用いて接合したタンク・放熱体の一体構造の第 1 の実施例を示す正面図。

【図 18】図 17 の A - A 矢視断面図。

【図 19】本発明に係るロールボンド工法を用いて接合したタンク・放熱体の一体構造の第 2 の実施例を示す正面図。

【図 20】図 19 の裏面図。

40

【図 21】図 19 の A - A 矢視断面図。

【図 22】本発明に係るロールボンド工法を用いて接合したタンク・放熱体の一体構造の第 3 の実施例を示す側面断面図。

【図 23】本発明に係るロールボンド工法を用いて接合したタンク・放熱体の一体構造の第 4 の実施例を示す側面断面図。

【符号の説明】

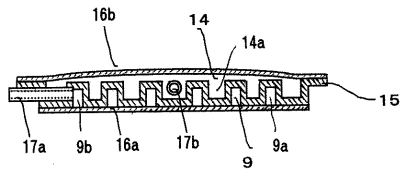
【 0 0 4 8 】

1 : 本体ケース、2 : 液晶ディスプレイケース、3 : キーボード、4 : 配線基板、7 : CPU、8 : 受熱ジャケット、9 : 放熱流路 (放熱パイプ)、9 a : 基板の下側凹部、9 b : 放熱流路の入口、9 c : 放熱流路の出口、10 : 液晶ディスプレイ、11 : 放熱板、

50

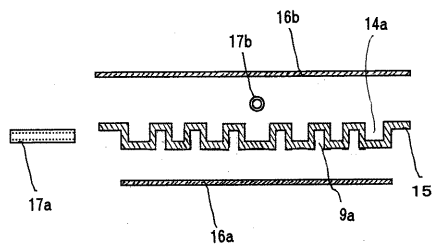
【図 4】

図4



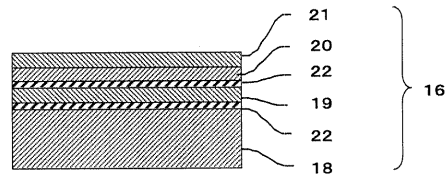
【図 5】

図5



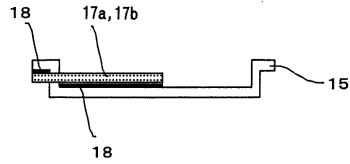
【図 6】

図6



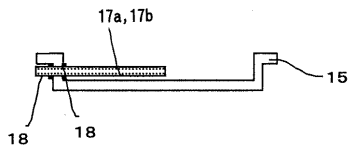
【図 7】

図7



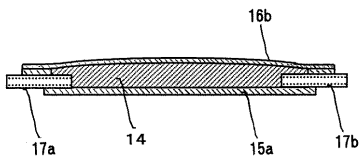
【図 8】

図8



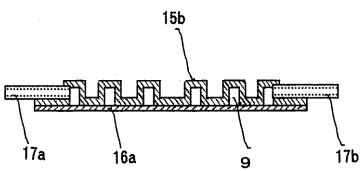
【図 9】

図9



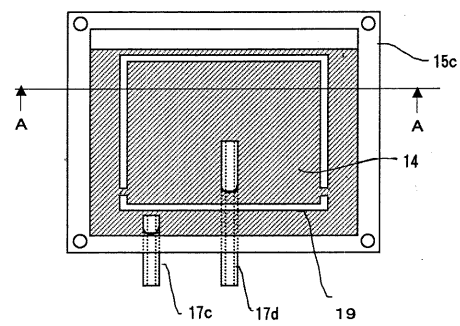
【図 10】

図10



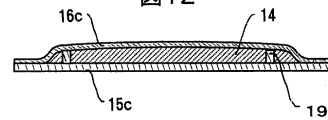
【図 11】

図11



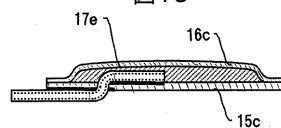
【図 12】

図12



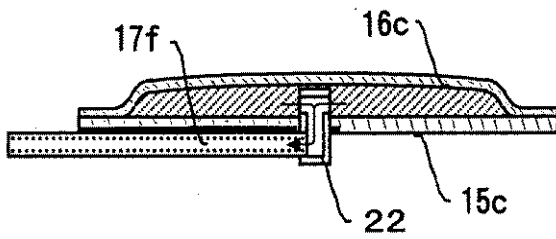
【図 13】

図13



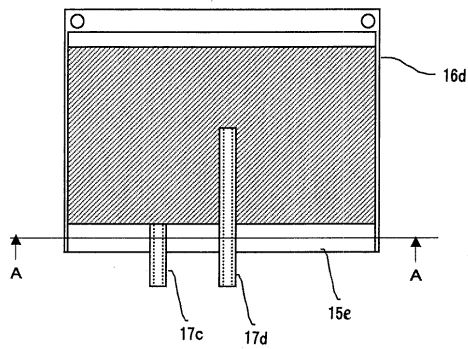
【図14】

図14



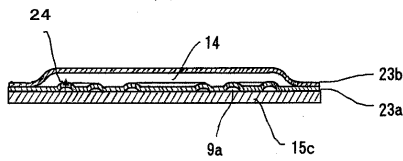
【図15】

図15



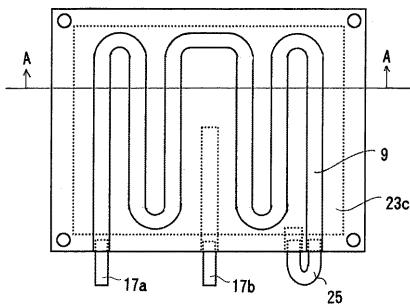
【図18】

図18



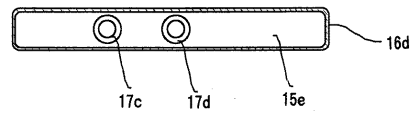
【図19】

図19



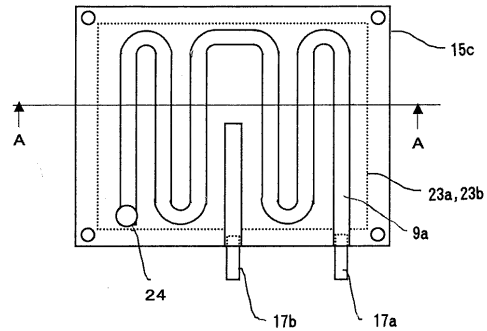
【図16】

図16



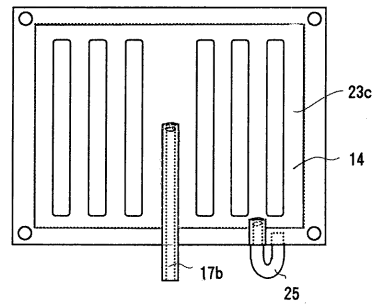
【図17】

図17



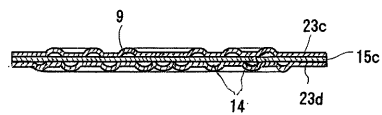
【図20】

図20



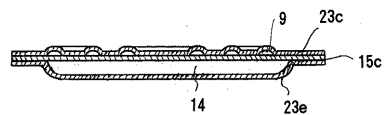
【図21】

図21

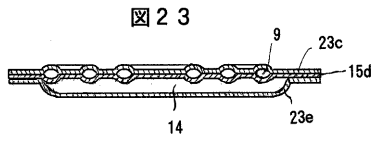


【図22】

図22



【図 23】



フロントページの続き

- (72)発明者 大橋 繁男
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内
- (72)発明者 長縄 尚
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所 機械研究所内
- (72)発明者 松下 伸二
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所 インターネットプラットフォーム事業部内
- (72)発明者 及川 洋典
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会社日立製作所 インターネットプラットフォーム事業部内

審査官 川内野 真介

- (56)参考文献 特開2004-047922(JP,A)
特開2001-237582(JP,A)
特開2004-162931(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H05K | 7/20 |
| G06F | 1/20 |