(19)日本国特許庁(JP)

(12)登録実用新案公報(U)

(11)登録番号
実用新案登録第3248961号
(U3248961)

(45)発行日　令和6年10月31日(2024.10.31)

(24)登録日　令和6年10月23日(2024.10.23)

(51)国際特許分類
G06F 1/20 (2006.01)

FI
G06F 1/20 C
G06F 1/20 A

評価書の請求　未請求　請求項の数　14　ＯＬ　（全21頁）

(21)出願番号　実願2024-2963(U2024-2963)
(22)出願日　令和6年9月3日(2024.9.3)
(31)優先権主張番号　113203652
(32)優先日　令和6年4月12日(2024.4.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関
台湾(TW)

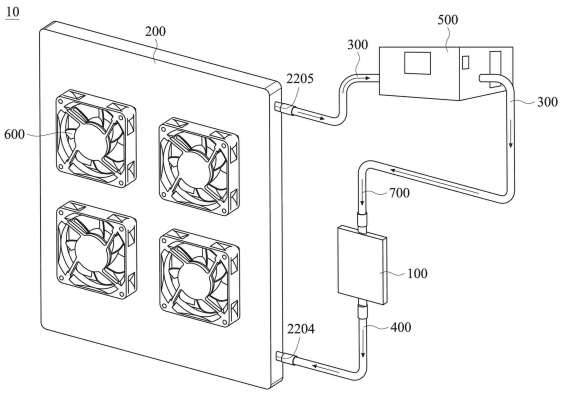
（特許庁注：以下のものは登録商標）
１．ＣＨＡＴＧＰＴ

(73)実用新案権者　523170895
トップランク テクノロジーリミテッド
ＴＯＰ ＲＡＮＫ ＴＥＣＨＮＯＬＯＧＹ ＬＩＭＩＴＥＤ
サモア独立国，アピア ビーチロード グランドフロア エヌピーエフ ビルディング ビストラ コーポレート サービシーズセンター
Ｖｉｓｔｒａ Ｃｏｒｐｏｒａｔｅ Ｓｅｒｖｉｃｅｓ Ｃｅｎｔｒｅ，Ｇｒｏｕｎｄ Ｆｌｏｏｒ ＮＰＦ Ｂｕｉｌｄｉｎｇ，ＢｅａｃｈＲｏａｄ，Ａｐｉａ，Ｓａｍｏａ
(74)代理人　110004439
ＡＩＰＰＡＹ弁理士法人

最終頁に続く

(54)【考案の名称】　液冷式放熱システム

(57)【要約】
【課題】スタンドアロンのＡＩコンピュータに適用できる高い放熱効率の液冷式放熱システムを提供する。
【解決手段】
液冷式放熱システムは、液冷式ベーパーチャンバ、液冷式放熱板、両者の間を接続する第１冷卻液管路及び第２冷卻液管路、冷卻液循環器、ファン、及び冷卻液体を含む。液冷式ベーパーチャンバは、液冷カバー、金属上蓋板、金属下蓋板を含む。液冷式放熱板は、放熱ベースプレート及び放熱外蓋を含む。冷卻液循環器は、第１冷卻液管路から液冷式ベーパーチャンバの液冷カバーに冷卻液体をポンプで送り、熱量を吸収した後、第２冷卻液管路を経て、液冷式放熱板に流れ込ませ、液冷式放熱板のベースプレート外面に固定したファンによってベースプレート外面に空気を吹き付けて冷却し、冷卻液体を液冷式放熱板内の第２収容空間を流れる時に降温させ、冷卻液循環器に戻して再循環させる。
【選択図】図１



【実用新案登録請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも１つの液冷式ベーパーチャンバ、液冷式放熱板、少なくとも１つの第１冷却液管路、少なくとも１つの第２冷却液管路、冷却液循環器、少なくとも１つのファン、及び１つの冷却液体を含み、
前記液冷式ベーパーチャンバは、
上部及び前記上部に接続された側壁を含み、前記側壁が前記上部を囲んで第１収容空間を形成し、前記側壁は、少なくとも１つの第１給液口及び少なくとも１つの第１排液口が設けられ、前記第１給液口及び前記第１排液口は、前記第１収容空間に連通される液冷カバーと、
放熱外面及び凝縮内面を含み、前記放熱外面は、複数の第１放熱カラムを有し、且つ前記凝縮内面の周辺には、凝縮内面を囲む適切な高さの上枠が設けられ、前記上枠には、上部流路溝が設けられ、前記凝縮内面は互いに平行に配置される複数の上部溝を有し、前記第１放熱カラムを含む全体が金属シート／ブロックによって一体成形される金属上蓋板と、
吸熱外面及び蒸発内面を含み、前記吸熱外面は、発熱電子部材との接触に使用され、前記蒸発内面の周縁には、前記蒸発内面を囲む適切な高さの下枠が設けられ、前記下枠には、下部流路溝が設けられ、且つ前記蒸発内面は互いに平行に配置された複数の下部溝及び前記下部溝の間に突起する複数のカラム状支持構造を有し、前記カラム状支持構造を含む全体は、金属シート／ブロックによって一体成形され、前記下枠が前記金属上蓋板の前記上枠と相互に接合されて作動空間を形成し、前記カラム状支持構造は、前記蒸発内面から突起して延伸し、前記凝縮内面の前記上部溝の間に接続され、前記作動空間を支持する金属下蓋板と、
前記上部流路溝及び前記下部流路溝が対応して接合されて構成され、前記作動空間に対して吸気を行い、吸気後に密封し、前記作動空間に真空状態を維持させる吸気チャネルと、
前記下部溝内、又は前記上部溝及び前記下部溝内に設置される毛細構造と、
前記作動空間及び前記毛細構造に存在する作動流体と、
を含み、
前記液冷カバーは、前記金属上蓋板の前記放熱外面に結合され、前記第１放熱カラムは、前記第１収容空間内に配置されて前記液冷式ベーパーチャンバを形成し、
前記液冷式放熱板は、
ベースプレート内面及び相対するベースプレート外面を有し、前記ベースプレート内面には、突起し且つ略マトリクス状に配置される複数の第２放熱カラムと、長尺溝状であり、前記ベースプレート内面に突起して形成されて前記複数の第２放熱カラムの間に設置され、少なくとも１つの長尺シート状導流板を取り付けるために使用される少なくとも１つの導流板溝と、突起して前記ベースプレート内面の周縁を囲むように設けられる外蓋接合溝と、が設けられ、前記ベースプレート外面には、前記ベースプレート外面に突起し、少なくとも１つの前記ファンを固定し、前記ベースプレート外面に対して送風冷却を行うための複数のファンネジ孔が設けられ、前記放熱板全体は、前記複数の第２放熱カラム、前記導流板溝、前記外蓋接合溝、及び前記ファンネジ孔が同じ金属シート／ブロックによって一体成形される放熱ベースプレートと、
外蓋上部及び前記底蓋上部に接続される外蓋側壁を有し、前記外蓋側壁は、前記外蓋上部を囲んで第２収容空間を形成し、少なくとも１つの第２給液口及び少なくとも１つの第２排液口が設けられ、前記第２給液口及び前記第２排液口は、前記第２収容空間に連通する放熱外蓋と、
を含み、
前記放熱外蓋及び前記放熱ベースプレートが被さり合う時、前記放熱外蓋の前記外蓋側壁は、前記放熱ベースプレートの前記外蓋接合溝内に挿入されて溶接でき、且つ前記複数の第２放熱カラムは、前記第２収容空間内に設置され、前記液冷式放熱板を形成し、

前記第１冷却液管路は、一端が前記液冷式ベーパーチャンバの前記第１給液口に接続され、他端が前記液冷式放熱板の前記第２排液口に接続され、前記第２冷卻液管路は、一端が前記液冷式ベーパーチャンバの前記第１排液口に接続され、他端が前記液冷式放熱板の前記第２給液口に接続され、前記冷卻液循環器は、前記第１冷卻液管路の間又は前記第２冷卻液管路の間に設置され、前記冷卻液体をポンプで送り、前記冷卻液体を前記液冷式ベーパーチャンバと前記液冷式放熱板との間で循環して流動させて液冷式放熱システムを形成する、液冷式放熱システム。

【請求項２】

前記金属下蓋板の前記吸熱外面は、平坦面であり、前記発熱電子部材と接触する請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項３】

前記金属下蓋板の前記吸熱外面は、少なくとも１つの前記発熱電子部材を収容するための少なくとも１つの凹み空間を更に有し、前記凹み空間は、前記吸熱外面から前記蒸発内面へ向かう方向に凹んでいるが、対応する前記蒸発内面からは突出していない請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項４】

前記凹み空間は、複数であり、複数の前記発熱電子部材を収容する請求項３に記載の液冷式放熱システム。

【請求項５】

各前記凹み空間は、同じ又は異なる形状及び容積を有し、複数の同じ又は異なる形状及び体積の前記発熱電子部材を同時に収容する請求項４に記載の液冷式放熱システム。

【請求項６】

前記金属下蓋板の前記吸熱外面は、少なくとも１つのネジ孔を更に有し、少なくとも１つの前記発熱電子部材を固定し、前記ネジ孔は、前記吸熱外面から前記蒸発内面に向かって凹んで前記蒸発内面から突出しているが貫通せずにネジ孔突起部を形成し、前記ネジ孔突起部の高さは、前記カラム状支持構造の高さ以下である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項７】

前記液冷式ベーパーチャンバは、２個、３個又は４個であり、且つ前記第１冷卻液管路及び前記第２冷卻液管路は、前記液冷式ベーパーチャンバに対応する数の分管を有する分岐管であり、前記冷卻液循環器は、冷媒分配器である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項８】

前記液冷カバー、前記金属上蓋板、前記金属下蓋板、前記放熱ベースプレート、及び前記放熱外蓋の材質は、銅、アルミニウム、アルミニウム合金又はマグネシウム合金である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項９】

前記作動流体は、水である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項１０】

前記外蓋側壁には、複数の前記第２給液口及び複数の前記第２排液口が設けられる請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項１１】

前記第２給液口及び前記第２排液口の数は、それぞれ２個、３個又は４個である請求項１０に記載の液冷式放熱システム。

【請求項１２】

前記液冷式放熱板は、長さが２５０～６００ｍｍであり、幅が１５０～４５０ｍｍであり、厚さが１０～３０ｍｍである板状構造である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項１３】

前記冷卻液体は、水である請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【請求項１４】

前記冷却液体は、水であり、且つ体積が約１～６リットルである請求項１に記載の液冷式放熱システム。

【考案の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本考案は、放熱システムに関し、特に液冷式放熱システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

生成型人工知能（Generative Artificial Intelligence; Generative AI）又は人工知能生成コンテンツ（AI Generated Content；AIGC）の爆発的な開発スピードにより、高速演算力及びハイエンド演算チップモジュールの開発の要求が大幅に増加している。ＡＩＧＣの応用に必要な膨大なデータ量と処理速度により、ハイエンドＡＩサーバの要求が高まり続けている。ハイエンドＡＩサーバは、比較的多くの中央処理装置（ＣＰＵ）及びグラフィックプロセッサ（ＧＰＵ）を同時に使用しており、且つ生成型人工知能（例えば、ＣｈａｔＧＰＴ）の高速、大量演算の要求に応じて、使用されるハイエンドチップが含むトランジスタの数は、１，７５０億個に達している。ＡＩサーバチップの高効率及び高消費電力化に伴う大量及び高密度の熱源が放熱能力の大きな課題となっている。例えば、２０１８年にはサーバプロセッサのエネルギー消費量は１８０～２８０Ｗ程度に過ぎなかったが、２０２３年には５００Ｗ以上まで倍増している。例えば、２０２２年にＡＭＤ５ｎｍプロセスのＧｅｎｏａプロセッサ及びＧＰＵ大手メーカー（ＮＶＩＤＩＡ）が発売したＡ１００チップは、消費エネルギーが４００Ｗに達しており、これは前世代のプロセッサよりも約４０～５０％高くなっている。２０２３年には、Ｂｅｒｇａｍｏプロセッサの消費エネルギーが５００Ｗを超え、ＮＶＩＤＩＡがＡＩサーバ専用に作成した新世代のハイエンドＧＰＵＨ１００チップは、最大電力が７００Ｗに達している。サーバで使用されるチップの数が増加すると、消費電力が増加し、放熱のソリューションのモジュール設計の複雑さも増加する。

【０００３】

新世代のＧＰＵとＣＰＵのアップグレードにより、サーバ演算、ＡＩ画像生成及びｅスポーツアプリケーション等が放熱業界の主な成長の動力となっている。サーバ放熱技術の観点から見ると、主に空冷放熱（ＡｉｒＣｏｏｌｉｎｇ）、液冷放熱（ＬｉｑｕｉｄＣｏｏｌｉｎｇ）及び浸漬放熱に分けられる。一般に、チップの熱消費電力が３００Ｗを超えると、空冷放熱によって熱の問題を解決することは困難になる。

【０００４】

浸漬放熱は、単相浸漬液体冷却及び二相浸漬液体冷却に分けることができる。浸漬液体冷却は、放熱効率が最も高く、１５００Ｗ以上に達することもできる。しかし、液浸放熱は、大量の冷却液を有するタンクにサーバを浸漬するため、用途に合わせてマシンルームの構成を再設計する必要があり、冷却液が非常に高価であるだけでなく、応用上、環境保護の面でも問題がある。更に、チップ、ＰＣＢボード、ネットワークインタフェースカード、電源供給機等の他の周辺部材が冷却液に浸された時に正常な動作状態を維持できるかどうかを更に明確にするためには、より多くの実際の応用データが必要である。

【０００５】

ＣｈａｔＧＰＴ又はハイエンドのＡＩサーバは、拡大し続ける演算力により、その放熱容量が十分であるためには、少なくとも７００Ｗ以上である必要がある。ＮＶＩＤＩＡのＡ１００又はＨ１００のＡＩサーバには、通常４～８個のＧＰＵが搭載され、各ＧＰＵは、別途３００～７００Ｗの熱エネルギーを生成し、ＡＩサーバ全体の熱消費電力は３０００Ｗを超えると推定される。従来の空冷放熱ではこのような効率的な熱放散能力を提供することができないため、「液体冷却」（Liquid Cooling）技術の導入が放熱によって熱による消耗を解決する新たな趨勢となっている。液冷放熱は、液体冷却システムをサーバ内部に導入し、液体が気体よりも熱伝導し易いという特性を用いて、発熱部材が発生する高密度な熱エネルギーを液冷プレートによって迅速に冷却液体に伝達し、吸熱後の冷却

液体を室外の冷却塔又は放熱モジュールに誘導し、更に熱エネルギーを大気に散逸し、迅速な降温及びエネルギー消費の減少の効果を達成する。現在業界で一般的な開放式液冷放熱モジュールは、液冷放熱と空冷放熱をサーバキャビネット内で組み合わせた効率的な冷却方法である。この開放式液冷放熱モジュールは、液冷プレートモジュール（Cold Plate）、冷却液分配ユニット（ＣＤＵ）、冷却水マニホールド（Manifold）を含んでおり、放熱器及びファンのバックドア又は熱交換器を通過し、冷却液を降温させる。開放式液冷放熱モジュールが動作している時、冷却液は、冷却液分配ユニットによってポンプ送出され、冷却水マニホールドを通ってチップ又はプロセッサに密着する液冷プレートに流れ込み、この時、チップ又はプロセッサからの熱は、液冷プレートによって伝達されて冷却液によって吸収され、吸熱後の冷却液は、液冷プレートの他端のヒートパイプマニホールドから流出される。次に、吸熱後の冷却液は、キャビネットのバックドアに送られ、ファンバックドアを流れる強制放熱により降温される。降温後の冷却液は、冷却液分配ユニットに戻り、再び液冷プレートにポンプ送出される。

【０００６】

ＡＩ演算チップの小型化と高度な集積化により、チップの熱密度が大幅に増加することが予期されており、放熱のソリューションをチップなどのコア熱源に近づけることが重要な傾向となっている。液冷放熱装置モジュールは、応用規模に応じて、大型データセンターのマシンルームレベル、サーバのキャビネットレベル、将来ＡＩコンピュータに応用するチップレベルの液冷放熱装置モジュールに分けることができる。ＡＩコンピュータに必要な液冷放熱装置モジュールは、マシンルームレベル、キャビネットレベルに比べて規模が小さく、放熱効率は、外部の氷水機や空調を起動しない環境で十分に対処する必要があり、それにより、放熱システム全体の電力使用効率（ＰＵＥ）を下げることができるようになる。

【０００７】

液冷モジュールでよく見られる液冷プレートモジュールは、放熱器の放熱構造を液冷カバーで覆い、液冷カバーを放熱器と固定してキャビティを形成している。液冷カバーは、給液口及び排液口を有し、冷卻液体は、給液口から液冷カバーとラジエーターとが固定されて形成されたキャビティに入り、放熱構造を通って排液口から流出し、管路を通って外部の放熱システムに流れ（例えば、管路をフィン型ヒートシンクに流し、更にファンの強制冷却を加える方法）、冷卻液体が運ぶ熱を放散する。しかし、液冷プレートモジュールの放熱器の金属ベースプレートが発熱部材と接触している場合、金属ベースプレートの横方向の熱伝導速度が断面積の制限を受け、発熱部材が急速に発生した大量の熱量を効率よく放熱器全体の金属ベースプレートに伝導することができず、大量の熱量が放熱器と発熱部材が接触する局部領域に集中し、液冷放熱を加えたとしても、向上させることができる放熱能力には相当に制限される。このほか、外部放熱システムは、管路とフィン型ヒートシンクの間の熱交換を利用し、更にファンの空冷放熱を加えるものであって、冷卻液体の直接放熱面積が限られ、放熱効率も不十分となり得る。

【０００８】

上記問題を考慮して、本考案の考案者は、液冷放熱モジュールの放熱器の金属ベースプレートをベーパーチャンバ（ＶａｐｏｒＣｈａｍｂｅｒ）として設計し、前記放熱器の放熱構造をベーパーチャンバの放熱面と一体成形で統合し、液冷カバーで放熱構造をキャビティ内に覆って、ベースプレートをベーパーチャンバとして形成した液冷式ベーパーチャンバを含む液冷放熱システムを設計している。液冷カバーは、第１給液口と第１排液口を有し、冷卻液体を液冷カバー内のこれらの放熱構造に出入りさせて流し、熱交換効率を向上させている。ベーパーチャンバは、高い熱伝導率、強い横方向の熱均一性、高い熱拡散係数の特性を備えており、熱拡散能力が通常の金属ベースプレート（例えば、銅ベースのベースプレート、アルミニウム合金ベースプレート等）よりも顕著に優れる。ベーパーチャンバの吸熱面に取り付けられた発熱電子部材が多量の熱源を発生すると、熱量はベーパーチャンバに迅速に伝導され、この時、ベーパーチャンバの内部空間に存在する作動流体は、迅速に熱量を吸収し、迅速に気化して蒸気を形成する。ベーパーチャンバの放熱面は

、放熱器と液冷カバーに接続されているため、蒸気が急速に上昇して放熱器の冷たい金属表面に接触すると、蒸気は再び作動流体に凝縮し、この液‐気‐液相の変化のサイクルにより、大量の熱を迅速に吸収及び放出する。従来の金属ベースプレートの使用と比較して、ベーパーチャンバは集中した大量の熱源を放熱器のより広い面積に迅速に拡散し、より大きな有効放熱面積を得てより速い放熱を行うことができる。

【０００９】

ベーパーチャンバは、密閉された作動チャンバ内の作動流体の相変化を利用して迅速に放熱するものであり、現段階で最も効率的な放熱方法である。真空に近いチャンバ内での作動液体の急速な蒸発と凝縮プロセスに伴う大量の蒸発潜熱を利用して、急速な放熱の目的を実現する。ベーパーチャンバの熱伝導効率は１０，０００Ｗ／（ｍ^2・℃）以上に達する可能性があり、従来の空気対流又は液体対流の熱伝導効率の数十倍以上になり、上記放熱器が一体成形によってベーパーチャンバの放熱面に統合される時、ベーパーチャンバ内部からの大量の熱量を素早く効果的に放熱構造に伝導し、分散させ、放熱効率が大幅に向上させることができる。

【００１０】

このほか、本考案の液冷式放熱システムは、さらに液冷式放熱板を含む。前記液冷式放熱板は、中空のキャビティを有する板状構造であり、中空のキャビティの内面には多くの突出する放熱カラムが設けられる。前記液冷式放熱板のフレームには、少なくとも１つの第２給液口と少なくとも１つの第２排液口が設けられ、冷却液管路を介して、第２給液口及び第２排液口をそれぞれ液冷式ベーパーチャンバの液冷カバーの第１排液口と第１給液口に接続し、冷却液体を液冷式ベーパーチャンバと液冷式放熱板の間で繰り返し循環させる。冷却液体が液冷式ベーパーチャンバの液冷カバー内で熱量を吸収した後、輸送されて液冷式放熱板のキャビティに入り、そのキャビティ内の各放熱カラムの間を通って流れる。多くの放熱カラムは、大きな熱交換面積を提供することができ、さらに液冷式放熱板の外部に設置されたファンは外部表面に対して強制的に送風することで放熱し、熱量を吸収した後の冷却液体を液冷式放熱板に素早く分散させ、素早く放熱することができる。

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【００１１】

本考案は、スタンドアロンのＡＩコンピュータに適用できる高い放熱効率の液冷式放熱システムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本考案は、少なくとも１つの液冷式ベーパーチャンバ、液冷式放熱板、上述の２つの間に接続された少なくとも１つの第１冷却液管路及び少なくとも１つの第２冷却液管路、冷却液循環器、少なくとも１つのファン及び冷却液体を含む液冷システムを提供する。

【００１３】

更に説明すると、上記の液冷式ベーパーチャンバは、液冷カバーと一体化されたベーパーチャンバが結合して構成される高効率の液冷式ベーパーチャンバである。本考案の液冷式ベーパーチャンバは、液冷カバー、統合式ベーパーチャンバを含む。液冷カバーは、上部及び上部に接続された上部と側壁を含み、側壁は上部を囲んで第１収容空間を形成し、側壁には、少なくとも１つの第１給液口及び少なくとも１つの第１排液口が設けられ、且つ第１給液口及び第１排液口は、第１収容空間に連通される。統合式ベーパーチャンバは、金属上蓋板、金属下蓋板、作動空間、抽氣チャネル、毛細構造及び作動流体を含む。金属上蓋板は、放熱外面及び凝縮内面を含み、放熱外面は、複数の第１放熱カラムを有し、凝縮内面の周辺には、凝縮内面を囲む適切な高さの上枠が設けられ、上枠には上部流路溝が設けられ、凝縮内面には、互いに平行に配置された複数の上部溝を有し、第１放熱カラムを含む金属上蓋板全体は、金属シート（又は金属ブロック）により一体成形される。

【００１４】

金属下蓋板は、吸熱外面及び蒸発内面を含み、吸熱外面は、発熱電子部材との接触に使

用され、蒸発内面の周縁には、前記蒸発内面を囲む適切な高さの下枠が設けられ、下枠には、下部流路溝が設けられ、且つ蒸発内面は互いに平行に配置された複数の下部溝及び下部溝の間に突起する複数のカラム状支持構造を有し、カラム状支持構造を含む全体は、金属シート（又は金属ブロック）によって一体成形され、下枠が金属上蓋板の上枠と相互に接合されて作動空間を形成し、複数のカラム状支持構造は、蒸発内面から突起して延伸し、凝縮内面の上部溝の間に接続され、作動空間を支持する。吸気チャネルは、上部流路溝及び下部流路溝が対応して接合されて構成され、作動空間に対して吸気を行い、吸気後に密封し、作動空間に真空状態を維持させる。毛細構造は、下部溝内、又は上部溝及び下部溝内に設置される。作動流体は、作動空間及び毛細構造に存在する。上述の液冷カバーは、金属上蓋板の放熱外面に結合され、第１放熱カラムは、第１収容空間内に配置されて液冷式ベーパーチャンバを形成する。

【００１５】

上記実施形態に基づき、前記液冷カバーは、放熱ベースプレート及び放熱外蓋を含む。放熱ベースプレートは、ベースプレート内面及び相対するベースプレート外面を有する。前記ベースプレート内面には、突起し且つ略マトリクス状に配置される複数の第２放熱カラムと、長尺溝状であり、前記ベースプレート内面に突起して形成されて前記複数の第２放熱カラムの間に設置され、少なくとも１つの長尺シート状導流板を取り付けるために使用される少なくとも１つの導流板溝と、突起して前記ベースプレート内面の周縁を囲むように設けられる外蓋接合溝と、が設けられる。ベースプレート外面には、前記ベースプレート外面に突起し、少なくとも１つの前記ファンを固定し、前記ベースプレート外面に対して送風冷却を行うための複数のファンネジ孔が設けられる。前記放熱板全体は、前記複数の第２放熱カラム、前記導流板溝、前記外蓋接合溝、及び前記ファンネジ孔が同じ金属シート（金属ブロック）によって一体成形される。

【００１６】

放熱外蓋は、外蓋上部及び前記底蓋上部に接続される外蓋側壁を有する。外蓋側壁は、前記外蓋上部を囲んで第２収容空間を形成する。外蓋側壁は、少なくとも１つの第２給液口及び少なくとも１つの第２排液口が設けられ、第２給液口及び第２排液口は、第２収容空間に連通する。ここで、放熱外蓋及び前記放熱ベースプレートが被さり合う時、放熱外蓋の外蓋側壁は、放熱ベースプレートの外蓋接合溝内に挿入されて溶接でき、且つ前記複数の第２放熱カラムは、第２収容空間内に設置され、前記液冷式放熱板を形成する。本実施形態では、前記第１冷却液管路は、一端が前記液冷式ベーパーチャンバの前記第１給液口に接続され、他端が前記液冷式放熱板の前記第２排液口に接続され、前記第２冷却液管路は、一端が前記液冷式ベーパーチャンバの前記第１排液口に接続され、他端が前記液冷式放熱板の前記第２給液口に接続される。前記冷却液循環器は、前記第１冷却液管路の間又は前記第２冷却液管路の間に設置され、前記冷却液体をポンプで送り、前記冷却液体を前記液冷式ベーパーチャンバと前記液冷式放熱板との間で循環して流動させて液冷式放熱システムを形成する。

【００１７】

本考案の一実施形態では、上記液冷式放熱板の金属下蓋板の吸熱外面は、平坦面であり、発熱電子部材と接触する。

【００１８】

本考案の一実施形態では、上記液冷式放熱板の金属下蓋板の吸熱外面は、少なくとも１つの発熱電子部材を収容するための少なくとも１つの凹み空間を更に有し、前記凹み空間は、前記吸熱外面から蒸発内面へ向かう方向に凹んでいるが、対応する蒸発内面からは突出していない。

【００１９】

本考案の一実施形態では、前記凹み空間は、複数であり、複数の前記発熱電子部材を収容する。

【００２０】

本考案の一実施形態では、前記凹み空間は、同じ又は異なる形状及び容積を有し、複数

の同じ又は異なる形状及び体積の前記発熱電子部材を同時に収容する。
【００２１】
本考案の一実施形態では、上記液冷式放熱板の金属下蓋板の吸熱外面は、少なくとも１つのネジ孔を更に有し、少なくとも１つの発熱電子部材を固定し、前記ネジ孔は、吸熱外面から蒸発内面に向かって凹んで蒸発内面から突出しているが貫通せずにネジ孔突起部を形成し、ネジ孔突起部の高さは、カラム状支持構造の高さ以下である。
【００２２】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システムにおいて、前記液冷式ベーパーチャンバの数は、例えば、２個、３個又は４個であり、且つ前記第１冷卻液管路及び前記第２冷卻液管路は、前記液冷式ベーパーチャンバに対応する数の分管を有する分岐管であり、前記冷卻液循環器は、冷媒分配器である。
【００２３】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システムにおいて、前記液冷カバー、金属上蓋板、金属下蓋板、放熱ベースプレート、及び放熱外蓋の材質は、銅、アルミニウム、アルミニウム合金又はマグネシウム合金である。
【００２４】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システムにおいて、前記作動流体は、水である。
【００２５】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱板において、外蓋側壁には、複数の第２給液口及び複数の第２排液口が設けられる。
【００２６】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱板において、外蓋側壁に設置される第２給液口及び第２排液口の数は、それぞれ２個、３個又は４個である。
【００２７】
本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱板は、長さが２５０～６００ｍｍであり、幅が１５０～４５０ｍｍであり、厚さが１０～３０ｍｍである板状構造である。
【００２８】
本考案の一実施形態では、前記冷卻液体は、水である。
【００２９】
本考案の一実施形態では、前記冷卻液体は、水であり、且つ体積が約１～６リットルである。
【考案の効果】
【００３０】
本考案が提供する液冷式放熱システムは、スタンドアロンのＡＩコンピュータに適用できる高い放熱効率の液冷式放熱システムであり、空冷式放熱と比較して以下の利点を有する。
（一）高い放熱効率：液体冷却剤は大量の熱量を素早く吸収して輸送することができ、従来の空冷放熱よりも優れた冷却性能を有する。
（二）低騒音：高速放熱ファンを備えた空冷式放熱システムと比較して、液冷式放熱は一般に放熱が静かで、低騒音の作業環境の構築に役立つ。
（三）エネルギー消費量の削減：液冷式放熱は、空冷式放熱よりも作動システム機器の温度を効果的に低減し、機器をより低い温度で動作させ、エネルギー効率を向上させることができる。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
【図１】本考案の液冷式放熱システムの一実施形態の構造説明図である。
【図２】本考案の液冷式放熱システムの第１実施形態の液冷式ベーパーチャンバの構造説明図である。
【図３】本考案の液冷式放熱システムの第１実施形態の液冷式ベーパーチャンバの構造断

面図である。
【図４】本考案の液冷式放熱システムの第１実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属上蓋板の構造説明図である。
【図５】本考案の液冷式放熱システムの第１実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造説明図である。
【図６Ａ】本考案の液冷式放熱システムの第２実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造説明図である。
【図６Ｂ】本考案の液冷式放熱システムの第２実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造断面図である。
【図７Ａ】本考案の液冷式放熱システムの第３実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造説明図である。
【図７Ｂ】本考案の液冷式放熱システムの第３実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造断面図である。
【図８Ａ】本考案の液冷式放熱システムの第４実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造説明図である。
【図８Ｂ】本考案の液冷式放熱システムの第４実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造断面図である。
【図９Ａ】本考案の液冷式放熱システムの第５実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造説明図である。
【図９Ｂ】本考案の液冷式放熱システムの第５実施形態の液冷式ベーパーチャンバの金属下蓋板の構造断面図である。
【図１０】本考案の液冷式放熱システムの一実施形態の液冷式放熱板の構造説明図である。
【図１１】本考案の液冷式放熱システムの一実施形態の液冷式放熱板の放熱ベースプレートの構造上面図及び側面図である。
【図１２】本考案の液冷式放熱システムの一実施形態の液冷式放熱板の放熱外蓋の構造説明図である。
【図１３】本考案の液冷式放熱システムの別の実施形態の構造説明図である。
【考案を実施するための形態】
【００３２】
以下では、関連する図面を参照して、本考案の液冷式放熱システムの実施形態を説明するが、図面の説明の明確化及び便宜のために、図面内の各部材のサイズ及び比率は誇張又は縮小されている場合がある。以下の説明及び／又は実用新案登録請求の範囲において、使用される技術用語は、当業者によって一般的に使用される慣用的な意味で解釈されるべきであり、理解し易くするために、以下の実施形態における同じ部材は、同じ符号で示して説明する。本明細書で使用される「約」という用語は、一般には、実際の数値が特定値又は範囲の±１０％、５％、１％又は０．５％以内であることを意味する。「約」という用語は、ここでは、実際の数値が平均値の許容可能な標準誤差内に収まることを意味し、当業者の認識によって決定される。実施形態を除き、又は特に明記しない限り、ここで用いられる範囲、数量、数値及びパーセンテージは、「約」によって修飾されていると理解されることができる。したがって、特に明記しない限り、本明細書及び添付の実用新案登録請求の範囲に開示される数値またはパラメータは近似値であり、必要に応じて変更され得る。
【００３３】
図１は、本考案の液冷式放熱システム１０の一実施形態の構造説明図である。本実施形態では、液冷式放熱システム１０は、少なくとも１つの液冷式ベーパーチャンバ１００、液冷式放熱板２００、少なくとも１つの第１冷却液管路３００、少なくとも１つの第２冷却液管路４００、冷却液循環器５００、少なくとも１つのファン６００及び冷却液体７００を含む。
【００３４】

以下では、例示的に６つの実施形態を列挙し、第１実施形態～第５実施形態の違いは、液冷式ベーパーチャンバ１００の異なる構造態様にあり、第６実施形態は、液冷式放熱システムの別の実施形態である。

【００３５】

第１実施形態

図２～図５を同時に参照する。図２は、本考案の液冷式放熱システム１０及び第１実施形態で説明される液冷式ベーパーチャンバ１００の構造説明図である。図３は、図２の液冷式ベーパーチャンバ１００の構造断面図である。図４は、本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態で説明される液冷式ベーパーチャンバ１００の金属上蓋板１２０の構造説明図である。図５は、本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態で説明される液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３０の構造説明図である。本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態で説明される液冷式ベーパーチャンバ１００は、液冷カバー１１０、金属上蓋板１２０、金属下蓋板１３０、吸気チャネル１４０、毛細構造１５０及び作動流体１６０を含む。液冷カバー１１０は、上部１１０１及び前記上部１１０１に接続された側壁１１０２を含み、前記側壁１１０２は、前記上部１１０１を囲んで第１収容空間１１０３を形成し、側壁１１０２には少なくとも１つの第１給液口１１０４及び少なくとも１つの第１排液口１１０５が設けられ、第１給液口１１０４及び第１排液口１１０５は、第１収容空間１１０３に連通される。金属上蓋板１２０は、放熱外面１２０１及び凝縮内面１２０２を含み、放熱外面１２０１は、複数の第１放熱カラム１２０３を有し、凝縮内面１２０２の周辺には、前記凝縮内面１２０２を囲む適切な高さの上枠１２０４が設けられ、上枠１２０４には上部流路溝１２０５が設けられ、凝縮内面１２０２は、互いに平行に配置された複数の上部溝１２０６を有し、ここで、前述の第１放熱カラム１２０３を含む金属上蓋板１２０全体は、金属シート（又は金属ブロック）で一体成形される。金属下蓋板１３０は、吸熱外面１３０１及び蒸発内面１３０２を含む。吸熱外面１３０１は、発熱電子部材（図示せず）との接触に使用され、蒸発内面１３０２の周縁には、蒸発内面１３０２を囲む適当な高さの下枠１３０３が設けられ、下枠１３０３には下部流路溝１３０４が設けられ、蒸発内面１３０２は、互いに平行に配置された複数の下部溝１３０５及び下部溝１３０５の間に突出する複数のカラム状支持構造１３０６を有し、ここで、前記カラム状支持構造１３０６を含む金属下蓋板１３０全体は、金属シート（又は金属ブロック）で一体形成される。金属上蓋板１２０の上枠１２０４と金属下蓋板１３０下枠１３０３は互いに結合されて作動空間１３０７を形成し、前記カラム状支持構造１３０６は、前記蒸発内面１３０２から突出して延伸し、前記凝縮内面１２０２の上部溝１２０６の間に当接して作動空間１３０７を支持する。吸気チャネル１４０は、上部流路溝１２０５と下部流路溝１３０４が対応して接合されて構成され、作動空間１３０７に対して吸気を行い、吸気後に密封し、作動空間１３０７に略真空状態を維持させる。毛細構造１５０は、下部溝１３０５内、又は上部溝１２０６及び下部溝１３０５内に設置される。作動流体１６０は、作動空間１３０７及び毛細構造１５０に存在する。

【００３６】

図１０～図１２を参照する。図１０は、本考案の液冷式放熱システム１０の一実施形態で説明される液冷式放熱板２００の構造説明図である。図１１は、本考案の液冷式放熱システム１０の一実施形態で説明される液冷式放熱板２００の放熱ベースプレート２１０の構造上面図及び側面図である。図１２は、本考案の液冷式放熱システム１０の一実施形態で説明される液冷式放熱板２００の放熱外蓋２２０の構造説明図である。本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態で説明される液冷式放熱板２００は、放熱ベースプレート２１０及び放熱外蓋２２０を含む。まず図１０及び図１１を参照する。放熱ベースプレート２１０は、ベースプレート内面２１０１及び相対するベースプレート外面２１０２を有する。ベースプレート内面２１０１には突出し且つマトリクス状に配置された複数の第２放熱カラム２１０３と、長尺溝状であり、前記ベースプレート内面２１０１に突起形成され、前記複数の第２放熱カラム２１０３の間に設置され、少なくとも１つの長尺シート状導流板２１０５を挿入することに用いられる少なくとも１つの導流板溝２１０４と、前

記ベースプレート外面２１０２に沿った周縁に突起して囲むように設置される外蓋接合溝２１０６が設けられる。ベースプレート外面２１０２には、ベースプレート外面２１０２上に突起し、ベースプレート外面２１０２に吹き付けを行って冷却させる少なくとも１つのファン６００を固定するための複数のファンネジ孔２１０７が設けられる。ここで、複数の第２放熱カラム２１０３、導流板溝２１０４、外蓋接合溝２１０６、及びファンネジ孔２１０７を含む前記放熱ベースプレート２１０全体は、同一の金属シート（又は金属ブロック）によって一体的に形成される。本実施形態では、前記導流板溝２１０４の数は、実際の応用の必要に応じて設定することができ、例えば、１個、２個、３個、４個、５個、６個、７個、又は８個であってよく、対応する数の長尺シート状導流板２１０５が組み合わせられる。例えば、図１０及び図１１に示す導流板溝２１０４の数は５個であり、この５個の導流板溝２１０４にそれぞれ挿入して取り付けられる５個の長尺シート状導流板２１０５が組み合わせられる。

【００３７】

引き続き図１０及び図１２を参照する。本実施形態では、放熱外蓋２２０は、外蓋上部２２０１及び前記外蓋上部２２０１に接続する外蓋側壁２２０２を有し、外蓋側壁２２０２は、外蓋上部２２０１を囲んで第２収容空間２２０３を形成する。外蓋側壁２２０２は、少なくとも１つの第２給液口２２０４及び少なくとも１つの第２排液口２２０５が設置され、第２給液口２２０４及び第２排液口２２０５が第２収容空間２２０３に連通される。ここで、放熱外蓋２２０及び放熱ベースプレート２１０が閉じ合わせられる時、放熱外蓋２２０の外蓋側壁２２０２が放熱ベースプレート２１０の外蓋接合溝２１０６に挿入されて溶接され、前記複数の第２放熱カラム２１０３は、第２収容空間２２０３に配置されて前記液冷式放熱板２００を形成する。本実施形態では、前記第２給液口２２０４及び第２排液口２２０５の数は、実際の応用の要求に応じて設定することができ、例えば、１個、２個、３個、４個、５個又は６個であってよい。なお、第２給液口２２０４及び第２排液口２２０５の数を増やすと、接続される液冷式ベーパーチャンバ１００の数が増えるだけでなく、分岐管を通じて液冷式放熱板２００に出入りする冷卻液体７００の流れも増加して、放熱効率が向上することができる。

【００３８】

再度、図１を参照する。本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態において、第１冷卻液管路３００は、一端が液冷式ベーパーチャンバ１００の第１給液口１１０４に接続され、他端が液冷式放熱板２００の第２排液口２２０５に接続される。第２冷卻液管路４００は、一端が液冷式ベーパーチャンバ１００の第１排液口１１０５に接続され、他端は、液冷式放熱板２００の第２給液口２２０４に接続される。冷卻液循環器５００は、第１冷卻液管路３００の間又は第２冷卻液管路４００の間に設置され、冷卻液体７００をポンプで送り、冷卻液体７００に液冷式ベーパーチャンバ１００と液冷式放熱板２００の間を循環させて本考案の液冷式放熱システム１０を形成する。

【００３９】

上記本考案の液冷式放熱システム１０の第１実施形態で説明した液冷式ベーパーチャンバ１００において、金属下蓋板１３０の吸熱外面１３０１は、発熱電子部材と接触するための平担な面である。

【００４０】

第２実施形態

図６Ａ、図６Ｂを参照する。図６Ａ、図６Ｂは、本考案の液冷式放熱システム１０の第２実施形態で説明した液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３１の構造説明図及びその構造断面図である。図に示すように、第２実施形態と第１実施形態の違いは、前記金属下蓋板１３１の吸熱外面１３１１は、少なくとも１つの発熱電子部材を収容するために更に少なくとも１つの凹み空間１３１３を有し、且つ前記凹み空間１３１３は、吸熱外面１３１１から蒸発内面１３１２の方向に凹むが、対応する蒸発内面１３１２に突出しないことである。本実施形態では、前記液冷式ベーパーチャンバ１００は、放熱外面１２０１（第１放熱カラム１２０３を含まない）から吸熱外面１３１１までの厚さは６ｍｍを超

えない。別の実施形態では、上記厚さは、５ｍｍ以下、４ｍｍ以下、又は３．５ｍｍ以下である。なお、本実施形態では、金属下蓋板１３１の吸熱外面１３１１に設置される凹み空間１３１３の形状及び体積は、貼り合わせる発熱電子部材の形状及び体積によって決定される。この凹み空間１３１３の設計は、以下の利点を有する。（１）発熱電子部材を凹み空間１３１３に収容する（又は部分的に凹み空間に収容する）ことができ、発熱電子部材と液冷式ベーパーチャンバ１００との間により緊密な接触をもたせ、より大きな接触面積（側面方向の接触面積）をもたせ、放熱効率を向上させることができる。（２）発熱電子部材は、凹み空間１３１３内に収容され、応用時の全体の厚さを減らすことができる。

【００４１】

第３実施形態

図７Ａ、図７Ｂを参照する。図７Ａ、図７Ｂは、本考案の液冷式放熱システム１０の第３実施形態で説明した液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３２の構造説明図及びその構造断面図である。図に示すように、第３実施形態と第１実施形態の違いは、前記金属下蓋板１３２の吸熱外面１３２１は、複数の発熱電子部材を収容するために更に複数の凹み空間１３２３を有し、且つ前記凹み空間１３２３は、吸熱外面１３２１から蒸発内面１３２２の方向に凹むが、対応する蒸発内面１３２２に突出しないことである。本実施形態において、前記液冷式ベーパーチャンバ１００は、放熱外面１２０１（第１放熱カラム１２０３を含まない）から吸熱外面１３２１までの厚さは６ｍｍを超えない。別の実施形態では、上記厚さは、５ｍｍ以下、４ｍｍ以下、又は３．５ｍｍ以下である。更に説明すると、図に示すように、本実施形態では、金属下蓋板１３２の吸熱外面１３２１に設置される複数の凹み空間１３２３を設置する目的は、市場で主流になりつつある小型チップパッケージ（chiplet）製品に応用することである。小型チップパッケージは、数個から数十個の同じ又は異なる機能、サイズ、体積の小型チップをパッケージ技術で１つに統合する。しかし、数個から数十個のチップが同じ狭い空間にパッケージされている場合、それらの間の接続ラインは、非常に短く、動作周波数はより高く、発生する熱と熱密度はより高く、放熱の問題は更に大きくなる。本実施形態の金属下蓋板に設計された複数の凹み空間１３２３は、パッケージ後の小型チップの全体サイズ、外形及び全体の体積に応じて設計できるため、小型チップをより緊密に貼り合わせて複数の凹み空間１３２３に収容できる。液冷式ベーパーチャンバ１００の急速な横方向の熱拡散と高い放熱効率と、第１放熱カラム１２０３及び冷卻液体７００の高い熱交換効率を組み合わせることで、小型チップの放熱問題をより効果的に解決することができる。上記に基づいて、本実施形態では、これらの複数の凹み空間１３２３は、同じ又は異なる形状及び体積の複数の発熱電子部材を同時に収容するために、同じ又は異なる形状及び体積を有することができる。図７Ａに示すとおりである。

【００４２】

第４実施形態

図８Ａ及び図８Ｂを参照する。図８Ａ及び図８Ｂは、本考案の液冷式放熱システム１０の第４実施形態で説明した液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３３の構造説明図及びその構造断面図である。図に示すように、第４実施形態と第１実施形態の違いは、前記金属下蓋板１３３の吸熱外面１３３１に少なくとも１つの発熱電子部材を固定するための少なくとも１つのネジ孔１３３３を更に有することであり、前記ネジ孔１３３３は、吸熱外面１３３１から蒸発内面１３３２に向かって凹んで蒸発内面１３３２から突出するが貫通せず、ネジ孔突起部１３３４を形成し、前記ネジ孔突起部１３３４の高さは、カラム状支持構造１３０６の高さ以下である。更に説明すると、チップを液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３３と更に緊密に接触させるため、本実施形態では、金属下蓋板１３３の吸熱外面１３３１に少なくとも１つのネジ孔１３３３を設置し、チップ（発熱電子部材）を吸熱外面１３３１に固定することができ、サーマルペーストを使用せずにチップを吸熱外面１３３１に接着し、熱伝導率の低い異質な界面を回避し、放熱効率を向上させることができる。

【００４３】

第５実施形態

図９Ａ及び図９Ｂを参照する。図９は、本考案の液冷式放熱システム１０の第５実施形態で説明した液冷式ベーパーチャンバ１００の金属下蓋板１３４の構造説明図及びその構造断面図である。図に示すように、第５実施形態と第１実施形態の違いは、前記金属下蓋板１３４の吸熱外面１３４１に複数の発熱電子部材をロックするための複数のネジ孔１３４３を更に有することにあり、ここで、各前記複数のネジ孔１３４３は、吸熱外面１３４１から蒸発内面１３４２まで凹み、蒸発内面１３４２から突出するが貫通せず、複数のネジ孔突起部１３４４を形成し、各前記複数のネジ孔突起部１３４４の高さは、カラム状支持構造１３０６の高さ以下である。前記複数のネジ孔１３４３の数は、実際の応用状況に応じて設定することができ、例えば、２個、３個、４個、５個、６個、７個、８個、９個、１０個、１１個又は１２個であってよい。図９Ａに示すように、本実施形態では、前記複数のネジ孔１３４３の数は、１０であり、１０個の発熱電子部材を固定することができる。

【００４４】

第６実施形態

図１３は、本考案の液冷式放熱システム２０の別の実施形態の構造説明図である。本実施形態では、図１３に示すように、前記液冷式放熱システム２０は、４つの液冷式ベーパーチャンバ１００、４つの第２給液口２２１４と４つの第２排液口２２１５からなる液冷式放熱板２０１、４つの分管を有する分岐管である第１冷却液管路３０１、及び４つの分岐管である第２冷却液管路４０１、冷却液循環器５００（又は冷却液分配ユニット、ＣＤＵ）、４つのファン６００、ファンネジ孔２１０７を介して液冷式放熱板２０１に固定される放熱ベースプレート２１０のベースプレート外面２１０２、及び冷却液体７００を含む。前記４つの液冷式ベーパーチャンバ１００の各第１給液口１１０４は、４つの分管を有する分岐管の第１冷却液管路３０１を介して液冷式放熱板２００の４つの第２排液口２２１５に接続され、４つの液冷式ベーパーチャンバ１００の各第１排液口１１０５は、４つの分管を有する分岐管の第２冷却液管路４０１を介して液冷式放熱板２００の４つの第２給液口２２１４に接続される。本実施形態では、冷却液循環器５００は、液冷式放熱板２０１の第２排液口２２１５と液冷式ベーパーチャンバ１００の第１給液口１１０４との間を接続するように設置され、即ち、第１冷却液管路３０１の間に挿入して設置される。冷却液体７００は、冷却液循環器５００（又は冷却剤分配ユニット、ＣＤＵ）を通ってポンプで送られ、各液冷式ベーパーチャンバ１００の第１収容空間１１０３に流れ込んで熱交換を行う。熱量を吸収した冷却液体７００は、第１収容空間１１０３から流出し、第２冷却液管路４０１を通って液冷式放熱板２０１の第２収容空間２２０３に流れ込み、冷却液体７００が液冷式放熱板２００に流れると同時に、複数のファン６００によって強制空冷され、液冷式放熱板２０１及び冷却液体７００を冷却して降温させる。

【００４５】

更に説明すると、図１３の実施形態に使用される複数の液冷式ベーパーチャンバ１００の構造又はサイズは同じであっても異なっていてもよく、例えば、上記第１実施形態～第５実施形態のような金属下蓋板（１３０、１３１、１３２、１３３、１３４）から選択されるいずれかを有する液冷式ベーパーチャンバ１００であってよい。各液冷式ベーパーチャンバ１００は、同時に同じ又は異なるチップセット又は発熱電子部材に応用してもよく、各液冷式ベーパーチャンバ１００が吸収する熱量も異なり得るため、冷却に必要な冷却液体７００の流量も異なり得る。冷却液循環器５００（ＣＤＵ）は、各液冷式ベーパーチャンバ１００の実際の温度状況に応じて各液冷式ベーパーチャンバ１００に流入する冷却液体７００の流量を調整し、チップセット又は発熱電子部材の温度をより正確に制御することができる。本実施形態に使用される液冷式ベーパーチャンバ１００の数は、２個、３個又は４個であり、第１冷却液管路３０１及び第２冷却液管路４０１は、液冷式ベーパーチャンバ１００の数に対応した分管を有する分岐管であり、冷却液循環器５００は、冷却液分配ユニット（ＣＤＵ）である。

【００４６】

このほか、分岐管の応用により、液冷式ベーパーチャンバ１００の数と液冷式放熱板２０１の第２給液口２２１４及び第２排液口２２１５の数は同じでも異なってもよい。

【００４７】

本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システム１０（２０）において、液冷カバー１１０、金属上蓋板１２０、金属下蓋板（１３０、１３１、１３２、１３３、１３４）、放熱ベースプレート２１０、及び放熱外蓋２２０、２２１の材料は、銅、アルミニウム、アルミニウム合金又はマグネシウム合金である。

【００４８】

本考案の任意の一実施形態では、前記作動流体１６０は、水である。

【００４９】

本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱板２０１において、外蓋側壁２２０２には、複数の第２給液口２２１４及び複数の第２排液口２２１５が設けられる。

【００５０】

上記の一実施形態では、前記液冷式放熱板２００において、外蓋側壁２２０２内に設けられる第２給液口２２１４及び第２排液口２２１５の数は、それぞれ２個、３個、又は４個である。

【００５１】

本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱板２００は、長さが２５０～６００ｍｍであり、幅が１５０～４５０ｍｍであり、厚さが１０～３０ｍｍである板状構造である。

【００５２】

本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システム１０（２０）において、前記冷却液体７００は、水である。別の実施形態では、前記液冷式放熱システム１０（２０）において、冷却液体７００は、水、特に軟化された水であり、長期使用後のスケールの形成を回避する。他の実施形態では、液冷式放熱システム１０（２０）において、冷却液体は、実際の応用状況に応じて冷凍防止剤（例えば、エチレングリコール）を加えてもよく、環境温度の摂氏０度以下である時に冷却液体が凝固して作用できなくなることを回避することができる。

【００５３】

本考案の一実施形態では、前記液冷式放熱システム１０（２０）において、冷却液体７００は水であり、体積は、約１～６リットル程度である。なお、本考案で説明した液冷式放熱システム１０（２０）において、冷却を欲する発熱電子部材が発生する熱量に従い、液冷式放熱板２００のサイズ、体積、第２給液口２２１４及び第２排液口２２１５の数及び大きさ、導流板溝２１０４及び長尺シート状導流板２１０５の数などは、実際の応用情況に応じて設計することができ、必要な冷却液体７００の体積も伴って異なり、使用する冷却液体７００の体積が大きいほど、より多くの熱量を吸収することができる。

【００５４】

なお、上記の本考案の液冷式放熱システム１０、２０のいずれかの実施形態に開示される液冷式ベーパーチャンバ１００及び液冷式放熱板２００の構造は例示であり、本考案の液冷式放熱システム１０、２０の範囲を限定するものではない。当業者は、本考案の各実施形態を参酌した後、実際の応用情況に応じて液冷式ベーパーチャンバ１００及び液冷式放熱板２００の数、位置、サイズ、形状、構造を設定して、期待される放熱効果を達成するものである。

【００５５】

上記実施形態は、単に例示のためのものであり、本考案の範囲を制限するものではなく、上記実施形態の液冷式放熱システム１０、２０に基づく均等の修正又は変更は、何れも本考案の保護範囲に含まれるべきである。

【００５６】

なお、２０２４年は、ＡＩコンピュータ（ＡＩＰＣ）元年と称され、業界では、現在、大半で、現在、商用コンピュータと一般消費者向けコンピュータの両方で生成型ＡＩを動作させる必要があると考えられており、生成型ＡＩが「クラウド」からの「エッジ」への

重要な転換点ともなっている。ＡＩチップモジュールの膨大な「演算能力」により、消費電力が益々増加し、大量の熱が発生され、より効率的な放熱モジュールで降温を補助する必要があり、ＡＩチップモジュールの絶え間ないアップグレードに伴って、放熱モジュールへの要求も益々高くなっている。

【００５７】

ＡＩコンピュータは、従来のコンピュータのアップグレード版と見なすことができるが、現在のコンピュータのＣＰＵ又はＧＰＵのほとんどは空冷式放熱器を使用するか、ＡＩサーバの形式で構成され、液冷式放熱モジュールを有するキャビネットによって放熱効率を強化している。本考案が提供する液冷式放熱システムは、スタンドアロンのＡＩコンピュータに適用できる高い放熱効率の液冷式放熱システムであり、空冷式放熱と比較して以下の利点を有する。

（一）高い放熱効率：液体冷却剤は大量の熱量を素早く吸収して輸送することができ、従来の空冷放熱よりも優れた冷却性能を有する。

（二）低騒音：高速放熱ファンを備えた空冷式放熱システムと比較して、液冷式放熱は一般に放熱が静かで、低騒音の作業環境の構築に役立つ。

（三）エネルギー消費量の削減：液冷式放熱は、空冷式放熱よりも作動システム機器の温度を効果的に低減し、機器をより低い温度で動作させ、エネルギー効率を向上させることができる。

【００５８】

本考案は、従来の技術を突破し、確かに増進を欲する効果を達成していることがわかり、当業者がその進歩性、実用性に容易に想到することはできず、実用新案登録請求の要件を満たしていると考えられ、法に従い、出願を提出するものであり、創作の促進のため、貴局にて本考案の実用新案出願を承認下さるようお願いするものである。

【００５９】

上記は単なる例示であり、これに限定されるものではない。本考案の精神及び範疇から逸脱せずに行われる均等の修正又は変更は、何れも後述の実用新案登録請求の範囲に含まれるべきである。

【符号の説明】

【００６０】

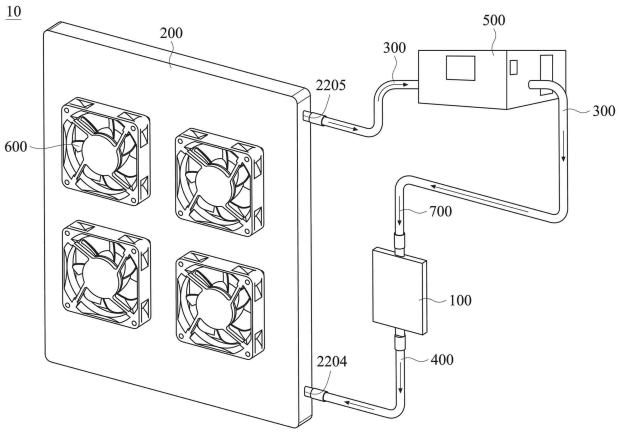
１０　液冷式放熱システム
２０　液冷式放熱システム
１００　液冷式ベーパーチャンバ
１１０　液冷カバー
１１０１　上部
１１０２　側壁
１１０３　第１収容空間
１１０４　第１給液口
１１０５　第１排液口
１２０　金属上蓋板
１２０１　放熱外面
１２０２　凝縮内面
１２０３　第１放熱カラム
１２０４　上枠
１２０５　上部流路溝
１２０６　上部溝
１３０　金属下蓋板
１３１　金属下蓋板
１３２　金属下蓋板
１３３　金属下蓋板
１３４　金属下蓋板

１３０１　吸熱外面
１３１１　吸熱外面
１３２１　吸熱外面
１３３１　吸熱外面
１３４１　吸熱外面
１３０２　蒸発内面
１３１２　蒸発内面
１３２２　蒸発内面
１３３２　蒸発内面
１３４２　蒸発内面
１３０３　下枠
１３０４　下部流路溝
１３０５　下部溝
１３０６　カラム状支持構造
１３０７　作動空間
１３１３　凹み空間
１３２３　凹み空間
１３３３　ネジ孔
１３４３　ネジ孔
１３３４　ネジ孔突起部
１３４４　ネジ孔突起部
　１４０　吸気チャネル
　１５０　毛細構造
　１６０　作動流体
　２００　液冷式放熱板
　２０１　液冷式放熱板
　２１０　放熱ベースプレート
２１０１　ベースプレート内面
２１０２　ベースプレート外面
２１０３　第２放熱カラム
２１０４　導流板溝
２１０５　長尺シート状導流板
２１０６　外蓋接合溝
２１０７　ファンネジ孔
　２２０　放熱外蓋
　２２１　放熱外蓋
２２０１　外蓋上部
２２０２　外蓋側壁
２２１２　外蓋側壁
２２０３　第２収容空間
２２０４　第２給液口
２２１４　第２給液口
２２０５　第２排液口
２２１５　第２排液口
　３００　第１冷卻液管路
　３０１　第１冷卻液管路
　４００　第２冷卻液管路
　４０１　第２冷卻液管路
　５００　冷卻液循環器
　６００　ファン

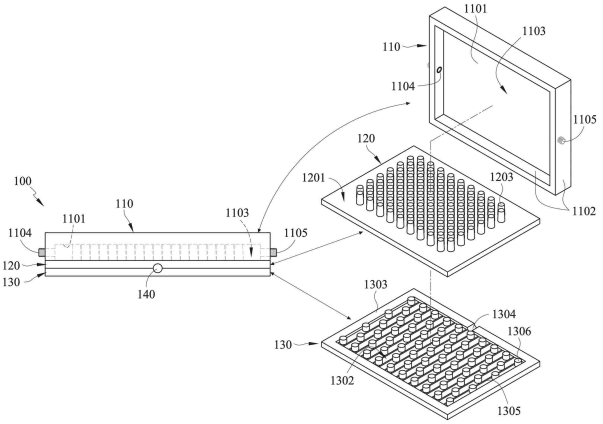
７００　冷却液体

【図面】

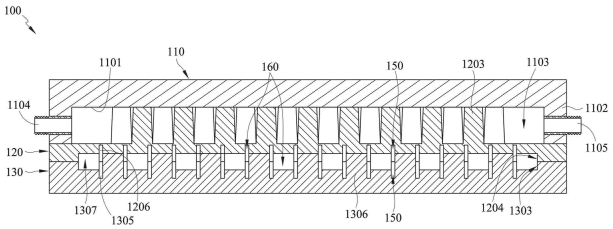
【図１】



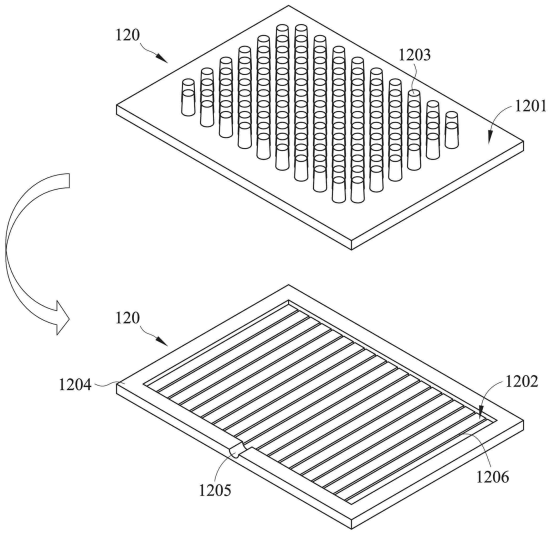
【図２】



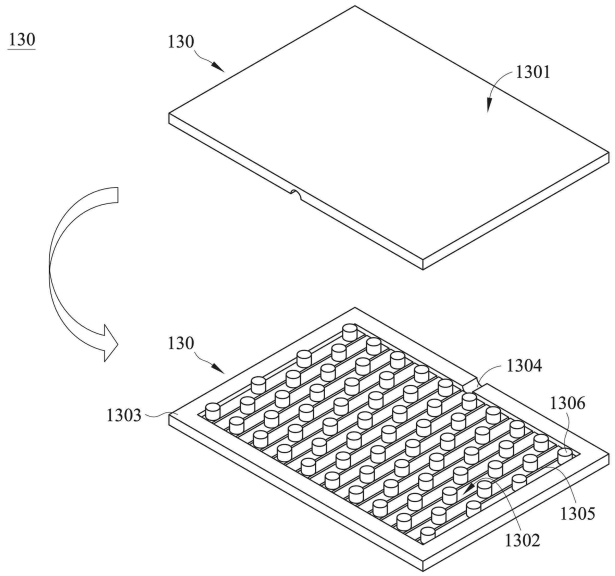
【図３】



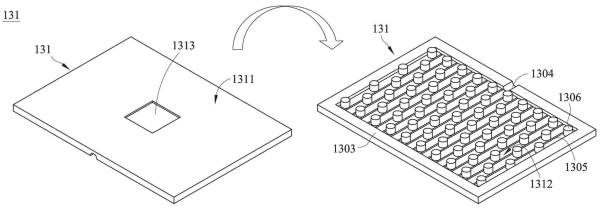
【図４】



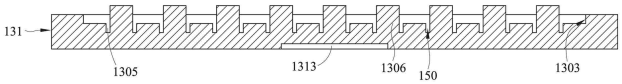
【図５】



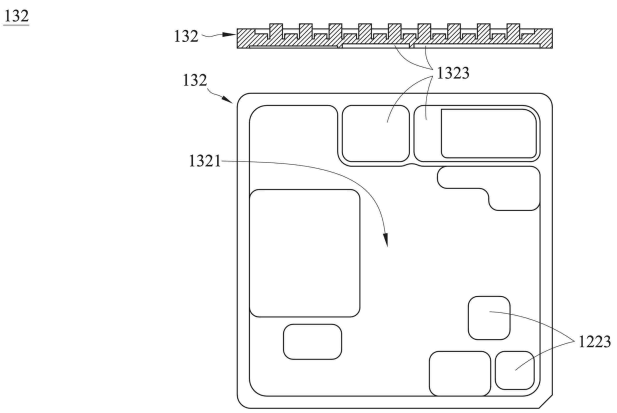
【図６Ａ】



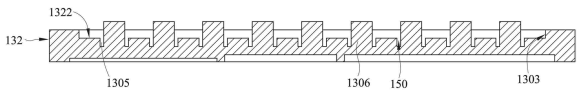
【図６Ｂ】



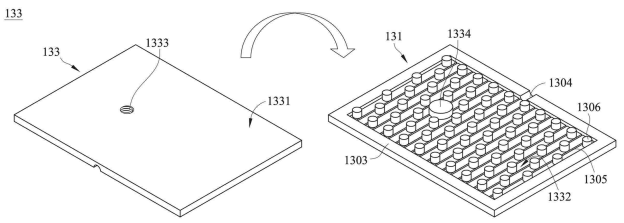
【図７Ａ】



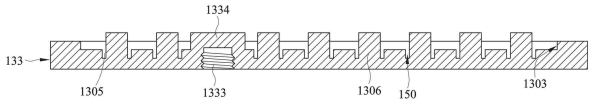
【図７Ｂ】



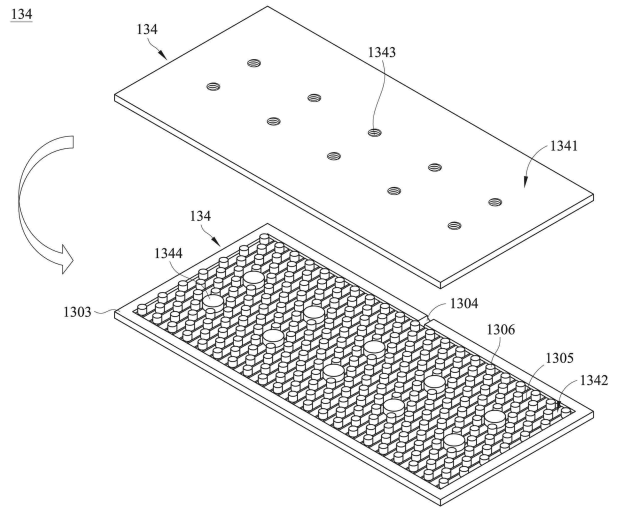
【図８Ａ】



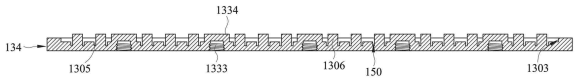
【図８Ｂ】



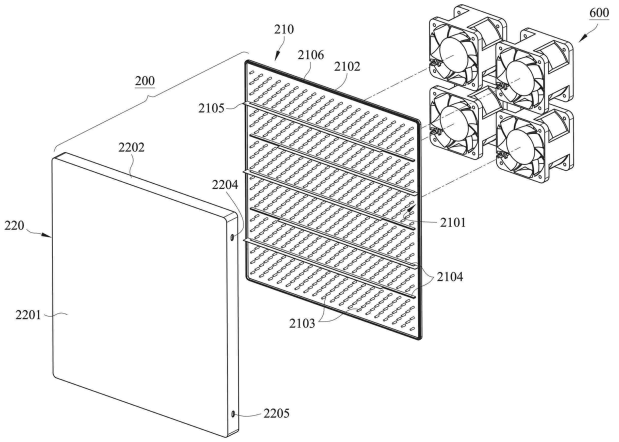
【図９Ａ】



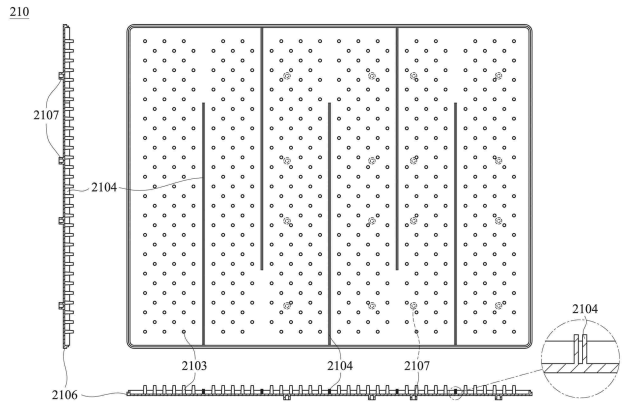
【図９Ｂ】



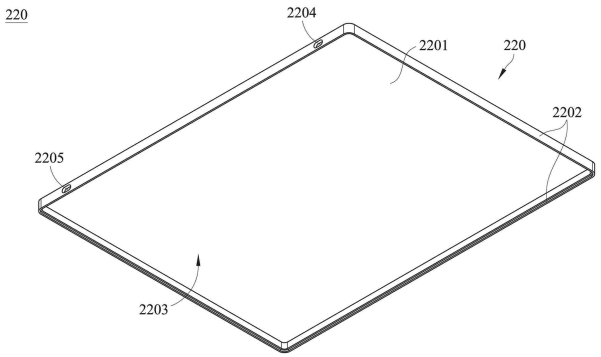
【図１０】



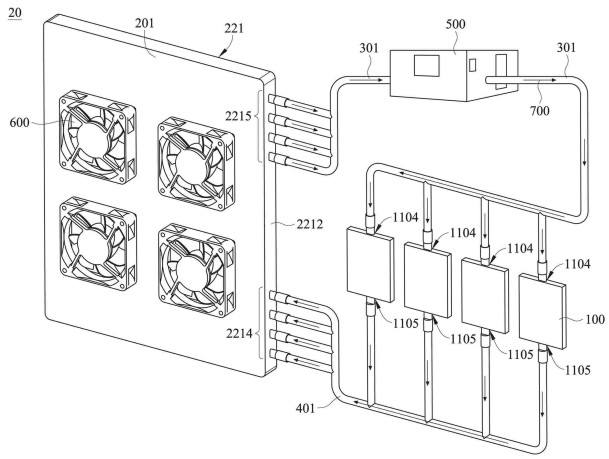
【図１１】


210
2107
2104
2103
2104
2107
2104
2106

【図１２】


220
2204
2201
220
2202
2205
2203

【図１３】


20
201
221
500
301
301
700
600
2215
2212
2214
1104
1104
1104
1104
1105
1105
1105
1105
100
401

フロントページの続き

(72)考案者　王天來
サモア独立国，アピア ビーチロード グランドフロア エヌピーエフ ビルディング ビストラ コーポレート サービシーズセンター
(72)考案者　王子瑜
サモア独立国，アピア ビーチロード グランドフロア エヌピーエフ ビルディング ビストラ コーポレート サービシーズセンター
(72)考案者　王晟瑜
サモア独立国，アピア ビーチロード グランドフロア エヌピーエフ ビルディング ビストラ コーポレート サービシーズセンター
(72)考案者　李孟育
サモア独立国，アピア ビーチロード グランドフロア エヌピーエフ ビルディング ビストラ コーポレート サービシーズセンター