

(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2005-167224

(P2005-167224A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int. Cl.⁷

H05K 7/20
F25D 17/02
F28D 15/02
G06F 1/20

F I

H05K 7/20 N
F25D 17/02 304
F28D 15/02 L
F28D 15/02 101L
F28D 15/02 104D

テーマコード(参考)

5E322

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-324892 (P2004-324892)
(22) 出願日 平成16年11月9日(2004.11.9)
(31) 優先権主張番号 特願2003-380869 (P2003-380869)
(32) 優先日 平成15年11月11日(2003.11.11)
(33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 000002004
昭和電工株式会社
東京都港区芝大門1丁目13番9号
(74) 代理人 100083149
弁理士 日比 紀彦
(74) 代理人 100060874
弁理士 岸本 瑛之助
(74) 代理人 100079038
弁理士 渡邊 彰
(74) 代理人 100069338
弁理士 清末 康子
(72) 発明者 片田 好紀
栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和
電工株式会社小山事業所内

最終頁に続く

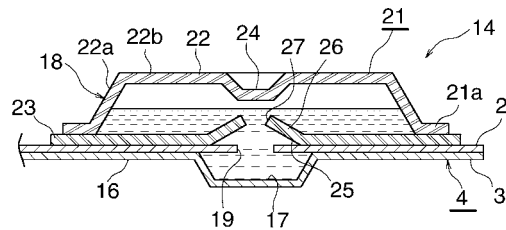
(54) 【発明の名称】 膨張タンク装置、膨張タンク装置の製造方法および液冷式放熱装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却液中の空気を循環系から排除する。循環系の破損を防止する。循環系内の冷却液の減少を防止する。

【解決手段】 冷却液通路17を有するタンク設置ベース16と、タンク設置ベース16の上面に設けられた膨張タンク18とを備えている。タンク設置ベース16は、その上面と冷却液通路17とを通じさせる連通穴19を有している。膨張タンク18は、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部22を有するタンク本体21と、タンク本体21の下端に接合されかつ膨出部22の下端開口を塞ぐとともに、タンク設置ベース16の上面に接合された底板23とを有している。底板23における連通穴19と対応する部分に、この連通穴19と通じるように貫通穴25を形成する。底板23における貫通穴25の周縁に、上方に向かって貫通穴25の中央部側に傾斜した邪魔板26を全周にわたって設ける。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却液通路を有するタンク設置ベースと、タンク設置ベースの上面に設けられた膨張タンクとを備えており、タンク設置ベースが、その上面と冷却液通路とを通じさせる連通穴を有しており、膨張タンクが、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部を有するタンク本体と、タンク本体の下端に接合されかつ膨出部の下端開口を塞ぐとともに、タンク設置ベースの上面に接合された底板とを有しており、膨張タンクの底板における連通穴と対応する部分に、タンク設置ベースの連通穴と通じるように貫通穴が形成され、底板における貫通穴の周縁に、上方に向かって貫通穴の中央部側に傾斜した邪魔板が全周にわたって設けられている膨張タンク装置。

10

【請求項 2】

タンク設置ベースが、上下 2 枚のベース形成用板を積層状に接合することにより形成されており、下ベース形成用板を下方に膨出させることにより上下両ベース形成用板間に冷却液通路が形成され、上ベース形成用板に連通穴がつけられている請求項 1 記載の膨張タンク装置。

【請求項 3】

上下両ベース形成用板がそれぞれ金属からなり、上下両ベース形成用板がろう付により接合されている請求項 2 記載の膨張タンク装置。

【請求項 4】

上下両ベース形成用板がそれぞれアルミニウムからなり、上ベース形成用板の下面および下ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用して上下両ベース形成用板がろう付されている請求項 2 または 3 記載の膨張タンク装置。

20

【請求項 5】

タンク本体の膨出部の頂壁が平坦であり、頂壁における邪魔板先端に囲まれた開口に臨む部分が下方に突出させられている請求項 1 ~ 4 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

【請求項 6】

タンク本体および底板がそれぞれ金属からなり、タンク本体における膨出部の周囲の外向きフランジと底板とがろう付されている請求項 1 ~ 5 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

30

【請求項 7】

タンク本体および底板がそれぞれアルミニウムからなり、タンク本体の下面および底板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用してタンク本体の外向きフランジと底板とがろう付されている請求項 6 記載の膨張タンク装置。

【請求項 8】

底板の下面および上ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用して底板と上ベース形成用板とがろう付されている請求項 4 ~ 7 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

【請求項 9】

請求項 1 記載の膨張タンク装置を製造する方法であって、下方に膨出した冷却液通路を有する金属製下ベース形成用板と、貫通状の連通穴を有する金属製上ベース形成用板とを用意すること、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部を有する金属製タンク本体と、タンク本体の膨出部の下端開口を塞ぐ金属製底板とを用意すること、底板に貫通穴を形成するとともに、底板における貫通穴の周縁に、上方に向かって貫通穴の中央部側に傾斜した邪魔板を全周にわたって形成しておくこと、下ベース形成用板上に、上ベース形成用板を、連通穴が冷却液通路に臨むように重ね合わせる、上ベース形成用板上に、貫通穴内に連通穴が含まれるように底板を重ね合わせるとともに、底板上に、タンク本体を、邪魔板が上方膨出部内に来るように重ね合わせる、上下両ベース形成用板どうし、上ベース形成用板と底板、および底板とタンク本体とを同時にろう付することを含む膨張タンク装置の製造方法。

40

50

【請求項 10】

上下両ベース形成用板、底板およびタンク本体をアルミニウムで形成し、上ベース形成用板の下面および下ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておくとともに、タンク本体の下面および底板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておき、さらに底板の下面および上ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておき、これらのろう材層を利用して上下両ベース形成用板どうし、上ベース形成用板と底板、および底板とタンク本体とをろう付する請求項 9 記載の膨張タンク装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 8 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置におけるタンク設置ベースの冷却液通路の両端開口に連なる冷却液循環路と、冷却液循環路の途中に設けられた受熱器と、タンク設置ベースの冷却液通路および冷却液循環路内で冷却液を循環させるポンプとを備えている液冷式放熱装置。

10

【請求項 12】

請求項 2 ~ 8 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置におけるタンク設置ベースの冷却液通路の両端開口に連なる冷却液循環路と、冷却液循環路の途中に設けられた受熱器と、タンク設置ベースの冷却液通路および冷却液循環路内で冷却液を循環させるポンプとを備えており、冷却液循環路の少なくとも一部分が、上下両ベース形成用板の延長部分間に形成されている液冷式放熱装置。

【請求項 13】

積層状に接合された 2 枚の金属板からなる基板に、冷却液通路を有する受熱器、請求項 1 ~ 8 のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置、および受熱器の冷却液通路と膨張タンク装置の冷却液通路とを接続する冷却液循環路が設けられており、膨張タンク装置のタンク設置ベースが上記 2 枚の金属板からなる液冷式放熱装置。

20

【請求項 14】

冷却液循環路および冷却液通路内に封入されている冷却液の量が、膨張タンク装置を垂直状態にした際に、冷却液循環路および冷却液通路内を満たすとともに、膨張タンクの膨出部内の冷却液の液面が膨張タンクの底板における邪魔板先端で囲まれる開口よりも上方に位置し、しかも膨張タンク装置を上下逆向きにした際に、冷却液循環路および冷却液通路内を満たすとともに、膨張タンクの膨出部内の冷却液の液面が膨張タンクの底板における邪魔板先端で囲まれる開口よりも上方に位置するような量である請求項 11 ~ 13 のうちのいずれかに記載の液冷式放熱装置。

30

【請求項 15】

キーボードを有する本体部と、本体部に開閉自在に設けられたディスプレイ装置とよりなり、本体部のハウジング内に請求項 11 ~ 14 のうちのいずれかに記載の液冷式放熱装置が配置されているノート型パーソナルコンピュータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、たとえばパーソナルコンピュータやサーバなどの IT 機器や、AV 機器や、産業機械や、工作機械などが備えている発熱源から発せられる熱を放熱する装置に用いられる膨張タンク装置、膨張タンク装置の製造方法および膨張タンク装置を備えた液冷式放熱装置に関する。

40

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。また、図 5 の上下を上下というものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、たとえばパーソナルコンピュータやサーバなどが備えている発熱源から発せられ

50

る熱を放熱する方法として、片面が受熱面となされたアルミニウム製放熱基板と、放熱基板の他面に一体に設けられた放熱フィンとよりなるものを使用し、放熱基板の受熱面に発熱源を接触させ、ファンにより放熱フィンに風を当てることによって、発熱源から発せられる熱を放熱基板および放熱フィンを介して空気中に逃がす方法が広く採用されていた。

【0004】

しかしながら、最近では、たとえばパーソナルコンピュータやサーバなどにおいては、高速処理が要求されるアプリケーションが増加する一方で、音楽や動画などのマルチメディアアプリケーションも増加している。そのため、たとえば中央演算処理装置（以下、CPUという）の動作周波数も高くなっており、発熱量も著しく増加している。また、これらの機器においては、静粛性も要求されている。したがって、上述した方法では十分な放熱性能が得られなくなってきたとともに、要求される静粛性を満たすこともできない。

10

【0005】

また、たとえば産業機械や工作機械などの発熱源から発せられる熱を放熱する方法として、フロン系の作動液を用いたヒートパイプを利用して大気中に熱を逃がす方法が広く採用されていた。

【0006】

しかしながら、地球環境保護の点からフロンを利用しない冷却方式への転換が求められている。

【0007】

このような問題を解決するために、水を主体とする冷却液、たとえば不凍液を用いた液冷式放熱装置が利用されるようになってきている。

20

【0008】

たとえば、ノート型パーソナルコンピュータの液冷式放熱装置として、冷却液が満たされたウォータジャケットからなりかつ発熱電子部品に固定された受熱器と、両端が受熱器に接続されかつ冷却液を循環させる冷却液循環チューブとを備え、受熱器内および冷却液循環チューブ内に不凍液が封入されており、受熱器がキーボードを有するパソコン本体部に配置され、冷却液循環チューブがパソコン本体部に開閉自在に設けられたディスプレイ装置まで延ばされ、ディスプレイ装置における開いた際に上方に位置する角部に、冷却液循環チューブに連通したリザーブタンクが設けられたものが提案されている（特許文献1参照）。この液冷式放熱装置においては、リザーブタンクの働きにより、発熱源から受けた熱により冷却液が加熱された際の熱膨張を吸収するとともに、冷却液が減少した際の冷却液の不足分を補充するようになっている。

30

【0009】

ところで、液冷式放熱装置において冷却効率を向上させるためには、冷却液中の空気をできる限り循環系から排除する必要がある。しかしながら、特許文献1記載の液冷式放熱装置では、ディスプレイ装置を閉じた際にリザーブタンク内の空気が冷却液循環チューブ内に混入し、この空気はディスプレイ装置を開いてもリザーブタンク内に戻りにくいため、冷却効率が低下するという問題がある。

【特許文献1】特開2002-182797号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

この発明の目的は、上記問題を解決し、冷却液中の空気を循環系から排除するとともに、循環系の破損を防止することができ、しかも循環系内の冷却液の減少を防止することができる膨張タンク装置、膨張タンク装置の製造方法および液冷式放熱装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

1)冷却液通路を有するタンク設置ベースと、タンク設置ベースの上面に設けられた膨張

50

タンクとを備えており、タンク設置ベースが、その上面と冷却液通路とを通じさせる連通穴を有しており、膨張タンクが、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部を有するタンク本体と、タンク本体の下端に接合されかつ膨出部の下端開口を塞ぐとともに、タンク設置ベースの上面に接合された底板とを有しており、膨張タンクの底板における連通孔と対応する部分に、タンク設置ベースの連通穴と通じるように貫通穴が形成され、底板における貫通穴の周縁に、上方に向かって貫通穴の中央部側に傾斜した邪魔板が全周にわたって設けられている膨張タンク装置。

【0012】

2)タンク設置ベースが、上下2枚のベース形成用板を積層状に接合することにより形成されており、下ベース形成用板を下方に膨出させることにより上下両ベース形成用板間に冷却液通路が形成され、上ベース形成用板に連通穴が設けられている上記1)記載の膨張タンク装置。

10

【0013】

3)上下両ベース形成用板がそれぞれ金属からなり、上下両ベース形成用板がろう付により接合されている上記2)記載の膨張タンク装置。

【0014】

4)上下両ベース形成用板がそれぞれアルミニウムからなり、上ベース形成用板の下面および下ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用して上下両ベース形成用板がろう付されている上記2)または3)記載の膨張タンク装置。

20

【0015】

5)タンク本体の膨出部の頂壁が平坦であり、頂壁における邪魔板先端に囲まれた開口に臨む部分が下方に突出させられている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

【0016】

6)タンク本体および底板がそれぞれ金属からなり、タンク本体における膨出部の周囲の外向きフランジと底板とがろう付されている上記1)～5)のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

【0017】

7)タンク本体および底板がそれぞれアルミニウムからなり、タンク本体の下面および底板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用してタンク本体の外向きフランジと底板とがろう付されている上記6)記載の膨張タンク装置。

30

【0018】

8)底板の下面および上ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方に設けられていたろう材層を利用して底板と上ベース形成用板とがろう付されている上記4)～7)のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置。

【0019】

9)上記1)記載の膨張タンク装置を製造する方法であって、下方に膨出した冷却液通路を有する金属製下ベース形成用板と、貫通状の連通穴を有する金属製上ベース形成用板とを用意すること、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部を有する金属製タンク本体と、タンク本体の膨出部の下端開口を塞ぐ金属製底板とを用意すること、底板に貫通穴を形成するとともに、底板における貫通穴の周縁に、上方に向かって貫通穴の中央部側に傾斜した邪魔板を全周にわたって形成しておくこと、下ベース形成用板上に、上ベース形成用板を、連通穴が冷却液通路に臨むように重ね合わせることで、上ベース形成用板上に、貫通穴内に連通穴が含まれるように底板を重ね合わせるとともに、底板上に、タンク本体を、邪魔板が上方膨出部内に来るように重ね合わせることで、上下両ベース形成用板どうし、上ベース形成用板と底板、および底板とタンク本体とを同時にろう付することを含む膨張タンク装置の製造方法。

40

【0020】

10)上下両ベース形成用板、底板およびタンク本体をアルミニウムで形成し、上ベース

50

形成用板の下面および下ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておくとともに、タンク本体の下面および底板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておき、さらに底板の下面および上ベース形成用板の上面のうち少なくともいずれか一方にろう材層を設けておき、これらのろう材層を利用して上下両ベース形成用板どうし、上ベース形成用板と底板、および底板とタンク本体とをろう付する上記9)記載の膨張タンク装置の製造方法。

【0021】

11)上記1)~8)のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置におけるタンク設置ベースの冷却液通路の両端開口に連なる冷却液循環路と、冷却液循環路の途中に設けられた受熱器と、タンク設置ベースの冷却液通路および冷却液循環路内で冷却液を循環させるポンプとを備えている液冷式放熱装置。

10

【0022】

12)上記2)~8)のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置におけるタンク設置ベースの冷却液通路の両端開口に連なる冷却液循環路と、冷却液循環路の途中に設けられた受熱器と、タンク設置ベースの冷却液通路および冷却液循環路内で冷却液を循環させるポンプとを備えており、冷却液循環路の少なくとも一部分が、上下両ベース形成用板の延長部分間に形成されている液冷式放熱装置。

【0023】

13)積層状に接合された2枚の金属板からなる基板に、冷却液通路を有する受熱器、請求項1~8のうちのいずれかに記載の膨張タンク装置、および受熱器の冷却液通路と膨張タンク装置の冷却液通路とを接続する冷却液循環路が設けられており、膨張タンク装置のタンク設置ベースが上記2枚の金属板からなる液冷式放熱装置。

20

【0024】

14)冷却液循環路および冷却液通路内に封入されている冷却液の量が、膨張タンク装置を垂直状態にした際に、冷却液循環路および冷却液通路内を満たすとともに、膨張タンクの膨出部内の冷却液の液面が膨張タンクの底板における邪魔板先端で囲まれる開口よりも上方に位置し、しかも膨張タンク装置を上下逆向きにした際に、冷却液循環路および冷却液通路内を満たすとともに、膨張タンクの膨出部内の冷却液の液面が膨張タンクの底板における邪魔板先端で囲まれる開口よりも上方に位置するような量である上記11)~13)のうちのいずれかに記載の液冷式放熱装置。

30

【0025】

15)キーボードを有する本体部と、本体部に開閉自在に設けられたディスプレイ装置とよりなり、本体部のハウジング内に上記11)~14)のうちのいずれかに記載の液冷式放熱装置が配置されているノート型パーソナルコンピュータ。

【発明の効果】

【0026】

上記1)の膨張タンク装置におけるタンク設置ベースの冷却液通路の両端開口に連なって冷却液循環路を形成し、冷却液循環路の途中に受熱器を設け、タンク設置ベースの冷却液通路および冷却液循環路内で冷却液を循環させるポンプを配置しておけば、受熱器において発熱源から発せられる熱を受けて加熱された冷却液は、ポンプにより冷却液循環路およびタンク設置ベースの冷却液通路を通して受熱器に戻る間に冷却される。そして、冷却液中に気泡状態で含まれる空気は、タンク設置ベースの冷却液通路を通過する際に、タンク設置ベースの連通穴および底板の貫通穴を通してタンク本体の膨出部内に入り、ここに溜められる。しかも、貫通穴の周囲の邪魔板の働きにより、一旦膨出部内に入った空気は冷却液通路に逆流しにくくなる。したがって、空気が冷却液循環路内の冷却液から排除され、冷却効率が向上する。また、発熱源から受けた熱により冷却液が加熱されて熱膨張したとしても、冷却液は膨張タンクの膨出部内に流入するので、内圧上昇による冷却液循環路の破損が防止される。さらに、膨張タンク装置の膨張タンク本体内に余剰の冷却液を入れておけば、冷却液が減少したとしても冷却効率の低下が防止される。

40

【0027】

50

上記2)～4)の膨張タンク装置によれば、上下両ベース形成用板を簡単な加工方法で製作することができ、その結果タンク設置ベースを比較的簡単に製造することができる。

【0028】

上記5)の膨張タンク装置によれば、タンク本体の膨出部内に入った空気が、タンク設置ベースの冷却液通路内へ逆流しにくくなる。

【0029】

上記6)および7)の膨張タンク装置によれば、タンク本体および底板を簡単な方法で製作することができ、その結果膨張タンクを比較的簡単に製造することができる。

【0030】

上記8)の膨張タンク装置によれば、膨張タンク装置全体を比較的簡単に製造することができる。 10

【0031】

上記9)および10)の膨張タンク装置の製造方法によれば、膨張タンク装置全体を比較的簡単に製造することができる。

【0032】

上記11)～13)の液冷式放熱装置によれば、受熱器において発熱源から発せられる熱を受けて加熱された冷却液は、ポンプにより冷却液循環路およびタンク設置ベースの冷却液通路を通過して受熱器に戻る間に冷却される。そして、冷却液中に気泡状態で含まれる空気は、タンク設置ベースの冷却液通路を通過する際に、タンク設置ベースの連通穴および底板の貫通穴を通過してタンク本体の膨出部内に入り、ここに溜められる。しかも、貫通穴の周囲の邪魔板の働きにより、一旦膨出部内に入った空気は冷却液通路に逆流しにくくなる。したがって、空気が冷却液循環路内の冷却液から排除され、冷却効率が向上する。また、発熱源から受けた熱により冷却液が加熱されて熱膨張したとしても、冷却液は膨張タンクの膨出部内に流入するので、内圧上昇による冷却液循環路の破損が防止される。さらに、膨張タンク装置の膨張タンク本体内に余剰の冷却液を入れておけば、冷却液が減少したとしても冷却効率の低下が防止される。 20

【0033】

上記14)の液冷式放熱装置によれば、膨張タンク装置の姿勢をどのようなものにしたとしても、膨張タンクの膨出部内の空気が冷却液通路内に逆流することが極力防止される。

【0034】

上記15)のノート型パーソナルコンピュータによれば、CPUなどの発熱電子部品を効率良く冷却することができるとともに、静粛性が向上する。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、図1に矢印Xで示す方向を左、これと反対方向を右といい、同じく矢印Yで示す方向を前、これと反対方向を後というものとする。

【0036】

図1および図2はこの発明による膨張タンク装置を備えた液冷式放熱装置の全体構成を示し、図3～図7はその要部の構成を示す。また、図8および図9は液冷式放熱装置の製造方法を示す。 40

【0037】

図1および図2において、液冷式放熱装置(1)は、上下に積層状に接合された2枚の高熱伝導性板、たとえばアルミニウム板(2)(3)からなる左右方向に長い形状の基板(4)に、冷却液通路(7)を有する受熱器(5)、冷却液通路(17)を有する膨張タンク装置(14)、および両冷却液通路(7)(17)を接続する冷却液循環路(6)が一体に設けられ、両冷却液通路(7)(17)および冷却液循環路(6)内に不凍液などからなるアルミニウムに対して非腐食性の冷却液が封入されたものである。上アルミニウム板(2)は下面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートからなるとともに、下アルミニウム板(3)はベア材からなり、両アルミニウム板(2)(3)は上アルミニウム板(2)のろう材層を利用してろう付されている。 50

【0038】

図3および図4に詳細に示すように、受熱器(5)は、上下のアルミニウム板(2)(3)からなるとともに、両アルミニウム板(2)(3)間に前後方向に伸びる冷却液通路(7)が形成されている受熱器本体(8)と、受熱器本体(8)の冷却液通路(7)内に左右方向に並んで配置されかつ高熱伝導性材、たとえばアルミニウム押出型材からなる2つの偏平チューブ(9)とを備えている。

【0039】

受熱器本体(8)を構成する上アルミニウム板(2)の上面は、発熱体(12)が熱的に接触する受熱部(11)となっている。受熱器本体(8)の冷却液通路(7)は、下アルミニウム板(3)を下方に膨出させることにより形成されており、その前端部は先端に向かって徐々に幅狭となっている。冷却液通路(7)は、前端が開くするとともに後端の右端部が開いている。受熱器本体(8)を構成する上アルミニウム板(2)における偏平チューブ(9)の両端を含む部分は、2つの偏平チューブ(9)の全幅の合計以上の長さにならって外方に膨出させられ、左右方向に伸びるろう材流入防止用膨出部(13)が形成されている。

10

【0040】

各偏平チューブ(9)は並列状に形成され、かつ冷却液通路(7)の長さ方向(前後方向)に伸びる複数の穴状通路(9a)を有している。各偏平チューブ(9)の両端は膨出部(13)の幅方向(前後方向)の中間部に位置している。両偏平チューブ(9)の上壁における上アルミニウム板(2)下面に接した部分全体は、それぞれ上アルミニウム板(2)の下面のろう材層を利用して上アルミニウム板(2)にろう付されている。また、両偏平チューブ(9)の下壁は、それぞれその両端部を除いて偏平チューブ(9)よりも短いシート状ろう材を利用して下アルミニウム板(3)にろう付されている。

20

【0041】

なお、偏平チューブとしては、アルミニウム押出型材製のものに代えて、アルミニウム製電縫管の内部にインナーフィンを挿入することにより複数の穴状通路を形成したものを採用してもよい。また、片面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートに圧延加工を施すことにより形成され、かつ連結部を介して連なった2つの平坦壁形成部と、各平坦壁形成部における連結部とは反対側の側縁より隆起状に一体成形された側壁形成部と、平坦壁形成部の幅方向に所定間隔をおいて両平坦壁形成部よりそれぞれ隆起状に一体成形された複数の仕切壁形成部とを備えた板を、連結部においてヘアピン状に曲げて側壁形成部どうしを突き合わせて相互にろう付し、仕切壁形成部により仕切壁を形成することにより、穴状通路を設けたものを採用してもよい。この場合、側壁形成部と仕切壁形成部とが、アルミニウムブレージングシートのろう材面側に形成される。

30

【0042】

膨張タンク装置(14)は基板(4)の右端部に設けられており、膨張タンク装置(14)の後方に、受熱器(5)の冷却液通路(7)、冷却液循環路(6)および膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)内で冷却液を循環させるポンプ(15)が設けられている。

【0043】

膨張タンク装置(14)は、図5に詳細に示すように、上下のアルミニウム板(2)(3)(上下両ベース形成用板)からなるとともに、両アルミニウム板(2)(3)間に前後方向に伸びる冷却液通路(17)が形成されているタンク設置ベース(16)と、タンク設置ベース(16)上に設けられた膨張タンク(18)とを備えている。

40

【0044】

タンク設置ベース(16)の冷却液通路(17)は、下アルミニウム板(3)を下方に膨出させることにより形成されている。タンク設置ベース(16)を構成する上アルミニウム板(2)には、冷却液通路(17)をタンク設置ベース(16)上面に通じさせる円形の連通穴(19)が形成されている。連通穴(19)の形状は円形に限定されるものではない。

【0045】

膨張タンク(18)は、上方に膨出しかつ下方に開口した膨出部(22)を有するアルミニウム製タンク本体(21)と、タンク本体(21)の下端開口を閉鎖しかつタンク本体(21)よりも後方

50

に伸びるアルミニウム製底板(23)とからなる。

【0046】

タンク本体(21)は、下面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートよりなる円形板の周縁部を除いた部分を上方に膨出させることにより形成されたものであり、膨出部(22)は円錐台状でその周壁(22a)は上方に向かって径方向内方に傾斜している。また、膨出部(22)の頂壁(22b)は平坦であり、その中央部に下方突出部(24)が形成されている。タンク本体(21)における膨出部(22)の周囲の外向きフランジ(21a)は、下方突出部(24)が連通穴(19)の真上に位置するように、上記ろう材層を利用して底板(23)にろう付されている。タンク本体(21)は円形板から形成されるものに限定されず、また膨出部(22)も円錐台状に限定されない。

10

【0047】

底板(23)は、下面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートよりなる前後方向に長い形状であり、上記ろう材層を利用してタンク設置ベース(16)の上アルミニウム板(2)にろう付されている。底板(23)における上アルミニウム板(2)の連通穴(19)と対応する部分には、連通穴(19)よりも大きい円形貫通穴(25)が、連通穴(19)と通じるようにこれと同心状に形成されている。貫通穴(25)は円形に限定されるものではない。底板(23)における貫通穴(25)の周縁部には、上方に向かって径方向内方に傾斜した邪魔板(26)が全周にわたって一体に形成されており、邪魔板(26)の先端に囲まれて開口(27)が形成されている。そして、下方突出部(24)が開口(27)に臨んでいる。

【0048】

ポンプ(15)は、膨張タンク装置(14)の底板(23)におけるタンク本体(21)から後方に突出した部分に取り付けられている。

20

【0049】

液冷式放熱装置(1)の冷却液循環路(6)は、下アルミニウム板(3)を下方に膨出させることにより形成されたものであり、タンク設置ベース(16)を構成する上下アルミニウム板(2)(3)の左方への延長部分間に形成されていることになる。冷却液循環路(6)は、受熱器(5)の冷却液通路(7)の前端開口と膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)の前端開口とを連通させる直線状部分(6a)と、冷却液通路(7)の後端の右端部の開口と冷却液通路(17)の後端開口とを連通させる蛇行状部分(6b)とよりなる。受熱器(5)の冷却液通路(7)、膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)および冷却液循環路(6)に封入されている冷却液の量は、図6に示すように基板(4)を垂直状態にした際に、冷却液通路(7)(17)内および冷却液循環路(6)内を満たすとともに、膨張タンク(18)の膨出部(22)内の冷却液の液面が膨張タンク(18)の底板(23)における邪魔板(26)先端の開口(27)よりも上方に位置し、しかも図7に示すように基板(4)を上下逆向きにした際に、冷却液通路(7)(17)内および冷却液循環路(6)内を満たすとともに、膨張タンク(18)の膨出部(22)内の冷却液の液面が膨張タンク(18)の底板(23)における邪魔板(26)先端の開口(27)よりも上方に位置するような量である。

30

【0050】

上述した液冷式放熱装置(1)は、たとえばキーボードを有するパソコン本体部と、パソコン本体部に開閉自在に設けられたディスプレイ装置とを備えたノート型パーソナルコンピュータにおいて、パソコン本体部のハウジング内に配置され、CPU(発熱源)が液冷式放熱装置(1)の受熱器(5)の受熱部(11)に熱的に接触させられる。ノート型パーソナルコンピュータの起動時には、ポンプ(15)により冷却液が受熱器(5)の冷却液通路(7)、膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)および冷却液循環路(6)内を循環させられる。CPUから発せられた熱は、上アルミニウム板(2)を経て受熱器(5)の冷却液通路(7)内に配置された偏平チューブ(9)の穴状通路(9a)内を流れる冷却液に伝わる。そして、冷却液が、冷却液循環路(6)および膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)を通過して受熱器(5)の冷却液通路(7)に戻るまでの間に、冷却液の有する熱が上下アルミニウム板(2)(3)を経て外部に放熱され、冷却液が冷却される。このような動作を繰り返してCPUから発せられる熱が放熱される。

40

【0051】

50

なお、CPUから発せられる熱量が多い場合には、基板(4)における受熱器(5)から離れた場所に放熱フィンを有する放熱器(図示略)を配置しておき、従来の場合よりは出力が小さくて静粛な冷却ファン(図示略)により放熱器の放熱フィンに風を当てるようにしてもよい。

【0052】

冷却液中に気泡状態で含まれる空気は、膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)を通過する際に、タンク設置ベース(16)の連通穴(19)および底板(23)の貫通穴(25)を通過してタンク本体(21)の膨出部(22)内に入り、ここに溜められる。しかも、貫通穴(25)の周囲の邪魔板(26)の働きにより、一旦膨出部(22)内に入った空気は冷却液通路(17)に逆流しにくくなる。したがって、冷却液循環路(6)内の冷却液から空気が排除され、冷却効率が向上する。また、CPUから受けた熱により冷却液が加熱されて熱膨張したとしても、冷却液は膨張タンク(18)のタンク本体(21)内に流入するので、内圧上昇による冷却液循環路(6)の破損が防止される。さらに、膨張タンク装置(14)のタンク本体(21)の膨出部(22)内に余剰の冷却液を入れておけば、冷却液が減少したとしても冷却効率の低下が防止される。

10

【0053】

上述した液冷式放熱装置(1)の製造方法について、図8および図9を参照して説明する。

【0054】

下面にろう材層(31)を有するアルミニウムブレーシングシートからなる上アルミニウム板(2)にプレス加工を施して、受熱器(5)のろう材流入防止用膨出部(13)および膨張タンク装置(14)の連通穴(19)を同時に形成する。アルミニウムベア材からなる下アルミニウム板(3)にプレス加工を施して、受熱器(5)の冷却液通路(7)、膨張タンク装置(14)の冷却液通路(17)および冷却液循環路(6)を下方膨出状に同時に形成する。下面にろう材層(33)を有するアルミニウムブレーシングシートからなる円形板にプレス加工を施して、膨出部(22)および下方突出部(24)を同時に形成し、タンク本体(21)をつくる。さらに、下面にろう材層(32)を有するアルミニウムブレーシングシートからなる底板(23)にプレス加工を施して、貫通穴(25)、邪魔板(26)および開口(27)を形成する。

20

【0055】

ついで、受熱器(5)の冷却液通路(7)内に、2つのアルミニウム押出型材製偏平チューブ(9)を左右方向に並べて配置する。このとき、偏平チューブ(9)の下面と下方膨出部(22)の底面との間に、偏平チューブ(9)よりも短いシート状ろう材(30)を、その両端が偏平チューブ(9)の両端よりも長さ方向の内側に位置するように配置する。

30

【0056】

その後、上下アルミニウム板(2)(3)を重ね合わせるとともに底板(23)およびタンク本体(21)を配置する。このとき、偏平チューブ(9)の両端は、ろう材流入防止用膨出部(13)の幅方向の中間部に位置する。そして、上下アルミニウム板(2)(3)どうし、上下アルミニウム板(2)(3)と偏平チューブ(9)、上アルミニウム板(2)と底板(23)、および底板(23)とタンク本体(21)とを同時にろう付する。これらのろう付は、上アルミニウム板(2)のろう材層(31)、シート状ろう材(30)、底板(23)のろう材層(32)およびタンク本体(21)のろう材層(33)を利用して行う。こうして、液冷式放熱装置(1)が製造される。

40

【0057】

液冷式放熱装置(1)の製造にあたり、上アルミニウム板(2)に膨出部(13)が形成されていること、および偏平チューブ(9)と下アルミニウム板(3)とが偏平チューブ(9)よりも短くかつ両端が偏平チューブ(9)の両端よりも長さ方向の内側に位置するように配置されたシート状ろう材(30)によりろう付されていることにより、上記ろう付の際に、溶融したろう材が偏平チューブ(9)の穴状通路(9a)内に流入することが防止される。

【0058】

上記実施形態においては、膨張タンク装置(14)は、受熱器(5)および冷却液循環路(6)とともに液冷式放熱装置(1)の基板(4)に一体に設けられているが、これに代えて、膨張タンク装置のみを基板(4)とは別個に形成し、膨張タンク装置の冷却液通路の両端に、それぞ

50

れ膨張タンク装置とは別体のチューブなどの一端部を接続し、これらのチューブの他端部を基板(4)の冷却液循環路(6)に接続することにより、液冷式放熱装置を形成してもよい。また、膨張タンク装置と、上述した構成または他の適当な構成の受熱器とを別個に形成し、膨張タンク装置の冷却液通路と受熱器の冷却液通路とをたとえば別体のチューブなどで接続することにより、液冷式放熱装置を形成してもよい。

【0059】

また、上記実施形態においては、膨張タンク装置(14)のタンク設置ベース(16)を形成する上アルミニウム板(2)と底板(23)とは底板(23)下面のろう材層(32)を利用してろう付されているが、これに代えて、上アルミニウム板(2)の上面にろう材層を形成するとともに、底板(23)下面にはろう材層を形成せず、上アルミニウム板(2)上面のろう材層を利用して上アルミニウム板(2)と底板(23)とをろう付してもよい。また、タンク本体(21)の外向きフランジ(21a)と底板(23)とはタンク本体(21)下面のろう材層(33)を利用してろう付されているが、これに代えて、底板(23)の上面にろう材層を形成するとともに、タンク本体(21)下面にはろう材層を形成せず、底板(23)上面のろう材層を利用してタンク本体(21)の外向きフランジ(21a)と底板(23)とをろう付してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】この発明による膨張タンク装置を備えた液冷式放熱装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】同じく分解斜視図である。

20

【図3】図1のIII-III線拡大断面図である。

【図4】図1のIV-IV線拡大断面図である。

【図5】図1のV-V線拡大断面図である。

【図6】タンク設置ベースを垂直状態にした図5相当の断面図である。

【図7】タンク設置ベースを上下逆向きにした図5相当の断面図である。

【図8】液冷式放熱装置の製造方法示す受熱器の部分の断面図である。

【図9】液冷式放熱装置の製造方法を示す膨張タンク装置の部分の断面図である。

【符号の説明】

【0061】

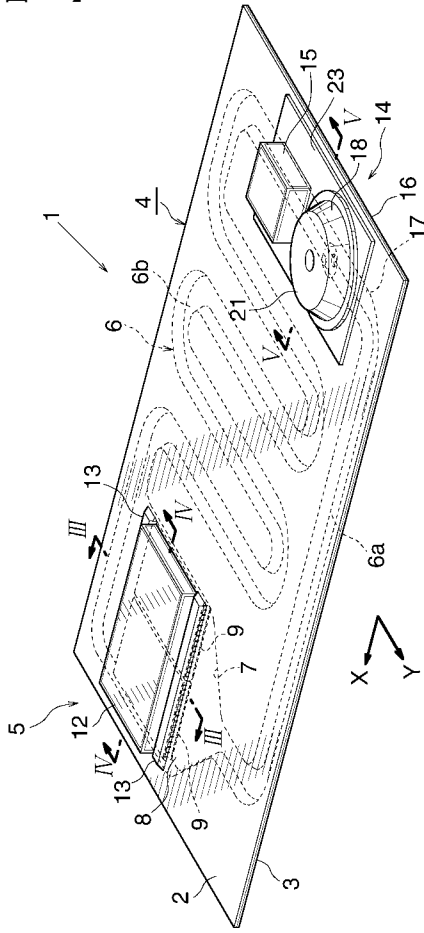
- (1)：液冷式放熱装置
- (2)：上アルミニウム板（上ベース形成用板）
- (3)：下アルミニウム板（下ベース形成用板）
- (5)：受熱器
- (6)：冷却液循環路
- (7)：冷却液通路
- (12)：発熱体（発熱源）
- (14)：膨張タンク装置
- (16)：タンク設置ベース
- (17)：冷却液通路
- (18)：膨張タンク
- (19)：連通穴
- (21)：タンク本体
- (21a)：外向きフランジ
- (22)：膨出部
- (22b)：頂壁
- (23)：底板
- (24)：下方突出部
- (25)：貫通穴
- (26)：邪魔板
- (27)：開口

30

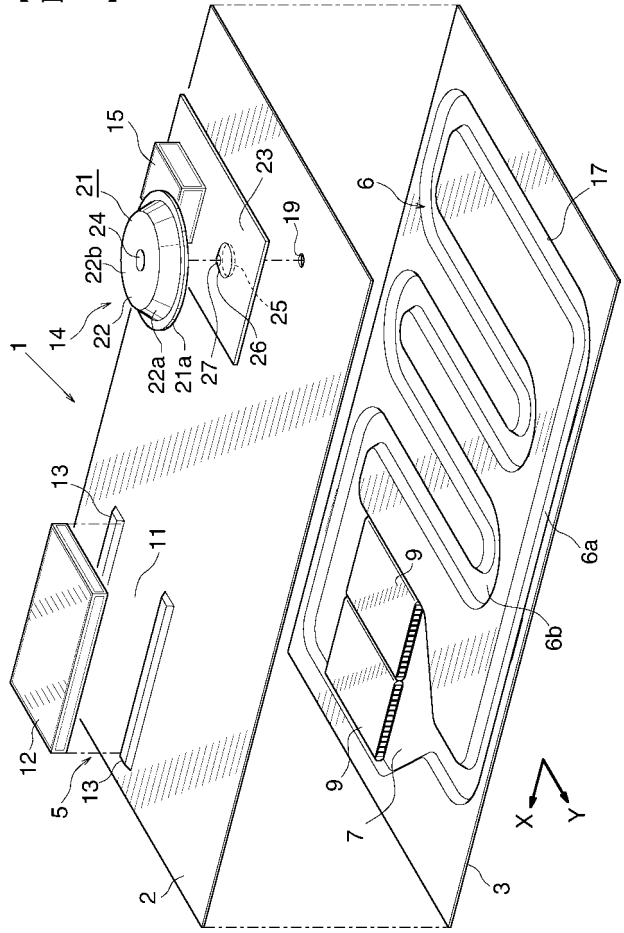
40

50

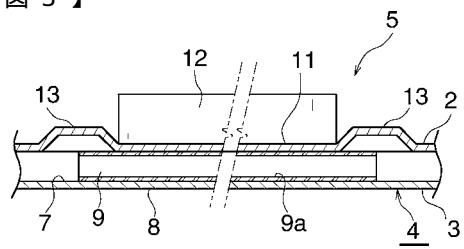
【 図 1 】



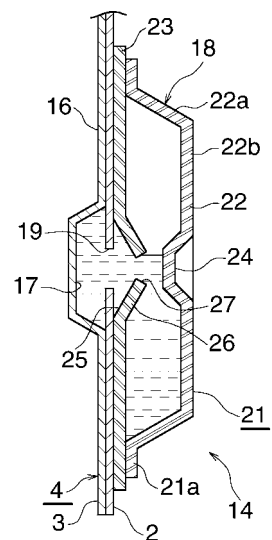
【 図 2 】



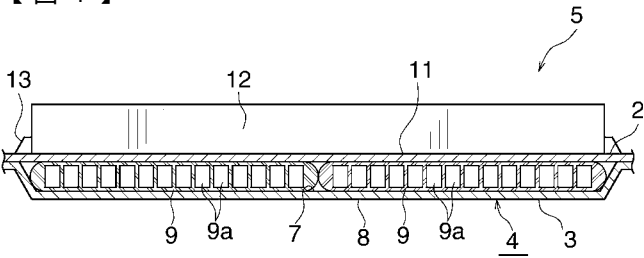
【 図 3 】



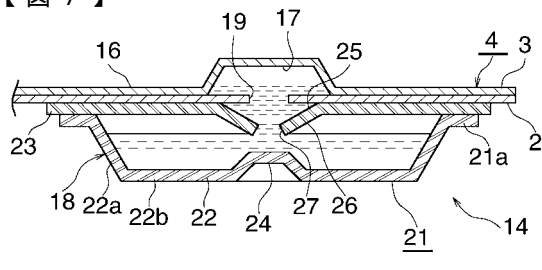
【 図 6 】



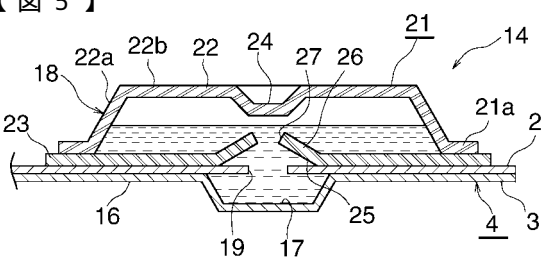
【 図 4 】



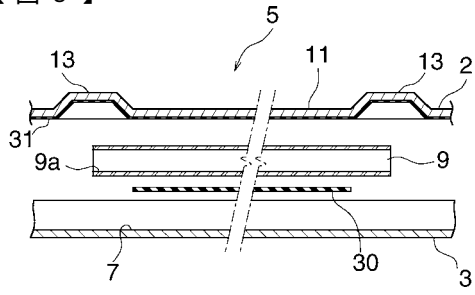
【 図 7 】



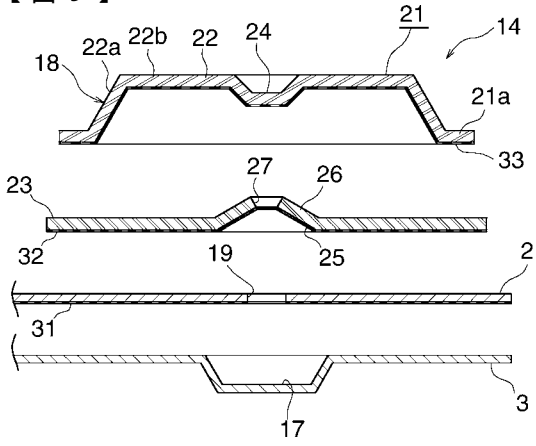
【 図 5 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 F 1/00 3 6 0 A

G 0 6 F 1/00 3 6 0 C

(72)発明者 多賀 和夫

栃木県小山市犬塚1丁目480番地 昭和電工株式会社小山事業所内

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA07 AA10 AB02 BB02 DA01 EA11 FA04