

(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2004-233791  
(P2004-233791A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G09F 9/00</b>	G09F 9/00 304B	2H088
<b>H05K 7/20</b>	H05K 7/20 G	5E322
// <b>G02F 1/13</b>	H05K 7/20 H	5G435
	H05K 7/20 N	
	G02F 1/13 101	
審査請求 有 請求項の数 23 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2003-23871 (P2003-23871)  
(22) 出願日 平成15年1月31日 (2003.1.31)

(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 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

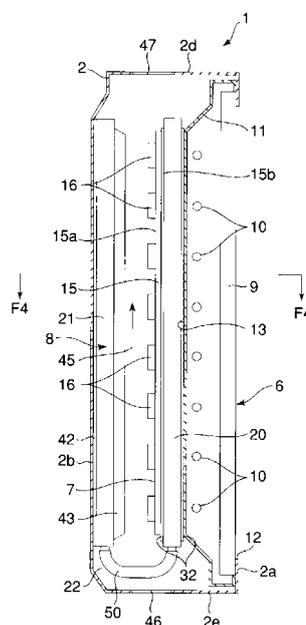
(54) 【発明の名称】 電子機器および電子機器に用いる冷却ユニット

(57) 【要約】

【課題】本発明は、発熱体の熱を効率良く放出することができ、冷却性能に優れた電子機器を得ることにある。

【解決手段】電子機器は、第1および第2の発熱体(6, 7)を有する筐体(2)と、筐体に収容された第1の熱伝導体(20)および第2の熱伝導体(21)と、循環経路(22)とを備えている。第1の熱伝導体は、第1の発熱体と第2の発熱体との間に介在させて、これら発熱体に熱的に接続されている。第2の熱伝導体は、筐体の内部で第1の熱伝導体と向かい合うように配置されている。循環経路は、第1の熱伝導体と第2の熱伝導体との間で液状の冷媒を循環させる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 の発熱体および第 2 の発熱体を収容する筐体と、  
上記第 1 の発熱体と上記第 2 の発熱体との間に介在され、これら第 1 および第 2 の発熱体に熱的に接続された第 1 の熱伝導体と、  
上記筐体に収容され、上記第 1 の熱伝導体と向かい合うように配置された第 2 の熱伝導体と、  
上記第 1 の熱伝導体と上記第 2 の熱伝導体との間で液状の冷媒を循環させる循環経路と、  
を具備したことを特徴とする電子機器。

**【請求項 2】**

請求項 1 の記載において、上記第 1 および第 2 の熱伝導体は、夫々上記冷媒が流れる冷媒流路を有するとともに、互いに同じ大きさであることを特徴とする電子機器。

**【請求項 3】**

請求項 1 の記載において、上記第 1 および第 2 の熱伝導体は、互いに協働して上記筐体の内部に導風路を構成し、上記第 1 および第 2 の発熱体のいずれか一方が上記導風路に露出していることを特徴とする電子機器。

**【請求項 4】**

請求項 3 の記載において、上記筐体は、上記導風路に冷却風を供給するファン装置を有することを特徴とする電子機器。

**【請求項 5】**

請求項 2 の記載において、上記第 1 および第 2 の熱伝導体は、夫々一対の伝熱板を互いに重ね合わせることで構成され、これら伝熱板の間に上記冷媒流路が形成されていることを特徴とする電子機器。

**【請求項 6】**

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかの記載において、上記第 2 の熱伝導体は、上記筐体に熱的に接続されていることを特徴とする電子機器。

**【請求項 7】**

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかの記載において、上記第 2 の熱伝導体は、上記筐体の外部に露出していることを特徴とする電子機器。

**【請求項 8】**

請求項 3 の記載において、上記第 1 および第 2 の熱伝導体は、夫々板状をなすとともに、上記筐体の内部に縦置き姿勢で配置され、上記導風路は上記筐体の高さ方向に延びていることを特徴とする電子機器。

**【請求項 9】**

請求項 8 の記載において、上記筐体は、上記導風路の下方に位置する吸気口と、上記導風路の上方に位置する排気口とを備えていることを特徴とする電子機器。

**【請求項 10】**

請求項 8 の記載において、上記第 1 の熱伝導体と上記循環経路との接続部は、上記第 1 の熱伝導体の上端を除いた領域に位置するとともに、上記第 2 の熱伝導体と上記循環経路との接続部は、上記第 2 の熱伝導体の上端を除いた領域に位置することを特徴とする電子機器。

**【請求項 11】**

第 1 の発熱体および第 2 の発熱体を収容する筐体と、  
上記第 1 の発熱体と上記第 2 の発熱体との間に介在され、これら第 1 および第 2 の発熱体の熱を受ける受熱部と、  
上記筐体に収容され、上記受熱部と向かい合うように配置された放熱部と、上記受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させる循環経路と、を具備したことを特徴とする電子機器。

**【請求項 12】**

発熱体を有する筐体と、

10

20

30

40

50

上記発熱体に熱的に接続されるとともに、上記筐体の内部に縦置き姿勢で収容された受熱部と、

上記筐体の内部に縦置き姿勢で収容され、上記受熱部と向かい合う放熱部と、

上記受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させる循環経路と、

上記受熱部と上記放熱部との間に形成され、上記筐体の高さ方向に延びる導風路と、を具備した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、上記受熱部および上記放熱部は、夫々上記冷媒が流れる冷媒流路を有するとともに、互いに同じ大きさであることを特徴とする電子機器。

【請求項 14】

請求項 12 又は請求項 13 の記載において、上記筐体は、上記導風路の下方に位置する吸気口と、上記導風路の上方に位置する排気口とを備えていることを特徴とする電子機器。

【請求項 15】

請求項 12 の記載において、上記筐体は、上記導風路に冷却風を供給するファン装置を有することを特徴とする電子機器。

【請求項 16】

請求項 12 又は請求項 13 の記載において、上記受熱部は、上記筐体に熱的に接続されていることを特徴とする電子機器。

【請求項 17】

請求項 12 の記載において、上記第 1 および上記第 2 の発熱体のいずれか一方は、上記導風路に露出していることを特徴とする電子機器。

【請求項 18】

請求項 12 の記載において、上記受熱部と上記循環経路との接続部は、上記受熱部の上端を除く領域に位置するとともに、上記放熱部と上記循環経路との接続部は、上記放熱部の上端を除く領域に位置することを特徴とする電子機器。

【請求項 19】

請求項 1 又は請求項 11 の記載において、上記第 1 の発熱体は、動作中に発熱を伴う表示ユニットであり、上記第 2 の発熱体は、発熱する回路部品を有するプリント回路板であることを特徴とする電子機器。

【請求項 20】

筐体と、

上記筐体に収容され、動作中に発熱を伴うとともに、互いに並べて配置された複数の表示ユニットと、

上記筐体に収容され、個々の表示ユニットに熱的に接続された複数の受熱部と、

上記筐体に収容され、上記受熱部と向かい合うように配置された一つの放熱部と、

上記複数の受熱部と上記放熱部との間で液状の冷媒を循環させる循環経路と、を具備したことを特徴とする電子機器。

【請求項 21】

請求項 1、請求項 11、請求項 12 および請求項 20 のいずれかの記載において、上記循環経路は、上記冷媒を加圧して送り出すポンプを含むことを特徴とする電子機器。

【請求項 22】

発熱体を内蔵した電子機器に用いる冷却ユニットであって、

上記発熱体の熱を受ける受熱部と、

上記発熱体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で液状の冷媒を循環させる循環経路とを具備し、

上記受熱部および上記放熱部は、互いに間隔を存して向かい合うように縦置き姿勢で配置されるとともに、これら受熱部と放熱部との間に導風路を構成していることを特徴とする冷却ユニット。

【請求項 23】

請求項 22 の記載において、上記循環経路は、上記冷媒を加圧して送り出すポンプを含む

10

20

30

40

50

ことを特徴とする冷却ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば液晶表示ユニットやプリント配線板のような発熱体を液状の冷媒を用いて冷却する電子機器およびこの電子機器に用いる液冷式の冷却ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば解像度の高い大型の液晶表示装置は、液晶表示パネルの背後に複数のバックライトや液晶表示パネルを駆動するプリント回路板を有している。これらバックライトやプリント回路板から放出される熱量は無視できない程に大きく、従来の電動ファンやヒートシンクを用いた空冷式の冷却システムでは、液晶表示装置の発熱量の増大に対応しきれなくなることが懸念される。

10

【0003】

これを改善するものとして、最近、空気よりも遥かに高い比熱を有する冷却液を用いて発熱体を冷却する、いわゆる液冷式の冷却ユニットが試されている。この種の冷却ユニットは、発熱体に熱的に接続された受熱部と、発熱体の熱を放出する放熱部と、受熱部と放熱部との間で冷却液を強制的に循環させる循環経路とを備えている。これら受熱部、放熱部および循環経路は、発熱体と共に一つの筐体の内部に収容されている（例えば特許文献1参照）。

20

【0004】

【特許文献1】

特開2000-374084号公報（段落番号0101～0116、図14～図17）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上記先行技術に開示された冷却ユニットによると、発熱体の熱は、受熱部にて冷却液に吸収されるとともに、この冷却液の流れに乗じて放熱部に移送される。冷却液に吸収された発熱体の熱は、冷却液が放熱部を通過する過程で放熱部の隅々にまで拡散され、この放熱部の表面から放出される。

30

【0006】

ところが、上記冷却ユニットでは、その受熱部および放熱部が筐体の内部において互いに重なり合うことなく平面的に並べて配置されている。このため、筐体の内部に設けられる放熱部の設置スペースが大幅に制限されてしまい、放熱部を小形化せざるを得なくなる。

【0007】

この結果、放熱部の放熱面積を十分に確保することができなくなり、発熱体の冷却性能を高める上での妨げとなるといった問題がある。

【0008】

本発明は、このような事情にもとづいてなされたもので、発熱体の熱を効率良く放出することができ、冷却性能に優れた電子機器および冷却ユニットの提供を目的とする。

【0009】

40

【課題を解決するための手段】

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、

第1の発熱体および第2の発熱体を収容する筐体と、

上記第1の発熱体と上記第2の発熱体との間に介在され、これら第1および第2の発熱体に熱的に接続された第1の熱伝導体と、

上記筐体に収容され、上記第1の熱伝導体と向かい合うように配置された第2の熱伝導体と、

上記第1の熱伝導体と上記第2の熱伝導体との間で液状の冷媒を循環させる循環経路と、を具備したことを特徴としている。

【0010】

50

この構成によれば、第1および第2の熱伝導体が筐体内の同一面上で隣り合うことはなく、これら熱伝導体の大きさが制約を受け難くなる。このため、第1および第2の熱伝導体の大形化が可能となり、放熱面積を十分に確保することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下本発明の第1の実施の形態を、図1ないし図4にもとづいて説明する。

【0012】

図1は、電子機器としての高解像度を有する大型の液晶表示装置1を開示している。この液晶表示装置1は、偏平な箱状の筐体2を備えている。筐体2は、脚部3を介して水平な据え付け面4の上に置かれている。

10

【0013】

筐体2は、前板2a、後板2b、左右の側板2c、天板2dおよび底板2eを有している。この筐体2の厚み寸法Dは、筐体2の幅寸法Wおよび高さ寸法Hに比べて格段に小さくなっている。

【0014】

図2に示すように、筐体2は、液晶表示ユニット6、プリント回路板7および液冷式の冷却ユニット8を収容している。液晶表示ユニット6は、フラットな矩形状の液晶表示パネル9と、この液晶表示パネル9の背後に配置された複数のバックライト10と、これら液晶表示パネル9およびバックライト10を支持するフレーム11とを備えている。

20

【0015】

液晶表示パネル9は、表示画面9aを有している。表示画面9aは、筐体2の前板2aに形成した開口部12を通じて筐体2の外部に露出している。バックライト10は、液晶表示パネル9の高さ方向に間隔を存して一列に並んでおり、点灯中の発熱量が無視できない程に大きなものとなっている。フレーム11は、液晶表示パネル9やバックライト10を背後から覆う背面13を有している。フレーム11の背面13は、バックライト10が点灯した時に、これらバックライト10からの熱影響を受けて高温となる。このため、本実施の形態では、液晶表示ユニット8が第1の発熱体を構成している。

【0016】

上記プリント回路板7は、配線板15と複数の回路部品16とを備えている。配線板15は、液晶表示パネル9よりも小さな矩形状をなしている。この配線板15は、実装面15aと、この実装面15aの反対側に位置する裏面15bとを有している。回路部品16は、配線板15の実装面15aに半田付けされているとともに、動作中に発熱を伴う発熱部品を含んでいる。このため、本実施の形態では、プリント回路板7が第2の発熱体を構成している。

30

【0017】

さらに、プリント回路板7は、液晶表示ユニット6の背後において垂直に起立しており、その配線板15の裏面15bが上記フレーム11の背面13の方向を向いている。

【0018】

図2ないし図4に示すように、上記冷却ユニット8は、受熱部を兼ねる第1の熱伝導体20と、放熱部を兼ねる第2の熱伝導体21と、これら第1および第2の熱伝導体20、21の間に跨る循環経路22とを備えている。

40

【0019】

第1の熱伝導体20は、液晶表示ユニット6とプリント回路板7との間に介在されている。この第1の熱伝導体20は、プリント回路板7よりも一回り大きな矩形状であり、上記筐体2に対し垂直に起立した縦置き姿勢で配置されている。図4に示すように、第1の熱伝導体20は、一对の伝熱板23、24を備えている。伝熱板23、24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にて構成され、互いに重ね合わされている。

【0020】

一方の伝熱板23に他方の伝熱板24の反対側に向けて張り出す膨出部25が形成されて

50

いる。図3に示すように、膨出部25は、複数の縦通路26と一对の横通路27a, 27bとを有している。縦通路26は、伝熱板23の幅方向に間隔を存して互いに平行に配置されており、この伝熱板23の全面に亘っている。一方の横通路27aは、隣り合う縦通路26の上端間を接続するとともに、他方の横通路27bは、縦通路26の下端間を接続している。

【0021】

なお、図3は、第1の熱伝導体20、第2の熱伝導体21および循環経路22の位置関係を平面的に展開した状態で示している。このため、第1の熱伝導体20では、その縦通路26の上端と下端の向きが逆となっている。

【0022】

膨出部25は、他方の伝熱板24に向けて開口している。この膨出部25の開口端は、他方の伝熱板24によって閉じられている。このため、伝熱板23の膨出部25は、他方の伝熱板24との間に冷媒流路28を構成している。

【0023】

第1の熱伝導体20は、冷媒入口29および冷媒出口30を有している。冷媒入口29は、冷媒流路28の上流端に位置し、冷媒出口30は、冷媒流路28の下流端に位置している。これら冷媒入口29および冷媒出口30は、筐体2の幅方向に互いに離間しているとともに、第1の熱伝導体20の下端面から下向きに突出している。

【0024】

図4に示すように、一方の伝熱板23の膨出部25は、その先端部に平坦な受熱面31を有している。受熱面31は、液晶表示ユニット6のフレーム11の背面13と向かい合っている。さらに、他方の伝熱板24は、上記配線板15の全面と向かい合っている。受熱面31と背面13との間および伝熱板24と配線板15の間には、夫々熱伝導性グリースあるいは熱伝導性シートのような熱接続部材32が介在されている。このため、第1の熱伝導体20は、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の双方に熱的に接続されている。

【0025】

上記第2の熱伝導体21は、上記第1の熱伝導体20の背後において、この第1の熱伝導体20と向かい合うように平行に配置されている。第2の熱伝導体21は、基本的に第1の熱伝導体20と同じ構成および大きさを有する矩形形状であり、上記筐体2に対し垂直に起立した縦置き姿勢で配置されている。図4に示すように、第2の熱伝導体21は、一对の伝熱板34, 35を備えている。伝熱板34, 35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にて構成され、互いに重ね合わされている。

【0026】

一方の伝熱板34に他方の伝熱板35の反対側に向けて張り出す膨出部36が形成されている。図3に示すように、膨出部36は、複数の縦通路37と一对の横通路38a, 38bとを有している。縦通路37は、伝熱板34の幅方向に間隔を存して互いに平行に配置されており、この伝熱板34の全面に亘っている。一方の横通路38aは、隣り合う縦通路37の上端間を接続するとともに、他方の横通路38bは、隣り合う縦通路37の下端間を接続している。

【0027】

膨出部36は、他方の伝熱板35に向けて開口している。この膨出部36の開口端は、他方の伝熱板35によって閉じられている。このため、伝熱板34の膨出部36は、他方の伝熱板35との間に冷媒流路39を構成している。

【0028】

第2の熱伝導体21は、冷媒入口40および冷媒出口41を有している。冷媒入口40は、冷媒流路39の上流端に位置し、冷媒出口41は、冷媒流路39の下流端に位置している。これら冷媒入口40および冷媒出口41は、筐体2の幅方向に互いに離間しているとともに、第2の熱伝導体21の下端面から下向きに突出している。

【0029】

10

20

30

40

50

図 4 に示すように、第 2 の熱伝導体 2 1 の他方の伝熱板 3 5 は、筐体 2 の後板 2 b の内面に固定されている。この他方の伝熱板 3 5 と筐体 2 の後板 2 b との間には、熱伝導性グリースあるいは熱伝導性シートのような熱接続部材 4 2 が介在されている。このため、第 2 の熱伝導体 2 1 は、筐体 2 に熱的に接続されている。

#### 【 0 0 3 0 】

さらに、一方の伝熱板 3 4 は、複数の放熱フィン 4 3 を有している。放熱フィン 4 3 は、膨出部 3 6 の縦通路 3 7 に沿って延びているとともに、これら縦通路 3 7 の配列方向に互いに間隔を存して平行に配置されている。

#### 【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 は、筐体 2 の内部に導風路 4 5 を構成している。導風路 4 5 は、筐体 2 の高さ方向に沿って真っ直ぐに延びている。導風路 4 5 の下端は、第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 よりも下方に位置するとともに、筐体 2 の底板 2 e に形成した吸気口 4 6 に連なっている。導風路 4 5 の上端は、第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 よりも上方に位置するとともに、筐体 2 の天板 2 d に形成した排気口 4 7 に連なっている。上記プリント回路板 7 の実装面 1 5 a、回路部品 1 6 および第 2 の熱伝導体 2 1 の伝熱板 3 4、放熱フィン 4 3 は、上記導風路 4 5 に露出している。

#### 【 0 0 3 2 】

上記循環経路 2 2 は、第 1 の熱伝導体 2 0 の冷媒流路 2 8 と第 2 の熱伝導体 2 1 の冷媒流路 3 9 との間で冷媒としての冷却液を循環させるためのものである。この冷却液としては、例えば水にエチレングリコール溶液および必要に応じて腐蝕防止剤を添加した不凍液が用いられている。冷却液は、冷媒流路 2 8 , 3 9 に充填されている。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 に示すように、循環経路 2 2 は、第 1 の管路 5 0、第 2 の管路 5 1 およびポンプ 5 2 を備えている。第 1 の管路 5 0 は、第 1 の熱伝導体 2 0 の冷媒出口 3 0 と第 2 の熱伝導体 2 1 の冷媒入口 4 0 との間を結んでいる。第 2 の管路 5 1 は、第 1 の熱伝導体 2 0 の冷媒入口 2 9 と第 2 の熱伝導体 2 1 の冷媒出口 4 1 との間を結んでいる。このため、循環経路 2 2 は、第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 よりも低い位置を通して配管されており、この循環経路 2 2 と第 1 の熱伝導体 2 0 との接続部および循環経路 2 2 と第 2 の熱伝導体 2 1 との接続部がプリント回路板 7 の下方に位置している。

#### 【 0 0 3 4 】

言い換えると、循環経路 2 2 と第 1 の熱伝導体 2 0 との接続部および循環経路 2 2 と第 2 の熱伝導体 2 1 との接続部は、第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 の上端面を外れた領域に位置している。これにより、万一、上記接続部から冷却液が漏洩しても、この漏れた冷却液が第 1 および第 2 の熱伝導体 2 0 , 2 1 を伝わってプリント回路板 7 に付着するのを防止でき、プリント回路板 7 に致命的なダメージを与えずに済む。

#### 【 0 0 3 5 】

なお、第 1 の熱伝導体 2 0 の冷媒入口 2 9 および冷媒出口 3 0 の位置は、第 1 の熱伝導体 2 0 の下端面に特定されるものではなく、第 1 の熱伝導体 2 0 の側面に設けてもよい。この際、第 1 の熱伝導体 2 0 は、プリント回路板 7 よりも一回り大きいので、第 1 の熱伝導体 2 0 の側面の上部に冷媒入口 2 9 および冷媒出口 3 0 を設けたとしても、これら冷媒入口 2 9 および冷媒出口 3 0 と循環経路 2 2 との接続部がプリント回路板 7 の側方に飛び出す。そのため、接続部から冷却液が漏れたとしても、この漏れた冷却液は、第 1 の熱伝導体 2 0 の側面を伝わって滴下し、プリント回路板 7 に付着することはない。

#### 【 0 0 3 6 】

図 3 に示すように、上記ポンプ 5 2 は、第 2 の熱伝導体 2 1 に一体的に組み込まれている。ポンプ 5 2 は、第 1 の熱伝導体 2 0 と第 2 の熱伝導体 2 1 との間で冷却液を強制的に循環させるためのものであり、上記第 2 の熱伝導体 2 1 の冷媒流路 2 8 の上流端に位置している。このポンプ 5 2 は、冷却液を加圧して送り出す羽根車 5 3 を有している。羽根車 5 3 は、例えば液晶表示装置 1 の電源投入時あるいは液晶表示ユニット 6 やプリント回路板

7の温度が予め決められた値に達した時に回転する。

【0037】

次に、液晶表示装置1の冷却動作について説明する。

【0038】

液晶表示装置1が動作すると、バックライト10の熱影響を受けて液晶表示ユニット6が発熱するとともに、プリント回路板7の回路部品16が発熱する。これら液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の熱は、熱接続部材32を介して第1の熱伝導体20に伝わる。第1の熱伝導体20は、冷却液が充填された冷媒流路28を有するので、第1の熱伝導体20に伝えられた熱の多くを冷却液が吸収する。

【0039】

第1の熱伝導体20で加熱された冷却液は、循環経路22の第1の管路50を通じて第2の熱伝導体21の冷媒流路39に送り込まれ、この冷媒流路39を流れる。この流れの過程で冷却液に吸収された熱が伝熱板34, 35に拡散され、これら伝熱板34, 35の表面から筐体2の内部に放出される。それとともに、他方の伝熱板34に伝えられた熱の一部は、熱接続部材42を介して筐体2に伝わり、この筐体2の表面から大気中に放出される。

10

【0040】

第2の熱伝導体21での熱交換により冷やされた冷却液は、第2の管路51を通じて第1の熱伝導体20の冷媒流路28に戻される。この冷却液は、冷媒流路28を流れる過程で再び液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の熱を吸収するとともに、第1の管路50を通じて第2の熱伝導体21に送り込まれる。このようなサイクルを繰り返すことで、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の熱が第2の熱伝導体21から放出される。

20

【0041】

上述のような本発明の第1の実施の形態によると、熱を受ける第1の熱伝導体20と熱を放出する第2の熱伝導体21は、筐体2の内部で互いに向かい合うように平行に配置されている。このため、第1および第2の熱伝導体20, 21が同一平面上で隣り合うことはなく、これら熱伝導体20, 21の大きさが制約を受け難くなる。よって、筐体2の内部の限られたスペースの中で、第1の熱伝導体20の受熱面積および第2の熱伝導体21の放熱面積を十分に確保することができ、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の双方を効率良く冷却できる。

30

【0042】

さらに、上記構成によれば、第1の熱伝導体20と第2の熱伝導体21とが縦長の導風路45を間に挟んで互いに向かい合っている。このため、導風路45内の空気が両側から暖められるので、煙突効果が高まり、自然対流が促進される。この結果、図2に矢印で示すように、導風路45の空気が上方に移動し易くなって、この導風路45に自然対流に基づく空気の流れが形成される。この空気は導風路45の上端の排気口47を通じて筐体2の外部に排出される。

【0043】

したがって、筐体2の内部の導風路45に熱がこもり難くなり、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の熱を筐体2の外部に効率良く放出することができる。この結果、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の冷却効率が高まる。

40

【0044】

図5は、本発明の第2の実施の形態を開示している。

【0045】

この第2の実施の形態は、プリント回路板7の向きが上記第1の実施の形態と相違している。図5に見られるように、プリント回路板7は、液晶表示ユニット6の背後において垂直に起立しており、その配線板15の実装面15aが液晶表示ユニット6の方向を向いている。このため、第2の実施の形態では、第1の熱伝導部材20が発熱する回路部品16と液晶表示ユニット6との間に介在されており、この回路部品16が熱接続部材32を介して第1の熱伝導体20の伝熱板24に熱的に接続されている。

50

## 【0046】

この構成によると、回路部品16の熱が配線板15を経由することなく直接第1の熱伝導体20に伝わる。このため、回路部品16の熱が効率良く冷却液に伝わり、プリント回路板7の放熱性が向上する。

## 【0047】

図6は、本発明の第3の実施の形態を開示している。

## 【0048】

この第3の実施の形態は、筐体2の内部に電動式のファン装置60を収容した点が上記第1の実施の形態と相違しており、それ以外の液晶表示装置1の基本的な構成は、第1の実施の形態と同様である。

10

## 【0049】

図6に示すように、ファン装置60は、筐体2の天板2eの内面に支持されるとともに、排気口47と向かい合っている。ファン装置60は、羽根車61と、この羽根車61を収容するファンケース62とを有している。羽根車61は、例えば液晶表示装置1の電源投入時あるいは液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の温度が予め決められた値に達した時に回転する。この回転により、図6に矢印で示すように、導風路45内の空気が排気口47に向けて吸引され、この導風路45内に吸気口46を通じて筐体2の外部の冷たい空気が導入される。この結果、導風路45内に上向きの冷却風の流れが形成され、この導風路45が冷却風通路として機能する。

## 【0050】

このような構成によれば、筐体2内の導風路45を下から上に向かって冷却風が流れる。この際、発熱する回路部品16や第2の熱伝導体21の放熱フィン43は、導風路45に露出しているため、これら回路部品16および第2の熱伝導体21が冷却風との接触により強制的に冷やされる。このため、回路部品16および第2の熱伝導体21の放熱性能が高まり、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7の冷却効率が向上する。

20

## 【0051】

図7および図8は、本発明の第4の実施の形態を開示している。

## 【0052】

この第4の実施の形態は、第2の熱伝導体21を筐体2の外方に露出させた点が上記第3の実施の形態と相違しており、これ以外の液晶表示装置1の基本的な構成は第3の実施の形態と同様である。

30

## 【0053】

図7および図8に示すように、筐体2の後板2bに開口部70が形成されている。開口部70は、第2の熱伝導体21に対応するような大きさの矩形状をなしている。第2の熱伝導体21の他の伝熱板35は、開口部70を通じて筐体2の背後に露出している。

## 【0054】

他方の伝熱板35は、複数の放熱フィン71を有している。放熱フィン71は、筐体2の高さ方向に延びているとともに、この筐体2の幅方向に互いに間隔を存して平行に配置されている。これら放熱フィン71は、上記開口部70から筐体2の外方に露出している。

## 【0055】

このような構成によれば、第2の熱伝導体21が筐体2の外部の空気に直に接触する。このため、第2の熱伝導体21の放熱性能が高まり、液晶表示ユニット6およびプリント回路板7をより効率良く冷却できる。

40

## 【0056】

さらに、図9ないし図11は、本発明の第5の実施の形態を開示している。

## 【0057】

この第5の実施の形態は、例えば火力発電プラントのプラント監視制御に用いる液晶表示装置80を開示している。この液晶表示装置80は、中央監視室の壁面に据え付けられる筐体81を有している。筐体81は、前板81a、後板81b、左右の側板81c、天板81dおよび底板81eを有している。この筐体81は、横方向に細長い偏平な箱状をな

50

している。

【0058】

筐体81は、複数の液晶表示ユニット82、複数のプリント回路板83および液冷式の冷却ユニット84を収容している。液晶表示ユニット82は、筐体81の幅方向に間隔を存して一列に並んでいる。プリント回路板83は、各液晶表示ユニット82の背後に起立した姿勢で配置されている。これら液晶表示ユニット82およびプリント回路板83は、基本的に上記第1の実施の形態と同様の構成を有するため、上記第1の実施の形態と同一の構成部分には同一の参照符号を付して、その説明を省略する。

【0059】

図10および図11に示すように、上記冷却ユニット84は、液晶表示ユニット82に対応した複数の受熱部85と、単一の放熱部86と、これら受熱部85と放熱部86との間で冷却液を循環させる循環経路87とを備えている。 10

【0060】

受熱部85は、液晶表示ユニット82とプリント回路板83との間に介在されて、これら両者に熱的に接続されている。受熱部85は、プリント回路板83よりも一回り大きな矩形形状であり、上記筐体81に対し垂直に起立した縦置き姿勢で配置されている。

【0061】

各受熱部85は、蛇行状に屈曲された冷媒流路88と、冷媒流路88の上流端に連なる冷媒入口89と、冷媒流路88の下流端に連なる冷媒出口90とを有している。冷媒入口89および冷媒出口90は、夫々受熱部85の下部に位置している。 20

【0062】

放熱部86は、受熱部85の背後において、この受熱部85と向かい合うように平行に配置されている。放熱部86は、液晶表示ユニット82の配列領域に対応するような幅寸法を有する長方形をなしており、上記筐体81の後板81bの内面に固定されている。

【0063】

放熱部86は、蛇行状に屈曲された冷媒流路92と、冷媒流路92の上流端に連なる冷媒入口93と、冷媒流路92の下流端に連なる冷媒出口94とを有している。冷媒入口93および冷媒出口94は、夫々放熱部86の下部に位置している。

【0064】

図10に示すように、受熱部85および放熱部86は、筐体81の内部に導風路95を構成している。導風路95は、筐体2の高さ方向に沿って真っ直ぐに延びている。導風路95の下端は、受熱部85および放熱部86よりも下方に位置するとともに、筐体81の底板81eに形成した吸気口96に連なっている。導風路95の上端は、受熱部85および放熱部86よりも上方に位置するとともに、筐体81の天板81dに形成した排気口97に連なっている。 30

【0065】

さらに、筐体81の内部に電動式のファン装置98が収容されている。ファン装置98は、筐体81の天板81eの内面に支持されて排気口97と向かい合っている。ファン装置98は、羽根車99と、この羽根車99を収容するファンケース100とを有している。羽根車99は、例えば液晶表示装置80の電源投入時あるいは液晶表示ユニット82およびプリント回路板83の温度が予め決められた値に達した時に回転する。この回転により、図10に矢印で示すように、導風路95内の空気が排気口97に向けて吸引され、この導風路95内に吸気口96を通じて筐体81の外部の冷たい空気が導入される。この結果、導風路95内に上向きの冷却風の流れが形成され、この冷却風により放熱部86およびプリント回路板83が強制的に冷やされる。 40

【0066】

循環経路87は、第1の管路101、第2の管路102およびポンプ103を備えている。第1の管路101は、複数の受熱部85の冷媒出口90と放熱部86の冷媒入口93との間を並列に接続している。第2の管路102は、複数の受熱部85の冷媒入口89と放熱部86の冷媒出口94との間を並列に接続している。ポンプ103は、冷却液を加圧し 50

て送り出すものであり、第1の管路101の途中に設置されている。このため、冷却液は、複数の受熱部85の冷媒流路88と放熱部86の冷媒流路92との間で循環するようになっている。

【0067】

このような構成によれば、複数の液晶表示ユニット82およびプリント回路板83の熱を、受熱部85と放熱部86との間で循環する冷却液を利用して放熱部86に移送し、この放熱部86から放出することができる。

【0068】

この際、受熱部85と放熱部86は、筐体81の内部で互いに向かい合うように平行に配置されているので、これら受熱部85と放熱部86が同一平面上で隣り合うことはない。よって、筐体81の内部の限られたスペースの中で、受熱部85の受熱面積および放熱部86の放熱面積を十分に確保することができ、複数の液晶表示ユニット82や複数のプリント回路板83を効率良く冷却できる。

10

【0069】

さらに、上記構成によれば、受熱部85と放熱部86とが縦長の導風路95を間に挟んで互いに向かい合っている。このため、導風路95内の空気が両側から暖められるので、煙突効果が高まり、自然対流が促進される。この結果、導風路95の空気が上方に移動し易くなり、ファン装置98による強制排気と相まって、導風路95内の空気が排気口97を通じて筐体81の外部に積極的に排出される。

【0070】

この結果、筐体81の内部の導風路95に熱がこもり難くなり、液晶表示ユニット82およびプリント回路板83の熱を筐体81の外部に効率良く放出することができる。

20

【0071】

なお、本発明において、筐体に収容される発熱体は、液晶表示ユニットに限るものではなく、例えばプラズマディスプレイであってもよい。

【0072】

【発明の効果】

以上詳述した本発明によれば、第1および第2の熱伝導体の面積を十分に確保でき、筐体内の発熱体を効率良く冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】(A)は、本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の正面図。

(B)は、液晶表示装置の背面図。

(C)は、液晶表示装置の側面図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の断面図。

【図3】本発明の第1の実施の形態において、第1の熱伝導体、第2の熱伝導体および循環経路を展開して示す冷却ユニットの平面図。

【図4】図2のF4-F4線に沿う断面図。

【図5】本発明の第2の実施の形態において、冷却ユニットの第1の熱伝導体とプリント回路板との熱接続部分の構造を示す断面図。

【図6】本発明の第3の実施の形態に係る液晶表示装置の断面図。

40

【図7】本発明の第4の実施の形態に係る液晶表示装置の背面図。

【図8】本発明の第4の実施の形態に係る液晶表示装置の断面図。

【図9】本発明の第5の実施の形態に係る表示装置の正面図。

【図10】本発明の第5の実施の形態に係る表示装置の断面図。

【図11】本発明の第5の実施の形態において、受熱部、放熱部および循環経路を展開して示す冷却ユニットの平面図。

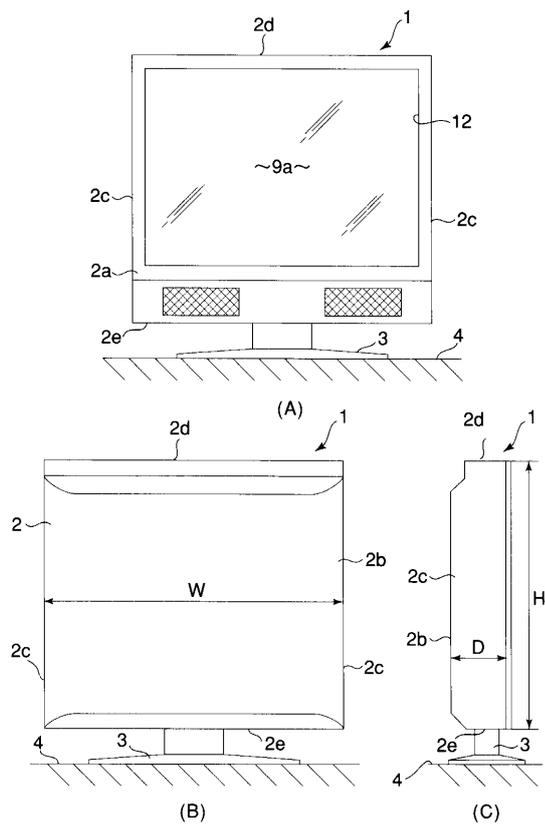
【符号の説明】

2, 81...筐体、6, 82...第1の発熱体(液晶表示ユニット)、7, 83...第2の発熱体(プリント回路板)、8, 84...冷却ユニット、20, 85...第1の熱伝導体(受熱部)、21, 86...第2の熱伝導体(放熱部)、22, 87...循環経路、45, 95...導風

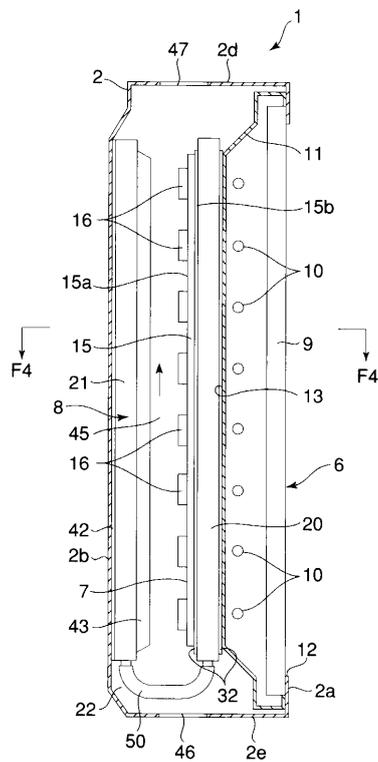
50

路。

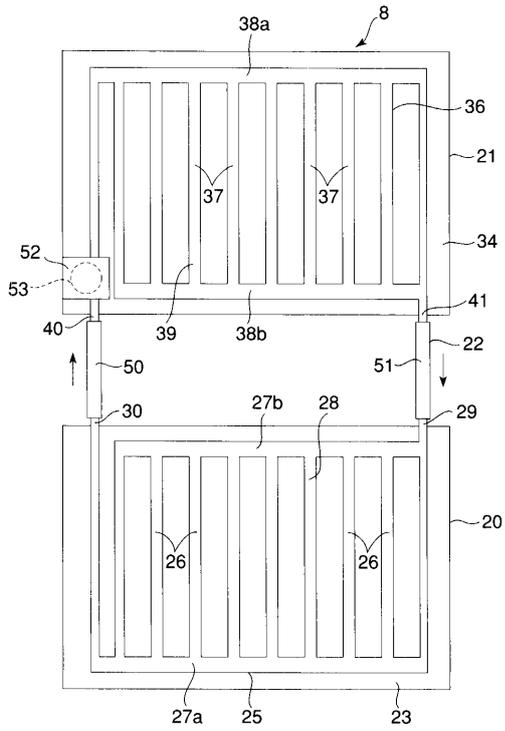
【 図 1 】



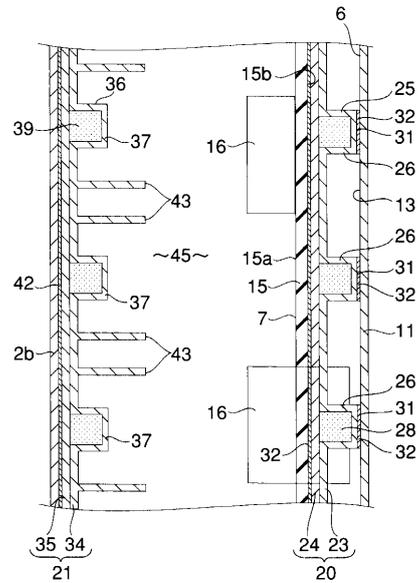
【 図 2 】



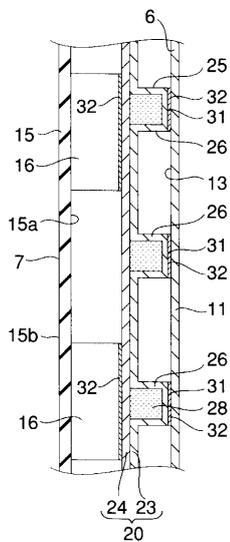
【 図 3 】



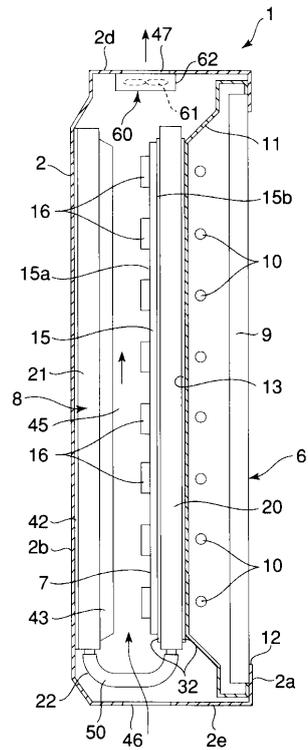
【 図 4 】



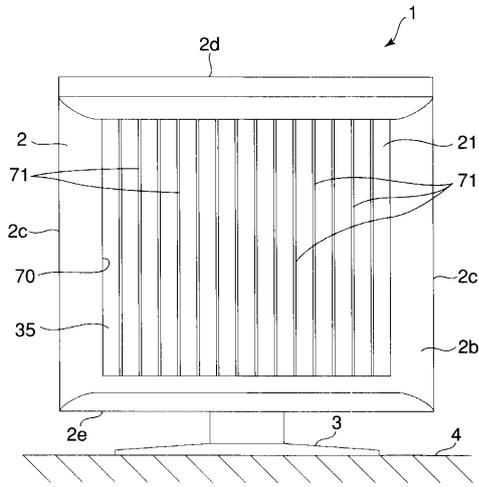
【 図 5 】



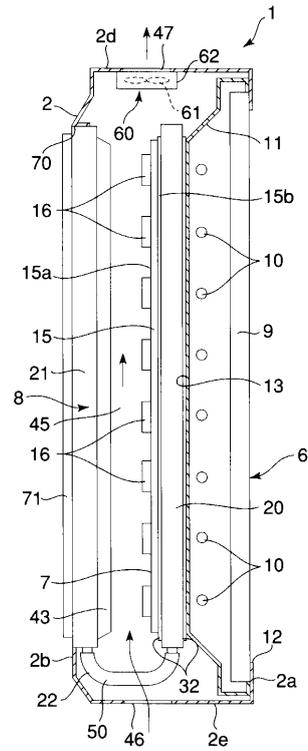
【 図 6 】



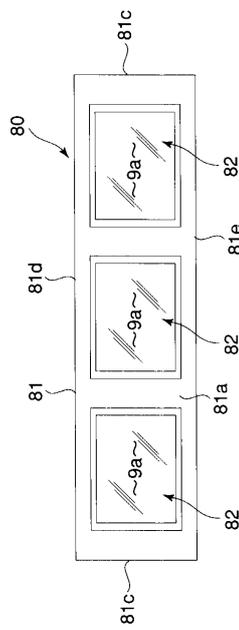
【 図 7 】



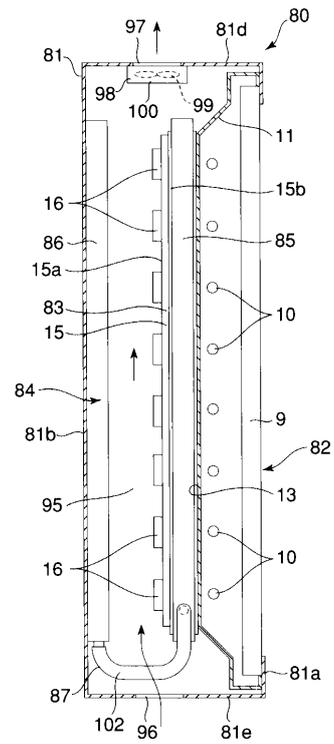
【 図 8 】



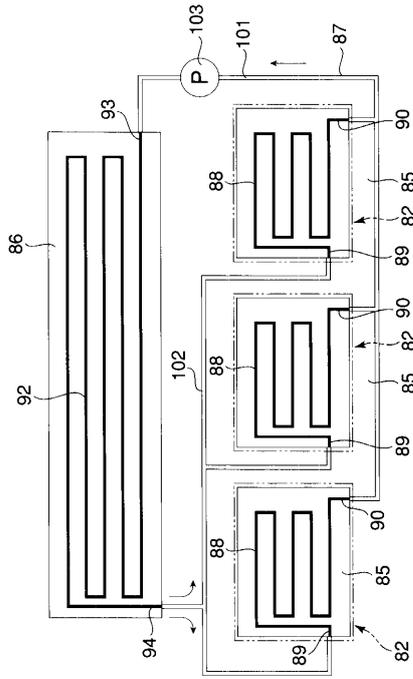
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 久野 勝美  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内
- (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 日下 博之  
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 木下 照夫  
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

Fターム(参考) 2H088 EA68 MA16

5E322 AA05 BA01 BA03 BB03 DA01 FA01

5G435 AA12 BB06 BB12 EE02 GG44 HH18 LL04 LL08