(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

特開平9－283958

(43)公開日　平成９年(1997)10月31日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ		技術表示箇所
Ｈ０５Ｋ　7/20			Ｈ０５Ｋ　7/20	Ｎ	
Ｈ０１Ｌ　23/467			Ｈ０１Ｌ　23/46	Ｃ	

審査請求　有　　請求項の数３　ＯＬ　（全　４　頁）

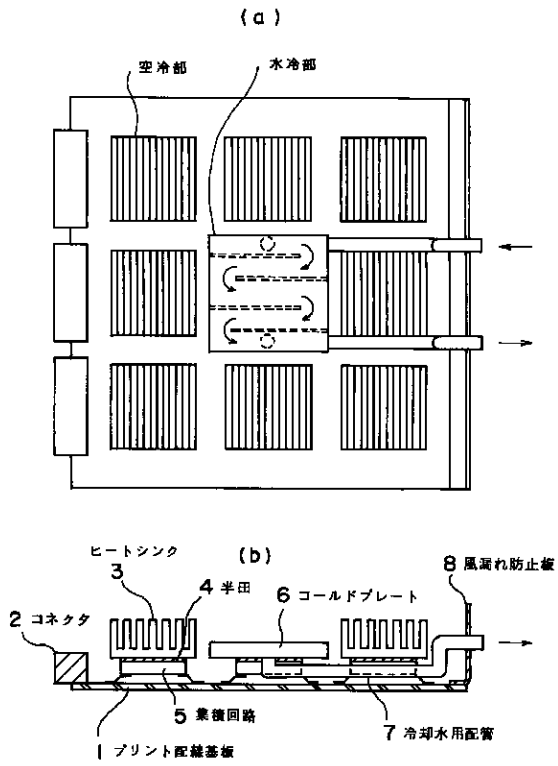
(21)出願番号　　特願平8－94324

(22)出願日　　平成８年(1996)４月16日

(71)出願人　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(72)発明者　筑木　博之
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(74)代理人　弁理士　後藤　洋介　（外２名）

(54)【発明の名称】　集積回路の高効率冷却構造

(57)【要約】
【課題】　１枚のプリント配線基板上に実装された集積回路の冷却に、液冷と空冷を使い分け、冷却構造の簡素化を図る。
【解決手段】　プリント配線基板１上には集積回路５、コネクタ２と風漏れ防止板８が設けられており、集積回路上にはヒートシンク３とコールドプレート６が半田４によって取り付けられている。コールドプレートには冷却水を配るための冷却水用配管７がつながっている。冷却水用配管の先には筐体に設けられている冷却水用配管が接続されており、この冷却水用配管上には冷却水を循環させるポンプと冷却水の熱を放出する放熱器が接続されている。また、筐体には、冷却用ファンがあり、ヒートシンクと放熱器に空気を送る。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　プリント配線基板には、ヒートシンクを半田付けされた集積回路と、コールドプレートを半田付けされた集積回路が実装されており、前記コールドプレーとには冷却水用配管が接続されていることを特徴とする集積回路の高効率冷却構造。
【請求項２】　冷却水の熱を逃がす放熱器と、冷却水を貯めておくタンクと、冷却水を潤滑させるポンプと、前記プリント配線基板上の前記冷却水用配管と接続する冷却水用配管とを具備し、前記放熱器と前記プリント配線基板に空気を送るための冷却用ファンを具備する筐体を有することを特徴とする請求項１記載の集積回路の高効率冷却構造。
【請求項３】　前記筐体の中央部に前記コールドプレートを配置し、前記筐体の周辺部に前記ヒートシンクを配置することを特徴とする請求項２記載の集積回路の高効率冷却構造。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置の電子機器を構成する集積回路素子の冷却構造に関し、特に水などの液体冷媒を用いて集積回路素子を冷却する構造に関する。
【０００２】
【従来の技術】従来この種の冷却構造としては、図３に示す例（Ｓ．Ｏｋａｔｙ　Ｈ．Ｇ．Ｋａｍｍｅｒｅｒ“Ａ　Ｃｏｎｄｕｃｔｉｏｎ－Ｃｏｏｌｅｄ　Ｍｏｄｕｌｅｆｏｒ　Ｈｉｇｈ－Ｐｅｒｆｏｒｍａｎｃｅ　ＬＳＩ　Ｄｅｖｉｃｅｓ”ＩＢＭＪ．ＲＥＳＤＥＶＥＬＯＰ　Ｖｏｌ．２６　Ｎｏ．１　Ｊａｎ．１９８２による）のように、Ｉ／Ｏピン２０３を有する配線基板２０２上に配置された集積回路２０１に、ばね２０５によりピストン２０４を押し付けて熱を奪い、その熱をヘリュムガス２１０を充填した空間を通じてハット２０６、介在層２０７を経て冷却板２０８へ伝え、冷媒２０９へ放熱する方法をはじめとして、いくつかの発明が提案され実用化されている。
【０００３】また、特開昭６０－１６０１５０号公報には、液体冷媒の衝突噴流を利用した冷却装置の例が、示されている。すなわち、図４のようにプリント基板３０２上に配置されたチップ３０１で発生した熱を伝熱板３０３、可変形性伝熱体３０４、伝熱板３０５へと伝え、伝熱板３０５をノズル３０６より液体冷媒を噴出させて冷却する。なお、伝熱板３０５とクーリングヘッダ３０８との間にベローズ３０７を接続する。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】従来の技術の第１の問題点は、大掛かりな冷却モジュールをプリント配線基板上に実装する必要があることである。その理由は、プリント配線基板上に実装された、全ての集積回路を液体冷媒により冷却するために、構造が複雑になり、冷却モジュールが大きくなっているからである。
【０００５】従来の技術の第２の問題点は、全ての集積回路を液体冷媒により冷却するために大量の液体冷媒が必要となり、液体冷媒を冷却する装置も大型化していることである。その理由は、大型化した冷却モジュールと、それに接続される配管内部に液体冷媒を充填し、効率良く冷却するからである。
【０００６】そこで、本発明は、従来の技術の欠点を改良し、１枚のプリント配線基板上に実装された集積回路の冷却に、液冷と空冷を使い分けることにより、冷却構造の簡素化を図るものである。
【０００７】また、本発明は、液冷部を限定することにより、構造の簡素化と液冷に必要な装置の小型化を図るものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】本発明の集積回路の高効率冷却構造は、１枚のプリント配線基板上に実装された集積回路に対し、その発熱量に応じて空冷と液冷を使い分けている。
【０００９】具体的には、プリント配線基板上（図１の１）の発熱量の小さい集積回路（図１の５）にはヒートシンク（図１の３）が半田（図１の４）で取り付けられ、発熱量の大きい集積回路にはコールドプレート（図１の６）が半田で取り付けられ、コールドプレートには冷却水用配管（図１の７）が接続されており、外部の配管から冷却水を供給されている。
【００１０】更に、本発明の集積回路の高効率冷却構造は、プリント配線基板（図２の１）を実装し、冷却水を冷やすための放熱器（図２の１２）と、冷却水を貯めておくタンク（図２の１５）と、冷却水を循環させるためのポンプ（図２の１１）と、プリント配線基板上の冷却水用配管（図１の７）と接続するための冷却水用配管（図２の９）と、プリント配線基板と放熱器とを冷却する冷却用ファン（図２の１０）を具備する筐体（図２の１３）を有している。
【００１１】
【作用】本発明においては、次の作用が営まれる。
【００１２】プリント配線基板上の発熱量の小さい集積回路にはヒートシンクが半田付けされており、発熱量の大きい集積回路にはコールドプレートが半田付けされている。
【００１３】集積回路からヒートシンク伝えられた熱は、筐体内に実装された冷却用ファンから送られる冷気により冷却される。
【００１４】また、コールドプレートには冷却水用配管が接続され、更に筐体内に循環している冷却水の配管と接続されている。
【００１５】集積回路からコールドプレートに伝えられた熱は冷却水に伝えられ、暖まった冷却水は配管内を流

れ、放熱器に至り、冷却用ファンにより冷やされ、ポンプにより循環を繰り返す。

【００１６】このように１枚のプリント配線基板上の集積回路に対し、その発熱量に応じて液冷と空冷を使い分けることにより、空冷用のファンと水冷用のファンを一体化することができ、効率の良い空冷構造を実現できる。

【００１７】

【発明の実施の形態】次に本発明の一実施の形態例について図１と図２を参照して説明する。

【００１８】コネクタ２と風漏れ防止板８を両端に有するプリント配線基板１上の発熱量の小さい集積回路５にはヒートシンク３が半田４で取り付けられ、発熱量の大きい集積回路５にはコールドプレート６が半田４で取り付けられ、コールドプレート６には冷却水用配管７が接続されており、筐体１３の冷却水用配管９から冷却水１４を供給されている。

【００１９】更に、本実施の形態例は、プリント配線基板１を実装し、冷却水１４を冷やすための放熱器１２と、冷却水１４を貯めておくタンク１５と、冷却水１４を循環させるためのポンプ１１と、それらを接続するための冷却水用配管９と、プリント配線基板１と放熱器１２とを冷却する冷却用ファン１０を具備する筐体１３を有している。

【００２０】今、冷却水は、タンク１５から冷却水用配管９内を流れ、プリント配線基板１上の冷却水用配管７を通過し、コールドプレート６に至る。

【００２１】ここで集積回路５で発生した熱が、半田４を通過し、コールドプレート６の内部で冷却水に伝わる。

【００２２】暖められた冷却水は、再び筐体１３内の冷却水用配管９内を流れ、放熱器１２に至る。そこで、冷却用ファン１０から送られる冷気により冷やされる。冷やされた冷却水は、ポンプ１１により冷却水用配管９内を循環する。

【００２３】また、冷却用ファン１０から送られる冷気は、プリント配線基板１上のヒートシンク３上に至る。ここで集積回路５で発生した熱が、半田４を経てヒートシンク３伝わり、冷気へと伝わり冷却される。

【００２４】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明は、１枚のプリント配線基板上に実装された集積回路に対し、その発熱量に応じて液冷と空冷を使い分けることで、それぞれの冷却構造を簡素化することができる。これにより、装置の小型化を図ることができる。その理由は、発熱量に応じた冷却方法（液冷と空冷）を用いることで、それぞれの冷却方法に必要となる冷却用ファンを共通に使用できるようになるからである。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の一実施の形態例を示し、（ａ）は平面図、（ｂ）は断面図である。

【図２】本発明の一実施の形態例の模式的ブロック図である。

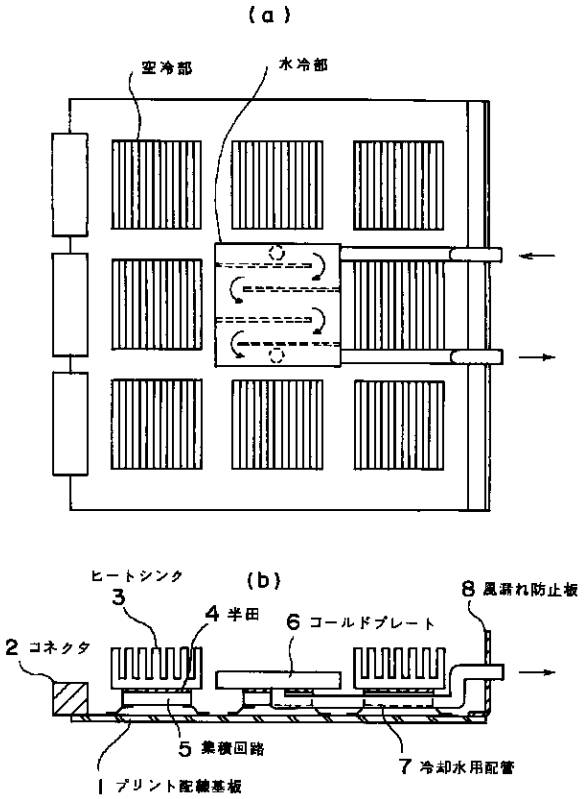
【図３】従来の技術の例１の断面図である。

【図４】従来の技術の例２の断面図である。

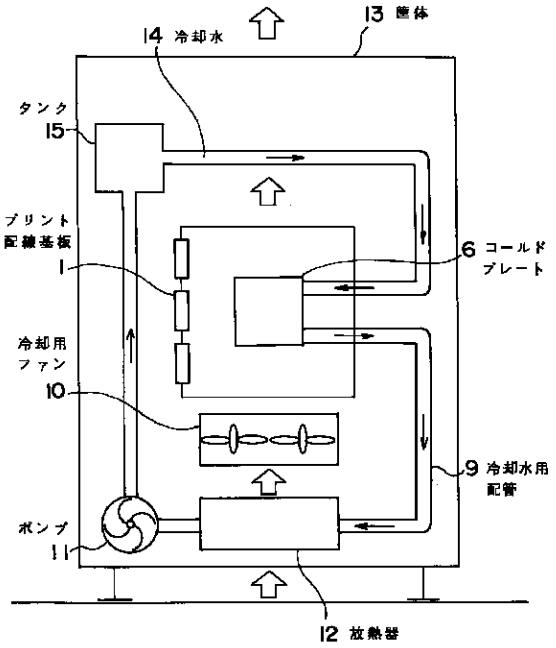
【符号の説明】

１　プリント配線基板
２　コネクタ
３　ヒートシンク
４　半田
５　集積回路
６　コールドプレート
７　冷却水用配管
８　風漏れ防止板
９　冷却水用配管
１０　冷却用ファン
１１　ポンプ
１２　放熱器
１３　筐体
１４　冷却水
１５　タンク
２０１　集積回路
２０２　配線基板
２０３　Ｉ／Ｏピン
２０４　ピストン
２０５　ばね
２０６　ハット
２０７　介在層
２０８　冷却板
２０９　冷媒
３０１　チップ
３０２　プリント基板
３０３　伝熱板
３０４　可変形性伝熱体
３０５　伝熱板
３０６　ノズル
３０７　ベローズ
３０８　クーリングヘッダ

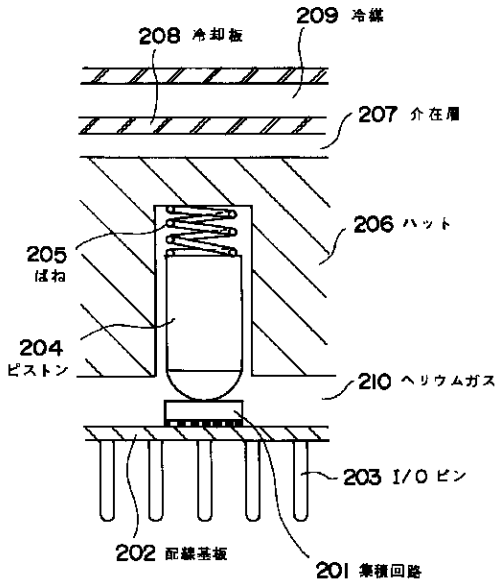
【図1】


(a)
空冷部
水冷部
(b)
ヒートシンク
3
4 半田
6 コールドプレート
8 風漏れ防止板
2 コネクタ
5 集積回路
1 プリント配線基板
7 冷却水用配管

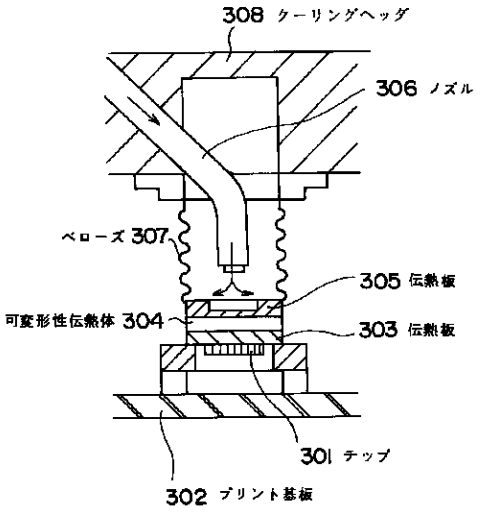
【図2】


13 筐体
14 冷却水
タンク
15
プリント
配線基板
1
6 コールド
プレート
冷却用
ファン
10
9 冷却水用
配管
ポンプ
11
12 放熱器

【図3】


209 冷媒
208 冷却板
207 介在層
206 ハット
205
ばね
204
ピストン
210 ヘリウムガス
203 I/O ピン
202 配線基板
201 集積回路

【図4】


308 クーリングヘッダ
306 ノズル
ベローズ 307
305 伝熱板
可変形性伝熱体 304
303 伝熱板
301 チップ
302 プリント基板