

發明專利說明書²⁰⁰³⁰¹⁸¹⁴

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P113406P ※IPC分類：E25D 5/00

※ 申請日期：P1-11-22

壹、發明名稱

(中文)冷卻裝置中相位變更材料之最佳化使用

(英文)OPTIMISED USE OF PCMS IN COOLING DEVICES

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文)馬克 紐司秋姿

(英文)MARK NEUSCHUETZ

住居所地址：(中文)德國達斯達特市法蘭克福路 250 號

(英文)FRANKFURTER STRASSE 250, 64293

DARMSTADT, GERMANY

國籍：(中文)德國 (英文)GERMANY

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文)德商馬克專利公司

(英文)MERCK PATENT GMBH

住居所或營業所地址：(中文)德國達斯達特市法蘭克福路 250 號

(英文)FRANKFURTER STRASSE 250, 64293

DARMSTADT, GERMANY

國籍：(中文)德國 (英文)GERMANY

代表人：(中文) 1.夏特勒 2.依爾門

(英文) 1.SCHUTTNER 2.EIERMANN

發明人 2

姓名：(中文)拉芙 葛勞斯奇

(英文)RALF GLAUSCH

住居所地址：(中文)德國達斯達特市法蘭克福路 250 號

(英文)FRANKFURTER STRASSE 250, 64293

DARMSTADT, GERMANY

國籍：(中文)德國

(英文)GERMANY

發明人 3

姓名：(中文)納塔斯佳 洛姿

(英文)NATASCHA LOTZ

住居所地址：(中文)德國達斯達特市法蘭克福路 250 號

(英文)FRANKFURTER STRASSE 250, 64293

DARMSTADT, GERMANY

國籍：(中文)德國

(英文)GERMANY

捌、聲明事項

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為：_____

本案已向下列國家(地區)申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家(地區)；申請日期；申請案號 順序註記】

- 1. 德國 2001年11月24日 10157671.4
- 2. _____
- 3. _____

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；日期；案號 順序註記】

- 1. 德國 2001年11月24日 10157671.4
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- 10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

說明

本發明有關於冷卻裝置中相位變更材料之使用。

在工業製程中，通常必須避免熱尖峰或赤字，也就是需提供溫度控制，通常可藉由熱交換器達到此目的，最簡單的情況，他們通常僅包含一導熱板，其可散熱並將其釋放至外界大氣中，或替代地包含熱傳介質，其將熱優先由一位置或介質中傳遞至另一者。

電子零件冷卻之技藝描述(圖1)，例如用於微處理器(中央處理單元 = CPUs)(2)，為由擠壓成形之鋁所製程，其可吸收來自固定於支撐座(3)上之電子零件的熱，並透過冷卻葉片(1)釋放到環境，冷卻葉片之對流一般是由風扇所支援。

這種類型的散熱氣必須總是被設計用於大多數不受歡迎的外界高溫下，以及零件的最高負載情況，以便避免過熱，導致減少零件的生命週期與可靠度，CPU的最大工作溫度是介於60°C到90°C之間，依設計而定。

當CPU的時脈速度變得更快時，他們發出的熱量又升高一級，當目前必須發散最大30 W尖峰輸出功率等級同時，根據期待在將來8到12個月會需要輸出功率高達90 W下的冷卻能力，使用傳統的冷卻系統，將不再能在這種等級輸出功率下散熱。

在某些專利(美國專利第4,673,030A、歐洲專利第116503A

、美國專利第 4,446,916A) 中已經說明，在最嚴苛的外界條件，例如遙控飛彈，其散熱器可藉由相位變更材料吸收電子零件發散出之熱量，並將其藉由例如熔解的方式釋放，這些相位變更材料 (PCM) 可充當能量發散的暫時替代品，但不能 (且一定不可) 再被重複使用。

已知的儲熱介質，例如用於可感知儲熱之水或石頭 / 混凝土，或用於以熔解熱 (潛熱) 形式儲存之相位變更材料如鹽、鹽水合物 (salt hydrates) 或其混合物、或有機化合物 (如石蠟)。

已知當物質熔解時，也就是從固態轉變為液態時，熱量會被消耗，也就是吸收，且只要物質保持在液態，熱量就會以潛熱的方式儲存，而這種潛熱會在固化時，也就是從液態轉變為固態時，再次釋放出來。

儲熱系統的吸熱，基本上需要一個比在排熱中所得溫度更高的溫度，因為對熱的輸送或流動而言，溫差是必須的，熱的品質取決於其可被獲得的溫度：溫度愈高，熱發散得愈佳，基於這個原因，在儲熱過程中，一般希望溫度愈低愈好。

在可感知熱 (例如水的加熱所得) 的儲存情況中，當潛熱僅在相位變更材料的相位變更溫度下儲存並排出時，熱之輸入是與儲存材料的固定加熱有關 (而排熱時恰好相反)，因此，潛熱具有優於可感知熱之處在於，溫度損失受限於熱從儲熱系統排出以及傳送至儲熱系統期間的損失。

迄今在潛儲熱系統中所使用的儲熱介質，一般是在使用

溫度範圍內會有相位變更者，也就是在使用中會熔解者。

如此，則本文敘述了在潛儲熱系統中，使用石蠟作為儲熱介質，國際專利申請書 WO 93/15625 敘述了一種鞋底，包含相位變更材料的微膠囊，申請書 WO 93/24241 敘述了一種布料，其塗覆物包含這種類型的微膠囊，以及黏結劑，此處所使用的相位變更材料最好是包含 13 到 28 個碳原子的石蠟碳氫化合物 (paraffinic hydrocarbon)，歐洲專利第 EP-B-306 202 號敘述了一種纖維，其具有一種儲熱性質，其中儲熱介質為石蠟碳氫化合物或晶態塑膠 (crystalline plastic)，且儲存材料以微膠囊的形式被整合入基礎纖維材料中。

美國專利第 5,728,316 號推薦以碳酸鎂及碳酸鋰為基礎的鹽類混合物，用於熱能的儲存與利用，此處的儲熱，是在熔點 75°C 以上時熔解而完成。

在潛熱儲熱系統中的該種儲熱介質中，一種轉變為液態會在使用中發生，伴隨而來的是潛熱系統中儲熱介質在工業上使用的問題，因為密封或封裝總是必須的，以便於防止液體外洩，而導致物質的損失或對環境的污染，特別在彈性結構中，或彈性結構上例如纖維、布料或泡沫材料的使用情況中，這通常需要儲熱材料的微封裝。

此外，許多潛在適當化合物之蒸汽壓，在熔解中大量增加，結果熔解的揮發，通常以儲存材料的長期使用方式存在，在熔解相位變更材料的工業用途上，問題經常因為許多物質熔解中大量體積的變化而產生。

因此，相位變更材料以一特殊焦點提供一個新領域，這

些是固態相位變更材料，因為這些物質在整個過程的溫度範圍內都是固態的，所以不再有密封的需要，如此，則潛熱系統中儲存介質熔解造成的儲存介質損失或環境污染將不再發生，這種相位變更材料的群體正在找尋許多新的應用領域。

美國專利第 5831831A、日本專利第 10135381A 以及蘇聯專利第 570131A 號敘述了相位變更材料散熱器的使用，其類似於另一非軍事用途，這些發明的共同特色為，省略了傳統散熱器（例如具有冷卻葉片以及風扇）。

以上提到的相位變更材料散熱器並不適用於吸收輸出功率曲線不規則的零件之尖峰輸出功率，因為他們並不能確保相位變更材料之最佳排熱，或也能吸收基礎的負載，西德專利第 100 27 803 號（圖 2）提出在相位變更材料的協助下，緩衝一電氣或電子零件之輸出功率尖峰，而用於冷卻包含一不均勻之輸出功率曲線之生熱電氣與電子零件（2）之裝置，其基本上由一導熱單元（1）與一包含相位變更材料之吸熱單元（4）所組成。

本發明之目的是更有效地冷卻生熱零件，並消除溫度尖峰。

此目的可藉由一種裝置達成，該裝置能夠冷卻包含一不均勻輸出功率曲線之生熱電氣與電子零件（2），其基本上由一導熱單元（1）與一吸熱單元（4）所組成，該吸熱單元包含至少一種根據主要申請專利範圍之相位變更材料。

本發明的不同處在於，至少有一種相位變更材料被安排

在冷卻裝置中，其相位變更溫度(T_{PC})對應於依照溫度踢度之冷卻裝置中的外界環境，等於將被緩衝之生熱單元(2)溫度。

本發明之較佳不同處在於，其具有至少兩種不同相位變更溫度(T_{PC})之相位變更材料，相位變更材料是以相關於另一相位變更材料之方式安排，具有較高 T_{PC} 之相位變更材料在每一種情況中位在冷卻裝置之相對溫暖區域，每一種情況中之 T_{PC} ，都低於生熱零件(2)之最大臨界溫度之下，在此溫度會發生零件之過熱，最大臨界溫度是生熱零件不可被超過之溫度。

尤其，本發明有關於一種裝置，用於冷卻具有不均勻輸出功率曲線之電氣與電子零件，例如，用於桌上型或膝上型電腦或伺服器中微處理器之記憶晶片，兩者都可在主機板與圖形卡、電源供應器、硬碟以及其他操作中發熱的電子零件。

然而，以相位變更材料的協助，冷卻這種類型至消除熱尖峰並不受限制用於電腦中，根據本發明之系統可被用於所有具有輸出功率變異，及其中熱尖峰被消除的裝置，因為過熱會引起可能的缺陷產生，這種例子有用於行動通訊之電源電路與電源開關電路、用於行動電話與固定傳送器之傳送器電路、用於工業電子與馬達車輛中之電機致動元件的控制電路、用於衛星通訊與雷達設備之高頻電路、單主機板電腦，以及用於家電與工業電子之致動元件及控制單元，根據本發明之冷卻裝置可更進一步被使用於例如在

電梯、變電所或內燃引擎之馬達中。

根據本發明之冷卻裝置為例如，散熱器，傳統之散熱器可透過相位變更材料改良之。

由生熱元件至散熱器之熱流，不應該被中斷，也就是說，熱量應該先流經發熱元件，例如散熱器，而不是先流到相位變更材料，這種中斷會在相位變更材料由於散熱器設計，而必須在熱量可經由冷卻葉片發散前，先吸收熱量的情況下存在，此會導致一既定設計中散熱器效能的損失。

為了確保相位變更材料僅吸收輸出功率尖峰，相位變更材料因此最好以一種方式安排在冷卻裝置中或其上，其中散熱單元之效能不會損失，且到相位變更材料之顯著熱流只有在散熱單元溫度超過個別相位變更材料之相位變更溫度 T_{PC} 時會發生，在達到此點之前，僅有少量的熱流入相位變更材料，如同在環境之正常溫度上生中所吸收者，然而，如果已經達到 T_{PC} ，則進一步的冷卻會經由散熱單元發生，此外會有更多熱流至相位變更材料。

當生熱零件之最大臨界溫度已經達到時，根據本發明之冷卻裝置具有一介於生熱單元與散熱單元相反端間之定義溫度梯度，已經發現，特別適合之相位變更材料為相位變更溫度低於生熱單元最大臨界溫度一適當溫度者，因此，根據本發明所使用之相位變更材料，是冷卻裝置中較佳的選擇與安排，其方式是他們的相位變更溫度 T_{PC} 能夠盡可能地符合這個定義的臨界溫度梯度，也就是說，在此溫度梯度或恰低於其下同時，相位變更會實際發生。

例如，在桌上型電腦 CPU 所用，商業上可得之具有風扇的散熱器中，有大量的溫度梯度發生，其可以從 CPU/散熱器介面，到冷卻葉片之相反端相差 20°C 到 40°C ，對最接近生熱單元的相位變更材料而言，適當的 T_{PC} ，以微處理器為例子，是低於生熱零件之最大臨界溫度大約 10 到 15°C ，較遠的相位變更材料具有相對較低的 T_{PC} ，由於冷卻裝置中的溫度梯度，根據本發明具有至少兩種相位變更材料安排中不同的 T_{PC} ，接著最好能幾乎在同時達到，亦即冷卻裝置效能的提升顯著地增加，且相位變更材料之加強效應變得更明確。

此外，顯著流至相位變更材料之熱流，應該優勢地僅在最高可能之溫度時開始，在此方法中，根據本發明之冷卻裝置以非常傳統之方式操作，到其最大臨界溫度梯度，如此可確保最大傳統冷卻效能，只有當達到 T_{PC} 時，冷卻效能會藉由相位變更材料之熱吸收而補充，這會造成冷卻裝置效能之途升高，而相位變更材料之加強效應變得更明顯，結果生熱零件不會過熱。

透過根據本發明之方法使用相位變更材料，可使用冷卻效能較低的冷卻裝置，因為不需要消除最大熱尖峰，取而代之的是緩衝。

基於由生熱零件所決定的最大臨界溫度，所有相位變更材料均適用於根據本發明之裝置，適用於相位變更材料者為包裝材料、固態-固態相位變更材料、相位變更材料矩陣 (matrices)、空孔中固態液態相位變更材料或這些形式的

混合物，對於固態-固態或固態液態相位變更材料而言，適合的矩陣有特殊聚合物、石墨，例如擴張石墨(例如來自 SGL 之 Sigri λ)、或多孔無機物，例如矽膠與沸石(zeolites)，至少一種根據本發明所使用之相位變更材料最好是一固態/固態相位變更材料。

各種相位變更材料均可用於根據本發明之裝置，原則上可能會使用相位變更溫度介於 -100°C 與 150°C 之間的相位變更材料，對於使用在電氣與電子零件而言，相位變更溫度介於大氣溫度到 95°C 之間是較佳的相位變更材料，此處之材料可選自包含石蠟 ($\text{C}_{20}\text{-C}_{45}$)、無機鹽類、鹽水合物及其混合物、羧酸(carboxylic acid)或糖酒精類(sugar alcohol)之群體中，一非限制之選擇示於表 1 中。

材料	熔點	溶解熵(J/g)	群體
Heneicosane	40	213	石蠟
Docosane	44	252	石蠟
Tricosane	48	234	石蠟
Sodium thiosulfate pentahydrate	48	210	硝酸鹽類
Myristic acid	52	190	羧酸
Tetracosane	53	255	石蠟
Hexacosane	56	250	石蠟
Sodium acetate trihydrate	58	265	硝酸鹽類
Nonacosane	63	239	石蠟
Sodium hydroxide monohydrate	64	272	硝酸鹽類
Stearic acid	69	200	羧酸
Mixture of lithium nitrate, magnesium nitrate hexahydrate	75	180	硝酸鹽類
Trisodium phosphate dodecahydrate	75	216	硝酸鹽類
Magnesium nitrate hexahydrate	89	160	硝酸鹽類
Xylitol	93-95	270	糖酒精類

表 1

同樣適用的一種是，例如選自包含由 di-n-alkylammonium 鹽類選擇性具有不同 alkyl 群，及其混合物之群體中，電氣與電子零件中特別適用的相位變更材料為相位變更溫度介於周圍溫度至 95 °C 者，例如 dihexylammonium bromide、dioctylammonium bromide、dioctylammonium chloride、dioctylammonium acetate、dioctylammonium nitrate、

dioctylammonium formate 、 didecylammonium chloride 、 didecylammonium chlorate 、 didodecylammonium chlorate 、 didodecylammonium formate 、 didecylammonium bromide 、 didecylammonium nitrate 、 didecylammonium acetate 、 didodecylammonium acetate 、 didodecylammonium sulfate 、 didodecylammonium chloride 、 dibutylammonium 2-nitrobenzoate 、 didodecylammonium propionate 、 didecylammonium formate 、 didodecylammonium nitrate 以及 didodecylammonium bromide 。

在較佳具體實施例中相位變更材料除實際儲熱材料之外，包含至少一種輔助物，儲熱材料與該至少一種的輔助物是以混合物形式存在，最好是密切的混合物。

輔助物最好是一種具有良好熱導係數的物質，特別是金屬粉末或金屬微粒(如鋁粉或銅粉)或石墨，這些輔助物確保良好的熱傳。

在更進一步具體實施例中，除了實際儲熱材料之外，該存在於相位變更材料中之至少一種輔助物，可以是黏結劑，這種情況下，儲熱材料之顆粒最好是以精細地分開存在於黏結劑中，尤其在相位變更材料將被成形時，會使用這種黏結劑，此外，黏結劑會在儲熱介質與散熱單元表面之間，建立起緊密的接觸，亦即良好的潤濕(wetting)，舉例來說，潛儲熱系統可以用適合冷卻電子零件之精確度建立，黏結劑將空氣排出接觸表面，如此確保儲熱材料跟零件之間緊密的接觸，因此，這種類型的介質適合用於冷卻電子零件之裝置中。

根據本發明之聚合物黏結劑，可以是任一種適合根據本申請書黏結劑之聚合物，此處的聚合物黏結劑最好是一種可硬化之聚合物或聚合前導物，尤其是選自包含 polyurethanes、nitrile rubber、chloroprene、polyvinyl chloride、silicones、ethylene-vinyl acetate copolymers 以及 polyacrylates 之群體中，所用之聚合黏結劑尤其最好是矽樹脂，將儲熱材料納入這些黏結劑中適當的方法，對本領域中熟知該技藝者而言，是已經普遍知道的，對於找尋適當的、必須的添加物以穩定這種類型的混合物而言，他們並不覺得困難。

對無機液態-固態相位變更材料而言，成核劑如硼砂 (borax) 或各種金屬氧化物，都被額外使用。

整個材料，亦即相位變更材料與輔助物，最好不是以寬鬆的形式存在，就是以製模 (moulding) 的方式存在，此處字彙製模 (moulding) 係指特別是可藉由壓擠法製造之所有結構，例如打粒 (pelleting)、刻寫 (tableting)、滾壓或擠壓，此處製模可採用非常寬廣的空間效果，例如球形、立方體、或長方體。

至於製模，相位變更材料可被壓製成純的形式，在粉碎 (例如輪磨) 之後壓製或與輔助物混合壓製，此製模可以安然地被以各種方式儲存、運輸以及使用，例如，製模可被直接插入電子零件中，製模插入冷卻葉片中的方式，是緊密地與冷卻葉片表面接觸，製模的厚度，需能夠在葉片與製模之間形成摩擦的連接，製模也可在熱交換器被連接以形成堆疊之前，被插入冷卻葉片/熱交換器之間。

根據本發明之冷卻裝置，其散熱單元(1)結構可增加表面積，進一步較被偏好，散熱單元(1)最好有部分具有冷卻葉片，這種類型之結構對傳統冷卻效能有正面作用，使得根據本發明之裝置的冷卻效能更加有效，散熱單元(1)最好更進一步具有在散熱單元(2)相反側的風扇，以便支撐冷卻效能。

本發明進一步有關於一種零件(Z)，其基本上由根據本發明之冷卻裝置，與一生熱單元(2)所組成，散熱與吸熱單元(1)與(4)，及生熱單元(2)彼此相關排列的方式，使生熱零件(2)與散熱單元(1)有直接的接觸。

生熱單元(2)最好是一種電氣或電子零件，尤其最好是MPU(微處理單元)，特別是CPU(中央處理單元)或一台電腦的記憶晶片。

以下參考電腦用CPU冷卻之一般例子，更詳細說明根據本發明之裝置。

在一根據本發明之裝置中(圖3)，相位變更材料(4a+4b)被排列在散熱器(1)中或其上之方式，使得熱先流過散熱器，隨後流過相位變更材料，也就是只有在其對應散熱器區超過鄰近相位變更材料之相位變更溫度 T_{PC} 時，才会有大量熱從支撐座(3)上之CPU(2)流到相位變更材料(4a、4b)，以此方式，可確保相位變更材料僅吸收輸出功率尖峰，在高功率電腦中，在散熱器的根部會達到 60°C 至 90°C (T_1)，冷卻葉片具有顯著的溫度梯度，且在更遠離CPU區域之溫度(T_3)較CPU附近之溫度(T_2)低，由於在相反端之

高效能風扇，在這裡只能達到溫度 $T3=40^{\circ}\text{C}$ 至 50°C ，而 $T2=50^{\circ}\text{C}$ 至 70°C 。

如果根據 CPU 在散熱器中之最大臨界溫度之溫度梯度，溫度通過相位變更材料 1(4a)之相位變更溫度到達 CPU 附近之溫度 ($T2_{\max}$)，且在散熱器更遠的區域中，溫度對應地通過相位變更材料 (4b)之相位變更溫度 ($T3_{\max}$)，則兩材料之相位變更實際上會同時發生，且就在到達或恰低於 CPU 之最大臨界溫度 ($T1_{\max}$)時，也就是說，相位變更材料的支援動作特別有效地開始，相位變更材料的儲熱動作愈晚開始，也就是說，散熱器的溫度愈高，則根據本發明之元件的傳統且整體冷卻效能就愈高。

同樣地，相位變更材料的排熱以這種方式也更有效，因為整個相位變更材料實際上在散熱器冷卻的同時發生，此處較大的傳統冷卻效能會產生相位變更材料較快的排熱。

命名	說明
1	冷卻葉片
2	中央處理單元 (CPU)
3	支撐座
4、4a、4b	相位變更材料 (PCM)
Z	整個零件
T1	CPU 附近之溫度
T2	中央區域冷卻葉片之溫度
T3	較遠離 CPU 區域冷卻葉片之溫度

表 2：圖中命名的說明

例示

對於最大輸出功率 90 W 之處理器而言，可設計一種如圖 3 所示之散熱器，其具有在外界溫度 30°C 時 0.61 K/W 之冷卻效能，從最大操作溫度 $T_{1_{max}}$ 85°C 開始，冷卻葉片中央的溫度與上下的溫度為 $T_{2_{max}}$ 65°C 以及 $T_{3_{max}}$ 45°C，此時所使用之相位變更材料為 T_{PC} 為 65°C 之 didodecylammonium chloride(相位變更材料 1)，以及 T_{PC} 為 49°C 之 didecylammonium chloride(相位變更材料 2)。

有了適當的相位變更材料，透過使用超過兩種相位變更材料，可以更精準地使散熱器達到溫度梯度。

附圖之簡短說明

圖 1：不具有根據先前技藝相位變更材料的散熱器

圖 2：具有根據先前技藝相位變更材料的散熱器

圖 3：具有根據本發明相位變更材料的散熱器

圖式代表符號說明

- (1) 導熱單元
- (2) 生熱零件
- (3) 支撐座
- (4) 吸熱單元

肆、中文發明摘要

本發明有關於使用於冷卻裝置，尤其是電氣與電子零件中，相位變更材料之使用。

伍、英文發明摘要

The present invention relates to the use of phase change materials in devices for cooling, in particular, electrical and electronic components.

拾、申請專利範圍

1. 一種用於冷卻生熱零件之裝置，其基本上由散熱單元(1)與吸熱單元(4)所組成，該吸熱單元(4)包含至少一相位變更材料(PCM)，其具有一相位變更溫度(T_{PC})，其中相位變更材料依照其根據溫度梯度之溫度 T_{PC} ，在冷卻裝置中排列。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特徵為該吸熱單元(4)包含至少兩種具有不同 T_{PC} 之相位變更材料，其中該相位變更材料按照其根據溫度梯度決定之 T_{PC} ，彼此相關排列於該冷卻裝置中。
3. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為在每一情況中， T_{PC} 低於該生熱零件(2)之最大臨界溫度。
4. 如申請專利範圍第1或2之裝置，其特徵為該相位變更材料排列之方式，使得其相位變更實際上在相同時間，與/或恰低於該溫度時發生，該溫度係取決於冷卻裝置中之溫度梯度，並對應於生熱單元(2)之最大臨界溫度。
5. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為該相位變更材料排列之方式，使得從生熱零件流至散熱單元(1)之熱流不會中斷，且僅有當散熱單元(1)超過該相位變更材料之相位變更溫度時，才會有明顯的熱流流至相位變更材料。
6. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為含有相位變更材料之單元(4)，係由一或多個引入相位變更材料之空孔所組成，該空孔位於散熱單元(1)中。

7. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為至少一相位變更材料係一固態/固態相位變更材料。
8. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為裝入至少一相位變更材料。
9. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為至少一相位變更材料具有一或多種輔助物。
10. 如申請專利範圍第9項之裝置，其特徵為該輔助物係具有良好導熱係數之物質，特別是金屬粉墨、金屬微粒或石墨，以及/或一種黏結劑，尤其是聚合物黏結劑。
11. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為該相位變更材料以及若有使用輔助物時，呈現壓擠形式。
12. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為該散熱單元(1)具有可增加表面積之結構，特別是冷卻葉片。
13. 如申請專利範圍第1或2項之裝置，其特徵為該散熱單元(1)具有一風扇，用於額外的冷卻。
14. 一種基本上由根據申請專利第1或2項之冷卻裝置與一生熱零件(2)所組成之零件(Z)，其中兩種結構性單元(1)與(4)以及零件(2)彼此相關排列的方式，使得在生熱零件(2)與散熱單元(1)之間的熱流，呈直接接觸的方式。
15. 如申請專利範圍第14項之零件(Z)，其特徵為該零件(2)係一電氣或電子零件，特別是電腦之MPU(微處理器)或記憶晶片。
16. 一種包含根據申請專利範圍第14或15項之零件之電腦。
17. 一種在電腦以及電子資料處理系統之方法中使用根據申

請專利範圍第1或2項之裝置或使用根據申請專利範圍第14或15項之零件。

18. 一種在電源電路與用於行動通訊之電源開關電路、用於行動電話與固定發送器之發送器電路、用於工業電子及馬達車輛中電機致動元件之控制電路、用於衛星通訊與雷達設備之高頻電路、單主機板電腦以及用於家電與工業電子之致動元件與控制單元之方法中使用根據申請專利範圍第1或2項之裝置或使用根據申請專利範圍第14或15項之零件。

拾壹、圖式

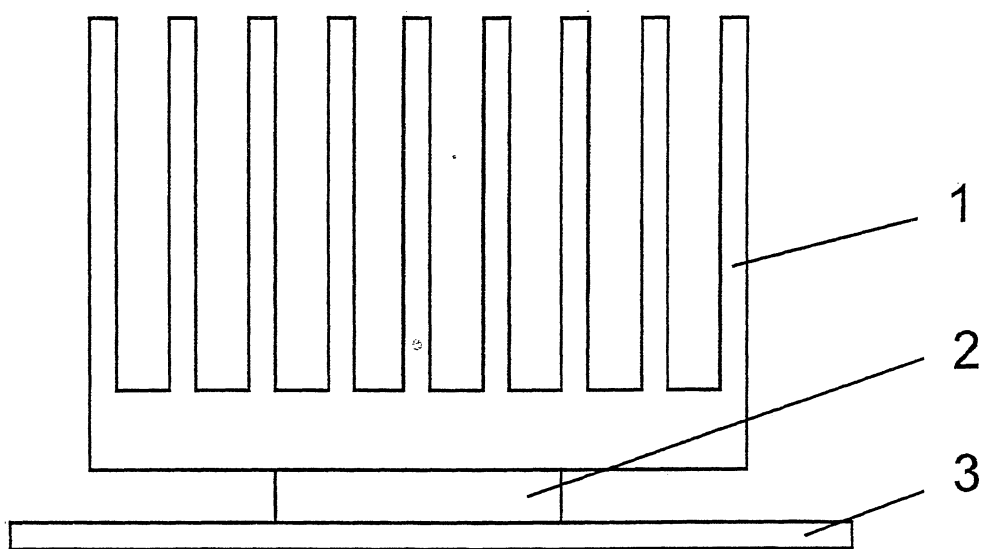


圖 1

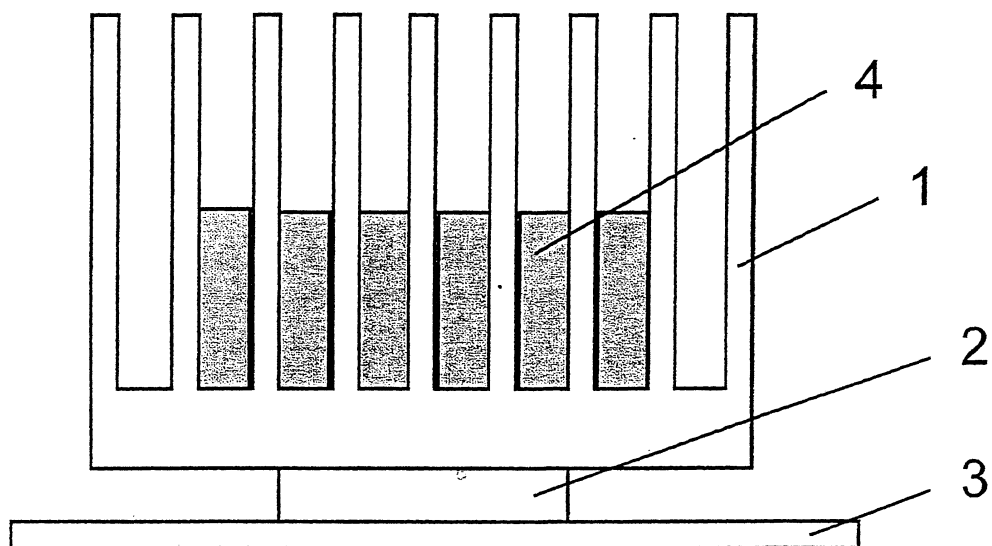


圖 2

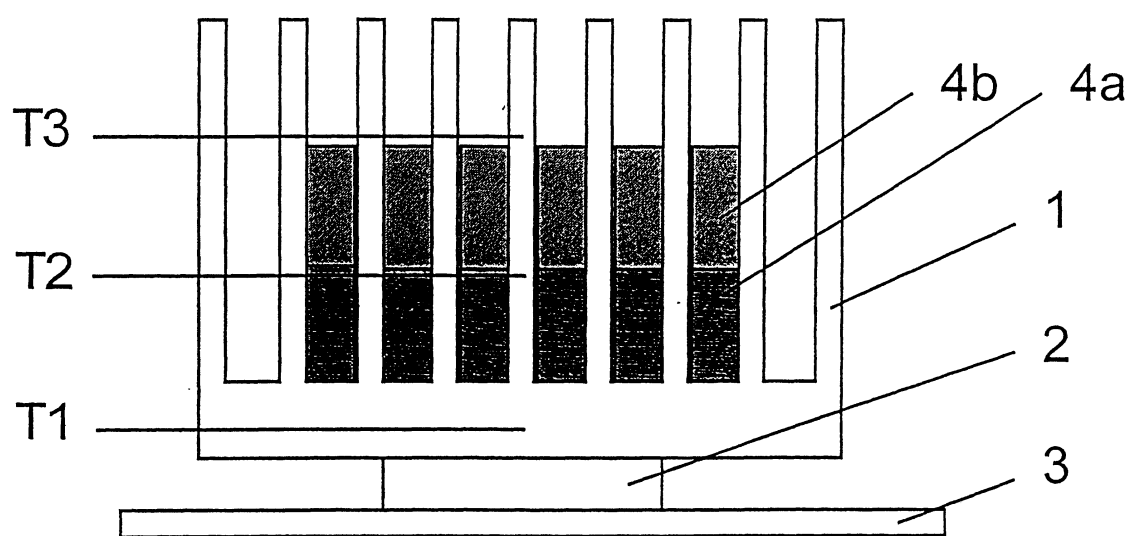


圖 3

陸、(一)、本案指定代表圖為：第3圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1 導熱單元
- 2 生熱零件
- 3 支撐座
- 4a 吸熱單元
- 4b 吸熱單元

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：