

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94116344

※申請日期：94年05月19日

※IPC分類：H01K7/20, F28D15/04

一、發明名稱：

(中) 具有增進沸騰／凝結構造的散熱裝置

(英) Heat dissipating device with enhanced boiling/condensation structure

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司
(英) INTEL CORPORATION代表人：(中) 1. 大衛 賽門
(英) 1. SIMON, DAVID地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號
(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 哈肯 艾特柯
(英) ERTURK, HAKAN國籍：(中) 土耳其
(英) TURKEY2. 姓名：(中) 艾 索修克
(英) SAUCIUC, IOAN國籍：(中) 澳洲
(英) AUSTRALIA

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2004/06/16 ; 10/870,201 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：94116344

※申請日期：94年05月19日

※IPC分類：H01K7/20, F28D15/04

一、發明名稱：

(中) 具有增進沸騰／凝結構造的散熱裝置

(英) Heat dissipating device with enhanced boiling/condensation structure

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司
(英) INTEL CORPORATION代表人：(中) 1. 大衛 賽門
(英) 1. SIMON, DAVID地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號
(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

1. 姓名：(中) 哈肯 艾特柯
(英) ERTURK, HAKAN國籍：(中) 土耳其
(英) TURKEY2. 姓名：(中) 艾 索修克
(英) SAUCIUC, IOAN國籍：(中) 澳洲
(英) AUSTRALIA

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2004/06/16 ; 10/870,201 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明的實施例是關於一種散熱裝置和散熱方法，特別是關於一種增進熱虹吸裝置，其因使用新穎的沸騰/凝結構造，所以具有低熱阻。

【先前技術】

積體電路使用在許多裝置中，且其效能對電子產業很重要。積體電路正朝向小型化以使系統更有效率的方向發展。當積體電路變得越來越小時，積體電路的速率、容量、效能增加。同時，由積體電路產生的能量也增加，因此產生更多的熱。現行的趨勢是發展將積體電路所產生之熱散逸的裝置和方法，並冷卻積體電路，以防止損壞和性能故障。

冷卻積體電路的一種方法稱做熱交換。用於冷卻積體電路的習知熱交換裝置，包括置於積體電路頂部上的一固態底板。該底板耦合於一組延伸表面，以增加散熱的表面積。積體電路所產生的熱傳輸至底板，然後熱傳輸至延伸表面，且通常空氣吹經該延伸表面以散熱。

此外，還有兩種其他方式可冷卻電路元件，其使用熱虹吸和熱管原理。在熱虹吸方面，容器的蒸發區設有液體冷卻劑，且輸入此區的熱產生蒸汽，該蒸汽在排出熱的凝結區冷凝。熱虹吸依賴外部的力（例如重力），以使凝結液直立地沿著側壁回到蒸發區。結果，熱虹吸是受限於走

(2)

向的單方向熱傳輸裝置（熱二極體）。

在熱管方面，容器的蒸發區設有液體冷卻劑，且輸入此區的熱導致形成蒸汽，該蒸汽在排出熱的凝結區冷凝。熱管使用內部吸液芯的毛細作用力，以將凝結液再循環至蒸發區。

【發明內容】

希望能改善使用加熱、凝結、和蒸發以冷卻積體電路之裝置和方法的效率。

【實施方式】

本發明的實施例以例子的方式例示，而非以附圖中的圖式做限制，圖中類似的參考號代表類似的元件。參考用於例示本發明實施例之下列說明和附圖最能瞭解本發明。應注意的是，說明書中所稱‘本發明的“一（a 或 one）”實施例’，不必然是同一實施例，且其意指“至少一個”。

參考特定的構造和技術說明例示的實施例。具有通常技藝人士將瞭解可做各種變化和修正，但其仍在所附請求項的範圍內。此外，並未詳細記載習知的元件、裝置、組件、電路、方法步驟、和類似者。

本發明的例示實施例屬於散熱裝置和散熱方法，特別是本發明的實施例關於具有低熱阻供用於沸騰/凝結構造的增進熱虹吸裝置。此外，例示的實施例也屬於冷卻高功率電子電路的裝置和方法。

(4)

102 與積體電路裝置 104 直接接觸而設。在另一實施例中，接收器板 102 和積體電路裝置 104 間設有一熱介面（未示）。熱介面具有熱傳導性，且能為一熱傳導脂（例如銀脂）。在一實施例中，接收器板 102 和積體電路裝置的尺寸大約相同或前者較大。熱傳導板 102 可由具有良好熱傳導性質的剛性材料製成（例如銅或鋁）。

蒸發器 106 耦合於或設置在接收器板 102 的頂部上，蒸發器 106 是中空的，且由例如銅或鋁的傳導性材料製成。在一實施例中，蒸發器 106 內壁 107 塗覆一調變多孔層。蒸發器 106 儲存冷卻劑液體，且當輸入熱時，由於從積體電路傳輸來的熱，蒸發器 106 使液體沸騰而形成蒸汽，該蒸汽向上移動到凝結器柱 108。如圖 2 所示，調變多孔層（商業上可取得）創造或促成蒸發器 106 內的蒸器消散路徑，因此蒸汽能更快速且更有效率地向凝結器柱 108 消散。

如圖 2 所示，調變多孔層 114 是厚度具有週期性變化或設計變化的塗層。施加調變以創造蒸汽消散低阻力和毛細輔助液體抽吸的交錯區 116。調變多孔層 114 在層 114 內產生優先的液體蒸汽反向流動路徑 118，有利從內壁 107 的表面熱傳輸到液體池 120。調變多孔層 114 由球狀傳導性顆粒（例如銅顆粒）製成，該等顆粒被限制在具有往孔尺寸的窄帶內，以提供大致均勻的顆粒直徑。在一實施例中，藉由將鬆散的顆粒相互結合（例如黏結）在一起而形成調變多孔層，且藉由在具有小於大氣壓之惰性氣體

(5)

(例如氮)和氫氣的管爐內以乾式擴散燒結技術，將該等顆粒結合於內壁 107。燒結時間和溫度可隨著顆粒的尺寸而變化，例如就尺寸為 150-250 微米公稱直徑的顆粒，在約 900-1200°C 燒結約數小時(例如 2-4 小時)。在一實施例中，在燒結期間，使用開面模將該等顆粒保持在所欲的調變形狀。將鬆散的顆粒倒入模中，並移除過量的顆粒，留下大致均勻厚度的調變多孔層 114 在內壁 107 層的頂部上。燒結後，將內壁 107 移離該模，而調變多孔層附接於內壁 107。

調變多孔層 114 可具有不同的圖案和設計，例式的設計和圖案包括交錯、排成一線、和隨機高度陣列的傳導性顆粒。

降低蒸發器阻力必須為首要的改善目標，因為其為最大的改善。在蒸發器中使用均勻的多孔層，是一般被接受的增進池沸騰技術，且在許多研究中已證明其較平坦表面能增進至三倍的效能。此幾乎是因為創造更多成核位置、增加熱傳面積和穿過該層的毛細抽吸。但是，當相較於均勻多孔塗層，使用調變多孔層可進一步提升蒸發器的效能至二倍。調變多孔層幫助毛細抽吸液體穿過多孔構造和底層，而蒸汽能輕易地穿過多孔構造之間的"山谷"而消散，以防止阻塞(圖 2)。

凝結器柱 108(圖 1 和 3)設置成和蒸發器 106 可液體連通，所以從蒸發器 106 來的蒸汽能進入凝結器柱 108，且凝結器柱 108 的液滴能向下流回蒸發器 106。可

(6)

使用空氣吹經凝結器柱 108 以散熱，並使蒸汽凝結。在一實施例中，接收器板 102、蒸發器 106、和凝結器柱 108 製成一整合單元。在其他實施例中，接收器板 102、蒸發器 106、和凝結器柱 108 皆為分離的零件，再以習知技藝的方法組合在一起。凝結器柱 108 是中空的，圖 3 例示凝結器柱 108 具有大致不濕潤的表面 122。在一實施例中，凝結器柱 108 內壁塗覆一不濕潤或疏水的材料，使得當蒸汽凝結在凝結器柱 108 的壁上時，蒸汽 124 形成液滴而非薄膜。此疏水材料的例子包括特氟龍（PTFE），其可由商品名稱 TEFLON[®]（杜邦（DuPont）化學公司的商標）取得。此方式能將蒸汽液滴 124 快速地向回收於蒸發器 106。如果沒有不濕潤表面，則蒸汽將累積在凝結器柱 108 的壁上，而形成薄膜狀的凝結，直到液滴或液體層大且重到足以返回蒸發器 106。回收液體可消除再注入或再供給冷卻劑液體於蒸發器 106 內的需求。此外，滴狀凝結的熱傳係數通常比薄膜狀凝結的熱傳係數大一級數。再者，散熱裝置 100 儘可能像小液滴形成在不濕潤表面上那麼快地，更有效率地回收蒸汽液滴。

該組凝結器延伸表面 110 可為從凝結器柱 108 延伸的板、鰭片、或通道，凝結器延伸表面 110 可由例如銅、鋁等熱傳導材料製成，凝結器延伸表面 110 有利散熱，凝結器表面 110 提供更多的表面積以逸散積體電路裝置所產生的熱。如果沒有該組凝結器延伸表面 110，熱只經由凝結器柱 108 逸散。再者，凝結器延伸表面 110 的存在，允許

(7)

散熱裝置 100 的熱傳係數比沒有凝結器延伸表面 110 時的熱傳係數低。

在一實施例中，該組凝結器延伸表面 110 從凝結器柱 108 的凝結器壁延伸，空氣吹經該組凝結器表面 110 以散熱，吹過空氣以保持凝結器延伸表面 110 和 / 或凝結器柱冷卻。當積體電路的熱傳經由接收器板 102，而使儲存在蒸發器 106 內的冷卻液體沸騰時，冷卻液體轉變成蒸汽，該蒸汽碰到已冷卻的凝結器柱 108 而開始凝結，並回收該已凝結的蒸氣向下至蒸發器 106。

散熱裝置 100 的一項重要的零件是凝結器柱 108。因為使用阻止濕潤的表面塗層，所以能獲得滴狀凝結而不是薄膜狀凝結，使得散熱裝置 100 能以有效率的方式快速回收蒸氣液滴向下至具有高熱傳係數的蒸發器 106。結合滴狀凝結的熱傳係數通常比薄膜狀凝結的熱傳係數大一級數。

藉由增加蒸發器內的調變多孔層和凝結器全部內壁的不濕潤表面塗層，可降低散熱裝置內的總阻力。因為熱傳比增加（由於設置調變多孔層和不濕潤表面塗層），所以散熱裝置內的溫度差減少，且熱阻也減少，因此散熱裝置更有效率。此外，調變多孔層允許蒸發器凝結器柱的邊緣和中心和凝結器延伸表面之間低溫度差且更大熱傳。因此，由於凝結器柱之內壁的不濕潤表面塗層，所以蒸發器壁和流體內的溫度更均勻地分佈，且凝結器柱內的壁溫度較低。

(8)

圖 4 例示建構本發明例示實施例之散熱裝置的例示方法，此一散熱裝置能用於將下列裝置散熱或冷卻，例如半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、中央處理單元、電路板/卡、記憶體構造、電源、顯示器驅動器、和顯示器元件。在方塊 402，將接收器板設置成與積體電路裝置接觸或在積體電路的上方。可包括例如一組螺絲的機械附件構造，以將接收器固定在積體電路裝置上。在方塊 404，將塗覆一調變多孔層的蒸發器耦合於接收器板。將接收器板和蒸發器板設成與積體電路裝置相接觸，使得從積體電路裝置產生的熱能傳輸至接收器板和蒸發器。在一實施例中，熱傳導層設置在接收器板和積體電路裝置之間，以利此熱傳。接收器板和蒸發器可組合或製造在一起成一個單元，且設在積體電路裝置的上方。在方塊 406，將冷卻液體（例如水，在一實施例中）設置在蒸發器內。具有冷卻劑液體的接收器板和蒸發器可組合或製造在一起成一個單元，且設在積體電路裝置的上方。在方塊 408，將具有實質不濕潤表面的凝結器柱和蒸發器設成可流體連通。在方塊 410，將一組凝結器延伸表面耦合凝結器柱。與上述類似者，具有冷卻劑液體的接收器板和蒸發器、和具有凝結器延伸表面的凝結器柱，可組合或製造在一起成一個單元，且設在積體電路裝置的上方。

經由接收器板傳輸至蒸發器的熱冷卻劑液體沸騰並形成蒸汽，該等蒸汽向上移動至凝結器柱。調變多孔層有利

(9)

蒸汽有效率地消散，而向上移動至凝結器柱。實施不濕潤表面促進蒸汽的快速凝結，所以能快速回收蒸汽向下至蒸發器。凝結器延伸表面幫助散熱並保持凝結器柱冷卻。

圖 5 例示將下列生熱裝置散熱的實施例 500，該裝置例如積體電路裝置、半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、中央處理單元、電路板/卡、記憶體構造、電源、顯示器驅動器、和顯示器元件。在方塊 502，熱從該裝置經由設成與裝置相接觸的接收器板傳輸到蒸發器。蒸發器內壁塗覆調節多孔層。蒸發器內也容置有冷卻劑液體（在一實施例中例如水）。在方塊 504 中，響應經由接收器板傳輸至蒸發器的熱，所以容置在蒸發器內之至少一部份的液體被蒸發。液體經由蒸發器中調變多孔層所創造的毛細抽吸作用而蒸發。在方塊 506，被蒸發的液體經由具有實質不濕潤表面（例如由在凝結器柱內壁上的疏水塗層或 TEFLON 塗層所造成）的凝結器柱而凝結並回收。凝結器柱設成與蒸發器可液體相連通，所以凝結的液體可回收向下至蒸發器。在一實施例中，使用耦合於凝結器柱的一組凝結延伸表面，以利蒸發的液體（蒸汽）凝結，例如使空氣吹經凝結器延伸表面，以使凝結器柱能將蒸氣凝結。在一實施例中，已蒸發的液體在接觸實質不濕潤表面時，幾乎或大致立即以滴狀的方式凝結。在一實施例中，在加熱器塊和裝置之間設置熱介面層，所以熱可從裝置傳輸到蒸發器。

本發明的實施例能併入一電腦系統內。在一些實施例

(10)

中，散熱裝置設在電腦系統的一個或更多個組件上，以散逸從該等元件來的熱。電腦系統可包括用以（至少暫時地）儲存資料和程式的一記憶裝置或構造、用以保留大量資料的一大量儲存裝置（例如硬碟機、軟碟機、CD 驅動器、DVD 驅動器）、供輸入資料和指令進入電腦的一輸入裝置（例如鍵盤或滑鼠）、一輸出裝置（例如顯示器螢幕）、和包括有執行電腦系統指令之中央處理單元的一微處理器。電腦系統也可包括一主邏輯板。電腦系統可進一步包括一繪圖控制晶片，用以控制電腦系統的顯示裝置，且其可和主邏輯板相連通。在一些實施例中，將一個以上之本發明實施例的散熱裝置設於繪圖控制晶片、微處理器、中央處理單元、和/或記憶裝置上。將散熱裝置設於類似先前所述積體電路裝置的特殊裝置上。

雖然已以數個實施例做說明，但是具有通常技藝人士將瞭解本發明並不受限於已描述的實施例。本發明的方法和裝置可做修飾和變化而實施，但仍在所附請求項的精神和範圍內。因此，上述描述僅做為密數而非限制。

因為已揭露例示實施例，所以可對所揭露實施例做修飾和變化，而仍在本發明所附請求項定義之精神和範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 例示本發明的散熱裝置例子；

圖 2 例示塗覆在圖 1 所示散熱裝置之蒸發器內壁的調

五、中文發明摘要

發明之名稱：具有增進沸騰/凝結構造的散熱裝置

一種散熱裝置，該散熱裝置包含：一接收器板，設於一生熱裝置的上方；一蒸發器，耦合於該接收器板；一凝結器柱，設置成和該蒸發器可液體相連通；和從該凝結器延伸的一組凝結器延伸表面。該蒸發器包括一調變多孔層並儲存液體。該凝結器柱包括一實質不濕潤表面。該凝結器延伸表面促進散熱。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

HEAT DISSIPATING DEVICE WITH ENHANCED BOILING/CONDENSATION STRUCTURE

A heat dissipating device. The heat dissipating device comprises a receptor plate to be placed over a device that generates heat, an evaporator coupling to the receptor plate, a condenser column placed in fluid communication with the evaporator, and a set of condenser extension surfaces extending from the condenser. The evaporator includes a modulated porous layer and stores liquid. The condenser column includes a non-wetting surface. The condenser extension surface facilitates heat dissipation.

圖4

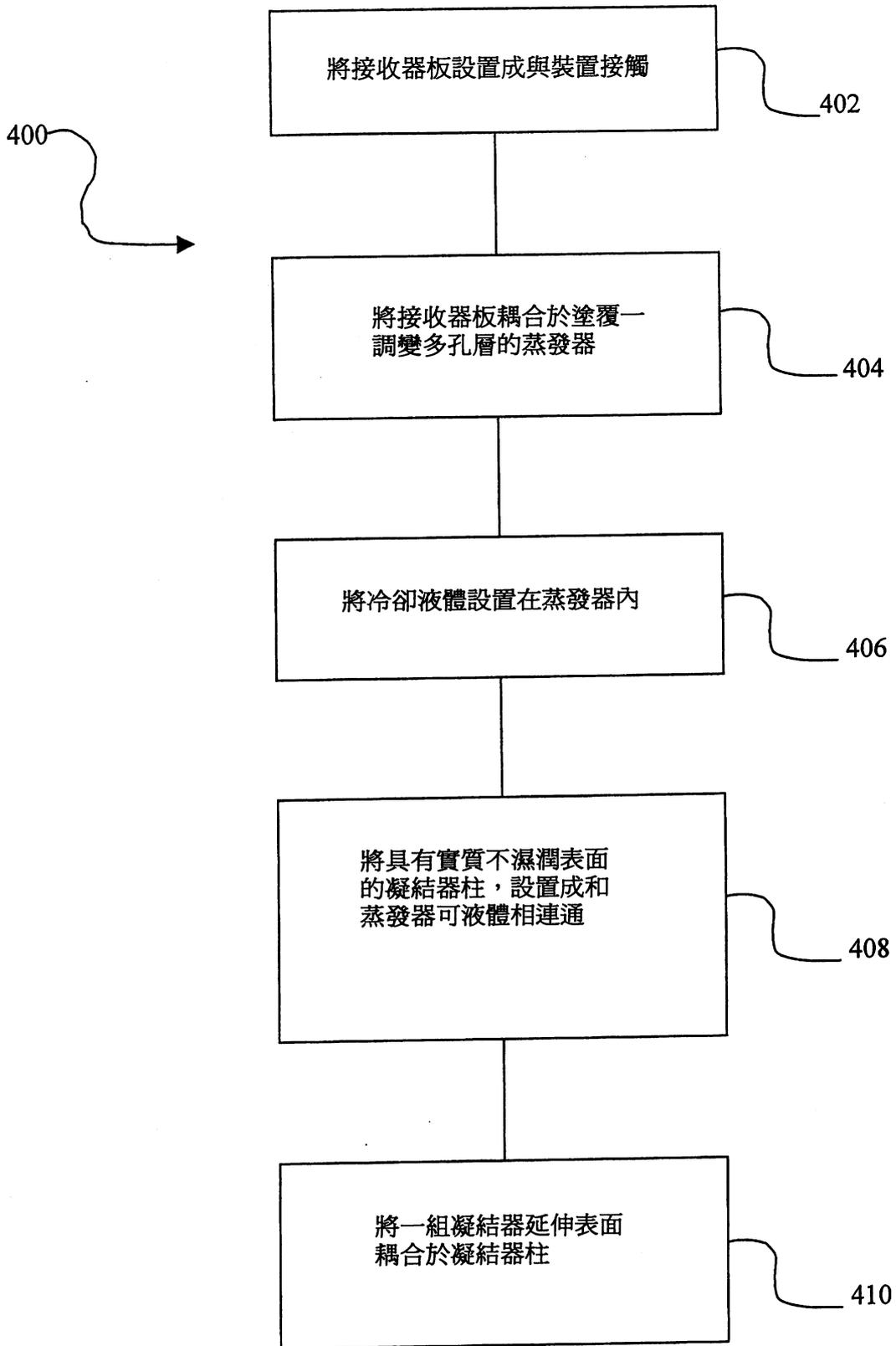
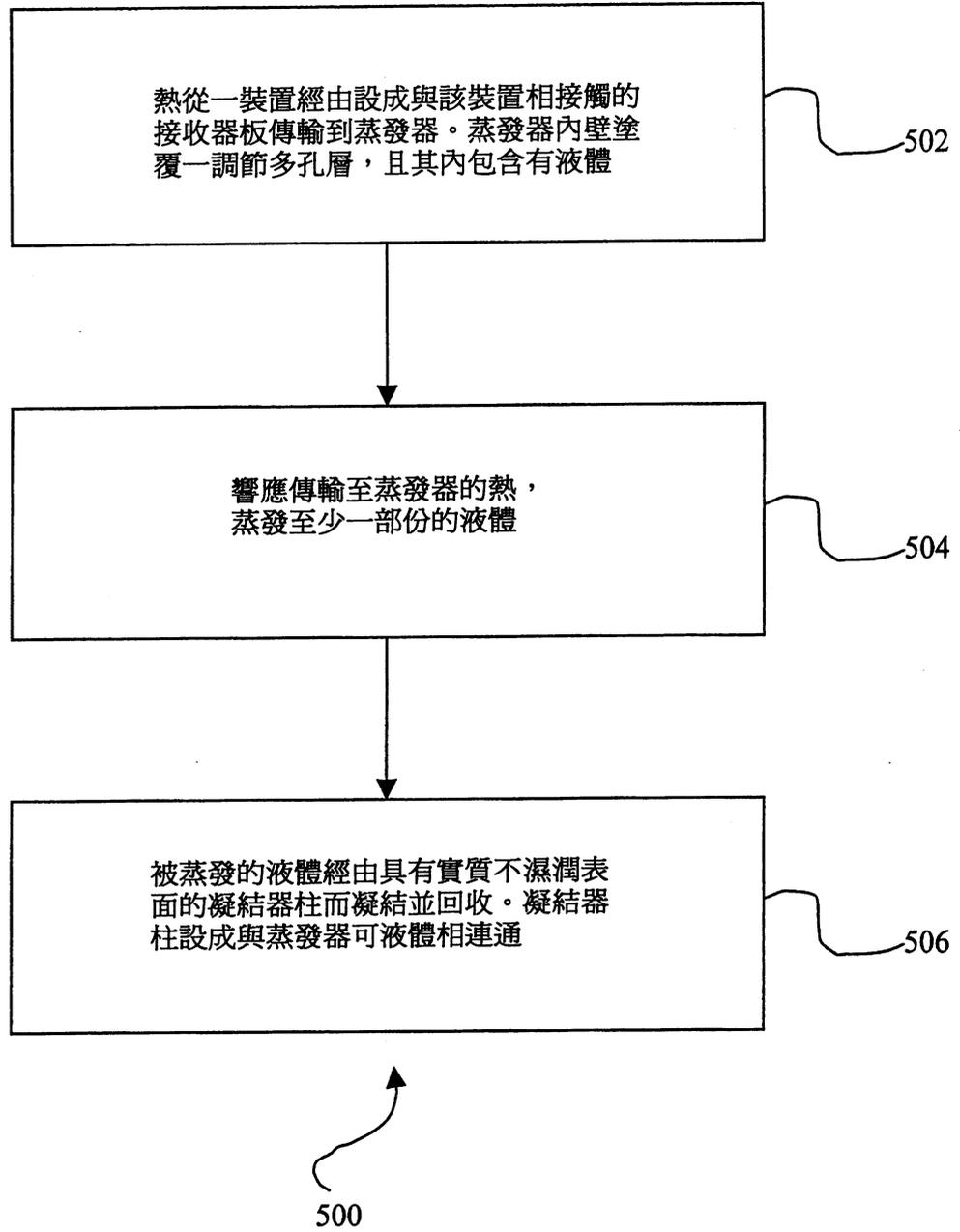


圖5



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	散熱裝置
102	接收器板
104	積體電路裝置
106	蒸發器
107	內壁
108	凝結器柱
110	凝結器延伸表面
112	機械固定構造 (螺絲)
114	調變多孔層
122	不濕潤表面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

(3)

本發的實施例提供一種散熱裝置，其包括具有高效率沸騰構造和凝結構造的低熱阻熱虹吸裝置。圖 1 例示散熱裝置 100 的實施例，其使用具有增進沸騰構造和凝結表面的熱虹吸概念。在熱虹吸概念方面，容器的蒸發區內設有液體冷卻劑，且輸入此區內的熱導致蒸汽，該蒸汽在排熱或散熱的凝結區內冷凝。熱虹吸的效能和方位走向有極密切的關係，因為其基於重力和浮力而作業。因此為了提升熱虹吸效能，應將重點擺在熱效能而非在方位走向的獨立性。

圖 1 例示散熱裝置包含一接收器板 102、一蒸發器 106、和凝結器柱 108。在一實施例中，散熱裝置 100 也包括一組凝結器延伸表面 110。在一實施例中，接收器板 102 接觸著產生熱或需要散熱的積體電路裝置而設，接收器板 102 通常設在積體電路裝置 104 的上方。接收器板 102 可以將積體電路完全覆蓋、大致覆蓋、或密封在接收器板下方的方式，而設在積體電路 104 的上方。積體電路 104 可為複數個電子裝置，例如半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、硬碟元件、光學元件、記憶體構造、電源、顯示器驅動器、和顯示器元件，此僅列舉其中的一些。在一實施例中，接收器板 102 包括一組機械固定構造，例如螺絲，以利將接收器板 102 固定在積體電路裝置上方。接收器板 102 能固定在耦合於積體電路裝置的電路板或殼體，以將接收器板 102 接觸積體裝置而設或設在積體裝置的上方。在一實施例中，接收器板

(11)

96年9月20日修(更)正替換頁

變多孔層的例子；

圖 3 例示凝結器柱和在該凝結器柱上的滴狀凝結液的
例示實施例；

圖 4 例示建構本發明實施例之散熱裝置的方法例子；
和

圖 5 例示將例如積體電路裝置之裝置的熱散逸的方
法。

【主要元件符號說明】

91	毛細抽吸
92	熱
100	散熱裝置
102	接收器板
104	積體電路裝置
106	蒸發器
107	內壁
108	凝結器柱
110	凝結器延伸表面
112	機械固定構造（螺絲）
114	調變多孔層
116	交錯區
118	反向流動路徑
120	液體池
122	不濕潤表面
124	蒸汽

I293018 2 :

第 94116344
中文說明書替換頁

號專利申請案
民國 96 年 9 月 20 日修正

(12)

400

方法

500

實施例

96年9月20日修(更)正替換頁

十、申請專利範圍

附件 4A： 第 94116344 號專利申請案

中文申請專利範圍替換本

民國 96 年 9 月 20 日修正

1. 一種散熱裝置，包含：

一接收器板，設於一生熱裝置的上方；

一蒸發器，耦合於該接收器板，該蒸發器塗覆有一調變多孔層並儲存液體；和

一凝結器柱，設置成和該蒸發器可液體相連通，該凝結器柱具有一實質不濕潤表面。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，更包含：

從該凝結器柱延伸的一組凝結器延伸表面，該等凝結器延伸表面用以促進散熱。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，其中該接收器板設於該裝置上方，以密封該生熱裝置。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，更包含設置於該接收器和該生熱裝置之間的一熱介面層。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，其中該凝結器柱塗覆有一疏水材料，以創造該實質不濕潤表面。

6. 如申請專利範圍第 2 項所述的散熱裝置，其中該等凝結器延伸表面包括鰭片、通道、和板其中之一。

7. 如申請專利範圍第 2 項所述的散熱裝置，其中空氣吹經該等凝結器延伸表面以散熱。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，其中空氣

吹經該凝結器柱以散熱。

9.如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，其中該蒸發器的尺寸設計成和該生熱裝置的尺寸相同。

10.如申請專利範圍第 1 項所述的散熱裝置，其中該裝置是半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、記憶體構造、電源、顯示器驅動器、和顯示器元件其中之一。

11.一種散逸生熱裝置之熱的方法，包含：

經由設置成與該生熱裝置相接觸的一接收器板，將該生熱裝置的熱傳輸到一蒸發器，該蒸發器內壁塗覆有一調變多孔層，且其內含有液體；

響應傳輸至該蒸發器的熱，該液體的至少一部份被蒸發成蒸氣；和

將該蒸氣凝結成該液體，且經由具有一實質不濕潤表面的一凝結器柱而回收該液體，該凝結器柱設置成和該蒸發器可液體相連通。

12.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中經由該調變多孔層所創造的一毛細抽吸作用，而完成蒸發該液體。

13.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中藉由耦合於該凝結器柱的一組凝結器延伸表面，以促進凝結該蒸氣。

14.如申請專利範圍第 13 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中藉由將空氣吹經該組凝結器延伸表面，以促進

凝結該蒸氣。

15.如申請專利範圍第 13 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中該等凝結器延伸表面包括鰭片、通道、和板其中之一。

16.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中將該生熱裝置的熱傳輸到該蒸發器的步驟，更包含設置於該接收器板和該生熱裝置之間的一熱介面層。

17.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中該凝結器柱塗覆有一疏水材料，以創造該實質不濕潤表面。

18.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中當該已蒸發的液體接觸該實質不濕潤表面時，該蒸氣大致立即以滴狀的方式凝結。

19.如申請專利範圍第 11 項所述散逸生熱裝置之熱的方法，其中該生熱裝置是半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、記憶體構造、電源、顯示器驅動器、和顯示器元件中之一。

20.一種電腦系統，包含：

- 一主邏輯板；
- 一積體電路裝置，互聯於該主邏輯板；
- 一接收器板，設於該積體電路晶片裝置的上方，且耦合於該主邏輯板；
- 一蒸發器，耦合於該接收器板，該蒸發器塗覆有一調變多孔層並儲存液體；和

一凝結器柱，設置成和該蒸發器可液體相連通，該凝結器柱具有一實質不濕潤表面。

21.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，更包含：

從該凝結器柱延伸的一組凝結器延伸表面，該等凝結器延伸表面用以促進散熱。

22.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該積體電路裝置是半導體裝置、電晶體、電容、電阻、感測器、光學元件、微處理器、記憶體構造、電源、繪圖控制晶片、顯示器驅動器、和顯示器元件其中之一。

23.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，更包含一顯示器裝置。

24.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該電腦系統是筆記型電腦、桌上型電腦、和伺服器電腦其中之一。

25.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該接收器設於該積體電路裝置上方，以密封該積體電路裝置。

26.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，更包含設置於該接收器板和該積體電路裝置之間的一熱介面層。

27.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該凝結器柱塗覆有一疏水材料，以創造該實質不濕潤表面。

28.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該等凝結器延伸表面包括鱗片、通道、和板其中之一。

29.如申請專利範圍第 21 項所述的電腦系統，其中空氣吹經該等凝結器延伸表面以散熱。

30.如申請專利範圍第 20 項所述的電腦系統，其中該凝結器柱回收該液體向下至該蒸發器。