

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96134236

※申請日期：96.9.13

※IPC 分類：F18F 7/06 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

一、發明名稱：可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：私立淡江大學

代表人：張家宜

住居所或營業所地址：台北縣淡水鎮英專路 151 號

國 籍：中華民國

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：1. 康尚文 2. 蔡孟昌

國 籍：中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置。

【先前技術】

電子產品於操作中所生熱量若散熱不足會升高操作溫度劣化電子產品之性能及可靠度，故對於電子產品之「熱管理」(thermal management)益顯其重要性。

常用之散熱方式有使用熱沉(heat sink)散熱器，散熱風扇，熱管(heat pipe)，水冷式散熱模組等多種散熱機制、模組或方式來散除電子產品或半導體產品之熱量。

如第 1 圖所示者為一習知之蒸汽腔體(V，vapor chamber)，其底面搭接發熱元件(C，如 CPU，半導體產品或其他發熱源)，其上面則連接散熱鰭片等散熱器(H)，腔體(V)中預抽真空，灌入可蒸發之工作流體，當工作流體受熱后向上蒸發，觸及腔體上面因散熱器(H)之冷卻而被冷凝，釋除其凝結熱，冷凝之流體回流到腔體底面，吸收發熱元件之熱量，再蒸發，如是週而復始，遂達到散熱之目的。

唯此一前案，仍有以下諸缺點：

1. 偌大一個蒸汽腔體(V)除邊壁外，缺乏支撐結構，會弱化其結構安定性。

2. 工作流體向上蒸發時，有部份蒸汽經冷凝后直接重力滴下，與上升之蒸汽流相撞，影響工作流體蒸發、冷凝之熱對流循環操作，而銳減其散熱效率。
3. 若為加強其結構強度，可增加邊壁之厚度，但也相對增加其重量，使整體電子產品之重量增加，不符合輕、薄、短、小之流行趨勢。

本案發明人有鑒於此，乃加研究創新，揭示出本發明新穎之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置。

【發明內容】

本發明之目的旨在提供一種可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，係於一殼體中設置一網狀交叉毛細結構體，以構成一蒸汽腔體(vapor chamber)，其間藉縱橫交錯之毛細孔，增強腔體內工作流體之毛細作用，可發揮多點多方向之均熱、散熱作用，迅捷有效散除該均熱裝置所接觸之發熱元件，且因網狀交叉毛細結構體呈現交鏈(cross-linking)狀之機械結構，可增強其支撐強度，提升相關產品之結構安全性。

本發明之可取實體可由以下說明書配合所附諸圖式而得以明晰之。

【實施方式】

參閱第 2~4 圖，本發明均熱裝置(thermal spreader)係包括：一殼體(1)其內界定一蒸汽腔體或蒸汽室(10, vapor chamber)，

於抽真空后充灌入一可蒸發之工作流體者；以及一網狀交叉毛細結構體(2)設於該殼體之蒸汽室(10)內。

該殼體(1)可以導熱性佳之金屬等材料製成，係包括：第一殼蓋(11)，與第二殼蓋(12)蓋合該第一殼蓋(11)，並界定該蒸汽室(10)於該第一、第二殼蓋(11，12)之間者。

各該殼蓋(11，12)之裡面可連設一毛細薄層(111，121)，係選自：金屬(如銅)網、燒結薄膜、粉末冶金薄層、及其他毛細薄層者。該毛細薄層(111，121)可以焊接，黏著，及其他連接方法連設於各該殼蓋(11，12)之裡面，以與該網狀交叉毛細結構體(2)流體相通(fluidically communicated)者。

該殼體(1)連接一流體接管(3)，與該蒸汽室(10)相連通，該流體接管(3)與上述之至少一毛細薄層(111)相連通，由是可於閉合該殼體(1)之第一、第二殼蓋(11，12)后，透過該流體接管(3)將蒸汽室(10)抽真空，或充灌入可蒸發之工作流體(working fluid)者。

該網狀交叉毛細結構體(2)係包括：一縱格板(21)貼近該第一殼蓋(11)；與一橫格板(22)緊接該縱格板(21)並貼近該第二殼蓋(12)，亦即該縱格板(21)與該橫格板(22)疊置於該殼體(1)第一、第二殼蓋(11，12)間之蒸汽室(10)內。

該縱格板(21)係包括：多數縱格條(211)並列、連設於一外框座(213)之中，相鄰每兩縱格條(211)之間界定一縱向毛細孔

(212)。

該橫格板(22)係包括：多數橫格條(221)並列、連設於一外框(223)之中，各橫格條(221)係投影地正交於各該縱格條(211)，相鄰兩橫格條(221)間界定一橫向毛細孔(222)，由是於該橫格板(22)疊合該縱格板(21)時，該等縱、橫格條(211，221)形成縱橫交錯之「交叉網路」，而該等縱向、橫向毛細孔(212，222)則交叉形成多數垂直毛細孔(23)垂直地灌穿縱、橫格板(21，22)，尤如第3圖所示者。

如圖所示之本發明均熱裝置可呈正方體或平行六面體，但亦可形成短截圓柱體，或其他形狀者。本發明各元件之形狀、大小、材料等係未加以限制者。

本發明中，該縱、橫格板(21，22)宜由導熱性佳之材質加以製作，例如導熱性金屬(如銅)、陶瓷、碳纖維、塑膠、複合材等，但未予限制。

有關縱、橫格板(21，22)與殼體之殼蓋(11，12)間之連接或接合，可採用已知之各種接合方式。又各該格板(21，22)可以射出成型、鑄造、模製、一體成型或其他加工等多種方法加以製作，本發明亦未加以限制。

本發明於組合、密封各元件后，自流體接管(3)將蒸發室(10)抽真空，然后充灌入工作流體，滲流入該殼體底部之毛細薄層(111)中，而殼體(1)底面搭接發熱元件(4)如：CPU、半導體產

品等，而殼體(1)另面則搭接散熱器(5)包括：散熱鰭片等等。發熱元件操作中之高溫透經該殼體(1)底部之毛細薄層(111)傳熱至滲流其內之工作流體，工作流體吸收汽化熱(heat of vaporization)帶走(降低)發熱元件(4)之熱量，工作流體蒸發成蒸汽，穿經諸毛細孔(212, 222, 23)，上達於殼體(1)頂部之另一毛細薄層(121)，該處由於外接散熱器(5)之散熱，可將蒸汽冷凝，放出凝結熱(heat of condensation)，凝結熱由殼體(1)殼壁透過散熱器(5)散熱，蒸汽冷凝為液滴，藉重力沿著諸毛細孔之孔壁滴流而下，重新回流入殼體底部，繼續吸熱、蒸發，依上述之操作方式重覆、循環、散除發熱元件之熱量，故能有效散除電子產品之熱量者。

當然，若熱源係置於上蓋(12)時，則猶能利用本發明之毛細結構將下方之工作流體以強力毛細作用滲吸至上方熱源，持續吸熱循環作用，有如毛巾吸水般，於抵抗重力下，依然能有效發揮毛細作用，再透過殼體及其所搭接之散熱器(如設於下蓋“11”)，加以散熱，故本發明可多方向或依不同角度有效作動，發揮均熱、散熱效用之極致。

本發明優異、進步於先前技術者，有以下諸優點：

1. 網狀交叉毛細結構體(2)中之殊多毛細孔(212, 222, 23)密佈於蒸發室(10)內，分散蒸汽壓力，增強毛細作用，加速工作流體之蒸發、冷凝散熱之循環操作，有效散除電子元

件之發熱。

2. 縱格板(21)、橫格板(22)縱橫交錯，除形成上述之毛細孔(23)增強毛細作用后，復因兩板(21，22)交疊，形成一交鏈(cross-linking)式之機械結構，增強其支撐強度，可增進電子元件之結構穩定性(structural stability)。
3. 縱、橫格板(21，22)之縱、橫格條(211，221)相互交錯，方便蒸發室(10)之抽真空，並於充灌工作流體時，可避免流體驟入蒸發室中瞬間蒸發所造成之回壓(back pressure)現象，而大大減少工作流體充灌時之阻力，有利於灌裝與維護保養作業。
4. 縱、橫格板(21，22)之格條(211，221)本身亦司如一「熱交換器」(heat exchanger)，此一「骨架」會吸收部份蒸汽之熱量，傳經殼體(1)由散熱器(5)快速散熱，故本發明可將一點熱源迅速擴散到一大平面，再加散熱，為一優越之均熱器(thermal spreader)。

上述之縱、橫格板(21，22)其實可僅以一模具製作，令兩模製成品上、下正交、疊置即可，可降低製作成本。

本發明之另一可取實體示於第 5 圖中，該網狀交叉毛細結構體(2)已將前述之縱格板(21)與橫格板(22)兩板“二合一”，亦即於框體(20)之下部形成縱格條(211)與縱向毛細孔(212)，而於上部則形成橫格條(221)與橫向毛細孔(222)，以簡化其製作、

安裝程序，該流體接管(3)直接穿通框體(20)與毛細孔相連通。

又如第 6 圖所示者，該縱、橫格板(21，22)各以其框體(20)匡圍、界定該蒸發室(10)於兩格板(21，22)之內，而逕以框體(20)兼司本發明均熱裝置之殼體(1)，亦即免設前述由第一、第二殼蓋(11，12)所併合之殼體(1)，而令該流體接管(3)逕與該蒸發室(10)流體相連通者。

如第 7，8 圖所示者，前述之縱、橫格條(211，221)除中間與兩側部份製作成實心格條外，其餘可製成毛細格條(211a，221a)，此時，諸實心格條(211，221)因係實心，不會毛細吸收工作流體，故工作流體經冷卻、冷凝后利用其毛面張力逐漸淤積於實心格條間之毛細孔隙，形成一“補償室”，俟累積至相當重量，再洩流(drain)而下，亦即工作流體之冷凝液循此“管道”下流，而工作流體蒸汽則循其他毛細孔上昇，上升蒸汽與下流液滴較不會碰撞，致影響其對流作用，而有利於提升毛細作用與整體散熱效率，此節使本發明之優點猶增一筆！

所用之毛細格條(211a，221a)可以具毛細性、多孔性或纖維性等材質加以製作，然本發明並未予限制。

如第 9，10 圖所示者，該網狀交叉毛細結構體(2)亦可修飾為多數縱格條(211)與橫格條(221)交織而成之一網狀交叉網板(2a)，各縱、橫格條(211，221)間界定一毛細孔(210)者。

本發明之可取實體，可於不違本發明之精神及範疇下作適

當之修飾或改變，本發明實不限制之。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係習知之蒸發腔體剖示圖。

第 2 圖係本發明之組成元件分解圖。

第 3 圖係自第 2 圖組合之剖示圖。

第 4 圖係自第 3 圖 4-4 方向之剖示圖。

第 5 圖係本發明另一可取實體示意圖。

第 6 圖係本發明再一可取實體剖示圖。

第 7 圖係本發明他一可取實體之俯視圖。

第 8 圖為第 7 圖之部份元件示意圖。

第 9 圖為本發明又一可取實體之網板俯視圖。

第 10 圖為組裝第 9 圖網板於殼體內之組合剖示圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1.....殼體； | 2.....網狀交叉毛細結構體； |
| 11.....第一殼蓋； | 12.....第二殼蓋； |
| 10.....蒸汽室(或蒸汽腔體)； | 21.....縱格板； |
| 22.....橫格板； | 111，121.....毛細薄層； |
| 211，221.....柵格條； | 212，222，23.....毛細孔； |
| 213，223.....外框(座)； | 20.....框體； |
| 211a，221a.....毛細格條； | 2a.....網板； |

V.....蒸發室；

4，C.....發熱元件；

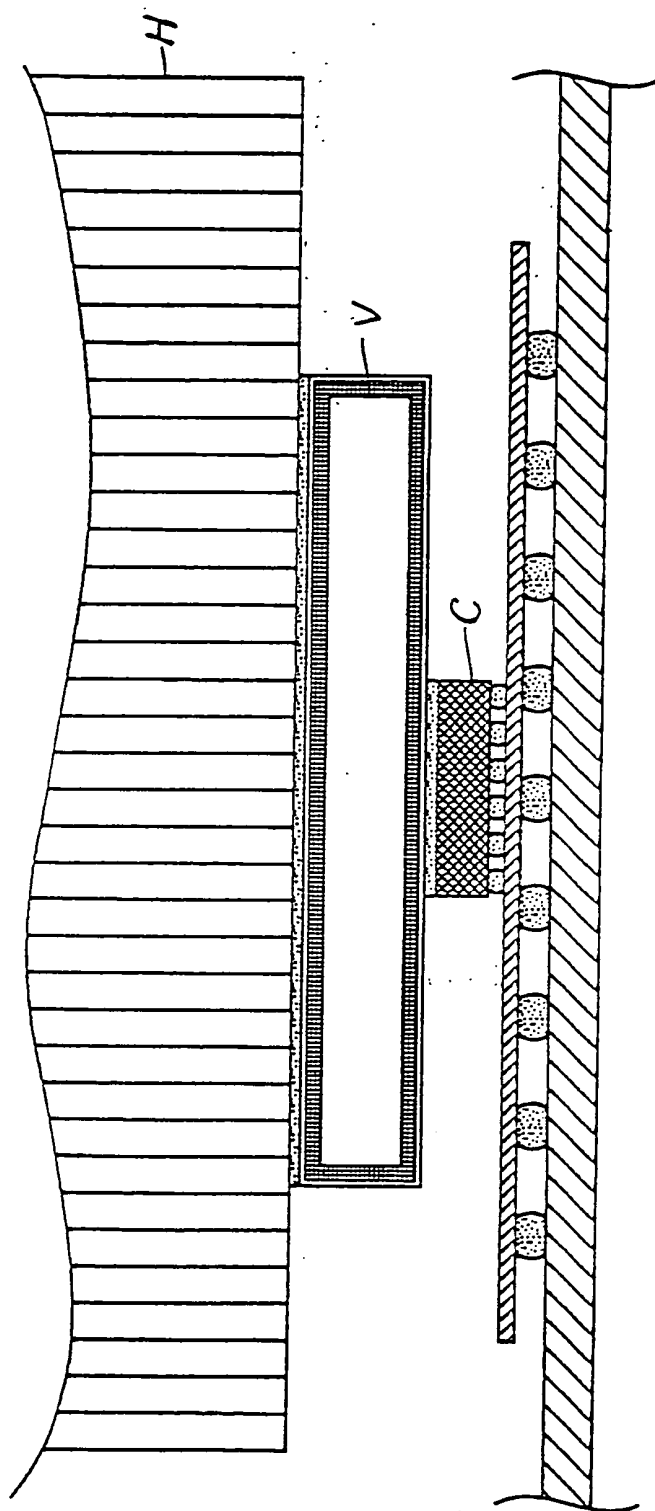
5，H.....散熱器。

五、中文發明摘要：

一種可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，係於一殼體中設置一網狀交叉毛細結構體，以構成一蒸汽腔體或蒸汽室(vapor chamber)，其間藉縱橫交錯之毛細孔，增強腔體內工作流體之毛細作用，可發揮多點多方向之均熱、散熱作用，迅捷有效散除該均熱裝置所接觸之發熱元件，且因網狀交叉毛細結構體呈現交鏈(cross-linking)狀之機械結構，可增強其支撐強度，提升相關產品之結構穩定性。

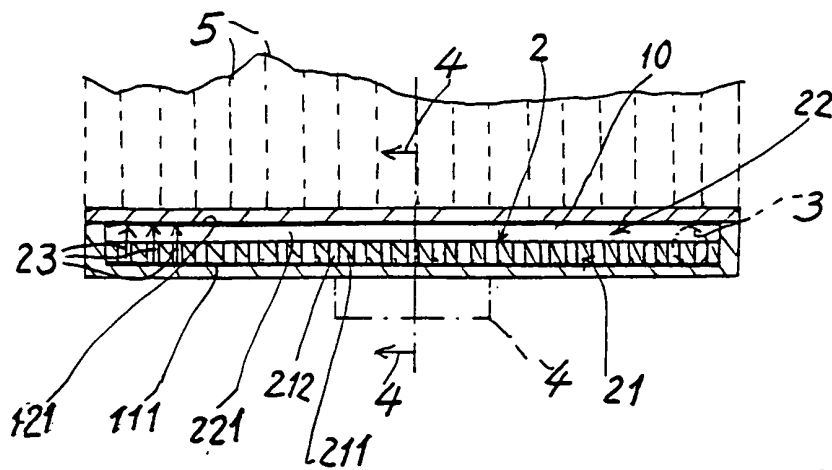
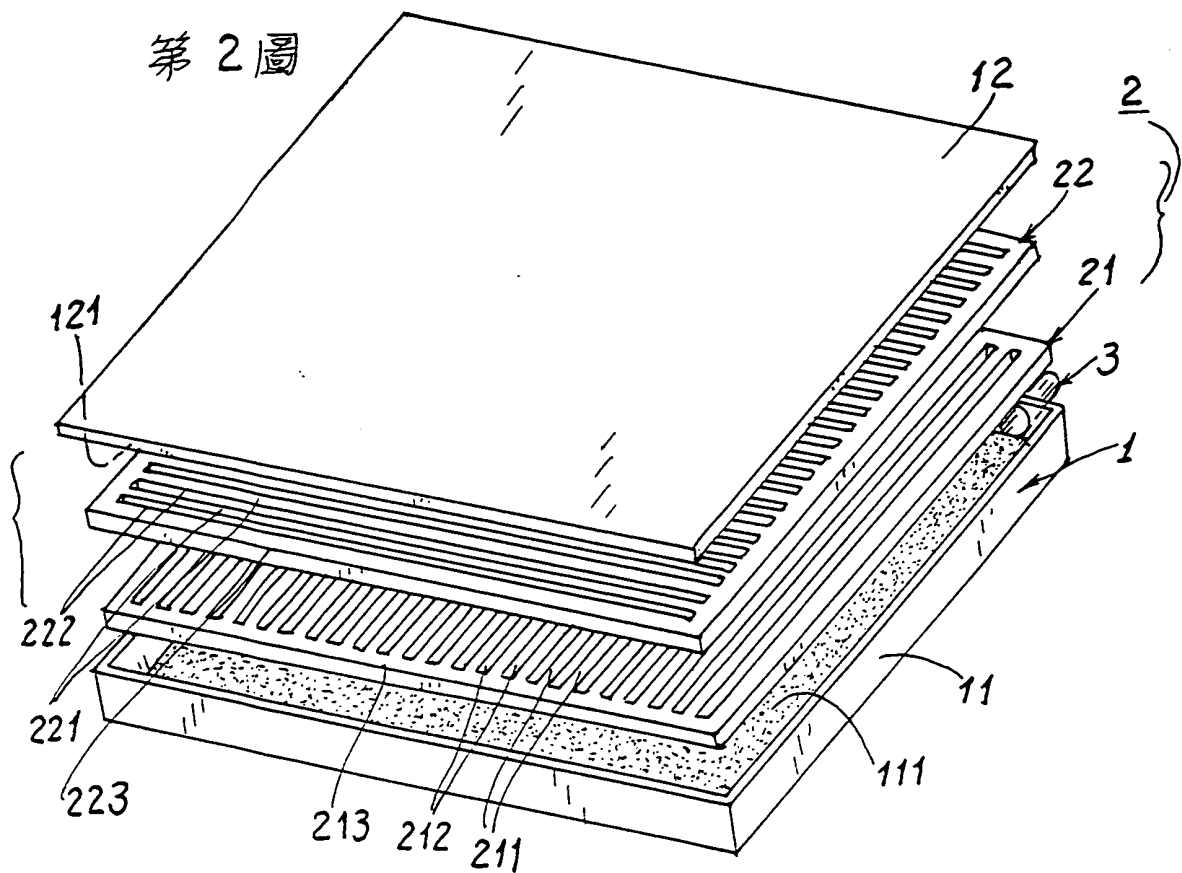
六、英文發明摘要：

十一、圖式：

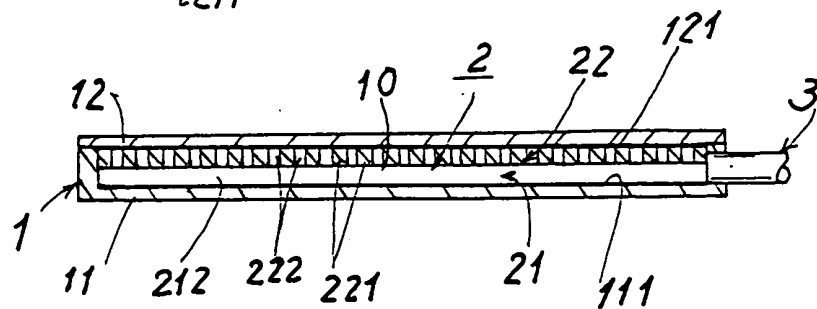


第 1 圖

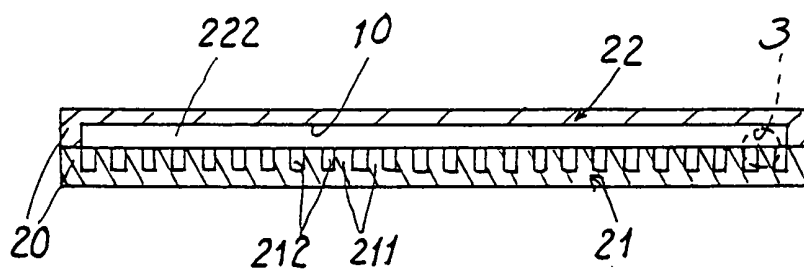
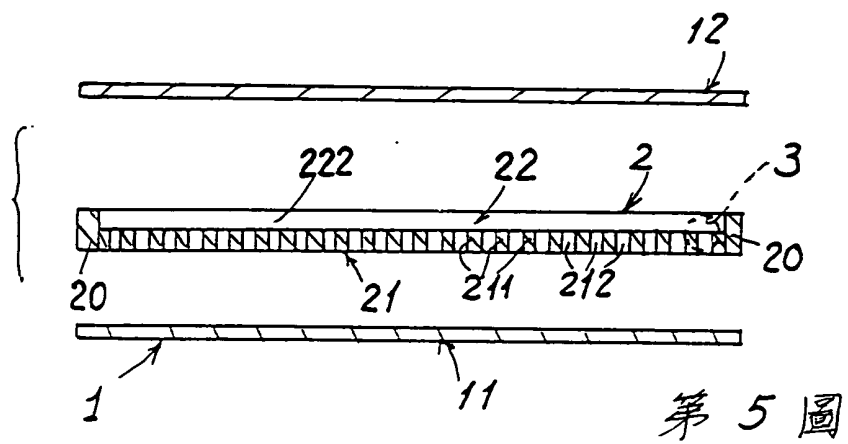
第 2 圖



第 3 圖

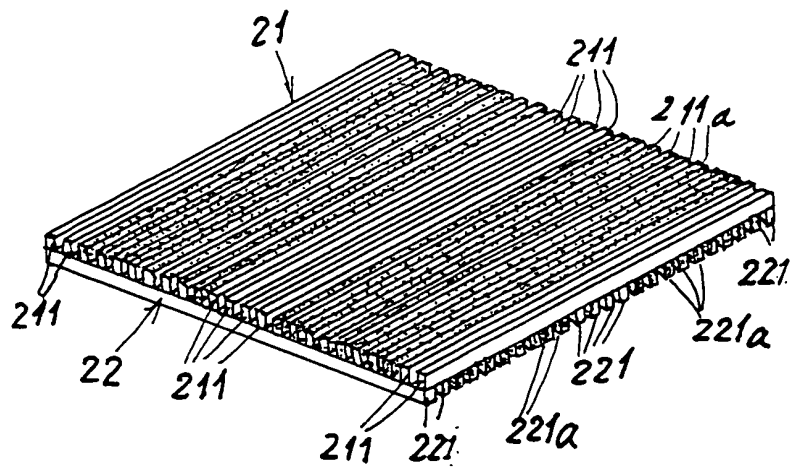
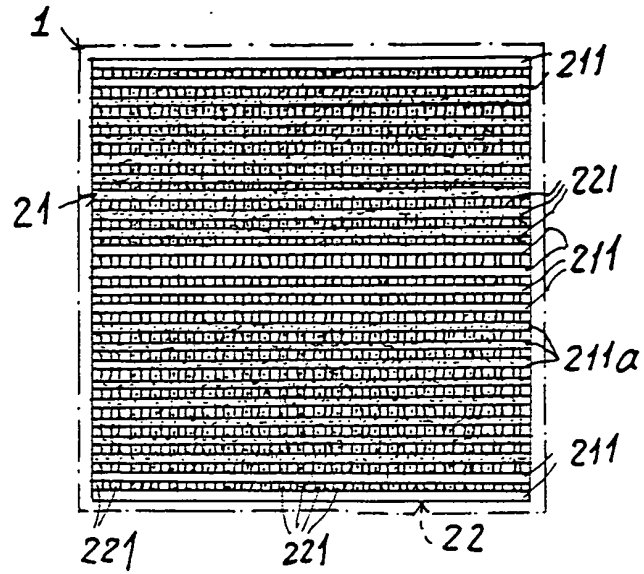


第 4 圖

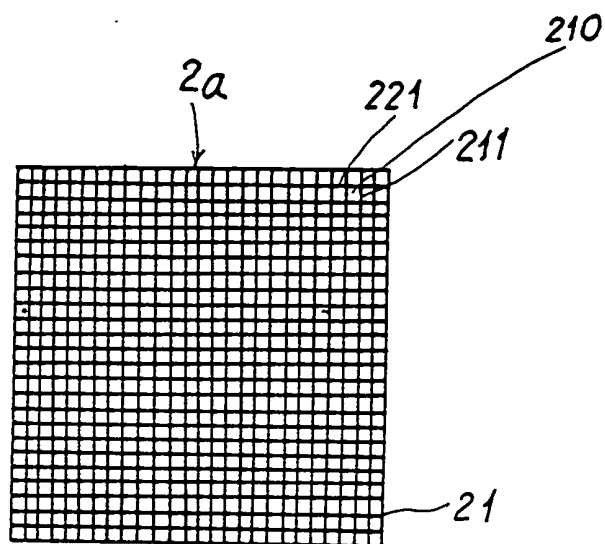


第 6 圖

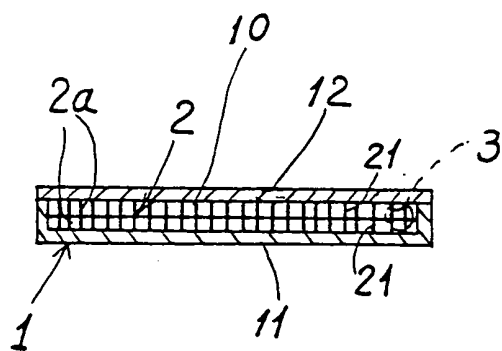
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1.....殼體； | 2.....網狀交叉毛細結構體； |
| 3.....流體接管； | 11.....第一殼蓋； |
| 12.....第二殼蓋； | 10.....蒸汽室(或蒸汽腔體)； |
| 21.....縱格板； | 22.....橫格板； |
| 111，121.....毛細薄層； | 211，221.....柵格條； |
| 212，222.....毛細孔； | 213，223.....外框(座)。 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

附件 1：修正之第 96134236 號專利案申請專利範圍

十、申請專利範圍：

1. 一種可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，係包括：

一殼體包括第一殼蓋與第二殼蓋，其間界定一蒸汽室，於抽真空后充灌入一可蒸發之工作流體者；以及

一網狀交叉毛細結構體設於該殼體之蒸汽室內，由是該工作流體在該蒸汽室內因吸收傳導自該殼體所搭接之發熱元件熱源而蒸發、冷凝，週而復始，以散除該均熱裝置傳遞自發熱元件之熱源者；

其中該網狀交叉毛細結構體係包括：一縱格板貼近該第一殼蓋；與一橫格板緊接該縱格板並貼近該第二殼蓋，令該縱格板與該橫格板疊置於該殼體第一、第二殼蓋間之蒸發室內者；

該縱、橫格板係分別由多數縱、橫格條所構成，該等格條係部份製作成實心格條，另部份製成毛細格條者。

2. 如申請專利範圍第 1 項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中各該殼蓋之裡面係連設一毛細薄層，係選自：金屬網、燒結薄膜、粉末冶金薄層等毛細薄層者，係與該網狀交叉毛細結構體流體相連通者。

3. 如申請專利範圍第 2 項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該殼體係連接一流體接管，係與該蒸汽室相連通，該流體接管與殼體內至少一毛細薄層相連通，由是於閉合該殼體

之第一、第二殼蓋后，透過該流體接管將蒸汽室抽真空，或充灌入該工作流體者。

4. 如申請專利範圍第1項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該縱格板係包括：多數縱格條並列、連設於一外框座之中，相鄰每兩縱格條之間界定一縱向毛細孔者。
5. 如申請專利範圍第1項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該橫格板係包括：多數橫格條並列、連設於一外框之中，各橫格條係投影地正交於該縱格板之各該縱格條，相鄰兩橫格條間界定一橫向毛細孔，由是於該橫格板疊合該縱格板時，該等縱、橫格條形成縱橫交錯之交叉網路，而該等縱向、橫向毛細孔則交叉形成多數垂直毛細孔垂直地灌穿該縱、橫格板者。
6. 如申請專利範圍第1項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該網狀交叉毛細結構體係令該縱格板與橫格板兩板合一，係於一框體之下部形成縱格條與縱向毛細孔，而於該框體上部形成橫格條與橫向毛細孔，該流體接管直接穿通該框體與該毛細孔相連通者。
7. 如申請專利範圍第1項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該縱、橫格板各以一框體匡圍、界定該蒸發室於該兩格板之內，且逕以該框體做為其殼體者；該流體接管逕與該蒸發室流體相連通者。

8. 如申請專利範圍第 1 項之可增強支撐強度與毛細作用之均熱裝置，其中該等毛細格條係以具毛細性、多孔性或纖維性等材質加以製作者。