I295115

公告本

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：95104930

※ 申請日期：95.2.13　　※IPC 分類：H01L33/00

一、發明名稱：（中文/英文）

封裝結構與封裝方法

Encapsulation and methods thereof

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

財團法人工業技術研究院/

INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE

代表人：（中文/英文）林信義/ LIN, HSIN-I

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹縣竹東鎮中興路4段195號

No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu Taiwan, R. O. C.

國　籍：（中文/英文）中華民國 TW

三、發明人：（共4人）

姓　名：（中文/英文）

1. 戴明吉/ DAI MING-JI
2. 劉君愷/ CHUN-KAI LIU
3. 余致廣/ YU CHIH-KUANG
4. 吳仕先/ WU SHIH-HSIEN

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國 TW
2. 中華民國 TW
3. 中華民國 TW
4. 中華民國 TW

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】

本發明係有關於一種封裝結構及封裝方法，且特別有關於一種將熱電元件整合於金屬印刷電路板之封裝結構及封裝方法。

【先前技術】

熱電元件又稱為致冷器，為一種主動冷卻方式，而能致冷使溫度低於室溫，一般的散熱片為被動冷卻，溫度需要高於環境才有散熱功能。若於熱電元件之熱端接上相同的散熱片，因熱電元件為主動冷卻，不斷帶走冷端的熱量，所以冷端可以低於室溫，可作為高發熱功率之電子元件冷卻之用，對於元件的性能提升有很大的幫助，且熱電元件不需使用任何冷卻劑，可連續工作，無污染、無動件、無噪音，壽命長，安裝容易，且體積小重量輕，應用於封裝散熱將會擁有極大的優勢。

金屬電路板，因有較佳的散熱能力，故現在廣為 IC 業者或 LED 廠商所使用，而熱電元件整合到金屬電路板上，是此創意提案的優越之處，其更能有效的把熱迅速帶走，避免不必要的熱的累積，進而造成元件的性能大大降低。

目前 LED 的電性接合方式有兩種，一為打線(Wire Bonding)方式，另一為覆晶(Flip Chip)，其皆能運用在金屬電路板上。我們利用熱電元件冷端吸熱的功能，將 LED 所產生的熱量有效率地傳至與下方的金屬電路板，使其壽命與亮度有效的提升。抑或利用熱電元件控溫的功能，將 LED 的溫度控制在某一固定溫度，使其波長或顏色不會隨溫度變化而有所偏

移，這在注重顏色調配的應用上，此結構能有效的克服。

【發明內容】

有鑑於上述問題，本發明一較佳實施例係揭露一種封裝結構，包括：一金屬基板；一印刷電路板，形成於該金屬基板上；一熱電元件（thermo-electric device），形成於該印刷電路板內及/或上；以及一發光二極體（LED），形成於該熱電元件上。

本發明另一較佳實施例之封裝結構，更包括一絕緣層，其中該絕緣層形成於該金屬層與該印刷電路板之間。

本發明另一較佳實施例之封裝結構，更包括一介電層，形成於該熱電元件上，其中該介電層具有複數個凹槽。

本發明另一較佳實施例之封裝結構，更包括一散熱模組。

本發明另一較佳實施例之封裝結構，更包括一個連接器、一個驅動 IC、以及一個電阻。

本發明其它較佳實施例亦提供一種封裝方法，包括：首先，提供一印刷電路板，其中該印刷電路板具有一銅箔層。接著，將該銅箔層圖案化而形成複數個第一電極，並露出該印刷電路板之部分表面。之後，形成複數個 P 極與複數個 N 極於該複數個第一電極上。然後，形成複數個第二電極於該 P 極與該 N 極上，其中該第一電極、該 P 極、該 N 極以及該第二電極構成一熱電元件。接著，形成一發光二極體於該熱電元件上，並將該印刷電路板壓合或黏貼於一金屬基板上。

本發明其它較佳實施例亦提供一種封裝方法，包括：首先，將第一印刷電路板層疊於第二印刷電路板上，其中該第二印刷電路板具有一銅箔層，且該銅箔層介於第一印刷電路板層與該第二印刷電路板之間。接著，形成複數個開口於第一印刷電路板內，並露出該銅箔層部分表面。之後，將該銅箔層圖案化而形成複數個第一電極，並露出該第二印刷電路板之部分表面。然後，形成複數個 P 極與複數個 N 極於該複數個第一電極上。接著，形成複數個第二電極於該 P 極與該 N 極上，其中該第一電極、該 P 極、該 N 極以及該第二電極構成一熱電元件。之後，形成一發光二極體於該熱電元件上，並將該印刷電路板壓合或黏貼於一金屬基板上。

根據本發明之方法，藉由熱電元件與金屬印刷電路板整合，可以有效地提高 LED 與印刷電路板、連接器、驅動 IC、以及電阻等元件之散熱效率，進而增進元件之性能。例如，LED 的亮度與壽命皆大幅增加。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 1 實施例

第 1a~1h 圖係繪示本發明一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

如第 1a 圖所示，首先提供一印刷電路板（PCB）100，

其中上述印刷電路板 100 具有一銅箔層 105。

如第 1b 圖所示，接著將上述銅箔層 105 圖案化而形成複數個第一電極 105a，並露出上述印刷電路板之部分表面。

如第 1c 圖所示，之後形成複數個 P 極 115 與複數個 N 極 110 於上述複數個第一電極 105a 上。其中，上述第一電極 105a 係藉由一雕刻機而形成。在其它實施例中，上述第一電極 105a 係藉由一雷射或蝕刻製程而形成。

如第 1d 圖所示，然後將上述印刷電路板 100 壓合或黏貼於一金屬基板 120 上。

如第 1e 圖所示，之後形成複數個第二電極 125 於上述 P 極 115 與上述 N 極 110 上，其中上述第一電極 105a、上述 P 極 115、上述 N 極 110 以及上述第二電極 125 構成一熱電元件。

如第 1f 圖所示，接著形成一陽極 130 於上述第二電極 125 上。

如第 1g 圖所示，之後形成一發光層 135 於上述陽極 130 上。

如第 1h 圖所示，之後形成一陰極 140 於上述發光層 135 上。其中，上述陽極 130、上述發光層 135 以及上述陰極 140 構成一 LED，並置於上述熱電元件上。

上述 LED 發光時所產生之熱量，係藉由下方之上述熱電元件而將熱傳導至下方之金屬基板而散出。

在其它實施例中，也可以在形成上述熱電元件與 LED 於上述 PCB 上之後，最後再將 PCB 與上述金屬基板壓合

或黏貼。

第 2 實施例

第 2a～2h 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

如第 2a 圖所示，首先將第一印刷電路板 205 層疊於第二印刷電路板 200 上，其中上述第二印刷電路板 200 具有一銅箔層（未顯示），且上述銅箔層介於第一印刷電路板 205 與上述第二印刷電路板 200 之間。其中，上述第一印刷電路板 205 內具有複數個介層窗 210 以及複數個開口 212，且上述開口 212 露出上述銅箔層部分表面。

如第 2b 圖所示，之後將上述銅箔層圖案化而形成複數個第一電極 215，並露出上述第二印刷電路板 200 之部分表面。其中，上述第一電極 215 係藉由一雕刻機而形成。在其它實施例中，上述第一電極 215 係藉由一雷射或蝕刻製程而形成。

如第 2c 圖所示，然後形成複數個 P 極 225 與複數個 N 極 220 於上述複數個第一電極 215 上。

如第 2d 圖所示，接著將上述印刷電路板 200、205 疊層結構壓合或黏貼於一金屬基板 230 上。

如第 2e 圖所示，之後形成複數個第二電極 235 於上述 P 極 225 與上述 N 極 220 上，其中上述第一電極 215、上述 P 極 225、上述 N 極 220 以及上述第二電極 235 構成一熱電元件。

如第 2f 圖所示，接著形成一陽極 240 於上述第二電極

235 上。

如第 2g 圖所示，之後形成一發光層 245 於上述陽極 240 上。

如第 2h 圖所示，之後形成一陰極 250 於上述發光層 245 上。其中，上述陽極 240、上述發光層 245 以及上述陰極 250 構成一 LED，並置於上述熱電元件上。

上述 LED 發光時所產生之熱量，係藉由下方之上述熱電元件而將熱傳導至下方之金屬基板而散出。

在其它實施例中，也可以在形成上述熱電元件於上述 PCB 內，並形成上述 LED 於上述熱電元上之後，再將 PCB 與上述金屬基板壓合或黏貼。

第 3 實施例

第 3a～3e 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

如第 3a 圖所示，提供一金屬基板 300。

如第 3b 圖所示，在上述金屬基板 300 放置一印刷電路板 305，並於印刷電路板 305 上形成複數個第一電極 310。其中，上述第一電極 310 係藉由圖案化上述印刷電路板 305 之銅箔層（未顯示）而形成。其中，上述第一電極 310 係藉由一雕刻機而形成。在其它實施例中，上述第一電極 310 係藉由一雷射或蝕刻製程而形成。

如第 3c 圖所示，在上述印刷電路板 305 上方形成具有複數個開口之介電層 315。

如第 3d 圖所示，形成複數個 P 極 325 與複數個 N 極

320 於上述複數個第一電極 310 上。

如第 3e 圖所示，形成複數個第二電極 327 於上述 P 極 325 與上述 N 極 320 上，其中上述第一電極 310、上述 P 極 325、上述 N 極 320 以及上述第二電極 327 構成一熱電元件。接著，在每一個熱電元件上形成 LED，此 LED 包括一陽極 330、一發光層 335 以及一陰極 340。

第 4 實施例

第 4 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

本實施例之封裝結構包括一金屬基板 400；一絕緣層 405，形成於上述金屬基板 400 上；一金屬層 410，形成於上述絕緣層 405 上，且具有複數個開口；一介電層 415，形成於上述金屬層上，且具有複數個開口；複數個熱電元件（thermo-electric device），分別形成於上述開口內；以及一發光二極體，形成於該熱電元件上。其中，上述熱電元件包括第一電極 420、一 P 極 430、一 N 極 425、以第二電極 435。其中，上述發光二極體包括一陽極 440、一發光層 445 以及一陰極 450。

第 5 實施例

第 5 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。此實施例之特色在於構成一熱電元件之疊層結構。

本實施例之封裝結構包括一金屬基板 500；一絕緣層 505，形成於上述金屬基板 500 上；第一熱電元件（thermo-electric device），形成於上述絕緣層 505 上；一

絕緣層 530，形成於上述第一熱電元件上；一金屬層 535，形成於上述絕緣層 530 上，且具有複數個開口；一介電層 550，形成於上述金屬層 535 上，且具有相同之上述複數個開口；複數個第二熱電元件（thermo-electric device），分別形成於上述開口內；以及一發光二極體，形成於上述第二熱電元件上。其中，上述第一熱電元件包括一電極 510、一 P 極 520、一 N 極 515、以及一電極 525。其中，上述第二熱電元件包括一電極 545、一 P 極 560、一 N 極 555、以一電極 565。其中，上述發光二極體包括一陽極 570、一發光層 575 以及一陰極 580。

第 6 實施例

第 6 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。此實施例之特色在於構成一熱電元件之疊層結構。

本實施例之封裝結構包括一金屬基板 600；一絕緣層 605，形成於上述金屬基板 600 上；第一熱電元件（thermo-electric device），形成於上述絕緣層 605 上；一絕緣層 630，形成於上述第一熱電元件上；複數個第二熱電元件（thermo-electric device），以一定間隔分別形成於上述絕緣層 630 上；以及一發光二極體，形成於上述第二熱電元件上。其中，上述第一熱電元件包括一電極 610、一 P 極 620、一 N 極 615、以及一電極 625。其中，上述第二熱電元件包括一電極 635、一 P 極 645、一 N 極 640、以一電極 650。其中，上述發光二極體包括一陽極 655、一發光層 660 以及一陰極 665。

第 7 實施例

第 7 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

本實施例之封裝結構包括一金屬基板 700；一絕緣層 705，形成於上述金屬基板 700 上；一金屬層 710，形成於上述絕緣層 705 上，且具有複數個第一開口；複數個熱電元件，置於上述第一開口內；一介電層 735，形成於上述金屬層 710 上，且具有複數個凹槽，其中凹槽表面鍍有一層反射膜 745；複數個 LED 740，分別形成於上述凹槽內；複數個透鏡 750；複數個電極 760；以及複數個金屬打線 770。其中，上述熱電元件包括第一電極 715、一 P 極 725、一 N 極 720、以第二電極 730。

第 8 實施例

第 8 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

本實施例之封裝結構包括一金屬基板 800；一絕緣層 810，形成於上述金屬基板 800 上；一金屬層 820，形成於上述絕緣層 810 上，且具有複數個開口；複數個熱電元件（thermo-electric device），分別形成於上述開口內；一發光二極體，形成於上述熱電元件上；以及一個連接器 875、一個驅動 IC 865、以及一個電阻 870，分別置於上述金屬層 820 上方。其中，上述熱電元件包括第一電極 830、一 P 極 850、一 N 極 840、以第二電極 860。其中，上述發光二極體包括一陽極 880、一發光層 885 以及一陰極 890。

第 9 實施例

第 9 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

將第 1、2 實施例或其它實施例與一散熱模組連接，則構成本實施例。其中，上述散熱模組包括一熱管（heat pipe）960 與一鰭片（fin）970，且此熱管 960 連接金屬基板 900 與鰭片 970。

第 10 實施例

第 10 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

將第 1、2 實施例或其它實施例與一散熱模組連接，則構成本實施例。其中，上述散熱模組包括一熱管（heat pipe）1045 與一風扇（fans）系統 1050，且此熱管 1045 連接金屬基板 1000 與風扇系統 1050。

根據本發明之方法，藉由熱電元件與金屬印刷電路板整合，可以有效地提高 LED 與印刷電路板、連接器、驅動 IC、以及電阻等元件之散熱效率，進而增進元件之性能。例如，LED 的亮度與壽命皆大幅增加。

根據本發明之方法，整合熱電元件與金屬印刷電路板之後，再加入適當的散熱模組，更可以提高散熱效率。

雖然本發明已以數個較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作任意之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1a~1h 圖係繪示本發明一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

第 2a～2h 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

第 3a～3e 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之製作流程圖。

第 4 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

第 5 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

第 6 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

第 7 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之變形例。

第 8 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

第 9 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

第 10 圖係繪示本發明另一較佳實施例之封裝結構之應用例。

【主要元件符號說明】

120、230、300、400、500、600、700、800、900、1000～金屬基板

115、225、325、430、520、560、620、645、725、850

～P 極

110、220、320、425、515、555、615、640、720、840

～N 極

100、200、305～印刷電路板

105a、125、215、235、310、327、420、435、545、565、510、525、610、625、635、650、715、730、760、830、860～電極

130、240、330、440、570、575、580、655、880～陽極

135、245、335、445、660、885～發光層

140、250、340、450、665、890～陰極

212～開口

210～介層窗

205、315、415、735～介電層

405、505、530、540、605、630、705、810～絕緣層

410、710、820～金屬層

740～發光二極體

770～金屬打線

870～電阻

865～驅動 IC

875～連接器

960、1045～熱管

1050～風扇系統

970～鰭片

五、中文發明摘要：

本發明揭露一種封裝結構，包括：一金屬基板；一印刷電路板，形成於該金屬基板上；一熱電元件（thermo-electric devices），形成於該印刷電路板內及/或上；以及一發光二極體，形成於該熱電元件上。本發明亦揭露一種封裝方法。

六、英文發明摘要：

The invention discloses an encapsulation comprising a metal substrate, a PCB on the metal substrate, a thermo-electric device in and/or on the PCB, and an LED on the thermo-electric device. Encapsulation methods are also provided by the invention.

十、申請專利範圍：

1.一種封裝結構，包括：

一金屬基板；

一第一印刷電路板，形成於該金屬基板上；

一第一熱電元件，形成於該第一印刷電路板上；以及

一發光二極體，形成於該第一熱電元件上。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之封裝結構，更包括一絕緣層，其中該絕緣層形成於該金屬層與該印刷電路板之間。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之封裝結構，其中該熱電元件具有複數個 P 極、複數個 N 極以及複數個電極，其中該 P 極與該 N 極藉由該電極而形成電性連接。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之封裝結構，其中該電極係由該印刷電路板之銅箔層所形成。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之封裝結構，其中該熱電元件係一疊層結構。

6.如申請專利範圍第 4 項所述之封裝結構，更包括一介電層，形成於該熱電元件上，其中該介電層具有複數個凹槽。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之封裝結構，其中每一個凹槽表面具有一反射膜。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之封裝結構，其中每一個凹槽內具有一個發光二極體。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之封裝結構，其中每一

個凹槽上方形成有一個透鏡。

10.如申請專利範圍第 4 項所述之封裝結構，更包括一散熱模組。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之封裝結構，該散熱模組包括一熱管。

12.如申請專利範圍第 10 項所述之封裝結構，該散熱模組包括一鰭片。

13.如申請專利範圍第 10 項所述之封裝結構，該散熱模組包括一風扇。

14.如申請專利範圍第 5 項所述之封裝結構，更包括一個連接器、一個驅動 IC、以及一個電阻。

15.如申請專利範圍第 1 項所述之封裝結構，其中該金屬基板包括鋁或銅。

16.如申請專利範圍第 1 項所述之封裝結構，更包括一第二熱電元件，置於一第二印刷電路板內，其中該第二印刷電路板置於該第一熱電元件上。

17.如申請專利範圍第 1 項所述之封裝結構，更包括一絕緣層，置於該第一熱電元件上；以及

一第二熱電元件，置於該絕緣層上。

18.一種封裝結構，包括：

一金屬基板；

一第一印刷電路板，形成於該金屬基板上；

一第一熱電元件，形成於該第一印刷電路板內；以及

一發光二極體，形成於該第一熱電元件上。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之封裝結構，更包括一絕緣層，置於該第一熱電元件上；以及

一第二熱電元件，置於該絕緣層上。

20.一種封裝方法，包括：

提供一印刷電路板，其中該印刷電路板具有一銅箔層；

將該銅箔層圖案化而形成複數個第一電極，並露出該印刷電路板之部分表面；

形成複數個 P 極與複數個 N 極於該複數個第一電極上；

形成複數個第二電極於該 P 極與該 N 極上，其中該第一電極、該 P 極、該 N 極以及該第二電極構成一熱電元件；

形成一發光二極體於該熱電元件上；以及

將該印刷電路板壓合或黏貼於一金屬基板上。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之封裝方法，其中該複數個第一電極係藉由一雕刻機而形成。

22.如申請專利範圍第 20 項所述之封裝方法，其中該複數個第一電極係藉由一雷射或蝕刻製程而形成。

23.如申請專利範圍第 20 項所述之封裝方法，其中該發光二極體的形成方法係依序於該熱電元件上形成一陽極、一發光層、一陰極。

24.一種封裝方法，包括：

將第一印刷電路板層疊於第二印刷電路板上，其中該第二印刷電路板具有一銅箔層，且該銅箔層介於第一印刷電路板層與該第二印刷電路板之間；

形成複數個開口於第一印刷電路板內，並露出該銅箔層部分表面；

將該銅箔層圖案化而形成複數個第一電極，並露出該第二印刷電路板之部分表面；

形成複數個 P 極與複數個 N 極於該複數個第一電極上；

形成複數個第二電極於該 P 極與該 N 極上，其中該第一電極、該 P 極、該 N 極以及該第二電極構成一熱電元件；

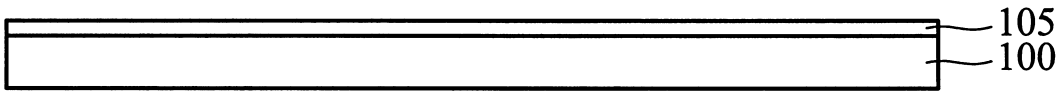
形成一發光二極體於該熱電元件上；以及

將該印刷電路板壓合或黏貼於一金屬基板上。

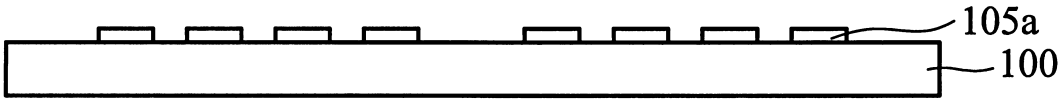
25.如申請專利範圍第 24 項所述之封裝方法，其中該複數個第一電極係藉由一雕刻機而形成。

26.如申請專利範圍第 24 項所述之封裝方法，其中該複數個第一電極係藉由一雷射或蝕刻製程而形成。

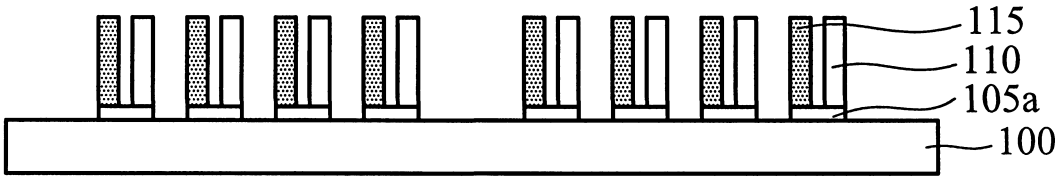
27.如申請專利範圍第 24 所述之封裝方法，其中該發光二極體的形成方法係依序於該熱電元件上形成一陽極、一發光層、一陰極。



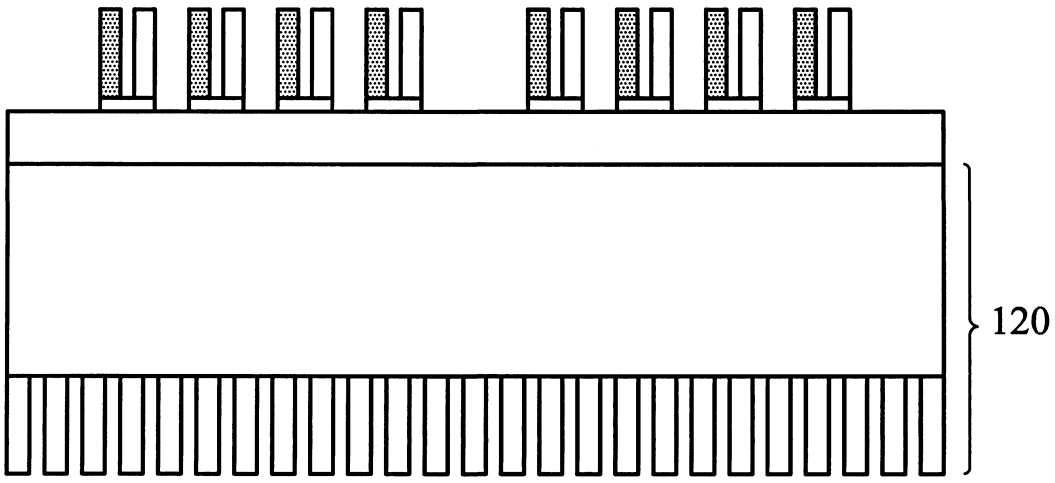
第 1a 圖



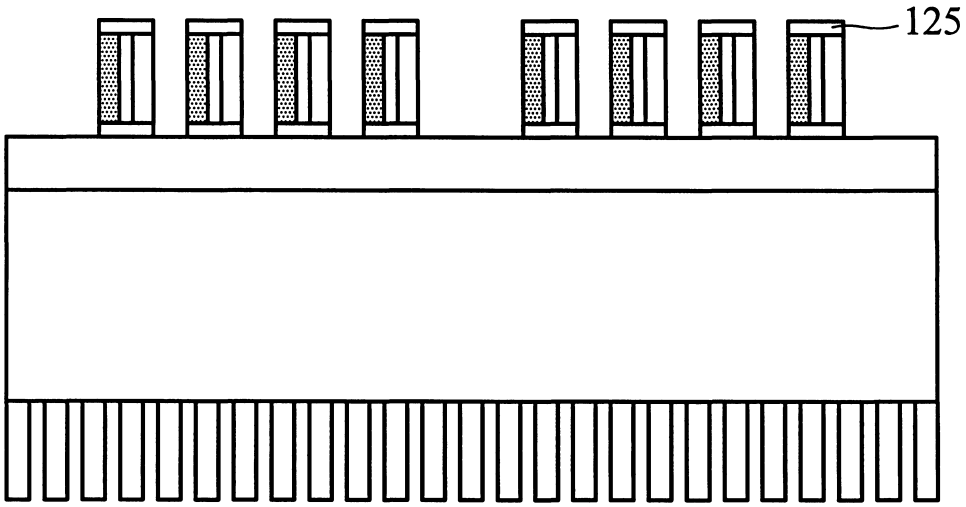
第 1b 圖



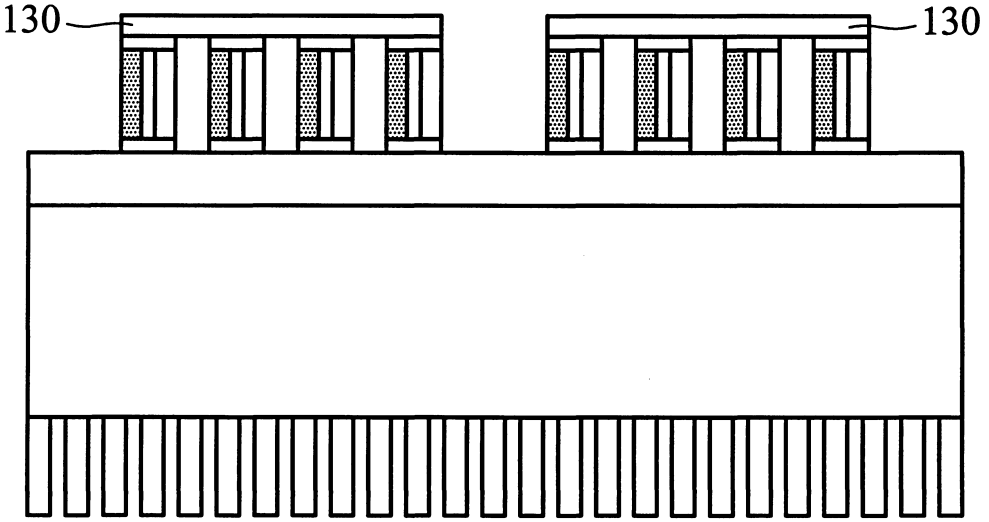
第 1c 圖



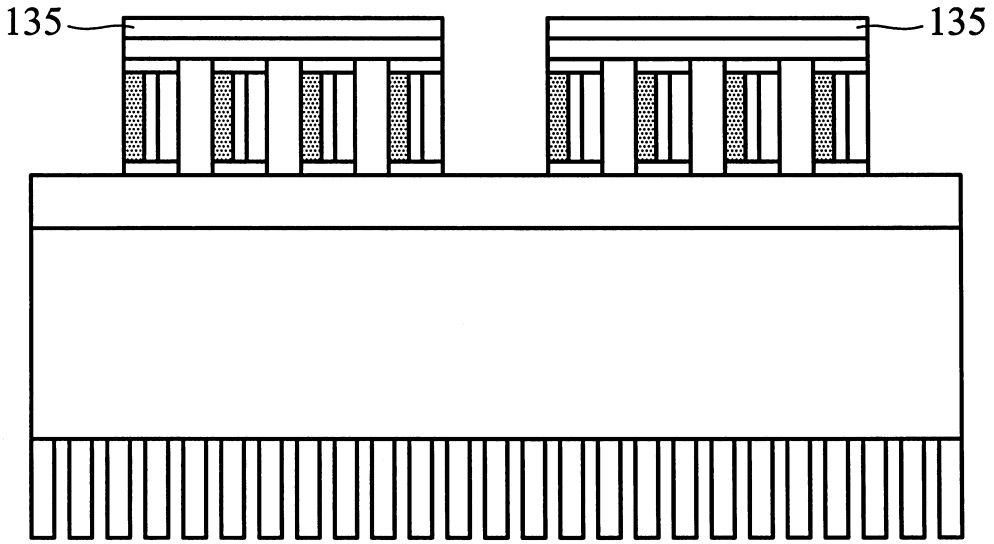
第 1d 圖



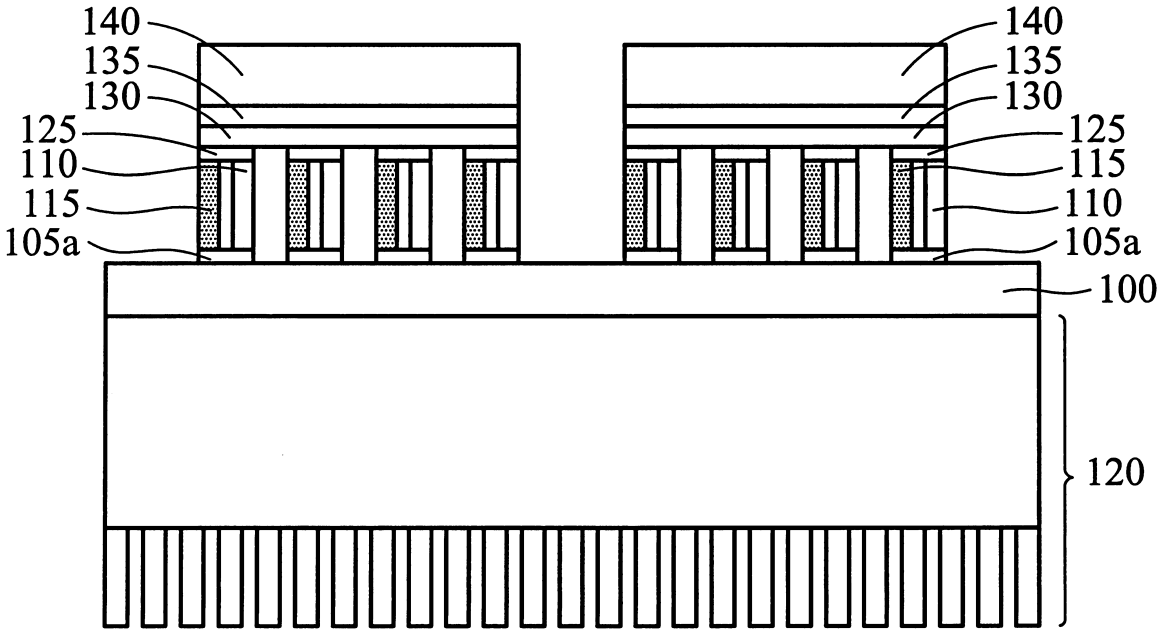
第 1e 圖



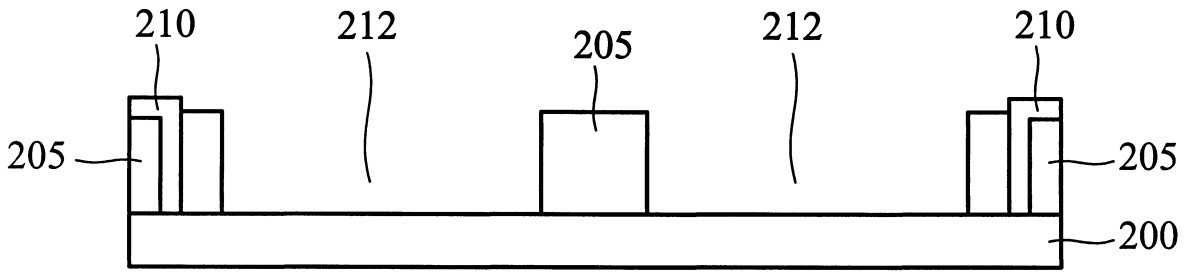
第 1f 圖


135
135

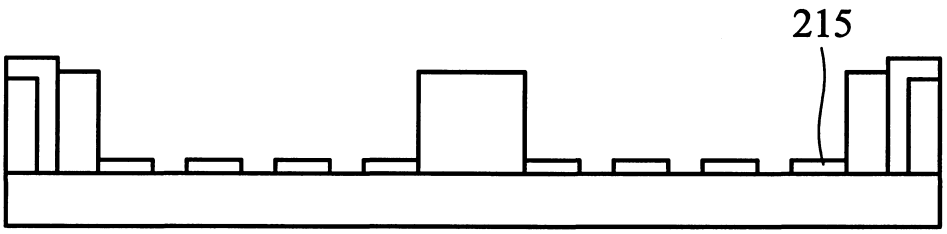
第 1g 圖


140
135
130
125
110
115
105a
140
135
130
125
115
110
105a
100
120

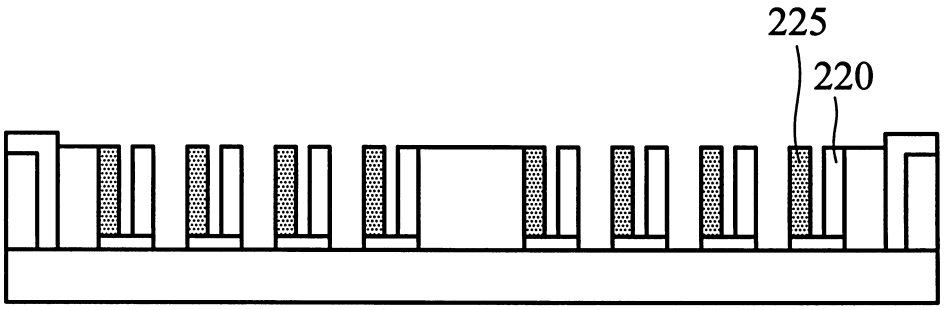
第 1h 圖



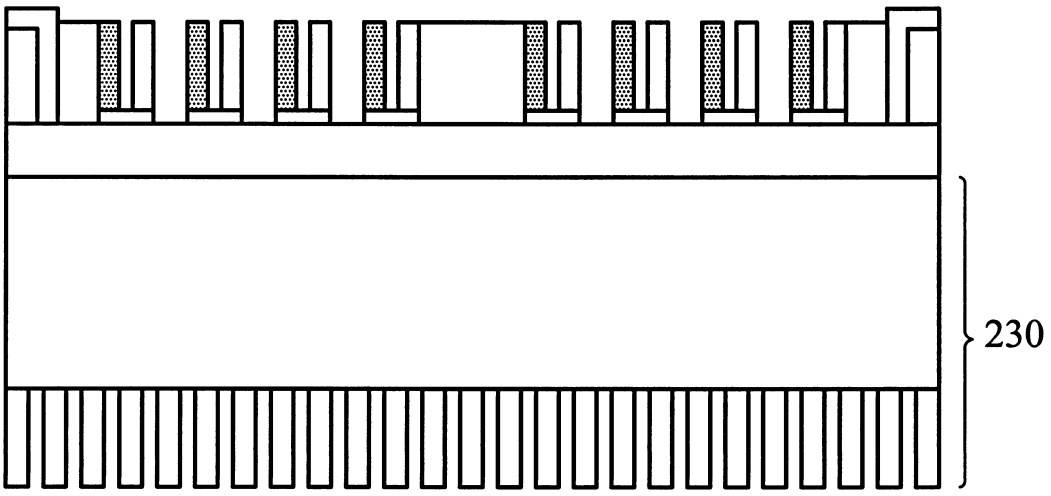
第 2a 圖



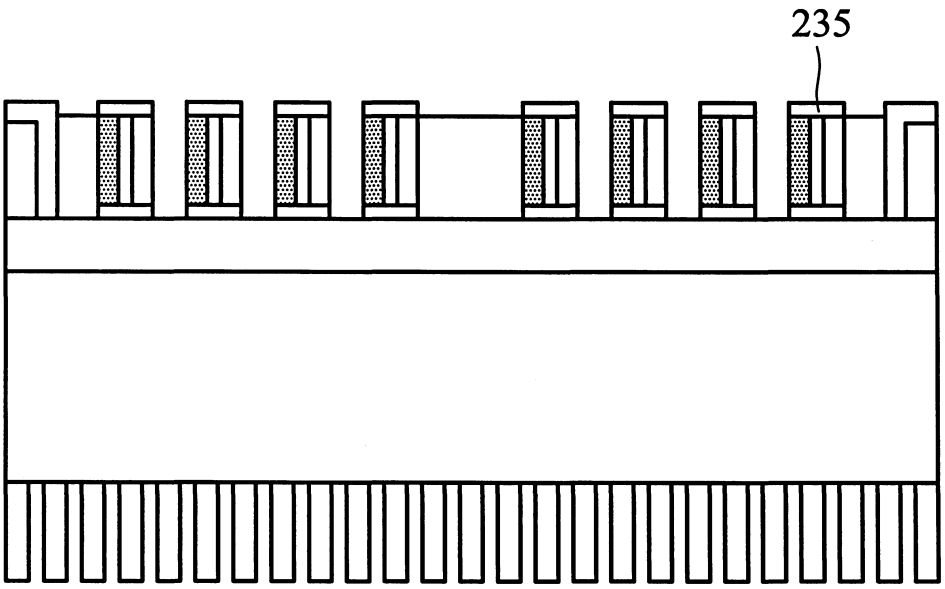
第 2b 圖



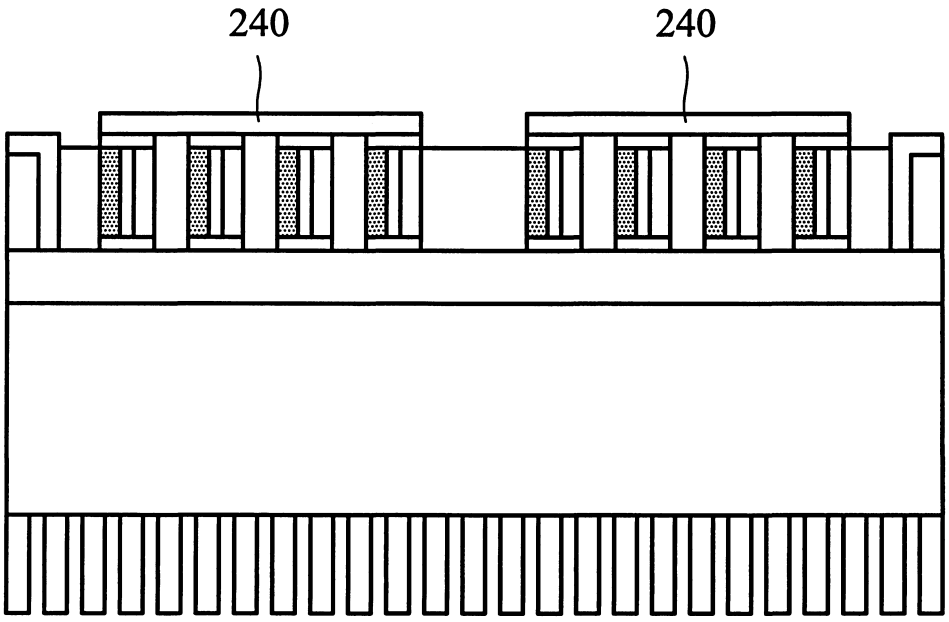
第 2c 圖



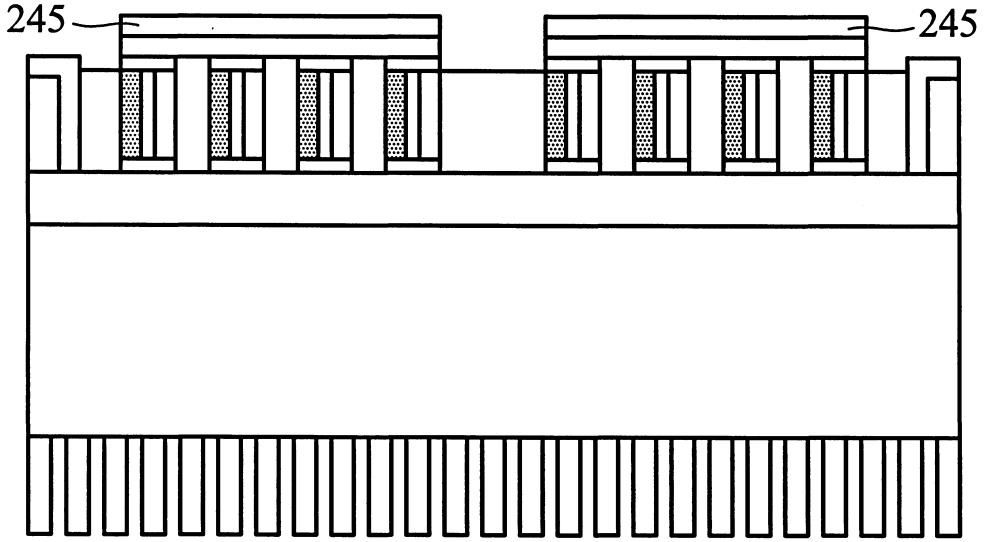
第 2d 圖



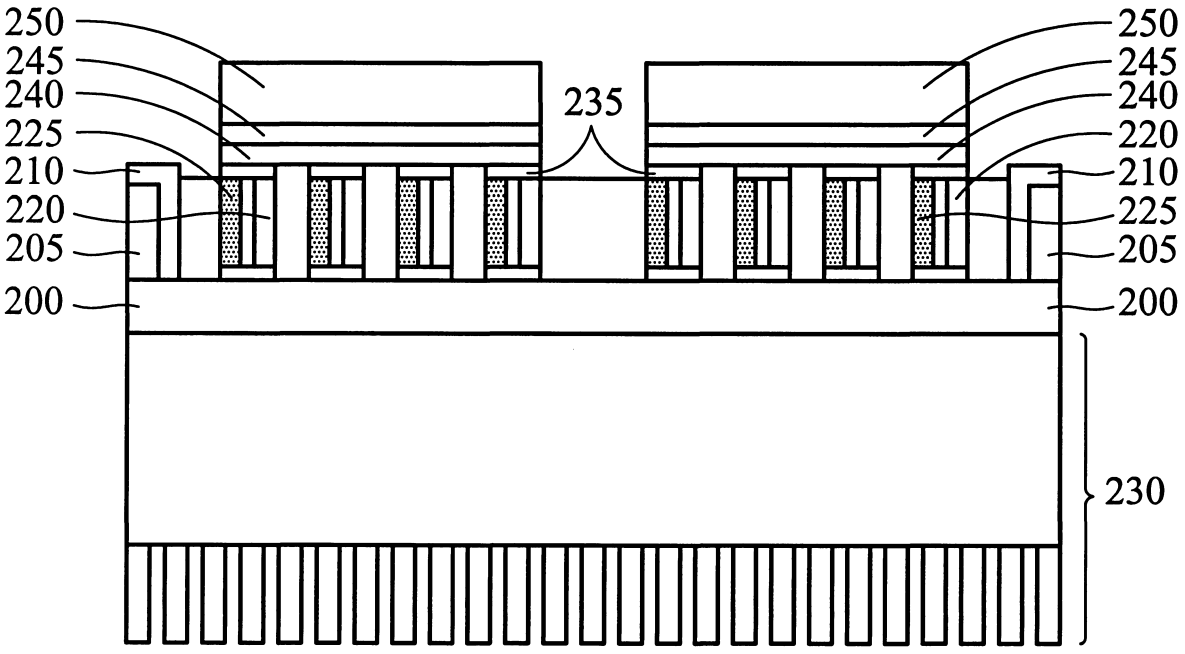
第 2e 圖



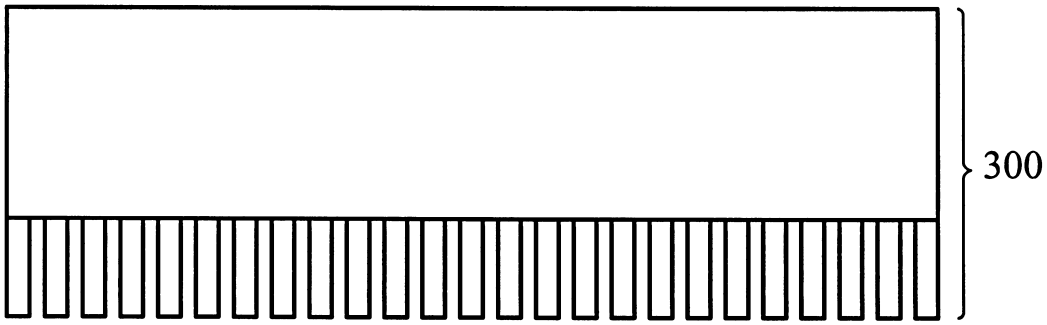
第 2f 圖


245
245

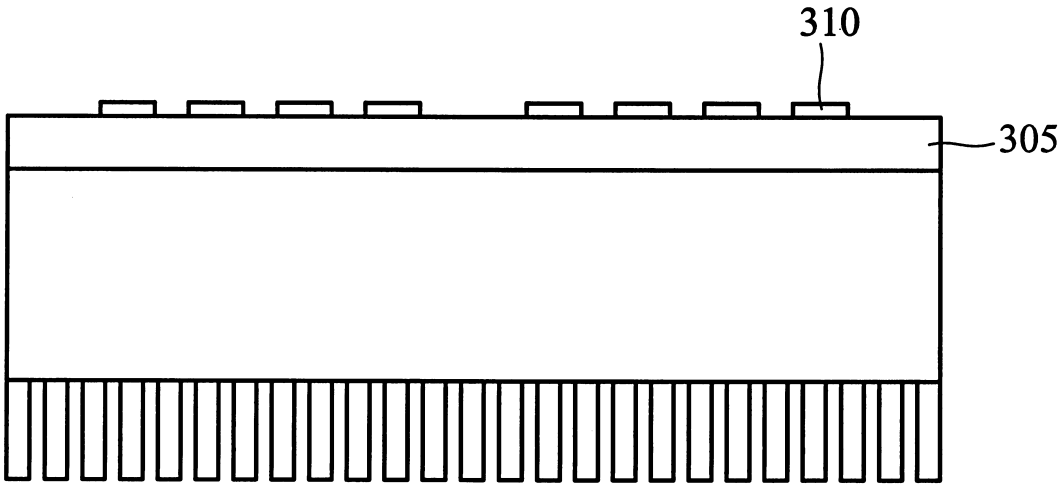
第 2g 圖


250
245
240
225
210
220
205
200
235
250
245
240
220
210
225
205
200
230

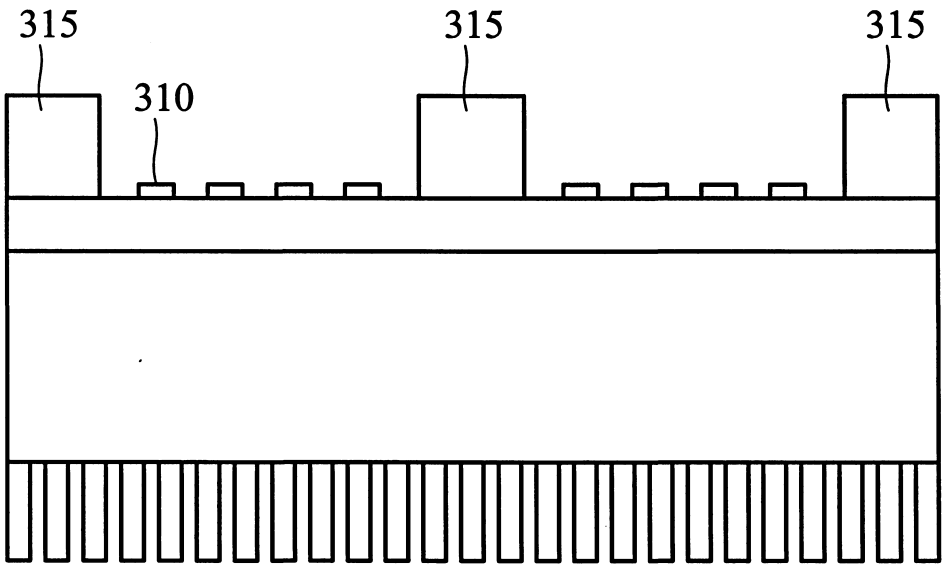
第 2h 圖



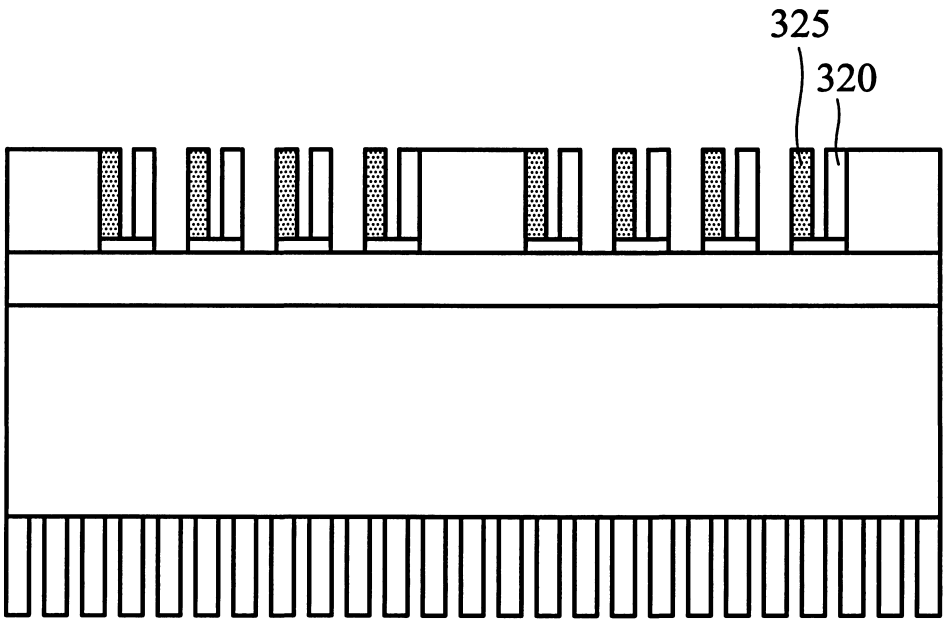
第 3a 圖



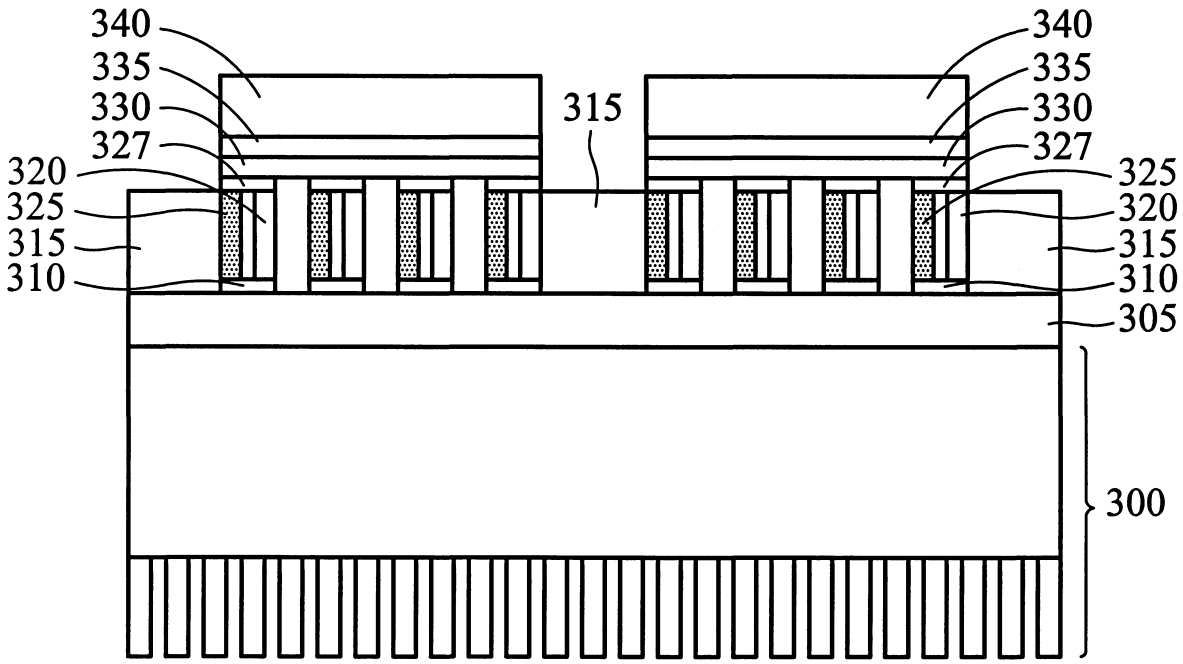
第 3b 圖



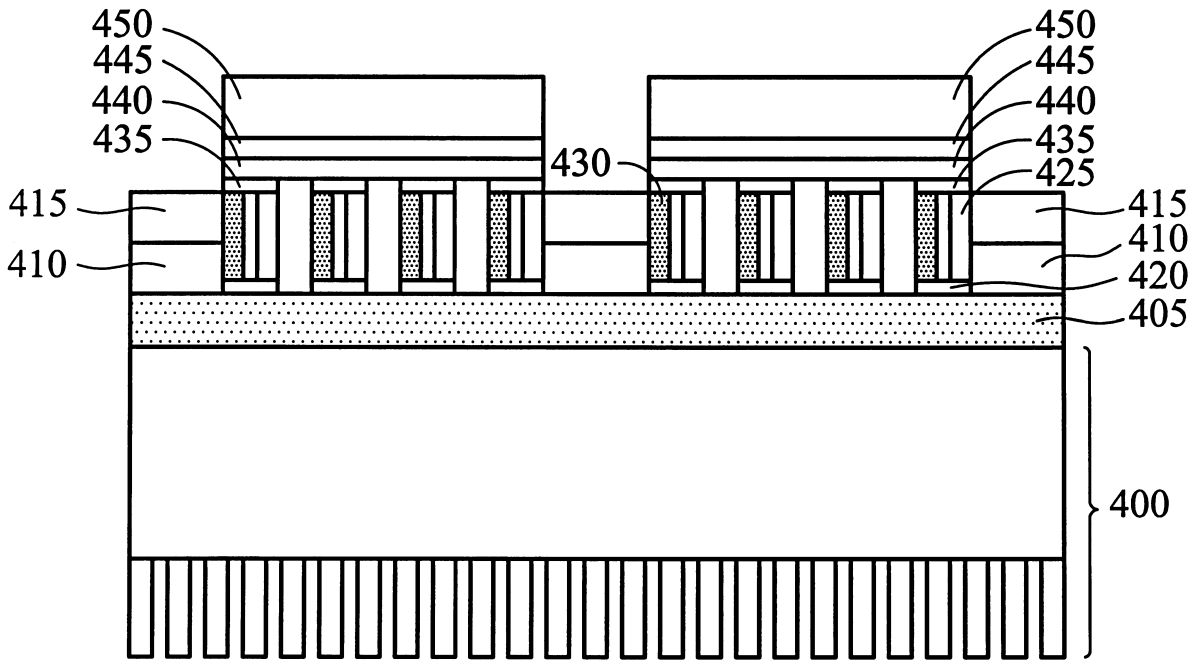
第 3c 圖



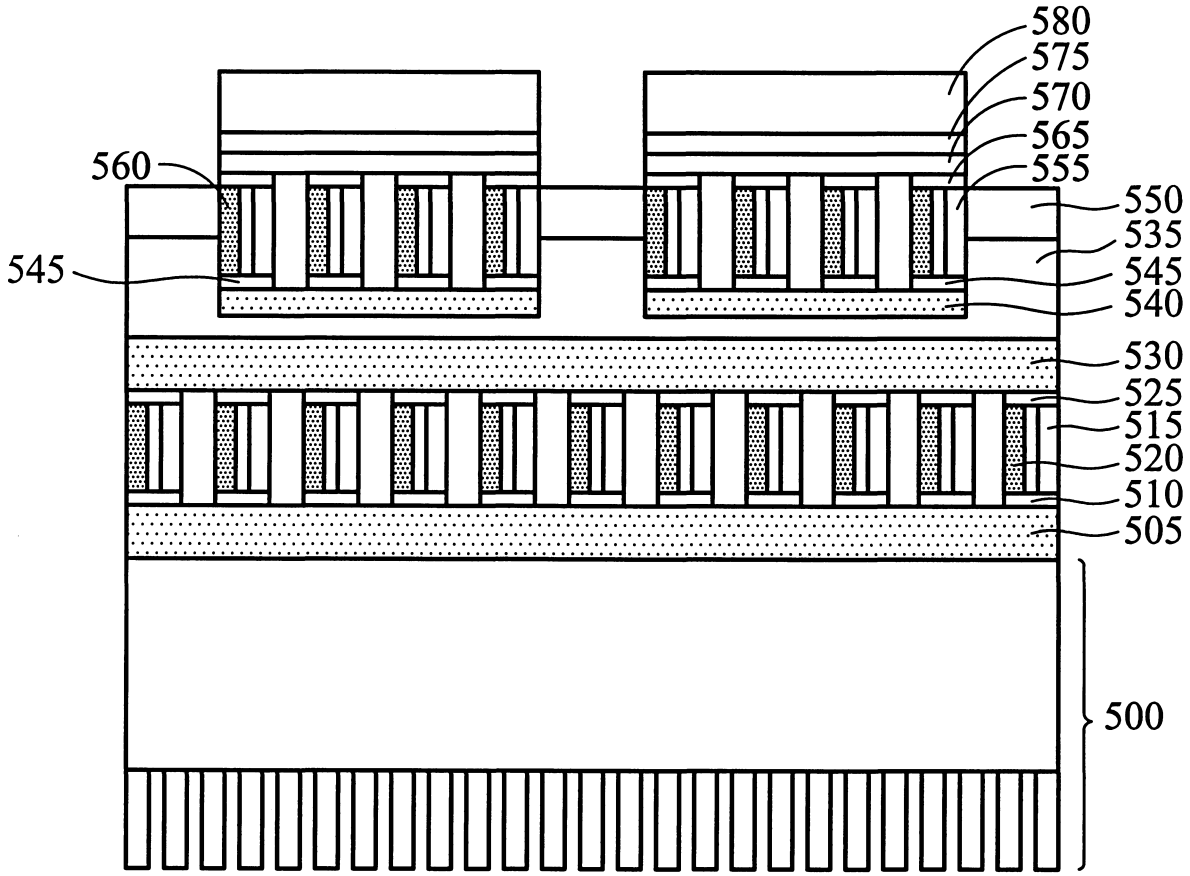
第 3d 圖


340
335
330
327
320
325
315
310
315
340
335
330
327
325
320
315
310
305
300

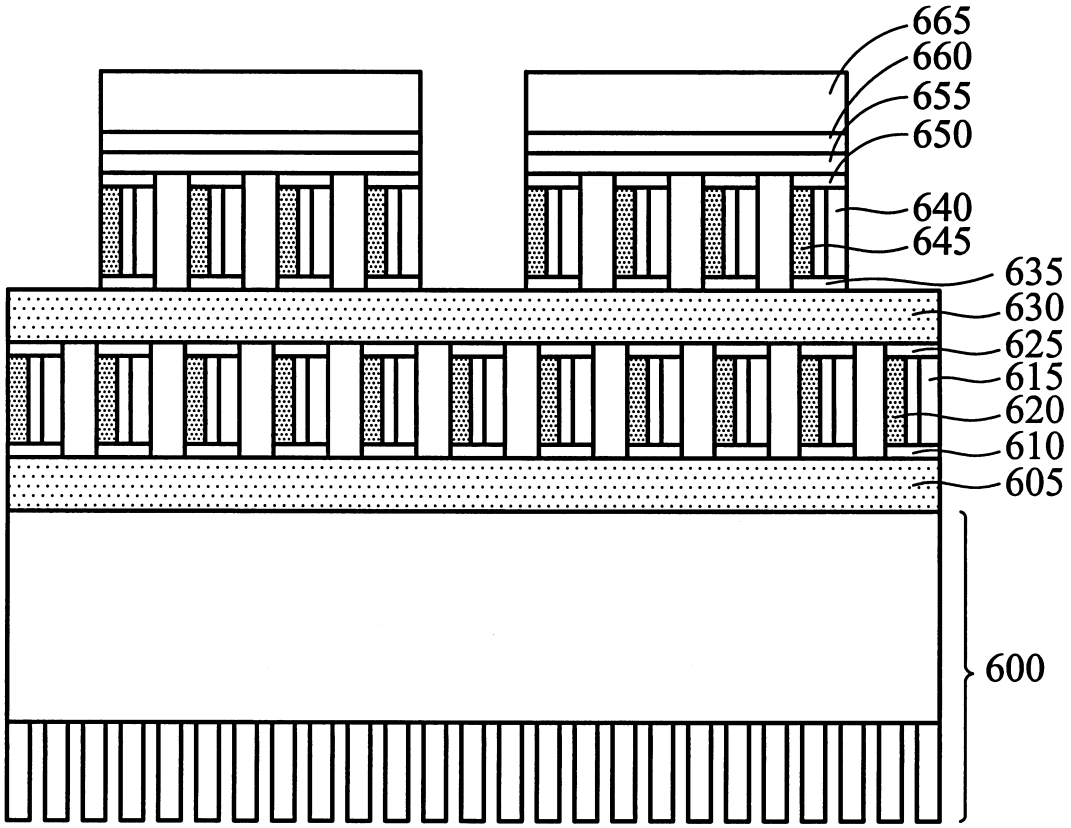
第 3e 圖



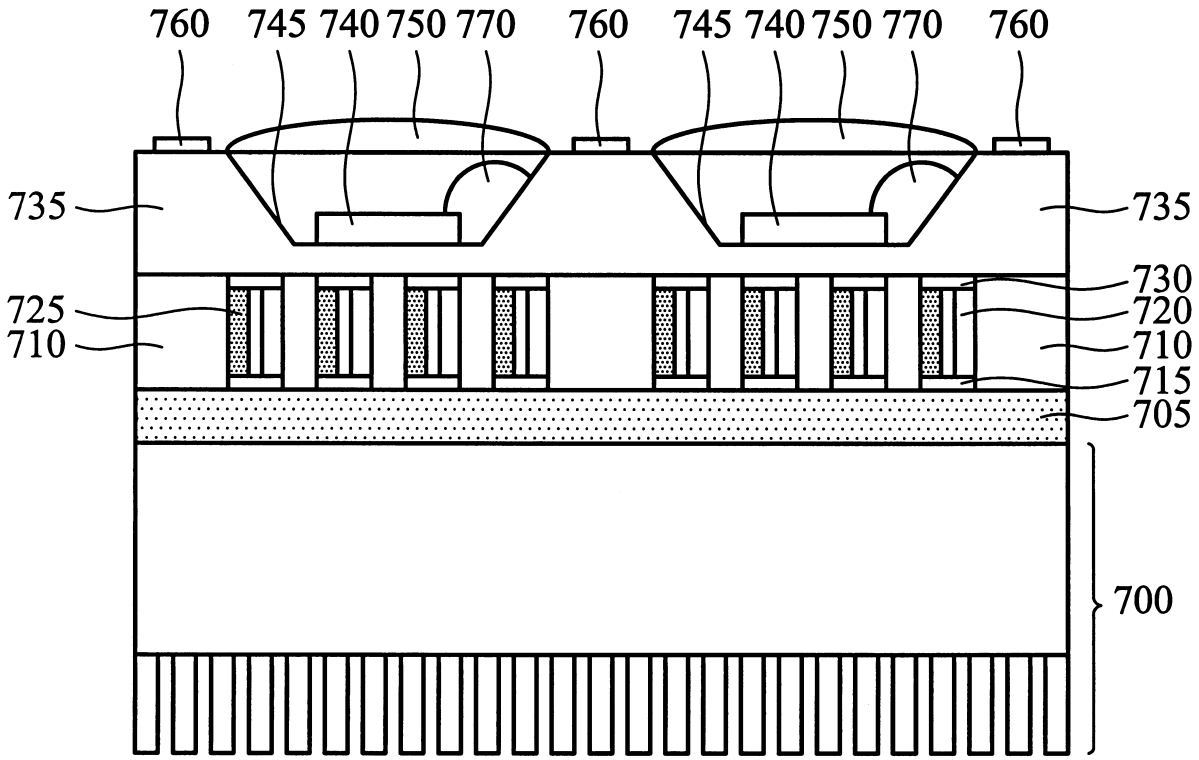
第 4 圖


580
575
570
565
555
560
550
535
545
545
540
530
525
515
520
510
505
500

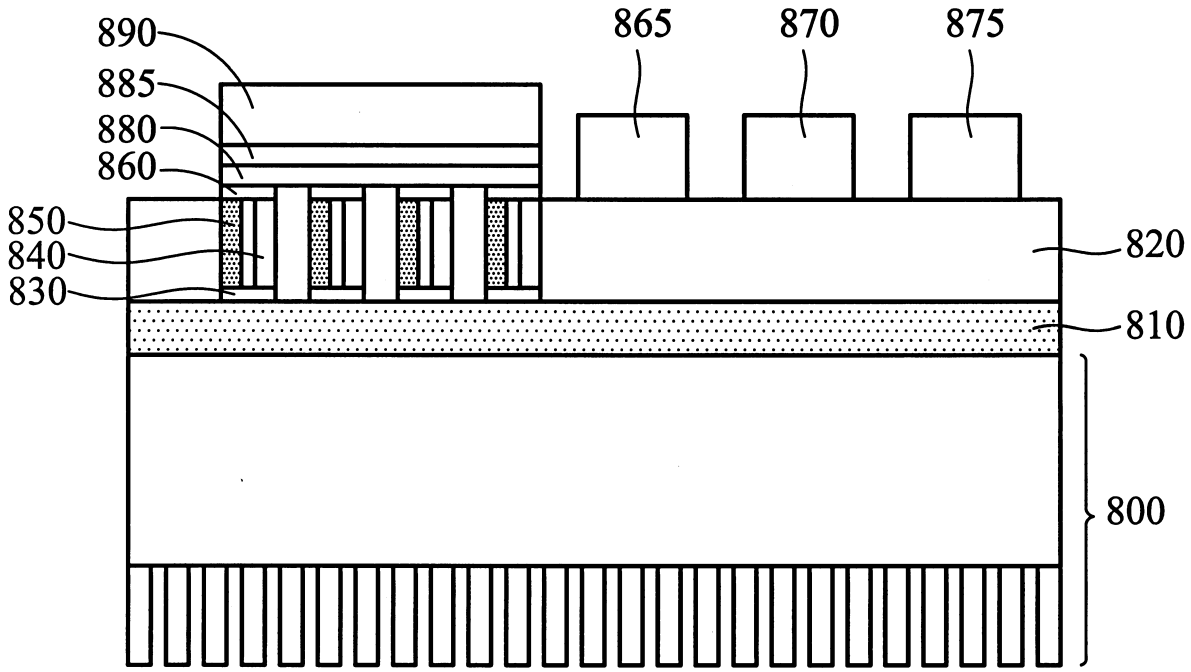
第 5 圖



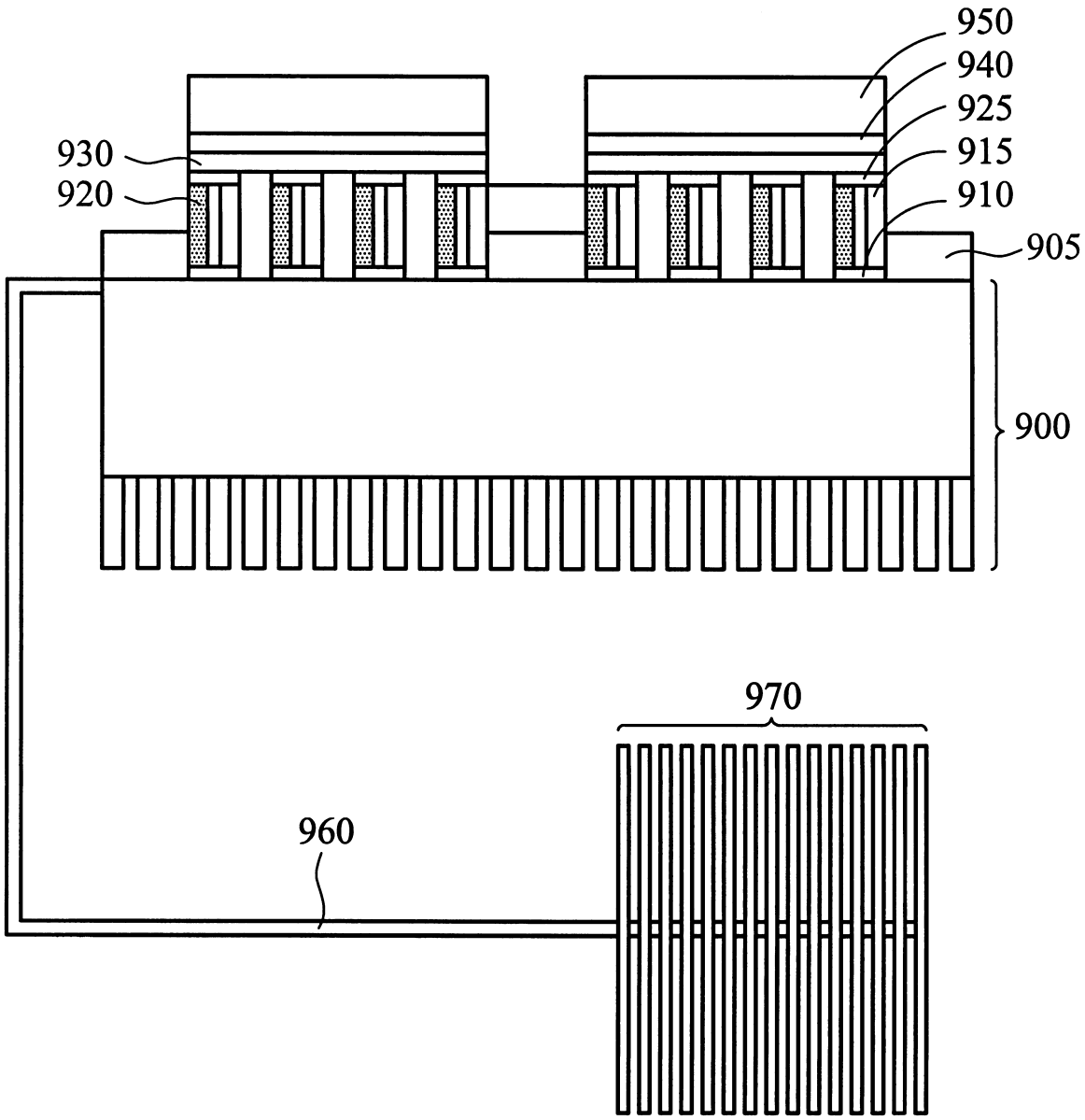
第 6 圖


760
745
740
750
770
760
745
740
750
770
760
735
735
730
725
720
710
710
715
705
700

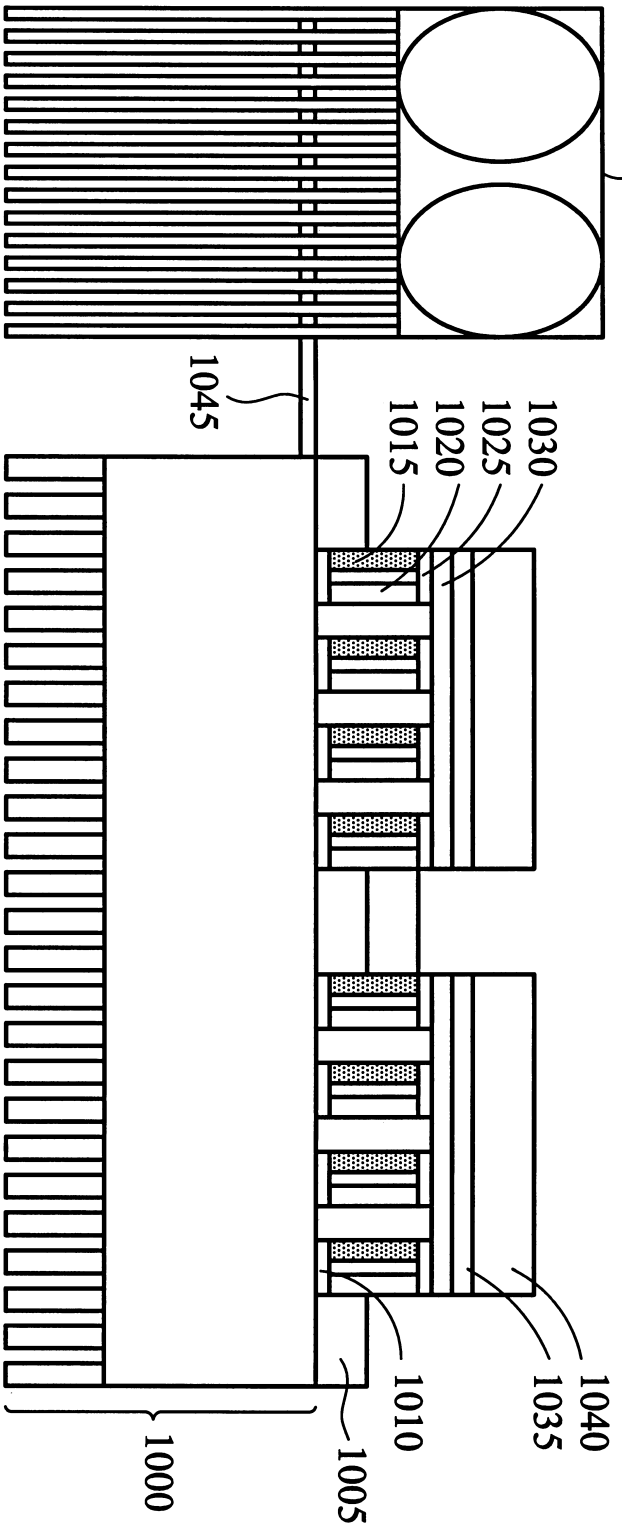
第 7 圖



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（ 10 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

1045～熱管；

1050～風扇系統；

1000～金屬基板。

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。