

# 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：96137812

※ 申請日期：96.10.9

※IPC 分類：H01Q 9/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

雙頻天線

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

廣達電腦股份有限公司

代表人：(中文/英文)

林百里

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(33383)桃園縣龜山鄉文化二路 188 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蔡調興
2. 吳朝旭
3. 方啟印

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 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。

## 五、中文發明摘要：

一種雙頻天線，包含迴路輻射部及輻射臂。迴路輻射部具有相鄰之饋入端及接地端，用以工作在高頻頻段。輻射臂的一端連接於迴路輻射部的饋入端，用以工作在低頻頻段。本發明的雙頻天線利用迴路輻射部來產生及控制高頻頻帶，利用輻射臂來產生及調整低頻頻帶，設計的結構簡單，且容易控制高低頻之頻率及頻寬，並可降低天線成本，還可以克服傳統型 PIFA 頻寬不足的缺點。

## 六、英文發明摘要：

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|    |       |    |     |
|----|-------|----|-----|
| 2  | 雙頻天線  | 41 | 連接段 |
| 31 | 第一輻射段 | 42 | 發射段 |
| 32 | 第二輻射段 | 5  | 鎖固部 |
| 33 | 第三輻射段 | 51 | 穿孔  |

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種雙頻天線，特別是指一種應用於 WLAN 之筆記型電腦用的雙頻天線。

### 【先前技術】

參閱圖 1，現階段應用於 WLAN [2412~2462 MHz(802.11b/g) 及 4900~5875 MHz(802.11a)]之筆記型電腦內置天線，皆利用 PIFA (Planar Inverted F Antenna，平面倒 F 型天線)型式的天線架構，部份天線設計上會再加上寄生或耦合元件，使在空間上交疊產生較強的耦合量，以達到雙頻或寬頻之效果。然而一般傳統型 PIFA 天線，因受到空間上的限制，具有頻寬不足的缺點。

為了解決頻寬不足的困擾，美國專利第 6,714,162 號所揭露的 PIFA 天線，可利用寄生元件耦合的技術，產生較寬的頻寬。

參閱圖 2，PIFA 天線 1 包括輻射導體 11、第一接地導體 12、饋入導體 13、第二接地導體 14 及接地寄生導體 15。在圖 2 中，調整輻射導體 11 長度，可決定其低頻頻率的位置；調整接地寄生導體 15 的長度，控制接地寄生導體 15 與輻射導體 11 間之耦合間距  $p_g$ ，及接地寄生導體 15 與第二接地導體 14 間之耦合間距  $s_g$ ，而決定其高頻頻率的位置與頻寬。

然而靠調整間距  $p_g$ 、 $s_g$  以及接地寄生導體 15 的長度來決定高頻頻率的耦合量，其調變的變因太多，而且空間上

的間距  $pg$ 、 $sg$  相對於實體來說更難以控制，以致於其阻抗頻率及頻寬不能如設計者的預期。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種設計結構簡單，且容易控制高低頻之頻率及頻寬的雙頻天線。

於是，本發明雙頻天線是包含迴路輻射部及輻射臂。

迴路輻射部具有相鄰之饋入端及接地端，用以工作在高頻頻段。

輻射臂的一端連接於迴路輻射部的饋入端，用以工作在低頻頻段。

較佳而言，迴路輻射部概呈矩形迴路，並包含一端為接地端之第一輻射段，一端連接於第一輻射段另一端且與第一輻射段概呈垂直的第二輻射段，及一端連接於第二輻射段另一端且與第二輻射段概呈垂直的第三輻射段，第三輻射段的另一端為饋入端。

輻射臂包含一端與迴路輻射部的饋入端相連的連接段，及一端連接於連接段另一端且與連接段概呈垂直的發射段，連接段與第三輻射段概呈垂直。

### 【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

參閱圖 3 與圖 4，本發明之較佳實施例的雙頻天線 2 係設置於筆記型電腦 9 內(如圖 4 中虛線所框的位置 8)，其工

作頻段為高頻的 4900~5875MHz，另一為低頻的 2412~2462MHz，適用於 WLAN。

而為了將所佔面積縮小，在本實施例中是將雙頻天線 2 設計成立體的型式，然而，它亦可以平面的型式存在，如圖 5 所示，而為了方便說明其結構，以下先以平面的型式來作說明。

參閱圖 5(正面圖)與圖 6(反面圖)，雙頻天線 2 包含迴路輻射部 3 及輻射臂 4。

迴路輻射部 3 概呈矩形迴路，用以工作在前述的高頻頻段(4900~5875MHz)，並包含第一輻射段 31、第二輻射段 32 及第三輻射段 33。

第一輻射段 31 之一端為接地端 311，另一端與第二輻射段 32 的一端連接且概呈垂直。第二輻射段 32 的另一端則與第三輻射段 33 連接且概呈垂直，而第三輻射段 33 的另一端為饋入端 331，饋入端 331 是訊號的輸入點，其與接地端 311 相鄰近。

輻射臂 4 用以工作在前述的低頻頻段(2412~2462MHz)，並包含連接段 41 及發射段 42。連接段 41 是由第三輻射段 33 的饋入端 331 往相反於第一輻射段 31 的方向向外延伸，且與第三輻射段 33 概呈垂直，與第二輻射段 32 概呈平行。發射段 42 則是由連接段 41 的另一端往第二輻射段 32 的方向彎折延伸，且與連接段 41 概呈垂直。值得一提的是，發射段 42、第三輻射段 33 與第一輻射段 31 彼此概呈平行。

配合參閱圖 3，當雙頻天線 2 被以圖 5 或圖 6 中所示的虛線 81~84 朝同一側彎折成立體時，第一輻射段 31 與發射段 42 是分別位於間隔且概呈平行的第一平面與第三平面，而第三輻射段 33 是位於與另兩平面概呈垂直的第二平面(此三平面未標號)。此外，第一輻射段 31 的兩端由第一平面彎折延伸至第二平面而分別形成兩個鎖固部 5，每一鎖固部 5 具有穿孔 51 以供鎖固。

參閱圖 3、圖 5 與圖 7，較佳地，此雙頻天線 2 可設於如圖 7 所示的絕緣基板 6 上，以成為更穩固的結構。此基板 6 具有可供第一輻射段 31 設置的第一面 61、可供第三輻射段 33 設置的第二面 62，及可供發射段 42 設置的第三面 63，其中，第一面 61 與第三面 63 間隔且概呈平行，第二面 62 與另兩面 61、63 概呈垂直且與另兩面 61、63 的側邊相連；第二面 62 的兩端還分別形成有螺孔 621。第一輻射段 31 的兩端由第一面 61 彎折延伸至第二面 62 而分別形成兩個鎖固部 5，每一鎖固部 5 具有穿孔 51 以供鎖固，且兩個穿孔 51 是與兩個螺孔 621 相對應。而第二輻射段 32 是跨設於第一面 61 與第二面 62，連接段 41 是跨設於第二面 62 與第三面 63。

較佳而言，雙頻天線 2 更包含導電銅箔 7，導電銅箔 7 用以連接第一輻射段 31 與位於筆記型電腦 9 的接地面(圖未示)。

迴路輻射部 3 可用來產生及控制高頻頻帶，而輻射臂 4 可用來產生及調整低頻頻帶，此種設計結構相當簡單，且

容易控制高低頻之共振頻率及阻抗頻寬。

參閱圖 8，由實驗結果得知，其電壓駐波比(VSWR)量測值在頻率 2412~2462MHz 及 4900~5875MHz 時皆可小於 2.5。另外，圖 9 與圖 10 為本發明雙頻天線 2 的輻射場型(Radiation Pattern)圖形，圖 9 的頻率為 2437MHz，圖 10 的頻率為 5350MHz。

再由表 1 的數據可得知，應用頻帶內的總輻射效能(Total Radiation Power) > -5dB，且效率(Efficiency) > 30%。

| 頻率(MHz) | 總輻射效能(dB) | 效率 (%) |
|---------|-----------|--------|
| 2412    | -3.22     | 47.65  |
| 2437    | -2.70     | 53.69  |
| 2462    | -2.48     | 56.48  |
| 4900    | -3.70     | 42.62  |
| 5150    | -4.02     | 39.59  |
| 5350    | -4.10     | 38.93  |
| 5470    | -3.54     | 44.28  |
| 5725    | -3.98     | 39.98  |
| 5875    | -4.56     | 34.96  |

表 1

綜上所述，本發明雙頻天線 2 利用迴路輻射部 3 來產生及控制高頻頻帶，利用輻射臂 4 來產生及調整低頻頻帶，設計的結構簡單，且容易控制高低頻之共振頻率及阻抗頻寬，並可降低天線成本，還可以克服傳統型 PIFA 頻寬不足的缺點，故確實能達成本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利

範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 是一立體圖，說明習知 PIFA 天線的結構；

圖 2 是一立體圖，說明習知雙頻天線的結構；

圖 3 是一立體圖，說明本發明雙頻天線的一較佳實施例的結構；

圖 4 是一立體圖，說明該較佳實施例設於一筆記型電腦的位置；

圖 5 是本實施例之雙頻天線展開成一平面之正面圖，說明該較佳實施例的結構；

圖 6 是本實施例之雙頻天線展開成一平面之反面圖，說明該較佳實施例的結構；

圖 7 是一立體圖，說明本實施例之雙頻天線設置於一基板上；

圖 8 是本較佳實施例的電壓駐波比(VSWR)的量測結果圖；

圖 9 是本較佳實施例在頻率為 2437MHz 時的輻射場型(Radiation Pattern)圖形；及

圖 10 是本較佳實施例在頻率為 5350MHz 時的輻射場型(Radiation Pattern)圖形。

## 【主要元件符號說明】

|     |       |     |       |
|-----|-------|-----|-------|
| 2   | 雙頻天線  | 6   | 基板    |
| 3   | 迴路輻射部 | 61  | 第一面   |
| 31  | 第一輻射段 | 62  | 第二面   |
| 311 | 接地端   | 621 | 螺孔    |
| 32  | 第二輻射段 | 63  | 第三面   |
| 33  | 第三輻射段 | 7   | 導電銅箔  |
| 331 | 饋入端   | 8   | 位置    |
| 4   | 輻射臂   | 81  | 虛線    |
| 41  | 連接段   | 82  | 虛線    |
| 42  | 發射段   | 83  | 虛線    |
| 5   | 鎖固部   | 84  | 虛線    |
| 51  | 穿孔    | 9   | 筆記型電腦 |

## 十、申請專利範圍：

1. 一種雙頻天線，包含：
  - 一迴路輻射部，具有相鄰之一饋入端及一接地端，用以工作在一高頻頻段；及
  - 一輻射臂，一端連接於該迴路輻射部的饋入端，用以工作在一低頻頻段，且該輻射臂朝遠離該迴路輻射部的接地端的方向延伸。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之雙頻天線，其中，該迴路輻射部概呈一矩形迴路，並包含一端為該接地端之一第一輻射段，一端連接於該第一輻射段另一端且與該第一輻射段概呈垂直的一第二輻射段，及一端連接於該第二輻射段另一端且與該第二輻射段概呈垂直的一第三輻射段，該第三輻射段的另一端為該饋入端。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之雙頻天線，其中，該輻射臂包含一端與該迴路輻射部的饋入端相連的一連接段，及一端連接於該連接段另一端且與該連接段概呈垂直的一發射段，該連接段與該第三輻射段概呈垂直。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之雙頻天線，其中，該第一輻射段、該第三輻射段與該發射段彼此概呈平行。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之雙頻天線，其中，該第三輻射段位於該第一輻射段與該發射段之間。
6. 依據申請專利範圍第 1 項至第 5 項其中任一項所述之雙頻天線，其中，該高頻頻段為 4900 ~ 5875MHz，該低頻頻段為 2412~2462MHz。

7. 依據申請專利範圍第 3 項至第 5 項其中任一項所述之雙頻天線，其中，該第一輻射段位於一第一平面，該第三輻射段位於一第二平面，該發射段位於一第三平面；該第一平面與該第三平面間隔且概呈平行，該第二平面與另兩平面概呈垂直且位於另兩平面之間。
8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之雙頻天線，更包含一導電銅箔，該導電銅箔用以連接該迴路輻射部的第一輻射段與一接地面。
9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之雙頻天線，其中，該第一輻射段的兩端由該第一平面彎折延伸至該第二平面而分別形成兩個鎖固部，每一鎖固部具有一穿孔以供鎖固。
10. 依據申請專利範圍第 3 項至第 5 項其中任一項所述之雙頻天線，更包含一供該迴路輻射部與輻射臂設置的基板。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之雙頻天線，其中，該基板具有一供該第一輻射段設置的第一面、一供該第三輻射段設置的第二面，及一供該發射段設置的第三面；該第一面與該第三面間隔且概呈平行，該第二面與另兩面概呈垂直且與另兩面的側邊相連。
12. 依據申請專利範圍第 11 項所述之雙頻天線，其中，該第二面的兩端分別形成有一螺孔。
13. 依據申請專利範圍第 12 項所述之雙頻天線，其中，該第一輻射段的兩端由該第一面彎折延伸至該第二面而分別

形成兩個鎖固部，每一鎖固部具有一穿孔以供鎖固，且該等穿孔與該等螺孔相對應。

14. 依據申請專利範圍第 13 項所述之雙頻天線，更包含一導電銅箔，該導電銅箔用以連接該迴路輻射部的第一輻射段與一接地面。

十一、圖式：

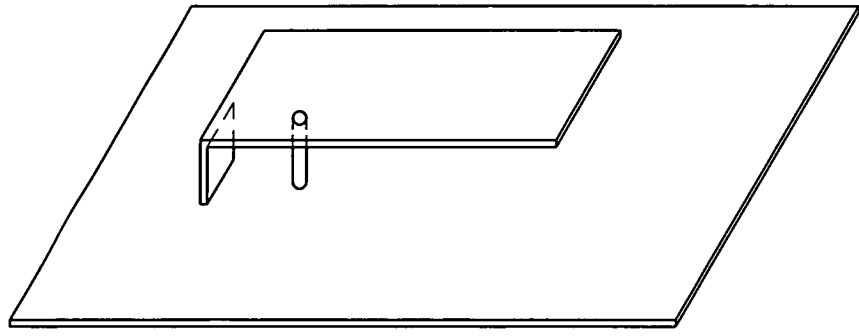


圖1

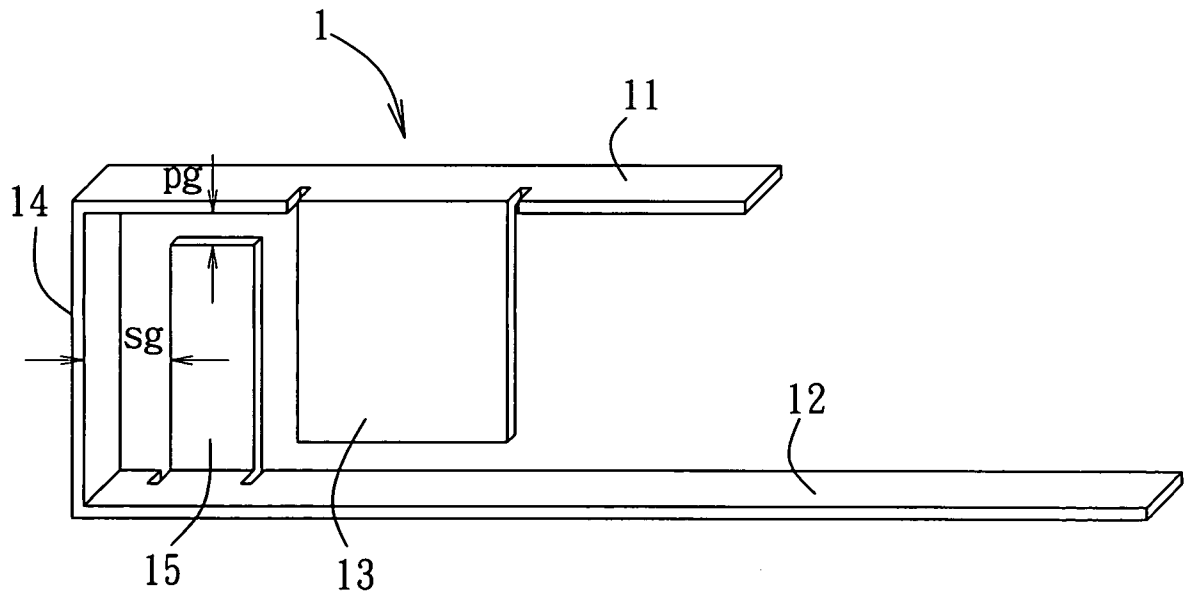


圖2

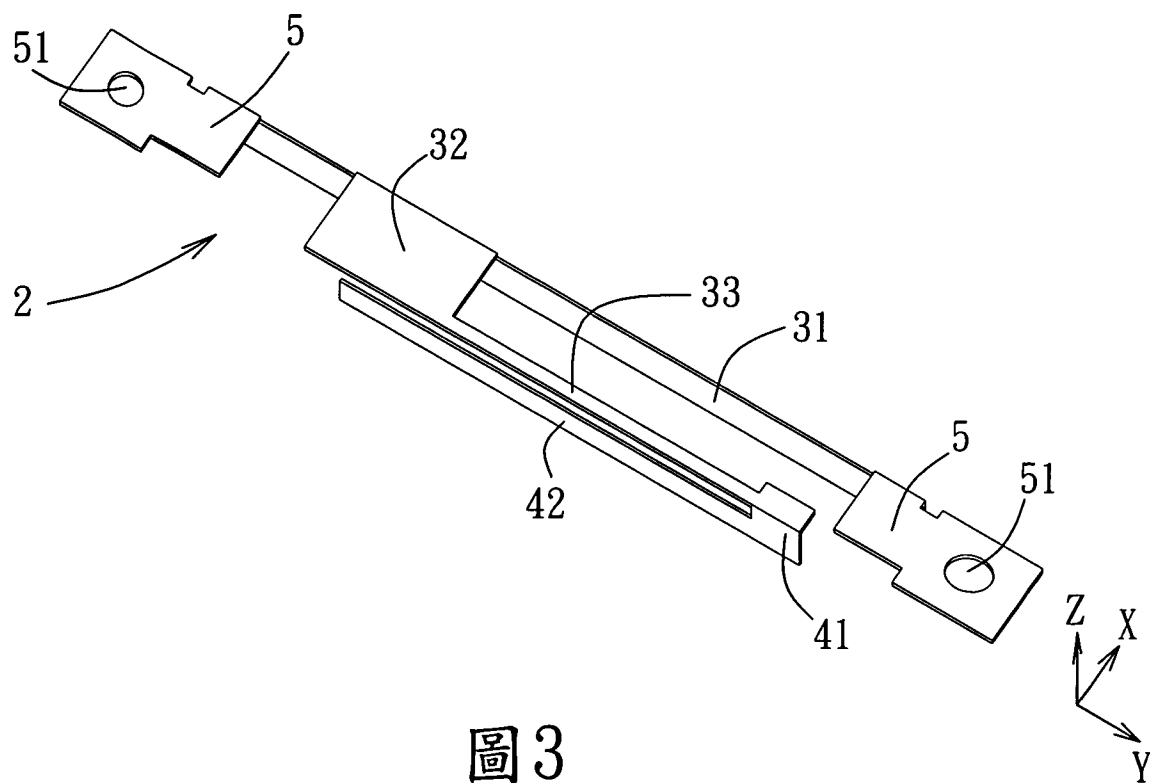


圖3

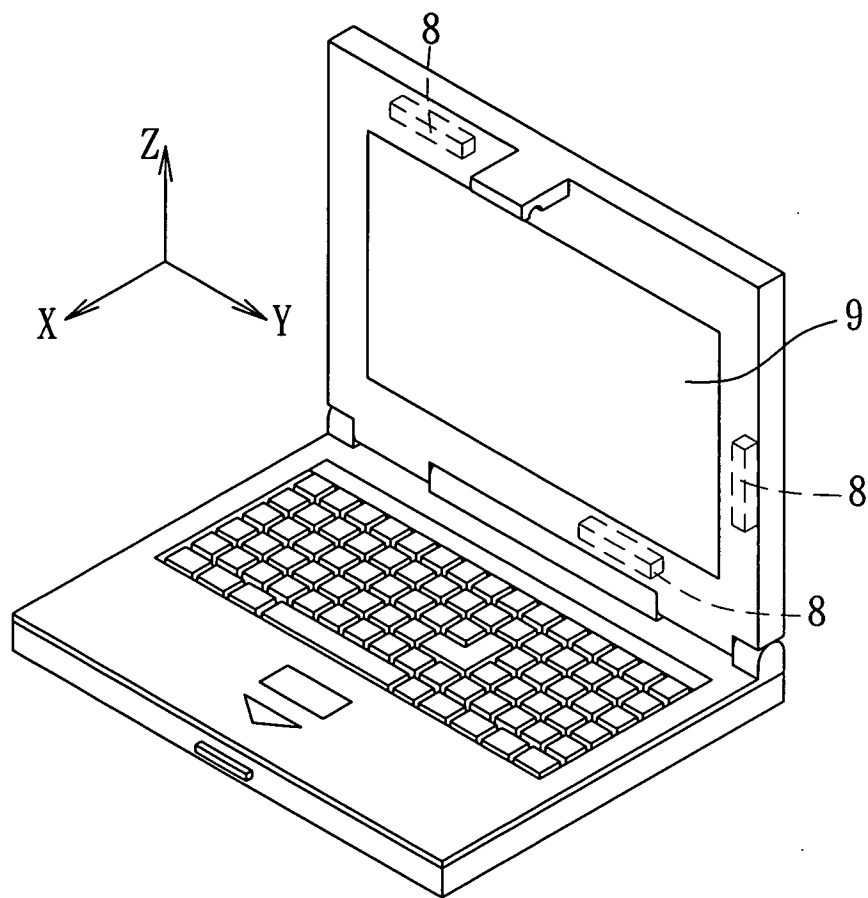


圖4

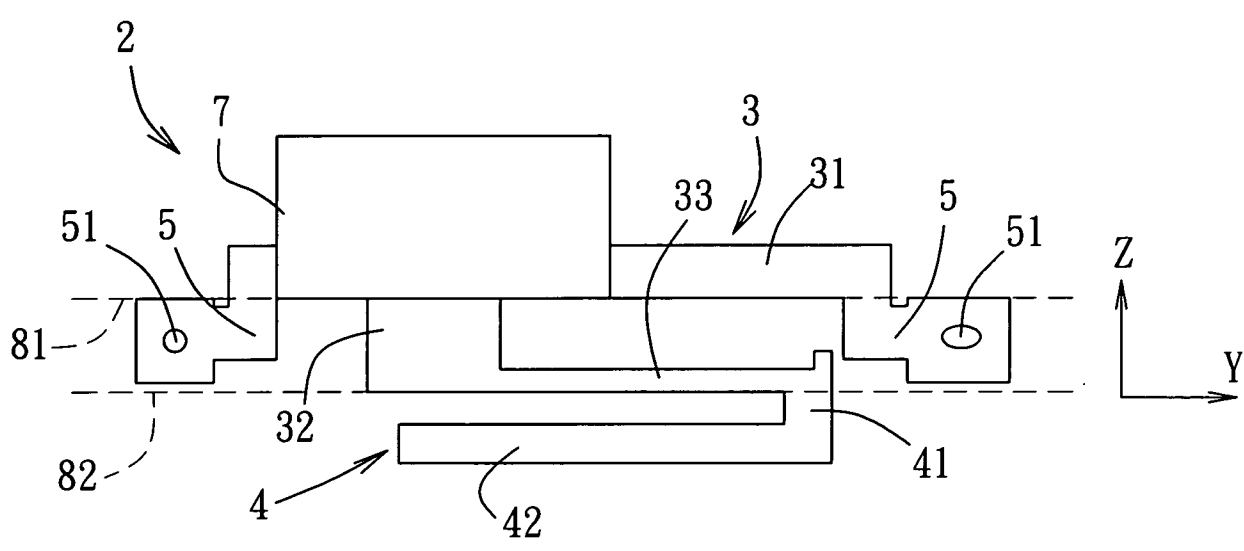


圖5

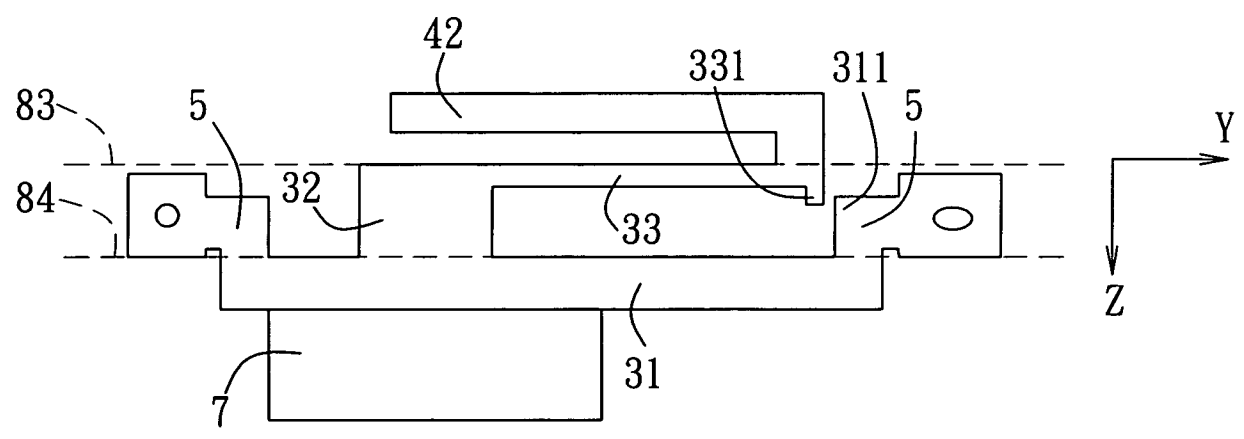


圖6

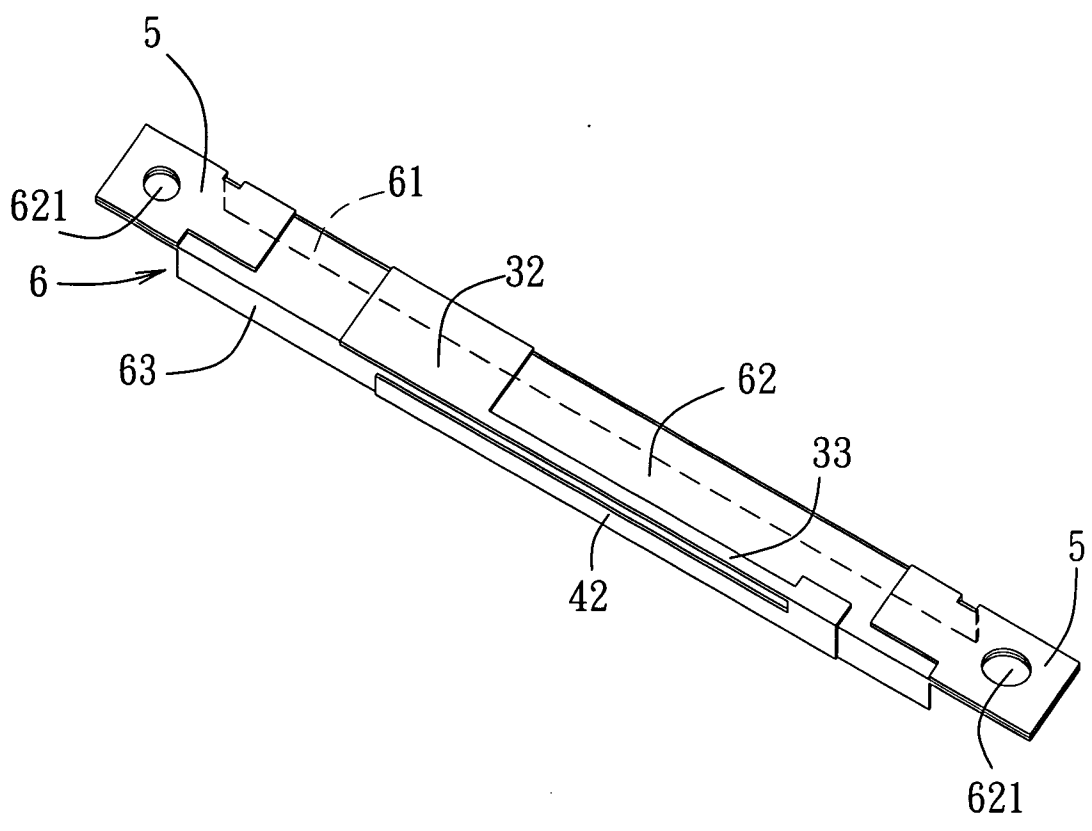


圖7

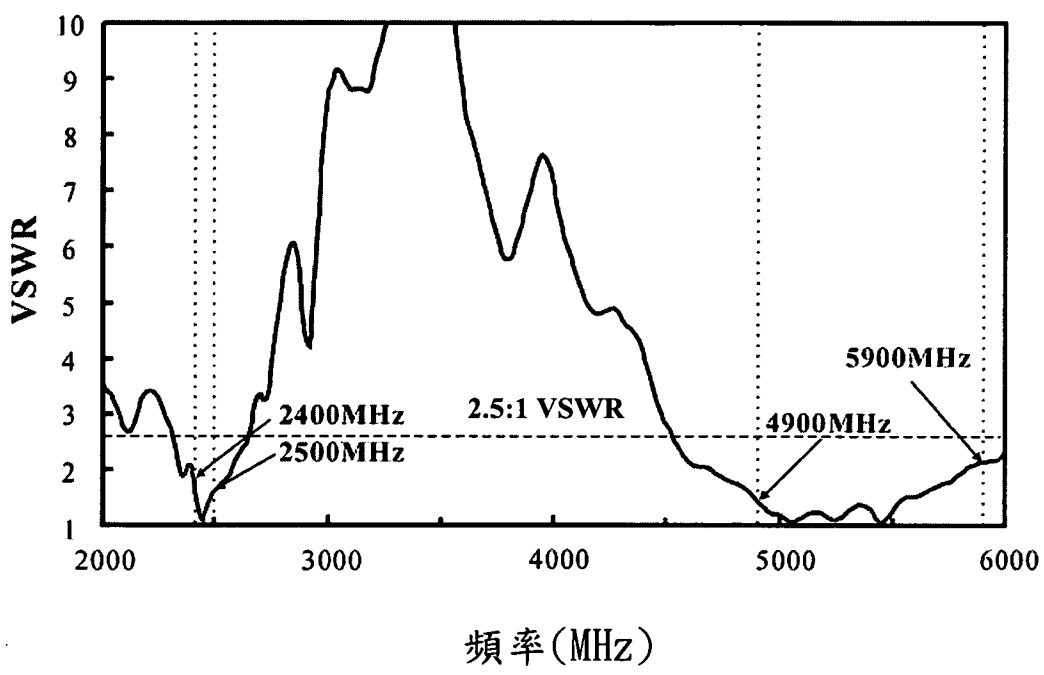


圖 8

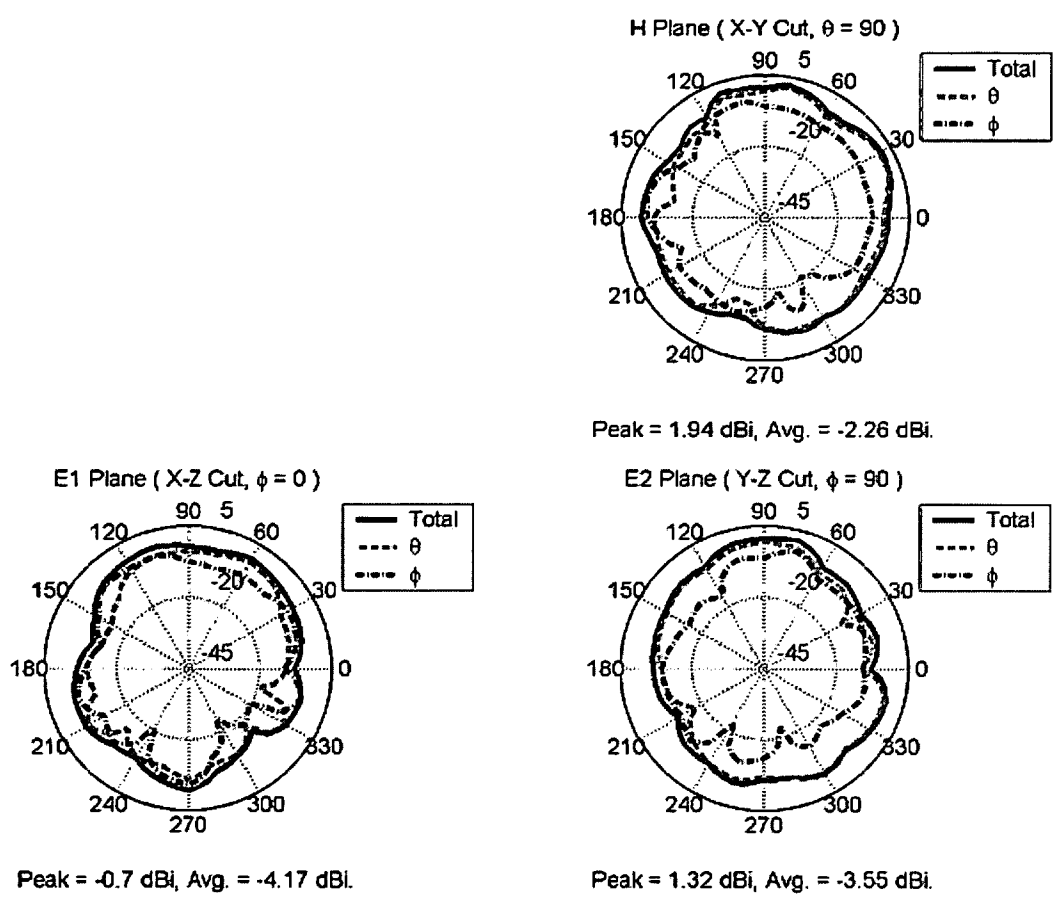


圖 9

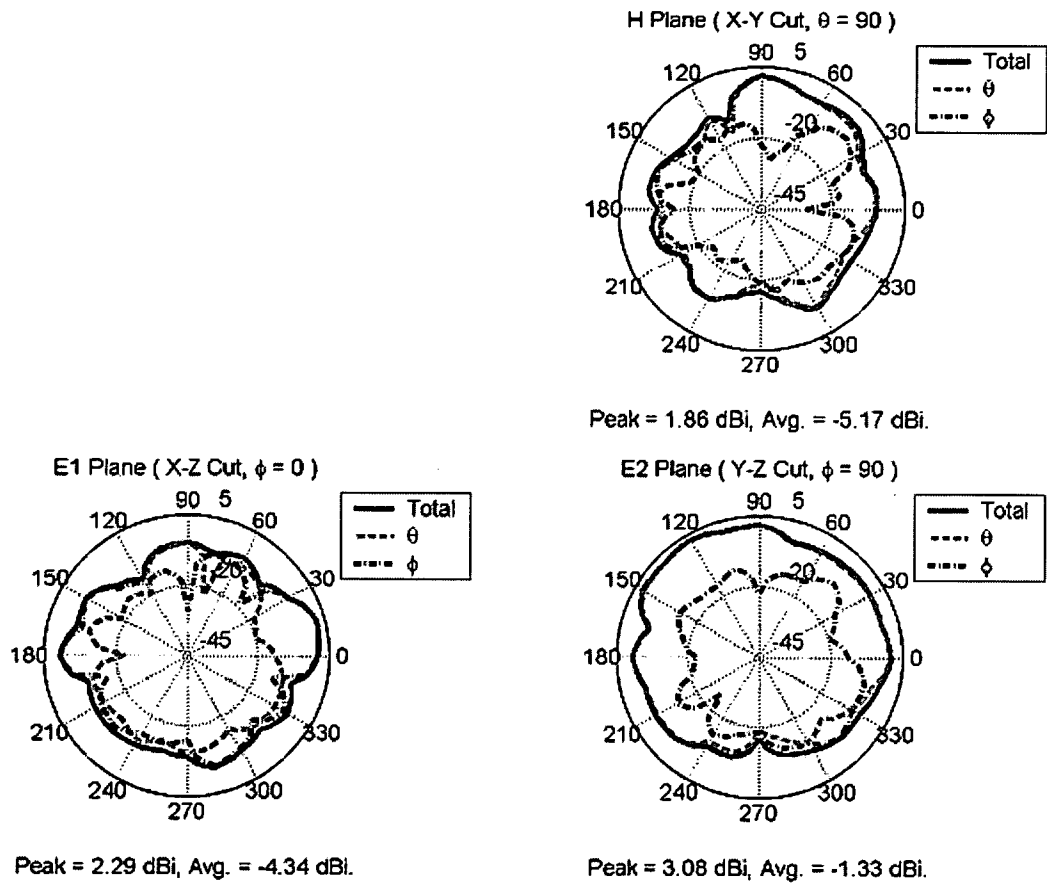


圖 10