

發明專利說明書

公告本

(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：97109618

※ 申請日期：97.3.19

※IPC 分類：H01Q 9/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

超寬頻天線

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/Quanta Computer INC.

代表人：(中文/英文)

林百里/Barry Lam

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/188, Wen Hwa 2nd Rd., Kuei Shan, Tao Yuan 33377, Taiwan, R.O.C

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 蔡調興/TSai Tiao-Hsing
2. 廖志威/LIAO Zhih-Wei
3. 吳朝旭/WU Chao-Hsu
4. 方啟印/FANG Chi-Yin

國 籍：(中文/英文)

1~4. 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】

本發明是有關於一種天線，特別是指一種超寬頻天線。

【先前技術】

美國聯邦通訊委員會（FCC）於 2002 年 2 月 14 日，通過了超寬頻（Ultra-Wideband，以下簡稱 UWB）技術的使用法規，使一直被運用於軍事的無線傳輸技術可以應用在各種電子產品中，換句話說，UWB 技術的商品化使得無線個人區域網路（Wireless Personal Area Network，以下簡稱 WPAN）產品再進化。

UWB 是一種無線傳輸實體層技術，由於是利用短脈衝方式進行傳輸，每一個脈衝的消耗功率只有 10nw，而且都是間接性發射，因此其耗電量明顯低於現有的無線通訊技術；UWB 第二個特性是，超寬頻的傳輸速率可高達 100Mbps，甚至 500Mbps；UWB 第三個特性是，由於超寬頻具有短脈衝特性，不會有同一訊號經由不同路徑折射而產生彼此干擾的問題，也就是說，UWB 可穿透障礙物，例如牆壁、地面或濃密樹叢等。

目前應用 WPAN 之迷你行動型電腦（Ultra-Mobile PC，以下簡稱 UMPC）的內置天線，其應用頻率為 2402~2480MHz（藍牙）及 3168~4752 MHz（UWB Band I），且目前大都採用三維立體式結構的單極天線或 PIFA 天線設計，以達到超寬頻之效果。

但這類的天線設計由於在製作時，獨立於收發電路或裝置，裝配過程中的組裝誤差容易使天線的工作頻段產生偏移，致使天線頻寬無法涵蓋 WPAN 的操作頻帶，也造成生產成本的增加，不僅結構不夠穩定，且符合 WPAN 要求的產品良率也低。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可收發射頻訊號的超寬頻天線。

本發明之另一目的在於提供一種製程容易且提高產品良率的超寬頻天線。

本發明之又一目的在於提供一種結構穩定的立體式超寬頻天線。

於是，本發明一種超寬頻天線，包含一第一輻射部、一第二輻射部及一導體臂；第一輻射部包括彼此位於相反端的一第一接地段及一第一饋入段；第二輻射部包括彼此位於相反端的一第二接地段及一第二饋入段，第二接地段與第一接地段電性連接，且第二饋入段與第一饋入段電性連接；導體臂與第一輻射部的第一饋入段電性連接。

較佳地，第一輻射部更包括一位在第一接地段與第一饋入段之間的第一中間段，第一接地段螺接於電路板上且接地，第一中間段、第一饋入段及導體臂共面且與第一接地段概呈垂直，並藉第一接地段的支撐，與電路板間隔地設置而位於第二輻射部上方；第二輻射部是以印刷型式設於一電路板的一面上。

本發明之功效在於不僅提供另一種有別於習知的超寬頻天線結構，由於其工作頻帶寬大且第二輻射部是印刷於電路板上，不僅能簡化製程且提高產品良率，不易因裝配過程中的組裝誤差而產生頻率偏移，致使其頻寬無法涵蓋 WPAN 的操作頻帶，更由於第一接地段是螺接於電路板上，使得本發明雖為立體結構但仍有相當好的結構穩定性。

【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 1 與圖 2，本發明超寬頻天線之較佳實施例包含一第一輻射部 1、一第二輻射部 2、一導體臂 3 及一導電件 4。第一輻射部 1 及導體臂 3 於本實施例是具有一定寬度的金屬(例如銅)線段，但亦可以其他型式代替，本發明所屬技術領域中具有通常知識者應熟知各種此類天線材質上的變化態樣。

第一輻射部 1 包括彼此位於相反端的一第一接地段 11、一第一饋入段 13，及一橋接第一接地段 11 與第一饋入段 13 一端的第一中間段 12；第二輻射部 2 是印刷於一電路板 9 的一面上之金屬層(例如銅箔)，並包括彼此位於相反端的一第二接地段 21、一第二饋入段 23，及一橋接第二接地段 21 與第二饋入段 23 一端的第二中間段 22，而第二輻射部是概呈倒 U 型。其中第二接地段 21 另一端透過電路板 9 接地，第二饋入段 23 另一端用以饋入訊號。在本實施例中，

由於第二輻射部 22 是以印刷的方式固定於電路板 9 上，因此能降低製程成本且結構穩定，但除了上述印刷方式之外，亦可以黏著等其他方式使第二輻射部 2 固著於電路板 9 上，並不以本實施例及對應圖示為限。

另值得注意的是，本實施例將天線設於電路板 9 的角落，如此可儘量避免電路板 9 上其他電路的電磁干擾，進而發揮天線較佳的效能，但如果有其他製作或裝配上的考量，天線也可被設置於電路板 9 的他處，例如邊緣。

第一輻射部 1 的第一接地段 11 為一豎立於電路板 9 上的 L 型金屬片，並且在貼近電路板 9 的部分形成有一螺孔 111，此螺孔 111 可供一螺絲 91 穿設，以將第一輻射部 1 可分離地螺鎖於電路板 9 上且使第一接地段 11 與第二接地段 21 接觸，因而產生電連接；第一接地段 11 與第二接地段 21 可直接經由設於電路板 9 上的射頻收發電路(圖未示)來接地，或經由螺絲 91 與獨立於電路板 9 外的射頻收發電路的地電連接。本實施例利用一般電路板 9 皆設有螺孔以方便螺設於電子裝置中，以螺鎖的方式將第一輻射部 1 設於電路板 9 上，如此可減少製程的成本，當然，第一輻射部 1 與電路板 9 的連接方式並不以本實施例為限。

第一輻射部 1 的第一中間段 12 由第一接地段 11 的頂端向一側呈 L 型地延伸，第一中間段 12 平行電路板 9 於其一側並且與設於電路板 9 上的第二中間段 22 相間隔地重疊且平行。第一輻射部 1 的第一饋入段 13 由第一中間段 12 遠離第一接地段 11 的一端，沿著與第二饋入段 23 平行的方向

延伸。

導體臂 3 由第一饋入段 13 的末端向遠離第一接地段 11 方向延伸，且導體臂 3、第一饋入段 13 與第一中間段 12 共面。

導電件 4 設於電路板 9 上，且導電件 4 的上下兩端分別與第一、第二饋入段 13、23 連接於末端，此導電件 4 除了支撐第一輻射部 1 以提供結構上的穩定外，其主要功能為訊號的饋入；導電件 4 的下端接收來自射頻收發電路的饋入訊號，並將此射頻訊號分別傳給第二輻射部 2 以及第一輻射部 1 與導體臂 3。在本實施例中，導電件 4 為一金屬頂針，當然也可以其他導體替代，例如彈片，並不以本實施例及對應圖示為限。

本發明超寬頻天線之較佳實施例實際尺寸請參閱圖 3、圖 4 及圖 5，圖 3 所示為第一輻射部 1 的俯視圖，圖 4 所示為第一輻射部 1 的側視圖，圖 5 所示則為第二輻射部 2 的俯視圖，各圖中數字的單位為 mm，可參閱圖中各項數據以得知本實施例的實際規格尺寸。

參閱圖 6，本發明超寬頻天線之較佳實施例是應用在無線個人區域網路 (WPAN[2402~2480MHz(藍牙)與 3168~4752 MHz(UWB Band I)])，並且可藉由調整第一輻射部 1 及第二輻射部 2 的長度來達成與射頻收發電路的阻抗匹配；本發明可分別與一第一頻段、一第二頻段及一第三頻段產生共振，第一頻段為一涵蓋 2402MHz~2480MHz 的頻段，第二頻段與第三頻段為部分重疊且共同涵蓋 3168MHz~4752MHz

的頻段。在本實施例中，經實驗得知，其電壓駐波比(VSWR)量測值，於上述頻段內皆可小於 2.5。

參閱圖 7，如箭頭所示之電流路徑，射頻訊號經導電件 4 饋入至導體臂 3，再回流至第一輻射部 1，先後經過第一饋入段 13、第一中間段 12 與第一接地段 11，最後再由第一接地段 11 傳導至地。此電流路徑決定天線工作在圖 3 中位於最左邊波谷的第一頻段之涵蓋範圍。

參閱圖 8，如箭頭所示之電流路徑，射頻訊號經導電件 4 饋入至第一輻射部 1，先後經過第一饋入段 13、第一中間段 12 與第一接地段 11，最後再由第一接地段 11 傳導至地。此電流路徑決定天線工作在圖 3 中位於中間波谷的第二頻段之涵蓋範圍。

參閱圖 9，如箭頭所示，射頻訊號經導電件 4 饋入至第二輻射部 2，先後經過第二饋入段 23、第二中間段 22 與第二接地段 21，最後再由第二接地段 21 傳導至地。此電流路徑決定天線工作在圖 3 中位於最右邊波谷的第三頻段之涵蓋範圍。

另由下表 1 可知，本實施例之天線在應用頻帶(WPAN)內的總輻射能量(Total Radiation Power)大於 -4 dBm，且效率(Efficiency)大於 40%，具有高增益(high gain)、效率佳的特點。

Frequency (MHz)	Tot. Rad. Pwr. (dBm)	Efficiency (%)
2402	-1.29	74.26
2440	-0.61	86.88
2480	-0.46	90.01
3168	-1.70	67.68
3432	-1.06	78.40
3696	-1.33	73.61
3960	-1.07	78.25
4224	-1.56	69.88
4488	-2.66	54.19
4752	-3.61	43.58

表 1

本實施例其輻射場型(Radiation Pattern)，如圖 10 所示，是本實施例工作於第一頻段中的 2440 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

參閱圖 11，是本實施例工作於第二頻段中的 3168 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

參閱圖 12，是本實施例工作於第二頻段中的 3696 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

參閱圖 13，是本實施例工作於第二頻段中的 4224 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

參閱圖 14，是本實施例工作於第二頻段中的 4752 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

由圖 10 至圖 14 可得知，本實施例在各量測平面上皆具有大致全向性之輻射場型，因而能滿足無線個人區域網路系統之操作需求。

綜上所述，本實施例之功效在於不僅提供另一種有別於習知的超寬頻天線結構，由於其工作頻帶寬大且第二輻射部 2 是印刷於電路板上，不僅能簡化製程且提高產品良率，不易因裝配過程中的組裝誤差而產生頻率偏移，致使其頻寬無法涵蓋 WPAN 的操作頻帶，更由於第一接地段 11 是螺接於電路板 9 上，本實施例雖為立體結構但仍有相當好的結構穩定性，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，說明本發明超寬頻天線之較佳實施例設於一電路板上的結構；

圖 2 是一立體分解圖，說明本實施例的各個元件及其組裝關係；

圖 3 是一俯視圖，說明本實施例的第一輻射部的尺寸大小數據；

圖 4 是一側視圖，說明第一輻射部的尺寸大小數據；

圖 5 是一俯視圖，說明本實施例的第二輻射部的尺寸大小數據；

圖 6 是一數據圖，顯示本實施例的電壓駐波比量測結果；

圖 7 是一示意圖，顯示本實施例工作於第一頻段時，電流於導體臂及第一輻射部上的流動路徑；

圖 8 是一示意圖，顯示本實施例工作於第二頻段時，電流於第一輻射部上的流動路徑；

圖 9 是一示意圖，顯示本實施例工作於第三頻段時，電流於第二輻射部上的流動路徑；

圖 10 是一數據圖，顯示本實施例工作於第一頻段中的 2440 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果；

圖 11 是一數據圖，顯示本實施例工作於第二頻段中的 3168 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果；

圖 12 是一數據圖，顯示本實施例工作於第二頻段中的 3696 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果；

圖 13 是一數據圖，顯示本實施例工作於第二頻段中的 4224 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果；及

圖 14 是一數據圖，顯示本實施例工作於第二頻段中的 4752 MHz 時，在 X-Y 平面、X-Z 平面及 Y-Z 平面的輻射場型量測結果。

【主要元件符號說明】

1	第一輻射部	22	第二中間段
11	第一接地段	23	第二饋入段
111	絕緣層	3	導體臂
12	第一中間段	4	導電件
13	第一饋入段	9	電路板
2	第二輻射部	91	螺絲
21	第二接地段		

五、中文發明摘要：

一種超寬頻天線，包含一第一輻射部、一第二輻射部及一導體臂；該第一輻射部包括彼此位於相反端的一第一接地段及一第一饋入段；該第二輻射部是直接設置於一電路板上，並且包括彼此位於相反端的一第二接地段及一第二饋入段，該第二接地段與該第一接地段電性連接，且該第二饋入段與該第一饋入段電性連接；該導體臂與該第一輻射部的第一饋入段電性連接。藉由直接形成於電路板上的第二輻射部，能簡化製程且提高產品良率，不易因裝配過程中的組裝誤差而產生頻率偏移。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

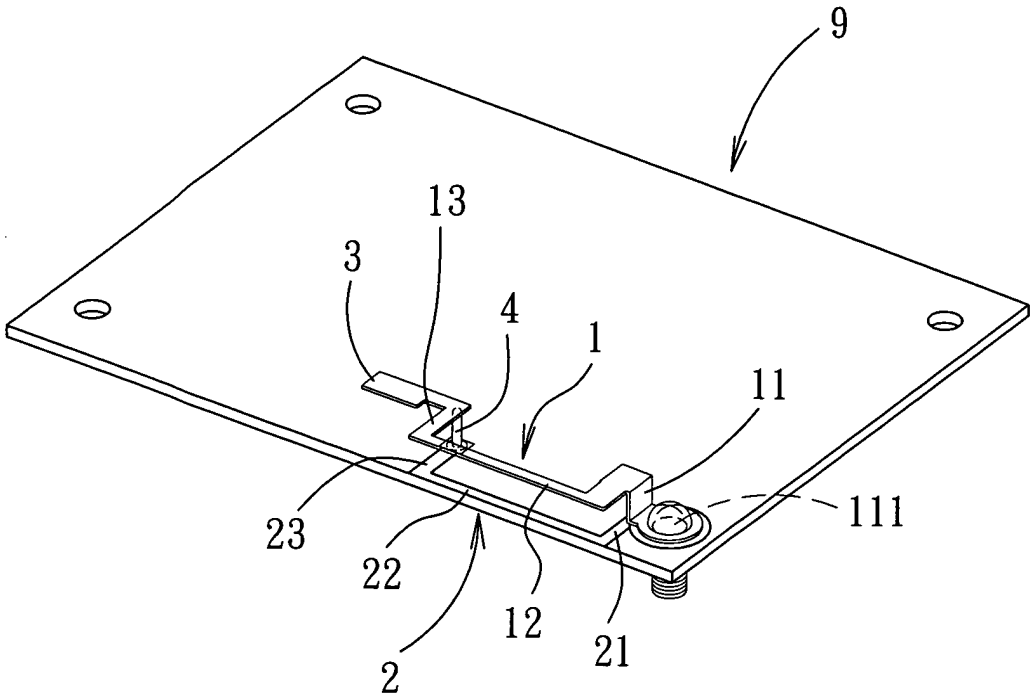


圖 1

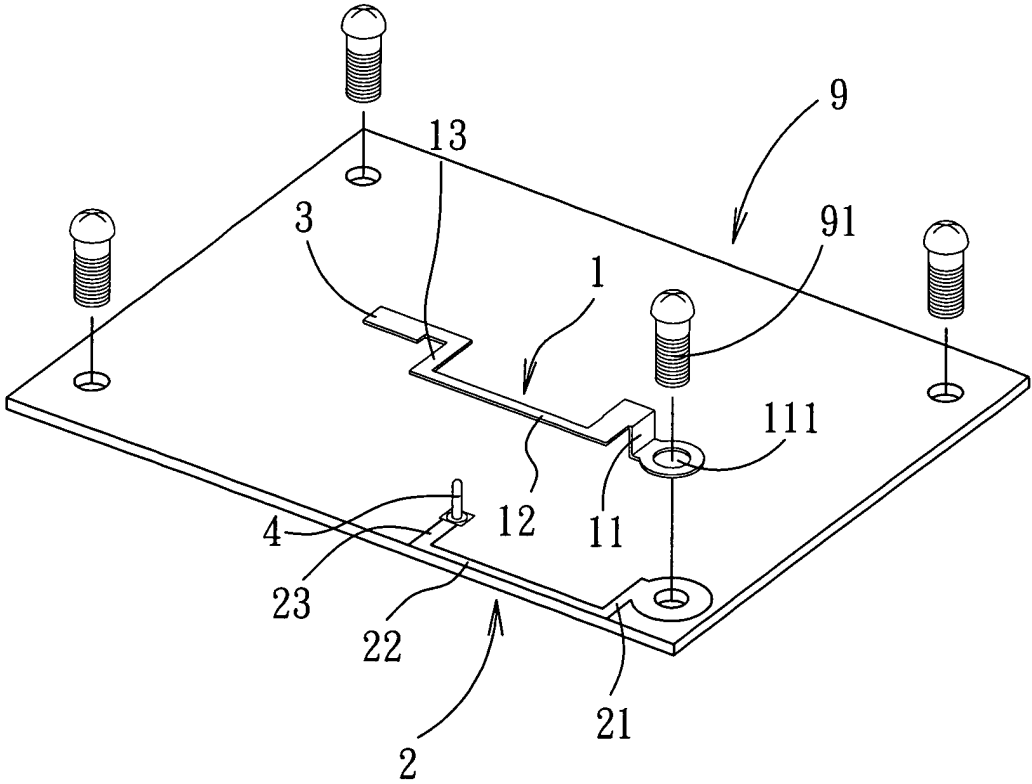


圖2

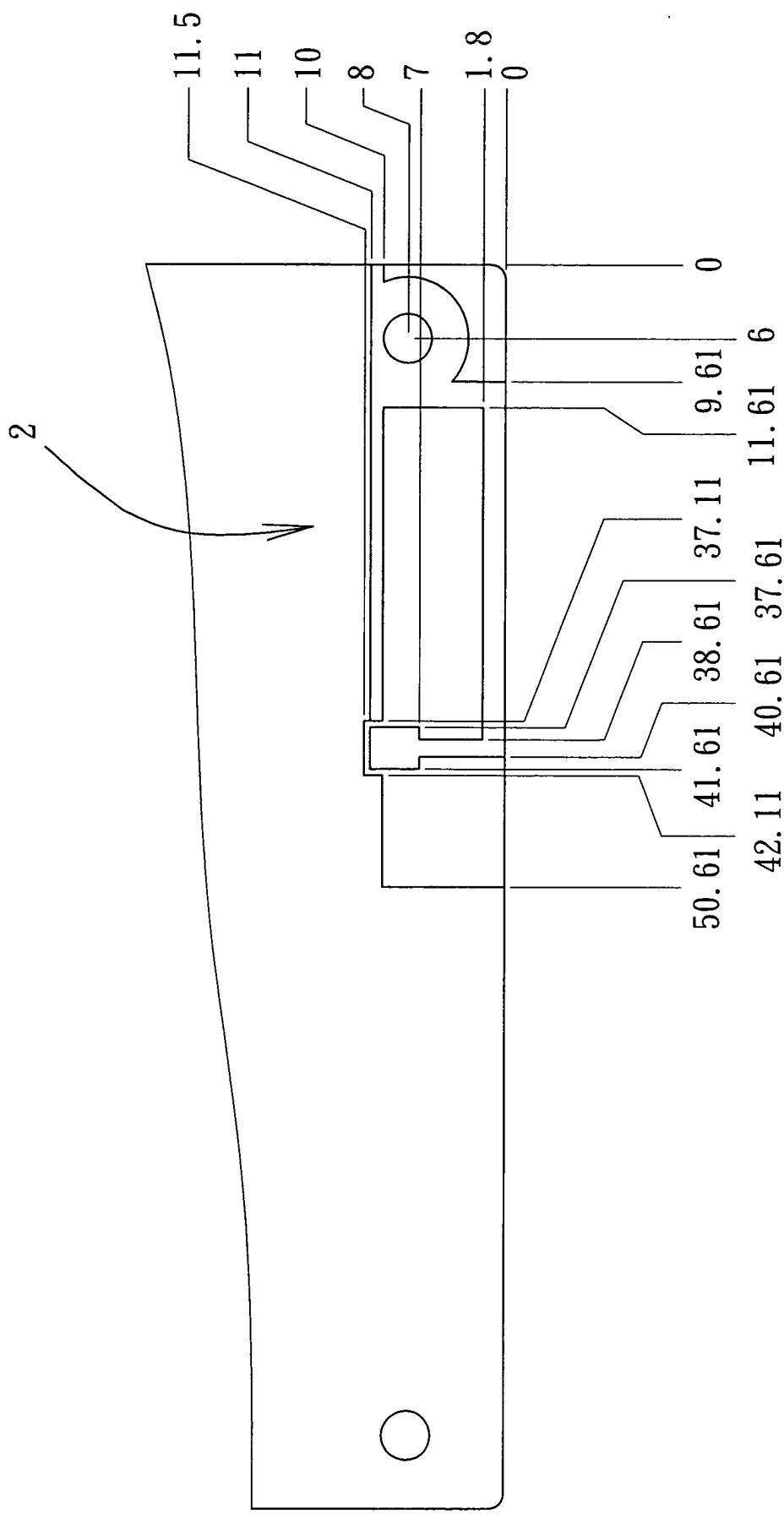


圖5

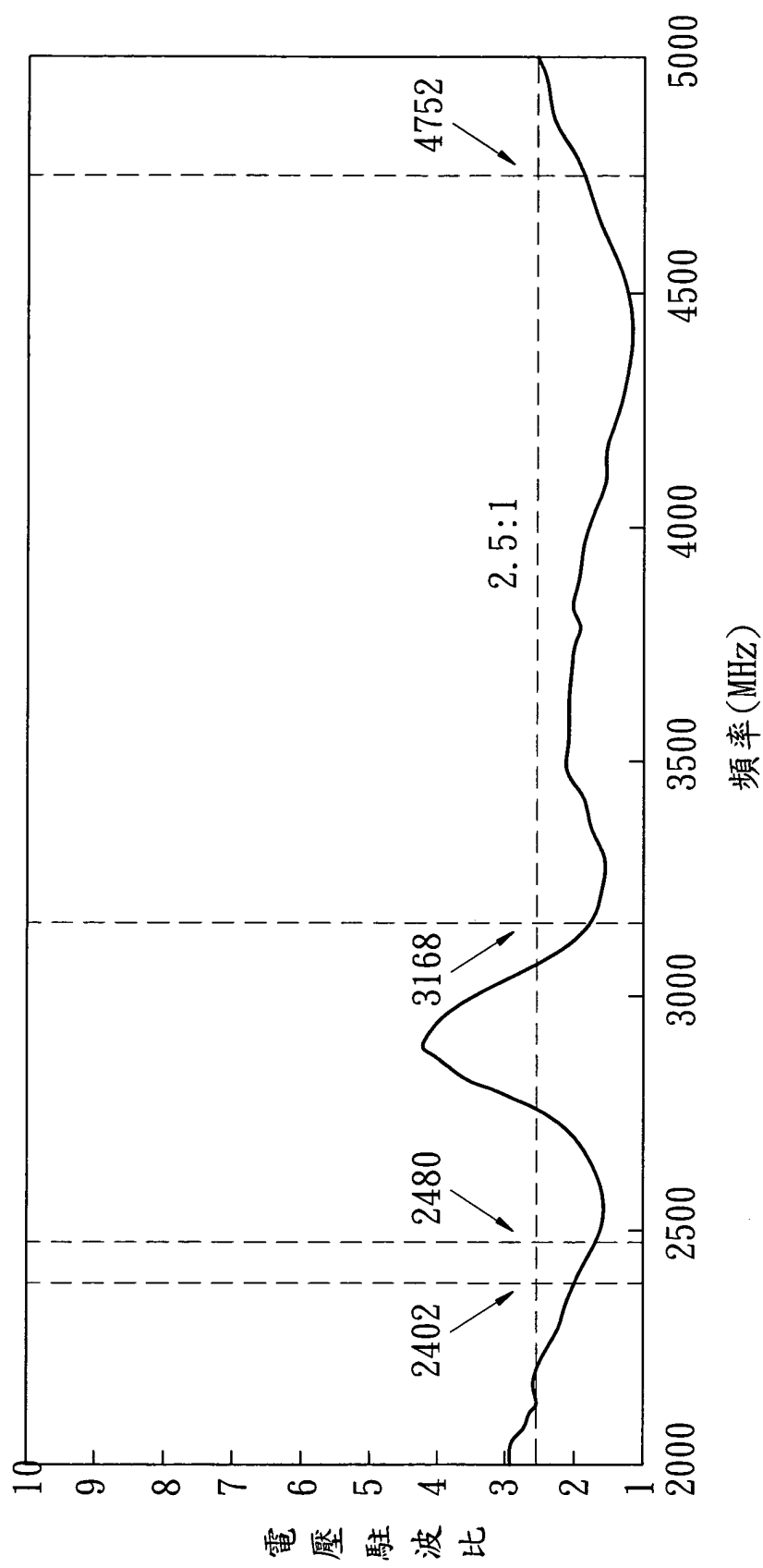


圖6

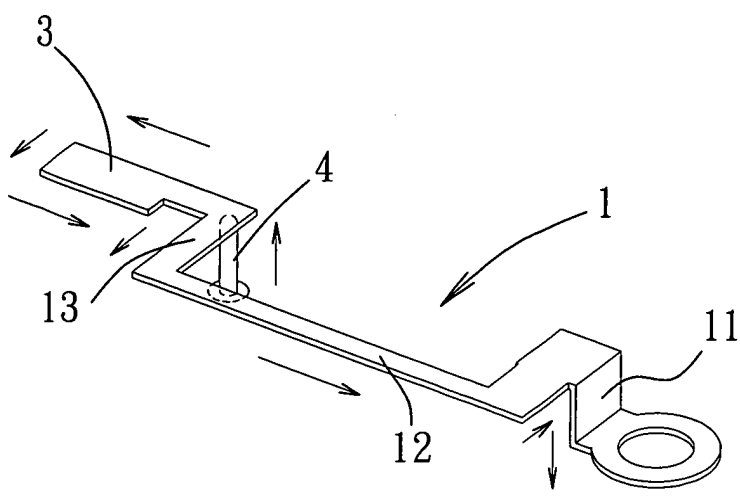


圖 7

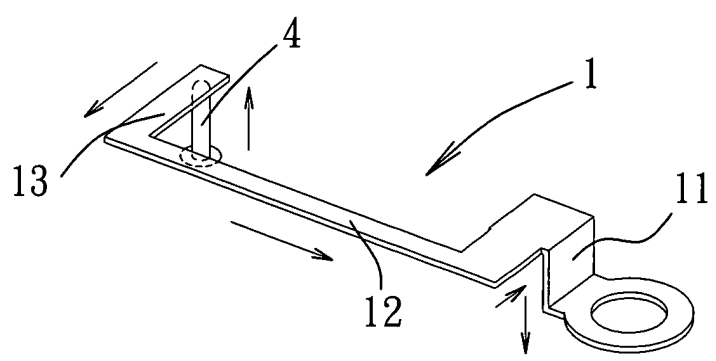


圖 8

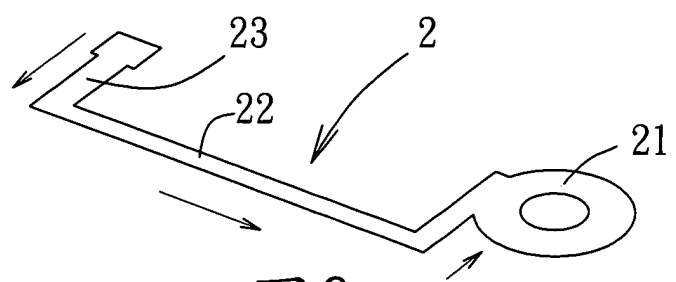
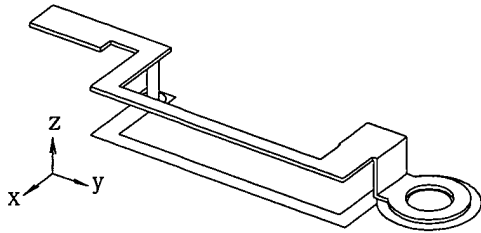
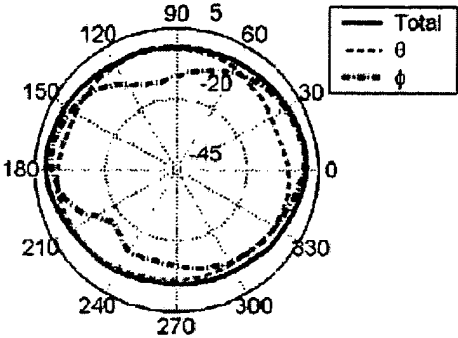


圖 9

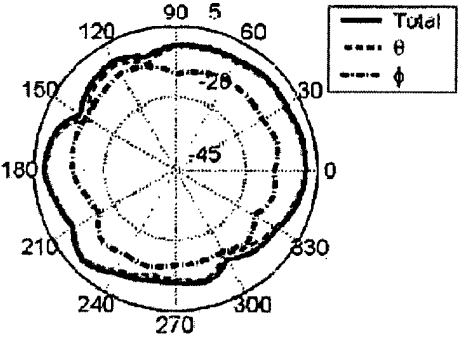


H Plane(X-Y 平面, $\theta=90^\circ$)



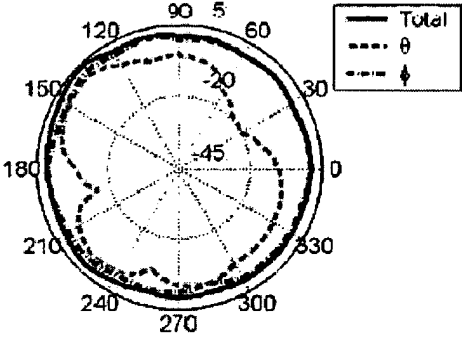
Peak = 1.09 dBi, Avg. = -1.26 dBi.

E2 Plane(X-Y 平面, $\Phi=90^\circ$)



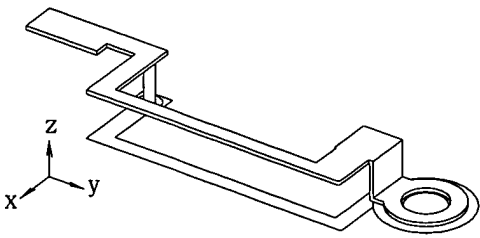
Peak = 1.39 dBi, Avg. = -1.53 dBi.

E1 Plane(X-Y 平面, $\Phi=0^\circ$)

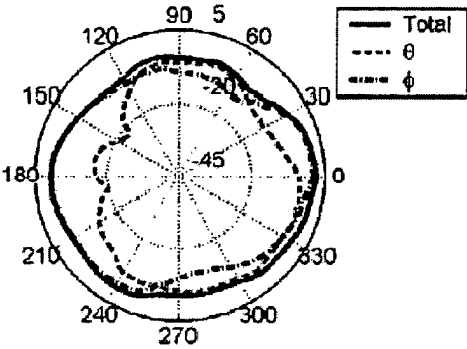


Peak = 4.23 dBi, Avg. = 1.31 dBi.

圖 10

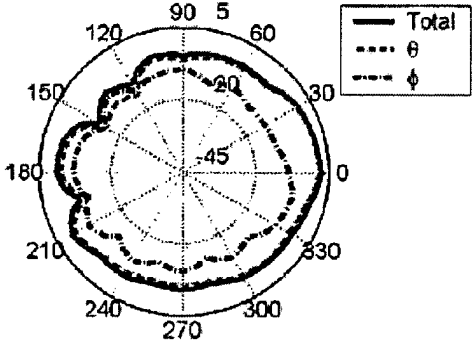


H Plane(X-Y 平面, $\theta=90^\circ$)



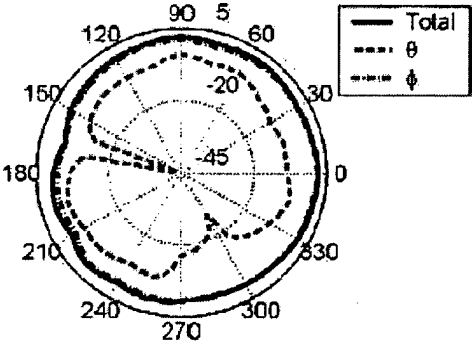
Peak = 2.2 dBi, Avg. = -1.9 dBi.

E2 Plane(X-Y 平面, $\Phi=90^\circ$)



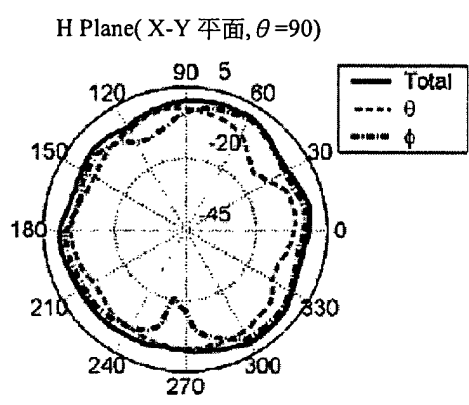
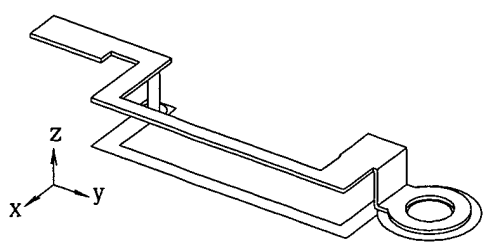
Peak = 2.25 dBi, Avg. = -2.26 dBi.

E1 Plane(X-Y 平面, $\Phi=0^\circ$)

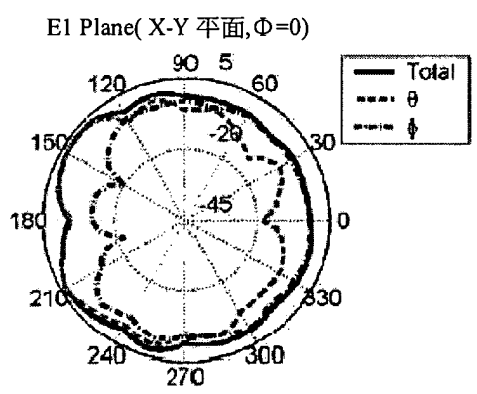


Peak = 2.25 dBi, Avg. = 0.53 dBi.

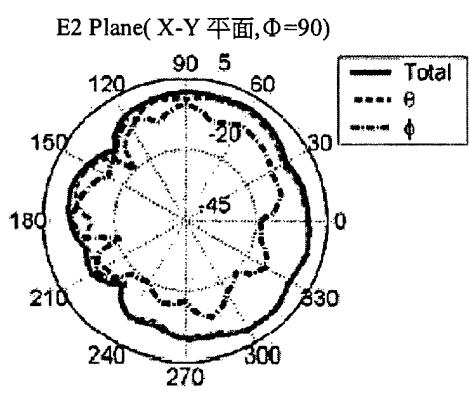
圖 11



Peak = 0.95 dBi, Avg. = -1.4 dBi.

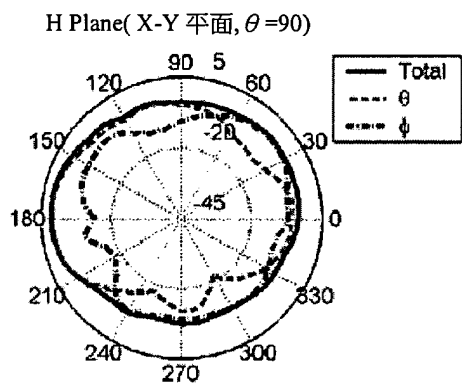
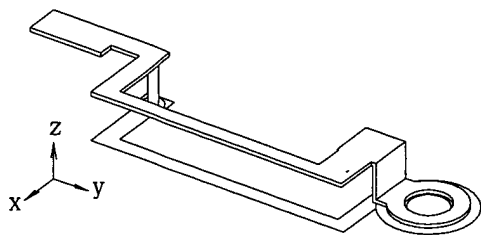


Peak = 3.47 dBi, Avg. = 0.15 dBi.

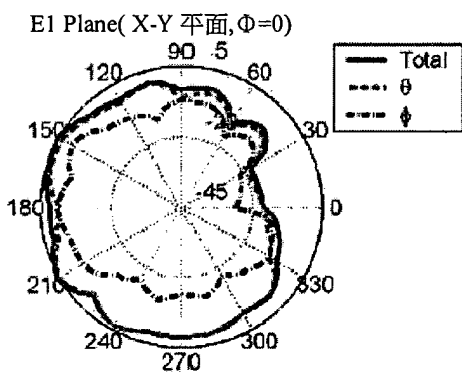


Peak = 0.37 dBi, Avg. = -2.49 dBi.

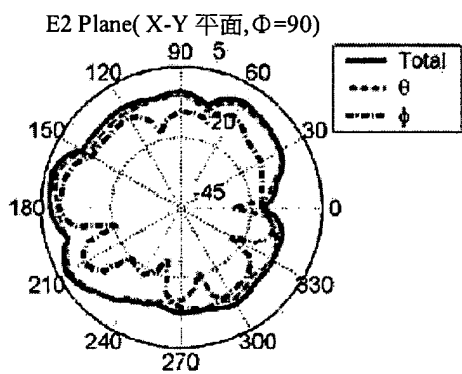
圖 12



Peak = 1.54 dBi, Avg. = -2.92 dBi.



Peak = 5.68 dBi, Avg. = 0.32 dBi.



Peak = 2.74 dBi, Avg. = -3.32 dBi.

圖 13

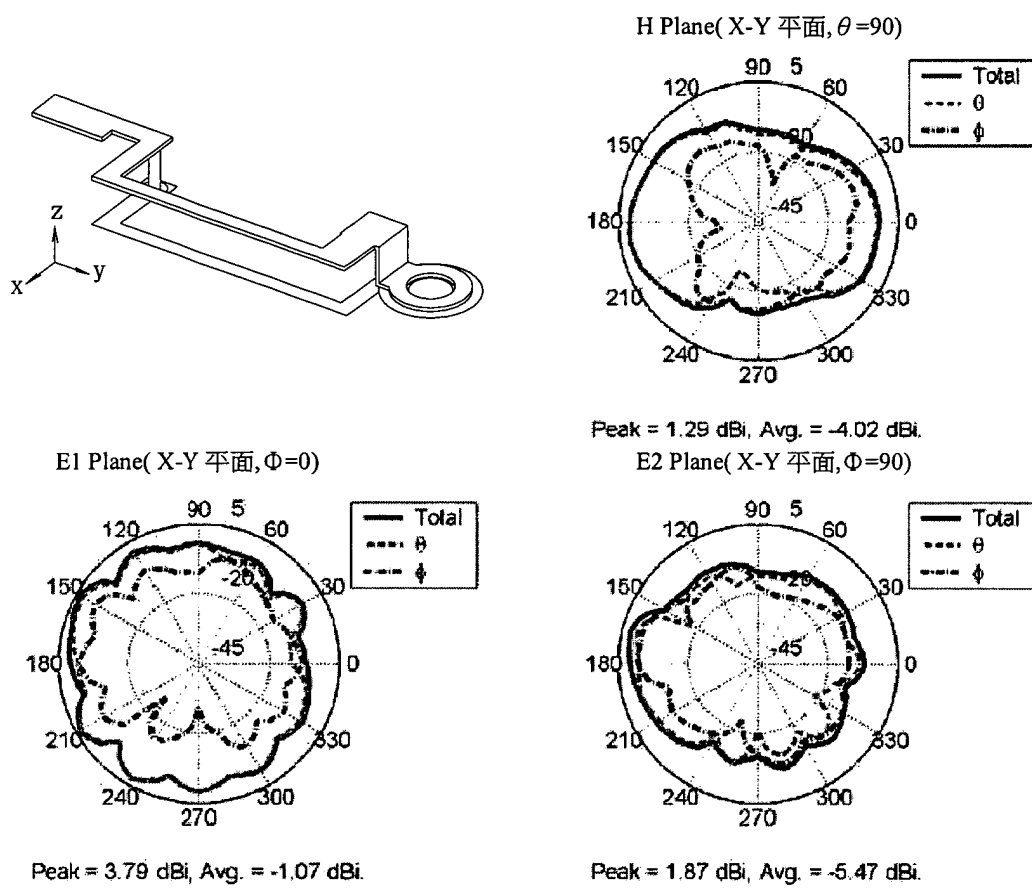


圖 14

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1.....	第一輻射部	22.....	第二中間段
11.....	第一接地段	23.....	第二饋入段
111.....	絕緣層	3.....	導體臂
12.....	第一中間段	4.....	導電件
13.....	第一饋入段	9.....	電路板
2.....	第二輻射部		
21.....	第二接地段		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

十、申請專利範圍：

100年6月/6日修(更)正替換頁
本

1. 一種超寬頻天線，包含：
 - 一第一輻射部，包括彼此位於相反端的一第一接地段及一第一饋入段；
 - 一第二輻射部，透過印刷形式設於一電路板的一面上，其包括彼此位於相反端的一第二接地段及一第二饋入段，該第二接地段與該第一接地段電性連接，且該第二饋入段與該第一饋入段電性連接；及
 - 一導體臂，與該第一輻射部的第一饋入段電性連接。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之超寬頻天線，其中，該第一輻射部更包括一橋接該第一接地段與該第一饋入段之間的第一中間段，且該第二輻射部更包括一橋接該第二接地段與該第二饋入段之間的第二中間段。
3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之超寬頻天線，其中，該第一輻射部的第一接地段，可分離地與該第二接地段連接。
4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之超寬頻天線，其中，該第一中間段、該第一饋入段及該導體臂共面且與該第一接地段概呈垂直，並藉該第一接地段的支撐，與該電路板間隔地設置而位於該第二輻射部上方。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之超寬頻天線，其中，該第一輻射部及該導體臂是具有一定寬度的金屬線段。
6. 依據申請專利範圍第 4 項所述之超寬頻天線，其中，該

第一接地段螺接於該電路板上且接地。

7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之超寬頻天線，更包含一電連接該第一饋入段與該第二饋入段的導電件。
8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之超寬頻天線，其中，該第二輻射部概呈 U 型地設於該電路板的一面上。
9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之超寬頻天線，其中，該第一中間段與該第二中間段平行且相間隔地重疊，該第一饋入段與該第二饋入段亦平行且相間隔地重疊。
10. 依據申請專利範圍第 7 項所述之超寬頻天線，其中，該導電件為一金屬頂針及一彈片之其中一種。
11. 依據申請專利範圍第 1 項所述之超寬頻天線，其中，該第二輻射部是設於該電路板的角落或邊緣。
12. 依據申請專利範圍第 9 項所述之超寬頻天線，可分別與一第一頻段、一第二頻段及一第三頻段產生共振，該第一頻段為一涵蓋 2402MHz~2480MHz 的頻段，該第二頻段與該第三頻段為部分重疊且共同涵蓋 3168MHz~4752MHz 的頻段。
13. 依據申請專利範圍第 12 項所述之超寬頻天線，其中，該第一導體臂及該第一輻射部可與該第一頻段產生共振，該第一輻射部可與該第二頻段產生共振，該第二輻射部可與該第三頻段產生共振。