(19)中華民國智慧財產局
(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M367434U1
(43)公告日： 中華民國 98 (2009) 年 10 月 21 日

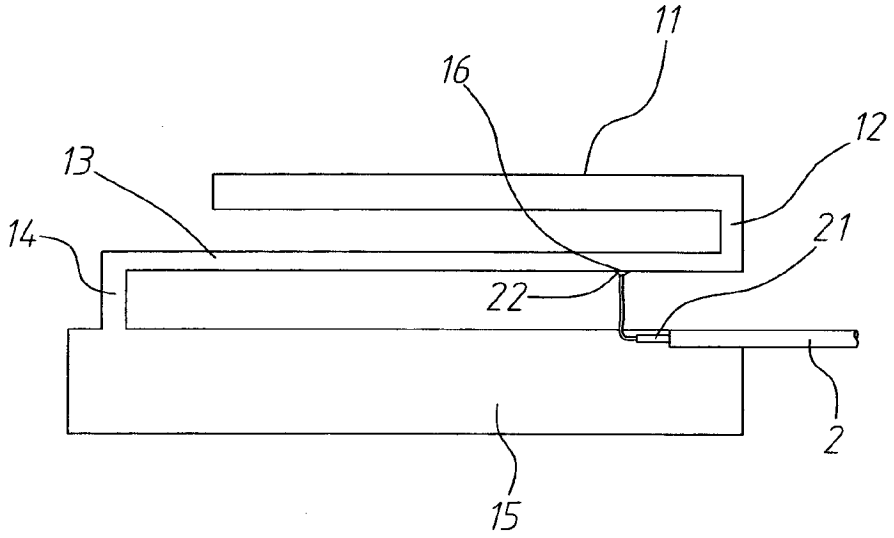
(21)申請案號：098210372 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 06 月 11 日
(51)Int. Cl.： *H01Q7/00 (2006.01)*
(71)申請人：陳一鋒(中華民國) (TW)
桃園縣桃園市大連三街 71 號 2 樓
今皓實業股份有限公司(中華民國) (TW)
臺北縣新店市寶興路 53 嘸
(72)創作人：陳一鋒 (TW)；彭嘉美 (TW)；陳建助 (TW)；劉衍愷 (TW)；王譯鋒 (TW)；羅文遠 (TW)
申請專利範圍項數：6 項 圖式數：6 共 16 頁

(54)名稱

複合式多頻天線結構

(57)摘要

一種複合式多頻天線結構，係利用一環狀天線(Loop Antenna)結合一單極天線(Monopole Antenna)所形成的複合式天線(Loop Antenna & Monopole Antenna,LMA)。此天線在返迴損失(Return Loss)小於-10dB 以下的條件下，低頻的操作頻段(2.3GHz-2.7GHz)可以達到 16%的頻寬利用率，在高頻的操作頻段(4.78GHz-5.85GHz)可以達到 20%的頻寬利用率，並且具有全向性的輻射場型。



11・・・第一水平帶
12・・・第一垂直帶
13・・・第二水平帶
14・・・第二垂直帶
15・・・擴大接地面
16・・・饋入點
2・・・同軸電纜
21・・・地線
22・・・芯線

第 一 圖

五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作提供一種複合式多頻天線結構，尤指一種利用一環狀天線(Loop Antenna)結合一單極天線(Monopole Antenna)所形成的複合式天線。

【先前技術】

近年來，隨著無線通訊蓬勃的發展，關於無線通訊產品的通訊品質量測以及電磁干擾的研究，都是極為熱門及極需探討的主題，因為通訊網路已由過去有線式漸漸的被無線式取代，諸如：無線電話、手機、全球衛星定位系統(GPS)等等，快速地進入我們日常生活的每一個層面，同時藍芽(Bluetooth)與無線區域網路(WLAN)及無線廣域網路(WWAN)的通訊方式也隨之普遍，這些發展過程很明顯的可以看出無線通訊是現今以及未來的通訊界主流，而且這個領域仍有很大的發展空間。

由於近年來不論是筆記型電腦或手機等無線通訊產品外觀的趨勢是輕巧、小型化、多功能、高效率，因此如何改善天線的大小，使其在系統上較不佔用空間，也是非常重要的一環，如何設計出一支可以涵蓋多頻段的天線，也是值得研究的。現今的行動通訊產品所要求的是體積小、重量輕、攜帶方便，因此整個系統也就要跟著變得輕巧化，但是又不能失去其高效能，通訊系統中每一個環結都是牽扯著產品所製造出來的體積，如何讓天線的體積變得更小，並且不會失去其的效能，這將是值得研究的課題。一般來講，現今被廣泛運用在筆記型電

腦無線網路的天線架構常見的有倒 F 型式天線(Printed Inverted-F Antenna)，也就是所謂的PIFA 架構，其優點為體積小，並且有高效率而且工作頻率穩定，但是其缺點就是可用頻寬太窄，比較難達到寬頻效果，實有待改善。

【新型內容】

緣此，本創作嘗試使用環狀天線(Loop Antenna)結合單極天線(Monopole Antenna)，組合成一支可以工作於低頻(2.3GHz-2.7GHz)以及高頻(4.9GHz-5.85GHz)的複合式多頻天線結構(Loop Antenna & Monopole Antenna, LMA)。

本創作提出一種可以運用於筆記型電腦上的微型化天線，操作頻段為 WiMAX (2.3GHz-2.7GHz) 以及 WLAN(2.4GHz-2.5GHz 和 4.9GHz-5.85GHz)。

本創作的天線架構是利用一環狀天線(Loop Antenna)結合一單極天線(Monopole Antenna)所形成的複合式天線(Loop Antenna & Monopole Antenna, LMA)，經由實驗結果顯示，此天線在Return Loss 小於 -10dB 以下的條件下，低頻的操作頻段(2.3GHz-2.7GHz)可以達到16%的頻寬利用率，在高頻的操作頻段(4.78GHz-5.85GHz)可以達到 20%的頻寬利用率，並且具有全向性的輻射場型。

本創作所提供的複合式多頻天線結構，其結構包括：

一第一水平帶，形成一左端及一右端；

一第一垂直帶，形成一上端及一下端，該上端連接於該第一水平

帶之右端；

一第二水平帶，形成一左端及一右端，該右端連接於該第一垂直帶下端，且在該第二水平帶上形成一饋入點；

一第二垂直帶，形成一上端及一下端，該上端連接於該第二水平帶之右端；及

一擴大接地面，左側連接該第二垂直帶之下端；

該同軸電纜之芯線導電性連接於該饋入點，且地線導電性連接於擴大接地面；以該第一水平帶、第一垂直帶至該第二水平帶之饋入點右側形成一單極天線；以該擴大接地面、第二垂直帶至該第二水平帶之饋入點右側形成一迴路天線。

以下，將依據圖面所示之實施例詳加說明本創作之結構特點及使用功效。

【實施方式】

請參見第一圖，係為本創作之天線基本架構，具有一第一水平帶１１、一第一垂直帶１２、一第二水平帶１３、一第二垂直帶１４及一擴大接地面１５。

第一水平帶１１形成一左端及一右端，且右端連接第一垂直帶１２之上端；第一垂直帶１２下端連接第二水平帶１３之右端，且在該第二水平帶１３上形成一饋入點１６；第二水平帶１３的左端連接第二垂直帶１４上端，且其下端連接擴大接地面１５上緣左側。

同軸電纜２之芯線２２導電性連接於饋入點１６，且地線２１導電性連接於擴大接地面１５。藉由此結構，以第一水平帶１１、第一垂直帶１２至第二水平帶１３之饋入點１６右側形成一單極天線；而以擴大接地面１５、第二垂直帶１４至該第二水平帶１３之饋入點１６右側形成一迴路天線。

本創作之天線是由一片厚度為 0.2mm 的銅片製成，在空氣的介電常數為 1 的環境下，利用自由空間之波長公式，計算出波長，低頻結構是使用單極天線於四分之一波長的天線架構，經由以下式(1)與式(2)計算，操作在工作頻率為 2.7GHz 的單極天線，長度大約為 27mm，而環狀天線的尺寸可以經由式(3)得知，為符合筆記型電腦的空間環境，我們作了修正而成為矩形環狀天線，並將計算方式修改成式(4)，因此，工作頻率為 5.85GHz 的矩形環狀天線周長(L)約略為 51mm。低頻路徑的單極天線將成為環狀天線的開路截線(Open Stub)，可以有效的達到阻抗匹配的效果。

$$\lambda = c / f \qquad (1)$$

$$l = \lambda / 4\sqrt{\varepsilon_r} \qquad (2)$$

$$C = \pi d = \lambda \qquad (3)$$

$$L = \lambda / 2 \qquad (4)$$

參見第二圖，係為依據本創作設計之天線實物外觀，其中天線１被設置於一電路板３上，並以同軸電纜２連接天線１，且在天線１底部連接一層地面４。

電路板３為單層（one layer）之FR4，其長為 40 mm，寬為 10 mm，

厚為 0.8 mm。地面４為一層錫箔（foil Mylay），其長為 35 mm，寬為 30 mm，厚為 0.07 mm。

在第三圖顯示了天線１的平面形狀，其中第一水平帶１１長 L1 為 17.8 mm，寬 W1 為 1.5 mm；第一垂直帶１２長 L2 為 6 mm；擴大接地面１５長 L5 為 35 mm，寬 W5 為 2 mm。

第四圖顯示了第二圖所示本創作實施例裝置於筆記型電腦螢幕５上進行測試，可得第五圖之返迴損失圖及第六圖之電壓註波比圖，且其天線效率如表一。

由測試結果可知本創作所提供的複合式多頻天線結構，其工作頻率頻寬範圍在 WLAN(2.4GHz-2.5GHz& 4.9GHz-5.875GHz) 及 WiMAX(2.3GHz-2.7GHz)，均在 Return Loss -10dB 以下，且可知在 2.3GHz-2.7GHz 有一個共振頻率產生，且在 4.78GHz-5.85GHz 也有一個共振頻率產生。

綜上所陳，一般運用在筆記型電腦上之 PIFA 架構，經由改變其饋入方式，將環狀天線(Loop Antenna)加上單極天線(Monopole Antenna)組合而成 LMA(Loop Antenna & Monopole Antenna)，不只可以明顯的分別出低頻電流路徑與高頻電流路徑，並且可以有效的增加低頻不足且難以達成之頻寬，而在天線的效率(Efficiency)上，也大大的提升。

本創作也印證了多頻天線可以由多重路徑來達成的理論，並以天線實體參數的微調來降低諧振頻率間的干涉問題，創造出寬頻的效應。

【圖式簡單說明】

第一圖代表本創作之平面視圖，

第二圖代表本創作應用於天線結構實施例之立體視圖，

第三圖代表第二圖中天線之平面視圖，

第四圖代表第二圖實施例裝置於筆記型電腦螢幕之示意圖，

第五圖代表第二圖實施例之返迴損失測試結果，

第六圖代表第二圖實施例之電壓註波比測試結果。

【主要元件符號說明】

第一水平帶１１

第一垂直帶１２

第二水平帶１３

第二垂直帶１４

擴大接地面１５

饋入點１６

天線１

同軸電纜２

地線２１

芯線２２

電路板３

地面４

電腦螢幕５

【附件】

附件一:表一

M367434

公告本

新型專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※申請案號：098210372

※申請日：98 6 11 ※IPC 分類：H01Q7/00 (2006.01)

一、新型名稱：（中文/英文）複合式多頻天線結構

二、中文新型摘要：

一種複合式多頻天線結構，係利用一環狀天線(Loop Antenna)結合一單極天線(Monopole Antenna)所形成的複合式天線(Loop Antenna & Monopole Antenna, LMA)。此天線在返迴損失（Return Loss）小於 -10dB 以下的條件下，低頻的操作頻段(2.3GHz-2.7GHz)可以達到 16%的頻寬利用率，在高頻的操作頻段(4.78GHz-5.85GHz)可以達到 20%的頻寬利用率，並且具有全向性的輻射場型。

三、英文新型摘要：

六、申請專利範圍：

1．一種複合式多頻天線結構，連接一同軸纜線以作無線訊號之傳輸；其係包括：

一第一水平帶，形成一左端及一右端；

一第一垂直帶，形成一上端及一下端，該上端連接於該第一水平帶之右端；

一第二水平帶，形成一左端及一右端，該右端連接於該第一垂直帶下端，且在該第二水平帶上形成一饋入點；

一第二垂直帶，形成一上端及一下端，該上端連接於該第二水平帶之右端；及

一擴大接地面，其上緣左側連接該第二垂直帶之下端；

該同軸纜線之芯線導電性連接於該饋入點，且地線導電性連接於擴大接地面；以該第一水平帶、第一垂直帶至該第二水平帶之饋入點右側形成一單極天線；以該擴大接地面、第二垂直帶至該第二水平帶之饋入點右側形成一迴路天線。

2．依據申請專利範圍第1項所述之複合式多頻天線結構，進一步被設置於一電路板上。

3．依據申請專利範圍第2項所述之複合式多頻天線結構，其中該電路板長為 40 mm，寬為 10 mm，厚為 0.8 mm。

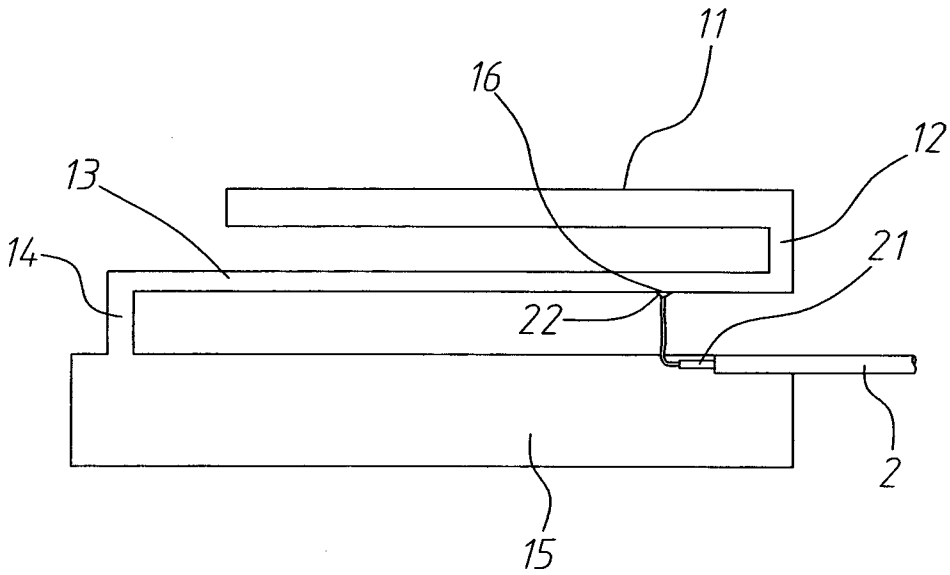
4．依據申請專利範圍第2項所述之複合式多頻天線結構，其中第一水平帶長為 17.8 mm，寬為 1.5 mm；第一垂直帶長為 6 mm；擴大接地面

長為 35 mm，寬為 2 mm。

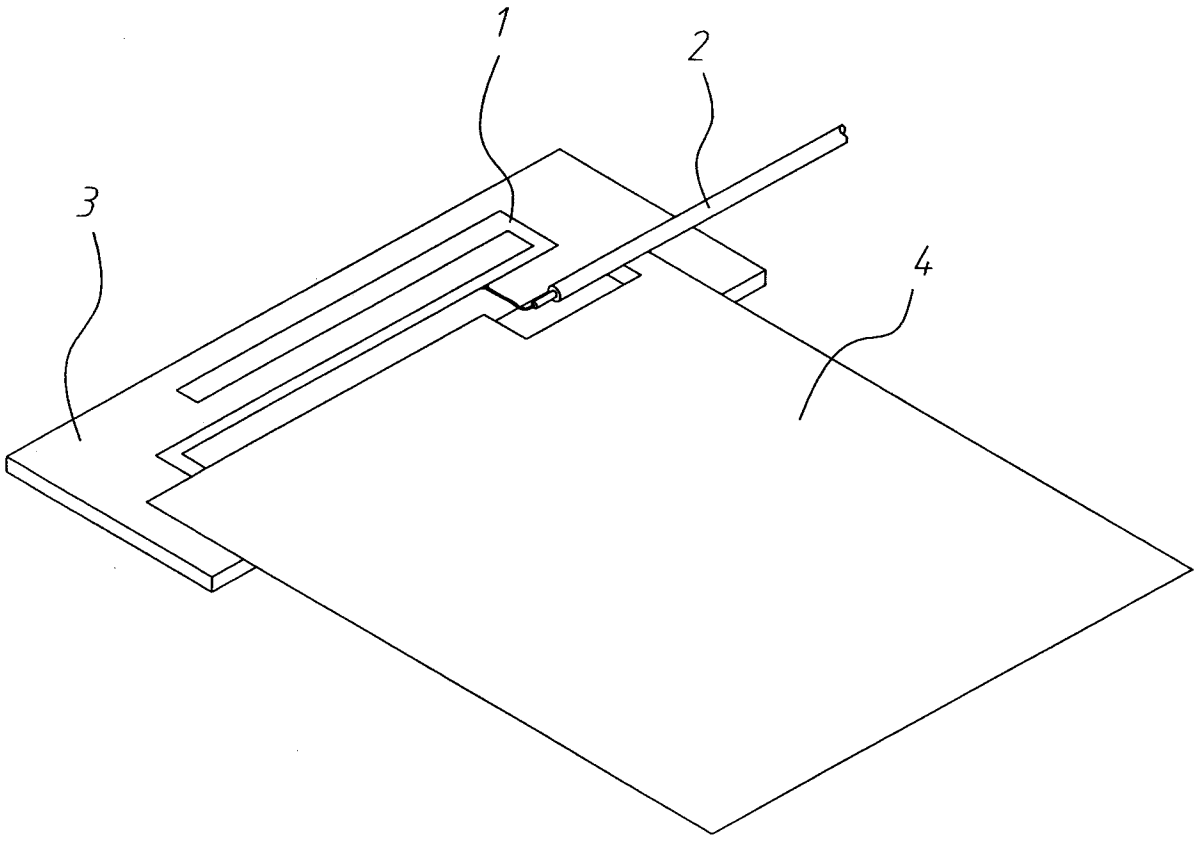
5．依據申請專利範圍第 4 項所述之複合式多頻天線結構，其中擴大接地面進一步連接一地面。

6．依據申請專利範圍第 5 項所述之複合式多頻天線結構，其中地面為一層錫箔，其長為 35 mm，寬為 30 mm，厚為 0.07 mm。

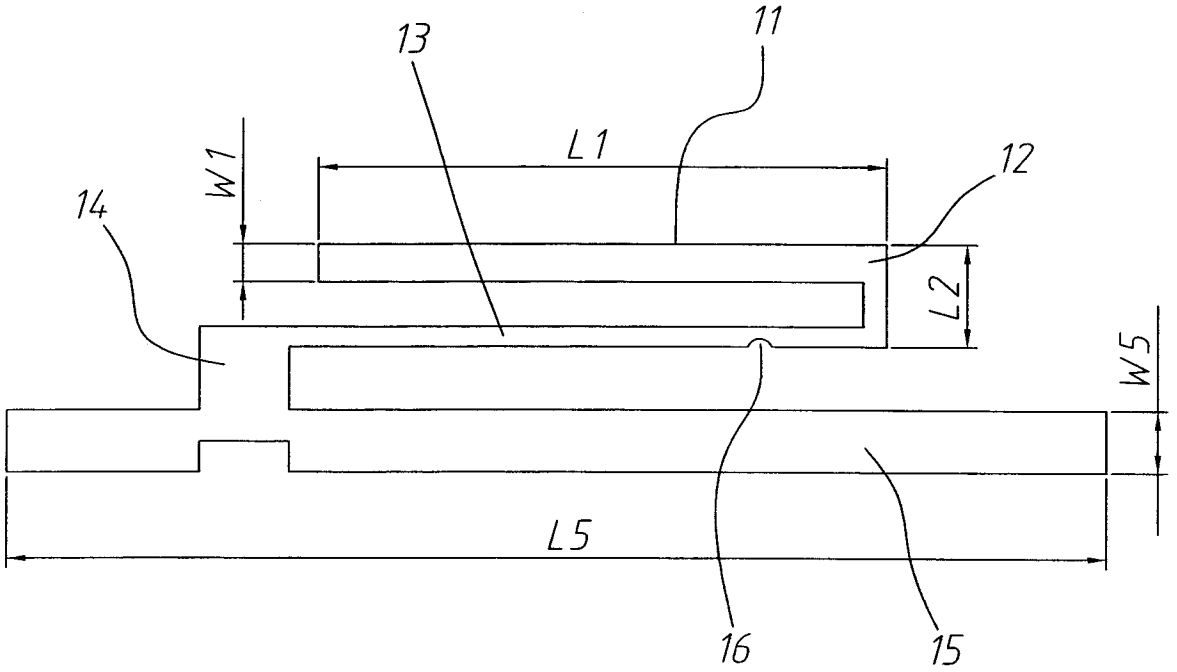
七、圖式：



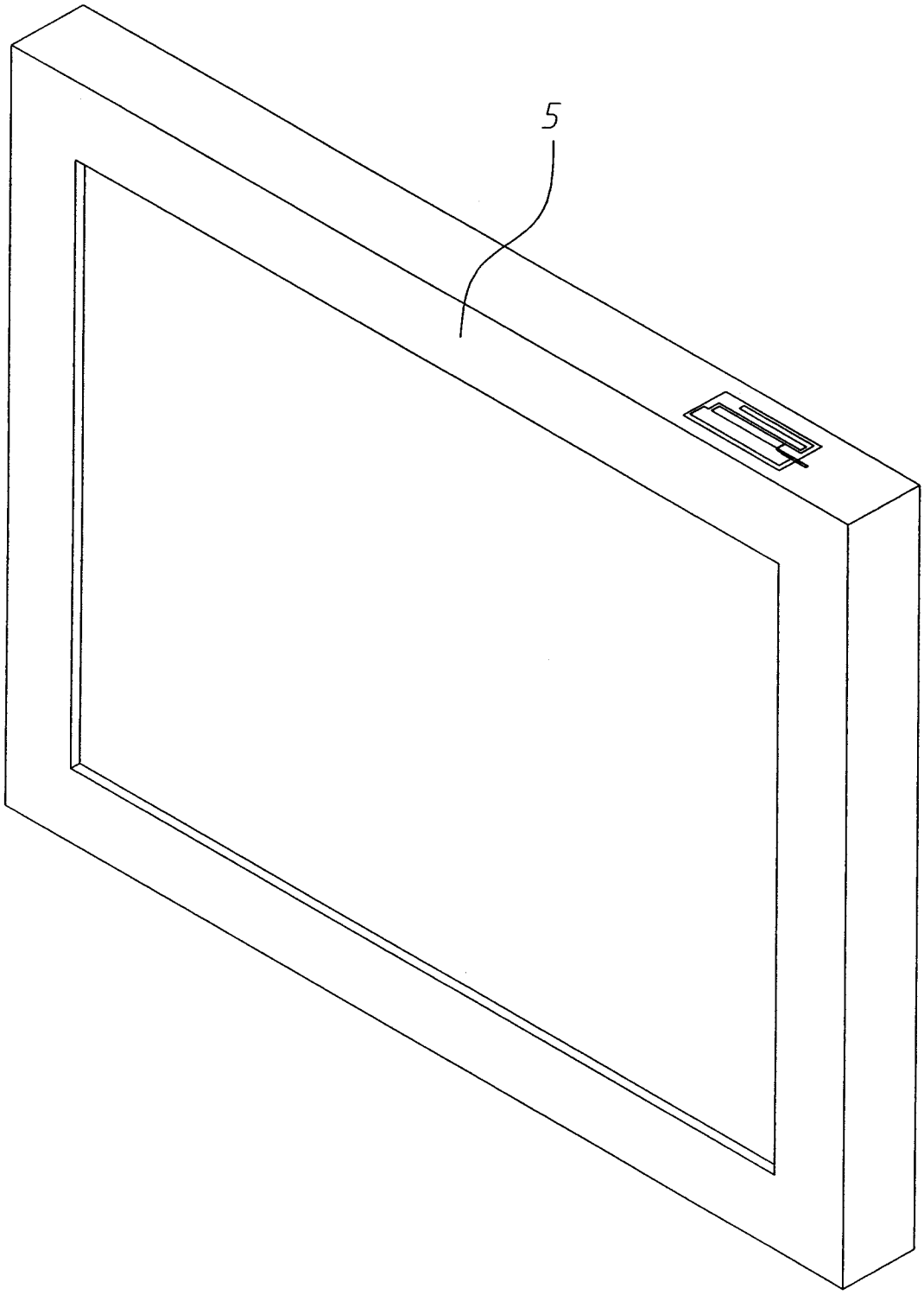
第 一 圖



第 二 圖



第 三 圖



第 四 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

第一水平帶１１

第一垂直帶１２

第二水平帶１３

第二垂直帶１４

擴大接地面１５

饋入點１６

同軸電纜２

地線２１

芯線２２