

申請日期: 92-01-24	IPC分類
申請案號: 092101916	H01Q 1/38

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

200414603

一、 發明名稱	中文	一種倒F形天線
	英文	An Inverted-F Antenna
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 蕭富仁 2. 翁金輅
	姓名 (英文)	1. Hsiao, Fu-Ren 2. Wong, Kin Lu
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 雲林縣土庫鎮順天里3鄰中正路92號 2. 高雄市鼓山區蓮海路70號國立中山大學電機系
	住居所 (英文)	1. No. 92, Jungjeng Rd., Tuku Jen, Yunlin 633, Taiwan. 2. Department of Electrical Engineering, National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung 804, Taiwan
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 翁金輅 2. 飛元科技股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. Wong, Kin Lu 2. Phycomp Taiwan Ltd.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 高雄市鼓山區蓮海路70號國立中山大學電機系 (本地址與前向貴局申請者相同) 2. 高市811楠梓加工出口區西三街16號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. Department of Electrical Engineering, National Sun Yat-Sen University, Kaohsiung 804, Taiwan 2. No16, West 3 Street, N.E.P.Z, Kaohsiung, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 翁金輅 2. 游上林
代表人 (英文)	1. Wong, Kin Lu 2. Shal-Ling Yu	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 沈育民
	姓名 (英文)	3. Shen, Yu-Min
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 高雄縣仁武鄉仁慈村仁慈五街3號
	住居所 (英文)	3.No3, Rents 5 St., Renwu Shiang, Kaohsiung, Taiwan 814, R.O.C.
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



## 一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

## 五、發明說明 (1)

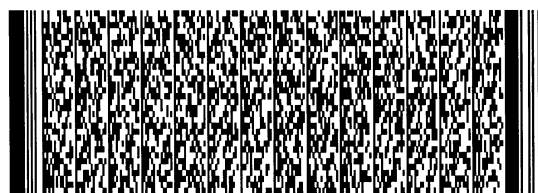
## 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種倒F形天線(inverted-F antenna)，特別是應用在無線通訊產品上的天線。

## 【先前技術】

隨著無線通訊的蓬勃發展，各式的通訊產品與技術如雨後春筍般的出現，也因此無線通訊產品逐漸成為人類生活中的一部分。而由於無線通訊產品其可擺放天線的空間都相當狹小，尤其是須要置放於產品機殼內部的內藏式天線，因此天線的尺寸與性能便成為影響產品好壞的重要關鍵之一。

倒F形天線是目前常被用於當作內藏式天線的一種設計，例如內藏於手機、個人數位助理(PDA, personal digital assistant)、筆記型電腦等產品上。而目前習知應用於無線通訊產品的倒F形天線主要可分為兩種：一種是將天線設置在系統的接地面正上方並佔據了一定大小的接地面空間(如中華民國專利第157127號，專利名稱為"雙頻倒F形平板天線及輻射金屬片")；另一種則是置放於系統接地面的上方邊緣處，並距離接地面上緣一固定的高度(如中華民國專利第160954號，專利名稱為"雙頻倒F型天線")，而此類天線的高度通常較大，因此在應用於內藏式

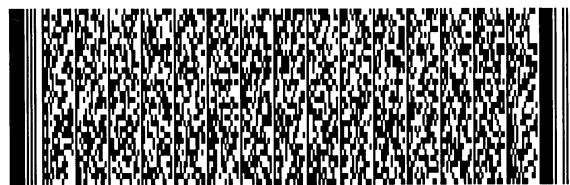
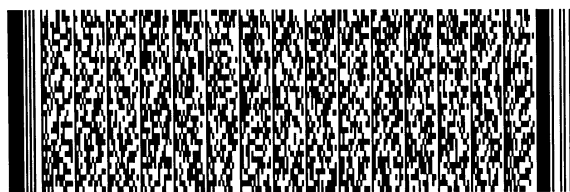


## 五、發明說明 (2)

天線時，常會佔據產品機殼內較大的空間。為解決此一問題，在本發明中我們提出一種倒F形天線的創新設計，不僅可滿足GSM(890-960 MHz)及DCS(1710-1880 MHz)雙頻帶操作，且其具有非常低姿勢(8 mm高度)的優點，特別適合當作內藏式天線，達成美化產品外觀的目的。

## 【內容】

如上所述，本發明之目的在於提供一種倒F形天線的創新設計。本發明天線包含：一輻射金屬臂，由一個具有至少一狹縫的輻射金屬片捲成一柱狀結構而形成，該狹縫由該輻射金屬片之一邊緣延伸至該輻射金屬片之內部，使該輻射金屬片形成一較長及一較短之電流路徑，分別用於產生該天線之第一(低頻)及第二(高頻)操作模態；一接地面，包含一短路點及一接地點；一短路金屬線，具有一饋入點，且該短路金屬線一端連接至該輻射金屬臂，另一端則連接至該接地面之短路點；及一饋入同軸線，用以傳輸訊號，該同軸線具有一中心導線及一外層接地導體，該中心導線連接至該短路金屬線之饋入點，而該外層接地導體則連接至該接地面之接地點。在本項設計中，我們可以藉由調整該狹縫延伸的路徑，改變該較長及該較短之電流路徑，以得到適當的共振頻率；調整該短路金屬線上饋入點及該接地面上短路點的位置，得到良好的阻抗匹配。由以上特性，我們即可以輕易設計出適用於GSM及DCS雙頻帶操

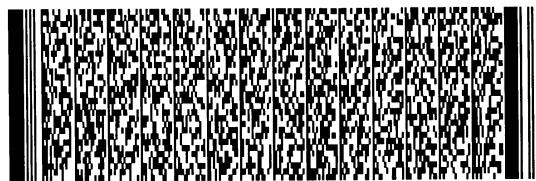


## 五、發明說明 (3)

作的天線。

## 【實施方式】

參考第1~3圖，本發明之倒F形天線一實施例1包含：一輻射金屬臂10，由一個具有至少一狹縫113的輻射金屬片11捲成一柱狀結構而形成；一接地面13，包含一短路點131及一接地點132，該接地面13可以為單一金屬片或以印刷技術形成於一微波介質基板上；一短路金屬線12為一倒L形，具有一饋入點121，且該短路金屬線12一端連接至該輻射金屬臂10，另一端則連接至該接地面13之短路點131；及一饋入同軸線14，用以傳輸訊號，該同軸線14具有一中心導線141及一外層接地導體142，該中心導線141連接至該短路金屬線12之饋入點121，而該外層接地導體142則連接至該接地面13之接地點131。在本項設計中，如第3圖所示，該狹縫113由該輻射金屬片11之一邊緣延伸至該輻射金屬片11之內部，使該輻射金屬片11被大致分成一較長之子輻射金屬片111及一較短之子輻射金屬片112，而該較長之子輻射金屬片111上之較長電流路徑16及該較短之子輻射金屬片112上之較短電流路徑17，則分別用於產生該天線之第一(低頻)及第二(高頻)操作模態，且該較長電流路徑16之長度接近該第一(低頻)操作模態共振頻率的1/4波長，而該較短電流路徑17之長度則接近該第二(高頻)操作模態共振頻率的1/4波長。另外如第2圖所示，該



## 五、發明說明 (4)

輻射金屬片11首先以印刷(printing)或蝕刻(etching)技術形成在一軟性印刷電路板(flexible printed circuit board)上，再捲成一柱狀結構並固定在保麗龍(foam)或塑膠15上而形成該輻射金屬臂10。

第4圖是本發明天線一實施例1的返回損失實驗量測結果；在本實施例中，該輻射金屬臂10其長度約為35 mm，天線高度離接地面13之上緣約為8 mm，該較長之電流路徑16其長度約為80 mm；該較短之電流路徑17其長度約為40 mm，而該接地面13為一單一金屬片，其寬度及長度分別為70 mm及100 mm，該尺寸約為一PDA手機(PDA-phone)接地面之大小；該饋入點121與該短路點131之距離約為10 mm。由所得實驗結果，第一(低頻)操作模態41中心頻率位於約925 MHz，第二(高頻)操作模態42中心頻率位於約1800 MHz，在電壓駐波比(VSWR)小於2.5的定義下，其操作模態足夠涵蓋GSM(890-960 MHz)及DCS(1710-1880 MHz)兩個頻段。

第5圖為本發明天線輻射金屬片之其他實施例結構圖。在實施例(a)圖中該輻射金屬片具有一狹縫51由該輻射金屬片之一邊緣延伸至該輻射金屬片之內部，使該輻射金屬片形成該較長56及該較短57之電流路徑，分別用於產生該天線之第一(低頻)41及第二(高頻)42操作模態；在(b)圖中該狹縫51具有一第一支路狹縫511及一第二支路狹縫512，該狹縫51及該第二支路狹縫512用於產生該較短之電流路徑57，而該三狹縫51，511及512則用於產生該較長

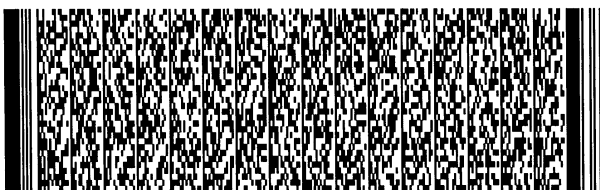


## 五、發明說明 (5)

之電流路徑56；而在(c)圖中該輻射金屬片則具有兩狹縫51及52，該狹縫51用於產生該較短之電流路徑57，而該兩狹縫51及52則用於產生該較長之電流路徑56。

第6圖為本發明天線短路金屬線61之其他實施例結構圖。在實施例(a)圖中，該短路金屬線61為一樓梯狀，具有三個約為90度之折彎，在(b)圖中則為一由饋入點62往右延伸之垂直蜿蜒路徑，而在(c)圖中則為一由饋入點62往下延伸的水平蜿蜒路徑。

以上說明中所述之實施例僅為說明本發明之原理及其功效，而非限制本發明。因此，習於此技術之人士可在不違背本發明之精神對上述實施例進行修改及變化。本發明之權利範圍應如後述之申請專利範圍所列。



## 圖式簡單說明

第1圖為本發明天線一實施例置於一接地面上緣之結構圖。

第2圖為第1圖之側面結構圖。

第3圖為本發明天線一實施例之輻射金屬臂展開為平面之結構圖。

第4圖為本發明天線一實施例之返回損失實驗量測結果。

第5圖為本發明天線之輻射金屬片其他實施例結構圖。

第6圖為本發明天線之短路金屬線其他實施例結構圖。

## 【元件符號說明】

1：本發明之倒F形天線一實施例

10：輻射金屬臂

11：輻射金屬片(輻射金屬臂展開為平面之結構圖)

111：較長之子輻射金屬片

112：較短之子輻射金屬片

113：狹縫

12：短路金屬線

121：饋入點

13：接地面

131：短路點

132：接地點

14：饋入同軸線



圖式簡單說明

- 141 : 中心導線
- 142 : 外層接地導體
- 15 : 保麗龍(foam)或塑膠
- 16 : 較長之電流路徑
- 17 : 較短之電流路徑
  
- 41 : 第一(低頻)操作模態
- 42 : 第二(高頻)操作模態
  
- 51 : 狹縫
- 511 : 第一支路狹縫
- 512 : 第二支路狹縫
- 52 : 狹縫
- 56 : 較長之電流路徑
- 57 : 較短之電流路徑
  
- 61 : 短路金屬線
- 62 : 饋入點



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：一種倒F形天線)

本發明係關於一種倒F形天線的創新設計，該天線包含：一輻射金屬臂，由一個具有至少一狹縫的輻射金屬片捲成一柱狀結構而形成，該狹縫由該輻射金屬片之一邊緣延伸至該輻射金屬片之內部，使該輻射金屬片形成一較長及一較短之電流路徑，分別用於產生該天線之第一(低頻)及第二(高頻)操作模態；一接地面，包含一短路點及一接地點；一短路金屬線，具有一饋入點，且該短路金屬線一端連接至該輻射金屬臂，另一端則連接至該接地面之短路點；及一饋入同軸線，用以傳輸訊號，該同軸線具有一中心導線及一外層接地導體，該中心導線連接至該短路金屬線之饋入點，而該外層接地導體則連接至該接地面之接地點。本發明天線之一實施例可適用於GSM(890-960 MHz)及DCS(1710-1880 MHz)雙頻帶操作，同時該天線離開接地面的高度僅為8 mm，非常適合於內藏式天線之應用。

## 六、英文發明摘要 (發明名稱：An Inverted-F Antenna)

The present invention is related to an inverted-F antenna. The antenna comprises a radiating arm which is in the form of a rolled structure consisting of a radiating patch with at least one slit, a ground plane including a shorting point and a ground point, a shorting metal line including a feed point connected to the said radiating arm and the said shorting point of



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種倒F形天線)

伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_1\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

1：本發明之倒F形天線一實施例

10：輻射金屬臂

12：短路金屬線

121：饋入點

13：接地面

131：短路點

132：接地點

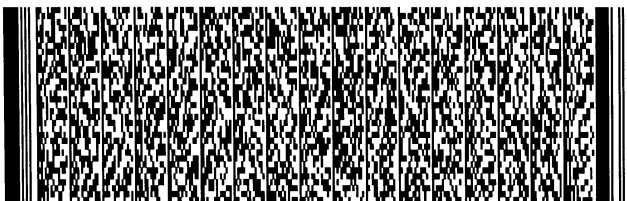
14：饋入同軸線

141：中心導線

142：外層接地導體

六、英文發明摘要 (發明名稱：An Inverted-F Antenna)

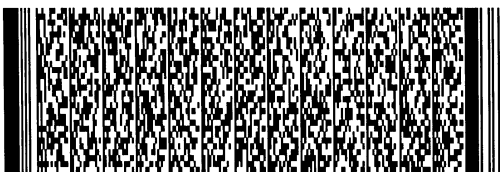
the ground plane, and a coaxial feed cable including a center conducting wire and an outer conductor used for transmitting signal. Due to the said slit in the radiating patch, two separate (a longer and a shorter) paths for the excited surface currents are formed in the radiating patch. This said two paths are used for generating the first (lower frequency) and the second (higher



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：一種倒F形天線)

## 六、英文發明摘要 (發明名稱：An Inverted-F Antenna)

frequency) resonant modes of the proposed antenna. The present invention is suitable for GSM (890-960 MHz) and DCS (1710-1880 MHz) dual-band operation and shows a very low profile (8 mm only), which makes it very promising to be built-in within the housing of a communication device as an internal antenna.



## 六、申請專利範圍

## 1. 一種倒F形天線，包含：

- 一輻射金屬臂，由一個具有至少一狹縫的輻射金屬片捲成一柱狀結構而形成，該狹縫由該輻射金屬片之一邊緣延伸至該輻射金屬片之內部，使該輻射金屬片形成一較長及一較短之電流路徑，分別用於產生該天線之第一（低頻）及第二（高頻）操作模態；
- 一接地面，包含一短路點及一接地點；
- 一短路金屬線，具有一饋入點，且該短路金屬線一端連接至該輻射金屬臂，另一端則連接至該接地面之短路點；及
- 一饋入同軸線，用以傳輸訊號，該同軸線具有一中心導線及一外層接地導體，該中心導線連接至該短路金屬線之饋入點，而該外層接地導體則連接至該接地面之接地點。

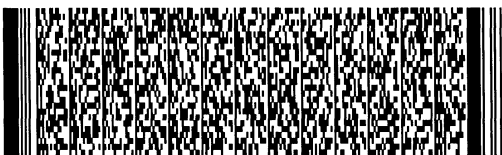
2. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該較長電流路徑之長度接近該第一（低頻）操作模態共振頻率的 $1/4$ 波長，而該較短電流路徑之長度則接近該第二（高頻）操作模態共振頻率的 $1/4$ 波長。

3. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該輻射金屬臂以印刷或蝕刻技術形成在一軟性印刷電路板上，再捲成一柱狀結構而形成。



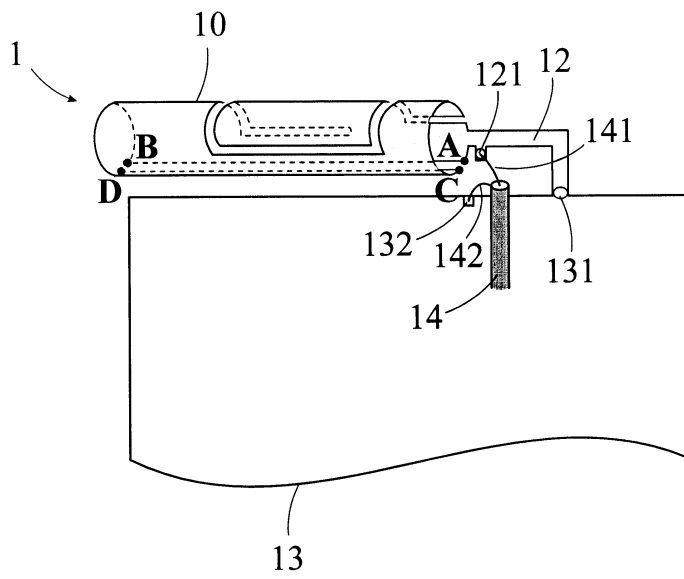
## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該柱狀結構的內部材質為保麗龍或塑膠，用以支撐該輻射金屬臂。
5. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該短路金屬線為一倒L形。
6. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該短路金屬線包含至少一個以上之折彎。
7. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該接地面為一單一金屬片。
8. 如申請專利範圍第1項之倒F形天線，其中該接地面係以印刷技術形成於一微波介質基板上。

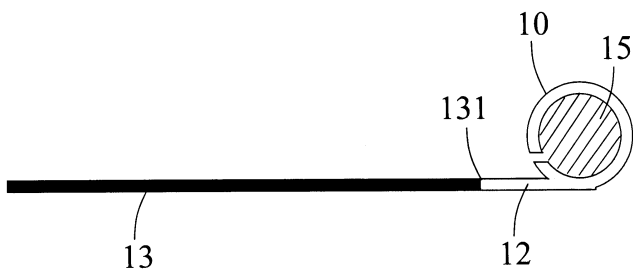


圖式

第 1 圖

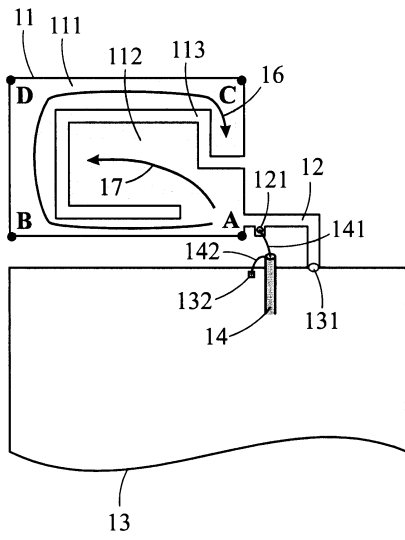


第 2 圖

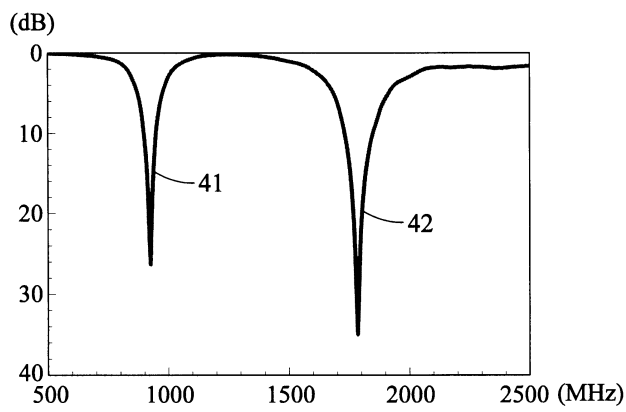


圖式

第 3 圖

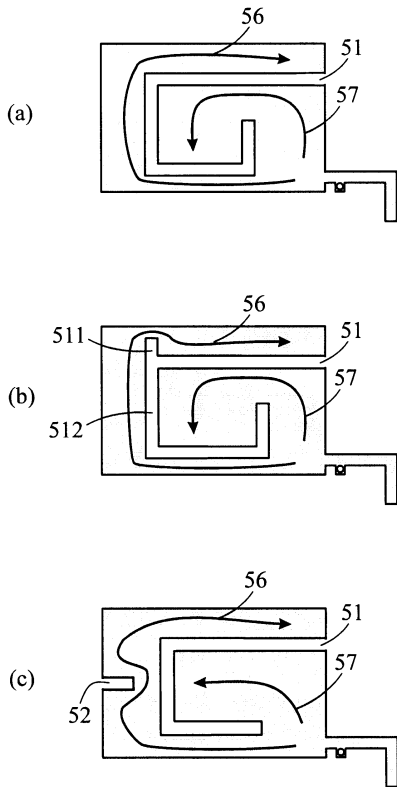


第 4 圖



圖式

第 5 圖



圖式

第 6 圖

