

公告本

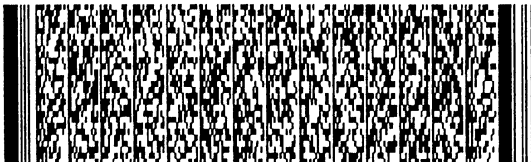
申請日期: 92-3-28	IPC分類
申請案號: 9210716P	H01Q1/36, 5/00

(以上各欄由本局填註)	發明專利說明書	578328
-------------	----------------	--------

一、 發明名稱	中文	雙頻倒F型天線
	英文	

二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 鍾世忠 2. 李明洲 3. 蕭忠晏
	姓名 (英文)	1. 2. 3.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 新竹市東區軍功里23鄰建功一路86巷1號3樓 2. 台北縣新店市中央六街11號 3. 台北市中山區民族東路252巷26號5樓
	住居所 (英文)	1. 2. 3.

三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 正文科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣湖口鄉新竹工業區仁愛路一號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 陳鴻文
	代表人 (英文)	1.



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)

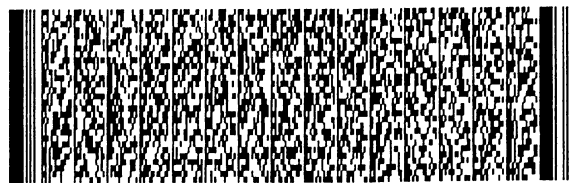
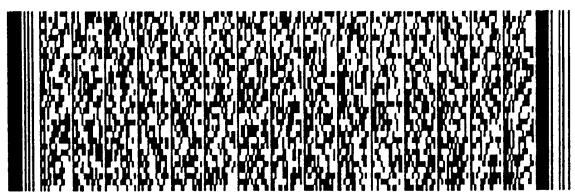
發明所屬技術領域：

本發明係關於一種印刷式倒F型天線之設計，特別是一種具有阻抗匹配調整與雙頻功能設計之倒F型天線。

先前技術：

隨著無線通訊技術的突飛猛進，行動通訊產品已成為現階段科技產品之主流，屬於3G的移動通訊市場，包括行動電話、個人數位助理(PDA)、或是筆記型電腦等，這些產品在與通訊模組結合，不僅可以收發e-mail，更可以接收如新聞、股票等即時資訊，使彼此之間達到資源共享和資料傳輸之功能；而無線區域網路(Wireless Local Area Network, WLAN)屬於無線但定點式的傳輸，透過無線區域網路卡(WLAN card)，在定點以電腦作大量資料傳輸，讓錯綜複雜的線路消失於無形，而這些消失的線路就是由天線來取代，其中倒F型天線(inverted-F antenna)因為具有小巧以及輕薄等優點，常被用來做為通訊產品之內裝型天線。

請參閱第一圖所示，其為習知技術之印刷式倒F型天線示意圖，包括一基板10、一接地金屬12、一長條狀金屬20、一短路接腳14、以及一饋電接腳16，其中接地金屬12、長條狀金屬20、短路接腳14、以及饋電接腳16均為分佈於基板10上之印刷電路。



五、發明說明 (2)

接地金屬12設有饋電結構24，圖示為共平面波導 (coplanar waveguide ; CPW) 饋入結構，饋電接腳16係由長條狀金屬20向外沿伸並通過饋電結構24連接至一匹配電路 (圖中未示)，其中，饋電接腳16與接地金屬12之間並不互相連接以避免發生短路現象。又長條狀金屬20與接地金屬12之間互相平行，而短路接腳14係設於長條狀金屬20之一端 (短路端) 18且連接於接地金屬12，其與長條狀金屬20之另一端 (開路端) 22係形成開路-短路之結構，其中開路端與短路端之間的距離係約以四分之一波長為原則。

由於印刷式倒F形天線的面積大小長久以來一直受長條狀金屬之長度必須為四分之一波長之限制，使得天線的長度大小始終被限定在四分之一波長的固定範圍，而無法有效的縮小，然而現今積體電路內之被動元件已經朝著體積小型化的趨勢發展，反觀通訊產品的天線體積卻因為受著訊號的四分之一波長限制之影響，遲遲無法將天線的體積予以縮小。有鑑於此，對於從事倒F型天線設計製造與研發之從業人員而言，均莫不致力於天線結構之改良，以縮小天線之體積。

此外，上述習知之倒F型天線可用的傳輸頻率僅侷限在單一頻段，以應用在無線區域網路為例，頻段是屬於ISM 2.4GHz的高頻率範圍，惟目前ISM頻段 (Industrial



五、發明說明 (3)

Scientific Medical Band) , 有愈來愈多的無線通訊設備使用藍芽裝置 (Blue Tooth) , 因此使用相近頻帶的通訊設備彼此會互相干擾, 包括同頻干擾 (Co-Channel Interference) 及鄰頻干擾 (Next-Channel Interference) , 兼之產品普及同頻段產品過多, 干擾問題愈趨嚴重; 而其諧振頻率則因反射係數過大且傳輸頻段落在8~9GHz之間, 並不符合現有的通訊協定, 所以僅能以單頻使用。

有鑑於此, 藉由本發明的揭露, 不僅同時達到縮小天線體積之目的, 也增加另一操作頻段以供傳輸使用。

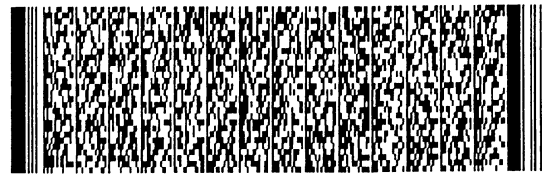
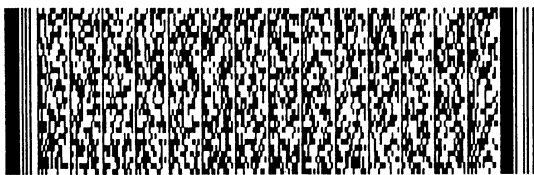
發明內容:

本發明之目的為提供一種具雙頻功能之倒F型天線。

本發明之再一目的為提供一種印刷式倒F天線之裝置設計, 使天線的面積大小得以有效的縮小。

本發明之另一目的為提供一種具匹配阻抗調整之倒F型天線。

本發明第一實施例之雙頻倒F型天線包括基板與分佈於基板上之印刷電路, 此印刷電路包含位在基板下表面之接地金屬層, 與位在基板上表面之蝸形金屬結構、短路接



五、發明說明 (4)

腳以及饋電接腳。此外，蝸形金屬結構更具有一短路端以及一開路端以形成開路-短路之結構。其中短路端利用短路接腳透過導電貫孔與接地金屬層互相連接，開路端則位在螺旋向內之蝸形金屬結構的中心位置處。饋電接腳則是由蝸形金屬結構之適當位置處向外延伸連接至饋電電路。

本發明第二實施例之雙頻倒F型天線包括，製作印刷電路板之底材基板，和形成於基板下表面之接地金屬層，以及形成於基板上表面之蝸形金屬結構、短路接腳、饋電接腳和終端微帶。其中蝸形金屬結構更具有一短路端與一開路端，且短路端利用短路接腳透過導電貫孔與接地金屬層電性連接，開路端則位在螺旋向內之蝸形金屬結構的中心位置處。此外，由蝸形金屬結構之適當位置處向外沿伸，連接至饋電電路，而終端微帶係製作於與蝸形金屬結構不同表面之基板上，並透過導電貫孔連接蝸形金屬結構之開路端，且終端微帶不與位於同一表面之接地金屬層相接觸。

本發明之蝸形金屬結構可以使饋電路徑長度維持在低頻的等效之四分之一波長，並同時縮短開路端與短路端之直線距離，以有效縮小印刷式倒F型天線之面積大小。另外，本發明之蝸形金屬結構會形成電感效應，藉由調整蝸形金屬結構之螺線圈數，使得天線的傳輸頻率除了較低頻的第一頻率外，更調整出另一較高頻的第二頻率供操作使



五、發明說明 (5)

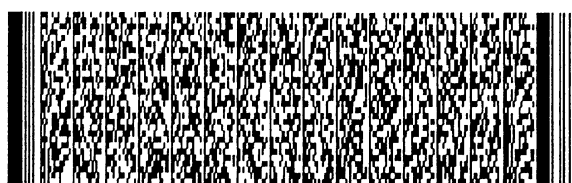
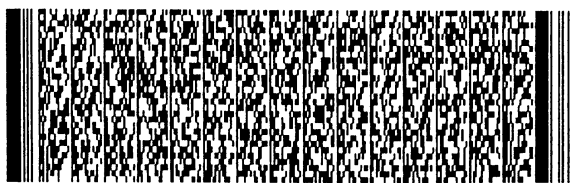
用；而終端微帶可使倒F型天線的輸入阻抗可以作適當調整，增加天線匹配阻抗之自由度。

實施方式：

本發明所揭示為一種雙頻倒F型天線。為了使本發明之敘述更加詳盡與完備，可參照下列描述並配合第三圖至第八圖之圖式。有關本發明之詳細說明如下所述。

請參閱第四圖所示，其係為本發明雙頻倒F型天線之第一實施例圖。其結構包含，接地金屬層60、導電貫孔62、饋電接腳66、短路接腳68及蝸形金屬結構72，均為分佈於基板80上之印刷電路，其中此基板材質係選用絕緣材料。接地金屬層60係製作於基板80之下表面（圖中以虛線部分代表之），而結構中之其它部分則製作於基板80之上表面（如圖中之深色圖層）。其中蝸形金屬結構72為一長條狀金屬彎折形成之蝸形結構，係由一片金屬以沖壓方式形成之蝸形結構，其具有一開路端64與一短路端70，以形成開路-短路之結構。其中開路端64係位於螺旋向內蝸形金屬結構72之中心位置處，而蝸形金屬結構72可以環形、方形、角形，甚至不規則的形狀表現之。

短路端70則利用短路接腳68並透過導電貫孔62與位在基板80下表面之接地金屬層60產生電性連接。饋電接腳66則由蝸形金屬結構72之適當位置處向外延伸連接至饋電電

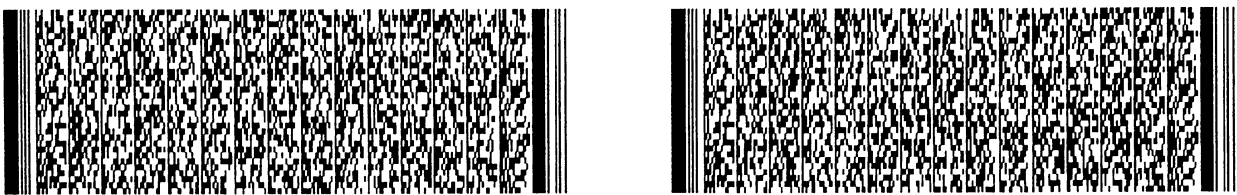


五、發明說明 (6)

路 (未圖示)。此外，接地金屬層60亦可與其它電路結構製作於基板80之同一表面，惟接地金屬層60與其他電路結構之間並不互相接觸，以避免發生短路現象。

倒F型天線之開路端與短路端的直線距離以低頻的四分之一波長為原則，而四分之一波長之距離即為開路-短路振盪訊號之等效電流路徑長度，因此在四分之一波長之等效電流路徑情況下，本實施例之蝸形金屬結構可將習知技術 (如第二圖所示) 之長條狀金屬40開路端34與短路端42之直線距離縮短，有效縮小倒F型天線之面積大小，且由第六圖之頻率-回程損耗 (Return Loss, S11) 之響應模擬曲線圖的曲線300中可看出，蝸形金屬結構72並不影響其在傳輸低頻訊號的功能。

另外，蝸形金屬結構72會形成電感效應，而產生內部阻抗，此內部阻抗並可藉由蝸形結構之螺旋數目及大小作適當改變，使倒F型天線可以依據所設計之適用頻帶、接地金屬之形式、以及天線之輸入阻抗作適當的調整。另外，藉由蝸形金屬結構72之螺線圈數的增加，產生耦合 (coupling) 效應，使得高頻部分的等效波長變長，降低其可使用頻段的頻率。而根據第二圖的傳統倒F型天線結構得到第五圖的曲線100，根據第三圖的天線結構得到第五圖的曲線200與根據第四圖的天線結構得到第六圖的曲線300結果，比較上述三例，說明在固定開路端與短路端



五、發明說明 (7)

間的等效四分之一波長距離的前提下調整螺線圈數，當增加螺線圈數時，將可使較高頻的第二頻率區段控制在適當的頻段，並可供操作使用。

請參照第五圖之頻率-回程損耗響應模擬曲線圖的曲線100的部分，說明傳統的倒F型天線（如第二圖所示）僅在較低頻的第一頻率區段110（約2.45GHz）的頻段可供操作者穩定使用；而較高頻的第二頻率區段120係落在約8GHz的範圍，兼之反射率過大，並無利用價值。藉由本實施例的調整（如第四圖所示），配合第六圖的曲線300所示，除了第一頻率區段310（約2.45GHz）的頻段可供操作，更可在第二頻率區段320（約5~6GHz）之間形成另一可用的操作頻段供使用者運用。以應用在無線區域網路為例，較低頻的第一頻率區段310可運用在IEEE 802.11b，而較高頻的第二頻率區段320則可運用在發展中的IEEE 802.11a、HiperLAN1、HiperLAN2，其雙頻的實用性更可由此看出。

總結上述，當增加蝸形金屬結構之螺線圈數，將使得較高頻的第二頻率區段降低至實用的範圍，並配合阻抗匹配的調整，降低反射率，達到雙頻皆可使用的目的。此外，上述製作於基板一表面之蝸形金屬結構，僅是提供具雙頻使用的倒F型天線的一實施例，並非用以限定本發明的範圍。



五、發明說明 (8)

請參閱第七圖所示，其係為本發明雙頻倒F型天線之第二實施例圖。其結構包含，接地金屬層84、第一導電貫孔82、第二導電貫孔74、饋電接腳86、短路接腳88、蝸形金屬結構94及終端微帶76 (micro strip)，均為分佈於基板90上之印刷電路。接地金屬層84與終端微帶76係製作於基板90之下表面 (圖中以虛線部分代表之)，而結構中之其它部分則製作於基板90之上表面 (如圖中之深色圖層)。其中蝸形金屬結構94具有一開路端78與一短路端92，以形成開路-短路之結構。開路-短路振盪訊號之等效電流路徑長度以略小於低頻的四分之一波長為原則，以維持天線在較低頻訊號的傳輸效率。

其中開路端78係位於螺旋向內蝸形金屬結構94之中心位置處，而蝸形金屬結構94可以環形、方形、角形，甚至不規則的形狀表現之，此外，開路端78更透過第一導電貫孔82與同樣位在基板90下表面之終端微帶76產生電性連接，且終端微帶76並不與位於同一表面之接地金屬層84相接觸，而短路端92利用短路接腳88並透過第二導電貫孔74與位在基板90下表面之接地金屬層84產生電性連接。饋電接腳86則由蝸形金屬結構94之適當位置處向外延伸連接至饋電電路 (未圖示)。此外，接地金屬層84亦可與其它電路結構製作於基板90之同一表面，惟接地金屬層84與其他電路結構之間並不互相接觸，以避免發生短路現象。



五、發明說明 (9)

與上述本發明第一實施例同樣具有縮小天線面積大小，以及調整蝸形金屬結構之螺線圈數，而產生出另一可使用的高頻頻段，更可藉由終端微帶的寬度、長度、方向的適當改變，使倒F型天線可以依據所設計之適用頻帶、接地金屬之形式、以及天線之輸入阻抗作適當的調整，增加了與饋電電路連接時所形成匹配阻抗之自由度。請參照第八圖，曲線400係為根據本發明第二實施例頻率-回程損耗 (Return Loss, S_{11}) 之響應量測曲線，由圖上可知，除了第一頻率區段410 (約2.4GHz) 外，更有一較高頻的第二頻率區段420，可供使用者運用，顯現出其雙頻的特性。

綜合以上所述，本發明之雙頻倒F天線除了具有習知倒F天線之優點，如：輕薄短小、傳輸效率佳、易於製作且成本低廉、具有全向性的輻射場型 (omni-directional pattern)、混合極化 (mixed polarization) 及低電壓駐波比 ($VSWR < 2$) 的特性，更具有如下之優點：

(1) 本發明利用蝸形金屬結構，使等效電流路徑長度維持在低頻的四分之一波長，得以使印刷式倒F型天線有效縮小其面積大小。

(2) 本發明利用蝸形金屬結構所形成之電感效應配合

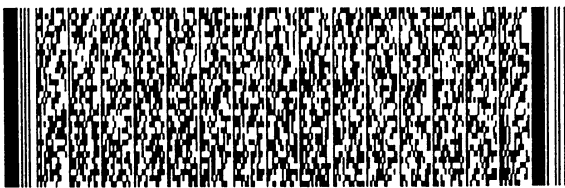


五、發明說明 (10)

終端微帶，使印刷式倒F型天線之輸入阻抗得以作適當調整，增加天線匹配阻抗之自由度，更藉由增加的輸入阻抗降低其諧振頻率。

(3)本發明利用增加蝸形金屬結構之螺線圈數，使得除了原有的較低頻的操作頻率外，更增加另一可使用的高頻頻率，增加天線的實用性。

本發明雖以較佳實例闡明如上，然其並非用以限定本發明精神與發明實體，僅止於此實施例爾。是以在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改，均應包含在下述之申請專利範圍內。



圖式簡單說明

圖式簡單說明：

藉由以下詳細之描述結合所附圖式，將可輕易的了解上述內容及此項發明之諸多優點，其中：

第一圖為製作於基板同一表面之習知倒F型天線；

第二圖為製作於基板不同表面之習知倒F型天線；

第三圖為具蝸形金屬結構之倒F型天線；

第四圖為根據本發明第一實施例之具蝸形金屬結構之倒F型天線；

第五圖為頻率-回程損耗之響應模擬曲線圖；

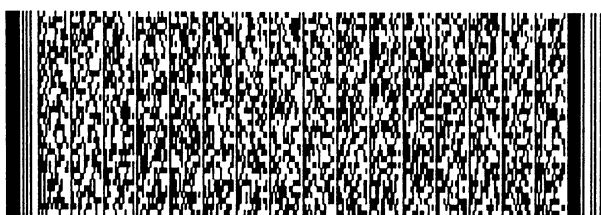
第六圖為根據本發明第二實施例，頻率-回程損耗之響應模擬曲線圖；

第七圖為根據本發明第一實施例之具終端微帶的倒F型天線；以及

第八圖為根據本發明第二實施例，頻率-回程損耗之響應量測圖。

圖號對照表：

10、38、80、90 基板	12、30、60、84 接地金屬
14、68、88 短路接腳	16、36、66、86 饋電接腳
18、42、70、92 短路端	20、40 長條狀金屬
22、34、64、78 開路端	24 饋電結構
32、62 導電貫孔	71、72、94 蝸形金屬結構



圖式簡單說明

74 第二導電貫孔

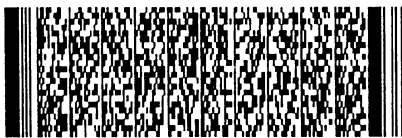
76 終端微帶

82 第一導電貫孔

100、200、300、400 曲線

110、210、310、410 第一頻率區段

120、220、320、420 第二頻率區段



四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻倒F型天線)

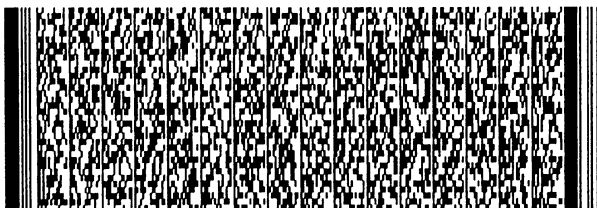
一種雙頻倒F型天線的裝置於此揭露。包括製作印刷電路板之底材基板，和形成於基板表面之接地金屬層、蝸形金屬結構、短路接腳、饋電接腳和終端微帶。其中蝸形金屬結構更具有一短路端與一開路端，且短路接腳與接地金屬層電性連接。此外，由蝸形金屬結構之適當位置處向外沿伸，連接至饋電電路，而具有調整匹配阻抗作用之終端微帶係製作於基板上，並透過導電貫孔連接蝸形金屬結構之開路端。藉由調整蝸形金屬結構之螺線圈數，增加天線另一可使用的頻段。

五、(一)、本案代表圖為：第____七____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

74 第二導電貫孔	76 終端微帶
78 開路端	82 第一導電貫孔
84 接地金屬	86 饋電接腳

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻倒F型天線)

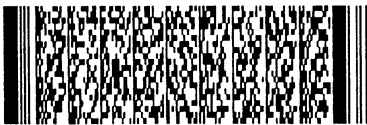
88 短路接腳

90 基板

92 短路端

94 蝸形金屬結構

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種雙頻倒F型天線，用以傳輸接收一低頻訊號以及一高頻訊號，該雙頻倒F型天線包括：

一基板，係用於製作印刷電路板之底材；

一接地金屬層，係製作於該基板之下表面；

一蝸形金屬結構，係製作於該基板之上表面，且該蝸形金屬結構更具有一短路端與一開路端，其中該開路端係位於螺旋向內之該蝸形金屬結構之中心位置處；

一短路接腳，係連接該蝸形金屬結構之短路端與該接地金屬層；以及

一饋電接腳，係由該蝸形金屬帶之適當位置處向外沿伸，並連接一饋電電路；

其中，藉由增加該蝸形金屬結構的螺線圈數，產生耦合（coupling）效應，使得該高頻訊號的等效波長變長，降低諧振頻率，除了維持低頻部分原有的一第一頻率外，更在高頻部分調整出一第二頻率，供操作者使用。

2. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻倒F型天線，更包含一終端微帶（micro strip），係製作於基板之下表面，並透過一第一導電貫孔與該開路端形成電性連接。

3. 如申請專利範圍第2項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之終端微帶具有調整阻抗的作用，使與該饋電電路形成阻抗匹配。



六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層更透過一導電貫孔與該短路接腳形成電性連接。

5. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層、蝸形金屬結構、短路接腳和饋電接腳係利用印刷電路之方式形成於該基板上。

6. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之開路端與該短路端之等效電流路徑長度係形成約為四分之一波長之開路-短路結構。

7. 如申請專利範圍第1項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之蝸形金屬結構可產生電感效應，更形成一內部阻抗，增加天線輸入阻抗調整之自由度。

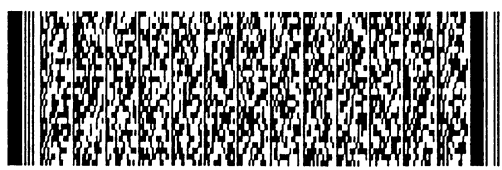
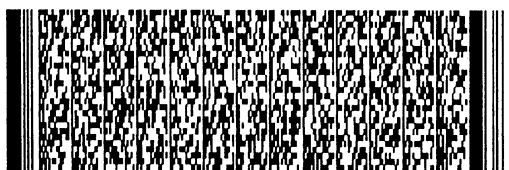
8. 一種雙頻倒F型天線，用以傳輸接收一低頻訊號以及一高頻訊號，該雙頻倒F型天線包括：

一基板，係用於製作印刷電路板之底材；

一接地金屬層，係形成於該基板之表面；

一蝸形金屬結構，係製作於該基板之表面，且該蝸形金屬結構更具有一短路端與一開路端，其中該開路端係位於螺旋向內之該蝸形金屬結構之中心位置處；

一短路接腳，係連接該蝸形金屬結構之短路端與該



六、申請專利範圍

接地金屬層；以及

一饋電接腳，係由該蝸形金屬結構之適當位置處向外沿伸，並連接一饋電電路；

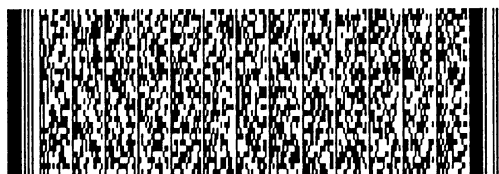
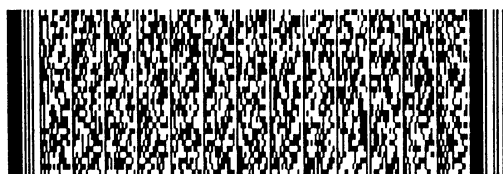
其中，藉由增加該蝸形金屬結構的螺線圈數，產生耦合（coupling）效應，使得該高頻訊號的等效波長變長，降低諧振頻率，除了維持低頻部分原有的一第一頻率外，更在高頻部分調整出一第二頻率，供操作者使用。

9. 如申請專利範圍第8項所述之雙頻倒F型天線，更包含一終端微帶（micro strip），係製作於與該蝸形金屬結構相異表面之基板上，並透過一第一導電貫孔與該開路端形成電性連接。

10. 如申請專利範圍第9項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之終端微帶具有調整阻抗的作用，使與該饋電電路形成阻抗匹配。

11. 如申請專利範圍第8項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層可與該蝸形金屬結構位於該基板之不同表面，又該接地金屬層更透過一導電貫孔與該短路接腳形成電性連接。

12. 如申請專利範圍第8項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層、蝸形金屬結構、短路接腳和饋電接



六、申請專利範圍

腳係利用印刷電路之方式形成於該基板上。

13. 如申請專利範圍第8項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之開路端與該短路端之等效電流路徑長度係形成約為四分之一波長之開路-短路結構。

14. 如申請專利範圍第8項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之蝸形金屬結構可產生電感效應，更形成一內部阻抗，增加天線輸入阻抗調整之自由度。

15. 一種雙頻倒F型天線，用以傳輸接收一低頻訊號以及一高頻訊號，該雙頻倒F型天線包括：

一基板，係用於製作印刷電路板之底材；

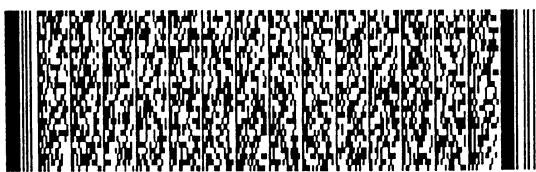
一接地金屬層，係形成於該基板之表面；

一蝸形金屬結構，係製作於該基板之表面，且該蝸形金屬結構更具有有一短路端與一開路端，其中該開路端係位於螺旋向內之該蝸形金屬結構之中心位置處；

一短路接腳，係連接該蝸形金屬結構之短路端與該接地金屬層；以及

一饋電接腳，係由該蝸形金屬結構之適當位置處向外沿伸，並連接一饋電電路；以及

一終端微帶（micro strip），係製作於與該蝸形金屬結構相異表面之基板上，並透過一第一導電貫孔與該開路端形成電性連接；



六、申請專利範圍

其中，藉由增加該蝸形金屬結構的螺線圈數，產生耦合 (coupling) 效應，使得該高頻訊號的等效波長變長，降低諧振頻率，除了維持低頻部分原有的一第一頻率外，更在高頻部分調整出一第二頻率，供操作者使用。

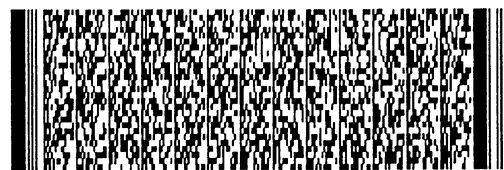
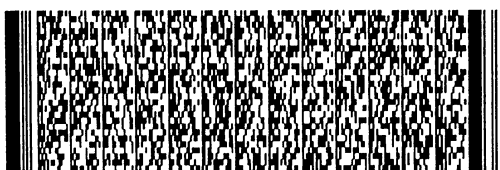
16. 如申請專利範圍第15項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層可與該蝸形金屬結構位於該基板之不同表面，又該接地金屬層更透過一第二導電貫孔與該短路接腳形成電性連接。

17. 如申請專利範圍第15項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之終端微帶具有調整阻抗的作用，使與該饋電電路形成阻抗匹配。

18. 如申請專利範圍第15項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之接地金屬層、蝸形金屬結構、短路接腳和饋電接腳係利用印刷電路之方式形成於該基板上。

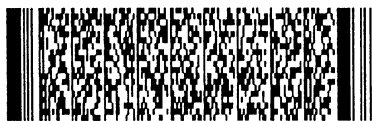
19. 如申請專利範圍第15項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之開路端與該短路端之等效電流路徑長度係形成約為四分之一波長之開路-短路結構。

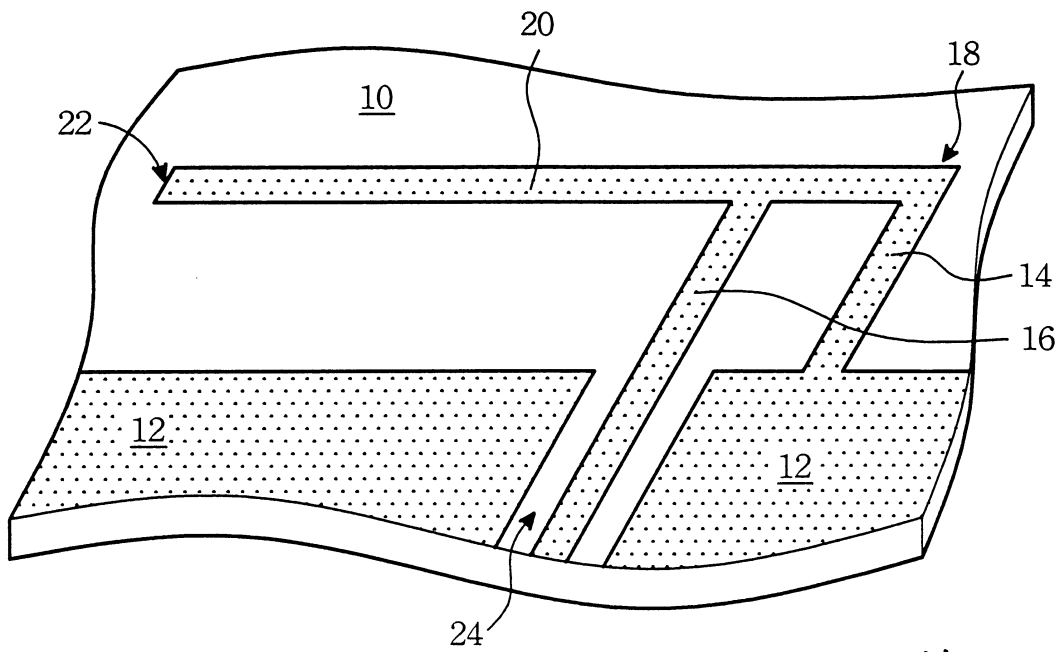
20. 如申請專利範圍第15項所述之雙頻倒F型天線，其中上述之蝸形金屬結構可產生電感效應，更形成一內部阻



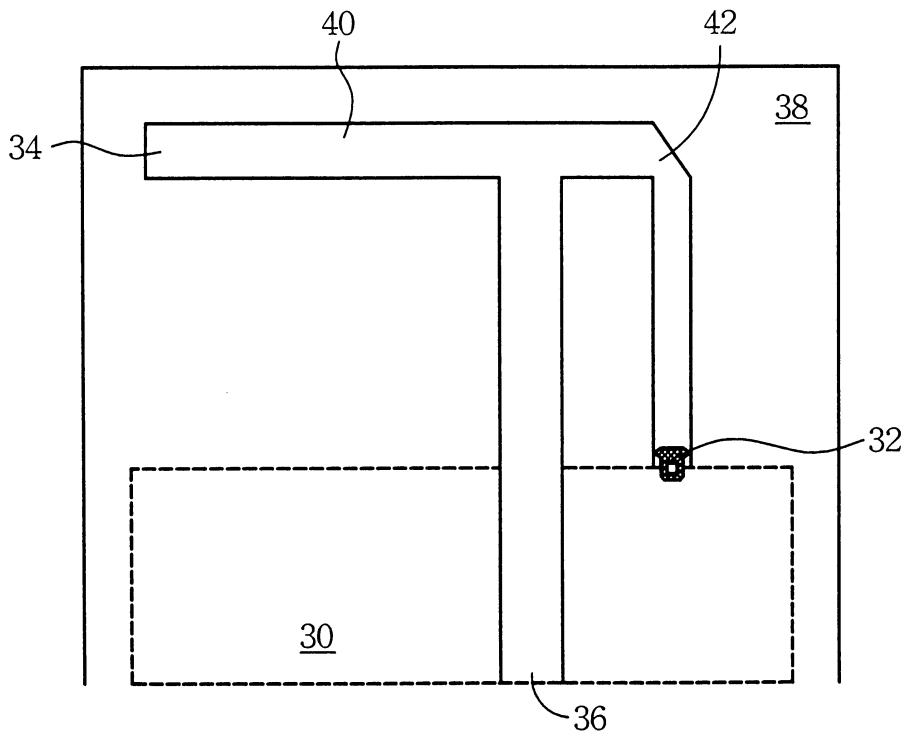
六、申請專利範圍

抗，增加天線輸入阻抗調整之自由度。

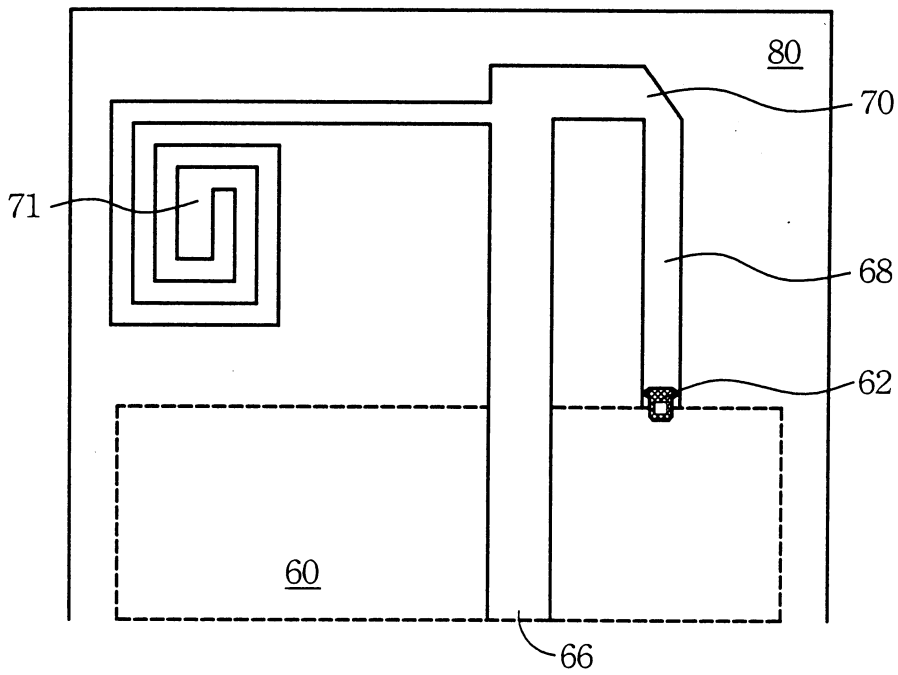




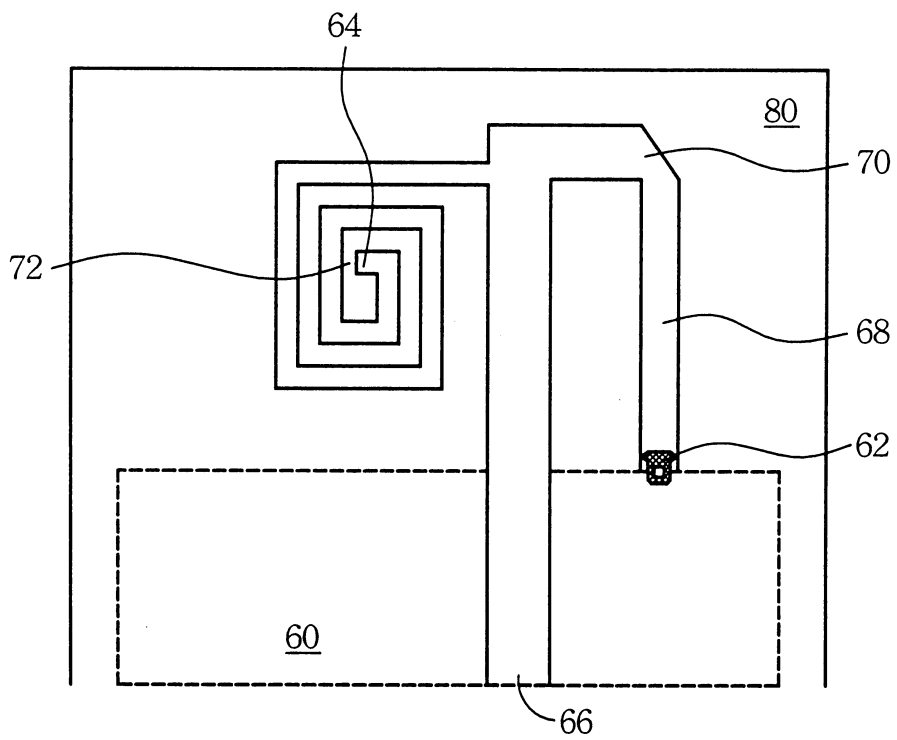
第一圖



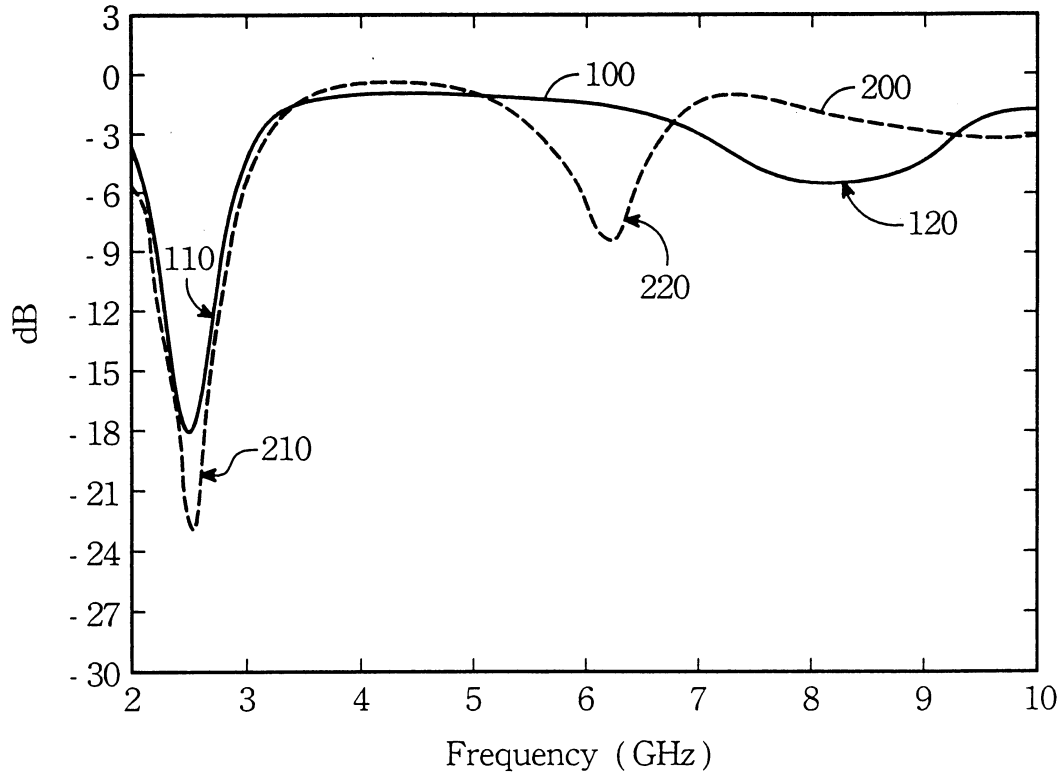
第二圖



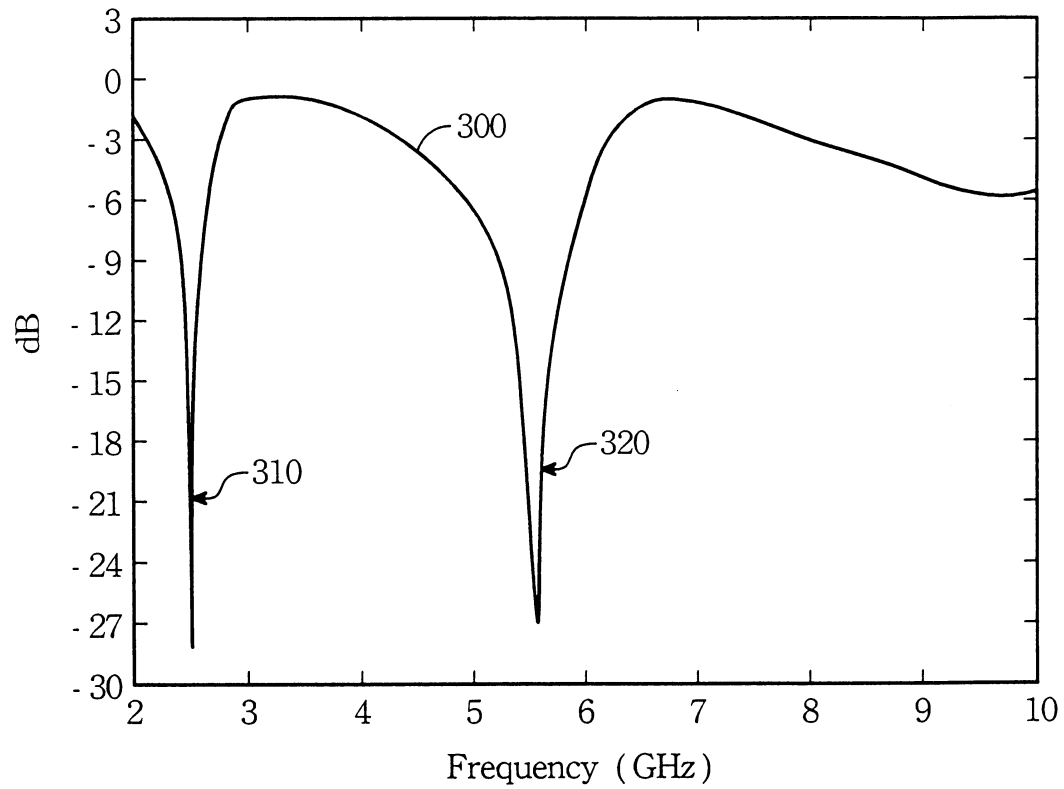
第三圖



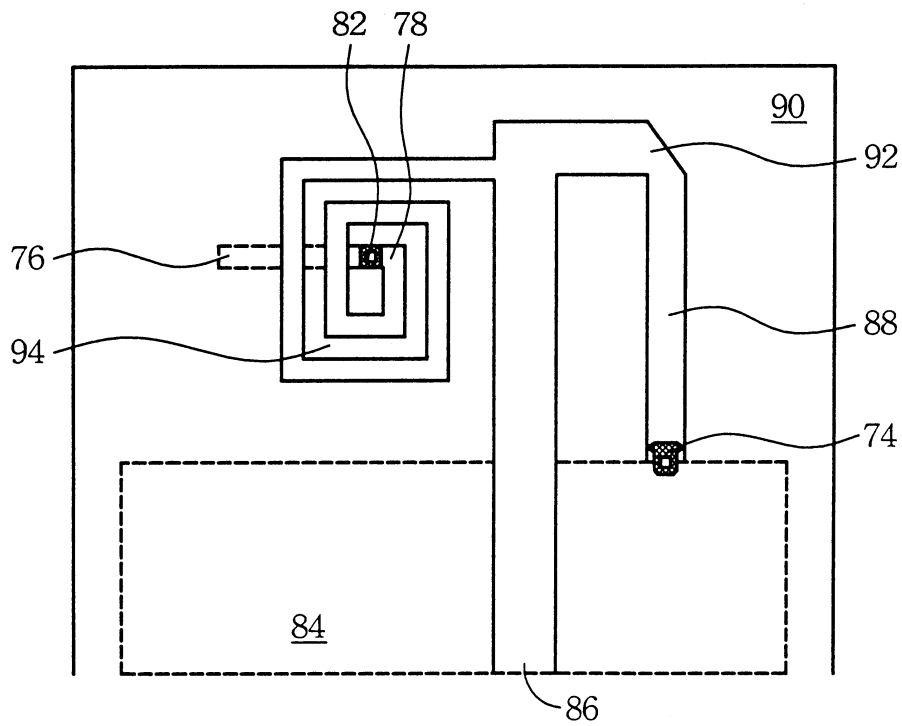
第四圖



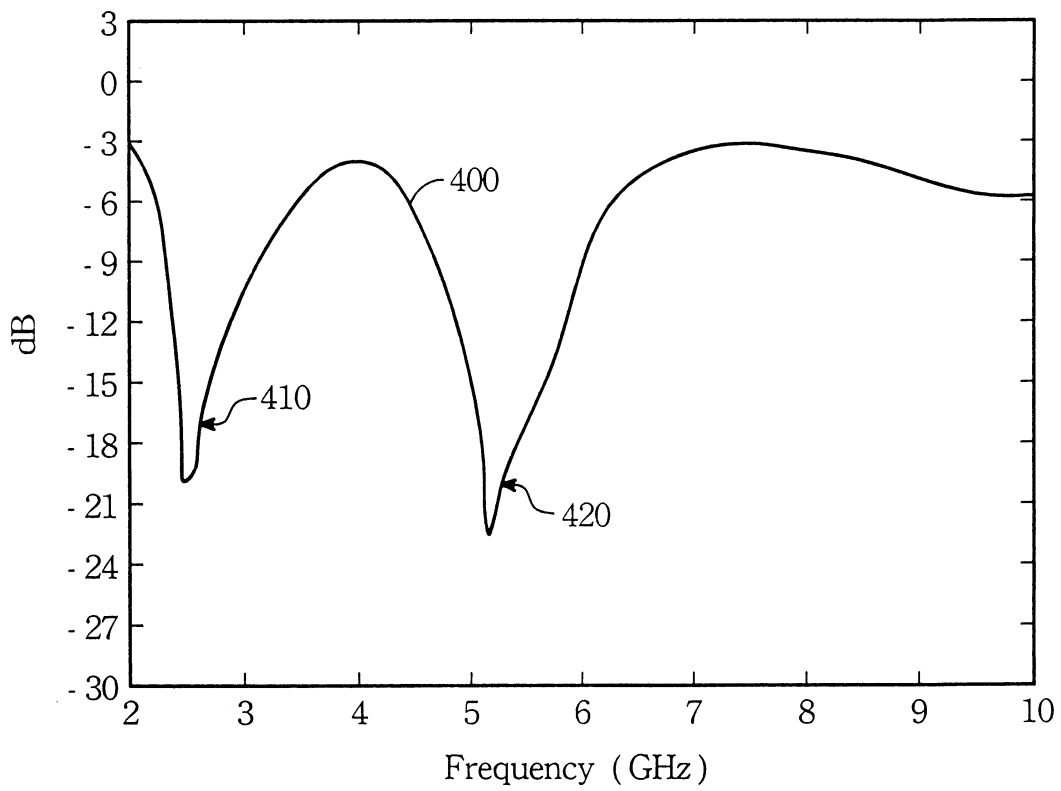
第五圖



第六圖



第七圖



第八圖