



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I423520 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：098146591

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 31 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/24 (2006.01)* *H01Q1/38 (2006.01)*

(71)申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INC. (TW)

新北市汐止區新台五路 1 段 88 號 8 樓

(72)發明人：翁金輅 WONG, KIN LU (TW) ; 陳淑娟 CHEN, SHU CHUAN (TW)

(74)代理人：陳啟桐；廖和信

(56)參考文獻：

US 6864841B2

US 2003/0063033A1

US 2005/0270242A1

審查人員：陳音琦

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 0 頁

(54)名稱

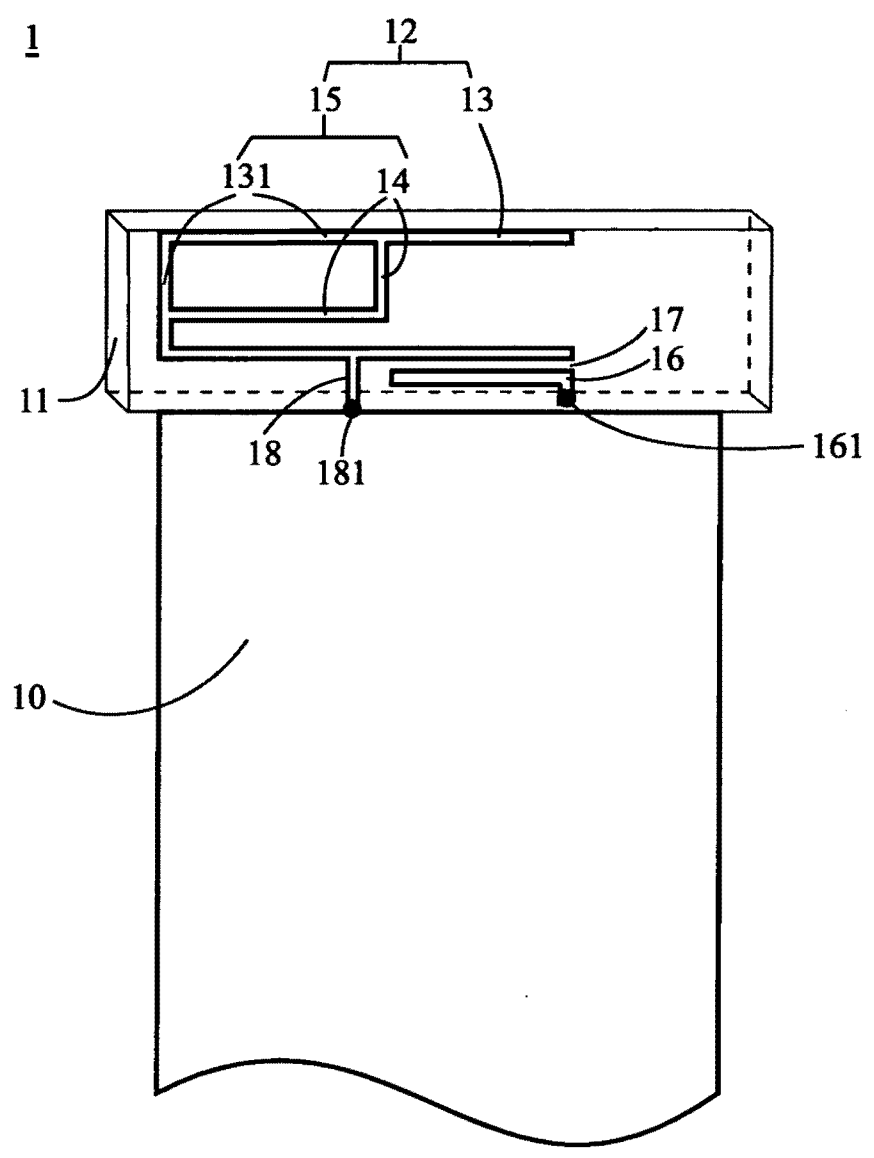
行動通訊裝置

MOBILE COMMUNICATION DEVICE

(57)摘要

本發明係關於一種行動通訊裝置，其具有接地面、介質基板及天線。天線位於介質基板上，天線包含：輻射部、饋入部及短路部。輻射部包含：第一輻射部及第二輻射部。其中第一輻射部具有至少一次彎折，其末端為開路；第二輻射部為並接金屬線，其兩端分別電氣連接至第一輻射部，使得第二輻射部與第一輻射部之部分區間形成封閉迴路。饋入部藉由耦合間距，將電磁能量耦合至輻射部，饋入部之一端為天線之饋入點。短路部之一端電氣連接至輻射部，其另一端電氣連接至接地面。

The present invention is related to a mobile communication device comprising a ground plane, a dielectric substrate, and an antenna. The antenna is disposed on one surface of the dielectric substrate and comprises a radiating portion, a feeding portion, and a shorting portion. The radiating portion comprises a first radiating portion and a second radiating portion. The first radiating portion has at least one bending. One end of the first radiating portion is left open. The second radiating portion is a shunt metal strip. Both ends of the first radiating portion are electrically connected to the first radiating portion such that the second radiating portion incorporates a section of the first radiating portion to form a closed loop. The feeding portion couples the electromagnetic energy to the radiating portion through a coupling gap, and one end of the feeding portion is the antenna's feeding point. One end of the shorting portion is electrically connected to the radiating portion, and the other end of the shorting portion is electrically connected to the ground plane.



- 1 . . . 行動通訊裝置
- 10 . . . 接地面
- 11 . . . 介質基板
- 12 . . . 輻射部
- 13 . . . 第一輻射部
- 131 . . . 第一輻射部之部分區間
- 14 . . . 第二輻射部
- 15 . . . 封閉迴路
- 16 . . . 饋入部
- 161 . . . 饋入點
- 17 . . . 耦合間距
- 18 . . . 短路部
- 181 . . . 短路點

第 1 圖

# 發明專利說明書

(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： 98146591

※申請日： 98.12.31

※IPC 分類：H01Q Y24 (2006.01)

H01Q Y38 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

行動通訊裝置

MOBILE COMMUNICATION DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種行動通訊裝置，其具有接地面、介質基板及天線。天線位於介質基板上，天線包含：輻射部、饋入部及短路部。輻射部包含：第一輻射部及第二輻射部。其中第一輻射部具有至少一次彎折，其末端為開路；第二輻射部為並接金屬線，其兩端分別電氣連接至第一輻射部，使得第二輻射部與第一輻射部之部分區間形成封閉迴路。饋入部藉由耦合間距，將電磁能量耦合至輻射部，饋入部之一端為天線之饋入點。短路部之一端電氣連接至輻射部，其另一端電氣連接至接地面。

### 三、英文發明摘要：

The present invention is related to a mobile communication device comprising a ground plane, a dielectric substrate, and an antenna. The antenna is disposed on one surface of the dielectric substrate and comprises a radiating portion, a feeding portion, and a shorting portion. The radiating portion comprises a first radiating portion and a second radiating portion. The first radiating portion has at least one bending. One end of the first radiating portion is left open. The second radiating portion is a shunt metal strip. Both ends of the first radiating portion are electrically connected to the first radiating portion such that the second radiating portion incorporates a section of the first radiating portion to form a closed loop. The feeding portion couples the electromagnetic energy to the radiating portion through a coupling gap, and one end of the feeding portion is the antenna's feeding point. One end of the shorting portion is electrically connected to the radiating portion, and the other end of the shorting portion is electrically connected to the ground plane.

四、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：

行動通訊裝置 1

接地面 10

介質基板 11

輻射部 12

第一輻射部 13

第一輻射部之部分區間 131

第二輻射部 14

封閉迴路 15

饋入部 16

饋入點 161

耦合間距 17

短路部 18

短路點 181

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化

學式：

無。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種行動通訊裝置，特別是一種具有兩個寬頻操作頻帶之行動通訊裝置。

### 【先前技術】

隨著無線通訊技術的快速發展，已促使 LTE (Long Term Evolution) 行動通訊技術的誕生，使得天線縮小化之技術面臨更大的挑戰。綜觀傳統行動通訊裝置天線之操作頻寬，大多無法同時滿足 LTE/GSM/UMTS 之所需。例如台灣專利公告號第 I308409 號“一種內藏式薄形雙頻手機天線”，揭示一種適用於薄形手機之天線設計，但其操作頻帶僅能涵蓋雙頻操作，無法滿足所需之 LTE/GSM/UMTS 之八頻操作，因此，如何在有限的天線設計空間下，滿足現行行動通訊裝置需求之八頻天線設計，實為一大挑戰。

因此，有必要提供一種行動通訊裝置，以解決先前技術所產生的問題。

### 【發明內容】

本發明的目的在於提供一種行動通訊裝置，其具有一耦合式饋入之短路單極天線，該天線之輻射部具有一封閉迴路，該封閉迴路可使天線於低、高頻產生二個寬頻操作頻帶，其頻寬可分別涵蓋 LTE700/GSM850/900 (即 698~960 MHz) 三頻及 GSM1800/1900/UMTS/LTE2300/2500 (即

1710~2690 MHz) 五頻操作，適合應用於薄形行動通訊裝置上。

為了達成上述之目的，本發明行動通訊裝置，具有接地面、介質基板及天線，天線具有第一操作頻帶及第二操作頻帶，天線位於介質基板上。天線包含輻射部、饋入部及短路部。輻射部包含第一輻射部及第二輻射部。其中，第一輻射部具有至少一次彎折，其末端為開路；第二輻射部為並接金屬線，其兩端分別電氣連接至第一輻射部，使得第二輻射部與第一輻射部之部分區間形成封閉迴路，且第二輻射部之長度實質上為封閉迴路之二分之一長度，封閉迴路之總長度則至少為天線第一操作頻帶中心頻率之十分之一波長。饋入部藉由耦合間距，將電磁能量耦合至輻射部，饋入部之一端為天線之饋入點，其中耦合間距少於 1 mm。短路部之一端電氣連接至輻射部，其另一端電氣連接至接地面。

### 【實施方式】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出本發明之具體實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

第 1 圖為本發明行動通訊裝置第一實施例之結構圖。行動通訊裝置 1 包括接地面 10、介質基板 11 及天線。天線具有第一操作頻帶及第二操作頻帶，天線位於介質基板 11 上，並鄰近於接地面 10。天線包含輻射部 12、饋入部 16 及短路部 18。

於本實施例中，輻射部 12、饋入部 16 及短路部 18 皆位於介質基板 11 之同一表面上。惟須注意的是，輻射部 12、饋入部 16 及短路部 18 亦可位於介質基板 11 之不同表面上。舉例來說，當饋入部 16 與輻射部 12 位於介質基板 11 之不同表面上，而輻射部 12 及短路部 18 位於介質基板 11 之相同表面上時，亦可在原相近共振模態之中心頻率附近產生共振模態，但其匹配需再調整。

輻射部 12 具有以彎折方式所構成之結構，用以縮小尺寸。輻射部 12 包含第一輻射部 13 與第二輻射部 14。第一輻射部 13 之二末端皆為開路，於本實施例中，第一輻射部 13 具有兩次彎折而形呈 U 形。第二輻射部 14 為並接金屬線(即第二輻射部 14 與第一輻射部 13 係以並聯方式連接)，其兩端分別電氣連接至第一輻射部 13，使得第二輻射部 14 與第一輻射部 13 之部分區間 131 形成封閉迴路 15，且第二輻射部 14 之長度實質上為封閉迴路 15 之二分之一長度，封閉迴路 15 之總長度則至少為天線之第一操作頻帶中心頻率之十分之一波長。

其中，定義第二輻射部 14 之長度為封閉迴路 15 之二分之一長度，其目的在於使第二輻射部 14 所提供的另一電流路徑與第一輻射部 13 之電流路徑大致相同，以改善原天線(未具有第二輻射部 14 時)共振模態的中心頻率附近的實、虛部阻抗變化較為平緩，進而達成寬頻的操作。

此外，定義封閉迴路 15 之總長度至少為天線之第一操作頻帶中心頻率之十分之一波長，其原因在於，第二輻射部 14 是為了提供第一輻射部 13 另一電流路徑，而此電流



路徑需夠長，方可使得此天線之輻射部 12 的表面電流較未具有第二輻射部 14 時來的均勻，如此才能使其在高頻具有較平緩的實、虛部阻抗變化，以達成高頻涵蓋 GSM1800/GSM1900/UMTS/LTE2300/LTE2500 (1710~2690 MHz) 之五頻操作。

於本實施例中，封閉迴路 15 係呈長方形，惟封閉迴路 15 之形狀並不限於此，其中又以對稱之形狀較易達成。

饋入部 16 藉由耦合間距 17，將電磁能量耦合至輻射部 12，饋入部 16 之一端為天線之饋入點 161，耦合間距 17 少於 1 mm。耦合間距 17 少於 1 mm 係考量整個天線設計之結構，並且須確保其電磁能量耦合到輻射部 12。至於耦合間距 17 之長度或形狀可以配合不同的天線設計，作適當的調整。

短路部 18 之一端電氣連接至輻射部 12，短路部 18 之另一端 181 為短路點，其電氣連接至該接地面 10。

接著請參考第 2 圖，其為第一實施例的返回損失量測結果圖。於第一實施例中，選擇介質基板 11 為寬度約為 60 mm、長度約為 15 mm 及厚度約為 0.8 mm 之玻纖介質基板；接地面長度約為 100 mm、寬度約為 60 mm；輻射部 12、饋入部 16 及短路部 18 係以印刷或蝕刻技術形成於介質基板 11 上，其中第一輻射部長度約為 92 mm，第二輻射部長度約為 25 mm，饋入部 16 長度約為 25 mm，耦合間距 17 約為 0.3 mm，短路部 18 長度約為 19 mm。

由實驗結果，在一般要求之 6 dB 返回損失的定義下，

第一操作頻帶 21 足以涵蓋 LTE700/GSM850/900 (即 698~960 MHz) 之三頻操作，而第二操作頻帶 22 則可涵蓋 GSM1800/GSM1900/UMTS/LTE2300/LTE2500 (即 1710~2690 MHz) 之五頻操作，因此該天線可滿足 LTE/GSM/UMTS 之八頻操作需求。

接著請參考第 3 圖，其為第一實施例具有第二輻射部 14 與未具有第二輻射部 14 之返回損失模擬結果圖，由圖中可比較第一實施例返回損失模擬曲線 31 與未具有第二輻射部之返回損失模擬曲線 32。其中，第 3 圖的第一實施例返回損失模擬曲線 31 為模擬之結果，而第 2 圖的曲線為實驗量測之結果，兩者趨近一致，代表量測結果之準確度高。

由返回損失模擬結果可以看出，在一般要求之 6 dB 返回損失的定義下，在低頻具有第二輻射部 14 的第一實施例可產生比未具有第二輻射部 14 較寬的頻帶，第一實施例返回損失模擬曲線 31 之頻帶足以涵蓋 LTE700/GSM850/900 (即 698~960 MHz) 之三頻操作，而在高頻具有第二輻射部 14 的第一實施例 1 可使原先未具有第二輻射部 14 不連續的兩個高頻模態合成為一連續的寬頻操作頻帶，其頻寬足以涵蓋 GSM1800/GSM1900/UMTS/LTE2300/LTE2500 (即 1710~2690 MHz) 之五頻操作。

接著請參考第 4 圖，為本發明行動通訊裝置第二實施例之結構圖。行動通訊裝置 4 包括接地面 40、介質基板 41 及天線，天線包含輻射部 42、饋入部 46 及短路部 48。

第二實施例與上述第一實施例之結構相似，其差別在於介質基板41為行動通訊之系統電路板，接地面40位於介質基板41之一表面上，輻射部42、饋入部46及短路部48位於介質基板41之一表面上，輻射部42、饋入部46及短路部48與接地面40不互相重疊。第二實施例可獲得與第一實施例相似之成效。

接著請參考第5圖，為本發明行動通訊裝置第三實施例之結構圖。行動通訊裝置5包括接地面10、介質基板11及天線，天線包含輻射部52、饋入部16及短路部18。

第三實施例與上述第一實施例之結構相似，其差別在於封閉迴路55可為長方形以外的其他形狀。於本實施例中，封閉迴路55為具有平滑彎角(即呈圓弧形)之設計。只要第二輻射部54之長度實質上為封閉迴路55長度之二分之一，同時封閉迴路55之總長度至少為天線第一操作頻帶中心頻率的十分之一波長，第三實施例亦可達成與第一實施例相似之操作特性。

綜合上述，本發明之行動通訊裝置1之天線可以產生二個寬頻操作頻帶，利用並接金屬線(即第二輻射部14)提供輻射部12另一電流路徑，而使輻射部12的表面電流分佈較為均勻，再利用調整此並接金屬線的長度實質上為封閉迴路15之二分之一長度(亦即使得並接金屬線15所提供之另一電流路徑與原先輻射部之電流路徑大致相同)，而封閉迴路15之總長度至少為天線第一操作頻帶中心頻率之十分之一波長，可有效調整該天線低頻及高頻模態的阻抗匹配，進而使該天線獲得兩個寬頻之第一及第二操作頻

帶。此第一操作頻帶至少涵蓋 698~960 MHz 之寬頻，而第二操作頻帶至少涵蓋 1710~2690 MHz。其中第一操作頻帶可涵蓋 LTE700/GSM850/900 之三頻操作，而第二操作頻帶可涵蓋 GSM1800/1900/UMTS/LTE2300/2500 之五頻操作，達成天線之八頻操作，使得本發明行動通訊裝置可以涵蓋目前常見行動通訊之操作頻帶。同時，本發明之行動通訊裝置之天線尺寸僅約  $15 \times 40 \text{ mm}^2$ ，其結構簡單、容易製作，非常符合實際應用需求。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段及功效，在在均顯示其迥異於習知技術之特徵，懇請 貴審查委員明察，早日賜准專利，俾嘉惠社會，實感德便。惟應注意的是，上述諸多實施例僅係為了便於說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明行動通訊裝置第一實施例之結構圖。

第 2 圖為本發明行動通訊裝置第一實施例之返回損向量測結果圖。

第 3 圖為本發明行動通訊裝置第一實施例具有第二輻射部與未具有第二輻射部之返回損失模擬結果圖。

第 4 圖為本發明行動通訊裝置第二實施例之結構圖。

第 5 圖為本發明行動通訊裝置第三實施例之結構圖。

**【主要元件符號說明】**

行動通訊裝置 1、4、5

接地面 10、40

介質基板 11、41

輻射部 12、42、52

第一輻射部 13、43、53

第一輻射部之部分區間 131、431、531

第二輻射部 14、44、54

封閉迴路 15、45、55

饋入部 16、46

饋入點 161、461

耦合間距 17、47

短路部 18、48

短路點 181、481

第一操作頻帶 21

第二操作頻帶 22

第一實施例返回損失模擬曲線 31

未具有第二輻射部之返回損失模擬曲線 32

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種行動通訊裝置，包括：

一接地面；

一介質基板；以及

一天線，該天線具有一第一操作頻帶及一第二操作頻帶，該天線位於該介質基板上，該天線包含：

一輻射部，其包含：

一第一輻射部，具有一第一開端、一第二開端及至少一次彎折，其二末端皆為開路；以及

一第二輻射部，為一並接金屬線，其兩端分別電氣連接至該第一輻射部，使得該第二輻射部與該第一輻射部之部分區間形成一封閉迴路，且該第二輻射部之長度實質上為該封閉迴路之二分之一長度，該封閉迴路之總長度大於該天線之該第一輻射部之 0.4 倍長度；

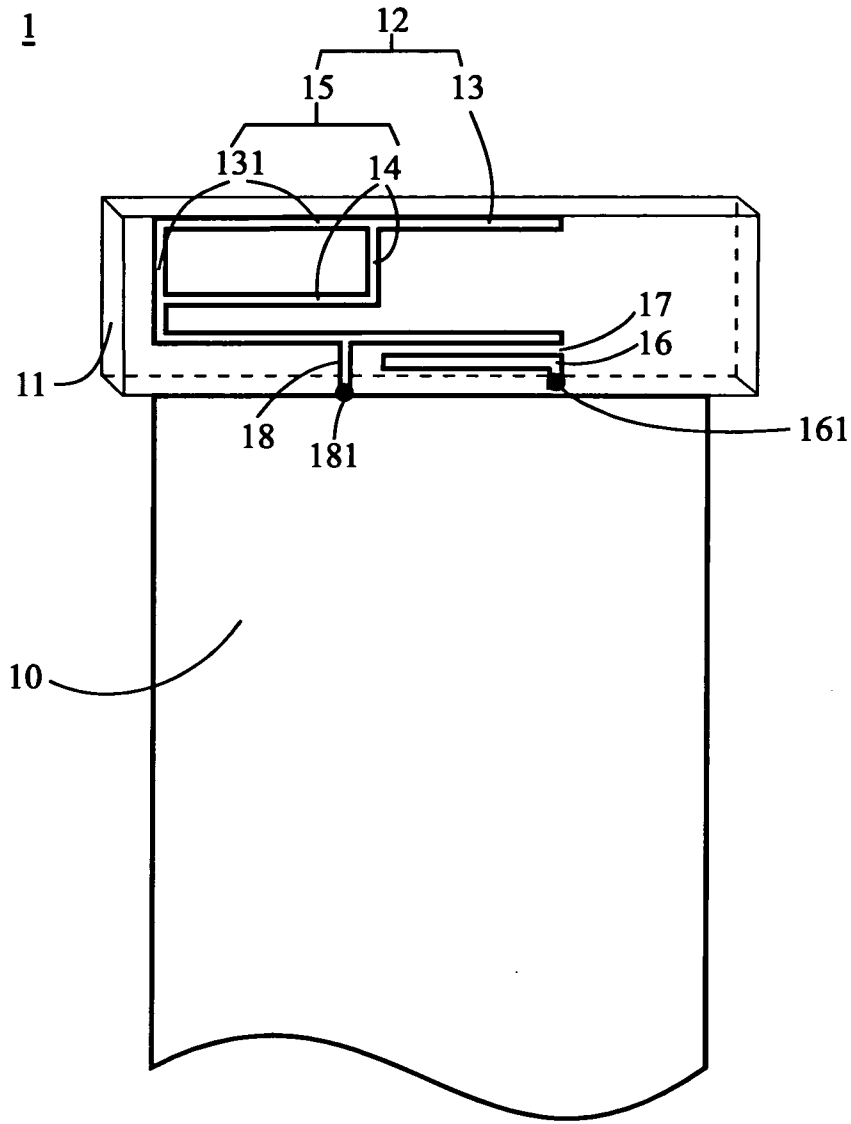
一饋入部，係設置於該接地面及該第一輻射部之該第一開端之間，該饋入部藉由一耦合間距，將電磁能量耦合至該輻射部，該饋入部之一端為該天線之饋入點；以及

一短路部，其一端電氣連接至該輻射部，其另一端電氣連接至該接地面，其中該短路部之其中一端並不直接連接至該封閉迴路且設置於該封閉迴路及該第一輻射部之該第一開端之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該第一操作頻帶涵蓋 698 ~ 960 MHz，該第二操作頻帶涵蓋 1710 ~ 2690 MHz。

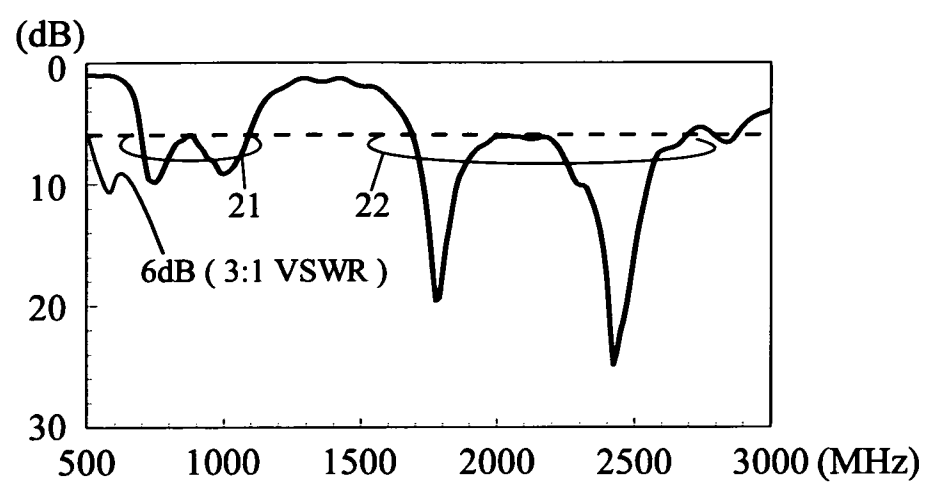
3. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該接地面為一行動通訊手機之系統接地面。
4. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該耦合間距少於 1 mm。
5. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該輻射部、該饋入部及該短路部位於該介質基板之同一表面上。
6. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該介質基板為一行動通訊之系統電路板。
7. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該封閉迴路係呈長方形，或者該封閉迴路之其中一部分係呈圓弧形。
8. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該第一輻射部具有兩次彎折而呈 U 形，該第二輻射部係呈 L 形。
9. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該接地面位於該介質基板之一表面上。
10. 如申請專利範圍第 1 項之行動通訊裝置，其中該輻射部、該饋入部及該短路部與該接地面不互相重疊。

八、圖式：

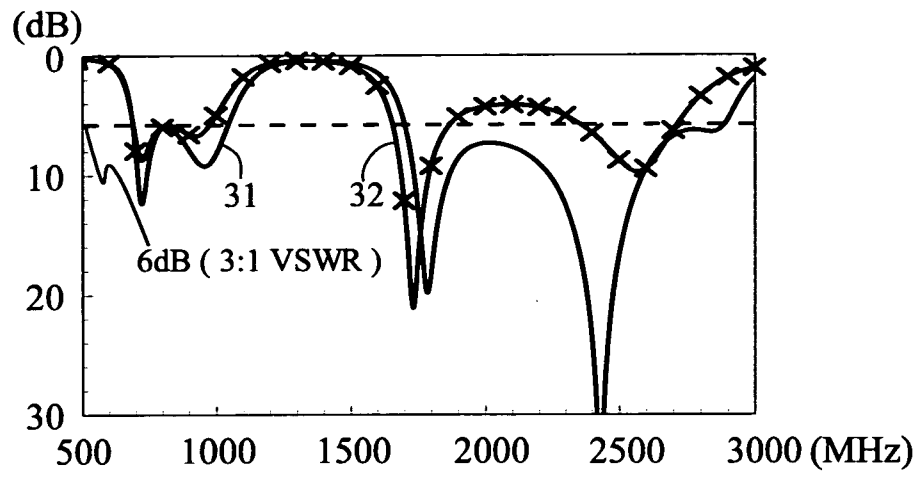


第 1 圖

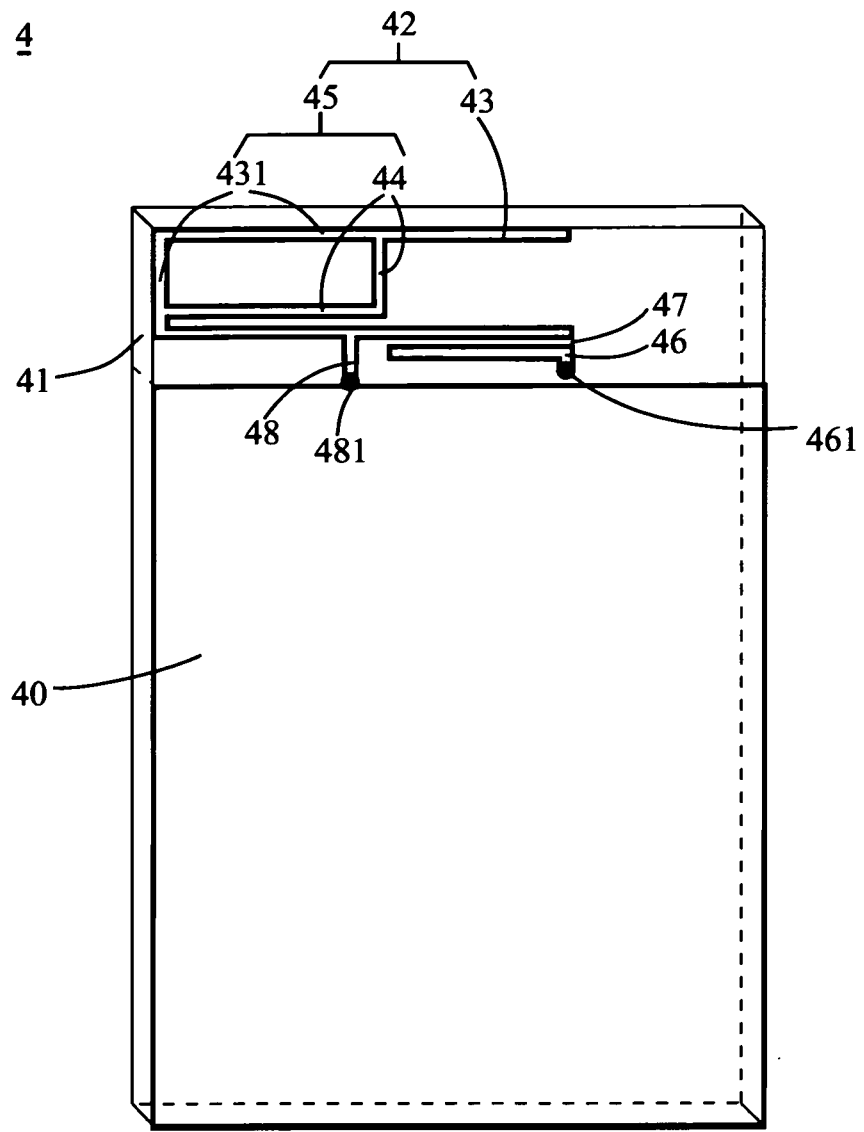




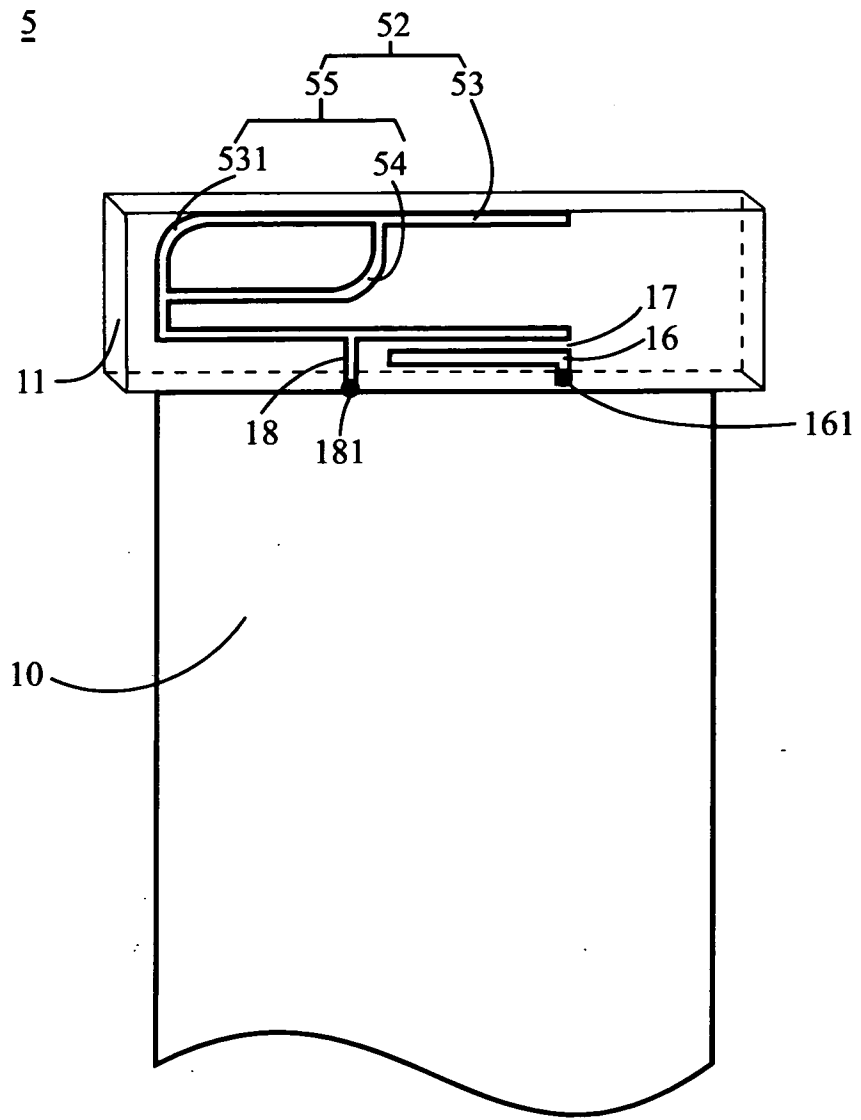
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖