



(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 I488357 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 11 日

(21) 申請案號：100134786

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 27 日

(51) Int. Cl. : **H01Q1/22 (2006.01)** **H01Q1/48 (2006.01)**  
**H01Q7/00 (2006.01)**

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (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)；高也鈞 KAO, YEH CHUN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

EP 1401050A1

WO 2004/001894A1

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 23 頁

(54) 名稱

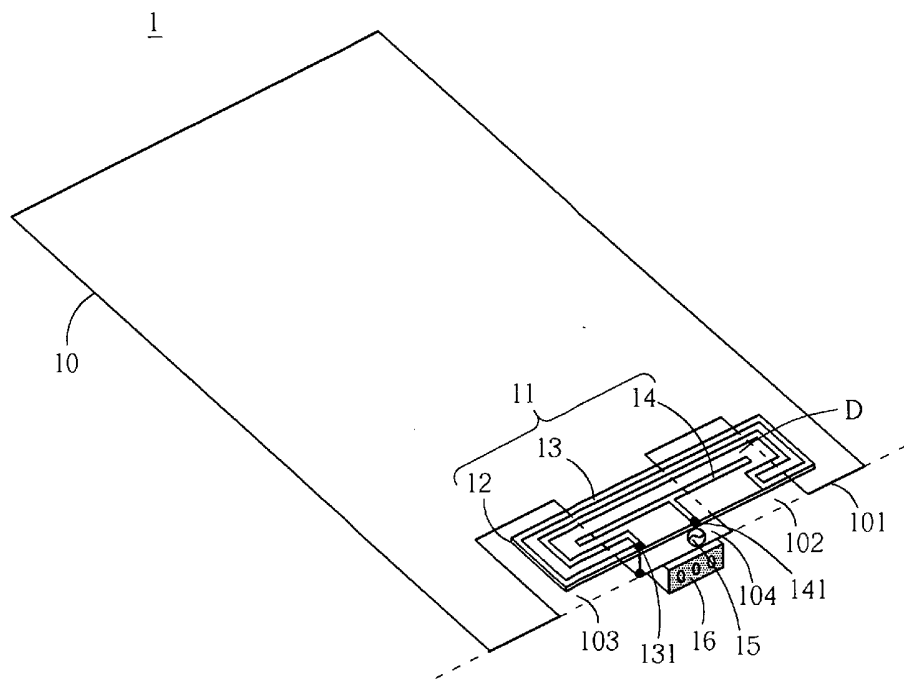
通訊電子裝置及其天線結構

COMMUNICATION ELECTRONIC DEVICE AND ANTENNA STRUCTURE THEREOF

(57) 摘要

通訊電子裝置包含有一接地元件及一天線元件。該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口及一第一突出部，該第一及第二缺口均不在該邊緣之角落處，且第一突出部介於該第一及第二缺口之間。該天線元件與該接地元件位於不同平面，該天線元件在該接地元件上具有一投影，該投影涵蓋該第一突出部之部分區間及該第一與第二缺口之部分區間。

A communication electronic device includes a grounding element and an antenna element. There is a first notch, a second notch and a first protruded portion at an edge of the grounding element, and the first notch and the second notch are not located at a corner of the edge of the grounding element. The first protruded portion is located between the first notch and the second notch. The antenna element and the grounding element are disposed on different planes. The antenna element has a projection on the grounding element, and the projection covers a portion of the first protruded portion, a portion of the first notch and a portion of the second notch.



- 1 . . . 通訊電子裝置
- 10 . . . 接地元件
- 101 . . . 接地元件之一邊緣
- 102 . . . 第一缺口
- 103 . . . 第二缺口
- 104 . . . 第一突出部
- 11 . . . 天線元件
- 12 . . . 介質基板
- 13 . . . 封閉金屬迴圈
- 131 . . . 短路端
- 14 . . . 饋入部
- 141 . . . 饋入端
- 15 . . . 訊號源
- 16 . . . 電子元件(資料傳輸接頭)
- D . . . 耦合間隙

第1圖

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種通訊電子裝置及其天線結構，特別是其接地元件之一邊緣具有多缺口及突出部，且其內建之多頻天線元件位於該邊緣處，使天線元件達成寬頻操作之同時，亦與接地元件達到高度整合之通訊電子裝置及其天線結構。

### 【先前技術】

近年來由於行動通訊技術的進步，使得通訊電子裝置成為許多人生活的一部分，生活環境中亦充斥著不同操作系統的電磁波，因此電磁波對於使用者的影響已成為一個備受重視的課題，特別是與使用者長時間接觸的通訊電子裝置，如手機、平板電腦等。但另一方面，通訊電子裝置因使用者手部對於其內建天線特性所造成的影響，亦成為一項重要課題。舉例來說，於先前技術中，如美國專利第7768466 B2號「多頻折疊迴圈天線(Multiband folded loop antenna)」即揭示一種具有多頻迴圈天線之通訊電子裝置，該迴圈天線是配置於接地元件之一邊緣，並佔據整個邊緣來達成寬頻之操作，然而此種天線配置方式無法與周圍之電子元件緊密結合，造成裝置內部之空間浪費。此外，當使用者使用此通訊裝置時，由於手部與天線間之距離較近，容易因為使用者手部握姿的不同而影響了天線的特性。

因此，有必要提供一種通訊電子裝置，其具有兩個寬頻操作頻帶，例如至少涵蓋約824~960 MHz及1710~2710 MHz頻帶，以滿足無線區域網路(WWAN, Wireless Wide Area Network)之五頻操作，並且能夠增加天線與使用者手部之間的距離，以降低使用者手部對天線所造成之影響，同時使得天線元件能與周圍的電子元件達到高度整合。

### 【發明內容】

本發明的目的在於提供一種通訊電子裝置及其天線結構，以降低使用者手部對於裝置之內建天線元件特性之影響，並且同時達到裝置內之天線元件與周圍電子元件(例如：資料傳輸接頭)高度整合的效果。

為達成上述之目的，本發明係關於一種通訊電子裝置，其具有一接地元件及一天線元件。該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口以及一第一突出部，該第一缺口及第二缺口均不在該邊緣之角落處，且第一突出部介於該第一及第二缺口之間。其中該第一缺口在該接地元件之該邊緣處之第一長度均介於該邊緣長度的20~40%之間，以及該第二缺口在該接地元件之該邊緣處之第二長度均介於該邊緣長度的20~40%之間。此外，該天線元件與該接地元件位於不同平面，該天線元件在該接地元件上具有一投影，該投影涵

蓋該第一突出部之部分區間及該第一缺口與第二缺口之部分區間。

為達成上述之目的，本發明之一天線結構包含有一接地元件及一天線元件。在該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口以及一第一突出部，該第一缺口及第二缺口均不位在該邊緣之角落處，且該第一突出部係介於該第一缺口及第二缺口之間。該天線元件與該接地元件位於不同平面上，該天線元件於該接地元件上具有一投影，且該投影係涵蓋該接地元件之該第一突出部之部分區間及該第一缺口與第二缺口之部分區間。

為了克服周圍的接地元件之環境影響，本發明之天線元件採用具有封閉迴路特性的環圈天線，並具有一第一操作頻帶及一第二操作頻帶。該環圈天線經由短路端連接至接地元件可激發共振長度約為該第一操作頻帶之中心頻率之0.5倍波長，可以產生一共振模態，形成該第一操作頻帶。該環圈天線之全波共振模態則形成該第二操作頻帶。該第一操作頻帶涵蓋約824~960 MHz，以及該第二操作頻帶涵蓋約1710~2170 MHz。

### 【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。

在說明書及後續的申請專利範圍當中使用了某些詞彙來指稱特定的元件。所屬領域中具有通常知識者應可理解，硬體製造商可能會用不同的名詞來稱呼同樣的元件。本說明書及後續的申請專利範圍並不以名稱的差異來作為區分元件的方式，而是以元件在功能上的差異來作為區分的準則。在通篇說明書及後續的請求項當中所提及的「包含」係為一開放式的用語，故應解釋成「包含但不限定於」。另外，「耦接」一詞在此係包含任何直接及間接的電氣連接手段。因此，若文中描述一第一裝置耦接於一第二裝置，則代表該第一裝置可直接電氣連接於該第二裝置，或透過其他裝置或連接手段間接地電氣連接至該第二裝置。

請一併參考第1圖以及第2圖，第1圖為本發明之通訊電子裝置1及其天線結構之第一實施例之結構圖，第2圖則為通訊電子裝置1之接地元件之結構圖。於本實施例中，通訊電子裝置1包含接地元件10及天線元件11。接地元件10之邊緣101具有第一缺口102、第二缺口103以及第一突出部104，值得注意的是，第一缺口102及第二缺口103均不在邊緣101之角落處，且第一突出部104介於第一缺口102及第二缺口103之間；換句話說，接地元件10係呈一倒E字形。天線元件11與該接地元件

10位於不同平面，天線元件11在接地元件11上具有投影21（如第2圖所示），投影21涵蓋第一突出部104之部分區間及第一缺口102與第二缺口103之部分區間，第一突出部104對應之區間並具有電子元件16。

在本實施例中，天線元件11包含介質基板12、封閉金屬迴圈13及饋入部14，但本發明並不侷限於此。其中封閉金屬迴圈13形成一封閉迴路且包含短路端131，且短路端131係電氣連接封閉金屬迴圈13至接地元件10。此外，饋入部14包含饋入端141電氣連接至訊號源15，且饋入部14係用來激發封閉金屬迴路13。

值得注意的是，在本實施例中，封閉金屬迴路13係至少部分圍繞在饋入部14的周圍，而封閉金屬迴路13與饋入部14之間具有一耦合間隙D，且耦合間隙D約略為0.5毫米(mm)。此外，第一實施例中的饋入部14係呈一T字形。

接著，請一併參考第3圖，第3圖為通訊電子裝置1及其天線結構的返回損失圖。在本實施例中，通訊電子裝置1選擇接地元件10的長度約為115 mm、寬度約為60 mm；第一缺口102及第二缺口的寬度均約為20 mm、深度約為10 mm，其中該第一缺口102及該第二缺口103均不位在邊緣101之角落處；第一突出部104的寬度約為10 mm、長度約為10 mm；迴圈金屬

部13之長度約為150 mm，其在接地元件10之投影大小約為 $10 \times 42 \text{ mm}^2$ 。由返回損失圖的結果，在6 dB返回損失的定義下(一般通訊電子裝置天線設計規範)，行動通訊裝置1及其天線結構之第一操作頻帶31可涵蓋GSM850/900 (約824~960 MHz)之雙頻操作，其第二操作頻帶32可涵蓋GSM1800/1900/UMTS (約1710~2170 MHz)之三頻操作，因此故該天線元件11可至少滿足WWAN五頻之操作需求。此外，於本實施例中，封閉金屬迴圈13藉由饋入部14激發，在低頻頻帶共振出一個二分之一波長的共振模態(約860 MHz附近)，形成寬頻的第一操作頻帶31，其可至少涵蓋約824~960 MHz；其並於高頻頻帶共振出其高階倍頻模態(約1800 MHz附近)，再加上饋入部14本身在高頻頻帶所共振出之共振模態(約2000 MHz附近)，合成寬頻的第二操作頻帶32，至少涵蓋約1710~2170 MHz。值得注意的是，該封閉金屬迴圈13形成一封閉金屬迴路，具有平衡式的特性，可降低與接地元件10或是周遭環境之耦合，使天線元件11能與緊鄰之接地元件10緊密結合並具有低近場輻射之特性。此外，當使用者使用本通訊電子裝置1時，由於天線元件11被接地元件10之第一缺口102和第一缺口103所圍繞，故使用者手部與天線元件11之間所產生的耦合效應較小，對天線元件11的特性影響亦可較小，此外第一突出部104可另配置電子元件(例如：資料傳輸接頭)16，使天線與周圍的電子元件達到高度的整合，同時其結構簡單、容易製作，非常符合實際應用需求。

接著，請參考第4圖，為本發明之通訊電子裝置4及其天線結構之第二實施例之結構圖。第二實施例之通訊電子裝置4的結構基本上與第一實施例之通訊電子裝置1相似，兩者不同之處在於第4圖之通訊電子裝置4的天線元件41(包含有封閉金屬迴圈43以及饋入部44)毋需置於在介質基板上，可直接透過切割金屬片的方式製成，增加製作之彈性。

接著，請參考第5圖，第5圖為本發明之通訊電子裝置5及其天線結構之第三實施例之結構圖。第三實施例之通訊電子裝置5的結構基本上與第一實施例之通訊電子裝置1相似，兩者不同之處在於第5圖之電子元件56係位於天線元件51(包含有封閉金屬迴圈53以及饋入部54)與第一突出部104之間，可以降低通訊電子裝置整體的厚度。此外，於本實施例中，饋入部54係呈一L字形；換句話說，天線元件11、41、51之饋入部14、44、54的形狀並不侷限。

其中，本發明之通訊電子裝置4、通訊電子裝置5皆可產生與通訊電子裝置1相似之功效，包含產生二個寬頻操作頻帶，涵蓋WWAN五頻操作。

毫無疑問地，熟知此項技藝者應可了解，在不違背本發明之精神下，第1圖、第4圖與第5圖所提到的通訊電子裝置

及其天線結構之各種各樣的變化皆是可行的。此外，封閉金屬迴圈以及饋入部的形狀以及彎折個數並不侷限，且各彎折的彎折方向、彎折角度以及彎折形狀也非本創作之限制條件。

綜合上述，本發明之通訊電子裝置其具有一個可以產生二個寬頻操作頻帶的天線結構，該天線結構具有結構簡單，並具有低近場輻射之特性，對於使用者使用通訊電子裝置時，使用者手部對於天線元件所產生的耦合效應較小，同時又使天線元件與周圍的電子元件達到高度整合，同時天線元件的二個操作頻帶可分別涵蓋GSM850/900之雙頻操作(約824~960 MHz)及GSM1800/1900/UMTS之三頻操作(約1710~2170 MHz)，涵蓋WWAN五頻操作。

以上所述的實施例僅用來說明本發明之技術特徵，並非用來侷限本發明之範疇。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，且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。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

**【圖式簡單說明】**

第 1 圖為本發明之通訊電子裝置及其天線結構之第一實施例之結構圖。

第 2 圖為本發明之通訊電子裝置及其天線結構之第一實施例之接地元件之結構圖。

第 3 圖為本發明之通訊電子裝置及其天線結構之第一實施例之返回損失圖。

第 4 圖為本發明之通訊電子裝置及其天線結構之第二實施例之結構圖。

第 5 圖為本發明之通訊電子裝置及其天線結構之第三實施例之結構圖。

**【主要元件符號說明】**

通訊電子裝置 1、4、5

接地元件 10

接地元件之一邊緣 101

第一缺口 102

第二缺口 103

第一突出部 104

天線元件 11、41、51

介質基板 12、52

封閉金屬迴圈 13、43、53

短路端 131、431、531

# 發明專利說明書

公告本

(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：100134786

※申請日：100.9.27

※IPC 分類：H01Q 1/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 7/00 (2006.01)

通訊電子裝置及其天線結構/Communication Electronic Device And  
Antenna Structure Thereof

## 二、中文發明摘要：

通訊電子裝置包含有一接地元件及一天線元件。該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口及一第一突出部，該第一及第二缺口均不在該邊緣之角落處，且第一突出部介於該第一及第二缺口之間。該天線元件與該接地元件位於不同平面，該天線元件在該接地元件上具有一投影，該投影涵蓋該第一突出部之部分區間及該第一與第二缺口之部分區間。

## 三、英文發明摘要：

A communication electronic device includes a grounding element and an antenna element. There is a first notch, a second notch and a first protruded portion at an edge of the grounding element, and the first notch and the second notch are not located at a corner of the edge of the grounding element. The first protruded portion is located between the first notch and the second notch. The antenna element and the grounding element are disposed on different planes. The antenna

element has a projection on the grounding element, and the projection covers a portion of the first protruded portion, a portion of the first notch and a portion of the second notch.

(b) (5) - DPP

(b) (5) - DPP

(b) (5) - DPP

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：

通訊電子裝置 1

接地元件 10

接地元件之一邊緣 101

第一缺口 102

第二缺口 103

第一突出部 104

天線元件 11

介質基板 12

封閉金屬迴圈 13

短路端 131

饋入部 14

饋入端 141

訊號源 15

電子元件(資料傳輸接頭) 16

耦合間隙 D

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

饋入部 14、44、54

饋入端 141、441、541

訊號源 15

電子元件(資料傳輸接頭) 16、56

天線元件在接地元件上之投影 21

第一操作頻帶 31

第二操作頻帶 32

耦合間隙 D

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種通訊電子裝置，包含：

一接地元件，在該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口以及一第一突出部，該第一缺口及第二缺口均不位在該邊緣之角落處，且該第一突出部係介於該第一缺口及第二缺口之間；以及

一天線元件，該天線元件與該接地元件位於不同平面上，該天線元件於該接地元件上具有一投影，且該投影係涵蓋該接地元件之該第一突出部之部分區間及該第一缺口與第二缺口之部分區間，包含有：

一封閉金屬迴路，該封閉金屬迴路形成一封閉迴路且具有一短路端，且該短路端係電氣連接該封閉金屬迴路至該接地元件；以及

一饋入部，具有一饋入端電氣連接至一訊號源，且該饋入部係用來激發該封閉金屬迴路。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該接地元件係呈一倒 E 字形。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該第一缺口在該接地元件之該邊緣處之一第一長度係介於該邊緣的長度的 20~40% 之間；以及該第二缺口在該接地元件之該邊緣處之一第二長度係介於該邊緣的長度的 20~40% 之間。

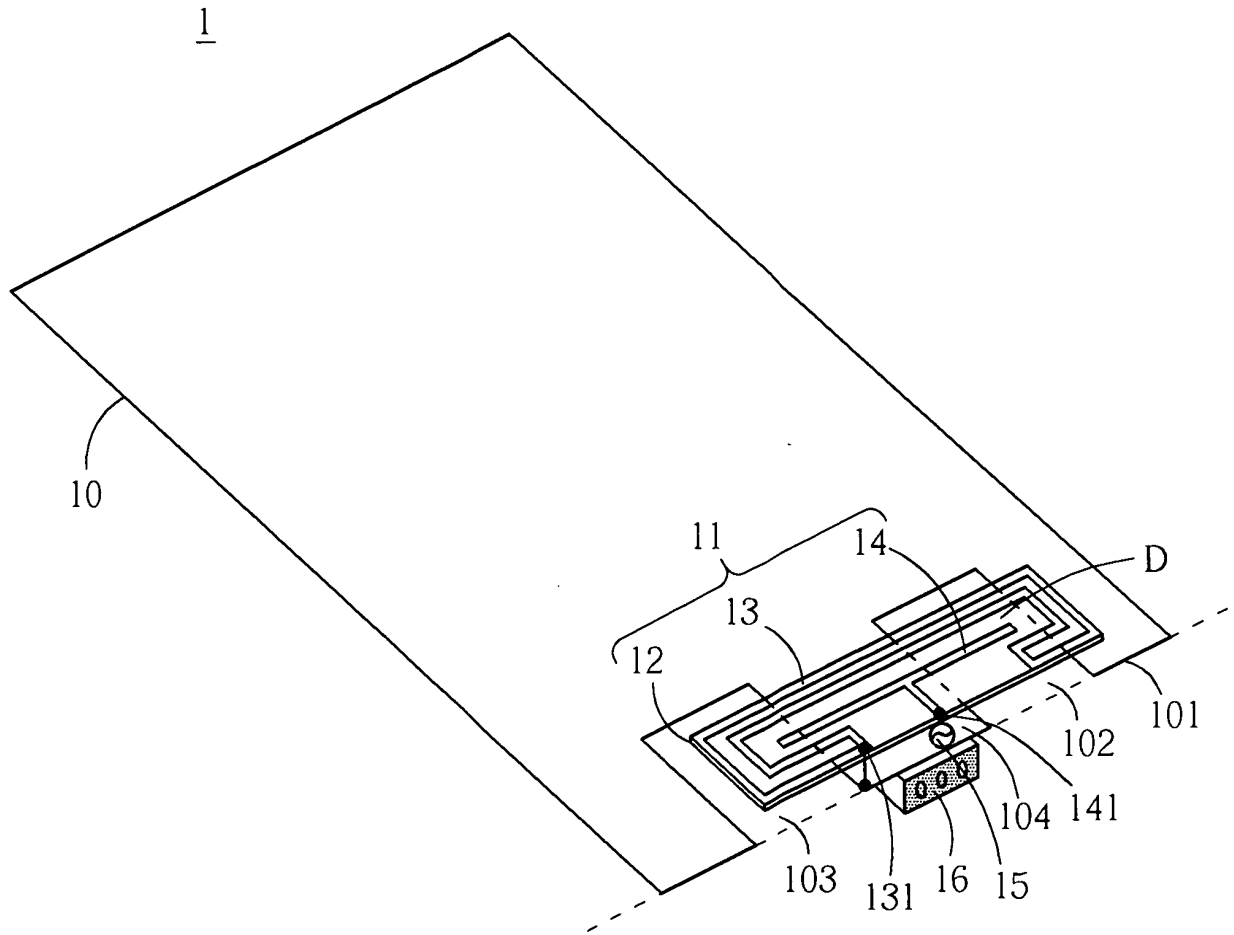
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該封閉金屬迴路係至少部分圍繞在該饋入部的周圍。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，該封閉金屬迴路與該饋入部之間具有一耦合間隙，且該耦合間隙約略為 0.5 毫米 (mm)。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該饋入部係呈一 T 字形或一 L 字形。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該天線元件具有一第一操作頻帶及一第二操作頻帶，該天線元件之該第一操作頻帶涵蓋約 824~960 MHz，以及該第二操作頻帶涵蓋約 1710~2170 MHz。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊電子裝置，其中該第一突出部係用於放置一電子元件。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之通訊電子裝置，其中該電子元件位於該天線元件與該第一突出部之間。
10. 一種天線結構，包含有：

- 一接地元件，在該接地元件之一邊緣具有一第一缺口、一第二缺口以及一第一突出部，該第一缺口及第二缺口均不位在該邊緣之角落處，且該第一突出部係介於該第一缺口及第二缺口之間；以及
- 一天線元件，該天線元件與該接地元件位於不同平面上，該天線元件於該接地元件上具有一投影，且該投影係涵蓋該接地元件之該第一突出部之部分區間及該第一缺口與第二缺口之部分區間，包含有：
- 一封閉金屬迴路，該封閉金屬迴路形成一封閉迴路且具有一短路端，且該短路端係電氣連接該封閉金屬迴路至該接地元件；以及
- 一饋入部，具有一饋入端電氣連接至一訊號源，且該饋入部係用來激發該封閉金屬迴路。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述天線結構，其中該接地元件係呈一倒 E 字形。
12. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該第一缺口在該接地元件之該邊緣處之一第一長度係介於該邊緣的長度的 20~40%之間；以及該第二缺口在該接地元件之該邊緣處之一第二長度係介於該邊緣的長度的 20~40%之間。
13. 如申請專利範圍 10 項所述之天線結構，其中該封閉金屬迴路係

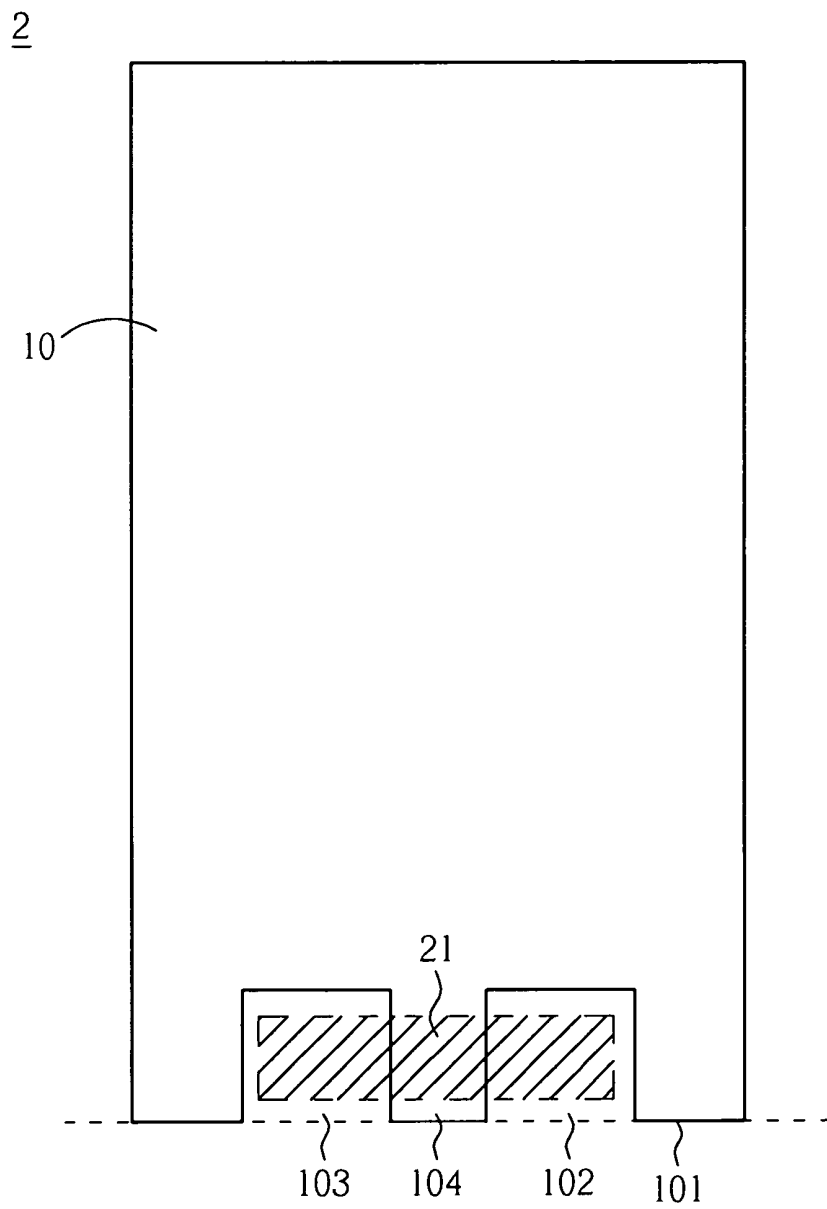
至少部分圍繞在該饋入部的周圍。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，該封閉金屬迴路與該饋入部之間具有一耦合間隙，且該耦合間隙約略為 0.5 毫米 (mm)。
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該饋入部係呈一 T 字形或一 L 字形。
16. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該天線元件具有一第一操作頻帶及一第二操作頻帶，該天線元件之該第一操作頻帶涵蓋約 824~960 MHz，以及該第二操作頻帶涵蓋約 1710~2170 MHz。
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該第一突出部係用於放置一電子元件。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之天線結構，其中該電子元件位於該天線元件與該第一突出部之間。

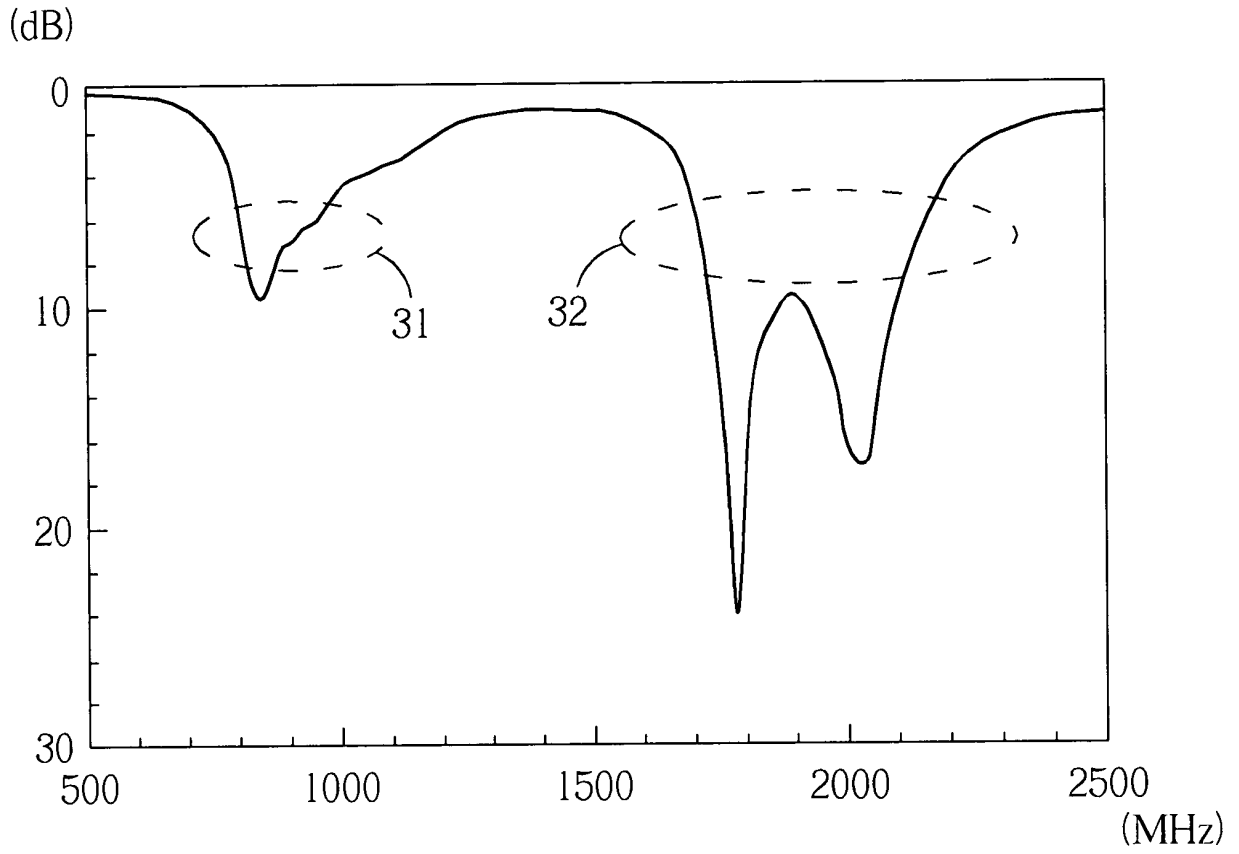
八、圖式：



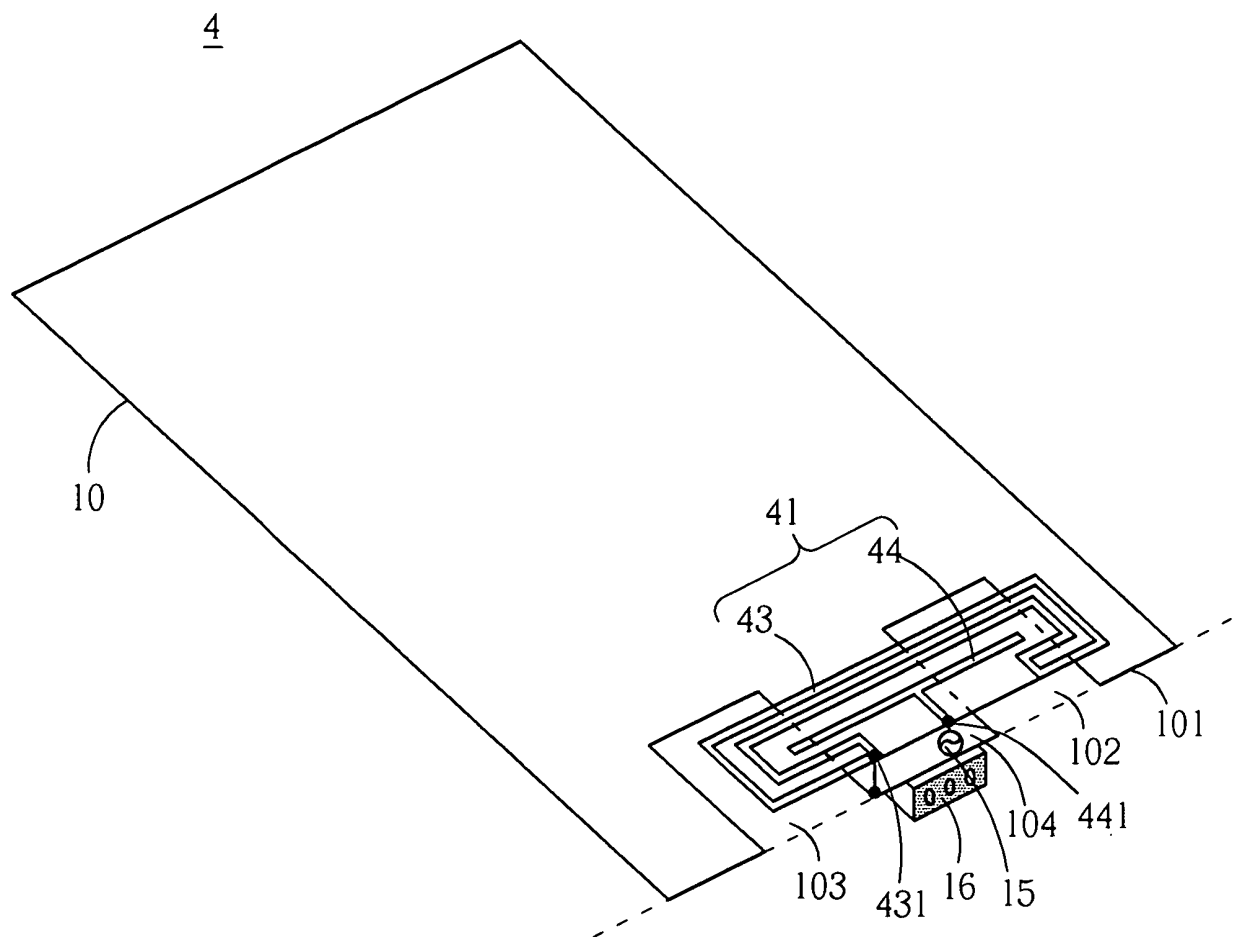
第1圖



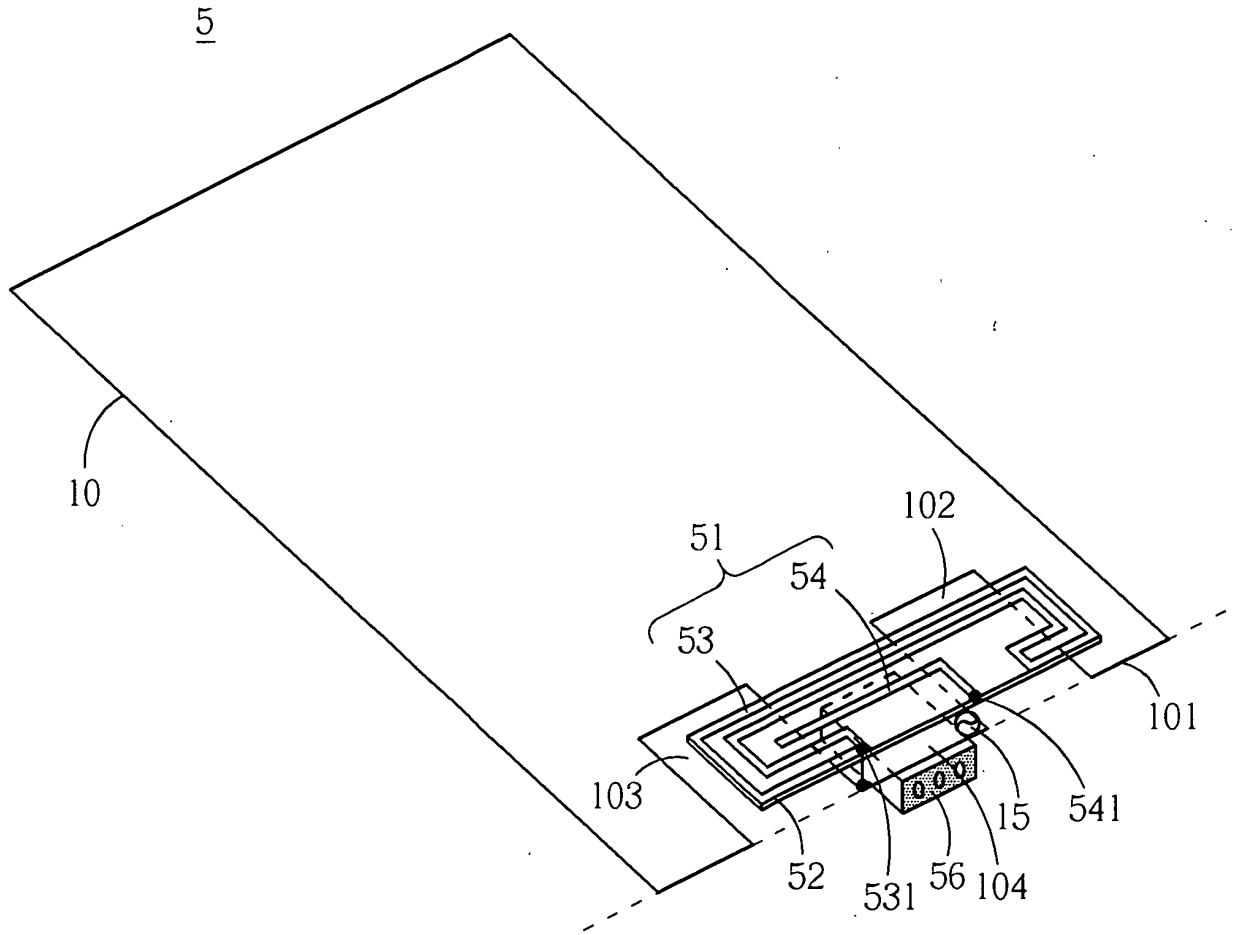
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖