



(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 I450441 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 21 日

(21)申請案號：100106391

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 25 日

(51)Int. Cl. : H01Q5/00 (2006.01) H01Q1/22 (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)；朱芳賢 CHU, FANG HSIEN (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW 200939572A

TW 200950209A

EP 1439604A1

US 7768466B2

US 2007/0008228A1

審查人員：陳音琦

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：4 共 0 頁

(54)名稱

行動通訊裝置及其天線結構

MOBILE COMMUNICATION DEVICE AND ANTENNA STRUCTURE THEREOF

(57)摘要

行動通訊裝置包含有一天線結構，天線結構具有接地元件及天線元件。接地元件包含主接地面及突出接地面，突出接地面電氣連接於主接地面之一邊緣。天線元件包含一饋入部及一輻射部，饋入部具有饋入點、第一支路及第二支路，第一支路及第二支路均連接至饋入點，第一支路及第二支路之開口端朝向相反方向延伸。輻射部具有短路點、第一開口端及第二開口端，短路點藉由一短路線電氣連接至突出接地面。輻射部包含第一開口端之第一區段與第一支路具有第一耦合間距，輻射部包含第二開口端之第二區段與第二支路具有第二耦合間距。

A mobile communication device having an antenna structure includes a grounding element and an antenna element. Grounding element includes a main ground and a protruded ground. The protruded ground is connected to an edge of main ground. Antenna element includes a feeding portion and a radiating portion. The feeding portion includes a feeding point, a first strip and a second strip. The first strip and second strip are both connected to feeding point. Open ends of first strip and second strip are extended toward opposite directions. The radiating portion includes a first open end, a second open end and a shorting point which is connected to protruded ground by a shorting strip. There is a first coupling gap between first strip and first section of radiating portion having first open end. There is a second coupling gap between second strip and second section of radiating portion having second open end.



# 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：100106391

※申請日：100.2.25

※IPC分類：H01Q 5/00 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

行動通訊裝置及其天線結構 / MOBILE COMMUNICATION DEVICE  
AND ANTENNA STRUCTURE THEREOF

二、中文發明摘要：

行動通訊裝置包含有一天線結構，天線結構具有接地元件及天線元件。接地元件包含主接地面及突出接地面，突出接地面電氣連接於主接地面之一邊緣。天線元件包含一饋入部及一輻射部，饋入部具有饋入點、第一支路及第二支路，第一支路及第二支路均連接至饋入點，第一支路及第二支路之開口端朝向相反方向延伸。輻射部具有短路點、第一開口端及第二開口端，短路點藉由一短路線電氣連接至突出接地面。輻射部包含第一開口端之第一區段與第一支路具有第一耦合間距，輻射部包含第二開口端之第二區段與第二支路具有第二耦合間距。

三、英文發明摘要：

A mobile communication device having an antenna structure includes a grounding element and an antenna element. Grounding element includes a main ground and a protruded ground. The protruded ground is connected to an edge of main ground. Antenna element

includes a feeding portion and a radiating portion. The feeding portion includes a feeding point, a first strip and a second strip. The first strip and second strip are both connected to feeding point. Open ends of first strip and second strip are extended toward opposite directions. The radiating portion includes a first open end, a second open end and a shorting point which is connected to protruded ground by a shorting strip. There is a first coupling gap between first strip and first section of radiating portion having first open end. There is a second coupling gap between second strip and second section of radiating portion having second open end.

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

接地元件 10

主接地面 101

突出接地面 102

天線元件 11

介質基底 12

第一部分區間 121

第二部分區間 122

饋入部 13

饋入點 131

金屬線 132

訊號源 133

第一支路 134

第二支路 135

輻射部 14

短路點 141

短路線 142

第一開口端 15

第二開口端 16

第一區段 151

第二區段 161

第一耦合間距 17

第二耦合間距 18

座標軸 X、Y、Z

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及其天線結構，特別是其內建多頻天線可與一個可配置外部訊號傳輸元件的接地面做整合之行動通訊裝置及其天線結構。

### 【先前技術】

近年來由於行動通訊技術的進步，使得行動通訊裝置必須設計的更加輕、薄、短、小及美觀，因此應用於行動通訊裝置的天線就必須具備尺寸小、多頻帶操作及與周邊元件做整合。然而在行動通訊裝置中，為了將天線與周邊元件做整合，同時獲得寬頻之操作，習知的技術為將天線輻射體直接配置於行動通訊裝置內系統電路板之無接地面區間，以降低天線與接地面之間的耦合效應，提供足夠之操作頻寬來涵蓋無線廣域網路(WWAN, wireless wide area network)之寬頻操作。不過，此種無線廣域網路天線大多配置於一單一無接地面區間，往往會降低了行動通訊裝置內部元件的設計自由度。

於先前技術中，舉例來說，如美國專利第 7,768,466 B2 號 “Multiband folded loop antenna (多頻折疊迴圈天線)” 即揭示一種佔據三維立體空間之手機天線，其天線即是配置於一個單一無接地面區間來達成寬頻之操作，然而此種天線配置方式使得天線元件無法與行動通訊裝置內的資料傳輸元件，如通用序列匯流排 (USB, universal

serial bus) 接頭元件做整合，而造成行動通訊裝置的內部空間無法做最有效的配置，且其操作頻帶未能涵蓋目前長期演進(LTE, Long Term Evolution)及無線廣域網路(WWAN, Wireless Wide Area Network)所需的LTE700/GSM850/900/1800/1900/UMTS/LTE2300/2500 之八頻操作頻段，無法滿足涵蓋目前所有行動通訊頻帶的需求。

因此，有必要提供一種行動通訊裝置，其具有兩個寬頻操作頻帶，至少涵蓋約 704~960 MHz 及 1710~2690 MHz 頻帶，以滿足 LTE/WWAN 之八頻操作，並且能夠將天線與周邊元件作整合，來改善先前技術所存在的問題。

#### 【發明內容】

本發明的目的在於提供一種行動通訊裝置及其天線結構，以解決其內建天線與資料傳輸元件間的整合以及達成涵蓋多頻操作之目標。

為達成上述之目的，本發明之一種行動通訊裝置包含有一天線結構，且該天線結構具有接地元件及天線元件，其中接地元件包含一主接地面及一突出接地面，該突出接地面電氣連接於該主接地面之一邊緣，而該天線元件位於一介質基底上並包含一饋入部及一輻射部，其中該饋入部具有一饋入點，該饋入點電氣連接至位於該接地元件上之一訊號源，該饋入部具有一第一支路及一第二支路，該第一支路及該第二支路均連接至該饋入點，該第一支路及該第二支路之開口端則朝向相反方向延伸，該饋入部在該接

地元件所在平面並具有一投影，該投影包含該突出接地面之部份區間，而該輻射部具有一短路點，該短路點藉由一短路線電氣連接至該突出接地面，該輻射部並具有一第一開口端及一第二開口端，該輻射部包含該第一開口端之部份區間與該第一支路具有一第一耦合間距，該輻射部包含該第二開口端之部份區間與該第二支路具有一第二耦合間距。

為達成上述之目的，本發明之一天線結構具有接地元件及天線元件，其中接地元件包含一主接地面及一突出接地面，該突出接地面電氣連接於該主接地面之一邊緣，而該天線元件位於一介質基底上並包含一饋入部及一輻射部，其中該饋入部具有一饋入點，該饋入點電氣連接至位於該接地元件上之一訊號源，該饋入部具有一第一支路及一第二支路，該第一支路及該第二支路均連接至該饋入點，該第一支路及該第二支路之開口端則朝向相反方向延伸，而該輻射部具有一短路點，該短路點藉由一短路線電氣連接至該突出接地面，該輻射部並具有一第一開口端及一第二開口端，該輻射部包含該第一開口端之部份區間與該第一支路具有一第一耦合間距，該輻射部包含該第二開口端之部份區間與該第二支路具有一第二耦合間距。

本發明的優點在於利用輻射部包含第一開口端之一第一區段與饋入點之該第一支路之間具有一第一耦合間距來

在低頻共振出一個四分之一波長的共振模態(例如 750 MHz 附近)，並於高頻共振出其高階倍頻模態(例如 2700 MHz 附近)；再利用該輻射部包含該第二開口端之一第二區段與該第二支路之間具有一第二耦合間距來在低頻共振出一個四分之一波長的共振模態(例如 1000 MHz 附近)，利用此兩個低頻共振模態來合成寬頻的第一操作頻帶，至少涵蓋約 704~960 MHz。另外，藉由該饋入部之第一支路與第二支路的不等長路徑，可分別在高頻各產生一個四分之一波長的共振模態(例如 1950 MHz 附近與 2300 MHz 附近)，並與第一支路藉由第一耦合間距共振出之高階倍頻模態(例如 2700 MHz 附近)，合成寬頻的第二操作頻帶，至少涵蓋約 1710~2690 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。

第 1 圖為本發明一種行動通訊裝置第一實施例之結構圖。於本實施例中，行動通訊裝置 1 包含有一天線結構，且該天線結構包含有一接地元件 10 以及一天線元件 11，其中該接地元件 10 包含一主接地面 101 及一突出接地面 102，該突出接地面 102 電氣連接於該主接地面 101 之一邊緣。

此外，該天線元件 11 位於一介質基底 12 上，並包含一饋入部 13 以及一輻射部 14。該饋入部 13 具有一饋入點 131、一第一支路 134 及一第二支路 135，其中該饋入點 131 藉由一金屬線 132 電氣連接至位於該接地元件 10 上之一訊號源 133，而該第一支路 134 及該第二支路 135 均連接至該饋入點 131，該第一支路 134 及該第二支路 135 之開口端則朝向相反方向延伸，需注意的是，該第一支路 134 至饋入點 131 之長度及/或該第二支路 135 至該饋入點 131 之長度至少為該第二操作頻帶最高頻率之 0.2 倍波長。此外，該饋入部 13 在該接地元件 10 所在平面並具有一投影，該投影包含該突出接地面 102 之部份區間。而該輻射部 14 則包含有一短路點 141、有一第一開口端 15 及一第二開口

端 16，其中該短路點 141 藉由一短路線 142 電氣連接至該突出接地面 102，而該輻射部 14 包含該第一開口端 15 之一第一區段 151 與該第一支路 134 之間具有一第一耦合間距 17，該輻射部 14 包含該第二開口端 16 之一第二區段 161 與該第二支路 135 之間則具有一第二耦合間距 18，其中該第一耦合間距 17 及該第二耦合間距 18 均少於 2 mm。

請一併參考第 2 圖，第 2 圖為本發明一種行動通訊裝置第一實施例的返回損失量測結果圖。於本實施例中，該饋入部 13 之第一支路 134 係藉由耦合間距 17 來激發自第一開口端 15 經由短路線 142 短路至突出接地面 102 之金屬路徑，以在低頻共振出一個四分之一波長的共振模態（例如 750 MHz 附近），並於高頻共振出其高階倍頻模態（例如 2700 MHz 附近）；再利用第二支路 135 藉由耦合間距 18 來激發自第二開口端 16 經由短路線 142 短路至突出接地面 102 之金屬路徑，以在低頻共振出一個四分之一波長的共振模態（例如 1000 MHz 附近），利用此兩個低頻共振模態來合成寬頻的第一操作頻帶（如第 2 圖所示之第一操作頻帶 21），至少涵蓋約 704~960 MHz。另外，藉由該饋入部 13 之第一支路 134 與第二支路 135 的不等長路徑，分別可在高頻各產生一個四分之一波長的共振模態（例如 1950 MHz 附近與 2300 MHz 附近），並與第一支路 134 藉由第一耦合間距 17 激發由第一開口端 15 經由短路線 142 短路至突出接地面 102 之共振路徑之高階倍頻模態（例如 2700 MHz 附近），合成寬頻的第二操作頻帶（如第 2 圖所示之第二操作頻帶

22)，至少涵蓋約 1710~2690 MHz。值得注意的是，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 WWAN/LTE 八頻操作，使得行動通訊裝置可以涵蓋目前所有行動通訊之操作頻帶，同時其結構簡單、容易製作，非常符合實際應用需求。

請再注意，於本實施例中，該天線結構之該接地元件 10 以及該介質基底 12 係位於立體空間中的不同的平面上。舉例來說，該接地元件 10 之主接地面 101 以及該突出接地面 102 係位於一第一平面上（如第 1 圖所示之 XY 平面），而該介質基底 12 則具有呈 L 字形之一第一部分區間 121 以及一第二部分區間 122，且該介質基底 12 包含該短路線 142 之該第一部分區間 121 係位於垂直於該第一平面的一第二平面上（如第 1 圖所示之 XZ 平面），該介質基底 12 包含該天線元件 11 之該第二部分區間 122 則係位於平行於該第一平面的一第三平面上（如第 1 圖所示之另一 XY 平面）。

第 2 圖為本發明一種行動通訊裝置第一實施例的返回損失量測結果圖。第一實施例選擇主接地面 101 長度約為 105 mm、寬度約為 55 mm；及突出接地面 102 長度約為 10 mm、寬度約為 10 mm；介質基底 12 平行突出接地面 102 之第二部分區間 122 之長度約為 55 mm、寬度約為 10 mm、厚

度約為 0.8 mm，而介質基底 12 垂直突出接地面 102 之第一部分區間 121 之長度約為 55 mm、寬度約為 8 mm、厚度約為 0.8 mm。由實驗結果，在 6 dB 返回損失的定義下(一般行動通訊裝置天線設計規範)，第一操作頻帶 21 可涵蓋 LTE700/GSM850/900 (約 704~960 MHz)之三頻操作，而第二操作頻帶 22 可涵蓋 GSM1800/1900/UMTS/LTE2300/2500 (約 1710~2690 MHz)之五頻操作，因此該天線可滿足 WWAN/LTE 八頻之操作需求。值得注意的是，突出接地面 102 之尺寸足以配置一個通用序列匯流排接頭元件，達成天線與外部訊號傳輸元件間之整合。

接著請參考第3圖，第3圖為本發明一種行動通訊裝置3之第二實施例之結構圖。第二實施例之行動通訊裝置3的結構基本上與第一實施例之行動通訊裝置1類似，兩者不同之處在於第3圖之行動通訊裝置3之天線結構的輻射部34具有一短路點341，該短路點341藉由至少彎折二次以上之短路線342電氣連接至該突出接地面102，該短路線342之長度至少為該短路點341與該突出接地面102之間距離的1.5倍，藉由彎折可以延長短路線342的長度，可用以調整天線元件11之共振模態，並降低天線整體之尺寸。第二實施例之行動通訊裝置3及其天線結構亦可產生與第一實施例1相似之二個寬頻操作頻帶，涵蓋LTE/WWAN之八頻操作。

接著請參考第4圖，第4圖為本發明一種行動通訊裝置4之第三實施例之結構圖。第三實施例之行動通訊裝置4的結構基本上與第一實施例之行動通訊裝置1類似，兩者不同之處在於第4圖之行動通訊裝置4在該突出接地面102相對於天線元件11之另一側可配置一外部訊號傳輸元件49，來提供該行動通訊裝置與一外部設備之訊號傳輸介面。上述之外部訊號傳輸元件49可由一通用序列匯流排（USB, universal serial bus）接頭元件來實現之，但此並非本發明之限制條件。第三實施例之行動通訊裝置4及其天線結構亦可產生與第一實施例之行動通訊裝置1相似之二個寬頻操作頻帶，並涵蓋LTE/WWAN之八頻操作。

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3圖與第4圖所提到的行動通訊裝置及其天線結構之各種各樣的變化皆是可行的。此外，輻射部及短路線的彎折個數並不侷限，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。

以上所述的實施例僅用來說明本創作之技術特徵，並非用來侷限本創作之範疇。綜合上述，本發明之一種行動通訊裝置及其天線結構，其具有一個可以產生二個寬頻操作頻帶的天線，該天線具有結構簡單，並具有可整合外部訊號傳輸元件之突出接地面，同時天線的二個操作頻帶可以分別涵蓋LTE700/GSM850/900之三頻操作（約704~960 MHz）及

GSM1800/1900/UMTS/LTE2300/2500 之五頻操作(約 1710~2690 MHz)，涵蓋目前所有行動通訊頻帶。

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。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明一種行動通訊裝置及其天線結構之第一實施例之結構圖。

第 2 圖為本發明一種行動通訊裝置及其天線結構之第一實施例之返回損失量測結果圖。

第 3 圖為本發明一種行動通訊裝置及其天線結構之第二實施例之結構圖。

第 4 圖為本發明一種行動通訊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】

行動通訊裝置 1、3、4

接地元件 10

主接地面 101

突出接地面 102

天線元件 11

介質基底 12

第一部分區間	121
第二部分區間	122
饋入部	13
饋入點	131
金屬線	132
訊號源	133
第一支路	134
第二支路	135
輻射部	14、34
短路點	141、341
短路線	142、342
第一開口端	15
第二開口端	16
第一區段	151
第二區段	161
第一耦合間距	17
第二耦合間距	18
外部訊號傳輸元件	49
第一操作頻帶	21
第二操作頻帶	22
座標軸	X、Y、Z

## 七、申請專利範圍：

1. 一種行動通訊裝置，包含有一天線結構，該天線結構包含有：
    - 一接地元件，該接地元件包含一主接地面及一突出接地面，該突出接地面電氣連接於該主接地面之一邊緣；以及
    - 一天線元件，該天線元件位於一介質基底上，並包含：
      - 一饋入部，該饋入部包含有：
        - 一饋入點，該饋入點電氣連接至位於該接地元件上之一訊號源；及
        - 一第一支路及一第二支路，該第一支路及該第二支路均連接至該饋入點，該第一支路及該第二支路之開口端則朝向相反方向延伸，其中該饋入部在該接地元件所在平面並具有一投影，該投影包含該突出接地面之部份區間；以及
      - 一輻射部，該輻射部包含有：
        - 一短路點，該短路點藉由一短路線電氣連接至該突出接地面；以及
        - 一第一開口端及一第二開口端；
  - 其中，該輻射部包含該第一開口端之一第一區段與該第一支路之間具有一第一耦合間距，該輻射部包含該第二開口端之一第二區段與該第二支路之間具有一第二耦合間距。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該突出接地面用於置放與該行動通訊裝置外部訊號傳輸之元件。

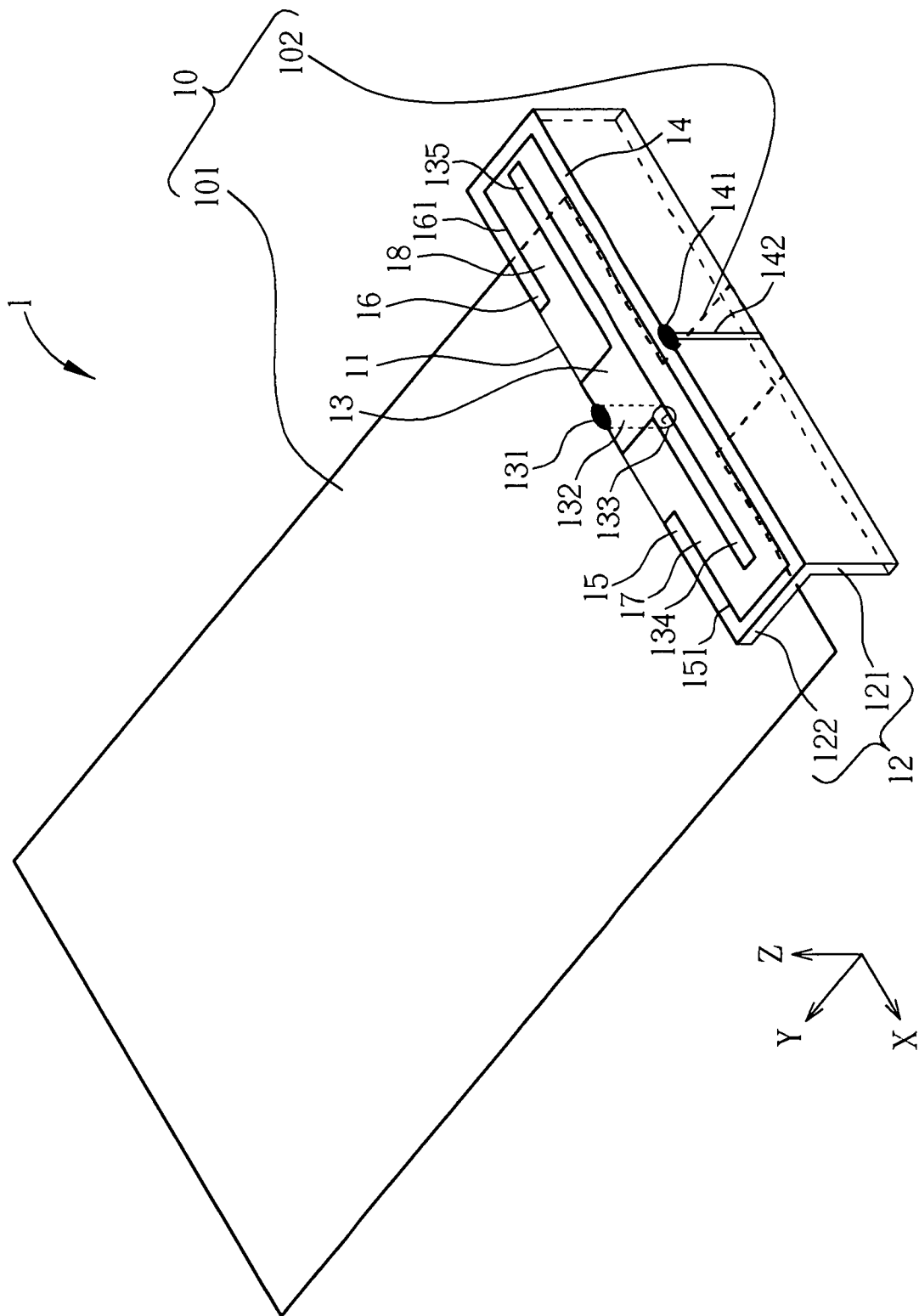
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該短路線具有至少二次彎折，其長度至少為該短路點與該突出接地面之間距離的 1.5 倍。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該天線元件具有一第一操作頻帶及一第二操作頻帶，該第一操作頻帶涵蓋約 704~960 MHz，以及該第二操作頻帶涵蓋約 1710~ 2690 MHz。
5. 如申請專利範圍第 1 或 4 項所述之行動通訊裝置，其中該第一支路至該饋入點之長度至少為該第二操作頻帶最高頻率之 0.2 倍波長。
6. 如申請專利範圍第 1 或 4 項所述之行動通訊裝置，其中該第二支路至該饋入點之長度至少為該第二操作頻帶最高頻率之 0.2 倍波長。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該第一支路與該第二支路之長度不相同。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該第一耦合間距係小於 2 mm，以及該第二耦合間距係小於 2 mm。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之行動通訊裝置，其中該主接地面以及該突出接地面係位於一第一平面上，該介質基底具有呈 L 字形之一第一部分區間以及一第二部分區間，且該介質基底包含該短路線之該第一部分區間係位於垂直於該第一平面的一第二平面上，該介質基底包含該天線元件之該第二部分區間係位於平行於該第一平面的一第三平面上。
10. 一種天線結構，包含有：

- 一 接地元件，該接地元件包含一主接地面及一突出接地面，該突出接地面電氣連接於該主接地面之一邊緣；以及
  - 一 天線元件，該天線元件位於一介質基底上，並包含：
    - 一 饋入部，該饋入部包含有：
      - 一 饋入點，該饋入點電氣連接至位於該接地元件上之一訊號源；及
      - 一 第一支路及一第二支路，該第一支路及該第二支路均連接至該饋入點，該第一支路及該第二支路之開口端則朝向相反方向延伸；以及
    - 一 輻射部，該輻射部包含有：
      - 一 短路點，該短路點藉由一短路線電氣連接至該突出接地面；以及
      - 一 第一開口端及一第二開口端；
- 其中，該輻射部包含該第一開口端之一第一區段與該第一支路之間具有一第一耦合間距，該輻射部包含該第二開口端之一第二區段與該第二支路之間具有一第二耦合間距。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該短路線具有至少二次彎折，其長度至少為該短路點與該突出接地面之間距離的 1.5 倍。
  12. 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，該第一操作頻帶涵蓋約 704~960 MHz，以及該第二操作頻帶涵蓋約 1710~ 2690 MHz。
  13. 如申請專利範圍第 10 或 12 項所述之天線結構，其

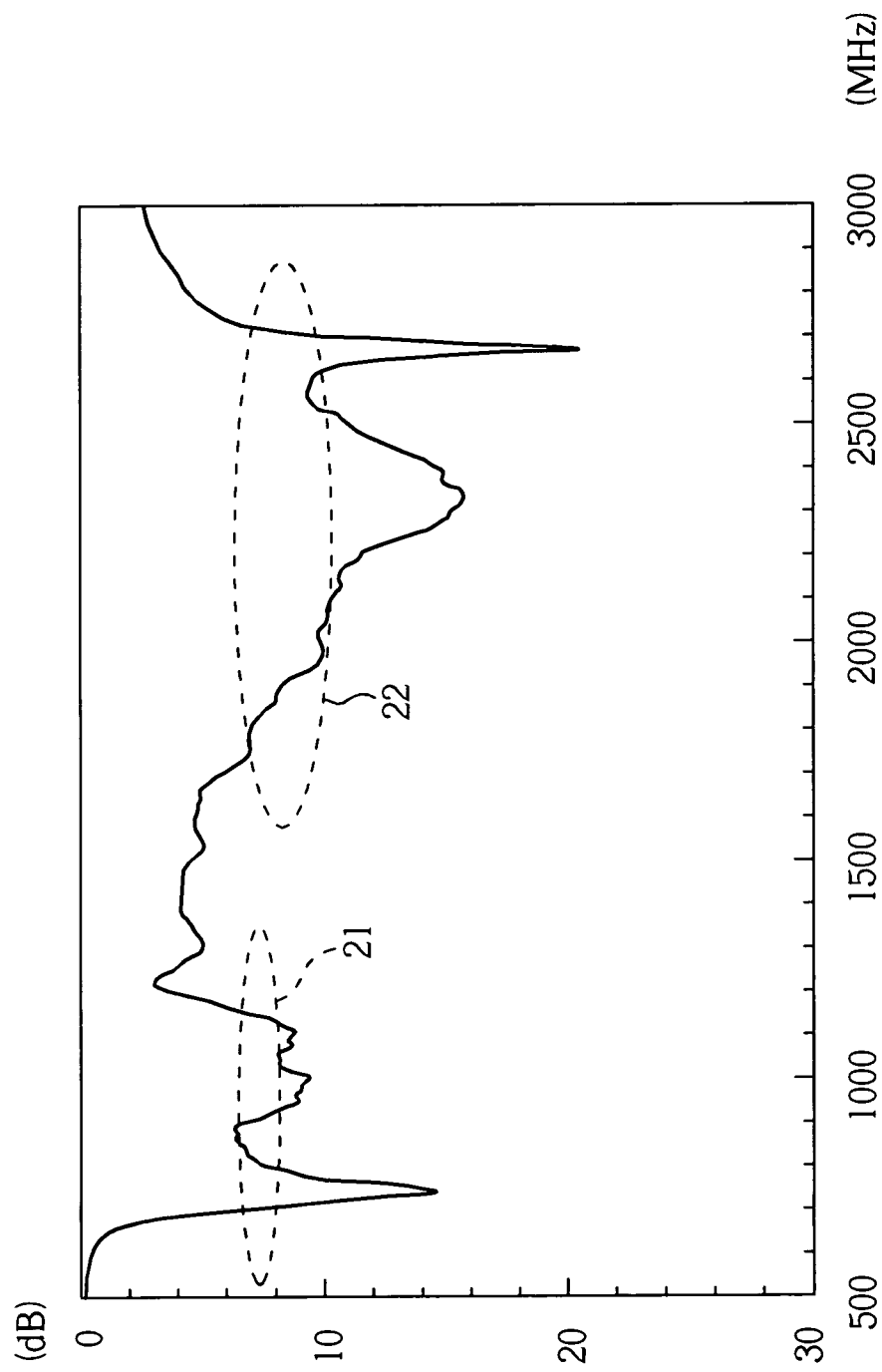
中該第一支路至該饋入點之長度至少為該第二操作頻帶最高頻率之 0.2 倍波長。

14. 如申請專利範圍第 10 或 12 項所述之天線結構，其中該第二支路至該饋入點之長度至少為該第二操作頻帶最高頻率之 0.2 倍波長。
15. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該第一支路與該第二支路之長度不相同。
16. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該第一耦合間距係小於 2 mm，以及該第二耦合間距係小於 2 mm。
17. 如申請專利範圍第 10 項所述之天線結構，其中該主接地面以及該突出接地面係位於一第一平面上，該介質基底具有呈 L 字形之一第一部分區間以及一第二部分區間，且該介質基底包含該短路線之該第一部分區間係位於垂直於該第一平面之一第二平面上，該介質基底包含該天線元件之該第二部分區間係位於平行於該第一平面之一第三平面上。

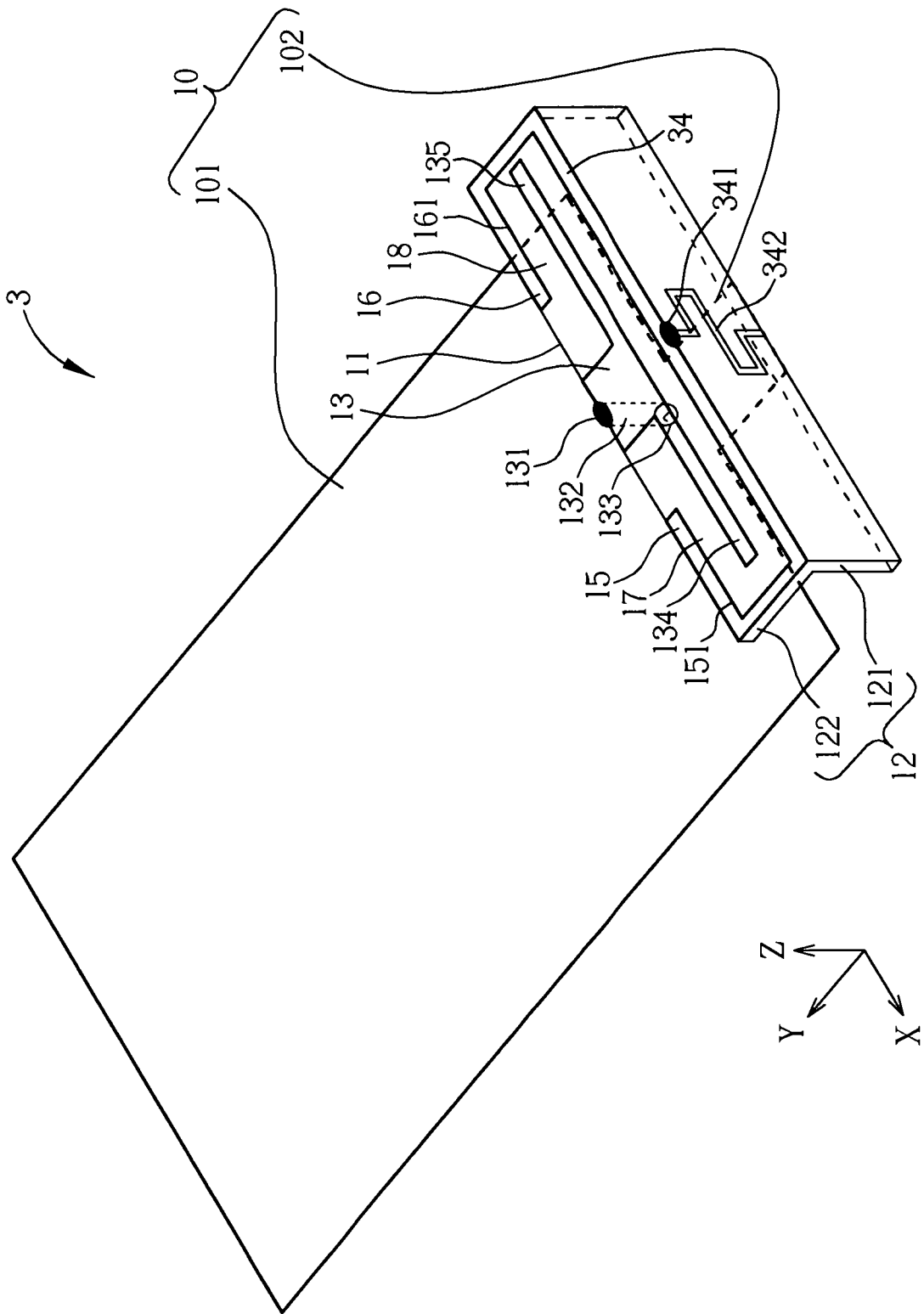
八、圖式：



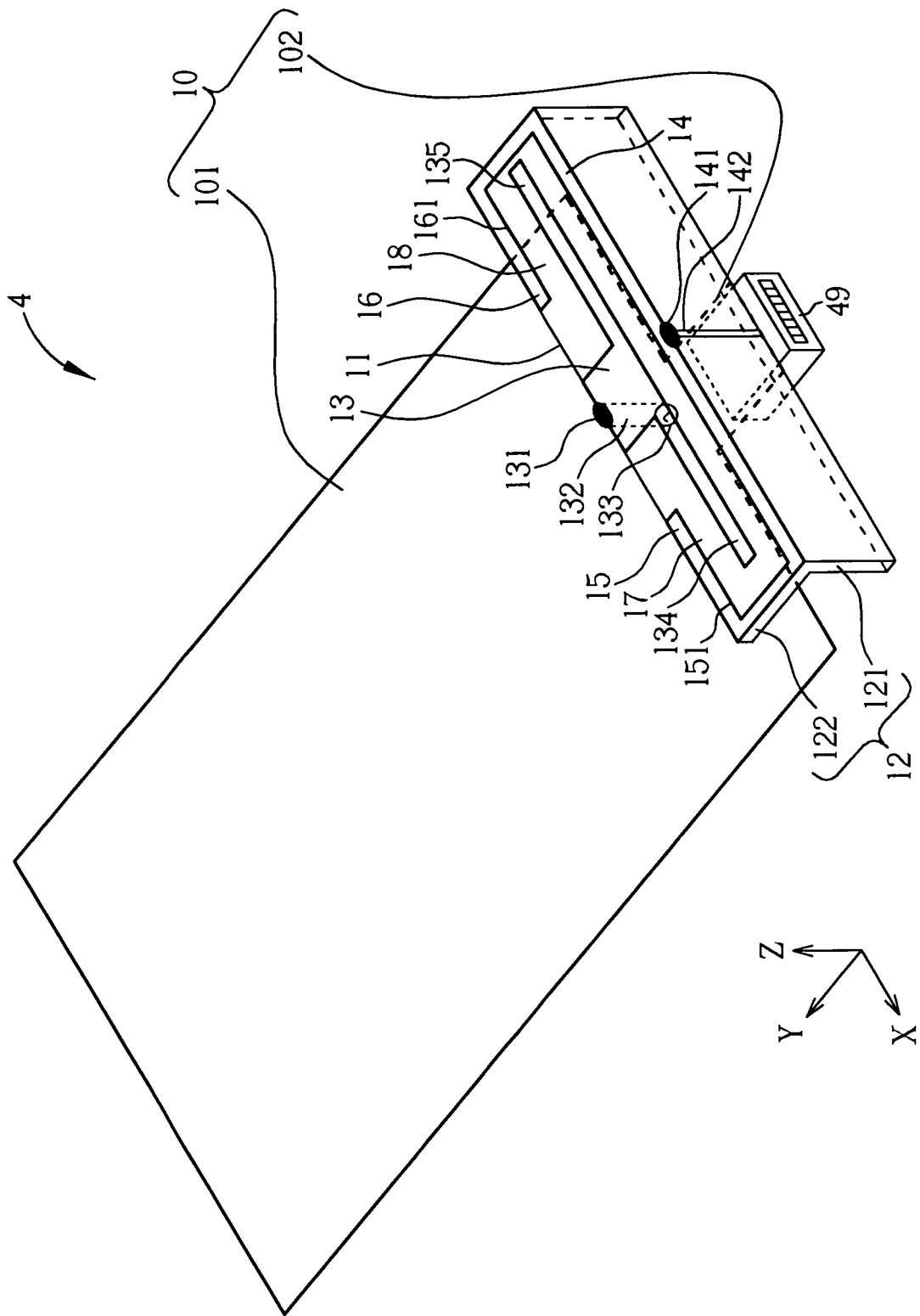
第 1 圖



第2圖



第3圖



第4圖