



(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 I523324 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：101133609

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 09 月 14 日

(51) Int. Cl. :

*H01Q1/52 (2006.01)**H01Q1/24 (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) ; 林文堅 LIN, WUN JIAN (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：

TW M435740

TW 201044694A

EP 2466684A1

審查人員：張耕誌

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：8 共 23 頁

(54) 名稱

通訊裝置

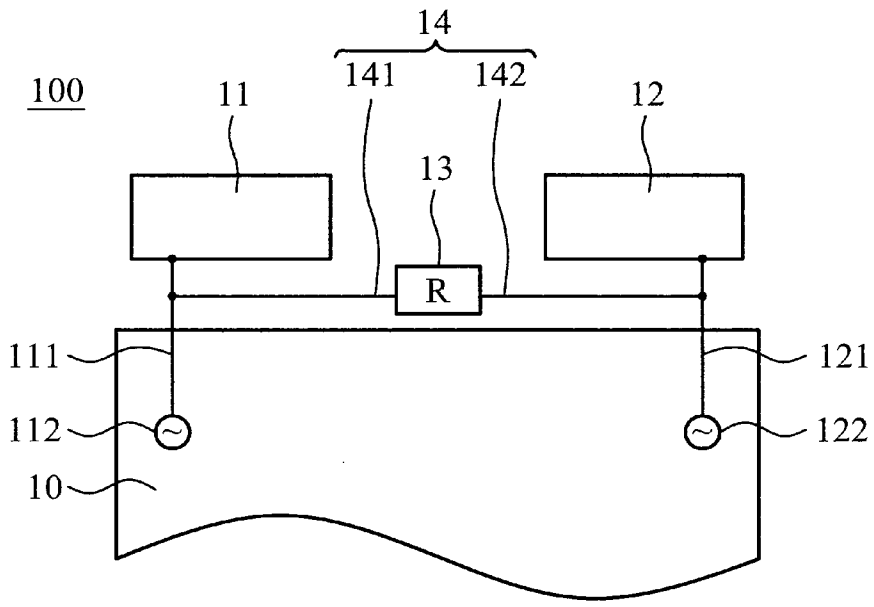
COMMUNICATION DEVICE

(57) 摘要

一種通訊裝置，包括一接地元件及一天線系統。天線系統係鄰近於接地元件。天線系統包括至少一第一天線、一第二天線、一連接元件及一電阻元件。第二天線係鄰近於第一天線。連接元件包括一第一部分及一第二部分，其中第一部分係耦接至第一天線，而第二部分係耦接至第二天線。電阻元件係耦接於連接元件之第一部分及第二部分之間。該電阻元件使得該第一天線及該第二天線之間之隔離度增加。

A communication device including a ground element and an antenna system is provided. The antenna system is adjacent to the ground element. The antenna system includes at least a first antenna, a second antenna, a connection element, and a resistive element. The second antenna is adjacent to the first antenna. The connection element includes a first portion and a second portion, wherein the first portion is coupled to the first antenna, and the second portion is coupled to the second antenna. The resistive element is coupled between the first portion and the second portion of the connection element. The connection element and the resistive element increase the isolation between the first antenna and the second antenna.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

- 100 . . . 通訊裝置
- 10 . . . 接地元件
- 11 . . . 第一天線
- 111 . . . 第一饋入部
- 112 . . . 第一訊號源
- 12 . . . 第二天線
- 121 . . . 第二饋入部
- 122 . . . 第二訊號源
- 13 . . . 電阻元件
- 14 . . . 連接元件
- 141 . . . 連接元件之
第一部分
- 142 . . . 連接元件之
第二部分

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：101133609

※申請日：101.8.14

※IPC分類：H01B 1/52(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H01B 1/24(2006.01)

通訊裝置

Communication Device

二、中文發明摘要：

一種通訊裝置，包括一接地元件及一天線系統。天線系統係鄰近於接地元件。天線系統包括至少一第一天線、一第二天線、一連接元件及一電阻元件。第二天線係鄰近於第一天線。連接元件包括一第一部分及一第二部分，其中第一部分係耦接至第一天線，而第二部分係耦接至第二天線。電阻元件係耦接於連接元件之第一部分及第二部分之間。該電阻元件使得該第一天線及該第二天線之間之隔離度增加。

三、英文發明摘要：

A communication device including a ground element and an antenna system is provided. The antenna system is adjacent to the ground element. The antenna system includes at least a first antenna, a second antenna, a connection element, and a resistive element. The second antenna is adjacent to the first antenna. The connection element

includes a first portion and a second portion, wherein the first portion is coupled to the first antenna, and the second portion is coupled to the second antenna. The resistive element is coupled between the first portion and the second portion of the connection element. The connection element and the resistive element increase the isolation between the first antenna and the second antenna.

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：

100～通訊裝置；

10～接地元件；

11～第一天線；

111～第一饋入部；

112～第一訊號源；

12～第二天線；

121～第二饋入部；

122～第二訊號源；

13～電阻元件；

14～連接元件；

141～連接元件之第一部分；

142～連接元件之第二部分。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種通訊裝置，特別為一種包括高隔離度之一天線系統之通訊裝置。

【先前技術】

近年來，智慧型手機已成為現代人生活上不可或缺的行動通訊裝置之一，它使得人們在生活上變得更加方便。使用者通常對智慧型手機有著多元化的需求。例如，可利用智慧型手機之多天線達成 MIMO (Multiple-input Multiple-output) 操作，以加速資料的傳輸速度；或是例如，利用智慧型手機之多天線達成雙卡、雙待、雙通之目的，其中當智慧型手機之第一 SIM (Subscriber Identity Module) 卡透過一天線傳送資料的同時，智慧型手機之第二 SIM 卡仍能夠透過另一天線傳輸語音信號。這使得具有雙卡手機的使用者在實際使用時得以更加便利。為了滿足上述需求，操作於相同頻帶內之多天線系統必須配置於空間狹小之一行動通訊裝置內(例如：一智慧型手機)。由於這些天線之間的距離非常小，天線之間的耦合量及干擾也將增大，容易使得多天線系統之操作效能大幅下降。因此，在行動通訊裝置之空間有限之情況下，設計出具有高隔離度之多天線系統、降低天線之間的耦合量及干擾，實為天線設計者之一大挑戰。

因此，有必要提供一種新穎之多天線系統，其應用於一行動通訊裝置之中。此多天線系統不僅能具有高隔離

度，亦可維持良好之輻射效率，可符合實際應用上的需求。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種通訊裝置，其包括一天線系統。為了改善該天線系統中多個天線之間之隔離度，本發明將一電阻元件耦接於該等天線之間，以吸收各個天線於其饋入端之耦合電流。因此，本發明可以在不影響天線輻射效率的前提下，有效地改善該等天線之間之隔離度。

在一實施例中，本發明提供一種通訊裝置，包括：一接地元件；以及一天線系統，鄰近於該接地元件，其中該天線系統至少包括：一第一天線；一第二天線，鄰近於該第一天線；一連接元件，包括一第一部分及一第二部分，其中該第一部分耦接至該第一天線，而該第二部分耦接至該第二天線；以及一電阻元件，耦接於該連接元件之該第一部分與該第二部分之間；其中該連接元件及該電阻元件使得該第一天線及該第二天線之間之隔離度增加。

在另一實施例中，本發明提供一種通訊裝置，包括：一接地元件；以及一天線系統，鄰近於該接地元件，其中該天線系統至少包括：一第一天線，包括一第一饋入部；一第二天線，鄰近於該第一天線，並包括一第二饋入部；以及一電阻元件，耦接於該第一饋入部及該第二饋入部之間；其中該電阻元件使得該第一天線及該第二天線之間之隔離度增加。

在一實施例中，此至少包括第一天線和第二天線之天線系統，利用連接元件及電阻元件，使得第一天線及第二

天線之間之隔離度增加。隔離度不佳的主要原因為這些天線之間存在耦合電流。當第一天線被激發時，第二天線卻擷取了第一天線的部份能量，因此降低了其間之隔離度。在本發明較佳實施例中，一電阻元件係設置於第一天線和第二天線之間，以吸收其間之耦合電流，使得第一天線和第二天線之間之隔離度能有效地改善。此時，第一天線和第二天線仍然可維持良好之輻射效率。

在一實施例中，電阻元件可以增加第一天線和第二天線之間之隔離度，其中電阻元件可為一晶片電阻器。換言之，僅利用簡單之晶片電阻器，即可有效地改善天線系統之隔離度。在較佳實施例中，晶片電阻器之一電阻值為至少 75 歐姆。

在一實施例中，第一天線與第二天線操作於相同之至少一行動通訊頻帶。由於第一天線與第二天線之操作頻帶重疊，在此情況下探討第一天線與第二天線之間之隔離度才具有意義。

在一實施例中，第一天線更包括一第一饋入部，而第二天線更包括一第二饋入部。連接元件可以耦接於第一饋入部及第二饋入部之間。在此情況下，電阻元件可以經由連接元件吸收第一天線和第二天線之間之耦合電流，並有效地改善第一天線和第二天線之間之隔離度。

在一實施例中，第一天線更包括一第一短路部，而第二天線更包括一第二短路部。連接元件可以耦接於第一短路部及第二短路部之間。在此情況下，電阻元件可以經由連接元件吸收第一天線和第二天線之間之耦合電流，並有

效地改善第一天線和第二天線之間之隔離度。

在另一實施例中，第一天線更包括一第一饋入部和一第一短路部，而第二天線更包括一第二饋入部和一第二短路部。連接元件可以耦接於第一饋入部及第二短路部之間，或是連接元件可以耦接於第二饋入部及第一短路部之間。在此情況下，電阻元件仍可經由連接元件吸收第一天線和第二天線之間之耦合電流，並有效地改善第一天線和第二天線之間之隔離度。

在一實施例中，天線系統係鄰近於接地元件之一角落處，且第一天線及第二天線分別鄰近於接地元件之二邊緣，其中接地元件之此二邊緣大致互相垂直。在此情況下，電阻元件可以經由連接元件吸收第一天線和第二天線之間之耦合電流，並有效地改善第一天線和第二天線之間之隔離度。

【實施方式】

為讓本發明之上述目的、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 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置 100 之示意圖。通訊裝置 100 可為一智慧型手機、一平板電腦，或是一筆記型電腦。如第 1 圖所示，通訊裝置 100 包括一接地元件 10 及一天線系統，其中該天線系統係鄰近於接地元件 10。該天線系統包括至少一第一天線 11、一第二天線 12、一電阻元件 13，以及一連接元件 14。第二天

線 12 係鄰近於第一天線 11。連接元件 14 包括一第一部分 141 及一第二部分 142，其中第一部分 141 係耦接至第一天線 11，而第二部分 142 係耦接至第二天線 12。電阻元件 13 係耦接於連接元件 14 之第一部分 141 及第二部分 142 之間。在另一實施例中，第一天線 11 更可包括一第一饋入部 111，其耦接至一第一訊號源 112，而第二天線 12 更可包括一第二饋入部 121，其耦接至一第二訊號源 122。值得注意的是，本發明並不限於此。在其他實施例中，通訊裝置 100 更可包括其他必要元件，例如：一介質基板、一處理器、一電池，以及一外殼(未顯示)。

第 2A 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置 100 之 S 參數圖。在一些實施例中，接地元件 10 之長度約為 120 mm，寬度約為 70 mm。第一天線 11 及第二天線 12 之尺寸分別約為 30 x 10 x 5 mm³。第一天線 11 及第二天線 12 皆可在約 900 MHz 低頻附近產生一共振模態，以涵蓋 GSM900 通訊頻帶(約從 880 MHz 至 960 MHz)。反射係數(S11)曲線 21 代表第一天線 11 之反射係數(S11)。反射係數(S22)曲線 22 代表第二天線 12 之反射係數(S22)。隔離度(S21)曲線 23 代表第一天線 11 和第二天線 12 之間之隔離度(S21)。如第 2A 圖所示，第一天線 11 及第二天線 12 可以操作於相同之至少一行動通訊頻帶。在一些實施例中，電阻元件 13 之一電阻值約為 300 歐姆，而電阻元件 13 和連接元件 14 可使得第一天線 11 與第二天線 12 之間之隔離度(S21)於 GSM900 通訊頻帶內最低可改善至約 -30 dB。

第 2B 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置 100 未具有電阻元件 13 時之 S 參數圖。在此示例中，電阻元件 13 已由該天線系統中移除。反射係數(S11)曲線 210 代表第一天線 11 之反射係數(S11)。反射係數(S22)曲線 220 代表第二天線 12 之反射係數(S22)。隔離度(S21)曲線 230 代表第一天線 11 和第二天線 12 之間之隔離度(S21)。與 2A 圖相對照，當該天線系統之電阻元件 13 被移除時，第一天線 11 與第二天線 12 之間之隔離度於 GSM900 通訊頻帶內約為 -9 dB 至 -11 dB。由第 2A、2B 圖可知，若電阻元件 13 加入該天線系統，則電阻元件 13 可以非常有效地吸收第一天線 11 和第二天線 12 之間之耦合電流，並大幅增加第一天線 11 和第二天線 12 之間之隔離度。

第 3 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置 100 之天線效率圖。天線效率曲線 31 代表第一天線 11 之天線效率，而天線效率曲線 32 代表第二天線 12 之天線效率。如第 3 圖所示，第一天線 11 和第二天線 12 於 GSM900 通訊頻帶內皆具有良好之天線效率(已將 S 參數納入考量之輻射效率)。本發明特別適合應用於為了提供多元化功能，於內部配置多重天線之行動通訊裝置。在改善隔離度的同時，本發明之天線效率亦能符合實際應用時的需求。

第 4 圖係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置 400 之示意圖。通訊裝置 400 之一天線系統包括一第一天線 41 及一第二天線 42。在第二實施例中，第一天線 41 更包括一第一短路部 413，而第二天線 42 更包括一第二短路部 423，其中第一短路部 413 和第二短路部 423 分別耦接

至接地元件 10。連接元件 44 包括一第一部分 441 及一第二部分 442，其中第一部分 441 係耦接至第一短路部 413，而第二部分 442 係耦接至第二短路部 423。第二實施例之通訊裝置 400 之其餘特徵皆與第一實施例相似。在第二實施例中，電阻元件 13 係耦接於第一天線 41 之第一短路部 413 和第二天線 42 之第二短路部 423 之間，以吸收第一天線 41 及第二天線 42 之間之耦合電流。因此，第二實施例之通訊裝置 400 亦可具有與第一實施例相似之功效。

第 5 圖係顯示根據本發明第三實施例所述之通訊裝置 500 之示意圖。在第三實施例中，第一天線 41 更包括一第一饋入部 411 和一第一短路部 413，而第二天線 42 更包括一第二饋入部 421 和一第二短路部 423。連接元件 54 包括一第一部分 541 及一第二部分 542，其中第一部分 541 係耦接至第一天線 41 之第一短路部 413，而第二部分 542 係耦接至第二天線 42 之第二饋入部 421。第三實施例之通訊裝置 500 之其餘特徵皆與第二實施例相似。電阻元件 13 可以具有不同之連接位置，亦能吸收第一天線 41 及第二天線 42 之間之耦合電流。因此，第三實施例之通訊裝置 500 亦可具有與第一實施例相似之功效。

第 6 圖係顯示根據本發明第四實施例所述之通訊裝置 600 之示意圖。在第四實施例中，連接元件 64 包括一第一部分 641 及一第二部分 642，其中第一部分 641 之投影與接地元件 10 重疊，而第二部分 642 之投影亦與接地元件 10 重疊。連接元件 64 之第一部分 641 係耦接至第一天線 11 之第一饋入部 111，而連接元件 64 之第二部分 642 係耦

接至第二天線 12 之第二饋入部 121。在第四實施例中，連接元件 64 及電阻元件 13 可以設置於接地元件 10 之上方。第四實施例之通訊裝置 600 之其餘特徵皆與第一實施例相似。電阻元件 13 可以吸收第一天線 11 及第二天線 12 之間之耦合電流。因此，第四實施例之通訊裝置 600 亦可具有與第一實施例相似之功效。

第 7 圖係顯示根據本發明第五實施例所述之通訊裝置 700 之示意圖。在第五實施例中，通訊裝置 700 之一天線系統係鄰近於接地元件 10 之一角落處。該天線系統包括一天線 71 及一天線 72，而第一天線 71 及第二天線 72 分別鄰近於接地元件 10 之二邊緣，其中接地元件 10 之此二邊緣係大致互相垂直。連接元件 74 包括一第一部分 741 及一第二部分 742，其中第一部分 741 係耦接至第一天線 71，而第二部分 742 係耦接至第二天線 72。在第五實施例中，連接元件 74 和電阻元件 13 可以耦接於第一天線 71 和第二天線 72 之間。換言之，連接元件 74 和電阻元件 13 之連接位置並非為本發明之限制條件。第五實施例之通訊裝置 700 之其餘特徵皆與第一實施例相似。電阻元件 13 可以吸收第一天線 71 及第二天線 72 之間之耦合電流。因此，第五實施例之通訊裝置 700 亦可具有與第一實施例相似之功效。

第 8 圖係顯示根據本發明第六實施例所述之通訊裝置 800 之示意圖。在第六實施例中，第一天線 11 更包括一第一饋入部 811，其傳送第一訊號源 812 之一微波訊號至第一天線 11，而第二天線 12 更包括一第二饋入部 821，其傳

送第二訊號源 822 之一微波訊號至第二天線 12。第一饋入部 811 和第二饋入部 812 可以具有各種形狀，例如：S 字形或 L 字形。在第六實施例中，電阻元件 13 係直接耦接於第一天線 11 之第一饋入部 811 與第二天線 12 之第二饋入部 812 之間，而無需經由任何連接元件作耦接。第六實施例之通訊裝置 800 之其餘特徵皆與第一實施例相似。電阻元件 13 可以吸收第一天線 11 及第二天線 12 之間之耦合電流。因此，第六實施例之通訊裝置 800 亦可具有與第一實施例相似之功效。

在本說明書以及申請專利範圍中的序數，例如「第一」、「第二」、「第三」等等，彼此之間並沒有順序上的先後關係，其僅用於標示區分兩個具有相同名字之不同元件。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置之示意圖；

第 2A 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置之 S 參數圖；

第 2B 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置未具有電阻元件時之 S 參數圖；

第 3 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置之天線效率圖；

第 4 圖係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置之示意圖；

第 5 圖係顯示根據本發明第三實施例所述之通訊裝置之示意圖；

第 6 圖係顯示根據本發明第四實施例所述之通訊裝置之示意圖；

第 7 圖係顯示根據本發明第五實施例所述之通訊裝置之示意圖；

第 8 圖係顯示根據本發明第六實施例所述之通訊裝置之示意圖。

【主要元件符號說明】

100、400、500、600、700、800～通訊裝置；

10～接地元件；

11、41、71～第一天線；

- 111、411、811～第一饋入部；
- 112、412、712、812～第一訊號源；
- 12、42、72～第二天線；
- 121、421、821～第二饋入部；
- 122、422、722、822～第二訊號源；
- 13～電阻元件；
- 14、44、54、64、74～連接元件；
- 141、441、541、641、741～連接元件之第一部分；
- 142、442、542、642、742～連接元件之第二部分；
- 21、210～反射係數(S11)曲線；
- 22、220～反射係數(S22)曲線；
- 23、230～隔離度(S21)曲線；
- 31、32～天線效率曲線；
- 413～第一短路部；
- 423～第二短路部。

七、申請專利範圍：

1. 一種通訊裝置，包括：

一接地元件；以及

一天線系統，鄰近於該接地元件，其中該天線系統至少包括：

一第一天線；

一第二天線，鄰近於該第一天線；

一連接元件，包括一第一部分及一第二部分，其中該第一部分耦接至該第一天線，而該第二部分耦接至該第二天線；以及

一電阻元件，耦接於該連接元件之該第一部分與該第二部分之間；

其中該連接元件及該電阻元件使得該第一天線及該第二天線之間之隔離度增加；

其中該第一天線更包括一第一饋入部和一第一短路部，該第一饋入部係耦接至一第一信號源，該第一短路部係耦接至該接地元件，該第二天線更包括一第二饋入部和一第二短路部，該第二饋入部係耦接至一第二信號源，該第二短路部係耦接至該接地元件，且該連接元件係耦接於該第一短路部及該第二饋入部之間。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該電阻元件為一晶片電阻器，且該晶片電阻器之一電阻值為至少 75 歐姆。

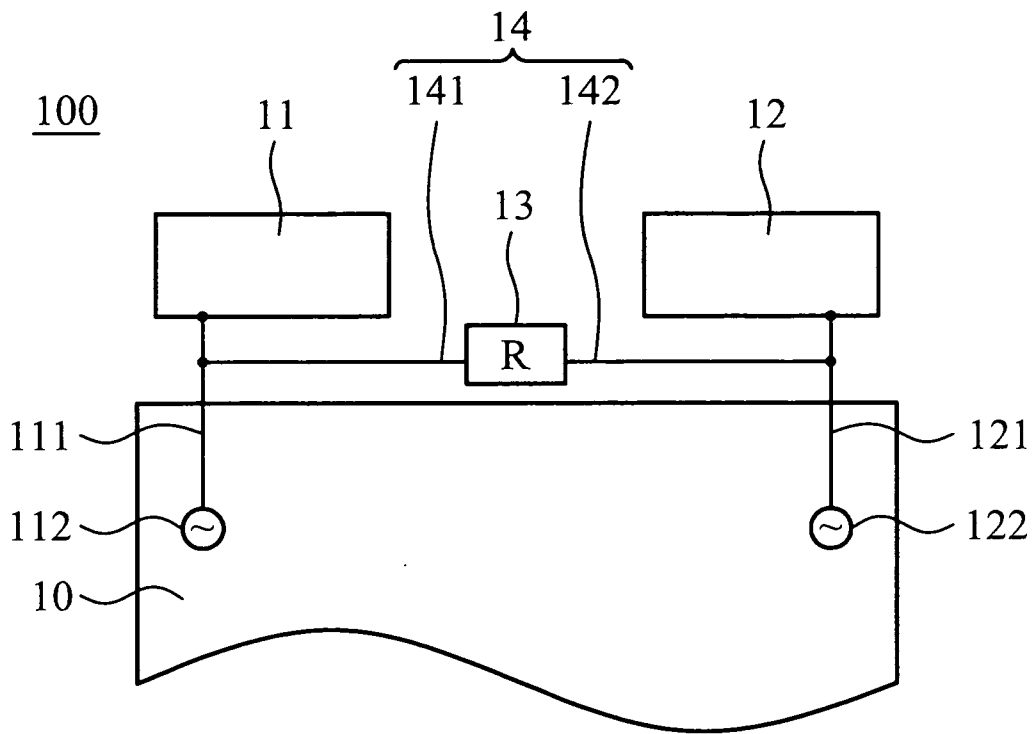
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第

一天線與該第二天線操作於至少一相同之行動通訊頻帶。

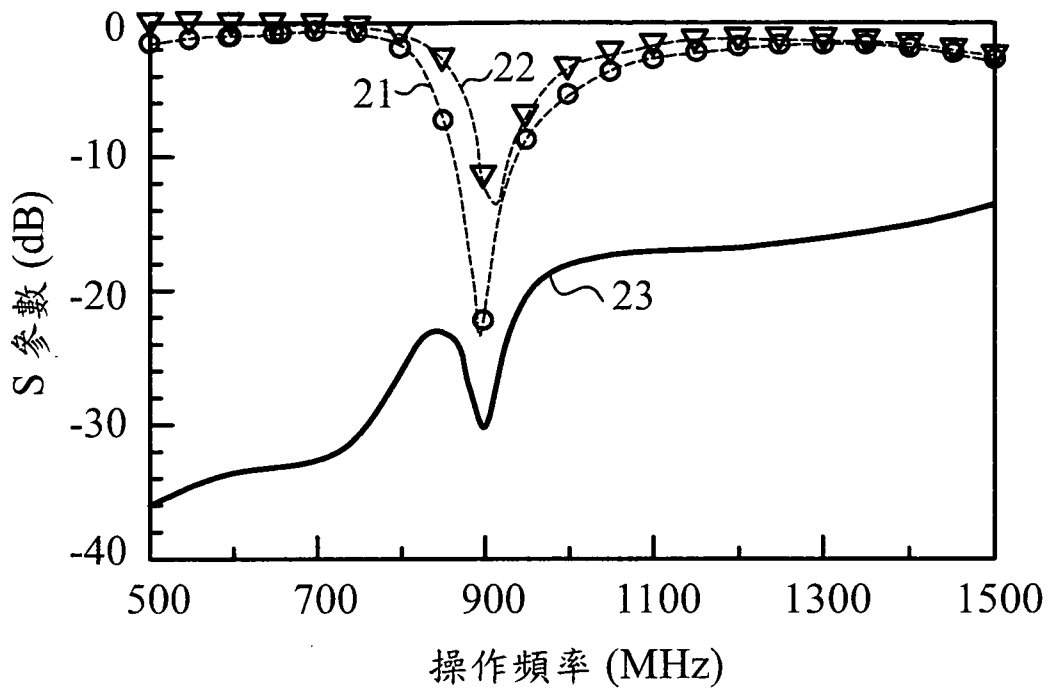
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該天線系統係鄰近於該接地元件之一角落處，該第一天線及該第二天線分別鄰近於該接地元件之二邊緣，而該接地元件之該等邊緣係大致互相垂直。

104年8月18日修正替換頁

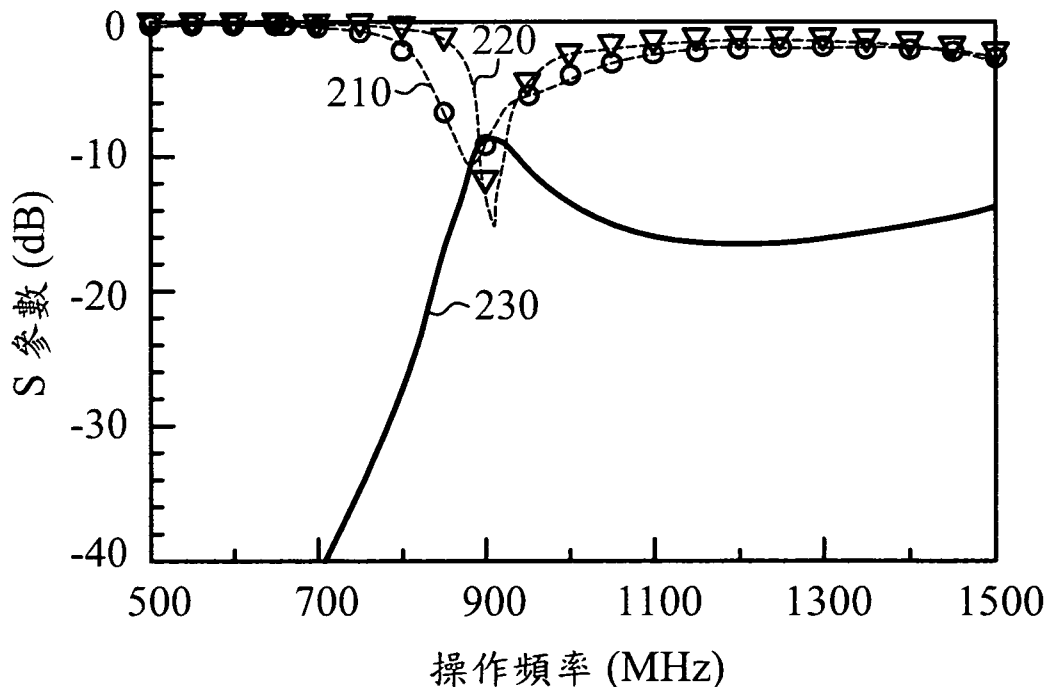
八、圖式：



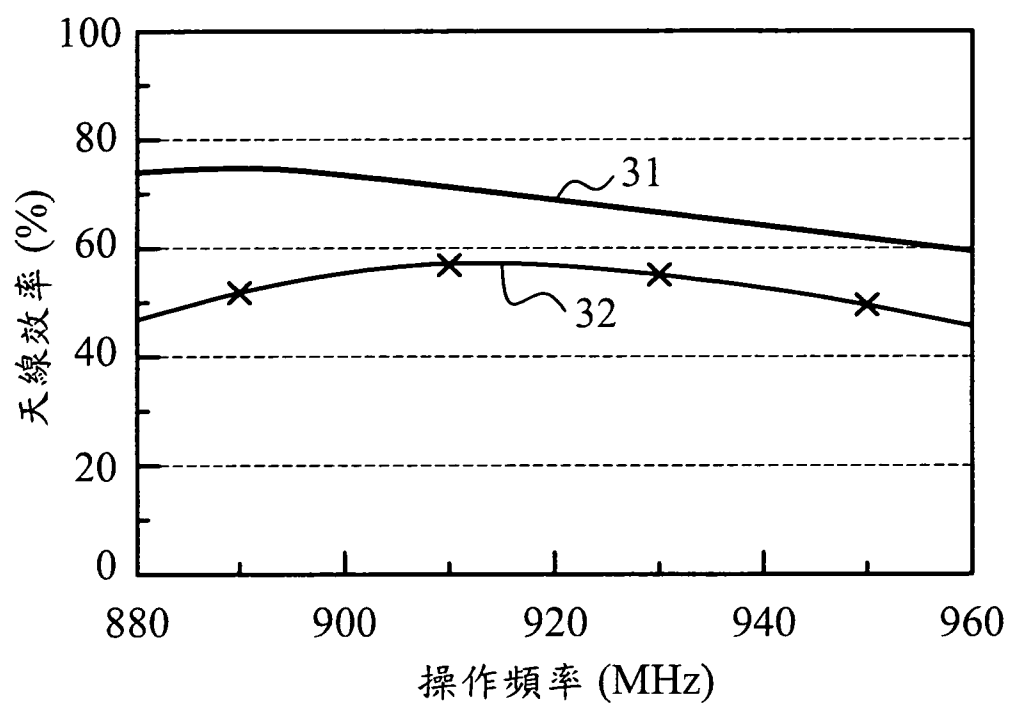
第 1 圖



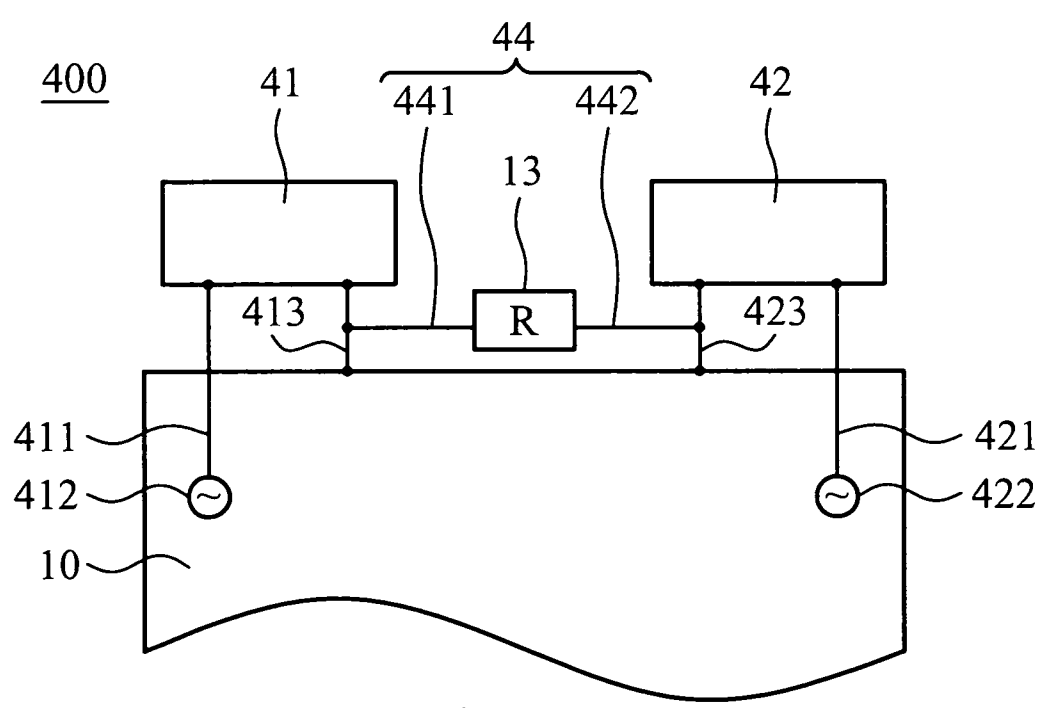
第 2A 圖



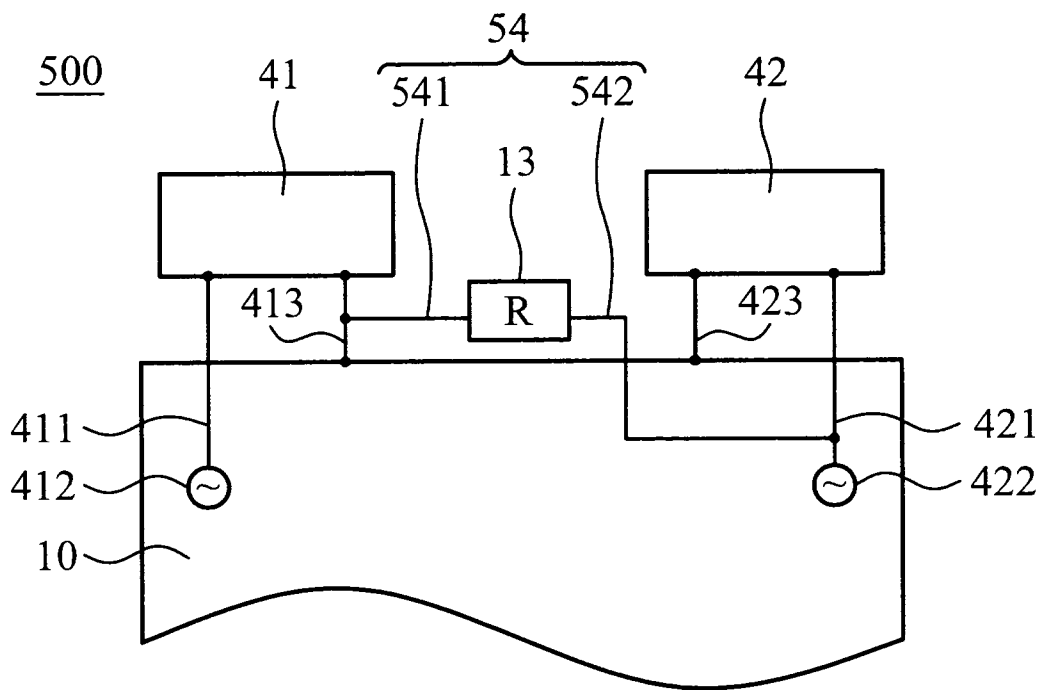
第 2B 圖



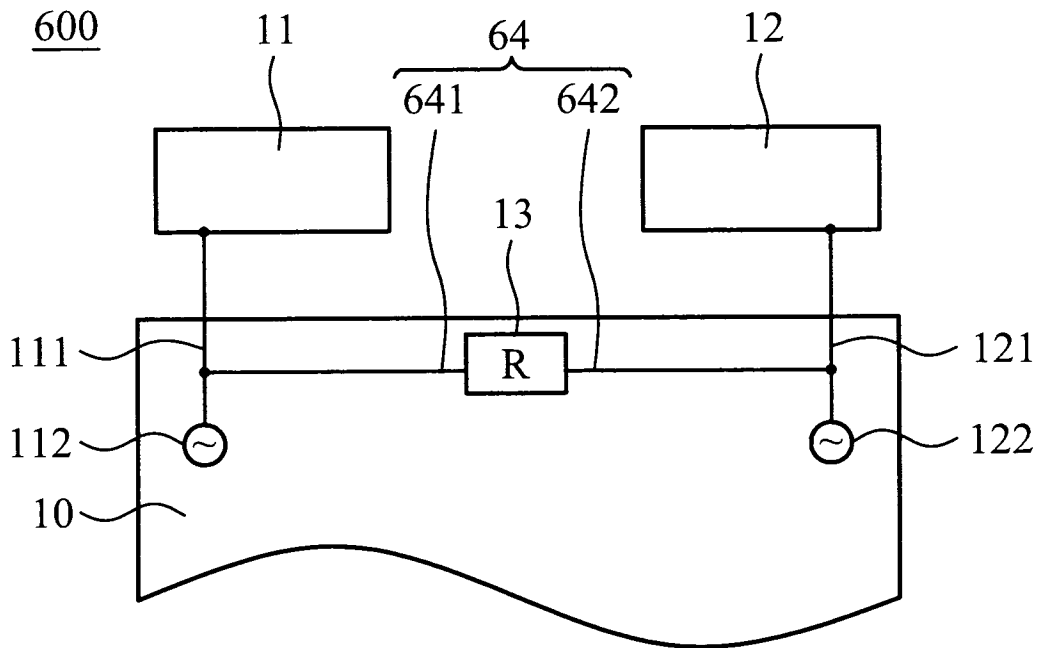
第 3 圖



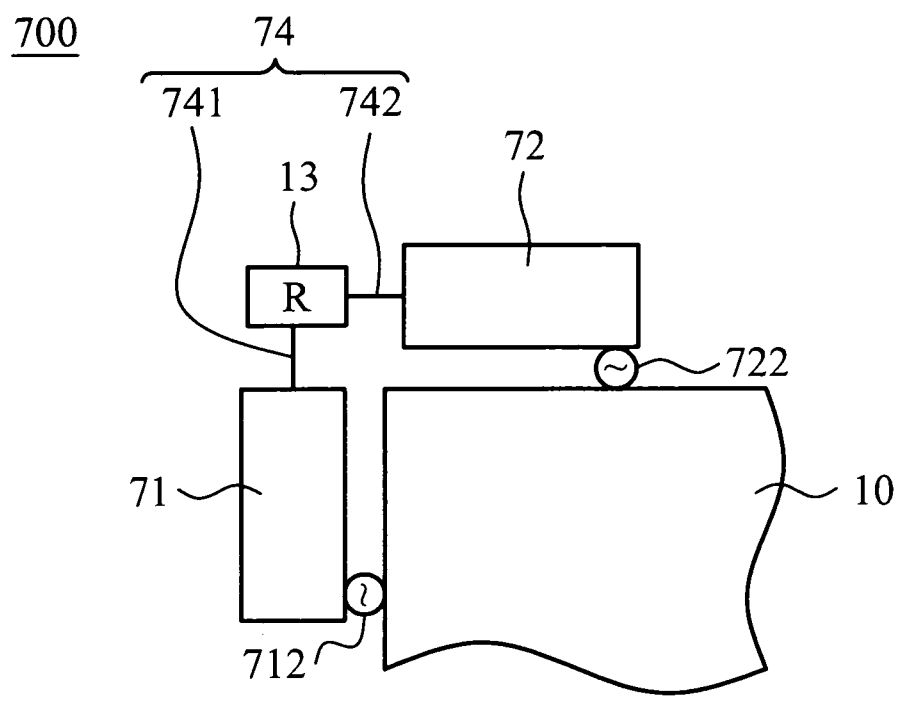
第 4 圖



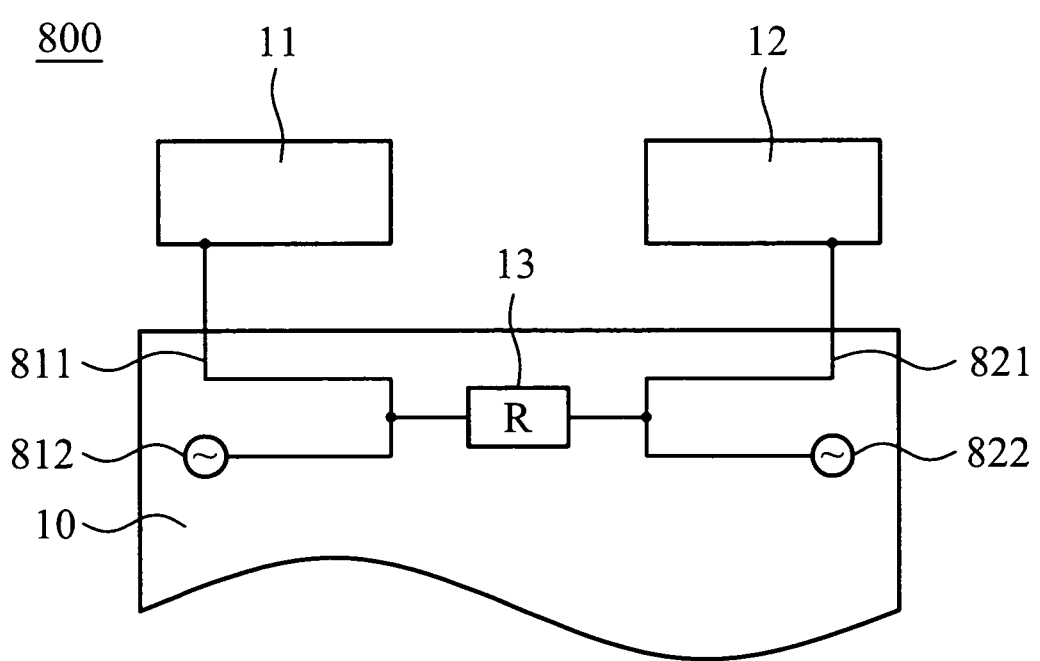
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖