



(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 I511375 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21) 申請案號：102115722

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 02 日

(51) Int. Cl. : *H01Q1/48 (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) ; 翁增蔚 WENG, TSENG WEI (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW I380502

US 2007/0176834A1

US 2009/0243940A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 16 頁

(54) 名稱

具有接地面天線的通訊裝置

COMMUNICATION DEVICE WITH GROUND PLANE ANTENNA

(57) 摘要

一種通訊裝置，包括一接地元件、一介質基板及一天線元件。介質基板鄰近接地元件，並具有一第一表面及一第二表面。天線元件包括一第一金屬部及一第二金屬部。第一金屬部位於第一表面，並具有一饋入點。第二金屬部位於第二表面。第一金屬部經由一導電貫孔電性連接至第二金屬部，且導電貫孔位於或鄰近第一金屬部的一第一邊緣。第一邊緣遠離接地元件。第二金屬部於第一表面之投影被第一金屬部所涵蓋。

A communication device comprising a ground element, a dielectric substrate, and an antenna element is provided. The dielectric substrate has a first surface and a second surface. The antenna element includes a first metal portion and a second metal portion. The first metal portion is disposed on the first surface and has a feeding point. The second metal portion is disposed on the second surface. The first metal portion is connected to the second metal portion through a conductive via-hole, and the conductive via-hole is located at or nearby a first edge of the first metal portion. The first edge is away from the ground element. The projection of the second metal portion on the first surface is covered by the first metal portion.

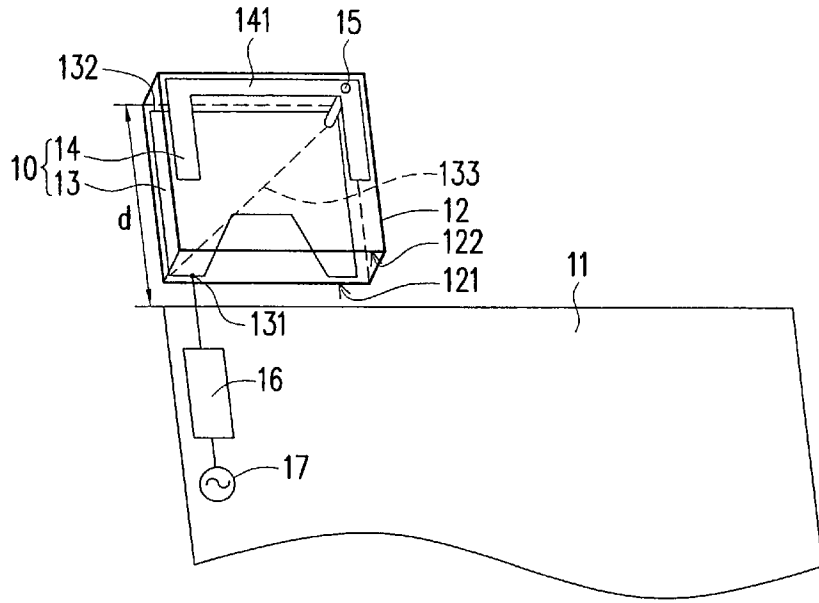


圖 1

1

- 1 . . . 通訊裝置
- 10 . . . 天線元件
- 11 . . . 接地元件
- 12 . . . 介質基板
- 121 . . . 介質基板之第一表面
- 122 . . . 介質基板之第二表面
- 13 . . . 第一金屬部
- 131 . . . 饋入點
- 132 . . . 第一邊緣
- 133 . . . 對角線
- 14 . . . 第二金屬部
- 141 . . . 中間區段
- 15 . . . 導電貫孔
- 16 . . . 匹配電路
- 17 . . . 訊號源
- d . . . 第一距離

102115722 發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：102. 5. -2

※ IPC 分類：H01Q 1/48 (2006.01)

H01Q 1/44 (2006.01)

【發明名稱】

具有接地面天線的通訊裝置

COMMUNICATION DEVICE WITH GROUND PLANE ANTENNA

● 【中文】

一種通訊裝置，包括一接地元件、一介質基板及一天線元件。介質基板鄰近接地元件，並具有一第一表面及一第二表面。天線元件包括一第一金屬部及一第二金屬部。第一金屬部位於第一表面，並具有一饋入點。第二金屬部位於第二表面。第一金屬部經由一導電貫孔電性連接至第二金屬部，且導電貫孔位於或鄰近第一金屬部的一第一邊緣。第一邊緣遠離接地元件。第二金屬部於第一表面之投影被第一金屬部所涵蓋。

● 【英文】

A communication device comprising a ground element, a dielectric substrate, and an antenna element is provided. The dielectric substrate has a first surface and a second surface. The antenna element includes a first metal portion and a second metal portion. The first metal portion is disposed on the first surface and has a feeding point. The second metal portion is disposed on the second surface. The first metal portion is connected to the second

metal portion through a conductive via-hole, and the conductive via-hole is located at or nearby a first edge of the first metal portion. The first edge is away from the ground element. The projection of the second metal portion on the first surface is covered by the first metal portion.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1：通訊裝置

10：天線元件

11：接地元件

12：介質基板

121：介質基板之第一表面

122：介質基板之第二表面

13：第一金屬部

131：饋入點

132：第一邊緣

133：對角線

14：第二金屬部

141：中間區段

15：導電貫孔

16：匹配電路

17：訊號源

d：第一距離

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

具有接地面天線的通訊裝置

COMMUNICATION DEVICE WITH GROUND PLANE ANTENNA

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種通訊裝置，特別是一種具有接地面天線的行動通訊裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來隨著無線通訊技術的快速進步，通訊裝置不僅以功能為訴求，在外型上也力求朝著輕、薄的方向設計，用以吸引消費者的目光。因此在通訊裝置越來越有限的設計空間中，如何使用小尺寸的天線元件以達成寬頻或多頻操作，已成為天線設計之一項重要課題。

【0003】 有鑑於此，在通訊裝置之天線設計中，如何以一小尺寸之天線元件結合裝置內之接地面形成一接地面天線，且能夠有效激發出一寬頻之共振模態，改善接地面天線在操作頻帶內之阻抗匹配及天線效率，為天線設計上之一大課題。

【發明內容】

【0004】 本發明提供一種通訊裝置，利用天線元件與通訊裝置內的接地元件來形成一不對稱偶極天線結構之接地面天線，且天線元件

中位於介質基板之不同表面的二個金屬部透過導電貫孔相互連接。藉此，將有助於改善所形成之接地面天線之共振模態的阻抗匹配，進而增加接地面天線的操作頻寬及天線效率。

【0005】 本發明的通訊裝置，包括一接地元件、一介質基板及一天線元件。介質基板鄰近接地元件，並具有一第一表面及一第二表面。天線元件包括一第一金屬部及一第二金屬部。第一金屬部位於第一表面，並具一饋入點。第二金屬部位於第二表面。第一金屬部經由一導電貫孔電性連接至第二金屬部，且導電貫孔位於或鄰近第一金屬部之一第一邊緣。第一邊緣遠離接地元件。第二金屬部於第一表面之投影被第一金屬部所涵蓋。

【0006】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為本發明之通訊裝置之第一實施例的結構示意圖。

圖 2 為本發明之通訊裝置之第一實施例中具有第二金屬部以及不具有第二金屬部的返回損失圖。

圖 3 為本發明之通訊裝置之第一實施例中具有第二金屬部以及不具有第二金屬部的天線效率圖。

圖 4 為本發明之通訊裝置之第二實施例的結構示意圖。

圖 5 為本發明之通訊裝置之第三實施例的結構示意圖。

【實施方式】

【0008】 爲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。

【0009】 圖 1 爲本發明之通訊裝置之第一實施例的結構示意圖。請參照圖 1，通訊裝置 1 包括一接地元件 11、一介質基板 12 和一天線元件 10。其中，介質基板 12 具有一第一表面 121 及一第二表面 122，且天線元件 10 具有一第一金屬部 13 及一第二金屬部 14。

【0010】 第一金屬部 13 的形狀近似一倒 U 字形，並位於第一表面 121。此外，第一金屬部 13 具有一饋入點 131 及一第一邊緣 132，且第一邊緣 132 爲該倒 U 字形之一中間區段的一邊緣並遠離接地元件 11。從另一角度來看，第一金屬部 13 更包括與第一邊緣 132 相對的一第二邊緣。其中，第一金屬部 13 的第二邊緣包括一凹槽，以致使第一金屬部 13 的形狀近似於一倒 U 字形。此外，饋入點 131 設置在第一金屬部 13 的第二邊緣上，並鄰近所述凹槽的側壁。再者，第一金屬部 13 之凹槽的開口是相對於接地元件 11，且第一邊緣 132 與接地元件 11 之間相隔一第一距離 d 。其中，第一邊緣 132 之長度介於第一距離 d 之 0.5 倍至 2.0 倍之間。

【0011】 第二金屬部 14 的形狀亦近似一倒 U 字形，並位於第二表面 122。此外，該倒 U 字形之一中間區段 141 鄰近第一邊緣 132，並與第一邊緣 132 相互平行。再者，第二金屬部 14 於第一表面 121

之投影被第一金屬部 13 所涵蓋。亦即，第二金屬部 14 是隔著介質基板 12 相對於第一金屬部 13。

【0012】更進一步來看，第一金屬部 13 經由一導電貫孔 15 電性連接至第二金屬部 14。其中，導電貫孔 15 貫穿第一金屬部 13、介質基板 12 以及第二金屬部 14。此外，對第一金屬部 13 而言，導電貫孔 15 位於或鄰近第一邊緣 132 之一端點，且導電貫孔 15 與饋入點 131 大致分別鄰近第一金屬部 13 之一對角線 133 之二端點。再者，對第二金屬部 14 而言，導電貫孔 15 位於或是鄰近第二金屬部 14 的一轉角處。

【0013】在操作上，天線元件 10 與接地元件 11 形成一具有不對稱偶極天線結構的接地面天線。此外，通訊裝置 1 傳遞一訊號源 17 至饋入點 131，以激發天線元件 10。藉此，第一金屬部 13 將可在一頻帶產生一共振模態，從而致使天線元件 10 操作在該頻帶。此外，如圖 1 所示，在一實施例中，通訊裝置 1 更包括一匹配電路 16，且匹配電路 16 電性連接第一金屬部 13。在操作上，匹配電路 16 提供一阻抗，使得天線元件 10 操作於該頻帶。此外，隨著匹配電路 16 的設置，第一邊緣 131 之長度與第一距離 d 的總和小於該頻帶之一最低頻率的 0.1 倍波長，並遠小於一般傳統天線元件所需之 0.25 倍波長的共振路徑長度。

【0014】值得一提的是，在未設置第二金屬部 14 的情況下，第一金屬部 13 的表面電流分布可能不是很均勻。舉例來說，由於第一金屬部 13 的第一邊緣 132 遠離饋入點 131，因此第一金屬部 13

中鄰近第一邊緣 132 的區域將為第一金屬部 13 中具有較弱之表面電流的區域。然而，隨著第二金屬部 14 的設置，由於第一金屬部 13 可透過導電貫孔 15 電性連接至第二金屬部 14，且導電貫孔 15 是位於或是鄰近第一邊緣 132，因此第一金屬部 13 的表面電流將可透過第二金屬部 14 而分布的更加地均勻，從而改善天線元件 10 與接地元件 11 所形成之接地面天線的阻抗匹配，並達成增加接地面天線之天線效率及操作頻寬的效果。

【0015】舉例來說，圖 2 為本發明之第一實施例之天線元件 10 具有第二金屬部 14 以及不具有第二金屬部 14 時的返回損失圖。其中，此實施例所列舉之天線元件 10 的尺寸僅約為 $10 \times 10 \times 1 \text{ mm}^3$ ，而接地元件 11 的尺寸約為 $110 \times 60 \text{ mm}^2$ 。如圖 2 所示，天線元件 10 操作於頻帶 21，且頻帶 21 的頻率範圍約為 746 ~ 960 MHz，並涵蓋 LTE band13 及 GSM850/900 頻帶。此外，返回損失曲線 22 用以表示天線元件 10 不具有第二金屬部 14 時的返回損失，且返回損失曲線 23 用以表示天線元件 10 具有第二金屬部 14 時的返回損失。比對返回損失曲線 22 與 23 來看，可明顯看出，隨著第二金屬部 14 的設置，天線元件 10 的返回損失將可從返回損失曲線 22 改善至返回損失曲線 23。此外，返回損失之改善幅度約為 1 dB，且最高可改善幅度約為 2.7 dB，從而有效增加天線元件 10 的操作頻寬。

【0016】圖 3 為本發明之第一實施例之天線元件 10 具有第二金屬部 14 以及不具有第二金屬部 14 時的天線效率圖。其中，天線效

率曲線 31(包含返回損失之輻射效率)用以表示天線元件 10 不具有第二金屬部 14 時的輻射效率，且天線效率曲線 32 (包含返回損失之輻射效率)用以表示天線元件 10 具有第二金屬部 14 時的輻射效率。比對天線效率曲線 31 與 32 來看，可明顯看出，隨著第二金屬部 14 的設置，天線元件 10 的輻射效率將可從天線效率曲線 31 改善至天線效率曲線 32。此外，在頻帶 21 內天線效率的改善幅度約為 10%，且最高可改善幅度約為 14%。

● **【0017】** 圖 4 為本發明之通訊裝置之第二實施例的結構示意圖。第二實施例所列舉的通訊裝置 4 基本上與第一實施例所列舉的通訊裝置 1 相似。其中，與第一實施例主要不同之處在於，天線元件 10 中之第二金屬部 44 的形狀近似一倒 L 字形。此外，該倒 L 字形之一區段 441 為鄰近第一邊緣 132，並大致與第一邊緣 132 相互平行。在此相似結構下，第二實施例所列舉的通訊裝置 4 亦可以達成與第一實施例相似之功效。

● **【0018】** 圖 5 為本發明之通訊裝置之第三實施例之結構圖。第三實施例所列舉的通訊裝置 5 基本上與第一實施例所列舉的通訊裝置 1 相同。其中，與第一實施例主要不同之處在於，天線元件 10 透過二個導電貫孔 551、552 將第一金屬部 13 電性連接至第二金屬部 14。在此相似結構下，第三實施例所列舉的通訊裝置 5 亦可以達成與第一實施例相似之功效。

【0019】 綜上所述，本發明是利用天線元件與通訊裝置內的接地元件來形成具有不對稱偶極天線結構的接地面天線。此外，天線

元件具有分別位於介質基板之不同表面的二個金屬部，且二個金屬部透過導電貫孔相互連接。如此一來，將能改善所形成之接地面天線之共振模態的阻抗匹配，進而增加接地面天線的操作頻寬及天線效率。

【0020】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0021】

1、4、5：通訊裝置

10：天線元件

11：接地元件

12：介質基板

121：介質基板之第一表面

122：介質基板之第二表面

13：第一金屬部

131：饋入點

132：第一邊緣

133：對角線

14、44：第二金屬部

141 : 中間區段

441 : 區段

15、551、552 : 導電貫孔

16 : 匹配電路

17 : 訊號源

21 : 頻帶

22、23 : 返回損失曲線

31、32 : 天線效率曲線

d : 第一距離

申請專利範圍

1. 一種通訊裝置，包括：

一接地元件；

一介質基板，鄰近該接地元件，該介質基板具有一第一表面及一第二表面；以及

一天線元件，包括一第一金屬部及一第二金屬部，該天線元件與該接地元件形成一接地面天線，一饋入點設置在該第一金屬部上，該第一金屬部位於該第一表面，該第二金屬部位於該第二表面並用以調整該接地面天線的阻抗匹配，該第一金屬部經由一導電貫孔電性連接至該第二金屬部，且該導電貫孔位於或鄰近該第一金屬部的一第一邊緣，且該第一邊緣遠離該接地元件，該第二金屬部於該第一表面之投影被該第一金屬部所涵蓋。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一金屬部的形狀為一倒 U 字形，且該第一邊緣為該倒 U 字形之一中間區段的一邊緣。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一金屬部更包括與該第一邊緣相對的一第二邊緣，且該饋入點設置在該第二邊緣。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之通訊裝置，其中該第二邊緣包括一凹槽，且該凹槽的開口相對於該接地元件，該饋入點鄰近該凹槽的側壁。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一邊緣

與該接地元件之間相隔一第一距離，且該第一邊緣之長度介於該第一距離之 0.5 倍至 2.0 倍之間。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之通訊裝置，更包括：

一匹配電路，電性連接該第一金屬部，該匹配電路提供一阻抗，使得該天線元件操作於一頻帶，且該第一邊緣之長度與該第一距離之總和小於該頻帶之一最低頻率的 0.1 倍波長。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該導電貫孔位於或鄰近該第一邊緣之一端點，且該導電貫孔與該饋入點分別鄰近該第一金屬部之一對角線之二端點。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該導電貫孔貫穿該第一金屬部、該介質基板與該第二金屬部，且該導電貫孔位於或是鄰近該第二金屬部的一轉角處。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第二金屬部的形狀為一倒 L 字形，且該倒 L 字形之一區段鄰近該第一邊緣，並與該第一邊緣相互平行。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第二金屬部的形狀為一倒 U 字形，且該倒 U 字形之一中間區段鄰近該第一邊緣，並與該第一邊緣相互平行。

圖式

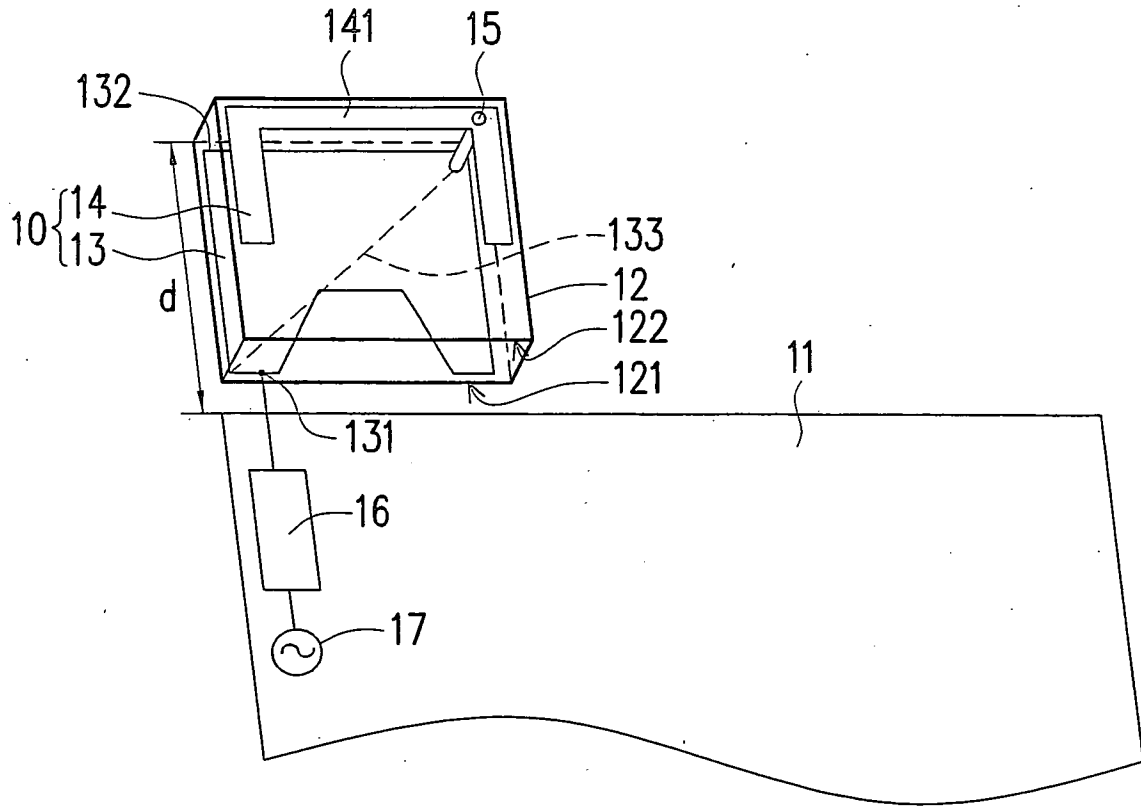


圖 1

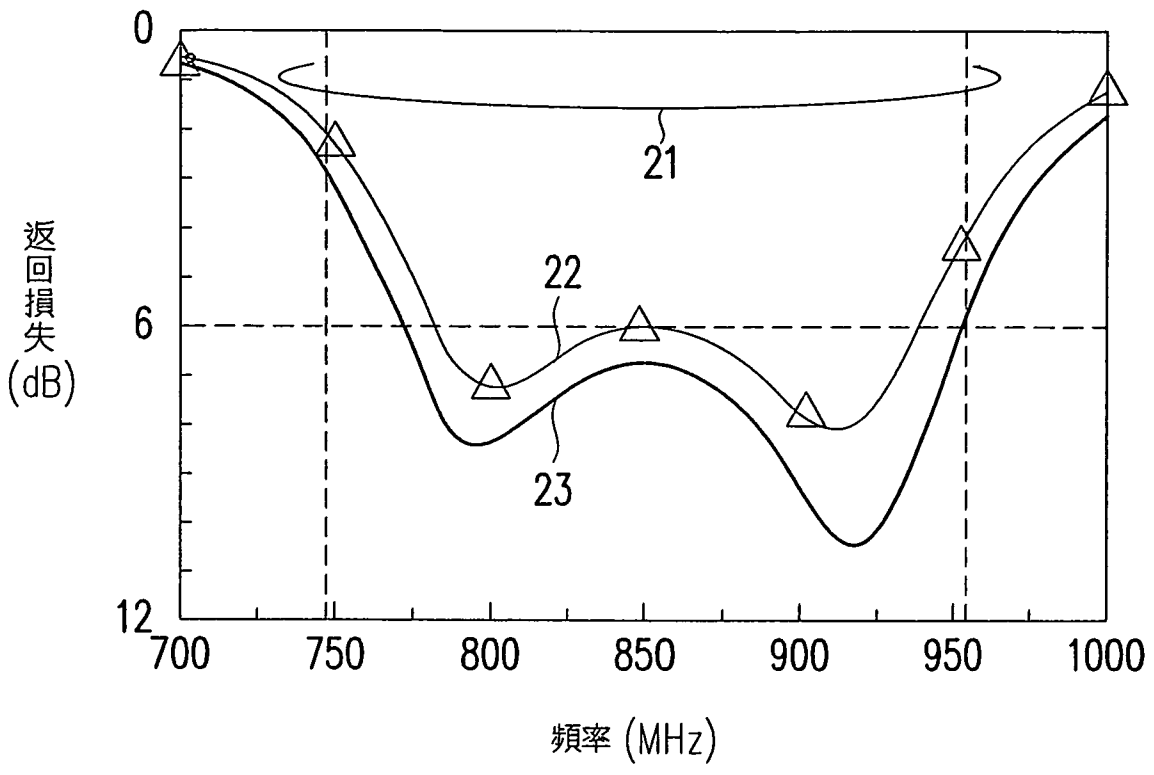


圖 2

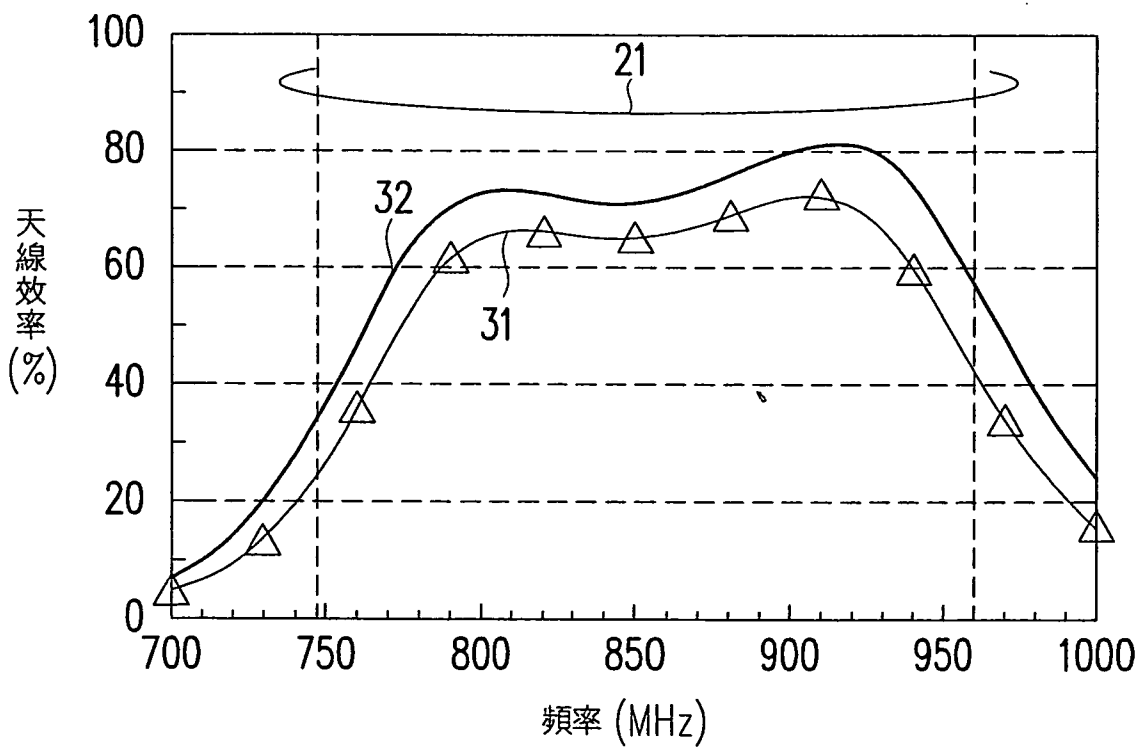


圖 3

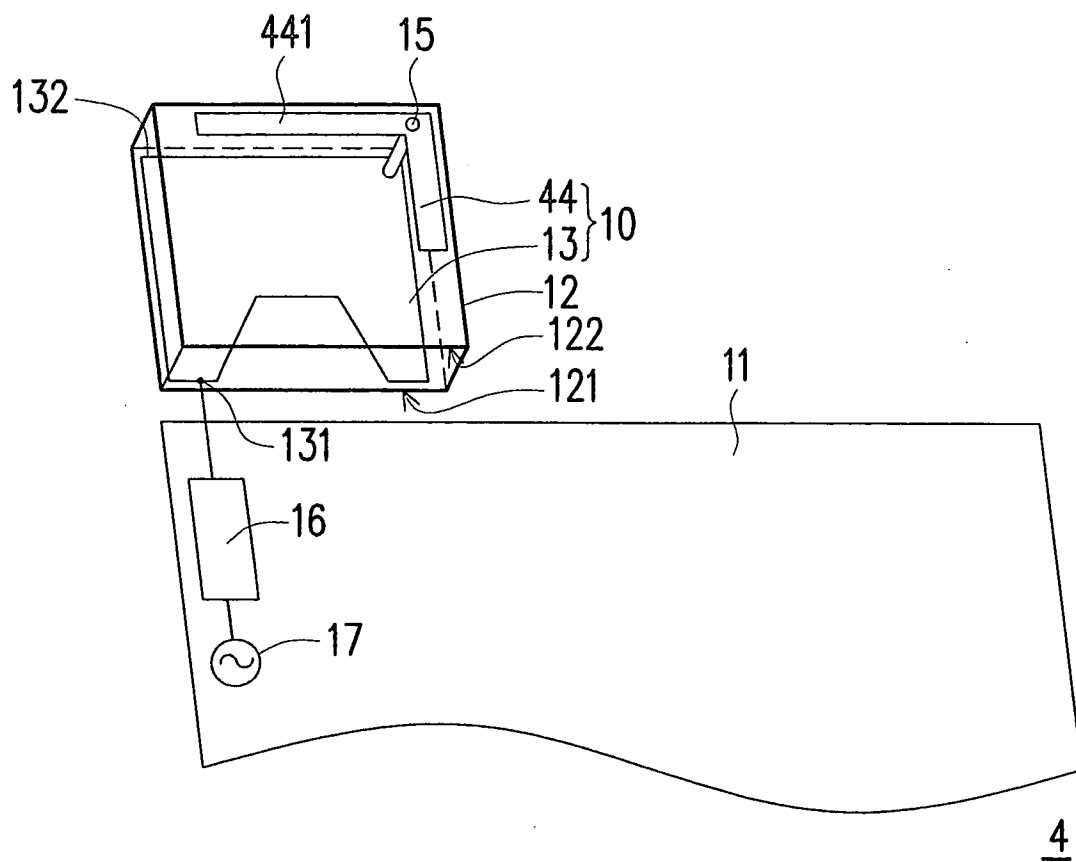


圖 4

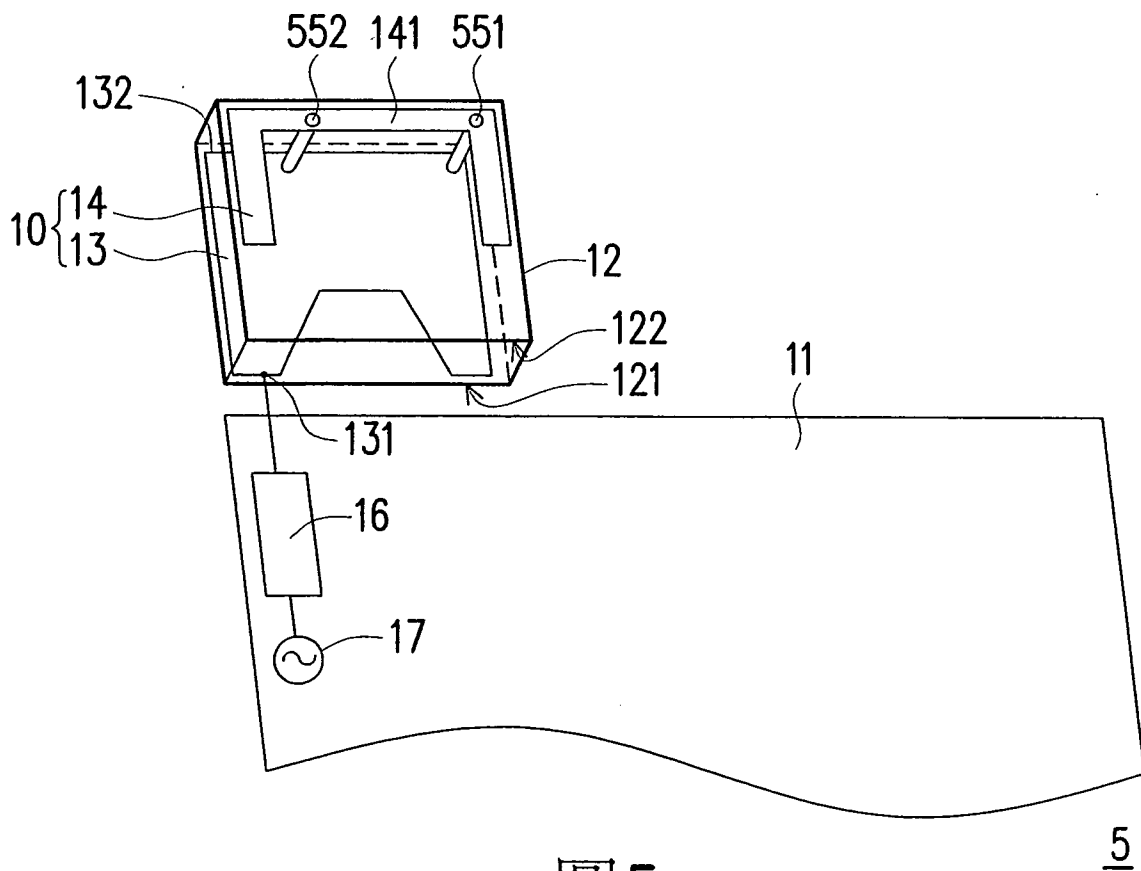


圖 5