



(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 I493783 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：101122355

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/12 (2006.01)* *H01Q21/30 (2006.01)*
H01Q1/52 (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)；吳宗儒 WU, TSUNG JU (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

(56)參考文獻：

TW	200703782A	TW	201216558A
TW	201216561A	CN	1925221A
CN	101853980A	CN	102334236A
US	7417591B2		

審查人員：陳繹安

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 18 頁

(54)名稱

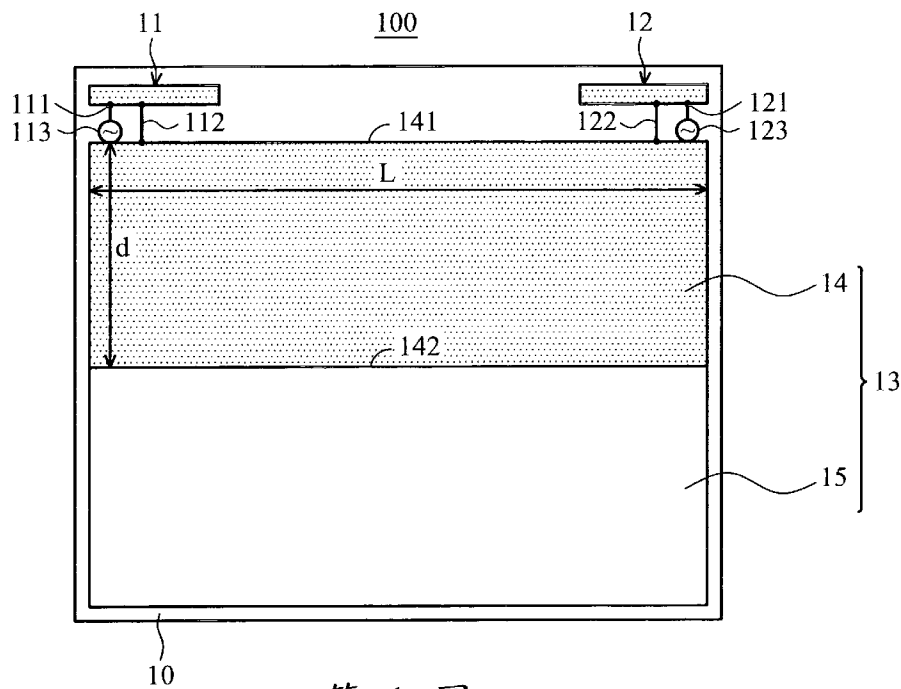
通訊裝置

COMMUNICATION DEVICE

(57)摘要

一種通訊裝置，包括一支撐板及一天線系統。該支撐板包括一導電板及一非導電板。該導電板具有一第一邊緣及一第二邊緣。該天線系統位於該導電板之該第一邊緣。天線系統至少包括一第一天線及一第二天線。該第一天線及該第二天線均操作於至少一第一頻帶。該導電板之該第一邊緣及該第二邊緣之距離接近該第一頻帶之最低頻率之 0.25 倍波長，且此距離小於該第一邊緣之長度。

A communication device including a supporting plate and an antenna system is provided. The supporting plate includes a conductive plate and a non-conductive plate. The conductive plate has a first edge and a second edge. The antenna system includes at least two antennas, which are both disposed at the first edge of the conductive plate and operate in at least a first band. A distance between the first edge and the second edge of the conductive plate is about 0.25 wavelength of the lowest frequency in the first band, and the distance is shorter than a length of the first edge.



第 1 圖

- 100 . . . 通訊裝置
- 10 . . . 平板電腦之背蓋或筆記型電腦之上蓋
- 11 . . . 第一天線
- 111 . . . 第一天線之饋入端
- 112 . . . 第一天線之短路線
- 113 . . . 第一天線之訊號源
- 12 . . . 第二天線
- 121 . . . 第二天線之饋入端
- 122 . . . 第二天線之短路線
- 123 . . . 第二天線之訊號源
- 13 . . . 支撐板
- 14 . . . 導電板
- 141 . . . 導電板之第一邊緣
- 142 . . . 導電板之第二邊緣
- 15 . . . 非導電板

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：101122355

※申請日：2012.03.22

※IPC 分類：H01Q 1/12 (2006.01)

H01Q 21/20 (2006.01)

H01Q 1/52 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

通訊裝置

Communication Device

二、中文發明摘要：

一種通訊裝置，包括一支撐板及一天線系統。該支撐板包括一導電板及一非導電板。該導電板具有一第一邊緣及一第二邊緣。該天線系統位於該導電板之該第一邊緣。天線系統至少包括一第一天線及一第二天線。該第一天線及該第二天線均操作於至少一第一頻帶。該導電板之該第一邊緣及該第二邊緣之距離接近該第一頻帶之最低頻率之0.25 倍波長，且此距離小於該第一邊緣之長度。

三、英文發明摘要：

A communication device including a supporting plate and an antenna system is provided. The supporting plate includes a conductive plate and a non-conductive plate. The conductive plate has a first edge and a second edge. The antenna system includes at least two antennas, which are both disposed at the first edge of the conductive plate and operate in at least a first band. A distance between the first edge and

the second edge of the conductive plate is about 0.25 wavelength of the lowest frequency in the first band, and the distance is shorter than a length of the first edge.

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～平板電腦之背蓋或筆記型電腦之上蓋；

11～第一天線；

111～第一天線之饋入端；

112～第一天線之短路線；

113～第一天線之訊號源；

12～第二天線；

121～第二天線之饋入端；

122～第二天線之短路線；

123～第二天線之訊號源；

13～支撐板；

14～導電板；

141～導電板之第一邊緣；

142～導電板之第二邊緣；

15～非導電板。

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，特別是一種包括高隔離度之多輸入多輸出(MIMO, multi-input multi-output)天線系統之通訊裝置。

【先前技術】

隨著大眾對於數據傳輸量的需求日益增加，相關通訊標準對於傳輸速率的支援亦不斷的提升。例如，IEEE 802.11n 可支援 MIMO 技術之操作，進而提升傳輸速率。相關行動通訊技術之標準，如長期演進 (LTE, long term evolution) 系統，亦支援 MIMO 之操作。由此可見，多天線之操作已成為未來之趨勢。由於須在行動通訊裝置內有限的空間配置複數個天線，天線之間之隔離度成為必須考量的問題。

傳統上，改善 MIMO 天線之隔離度或降低耦合之方法是在兩鄰近天線之間置入一隔離元件，其中隔離元件與天線之共振頻率大致相同，以阻隔兩天線間之耦合。此方法之缺點是會使天線效率降低，並影響天線之輻射特性。此外，若天線操作在 LTE700 頻帶(704 MHz ~ 787 MHz)，則隔離元件必須共振在約 700 MHz，這將使得整體天線系統之尺寸大幅增加，進而增加了整體設計整合之困難度。

因此，有必要提供一種新的通訊裝置，其系統之 MIMO 操作不須提供一隔離元件即可達成較佳之隔離度，且天線效率亦能維持大致不變甚至提升。

【發明內容】

本發明的目的在於提供一種通訊裝置，其包括一天線系統，該天線系統包括至少兩天線，且位於一支撐板之一邊緣上。該等天線之間不需要一隔離元件即可達成較佳之隔離度，且天線效率基本上維持不變。

在一實施例中，本發明提供一種通訊裝置，包括：一支撐板，包括一導電板及一非導電板，其中該導電板具有一第一邊緣及一第二邊緣，該第二邊緣為該第一邊緣之對邊，並與該非導電板相鄰；以及一天線系統，位於該第一邊緣，並至少包括：一第一天線，操作於至少一第一頻帶；以及一第二天線，操作於至少該第一頻帶；其中，該第一邊緣與該第二邊緣之距離大致為該第一頻帶之最低頻率之 0.25 倍波長，且該距離小於該第一邊緣之長度。

一般而言，傳統之導電板之第一邊緣與第二邊緣之距離通常遠大於第一頻帶之最低頻率的 0.25 倍波長。相較於傳統設計方式，本發明之新型支撐板可以有效改善導電板上之電流分佈，使得導電板之第一邊緣附近之表面電流得以下降。由於導電板上鄰近天線系統之第一邊緣之表面電流為影響天線之間相互耦合之最主要因素，因此，本發明將導電板之第一邊緣及第二邊緣之距離設計為接近第一頻帶之最低頻率之 0.25 倍波長，並使用包括一非導電板與一導電板之一複合材質支撐板來與天線系統作整合。本發明不僅可維持支撐板之防護強度，亦能降低兩天線之間之耦合，達成改善天線之間之隔離度之目的。

在一實施例中，本發明之天線系統於第一頻帶內之隔離度(S21)可以有 15dB 以上之改善程度，並達到約-28dB 之隔離度(S21)。在此同時，天線系統之輻射效率基本上不會降低。

【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。在第一實施例中，通訊裝置 100 包括：一第一天線 11、一第二天線 12，以及一支撐板 13。第一天線 11 及第二天線 12 形成一天線系統。支撐板 13 包括一導電板 14 以及一非導電板 15。導電板 14 具有第一邊緣 141 及第二邊緣 142，其中第二邊緣 142 為第一邊緣 141 之對邊，且第二邊緣 142 與非導電板 15 相鄰。第一天線 11 具有一饋入端 111 和一短路線 112。一訊號源 113 作為第一天線 11 之饋入訊號源。短路線 112 係電性耦接至導電板 14，而饋入端 111 係電性耦接至訊號源 113。第二天線 12 具有一饋入端 121 和一短路線 122。一訊號源 123 作為第二天線 12 之饋入訊號源。短路線 122 係電性耦接至導電板 14，而饋入端 121 係電性耦接至訊號源 123。該天線系統之第一天線 11 及第二天線 12 均位於導電板 14 之第一邊緣 141，並大致分別接近第一邊緣 141 之兩對應角落。第一天線 11 及第二天線 12 均操作於至少一第一頻帶。支撐板 13

可以設置於一平板電腦之一背蓋 10，或是設置於一筆記型電腦之一上蓋 10。支撐板 13 本身具有足夠之耐用強度，以提供通訊裝置 100 抗壓防護。於本實施例中，支撐板 13 可採用兩種高硬度之材質以符合防護強度之要求。導電板 14 由一金屬材質製成，例如：鋁鎂合金 (Aluminum Magnesium Alloy)，其具有良好之抗壓性。非導電板 15 則由一高硬度非導電性材質製成，例如：玻璃碳纖維 (Glass Fiber Reinforced Plastic)。藉由此複合材質的使用，支撐板 13 可以具有足夠之耐用強度，並使得第一天線 11 與第二天線 12 間之隔離度亦得以增加。值得注意的是，本發明並不限於此，在其他實施例中，該天線系統亦可包括三個以上的天線。

請一併參考第 2A 圖及第 2B 圖。第 2A 圖係顯示根據本發明第一實施例所述之通訊裝置 100 之天線系統之 S 參數圖。在一實施例中，導電板 14 之第一邊緣 141 之長度 L 約為 260 mm，而第一邊緣 141 與第二邊緣 142 之距離 d 約為 110 mm，其接近第一頻帶 201 之最低頻率之 0.25 倍波長。在 6 dB 返回損失的定義下(一般行動通訊裝置中，天線設計規範)，該天線系統之第一天線 11 之反射係數(S11)曲線 20 可包括一第一頻帶 201 及一第二頻帶 202。在較佳實施例中，第一頻帶 201 之操作頻寬可涵蓋 LTE700 頻帶(大約介於 704MHz 和 787 MHz 之間)，而第二頻帶 202 之操作頻寬則可涵蓋 LTE2300/2500 頻帶(大約介於 2300MHz 和 2400MHz 之間，以及約介於 2500MHz 和 2690 MHz 之間)。本發明並不限於此，設計者可經由改變元件尺寸和參數來

調整第一頻帶 201 和第二頻帶 202。在第一實施例中，該天線系統之第二天線 12 之反射係數(S22)曲線係與第一天線 11 之反射係數(S11)曲線 20 類似，亦可包括第一頻帶 201 及第二頻帶 202，在此不再重複說明。第一實施例之天線系統可應用於 LTE 系統之 MIMO 操作，且其第一天線 11 及第二天線 12 於第一頻帶 201 中之隔離度(S21)曲線 21 可以低於-28 dB。

第 2B 圖係顯示根據通訊裝置 100 使用完整導電板時天線系統之 S 參數圖。在本實施例中，支撐板 13 之非導電板 15 亦以另一導電板取代。在 6 dB 返回損失的定義下，天線系統之第一天線 11 之反射係數(S11)曲線 22 可包括一第一頻帶 221 及一第二頻帶 222。天線系統之第二天線 12 之反射係數(S22)曲線與第一天線 11 之反射係數(S11)曲線 22 類似，亦可包括至少第一頻帶 221 及第二頻帶 222，在此不再重複說明。與第 2A 圖相比，本實施例之天線系統於第一頻帶 221 中之隔離度(S21)曲線 23 僅達到約-13 dB，較第一實施例 1 的-28 dB 來得差。本發明採用複合材質之支撐板 13，並使得導電板 14 之第一邊緣 141 及第二邊緣 142 之距離接近第一頻帶 201 之最低頻率之 0.25 倍波長。因此，支撐板 13 不僅具有足夠之防護強度，並可大幅改善第一頻帶 201 之隔離度(S21)。在較佳實施例中，第一頻帶 201 內之隔離度(S21)可小於-28 dB，而第二頻帶 202 內之隔離度(S21)則可小於-25 dB。第一天線 11 及第二天線 12 於第一頻帶 201 及第二頻帶 202 之天線效率分別約為 40% 到 55%，以及 60% 到 88% (已將 S 參數納入考量之輻射效率)。

與支撐板 13 採用完整導電板的情況相比，第一實施例之支撐板 13 使用複合材質(包括導電板 14 和非導電板 15)並不會造成天線效率的下降。

第 3 圖係顯示根據本發明第二實施例所述之通訊裝置 300 之示意圖。第二實施例之結構基本上與第一實施例相似。在第二實施例中，支撐板 33 亦包括一導電板 34 及一非導電板 35，而導電板 34 具有一第一邊緣 341 及一第二邊緣 342。兩者之差異在於，第二實施例之通訊裝置 300 之導電板 34 具有一內凹區間 343(大致為一矩形缺口)。內凹區間 343 係位於導電板 34 之第二邊緣 342，且內凹區間 343 與第一邊緣 341 之距離 t 小於第一邊緣 341 與第二邊緣 342 之距離 d 。另外，內凹區間 343 於第一邊緣 341 之投影不涵蓋第一天線 31 及第二天線 32。第一天線 31 及第二天線 32 形成一天線系統。第一天線 31 具有一饋入端 311 和一短路線 312。一訊號源 313 作為第一天線 31 之饋入訊號源。第二天線 32 具有一饋入端 321 和一短路線 322。一訊號源 323 作為第二天線 32 之饋入訊號源。天線系統之第一天線 31 及第二天線 32 均位於導電板 34 之第一邊緣 341，並大致分別接近第一邊緣 341 之兩對應角落。

第 4 圖係顯示根據本發明第三實施例所述之通訊裝置 400 之示意圖。第三實施例之結構基本上與第一實施例相似。在第三實施例中，支撐板 43 亦包括一導電板 44 及一非導電板 45。兩者之差異在於，導電板 44 包括之一第一導電部份 441 及一第二導電部份 442。第一導電部份 441 和第二導電部份 442 大致分離。另外，第一導電部份 441

更經由一導體連接件 445 電性耦接至第二導電部份 442。導電板 44 具有一第一邊緣 443 及一第二邊緣 444。第一天線 41 及第二天線 42 形成一天線系統。第一天線 41 具有一饋入端 411 和一短路線 412。一訊號源 413 作為第一天線 41 之饋入訊號源。第二天線 42 具有一饋入端 421 和一短路線 422。一訊號源 423 作為第二天線 42 之饋入訊號源。天線系統之第一天線 41 係鄰近於第一導電部份 441，而天線系統之第二天線 42 係鄰近於第二導電部份 442。另外，第一天線 41 和第二天線 42 大致分別接近導電板 44 之第一邊緣 443 之兩對應角落。

在本發明中，第二實施例之通訊裝置 300 和第三實施例之通訊裝置 400 皆與第一實施例之通訊裝置 100 相似。因此這些實施例將具有與第一實施例相似之操作特性。

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天線系統之 S 參數圖；

第 2B 圖係顯示根據通訊裝置使用完整導電板時天線系統之 S 參數圖；

第 3 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 4 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。

【主要元件符號說明】

100、300、400～通訊裝置；

10～平板電腦之背蓋或筆記型電腦之上蓋；

11、31、41～第一天線；

111、311、411～第一天線之饋入端；

112、312、412～第一天線之短路線；

113、313、413～第一天線之訊號源；

12、32、42～第二天線；

121、321、421～第二天線之饋入端；

122、322、422～第二天線之短路線；

123、323、423～第二天線之訊號源；

13、33、43～支撐板；

- 14、34、44～導電板；
- 141、341、443～導電板之第一邊緣；
- 142、342、444～導電板之第二邊緣；
- 15、35、45～非導電板；
- 20、22～第一天線之反射係數(S11)曲線；
- 201、221～第一頻帶；
- 202、222～第二頻帶；
- 21、23～第一天線與第二天線之間之隔離度(S21)曲線；
- 343～內凹區間；
- 441～第一導電部份；
- 442～第二導電部份；
- 445～導體連接件；
- L～導電板之第一邊緣之長度；
- d～導電板之第一邊緣與第二邊緣之距離；
- t～內凹區間與第一邊緣之距離。

七、申請專利範圍：

1. 一種通訊裝置，包括：

一支撐板，包括一導電板及一非導電板，其中該導電板具有一第一邊緣及一第二邊緣，該第二邊緣為該第一邊緣之對邊，並與該非導電板相鄰；以及

一天線系統，位於該第一邊緣，並至少包括：

一第一天線，操作於至少一第一頻帶；以及

一第二天線，操作於至少該第一頻帶；

其中，該第一邊緣與該第二邊緣之距離大致為該第一頻帶之最低頻率之 0.25 倍波長，且該距離小於該第一邊緣之長度；

其中該天線系統更操作於高於該第一頻帶之一第二頻帶；

其中該第一天線與該第二天線之間之隔離度於該第一頻帶與該第二頻帶中皆小於-25dB。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一天線及該第二天線大致分別位於該第一邊緣之二對應角落。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該導電板另具有一內凹區間，且該內凹區間位於該第二邊緣。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之通訊裝置，其中該內凹區間與該第一邊緣之距離小於該第一邊緣與該第二邊緣之距離。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述之通訊裝置，其中該內凹區間在該第一邊緣之投影不涵蓋該第一天線與該第二天

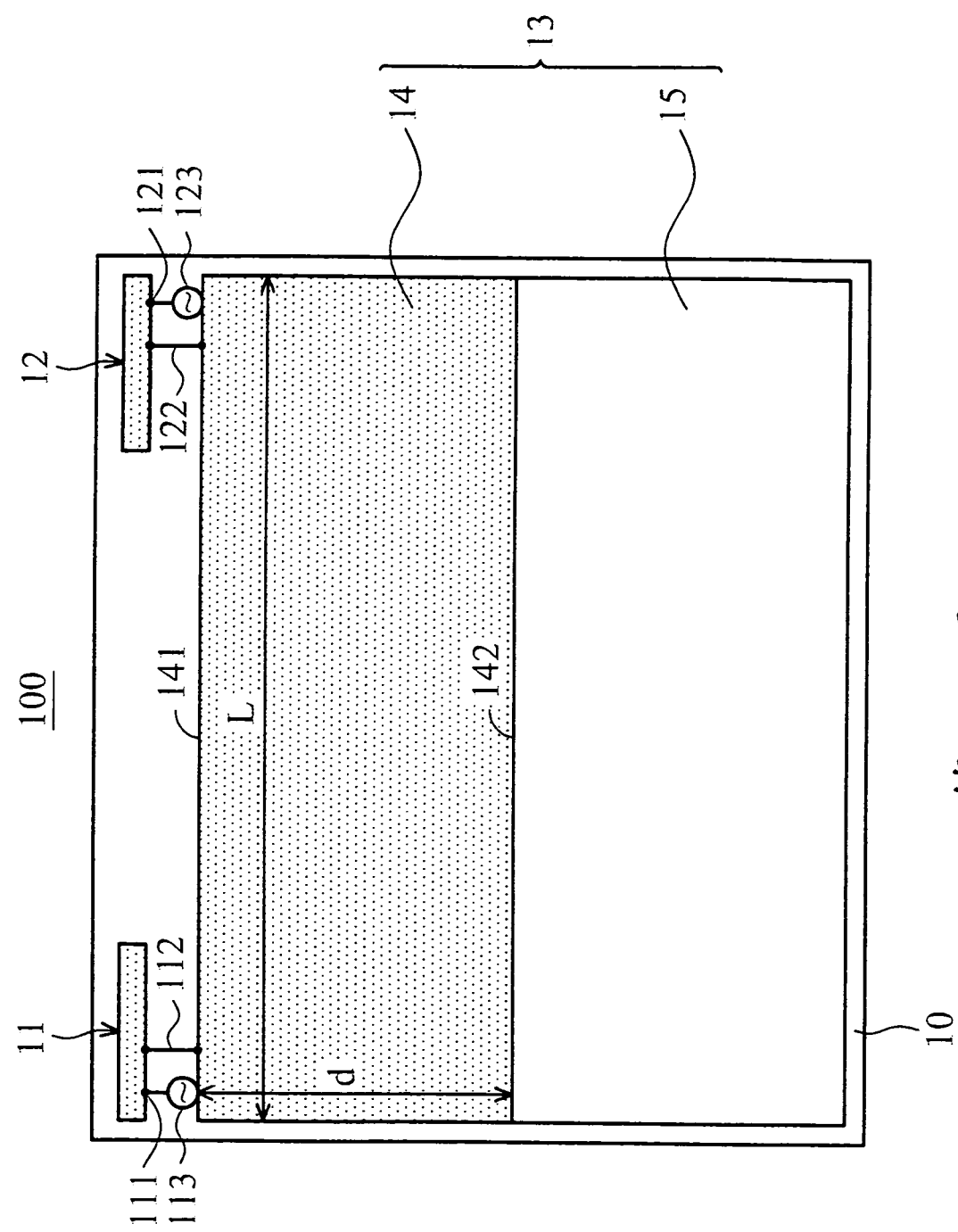
線。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該支撐板係設置於一平板電腦之一背蓋，或設置於一筆記型電腦之一上蓋。

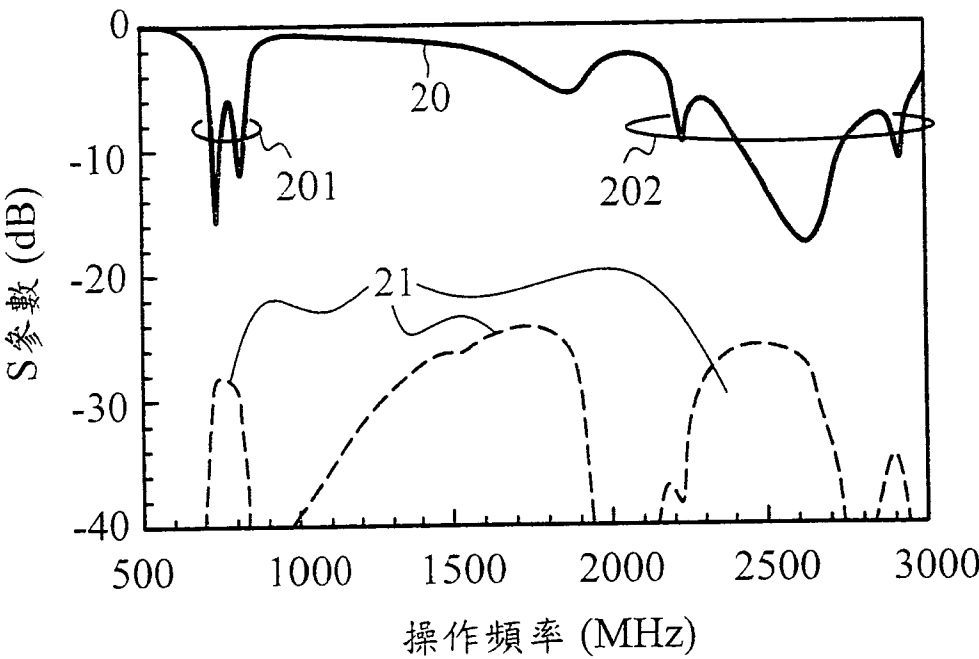
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該導電板包括一第一導電部份及一第二導電部份，該第一導電部份和該第二導電部份大致分離，該第一導電部份更經由一導體連接件耦接至該第二導電部份，該第一導電部份係鄰近於該第一天線，而該第二導電部份係鄰近於該第二天線。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之通訊裝置，其中該第一頻帶係涵蓋 LTE700 頻帶，且約介於 704MHz 到 787MHz 之間；而該第二頻帶係涵蓋 LTE2300/2500 頻帶，且約介於 2300MHz 到 2400MHz 之間，以及約介於 2500MHz 到 2690MHz 之間。

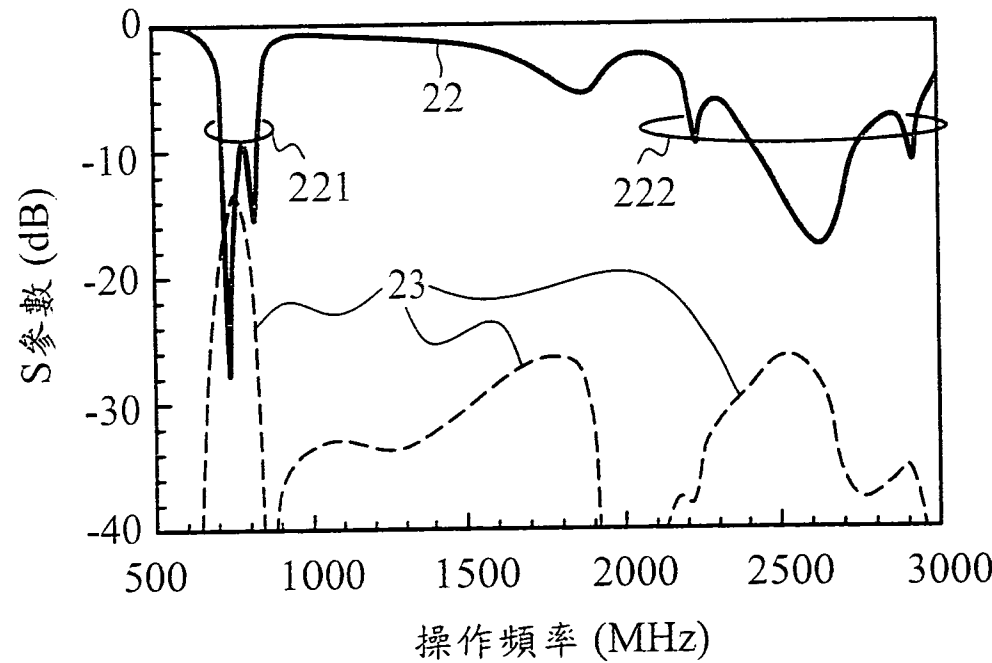
八、圖式：



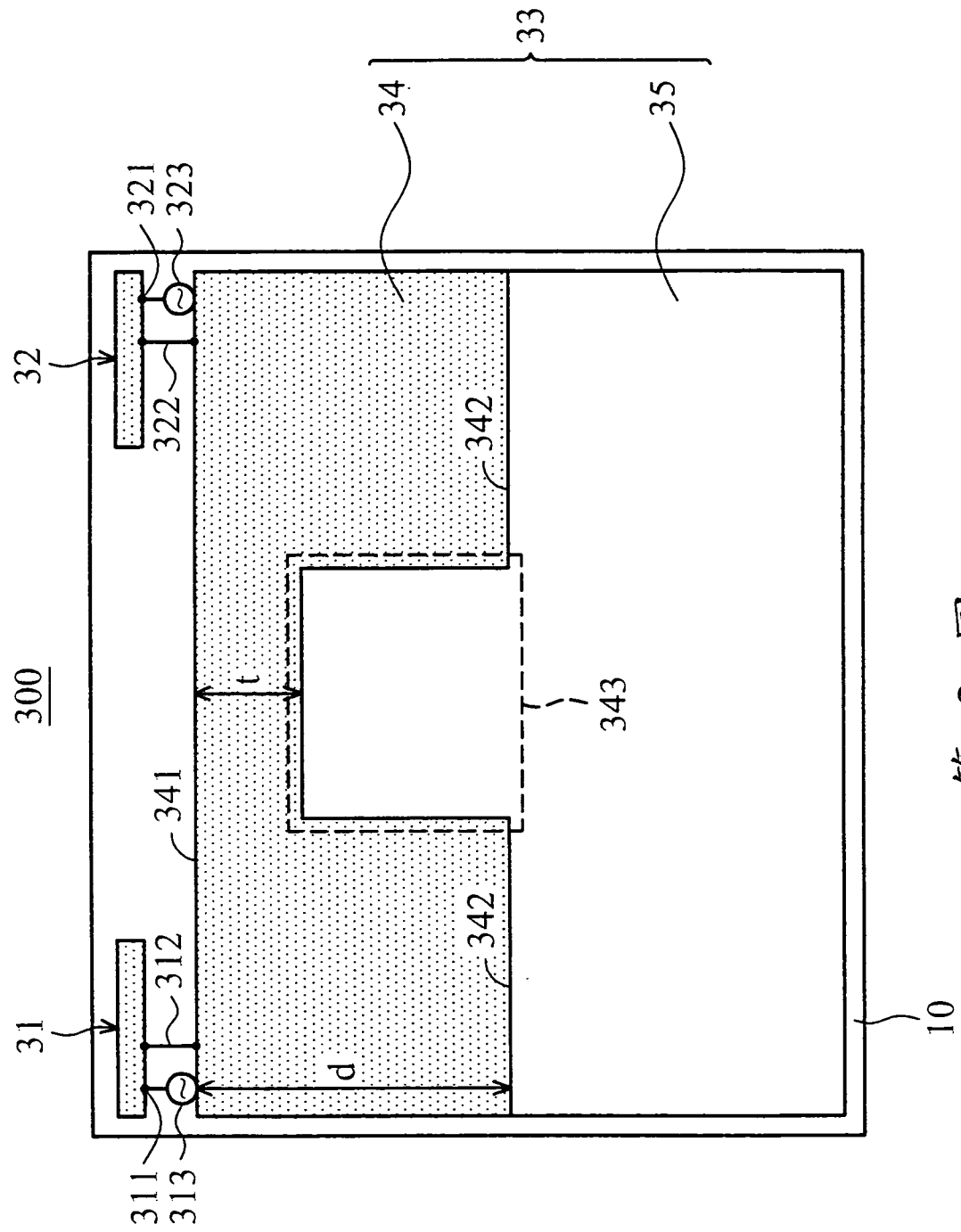
第 1 圖



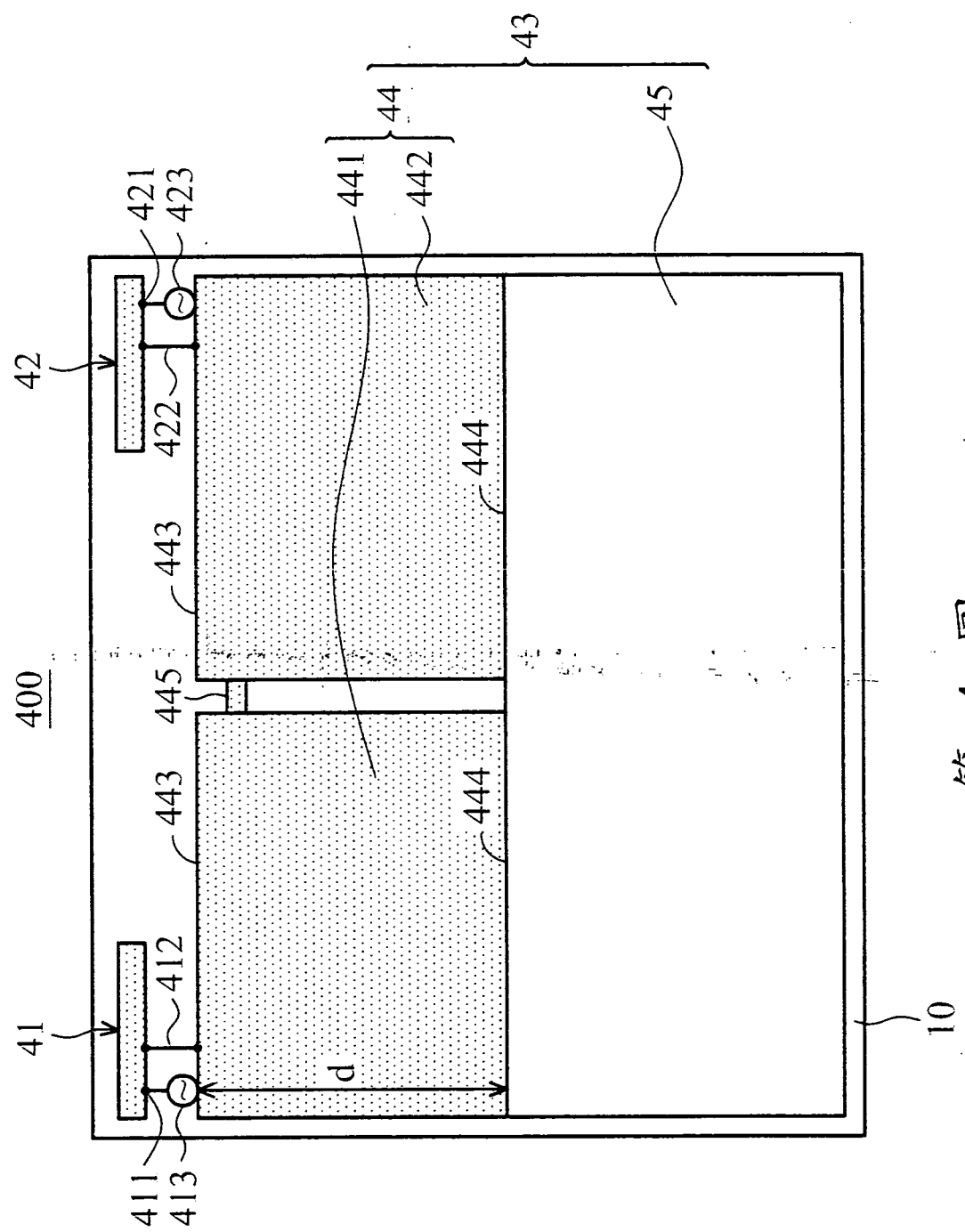
第 2A 圖



第 2B 圖



第 3 圖



第 4 圖