



(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 I633708 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：105126688

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 22 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/44 (2006.01) H01Q1/36 (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一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：顏銘慶 YEN, MING-CHING (TW) ; 張琨盛 CHANG, KUN-SHENG (TW) ; 林敬基 LIN, CHING-CHI (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

TW I409993

TW I483460

TW M361730

TW 201503484A

審查人員：林宥榆

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 19 頁

(54) 名稱

行動電子裝置

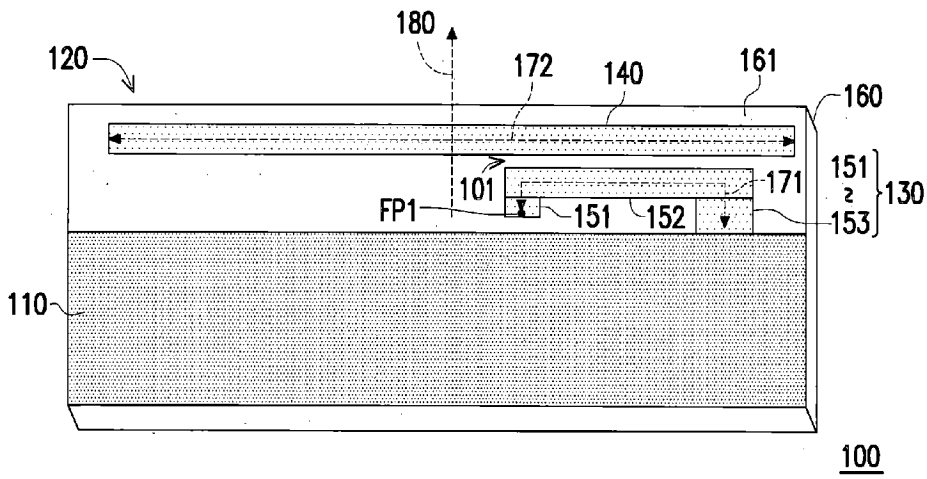
MOBILE ELECTRONIC DEVICE

(57) 摘要

一種行動電子裝置，包括接地面與天線元件。天線元件透過第一共振路徑操作在第一頻段，並透過第二共振路徑操作在第二頻段。天線元件包括第一輻射部與第二輻射部。第一輻射部的第一端具有饋入點，第一輻射部的第二端電性連接至接地面。第一輻射部形成從饋入點至接地面的第一共振路徑。第二輻射部與第一輻射部相隔一耦合間距，且第二輻射部與接地面電性不相連。第二輻射部形成第二共振路徑，且第二共振路徑的長度為第二頻段之最低頻率的 1 倍波長。

A mobile electronic device includes a ground plane and an antenna element. The antenna element operates in a first band through a first resonant path and operates in a second band through a second resonant path. The antenna element includes a first radiation portion and a second radiation portion. A first end of the first radiation portion has a feeding point and a second end of the first radiation portion is electrically connected to the ground plane. The first radiation portion forms the first resonant path from the feeding point to the ground plane. The second radiation portion and the first radiation portion are spaced apart by a coupling distance, and the second radiation portion is electrically disconnected to the ground plane. The second radiation portion forms the second resonant path, and a length of the second resonant path is one wavelength of a lowest frequency of the second band.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 100 . . . 行動電子裝置
- 110 . . . 接地面
- 120 . . . 天線元件
- 130 . . . 第一輻射部
- 140 . . . 第二輻射部
- 151 . . . 第一區段
- 152 . . . 第二區段
- 153 . . . 第三區段
- 160 . . . 基板
- 161 . . . 表面
- 171 . . . 第一共振路徑
- 172 . . . 第二共振路徑
- 180 . . . 基準線
- 101 . . . 耦合間距
- FP1 . . . 饋入點

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 行動電子裝置

【英文發明名稱】 MOBILE ELECTRONIC DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種行動電子裝置，且特別是有關於一種包括天線元件的行動電子裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來，具有金屬質感的行動電子裝置(例如，平板電腦、筆記型電腦)受到消費者的青睞。因此，行動電子裝置大多設有金屬材質的殼體，以突顯產品的獨特性與外觀設計。然而，行動電子裝置中的天線元件往往容易受到周圍之金屬物體的影響，進而降低行動電子裝置的通訊品質。舉例來說，就可翻轉 360 度的筆記型電腦而言，當筆記型電腦中的兩機體相對翻轉 360 度時，天線元件的低頻共振模態往往會受到兩機體之金屬殼體的破壞，且天線元件的輻射效率往往會受模態破壞而明顯地衰減。

【發明內容】

【0003】 本發明提供一種行動電子裝置，其天線元件中的第二輻射部與接地面電性不相連，從而可避免天線元件的低頻共振模態受到行動電子裝置之金屬殼體的破壞。此外，天線元件具有獨立

的第一共振路徑與第二共振路徑，從而有助於提升天線元件的輻射效率。

**【0004】** 本發明的行動電子裝置，包括接地面與天線元件。天線元件透過第一共振路徑操作在第一頻段，並透過第二共振路徑操作在第二頻段。天線元件包括第一輻射部與第二輻射部。第一輻射部的第一端具有饋入點，第一輻射部的第二端電性連接至接地面。第一輻射部形成從饋入點至接地面的第一共振路徑。第二輻射部與第一輻射部相隔一耦合間距，且第二輻射部與接地面電性不相連。第二輻射部形成第二共振路徑，且第二共振路徑的長度為第二頻段之最低頻率的 1 倍波長。

**【0005】** 在本發明的一實施例中，上述的第一共振路徑的長度為第一頻段之最低頻率的 1 倍波長。

**【0006】** 基於上述，本發明之行動電子裝置的天線元件可透過第一輻射部所形成的第一共振路徑操作在第一頻段，並可透過第二輻射部所形成的第二共振路徑操作在第二頻段。此外，第二輻射部與接地面電性不相連。藉此，將可降低行動電子裝置之金屬殼體對於天線元件在第二頻段下之低頻共振模態所造成的破壞，且獨立的第一共振路徑與第二共振路徑將有助於提升天線元件的輻射效率。

**【0007】** 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】****【0008】**

圖 1 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的示意圖。

圖 2 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的剖面示意圖。

圖 3 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的外觀示意圖。

圖 4 是依照本發明另一實施例之行動電子裝置的示意圖。

圖 5 是依照本發明一實施例之天線元件的返回損失圖。

圖 6 是依照本發明一實施例之天線元件的輻射效率圖。

**【實施方式】**

**【0009】** 圖 1 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的示意圖。

如圖 1 所示，行動電子裝置 100 包括接地面 110 與天線元件 120，且天線元件 120 包括第一輻射部 130 與第二輻射部 140。其中，天線元件 120 可例如是一平面天線(planar antenna)。舉例來說，行動電子裝置 100 更包括一基板 160，且天線元件 120 可例如是設置在基板 160 的一表面 161 上。

**【0010】** 就天線元件 120 而言，第一輻射部 130 的第一端具有一饋入點 FP1，且第一輻射部 130 的第二端電性連接至接地面 110。此外，第一輻射部 130 可形成從饋入點 FP1 至接地面 110 的第一共振路徑 171。另一方面，第二輻射部 140 浮置在第一輻射部 130 的上方。具體而言，第二輻射部 140 與第一輻射部 130 相隔一耦合間距 101，且第二輻射部 140 與接地面 110 電性不相連。此外，

第二輻射部 140 的第一端與第二端分別為一開路端，且第二輻射部 140 之兩開路端之間間距可形成第二共振路徑 172。

**【0011】** 在操作上，天線元件 120 可透過饋入點 FP1 接收來自行動電子裝置 100 中之收發器(未繪示出)的饋入訊號。舉例來說，設置在第一輻射部 130 上的饋入點 FP1 可透過同軸纜線、導電彈片或是頂針電性連接至收發器，以致使第一輻射部 130 可接收到來自收發器的饋入訊號。此外，在饋入訊號的激發下，天線元件 120 可透過第一共振路徑 171 產生一高頻共振模態，進而可操作在第一頻段(例如，5 GHz)。此外，第一共振路徑 171 的長度約為第一頻段之最低頻率的 1 倍波長。換言之，在一實施例中，第一輻射部 130 具有全波長環形天線(loop antenna)結構，且天線元件 120 可透過全波長環形天線結構操作在第一頻段。

**【0012】** 此外，饋入訊號可透過耦合間距 101 從第一輻射部 130 耦合至第二輻射部 140。藉此，天線元件 120 將可透過第二共振路徑 172 產生一低頻共振模態，進而致使天線元件 120 可操作在第二頻段(例如，2.4 GHz)。其中，第二共振路徑 172 的長度，亦即第二輻射部 140 的長度，約為第二頻段之最低頻率的 1 倍波長。換言之，天線元件 120 可透過浮置在第一輻射部 130 之上方的第二輻射部 140 操作在第二頻段。

**【0013】** 值得一提的是，由於第二輻射部 140 是浮置在第一輻射部 130 的上方，因此第二輻射部 140 不易受到周遭金屬物體(例如，金屬殼體與接地面 110)的影響。換言之，浮置的第二輻射部

140，亦即與接地面 110 電性不相連的第二輻射部 140，將可避免天線元件 120 的低頻共振模態受到周遭金屬物體的破壞。此外，天線元件 120 是透過獨立的兩共振路徑(亦即，第一共振路徑 171 與第二共振路徑 172)操作在第一頻段與第二頻段，從而有助於提升天線元件 120 的輻射效率。

【0014】舉例來說，圖 2 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的剖面示意圖，且圖 3 是依照本發明一實施例之行動電子裝置的外觀示意圖。如圖 2 與圖 3 所示，行動電子裝置 100 可例如是一筆記型電腦，且行動電子裝置 100 更包括第一機體 210、第二機體 220、樞軸 230 以及設置在第一機體 210 上的顯示器 240。其中，樞軸 230 連接在第一機體 210 與第二機體 220 之間，且第一機體 210 與第二機體 220 可藉由樞軸而相對轉動。舉例來說，如圖 2 所示，當第一機體 210 與第二機體 220 透過樞軸 230 而相對展開時，行動電子裝置 100 將可切換至一筆記型電腦模式(notebook mode)。此外，如圖 3 所示，當第一機體 210 相對於第二機體 220 轉動 360 度時，第一機體 210 與第二機體 220 將可相互疊置，進而致使行動電子裝置 100 可切換一平板電腦模式(tablet mode)。

【0015】此外，第一機體 210 遠離樞軸 230 的一側設有第一絕緣殼體 211，且第一絕緣殼體 211 銜接第一機體 210 中的第一金屬殼體，例如：金屬邊框 212 與金屬背蓋 213。第二機體 220 遠離樞軸 230 的一側設有第二絕緣殼體 221，且第二絕緣殼體 221 銜接第二機體 220 中的第二金屬殼體，例如：金屬邊框 222 與金屬背蓋 223。

此外，天線元件 120 是設置在第一絕緣殼體 211 所形成的容置空間內，亦即第一絕緣殼體 211 環繞天線元件 120。再者，第一金屬殼體(例如，金屬邊框 212 與金屬背蓋 213)以及第二金屬殼體(例如金屬邊框 222 與金屬背蓋 223)電性連接至接地面 110。

【0016】 值得注意的是，如圖 3 所示，當第一機體 210 相對於第二機體 220 轉動 360 度時，第一絕緣殼體 211 將面對第二絕緣殼體 221。亦即，在平板電腦模式下，第一絕緣殼體 211 與第二絕緣殼體 221 將相互疊置，從而形成天線元件 120 的天線窗(antenna window)。此外，天線元件 120 中的第二輻射部 140 是浮置在第一輻射部 130 的上方，亦即第二輻射部 140 皆不電性連接於接地面 110、第一金屬殼體與第二金屬殼體。藉此，將可避免天線元件 120 在第二頻段下的低頻共振模態，受到接地面 110、第一金屬殼體與第二金屬殼體的破壞。此外，在平板電腦模式下，具有兩獨立共振路徑的天線元件 120 亦具有良好的輻射效率。

【0017】 請繼續參照圖 1。第二輻射部 140 對稱於一基準線 180，且第一輻射部 130 設置在基準線 180 的第一側。第一輻射部 130 包括相互串聯的第一區段 151、第二區段 152 與第三區段 153，且第一區段 151、第二區段 152 與第三區段 153 用以形成第一共振路徑 171。具體而言，第一區段 151 與第三區段 153 平行於基準線 180，且第二區段 152 垂直於基準線 180。此外，第一區段 151 具有饋入點 FP1，且第三區段 153 電性連接至接地面 110。第二區段 152 設置在第二輻射部 140 與第三區段 153 之間。在一實施例中，

第一區段 151、第二區段 152、第三區段 153 以及第二輻射部 140 可分別由一平面金屬線所構成，且所述平面金屬線為直線狀。

【0018】圖 4 是依照本發明另一實施例之行動電子裝置的示意圖。相較於圖 1 實施例，圖 4 之行動電子裝置 400 中的天線元件 420 更包括第三輻射部 401、第四輻射部 402 與匹配部 403。具體而言，第三輻射部 401 電性連接第二區段 152 的第一端，且第三輻射部 401 是從基準線 180 的第一側延伸至基準線 180 的第二側。此外，第三輻射部 401 與第二輻射部 140 相隔耦合間距 101，且第三輻射部 401 可形成第三共振路徑。第四輻射部 402 與第三輻射部 401 相隔耦合間距 101，且第四輻射部 402 電性連接至接地面 110。此外，第四輻射部 402 可形成第四共振路徑。匹配部 403 電性連接第二區段 152 的第二端。

【0019】在操作上，匹配部 403 可用以調整天線元件 420 在第一頻段下的阻抗匹配。此外，天線元件 420 更可透過第三輻射部 401 所形成的第三共振路徑操作在第三頻段，並可透過第四輻射部 402 所形成的第四共振路徑操作在第四頻段。其中，第三共振路徑的長度，亦即第三輻射部 401 的長度，約為第三頻段之最低頻率的  $1/4$  倍波長。此外，第四共振路徑的長度，亦即第四輻射部 402 的寬度，約為第四頻段之最低頻率的  $1/8$  倍至  $1/4$  倍波長。再者，第三頻段與第四頻段分別與第一頻段部分重疊，進而可提高天線元件 420 在高頻部分的頻率範圍。

【0020】舉例來說，圖 5 是依照本發明一實施例之天線元件的返

回損失圖，其中曲線 510 為天線元件 420 在筆記型電腦模式下的返回損失，且曲線 520 為天線元件 420 在平板電腦模式下的返回損失。如圖 5 所示，無論是在筆記型電腦模式或是平板電腦模式下，天線元件 420 皆具有完整的單一低頻共振模態，且天線元件 420 在低頻部分(亦即，第二頻段)的頻率範圍可涵蓋 2.4 GHz ~ 2.5 GHz。換言之，天線元件 420 較不易受到金屬殼體的影響，因此天線元件 420 在平板電腦模式下依舊具有完整的單一低頻共振模態。此外，透過第一頻段、第三頻段與第四頻段的結合，天線元件 420 在高頻部分的頻率範圍將可涵蓋 5.15 GHz ~ 5.85 GHz。

**【0021】** 此外，圖 6 是依照本發明一實施例之天線元件的輻射效率圖，且圖 6 標示出傳統雙頻天線以及本發明之天線元件的輻射效率。具體而言，參照傳統雙頻天線在筆記型電腦模式與平板電腦模式下的輻射效率曲線 611 與 612 來看，在平板電腦模式下傳統雙頻天線的輻射效率明顯地衰減並且呈現大幅度地變動。相對地，參照天線元件 420 在筆記型電腦模式與平板電腦模式下的輻射效率曲線 621 與 622 來看，在平板電腦模式下天線元件 420 的輻射效率並未明顯地衰減並且呈現較為平滑的變動。

**【0022】** 綜上所述，本發明之行動電子裝置的天線元件可透過第一輻射部所形成的第一共振路徑操作在第一頻段，並可透過第二輻射部所形成的第二共振路徑操作在第二頻段。此外，第二輻射部與接地面電性不相連。藉此，將可降低接地面以及金屬殼體對於天線元件在第二頻段下之低頻共振模態所造成的破壞，且獨立

的第一共振路徑與第二共振路徑將有助於提升天線元件的輻射效率。

【0023】 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】

#### 【0024】

100、400：行動電子裝置

110：接地面

120、420：天線元件

130：第一輻射部

140：第二輻射部

151：第一區段

152：第二區段

153：第三區段

160：基板

161：表面

171：第一共振路徑

172：第二共振路徑

180：基準線

101：耦合間距

FP1：饋入點

210：第一機體

220：第二機體

230：樞軸

240：顯示器

211：第一絕緣殼體

221：第二絕緣殼體

212、222：金屬邊框

213、223：金屬背蓋

401：第三輻射部

402：第四輻射部

403：匹配部

510、520：曲線

611、612、621、622：輻射效率曲線



## 公告本

申請日:

IPC分類:

I633708

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 行動電子裝置

【英文發明名稱】 MOBILE ELECTRONIC DEVICE

【中文】一種行動電子裝置，包括接地面與天線元件。天線元件透過第一共振路徑操作在第一頻段，並透過第二共振路徑操作在第二頻段。天線元件包括第一輻射部與第二輻射部。第一輻射部的第一端具有饋入點，第一輻射部的第二端電性連接至接地面。第一輻射部形成從饋入點至接地面的第一共振路徑。第二輻射部與第一輻射部相隔一耦合間距，且第二輻射部與接地面電性不相連。第二輻射部形成第二共振路徑，且第二共振路徑的長度為第二頻段之最低頻率的1倍波長。

【英文】 A mobile electronic device includes a ground plane and an antenna element. The antenna element operates in a first band through a first resonant path and operates in a second band through a second resonant path. The antenna element includes a first radiation portion and a second radiation portion. A first end of the first radiation portion has a feeding point and a second end of the first radiation portion is electrically connected to the ground plane. The first radiation portion forms the first resonant path from the feeding point to the ground plane. The second radiation portion and the first radiation portion are spaced apart by a coupling

distance, and the second radiation portion is electrically disconnected to the ground plane. The second radiation portion forms the second resonant path, and a length of the second resonant path is one wavelength of a lowest frequency of the second band.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：行動電子裝置

110：接地面

120：天線元件

130：第一輻射部

140：第二輻射部

151：第一區段

152：第二區段

153：第三區段

160：基板

161：表面

171：第一共振路徑

172：第二共振路徑

180：基準線

101：耦合間距

FP1：饋入點

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種行動電子裝置，包括：

一接地面；以及

一天線元件，透過一第一共振路徑操作在一第一頻段，並透過一第二共振路徑操作在一第二頻段，且該天線元件包括：

一第一輻射部，其第一端具有一饋入點，該第一輻射部的第二端電性連接至該接地面，且該第一輻射部形成從該饋入點至該接地面的該第一共振路徑；以及

一第二輻射部，與該第一輻射部相隔一耦合間距，並與該接地面電性不相連，該第二輻射部形成該第二共振路徑，且該第二共振路徑的長度為該第二頻段之最低頻率的1倍波長。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的行動電子裝置，其中該第一共振路徑的長度為該第一頻段之最低頻率的1倍波長。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述的行動電子裝置，其中該第二輻射部對稱於一基準線，且該第一輻射部設置在該基準線的第一側。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述的行動電子裝置，其中該第一輻射部包括相互串聯並用以形成該第一共振路徑的一第一區段、一第二區段與一第三區段，該第一區段與該第三區段平行於該基準線，且該第二區段垂直於該基準線。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的行動電子裝置，其中該第一區段、該第二區段、該第三區段以及該第二輻射部分別由一平面金屬線所構成。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述的行動電子裝置，其中該天線元件更包括：

一第三輻射部，電性連接該第二區段的第一端，並從該基準線的該第一側延伸至該基準線的一第二側，該第三輻射部與該第二輻射部相隔該耦合間距，且該第三輻射部形成一第三共振路徑，以致使該天線元件操作在一第三頻段。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的行動電子裝置，其中該天線元件更包括：

一第四輻射部，與該第三輻射部相隔該耦合間距，並電性連接至該接地面，且該第四輻射部形成一第四共振路徑，以致使該天線元件操作在一第四頻段。

【第8項】如申請專利範圍第6項所述的行動電子裝置，其中該天線元件更包括：

一匹配部，電性連接該第二區段的第二端，並用以調整該天線元件在該第一頻段下的阻抗匹配。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述的行動電子裝置，更包括：

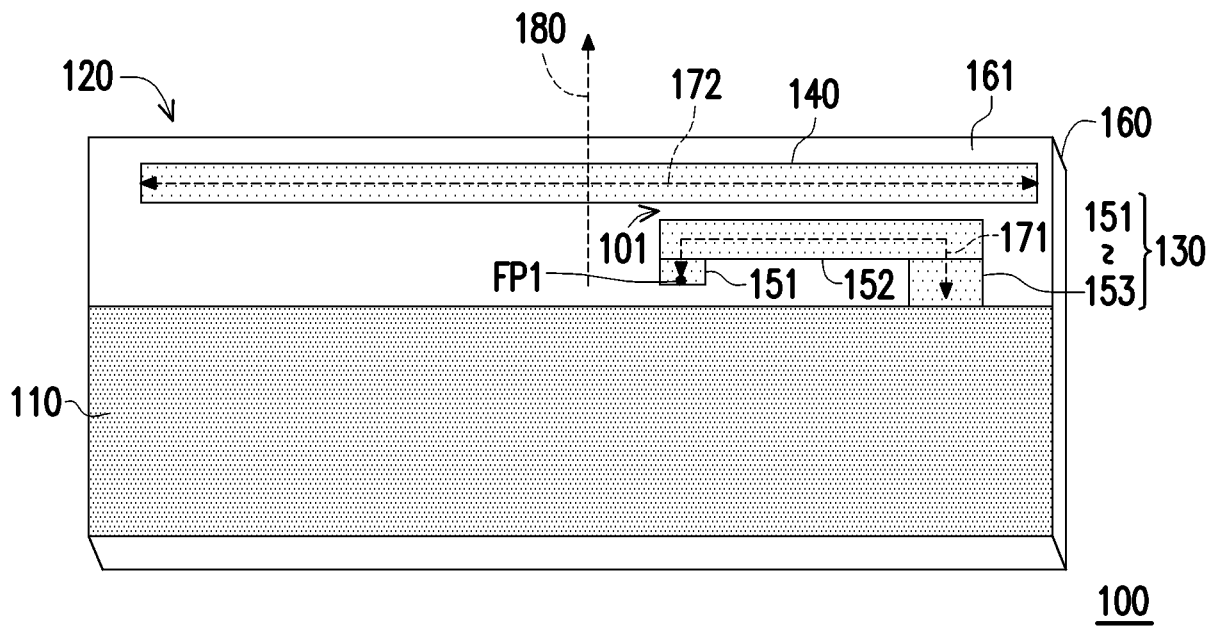
一第一機體，包括一第一絕緣殼體以及電性連接該接地面的第一金屬殼體，且該天線元件設置在由該第一絕緣殼體所形成的一容置空間內。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的行動電子裝置，更包括：

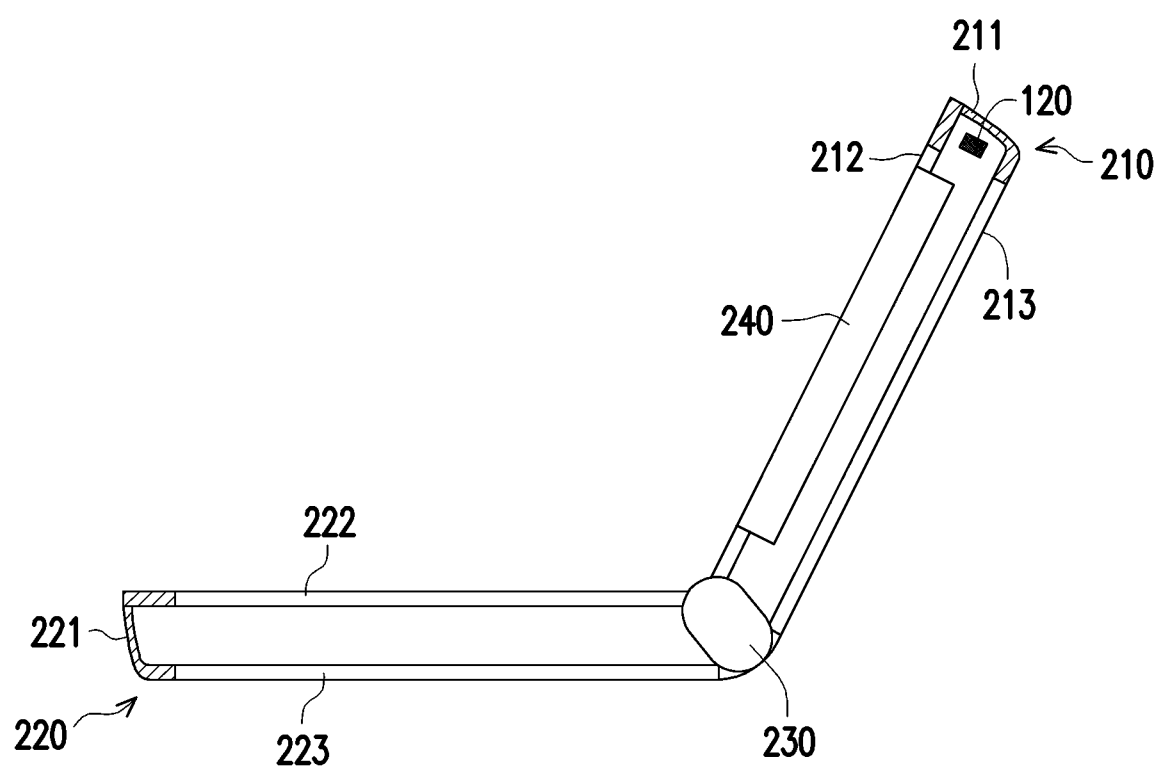
一第二機體，包括一第二絕緣殼體以及電性連接該接地面的  
一第二金屬殼體；以及

一樞軸，連接該第一機體與該第二機體，且該第一機體與該  
第二機體透過該樞軸而相對轉動，其中當該第一機體與該第二機  
體相互疊置時，該第一絕緣殼體面對該第二絕緣殼體。

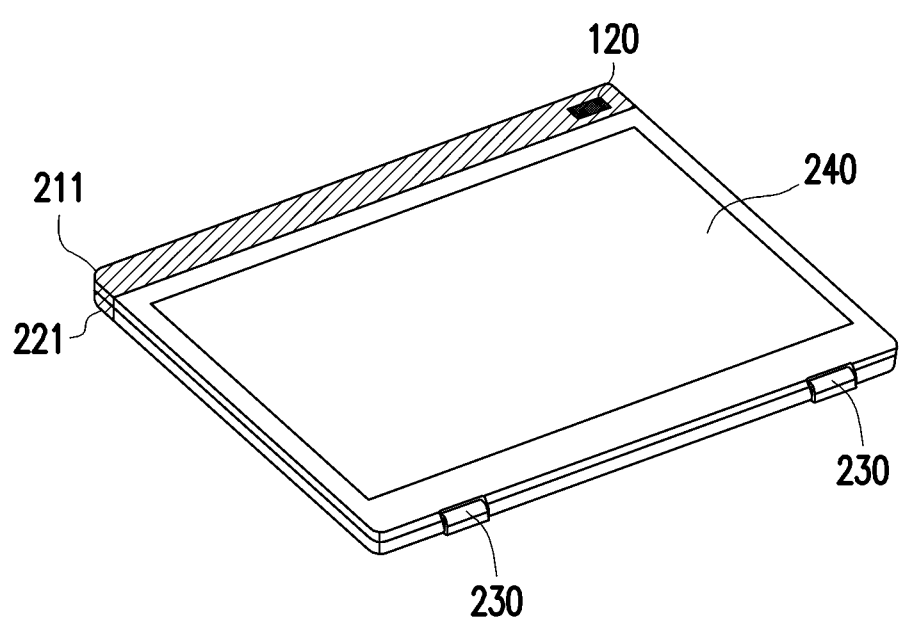
【發明圖式】



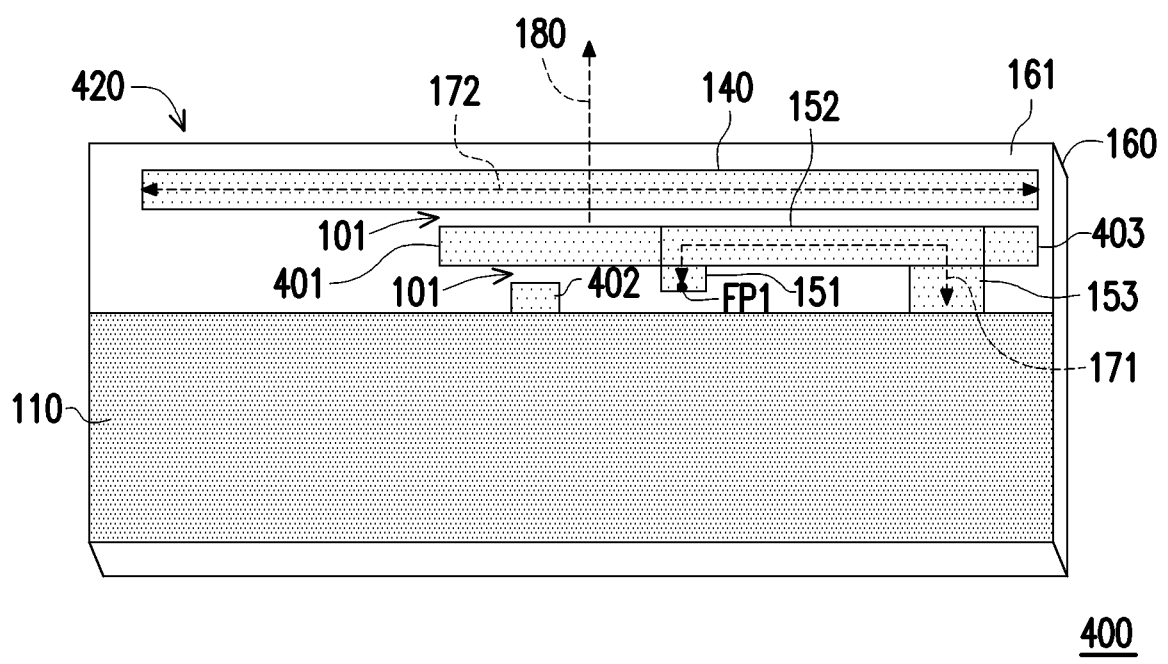
【圖1】



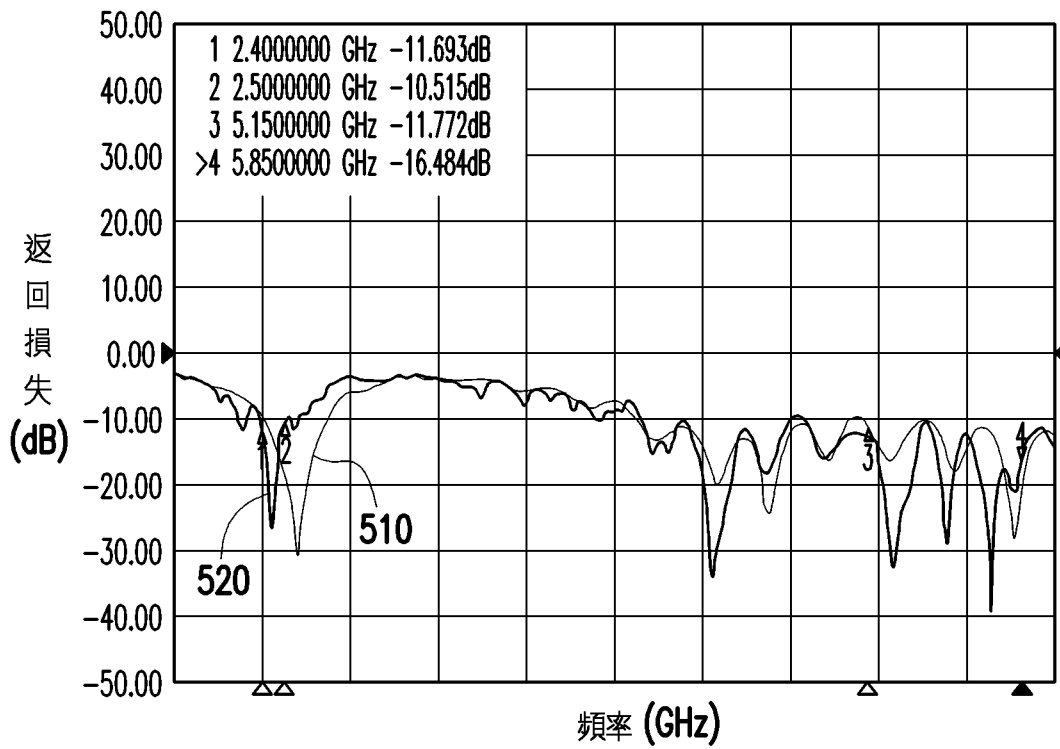
【圖2】



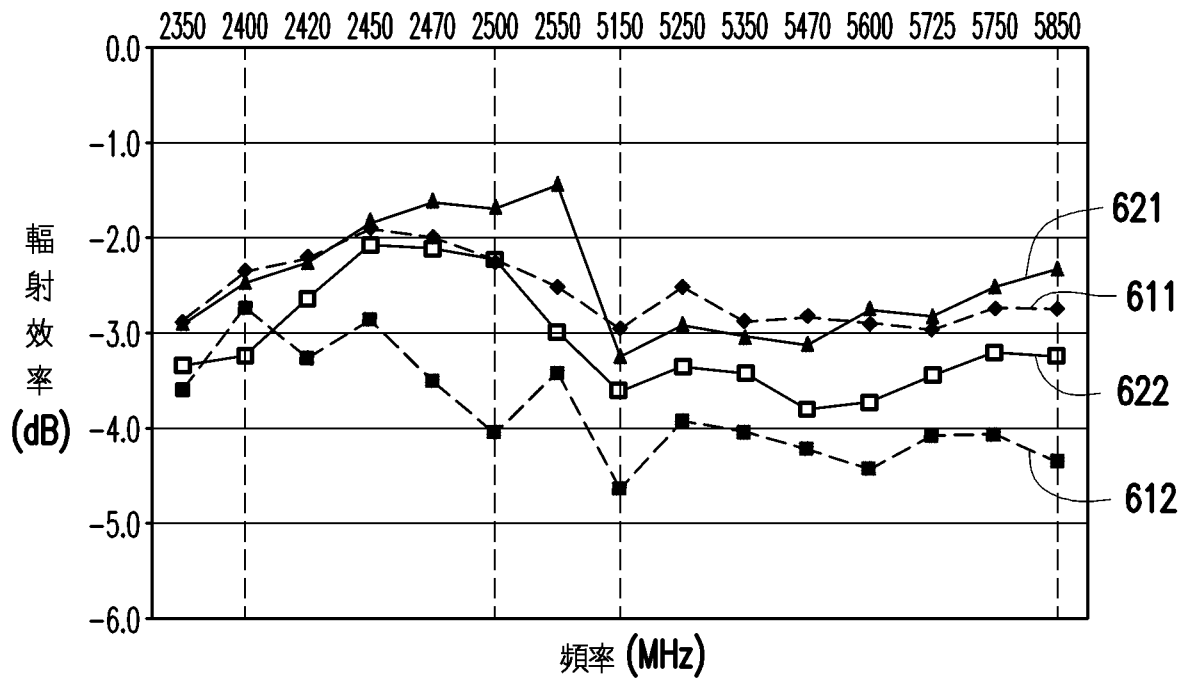
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】

distance, and the second radiation portion is electrically disconnected to the ground plane. The second radiation portion forms the second resonant path, and a length of the second resonant path is one wavelength of a lowest frequency of the second band.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：行動電子裝置

110：接地面

120：天線元件

130：第一輻射部

140：第二輻射部

151：第一區段

152：第二區段

153：第三區段

160：基板

161：表面

171：第一共振路徑

172：第二共振路徑

180：基準線

101：耦合間距

FP1：饋入點

【特徵化學式】

無