



(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 I511376 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：101147624

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl. : **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：張志華 CHANG, CHIH HUA (TW)；黃少榆 HUANG, SHAO YU (TW)；魏婉竹 WEI, WAN CHU (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

(56)參考文獻：

TW 201119137

US 2008/0143609A1

US 2010/0138680A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：8 共 29 頁

(54)名稱

電子裝置與其天線調整方法

ELECTRONIC DEVICE AND ANTENNA ADJUSTMENT METHOD THEREOF

(57)摘要

一種電子裝置與其天線調整方法。所述電子裝置包括天線、金屬邊框、感測電路、控制電路以及至少一調整電路。金屬邊框環繞在電子裝置之基板的四周。感測電路設置在基板上，並包括多個感測元件，其中每一個感測元件用以偵測在金屬邊框的周圍是否存在一物體，且感測電路依據這些感測元件的偵測結果而決定是否傳送這些感測元件所產生的多個感測訊號。控制電路依據這些感測訊號查詢握姿對照表，並產生控制訊號。至少一調整電路電性連接天線，並且依據控制訊號調整天線的共振頻率。

An electronic device and an antenna adjustment method thereof are provided. The electronic device includes an antenna, a metal frame, a sensing circuit, a control circuit and at least one adjustment circuit. The metal frame is disposed around a substrate of the electronic device. The sensing circuit is disposed on the substrate and includes a plurality of sensing elements, wherein each of the sensing elements detects whether an object exists nearby the metal frame, and the sensing circuit determines whether to transmit sensing signals generated by the sensing elements according to detecting results of the sensing elements. The control circuit looks up a hand-status comparison table according to the sensing signals, and generates a control signal. The at least one adjustment circuit is electrically connected to the antenna, and adjusts the resonant frequency of the antenna according to the control signal.

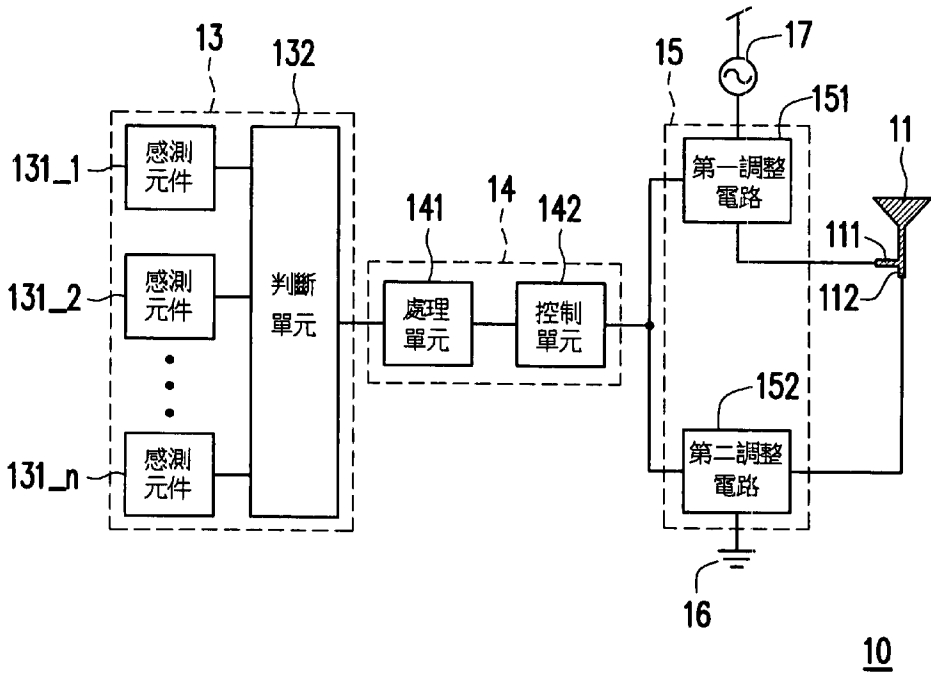


圖 1

- 10 . . . 電子裝置
- 11 . . . 天線
- 111 . . . 饋入端
- 112 . . . 接地端
- 13 . . . 感測電路
- 131_1~131_n . . . 感測元件
- 132 . . . 判斷單元
- 14 . . . 控制電路
- 141 . . . 處理單元
- 142 . . . 控制單元
- 15 . . . 調整電路
- 151 . . . 第一調整電路
- 152 . . . 第二調整電路
- 16 . . . 接地元件
- 17 . . . 訊號源

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：101147624

※申請日：101.12.14

※IPC分類：H01Q 1/52 (2006.01)

一、發明名稱：

電子裝置與其天線調整方法 / ELECTRONIC
DEVICE AND ANTENNA ADJUSTMENT METHOD
THEREOF

二、中文發明摘要：

一種電子裝置與其天線調整方法。所述電子裝置包括天線、金屬邊框、感測電路、控制電路以及至少一調整電路。金屬邊框環繞在電子裝置之基板的四周。感測電路設置在基板上，並包括多個感測元件，其中每一個感測元件用以偵測在金屬邊框的周圍是否存在一物體，且感測電路依據這些感測元件的偵測結果而決定是否傳送這些感測元件所產生的多個感測訊號。控制電路依據這些感測訊號查詢握姿對照表，並產生控制訊號。至少一調整電路電性連接天線，並且依據控制訊號調整天線的共振頻率。

三、英文發明摘要：

An electronic device and an antenna adjustment method thereof are provided. The electronic device includes an antenna, a metal frame, a sensing circuit, a control circuit and

at least one adjustment circuit. The metal frame is disposed around a substrate of the electronic device. The sensing circuit is disposed on the substrate and includes a plurality of sensing elements, wherein each of the sensing elements detects whether an object exists nearby the metal frame, and the sensing circuit determines whether to transmit sensing signals generated by the sensing elements according to detecting results of the sensing elements. The control circuit looks up a hand-status comparison table according to the sensing signals, and generates a control signal. The at least one adjustment circuit is electrically connected to the antenna, and adjusts the resonant frequency of the antenna according to the control signal.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

10：電子裝置

11：天線

111：饋入端

112：接地端

13：感測電路

131_1~131_n：感測元件

132：判斷單元

14：控制電路

141：處理單元

142：控制單元

15：調整電路

151：第一調整電路

152：第二調整電路

16：接地元件

17：訊號源

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】

本發明是有關於一種電子裝置，且特別是有關於一種具有金屬邊框的電子裝置與其天線調整方法。

【先前技術】

隨著電子裝置的外型設計越來越多樣化，以金屬邊框作為電子裝置的部分外殼的情形也更加普及。一般來說，選用金屬邊框的原因不外乎是基於金屬本身獨特的質感，其是一般的塑膠等材料所無法比擬的。

但是，金屬邊框具有導電性（conductivity），且電子裝置內部的天線的輻射特性很容易受到其周圍的金屬或導體物質的影響。因此，當使用者的手指接觸或靠近電子裝置的金屬邊框時，很容易因額外的電流或電壓變化而對電子裝置內部的天線產生不良影響。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提出一種電子裝置與天線調整方法，可有效地降低金屬邊框對天線造成的影響。

本發明提出一種電子裝置，所述電子裝置包括天線、金屬邊框、感測電路、控制電路以及至少一調整電路。金屬邊框環繞在電子裝置之基板的四周。感測電路設置在基板上，並包括多個感測元件，其中每一個感測元件用以偵測在金屬邊框的周圍是否存在一物體，且感測電路依據這

些感測元件的偵測結果而決定是否傳送這些感測元件所產生的多個感測訊號。控制電路依據這些感測訊號查詢握姿對照表，並依據查詢結果產生控制訊號。至少一調整電路電性連接天線，並且依據控制訊號調整天線的共振頻率。

本發明另提出一種天線調整方法，適用於包括天線、金屬邊框與多個感測元件的電子裝置。所述天線調整方法包括下列步驟。透過這些感測元件偵測在金屬邊框的周圍是否存在一物體。依據這些感測元件的偵測結果而決定是否傳送這些感測元件所產生的多個感測訊號。依據這些感測訊號查詢握姿對照表，並依據查詢結果產生控制訊號。依據控制訊號調整天線的共振頻率。

基於上述，本發明的電子裝置與天線調整方法，可在偵測到物體接觸或靠近電子裝置的金屬邊框時，根據偵測結果判斷是否輸出相對應的感測訊號。然後，根據感測訊號獲得控制訊號，並根據控制訊號來調整電子裝置的天線的共振頻率。藉此，可有效地降低因物體（例如，使用者的手）觸碰或靠近電子裝置的金屬邊框時，對電子裝置的天線造成的不良影響。

為讓本發明之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。

【實施方式】

圖 1 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的功能方塊圖。圖 2 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的

部分結構示意圖。請參照圖 1 與圖 2，電子裝置 10 包括天線 11、金屬邊框 12、感測電路 13、控制電路 14、調整電路 15、接地元件 16 以及訊號源 17。在本實施例中，電子裝置 10 例如是手機 (cell phone)、個人數位助理 (Personal Digital Assistant, PDA)、智慧型手機 (smart phone)、電子書 (electronic book)、遊戲機 (game machine) 或平板電腦 (Tablet PC) 等各式可攜式電子裝置或行動通訊裝置。

如圖 2 所示，接地元件 16 是設置在基板 21 的一表面上。此外，基板 21 之該表面上沒有設置接地元件 16 的區域將視為淨空區域 211，且天線 11 是設置在淨空區域 211 中。在本實施例中，天線 11 例如是平面倒 F 型天線 (planar inverted-F antenna, PIFA) 或環形天線 (loop antenna) ... 等具有饋入端 111 與接地端 112 的天線。然而，在另一實施例中，天線 11 還可以是單極天線 (monopole antenna) ... 等僅具有饋入端 111 的天線，本發明並不對天線 11 的種類進行限制。

金屬邊框 12 環繞在基板 21 的四周。在本實施例中，金屬邊框 12 例如是電子裝置 10 之殼體的一部分。例如，若電子裝置 10 具有上殼體與下殼體，則金屬邊框 12 可以是上殼體或是下殼體的一部分，或是設置於上殼體與下殼體之間。此外，可利用金屬邊框 12 的金屬特性 (例如，金屬光澤) 提升電子裝置 10 本身的質感。然而，在另一實施

例中，部分的金屬邊框 12 也可以被作為天線 11 的一部分，相關實施細節容後詳述。

感測電路 13 設置在基板 21 上，並可包括感測元件 131_1~131_n，且感測元件 131_1~131_n 的數量可視成本、實務或設計上的需求而定。以圖 2 中的感測元件 131_1~131_8 為例，感測元件 131_1~131_8 例如是設置於基板 21 上，且分別鄰近或緊靠於金屬邊框 12。藉此，感測元件 131_1~131_n 將可用以偵測金屬邊框 12 上或是其周圍是否存在物體。在此提及的物體可以是人體（例如，手指及/或手掌）或各式導體物質。舉例來說，當使用者握持電子裝置 10 時，使用者的手指及/或手掌可能會觸碰到金屬邊框 12。當使用者的手指及/或手掌接近或觸碰到金屬邊框 12 時，感測元件 131_1~131_8 將會產生對應的感應訊號。

值得一提的是，圖 2 中的感測元件 131_1~131_8 僅為感測元件 131_1~131_n 的一種實施範例。在其他的實施例中，若欲提高偵測的精確度，則可藉由增加感測元件 131_1~131_8 的數量或改變感測元件 131_1~131_8 的設置位置（例如，更靠近金屬邊框 12）來達成。此外，感測元件 131_1~131_n 的種類與實施方式也可以視實務或設計上的需求而定。例如，在本實施例中，感測元件 131_1~131_n 可以是電容式感測元件。

然後，感測電路 13 依據感測元件 131_1~131_n 的偵測結果而決定是否傳送感測元件 131_1~131_n 的感測訊號

至控制電路 14。舉例來說，感測電路 13 還可包括一判斷單元 132，用以依據感測元件 131_1~131_n 的偵測結果，來判斷金屬邊框 12 的周圍是否存在物體。當判斷單元 132 的判斷結果為金屬邊框 12 的周圍存在物體時，判斷單元 132 會將來自感測元件 131_1~131_n 的感測訊號傳送至控制電路 14。反之，若判斷單元 132 判斷金屬邊框 12 的周圍沒有存在物體時，則判斷單元 132 持續接收感測元件 131_1~131_n 的偵測結果並執行上述判斷步驟。

在本實施例中，當部分或全部的感測元件 131_1~131_n（例如，感測元件 131_1~131_8）所產生之感測訊號的準位或是變動量大於一門檻值時，則表示金屬邊框 12 的周圍有物體存在，或有物體接觸到金屬邊框 12（例如，使用者的手指觸碰到部份的金屬邊框 12）。此時，判斷單元 132 會將來自感測元件 131_1~131_n（例如，感測元件 131_1~131_8）的感測訊號傳送至控制電路 15。換言之，可藉由分析這些感測訊號就可以得知上述物體（例如，手指）與金屬邊框 12 之間概略的距離及/或接觸點位置等。

舉例來說，圖 3A 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的右手握姿的示意圖，而圖 3B 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的左手握姿的示意圖。

請先參照圖 3A，當使用者以右手握住或持有電子裝置 10 時，感測元件 131_2~131_4、131_6 與 131_7 的感測訊號可能會大於上述門檻值。請再參照圖 3B，當使用者以左手握住或持有電子裝置 10 時，則來自感測元件 131_2、

131_3 與 131_6~131_8 的感測訊號可能會大於上述門檻值。換言之，透過分析來自感測元件 131_1~131_8 的感測訊號，則可概略判斷使用者握住或持有電子裝置 10 的方式。

換言之，在本實施例中，感測元件 131_1~131_n（例如，感測元件 131_1~131_8）會因應使用者不同的握姿而產生不同的感測訊號，進而使得感測電路（例如，感測電路 13）所輸出的感測訊號也會有所差異。因此，感測訊號可作為辨識使用者對於電子裝置的握姿之用。此外，除了左手握姿與右手握姿的不同外，由於每個人的手掌大小、手指長度以及使用習慣等不盡然相同，而這些差異也會導致感測元件 131_1~131_n 對應地產生不同的感測訊號。

請再次參照圖 1，在不同的握姿下，感測電路 13 會傳送不同的感測訊號至控制電路 14。因此，控制電路 14 會對感測訊號進行分析，以產生對應目前的握姿或手握狀態的握姿狀態訊號。舉例來說，握姿對照表（hand-status comparison table）記錄著多個預設的握姿狀態訊號與多個預設的控制訊號之間的對應關係，其中所述多個預設的握姿狀態訊號是用以表示多種不同的手部握姿，且所述多個預設的控制訊號是在不同手部握姿下用以調整天線 11 的控制訊號。換言之，透過查詢握姿對照表，控制電路 14 即可根據感測訊號而獲得並產生對應的控制訊號。

在本實施例中，握姿對照表例如是儲存於電子裝置 10 的記憶體中，且此記憶體例如是各種非揮發性記憶體

(non-volatile) 或其組合。此外，上述記憶體也可以是包含於控制電路 14 中，本發明不對握姿對照表的儲存方式與儲存位置進行限制。

此外，控制電路 14 可以包括處理單元 141 與控制單元 142。處理單元 141 用以接收感測訊號，並根據此感測訊號產生握姿狀態訊號。然後，控制單元 142 可根據此握姿狀態訊號查詢握姿對照表，並依據查詢結果產生相對應的控制訊號。換言之，處理單元 141 可根據感測訊號產生用以查詢握姿對照表的握姿狀態訊號，然後再由控制單元 142 獲得對應於此握姿狀態訊號的控制訊號。

調整電路 15 電性連接天線 11，並用以接收來自控制電路 14 的控制訊號。此外，調整電路 15 可依據控制訊號調整天線 11 的共振路徑長度，進而改變天線 11 的共振頻率。藉此，將可減少因物體（例如，手指）接觸或靠近金屬邊框 12 所產生的干擾訊號或雜訊對天線 11 造成的不良影響。

詳言之，在本實施例中，天線 11 包括饋入端 111 與接地端 112。其中，天線 11 的饋入端 111 用以接收訊號源 17 所提供的饋入訊號，且天線 11 的接地端 112 電性連接至接地元件 16。此外，調整電路 15 可藉由改變天線 11 的饋入端 111 與訊號源 17 之間的等效路徑，或是藉由改變天線 11 的接地端 112 與接地元件 16 之間的等效路徑，來達到調整天線 11 之共振路徑長度的目的。又或是，調整電路 15 也可藉由同時改變饋入端 111 與訊號源 17 之間的等效

路徑以及接地端 112 與接地元件 16 之間的等效路徑，來達到調整天線 11 之共振路徑長度的目的。

舉例來說，在圖 1 實施例中，調整電路 15 包括第一調整電路 151 與第二調整電路 152。首先，以第一調整電路 151 來看，第一調整電路 151 電性連接在訊號源 17 與天線 11 的饋入端 111 之間。當第一調整電路 151 接收到由控制電路 14 發送的控制訊號時，第一調整電路 151 可根據此控制訊號適應性地調整天線 11 之共振路徑長度。

更詳細地來看，圖 4 為根據本發明一實施例所繪示的第一調整電路的示意圖。請參照圖 4，第一調整電路 151 包括匹配元件 1511、諧振元件 1512_1~1512_3 以及切換元件 1513。

匹配元件 1511 電性連接訊號源 17，用以致使訊號源 17 的阻抗匹配於諧振元件 1512_1~1512_3 的阻抗。諧振元件 1512_1~1512_3 的第一端分別電性連接匹配元件 1511，而諧振元件 1512_1~1512_3 的第二端分別電性連接切換元件 1513 的第一端 411~413。此外，切換元件 1513 的第二端 42 則電性連接天線 11 的饋入端 111。

在本實施例中，諧振元件 1512_1~1512_3 可由電容、電感或是上述元件的任意組合所構成，而可分別用以改變天線 11 的共振路徑。舉例來說，以圖 4 為例，諧振元件 1512_1 包括電容 C41，諧振元件 1512_2 包括電感 L41，並且諧振元件 1512_3 包括電容 C42 與電感 L42，且諧振元件

1512_1~1512_3 中的電容及/或電感的數量可視實務或設計上的需求而加以調整，本發明不對其限制。

切換元件 1513 用以根據控制訊號 CS 將第二端 42 導通至第一端 411~413 之其一。此外，當切換元件 1513 依據控制訊號 CS 將其第二端 42 導通至第一端 411 時，匹配元件 1511 與饋入端 111 之間的導通路徑將被切換至諧振元件 1512_1 所在的導通路徑，以利用諧振元件 1512_1 來調整天線 11 的共振路徑。此外，天線 11 與訊號源 17 已於圖 1 的實施例中說明過，故在此不再贅述。

請再次參照圖 1，第二調整電路 152 電性連接在接地元件 16 與天線 11 的接地端 112 之間。以下將接續介紹第二調整電路 152 的實施細節。

舉例來說，圖 5 為根據本發明一實施例所繪示的第二調整電路的示意圖。請參照圖 5，第二調整電路 152 包括諧振元件 1522_1~1522_3 以及切換元件 1523。

諧振元件 1522_1~1522_3 的第一端電性連接至接地元件 16，而諧振元件 1522_1~1522_3 的第二端電性連接切換元件 1523 的第一端 511~513。此外，切換元件 1513 的第二端 52 電性連接天線 11 的接地端 112。在本實施例中，諧振元件 1522_1~1522_3 可由電容、電感或是上述元件的任意組合所構成，而可分別用以改變天線 11 的共振路徑。舉例來說，以圖 5 為例，諧振元件 1522_1 包括電容 C51，諧振元件 1522_2 包括電感 L51，並且諧振元件 1522_3 包括電容 C52 與電感 L52，且諧振元件 1522_1~1522_3 中的

電容及/或電感的數量可視實務或設計上的需求而加以調整，本發明不對其限制。

切換元件 1523 用以根據控制電路 14 所發出的控制訊號 CS 將第二端 52 導通至第一端 511~513 之其一。舉例來說，當切換元件 1523 依據控制訊號 CS 將其第二端 52 導通至第一端 511 時，接地元件 16 與接地端 112 之間的導通路徑將被切換至諧振元件 1522_1 所在的導通路徑，以利用諧振元件 1522_1 來調整天線 11 的共振路徑。此外，天線 11 以及接地元件 16 同樣已於圖 1 的實施例中說明過，故在此不再贅述。

又例如，圖 6 為根據本發明另一實施例所繪示的第二調整電路的示意圖。在此實施例中，第二調整電路 652 包括諧振元件 6522_1~6522_3 以及切換元件 6523。

諧振元件 6522_1~6522_3 的第一端電性連接接地元件 16，且諧振元件 6522_1~6522_3 的第二端電性連接切換元件 6523 的第一端 611~613。此外，切換元件 6513 的第二端 62 電性連接天線 11 的接地端 112。在本實施例中，諧振元件 6532_1 包括電感 L61，諧振元件 6532_2 包括電感 L62，並且諧振元件 1532_3 包括電感 L63，其中電感 L61~L63 分別具有不同的電感值，且電感值由小至大依序為電感 L61、L62 以及 L63。其中，諧振元件 6522_1~6522_3 所產生之等效路徑的長度分別正比於其內部電感 L61~L63 的電感值。因此，當切換元件 6513 的第二端 62 依序導通

至其第一端 611~613 時，天線 11 的共振頻率將會逐一往低頻移動。

請再次參照圖 1，在本實施例中，調整電路 15 可以同時包括第一調整電路 151 與第二調整電路 152。然而，在另一實施例中，調整電路 15 也可以僅包括第一調整電路 151 或第二調整電路 152，視實務或設計上的需求而定，本發明不對其限制。

另一方面，在天線與金屬邊框的配置上，本發明並不以圖 2 的實施例中的配置方式為限。在另一實施例中，部分的金屬邊框也可以作為天線的一部分。

舉例來說，圖 7 為根據本發明另一實施例所繪示的電子裝置的部分結構示意圖。請參照圖 7，在本實施例中，電子裝置 70 的金屬邊框包括邊框元件 721 與邊框元件 722，且邊框元件 721 與邊框元件 722 之間具有間隙 761 與間隙 762。此外，天線 71 包括饋入部 711、寄生部 712 以及邊框元件 721。

電子裝置 70 具有基板 73，而可將饋入部 711 與寄生部 712 設置於基板 73 上。類似於圖 2 的基板 21，基板 73 同樣可以包括淨空區域 731（類似於淨空區域 211），以將饋入部 711 與寄生部 712 設置在淨空區域 731 中。舉例來說，在本實施例中，饋入部 711 與寄生部 712 可被設置於淨空區域 731 中的支撐件 7311 上。

在本實施例中，饋入部 711 的第一端（亦即，天線 71 的饋入端）朝向間隙 762，並且用以接收饋入訊號，而饋入

部 711 的第二端為開路。寄生部 712 的第一端透過連接部 77 與邊框元件 721 電性連接，以使邊框元件 721 成為天線 71 的一部分。此外，寄生部 712 的第二端(亦即，天線 71 的接地端)透過第二調整電路 75 電性連接至接地元件 76。藉此，透過饋入部 711 與邊框元件 721 的相互耦合，天線 71 即可作為一環形天線。

此外，感測元件 741_1~741_8 與第二調整電路 75 分別類似於圖 2 中的感測元件 131_1~131_8 與圖 1 中的第二調整電路 152，故在此不再贅述。類似地，電子裝置 70 亦可將控制電路(例如，控制電路 14)設置於基板 73 上，以執行對於第二調整電路 75 的控制。

圖 8 為根據本發明一實施例所繪示的天線調整方法的流程示意圖。以下搭配圖 1 與圖 2 的電子裝置 10 來對本實施例的天線調整方法各步驟進行說明。請同時參照圖 1、圖 2 以及圖 8，在步驟 S802 中，透過感測元件 131_1~131_n (例如，感測元件 131_1~131_8) 偵測在金屬邊框 12 的周圍是否存在物體。舉例來說，當使用者握持電子裝置 10 時，使用者的手指及/或手掌可能會觸碰到金屬邊框 12。此外，當使用者的手指及/或手掌接近或觸碰到金屬邊框 12 時，感測元件 131_1~131_8 會發出相對應的感應訊號。

接著，在步驟 S804 中，依據感測元件 131_1~131_n (例如，感測元件 131_1~131_8) 的偵測結果而決定是否傳送感測元件 131_1~131_n (例如，感測元件 131_1~131_8) 所產生的感測訊號。例如，由判斷單元 132 將感測元件

131_1~131_n (例如，感測元件 131_1~131_8) 所產生的感測訊號傳送至控制電路 14。

然後，在步驟 S806 中，控制電路 14 依據上述感測訊號查詢握姿對照表，並依據查詢結果產生控制訊號。接著，在步驟 S808 中，由調整電路 15 依據控制訊號調整天線 11 的共振路徑，進而調整天線 11 的共振頻率。舉例來說，調整電路 15 可藉由改變天線 11 的饋入端 111 與訊號源 17 之間的等效路徑，或是藉由改變天線 11 的接地端 112 與接地元件 16 之間的等效路徑，來達到調整天線 11 之共振路徑長度的目的。又或是，調整電路 15 也可藉由同時改變饋入端 111 與訊號源 17 之間的等效路徑以及接地端 112 與接地元件 16 之間的等效路徑，來達到調整天線 11 之共振路徑長度的目的。

對於上述天線的共振頻率調整方法中的實施細節，亦可由上述的實施例獲得足夠的教示、建議與實施說明，在此不再贅述。此外，上述天線的共振頻率調整方法亦適用於電子裝置 70。

綜上所述，本發明的實施例中的電子裝置與天線調整方法，可在偵測到物體接觸或靠近電子裝置的金屬邊框時，根據偵測結果判斷是否輸出相對應的感測訊號。並且，可藉由查表的方式根據感測訊號獲得相應的控制訊號，進而根據控制訊號來調整電子裝置中天線的共振頻率。藉此，本發明將可有效地減少因使用者的手觸碰或靠近電子裝置的金屬邊框時，對電子裝置的天線造成的不良影響。

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，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故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】

圖 1 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的功能方塊圖。

圖 2 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的示意圖。

圖 3A 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的右手握姿的示意圖。

圖 3B 為根據本發明一實施例所繪示的電子裝置的左手握姿的示意圖。

圖 4 為根據本發明一實施例所繪示的調整電路的示意圖。

圖 5 為根據本發明另一實施例所繪示的調整電路的示意圖。

圖 6 為根據本發明又一實施例所繪示的調整電路的示意圖。

圖 7 為根據本發明另一實施例所繪示的電子裝置的部分結構示意圖。

圖 8 為根據本發明一實施例所繪示的天線的共振頻率調整方法的流程示意圖。

【主要元件符號說明】

10、70：電子裝置

11、71：天線

111：饋入端

112：接地端

12：金屬邊框

13：感測電路

131_1~131_n、741_1~741_8：感測元件

132：判斷單元

14：控制電路

141：處理單元

142：控制單元

15：調整電路

151：第一調整電路

1511：匹配元件

1512_1~1512_3、1522_1~1522_3、6522_1~6522_3：

諧振元件

1513、1523、6523：切換元件

152、75：第二調整電路

16、76：接地元件

17：訊號源

21、73：基板

211、731：淨空區域

411~413、511~513、611~613：切換元件的第一端

42、52、62：切換元件的第二端

711：饋入部

712：寄生部

7311：支撐件

721、722：邊框元件

761、762：間隙

C41、C42、C51、C52：電容

CS：控制訊號

L41、L42、L51、L52、L61、L62、L63：電感

S802~S808：本發明一實施例的天線的共振頻率控制
方法各步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種電子裝置，包括：

一天線；

一金屬邊框，環繞在該電子裝置之一基板的四周；

一感測電路，設置在該基板上，並包括複數個感測元件，其中每一該些感測元件用以偵測在該金屬邊框的周圍是否存在一物體，且該感測電路依據該些感測元件的偵測結果而決定是否傳送該些感測元件所產生的複數個感測訊號；

一控制電路，依據該些感測訊號查詢一握姿對照表，並依據查詢結果產生一控制訊號；以及

至少一調整電路，電性連接該天線，並且依據該控制訊號調整該天線的共振頻率。

2. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該控制電路包括：

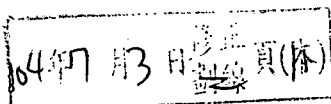
一處理單元，對該些感測訊號進行一運算處理，並據以產生一握姿狀態訊號；以及

一控制單元，用以根據該握姿狀態訊號查詢該握姿對照表，並依據查詢結果產生該控制訊號。

3. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該至少一調整電路包括一第一調整電路，且該第一調整電路電性連接在該天線的一饋入端與一訊號源之間，並依據該控制訊號調整該饋入端與該訊號源之間的等效路徑。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電子裝置，其中該第一調整電路包括：

一匹配元件，電性連接該訊號源；



複數個諧振元件，其第一端電性連接該匹配元件；以及

一切換元件，該切換元件的複數個第一端電性連接該些諧振元件的第二端，該切換元件的第二端電性連接該天線的該饋入端，並且該切換元件用以根據該控制訊號將該切換元件的第二端導通至該切換元件的該些第一端之其一。

5. 如申請專利範圍第1項所述之電子裝置，其中該至少一調整電路包括一第二調整電路，且該第二調整電路電性連接在該天線的一接地端與一接地元件之間，並依據該控制訊號調整該接地端與該接地元件之間的等效路徑。

6. 如申請專利範圍第5項所述之電子裝置，其中該第二調整電路包括：

複數個諧振元件，該些諧振元件的第一端電性連接該接地元件；以及

一切換元件，該切換元件的複數個第一端電性連接該些諧振元件的第二端，該切換元件的第二端電性連接該天線的該接地端，並且該切換元件用以根據該控制訊號將該切換元件的第二端導通至該切換元件的該些第一端之其一。

7. 一種天線調整方法，適用於包括一天線、一金屬邊框與複數個感測元件的一電子裝置，並包括：

透過該些感測元件偵測在該金屬邊框的周圍是否存在一物體；

依據該些感測元件的偵測結果而決定是否傳送該些感測元件所產生的複數個感測訊號；

依據該些感測訊號查詢一握姿對照表，並依據查詢結果產生一控制訊號；以及

依據該控制訊號調整該天線的共振頻率。

8. 如申請專利範圍第7項所述之天線調整方法，其中依據該些感測訊號查詢該握姿對照表，並依據查詢結果產生該控制訊號的步驟包括：

對該些感測訊號進行一運算處理，並據以產生一握姿狀態訊號；以及

根據該握姿狀態訊號查詢該握姿對照表，並依據查詢結果產生該控制訊號。

9. 如申請專利範圍第7項所述之天線調整方法，其中依據該控制訊號調整該天線的共振頻率的步驟包括：

依據該控制訊號調整該天線的一饋入端與該電子裝置中一訊號源之間的等效路徑，其中該訊號源用以提供一饋入訊號至該天線。

10. 如申請專利範圍第7項所述之天線調整方法，其中依據該控制訊號調整該天線的共振頻率的步驟包括：

依據該控制訊號調整該天線的一接地端與該電子裝置中一接地元件之間的等效路徑。

八、圖式：

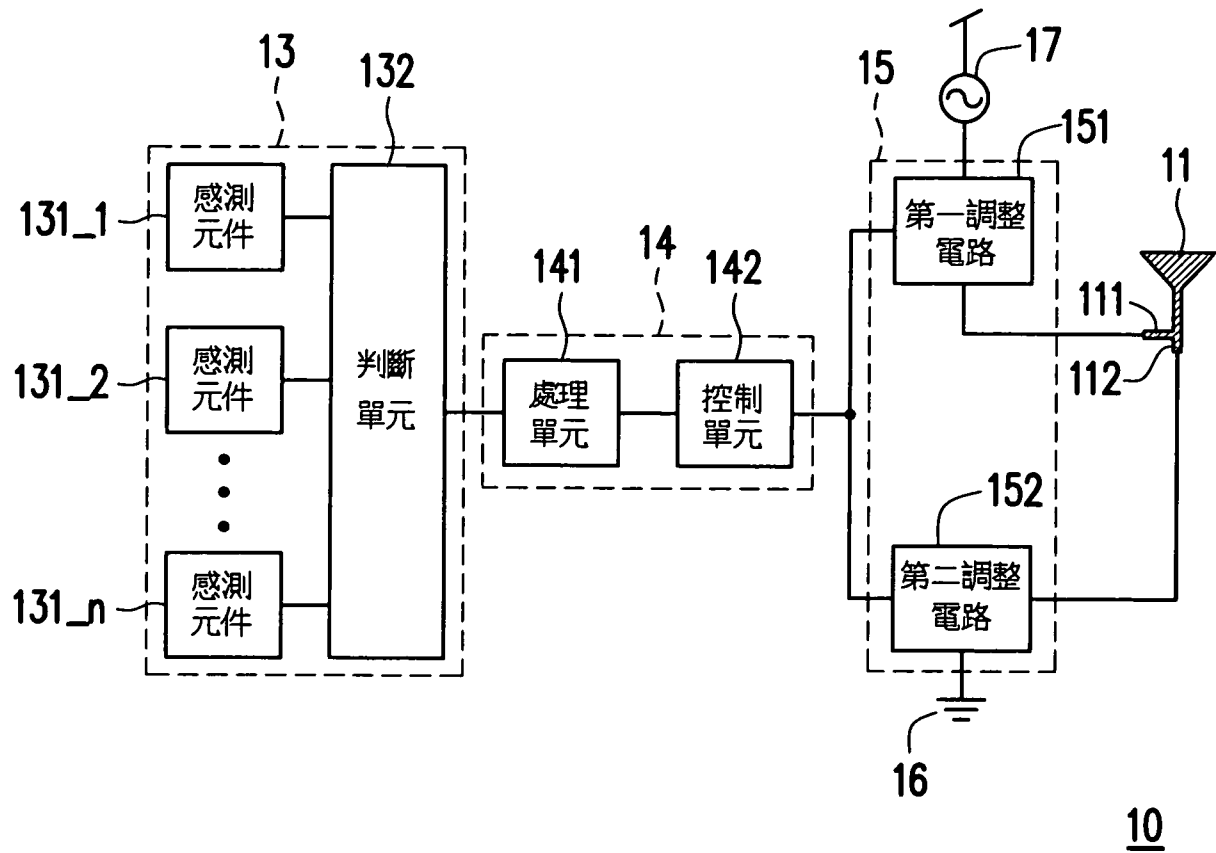


圖 1

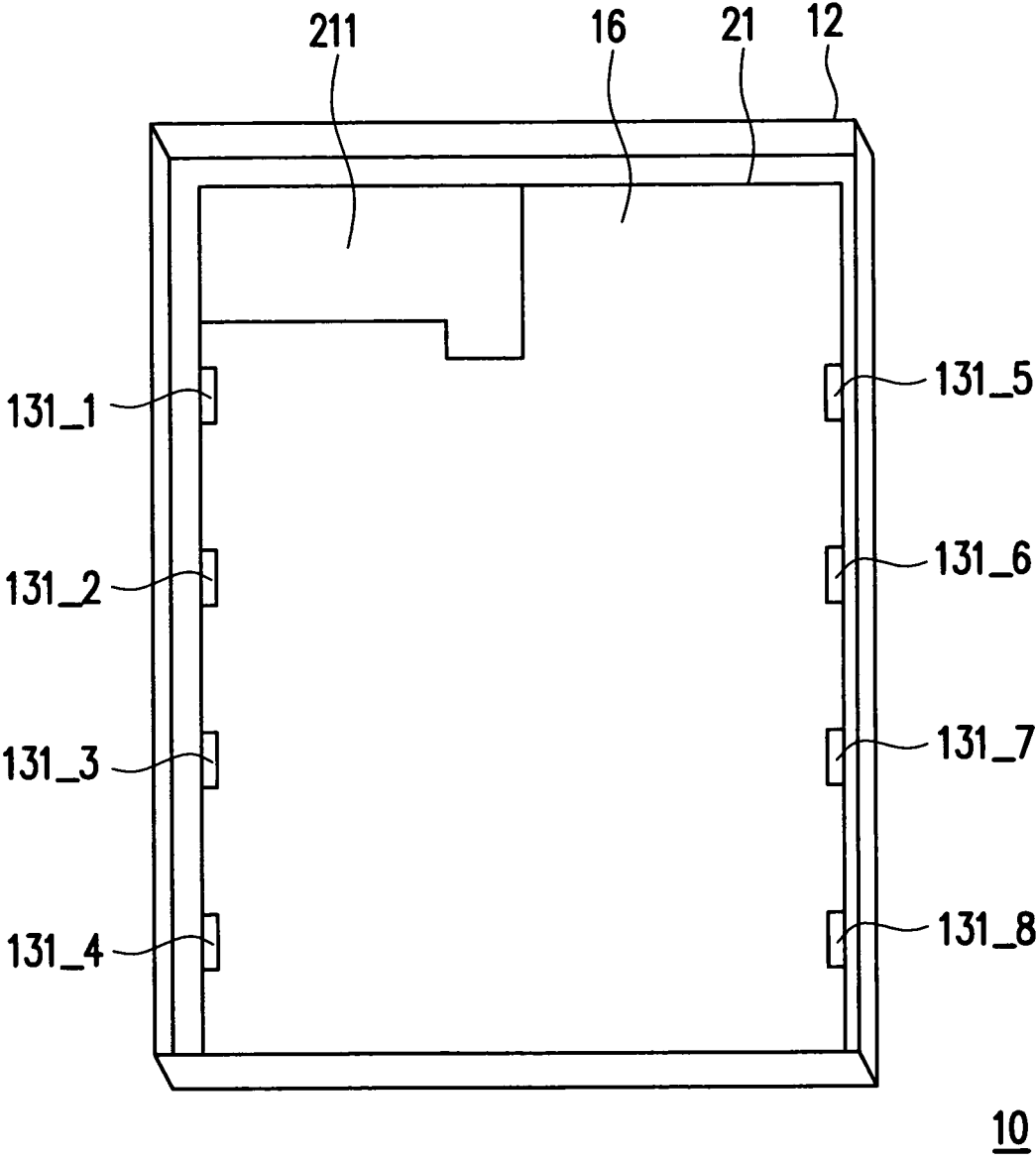


圖 2

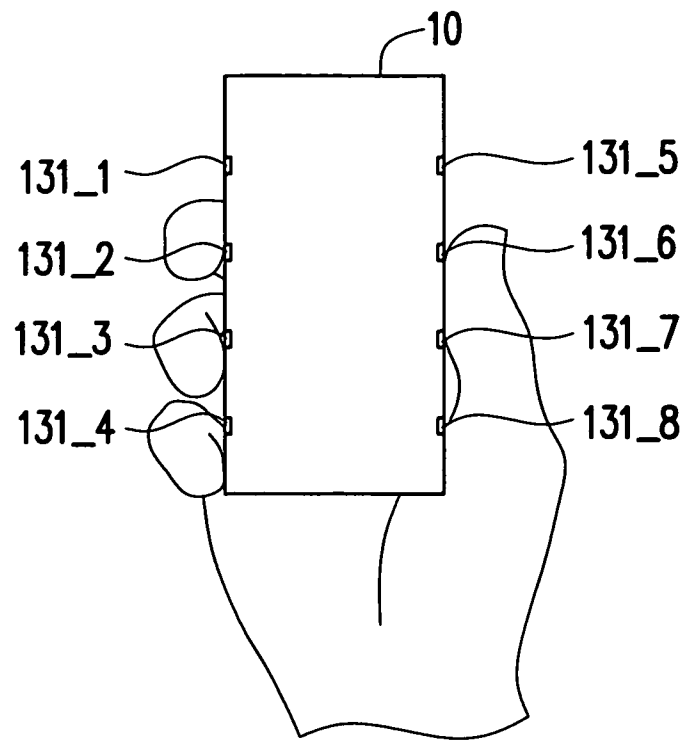


圖 3A

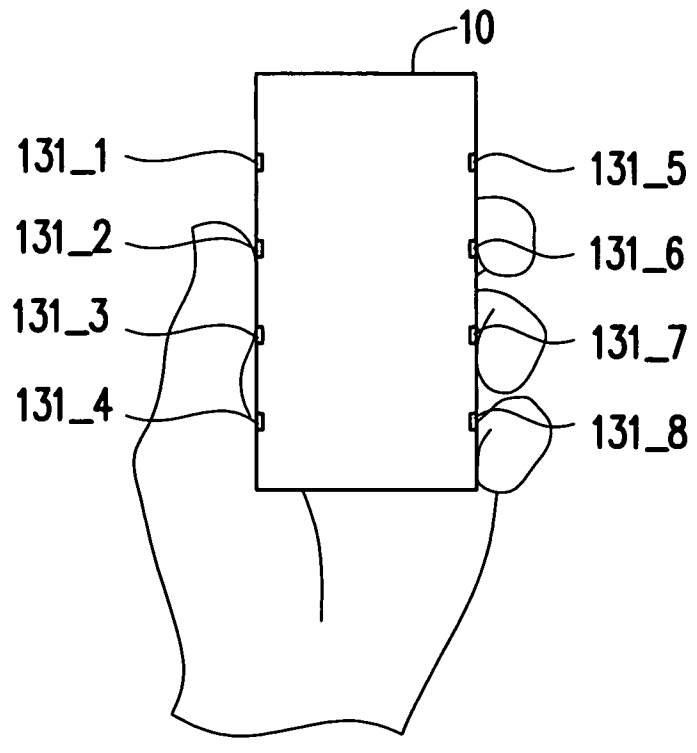


圖 3B

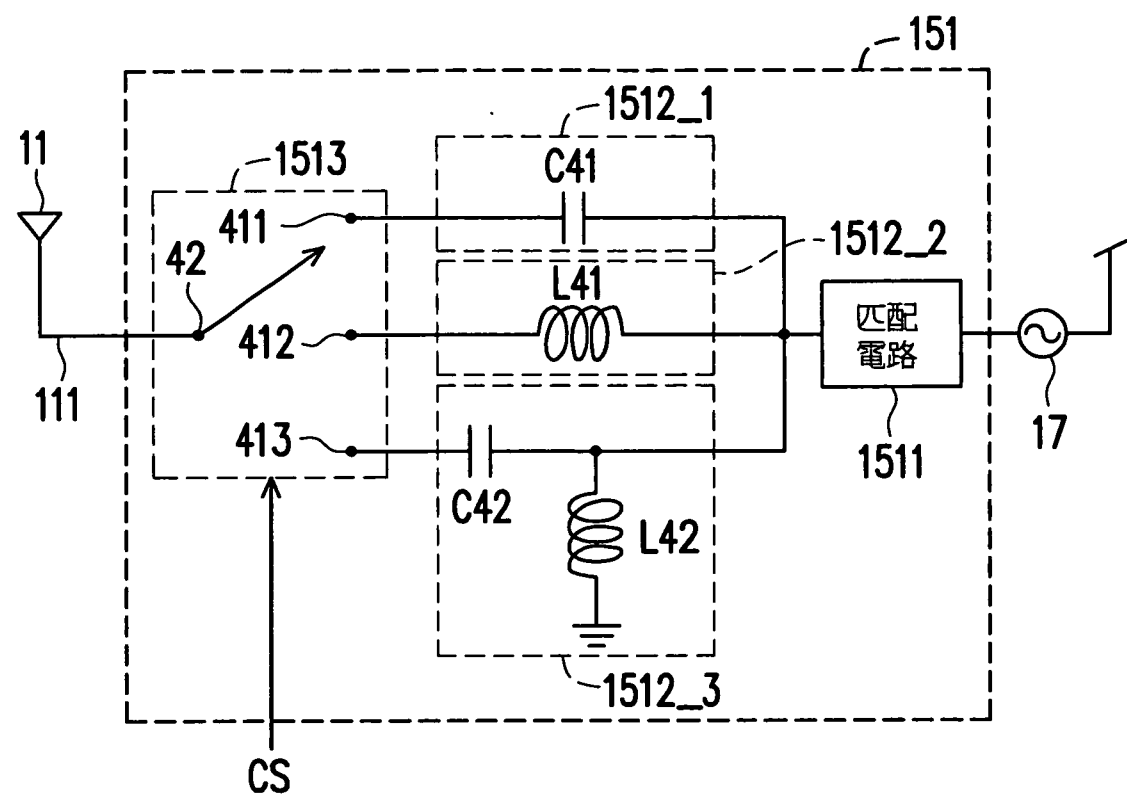


圖 4

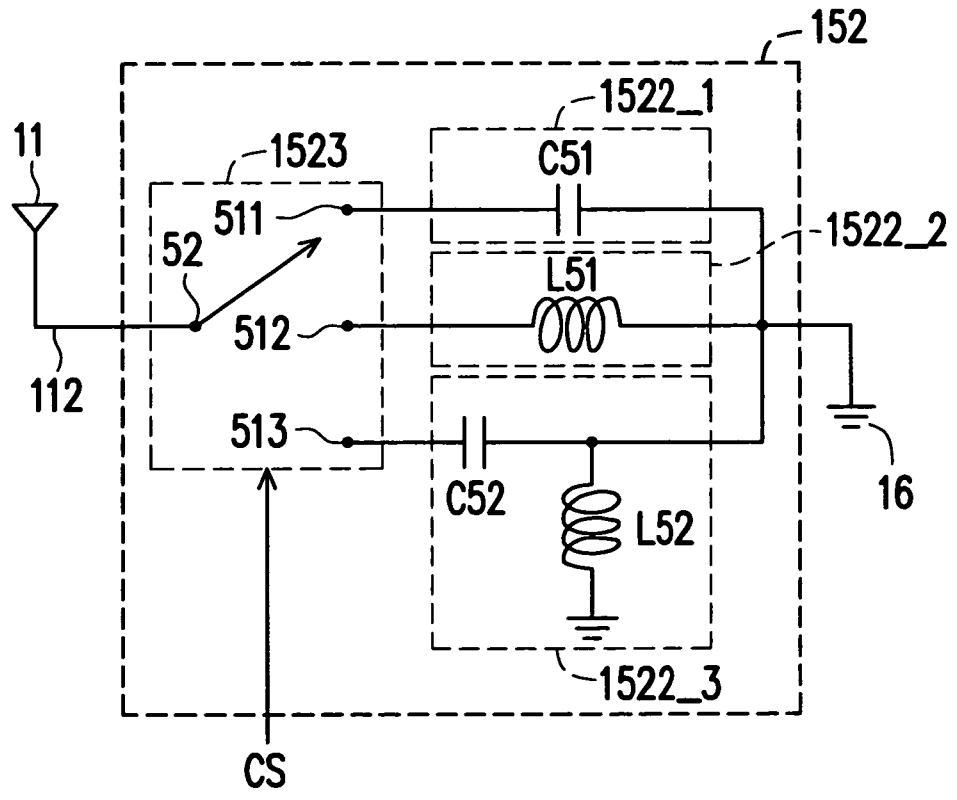


圖 5

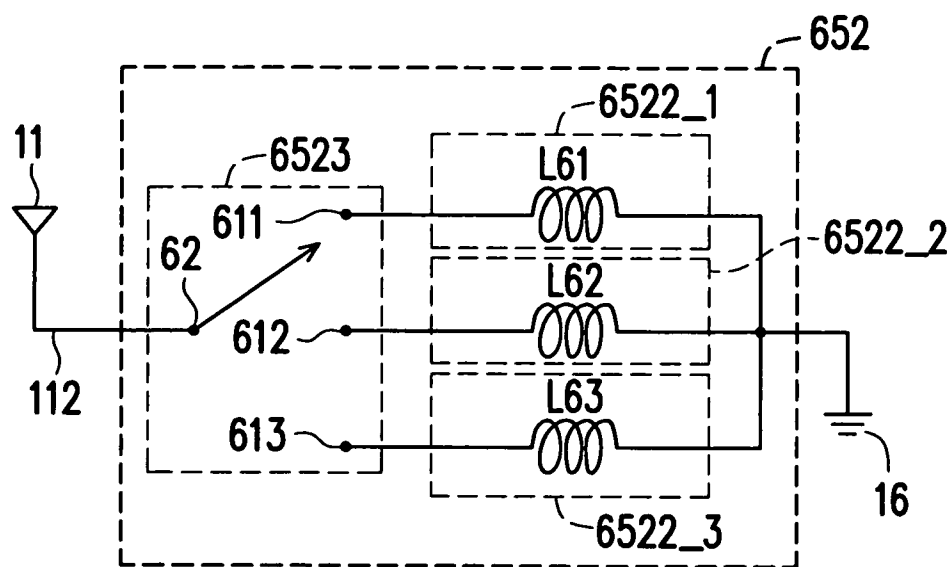


圖 6

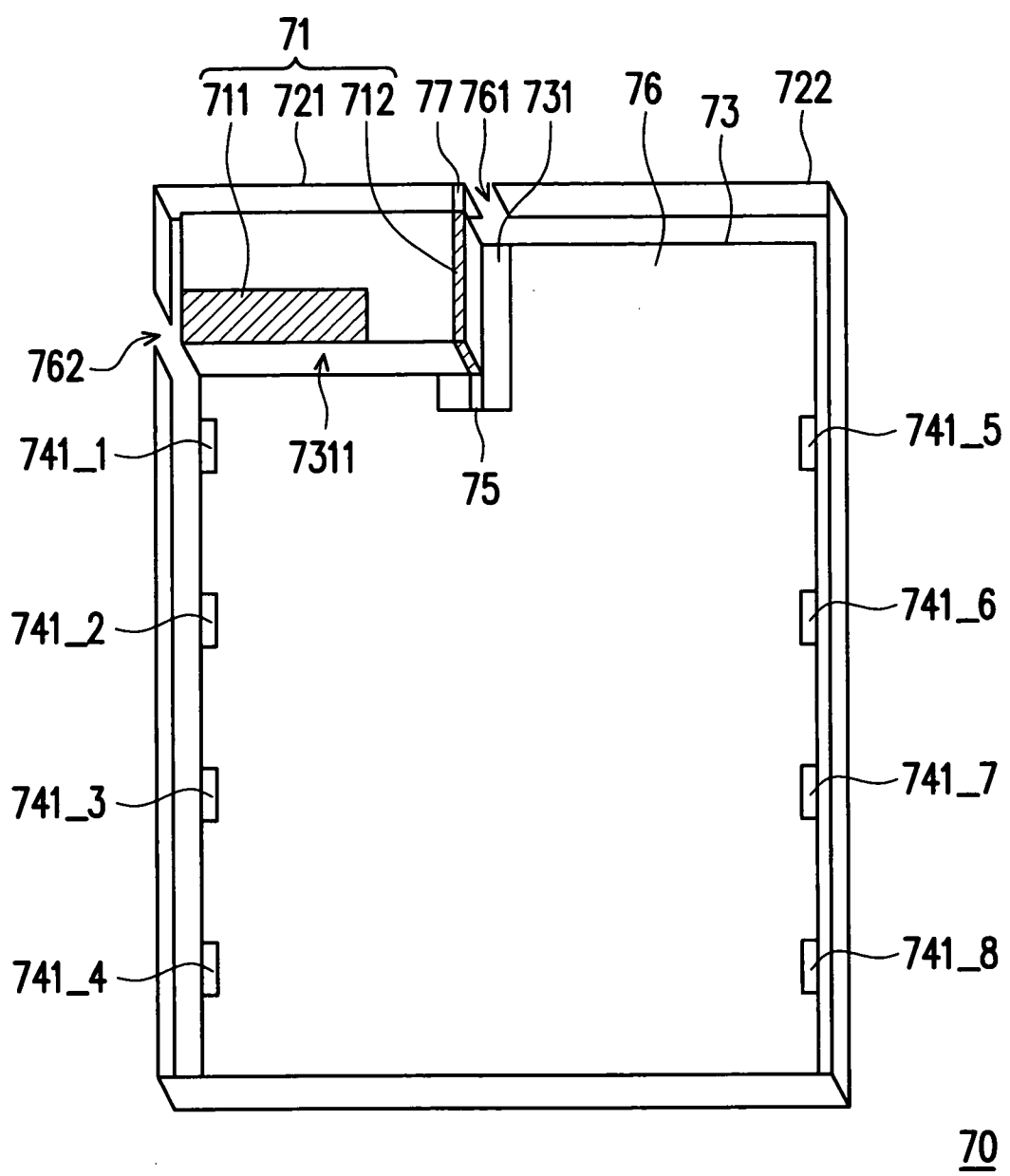


圖 7

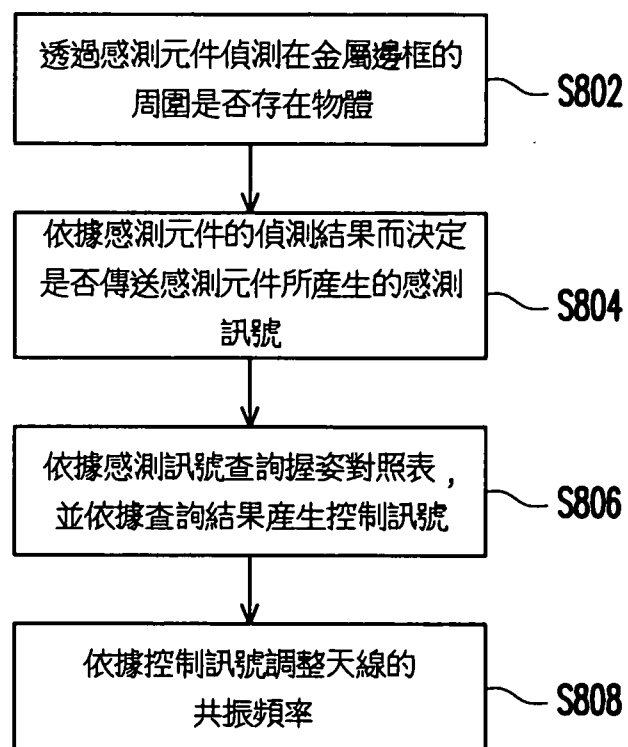


圖 8