



(21) 申請案號：110115828

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 30 日

(51) Int. Cl. : *H01Q1/12 (2006.01)**H01Q1/14 (2006.01)*

(30) 優先權：2020/06/17 中國大陸

202010552493.5

(71) 申請人：群邁通訊股份有限公司 (中華民國) CHIUN MAI COMMUNICATION SYSTEMS, INC. (TW)

新北市土城區民生街 4 號

(72) 發明人：蔡邦均 TSAI, PANG-CHUN (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：15 共 37 頁

(54) 名稱

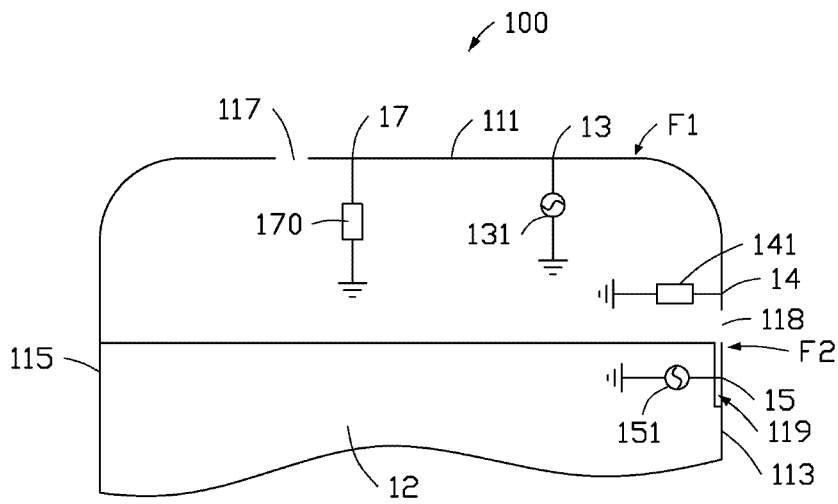
天線結構及具有該天線結構之電子設備

(57) 摘要

一種電子設備之天線結構，包括殼體、第一饋入點、第一接地點及第二饋入點，所述殼體至少部分由金屬材料製成，所述殼體上開設有第一斷點及第二斷點，所述第一斷點與所述第二斷點之間之所述殼體形成一第一輻射部，所述第一饋入點設置於所述第一輻射部上，且電連接至一第一饋電點，以為所述第一輻射部饋入電流訊號，所述第一接地點設置於所述第一輻射部，所述第一接地點與所述第一饋入點間隔設置，且藉由一第一電感元件接地，所述天線結構還包括第二輻射部，所述第二饋入點電連接至一第二饋電點，以為所述第二輻射部饋入電流訊號。所述天線結構可涵蓋低頻、中頻、超中頻、高頻、超高頻、5G Sub6 N77/N78/N79 等多個頻段，具寬頻效果。本發明還提供一種具有該天線結構之電子設備。

An antenna structure of an electronic device includes a housing, a first feed point, a first ground point, and a second feed point. The housing is made of metallic material. The housing defines a first gap and a second gap. The housing between the first gap and the second gap forms a first radiation portion. The first feed point is positioned on the first radiation portion and connects to a first feed source for feeding current to the first radiation portion. The first ground point is positioned on the first radiation portion and is spaced apart from the first feed point. The first ground point is grounded through a first inductor. The antenna structure further includes a second radiation portion. The second feed point is electrically connected to a second feed source and for feeding current to the second radiation portion. The antenna structure can cover a plurality of frequency bands, such as a low frequency band, a middle frequency band, an ultra-middle frequency band, a high frequency band, an ultra-high frequency band, frequency bands of 5G Sub6 N77/N78/N79. The antenna structure has a broadband effect. This disclosure also provides an electronic device with the antenna structure.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:天線結構

111:第一部分

113:第二部分

115:第三部分

117:第一斷點

118:第二斷點

119:狹縫

F1:第一輻射部

F2:第二輻射部

12:系統接地面

13:第一饋入點

14:第一接地點

141:第一電感元件

15:第二饋入點

17:切換點

170:切換電路

131:第一饋電點

151:第二饋電點

圖 2

202201848

【發明摘要】

【中文發明名稱】天線結構及具有該天線結構之電子設備

【英文發明名稱】ANTENNA STRUCTURE AND ELECTRONIC DEVICE WITH

SAME

【中文】

一種電子設備之天線結構，包括殼體、第一饋入點、第一接地點及第二饋入點，所述殼體至少部分由金屬材料製成，所述殼體上開設有第一斷點及第二斷點，所述第一斷點與所述第二斷點之間之所述殼體形成一第一輻射部，所述第一饋入點設置於所述第一輻射部上，且電連接至一第一饋電點，以為所述第一輻射部饋入電流訊號，所述第一接地點設置於所述第一輻射部，所述第一接地點與所述第一饋入點間隔設置，且藉由一第一電感元件接地，所述天線結構還包括第二輻射部，所述第二饋入點電連接至一第二饋電點，以為所述第二輻射部饋入電流訊號。所述天線結構可涵蓋低頻、中頻、超中頻、高頻、超高頻、5G Sub6 N77/N78/N79等多個頻段，具寬頻效果。本發明還提供一種具有該天線結構之電子設備。

【英文】

An antenna structure of an electronic device includes a housing, a first feed point, a first ground point, and a second feed point. The housing is made of metallic material. The housing defines a first gap and a second gap. The housing between the first gap and the second gap forms a first radiation portion. The first feed point is positioned on the first radiation portion and connects to a first feed source for feeding current to the first radiation portion. The first ground point is positioned on

the first radiation portion and is spaced apart from the first feed point. The first ground point is grounded through a first inductor. The antenna structure further includes a second radiation portion. The second feed point is electrically connected to a second feed source and for feeding current to the second radiation portion. The antenna structure can cover a plurality of frequency bands, such as a low frequency band, a middle frequency band, an ultra-middle frequency band, a high frequency band, an ultra-high frequency band, frequency bands of 5G Sub6 N77/N78/N79. The antenna structure has a broadband effect. This disclosure also provides an electronic device with the antenna structure.

【指定代表圖】圖 2

【代表圖之符號簡單說明】

100：天線結構

111：第一部分

113：第二部分

115：第三部分

117：第一斷點

118：第二斷點

119：狹縫

F1：第一輻射部

F2：第二輻射部

12：系統接地面

13：第一饋入點

14：第一接地點

141：第一電感元件

15：第二饋入點

17：切換點

170：切換電路

131：第一饋電點

151：第二饋電點

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】天線結構及具有該天線結構之電子設備

【英文發明名稱】ANTENNA STRUCTURE AND ELECTRONIC DEVICE WITH
SAME

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種天線結構及具有該天線結構之電子設備。

【先前技術】

【0002】隨著無線通訊技術之進步，行動電話、個人數位助理等電子裝置不斷朝向功能多樣化、輕薄化、以及資料傳輸更快、更有效率等趨勢發展。然而其相對可容納天線之空間亦就越來越小，且隨著無線通訊技術之不斷發展，天線之頻寬需求不斷增加。因此，如何於有限之空間內設計出具有較寬頻寬之天線，是天線設計面臨之一項重要課題。

【發明內容】

【0003】有鑑於此，有必要提供一種天線結構及具有該天線結構之電子設備，以解決上述問題。

【0004】一種電子設備之天線結構，包括殼體、第一饋入點、第一接地點及第二饋入點，所述殼體至少部分由金屬材料製成，所述殼體上開設有第一斷點及第二斷點，所述第一斷點與所述第二斷點之間之所述殼體形成一第一輻射部，所述第一饋入點設置於所述第一輻射部上，且電連接至一第一饋電點，以為所述第一輻射部饋入電流訊號，所述第一接地點設置於所述第一輻射部，所述第一接地點與所述第一饋入點間隔設置，且藉由一第一電感元件接地，所述天線結構還包括與所述第一輻射部相鄰設置之第二輻射部，所述第二饋入點設

置於所述第二輻射部上，且電連接至一第二饋電點，以為所述第二輻射部饋入電流訊號。

【0005】一種電子設備，包括上述之天線結構。

【0006】上述天線結構及具有該天線結構之電子設備可至少涵蓋低頻、中頻、超中頻、高頻、超高頻、5G Sub6 N77/N78/N79 等多個頻段，具寬頻效果。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 為本發明第一較佳實施例之天線結構應用至電子設備之示意圖。

圖 2 為圖 1 所示天線結構之電路圖。

圖 3 為圖 2 所示天線結構中切換電路之電路圖。

圖 4 為圖 2 所示天線結構中第一輻射部工作時之電流走向示意圖。

圖 5 為圖 2 所示天線結構中第二輻射部工作時之電流走向示意圖。

圖 6 為圖 2 所示天線結構中第一輻射部之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 7 為圖 2 所示天線結構中第一輻射部之輻射效率曲線圖。

圖 8 為圖 2 所示天線結構中第二輻射部之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 9 為圖 2 所示天線結構中第二輻射部之輻射效率曲線圖。

圖 10 為本發明第二較佳實施例之天線結構之示意圖。

圖 11 為圖 10 所示天線結構中第二輻射部工作時之電流走向示意圖。

圖 12 為圖 10 所示天線結構中第一輻射部之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 13 為圖 10 所示天線結構中第一輻射部之輻射效率曲線圖。

圖 14 為圖 10 所示天線結構中第二輻射部之 S 參數（散射參數）曲線圖。

圖 15 為圖 10 所示天線結構中第二輻射部之輻射效率曲線圖。

【實施方式】

【0008】 下面將結合本發明實施例中之附圖，對本發明實施例中之技術方案進行清楚、完整地描述，顯然，所描述之實施例僅僅是本發明一部分實施例，而不是全部之實施例。基於本發明中之實施例，所屬領域具有通常知識者於沒有做出創造性勞動前提下所獲得之所有其他實施例，均屬於本發明保護之範圍。

【0009】 需要說明的是，當一個元件被稱為“電連接”另一個元件，它可直接於另一個元件上或者亦可存在居中之元件。當一個元件被認為是“電連接”另一個元件，它可是接觸連接，例如，可是導線連接之方式，亦可是非接觸式連接，例如，可是非接觸式耦合之方式。

【0010】 除非另有定義，本文所使用之所有之技術與科學術語與屬於所屬領域具有通常知識者通常理解之含義相同。本文中於本發明之說明書中所使用之術語僅是為描述具體之實施例之目的不是旨在於限制本發明。

【0011】 下面結合附圖，對本發明之一些實施方式作詳細說明。於不衝突之情況下，下述之實施例及實施例中之特徵可相互組合。

【0012】 請參閱圖 1 及圖 2，本發明第一較佳實施方式提供一種天線結構 100，其可應用於行動電話、平板電腦、個人數位助理（personal digital assistant，PDA）等電子設備 200 中，用以發射、接收無線電波以傳遞、交換無線訊號。

【0013】 可理解，所述電子設備 200 可採用以下一種或多種通訊技術：藍牙（bluetooth，BT）通訊技術、全球定位系統（global positioning system，GPS）通訊技術、無線保真（wireless fidelity，Wi-Fi）通訊技術、全球移動通訊系統（global system for mobile communications，GSM）通訊技術、寬頻碼分多址（wideband code

division multiple access, WCDMA) 通訊技術、長期演進 (long term evolution, LTE) 通訊技術、5G 通訊技術、SUB-6G 通訊技術以及未來其他通訊技術等。

【0014】可理解，於本實施例中，所述電子設備 200 可包括以下一個或多個元件，例如處理器、電路板、顯示幕、記憶體、電源元件、輸入輸出電路、音訊元件（例如麥克風及揚聲器等）、多媒體元件（例如前置攝像頭與/後置攝像頭）、感測器元件（例如接近感測器、距離感測器、環境光感測器、加速度感測器、陀螺儀、磁感測器、壓力感測器及/或溫度感測器等）等，於此不再贅述。

【0015】所述天線結構 100 至少包括殼體 11、系統接地面 12、第一饋入點 13、第一接地點 14、第二饋入點 15 及切換點 17。

【0016】所述殼體 11 可為所述電子設備 200 之外殼。所述殼體 11 可由金屬或其他導電材料製成。所述系統接地面 12 可由金屬或其他導電材料製成。所述系統接地面 12 設置於所述殼體 11 內，用以為所述天線結構 100 提供接地。

【0017】於本實施例中，所述殼體 11 至少包括第一部分 111、第二部分 113 以及第三部分 115。於本實施例中，所述第一部分 111 為所述電子設備 200 之頂端，即所述第一部分 111 可為所述電子設備 200 之頂部金屬框，所述天線結構 100 構成所述電子設備 200 之上天線。所述第二部分 113 與所述第三部分 115 相對設置，兩者分別設置於所述第一部分 111 之兩端，優選垂直設置。於本實施例中，所述第二部分 113 或所述第三部分 115 之長度大於所述第一部分 111 之長度。即所述第二部分 113 及第三部分 115 均為所述電子設備 200 之側邊金屬框。

【0018】所述殼體 11 上還開設有至少一縫隙。於本實施例中，所述殼體 11

上開設有兩個縫隙，即第一斷點 117 及第二斷點 118。其中，所述第一斷點 117 開設於所述第一部分 111 上，且靠近所述第三部分 115 設置。所述第二斷點 118 設置於所述第二部分 113 上。於本實施例中，所述第一斷點 117 及所述第二斷點 118 均貫通且隔斷所述殼體 11。

【0019】可理解，於本實施例中，所述第一斷點 117 及第二斷點 118 共同自所述殼體 11 上劃分出至少兩個輻射部。於本實施例中，所述第一斷點 117 及所述第二斷點 118 共同自所述殼體 11 劃分出兩個輻射部，即第一輻射部 F1 及第二輻射部 F2。其中，於本實施例中，所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 之間之所述殼體 11 形成所述第一輻射部 F1。亦就是說，所述第一輻射部 F1 設置於所述電子設備 200 之角落位置，例如左上角位置，即由部分所述第一部分 111 及部分所述第二部分 113 構成。所述第二斷點 118 與所述第二部分 113 遠離所述第二斷點 118 及所述第一輻射部 F1 之間對應之所述殼體 11，例如部分所述第二部分 113，形成所述第二輻射部 F2。顯然，於本實施例中，所述第一輻射部 F1 與所述第二輻射部 F2 相鄰設置，且位於所述第二斷點 118 之兩側。所述第一輻射部 F1 之電長度大於所述第二輻射部 F2 之電長度。

【0020】可理解，於本實施例中，所述殼體 11 至少包括邊框（圖未標）。所述邊框可為電子設備 200 之金屬邊框。所述第一輻射部 F1 與所述第二輻射部 F2 設置於所述邊框上。

【0021】可理解，於本實施例中，當所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 之寬度小於 2 毫米（mm）時，會對所述天線結構 100 之效率有影響。因此，所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 之寬度通常不小於 2mm。而所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 之寬度越大，對所述天線結構 100 之效率越好。因此，

於本實施例中，同時考慮到所述電子設備 200 之整體外觀美感及所述天線結構 100 之輻射效率，所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 之寬度均可設置為 2mm。

【0022】可理解，於本實施例中，所述第一斷點 117 與所述第二斷點 118 均填充有絕緣材料，例如塑膠、橡膠、玻璃、木材、陶瓷等，但不以此為限。

【0023】可理解，於本實施例中，所述系統接地面 12 鄰近所述第一部分 111 及所述第二斷點 118 之一端沿平行所述第二部分 113 且靠近所述第一部分 111 之方向開設有狹縫 119。所述狹縫 119 呈直條狀，且與所述第二斷點 118 連通。所述狹縫 119 對應所述第二輻射部 F2 設置。例如，所述狹縫 119 之兩端分別對應所述第二輻射部 F2 之兩端，所述狹縫 119 之長度與所述第二輻射部 F2 之電長度相當。

【0024】可理解，於本實施例中，所述第一饋入點 13 設置於所述第一輻射部 F1 上，且位於所述第一部分 111。所述第一饋入點 13 可藉由彈片、微帶線、條狀線、同軸電纜等方式電連接至一第一饋電點 131，以饋入電流訊號至所述第一輻射部 F1。於本實施例中，所述第一饋入點 13 至所述第一斷點 117 之長度大於所述第一饋入點 13 至所述第二斷點 118 之長度。

【0025】可理解，於本實施例中，所述第一接地點 14 設置於所述第一輻射部 F1 上，且位於所述第二部分 113。所述第一接地點 14 鄰近所述第二斷點 118 設置，並藉由一第一電感元件 141 接地。

【0026】所述第二饋入點 15 設置於所述第二輻射部 F2 上。所述第二饋入點 15 可藉由彈片、微帶線、條狀線、同軸電纜等方式電連接至一第二饋電點 151，以饋入電流訊號至所述第二輻射部 F2。

【0027】所述切換點 17 設置於所述第一輻射部 F1 上，且位於所述第一部分 111，並靠近所述第一斷點 117 設置。於本實施例中，所述切換點 17 還藉由相應之切換電路 170 接地。

【0028】請一併參閱圖 3，於本實施例中，所述切換電路 170 包括切換單元 171 及至少一切換元件 173。所述切換單元 171 可為單刀單擲開關、單刀雙擲開關、單刀三擲開關、單刀四擲開關、單刀六擲開關、單刀八擲開關等。所述切換單元 171 電連接至所述切換點 17，以電連接至所述第一輻射部 F1。所述切換元件 173 可為電感、電容、或者電感與電容之組合。所述切換元件 173 之間相互並聯，且其一端電連接至所述切換單元 171，另一端接地。如此，藉由控制所述切換單元 171 之切換，可使得所述第一輻射部 F1 切換至不同之切換元件 173，以調整所述第一輻射部 F1 之輻射頻段之頻率（參下詳述）。

【0029】可理解，請一併參閱圖 4，為所述天線結構 100 中所述第一輻射部 F1 之電流路徑圖。其中，當電流自所述第一饋入點 13 饋入時，所述電流將流經所述第一輻射部 F1 中所述第一饋入點 13 與所述第一斷點 117 之間之部分（以下稱第一輻射段），並流向所述第一斷點 117，同時藉由所述切換點 17 及切換電路 170 接地（參路徑 P1）。當電流自所述第一饋入點 13 饋入時，所述電流還將流經所述第一輻射部 F1 中所述第一饋入點 13 與所述第二斷點 118 之間之部分（以下稱第二輻射段），並藉由所述第一電感元件 141 接地（參路徑 P2）。

【0030】於本實施例中，所述第一輻射部 F1 中所述第一輻射段為低頻/超中頻（ultra-middle frequency, UMB）/中頻輻射體，用以激發長期演進技術升級版（Long Term Evolution Advanced, LTE-A）低頻、超中頻及中頻模態。所述第一輻射部 F1 中所述第二輻射段藉由串聯所述第一電感元件 141 接地，以構成高頻

及 5G NR N79 輻射體，用以激發 LTE-A 高頻及 5G NR N79 模態。

【0031】另外，所述第一接地點 14 處之第一電感元件 141 還可與所述第二饋入點 15 產生耦合共振，即當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一電感元件 141，並接地（參路徑 P3）。從而，所述第一輻射部 F1 將耦合共振出超高頻（ultra-high frequency, UHF）及 5G NR N77、N78 模態，使得所述第一輻射部 F1 之工作頻率範圍涵蓋至 1710-5000 MHz。

【0032】顯然，於本實施例中，藉由於所述第一輻射部 F1 之適當位置設置所述第一饋入點 13、第一接地點 14 及第一電感元件 141。如此，可利用此天線架構共振出 LTE-A 低、中、高頻模態、超中頻模態、超高頻模態以及 5G NR 模態（包括 N77/N78/N79 模態）。再者，藉由於所述第一輻射部 F1 中之第一輻射段上設置所述切換電路 170，可利用相應之電感、電容或其組合來調整或控制所述第一輻射部 F1 之低頻及超中頻頻段之頻偏，使得所述第一輻射部 F1 涵蓋至超中頻頻段(1448-1511 MHz)，且低頻頻段涵蓋至 700-960MHz，即 703-804 MHz、791-862 MHz、824-894 MHz、880-960 MHz（即 B28/B20/B5/B8 頻段）。

【0033】可理解，請一併參閱圖 5，為所述天線結構 100 中所述第二輻射部 F2 之電流路徑圖。其中，當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2 中所述第二饋入點 15 與所述第二輻射部 F2 遠離所述第二斷點 118 之端部所對應之第二部分 113（以下稱第三輻射段，參電流路徑 P4）。同時，當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2 中所述第二饋入點 15 與所述第二斷點 118 之間之部分（以下稱第四輻射段），並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第一電感元件 141（參電

流路徑 P5)。

【0034】當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第四輻射段，並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第二輻射段，再流過所述第一饋入點 13 及所述第一饋電點 131 (參路徑 P6)。當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2 中所述第四輻射段，並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第二輻射段及第一輻射段，再流過所述切換點 17 及切換電路 170 (參電流路徑 P7)。

【0035】於本實施例中，所述第二輻射部 F2 中所述第三輻射段為 5G NR N79 輻射體，用以激發 5G NR N79 模態。所述第二輻射部 F2 中所述第四輻射段與所述第一電感元件 141 耦合，以共振出超高頻、5G NR N77、N78 模態。其中，所述第一電感元件 141 用以調節或控制所述超高頻、5G NR N77、N78 模態之頻偏。另外，所述第二輻射部 F2 中所述第四輻射段還與所述第一輻射部 F1 中之第二輻射段耦合，以共振出高頻模態。所述第二輻射部 F2 中所述第四輻射段還與所述第一輻射部 F1 之第一輻射段及第二輻射段耦合，進而共振出中頻模態。

【0036】可理解，請一併參閱圖 6，圖 6 為所述天線結構 100 中第一輻射部 F1 之 S 參數 (散射參數) 曲線圖。其中曲線 S61 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S62 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S63 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。

【0037】圖 7 為所述天線結構 100 中第一輻射部 F1 之輻射效率曲線圖。其

中曲線 S71 為所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S72 為所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S73 為所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。

【0038】顯然，由圖 6、圖 7 可知曉，所述第一輻射部 F1 之中頻（1710-2170 MHz）是由所述第一輻射部 F1 中第一輻射段之低頻倍頻激發出之模態，其高頻（2300-2690 MHz）是藉由所述第一輻射部 F1 中第二輻射段激發出之模態。所述超高頻、5G Sub6 NR N77/N78（3300-4200 MHz）是藉由所述第一輻射部 F1 中第一輻射段之低頻倍頻以及所述第二輻射部 F2 中第二饋入點 15 之耦合能量而共同激發出之多模態。所述第一輻射部 F1 之 5G Sub6 NR N79（4400-5000 MHz）是藉由所述第一輻射部 F1 中第二輻射段之高頻之倍頻激發出之模態。

【0039】可理解，藉由所述切換電路 170 使用不同之電感值或電容值，可有效控制所述天線結構 100 中第一輻射部 F1 涵蓋低頻模態及超中頻模態，並使得所述低頻模態涵蓋至 B28/B20/B5/B8 頻段。所述天線結構 100 藉由所述第二輻射部 F2 之耦合能量共振出額外之模態，以增加超高頻、5G Sub6 NR N77/N78 之頻寬。於本實施例中，所述天線結構 100 中所述切換電路 170 可包括三個切換元件，用以切換三種頻段，即 LB700 頻段（即 B28，703-803 MHz）、LB900 頻段（即 B8，880-960 MHz）與超中頻頻段（1448-1511 MHz），而其中頻、高頻、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 等頻段均持續維持良好之天線效率，使其涵蓋全球通用 4G 通訊頻段與 5G Sub 6 之通訊頻段，即涵蓋至 1710-5000MHz

頻段。

【0040】圖 8 為所述天線結構 100 中第二輻射部 F2 之 S 參數（散射參數）曲線圖。其中曲線 S81 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S82 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 900 頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S83 為當所述第一輻射部 F1 工作於超中頻頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。

【0041】圖 9 為所述天線結構 100 中第二輻射部 F2 之輻射效率曲線圖。其中曲線 S91 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S92 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S93 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。

【0042】由圖 8 及圖 9 可知，所述第二輻射部 F2 藉由與所述第一輻射部 F1 之耦合能量共振出額外模態，以增加中頻與高頻之頻寬。當所述第一輻射部 F1 之切換電路 170 切換至 LB700 頻段、LB900 頻段與超中頻頻段時，所述第二輻射部 F2 之中頻、高頻、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 等頻段均持續維持良好之天線效率，使其涵蓋全球通用 4G 通訊頻段與 5G Sub 6 之通訊頻段，即

涵蓋至 1805-5000 MHz 頻段。

【0043】顯然，於本實施例中，所述天線結構 100 藉由設置所述第一輻射部 F1 及第二輻射部 F2。兩個輻射部，即所述第一輻射部 F1 與所述第二輻射部 F2 可藉由耦合方式產生可調性之寬頻模態，可有效增加中頻、高頻與超高頻之頻寬並具有較佳天線效率，可涵蓋全球常用頻段應用，並可支援 5G Sub 6 N77/N78/N79 之頻段。即使得所述天線結構 100 之工作頻率範圍涵蓋低頻（703-960 MHz）、超中頻（1448-1511 MHz）、中頻（1710-2170MHz）、高頻（2300-2690MHz）、超高頻（3400-3800MHz）以及 5G Sub6 NR N77/N78/N79（3300-5000MHz）。再者，所述天線結構 100 無需於天線饋入端，例如第一饋入點 13 及第二饋入點 15 之位置設置天線調諧器（tuner），可有效減少產品之生產成本。

【0044】請一併參閱圖 10，為本發明第二較佳實施例所提供之天線結構 100a，其可應用於行動電話、個人數位助理等電子設備 200a 中，用以發射、接收無線電波以傳遞、交換無線訊號。

【0045】所述天線結構 100a 至少包括殼體 11、系統接地面 12、第一饋入點 13、第一接地點 14、第二饋入點 15 及切換點 17。其中，所述殼體 11 上開設有第一斷點 117 及第二斷點 118。所述系統接地面 12 上開設有狹縫 119。所述第一接地點 14 藉由第一電感元件 141 接地。所述切換點 17 藉由切換電路 170 接地。所述第一斷點 117 及第二斷點 118 共同自所述殼體 11 劃分出相應之第一輻射部 F1 及第二輻射部 F2a。

【0046】可理解，於本實施例中，所述天線結構 100a 與天線結構 100 之區別在於所述天線結構 100a 還設置有第二接地點 18。於本實施例中，所述第二接

地點 18 設置於所述第二輻射部 F2a 上。所述第二接地點 18 與所述第二饋入點 15 間隔設置，且相對所述第二饋入點 15 而言，更遠離所述第二斷點 118 設置。所述第二接地點 18 之一端可藉由一第二電感元件 181 接地。所述第一電感元件 141 及所述第二電感元件 181 可設置於所述第二饋入點 15 之兩側。

【0047】可理解，於本實施例中，所述第一輻射部 F1 之工作原理及具體工作頻段與所述天線結構 100 中之第一輻射部 F1 之工作原理及具體工作頻段相同，於此不再贅述。而所述天線結構 100a 中所述第二輻射部 F2a 之工作原理及具體工作頻段與所述天線結構 100 中之第二輻射部 F2 之工作原理及具體工作頻段不同。

【0048】具體地，請一併參閱圖 11，於本實施例中，當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2a 中所述第二饋入點 15 與所述第二接地點 18 之間之部分（以下稱第五輻射段），並藉由所述第二電感元件 181 接地（參電流路徑 P8）。當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2a 之第五輻射段及所述第二接地點 18 與所述第二輻射部 F2a 遠離所述第二斷點 118 之端部之間之部分（以下稱第六輻射段，參電流路徑 P9）。同時，當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2a 中所述第二饋入點 15 與所述第二斷點 118 之間之部分（即所述第四輻射段），並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第一電感元件 141（參電流路徑 P10）。

【0049】當電流自所述第二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第四輻射段，並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第二輻射段，再流過所述第一饋入點 13 及所述第一饋電點 131（參路徑 P11）。當電流自所述第

二饋入點 15 饋入時，所述電流將流經所述第二輻射部 F2a 中之所述第四輻射段，並藉由所述第二斷點 118 耦合至所述第一輻射部 F1 之第二輻射段及第一輻射段，再流過所述切換點 17 及切換電路 170（參電流路徑 P12）。

【0050】於本實施例中，所述第二輻射部 F2a 中所述第五輻射段為 5G NR N79 輻射體，用以激發 5G NR N79 模態。所述第二輻射部 F2a 中所述第六輻射段為第一中頻輻射體，用以激發第一中頻模態。所述第二輻射部 F2a 中所述第四輻射段與所述第一電感元件 141 耦合，以共振出超高頻、5G NR N77、N78 模態。其中，所述第一電感元件 141 用以調節或控制所述超高頻、5G NR N77、N78 模態之頻偏。另外，所述第二輻射部 F2a 中所述第四輻射段還與所述第一輻射部 F1 中之第二輻射段耦合，以共振出高頻模態。所述第二輻射部 F2a 中所述第四輻射段與所述第一輻射部 F1 之第一輻射段及第二輻射段耦合，進而共振出第二中頻模態。

【0051】可理解，請一併參閱圖 12，圖 12 為所述天線結構 100a 中第一輻射部 F1 之 S 參數（散射參數）曲線圖。其中曲線 S121 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S122 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S123 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。

【0052】圖 13 為所述天線結構 100a 中第一輻射部 F1 之輻射效率曲線圖。其中曲線 S131 為所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S132 為所述第一

輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S133 為所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段、中頻頻段、高頻頻段、超高頻、5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。

【0053】圖 14 為所述天線結構 100a 中第二輻射部 F2a 之 S 參數（散射參數）曲線圖。其中曲線 S141 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S142 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 900 頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。曲線 S143 為當所述第一輻射部 F1 工作於超中頻頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之 S11 值。

【0054】圖 15 為所述天線結構 100a 中第二輻射部 F2a 之輻射效率曲線圖。其中曲線 S151 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S152 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。曲線 S153 為當所述第一輻射部 F1 工作於 LB 700 頻段時，所述第二輻射部 F2a 工作於中頻頻段、高頻頻段、超高頻及 5G Sub6 NR N77/N78/N79 頻段時之輻射效率。

【0055】顯然，由圖 12 至圖 15 可知，於本實施例中，所述天線結構 100a 藉由設置所述第一輻射部 F1 及第二輻射部 F2a。兩個輻射部，即所述第一輻射

部 F1 與所述第二輻射部 F2a 可藉由耦合方式，並搭配兩個電感元件，例如第一電感元件 141 及第二電感元件 181，以產生可調性之寬頻模態，可有效增加中頻、高頻與超高頻之頻寬並具有較佳天線效率，可涵蓋全球常用頻段應用，並可支援 5G Sub 6 N77/N78/N79 之頻段。即使得所述天線結構 100a 之工作頻率範圍涵蓋低頻（703-960 MHz）、超中頻（1448-1511 MHz）、中頻（1710-2170MHz）、高頻（2300-2690MHz）、超高頻（3400-3800MHz）以及 5G Sub6 NR N77/N78/N79（3300-5000MHz）。再者，所述天線結構 100a 無需於天線饋入端，例如第一饋入點 13 及第二饋入點 15 之位置設置天線調諧器（tuner），可有效減少產品之生產成本。

【0056】以上所述，僅為本發明的較佳實施例，並非是對本發明作任何形式上的限定。另外，本領域技術人員還可在本發明精神內做其它變化，當然，這些依據本發明精神所做的變化，都應包含在本發明所要求保護的範圍之內。

【符號說明】

【0057】

100、100a：天線結構

11：殼體

12：系統接地面

111：第一部分

113：第二部分

115：第三部分

117：第一斷點

118：第二斷點

119：狹縫

F1：第一輻射部

F2、F2a：第二輻射部

13：第一饋入點

14：第一接地點

141：第一電感元件

15：第二饋入點

17：切換點

170：切換電路

171：切換單元

173：切換元件

18：第二接地點

181：第二電感元件

200、200a：電子設備

131：第一饋電點

151：第二饋電點

【生物材料寄存】

【0058】無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種電子設備之天線結構，其改良在於，所述天線結構包括殼體、第一饋入點、第一接地點及第二饋入點，所述殼體至少部分由金屬材料製成，所述殼體上開設有第一斷點及第二斷點，所述第一斷點與所述第二斷點之間之所述殼體形成一第一輻射部，所述第一饋入點設置於所述第一輻射部上，且電連接至一第一饋電點，以為所述第一輻射部饋入電流訊號，所述第一接地點設置於所述第一輻射部，所述第一接地點與所述第一饋入點間隔設置，且藉由一第一電感元件接地，所述天線結構還包括與所述第一輻射部相鄰設置之第二輻射部，所述第二饋入點設置於所述第二輻射部上，且電連接至一第二饋電點，以為所述第二輻射部饋入電流訊號。

【請求項 2】如請求項 1 所述之天線結構，其中當電流自所述第二饋入點饋入時，所述電流藉由所述第二斷點耦合至所述第一電感元件，並接地，以激發出超高頻及 5G NR N77、N78 模態。

【請求項 3】如請求項 1 所述之天線結構，其中當電流自所述第二饋入點饋入時，所述電流流經所述第二輻射部中所述第二饋入點與遠離所述第二斷點之端部所對應之部分，以激發 5G NR N79 模態。

【請求項 4】如請求項 1 所述之天線結構，其中所述天線結構還包括第二接地點，所述第二接地點設置於所述第二輻射部上，且比所述第二饋入點更遠離所述第二斷點，所述第二接地點藉由第二電感元件接地。

【請求項 5】如請求項 4 所述之天線結構，其中當電流自所述第二饋入點饋

入時，所述電流流經所述第二輻射部靠近所述第二斷點之一側，並藉由所述第二斷點耦合至所述第一電感元件，以激發超高頻、5G NR N77、N78 模態。

【請求項 6】如請求項 4 所述之天線結構，其中當電流自所述第二饋入點饋入時，所述電流流經所述第二輻射部中所述第二饋入點與所述第二接地點之間之部分，且藉由所述第二電感元件接地，以激發 5G NR N79 模態。

【請求項 7】如請求項 1 所述之天線結構，其中所述殼體包括邊框，所述第一輻射部及所述第二輻射部設置於所述邊框上。

【請求項 8】如請求項 1 所述之天線結構，其中當電流自所述第一饋入點饋入時，所述電流流經所述第一輻射部中所述第一饋入點與所述第二斷點之間之部分，並藉由所述第一電感元件接地，以激發 LTE-A 高頻及 5G NR N79 模態。

【請求項 9】如請求項 1 所述之天線結構，其中所述天線結構還包括切換點，所述切換點設置於所述第一輻射部上，且比所述第一饋入點更靠近所述第一斷點，所述切換點與所述第一接地點間隔設置於所述第一饋入點之兩側，所述切換點藉由一切換電路接地。

【請求項 10】一種電子設備，其改良在於，所述電子設備包括如請求項 1 至 9 中任一項所述之天線結構。

【發明圖式】

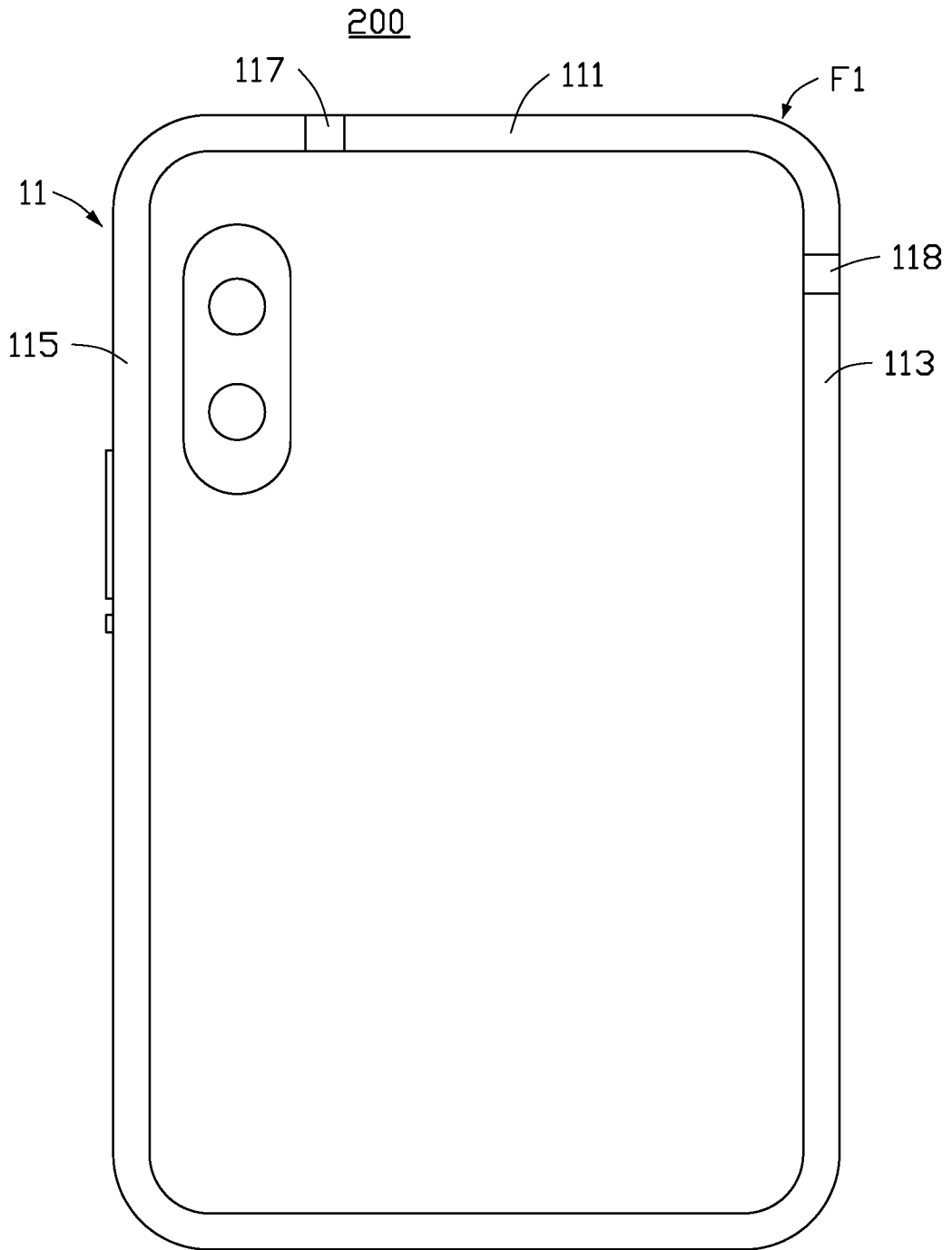


圖 1

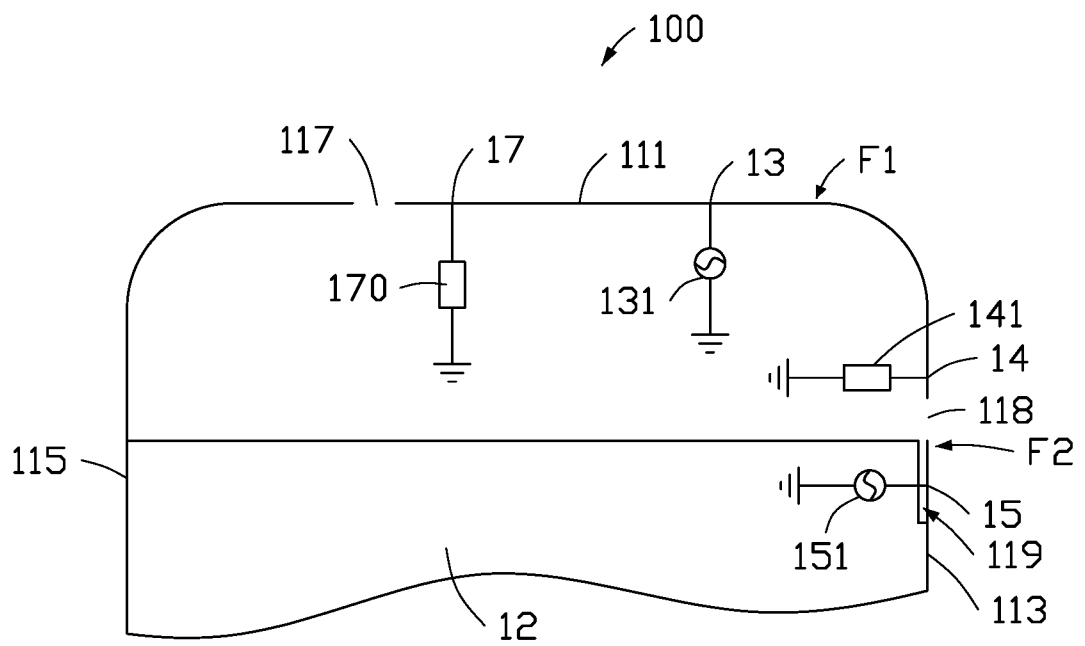


圖 2

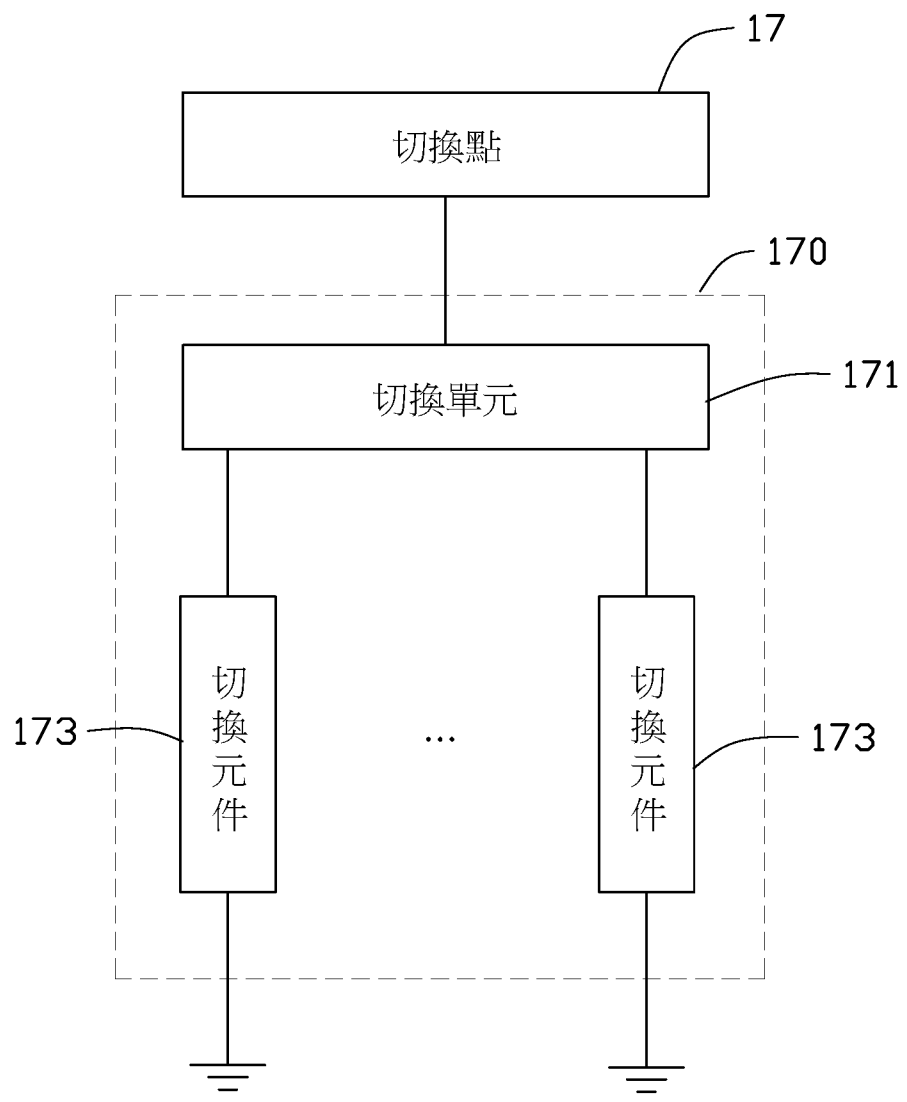


圖 3

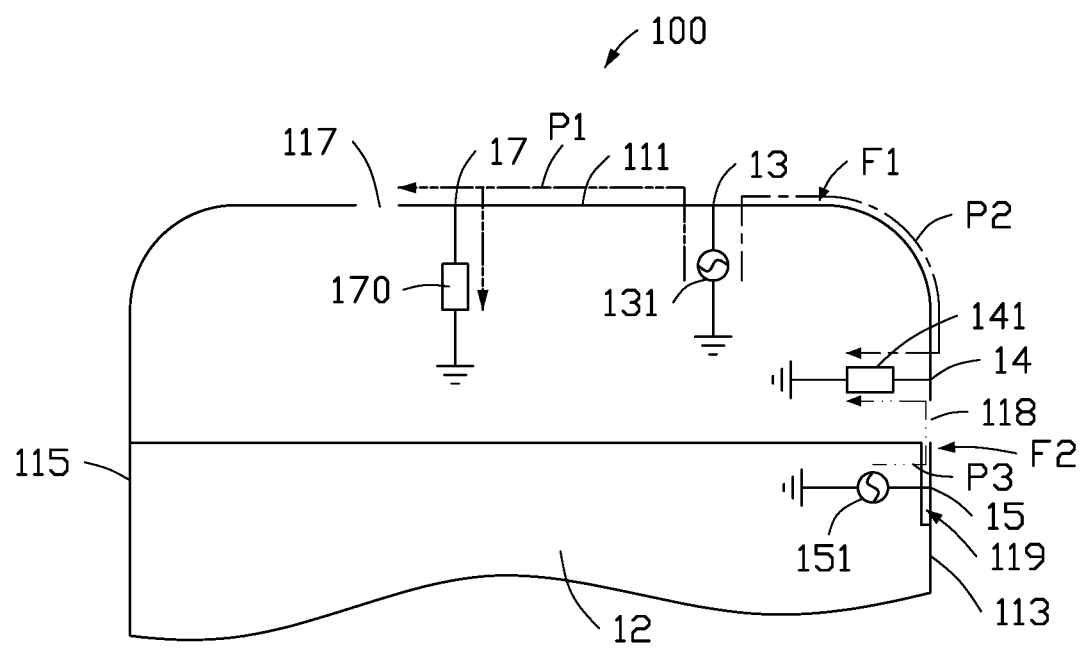


圖 4

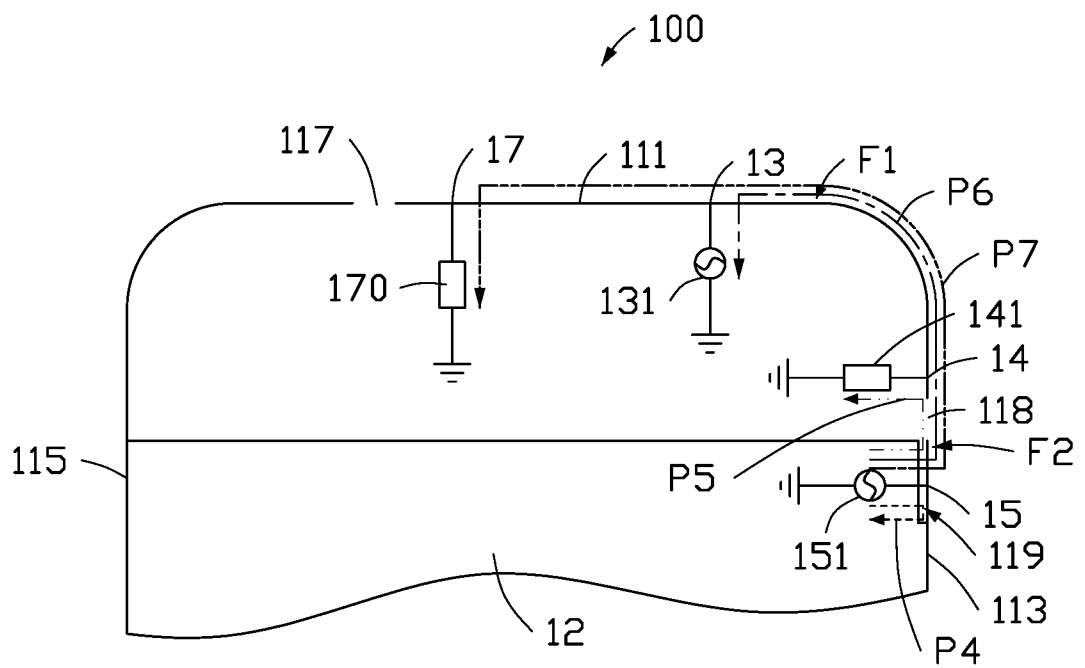


圖 5

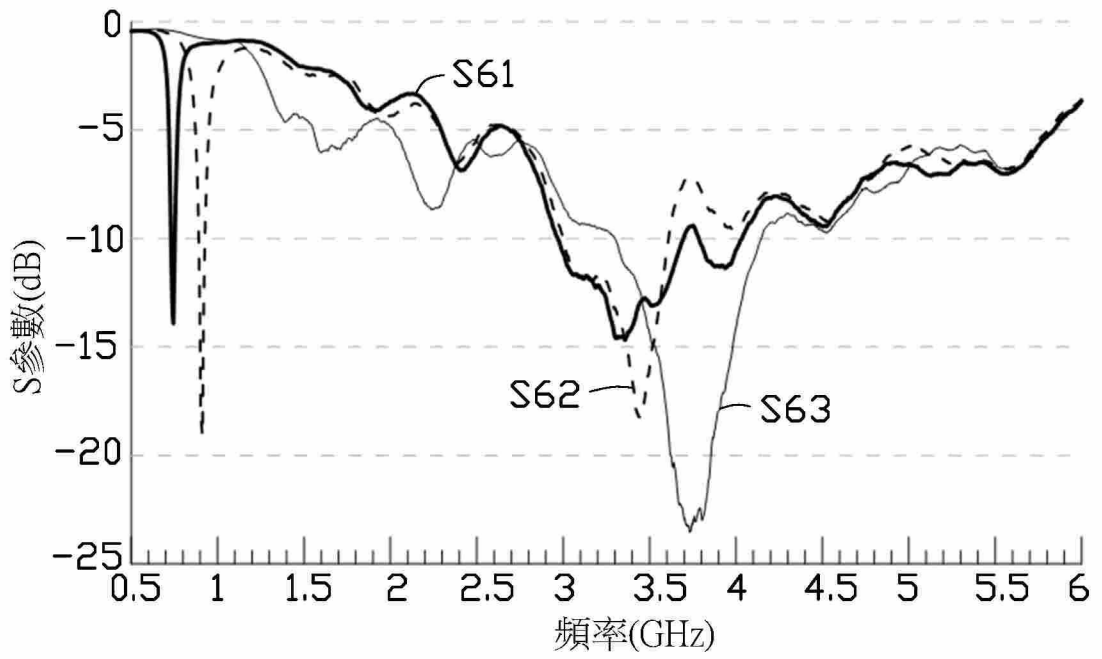


圖 6

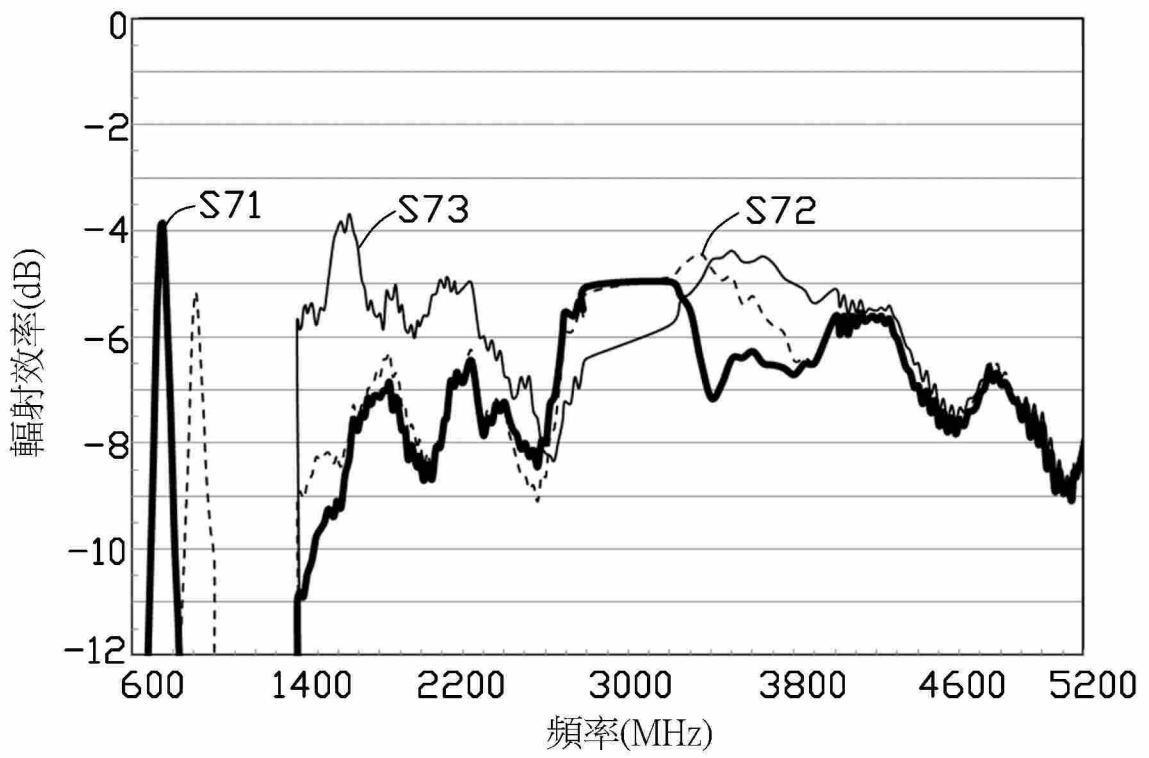


圖 7

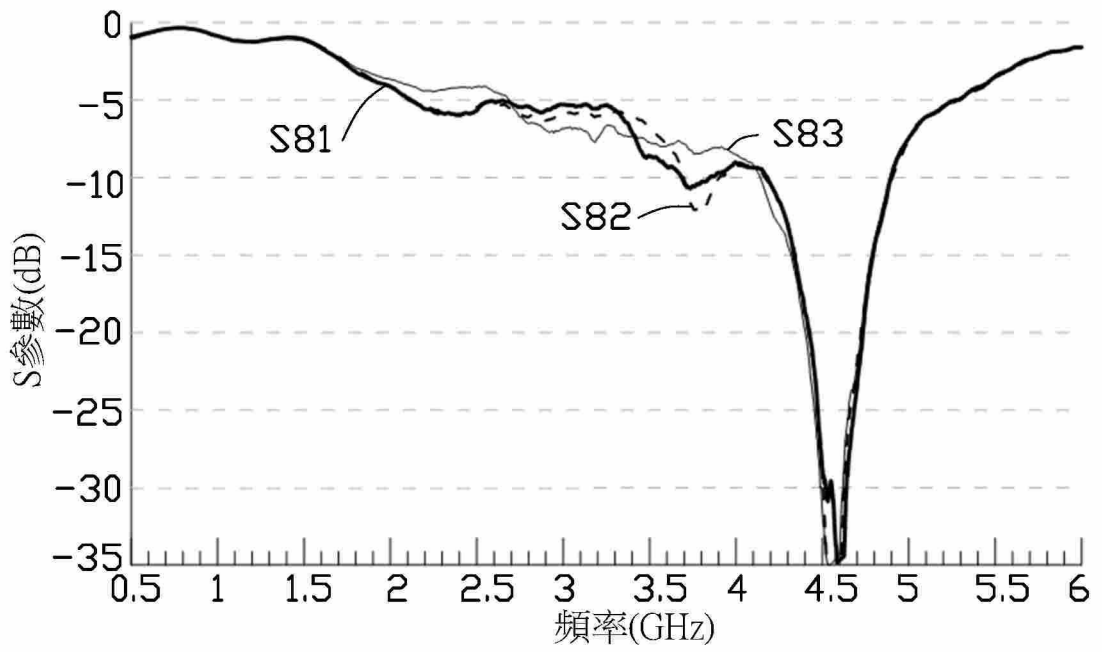


圖 8

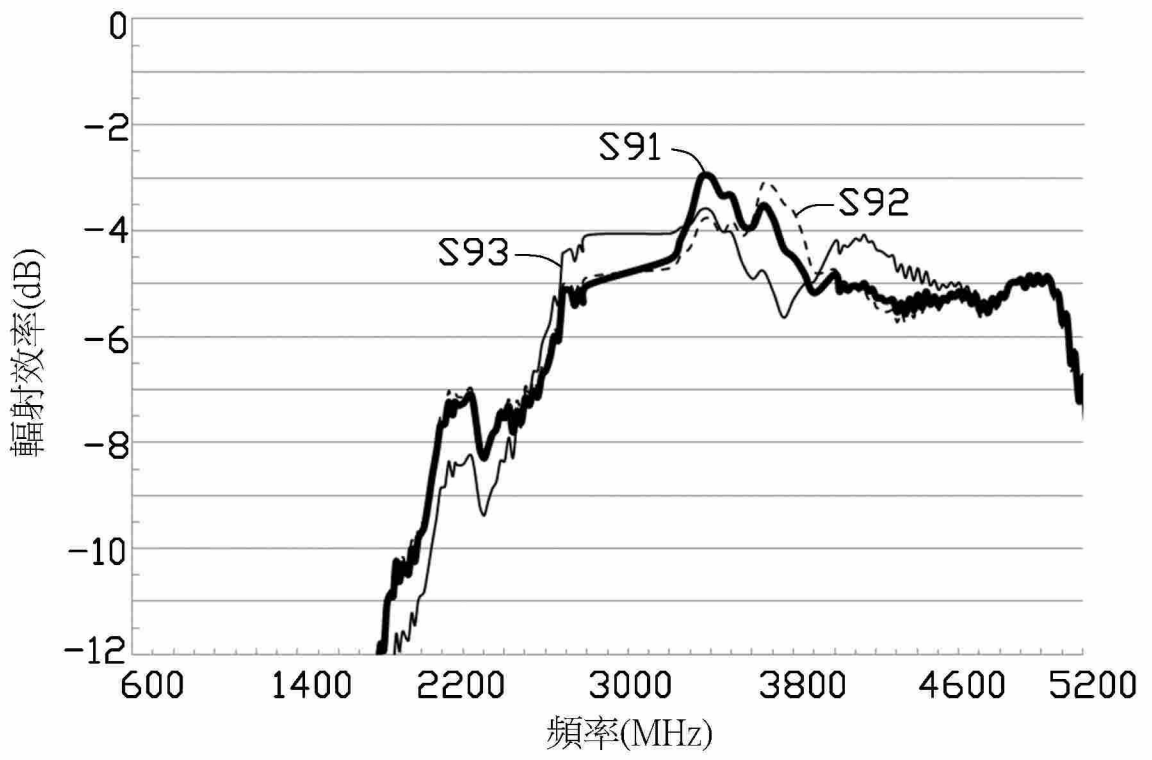


圖 9

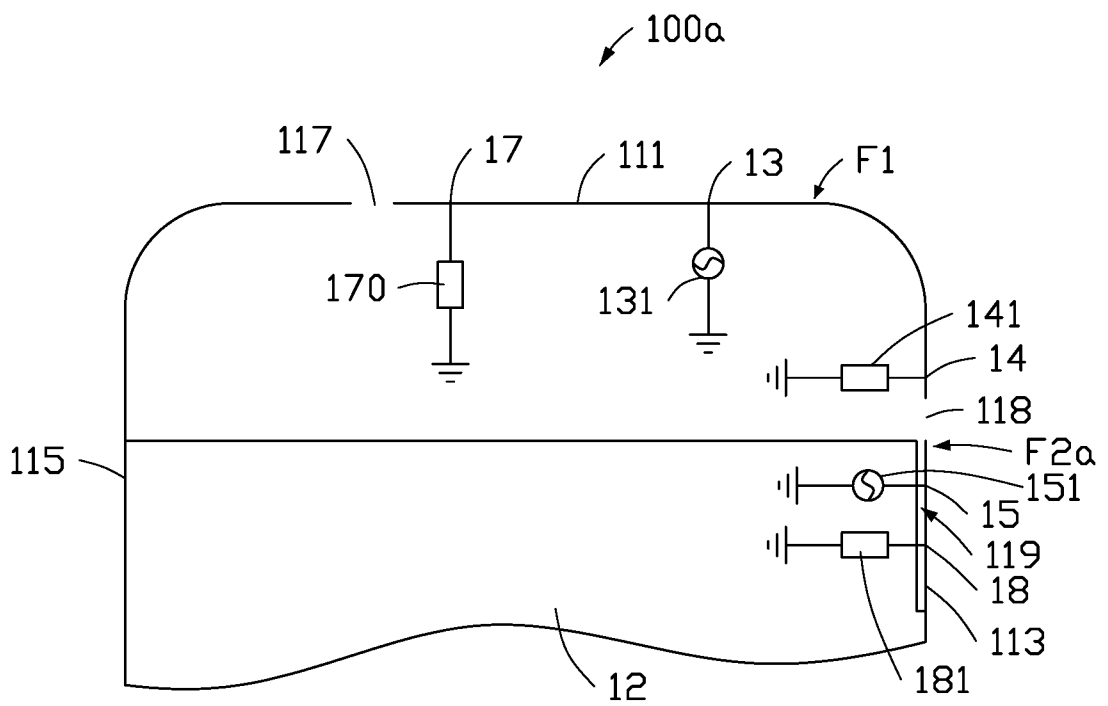


圖 10

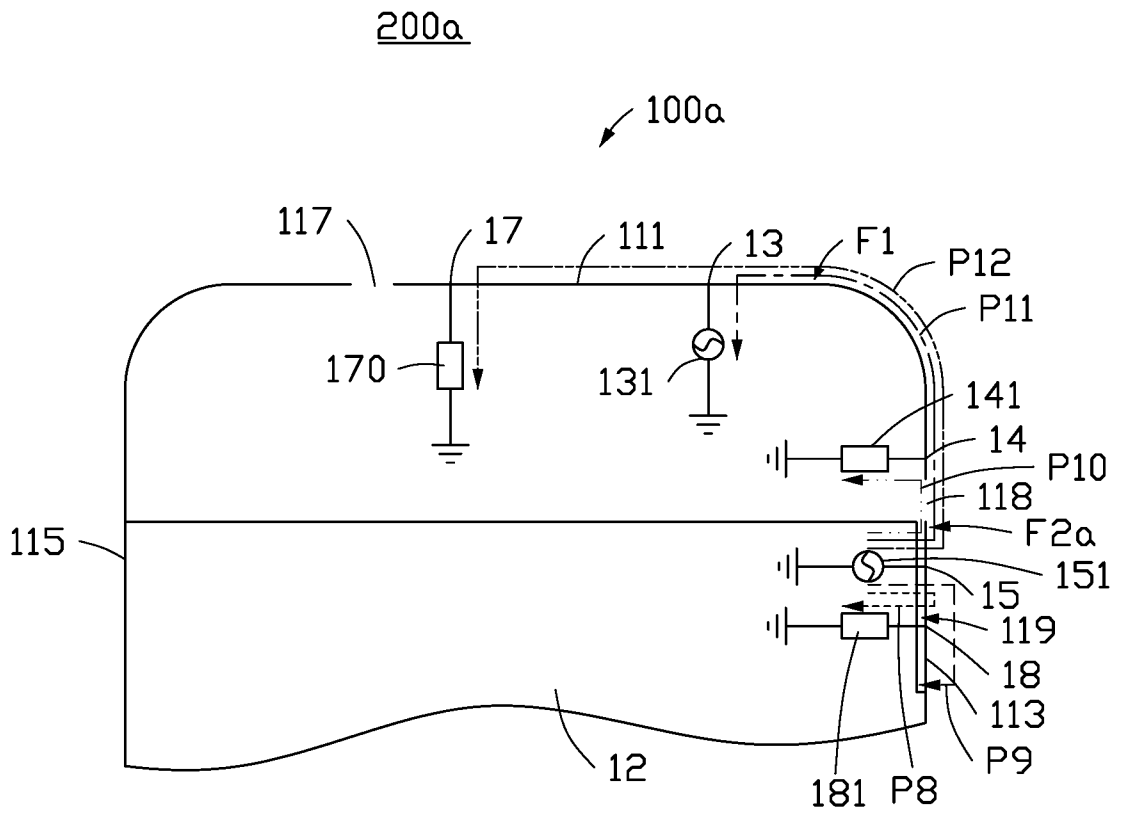


圖 11

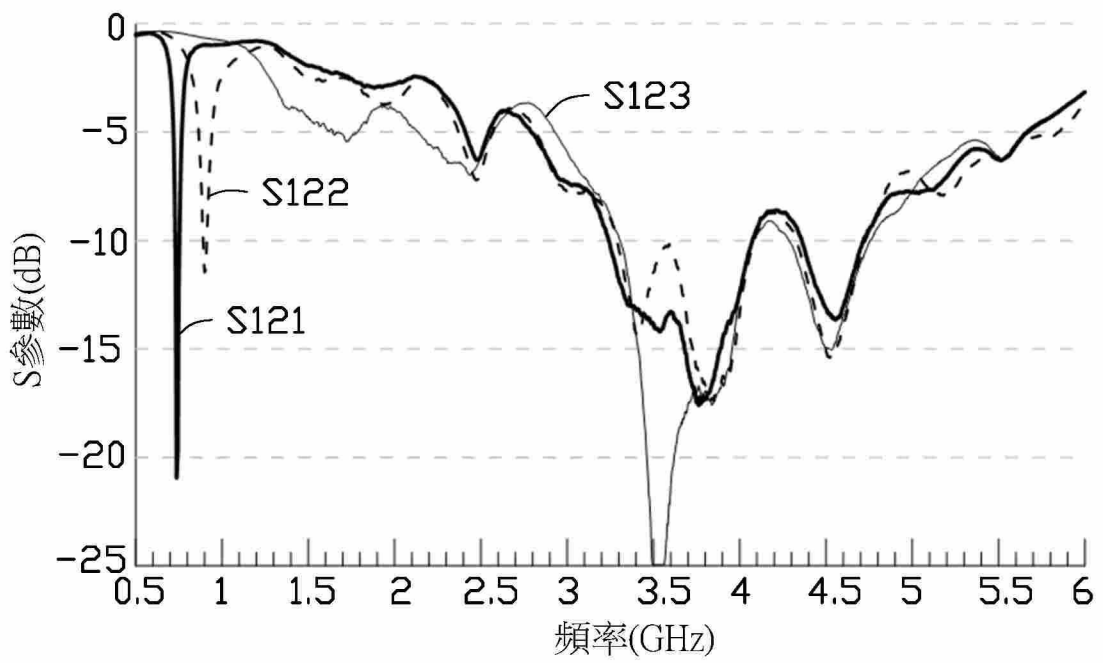


圖 12

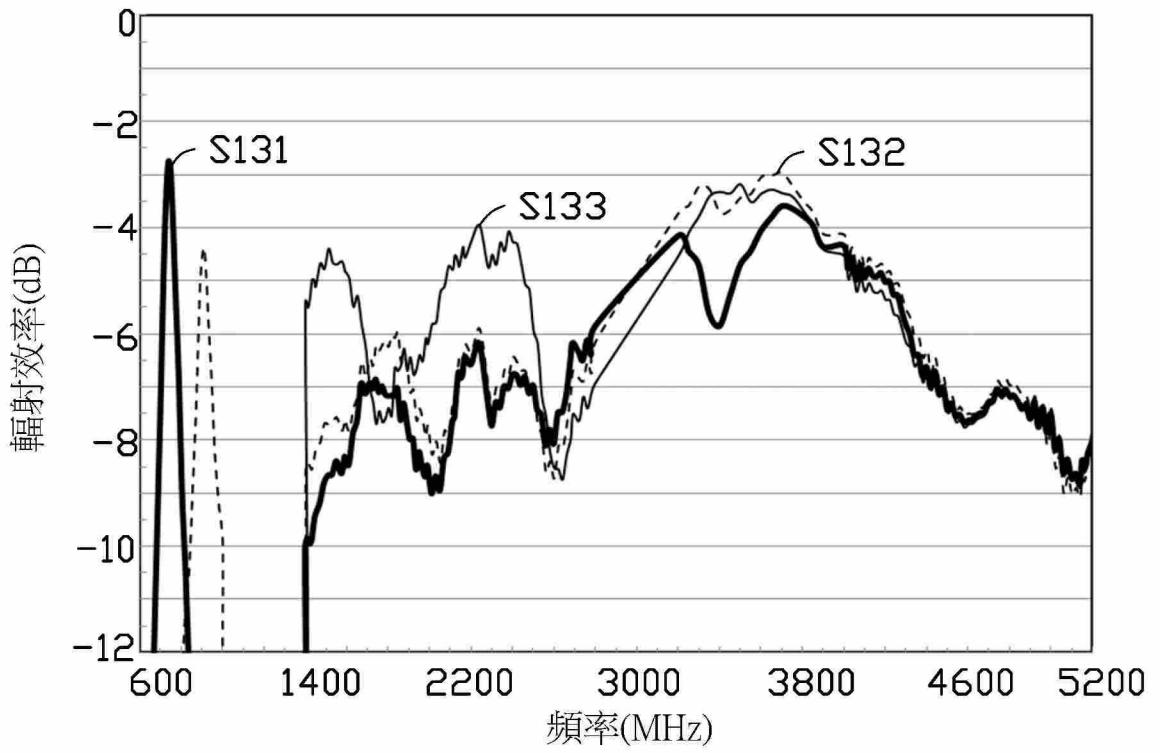


圖 13

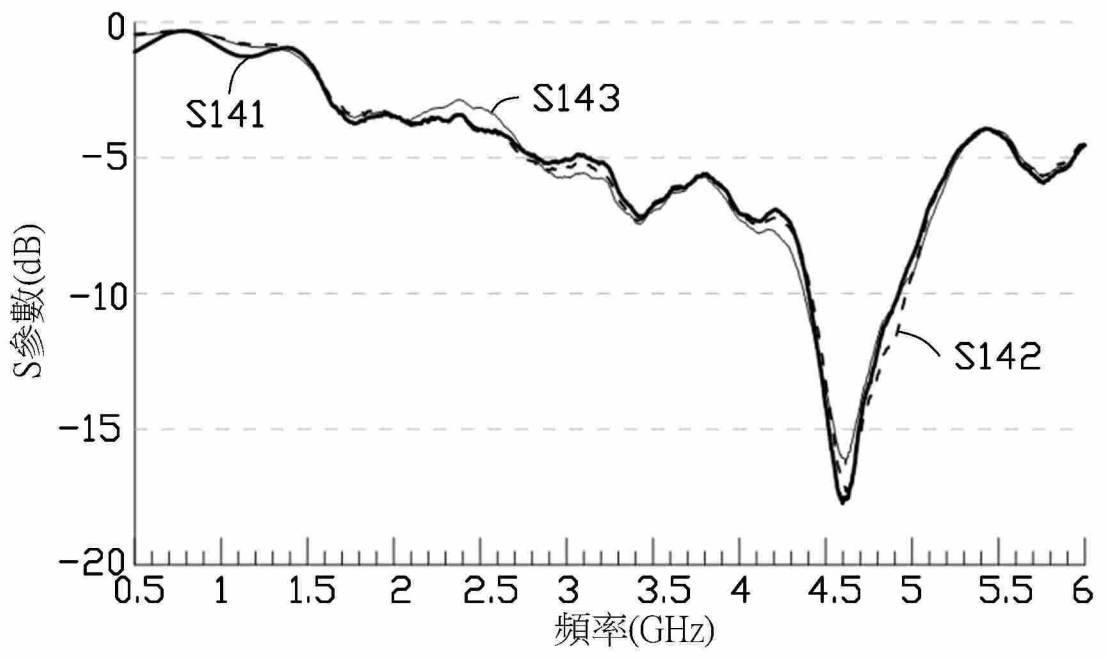


圖 14

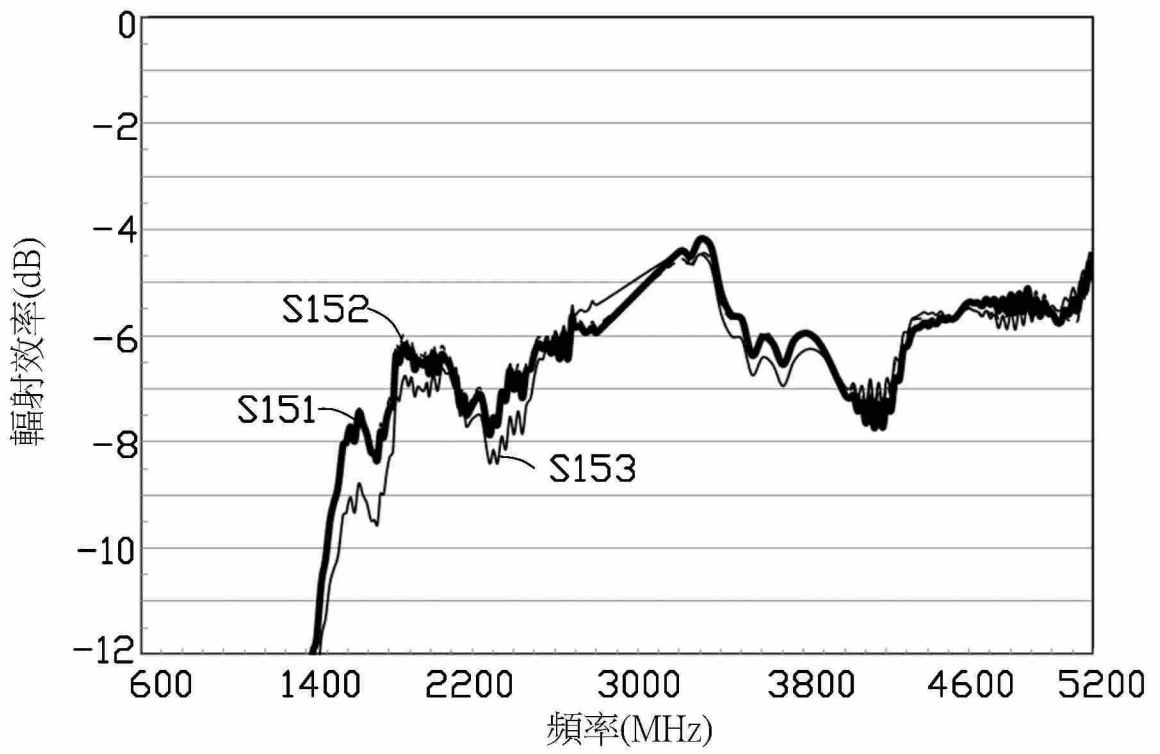


圖 15