



(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 I725846 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(21) 申請案號：109115965

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 05 月 14 日

(51) Int. Cl. : **H01Q5/30 (2015.01)**

(71) 申請人：緯創資通股份有限公司 (中華民國) WISTRON CORP. (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 21 樓

(72) 發明人：莊世明 CHUANG, SHIH-MING (TW)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

TW 201715791A

US 2009/0251383A1

US 2012/0194390A1

US 2013/0257679A1

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：6 共 26 頁

(54) 名稱

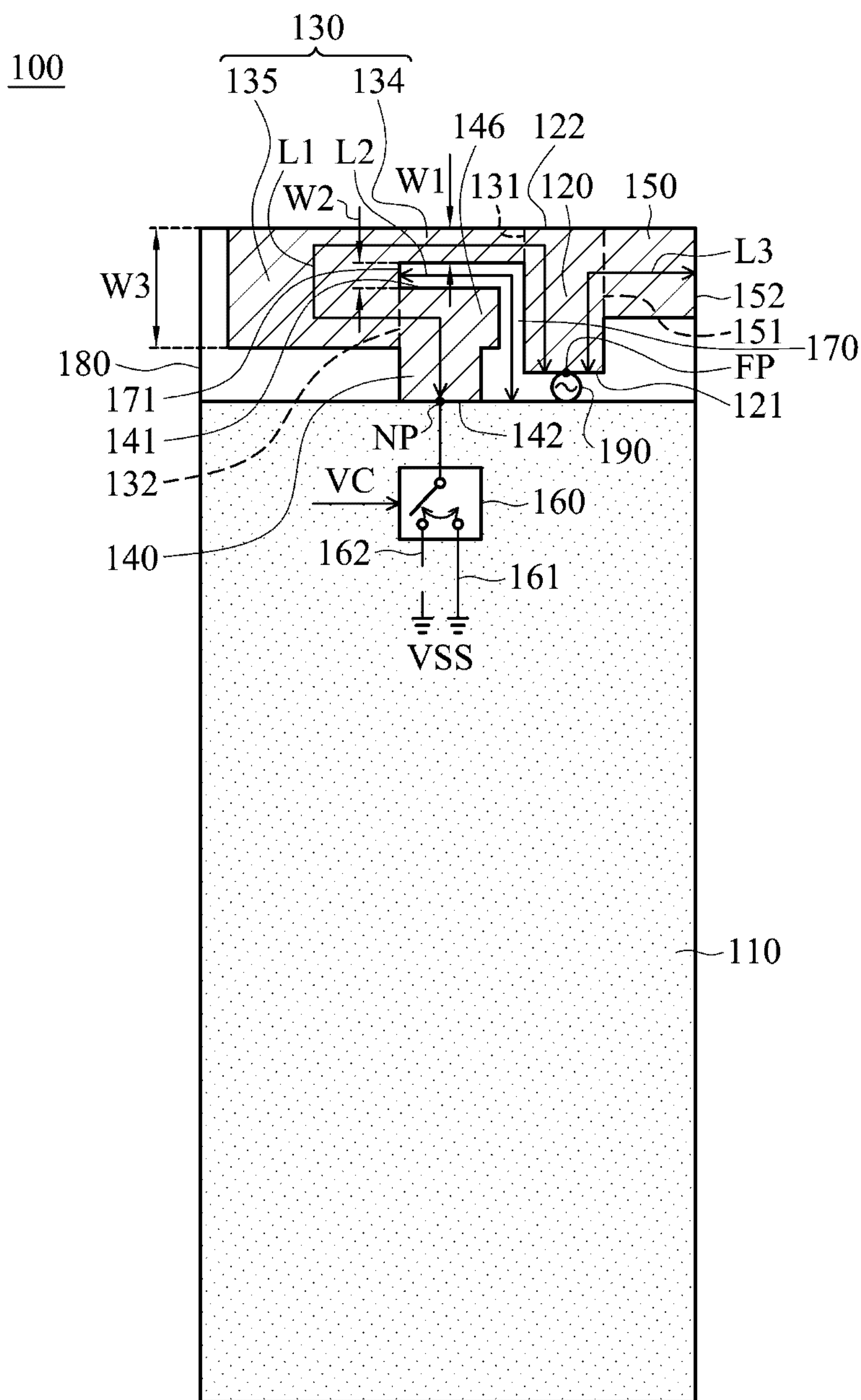
天線結構

(57) 摘要

一種天線結構，包括：一接地元件、一饋入輻射部、一第一輻射部、一第二輻射部、一第三輻射部，以及一切換電路。接地元件可提供一接地電位。饋入輻射部具有一饋入點。饋入輻射部係經由第一輻射部耦接至第二輻射部。第三輻射部係耦接至饋入輻射部，其中饋入輻射部係介於第一輻射部和第三輻射部之間。切換電路可根據一控制電位來選擇性地將第二輻射部耦接至接地電位。一槽孔係形成並由接地元件、饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部所共同包圍。

An antenna structure includes a ground element, a feeding radiation element, a first radiation element, a second radiation element, a third radiation element, and a switch circuit. The ground element provides a ground voltage. The feeding radiation element has a feeding point. The feeding radiation element is coupled through the first radiation element to the second radiation element. The third radiation element is coupled to the feeding radiation element. The feeding radiation element is disposed between the first radiation element and the third radiation element. The switch circuit selectively couples the second radiation element to the ground voltage according to a control voltage. A slot is formed and surrounded by the ground element, the feeding radiation element, the first radiation element, and the second radiation element.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

- 100:天線結構
- 110:接地元件
- 120:饋入輻射部
- 121:饋入輻射部之第一端
- 122:饋入輻射部之第二端
- 130:第一輻射部
- 131:第一輻射部之第一端
- 132:第一輻射部之第二端
- 134:第一輻射部之較窄部份
- 135:第一輻射部之較寬部份
- 140:第二輻射部
- 141:第二輻射部之第一端
- 142:第二輻射部之第二端
- 146:第二輻射部之角落增寬部份
- 150:第三輻射部
- 151:第三輻射部之第一端
- 152:第三輻射部之第二端
- 160:切換電路
- 161:接地路徑
- 162:開路路徑
- 170:槽孔
- 171:槽孔之閉口端
- 180:介質基板
- 190:信號源
- FP:饋入點
- L1,L2,L3:長度
- NP:切換節點

I725846

TW I725846 B

VC:控制電位

VSS:接地電位

W1,W2,W3:寬度



I725846

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】 天線結構

【英文發明名稱】 ANTENNA STRUCTURE

【中文】

一種天線結構，包括：一接地元件、一饋入輻射部、一第一輻射部、一第二輻射部、一第三輻射部，以及一切換電路。接地元件可提供一接地電位。饋入輻射部具有一饋入點。饋入輻射部係經由第一輻射部耦接至第二輻射部。第三輻射部係耦接至饋入輻射部，其中饋入輻射部係介於第一輻射部和第三輻射部之間。切換電路可根據一控制電位來選擇性地將第二輻射部耦接至接地電位。一槽孔係形成並由接地元件、饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部所共同包圍。

【英文】

An antenna structure includes a ground element, a feeding radiation element, a first radiation element, a second radiation element, a third radiation element, and a switch circuit. The ground element provides a ground voltage. The feeding radiation element has a feeding point. The feeding radiation element is coupled through the first radiation element to the second radiation element. The third radiation element is coupled to the feeding radiation element. The

feeding radiation element is disposed between the first radiation element and the third radiation element. The switch circuit selectively couples the second radiation element to the ground voltage according to a control voltage. A slot is formed and surrounded by the ground element, the feeding radiation element, the first radiation element, and the second radiation element.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100:天線結構

110:接地元件

120:饋入輻射部

121:饋入輻射部之第一端

122:饋入輻射部之第二端

130:第一輻射部

131:第一輻射部之第一端

132:第一輻射部之第二端

134:第一輻射部之較窄部份

135:第一輻射部之較寬部份

140:第二輻射部

141:第二輻射部之第一端

142:第二輻射部之第二端

146:第二輻射部之角落增寬部份

第2頁，共3頁(發明摘要)

150:第三輻射部

151:第三輻射部之第一端

152:第三輻射部之第二端

160:切換電路

161:接地路徑

162:開路路徑

170:槽孔

171:槽孔之閉口端

180:介質基板

190:信號源

FP:饋入點

L1,L2,L3:長度

NP:切換節點

VC:控制電位

VSS:接地電位

W1,W2,W3:寬度

【發明說明書】

【中文發明名稱】天線結構

【英文發明名稱】ANTENNA STRUCTURE

【技術領域】

【0001】本發明係關於一種天線結構 (Antenna Structure)，特別係關於一種寬頻帶(Wideband)之天線結構。

【先前技術】

【0002】隨著行動通訊技術的發達，行動裝置在近年日益普遍，常見的例如：手提式電腦、行動電話、多媒體播放器以及其他混合功能的攜帶型電子裝置。為了滿足人們的需求，行動裝置通常具有無線通訊的功能。有些涵蓋長距離的無線通訊範圍，例如：行動電話使用2G、3G、LTE(Long Term Evolution)系統及其所使用700MHz、850 MHz、900MHz、1800MHz、1900MHz、2100MHz、2300MHz以及2500MHz的頻帶進行通訊，而有些則涵蓋短距離的無線通訊範圍，例如：Wi-Fi、Bluetooth系統使用2.4GHz、5.2GHz和5.8GHz的頻帶進行通訊。

【0003】天線(Antenna)為無線通訊領域中不可缺少之元件。倘若用於接收或發射信號之天線其頻寬(Bandwidth)不足，則很容易造成行動裝置之通訊品質下降。因此，如何設計出小尺寸、寬頻帶之天線元件，對天線設計者而言是一項重要課題。

【發明內容】

【0004】 在較佳實施例中，本發明提出一種天線結構，包括：一接地元件，提供一接地電位；一饋入輻射部，具有一饋入點；一第一輻射部；一第二輻射部，其中該饋入輻射部係經由該第一輻射部耦接至該第二輻射部；一第三輻射部，耦接至該饋入輻射部，其中該饋入輻射部係介於該第一輻射部和該第三輻射部之間；以及一切換電路，根據一控制電位來選擇性地將該第二輻射部耦接至該接地電位；其中一槽孔係形成並由該接地元件、該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部所共同包圍。

【0005】 在一些實施例中，該天線結構更包括：一介質基板，其中該接地元件、該饋入輻射部、該第一輻射部、該第二輻射部，以及該第三輻射部皆設置於該介質基板上。

【0006】 在一些實施例中，該第一輻射部和該第二輻射部皆位於該饋入輻射部之同一側，而該第三輻射部則位於該饋入輻射部之相對另一側。

【0007】 在一些實施例中，該饋入輻射部係呈現一直條形。

【0008】 在一些實施例中，該第一輻射部係呈現一L字形。

【0009】 在一些實施例中，該第一輻射部包括互相耦接之一較窄部份和一較寬部份。

【0010】 在一些實施例中，該第二輻射部係呈現一直條形。

【0011】 在一些實施例中，該第二輻射部更包括一角落增寬部份。

【0012】 在一些實施例中，該第三輻射部係呈現一矩形。

【0013】 在一些實施例中，該槽孔係呈現一L字形。

【0014】 在一些實施例中，若該切換電路未將該第二輻射部耦接至該接地電位，則該天線結構會涵蓋一第一頻帶，而若該切換電路已將該第二輻射部耦接至該接地電位，則該天線結構會涵蓋一第二頻帶。

【0015】 在一些實施例中，該第一頻帶係位於1575MHz附近，而該第二頻帶係介於2400MHz至2500MHz之間。

【0016】 在一些實施例中，該天線結構更涵蓋一第三頻帶和一第四頻帶，該第三頻帶係介於3300MHz至5000MHz之間，而該第四頻帶係介於5150MHz至5850MHz之間。

【0017】 在一些實施例中，該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部之總長度係小於或等於該第一頻帶之0.25倍波長。

【0018】 在一些實施例中，該槽孔之長度係小於或等於該第三頻帶之0.25倍波長。

【0019】 在一些實施例中，該槽孔之寬度係介於0.5mm至3.5mm之間。

【0020】 在一些實施例中，該饋入輻射部和該第三輻射部之總長度係小於或等於該第四頻帶之0.25倍波長。

【0021】 在一些實施例中，該第一輻射部之較寬部份更有一開孔。

【0022】 在一些實施例中，該第一輻射部之該開孔係呈現一矩形。

【0023】 在一些實施例中，該槽孔更朝該第一輻射部之該較寬部份之內部延伸，使得該槽孔和該第一輻射部之該開孔互相連通。

【圖式簡單說明】**【0024】**

第1圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構之示意圖。

第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構之返回損失圖。

第3圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構之返回損失圖。

第4圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構之輻射效率圖。

第5圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構之示意圖。

第6圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構之示意圖。

【實施方式】

【0025】 為讓本發明之目的、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。

【0026】 在說明書及申請專利範圍當中使用了某些詞彙來指稱特定的元件。本領域技術人員應可理解，硬體製造商可能會用不同的名詞來稱呼同一個元件。本說明書及申請專利範圍並不以名稱的差異來作為區分元件的方式，而是以元件在功能上的差異來作為區分的準則。在通篇說明書及申請專利範圍當中所提及的「包含」及「包括」一詞為開放式的用語，故應解釋成「包含但不僅限定於」。

「大致」一詞則是指在可接受的誤差範圍內，本領域技術人員能夠在一定誤差範圍內解決所述技術問題，達到所述基本之技術效果。

此外，「耦接」一詞在本說明書中包含任何直接及間接的電性連接手段。因此，若文中描述一第一裝置耦接至一第二裝置，則代表該

第一裝置可直接電性連接至該第二裝置，或經由其它裝置或連接手段而間接地電性連接至該第二裝置。

【0027】 以下的揭露內容提供許多不同的實施例或範例以實施本案的不同特徵。以下的揭露內容敘述各個構件及其排列方式的特定範例，以簡化說明。當然，這些特定的範例並非用以限定。例如，若是本揭露書敘述了一第一特徵形成於一第二特徵之上或上方，即表示其可能包含上述第一特徵與上述第二特徵是直接接觸的實施例，亦可能包含了有附加特徵形成於上述第一特徵與上述第二特徵之間，而使上述第一特徵與第二特徵可能未直接接觸的實施例。另外，以下揭露書不同範例可能重複使用相同的參考符號及/或標記。這些重複係為了簡化與清晰的目的，並非用以限定所討論的不同實施例及/或結構之間有特定的關係。

【0028】 此外，其與空間相關用詞。例如「在...下方」、「下方」、「較低的」、「上方」、「較高的」及類似的用詞，係為了便於描述圖示中一個元件或特徵與另一個(些)元件或特徵之間的關係。除了在圖式中繪示的方位外，這些空間相關用詞意欲包含使用中或操作中的裝置之不同方位。裝置可能被轉向不同方位(旋轉90度或其他方位)，則在此使用的空間相關詞也可依此相同解釋。

【0029】 第1圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構(Antenna Structure)100之示意圖。天線結構100可應用於一行動裝置(Mobile Device)當中，例如：一智慧型手機(Smart Phone)、一平板電腦(Tablet Computer)，或是一筆記型電腦(Notebook Computer)。如第1圖所示，天線結構100至少包括：一接地元件(Ground Element)110、一饋入輻射部(Feeding Radiation

Element)120、一第一輻射部(Radiation Element)130、一第二輻射部140、一第三輻射部150，以及一切換電路(Switch Circuit)160，其中接地元件110、饋入輻射部120、第一輻射部130、第二輻射部140，以及第三輻射部150皆可用金屬材質製成，例如：銅、銀、鋁、鐵，或是其合金。

【0030】 接地元件110可為一接地銅箔(Ground Copper Foil)，其可用於提供一接地電位VSS。在一些實施例中，天線結構100更包括一介質基板(Dielectric Substrate)180。例如，介質基板180可為一FR4(Flame Retardant 4)基板、一印刷電路板(Printed Circuit Board, PCB)，或是一軟性電路板(Flexible Circuit Board, FCB)。接地元件110、饋入輻射部120、第一輻射部130、第二輻射部140，以及第三輻射部150可共同形成一平面式結構(Planar Structure)，其可設置於介質基板180之同一表面上，但亦不僅限於此。在另一些實施例中，接地元件110、饋入輻射部120、第一輻射部130、第二輻射部140，以及第三輻射部150皆共同形成於一行動裝置之一殼體表面上，而為一立體式結構。

【0031】 饋入輻射部120可以大致呈現一等寬直條形。詳細而言，饋入輻射部120具有一第一端121和一第二端122，其中一饋入點(Feeding Point)FP係位於饋入輻射部120之第一端121處。饋入點FP更可耦接至一信號源(Signal Source)190。例如，信號源190可為一射頻(Radio Frequency, RF)模組，其可用於激發天線結構100。饋入輻射部120可介於第一輻射部130和第三輻射部150之間。在一些實施例中，第一輻射部130和第二輻射部140皆位於饋入輻射部120之同一側(例如：左側)，而第三輻射部150則位於饋入輻

射部120之相對另一側(例如：右側)，但亦不僅限於此。

【0032】 第一輻射部130可以大致呈現一不等寬L字形。詳細而言，第一輻射部130具有一第一端131和一第二端132，其中第一輻射部130之第一端131係耦接至饋入輻射部120之第二端122。在一些實施例中，第一輻射部130更包括互相耦接之一較窄部份(Narrow Portion)134和一較寬部份(Wide Portion)135，其中較窄部份134係鄰近於第一輻射部130之第一端131，而較寬部份135係鄰近於第一輻射部130之第二端132。必須注意的是，本說明書中所謂「鄰近」或「相鄰」一詞可指對應之二元件間距小於一既定距離(例如：5mm或更短)，亦可包括對應之二元件彼此直接接觸之情況(亦即，前述間距縮短至0)。

【0033】 第二輻射部140可以大致呈現一不等寬直條形。詳細而言，第二輻射部140具有一第一端141和一第二端142，其中第二輻射部140之第一端141係耦接至第一輻射部130之第二端132，而一切換節點(Switch Node)NP係位於第二輻射部140之第二端142處。饋入輻射部120可經由第一輻射部130耦接至第二輻射部140。在一些實施例中，第二輻射部140更包括鄰近於其第一端141之一角落增寬部份(Corner Widening Portion)146。第二輻射部140之角落增寬部份146可以大致呈現一矩形或一正方形。然而，本發明並不僅限於此。在另一些實施例中，前述之角落增寬部份146亦可由第二輻射部140中移除，使得第二輻射部140可以大致呈現一等寬直條形。

【0034】 第三輻射部150可以大致呈現一矩形或一正方形。詳細而言，第三輻射部150具有一第一端151和一第二端152，其中第

三輻射部150之第一端151係耦接至饋入輻射部120之第二端122，而第三輻射部150之第二端152為一開路端(Open End)，其係朝遠離饋入輻射部120之方向作延伸。第三輻射部150可與饋入輻射部120大致互相垂直。在一些實施例中，饋入輻射部120和第三輻射部150之組合大致呈現一L字形。

【0035】 切換電路160可為一單刀雙擲開關(Single Pole Double Throw Switch, SPDT Switch)，其可於一接地路徑(Grounded Path)161和一開路路徑(Open-Circuited Path)162之間作切換。詳細而言，切換電路160可根據一控制電位VC來選擇性地將切換節點NP(或第二輻射部140)耦接至接地電位VSS。例如，若控制電位VC為高邏輯位準(High Logic Level，或是邏輯「1」)，則切換電路160可將第二輻射部140之切換節點NP耦接至接地元件110之接地電位VSS(亦即，切換電路160可選擇前述之接地路徑161)；反之，若控制電位VC為低邏輯位準(Low Logic Level，或是邏輯「0」)，則切換電路160不會將第二輻射部140之切換節點NP耦接至接地元件110之接地電位VSS(亦即，切換電路160可選擇前述之開路路徑162)。

【0036】 必須注意的是，非金屬之一槽孔(Slot)170係形成並由接地元件110、饋入輻射部120、第一輻射部130，以及第二輻射部140所共同包圍。槽孔170可以大致呈現一等寬或不等寬L字形。在一些實施例中，槽孔170具有一閉口端(Closed End)171，其可鄰近於第二輻射部140之第一端141處，並可鄰近於第一輻射部140之較窄部份134和較寬部份135兩者之交界處。

【0037】 第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構

100之返回損失(Return Loss)圖，其中橫軸代表操作頻率(MHz)，而縱軸代表返回損失(dB)。根據第2圖之量測結果，若切換電路160未將第二輻射部140之切換節點NP耦接至接地電位VSS(亦即，選擇開路路徑162)，則天線結構100將可涵蓋一第一頻帶FB1、一第三頻帶FB3，以及一第四頻帶FB4。

【0038】 第3圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構100之返回損失圖，其中橫軸代表操作頻率(MHz)，而縱軸代表返回損失(dB)。根據第3圖之量測結果，若切換電路160已將第二輻射部140之切換節點NP耦接至接地電位VSS(亦即，選擇接地路徑161)，則天線結構100將可涵蓋一第二頻帶FB2、第三頻帶FB3，以及第四頻帶FB4。

【0039】 例如，前述之第一頻帶FB1可位於1575MHz附近，前述之第二頻帶FB2可介於2400MHz至2500MHz之間，前述之第三頻帶FB3可介於3300MHz至5000MHz之間，而前述之第四頻帶FB4可介於5150MHz至5850MHz之間。因此，藉由適當地控制切換電路160，天線結構100將至少可支援GPS (Global Positioning System)、WLAN (Wireless Local Area Networks) 2.4GHz/5GHz，以及新世代5G通訊中sub-6GHz之寬頻操作。

【0040】 第4圖係顯示根據本發明一實施例所述之天線結構100之輻射效率(Radiation Efficiency)圖，其中橫軸代表操作頻率(MHz)，而縱軸代表輻射效率(%)。在第4圖之實施例中，一第一曲線CC1代表切換電路160選擇開路路徑162時天線結構100之輻射效率，而一第二曲線CC2則代表切換電路160選擇接地路徑161時天線結構100之輻射效率。根據第4圖之量測結果，藉由適當地控

制切換電路160，天線結構100於前述之第一頻帶FB1、第二頻帶FB2、第三頻帶FB3，以及第四頻帶FB4中之輻射效率皆可達40%以上，此已可滿足一般行動通訊置之實際應用需求。

【0041】 在一些實施例中，天線結構100之操作原理可如下列所述。若第二輻射部140之切換節點NP未耦接至接地電位VSS，則饋入輻射部120、第一輻射部130，以及第二輻射部140之組合可視為一單極天線(Monopole Antenna)，其可激發產生前述之第一頻帶FB1。反之，若第二輻射部140之切換節點NP已耦接至接地電位VSS，則接地元件110、饋入輻射部120、第一輻射部130，以及第二輻射部140之組合可視為一迴圈天線(Loop Antenna)，其可激發產生前述之第二頻帶FB2。另外，槽孔170可額外激發產生前述之第三頻帶FB3，而饋入輻射部120和第三輻射部150則可共同激發產生前述之第四頻帶FB4。第二輻射部140之角落增寬部份146則用於提高天線結構100於第四頻帶FB4內之輻射效率。

【0042】 在一些實施例中，天線結構100之元件尺寸可如下列所述。饋入輻射部120、第一輻射部130，以及第二輻射部140之總長度L1可以小於或等於天線結構100之第一頻帶FB1之0.25倍波長($\lambda/4$)。例如，前述總長度L1可介於天線結構100之第一頻帶FB1之0.15倍至0.17倍波長之間($0.15\lambda\sim 0.17\lambda$)。槽孔170之長度L2可小於或等於天線結構100之第三頻帶FB3之0.25倍波長($\lambda/4$)。例如，前述長度L2可介於天線結構100之第三頻帶FB3之0.15倍至0.17倍波長之間($0.15\lambda\sim 0.17\lambda$)。槽孔170之寬度W2可介於0.5mm至3.5mm之間。饋入輻射部120和第三輻射部150之總長度L3可以小於或等於天線結構100之第四頻帶FB4之0.25倍波長($\lambda/4$)。例如，

前述總長度L3可介於天線結構100之第四頻帶FB4之0.15倍至0.17倍波長之間($0.15\lambda\sim 0.17\lambda$)。在第一輻射部130中，較寬部份135之寬度W3可為較窄部份134之寬度W1之至少3倍以上。以上尺寸範圍係根據多次實驗結果而得出，其有助於最佳化天線結構100之操作頻寬(Operation Bandwidth)和阻抗匹配(Impedance Matching)。

【0043】第5圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構500之示意圖。第5圖和第1圖相似。在第5圖之實施例中，天線結構500之一第一輻射部530包括一較窄部份534和一較寬部份535，其中較寬部份535更具有非金屬之一開孔(Opening)538。例如，第一輻射部530之開孔538可以大致呈現一矩形，但亦不僅限於此。在另一些實施例中，第一輻射部530之開孔538亦可大致呈現一正方形、一三角形、一圓形、一橢圓形，或是一梯形。根據實際量測結果，開孔538之加入有助於微調天線結構500之第一頻帶FB1和第二頻帶FB2之阻抗匹配。第5圖之天線結構500之其餘特徵皆與第1圖之天線結構100類似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0044】第6圖係顯示根據本發明另一實施例所述之天線結構600之示意圖。第6圖和第1圖相似。在第6圖之實施例中，天線結構600之一第一輻射部630包括一較窄部份634和一較寬部份635，其中較寬部份635更具有開孔638。另外，天線結構600之一槽孔670更朝第一輻射部630之較寬部份635之內部延伸，使得槽孔670和第一輻射部630之開孔638互相連通。開孔638和槽孔670之組合可以大致呈現一等寬或不等寬L字形。根據實際量測結果，開孔638和槽孔670之組合有助於微調天線結構600之第三頻帶FB3之阻抗

匹配。第6圖之天線結構600之其餘特徵皆與第1圖之天線結構100類似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0045】本發明提出一種新穎之天線結構，與傳統技術相比，其至少具有小尺寸、寬頻帶、結構簡單，以及低製造成本等優勢。因此，本發明很適合應用於各種各式之行動通訊裝置當中。

【0046】值得注意的是，以上所述之元件尺寸、元件形狀，以及頻率範圍皆非為本發明之限制條件。天線設計者可以根據不同需要調整這些設定值。本發明之天線結構並不僅限於第1-6圖所圖示之狀態。本發明可以僅包括第1-6圖之任何一或複數個實施例之任何一或複數項特徵。換言之，並非所有圖示之特徵均須同時實施於本發明之天線結構當中。

【0047】在本說明書以及申請專利範圍中的序數，例如「第一」、「第二」、「第三」等等，彼此之間並沒有順序上的先後關係，其僅用於標示區分兩個具有相同名字之不同元件。

【0048】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。

【符號說明】

【0049】

100,500,600:天線結構

110:接地元件

120:饋入輻射部

- 121:饋入輻射部之第一端
- 122:饋入輻射部之第二端
- 130,530,630:第一輻射部
- 131:第一輻射部之第一端
- 132:第一輻射部之第二端
- 134,534,634:第一輻射部之較窄部份
- 135,535,635:第一輻射部之較寬部份
- 140:第二輻射部
- 141:第二輻射部之第一端
- 142:第二輻射部之第二端
- 146:第二輻射部之角落增寬部份
- 150:第三輻射部
- 151:第三輻射部之第一端
- 152:第三輻射部之第二端
- 160:切換電路
- 161:接地路徑
- 162:開路路徑
- 170,670:槽孔
- 171:槽孔之閉口端
- 180:介質基板
- 190:信號源
- 538,638:第一輻射部之開孔
- CC1:第一曲線
- CC2:第二曲線

FB 1: 第一頻帶

FB 2: 第二頻帶

FB 3: 第三頻帶

FB 4: 第四頻帶

FP: 饋入點

L 1, L 2, L 3: 長度

NP: 切換節點

VC: 控制電位

VSS: 接地電位

W 1, W 2, W 3: 寬度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種天線結構，包括：

一接地元件，提供一接地電位；

一饋入輻射部，具有一饋入點；

一第一輻射部；

一第二輻射部，其中該饋入輻射部係經由該第一輻射部耦接至該第二輻射部；

一第三輻射部，耦接至該饋入輻射部，其中該饋入輻射部係介於該第一輻射部和該第三輻射部之間；以及

一切換電路，根據一控制電位來選擇性地將該第二輻射部耦接至該接地電位；

其中一槽孔係形成並由該接地元件、該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部所共同包圍；

其中該槽孔之寬度係介於0.5 mm至3.5 mm之間。

【請求項2】 如請求項1之天線結構，更包括：

一介質基板，其中該接地元件、該饋入輻射部、該第一輻射部、該第二輻射部，以及該第三輻射部皆設置於該介質基板上。

【請求項3】 如請求項1之天線結構，其中該第一輻射部和該第二輻射部皆位於該饋入輻射部之同一側，而該第三輻射部則位於該饋入輻射部之相對另一側。

【請求項4】 如請求項1之天線結構，其中該饋入輻射部係呈現一直條形。

【請求項5】 如請求項1之天線結構，其中該第一輻射部係呈現

一L字形。

【請求項6】 如請求項1之天線結構，其中該第一輻射部包括互相耦接之一較窄部份和一較寬部份。

【請求項7】 如請求項1之天線結構，其中該第二輻射部係呈現一直條形。

【請求項8】 如請求項1之天線結構，其中該第二輻射部更包括一角落增寬部份。

【請求項9】 如請求項1之天線結構，其中該第三輻射部係呈現一矩形。

【請求項10】 如請求項1之天線結構，其中該槽孔係呈現一L字形。

【請求項11】 如請求項1之天線結構，其中若該切換電路未將該第二輻射部耦接至該接地電位，則該天線結構會涵蓋一第一頻帶，而若該切換電路已將該第二輻射部耦接至該接地電位，則該天線結構會涵蓋一第二頻帶。

【請求項12】 如請求項11之天線結構，其中該第一頻帶係位於1575MHz附近，而該第二頻帶係介於2400MHz至2500MHz之間。

【請求項13】 如請求項11之天線結構，其中該天線結構更涵蓋一第三頻帶和一第四頻帶，該第三頻帶係介於3300MHz至5000MHz之間，而該第四頻帶係介於5150MHz至5850MHz之間。

【請求項14】 如請求項11之天線結構，其中該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部之總長度係小於或等於該第一頻帶之0.25倍波長。

【請求項15】 如請求項13之天線結構，其中該槽孔之長度係小

於或等於該第三頻帶之0.25倍波長。

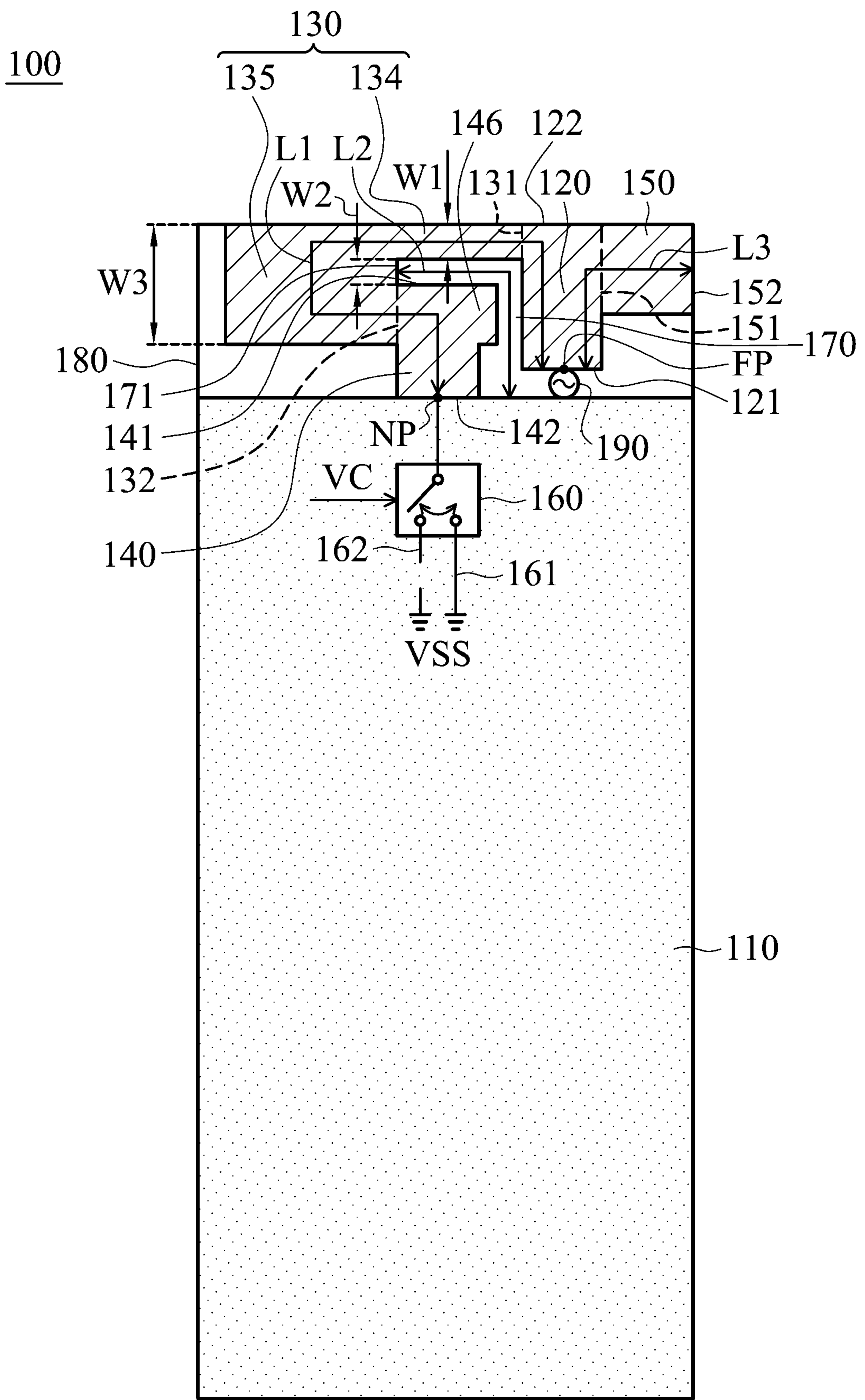
【請求項16】 如請求項13之天線結構，其中該饋入輻射部和該第三輻射部之總長度係小於或等於該第四頻帶之0.25倍波長。

【請求項17】 如請求項6之天線結構，其中該第一輻射部之較寬部份更具有一開孔。

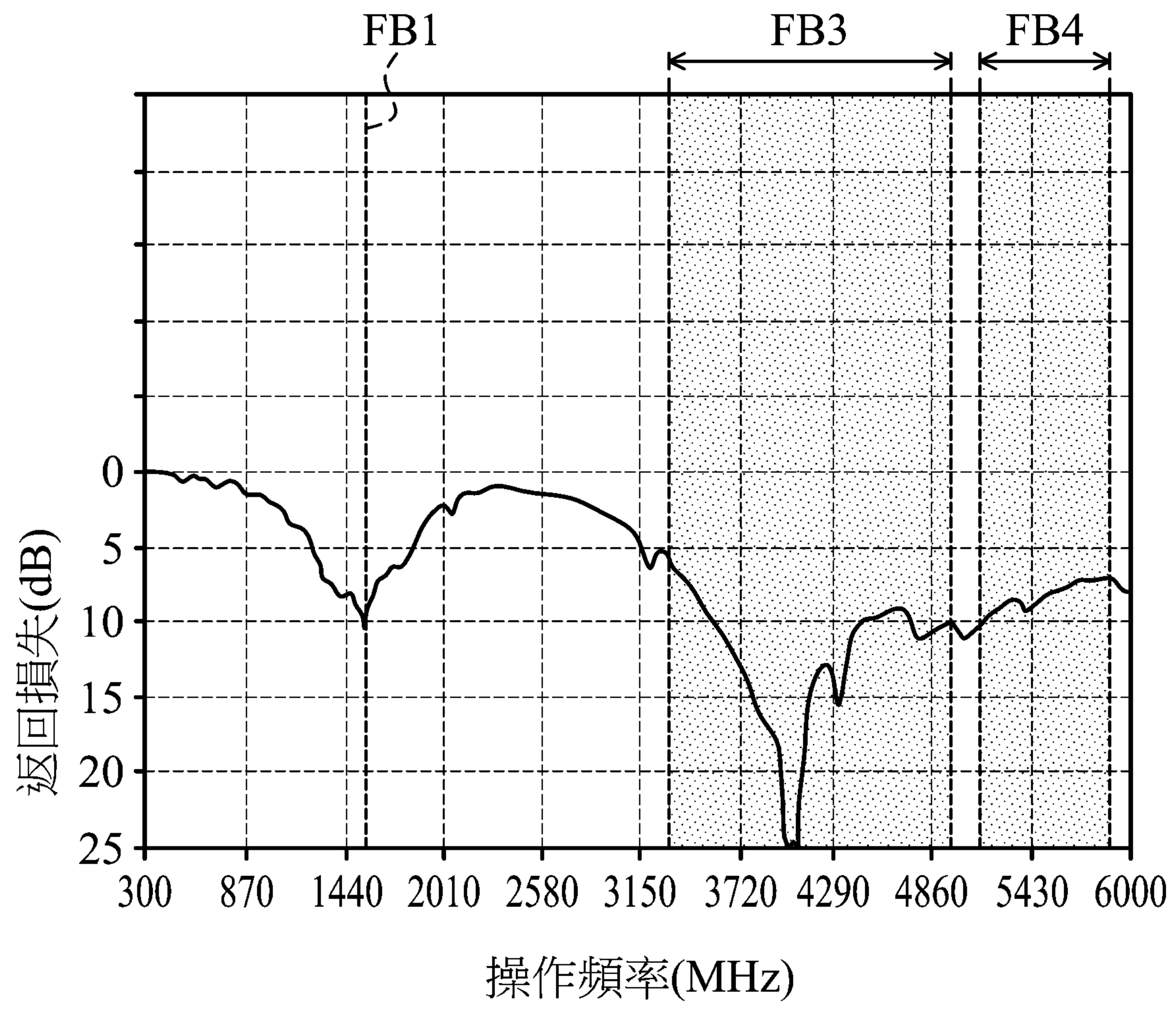
【請求項18】 如請求項17之天線結構，其中該第一輻射部之該開孔係呈現一矩形。

【請求項19】 如請求項17之天線結構，其中該槽孔更朝該第一輻射部之該較寬部份之內部延伸，使得該槽孔和該第一輻射部之該開孔互相連通。

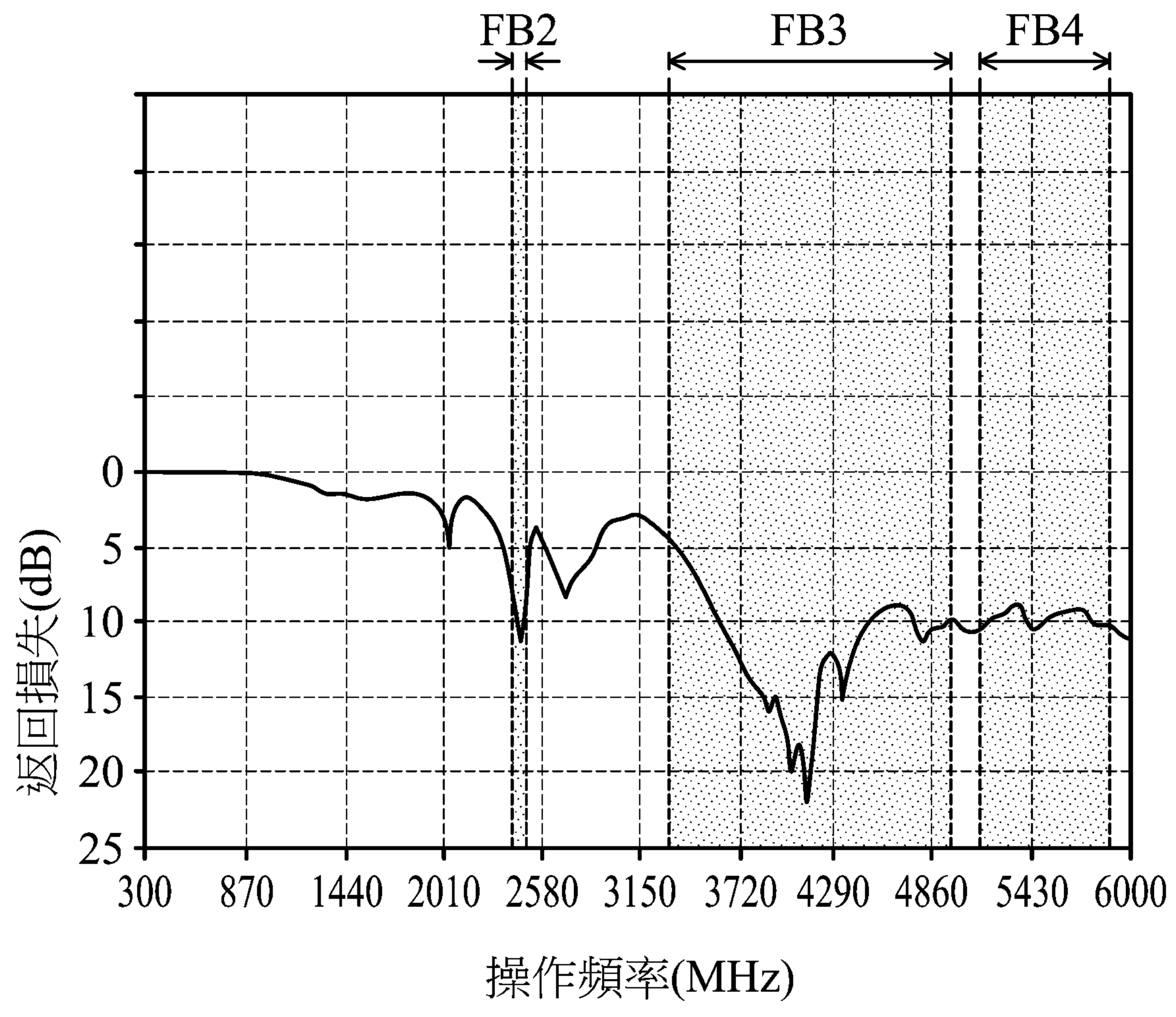
【發明圖式】



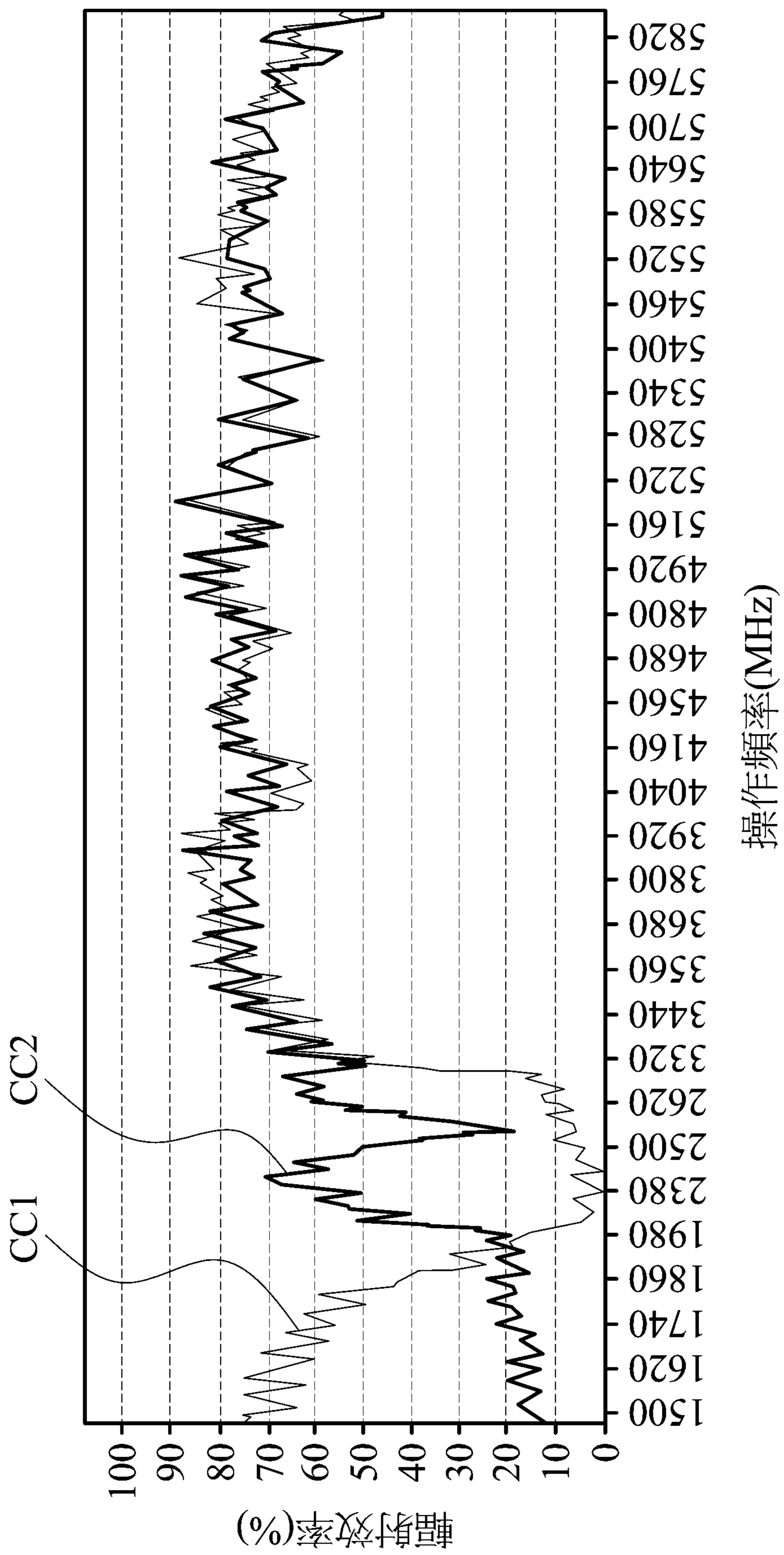
第 1 圖



第 2 圖

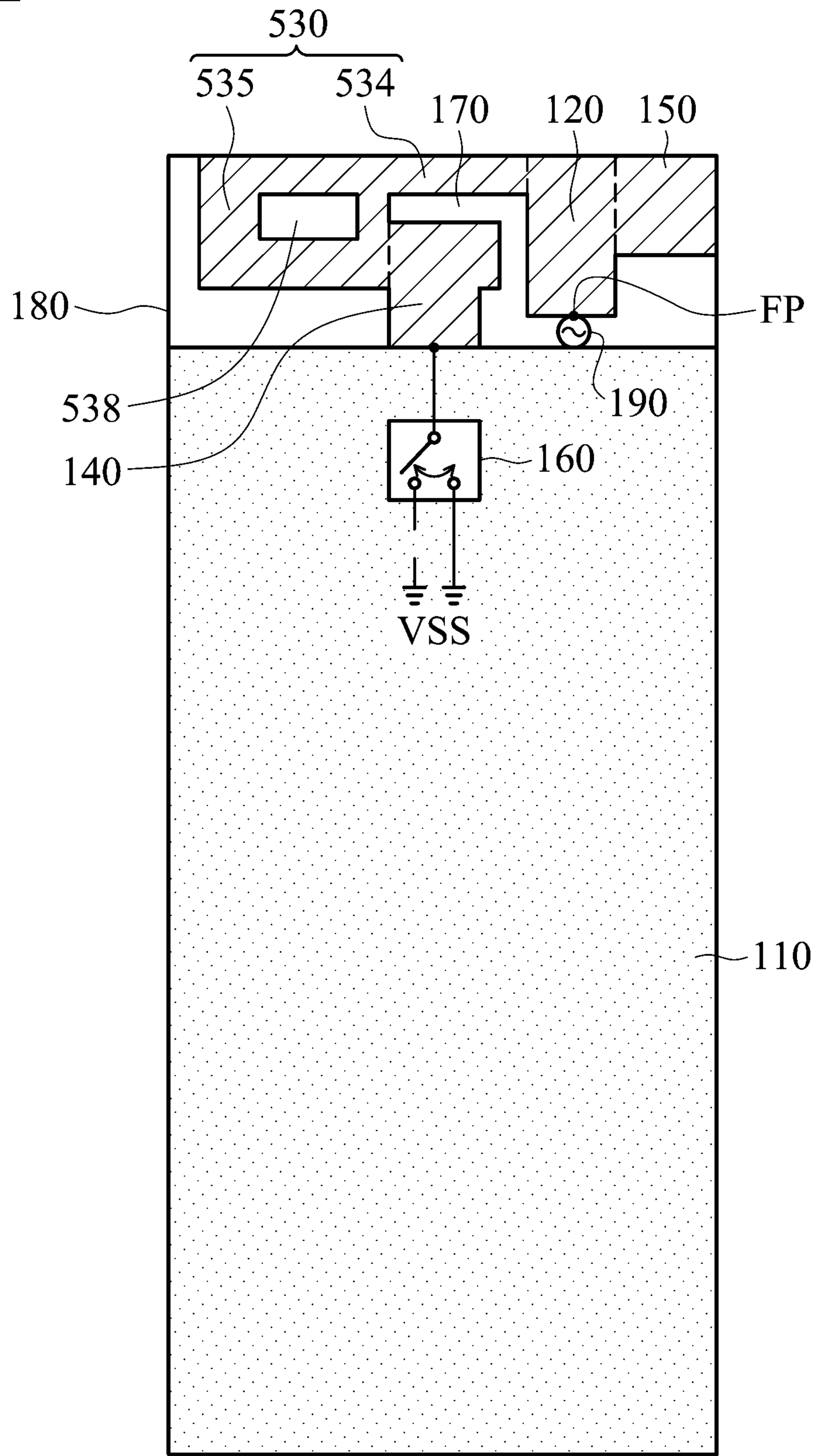


第 3 圖



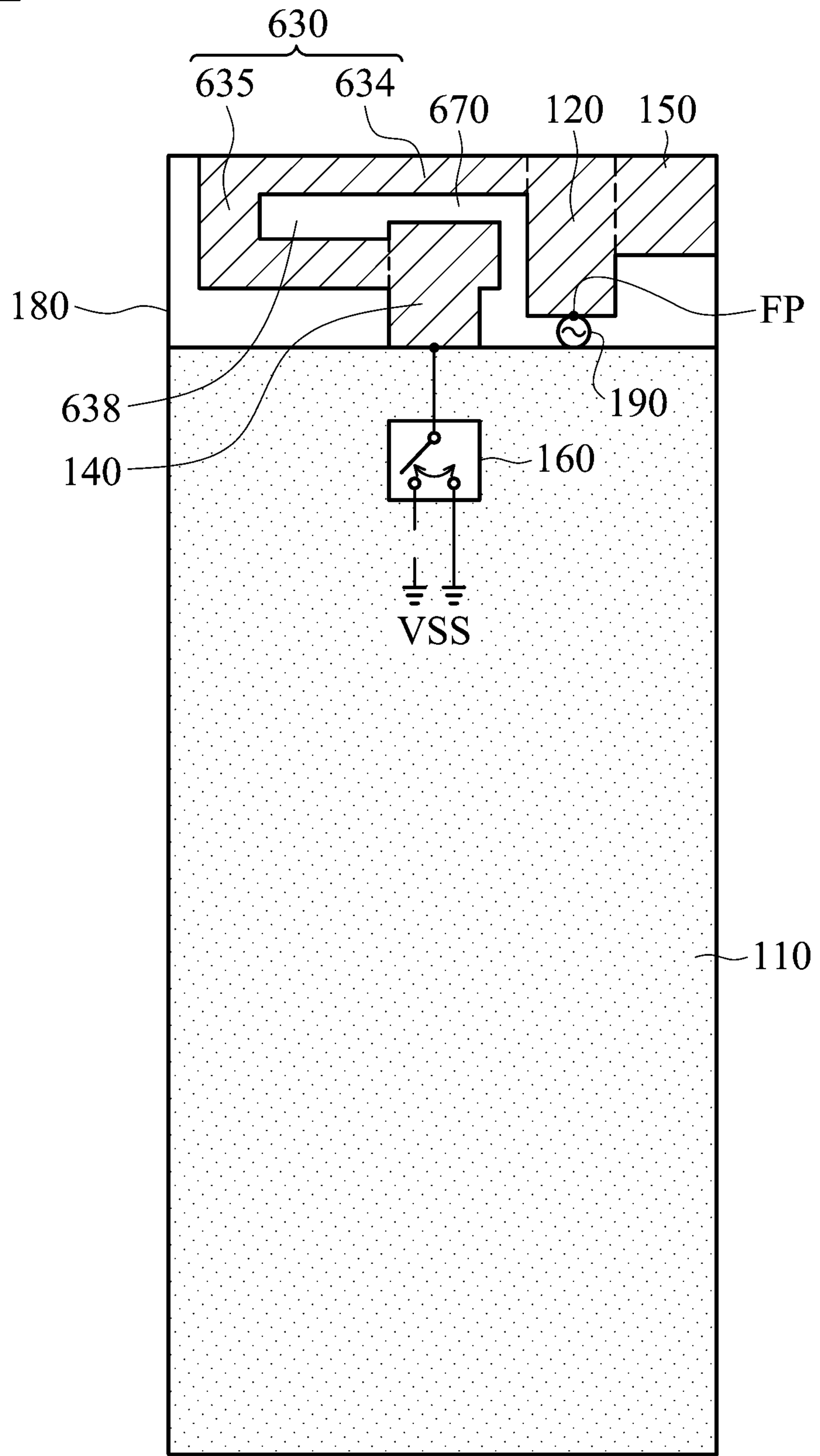
第 4 圖

500



第 5 圖

600



第 6 圖