



(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 I715271 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 01 日

(21) 申請案號：108138981

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 29 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/24 (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：張琨盛 CHANG, KUN-SHENG (TW) ; 林敬基 LIN, CHING-CHI (TW)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

TW I482357

TW I487201

TW I599104

TW I602349

TW I671952

TW M532668

CN 103840251B

審查人員：陳音琦

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 21 頁

(54) 名稱

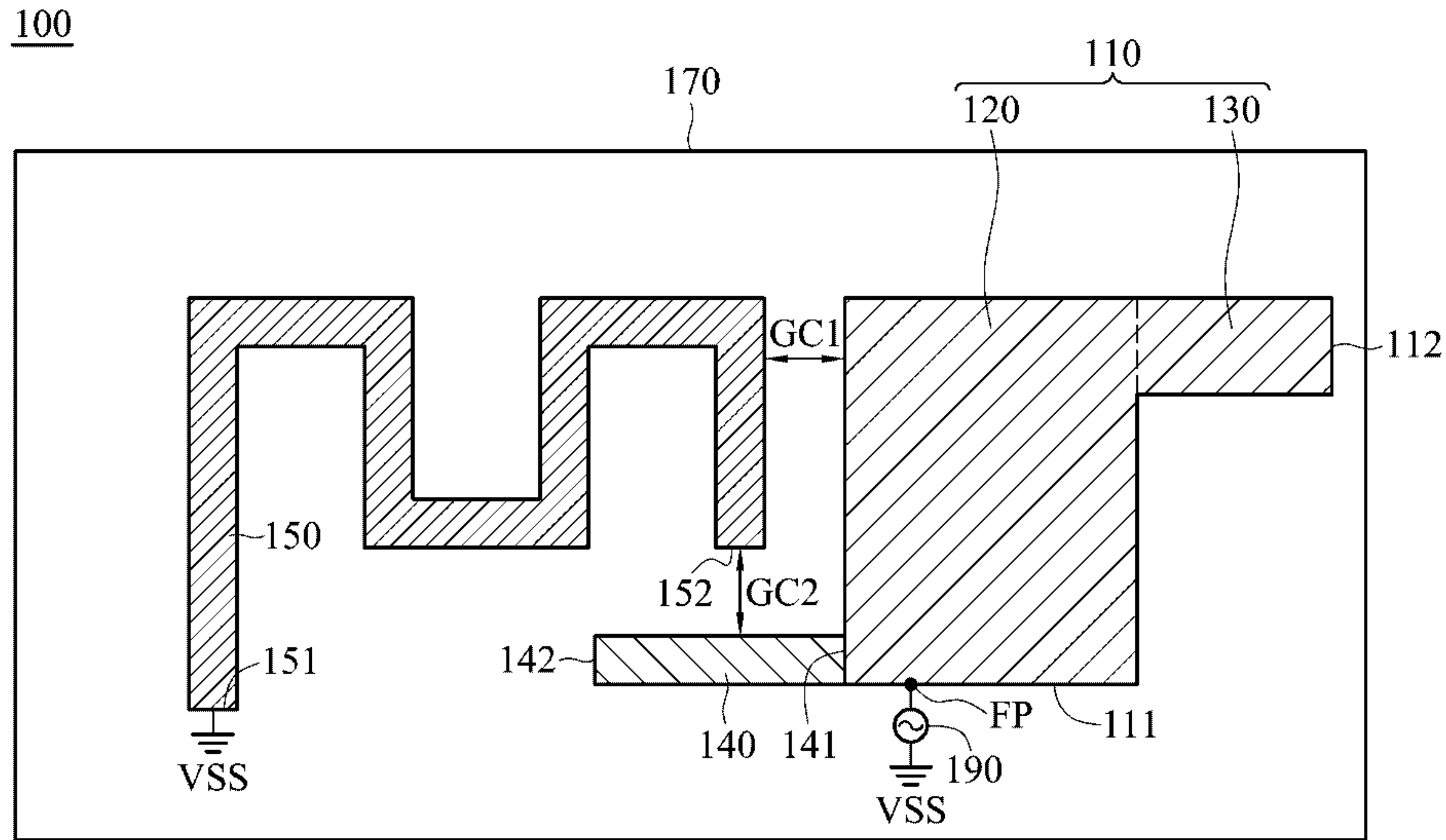
行動裝置

(57) 摘要

一種行動裝置，包括：一饋入輻射部、一第一輻射部、一第二輻射部，以及一介質基板。饋入輻射部包括一較寬部份和一較窄部份。饋入輻射部之較寬部份具有一饋入點。第一輻射部係耦接至饋入輻射部之較寬部份，其中第一輻射部和饋入輻射部之較窄部份係大致朝相反方向作延伸。第二輻射部係耦接至一接地電位並具有一蜿蜒結構。第二輻射部係鄰近於饋入輻射部和第一輻射部。饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部皆設置於介質基板上。饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部係共同形成一天線結構。

A mobile device includes a feeding radiation element, a first radiation element, a second radiation element, and a dielectric substrate. The feeding radiation element includes a wide portion and a narrow portion. The wide portion of the feeding radiation element has a feeding point. The first radiation element is coupled to the wide portion of the feeding radiation element. The first radiation element and the narrow portion of the feeding radiation element substantially extend in opposite directions. The second radiation element is coupled to a ground voltage and has a meandering structure. The second radiation element is adjacent to the feeding radiation element and the first radiation element. The feeding radiation element, the first radiation element, and the second radiation element are disposed on the dielectric substrate. An antenna structure is formed by 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:行動裝置

110:饋入輻射部

111:饋入輻射部之第一端

112:饋入輻射部之第二端

120:饋入輻射部之較寬部份

130:饋入輻射部之較窄部份

140:第一輻射部

141:第一輻射部之第一端

142:第一輻射部之第二端

150:第二輻射部

151:第二輻射部之第一端

152:第二輻射部之第二端

170:介質基板

190:信號源

FP:饋入點

GC1:第一耦合間隙

GC2:第二耦合間隙

VSS:接地電位



I715271

【發明摘要】

【中文發明名稱】 行動裝置

【英文發明名稱】 Mobile Device

【中文】

一種行動裝置，包括：一饋入輻射部、一第一輻射部、一第二輻射部，以及一介質基板。饋入輻射部包括一較寬部份和一較窄部份。饋入輻射部之較寬部份具有一饋入點。第一輻射部係耦接至饋入輻射部之較寬部份，其中第一輻射部和饋入輻射部之較窄部份係大致朝相反方向作延伸。第二輻射部係耦接至一接地電位並具有一蜿蜒結構。第二輻射部係鄰近於饋入輻射部和第一輻射部。饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部皆設置於介質基板上。饋入輻射部、第一輻射部，以及第二輻射部係共同形成一天線結構。

【英文】

A mobile device includes a feeding radiation element, a first radiation element, a second radiation element, and a dielectric substrate. The feeding radiation element includes a wide portion and a narrow portion. The wide portion of the feeding radiation element has a feeding point. The first radiation element is coupled to the wide portion of the feeding radiation element. The first radiation element and

the narrow portion of the feeding radiation element substantially extend in opposite directions. The second radiation element is coupled to a ground voltage and has a meandering structure. The second radiation element is adjacent to the feeding radiation element and the first radiation element. The feeding radiation element, the first radiation element, and the second radiation element are disposed on the dielectric substrate. An antenna structure is formed by 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～行動裝置；
- 110～饋入輻射部；
- 111～饋入輻射部之第一端；
- 112～饋入輻射部之第二端；
- 120～饋入輻射部之較寬部份；
- 130～饋入輻射部之較窄部份；
- 140～第一輻射部；
- 141～第一輻射部之第一端；
- 142～第一輻射部之第二端；
- 150～第二輻射部；

151 ~ 第二輻射部之第一端；

152 ~ 第二輻射部之第二端；

170 ~ 介質基板；

190 ~ 信號源；

FP ~ 饋入點；

GC1 ~ 第一耦合間隙；

GC2 ~ 第二耦合間隙；

VSS ~ 接地電位。

【發明說明書】

【中文發明名稱】 行動裝置

【英文發明名稱】 Mobile Device

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種行動裝置，特別係關於一種行動裝置及其天線結構。

【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，本發明提出一種行動裝置，包括：一饋入輻射部，包括一較寬部份和一較窄部份，其中該較寬部份具有一饋入點；一第一輻射部，耦接至該較寬部份，其中該第一輻射部和該較窄部份大致朝相反方向作延伸；以及一第二輻射部，耦接至一接地電位，並具有一蜿蜒結構，其中該第二輻射部係鄰近於該饋入輻射部和該第一輻射部；以及一介質基板，其中該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部皆設置於該介質基板上；其中該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部係共同形成一天線結構。

【0005】 在一些實施例中，該饋入輻射部係呈現一L字形。

【0006】 在一些實施例中，該第一輻射部係呈現一直條形。

【0007】 在一些實施例中，該行動裝置更包括：一第三輻射部，耦接至該接地電位，並鄰近於該第二輻射部，其中該第三輻射部係形成該天線結構之一延伸部份。

【0008】 在一些實施例中，該第三輻射部係呈現一L字形。

【0009】 在一些實施例中，該天線結構涵蓋一第一頻帶、一第二頻帶、一第三頻帶、一第四頻帶，以及一第五頻帶，該第一頻帶係介於 2400MHz 至 2500MHz 之間，該第二頻帶係介於 5150MHz 至 5850MHz 之間，該第三頻帶係介於 3300MHz 至 3600MHz 之間，該第四頻帶係介於 3600MHz 至 4900MHz 之間，

而該第五頻帶係介於5925MHz至7125MHz之間。

【0010】 在一些實施例中，該饋入輻射部之內側長度係大致等於該第二頻帶之0.25倍波長，而該饋入輻射部之外側長度係大致等於該第四頻帶之0.25倍波長。

【0011】 在一些實施例中，該第一輻射部之長度係大致等於該第五頻帶之0.25倍波長。

【0012】 在一些實施例中，該第二輻射部之長度係大致等於該第一頻帶之0.25倍波長。

【0013】 在一些實施例中，該第三輻射部之長度係大致等於該第三頻帶之0.25倍波長。

【圖式簡單說明】

【0014】

第1圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之俯視圖。

第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置之俯視圖。

第3圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置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行動裝置之天線結構之輻射效率圖。

【實施方式】

【0015】 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。

【0016】 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。

【0017】 第1圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置100之俯視圖。例如，行動裝置100可以是一智慧型手機(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，行動裝置100至少包括：一饋入輻射部(Feeding Radiation Element)110、一第一輻射部(Radiation Element)140、一第二輻射部150，以及一介質基板(Dielectric Substrate)170，其中饋入輻射部110、第一輻射部140，以及第二輻射部150皆可由金屬材質所製成，例如：銅、銀、鋁、鐵，或是其合金。介質基板170可以是一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)。饋入輻射部110、第一輻射部140, 以及第二輻射部150皆可設置於介質基板170上。必須理解的是, 雖然未顯示於第1圖中, 但行動裝置100更可包括其他元件, 例如: 一顯示器(Display Device)、一揚聲器(Speaker)、一觸控模組(Touch Control Module)、一供電模組(Power Supply Module), 以及一外殼(Housing)。

【0018】 饋入輻射部110可以大致呈現一不等寬L字形。饋入輻射部110具有一第一端111和一第二端112, 其中一饋入點(Feeding Point)FP係位於饋入輻射部110之第一端111處, 而饋入輻射部110之第二端112為一開路端(Open End)。饋入點FP更可耦接至一信號源(Signal Source)190, 例如: 一射頻(Radio Frequency, RF)模組。詳細而言, 饋入輻射部110包括互相耦接之一較寬部份120和一較窄部份130, 其中較寬部份120係鄰近於饋入輻射部110之第一端111, 而較窄部份130係鄰近於饋入輻射部110之第二端112。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)。

【0019】 第一輻射部140可以大致呈現一直條形。第一輻射部140具有一第一端141和一第二端142, 其中第一輻射部140之第一端141係耦接至饋入輻射部110之較寬部份120並鄰近於饋入點

FP，而第一輻射部140之第二端142為一開路端。第一輻射部140之第二端142和饋入輻射部110之較窄部份130(或是饋入輻射部110之第二端112)係大致朝相反方向作延伸。在一些實施例中，饋入輻射部110和第一輻射部140之組合係大致呈現一N字形或一S字形。

【0020】第二輻射部150具有一蜿蜒結構(Meandering Structure)，例如：一M字形，但亦不僅限於此。第二輻射部150具有一第一端151和一第二端152，其中第二輻射部150之第一端151係耦接至一接地電位(Ground Voltage)VSS，而第二輻射部150之第二端152係鄰近於饋入輻射部110和第一輻射部140。接地電位VSS可由行動裝置100之一系統接地面(System Ground Plane)所提供(未顯示)。第二輻射部150和饋入輻射部110之較寬部份120之間可形成一第一耦合間隙(Coupling Gap)GC1。第二輻射部150和第一輻射部140之間可形成一第二耦合間隙GC2。

【0021】在一些實施例中，饋入輻射部110、第一輻射部140，以及第二輻射部150係共同形成一天線結構(Antenna Structure)，而此天線結構為平面式(Planar)並係設置於介質基板170之一表面上。

【0022】第2圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置200之俯視圖。第2圖和第1圖相似。在第2圖之實施例中，行動裝置200更包括一第三輻射部260，其係由金屬材質所製成並設置於介質基板170上。第三輻射部260可以大致呈現一等寬L字形。第三輻射

部260具有一第一端261和一第二端262，其中第三輻射部260之第一端261係耦接至接地電位VSS，而第三輻射部260之第二端262為一開路端並鄰近於第二輻射部150。第三輻射部260和第二輻射部150之間可形成一第三耦合間隙GC3。第三輻射部260之第二端262和饋入輻射部110之第二端112可大致朝相同方向作延伸。根據實際量測結果，第三輻射部260可形成行動裝置200之一天線結構之一延伸部份，以增加此天線結構之操作頻寬(Operation Bandwidth)。第2圖之行動裝置200之其餘特徵皆與第1圖之行動裝置100類似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0023】第3圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置200之天線結構之返回損失(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3圖之量測結果，當由信號源190所激發時，行動裝置200之天線結構可涵蓋一第一頻帶(Frequency Band)FB1、一第二頻帶FB2、一第三頻帶FB3、一第四頻帶FB4，以及一第五頻帶FB5，其中第一頻帶FB1可介於2400MHz至2500MHz之間，第二頻帶FB2可介於5150MHz至5850MHz之間，第三頻帶FB3可介於3300MHz至3600MHz之間，第四頻帶FB4可介於3600MHz至4900MHz之間，而第五頻帶FB5可介於5925MHz至7125MHz之間。必須注意的是，除了傳統Wi-Fi所對應之第一頻帶FB1和第二頻帶FB2以外，行動裝置200之天線結構更涵蓋新一代Wi-Fi可能對應之第三頻帶FB3、第四頻帶FB4，以及第五頻帶FB5。因此，行動裝置200之天線結構將至少

可支援WLAN(Wireless Wide Area Network)之寬頻操作。

【0024】 在一些實施例中，行動裝置200之天線結構之操作原理可如下列所述。第一頻帶FB1可由第二輻射部150所激發產生。第二頻帶FB2和第四頻帶FB4皆可由饋入輻射部110所激發產生。第三頻帶FB3可由第三輻射部260所激發產生。第五頻帶FB5可由第一輻射部140所激發產生。另外，第二輻射部150包括一第一區段(Segment)154和一第二區段155，其中第一區段154係與第一輻射部140至少部份垂直，而第二區段155係與第三輻射部260至少部份垂直。根據實際量測結果，此種垂直電流路徑之設計可避免第一輻射部140、第二輻射部150，以及第三輻射部260互相干擾，從而能大幅提升第一頻帶FB1、第三頻帶FB3，以及第五頻帶FB5之間之隔離度(Isolation)。

【0025】 第4圖係顯示根據本發明一實施例所述之行動裝置100之天線結構之輻射效率(Radiation Efficiency)圖，其中橫軸代表操作頻率(MHz)，而縱軸代表輻射效率(dB)。根據第4圖之量測結果，行動裝置200之天線結構於前述第一頻帶FB1、第二頻帶FB2、第三頻帶FB3、第四頻帶FB4，以及第五頻帶FB5中之輻射效率可達至少約-3dB，此已可滿足一般WLAN通訊之實際應用需求。

【0026】 在一些實施例中，行動裝置200之元件尺寸係如下列所述。天線結構之總長度LT可約為25mm，總寬度WT可約為10mm。饋入輻射部110之內側長度L1可以大致等於第二頻帶FB2

之0.25倍波長($\lambda/4$)，而饋入輻射部110之外側長度L2可以大致等於第四頻帶FB4之0.25倍波長($\lambda/4$)。第一輻射部140之長度L3可以大致等於第五頻帶FB5之0.25倍波長($\lambda/4$)。第二輻射部150之長度L4可以大致等於第一頻帶FB1之0.25倍波長($\lambda/4$)。第三輻射部260之長度L5可以大致等於第三頻帶FB3之0.25倍波長($\lambda/4$)。在饋入輻射部110中，較寬部份120之寬度W1可以大致為較窄部份130之寬度W2之4倍。另外，饋入輻射部110之較窄部份130之寬度W2可大致為第一輻射部140之寬度W3之2倍。第二輻射部150之寬度W4和第三輻射部260之寬度W5皆可大致等於第一輻射部140之寬度W3。第一耦合間隙GC1之寬度可介於1mm至2mm之間。第二耦合間隙GC2之寬度可介於1mm至2mm之間。第三耦合間隙GC3之寬度可介於1mm至2mm之間。以上元件尺寸範圍係根據多次實驗結果而求出，其有助於最佳化行動裝置200之天線結構之操作頻寬和阻抗匹配(Impedance Matching)。

【0027】本發明提出一種新穎之行動裝置及天線結構，藉由在天線結構中加入蜿蜒延伸和耦合饋入之輻射部，其可同時涵蓋新一代Wi-Fi所有可能之操作頻帶。總而言之，本發明至少具有小尺寸、寬頻帶，以及低製造成本等優勢，故其很適合應用於各種窄邊框(Narrow Border)之行動通訊裝置當中。

【0028】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。本發明之行動裝置及天線結構並不僅限於第

1-4圖所圖示之狀態。本發明可以僅包括第1-4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行動裝置及天線結構當中。

【0029】 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。

【0030】 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】

【0031】

100、200～行動裝置；

110～饋入輻射部；

111～饋入輻射部之第一端；

112～饋入輻射部之第二端；

120～饋入輻射部之較寬部份；

130～饋入輻射部之較窄部份；

140～第一輻射部；

141～第一輻射部之第一端；

142～第一輻射部之第二端；

- 150～第二輻射部；
- 151～第二輻射部之第一端；
- 152～第二輻射部之第二端；
- 154～第二輻射部之第一區段；
- 155～第二輻射部之第二區段；
- 170～介質基板；
- 190～信號源；
- 260～第三輻射部；
- 261～第三輻射部之第一端；
- 262～第三輻射部之第二端；
- FB1～第一頻帶；
- FB2～第二頻帶；
- FB3～第三頻帶；
- FB4～第四頻帶；
- FB5～第五頻帶；
- FP～饋入點；
- GC1～第一耦合間隙；
- GC2～第二耦合間隙；
- GC3～第三耦合間隙；
- L1～內側長度；
- L2～外側長度；
- L3、L4、L5～長度；

LT ~ 總長度；

VSS ~ 接地電位；

W1、W2、W3、W4、W5 ~ 寬度；

WT ~ 總寬度。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種行動裝置，包括：

一饋入輻射部，包括一較寬部份和一較窄部份，其中該較寬部份具有一饋入點；

一第一輻射部，耦接至該較寬部份，其中該第一輻射部和該較窄部份大致朝相反方向作延伸；

一第二輻射部，耦接至一接地電位，並具有一蜿蜒結構，其中該第二輻射部係鄰近於該饋入輻射部和該第一輻射部；以及

一介質基板，其中該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部皆設置於該介質基板上；

其中該饋入輻射部、該第一輻射部，以及該第二輻射部係共同形成一天線結構；

其中該天線結構至少涵蓋介於5150MHz至5850MHz之間之一第二頻帶，以及介於3600MHz至4900MHz之間之一第四頻帶；

其中該饋入輻射部之內側長度係大致等於該第二頻帶之0.25倍波長，而該饋入輻射部之外側長度係大致等於該第四頻帶之0.25倍波長。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，其中該饋入輻射部係呈現一L字形。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，其中該第一輻射部係呈現一直條形。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之行動裝置，更包括：

第1頁，共2頁(發明申請專利範圍)

一第三輻射部，耦接至該接地電位，並鄰近於該第二輻射部，其中該第三輻射部係形成該天線結構之一延伸部份。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之行動裝置，其中該第三輻射部係呈現一L字形。

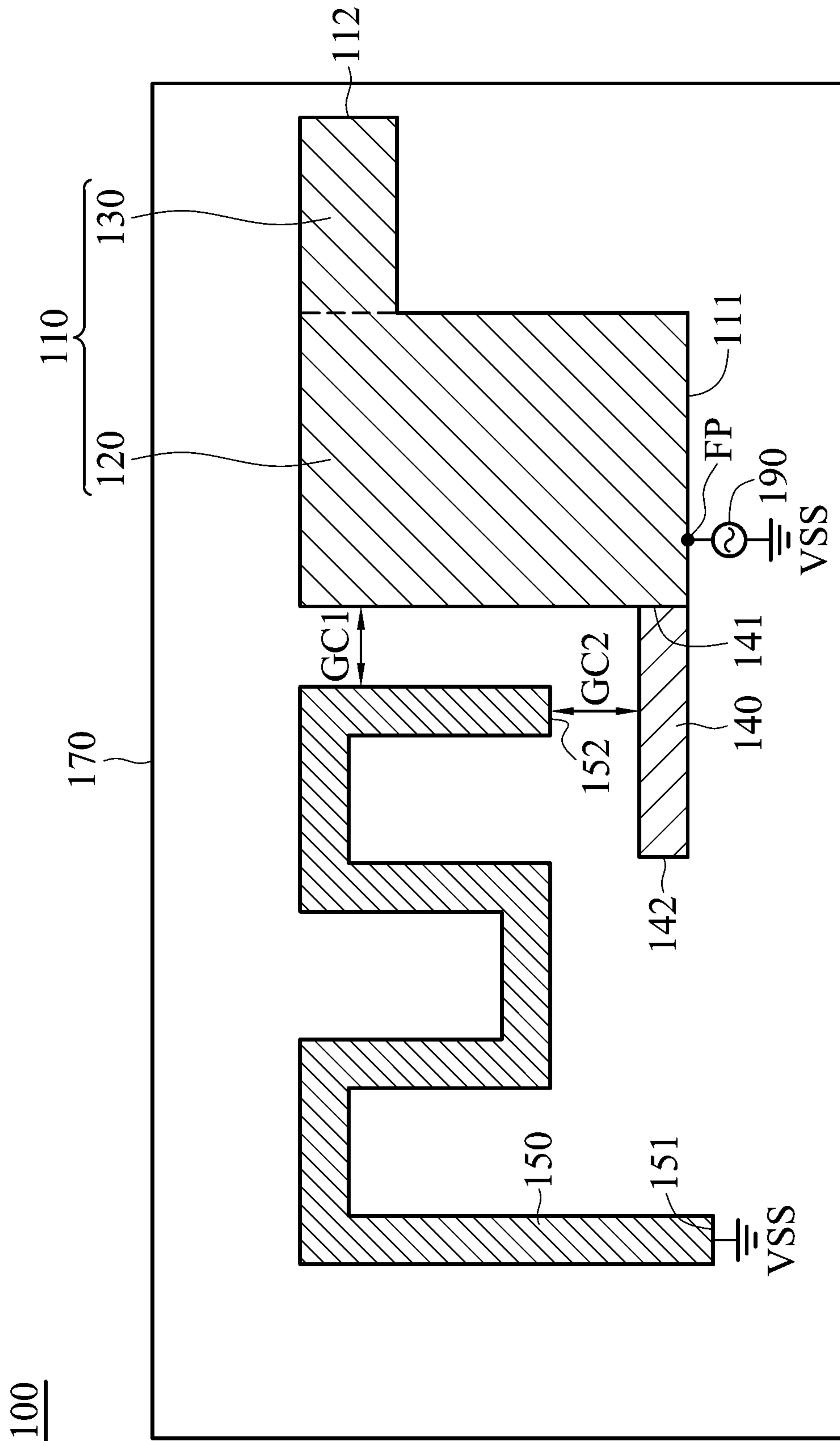
【第6項】如申請專利範圍第4項所述之行動裝置，其中該天線結構更涵蓋一第一頻帶、一第三頻帶，以及一第五頻帶，該第一頻帶係介於 2400MHz 至 2500MHz 之間，該第三頻帶係介於 3300MHz 至 3600MHz 之間，而該第五頻帶係介於 5925MHz 至 7125MHz 之間。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該第一輻射部之長度係大致等於該第五頻帶之 0.25 倍波長。

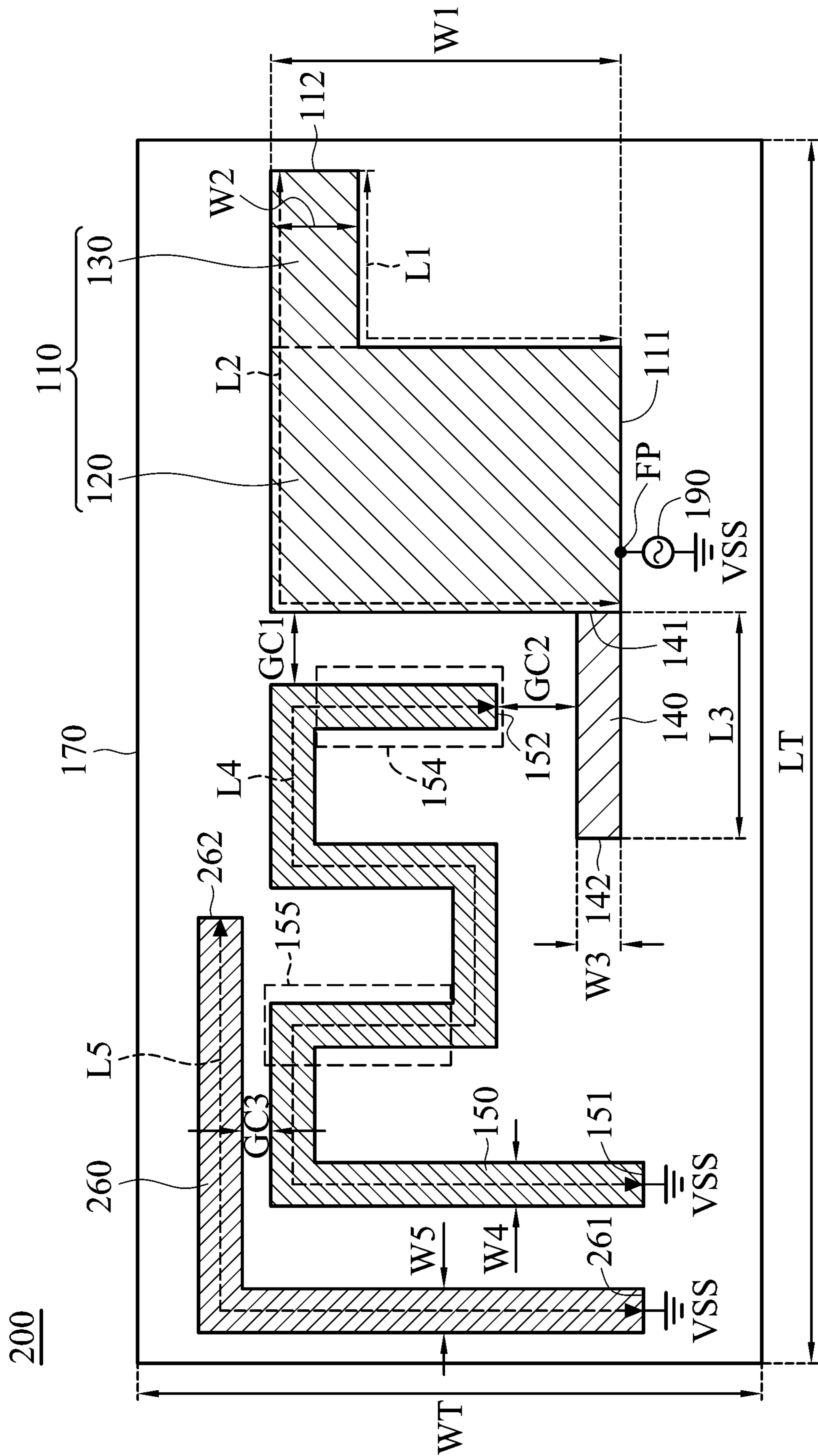
【第8項】如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該第二輻射部之長度係大致等於該第一頻帶之 0.25 倍波長。

【第9項】如申請專利範圍第6項所述之行動裝置，其中該第三輻射部之長度係大致等於該第三頻帶之 0.25 倍波長。

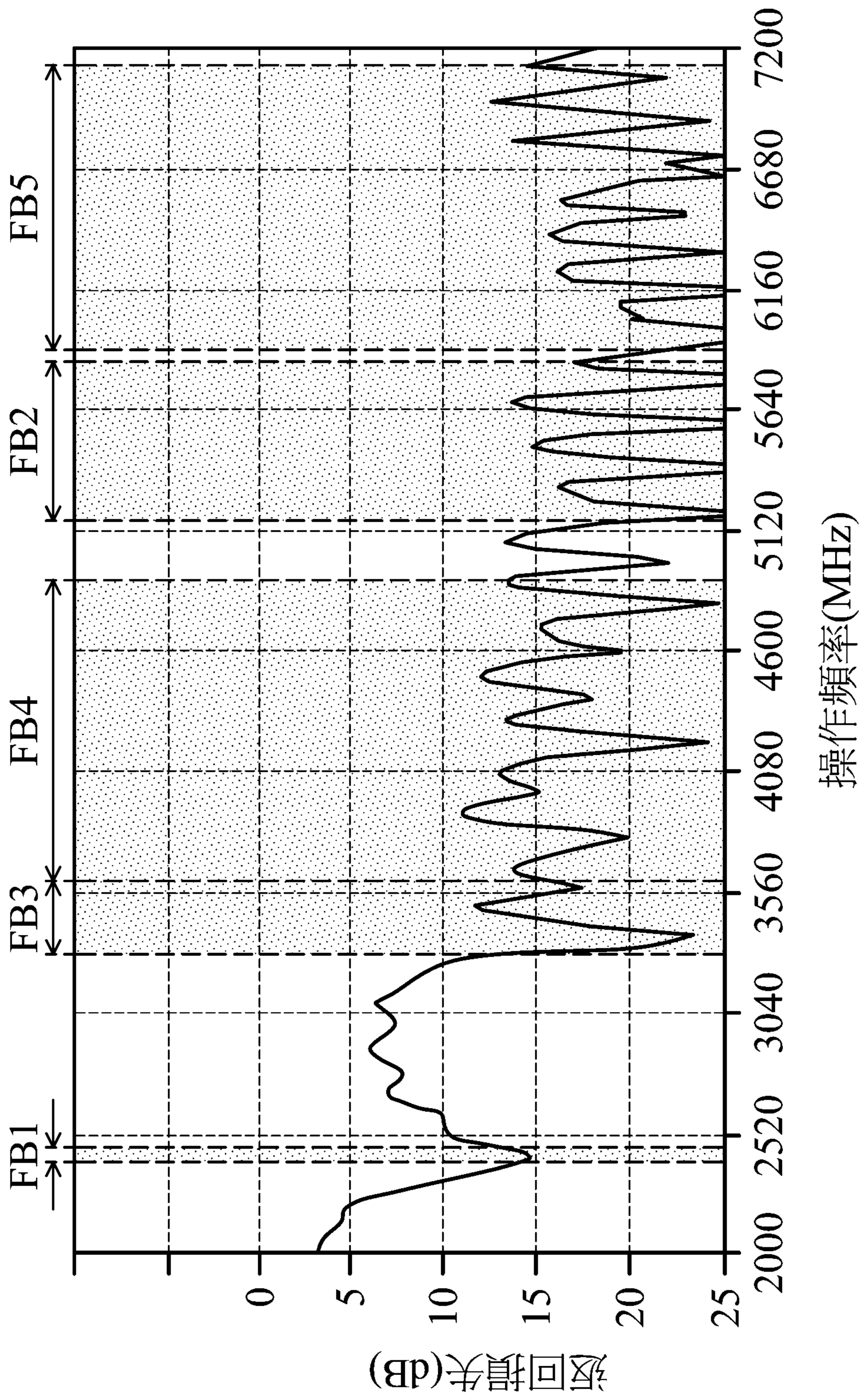
【發明圖式】



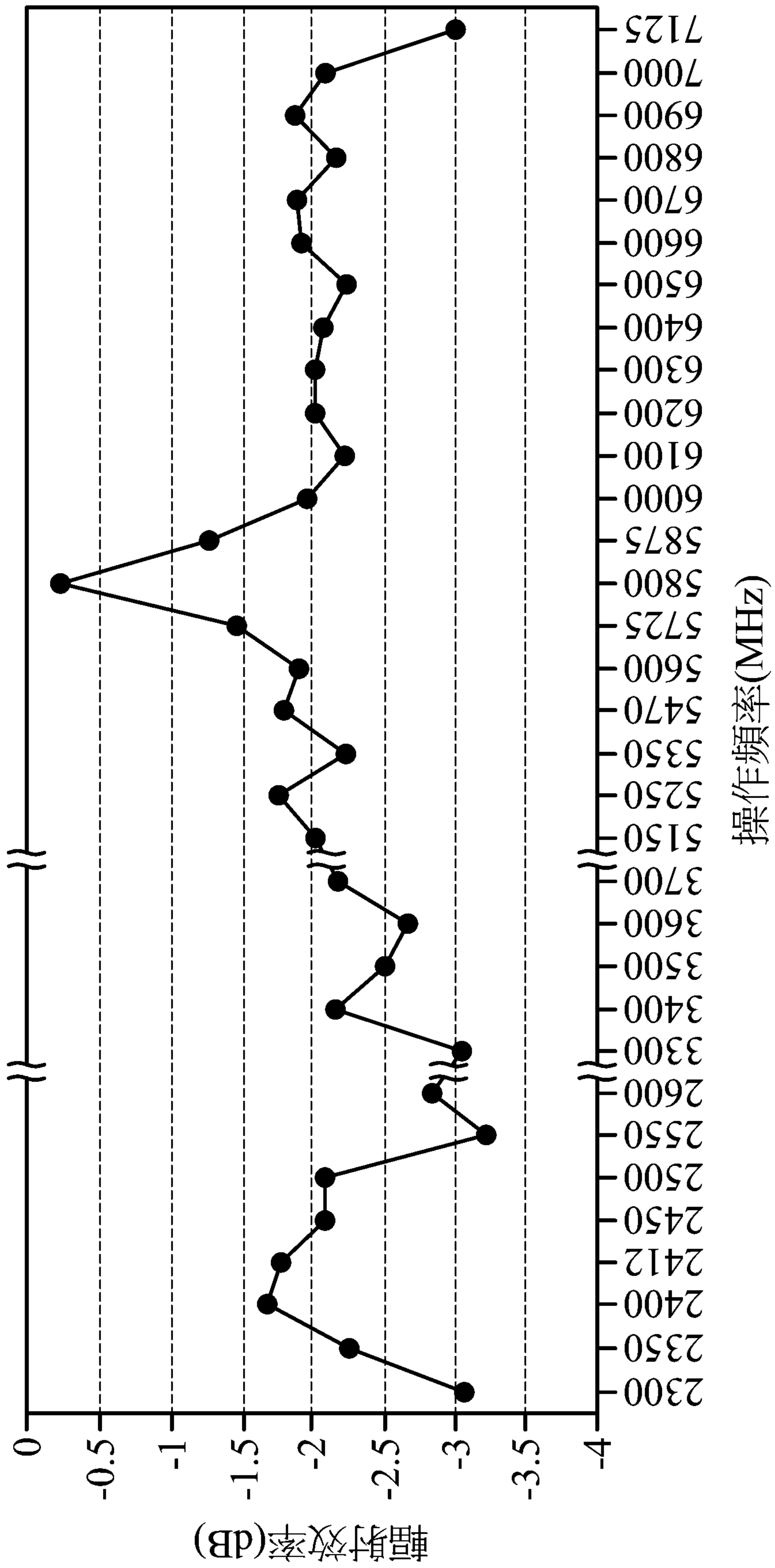
第 1 圖



第2圖



第3圖



第4圖