

(21) 申請案號：101115090

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

(51) Int. Cl. : **H01Q5/02 (2006.01)**

(71) 申請人：國立台灣科技大學 (中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (TW)

臺北市大安區基隆路 4 段 43 號

(72) 發明人：張仕勳 CHANG, SHIH HSUN (TW)；廖文照 LIAO, WEN JIAO (TW)

(74) 代理人：莊世超

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 26 頁

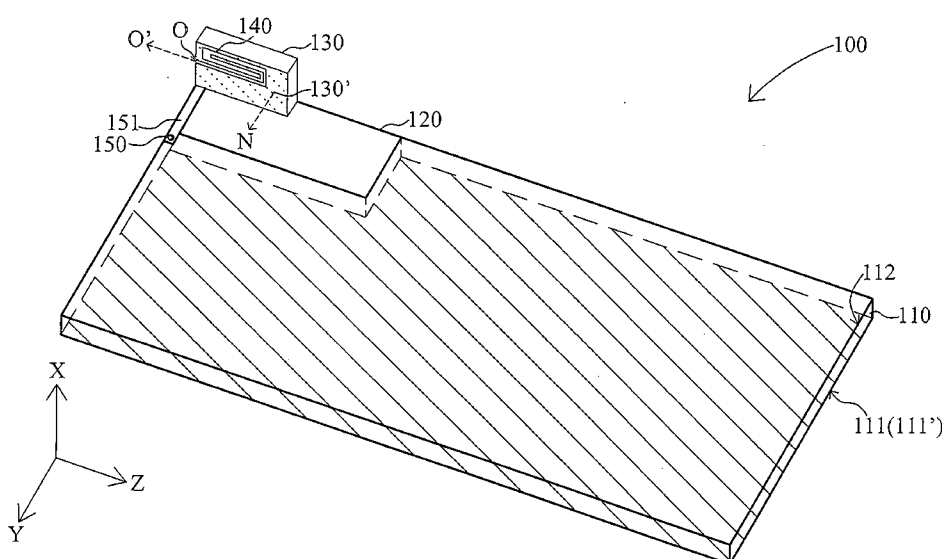
(54) 名稱

可雙頻操作之圓極化天線

DUAL BAND ANTENNA WITH CIRCULAR POLARIZATION

(57) 摘要

一種可雙頻操作之圓極化天線(100)，包括一基板(110)、一輻射金屬部(130)及一饋入帶線(151)，並且適用於一手持裝置。基板(110)具有一淨空區(120)及一饋入點(150)。饋入點(150)係位於淨空區(120)之外，並且鄰近於淨空區(120)之邊緣。輻射金屬部(130)垂直於基板(110)表面而設置於淨空區(120)之邊緣上，並進一步具有一輻射面(130')及一折繞結構(140)。輻射面(130')係位在輻射金屬部(130)之靠近基板(110)的一部分上。折繞結構(140)則位於輻射金屬部(130)之遠離基板(110)的另一部分上。饋入帶線(151)係設置於基板(110)上，饋入帶線(151)之一端係電性連接饋入點(150)，另一端係電性連接輻射金屬部(130)。



第一圖

100：可雙頻操作之圓極化天線

110：基板

111：下表面

111'：接地金屬層

112：上表面

120：淨空區

130：輻射金屬部

130'：輻射面

140：折繞結構

150：饋入點

151：饋入帶線

N：(輻射面 130')之法線

O：開口

O'：開口方向

TW 201345050 A

X：三軸座標軸

Y：三軸座標軸

Z：三軸座標軸

# 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：10115090

※申請日：101.04.22 ※IPC 分類：H01Q 5/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可雙頻操作之圓極化天線/ DUAL BAND ANTENNA  
WITH CIRCULAR POLARIZATION

二、中文發明摘要：

一種可雙頻操作之圓極化天線(100)，包括一基板(110)、一輻射金屬部(130)及一饋入帶線(151)，並且適用於一手持裝置。基板(110)具有一淨空區(120)及一饋入點(150)。饋入點(150)係位於淨空區(120)之外，並且鄰近於淨空區(120)之邊緣。輻射金屬部(130)垂直於基板(110)表面而設置於淨空區(120)之邊緣上，並進一步具有一輻射面(130')及一折繞結構(140)。輻射面(130')係位在輻射金屬部(130)之靠近基板(110)的一部分上。折繞結構(140)則位於輻射金屬部(130)之遠離基板(110)的另一部分上。饋入帶線(151)係設置於基板(110)上，饋入帶線(151)之一端係電性連接饋入點(150)，另一端係電性連接輻射金屬部(130)。

三、英文發明摘要：

A dual band antenna with circular polarization is applied in a handheld device and includes a substrate (110), a radiation metal portion (130) and a bonding wire (151). The substrate (110) has a vacant area (120) and a feed-in point (150). The feed-in

point (150) is disposed adjacent to the vacant area (120) and outside the vacant area (120). The radiation metal portion (130) is vertical to the surface of the substrate (110), and disposed at the edge of the vacant area (120), and further includes a radiation surface (130' ) and a curved structure (140). The radiation surface (130' ) is disposed at a part of the radiation metal portion (130) near the substrate (110). The curved structure (140) is disposed at another part of the radiation metal portion (130) far from the substrate (110). The bonding wire (151) is disposed on the substrate (110). One end of the bonding wire (151) is electrically connected to the feed-in point, and the other end of the bonding wire (151) is electrically connected to the radiation metal portion (130).

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

可雙頻操作之圓極化天線 100	折繞結構 140
基板 110	饋入點 150
下表面 111	饋入帶線 151
接地金屬層 111'	三軸座標軸 X、Y、Z
上表面 112	開口 O
淨空區 120	開口方向 O'
輻射金屬部 130	
輻射面 130'	
(輻射面 130')之法線 N	

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】

本發明係與一種可雙頻操作之圓極化天線有關，特別是與一種應用於具有全球衛星定位系統(GPS)之手持式導航及定位裝置的可雙頻操作之圓極化天線有關。

### 【先前技術】

全球衛星定位系統(GPS)之導航及定位應用裝置，係為近十年來急遽發展的產品，因而使其成為具有可觀規模的市場及完整的產品線。目前除了美國的全球定位系統(GPS)系統以外，另外更包括有：頻段為例如 E5a 頻段(1.176 GHz)、E5b 頻段(1.207 GHz)、E6 頻段(1.278 GHz)及 E1 頻段(1.575 GHz)之歐盟的伽利略定位系統(Galileo Positioning System)；頻段為例如 L1 頻段(1.602 GHz)及 L2 頻段(1.246GHz)之俄羅斯的全球導航衛星系統(GLONASS)；以及頻段為例如 E1 頻段(1.589 GHz)、E2 頻段(1.561 GHz)、E6 頻段(1.268 GHz)及 E5b 頻段(1.207 GHz)之中國大陸的北斗衛星導航系統(BeiDou (COMPASS) Navigation Satellite System)。至於，美國的全球定位系統(GPS)系統，其之頻段除原先開放的 L1 頻段(1.575 GHz)外，為維持商業競爭上的優勢，又另外開放了 L2 頻段(1.227 GHz)及 L5 頻段(1.176 GHz)。

因此，於手持式導航及定位裝置中往往需要裝設一有效的天線，才能充分利用多系統多頻段的優勢。此外，隨著無線通訊的發展，相關無線區域網路系統在整合全球衛星定位系統下，所衍生出來的手持式導航及定位裝置除了越來越多樣化以外，更具有雙頻操作效果之天線，使其可利用演算法

來降低由於大氣電離層所造成的定位誤差，同時這些包括有手持通訊裝置、個人數位助理和筆記型電腦等等的產品，更是不斷地追求微型化，因此，天線的訊號耦合與收發、以及產品的外觀及體積等等都成為天線設計之主要考量關鍵。

然而，目前市面上一般圓極化天線通常必須在手持式導航及定位裝置內占據極大的體積空間，或是另外採用較昂貴的高介電基板來縮小其尺寸。目前常見的內藏式且具極化特性之天線，大多為價格昂貴的陶瓷貼片天線或是外接式四懸臂螺旋天線，其之優點在於其不受使用空間的影響，但是卻不具有雙頻操作效果，因此若欲增加其之操作頻段，則必須額外增加天線或是改動架構，因而使其不利於內藏於手持式導航及定位裝置中。

因此，為了充分利用多系統多頻段的優勢，如何為手持式導航及定位裝置提供一可雙頻操作之圓極化天線，使其具有體積小而可內藏於其中的優點，並具有可雙頻操作及圓極化操作的能力，是本技術領域亟欲解決之問題。

#### 【發明內容】

本發明之一目的在於提供一種可雙頻操作之圓極化天線，其藉由其基板上配設有一淨空區，及其輻射金屬部尚設計有一折繞結構，達到雙頻操作效果，以及其共振模態上的阻抗匹配及輻射效率，且可有效作圓極化效果。

本發明之另一目的在於提供一種可雙頻操作之圓極化天線，縮小其結構尺寸及其設計，以有效節省天線在一手持裝置上所佔用之空間，而達到可內藏於手持裝置中的效果。

本發明的其他目的和優點可以從本發明所揭露的技術特

徵中得到進一步的了解。

為了達到上述之一或部份或全部目的或是其他目的，本發明之一實施例的一種可雙頻操作之圓極化天線，其主要包括一基板、一輻射金屬部及一饋入帶線。基板具有一淨空區及一饋入點，饋入點係位於淨空區之外，並且鄰近於淨空區之邊緣。

輻射金屬部垂直於基板表面而設置於淨空區之邊緣上，並進一步具有一輻射面及一折繞結構。輻射面係位在輻射金屬部之靠近基板的一部分上。折繞結構則位於輻射金屬部之遠離基板的另一部分上。其中，折繞結構捲繞成一迴紋針狀，並且包括一第一線段、一第二線段、一第三線段、一第一連接段及一第二連接段。第一線段、第二線段及第三線段係相互並列，同時第一連接段係將第一線段及第二線段相互連接，而第二連接段則將第二線段及第三線段相互連接，且第三線段位於第一線段及第二線段之間。

饋入帶線係設置於基板上，饋入帶線之一端係電性連接饋入點，另一端係電性連接輻射金屬部。

在一實施例中，基板係略呈矩形，且淨空區係為位於基板之一角的一矩形區域。基板具有兩第一長邊及兩第一短邊，矩形區域則具有兩第二長邊及兩第二短邊，且兩第一長邊係平行於兩第二長邊，而兩第一短邊係平行於兩第二短邊。其中，淨空區的兩第二長邊之長度範圍係為 30 至 50 釐米，且第二短邊之長度範圍係為 8 至 15 釐米，同時藉由調整淨空區之大小，可控制可雙頻操作之圓極化天線的雙頻操作效果以及其於共振模態上的阻抗匹配。



在一實施例中，基板係為一電路板，電路板之一下表面係具有一接地金屬層，並且接地金屬層係不與淨空區重疊，饋入點係位於電路板的相對於接地金屬層之一上表面之上。

在一實施例中，折繞結構具有一狹縫，狹縫係隨著折繞結構的折繞方向而於輻射金屬部之邊緣形成一開口，且第一線段、第二線段及第三線段係由狹縫來加以分隔。其中，折繞結構係位於輻射金屬部上相對於基板之一上側邊緣處，且折繞結構具有一總折繞長度，總折繞長度係為第一線段、第二線段、第三線段、第一連接段及第二連接段的長度總和，藉由調整總折繞長度，可以控制可雙頻操作之圓極化天線的共振頻率。

在一實施例中，折繞結構係呈一順時針方向折繞而形成迴紋針狀，以使得可雙頻操作之圓極化天線可作左旋圓極化的操作。

在一實施例中，折繞結構係呈一逆時針方向折繞而形成迴紋針狀，以使得可雙頻操作之圓極化天線可作右旋圓極化的操作。

在一實施例中，饋入帶線係具有一寬度及一長度。可雙頻操作之圓極化天線係可於一第一頻段及一第二頻段上操作，藉由調整寬度及長度，可控制第一頻段與第二頻段的阻抗匹配效果。

#### 【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。以下實施例中所提到的方向用語，例如：上、下、左、

右、前或後等，僅是用於參照隨附圖式的方向。因此，該等方向用語僅是用於說明並非是用於限制本發明。

請參照第一及二圖，其等分別為本發明之一實施例的可雙頻操作之圓極化天線的立體結構及仰視平面之示意圖。一種可雙頻操作之圓極化天線 100 係應用於一手持裝置中，其主要係包括有一基板 110、一輻射金屬部 130 及一饋入帶線 151。基板 110 具有一淨空區 120。其中，基板 110 係為一電路板，電路板之材料可以例如為玻璃纖維 FR4，電路板 110 之一下表面 111 係具有一接地金屬層 111'，並且接地金屬層 111' 係不與淨空區 120 重疊。基板 110 具有一饋入點 150，饋入點 150 係位於電路板 110 相對於接地金屬層 111' 之一上表面 112 之上，且饋入點 150 係位於淨空區 120 之外。

在一實施例中，基板 110 係略呈矩形，淨空區 120 係為位於基板 110 之一角的一矩形區域。基板 110 具有兩第一長邊  $w_1$  及兩第一短邊  $w_2$ ，矩形區域 120 則具有兩第二長邊  $w_3$  及兩第二短邊  $w_4$ ，同時兩第一長邊  $w_1$  係平行於兩第二長邊  $w_3$ ，且兩第一短邊  $w_2$  係平行於兩第二短邊  $w_4$ 。其中，淨空區 120 的兩第二長邊  $w_3$  之長度範圍係為 30 至 50 釐米，第二短邊  $w_4$  之長度範圍係為 8 至 15 釐米。特別地是，基板 100 上配置有淨空區 120，其除了可使輻射金屬部 130 維持有效的輻射效率外，亦可藉由調整淨空區 120 之尺寸大小，而控制可雙頻操作之圓極化天線 100 的雙頻操作效果，以及其之共振模態上的阻抗匹配及輻射效率，並使得可雙頻操作之圓極化天線 100 可於一第一頻段及一第二頻段上進行操作。

在本實施例中，其係藉由一三軸坐標軸 X,Y,Z 來定義圖

示中之上、下、左及右的方向。輻射金屬部 130 係具有一輻射面 130' 以及一折繞結構 140，輻射金屬部 130 係設置於淨空區 120 之邊緣上，並且輻射面 130' 係垂直於淨空區 120 之表面，且朝向基板 110 之內部，同時輻射面 130' 之法線 N 係朝向正 Y 軸的方向，也就是輻射面 130' 之延伸方向係平行於淨空區 120 之第二長邊  $w_3$  的延伸方向。其中，基板 110 及淨空區 120 之法線方向則係朝向正 X 軸的方向。

如第二 A 圖所示，其係為第二圖中輻射金屬部 130 之第一實施例的側面放大示意圖。折繞結構 140 係位於輻射金屬部 130 之一側，並且係捲繞成一迴紋針狀，該折繞結構 140 包括有一第一線段  $l_1$ 、一第二線段  $l_3$ 、一第三線段  $l_5$ 、一第一連接段  $l_2$  及一第二連接段  $l_4$ 。第一線段  $l_1$ 、第二線段  $l_3$  及第三線段  $l_5$  係相互並列，同時第一連接段  $l_2$  係將第一線段  $l_1$  及第二線段  $l_3$  相互連接，而第二連接段  $l_4$  則係將第二線段  $l_3$  及第三線段  $l_5$  相互連接，且第三線段  $l_5$  係位於第一線段  $l_1$  及第二線段  $l_3$  之間。其中，折繞結構 140 係具有一狹縫 141，狹縫 141 會隨著折繞結構 140 的折繞方向，而於輻射金屬部 130 之邊緣形成一開口 O，且第一線段  $l_1$ 、第二線段  $l_3$ 、第三線段  $l_5$  係由狹縫 141 加以分隔。

折繞結構 140 具有一總折繞長度，該總折繞長度係被定義為第一線段  $l_1$ 、第二線段  $l_3$ 、第三線段  $l_5$ 、第一連接段  $l_2$  及第二連接段  $l_4$  的長度總和。特別地是，藉由調整總折繞長度，可控制可雙頻操作之圓極化天線 100 的共振頻率。

饋入帶線 151 係設置於基板 110 上，饋入帶線 151 之一端係電性連接至饋入點 150，而另一端則電性連接至輻射金

屬部 130。其中，饋入帶線 151 係具有一長度  $a_1$  及一寬度  $a_2$ ，同時可藉由調整饋入帶線 151 的長度  $a_1$  及寬度  $a_2$ ，來調整可雙頻操作之圓極化天線 100 的共振模態。此外，由於可雙頻操作之圓極化天線 100，可於第一頻段及第二頻段上進行操作，因此藉由調整饋入帶線 151 的長度  $a_1$  及寬度  $a_2$ ，便可控制第一頻段與第二頻段的阻抗匹配效果。

在本實施例中，饋入帶線 151 係垂直連接至輻射金屬部 130，以使得饋入帶線 151 之延伸方向與輻射面 130' 之法線 N 係呈平行，亦平行於第二短邊  $w_4$  並且垂直於第二長邊  $w_3$ 。

再配合參照第一及二 A 圖，折繞結構 140 係位於輻射金屬部 130 上，相對於基板 110 之一偏左方的上側邊緣，折繞結構 140 上的開口 O 之開口方向 O'，係平行於基板 110 之第一長邊  $w_1$ ，且開口方向 O' 係朝向基板 110 之外部，並使得折繞結構 140 呈一逆時針方向 R 折繞而形成迴紋針狀，以使得可雙頻操作之圓極化天線 100 可作右旋圓極化的操作。

如第二 B 圖所示，其係為第二圖中的輻射金屬部 130 之第二實施例的側面放大示意圖。折繞結構 140 係位於輻射金屬部 130 上，相對於基板 110 之一偏右方的上側邊緣，折繞結構 140 上的開口 O 之開口方向 O' 係平行於基板 110 之第一長邊  $w_1$ ，而開口方向 O' 則朝向基板 110 之內部(未圖示)，以使得折繞結構呈一順時針方向 L 折繞而形成該迴紋針狀，並使得該可雙頻操作之圓極化天線可作左旋圓極化的操作。

上述實施例係藉由在輻射金屬部 130 上所設計之折繞結構 140，而可有效操作雙頻操作之圓極化天線之電流方向，進而達到使其進行圓極化操作之目的。此外，圓極化之操作

主要係利用折繞結構 140，以及淨空區 120 所造成之天線電場具正交模態的特性，並利用折繞結構 140 之總折繞長度以及淨空區 120 之尺寸大小，來控制雙頻操作之圓極化天線的電流振幅大小與電流路徑長度，以同時達成在所需的頻段內進行阻抗匹配以及圓極化之目的。

請參照第三圖，其係為本發明之另一實施例的可雙頻操作之圓極化天線的仰視平面示意圖。可雙頻操作之圓極化天線 101 係應用於一手持裝置中，其主要係包括有一基板 110、一輻射金屬部 130 及一饋入帶線 151。

基板 110 係具有一淨空區 120 及一饋入點 150。饋入點 150 係位於淨空區 120 之外，並鄰近於淨空區 120 之邊緣。輻射金屬部 130 係具有一輻射面 130' 及一折繞結構(未圖示)。輻射金屬部 130 位於淨空區 120 之內部，且設置於淨空區 120 之邊緣上。輻射面 130' 係垂直於淨空區 120 之表面，並朝向基板 110 之內部。輻射面 130' 之法線 N 係朝向正 Z 軸的方向，也就是輻射面 130' 之延伸方向，係平行於淨空區 120 之第二短邊的延伸方向。折繞結構上係具有一開口，開口之延伸方向亦係平行於淨空區 120 之第二短邊的延伸方向。

饋入帶線 151 係將輻射金屬部 130 與饋入點 150 作電性連接。饋入帶線 151 之延伸方向與輻射面 130' 之法線 N 係呈平行，並且係垂直於第二短邊  $w_4$  並平行於第二長邊  $w_4$ 。

在一較佳實施例中，其係採用第二及二 A 圖所示的可雙頻操作之圓極化天線的結構來作量測，其所量測得到之曲線圖係如第四圖所示。在本實施例中，基板 110 之第一長邊  $w_1$

的長度係為 120 釐米，第一短邊  $w_2$  的長度係為 67 釐米；淨空區 120 之第二長邊  $w_3$  的長度係為 40 釐米，第二短邊  $w_4$  的長度係為 12 釐米；輻射金屬部 130 之長邊  $w_5$  的長度係為 20 釐米，其之短邊  $w_6$  的長度係為 6 釐米；折繞結構 140 之第一線段  $l_1$  的長度係為 15 釐米且其之寬度  $d_2$  係為 0.5 釐米，第二線段  $l_3$  的長度係為 14 釐米，第三線段  $l_5$  的長度係為 10 釐米，第一連接段  $l_2$  的長度係為 2.5 釐米且其之寬度  $d_3$  係為 1 釐米，以及第二連接段  $l_4$  的長度係為 1.5 釐米，其中狹縫 141 的寬度  $d_1$  係為 0.5 釐米。

如第四圖所示之曲線圖，左邊縱軸係表示反射係數(單位：dB)，右邊縱軸係表示極化電磁波(簡稱極化波)的長軸與短軸之圓極化電場軸比(Axial Ratio；A.R.，單位：dB)，橫軸表示操作頻率(單位：GHz)。其中，圓極化電場軸比係用以衡量電磁波是否達到圓形極化程度的一指標，假使極化波越偏於正圓形，則圓極化電場軸比越接近 0 dB。

由圖中曲線  $C_1$  可知本實施例之可雙頻操作的圓極化天線，可於位於 1.2 GHz 至 1.25 GHz 的第一頻段下，以及位於 1.6 GHz 至 1.7 GHz 的第二頻段下進行操作，進而達到雙頻操作效果。其中，阻抗和駐波比 VSWR 係代表天線的輸入阻抗所直接影響的天線發射效率，據此量測結果顯示 VSWR 係為 2:1，其代表本發明的可雙頻操作之圓極化天線的反射功率會消耗總發射功率的 11%，因此僅允許一成能量作反射。由圖中曲線  $C_2$  可知本發明的可雙頻操作之圓極化天線所作圓極化的效果，並且圖中繪有一直虛線，其表示圓極化電場軸比(A.R.)為 3dB，其代表較佳的圓形極化波效果之比值。

綜上所述，本發明實施例之可雙頻操作的圓極化天線，係為一可垂直擺放於一基板上且有一表面貼附式之折繞結構的輻射金屬部，其之基板可採用成本低廉的玻璃纖維板 FR4 所製成之電路板，並利用蝕刻於電路板上之淨空區，來達到雙頻操作效果，同時其共振模態上的阻抗匹配及輻射效率，會使得本發明的可雙頻操作之圓極化天線可於兩頻段上進行操作，並且具有折繞結構的輻射金屬部亦可有效地作圓極化效果。此外，本發明的實施例之可雙頻操作之圓極化天線的結構尺寸及其設計，可有效節省天線在手持裝置上所佔用之空間，進而達到可內藏於手持裝置中的效果，因此適合應用在導航機、智慧型手機、筆記型電腦、平板電腦等手持裝置上。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。另外本發明的任一實施例或申請專利範圍，並不須達成本發明所揭露之全部目的或優點或特點。此外，摘要部分和標題僅是用來輔助專利文件搜尋之用，並非用來限制本發明之權利範圍。

#### 【圖式簡單說明】

第一圖，係為本發明實施例之可雙頻操作之圓極化天線的立體結構示意圖。

第二圖，係為本發明實施例之可雙頻操作之圓極化天線的仰視平面示意圖。

第二 A 圖，係為第二圖中輻射金屬部之第一實施例的側

面放大示意圖。

第二 B 圖，係為第二圖中輻射金屬部之第二實施例的側面放大示意圖。

第三圖，係為本發明另一實施例之可雙頻操作之圓極化天線的仰視平面示意圖。

第四圖，係量測第二及二 A 圖中可雙頻操作之圓極化天線所得到之曲線圖。

【主要元件符號說明】

可雙頻操作之圓極化天線 100

基板 110

下表面 111

接地金屬層 111'

上表面 112

淨空區 120

輻射金屬部 130

輻射面 130'

折繞結構 140

狹縫 141

饋入點 150

饋入帶線 151

(饋入帶線 151)之長度  $a_1$

(饋入帶線 151)之寬度  $a_2$



(第一線段  $l_1$ )之寬度  $d_2$

(第一連接段  $l_2$ )之寬度  $d_3$

第一線段  $l_1$

第一連接段  $l_2$

第二線段  $l_3$

第二連接段  $l_4$

第三線段  $l_5$

第一長邊  $w_1$

第一短邊  $w_2$

第二長邊  $w_3$

第二短邊  $w_4$

三軸座標軸 X、Y、Z

開口 O

開口方向 O'

(輻射面  $130'$ )之法線 N

逆時針方向 R

順時針方向 L

曲線  $C_1$ 、 $C_2$

七、申請專利範圍：

1. 一種可雙頻操作之圓極化天線，包括：

一基板，其具有一淨空區及一饋入點，該饋入點係位於該淨空區之外；

一輻射金屬部，其係垂直於該基板表面而設置於該淨空區之邊緣上，並進一步具有一輻射面及一折繞結構，該輻射面係位在該輻射金屬部之靠近該基板的一部分上，而該折繞結構則係位於該輻射金屬部之遠離該基板的另一部分上；以及

一饋入帶線，其係設置於該基板上，該饋入帶線之一端係電性連接至該饋入點，而另一端則電性連接至該輻射金屬部；

其中，該折繞結構包括一第一線段、一第二線段、一第三線段、一第一連接段及一第二連接段，該第一線段、該第二線段及該第三線段係相互並列，同時該第一連接段係將該第一線段及該第二線段相互連接，而該第二連接段則將該第二線段及該第三線段相互連接，且該第三線段位於該第一線段及該第二線段之間。

2. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該基板係略呈矩形且該淨空區係為位於該基板之一角的一矩形區域，該基板具有兩第一長邊及兩第一短邊，該矩形區域則具有兩第二長邊及兩第二短邊，且該兩第一長邊係平行於該兩第二長邊，而該兩第一短邊係平行於該兩第二短邊。

3. 如申請專利範圍第2項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該淨空區的該兩第二長邊之長度範圍係為30至50釐米，且該第二短邊之長度範圍係為8至15釐米，同時藉由調整該淨空區之大小，可控制該可雙頻操作之圓極化天線的雙頻操作效果以及其於共振模態上的阻抗匹配。

4. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該基板係為一電路板，該電路板之一下表面係具有一接地金屬層，並且該接地金屬層係不與該淨空區重疊，該饋入點係位於該電路板相對於該接地金屬層之一上表面上。

5. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該折繞結構係捲繞成一迴紋針狀並具有一狹縫，該狹縫係隨著該折繞結構的折繞方向而於該輻射金屬部之邊緣形成一開口，且該第一線段、該第二線段及該第三線段係由該狹縫來加以分隔。

6. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該折繞結構係位於該輻射金屬部上相對於該基板之一上側邊緣處。

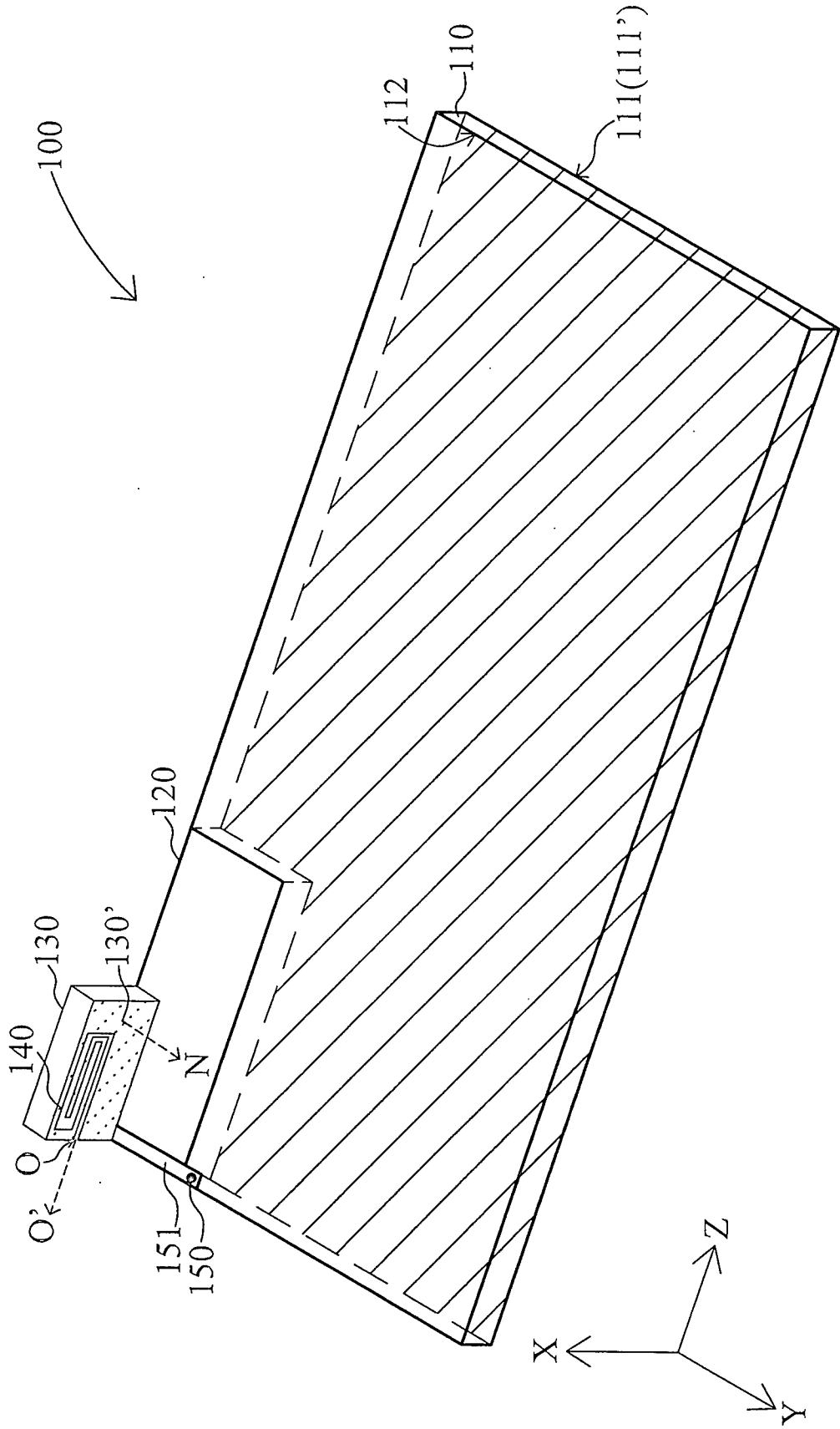
7. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該折繞結構係呈一順時針方向折繞而形成該迴紋針狀，以使得該可雙頻操作之圓極化天線可作左旋圓極化的操作。

8. 如申請專利範圍第1項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該折繞結構係呈一逆時針方向折繞而形成該迴紋針狀，以使得該可雙頻操作之圓極化天線可作右旋圓極化的操

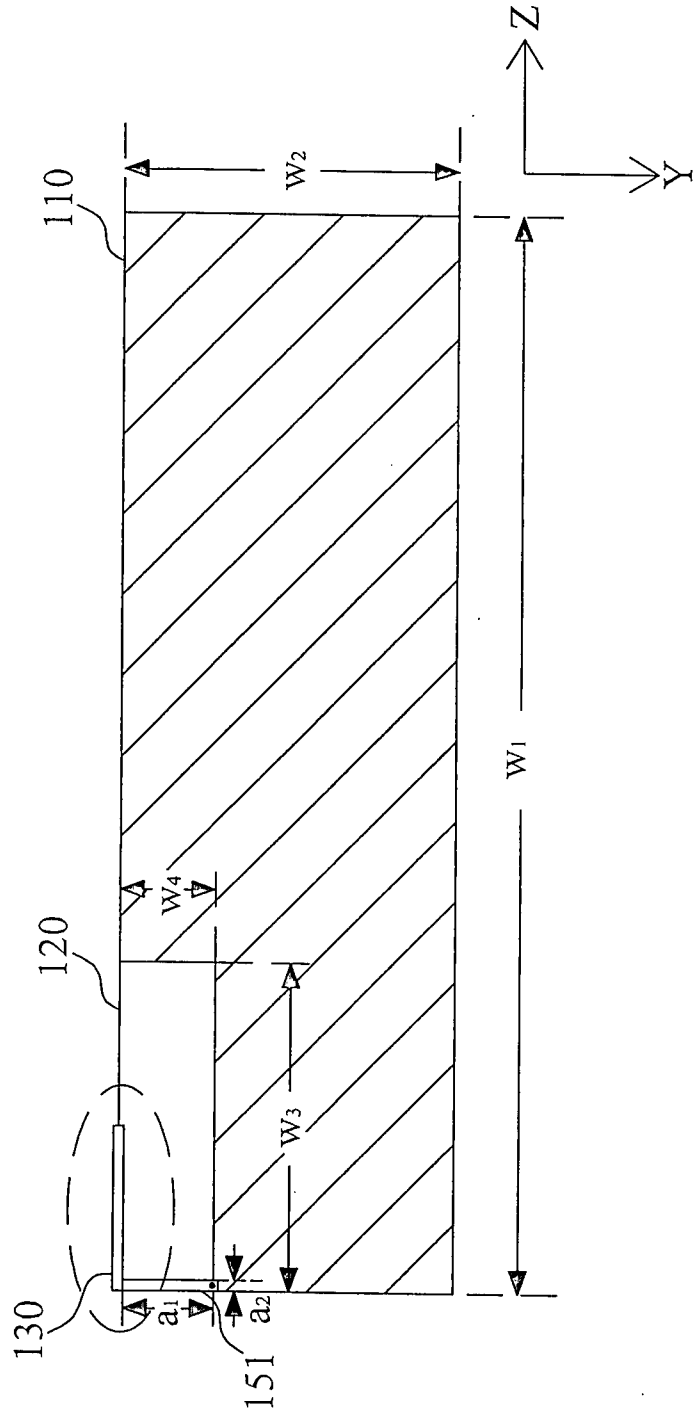
作。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該折繞結構具有一總折繞長度，該總折繞長度係為該第一線段、該第二線段、該第三線段、該第一連接段及該第二連接段的長度之總和，藉由調整該總折繞長度，可以控制該可雙頻操作之圓極化天線的共振頻率。

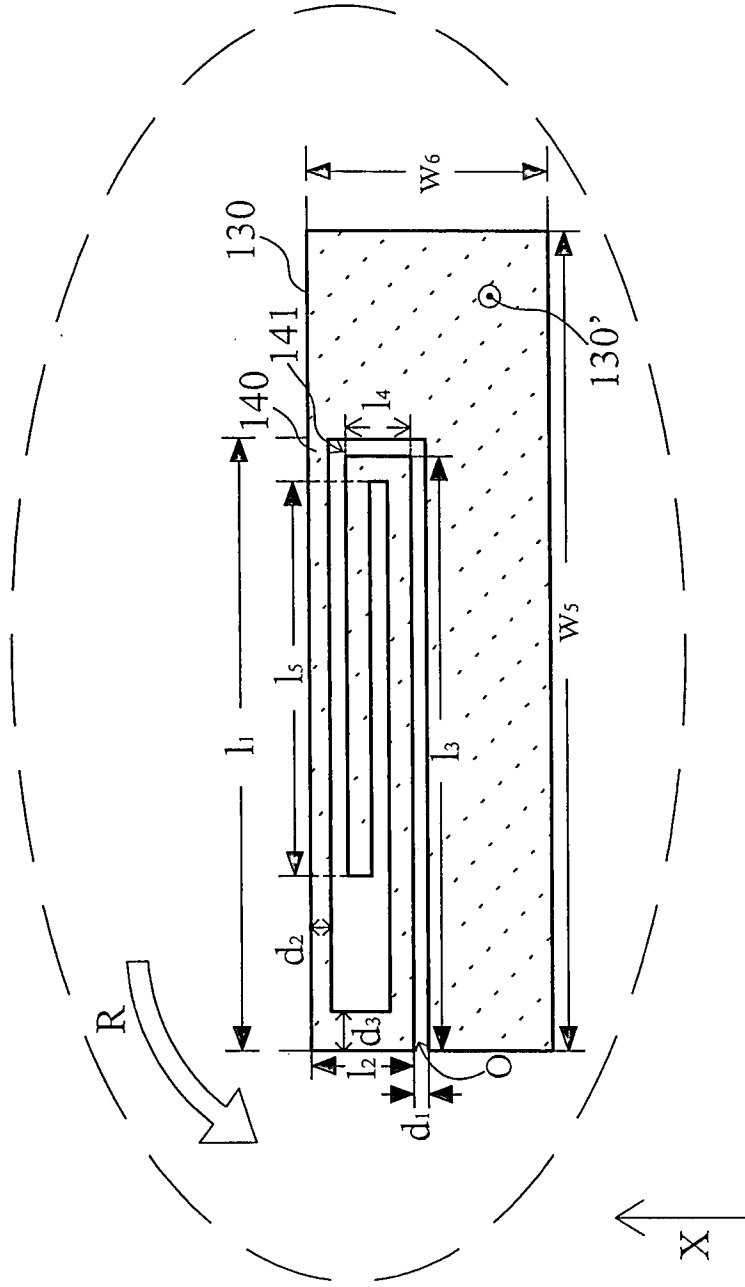
10. 如申請專利範圍第 1 項所述之可雙頻操作之圓極化天線，其中該饋入帶線係具有一寬度及一長度，該可雙頻操作之圓極化天線係可於一第一頻段及一第二頻段上操作，藉由調整該寬度及該長度，可控制該第一頻段與該第二頻段的阻抗匹配效果。



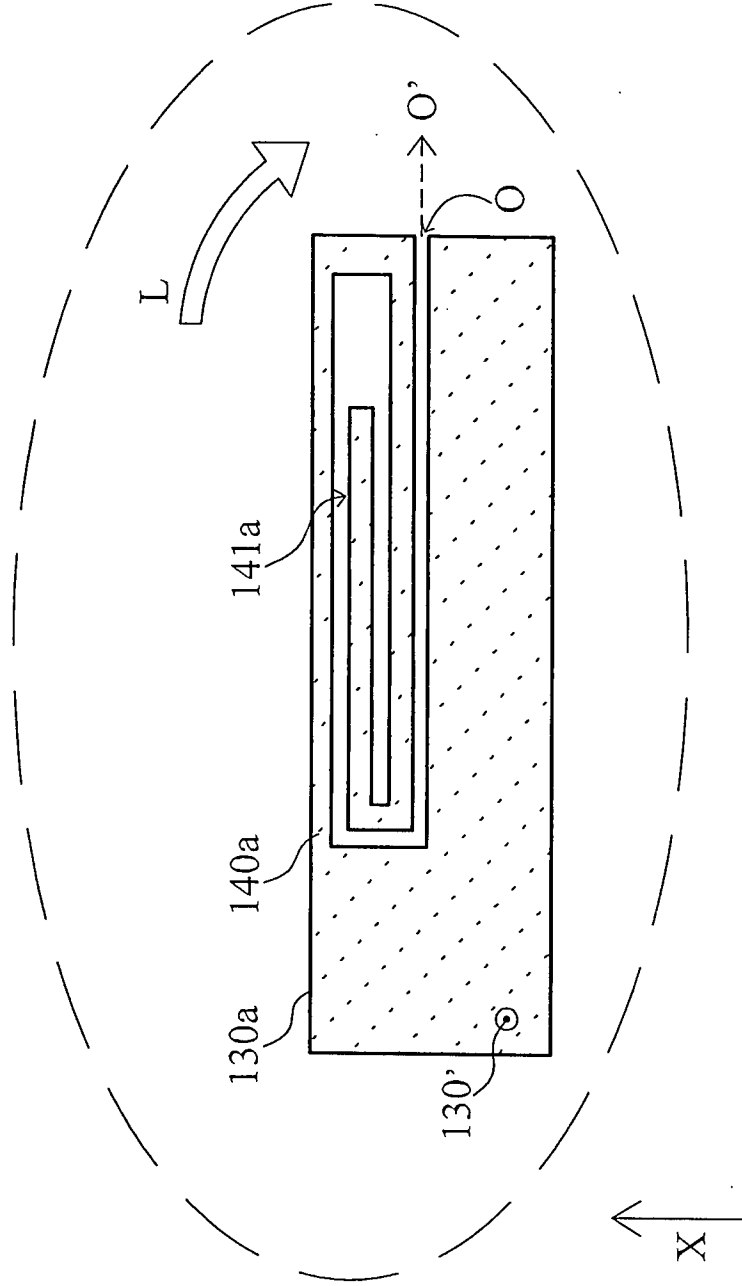
第一圖



第二圖

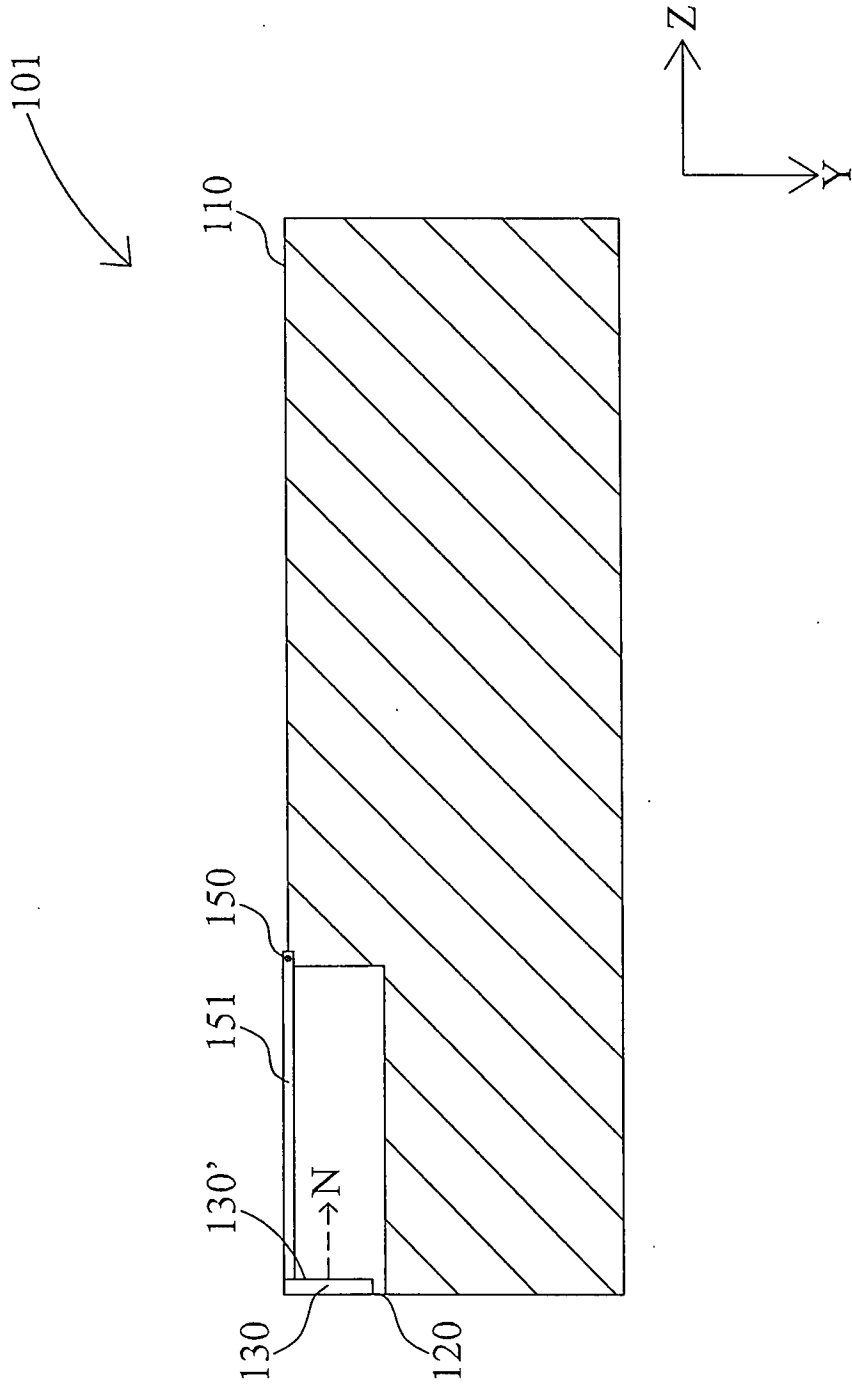


第二A圖

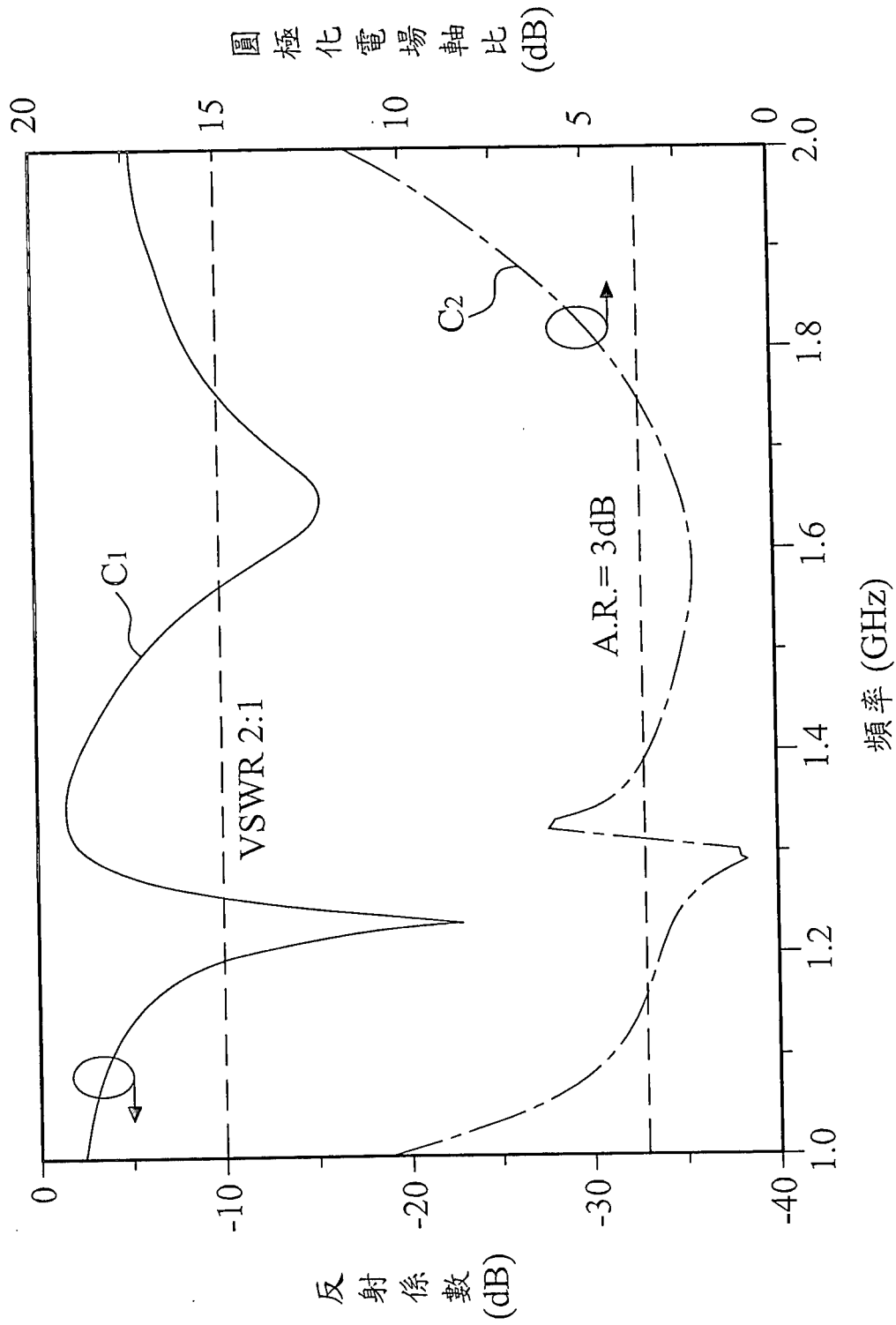


第二B圖





第三圖



第四圖