



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本

(11)證書號數：TW M463913 U

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：102212148

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 06 月 28 日

(51)Int. Cl. : **H01Q1/22 (2006.01)**

(30)優先權：2012/07/05 美國

61/668,041

(71)申請人：雷凌科技股份有限公司(中華民國) RALINK TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

新竹縣竹北市台元一街 5 號 5 樓

(72)新型創作人：黃筱婷 HUANG, HSIAO TING (TW)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：8 共 24 頁

(54)名稱

天線結構

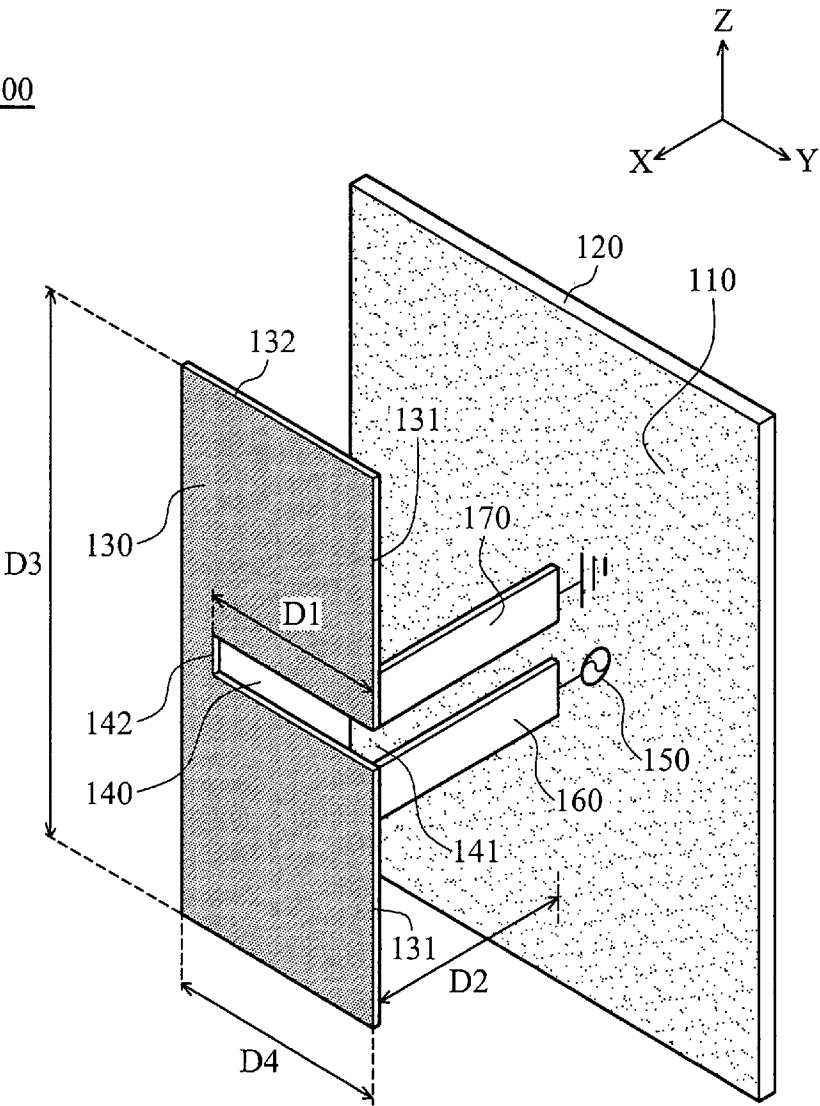
ANTENNA STRUCTURE

(57)摘要

一種天線結構，包括：一接地面；一主輻射部、一信號源、一饋入連接部，以及一接地連接部。該主輻射部係與該接地面分離並大致平行於該接地面。該主輻射部具有一槽孔。該槽孔具有一開口端和一封閉端。該饋入連接部係鄰近於該槽孔之該開口端。該信號源係經由該饋入連接部耦接至該主輻射部。該接地連接部亦鄰近於該槽孔之該開口端。該主輻射部係經由該接地連接部耦接至該接地面。

An antenna structure includes a ground plane, a main radiation element, a signal source, a feeding connection element, and a grounding connection element. The main radiation element is separate from the ground plane and substantially parallel to the ground plane. The main radiation element has a slot. The slot has an open end and a closed end. The feeding connection element is disposed adjacent to the open end of the slot. The signal source is coupled through the feeding connection element to the main radiation element. The grounding connection element is also disposed adjacent to the open end of the slot. The main radiation element is further coupled through the grounding connection element to the ground plane.

100



第 1 圖

- 100 . . . 天線結構
- 110 . . . 接地面
- 120 . . . 系統電路板
- 130 . . . 主輻射部
- 131 . . . 主輻射部之長邊
- 132 . . . 主輻射部之短邊
- 140 . . . 槽孔
- 141 . . . 槽孔之開口端
- 142 . . . 槽孔之封閉端
- 150 . . . 信號源
- 160 . . . 饋入連接部
- 170 . . . 接地連接部
- D1 . . . 槽孔之長度
- D2 . . . 主輻射部與接地面之間之距離
- D3 . . . 主輻射部之長邊之長度
- D4 . . . 主輻射部之短邊之長度
- X、Y、Z . . . 座標軸方向

新型摘要

※ 申請案號：1022148

※ 申請日：102. 6. 28

※IPC 分類：H01Q 1/22 (2006.01)

【新型名稱】 天線結構

ANTENNA STRUCTURE

【中文】

一種天線結構，包括：一接地面；一主輻射部、一信號源、一饋入連接部，以及一接地連接部。該主輻射部係與該接地面分離並大致平行於該接地面。該主輻射部具有一槽孔。該槽孔具有一開口端和一封閉端。該饋入連接部係鄰近於該槽孔之該開口端。該信號源係經由該饋入連接部耦接至該主輻射部。該接地連接部亦鄰近於該槽孔之該開口端。該主輻射部係經由該接地連接部耦接至該接地面。

【英文】

An antenna structure includes a ground plane, a main radiation element, a signal source, a feeding connection element, and a grounding connection element. The main radiation element is separate from the ground plane and substantially parallel to the ground plane. The main radiation element has a slot. The slot has an open end and a closed end. The feeding connection element is disposed adjacent to the open end of the slot. The signal source is coupled through the feeding connection element to the main radiation element. The grounding connection

element is also disposed adjacent to the open end of the slot. The main radiation element is further coupled through the grounding connection element to the ground plane.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100～天線結構；

110～接地面；

120～系統電路板；

130～主輻射部；

131～主輻射部之長邊；

132～主輻射部之短邊；

140～槽孔；

141～槽孔之開口端；

142～槽孔之封閉端；

150～信號源；

160～饋入連接部；

170～接地連接部；

D1～槽孔之長度；

D2～主輻射部與接地面之間之距離；

D3～主輻射部之長邊之長度；

D4～主輻射部之短邊之長度；

X、Y、Z～座標軸方向。

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】 天線結構

ANTENNA STRUCTURE

【技術領域】

【0001】本創作係有關於一種天線結構，特別係關於一種低成本高增益之天線結構。

【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以及WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)系統使用2.4GHz、3.5GHz、5.2GHz和5.8GHz的頻帶進行通訊。

【0003】天線為具有無線通訊功能之行動裝置之必要元件。傳統上，當設計高增益天線時，天線通常經由同軸電纜線銜接於機殼內部，或者如偶極天線般固定於機殼外部。天線所需耗費之成本來自製作材料，其包括系統母板以外之印刷電路板、金屬線，以及同軸電纜線。舉例來說，欲設計高增益天線時，微帶槽孔耦合天線即為良好選擇，其增益值可達9dBi。然

而，微帶槽孔耦合天線之製作成本不低，往往讓客戶在天線效能與製造成本之間必須擇一作犧牲。

【新型內容】

【0004】為了解決上述問題，本創作提供一種低成本高增益之天線結構。在較佳實施例中，此種天線結構包括：一接地面；一主輻射部，具有一槽孔，其中該主輻射部係與該接地面分離並大致平行於該接地面，而該槽孔具有一開口端和一封閉端；一信號源；一饋入連接部，鄰近於該槽孔之該開口端，其中該信號源係經由該饋入連接部耦接至該主輻射部；以及一接地連接部，鄰近於該槽孔之該開口端，其中該主輻射部係經由該接地連接部耦接至該接地面。

【圖式簡單說明】

【0005】

第1圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖；

第2圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之返回損失圖；

第3圖係顯示根據本創作較佳實施例所述之天線結構之示意圖；

第4圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖；

第5圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖；

第6圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖；

圖；

第7圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖；以及

第8圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構之示意圖。

【實施方式】

【0006】為讓本創作之目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出本創作之具體實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【0007】第1圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構100之示意圖。天線結構100可以設置於一無線網路基地台或一行動裝置中，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)。天線結構100更可耦接至該行動裝置之一通訊模組(未顯示)，以提供一無線通訊功能。如第1圖所示，天線結構100至少包括：一接地面110、一主輻射部130、一信號源150、一饋入連接部160，以及一接地連接部170。在一些實施例中，主輻射部130、饋入連接部160，以及接地連接部170係共同形成一體成形(All-In-One，AIO)之一金屬元件。天線結構100更可包括一系統電路板120，例如：一FR4(Flame Retardant 4)基板，而接地面110可為設置於系統電路板120上之一金屬平面。系統電路板120更可用於容納該行動裝置之其他電子元件，例如：一處理器、一收發器、一控制器、一觸控模組，以及一供電模組(未顯示)。

【0008】主輻射部130係與接地面110分離，並大致平行於接地面110。接地面110可以作為一反射面，其用於反射來自主輻射部130之電磁波，以提升天線結構100之天線增益(Antenna Gain)。主輻射部130具有一槽孔(Slot)140。槽孔140具有一開口端(Open End)141和一封閉端(Closed End)142。在一些實施例中，主輻射部130大致為一矩形，而槽孔140大致為一直條形。更詳細地說，主輻射部130具有至少一長邊131和至少一短邊132，而槽孔140之開口端141係大致位於長邊131之中心。必須注意的是，本創作並不僅限於此。在其他實施例中，主輻射部130和槽孔140亦可具有其他不同形狀，例如：一倒T字形、一十字形，它們將於之後段落中進行詳細說明。信號源150係經由饋入連接部160耦接至主輻射部130，以激發天線結構100。在一些實施例中，信號源150為一射頻(Radio Frequency, RF)模組，其係經由一同軸電纜線或系統電路板120上之一金屬佈線(未顯示)耦接至饋入連接部160。主輻射部130更經由接地連接部170耦接至接地面110。饋入連接部160和接地連接部170均係鄰近於槽孔140之開口端141。更詳細地說，槽孔140之開口端141係介於饋入連接部160和接地連接部170之間。在一些實施例中，饋入連接部160和接地連接部170係彼此互相平行，並均係大致垂直於主輻射部130和接地面110。亦即，包括主輻射部130、饋入連接部160，以及接地連接部170之一金屬元件係於接地面110上大致形成一高架結構。在一些實施例中，饋入連接部160和接地連接部170均大致為直條形。

【0009】第2圖係顯示根據本創作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)。如第2圖所示，在10dB返回損失之定義下，天線結構100可以激發產生至少一低頻頻帶FB1和一高頻頻帶FB2。在較佳實施例中，低頻頻帶FB1約介於2400MHz至2500MHz之間，而高頻頻帶FB2約介於5150MHz至5850MHz之間。因此，本創作之天線結構100可用於涵蓋WLAN(Wireless Local Area Network) 2.4/5.2/5.8GHz頻帶，使得包括天線結構100之一行動裝置至少可支援Wi-Fi無線連線和IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11通訊標準。在其他實施例中，天線結構100亦可設計為僅涵蓋所需之一低頻頻帶，例如：WLAN 2.4GHz頻帶，或是GPS(Global Positioning System)頻帶。

【0010】請一併參考第1、2圖。在一些實施例中，天線結構100之元件尺寸可如下列所述。槽孔140之長度D1約介於低頻頻帶FB1之一中心頻率(約為2450MHz)之0.25倍波長至0.35倍波長之間。主輻射部130與接地面110之間之距離D2約介於低頻頻帶FB1之該中心頻率之0.15倍波長至0.25倍波長之間。長度D1和距離D2之總和約為低頻頻帶FB1之該中心頻率之0.5倍波長。主輻射部130之長邊131之長度D3約為低頻頻帶FB1之該中心頻率之0.5倍波長。主輻射部130之短邊132之長度D4約為低頻頻帶FB1之該中心頻率之0.25倍波長。

【0011】傳統槽孔天線之長度通常設計為一中心頻率之0.5倍波長，而其槽孔係由一微帶線(Microstrip Line)進行耦合式饋入。傳統槽孔天線於製造時至少需佔據一介質基板之相對二

表面，故其結構較為複雜、且成本較高。相比之下，本創作之天線結構100可視為剖半之一槽孔天線。天線結構100係藉由連接至信號源150來直接激發，而其槽孔140之長度僅約為一中心頻率之0.25倍波長。大致來說，天線結構100僅由既有之接地面110與一體成形之一金屬元件(包括主輻射部130、饋入連接部160，以及接地連接部170)所形成，其組成較為簡單且具有較低之製造成本。因此，本創作非常適合大量生產，並套用至各種各式之行動裝置中。

【0012】在天線原理方面，當天線結構100被激發時，根據量測之電流分佈圖可知，主要共振電流係於主輻射部130之表面上沿著第1圖之正負Z方向週期性地來回流動，其中於主輻射部130之相對二短邊處電流密度最小，而於主輻射部130之中央處(槽孔140附近)電流密度最大。因此，本創作之天線結構100之電流分佈係近似於0.5倍波長之一偶極天線(Dipole Antenna)。另外，系統電路板120上之接地面110更可作為天線結構100之一反射面。由於主輻射部130所產生之電磁波與接地面110所反射之電磁波可以形成建設性干涉，天線結構100之天線增益將能有效地提升。在較佳實施例中，本創作之天線增益可達6~7dBi，為低成本高增益之一天線結構。

【0013】第3圖係顯示根據本創作較佳實施例所述之天線結構300之示意圖。第3圖和第1圖相似。在第3圖之實施例中，天線結構300包括：一接地面110、一系統電路板120、一主輻射部330、一信號源150、一饋入連接部360、一接地連接部370、一第一次輻射部381，以及一第二次輻射部382。主輻射部330

可以大致爲一倒T字形。主輻射部330具有相對之一第一端333和一第二端334。第一次輻射部381係耦接至主輻射部330之第一端333，而第二次輻射部382係耦接至主輻射部330之第二端334。第一次輻射部381和第二次輻射部382係用於增加主輻射部330之共振長度，並調整天線結構300之阻抗匹配。第一次輻射部381可以大致爲一矩形，而第一次輻射部381和主輻射部330可以分別位於大致互相垂直之二平面上；相似地，第二次輻射部382亦可大致爲一矩形，而第二次輻射部382和主輻射部330亦可分別位於大致互相垂直之另外二平面上。在一些實施例中，第一次輻射部381和第二次輻射部382具有大致相等之尺寸，並均與接地面110分離。主輻射部330具有一第一槽孔341、一第二槽孔342，以及一第三槽孔343。第一槽孔341、第二槽孔342，以及第三槽孔343各自具有一開口端和一封閉端，其中該等開口端可以彼此連通。在一些實施例中，第一槽孔341、第二槽孔342，以及第三槽孔343係大致互相平行。在一些實施例中，第一槽孔341、第二槽孔342，以及第三槽孔343係大致形成一倒m字形。第一槽孔341、第二槽孔342，以及第三槽孔343可以大致具有相等長度，而此三個長度和可以約介於天線結構300之一低頻頻帶之一中心頻率之0.25倍波長至0.35倍波長之間。與第1圖之天線結構100相比，天線結構300之複數個槽孔可產生更多共振電流路徑，故可增加天線結構300之操作頻寬。另外，主輻射部330之曲折之一長邊可增加主輻射部330之共振長度，從而縮小主輻射部330之整體尺寸。信號源150係經由饋入連接部360耦接至主輻射部330。在一些實施例中，饋

入連接部360具有一不等寬結構，以調整天線結構300之阻抗匹配。主輻射部330更經由接地連接部370耦接至接地面110。在一些實施例中，接地連接部370大致為一L字形並包括一彎折部份371，而彎折部份371係直接焊接至接地面110，以增加天線結構300之穩定度。在經過適當微調後，天線結構300可涵蓋一低頻頻帶和至少一高頻頻帶，其返回損失圖可與第2圖相似。第3圖之天線結構300之其餘特徵及操作原理皆與第1圖之天線結構100相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0014】第4圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構400之示意圖。第4圖和第3圖相似。在第4圖之實施例中，天線結構400之一主輻射部430大致為一矩形。第4圖之天線結構400之其餘特徵及操作原理皆與第3圖之天線結構300相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0015】第5圖係顯示根據本創作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之一主輻射部530具有一槽孔540，而槽孔540大致為一十字形。由於槽孔540具有較為曲折之形狀，可增加其共振電流路徑之長度，從而縮小主輻射部530上由槽孔540所佔據之面積。第5圖之天線結構500之其餘特徵及操作原理皆與第1圖之天線結構100相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0016】第6圖係顯示根據本創作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之一主輻射部630大致為一倒T字形。由於主輻射部630具有較為曲折之一長邊，可增加主輻射部630之共振長度，

從而縮小主輻射部630之整體尺寸。第6圖之天線結構600之其餘特徵及操作原理皆與第1圖之天線結構100相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0017】第7圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構700之示意圖。第7圖和第1圖相似。在第7圖之實施例中，天線結構700之一主輻射部730大致為一等腰梯形。由於主輻射部730具有較為曲折之一長邊，可增加主輻射部730之共振長度，從而縮小主輻射部730之整體尺寸。第7圖之天線結構700之其餘特徵及操作原理皆與第1圖之天線結構100相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0018】第8圖係顯示根據本創作一實施例所述之天線結構800之示意圖。第8圖和第1圖相似。在第8圖之實施例中，天線結構800之一接地連接部870大致為一L字形並包括一彎折部份871，而彎折部份871係直接焊接至接地面110，以增加天線結構800之穩定度。第8圖之天線結構800之其餘特徵及操作原理皆與第1圖之天線結構100相似，故此二實施例均可達成相似之操作效果。

【0019】在其他實施例中，本創作之天線結構之主輻射部更可為其他形狀，例如：一多邊形、一圓形、一半圓形，或是一橢圓形(未顯示)；而主輻射部之槽孔更可為其他形狀，例如：一雙十字形、一不等寬長條形，或是一錐形(未顯示)。

【0020】值得注意的是，以上所述之元件尺寸、元件參數、元件形狀，以及頻率範圍皆非為本創作之限制條件。天線設計者可以根據不同需要調整這些設定值。另外，本創作之天線結

構並不僅限於第1-8圖所圖示之狀態。本創作可以僅包括第1-8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創作之天線結構中。

【0021】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。

【0022】本創作雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本創作的範圍，任何熟習此項技藝者，在不脫離本創作之精神和範圍內，當可做些許的更動與潤飾，因此本創作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】

【0023】

100、300、400、500、600、700、800～天線結構；

110～接地面；

120～系統電路板；

130、330、430、530、630、730～主輻射部；

131～主輻射部之長邊；

132～主輻射部之短邊；

140、540～槽孔；

141～槽孔之開口端；

142～槽孔之封閉端；

150～信號源；

160、360～饋入連接部；

170、370、870～接地連接部；

- 333～主輻射部之第一端；
- 334～主輻射部之第二端；
- 341～第一槽孔；
- 342～第二槽孔；
- 343～第三槽孔；
- 371、871～接地連接部之彎折部份；
- 381～第一次輻射部；
- 382～第二次輻射部；
- D1～槽孔之長度；
- D2～主輻射部與接地面之間之距離；
- D3～主輻射部之長邊之長度；
- D4～主輻射部之短邊之長度；
- FB1～低頻頻帶；
- FB2～高頻頻帶；
- X、Y、Z～座標軸方向。

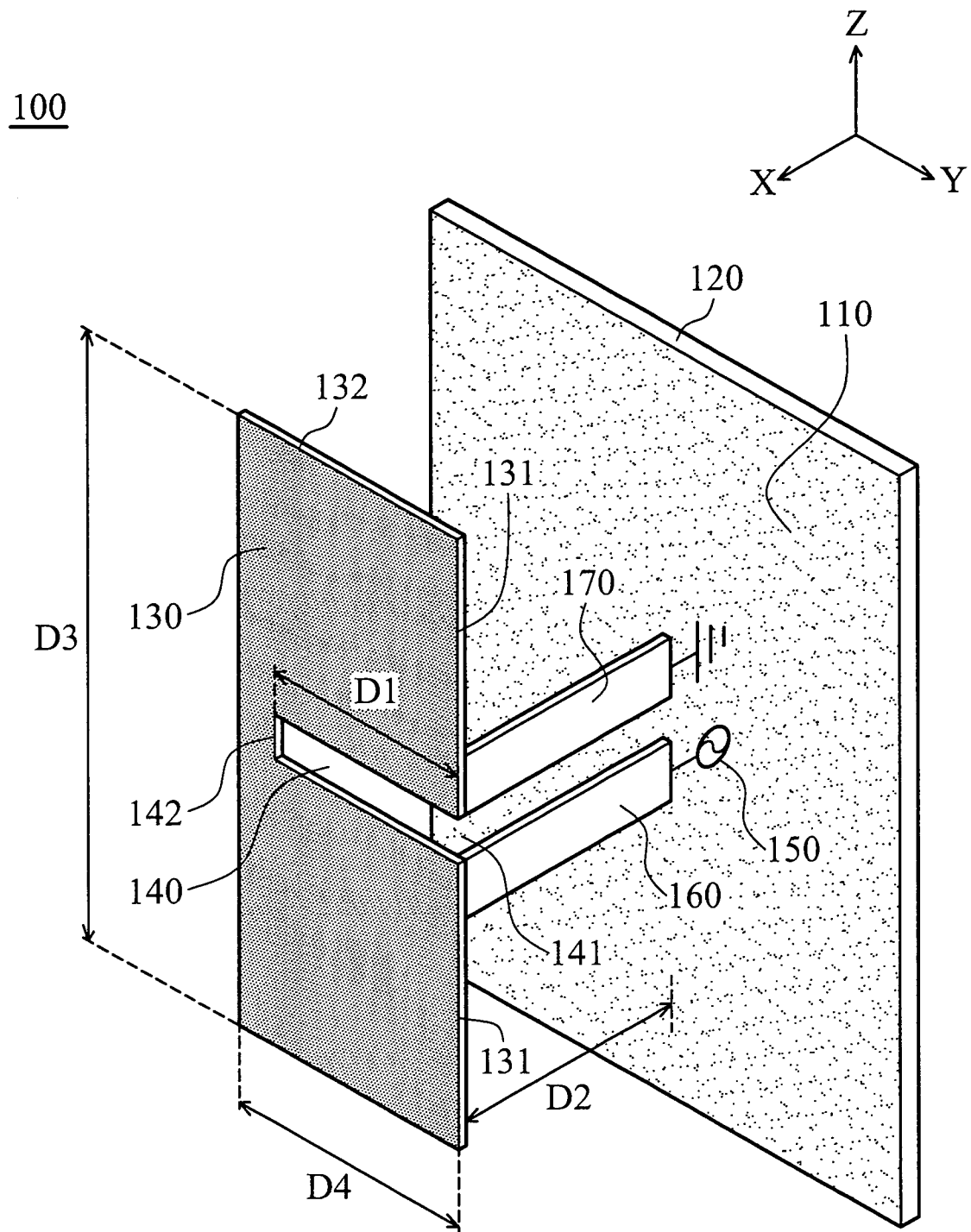
申請專利範圍

1. 一種天線結構，包括：
 - 一接地面；
 - 一主輻射部，具有一槽孔，其中該主輻射部係與該接地面分離並大致平行於該接地面，而該槽孔具有一開口端和一封閉端；
 - 一信號源；
 - 一饋入連接部，鄰近於該槽孔之該開口端，其中該信號源係經由該饋入連接部耦接至該主輻射部；以及
 - 一接地連接部，鄰近於該槽孔之該開口端，其中該主輻射部係經由該接地連接部耦接至該接地面。
2. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該槽孔之該開口端係介於該饋入連接部和該接地連接部之間。
3. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該饋入連接部係大致垂直於該主輻射部和該接地面。
4. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該接地連接部係大致垂直於該主輻射部和該接地面。
5. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該接地面係作為一反射面，用於反射來自該主輻射部之電磁波，以提升該天線結構之天線增益。
6. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，更包括：
 - 一系統電路板，其中該接地面係設置於該系統電路板上，而其中該主輻射部、該饋入連接部，以及該接地連接部係共同形成一體成形之一金屬元件。

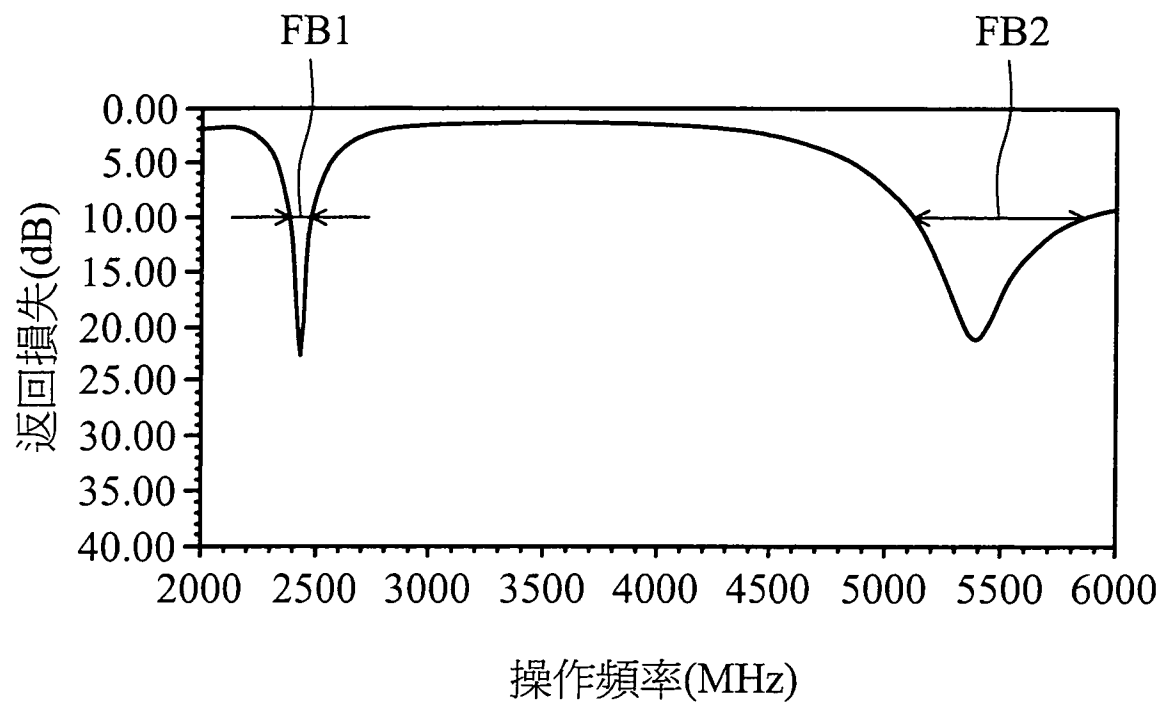
7. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該天線結構係激發產生一低頻頻帶和一高頻頻帶。
8. 如申請專利範圍第7項所述之天線結構，其中該低頻頻帶約介於2400MHz至2500MHz之間，而該高頻頻帶約介於5150MHz至5850MHz之間。
9. 如申請專利範圍第7項所述之天線結構，其中該槽孔之長度約介於該低頻頻帶之中心頻率之0.25倍波長至0.35倍波長之間。
10. 如申請專利範圍第7項所述之天線結構，其中該主輻射部與該接地面之間之距離約介於該低頻頻帶之中心頻率之0.15倍波長至0.25倍波長之間。
11. 如申請專利範圍第7項所述之天線結構，其中該主輻射部具有一長邊和一短邊，而該槽孔之該開口端係大致位於該長邊之中心。
12. 如申請專利範圍第11項所述之天線結構，其中該主輻射部之該長邊之長度約為該低頻頻帶之中心頻率之0.5倍波長。
13. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該主輻射部大致為一矩形。
14. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該槽孔大致為一直條形。
15. 如申請專利範圍第1項所述之天線結構，更包括：
一第一次輻射部，耦接至該主輻射部之一第一端；以及
一第二次輻射部，耦接至該主輻射部之一第二端，其中該主輻射部之該第一端係相對於該主輻射部之該第二端。

- 16.如申請專利範圍第15項所述之天線結構，其中該第一次輻射部大致為一矩形，而該第一次輻射部和該主輻射部係分別位於大致互相垂直之二平面上。
- 17.如申請專利範圍第15項所述之天線結構，其中該第二次輻射部大致為一矩形，而該第二次輻射部和該主輻射部係分別位於大致互相垂直之二平面上。
- 18.如申請專利範圍第15項所述之天線結構，其中該第一次輻射部和該第二次輻射部具有大致相等之尺寸，並均與該接地面分離。
- 19.如申請專利範圍第15項所述之天線結構，其中該槽孔為一第一槽孔，該主輻射部更具有一第二槽孔和一第三槽孔，該第二槽孔和該第三槽孔各自具有一開口端和一封閉端，而該第一槽孔、該第二槽孔，以及該第三槽孔係大致互相平行。
- 20.如申請專利範圍第19項所述之天線結構，其中該第一槽孔、該第二槽孔，以及該第三槽孔係大致形成一倒m字形。
- 21.如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該接地連接部大致為一L字形並包括一彎折部份，而該彎折部份係焊接至該接地面。
- 22.如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該主輻射部大致為一倒T字形。
- 23.如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該槽孔大致為一十字形。
- 24.如申請專利範圍第1項所述之天線結構，其中該主輻射部大致為一等腰梯形。

圖式



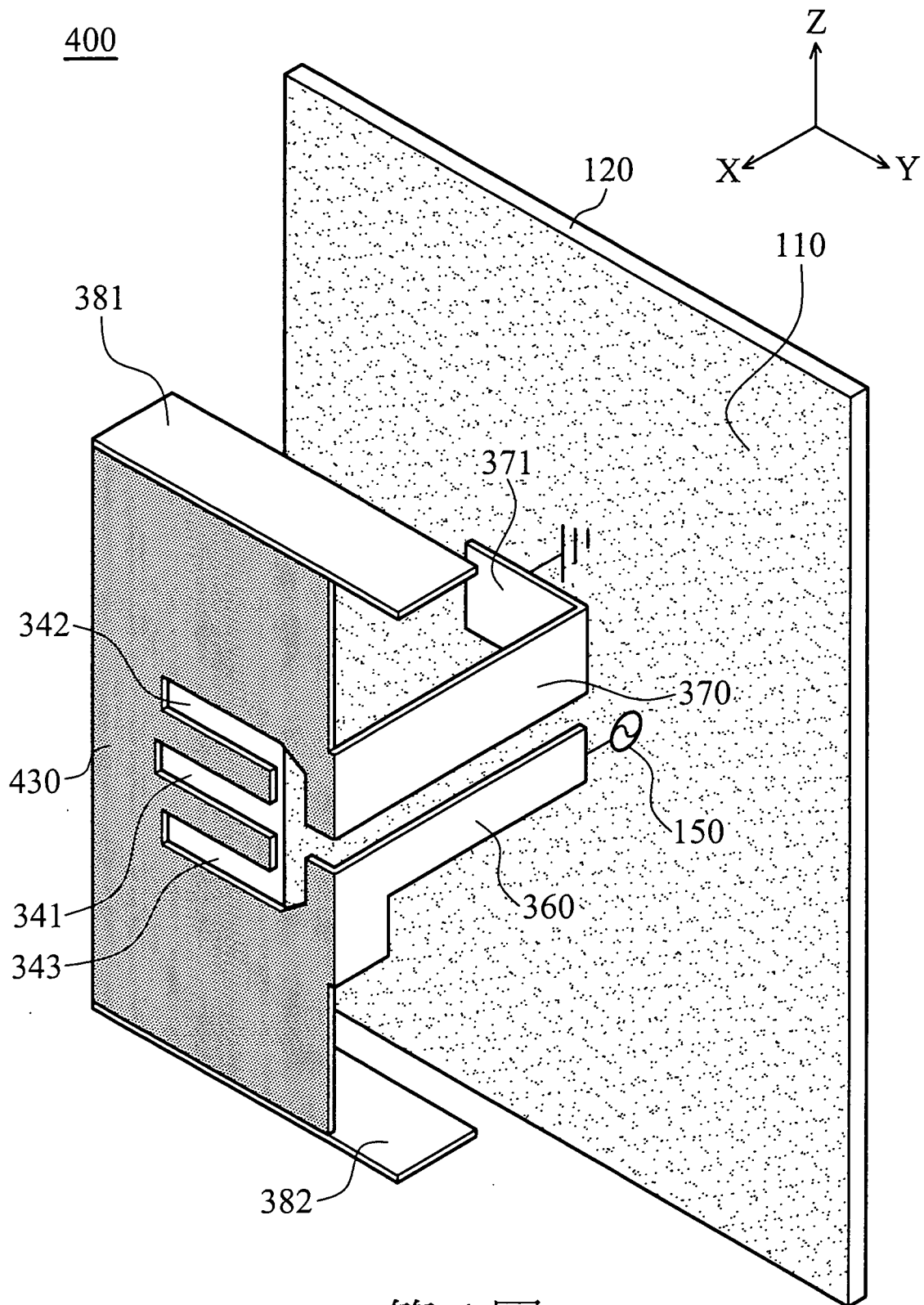
第 1 圖



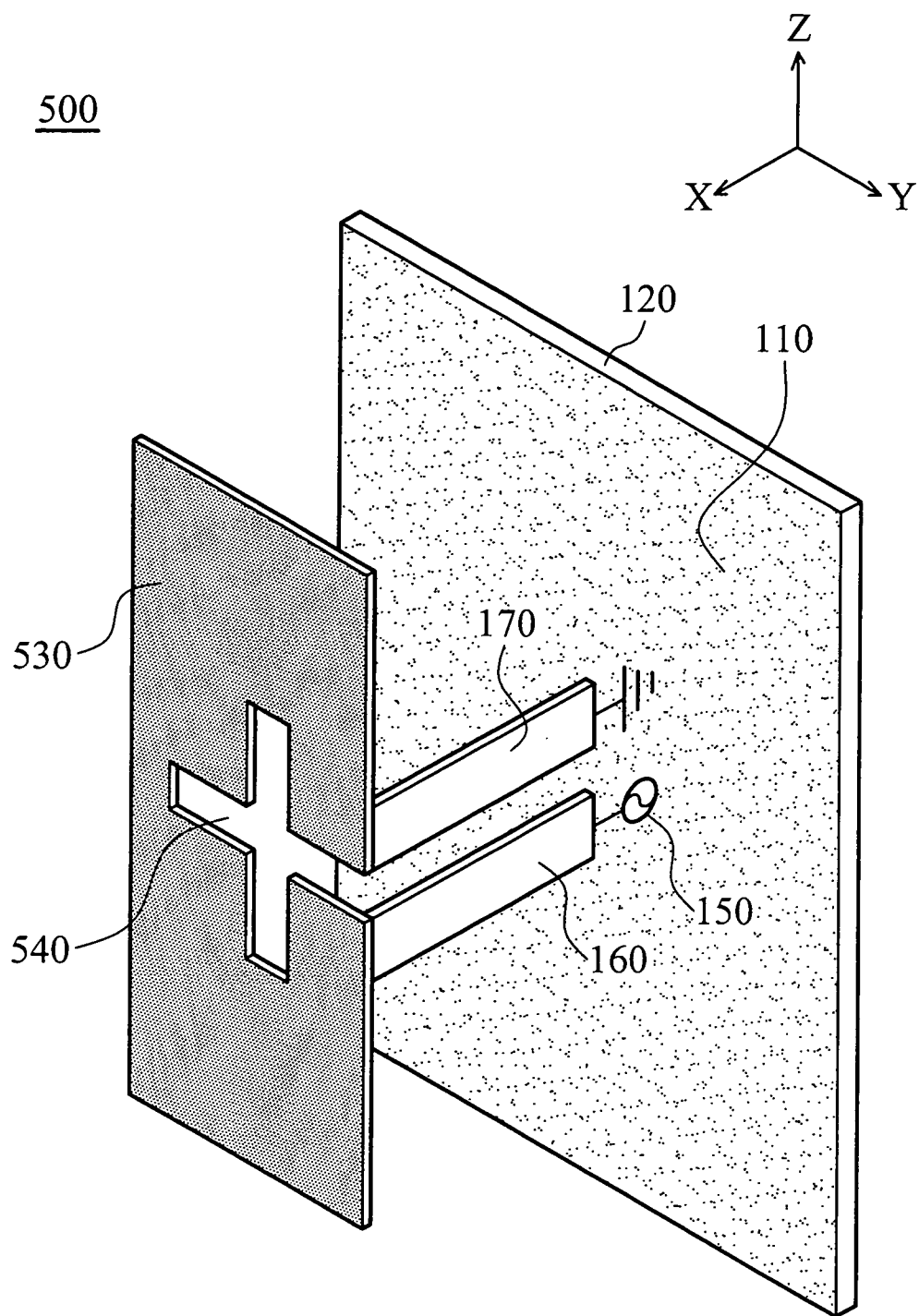
第 2 圖



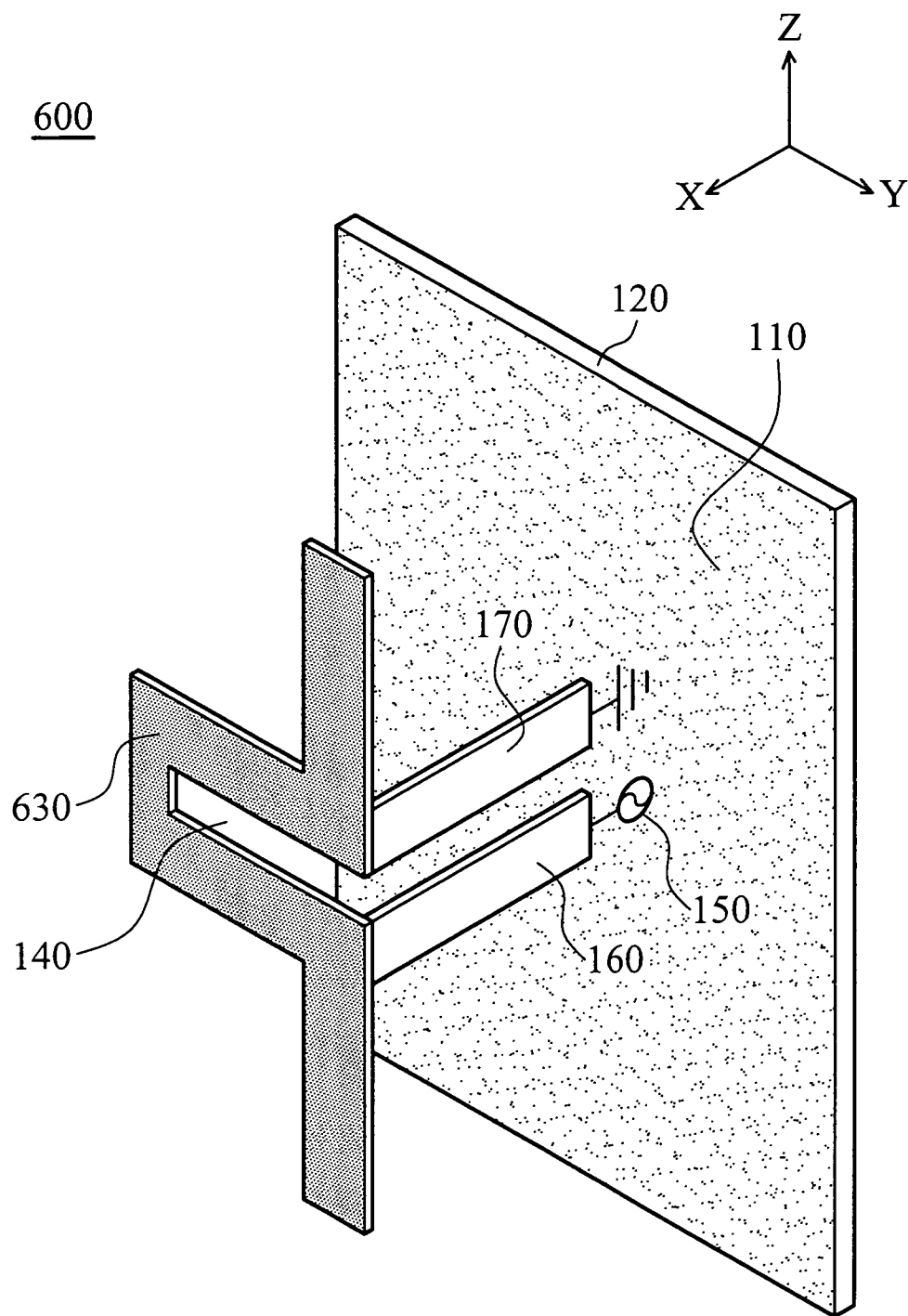
第 3 圖



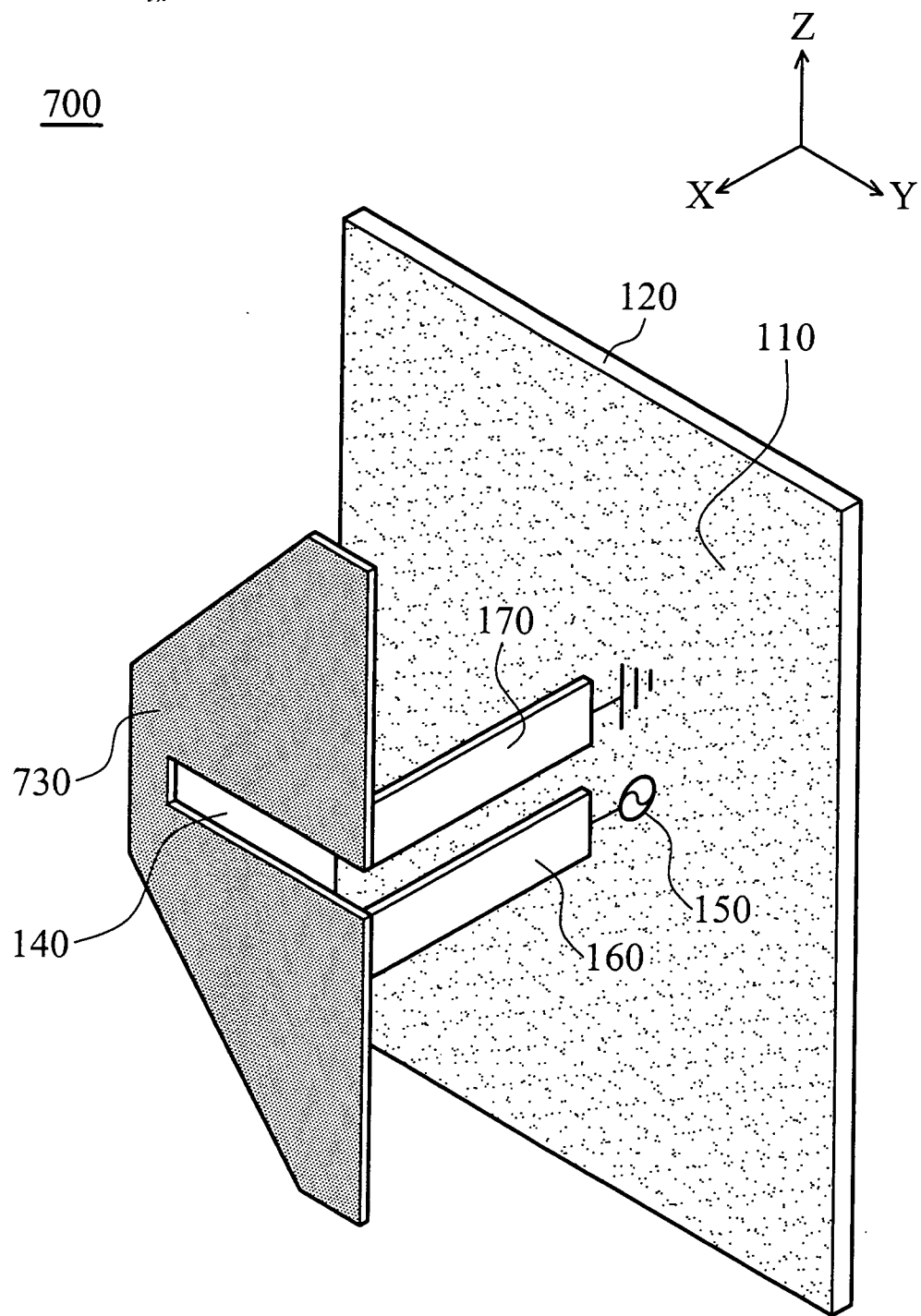
第 4 圖



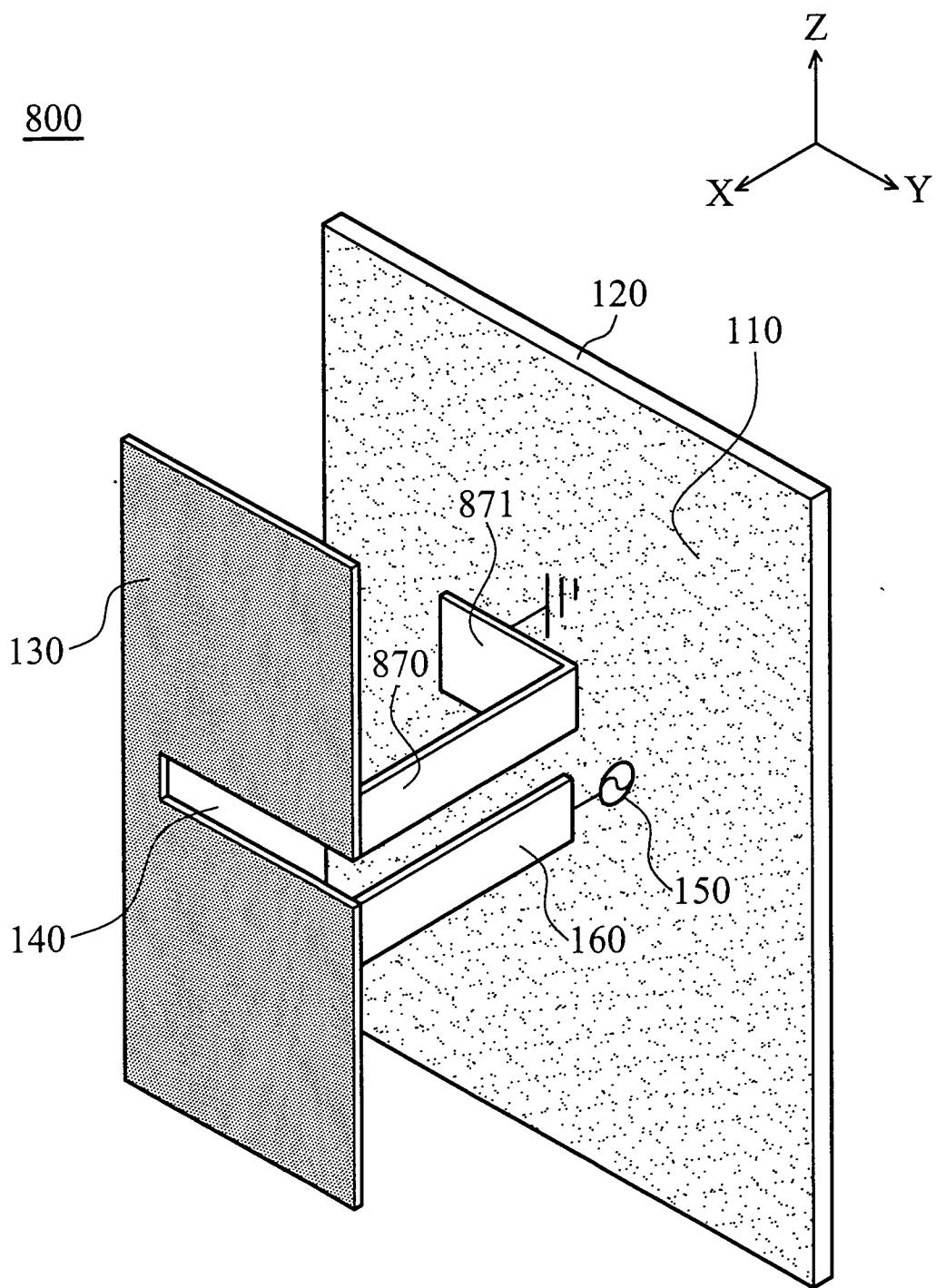
第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖