



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201607146 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：103126757

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 05 日

(51) Int. Cl. :

*H01Q21/00 (2006.01)**H01Q21/24 (2006.01)*

(71) 申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：金正元 CHIN, CHENG YUAN (TW)

(74) 代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：12 共 25 頁

(54) 名稱

天線裝置及天線系統

ANTENNA DEVICE AND ANTENNA SYSTEM

(57) 摘要

一種天線裝置，包含一第一槽孔天線及第二槽孔天線。該第一槽孔天線通過一第一平面並接收一第一射頻訊號。該第二槽孔天線連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且接收一第二射頻訊號。該第二平面垂直於該第一平面。該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度。藉此，天線裝置具有全向性水平極化的特性，且具有較小的水平截面積。

The present invention provides an antenna device the comprises: a first slot antenna and a second slot antenna. The first slot antenna is on a first plane and receives a first RF signal. The second slot antenna is on a second plane and receives a second RF signal. The second plane is perpendicular to the first plane. The difference between a phase of the second RF signal and a phase of the first RF signal is 90 degrees.

指定代表圖：

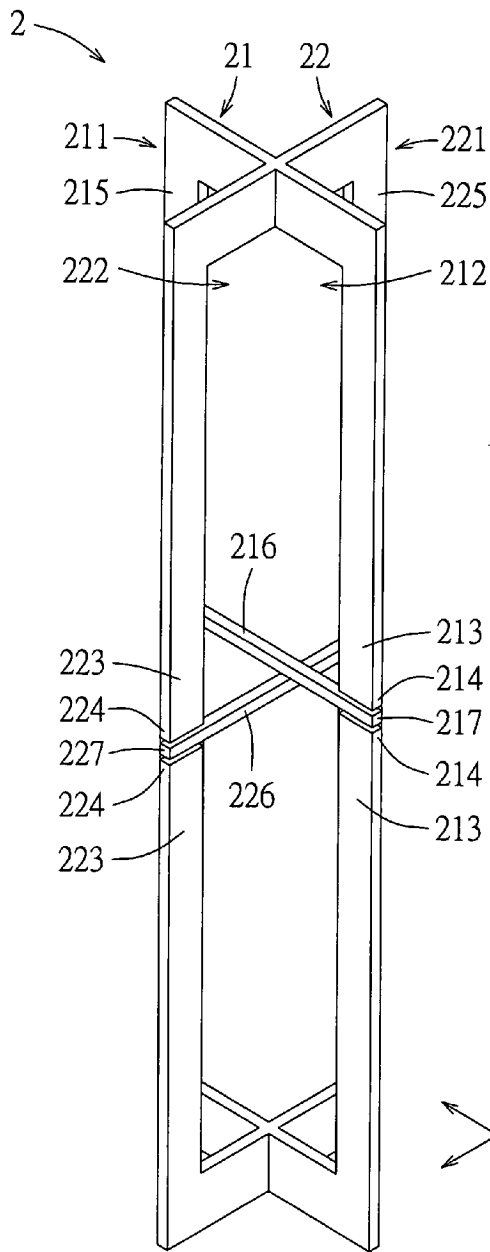


圖 1

符號簡單說明：

- 2 . . . 天線裝置
- 21 . . . 第一槽孔天線
- 211 . . . 第一天線本體
- 212 . . . 第一主槽孔
- 213 . . . 第一接地部
- 214 . . . 第一接地端
- 215 . . . 第一本體部
- 216 . . . 第一饋入導體
- 217 . . . 第一饋入端
- 22 . . . 第二槽孔天線
- 221 . . . 第二天線本體
- 222 . . . 第二主槽孔
- 223 . . . 第二接地部
- 224 . . . 第二接地端
- 225 . . . 第二本體部
- 226 . . . 第二饋入導體
- 227 . . . 第二饋入端
- D<sub>1</sub> . . . 第一方向
- D<sub>2</sub> . . . 第二方向
- D<sub>3</sub> . . . 第三方向

## 發明摘要

201607146

※ 申請案號：103126757

※ 申請日：103.8.05

※IPC 分類：H01Q 21/00 (2006.01)  
H01Q 21/24 (2006.01)

【發明名稱】 天線裝置及天線系統

Antenna device and antenna system

## 【中文】

一種天線裝置，包含一第一槽孔天線及第二槽孔天線。該第一槽孔天線通過一第一平面並接收一第一射頻訊號。該第二槽孔天線連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且接收一第二射頻訊號。該第二平面垂直於該第一平面。該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度。藉此，天線裝置具有全向性水平極化的特性，且具有較小的水平截面積。

## 【英文】

The present invention provides an antenna device the comprises: a first slot antenna and a second slot antenna. The first slot antenna is on a first plane and receives a first RF signal. The second slot antenna is on a second plane and receives a second RF signal. The second plane is perpendicular to the first plane. The difference between a phase of the second RF signal and a phase of the first RF signal is 90 degrees.

## 【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（ 1 ）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

2 .....	天線裝置	222.....	第二主槽孔
21 .....	第一槽孔天線	223.....	第二接地部
211.....	第一天線本體	224.....	第二接地端
212 .....	第一主槽孔	225.....	第二本體部
213 .....	第一接地部	226.....	第二饋入導體
214 .....	第一接地端	227.....	第二饋入端
215 .....	第一本體部	D <sub>1</sub> .....	第一方向
216 .....	第一饋入導體	D <sub>2</sub> .....	第二方向
217 .....	第一饋入端	D <sub>3</sub> .....	第三方向
22 .....	第二槽孔天線		
221 .....	第二天線本體		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 天線裝置及天線系統

Antenna device and antenna system

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明是有關於一種天線裝置，特別是指一種全向性(Omnidirectional)水平極化(Horizontally Polarized)天線。本發明還有關於一種包含有該天線裝置的天線系統。

**【先前技術】**

**【0002】** 隨著通訊科技的蓬勃發展，用於收發無線射頻訊號的重要元件一天線，其相關的研究課題成為通訊發展相當重要的一環。天線一般而言可分為全向性天線及定向(或稱指向)性天線。又按極化的性質可分為水平極化、垂直極化、圓極化等。全向性水平極化天線例如典型的阿爾福德(Alford)環形天線。中華民國發明專利公告號第310486號所揭示之「全向性水平極化迴線式Alford帶狀天線」即為全向性水平極化之阿爾福德環形天線。

**【0003】** 然而阿爾福德環形天線具有水平截面積大的缺點，無法符合現今電子通訊裝置縮小化的需求。因此，如何發展出一種新的全向性水平極化天線，能解決前述現有技術的缺點，遂成為本案進一步要探討的主題。

**【發明內容】**

【0004】 因此，本發明之目的，即在提供一種全向性水平極化之天線裝置。

【0005】 本發明之另一目的，即在提供一種全向性水平極化之天線系統。

【0006】 於是，本發明天線裝置，包含一第一槽孔天線及第二槽孔天線。該第一槽孔天線通過一第一平面並接收一第一射頻訊號。該第二槽孔天線連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且接收一第二射頻訊號。該第二平面垂直於該第一平面。該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度。

【0007】 該第一槽孔天線具有一第一主槽孔，該第二槽孔天線具有一第二主槽孔，該第二主槽孔連通該第一主槽孔。該第一槽孔天線及該第二槽孔天線是以共面波導的形式饋入該第一射頻訊號及該第二射頻訊號。

【0008】 更具體來說，該第一槽孔天線包括一第一天線本體及一第一饋入導體，該第一天線本體界定出該第一主槽孔並具有二第一接地部及一連接該等第一接地部的第一本體部，該等第一接地部分別具有一第一接地端，該第一饋入導體由該第一本體部伸入該第一主槽孔並延伸至該等第一接地部之間且具有一供饋入該第一射頻訊號的第一饋入端。

【0009】 該第二槽孔天線包括一第二天線本體及一第二饋入導體，該第二天線本體界定出該第二主槽孔並具有二第二接地部及一連接該等第二接地部的第二本體部，該等

第二接地部分別具有一第二接地端，該第二饋入導體由該第二本體部伸入該第二主槽孔並延伸至該等第二接地部之間且具有一供饋入該第二射頻訊號的第二饋入端。

【0010】 該第一天線本體還界定出複數個連通該第一主槽孔的第一次槽孔，該第二天線本體還界定出複數個連通該第二主槽孔的第二次槽孔。

【0011】 各該第一次槽孔具有一第一延伸段，及一連通該第一延伸段與該第一主槽孔的第一連通段，各該第二次槽孔具有一第二延伸段，及一連通該第二延伸段與該第二主槽孔的第二連通段，各該第一連通段沿一第一方向延伸，各該第二連通段沿一第二方向延伸，各該第一延伸段、各該第二延伸段、該第一主槽孔及該第二主槽孔沿一第三方向延伸，該第一方向、該第二方向及該第三方向彼此相互垂直。

【0012】 本發明天線系統，包含一訊號處理單元及一天線裝置。該訊號處理單元接收一原始射頻訊號，並能根據該原始射頻訊號產生一第一射頻訊號及一第二射頻訊號，該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度。該天線裝置包括一第一槽孔天線及一第二槽孔天線。該第一槽孔天線通過一第一平面並電連接於該訊號處理單元以接收該第一射頻訊號。該第二槽孔天線連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且電連接於該訊號處理單元以接收該第一射頻訊號。該第二平面垂直於該第一平面。

【0013】 本發明之功效在於藉由以分別通過互相垂直之

第一平面及第二平面之第一槽孔天線及第二槽孔天線構成本發明的主要結構，並以相位相差九十度的第一射頻訊號及第二射頻訊號分別饋入第一槽孔天線及第二槽孔天線，從而能達成全向性水平極化，且具有較小的水平截面積。

### 【圖式簡單說明】

【0014】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是本發明天線系統之第一實施例的一天線裝置的一立體圖；

圖 2 是該第一實施例的一硬體連接關係示意圖；

圖 3 是該第一實施例的該天線裝置的一側視圖；

圖 4 是該第一實施例的該天線裝置另一角度的一側視圖；

圖 5 是一類似圖 3 的視圖，說明該天線裝置的尺寸；

圖 6 是該第一實施例的一輻射效率圖；

圖 7 是該第一實施例的一增益圖；

圖 8 是第一實施例操作在 2.6GHz 的一 E 平面輻射場型圖；

圖 9 是第一實施例操作在 2.6GHz 的一 H 平面輻射場型圖；

圖 10 是本發明天線系統之第二實施例的一天線裝置的一立體圖；

圖 11 是該第二實施例的該天線裝置的一側視圖；及

圖 12 是該第二實施例的該天線裝置另一角度的一側視圖



**【實施方式】**

【0015】 在本發明被詳細描述之前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0016】 參閱圖 1 與圖 2，本發明天線系統 100 之第一實施例包含一訊號處理單元 1，及一天線裝置 2。

【0017】 訊號處理單元 1 接收一原始射頻訊號  $S_1$ ，並能根據該原始射頻訊號  $S_1$  產生一第一射頻訊號  $S_1$  及一第二射頻訊號  $S_2$ ，該第二射頻訊號  $S_2$  的相位與該第一射頻訊號  $S_1$  的相位相差九十度。在本實施例中，訊號處理單元 1 為一九十度混合耦合器 (90-degree hybrid coupler)，但不以此為限，訊號處理單元 1 也可以例如是由一二路功率分配器 (2-way power divider) 及一九十度延遲線 (90-degree delay line) 構成。

【0018】 參閱圖 1 至圖 4，天線裝置 2 包括一第一槽孔天線 21 及一第二槽孔天線 22。第一槽孔天線 21 通過一第一平面，並包括一第一天線本體 211 及一第一饋入導體 216。第一天線本體 211 界定出一第一主槽孔 212，並具有二第一接地部 213 及一連接該等第一接地部 213 的第一本體部 215。該等第一接地部 213 分別具有一第一接地端 214。該第一饋入導體 216 由第一本體部 215 沿第一方向  $D_1$  伸入第一主槽孔 212 並延伸至該等第一接地部 213 之間，且具有一電連接於訊號處理單元 1 並供饋入該第一射頻訊號  $S_1$  的第一饋入端 217。

【0019】 第二槽孔天線 22 通過一第二平面，該第二平面垂直於該第一平面。第二槽孔天線 22 包括一第二天線本體 221 及一第二饋入導體 226。第二天線本體 221 界定出一第二主槽孔 222，並具有二第二接地部 223 及一連接該等第二接地部 223 的第二本體部 225。第二本體部 225 連接於第一槽孔天線 21 的第一本體部 215。該等第二接地部 223 分別具有一第二接地端 224。第二饋入導體 226 由第二本體部 225 沿垂直於第一方向  $D_1$  的第二方向  $D_2$  伸入第二主槽孔 222 並延伸至該等第二接地部 223 之間，且具有一電連接於訊號處理單元 1 並供饋入該第二射頻訊號  $S_2$  的第二饋入端 227。在本實施例中，第二主槽孔 222 連通第一主槽孔 212，且第一主槽孔 212 及第二主槽孔 222 皆沿垂直於第一方向  $D_1$  與第二方向  $D_2$  的第三方向  $D_3$  延伸。第一主槽孔 212 及第二主槽孔 222 的在第三方向  $D_3$  上的長度約為第一槽孔天線 21 及第二槽孔天線 22 之共振波長之二分之一。

【0020】 補充說明的是，第一槽孔天線 21 及第二槽孔天線 22 饋入該第一射頻訊號  $S_1$  及該第二射頻訊號  $S_2$  的方式是共面波導 (coplanar waveguide; CPW) 結構。另外，第一槽孔天線 21 及第二槽孔天線 22 可以分別透過一 SMA (SubMiniature version A) 連接器接收該第一射頻訊號  $S_1$  及該第二射頻訊號  $S_2$ ，但不以此為限。

【0021】 圖 5 顯示天線裝置 2 的尺寸，其中單位為 mm。在本實施例中，天線裝置 2 的尺寸為  $22 \times 22 \times 90 \text{ mm}^3$ 。在本實施例之結構及尺寸下，天線系統 100 的操作頻段在

2.4~2.8GHz。如圖 6 所示，天線系統 100 的輻射效率在操作頻段內大於 73%。如圖 7 所示，天線系統 100 的增益在操作頻段內介於 2.5dBi 至 3.4dBi 之間。圖 8 顯示天線系統 100 操作在 2.6GHz 的 E 平面輻射場型圖，圖 9 顯示天線系統 100 操作在 2.6GHz 的 H 平面輻射場型圖，其中，E 平面是指第一方向  $D_1$  及第二方向  $D_2$  所形成的平面，H 平面是指第二方向  $D_2$  及第三方向  $D_3$  所形成的平面。本實施例以  $22 \times 22 \text{ mm}^2$  的水平截面積就能完成前述操作特性，故確實能有效縮小水平截面積。

【0022】參閱圖 10 到圖 12，本發明天線系統 100 之第二實施例與第一實施例相近，其差異說明如下。

【0023】在本實施例中，第一主槽孔 212 沿第一方向  $D_1$  的寬度較窄，且第一天線本體 211 還界定出複數個連通第一主槽孔 212 的第一次槽孔 201。各第一次槽孔 201 具有一沿第三方向  $D_3$  延伸的第一延伸段 202，及一連通第一延伸段 202 與第一主槽孔 212 並沿第一方向  $D_1$  延伸的第一連通段 203。

【0024】再者，在本實施例中，第二主槽孔 222 沿第二方向  $D_2$  的寬度較窄，且第二天線本體 221 還界定出複數個連通第二主槽孔 222 的第二次槽孔 204。各第二次槽孔 204 具有一沿第三方向  $D_3$  延伸的第二延伸段 205，及一連通第二延伸段 205 與第二主槽孔 222 並沿第二方向  $D_2$  延伸的第二連通段 206。本實施例透過第一次槽孔 201 及第二次槽孔 204 的設計，使天線系統 100 具備雙頻操作。

【0025】 補充說明的是，本發明天線系統 100 還能藉由以介電物質填充、包覆天線裝置 2，使天線裝置 2 以更小的尺寸達成相同的操作性能，從而進一步縮小天線系統 100 的體積。

【0026】 綜上所述，本發明天線系統 100 藉由以分別通過互相垂直之第一平面及第二平面之第一槽孔天線 21 及第二槽孔天線 22 構成本發明的主要結構，並以相位相差九十度的第一射頻訊號  $S_1$  及第二射頻訊號  $S_2$  分別饋入第一槽孔天線 21 及第二槽孔天線 22，從而能達成全向性水平極化，且具有較小的水平截面積，故確實能達成本發明之目的。

【0027】 惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，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專利說明書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。

## 【符號說明】

## 【0028】

100 …… 天線系統	222…… 第二主槽孔
1 …… 訊號處理單元	223…… 第二接地部
2 …… 天線裝置	224…… 第二接地端
21 …… 第一槽孔天線	225…… 第二本體部
211…… 第一天線本體	226…… 第二饋入導體
212 …… 第一主槽孔	227…… 第二饋入端
213 …… 第一接地部	204…… 第二次槽孔
214 …… 第一接地端	205…… 第二延伸段
215 …… 第一本體部	206…… 第二連通段
216 …… 第一饋入導體	S <sub>1</sub> …… 原始射頻訊號
217 …… 第一饋入端	S <sub>1</sub> …… 第一射頻訊號
201 …… 第一次槽孔	S <sub>2</sub> …… 第二射頻訊號
202 …… 第一延伸段	D <sub>1</sub> …… 第一方向
203 …… 第一連通段	D <sub>2</sub> …… 第二方向
22 …… 第二槽孔天線	D <sub>3</sub> …… 第三方向
221 …… 第二天線本體	

## 【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依：寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依：寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

## 【序列表】(請換頁單獨記載)

## 申請專利範圍

1. 一種天線裝置，包含：
  - 一第一槽孔天線，通過一第一平面並接收一第一射頻訊號；及
  - 一第二槽孔天線，連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且接收一第二射頻訊號，該第二平面垂直於該第一平面，該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度。
2. 如請求項 1 所述的天線裝置，其中，該第一槽孔天線具有一第一主槽孔，該第二槽孔天線具有一第二主槽孔，該第二主槽孔連通該第一主槽孔。
3. 如請求項 2 所述的天線裝置，其中，該第一槽孔天線及該第二槽孔天線是以共面波導的形式饋入該第一射頻訊號及該第二射頻訊號。
4. 如請求項 2 所述的天線裝置，其中，該第一槽孔天線包括一第一天線本體及一第一饋入導體，該第一天線本體界定出該第一主槽孔並具有二第一接地部及一連接該等第一接地部的第一本體部，該等第一接地部分別具有一第一接地端，該第一饋入導體由該第一本體部伸入該第一主槽孔並延伸至該等第一接地部之間且具有一供饋入該第一射頻訊號的第一饋入端。
5. 如請求項 4 所述的天線裝置，其中，該第二槽孔天線包括一第二天線本體及一第二饋入導體，該第二天線本體界定出該第二主槽孔並具有二第二接地部及一連接該

等第二接地部的第二本體部，該等第二接地部分別具有一第二接地端，該第二饋入導體由該第二本體部伸入該第二主槽孔並延伸至該等第二接地部之間且具有一供饋入該第二射頻訊號的第二饋入端。

6. 如請求項 5 所述的天線裝置，其中，該第一天線本體還界定出複數個連通該第一主槽孔的第一次槽孔，該第二天線本體還界定出複數個連通該第二主槽孔的第二次槽孔。
7. 如請求項 6 所述的天線裝置，其中，各該第一次槽孔具有一第一延伸段，及一連通該第一延伸段與該第一主槽孔的第一連通段，各該第二次槽孔具有一第二延伸段，及一連通該第二延伸段與該第二主槽孔的第二連通段，各該第一連通段沿一第一方向延伸，各該第二連通段沿一第二方向延伸，各該第一延伸段、各該第二延伸段、該第一主槽孔及該第二主槽孔沿一第三方向延伸，該第一方向、該第二方向及該第三方向彼此相互垂直。
8. 一種天線系統，包含：

一訊號處理單元，接收一原始射頻訊號，並能根據該原始射頻訊號產生一第一射頻訊號及一第二射頻訊號，該第二射頻訊號的相位與該第一射頻訊號的相位相差九十度；及

一天線裝置，包括

一第一槽孔天線，通過一第一平面並電連接於該訊號處理單元以接收該第一射頻訊號，及

一第二槽孔天線，連接該第一槽孔天線，並通過一第二平面且電連接於該訊號處理單元以接收該第一射頻訊號，該第二平面垂直於該第一平面。

9. 如請求項 8 所述的天線系統，其中，該第一槽孔天線具有一第一主槽孔，該第二槽孔天線具有一第二主槽孔，該第二主槽孔連通該第一主槽孔。
10. 如請求項 9 所述的天線系統，其中，該第一槽孔天線及該第二槽孔天線是以共面波導的形式饋入該第一射頻訊號及該第二射頻訊號。
11. 如請求項 9 所述的天線系統，其中，該第一槽孔天線包括一第一天線本體及一第一饋入導體，該第一天線本體界定出該第一主槽孔並具有二第一接地部及一連接該等第一接地部的第一本體部，該等第一接地部分別具有一第一接地端，該第一饋入導體由該第一本體部伸入該第一主槽孔並延伸至該等第一接地部之間且具有一供饋入該第一射頻訊號的第一饋入端。
12. 如請求項 11 所述的天線系統，其中，該第二槽孔天線包括一第二天線本體及一第二饋入導體，該第二天線本體界定出該第二主槽孔並具有二第二接地部及一連接該等第二接地部的第二本體部，該等第二接地部分別具有一第二接地端，該第二饋入導體由該第二本體部伸入該第二主槽孔並延伸至該等第二接地部之間且具有一供饋入該第二射頻訊號的第二饋入端。
13. 如請求項 12 所述的天線系統，其中，該第一天線本體



還界定出複數個連通該第一主槽孔的第一次槽孔，該第二天線本體還界定出複數個連通該第二主槽孔的第二次槽孔。

14. 如請求項 13 所述的天線系統，其中，各該第一次槽孔具有一第一延伸段，及一連通該第一延伸段與該第一主槽孔的第一連通段，各該第二次槽孔具有一第二延伸段，及一連通該第二延伸段與該第二主槽孔的第二連通段，各該第一連通段沿一第一方向延伸，各該第二連通段沿一第二方向延伸，各該第一延伸段、各該第二延伸段、該第一主槽孔及該第二主槽孔沿一第三方向延伸，該第一方向、該第二方向及該第三方向彼此相互垂直。

圖式

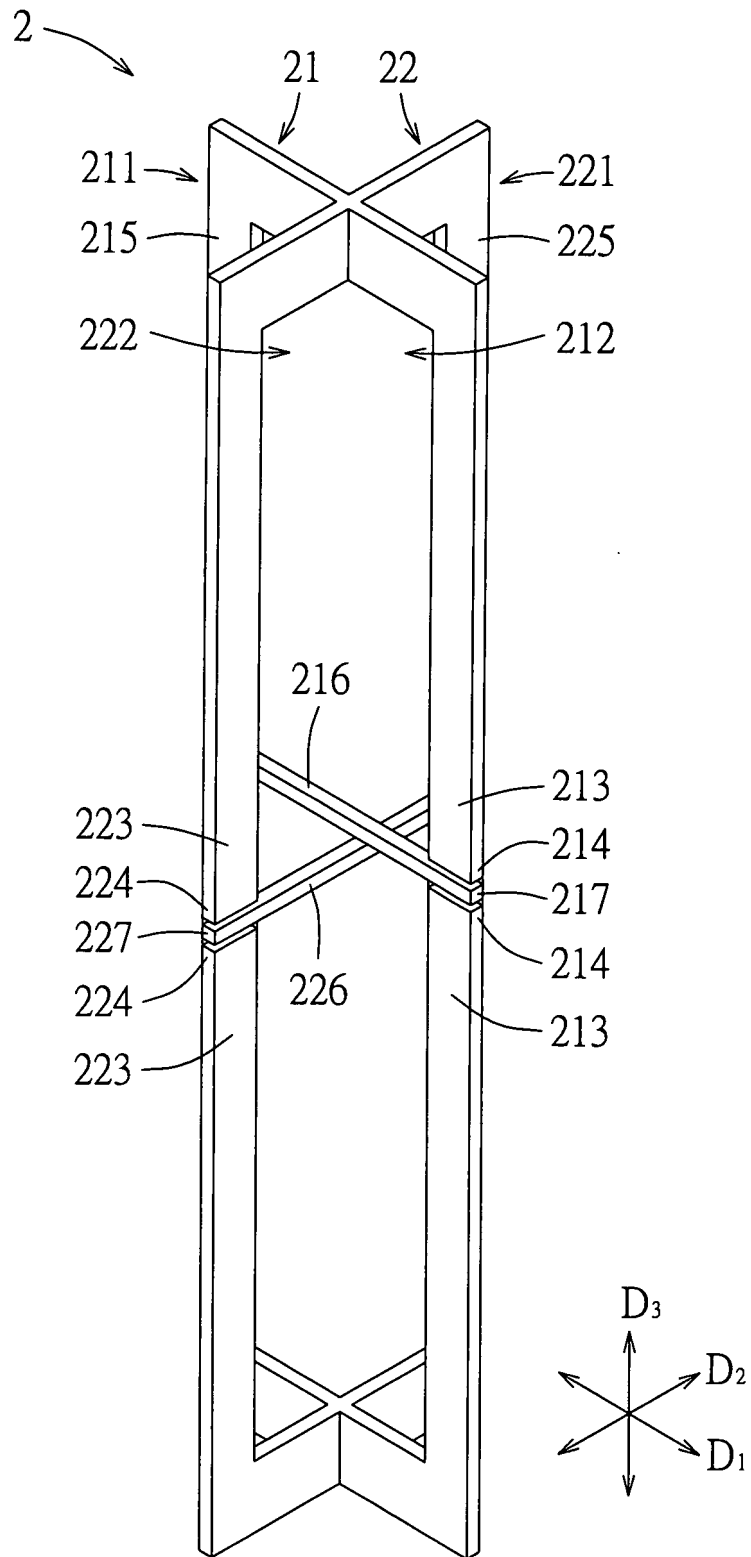


圖 1

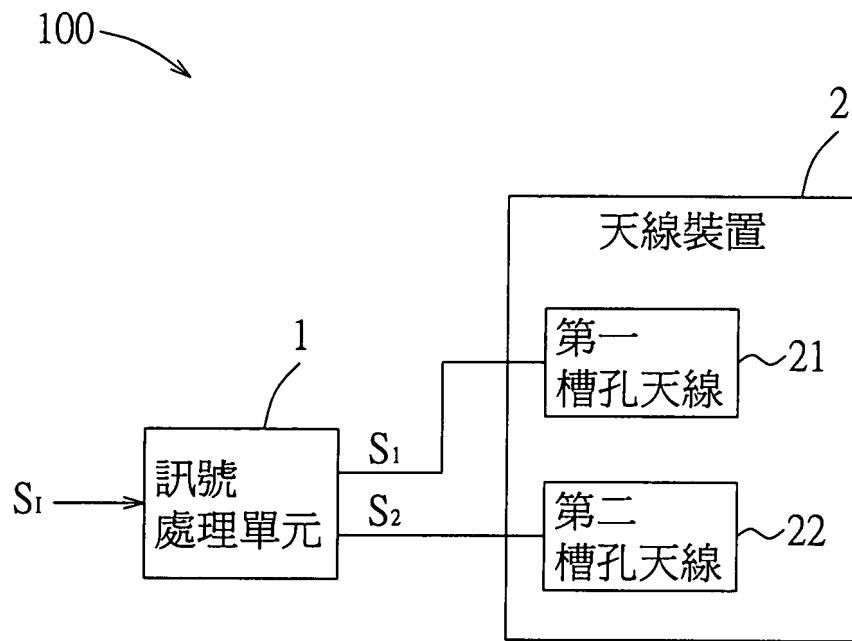


圖 2



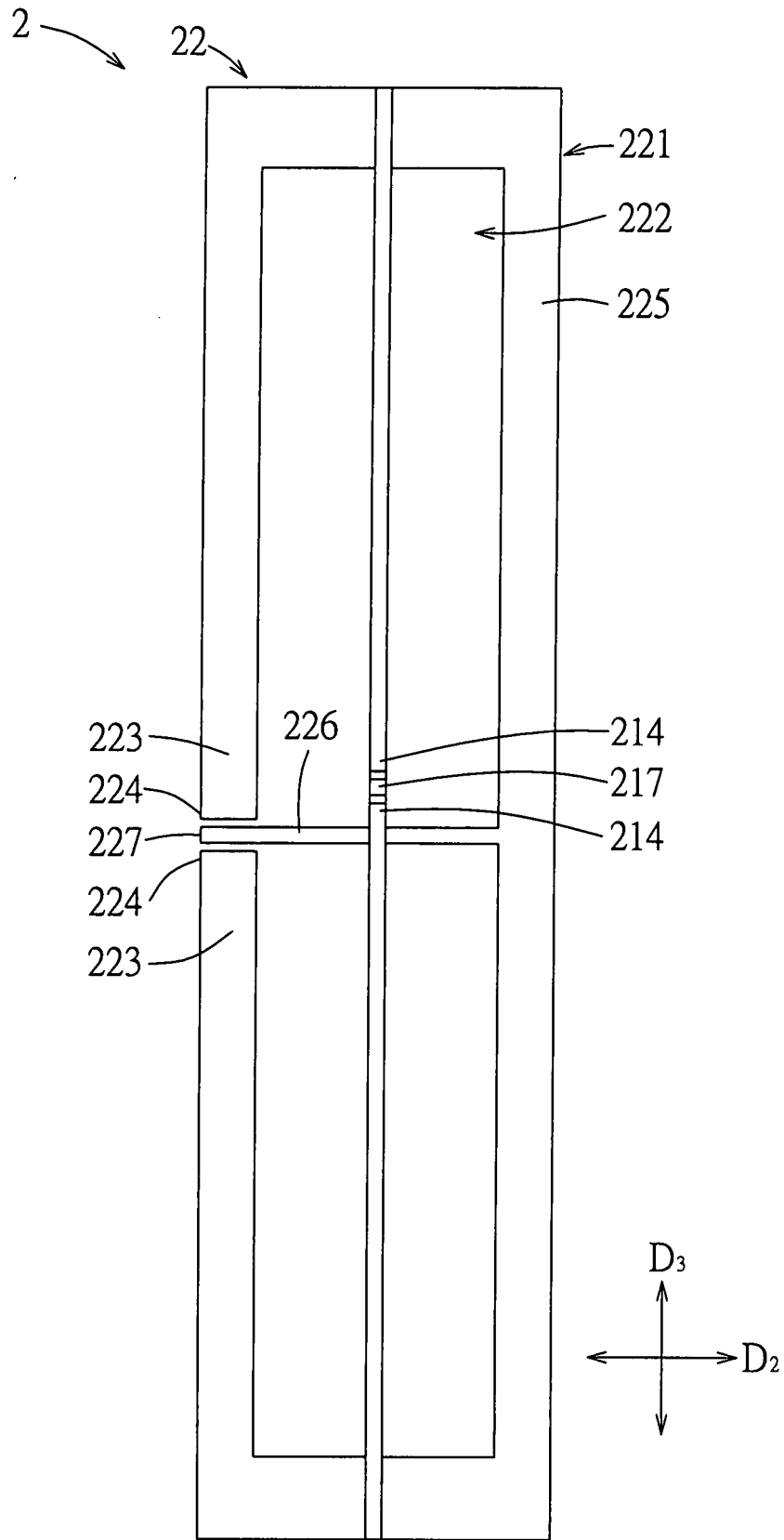


圖 4

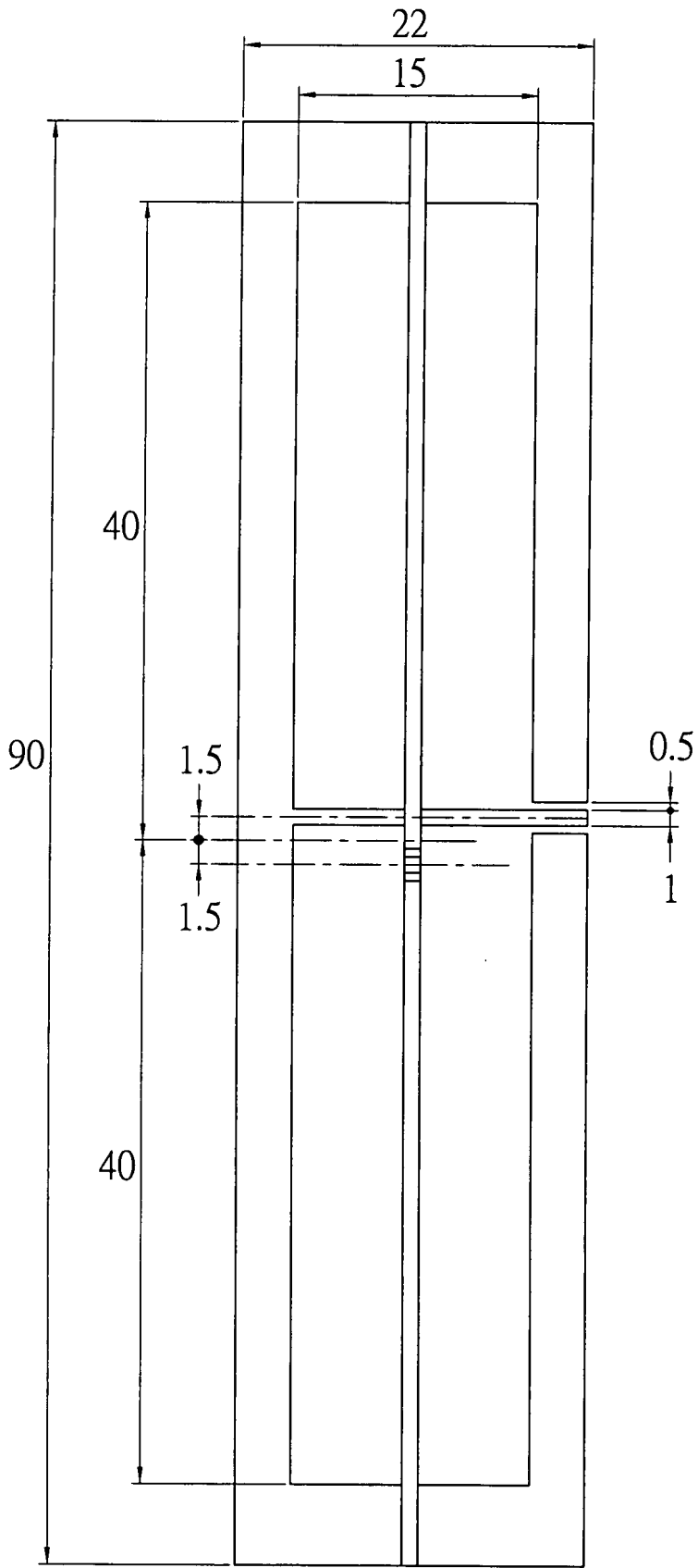


圖 5

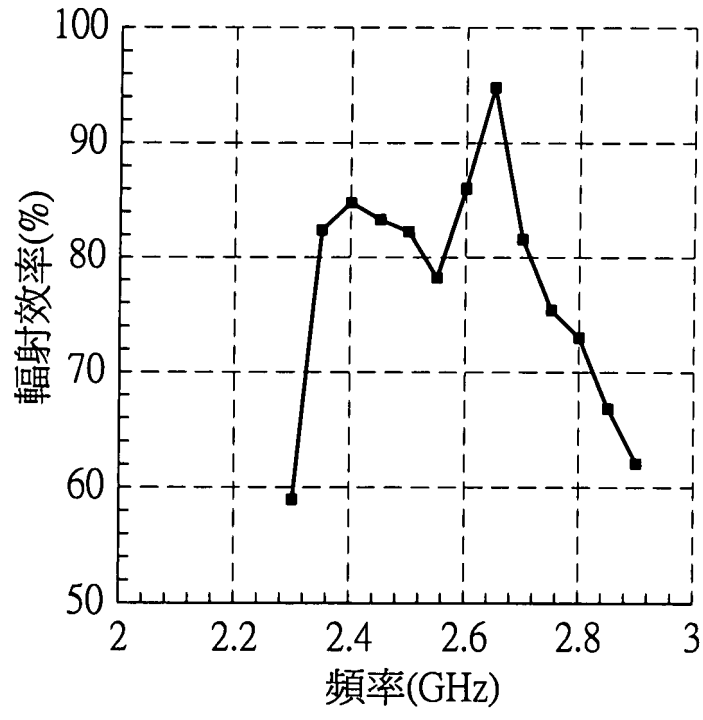


圖 6

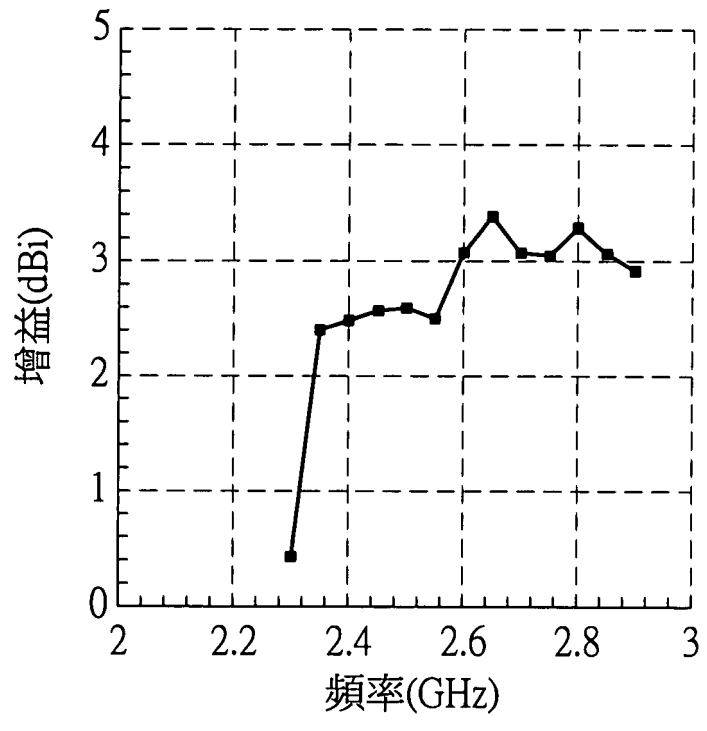


圖 7



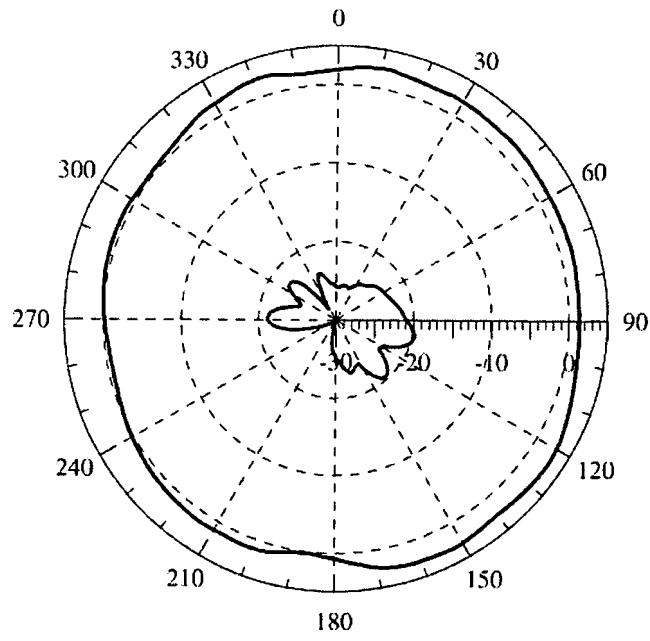


圖 8

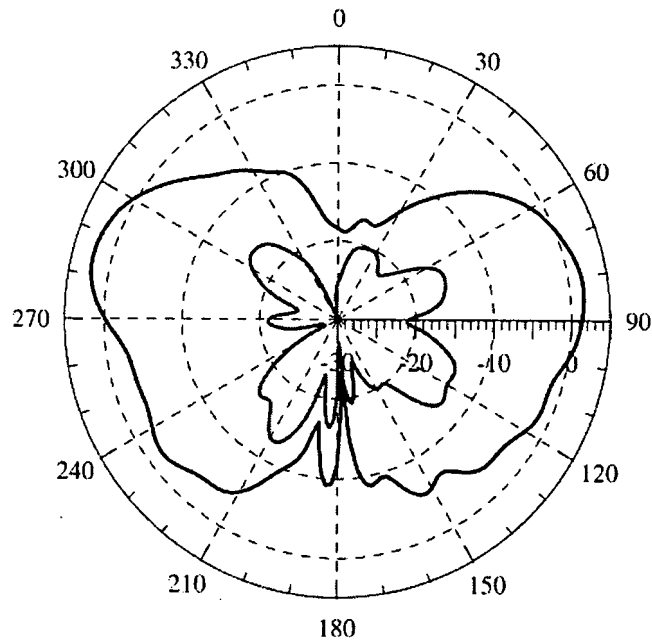


圖 9



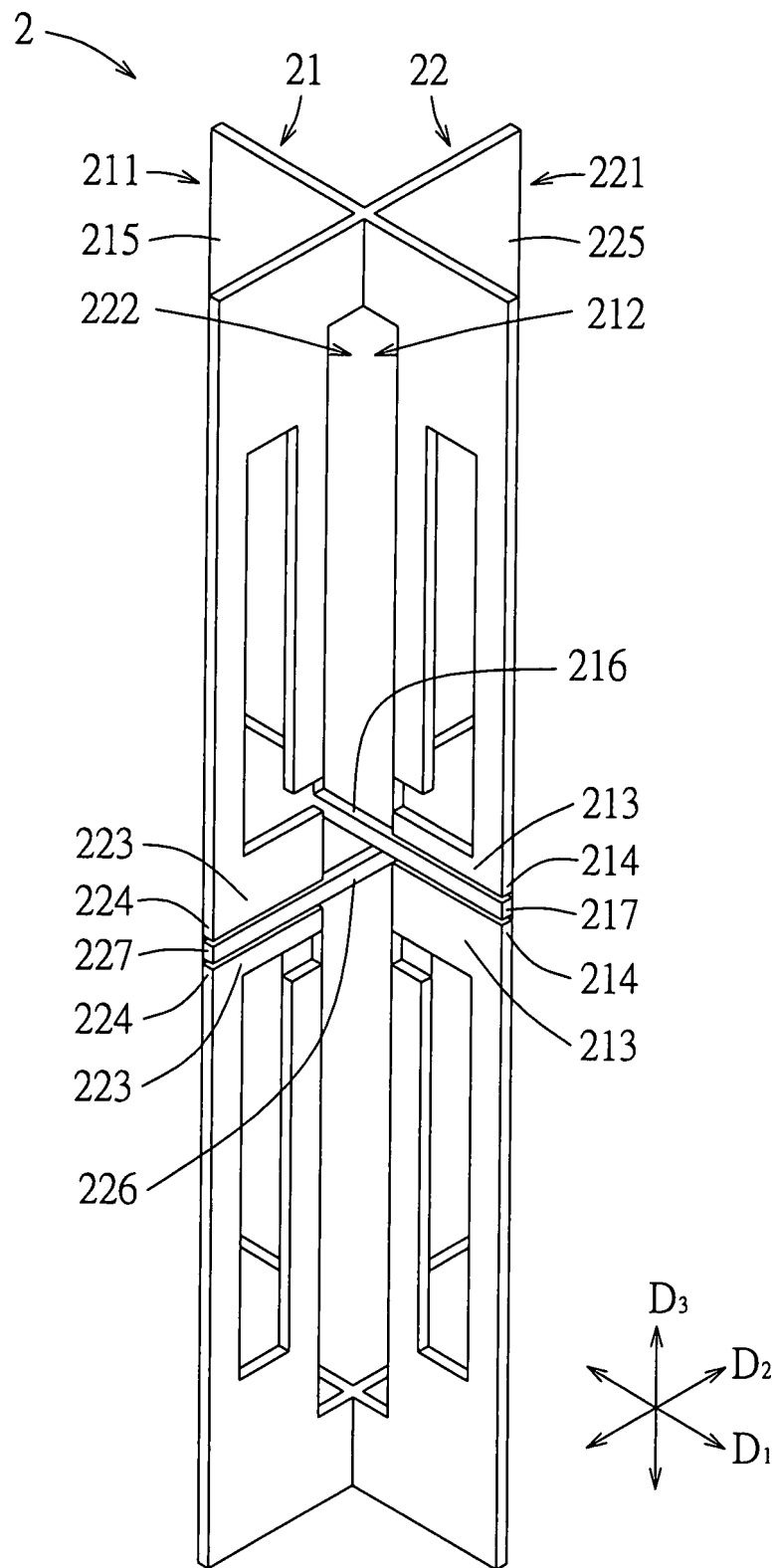


圖 10

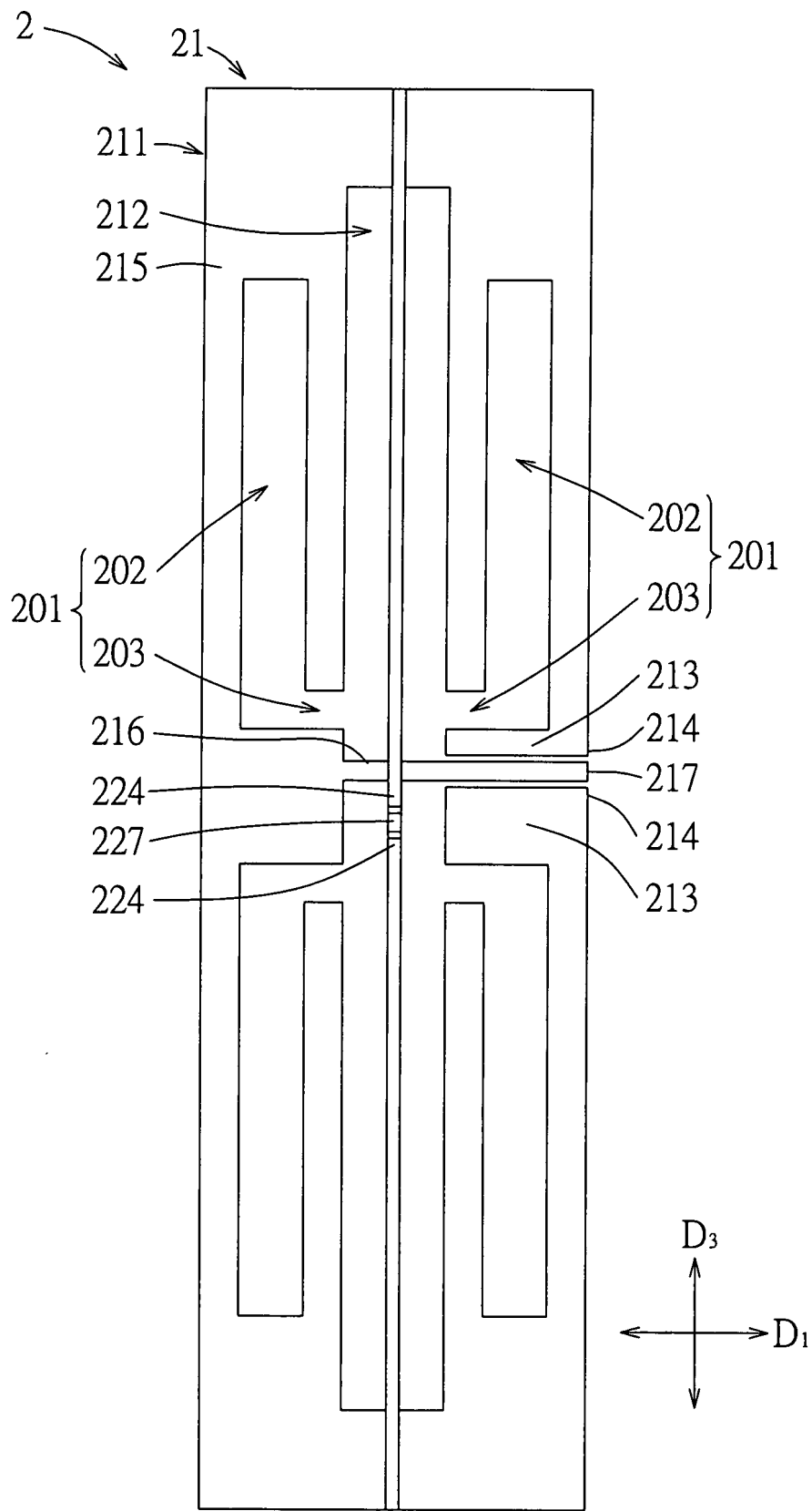


圖 11

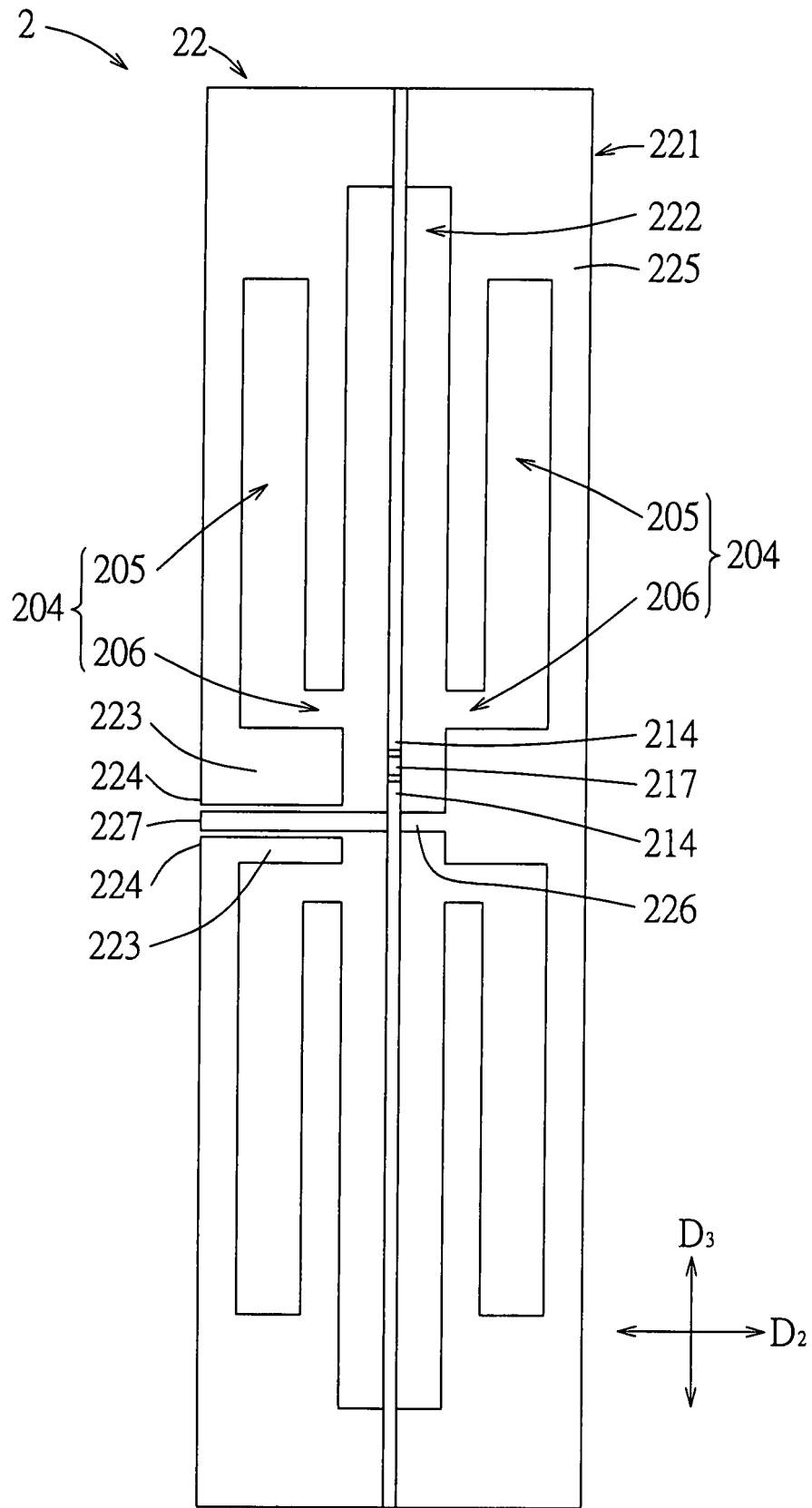


圖 12

