



(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 201511406 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：102131720

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 03 日

(51) Int. Cl. : **H01Q1/38 (2006.01)**(71) 申請人：啟碁科技股份有限公司 (中華民國) WISTRON NEWEB CORPORATION (TW)
新竹市新竹科學園區園區二路 20 號(72) 發明人：江毓彧 CHIANG, YU YU (TW)；陳彥呈 CHEN, YEN CHENG (TW)；曾冠學
TSENG, KUAN HSUEH (TW)；李佳典 LI, CHIA TIEN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：6 共 24 頁

(54) 名稱

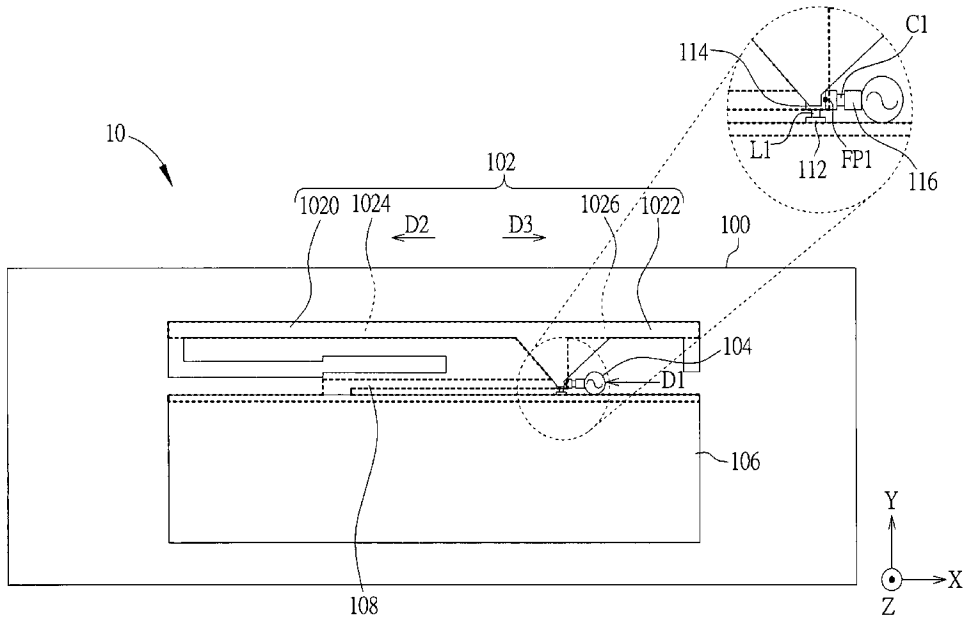
寬頻天線

BROADBAND ANTENNA

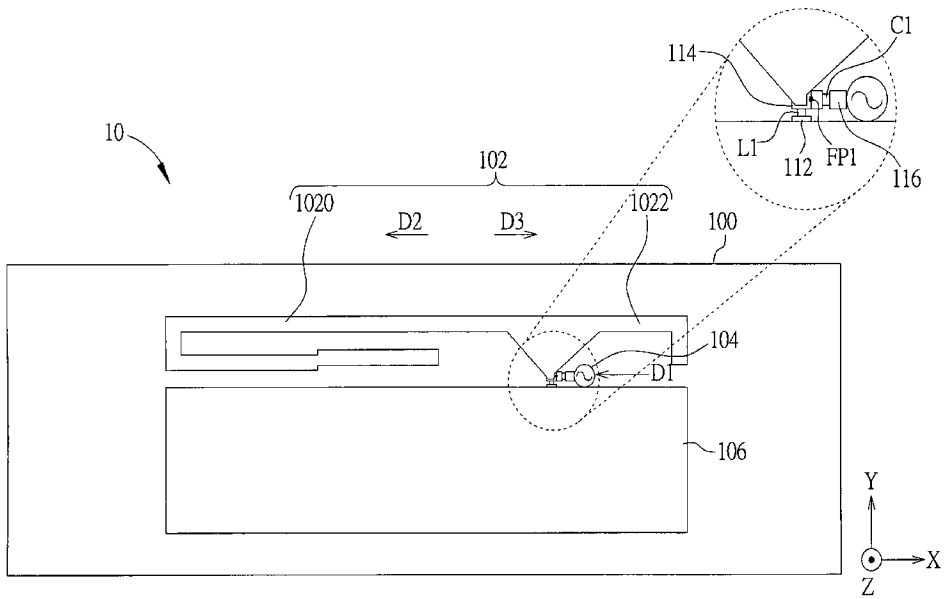
(57) 摘要

一種寬頻天線，用於一無線通訊裝置，包含有一接地元件，用來提供接地；一輻射部；一訊號饋入元件，用來將一射頻訊號傳送至該輻射部，以透過該輻射部發射該射頻訊號，其一接地端電性連接該接地元件；一饋入點，位於該輻射部上；一電容，電性連接於該饋入點與該訊號饋入元件之間；以及一電感，其一第一端電性連接於該電容。

A broadband antenna for a wireless transceiver includes a grounding unit for grounding; a radiating part; a signal feed-in element for transmitting a radio signal to the radiating part in order to emit the radio signal via the radiating part, where a grounding terminal of the signal feed-in element is electrically connected to the grounding unit; a feed-in point, located on the radiating part; a capacitor, electrically connected between the feed-in point and the signal feed-in element; and an inductor, having a first terminal electrically connected to the capacitor.

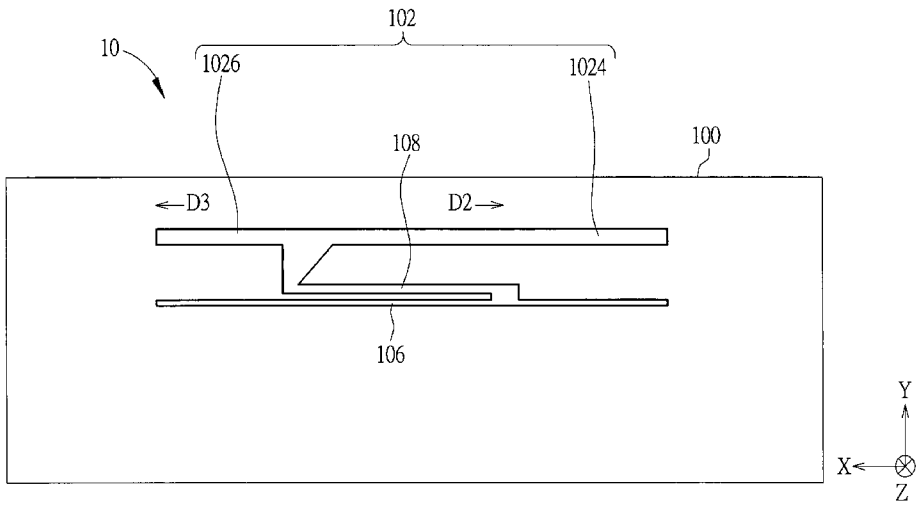


第1A圖

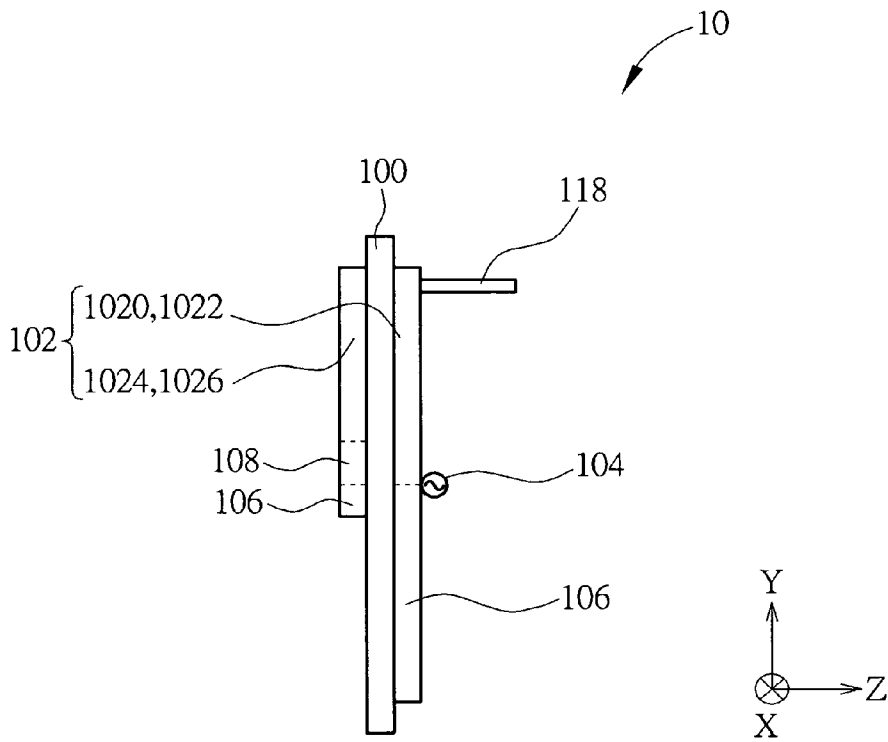


第1B圖

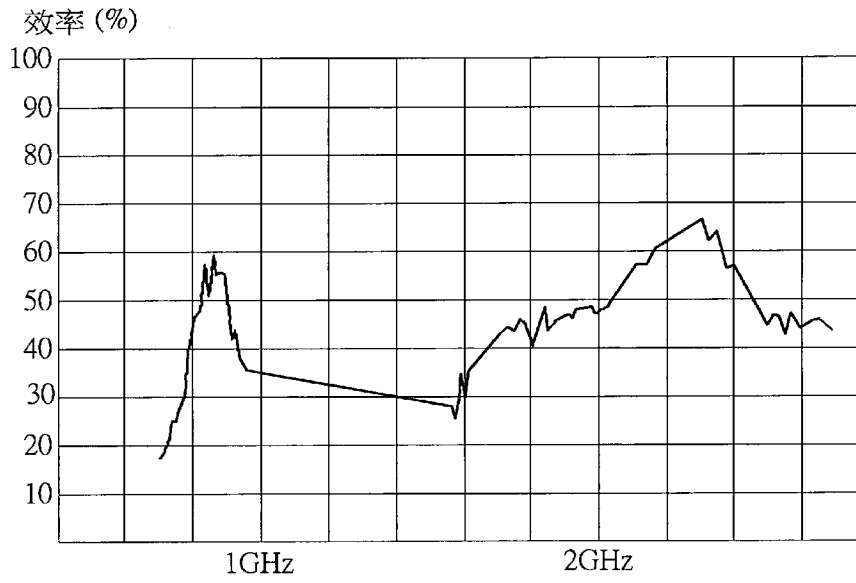
- 10 . . . 寬頻天線
- 100 . . . 基板
- 102 . . . 輻射部
- 1020 . . . 第一輻射體
- 1022 . . . 第二輻射體
- 1024 . . . 第三輻射體
- 1026 . . . 第四輻射體
- 104 . . . 訊號饋入元件
- 106 . . . 接地元件
- 108 . . . 短路元件
- 112、114、
- 116 . . . 連接部
- C1 . . . 電容
- L1 . . . 電感
- FP1 . . . 饋入點
- D1、D2、D3 . . . 方向



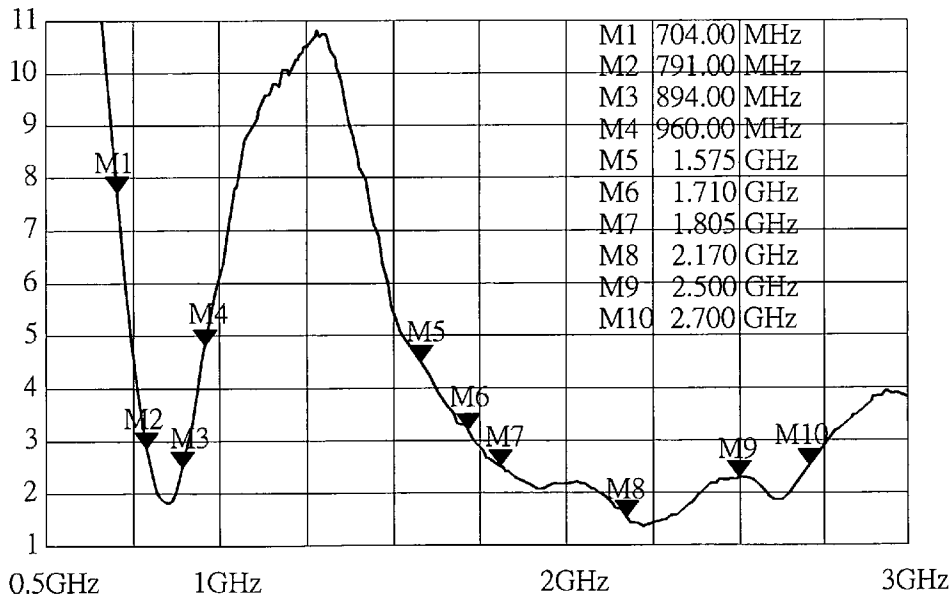
第1C圖



第1D圖



第1E圖



第1F圖

201511406

發明摘要

※ 申請案號：102131720

※ 申請日：102. 9. 03

※IPC 分類：H01Q 1/38 (2006.01)

【發明名稱】 寬頻天線

Broadband Antenna

【中文】

一種寬頻天線，用於一無線通訊裝置，包含有一接地元件，用來提供接地；一輻射部；一訊號饋入元件，用來將一射頻訊號傳送至該輻射部，以透過該輻射部發射該射頻訊號，其一接地端電性連接該接地元件；一饋入點，位於該輻射部上；一電容，電性連接於該饋入點與該訊號饋入元件之間；以及一電感，其一第一端電性連接於該電容。

【英文】

A broadband antenna for a wireless transceiver includes a grounding unit for grounding; a radiating part; a signal feed-in element for transmitting a radio signal to the radiating part in order to emit the radio signal via the radiating part, where a grounding terminal of the signal feed-in element is electrically connected to the grounding unit; a feed-in point, located on the radiating part; a capacitor, electrically connected between the feed-in point and the signal feed-in element; and an inductor, having a first terminal electrically connected to the capacitor.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10	寬頻天線
100	基板
102	輻射部
1020	第一輻射體
1022	第二輻射體
1024	第三輻射體
1026	第四輻射體
104	訊號饋入元件
106	接地元件
108	短路元件
112、114、116	連接部
C1	電容
L1	電感
FP1	饋入點
D1、D2、D3	方向

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 寬頻天線

Broadband Antenna

【技術領域】

【0001】 本發明係指一種寬頻天線，尤指一種使用被動元件激發共振效應，以改善天線高頻頻寬和提升低頻匹配之寬頻天線。

【先前技術】

【0002】 天線係用來發射或接收無線電波，以傳遞或交換無線電訊號。一般具無線通訊功能的電子產品，如筆記型電腦、個人數位助理 (Personal Digital Assistant) 等，通常透過內建之天線來存取無線網路。因此，為了讓使用者能更方便地存取無線通訊網路，理想天線的頻寬應在許可範圍內盡可能地增加，而尺寸則應盡量減小，以配合可攜式無線通訊器材體積縮小之趨勢。除此之外，隨著無線通訊技術的演進，大資料量的傳輸已成為通訊系統需求，且不同無線通訊系統的操作頻率可能不同，因此，理想的天線應能以單一天線涵蓋不同無線通訊網路所需的頻帶。

【0003】 因此，如何在有限空間下設計小尺寸的天線，同時有效提高天線頻寬，使之適用於不同無線通訊系統的操作頻率，也就成為業界所努力的目標之一。

【發明內容】

【0004】 本發明主要提供一種天線，其在天線饋入訊號端搭配被動元件，以達到寬頻的效果，並可有效地縮小天線尺寸。

【0005】 本發明揭露一種寬頻天線，用於一無線通訊裝置，包含有一接地元件，用來提供接地；一輻射部；一訊號饋入元件，用來將一射頻訊號傳送至該輻射部，以透過該輻射部發射該射頻訊號，其一接地端電性連接該接地元件；一饋入點，位於該輻射部上；一電容，電性連接於該饋入點與該訊號

饋入元件之間；以及一第一電感，其一第一端電性連接於該電容。

【圖式簡單說明】

【0006】

第 1A 圖為本發明實施例一寬頻天線之示意圖。

第 1B 圖為第 1A 圖之寬頻天線之正面示意圖。

第 1C 圖為第 1A 圖之寬頻天線之背面示意圖。

第 1D 圖為第 1A 圖之寬頻天線之側面示意圖。

第 1E 圖為第 1A 圖之寬頻天線之電壓駐波比示意圖。

第 1F 圖為第 1A 圖之寬頻天線之輻射效率示意圖。

第 2 圖為本發明實施例一寬頻天線之示意圖。

第 3A 圖為本發明實施例一寬頻天線之示意圖。

第 3B 圖為第 3A 圖之寬頻天線之正面示意圖。

第 3C 圖為第 3A 圖之寬頻天線之背面示意圖。

第 4 圖為本發明實施例一寬頻天線之示意圖。

第 5 圖為本發明實施例一寬頻天線之示意圖。

第 6 圖為第 1A 圖之寬頻天線應用於一無線通訊裝置之示意圖。

【實施方式】

【0007】 請參考第 1A 圖至第 1F 圖，第 1A 圖為本發明實施例一寬頻天線 10 之示意圖，第 1B 圖為寬頻天線 10 之正面示意圖，第 1C 圖為寬頻天線 10 之背面示意圖，第 1D 圖為寬頻天線 10 之側面示意圖，第 1E 圖為寬頻天線 10 之電壓駐波比示意圖，第 1F 圖為寬頻天線 10 之輻射效率示意圖。寬頻天線 10 可用於一無線通訊裝置，用以收發多個相異頻段如

LTE/GSM850/GSM900 (791MHz~960MHz) 與

GSM1800/GSM1900/UMTS/LTE2300/LTE2500 (1710MHz~2700MHz) 等之

無線訊號。寬頻天線 10 包含有一基板 100、一輻射部 102、一訊號饋入元件 104、一接地元件 106、一短路元件 108、一饋入點 FP1、一電容 C1 及一電感

L1。基板 100 為一雙面基板，其中一面（即正面）設有輻射部 102，另一面（即背面）則設有短路元件 108。接地元件 106 可由兩相接之金屬片所構成，且此兩金屬片分別設於基板 100 的正面、背面。饋入點 FP1 位於輻射部 102 上，射頻訊號主要從訊號饋入元件 104 經由饋入點 FP1 傳送至輻射部 102，以發射至空氣中。訊號饋入元件 104 之一接地端可連接無線通訊裝置之一系統接地件或一同軸電纜之地線。電容 C1 電性連接於饋入點 FP1 與訊號饋入元件 104 之間，而電感 L1 電性連接於電容 C1 及接地元件 106 之間。藉由電容 C1 及電感 L1 等被動元件，寬頻天線 10 可增加多個共振模態，以達到寬頻的效果，並有效地縮小天線尺寸。

【0008】 詳細來說，短路元件 108 之一端電性連接於輻射部 102，而另一端電性連接接地元件 106。輻射部 102 於基板 100 的正面包含有一第一輻射體 1020 及一第二輻射體 1022，於基板 100 的背面另可包含有一第三輻射體 1024 及一第四輻射體 1026。基板 100 可具有一或多個貫孔（Via），可位於輻射部 102 中，以電性連接第一輻射體 1020 與第三輻射體 1024 及第二輻射體 1022 與第四輻射體 1026，亦可位於接地元件 106 中，以將基板 100 的正面及背面之接地元件 106 相連。如第 1C 圖所示，短路元件 108 可電性連接第三輻射體 1024、第四輻射體 1026 及位於背面的接地元件 106，短路元件 108、第三輻射體 1024、第四輻射體 1026 及位於背面的接地元件 106 較佳地為一體成型結構，但不限於此。短路元件 108 所延伸的方向大致上與第一輻射體 1020、第三輻射體 1024 所延伸的方向 D2 相同，而第三輻射體 1024、第四輻射體 1026 大致與第一輻射體 1020、第二輻射體 1022 於基板 100 之平面的投影結果重疊。連接部 112、114、116 位於電容 C1 及電感 L1 兩端，用以輔助電容 C1 電性連接於饋入點 FP1 與訊號饋入元件 104 之間，以及輔助電感 L1 電性連接於電容 C1 與接地元件 106 之間。連接部 112、114、116 可以是金屬連接片，或是將電容 C1 及電感 L1 焊於基板 100 上的焊點。

【0009】 電容 C1 電性連接於饋入點 FP1 與訊號饋入元件 104 之間，因此，

當射頻訊號由訊號饋入元件 104 經由電容 C1 饋入至饋入點 FP1 後，電流會流至輻射部 102，以透過輻射部 102 發射射頻訊號。由於第三輻射體 1024、第四輻射體 1026 與第一輻射體 1020、第二輻射體 1022 部分重疊，因此透過耦合效應，第三輻射體 1024、第四輻射體 1026 會感應第一輻射體 1020 及第二輻射體 1022 上的電流，而產生相同方向的感應電流。如此一來，可增加輻射部 102 之輻射金屬面積，進而縮小天線尺寸，並同時達到良好的寬頻阻抗匹配。

【0010】 第 1D 圖顯示由寬頻天線 10 左側往右側方向看入的側面示意圖，寬頻天線 10 可另包含一金屬片 118，電性連接輻射部 102。金屬片 118 大致垂直輻射部 102 平貼於基板 100 的平面，亦可與輻射部 102 呈任一夾角。金屬片 118 可視為輻射部 102 於 Z 軸方向的延伸，以輻射電磁波，而增加天線的輻射金屬面積。

【0011】 由上述可知，第一輻射體 1020 之一電氣長度大於第二輻射體 1022 之一電氣長度，兩輻射體 1020、1022 相連接而短路到接地元件 106，分別用來共振出一低頻頻段及一高頻頻段。電容 C1 與第一輻射體 1020、第二輻射體 1022 相互搭配，用來共振出另一高頻頻段。因此，寬頻天線 10 可至少包含有三個共振頻段。此外，電感 L1 與第一輻射體 1020、第二輻射體 1022 相互搭配，用來提升低頻頻段的阻抗匹配。其中，電容 C1 之一等效電容值大致上介於 1pF 至 20pF 之間，而電感 L1 之一等效電感值大致上介於 1nH 至 20nH 之間。訊號饋入元件 104 用來連接訊號線，以傳送射頻訊號。為了達到較佳的輻射場型，訊號饋入元件 104 之一饋入方向 D1 平行於射頻訊號於輻射部 102 上之共振方向 D2、D3。於適當調整輻射部 102、短路元件 108 之尺寸及電容 C1、電感 L1 之數值後，寬頻天線 10 可應用於多個相異頻段的無線通訊系統中，如 LTE、GSM 系統等。如第 1E 圖所示，寬頻天線 10 可同時改善頻寬與匹配效果，並且，如第 1F 圖所示，其操作頻段內（791MHz~960MHz 及 1710MHz~2700MHz）的輻射效率亦可維持在 50%左右。

【0012】 需注意的是，本發明實施例係利用電容、電感等被動元件設置於訊號饋入元件旁，以改善天線的頻寬與匹配，凡依此所做之各種變化皆屬本發明之範疇。舉例來說，在第 1A 圖中，寬頻天線 10 的各元件係印刷於基板 100，但不限於此，亦可以金屬板製成第一輻射體 1020、第二輻射體 1022、第三輻射體 1024、第四輻射體 1026、接地元件 106、短路元件 108 等。此外，位於基板 100 正面、背面的輻射部 102 或接地元件 106 可透過一或多個貫孔達到電性連接的效果，亦可透過其它形式的電性連接方式如金屬連接線等實現。如第 1A 圖所示，寬頻天線 10 為一平面倒 F 天線，但不限於此，本發明利用電容、電感等被動元件以改善天線的頻寬與匹配的概念亦可應用於單極天線、雙極天線、摺疊式雙極天線或槽孔天線等各式天線結構中。

【0013】 請參考第 2 圖，第 2 圖為本發明實施例一寬頻天線 20 之示意圖。比較第 2 圖及第 1A 圖可知，寬頻天線 20 之輻射體形狀與寬頻天線 10 相似。不同的是，寬頻天線 20 較寬頻天線 10 增加了一電感 L2。於基板 200 的正面上，輻射部 202 包含有一第一輻射體 2020、一第二輻射體 2022 及一第五輻射體 2028，第一輻射體 2020 與第五輻射體 2028 之間具有一不連續金屬面，而電感 L2 電性連接於第一輻射體 2020 與第五輻射體 2028 之間。於輻射部 202 中增加電感 L2，可額外共振出另一高頻頻段，而進一步地增加天線頻寬。

【0014】 請參考第 3A 圖至第 3C 圖，第 3A 圖為本發明實施例一寬頻天線 30 之示意圖，第 3B 圖為寬頻天線 30 之正面示意圖，第 3C 圖為寬頻天線 30 之背面示意圖。比較第 3A 圖至第 3C 圖及第 1A 圖至第 1C 圖可知，寬頻天線 30 之輻射體形狀與寬頻天線 10 相似。不同的是，短路元件 308 所延伸的方向大致上與第二輻射體 3022 所延伸的方向 D3 相同。換言之，第二輻射體 3022 之一水平投影結果（即於 X 軸之投影結果）與短路元件 308 之一水平投影結果大致重疊。將短路元件 308 的延伸方向由方向 D2 改變為方向 D3 可使寬頻天線 30 產生另一共振模態，而形成另一頻段的天線，以符合另一無線通訊系統的應用。

【0015】 請參考第 4 圖，第 4 圖為本發明實施例一寬頻天線 40 之示意圖。比較第 4 圖及第 1A 圖可知，寬頻天線 40 之輻射體形狀與寬頻天線 10 相似。不同的是，於寬頻天線 10 中，輻射部 402 及短路元件 408 分別設置於基板 400 之不同兩面上；而於寬頻天線 40 中，輻射部 402 及短路元件 408 設置於基板 400 之同一平面上。此外，於寬頻天線 10 中，第一輻射體 1020 與第二輻射體 1022 的銜接處向接地元件 106 延伸，其形狀為不等邊的倒三角形；而於寬頻天線 40 中，第一輻射體 4020 與第二輻射體 4022 的銜接處向接地元件 406 延伸，其形狀為一倒立的直角三角形。值得注意的是，第一輻射體與第二輻射體的銜接處之形狀不限於此，可以是等邊或不等邊的倒三角形，亦可以是長方形、楔形、梯形，或任意組合的幾何形狀，其可根據不同的應用作適當的調整，以改善天線的阻抗匹配。

【0016】 在上述實施例中，寬頻天線 10、20、30、40 係以直接饋入的方式，將射頻訊號由饋入點 FP1、FP2、FP3、FP4 饋入至第一輻射體 1020、2020、3020、4020 及第二輻射體 1022、2022、3022、4022。然而，不限於此，本發明亦可應用於耦合饋入形式的天線中。

【0017】 請參考第 5 圖，第 5 圖為本發明實施例一寬頻天線 50 之示意圖。寬頻天線 50 包含有一基板 500、一輻射部 502、一訊號饋入元件 504、一接地元件 506、一耦合激發元件 508、一饋入點 FP5、一電容 C1 及一電感 L1。輻射部 502 包含有一低頻輻射體 5020 及一高頻輻射體 5022。饋入點 FP5 位於高頻輻射體 5022 上，高頻輻射體 5022 與低頻輻射體 5020 之間具有一耦合間距 d_1 ，射頻訊號係以耦合的方式由高頻輻射體 5022 饋入低頻輻射體 5020 中。耦合激發元件 508 電性連接於低頻輻射體 5020 與接地元件 506 之間，並且與高頻輻射體 5022 之間具有一耦合間距 d_2 ，以加強低頻輻射體 5020 與高頻輻射體 5022 之間的耦合作用，激發不同的共振模態。耦合間距 d_1 、 d_2 可視高頻輻射體 5022、低頻輻射體 5020 及耦合激發元件 508 之面積、形狀、位置及阻抗匹配等需求而適應性地調整，不需為一定值。低頻輻射體 5020 之

一水平投影結果（即於 X 軸之投影結果）與高頻輻射體 5022 大致重疊，而高頻輻射體 5022 可為一不等寬度金屬片，以達到良好的耦合效果及輻射效能。

【0018】 另外，如業界所熟知，天線的輻射頻率、頻寬、效率等係與天線形狀、材質等相關，因此，設計者當可適當調整寬頻天線 10、20、30、40、50，以符合系統所需。需注意的是，上述關於本發明寬頻天線之各種變化旨在說明本發明利用電容、電感等被動元件設置於訊號饋入元件旁，以改善天線的頻寬與匹配，其它如材質、製作方式、各元件的形狀、位置等皆可因應不同需求而做適當之變化，不限於此。

【0019】 請參考第 6 圖，第 6 圖為第 1A 圖所示之寬頻天線 10 應用於一無線通訊裝置 60 之示意圖。無線通訊裝置 60 可以是任何具無線通訊功能之電子產品，如手機、平板電腦、筆記型電腦、電子書、電腦系統、無線存取點設備等，其簡略地係由一殼體 600、寬頻天線 10 及一射頻訊號處理裝置所組成。寬頻天線 10 設置於殼體 600 內，可同時收發多個相同頻帶之無線訊號，使無線通訊裝置 60 支援不同頻段的無線通訊協定，以相容於不同國家的通訊規格。

【0020】 綜上所述，本發明使用電容、電感等被動元件設置於訊號饋入元件旁，以激發多個共振模態並達成良好的阻抗匹配，使天線可兼具寬頻及小尺寸的優點。

【0021】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0022】

10、20、30、40、50	寬頻天線
100、200、300、400、500	基板
102、202、302、402、502	輻射部

1020、2020、3020、4020	第一輻射體
1022、2022、3022、4022	第二輻射體
1024、2024、3024	第三輻射體
1026、2026、3026	第四輻射體
2028	第五輻射體
104、204、304、404、504	訊號饋入元件
106、206、306、406、506	接地元件
108、208、308、408	短路元件
112、114、116、212、214、216、 312、314、316	連接部
118	金屬片
C1	電容
L1、L2	電感
FP1、FP2、FP3、FP4、FP5	饋入點
D1、D2、D3	方向
508	耦合激發元件
5020	低頻輻射體
5022	高頻輻射體
60	無線通訊裝置
600	殼體

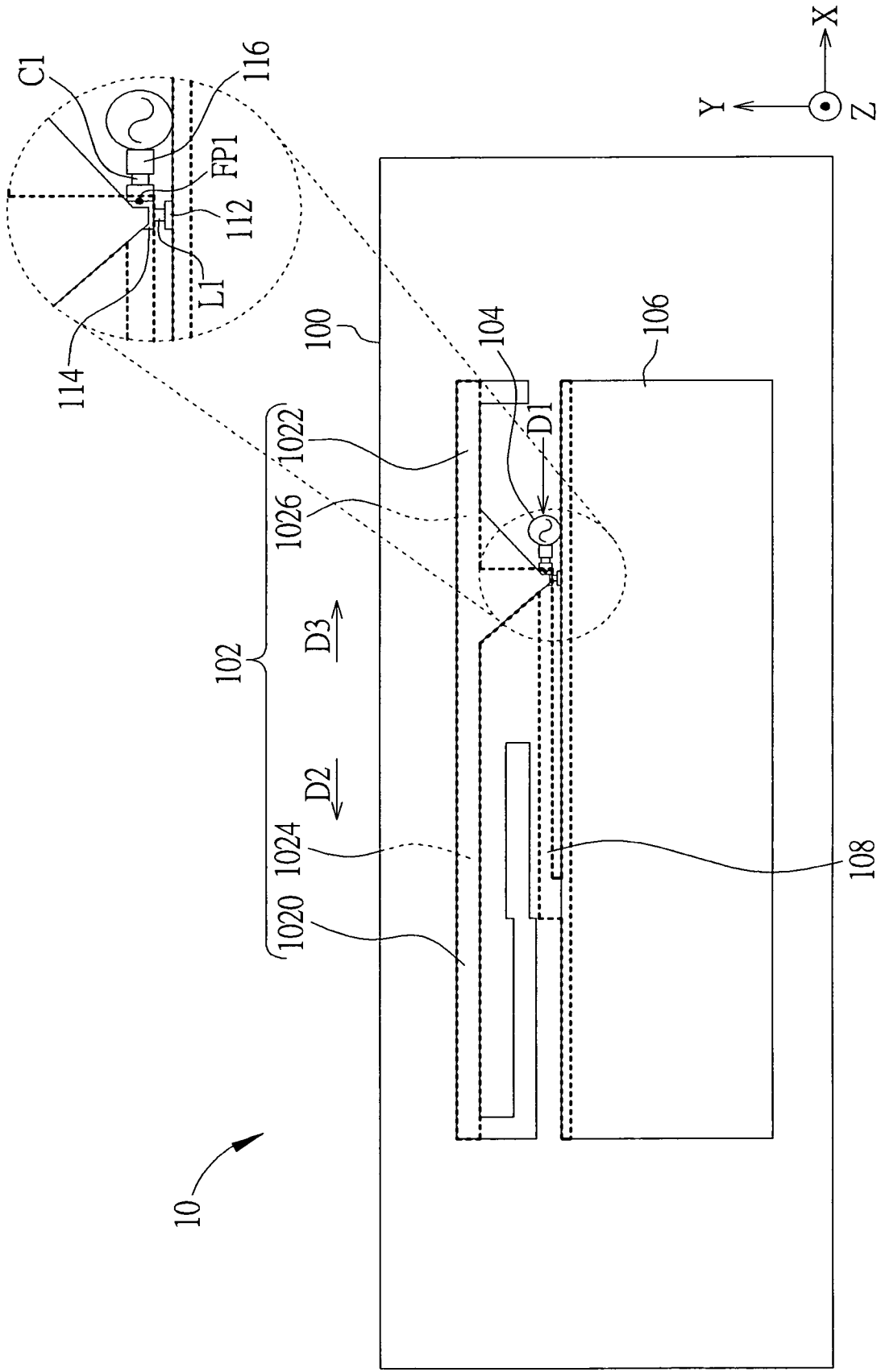
申請專利範圍

1. 一種寬頻天線，用於一無線通訊裝置，包含有：
 - 一接地元件，用來提供接地；
 - 一輻射部；
 - 一訊號饋入元件，用來將一射頻訊號傳送至該輻射部，以透過該輻射部發射該射頻訊號，其一接地端電性連接該接地元件；
 - 一饋入點，位於該輻射部上；
 - 一電容，電性連接於該饋入點與該訊號饋入元件之間；以及
 - 一第一電感，其一第一端電性連接於該電容。
2. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其中該第一電感之一第二端電性連接於該接地元件。
3. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其另包含有：
 - 一短路元件，其一第一端電性連接於該輻射部，其一第二端電性連接該接地元件。
4. 如請求項 3 所述之寬頻天線，其另包含有一基板，該輻射部及該短路元件設置於該基板之同一平面上。
5. 如請求項 3 所述之寬頻天線，其另包含有一基板，該輻射部設置於該基板之一第一面及一第二面，該短路元件設置於該基板之該第二面。
6. 如請求項 5 所述之寬頻天線，其中該基板具有至少一貫孔，位於該輻射部或該接地元件中，以電性連接該輻射部與該接地元件。
7. 如請求項 3 所述之寬頻天線，其中該輻射部包含有：
 - 一第一輻射體，沿一第一方向延伸；以及
 - 一第二輻射體，電性連接於該第一輻射體，且沿一第二方向延伸；其中，該第一輻射體之一電氣長度大於該第二輻射體之一電氣長度，而

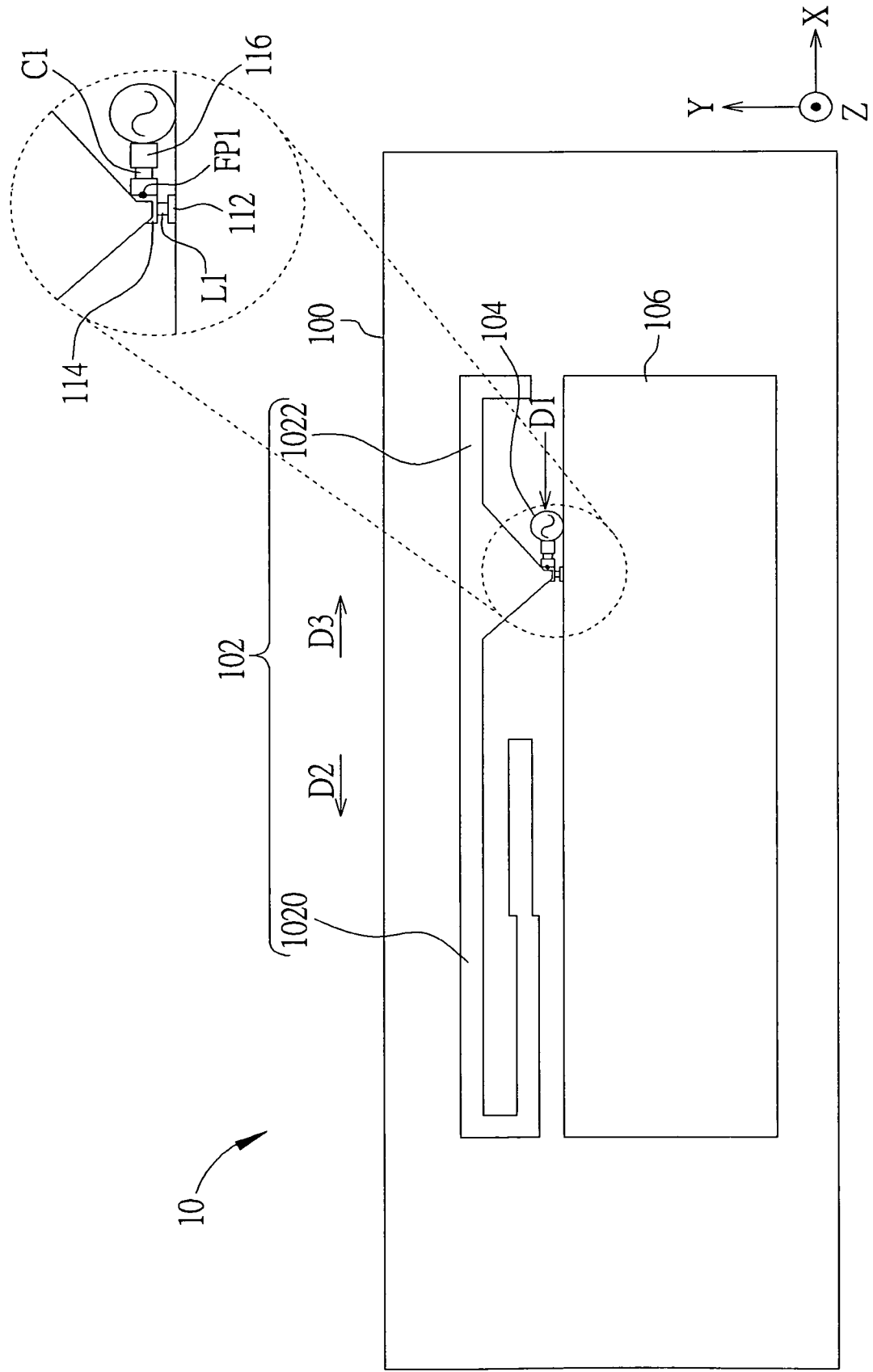
該短路元件係沿該第一方向或該第二方向延伸，該第一方向與該第二方向相異。

8. 如請求項 7 所述之寬頻天線，其中該第一輻射體與該第二輻射體的銜接處向該接地元件延伸，其形狀為長方形、楔形、三角形、梯形或一幾何組合。
9. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其另包含有：
 - 一高頻輻射體，包含有該饋入點；以及
 - 一低頻輻射體，與該高頻輻射體之間具有一耦合間距，使該射頻訊號以耦合的方式饋入該低頻輻射體。
10. 如請求項 9 所述之寬頻天線，其另包含有：
 - 一耦合激發元件，電性連接於該低頻輻射體與該接地元件之間。
11. 如請求項 9 所述之寬頻天線，其中該高頻輻射體係一不等寬度金屬片。
12. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其中該輻射部具有一不連續金屬面，而該寬頻天線另包含有一第二電感，電性連接於該不連續金屬面之間。
13. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其中該電容之一等效電容值大約介於 1pF 至 20pF 之間。
14. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其中該第一電感之一等效電感值大約介於 1nH 至 20nH 之間。
15. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其另包含有一金屬片，電性連接該輻射部，並與該輻射部之一平面呈一夾角。
16. 如請求項 1 所述之寬頻天線，其中該訊號饋入元件之一饋入方向平行於該射頻訊號於該輻射部上之一共振方向。

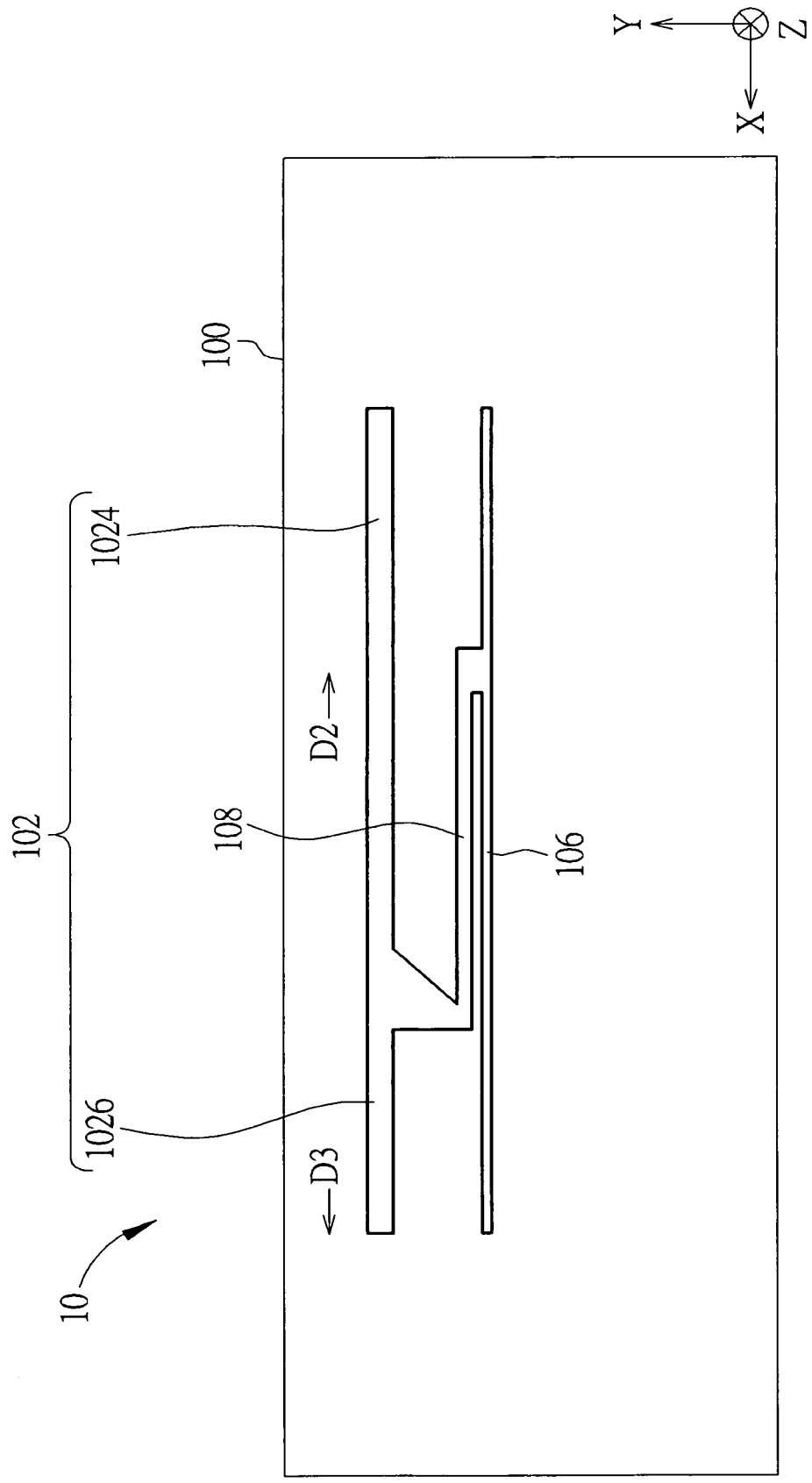
圖式



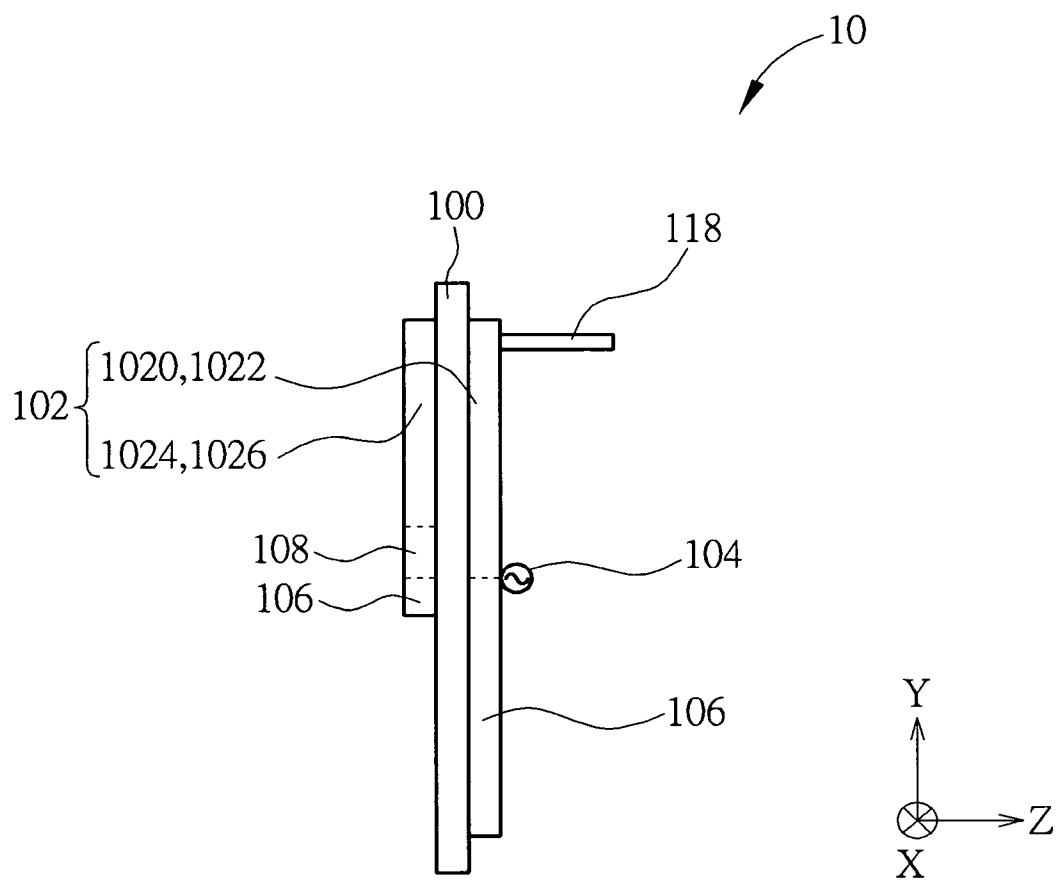
第1A圖



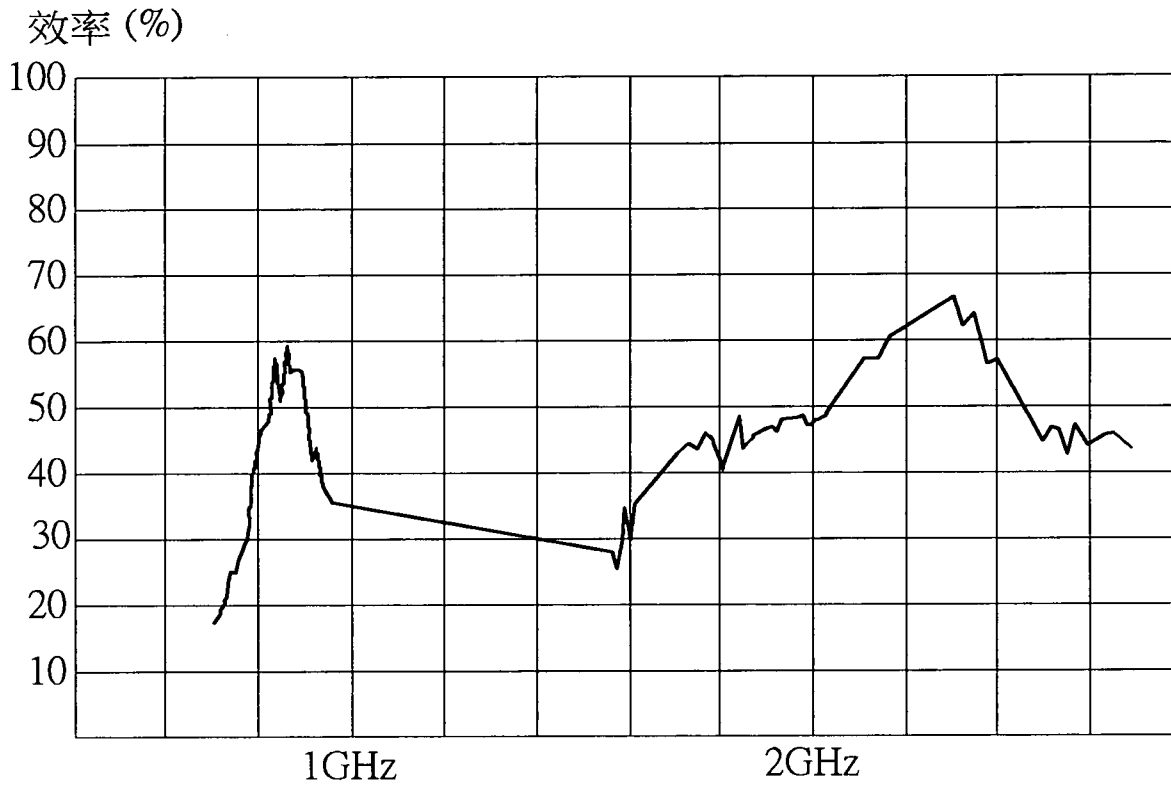
第1B圖



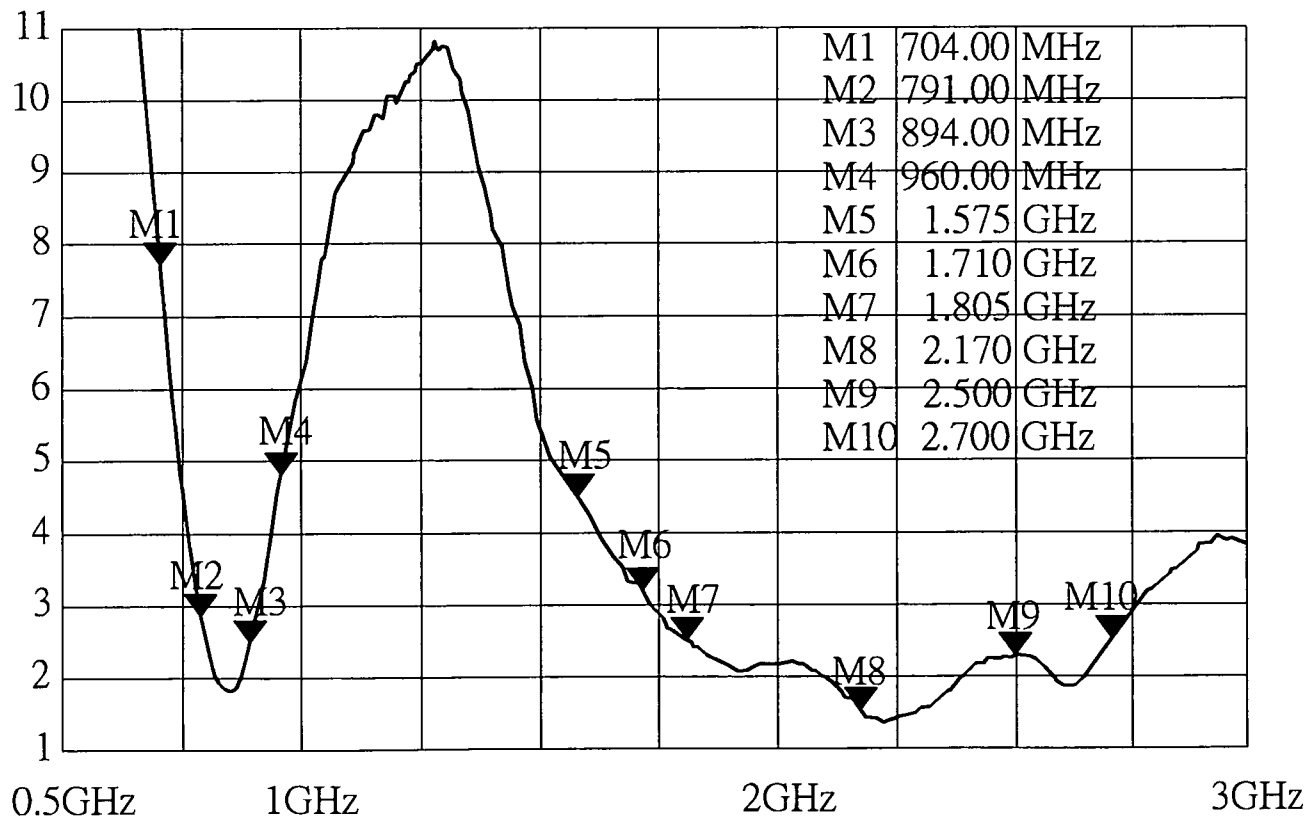
第1C圖



第1D圖

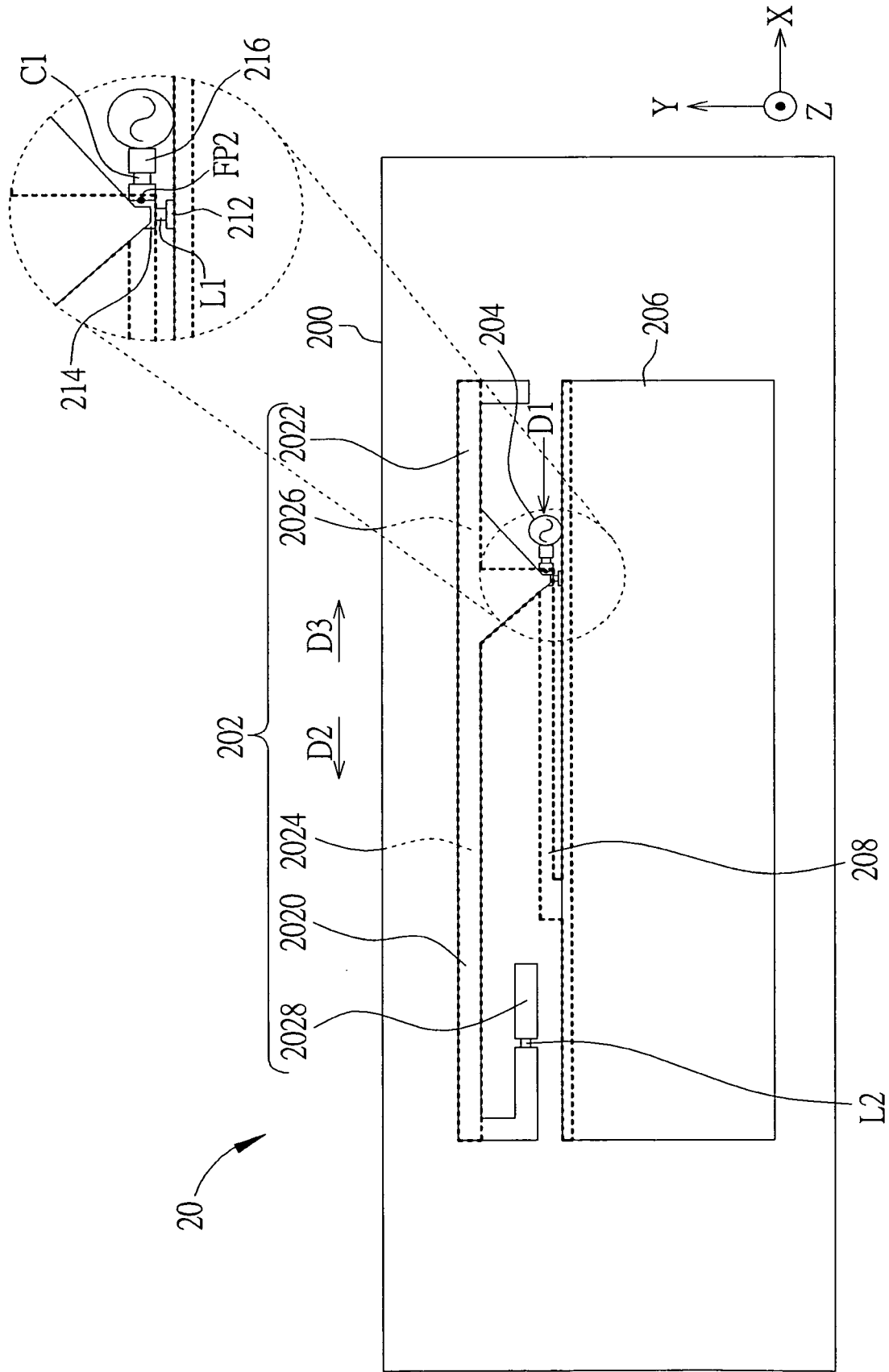


第1E圖

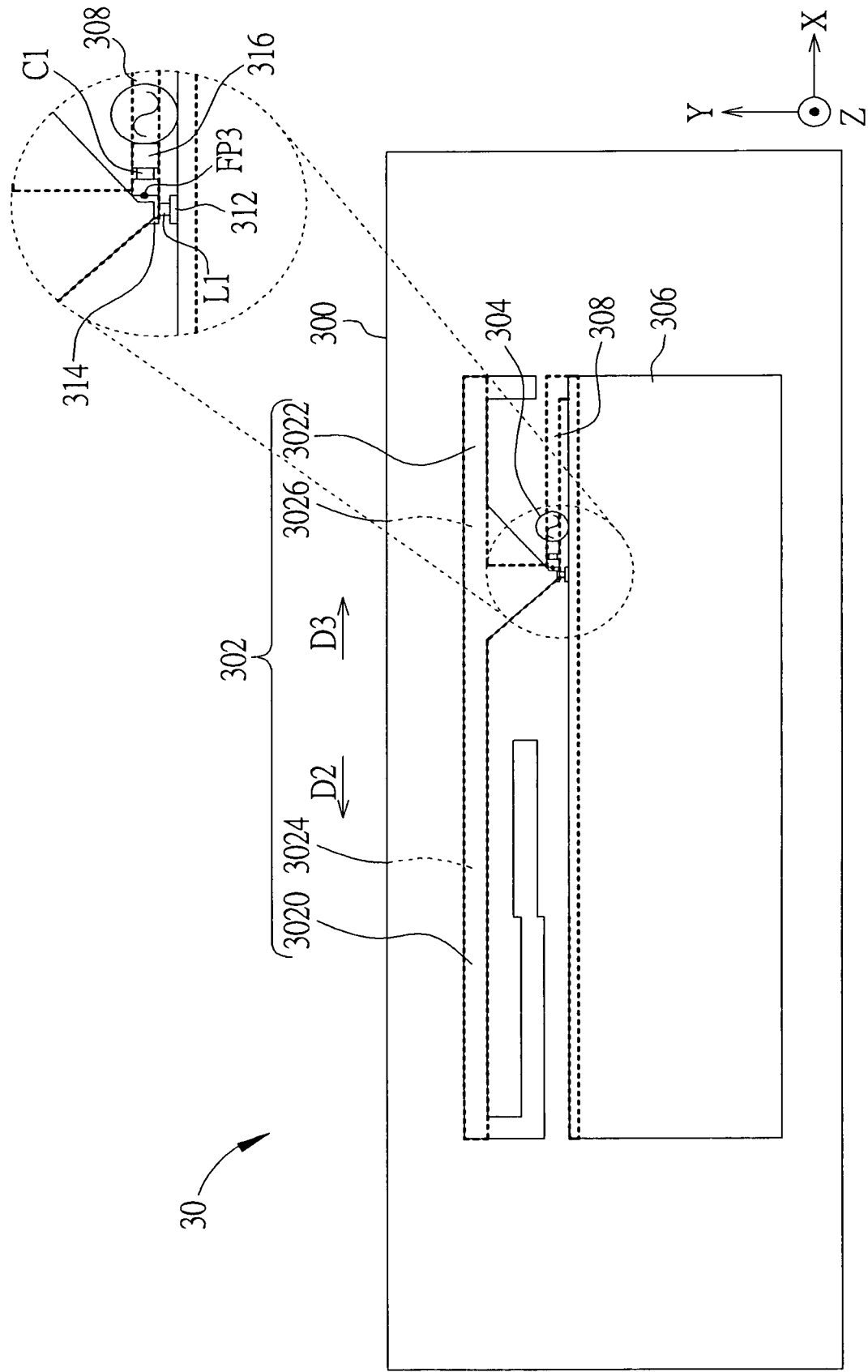


第1F圖

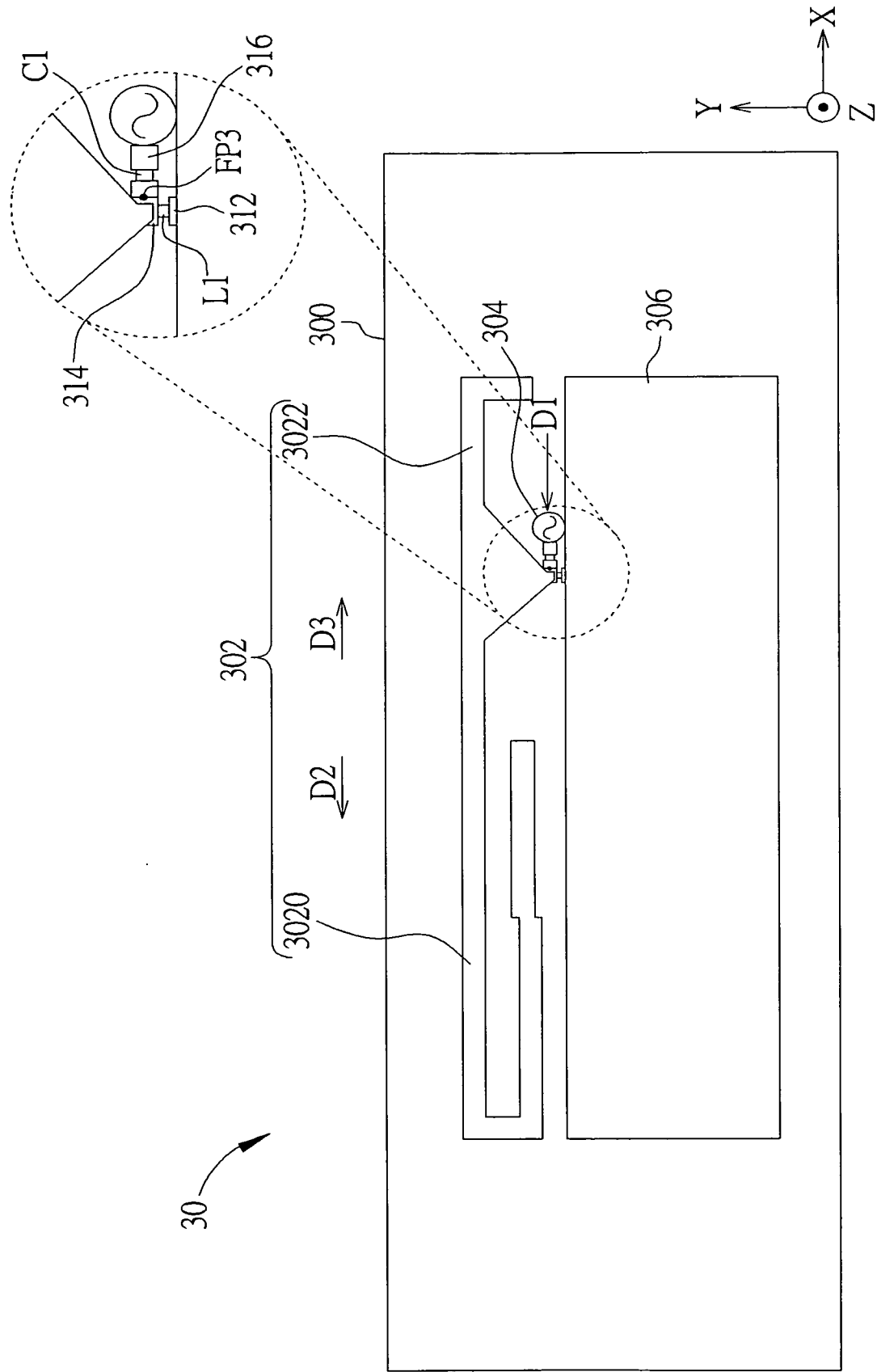




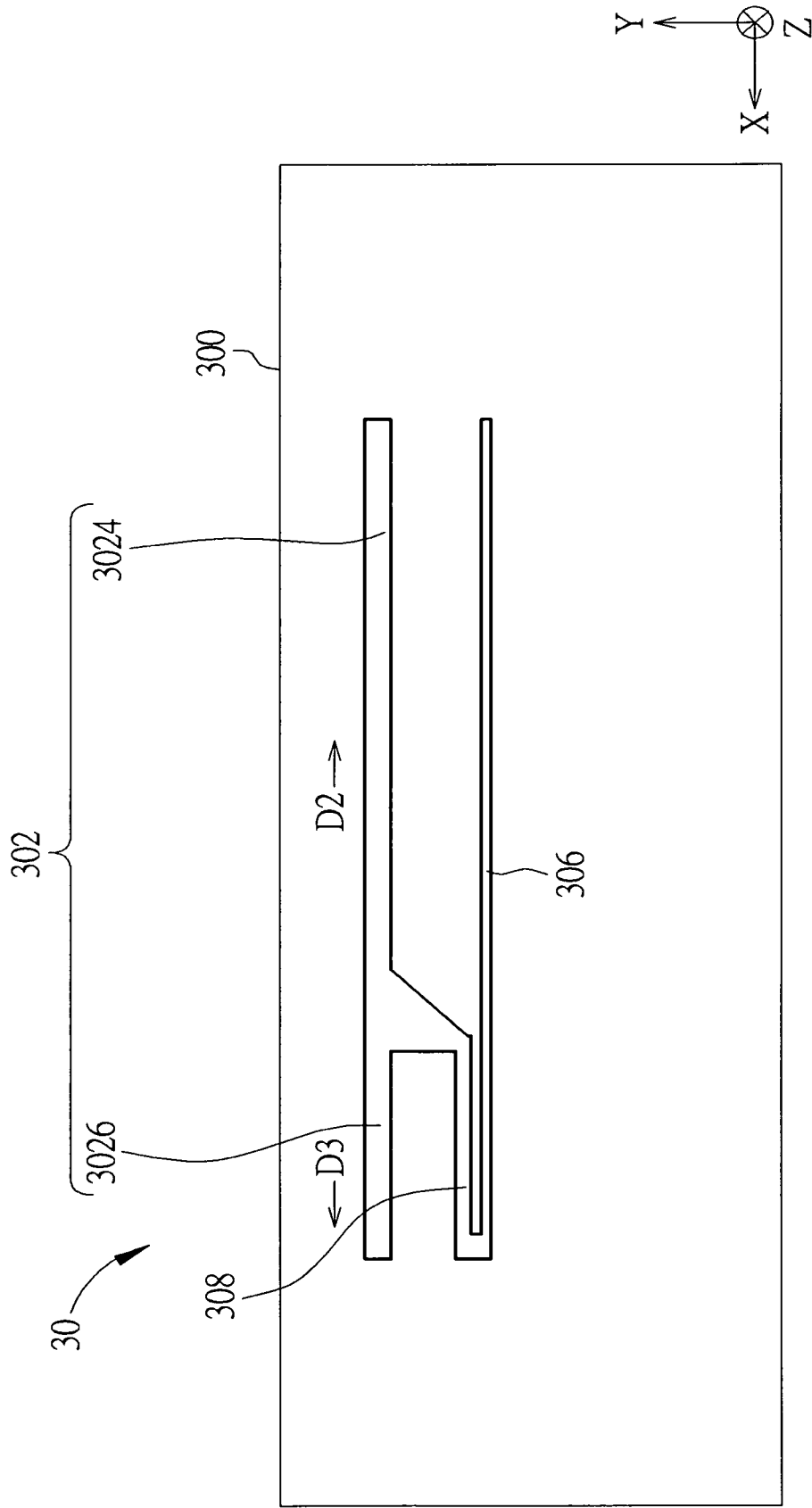
第2圖



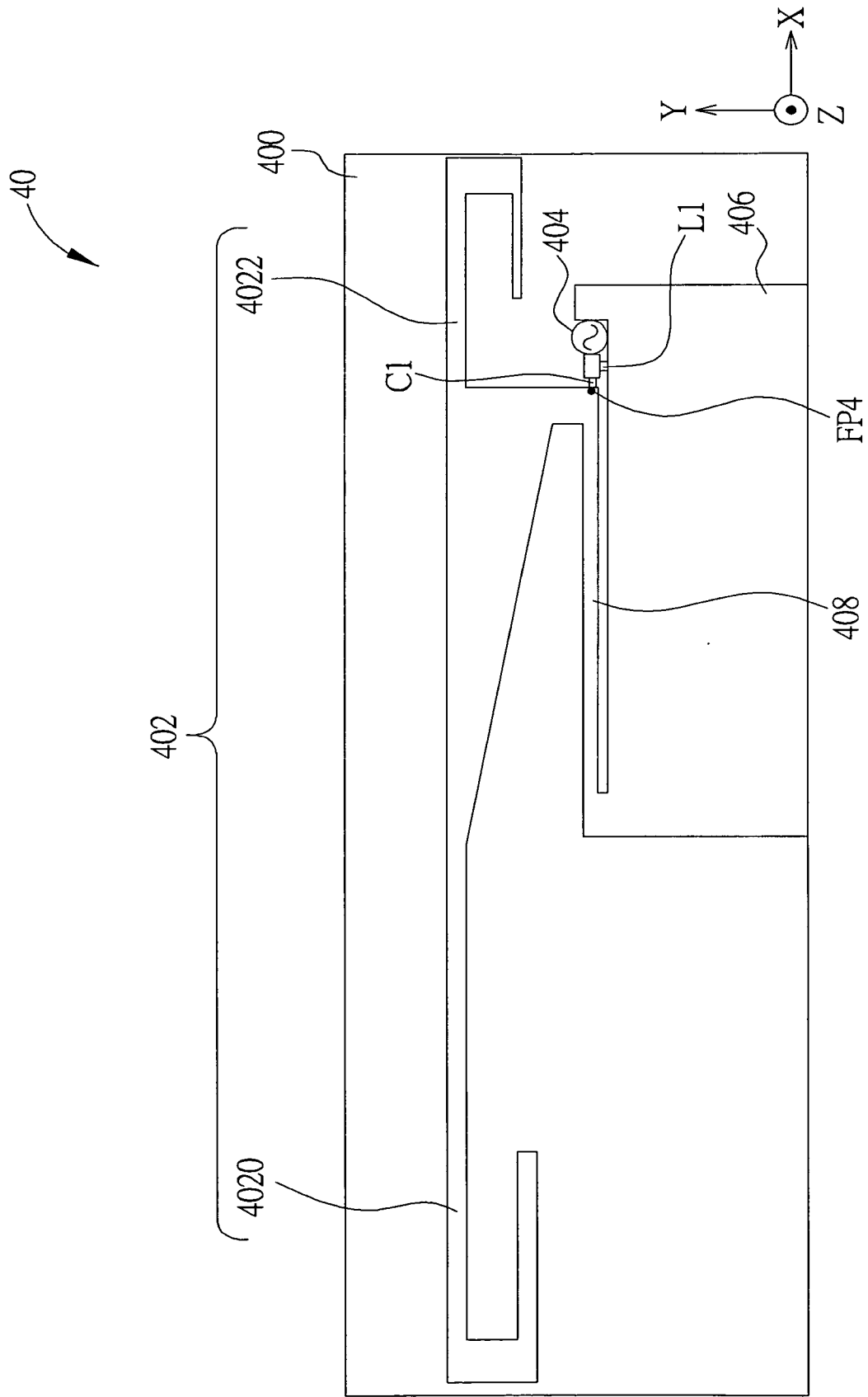
第3A圖



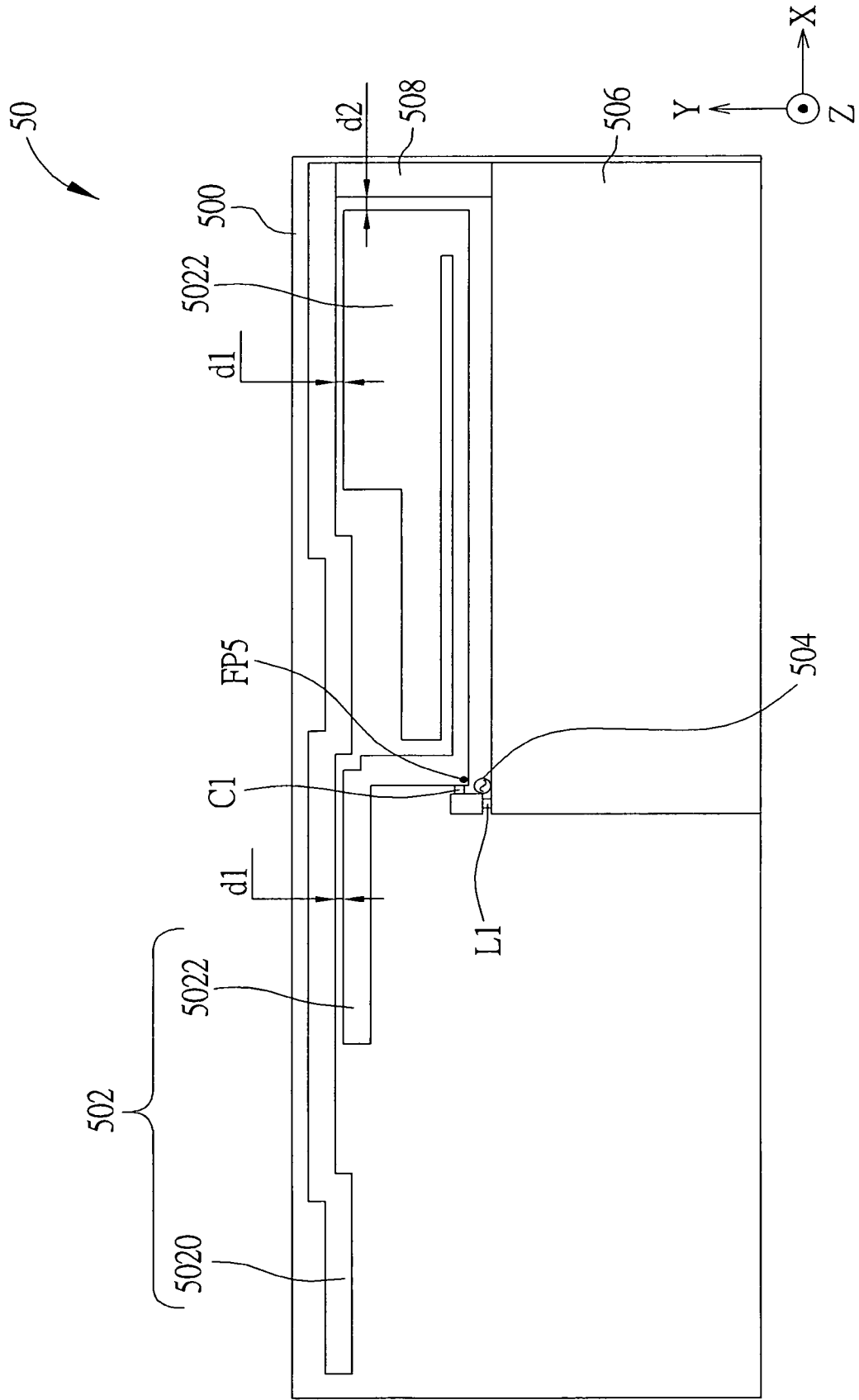
第3B圖



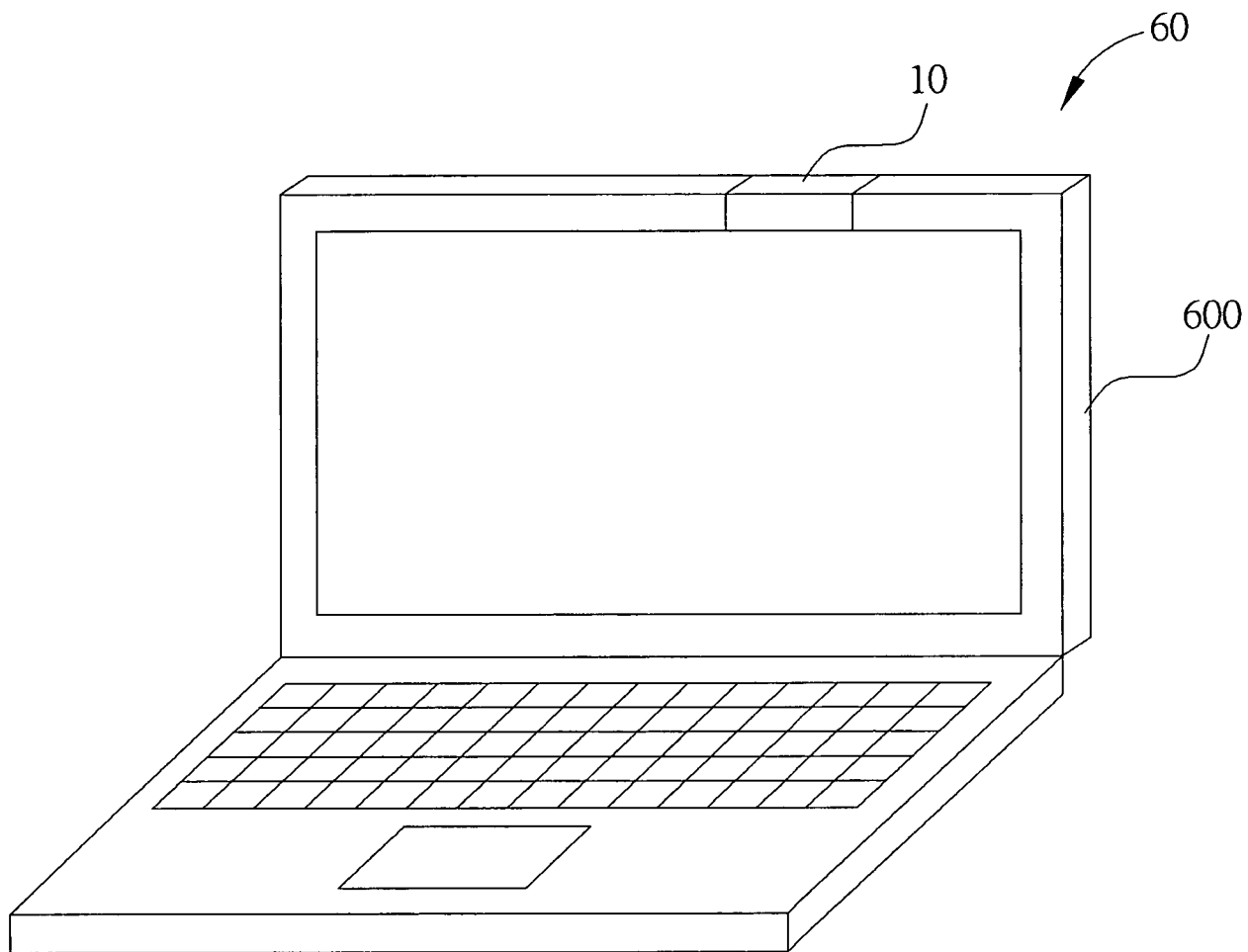
第3C圖



第4圖



第5圖



第6圖