

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 日本/JP；2005/3/31；102759/2005

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種具備無線通信用之天線元件的平面型天線裝置及安裝該裝置之電子機器。

【先前技術】

先前，當設置有平面型之天線的構造物及接近天線之構造物的材料為高介電常數材料或是金屬材料時，天線特性顯著惡化，而無法發揮天線功能。因而，發展出天線特性不受設置天線之構造物或接近天線之構造物影響的薄型平面天線。

其係在接地平面上形成有電介質之電介質基板上配置天線元件之天線，並稱為貼片天線(Patch Antenna)。貼片天線的形狀，主要如正方形、矩形及圓形。正方形或矩形的貼片天線，其一對之邊長 d 由以下公式表示。

$$d = \lambda / 2 \sqrt{\epsilon_{\text{eff}}} \text{ 或 } d = \lambda / 4 \sqrt{\epsilon_{\text{eff}}}$$

其中， λ 係使用之頻率波長， ϵ_{eff} 係電介質基板的有效介電常數， $1/\sqrt{\epsilon_{\text{eff}}}$ 係波長縮短率。

以 $1/2$ 波長之貼片天線而言，係供電至其波長方向中點以外之任意點。另外， $1/4$ 波長之貼片天線為在其波長方向之一端與接地平面形成短路，而供電至波長方向之任意點的構造。

貼片天線之輸入阻抗依供電位置而異，因此，於可獲得希望之輸入阻抗的位置供電。以圓形貼片天線而言，將

圓之半徑設為 a 時，圓周長度 $2\pi a$ 如以下公式表示。

$$2\pi a = 1.84 \lambda / \sqrt{\epsilon_{\text{eff}}}$$

圓形之貼片天線時，係將圓之中心與接地平面形成短路，而於中心以外之任意位置供電。圓形之貼片天線之輸入阻抗亦依供電之位置而異，因此，於可獲得希望之阻抗位置供電。

如此，貼片天線之形狀尺寸依使用頻率與電介質基板之有效介電常數而定。頻寬係天線之重要特性，貼片天線係以電介質基板之厚度及介電常數決定頻寬。電介質愈薄，且介電常數愈大，頻寬愈窄。一般而言，貼片天線之頻寬較窄，而成為使用頻率為 1-2% 以下之頻寬。

使用貼片天線元件之天線裝置構造，例如，特開平 8-321718 號公報（公開日期 1996 年 12 月 3 日）所揭示者。

揭示於該公開公報之天線裝置，係在背面形成有矩形的接地平面之電介質基板上，設有一對天線元件，該天線元件為具有一對接地平面短路之短路邊構造的貼片天線。此種天線裝置採用改善兩個天線元件間之供電電力之平衡及相位差變化之頻率特性的構造。

但是，在形成於接地平面上之電介質基板上配置天線元件，而構成平面天線之天線裝置，係以電介質基板之介電常數與使用之頻率而決定天線之大小及頻寬。因而，天線之大小及頻寬會使得設定的自由度大幅受到限制。例如，有時因利用天線之電子機器之形狀及構造，貼片天線

會過大而無法使用。

另外，倒 F 形天線與貼片天線同樣地，係可安裝於電子機器等之金屬框體（金屬構造體）表面之天線，不過與貼片天線不同，其體積小且可確保廣域的頻寬。但是，由於倒 F 形天線在構造上無法降低（減少）高度（厚度），因此安裝於金屬構造體表面時，會產生有損金屬構造體表面之外觀等之問題。

貼片天線雖可形成比倒 F 形天線薄的形狀，不過天線元件之一邊需為 $1/4$ 波長乘以波長縮短率之長度，因而需要倒 F 形天線 5 倍以上大的面積。例如，使用相對介電常數為 6.91，厚度為 1.8mm 之玻璃板作為電介質基板之貼片天線，無法涵蓋以無線 LAN(IEEE802.11b/g)2.45GHz 定義之頻率頻寬。以此種無線規格所使用的天線，至少需要 100MHz 之頻寬。

此外，記載於前述公開公報之天線裝置，由於兩個天線元件具有相同的頻率特性，因此，雖欲實現廣域的頻寬，但是實現可對應於無線 LAN 等之多通道的廣域頻寬時尚嫌不足。

【發明內容】

本發明之目的在提供一種可進一步縮小平面型天線，且設計於更廣頻寬之天線構造。

為了達成上述目的，本發明之天線裝置包含：電介質基板；接地平面，其係形成於該電介質基板之一面上；一

對平面狀之天線元件，其係分別具有不同之共振頻率，形成於該電介質基板之另一面上，並且以一端部與該接地平面為短路；供電部，其係用於供電至該天線元件；以及一對傳送線路，其係分別接合於該些天線元件，以接合於該天線元件之端部之阻抗分別與該天線元件之輸入阻抗匹配，並且由該供電部供電之端部的阻抗與該供電部之阻抗匹配的方式變換阻抗。

藉由上述的構造，以電介質基板與接地平面形成貼片天線的天線元件，並且以一端部與接地平面形成短路，以兩天線元件與接地平面形成倒 F 形天線。藉此，即使面積小，仍可實現並獲得與貼片天線同等放射效率的天線。此外，藉由以各傳送線路結合不同共振頻率之一對天線元件，各個天線元件彼此不受影響而獨立動作。

本發明之其他目的、特徵及優點，從以下所示之內容即可充分瞭解。此外，本發明之優點，藉由參照所附圖式之以下說明中即可明瞭。

【實施方式】

依據第一圖至第十五圖說明本發明之實施形態如下。

如第一圖所示，本實施形態之天線裝置 1 在長方形之電介質基板 2 之表面上分別包含平面導體所形成之天線元件 3, 4、傳送線路 5, 6 及供電部 7，並包含於背面全面均一形成的平面導體所形成的接地平面(ground plane)。天線元件 3, 4、傳送線路 5, 6、供電部 7 及接地平面 8 係藉由銅箔

等導體薄板而形成。

電介質基板 2 係藉由環氧樹脂等而形成。電介質基板 2 之長邊對使用頻率之波長，具有 0.7 波長-0.8 波長程度之長度，電介質基板 2 之短邊對使用頻率之波長，具有 0.09 波長-0.13 波長程度之長度。

天線元件 3、4 配置於電介質基板 2 之兩端部附近。天線元件 3 經由傳送線路 5 而與設於電介質基板 2 大致中央部份之供電部 7 連接。此外，天線元件 4 經由供電部 7 與傳送線路 6 連接。供電部 7 以自電介質基板 2 之一側長邊 S 側至電介質基板 2 之中央部份附近，向寬邊方向延伸而形成。該供電部 7 之上述長邊 S 側之端部係可供電之供電端部，設於該處之供電點 7a 上連接圖上未顯示之同軸電纜。

傳送線路 5 連接供電部 7 之連接端部（供電端部之相反側）與天線元件 3。傳送線路 6 連接供電部 7 之連接端部與天線元件 4。傳送線路 5、6 以接合於天線元件 3、4 端部之阻抗與各天線元件 3、4 之輸入阻抗匹配，並且由供電部 7 供電的供電點 7a（供電端部）之阻抗與供電部 7 之阻抗匹配而變換阻抗。

天線元件 3 具有第一元件部 31，及第二元件部 32。另外，天線元件 4 具有第一元件部 41，及第二元件部 42。

第一元件部 31 是在電介質基板 2 之長邊方向上形成長的長方形。第二元件部 32 以自第一元件部 31 之長邊 S 側之端緣向長邊 S 突出之方式而形成長方形，其端部達到長

邊 S 附近。在電介質基板 2 上，沿著第二元件部 32 之端緣附近，以一系列的方式形成有數個通孔 2a。第二元件部 32 經由其通孔 2a 而與接地平面 8 電性連接。

第一元件部 41 是在電介質基板 2 之長邊方向上形成長的長方形。第二元件部 42 以自第一元件部 41 之長邊 S 側之端緣向長邊 S 突出之方式而形成長方形，其端部達到長邊 S 附近。在電介質基板 2 上，沿著第二元件部 32 之端緣附近，以一系列的方式形成有數個通孔 2b。第二元件部 42 經由其通孔 2b 而與接地平面 8 電性連接。

天線元件 3、4 以各個共振頻率不同之方式，而使外形尺寸不同。一般而言，貼片天線之平面天線依外形尺寸而共振頻率不同。此種天線元件 3、4 可藉由使第一元件部 31、41 之長度不同，而使共振頻率不同。

具體而言，如第二(a)圖所示，天線元件 3 中，天線元件 3 之傳送接收電波之波長 $\lambda 1$ 如以下公式表示。

$$(L1+L2)/2 = \lambda 1/4$$

此時，將第一及第二元件部 31、32 連續之端緣部之長度與第一元件部 31 較長之長邊長度之和設為 L1，將第二元件部 32 之電介質基板 2 之寬邊方向長度與第一元件部 31 較短之長邊長度之和設為 L2。

另外，如第二(b)圖所示，天線元件 4 中，天線元件 4 之傳送接收電波之波長 $\lambda 2$ 如以下公式表示。

$$(L3+L4)/2 = \lambda 2/4$$

此時，將第一及第二元件部 41、42 連續之端緣部之

長度與第一元件部 41 較長之長邊長度之和設為 L_3 ，將第二元件部 42 之電介質基板 2 之寬邊方向長度與第一元件部 41 較短之長邊長度之和設為 L_4 。

然而，一般而言，改變天線元件面積大的部分之尺寸時，頻率變大為已知之事。因而，天線裝置 1 之天線元件 3、4 分別具有頻率調整片 31a、41a（電流路徑調整部）。

頻率調整片 31a 設於與第一元件部 31 之連接傳送線路 5 之端緣相反之端緣。此外，頻率調整片 31a 以突出於第一元件部 31 之長邊方向形成遠比第一元件部 31 小之方形。另外，頻率調整片 41a 設於與第一元件部 41 之連接傳送線路 6 之端緣相反之端緣。此外，頻率調整片 41a 以突出於第一元件部 41 之長邊方向形成遠比第一元件部 41 小之方形。

頻率調整片 31a、41a 分別以遠比第一元件部 31、41 小的尺寸形成。相較於使第一元件部 31 之尺寸不同，藉此使頻率調整片 31a 之尺寸不同，可減少頻率之變化。例如，將第一元件部 31 之長度改變 1mm 時，共振頻率改變 100MHz，另外，將頻率調整片 31a 之長度（第一元件部 31 之長邊方向之尺寸）改變 1mm 時，共振頻率改變 100/6MHz（約 17MHz），因而共振頻率之變化量為 1/6。同樣地，相較於使第一元件部 41 之尺寸不同，頻率調整片 41a 之尺寸不同，可減少頻率之變化。如將第一元件部 41 之長度改變 1mm 時，共振頻率改變 100MHz，另外，將頻率調整片 41a 之長度（第一元件部 41 之長邊方向之尺寸）改變 1mm 時，

共振頻率改變 $100/6\text{MHz}$ (約 17MHz)，因而共振頻率之變化量為 $1/6$ 。因此，藉由形成比頻率調整片 41a 長的頻率調整片 31a，可設定使得天線元件 3 之共振頻率比天線元件 4 之共振頻率小。如此，頻率調整片 31a、41a 可微調整共振頻率。因此，例如，可藉由改變第一元件部 31、41 之長度，進行 100MHz 等級之設定，以頻率調整片 31a、41a 進行 10MHz 等級之微調整作設定。

藉由上述頻率調整片 31a、41a 微調整共振頻率，係在後述之第四圖所示之天線裝置 1 中實現。

另外，天線元件 3、4 之共振頻率，除依天線元件 3、4 之大小之外，亦依形成電介質基板 2 之電介質材料的相對介電常數及電介質基板 2 之厚度而異。例如，電介質之相對介電常數大時，與該電介質密合之導體（天線元件）外觀上之波長變短，而獲得波長縮短效應，因此可縮小導體之大小。此外，電介質基板 2 之厚度過小時，天線元件 3、4 無法共振。

天線元件 3、4 之共振頻率之微調整，亦可藉由頻率調整片 31a、41a 以外之手段來實現。例如，第三(a)及第三(b)圖所示，即是在第一元件部 31、41 之一長邊側之端緣部形成缺口 31b、41b（電流路徑調整部），仍可獲得與頻率調整片 31a、41a 相同之效果。這是藉由利用高頻電流不流入導體中央部分，而流入端緣部之集膚效應(skin effect)，藉由缺口 31b、41b 調整高頻電流之流動距離，來改變共振頻率。頻率調整片 31a、41a 亦具有依相同之原理，設定共振

頻率之功能。藉由形成缺口 31b 比缺口 41b 長(擴大寬度)，而設定使天線元件 3 之共振頻率比天線元件 4 之共振頻率低。亦即，頻率調整片 31a、41a 及缺口 31b、41b 均可藉由將流入高頻電流之電流路徑長度(距離)，自未設置此等之狀態延長，而改變共振頻率。

此外，考慮在設置缺口 31b、41b 之位置，設置頻率調整片 31a、41a 之突起狀之部分，來設定共振頻率。但是，此種突起於寬度窄時，由於高頻電流不流入其突起之端緣部，而流入根之部分，因此宜擴大突起之寬度。另外，缺口 31b、41b 中，由於分別在兩端間，高頻電流不跳越流動，而流入端緣部，因此不致產生上述突起之問題。

天線元件 3、4 顯示對一個頻率不同之輸入阻抗。一般而言，將天線之輸入阻抗設為 Z_a ，將 1/4 波長傳送線路之特性阻抗設為 Z_o ，將 1/4 波長傳送線路之輸入阻抗設為 Z_{in} 時，可如以下公式地變換阻抗。

$$Z_{in}=Z_o^2/Z_a$$

因此，將 1/4 波長傳送線路，且作為微條線路分支濾波器功能之傳送線路 5、6 之輸入阻抗，分別設為 Z_1 、 Z_2 時，以供電部 7 結合傳送線路 5、6 時之合成阻抗 Z ，如以下公式表示。

$$Z=\sqrt{(Z_1^{-2}+Z_2^{-2})^{-1}}$$

供電點 7a 之輸入阻抗(天線裝置 1 之輸入阻抗)通常使用 50Ω 。此外，藉由以上述公式成為 $Z=50\Omega$ 之方式，適切設定傳送線路 5、6 之寬度及長度，而分別設定輸入阻抗

Z1、Z2。

接著，說明如上述構成之天線裝置 1 之特性。

以下說明之提供天線特性預測之天線裝置 1，如第四圖至第七圖所示，決定各部之尺寸等。

首先，電介質基板 2 藉由相對介電常數 4.7 之玻璃環氧物而形成，如第四圖所示，設定成長度：80mm，寬度：16mm，厚度：2mm。此外，其他各部之尺寸，設定成第一元件部 31、41 之長度：14.5mm，第一元件部 31、41 之寬度：6mm，第二元件部 32、42 之長度：3mm，第二元件部 32、42 之寬度：6mm，頻率調整片 31a 之長度：2mm，頻率調整片 41a 之長度：1mm，頻率調整片 31a、41a 之寬度：1mm，傳送線路 5、6 之長度：16.5mm，傳送線路 5、6 之寬度：1mm，供電部 7 之長度：2mm（包含至前端部時為 2.5mm），供電部 7 之寬度：3.5mm。另外尺寸如該圖所示。

此外，如第五圖所示，開口於第二元件部 32 之通孔 2a 之直徑設定成 0.5mm，設於其開口部周圍之第二元件部 32 之焊墊 32a 之外徑設定成 0.75mm。此外，如第六圖所示，貫穿設於供電部 7 之供電點 7a 之電介質基板 2 之通孔 2c 之直徑設定成 0.5mm，設於其開口部周圍之供電部 7 之焊墊 7b 之外徑設定成 0.75mm。再者，如第七圖所示，在電介質基板 2 上，於接地平面 8 側邊之通孔 2c 周圍，形成有接合同軸電纜之連接器（Telegartner 公司之 MMCX 型連接器：料號 J01341A0081）用之孔 2d，該孔 2d 之直徑設定

成 2.5mm。此外，孔 2d 之周圍形成方形之指定範圍（圖中以虛線所示之範圍）形成有 7mmx5.25mm 大小之連接器焊接用焊墊。該具有用以與連接器焊接之焊墊的接地平面 8 中央側之端部與通孔 2c 之中心往接地平面 8 寬邊方向的距離設定成 3.5mm。

就上述之天線裝置 1，使用力矩法之電磁場模擬器進行模擬結果，預測出良好之天線特性。

如第八圖之史密斯圖(Smith Chart)所示，適於無線 LAN 及藍芽(Bluetooth)(登錄商標)規格之 2.4GHz-2.5GHz 間之天線裝置 1 之輸入阻抗之軌跡，在橫切中心之水平線之兩點 P1、P2 上獲得良好之共振頻率。因此瞭解天線裝置 1 之共振點有兩個。

此外，如第九圖之電壓駐波比(VSWR; Voltage Standing Wave Ratio)之特性所示，瞭解可實用之 $VSWR \leq 3$ 範圍之頻率範圍，包含上述頻率帶域之寬(100MHz)。VSWR 為 3 以下之頻寬(100MHz)，對中心頻率 2.45GHz 可確保 4.1%。由於對一般之貼片天線之中心頻率係 1-2%之頻寬，因此，預測天線裝置 1 可確保其兩倍以上之頻寬。

第十圖顯示 S 參數之 S11 特性之預測結果。該特性顯示頻寬內反射損失少的點，在頻率軸上有兩處，亦即共振頻率有兩個。此外，第十一圖顯示天線裝置 1 之方向特性。從該圖預測在天線元件 3、4 面對之方向上無方向性，天線裝置 1 顯示大致一樣之特性。

實際製作上述之天線裝置 1，以向量網路分析器測定

特性之結果，確認在 3 個以下之 VSWR 之頻寬可確保 100MHz。

以下，說明模擬作為比較例而製作之共振頻率為 24.5GHz 之其他天線之特性之結果。

首先，與上述模擬同樣地模擬具有 23mm x 23mm 之貼片元件之貼片天線的結果，VSWR 為 3 以下僅獲得 35MHz 的頻寬。此外，就具有 72mm x 23mm 之長方形之貼片元件的貼片天線，亦以同樣地模擬的結果，VSWR 為 3 以下獲得 95mHz 的頻寬。但是，該貼片天線之面積比第四圖所示之天線裝置 1 大。

此外，對於與本天線裝置 1 類似構造之天線進行模擬。與天線元件 3 使用相同的天線元件，該天線與傳送線路 5 相同之阻抗調整用的條線路，形成於 32mm x 12mm 之玻璃基板（厚度為 1.8mm）之表面，背面全面形成有接地平面。對該天線，改變各種天線元件形狀（尺寸），而模擬將微條線路之端部做為供電點而動作之狀態結果，VSWR 為 3 以下僅可獲得 30MHz 之頻寬。該天線之面積比具有 23mm x 23mm 之連接板元件之貼片天線小，而可實現大致同等之頻寬，不過，尚無法獲得天線裝置 1 實現之頻寬。

如以上所述，本實施形態之天線裝置 1，形成在電介質基板 2 之表面，具有不同共振頻率（中心頻率）之平面狀之天線元件 3、4 分別以阻抗調整用之傳送線路 5、6 結合於供電部 7 之構造，在電介質基板 2 之背面形成接地平面 8，並且天線元件 3、4 之各個第二元件部 32、42 以其

端部與接地平面 8 短路。此種構造之天線裝置 1，天線元件 3、4 之第一元件部 31、41，以電介質基板 2 與接地平面 8 形成貼片天線，並且以第二元件部 32、42 與接地平面 8 形成倒 F 形天線。藉此，即使面積小，仍可獲得與貼片天線同等之放射效率。此外，藉由以傳送線路 5、6 結合不同共振頻率之天線元件 3、4，各個天線元件 3、4 彼此不受影響而獨立動作。另外，兩個共振頻率中間之頻率，藉由在天線元件 3、4 中流入相同程度之高頻電流，天線元件 3、4 兩者均發揮功能。因此，可一併實現貼片天線無法實現之面積縮小化及頻率之寬頻化。

此外，由於第一元件部 31、41 形成在電介質基板 2 之長度方向上較長之長方形，因此如第一圖所示，可縮小天線裝置 1（電介質基板 2）之寬度。藉此，天線裝置 1 即使安裝於電子機器之區域窄，仍可充分安裝。

另外，本實施形態係說明天線元件 3、4 形成倒 L 字形狀（第一元件部 31、41 與第二元件部 32、42 形成垂直之形狀）之例，不過，天線元件 3、4 之形狀並不限定於此。如天線元件 3 亦可形成第一元件部 41 與第二元件部 42 延伸於電介質基板 2 之寬度方向之長方形。同樣地，天線元件 4 亦可形成第一元件部 41 與第二元件部 42 延伸於電介質基板 2 之寬度方向之長方形。但是，由於該構造之電介質基板 2 的寬度變大，因此，在更窄之位置安裝天線裝置 1 情況下，宜採第一圖所示之構造。

繼續說明本發明之其他實施形態。

第十二圖所示之天線裝置 11，除天線元件 3、4 之構造與天線裝置 1 一部分不同，電介質基板 2 藉由玻璃而形成，以及在電介質基板 2 上未形成通孔之外，與天線裝置 1 同樣地構成。天線裝置 11 中之天線元件 3 具有第一元件部 31，及第二元件部 33，天線元件 4 具有：第一元件部 41，及第二元件部 43。

第二元件部 33 與前述第二元件部 32 不同，藉由具有端部延伸於電介質基板 2 之長邊 S，進一步沿著電介質基板 2 之側端面而折向並到達電介質基板 2 背面側之短路部 33a，而連接於接地平面 8。第二元件部 43 亦與前述第二元件部 42 不同，藉由具有端部延伸於電介質基板 2 之長邊 S，進一步沿著電介質基板 2 之側端面而折向並到達電介質基板 2 背面側之短路部 43a，而連接於接地平面 8。

如此構成之天線裝置 11，亦與前述天線裝置 1 同樣地，模擬天線特性之結果，可顯示其確保適合無線 LAN 及藍芽（登錄商標）規格之頻率頻寬。

該模擬時使用之天線裝置 11，如第十三圖所示，電介質基板 2 使用玻璃（相對介電常數 6.91），共同使用該電介質基板 2 作為顯示裝置之玻璃基板而構成。此外，各部尺寸設定成電介質基板 2 之外徑：128mm x 128mm，電介質基板 2 之厚度：1.8mm，第一元件部 31、41 之長度：11.25mm，第一元件部 31、41 之寬度：6mm，第二元件部 33、43 之長度：3mm，第二元件部 33、43 之寬度：6mm，頻率調整片 31a 之長度：1.75mm，頻率調整片 41a 之長度：

0.5mm，頻率調整片 31a、41a 之寬度：1mm，傳送線路 5、6 之長度：14.75mm，傳送線路 5、6 之寬度 0.5mm，供電部 7 之長度：2mm，供電部 7 之寬度：2mm。另外之尺寸如該圖所示。

接著，說明上述天線裝置 1、11 安裝於電子機器之實施形態。

本實施形態之天線裝置 1、11 如第十四圖所示，作為天線裝置 25 而安裝於可程式化顯示器 21 中。可程式化顯示器 21 之外觀構造藉由：後背部分之框體 22、前面部分之支撐部 22a 及觸摸式面板 24 而構成。在觸摸式面板 24 之背面側設有顯示面板 23。天線裝置 25 以與觸摸式面板 24 接觸之方式安裝於支撐部 22a。顯示面板 23 係液晶面板、EL（電致發光）面板、電漿顯示面板等平板型顯示面板。

此外，可程式化顯示器 21 之前面，支撐部 22a 與觸摸式面板 24 貼合而覆蓋有覆蓋層 26。覆蓋層 26 除保護觸摸式面板 24 本身之外，亦擔任防止水、油、粉塵等自觸摸式面板 24 與支撐部 22a 之間侵入框體 22 內部用之（防塵、防滴用）保護板之角色。覆蓋層 26 藉由樹脂膜（如聚酯膜）而形成，並包含：與觸摸式面板 24 之操作部分大致相等形狀之透明的透過部 26a，及形成於其周圍之非透明的額緣部 26b。額緣部 26b 以覆蓋支撐部 22a 之前面與觸摸式面板 24 之周緣部（額緣部）前面之大小而形成。

第十五圖顯示第十四圖之 A-A 線箭頭方向觀察之剖面

構造。在第十五圖中所示，框體 22 全體以金屬形成，在前面側之端部具有支撐部 22a 與保持部 22b。支撐部 22a 形成於框體 22 側壁之外面與內面之兩側，並對其側壁大致垂直地伸出。另外，保持部 22b 形成於該側壁之內面，並對其側壁大致垂直地伸出。此外，保持部 22b 係以在其前面側保持觸摸式面板 24 之方式，位於比支撐部 22a 靠近框體 22 之背面壁。觸摸式面板 24 藉由其額緣部以黏合劑安裝於保持部 22b 之前面部，而被保持於保持部 22b 上。此外，顯示面板 23 藉由其周緣部以黏合劑安裝於保持部 22b 之後背部，而被保持於保持部 22b 上。

於支撐部 22a 前面之凹部 22c，天線裝置 25 以嵌入的方式形成而安裝。此外，支撐部 22a 中形成有使連接天線裝置 25 與設於框體 22 內部的收發信電路同軸電纜插入並導通之孔，不過圖上並未顯示。

如此形成之可程式化顯示器 21 中，由於天線裝置 25 之背面係接地平面，因此，即使安裝於金屬框體之框體 22，仍可不受影響地動作。此外，由於天線裝置 25 之寬度窄，即使如支撐部 22a 之寬度窄的區域中，仍可充分安裝天線裝置 25。

另外，本實施形態之安裝天線裝置 1、11 之電子機器係以可程式化顯示器 21 說明。但是，安裝天線裝置 1、11 之電子機器只要具有金屬框體及無線通信功能，亦可為可程式化顯示器 21 以外之電子機器。

本實施形態之天線裝置，如以上所述，係形成在電介

質基板之表面，不同共振頻率之一對天線元件分別以阻抗調整用之傳送線路結合於供電部之構造，在電介質基板之背面形成接地平面，並且以兩天線元件之各個一端部與接地平面短路。藉此，可一併實現貼片天線無法實現之面積縮小化及頻率之寬頻化。因此，本實施形態之天線裝置適合利用於以要求寬頻之無線 LAN 等之通信方式進行通信之電子機器。

前述天線裝置宜具有電流路徑調整部，其係形成在前述天線元件之外周部分延長流入高頻電流之電流路徑距離之形狀。由於高頻電流藉由集膚效應，不流入導體之中央部分，而流入端緣部，因此，藉由電流路徑調整部延長流入高頻電流之電流路徑，可調整天線元件之共振頻率。電流路徑調整部，例如，宜為突起及缺口（凹部）。由於此種突起及缺口形成比天線元件小，因此藉由使突起及缺口之長度變化，比使天線元件之長度變化，可微細地進行共振頻率之調整。

前述天線裝置中，所述之天線元件宜具有矩形部，其係形成延伸於前述電介質基板之長邊方向之矩形。藉此，天線元件佔電介質基板之寬邊方向之面積小，可縮小電介質基板之寬度。藉此，天線裝置全體之寬度窄，而可輕易對天線裝置之狹窄部位安裝。

前述天線裝置之中心頻率較佳者為 2.45GHz。藉此，可提供可對應於無線 LAN 等規格之小型且寬頻之天線裝置。

本實施形態之電子機器具有金屬框體，前述構造之任何天線裝置安裝於前述金屬框體中。

藉此，由於天線裝置之背面係接地平面，因此即使安裝於金屬框體內，仍可不受影響而動作。

本發明並不限定於上述實施形態，在申請專利範圍內可作各種變更。亦即，組合申請專利範圍內適切變更之技術性手段而獲得之實施形態，亦包含於本發明之技術性範圍。

實施方式項中說明之具體實施態樣或實施例，僅在說明本發明之技術內容，不應狹義解釋為僅限定於此種具體例，在符合本發明之精神與下述申請專利範圍內，可作各種變更來實施。

【圖式簡單說明】

第一圖係顯示本發明之實施形態之天線裝置構造之透視圖。

第二(a)及二(b)圖係顯示上述天線裝置中之兩個天線元件之外徑尺寸之平面圖。

第三(a)及三(b)圖係顯示上述天線裝置中具有缺口之兩個天線元件構造之平面圖。

第四圖係提供天線特性預測用之模擬的明確記載上述天線裝置之各部尺寸平面圖。

第五圖係放大第四圖之平面圖中之上述天線元件一部分之平面圖。

第六圖係放大第四圖之平面圖中上述天線元件其他一部分之平面圖。

第七圖係提供天線特性預測用之模擬的明確記載上述天線裝置之接地平面側各部尺寸放大平面圖。

第八圖係上述模擬結果而獲得之史密斯圖(Smith Chart)。

第九圖係顯示上述模擬結果而獲得之 VSWR 圖。

第十圖係顯示上述模擬結果而獲得之 S11 特性圖。

第十一圖係顯示上述模擬結果而獲得之上述天線裝置之方向性圖。

第十二圖係顯示本發明之實施形態之其他天線裝置構造之透視圖。

第十三圖係提供天線特性預測用之模擬的明確記載第十二圖之天線裝置之各部尺寸平面圖。

第十四圖係顯示本發明之實施形態之可程式化顯示器外觀構造的分解透視圖。

第十五圖係顯示上述可程式化顯示器重要部分構造之剖面圖。

【主要元件符號說明】

- 1 天線裝置
- 2 電介質基板
- 2a 通孔
- 2b 通孔
- 2c 通孔

- 2d 孔
- 3 天線元件
- 4 天線元件
- 5 傳送線路
- 6 傳送線路
- 7 供電部
- 7a 供電點
- 8 接地平面
- 11 天線裝置
- 21 可程式化顯示器
- 22 框體
- 22a 支撐部
- 22b 保持部
- 23 顯示面板
- 24 觸摸式面板
- 25 天線裝置
- 26 覆蓋層
- 26a 透過部
- 26b 額緣部
- 31 第一元件部
- 31a 頻率調整片
- 31b 缺口
- 32 第二元件部
- 33 第二元件部

五、中文發明摘要：

本發明之天線裝置具有：電介質基板、接地平面、一對天線元件、供電部及一對傳送線路。接地平面形成於該電介質基板之一面上。天線分別形成平面狀，具有各個不同之共振頻率，形成於前述電介質基板之另一面上，並且以一端部與前述接地平面短路。供電部對各天線元件供電。傳送線路對前述天線元件分別接合，接合於天線元件之端部與前述天線元件之輸入阻抗匹配，並且以前述供電部供電之端部之阻抗與前述供電部之阻抗匹配之方式變換阻抗。

六、英文發明摘要：

七、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：

- 1 天線裝置
- 2 電介質基板
- 2a 通孔
- 2b 通孔
- 3 天線元件
- 4 天線元件
- 5 傳送線路
- 6 傳送線路
- 7 供電部
- 7a 供電點
- 8 接地平面
- 31 第一元件部
- 31a 頻率調整片
- 32 第二元件部
- 41 第一元件部
- 41a 頻率調整片
- 42 第二元件部

八、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

95年6月13日修(更)正替換頁

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：95108256

※申請日期：95.3.10

※IPC 分類：H01Q 1/38(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

天線裝置及電子機器/ANTENNA DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

迪吉多電子股份有限公司/DIGITAL ELECTRONICS CORPORATION

代表人：(中文/英文) 大谷 宗宏

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市住之江區南港東 8-2-52/8-2-52, Nankohigashi
Suminoe-ku, Osaka-shi, Osaka 559-0031, Japan

國籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

石倉 寬/HIROSHI ISHIKURA

國籍：(中文/英文) 日本/JP

98年3月17日修(更)正替換頁

- 41 第一元件部
- 41a 頻率調整片
- 41b 缺口
- 42 第二元件部
- 43 第二元件部
- 43a 短路部

98年3月17日修(更)正替換頁

十、申請專利範圍：

1. 一種天線裝置，其包含：

電介質基板；

接地平面，其係形成於該電介質基板之一面上；

一對平面狀之天線元件，其係以一端部與該接地平面為
短路；

供電部，其係用於供電至該天線元件；及

一對傳送線路，其係分別連接該些天線元件，以接合於
該天線元件端部之阻抗分別與該天線元件之輸入阻抗
匹配，並且由該供電部供電端部的阻抗與該供電部之
阻抗匹配的方式變換阻抗；

其中該些天線元件係包含第一及第二矩形部，其藉由該
第二矩形部與該第一矩形部相鄰接，使該第一及該第二
矩形部形成 L 字型，該第二矩形部係藉由通孔與該接地
平面電性連接。

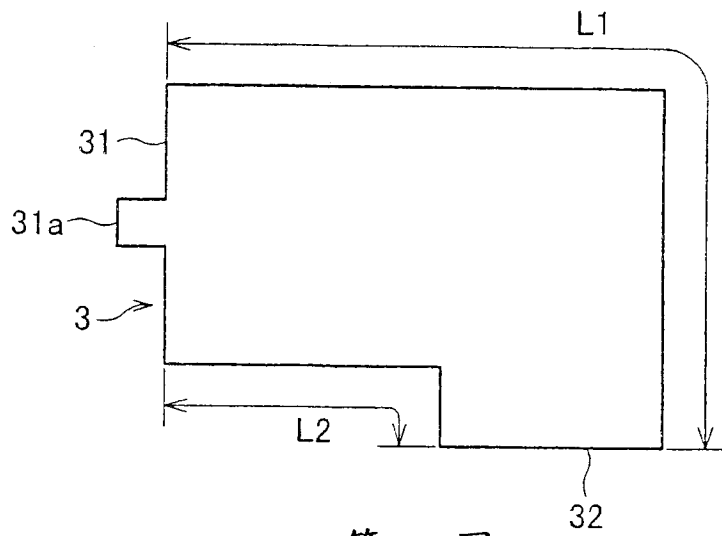
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線裝置，其中各該天線
元件具有一電流路徑調整部，其形狀係以延長高頻電流
流經之電流路徑外周部分的距離而形成。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之天線裝置，其中該電流路
徑調整部係為一頻率調整片。

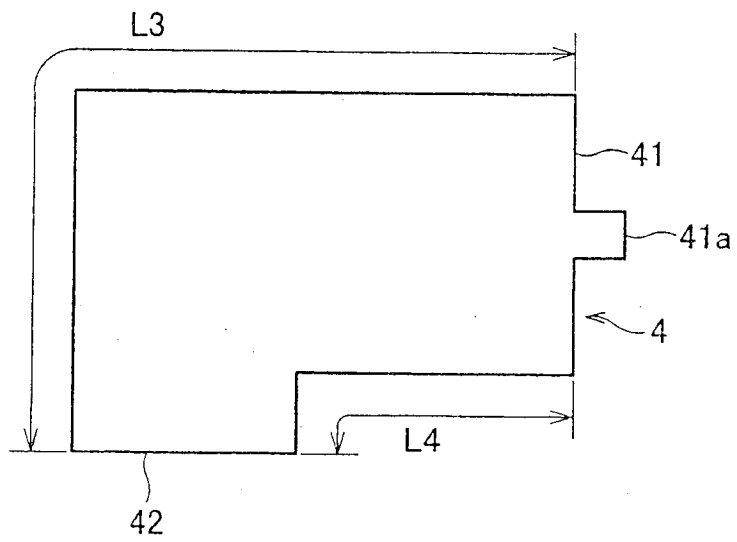
4. 如申請專利範圍第 2 項所述之天線裝置，其中該電流路
徑調整部係為一頻率調整用的缺口。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線裝置，其中該第一矩
形部係形成延伸於該電介質基板長邊方向。

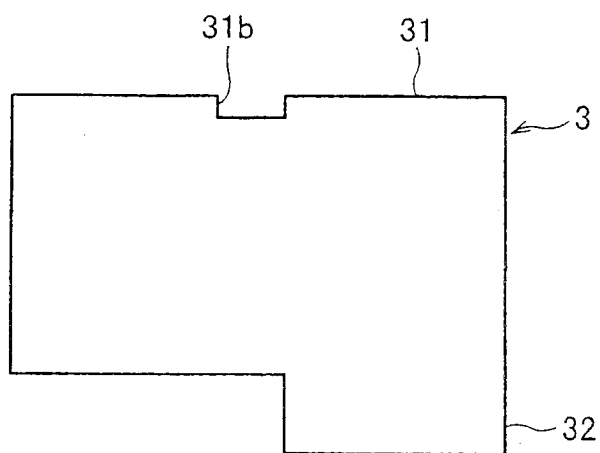
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線裝置，該天線裝置中心頻率為 2.45GHz。
7. 一種電子機器，其具有金屬框體，並於該金屬框體中裝設有如申請專利範圍第 1 至 6 項中任一項所述之天線裝置。



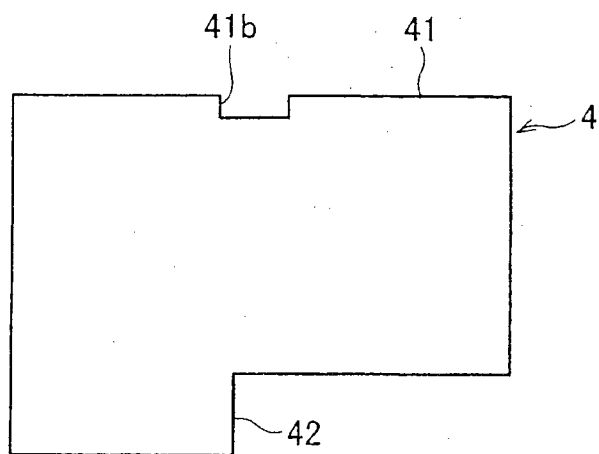
第二a圖



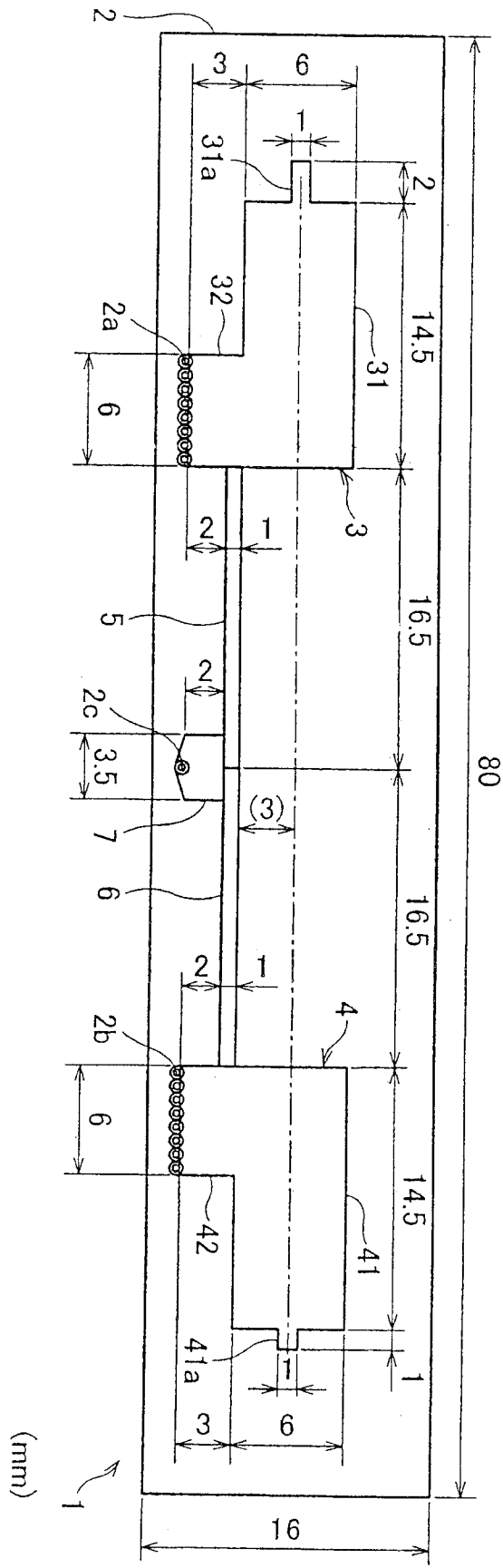
第二b圖



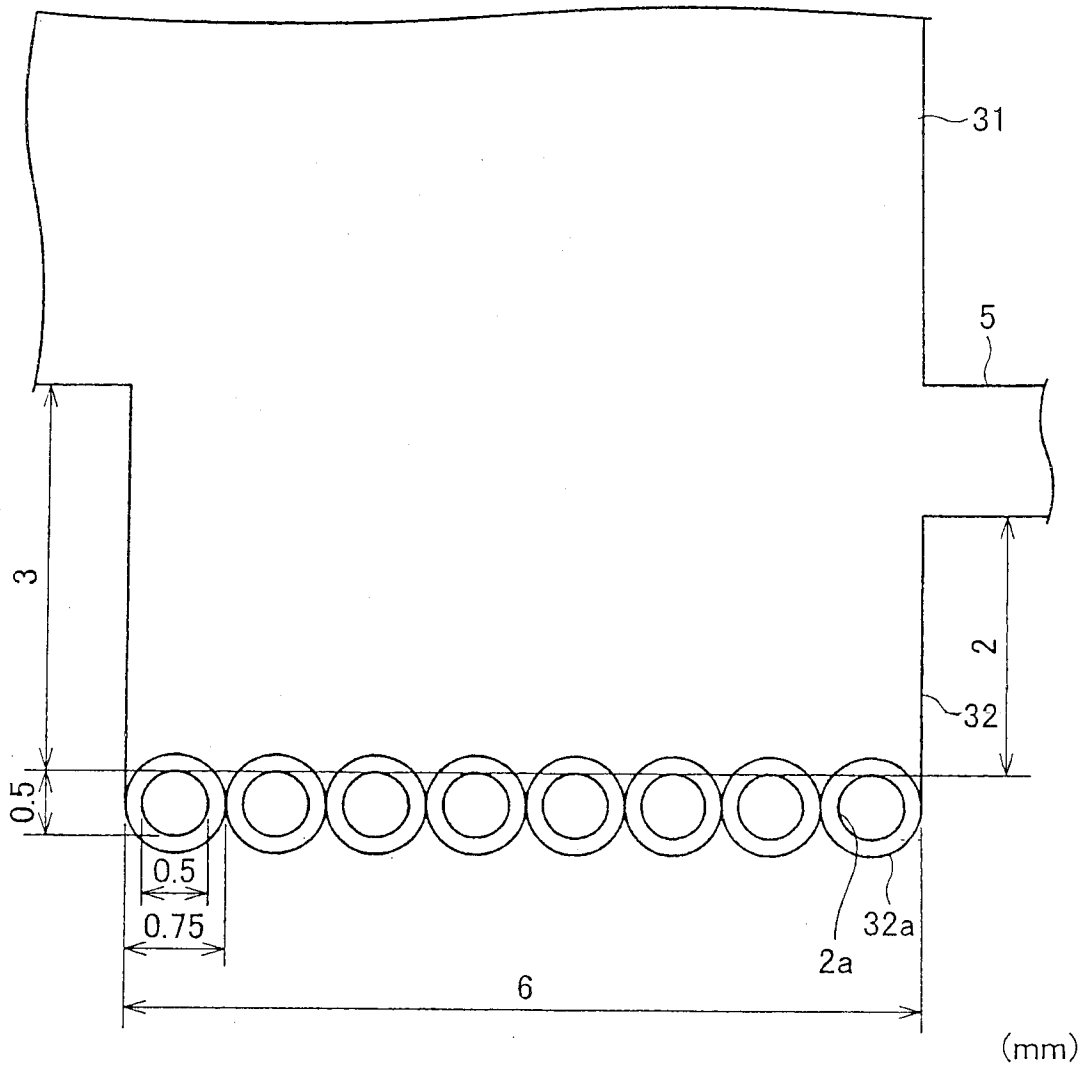
第三a圖



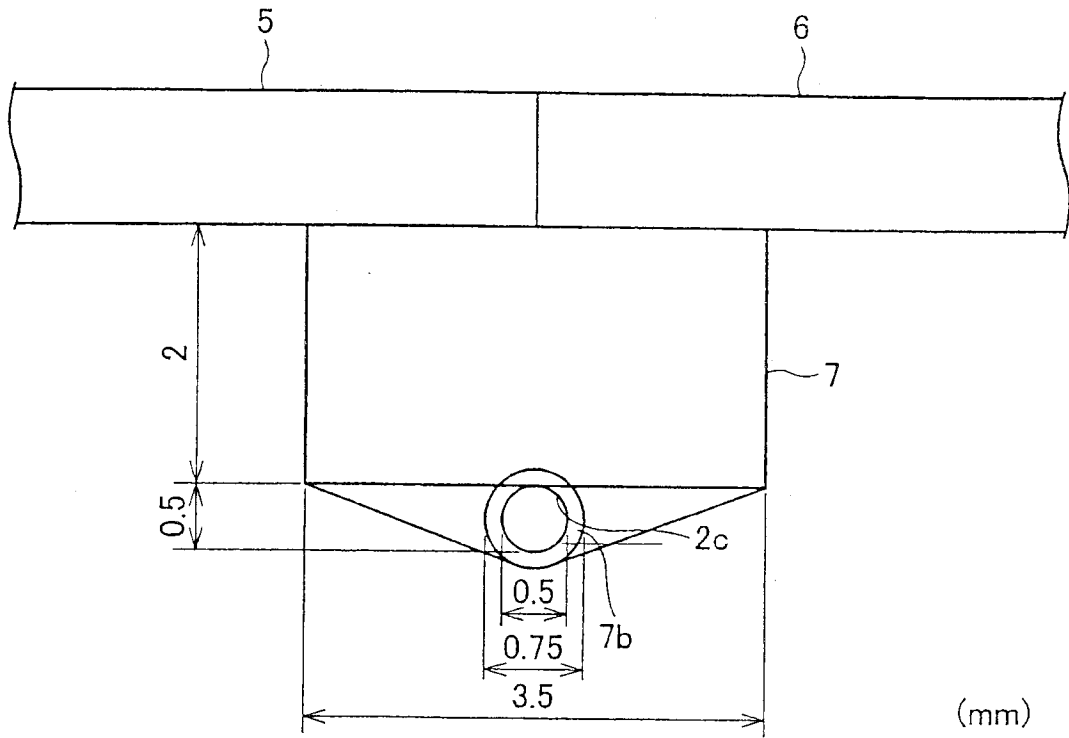
第三b圖



第四圖

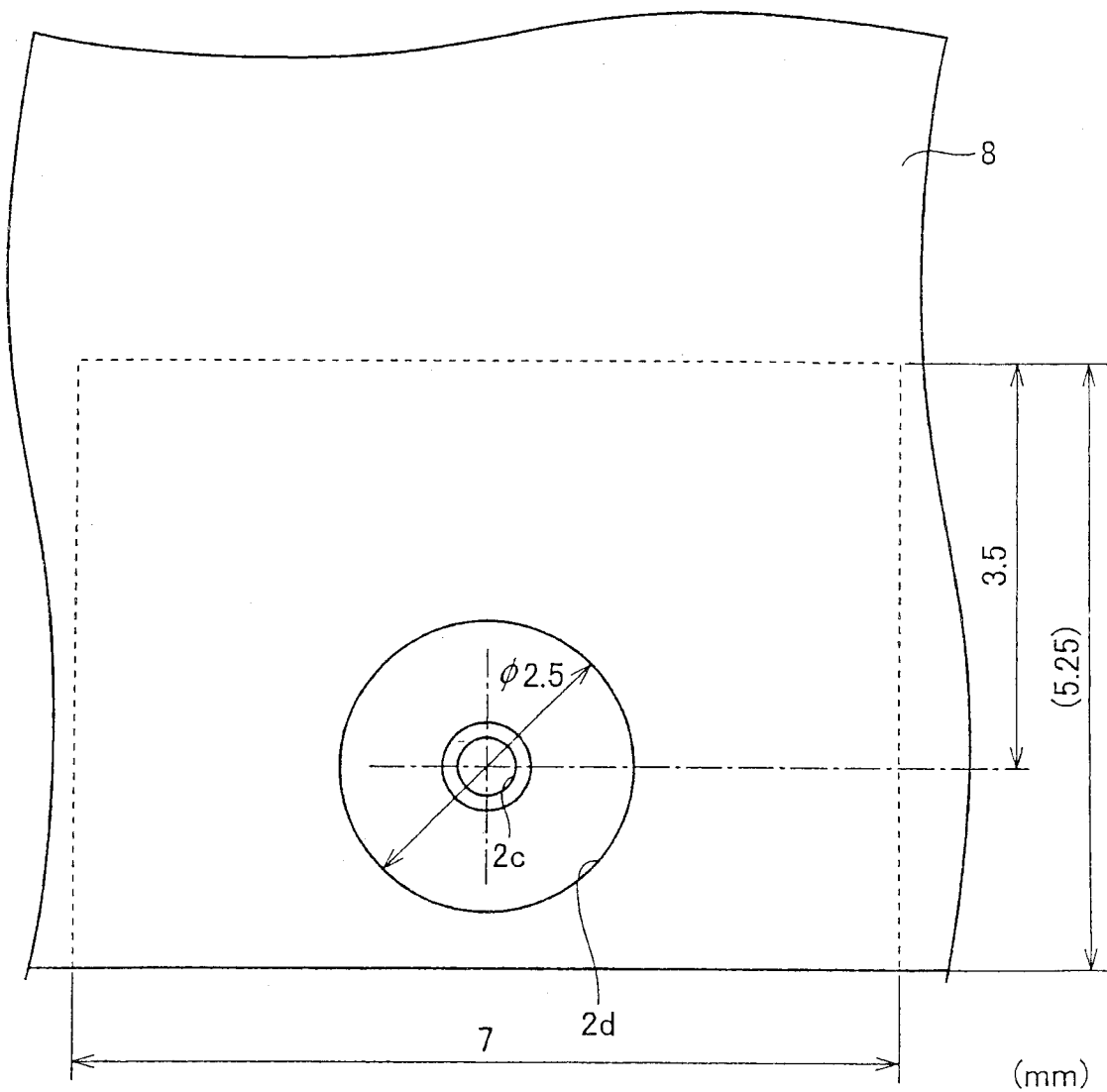


第五圖

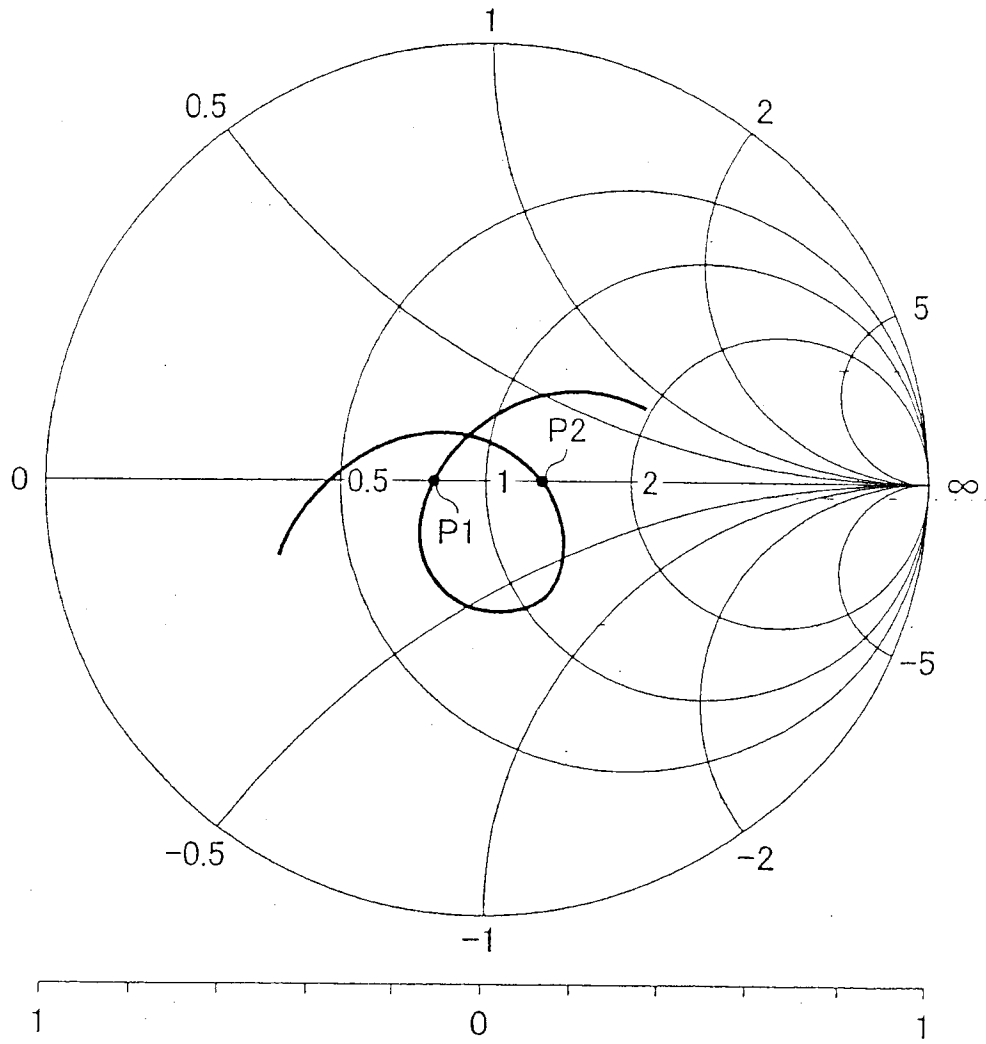


(mm)

第六圖

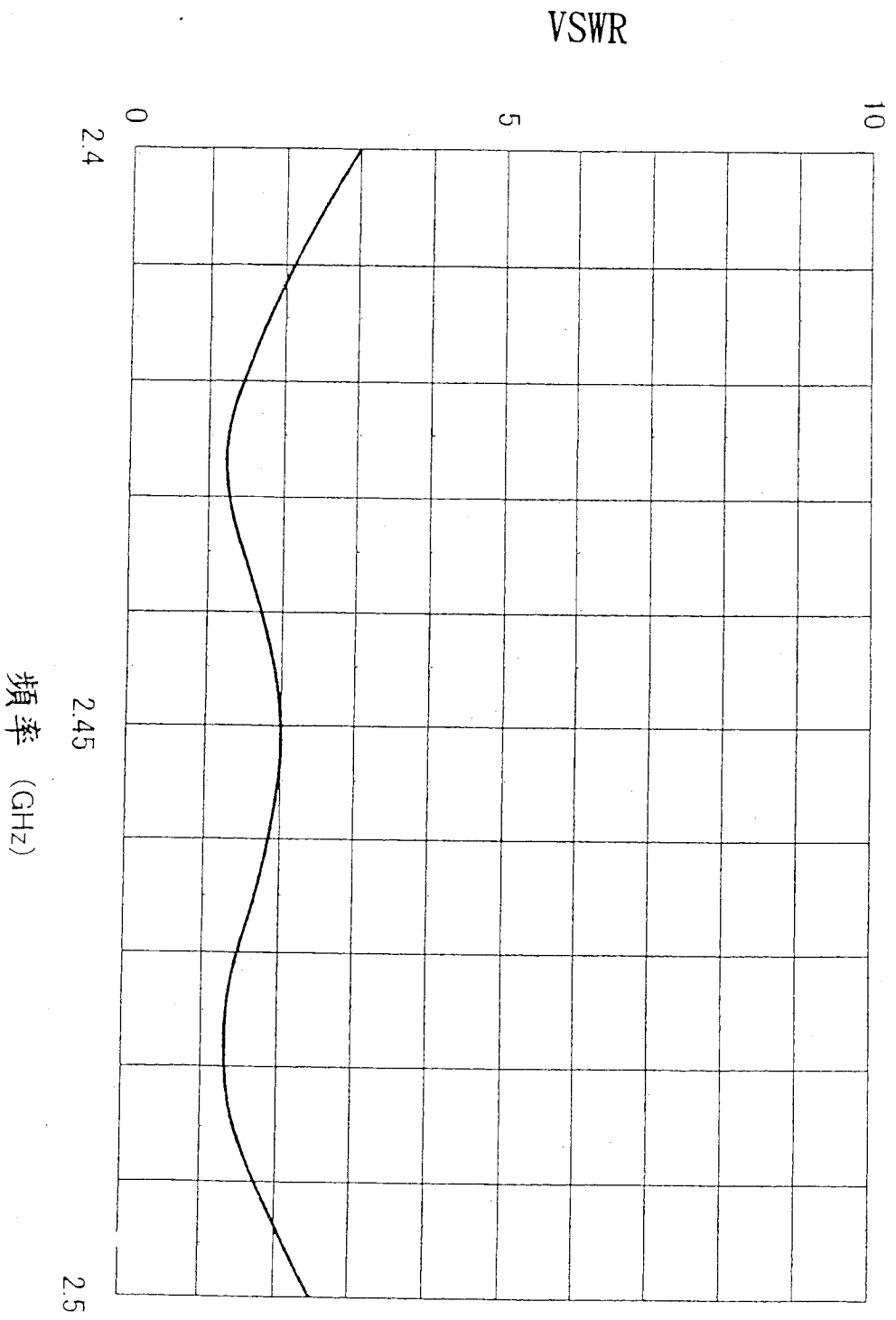


第七圖

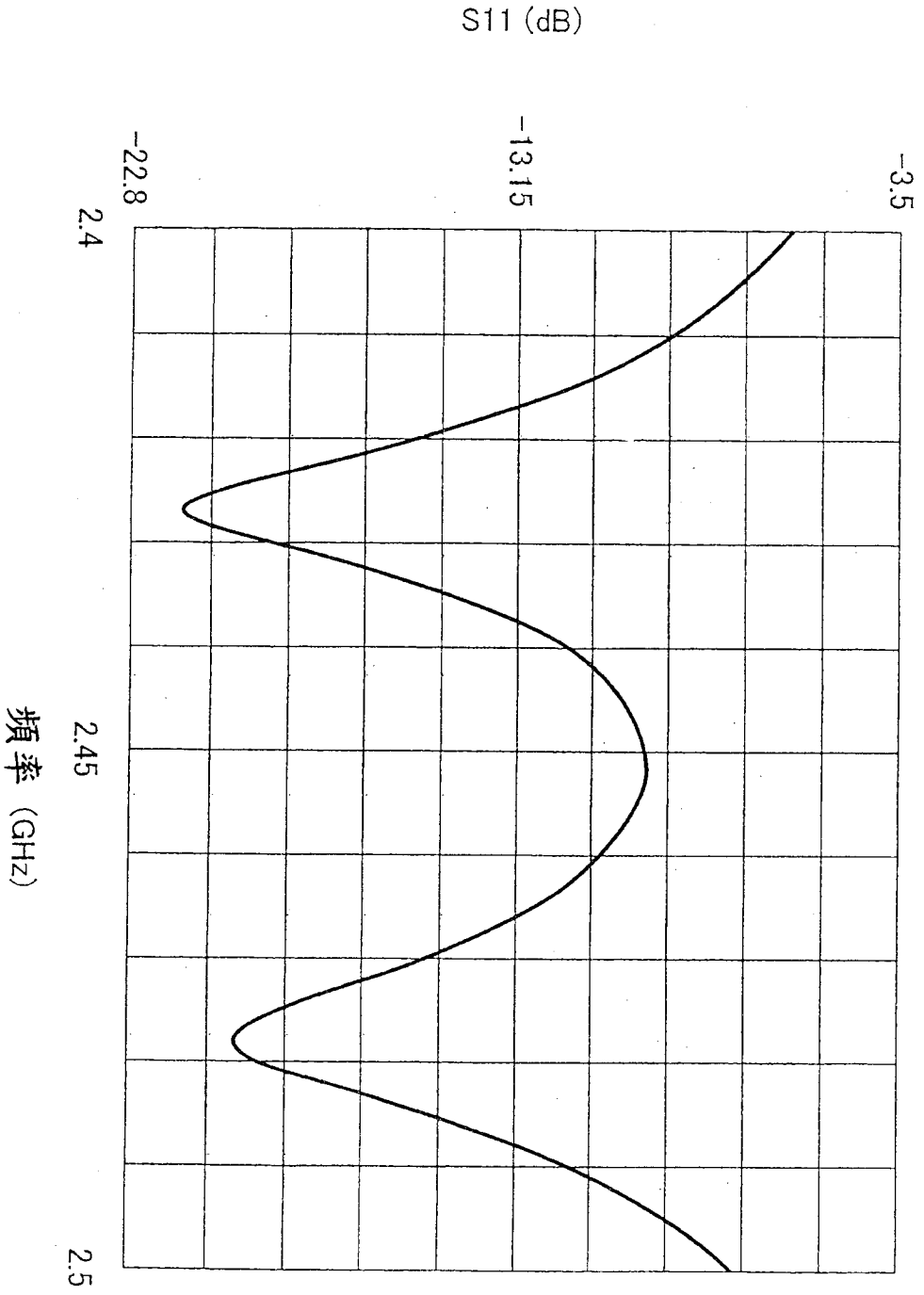


頻率 2.4 - 2.5 (GHz)

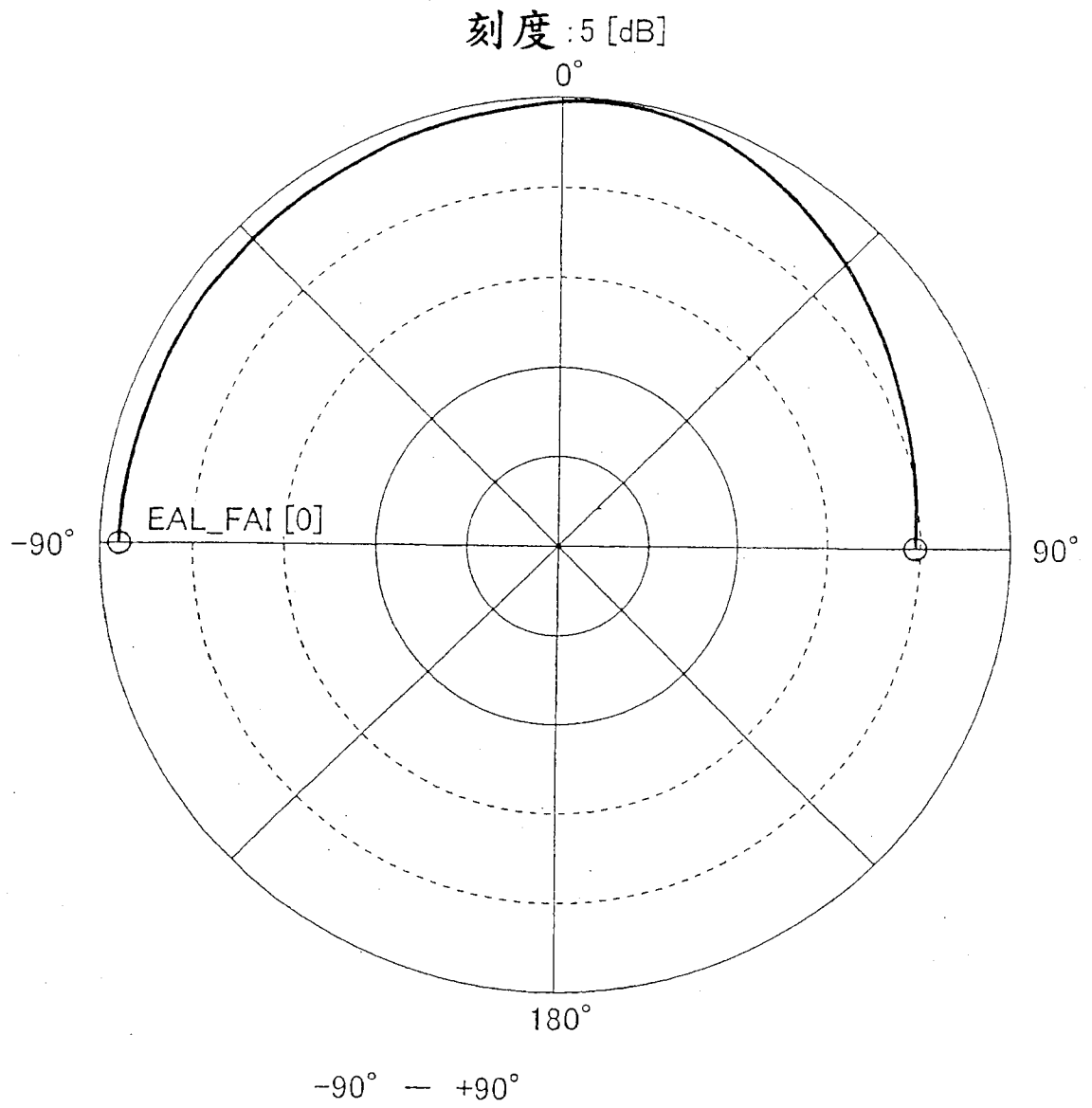
第八圖



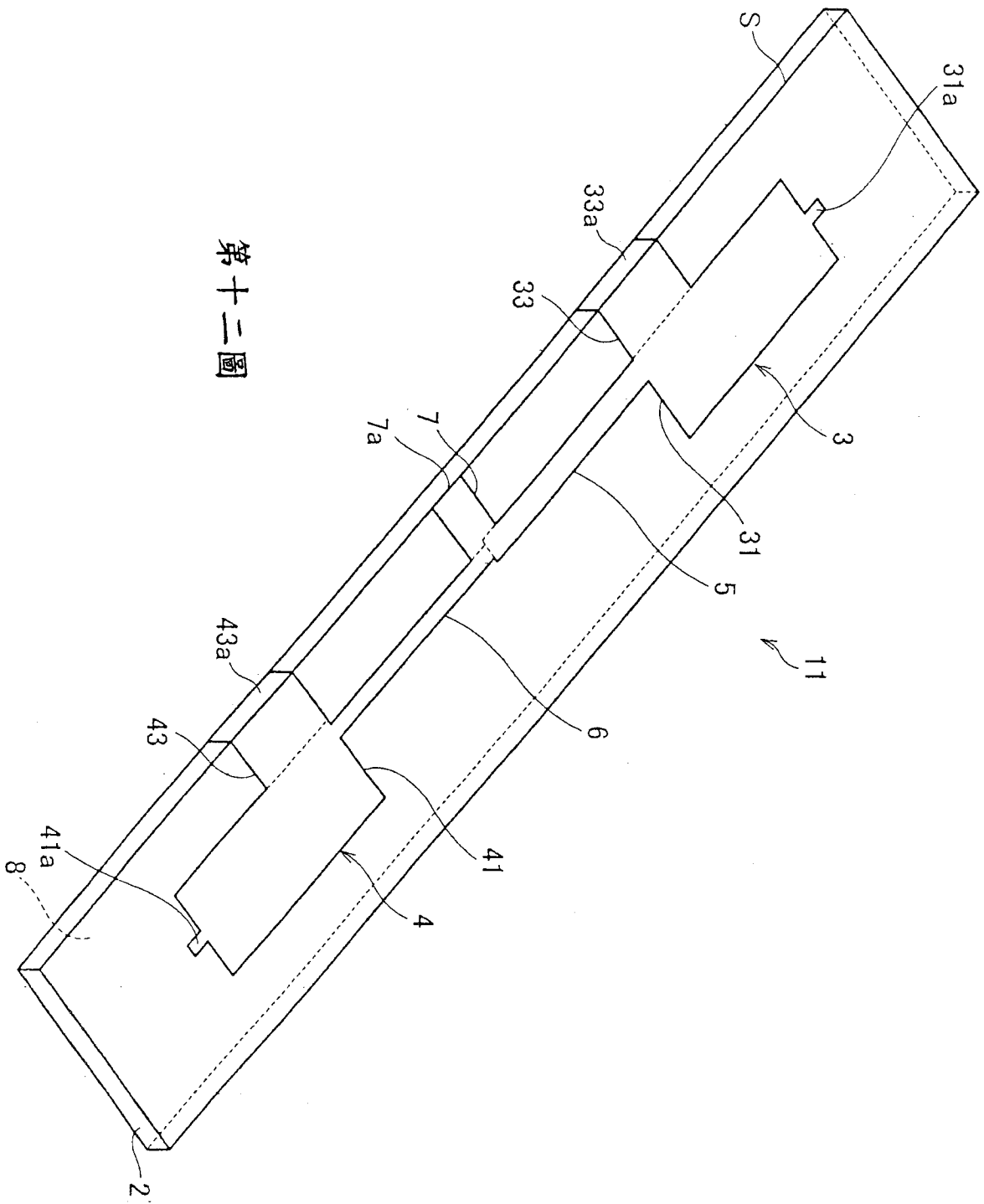
第九圖



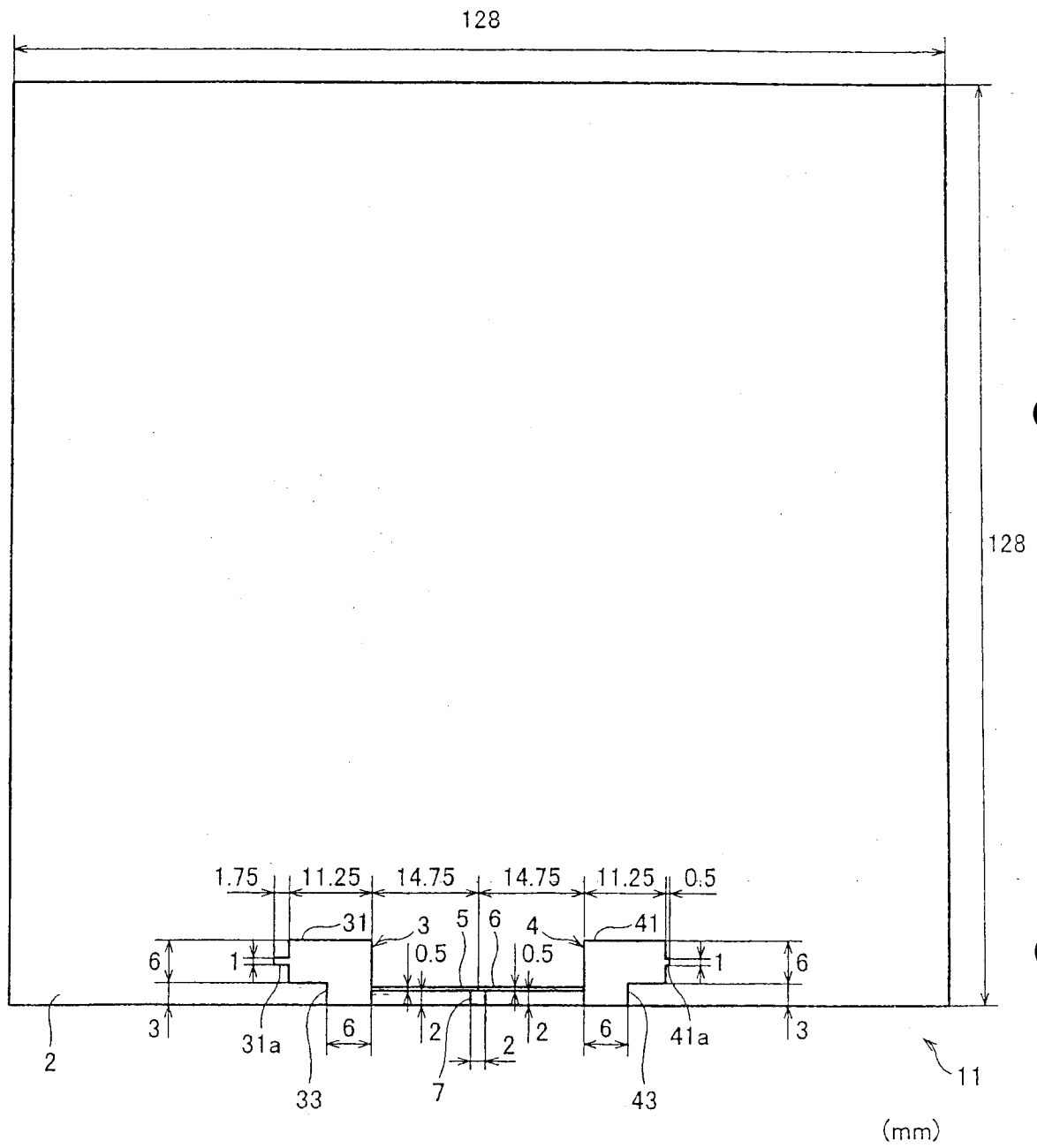
第十圖



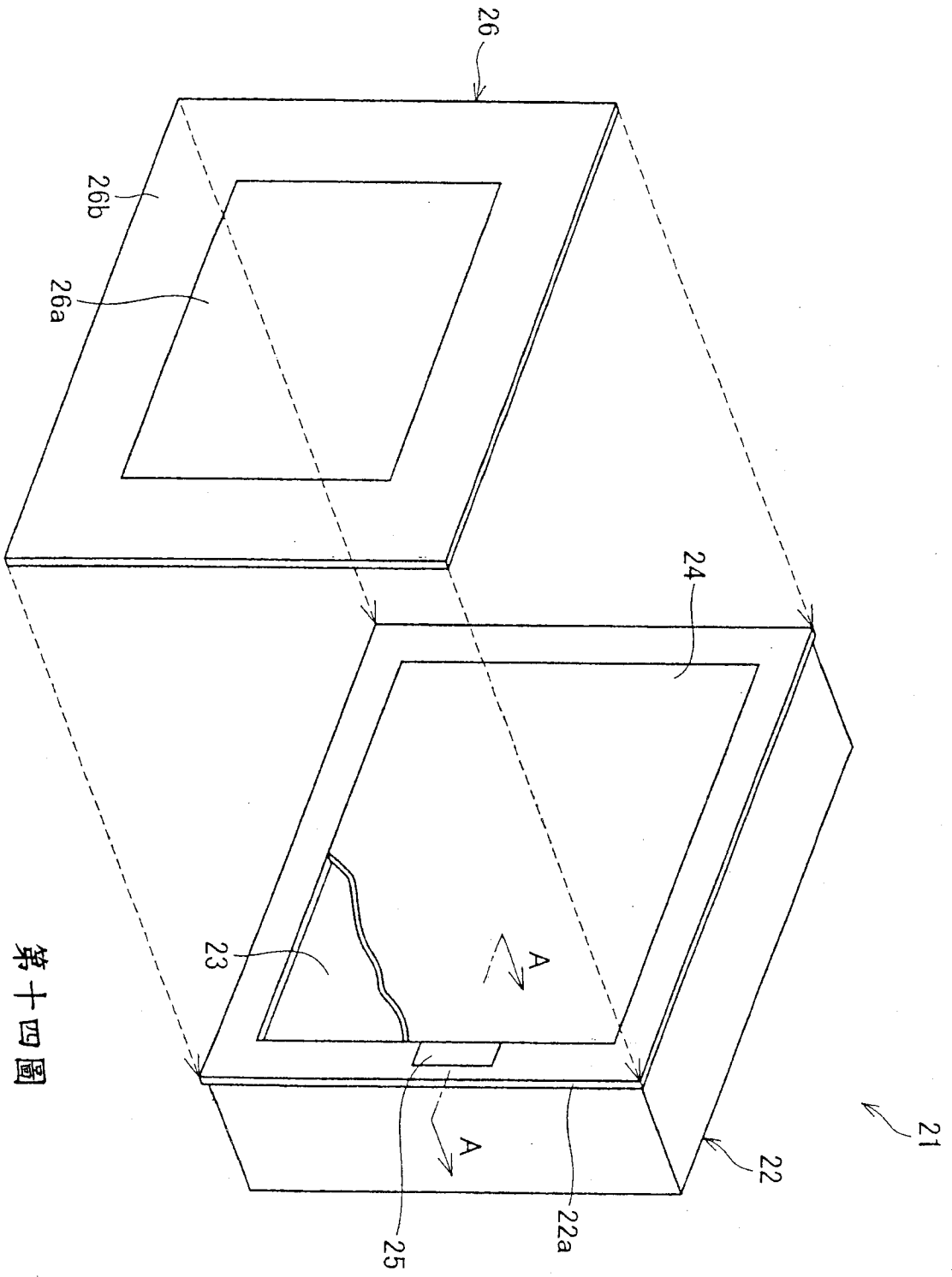
第十一圖



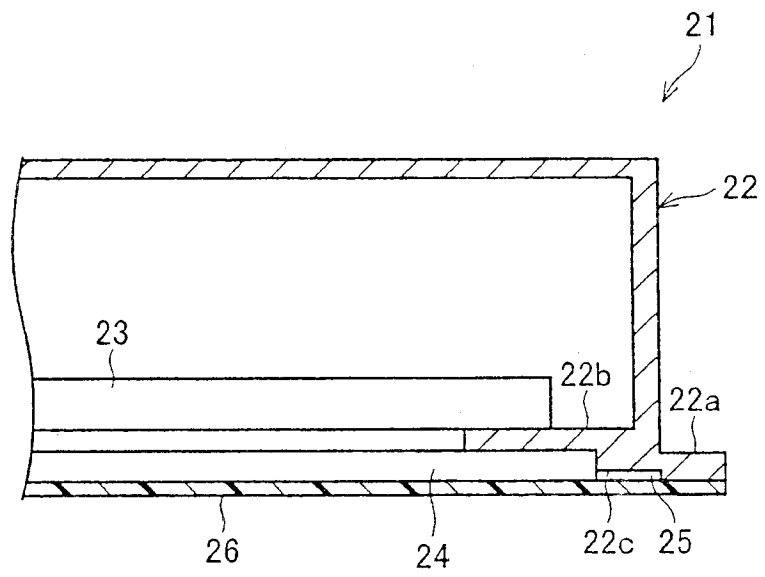
第十二圖



第十三圖



第十四圖



第十五圖