

發明專利說明書

(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)

※申請案號：P614P432

※申請日期：P6.12.21

※IPC 分類：H01Q 9/26(2006.01)

H01Q 9/42(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

天線元件以及寬頻天線裝置

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三美電機股份有限公司 / MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

(ミツミ電機株式会社)

代表人：(中文/英文) 森部 茂

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2/

2-11-2, Tsurumaki, Tama-Shi, Tokyo, Japan

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

三、發明人：(共1人)

姓名：(中文/英文)

吉岡 洋樹 / Hiroki Yoshioka

國籍：(中文/英文)

日本/Japan

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 、 2007 年 2 月 20 日 、 特願 2007-038737
2. 日本 、 2007 年 7 月 31 日 、 特願 2007-200132

☐ 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】

本發明係有關寬頻天線裝置，尤其係有關內裝於可攜式設備終端的寬頻天線裝置及其所使用的天線元件。

【先前技術】

所謂超寬頻 UWB (Ultra Wide band)，如其名，是超寬頻無線的意思，是指占中心頻率的 25% 以上或者 1.5GHz 以上的帶寬的無線傳輸方式的廣義用語。用一句話說，是使用超寬頻的短脈衝（通常 1ns 以下）通信並在無線上引起革命的技術。

習知的無線和 UWB 的關鍵性的不同可以說是有無載波。就習知的無線而言，透過各種方法調變稱為載波的某種頻率的正弦波，發送或接收資料。相對於此，UWB 則不使用該載波。如 UWB 的定義中所述，使用超寬頻的短脈衝。

UWB 正如其名，具有超寬頻的頻寬。另一方面，習知的無線僅具有窄的頻寬。這是由於頻率窄能充分利用電波。電波是有限的資源。那麼，至於為何 UWB 雖然是超寬頻也仍受到關注，在於在各頻率的輸出能量。UWB 雖然頻帶（頻寬）寬但是在各頻率的輸出非常小。其大小由於幾乎掩蓋在干擾雜訊中，可以說與其他無線通信的干涉非常少。FCC (Federal Communications Commission：美國聯邦通信委員會) 許可它帶有條件，也是因為考慮了與其他無線通信的干涉不成問題。

UWB 由於是超寬頻，頻寬涵蓋原有的無限通訊服務。因此，現在的狀況是，UWB 的頻寬被限定於 3.1GHz 至 10.6GHz 之間。

另外，天線基本上利用共振現象。天線通過其長度決定共振的頻率，但是在含有很多頻率成分的 UWB 中卻難以使其共振。因此，要發送的電波的頻寬越寬，隨之天線的設計越難。

太陽誘電在近距離無線通信的世界，作為可同時實現大容量

資料傳輸和低消耗電力的下一代技術，對目前最引人關注的 UWB，成功地開發出了 10mm×8mm 的形狀的厚度僅有 1mm 的超小型的陶瓷晶片天線。因該天線的開發，迄今為止限於軍事用途的 UWB 擴展到以超高速連接 PDP（電漿體顯示面板）電視或數位照相機等數位設備之間的資料等的日常生活用途，連行動電話也放入視野的設備的小型化成為可能。

還有，這種 UWB 用天線還可用於藍牙 Bluetooth（商標）或無線 LAN（局域網）等用途。

藍牙（Bluetooth）是為了在桌上型電腦以及筆記型電腦、PDA（個人數位助理）、可攜式電話、印表機、掃描器、數位照相機、以及家電產品之間實現在比較狹窄的範圍的聲音以及資料的無線通信的尖端技術的一般公開的規格。藍牙由於在地球的任何地方都可以使用 2.4GHz 頻寬的電波，從而可以在世界上使用。簡單地說，若利用藍牙，則不需要電纜與數位元週邊設備的連接，電纜連接那樣的煩惱成為了過去。

無線 LAN 是指利用電波或紅外線等有線電纜以外的傳送路徑的 LAN。

一直以來，提出過各種寬頻天線裝置的方案。形成符合頻率特性為其目的的寬頻天線裝置、能降低來自不必要的頻寬的被干擾、與降低對目的外的頻寬的干涉的寬頻天線裝置為屬習知（例如，參照專利文獻 1）。在該專利文獻 1 中公開的寬頻天線裝置具有：平面導體底板；以及在該平面導體底板面上沿著與該平面導體底板交叉的方向立起而使用的平面輻射導體。在平面輻射導體的外周部或者其附近設有供電點。在平面輻射導體上設有一個以上的通過切下該平面輻射導體的一部分而形成的切下部分。

另外，對應於成本方面和使用目的或設備的安裝面等問題，使製造成本低廉、寬頻且小型的寬頻天線裝置為習知（例如，參照專利文獻 2）。在該專利文獻 2 中公開的寬頻天線裝置具有：平面導體底板；以及在該平面導體底板面上沿著與該平面導體底板

交叉的方向立起而使用的多邊形平面輻射導體。並且，將多邊形平面輻射導體的頂點作為供電點。

再者，已知作為輻射導體使用了平面狀輻射導體的寬頻天線裝置、其係可以更加小型化的寬頻天線裝置（例如，參照專利文獻 3）。在該專利文獻 3 中公開的寬頻天線裝置具有：平面導體底板；以及在該平面導體底板面上沿著與該平面導體底板交叉的方向立起而配置的平面輻射導體。平面輻射導體具有在處於立起於平面導體底板面上的狀態時，在與平面導體底板交叉的方向上並排配置的多個導體部分。利用導電率大致在 $0.1[\Omega\text{m}]$ 以上，且 $10.0[\Omega\text{m}]$ 以下的低導電率部件，連接多個導體部分之間而形成。

另外，已知有低高度小型化的寬頻天線裝置（例如，參照專利文獻 4）。在該專利文獻 4 中公開的寬頻天線裝置，具有以用於傳送電力的供電線連接，且至少其一部分相互面對地配置的導體底板和輻射導體。使用無線頻率的導電率大致在 $0.1[\Omega\text{m}]$ 以上且 $10[\Omega\text{m}]$ 以下的物質介於導體底板和輻射導體的相對的部位之間。

另一方面，提出了可進行寬頻化且可實現頻率特性的改善的 UWB 用天線（例如，參照專利文獻 5）。在該專利文獻 5 中公開的 UWB 用天線具備由上側電介體、下側電介體以及夾在它們之間的導體圖案構成的輻射元件。導體圖案包括：在前面的大致中央部具有供電點，並具有從該供電點向右側面及左側面分別以規定的角度擴展的右側錐形部以及左側錐形部的倒三角形部分；以及底邊與該倒三角形部分的上邊接觸的矩形部分。而且，在導體圖案的供電點上，電連接有在與該導體圖案（輻射元件）相同的平面內延伸的接地板。

對涵蓋從 3.1GHz 至 10.6GHz 之間的 UWB 頻寬的薄型的 UWB 用的天線也提出了各種方案。例如，已知有將輻射元件做成橢圓形的寬頻橢圓形環狀天線（例如參照非專利文獻 1）。還已知實現了接地板的小型化的寬頻橢圓形環狀天線（例如，參照非專利文獻 2）。還已知改善了在 9GHz 以上的使用的寬頻橢圓形環型天線

(例如，參照非專利文獻 3)。

此外，還知道各種內裝在可攜式無線終端的天線裝置。例如，提出了對應於兩個頻寬的雙頻對應內裝天線裝置（例如，參照專利文獻 6）。在該專利文獻 6 中公開的雙頻對應內裝天線裝置，是對應於第一頻寬以及第二頻寬的天線裝置。該雙頻對應內裝天線裝置具備構成地面的接地件、以及分別與第一頻寬以及第二頻寬對應的線狀的第一及第二倒 L 形天線元件（輻射導體）。第一及第二輻射導體在與地面相對的平面內以供電點附近的位置為起點向相互遠離的方向延伸而構成。再者，對於第一及第二倒 L 形天線元件，設有共通的匹配整合電路。

在專利文獻 6 中，作為具備這種雙頻對應內裝天線裝置的可攜式無線終端，以如下複合終端為物件。在日本，有能夠併用 800[MHz]頻寬的 PDC（日規個人數位系統）和 1.9[GHz]頻寬的 PHS（個人手持電話系統）的複合終端。在歐洲和亞洲各國，有能夠併用 900[MHz]頻寬的 GSM（全球移動通信系統）和 1.8[GHz]頻寬的 DCS（數位通信系統）的複合終端。在美國，有能夠併用 800[MHz]頻寬的 AMPS（先進移動電話服務）和 1.9[GHz]頻寬的 PDS（個人通信服務）的複合終端。

另外，提出了天線的外型小，且易得到所要的供電點阻抗的複合天線（例如，參照專利文獻 7）。在該專利文獻 7 中所公開的複合天線，對應於多個使用頻寬而具備包含以一端為供電點的主元件和從主元件的另一端折回並以終點為開放端的副元件的大致 U 字形的多個折回天線。使多個折回天線的主元件成一體化，減小天線整體的外形。在該專利文獻 7 中，作為低頻側的頻寬以 860MHz 頻寬為對象，作為高頻側的頻寬以 1900MHz 頻寬為對象。

專利文獻 1：日本特開 2003-273638 號公報；

專利文獻 2：日本特開 2003-283233 號公報；

專利文獻 3：日本特開 2003-304114 號公報；

專利文獻 4：日本特開 2003-304115 號公報；

專利文獻 5：日本特開 2005-94437 號公報；

非專利文獻 1：服部、近藤、山內、中野，“寬頻橢圓形環狀天線”，電子資訊通信學會綜合大會、B-1-104、大阪、2005 年 3 月；

非專利文獻 2：服部、山內、中野，“寬頻橢圓形環狀天線 第 2 報”，電子資訊通信學會通信聯合大會、B-1-82、北海道、2005 年 9 月；

非專利文獻 3：服部、山內、中野，“寬頻橢圓形環狀天線 第 3 報”，電子資訊通信學會綜合大會、B-1-165、東京（國士館大）、2006 年 3 月；

專利文獻 6：日本特開 2002-185238 號公報；

專利文獻 7：日本特開平 11-68453 號公報。

在該專利文獻 1~3 公開的寬頻天線裝置中，平面輻射導體在平面導體底板面上沿著與該平面導體底板交叉的方向立起。因此，寬頻天線裝置的尺寸變高，難以安裝在可攜式設備的終端內。另外，在專利文獻 3 所公開的實施方式中的寬頻天線裝置的低頻臨界頻率是 2.32GHz，不能對應比它更低的頻率。

另一方面，在專利文獻 4 公開的寬頻天線裝置中，存在可作動(工作)頻寬狹窄的問題。即使是專利文獻 5 公開的 UWB 用天線，可使用的頻寬在大約 4GHz~大約 9GHz 的範圍，所以存在狹窄的問題。

再者，在非專利文獻 1~3 中發表的寬頻橢圓形環狀天線中，儘管涵蓋了 3.1GHz 至 10.6GHz 之間的 UWB 的頻寬，但是難以涵蓋比它低的頻寬，例如無線 LAN 的使用頻寬（2.45GHz 頻寬）、GPS（全球定位系統）的使用頻率（1.575GHz）和可攜式電話的使用頻寬（例如 2.1GHz 頻寬）。

另一方面，在專利文獻 6 和專利文獻 7 公開的天線裝置，僅涵蓋了 800MHz~900MHz 的低頻寬和 1.8GHz~2.0GHz 的高頻寬，存在不能涵蓋該 UWB 的頻寬的問題。

【發明內容】

因此，本發明的課題在於，提供一種不僅涵蓋無線 LAN 的使用頻寬和 UWB 的使用頻寬，還可涵蓋可攜式電話的使用頻寬和 GPS 的使用頻率的超寬頻天線裝置。

本發明的另一個課題在於，提供一種可內裝於可攜式設備終端的尺寸（高度）低的超寬頻天線裝置。

根據本發明的第一方案，可得到由剖面口字形的折彎板狀單極天線部 14、14'、44；和從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部 144、144A、144B、144C、144'、444、444A、444B、444C、444D、444E、444F、444G、444H、444I 構成的天線元件 14B、14C、14D、14E、14F、40、40A、40B、40C、40D、40E、40F、40G、40H、40I。

在該本發明的第一方案的天線元件中，該折彎板狀單極天線部 14、14' 包括：第一導體板 141；與該第一導體板平行地配置的第二導體板 142；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板 143，該伸出部可以從該連接板伸出。該伸出部 144 例如可以由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 和在該第一伸出部的前端以直角折彎的第二伸出部 144-2 構成。或者，該伸出部 144A 僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 構成也可以。或者，該伸出部 144B 也可以包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1；在該第一伸出部的前端以直角折彎的第二伸出部 144-2；以及在該第二伸出部的前端進一步以直角向內側折彎的第三伸出部 144-3。該折彎板狀單極天線部 14' 和該伸出部 144' 的拐角可以是圓角。

另外，在該本發明的第一方案的天線元件中，該折彎板狀單極天線部 44 包括：具有第一長度 L_{AZ1} 的第一導體板 441；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板 442；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接

板 443，該伸出部可以從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出。該第一導體板 441 最好在其前端部的第一側邊一側具有切口 441a。該伸出部 444 例如可以包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部 444-1；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直角折彎的第二伸出部 444-2；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部 444-3。或者，該伸出部 444A 可以包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部 444A-1；以及在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部 444A-2。該伸出部 444B 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444C 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。該伸出部 444D 可以在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。該伸出部 444E 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444F 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。

根據本發明的第二方案，可得到寬頻天線裝置 10B、10D，該寬頻天線裝置具備接地板 12、與該接地板的一端 12u 接近配置的天線元件、以及搭載該天線元件的介電質基板 18，其中，該天線元件 14B、14C、14D、14E、14F、40、40A、40B、40C、40D、40E、40F、40G、40H、40I 包括：剖面口字形的折彎板狀單極天線部 14、14'、44；以及從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部

144、144A、144B、144C、144'、444、444A、444B、444C、444D、444E、444F、444G、444H、444I。

在本發明的第二方案的寬頻天線裝置中，該天線元件可以設置在該接地板的一側面一側。該場合，該寬頻天線裝置 10B、10D 在該接地板和該天線元件之間，具有設置於僅離該一側面規定距離 d 的供電位置上的供電點 16。在該接地板的寬度 L_{GX} 和該折彎板狀單極天線部的寬度 L_{AX} 之比為 20:11 的場合，最好該接地板的寬度 L_{GX} 和該規定距離 d 之比實質上為 5:2。

在本發明的第二方案的寬頻天線裝置中，該折彎板狀單極天線部 14、14' 包括：第一導體板 141；與該第一導體板平行地配置的第二導體板 142；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板 143，該伸出部可以從該連接板伸出。該伸出部 144 例如可以由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 和在該第一伸出部的前端向該接地板一側以直角折彎的第二伸出部 144-2 構成。或者，該伸出部 144A 僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 構成也可以。或者，該伸出部 144B 也可以包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1；在該第一伸出部的前端向該接地板一側以直角折彎的第二伸出部 144-2；以及在該第二伸出部的前端進一步以角地向內側折彎的第三伸出部 144-3。該折彎板狀單極天線部 14' 和該伸出部 144' 的拐角可以做成圓角。

在本發明的第二方案的寬頻天線裝置中，該折彎板狀單極天線部 44 包括：具有第一長度 L_{AZ1} 的第一導體板 441；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板 442；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板 443，該伸出部從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出也可以。該第一導體板 441 最好在其前端部的第一側邊一側具有切口 441a。該伸出部 444 例如可以包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向

該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部 444-1；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直角折彎的第二伸出部 444-2；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部 444-3。或者，該伸出部 444A 可以包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部 444A-1；在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部 444A-2。該伸出部 444B 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444C 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。該伸出部 444D 可以在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。該伸出部 444E 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444F 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。

根據本發明的第三方案，可得到寬頻天線裝置 10C、10E，該寬頻天線裝置具備：第一及第二接地板 12、22；在該第一及第二接地板之間與該第一接地板 12 的一端 12u 接近配置的天線元件；以及搭載該天線元件的介電質基板 18，其中（其特徵），該天線元件 14B、14C、14D、14E、14F、40、40A、40B、40C、40D、40E、40F、40G、40H、40I 包括：剖面コ字形的折彎板狀單極天線部 14、14'、44；以及從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部 144、144A、144B、144C、144'、444、444A、444B、444C、444D、444E、444F、444G、444H、444I。

在本發明的第三方案的寬頻天線裝置中，該天線元件可以設

置在該第一接地板 12 的一側面一側。該場合，該寬頻天線裝置 10C、10E 在該第一接地板和該天線元件之間，具有設置於僅離該一側面規定距離 d 的供電位置上的供電點 16。在該第一接地板的寬度 L_{GX} 和該折彎板狀單極天線部的寬度 L_{AX} 之比為 20:11 的場合，最好該第一接地板的寬度 L_{GX} 和該規定距離 d 之比實質上為 5:2。

在本發明的第三方案的寬頻天線裝置中，該折彎板狀單極天線部 14、14' 包括：第一導體板 141；與該第一導體板平行地配置的第二導體板 142；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板 143，該伸出部從該連接部伸出也可以。該伸出部 144 例如可以由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 和在該第一伸出部的前端向該第一接地板 12 一側以直角折彎的第二伸出部 144-2 構成。或者，該伸出部 144A 僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1 構成也可以。或者，該伸出部 144B 可以包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部 144-1；在該第一伸出部的前端向該第一接地板 12 一側以直角折彎的第二伸出部 144-2；以及在該第二伸出部的前端進一步以直角向內側折彎的第三伸出部 144-3。該折彎板狀單極天線部 14' 和該伸出部 144' 的拐角可以做成圓角。

在本發明的第三方案的寬頻天線裝置中，該折彎板狀單極天線部 44 包括：具有第一長度 L_{AZ1} 的第一導體板 441；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板 442；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板 443，該伸出部從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出也可以。該第一導體板 441 最好在其前端部的第一側邊一側具有切口 441a。該伸出部 444 例如可以包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部 444-1；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直

角折彎的第二伸出部 444-2；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部 444-3。或者，該伸出部 444A 可以包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部 444A-1；在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部 444A-2。該伸出部 444B 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444C 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。該伸出部 444D 可以在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。該伸出部 444E 可以在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。該伸出部 444F 可以在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。

還有，該符號是為了容易理解本發明而標注的，只不過是一例而已，當然並不限定於此。

本發明天線元件因係由剖面工字形的折彎板狀單極天線部和由此折彎板狀單極天線部延伸的延伸部所構成，所以不只無線 LAN 使用之頻寬或 UWB 使用之頻寬亦具能含涵蓋行動電話之使用頻寬或 GPS 使用之頻率之效果。

【實施方式】

以下參照附圖，對本發明的實施方式進行詳細說明。

參照圖 1 及圖 2，為了易於理解本發明，對第一及第二習知的天線裝置 10、10A 進行說明。圖 1 是表示第一習知天線裝置 10 的示意立體圖，圖 2 是表示第二習知天線裝置 10A 的示意立體圖。

在圖 1 及圖 2 中，用 X 軸方向表示左右方向（寬度方向、水平方向），用 Y 軸方向表示前後方向（深度方向、厚度方向），用 Z 軸方向表示上下方向（高度方向、垂直方向）。

圖 1 所示的第一習知天線裝置 10 是折彎板狀單極天線（FPMA），圖 2 所示的第二習知天線裝置 10A 是倒 L 形天線（ILA）。

首先，參照圖 1，對第一習知天線裝置（折彎板狀單極天線）10 進行說明。第一習知天線裝置 10 由接地板 12 和天線元件 14 構成。

接地板 12 做成具有寬度（X 軸方向的長度） L_{GX} 、高度（Z 軸方向的長度） L_{GZ} 的矩形形狀。在圖示的例子中，寬度 L_{GX} 為 40mm，高度 L_{GZ} 為 80mm。換言之，接地板 12 與由左右方向（水平方向）X 和上下方向（垂直方向）Z 規定的 X—Z 平面平行地延伸。

在接近該接地板 12 的上端（上邊）12u 的右上角部配置有天線元件 14。換言之，天線元件 14 從接地板 12 留出規定的間隙（供電間隔）配置在接地板 12 的右上角部。天線元件 14 做成具有 X 軸方向的長度 L_{AX} 、Z 軸方向的長度 L_{AZ} 以及 Y 軸方向的長度 L_{AY} 的剖面口字形的形狀。即，天線元件 14 作為剖面口字形的折彎板狀單極天線（FPMA）來運作。在圖示的例中，X 軸方向的長度 L_{AX} 為 20mm、Z 軸方向的長度 L_{AZ} 為 15mm、Y 軸方向的長度 L_{AY} 為 4mm。

以下詳細說明，天線元件 14 包括：在與接地板 12 延伸的 X—Z 面相同的平面上延伸的矩形的第一導體板 141；從該第一導體板 141 沿厚度方向 Y 僅隔開 4mm 的厚度 L_{AY} 且與第一導體板 141 平行地並排設置的矩形的第二導體板 142；以及在遠離接地板 12 的一側的端部，連接第一導體板 141 和第二導體板 142 的連接板 143。各第一導體板 141 以及第二導體板 142 都具有 X 軸方向的長度 L_{AX} 、Z 軸方向的長度 L_{AZ} 。連接板 143 具有 X 軸方向的長度

L_{AX} 、Y 軸方向的長度 L_{AY} 。第一導體板 141、第二導體板 142 以及連接板 143 例如可以通過對一張金屬板進行折彎加工來製造。

如圖 1 所示，在接地板 12 和天線元件 14 之間，在從接地板 12 的右上角僅離開規定距離的位置上設有供電點 16。

其次，參照圖 2，對第二習知天線裝置（倒 L 形天線）10A 進行說明。如下所述，第二習知天線裝置 10A 除了其天線元件的結構與圖 1 所示的結構不同之外，具有與圖 1 所示的第一習知天線裝置 10 同樣的結構。因此，對天線元件標註了參照符號 14A。

天線元件 14A 接近接地板 12 的上端（上邊）12u 進行配置。天線元件 14A 做成在與接地板 12 延伸的 X—Z 面相同的平面上延伸的具有寬度 W_A 的倒 L 字形的板形狀。即，天線元件 14A 作為倒 L 形天線（ILA）來運作。詳細地說，天線元件 14A 包括：從接地板 12 的右上角部留出規定的間隙（供電間隔）並在高度方向 Z 上僅延伸 Z 軸方向的長度 L_{AZ} 的第一金屬板 146；以及從該第一金屬板 146 在遠離接地板 12 的一側的端部與接地板 12 平行地向左右方向 X 僅延伸 X 軸方向的長度 L_{AX} 的第二金屬板 147。在圖示的例中，寬度 W_A 為 7mm、Z 軸方向的長度 L_{AZ} 為 15mm、X 軸方向的長度 L_{AX} 為 40mm。

如圖 2 所示，在接地板 12 和天線元件 14A 之間，在從接地板 12 的右上角僅離開規定距離的位置上設有供電點 16。

圖 3 表示圖 1 所示的第一習知天線裝置 10 及圖 2 所示的第二習知天線裝置 10A 的 VSWR 的頻率特性。圖示的 VSWR 的頻率特性是使用有限積分法進行分析的。在圖 3 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 3 中，實線表示第一習知天線裝置（FPMA）10 的 VSWR 的頻率特性，虛線表示第二習知天線裝置（ILA）10A 的 VSWR 的頻率特性。

從圖 3 可知，圖 1 所示的第一習知天線裝置（FPMA）10，在頻率為大約 2.2GHz 以上的頻率範圍時，VSWR 為 3 以下，但是在頻率為大約 2.2GHz 以下的頻率範圍時，VSWR 為 3 以上。對此，

可知圖 2 所示的第二習知天線裝置 (ILA) 10A，在頻率為大約 1.1GHz~大約 1.9GHz 的頻率範圍時，VSWR 為 3 以下，在此以外的頻率範圍，VSWR 為 3 以上。

從以上內容可知，折彎板狀單極天線 (FPMA) 可以在比較高的頻率範圍內使用，倒 L 形天線 (ILA) 可以在比較低的頻率範圍內使用。

本發明者考慮到，如果各個緊密地結合這些折彎板狀單極天線 (FPMA) 和倒 L 形天線 (ILA)，則應該能有效利用這些天線的各特長，在更廣闊的頻率範圍得到較小的 VSWR 的頻率特性，最後思及本發明。還有，隨著說明的進展可知，本發明者確認到，為了獲得良好的 VSWR 的頻率特性，需要將供電點設置在最佳位置上。

作為攜帶式設備終端有可攜式電話。可攜式電話有各種類型。大致分為平板式和折疊式。折疊式可攜式電話具有：具有數字鍵 (TEN KEY) 等操作部的下側單元、具有顯示部的上側單元、以及開閉自如地結合下側單元和上側單元的鉸鏈部。就折疊式可攜式電話而言，操作部和顯示部搭載在不同的單元，在打開的狀態下，折疊式可攜式電話成為比較大的尺寸。與此相對，平板式可攜式電話將操作部和顯示部搭載在一個單元主體上。其結果，平板式可攜式電話與打開狀態的折疊式可攜式電話比較，是其一半左右的大小 (尺寸)。

參照圖 4，對本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置 10B 進行說明。圖示的超寬頻天線裝置 10B 是可安裝於平板式可攜式電話內的天線裝置。圖示的超寬頻天線裝置 10B，除了天線元件被變更成如後所述的結構之外，具有與圖 1 所示的第一習知天線裝置 10 同樣的結構。因此，對天線元件標註了參照符號 14B。因此，對於與圖 1 所示的部件具有同樣功能的部件標註同一符號，為了簡化說明，省略對這些部件的說明。

圖示的天線元件 14B 做成在圖 1 所示的天線元件 (FPMA) 14

上附加 L 字元件（倒 L 元件）144 的結構。L 字元件 144 由於從連接板 143 向左方向 X 伸出，所以稱為伸出部。L 字元件 144 包括：在連接板 143 延伸的延伸方向（左方向）X 伸出的第一伸出部 144-1；以及在該第一伸出部 144-1 的前端向接地板 12 一側向下方 Z 僅伸出長度 L_{AZE} 的第二伸出部 144-2。在圖示的例中，第一伸出部 144-1 的長度為 $(L_{GX}-L_{AX})$ 即 18mm，第二伸出部 144-2 的長度 L_{AZE} 為 9mm。因此，伸出部 144 的總長度等於 27mm。

天線元件 14B 搭載（安裝）於介電質基板 18 上。

而且，如圖 4 所示，設置在接地板 12 和天線元件 14 之間的供電點 16，位於從接地板 12 的右上角（右側面）僅離開規定距離 d 的位置。在此，將該規定距離 d 稱為供電位置。

在圖 5 及圖 6 中表示改變了供電位置 d 時的超寬頻天線裝置 10B 的 VSWR 的頻率特性。在圖 5 及圖 6 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。圖 5 表示供電位置 d 分別為 4mm、8mm、12mm、15mm、16mm、17mm 以及 20mm 時的 VSWR 的頻率特性。圖 6 表示供電位置 d 分別 15mm、16mm 以及 17mm 時的 VSWR 的頻率特性。

從圖 5 可知，供電位置 d 分別為 4mm、8mm、12mm 以及 20mm 的場合，在頻率為大約 1.4GHz 以上的頻率範圍內，有時 VSWR 超過 2.5。

另一方面，從圖 5 以及圖 6 可知，在供電位置 d 分別為 15mm、16mm 以及 17mm 的場合，在頻率為大約 1.4GHz 以上的頻率範圍內，VSWR 幾乎被抑制到 2.5 以下。尤其是，在供電位置 d 為 16mm 的場合，在頻率為大約 1.4GHz 以上的頻率範圍內，VSWR 達到 2.5 以下。

從以上內容可知，在接地板 12 的寬度 L_{GX} 和天線元件 14B 的第一及第二導體板 141、142 的寬度 L_{AX} 之比為 20：11 的場合，若接地板 12 的寬度 L_{GX} 和供電位置（規定距離）d 之比實質上為 5：2，則可得到良好的 VSWR 的頻率特性。

參照圖 7，對本發明的第二實施方式的超寬頻天線裝置 10C 進行說明。圖示的超寬頻天線裝置 10C 是可安裝於折疊式可攜式電話內的天線裝置。

圖示的超寬頻天線裝置 10C 除了還具備別的接地板 22 這一點之外，具有與圖 4 所示的超寬頻天線裝置 10B 同樣的結構。因此，對於具有與圖 4 所示的部件同樣功能的部件標注同一符號。在此，將接地板 12 稱為第一接地板，將別的接地板 22 稱為第二接地板。

圖示的天線元件 14B 設置在折疊式可攜式電話的鉸鏈部（未圖示）。因此，如圖 7 所示，在打開了折疊式可攜式電話的狀態下，天線元件 14B 配置在第一接地板 12 和第二接地板 22 之間。另外，在本例中，供電點 16 的供電位置 d 為 16mm。

圖 8 表示超寬頻天線裝置 10C 的 VSWR 的頻率特性。在圖 8 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。

從圖 8 可知，在頻率為 1.0GHz~8.0GHz 的頻率範圍內，VSWR 為 2.5 以下。因此可知，圖 7 所示的超寬頻天線裝置 10C 具有非常寬的頻寬。

以上，以較佳實施方式對本發明進行了說明，當然，本發明並不限定於該實施方式。

例如，也可以像圖 9 所示的天線元件 14C 那樣，不折彎伸出部 144A。即，伸出部 144A 僅由第一伸出部 144-1 構成。或者，也可以像圖 10 所示的天線元件 14D 那樣，伸出部 144B 由第一伸出部 144-1 和第二伸出部 144-2 以及進一步向內側以直角折入的第三伸出部 144-3 構成。再者，也可以像圖 11 所示的天線元件 14E 那樣，將 FPMA14' 及 L 字元件（倒 L 元件）144' 的拐角做成圓角。另外，也可以像後述的本發明的實施方式那樣，構成 FPMA 的第一及第二導體板的長度不同。或者，也可以像圖 12 所示的那樣，將天線元件 14B 搭載在 PDA（個人數位助理）30 上。另外，也可以像圖 13 所示的天線元件 14F 那樣，伸出部 144C 為彎曲狀（MEANDER）。

參照圖 14，對本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置 10D 進行說明。圖示的超寬頻天線裝置 10D，除了天線元件的結構與圖 4 所示的結構不同這一點之外，具有與圖 4 所示的裝置同樣的結構。因此，對天線元件標注了參照符號 40。對於與圖 4 所示的部件具有同樣功能的部件標注同一參照符號，為了簡化說明，省略對這些部件的說明。圖 15 是只放大天線元件 40 來表示的立體圖。

另外，雖然在圖 14 中未示出，但是天線元件 40 如圖 4 所示那樣搭載（安裝）於介電質基板 18（參照圖 4）上。

圖示的天線元件 40 具有：剖面 $\cap$ 字形的使用之頻寬折彎板狀單極天線部 44；以及與該折彎板狀單極天線部 44 連接的導體元件 444。導體元件 444 從該折彎板狀單極天線部 44 向左方向 X 伸出，所以也稱為伸出部。而且，折彎板狀單極天線部 44 也稱為板狀天線。

圖示的折彎板狀單極天線部 44 包括：具有第一長度 L_{AZ1} 的第一導體板 441；與該第一導體板 441 平行地配置的第二導體板 442；用一端部（遠離接地板 12 的一側的端部）連接第一導體板 441 和第二導體板 442 的连接板 443。如圖 15 所示，第二導體板 442 具有比第一長度 L_{AZ1} 短的第二長度。在圖示的例中，第一長度 L_{AZ1} 為 13mm。

在圖示的例中，第一導體板 441 在其前端部（與接地板 12 相對的一側的端部）的右側具有切口 441a。在本例中，將折彎板狀單極天線部 44 的右邊稱為第一側邊，將左邊稱為第二側邊。因而，切口 441a 形成於第一導體板 441 的前端部的第一側邊一側。

這樣在第一導體板 441 上形成切口 441a 是為了提高折彎板狀單極天線部 44 單獨的頻率特性。

導體元件（伸出部）444 從第一導體板 441、第二導體板 442 以及連接板 443 的任意一個伸出即可。在圖示的例中，伸出部 444 由第一伸出部 444-1、第二伸出部 444-2、第三伸出部 444-3

構成。第一伸出部 444-1 在第二導體板 442 延伸的延伸面上從第二導體板 442 的前端部的第二側邊一側（左側）向第二導體板 442 的長度方向（左右方向 X）伸出。第二伸出部 444-2 在第二導體板 442 延伸的延伸面上從第一伸出部 444-1 的前端向該一端部側（遠離接地板 12 的一側）以直角折彎。第三伸出部 444-3 在連接板 443 延伸的延伸面上從第二伸出部 444-2 的前端以直角折彎並向接近連接板 443 的方向伸出。

在這裏，從供電點 16 到導體元件（伸出部）444 的前端的長度，成為所作動之最低頻率之大約（ $1/4$ ）波長。即，在折彎板狀單極天線部 44 上設置導體元件（伸出部）444，該導體元件 444 是以不能用折彎板狀單極天線部 44 覆蓋的頻率（本例的場合為 2.5GHz）進行運作。此時，導體元件（伸出部）444 的長度為 1.5GHz 的大約 0.25 波長。

圖 16 表示圖 14 所示的超寬頻天線裝置 10D 的 VSWR 的頻率特性。在圖 16 中，橫軸表示頻率（frequency）GHz，縱軸表示 VSWR。在圖 16 中，Ca1 表示通過計算求出的 VSWR 值，Mea 表示實際測定得到的 VSWR 值。

從圖 16 可知，在頻率為 1.35GHz 在~13.0GHz 的頻率範圍內，VSWR 為 2.5 以下。因此可知，圖 14 所示的超寬頻天線裝置 10D 具有非常寬的頻寬。總之，超寬頻天線裝置 10D 利用其形狀，以一般的板狀天線（圖 1 所示的折彎板狀單極天線（FPMA））不作動的頻率來使導體元件（伸出部）444 進行作動（工作），從而實現寬頻性。

如上所述，導體元件（伸出部）相對板狀天線設置在哪個位置都可以，也可以不折彎。以下對天線元件的變形例及其 VSWR 特性進行說明。還有，以下敘述的天線元件的變形例，都是折彎板狀單極天線部（板狀天線）44 的結構與圖 15 所示的裝置相同，但是導體元件（伸出部）的設置位置和形狀與圖 15 所示的裝置不同。

圖 17 是表示天線元件的第一變形例 40A 的立體圖。圖示的天

線元件 40A 是在板狀天線 44 的左下方設置導體元件（伸出部）444A 的例子。即，導體元件（伸出部）444A 由第一伸出部 444A-1 和第二伸出部 444A-2 構成。詳細地說，第一伸出部 444A-1 在第一導體板 441 延伸的延伸面上且在第一導體板 441 的前端部的第二側邊一側（左側）從第一導體板 441 的第二側邊（左邊）離開規定間隔平行地伸出。第二伸出部 444A-2 在第一導體板 441 延伸的延伸面上，在一端部（連接部 443）附近從第一伸出部 444A-1 的前端以直角折彎並向遠離連接板 443 的方向伸出。

圖 18 表示具備圖 17 所示的天線元件 40A 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 18 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 18 中，實線表示有導體元件（伸出部）444A 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444A 的場合的 VSWR 特性。從圖 18 可知，與沒有導體元件（伸出部）444A 的場合比較，有導體元件（伸出部）444A 的場合，在大約 2.5GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 19 是表示天線元件的第二變形例 40B 的立體圖。圖示的天線元件 40B 是在板狀天線 44 的左裏側設置導體元件（伸出部）444B 的例子。即，導體元件（伸出部）444B 在連接部 443 延伸的延伸面上從連接板 443 的第二側邊一側（左側）向連接板 443 的長度方向（左右方向 X）伸出。

圖 20 表示具備圖 19 所示的天線元件 40B 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 20 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 20 中，實線表示有導體元件（伸出部）444B 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444B 的場合的 VSWR 特性。從圖 20 可知，與沒有導體元件（伸出部）444B 的場合比較，有導體元件（伸出部）444B 的場合，在大約 2.5GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 21 是表示天線元件的第三變形例 40C 的立體圖。圖示的天線元件 40C 是在板狀天線 44 的左上方設置導體元件（伸出部）444C

的例子。即，導體元件（伸出部）444C 在第二導體板 442 延伸的延伸面上從第二導體板 442 的前端部的第二側邊一側（左側）向第二導體板 442 的長度方向（左右方向 X）伸出。

圖 22 表示具備圖 21 所示的天線元件 40C 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 22 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 22 中，實線表示有導體元件（伸出部）444C 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444C 的場合的 VSWR 特性。從圖 22 可知，與沒有導體元件（伸出部）444C 的場合比較，有導體元件（伸出部）444C 的場合，在大約 2.5GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 23 是表示天線元件的第四變形例 40D 的立體圖。圖示的天線元件 40D 是在板狀天線 44 的右下方設置導體元件（伸出部）444D 的例子。即，導體元件（伸出部）444D 在第一導體板 441 延伸的延伸面上從第一導體板 441 的前端部的第一側邊一側（右側）向第一導體板 441 的長度方向（右方向）伸出。

圖 24 表示具備圖 23 所示的天線元件 40D 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 24 中，橫軸表示頻率（frequency）[GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 24 中，實線表示有導體元件（伸出部）444D 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444D 的場合的 VSWR 特性。從圖 24 可知，與沒有導體元件（伸出部）444D 的場合比較，有導體元件（伸出部）444D 的場合，在大約 2.9GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 25 是表示天線元件的第五變形例 40E 的立體圖。圖示的天線元件 40E 是在板狀天線 44 的右裏側設置導體元件（伸出部）444E 的例子。即，導體元件（伸出部）444E 在連接部 443 延伸的延伸面上從連接板 443 的第一側邊一側（右側）向連接板 443 的長度方向（右方向）伸出。

圖 26 表示具備圖 25 所示的天線元件 40E 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 26 中，橫軸表示頻率（frequency）

GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 26 中，實線表示有導體元件（伸出部）444E 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444E 的場合的 VSWR 特性。從圖 26 可知，與沒有導體元件（伸出部）444E 的場合比較，有導體元件（伸出部）444E 的場合，在大約 2.7GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 27 是表示天線元件的第六變形例 40F 的立體圖。圖示的天線元件 40F 是在板狀天線 44 的右上方設置導體元件（伸出部）444F 的例子。即，導體元件（伸出部）444F 在第二導體板 442 延伸的延伸面上從第二導體板 442 的前端部的第一側邊一側（右側）向第二導體板 442 的長度方向（右方向 X）伸出。

圖 28 表示具備圖 27 所示的天線元件 40F 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 28 中，橫軸表示頻率（frequency）GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 28 中，實線表示有導體元件（伸出部）444F 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444F 的場合的 VSWR 特性。從圖 28 可知，與沒有導體元件（伸出部）444F 的場合比較，有導體元件（伸出部）444F 的場合，在大約 2.7GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 29 是表示天線元件的第七變形例 40G 的立體圖。圖示的天線元件 40G 是在板狀天線 44 的下面設置導體元件（伸出部）444G 的例子。即，導體元件（伸出部）444G 從第一導體板 441 向與第一導體板 441 延伸的延伸面正交的方向（深度方向 Y）伸出。

圖 30 表示具備圖 29 所示的天線元件 40G 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 30 中，橫軸表示頻率（frequency）GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 30 中，實線表示有導體元件（伸出部）444G 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件（伸出部）444G 的場合的 VSWR 特性。從圖 30 可知，與沒有導體元件（伸出部）444G 的場合比較，有導體元件（伸出部）444G 的場合，在大約 2.5GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 31 是表示天線元件的第八變形例 40H 的立體圖。圖示的天

線元件 40H 是在板狀天線 44 的裏面設置導體元件(伸出部)444H 的例子。即，導體元件(伸出部)444H 從連接板 443 向與連接板 443 延伸的延伸面正交的方向(下方向 Z)伸出。

圖 32 表示具備圖 31 所示的天線元件 40H 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 32 中，橫軸表示頻率 (frequency) [GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 32 中，實線表示有導體元件(伸出部)444H 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件(伸出部)444H 的場合的 VSWR 特性。從圖 32 可知，與沒有導體元件(伸出部)444H 的場合比較，有導體元件(伸出部)444H 的場合，在大約 2.7GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

圖 33 是表示天線元件的第九變形例 40I 的立體圖。圖示的天線元件 40I 是在板狀天線 44 的上面設置導體元件(伸出部)444I 的例子。即，導體元件(伸出部)444I 從第二導體板 442 向與第二導體板 442 延伸的延伸面正交的方向(跟前方向 Y)伸出。

圖 34 表示具備圖 33 所示的天線元件 40I 的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性。在圖 34 中，橫軸表示頻率 (frequency) [GHz]，縱軸表示 VSWR。在圖 34 中，實線表示有導體元件(伸出部)444I 的場合的 VSWR 特性，虛線表示沒有導體元件(伸出部)444I 的場合的 VSWR 特性。從圖 34 可知，與沒有導體元件(伸出部)444I 的場合比較，有導體元件(伸出部)444I 的場合，在大約 2.7GHz 以下的低頻率範圍內 VSWR 特性良好。

參照圖 35 對本發明的第四實施方式的超寬頻天線裝置 10E 進行說明。圖示的超寬頻天線裝置 10E 是可安裝在折疊式可攜式電話內的天線裝置。

圖示的超寬頻天線裝置 10E 除了還具備別的接地板 22 這一點之外，具有與圖 14 所示的超寬頻天線裝置 10D 同樣的結構。因此，對於與圖 14 所示的部件具有同樣功能的部件標注同一參照符號。接地板 12 也稱為第一接地板，別的接地板 22 也稱為第二接地板。

換言之，超寬頻天線裝置 10E 除了將天線元件從天線元件 14B

變更為天線元件 40 這一點之外，具有與圖 7 所示的超寬頻天線裝置 10D 同樣的結構。

還有，雖然在圖 35 中未示出，但是天線元件 40 如圖 7 所示搭載（安裝）於介電質基板 18（參照圖 7）上。而且，圖示的天線元件 40 設置在折疊式可攜式電話的鉸鏈部（未圖示）。

因此，如圖 35 所示，在打開了折疊式可攜式電話的狀態下，天線元件 40 配置在第一接地板 12 和第二接地板 22 之間。另外，在本例中，供電點 16 的供電位置 d 為 16mm。

以較佳實施方式對本發明進行了說明，當然，本發明並不限定於上市的實施方式和變形例。例如，也可以像圖 36 所示的那樣，將天線元件 40 搭載在 PDA（個人數位助理）30 上。另外，板狀天線不是方形也可以。例如可以是圓形、環形、本壘形、扇形等寬頻板狀單極。

【圖式簡單說明】

圖 1 是表示第一習知天線裝置的示意立體圖。

圖 2 是表示第二習知天線裝置的示意立體圖。

圖 3 是表示圖 1 以及圖 2 所示的習知天線裝置的 VSWR（電壓駐波比）的頻率特性的圖。

圖 4 是表示本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置的示意立體圖。

圖 5 是表示使供電位置 d 改變為 4mm、8mm、12mm、15mm、16mm、17mm、以及 20mm 時，圖 4 所示的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 6 是表示使供電位置 d 變化為 15mm、16mm 以及 17mm 時，圖 4 所示的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 7 是表示本發明的第二實施方式的超寬頻天線裝置的示意立體圖。

圖 8 是表示圖 7 所示的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 9 是表示有關本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第一變形例的立體圖。

圖 10 是表示本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第二變形例的立體圖。

圖 11 是表示本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第三變形例的立體圖。

圖 12 是表示將本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件搭載於 PDA 上的例子的示意立體圖。

圖 13 是表示本發明的第一實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第四變形例的立體圖。

圖 14 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置的示意立體圖。

圖 15 是放大表示圖 14 所示的超寬頻天線裝置所使用的天線

元件的立體圖。

圖 16 是表示圖 15 所示的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 17 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第一變形例的立體圖。

圖 18 是表示具備圖 17 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 19 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第二變形例的立體圖。

圖 20 是表示具備圖 19 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 21 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第三變形例的立體圖。

圖 22 是表示具備圖 21 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 23 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第四變形例的立體圖。

圖 24 是表示具備圖 23 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 25 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第五變形例的立體圖。

圖 26 是表示具備圖 25 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 27 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第六變形例的立體圖。

圖 28 是表示具備圖 27 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 29 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第七變形例的立體圖。

圖 30 是表示具備圖 29 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 31 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第八變形例的立體圖。

圖 32 是表示具備圖 31 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 33 是表示本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件的第九變形例的立體圖。

圖 34 是表示具備圖 33 所示的天線元件的超寬頻天線裝置的 VSWR 的頻率特性的圖。

圖 35 是表示本發明的第四實施方式的超寬頻天線裝置的示意立體圖。

圖 36 是表示將本發明的第三實施方式的超寬頻天線裝置所使用的天線元件搭載於 PDA 上的例子的示意立體圖。

【主要元件符號說明】

10、10A 天線裝置

10B、10C、10D、10E 超寬頻天線裝置

12 接地板（第一接地板）

12u 接地板一端

14、14' FPMR（折彎板狀單極天線部）

14B、14C、14D、14E、14F 天線元件

16 供電點

18 介電質基板

141 第一導體板

142 第二導體板

143 連接板

144、144A、144B、144C、144' 伸出部

- 144-1 第一伸出部
- 144-2 第二伸出部
- 144-3 第三伸出部
- 22 別的接地板（第二接地板）
- 30 PDA
- 40、40A、40B、40C、40D、
40E、40F、40G、40H、40I 天線元件
- 44 FPMA（折彎板狀單極天線部）
- 146 第一金屬板
- 147 第二金屬板
- 441 第一導體板
- 441a 切口
- 442 第二導體板
- 443 連接板
- 444、444A、444B、444C、444D、
444E、444F、444G、444H、444I 導體元件（伸出部）
- 444-1、444A-1 第一伸出部
- 444-2、444A-2 第二伸出部
- 444-3 第三伸出部

五、中文發明摘要：

本發明為一種天線元件以及寬頻天線裝置，其課題是不僅涵蓋無線 LAN 的使用頻寬和 UWB 的使用頻寬，還涵蓋可攜式電話（行動電話）的使用頻寬和 GPS 的使用頻率。在具備接地板（12）、與接近該接地板的一端（12u）配置的天線元件（14B）以及搭載該天線元件的介電質基板（18）的寬頻天線裝置（10B）中，天線元件（14B）包括 FPMA（14）及從該 FPMA 伸出的 L 字元件（144）。天線元件設在接地板的一側面一側。超寬頻天線裝置（10B）在接地板和天線元件之間具有設置於僅離一側面規定距離（d）的供電位置上的供電點（16）。在接地板的寬度（ L_{GX} ）和 FPMA 的寬度（ L_{AX} ）之比為 20：11 的場合，接地板的寬度（ L_{GX} ）和規定距離（d）之比實質上為 5：2。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種天線元件，包括：

剖面口字形的折彎板狀單極天線部；以及
從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線元件，其中，

該折彎板狀單極天線部包括：第一導體板；與該第一導體板平行地配置的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，

該伸出部從該連接板伸出。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之天線元件，其中，

該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部；以及在該第一伸出部的前端以直角折彎的第二伸出部。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之天線元件，其中，

該伸出部僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部構成。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之天線元件，其中，

該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部；在該第一伸出部的前端以直角折彎的第二伸出部；以及在該第二伸出部的前端進一步以直角向內側折彎的第三伸出部。

6. 如申請專利範圍第 1 至 3 項中之任意一項所述之天線元件，其中，

該折彎板狀單極天線部和該伸出部的拐角做成圓角。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之天線元件，其中，

該折彎板狀單極天線部包括：具有第一長度的第一導體板；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，

該伸出部從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之天線元件，其中，
該第一導體板在其前端部的第一側邊一側具有切口。
9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直角折彎的第二伸出部；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部。
10. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部；以及在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部。
11. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
12. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。
13. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。
14. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
15. 如申請專利範圍第 7 或 8 項所述之天線元件，其中，
該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的

前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。

16. 一種寬頻天線裝置，具備接地板、與該接地板的一端接近配置的天線元件、以及搭載該天線元件的介電質基板，其特徵在於：

該天線元件包括：剖面コ字形的折彎板狀單極天線部；以及從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該天線元件設置在該接地板的一側面一側，
該寬頻天線裝置在該接地板和該天線元件之間，具有設置於僅離該一側面規定距離的供電位置上的供電點。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述之寬頻天線裝置，其中，
在該接地板的寬度和該折彎板狀單極天線部的寬度之比為 20：11 的場合，該接地板的寬度和該規定距離之比實質上為 5：2。
19. 如申請專利範圍第 16 至 18 中任一項所述之寬頻天線裝置，其中，
該折彎板狀單極天線部包括：第一導體板；與該第一導體板平行地配置的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，
該伸出部從該連接板伸出。
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部；以及在該第一伸出部的前端向該接地板一側以直角折彎的第二伸出部。
21. 如申請專利範圍第 19 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部構成。
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸

出部；在該第一伸出部的前端向該接地板一側以直角折彎的第二伸出部；以及在該第二伸出部的前端進一步以直角向內側折彎的第三伸出部。

23. 如申請專利範圍第 16 至 20 中任一項所述之寬頻天線裝置，其中，

該折彎板狀單極天線部和該伸出部的拐角做成圓角。

24. 如申請專利範圍第 16 至 18 中任一項所述之寬頻天線裝置，其中，

該折彎板狀單極天線部包括：具有第一長度的第一導體板；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，

該伸出部從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述之寬頻天線裝置，其中，

該第一導體板在其前端部的第一側邊一側具有切口。

26. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，

該伸出部包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直角折彎的第二伸出部；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部。

27. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，

該伸出部包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部；以及在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部。

28. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
29. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。
30. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。
31. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
32. 如申請專利範圍第 24 或 25 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。
33. 一種寬頻天線裝置，具備：第一及第二接地板；在該第一及第二接地板之間接近該第一接地板的一端配置的天線元件；以及搭載該天線元件的介電質基板，其特徵在於：
該天線元件包括剖面口字形的折彎板狀單極天線部；以及從該折彎板狀單極天線部伸出的伸出部。
34. 如申請專利範圍第 33 項所述之寬頻天線裝置，其中，該天線元件設置在該第一接地板的一側面一側，該寬頻天線裝置在該第一接地板和該天線元件之間，具有設置於僅離該一側面規定距離的供電位置上的供電點。
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之寬頻天線裝置，其中，在該第一接地板的寬度和該折彎板狀單極天線部的寬度之比為 20：11 的場合，該第一接地板的寬度和該規定距離之比實質上為 5：2。
36. 如申請專利範圍第 33 至 35 項中任一項所述之寬頻天線裝置，

其中，

該折彎板狀單極天線部包括：第一導體板；與該第一導體板平行地配置的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，

該伸出部從該連接板伸出。

37. 如申請專利範圍第 36 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部；以及在該第一伸出部的前端向該第一接地板一側以直角折彎的第二伸出部。
38. 如申請專利範圍第 36 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部僅由在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部構成。
39. 如申請專利範圍第 36 項所述之寬頻天線裝置，其中，
該伸出部包括：在該連接板延伸的延伸方向上伸出的第一伸出部；在該第一伸出部的前端向該第一接地板一側以直角折彎的第二伸出部；以及在該第二伸出部的前端進一步以直角向內側折彎的第三伸出部。
40. 如申請專利範圍第 33 項至 37 項中任一項所述之寬頻天線裝置，其中，
該折彎板狀單極天線部和該伸出部的拐角做成圓角。
41. 如申請專利範圍第 33 項至 35 項中任一項所述之寬頻天線裝置，其中，
該折彎板狀單極天線部包括：具有第一長度的第一導體板；與該第一導體板平行地配置且具有比該第一長度短的第二長度的第二導體板；以及用一端部連接該第一導體板和該第二導體板的連接板，
該伸出部從該第一導體板、該第二導體板以及該連接板的任意一個伸出。
42. 如申請專利範圍第 41 項所述之寬頻天線裝置，其中，

該第一導體板在其前端部的第一側邊一側具有切口。

43. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部包括：在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出的第一伸出部；在該第二導體板延伸的延伸面上從該第一伸出部的前端向該一端部一側以直角折彎的第二伸出部；以及在該連接板延伸的延伸面上從該第二伸出部的前端以直角折彎且向接近該連接板的方向伸出的第三伸出部。
44. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部包括：在該第一導體板延伸的延伸面上、在該第一導體板的前端部的第二側邊一側從該第一導體板的第二側邊隔開規定距離平行地伸出的第一伸出部；以及在該第一導體板延伸的延伸面上、在該一端部附近從該第一伸出部的前端以直角折彎且向遠離該連接板的方向伸出的第二伸出部。
45. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第二側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
46. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第二側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。
47. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第一導體板延伸的延伸面上從該第一導體板的前端部的第一側邊一側向該第一導體板的長度方向伸出。
48. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該連接部延伸的延伸面上從該連接板的第一側邊一側向該連接板的長度方向伸出。
49. 如申請專利範圍第 41 項或 42 項所述之寬頻天線裝置，其中，該伸出部在該第二導體板延伸的延伸面上從該第二導體板的前端部的第一側邊一側向該第二導體板的長度方向伸出。

圖 1

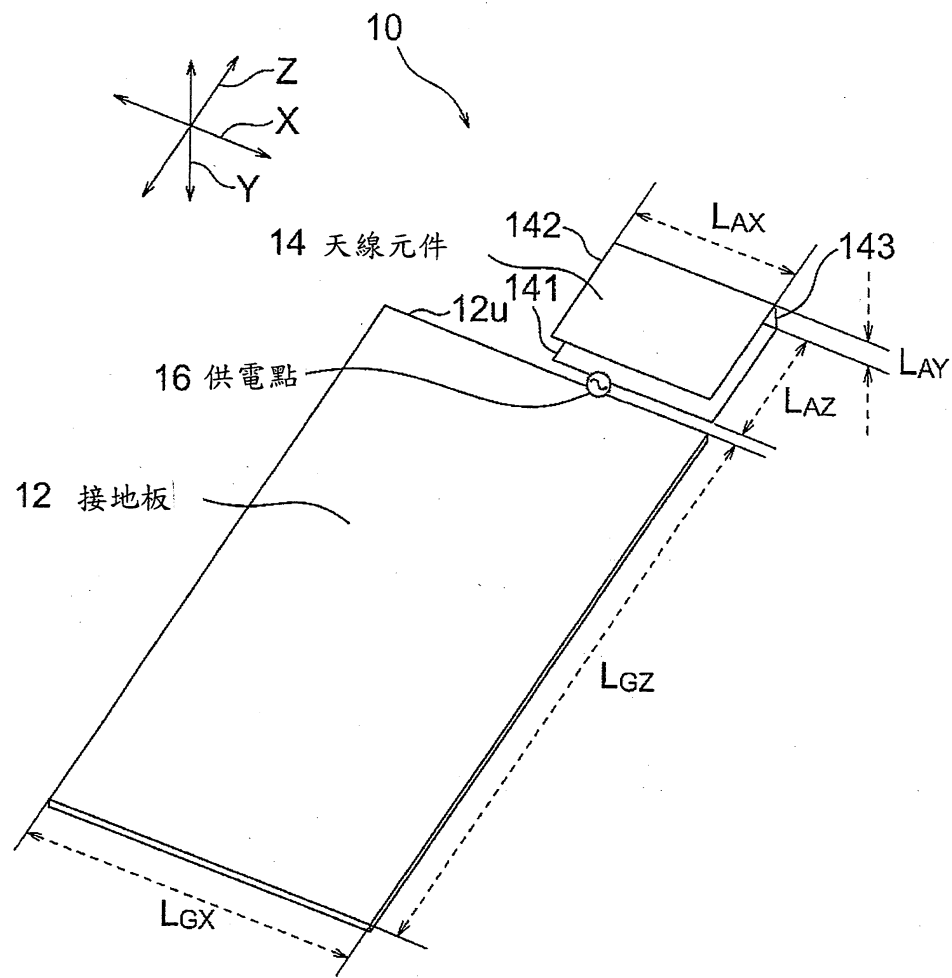


圖 2

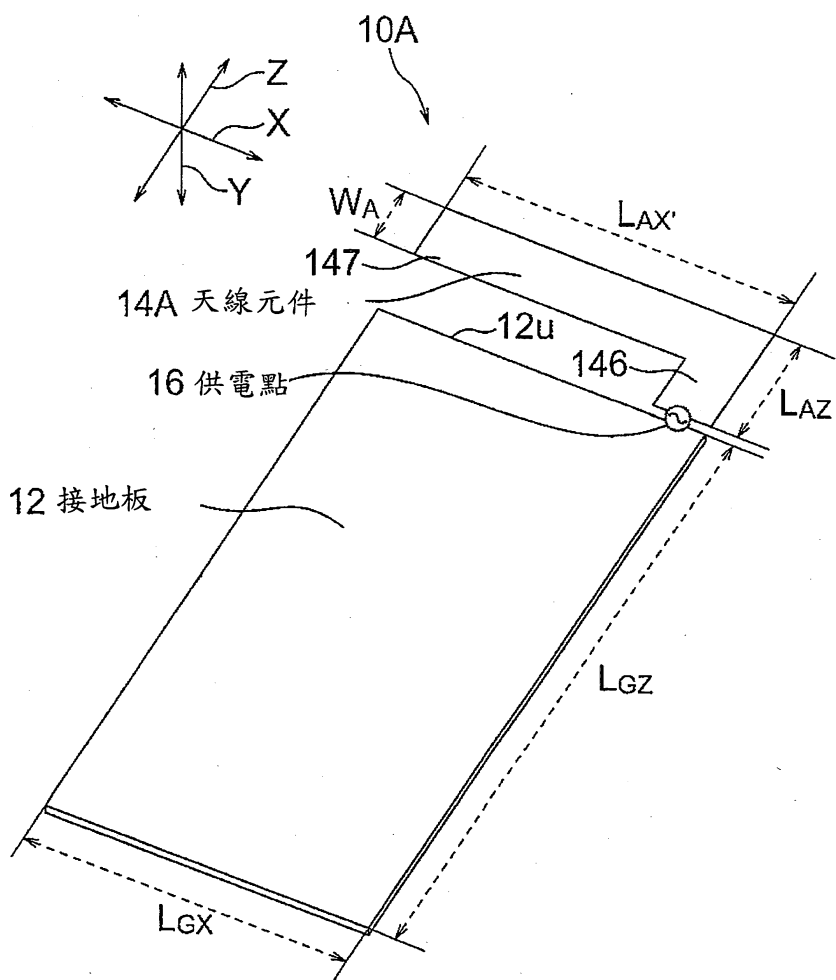


圖 3

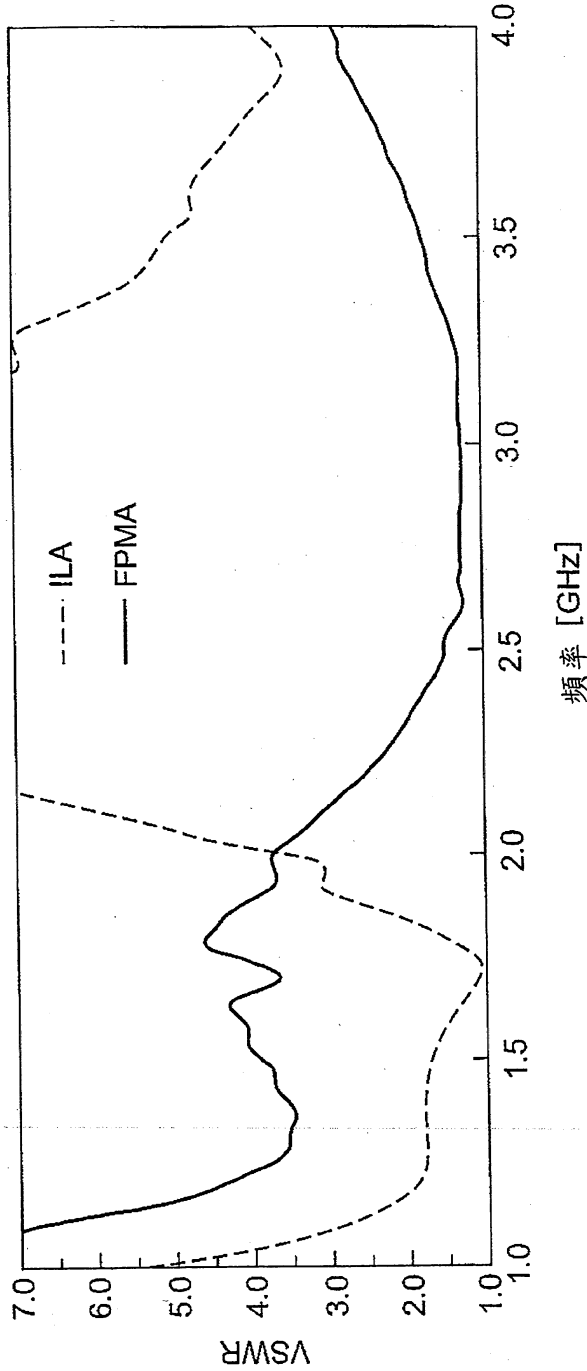


圖 4

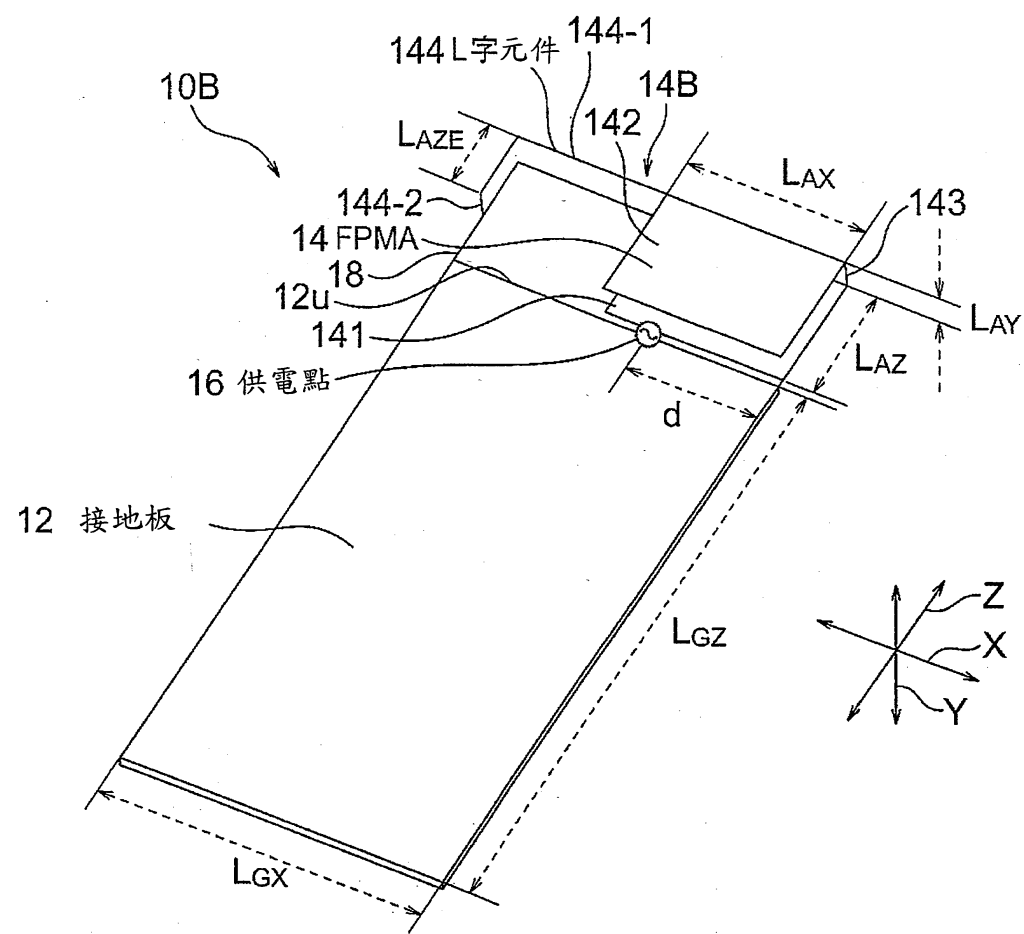


圖 5

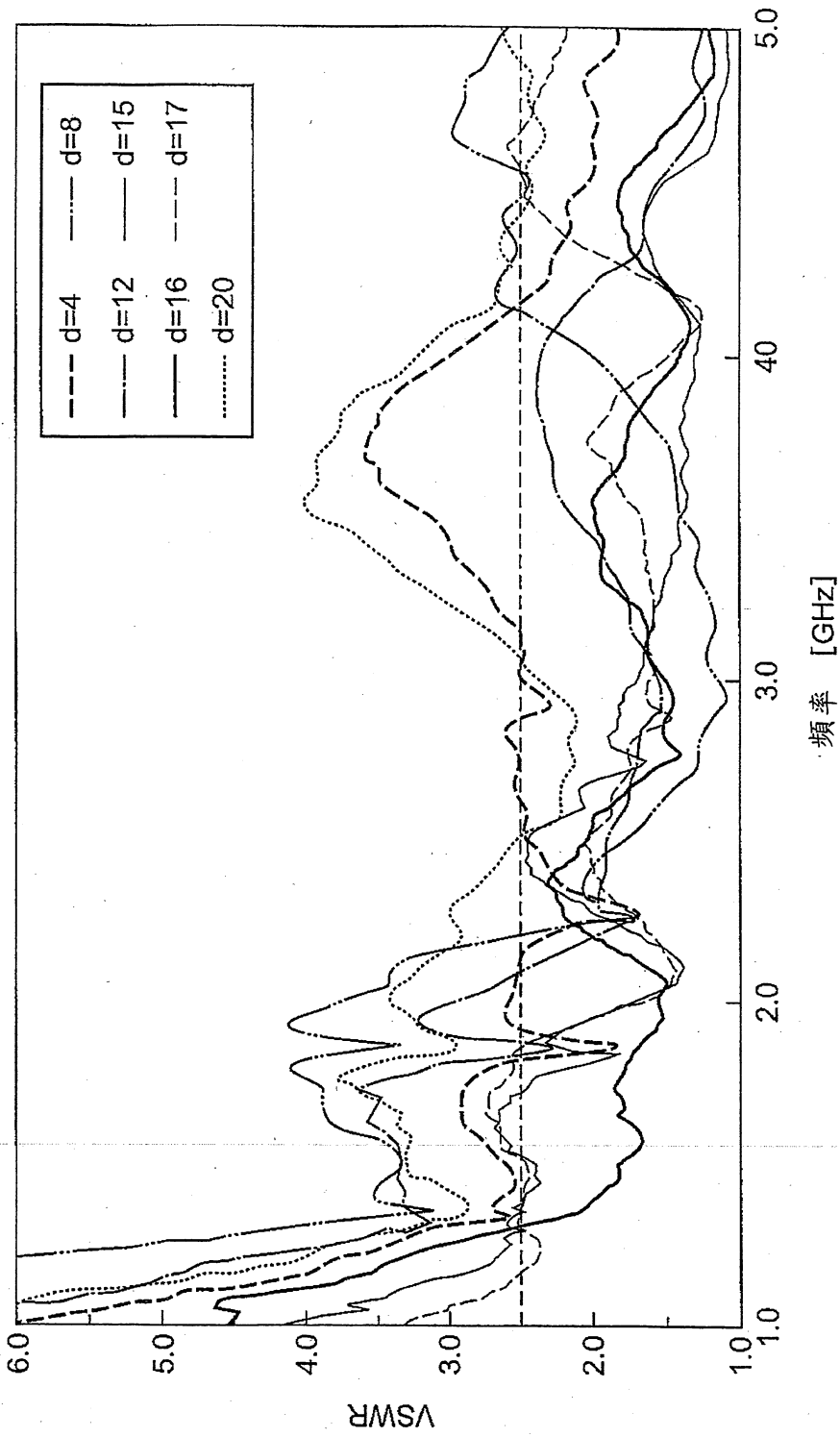


圖 6

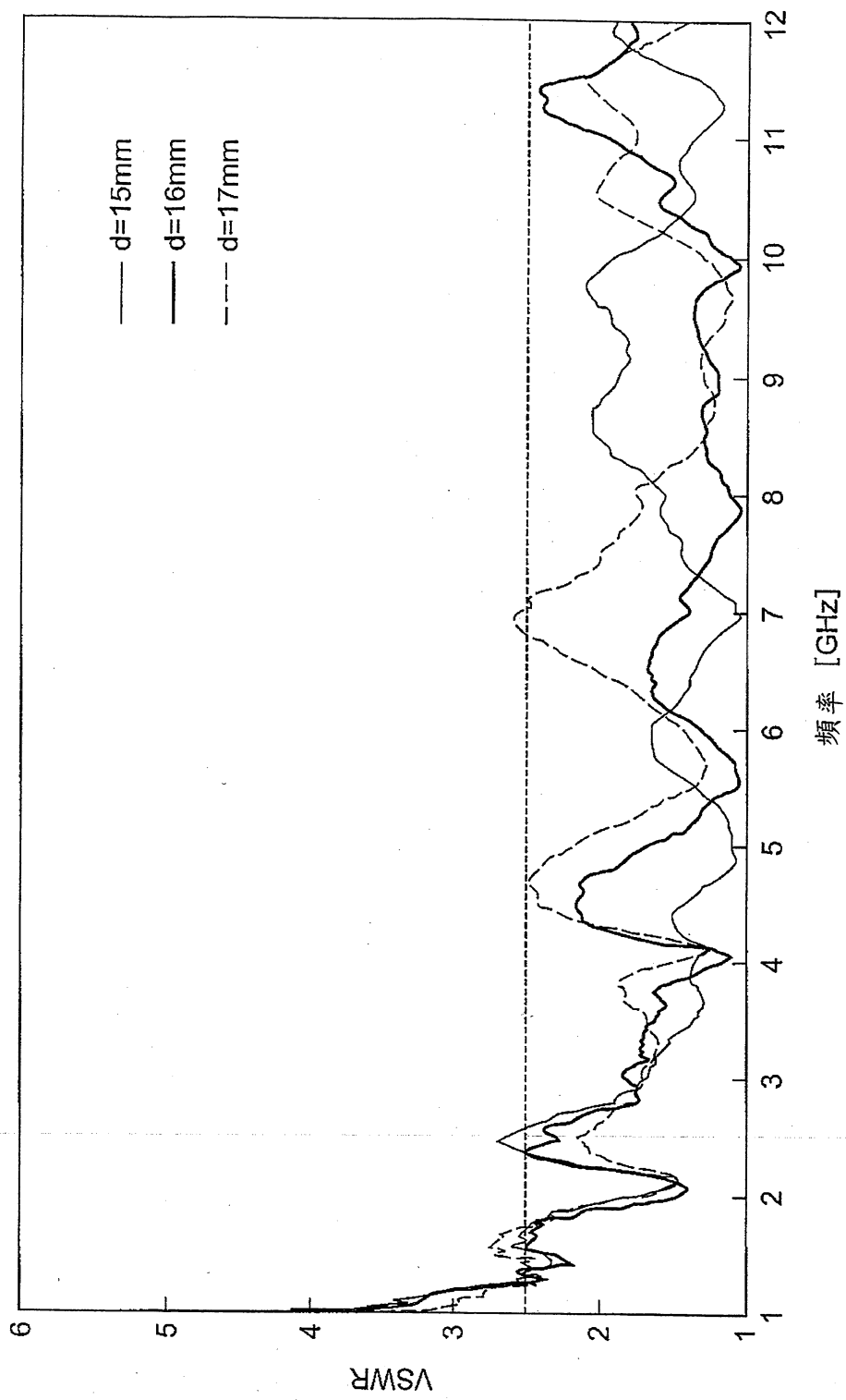


圖 7

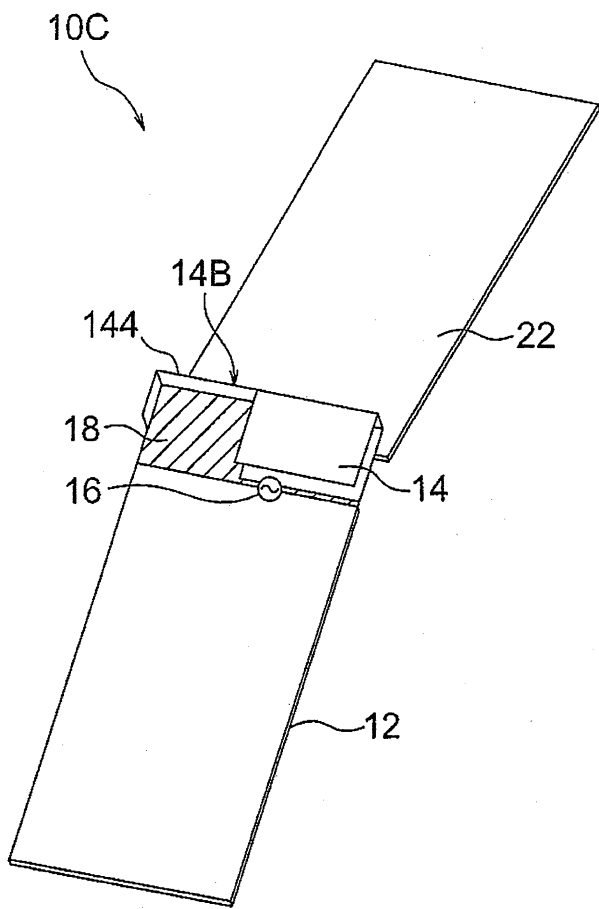


圖 8

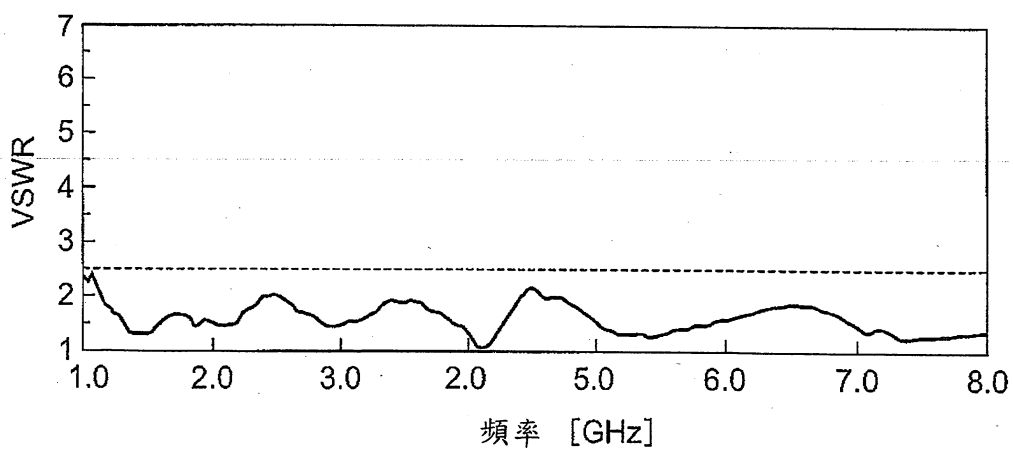


圖 9

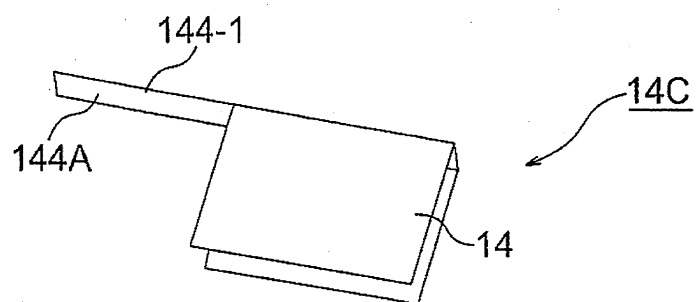


圖 10

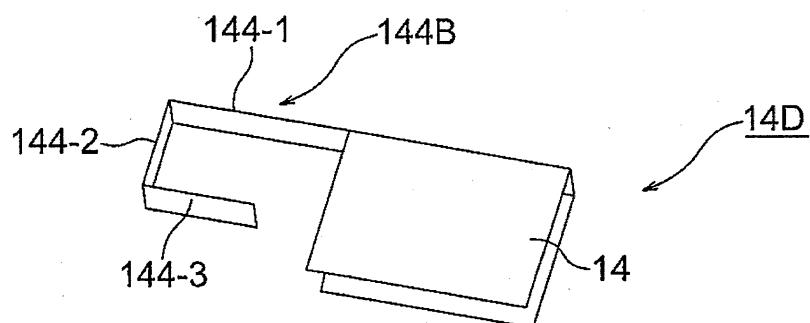


圖 11

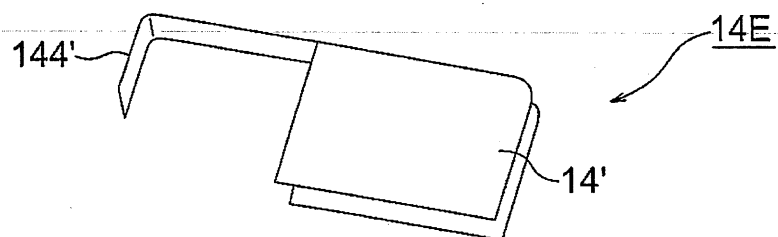


圖 12

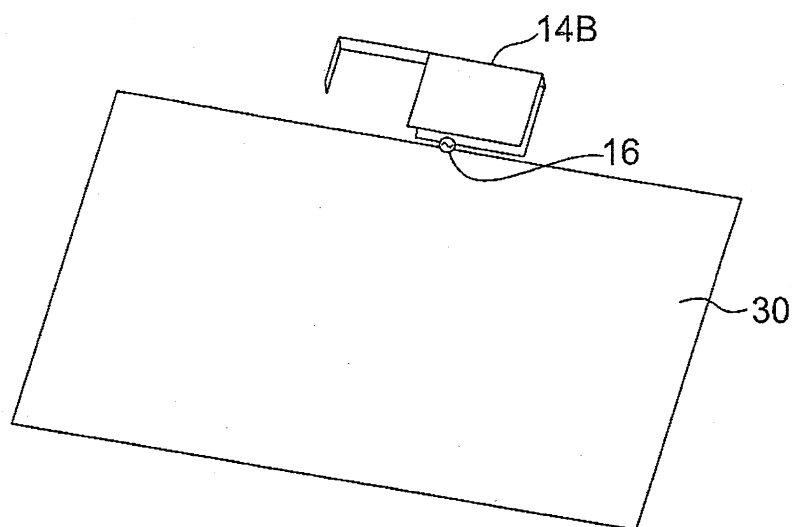


圖 13

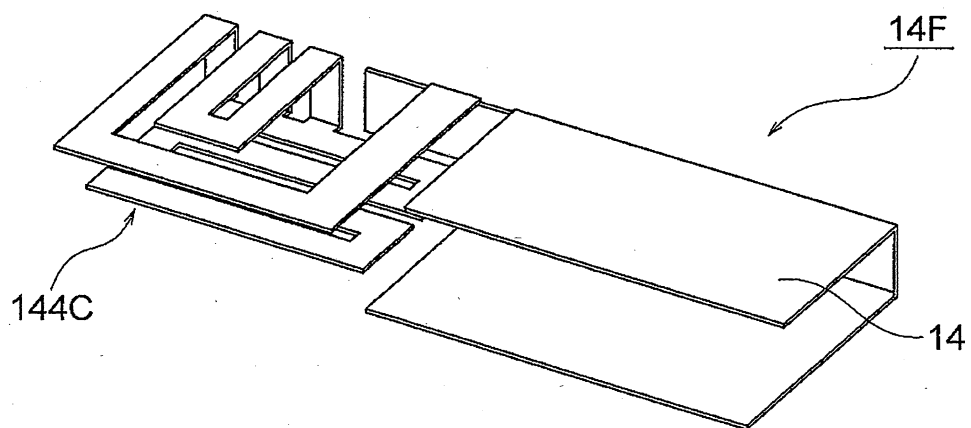


圖 14

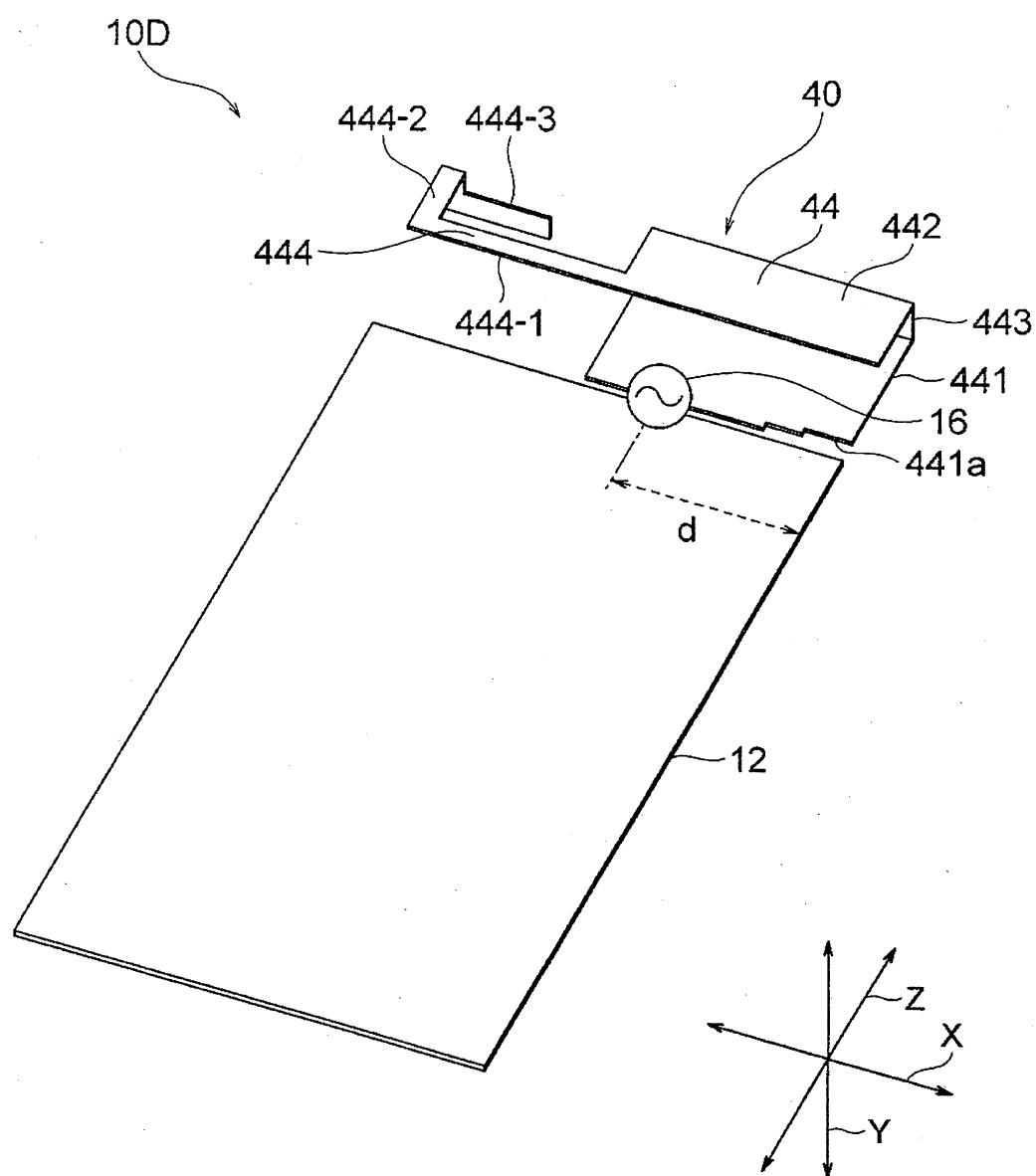


圖 15

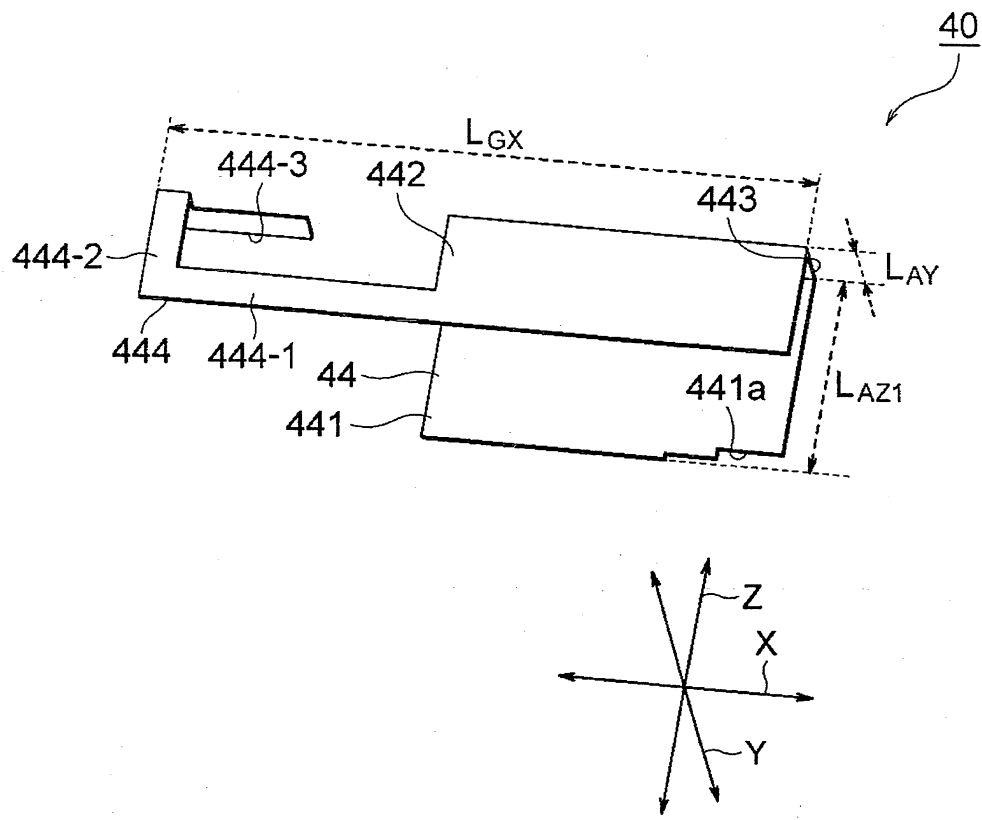


圖 16

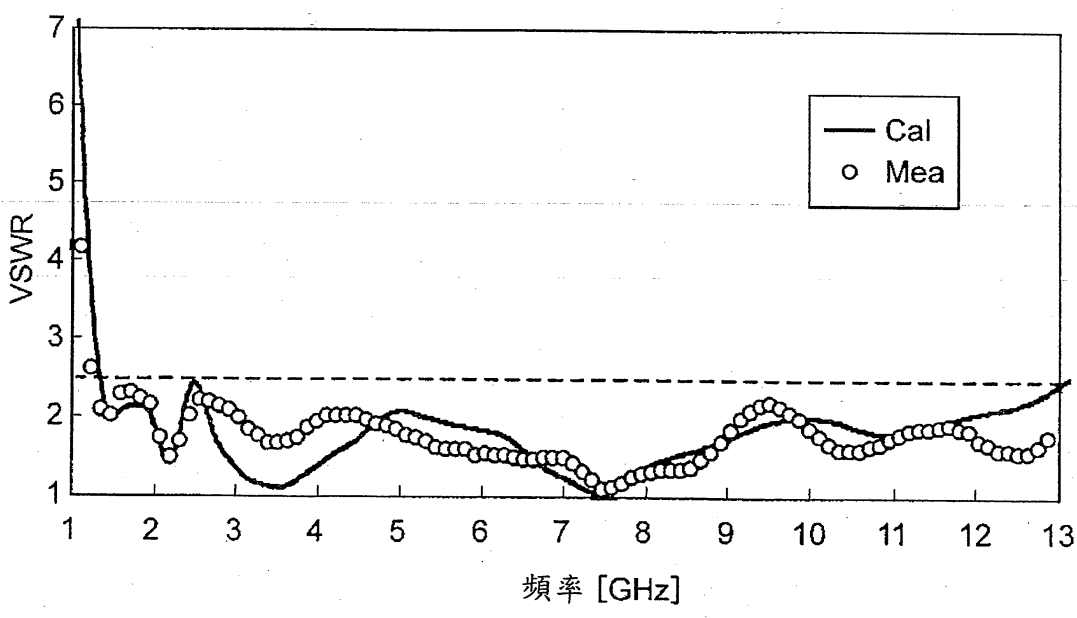


圖 17

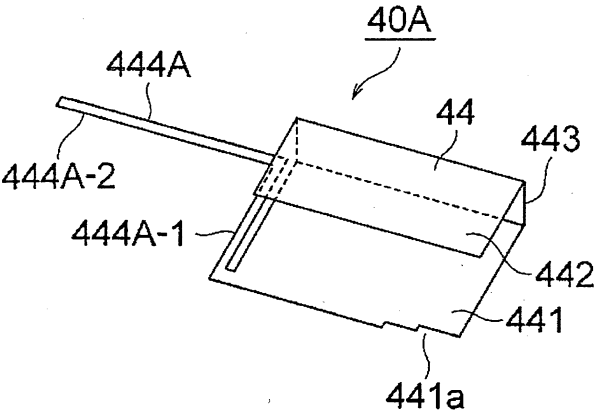


圖 18

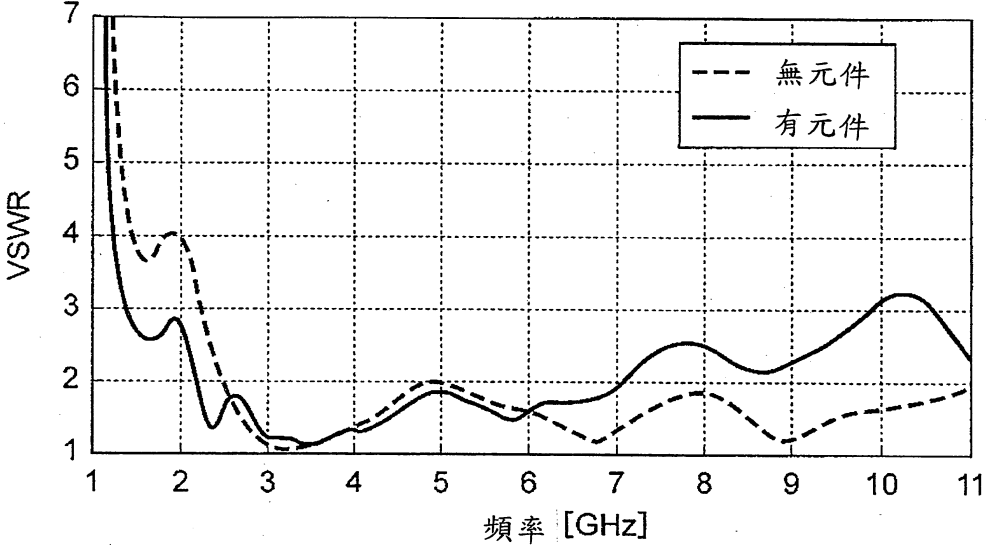


圖 19

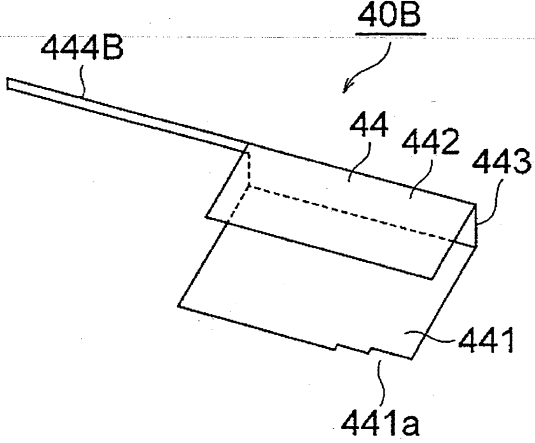


圖 20

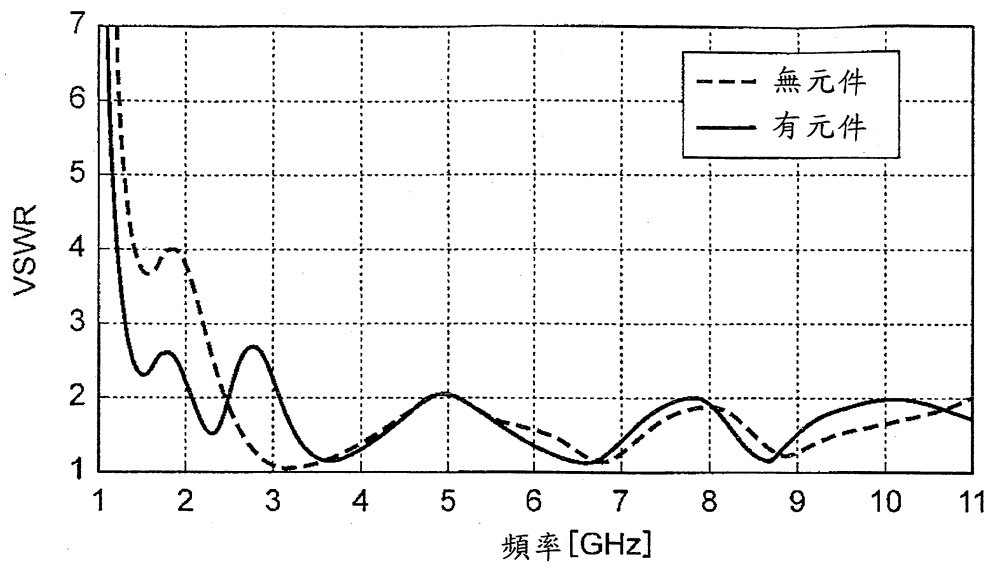


圖 21

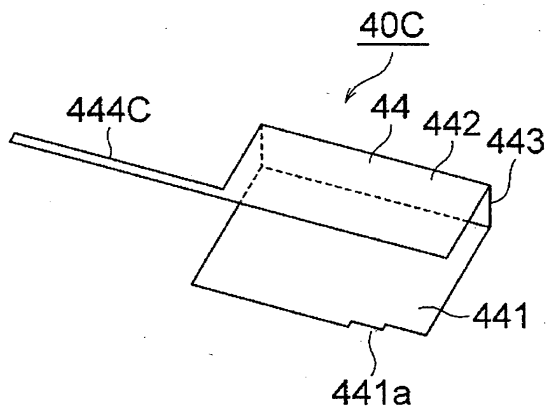


圖 22

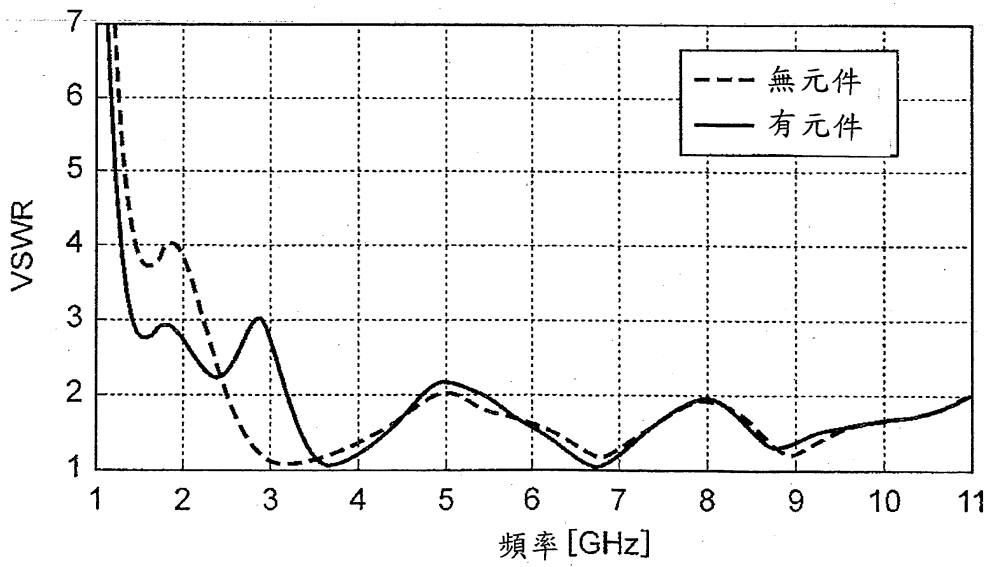


圖 23

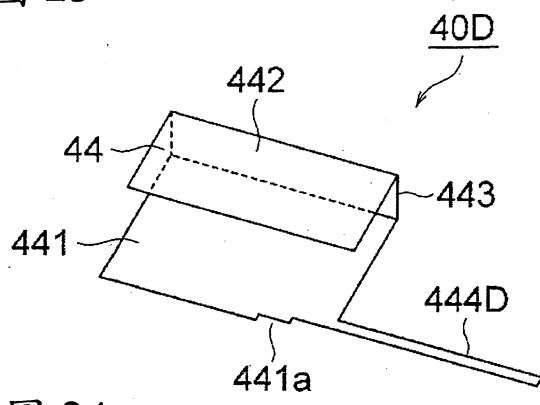


圖 24

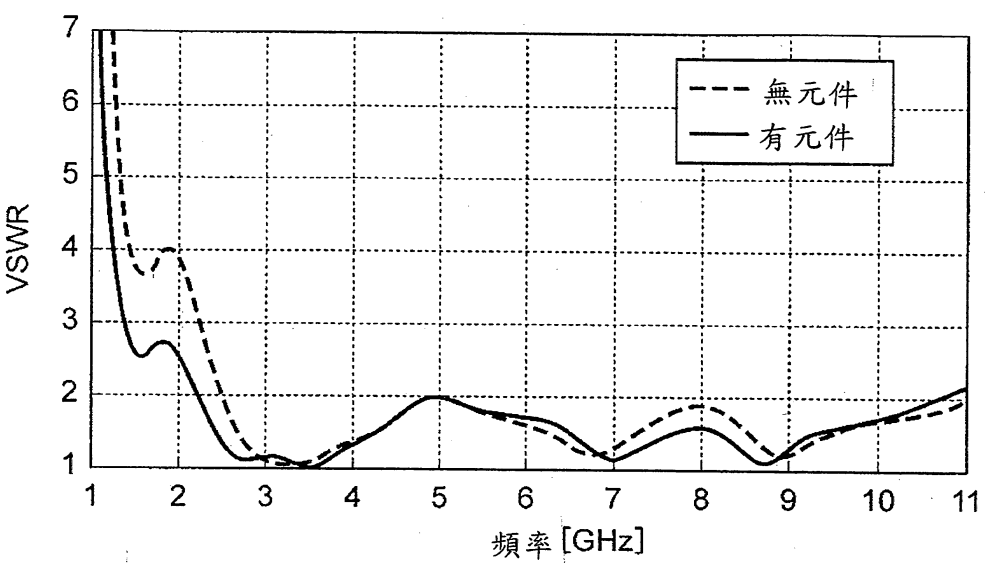


圖 25

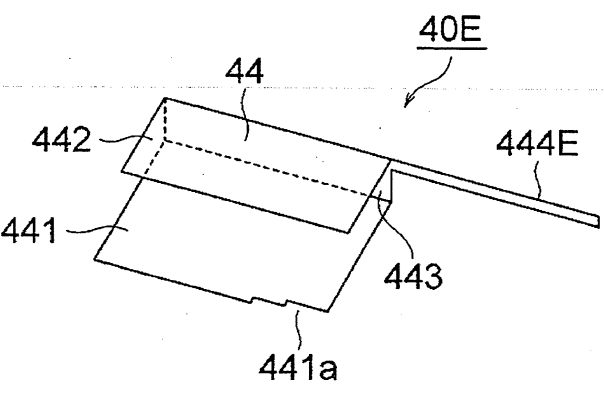


圖 26

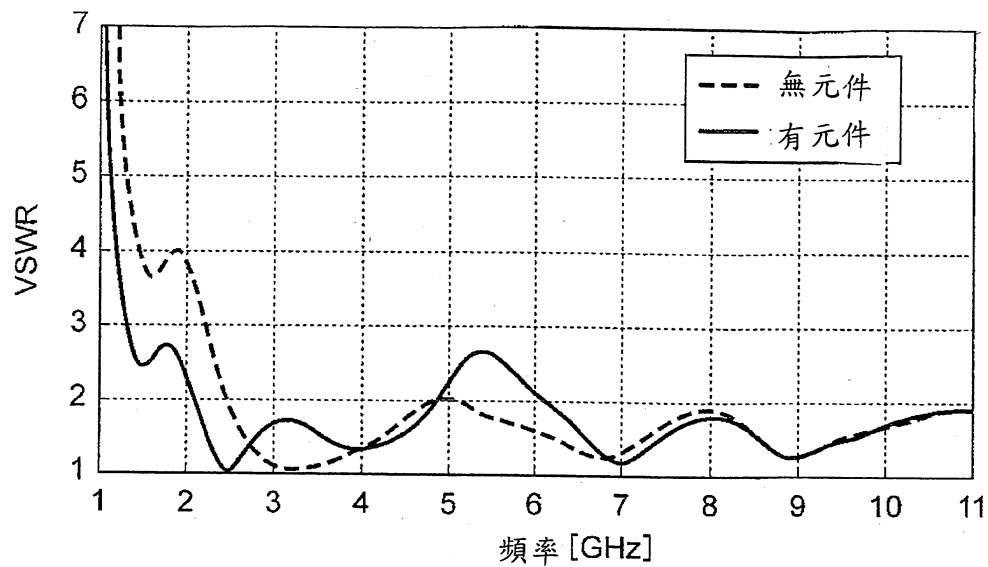


圖 27

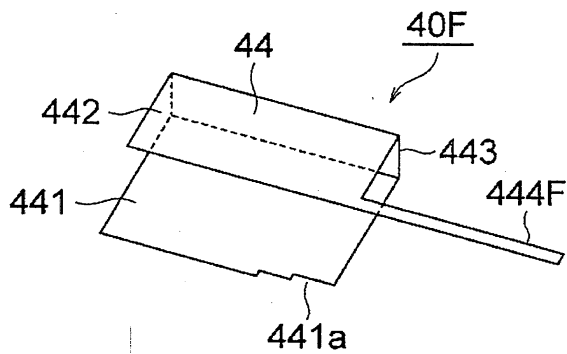


圖 28

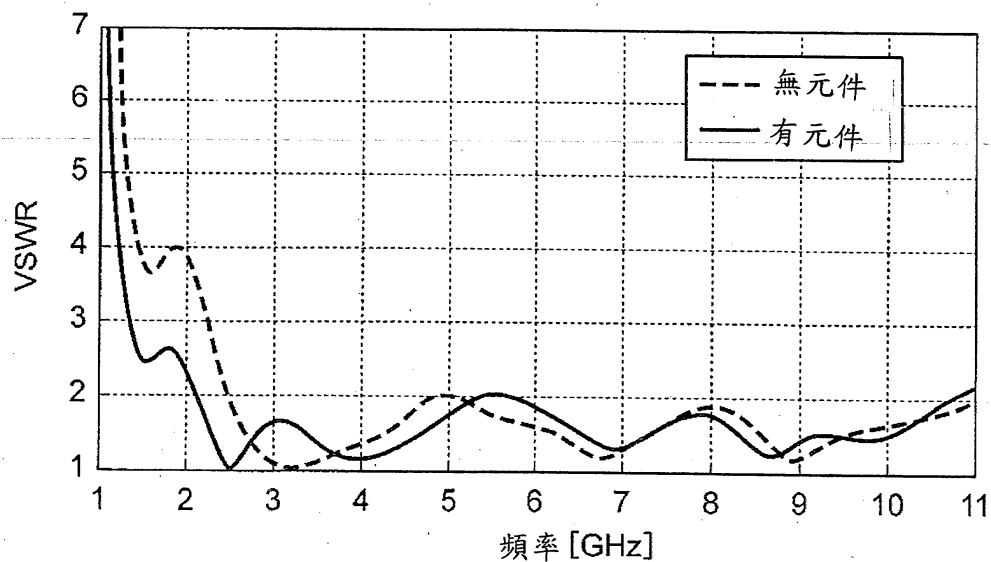


圖 29

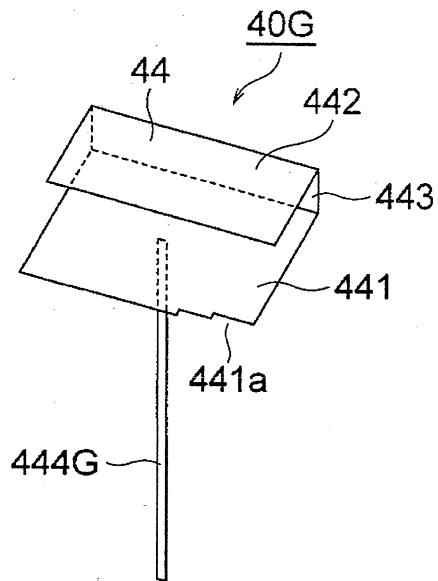


圖 30

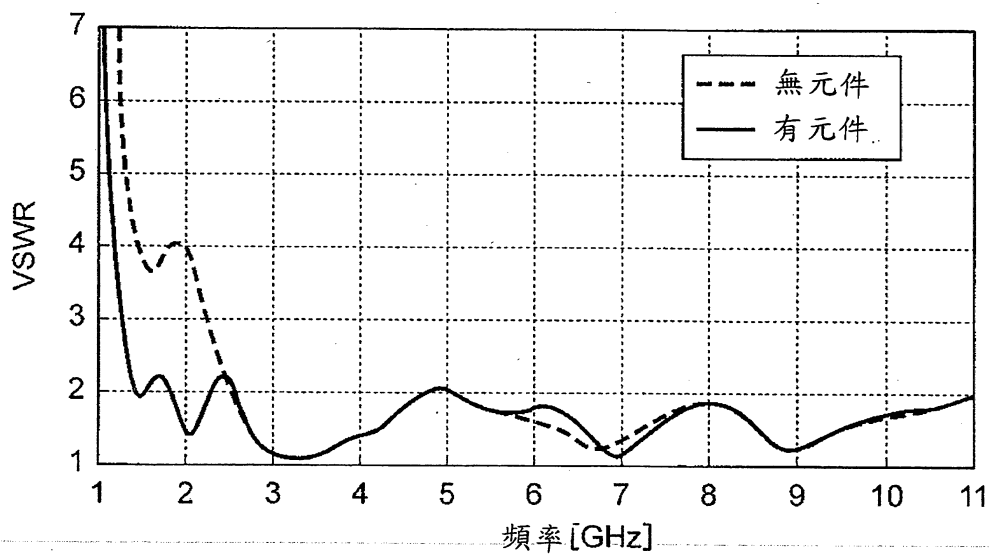


圖 31

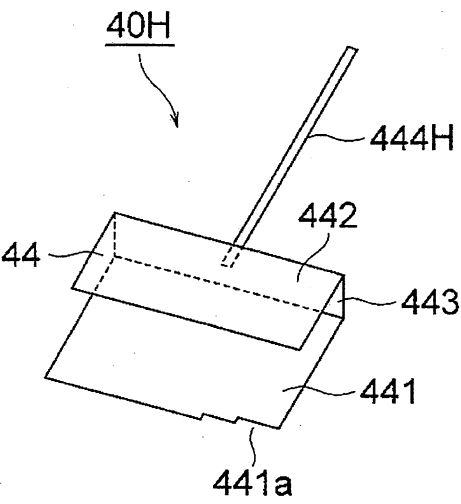


圖 32

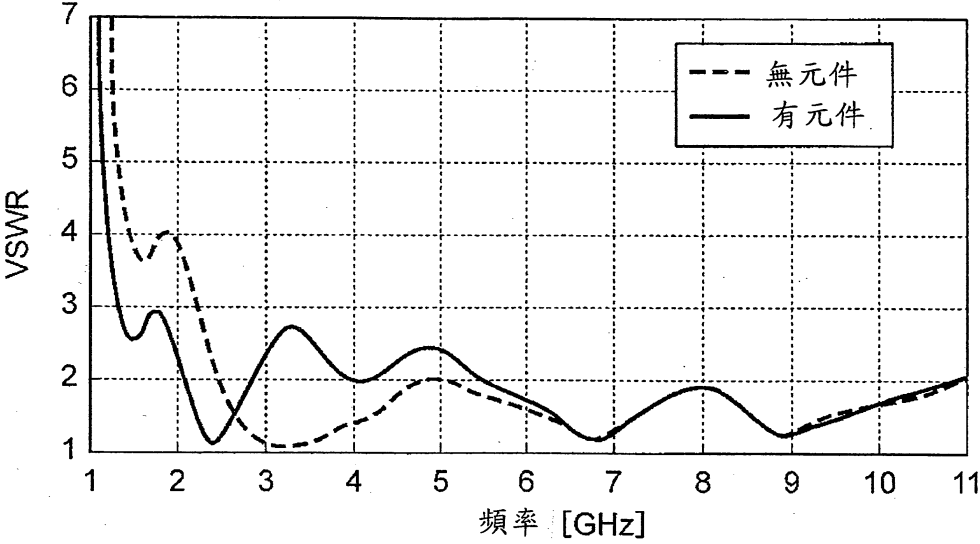


圖 33

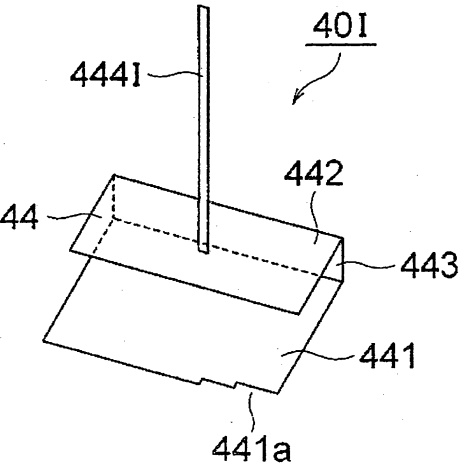


圖 34

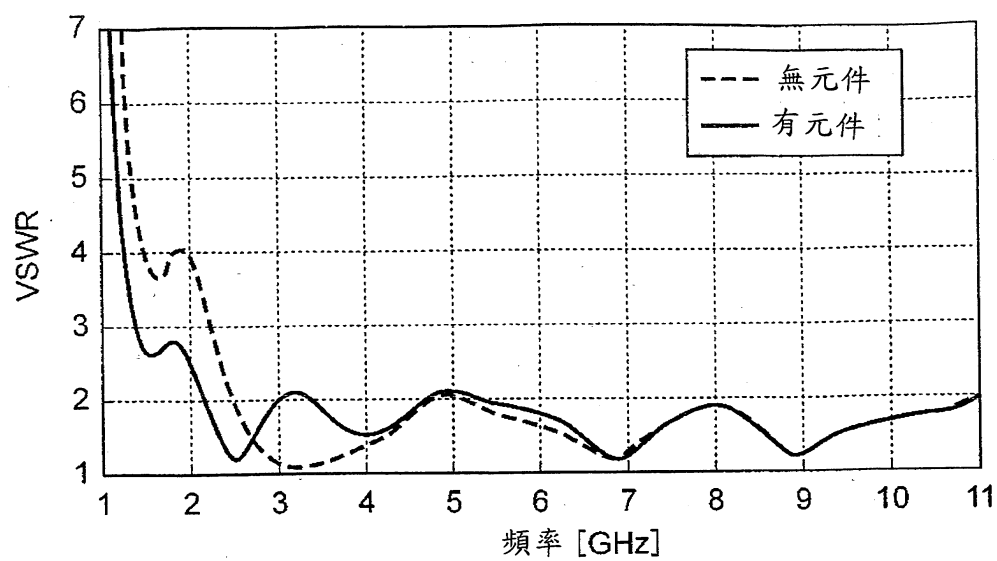


圖 35

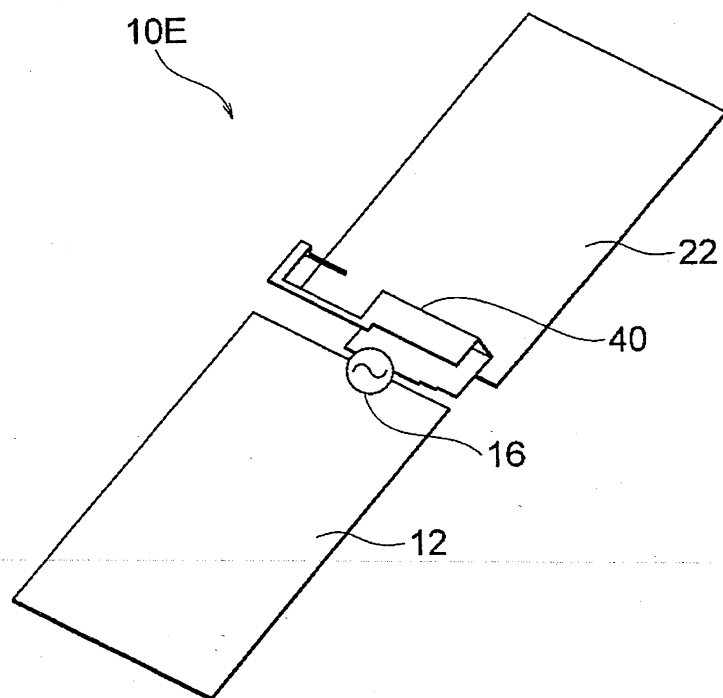
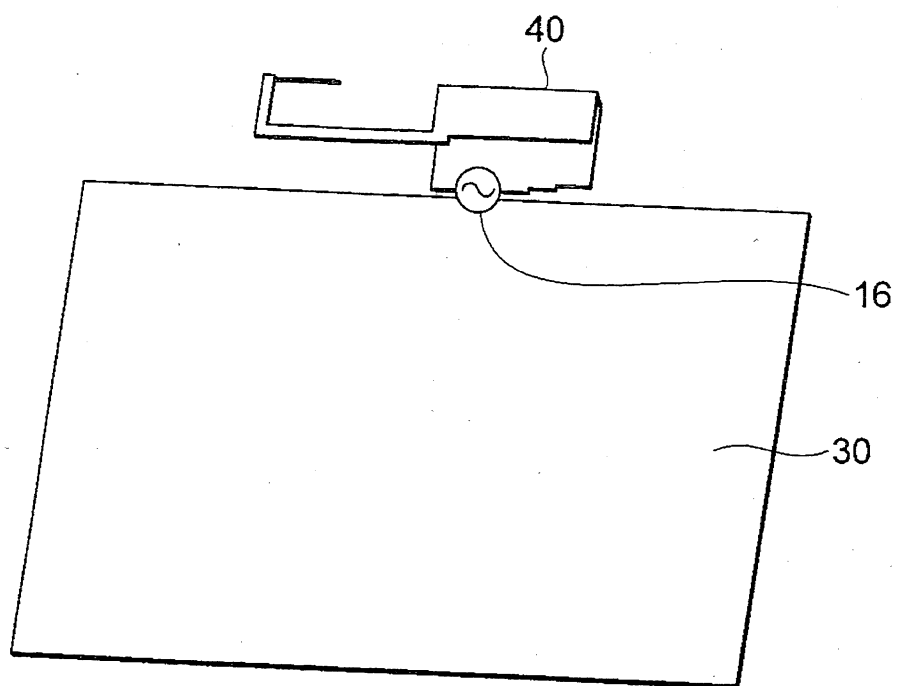


圖 36



七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-------|--------------------|
| 10B | 超寬頻天線裝置 |
| 12 | 接地板 (第一接地板) |
| 12u | 接地板一端 |
| 14 | FPMR (折彎板狀單極天線部) |
| 14B | 天線元件 |
| 16 | 供電點 |
| 18 | 介電質基板 |
| 141 | 第一導體板 |
| 142 | 第二導體板 |
| 143 | 連接板 |
| 144 | 伸出部 |
| 144-1 | 第一伸出部 |
| 144-2 | 第二伸出部 |

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