



(21)申請案號：103136916

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 24 日

(51)Int. Cl. : H01Q25/00 (2006.01)

G01N33/574 (2006.01)

(71)申請人：正修科技大學(中華民國) (TW)

高雄市鳥松區澄清路 840 號

(72)發明人：林淑芸(TW)；林原誌(TW)；潘亞婷(TW)

(74)代理人：桂齊恆；林景郁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：13 共 20 頁

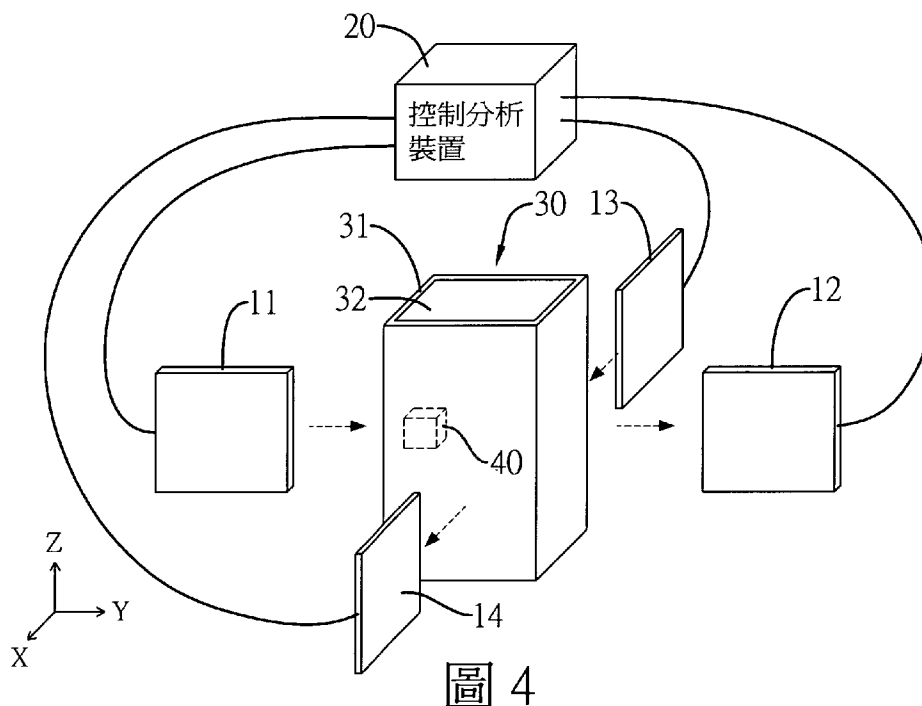
(54)名稱

可檢測異常組織的天線系統及方法

(57)摘要

本發明為一種可檢測異常組織的天線系統及方法，係於一檢測空間周圍環繞排列具有高指向性的多支天線，該等天線連接至一控制分析裝置；當待測部位或待檢測組織位於該檢測空間後，該控制分析裝置控制一部分天線發射檢測信號並通過該檢測空間，此時各天線均可接收信號，控制分析裝置藉由整合判斷各天線接收信號之特性，可得知該待測部位或待檢測組織中是否具有異常組織存在及其所在位置的軸向。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 11 . . . 第一天線
- 12 . . . 第二天線
- 13 . . . 第三天線
- 14 . . . 第四天線
- 20 . . . 控制分析裝置
- 30 . . . 待檢測組織
- 31 . . . 皮膚層
- 32 . . . 脂肪層
- 40 . . . 異常組織

圖 4



申請日: 103. 10. 24

201616730

【發明摘要】

IPC分類: H01R 25/00 (2006.01)

G01N 33/574 (2006.01)

【中文發明名稱】 可檢測異常組織的天線系統及方法

【中文】

本發明為一種可檢測異常組織的天線系統及方法，係於一檢測空間周圍環繞排列具有高指向性的多支天線，該等天線連接至一控制分析裝置；當待測部位或待檢測組織位於該檢測空間後，該控制分析裝置控制一部分天線發射檢測信號並通過該檢測空間，此時各天線均可接收信號，控制分析裝置藉由整合判斷各天線接收信號之特性，可得知該待測部位或待檢測組織中是否具有異常組織存在及其所在位置的軸向

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|-----------|----------|
| 11 第一天線 | 12 第二天線 |
| 13 第三天線 | 14 第四天線 |
| 20 控制分析裝置 | 30 待檢測組織 |
| 31 皮膚層 | 32 脂肪層 |
| 40 異常組織 | |

【發明說明書】

【中文發明名稱】 可檢測異常組織的天線系統及方法

【技術領域】

【0001】 本發明是一種利用指向性輻射天線構成一多輸入多輸出(Multi-Input Multi-Output, MIMO)天線系統，以檢測生物組織中是否存在異常組織。

【先前技術】

【0002】 目前用於檢測人體並成像人體組織異狀的技術包含有超音波檢測(Ultrasonic testing , UT)、X光檢測(X-ray)、核磁共振檢測(Magnetic Resonance Imaging, MRI)、正子掃描(Positron Emission Tomography, PET)及電腦斷層檢測(Computed Tomography, CT)等五類。從適用對象、檢測效率、檢測費用、顯像敏感度、放射性危害及偽陽性等各方面比較的話，各有不同的優缺點，但只要是顯像度高的檢測技術，相對具有高放射性的危害疑慮。

【0003】 以乳癌為例，醫學上將乳癌病徵分為五期，主要是根據乳癌腫瘤的大小為區分標準，目前常用的乳癌檢測項目有自我檢測、醫師視診與觸診、X光檢測、超音波檢核磁共振等，但在現有檢測中僅能利用X光檢測出零期乳癌。

【0004】 近年來利用無線微波方式檢測人體異常組織的技術係陸續提出，主要是利用微波信號傳輸及介質的衰減特性達到判別異常組織是否存在，此技術透過非接觸方式進行檢測，受測者不致因待檢測組織受到接觸或壓迫而感覺不適，也不需先行服用任何藥劑，可說是一種更舒適之檢測方式。目前在檢測系統中係利用微波天線元件作為主要元件，但不僅微波天線元件本身的結構複雜設計不易，整體檢測系統的成本又相對昂貴，實有待進一步改善。

【發明內容】

【0005】 本發明之主要目的是提供一種可檢測異常組織之天線系統，利用相對簡單的天線結構，達到檢測異常組織是否存在及其所在位置軸向的目的。

【0006】 為達成前述目的，本發明可檢測異常組織之天線系統係包含有：

複數支天線，各天線皆為指向性輻射天線，該複數支天線環繞於一檢測空間周圍，該檢測空間可供容置一待檢測組織，其中：

該複數天線中至少包含一第一天線及一第二天線，該第一天線及第二天線沿著一第一軸向相對設置，該第一天線朝向該檢測空間發射檢測信號；

一控制分析裝置，係連接該複數支天線，控制該檢測信號之發射及分析各天線所接收之信號。

【0007】 該檢測空間內係供容置待檢測組織或部位，當控制分析裝置控制天線發射檢測信號後，係分析各天線所接收到的信號，例如依據信號判斷天線的傳播係數、反射係數等特性，藉由判斷結果可得出該待檢測組織內是否具有異常組織(如腫瘤)存在及其所在位置的軸向。

【圖式簡單說明】**【0008】**

圖1：本發明1T2R(1支發射2支接收)多輸入多輸出(MIMO)天線系統應用示意圖。

圖2：1T2R多輸入多輸出(MIMO)天線系統之隔離度波形圖。

圖3：不同異常組織之對應隔離度變化圖。

第 2 頁，共 8 頁(發明說明書)

圖4：本發明1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統應用示意圖。

圖5：本發明1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統的上視示意圖。

圖6：1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統與待檢測組織 S_{11} 關係圖。

圖7：1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統與待檢測組織 S_{22} 關係圖。

圖8：1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統與待檢測組織 S_{33} 關係圖。

圖9：1T4R多輸入多輸出(MIMO)天線系統與待檢測組織 S_{44} 關係圖。

圖10：一指向性輻射天線之立體圖。

圖11：一指向性輻射天線之平面圖。

圖12：本發明多輸入多輸出(MIMO)天線系統中天線三維排列之示意圖。

圖13：本發明之方法流程圖。

【實施方式】

【0009】 本發明之天線系統中所採用的天線，主要是以高指向性輻射天線作為微波信號之收發元件，指向性輻射天線本身具有良好的指向輻射場型，例如槽孔天線族群中的其中一款錐形漸進式槽孔天線(Tapered Slot Antenna; TSA)，因其天線具有特殊架構，可產生指向性輻射。常見的漸進式槽孔天線又可再細分為線性型槽孔天線(Line Tapered Slot Antenna, LTSA)及指數型式錐形(漸進式)槽孔天線(Exponent Tapered Slot Antenna, ETSA)。而要求天線需具有高指向性，是為了在天線發射及接收訊號時的輻射場型能往人體組織方向集中。

【0010】 本發明之指向性輻射天線係操作於超寬頻(Ultra Wide Band, UWB)，即3.1GHz~10.6GHz之間，因操作在超寬頻範圍的天線其脈衝短、操作頻寬較大，具有較低的耗電量、不易被雜訊干擾、高傳輸速度及精確定位等優點。

【0011】 本發明所應用之待檢測組織是以人體的乳房組織做為範例，用於判斷該乳房組織中是否存在有異常組織出現，例如是否出現有乳癌腫瘤。在以下說明中會先以1T2R(一發射兩接收)的多輸入多輸出(MIMO)的天線系統架構說明，再進一步介紹1T4R的多輸入多輸出之天線系統架構。

【0012】 請先參考圖1所示，1T2R的多輸入多輸出(MIMO)的天線系統係包含有一第一天線11、一第二天線12及一控制分析裝置20。該第一天線11及第二天線12係分別設在一待檢測組織30的相對兩側，但未接觸該待檢測組織30，其中，第一天線11兼具信號發射、接收功能，第二天線12只負責信號接收；該控制裝置20連接該第一天線11及第二天線12，控制該第一天線11及第二天線12之信號收發並依所接收的信號加以分析。

【0013】 該待檢測組織30為一電腦模擬的長立方體乳房組織，具有大小為100mm×50mm×1mm的皮膚層31及100mm×50mm×50mm的脂肪層32，在該待檢測組織30內部具有大小為5mm×5mm×5mm的一異常組織40。該皮膚層31、脂肪層32、異常組織40的介電係數分別為36, 36, 50，導電係數分別為4, 0.4, 4。

【0014】 請參考圖2所示，當待檢測組織30中加入異常組織40後，參考波形B、C之差異，可發現傳播係數(S_{21} , Transmission coefficient, 第二天線12接收到第一天線11之發射信號的比值)的變化相差了約25dB。若進一步改變該異常組織40的大小，可參考圖3所示，波形B、C、D、E分別代表1×1×1、3×3×3、5×5×5、20×20×20(單位為mm)大小的異常組織40，波形A為正常組織，明顯可看到異常組織40越大，傳播係數隨之變差。由此可知，依據一對天線之信號發射、接收變化，判斷出是否有異常組織存在，並可以根據傳播係數的變化推估異常組織40的大小。

【0015】 如圖4、5所示，為本發明1T4R的多輸入多輸出(MIMO)天線系統應用示意圖，該系統包含第一天線11至第四天線14及一控制分析裝置20，該

第一天線11至第四天線14係環繞排列在一檢測空間的周圍。其中，該第一天線11及第二天線12係沿著第一軸向(如Y軸)對向設置，該第一天線11可發射檢測信號並可接收反射回來的信號，當第一天線11發射檢測信號時，其它天線12~14可接收第一天線11發射出來的檢測信號。該第三天線13及第四天線14係沿著第二軸向(如X軸)對向設置，該第一軸向與第二軸向相互垂直，第三天線13負責可發射檢測信號並可接收反射回來的信號，當第三天線13發射檢測信號時，其它天線12~14接收第三天線13發射出來的檢測信號。該控制分析裝置20連接至該第一天線11至第四天線14，控制該第一天線11及第三天線13在不同時間發射該檢測信號，並接收第一天線11至第四天線14所接收之信號以進行分析。

【0016】 如圖5所示，在進行模擬時，待檢測組織30係設置在檢測空間內，並將異常組織40放置在第一天線11及第二天線12之間的信號傳遞路徑上，。因此，從圖6、圖7中可以看出在第一天線11及第二天線12之間因為有異常組織40存在，反射係數 S_{11} 、 S_{22} 參數波形僅具有單模態的特性(B、C波形近似)，但第三天線13及第四天線14之間因為不存在有異常組織40，反射係數 S_{33} 、 S_{44} 參數波形如圖8、圖9所示具有多模態的變化(B、C波形明顯差異)，代表在此方向上的待檢測組織30為正常組織。因此，利用設在不同軸向上的兩對天線元件，可以判斷出異常組織40之所在軸向。

【0017】 若檢測區域較大，亦可進一步將第一天線11、第二天線12同步沿著第二軸向(Y方向)移動，或將第三天線13、第四天線14同步沿著第一軸向(X方向)移動，或是各天線11~14還可沿著第三軸向(Z方向)同步移動但仍保持在同一XY平面上，藉此對該待檢測組織30進行完整地掃描，並依據每個天線的反射係數判斷出該異常組織40所在位置。此外，除了前述1T2R、1T4R的實施例以外，天線的數目也可以視需求或實際應用增加。

【0018】 在前面介紹的1T2R或1T4R的實施例中，天線11~14皆是排列在同一XY平面，但參考圖12所示，本發明還可以在X軸上設置天線15、16，例如第五天線15及第六天線16，以提高檢測結果的精準度。

【0019】 如前所述，各天線皆是指向性輻射天線，因此可由已知的指向性輻射天線元件構成。除此之外，本發明亦提供另一種如圖10、圖11的平面式偶極天線，其包括有一絕緣材質的基板51及分別設於該基板50正、反面的第一天線部52A及第二天線部52B，該第一天線部52A與第二天線部52B為導電層並位在基板50的相對側邊，以投影關係而言呈對稱排列。

【0020】 該第一天線部52A與第二天線部52B各具有一輻射部53A、53B及一饋入部54A、54B。該輻射部53A、53B是一完整的導電層，為方便說明，該輻射部53A、53B視為以一呈現直角梯形的第一輻射區530A、530B及一概略呈扇形的第二輻射區531A、531B相連構成，其中該第一輻射區530A、530B的上底與第二輻射區531A、531B的直邊相接，兩第一輻射區530A、530B係形成三角形的局部重疊區域。該饋入部54A、54B係由第一輻射區530A、530B的下底延伸出，並位在該基板50邊緣中段，兩饋入部54A、54B係完全重疊且具有一寬度 W_f 。

【0021】 以該第一輻射區530A、530B其斜腰所延伸出之直線與該基板50中線可構成一第一夾角 θ_1 。取該扇形的第二輻射區531A、531B其四分之一弧長處與基板50角落相連可得一第二切線L2，該第二切線L2與基板50邊緣構成一第二夾角 θ_2 。取通過該扇形的第二輻射區531A、531B其圓心C之直線距離為半徑 r ，該半徑 r 與基板50邊緣之夾角為45度。藉由調整上述饋入部寬度 W_f 、第一夾角 θ_1 、第二夾角 θ_2 、半徑 r 等參數，係可調整天線的阻抗頻寬、阻抗匹配及指向性等特性，例如第一夾角 θ_1 可改變指向性，第二夾角 θ_2 可調整高頻匹配，半徑 r 可改變操作頻寬，饋入部寬度 W_f 可改變阻抗匹配。

第 6 頁，共 8 頁(發明說明書)

【0022】 根據前面對於天線系統的說明，本發明的可檢測異常組織的方法如圖13所示，包括有下列步驟：

【0023】 於一檢測空間周圍沿不同軸向設置成對的複數支天線(S11)，其中各天線皆為指向型輻射天線，該檢測空間可供容置一待檢測組織；

【0024】 控制該複數支天線中的至少一支天線朝向該檢測空間發射檢測信號(S12)；

【0025】 接收及分析各天線所接收之信號(S13)，其中，於分析天線所接收之信號時，係依據信號判斷天線的傳播係數及反射係數；

【0026】 判斷異常組織(S14)，係依據信的分析結果判斷位於該檢測空間內之待檢測組織是否存在一異常組織及其大小與所在位置的軸向。

【0027】 在步驟S11中，每一對的天線係沿著同一軸向設置，例如第一對天線沿著第一軸向設置，第二對天線沿著第二軸向設置，依此類推。該複數支天線可以是排列在同一平面，也可以是排列在不同平面上。

【0028】 在步驟S12中，可控制不同軸向的天線在不同時間點發射檢測信號，例如在第一時間控制第一軸向的一支天線朝檢測空間發射檢測信號，在第二時間控制第二軸向的另一支天線朝檢測空間發射檢測信號。

【0029】 綜上所述，本發明在MIMO架構的基礎之下，利用高指向性的輻射元件對人體待測部位進行檢測，以非接觸的操作而測得是否有異常組織產生及位置，利用多支天線可達到廣域檢測而減少死角並能提高檢測速度的效果。當異常組織存在時，所測得之天線特性將與正常組織有明顯差異，因此利用本發明檢測方法所測得的結果可作為一相對可靠的中間結果，供專業人員參考以利於執行後續其它更精確的檢驗及測試作業。

【符號說明】

【0030】

11 第一天線	12 第二天線
13 第三天線	14 第四天線
20 控制分析裝置	30 待檢測組織
31 皮膚層	32 脂肪層
40 異常組織	50 指向性輻射天線
51 基板	52A 第一天線部
52 B 第二天線部	53A、53B 輻射部
530A, 530B 第一輻射區	531A, 531B 第二輻射區
54A, 54B 饋入部	

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種可檢測異常組織的天線系統，包含有：

複數支天線，各天線皆為指向性輻射天線，該複數支天線環繞於一檢測空間周圍，該檢測空間可供容置一待檢測組織，其中，該複數支天線中至少包含一第一天線及一第二天線，該第一天線及第二天線沿著一第一軸向相對設置，該第一天線朝向該檢測空間發射檢測信號；

一控制分析裝置，係連接該複數支天線，控制該檢測信號之發射及分析各天線所接收之信號。

【第2項】如請求項1所述可檢測異常組織的天線系統，該複數支天線中包含沿著一第二軸向相對設置的一第三天線及一第四天線，該第一軸向及第二軸向相互垂直，該第三天線可根據該控制分析裝置的控制而發射檢測信號。

【第3項】如請求項2所述可檢測異常組織的天線系統，該控制分析裝置係利用該第一天線至該第四天線所接收之信號，分析天線之傳播係數及反射係數，並依據傳播係數及反射係數，判斷待檢測組織是否存在一異常組織及該異常組織之大小與所在位置的軸向。

【第4項】如請求項2或3所述可檢測異常組織的天線系統，該第一天線及該第二天線沿著第二軸向同步移動；該第三天線及該第四天線沿著第一軸向同步移動，該第一天線至第四天線係位於同一平面。

【第5項】如請求項4所述可檢測異常組織的天線系統，各該第一天線至第四天線包含有：

一絕緣基板，於其正、反側面之相對側邊分別設有一第一天線部及一第二天線部，其中各該第一天線部及第二天線部具有：

一輻射部，包含有呈直角梯形的第一輻射區及一概呈扇形的第二輻射區相連構成，該第一輻射區之上底與第二輻射區的直邊相接；

第 1 頁，共 3 頁(發明申請專利範圍)

一饋入部，係由第一輻射區之下底延伸出，並位在該基板邊緣中段；

其中，該第一天線部及第二天線部之兩第一輻射區係局部重疊，兩饋入部係完全重疊。

【第6項】如請求項4所述可檢測異常組織的天線系統，各該第一天線至第四天線為一平面式偶極天線。

【第7項】如請求項4所述可檢測異常組織的天線系統，該複數支天線包含一第五天線及一第六天線，其中該第五天線及第六天線係位於與該第一天線至第四天線不同的另一平面。

【第8項】一種可檢測異常組織的方法，包含：

於一檢測空間周圍沿不同軸向設置成對的複數支天線，其中各天線皆為指向型輻射天線，該檢測空間可供容置一待檢測組織；

控制該複數支天線中的至少一支天線朝向該檢測空間發射檢測信號；

接收及分析各天線所接收之信號，其中，於分析天線所接收之信號時，係依據信號判斷天線的傳播係數及反射係數；

依據分析結果判斷位於該檢測空間內之待檢測組織是否存在一異常組織及其大小與所在位置的軸向。

【第9項】如請求項8所述可檢測異常組織的方法，進一步包含：

在該檢測空間周圍沿第一軸向設置相對的第一天線及第二天線，沿第二軸向設置相對的第三天線及第四天線，其中該第一天線及第三天線在不同時間發射檢測信號；

控制該第一天線及該第二天線沿著第二軸向於檢測空間外圍同步移動；

控制該第三天線及該第四天線沿著第一軸向於檢測空間外圍同步移動。

【第10項】如請求項9所述可檢測異常組織的方法，該第一軸向及第二軸向係互相垂直；其中，該檢測空間周圍可沿第三軸向再設置相對的一第五天線及一第六天線。

【發明圖式】

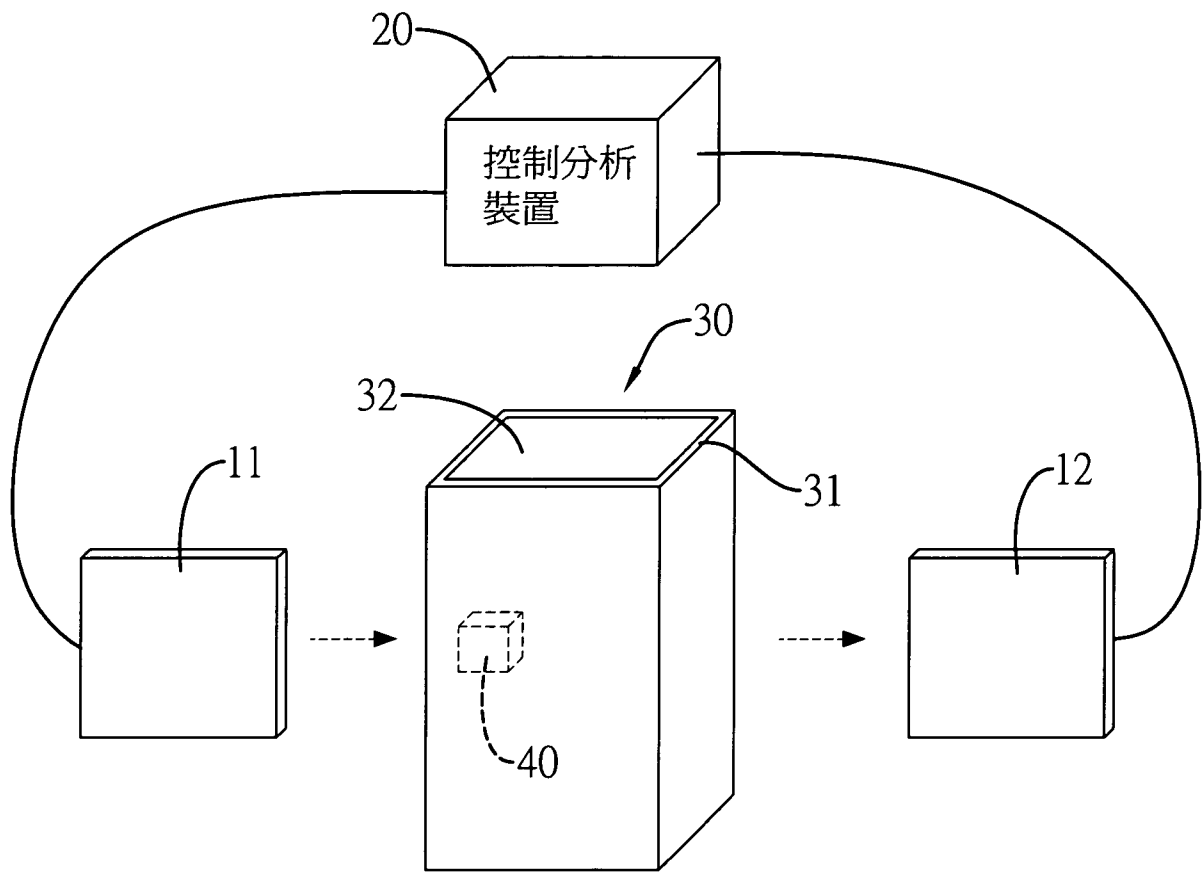


圖 1

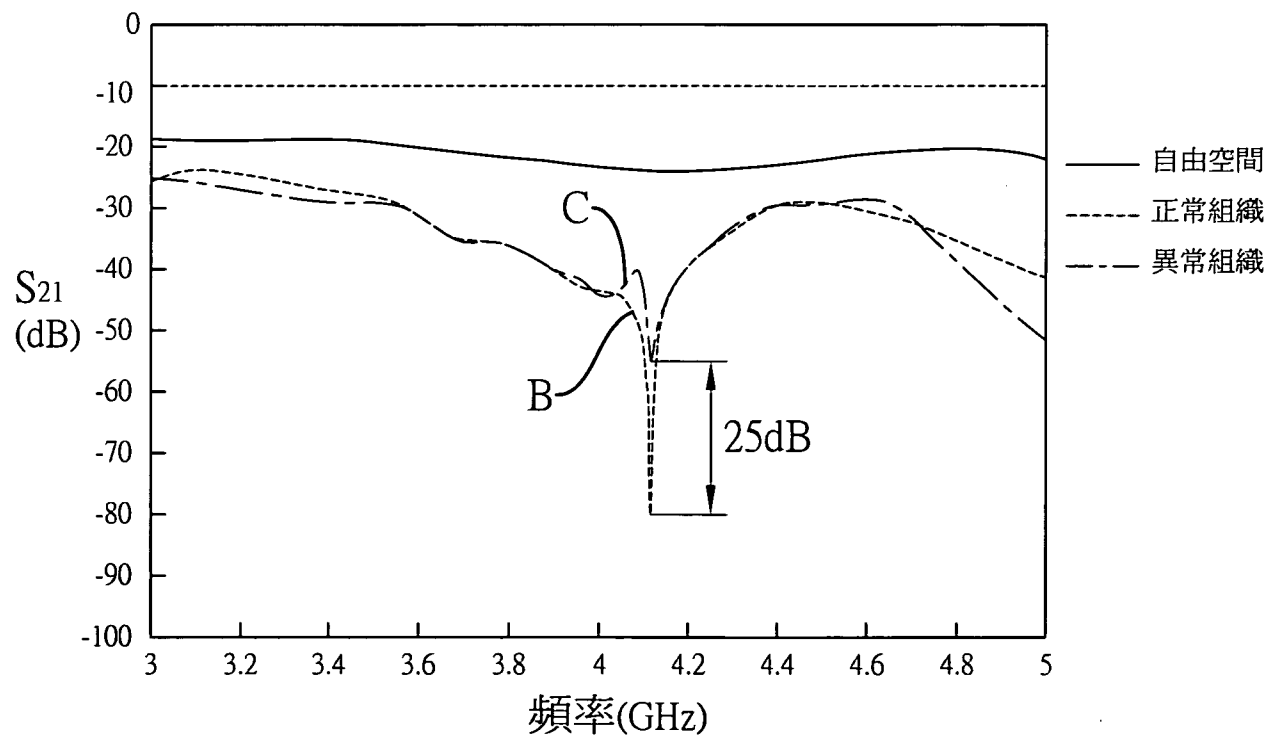


圖 2

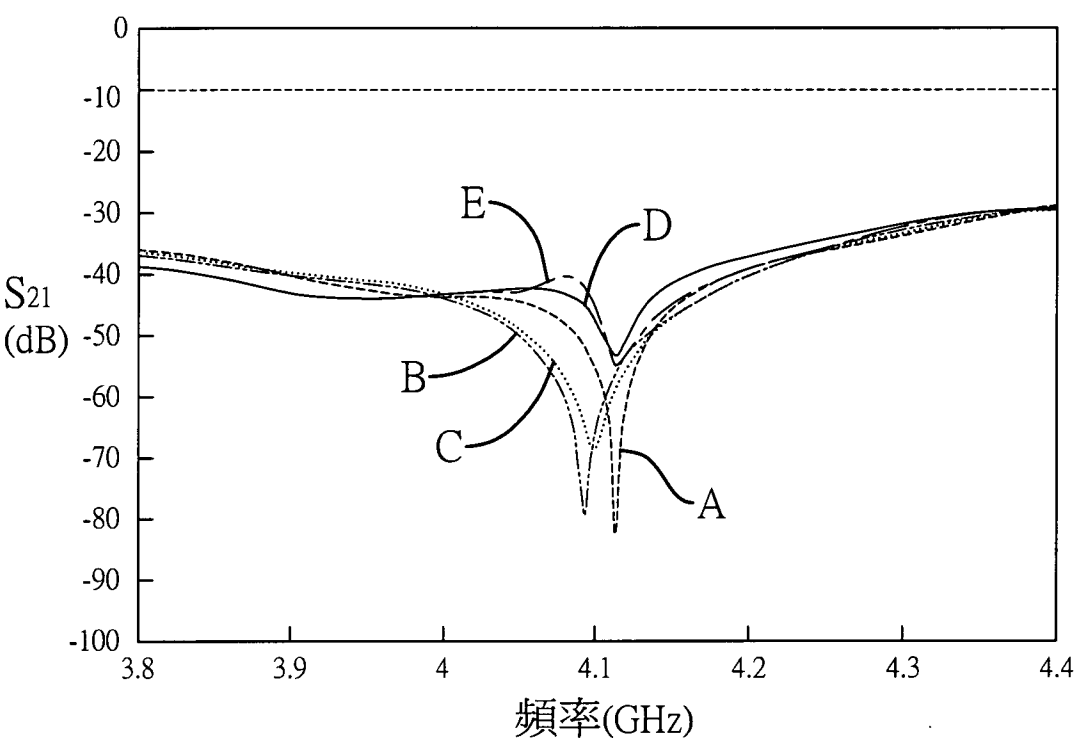


圖 3

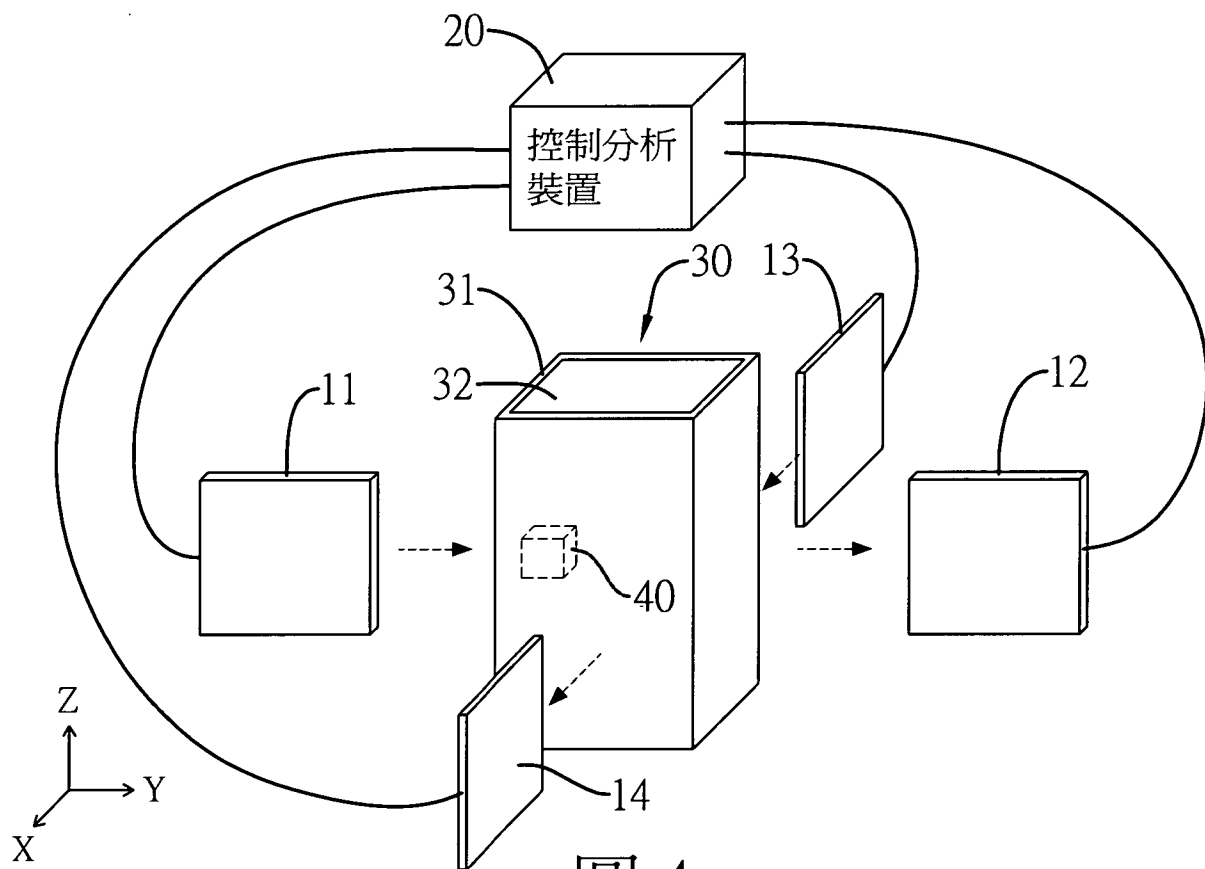


圖 4

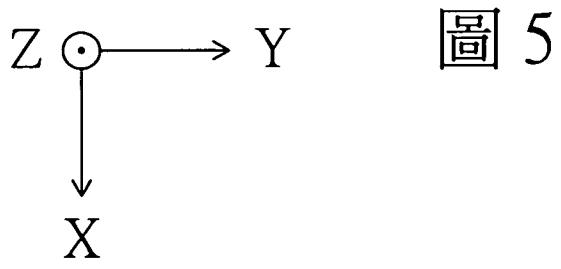
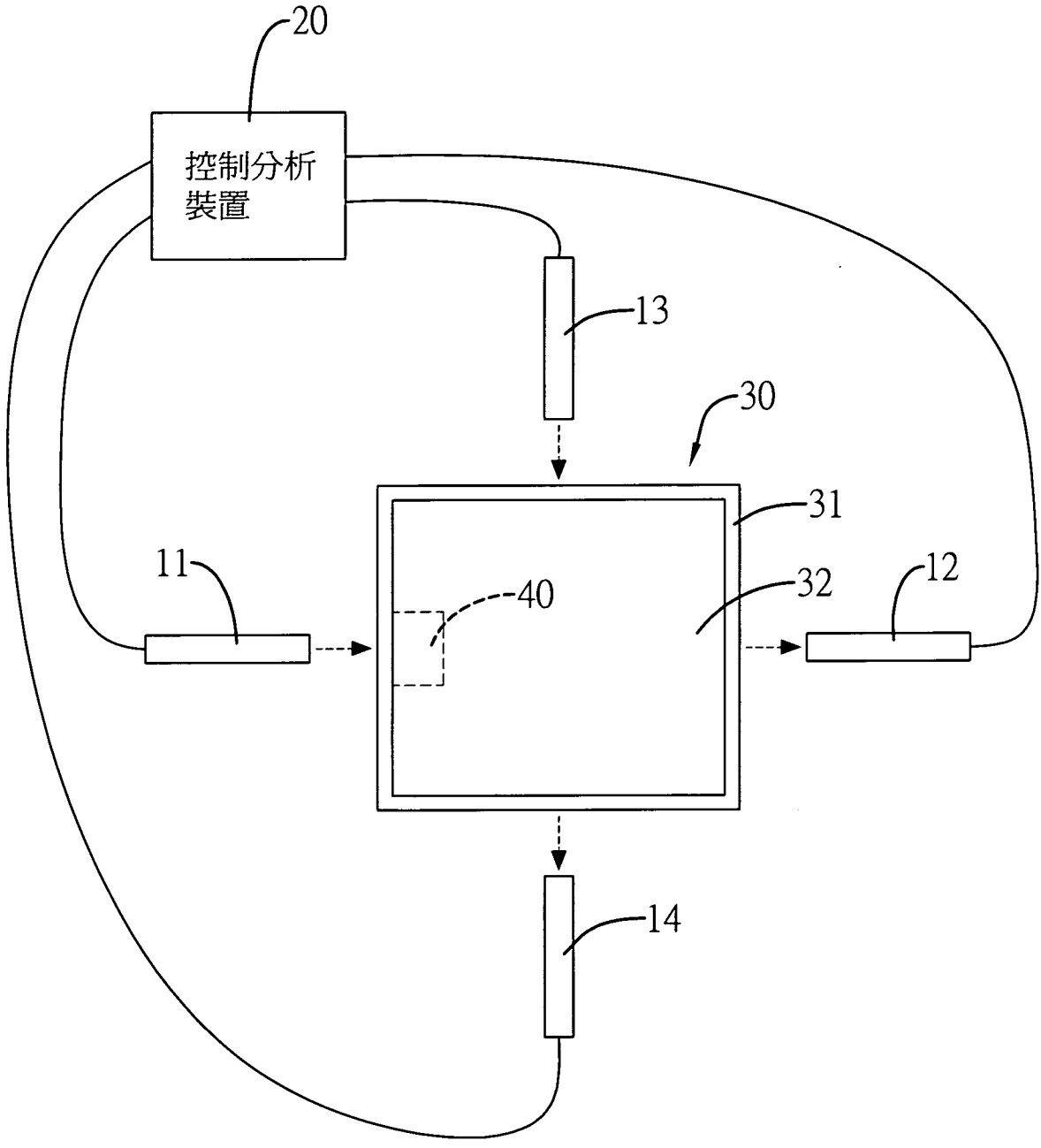


圖 5

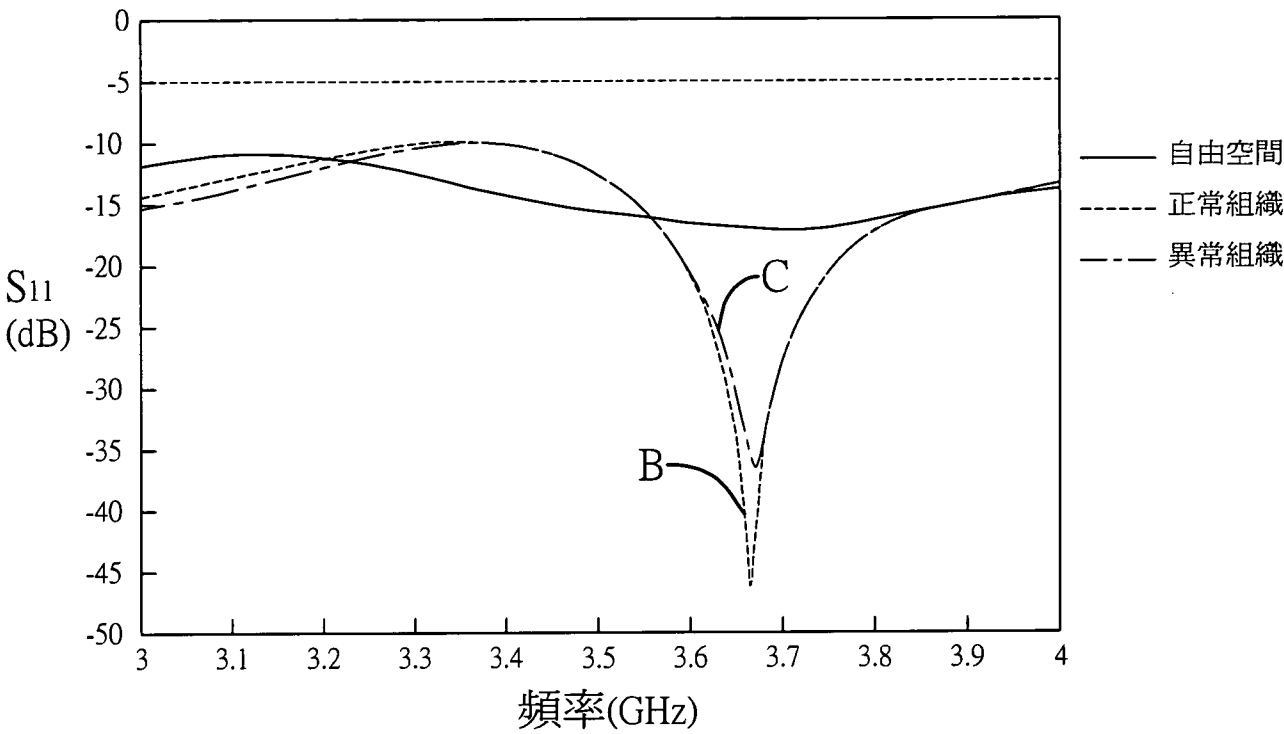


圖 6

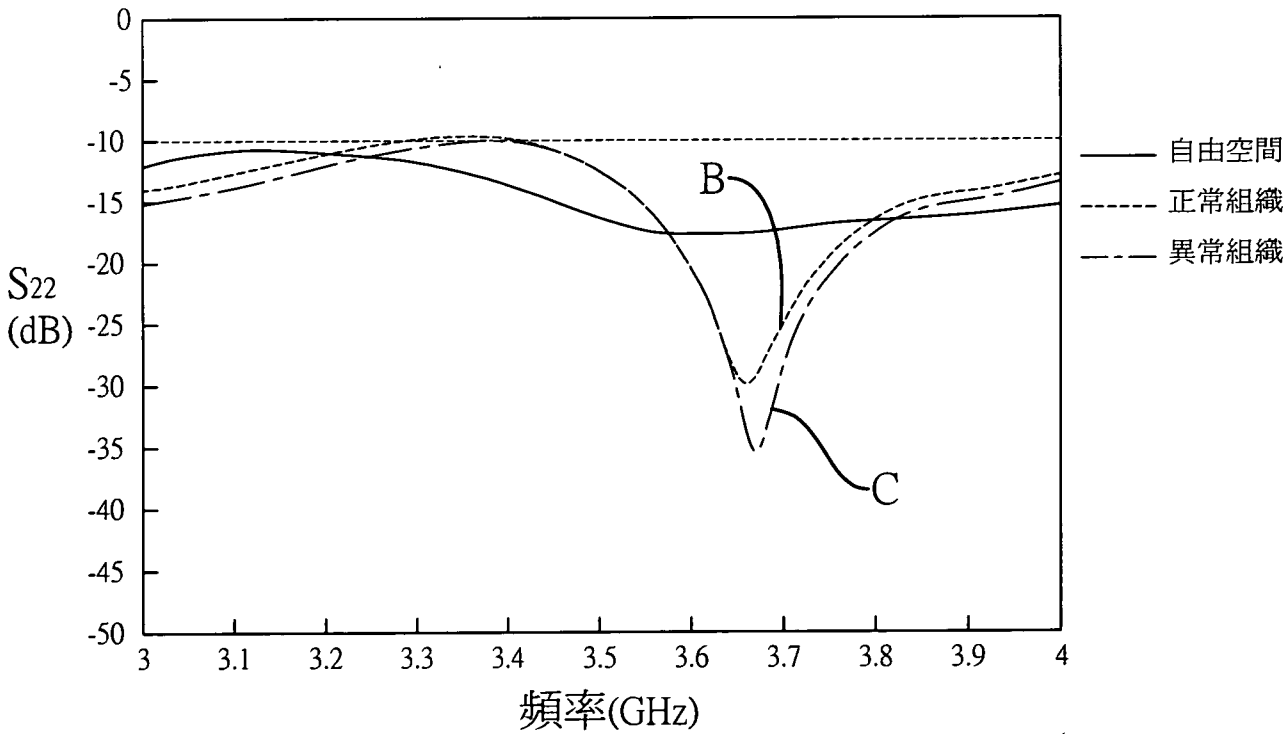


圖 7

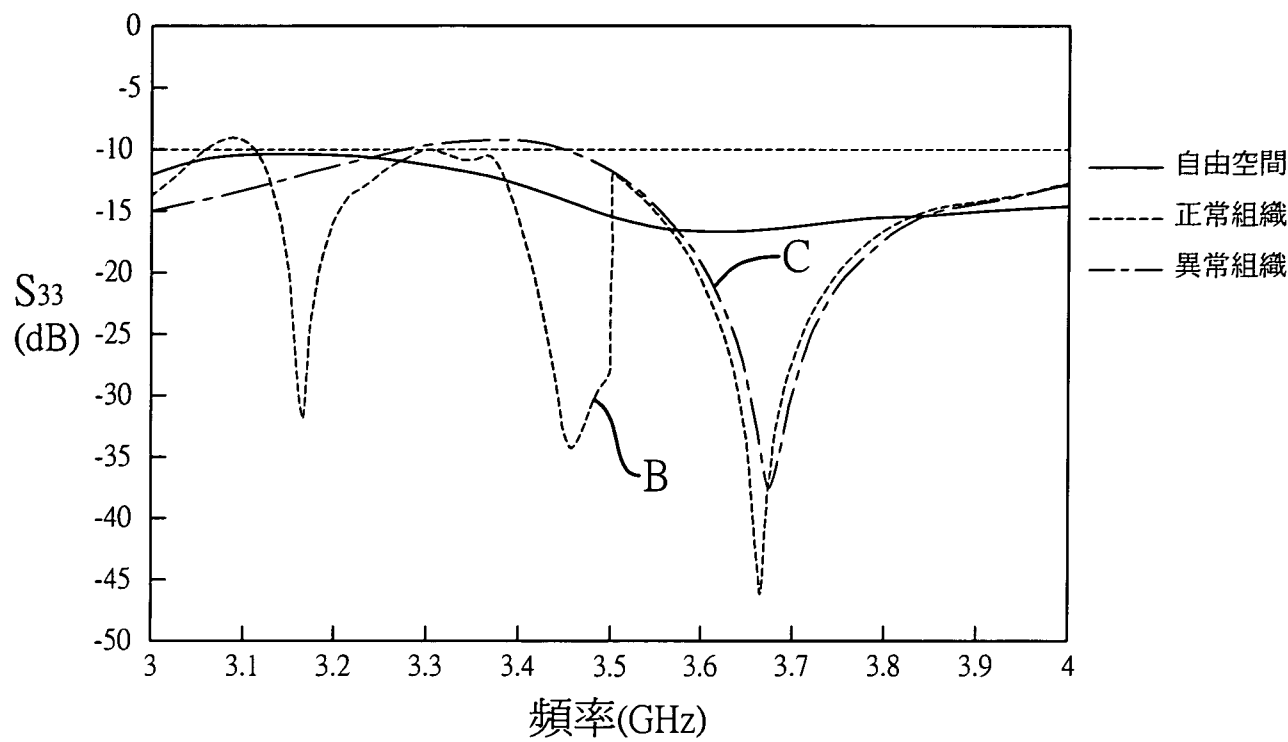


圖 8

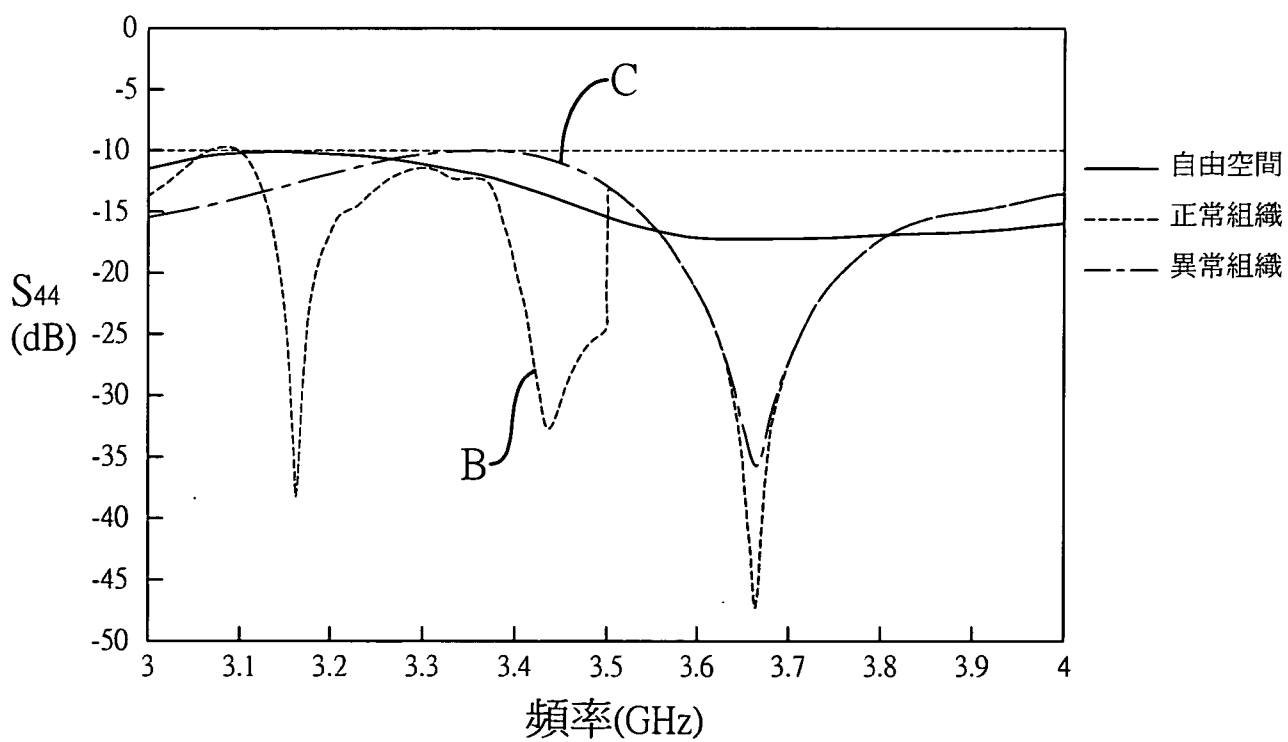


圖 9

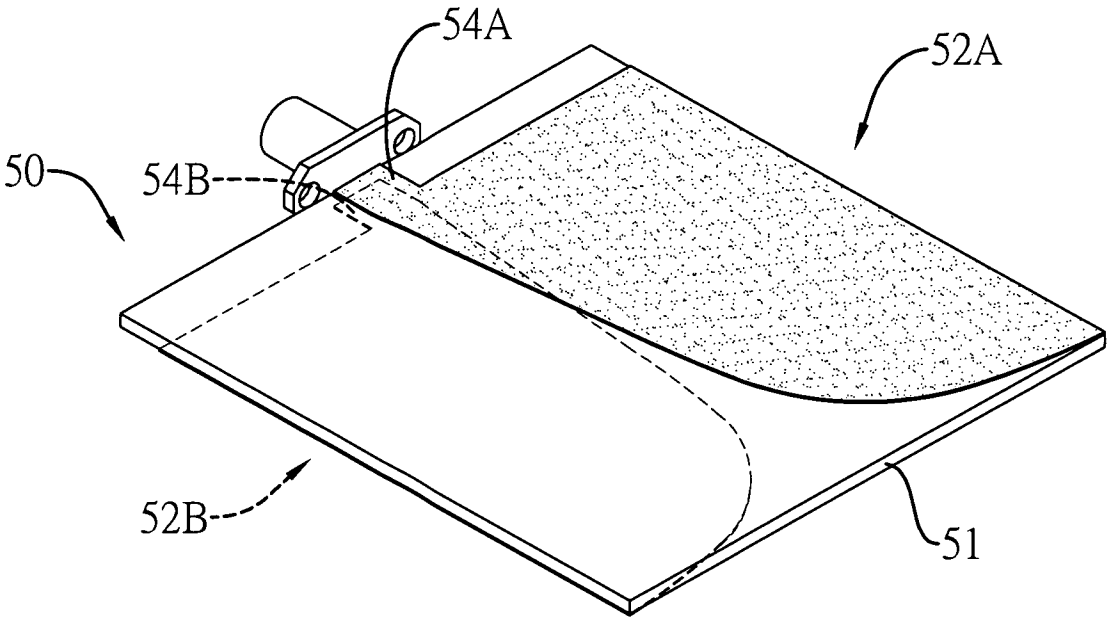


圖 10

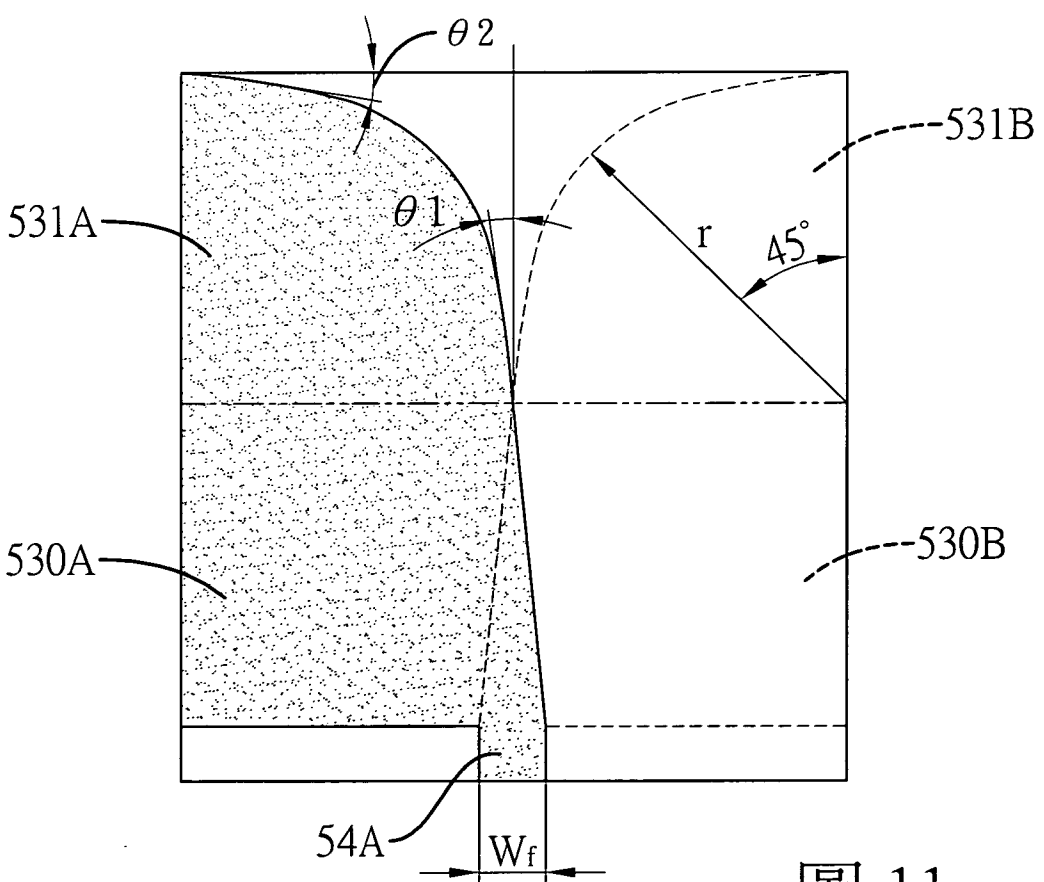


圖 11

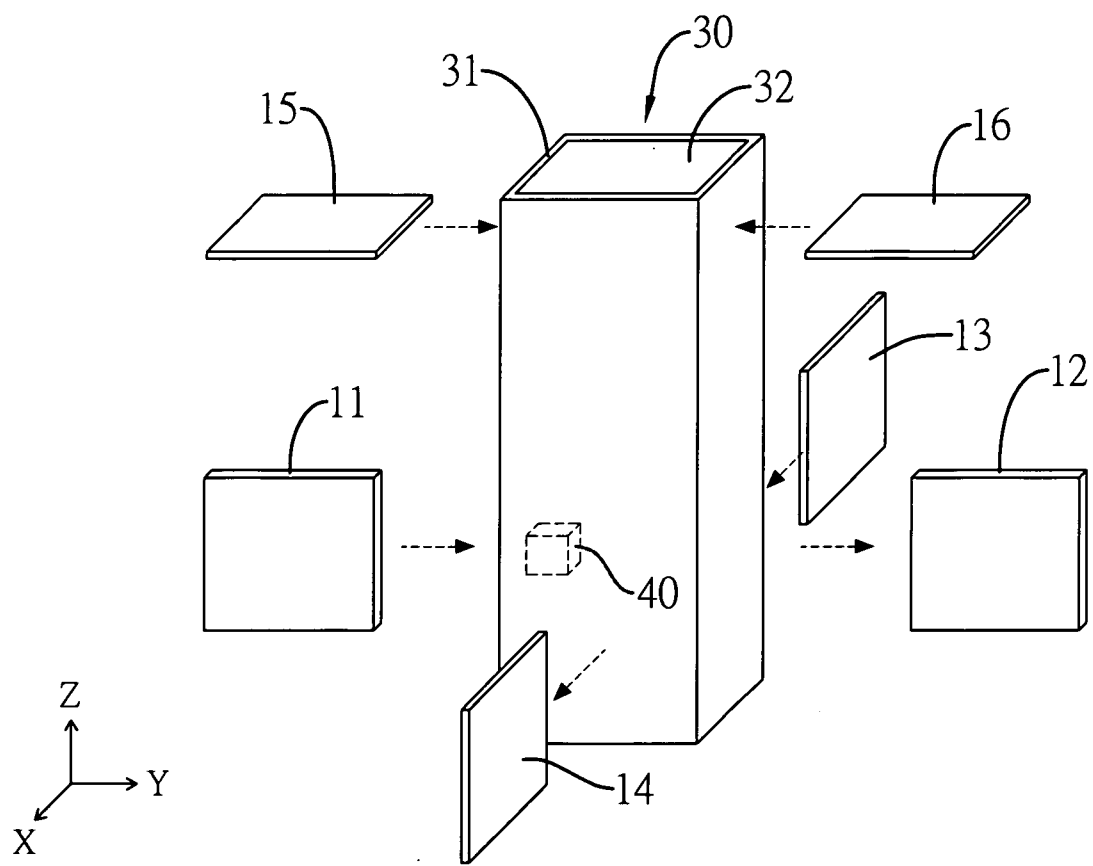


圖 12

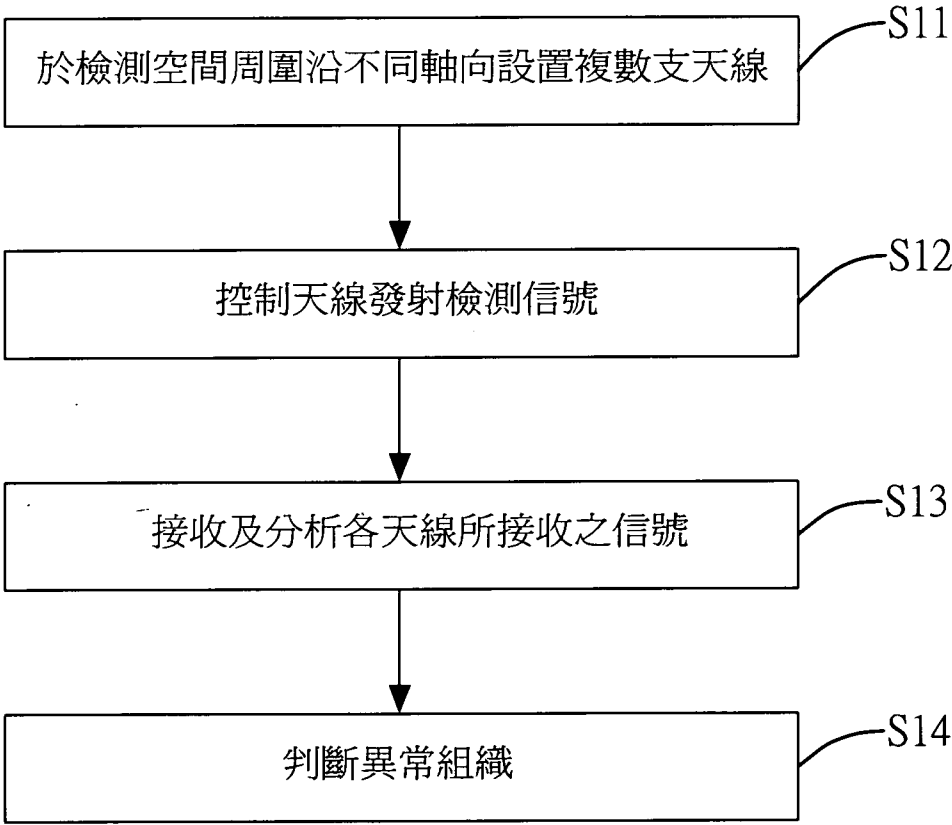


圖 13