



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I600210 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：104137367

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 11 月 12 日

(51) Int. Cl. : H01Q5/10 (2015.01)

H01Q5/30 (2015.01)

(71) 申請人：和碩聯合科技股份有限公司 (中華民國) PEGATRON CORPORATION (TW)

臺北市北投區立功街 76 號 5 樓

(72) 發明人：黃金鼎 HUANG, CHIN TING (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

CN 104064865A

US 20070182638A1

US 20150057054A1

審查人員：謝文元

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：23 共 59 頁

(54) 名稱

多頻段天線

MULTI-BAND ANTENNA

(57) 摘要

本案揭露為一種多頻段天線。多頻段天線包含金屬背蓋元件、輻射導體元件、非導體元件以及連接元件。非導體元件夾置於金屬背蓋元件與輻射導體元件之間，連接元件，連接金屬背蓋元件與輻射導體元件，其中連接元件能夠改變金屬背蓋元件與輻射導體元件的連接路徑以產生天線操作頻段的改變。

The present disclosure provides a multi-band antenna that comprises a metal backing plate, a radiation conductor, a nonconductor component tightly coupled between the metal backing plate and the radiation conductor, and a connection component configured to connect the metal backing plate to the radiation conductor, wherein the connection component can control position of connection path between the metal backing plate and the radiation conductor which is related to an operating band of antenna.

指定代表圖：

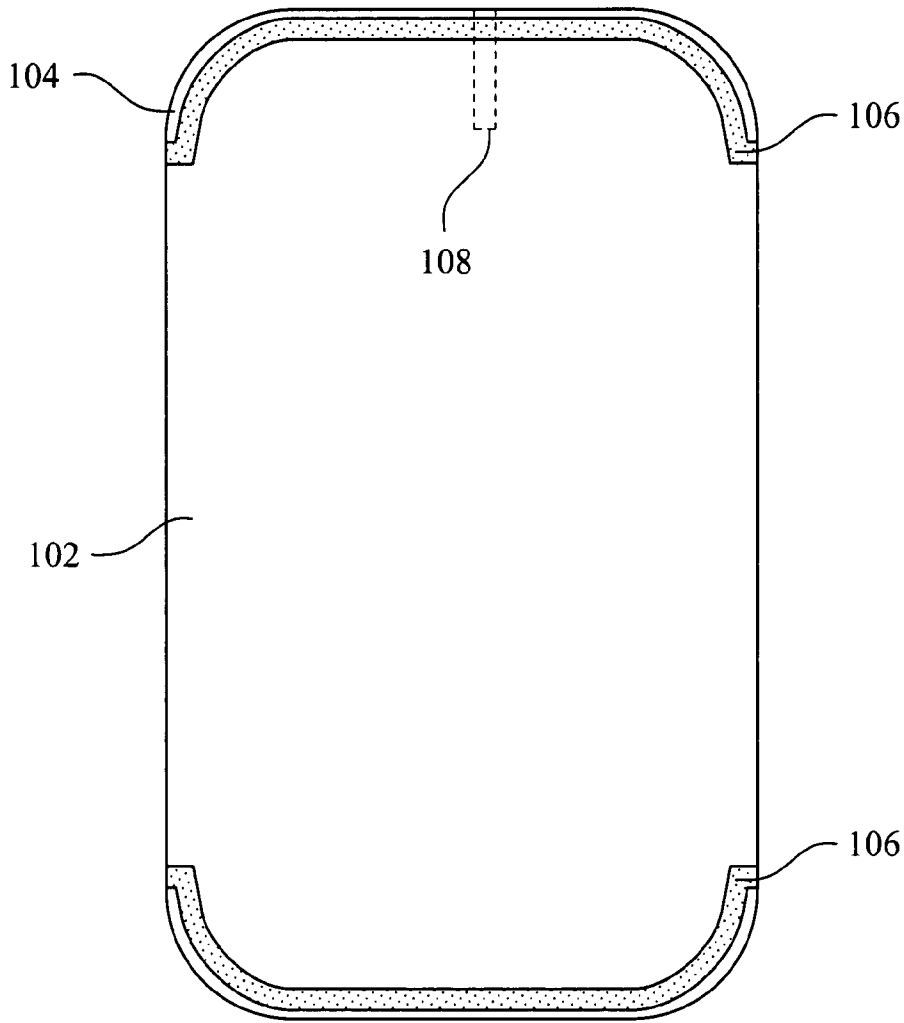
符號簡單說明：

102 . . . 金屬背蓋元
件

104 . . . 輻射導體元
件

106 . . . 非導體元
件

108 . . . 連接元
件



第 1 圖

申請案號：104137367

申請日：104/11/12
IPC 分類：H01Q 5/10 (2015.01)
H01Q 5/30 (2015.01)**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 多頻段天線**【英文發明名稱】** MULTI-BAND ANTENNA

【中文】 本案揭露為一種多頻段天線。多頻段天線包含金屬背蓋元件、輻射導體元件、非導體元件以及連接元件。非導體元件夾置於金屬背蓋元件與輻射導體元件之間，連接元件，連接金屬背蓋元件與輻射導體元件，其中連接元件能夠改變金屬背蓋元件與輻射導體元件的連接路徑以產生天線操作頻段的改變。

【英文】 The present disclosure provides a multi-band antenna that comprises a metal backing plate, a radiation conductor, a nonconductor component tightly coupled between the metal backing plate and the radiation conductor, and a connection component configured to connect the metal backing plate to the radiation conductor, wherein the connection component can control position of connection path between the metal backing plate and the radiation conductor which is related to an operating band of antenna.

【指定代表圖】 第1圖**【代表圖之符號簡單說明】**

102 金屬背蓋元件

104 輻射導體元件

106 非導體元件

108 連接元件

【發明說明書】

【中文發明名稱】多頻段天線

【英文發明名稱】MULTI-BAND ANTENNA

【技術領域】

【0001】 本案係關於一種多頻段天線，且特別係關於一種結合金屬背蓋之多頻段天線。

【先前技術】

【0002】 近年來，各公司陸續推出一體成型的金屬背蓋手機。目前的金屬背蓋手機於其金屬背蓋上設置有數條塑膠隙縫，並於系統主板上設置一縫隙，其主要功能為天線輻射。

【0003】 對於金屬背蓋手機外觀的最佳化來說，塑膠隙縫的存在是一大阻礙。然而，若金屬背蓋手機的金屬背蓋上沒有塑膠隙縫，則手機的天線便無法正常運作，且系統主板上的縫隙亦可能存在電路線路走線(circuit layout)的問題。

【0004】 因此，如何在天線正常運作的前提下，將塑膠隙縫沿金屬背蓋邊緣配置，以達成一體成型的全金屬背蓋設計，對於結合金屬背蓋的天線設計是一大挑戰。

【發明內容】

【0005】 本案揭露的一態樣是關於一種多頻段天線包含金屬背蓋元件、輻射導體元件、非導體元件以及連接元件。非導體元件夾置於金屬背蓋元件與輻射導體元件之間，連接元件，

連接金屬背蓋元件與輻射導體元件，其中連接元件能夠改變金屬背蓋元件與輻射導體元件的連接路徑以產生天線操作頻段的改變。

【0006】 綜上所述，本案之技術方案與現有技術相比具有明顯的優點和有益效果。藉由上述技術方案，可達到相當的技術進步，並具有產業上的廣泛利用價值，本案透過於天線架構中配置可隨著天線操作頻段的改變而移動的連接元件，可在追求金屬背蓋元件外觀最佳化的同時，維持天線觸發共振模態的功能，使天線正常運作。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖為根據本案揭露的多個實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計背面示意圖。

第2圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。

第3圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。

第4A與4B圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的立體設計示意圖。

第5圖為根據本案揭露的第一實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的反射損失圖。

第6圖為根據本案揭露的第一實施例中另一種操作模式下所繪製的第五共振模態頻率、第六共振模態頻率、第七共振模態頻率以及第八共振模態頻率的反射損失圖。

第7圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第8圖為根據本案揭露的第二實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。

第9圖為根據本案揭露的第二實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率的反射損失圖。

第10圖為根據本案揭露的第二實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第11圖為根據本案揭露的第二實施例中另一種操作模式下所繪製的第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的反射損失圖。

第12圖為根據本案揭露的第二實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第13圖為根據本案揭露的第三實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。

第14圖為根據本案揭露的第三實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率、第四共振模態頻率、第五共振模態頻率以及第六共振模態頻率的反射損失圖。

第15圖為根據本案揭露的第三實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第16圖為根據本案揭露的第三實施例中另一種操作模式下所繪製的第七共振模態頻率、第八共振模態頻率、第九共振模態頻率、第十共振模態頻率、第十一共振模態頻率以及第十二共振模態頻率的 S_{11} 操作反射損失圖。

第17圖為根據本案揭露的第三實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第18圖為根據本案揭露的第四實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。

第19圖為根據本案揭露的第四實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的 S_{11} 操作反射損失圖。

第20圖為根據本案揭露的第四實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第21圖為根據本案揭露的第四實施例中另一種操作模式下所繪製的第五共振模態頻率、第六共振模態頻率以及第七共振模態頻率的 S_{11} 操作反射損失圖。

第22圖為根據本案揭露的第四實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。

第23A、23B、23C以及23D圖為根據本案揭露的多個實施例所繪製有關切斷金屬的非導體元件定義的示意圖。

【實施方式】

【0008】下文是舉實施例配合所附圖式作詳細說明，以更好地理解本案的態樣，但所提供的實施例並非用以限制本揭露

所涵蓋的範圍，而結構操作的描述非用以限制其執行的順序，任何由元件重新組合的結構，所產生具有均等功效的裝置，皆為本揭露所涵蓋的範圍。此外，根據業界的標準及慣常做法，圖式僅以輔助說明為目的，並未依照原尺寸作圖，實際上各種特徵的尺寸可任意地增加或減少以便於說明。下述說明中相同元件將以相同的符號標示來進行說明以便於理解。

【0009】 在全篇說明書與申請專利範圍所使用的用詞（terms），除有特別註明外，通常具有每個用詞使用在此領域中、在此揭露的內容中與特殊內容中的平常意義。某些用以描述本案揭露的用詞將於下或在此說明書的別處討論，以提供本領域技術人員在有關本案揭露的描述上額外的引導。

【0010】 此外，在本案中所使用的用詞『包含』、『包括』、『具有』、『含有』等等，均為開放性的用語，即意指『包含但不限於』。此外，本案中所使用的『及／或』，包含相關列舉項目中一或多個項目的任意一個以及其所有組合。

【0011】 於本案中，當一元件被稱為『連接』或『耦接』時，可指『電性連接』或『電性耦接』。『連接』或『耦接』亦可用以表示二或多個元件間相互搭配操作或互動。此外，雖然本案中使用『第一』、『第二』、…等用語描述不同元件，該用語僅是用以區別以相同技術用語描述的元件或操作。除非上下文清楚指明，否則該用語並非特別指稱或暗示次序或順位，亦非用以限定本發明。

【0012】 第1圖為根據本案揭露的多個實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計背面示意圖。如第1圖所示，非

導體元件106與金屬背蓋元件102上下頂端緊密接合，並以連接元件108連接金屬背蓋元件102與輻射導體元件104。於一實施例中，連接元件108為一種切換式連接元件，連接元件108的位置移動係關連於天線操作頻段的改變。應瞭解到，第1圖的連接元件108的型態僅為便於繪示，然此並非用於限定連接元件108的具體架構，以下將搭配第2、8、13、18圖來說明連接元件108的各種態樣。

【0013】 第2圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。於此實施例中，天線架構200包含金屬背蓋元件202、輻射導體元件204、非導體元件206、基板元件208、訊號饋入線210、第一金屬線212、第二金屬線214、第一開關元件216、第二開關元件218以及第三開關元件220。

【0014】 第一開關元件216為一對多埠開關(於此實施例中，即一對二埠開關)，訊號饋入線210連接至第一開關元件216的一端，第一開關元件216的另一端可選擇性連接至第一金屬線212與第二金屬線214的一端，且第一金屬線212與第二金屬線214的另一端皆連接至輻射導體元件204。此外，第二開關元件218以及第三開關元件220的一端分別連接至輻射導體元件204，其另一端接地。其中非導體元件206夾置於輻射導體元件204與金屬背蓋元件202之間，因此，第一金屬線212與第二金屬線214穿過非導體元件206，並連接輻射導體元件204(如第2圖所示)。非導體元件206是由不同介電係數材料或是非導電材質所組成，其主要功能為支撐輻射導體元件204與

金屬背蓋元件202。

【0015】 於本案第一實施例中，金屬背蓋元件202、輻射導體元件204、第一金屬線212以及第二金屬線214皆由金屬元件、碳纖維元件或其他可導電材料元件所組成。訊號饋入線210、第一金屬線212、第二金屬線214、第一開關元件216、第二開關元件218以及第三開關元件220皆設置於基板元件208上。基板元件208是由不可導電材料元件或不同介電係數材料所組成(如，環氧玻璃纖維板或軟性電路板)。

【0016】 於本案第一實施例的天線架構200，當第一開關元件216切換連接至第一金屬線212、第二開關元件218切換短路及第三開關元件220切換開路時，輻射導體元件204的端部為開路端222經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件218形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線210和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗(resistance) $50\ \Omega$ ，電抗(reactance)應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線(Planar Inverted-F Antenna, PIFA)，能量經由訊號饋入線210至第一金屬線212與輻射導體元件204產生一個較低頻的第一共振模態頻率(即第5圖，第一共振模態頻率501)，第一共振模態頻率是由輻射導體元件204的開路端222至輻射導體元件204上連接的第二開關元件218接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第一共振模態頻率時，以耦合(coupling)方式產生一個較高頻的第二共振模態頻率(即第5圖，第二共振模態頻率502)，其長度為輻射導體元件204經過四分之一波長

微帶線在端部為開路端224連接第二開關元件218形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0017】 當第一開關元件216切換連接至第一金屬線212、第二開關元件218切換開路及第三開關元件220切換短路時，輻射導體元件204的端部是開路端224經過四分之一波長微帶線在尾端連接第三開關元件220形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線210和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線210到第一金屬線212與輻射導體元件204產生一個較高頻的第三共振模態頻率(即第5圖，第三共振模態頻率503)，第三共振模態頻率是由輻射導體元件204的開路端224至輻射導體元件204上連接的第三開關元件220接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第三共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較低頻的第四共振模態頻率(即第5圖，第四共振模態頻率504)，其長度為輻射導體元件204經過四分之一波長微帶線在端部為開路端222連接至第三開關元件220形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0018】 當第一開關元件216切換連接至第二金屬線214、第二開關元件218切換短路及第三開關元件220切換開路時，輻射導體元件204的端部是開路端224經過四分之一波長微帶線在尾端連接第二開關元件218形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線210和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻

抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線210至第二金屬線214與輻射導體元件204產生一個較高頻的第五共振模態頻率(即第6圖，第五共振模態頻率601)，第五共振模態頻率是由輻射導體元件204的開路端224至輻射導體元件204上連接第二開關元件218接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第五共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較低頻的第六共振模態頻率(即第6圖，第六共振模態頻率602)，其長度為輻射導體元件204經過四分之一波長微帶線在端部為開路端222連接第二開關元件218形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0019】 當第一開關元件216切換連接至第二金屬線214、第二開關元件218切換開路及第三開關元件220切換短路時，輻射導體元件204的端部是開路端224經過四分之一波長微帶線在尾端連接第三開關元件220形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線210和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 50Ω ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線210至第二金屬線214與輻射導體元件204產生一個較高頻的第七共振模態頻率(即第6圖，第七共振模態頻率603)，第七共振模態頻率是由輻射導體元件204的開路端224至輻射導體元件204上連接的第三開關元件220接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第七共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較低頻的第八共振模態頻率(即第6圖，第八共振模態頻率604)，其長度為輻射導體元件204經過

四分之一波長微帶線在端部為開路端222連接第三開關元件220形成短路，此路徑為四分之一波長。此結合金屬背蓋的多頻段天線可得到八個共振模態頻率效果。

【0020】 第3圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。本具體實施例中的結合金屬背蓋的多頻段天線架構200，其中金屬背蓋元件202包含一或多個基板元件309，且透過彈片或導電材質元件連接至金屬背蓋元件202。基板元件309包含LCM顯示模組303、射頻模組304、基頻模組305、CPU模組306、記憶體307、相機模組308以及其它功能模組等。

【0021】 第4A與4B圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的立體設計示意圖。如第4A與4B圖所示，於天線架構200中，非導體元件206夾置於輻射導體元件204與金屬背蓋元件202之間，用以連接輻射導體元件204與金屬背蓋元件202，其主要功能為支撐輻射導體元件204與金屬背蓋元件202。

【0022】 第5圖為根據本案揭露的第一實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的反射損失圖。如第5圖所示，天線架構200具有第一共振模態頻率501、第二共振模態頻率502、第三共振模態頻率503以及第四共振模態頻率504。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比(Voltage Standing Wave Ratio, VSWR) 4.5:1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000(Code Division

Multiple Access 2000, CDMA2000)/增強型通用封包無線服務技術(Enhanced General Packet Radio Service, EGPRS)/通用移動通訊系統(Universal Telecommunication System, UMTS)/長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0023】 第6圖為根據本案揭露的第一實施例中另一種操作模式下所繪製的第五共振模態頻率、第六共振模態頻率、第七共振模態頻率以及第八共振模態頻率的反射損失圖。如第6圖所示，其中天線架構200具有第五共振模態頻率601、第六共振模態頻率602、第七共振模態頻率603以及第八共振模態頻率604。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比 4.5 : 1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0024】 第7圖為根據本案揭露的第一實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第7圖所示，其中曲線701、曲線702、曲線703以及曲線704分別代表第一共振模態頻率501與第二共振模態頻率502、第三共振模態頻率503與第四共振模態頻率504、第五共振模態頻率601與第六共振模態頻率602以及第七共振模態頻率603與第八共振模態頻率604的天線操作模態增益。

【0025】 第8圖為根據本案揭露的第二實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。於此實施例中，天線架構800包含金屬背蓋元件802、輻射導體元件804、非導體元件

806、基板元件808、訊號饋入線810、第一金屬線812、第二金屬線814、第一開關元件816以及第二開關元件818。

【0026】 第一開關元件816為一對多埠開關(於此實施例中，即一對二埠開關)，訊號饋入線810連接至第一開關元件816的一端，第一開關元件816的另一端可選擇性連接至第一金屬線812與第二金屬線814的一端，且第一金屬線812的另一端於節點N1分歧，分別經由電容元件C1連接至輻射導體元件804與經由電感元件L1接地，第二金屬線814的另一端連接至輻射導體元件804。此外，第二開關元件818為一對多埠開關819(於此實施例中，即為一對三埠開關)，第二開關元件818的一端可選擇性經由第一埠與第二埠連接至輻射導體元件804，第三埠為開路，且第二開關元件818的另一端接地。非導體元件806夾置於輻射導體元件804與金屬背蓋元件802之間，且非導體元件806存在斷點B1，將非導體元件806分為兩區域，金屬背蓋元件802經由斷點B1與輻射導體元件804連接。非導體元件806是由不同介電係數材料或是非導電材質所組成，其主要功能為支撐輻射導體元件804與金屬背蓋元件802。

【0027】 於本案第二實施例中，金屬背蓋元件802、輻射導體元件804、第一金屬線812以及第二金屬線814皆由金屬元件、碳纖維元件或其他可導電材料元件所組成。其中訊號饋入線810、第一金屬線812、第二金屬線814、第一開關元件816以及第二開關元件818皆設置於基板元件808上。基板元件808是由不可導電材料元件或不同介電係數材料所組成(如，環氧

玻璃纖維板或軟性電路板)。

【0028】 於本案第二實施例的天線架構800，當第一開關元件816切換連接至第一金屬線812，輻射導體元件804的端部為開路端822經過四分之一波長微帶線在尾端經由斷點B1形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線810和短路之間距離與匹配電抗值(電容元件C1與電感元件L1)找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線810至第一金屬線812與輻射導體元件804產生一個低頻的第一共振模態頻率(即第9圖，第一共振模態頻率901)。

【0029】 當第一開關元件816切換連接至第二金屬線814、第二開關元件818經由第一埠切換短路時，輻射導體元件804的端部是開路端824經過四分之一波長微帶線在尾端連接第二開關元件818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線810至第二金屬線814與輻射導體元件804產生一個高頻的第二共振模態頻率(即第11圖，第二共振模態頻率1101)，第二共振模態頻率是由輻射導體元件804的開路端824至輻射導體元件804上連接第二開關元件818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0030】 當第一開關元件816切換連接至第二金屬線

814、第二開關元件818經由第二埠切換短路時，輻射導體元件804的端部是開路端824經過四分之一波長微帶線在尾端連接第二開關元件818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線810至第二金屬線814與輻射導體元件804產生一個高頻的第三共振模態頻率(即第11圖，第三共振模態頻率1102)，第三共振模態頻率是由輻射導體元件804的開路端824至輻射導體元件804上連接第二開關元件818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0031】 當第一開關元件816切換連接至第二金屬線814、第二開關元件818經由第三埠切換開路時，輻射導體元件804的端部是開路端824經過四分之一波長微帶線在尾端連接斷點B1形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線810至第二金屬線814與輻射導體元件804產生一個高頻的第四共振模態頻率(即第11圖，第四共振模態頻率1103)。此結合金屬背蓋的多頻段天線可得到四個共振模態頻率效果。

【0032】 於此實施例中，金屬背蓋元件可結合一或多個基板元件，其結合方式與基板元件功能同於第一實施例中所示範。此外，此實施例中的金屬背蓋元件、輻射導體元件以及非

導體元件之間的立體結合關係，亦同於第一實施例中所示範，故不在此詳加敘述。

【0033】 第9圖為根據本案揭露的第二實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率的操作反射損失圖。如第9圖所示，天線架構800具有第一共振模態頻率901。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比 4.5 : 1 或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0034】 第10圖為根據本案揭露的第二實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第10圖所示，其中曲線1001代表第一共振模態頻率901的天線操作模態增益。

【0035】 第11圖為根據本案揭露的第二實施例中另一種操作模式下所繪製的第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的操作反射損失圖。如第11圖所示，天線架構800具有第二共振模態頻率1101、第三共振模態頻率1102以及第四共振模態頻率1103。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比 4.5 : 1 或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0036】 第12圖為根據本案揭露的第二實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第12圖所示，其中曲線1201、曲線1202以及曲線1203

分別代表第二共振模態頻率1101、第三共振模態頻率1102以及第四共振模態頻率1103的天線操作模態增益。

【0037】 第13圖為根據本案揭露的第三實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。於此實施例中，天線架構1300包含金屬背蓋元件1302、輻射導體元件1304、非導體元件1306、基板元件1308、訊號饋入線1310、第一金屬線1312、第二金屬線1314、第一開關元件1316以及第二開關元件1318。

【0038】 第一開關元件1316為一對多埠開關(於此實施例中，即一對二埠開關)，訊號饋入線1310連接至第一開關元件1316的一端，第一開關元件1316的另一端可選擇性連接至第一金屬線1312與第二金屬線1314的一端，且第一金屬線1312與第二金屬線1314的另一端皆連接至輻射導體元件1304。第二開關元件1318為一對多埠開關1319(於此實施例中，為一對四埠開關)，第二開關元件1318的一端可選擇性經由耦接第一電感元件L1的第一埠、耦接電阻元件R1的第二埠、耦接電容元件C1的第三埠，以及耦接第二電感元件L2的第四埠接地，且第二開關元件1318的另一端連接至輻射導體元件1304，其中第一電感元件L1的電感值略大於第二電感元件L2。非導體元件1306夾置於輻射導體元件1304與金屬背蓋元件1302之間，此非導體元件1306是由不同介電係數材料或是非導電材質所組成，其主要功能為支撐輻射導體元件1304與金屬背蓋元件1302。

【0039】 於本案第三實施例中，金屬背蓋元件1302、輻射

導體元件1304、第一金屬線1312以及第二金屬線1314皆由金屬元件、碳纖維元件或其他可導電材料元件所組成。其中訊號饋入線1310、第一金屬線1312、第二金屬線1314、第一開關元件1316以及第二開關元件1318皆設置於基板元件1308上。基板元件1308是由不可導電材料元件或不同介電係數材料所組成(如，環氧玻璃纖維板或軟性電路板)。

【0040】 於本案第三實施例的天線架構1300，當第一開關元件1316切換連接至第一金屬線1312、第二開關元件1318經由第二埠(經由電阻元件R1)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1322經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第一金屬線1312與輻射導體元件1304產生一個較低頻的第一共振模態頻率(即第14圖，第一共振模態頻率1401)，第一共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1322至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第一共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較高頻的第二共振模態頻率(即第14圖，第二共振模態頻率1402)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端1324連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0041】 當第一開關元件1316切換連接至第一金屬線

1312、第二開關元件1318經由第四埠(經由第二電感元件L2)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1322經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第一金屬線1312與輻射導體元件1304產生一個較低頻的第三共振模態頻率(即第14圖，第三共振模態頻率1403)，第三共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1322至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第三共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較高頻的第四共振模態頻率(即第14圖，第四共振模態頻率1404)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端1324連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0042】 當第一開關元件1316切換連接至第一金屬線1312、第二開關元件1318經由第一埠(經由第一電感元件L1)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1322經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第一金屬線

1312與輻射導體元件1304產生一個較低頻的第五共振模態頻率(即第14圖，第五共振模態頻率1405)，第五共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1322至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第五共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較高頻的第六共振模態頻率(即第14圖，第六共振模態頻率1406)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端1324連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0043】 當第一開關元件1316切換連接至第二金屬線1314、第二開關元件1318經由第三埠(經由電容元件C1)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1324經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第二金屬線1314與輻射導體元件1304產生一個較高頻的第七共振模態頻率(即第16圖，第七共振模態頻率1601)，第七共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1324至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第七共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較低頻的第八共振模態頻率(即第16圖，第八共振模態頻率1602)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端

1322連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0044】 當第一開關元件1316切換連接至第二金屬線1314、第二開關元件1318經由第二埠(經由電阻元件R1)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1324經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第二金屬線1314與輻射導體元件1304產生一個較高頻的第九共振模態頻率(即第16圖，第九共振模態頻率1603)，第九共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1324至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第九共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較高頻的第十共振模態頻率(即第16圖，第十共振模態頻率1604)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端1322連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。

【0045】 當第一開關元件1316切換連接至第二金屬線1314、第二開關元件1318經由第一埠(經由第一電感元件L1)切換短路時，輻射導體元件1304的端部為開路端1324經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1318形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1310

和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1310至第二金屬線1314與輻射導體元件1304產生一個較高頻的第十一共振模態頻率(即第16圖，第十一共振模態頻率1605)，第十一共振模態頻率是由輻射導體元件1304的開路端1324至輻射導體元件1304上連接的第二開關元件1318接地所控制，長度為四分之一波長，且產生第十一共振模態頻率時，以耦合方式產生一個較低頻的第十二共振模態頻率(即第16圖，第十二共振模態頻率1606)，其長度為輻射導體元件1304經過四分之一波長微帶線在端部為開路端1322連接第二開關元件1318形成短路，此路徑為四分之一波長。此結合金屬背蓋的多頻段天線可得到十二個共振模態頻率效果。

【0046】 於此實施例中，金屬背蓋元件可結合一或多個基板元件，其結合方式與基板元件功能同於第一實施例中所示範。儘管非導體元件中存在斷點，但此差異並不影響此實施例中的金屬背蓋元件、輻射導體元件以及非導體元件之間的立體結合關係，且其配置關係亦類似於第一實施例中所示範，故不在此詳加敘述。

【0047】 第14圖為根據本案揭露的第三實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率、第四共振模態頻率、第五共振模態頻率以及第六共振模態頻率的反射損失圖。如第14圖所示，天線架構1300具有第一共振模態頻率1401、第二共振模態頻率

1402、第三共振模態頻率1403、第四共振模態頻率1404、第五共振模態頻率1405以及第六共振模態頻率1406。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比4.5：1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0048】 第15圖為根據本案揭露的第三實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第15圖所示，其中曲線1501、曲線1502以及曲線1503分別代表第一共振模態頻率1401、第三共振模態頻率1403與第五共振模態頻率1405的天線操作模態增益。

【0049】 第16圖為根據本案揭露的第三實施例中另一種操作模式下所繪製的第七共振模態頻率、第八共振模態頻率、第九共振模態頻率、第十共振模態頻率、第十一共振模態頻率以及第十二共振模態頻率的反射損失圖。如第16圖所示，天線架構1300具有第七共振模態頻率1601、第八共振模態頻率1602、第九共振模態頻率1603、第十共振模態頻率1604、第十一共振模態頻率1605以及第十二共振模態頻率1606。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比4.5：1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0050】 第17圖為根據本案揭露的第三實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增

益圖。如第17圖所示，其中曲線1701、曲線1702以及曲線1703分別代表第七共振模態頻率1601、第九共振模態頻率1603與第十一共振模態頻率1605與的天線操作模態增益。

【0051】 第18圖為根據本案揭露的第四實施例所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的設計示意圖。於此實施例中，天線架構1800包含金屬背蓋元件1802、輻射導體元件1804、非導體元件1806、基板元件1808、訊號饋入線1810、第一金屬線1812、第一開關元件1816以及第二開關元件1818。

【0052】 訊號饋入線1810經由第一金屬線1812連接至輻射導體元件1804。第一開關元件1816與第二開關元件1818皆為一對多埠開關1817與一對多埠開關1819(於此實施例中，皆為一對四埠開關)，第一開關元件1816的一端可選擇性經由耦接第一電阻元件R1的第二埠、耦接第一電容元件C1的第三埠，以及耦接第二電容元件C2的第四埠接地，第一埠為開路，且第一開關元件1816的另一端連接至輻射導體元件1804，第二開關元件1818的一端可選擇性經由耦接第一電感元件L1的第一埠、耦接第二電感元件L2的第二埠、耦接第三電感元件L3的第三埠，以及耦接第二電阻元件R2的第四埠接地，且第二開關元件1818的另一端連接至輻射導體元件1804。其中第一電感元件L1的電感值略小於第二電感元件L2，第二電感元件L2的電感值略小於第三電感元件L3，第一電容元件C1的電容值略小於第二電容元件C2。其中非導體元件1806夾置於輻射導體元件1804與金屬背蓋元件1802之間，此非導體元件1806是由不同介電係數材料或是非導電材質所組成，其主要

功能為支撐輻射導體元件1804與金屬背蓋元件1802。

【0053】 於本案第四實施例中，金屬背蓋元件1802、輻射導體元件1804、以及第一金屬線1812皆由金屬元件、碳纖維元件或其他可導電材料元件所組成。其中訊號饋入線1810、第一金屬線1812、第一開關元件1816以及第二開關元件1818皆設置於基板元件1808上。基板元件1808是由不可導電材料元件或不同介電係數材料所組成(如，環氧玻璃纖維板或軟性電路板)。

【0054】 於本案第四實施例的天線架構1800，當第二開關元件1818經由第四埠(經由第二電阻元件R2)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816切換開路時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個低頻的第一共振模態頻率(即第19圖，第一共振模態頻率1901)，第一共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第二開關元件1818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0055】 當第二開關元件1818經由第一埠(經由第一電感元件L1)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816切換開路時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四

分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個低頻的第二共振模態頻率(即第19圖，第二共振模態頻率1902)，第二共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第二開關元件1818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0056】 當第二開關元件1818經由第二埠(經由第二電感元件L2)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816切換開路時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個低頻的第三共振模態頻率(即第19圖，第三共振模態頻率1903)，第三共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第二開關元件1818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0057】 當第二開關元件1818經由第三埠(經由第三電感元件L3)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816切換開路時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四

分之一波長微帶線在尾端連接至第二開關元件1818形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個低頻的第四共振模態頻率(即第19圖，第四共振模態頻率1904)，第四共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第二開關元件1818接地所控制，長度為四分之一波長。

【0058】 當第二開關元件1818經由第四埠(經由第二電阻元件R2)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816經由第四埠(經由第二電容元件C2)切換連接至輻射導體元件1804時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第一開關元件1816形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個高頻的第五共振模態頻率(即第21圖，第五共振模態頻率2101)，第五共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第一開關元件1816接地所控制，長度為四分之一波長。

【0059】 當第二開關元件1818經由第四埠(經由第二電阻元件R2)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816

經由第三埠(經由第一電容元件C1)切換連接至輻射導體元件1804時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第一開關元件1816形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個高頻的第六共振模態頻率(即第21圖，第六共振模態頻率2102)，第六共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第一開關元件1816接地所控制，長度為四分之一波長。

【0060】 當第二開關元件1818經由第四埠(經由第二電阻元件R2)切換連接至輻射導體元件1804、第一開關元件1816經由第二埠(經由第一電阻元件R1)切換連接至輻射導體元件1804時，輻射導體元件1804的端部為開路端1824經過四分之一波長微帶線在尾端連接至第一開關元件1816形成短路，其中存在訊號饋入點，阻抗匹配可由調整訊號饋入線1810和短路之間距離找尋訊號饋入共振點阻抗 $50\ \Omega$ ，電抗應趨近於零，可達到良好阻抗匹配而激發電磁波輻射傳遞訊號，結構是一個平面倒F型天線，能量經由訊號饋入線1810至輻射導體元件1804產生一個高頻的第七共振模態頻率(即第21圖，第七共振模態頻率2103)，第七共振模態頻率是由輻射導體元件1804的開路端1824至輻射導體元件1804上連接的第一開關元件1816接地所控制，長度為四分之一波長。此結合金屬背蓋的多頻段

天線可得到七個共振模態頻率效果。

【0061】 於此實施例中，金屬背蓋元件可結合一或多個基板元件，其結合方式與基板元件功能同於第一實施例中所示範。儘管非導體元件中存在斷點，但此差異並不影響此實施例中的金屬背蓋元件、輻射導體元件以及非導體元件之間的立體結合關係，且其配置關係亦類似於第一實施例中所示範，故不在此詳加敘述。

【0062】 第19圖為根據本案揭露的第四實施例中一種操作模式下所繪製的第一共振模態頻率、第二共振模態頻率、第三共振模態頻率以及第四共振模態頻率的反射損失圖。如第19圖所示，天線架構1800具有第一共振模態頻率1901、第二共振模態頻率1902、第三共振模態頻率1903以及第四共振模態頻率1904。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比 4.5 : 1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0063】 第20圖為根據本案揭露的第四實施例中一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第20圖所示，其中曲線2001、曲線2002、曲線2003以及曲線2004分別代表第一共振模態頻率1901、第二共振模態頻率1902、第三共振模態頻率1903以及第四共振模態頻率1904的天線操作模態增益。

【0064】 第21圖為根據本案揭露的第四實施例中另一種操作模式下所繪製的第五共振模態頻率、第六共振模態頻率以

及第七共振模態頻率的操作反射損失圖。如第21圖所示，天線架構1800具有第五共振模態頻率2101、第六共振模態頻率2102以及第七共振模態頻率2103。其中輸入阻抗頻寬以電壓駐波比 4.5 : 1或4分貝的反射損失為標準，操作頻率的阻抗頻寬有涵蓋分碼多重接取2000/增強型通用封包無線服務技術/通用移動通訊系統/長期演進技術系統通訊頻段所要求的頻寬。

【0065】 第22圖為根據本案揭露的第四實施例中另一種操作模式下所繪製結合金屬背蓋的多頻段天線的操作模態增益圖。如第22圖所示，其中曲線2201、曲線2202以及曲線2203分別代表第五共振模態頻率2101、第六共振模態頻率2102以及第七共振模態頻率2103的天線操作模態增益。

【0066】 第23A、23B、23C以及23D圖為根據本案揭露的多個實施例所繪製有關切斷金屬的非導體元件的定義的示意圖。首先，定義非導體元件2306包含第一端點2306a與第二端點2306b，且非導體元件2306夾置於金屬背蓋元件2302與輻射導體元件2304之間，其中，非導體元件2306緊密接合金屬背蓋元件2302與輻射導體元件2304，具體而言，金屬背蓋元件2302外側經由第一端點2306a往輻射導體元件2304延伸，其區間內為平滑或無明顯凹凸處，金屬背蓋元件2302外側經由第二端點2306b往輻射導體元件2304延伸，其區間內為平滑或無明顯凹凸處。

【0067】 其次，以金屬背蓋元件上下頂端處任一點為基準，向其對側端延伸長度2300，若於此範圍內存在另一非導

體元件2308，則非導體元件2308包含第三端點2308a與第四端點2308b，其中第三端點2308a與第一端點2306a存在於同一側，而第四端點2308b與第二端點2306b存在於同一側。

【0068】 如第23A圖所示，以金屬背蓋元件2302上下頂端處任一點為基準，向其對側端延伸長度2300，於此範圍內存在非導體元件2308，且相同於非導體元件2306為由第一端點2306a延伸至第二端點2306b，非導體元件2308為由金屬背蓋元件2302外側的第三端點2308a延伸至外側的第四端點2308b，其中非導體元件2308的延伸方向與延伸長度2300之延伸方向為垂直關係，因此不符合本案揭露「切斷金屬的非導體元件」的特徵。

【0069】 如第23B圖所示，以金屬背蓋元件2302上下頂端處任一點為基準，向其對側端延伸長度2300，於此範圍內存在非導體元件2308，且不同於非導體元件2306為由第一端點2306a延伸至第二端點2306b，非導體元件2308為由金屬背蓋元件2302內側的第三端點2308a延伸至內側的第四端點2308b，其中非導體元件2308的延伸方向與延伸長度2300之延伸方向為垂直關係，因此符合本案揭露「切斷金屬的非導體元件」的特徵。

【0070】 如第23C圖所示，由金屬背蓋元件2302上下頂端處任一點為基準，向其對側端延伸長度2300，於此範圍內存在具有斷點的非導體元件2308，且相同於非導體元件2306為由第一端點2306a延伸至第二端點2306b，非導體元件2308為由金屬背蓋元件2302外側的第三端點2308a延伸至外側的第四端點2308b，其中非導體元件2308的延伸方向與延伸長度2300之延伸方向為垂直關係，因此符合本案揭露「切斷金屬的非導體元件」的特徵。

四端點2308b，其中非導體元件2308的延伸方向與延伸長度2300之延伸方向為垂直關係，因此不符合本案揭露「切斷金屬的非導體元件」的特徵。

【0071】 如第23D圖所示，由金屬背蓋元件2302上下頂端處任一點為基準，向其對側端延伸長度2300，於此範圍內存在具有複數斷點的非導體元件2308，且相同於非導體元件2306為由第一端點2306a延伸至第二端點2306b，非導體元件2308為由金屬背蓋元件2302外側的第三端點2308a延伸至外側的第四端點2308b，其中非導體元件2308的延伸方向與延伸長度2300之延伸方向為垂直關係，因此不符合本案揭露「切斷金屬的非導體元件」的特徵。上述實施例僅用以示範本案對於切斷金屬的非導體元件之定義，並不用以限制本案的實施方式。

【0072】 本案透過應用以上多個實施例，透過於天線架構中設置額外的連接元件，可在追求金屬背蓋元件的外觀最佳化的同時，維持天線共振模態的正常運作。值得注意的是，在本案所揭示的多個實施例中所揭示的各元件及部件之尺寸僅為方便說明之示例。換言之，該尺寸為本案可能的實施方式，然而並非用以限制本案。本領域具通常知識者亦可依實際需求調整該尺寸。

【0073】 技術領域通常知識者可以容易理解到揭露的實施例實現一或多個前述舉例的優點。閱讀前述說明書之後，技術領域通常知識者將有能力對如同此處揭露內容作多種類的更動、置換、等效物以及多種其他實施例。因此本發明之保護範

圍當視申請專利範圍所界定者與其均等範圍為主。

【符號說明】

【0074】

- 102、202、802、1302、1802、2302 金屬背蓋元件
- 104、204、804、1304、1804、2304 輻射導體元件
- 106、206、806、1306、1806、2306、2308 非導體元件
- 108 連接元件
- 200、800、1300、1800 天線架構
- 208、309、808、1308、1808 基板元件
- 210、810、1310、1810 訊號饋入線
- 212、214、812、814、1312、1314、1812 金屬線
- 216、816、816、1316、1816 第一開關元件
- 218、818、1318、1818 第二開關元件
- 220 第三開關元件
- 222、224、822、824、1322、1324、1824 開路端
- 303 LCM顯示模組
- 304 射頻模組
- 305 基頻模組
- 306 CPU模組
- 307 記憶體
- 308 相機模組
- 501、502、503、504、601、602、603、604 共振模態頻率

701、702、703、704 曲線

819、1319、1817、1819 一對多埠開關

901、1101、1102、1103 共振模態頻率

1001、1201、1202、1203 曲線

1401、1402、1403、1404、1405、1406 共振模態頻率

1601、1602、1603、1604、1605、1606 共振模態頻率

1501、1502、1503、1701、1702、1703 曲線

1901、1902、1903、1904、2101、2102、2103 共振模態
頻率

2001、2002、2003、2004、2201、2202、2203 曲線

2306a、2306b、2308a、2308b 端點

B1 斷點

C1、C2 電容元件

L1、L2、L3 電感元件

N1 節點

R1、R2 電阻元件

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種多頻段天線，包含：

一金屬背蓋元件；

一輻射導體元件；

一非導體元件，夾置於該金屬背蓋元件與該輻射導體元件之間；

一連接元件，連接該金屬背蓋元件與該輻射導體元件，其中該連接元件能夠改變該金屬背蓋元件與該輻射導體元件的連接路徑以產生天線操作頻段的改變，該連接元件包含：

複數條金屬線，該複數條金屬線各自的一端連接至該輻射導體元件；

一第一開關元件，該第一開關元件選擇性切換埠使該第一開關元件之一端經由該複數條金屬線其一連接至該輻射導體元件；

一第二開關元件，用以控制該輻射導體元件與一接地端之間的開路與短路；以及

一訊號饋入線，連接至該第一開關元件的另一端，用以提供能量予天線裝置，

其中基於該第一開關元件及該第二開關元件之切換使該多頻段天線形成複數個倒 F 天線結構其中一者。

【第 2 項】如請求項 1 所述之多頻段天線，其中該非導體元件中存在一斷點，將該非導體元件分為兩區域，該金屬背蓋元件經由該斷點與該輻射導體元件連接。

【第 3 項】如請求項 1 所述之多頻段天線，其中該非導體元件為一塑膠元件。

【第 4 項】如請求項 1 所述之多頻段天線，其中該連接元件為至少一切換式連接元件。

【第 5 項】如請求項 1 所述之多頻段天線，其中該連接元件包含：

一基板元件，該複數條金屬線、該第一開關元件、該第二開關元件以及該訊號饋入線皆設置於該基板元件之上。

【第 6 項】如請求項 5 所述之多頻段天線，其中該第二開關元件連接一或多個電阻、電容或電感匹配元件。

【第 7 項】如請求項 5 所述之多頻段天線，其中該第一開關元件為一對多埠開關。

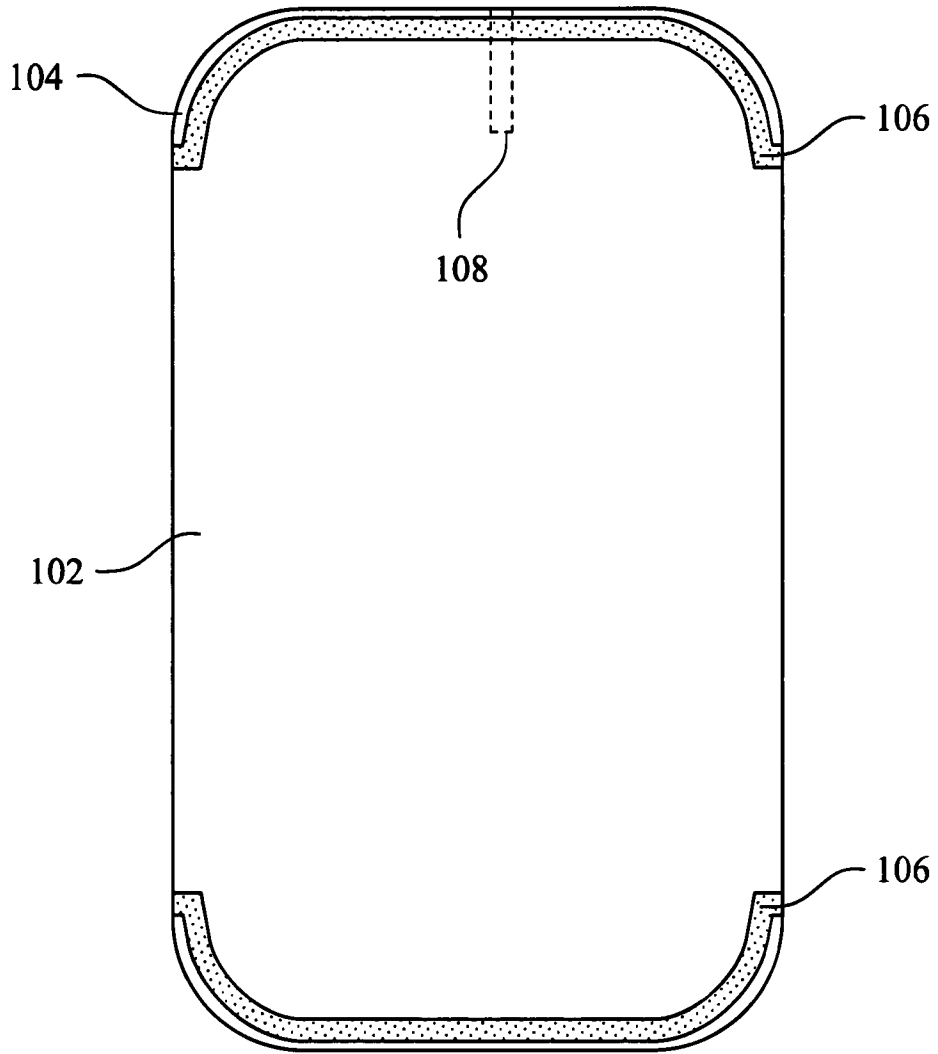
【第 8 項】如請求項 5 所述之多頻段天線，其中該第二開關元件為一對多埠開關。

【第 9 項】如請求項 7 所述之多頻段天線，其中該複數條金屬線穿過該非導體元件並連接該輻射導體元件。

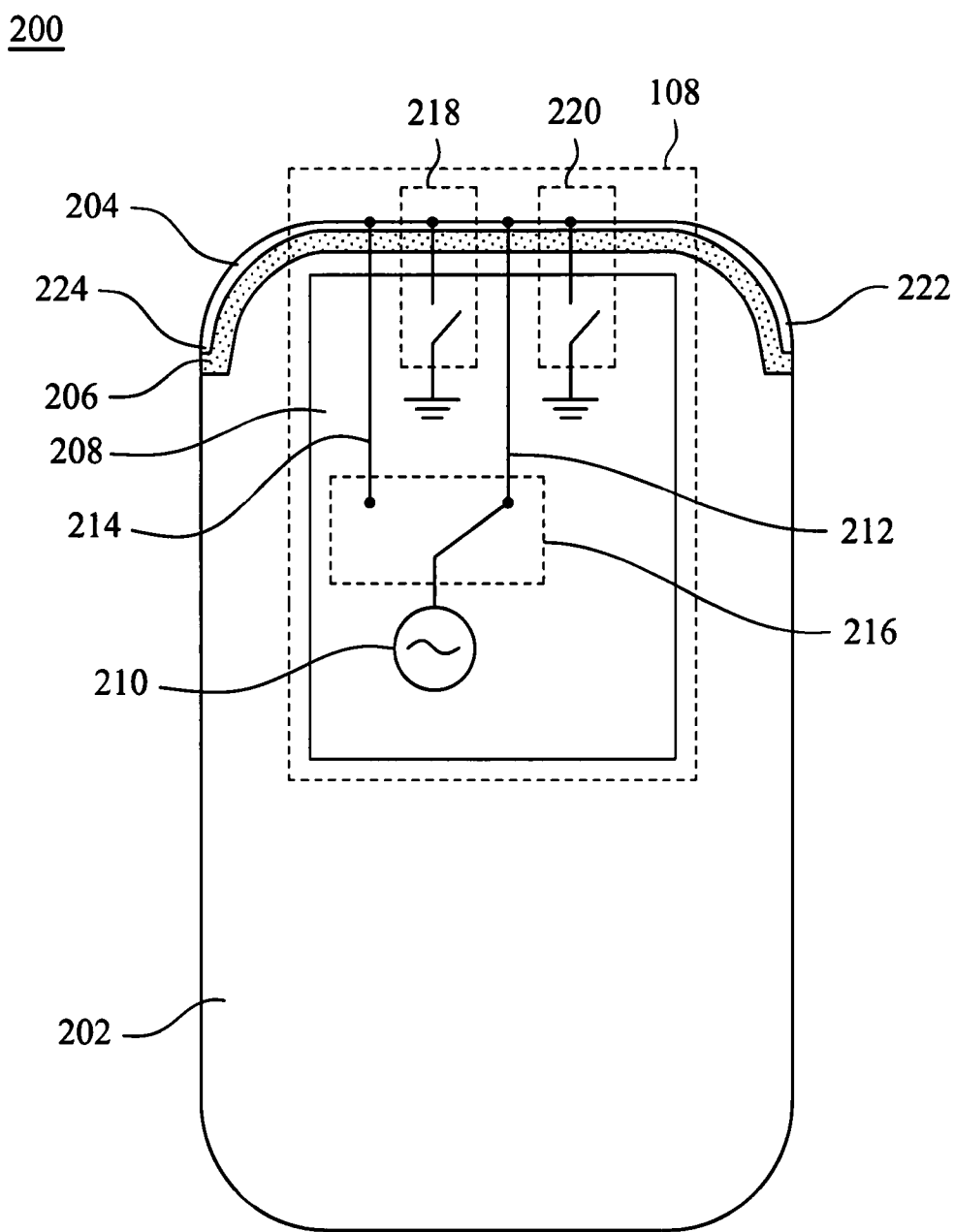
【第 10 項】如請求項 8 所述之多頻段天線，其中該第二

開關元件的每一埠連接一或多個電阻、電容或電感匹配元件。

圖式

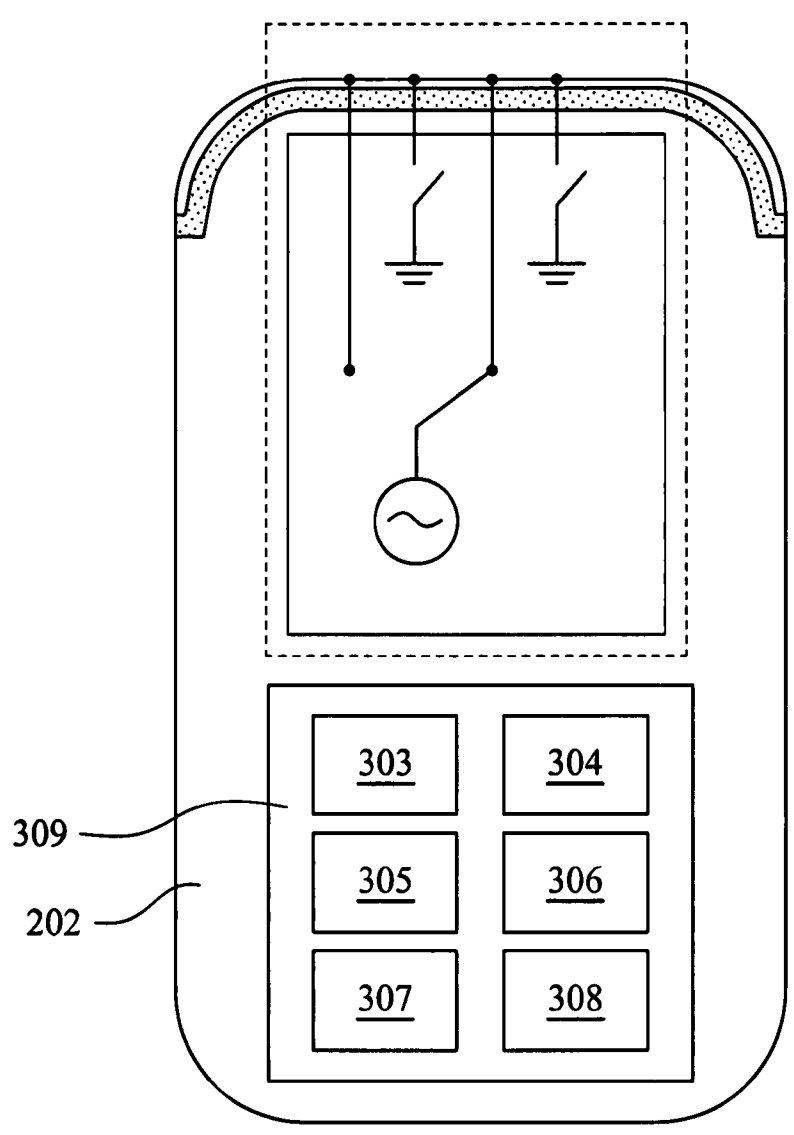


第 1 圖

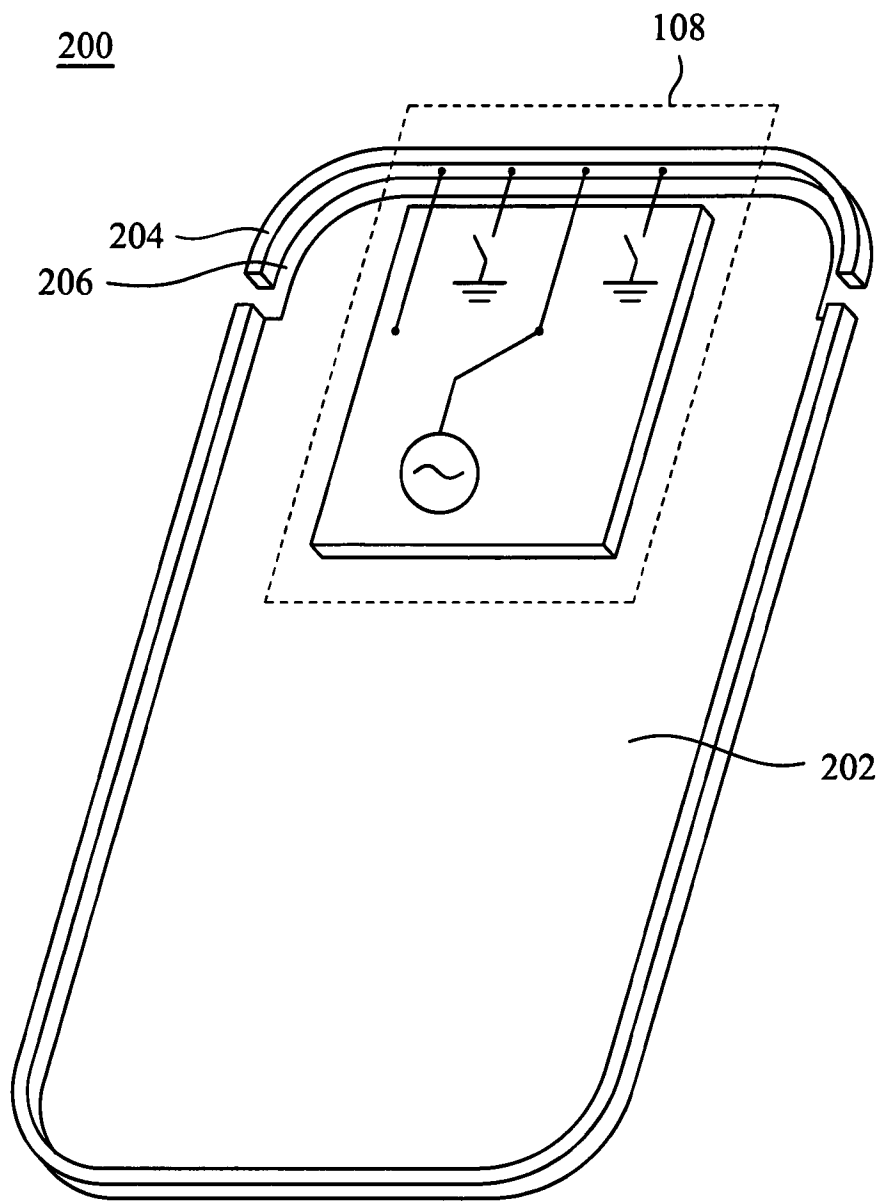


第 2 圖

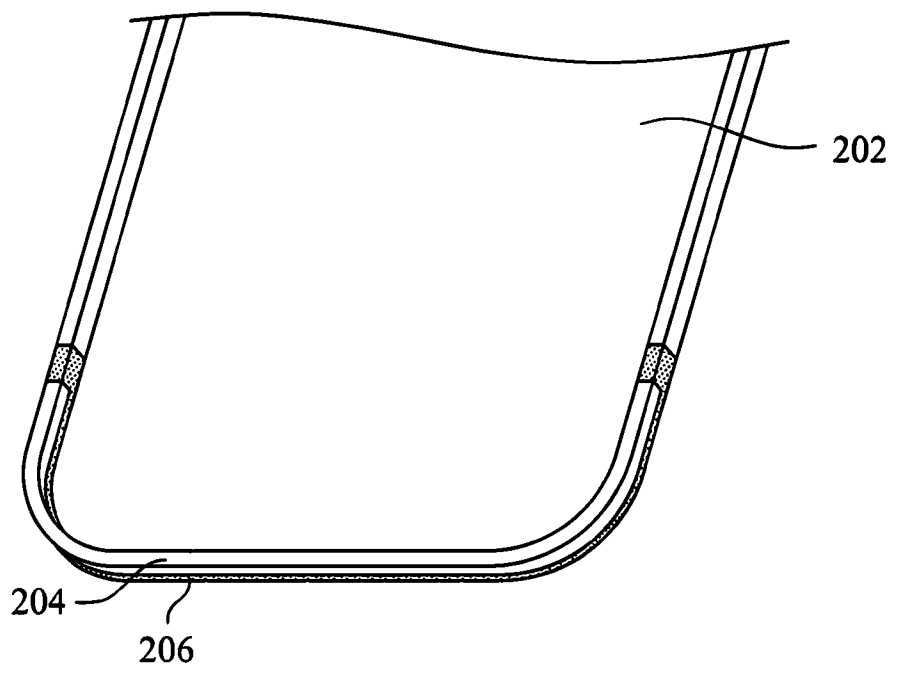
200



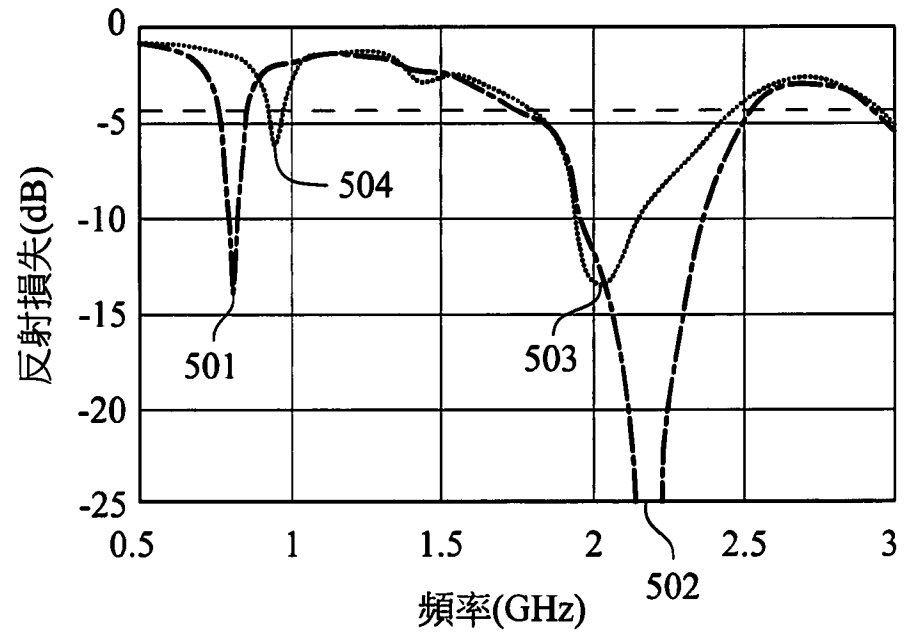
第 3 圖



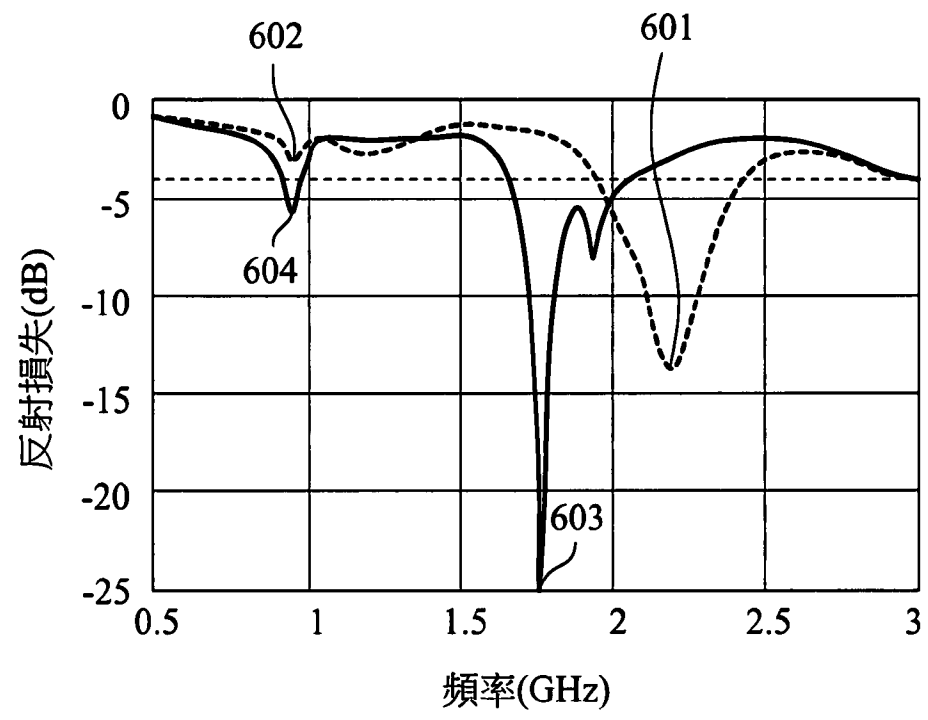
第 4A 圖



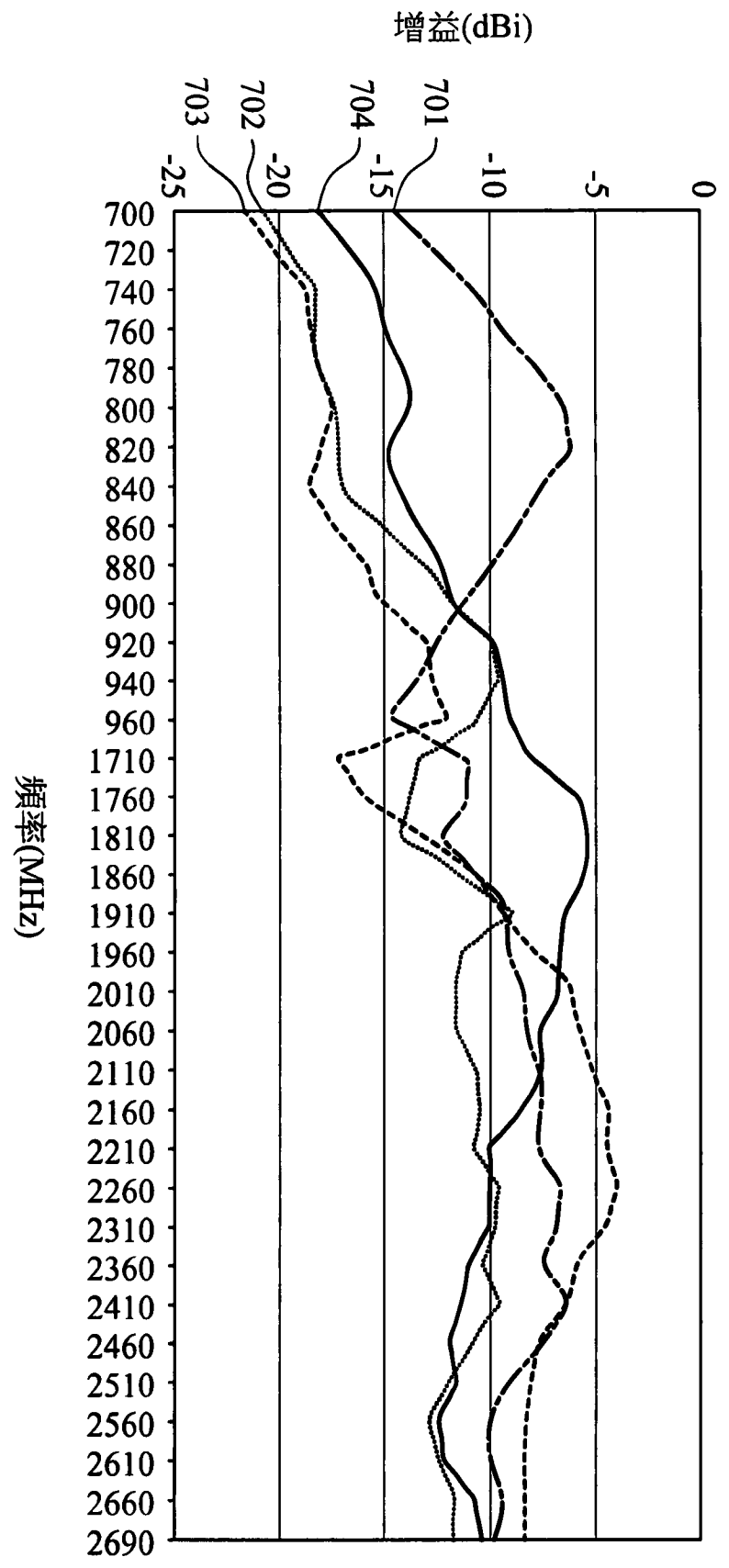
第 4B 圖



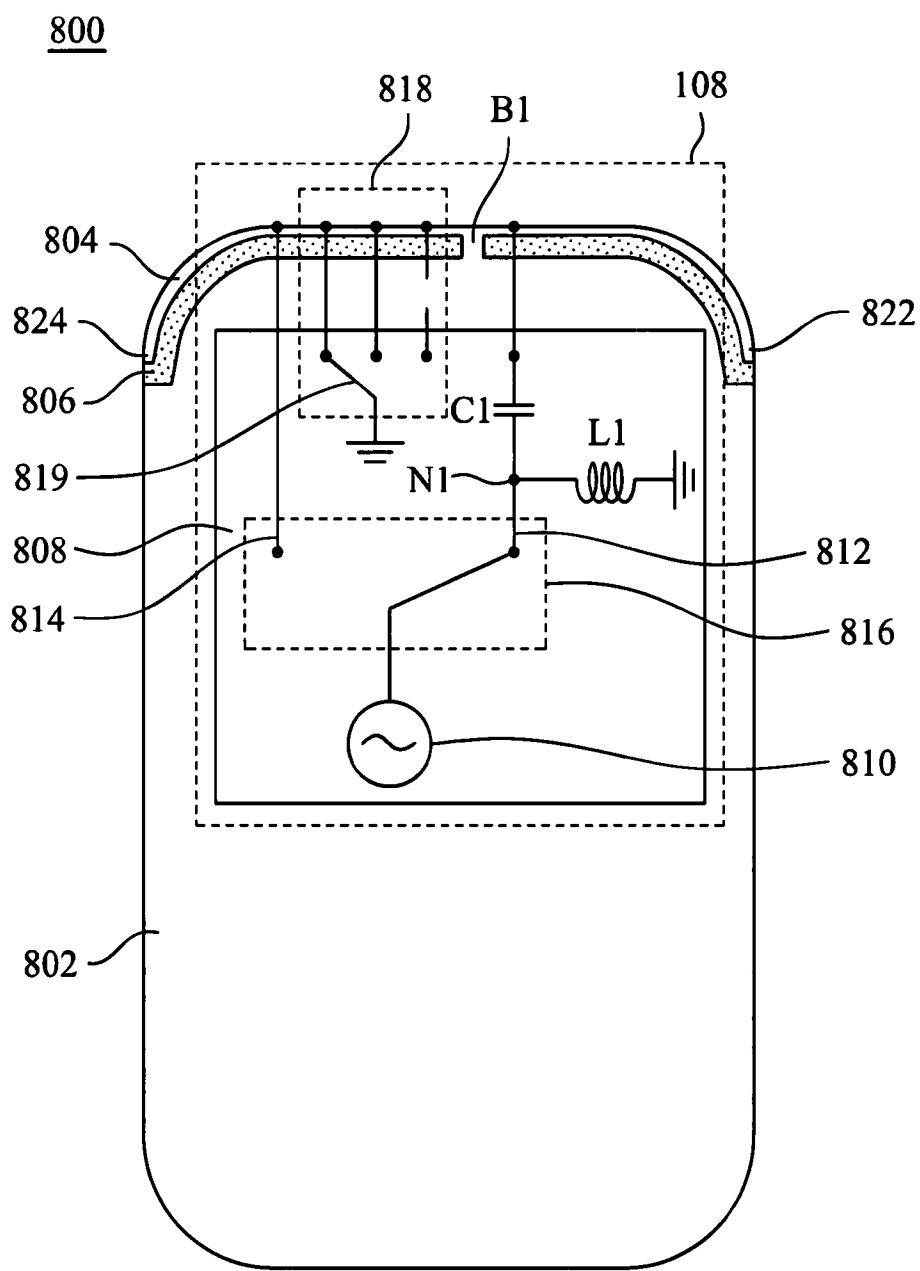
第 5 圖



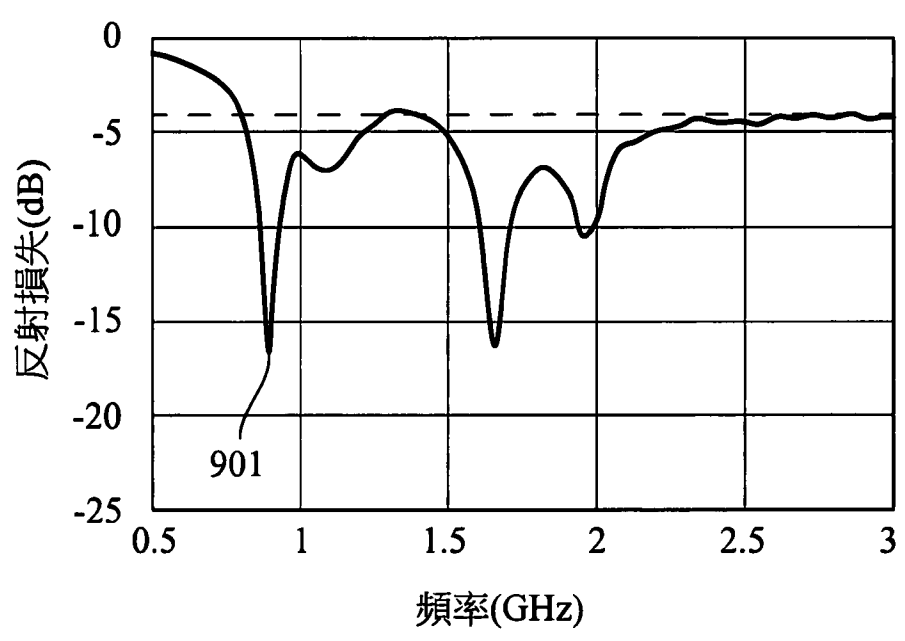
第 6 圖



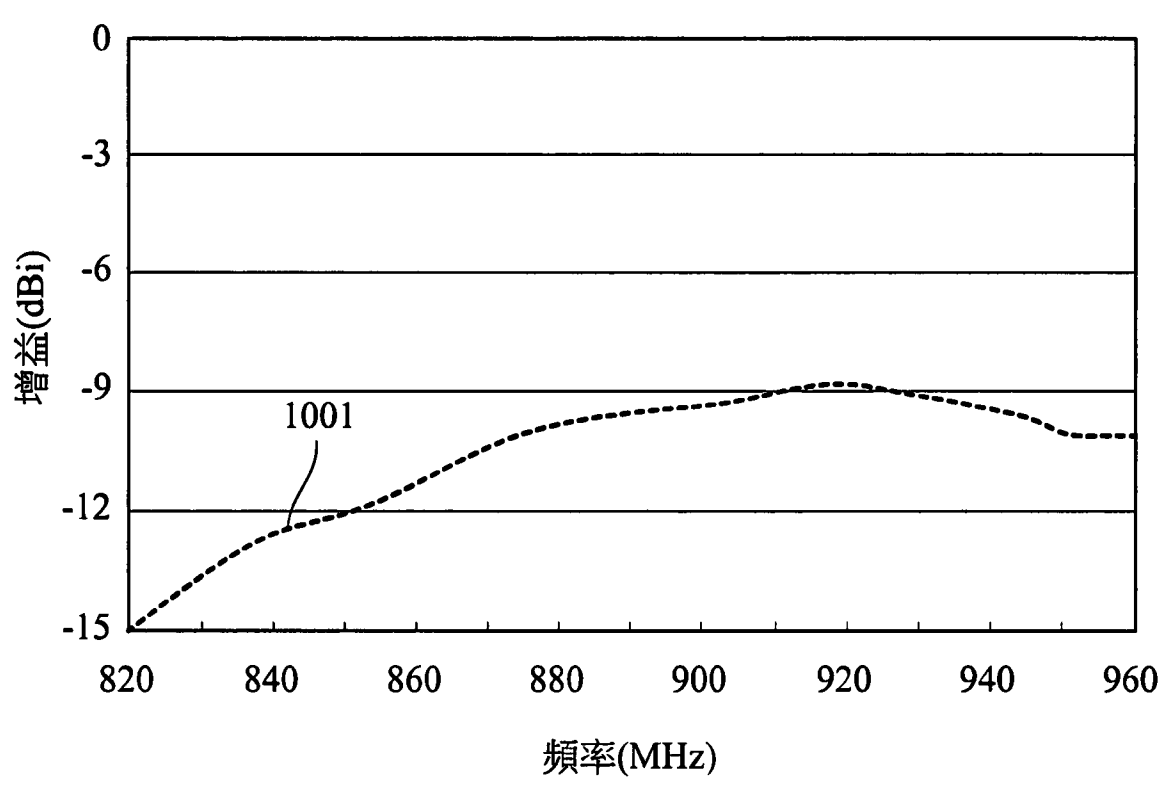
第 7 圖



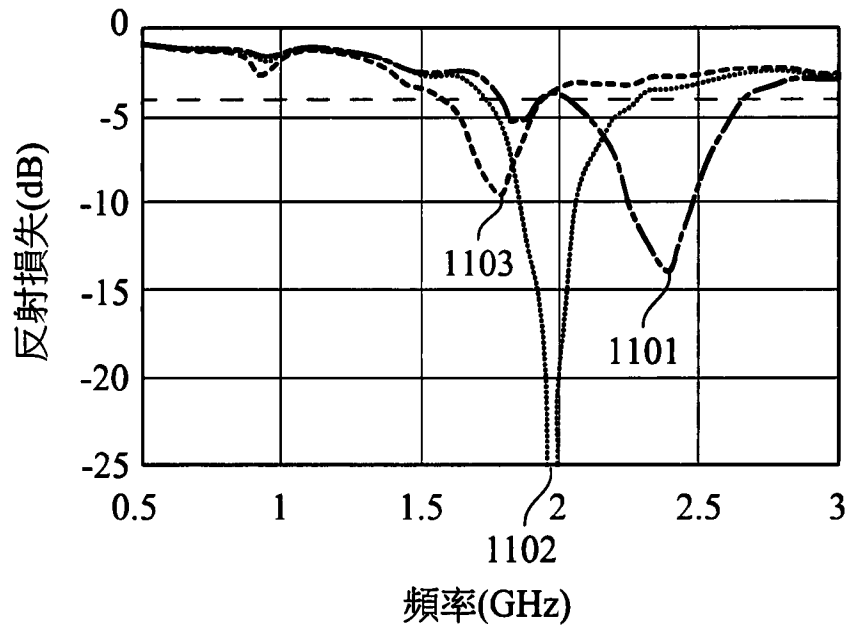
第 8 圖



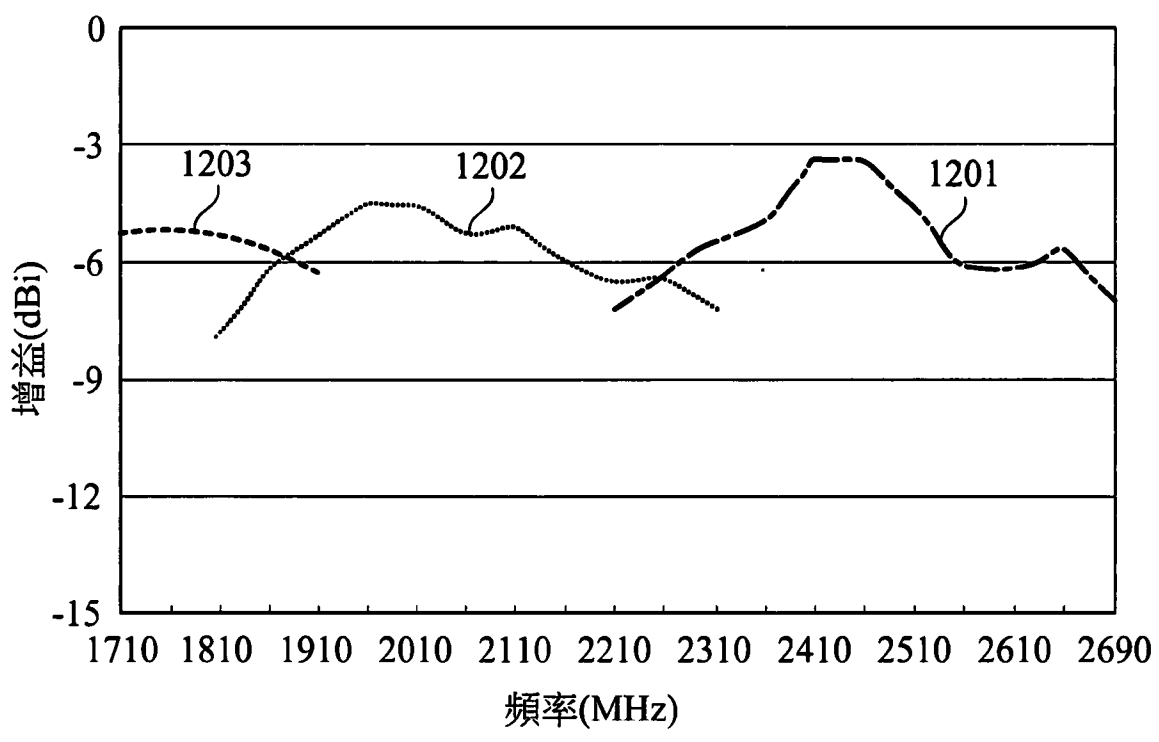
第 9 圖



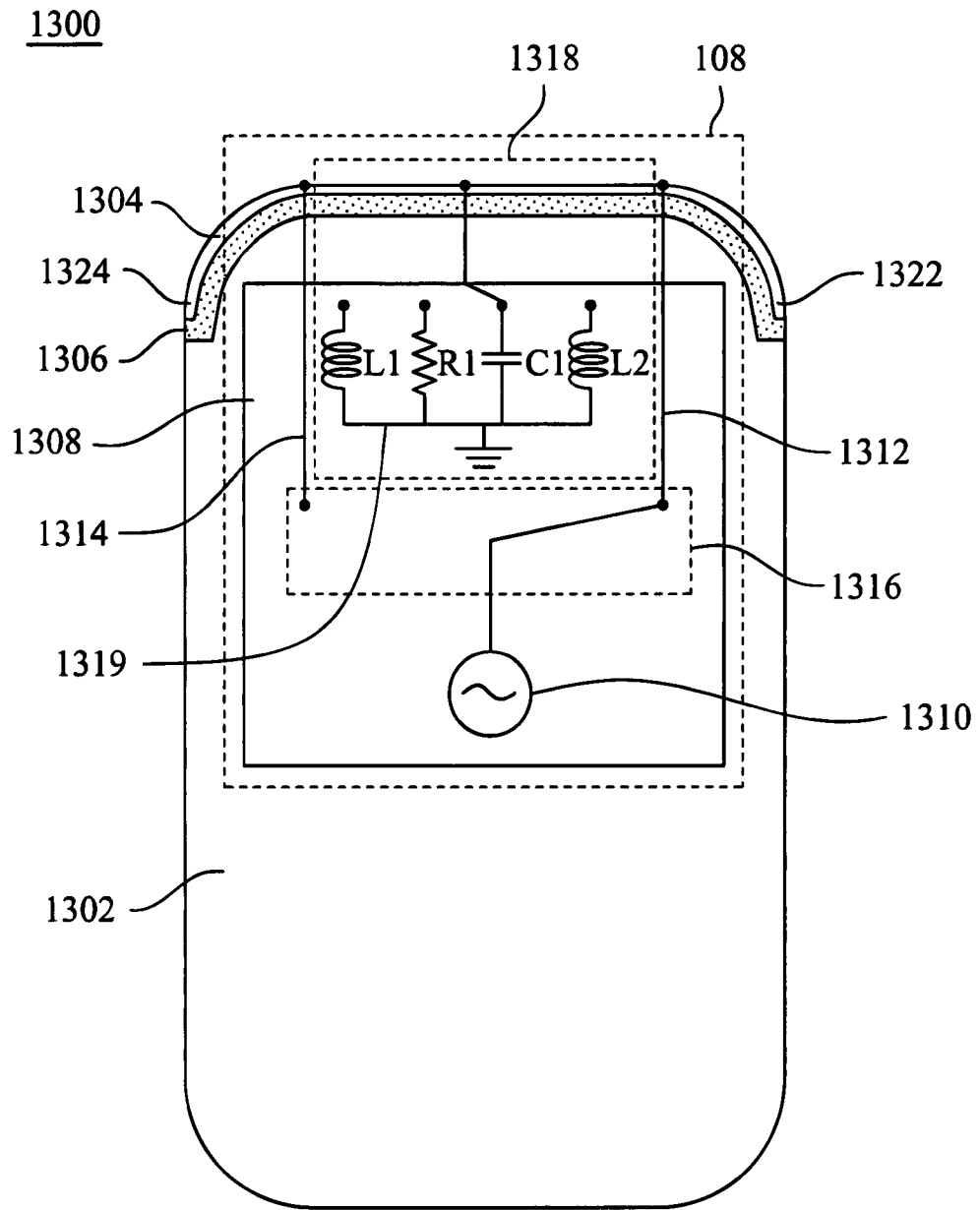
第 10 圖



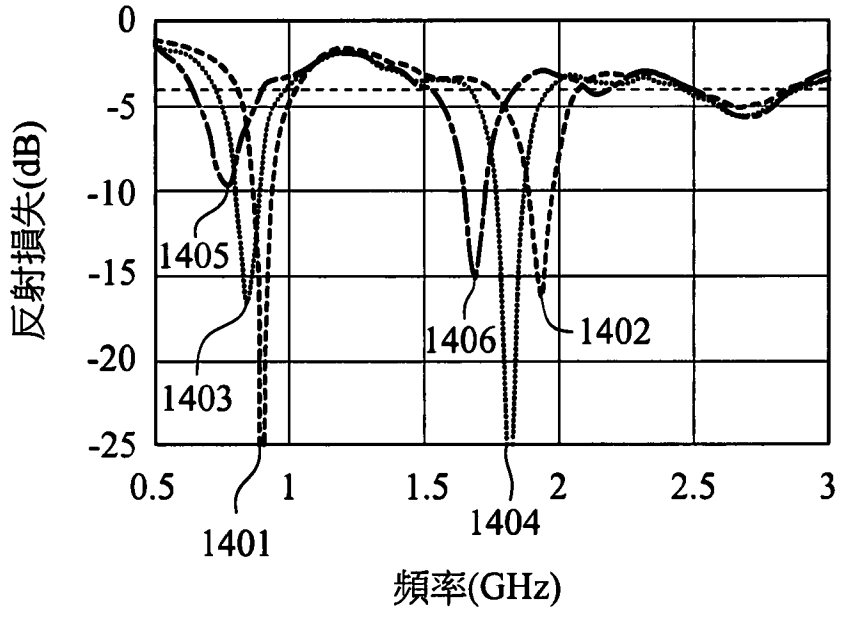
第 11 圖



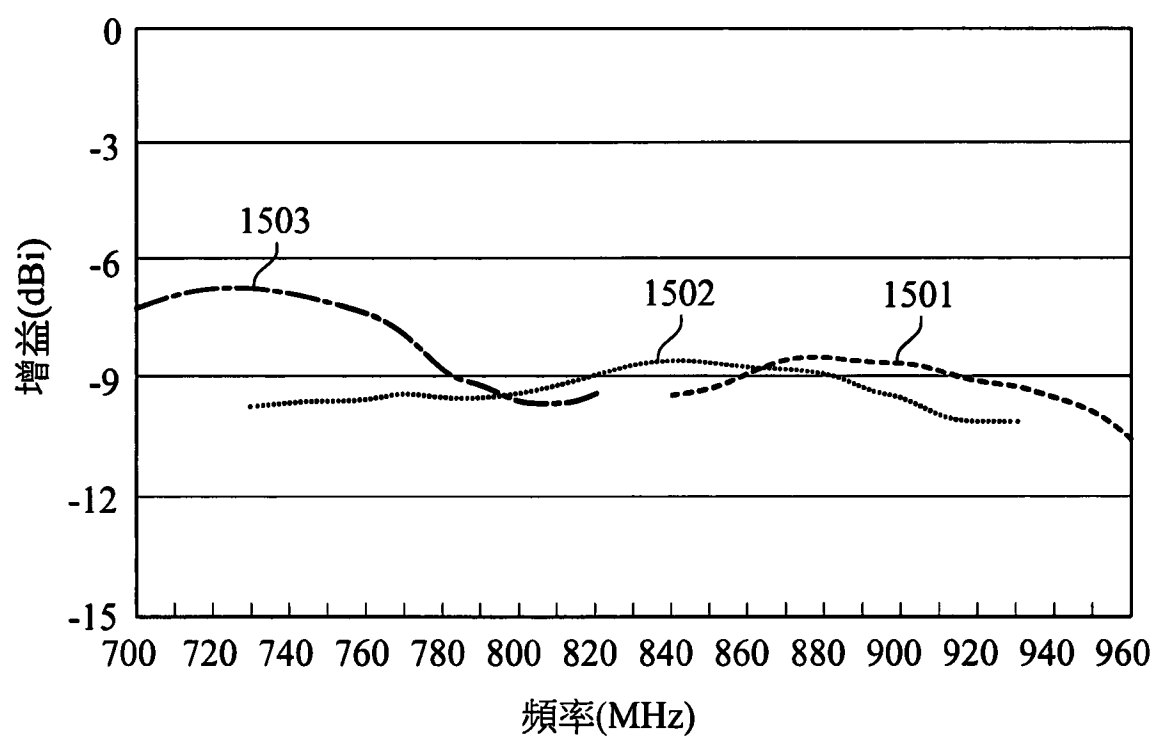
第 12 圖



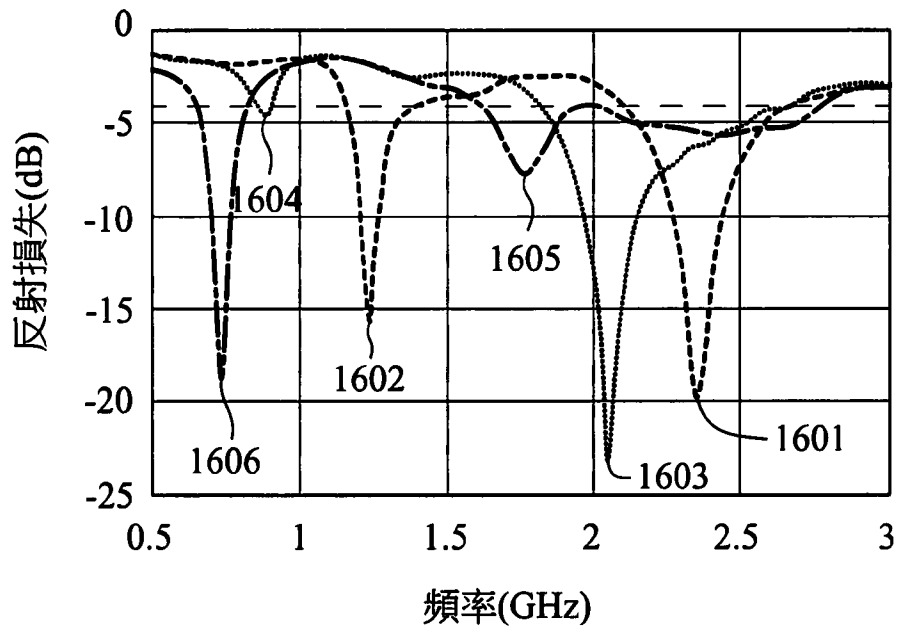
第 13 圖



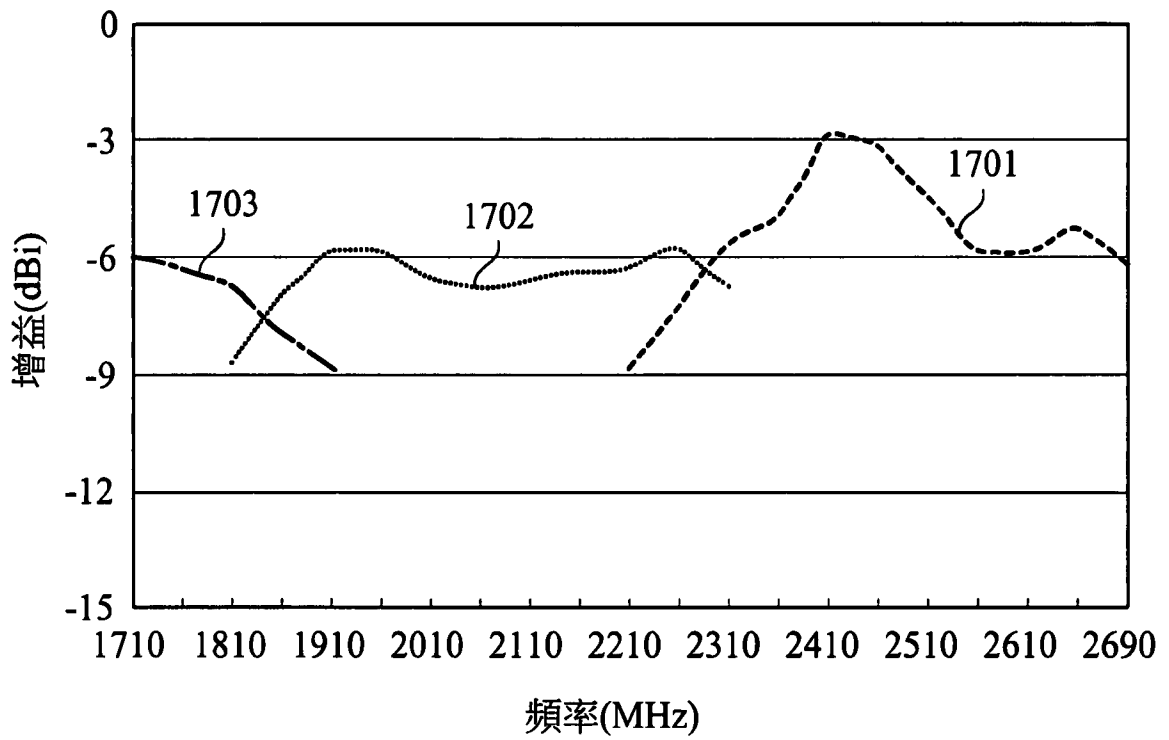
第 14 圖



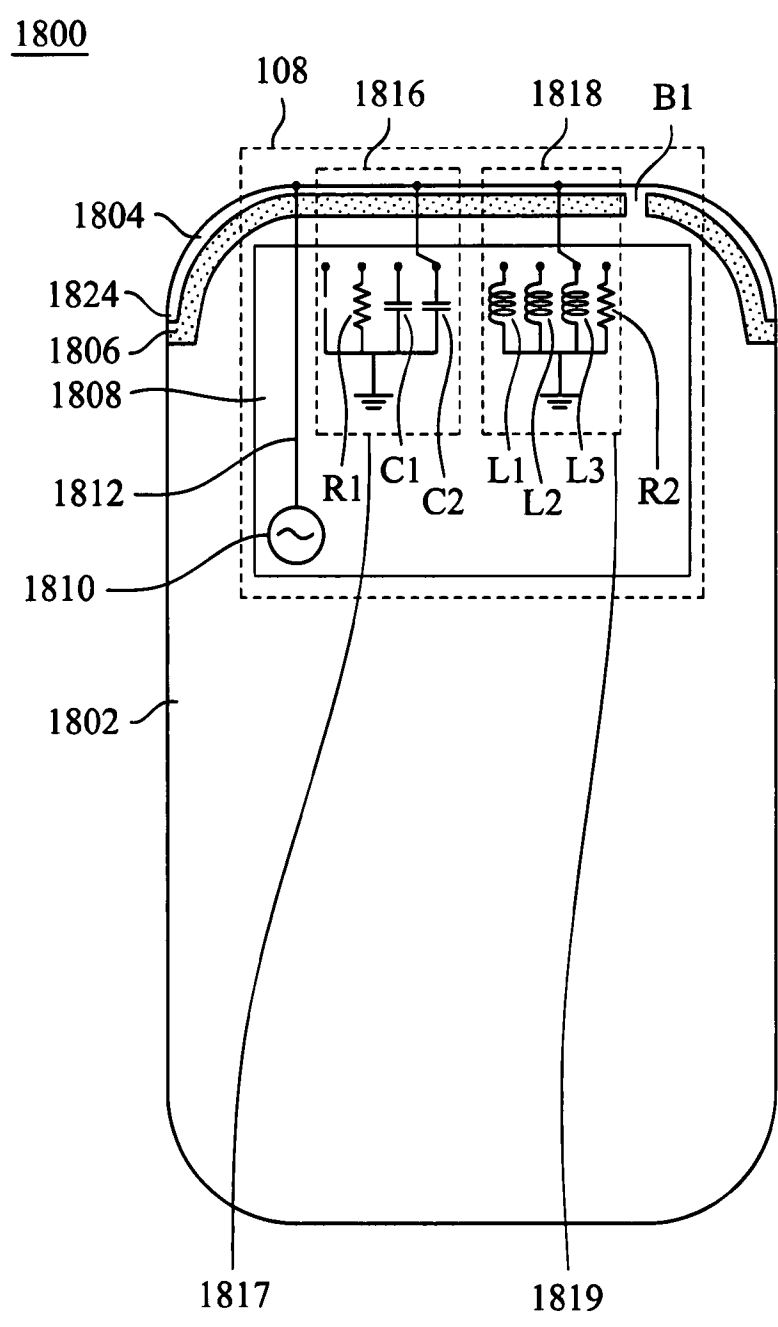
第 15 圖



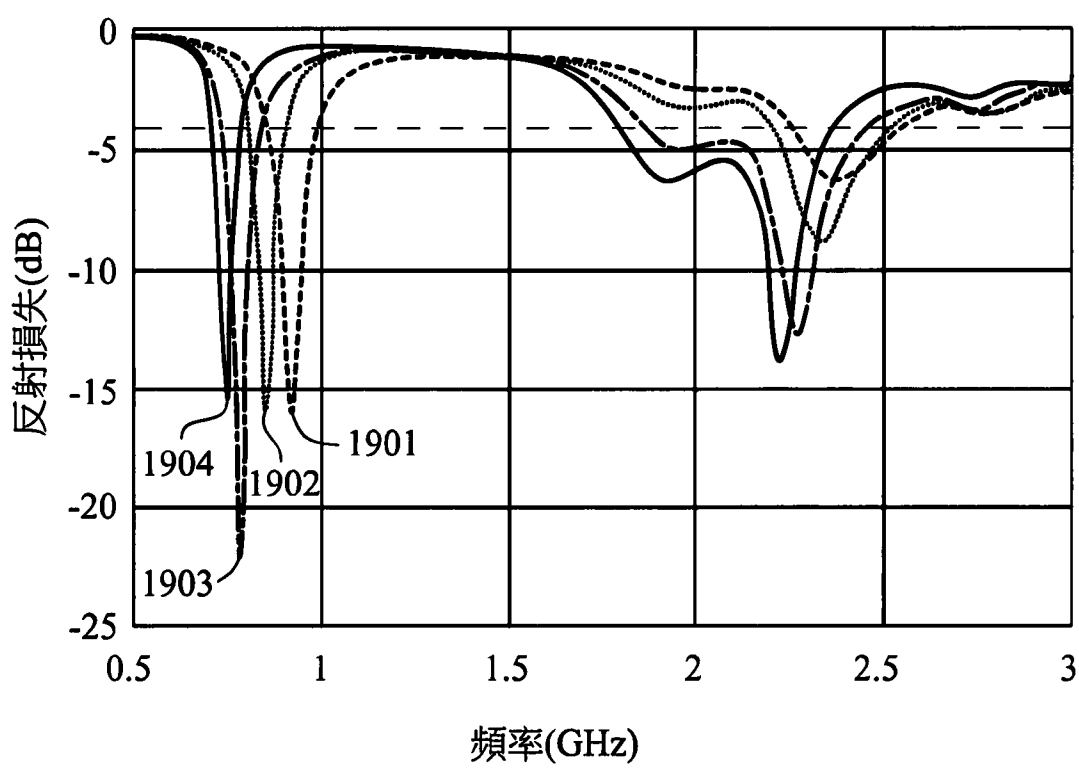
第 16 圖



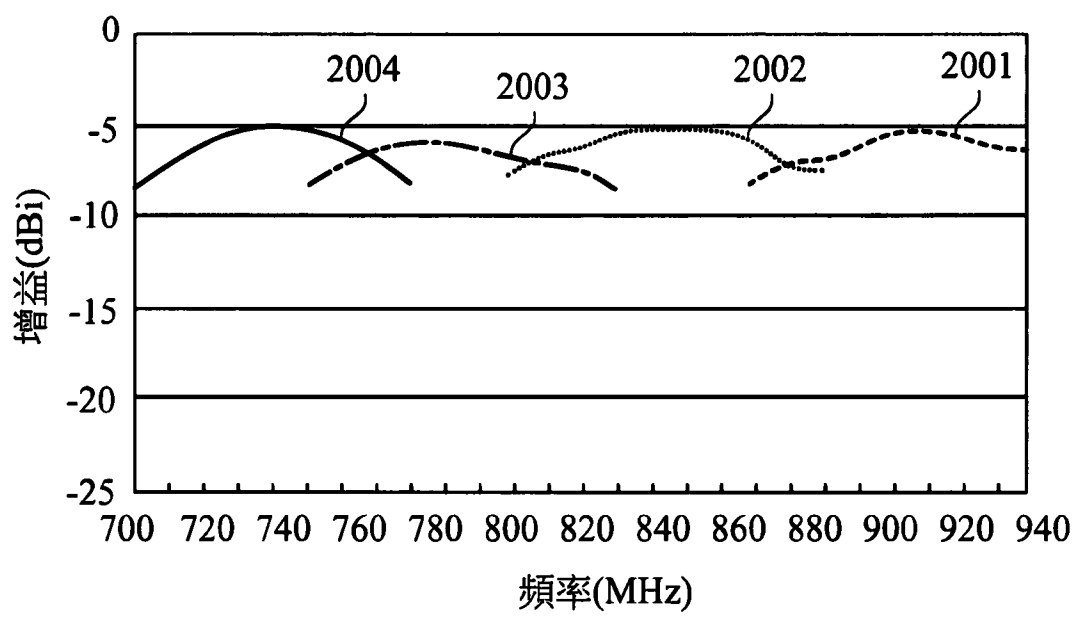
第 17 圖



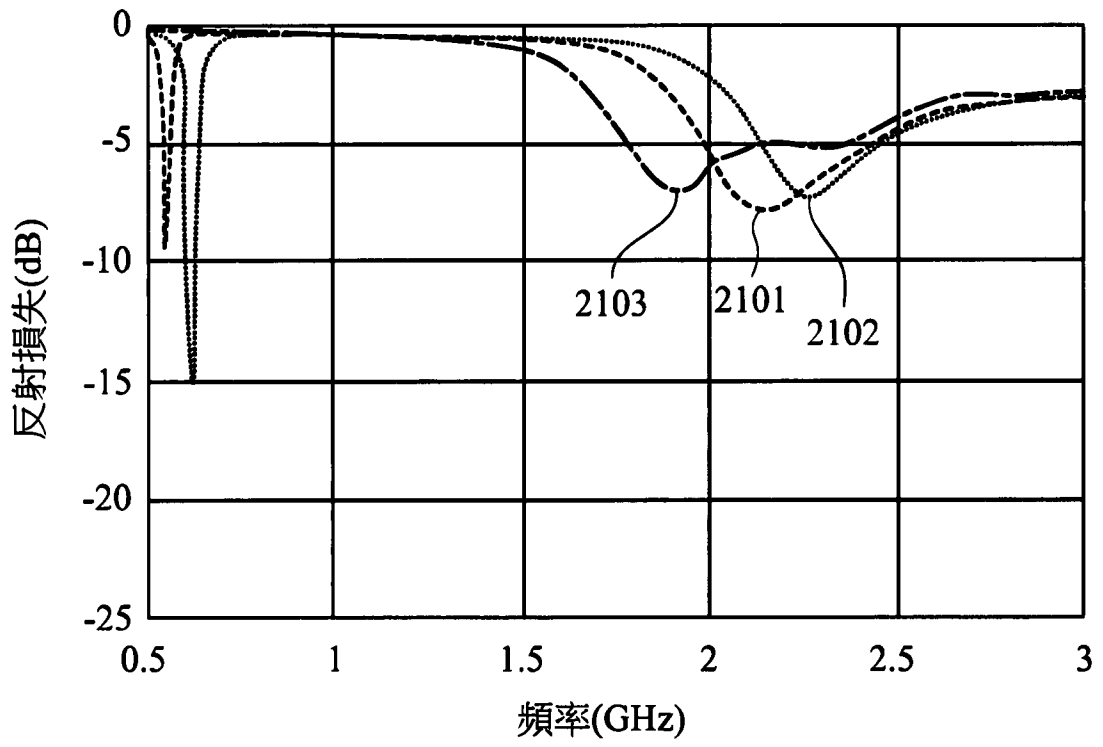
第 18 圖



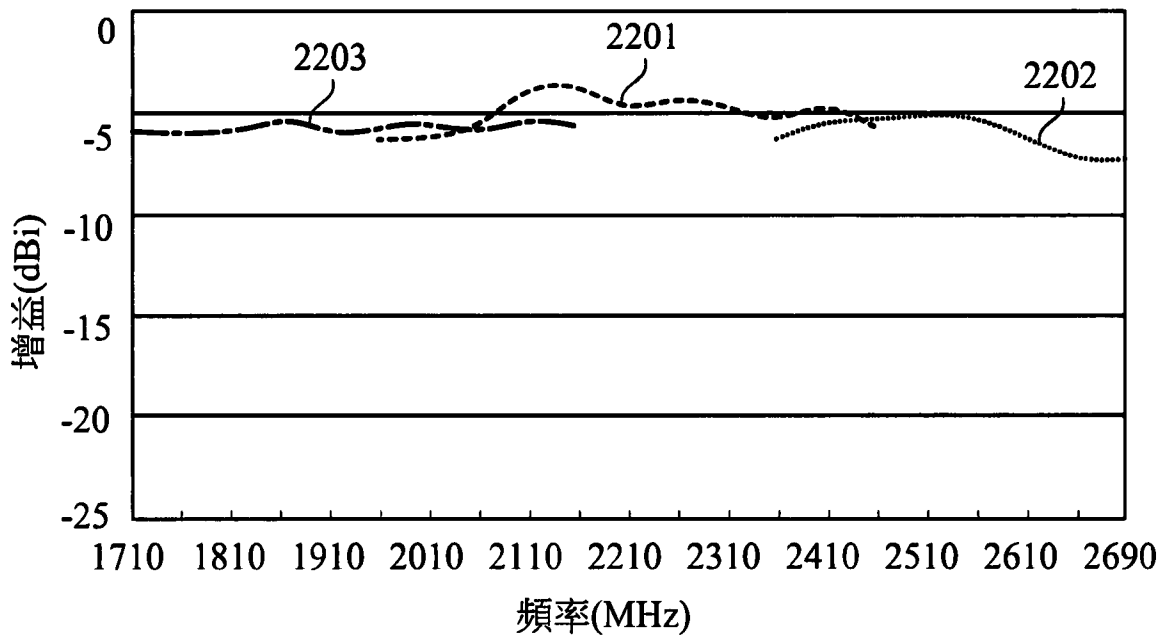
第 19 圖



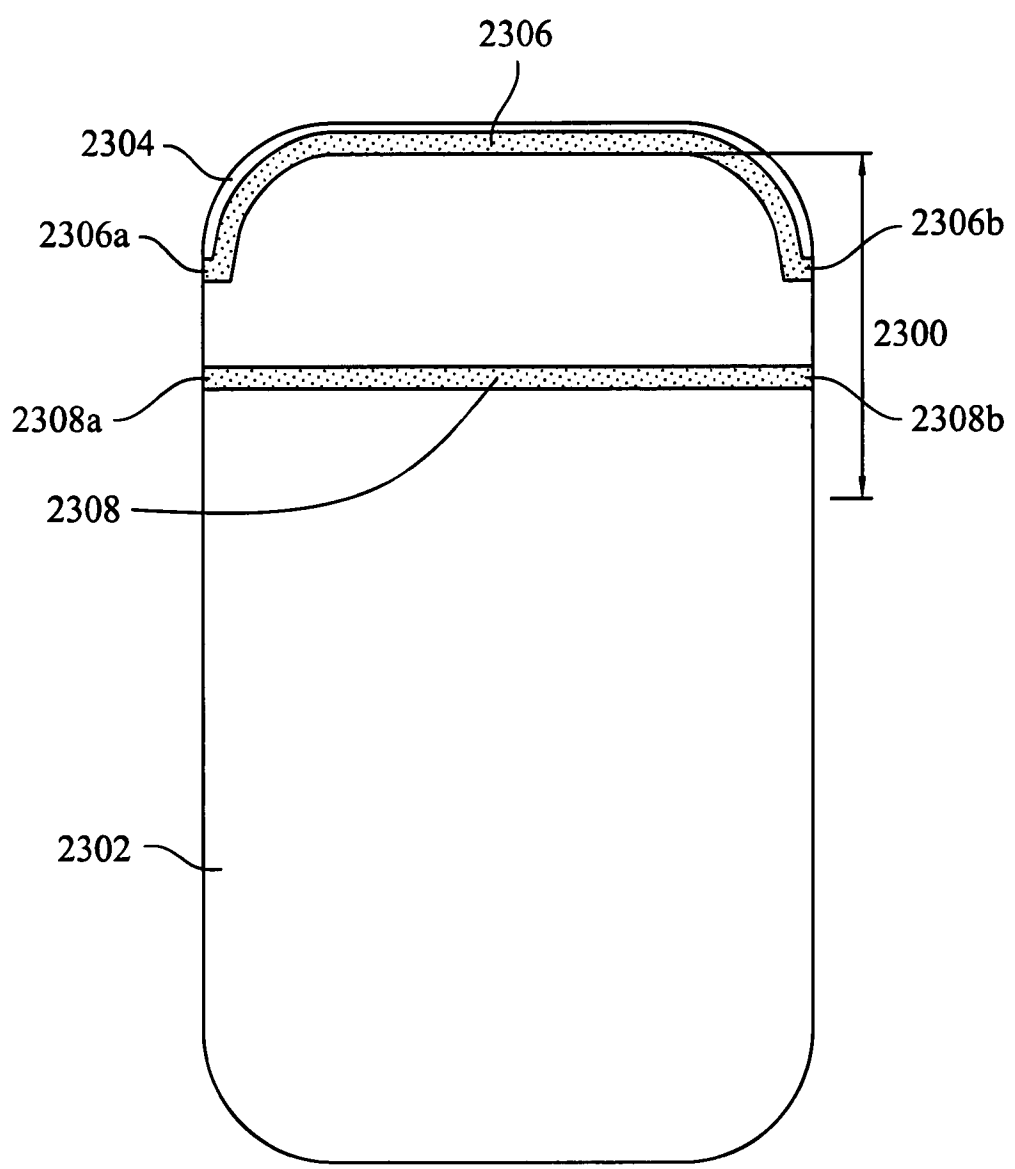
第 20 圖



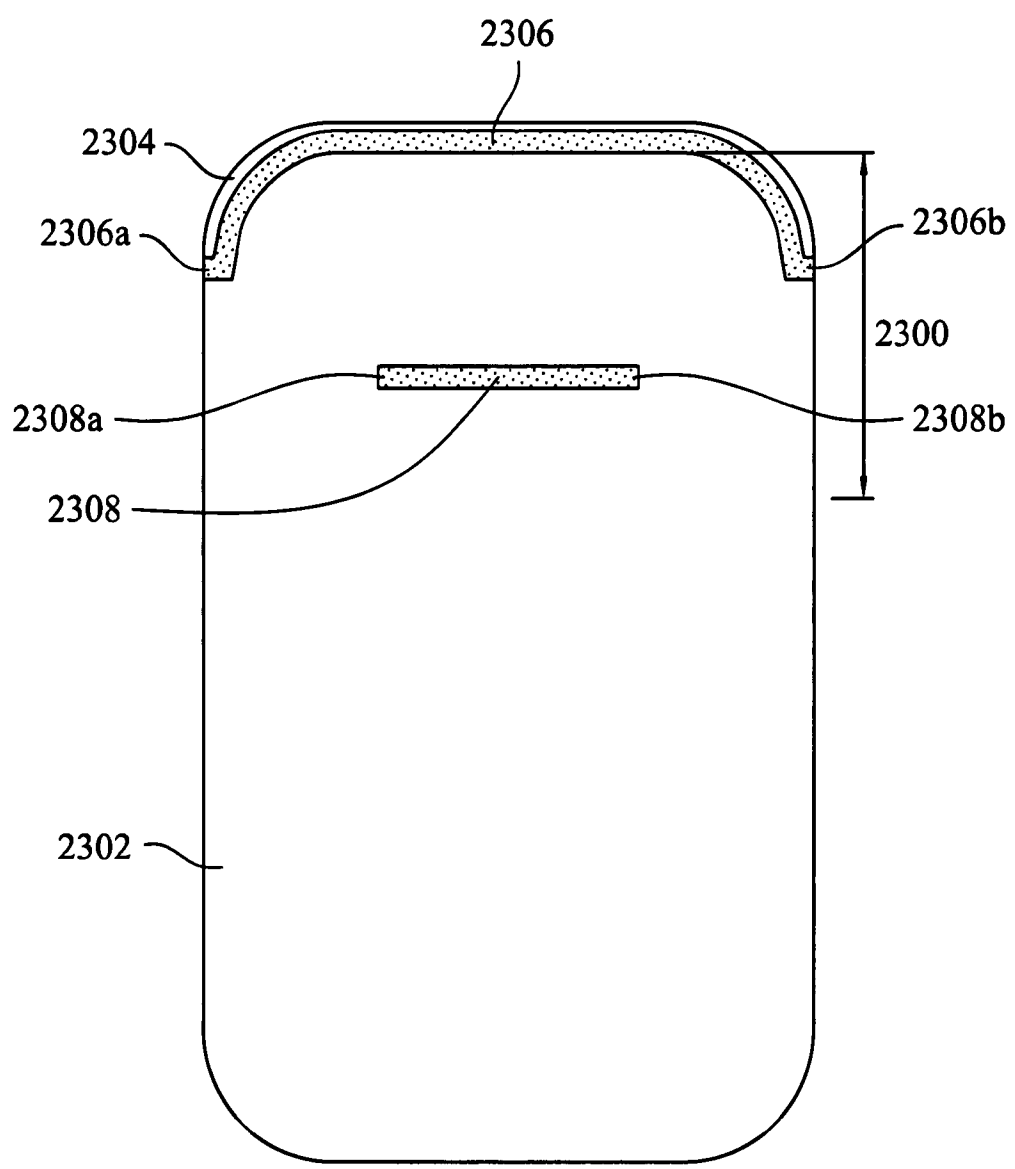
第 21 圖



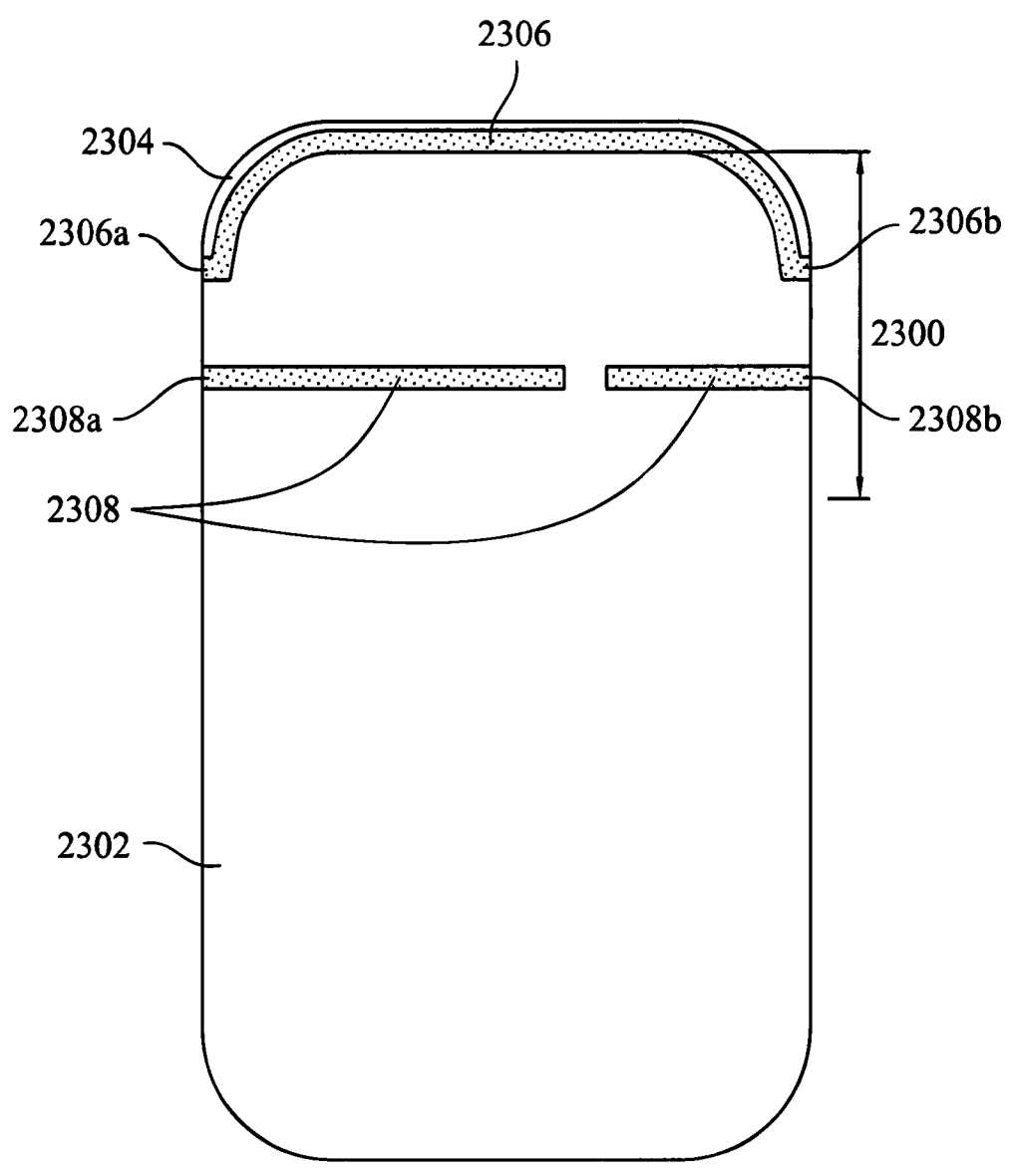
第 22 圖



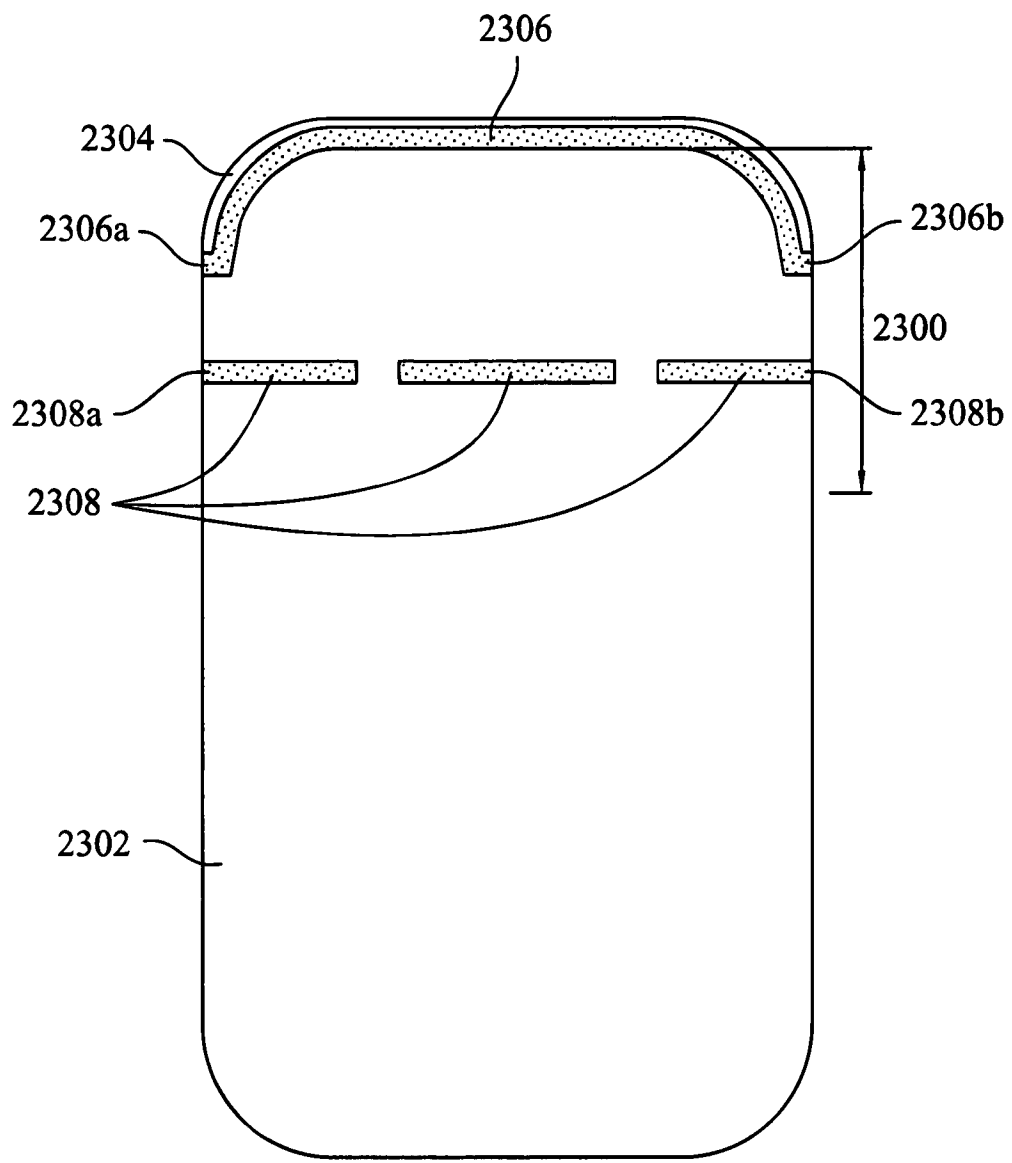
第 23A 圖



第 23B 圖



第 23C 圖



第 23D 圖