

公告本

申請日期	88.4.3
案 號	88105412
類 別	H01P/20

A4
C4
418552

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	電介質濾波器、收發兩用器及通信器
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.園田富哉 2.平塚敏朗 3.金川潔
	國 籍	日 本
	住、居所	1.日本京都府長岡京市天神 2-26-10 2.日本京都府長岡京市天神 2-26-10 3.日本京都府長岡京市天神 2-26-10
三、申請人	姓 名 (名稱)	村田製作所股份有限公司
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本京都府長岡京市天神 2-26-10
	代 表 人 姓 名	村田充弘

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

418552

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期：1998.4.6 案號：10-93159，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(/)

[發明說明]

[發明所屬之技術領域]

本發明係關於使用於微波波帶及毫米波帶的電介質濾波器，及使用此電介質濾波器的收發兩用器及通信器。

[習知技術]

以往，伴隨著大容量且高速的通信系統的要求，使用之頻率帶也從微波波帶逐漸的擴大至毫米波帶。特別是，已經有人嘗試著將準毫米波帶利用於無線 LNA、攜帶 TV 電話、下一代衛星放送等各種各樣的系統。隨此趨勢，需要小型、價廉且具有優異的平面電路組裝性的濾波器。在此背景下，本發明人等在 1996 年電子資訊通信學會總合大會 C-121 提出了：「使用平面電路型電介質共振器之準毫米波帶帶通濾波器」。

此處，以圖 8 之分解立體圖顯示此電介質濾波器的構造。圖中之 3 為電介質板，在其兩主面使既定尺寸的圓形的電極非形成部對向而形成電極。圖中之 1 為電介質板 3 之圖中的上面的電極，4a、4b、4c 係顯示該電極非形成部。6 為基板，7 為框體，均由陶瓷構成，而在基板 6 的下面及其上面的露出框體 7 的部份及框體 7 的周圍形成電極。8 為蓋，亦由陶瓷構成，在與電極 1 接觸的面及周面形成電極。基板 6 的上面形成有探針及作為輸出入端子的微波傳輸帶線路 9，10。

藉由此種構成，以電極非形成部包夾之電介質板 3 的一部份作用為 TE010 模式的電介質共振器，此鄰接的共振

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(2)

器間除相互結合外，同時各個共振器也與微波傳輸帶線路 9，10 結合。

[發明欲解決之課題]

然而，在圖 8 所示之習知的電介質濾波器中，由於係採用以框體 7 及蓋 8 自上下包夾構成電介質共振器的電介質板 1 的構造，在將框體 7 焊接於基板 6 時，因框體 7 及基板 6 的線膨脹係數不同，而使框體 7 與基板 6 的結合體產生彎曲。雖可使用導電性粘著劑將與框體 7 及蓋 8 具有大致相同的楊氏模量之電介質板 3 與蓋 8 一起結合至此一產生彎曲的框體 7 的上部，但是在結合後，由於框體 7 與蓋 8 之線膨脹係數的不同及框體 7 原本的彎曲，而產生使框體 7 或蓋 8 從電介質板 3 剝離的應力。因此應力使電介質板 3 產生剝離、或龜裂的可能。既使是在一般的環境下不發生剝離或龜裂，但上述的應力至少也可能是使其耐環境性變差的主要因素。

若是使上述框體 7 之寬度方向的厚度加大，雖然框體的剛性本身會提高，但卻使其整體大型化。又，若是使上述框體 7 之高度方向的厚度加大，則因探針及共振器的距離變遠，將無法獲致所需要的外部結合，而無法獲致既定的特性。

本發明之目的即在提供能夠解決上述問題的電介質濾波器、及使用此電介質濾波器的收發兩用器及通信器。

[解決課題之手段]

本發明，係爲了抑制構成電介質共振器的電介質板、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(3)

與支撐此電介質板的外殼間之應力的產生，而將支撐電介質板的單面的支撐部、及包圍電介質板側部的側壁部一體形成之物作為外殼，並以蓋來覆蓋此外殼的開口部之方式構成空腔(cavity)的一部份。

如此般藉由一體的形成支撐構成電介質共振器的電介質板的支撐部、及包圍電介質板的側部之側壁部，使外殼的剛性提高，能將此外殼結合至基板的狀態下之彎曲抑制於最小。結果，即能抑制作用至電介質板的支撐部份的應力。再者，由於電介質板僅有單面受到外殼的支撐部的支撐，相較於習知的電介質板的上下面係以框體及蓋包夾住的構造，因框體及蓋的線膨脹係數不同所造成的應力即難以作用至電介質板。

再者，本發明係在前述外殼的電介質板支撐部形成用以避免電介質板的角部的結合之挖入部。藉此種構造，在本來由於上述線膨脹係數之不同而造成的應力最為集中的電介質板的角部，因其應力的集中較為緩和，故能全面的抑制作用於電介質板的應力。

又，本發明，係使電介質板的角部成為切角的形狀或圓滑的形狀。藉由此種構造，亦能使集中至電介質板角部的應力分散。

又，本發明，係將上述的電介質濾波器使用於發信濾波器及收信濾波器中之一方或使用於兩方，並將發信濾波器設置於發信信號輸入埠及輸出入埠之間，將收信濾波器設置於收信信號輸出埠及輸出入埠之間，而構成收發兩用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

器。

依據本發明，即不需要例如加厚包圍電介質板的側部之側壁部的厚度以提高其剛性，且因能使電介質板本身小型化，故能獲致整體小型的收發兩用器。

更進一步的，本發明中係將發信電路連接於上述收發兩用器的發信信號輸入埠，收信電路連接於收發兩用器的收信信號輸出埠，並將天線連接於收發兩用器的輸出入埠而構成通信器。

[發明之實施形態]

參照圖 1~圖 3 說明與本發明第 1 實施形態相關之電介質濾波器的構成。

圖 1 係電介質濾波器的分解立體圖，圖 3 係同一電介質濾波器之長軸方向的斷面圖。

圖中之 3 例如說係由線膨脹係數為 $11\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的電介質陶瓷所構成的電介質板，於該圖中上面形成具有以 4a、4b、4c 顯示的電極非形成部之電極 1。在電介質板 3 的下面則形成有具有與電極非形成部 4a、4b、4c 分別對向的同一形狀的電極非形成部 5a、5b、5c 之電極 2。藉此，使對向之電極非形成部的區域 14a、14b、14c 分別的作用為 TE010 模式之電介質共振器。此等電介質共振器的共振頻率為譬如說 19GHz。

15 係支撐電介質板 1，同時也包圍電介質板的側部之外殼。為配合電介質板 3 的線膨脹係數，此外殼 15 係使用 S45C 等的鐵系材料，其表面並施有 Ag 或 Au 之電鍍。8 係

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(5)

覆蓋外殼 15 上面之蓋，與外殼 15 相同的係使用鐵系材料，其表面施有 Ag 或 Au 之電鍍。

又，圖中之 6 為基板，其下面幾乎全面的形成為電極 12，同時在上面的周圍部份形成有電極 11。又，在此基板的上面形成有以其一部份做為探針(結合部件)的微波傳輸帶線路 9，10。

此基板 6 的下面以電極 12、外殼 15 及蓋 8，構成空腔。

作為基板 6，為降低成本及改善其量產性，係使用例如高頻用的貼銅箔印刷基板。此時，基板的銅箔的線膨脹係數約為 $17\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ，與外殼 15 的線膨脹係數不同。因此，在 220°C 以焊錫結合外殼及基板時，由於在室溫下基板(銅箔)11 較外殼 15 收縮的更多，而產生應力。但因外殼 15 係由支撐電介質板 3 的支撐部、及包圍電介質板 3 的側部之側壁部一體形成，因此其整體的截面積較大，且外殼 15 的高度尺寸也變大，故相較於圖 8 所示之習知的電介質濾波器能格外的改善針對彎曲應力之強度。從而，得以抑制外殼 15 的彎曲。結果，在將電介質板 3 組裝固定至外殼 15 的支撐部時，相較於圖 8 所示之習知的構造能將作用至電介質板 3 的 4 個角部的應力降低至約 $1/3$ 。

圖 2 係顯示基板、外殼及電介質板的配置關係的俯視圖。此圖之(A)為基板單體的俯視圖；(B)為將外殼結合至基板的狀態下的俯視圖；(C)為更進一步的支撐電介質板的狀態下的俯視圖。

五、發明說明(6)

如(A)所示的，在基板 6 的上面形成有做為探針的微波傳輸帶線路 9、10。又，連接基板 6 的上面的電極 11 與下面的電極之貫通孔 13 係形成於微波傳輸帶線路 9、10 的外部引出部附近。再者，圖中雖未顯示，但在與外殼 15 的連接部上也設有貫通孔。這些貫通孔能夠防止產生於基板 6 的上下面的電極間之不要的共振模式與微波傳輸帶線路 9、10 的結合。

自圖 2(A)所示的狀態，將外殼 15 如圖 2(B)所示的焊接至基板的上面，再如圖 2(C)所示的，以導電性粘著劑等將電介質板 3 的下面結合固定於外殼 15 的支撐部 16。此處，因電介質板 3 的外周尺寸較外殼 15 的側壁部 17 的內周尺寸小一圈，故電介質板 3 的外周面不致被強嵌合於外殼 15 的側壁部。因此，電介質板 3 係在其下面的周圍被外殼 15 支撐。

圖 8 中雖未顯示，但習知的電介質濾波器中，係在以框體 7 及蓋 8 夾住電介質板 3 的周緣部後，藉由將接地板結合至框體 7 及蓋 8 的側面而使此二者接地，同時也對電介質板進行電磁遮蔽。但本發明，如本實施形態所示，由於係將電介質板收藏於空腔內，因此不需進行上述接地板的結合，可減少元件的數量及簡化組裝的製程。再者，第 1 實施形態中，由於在電介質板 3 的端面部份並未形成電極，上面的電極 1 雖未接地，但因在如 TE₀₁₀ 模式般的 TE 模式中，回復電流並不會橫越側壁而流動，所以並不一定需要預先對電介質板的上下面的電極做直流的連接。不

五、發明說明(7)

過，上面的電極 1 未接地一事就亂真(spurious)的點而言是不利的，但經過實際的特性測量的結果，我們知道其衰減特性及插入損失並無很大的劣化，仍能維持於所要求的水準。

其次，以圖 4 顯示與第 2 實施形態相關的電介質濾波器的構成。此圖的(A)為將外殼 15 安裝於基板 6 的狀態下的俯視圖；(B)為將電介質板 3 安裝於該處的狀態下的俯視圖。此例中，在外殼 15 的支撐部 16 的 4 個角落形成其高度低於支撐電介質板的高度之挖入部 19。藉此構造，如圖的(B)所示的安裝電介質板 3 時，電介質板 3 的 4 個角部成爲自支撐部 16 浮起的狀態，而緩和外殼 15 之彎曲對電介質板 3 的 4 個角部所造成的應力集中。

又，在圖 4 的(A)中，18a、18b、18c 係與構成於電介質板 3 的 TE010 模式的電介質共振器部份對向的空間部。此空間部 18a、18b、18c 係以此空間做爲共振空間時的遮斷頻率較形成於電介質板之共振器的共振頻率爲高的尺寸，且較設於電介質板的電極非形成部的外形爲大的尺寸形成。藉此，抑制基板 6 與電介質板 3 間的空間之不要的共振模式以改善其亂真特性。此空間部 18a、18b、18c 係在形成外殼 15 時，與挖入部 19 一起以切削加工而形成，或以蝕刻而形成。

其次，以圖 5 顯示與第 3 實施形態相關的電介質濾波器的 2 個例子。圖 5 係將電介質板 3 組裝於外殼 15 的狀態下的俯視圖。(A)爲將電介質板 3 的角部切落，而形成所謂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(8)

的 C 面的例子；(B)為使電介質板 3 的角部圓滑，而形成 R 角落的例子。無論是哪一種情形，在組裝於外殼 15 的狀態下之集中於電介質板 3 的 4 個角部的應力均被分散，而能防止龜裂的產生。

圖 6 係顯示與第 4 實施形態相關的收發兩用器的構成例的圖。此圖係將外殼 15 結合於基板 6，並將電介質板 3 安裝於外殼 15 的狀態下的俯視圖。電介質板 3 的上面形成具有以 41a、41b、41c、42a、42b 所示的 5 個電極非形成部的電極，在電介質板 3 的下面與此等電極非形成部對向的位置形成有做為電極非形成部的電極。以此構成 5 個 TE₀₁₀ 模式的電介質共振器。其中構成於電極非形成部 41a、41b、41c 部份的 3 個電介質共振器係做為由 3 段的共振器所構成的收信濾波器而使用。又，構成於電極非形成部 42a、42b 部份的 2 個共振器則被做為由 2 段的共振器所構成的發信濾波器而使用。

在外殼 15 上為確保上述收信濾波器部份與發信濾波器部份間之隔絕，如圖所示的係使下部隔間壁突向內部方向。此處雖係將與圖 1 所示相同的蓋結合至外殼 15 的上面，但在此蓋的內面側與下部隔間壁對向，並一起夾住電介質板 3 的位置設置了上部隔間壁。藉此種構造，以基板 6 的下面的電極、外殼 15、蓋、及上下的隔間壁對電介質共振器的周圍進行電磁遮蔽，同時也確保收信濾波器及發信濾波器的隔絕。

在基板 6 上形成有以 9r、10r、10t、9t 所示之做為 4

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(9)

個探針的微波傳輸帶線路。而且，係將微波傳輸帶線路 9r、9t 的端部分別做為收信信號輸出埠、及發信信號輸入埠使用。再者，微波傳輸帶線路 10r、10t 的端部則以分歧用的微波傳輸帶線路結合，並拉出至外部做為輸出入埠。2 個微波傳輸帶線路 10r、10t 的等效的短路面開始到分歧點為止的電長度，自分歧點以收信頻率的波長看收信濾波器時及以發信頻率的波長看發信濾波器時，皆分別訂為高阻抗。

以此方式即使是將複數的共振器配列於單一的基板上時，依據本發明，由於能充分的提高外殼 15 的剛性，因此能防止電介質板 3 的龜裂，而能獲致可信度高的收發兩用器。

圖 7 係關於使用上述的收發兩用器做為天線共用器之通信器的實施形態的圖。此處，46a 係上述收信濾波器、46b 係上述發信濾波器、46 則構成天線共用器。如此圖所示的，藉由分別將收信電路 47 連接至收信信號輸入埠 46c，發信電路 48 連接至收信信號輸入埠 46d，天線 49 連接至天線埠 46e，而整體的構成通信器 50。此通信器，例如說係相當於攜帶電話機等的高頻電路部份。

如此般，藉由使用適用本發明的電介質濾波器的天線共用器，即能構成使用小型的天線共用器之小型的通信器。再者，譬如說，亦可將天線共用器 46 的收信濾波器 46a 及發信濾波器分別的構成如圖 1 所示之單體的電介質濾波器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(10)

[發明之效果]

根據本發明，由於支撐電介質板同時包圍其側部的外殼的剛性提高，因此在將此外殼結合至基板的狀態下即能抑制其彎曲，且由於電介質板僅在單面受到外殼的支撐部的支撐，故因外殼及蓋及電介質板的線膨脹係數不同所造成的應力難以作用至電介質板。其結果，即能防止電介質板的剝離及龜裂的產生。而且，譬如說，也不需要加厚包圍電介質板的側部的側壁部的厚度以提高其剛性，能使電介質濾波器本身小型化。

再者，藉由在外殼的電介質板支撐部形成挖入部，能避免電介質板的角部的結合，而能避免應力集中至電介質板的角部。結果，能確實的防止電介質板的剝離及龜裂的產生。

再者，藉由使電介質板的角部成為切角的形狀或圓滑的形狀，即能使集中至電介質板的角部的應力分散，而能更為確實的防止電介質板的剝離及龜裂的產生。

再者，藉由將本發明的電介質濾波器使用於發信濾波器及收信濾波器中之一或將其使用於兩者，並在發信信號輸入埠及輸出入埠之間設置發信濾波器，在收信信號輸出埠及輸出入埠之間設置收信濾波器，即能獲致整體小型的收發兩用器。

更進一步的，藉由將發信電路連接於上述收發兩用器的發信信號輸入埠，並將收信電路連接於收發兩用器的收信信號輸入埠，天線連接於收發兩用器的輸出入埠，即能

(請先閱讀背面之注意事項再(寫本頁))

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(II)

獲致高頻電路部份小型化之小型的通信器。

[圖式之簡單說明]

圖 1 係與第 1 實施形態相關的電介質濾波器之分解立體圖。

圖 2 係同一電介質濾波器在組裝狀態的各階段之俯視圖。

圖 3 係同一電介質濾波器的截面圖。

圖 4 係顯示與第 2 實施形態相關的電介質濾波器之構成圖。

圖 5 係顯示與第 3 實施形態相關的電介質濾波器之構成圖。

圖 6 係顯示與第 4 實施形態相關的天線共用器之構成圖。

圖 7 係顯示與第 5 實施形態相關的通信器的構成之區塊圖。

圖 8 係顯示習知的電介質濾波器的構成之分解立體圖。

[符號說明]

1、2	電極
3	電介質板
4a、4b、4c	電極非形成部
5a、5b、5c	電極非形成部
6	基板
7	框體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明(12)

8	蓋
9、10	微波傳輸帶線路
11、12	電極
13	貫通孔
14a、14b、14c	共振區域
15	外殼
16	支撐部
17	側壁部
18a、18b、18c	空間部
19	挖入部
41a、41b、41c、42a、42b	電極非形成部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：)

電介質濾波器、收發兩用器及通信器

本發明係抑制用以支撐構成電介質共振器之電介質板的外殼的彎曲，並抑制作用至電介質板的應力，防止電介質板自外殼剝離及龜裂。再者，提供一易於小型化的電介質濾波器、及使用此電介質濾波器的收發兩用器及通信器。

本發明係使用對以電極非形成部 4a、4b、4c 做為電介質共振器部的電介質板 3 的下面進行支撐的支撐部、及與包圍電介質板 3 的側部之側壁部形成為一體的外殼 15，將外殼 15 結合至形成有微波傳輸帶線路等的基板 6，並將電

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

級

四、中文發明摘要 (發明之名稱:)

介質板 3 安裝於外殼 15 的支撐部，藉由將金屬蓋 8 覆蓋於外殼 15 的開口部構成電介質濾波器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要 (發明之名稱:)

六、申請專利範圍

1. 一種電介質濾波器，係在電介質板的兩主面使大致為相同形狀的電極非形成部對向而形成電極，以由前述對向的電極非形成部所包挾的區域作為共振區域，設置結合該共振區域的結合部件，並在前述共振區域及前述結合部件的周圍設置形成空間之空腔，其特徵在於：係藉由將支撐前述電介質板的單面的支撐部及包圍前述電介質板的側部之側壁部形成為一體之外殼，以及覆蓋該外殼開口部的蓋，而構成前述空腔的一部份。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電介質濾波器，其中在前述支撐部形成有用以避免前述電介質板的角部結合之挖入部。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電介質濾波器，其中係使前述電介質板的角部為切角的形狀或圓滑的形狀。

4. 一種收發兩用器，其特徵在於：係將申請專利範圍第 1~3 項中任一項之電介質濾波器使用於發信濾波器及收信濾波器中之一或使用於兩者，並將前述發信濾波器設置於發信信號輸入埠與輸出入埠間，前述收信濾波器設置於收信信號輸出埠與輸出入埠間。

5. 一種通信器，係將發信電路連接於申請專利範圍第 4 項之收發兩用器的發信信號輸入埠，收信電路連接於前述收發兩用器的收信信號輸出埠，並將天線連接於前述收發兩用器的輸出入埠而成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖1

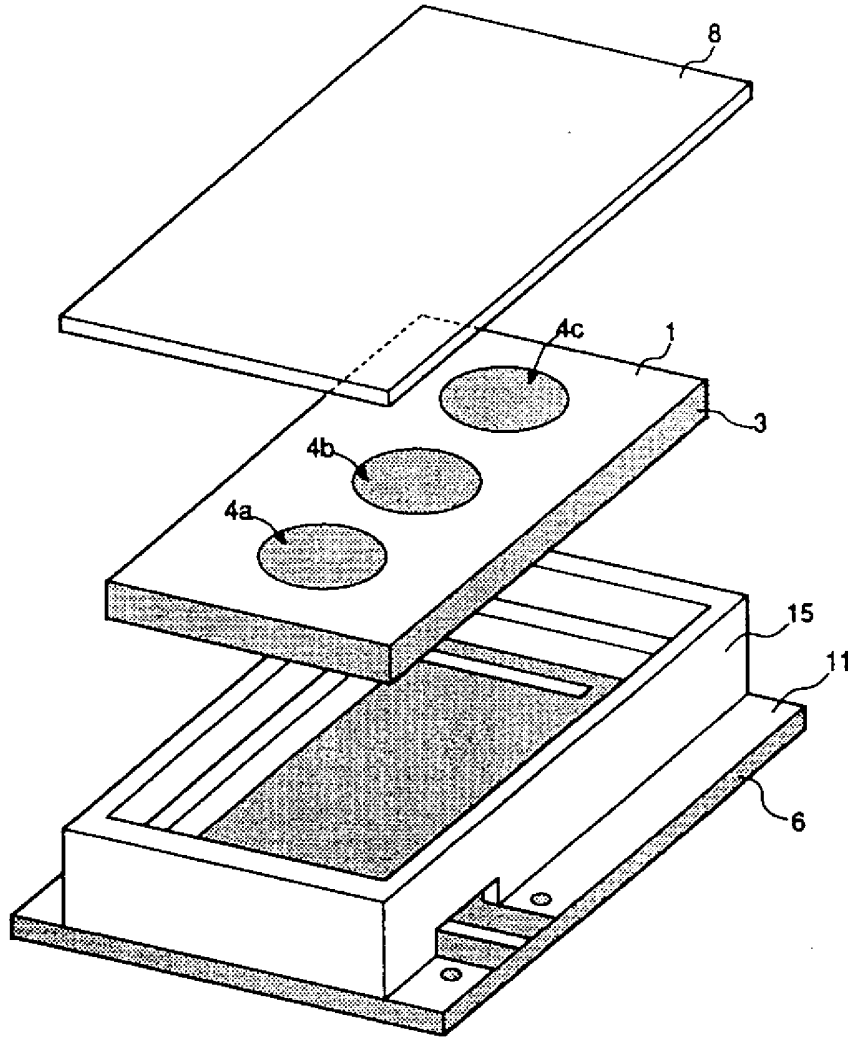


圖2

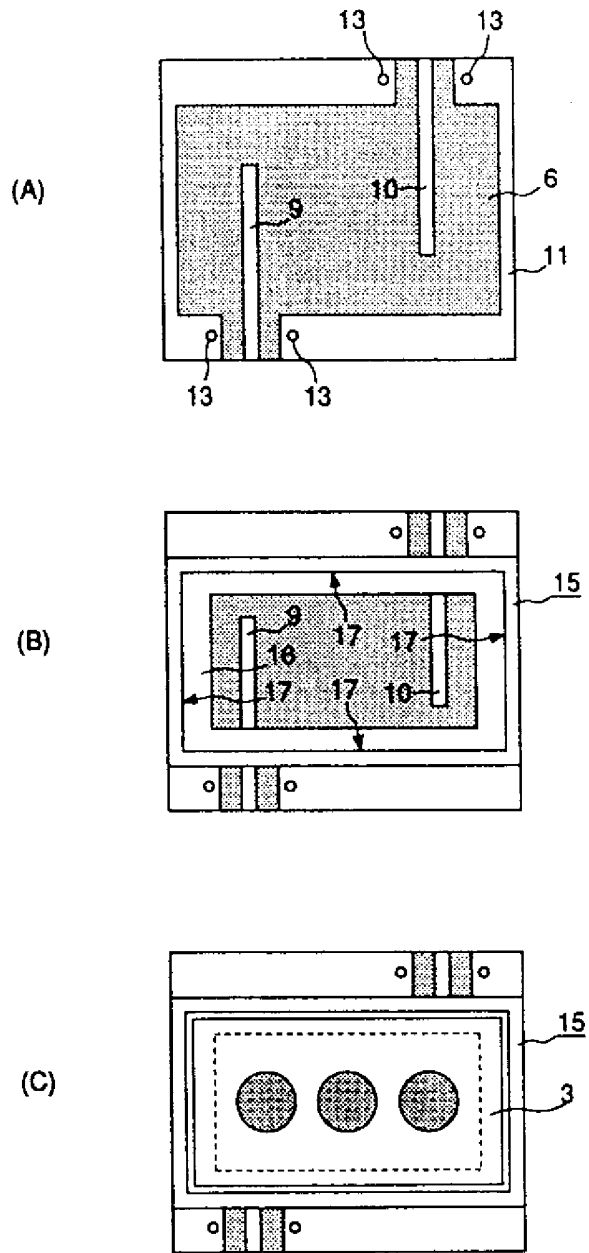


圖3

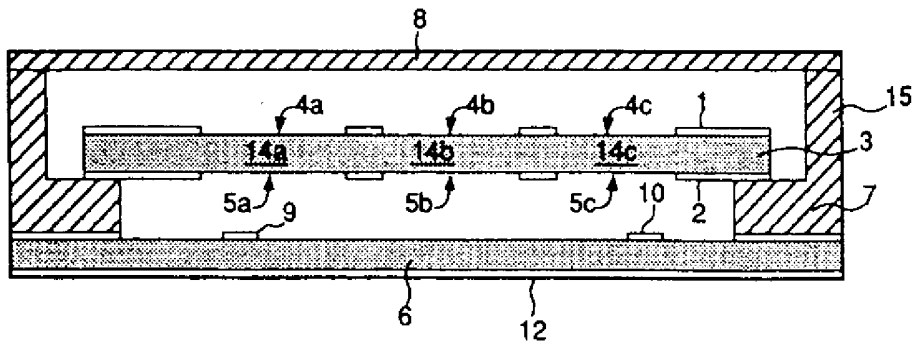


圖4

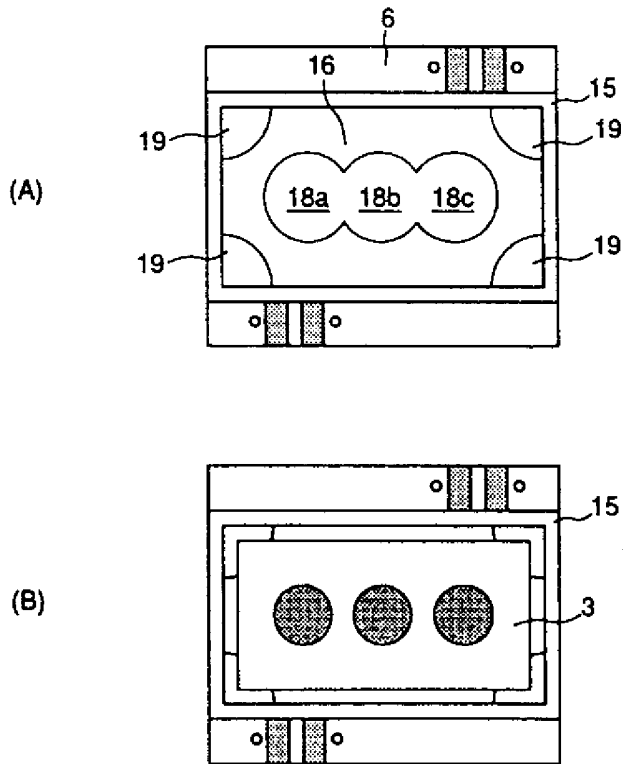


圖5

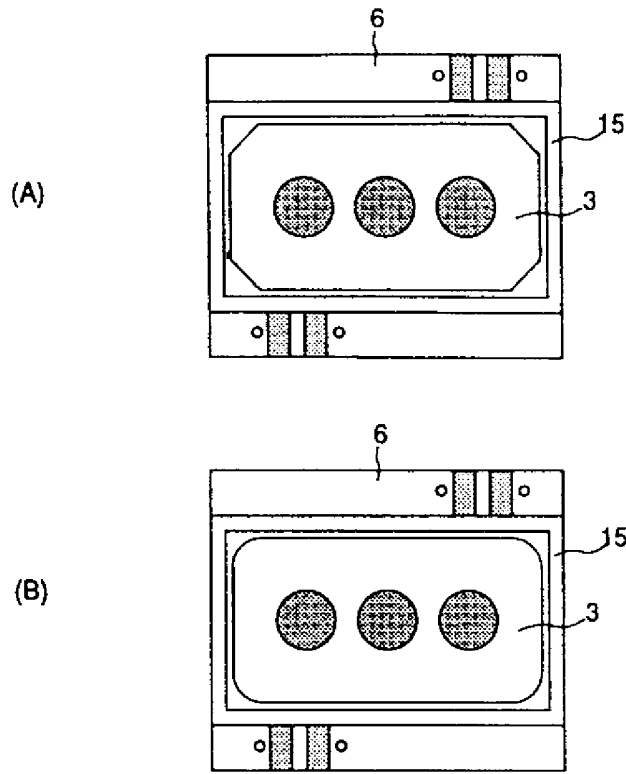


圖6

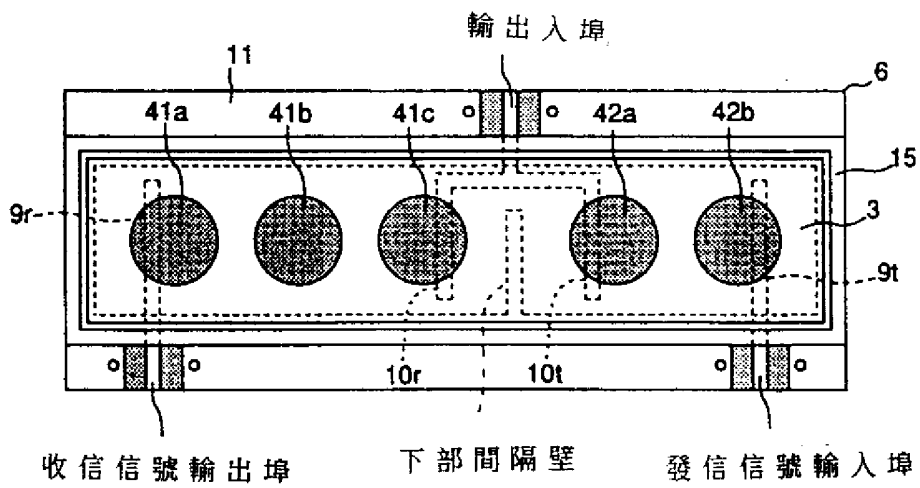


圖 7

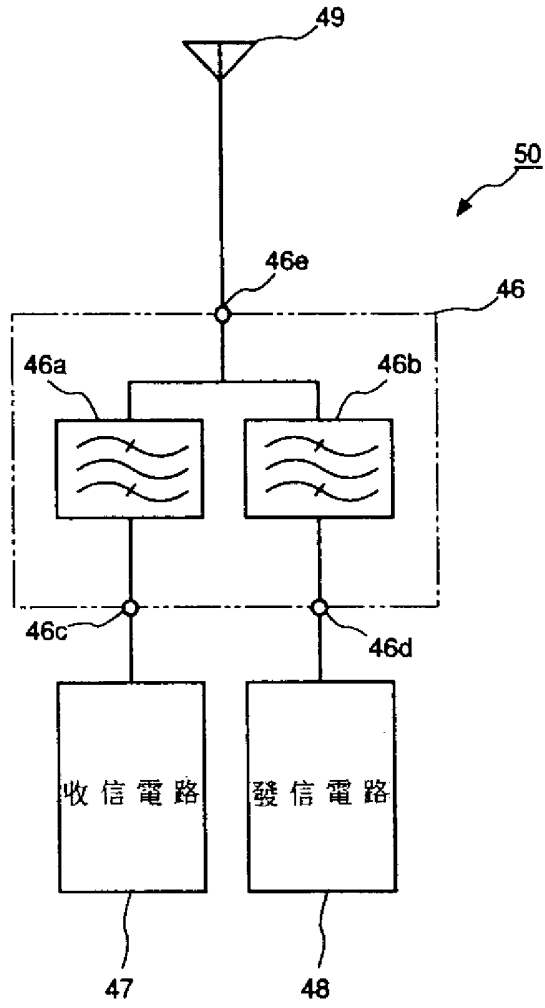


圖 8

