

# 公告本

|      |            |
|------|------------|
| 申請日期 | 89 11 2    |
| 案 號  | 89123048   |
| 類 別  | H01P 11/00 |

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

| 發 明 專 利 說 明 書 I223907 |               |                                                                                                              |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明<br>名稱            | 中 文           | 使用多孔二氧化矽層之微波電元件及其形成方法                                                                                        |
|                       | 英 文           | Microwave Electric Elements Using Porous Silicon Dioxide Layer and Forming Method of Same                    |
| 二、發明<br>人             | 姓 名           | 權 寧 世<br>KWON, Young-Se                                                                                      |
|                       | 國 籍           | 韓 國 Korea                                                                                                    |
| 三、申請人                 | 住、居所          | 大韓民國大田市儒城區魚隱洞漢比公寓 101-1202 號<br>Hanbit Apt. 101-1202, Eoeun-dong, Yuseong-ku, Daejeon-city, Korea.           |
|                       | 姓 名<br>(名稱)   | 泰勒弗氏股份有限公司<br>TELEPHUS INC.                                                                                  |
|                       | 國 籍           | 韓 國 Korea                                                                                                    |
|                       | 住、居所<br>(事務所) | 大韓民國漢城市城東區玉水洞 218-1 揚杜首都大廈 401 號<br>Youngdo Capital Bldg., 401, Oksu-dong 218-1, Seongdong-ku, Seoul, Korea. |
|                       | 代 表 人<br>姓 名  | 李 相 憲 LEE, Sean H.                                                                                           |

(由本局填寫)

|        |
|--------|
| 承辦人代碼： |
| 大類：    |
| IPC分類： |

C6  
D6

本案已向：

韓國(地區) 申請專利，申請日期：2000.2.27 案號：2000-8827 ☐有 ☒無主張優先權

(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( )

本發明係有關使用多孔氧化矽形成如感應器、電容器及電阻器等被動元件。更明確地說，本發明係有關一種用於單片微波積體電路(MMIC)的微波被動元件。

MMIC 是一種用來處理微波訊號的類比電路。由於在  
5 無線通信中 MMIC 需要更先進的科技，且無線連通之距離範圍、電池壽命、以及通信品質都會依 MMIC 之操作而定。

通常都用矽基片製做 MMIC，因為矽基片較鋁基片價廉，且導熱性更高，如電晶體和積體電路(IC)之類的主動元件可直接在矽基片上形成，同時使用矽基片的半導體科技已充份完成開發。然而，由於在矽基片上不易構成較厚的絕緣層來降低訊號衰減，故在微波範圍中使用矽基片有其困難。在幾十種 GHz 中操作的主動元件已隨著處理技術的演進開發出來，但因主動元件中有過多的訊號損耗，  
10 所以很難在預設頻率上使用矽基片。為了解決這個難題，要在部份地方用到厚的聚醯亞胺層或玻璃材質，但這些材質也並不能完全解決問題。  
15

本發明之目的是為了提供一種可避免在微波頻率範圍內因矽基片造成訊號損耗而於數十種 GHz 頻率下操作的微波元件。

20 從某方面來看本發明，是一種包含有一片矽基片，在基片上形成一支多孔二氧化矽支柱，並以該支柱支撐元件模態的微波元件。

此元件並包含有在支柱上方與元件模態下方所形成的第一介質層，元件模態為一種導線。

## 五、發明說明( )

本文所附之圖面為說明書之一部份，旨在揭露本發明之較佳實施例，俾配合文字來解說本發明之原理：

第一圖所示為根據本發明第一較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

5 第二圖所示為根據本發明第二較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的平面圖。

第三圖所示為根據本發明第三較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

10 第四圖所示為根據本發明第四較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

第五圖所示為根據本發明第五較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

第六圖所示為根據本發明第六較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

15 第七圖所示為根據本發明第七較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電阻器的透視圖。

第八圖所示為根據本發明第八較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的空橋的透視圖。

20 第九圖所示為根據本發明第九較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

第十圖所示為根據本發明第十較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

第十一圖所示為根據本發明第十一較佳實施例，使用被動元件形成的 MMIC 的透視圖。

## 五、發明說明( )

以下詳細說明，僅只揭露本發明之較佳實施例，應可理解，本發明可在不超出發明之範圍內作各種修飾變化，因此，圖面和說明應視為說明本發明，而非限制。

第一圖所示為根據本發明第一較佳實施例，使用一種  
5 多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

多孔二氧化矽支柱 20 和 21 在一矽基片 10 上形成，而在支柱 20 和 21 上則有一層材質可為氮化矽、二氧化矽、SOG 或聚亞矽胺之薄介質膜。此時，由於介質層 30 位於支柱 20 和 21 上方，使得介質層 30 與矽基片 10 分開，懸  
10 浮於空中，且介質層 30 有大量洞孔 31。感應線 41 呈螺旋狀，而一空橋 61 則於感應線交會處形成，以防止感應線 41 發生短路。

因為感應線 41 與矽基片 10 被多孔二氧化矽支柱 20 和 21 分隔開，所以大部份的電磁場都會圍繞著感應線 41  
15 形成。是故因矽基片 10 所引起的訊號損耗便會極少。

形成具有以上所述結構的微波感應器之方法敘述如下。

在矽層 10 上覆蓋了層不感光層然後經過沖洗，只讓所形成的多孔二氧化矽部份 20 和 21 外曝，且在其餘部份  
20 仍覆蓋了一層不感光膜。藉著電化學雙極化法在外曝的矽基片上形成多孔矽層，而多孔矽層再度以熱氧化形成多孔二氧化矽支柱 20 與 21。

再度於支柱 20 和 21 和剩餘的矽部份上覆蓋一層不感光膜。外曝的矽基片即藉兩極化電化學方法轉變成多孔矽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明( )

層。

感應線 41 在介質層 30 上利用此處未敘述的鍍層處理方式形成。首先在介質層 30 上以薄的鋁、鈦或金覆蓋一層膜以形成基層，再在其上形成一層將部份曝置於外的不感光膜，以產生感應線之覆膜。完成電鍍處理並將不感光覆層去除後，即進行腐蝕將基層蝕去，因此在剩餘的基層上，只有感應線 41 維持原本的完整厚度。空橋 61 形成一不感光覆層，覆蓋在感應線 41 的交疊區域，然後在不感光覆層上再度進行電鍍。

10 以照相平版印刷工法在介質層 30 上穿一個洞，再於洞中注入如氫氧化鈉之類的腐蝕劑對多孔矽層進行腐蝕，使其只剩下多孔二氧化矽支柱 20 和 21。

第二圖所示為根據本發明第二較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的平面圖。

15 與第一圖本發明之第一較佳實施例相同地，根據本發明第二較佳實施例之感應器含有一矽基片 10，在矽基片 10 上形成的多孔二氧化矽支柱 20 和 21，在支柱 20 和 21 上形成的第一介質層 30 並有一洞 31，以及在第一介質層 30 上形成的第一感應線 41。此感應器還包含有在第一感應線 41 上形成的第二介質層 50，以及在第二介質層 50 上形成的第二感應線 42，並形成用來連接第一和第二感應線 41 與 42 的洞孔 51 和 52。也就是說，第二較佳實施例中形成了兩層的感應層 41 和 42，並加長感應線的長度以增大感應值。

## 五、發明說明( )

形成感應器的方法幾乎與第一較佳實施例相同，只是再加上形成第二介質層 50 和第二感應線 42 的處理程序，此處理程序與形成第一介質層 30 和第一感應線 41 相同。此時，最好要製造出一個洞 31，連同連接孔 51 和 52 將  
5 諸如氫氧化鈉這種的腐蝕劑注入，以簡化處理程序。也就是說，在形成第二介質層 50 之前、形成第二金屬線之後，於第二介質層 50 上形成連接孔 51 和 52 時形成了孔 31，可減少使用數倍的照相平版印刷工法。

第三圖所示為根據本發明第三較佳實施例，使用一種  
10 多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

在第三較佳實施例中，已將位於第一較佳實施例之感應線 41 下方的介質層除去，並以銲接線頭 65 而非形成空橋之防止感應線 41 短路。

形成上述結構感應之方法現敘述如下。

15 矽基片 10 以照相平版印刷工法加以覆膜以形成矽支柱。

矽支柱經由電化學雙極化法形成多孔矽支柱，然後受熱氧化形成多孔二氧化矽支柱 20 和 21。此時，或者可以不必對二氧化矽支柱進行任何處理程序，或者也可以在形  
20 成不感光覆層之後採用電化學工法、熱氧化法、以及腐蝕法使其選擇性地成形。

圍繞支柱 20 和 21 的空白區域經填入介質性物質或低電容性物質使其表面變成平滑，於是在支柱上成為一層基層，形成的不感光層覆膜產生一層塗敷層，然後以金屬覆

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

裝

## 五、發明說明( )

蓋支柱。接下來，使是將線頭鉗鎖。將不感光層覆膜，也就是塗層除去，而金屬則完全被腐蝕，因此可將基層金屬除去，如此便形成了感應線 41，而填充於支柱 20 和 21 的介質性物質都可除去，或者在感應線 41 上再塗敷一層

5 低電容率的物質。

因此，來自第一較佳實施例橋接處之訊號干擾得以減低，並可獲得一較高之 Q 因數，同時串連電容也會降低。

第四圖所示為根據本發明第四較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

10 第四較佳實施例中的矽基片 10，多孔二氧化矽支柱 20 和 21，以及介質層 30 都與第一較佳實施例相同，不同的是在介質層 30 用於形成電容器的第一與第二電極 43 和 44，而不是感應線，且第二介質層形成於第一和第二電極 43 和 44 之間。

15 因此，可以形成一個具有數個  $p^{FS}$  電容量值的電容器。此時，電容值而根據在第一與第二電極 43 和 44 上的方形區域，介質層之厚度以及介電係數來計算得知。

形成有上述結構之電容器的方法中，形成多孔二氧化矽支柱 20 和 21 與第一較佳實施例相同。另外，第一電極 20 43 係電鍍處理過程產生而非感應線形成之處理方式，而第二介質層 50 係由在第一電 43 上加上介質層及照相版印刷所致，並再度經過電鍍處理形成第二電極 44。

第五圖所示為根據本發明第五較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

## 五、發明說明( )

第五較佳實施例中的矽基片 10，多孔二氧化矽支柱 20 和 21，以及介質層 30 都與第一較佳實施例相同，不同的是形成電容的第一與第二電極 43 和 44 係分別在介質層 30 上形成。此時，電極各有一組交互形成的多分路電極，  
5 以增加電極 43 和 44 之間重疊的方形區域並增加電容量。上述結構之電容器主要是用於電要小於數個  $p^{FS}$  電容量之元件。

由於這種電容器可藉由形成第一較佳實施例之感應器之方式形成，第五較佳實施例的電容器之形成處理方式比  
10 第四較佳實施例中者相形之下較為簡單。

第六圖所示為根據本發明第六較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器透視圖。

在第六較佳實施例電容器中，並未使用第五較佳實施例的介質層 30。因為在兩個電極 43 和 44 所形成的電磁  
15 場大部份都在空氣中，所以塑膠元件可以減至最少。

上述結構的電容器之形成與第三較佳實施例之感應器之形成方式相同。

第七圖所示為根據本發明第七較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電阻器透視圖。

20 第七較佳實施例中的矽基片 10，多孔二氧化矽支柱 20 和 21，以及介質層 30 都與第一較佳實施例相同，不同的是在介質層 30 上形成了一層具有高電阻值如鎳鉻合金為材質的電阻覆層 60。此時金屬線 45 係以鋁、鈦或金製成。

上述處理過程，除了介質層 30 上的鎳鉻合金係以高

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

## 五、發明說明( )

真空定位工法形成以製造電阻覆層 60，然後以電鍍處理形成金屬線 45 之外，其餘均與第一較佳實施例相同。

第八圖所示為根據本發明第八較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的空橋的透視圖。

- 5 在矽基片 10 上形成一層多孔二氧化矽層 22，且在多孔二氧化矽層 22 上有金屬線 45 及 46 交疊。此時，在多孔二氧化矽層 22 上有一個凹陷部份 23，而金屬線 45 與 46 在此凹陷部份 23 處交錯。由於第一金屬線 45 係沿著凹陷部份 23 的底部表面形成，且第二金屬線 46 係置於跨越凹
- 10 陷部份 23 上方，故兩條金屬線 45 和 46 是分開的。

以下敘述成空橋的方法。

將矽基片 10 選擇性地予以腐蝕形成凹陷部份 23，再經由雙極氧化與熱氧化處理使矽基片 10 轉變成多孔二氧化矽層 22。

- 15 第一金屬線 45 依經由電鍍處理方式形成，且在凹陷部份內填入介質材料將其補平，然後再度進行電鍍處理以形成第二條線路 46，再度將介質材料塗敷在第二線路 46 上以除去或保護填入凹陷部份中的介質材料。

- 20 第九圖所示為根據本發明第九較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

矽基片 10，多孔二氧化矽支柱 20 以及介質層 30 與第一較佳實施例相同。在介質層 30 上方形成一金屬天線覆蓋層 48 和一金屬接地線 47。

形成上述共平面帶狀線插入天線之方法與第一較佳實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

施例相同。

第十圖所示為根據本發明第十較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

共平面帶狀線插入天線的形成方法與第三較佳實施例  
5 相同。

第十一圖所示為根據本發明第十一較佳實施例，使用被動元件形成的 MMIC 的透視圖。

多孔二氧化矽支柱 20 和 21 在矽基片 10 上形成。此時，支柱當中有些部份的材質是多孔二氧化矽，有些部份  
10 又是矽。上有洞孔 31 的介質層 30 是在多孔二氧化矽支柱 20 和 21 上形成。在介質層上所形成之如感應器 100、電容器 200 和電阻 300 等的被動元件，都經由金屬線路互相連接，而主動元件 400 則在矽支柱上形成。主動元件 400 係經由銲接線頭或倒裝片銲接頭與被動元件相連接。

15 如上所述，由於被動元件和會產生重大損耗的矽基片互相分離，再在基片之外形成，故即使被動元件受到微波驅動時，也可以避免發生嚴重的訊號損耗。

第十一圖為用以說明本發明之簡化示意圖，實際的 MMIC 相當複雜。

20 根據本發明，可使用具有極佳導熱性及平坦性，且較鋁基片更為價廉的矽基片製造出可在超過 1GHz 頻率範圍之微波中使用且僅有極小訊號損耗的元件。

雖然本發明的較佳實施例已如上詳細說明，但應明確瞭解上述較佳實施例僅在於說明本發明，而非用以限制。

## 五、發明說明( )

相反地，在未脫離本發明申請專利範圍精神內之各種修飾變化，均應視為本發明。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( )

圖式之簡單說明：

第一圖所示為根據本發明第一較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

第二圖所示為根據本發明第二較佳實施例，使用一種  
5 多孔二氧化矽層形成的感應器的平面圖。

第三圖所示為根據本發明第三較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的感應器的透視圖。

第四圖所示為根據本發明第四較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

10 第五圖所示為根據本發明第五較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

第六圖所示為根據本發明第六較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電容器的透視圖。

15 第七圖所示為根據本發明第七較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的電阻器的透視圖。

第八圖所示為根據本發明第八較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的空橋的透視圖。

第九圖所示為根據本發明第九較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

20 第十圖所示為根據本發明第十較佳實施例，使用一種多孔二氧化矽層形成的共平面帶狀線插入天線的透視圖。

第十一圖所示為根據本發明第十一較佳實施例，使用被動元件形成的 MMIC 的透視圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (     )

圖號說明：

|    |           |               |
|----|-----------|---------------|
|    | 矽基片 10    | 感應器 100       |
|    | 支柱 20、21  | 二氧化矽層 22      |
|    | 凹陷部份 23   | 電容器 200       |
| 5  | 第一介質層 30  | 洞孔 31         |
|    | 電阻 300    | 第一感應線 41      |
|    | 第二感應線 42  | 第一與第二電極 43、44 |
|    | 金屬線 45、46 | 金屬接地線 47      |
|    | 主動元件 400  | 第二介質層 50      |
| 10 | 洞孔 51、52  | 電阻覆層 60       |
|    | 空橋 61     |               |

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

## 四、中文發明摘要（發明之名稱：

)

## 使用多孔二氧化矽層之微波電元件及其形成方法

本發明所述為一種微波元件，其中包含有一矽基片，一在矽基片上形成之多孔二氧化矽支柱，由矽基片支撐且與多孔二氧化矽支柱高度相同之矽支柱，在矽支柱上形成的主動元件，和在多孔二氧化矽支柱上形成，並連接至主動元件的被動元件。根據本發明，可使用具有極佳導熱性及平坦性，且較鋁基片更為價廉的矽基片製造出可在超過 1GHz 頻率範圍之微波中使用且僅有極小訊號損耗的元件。

## 英文發明摘要（發明之名稱：

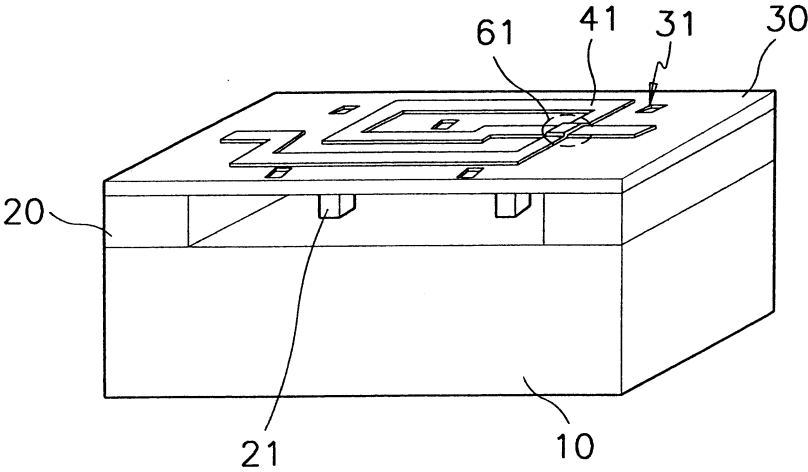
)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

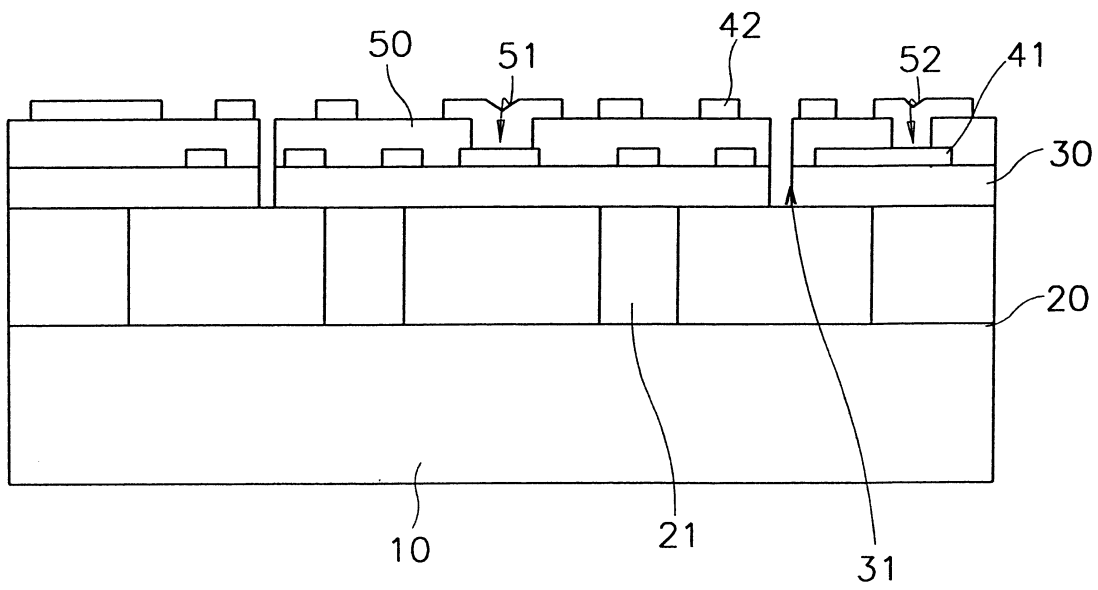
裝

訂

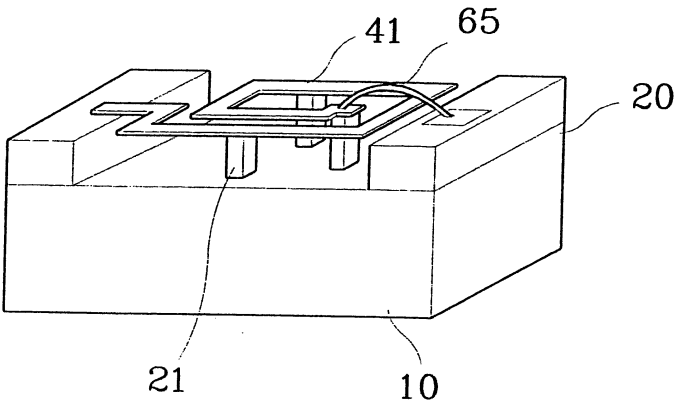
線



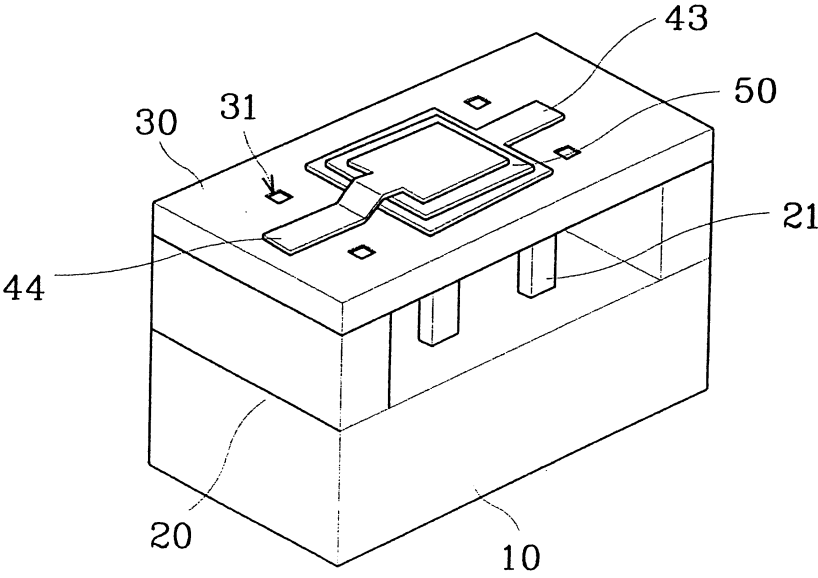
第一圖



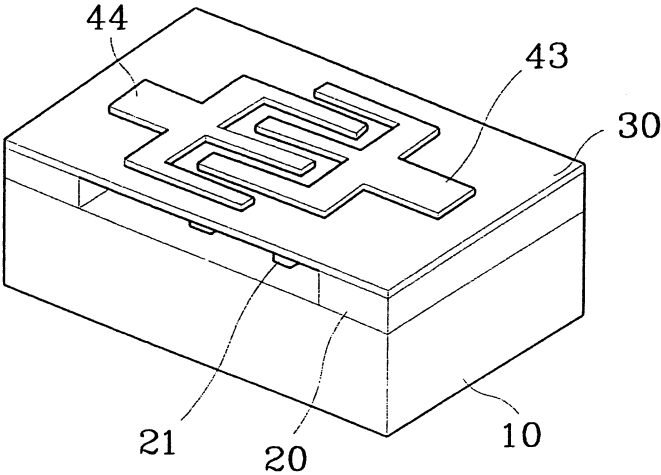
第二圖



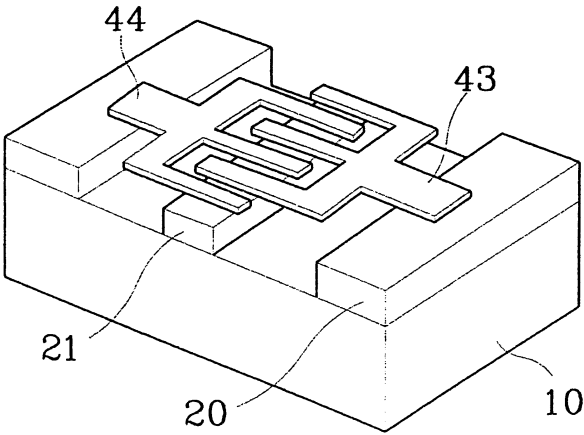
第三圖



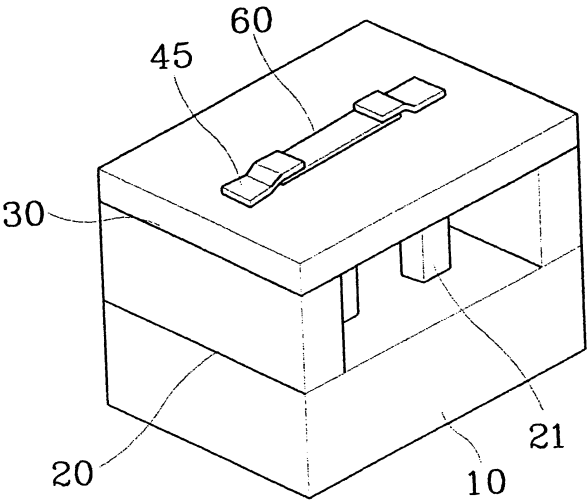
第四圖



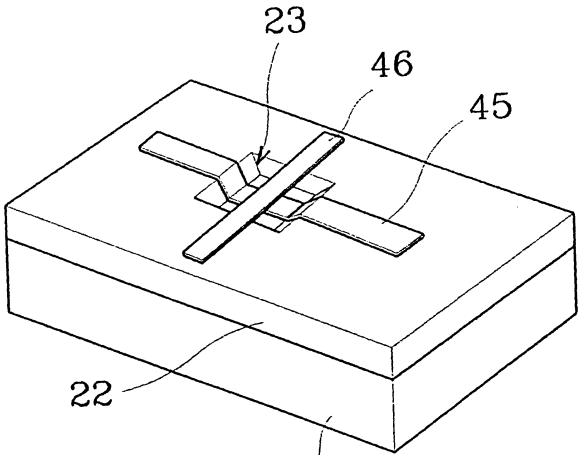
第五圖



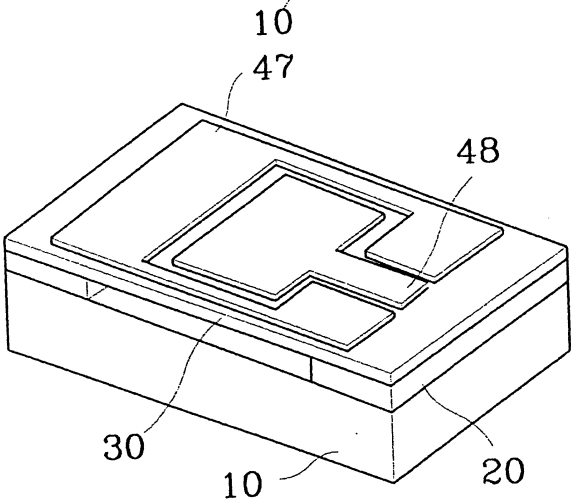
第六圖



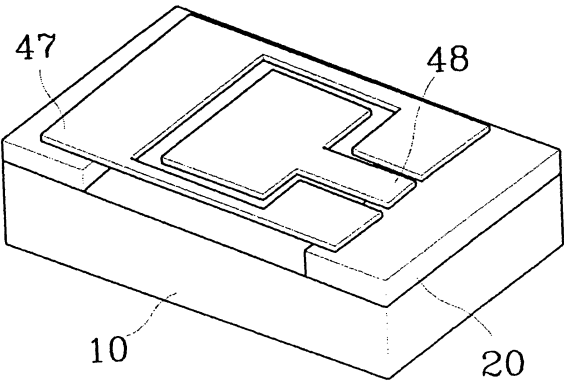
第七圖



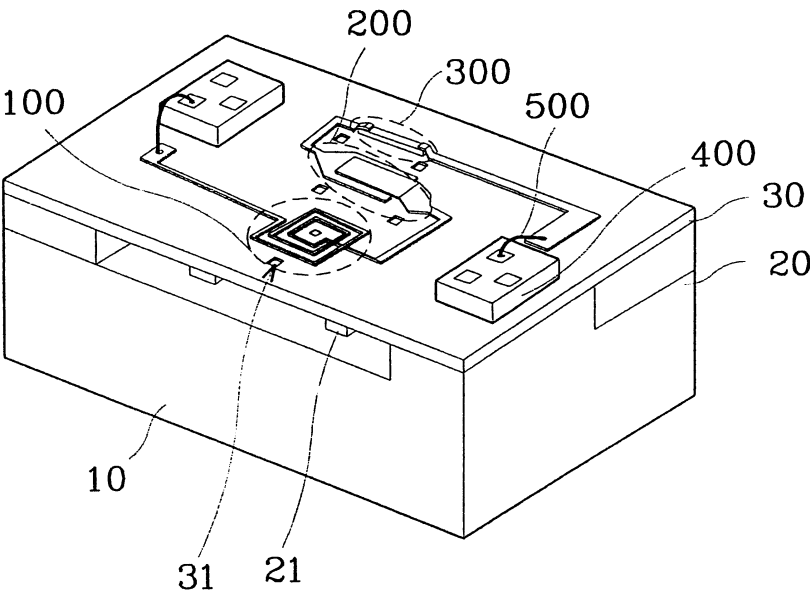
第八圖



第九圖



第十圖



第二圖

93年6月16日  
修正本

A8  
B8  
C8  
D8

六、申請專利範圍 第 89123048 號

申請專利範圍修正本 90.11

1.一種微波元件，其中包含有：

一矽基件；

預定數目之多孔二氧化矽支柱形成於該矽基片上；以

及

5 一元件模態由該預定數目之多孔二氧化矽支柱所支撐。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，更包含有一在支柱上及元件模態下所形成的第一介質層。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元  
10 件模態為一感應線。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元件模態尚包含有第一與第二電極，其各自分離並互相呈面對面排列，且第一與第二電極各有一組多分枝電極，而且第一與第二電極之分枝電極均呈交錯排列。

15 5.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元件模態為一電阻態樣。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元件模態尚包含有一天線態樣和一條圍繞著天線態樣的接地線。

20 7.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元件模態尚包含有一第一電極，一在第一電極上形成並與第一電極相對的第二電極，以及在第一和第二電極之間配置並將第一和第二電極互相絕緣的第二介質層。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之微波元件，其中該元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

件模態尚包含有一第一感應線路，一在第一感應線路上形成的第二介質層並經由連接孔連接至第一感應線路。

9.一種微波元件，其中包含：

一矽基片；

5 一多孔二氧化矽支柱形成於該矽基片上；

一矽支柱由該矽基片所支撐，且其高度與該多孔二氧化矽支柱相同；

一主動元件形成於該矽支柱上；以及

一被動元件形成於該多孔二氧化矽支柱上，且該被動

10 元件連接至該主動元件。

10.如申請專利範圍第9項所述之微波元件，更包含有一在支柱上和元件塗層下所形成的第一介質層。

11.一種微波元件，其中包含：

一矽基片；

15 一矽支柱形成於該矽基片上；

一主動元件形成於該矽支柱上；

一介質層由該矽支柱的支撐；以及

一被動元件形成於該介質層，且連接至該主動元件。

12.一種微波元件，其中包含：

20 一矽基片；

一多孔二氧化矽層形成於該矽基片上，且有一凹陷部份；

一第一線路沿著該凹陷部份底部表面形成；以及

一第二線路跨越過該凹陷部份。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

13.如申請專利範圍第 12 項中所述之微波元件，其表面加上了一層低導電率的材質以保護微波元件。

14.一種形成微波元件的方法，包含以下步驟：

形成一多孔二氧化矽層並在矽基片上形成一多孔矽

5 層；

在多孔二氧化矽層和多孔二氧化矽層上形成一介質層；

在介質層上形成一元件模態；以及

在介質層上形成一孔洞，並經由孔洞中注入腐蝕劑且

10 部份地腐蝕該多孔二氧化矽層。

15.一種形成微波元件的方法，包含以下步驟：

形成一多孔二氧化矽層並在矽基片上形成一多孔矽

層；

在多孔二氧化矽層上形成一元件模態；以及

15 於元件模態之間注入腐蝕劑並部份腐蝕多孔二氧化矽層。

16.一種形成微波元件的方法，包含以下步驟：

塗敷一矽基片並形成一支柱；

至少將支柱的部份轉變成一多孔二氧化矽；

20 在支柱表面上加入預先備好之材質並將其表面鋪平；以及形成一元件模態。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中預先備妥之材質為一種介質材料。

18.一種形成微波元件的方法，包含以下步驟：

## 六、申請專利範圍

在一矽基片上形成一個凹陷部份；

將矽基片上半包含凹陷部份轉變成一多孔二氧化矽層；

經由多孔二氧化矽層上的凹陷部份形成一條第一線路；

在凹陷部份填入備妥之材質；以及  
在備妥之材質上形成一第二線路。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線