

# 公告本

申請日期: 90.11.1

案號: 90127359

類別: H01P 3/00

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

507396

一、發明名稱	中文	用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器
	英文	PLANAR MODE CONVERTER FOR PRINTED MICROWAVE INTEGRATED CIRCUIT
二、發明人	姓名(中文)	1. 莊晴光 2. 李振榮
	姓名(英文)	1. TZUANG, Ching-kuang 2. LEE, Cheng-jung
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國
	住、居所	1. 新竹市大學路1001號(電信工程學系) 2. 新竹市大學路1001號(電信工程學系)
三、申請人	姓名(名稱)(中文)	1. 國立交通大學
	姓名(名稱)(英文)	1. National Chiao Tung University
	國籍	1. 中華民國
	住、居所(事務所)	1. 新竹市大學路1001號
	代表人姓名(中文)	1. 張俊彥
	代表人姓名(英文)	1. CHANG, Chun-yen



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器)

一種用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，包含：一矩形波導，一微帶線饋入電路及一微帶線饋出電路。該矩形波導之內部填充複數個介質層，各該介質層上下彼此緊鄰相接，其中最上層介質層之頂面、最下層介質層之底面及各該介質層之左、右側面，有金屬材料覆蓋於其上，該最下層介質層其介質常數最大、厚度最厚，除了該最下層介質層以外之各該介質層之前端及後端各有一矩形孔徑，各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，各該後端之矩形孔徑上下緊鄰。

英文發明摘要 (發明之名稱：PLANAR MODE CONVERTER FOR PRINTED MICROWAVE INTEGRATED CIRCUIT)

A planar mode converter for printed microwave integrated circuit includes a rectangular waveguide, an input microstrip feeding network, and an output microstrip feeding network. The rectangular waveguide is filled with a plurality of dielectric layers. Each dielectric layer stacks tightly and vertically with the adjacent ones. The top surface of the uppermost dielectric layer, the bottom surface of the lowest dielectric layer, the right sides and the left sides of all



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器)

英文發明摘要 (發明之名稱：PLANAR MODE CONVERTER FOR PRINTED MICROWAVE INTEGRATED CIRCUIT)

the dielectric layers are covered with metallic material. The lowest dielectric layer has the largest thickness and relative permittivity. In addition to the lowest dielectric layer, the front sides and the back sides of the other dielectric layers are rectangular apertures. Each rectangular aperture of the front sides of the dielectric layers stacks tightly and vertically with the adjacent ones. Each rectangular aperture of the back sides of the dielectric layers stacks



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器)

英文發明摘要 (發明之名稱：PLANAR MODE CONVERTER FOR PRINTED MICROWAVE INTEGRATED CIRCUIT)

tightly and vertically with the adjacent ones.



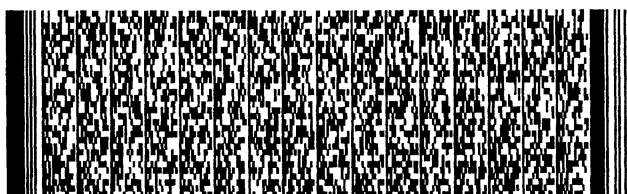
## 五、發明說明 (1)

發明領域

本發明係關於一種用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，特別是關於一種低傳輸損耗且製程簡單之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器。

發明背景

近年來隨著無線通訊的蓬勃發展，印刷積體電路因其短小輕薄、成本低、可量產的特點，使得其在通訊模組的製造上成為重要的技術之一；但面對應用於微波和毫米波頻段的無線通訊系統，平面式印刷電路技術，如微帶線或共平面波導，其傳輸損耗較大的缺點便顯露無疑。因此，對於日趨嚴格複雜的無線射頻前端模組而言，單用傳統微波及毫米波平面式印刷積體電路技術來製作，將會是一個非常艱鉅的挑戰。有鑑於此，為了減少能量的損耗，進而提昇系統的性能，無輻射介質導管(nonradiative dielectric guide)和矩形波導(rectangular waveguide)因其低傳輸損耗的特性，被廣泛地用來取代部分平面式印刷積體電路並且應用於毫米波或更高的頻段，成為高性能射頻模組的主要架構之一。過去二十年來，Yoneyama等人將一介質帶線13(dielectric strip)，即圖1中之矩形介質材料板13，插入至一平行板金屬波導11，發明了所述的無輻射介質導管10，使得信號在介質中傳播而不會輻射能量；Yoneyama等人同時分析了無輻射介質導管之特性並加以利用發展出許多相關的應用，包括通訊收發兩用模組以及陣列天線等。另一被成熟的應用的低損耗



## 五、發明說明 (2)

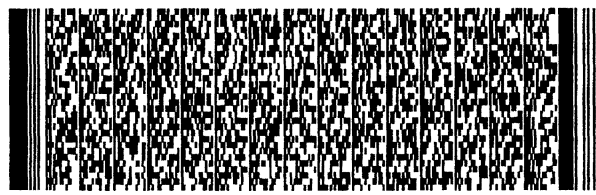
結構，參照美國專利編號6127901，如圖2所示之矩形波導20，但因為其不是平面的架構，因此發展出許多的介面轉換電路使其能夠與平面式的主動或是被動元件整合在一起，例如圖2中便將微帶線21透過一方形孔徑22將平面式之微帶線21和矩形波導20結合。目前已知的轉換電路約可分為下列四種：

(1) 利用印刷電路基板製成寬頻之共平面帶線類八木天線(coplanar-strips quasi-yagi antenna)，八木天線即類似戶外電視收訊之天線，並將之插入金屬波導的E平面，使得天線的輻射場型和矩形波導主模(TE<sub>10</sub>)的場型能夠吻合，將能量由微帶線模傳播轉換成由波導主模傳播。

(2) 利用印刷電路基板製作一微帶天線(patch antenna)，將之置於矩形波導內之E平面上，再利用孔徑耦合的觀念將在微帶線上傳波的能量耦合至矩形波導內，使得微帶天線產生輻射，進而激發矩形波導的主模，完成模的轉換。

(3) 利用印刷電路基板製作一微帶線探針(microstrip probe)，將之插入矩形波導之E平面約四分之一波長深，並且連接微帶探針的接地面和矩形波導的接地金屬牆，達成模轉換的效果。

(4) 利用印刷電路基板製作一微帶線並將之和凹形波導(ridged waveguide)連接，經過全波分析可設計出微帶線和凹形波導間的阻抗匹配電路，使微帶線模可以轉換成波導模。



### 五、發明說明 (3)

綜上所述，無輻射介質導管，金屬矩形波導，配合上述所列的轉換電路雖然可表現出相當優異的特性，但這些結構都是三維立體而非平面式的，再加上設計複雜，製作困難且成本高昂，以致於在與平面式印刷電路作內接時不能夠非常的平順；也因為所使用的波導和平面式印刷電路需要使用不同的製程製造，所以在建構整個電路模組時會有製程複雜化的問題，如此一來，調整將不易進行，製造成本將大幅地提昇，也就不適合量產。

近年來，為求吸引更廣大的無線通訊市場，重量輕、低剖面、具美觀之無線通訊積體電路將成為未來的趨勢。從前面所述可以得知，這些模轉換電路最大的瓶頸在於無法平面化和製程複雜。

#### 發明目的

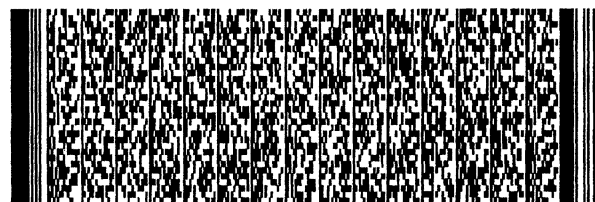
有鑑於此，本發明的目的之一是利用平面式印刷電路技術，將微帶線耦合饋入饋出之模轉換電路及矩形波導實現於同一製程，藉由微帶線電磁耦合的方法，達到模轉換的效果。

本發明的另一目的是利用該微帶線耦合饋入饋出之模轉換電路，設計並製成波導帶通濾波器。

#### 發明效果

與「已有之技術」相比較，本發明之優點如下：

- (1) 相對於以前體積大、笨重的模轉換器，本發明之平面式模轉換器就顯得輕薄短小、設計簡單、製作容易。
- (2) 使用單一製程即可完成包含平面饋入饋出電路及矩



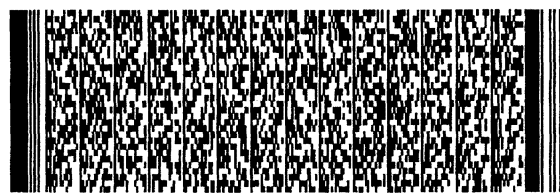


## 五、發明說明 (4)

形波導之模轉換器，且因為其平面化的特性而可以更平順、更緊密的和其他微波或毫米波積體電路作整合規劃，使得在設計多功能的射頻模組時，能更加簡便，成本更低。

## 發明概要

本發明提供一種用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，包含：一矩形波導，一微帶線饋入電路及一微帶線饋出電路。該矩形波導之內部填充複數個介質層，各該介質層上下彼此緊鄰相接，其中最上層介質層之頂面、最下層介質層之底面及各該介質層之左、右側面，有金屬材料覆蓋於其上，該最下層介質層其介質常數最大、厚度最厚，除了該最下層介質層以外之各該介質層之前端及後端各有一矩形孔徑，各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，各該後端之矩形孔徑上下緊鄰。該微帶線饋入電路，係由第一金屬線、第二金屬線、第三金屬線及饋入金屬接地面所組成，該第一金屬線與該饋入金屬接地面構成饋入信號線，該第二金屬線之形狀是由窄而寬的金屬線，該第一金屬線之寬度與該第二金屬線之窄端之寬度相同，且該第二金屬線之窄端與該第一金屬線相接，該第三金屬線之寬度接近該矩形波導之寬度，該第三金屬線之寬度與該第二金屬線之寬端之寬度相同，且該第二金屬線之寬端與該第三金屬線之一端相接，該第三金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之前端，且該伸入之第三金屬線與各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第三金屬線與該矩形波導之



## 五、發明說明 (5)

上下左右之金屬面電性隔離，該第一金屬線、該第二金屬線及該第三金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋入金屬接地面附著於該最下層介質層之底面。該微帶線饋出電路，係由第四金屬線、第五金屬線、第六金屬線及饋出金屬接地面所組成，該第六金屬線與該饋出金屬接地面構成饋出信號線，該第四金屬線之形狀與該第三金屬線之形狀一致，該第五金屬線之形狀與該第二金屬線之形狀一致，該第六金屬線之形狀與該第一金屬線之形狀一致，該第五金屬線之窄端與該第六金屬線相接，該第五金屬線之寬端與該第四金屬線之一端相接，該第四金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之後端，且該伸入之第四金屬線與各該後端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第四金屬線與該矩形波導之上下左右之金屬面電性隔離，該第四金屬線、該第五金屬線及該第六金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋出金屬接地面附著於該最下層介質層之底面。

## 較佳實施例之詳細說明

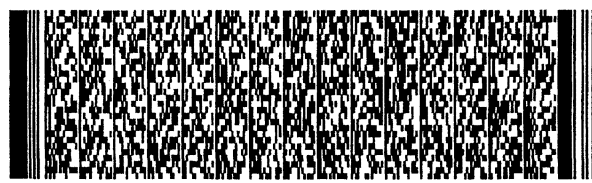
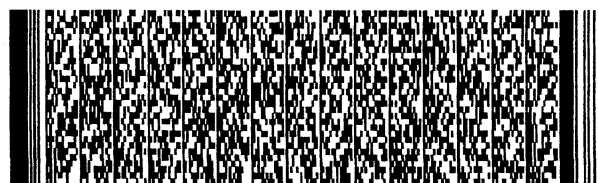
參見圖3，此圖顯示了以微帶線耦合饋入的平面式模轉換器30之結構，包含：(a)含有金屬接地面301的微帶線饋入電路31與微帶線饋出電路33；(b)填充兩層介質302、303之矩形波導32。更詳細來說，如圖3、圖5所示，微帶線饋入電路31與微帶線饋出電路33，包括含有接地面301之50 W微帶線之上層金屬線311、漸窄之微帶線之上層金屬線312、微帶線之上層金屬線313、及伸入矩形波導之微



## 五、發明說明 (6)

帶線之上層金屬線314；而矩形波導32由兩種介質板302、303所組成，介質板302之頂面和介質板303之底面相互黏合，而上方金屬頂面321覆蓋於介質板303之頂面、下方之金屬接地底面301覆蓋於介質板302之底面，左右金屬側牆322分別貼覆於介質板302、303之左右兩側。如圖4、圖5所示，微帶線饋入電路31、微帶線饋出電路33和矩形波導32為沿著波的傳播軸40排列，且以此軸為中心左右對稱。介質板302、303可使用介電質材料製造，例如陶瓷材料或是玻璃纖維基板。另外，只要利用傳統照像印刷技術即可將金屬材料，例如銅，將微帶線之上層金屬線311、312、313、314及其金屬接地面301精確地附著於介質板302上，將上方金屬頂面321覆蓋於介質板303之頂面，再將介質板302、303黏合後，使用電解電鍍的方法，即可將金屬材料，例如銅或是金，電鍍於介質板302、303之兩側，使得左右金屬側牆322得以貼覆於介質板302、303之左右兩側，並且和金屬頂面321以及金屬接地底面301相連接，完成整個模轉換器電路結構。

由圖4、圖5中可見，微帶線之上層金屬線311、312、313、314以傳播軸40為中心線，沿著波的傳播方向排列，並且和矩形波導32共用介質板302、金屬接地面301，而微帶線之上層金屬線314則伸入矩形波導32適當之長度，其下方為介質板302，上方為介質板303。微帶線之上層金屬線313和微帶線314之上層金屬線的寬度相同；微帶線之上層金屬線311與金屬接地面301構成50 W信號輸入線；漸窄

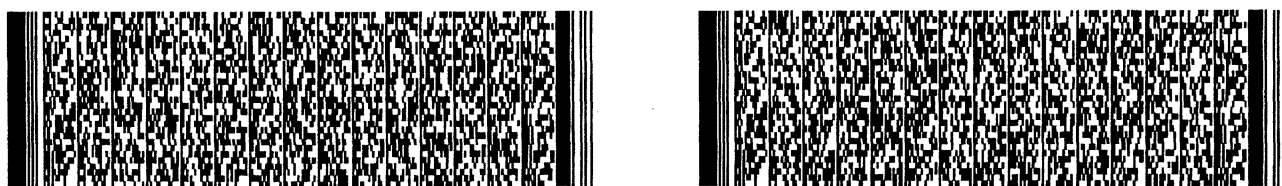


## 五、發明說明 (7)

的微帶線之上層金屬線312一端和微帶線之上層金屬線313相接，另一端和50 W微帶線之上層金屬線311相接，做為阻抗匹配電路。

為了使微帶線模順利的轉換為矩形波導管32的主模(TE<sub>10</sub>)，減少能量的傳輸損耗，微帶線之上層金屬線313、314的寬度由矩形波導32的寬度決定；而且厚度較厚、介電係數較大的介質板302需填充於矩形波導32的下層，使能量大部份集中在介質板302中。反之，厚度較薄、介電係數較小的介質板303便需填充於矩形波導32的上層，使得會造成損耗的輻射孔徑315盡量縮小，進而減少傳輸損耗。另外，因為微帶線之上層金屬線314的寬度略小於矩形波導32的寬度，和矩形波導管的左右側牆322並無相接，且有一介質板303和矩形波導32的金屬頂面321相隔開，所以這種模轉換器30具有直流阻斷的功能。

圖3為ka頻段的模轉換器示意圖，介質板302、303均為玻璃纖維材料，介質板302厚度0.508mm，介質常數3.0；介質板303厚度0.0508mm，介質常數2.1。矩形波導32長10mm、寬4.1mm、高0.5588mm，分別填充介質板302於下層而介質板303於上層。微帶線之上層金屬線311、312、313、314、金屬接地面301、矩形波導32之頂面321及左右側牆322的材質均為銅。其中伸入介質板302、303中間之微帶線之上層金屬線314和與其相接之微帶線之上層金屬線313的寬度為3.4mm、長度為0.7mm。信號輸入端之50 W微帶線之上層金屬線311寬1.2mm、長2mm，而漸窄



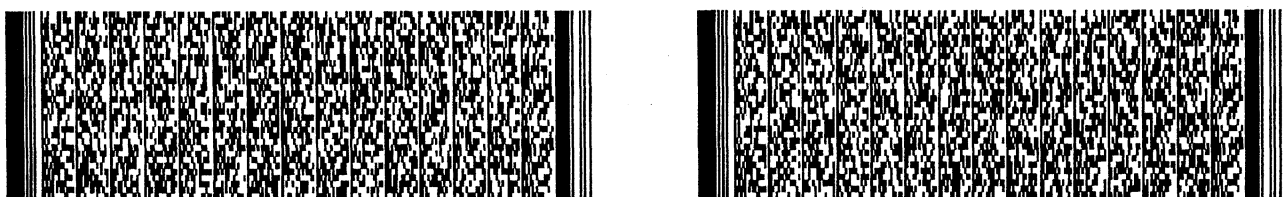
## 五、發明說明 (8)

之微帶線之上層金屬線312長度為3.3mm，和微帶線之上層金屬線311相接的一端寬1.2mm，和微帶線之上層金屬線313相接的一端寬3.4mm，是為阻抗匹配電路。

圖6(a)為圖3所示多層介質板結構之實際量測結果，橫軸為頻率，單位為GHz；縱軸為反射損耗，單位為dB。圖6(b)為圖3所示多層介質板結構之實際量測結果，橫軸為頻率，單位為GHz；縱軸為傳輸損耗，單位為dB。

參見圖3、圖4、圖5、圖6可知，含有直流阻斷功能的模轉換器30為全平面之結構，包括微帶線饋入電路31、微帶線饋出電路33和矩形波導32均可同在一個印刷電路製程技術下全部完成，非常的簡便。和過去的技術相比，設計與製造不但容易，更因為製程的單一化，使得其成本大大的降低。除此之外，此平面的結構也有利於將傳統波導的各種應用實現於印刷電路板上，例如圖7之波導帶通濾波器70，即為其中的一種應用。

參見圖7，所示為利用本發明平面式模轉換器所設計之波導帶通濾波器70。此結構由兩層不同介質板302、303所組成，下層為較厚且介電常數較大之介質板302，上層為較薄且介電常數較小之介質板303。此波導帶通濾波器70包含平面式模轉換器和一個三階之契比舍夫(Chebyshev)波導帶通濾波器74，此平面式模轉換器分別和波導帶通濾波器74之兩端相接並沿著波的傳播軸40排列。而波導帶通濾波器74中包含有三個波導共振腔741、742、743和四對方形孔徑744、745、746、747，分別沿著



## 五、發明說明 (9)

波的傳播軸40排列，且左右對稱於傳播軸40。所有的共振腔上下左右四面為金屬導體321、301、322所覆蓋，而前後兩端各有一個開放孔徑，以供能量耦合通過。更詳細來說，在波導共振腔與其鄰近的波導共振腔之間以及波導共振腔與微帶線耦合饋入電路31、微帶線耦合饋出電路33之間，均有一對左右對稱之方形孔徑744、745、746、747來控制之間的電磁耦合量，配合波導管共振腔741、742、743之長度來決定此濾波器之工作頻率。圖8(a)為圖7所示波導帶通濾波器結構之頻率響應，圖中橫軸為頻率，單位為GHz；縱軸為反射損耗，單位為dB。圖8(b)為圖7所示波導帶通濾波器結構之頻率響應，橫軸為頻率，單位為GHz；縱軸為傳輸損耗，單位為dB。

在上述較佳實施例中所提出之具體的實施態樣僅為了易於說明本發明之技術內容，而並非將本發明狹義地限制於該實施例，在不超出本發明之精神及以下之申請專利範圍之情況，可作種種變化實施。例如在矩形波導內部可填充更多層介質板，端視實際需要而決定。



## 圖式簡單說明

圖1 一種習知之無輻射介質導管之基本結構。

圖2 一種習知之矩形波導及其模轉換器之結構。

圖3 為本發明平面式模轉換器之結構示意圖。

圖4 為圖3 之俯視圖。

圖5 為圖3 之側面圖。

圖6(a) 為本發明平面式模轉換器之測試結果，其中橫軸為頻率(單位：GHz)，縱軸為反射損耗(單位：dB)。

圖6(b) 為本發明平面式模轉換器之測試結果，其中橫軸為頻率(單位：GHz)，縱軸為傳輸損耗(單位：dB)。

圖7 為應用本發明平面式模轉換器所設計之波導帶通濾波器。

圖8(a) 為圖7 之波導帶通濾波器之頻率響應之測試結果，橫軸為頻率(單位：GHz)，縱軸為反射損耗(單位：dB)。

圖8(b) 為圖7 之波導帶通濾波器之頻率響應之測試結果，橫軸為頻率(單位：GHz)，縱軸為傳輸損耗(單位：dB)。

## 符號說明

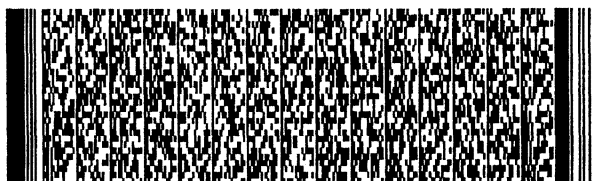
10 無輻射介質導管

11 平行板金屬波導

13 介質帶線

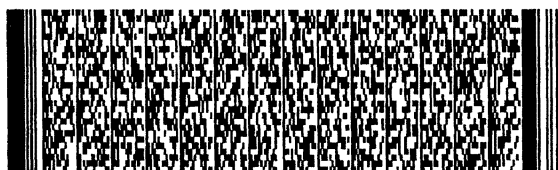
20 矩形波導

21 微帶線



## 圖式簡單說明

- 22 方形孔徑
- 30 平面式轉換器
- 301 金屬接地面
- 302、303 介質板
- 31 微帶線饋入電路
- 311、312 用於阻抗匹配之金屬微帶線
- 313 用於模轉換之金屬微帶線
- 314 伸入矩形波導之金屬微帶線
- 315 輻射孔徑
- 32 矩形波導
- 321 矩形波導之金屬頂面
- 322 矩形波導之左右金屬側面
- 33 微帶線饋出電路
- 40 波之傳播軸
- 70 矩形波導濾波器
- 74 三階契比舍夫(Chebyshev)波導帶通濾波器
- 741、742、743 波導共振腔
- 744、745、746、747 左右對稱之方形孔徑





## 六、申請專利範圍

1. 一種用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，包含：

一矩形波導，其內部填充複數個介質層，各該介質層上下彼此緊鄰相接，其中最上層介質層之頂面、最下層介質層之底面及各該介質層之左、右側面，有金屬材料覆蓋於其上，該最下層介質層其介質常數最大、厚度最厚，除了該最下層介質層以外之各該介質層之前端及後端各有一矩形孔徑，各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，各該後端之矩形孔徑上下緊鄰；

一微帶線饋入電路，係由第一金屬線、第二金屬線、第三金屬線及饋入金屬接地面所組成，該第一金屬線與該饋入金屬接地面構成饋入信號線，該第二金屬線之形狀是該第一由窄而寬的金屬線，該第一金屬線之寬度與該第二金屬線之窄端之寬度相同，且該第二金屬線之窄端與該第一金屬線相接，該第三金屬線之寬度接近該矩形波導之寬度，該第三金屬線之寬度與該第二金屬線之寬端之寬度相同，且該第二金屬線之寬端與該第三金屬線之一端相接，該第三金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之前端，且該伸入之第三金屬線與各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第三金屬線與該矩形波導之上下左右之金屬面電性隔離，該第一金屬線、該第二金屬線及該第三金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋入金屬接地面附著於該最下層介質層之底面；以及

一微帶線饋出電路，係由第四金屬線、第五金屬線、



## 六、申請專利範圍

第六金屬線及饋出金屬接地面所組成，該第六金屬線與該饋出金屬接地面構成饋出信號線，該第四金屬線之形狀與該第三金屬線之形狀一致，該第五金屬線之形狀與該第二金屬線之形狀一致，該第六金屬線之形狀與該第一金屬線之形狀一致，該第五金屬線之窄端與該第六金屬線相接，該第五金屬線之寬端與該第四金屬線之一端相接，該第四金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之後端，且該伸入之第四金屬線與各該後端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第四金屬線與該矩形波導之上下左右之金屬面電性隔離，該第四金屬線、該第五金屬線及該第六金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋出金屬接地面附著於該最下層介質層之底面。

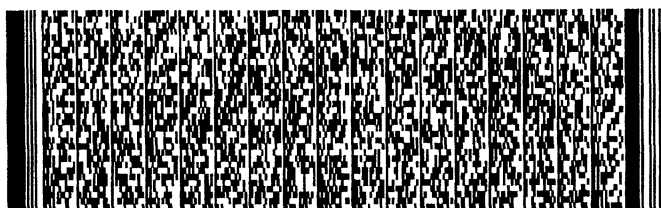
2. 如申請專利範圍第1項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中該複數個介質層的數目為2。

3. 如申請專利範圍第2項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中該最下層介質層是玻璃纖維。

4. 如申請專利範圍第2項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中該最下層介質層是陶鐵磁體。

5. 如申請專利範圍第3項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為金。

6. 如申請專利範圍第3項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面



## 六、申請專利範圍

之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銀。

7. 如申請專利範圍第3項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銅。

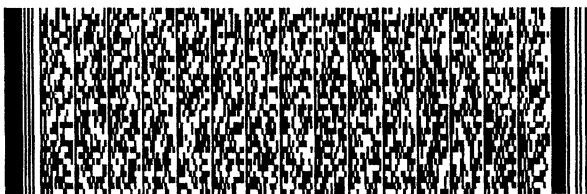
8. 如申請專利範圍第4項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為金。

9. 如申請專利範圍第4項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銀。

10. 如申請專利範圍第4項之用於印刷微波積體電路之平面式模轉換器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銅。

11. 一種用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，包含：

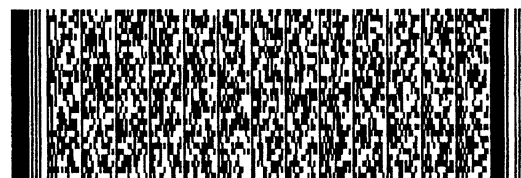
一矩形波導，其內部填充複數個介質層，各該介質層上下彼此緊鄰相接，其中最上層介質層之頂面、最下層介質層之底面以及各該介質層之左、右側面，有金屬材料覆蓋於其上，各該介質層之左、右側面有N對左右對稱之矩



## 六、申請專利範圍

形孔徑， $N$ 為整數其值大於或等於2，各該對左右對稱之矩形孔徑上下緊鄰相接，各該對左右對稱之矩形孔徑前後不相接，各該對左右對稱之矩形孔徑左右不相接，各該對左右對稱之矩形孔徑之表面有金屬材料覆蓋於其上，該最下層介質層其介質常數最大、厚度最厚，除了該最下層介質層以外之各該介質層之前端及後端各有一矩形孔徑，各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，各該後端之矩形孔徑上下緊鄰，各該對左右對稱之矩形孔徑與各該前端之矩形孔徑不相接，各該對左右對稱之矩形孔徑與各該後端之矩形孔徑不相接；

一微帶線饋入電路，係由第一金屬線、第二金屬線、第三金屬線及饋入金屬接地面所組成，該第一金屬線與該饋入金屬接地面構成饋入信號線，該第二金屬線之形狀是該第一由窄而寬的金屬線，該第一金屬線之寬度與該第二金屬線之窄端之寬度相同，且該第二金屬線之窄端與該第一金屬線相接，該第三金屬線之寬度接近該矩形波導之寬度，該第三金屬線之寬度與該第二金屬線之寬端之寬度相同，且該第二金屬線之寬端與該第三金屬線之一端相接，該第三金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之前端，且該伸入之第三金屬線與各該前端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第三金屬線與該矩形波導之上下左右之金屬面電性隔離，該第一金屬線、該第二金屬線及該第三金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋入金屬接地面附著於該最下層介質層之底面；以及



## 六、申請專利範圍

一微帶線饋出電路，係由第四金屬線、第五金屬線、第六金屬線及饋出金屬接地面所組成，該第六金屬線與該饋出金屬接地面構成饋出信號線，該第四金屬線之形狀與該第三金屬線之形狀一致，該第五金屬線之形狀與該第二金屬線之形狀一致，該第六金屬線之形狀與該第一金屬線之形狀一致，該第五金屬線之窄端與該第六金屬線相接，該第五金屬線之寬端與該第四金屬線之一端相接，該第四金屬線之另一端有一部分伸入該矩形波導之後端，且該伸入之第四金屬線與各該後端之矩形孔徑上下緊鄰，且該伸入之第四金屬線與該矩形波導之上下左右之金屬面電性隔離，該第四金屬線、該第五金屬線及該第六金屬線附著於該最下層介質層之頂面，該饋出金屬接地面附著於該最下層介質層之底面。

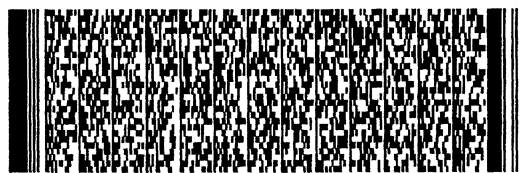
12. 如申請專利範圍第11項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中該複數個介質層的數目為2。

13. 如申請專利範圍第12項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中N之數值為4。

14. 如申請專利範圍第13項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中該最下層介質層是玻璃纖維。

15. 如申請專利範圍第13項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中該最下層介質層是陶鐵磁體。

16. 如申請專利範圍第14項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路



## 六、申請專利範圍

之金屬線與金屬接地面之金屬材料為金。

17. 如申請專利範圍第14項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銀。

18. 如申請專利範圍第14項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銅。

19. 如申請專利範圍第15項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為金。

20. 如申請專利範圍第15項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銀。

21. 如申請專利範圍第15項之用於印刷微波積體電路之波導帶通濾波器，其中構成該矩形波導之上下左右四面之金屬材料及構成該微帶線饋入電路與該微帶線饋出電路之金屬線與金屬接地面之金屬材料為銅。



圖式

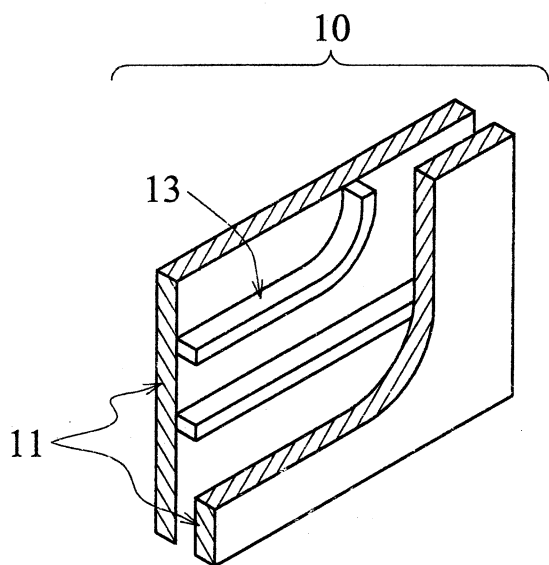


圖 1

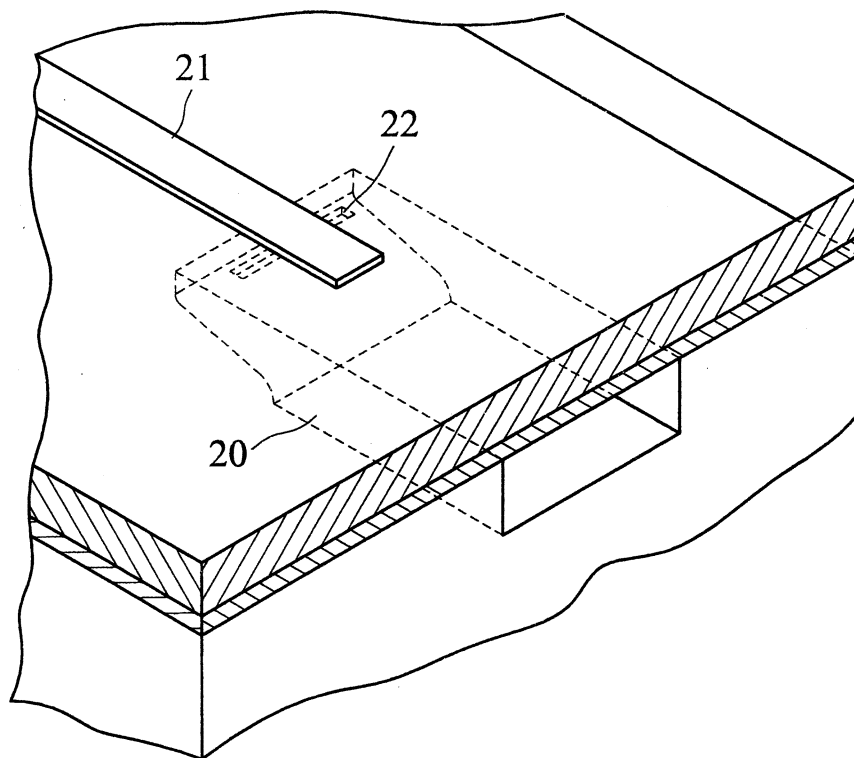


圖 2

圖式

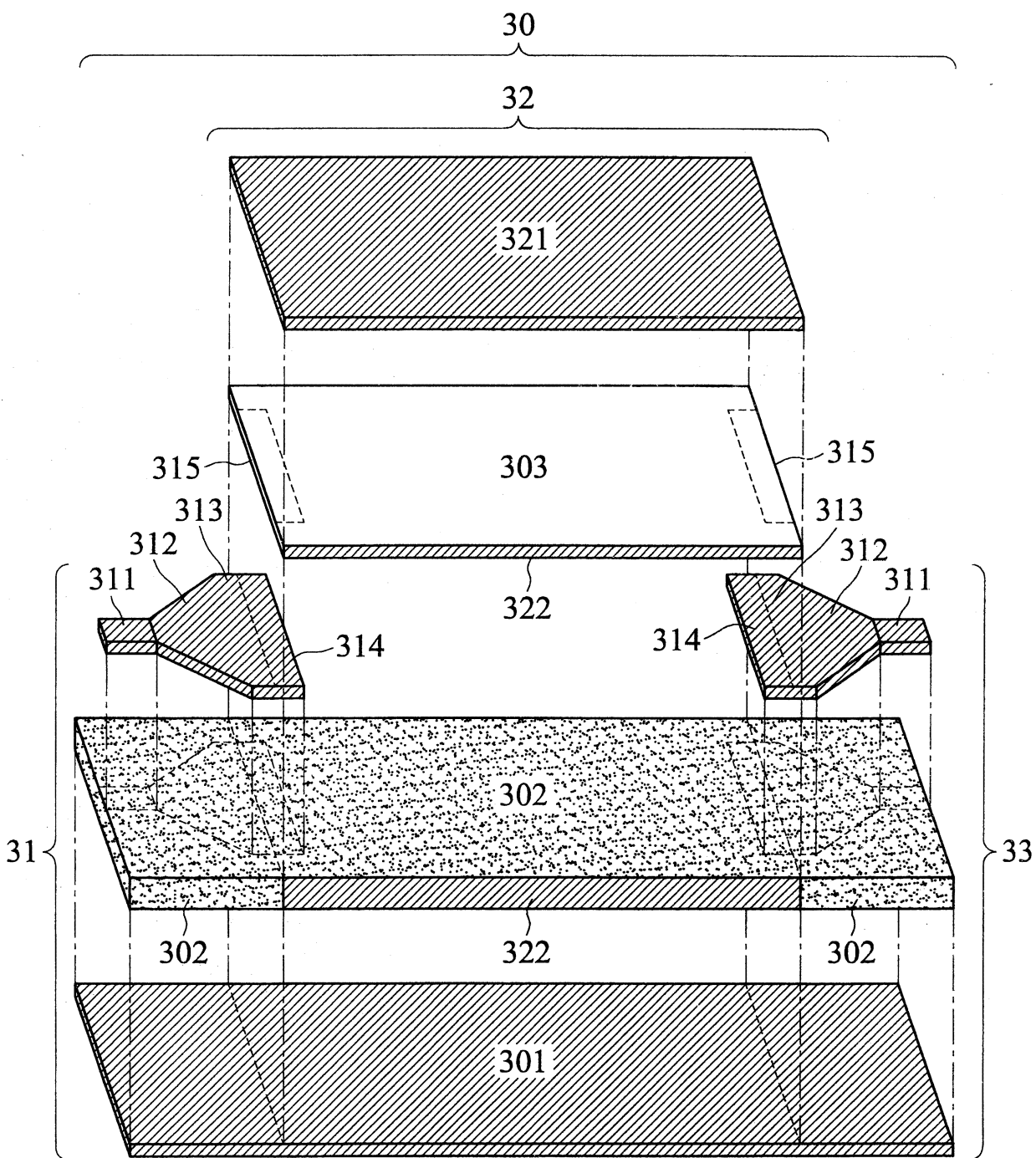


圖 3



圖式

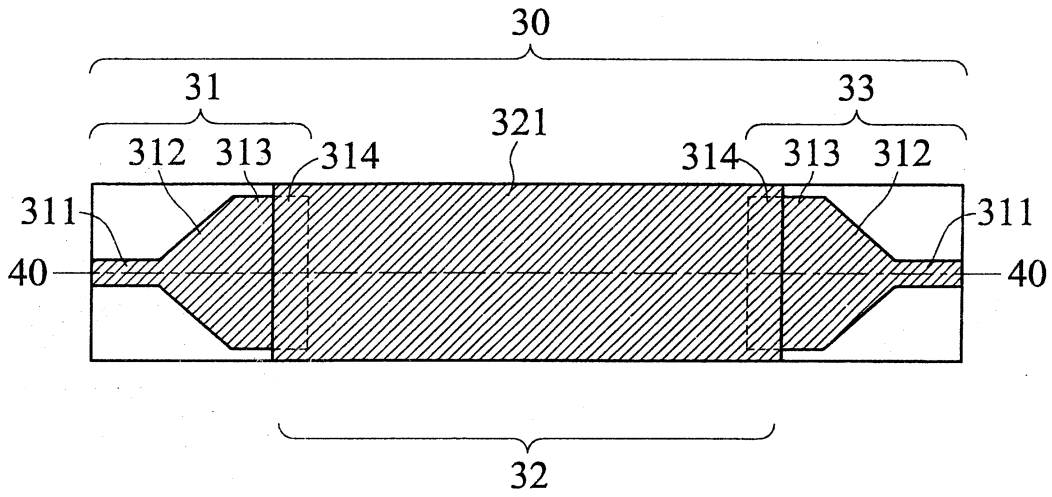


圖 4

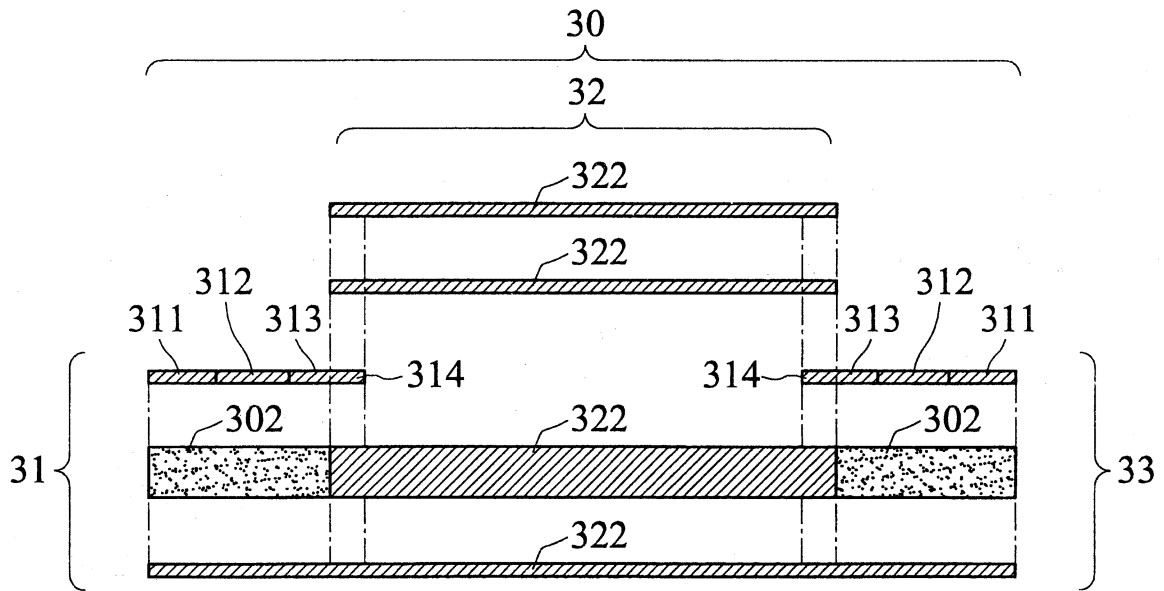


圖 5

圖式

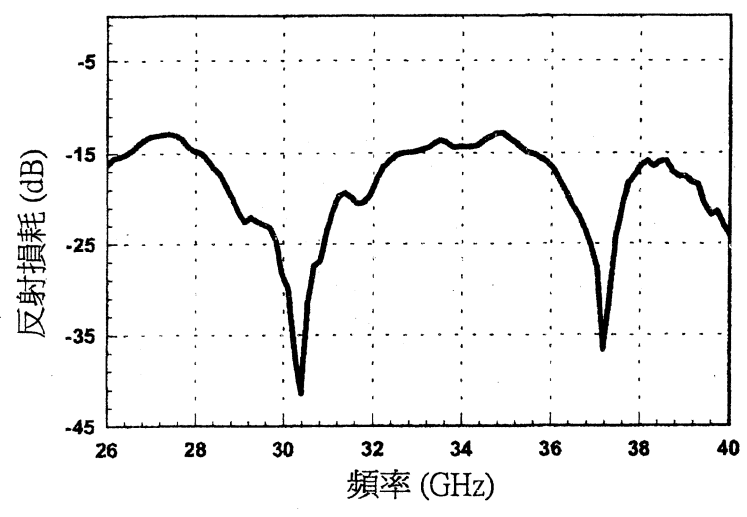


圖 6(a)

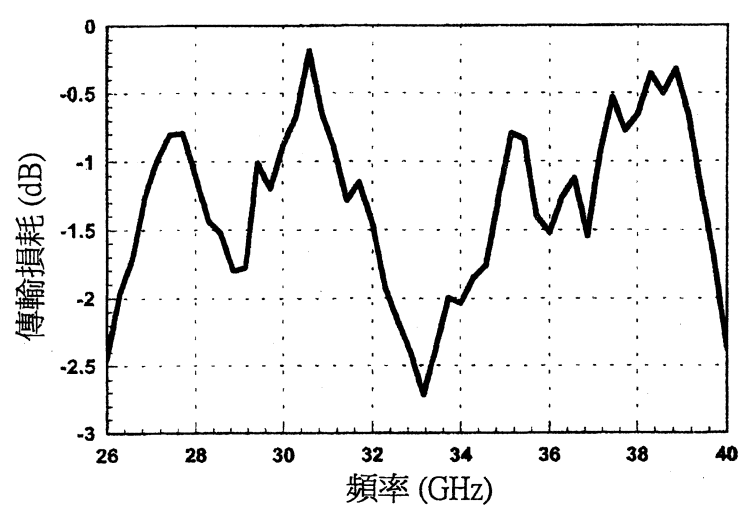


圖 6(b)

圖式

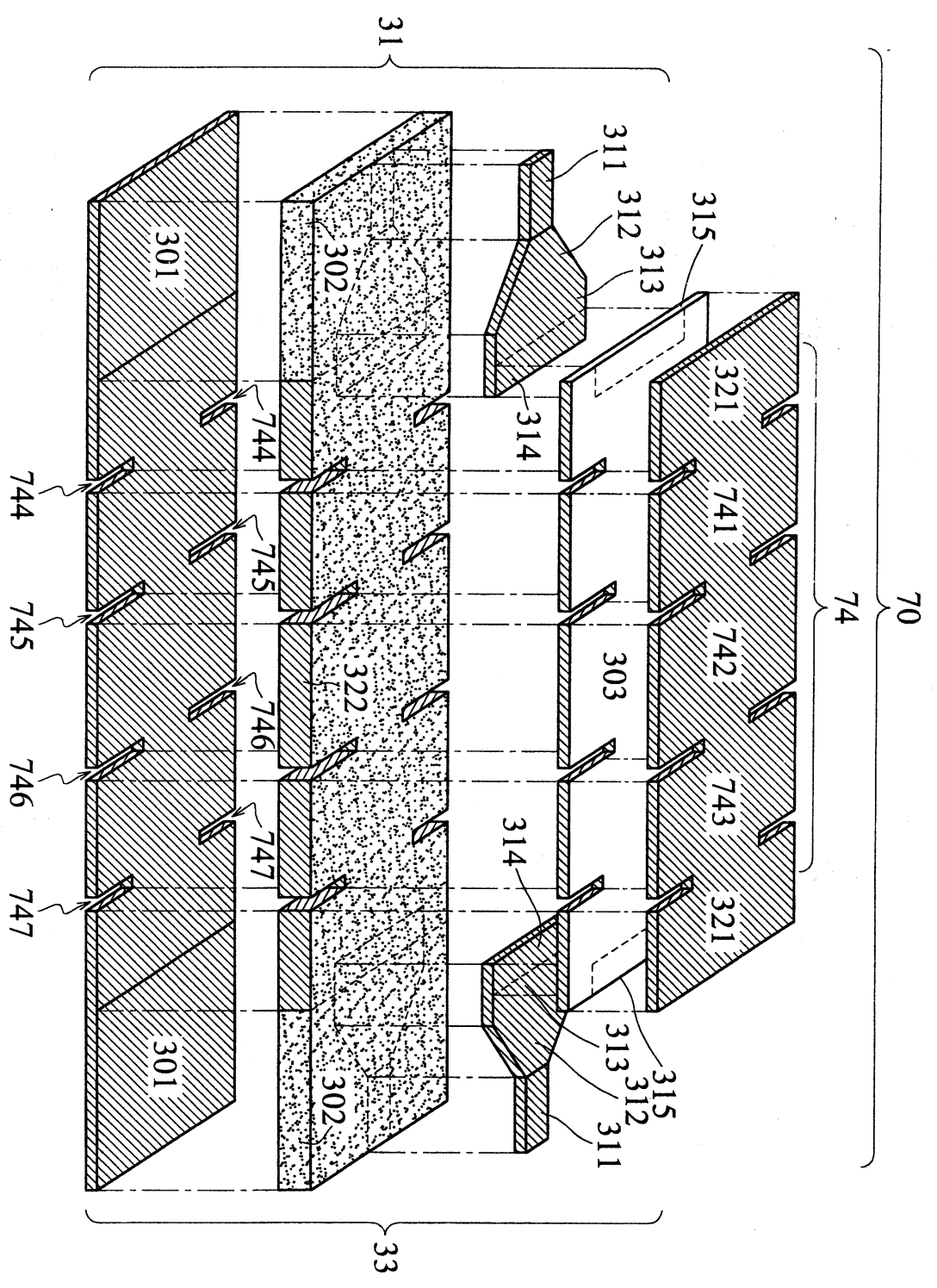


圖 7

圖式

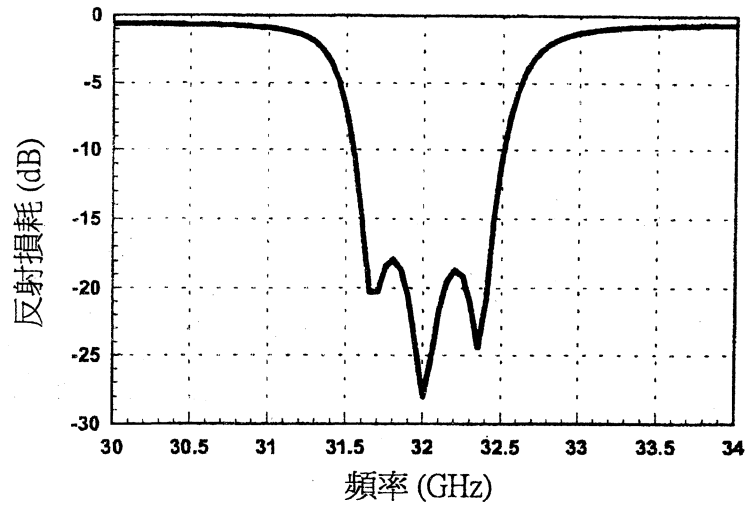


圖 8(a)

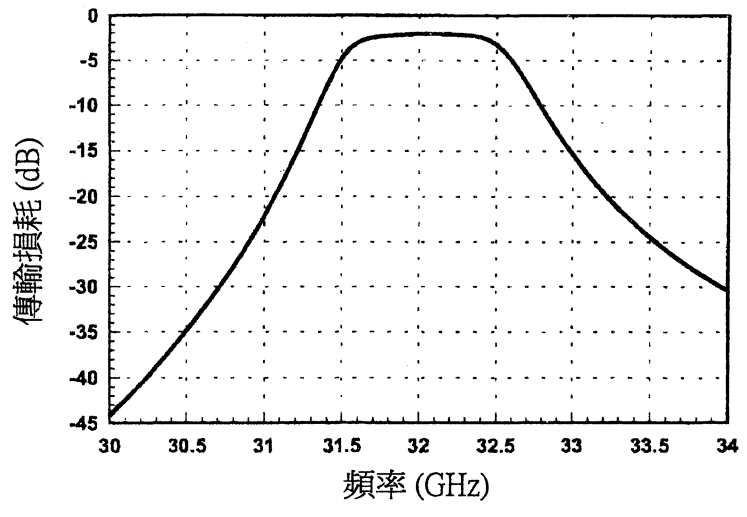


圖 8(b)