公告本

申請日期	91.5.23
案號	91110940
類別	H01L 21/312

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

543118

發明 專利說明書

一、發明名稱	中文	射頻電路製造方法及射頻電路
	英文	RADIO FREQUENCY CIRCUIT MANUFACTURING METHOD AND RADIO FREQUENCY CIRCUIT
二、發明人	姓名	(1) 小倉洋 Hiroshi OGURA (2) 高橋和晃 Kazuaki TAKAHASHI
	國籍	日本 JAPAN
	住、居所	(1) 日本國東京都町田市鶴川3-13-29 3-13-29, Tsurukawa, Machida-shi, Tokyo 159-0061 Japan (2) 日本國東京都町田市能谷町1598-88 1598-88, Nogaya-cho, Machida-shi, Tokyo 159-0053 Japan
三、申請人	姓名（名稱）	日商・松下電器產業股份有限公司 Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.
	國籍	日本 JAPAN
	住、居所（事務所）	日本國大阪府門真市大字門真1006番地 1006, Oazakadoma, Kadoma-shi, Osaka-fu, 571-8501 Japan
	代表人姓名	中村邦夫 Kunio NAKAMURA

裝 訂 線

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，☑有　□無主張優先權

2001.7.5　特願2001-204331
2002.4.5　特願2002-103297

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（1）

技術領域

本發明涉及一種用絕緣材料層疊在銅或鋁等金屬基板上的金屬芯基板製造的射頻電路，尤其涉及在微波或毫米波段高頻範圍製造射頻電路的方法和這種射頻電路。

背景技術

絕緣材料層疊在銅或鋁等金屬基板上的金屬芯基板，是衆所周知的一種射頻電路基板，已由Mitsubishi Resin公司以Diacore品名出售。用這種金屬芯基板製造的射頻電路，可從金屬基板散熱，可將射頻電路製成具有高散熱特性。在用金屬芯基板製造射頻電路時，根據與容納該射頻電路的外殼的關係，銅或鋁的厚度約爲100μm或更大，一般爲500μm~3mm。

第1圖示出一例應用金屬芯基板的射頻電路。該射頻電路由絕緣材料102、傳輸線103和通孔104構成。絕緣材料102形成與銅或鋁等金屬基板101上，介質損耗小；傳輸線103形成於絕緣材料102上；通孔104形成在金屬基板101與傳輸線103之間作電氣與熱導連接的導體。當在微波或毫米波段高頻範圍內製作射頻電路時，爲減小傳輸線的介質損耗，選用的絕緣材料具有低介質損耗(低介質損耗正切)特性，如聚醯亞胺或聚四氟乙烯。

爲了以膜結構製作射頻電路，可在金屬基板101中形成空腔105，同時可把波導接至空腔105，而該波導發射從天線輸入的信號，由此構成的轉換器可以把膜結構電路從波導轉入平面電路。

（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）

然而，在金屬基板101中形成空腔105時，通常在基板101上形成一掩膜以進行蝕刻而形成空腔105。一般難以把空腔105形成期望的形狀，即空腔105應在形式上各向同性並被蝕刻成有點朝向掩膜內部。另外，當金屬基板101厚度爲1mm時，若金屬基板101上的蝕刻速率爲5μm/分鐘，加工時間長達3小時20分鐘，故不認爲該方法是一種有效的加工方法。

另一種方法是在金屬基板101中預先設置好空腔105，以便熱壓絕緣材料102。但在該方法中，絕緣材料102流入金屬基板101的空腔105中，難以獲得適宜的膜結構。

發明內容

本發明鑒於上述而作出，其目的是提供一種便於製造膜結構型射頻電路的方法。

本發明的射頻電路製造方法包括下述步驟：第一步，用絕緣材料形成電路，該絕緣材料的兩面或一面黏附有銅等金屬；第二步，把有空腔的金屬基板與第一步驟製作的電路接合在一起；第三步，在電路上安裝有源元件；和第四步，把第三步驟製作的電路與帶間壁的蓋連接起來。

置於蓋上的間壁形成於蓋外周而包繞射頻電路，根據需要，蓋內部爲真空、充填惰性氣體或氮氣。

根據需要，金屬基板在其內部形成有空腔的凸形突出部分。

絕緣材料較佳地在1GHZ時具有0.003或更小的介電損失正切值。

（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）

本發明另一種製造射頻電路的方法包括下述步驟：第一步，用膜具沖切金屬基板，形成空腔；第二步，對膜具沖切的金屬小板用等離子體或臭氧作表面處理或清潔；第三步，把表面處理過的金屬小板插入金屬基板空腔裏；和第四步，把形成電路的絕緣材料配置在金屬基板上，再熱壓接合。

附圖說明

第1圖是使用普通金屬芯基板的膜結構射頻電路的剖面圖；

第2圖是示出本發明第一實施例的射頻電路的剖面圖；

第3圖是本發明第一實施例除去蓋的射頻電路平面圖，其中第3A圖是從下面觀看的蓋的平面圖，第3B圖是射頻電路除去蓋後的平面圖；

第4圖是本發明第一實施例的射頻電路蓋的透視圖；

第5A~5D圖是示出本發明第一實施例的射頻電路的電路製造工藝的剖面圖；

第6圖是本發明第二實施例的射頻電路的剖面圖；

第7圖是本發明第三實施例的射頻電路的剖面圖；

第8圖是本發明第四實施例的射頻電路的剖面圖；

第9圖是本發明第五實施例的射頻電路的剖面圖；

第10圖是本發明第五實施例射頻電路蓋的透視圖；

第11圖是本發明第六實施例射頻電路的剖面圖；

第12圖是本發明第六實施例底面側射頻電路的透視

（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）

圖；

第13圖是本發明第六實施例射頻電路與另一射頻電路連接後的剖面圖；

第14A~14F圖是示出本發明第七實施例的射頻電路製造方法過程的剖面圖；

第15A~15F圖是示出本發明第八實施例的射頻電路製造方法過程的剖面圖；

第16A~16E圖是示出本發明第九實施例的射頻電路製造方法過程的剖面圖；和

第17A~17E圖是示出本發明第十實施例的射頻電路製造方法過程的剖面圖；

具體實施方式

下面參照附圖示出本發明諸示例實施例。

1.第一示例實施例

第2圖示出一例用本發明的射頻電路製造方法製作的射頻電路。金屬基板1是銅、含銅合金或鋁，厚度爲100μm或更大，一般爲500μm或更大，上面形成絕緣板2。絕緣板2由低介電損失(約0.05或更小)的絕緣材料形成。在製作用於微波或毫米波段的高頻段的射頻電路時，在1GHZ測量頻率下，作爲一種材料特性，絕緣板2的介電損失正切值較佳爲約0.003或更小。以介電損失來衡量，若該值很大，就難以構成一種有用的電路作爲本發明要應用的用於微波或毫米波段的高頻範圍的高頻電路。例如，稱爲FR-4的玻璃環氧基絕緣材料是一種普通的電路基板絕緣材料，其介電

（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）

損失正切值在1GHZ測量頻率下約爲0.02，作爲一種用於在微波或毫米波段上製作高頻電路的絕緣材料，不會優選這種材料。因此，爲減小傳輸線上的介電損失，要選用低介電損失特性(低介電損失正切)的材料作爲絕緣板2，如聚醯亞胺、聚四氟乙烯、液晶聚合物或苯並環丁烯。

絕緣板2的兩面形成有傳輸線3，如微帶線，共面帶線、槽線或接地線。同時，絕緣板2還形成有被導體埋置的空腔。這樣，形成的通孔4以電氣與熱導方式在絕緣板2相對兩面的傳輸線3之間作連接。金屬基板1的空腔5作爲波導提供膜結構。在絕緣板2上表面上，傳輸線3有一高頻電路圖案，可在其上安置有源元件6，如MMIC(毫米波(或微波)單塊集成電路)、HBT(異質結雙極性晶體管)或HEMT(高電子遷移率晶體管)。有源元件6與傳輸線3通過導線7連接而構成期望的高頻電路。蓋8接合在絕緣板2上表面的傳輸線3上，覆蓋著整個高頻電路起到電磁屏作用。一部分傳輸線3伸出蓋8對外部裝置提供連接端子。

第3A圖是第2圖的射頻電路在除去蓋子8後從下面觀看該射頻電路時的平面圖，第3B圖是射頻電路除去蓋8後從上面觀看的平面圖。陰影區示出第2圖的傳輸線3，虛線5表示形成於第2圖金屬板1裏的空腔5位於絕緣板2下面的區域中。作爲波導的空腔5、槽線19與蓋8構成波導－平面線轉換電路。

第4圖中，把第3A圖的蓋8示爲透視圖。在第3A圖和第4圖中，陰影區是與第3B圖的射頻電路直接接觸的區域，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明（ 6 ）

該區域構成的間壁9對應於傳輸線3與有源元件6。間壁9專用於抑制有源元件6輻射的不希望有的無線電波。除了防止不需要的無線電波朝射頻電路外面輻射外，還可防止無線電波在有源元件6之間互干擾，因而可提高整個射頻電路的可靠性。

而且，儘管未作圖示，需要時可在間壁9下表面裝上無線電波吸收器，以進一步提高射頻電路的可靠性。

現在參照第5A~5D圖說明第2~4圖所示射頻電路的製造方法。

第5A圖示出了製造電路基板的工藝，即在低損耗絕緣板2的兩面形成傳輸線3和通孔4，通孔4形成一導體在兩面傳輸線3之間作電氣與熱導連接。絕緣板2和傳輸線3使用一種片狀材料，市場上稱爲兩面附銅的層壓板。通過鑽孔、鐳射或蝕刻，可在對應於通孔4的位置上的穿孔以打通該層壓板，再在穿孔中埋置連接導體而形成通孔4。

第5B圖示出的工藝是把以第5A圖的工藝製作的電路基板接合到預先形成有空腔5的金屬基板1上。在金屬基板1中形成空腔5的方法，可以使用銑削或衝壓等機械加工，在加工效率方面，衝壓法最有效。

把第5A圖工藝製作的電路基板與金屬基板1接合起來的方法，可以應用使用高電導或熱導黏結劑或接合劑的接合工藝，或者應用加熱與加壓直接或通過具有電導率或熱導率的熱塑或熱固膜，把它們接合起來。

通過如此分別製作有空腔5的金屬基板1與電路基板

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線

五、發明說明（7 ）

再把它們接合在一起，可在短時間內在金屬基板中形成期望形狀的空腔5。此外，由於不用蝕刻，可以明顯減少製作射頻電路的時間。

第5C圖示出的工藝用線焊技術將有源元件6電氣連接到傳輸線3上。順便提一下，有源元件6與傳輸線3之間可用倒裝片安裝法代替引線接合技術實現電氣連接。

第5D圖的工藝可將蓋8接合於電路基板。雖然接合方法可以與上述在電路基板與金屬基板1之間作接合的方法相似，但是有效的接合方法尤其是用施加器向間壁9(第4圖中蓋8的陰影區)施加膏狀環氧基黏結劑，黏合後再熱固。

這樣，實施例1能以簡單的方法製作精密形狀的膜結構射頻電路，解決了應用金屬芯基板所存在的問題，並且還提高了射頻電路的製作效率。

用該法製造的射頻電路可應用於無線電終端、基站設備、無線電測量設備、雷達設備等，從而可制得可靠的設備。

2. 第二示例實施例

第6圖示出一例本發明實施例2的射頻電路剖面結構。實施例2的射頻電路是一個傳輸線3經通孔4對金屬基板1接地的例子，它與第2圖的射頻電路的差異是在金屬基板1與絕緣板2之間無傳輸線3。製作方法與實施例1相似，但是用在一面與銅接合的層壓板，代替了第5A圖所示在兩面與銅接合的層壓板，因而不再重述。

3. 第三示例實施例

（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 ）

第7圖示出一例本發明實施例3的射頻電路剖面結構，第7圖中與第6圖相同的元件標以同樣標號且不再描述。本例中，有源元件6通過導電黏結劑18接合於傳輸線3上，天線10向外部設備輸入輸出無線電波。圖中與天線10耦合的區域A構成一波導－平面線路轉換器，區域A的形式是在空腔5上面有介電材料2。該結構一般稱爲膜結構。傳輸線3經通孔4電氣連接至作爲導體的金屬基板1，此時金屬基板1作爲傳輸線3的地。同時，有源元件6產生的熱通過通孔4釋放到金屬基板1，而後者作爲對外界的散熱器，因而具有使微波或毫米波器件包括波導－平面線路轉換器冷卻的功能。

第7圖的射頻電路若配有接在空腔5區域的天線10，就可構成一個減小全電路尺寸的波導－平面線路轉換器。

4. 第四示例實施例

第8圖示出一例本發明實施例4的射頻電路剖面結構。該電路近似於第2圖的電路，差別在於，B區即有源元件6與絕緣材料2下面的傳輸線3直接接觸。第8圖結構的射頻電路可以構成一種散熱效果好的射頻電路，因爲有源元件6產生的熱可在傳輸線3上直接發散或通過金屬基板1發散。該射頻電路的製造方法與實施例1相似，但是對有源元件6設置的空腔替代了第5A圖工藝的通孔4，而有源元件6在第5C圖工藝中設置在空腔裏。

根據實施例4，可以簡單的方法製作一種散熱特性優良的精密形狀的膜結構射頻電路。

（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）

5. 第五示例實施例

第9圖示出一例本發明實施例5的射頻電路剖面結構。該電路近似於第2圖的電路，但在C部分與第2圖不同。第9圖與第2圖的差別在於，絕緣材料21、22爲雙層形式，傳輸線301~303爲三層形式，形成在蓋8上的間壁9具有在蓋8整個周邊延伸的周邊，如第10圖的透視圖所示。

通過把絕緣材料2作成雙層結構，被蓋8覆蓋的內部傳輸線3可通過通孔41、下層絕緣材料22上的傳輸線302和通孔42延伸到蓋8外面的傳輸線303，因而延伸至外面時不觸及蓋8。結果，蓋8的整個周邊可作爲與射頻電路直接接合的表面。將蓋8的凹槽內部抽成真空或充以氬(Ar)或氮(N_2)等惰性氣體，射頻電路就可與外部空氣隔離，從而防止有源元件6因與空氣中的氧或潮氣反應發生老化而劣化。對於射頻電路的製造方法，可以不加變化地應用第5A圖~5D所示的電路製造方法。

根據實施例5，可以提供一種可靠而精密形狀的膜結構射頻電路。

6. 第六示例實施例

第11圖示出一例本發明實施例6的射頻電路剖面結構。該電路近似於第2圖的電路，差別在於，在射頻電路膜區域的金屬基板11中形成一凸部12。第12圖是第11圖從底面看的透視圖。帶凸部12的金屬基板11的製造方法，雖然可用切割或蝕刻等加工法實現，但是可應用材料利用率與操作時效俱佳的壓制機作深度壓延。製造該射頻電路的其

（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）

他工藝類似於第5A圖~5D的工藝。

第11與12圖所示具有金屬基板11的射頻電路，在結構上便於同另一射頻電路裝置連接。

第13圖示出一例使第11圖的射頻電路與另一射頻電路連接的形式。被連接的射頻電路包括天線13和內設波導區15的連接外殼14，將連接外殼14接到金屬基板11，使金屬基板11的凸部12耦合至外殼14的波導15。這樣，對於在天線13輸入或輸出的無線電波16而言，金屬基板11就作爲波導的一部分而工作。

在該場合中，對於天線13發射和接收的無線電波16而言，該膜結構電路就作爲一個波導－平面電路轉換裝置，把波導15轉換成一種由絕緣材料2、傳輸線3、通孔4、有源元件與蓋8構成的平面電路。

利用這種方式，實施例6有利於與第13圖實例所示的另一射頻元件部分連接，從而縮小整個電路的尺寸。

7. 第七示例實施例

第14A~14F圖示出的一部分射頻電路製造方法工藝，用於製造包括波導－平面線路轉換器在內的微波或毫米波裝置。這樣示出的一種工藝用於製造將金屬基板與介電材料接合在一起的膜結構。

第14A圖是只有金屬基板21的狀況。第14B圖中，通過用模具壓制，在金屬板21中形成沖切穿孔22。第14C圖示出的狀況是在沖切的金屬小板23在上表面作表面處理而形成表面處理層24。表面處理層24的形成方法是加一矽基或

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

五、發明說明 (11)

聚四氟乙烯基表面處理材料，或塗布或蒸塗一層聚醯亞胺等有機膜。表面處理的目的在於，在後道工藝在介電材料與金屬基板之間接合期間，使得帶表面處理層24的金屬小板23不易同介電材料接合。第14D圖示出的工藝是把形成有表面處理層24的金屬小板23插入金屬基板21的穿孔22。第14E圖示出的工藝是對介電材料25作熱壓，並把它接合到金屬基板21上。此時，由於存在金屬小板23，所以介電材料25在成形時不會流入金屬基板21中存在的穿孔22。

由於本發明應用於微波或毫米波段的高頻範圍，所以本工藝使用的介電材料25必須減小介電損失。要選用低介電損失(低介電損失正切)的材料，如聚醯亞胺、聚四氟乙烯、二者的聚合物、液晶聚合物或苯並環丁烯等。

第14F圖的工藝是從金屬基板21中取出有表面處理層24的金屬小板23。金屬小板23由於作過表面處理，所以很容易從金屬基板21中取出，不會與介電材料25黏合。

通過執行第14A～14F圖所示的工藝，介電材料25便形成在具有穿孔22的金屬基板21上，這樣就可製造一種形狀合適的膜結構和小型、高功能的微波或毫米波器件。

8. 第八示例實施例

第15A～15F圖示出的第二種方法通過把金屬基板21與介電材料25接合起來製作膜結構。第15A和15B圖的工藝類似於第14A和14B圖，區別在後道工藝。第15C圖的工藝是對金屬基板21的表面作等離子體清洗或臭氧清潔。等離子體清潔或臭氧清潔在金屬基板21的表面上形成處理層

（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）

26。發明人發現，在金屬基板21和介電材料25熱壓之前作等離子體或臭氧清潔處理,大大提高了熱壓後在金屬基板21與介電材料25之間的黏合力。而且還確認，對介電材料25與金屬基板21的接合面也作等離子體或臭氧清潔處理，進一步增大了黏合力。根據這一特點，若只對帶穿孔22的金屬基板21作等離子體或臭氧清潔處理而不對金屬小板23作表面處理，則在第15F圖的工藝中可有利於使金屬小板22與金屬基板21分離。

等離子體清潔法包括在空氣中直接輻射等離子體的大氣壓等離子體法、在真空中作等離子體處理的平行板等離子體蝕刻法和反應離子蝕刻法。反應等離子體蝕刻法的清潔效果最大。舉例來說，應用反應等離子體蝕刻法的清潔條件包括：O_2和CF_4氣體的混合比爲4：1，氣體總流速爲50sccm，真空度爲20Pa，射頻功率(13.56MHZ)爲1.2w/cm^2，等離子體輻射時間爲30秒。在這些條件下，可確保第15E圖中金屬基板21與介電材料25之間的黏合力。可以認爲，黏合力提高的原因如下。即，金屬基板21表面上因暴露於空氣而沈積的碳等污染物,可用等離子體除去。

順便提一下，除了反應等離子體蝕刻法外，還可應用感應耦合等離子體蝕刻等方法。

除了用等離子體清潔外，用臭氧清潔也有效。臭氧清潔法是在把要清潔的金屬基板與介電材料放在充O_2氣的容器裏之後，對O_2氣輻射紫外光而使O_2氣臭氧化，由此對它啟動，使之與金屬基板和介電材料上沈積的碳等發生反

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（13）

應，從而將它們除去。

第15D圖和後面的圖的工藝幾乎與第14D圖和後面的圖的工藝相同，第15D圖是將金屬小板23送回金屬基板21，第15E圖是用熱壓法把金屬基板21與介電材料25接合起來，而第15F圖是取出金屬小板23。在第15F圖中，金屬基板21未作等離子體或臭氧清潔處理，因而容易分離而不與介電材料25黏合。

9. 第九示例實施例

第16A ~16E圖是本發明實施例9的射頻電路製造方法的工藝圖。第16A圖是用實施例7或8的方法製作的膜結構。第16B圖示出對介電材料25中的通孔形成穿孔27的工藝。穿孔27的形成方法最好應用具有紫外光鐳射振蕩波長的鐳射加工法，因爲直徑爲0.03mm或更小的通孔很難用鑽孔法實現。同時，幹法蝕刻的蝕刻速率約爲0.5~2μm/min，當介電材料厚100μm時，要加工50~200分鐘，還要做掩膜形成處理。因此，這些方法都不認爲是實用的形成方法。在鐳射加工中，可用普通二氧化碳氣體雷射器加工，其缺點是因是熱加工會在介電膜中形成熱劣化層。另一方面，在具有紫外光鐳射振蕩波長的鐳射加工法中，如在受激准分子或YAG鐳射三次諧波中，由於加工機理以介電材料消融爲主，可以抑制對介電材料的熱損害。

第16C圖的工藝用於形成傳輸線28，包括在穿孔27中形成導體。傳輸線形成可以組合電鍍、金屬膜濺射、光刻膠形成/曝光/顯影、導電膏形成等方法實現。形成在穿孔

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（14 ）

27裏的導體形成通孔29。

第16D圖是安裝MMIC、HBT或HEMT等有源元件30的工藝。在傳輸線28(在電氣上不與另一傳輸線連接)上形成導電黏結劑31後，在其上安裝有源元件30。導電黏結劑31用熱固等方法硬化。通過導線32與另一傳輸線28作電氣連接。

最後，用導電膏黏合用作遮罩的蓋33，如第16E圖所示

10. 第十示例實施例

第17A ~17E圖是一種射頻電路製造方法，其工藝與第16A ~16E圖相似，差別在於有源元件30直接裝在金屬基板21上。

第17A圖與第16A圖相同，是一種用實施例7或8的方法製造的膜結構。第17B圖的工藝用於在介電材料25中爲通孔形成穿孔27，並形成安裝有源元件30的空間35。穿孔27與空間35的形成方法最好應用具有紫外光鐳射振蕩波長的鐳射加工，理由與實施例9所述的相同。

第17C圖的工藝用第16C圖同樣的方法形成傳輸線28。第17D圖的工藝將有源元件30直接裝在金屬基板21上，方法與第16D圖相同。

通過將有源元件30直接裝在金屬基板21上，在製作包括波導－平面線路轉換器的微波或毫米波裝置時，有源元件30發出的熱可直接釋放到散熱性高的金屬基板21，從而提供可靠的微波或毫米波裝置。同時，通過把有源元件30

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

五、發明說明（15）

直接裝在金屬基板21上，可以明顯縮短導線32，例如若介電材料25的厚度爲100μm，有源元件30的厚度也爲100μm。通過縮短導線32的長度，可抑制電路阻抗調製，從而可製作優質的微波或毫米波裝置。

11. 第十一示例實施例

在實施例1~10中，金屬基板1、11、21若使用銅或含銅合金材料，在環境上是有利的，因爲銅便於用氯化銅或氯化鐵回收。近年來，已在推進電子器械回收工作，應用便於回收的銅作爲金屬基板，對於包括波導－平面線路轉換器的微波或毫米波裝置以及通信終端、基站設備、無線電測量設備與應用這種裝置的雷達設備而言，增強了回收能力。

同時，在實施例6中將銅用作金屬基板11材料的場合中，由於銅的延壓性高，所以便於實現深度壓延。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：　射頻電路製造方法及射頻電路　）

本發明揭示了一種具有膜結構的射頻電路及其製造方法。該射頻電路的電路單元形成在其兩面或一面黏合了銅的絕緣材料板上，從而把帶空腔的金屬基板與形成電路單元的絕緣材料板接合在一起。電路單元裝有有源元件，其上黏合帶間壁的蓋以封裝。形成膜結構的金屬基板中的空腔由壓制機沖切形成。由於金屬基板不是濕法蝕刻，所以能容易地對金屬基板的空腔作精密的尺度控制。另外，還能縮短對空腔區的加工時間。

英文發明摘要（發明之名稱：　RADIO FREQUENCY CIRCUIT MANUFACTURING METHOD AND RADIO FREQUENCY CIRCUIT　）

Disclosed is a radio frequency circuit having a membrane structure and manufacturing method for the same. The radio frequency circuit has a circuit element formed an insulating material plate having copper bonded on both surfaces or one surface thereof whereby a metal substrate having a hollow bore and the insulating material plate forming the circuit element are bonded together. The circuit element is mounted with an active element on which a lid having a partition wall is bonded for packaging. The hollow bore in the metal substrate, for forming a membrane structure, is formed by press-blanking. Because the metal substrate is not wet-etched, dimensions control can be easily, precisely made on a hollow bore region of the metal substrate. Furthermore, it is possible to shorten the working time on the hollow bore region.

（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

六、申請專利範圍

1. 一種具有膜結構的射頻電路的製造方法，其特徵在於，該製造方法包括以下步驟：

在金屬基板中形成一空腔；

在絕緣材料板上形成電路單元，所述絕緣材料板的兩面或一面接合有銅；

把具有空腔的金屬基板與形成有電路單元的絕緣材料板接合在一起；

在所述電路單元上安裝有源元件；和

把具有間壁的蓋接合到裝有有源元件的電路上。

2. 如申請專利範圍第1項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，在絕緣材料板上形成電路單元的步驟包括以下步驟：

在其兩面或一面接合有銅的絕緣材料板上形成電路圖案；

在對應於通孔的位置形成穿孔；和

在穿孔中埋置連接導體，形成通孔。

3. 如申請專利範圍第2項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，還包括在安裝有源元件的位置上形成空腔的步驟。

4. 如申請專利範圍第2項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，在對應於通孔的位置形成穿孔的步驟，是用紫外光鐳射加工、鑽孔與幹法蝕刻之一實現的。

5. 如申請專利範圍第3項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，在安裝有源元件的位置形成空腔的步

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

六、申請專利範圍

驟，是用紫外光鐳射加工、鑽孔與幹法蝕刻之一實現的。

6. 一種具有膜結構的射頻電路的製造方法，其特徵在於，該製造方法包括下述步驟：

第一步，用模具沖切金屬基板而形成空腔；

第二步，對第一步沖切的金屬小板作表面處理；

第三步，把第二步表面處理過的金屬小板插入金屬基板空腔內；和

第四步，在金屬基板上設置絕緣材料，再將它們通過熱壓而接合在一起。

7. 如申請專利範圍第6項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，對金屬小板作表面處理的步驟，是施加矽或聚四氟乙烯系的表面處理材料的步驟。

8. 如申請專利範圍第6項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，對金屬小板作表面處理的步驟，是塗布或蒸塗有機膜的步驟。

9. 如申請專利範圍第6項所述的製造射頻電路的方法，其特徵在於，對金屬小板作表面處理的步驟，是用等離子體或臭氧清潔的步驟。

10. 一種膜結構型射頻電路，其特徵在於包括：

包含傳輸線的電路圖案，所述圖案形成在其兩面或一面接合了銅的絕緣材料板上；

其有源元件裝在電路圖案預定位置的電路單元；

其空腔耦合至電路單元的金屬基板；和

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

六、申請專利範圍

耦合成覆蓋電路單元預定位置的蓋。

11. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述絕緣材料板有一層或兩層或更多層。

12. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述蓋外周還包括圍繞射頻電路的間壁。

13. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述金屬基板是一種帶凸出部的形式，凸出部裏面有一空腔。

14. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，還包括形成於空腔區的波導和耦合至波導的天線。

15. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，還包括連接至所述射頻電路的第二射頻電路，所述第二射頻電路具有內設天線與波導部件的連接外殼，連接外殼的波導部件連接成與金屬基板的凸出部相耦合。

16. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述絕緣材料板的介電損失正切在1GHZ時爲0.003或更小。

17. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述絕緣材料板是液晶聚合物、苯並環丁烯、含聚四氟乙烯聚醯亞胺之一。

18. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述金屬基板材料是銅或含銅合金。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

六、申請專利範圍

19. 如申請專利範圍第10項所述的射頻電路，其特徵在於，所述蓋內部爲真空態或充有惰性氣體或氮氣。

20. 一種裝有膜結構射頻電路的無線電終端設備，其特徵在於包括：

一種包括傳輸線的電路圖案，所述圖案形成在其兩面或一面接合了銅的絕緣材料板上；

一種其有源元件裝在電路圖案預定位置的電路單元；

其空腔耦合至電路單元的金屬基板；和

耦合成覆蓋住電路單元預定位置的蓋。

21. 一種裝有膜結構型射頻電路的無線電基站設備，其特徵在於包括：

一種包含傳輸線的電路圖案，所述圖案形成在其兩面或一面接合了銅的絕緣材料板上；

一種其有源元件裝在電路圖案預定位置的電路單元；

其空腔耦合至電路單元的金屬基板；和

耦合成覆蓋住電路單元預定位置的蓋。

22. 一種裝有膜結構型射頻電路的無線電測量設備，其特徵在於包括：

一種包含傳輸線的電路圖案，所述圖案形成在其兩面或一面接合了銅的絕緣材料板上；

一種其有源元件裝在電路圖案預定位置的電路單元；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

六、申請專利範圍

其空腔耦合至電路單元的金屬基板；和

耦合成覆蓋住電路單元預定位置的蓋。

23. 一種裝有膜結構型射頻電路的雷達設備，其特徵在於包括：

一種包含傳輸線的電路圖案，所述圖案形成在其兩面或一面接合了銅的絕緣材料板上；

一種其有源元件裝在電路圖案預定位置的電路單元；

其空腔耦合至電路單元的金屬基板；和

耦合成覆蓋住電路單元預定位置的蓋。

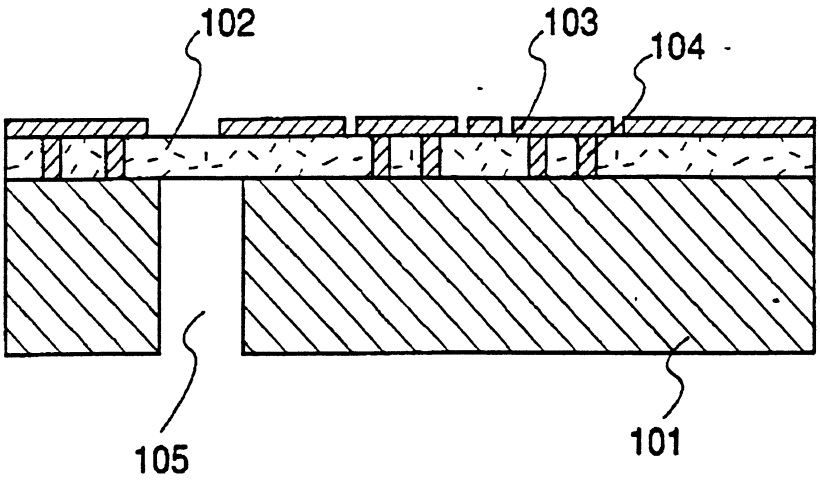
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

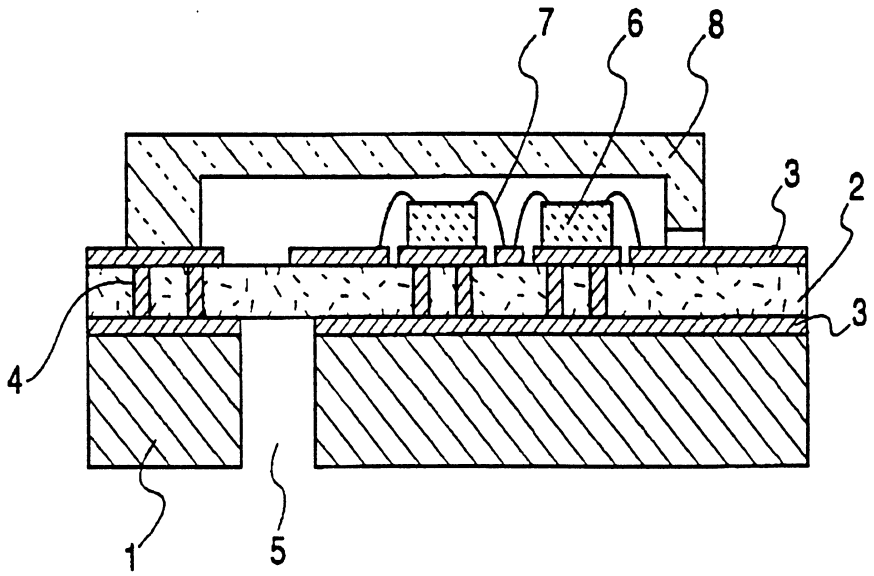
9111094

第 1 圖

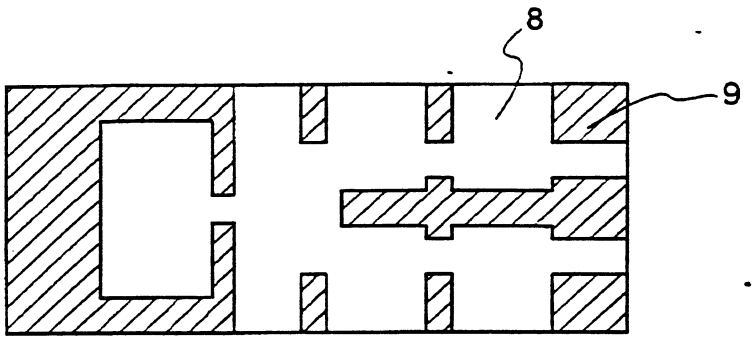
習知技藝



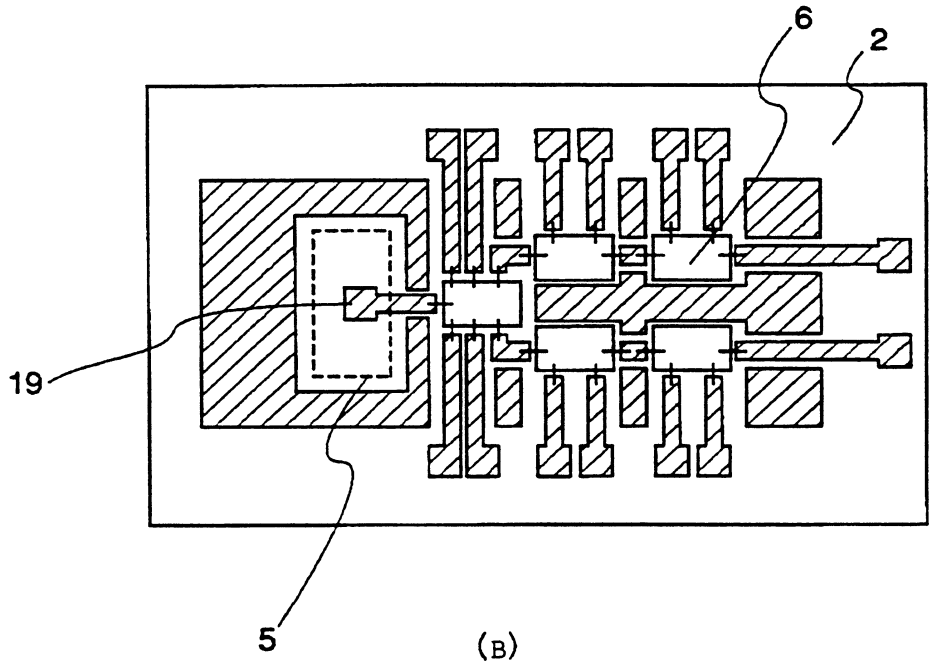
第 2 圖



第 3 圖

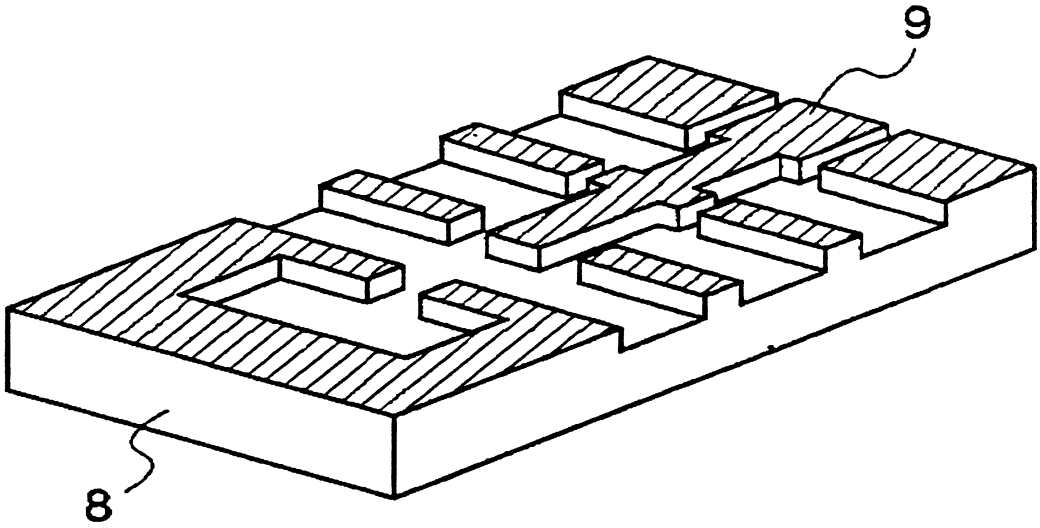


(A)

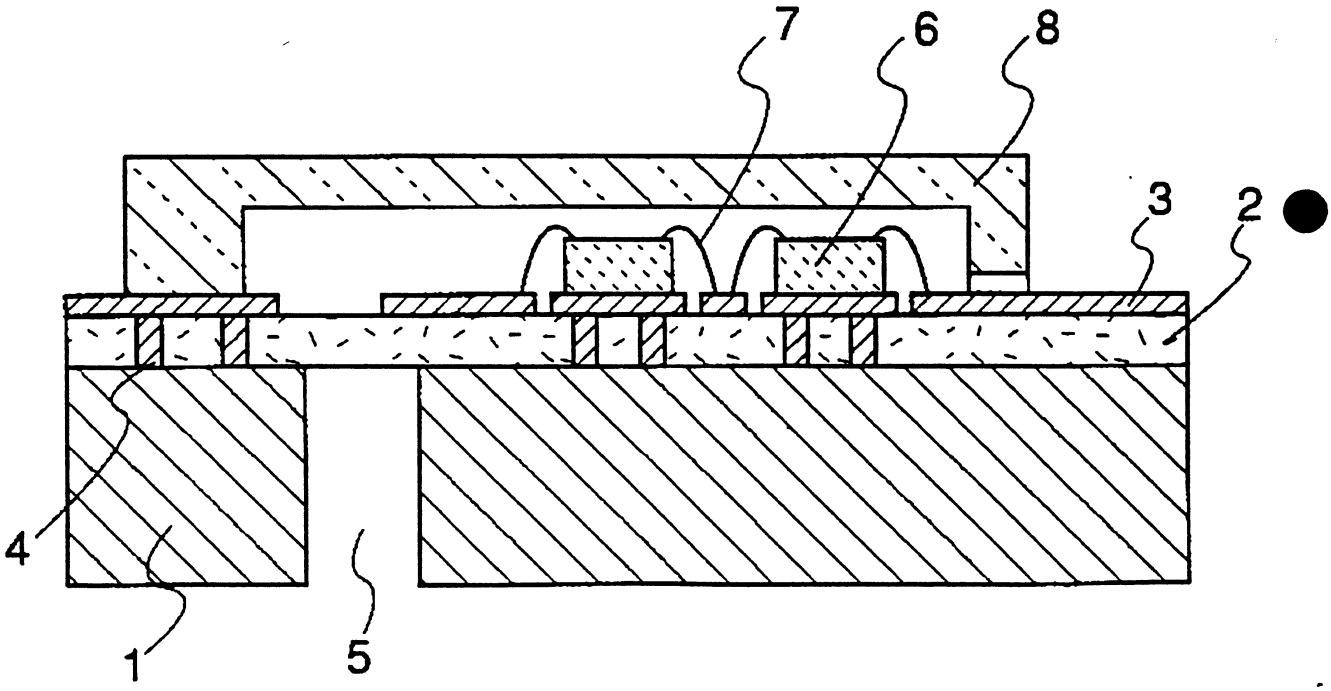


(B)

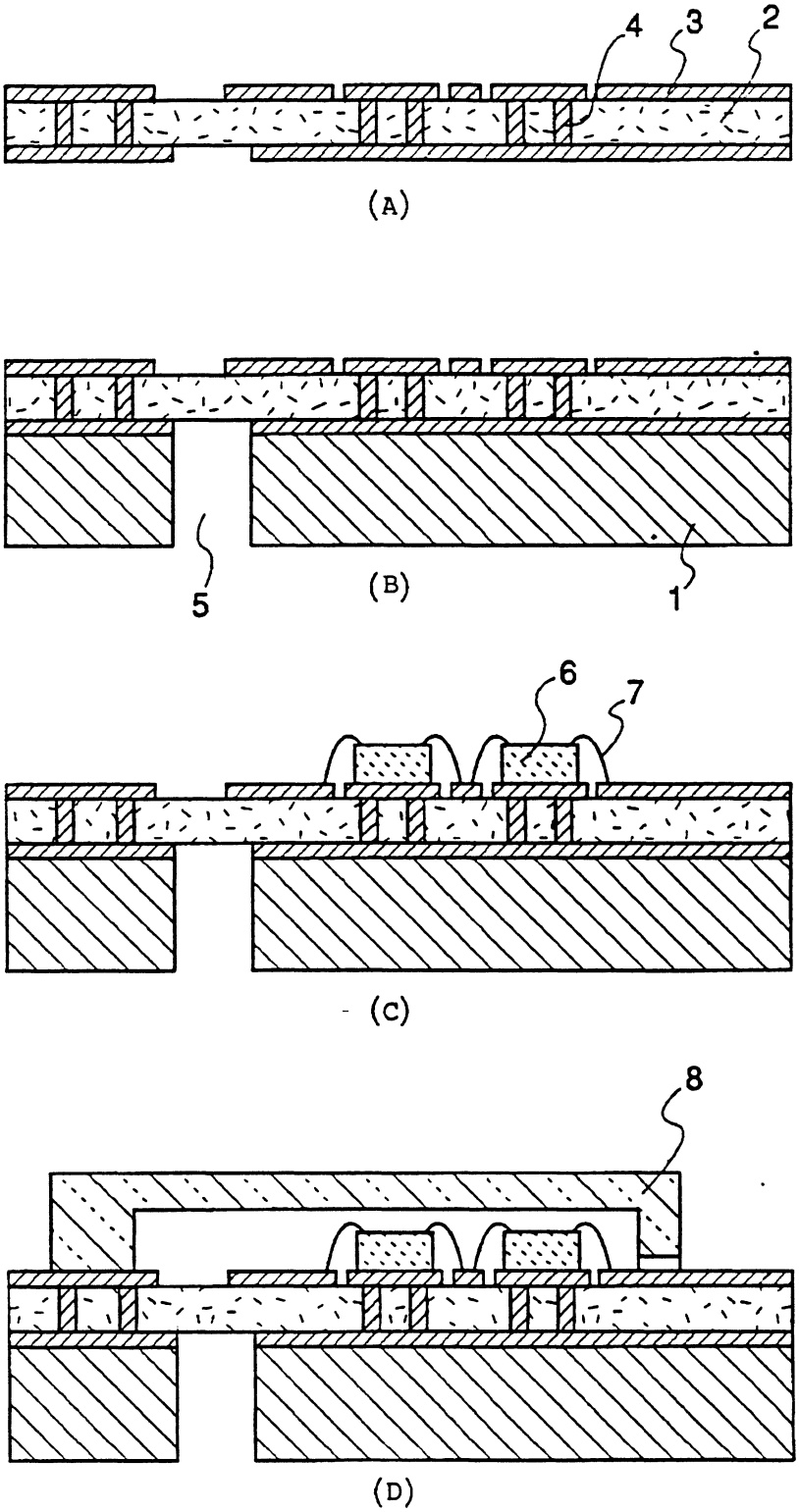
第 4 圖



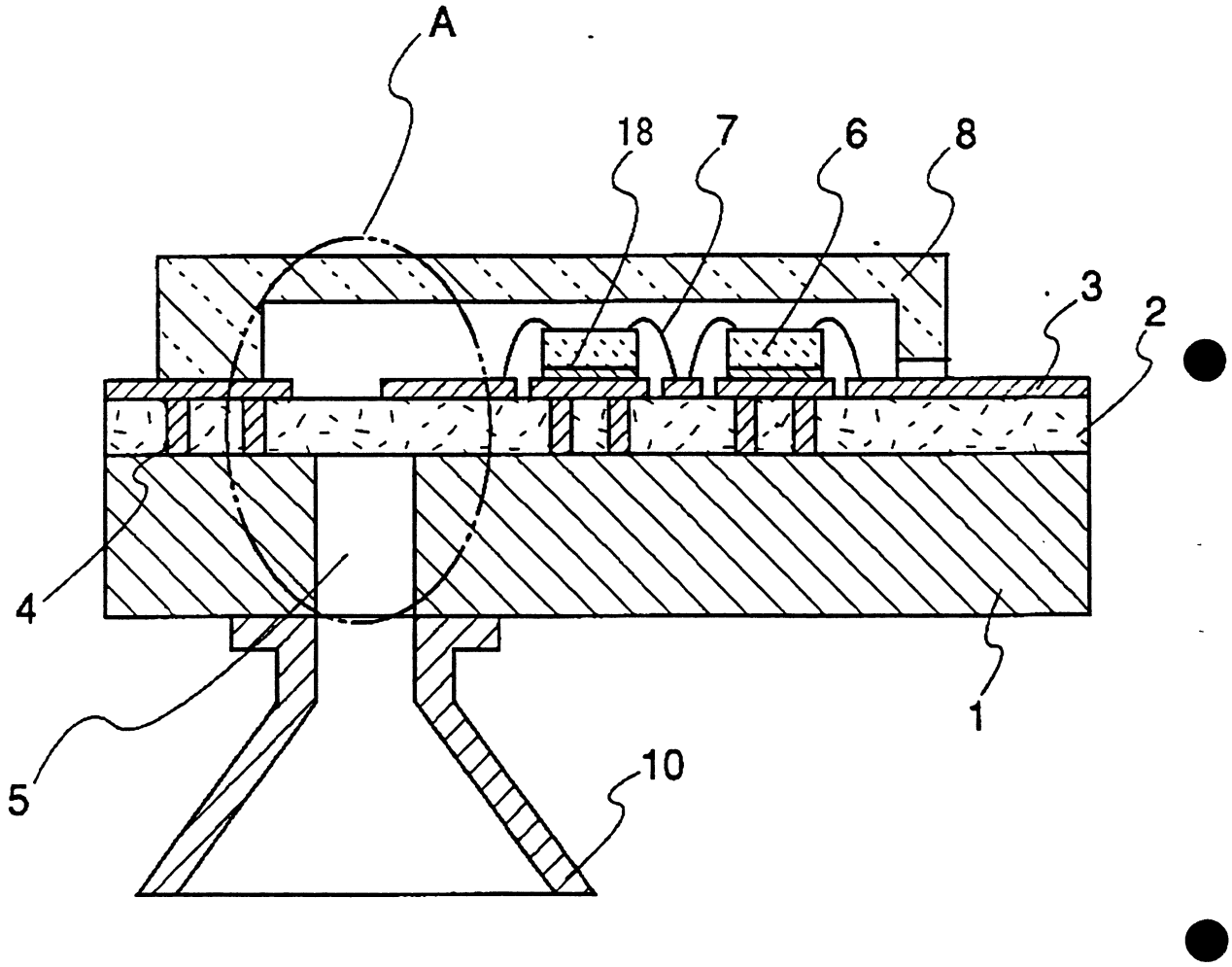
第 6 圖



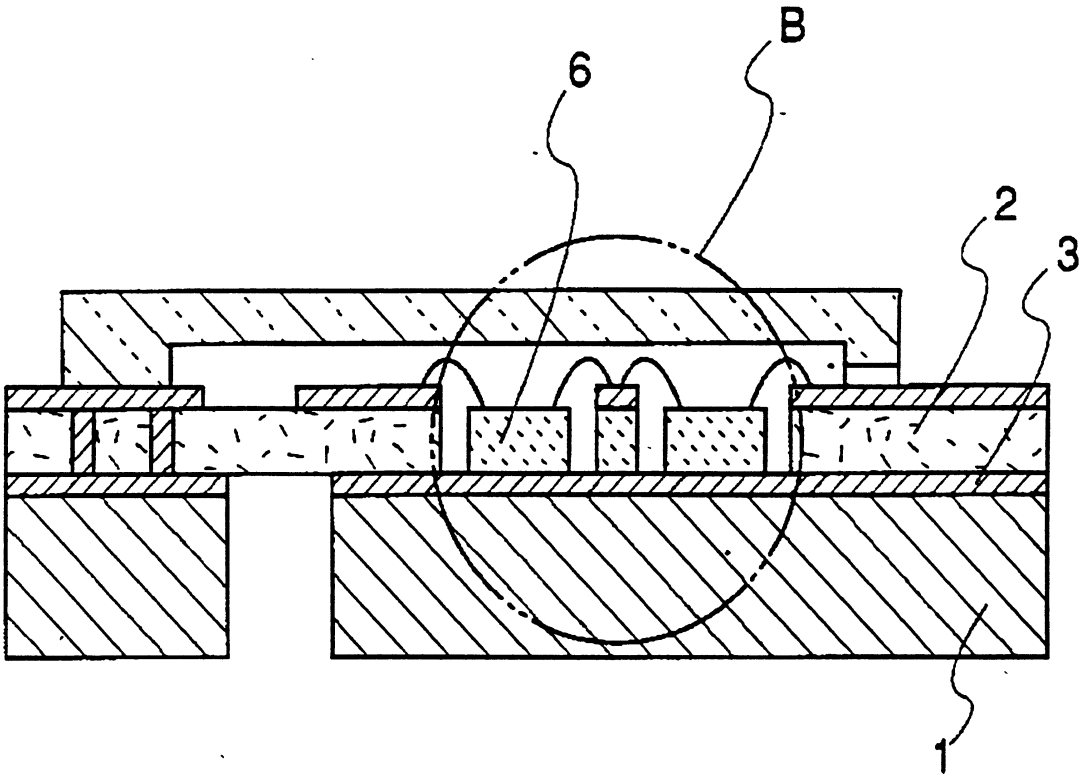
第 5 圖



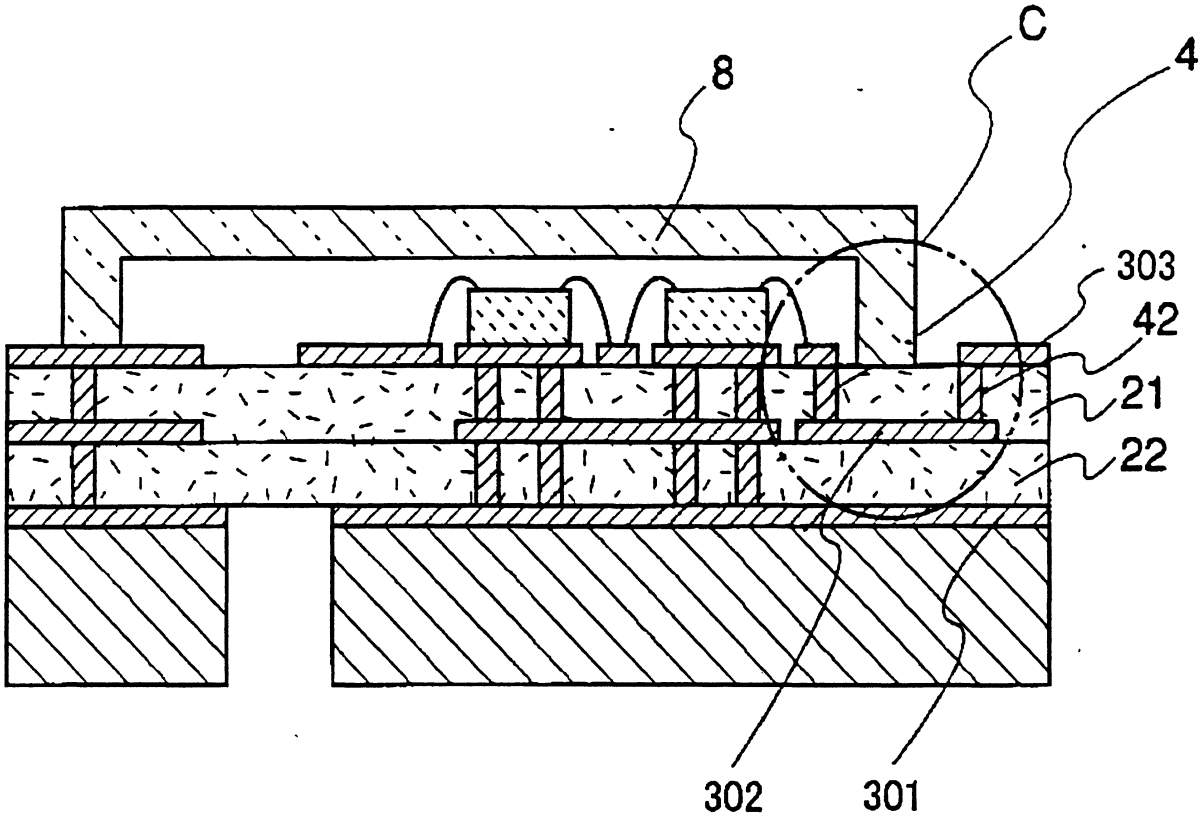
第 7 圖



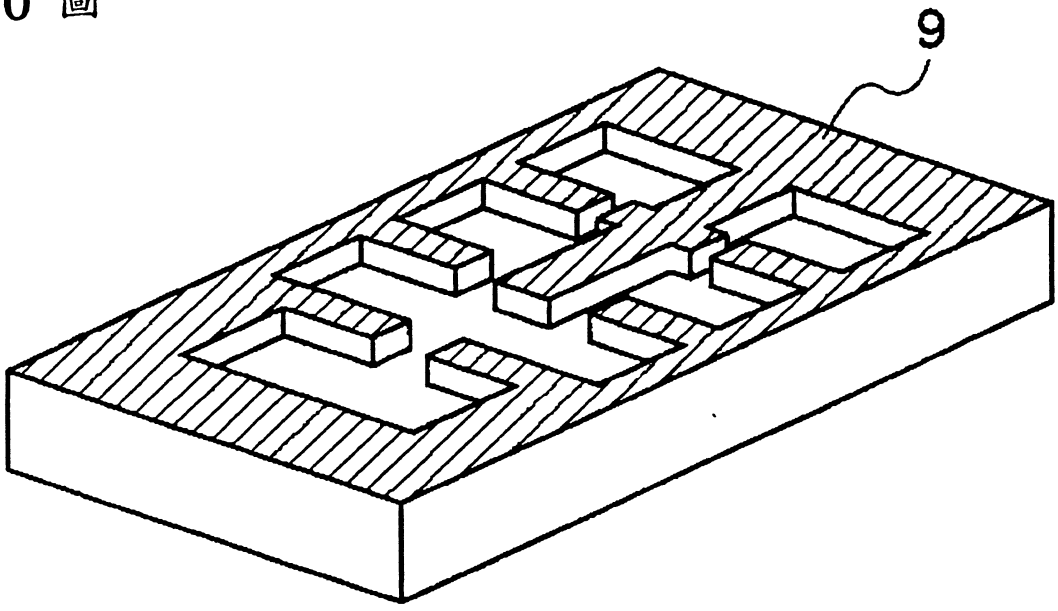
第 8 圖



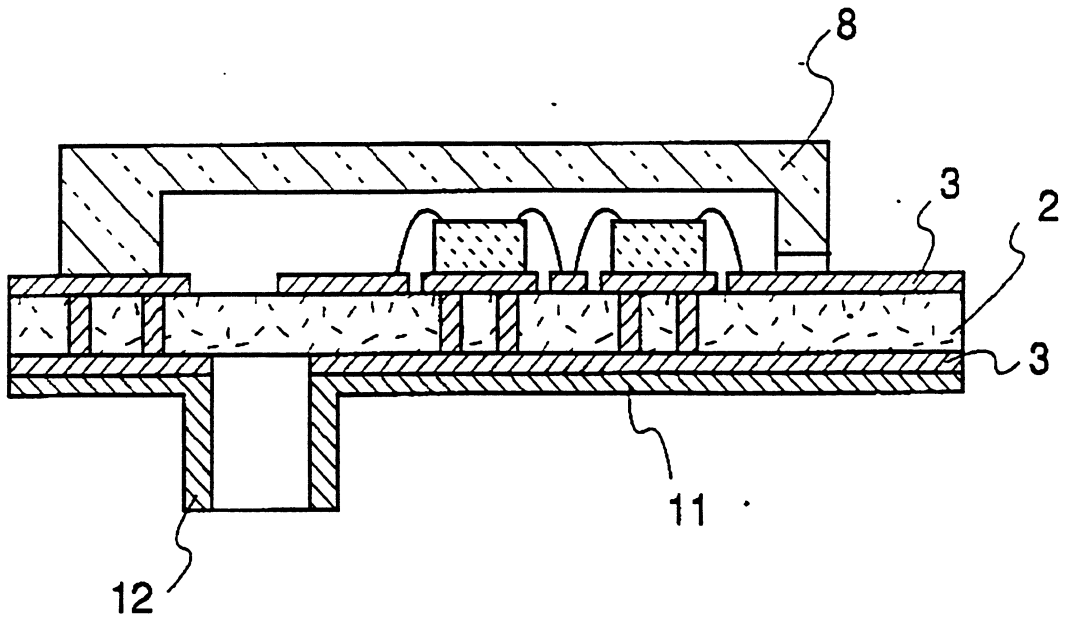
第 9 圖



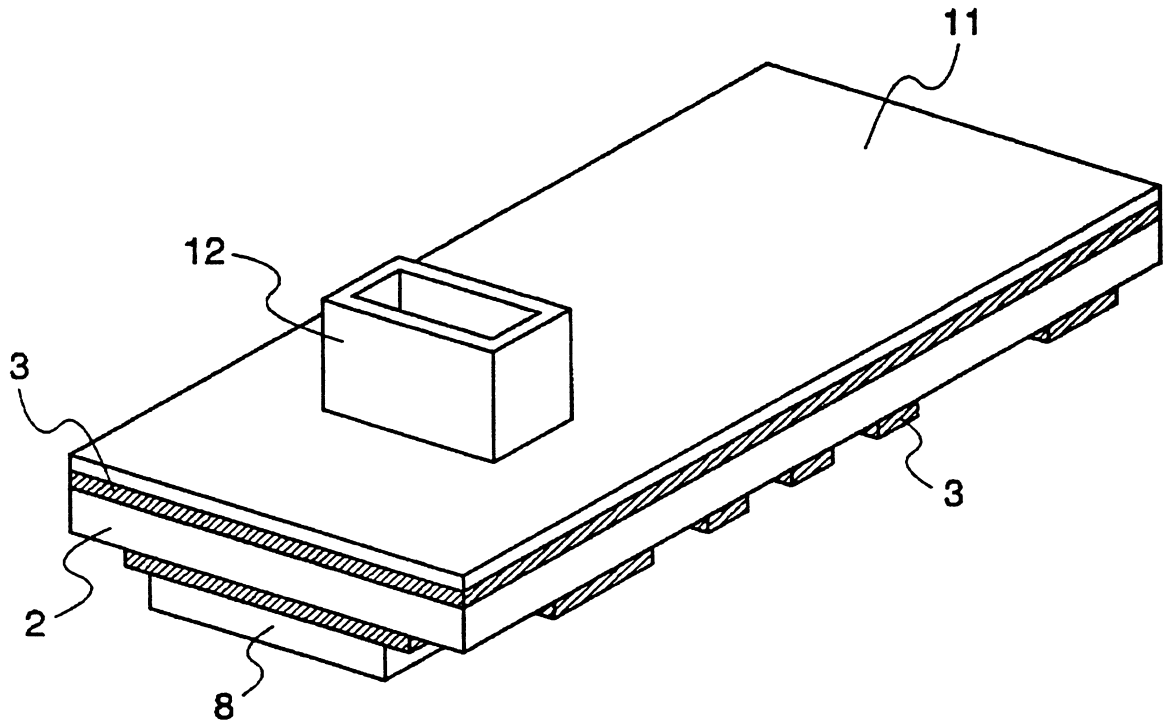
第 10 圖



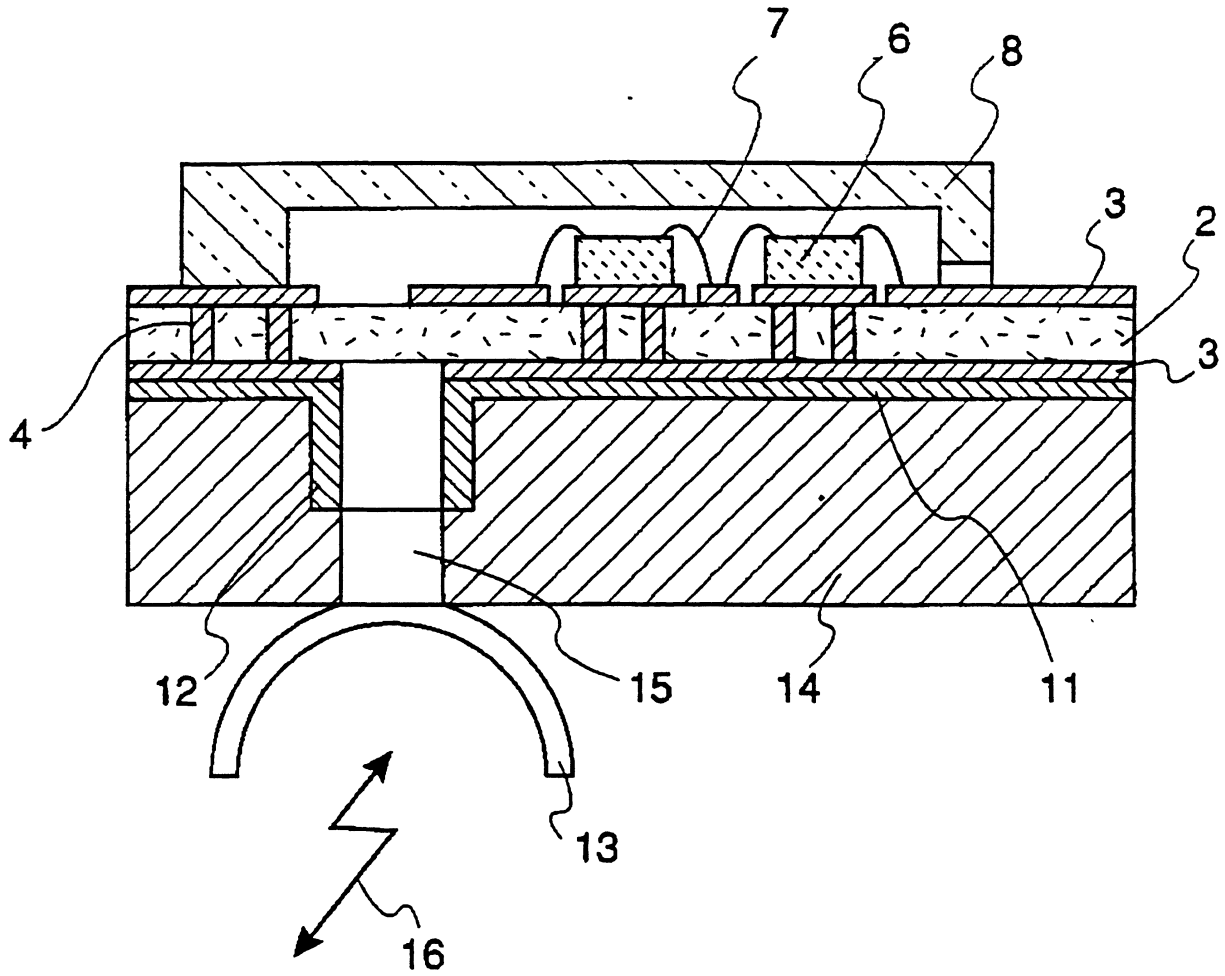
第 11 圖



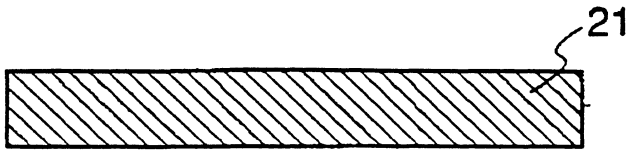
第 12 圖



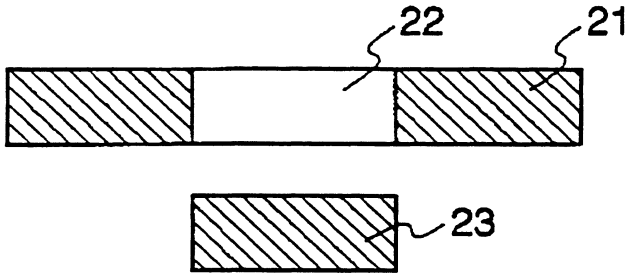
第 13 圖



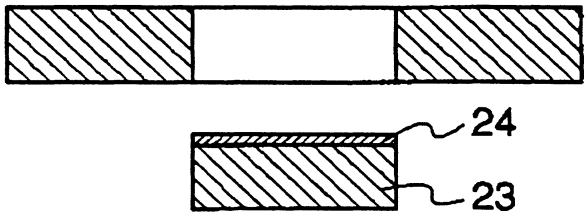
第14A圖



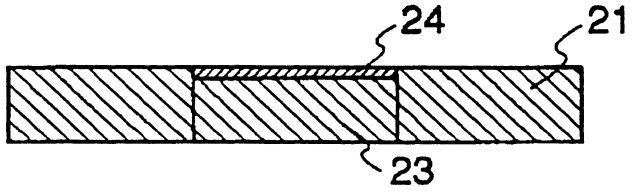
第14B圖



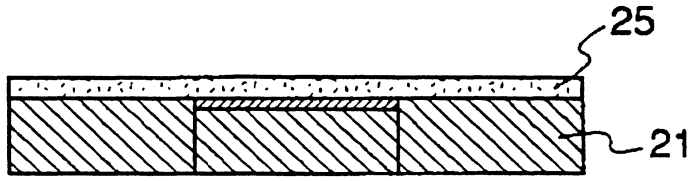
第14C圖



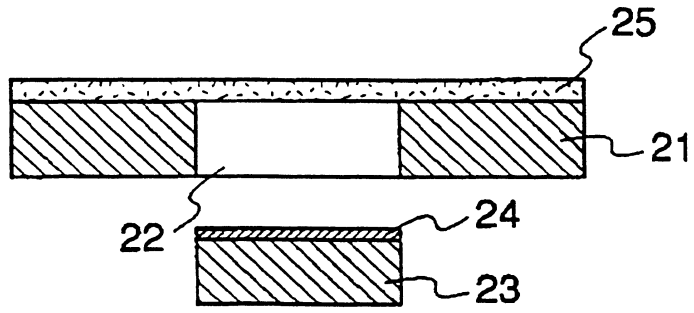
第14D圖



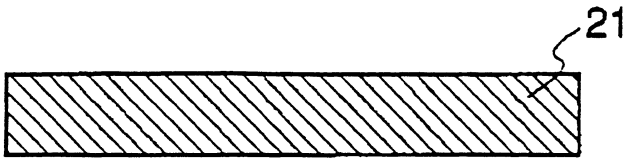
第14E圖



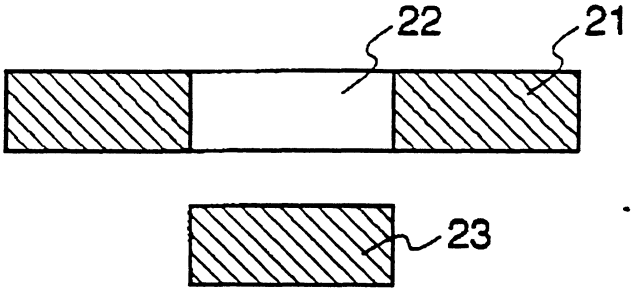
第14F圖



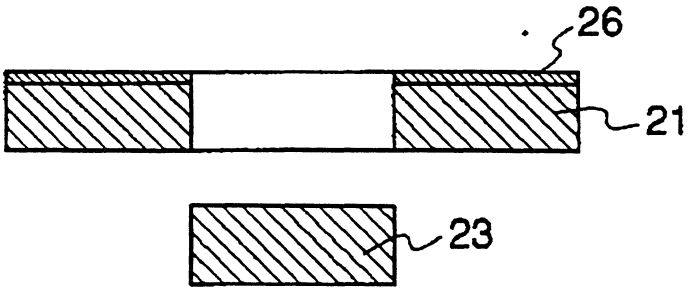
第15A圖



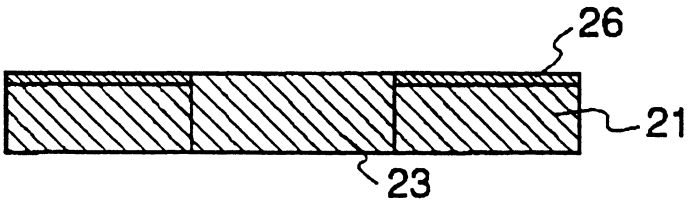
第15B圖



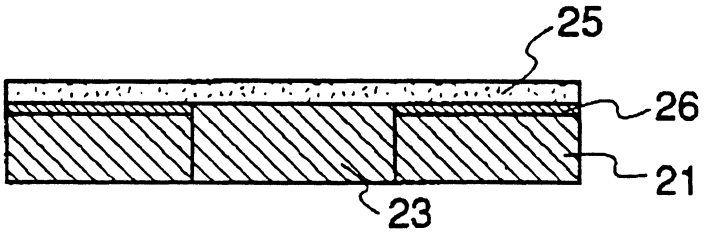
第15C圖



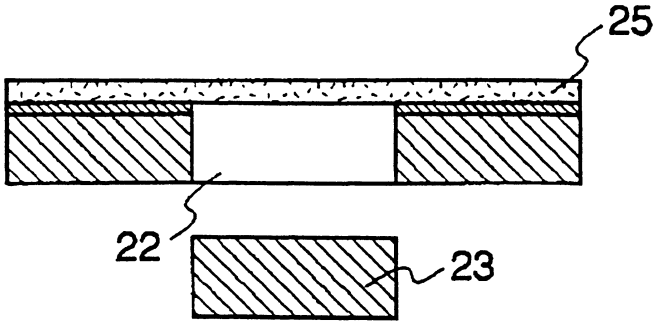
第15D圖



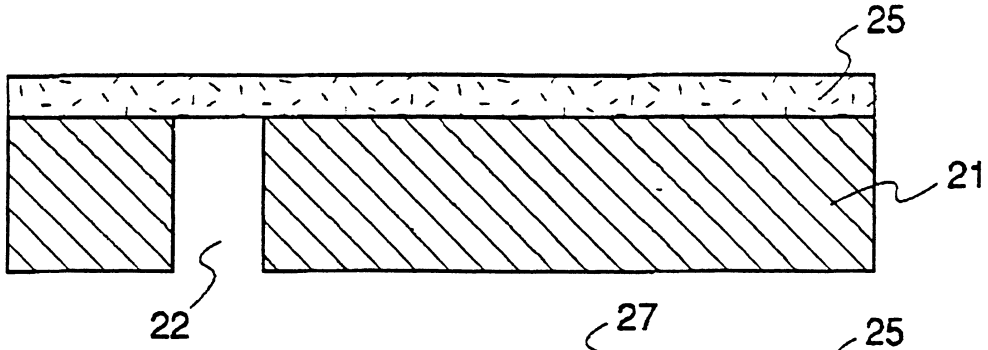
第15E圖



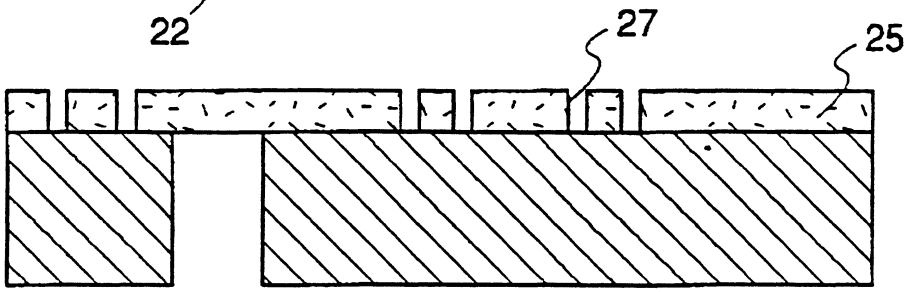
第15F圖



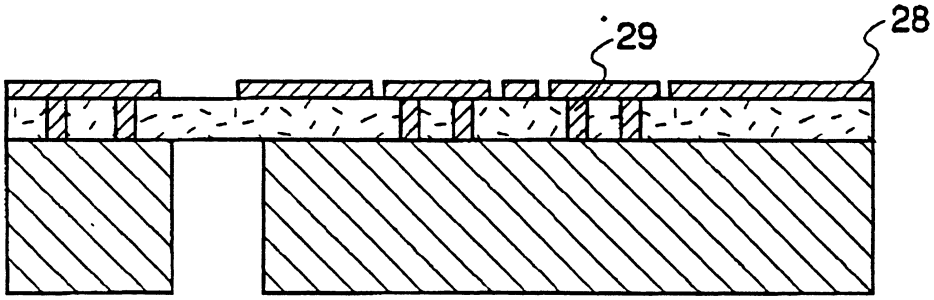
第16A圖



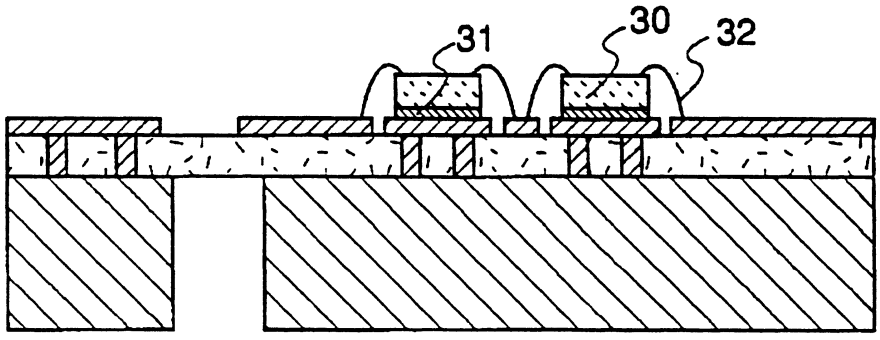
第16B圖



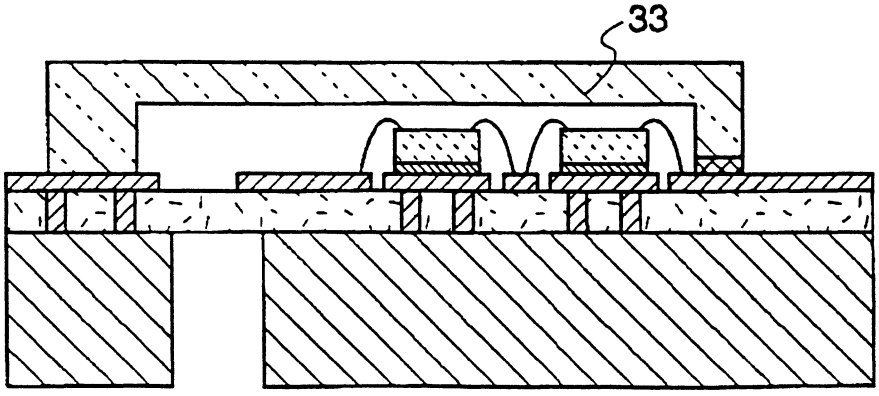
第16C圖



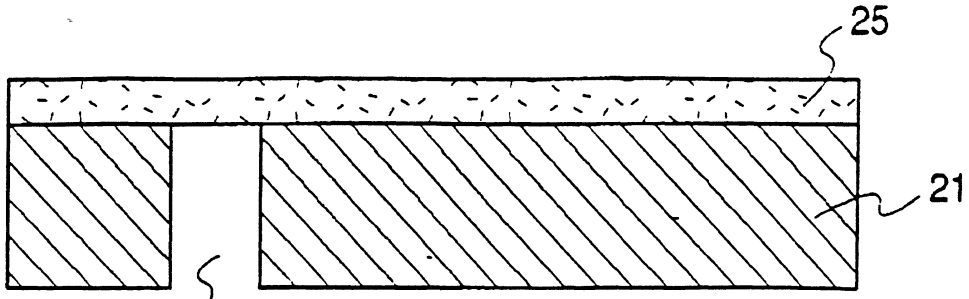
第16D圖



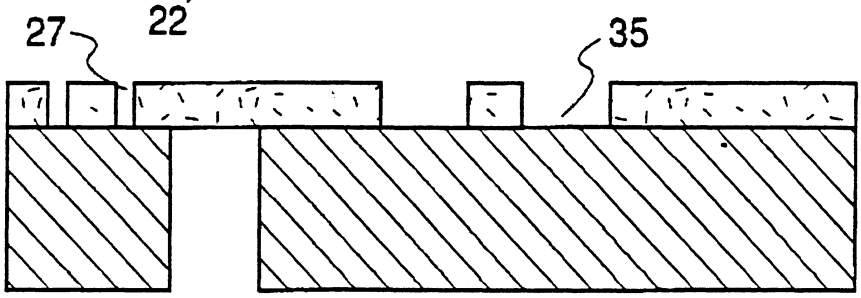
第16E圖



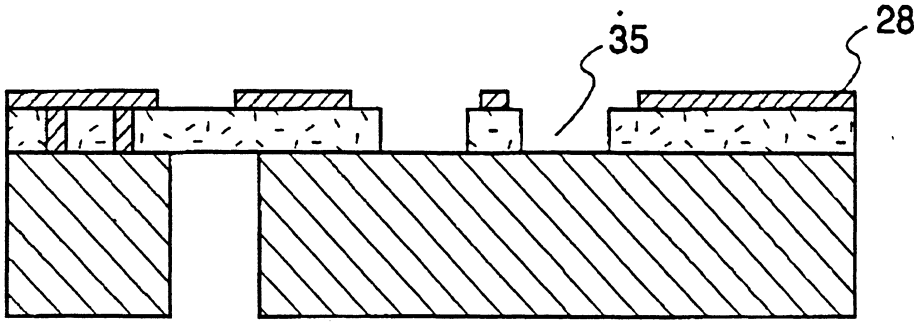
第17A圖



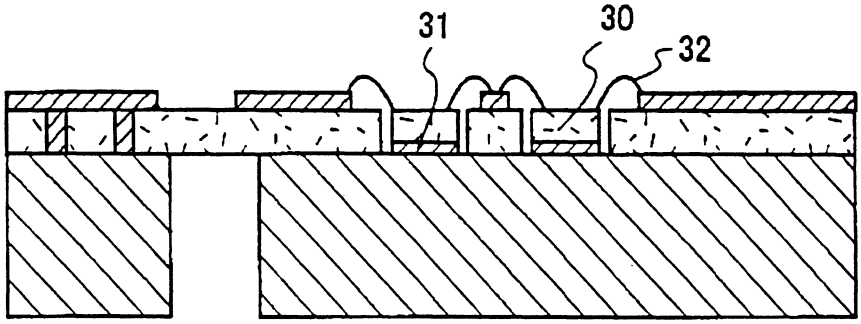
第17B圖



第17C圖



第17D圖



第17E圖

