

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96 12 37 41

※ 申請日期： 96. 6. 29      ※IPC 分類： H01Q 7/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

環形天線

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

富士通股份有限公司 / FUJITSU LIMITED

代表人：(中文/英文)

黑川博昭 / KUROKAWA, HIROAKI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣川崎市中原區上小田中 4 丁目 1 番 1 號

1-1, KAMIKODANAKA 4-CHOME, NAKAHARA-KU, KAWASAKI-SHI, KANAGAWA

211-8588 JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

## 三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 甲斐學 / KAI, MANABU

2. 馬庭透 / MANIWA, TORU

3. 山城尚志 / YAMAGAJI, TAKASHI

國 籍：(中文/英文)

1.~3. 日本 / JAPAN

#### 四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

#### 發明領域

本發明係有關一種在RFID (radio frequency identify-  
5 cation，無線射頻身份識別)系統中可以黏貼在金屬上的標  
籤之環形天線。

### 【先前技術】

#### 發明背景

過去，透過從讀寫器(reader writer)發射約1W的電波，  
10 在標籤側接收該信號，標籤內的資訊再度以電波傳送回讀  
寫器，使得讀寫器辨識標籤之RFID系統被實用化。

在這個RFID系統中，所使用的是UHF(超高頻，Ultra  
High Frequency)帶的頻率(在EU為865MHz，在US為  
915MHz，在JP為953MHz)之無線信號。

15 標籤通常是LSI(大型積體電路，Large Scale Integration)  
晶片直接與天線連接。該天線的場型是透過蝕刻蒸鍍在薄  
膜或紙等之絕緣性片材上的Cu，或者塗布銀膏(Ag paste)等  
而形成。通常，天線場型的尺寸大約在100～150mm～10～  
25mm左右。

20 標籤的天線為偶極天線(dipole antenna)時，雖然也和標  
籤的LSI晶片的作動電力有關，但是讀寫器與標籤的通信距  
離大約是3～5m。

另外，關於可以延長讀寫器與標籤之通信距離的天  
線，已有收納在97.5mm四角形～54mm四角形的不積內之

圓形的環形天線被提出(例如，參見非專利文獻1)。

而，RFID用的標籤因為通常是黏貼在物品等上來使用，所以考量黏貼物體的介電率、厚度等進行設計是一般的概念。

5           然而，將此種一般的標籤黏貼在金屬上時，因為被黏貼以標籤的金屬會構成障礙，使得由讀寫器所發射的電波無法作用到標籤上，或者天線增益(Antenna Gain)變得相當低，無法從標籤發射返回電波。

          這個情形在上述偶極天線的情形，圓形的環形天線的情形都是同樣的。

          為解決這個問題，必須有完全不同形狀的天線，例如，相反地利用金屬面之環形天線從過去以來就一直受到使用。

          第1圖為說明習知之利用金屬面的環形天線的原理之圖式。同圖模式性地顯示由LSI晶片2和環形天線3所構成之標籤4與金屬1的面(同圖是從板狀金屬1的側面看)接觸的狀態。

          環形天線3由環線的上部5和環線的下部6，以及環線的兩側部7所構成，使環線的下部6沿著金屬1的面，配置成讓環線垂直於金屬1的面立起的狀態。

          此處，來自讀寫器的電波如果從以箭頭8表示的方角發射，就會在標籤4之環形天線3中，誘發以箭頭9表示的方向的電流。

          如上所述，環形天線4的環線因為是被配置成垂直於金

屬1的面直立起來的狀態，所以環形天線4中所誘發的電流會在垂直於金屬1的面形成以箭頭9表示之渦電流。

通常，渦電流如果發生在相對於金屬面的一個面呈垂直的面，金屬面會產生如同鏡面一樣的作用，在相對於金屬面的另一個面呈垂直的面，對稱於金屬面的位置上，產生在第1圖中以虛線表示之鏡像路徑5'、6'及7'，而且是在9'所表示的方向(和一個面的渦電流逆向)上流動的電流成分。這個現象稱為鏡像效果。

像這樣，於金屬面兩側，如果在垂直於金屬面而且對稱於金屬面的位置，產生互相逆向的渦電流，在金屬面部分，環線的下部6和鏡像路徑6'之金屬面兩側的電流成分會互相抵消，只留下環線的上部5、環線的兩側部7、鏡像路徑5'及7'的電流成分。

該殘留的電流成分，如同以實線10假設性地示意者，形成宛如貫通金屬面而且沿著金屬兩側的垂直面流動之渦電流成分。因此，在環形天線3中可以得到非常大的天線增益。

第2圖為上述標籤4之LSI晶片2和環形天線3之等價電路示意圖。LSI晶片2通常在內部具有並聯電阻 $R_c$ (約200~2000 $\Omega$ )和並聯電容 $C_c$ (約0.2~2pF)。

第3圖是如上所述之LSI晶片與環形天線針對預定的共振頻率算出整合條件用之公式。 $f_0$ 表示共振頻率， $L$ 為電感， $C$ 為電容。

此處，示於第1圖之標籤4的LSI晶片2和環形天線3整合

時，示於第2圖之環形天線3的並聯電阻 $R_a$ 具有和LSI晶片2之並聯電阻 $R_c$ 相同的數值，而且已知環形天線3之並聯電感 $L_a$ 如果有第3圖的關係，則天線3之並聯電感 $L_a$ 與LSI晶片2之並聯電容 $C_c$ 互相抵消為佳。

5       此時，在天線3所接收的電波之感應電力全部供給LSI晶片2。另外，來自LSI晶片2的電力全部供給環形天線3，發射到外部。

而，環形天線具有，在決定保持環形天線的保持基板之尺寸和其介電常數 $\epsilon_r$ 時，環形天線1圈的環線長度就會自動地被決定的性質。

10

因此，以第1圖所示的形狀，在具有第2圖所示之等價電路的標籤4中，環形天線3如果具有滿足第3圖的公式之並聯電感成分 $L_a$ ，雖然與LSI晶片1整合，還是有因為支撐基板的尺寸和其介電常數 $\epsilon_r$ ，而未達滿足第3圖的公式之數值的情形。

15

第4圖是為了對模式性地示於第1圖之標籤4的環形天線3進行性能試驗而製作成之模擬用的模型。

示於第4圖的模型標籤11是將長方體尺寸「長邊方向尺寸×短邊方向尺寸×厚度」做成「50.8mm×25.4mm×5.4mm」。

20   環形天線12中央的兩個供電端子13在其端部的供電部本來連接有LSI晶片，但是在這裡是形成有模擬用的埠面14。

該環形天線12是在絕緣性之稍微透明的支撐基板15的周面黏貼銅(Cu)箔而形成者。另外，因為是透明物質，所以在第4圖雖然看不到，但是標籤11的整個周面都以成型樹

脂覆蓋以提供耐環境性。

另外，應該被搭載在埠面14的LSI晶片，實際上就是保護容置LSI晶片的LSI封裝的尺寸，所以該LSI封裝的尺寸是做成10mm×10mm。

5           而，支撐基板15和成型樹脂的介電常數 $\epsilon_r$ 是「 $\epsilon_r = 3.7$ 」。另外，以該構成，在示於第2圖的等價電路中，使其與環形天線12整合之LSI晶片的並聯 $R_c$ 為1000 $\Omega \sim$ 2000 $\Omega$ ，並聯電容 $C_c$ 為0.8pF。

環形天線12在與該LSI晶片整合時，根據第3圖的公  
10   式，環形天線12之並聯電阻 $R_a = 1000 \sim 2000 \Omega$ ，同樣地，並聯電感 $L_a = 35 \text{ nH}$ 是最理想的。

因此，如果用市售的電磁模擬器來看在上述條件條件下模擬上述模型的計算維果，則 $R_a = 8000 \Omega$ ， $L_a = 20 \text{ nH}$ ，和上述理想值相去甚遠，完全無法和LSI晶片整合。

15           可以對應於從該模擬所得到之 $R_a = 8000 \Omega$ ， $L_a = 20 \text{ nH}$ 的環形天線之LSI晶片的電容，根據第3圖的公式，為 $C_c = 2.0 \text{ pF}$ ，而像這樣的標籤用LSI晶片是不切實際的。

此處，假如將支撐基板15的介電常數 $\epsilon_r$ 提高到 $\epsilon_r = 10$ 左右，環形天線12的並聯電感就會變成接近 $L_a = 35 \text{ nH}$ ，因此  
20   和LSI晶片形成整合。

但是，在這種情形下，支撐基板15必須使用介電常數 $\epsilon_r$ 非常大的陶瓷，然而，和目前市售的一般的支撐基板15價格在100円左右相比，相同形狀的陶瓷基板要價超過1000円。因此，標籤整體的成本會墊高而不符經濟原則。

另外，如果把支撐基板15的尺寸加大到80×50mm左右，相對應地，形成於支撐基板15的周面之環形天線的環線長度也會增長。而，該環形天線之並聯電感成分接近 $L_a=35\text{nH}$ ，與並聯 $R_c=1000\Omega\sim 2000\Omega$ ，並聯電容 $C_c=0.8\text{pF}$

5 之LSI晶片大體上形成整合。

但是，這種情況下，環形天線，亦即支撐基板巨大化，超過做為標籤之實用性尺寸。

【非專利文獻1】 Size Reduction in UHF Band RFID Tag Antenna Based on Circular Loop Antenna, Hong-Kyun  
10 Ryu; Jong-Myung Woo; Applied Electromagnetics and Communications, 2005. ICDCCom 2005. 18<sup>th</sup> International Conference on 12-14 Oct. 2005 page(s): 1-4

### 【發明內容】

#### 發明概要

15 本發明之目的係為提供一種使用既小型且介電常數小的廉價的介質基板以取得LSI晶片和環形天線的整合，而且即使黏貼到金屬面性能也不會降低之標籤用環形天線。

本發明之環形天線的構成具有，長方體狀之介質基板和，將該介質基板的2對對向面，在面積較大的1對對向面  
20 之一個面的中心部留下空白部地加以包覆之由金屬製成的環線部和，形成於該環線部之上述空白部之與LSI晶片的供電點和，與該供電點並聯地連接到環線部而形成之電容部分。

上述電容部分的構成是做成例如，由隔著間隙相鄰配



置在2個點上的導體所形成。

此時，上述電容部分的構成也可以做成例如，使配置在上述2處的導體分別為大體上同形的長方形，或者，例如，配置在上述2處的導體中一者形成有凹部，另一者則形

5 成有進出上述凹部內之凸部。

在該環形天線中，被覆在上述面積較大的1對對向面之金屬是例如，塗布或貼合在上述介質基板而與該介質基板預先形成一體之薄板狀或箔狀的金屬，且被構成為上述供電點及上述電容部分是透過對上述薄板狀或箔狀金屬進行  
10 蝕刻而形成。

另外，在該環形天線中，係構成為上述面積較大的一對對向面中，被覆於其中一面的金屬是接續著貼合到上述介質基板的導電性薄片，被覆於另一面的金屬則是預先形成上述供電點及上述電容部分並貼合於非導電性薄片，然後貼合到上述介質基板之導電性薄片的狀態。  
15

這些情形中，被覆上述介質基板的2對對向面中之面積較小的1對對向面的上述金屬可以是例如，電鍍用金屬，或，例如，導電性膠帶構材。

另外，該環形天線中，其構成也可以進一步具有將上述介質基板、上述環線部、上述供電點及上述電容部分，  
20 和上述LSI晶片一起模製之樹脂體。

圖式簡單說明

【第1圖】利用習知之金屬面的環形天線的原理之說明圖。

【第2圖】第1圖之原理圖的標籤之LSI晶片與環形天線的等價電路示意圖。

【第3圖】用於對預定的共振頻率算出標籤之LSI晶片與環天線整合的條件之公式的示意圖。

5       【第4圖】為進行習知之附加到金屬面用之環形天線的性能試驗所製作之模擬用模型。

【第5圖】本發明第1實施例中之標籤的環形天線示意圖。

【第6圖】第1實施例中之標籤的等價電路示意圖。

10       【第7圖】本發明第2實施例中之標籤的環形天線示意圖。

【第8圖】可以對應於標籤之環形天線的電容部分中，僅形成有間隙G2的情形及形成有間隙G2和凸部之長度S2的情形之環形天線的LSI晶片之Cc值示意圖。

15       【第9圖】將參數設成和第8圖的條件相同時之天線增益的特性圖。

【第10圖】將參數設成和第8圖及第9圖的條件相同時之環形天線的並聯電阻Ra之示意圖。

【第11圖】設算通信距離之頻率特性的結果之示意圖。

20       【第12圖】顯示本發明之標籤用環形天線的基本構成之分解斜視圖。

【第13圖】顯示標籤用環形天線之基本構成中，完成組裝的狀態之透視性斜視圖。

【第14圖】第3實施例之本發明的標籤用環形天線之具

體製作方法說明圖。

【第15圖】說明第4實施例之本發明的標籤用環形天線之其他具體製作方法的分解斜視圖。

### 【實施方式】

#### 5 用以實施發明之最佳態樣

##### (第1實施例)

第5圖為本發明第1實施例中之標籤的環形天線示意圖。

如第5圖所示，標籤11具有長方體狀之介質基板12和，  
10 由被覆該介質基板12之2對對向面13-1和13-2，以及14-1和14-2的金屬所形成之環線部。

但是，環線部15全面地配置在面積較大的1對對向面13-1及13-2中之一面13-2，另一面13-1中則是在中心部留下空白部。

15 該空白部中配置著將環線部15做細並延長而成之環線細線部15-1及15-2。環線細線部15-1及15-2的終端相對，形成LSI晶片之供電點16。

該標籤11進一步配備了和上述環線細線部15-1及15-2的終端相對向而成之供電點16並聯，連接至環線細線部  
20 15-1及15-2而形成之電容部分17(17-1、17-2)。

另外，第5圖中，從形成供電點16之環線細線部15-1及15-2的兩終端，形成沿介質基板12之短邊方向的一者分別延伸出之配線18和，形成在其前端間之模擬用的埠面19來取代連接至供電點16之LSI晶片。

上述電容部分17由隔著間隙G2相鄰配置在2處的導體17-1及17-2所構成。在示於第5圖的例子中，配置於2處的導體17-1及17-2各自形成大致上同形的長方形。

該電容部分17是為了使例如  $R_c=1000\Omega \sim 2000\Omega$ ，  
5  $C_c=0.8\text{pF}$ 之小型LSI晶片也可以對應於環形天線15，而用來彌補LSI晶片的電容所不足的部分。

第6圖是上述標籤11之等價電路的示意圖。再者，同圖中，在對應於第5圖之環形天線11的構成的電路部分，以括弧加註示於第5圖的編號表示之。如第6圖所示，在本例之  
10 標籤11中，環形天線15的並聯電容部分Ca是補助性地加上去的。

亦即，是基於「LSI晶片之 $C_c$ +環形天線15之 $C_a$ 」如果和環形天線的 $L_a$ 共振(如果滿足第3圖的關係)即可的考量而提出的構成。

15 因為電容部分17的導體17-1及17-2間的間隙G2越窄，電容成分Ca變得越大，故可對應於 $C_c$ 較小的LSI晶片。

另外，雖然間隙G2越長，電容成分 $C_c$ 也會變大，但是在第5圖的構成中，間隙G2的長度是有界限的。

(第2實施例)

20 第7圖為第2實施例中之標籤的環形天線示意圖。再者，對於第7圖中和第5圖之標籤11相同的構成部分係給予相同的編號。

如第7圖所示，本例之標籤20僅有電容部分21(21-1、21-2)的構成和第5圖之標籤11的電容部分17(17-1、17-2)的

構成在形狀上有所差異，其他的構成都相同。

本例中，電容部分21係，配置於2處之導體21-1及21-2中的一個導體21-2形成凹部，另一個導體21-1形成進出導體21-2的凹部內之凸部。

- 5           導體21-1及21-2之間形成有和第5圖的情形相同之間隙G2，也包含凹部凸部之對向部。

本例的情形中，導體21-1及21-2之間所形成的間隙G2的長度，因為是凸部會進出凹部內的形狀，所以比起第5圖的情形電容成分Ca變得較大。

- 10           亦即，間隙G2越窄，或者凸部的長度S2越長，電容成分Ca越大，越能夠對應Cc較小的LSI晶片。而，本例的情形之等價電路也可以如第6圖所示。

(第1實施例及第2實施例之環形天線與LSI晶片的整合)

- 15           第8圖是顯示，標籤之環形天線的電容部分中，第1實施例之僅形成間隙G2的情形及第2實施例之形成間隙G2和凸部的長度S2的情形，其可以對應於環形天線的LSI晶片之Cc值的特性圖。

- 20           該特性圖也是以示於第5圖之標籤11及示於第7圖之標籤20為模型，用市售的電磁模擬器，以上述之G2及S2為參數所計算的結果而得到者。

第8圖中橫軸表示間隙G2(mm)，縱軸表示LSI晶片之Cc(pF)，表示特性的3條曲線圖中，以黑圓圈的圖形表示第1實施例(此處表示為「simple」)，第2實施例是以黑三角的圖形表示凸部的長度S2=3mm的情形，以黑四角表示

S2=5mm的情形。

從第8圖的特性圖可知，就對應於 $C_c=0.8\text{pF}$ 之LSI晶片而言，如果將第2實施例之環形天線15設定成長度 $S_2=3\text{mm}$ 及間隙 $G_2=0.34\text{mm}$ ，或 $S_2=5\text{mm}$ 及 $G_2=0.63\text{mm}$ 即可。

5       第1實施例(simple)的情形可知是適用於 $C_c=0.95\sim 1.12\text{pF}$ 左右的LSI晶片。由於LSI晶片會因製造商而有不同的 $C_c$ ，所以依據各個LSI晶片，選擇 $G_2$ 或 $S_2$ 的參數即可。

第9圖是使參數和第8圖的條件相同時之天線增益的特性圖。第9圖中橫軸表示間隙 $G_2(\text{mm})$ ，縱軸表示天線的增益(dBi)。表示特性的三條曲線圖和第8圖的情形相同。

如第9圖所示，天線增益顯示出 $0.4\sim 0.6\text{dBi}$ 的高數值。

第10圖所示為將參數設成和第8圖及第9圖同樣的條件時之環形天線15的並聯電阻 $R_a$ 之圖式。第10圖中橫軸表示間隙 $G_2(\text{mm})$ ，縱軸表示環形天線15之並聯電阻 $R_a$ 。表示特性的3條曲線圖之製圖和第8圖及第9圖的情形相同。

如第10圖所示可知，3條特性圖稍有不同，其並聯電阻 $R_a$ 在 $8000\Omega$ 前後，產生若干不整合分。

第11圖所示為計算通信距離的頻率特性所得到之結果。第11圖橫軸表示頻率(MHz)，縱軸表示通信距離(m)，20 條特性圖中，LSI晶片之並聯 $R_c$ 為 $1000\Omega$ 的情形以黑四角圖形表示， $R_c$ 為 $2000\Omega$ 的情形以黑菱形圖形表示。

另外，除了上述的設定以外，應用於該計算的條件是，讀寫器的輸出設為 $1\text{W}$ ，讀寫器的天線特性定為 $6\text{dBi}$ 的圓偏波，LSI晶片的動作電力定為 $4\text{dBm}$ 。

如第11圖所示，LSI晶片之並聯電阻 $R_c$ 大者，因為接近環形天線15的並聯電阻 $R_a$ ，所以整合狀態良好，通信距離因而擴大。但是，也有可適應的帶域變窄的缺點。

實際使用時，如果考慮上述情形再使用於適切的用途  
5 就會有效果。

(本發明之標籤用環形天線的基本構成)

第12圖所示為本發明之標籤用環形天線的基本構成分解斜視圖。再者，在以下所示的圖式及說明中，雖然採用示於第7圖之第2實施例的標籤20，但是有關示於第5圖之第  
10 1實施例的標籤11的環形天線15也是同樣的。

第13圖為示於第12圖之分解斜視圖的組裝完成狀態之透視示意斜視圖。

再者，第12圖及第13圖中和示於第5圖或第7圖之標籤20相同構成或相同功能的部分都給予和第5圖或第7圖相同的編號。  
15

第12圖由下往上所示為，大體上為長方體狀之介質基板12，黏著配置於該介質基板12的周面之銅(Cu)或銀(Ag)環形天線15，將它們整個被覆住以形成保護之模製樹脂22。

再者，第12圖中，以標籤的中心為原點，長邊方向為X  
20 方向，短邊方向為Y方向，和這兩個方向形成直角的方向為Z方向。

另外，介質基板12的尺寸是，長邊方向約為50.8mm，短邊方向約為25.4mm，而厚度約為5.4mm。

另外，在介質基板12及環形天線15的長邊方向端部兩

側面上分別示出合計4個位置的凹部23，因為是為了對準位置而形成者，故如後所述，對於介質基板12及環形天線15的一部分是從一開始就是一體型的情形而言並無必要。

在示於第13圖之完成組裝的狀態中，第5圖及第7圖中  
5 所未示出之模製樹脂22也示出。再者，第13圖中，收容・保護LSI晶片且連接至供電點16之LSI封裝24係以線表示。  
(第3實施例)

第14圖是說明第3實施例之本發明的標籤用環形天線之具體製作方法的圖式。再者，在以下所示的圖式及說明  
10 中，雖然採用示於第7圖之第2實施例的標籤20的構成，惟有關示於第5圖之第1實施例的標籤11之環形天線15也是相同的。

示於第14圖之環形天線15是由，被覆於介質基板12之面積較大的1對對向面13-1及13-2(參見第12圖下方的圖之  
15 介質基板12)之由例如銅(Cu)或銀(Ag)等所形成的金屬24和，為了電氣性地連接該兩面的金屬24而將介質基板12之面積較窄的1對對向面14-1及14-2(參見第12圖下方的圖之介質基板12)被覆成上下環繞之導電性膠帶構材25所構成。

上述金屬24為薄板狀或箔狀的金屬，係蒸鍍或塗布或  
20 貼合在介質基板12上而和介質基板12預先形成一體。此種金屬一體型的介質基板(高頻基板)是厚度5.4mm的材料，市售價格比較便宜。

購入該市售之金屬一體型的介質基板，若裁斷成50.8mm×25.4mm，就可以得到50.8mm×25.4mm×5.4mm的表



裡金屬一體型之介質基板。亦即可以得到，在3對對向面當中，金屬被一體化在面積較大的1對對向面上之介質基板。

透過例如，掩模(masking)和噴砂(sandblasting)，或應用電漿裝置等之蝕刻處理該表裡金屬一體型的介質基板之  
5 任一面的金屬，形成供電點16及電容部分17。

之後，將市售之導電性膠帶構材也裁斷成適當的尺寸，利用該導電性膠帶構材將一面的金屬已經完成蝕刻之表裡金屬一體型介質基板，用導電性黏著劑，如上所述地，上下環繞面積較窄的1對對向面14-1及14-2地加以被覆。藉  
10 此，可以完成示於第14圖之環形天線。

標籤20係以鉅錫或導電性黏著劑將環形天線15的供電點16和LSI封裝24的電極連接起來而完成。

再者，將LSI封裝24的電極連接到該供電點16的步驟可以在用導電性膠帶構材被覆面積較窄的1對對向面之前或  
15 者之後進行。

另外，因為將LSI封裝24連接到供電點16，以導電性膠帶構材被覆兩端面的狀態，就已完成標籤20，所以之後是否要將其整體如第13圖所示地用模製樹脂22加以模製，端視標籤20的用途而定。

20 另外，被導電性膠帶構材被覆的兩端面並不限於用導電性膠帶構材加以被覆，也可以例如，連表裡的金屬24的端部都包含在內地對兩端面施行電鍍。

(第4實施例)

第15圖為說明第4實施例之本發明的標籤用環形天線

之其他具體製作方法的分解斜視圖。再者，在以下所示的圖式及說明中，雖然採用的是示於第7圖之第2實施例的標籤20之構成，但是有關示於第5圖之第1實施例的標籤11的環形天線15也是相同的。

- 5        在第15圖所示之環形天線的製法中，先準備好沒有附加Cu或Ag等之導體的介電體12。

      接著，利用印刷、塗布或蒸鍍等方法使金屬24(24-1、24-2)在絕緣性薄片構材26上形成金屬箔，使較佳面形成有金屬箔(24-1)者面對介電體12的一個面(在第15圖中為下  
10 面)，將利用蝕刻形成供電點6和電容部分17者載於介電體12的另一個面(在第15圖中為上面)。

      然後，將導電性膠帶構材25以拉伸過對面的狀態黏附在上下的絕緣性薄片構材26之兩端部，將上下的絕緣性薄片構材26固定在介電體12。

- 15        再者，這個情形下，將LSI封裝24的電極連接到供電點16的程序也是可以在利用蝕刻形成供電點6和電容部分17之後立刻進行，或者也可以在將上下的絕緣性薄片構材26固定到介電體12之後再進行。

      另外，以介電性黏著劑將上下的絕緣性薄片構材26固  
20 定在介電體12之後再貼附導電性膠帶構材25亦可。

      而，像這樣地將上下的絕緣性薄片構材26以介電性黏著劑固定在介電體12的情形，並不一定要以貼附導電性膠帶構材25的方式來進行上下的絕緣性薄片構材26之環天線用金屬24-1和24-2的連接，也可以包含金屬24的端部在內，

對端面施行電鍍。

另外，這種情形因為也是在LSI封裝24連接到供電點16，以導電性膠帶構材被覆兩端面的狀態下完成標籤，所以之後，是否要將全體如第13圖所示地以模製樹脂22來進行模製，將視標籤的用途而定。

如以上之說明，若利用本發明之環形天線，將可以提供使用大約50mm×25mm×5.4mm之小型尺寸，而且介電常數 $\epsilon_r=3.7$ 左右之價格價宜的介質基板，可對應貼附在金屬上之標籤天線。

## 10 【圖式簡單說明】

【第1圖】利用習知之金屬面的環形天線的原理之說明圖。

【第2圖】第1圖之原理圖的標籤之LSI晶片與環形天線的等價電路示意圖。

15 【第3圖】用於對預定的共振頻率算出標籤之LSI晶片與環天線整合的條件之公式的示意圖。

【第4圖】為進行習知之附加到金屬面用之環形天線的性能試驗所製作之模擬用模型。

20 【第5圖】本發明第1實施例中之標籤的環形天線示意圖。

【第6圖】第1實施例中之標籤的等價電路示意圖。

【第7圖】本發明第2實施例中之標籤的環形天線示意圖。

【第8圖】可以對應於標籤之環形天線的電容部分

中，僅形成有間隙G2的情形及形成有間隙G2和凸部之長度S2的情形之環形天線的LSI晶片之Cc值示意圖。

【第9圖】將參數設成和第8圖的條件相同時之天線增益的特性圖。

5       【第10圖】將參數設成和第8圖及第9圖的條件相同時之環形天線的並聯電阻Ra之示意圖。

【第11圖】設算通信距離之頻率特性的結果之示意圖。

【第12圖】顯示本發明之標籤用環形天線的基本構成之分解斜視圖。

10       【第13圖】顯示標籤用環形天線之基本構成中，完成組裝的狀態之透視性斜視圖。

【第14圖】第3實施例之本發明的標籤用環形天線之具體製作方法說明圖。

15       【第15圖】說明第4實施例之本發明的標籤用環形天線之其他具體製作方法的分解斜視圖。

#### 【主要元件符號說明】

|           |                |
|-----------|----------------|
| 1...金屬    | 7...環線的兩側部     |
| 2...LSI晶片 | 7'...鏡像路徑      |
| 3...環形天線  | 8...電波發射方角     |
| 4...標籤    | 9...誘起電流方向     |
| 5...環線的上部 | 9'...鏡像效果電流方向  |
| 5'...鏡像路徑 | 10...假想的殘留電流成分 |
| 6...環線的下部 | 11...標籤        |
| 6'...鏡像路徑 | 12...介質基板      |

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| 13-1、13-2...面積較廣的1對對向面 | 22...配線      |
| 14-1、14-2...面積較窄的1對對向面 | 23...模擬用埠面   |
| 15...支撐基板；環線部          | 24...標籤      |
| 15-1、15-2...環線細線部      | 25...導電性膠帶構材 |
| 16...供電點               | 26...模製樹脂    |
| 17(17-1、17-2)...電容部分   | 27...凹部      |
| 18...配線                | 28...金屬      |
| 19...環線部               | 29...導電性膠帶構材 |
| 20...供電點               | 30...絕緣性薄片構材 |
| 21(21-1、21-2)...電容部分   | G2...間隙      |
|                        | S2...長度      |

## 五、中文發明摘要：

本發明之目的在於用既小型且介電常數小的廉價介電體基板來提供可達成LSI晶片和環形天線的整合並且可以黏貼到金屬的標籤天線。本發明之環形天線是具有長方體狀的介電體基板和，被覆介電體基板之2對對向面的金屬所構成的迴路部。迴路部是在面積大的1對對向面中之一個面的中心部留下餘白部分而形成。在該餘白部形成有與LSI晶片連接的供電點和，與該供電點並聯地連接到迴路部之電容部分。電容部分是為了讓即使是小型的LSI晶片也可以和天線整合而設計來補償LSI晶片的內部電容，一個長度S2的凸部配置在另一個凹部內並具有間隙G2而形成大電容。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

### 1. 一種環形天線，包含有：

長方體狀之介質基板；

5 由將該介質基板的2對對向面，以面積較廣的1對對向面之一個面的中心部留有空白部的狀態加以被覆之金屬所形成的環線部；

形成在該環線部之上述空白部的LSI晶片之供電點；及

10 與該供電點並聯地連接於前述環線部而形成之電容部分。

2. 如申請專利範圍第1項之環形天線，其中上述電容部分是由隔著間隙相鄰配置於2處的導體所形成。

15 3. 如申請專利範圍第2項之環形天線，其中上述電容部分之配置於上述2處的導體各自成形為大體上同形的長方形。

4. 如申請專利範圍第2項之環形天線，其中上述電容部分之配置於上述2處的導體中有一個形成凹部，另一個則是形成進出上述凹部內的凸部。

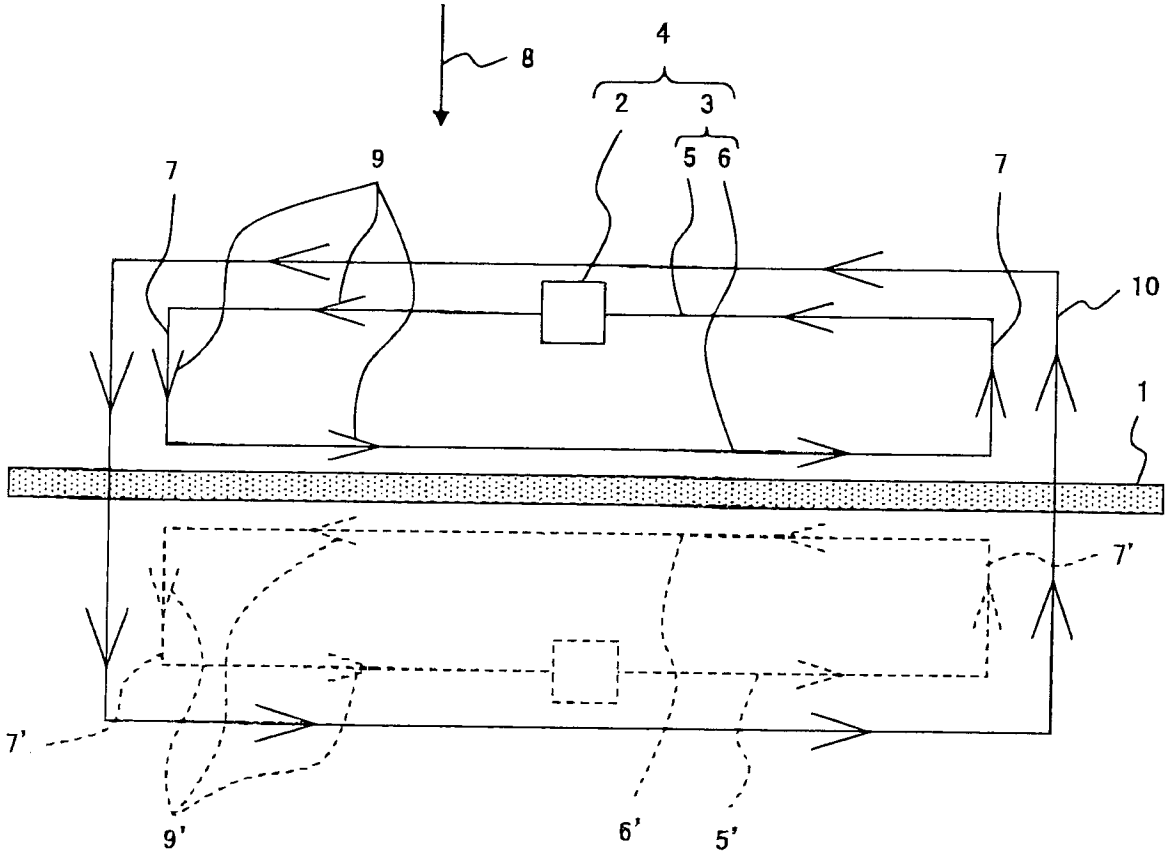
20 5. 如申請專利範圍第1項之環形天線，其中被覆在上述面積較廣之1對對向的金屬是塗布或貼合在上述介質基板而與該介質基板預先形成一體之薄板狀或箔狀金屬，且上述供電點及上述電容部分是透過對上述薄板狀或箔狀金屬進行蝕刻而形成。

6. 如申請專利範圍第1項之環形天線，其中被覆在上述面

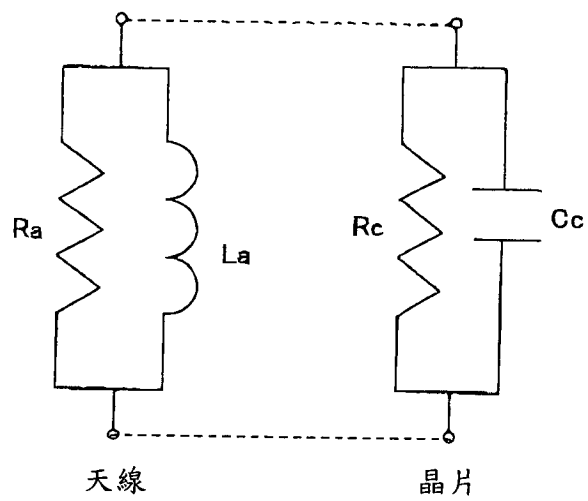
積較廣的1對對向面之一個面的金屬是接續著貼合到上述介質基板的導電性薄片，被覆於另一面的金屬則是預先形成上述供電點及上述電容部分並貼合於非導電性薄片，然後再貼合到上述介質基板之導電性薄片。

- 5      7. 如申請專利範圍第5或6項之環形天線，其中被覆上述介質基板的2對對向面中面積較窄的1對對向面之上述金屬是電鍍用金屬。
8. 如申請專利範圍第5或6項之環形天線，其中被覆上述介質基板的2對對向面中面積較窄的1對對向面之上述金屬是導電性膠帶構材。
- 10      9. 如申請專利範圍第1、2、5或6項之環形天線，其更具有將上述介質基板、上述環線部、上述供電點及上述電容部分和上述LSI晶片一起模製之樹脂體。
10. 一種無線標籤，特徵在於其具有申請專利範圍第1、2、5或6項之環形天線。
- 15



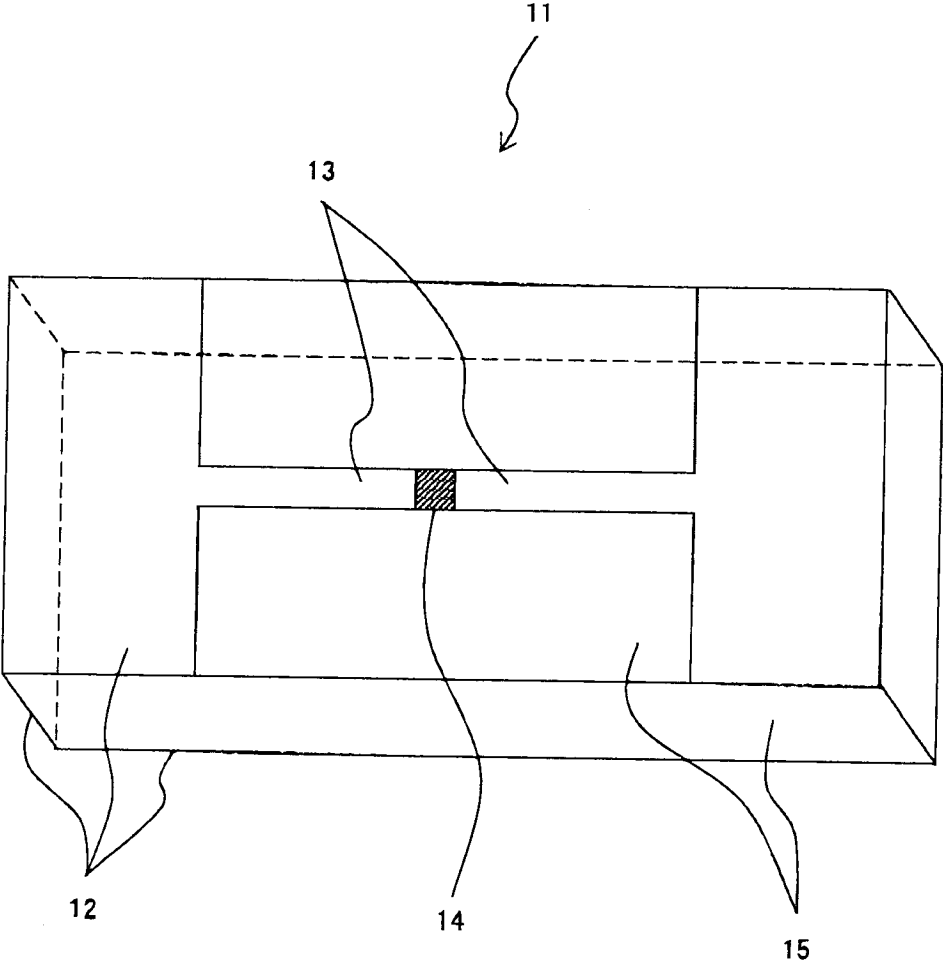


第 1 圖

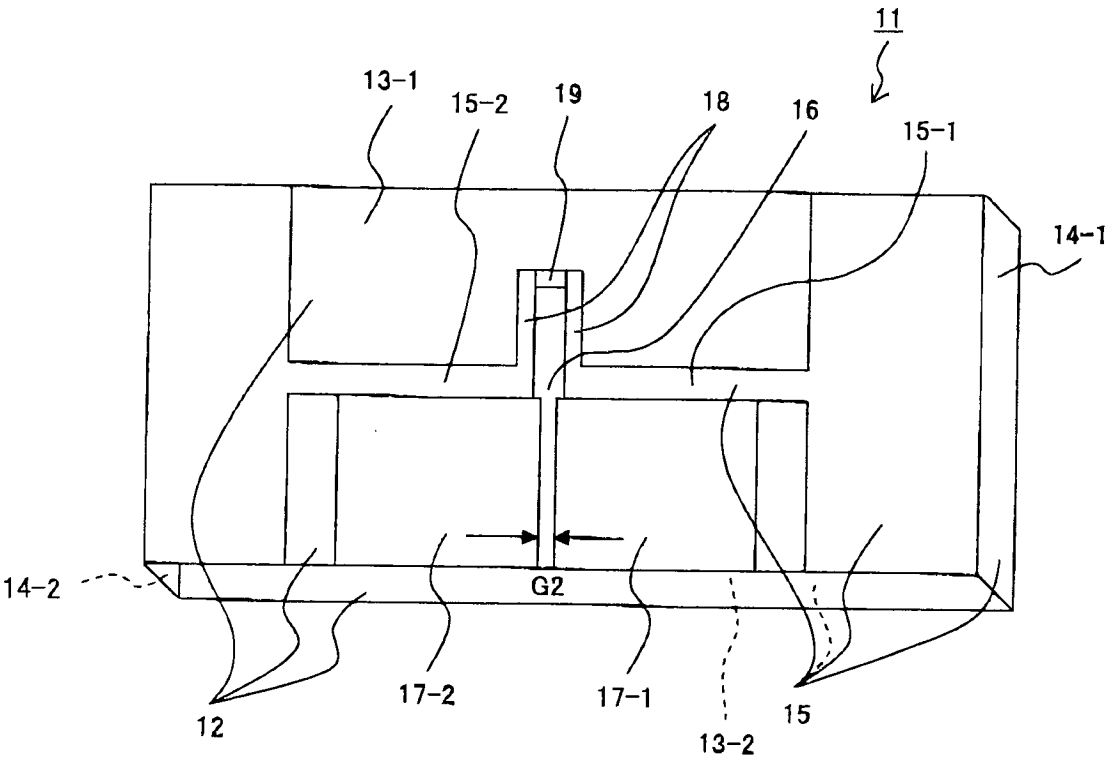


第 2 圖

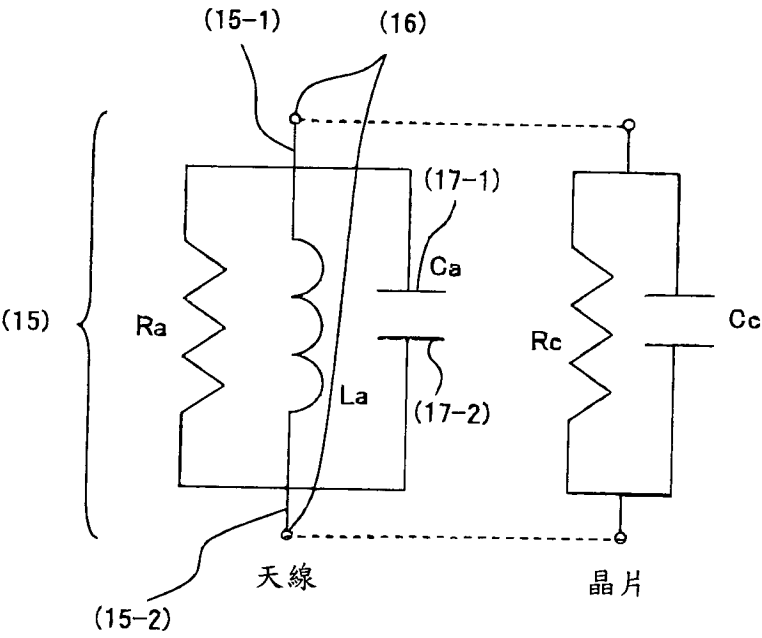
$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \sqrt{L C}}$$



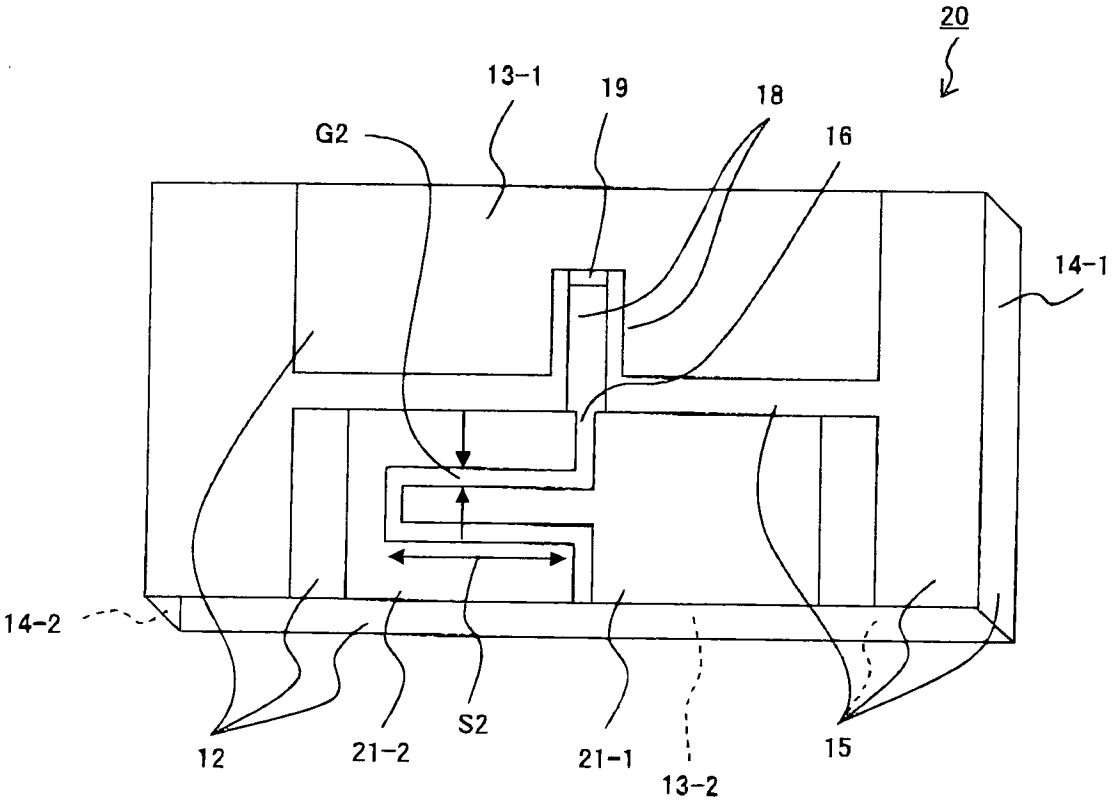
第 4 圖



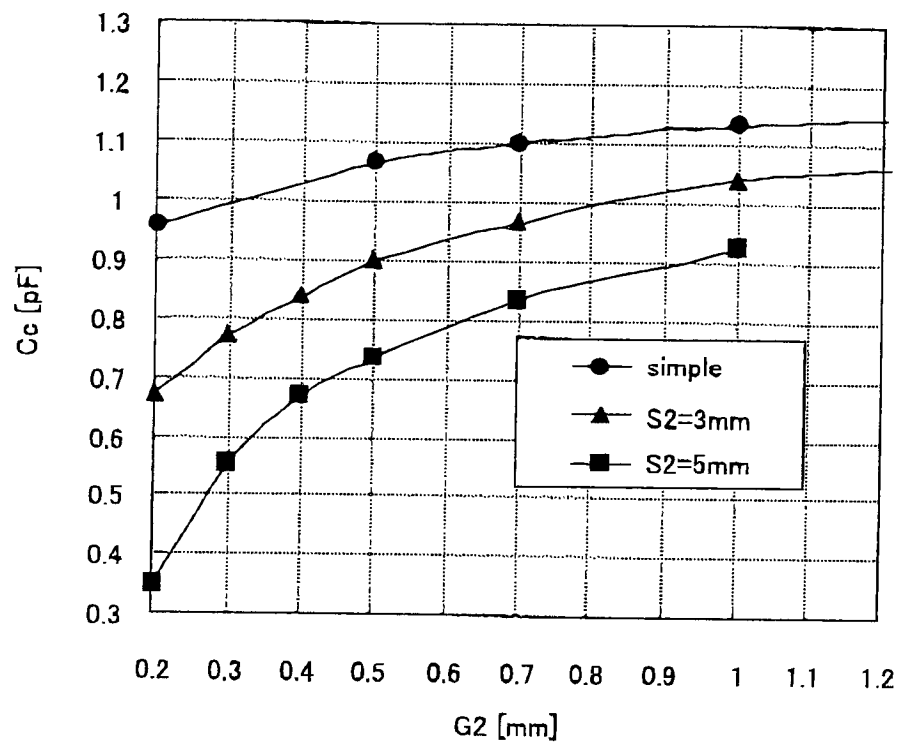
第 5 圖



第 6 圖

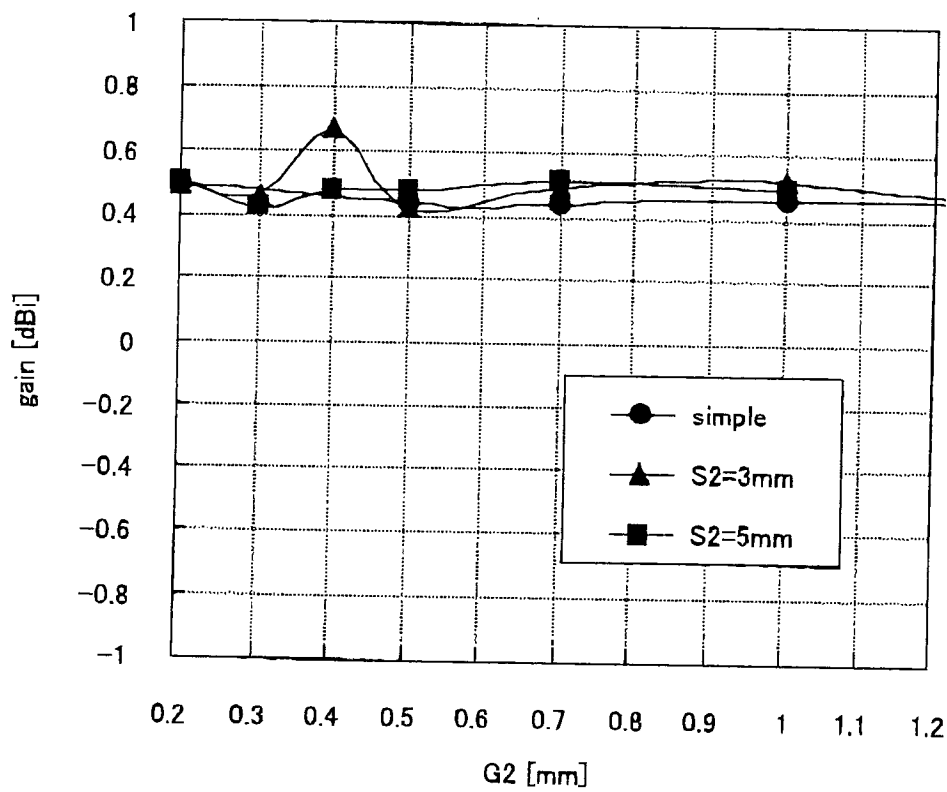


第 7 圖

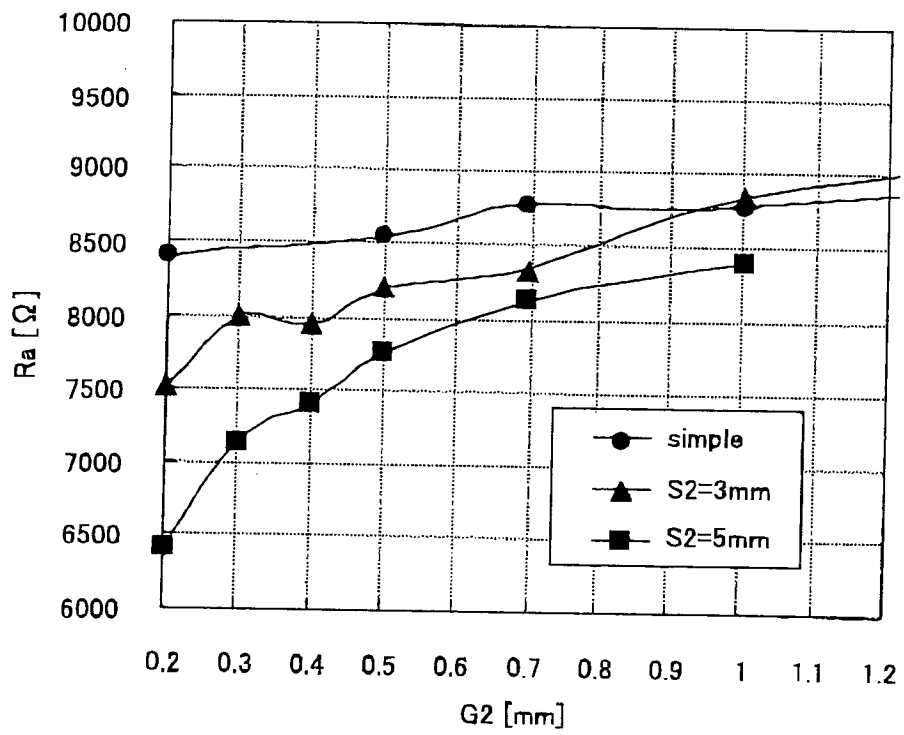


第 8 圖

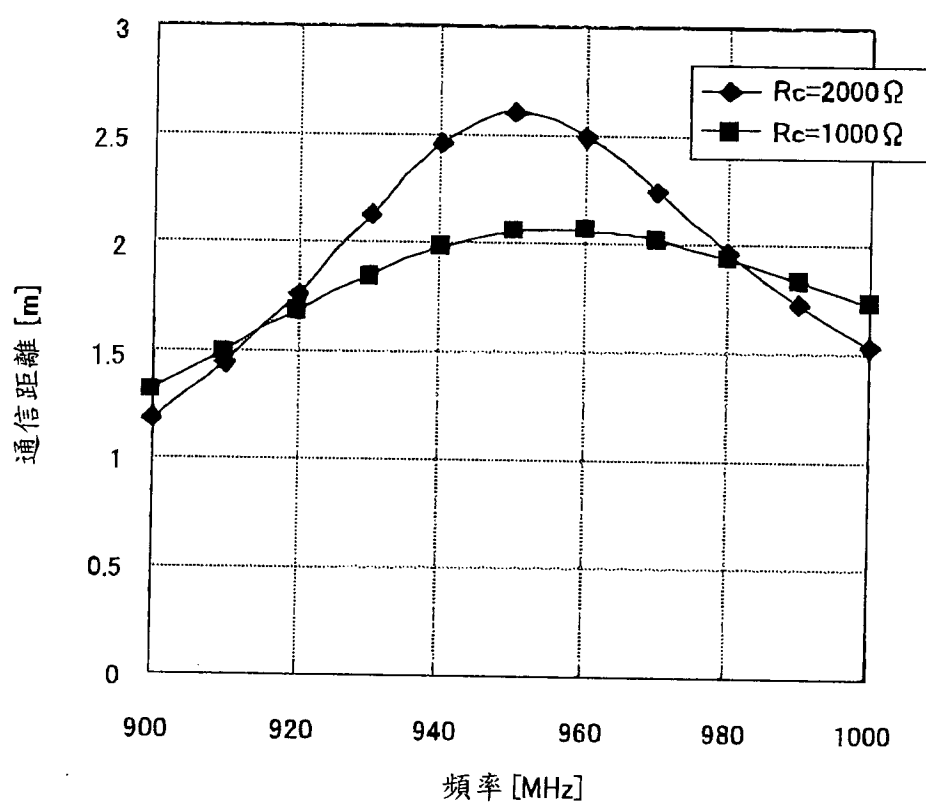




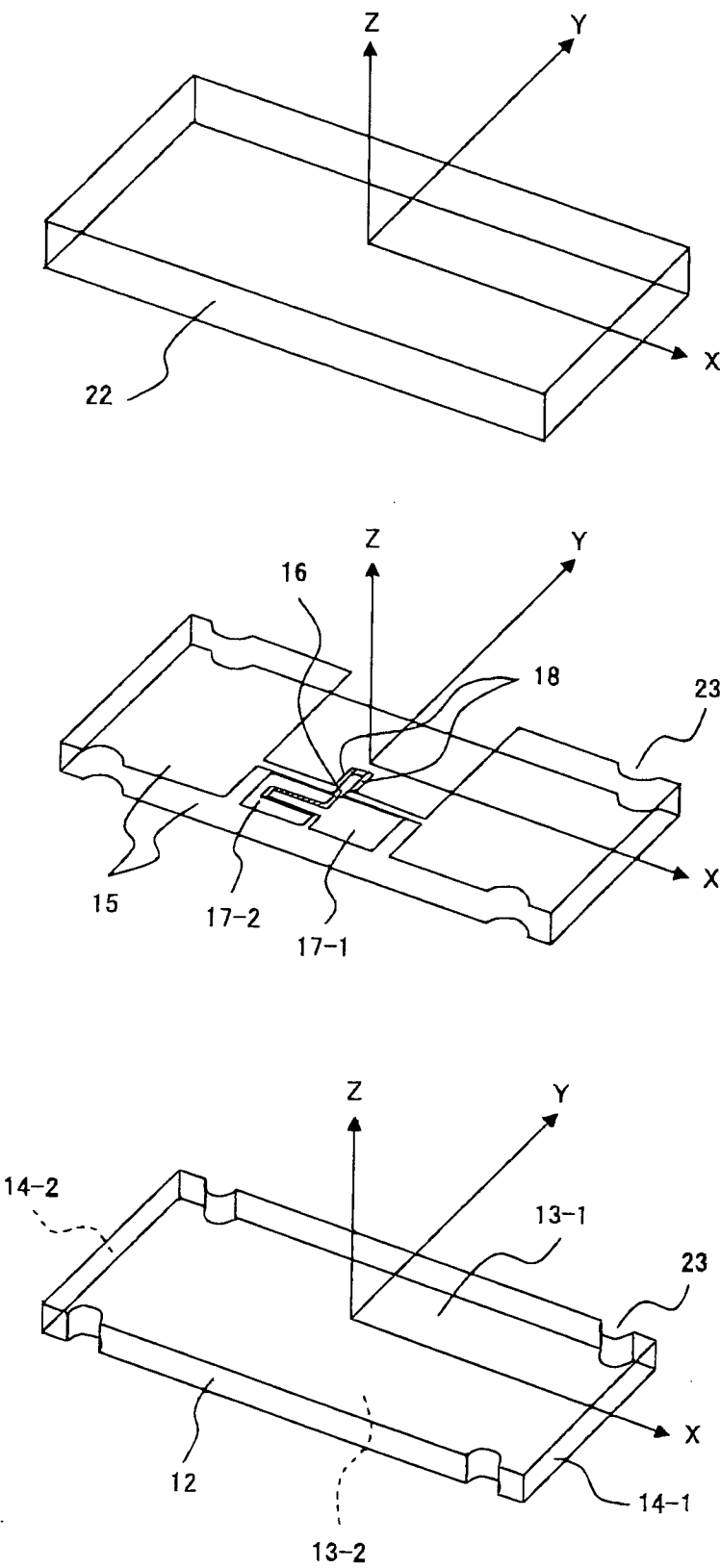
第 9 圖



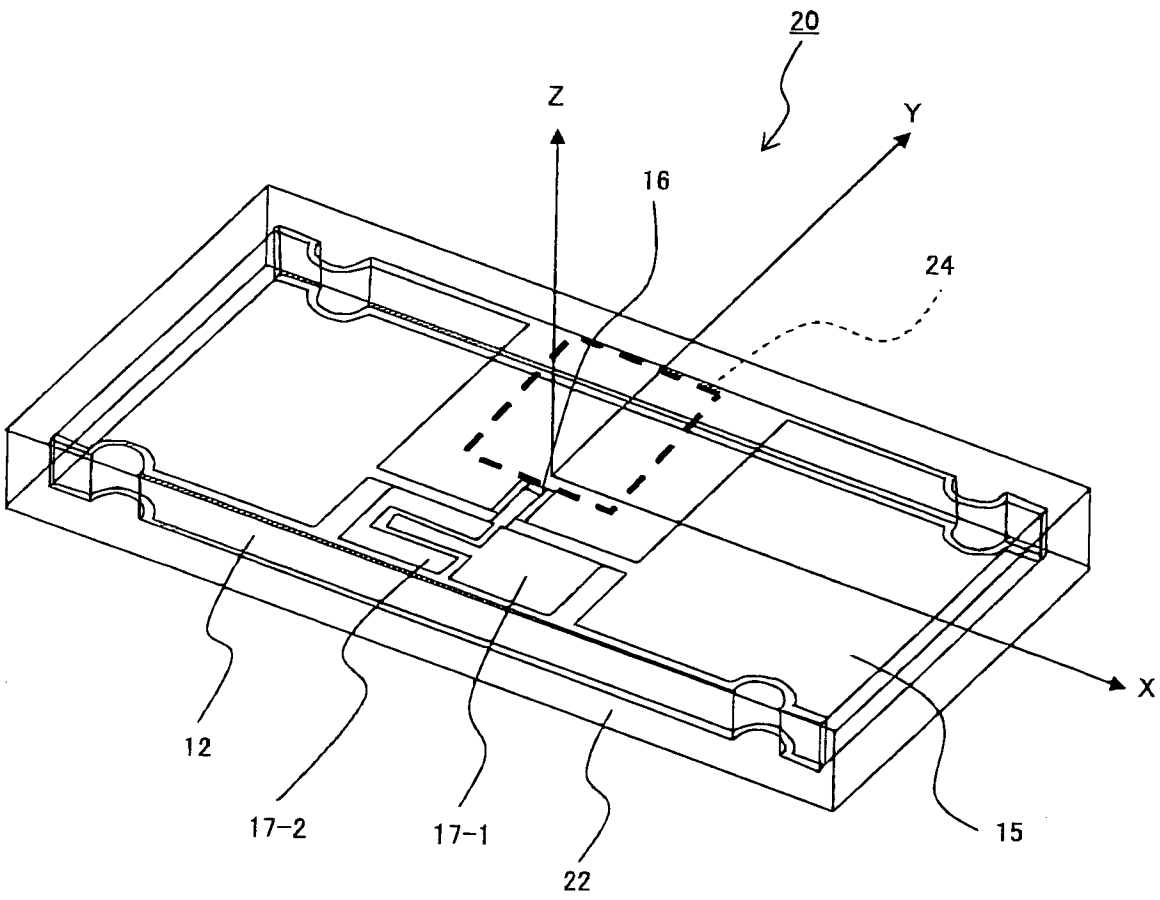
第 10 圖



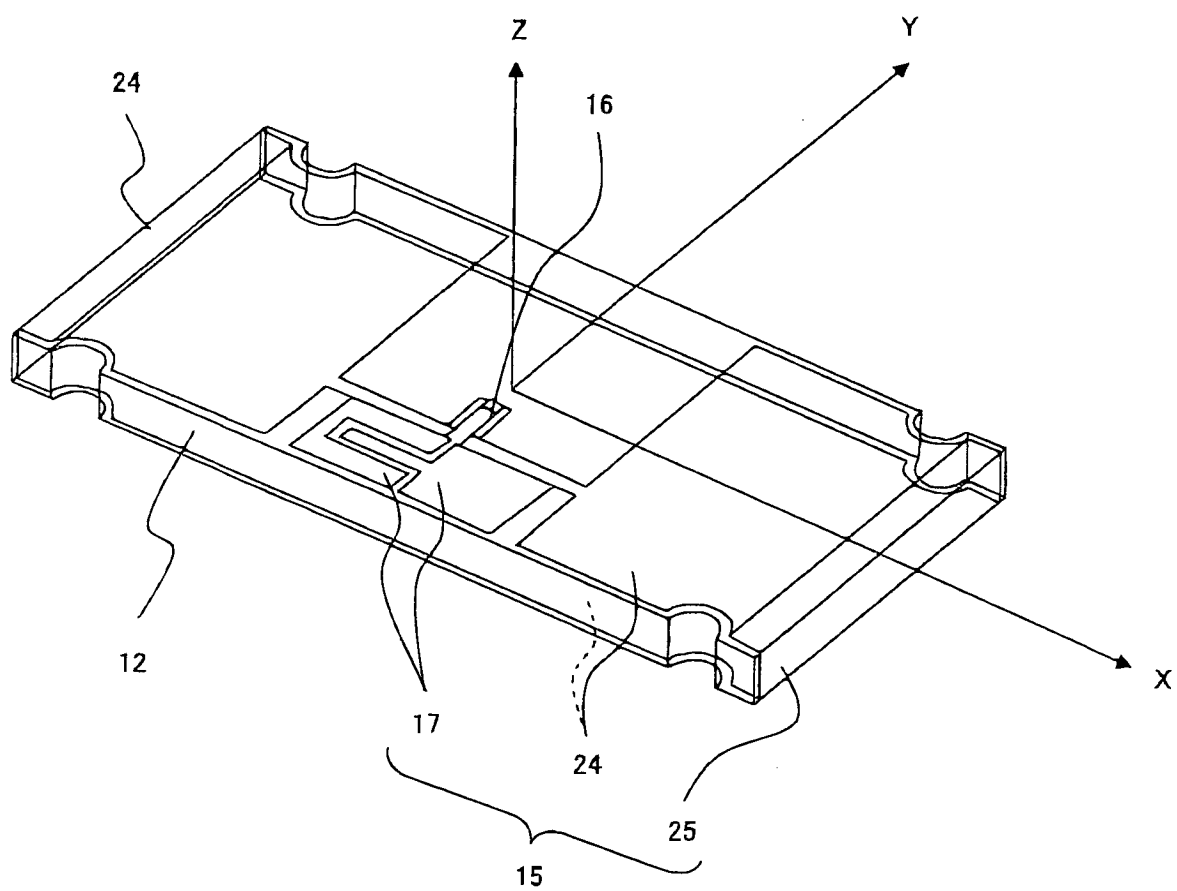
第 11 圖



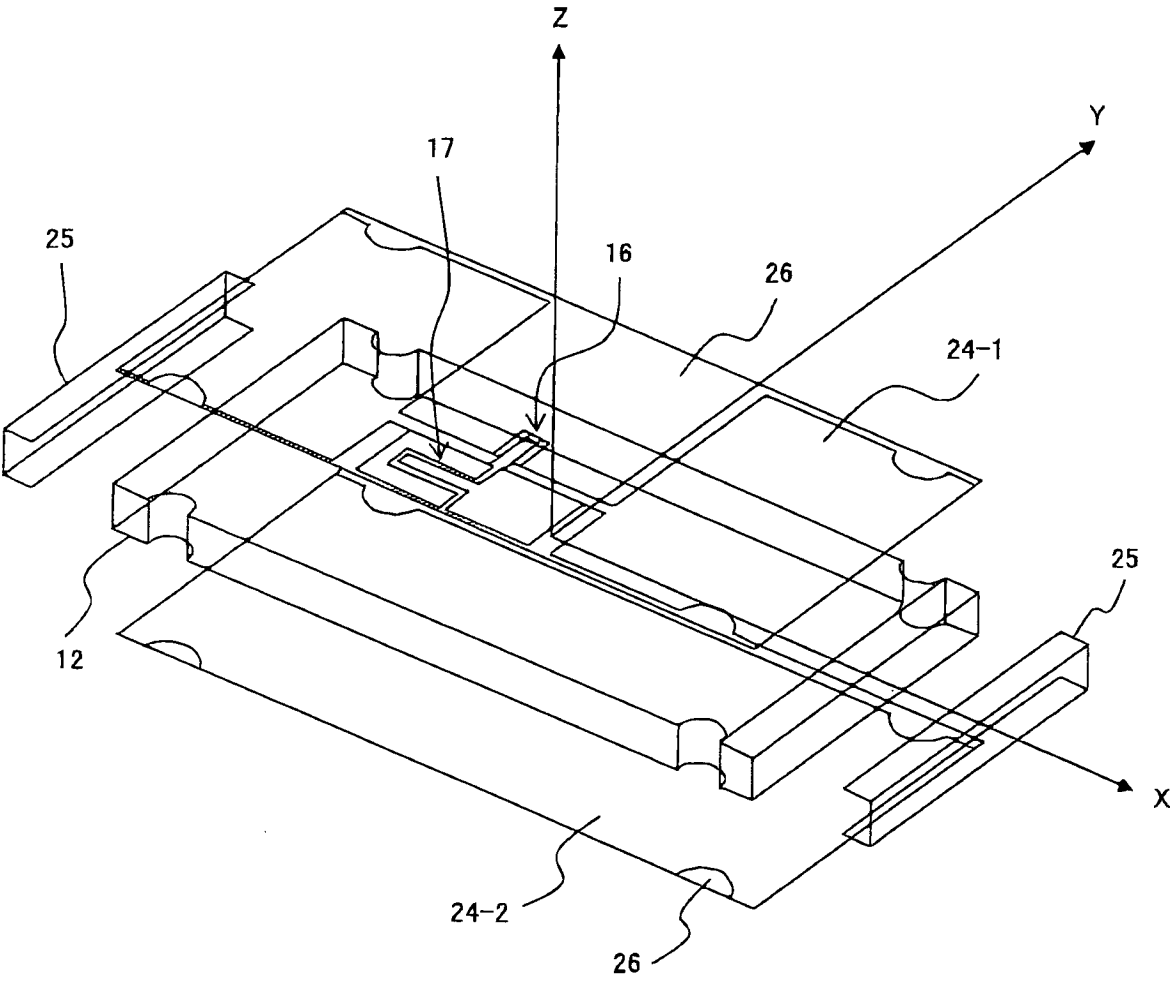
第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖



第 15 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 7 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

12...介質基板

13-1、13-2...面積較廣的1對對向面

14-1、14-2...面積較窄的1對對向面

15...環線部

16...供電點

18...配線

19...模擬用埠面

20...標籤

21-1、21-2...電容部分

G2...間隙

S2...長度

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：