

發明專利說明書

公告本

(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：P513P078

※申請日期：95.10.23 ※IPC分類：H01Q 1/44 H05K 9/00  
G06K 19/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

通信改善用片體與包含其之天線裝置及電子資訊傳達裝置

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新田股份有限公司

NITTA CORPORATION

代表人：(中文/英文)

新田 長彥

NITTA, TAKEHIKO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市浪速區櫻川4丁目4番26號

4-26, SAKURAGAWA 4-CHOME, NANIWA-KU, OSAKA-SHI, OSAKA

556-0022, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 吳 東英

GO, HARUHIDE

2. 吉田 隆彥

YOSHIDA, TAKAHIKO

3. 松下 正人

MATSUSHITA, MASATO

4. 清原 好晴

KIYOHARA, YOSHIHARU

5. 佐藤 真一

SATO, SHINICHI

6. 吉原 良太

YOSHIHARA, RYOTA

7. 森田 和久

MORITA, KAZUHISA

8. 小暮 裕明

KOGURE, HIROAKI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

3. 日本 JAPAN

4. 日本 JAPAN

5. 日本 JAPAN

6. 日本 JAPAN

7. 日本 JAPAN

8. 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： 年 月 日。

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：

1. 日本；2005年10月21日；特願2005-307325

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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】

本發明係關於一種在妨礙通信構件之近旁，使用天線元件而進行無線通信用之通信改善用片體與包含其之天線裝置及電子資訊傳達裝置。

### 【先前技術】

圖 51 簡化先前技術之標籤(Tag)1而顯示之剖面圖。是 13.56 MHz 頻帶為代表之電磁感應方式之無線通信的情況。RFID(無線頻率識別(Radio Frequency IDentification)) 系統係用於固定之自動識別之系統，且基本上包含：讀取器與轉發器。該 RFID 系統之轉發器使用標籤 1。標籤 1 包含：檢測磁力線之磁場型天線之線圈天線 2，及使用其線圈天線 2 進行無線通信之積體電路(IC)3。標籤 1 係構成接收來自讀取器之要求信號時，傳送記憶於 IC3 內之資訊，換言之，可藉由讀取器而讀取保持於標籤 1 之資訊。標籤 1 如貼合於商品而設置，利用於商品管理，以防止商品遭竊及掌握庫存狀況等。

該標籤 1 貼合於金屬製之商品而使用等，於天線 2 之近旁存在妨礙通信構件 4(本例為導電性材料)時，藉由天線 2 收發之電磁波之信號而形成之磁場之磁力線，通過妨礙通信構件 4 之表面近旁。此時，在妨礙通信構件 4 上產生渦電流，電磁波能轉換成熱能而被吸收。如此，能量被吸收時，電磁波之信號大幅衰減，導致標籤 1 無法進行無線通信。此外，藉由感應之渦電流產生與標籤之通信用磁場相

反方向之磁場(反磁場)，亦產生消磁現象。標籤1亦由於該現象而無法進行無線通信。再者，由於妨礙通信構件4之影響，亦有天線2之共振頻率偏移之現象。因此，標籤1在妨礙通信構件4之近旁無法使用。

圖52係簡化其他先前技術之標籤1A而顯示之剖面圖。圖52所示之標籤1A與圖51之標籤1類似，在對應之部分註記相同符號，而僅說明不同之構造。圖52之標籤1A為求解決圖51之標籤1的問題，其構造包含磁性吸收板7，其係配置於貼合物品之構件4及天線2之間而設置。具有複數相對磁導率之板的磁性吸收板7係由鐵矽鋁磁合金、鐵氧體及羰基鐵等高磁導率材料，亦即由複數相對磁導率高之材料構成。

複數相對磁導率包含實數部與虛數部，實數部高時，複數相對磁導率提高。換言之，複數相對磁導率高之材料，其複數相對磁導率中之實數部高。磁場中存在複數相對磁導率中實數部高之材料時，磁力線可集中而通過其構件內。使用檢測磁力線之磁場型之天線2的標籤1A，藉由設置磁性吸收板7，防止磁場洩漏於妨礙通信構件4，即使在妨礙通信構件4近旁使用，仍可抑制磁場能量之衰減而進行無線通信。此種標籤1A如專利文獻1中所示。

此外，另外之先前技術係配置於包含金屬等之壁面附近，在可傳送指定電波之非接觸式無線資料載體上，以接合劑等貼合片體，而吸收該片體朝向壁面之電波及藉由壁面而反射之電波，於非接觸式無線資料載體動作時，在有

效之電波區域中，可以全部之空間收發。該例係將藉由2.4 GHz頻帶之電波方式之無線通信的RFID系統作為對象。此外，藉由接合劑等貼合：非接觸無線資料載體；具有指定厚度，且具有不吸收電波性質之間隔物；及電波反射體；使非接觸無線資料載體之位置，與自電波反射體離開 $\lambda/4$ ( $\lambda$ 表示波長)程度之位置，與自該位置離開 $n\lambda/2$ (符號n係自然數)之位置不一致地，設定間隔物8之厚度，於非接觸無線資料載體動作時，在有效之電波區域，可以全部之空間收發。使用非接觸無線資料載體之資料載體系統，如專利文獻2所示。

[專利文獻1]日本特開2000-114132號公報

[專利文獻2]日本特開2002-230507號公報

### 【發明內容】

#### [發明所欲解決之問題]

本發明所稱之妨礙通信構件，係藉由存在於天線近旁，比在自由空間時，可使天線之通信特性惡化之構件。妨礙通信構件如相當於：金屬等之導電性材料，玻璃、紙張、液體等之電介質材料，及帶磁性之磁性體材料。在天線元件之近旁存在導電性材料時，天線元件之輸入阻抗顯著降低，造成無線通信困難。此外，瓦楞板、樹脂、玻璃及液體等電介質材料，藉由其具有之介電常數，使天線之共振頻率降低而妨礙無線通信。再者，磁性材料亦藉由磁導率，照樣使天線之共振頻率降低，而妨礙無線通信。

如圖52所示之標籤1A，使用線圈天線等磁場型之天線2

情況下，藉由防止磁場洩漏，雖可在妨礙通信構件4之近旁進行無線通信，但是，磁場型天線通常存在無法確保充分之通信距離的問題。此外，此種防止磁場洩漏用之構造，於使用檢測電力線之電場型之天線情況下，視同無效，而不檢討採用。

此外，專利文獻2係在非接觸無線資料載體上，經由片體或間隔物而堆疊電波反射體，而使資料載體之位置與自電波反射體離開 $\lambda/4$ 程度之位置及自該位置離開 $n\lambda/2$ (n係自然數)之位置不一致。該專利文獻2，係在各個自反射面離開 $\lambda/4$ 程度之位置及自該位置離開 $\lambda/2$ 之位置，出現入射波與反射波抵銷而無法收發之點。但是，本發明人發現，如圖12所示，電波經電波反射面反射時，其相位偏移 $180^\circ$ ，結果自電波反射面離開 $\lambda/4$ 程度之位置，藉由干擾而電場強度最強。同時，該位置之磁場強度為零。亦即，雖然磁場型天線無法接收，但是一般使用之電場型天線則顯示最佳之接收。若離開其位置，則有在妨礙通信構件近旁，無法確保充分通信距離之問題。

再者，共振頻率之偏移問題，視存在於近旁之材料(材質)而異，由於其偏移量不定，因而要求個別之通信改善對策(修正共振頻率)。

本發明之目的，在提供一種並非衰減電磁能之電波吸收體，而係在妨礙通信構件近旁可保存通信能，可正常進行無線通信之通信改善用片體與包含其之天線裝置及電子資訊傳達裝置。

[解決問題之手段]

本發明之通信改善用片體之特徵為：包含圖案層，其係在妨礙通信構件之近旁使用天線元件進行無線通信時，設於天線元件與妨礙通信構件之間，並且形成導電性圖案。

按照本發明，圖案層之導電性圖案用作天線，於指定頻率之電磁波到來時發現共振現象。在圖案層之近旁設置偶極天線等之天線元件時，導電性圖案層與天線元件引起電磁耦合，貯存於圖案層之電磁能，自導電性圖案轉移至天線元件。自導電性圖案供給共振頻率之電磁能至天線元件，與不設置圖案層時比較，可增加天線元件之接收電力。因此，即使在妨礙通信構件之近旁仍可正常進行無線通信，並可確保充分之通信距離。如此，藉由包含導電性圖案，片體獨自具有天線功能，可獲得天線元件之通信改善效果。本發明之通信改善用片體，本身不受妨礙通信構件之影響，且設計成其本身不致對天線元件造成不良影響，再者，成為於天線元件中補足用於通信之電磁能之構造體。

此外，本發明之特徵為包含貯藏體層，其係包含非導電性之電介質層及/或磁性體層，並且收集用於無線通信之電磁波能量。

按照本發明，在妨礙通信構件之近旁配置天線元件時，由於在天線元件與妨礙通信構件之間配置收集用於無線通信之電磁波能量之貯藏體層，因此，防止導通，可增加電抗(L)成分及電容(C)成分，此外，藉由複數相對介電常數

之實數部  $\epsilon'$  及 / 或複數相對磁導率之實數部  $\mu''$ ，可彎曲進入片體之電磁波之傳播路徑，再者，藉由波長縮短效應，可使導電性圖案及片體厚度體積小及厚度薄。貯藏體層藉由不具導電性之磁性材料層或介電材料層之至少 1 個而形成。

此外，在妨礙通信構件之近旁配置天線元件時，由於在天線元件與妨礙通信構件之間配置非導電性之貯藏體層，因此可抑制因妨礙通信構件造成天線元件之輸入阻抗降低。輸入阻抗小時，與使用天線元件進行通信之通信機構之阻抗背離，在天線元件與通信機構之間無法收發信號。由於片體可在妨礙通信構件之近旁配置天線元件時，抑制天線元件之輸入阻抗降低，因此，即使在妨礙通信構件之近旁，仍可正常進行無線通信。

此外，本發明之特徵為：進一步包含反射區域形成層，其係在與圖案層之間夾著貯藏體層，自圖案層隔以間隔而設於與天線元件相反側，將用於無線通信之電磁波之波長設為  $\lambda$  時，在自圖案層起電性長度為  $((2n-1)/4)\lambda$  ( $n$  為正整數) 之位置附近，形成反射用於無線通信之電磁波之反射區域。

按照本發明，藉由共振而將特定頻率之電磁波取入片體內部，在片體內部調整取入之電磁波的相位，用於無線通信之電磁波之波長為  $\lambda$  時，可使形成於自反射區域起離開電性長度為  $((2n-1)/4)\lambda$  ( $n$  為正整數) 之位置之電場強度變強之區域產生於圖案層之位置。藉由反射區域形成層而形成

之反射區域所反射之電磁波，由於其相位變位 $180^\circ$ ，因此，到來之電磁波與被反射區域所反射之電磁波干擾時，自反射區域起電性長度為電磁波之波長之 $((2n-1)/4)$ 倍中，電場強度提高。藉由在反射之電磁波與到來之電磁波強力結合而干擾之位置設置天線元件，亦即，藉由在天線元件上，以電性絕緣狀態而近旁地配置圖案層來使用，可防止可藉由天線元件接收之電場強度降低，即使在妨礙通信構件之近旁，仍可正常地進行無線通信。此外，反射區域可為反射區域形成層本身，或是亦可為虛擬連結導電性圖案之中央附近與反射區域形成層之電場為零之位置(虛擬之電磁波反射面)。反射區域為虛擬連結導電性圖案之中央附近與反射區域形成層之電場為零之位置(虛擬之電磁波反射面)時，利用在該位置電磁波反射與電磁波繞進導電性圖案，可爭取自導電性圖案至反射區域之電性長度。因而可使片體厚度比 $((2n-1)/4)\lambda$ ( $n$ 為正整數)小，而可實現薄型化。

此外，藉由設置反射區域形成層，可防止受到片體設置位置之影響，亦即，可防止因構成妨礙通信構件之材料種類及附著於妨礙通信構件表面之水等液體存在，導致導電性圖案之共振頻率變化。藉此，各個不同之天線元件無須再度調整通信之最佳條件，而可使天線元件之通信條件穩定化。

此外，本發明之特徵為：圖案層係形成彼此電性絕緣之複數導電性圖案。

按照本發明，藉由圖案層，可接收對應於各導電性圖案尺寸之電磁波，而發現共振現象。藉由導電性圖案尺寸之決定方法，可藉由用於無線通信之電磁波增加天線元件獲得之電力。此時，與通信頻率之電磁波共振之圖案可為單數亦可為複數。圖案層亦可為單層或數層。亦可立體地形成。

此外，本發明之特徵為：圖案層係形成尺寸及形狀中之至少任一方不同之複數種導電性圖案。

按照本發明，尺寸及形狀中之至少任一方不同之複數種導電性圖案，其各個共振頻率不同，因此，可以圖案層接收數種頻率之電磁波。此外，可藉由用於無線通信之電磁波，而確實增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明之特徵為：圖案層係形成涵蓋片體之寬廣範圍而連續延伸之導電性圖案。

按照本發明，由於形成涵蓋寬廣範圍而連續構成之導電性圖案之圖案層，可涵蓋寬廣帶域之頻率提高增益，因此，包含其之片體可接收寬廣帶域頻率之電磁波。此外，藉由用於無線通信之電磁波，可確實增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明之特徵為：導電性圖案具有至少1個角部係曲線狀之大致多角形之外輪廓形狀。

接收電磁波之導電性圖案，具有基本上係多角形之大致多角形之外輪廓形狀，且至少1個角部形成曲線狀。藉由在角部賦予R，亦即藉由形成曲線狀，可抑制而減少依電

磁波之偏振方向，增益達到峰值之頻率的偏差，而形成良好之偏振特性。因此，可實現增益之峰值提高，且依電磁波之偏振方向，增益達到峰值之頻率偏差小之優異的通信改善用片體。

圖案層之構造亦可全部導電性圖案具有曲線狀之角部，亦可並非全部之導電性圖案具有曲線狀角部之構造，只要是一部分之導電性圖案具有曲線狀之角部的構造即可。一部分導電性圖案具有曲線狀之角部情況下，其他之導電性圖案並非就有無曲線狀之角部而限定者。再者，具有曲線狀角部之導電性圖案亦可為僅一部分角部係曲線狀，亦可為全部之角部為曲線狀。此外，導電性圖案亦可為大致多角形之面狀形狀，亦可為延伸成大致多角形狀之封閉迴路之線狀形狀。如此，藉由用於無線通信之電磁波，可確實增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明之特徵為：圖案層係形成複數導電性圖案，並組合角部之曲率半徑不同之導電性圖案而形成。

按照本發明，藉由形成角部之曲率半徑不同之導電性圖案，對於僅形成角部之曲率半徑相同之導電性圖案時，不降低增益之峰值，而可變更接收之電磁波之頻率帶域(以下，有時稱為「接收帶域」)。接收帶域之變更包含：擴大接收帶域及接收頻率之變更。如藉由在鄰接之導電性圖案之角部曲率半徑上賦予若干差異，不降低增益之峰值，而可擴大接收帶域，此外，如藉由在鄰接之導電性圖案之角部曲率半徑上賦予稍大之差異，不降低增益之峰值，而

可將接收之電磁波之頻率(以下，有時稱為「接收頻率」)向低的方向擴大。

此外，本發明之特徵為：圖案層係形成複數導電性圖案，鄰接之2個導電性圖案之間隔依位置而不同。

按照本發明，比將鄰接之2個導電性圖案之間隔保持一定時，可擴大增益。

此外，本發明之特徵為：用於無線通信之電磁波頻率包含於300 MHz以上300 GHz以下之範圍。

按照本發明，可使用頻率為300 MHz以上，300 GHz以下之電磁波正常地進行無線通信。在300 MHz以上，300 GHz以下之範圍中，包含UHF頻帶(300 MHz~3 GHz)、SHF頻帶(3 GHz~30 GHz)及EHF頻帶(30 GHz~300 GHz)。

此外，本發明之特徵為：總厚度為50 mm以下。

按照本發明，可減少厚度而達到可使用頻率為300 MHz以上300 GHz以下範圍中包含之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明之特徵為：用於無線通信之電磁波頻率包含於860 MHz頻帶以上1,000 MHz頻帶以下之任一頻帶(以下，稱為高MHz頻帶)，且總厚度為15 mm以下。

按照本發明，可減少厚度而達到可使用頻率包含於高MHz頻帶之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明之特徵為：用於無線通信之電磁波頻率包含於2.4 GHz頻帶，總厚度為8 mm以下。

按照本發明，可減少厚度而達到可使用頻率包含於2.4 GHz頻帶之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明之特徵為：貯藏體層係包含對有機聚合物100重量份，作為磁性材料，以1重量份以上1500重量份以下之添加量包含選自鐵氧體、鐵合金及鐵粒子之群中之1個或複數材料之材料。

按照本發明，可在貯藏體層中賦予複數相對磁導率( $\mu'$ 、 $\mu''$ )，可適切實現達成前述效果之片體。

此外，本發明之特徵為：係賦予難燃性。

按照本發明，片體具有難燃性。如使用包含標籤、讀取器、行動電話之天線元件進行無線通信之電子資訊傳達裝置，有時要求難燃性。片體亦可適用於要求此種難燃性之用途上。

此外，本發明之特徵為：至少一方之表面部具有黏合性或接合性。

按照本發明，由於至少一方表面部具有黏合性或接合性，因此，如前述妨礙通信構件等可黏合於其他物品上。藉此，可輕易使用片體。

此外，本發明之天線裝置之特徵為包含：天線元件，其係具有配合用於無線通信之頻率之共振頻率；及前述通信改善用片體。

按照本發明，片體係設於天線元件與妨礙通信構件之間。藉此，可使用天線裝置，設於妨礙通信構件之近旁，

使用天線元件正常進行無線通信，而傳達電子資訊。如此，可實現可在妨礙通信構件近旁正常使用之天線裝置。

此外，本發明之電子資訊傳達裝置之特徵為：包含前述天線裝置。

按照本發明，可實現即使設於妨礙通信構件之近旁，仍可使用包含天線元件之天線裝置正常進行無線通性之電子資訊傳達裝置。

#### [發明之效果]

本發明藉由將通信改善用片體設置於天線元件與妨礙通信構件之間，在天線元件上，以電性絕緣狀態而在近旁配置圖案層來使用，引起導電性圖案與天線元件之電磁耦合，電磁能自導電性圖案轉移至天線元件，而將共振頻率之電磁能自導電性圖案供給至天線元件。因此，即使在妨礙通信構件之近旁，仍可正常進行無線通信，並可確保充分之通信距離。

此外，本發明將天線元件配置於妨礙通信構件之近旁時，由於在天線元件與妨礙通信構件之間配置收集用於無線通信之電磁波能量之貯藏體層，因此防止導通，可增加電抗(L)成分及電容(C)成分，此外可藉由複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 及/或複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ ，彎曲進入片體之電磁波之傳播路徑，再者可藉由波長縮短效應而達到小型化。

此外，本發明藉由反射區域形成層形成反射區域，雖是體積小且厚度薄之片體，但是調整來自反射區域之反射波

之相位，藉由來自反射區域之反射波與到來之電磁波之干擾，可在片體表面及/或天線元件近旁設定電場強度高之區域。此外，將天線元件配置於妨礙通信構件之近旁時，由於可抑制因妨礙通信構件造成天線元件之輸入阻抗降低，因此即使在妨礙通信構件之近旁，仍可正常進行無線通信。

藉由設置反射區域形成層，可防止因各個妨礙通信構件之材料(材質)造成天線元件之通信條件改變，即使在任何環境下，均可使天線元件之通信條件穩定化。

此外，本發明藉由圖案層，接收對應於各導電性圖案尺寸之電磁波，可發現共振現象。依導電性圖案之尺寸之決定方法，可藉由用於無線通信之電磁波而增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明由於尺寸及形狀中之至少任何一方不同之數種導電性圖案之各個共振頻路不同，因此可以圖案層接收數種頻率之電磁波。此外，可藉由用於無線通信之電磁波，而確實增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明由於形成涵蓋寬廣範圍而連續構成之導電性圖案之圖案層，可涵蓋寬廣帶域之頻率而提高增益，因此，包含其之片體可接收寬廣帶域之頻率或數種頻率帶之電磁波。此外，可藉由用於無線通信之電磁波而確實增加天線元件獲得之電力。

此外，本發明由於接收電磁波之導電性圖案具有基本上為多角形之大致多角形之外輪廓形狀，且至少1個角部形

成曲線狀，因此，可實現增益之峰值高，且依電磁波之偏振方向，增益達到峰值之頻率的偏差小，而優異之通信改善用片體。

此外，本發明藉由形成角部之曲率半徑不同之導電性圖案，對於僅形成角部之曲率半徑相同之導電性圖案時，不降低增益之峰值，而可變更接收之電磁波之頻率帶域(以下，有時稱為「接收帶域」)。

此外，本發明比鄰接之2個導電性圖案之間隔保持一定時，可擴大增益。

此外，本發明可使用頻率為300 MHz以上，300 GHz以下之電磁波正常進行無線通信。

此外，本發明可減少厚度而達到可使用頻率為300 MHz以上，300 GHz以下範圍中包含之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明可減少厚度而達到可使用頻率包含於高MHz頻帶之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明可減少厚度而達到可使用頻率包含於2.4 GHz頻帶之頻率之電磁波而正常進行無線通信用之片體厚度，而達到薄型化。

此外，本發明由於貯藏體層係由對有機聚合物100重量部，其磁性材料係以1重量部以上，1500重量部以下之配合量，包含自鐵氧體、鐵合金及鐵粒子之群中選出之1個或複數材料之材料而構成，因此可適切實現達成前述效果

之片體。

此外，本發明之片體具有難燃性，而可適用於要求難燃性之用途上。

此外，本發明由於至少一方表面部具有黏合性或接合性，因此，可黏合於其他物品上。藉此，可輕易使用片體。

此外，本發明可實現設置片體，可設於妨礙通信構件之近旁，而適合用於無線通信之天線裝置。

此外，本發明可實現即使設於妨礙通信構件之近旁，仍可正常進行無線通信之電子資訊傳達裝置。

### 【實施方式】

圖1係本發明一種實施形態之通信改善用片體(以下稱片體)10之剖面圖。片體10係在妨礙通信構件之近旁，使用天線元件而正常進行無線通信用之片，且設於天線元件與妨礙通信構件之間。

該片體10係片狀，且包含：圖案層15、第一貯藏體層14、反射區域形成層12及貼合層11。片體10進一步包含第二貯藏體層13。各層11~15在圖1中係自上方側之厚度方向(疊層方向)一方側之電磁波入射側，依序堆疊：圖案層15、第一貯藏體層14、第二貯藏體層13、反射區域形成層12及貼合層11，並藉由該疊層構造而構成片體10。在圖案層15之電磁波入射側(圖1之上方)，亦可進一步形成並非反射電磁波之層之表面層16。以下，為了容易瞭解，有時將各貯藏體層14, 13稱為貯藏體層。

本實施形態中，片體10之必要構成要素係：圖案層15、貯藏體層及反射區域形成層12。但是，反射區域形成層12連接於具有其功能之電磁波反射材料(如金屬)而使用時，亦可不包含於片體10中。圖案層15形成起作用作為天線功能之導電性圖案22。貯藏體層係包含非導電性之電介質層及/或磁性體層之層，且由包含：複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 及/或複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ ，而儘量抑制各個損失成分之複數相對介電常數之虛數部 $\epsilon''$ 及/或複數相對磁導率之虛數部 $\mu''$ 為較低之材料而構成。貯藏體層位於圖案層15之近旁，可藉由其複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 及/或複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ ，彎曲進入片體10之電磁波之傳播路徑，並可藉由波長縮短效應，而使導電性圖案22及片體10之厚度小型化及薄型化。片體10之複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 之範圍，於通信頻率帶中係1~200，複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 之範圍於通信頻率帶中為1~100。並宜在接近導電性圖案22之處設置高 $\epsilon'$ 及/或高 $\mu'$ 之材料，如此容易獲得波長縮短效應。該貯藏體層可為單層，亦可為多層，亦可為含有空氣層之構造。如貯藏體層(電介質層)可使用發泡體、樹脂、紙、接合劑、黏合劑等，片體10如可為以：圖案層15、接合劑層(高介電常數)、發泡體層(低損失)及反射區域形成層12之方式堆疊之構造。此因，愈在圖案層15之近旁，愈容易獲得來自貯藏體層之波長縮短效應，而使用配合介電材料等之接合材料，確保導電性圖案22與反射區域形成層12之距離時，使用低損失之介電材

料，達到輕量化及低價格化，並進行通信改善之構造。該接合材料層及發泡體層形成本發明中所稱之貯藏體層。當然，並不限定於該構造，亦可組合各種材料。

圖1所示之構造，貯藏體層係包含第一及第二貯藏體層14, 13之構造。貯藏材料包含：包含介電性材料之介電性材(以下，有時稱為「介電材」)及包含磁性材料之磁性材。第一及第二貯藏體層14, 13由包含複數相對磁導率( $\mu'$ ,  $\mu''$ )之磁性材及包含複數相對介電常數( $\epsilon'$ ,  $\epsilon''$ )之介電材之至少任何一方之材料而構成，亦可均為磁性材或均為介電材，亦可任何一方為介電性材，且任何之另一方係磁性材。此外，僅使用亦可為介電材或磁性材之第一貯藏體層14，而不設置第二貯藏體層13之構造亦包含於本發明。本實施形態之第一貯藏體層14係磁性材，第二貯藏體層13係介電材。

反射區域形成層12係在與第二貯藏體層13之電磁波入射側之相反側的表面上，涵蓋全面形成導電性膜而構成，藉由堆疊於片體10之後述之標籤本體54而反射用於無線通信之電磁波。貼合層11具有黏合性或接合性，係由將片體10貼合於物品用之貼合材構成之層。貼合材包含黏合劑及接合劑之至少一種，藉由黏合性或接合性而具有結合力。貼合層11並非必要，亦可沒有。為形成一體者時，其構造不拘。

為求經由天線元件正常地進行無線通信，將本片體10作為對象之電磁波係依用途而決定者，如為包含於高MHz頻

帶之頻率的電磁波，更具體而言，在日本國內係包含於950 MHz以上，956 MHz以下範圍之頻率的電磁波。作為前述對象之電磁波之頻率係例示，即使是將例示之頻率以外頻率之電磁波作為對象之構造，亦包含於本發明。

此外，本片體10有時用於藉由2.4 GHz頻帶之頻率的電磁波正常進行無線通信。2.4 GHz頻帶係2400 MHz以上，而未達2500 MHz之頻率範圍。RFID系統使用之電磁波，包含於2400 MHz以上，2483.5 MHz以下之範圍。

作為前述對象之電磁波之頻率並非特別限定者，包含300 MHz以上，300 GHz以下之範圍，可選擇任意之單數或複數之頻率。在該300 MHz以上，300 GHz以下之範圍中包含：UHF頻帶(300 MHz~3 GHz)、SHF頻帶(3 GHz~30 GHz)及EHF頻帶(30 GHz~300 GHz)。

各層11~15之厚度尺寸及片體10全部之厚度尺寸並非特別限定者，舉例而言，本實施形態係形成圖案層15之厚度尺寸為 $100\text{\AA}$ ( $1 \times 10^{-8}\text{m}$ )以上，500  $\mu\text{m}$ 以下，第一貯藏體層14之厚度尺寸為1  $\mu\text{m}$ 以上，5 mm以下，第二貯藏體層13之厚度尺寸為1  $\mu\text{m}$ 以上，45 mm以下，反射區域形成層12之厚度尺寸為 $100\text{\AA}$ ( $1 \times 10^{-8}\text{m}$ )以上，500  $\mu\text{m}$ 以下，貼合層11為1  $\mu\text{m}$ 以上，1 mm以下，片體10全體之厚度尺寸為3  $\mu\text{m}$ 以上，50 mm以下，每單位面積之質量為 $0.1\text{ kg/m}^2$ 以上， $40\text{ kg/m}^2$ 以下之片狀。片體10之全體厚度尺寸如前述地小，且各層13~16由前述之材料構成，而具有撓曲性。因此，片體10可隨意變形。

用於高 MHz 頻帶之無線通信情況下，片體 10 之全體厚度為 0.1 mm 以上，15 mm 以下，用於 2.4 GHz 頻帶之無線通信情況下，片體 10 之全體厚度形成 0.1 mm 以上，8 mm 以下。藉由形成此種構造，可減少厚度而達到可使用頻率為包含於高 MHz 頻帶或 2.4 GHz 頻帶之頻率的電磁波正常進行無線通信之片體 10 的厚度，而可達到薄型化。

本實施形態之第一貯藏體層 14 藉由選擇包含複數相對磁導率  $\mu$  及複數相對介電常數  $\epsilon$  之材料特性值，收集用於無線通信之電磁波。複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  愈大，磁力線愈集中通過，而可彎曲電磁波之傳播路徑。複數相對磁導率之虛數部  $\mu''$  及磁導率損失項  $\tan\delta\mu (= \mu''/\mu')$  愈小，磁場能量之損失愈小。因此，複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  宜較大，複數相對磁導率之虛數部  $\mu''$  及磁導率損失項  $\tan\delta\mu$  宜較小。藉由磁性體之波長縮短效應，而縮小導電性圖案之尺寸及圖案層與反射區域形成層之距離。此外，藉由電介質之波長縮短效應及沿著圖案之電磁波之路徑，而將相當於  $\lambda/4$  (2.4 GHz 時約為 3 cm) 之距離縮短為約 1 mm~約 8 mm (2.4 GHz 頻帶時)。此時，亦與在空間中之  $\lambda/4$  實質相同，而可包含於本發明中所稱之  $\lambda/4$ 。此外，複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$  愈大，電力線愈集中而通過，而可彎曲電磁波之傳播路徑，複數相對介電常數之虛數部  $\epsilon''$  愈小，電場能量之損失愈小。因此，複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$  宜較大，此外，複數相對介電常數之虛數部  $\epsilon''$  宜較小。貯藏體層並非謀求能量損失，而係謀求集中收集能量，而以不損

失之形態通過。該貯藏體層中損失宜較小之性質，係本發明之片體10與電磁波吸收體不同之處。

此外，本發明中，複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 及虛數部 $\mu''$ 以及複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 及虛數部 $\epsilon''$ 之數值，係對應於用於無線通信之電磁波頻率之數值。用於無線通信之電磁波頻率如前述，亦可為包含UHF頻帶、SHF頻帶及EHF頻帶之300 MHz以上，300 GHz以下之範圍，如亦可為高MHz頻帶或2.4 GHz頻帶。

圖2係放大第一貯藏體層14之內部構造而顯示之剖面圖。圖2中，為了容易瞭解，係省略磁性粉末18及磁性微粒子19之陰影線而顯示。第一貯藏體層14為了獲得如前述之材料特性值，在結合材17上混合：包含具有磁性材料之粉末(以下，稱為「磁性粉末」)18與包含具有磁性材料之微粒子(以下，稱為「磁性微粒子」)19而形成。第一貯藏體層14之磁性材料含有磁性粉末18及磁性微粒子19。圖2係例示，而並不限定於此。本實施形態之結合材17包含聚合物，如包含非鹵素系聚合物，或混合非鹵素系聚合物與其他聚合物等之材料之非鹵素系混合材料。

結合材17亦可使用鹵素系聚合物。關於結合材17，如聚合物(樹脂、TPE、橡膠)凝膠、低聚物等，不論是有機系或無機系，此外，不取決於聚合度等可使用所有材質之材料。非鹵素系之材料係從環境觀點適合使用者。為求形成片，宜採用聚合材料，如宜使用以下列舉者，不過未列舉之種類的材料、刮片材料及合金化之材料等，凡是可形成

片之材料全部均可使用。

結合劑20之材料可使用各種有機聚合物材料，如包含：橡膠、熱可塑性彈性體及各種塑膠之高分子材料等。前述橡膠除天然橡膠之外，如有：異戊二烯橡膠、丁二烯橡膠、苯乙烯-丁二烯橡膠、乙二醇-丙烯橡膠、乙二醇-乙酸乙烯基系橡膠、丁基橡膠、氯丁二烯橡膠、硝基橡膠、丙烯基橡膠、乙二醇丙烯基系橡膠、環氧氯丙烷橡膠、氟橡膠、聚氨酯橡膠、矽橡膠、氯化聚乙烯橡膠及加氫硝基橡膠(HNBR)等合成橡膠單獨、此等之衍生物、或將此等以各種變性處理而改質者等。

此等橡膠除了單獨使用外，亦可混合數種而使用。橡膠中，除加硫劑之外，可適切配合加硫促進劑、防老化劑、軟化劑、可塑劑、填充劑及著色劑等先前用作橡膠配合劑者。除此等之外，亦可使用任意之添加劑。如為了控制介電常數及導電率，進行材料設計而添加指定量之電介質(碳黑、黑鉛、氧化鈦等)。再者，亦可適切選擇而添加加工輔助劑(滑劑、分散劑)。

熱可塑性彈性體如為：氯化聚乙烯等氯系、乙烯系共聚合物、丙烯基系、乙烯丙烯基共聚合物系、聚氨酯系、酯系、矽系、苯乙烯系、醯胺基系等各種熱可塑性彈性體及此等之衍生物。

再者，各種塑膠如為：聚乙烯、具丙烯、AS樹脂、ABS樹脂、聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚偏氯乙烯等氯系樹脂、聚乙酸乙烯、乙二醇-乙酸乙烯共聚合物、氟樹脂、矽樹

脂、丙烯基系樹脂、尼龍、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二醇酯、醇酸樹脂、不飽和聚酯、聚砜、聚二苯硫化物樹脂、液晶聚合物、聚醯胺亞胺樹脂、聚氨酯樹脂、苯酚樹脂、尿素樹脂、環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂等熱可塑性樹脂或熱硬化性樹脂及此等之衍生物。此等之結合劑可使用低分子量之低聚物型及液狀型者。如為藉由熱、壓力、紫外線、硬化劑等成型後，而形成片狀者，可選擇任意之材料。除此等之外，亦可使用陶瓷、紙、黏土等有機物質、無機物質之一切材料。

磁性粉末18係扁平之軟磁性金屬粉末，彼此不接觸而分散，且配向成對第一貯藏體層14之厚度方向垂直地延伸。磁性粉末18係大致圓板狀，平均厚度尺寸係 $2\text{ }\mu\text{m}$ ，垂直於厚度方向之方向的平均外徑係 $55\text{ }\mu\text{m}$ 。磁性微粒子19係厚度尺寸比金屬粉末小之微粒子，至少外表面部全體具有非導電性，而構成導電性降低。磁性微粒子19之平均外徑係 $1\text{ }\mu\text{m}$ 。

形成第一貯藏體層14之結合材17，如使用添加氫之NBR橡膠之HNBR。此外，磁性粉末18如包含鐵、矽及鋁合金(鐵-矽-鋁)之鐵矽鋁磁性合金。此外，磁性微粒子包含抑制全體之導電性而具有耐腐蝕性之如氧化鐵(磁鐵礦)。前述之尺寸及材料不過是例示，並不限定於此。

第一貯藏體層14只要係具有適切之複數相對磁導率及複數相對介電常數者，其材料構成並無特別限定。如本實施例所示，亦可使軟磁性粉末18及/或磁性微粒子19分散於

結合材 17 中，亦可直接使用磁性體(金屬氧化物、陶瓷、粒狀體(granular)薄膜、鐵氧體電鍍等)作為第一貯藏體層 14。軟磁性粉末 18 及 / 或磁性微粒子 19 之軟磁性粉末如為：鐵矽鋁磁性合金(鐵-矽-鋁合金)、坡莫合金(鐵-鎳合金)、矽鋼(鐵-銅-矽合金)、鐵-矽合金、鐵-矽-硼(-銅-錫)合金、鐵-鎳-鉻-矽合金、鐵-鉻-矽合金、鐵-鋁-鎳-鉻合金、鐵-鎳-鉻合金、鐵-鉻-鋁-矽合金等。此外，亦可使用鐵氧體或純鐵粒子。鐵氧體如為：錳-鋅鐵氧體、鎳-鋅鐵氧體、錳-鎂鐵氧體、錳鐵氧體、銅-鋅鐵氧體、銅-鎂-鋅鐵氧體等軟鐵氧體，或是永久磁石材料之硬鐵氧體。純鐵粒子如為羰基鐵等。並宜使用磁導率高之扁平軟磁性粉末。除了以單體使用此等磁性材料外，亦可混合數種。軟磁性粉末亦可使用扁平軟磁性粉末與非扁平軟磁性粉末(針狀、纖維狀、球狀、塊狀等)之組合，不過，組合之至少一種宜為扁平狀。軟磁性粉末之粒徑為 0.1  $\mu\text{m}$  以上，1000  $\mu\text{m}$  以下並宜為 10  $\mu\text{m}$  以上，300  $\mu\text{m}$  以下者。此外，扁平軟磁性粉末之縱橫尺寸比為 2 以上，500 以下，並宜為 10 以上，100 以下者。軟磁性粉末，為求使其表面提高耐腐蝕性，亦可包含氧化覆膜。磁性粉末之表面宜實施表面處理。表面處理劑可使用耦合劑及界面活性劑等之一般處理法。此外，可使用提高磁性粉末與結合材之浸潤性之全部手段(樹脂覆膜、分散劑等)。

第一貯藏體層 14 之磁性材係包含軟磁性金屬、軟磁性氧化金屬、磁性金屬及磁性氧化金屬中之至少任何一種之材

料，並由含有其之材料而構成。第一貯藏體層 14 亦可為使包含軟磁性金屬、軟磁性氧化金屬、磁性金屬及磁性氧化金屬中之至少任何一種之粉末及微粒子之至少一方，如前述地分散於結合材 17 之構造，亦可藉由軟磁性金屬、軟磁性氧化金屬、磁性金屬及磁性氧化金屬中之至少任何一種而形成於包含薄膜之膜中。第一貯藏體層 14 中如亦可直接使用具有磁性之陶瓷(鐵氧體等)。

使磁性材料分散於結合材 17 之構造的第一貯藏體層 14，係由對於作為結合材 17 之有機聚合物 100 重量部，以 1 重量部以上，1500 重量部以下之配合量含有磁性材料之自鐵氧體、鐵合金及鐵粒子之群中選出之 1 種或數種材料之材料而形成。磁性材料對有機聚合物 100 重量部之配合量，宜為 10 重量部以上，1000 重量部以下。磁性材料對有機聚合物 100 重量部之配合量未達 1 重量部時，無法獲得充分之磁導率，超過 1500 重量部時，加工性差，而無法製造片體 10，或是製造困難。

第一貯藏體層 14 之構造相同時，複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  及虛數部  $\mu''$ ，依對象之電磁波頻率而異，並具有隨著對象之電磁波頻率提高，而變小之傾向。本實施形態中，作為對象之電磁波包含高 MHz 頻帶及 2.4 GHz 頻帶之電磁波。複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  及虛數部  $\mu''$  具有隨著對象之電磁波頻率提高，而變小之傾向。因此，為了形成包含高 MHz 頻帶及 2.4 GHz 頻帶之電磁波而集中通過之構造，如與集中 1 以上 10 MHz 頻帶以下程度之低頻率電磁波而通

過為目的的構造比較，整體而言，複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 及虛數部 $\mu''$ ，特別是實數部 $\mu'$ 變小。

為了增大第一貯藏體層14中之複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ ，需要增加第一貯藏體層14中由具有磁性之材料構成部分之量。此外，為了減少複數相對磁導率之虛數部 $\mu''$ ，只須減少磁力線之路徑20上由非磁性材料構成之部分即可。單純地考慮時，增加第一貯藏體層14中之磁性粉末18之配合量時，可增加由具有磁性之材料構成部分之量，並可減少磁力線之路徑上之由非磁性材料構成部分，不過，磁性粉末18之配合量過多，如各導電性磁性粉末18接觸時，造成第一貯藏體層14具有導電性，而在第一貯藏體層14內產生電流，結果產生導電性圖案與反射區域形成層之導通，而損害作為接收電磁波之天線之性能。因此，不可單純地增加磁性粉末18之配合量。

本實施形態藉由混合磁性粉末18與磁性微粒子19，防止磁性粉末18彼此接觸，且可使各磁性粉末18間介有磁性微粒子19，可增加由具有磁性之材料構成部分之量，並且減少磁力線之路徑25上由非磁性材料構成之部分。因此，對高MHz頻帶及2.4 GHz頻帶之電磁波，可獲得如前述之複數相對磁導率 $\mu$ 。

此外，本發明其他實施形態之第一貯藏體層14，為了提高磁性材料之填充率，係將成為平均粒子徑比約4：1之大小之兩種磁性粒子，混合於與前述相同之結合材17中，而混合磁性微粒子及軟磁性金屬纖維。再者，為了確保電絕

緣性，而混合電絕緣性微粒子。前述兩種磁性粒子包含與前述磁性粉末18相同之材料，大的一方之平均粒子徑約為 $20\text{ }\mu\text{m}$ ，小的一方之平均粒子徑約為 $5\text{ }\mu\text{m}$ 。此外，磁性微粒子及軟磁性金屬纖維包含鐵系材料，磁性微粒子之平均粒徑及軟磁性金屬纖維之平均纖維徑約為 $1\text{ }\mu\text{m}$ 。電絕緣性微粒子包含氧化矽( $\text{SiO}_2$ )，平均粒子徑約為 $10\text{ nm}$ 。再者，為了儘量消除第一貯藏體層14內之空隙，第一貯藏體層14之實測比重值，取儘量接近於來自配合之理論比重值來設計、製造。即使變成圖2所示之構造，而係如前述之構造，同樣地，複數相對磁導率之虛數部 $\mu''$ 成為峰值之共鳴頻率向高頻率側偏移，再者，藉由提高為 $5\text{ GHz}$ 及 $10\text{ GHz}$ ，不致造成在 $300\text{ MHz}$ 以上，特別是高 $\text{MHz}$ 頻帶及 $2.4\text{ GHz}$ 頻帶之複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 變大，且複數相對磁導率之虛數部 $\mu''$ 過大，而可實現第一貯藏體層14。

第二貯藏體層13亦可使用與第一貯藏體層14相同之材料，依其用途，只要是氯乙烯樹脂、三聚氰胺、聚酯樹脂、聚氨基樹脂、木材、石膏、水泥、陶瓷、不織布、發泡樹脂、發泡體、隔熱材、包含耐燃紙之紙及玻璃布等不具導電性之介電材料，均可使用。當然，亦可適切配合介電材及磁性材。第二貯藏體層13之複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 在1以上50以下之範圍內作選擇。形成該構造時，可任意控制第二貯藏體層13及片體10之介電常數，而有助於導電性圖案22之小型化及片體10之薄型化。

片體10，其至少一方之表面部具有黏合性或接合性。本

實施形態如前述，具有貼合層11，藉此，於厚度方向之另一方側的表面部具有黏合性或接合性。片體10藉由貼合層11之黏合性或接合性的結合力，可貼合於物品上。因此，片體10如藉由貼合於妨礙通信構件57上，而可輕易地設於天線元件51與妨礙通信構件57之間。片體10之厚度方向的一方側配置於天線元件51，厚度方向另一方側配置於妨礙通信構件57側而設置。實現貼合層11之貼合材如使用日東電工社製No.5000 NS。

反射區域形成層12可為：金、白金、銀、鎳、鉻、鋁、銅、鋅、鉛、鎢、鐵等金屬，亦可為在樹脂中混入上述金屬之粉末、導電性碳黑之樹脂混合物、熟知之導電性墨或導電性樹脂之膜等。亦可為上述金屬等加工成板、片、膜、不織布、布等者。亦可為ITO及ZnO等之導電性氧化物。此外，亦可為組合金屬箔與玻璃布之形態。或是，亦可具有在合成樹脂性膜上形成有膜厚如為600Å之金屬層之構造。此外，亦可為將導電墨(導電率為5,000 S/m以上)塗布於基板上之構造。亦可為反射特定頻率之電磁波之篩網、圖案狀之構造。

使用上述反射區域形成層12之構成材料，可形成圖案層15之導電性圖案22。各導電性圖案22如包含銀、鋁等金屬，且導電率為5,000 S/m以上。板狀基底21如包含聚對苯二甲酸乙二醇酯，蒸鍍前述金屬而形成導電性圖案22。在此等導電性圖案22之近旁設置貯藏體層14, 13。

各導電性圖案22之尺寸依對象之電磁波頻率予以最佳

化，而決定為前述之尺寸。因此，前述尺寸係一種範例，且係依據對象之電磁波頻率而適切決定。此外，各導電性圖案22之間隔亦是依據對象之電磁波頻率，以接收效率提高之方式決定。此外，貯藏體層之特性，具體而言，為依據材質等之複數相對介電常數或複數相對磁導率及厚度等，依據對象之電磁波頻率，以接收效率提高之方式而決定。如此，決定導電性圖案22之尺寸及間隔尺寸，並構成貯藏體層，而可有效接收電磁波。

此外，本發明另外實施形態之片體10，如將難燃劑或難燃輔助劑添加於圖案層15、貯藏體層之至少任何一個，而賦予難燃性、準不燃性或不燃性。在圖案層15及貯藏體層中如添加有難燃劑或難燃輔助劑。藉此，在片體10中賦予難燃性。此外，亦可在片體10之至少外周之一部分，以具有難燃性或不燃性之材料覆蓋。如行動電話等之電子機器，其內裝之聚合物材料亦要求難燃性。

此種獲得難燃性用之難燃劑並無特別限定，如可適切使用磷化合物、硼化合物、溴系難燃劑、鋅系難燃劑、氮系難燃劑、氫氧化物系難燃劑及金屬化合物系難燃劑等。磷化合物如為磷酸酯、磷酸鈦等。硼化合物如為硼酸鋅等。溴系難燃劑如為：六溴苯、六溴環十二烷、十溴苄基苯基醚、十溴苄基苯基氧化物、四溴雙酚、溴化銨等。鋅系難燃劑如為碳酸鋅、氧化鋅或硼酸鋅等。氮系難燃劑如為三氮雜苯化合物、受阻胺化合物或三聚氰胺三聚氰酸脂、三聚氰胺脲化合物之三聚氰胺系化合物等。氫氧化物系難燃

劑如為氫氧化鎂、氫氧化鋁等。金屬化合物系難燃劑如為三氧化鎂、氧化鉑、氧化錳、氧化鉻、氧化鐵等。

本實施形態於重量比中，藉由以結合材為100，溴系難燃劑為20，三氧化鎂為10，磷酸酯為14之比分別添加，於UL94難燃試驗中可獲得相當於V0之難燃性。片體10可適合作為構成此種物品之素材，或是安裝於物品。如可適合安裝於飛機、船舶及車輛內之裝置等，而在希望防止燃燒及其產生之氣體的空間等中使用之物品。

此外，片體10具有電絕緣性。具體而言，藉由各層14, 13由前述之材料構成，片體10之表面電阻率(JIS K6911)為 $10^2 \Omega/\square$ 以上。貯藏體層之表面電阻率宜較大。因此，可實現之最大值成為表面電阻率之上限值。如此具有高表面電阻率及電絕緣性。

此外，片體10具有耐熱性。具體而言，在橡膠或樹脂材料中添加交聯劑時之片體10之耐熱溫度為150°C，片體10至少達到超過150°C之溫度，其特性不產生變化。關於耐熱性，藉由以陶瓷或耐熱性樹脂(如在聚苯硫化物樹脂中添加SiO<sub>2</sub>填料者)覆蓋標籤54、片體10、天線元件及IC晶片之至少一部分，即使在150°C以上，仍可保持耐熱性。以陶瓷覆蓋時，可為完全燒結，亦可為部分燒結或未燒結。

此外，本發明之其他實施形態，亦可形成不在圖1所示之實施形態之片體10中設置反射區域形成層12之構造。即使是不設置反射區域形成層12之構造，藉由設置於具有由

導電性材料構成部分之物體之面上而構成，仍可獲得相同之效果。此外，使用反射區域形成層12之構造，而防止受到各片體10之設置位置之影響，亦即，依構成妨礙通信構件之材料等，導致導電性圖案22之共振頻率變化，及片體10之接收特性變化。藉此，可防止天線元件51之通信條件變化，而可使天線元件51之通信條件穩定化。如即使將片體10設於建築物內裝材中，仍可防止受到其內裝材之複數相對介電常數等之影響，而導致可接收之頻率變化。

本發明使用之導電性圖案包含：以不連續之形態排列具有導電性之圖案之情況；及自具有導電性之層挖空成孔隙(空孔)狀之形態而形成之情況。而圖案之形狀中並無限制。可採用單一或數種使用，或組合使用圓形、方形、線狀、多角形、帶狀、不定形狀等可發揮天線功能之全部形狀。

圖3係顯示構成本發明一種實施形態之片體10之圖案層15之前視圖。圖4及圖5係圖3所示之實施形態中之圖案層15之一部分放大之前視圖。圖案層15在板狀基底21之電磁波入射側表面上形成導電性圖案22。板狀基底21如由合成樹脂之電介質而構成，該板狀基底21亦是介電材。導電性圖案22包含：放射形圖案30與矩形圖案31。板狀基底21與各導電性圖案22電性絕緣。圖3、圖4及圖5中，為了容易瞭解，而在導電性圖案22中附加斜線之陰影線來顯示。

放射形圖案30形成放射形狀，複數放射形圖案形狀30a相互隔以間隔(以下稱「放射形圖案間隔」)c<sub>2x</sub>, c<sub>2y</sub>而設

置。進一步具體說明，如本實施形態之放射形圖案形狀30a係形成沿著相互垂直之x方向及y方向之放射狀之十字狀，並在x方向隔以放射形圖案間隔c<sub>2x</sub>，在y方向上隔以放射形圖案間隔c<sub>2y</sub>，而規矩地配置成行列狀。

放射形圖案形狀30a係將圖5中以虛擬線表示之十字形40為基礎，而將交叉部分36之4個角部41形成曲線狀，具體而言係形成圓弧狀之形狀。成為基礎之十字形(以下稱為基礎十字形)40，係細長延伸於x方向之長方形之形狀部分34與細長延伸於y方向之長方形之形狀部分35，重疊此等各形狀部分34, 35之圖心，而在交叉部分36直角地交叉之形狀。各形狀部分34, 35在交叉部分36，於垂直之軸線周圍偏差90度，而具有相同形狀。其係將直角等腰三角形，且與直角之角部相對之斜邊朝向直角之角部而凹下之圓弧狀之4個大致三角形42，以直角之角部收納於基礎十字形40之各交叉部分36之角部41之方式而設置於該基礎十字形40中之形狀。

對象之電磁波頻率為2.4 GHz頻帶時，列舉放射形圖案形狀30a之一種尺寸，各形狀部分34, 35之寬度a<sub>1x</sub>, a<sub>1y</sub>相等，如為1.0 mm，各形狀部分34, 35之長度a<sub>2x</sub>, a<sub>2y</sub>相等，如為25.0 mm。形成弧狀之角部之圓弧狀之尺寸，亦即除去大致三角形42斜邊之邊長，具體而言係x方向之邊長a<sub>3x</sub>及y方向之邊長a<sub>3y</sub>相等，如為11.5 mm，斜邊之曲率半徑R<sub>1</sub>為11.5 mm。放射形圖案間隔之x方向間隔c<sub>2x</sub>與y方向之間隔c<sub>2y</sub>相等，如為4.0 mm。

矩形圖案形狀31a係在被放射形圖案形狀30a包圍之區域，自放射形圖案形狀30a隔以間隔(以下稱為「放射-方形間隔」)c1而配置，並以全面佔滿被放射形圖案形狀30a包圍之區域之方式設置。進一步詳細而言，係形成對應於被放射形圖案部包圍之區域之形狀。進一步具體說明，如本實施形態之放射形圖案部30係前述之十字形，被放射形圖案形狀30a包圍之區域係以長方形為基礎之大致長方形，而形成對應於其之形狀，亦即係形成放射-方形間隔c1在全周相同之形狀。各形狀部分34, 35如前述為相同形狀時，被放射形圖案形狀30a包圍之區域成為以正方形為基礎之大致正方形，矩形圖案形狀31a成為以正方形25為基礎之大致正方形。矩形圖案形狀31a係以成為基礎之正方形(以下稱為基礎正方形)25之邊部延伸於x方向及y方向之任何一方之方式配置。

矩形圖案形狀31a係大致矩形狀，且係以基礎正方形25為基礎，將4個角部26形成曲線狀，具體而言係形成圓弧狀之形狀。具體而言，係自基礎正方形25，以直角之角部收納於正方形之各角部26之方式的位置關係而除去直角等腰三角形，且與直角角部相對之斜邊朝向直角之角部而凹下之圓弧狀之4個大致三角形27之形狀。

對象之電磁波頻率為2.4 GHz頻帶時，列舉矩形圖案形狀31a之一種尺寸，基礎正方形25之x方向之尺寸b1x與y方向之尺寸b1y相等，如為25.0 mm。形成弧狀之角部之圓弧狀之尺寸，亦即除去大致三角形27斜邊之邊長，具體而言

係 z 方向之邊長  $b_{2x}$  及 y 方向之邊長  $b_{2y}$  相等，如為 10.0 mm，角部之曲率半徑  $R_2$  為 10.0 mm。放射-方形間隔之 x 方向之間隔  $c_{1x}$  與 y 方向之間隔  $c_{1y}$  相等，如為 4.0 mm。

如此，放射形圖案形狀 30a 及矩形圖案形狀 31a 係將大致多角形為基礎，具有至少 1 個角部係曲線狀之大致多角形之外輪廓形狀之導電性圖案。該圖案於接收電磁波時之共振電流，在形成曲線狀之角部順利地流動。

此外，放射形圖案形狀 30a 及矩形圖案形狀 31a 並非沿著前述形狀之外周緣而延伸之封閉迴路的線狀(帶狀)，而係內周部亦全面佔滿之面狀的圖案。因此可在與反射區域形成層 12 之間形成電容器。

此種片體 10 可藉由圖案層 15 而有效接收導電性圖案 22 之共振頻率之電磁波。片體 10 之共振頻率首先由導電性圖案 22 之長度及周圍長來律定。此因係以與特定頻率之電磁波共振之形式接收電磁波，因此依據其特定頻率之電磁波之波長的  $1/2$  或  $1/4$  之長度等，來決定共振長度。不過，最後之共振頻率，除了圖案尺寸之外，再加上各導電性圖案 22 之結合特性及第一及第二貯藏體層 14, 13 之複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$  或複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  之波長縮短效應，來設置表面層 16 時，係受到其表面層 16 之複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$  之波長縮短效應，及自第一及第二貯藏體層 14, 13 決定之輸入阻抗之影響而決定。該共振頻率與用於後述之天線元件 51 之無線通信時之頻率大致相等。

再者，以配合後述之標籤本體 54 之大小來使用片體 10

時，放射形圖案形狀30a及矩形圖案形狀31a之至少任何一方，可能僅其一部分包含於導電性圖案22。此時，共振頻率係因應圖案形狀之縮短，亦即係因應包含於導電性圖案22之放射形圖案形狀30a之一部分形狀及大致矩形圖案形狀31a之一部分形狀，而向高頻側偏移。

圖6係顯示以模擬計算藉由導電性圖案22切斷之影響而變化之共振頻率之結果圖。圖7係顯示用於模擬之片體10之導電性圖案22之圖案形狀之前視圖。圖7中，橫軸表示頻率，縱軸表示反射損失。反射損失係從入射於片體10之電磁波被片體10反射之觀點而觀察時之損失，且係對應於片體10中電磁波接收量之值。反射損失以負值表示，反射損失之絕對值成為電磁波之接收量。亦即，成為作為天線之特性評估的指標。反射損失之值愈小，表示片體10接收電磁波之效率愈高。本發明之反射損失量之計算，係以電腦模擬來進行。模擬時使用TLM法，並使用Flomerics社製「Micro-Stripes」。進行其計算時，第一貯藏體層14之如2.4 GHz頻帶之材料常數分別為：複數相對介電常數之實部 $\epsilon'=12.3$ ，複數相對介電常數之虛部 $\epsilon''=1.3$ ，複數相對磁導率之實部 $\mu'=1.3$ ，複數相對磁導率之虛部 $\mu''=0.5$ ，厚度為0.5 mm。第二貯藏體層13之如2.4 GHz頻帶之材料常數為： $\epsilon'=4.6$ ， $\epsilon''=0.1$ ，厚度為2.0 mm。模擬時係計算在金屬板上堆疊片體10狀態下之頻率及反射損失之關係。

成為用於模擬之圖案層15之基本之導電性圖案22係 $a_1x=a_1y=1.0$  mm， $a_2x=a_2y=17.5$  mm， $a_3x=a_3y=7.5$  mm，

$c1x=c1y=1.5$  mm,  $c2x=c2y=7.0$  mm,  $b1x=b1y=20.5$  mm,  $c1x=c1y=1.5$  mm,  $R1=7.5$ ,  $R2=7.0$  mm。此外，垂直於片體 10 之疊層方向之長度方向(x 方向)之尺寸 1 及寬度方向(y 方向)之尺寸 L2 分別為  $L1=80$  mm,  $L2=20$  mm。

將藉由切割用於模擬之片體 10 之導電性圖案 22 之一部分而形成之兩種圖案形狀，分別設為第一圖案形狀 22A 及第二圖案形狀 22B，並將形成有第一圖案形狀 22A 之片體 10 設為第一片體 10A，將形成有第二圖案形狀 22B 之片體 10 設為第二片體 10B。

圖 7 為第一片體 10A 之前視圖。第一圖案形狀 22A 包含導電性圖案 22 中，被通過放射形圖案形狀 30a 之圖心而平行於 x 方向之 2 個邊，與通過放射形圖案形狀 30a 之圖心而平行於 y 方向之 2 個邊所形成之長方形包圍之部分之大致矩形圖案形狀 31a 與放射形圖案形狀 30a 之一部分。第一圖案形狀 22A 包含沿著 x 方向排列成 1 行，各個圖心設於 y 方向中央之 4 個大致矩形圖案形狀 31a，與排列於大致矩形圖案形狀 31a 周圍之放射形圖案形狀 30a 之一部分。

圖 6 中之實線 38 表示第一片體 10A 之頻率-反射損失特性。片體 10 之導電性圖案 22 為配合 2.4 GHz 頻帶而設計成為反射損失之峰值之頻率(共振頻率)者，抽樣切割後之第一片體 10A，其共振頻率比 2.4 GHz 頻帶，向高頻側偏移。此時之共振頻率係在安裝天線元件 51 之前階段之片體 10 單體時者。

圖 6 中，第一片體 10A 之共振頻率與 2.4 GHz 頻帶不一

致，但是反射損失變大之共振峰值  $38\text{A}$  之前襟部分有  $2.4\text{ GHz}$  頻帶，亦即，由於  $2.4\text{ GHz}$  頻帶中之反射損失大，因此判明有收集  $2.4\text{ GHz}$  頻帶之頻率之電磁波的能力(收集而供給之能力)。這表示片體  $10$  在對象之  $2.4\text{ GHz}$  頻帶中，雖共振頻率並未完全地符合，但是藉由電抗匹配等來調整共振頻率時，可將片體  $10$  作為抑制金屬面等之影響之收發天線，而發揮將電磁波供給至天線元件  $51$  之作用上之增強天線之功能。

藉由在片體  $10$  上設置天線元件  $51$ ，雖然共振頻率有可能進一步偏移，但是，藉由天線元件  $51$  與片體  $10$  間之距離調整、介電常數或磁導率調整、及調整導電性圖案  $22$  之切斷方法及天線元件  $51$  之尺寸，仍可對應。在天線元件  $51$  與片體  $10$  之間，可使用接合材或黏合材而介有如適當厚度之發泡體、樹脂、紙等。

片體  $10$  藉由形成前述之疊層構造，可提高電磁波之接收效率，因此作為天線功能可獲得大的增益，並可謀求薄型化及輕量化。

此外，導電性圖案  $22$  中，放射形圖案形狀  $30\text{a}$  如前述係以使延伸成放射狀之部分相互對接之方式配置，矩形圖案形狀  $31\text{a}$  形成對應於被放射形圖案形狀  $30\text{a}$  包圍之區域之形狀。該配置之接收原理不同(放射形圖案成為雙極天線，矩形圖案成為修補(patch)天線)，藉由組合放射形圖案  $30$  與矩形圖案  $31$  接收效率最佳(提高)。因此，可實現接收效率高之片體  $10$ 。此外，放射形圖案形狀  $30\text{a}$  係沿著  $x$  方向及

y方向而放射之配置，並且係以成為矩形圖案形狀31a之基礎之正方形之邊部延伸於x方向及y方向之方式配置，可提高在x方向及y方向存在電場方向而偏振之電磁波之接收效率。

片體10上，接收電磁波之導電性圖案22具有基本上為多角形之大致多角形之外輪廓性狀，可比導電性圖案22之外輪廓形狀為圓形時，提高增益之峰值。因而，基本上為多角形，而至少1個角部形成曲線狀。藉此，可抑制並減少藉由電磁波之偏振方向，增益達到峰值之頻率之偏差。因此，可獲得增益之峰值高，且藉由電磁波之偏振方向而增益達到峰值之頻率偏差小之優異之接收特性。

片體10藉由圖案層15之導電性圖案22，按照天線之共振原理而接收特定頻率之電磁波。換言之，本發明之片體10即使導電性圖案22作為接收天線，仍具有有效地動作之功能。此時，特定頻率係依導電性圖案22之形狀及尺寸等諸元而決定之頻率。以導電性圖案22接收電磁波時，共振電流流入導電性圖案22之端部，而在導電性圖案22之周緣部周圍產生電磁場。片體10藉由共振而使特定頻率之電磁波集中於片體內部。

再者，藉由在圖案層15與導電性層之間介有貯藏體層之疊層狀態下使用片體10，可在圖案層15之導電性圖案22與導電性層之間構成電容器或電感器。導電性層於本實施形態係反射區域形成層12，在不設置反射區域形成層12之其他形態中，則是由導電性材料構成之物體的表面層。縮短

導電性圖案22與導電性層之距離時，可增大電容器之電容。此外，導電性圖案22相互間亦可形成電容器。電容器可儲存特定頻率之電磁能。此外，藉由利用電容器等，可藉由賦予電抗調整功能而達成薄型化。藉此，可在片體10中儲存對應於特定頻率之電磁能。在外觀上是儲存電磁能，不過，片體10實際上係使捕捉之電磁能不斷地通過。片體10以作為高性能之小型天線功能之導電性圖案22高效率地再放射特定頻率之電磁波，與入射波干擾，而形成電場強度強之區域，使後述之天線元件51發揮藉由電磁結合而傳送此等能量之角色。

圖8係分解包含片體10之標籤50而顯示之立體圖。標籤50係藉由無線通信而傳達資訊之一種電子資訊傳達裝置，如用作利用於固體自動識別之RFID(無線頻率識別)系統之轉發器。標籤50包含：天線元件51，電性連接於天線元件51，而使用天線元件51進行通信之通信機構之積體電路(以下稱「IC」)52及片體10。標籤50係構成藉由天線元件51接收來自讀取器之要求信號時，藉由天線元件51傳送表示記憶於IC52內之資訊之信號。因此，讀取器可讀取保持於標籤50之資訊。標籤50如貼合於商品而設置，用於商品管理，而防止商品遭竊及掌握庫存狀況等。包含天線元件51與片體10而構成天線裝置。標籤50係藉由天線元件51收發電磁波信號之電子資訊傳達裝置，且係利用接收之電磁波信號之能量回覆電磁波信號之無電池標籤。標籤50亦可為無電池標籤，亦可為內藏電池之電池標籤。

天線機構之天線元件51至少係電場型之天線元件，且係雙極天線或迴路天線或是單極天線，本實施形態係藉由雙極天線來實現。本發明之其他實施形態中，天線元件51亦可藉由其他天線而實現。藉由組合雙極天線與片體10，可實現天線元件51之小型化。藉由片體10之複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 及複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 之高度互相結合，除波長縮短效應之外，還可達成天線元件51之小型化。雙極天線係線狀，可以有曲線及曲折，全長為 $\lambda/2$ 即可。如950 MHz時約為15.8 cm之長度，其中加上片體10之波長縮短效應，可形成約3~10 cm之線狀元件，即使加上曲折，其尺寸仍可保持在2~3 cm之程度。再者，亦可予以小型化，而使貼合對象之範圍廣。單極天線係在雙極天線之一側的元件與接地板之間供電，因此，可使元件全長進一步小型化成 $\lambda/4$ 。形成迴路天線時，於全周接近1個波長時，可近似於將2個半波長雙極天線並列之構造，而可視為電場型之天線元件。為完全磁場型時，若係電場型與磁場型切換者或電場型與磁場型之功能並存者時，亦包含於本發明之天線元件。此外，本發明之天線元件中亦包含安裝電抗構造部者。

天線元件51藉由形成於由聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)構成之基底53之厚度方向一方側之表面部之圖案導體而實現。IC52配置於天線元件51之如中央部，而與天線元件51電性連接。IC52至少包含：記憶部與控制部。記憶部中可記憶資訊，控制部可使記憶部記憶資訊，或是自記憶部讀

取資訊。該IC52回應藉由天線元件51而接收之電磁波信號表示之指令，將資訊記憶於記憶部中，或是讀取記憶於記憶部中之資訊，並將表示該資訊之信號供給至天線元件51。基底53係長方形板狀，天線元件51延伸於長度方向而設於基底53之中央部。天線元件51及IC52之層之厚度尺寸為1 nm以上，500 μm以下，基底53之層之厚度尺寸為0.1 μm以上，2 mm以下。亦可為在片體10上直接印刷、加工天線元件51，而不使用基底之構造。

藉由天線元件51、IC52及基底53而構成標籤本體54。標籤本體54搭載於具有撓曲性之接合膠帶等加以包裝。藉由標籤本體54與片體10而構成標籤50。圖8中分解標籤本體54與片體10來顯示，不過，標籤本體54係使形成天線元件51之表面部，與片體10之一個表面(本實施形態為圖案層15之一個表面)相對而堆疊。天線元件51之表面藉由厚度為25 μm之由聚對苯二甲酸乙二醇酯構成之絕緣膜覆蓋，藉此，天線元件51與導電性圖案22絕緣。亦有在標籤本體54(亦有不含基底53之構造)與片體10之間，使用黏合劑及接合劑貼合，或是標籤本體54或片體10之任何一方或兩者具有黏合性及接合性而貼合之情況，不過圖8並未顯示。片體10形成長方形板狀，與標籤本體54堆疊而構成之標籤50成為長方形板狀。

片體10與標籤本體54之結合構造並無特別限定，亦可使用包含黏合劑及接合劑之結合劑而結合。在形成於片體10表面附近之電場強之區域，片體10與天線元件51在不導通

之狀態下堆疊，亦即，係經由具有電絕緣性之非導通層(亦可為電介質層或磁性體層)而堆疊。該片體10與天線元件51之距離可從天線元件51之通信特性來決定最佳位置。圖8中省略結合片體10與標籤本體54用之構造來顯示。標籤50自厚度方向之一方側向另一方側，依序堆疊有：基底53之層、天線元件51及IC52之層、標籤本體接合層、圖案層15、第一貯藏體層14、第二貯藏體層13、反射區域形成層12及貼合層11。

天線元件51可朝向與天線元件51延伸之方向交叉之方向傳送電磁波信號，並可接收自與天線元件51延伸之方向交叉之方向到來之電磁波信號。本實施形態可將天線元件51為基準，而向與片體10相反側之收發方向A傳送電磁波信號，並接收自收發方向A到來之電磁波信號。

標籤50如自讀寫器之資訊管理裝置，藉由天線元件51而接收表示預定須記憶之資訊(以下稱「主資訊」)，及指示記憶其主資訊之資訊(以下稱「指示記憶資訊」)之電磁波信號時，係自天線元件51對IC52供給表示主資訊及指示記憶資訊之電信號。IC52之控制部依據指示記憶資訊，而將主資訊記憶於記憶部中。

此外，藉由天線元件51接收表示指示自資訊管理裝置傳送記憶於記憶部之資訊(以下稱「記憶資訊」)之資訊(以下稱「指示傳送資訊」)之電磁波信號時，係自天線元件51供給表示指示傳送資訊之電信號至IC52。IC52之控制部依據指示傳送資訊，而讀取記憶於記憶部中之資訊(記憶資

訊)，並將表示其記憶資訊之電信號供給至天線元件51。藉此，自天線元件51傳送表示記憶資訊之電磁波信號。

圖9係顯示將標籤50貼合於妨礙通信構件57之狀態圖。標籤50為了可在妨礙通信構件之妨礙通信構件57近旁使用，而包含片體10。本發明中所謂一個妨礙通信材料之導電性材料，如係指包含：金屬、矽系材料、黑鉛片等之碳系材料、ITO及ZnO等氧化物及水等之液體，而在與天線元件之間具有可高頻地引起短路之程度的導電率之材料。導電性材料係具有導電性之材料，並包含：金屬等電阻率為 $10^{-6}$  Ωcm以上，而未達 $10^{-1}$  Ωcm之電阻率較低之材料；及水及海水等液體與半導體等電阻率為 $10^{-1}$  Ωcm以上， $10^6$  Ωcm以下之電阻率較高之材料。

片體10對天線元件51設於與收發方向A相反側。片體10藉由貼合層11貼合於妨礙通信構件57來使用。該標籤50係以比天線元件51將片體10配置於妨礙通信構件57側，並在天線元件51與妨礙通信構件57之間介有片體10之方式而設置。

圖10係顯示天線元件51與圖案層15之電磁耦合及圖案層15與電波反射層12之電磁耦合之剖面圖。另外，圖10中為了容易瞭解，於標籤50之構造中省略天線元件51、IC52及片體10以外之構造而顯示。在天線元件51之近旁不存在妨礙通信構件57之自由空間，藉由天線元件51兩端部51a, 51b之電位差而產生之電場，直接在空間中擴大，藉由電場之強度變化而形成磁場，再者，藉由其磁場強度之變化

而形成電場。天線元件51利用此種電場及磁場之形成現象依序連續地反覆之原理，可傳送電磁波。此外，天線元件51可藉由與傳送原理相反之原理，而接收共振頻率之電磁波。

圖13係電磁波入射於標籤50時，圖案層15之導電性圖案22作為天線，藉由片體10之各層12~15而決定之共振頻率之特定頻率之電磁波入射時，發現共振現象，其頻率之電磁波集中於片體10內。在圖案層15與反射區域形成層12之間介有具有介電性及磁性之第一貯藏體層14，藉由如前述地選擇該第一貯藏體層14之磁導率之實數部( $\mu'$ )，而使進入片體10之電磁波沿著第一貯藏體層14傳播，可將天線元件51之通信妨礙程度抑制在最小限度。圖13中，行波進入片體10後，雖僅通過第一貯藏體層14，不過這是一例，因片體10內全層之作用，而產生通信改善效果。

在導電性圖案22之周邊部分發生電磁場時，電磁場亦發生於夾著圖案層15而與第一貯藏體層14之相反側。在圖案層15之近旁設置有天線元件51，在導電性圖案22之周圍發生電磁場時，導電性圖案22與天線元件51引起電磁耦合，電磁能自導電性圖案22轉移至天線元件51。自導電性圖案22供給共振頻率之電磁能至天線元件51之結果，與不設置圖案層15時比較，可使天線元件51之接收電力增加。標籤50利用接收之電磁波信號之能量而回覆電磁波信號，因此，可藉由接收電力增加而延長通信距離。該電磁波之增強效果亦可從導電性圖案22與反射區域形成層12間之距離

效果作說明。導電性圖案22與反射區域形成層12之間隔之 $((2n-1)/4)\lambda$ (n為正整數)雖理想，但是藉由貯藏體層之磁導率及介電常數，而縮短獲得與空氣中之 $((2n-1)/4)\lambda$ 之干擾相當之效果的距離。n宜為0。

再者，片體10係設計成藉由將取得之電磁波在片體內部調整相位，於電磁波之波長設為 $\lambda$ 時，使自反射區域形成層離開電性長度為 $((2n-1)/4)\lambda$ 之電場強度增強之區域產生於圖案層15之位置。本發明藉由產生虛擬連結導電性圖案22之中央附近與反射區域形成層之合成電場為0(零)之位置(後述之圖11及圖13中以虛擬線表示之虛擬之電磁波反射面201)，以形成反射區域之虛擬電磁波反射面201反射電磁波，比直線之 $((2n-1)/4)\lambda$ 之距離，利用繞進導電性圖案22，藉由爭取自圖案層15至反射區域之電性長度，而將片體10之厚度比 $\lambda/4$ 更大程度地薄型化。圖13中以箭頭符號202表示自本發明之圖案層15至反射區域之電性長度為 $((2n-1)/4)\lambda$ 之部分。如上述，在導電性圖案之位置，電場強度亦干擾而增加。藉由此等增強效果，片體10亦可說是作為增強天線之功能。因此，即使在妨礙通信構件57之近旁，仍可正常進行無線通信，並可確保充分之通信距離。如此，藉由包含導電性圖案22，使片體10獨自具備天線功能，可獲得天線元件51之通信改善效果。

在天線元件51之兩端部51a, 51b產生電位差之狀態下，天線元件51之兩端部51a, 51b成為正或負地分別帶電之狀態，藉此，於天線元件51之兩端部51a, 51b與反射區域形

成層12中分別與天線元件51之兩端部51a, 51b相對之部分12a, 12b之間形成電場，而成為與天線元件51之兩端部51a, 51b正負相反地帶電之狀態。天線元件51中藉由IC52施加交變電壓，兩端部51a, 51b以正或負交替之方式帶電。片體10設於電場型之天線元件51與妨礙通信構件57之間時，可使天線元件51與妨礙通信構件57之距離背離，因此，藉由天線元件51之兩端部51a, 51b帶電而產生，形成於與妨礙通信構件57之間之電場強度變小。本實施形態藉由在片體10上形成有反射區域形成層12，在天線元件51與反射區域形成層12之間形成貯藏體層，可使天線元件51與反射區域形成層12之電性長度背離，因此，藉由天線元件51之兩端部51a, 51b帶電而產生，形成於與反射區域形成層12之間之電性短路程度變小。

以上現象亦應在天線元件51與導電性圖案22之間發生。但是，由於導電性圖案22比對應之天線元件51小且不連續，因此不足以影響天線元件之阻抗降低。

因此，在天線元件51與妨礙通信構件57或反射區域形成層12之間之高頻之短路電路之形成減弱。亦即，在電容器中施加高頻電壓時，與形成與通電者相同狀態同樣地，藉由高頻地短路之現象，可抑制流入天線元件51與妨礙通信構件57或反射區域形成層12之間之高頻電流，而抑制天線元件51之輸入阻抗之降低。抑制輸入阻抗之降低，則可從產生於天線元件51之電流之電流值，成為接近妨礙通信構件57不存在時之較小值而確認。如此，可藉由使用片體10

來抑制輸入阻抗之降低。輸入阻抗變小時，與使用天線元件51而通信之通信機構(IC52)之阻抗背離，在天線元件51與通信機構之間，無法收發信號，不過，由於可藉由片體10抑制天線元件51之輸入阻抗降低，因此，即使在妨礙通信構件57之近旁，仍可正常進行無線通信。由於抑制該輸入阻抗之降低，亦可對導電性圖案22施加細縫、凹凸、傾斜、濃淡等，作為導通之電阻。

圖11係模式顯示入射於片體10之電磁波(稱為行波)及藉由片體10而反射之電磁波(稱為反射波)之圖，圖12係電磁波反射之說明圖，圖13係放大圖11所示片體10之一部分而模式顯示之圖。圖11及圖13中，為了容易瞭解，從標籤50之構造中，省略天線元件51、IC52及片體10以外之構造來顯示。行波入射於圖案層15時，該行波被導電性圖案22接收，並藉由貯藏體層在外觀上收集行波之能量。此外，圖13中，以虛線顯示在片體10內部藉由電磁波而產生之電場的方向。

片體10藉由最佳地設計前述之圖案層15，可使貯藏體層薄型化，並可有效接收電磁波。再者，藉由使用形成數種導電性圖案之圖案層15，可產生導電性圖案22中之接收動作特性，而有效接收，並且可藉由此等相互電性絕緣而謀求頻率帶域之廣域化，而可有效接收廣帶域之電磁波。

如此，由於可提高對寬廣頻率帶域之電磁波之接收效率，因此，可獲得寬且高之電磁波接收性能，可謀求薄型化及輕量化，進一步可提高貯藏體層材質之選擇自由度，

而保持彈性，可獲得製造性優異之片體10。

電磁波之行波與反射波干擾而產生駐波，並藉由反射區域形成層12而形成，藉由自電磁波反射之反射面(反射區域)之距離，而如圖12所示，電場及磁場互相增強或互相減弱。此時反射波(電場)之相位與行波之相位偏差 $180^\circ$ 。圖12及圖13中顯示駐波。圖12中以實線表示電場之駐波，以虛線表示磁場之駐波。此外，圖13中以虛線表示電場之駐波。省略形成駐波之機制，而圖12及圖13僅顯示強度(即使僅表示振幅，亦為相同之圖)。在自反射面離開 $((2n-1)/4)\lambda$ (n為正整數)之位置，電場強度最高，同時磁場強度為0(零)。圖12所示之反射面與合成電場為0(零)之面等價，且與金屬面等價。

在與圖案層15之間夾著貯藏體層，對圖案層15及第一及第二貯藏體層14, 13，在與天線元件51相反側，以天線元件51及圖案層15中，與導電性圖案22間之部分之至少任何一方之電性長度成為 $((2n-1)/4)\lambda$ (n為正整數)之方式隔以間隔，前述虛擬之電磁波反射面201，以結合導電性圖案22與反射區域形成層12之方式而形成。虛擬之電磁波反射面201係在導電性圖案22之中央部份與反射區域形成層12之間產生之電場強度為0(零)之區域。由於電場強度為0(零)，因此，如同作為電磁波之反射板之功能，自導電性圖案22進入片體10之電磁波被該虛擬之電磁波反射面201反射而返回。亦即，天線元件51及圖案層15中，與導電性圖案22間之部分之至少任何一方與虛擬之電磁波反射面

201，僅離開在圖案層 15 及貯藏體層中進行之電磁波之波長的  $((2n-1)/4)$  倍之距離而設置。電磁波之波長藉由圖案層 15 及貯藏體層之各效果，比在空氣中之波長短，因此，在薄型片中實現自圖案層 15 之入射部至虛擬之電磁波反射面 201 相當於電磁波之波長之  $((2n-1)/4)$  倍 ( $n=0$  時，實質為  $\lambda/4$ )。此外，天線元件 51 及圖案層 15 中，藉由將自與導電性圖案 22 間之部分至少任何一方至虛擬之電磁波反射面 201 電性地作為  $((2n-1)/4)\lambda$  ( $n$  為正整數) 之距離，可利用片體 10 內之複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$  及 / 或複數相對磁導率之實數部  $\mu'$  之電磁波傳播路徑之彎曲爭取距離， $n=0$  時，可使自圖案層 15 至反射區域形成層 12 之距離 (片體 10 之厚度) 比  $\lambda/4$  大幅薄型化。此種薄型化技術迄今尚未曾提出。

就電場而言，電磁波之波長為  $\lambda$  時，自反射區域形成層 12 之反射面背離  $n \times (\lambda/2)$  ( $n$  為正整數) 之位置，行波藉由反射波而抵銷，但是自反射區域 (虛擬之電磁波反射面 201) 之電性長度隔以波長之  $((2n-1)/4)$  倍間隔之位置，行波與反射波干擾而互相增強。藉由在反射之電磁波與到來之電磁波互相增強而干擾之位置設置天線元件 51，即使在妨礙通信構件 57 之近旁，仍可正常地進行無線通信。

圖 14 係放大標籤 50 之一部分而顯示之立體圖，且欠缺堆疊於片體 10 之標籤本體 54 之一部分來顯示。圖 15 係就圖 14 所示之以虛擬線 48 表示之區域，顯示模擬之電場強度圖。圖 15 中，電場之強度以灰色標度表示，並以白色之部分中

電場強，隨著自白色接近黑色，電場減弱之方式來表示。從模擬之結果，在矩形圖案形狀31a部分看出電場強之區域。用於計算之電場向量在圖15中係橫向，磁場向量係縱向，在圖15之矩形圖案形狀31a右側部分，亦形成黑之電場為0(零)之區域。該區域係前述之虛擬之電磁波反射面201。

此外，接收電磁波之導電性圖案22具有基本上為多角形之大致多角形之外輪廓形狀，與導電性圖案22之外輪廓形狀為圓形時比較，可提高增益之峰值。

此因，為多角形圖案時， $Q$ 值比圓形圖案高。首先說明 $Q$ 值，共振之 $Q$ 值可以帶域寬來表示。兩者之關係成為 $Q = \text{共振頻率}/\text{帶域寬}$ 。因此， $Q$ 值高者，帶域寬度窄。

該關係應用於使用圖案之增益之峰值來表現。亦即，所謂多角形圖案之 $Q$ 值高，係窄之接收帶域並具有高之增益，所謂 $Q$ 值低，顯示寬之接收帶域，但是表示增益低。

多角形圖案之 $Q$ 值高，反而接收帶域窄，因偏振之影響，而發生共振頻率偏移。這可藉由在方形(四方形)圖案施加 $0^\circ$ 之電場(無偏振之狀態)時，強電流沿著矩形圖案之邊流動，而在該部分引起共振，反之，以矩形圖案將電場傾斜 $45^\circ$ 時，或是圓形圖案時，產生強電流流動之路徑，並非如矩形圖案於 $0^\circ$ 時變細而集中於邊緣之現象來說明。換言之，可以說藉由電流路徑擴大，關於共振之半波長之波分布的區域擴大，共振之條件增加，因而爭取帶域寬。如為矩形圖案之情況，接收電磁波(TE波)時，係與邊平行

且筆直地形成電場，但是使方形旋轉 $45^\circ$ 時，接收電磁波(TE波)時之圖案內的電場係圓弧狀產生，因此明顯地分布不同。亦即方形(多角形)圖案係共振集中而產生，因而接收提高，但是有容易發現偏振依存性之缺點。

為了改善該缺點，圖案形狀基本上是多角形，不過至少1個角部須形成曲線狀。此時在角部賦予R，亦即形成曲面狀之效果，係共振電流在角部不滯留而容易流動，且共振之區域擴大，結果之Q值雖然降低若干，但是藉由顯示廣帶域性能，而改善偏振特性。藉此，可藉由電磁波之偏振方向抑制且減少增益達到峰值之頻率偏移。因此可實現增益之峰值高，且藉由電磁波之偏振方向，增益達到峰值之頻率偏移小(偏振損失小)之優異接收特性的片體。

導電性圖案22基本上為多角形，且藉由至少將一部分角部形成曲線狀，可實現增益之峰值高，且藉由電磁波之偏振方向而增益達到峰值之頻率偏移小之優異接收特性的片體。

圖16係將構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之圖案層15之一部分予以放大顯示之立體圖。此時之導電性圖案22包含：兩種幾何學形狀之放射形圖案30及矩形圖案31。圖16中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。

放射形圖案形狀30a將圖16中以虛擬線表示之基礎十字形40作為基礎，將交叉部分36之4個角部41及除去該角部41之其餘角部58形成曲線狀，具體而言係形成圓弧狀之形

狀。角部 58 形成向外方凸出之圓弧狀。

放射形圖案形狀 30a 之一種尺寸如為：各形狀部分 34, 35 之寬度  $a_{1x}$ ,  $a_{1y}$  相等，如為 1.0 mm，各形狀部分 34, 35 之長度  $a_{2x}$ ,  $a_{2y}$  相等，如為 17.5 mm。形成弧狀之角部成為圓弧狀之尺寸，亦即除去大致三角形 42 斜邊之邊長，具體而言係 x 方向之邊長  $a_{3x}$  及 y 方向之邊長  $a_{3y}$  相等，如為 7.5 mm，斜邊之曲率半徑  $R_1$  為 7.5 mm。此外，角部 58 之外周邊之曲率半徑  $R_3$ ，為 7.0 mm。放射形圖案間隔中，x 方向之間隔  $c_{2x}$  與 y 方向之間隔  $c_{2y}$  相等，如為 7.0 mm。此外，矩形圖案形狀 31a 之 x 方向之尺寸  $b_{1x}$  與 y 方向之尺寸  $b_{1y}$  相等，如為 20.5 mm。放射形圖案形狀 30a 與矩形圖案形狀 31a 之放射方形間隔中，x 方向之間隔  $c_{1x}$  與 y 方向之間隔  $c_{1y}$  相等，如為 1.5 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖 17 係將構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分予以放大顯示之立體圖。此時之導電性圖案 22 包含：放射形圖案 30 及矩形圖案 31。圖 17 中，為了容易瞭解，而將導電性圖案 22 附加斜線陰影線來顯示。

放射形圖案形狀 30a 將圖 17 中以虛擬線表示之基礎十字形 40 作為基礎，將交叉部分 36 之 4 個角部 41 及除去該角部 41 之其餘角部 58 形成曲線狀，具體而言係形成圓弧狀之形狀。角部 58 形成向外方凸出之圓弧狀。

放射形圖案形狀 30a 之一種尺寸如為：各形狀部分 34, 35 之寬度  $a_{1x}$ ,  $a_{1y}$  相等，如為 2 mm，各形狀部分 34, 35 之長

度  $a_{2x}$ ,  $a_{2y}$  相等，如為 10 mm。形成弧狀之角部成為圓弧狀之尺寸，亦即除去大致三角形 42 斜邊之邊長，具體而言係 x 方向之邊長  $a_{3x}$  及 y 方向之邊長  $a_{3y}$  相等，如為 3 mm，斜邊之曲率半徑  $R_1$  為 0.5 mm。此外，角部 58 之外周邊之曲率半徑  $R_3$ ，為 0.5 mm。放射形圖案間隔中，x 方向之間隔  $c_{2x}$  與 y 方向之間隔  $c_{2y}$  相等，如為 2 mm。此外，矩形圖案形狀 31a 之 x 方向之尺寸  $b_{1x}$  與 y 方向之尺寸  $b_{1y}$  相等，如為 6 mm。放射形圖案形狀 30a 與矩形圖案形狀 31a 之放射-方形間隔中，x 方向之間隔  $c_{1x}$  與 y 方向之間隔  $c_{1y}$  相等，如為 2 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖 18 係將構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分予以放大顯示之立體圖。此時之導電性圖案 22 包含：放射形圖案 30 及矩形圖案 31。圖 18 中，為了容易瞭解，而將導電性圖案 22 附加斜線陰影線來顯示。本實施形態中之矩形圖案形狀 31a，係將圖 17 所示之導電性圖案 22 之矩形圖案形狀 31a，將圖心作為中心，而各變位 90° 來配置之形狀，其他與圖 17 所示之導電性圖案 22 相同。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖 19 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 的前視圖，圖 20 係將圖 19 之圖案層 15 之一部分放大顯示之立體圖。此時之導電性圖案 22 包含：角部 41, 58 之外形線形成直角之放射形圖案 30、及角部之外形線形成直角之矩形圖案 31。矩形圖案形狀 31a 係在被放射形圖案形狀 30a 包圍之區域，自放射形圖案形狀 30a，在 x

方向及y方向分別隔以放射-方形間隔 $c_{1x}$ ,  $c_{1y}$ 而配置。圖20中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。

放射形圖案形狀30a之一種尺寸如為：各形狀部分34, 35之寬度 $a_{1x}$ ,  $a_{1y}$ 相等，如為2.5 mm，各形狀部分34, 35之長度 $a_{2x}$ ,  $a_{2y}$ 相等，如為16.0 mm。放射-方形間隔 $c_{1x}$ ,  $c_{1y}$ 相等，如為1.0 mm。放射形圖案間隔中，x方向之間隔 $c_{2x}$ 與y方向之間隔 $c_{2y}$ 相等，如為1.0 mm。此外，矩形圖案形狀31a之x方向之尺寸 $b_{1x}$ 與y方向之尺寸 $b_{1y}$ 相等，如為12.5 mm。放射形圖案形狀30a與矩形圖案形狀31a之放射-方形間隔中，x方向之間隔 $c_{1x}$ 與y方向之間隔 $c_{1y}$ 相等，如為1.0 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖21係構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之顯示雙峰特性之圖案層15的前視圖。圖22係將圖21所示之實施形態中之圖案層15之一部分放大顯示之立體圖。該圖案層15在板狀基底21之電波入射側的表面上形成導電性圖案22。圖22中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。

導電性圖案22，如本實施形態中，單一種類之幾何學形狀之十字形圖案形狀，亦可為自正交座標系統之x方向及y方向，在垂直於圖21之紙面之軸線周圍，變位45度角之正交座標系統之 $x_1$ 方向及 $y_1$ 方向上隔以間隔 $c_1$ ,  $c_2$ ，而行列狀地規矩配置之圖案。如此，構成導電性圖案22之圖案形狀61形成×字形。 $\times$ 字形之圖案形狀61，其 $x_1$ 方向上細長延

伸之長方形之形狀部分62，與在y1方向上細長延伸之長方形之形狀部分63，係重疊此等各形狀部分62, 63之圖心，而在交叉部分64直角地交叉而形成。各形狀部分62, 63在交叉部分64中，於垂直之軸線周圍偏移90度，而具有相同形狀。各形狀部分62, 63如亦可為寬度 $a_2=b_1=2.5\text{ mm}$ ，長度 $a_1=b_2=17\text{ mm}$ ，各形狀61之x1方向及y1方向之相互之間隔 $c_1=c_2=1\text{ mm}$ 。此等之圖案形狀61為線狀且具有兩端部之構造，此等之圖案形狀61以彼此不連結之形態排列複數。再者，構成該圖案形狀61之形狀部分62, 63係線狀，且具有兩端部之構造，將該形狀部分62, 63作為單位，在除去其兩端部之位置，2個以上(本實施形態為2個)單位之形狀部分62, 63直角地交叉。即使如此構成，仍可達到相同之效果。顯示雙峰特性者，可提案1個片體10以2個以上之頻率動作之標籤。當然，係在標籤上設置複數天線，無法共用時，亦須設置複數晶片，不過，可提案如藉由以高MHz頻帶與2.4 GHz頻帶之兩頻率進行通信，即使存在妨礙通信構件，仍可改善通信特性之標籤。

圖23係顯示構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之顯示雙峰特性之圖案層15之前視圖。圖24係圖23所示之實施形態中之圖案層15之一部分放大之立體圖。該圖案層15係在板狀基底21之電波入射側之表面上形成導電性圖案22。圖24中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。導電性圖案22，如本實施形態亦可為單一種類之幾何學形狀之方形狀之迴路圖案形狀

(封閉迴路狀)，在正交座標系統之x方向及y方向上隔以間隔 $c_5=c_6$ ，而行列狀地規矩配置之圖案。此等之圖案形狀以彼此不連結之形態而排列複數。間隔為 $c_5=c_6=12\text{ mm}$ ，各尺寸如亦可為線寬 $a_6=b_5=1\text{ mm}$ ，外周部之一邊 $a_5=b_6=10\text{ mm}$ 。

圖25係顯示構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之圖案層15之前視圖。圖26係將圖25所示之圖案層15之一部分予以放大顯示之立體圖。圖25及圖26中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。此時之導電性圖案22係構成，其單一種類之幾何學形狀之矩形圖案31在x方向及y方向上隔以間隔(以下稱「圖案間隔」) $d_{1x}, d_{1y}$ 而行列狀地規矩配置。圖1所示之圖案層15之導電性圖案22包含：放射形圖案30及矩形圖案31，但是圖25之圖案層15之導電性圖案22僅包含矩形圖案31。

矩形圖案形狀31a係正方形狀，x方向之長度 $b_{1x}$ 與y方向之長度 $b_{1y}$ 相等，如為21.0 mm，此外，在x方向及y方向上鄰接之各圖案形狀59之相互間隔之第二圖案間隔中，x方向之間隔 $d_{1x}$ 與y方向之間隔 $d_{1y}$ 相等，如為1.5 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖27係顯示構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之圖案層15之前視圖。圖27中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。此時之導電性圖案22係構成，其單一種類之幾何學形狀之矩形圖案形狀31a在x方向及y方向上隔以圖案間隔 $d_{1x}, d_{1y}$ 而行列狀地

規矩配置。圖1所示之圖案層15之導電性圖案22包含：放射形圖案30及矩形圖案31，但是圖25之圖案層15之導電性圖案22僅包含矩形圖案31。

矩形圖案形狀31a係正方形狀，x方向之長度 $b_{1x}$ 與y方向之長度 $b_{1y}$ 相等，如為21.0 mm，且角部之曲率半徑R2選擇為10.0 mm。此外，在x方向及y方向上鄰接之各圖案形狀59之相互間隔之第二圖案間隔中，x方向之間隔 $d_{1x}$ 與y方向之間隔 $d_{1y}$ 相等，如為1.5 mm。

圖28係顯示構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之圖案層15之前視圖。圖29係將圖28所示之圖案層15之一部分予以放大顯示之立體圖。圖28及圖29中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。此時之導電性圖案22係構成，兩種幾何學形狀之矩形圖案形狀31A, 31B在x方向及y方向上隔以圖案間隔 $d_{1x}$ ,  $d_{1y}$ 而行列狀地規矩配置。第一及第二矩形圖案31A, 31B在x方向上交互地排列。此外，第一及第二矩形圖案形狀31A, 31B在y方向上交互地配置。

第一及第二矩形圖案形狀31A, 31B係大致正方形狀，第一矩形圖案形狀31A與第二矩形圖案形狀31B，其角部之曲率半徑不同。第一矩形圖案形狀31A角部之曲率半徑R2a選擇比第二矩形圖案形狀31B角部之曲率半徑小。x方向之長度 $b_{1x}$ 與y方向之長度 $b_{1y}$ 相等，如為21.0 mm，角部之曲率半徑R2a, R2b分別選擇為4.0 mm, 7.0 mm。此外，在x方向及y方向上鄰接之各圖案形狀59之相互間隔之第二

圖案間隔中， $x$ 方向之間隔 $d_{1x}$ 與 $y$ 方向之間隔 $d_{1y}$ 相等，如為1.5 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖30係構成圖1所示之實施形態中之片體10之另外實施形態之圖案層15之前視圖。圖30中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。此時之導電性圖案22係構成，其單一種類之幾何學形狀之圖案形狀66在 $x$ 方向及 $y$ 方向上隔以圖案間隔 $d_{1x}$ ,  $d_{1y}$ 而行列狀地規矩配置。

圖案形狀66係圓形狀，半徑 $r$ 如為13 mm。此外在 $x$ 方向及 $y$ 方向上鄰接之各圖案形狀66之相互間隔之圖案間隔中， $x$ 方向之間隔 $d_{1x}$ 與 $y$ 方向之間隔 $d_{1y}$ 相等，如為8 mm。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖31係構成圖1所示之實施形態中之片體10之另外實施形態之圖案層15之前視圖。圖31中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線來顯示。圖4所示之圖案層15之導電性圖案22包含：放射形圖案30及矩形圖案31，不過，圖31之圖案層15之導電性圖案22僅包含放射形圖案30。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖32係顯示其他形態之矩形圖案形狀71之前視圖。本實施形態取代圖4、圖16、圖17、圖18、圖19、圖25、圖27、圖28之矩形圖案形狀31a，而使用圖32所示之矩形圖案形狀71。其他構造與圖1所示之實施形態之構造相同。圖4、圖16、圖17、圖18、圖19、圖25、圖27、圖28所示之矩形圖案形狀31a，係面狀圖案，而圖32之矩形圖案形

狀 71 係沿著外周緣而延伸之封閉迴路之線狀(帶狀)圖案。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖 33 係顯示本發明另外形態之放射形圖案形狀 70 之前視圖。本實施形態取代圖 4、圖 16、圖 17、圖 18、圖 19 及圖 31 所示之放射形圖案形狀 30a，而使用圖 33 所示之放射形圖案形狀 70。其他構造與圖 1 所示之實施形態之構造相同。圖 4、圖 16、圖 17、圖 18、圖 19 及圖 31 所示之放射形圖案形狀 30a，係面狀圖案，而圖 33 之放射形圖案形狀 70 係沿著外周緣而延伸之封閉迴路之線狀(帶狀)圖案。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖 34 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之另外實施形態之圖案層 15 之前視圖。圖 34 中，為了容易瞭解，而將導電性圖案 22 附加斜線之陰影線來顯示。圖案層 15 係在板狀基底 21 之電磁波入射側之表面上形成金屬製之導電性圖案 22。

導電性圖案 22 在與電磁波入射方向交叉之方向上，具體而言，係垂直於厚度方向，且相互垂直之 x 方向及 y 方向上，於片體 10 之寬廣範圍中，具體而言係涵蓋全體，電性連接而連續地形成。連續導體元件之導電性圖案 22 中形成有複數空孔 80, 81。各空孔 80, 81 具有自包含 1 個四方形之方形之多角形、圓形、角部之外形線為曲線之大致多角形、帶狀地延伸之形狀及此等組合而選出之形狀。帶狀地延伸之形狀係細長延伸之形狀，亦可直線狀地延伸，如亦可如渦卷地延伸成曲線狀，亦可在中途部彎曲。

進一步詳細說明，在導電性圖案22中形成有形狀及尺寸中至少任何一方不同之數種空孔，具體而言係形成：十字形空孔80與方形空孔81。

十字形空孔80係形成十字形狀，複數十字形空孔80相互隔以間隔(以下稱「十字形空孔間隔」)c<sub>2x</sub>, c<sub>2y</sub>而設置。進一步詳細而言，十字形空孔80係以使放射狀地延伸之部分82相互對接，相互對接之放射狀地延伸之部分82隔以十字形空孔間隔c<sub>2x</sub>, c<sub>2y</sub>。進一步具體說明，如本實施形態之十字形空孔80亦可沿著相互垂直之x方向及y方向形成放射狀之十字形，並在x方向上隔以十字形空孔間隔c<sub>2x</sub>，在y方向上隔以十字形空孔間隔c<sub>2y</sub>，而行列狀地規矩配置。

十字形空孔80係將在x方向上細長延伸之長方形之形狀部分84，與在y方向上細長延伸之長方形之形狀部分85，重疊此等各形狀部分84, 85之圖心，而在交叉部分86直角地交叉之形狀。各形狀部分84, 85於交叉部分86中，在垂直之軸線周圍偏移90度，而具有相同形狀。各形狀部分84, 85之寬度a<sub>1y</sub>, a<sub>1x</sub>相等，如為8 mm。各形狀部分84, 85之長度a<sub>2x</sub>, a<sub>2y</sub>相等，如為38 mm。十字形空孔80之十字形空孔間隔中，x方向之間隔c<sub>2x</sub>與y方向之間隔c<sub>2y</sub>相等，如為32 mm。

方形空孔81在被十字形空孔80包圍之區域，自十字形空孔80隔以間隔(以下稱為「十字形方形間隔」)c<sub>1x</sub>, c<sub>1y</sub>而配置，並以佔滿被十字形空孔80包圍之區域之方式設置。進一步詳細而言，方形空孔81將被十字形空孔80包圍之區域

分割成4個部分，而分別配置於各個分割之區域。因此，在被十字形空孔80包圍之1個區域中形成4個方形空孔81。

方形空孔81係對應於被十字形空孔80包圍之區域之形狀，如本實施形態之十字形空孔80係前述之十字形，被十字形空孔80包圍之區域係長方形，且係對應於其之形狀之長方形。各形狀部分84, 85如前述地為相同形狀時，被十字形空孔80包圍之區域成為正方形，方形空孔81成為正方形。

被十字形空孔80包圍之1個區域內之4個十字形空孔80，以邊緣部延伸於x方向及y方向之任何一方之方式配置，且行列狀地並列於x方向及y方向。並列此等4個方形空孔之區域成為四方形，具體而言成為正方形，亦有該區域與十字形空孔80之距離之十字形方形間隔 $c1x, c1y$ ，形成在全周相同之形狀。

此種各空孔80, 81之配置，改變觀點來觀察時，係將具有4個方形空孔81與1個十字形空孔80之空孔群作為1個單位，複數單位空孔群排列於與電磁波入射方向交叉之方向，具體而言，係行列狀地並列於x方向及y方向而配置。1個空孔群中，4個方形空孔81行列狀地並列於x方向及y方向，在形成於此等4個方形空孔81間之十字形狀之區域中配置十字形空孔80。

方形空孔81之x方向之尺寸 $b1x$ 與y方向之尺寸 $b1y$ 相等，如為27 mm，十字形空孔80與方形空孔81之十字形方形間隔中，x方向之間隔 $c1x$ 與y方向之間隔 $c1y$ 相等，如為2

mm。此外，被十字形空孔80包圍之區域內之4個方形空孔81之間隔(以下稱為「方形空孔間隔」)c<sub>3x</sub>, c<sub>3y</sub>中，x方向之間隔c<sub>3x</sub>與y方向之間隔c<sub>3y</sub>相等，如為4 mm。

因此，導電性圖案22具有自以x方向上平行之2個邊與y方向上平行之2個邊界定之正方形，將切除前述單位空孔群之形狀之元件部分作為1個單位元件部分101。單位元件部分101關於其中心點P101係點對稱，並且係在中心點P101周圍，每旋轉90度成為相同形狀之旋轉對稱。此外，關於通過中心點P101而平行於x方向之直線係線對稱，並且關於通過中心點P101而平行於y方向之直線係線對稱。導電性圖案22係使複數單位元件部分101在x方向及y方向上平行移動而行列狀地並列之形狀。該形狀亦係交互配置單位元件部分101以及與單位元件部分101在x方向及y方向對稱形之對稱單位元件部分成相間狀之形狀。前述單位元件部分101亦有之配置間距之x方向之尺寸f<sub>1x</sub>及y方向之尺寸f<sub>1y</sub>如為70 mm。十字形空孔80及方形空孔81係多角形狀，全部之角部分係形成尖銳狀，亦即構成角而形成邊緣狀。即使如此構成，仍可達到相同之效果。

圖35係顯示作為本發明另外實施形態，而於圖34之圖案層15尺寸上構造不同之其他圖案層15之前視圖。圖34中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。除尺寸上之構造外，與參照圖33而說明之構造相同，因此在對應之部分註記相同符號，而僅說明不同部分之尺寸。該圖案層15取代圖3所示之圖案層15，可使用於片體

10。各形狀部分84, 85之寬度 $a_{1y}$ ,  $a_{1x}$ 如為6 mm, 各形狀部分84, 85之長度 $a_{2x}$ ,  $a_{2y}$ 如為132 mm。十字形空孔間隔 $c_{2x}$ ,  $c_{2y}$ 如為8 mm。此外方形空孔81之尺寸 $b_{1x}$ ,  $b_{1y}$ 如為50 mm。十字形方形間隔 $c_{1x}$ ,  $c_{1y}$ 如為7 mm。此外, 方形空孔間隔 $c_{3x}$ ,  $c_{3y}$ 如為20 mm。再者, 前述單位元件部分101之尺寸 $f_{1x}$ ,  $f_{1y}$ 如為140 mm。該圖35所示之導電性圖案22中, 方形空孔81亦相當於等尺寸部分。以下, 等尺寸部分有時使用與方形空孔相同之符號81。

圖36係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層15之前視圖。圖36中為了容易瞭解, 而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。在與圖34所示之圖案層15對應之部分註記相同符號, 而僅說明不同之構造。該圖案層15取代圖3所示之圖案層15, 可使用於片體10。圖36所示之圖案層15, 其導電性圖案22與圖34所示之導電性圖案22具有不同之形狀。圖36所示之導電性圖案22形成複數空孔120。

各空孔120係全部之內角未達180度之多角形, 亦可為正多角形。本實施形態之各空孔120係四方形, 具體而言係長方形。長方形中包含正方形。進一步詳細說明, 各空孔120係以x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形, 該長方形之各空孔120係按照與行列狀不同之指定之規則性來配置。

更具體而言, 導電性圖案22具有自以x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形, 形成切下4個長方形(將各空孔120以平行於其一邊之直線分成一半之長方形)

之形狀之單位元件部分101。該單位元件部分101係在前述4個切下部分在單位元件部分101之各邊部分各有1個，而使切下之一邊與單位元件部分101之邊一致之狀態下配置，而以開放於外方之方式分別形成之形狀。再者，4個切下之部分，其中心位置自單位元件部分101各邊之中點，向單位元件部分101之中心位置P101周圍之周方向一方，以相同之偏移量配置於偏移之位置。4個切下之部分與單位元件部分101之邊一致之邊的尺寸，與空孔120鄰接之2個邊中之一方邊之尺寸相等，對單位元件部分101之邊垂直之邊的尺寸，係空孔120之前述鄰接之2個邊中之另一方邊之尺寸之 $1/2$ 之尺寸。

該單位元件部分101關於其中心點P101係點對稱，並且係在中心點P101周圍，每旋轉90度成為相同形狀之旋轉對稱。導電性圖案22具有將複數單位元件部分101以及與單位元件部分101關於x方向及y方向係對稱形之複數對稱單位元件部分101a，交互並列而形成相間狀之形狀。具有此種形狀之導電性圖案22之圖案層15，可取代圖3所示之圖案層15而同樣地使用，且可包含該圖35所示之圖案層15而構成片體10。單位元件部分101之x方向之尺寸 $f_{1x}$ 及y方向之尺寸 $f_{1y}$ 如為70 mm。

以下說明圖36所示之圖案層15更具體之構造，各空孔120係正方形。形成於單位元件部分101之各切下部分成為長邊與空孔120之一邊相同尺寸，短邊為空孔120之一邊之 $1/2$ 尺寸之長方形。各切下部分使長邊與單位元件部分101

之邊一致而配置。藉由形成將形成此種各切下部分之單位元件部分101與對稱之對稱單位元件部分101a並列成前述相間狀之形狀，可獲得形成正方形狀之複數空孔120之圖案層15。各空孔120之x方向之尺寸g<sub>1x</sub>及y方向之尺寸g<sub>1y</sub>相同，如為40 mm。本實施形態各空孔120相當於等尺寸部分。以下，有時等尺寸部分使用與空孔120相同之符號。

圖37係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層15之前視圖。圖37中為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。在與圖34所示之圖案層15對應之部分註記相同符號，而僅說明不同之構造。該圖案層15取代圖3所示之圖案層15，可使用於片體10。圖37所示之圖案層15，其導電性圖案22與圖34所示之導電性圖案22具有不同之形狀。

圖37所示之導電性圖案22形成複數空孔121。各空孔121係複數線段狀部分垂直彎曲而連接，大致形成C字形之2個C字形部125，使凹下之側相對而配置，各C字形部之中央部以直線狀之連結部126連結之形狀。此種形狀之各空孔121係以一方之C字形部125，關於其他空孔121之連結部126，在嵌入一方側之凹部之狀態下，彼此纏繞而按照指定之規則性配置而形成。各C字形部125之各線段狀部分及各連結部126在x方向或y方向上平行。

更具體而言，導電性圖案22具有自以x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形，將4個鉤狀之部分向周方向並列而切成渦卷狀形狀之單位元件部分101。各

鉤之部分係5個線段狀部分以4個彎曲部連結，隨著構成單位元件部分101之內方，而線段狀部分之尺寸變小之形狀，最外側之線段狀部分沿著單位元件部分101之邊而配置，並在單位元件部分101中向外方開放。單位元件部分101以形成在中心點P101使交叉部一體之卍字形部分之方式，而形成使x方向或y方向上平行之複數(本實施形態中為5個)線段狀部分垂直地彎曲而連結，向周方向一方迴旋，並向半徑方向外方擴大之渦卷狀。

該單位元件部分101關於其中心點P101係點對稱，並且係在中心點P101周圍，每旋轉90度成為相同形狀之旋轉對稱。導電性圖案22具有交互並列複數單位元件部分101以及與單位元件部分101在x方向及y方向對稱形之複數對稱單位元件部分101a而形成相間狀之形狀。如此，導電性圖案22係具有彼此連接之複數渦卷狀部分之形狀。具有此種形狀之導電性圖案22之圖案層15，可取代圖3所示之圖案層15而同樣地使用，可包含該圖37所示之圖案層15而構成片體10。單位元件部分101之x方向之尺寸 $f_{1x}$ 及y方向之尺寸 $f_{1y}$ 如為63 mm。

此外，從不同觀點觀察時，圖37所示之導電性圖案22，如著眼於被虛擬線包圍而顯示之區域S1，係以延伸於一個方向之複數不同尺寸部分127，向與一個方向交叉之方向並列之方式，而形成各空孔121。區域S1中各個不同尺寸部分127向x方向延伸，並向y方向並列。導電性圖案22中存在複數與該區域S1相同形狀之區域，並且存在複數具有

區域S1旋轉90度之形狀之區域。

如此，圖37所示之導電性圖案22係沿著與電磁波之入射方向交叉之面而電性連接，而連續地形成之連續導體元件，且形成複數空孔121。各空孔121具有在沿著平面而配置導電性圖案22之狀態下，彼此正交之2個方向之尺寸不同之不同尺寸部分127。各不同尺寸部分127向前述2個方向之尺寸中較小尺寸之方向並列而配置。此時前述2個方向係x方向及y方向。各不同尺寸部分127之前述2個方向之尺寸中較小一方之尺寸之各不同尺寸部分127的寬度尺寸w127如為4 mm，前述不同尺寸部分127之前述2個方向之尺寸中較大一方之尺寸之各不同尺寸部分127的長度尺寸為前述寬度尺寸w127之2倍以上。

圖38係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層15之前視圖。圖38中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。與圖34所示之圖案層15對應之部分註記相同符號，而僅說明不同之構造。該圖案層15可取代圖3所示之圖案層15而用於片體10。圖38所示之圖案層15，其導電性圖案22具有與圖34所示之導電性圖案22不同之形狀。

圖38所示之導電性圖案22形成複數空孔130。各空孔130之彼此隔以間隔而平行地延伸之2個直線狀之端壁部131，在各中央部藉由直線狀之連結部132而連結，全體具有I字形之形狀。此種形狀之各空孔130，其一方端壁部131，在關於其他空孔130之連結部132，而嵌入一方側之凹部之狀

態下，按照指定之規則性配置而形成。各端壁部131及各連結部132係在x方向或y方向上平行。

更具體而言，導電性圖案22具有自以x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形，在將4個L字形之部分，其一方之直線部分沿著前述正方形之各邊而配置，並向外方開放之狀態下，向周方向並列而切成渦卷狀形狀之單位元件部分101。單位元件部分101形成在中心點P101，自其中心一致之正方形之基部，垂直地彎曲複數(本實施形態為2個)線段地連結，向周方向一方迴旋，並向半徑方向外方擴大之渦卷狀。

該單位元件部分101關於其中心點P101係點對稱，並且係在中心點P101周圍，每旋轉90度成為相同形狀之旋轉對稱。導電性圖案22具有交互並列複數單位元件部分101以及與單位元件部分101在x方向及y方向對稱形之複數對稱單位元件部分101a而形成相間狀之形狀。如此，導電性圖案22係具有彼此連接之複數渦卷狀部分之形狀。具有此種形狀之導電性圖案22之圖案層15，可取代圖3所示之圖案層15而同樣地使用，可包含該圖38所示之圖案層15而構成元件接收機構100。單位元件部分101之x方向之尺寸f1x及y方向之尺寸f1y如為41 mm。

此外，從不同觀點觀察時，圖38所示之導電性圖案22，如著眼於被虛擬線包圍而顯示之區域S2，係以延伸於一個方向之複數不同尺寸部分137，向與一個方向交叉之方向並列之方式，而形成各空孔130。區域S2中各個不同尺寸

部分137向x方向延伸，並向y方向並列。導電性圖案22中存在複數與該區域S2相同形狀之區域，並且存在複數具有區域S2旋轉90度之形狀之區域。

如此，圖38所示之導電性圖案22係沿著與電磁波之入射方向交叉之面而電性連接，而連續地形成之連續導體元件，且形成複數空孔130。各空孔130具有在沿著平面而配置導電性圖案22之狀態下，彼此正交之2個方向之尺寸不同之不同尺寸部分137。各不同尺寸部分137向前述2個方向之尺寸中較小尺寸之方向並列而配置。此時前述2個方向係x方向及y方向。各不同尺寸部分137之前述2個方向之尺寸中較小一方之尺寸之各不同尺寸部分137的寬度尺寸w137如為3 mm，前述不同尺寸部分137之前述2個方向之尺寸中較大一方之尺寸之各不同尺寸部分137的長度尺寸為前述寬度尺寸w137之2倍以上。

圖39係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層15之前視圖。圖39中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線陰影線來顯示。與圖34所示之圖案層15對應之部分註記相同符號，而僅說明不同之構造。該圖案層15可取代圖3所示之圖案層15而用於片體10。圖39所示之圖案層15，其導電性圖案22具有與圖34所示之導電性圖案22不同之形狀。

圖39所示之導電性圖案22形成複數空孔135。各空孔135係細長之長方形狀，且以帶狀，亦即構成條紋狀，按照指定之規則性配置而形成。各空孔135係平行於x方向或y方

向。更具體而言，導電性圖案22具有自以x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形，切下配置成帶狀之複數空孔135之形狀之單位元件部分101。在單位元件部分101中，將單位元件部分101以在中心點P101正交之平行於x方向之直線與平行於y方向之直線分割成4個區域，在配置於一方之對角線方向之2個區域，複數(本實施形態為6個)空孔135在x方向上平行且帶狀地大致均等地配置而形成，在另一方對角線方向上配置之2個區域，複數(本實施形態為6個)空孔135在y方向上平行且帶狀地大致均等地配置而形成。

該單位元件部分101關於其中心點P101係點對稱，並且係在中心點P101周圍，每旋轉90度成為相同形狀之旋轉對稱。導電性圖案22具有行列狀地並列而形成複數單位元件部分101之形狀。該形狀亦係交互地配置單位元件部分101以及與單位元件部分101在x方向及y方向對稱形之對稱單位元件部分成相間狀之形狀。此外，導電性圖案22亦係在自x方向上平行之兩邊與y方向上平行之兩邊界定之正方形區域，將延伸於x方向之6個空孔135並列於y方向而形成之部分，與在同樣之正方形區域，將延伸於y方向之6個空孔135並列於x方向而形成之部分，交互並列地配置成相間狀之形狀。具有此種形狀之導電性圖案22之圖案層15，可取代圖4所示之圖案層15而同樣地使用，可包含此種圖14所示之圖案層15而構成元件接收機構100。單位元件部分101之x方向之尺寸f<sub>1x</sub>及y方向之尺寸f<sub>1y</sub>如為129 mm。

此外，從不同觀點觀察時，圖39所示之導電性圖案22，如著眼於被虛擬線包圍而顯示之區域S3，係以延伸於一個方向之複數不同尺寸部分，向與一個方向交叉之方向並列之方式，而形成各空孔135。圖39之構造，各空孔135分別相當於不同尺寸部分。區域S3中，各不同尺寸部分之各空孔135向x方向延伸，並向y方向並列。導電性圖案22中存在複數與該區域S3相同形狀之區域，並且存在複數具有區域S3旋轉90度之形狀之區域。

如此，圖39所示之導電性圖案22係沿著與電磁波之入射方向交叉之面而電性連接，而連續地形成之連續導體元件，且形成複數空孔135。各空孔135相當於在沿著平面而配置導電性圖案22之狀態下，彼此正交之2個方向之尺寸不同之不同尺寸部分。以下，不同尺寸部分有時使用與各空孔135相同之符號135。各不同尺寸部分之各空孔135係向前述2個方向之尺寸中較小尺寸之方向並列而配置。此時，前述2個方向係x方向及y方向。各空孔135之前述兩個方向之尺寸中較小一方之尺寸之各空孔135之寬度尺寸w135如為6 mm，空孔135之前述兩個方向之尺寸中較大一方之尺寸之空孔135之長度尺寸為前述寬度尺寸w135之2倍以上。

圖40係顯示放大構成圖1所示之實施形態中之片體10之其他實施形態之圖案層15之一部分之前視圖。圖41係放大圖40之一部分而顯示之圖案層15之前視圖。圖40及圖41中，為了容易瞭解，而將導電性圖案22附加斜線之陰影線

來顯示。該圖案層15係取代圖1所示之前述之圖案層15而使用之圖案層，且與圖1所示之前述之圖案層15類似，在對應之部分註記相同之參照符號，而省略重複之說明。圖40之圖案層15與圖1之圖案層15，各導電性圖案22之形狀及尺寸不同。圖40之導電性圖案22具有：複數放射形圖案30及複數大致方形圖案31。

各放射形圖案30分別形成放射形狀，複數放射形圖案30相互隔以間隔而設置。各放射形圖案30形成相互地在虛擬之一個平面上正交之沿著x方向及y方向之放射狀的大致十字形，並在x方向及y方向上行列狀地規矩地整齊配置。各放射形圖案30係將圖41中以虛擬線顯示之成為基礎之十字形(以下稱為「基礎十字形」)40之交叉部分36中之4個角部41形成曲線狀，具體而言係形成圓弧狀之形狀。基礎十字形40係細長延伸於x方向之第一長方形部分34與細長延伸於y方向之第二長方形部分35，重疊此等各長方形部分34, 35之中心，而在交叉部分36直角地交叉之形狀。各長方形部分34, 35在交叉部分36，於垂直之軸線周圍偏差90度，而具有相同形狀。在此種基礎十字形40中，係以交叉部分36之4個角部41分別收納各第一大致直角三角形42之角部之方式而設計4個第一大致直角三角形42之形狀。各第一大致直角三角形42係大致直角等腰三角形，且係與直角之角部相對之斜邊朝向直角之角部而凹下地彎曲成圓弧狀之形狀。各放射形圖案30係4次旋轉對稱，且關於各長方形部分34, 35之中心為點對稱，通過各長方形部分34, 35之中

心，於各長方形部分之長邊平行之2個直線係分別線對稱，通過各長方形部分34, 35之中心，與各長方形部分之長邊平行之2個直線偏差45度之2個直線係線對稱。

各大致方形圖案31在被放射形圖案30包圍之區域，自放射形圖案30隔以間隔而配置，並以佔滿被放射形圖案30包圍之區域之方式分別配置。藉由組合：x方向上鄰接之2個放射形圖案30，與此等2個放射形圖案30中，在y方向之任何一方鄰接之2個放射形圖案30之4個放射形圖案30包圍之區域係大致正方形。該區域中，以嵌入之方式配置1個大致方形圖案31。各大致方形圖案31形成與被前述4個放射形圖案30包圍之區域形狀類似之形狀。

各放射形圖案30係前述之大致十字形，且被各放射形圖案30包圍之各區域係長方形之各角部形成圓弧狀之圓角四方形。成為該圓角四方形之基礎之長方形包含：長邊與短邊之尺寸不同之矩形及長邊與短邊之尺寸相同之正方形。本實施形態中，被各放射形圖案30包圍之各區域係大致正方形之圓角四方形，且各大致方形圖案31係大致正方形之圓角四方形。

各大致方形圖案31係將基礎正方形25之4個角部26變更成圓弧狀之形狀。各大致方形圖案31係自基礎正方形25，除去以直角之角部收納於基礎正方形25之角部之方式而配置之4個第二大致直角三角形27之形狀。各第二大致直角三角形27係大致直角等腰三角形，且係與直角之角部相對之斜邊朝向直角之角部凹下而彎曲成圓弧狀之形狀。各大

致方形圖案31係以基礎正方形25之中心與連結其周圍4個放射形圖案30之基礎十字形之中心而形成之正方形之中心一致，且基礎正方形25之各邊以延伸於x方向及y方向之任何一方之方式配置。各大致方形圖案31係4次旋轉對稱，而基礎正方形25之中心為點對稱，基礎正方形25之2個對角線分別為線對稱，通過基礎正方形25中心，而平行於任何之邊之2個直線分別為線對稱。

形成具有此種放射形圖案30與大致方形圖案31之各圖案12之圖案層15，假設圖案層15全部區域之面積為1時，具有形成各導電性圖案22之區域之面積(以下稱為「圖案面積」)為0.6以上之面積比。

第一長方形部分34之寬度 $a_{1y}$ 與第二長方形部分35之寬度 $a_{1x}$ 彼此相等，如為0.05 mm以上，10 mm以下，第一長方形部分34之長度 $a_{2x}$ 與第二長方形部分35之長度 $a_{2y}$ 彼此相等，如為1 mm以上，100 mm以下。夾著第一大致直角三角形42之直角之兩邊長度，亦即兩邊中之沿著x方向之邊的長度 $a_{3x}$ 與沿著y方向之邊的長度 $a_{3y}$ 彼此相等，如為0.1 mm以上，50 mm以下，第一大致直角三角形42之斜邊之曲率半徑 $R_1$ 如為1 mm以上，100 mm以下。分別連結第一大致直角三角形42之斜邊之圓弧中心點與第一大致直角三角形42之斜邊兩端之2個直線構成之角度 $\theta_3$ 為5度以上，45度以下。在x方向鄰接之2個放射形圖案30之各第一長方形部分34間之距離 $c_{2x}$ ，與y方向上鄰接之2個放射形圖案30之各第二長方形部分35間之距離 $c_{2y}$ 彼此相等，如為0.1

mm以上，100 mm以下。

此外，基礎正方形25之x方向之尺寸 $b_{1x}$ 與y方向之尺寸 $b_{1y}$ 彼此相等，如為1 mm以上，100 mm以下。此等基礎正方形25之各尺寸 $b_{1x}$ ,  $b_{1y}$ 係大致方形圖案31之x方向尺寸及y方向尺寸。夾著第二大致直角三角形27之直角之兩邊長度，亦即兩邊中之沿著x方向之邊的長度 $b_{2x}$ 與沿著y方向之邊的長度 $b_{2y}$ 彼此相等，如為0.1 mm以上，50 mm以下，第二大致直角三角形27之斜邊之曲率半徑R2為1 mm以上，100 mm以下。

此外，放射形圖案30與大致方形圖案31間之間隙(以下稱為「放射方形間之間隙」)之寬度尺寸 $c_1$ ，在最小寬度尺寸 $c_{1min}$ 至最大寬度尺寸 $c_{1max}$ 之間，於間隙之延伸方向上連續地變化。放射方形間之間隙之最小寬度尺寸 $c_{1min}$ ，係至放射形圖案30之各長方形部分34, 35之長度方向之端中之大致方形圖案31之尺寸，如為0.1 mm以上，20 mm以下。放射方形間之間隙之最大寬度尺寸 $c_{1max}$ ，係沿著將各大致直角三角形42, 27之直角予以二等分之直線位置之尺寸，如為0.5 mm以上，50 mm以下。

如此，放射方形間之間隙之寬度尺寸 $c_1$ ，在其間隙之延伸方向上連續地變化。放射方形間之間隙之寬度尺寸 $c_1$ 之變化率 $\Delta c_1$ 如為0.001以上，10以下。放射方形間之間隙之寬度尺寸 $c_1$ 之變化率 $\Delta c_1$ ，係沿著放射形圖案30之邊緣每單位尺寸之放射方形間之間隙之寬度尺寸 $c_1$ 之變化量。此外，本實施形態之變化率 $\Delta c_1$ 並非相同，係隨著自最小寬

度尺寸  $c1min$  之位置向最大寬度尺寸  $c1max$  之位置而逐漸變小。

變化率  $\Delta c1$  以公式(1)來表示。公式(1)中之係數  $k$ ，以公式(2)表示。

[數 1]

$$\Delta c1 = \frac{c1max - c1min}{\frac{k}{2}} \quad \dots (1)$$

$$k = \left( \frac{a2x - a1x}{2} - a3x \right) + \left( \frac{a2y - a1y}{2} - a3y \right) + \left( \frac{2\pi R1}{\frac{\theta_3}{360}} \right) \quad \dots (2)$$

作為片體 10 之吸收對象之電磁波頻率為 UHF 頻帶時，各長方形部分 34, 35 之寬度  $a1x, a1y$  如為 1 mm，各長方形部分 34, 35 之長度  $a2x, a2y$  如為 20 mm，夾著第一大致直角三角形 42 直角之兩邊長度  $a3x, a3y$  如為 6.5 mm，斜邊之曲率半徑  $R1$  為 6.5 mm。作為片體 10 之吸收對象之電磁波頻率為 UHF 頻帶時，基礎正方形 25 之尺寸  $b1x, b1y$  如為 25 mm，夾著第二大致直角三角形 27 直角之兩邊長度  $b2x, b2y$  如為 10.5 mm，斜邊之曲率半徑  $R2$  為 10.5 mm。作為片體 10 之吸收對象之電磁波頻率為 UHF 頻帶時，放射方形間之間隙之寬度尺寸  $c1$  之最小寬度尺寸  $c1min$  如為 0.5 mm，最大寬度尺寸  $c1max$  如為 2 mm，變化率  $\Delta c1$  如為 0.15。作為片體 10 之吸收對象之電磁波頻率為 UHF 頻帶時，放射形圖案間之間隔  $c2x, c2y$  如為 7 mm。

作為片體 10 之吸收對象之電磁波頻率為 2.4 GHz 頻帶

時，各長方形部分34, 35之寬度 $a_{1x}$ ,  $a_{1y}$ 如為0.5 mm，各長方形部分34, 35之長度 $a_{2x}$ ,  $a_{2y}$ 如為17.5 mm，夾著第一大致直角三角形42直角之兩邊長度 $a_{3x}$ ,  $a_{3y}$ 如為5 mm，斜邊之曲率半徑 $R_1$ 為5 mm。作為片體10之吸收對象之電磁波頻率為2.4 GHz頻帶時，基礎正方形25之尺寸 $b_{1x}$ ,  $b_{1y}$ 如為20.5 mm，夾著第二大致直角三角形27直角之兩邊長度 $b_{2x}$ ,  $b_{2y}$ 如為8 mm，斜邊之曲率半徑 $R_2$ 為8 mm。作為片體10之吸收對象之電磁波頻率為2.4 GHz頻帶時，放射方形間之間隙之寬度尺寸 $c_1$ 之最小寬度尺寸 $c_{1min}$ 如為0.5 mm，最大寬度尺寸 $c_{1max}$ 如為1.7 mm，變化率 $\Delta c_1$ 如為0.14。作為片體10之吸收對象之電磁波頻率為2.4 GHz頻帶時，放射形圖案間之間隔 $c_{2x}$ ,  $c_{2y}$ 如為2.5 mm。

具備形成包含此種放射形圖案30與大致方形圖案31之各導電性圖案22之圖案層15之片體10，可達到與具備前述圖3之圖案層15之片體10相同之效果。此外，圖40及圖41之圖案層15，各導電性圖案22中，至少一部分之圖案具有包含曲線部分之外形形狀。本實施形態全部之導電性圖案22具有包含曲線部分之外形形狀。該導電性圖案22接收電磁波時之共振電流在曲線狀部分順利地流動。

此外，本發明之其他實施形態之片體10之疊層構造，亦可為圖1以外之疊層構造。

圖42係顯示本發明另外實施形態之片體10a之剖面圖。片體10a如圖42所示，可構成自電磁波入射側起依序堆疊：第一貯藏體層14、圖案層15、第二貯藏體層13、反射

區域形成層 12 及貼合層 11。第一貯藏體層 14、圖案層 15、第二貯藏體層 13、反射區域形成層 12 及貼合層 11 之各層與前述之構造相同。即使如此構成，仍可達到相同之效果。圖 42 之形態中，在與圖 1 對應之構造上註記相同符號。本實施形態中，第一及第二貯藏體層 14, 13 可使用同樣之貯藏體層，亦可為相同之貯藏體層，亦可為不同之貯藏體層。貯藏體層不限於第一及第二，亦可為數層之疊層。可為電介質層，亦可為磁性體層，亦可為複合此等者。亦可為單層者如後述之圖 44 所示。

圖 43 係顯示本發明另外實施形態之片體 10b 之剖面圖。片體 10b 如圖 43 所示，可依序堆疊：第一貯藏體層（如第三貯藏體層 130）、圖案層 15、第二貯藏體層（如第一貯藏體層 14）、第三貯藏體層（如第二貯藏體層 13）、反射區域形成層 12 及貼合層 11 而構成。第三貯藏體層 130 與第一及第二貯藏體層 14, 13 同樣地係貯藏體層，可為介電材亦可為磁性材。圖案層 15、第一貯藏體層 14、第二貯藏體層 13、反射區域形成層 12 及貼合層 11 之各層與前述之實施形態相同。圖 43 之形態中，在與圖 1 對應之構造上註記相同之符號。本實施形態中，第一及第二貯藏體層 14, 13 與第三貯藏體層 130，可使用同樣之貯藏體層，可為同一個貯藏體層，亦可為不同之貯藏體層。

圖 44 係顯示本發明另外實施形態之片體 10c 之剖面圖。片體 10c 如圖 44 所示，可構成自電磁波入射側起依序堆疊：圖案層 15、貯藏體層 208 及反射區域形成層 12。圖案

層 15 及反射區域形成層 12 之各層與前述之構造相同，此外，貯藏體層 208 如前述，係包含非導電性之電介質層及/或磁性體層之層，即使如此構成，仍可達到相同之效果。圖 44 之形態中，在與圖 1 對應之構造上註記相同符號。本實施形態中，貯藏體層 208 可藉由前述各貯藏體層 14, 13 等來實現。

此外，前述各形態之構造中，亦可將各貯藏體層 14, 13, 20, 208 分別予以多層化。此外，各形態之構造中，各層 12~16, 20, 208 亦可為經由接合劑層及支撐體 (PET 膜等) 而堆疊者，此種構造亦可以在設於各層間之接合劑層中配合介電材料及磁性材料之任何一方，而具有貯藏效果之方式構成。特別是反射區域形成層 12 之近旁係磁場強之區域，而可配置由磁性材料構成之層或配合磁性材料之層。

本發明之其他實施形態，係片體不含前述各種實施形態中之反射區域形成層 12，此種不含反射區域形成層 12 之片體亦可構成在與第二貯藏體層 13 或貯藏體層 208 之電磁波入射側 (圖 1、圖 42、圖 43 及圖 44 之上方) 之相反側 (圖 1、圖 42、圖 43 及圖 44 之下方) 之表面部，設於具有電磁波遮蔽性能之妨礙通信構件 57 之面上。妨礙通信構件 57 亦可具有與反射區域形成層 12 相同之構造，如亦可藉由金屬板等來實現，此時達到與設置反射區域形成層 12 之構造相同之效果。

本發明主要說明用作無線標籤之情況，若為用於無線通信之資料載體裝置時，與標籤、讀取器、讀取器/寫入器

無關，係附加於天線體或與天線一體化，最大限度排除妨礙通信構件之影響，而可獲得通信改善效果。

以下說明實施例及比較例之構造及性能評估結果。以下之說明僅係本發明之具體性例示，而本發明並不限定於此。

表1彙整實施例1~6及比較例1及2之各構造與評估結果來顯示。表1表示有無片體、圖案形狀、片體之厚度及能否進行通信(可否通信)。

[表1]

	有無片體	圖案形狀	片之厚度 (mm)	可否通信
實施例1	有	圖19	3.0	○
實施例2	有	圖28	3.0	○
實施例3	有	圖25	3.0	○
實施例4	有	圖3	3.0	○
實施例5	有	圖3	2.7	○
實施例6	有	圖3	2.1	○
比較例1	無	-	-	×
比較例2	無	-	2.0	×

○：通信距離5 cm以上 ×：通信距離5 cm以下

表2彙整各實施例1~6中之第一及第二貯藏體層14,13之構造而顯示。將第一貯藏體層14作為貯藏體層，將第二貯藏體層13作為電介質層。表2顯示第一及第二貯藏體層

14,13各層之厚度、複數相對介電常數之實數部 $\epsilon'$ 及虛數部 $\epsilon''$ 以及複數相對磁導率之實數部 $\mu'$ 及虛數部 $\mu''$ 。

[表 2]

實施例	相關圖式 (圖案 形狀)	各層名稱	厚度	材料	$\epsilon'$	$\epsilon''$	$\mu'$	$\mu''$
1	圖 19	第一貯藏體層	0.5 mm	SBS	13.6	1.3	1.4	0.5
		第二貯藏體層	2.3 mm	SBS	3.5	0.0	1.0	0.0
2	圖 28	第一貯藏體層	0.3 mm	PVC	21.6	1.0	1.2	0.3
		第二貯藏體層	1.8 mm	PVC	4.0	0.1	1.0	0.0
3	圖 25	第一貯藏體層	0.5 mm	SBS	15.6	0.6	1.3	0.5
		第二貯藏體層	2.0 mm	SBS	4.6	0.1	1.0	0.0
4	圖 3	第一貯藏體層	1.0 mm	SBS	12.3	0.7	1.3	0.5
		第二貯藏體層	1.75 mm	SBS	4.6	0.1	1.0	0.0
5	圖 3	第一貯藏體層	0.5 mm	SBS	15.6	0.6	1.3	0.5
		第二貯藏體層	2.0 mm	SBS	4.6	0.1	1.0	0.0
6	圖 3	第一貯藏體層	0.4 mm	PVC	25.8	1.3	1.2	0.3
		第二貯藏體層	1.7 mm	PVC	3.5	0.0	1.0	0.0

作為性能評估而進行讀寫器 111 與標籤之通信試驗。圖 45 及圖 46 係模式顯示通信試驗之狀態圖。實施例係在不銹鋼板之金屬板 110 之厚度方向之一個表面上貼合具有片體 10 之標籤 50，比較例則係在相同之金屬板 110 之厚度方向之一個表面上直接貼合標籤本體 54。選擇金屬板 110 之一

個表面充分大於標籤 50 及標籤本體 54 之厚度方向之一個表面，形成一邊為 150 mm 之正方形。在金屬板 110 一個表面之中央部貼合標籤 50 或標籤本體 54。通信試驗中，可通信時，在表 1 之可否通信欄中顯示符號「○」，無法通信時，在表 1 之可否通信欄中顯示符號「×」。

靠近標籤本體 54，藉由讀寫器 111 進行無線通信，而進行可否通信之實驗。讀寫器 111 與標籤本體 54 之距離 L，為實際使用中，標籤本體 54 與讀寫器 111 進行無線通信時必要最低限度之距離(必要最低距離)L。用於無線通信之電磁波頻率 2.4 GHz 頻帶。此外，在讀寫器 111 與標籤本體 54 之間介有空氣。

#### (實施例 1)

圖案層 15 及反射區域形成層 12 係使用厚度為 100  $\mu\text{m}$  之鋁蒸鍍聚對苯二甲酸乙二醇酯 (Polyethylene Telephthalate：簡稱為 PET)。圖案層 15 及反射區域形成層 12 中之鋁層之層厚為 100  $\mu\text{m}$ 。圖案層 15 係在 PET 中蒸鍍鋁而形成鋁層，藉由對該鋁層進行蝕刻處理予以圖案化，形成圖 19 所示之圖案形狀來製作。第一貯藏體層 14 係藉由在 SBS(苯乙烯・丁二烯・苯乙烯共聚物)樹脂 100 重量部中，於介電材料中添加碳黑 35 重量部，於磁性材料中添加鐵氧體 205 重量部及其他分散劑(不使用磁性材)而攪拌，擠壓成形為片狀之 1 mm 厚之片而形成。第二貯藏體層 13 係藉由在 SBS 中攪拌紅磷及氫氧化鎂，形成難燃化之厚度為 1.75 mm 之片而形成。貼合層 11 之厚度為 0.15 mm，並藉由丙烯基共聚樹脂

而形成。將此等藉由接合劑而依序堆疊圖案層15、第一貯藏體層14、第二貯藏體層13及反射區域形成層12，並在反射區域形成層12上堆疊貼合層11，將此等之各層裁斷成 $20\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ 之尺寸，來製作總厚度為3 mm之立方體形狀之片體10。圖案層15之導電性圖案22，於x方向為長度方向，y方向為寬度方向時，矩形圖案形狀31a在寬度方向之中央分別對準圖心而排列於長度方向，放射形圖案形狀30a之一部分配置於矩形圖案形狀31a之周圍。貼合所製作之片體10與標籤本體54來製作標籤50。

另外，圖案層15之導電性圖案22為 $a_1x=a_1y=2.5\text{ mm}$ ， $a_2x=a_2y=16\text{ mm}$ ， $c_1x=c_1y=1.0\text{ mm}$ ， $c_2x=c_2y=1.0\text{ mm}$ ， $b_1x=b_1y=12.5\text{ mm}$ ， $c_1x=c_1y=1.0\text{ mm}$ 。

### (實施例2)

圖案層15及反射區域形成層12使用厚度為 $100\text{ }\mu\text{m}$ 之鋁蒸鍍聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)。圖案層15及反射區域形成層12中之鋁層之層厚為 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 。圖案層15藉由在PET上蒸鍍鋁而形成鋁層，藉由將該鋁層進行蝕刻處理予以圖案化，形成圖28所示之圖案形狀來製作。第一貯藏體層14藉由添加PVC(株式會社KANEKA，KS1700)樹脂100重量部、DOP[鄰苯二甲酸二辛酯(鄰苯二甲酸二乙基己基)1,2 Benzenedicarboxylic acid bis(2-ethylhexyl)ester]80重量部、介電材料中添加石墨43重量部、磁性材料中添加鐵氧體125重量部、及另外添加碳酸鈣予以攪拌，擠壓成形為片狀之0.3 mm厚之片而形成。第二貯藏體層13係藉由在

SBS中攪拌紅磷及氫氧化鎂，形成難燃化之厚度為1.8 mm之片而形成。貼合層11之厚度為0.15 mm，並藉由丙烯基共聚樹脂而形成。將此等藉由接合劑而依序堆疊圖案層15、第一貯藏體層14、第二貯藏體層13及反射區域形成層12，並在反射區域形成層12上堆疊貼合層11，將此等之各層裁斷成 $20\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ 之尺寸，來製作總厚度為2.1 mm之立方體形狀之片體10。

另外，圖案層15之導電性圖案22為 $b_{1x}=b_{1y}=21.0\text{ mm}$ ， $R_{2a}=7.0\text{ mm}$ ， $R_{2b}=4.0\text{ mm}$ ， $d_{1x}=d_{1y}=1.5\text{ mm}$ 。圖案層15之導電性圖案22，於x方向為長度方向，y方向為寬度方向時，矩形圖案形狀31a在寬度方向之中央分別對準圖心而排列於長度方向。

#### (實施例3)

圖案層15形成顯示於圖22之圖案形狀，其他之製作方法與實施例1相同。

另外，圖案層15之導電性圖案22為 $b_{1x}=b_{1y}=21.0\text{ mm}$ ， $d_{1x}=d_{1y}=1.5\text{ mm}$ 。圖案層15之導電性圖案22，於x方向為長度方向，y方向為寬度方向時，矩形圖案形狀31a在寬度方向之中央分別對準圖心而排列於長度方向。

#### (實施例4)

圖案層15形成顯示於圖3之圖案形狀，其他之製作方法與實施例1相同。

另外，圖案層15之導電性圖案22為 $a_{1x}=a_{1y}=1.0\text{ mm}$ ， $a_{2x}=a_{2y}=17.5\text{ mm}$ ， $a_{3x}=a_{3y}=7.5\text{ mm}$ ， $c_{1x}=c_{1y}=1.5\text{ mm}$ ，

$c2x=c2y=7.0\text{ mm}$ ,  $b1x=b1y=20.5\text{ mm}$ ,  $c1x=c1y=1.5\text{ mm}$ ,  $R1=7.5\text{ mm}$ ,  $R2=7.0\text{ mm}$ 。圖案層15之導電性圖案22, 於x方向為長度方向, y方向為寬度方向時, 矩形圖案形狀31a在寬度方向之中央分別對準圖心而排列於長度方向, 放射形圖案形狀30a之一部分配置於矩形圖案形狀31a之周圍。

#### (實施例5)

圖案層15及反射區域形成層12係使用厚度為 $100\text{ }\mu\text{m}$ 之鋁蒸鍍聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)。圖案層15及反射區域形成層12中之鋁層之層厚為 $0.05\text{ }\mu\text{m}$ 。圖案層15係在PET中蒸鍍鋁而形成鋁層, 藉由對該鋁層進行蝕刻處理予以圖案化, 形成圖3所示之圖案形狀來製作。第一貯藏體層14係藉由在SBS樹脂100重量部中, 於介電材料中添加石墨55重量部, 於磁性材料中添加鐵氧體213重量部及其他分散劑而攪拌, 擦壓成形為片狀之 $0.5\text{ mm}$ 厚之片而形成。第二貯藏體層13係藉由在SBS中攪拌紅磷及氫氧化鎂, 形成難燃化之厚度為 $2.0\text{ mm}$ 之片而形成。貼合層11之厚度為 $0.15\text{ mm}$ , 並藉由丙烯基共聚樹脂而形成。將此等藉由接合劑而依序堆疊圖案層15、第一貯藏體層14、第二貯藏體層13及反射區域形成層12, 並在反射區域形成層12上堆疊貼合層11, 將此等之各層裁斷成 $20\text{ mm}\times 80\text{ mm}$ 之尺寸, 來製作總厚度為 $2.7\text{ mm}$ 之立方體形狀之片體10。

另外, 圖案層15之導電性圖案22係與實施例4相同之尺寸。

#### (實施例6)

圖案層 15 及反射區域形成層 12 級使用厚度為  $100 \mu\text{m}$  之鋁蒸鍍聚對苯二甲酸乙二醇酯 (PET)。圖案層 15 及反射區域形成層 12 中之鋁層之層厚為  $0.05 \mu\text{m}$ 。圖案層 15 級在 PET 中蒸鍍鋁而形成鋁層，藉由對該鋁層進行蝕刻處理予以圖案化，形成圖 3 所示之圖案形狀來製作。第一貯藏體層 14 級藉由添加 PVC 樹脂 100 重量部、DOP80 重量部、在介電材料中添加石墨 48 重量部、在磁性材料中添加鐵氧體 130 重量部及其他增量材之碳酸鈣而攪拌，擠壓成形為片狀之  $0.4 \text{ mm}$  厚之片而形成。第二貯藏體層 13 級藉由在 SBS 中攪拌紅磷及氫氧化鎂，形成難燃化之厚度為  $1.7 \text{ mm}$  之片而形成。貼合層 11 之厚度為  $0.15 \text{ mm}$ ，並藉由丙烯基共聚樹脂而形成。將此等藉由接合劑而依序堆疊圖案層 15、第一貯藏體層 14、第二貯藏體層 13 及反射區域形成層 12，並在反射區域形成層 12 上堆疊貼合層 11，將此等之各層裁斷成  $20 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$  之尺寸，來製作總厚度為  $2.1 \text{ mm}$  之立方體形狀之片體 10。

另外，圖案層 15 之導電性圖案 22 級與實施例 4 相同之尺寸。

#### (比較例 1)

與實施例 1~6 相同，將標籤本體 54 直接貼合於金屬板 110 上進行通信測試。

如從表 1 所示之試驗結果之判斷，比較例之標籤本體 54 與讀寫器 111 無法進行通信，而實施例 1~7 之標籤 50 與讀寫器 111 均可進行通信，即使在妨礙通信構件 57 之金屬板 110

之近旁，仍可正常進行無線通信，並可抑制貼合於金屬板 110 時之通信距離降低。

(比較例 2)

將由橡膠鐵氧體(2 mm 厚)構成之磁性片裁斷成 20 mm×80 mm 之尺寸者，插入標籤本體 54 與金屬板 110 之間，進行通信測試。通信改善效果低，明顯比本發明之片體 10 差。

(實施例 7)

圖案形狀大致為圖 40 及圖 41 所示者，在放射形圖案 30 與大致方形圖案 31 之各曲率上附加差異，使 2 個圖案 30, 31 之間隔  $c_1$  連續地改變其差。導電性圖案 22 之尺寸為  $a_{1x}=a_{1y}=1.0 \text{ mm}$ ,  $a_{2x}=a_{2y}=20.0 \text{ mm}$ ,  $b_{1x}=b_{1y}=25 \text{ mm}$ ,  $c_{2x}=c_{2y}=7.0 \text{ mm}$ ,  $c_1=0.5 \text{ mm}$  以上,  $2.5 \text{ mm}$  以下，放射形圖案 30 中之大致三角形 22 之曲率半徑  $R_1=6.5 \text{ mm}$ ，大致方形圖案 31 中之角部之曲率半徑  $R_2=10.5 \text{ mm}$ 。放射形圖案 30 與大致方形圖案 31 之間隔  $c_1$ ，與此等圖案 30, 31 間之間隙延伸之方向之兩端部比較，以中間部變大之方式連續變化。

第一貯藏體層 14 之配合，係將聚氯乙烯(昭和電工株式會社，ELASLENE301NA)100(phr)、羥基鐵(BASF 製 EW-1)800(phr)作為基礎，而添加可塑劑、分散劑及碳酸鈣等。第二貯藏體層 13 之配合，與用於第一貯藏體層 14 者相同，在聚氯乙烯 100(phr)中，將黑鉛 16(phr)作為基礎而添加可塑劑及分散劑等。其構造係圖案層 15(鋁蒸鍍 PET

膜)、第一貯藏體層14(2.1 mm)、第二貯藏體層13(2.5 mm)及反射區域形成層(鋁蒸鍍PET膜)之疊層。950 MHz頻帶中之材料常數：第一貯藏體層14為 $\epsilon'=19.0$ ， $\epsilon''=0.90(\tan\delta\epsilon=0.047)$ ， $\mu'=5.33$ ， $\mu''=1.43(\tan\delta\mu=0.268)$ ，第二貯藏體層13為 $\epsilon'=7.9$ ， $\epsilon''=0.13(\tan\delta\epsilon=0.017)$ ， $\mu'=1$ ， $\mu''=0$ ，且均為抑制損失之配合。片體10用於UHF頻帶時，厚度約4.6 mm。

圖47係顯示以模擬計算實施例7之片體10之反射損失之結果圖。圖47中，橫軸表示頻率，縱軸表示反射損失。本發明之反射損失量之計算如前述，係以電腦模擬來進行。本實施例之圖案構造如前述，係以改變鄰接導電性圖案22之角部之曲率半徑，並連續改變導電性圖案22間之間隔之形態，進行共振之調整(頻率及Q)。

將該實施例7之片體10，以在放射形圖案30上配置標籤本體54之方式，切下成比標籤本體54大1圈之尺寸，在片體10上堆疊ALIEN社製之UHF頻帶用中間範圍標籤(ALIEN2004, 89 mm×19 mm)，將其使用ALIEN社製讀取器(ALR-7610-75L，直線偏振使用)來讀取，而進行試驗。另外，在自由空間中評估前述中間範圍標籤時之通信距離為2800 mm。表3顯示讀取試驗之結果(通信距離測定結果)。表3中，比較例3及4係取代片體10而使用發泡體之發泡苯乙烯，亦顯示進行同樣讀取試驗之結果。表3中顯示：片體10之厚度(片厚)、通信距離及對自由空間通信距離比。該讀取試驗時，妨礙通信構件係使用鋁板，並在鋁板上放

置片體10或發泡體。因此，片厚等於自鋁板至標籤本體54之距離(Gap間隔)。

[表 3]

構造	實施例7	比較例3	比較例4
		發泡苯乙烯	
片厚(Gap間隔) (mm)	5.1	5	10
通信距離 (mm)	2130	590	960
對自由空間通信距離比(%)	76	21	35

使用厚度約5 mm之比較例7之片體10時，顯示2130 mm之通信距離，獲得自由空間時約76%之通信距離。作為比較而使用發泡體進行讀取試驗時之通信距離，為自由空間時之21%，顯示本發明之片體10有大幅之通信距離改善效果。

#### (實施例8)

圖48係顯示實施例8之片體10之剖面圖，圖49係顯示安裝於實施例8之片體10上之標籤本體54之平面圖。圖50係顯示構成實施例8之片體10之圖案層15之平面圖。另外，圖48中顯示安裝有標籤本體54。實施例8之片體10之構造，係在反射區域形成層12上依序堆疊：第二貯藏體層13、第一貯藏體層14、膜層/接合層207及圖案層15。圖案層15由導電性圖案22與間隔物(基底)21所構成。反射區域形成層12及圖案層15由鋁蒸鍍PET膜而構成。圖案層15係使導電性圖案22與膜層/接合層207相對而設置。另外，膜

層 / 接合層 及 間隔物(基底)等，亦係本發明中所稱之貯藏體層。

本實施例中，導電性圖案22係圖25所示之圖案形狀，且係將邊長  $W1=45\text{ mm}$  之正方形之矩形圖案形狀31a，切成以間隔  $W2=1\text{ mm}$  而並列4個之尺寸，以圖48~圖50所示之構造，計算安裝於片體10之標籤本體54之對應金屬之通信改善效果。包含試作之標籤本體54及片體10之厚度約為3mm，而達成薄型化。試作之標籤本體54如圖49所示，係大致長方形狀(長度147 mm，寬度10 mm)，IC52之標籤晶片之阻抗，在950 MHz頻帶中，係作為  $30-j250(\Omega)$  之UHF頻帶用。標籤本體54在4個矩形圖案形狀31a並列之方向上，使長度方向一致，而重疊配置於由4個矩形圖案形狀31a構成之導電性圖案22之中央部。

表4顯示實施例8之片體10之構成材料之材料常數。表4中顯示：間隔物(基底)21、膜層/接合層207、第一貯藏體層14及第二貯藏體層13之層厚、複數相對介電常數之實數部  $\epsilon'$ 、介電損失  $\tan\delta(\epsilon)$ 、複數相對磁導率之實數部  $\mu'$ 、磁性損失  $\tan\delta(\mu)$  及導電率  $\sigma$ 。

[表4]

各層名稱	厚度(mm)	$\epsilon'$	$\tan\delta(\epsilon)$	$\mu'$	$\tan\delta(\mu)$	導電率 $\sigma$
間隔物(基底)	1	3	0.01	1	0	0
膜層/接合層	0.15	3	0.01	1	0	0
第一貯藏體層	0.5	15.1	0.049	4.55	0.24	0.039
第二貯藏體層	1.5	3	0.01	1	0	0

表 5 顯示使用實施例 8 之片體 10 時之標籤本體 54 之天線特性之評估結果。表 5 中顯示：950 MHz 頻帶之電磁波中之測定反射係數 S11、阻抗之實數部 Z11 之實部、阻抗之虛數部 Z11 之虛部及絕對增益；及在自由空間使用標籤本體 54 時之相對比較。在自由空間使用標籤本體 54 時之相對比較時，顯示對天線元件 51 之供電、自天線元件 51 之放射、總數 (total) 及估計通信距離。此時，表中之「供電」表示自晶片對天線元件之匹配程度，表示數值愈大愈可取得匹配 (Matching)。並顯示將自由空間作為 1 時之比較。「放射」表示取匹配而自晶片供給相同大小之電力至天線元件時之放射電力。此亦顯示將自由空間作為 1 時之比較。「total」表示不取匹配，而自晶片供給相同大小之電力至天線元件時之放射電力。同樣地顯示將自由空間作為 1 時之比較。該「total」之比較，係表示天線特性之比較。表 5 中亦顯示自妨礙通信構件 57 隔以 3.15 mm 之間隔而配置標籤本體 54 時之天線特性，作為比較例。

就估計通信距離之基本估計公式顯示於公式(3)。

[數 2]

通信距離 [m] =

$$\sqrt{\frac{\text{傳送電力 } EIRP[W] \times \text{標籤之天線增益[真值]} \times \text{偏振損失[真值]}}{(4\pi)^2 \times \text{標籤之必要最低電力}[W]}} \times \text{波長 } [m] \quad \dots (3)$$

標籤之傳送電力一定，不考慮偏振損失，而與標籤之天線增益 (真值) 之平方根 ( $\sqrt{\cdot}$ ) 成正比來估計。此外，天線增益

與動作增益(包含匹配損失及材料損失之增益)相同。

[表 5]

	950 MHz				與自由空間比較			
	S11(dB)	Z11之實部	Z11之虛部	絕對增益(dBi)	供電	放射	total	估計通信距離
自由空間	-11.827	24.309	236.863	2.290	1.000	1.000	1.000	1.000
Gap (3.15 mm)	-0.0750078	32.016	-219.603	7.052	0.018	2.994	0.055	0.234
實施例8	-11.0416	19.2147	258.976	-3.532	0.986	0.262	0.258	0.508

結果如表 5 所示，使用本實施例之片體 10 時之估計通信距離為自由空間之 51%，而自妨礙通信構件 57 設置相當厚度(3.15 mm)部分之空間之比較例，約為自由空間之 23%，即使與比較例比較，仍顯示一倍以上之通信距離，因此發現可使用本實施例之片體 10 作為 UHF 頻帶用對應薄型金屬天線體之可能性。

此外，表 6 顯示試作之標籤本體 54 之放射效率。此時可表示成放射效率  $\eta = 10^{(\text{增益}-\text{指向性增益})/10}$ 。指向性增益係不含金屬等損失之增益。增益(此處指的是通常僅寫成 Gain 者)可說是包含損失之「亦即真正增益」。此外，天線之放射電阻設為  $R_{rad}$ ，損失電阻設為  $R_{loss}$  時，係放射效率  $\eta = R_{rad}/(R_{rad}+R_{loss})$ 。 $R_{rad}$  相當於無損失天線之輸入阻抗之電阻。實施例 8 中使用之標籤本體 54，其指向性增益為 7.44 dBi，增益(絕對增益)為 -3.53 dBi，且放射效率約為

8%。

[表 6]

指向性增益(dBi)	絕對增益(dBi)	放射效率
7.440	-3.532	7.99%

### 【圖式簡單說明】

圖1係本發明一種實施形態之片體10之剖面圖。

圖2係放大第一貯藏體層14之內部構造而顯示之剖面圖。

圖3係顯示構成本發明一種實施形態之片體10之圖案層15之前視圖。

圖4係放大圖3所示之實施形態中之圖案層15之一部分之前視圖。

圖5係放大圖3所示之實施形態中之圖案層15之一部分之前視圖。

圖6係顯示模擬計算因導電性圖案22切斷之影響而變化之共振頻率之結果圖。

圖7係第一片體10A之前視圖。

圖8係分解包含片體10之標籤50而顯示之立體圖。

圖9係顯示將標籤50貼合於妨礙通信構件57之狀態圖。

圖10係顯示天線元件51與圖案層15之電磁耦合及圖案層15與電波反射層12之電磁耦合之剖面圖。

圖11係模式顯示入射於片體10之電磁波(稱為行波)及被片體10反射之電磁波(稱為反射波)之圖。

圖 12 係說明電磁波之反射之圖。

圖 13 係放大圖 11 所示之片體 10 之一部分而模式顯示之圖。

圖 14 係放大標籤 50 之一部分而顯示之立體圖。

圖 15 係就以圖 14 所示之虛擬線 48 表示之區域顯示模擬之電磁場強度之圖。

圖 16 係放大構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分之立體圖。

圖 17 係放大構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分之立體圖。

圖 18 係放大構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分之立體圖。

圖 19 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 20 係放大圖 19 之圖案層 15 之一部分而顯示之立體圖。

圖 21 係顯示構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之雙峰特性之圖案層 15 之前視圖。

圖 22 係圖 21 所示之實施形態中之圖案層 15 之一部分放大之立體圖。

圖 23 係顯示構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之雙峰特性之圖案層 15 之前視圖。

圖 24 係圖 23 所示之實施形態中之圖案層 15 之一部分放大之立體圖。

圖 25 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施

形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 26 係放大圖 25 所示之圖案層 15 之一部分而顯示之立體圖。

圖 27 係顯示構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 28 係顯示構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 29 係放大圖 28 所示之圖案層 15 之一部分而顯示之立體圖。

圖 30 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之另外實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 31 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之另外實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 32 係顯示其他形態之矩形圖案 71 之前視圖。

圖 33 係顯示本發明另外實施形態之放射形圖案形狀 70 之前視圖。

圖 34 係構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之另外實施形態之圖案層 15 之前視圖。

圖 35 係本發明之另外實施形態，而顯示與圖 34 之圖案層 15 在尺寸上構造不同之其他圖案層 15 之前視圖。

圖 36 係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層 15 之前視圖。

圖 37 係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層 15 之前視圖。

圖 38 係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層 15 之前視圖。

圖 39 係顯示可用作本發明另外實施形態之其他圖案層 15 之前視圖。

圖 40 係放大構成圖 1 所示之實施形態中之片體 10 之其他實施形態之圖案層 15 之一部分而顯示之前視圖。

圖 41 係放大圖 40 之一部分而顯示之圖案層 15 之前視圖。

圖 42 係顯示本發明另外實施形態之片體 10a 之剖面圖。

圖 43 係顯示本發明另外實施形態之片體 10b 之剖面圖。

圖 44 係顯示本發明另外實施形態之片體 10c 之剖面圖。

圖 45 係模式顯示通信試驗之狀態圖。

圖 46 係模式顯示通信試驗之狀態圖。

圖 47 係顯示模擬計算實施例 7 之片體 10 之反射損失之結果圖。

圖 48 係顯示實施例 8 之片體 10 之剖面圖。

圖 49 係顯示安裝於實施例 8 之片體 10 上之標籤本體 54 之平面圖。

圖 50 係顯示構成實施例 8 之片體 10 之圖案層 15 之平面圖。

圖 51 係簡化先前技術之標籤 1 而顯示之剖面圖。

圖 52 係簡化其他先前技術之標籤 1A 而顯示之剖面圖。

### 【主要元件符號說明】

10 片體

11 貼合層

- 12 反射區域形成層
- 13 第二貯藏體層
- 14 第一貯藏體層
- 15 圖案層
- 22 導電性圖案
- 50 標籤
- 51 天線元件

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種可在妨礙通信之構件近旁，適當地進行無線通信之通信改善用片體與包含其之天線裝置及電子資訊傳達裝置。本發明之形成於圖案層15之導電性圖案22起作用作為天線，於特定頻率之電磁波到來時顯現共振現象，而在片體10中導入特定頻率之電磁波。由於包含圖案層15之片體10雖然小型薄型，卻可調整來自反射區域之反射波相位，因此可藉由來自此處之反射波與到來之電磁波之干擾，而在天線元件近旁設定高電場強度之區域。藉由將該片體10設於天線元件51與妨礙通信構件57之間，可在導電性圖案22之周圍產生電磁場，電磁能自導電性圖案供給至天線元件51，增加天線元件51之接收電力，可適當進行無線通信。

## 六、英文發明摘要：

## 十一、圖式：

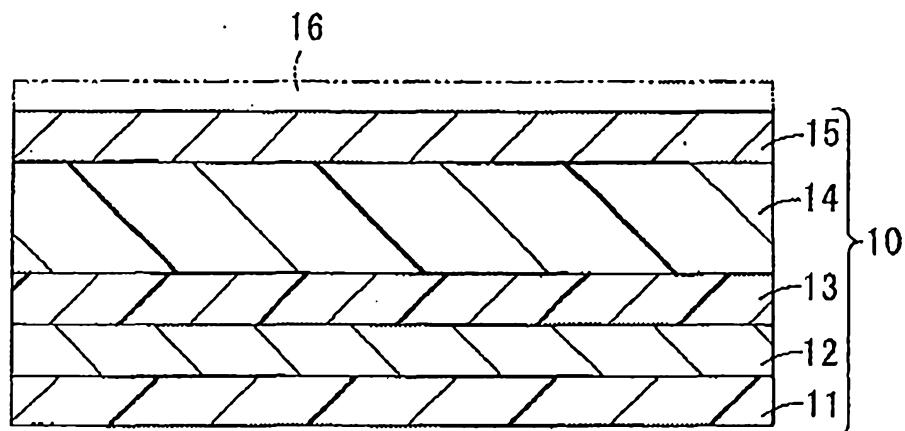


圖 1

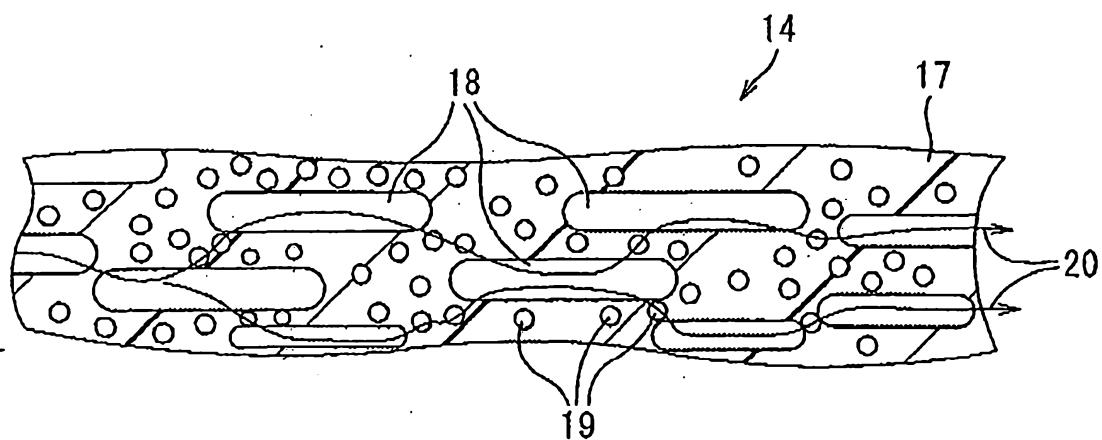


圖 2

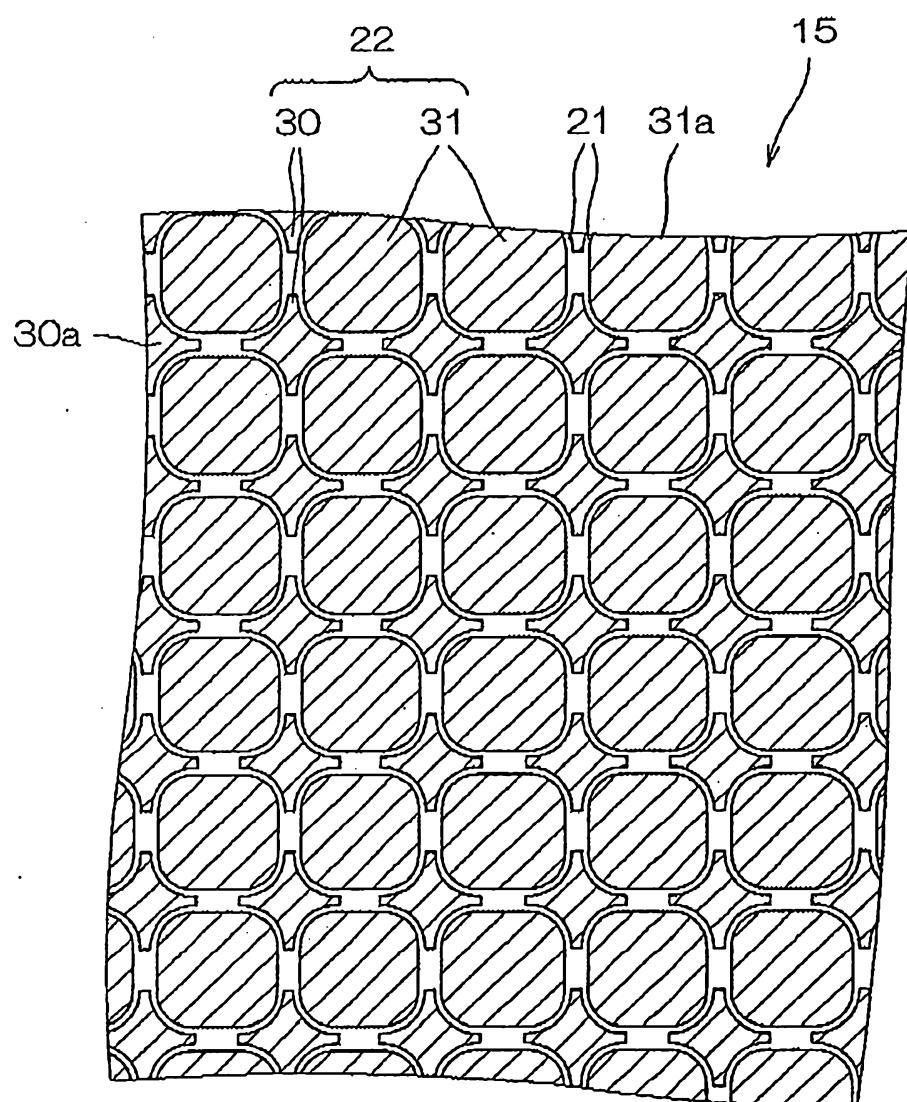


圖 3

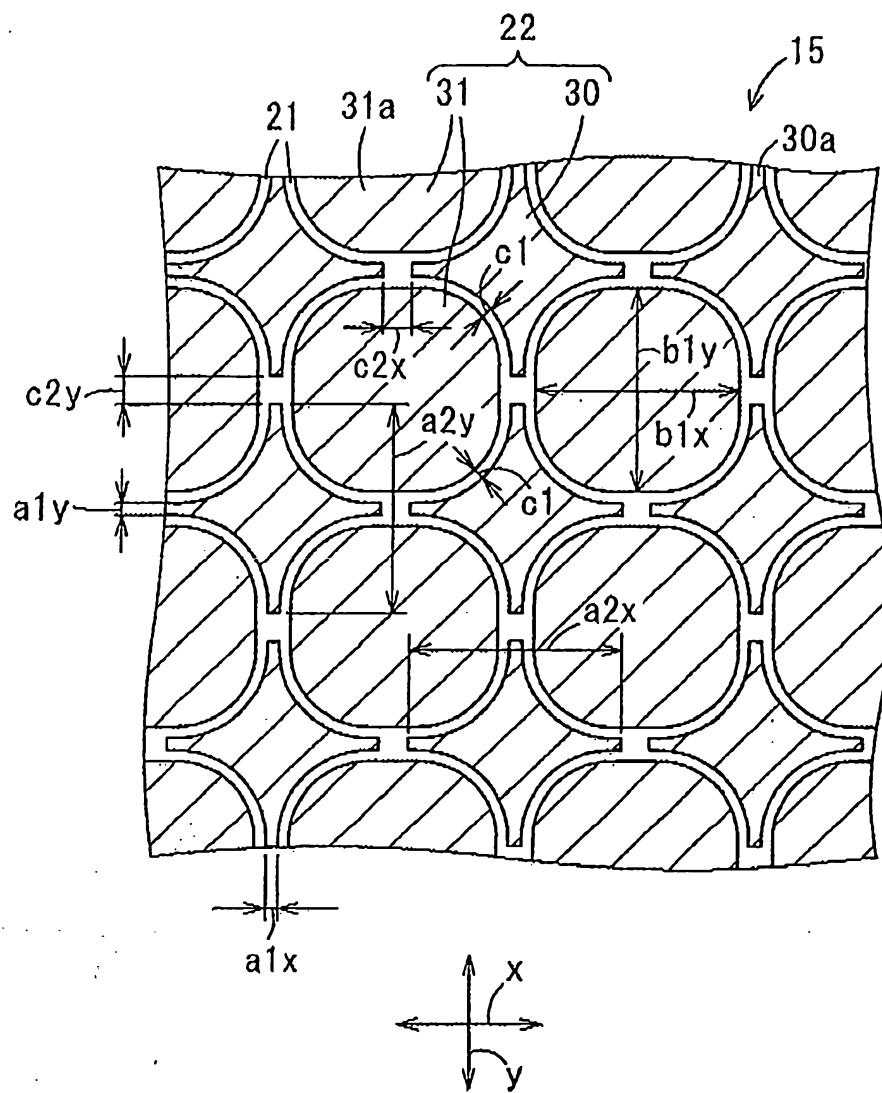


圖 4

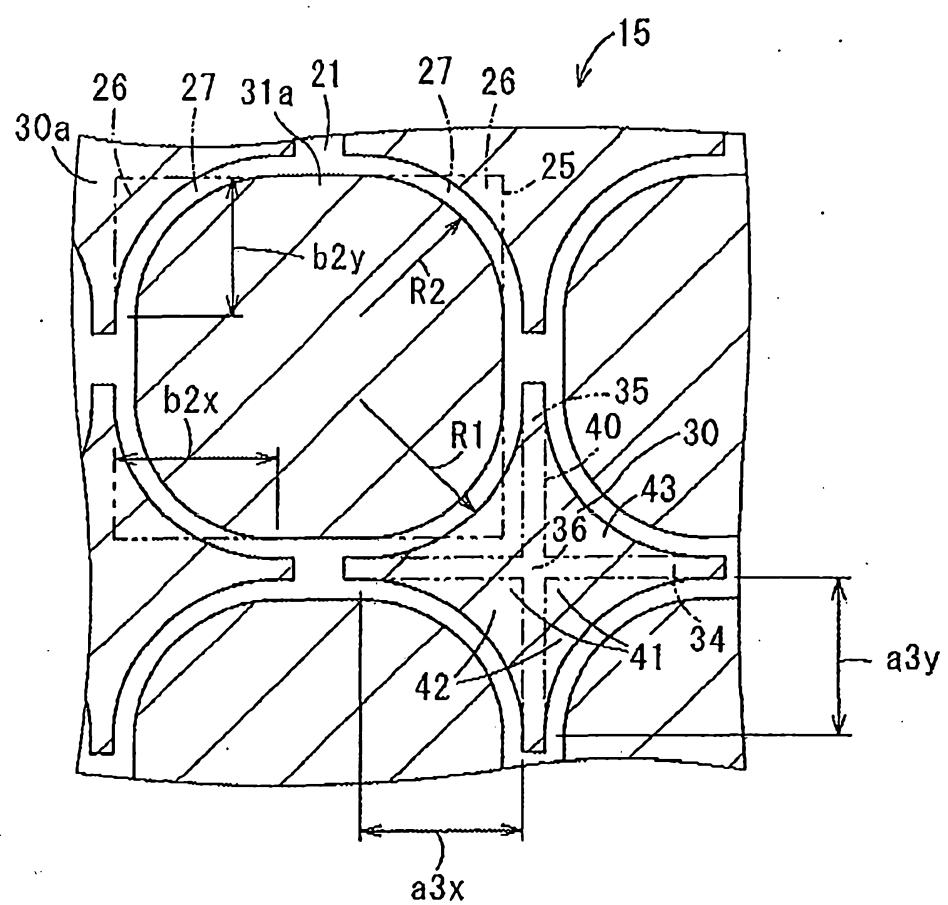
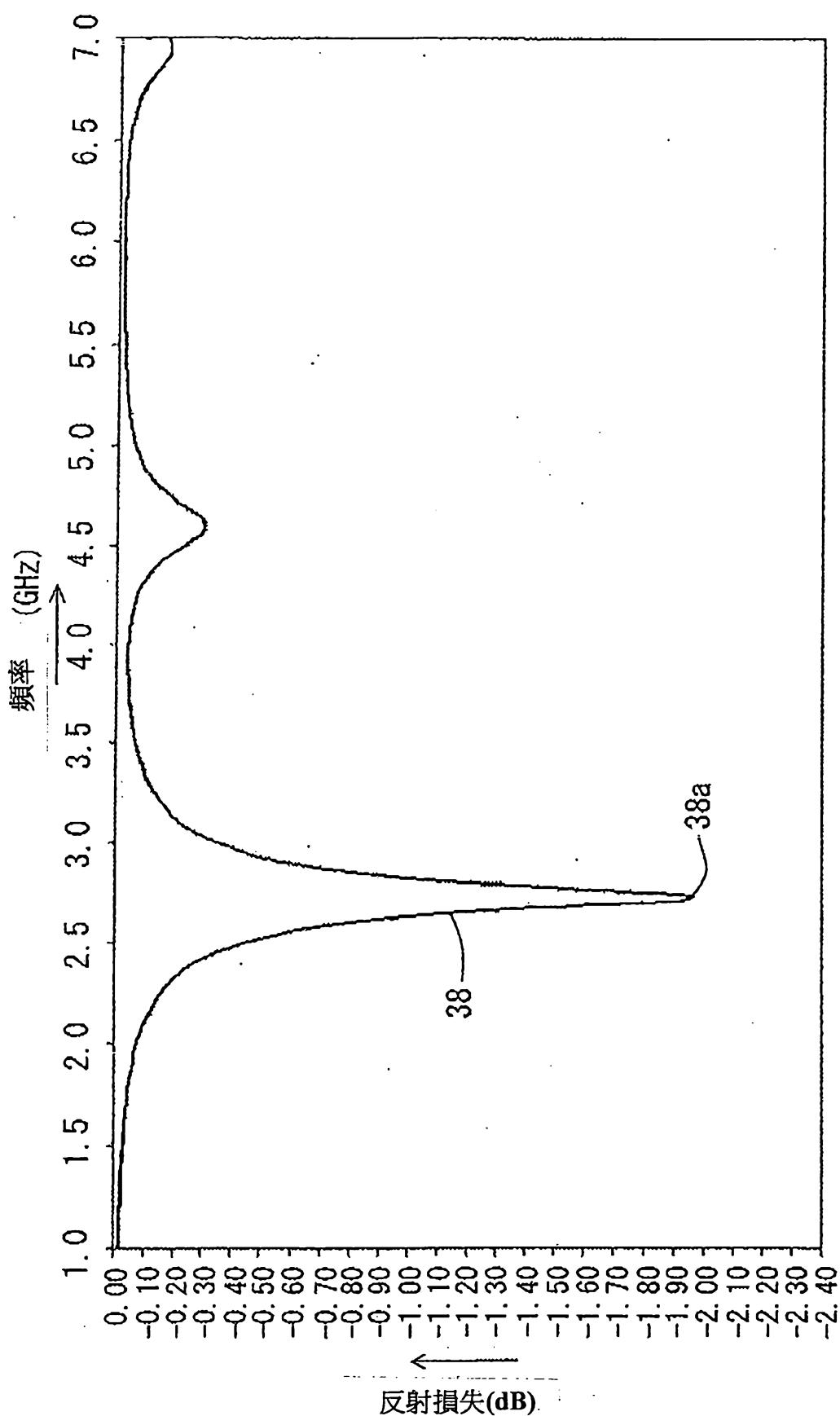


圖 5



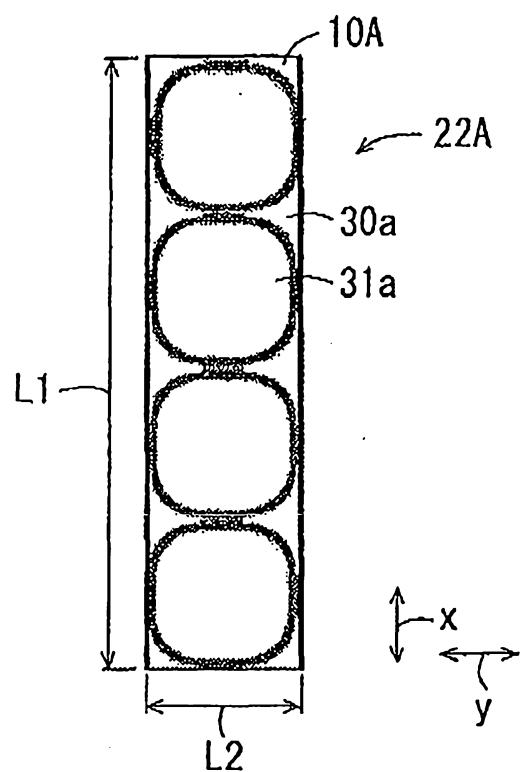


圖 7

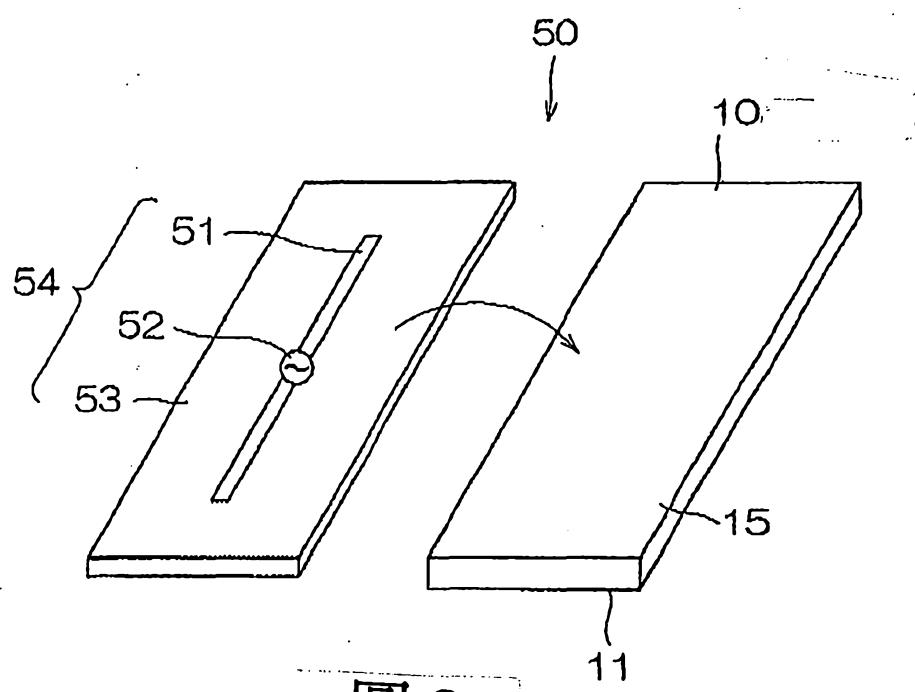


圖 8

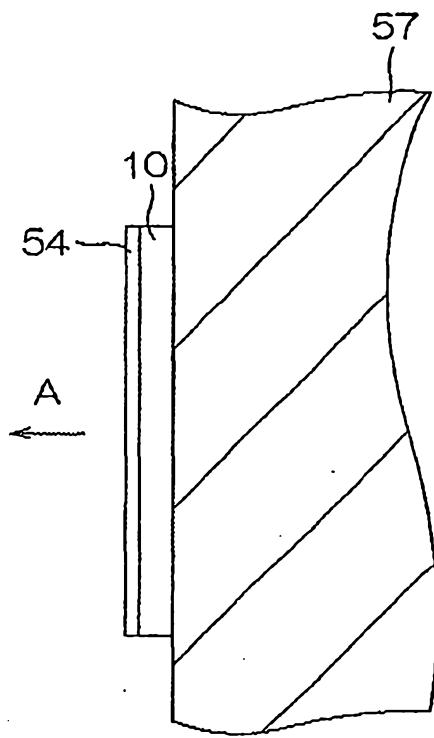


圖 9

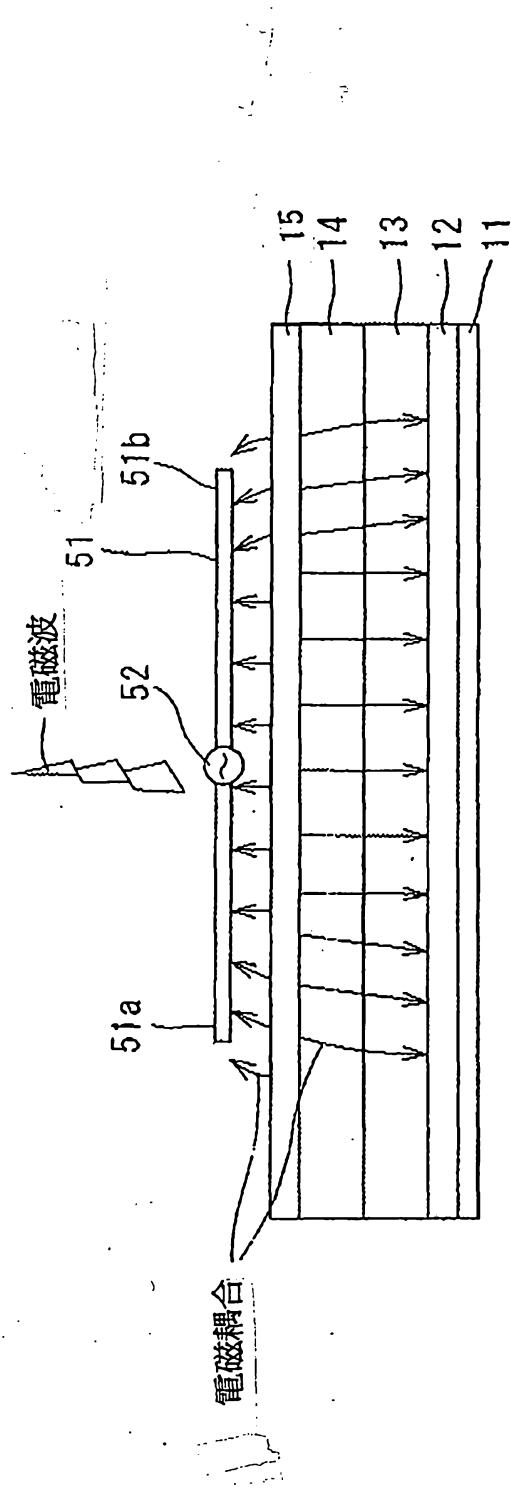


圖 10

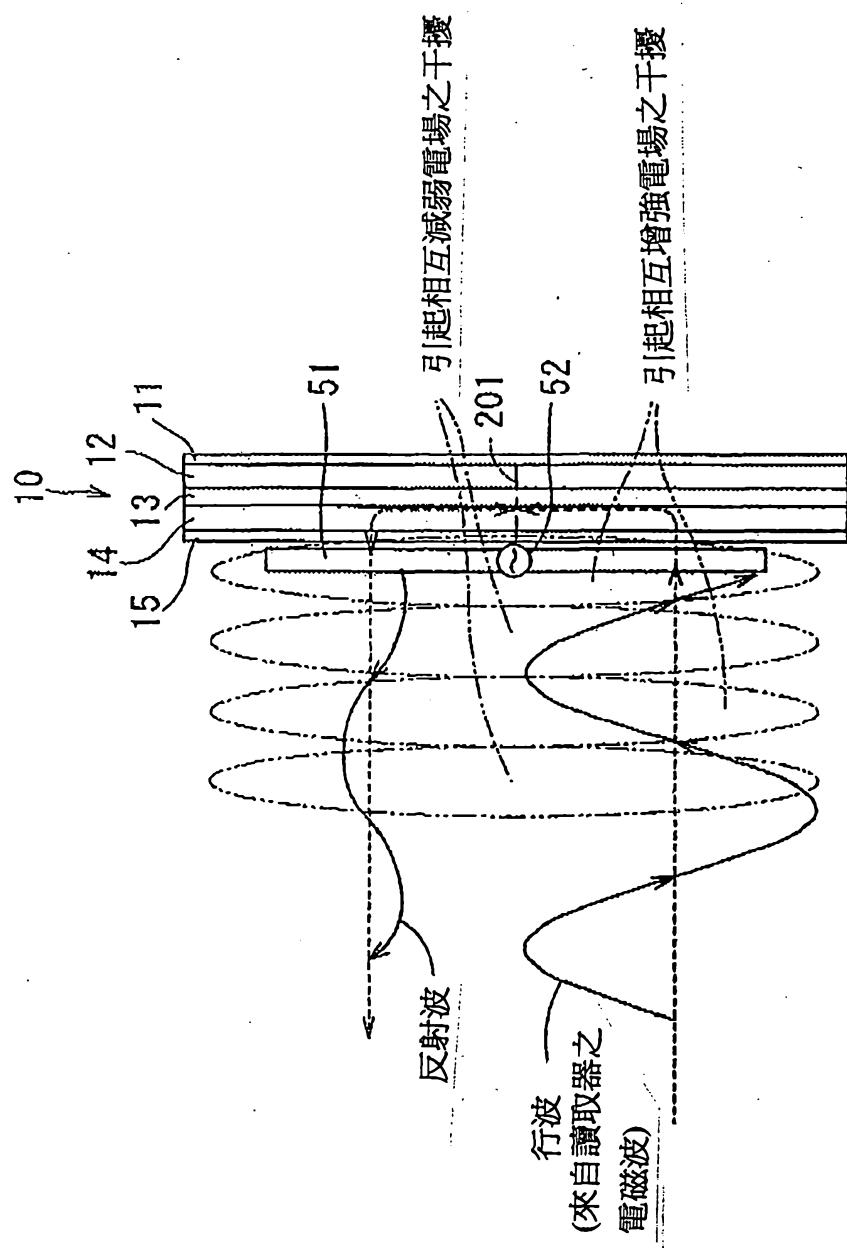


圖 11

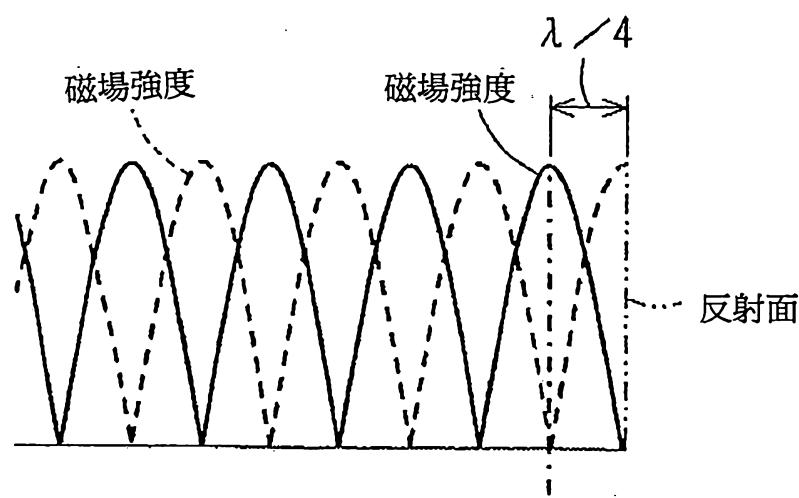


圖 12

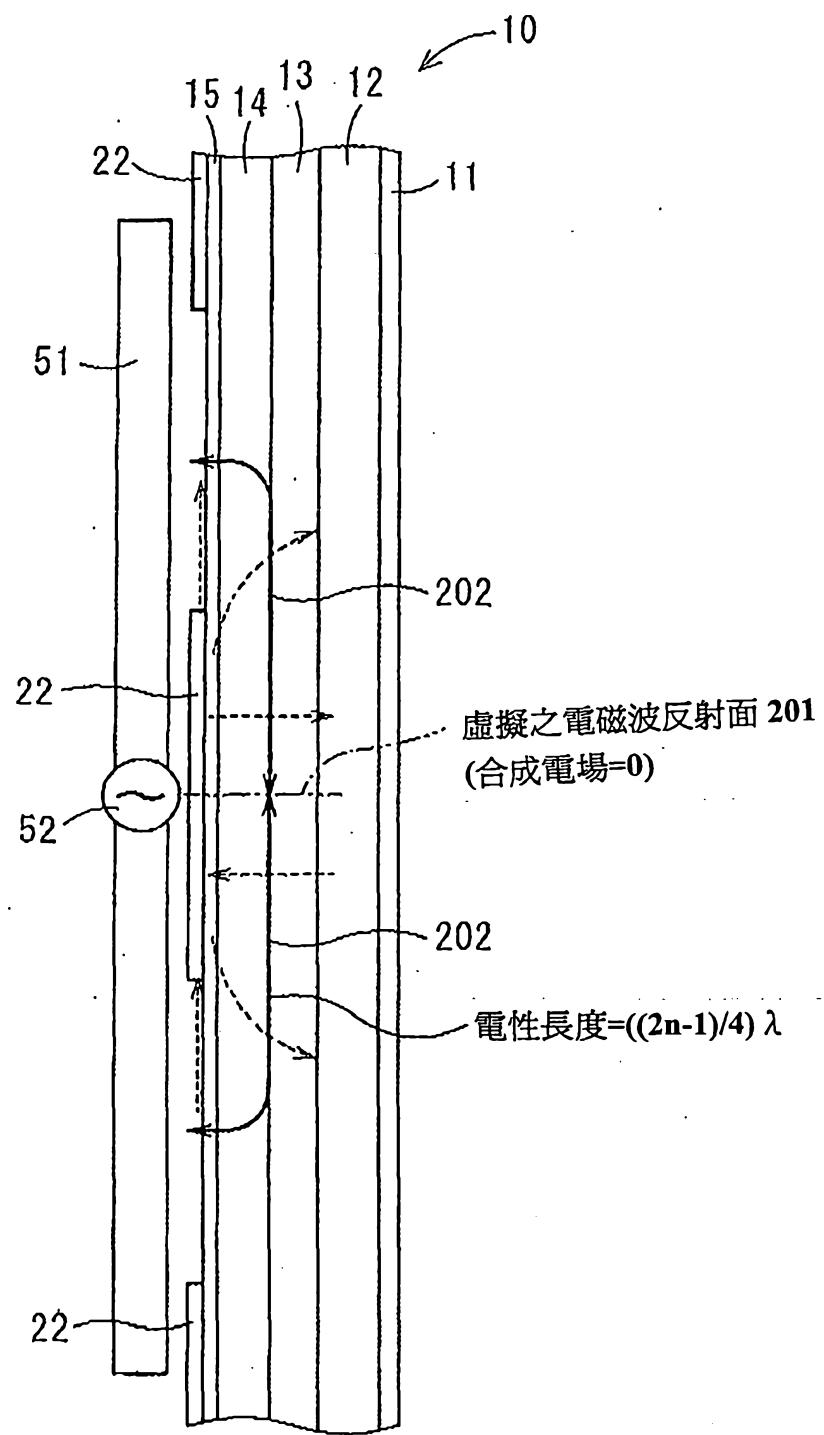


圖 13

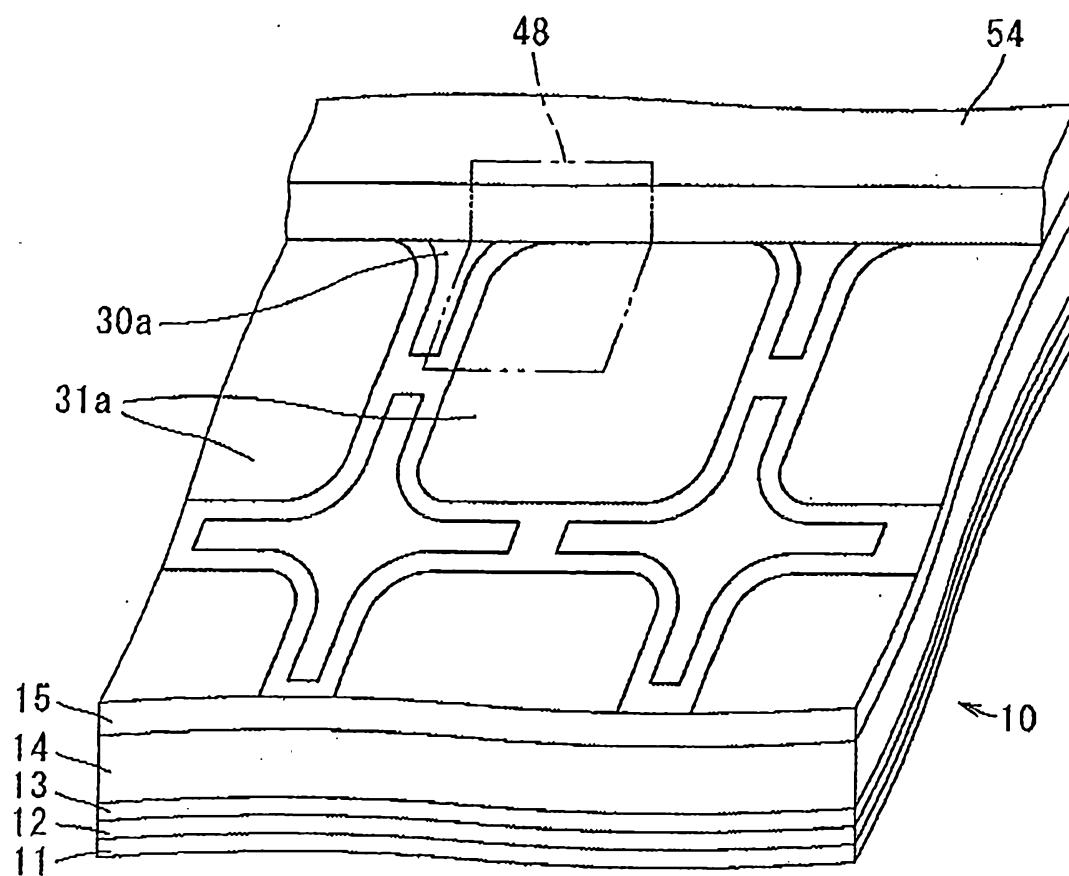


圖 14

I335688

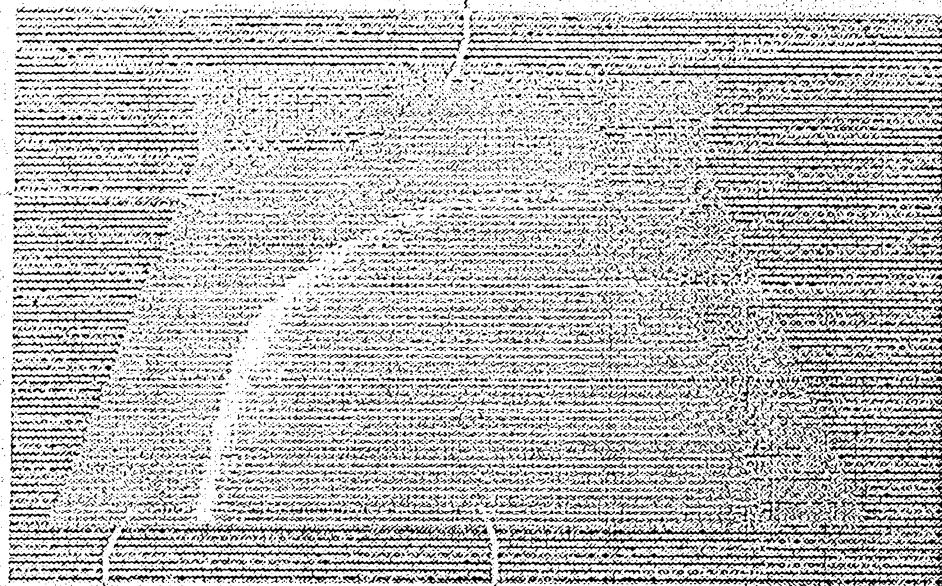


圖 15

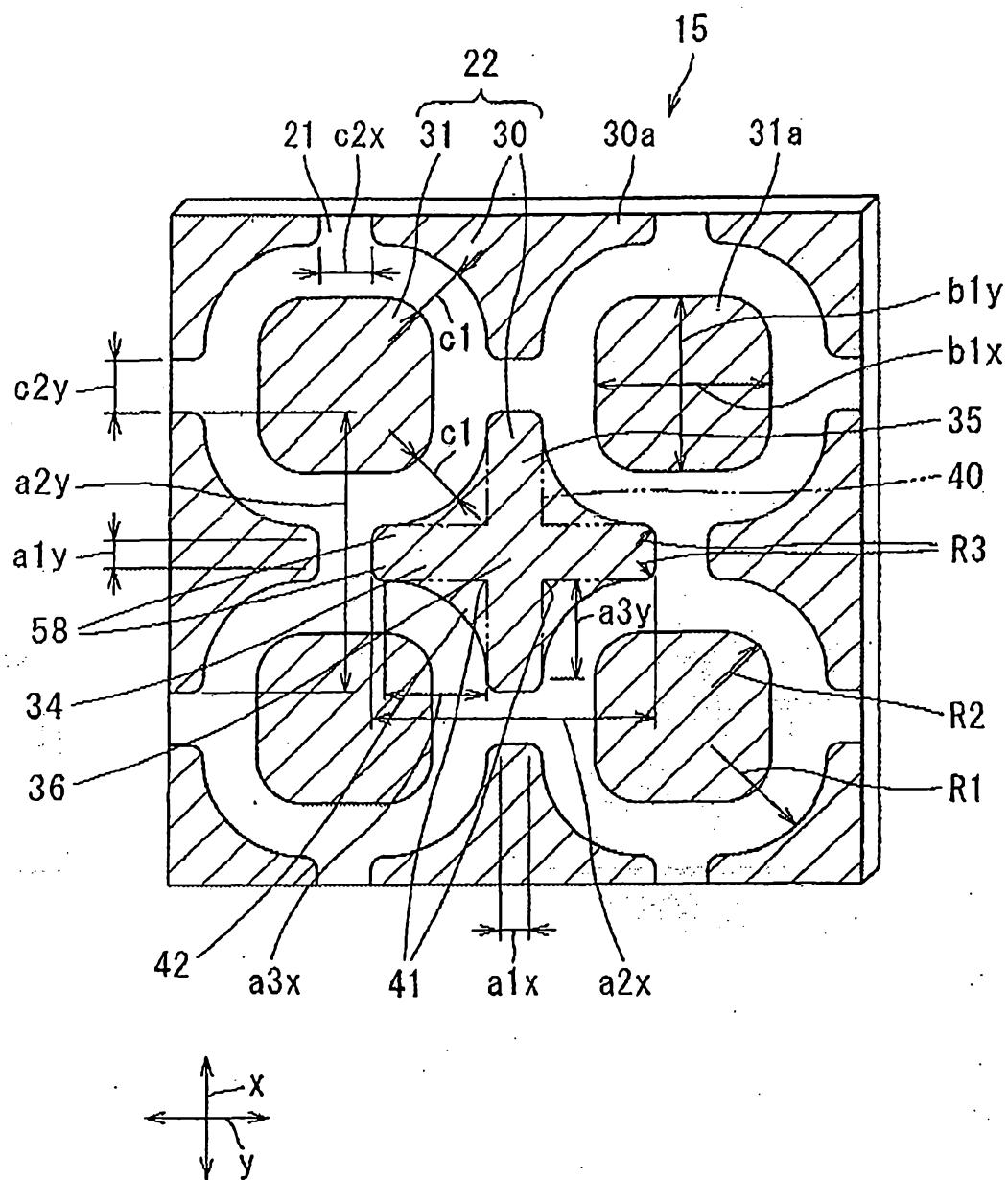


圖 16

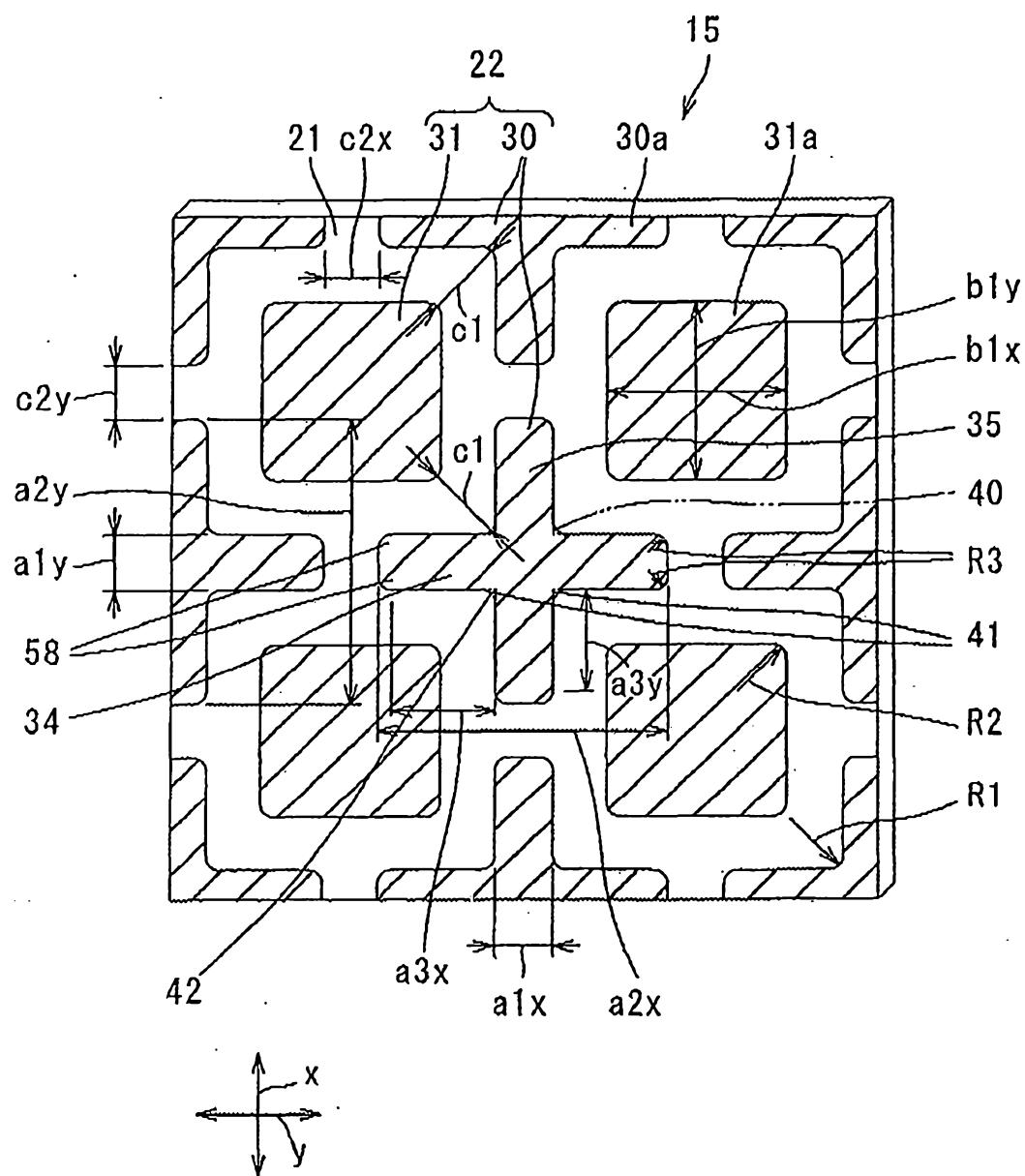


圖 17

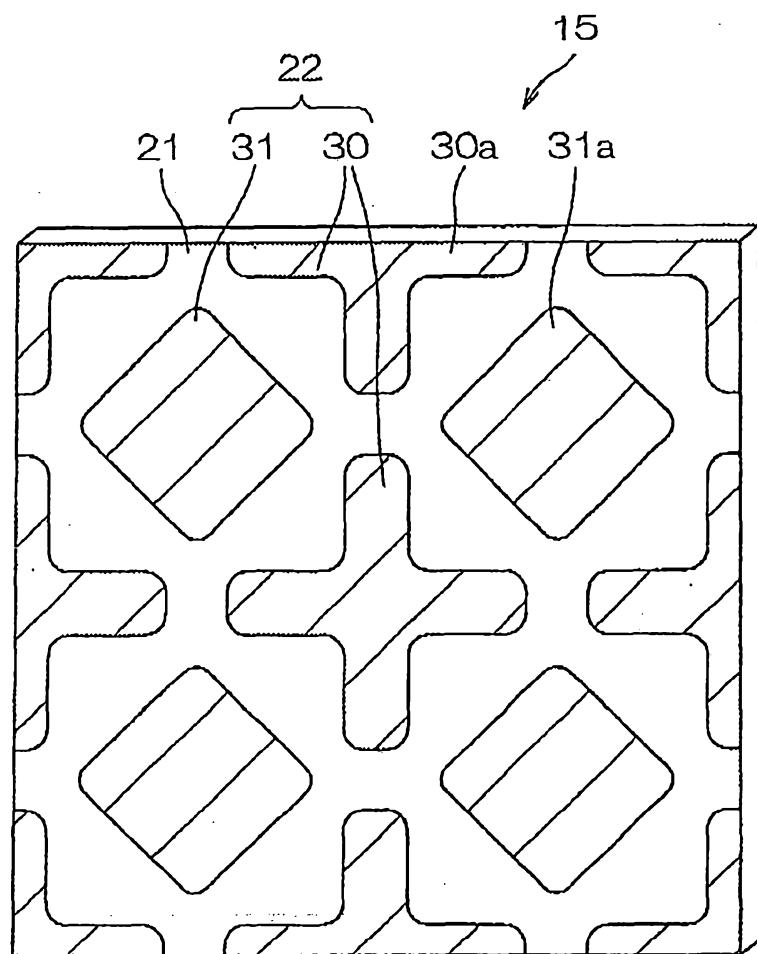


圖 18

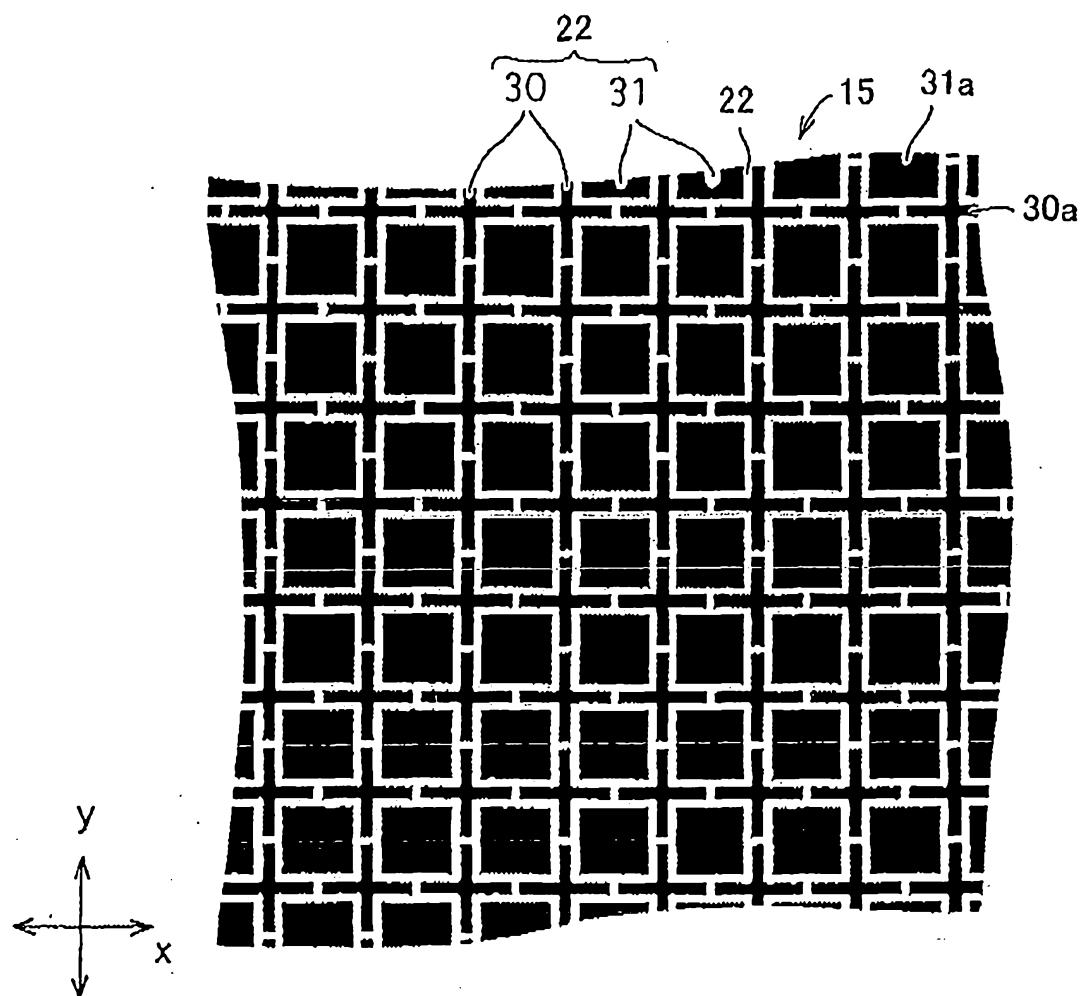


圖 19

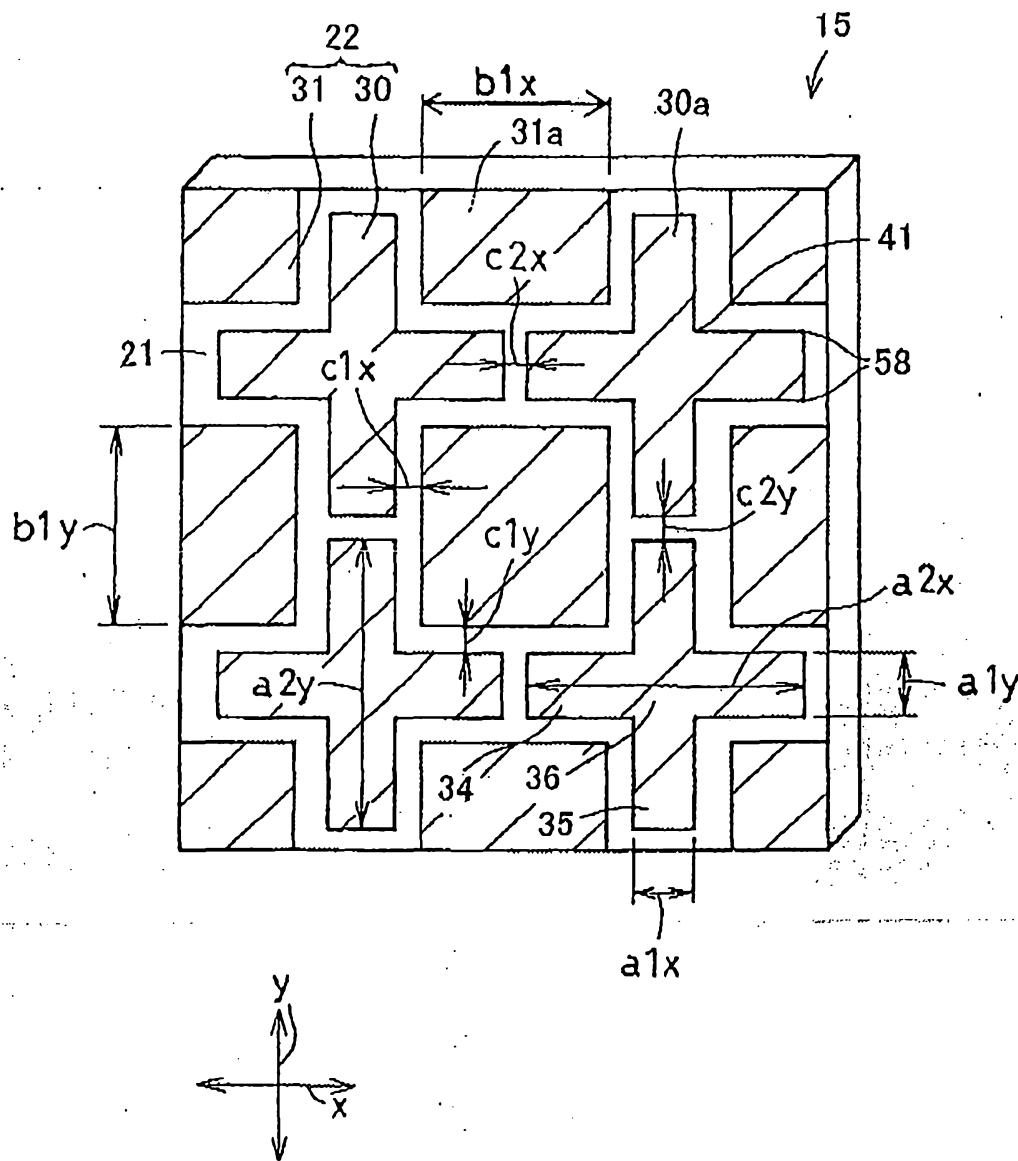


圖 20

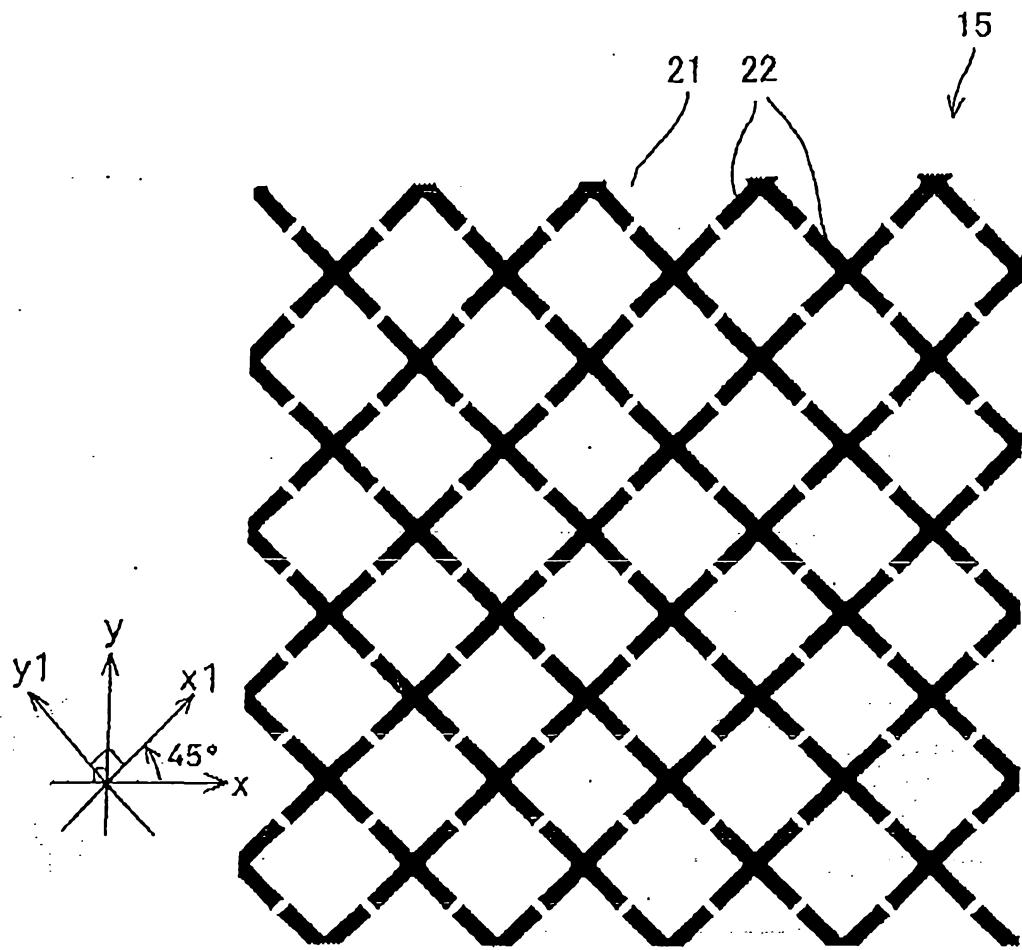


圖 21

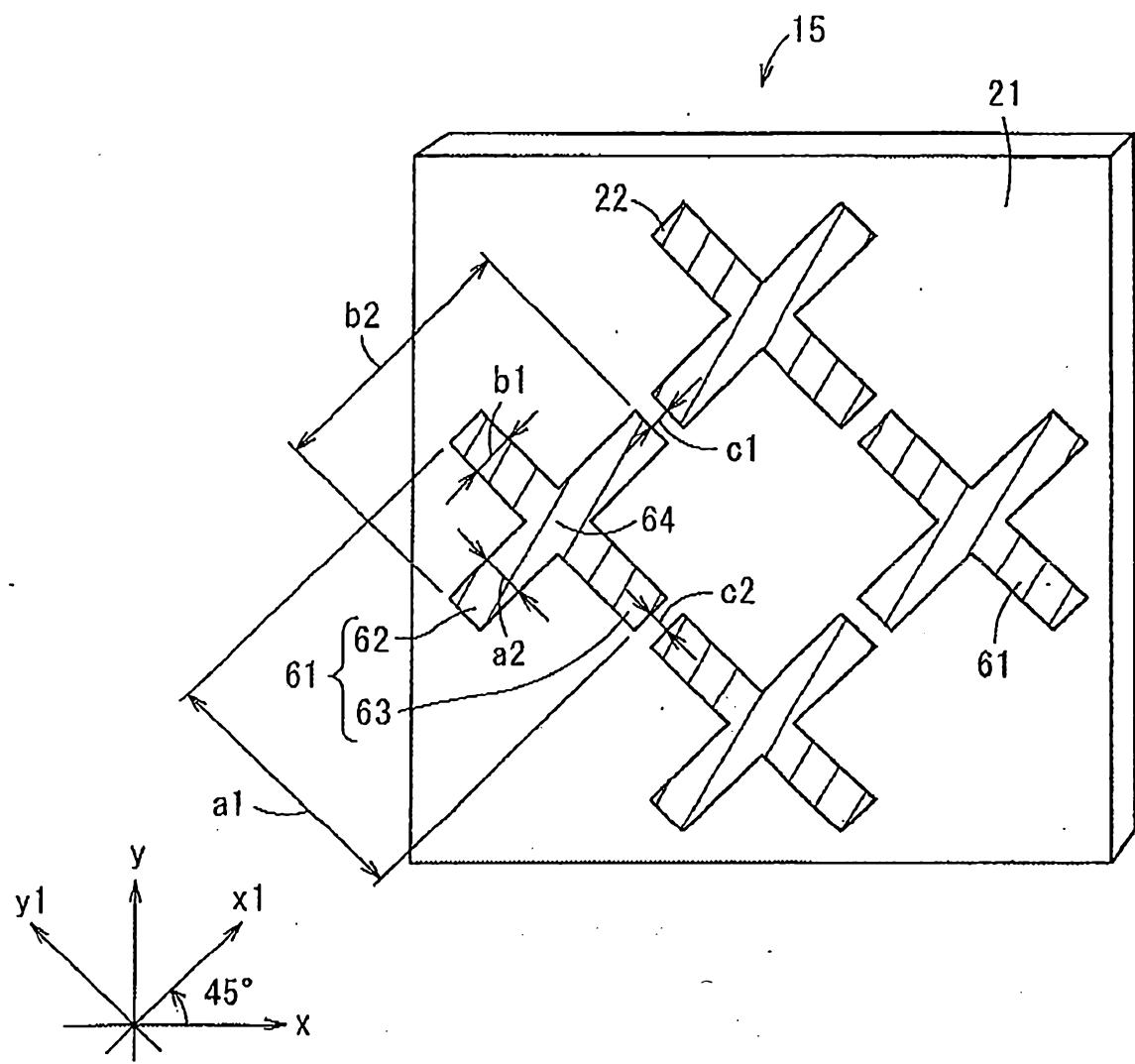


圖 22

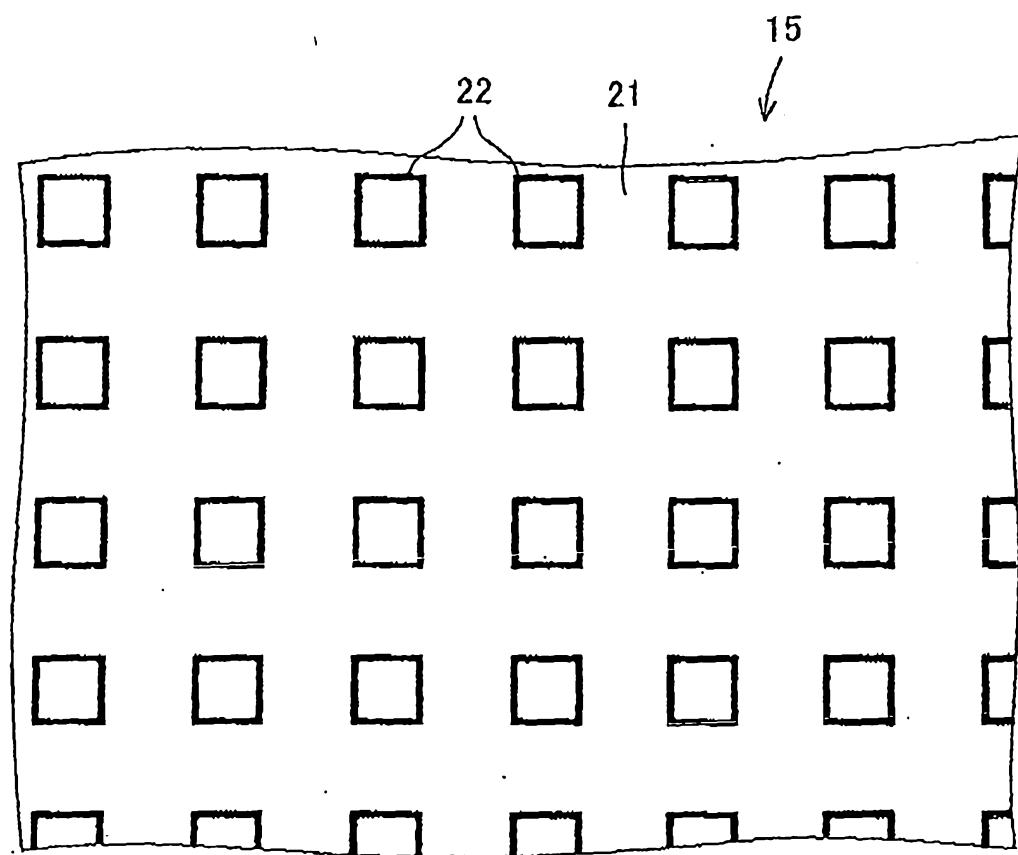


圖 23

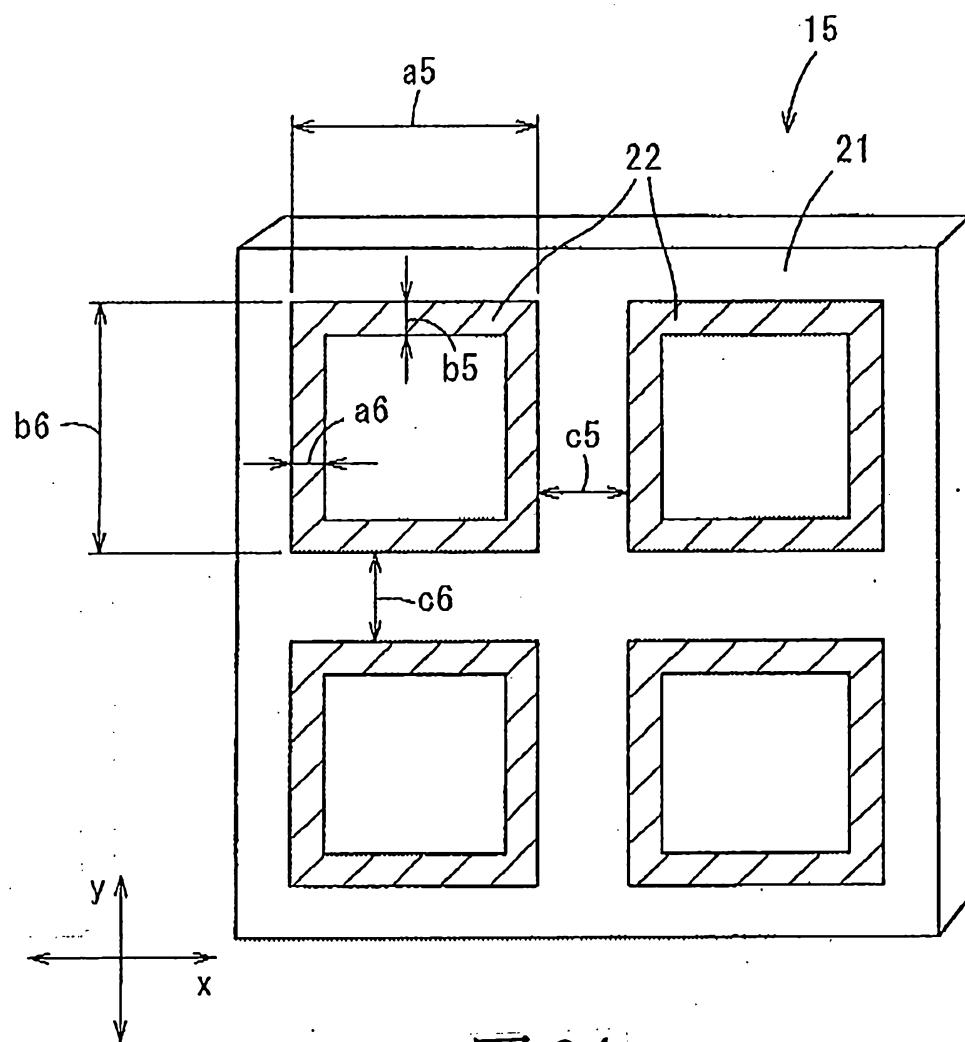


圖 24

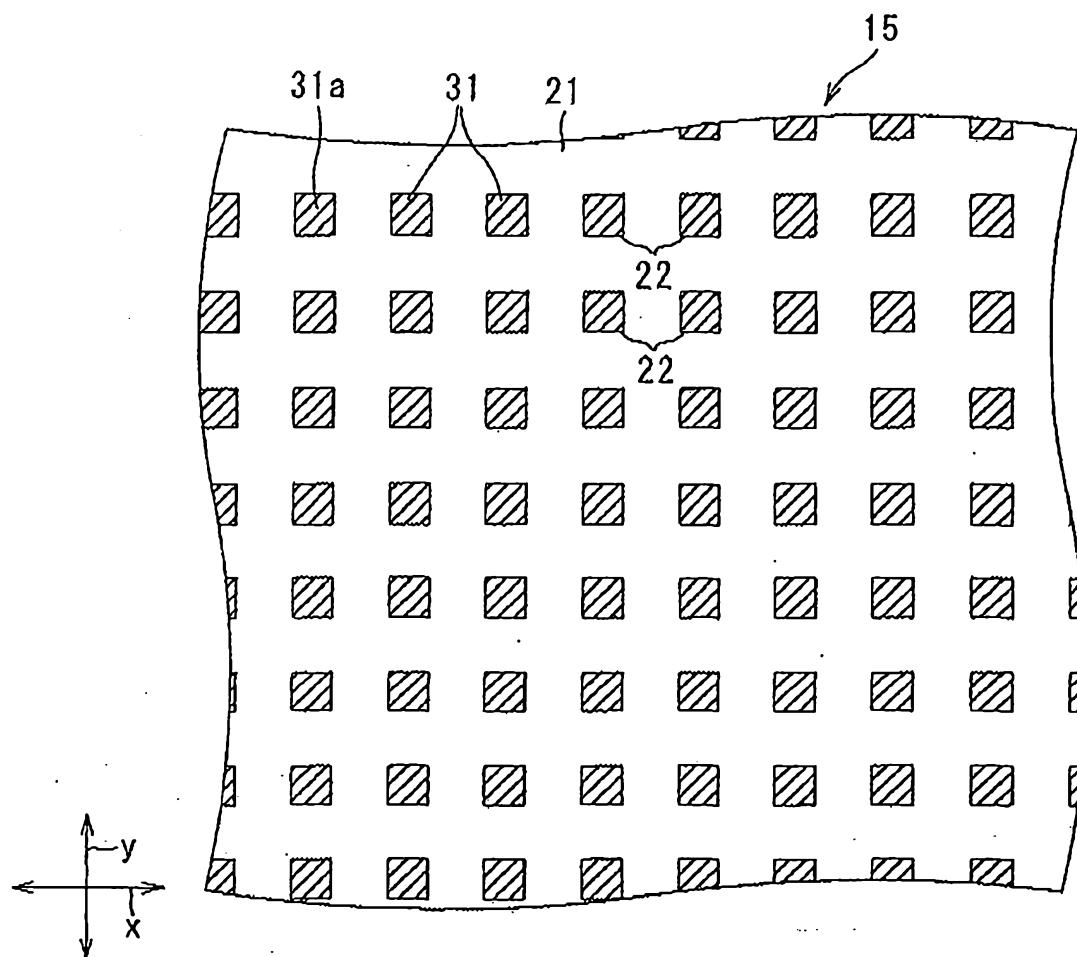


圖 25

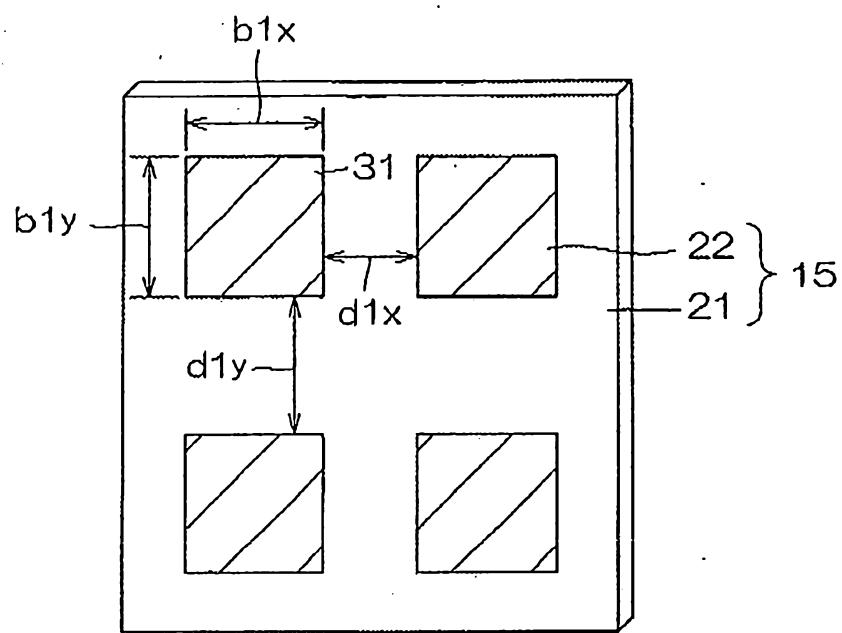


圖 26

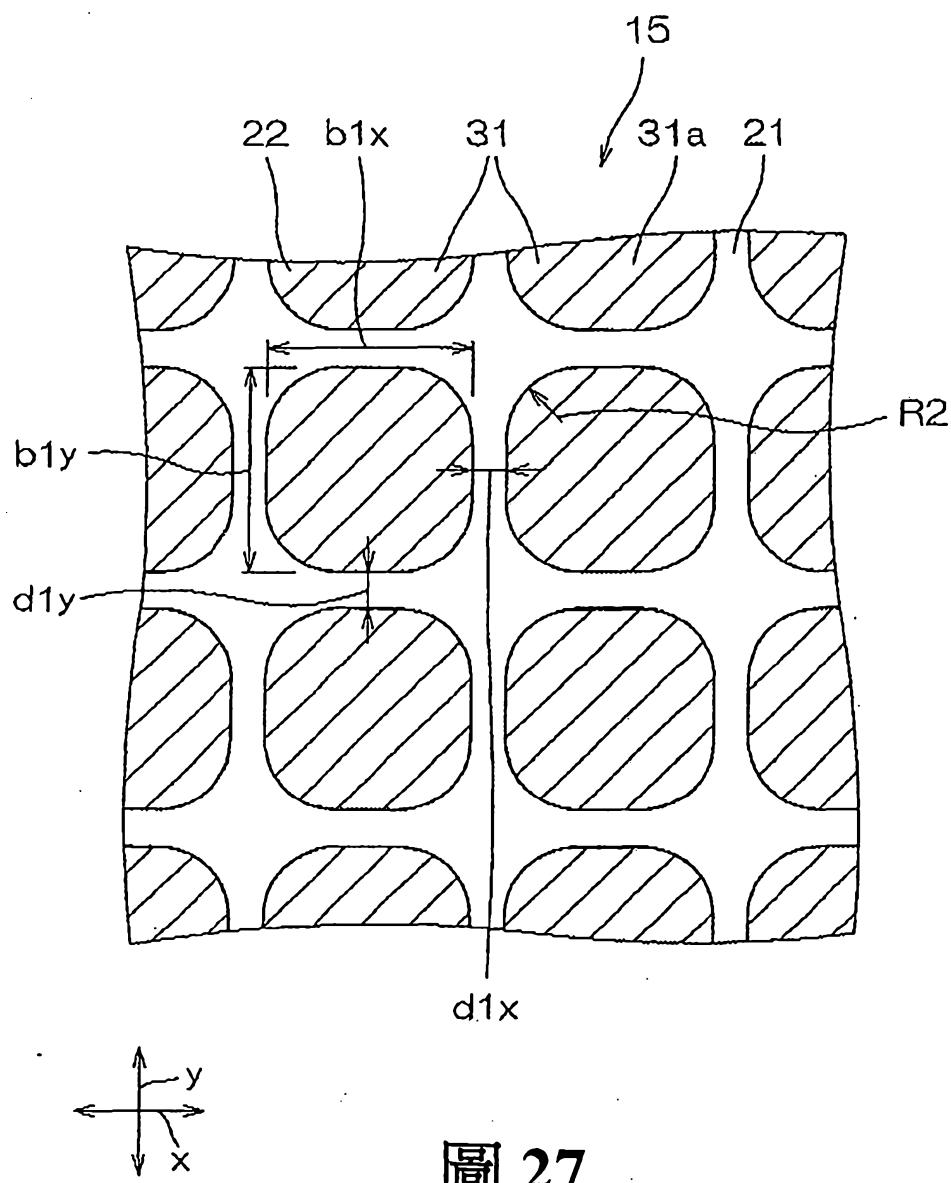


圖 27

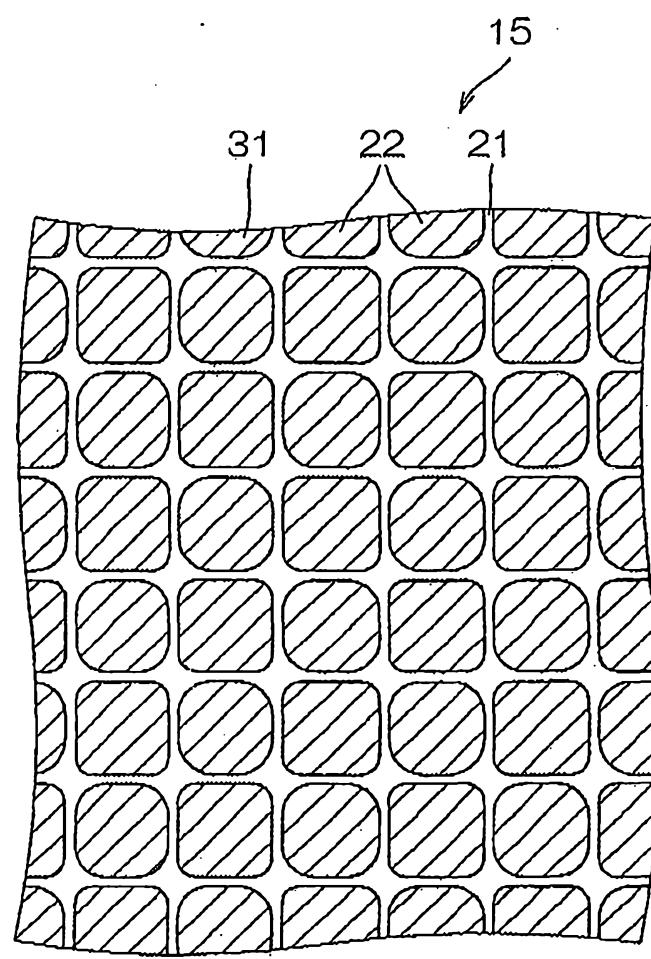


圖 28

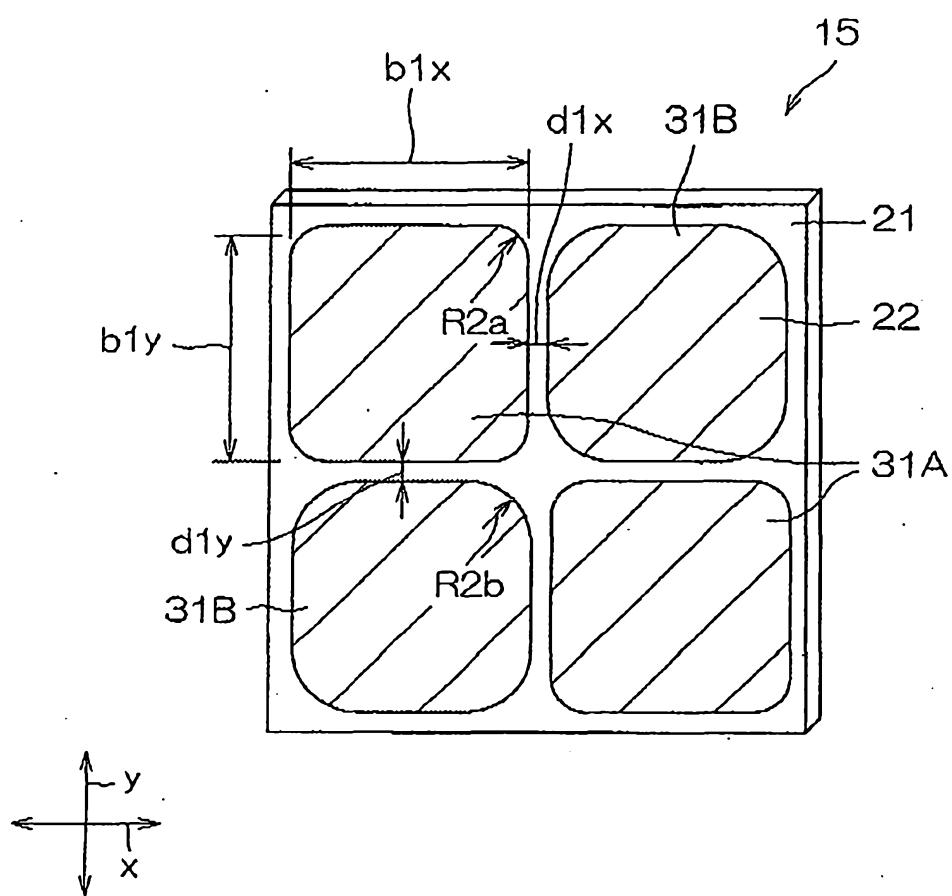


圖 29

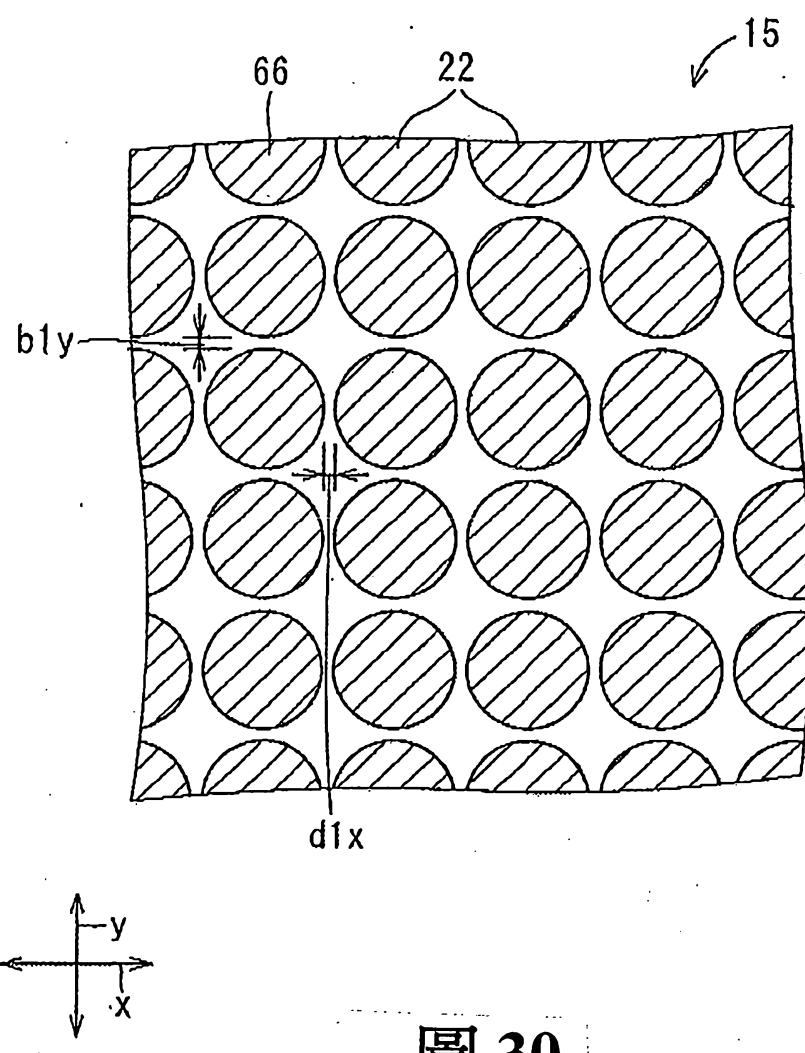


圖 30

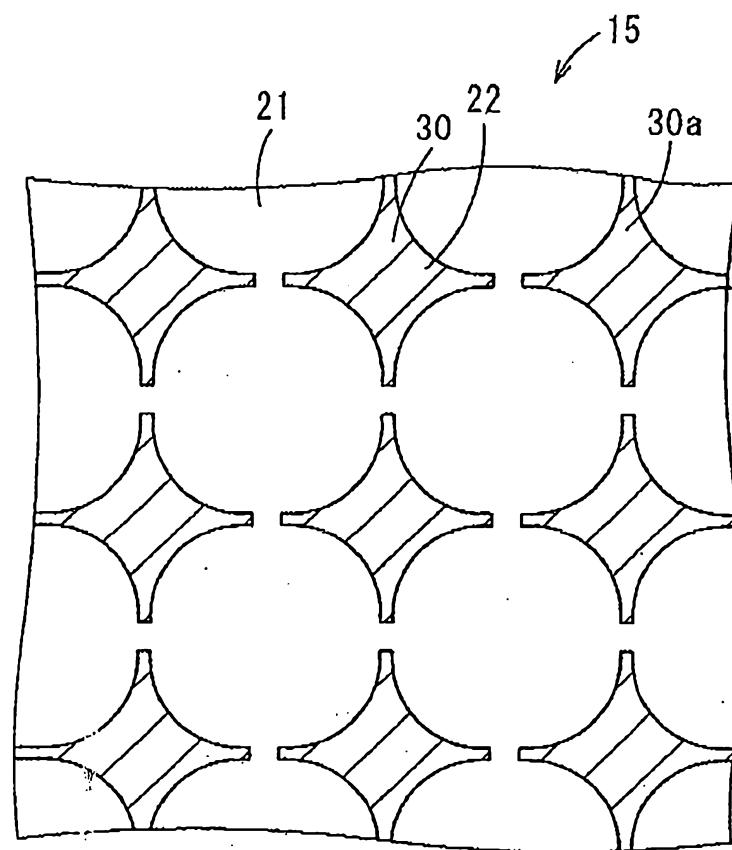


圖 31

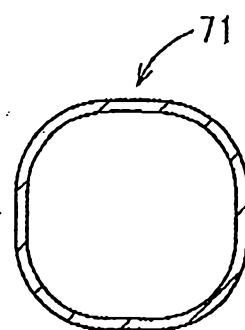


圖 32

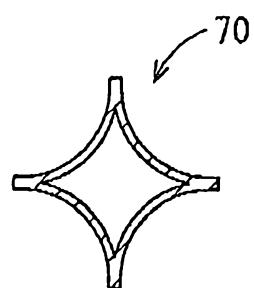


圖 33

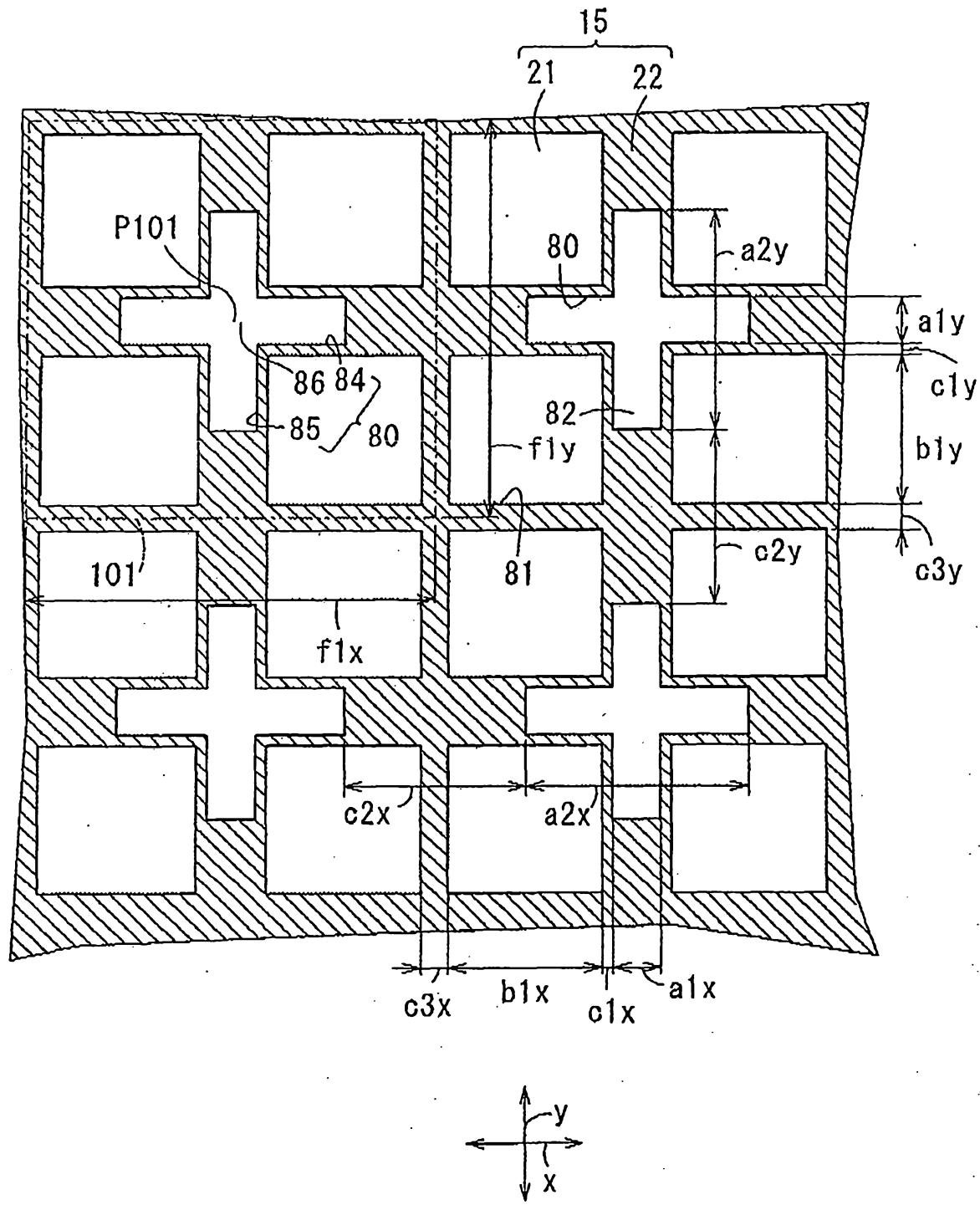


圖 34

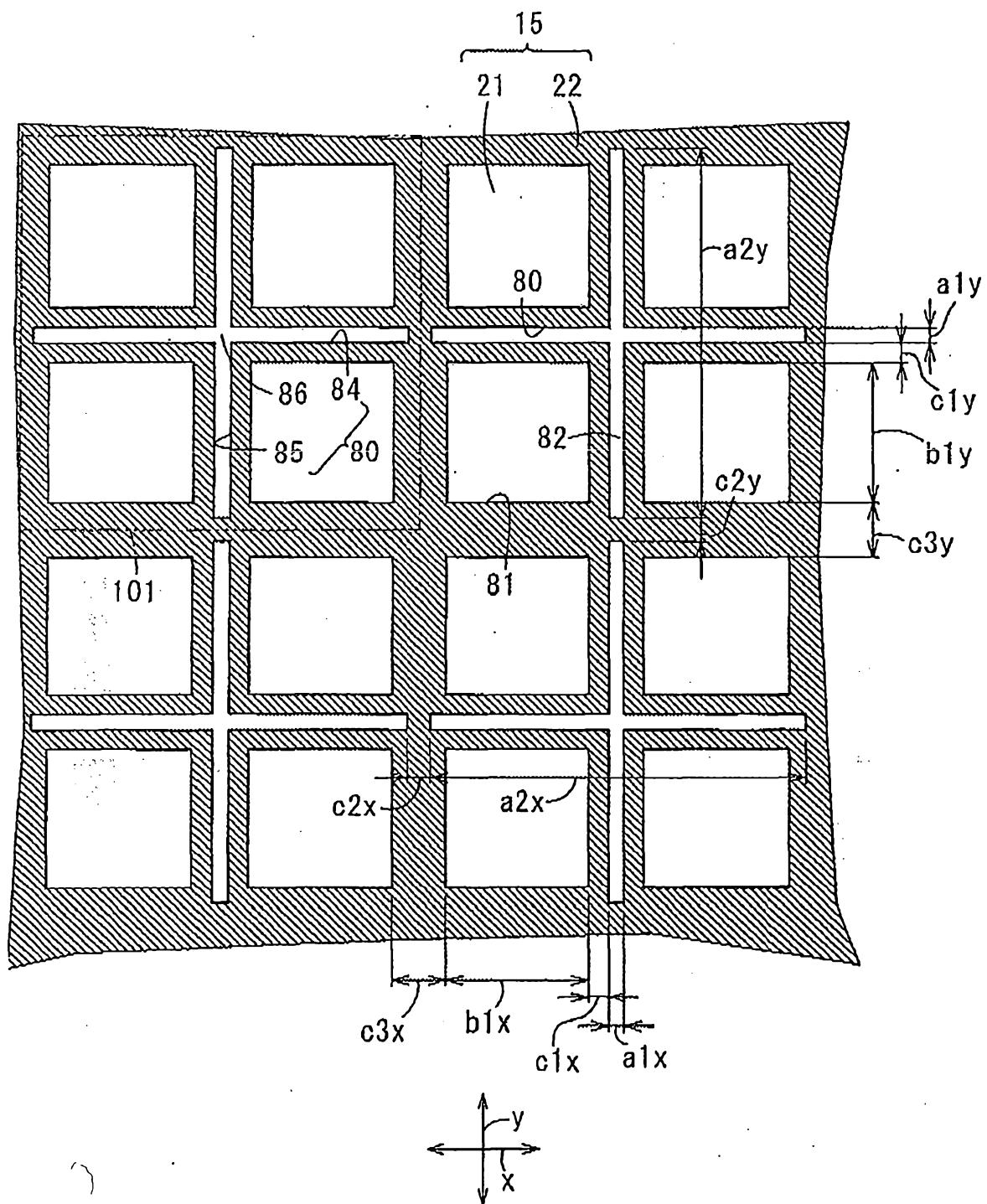


圖 35

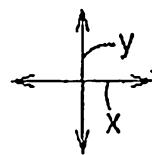
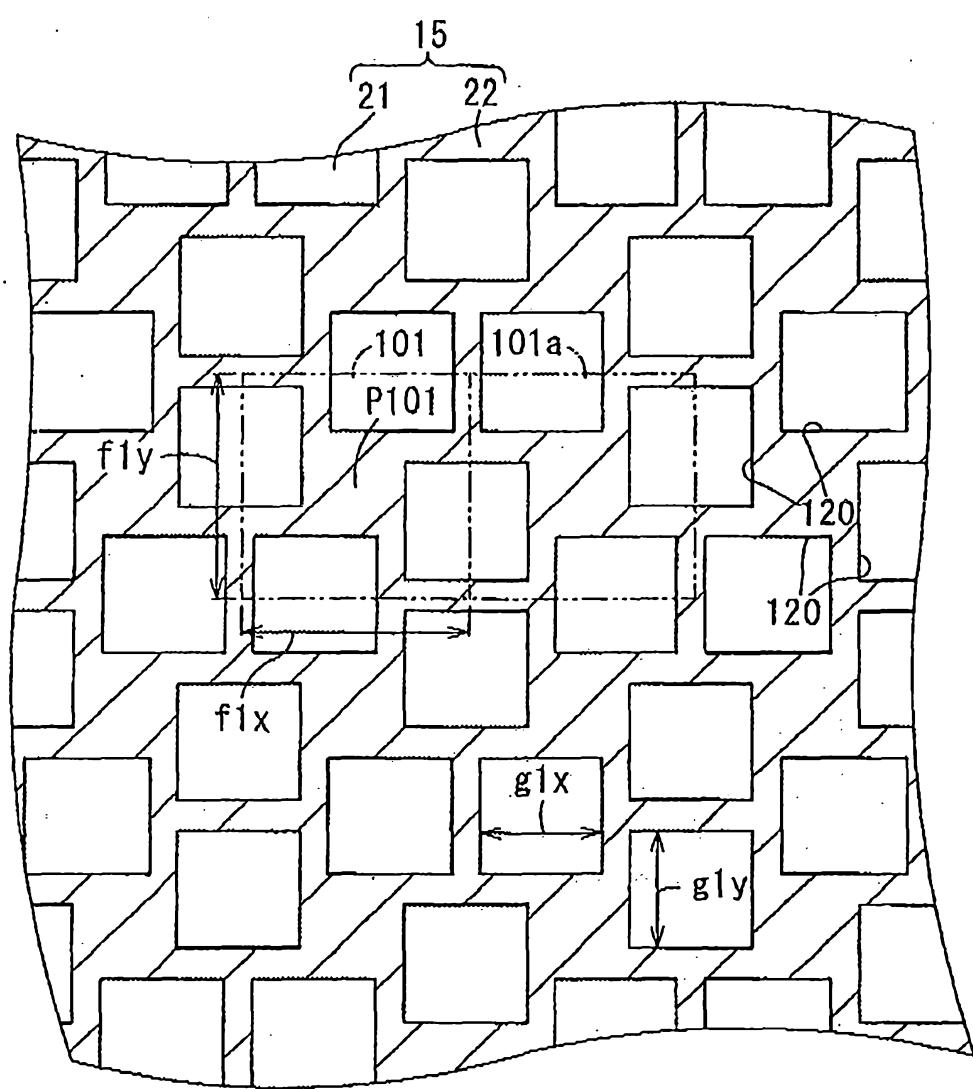


圖 36

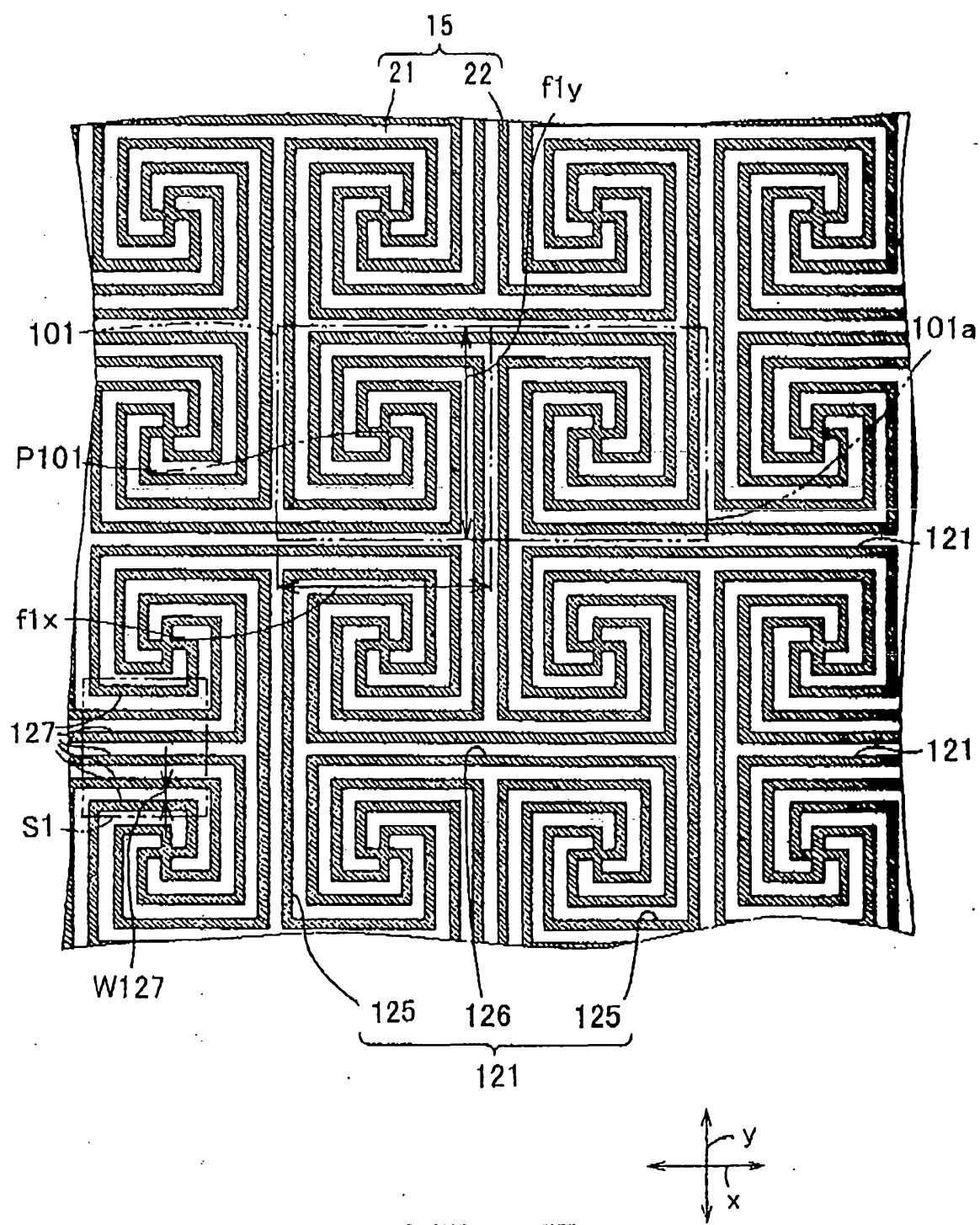


圖 37

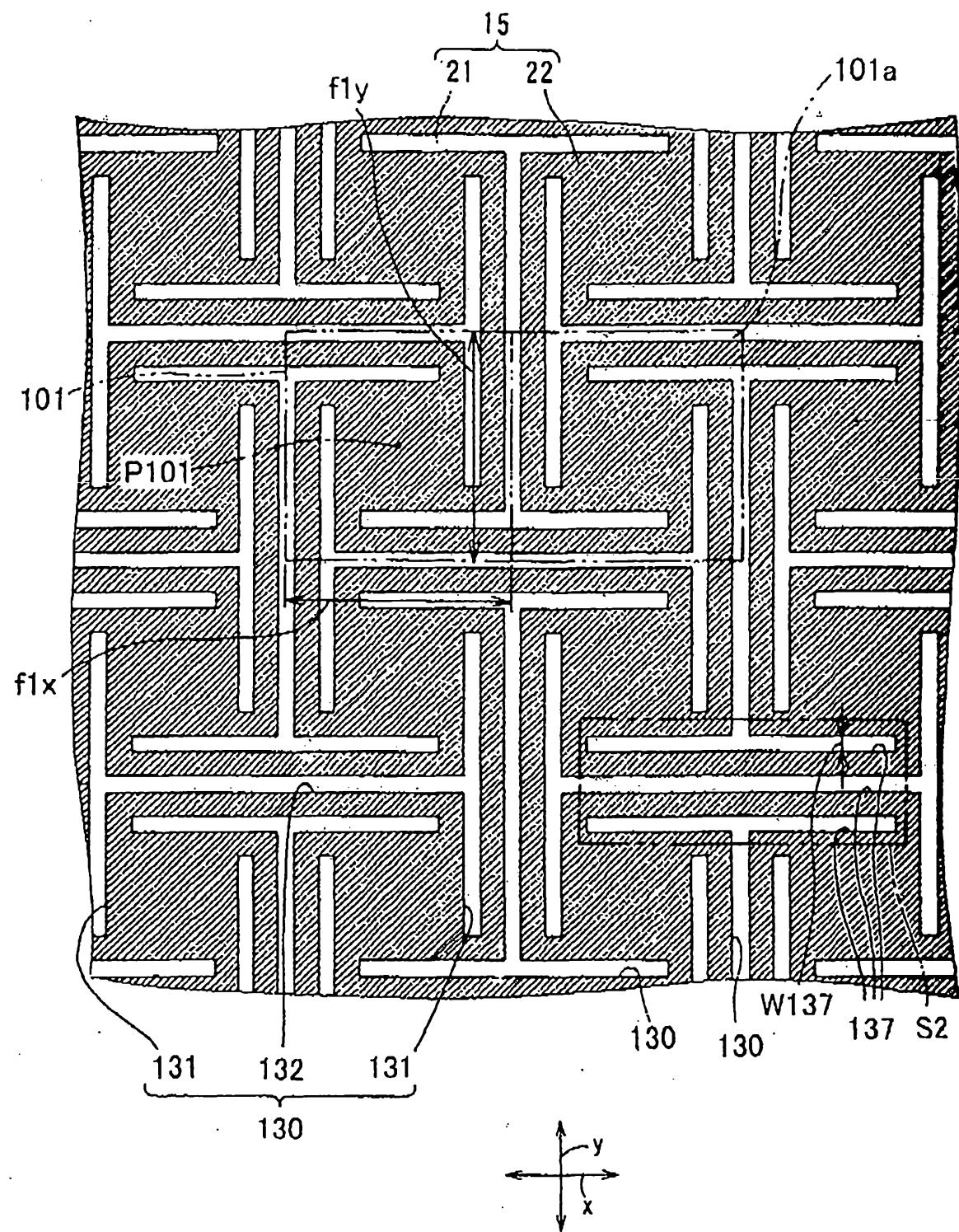


圖 38

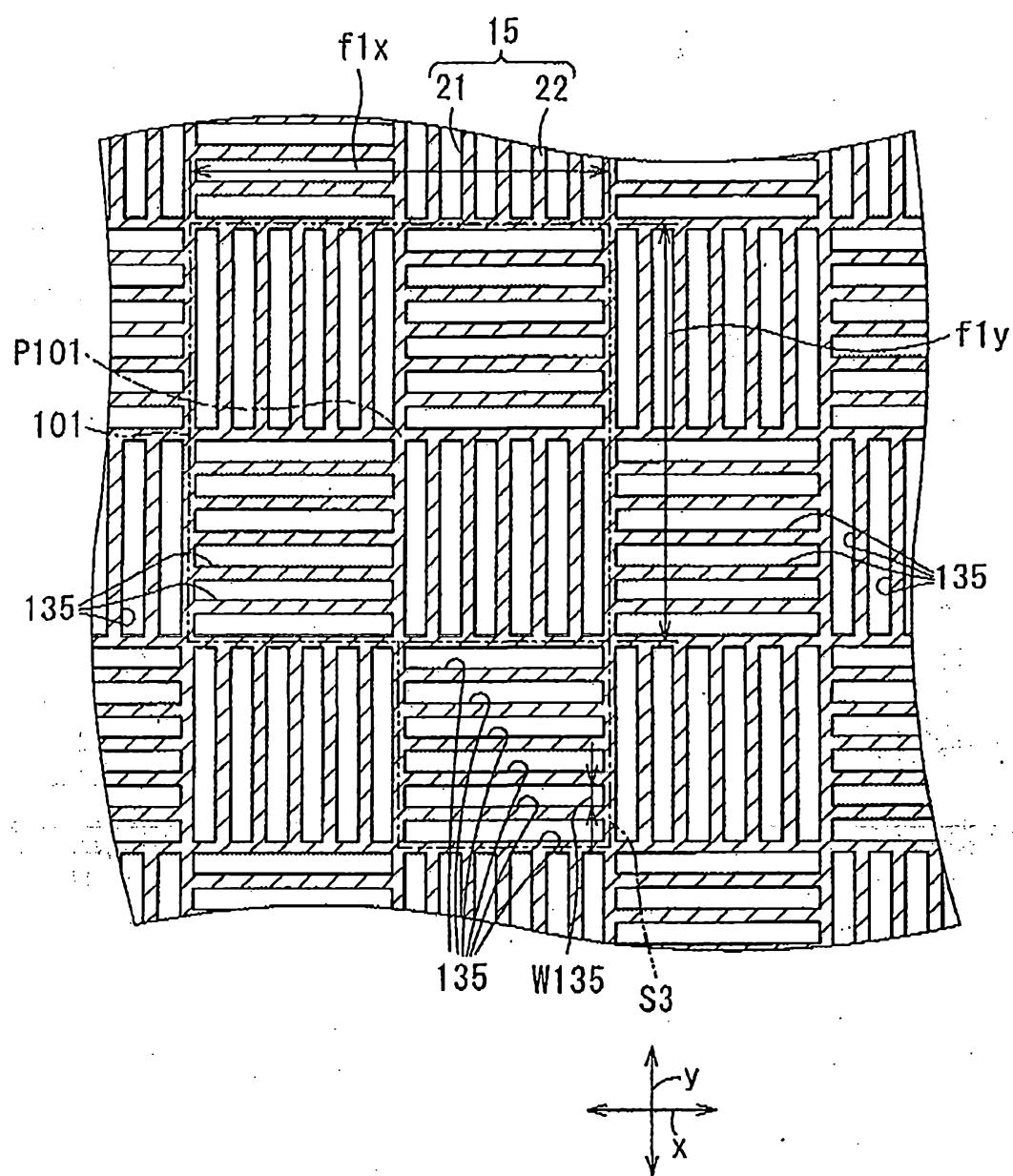


圖 39

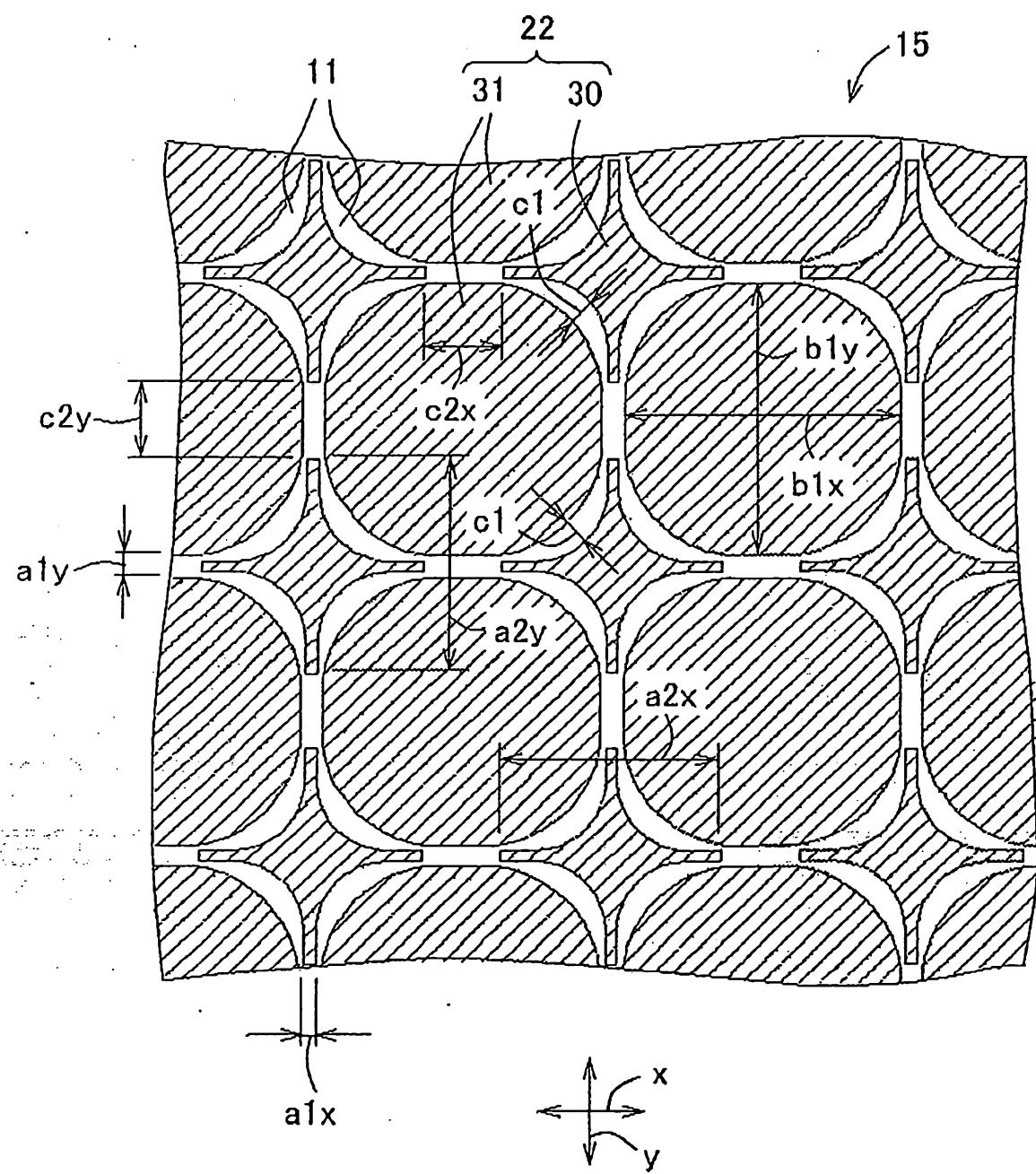


圖 40

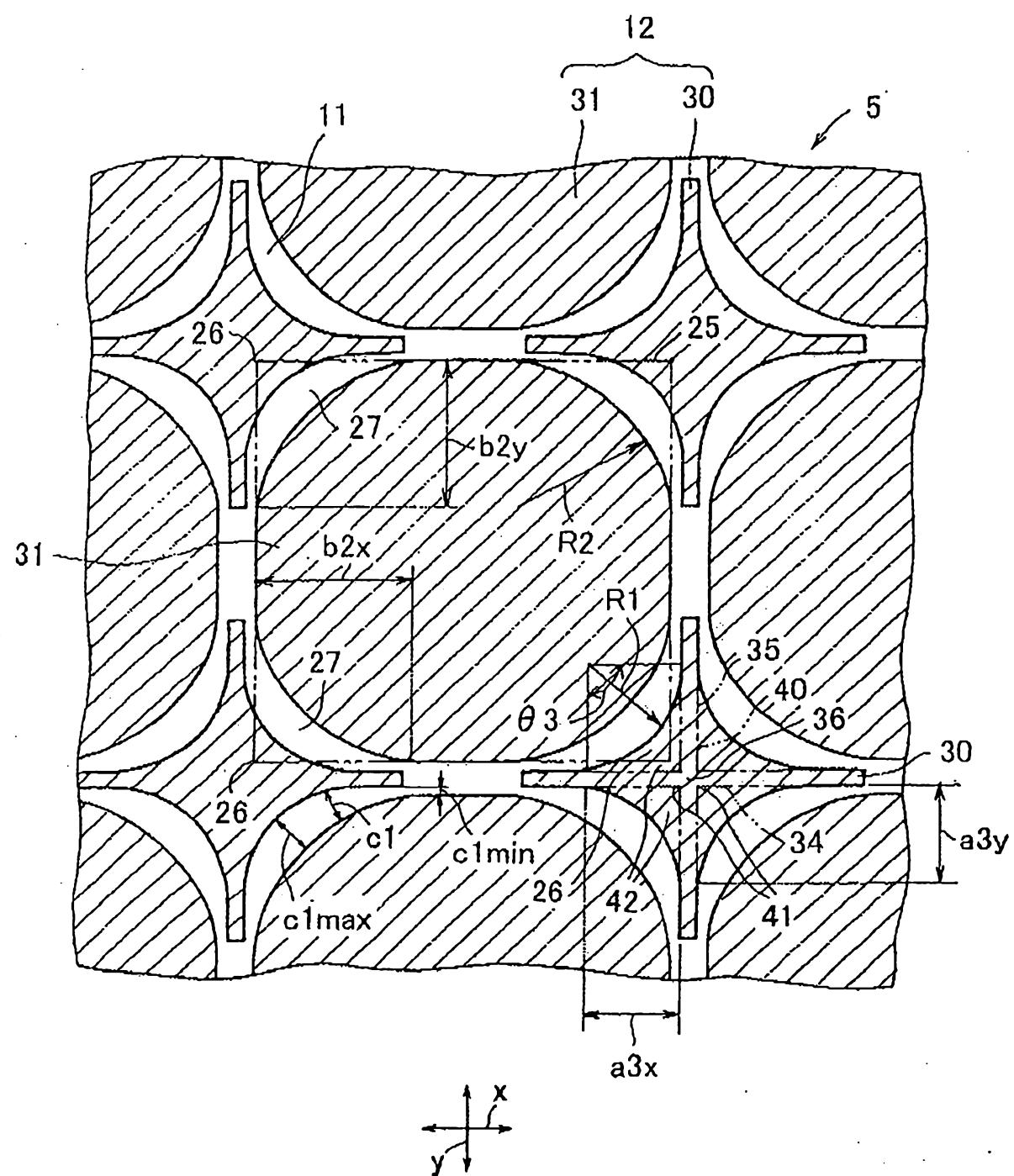


圖 41

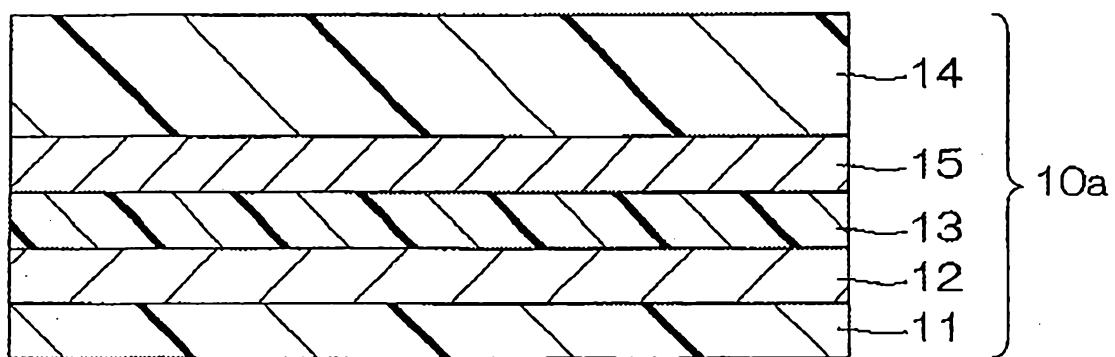


圖 42

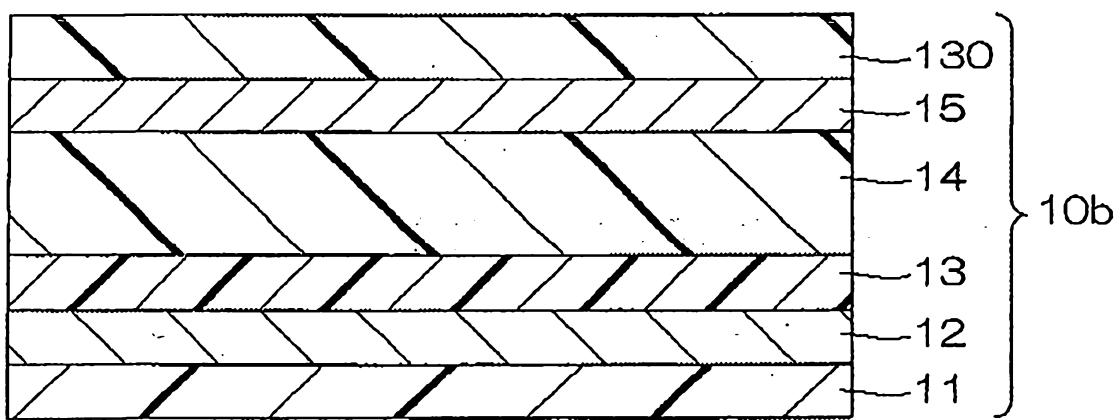


圖 43

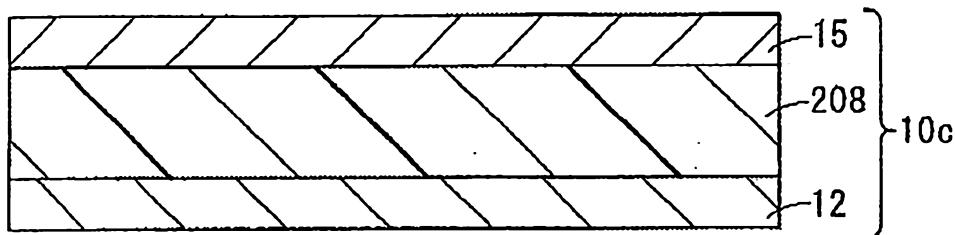


圖 44

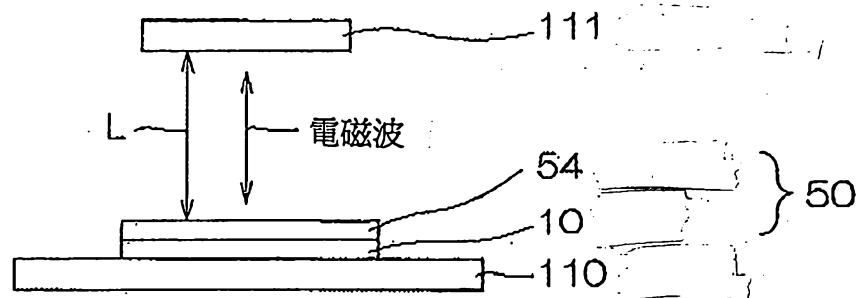


圖 45

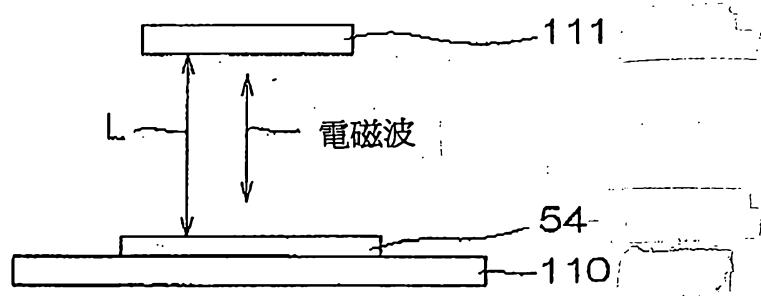


圖 46

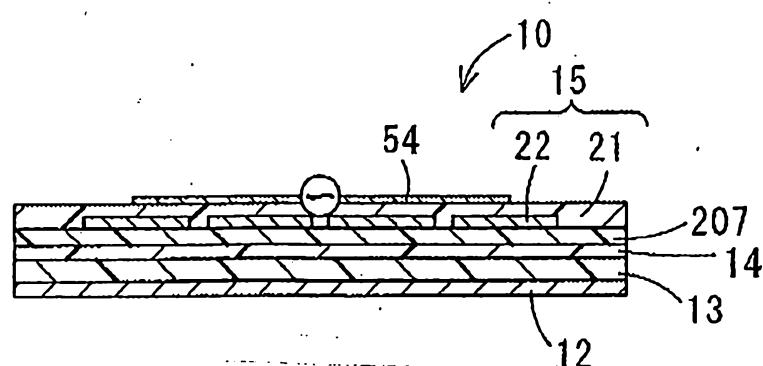


圖 47

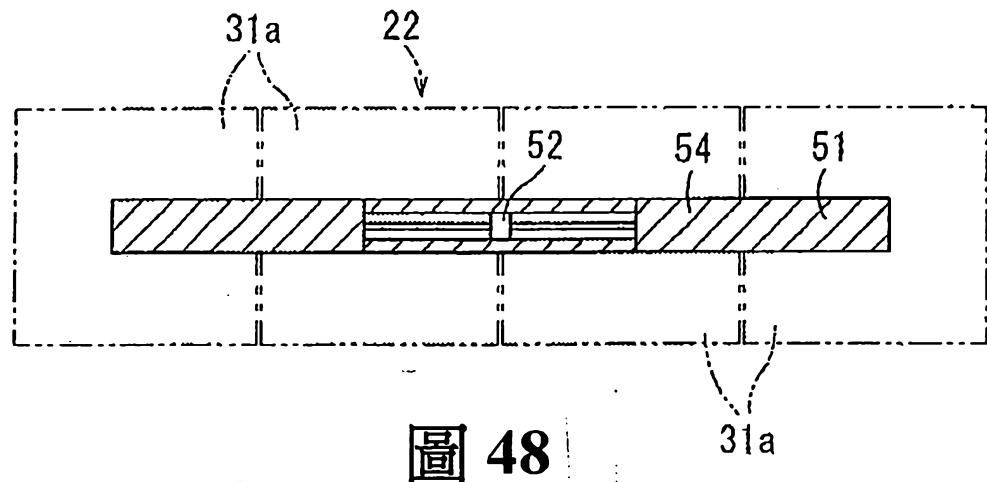


圖 48

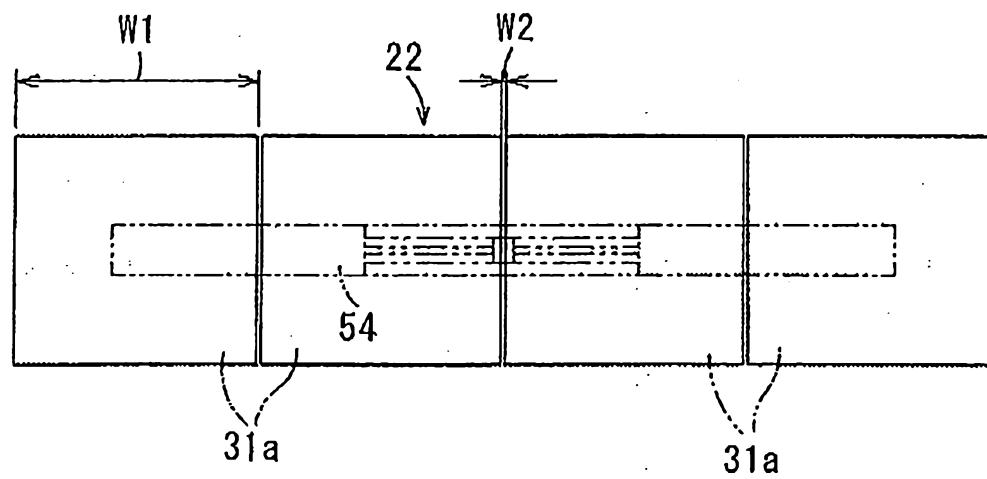
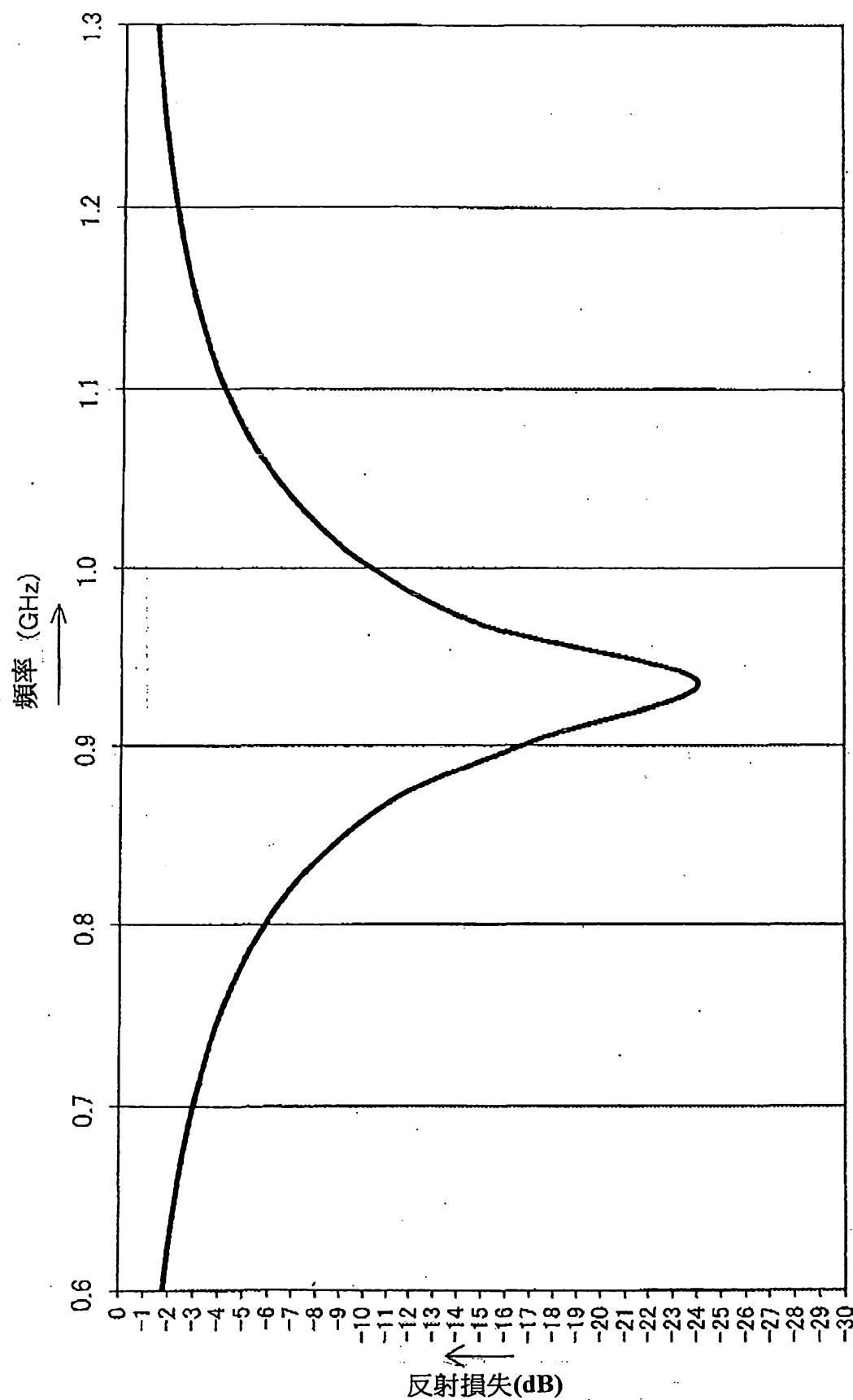


圖 49



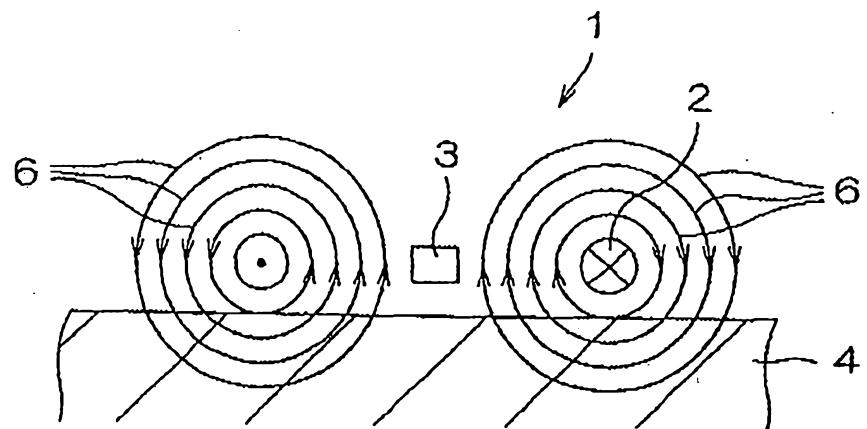


圖 51

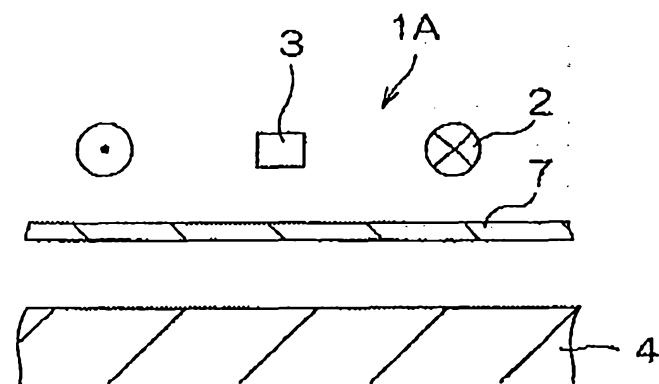


圖 52

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（1）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |    |         |
|----|---------|
| 10 | 片體      |
| 11 | 貼合層     |
| 12 | 反射區域形成層 |
| 13 | 第二貯藏體層  |
| 14 | 第一貯藏體層  |
| 15 | 圖案層     |
| 16 | 表面層     |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 十、申請專利範圍：

1. 一種通信改善用片體，其包含：

圖案層，其係在妨礙通信構件之近旁使用天線元件進行無線通信時，設於天線元件與妨礙通信構件之間，並形成有導電性圖案；

其中貯存於圖案層之電磁能，自導電性圖案轉移至天線元件。

2. 如請求項1之通信改善用片體，其中圖案層係為單層。
3. 如請求項1之通信改善用片體，其中包含貯藏體層，其係包含非導電性之電介質層及/或磁性體層，並且收集用於無線通信之電磁波能量。
4. 如請求項3之通信改善用片體，其中進一步包含反射區域形成層，其係在與圖案層之間夾著貯藏體層，自圖案層隔以間隔而設於與天線元件相反側，將用於無線通信之電磁波之波長設為 $\lambda$ 時，在自圖案層起電性長度為 $((2n-1)/4)\lambda$ (n為正整數)之位置附近，形成反射用於無線通信之電磁波之反射區域。
5. 如請求項1之通信改善用片體，其中圖案層係形成彼此電性絕緣之複數導電性圖案。
6. 如請求項2之通信改善用片體，其中圖案層係形成彼此電性絕緣之複數導電性圖案。
7. 如請求項5之通信改善用片體，其中圖案層係形成尺寸及形狀中之至少任一者不同之複數種導電性圖案。
8. 如請求項6之通信改善用片體，其中圖案層係形成尺寸

99年6月23日修(更)正替換圖  
本

及形狀中之至少任一者不同之複數種導電性圖案。

9. 如請求項1之通信改善用片體，其中圖案層係形成涵蓋片體之寬廣範圍而連續延伸之導電性圖案。
10. 如請求項2之通信改善用片體，其中圖案層係形成涵蓋片體之寬廣範圍而連續延伸之導電性圖案。
11. 如請求項1之通信改善用片體，其中導電性圖案具有至少1個角部係曲線狀之大致多角形之外輪廓形狀。
12. 如請求項2之通信改善用片體，其中導電性圖案具有至少1個角部係曲線狀之大致多角形之外輪廓形狀。
13. 如請求項11之通信改善用片體，其中圖案層係形成複數導電性圖案；  
組合角部之曲率半徑不同之導電性圖案而形成。
14. 如請求項12之通信改善用片體，其中圖案層係形成複數導電性圖案；  
組合角部之曲率半徑不同之導電性圖案而形成。
15. 如請求項1之通信改善用片體，其中圖案層係形成複數導電性圖案；  
鄰接之2個導電性圖案之間隔依位置而不同。
16. 如請求項2之通信改善用片體，其中圖案層係形成複數導電性圖案；  
鄰接之2個導電性圖案之間隔依位置而不同。
17. 如請求項1之通信改善用片體，其中用於無線通信之電磁波頻率包含於300 MHz以上300 GHz以下之範圍。
18. 如請求項17之通信改善用片體，其總厚度為50 mm以

下。

19. 如請求項17之通信改善用片體，其中用於無線通信之電磁波頻率包含於860 MHz頻帶以上1,000 MHz頻帶以下之任一頻帶，且總厚度為15 mm以下。
20. 如請求項17之通信改善用片體，其中用於無線通信之電磁波頻率包含於2.4 GHz頻帶；  
總厚度為8 mm以下。
21. 如請求項1之通信改善用片體，其中貯藏體層係包含對有機聚合物100重量份，作為磁性材料，以1重量份以上1500重量份以下之添加量包含選自鐵氧體、鐵合金及鐵粒子之群中之1個或複數材料之材料。
22. 如請求項1之通信改善用片體，其被賦予難燃性。
23. 如請求項1之通信改善用片體，其中至少一方之表面部具有黏合性或接合性。
24. 一種天線裝置，其特徵為包含：  
天線元件，其係具有配合用於無線通信之頻率之共振頻率；及  
如請求項1之通信改善用片體。
25. 一種電子資訊傳達裝置，其特徵為：包含如請求項24之天線裝置。