

(21)申請案號：099144975

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : G06K19/07 (2006.01)

H04B5/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/11 日本

2010-053942

(71)申請人：日立製作所股份有限公司 (日本) HITACHI, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：坂間功 SAKAMA, ISAO (JP)

(74)代理人：林志剛

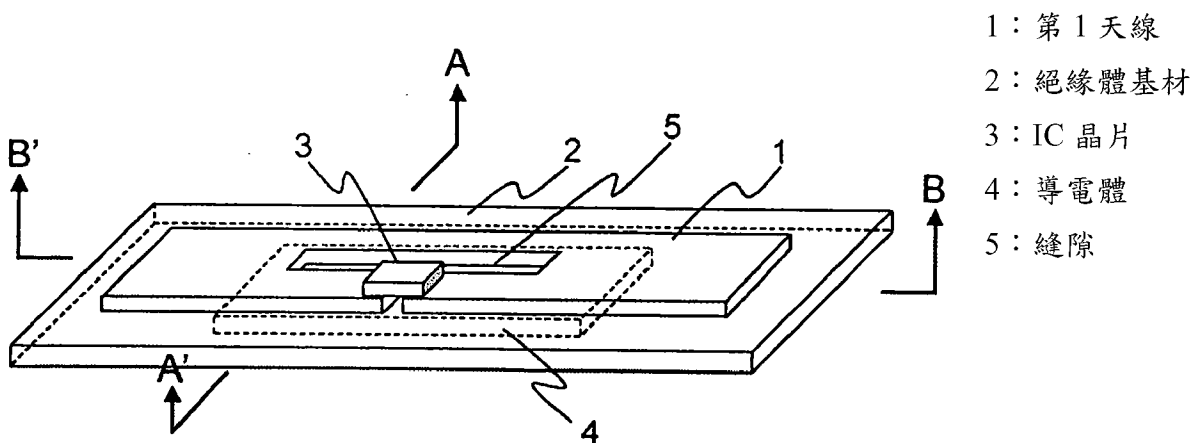
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：15 共 39 頁

(54)名稱

RFID 標籤及其製造方法

(57)摘要

【課題】提供即使在使 RFID 標籤複數密集配置之狀況中，也可防止 RFID 標籤相互的干擾所致之通訊特性的降低，可藉由讀取裝置來一起讀取複數密集之 RFID 標籤的 RFID 標籤。【解決手段】本發明的 RFID 標籤係具有 IC 晶片(3)與連接於 IC 晶片(3)之第 1 天線(1)的 RFID 標籤，具備進行 IC 晶片(3)與第 1 天線(1)之阻抗匹配的阻抗匹配電路，進而，以經由絕緣體基材(2)而藉由導電體(4)來覆蓋阻抗匹配電路之方式重疊並配置的構造。



(21)申請案號：099144975

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl. : G06K19/07 (2006.01)

H04B5/02 (2006.01)

(30)優先權：2010/03/11 日本

2010-053942

(71)申請人：日立製作所股份有限公司 (日本) HITACHI, LTD. (JP)

日本

(72)發明人：坂間功 SAKAMA, ISAO (JP)

(74)代理人：林志剛

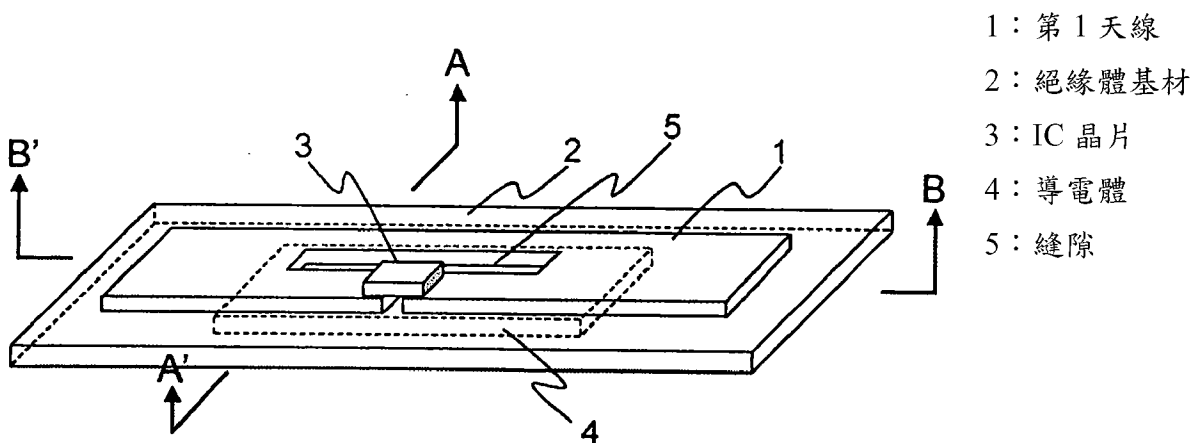
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：15 共 39 頁

(54)名稱

RFID 標籤及其製造方法

(57)摘要

【課題】提供即使在使 RFID 標籤複數密集配置之狀況中，也可防止 RFID 標籤相互的干擾所致之通訊特性的降低，可藉由讀取裝置來一起讀取複數密集之 RFID 標籤的 RFID 標籤。【解決手段】本發明的 RFID 標籤係具有 IC 晶片(3)與連接於 IC 晶片(3)之第 1 天線(1)的 RFID 標籤，具備進行 IC 晶片(3)與第 1 天線(1)之阻抗匹配的阻抗匹配電路，進而，以經由絕緣體基材(2)而藉由導電體(4)來覆蓋阻抗匹配電路之方式重疊並配置的構造。



六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於以無線發送或接收資訊的RFID標籤及其製造方法者。

【先前技術】

近年來，於物品的資訊管理及物流管理等，使用可進行資訊的讀取、寫入之半導體晶片的RFID（Radio Frequency Identification）標籤的利用增加。

此RFID標籤係藉由具有記錄資訊之記憶體之IC晶片、以無線發送被記錄於此IC晶片的記憶體之資訊，又，接收資訊及被傳送之電力的天線、搭載天線的基材所構成。記錄於IC晶片的資訊係因為可與讀寫機通訊，可藉由讀寫機以非接觸方式來讀取記錄於IC晶片的資訊。又，相反地也可寫入IC晶片。

UHF（Ultra High Frequency）帶及SHF（Super High Frequency）帶之RFID標籤的天線係主要使用帶狀的偶極天線。此天線係例如藉由將導體以長方形的板狀形成，或於基材塗佈如Ag膠之導體來形成。在此，於天線係作為用以取得天線與IC晶片之阻抗匹配的阻抗匹配機構，形成有L字狀等的縫隙。

也可於RFID標籤的IC晶片具備可藉由讀取裝置來總括讀取複數RFID標籤的壅塞控制功能。有藉此總括管理安裝RFID標籤的複數文書的事例。

〔 先 前 技 術 文 獻 〕

〔 專 利 文 獻 〕

〔 專 利 文 獻 1 〕 日 本 特 開 2005-157918 號 公 報 (圖 1)

【 發 明 內 容 】

〔 發 明 所 欲 解 決 之 課 題 〕

於文書安裝RFID標籤時，在文書的格式之便利上，一般都會安裝在相同處。然而，在安裝RFID標籤的文書較薄時，如果捆束該等的話則會成為RFID標籤相互接近而重疊之狀態。而如成為此種狀態，RFID標籤之IC晶片與天線的阻抗匹配在孤立狀態之RFID標籤中會從被調整之值變化。此阻抗的變化係因RFID標籤之通訊距離的極端減少，而根據狀況會讓通訊變為困難。結果，在RFID標籤密集之狀態下無法使用。

〔 用 以 解 決 課 題 之 手 段 〕

為了解決前述課題，關於本發明的RFID標籤係針對用以進行IC晶片與標籤天線之阻抗匹配的阻抗匹配電路，以覆蓋其電路之方式而重疊導電體來配置。

〔 發 明 的 效 果 〕

依據本發明，可實現即使讓RFID標籤接近而配置，也可保有RFID標籤的通訊距離。

【實施方式】

針對本實施形態之RFID標籤的構造詳細說明。

< RFID標籤 >

圖1所示之RFID標籤係具有記錄有以讀寫機（未圖示）讀取之資訊的IC晶片3、IC晶片3經由端子所連接的第1天線1、搭載第1天線1之絕緣體的基材2、於第1天線1上進行此第1天線1與IC晶片3之阻抗匹配的T型之阻抗匹配電路5，並以覆蓋阻抗匹配電路5之方式配置之具有導電性的導電體4所構成。

< RFID標籤的IC晶片3 >

RFID標籤的IC晶片3係具有例如將被輸入至第1天線1之交流轉換為直流的整流電路、將從讀寫機發送之指令及資料等回復為「1」、「0」之訊號列的解調回路、利用對讀寫機之發送資料來調變載波的調變電路、用以進行資訊之發送接收、對內部記憶體的讀取、寫入等之控制的控制電路、記憶資訊的記憶體。

< RFID標籤的第1天線1 >

RFID標籤的第1天線1係於絕緣體基材2上使鋁、銅等的箔固著，藉由蝕刻來形成，或於絕緣體基材2上，藉由具有導電性之金屬的蒸鍍膜、銀等的導電性膠的印刷來形成，之後，搭載IC晶片。藉由此構造，使用讀寫機（未圖

示)，利用無線而經由第1無線1，讀取記憶於IC晶片3的記憶體之資訊，或將資訊記錄於IC晶片3的記憶體。

又，天線是偶極天線時係如圖1(a)所示，於第1天線1有用以進行阻抗匹配之T字狀的縫隙5。縫隙5係藉由將身為天線材料的鋁等加以蝕刻，或將形成天線之鋁等加以蒸鍍時，藉由遮蔽來形成。在此，T型的縫隙5之一端係延伸存在至第1天線1的短邊方向之一方的端緣部為止，分離天線1的短邊方向之一方端。然後，以跨越延伸存在至T型縫隙5之天線1的短邊方向之一方的端緣部為止之處的樣態，IC晶片3的兩個端子3a、3b(未圖示)連接於第1天線1。再者，T型縫隙5係L型縫隙亦可，當然其他只要可進行阻抗匹配之形狀的話皆可。

< IC晶片3的壅塞控制功能 >

總括讀取被寫入至複數RFID標籤之資訊的功能係被稱為壅塞控制，其控制方法有各種方法。作為常被使用的方法，有預先賦予IC晶片固有的號碼，藉由讀取裝置依序叫出之方法，依序叫出複數標籤的方法。被總括讀取之RFID標籤係到讀取所有標籤為止，必須藉由從讀取裝置照射之電磁波的能量，保持作動狀態。

< 接近之RFID標籤相互作用的減低 >

對於為了有效率地使RFID標籤作動來說，必須充分進行標籤天線與IC晶片的阻抗匹配。又，使金屬片接近RFID

標籤的天線部時，阻抗的變化最大的是使金屬片接近阻抗匹配電路部份時已藉由本發明者的實驗確認。

在本實施形態中注目於此阻抗匹配電路部，利用導電體保護此部份，作為即使其他RFID標籤的天線等之金屬體接近，阻抗的變化也會變小之形態。本實施形態的RFID標籤係於形成於安裝IC晶片之天線的IC晶片與天線的阻抗匹配電路部份，經由絕緣體，覆蓋上導電體的構造。藉由此導電體，於天線的阻抗匹配電路部從導電體面，例如金屬片接近時，因為於阻抗匹配電路部預先配置有導電性的導電體，故幾乎沒有金屬片的影響。同樣地金屬片從沒有導電體之面（與配置導電體相反側之面）接近時，雖然阻抗的變化較大，但是基材的厚度較薄時，亦即，只要天線與導電體的距離比較接近的話，因為背面之導電體的效果，可縮小阻抗變化。

亦即，在本實施形態中，縮短具有與IC晶片之阻抗匹配電路的天線與覆蓋其阻抗匹配電路的導電體之間隔。

天線與金屬體的關係係可舉出以下範例。在即使貼附於金屬也可利用的RFID標籤中，於RFID標籤與金屬面之間，插入具有數公厘之厚度的間隔物，利用使金屬面離開RFID標籤而使RFID標籤作動。但是，在該等RFID標籤中，使金屬體接近標籤天線面的話，RFID標籤會不作動。此係因為天線與金屬體的距離離開有數公厘程度，故無法如本實施形態的導電體來利用此金屬體。

又，使用於讀取器天線等之微帶天線也於放射天線部

的背面具有較大的接地電極，但是，因為放射天線與接地電極的間隔有數十mm，故其他金屬體接近放射天線面時，天線的阻抗會變化，而使天線的特性劣化。在該等範例中，雖然於天線的背面配置金屬體，但是，因天線與金屬體的間隔較廣（數公厘程度），無法取得如本發明之配置於阻抗匹配部的背面之導電體所致之效果，天線特性會產生變化。

《第1實施形態》

圖1(a)係揭示第1實施形態之RFID標籤的圖，圖1(b)係圖1(a)的A-A'線剖面圖，圖1(c)係圖1(a)的B-B'線剖面圖。

第1實施形態的RFID標籤係藉由以讀取機（未圖示）讀取記錄於IC晶片1的記憶體之資訊，進行資訊的管理者，例如，被標記或貼紙化等而安裝於物品來使用。

本發明的RFID標籤係具有IC晶片3與連接IC晶片3的第1天線1，於IC晶片3具有金製的訊號輸出入用的端子3a及3b之兩個端子（未圖示）。兩個端子係連接於第1天線1內之身為阻抗匹配電路的T型縫隙5之兩端。又，於IC晶片有兩個虛設端子，以IC晶片與天線成為平行之方式，於IC晶片的四角配置各個端子（在以下本實施形態中，端子指電氣流通的端子，並不表示虛設端子）。IC晶片3的兩個端子係於第1天線1藉由超音波接合或金屬共晶或導電性接著材等，以低電阻連接。進而，IC晶片3與第1天線1係以未

圖示之接著材固定。如圖 1 (b) 所示，鄰接第 1 天線 1，以保持第 1 天線 1 之方式層積絕緣體基材 2，進而經由絕緣體基材 2，於與第 1 天線 1 相反面，具有導電性的導電體 4 以覆蓋進行阻抗匹配之 T 型縫隙 5 之方式形成。又，第 1 天線 1 及導電體 4 與絕緣體基材 2 係藉由未圖示之接著材固著。如圖 1 (c) 所示，T 型縫隙 5 係經由絕緣體基材 2 藉由導電體 4 覆蓋，以 T 型縫隙所形成之縫隙係為被封塞之狀態。

絕緣體基材 2 係以 PET (PolyEthylene Terephthalate)、PEN (PolyEthylene naphthalate)、PP (Polypropylene) 等構成。在本實施形態中作為絕緣體基材 2 的材料，使用 0.03mm 厚的 PEN。

第 1 天線 1 係長度 90mm，寬度 3.5mm，T 型縫隙的長邊方向之長度係 20mm。再者，天線的長度係指圖 1 (c) 的橫方向，天線的寬度係指圖 1 (b) 的橫方向。對應第 1 天線之長邊方向的導電體 4 係長度 26mm，對應第 1 天線 1 之短邊方向的導電體 4 之寬度係 4mm。在此構造中將形成於第 1 天線 1 上之阻抗匹配電路的 T 型縫隙 5，設為經由絕緣體基材 2 而完全覆蓋之形狀。第 1 天線 1 與導電體 4 係使用 0.012mm 厚的鋁箔，於絕緣體基材 2 的兩面藉由接著材來固著，並於其兩面藉由蝕刻而形成第 1 天線 1 及導電體 4。

藉由圖 2 來說明導電體 4 之寬度的最佳化。圖 2 係揭示導電體 4 之寬度與本實施形態之 RFID 標籤之通訊距離的關係者，使導電體 4 之寬度方向的中心與第 1 天線 1 之短邊方向的中心一致，同樣也使第 1 天線 1 的長邊方向一致。並揭

示在完全覆蓋 T 型縫隙 5 之狀態下，即使將導電體 4 的寬度增加為 4 ~ 50 mm，RFID 標籤的通訊距離也不會有太大變化。所以，從 RFID 標籤之小型的觀點，與第 1 天線等寬或者與絕緣體基材 2 等寬也在製造上較為有利。

接著，使用圖 3 來說明導電體 4 之長度與通訊距離的關係。圖 3 係揭示導電體長度與通訊距離的關係者，使導電體 4 之長邊方向之中心與第 1 天線 1 之長邊方向之中心一致，同樣也使短邊方向之中心一致。並揭示以導電體 4 從 T 型縫隙 5 的中心往長邊方向延長之方式改變導電體 4 的長度，將導電體 4 的長度設為 14 ~ 50 mm 時的通訊距離。導電體 4 的長度係在 20 mm 時，成為剛好完全覆蓋 T 型縫隙 5 之狀態。藉由，在導電體 4 的長度為 26 ~ 28 mm 時取得最大通訊距離。阻抗匹配電路的 T 型縫隙之長度為 20 mm，對於為了以覆蓋其之方式配置導電體來說，導電體長度必須為 20 ~ 28 mm。

進而，藉由圖 4 來說明阻抗匹配電路的 T 型縫隙 5 與導電體 4 之對位精度的關係。例如，使長度 20 mm 寬度 4 mm 的導電體 4 沿著第 1 天線 1 的長邊方向移動，於圖 4 揭示此時的通訊距離之變化。此時，導電體 4 以覆蓋 T 型縫隙 5 之方式配置，以導電體 4 的長邊方向之中心及 T 型縫隙 5 的長邊方向之中心為原點。圖表的橫軸係表示導電體 4 的位置，並表示以縫隙 5 的長邊方向之中心為原點的導電體 4 之中心位置。藉由，只要導電體 4 的位置為 -4 ~ +3 mm 的話，通訊距離不會變化。所以，考慮對位精度的導電體長度係 26 mm

為最佳值。

在本發明的 RFID 標籤中作為重要的要素有絕緣體基材 2 的厚度。藉由圖 5 來說明絕緣體基材 2 之厚度與通訊距離的關係。再者，第 1 天線 1 與導電體 4 係使用 0.012mm 厚度的鋁箔，絕緣體基材 2 係使用 PET。並揭示絕緣體基材 2 的厚度在 0.3mm ~ 0.9mm 時並無通訊距離的變化，成為 0.3mm 以下時則通訊距離變長的特性。在此的下限值係 0.005mm。亦即，可知絕緣體基材 2 的厚度在 0.005mm 以上 0.3mm 以下時，通訊距離會變長的特性。然後，在圖 5 的實驗結果中 0.06mm 時通訊距離成為最大。因為身為保持被泛用使用之 RFID 標籤的天線之基材的 PET、PEN 等的厚度為 0.02 ~ 0.06mm，於此基材兩面形成第 1 天線 1 與導電體 4，不需要構件的追加等而在生產上較為有利。

使用圖 6，針對其他 RFID 標籤接近時之第 1 天線 1 與導電體 4 的距離所致之影響加以說明。圖 6 係以 0.3mm 間隔來重疊 3 張第 1 實施形態的 RFID 標籤之狀態下，測定改變 RFID 標籤之絕緣體基材 2 的厚度時配置於中心的 RFID 標籤之通訊距離的結果。從圖 6 可確認只要絕緣體基材 2 的厚度是 0.005mm 以上的話，可取得 400mm 的通訊距離。即使在絕緣體基材 4 的厚度為 0.9mm 時，其通訊距離也為 560mm，使絕緣體基材 2 變厚並無優點，而使絕緣體基材 2 變薄有可使 RFID 標籤本身變薄的優點，可提升便利性。

又，在 RFID 標籤單體的通訊距離係如圖 5 所示，藉由使絕緣體基材 4 的厚度少於 0.3mm，可增長其通訊距離。所

以，藉由將絕緣體基材4的厚度設定為 $0.005 \sim 0.3\text{mm}$ ，可取得在RFID標籤單體的通訊特性，與即使重疊配置RFID標籤時也有優良的通訊特性，可在兩個狀態下使RFID標籤的便利性兩立。

在圖6的測定結果中，藉由比RFID標籤的配置間隔 0.3mm 更使第1天線與導電體4的間隔接近之狀態，亦即，將絕緣體基材2的厚度設為 0.2mm ，可取得最大通訊距離。藉此，揭示即使重疊配置複數RFID標籤之狀況，也可藉由使絕緣體基材2的厚度比RFID標籤的間隔薄，取得最大通訊距離。

此現象係如下說明。將RFID標籤之第1天線與導電體4的間隔設為 t_1 ，前述同構造之複數RFID標籤以距離 t_2 配置，假設在此狀態下RFID標籤為可作動的狀態。此時，即使使其他RFID標籤的天線接近某RFID標籤的第1天線，只要 $t_1 < t_2$ 的話，因為最接近第1天線的金屬體成為本身RFID標籤之構成構件的導電體4，故接近之其他金屬體的影響會更小。所以，第1天線的特性變化較小，其通訊距離的降低也較小。相反地，如果 $t_1 > t_2$ 的話，接近之其他金屬體的影響較為明顯，第1天線的特性變化會變大。

亦即，絕緣體基材較厚時，因為相較於其厚度，阻抗匹配電路與其他金屬體的距離較接近，故阻抗的變化變大，RFID標籤的性能會降低。

依據前述結果，使用50個絕緣體基材2的厚度為 0.02mm ，由導電體4（長度 26mm ，寬度 4mm ）所成的RFID

標籤，將該等 RFID 標籤藉由 0.03mm 厚度的附黏著貼紙，固定於一般 0.1mm 厚度的用紙上。將用紙的 RFID 安裝處設為一定，重疊此用紙時，RFID 標籤也成為略重疊之狀態。此時之 RFID 標籤的間隔係用紙、導電體 4、絕緣體基材 2、第 1 天線 1、絕緣體基材 2 與導電體 4 的接著材、絕緣體基材 2 與第 1 天線的接著材及附黏著貼紙的總合，約為 0.2mm。所以，成為絕緣體基材 4 (0.02mm) < RFID 標籤間隔 (0.2mm) 的關係。於此狀態中，藉由高頻輸出 500mW 的 950MHz 帶讀取裝置來進行讀取實驗的結果，可總括讀取所有 50 個 RFID 標籤。如此，以覆蓋天線的阻抗匹配電路之方式配置導電體係可取得改善非常接近之 RFID 標籤的總括讀取性能之明顯效果。

作為比較，在先前之泛用的 RFID 標籤中，以此種約 0.2mm 之非常狹小的間隔來配置 RFID 標籤時，無法使 RFID 標籤作動。並附記即使將 RFID 標籤間隔擴大為 5mm 程度，也只是僅可讀取接近讀取裝置側之數個 RFID 標籤程度。

進而，在第 1 實施形態中，將第 1 天線 1 的長度設為作動頻率 950MHz 之約 $\lambda/4$ 長度的縮短形，但是，在需要更長通訊距離時，可藉由將天線長度增長為一般電性 $\lambda/2$ 來達成。

《第 2 實施形態》

第 2 實施形態係第 1 實施形態的變形例。圖 7 (a) 係揭示第 2 實施形態之 RFID 標籤的圖，(b) 係 (a) 的 A-A' 線

剖面圖，（c）係揭示（b）的應用的圖。在第1實施形態中，經由絕緣體基材2，於第1天線1的背面配置導電體4。在第2實施形態中，如圖7（a）所示，為於安裝第1天線14的IC晶片3之面，使用0.005～0.02mm程度的接著材及黏著材（未圖示），重疊導電體4e的構造。導電體4e係有如閃避IC晶片3般之圓形的切除部份。此切除部份不限於圓形，作為任意形狀的切除部份或缺口亦可。在本實施形態中，以作為第1天線14與導電體4e之間的絕緣體而利用接著材及黏著材，可利用任意厚度的絕緣體來構成第1天線與導電體4e。藉此，可比絕緣體基材4的厚度更使第1天線11與導電體4e接近。根據先前說明之絕緣體厚度與接近之RFID標籤的關係，在RFID標籤極為接近之狀況有效，亦即，於薄紙上1個個安裝RFID標籤之狀況有效。

進而，如圖7（b）所示，因為IC晶片3進入形成於導電體4e之切除部份內，可取得IC晶片3不會突出於RFID標籤的表面，RFID標籤的表面平坦化之效果及為了防止IC晶片脫落的強度保護之效果。圖7（c）係更以提升其效果為目的，於位在導電體4e的切除部份與IC晶片3之間的間隙，填充環氧樹脂15，進行平坦化與提升強度。

《第3實施形態》

在第1實施形態中揭示導電體4存在最佳長度，但是，在第3實施形態中，藉由圖8說明以任意長度的導電體來減低身為課題的接近之RFID標籤的相互作用。圖8（a）係揭

示本實施形態之RFID標籤的圖，（b）係圖8（a）的俯視圖，（c）係揭示導電體4a與縫隙5的位置關係之變形例者。

在本實施形態中所示之平面狀的偶極天線係其天線長度為電性 $\lambda/2$ 時天線效率最佳。但是，其他RFID標籤等的金屬體等接近此最佳狀態的天線附近時，接近天線端部的話，有與金屬體電容結合，天線長度變長的效果，天線的阻抗會變化。又，來到位於天線的中央部之阻抗匹配部的話，如前述般，阻抗會大幅變化，通訊距離的變動也會變大。所以，如果天線長度為電性 $\lambda/2$ 長度的話，即使金屬體接近RFID標籤的任何部位，阻抗也會大幅變化。

接著，第1天線11比電性 $\lambda/2$ 長度短時，其他RFID標籤等的金屬體等接近天線端部時，有與金屬體電容結合，實效性天線長度變長的效果，天線比天線的阻抗變化還長，提升天線效率的效果變大。即使此狀況中，金屬體接近天線中央的阻抗匹配部時，阻抗變化會變大的課題也相同。根據以上所述，第1天線11係比電性 $\lambda/2$ 長度短較為有利，藉由發明者的實驗，可確認 $\lambda/6 \sim \lambda/4$ 長度為良好的天線長度。

在第3實施形態中如圖8（a）所示，將覆蓋第1天線11之T型縫隙5的阻抗匹配電路之導電體4a加以配置兩個的形態之構造。於（b）揭示RFID標籤的俯視圖。導電體4a係在以T型縫隙5形成之阻抗匹配部的中央分割為兩個，導電體4a係以延伸存在於第1天線11的長邊方向之形態構成。

(c) 係將以導電體 4a 的 T 型縫隙形成之阻抗匹配部的分割位置設為左右不等長的範例。使導電體 4a 的分割位置從 IC 晶片 3 的正下方偏離時，因為 IC 晶片 3 係安裝於第 1 天線 11 與絕緣體基材 2 與導電體 4a 重疊之部份，故有可安裝在比 (b) 的形態中安裝 IC 晶片 3 時更平坦的面的優點。

圖 9 係揭示導電體 4a 之長度與通訊距離的關係。第 1 天線 11 長度設為 90mm，寬度設為 3.5mm，導電體 4a 係寬度 4mm。測定改變此兩個導電體 4a 的長度時之通訊距離者。在此的導電體長度係加算兩個導電體 4a 與該等兩個導電體的間隙 (Gap) 之長度。在此，導電體長度為 30~85mm，並不存在有特徵的峰值，可取得大概一定的通訊距離。在此，兩個導電體 4a 的間隙係固定為 1mm。阻抗匹配電路的 T 型縫隙 5 之長度是使用 30mm 之第 1 天線 11 的測定結果，故只要導電體 4a 延伸存在於縫隙的兩端以上的話，則可取得阻抗匹配電路的保護功能。因為導電體 4a 的長度不會影響第 1 天線 11 的阻抗，故第 1 天線 11 係有僅利用形成於第 1 天線 11 之阻抗匹配電路的縫隙長度來進行調整的優點。

圖 10 係揭示第 1 天線 11 (天線寬度 3.5mm) 之天線長度與通訊距離的關係的圖，揭示因為天線長度 40~90mm 可取得大概一定的通訊距離，故可將第 1 天線 11 小型化。此時之兩個導電體 4e 與 Gap 的總合係 85mm。

圖 11 係揭示將 IC 晶片 3 之第 1 天線 11 上的位置設為原點，來自此點之兩個導電體 4e 所形成之 Gap 的中心為止的距離之通訊距離。第 1 天線 11 係長度 60mm，寬度 3.5mm。導

電體 4e 係寬度 4mm，包含 Gap 之長度的總合係 85mm。絕緣體基材 2 的厚度係 0.02mm，Gap 係 1mm 的構造。藉此，可確認藉由使 IC 晶片的安裝位置一致於間隙（Gap），可取得最大通訊距離。

將 IC 晶片 3 安裝於天線時，因為導電體 4a 之端部的位位置，IC 晶片 3 的安裝位置成為凹陷之狀態，故有 IC 晶片的安裝信賴性降低的可能性。對於為了迴避此狀況來說，必須增加兩個導電體 4a 的間隔，但是，增加此間隔的話，覆蓋阻抗匹配電路的面積變小，導電體 4a 的效果會降低。在此，如圖 8（c）般，藉由將導電體 4a 設為不等長，使分割位置往左右偏移，有可確保 IC 晶片 3 之安裝部的平坦性之效果。但是，根據圖 11 所示之特性，例如從 IC 晶片 3 的中心使 Gap 中心偏移 1mm 的話，其通訊距離會降低約 30%，但是，有提升 IC 晶片 3 的安裝信賴性及提升製造時的產品良率之點等的較多優點。

《 第 4 實施形態 》

圖 12（a）係揭示本實施形態之 RFID 標籤的圖，（b）係揭示圖 12（a）的俯視圖。不需延長形成於絕緣體基材 2 之導電體 4，如圖 12 所示，經由絕緣體基材 2，作為其他材料而連接第 2 天線 9 亦可。第 1 天線與第 2 天線經由絕緣體，進行各種重疊所致之靜電容結合。第 2 天線 9 係使用金屬箔等即可，作為第 2 天線 9，使用聚乙烯、聚丙烯等之樹脂薄膜與鋁等之金屬箔，或層積於樹脂薄膜上形成金屬蒸鍍膜

等之薄膜的薄膜亦可。使用層積薄膜時，因為可藉由熱封方式來熱熔接絕緣體基材2與第2天線9，故可進行低成本且高信賴性的接合。

《第5實施形態》

第5實施形態係針對具有防止本發明的RFID標籤被不當帶走用時所常使用之磁性標籤功能的RFID標籤進行說明。

圖13(a)係揭示本實施形態之RFID標籤的圖，(b)係其俯視圖，(c)係揭示藉由於導電體4b上積載構件6c而附加功能之形態。如圖13(a)所示，在使覆蓋L字型之縫隙5a的阻抗匹配電路之導電體4c延伸存在於單側之形態下，作為導電體4c的材料，使用具有導電性的軟磁性體。在此，藉由將阻抗匹配電路的縫隙形狀設為對於第1天線12的長邊方向成為非對稱，可縮短作為整體的標籤長度。先前，併用磁性標籤與RFID標籤時係將該等兩個配置為串聯。因為磁性標籤與RFID標籤之天線的干擾，配置為並聯並不容易。為此，因為配置為串聯，會有整體長度變長，使便利性降低的問題。如本實施形態，藉由共用RFID標籤的天線材與磁性標籤的構件，可取得可縮短標籤整體的長度之效果。在本實施形態中，因為可將形成於第1天線12之阻抗匹配電路重疊於導電體4c。第1天線12的大小及材料係使用與實施形態1相同者，使IC晶片3的安裝位置往縫隙端部的方向偏移。因為導電體4c具有導電性，與先前所

示之實施形態相同，藉由將L型縫隙5a的阻抗匹配電路經由絕緣體基材2，以導電體4c覆蓋，可導致有降低接近阻抗匹配電路的附近之金屬片等的影響所致之阻抗變化的效果。與此同時賦予身為軟磁性體之特性的交流磁場時，可利用磁性共振所致之磁性標籤效果。藉此，有可取得具有RFID所致之資訊管理與防止不當拿走標籤之兩個功能的RFID標籤之效果。相同地，於圖8的實施形態中，藉由將兩個4a置換為6c的構件，也可取得相同效果。

進而，如（c）所示，藉由於由軟磁性體所成的導電體4b上，配置由硬磁性體的小片所成的硬磁性體6c，可利用硬磁性體6c的磁化/消磁化，控制磁性標籤功能的有效/無效。例如，藉由安裝於閘極等之檢測器，來檢測磁性標籤功能的有效/無效，在被不當拿走時可發出蜂鳴器等的警告音。藉此，可判別是被正當拿走或不當拿走。

《第6實施形態》

作為第5實施形態的變形例，藉由設為圖14所示之重疊軟磁性體與硬磁性體的構造，可取得與先前實施形態相同的效果。圖14（a）係揭示RFID標籤之構造的圖，（b）係其俯視圖，（c）係揭示（b）的A-A'線剖面圖。如圖14（a）所示，設為將覆蓋形成於第1天線14之T型縫隙5的阻抗匹配電路之導電體4d係由硬磁性體所成之構造。於其下配置身為收容於樹脂性之殼體的軟磁性體之構件的軟磁性體13a。覆蓋阻抗匹配部5的導電性材料係具有導電性的話

即有效果，故作為導電體4d的材料，作為軟磁性體或作為硬磁性體皆可。又，為了提升磁性標籤的效果，追加軟磁性體13b並加以層積亦可。藉由將導電體4d設為硬磁性體，利用硬磁性體6d的磁化/消磁化，可控制磁性標籤功能的有效/無效。藉此，與第5實施形態相同，藉由安裝於閘極等之檢測器，來檢測磁性標籤功能的有效/無效，在被不當拿走時可發出蜂鳴器等的警告音。藉此，可判別是被正當拿走或不當拿走。

《第7實施形態》

使用圖15，針對RFID標籤的製造方法進行說明。圖15（a）係於帶狀的絕緣體基材2a的單面形成第1天線1，於其他單面形成導電體4之帶的外觀圖，（b）係揭示其天線2之面，（c）係揭示導電體4之面。於RFID標籤中被泛用使用之PET及PEN等之帶狀的絕緣體基材2a兩面，貼附鋁、銅等的金屬箔，或形成金屬蒸鍍膜。於此兩面金屬的薄膜，於單片藉由蝕刻來形成所希望之天線圖案。作為其他方法，使用遮罩，於基材2a直接進行金屬蒸鍍亦可。導電體4d係如圖15（c）所示，將所希望之寬度的導電性材料貼附於絕緣體基材2a，或藉由蒸鍍來形成亦可。藉由將導電體4d設為一枚帶狀，有不需與形成於絕緣體基材2a的相反面之天線的對位之效果，也有提升製造時的產出量及產品良率之效果。於附有此導電體的天線基材安裝IC晶片3，在圖15（a）所示之切斷位置8，切出各標籤，藉此可

製造所希望之RFID標籤。

【圖式簡單說明】

〔圖1(a)〕揭示第1實施形態之RFID標籤的圖。

〔圖1(b)〕圖1(a)的A-A'線剖面圖。

〔圖1(c)〕圖1(a)的B-B'線剖面圖。

〔圖2〕揭示導電體4之寬度與本實施形態之RFID標籤之通訊距離的關係的圖。

〔圖3〕揭示導電體4之長度與通訊距離的關係的圖。

〔圖4〕揭示使導電體4沿著第1天線1的長邊方向移動，此時的通訊距離之變化的圖。

〔圖5〕揭示絕緣體基材2之厚度與RFID標籤單體之通訊距離的關係的圖。

〔圖6〕揭示絕緣體基材2之厚度與以0.3mm間隔配置之RFID標籤之通訊距離的關係的圖。

〔圖7(a)〕揭示第2實施形態之RFID標籤的圖。

〔圖7(b)〕圖7(a)的A-A'線剖面圖。

〔圖7(c)〕圖7(b)的應用圖。

〔圖8(a)〕揭示第2實施形態之RFID標籤的圖。

〔圖8(b)〕圖8(a)的俯視圖。

〔圖8(c)〕揭示導電體4a與縫隙5之位置關係的變形例的圖。

〔圖9〕揭示導電體4a之長度與通訊距離的關係的圖。

。

[圖 10] 揭示第 1 天線 11 與通訊距離的關係的圖。

[圖 11] 揭示兩個導電體 4a 所形成之間隙 (Gap) 與 IC 晶片的位置關係所致之通訊距離的變化的圖。

[圖 12 (a)] 揭示第 3 實施形態之 RFID 標籤的圖。

[圖 12 (b)] 圖 8 (a) 的俯視圖。

[圖 13 (a)] 揭示第 4 實施形態之 RFID 標籤的圖。

[圖 13 (b)] 圖 13 (a) 的俯視圖。

[圖 13 (c)] 圖 13 (a) 之變形例的圖。

[圖 14 (a)] 揭示第 5 實施形態之 RFID 標籤的圖。

[圖 14 (b)] 圖 14 (a) 的俯視圖。

[圖 14 (c)] 圖 14 (b) 的 A-A' 線剖面圖。

[圖 15 (a)] 揭示製造本發明的 RFID 標籤之一例的圖。

[圖 15 (b)] 圖 15 (a) 的俯視圖。

[圖 15 (c)] 圖 15 (a) 的背面圖。

【主要元件符號說明】

1, 11, 12, 13, 14 : 第 1 天線

2 : 絕緣體基材

2a : 帶狀基材

3 : IC 晶片

4, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e : 導電體

5 : 縫隙 (阻抗匹配電路)

6c : 硬磁性體

7：樹脂製殼體

8：切斷位置

9：第2天線

15：樹脂

16a，16b：軟磁性體

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：099144975

※申請日：099 年 12 月 21 日

※IPC 分類：

G66K 19/07 2006.01

H04B 5/02 2006.01

一、發明名稱：(中文／英文)

RFID 標籤及其製造方法

二、中文發明摘要：

【課題】提供即使在使 RFID 標籤複數密集配置之狀況中，也可防止 RFID 標籤相互的干擾所致之通訊特性的降低，可藉由讀取裝置來一起讀取複數密集之 RFID 標籤的 RFID 標籤。

【解決手段】本發明的 RFID 標籤係具有 IC 晶片 (3) 與連接於 IC 晶片 (3) 之第 1 天線 (1) 的 RFID 標籤，具備進行 IC 晶片 (3) 與第 1 天線 (1) 之阻抗匹配的阻抗匹配電路，進而，以經由絕緣體基材 (2) 而藉由導電體 (4) 來覆蓋阻抗匹配電路之方式重疊並配置的構造。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種 RFID 標籤，係貼附於薄片狀之物品的 RFID 標籤，其特徵為：

前述 RFID 標籤係具備：

IC 晶片，係儲存資訊；

第 1 天線，係經由前述 IC 晶片的兩端子而連接，藉由電波發送被儲存於前述 IC 晶片的資訊；

縫隙，係具備於前述第 1 天線，進行前述 IC 晶片與該當第 1 天線的阻抗匹配；

導電體，係以覆蓋前述縫隙之方式重疊，具有導電性；及

絕緣體，係位於前述導電體與前述第 1 天線之間；

前述絕緣體的厚度比前述薄片狀之物品的厚度薄。

2. 一種 RFID 標籤，係以無線來發送資訊的 RFID 標籤，其特徵為：

具備：

IC 晶片，係儲存前述資訊；

第 1 天線，係經由前述 IC 晶片的兩端子而連接，藉由電波發送被儲存於前述 IC 晶片的資訊；

縫隙，係具備於前述第 1 天線，進行前述 IC 晶片與該當第 1 天線的阻抗匹配；

導電體，係以覆蓋前述縫隙之方式重疊，具有導電性；及

絕緣體，係位於前述導電體與前述第 1 天線之間；

前述絕緣體的厚度為0.005mm以上0.3mm以下。

3. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤，其中，

前述第1天線的電性長度為 $\lambda/2$ 長度以下。

4. 如申請專利範圍第3項所記載之RFID標籤，其中，
前述第1天線的電性長度為 $\lambda/6 \sim \lambda/4$ 。

5. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤，其中，

前述導電體係磁性體。

6. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤，其中，

前述導電體係延伸存在於前述第1天線的單端方向。

7. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤，其中，

前述導電體係被分割為兩個以上。

8. 如申請專利範圍第7項所記載之RFID標籤，其中，
前述被分割為兩個的前述導電體，係任一方的導電體
覆蓋前述IC晶片。

9. 如申請專利範圍第7項所記載之RFID標籤，其中，
IC晶片位於前述複數導電體之間。

10. 如申請專利範圍第7項所記載之RFID標籤，其中，

前述導電體係延伸存在於前述第1天線的兩端方向。

11. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤

，其中，

前述第1天線的單端或兩端具有第2天線。

12. 如申請專利範圍第1項或第2項所記載之RFID標籤，其中，

前述導電體係具備比前述IC晶片大的切除部。

13. 如申請專利範圍第1項所記載之RFID標籤，其中，

前述絕緣體的厚度為0.005mm以上0.3mm以下。

14. 一種RFID標籤的製造方法，係製造具備以無線來發送IC晶片的資訊之第1天線的RFID標籤之RFID標籤的製造方法，其特徵為：

於絕緣體基材的單面以一定間隔來形成前述第1天線，

以對於其他面的絕緣體基材，成為一片之方式形成導電體，於厚度為0.005mm以上0.3mm以下之帶狀的絕緣體基材，安裝IC晶片，

以一定間隔的切斷位置來分斷前述絕緣體基材帶。

15. 如申請專利範圍第14項所記載之RFID標籤的製造方法，其中，

前述第1天線及導電體係藉由蝕刻來形成。

16. 如申請專利範圍第15項所記載之RFID標籤的製造方法，其中，

前述導電體係藉由金屬箔的貼附、金屬蒸鍍或濺鍍來形成。

圖 1(a)

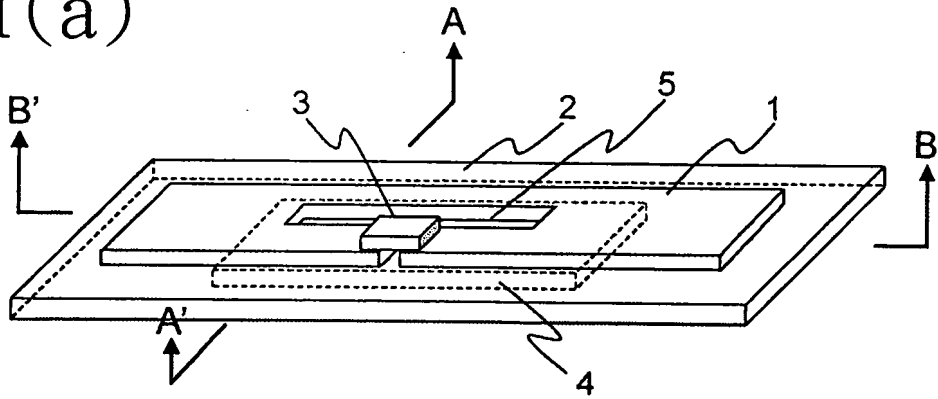


圖 1(b)

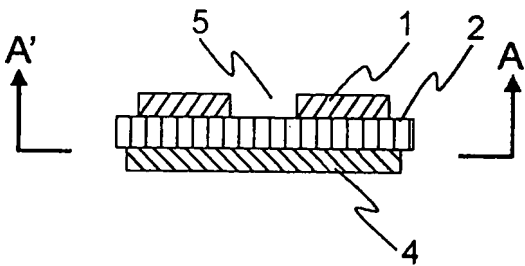


圖 1(c)

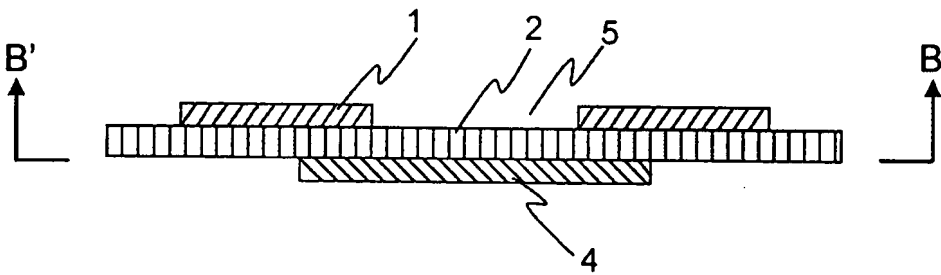


圖2

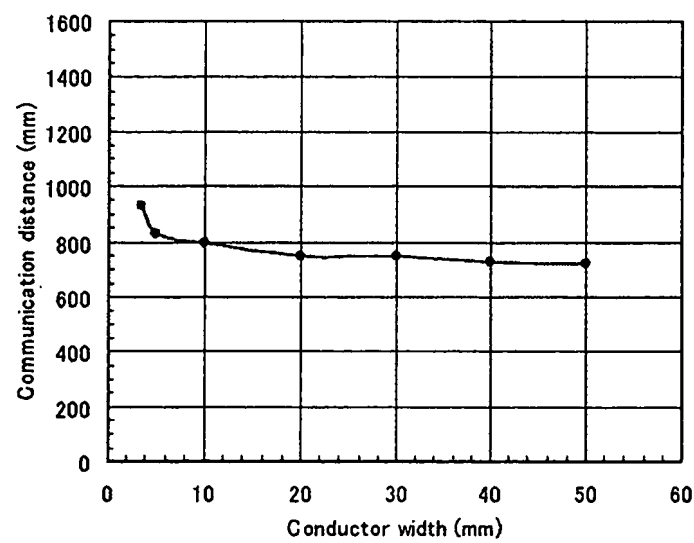


圖3

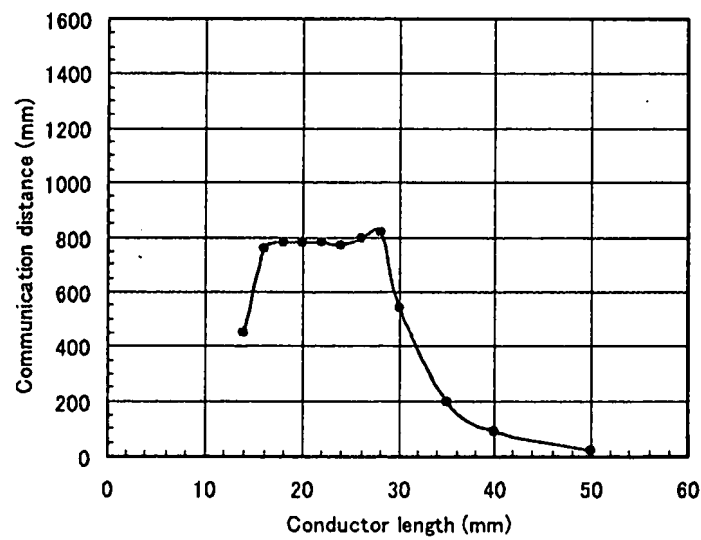


圖4

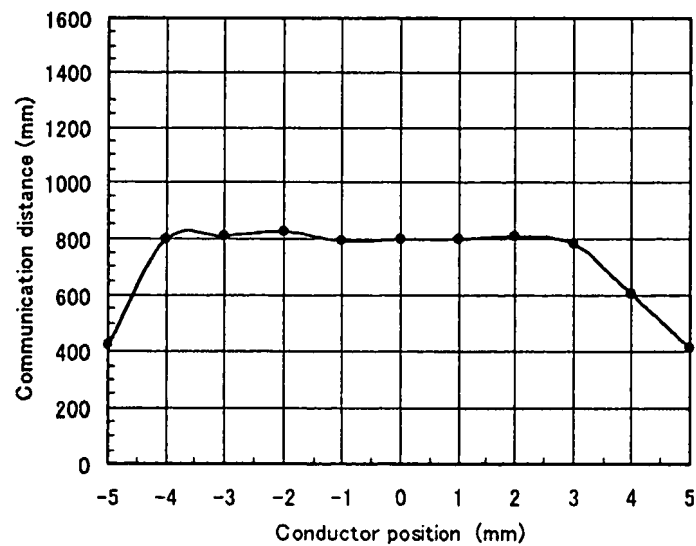


圖5

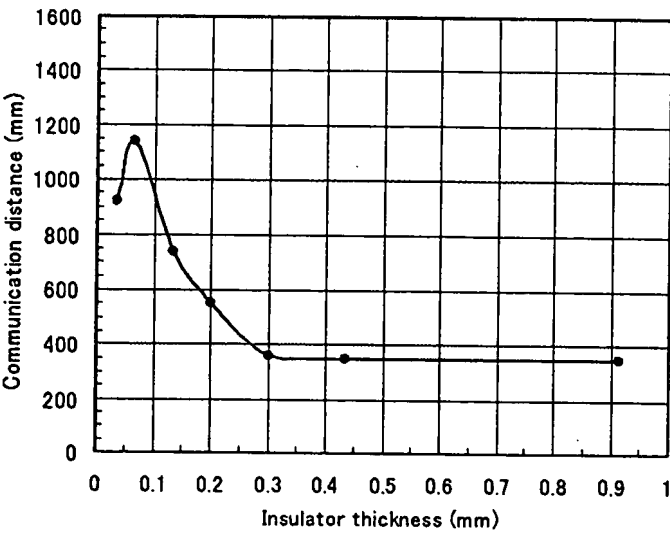


圖6

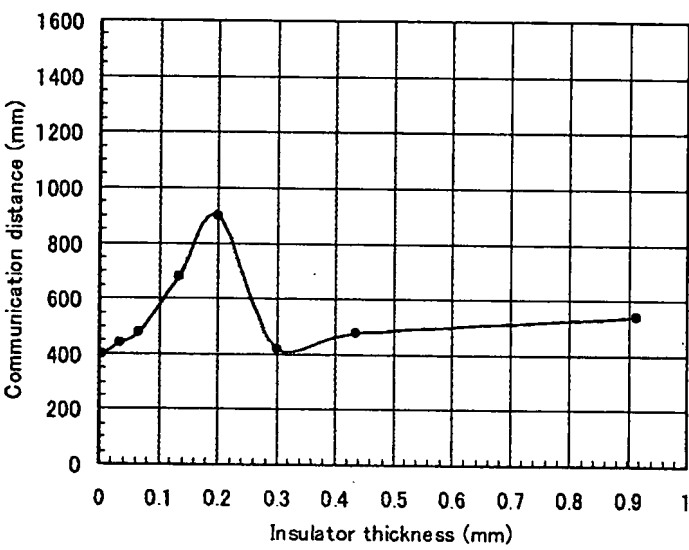


圖7(a)

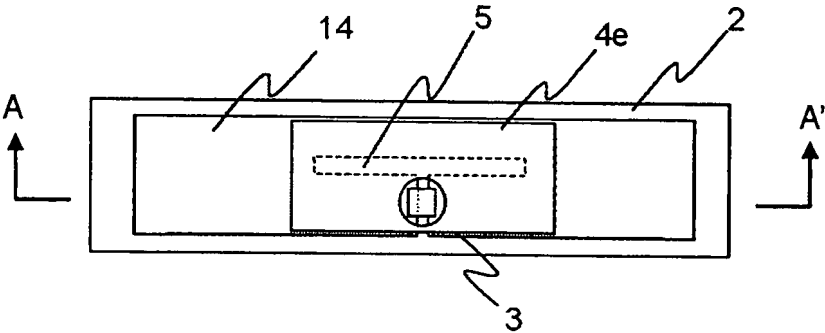


圖 7(b)

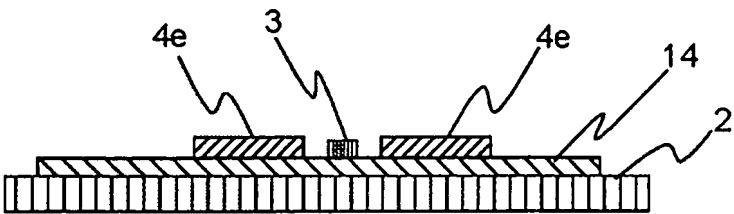


圖 7(c)

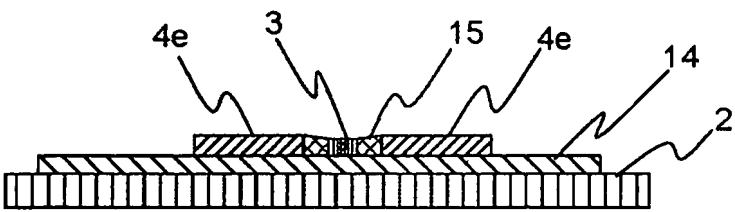


圖 8(a)

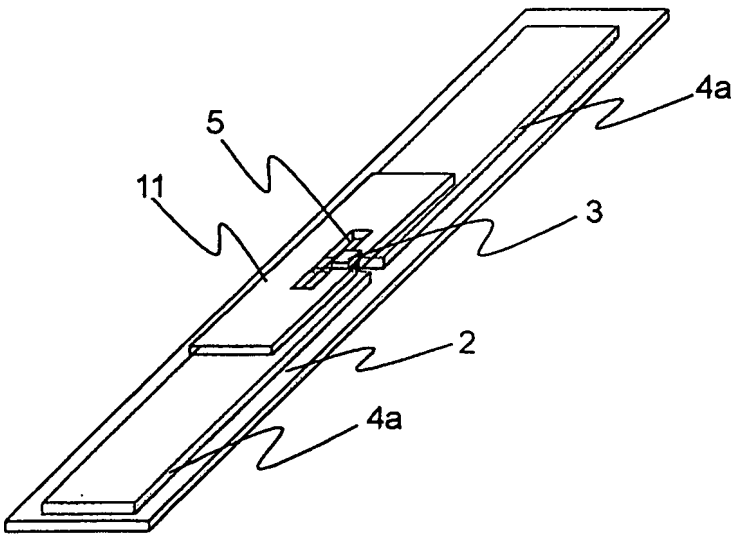


圖 8(b)

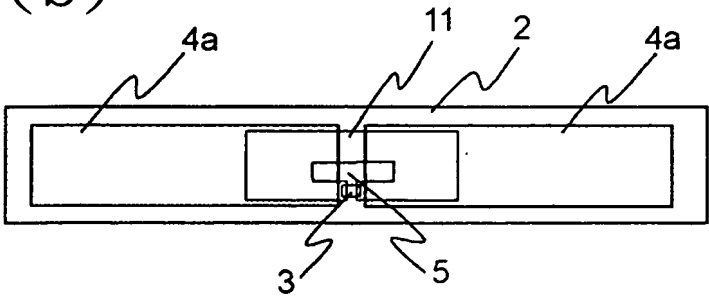


圖8(c)

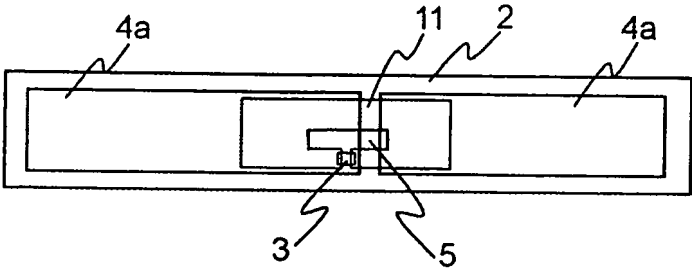


圖9

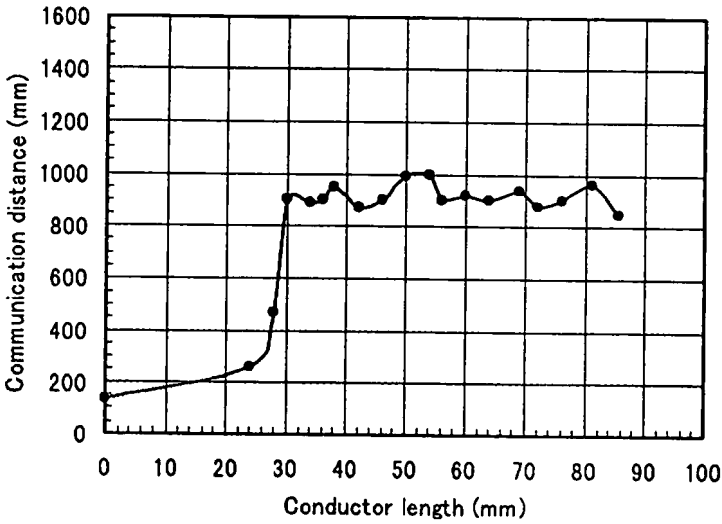


圖10

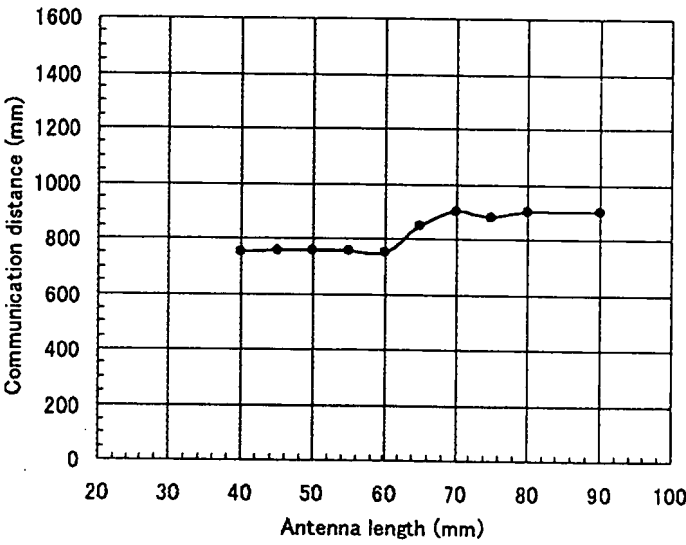


圖 11

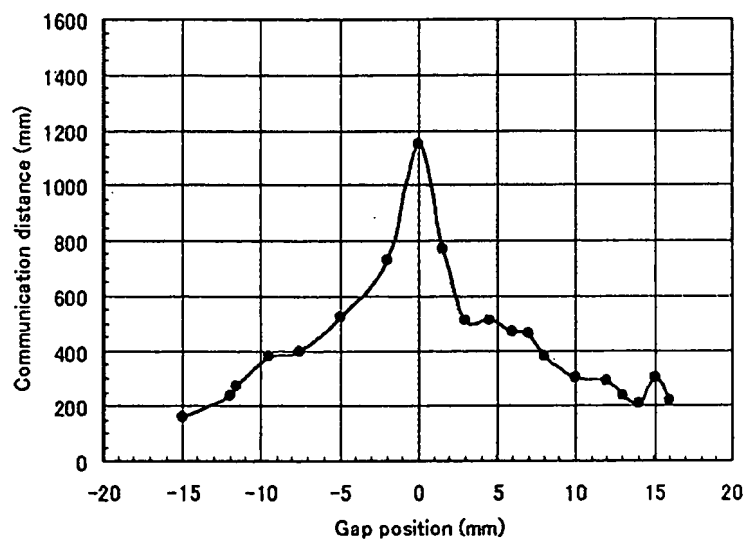


圖 12(a)

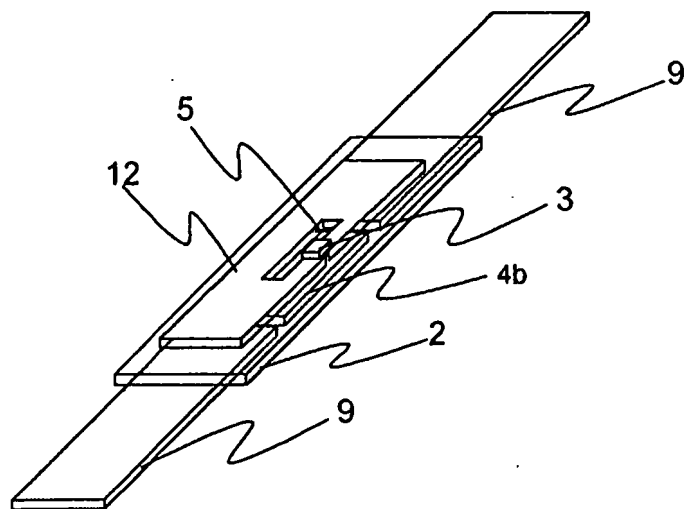


圖 12(b)

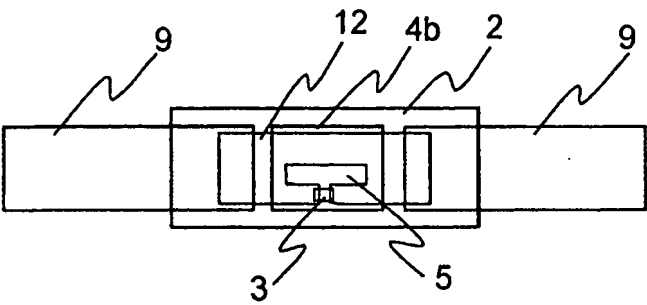


圖13(a)

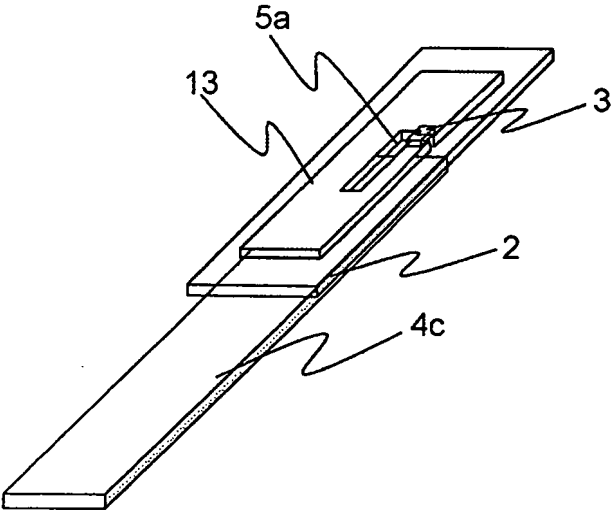


圖13(b)

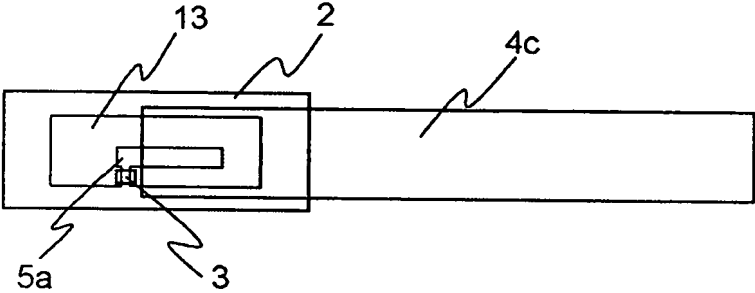


圖13(c)

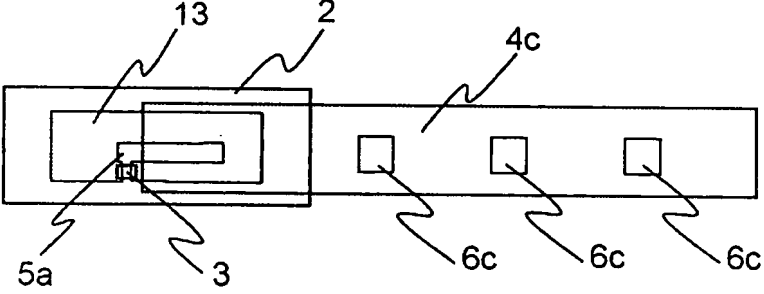


圖14(a)

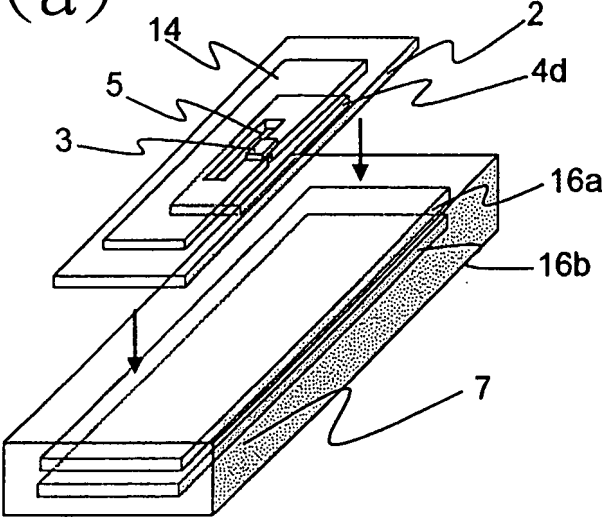


圖14(b)

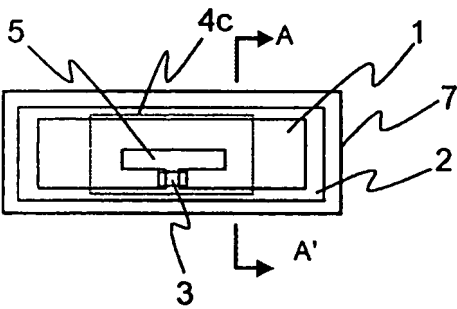


圖14(c)

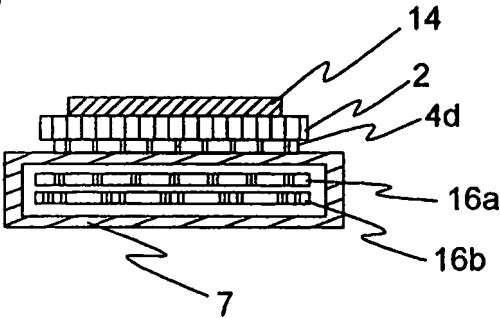


圖15(a)

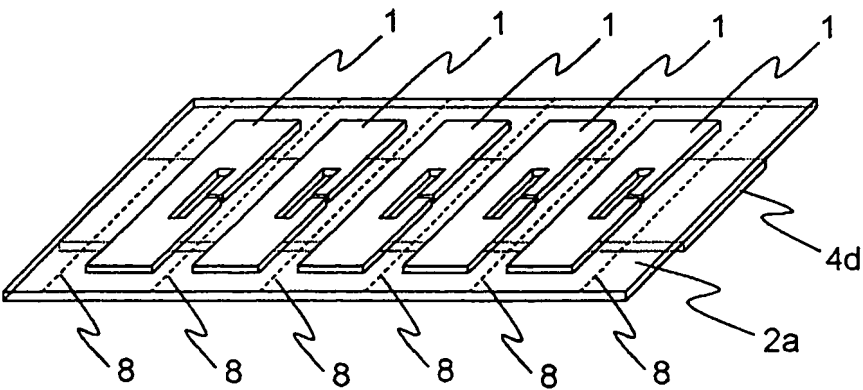


圖 15(b)

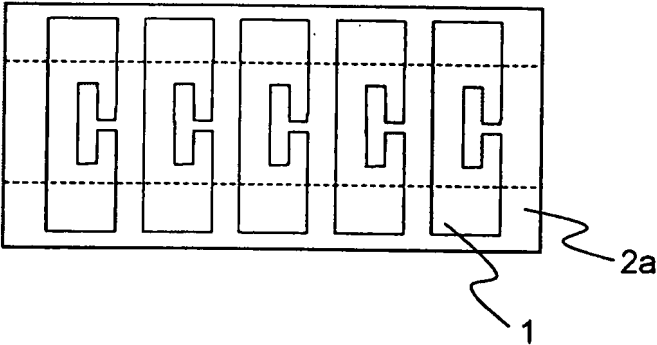
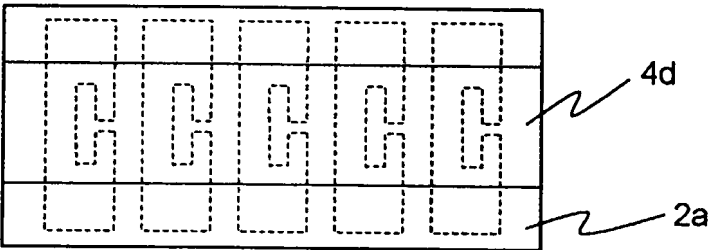


圖 15(c)



四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第 (1(a)) 圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

1：第 1 天線

2：絕緣體基材

3：IC 晶片

4：導電體

5：縫隙

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無