

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☒有 ☐無主張優先權
2000年08月15日特願 2000-246349

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域：

本發明揭示一種使用於無接點通訊之無接點通訊媒體。無接點通訊媒體稱為智慧卡，例如，傳送其典型實例包括關於個人生理特徵之識別號碼及資訊來証實個人真實性的識別資料、其典型實例包括金錢資訊之價值資訊、及使用於信用卡之信號資訊；儲存這些資訊及根據這些資訊來修改前所儲存資訊。本發明也揭示無接點積體電路(IC)卡，其例如為卡片形無接點通信媒體，及在使用時附著在人、車輛或行李箱之資料載體(data carrier)。更進一步，本發明揭示無接點通訊系統，其中無接點通訊媒體和識別裝置諸如個人真實性驗證裝置、自動票券檢查器、處理現金或電子現金或費用收款機之自動報告機等來通訊。

技術背景

無接點 IC 卡提供有諧振電路。當諧振電路之天線線圈部移動橫過資訊讀取/寫入裝置所產生磁通(magnetic flux)時，天線線圈產生感應電動力而諧振電路產生高壓。當無接點 IC 卡接近資訊讀取/寫入裝置之天線部而造成接收天線部之電磁波時，諧振電路產生諧振狀態。資料通訊在資訊讀取/寫入裝置及使用諧振狀態之無接點 IC 片兩者間實施。而且，諧振電路諧振結果所產生電壓，使用做為電力來供應到其他電路，使得這些電路作業。

現在考慮無接點 IC 卡使用之實際條件。因為無接點

五、發明說明(²)

IC 卡使用為例如鐵路通勤通行卡、銀行使用之現金卡及購物所使用之信用卡，薄得多數本種類無接點 IC 卡夾置在錢包或通行卡夾內，所以在許多應用中攜帶接近到資訊讀取/寫入裝置之天線部。

因為兩片或以上無接點 IC 卡相互夾置而在本情形中使用時，個別無接點 IC 卡之諧振頻率因為在無接點 IC 卡間之互感(mutual inductance)而偏離資訊讀取/寫入裝置所發射信號之載波頻率。結果，發生諧振電路所產生電壓下降之情形，而用於信號接收之充分電力沒有供給到使用中之無接點 IC 卡的內部電路，導致不能在資訊讀取/寫入裝置及無接點 IC 卡間實施通訊。

現在利用第 17 圖來說明本現象。第 17 圖圖表之水平軸線表示無接點 IC 卡之諧振電路的頻率。垂直軸線表示接收在諧振電路所產生電壓之絕對值。其同樣地應用在後續所述第 18 圖之圖表的水平軸線及垂直軸線。

第 17(A)圖表示當一無接點 IC 卡攜近資訊讀取/寫入裝置時所發生頻率及接收電壓兩者間的關係。本情形中，無接點 IC 卡單獨使用。因此，諧振電路之諧振頻率 f_0 匹配資訊讀取/寫入裝置所傳送載波信號的載波頻率 f_c ，而在本頻率處發生高接收電壓。

第 17(B)圖表示當兩個無接點 IC 卡相互夾置而攜近到資訊讀取/寫入裝置時所發生頻率及接收電壓間的關係。本情形中，兩個無接點 IC 卡夾置而且受到兩無接點 IC 卡間互感之影響，使得諧振電路之諧振頻率變動

五、發明說明(3)

，如圖所示，諧振頻率 f_0' 偏離資訊讀取 / 寫入裝置之載波信號的載波頻率 f_c 。因此，比較在諧振頻率 f_0' 之接收電壓，低接收電壓發生在載波頻率 f_c 處。結果，發生問題在沒有充足電力來供給到使用中之無接點 IC 卡的內部電路，導致在讀取器 / 寫入器及無接點 IC 卡間不能實施通訊。

為解決上述問題，曾建議預設無接點 IC 卡之諧振頻率，使得當比較載波頻率時會偏向較高頻率。根據本方法，當兩個無接點 IC 卡相互夾置時，即使諧振頻率遞減，諧振頻率也不會偏離載波頻率太多，因此，可供給充足電力到使用中之無接點 IC 卡的內部電路。

本方法參照附第 18 圖來說明。無接點 IC 卡設定，使得當單一無接點 IC 卡使用時其諧振電路之諧振頻率 f_0 會高於載波頻率 f_c 。

另一方面，第 18(B)圖所示是兩個無接點 IC 卡相互夾置時使用之情形。因為兩個無接點 IC 卡一齊使用，而兩個無接點 IC 卡受到互感之影響，諧振頻率 f_0' 變成低於載波頻率 f_c 。

然而，不管是否使用單一無接點 IC 卡或一齊使用兩個無接點 IC 卡，如比較參照第 17 圖所示上述情形，諧振頻率 f_0 、 f_0' 沒有偏離載波頻率 f_c 太多。因此，比較參照第 17 圖所述情形。可減小所感應電動力量之下降。

另一前述所建議之方法，諸如開關串聯連接諧振電路而以監測諧振電路之電壓同時任意地接通及切斷開關

五、發明說明(4)

來做判斷，而判定無接點 IC 卡是否夾置另一無接點 IC 卡。如果判斷無接點 IC 卡相互夾置，則無接點 IC 卡之一的開關切斷(turn off)，而另一無接點 IC 卡之諧振電路形成諧振狀態。本方法中，當其等夾置時，其一無接點 IC 卡在諧振狀態，而另一無接點 IC 卡不在諧振狀態。

以本配置，可獲得當無接點 IC 卡之一單獨使用時所獲得之相同接收電壓。此外，由於互感所造成電磁耦合，另一無接點 IC 卡可接收第一無接點 IC 卡之諧振電路的能量。如此，兩個無接點 IC 卡之其一可獲得所要電壓(日本專利公報第 10-126318 號)。

然而，上述任一方法具有下述缺點：

(1)根據由載波頻率來補償無接點 IC 卡之諧振頻率的方法，即使當使用單一無接點 IC 卡時，也由載波頻率來補償諧波頻率。如此，所感應電動力減少，同頻率補償量一樣，而通訊範圍減小。

(2)根據所連接到諧振電路之開關隨機接通及切斷的方法，在無接點 IC 卡內側必需保持接收器部及時鐘電路連續地作業來檢測無接點 IC 卡是否相互夾置。因此，無接點 IC 卡之電力消耗遞增，而且需要大磁場。無接點 IC 卡必須在短範圍處通訊以便能接收該大磁場，而造成如上述(1)之方法中之通訊範圍中之減少。

本發明之目的在提供一種無接點通訊媒體，其當多數無接點通訊媒體夾置時可通訊。

本發明之另一目的在提供一種使用上述無接點通訊媒體之無接點通訊系統。

五、發明說明(5)

媒體之無接點通訊系統。

發明之詳述

為解決上述問題，本發明之無接點通訊媒體具有下述結構：

(1)無接點通訊媒體包含包括天線線圈之諧振電路，藉接收電功率量變化結果之電磁波載送資料產生感應電動力來傳送及接收信號；及電容器，並聯連接到天線線圈；

主電路，其處理以解調上述諧振電路輸出所獲得的接收信號，及輸出所解調傳送信號到上述諧振電路；及

電容變化控制裝置，其根據上述諧振電路所產生輸出電壓量、及根據上述輸出電壓之預定變化來變動上述電容器之電容。

在上述結構之無接點通訊媒體中，當天線線圈接收到預定頻率之電磁波時，諧振電路諧振及產生高達電壓 Q 倍之電感電動力，其中 Q 是品質因素(Quality factor)。諧振電路是並聯諧振電路，提供有天線線圈及兩個電容器。兩個電容器相互並聯連接。

電容變化控制裝置具有結構用於使得電容器之電容變動，而且以下文所述開關部及開關控制部來實施。

開關部是由類比開關所形成，用於改變諧振電路之諧振頻率。類比開關插置在諧振電路內，串聯於兩個電容器中之第一個。當開關部接通(turn on)時，兩並聯連接電容器及天線線圈一齊構成電氣接狀態之諧振電路。相反地，當開關部切斷(turn off)時，形成另一連接狀

五、發明說明(6)

態之諧振電路，其中第一電容器及天線線圈電氣分離而僅第二電容器電氣連接到天線線圈。諧振電路之電容器的電容因為開關部之作業而變動。

開關控制部在習用無接點通訊媒體中未曾提供，其根據上述諧振電路所產生輸出電壓量及根據上述輸出電壓之預定變化來控制上述開關部之開關作業。上述預定變化意即諧振電路輸出電壓之很尖銳上昇緣、或輸出電壓之很尖銳下降緣，其隨著諧振電路所接收電磁波之變化。

當使用單一無接點通訊媒體時，諧振電路之輸出電壓增加到或超過外部通訊裝置之預定值，而通訊必需以外部通訊裝置來實施，且無接點通訊媒體之諧振電路和其電磁耦合。如果當輸出電壓量等於或大於預定值時，產生構成輸出電壓之預定變化的很尖銳上升緣或很尖銳下降緣，則開關控制部比較當以控制開關部來設定第一電容器在連接狀態時所獲得輸出電壓及當第一電容器設定在分斷狀態時所獲得輸出電壓，判斷在那一狀態中所輸出電壓變得較高。

如果兩個電容器之電容判定使得當上述第一電容器在連接狀態時，天線線圈所接收電磁波之頻率會大致相互匹配，當第一電容器設定在連接狀態時諧振電路之輸出電壓變得較高。開關控制部保持開關部在輸出電壓已變得較高之狀態。如此，第一電容器保持在連接狀態。結果，無接點通訊媒體可維持諧振電路之諧振狀態而且供

五、發明說明(7)

給充足電力到主電路，使得無接點通訊媒體可以實施和通訊裝置之穩定無接點通訊。

另一方面，如果有兩個無接點通訊媒體，例如，各具有卡片形狀，且相互夾置之兩個媒體攜近通訊裝置來獲得電磁耦合，則各無接點通訊媒體之諧振電路的輸出電壓上升到或超過預定值。在各兩無接點通訊媒體中，如果當輸出電壓等於或高於預定值時發生輸出電壓之預定變化，開關控制部比較當以控制開關部來設定第一電容器在連接狀態時所獲輸出電壓及當第一電容器設定在分斷狀態時所獲得輸出電壓，而且判斷在那一狀態中輸出電壓變得較高。

因為上述預定變化伴隨諧振電路所接收電磁波之變化，可使得兩個無接點通訊媒體之開關控制部所實施開關部開始控制接通 / 切斷作業同步化。

在兩個無接點通訊媒體之諧振電路間有互感。因此，如果當第一電容器設定在分斷狀態之兩個無接點通訊媒體相互夾置時，第二電容器之電容判定，使得當相互夾置之兩個無接點通訊媒體其第一電容器設定在分斷狀態時，諧振電路之諧振頻率及天線線圈所接收電磁波之頻率會大致相互匹配；當第一電容器在各無接點通訊媒體中設定在分斷狀態時，諧振電路之輸出電壓變得較高。開關控制部保持開關部在輸出電壓已變得較高之狀態。如此，第一電容器保持分斷狀態。如果，兩個無接點通訊媒體可維持諧振電路之諧振狀態，而且供給充足電力

五、發明說明(8)

到主電路，所以兩個無接點通訊媒體可實施和通訊裝置之穩定無接點通訊。

當三個無接點通訊媒體夾置時比較當兩個無接點通訊媒體夾置時諧振電路之諧振頻率變得更低。如此，當其第一電容器設定在分斷狀態之兩個無接點通訊媒體相互夾置時，第二電容器之電容可判定使得諧振電路之諧振頻率會變得稍微高於天線線圈所接收電磁波的頻率。如果使用本配置，當上述第一電容器在分斷狀態時，諧振電路之諧振頻率沒有大幅地偏離各無接點通訊媒體中電磁波的頻率，且無關於兩個無接點通訊媒體是否夾置或三個無接點通訊媒體是否夾置。因此，當兩個無接點通訊媒體夾置時、或三個無接點通訊媒體夾置時，可避免在各無接點通訊媒體之諧振電路的輸出電壓減小，使得個別無接點通訊媒體可實施和通訊裝置之穩定無接點通訊。

再次，在本情形中，當單一無接點通訊媒體和在連接狀態之上述第一電容器來使用時，兩個電容器之電容將判定使得諧振電路之諧振頻率及天線線圈所接收電磁波之頻率會大致相互匹配。以本配置，當單獨使用時，無接點通訊媒體之通訊範圍沒有減小。

當兩個無接點通訊媒體相互夾置其第一電容器在分斷狀態時，為增加各無接點通訊媒體之諧振電路的諧振頻率，必需使得第二電容器之電容稍小。如果使得第一電容器之電容稍大，而使得上述電磁波之頻率及上述諧振電路之諧振頻率大致相互相等，其將達成。

五、發明說明(9)

無接點通訊媒體形狀形成卡片形式，變得更容易相互夾置及容納在錢包或通行証夾套(pass holder)內。

而且，如果諧振電路之輸出電壓使用做為無接點通訊媒體本身之電力，則可不需要電池。

更進一步，因為用於作業主電路之電力供給在諧振電路之輸出電壓量已到達作業主電路的充足電壓後，所以可完全地防止不足電力所造成主電路之錯誤功能。

更進一步，因為在開關控制部控制之下電力不供給到主電路，直到在諧振電路產生諧振電路之輸出電壓量到達用於作業主電路之充足電壓為止，在等待期間無接點通訊媒體之電力消耗低。因此，即使無接點通訊媒體並未出現在通訊範圍內，其中主電路可通訊，而無接點通訊媒體之輸出電壓低，開關控制部作業，使得其可判定開關控制部之輸出。然後，當無接點通訊媒體攜近到主電路可作業之通訊範圍的，其開關控制部已判定之無接點通訊媒體檢測在諧振電路中已產生足夠用於作業主電路之輸出電壓。因為無接點通訊媒體開始以檢測本輸出電壓來供給用於作業主電路之電力，所以當無接點通訊媒體進入通訊範圍時即開始作業。

較佳地，開關控制部在初始狀態中保持分斷狀態。其乃因為當電力之電壓等於或低於預定電壓時，類比開關在其切斷狀態。

附圖之簡單說明

第 1 圖是使用根據本發明實施例之無接點 IC 卡的無

五、發明說明(10)

接點自動票券檢查器外部圖示；

第 2 圖是搭乘訊讀取 / 寫入裝置之結構圖示；

第 3 圖是無接點 IC 卡之結構圖示；

第 4 圖是無接點 IC 卡之外部圖示；

第 5 圖是開關控制電路之結構圖示

第 6 圖是自動票券檢查器單元所輸出電磁波及無接點 IC 卡電力電路之輸出電壓的圖示；

第 7 圖是說明直到一個無接點 IC 卡備好作業時所實施開關元件及電源開關元件之接通 / 切斷作業的圖示；

第 8 圖是表示單一無接點 IC 卡之開關元件狀態及無接點 IC 卡電力電路之輸出電壓的圖示；

第 9 圖是說明當兩個無接點 IC 卡相互夾置來使用時開關元件及電源開關元件之接通 / 切斷作業的圖示；

第 10 圖是表示在兩個無接點 IC 卡中開關元件之狀態及無接點 IC 卡電力電路之輸出電壓的圖示；

第 11 圖是表示無接點 IC 卡狀態過渡之圖示連同表示開關元件及電源開關元件之接通 / 切斷狀態的圖示；

第 12 圖表示當單一無接點 IC 卡使用時在各卡之輸出電壓變動的圖示；

第 13 圖是當兩個諧振頻率一齊使用時在各卡之輸出電壓變動的圖示；

第 14 圖表示開關控制電路之作業流程圖；

第 15 圖表示本實施例無接點 IC 卡及習用無接點 IC 卡間的比較結果；

五、發明說明(11)

第 16 圖表示根據本發明另一實施例之票券檢查器所輸出電磁波及無接點 IC 卡之輸出電壓的圖示；

第 17 圖是說明習用無接點 IC 卡之圖示；及

第 18 圖是說明習用無接點 IC 卡之圖示。

用於實施本發明之最佳模式

第 1 圖表示根據本發明實施例之無接點通訊媒體的無接點 IC 卡及實施和無接點 IC 卡來無線電通訊之無接點自動票券檢查器。

本自動票券檢查器 1 包含一對票券檢查器單元 3，其相互面對在票券檢查器通道 2 之兩側。在個別票券檢查器單元 3 之側表面上提供有門(未圖示)，用於允許或禁止使用者通過票券檢查器通道 2。

票券檢查器單元 3 各提供有資訊讀取/寫入裝置 4。構成部份資訊讀取/寫入裝置 4 之天線部 4，提供在各票券檢查器單元 3 之頂表面上，使得獲得大區域之可通訊性。當使用做為票券之無接點 IC 卡 6 安置在資訊讀取/寫入裝置 4 之可通訊性區域內時，無接點資料通訊在無接點 IC 卡 6 及資訊讀取/寫入裝置 4 間實施。更明確地，當攜帶無接點 IC 卡 6 之使用者的旅客將卡放置在資訊讀取/寫入裝置 4 之天線部 5 所形成可通訊性區域內時，無接點 IC 卡 6 實施和資訊讀取/寫入裝置 4 有關搭乘資訊之無接點資料通訊。自動票券檢查器 1 根據本通訊結果來控制門開啓/關閉動作，因而允許或禁止諸如旅客之使用者的通過。

五、發明說明(¹²)

第 2 圖是上述資訊讀取 / 寫入裝置 4 之結構圖。

資訊讀取 / 寫入裝置 4 包括天線部 5、發射器部 11、接收器部 12、中央處理單元(CPU)14、唯讀記憶體(ROM)及隨機存取記憶體(RAM)16。

發射器部 11 產生載波，用於以調變上述傳送資訊之載波來傳送電力到無接點 IC 卡 6 及高頻信號，而將其等供給到天線部 5。

接收器部 12 解調由天線部 5 所接收之信號。

天線部 5 提供有天線線圈及電容器所形成之諧振電路。天線部 5 經由諧振電路來傳送自發射器部 11 所供給電磁波形式之調變載波。當無接點 IC 卡 6 接近天線部 5 時，無接點 IC 卡 6 接收來自天線部 5 之電磁波，而無接點 IC 卡 6 所提供諧振電路產生電壓。無接點 IC 卡 6 之結構將在下文中詳細說明。無接點 IC 卡 6 利用此時所產生之電壓做為電源。無接點 IC 卡 6 也接收天線部 5 所傳送信號，即，以調變載波所獲得高頻信號。天線部 5 所產生感應電動力因為自無接點 IC 卡 6 延展到天線部 5 之磁場變化而在接收器部 12 中變動。其使得接收器部 12 能接收來自無接點 IC 卡 6 所發射信號。

ROM15 儲存需要用於處理 CPU4 所執行作業之程式以及資料，諸如無接點 IC 卡 6 之使用者識別資訊及識別號碼。

RAM16 儲存所要傳送到自動票券檢查器 1 之資料以及根據所接收信號之資料。

五、發明說明(13)

CPU14 根據 ROM15 及 RAM16 所儲存資料來控制資訊讀取 / 寫入裝置 4 之個別結構部份。

第 3 圖是無接點 IC 卡之結構圖示。

本無接點 IC 卡 6 包括天線線圈 L、兩個電容器 C1、C2、開關元件 SW、電力電路 62、電源供給開關元件 PSW、開關控制電路 61、解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63。

諧振電路 63 是由天線線圈 L 及兩個電容器 C1、C2 來構成。電容器 C1 及電容器 C2 相互並聯連接。進一步，電容器 C1、C2 並聯連接到天線線圈 L。諧振電路 60 是由線圈及電容器所構成之並聯諧振電路。開關元件 SW 串聯連接到電容器 C2。電容器 C2 在電容器 C2 連接到諧振電路 60 之狀態及在電容器 C2 自諧振電路 60 分斷之狀態兩者間交換，因為開關元件 SW 接通或切斷。諧振電路 60 構成天線部，而天線線圈 L 構成天線部之天線面。

天線線圈 L 是在無接點 IC 卡之表面上所形成導體圖型，如第 4 圖所示。無接點 IC 卡 6 之中心大致匹配天線線圈 L 之中心。

兩個電容器 C1、C2 之電容被決定成使得當電容器 C2 連接到天線線圈 L 時(當開關元件 SW 接通)諧振電路 60 之諧振頻率會大致匹配自資訊讀取 / 寫入裝置 4 所傳送電磁波之頻率。而且，電容器 C1 之電容決定，使得當兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置，而各無接點 IC 卡

五、發明說明(¹⁴)

6 之電容器 C2 自天線線圈 6 來分斷(即開關元件 SW 切斷)時，在本無接點 IC 卡 6 間之互感影響下，各無接點 IC 卡 6 之諧振電路的諧振頻率會大致匹配自票券檢查器單元 3 所傳送電磁波之頻率。

開關控制電路 61 以控制開關元件 SW 接通而產生電容器 C2 連接到諧振電路 60 之電容器連接狀態。而且，開關控制元件以控制開關元件 SW 切斷來產生電容器 C2 自諧振電路 60 分斷之電容器分斷狀態。因為開關元件 SW 接通及切斷之結果，諧振電路 60 之諧振頻率變動。

電容器 C2 對應本發明所稱之第一電容器，而電容器 C1 對應本發明所稱之第二電容器。

電力電路 62 使得諧振電路 60 所產生 ac(交流)電力整流成為 dc(直流)電力來產生電力，而使用在開關控制電路 61、解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63。電力電路 62 之輸出電壓 V 小於第一臨限值 V_{th1} 時，電力電路 62 會停止輸入上述重設信號(Reset-A)到開關控制電路 61 內。當重設信號(Reset-A)已輸入時，開關控制電路 61 在電力電路 62 之輸出電壓 V2 小於第一臨限值 V_{th1} 時不作業。

電源開關元件 PSW 提供在電力電路 62 及解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63 之間。開關控制電路 61 控制電源開關元件 PSW 接通來供給電力到解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63。而且，開關控

五、發明說明(15)

制電路 61 控制電源開關元件 PSW 切斷，而中斷電源到解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63。

解調電路 64 使得自諧振電路所供給調變載波來解調，而輸出解調信號到資料處理單元 63。

調變電路 65 調變來自資料處理電路 63 之信號，而輸出所產生信號到諧振電路 60。

資料處理電路 63 儲存預定資料及實施作業使得輸出預定信號到調變電路 65、儲存對應輸入/輸出信號之資料、或修改根據解調電路所輸入信號之儲存資料。在此，解調電路 64、調變電路 65 及資料處理電路 63 整個稱為資料處理部 66。資料處理部 66 對應本發明所稱之主電路。

上述開關控制電路 61 監測電力電路 62 所整流之輸出電壓 V，而且根據輸出電壓 V 之值來控制開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 之接通/切斷。

第 5 圖表示開關控制電路 61 之功能結構的方塊圖，其中自上述電力電路 62 所輸入到開關控制電路 61 之重設信號(Reset-A)沒有圖示。

開關控制電路 61 包括第一電壓比較器 71、第二電壓比較器 72、電壓變化檢測器 73、開關元件開關器 74 及狀態檢測器 75。第一電壓檢測器 71 檢測電力電路 62 之輸出電壓 V 是否已經上升到或超過第一臨限值 V_{th1} ，而輸出表示檢測結果之信號(Reset-B)。第二電壓比較器 72 檢測上述輸出電壓 V 是否已經上升或超過第二

五、發明說明(16)

臨限值 V_{th2} ，而輸出表示檢測結果之信號(PSW 控制信號)。PSW 控制信號是開關在接通及切斷狀態之電源開關元件 PSW 的信號。第二臨限值 V_{th2} 電壓高於第一臨限值 V_{th1} ，且是用於作業資料處理部 66 之充足電壓。電壓變化檢測器 73 檢測上述輸出電壓 V 之變化。開關元件開關器輸出使得開關元件 SW 接通及切斷之信號。當開關元件接通或切斷多次時，狀態檢測器 72 比較在切斷狀態期間之上述輸出電壓 V 及在接通狀態期間之輸出電壓 V ，判定在那一狀態中輸出電壓變得更高，而輸出檢測之結果。在本文中判定作業稱為檢測作業。如下文中將詳述，無接點 IC 卡 6 在上述輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} 時來實施檢測作業。然後，無接點 IC 卡 6 維持開關元件 SW 之狀態(開關元件 SW 之接通或切斷狀態)，其中輸出電壓 V 變得更高且在該狀態中等待直到輸出電壓 V 變得等於或高於第二臨限值 V_{th2} 為止。

其次，說明本實施例無接點 IC 卡 6 之開關控制電路 61 的作業。本實施例之無接點 IC 卡 6 是在當其保持和票券檢查器單元 3 之天線部 5 足夠遠離時之初始狀態，且電力電路 62 之輸出電壓 V 小於第一臨限值 V_{th1} 。參照第 7、9 及 11 圖對初始狀態及下文所述狀態 1 至 6。在初始狀態中，開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 是在其切斷狀態。

當電力電路 62 之輸出電壓 V 小於第一臨限值 V_{th1}

五、發明說明(17)

時，開關控制電路 61 不作業，因為禁止作業之重設信號自電力電路 62 來輸入。如此，當上述輸出電壓 V 小於第一臨限值 V_{th1} 時，第一電壓比較器 71 決不會錯誤地檢測上述輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} ，因而造成開關控制電路 61 錯誤地開始下述作業。

上述電力電路 62 之輸出電壓 V 上升因為無接點 IC 卡 6 接近票券檢查器單元 3 之天線部 5。當輸出電壓 V 變得相等或高於第一臨限值 V_{th1} 時，電力電路 62 停止輸入上述重設信號(Reset-A)到開關控制電路 61 內。結果，無接點 IC 卡 6 之開關控制電路 61 開始作業，而第一電壓比較器 71 檢測上述輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} 。為便於說明，本條件稱為狀態 1。狀態 1 是其中開關元件 SW 及源開關元件 PSW 在其切斷狀態之條件。

票券檢查器單元 3 以預定時隔(即每 10ms)來傳送輪詢指令(polling command)到安置在可通訊性區域內之任何無接點 IC 卡 6，請求無接點 IC 卡回傳響應。因為票券檢查器單元 3 所發射電磁波調變如第 6(A)圖所示，電力電路 62 之輸出電壓 V 同時稍微下降如第 6(B)圖所示。如果檢測作業實施來判定開關元件 SW 之狀態，其中輸出電壓 V 以多次接通及切斷開關元件 SW 來變得更高同時接收本輪詢指令(在接收調變波期間)，不可能因為開關元件 SW 之接通 / 切斷作業或調變波所造成電壓變化而判斷輸出電壓 V 之變化是否是電壓變化。因

五、發明說明(18)

此，不可能正確地判定上述輸出電壓 V 變得更高之開關元件 SW 的狀態。

當多數無接點 IC 卡 6 夾置且個別無接點 IC 卡 6 在任何設定點處及時地開始檢測作業時，上述輸出電壓 V 因為另一無接點 IC 卡 6 之狀態(開關元件 SW 之接通 / 切斷狀態)的變化而變動。因此，不能正確地判定上述輸出電壓 V 變得更高之開關元件 SW 的狀態。

在本情形下，本實施例無接點 IC 卡 6 實施下文所述作業，來正確地判定其中上述輸出電壓 V 變得更高之開關元件 SW 的狀態。

當票券檢查器單元 3 傳送輪詢指令時，電力電路 62 之輸出電壓 V 在低電位，因為票券檢查器單元 3 所傳送電磁波調變。

檢測輸出電壓 V 之上升緣可檢測上述輪詢指令之傳輸結束。

電壓變化檢測器 73 用來檢測輸出電壓 V 之上升緣。無接點 IC 卡 6 參照所檢測輸出電壓 V 之上升緣來啟動上述檢測作業。其使得除了當自票券檢查器單元 3 所發射電磁波調變時之外的期間內，可實施檢測作業，且當多數無接點 IC 卡 6 夾置時使得檢測各 IC 卡中之作業執行同步化。結果，無接點 IC 卡 6 可正確地判定其中上述輸出電壓 V 變得較高之開關元件 SW 的狀態。

所要指出在於上述檢測作業可在比較輪詢指令傳送時隔(10ms)更短期間內來實施。

五、發明說明(19)

自票券檢查器單元 3 之上述輪詢指令傳輸結束時，電力電路 62 之輸出電壓 V 的上升緣很尖銳。另一方面，當無接點 IC 卡 6 攜近票券檢查器單元 3 之天線部 5 時，電力電路 62 之輸出電壓 V 之上升很緩慢。電壓變化檢測器 73 檢測上述輸出電壓 V 之很尖銳上升緣做為票券檢查器單元 3 之上述輪詢指令傳輸的結束，但是電壓變化檢測器 73 不檢測輸出電壓 V 之很緩慢上升做為上述輪詢指令傳輸之結束。

在無接點 IC 卡 6 中，當上述電力電路 62 之輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} 時，電壓變化檢測器 73 檢測輸出電壓 V 之尖銳上升緣。為便於說明，本條件稱為狀態 2。狀態 2 是其中在固定時隔多次地接通及切斷開關元件 SW 來執行檢測作業之條件。狀態 2 也是其中電源供給開關元件 PSW 固定在其切斷狀態之條件。

無接點 IC 卡 6 在檢測作業中使得開關元件 SW 以固定時隔多次地接通及切斷。其使得多數無接點 IC 卡 6 能夠幾乎同時地變成接通及切斷。如果判斷當開關元件 SW 接通時比較開關元件 SW 切斷時電力電路 62 之輸出電壓變得較高，則開關元件 SW 維持在其接近狀態。為方便說明，本條件稱為狀態 3。狀態 3 是其中開關元件 SW 接通而電源供給開關元件 PSW 切斷之條件。相反地，如果判斷當開關元件 SW 切斷時，比較開關元件 SW 接通時，電力電路 62 之輸出電壓 V 變得更高，無接點 IC

五、發明說明(20)

卡 6 保持開關元件 SW 在其切斷狀態。爲便於說明，本條件稱爲狀態 4。狀態 4 是其中開關元件 SW 及電源供給開關元件 PSW 兩者在其切斷狀態之條件。當開關元件 SW 接通時，電容器 C2 電氣地連接到諧振電路 60，而當開關元件 SW 切斷時，電容器 C2 自諧振電路 60 電氣地分斷。

開關控制電路 61 進一步以下述方式來控制電源供給開關元件 PSW。

當第二電壓比較器 72 檢測上述輸出電壓 V 已上升超過在狀態 3 或 4 之第二臨限值 V_{th2} 時，無接點 IC 卡 6 造成電源開關元件 PSW 接通。爲便於說明，其中電源開關元件 PSW 已自狀態 3 變成接通時稱爲狀態 5。而且，爲便於說明，其中電源開關元件 PSW 已變成接通之條件稱爲狀態 6。狀態 5 是其中開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 兩者在其接通狀態之條件，同時狀態 6 是其中開關元件 SW 在其切斷狀態而電源開關元件 PSW 在其接通狀態之條件。

無接點 IC 卡 6 是否取得狀態 5 或狀態 6，視在狀態 5 或狀態 6 前之狀態是否是狀態 3 或狀態 4 而定。狀態 5 是其中並聯連接到天線線圈 L 之兩個電容器 C1、C2 連接之條件。狀態 6 是其中電容器 C1 連接到天線線圈 L 但電容器 C2 沒有連接之條件。雖然諧振電路 60 之諧振頻率在狀態 5 或狀態 6 之間不同，但是電力電路 62 之輸出電壓上升超過預定臨限值 V_{th2} ，而且在任一狀

五、發明說明(²¹)

態中獲得用於作業資料處理部 66 之充足電壓。在下文中詳述為什麼實施本情形。

第 7 圖表示當無接點 IC 卡 6 攜近票券檢查器單元 3 之天線部 3 時，開關控制電路經由開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 所實施控制作業結果的圖示。

在初始狀態中，開關元件在其切斷狀態，而電源開關元件 PSW 也在其切斷狀態。當無接點 IC 卡 6 在初始狀態中接近天線部 5 時，在無接點 IC 卡 6 之諧振電路中發生感應電動力，而且電力電路 62 之輸出電壓 V 上升。然後，當上述輸出電壓 V 變得等於或高於第一臨限值 V_{th1} 時，電力電路 62 停止輸入重設信號(Reset-A)到開關控制電路 61 內，造成開關控制電路 61 啟動其作業。當開關控制電路 61 之第一電壓比較器 71 檢測到輸出電壓 V 已變得等於或高於預定臨限值 V_{th1} 時，無接點 IC 卡 6 進入狀態 1。

當電壓變化檢測器 73 檢測電力電路 62 之輸出電壓 V 的很尖銳上升緣、或電壓變化檢測器 73 檢測到票券檢查器單元 3 之輪詢指令傳輸結束時，同時無接點 IC 卡 6 在狀態 1，無接點 IC 卡 6 進入狀態 2。在狀態 2 中，無接點 IC 卡 6 執行檢測作業來判定開關元件 SW 之狀態，其中電力電路 62 之輸出電壓 V 以接通及切斷開關元件 SW 多次來變得更高。

如上述，兩個電容器 C1、C2 之電容判定，使得當電容器 C2 連接到天線線圈 L 時，諧振電路 60 之諧振頻

五、發明說明(22)

率會大致匹配自票券檢查器單元 3 所傳送由磁波之頻率。

當單一無接點 IC 卡 6 使用時，電力電路 62 之輸出電壓 V 當開關元件 SW 接通且電容器 C2 在上述檢測作業中連接到天線線圈 L(見第 8 圖)時變得更高。第 8(A)圖表示開關元件 SW 之接通 / 切斷狀態，而第 8(B)圖表示電力電路 62 之輸出電壓 V 。結果，無接點 IC 卡 6 進入其中開關控制電路 61 保持開關元件 SW 在接通狀態的狀態 3 內。此時，諧振電路 60 之諧振頻率大致匹配自票券檢查器單元 3 所傳送電磁波之頻率。

隨後，第二電壓比較器 72 檢測電力電路 62 之輸出電壓 V 已上升到或超過第二臨限值 V_{th2} ，而且無接點 IC 卡 6 進入其中電源供給開關元件 PSW 在接通狀態中之狀態 5。

當無接點 IC 卡 6 攜近票券檢查器單元 3 之天線部 5 時，無接點 IC 卡 6 自其初始狀態以如上述所見次序來轉移到狀態 1、狀態 2、狀態 3 及狀態 5，而變得即可實施無接點資料通訊。

第 9 圖表示當相互夾置之兩個無接點 IC 卡 6 攜近票券檢查器單元 3 之天線部 5 時，開關控制電路 61 經由開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 來實施控制作業結果之圖示。兩個無接點 IC 卡 6 大致實施相同作業。下文說明無接點 IC 卡 6 中之其一作業。

在初始狀態中，開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 在其等切斷狀態。當在初始狀態中所夾置兩個無接點

五、發明說明(23)

IC 卡 6 攜近天線部 5 時，在各無接點 IC 卡 6 之諧振電路 60 中產生感應電動力，而電力電路 62 之輸出電壓 V 上升。然後，當上述輸出電壓 V 變成等於或高於第一臨限值 V_{th1} 時，電力電路 62 停止輸入重設信號 (Reset-A) 到開關控制電路 61，造成開關控制電路 61 啟動其作業。當開關控制電路 61 之第一電壓比較器 71 檢測輸出電壓 V 已變成等於或高於預定臨限值 V_{th1} 時，無接點 IC 卡 6 進入狀態 1。

兩個無接點 IC 卡 6 進入狀態 2，因為各電壓變化檢測器 73 同時檢測電力電路 62 之輸出電壓 V 的上升緣。然後，各無接點 IC 卡 6 執行檢測作業，來判定開關元件 SW 之狀態，其中電力電路 62 之輸出電壓 V 以接通及切斷開關元件 SW 而變得更高。如此，兩個無接點 IC 卡 6 所實施檢測作業同步化。

在兩個無接點 IC 卡 6，因為在個別諧振電路 60 中幾乎同時地產生感應電動力所以輸出電壓 V 上升到或超過臨限值 V_{th1} 、或則在其一無接點 IC 卡 6 之輸出電壓 V 首先上升到或超過第一臨限值 V_{th1} ，而在另一無接點 IC 卡 6 之輸出電壓 V 上升到或超過第一臨限值 V_{th1} 。

在任一情形中，在兩個無接點 IC 卡 6 中之電力電路 62 的輸出電壓 V 上升到或超過第一臨限值 V_{th1} ，而電壓變化檢測器 73 檢測電力電路 62 之輸出電壓的上升緣。兩個無接點 IC 卡 6 之電壓變化檢測器 73 同時檢測個別電力電路 62 之輸出電壓 V 的上升緣。結果，兩個無

五、發明說明(24)

接點 IC 卡 6 同時進入狀態 2 且啟動檢測作業。兩個無接點 IC 卡以本形式參照票券檢查器單元 3 之輪詢指令傳送結束來啟動檢測作業。因此，除了當諧波電路 60 所接收電磁波調變時以外期間內，可實施檢測作業，且使得兩個無接點 IC 卡 6 所執行檢測作業同步化。因為兩個無接點 IC 卡 6 在固定時隔預設變成接通及切斷，其等同時接通及切斷個別開關元件 SW。

如上述，電容器 C1 之電容判定，使得當其中電容器 C2 並未連接到天線線圈 L 之兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置時，在無接點 IC 卡 6 間之互感影響下，各無接點 IC 卡 6 之諧振電路 60 的諧振頻率會大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。

當兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置時，電力電路 62 之輸出電壓 V 在開關元件 SW 切斷且電容器 C2 自天線線圈 L 分斷時變得更高(見第 10 圖)。第 10(A)圖表示開關元件 SW 之接通 / 切斷狀態，而第 10(B)圖表示電力電路 62 之輸出電壓 V。結果，兩個無接點 IC 卡 6 同時進入其中開關控制電路 61 保持開關元件 SW 在切斷狀態中之狀態 4。

同時，雖然兩個無接點 IC 卡 6 在互感影響下，但是諧振電路 60 之諧振頻率大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。

隨後，第二電壓比較器 72 檢測電力電路 62 之輸出電壓 V 已上升到或超過第二臨限值 V_{th2} ，而且兩個無

五、發明說明(²⁵)

接點 IC 卡 6 進入到電源開關元件 PSW 在接通狀態中之狀態 6。

因為開關控制電路 61 之上述作業，即使當相互夾置之兩個無接點 IC 卡 6 攜近到票券檢查器單元 3 之天線部 5 時，兩個無接點 IC 卡 6 也可供給充足電力到其資料處理部 66。因此，兩個無接點 IC 卡 6 變成即可實施無接點資料通訊。

即使當三個或以上無接點 IC 卡 6 夾置時，各無接點 IC 卡 6 按照上述其中之一狀態轉變流程。更明確地，當三個或以上夾置之無接點 IC 卡 6 使用時，各無接點 IC 卡 6 實施檢測作業，來判定其中電力電路 62 之輸出電壓 V 變成較高的開關元件 SW 狀態(接通或切斷)，而且保持開關元件 SW 在該狀態中。

其次，參照第 11 圖來詳細說明無接點 IC 卡 6 之狀態轉變。第 11(A)圖表示無接點 IC 卡 6 之狀態轉變流程，而第 11(B)圖表示在各狀態中開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 之接通 / 切斷狀態。在初始狀態中，開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 是在其等切斷狀態。當無接點 IC 卡 6 攜近票券檢查器單元 3 之天線部 5 時，電力電路 62 之輸出電壓 V 上升。當輸出電壓 V 上升到或超過第一臨限值 V_{th1} 時，無接點 IC 卡 6 進入狀態 1。開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 在狀態 1 中也是在其切斷狀態。

當無接點 IC 卡 6 檢測在本狀態 1 中票券檢查器單元

五、發明說明(26)

3 輪詢指令傳輸結束時，無接點 IC 卡 6 進入狀態 2 且啓動檢測作業。在本檢測作業中，無接點 IC 卡 6 判定開關元件 SW 之狀態，其中電力電路 62 之輸出電壓 V 以接通及切斷開關元件 SW 多次而變得更高。更明確地，無接點 IC 卡 6 判定開關元件 SW 之狀態，其中諧振電路 60 之諧振頻率及自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率間的差異變小。

如果判斷在上述檢測作業中，當開關元件在接通時比較當開關元件 SW 切斷時，輸出電壓 V 變得更高時，無接點 IC 卡 6 進入狀態 3，其中開關元件 SW 保持在接通狀態。隨後，無接點 IC 卡 6 等待直到輸出電壓 V 上升或超過第二臨限值 V_{th2} 為止，而進入狀態 5。在本狀態 5 中，開關控制電路 61 保持開關元件 SW 及電源開關元件 PSW 在其等接通狀態中。同時，無接點 IC 卡 6 供給充足電力到其資料處理部 66，而可和票券檢查器單元 3 實施無接點通訊。

一旦和在狀態 5 中之票券檢查器單元 3 完成無接點通訊，無接點 IC 卡 6 即回到其初始狀態。無接點 IC 卡 6 自天線部 5 分離時也回到初始狀態，而且電力電路 62 之輸出電壓 V 下降到小於第一臨限值 V_{th1} 。

反之，如果判斷當開關元件 SW 在上述檢測作業中切斷時，上述輸出電壓 V 變得更高，則無接點 IC 卡 6 進入狀態 4，其中開關元件 SW 保持在切斷狀態。隨後，無接點 IC 卡 6 等待直到輸出電壓 V 上升到或超過第二

五、發明說明(27)

臨限值 V_{th2} 為止，而進入狀態 6。在狀態 6 中，開關控制電路 61 保持開關元件 SW 在切斷狀態，而電源開關元件 PSW 在接通狀態。同時，無接點 IC 卡 6 供給充足電力到其資料處理部 66，而且可執行和票券檢查器單元 3 之無接點通訊。

無接點 IC 卡 6 和在狀態 6 之票券檢查器 3 完成無接點通訊，即回到初始狀態。當無接點 IC 卡 6 自天線部 5 分離時，也回到初始狀態，而且電力電路 62 之輸出電壓 V 下降到小於第一臨限值 V_{th1} 。

當無接點 IC 卡 6 在狀態 3 或狀態 4 時，如果電力電路 62 之輸出電壓 V 下降到小於第一臨限值 V_{th1} ，無接點 IC 卡 6 也回到初始狀態。當無接點 IC 卡 6 自狀態 3 回到初始狀態時，開關元件 SW 切斷。

雖然上述電源開關元件 PSW 不需必要地提供在上述結構，但是如果電源開關元件 PSW 沒有提供，則電力總是自電力電路 62 來供給到資料處理部 66。

相對照地，如果提供電源開關元件，可以切斷電源開關元件 PSW 來中斷電源供給到資料處理部 66，因而降低無接點 IC 卡 6 之電力消耗。通常，資料處理部 66 比較開關控制電路 61 消耗更多電力。因此，比較當電源供給到資料處理部 66 沒有中斷時，以中斷電源供給到資料處理部 66 可以較弱電磁波來作業開關控制電路。更進一步，在電力電路 62 之輸出電壓 V 已上升到或超過資料處理部 66 可以穩定形式來作業之第二臨限值

五、發明說明(²⁸)

V_{th2} 後，以接通電源開關元件 PSW 可防止因為不足電源供給之資料處理部 66 的錯誤動作。

此外在無接點 IC 卡 6 攜帶到可供給充足電源供給用於作業其主電路之距離前，可判定開關控制電路 61 所控制之開關元件 SW 的狀態。以本配置，電力供給到主電路，當無接點 IC 卡 6 已攜帶到該距離時，造成其作業。

其次參照第 12 及第 13 圖，詳細說明當無接點 IC 卡 6 攜近到資訊讀取 / 寫入裝置 4 之天線部 5 時所產生電力電路 62 之輸出電壓 V 的時序轉變 (time sequential transition)。

第 12 圖是當無接點 IC 卡 6 攜近到資訊讀取 / 寫入裝置 4 之天線部 5 時所產生電力電路 62 之輸出電壓 V 的時序轉變圖示。當電力電路 62 之輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} (在附圖所示時間 t₃ 或以後) 時，如果無接點 IC 卡 6 檢測輪詢指令傳送結束 (在附圖所示時間 t₅)，無接點 IC 卡 6 啟動檢測作業。在時間 t₁ 及 t₂ 間之期間、及在時間 t₄ 及 t₅ 間之期間是輪詢指令傳送期間。根據如此啟動之檢測作業結果，開關元件 SW 保持在時間 t₆ 時接通狀態。因為諧振電路 60 之諧振頻率大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率，如果，電力電路 62 之輸出電壓尖銳地上升。然後輸出電壓 V 繼續進一步上升。當上述輸出電壓到達第二臨限值 V_{th2} (時間 t₇) 時，無接點 IC 卡 6 接通電源開關元件

五、發明說明(29)

PSW。結果，無接點 IC 卡 6 開始供給電力到其主電路，而且無接點 IC 卡 6 之電力消耗增加，使得輸出電壓 V 迅速地下降到電壓 $V3$ (時間 $t8$)。然後，輸出電壓 V 上升達到飽合電壓 $V4$ (時間 $t9$)，而隨後輸出電壓變成常數(constant)。輸出電壓 V 在時間 $t6$ 時尖銳地上升之原因，在於如果諧振電路自開始時已在諧振狀態，輸出電壓 V 沿著電壓上升曲線 Q 瞬間地上升到需已到達之電壓。進一步，緊接在電源開關元件 PSW 變成接通後，輸出電壓立即迅速地下降到電壓 $V3$ 。第二臨限值 V_{th2} 設定，使得輸出電壓 $V3$ 會變成等於或高於用於使得無接點 IC 卡 6 主電路之資料處理部 66 作業所必要的電壓。

第 13 圖是表示當兩個無接點 IC 卡 6 攜近到資訊讀取 / 寫入裝置 4 之天線部 5 時，在各無接點 IC 卡 6 中產生電力電路 62 之輸出電壓 V 的時序轉變圖示。當輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} (在附圖所示時間 $t3$ 或以後)時，如果任一無接點 IC 卡 6 檢測輪詢指令傳輸結束(在附圖所示時間 $t5$ 時)，無接點 IC 卡 6 啟動檢測作業。根據檢測作業之結果，在時間 $t6$ 時開關元件 SW 保持在切斷狀態。結果，在各無接點 IC 卡 6 中受互感所影響諧振電路 60 之諧振頻率大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波的頻率。然後，當上述輸出電壓到達第二臨限值 V_{th2} (時間 $t7$)時，無接點 IC 卡 6 接通電源開關元件 PSW。結果無接點 IC 卡 6 開始供給電

五、發明說明(30)

力到其主電路，而且無接點 IC 卡 6 之電力消耗增加，使得輸出電壓 V 迅速地下降到電壓 $V3$ (時間 $t8$)。然後，輸出電壓 V 上升到飽和電壓 $V4$ (時間 $t9$)，而隨後輸出電壓變成常數。在時間 $t6$ 時電力電路 62 之輸出電壓沒有尖銳地上升的原因，在於輸出電壓 V 已經沿著電壓上升曲線及上升，因為開關元件 SW 是在無接點 IC 卡 6 之初始狀態的切斷狀態。

第 14 圖是開關控制電路 61 之作業流程圖。

在 $s1$ ，作判斷而判定電力電路 62 之輸出電壓 V 是否等於或高於第一臨限值 V_{th1} 。如果輸出電壓 V 等於或高於第一臨限值 V_{th1} ，在 $s2$ 檢測輪詢指令傳輸結束。當已檢測到輪詢指令傳輸結束時($s3$)，開關元件 SW 多次接通及切斷，而且判斷來判定開關元件 SW 之狀態，其中電力電路 62 之輸出電壓 V 變得較高($s4$)。如果當開關元件 SW 接通時電力電路 62 之輸出電壓 V 較高，則開關元件 SW 保持在接通狀態($s5$)，而且無接點 IC 卡 6 等待直到輸出電壓 V 變成低於第一臨限值 V_{th1} ($s6$)，或等於或高於第二臨限值 V_{th2} ($s7$)。當輸出電壓 V 變成低於第一臨限值 V_{th1} 時，在 $s8$ ($s8$)開關元件 SW 回到切斷，而完成現在作業。結果，無接點 IC 卡 6 回到初始狀態。

當輸出電壓 V 變成等於或高於第二臨限值 V_{th2} 時，電源開關元件 PSW 接通($s9$)。

當開關元件 SW 在 $s4$ 切斷時，如果電力電路 62 之輸

五、發明說明(³¹)

出電壓 V 較高，則開關元件 SW 保持在切斷狀態 ($s10$)，而且無接點 IC 卡 6 等待直到輸出電壓 V 變成低於第一臨限值 $V_{th1}(s11)$ 、或等於或高於第二臨限值 V_{th2} 。當輸出電壓 V 變成低於第一臨限值 V_{th1} 時，完成現在作業。結果，無接點 IC 卡 6 回到初始狀態。

當輸出電壓變成等於或高於第二臨限值 V_{th2} 時，電源開關元件 PSW 接通 ($s9$)。

當在電源開關元件 PSW 在 $s9$ 時已經接通後，完成和票券檢查器單元 3 之無接點通訊時，無接點 IC 卡 6 回到初始狀態。當無接點 IC 卡 6 自天線部 5 分離，而且電力電路 62 之輸出電壓 V 下降到小於第一臨限值 V_{th1} 時，無接點 IC 卡 6 也回到初始狀態。

在上述實施例中，判定電容器 $C1$ 之電容，使得當兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置而各無接點 IC 卡 6 之電容器 $C2$ 自天線線圈 L 分離時，在該無接點 IC 卡 6 間之互感影響下，各無接點 IC 卡 6 之諧振電路 60 的諧振頻率會大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。其可修改如下文所述。

明確地，電容器 $C1$ 之電容可以使得當兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置，而各無接點 IC 卡 6 之電容器 $C2$ 自天線線圈 L 分離時，在該無接點 IC 卡 6 間之互感影響下，各無接點 IC 卡 6 之諧振電路 60 的諧振頻率稍高於自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。

然而，所要指出在判定兩個電容器 $C1$ 、 $C2$ 之電容，

五、發明說明(32)

使得當單一無接點 IC 卡 6 使用時，諧振電路 62 之諧振頻率當電容器 C2 連接到天線線圈 L 的大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。

當三個無接點 IC 卡 6 夾置時比當二個無接點 IC 卡 6 夾置時，諧振電路 60 之諧振頻率變成較低。如果電容器 C1、C2 判定如上述，而且兩個無接點 IC 卡 6 夾置、或三個無接點 IC 卡夾置，各無接點 IC 卡之諧振電路 60 的諧振頻率在前述電容器 C2 在分離狀態時，大幅偏離自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率。因此，當兩個無接點 IC 卡 6 夾置時、或當三個無接點 IC 卡夾置時，可避免在各無接點 IC 卡之諧振電路 60 的輸出電壓 V 減小。因此，個別無接點 IC 卡 6 可和票券檢查器單元 3 來實施穩定無接點通訊。

因為兩個電容器 C1、C2 之電容判定，使得當使用單一無接點 IC 卡 6 時，諧振電路 60 之諧振頻率在電容器 C2 連接到天線線圈 L 時會大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射之電磁波的頻率，所以當使用單一無接點 IC 卡 6 時，通訊範圍沒有減小。

比較本發明實施例及習用無接點 IC 卡間之結果如第 15 圖所示。A 所示為當開關元件 SW 在切斷狀態之兩個無接點 IC 卡 6 相互夾置時，當諧振頻率大致匹配自票券檢查器單元 3 所發射電磁波之頻率時所獲得之結果，而 B 所示為當諧振頻率稍微增加時所獲得結果。進一步，C 所示為以習用無接點 IC 卡所獲得結果。如第

五、發明說明(33)

15 圖所示，當多數習用無接點 IC 卡夾置時，諧振頻率大幅減小，因此，當無接點 IC 卡相互夾置時，其等不能以穩定形式和票券檢查器單元 3 來通訊。相反地，本實施例之無接點 IC 卡 6 以控制開關元件開關元件 SW 之接通 / 切斷動作，使得其避免諧振頻率之下降。因此，即使在多數無接點 IC 卡 6 相互夾置之狀態中，也可實施和票券檢查器單元 3 之無接點通訊。

其次說明無接點 IC 卡 6 及票券檢查器單元 3 之資訊讀取 / 寫入裝置 4 實施通訊之方法。

首先，在下文中說明票券檢查器單元 3 之資訊讀取 / 寫入裝置 4 和存在可通訊性區域之一個無接點 IC 卡 6 接一個無接點 IC 卡 6 來通訊的方法。在此，使用兩個無接點 IC 卡 6 出現在可通訊性區域內之實例，來說明本方法。

資訊讀取 / 寫入裝置 4 以預定時隔來傳送輪詢指令，直到接收到輪詢指令之響應為止。

當在可通訊性區域內所存在任何無接點 IC 卡 6 接收本輪詢指令時，無接點 IC 卡傳送包含其本身識別資訊之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。

如果在相同可通訊性區域內存在多數無接點 IC 卡 6，諸如當兩個或以上無接點 IC 卡 6 夾置時，該等無接點 IC 卡 6 在作業中同步化。因此，所回轉到資訊讀取 / 寫入裝置 4 之輪詢指令的響應相互干擾。在本情形中，例如，實施如下文所述防止碰撞處理。

五、發明說明(³⁴)

第一，如果資訊讀取/寫入裝置4判斷在輪詢之後自多數無接點IC卡所回轉之響應相互干擾時(資料不能正確地接收)，則資訊讀取/寫入裝置4重新執行輪詢作業。重新輪詢作業中所發射輪詢指令不同於第一輪詢作業中所發射輪詢指令的指令。在此，為便於說明，第一輪詢指令稱為輪詢指令A，而第二輪詢指令稱為輪詢指令B。

已個別地接收輪詢指令B之多數無接點IC卡6隨機時間延遲地回送其等對資訊讀取/寫入裝置4之響應。其使得可避免來自個別無接點IC卡6之響應的干擾。

即使當隨機時間延遲地回送響應時，如果干擾發生，則資訊讀取/寫入裝置4重新傳送輪詢指令，造成無接點IC卡6再次隨機地響應。資訊讀取/寫入裝置4重覆地傳送輪詢指令B，直到自無接點IC卡6之響應沒有相互干擾為止。以本配置，資訊讀取/寫入裝置4可接收來自個別無接點IC卡6之干擾響應。

現在考慮兩個無接點IC卡6中其一提前傳送響應之情形。

首先，資訊讀取/寫入裝置4接收來自其一無接點IC卡6(下文中稱為第一無接點IC卡)之響應。然後，資訊讀取/寫入裝置4不管隨後來自另一無接點IC卡6(下文中稱為第二無接點IC卡)所傳送響應。資訊讀取/寫入裝置4根據所接收響應之識別資訊來判定已接收來自那一無接點IC卡6之響應。為開始和響應已被接收

五、發明說明(35)

之第一無接點 IC 卡 6 的無接點通訊，資訊讀取 / 寫入裝置 4 傳送用於建立和第一無接點 IC 卡 6 通訊之指令。通訊建立指令包含第一無接點 IC 卡 6 之識別資訊。

第一無接點 IC 卡 6 一接收到通訊建立指令，即傳送對通訊建立指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收到對通訊建立指令之響應時，傳送讀取指令等到第一無接點 IC 卡。然後，第一無接點 IC 卡 6 傳送對應所接收指令的響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。在資訊讀取 / 寫入裝置 4 及第一無接點 IC 卡 6 間之無接點通訊以本方式來實施。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 完成和第一無接點 IC 卡 6 之無接點通訊時，傳送輪詢指令。因為無接點通訊在此點完成，所以第一無接點 IC 卡沒有傳送任何對本輪詢指令之響應。尚未完成無接點通訊之第二無接點 IC 卡傳送對輪詢指令的響應。

資訊讀取 / 寫入裝置 4 一接收到響應，即傳送通訊建立指令到第二無接點 IC 卡 6。

當第二無接點 IC 卡 6 接收到通訊建立指令時，傳送對通訊建立指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收到通訊建立指令時，傳送讀取指令等到第二無接點 IC 卡 6。第二無接點 IC 卡傳送對所指收指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。資訊讀取 / 寫入裝置 4 及第二無接點 IC 卡 6 間之無接點通訊以本方式來實施。

五、發明說明(³⁶)

資訊讀取 / 寫入裝置 4 以預定時間來傳送輪詢指令，而且以上述方式和已回送對通訊建立指令之響應的無接點 IC 卡 6 來實施無接點通訊。

其次說明資訊讀取 / 寫入裝置 4 和存在可通訊性區域之多數無接點 IC 卡 6 通訊的另一方法。在此再次地，使用兩個無接點 IC 卡 6 出現在可通訊性區域內之實施來說明本方法。

資訊讀取 / 寫入裝置 4 以預定時隔來傳送輪詢指令，直到接收到對輪詢指令之響應。

當存在可通訊性區域內之任何無接點 IC 卡接收到本輪詢指令，無接點 IC 卡 6 傳送包含本身之識別資訊的響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。如果在此發生干擾，則實施防止碰撞處理。現在考慮兩個無接點 IC 卡 6 中之一提早傳送響應的情形。

首先，資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收來自其一無接點 IC 卡 6(下文稱為第一無接點 IC 卡 6)之響應。隨後，資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收來自另一無接點 IC 卡 6(下文稱為第二無接點 IC 卡 6)之響應。

已接收來自兩個無接點 IC 卡 6 之響應的資訊讀取 / 寫入裝置 4 重新傳送輪詢指令，來判斷在可實施通訊之可通訊性區域內是否有任何其他無接點 IC 卡 6 存在。如果資訊讀取 / 寫入裝置 4 判斷沒有接收到來自另一無接點 IC 卡 6 之響應，資訊讀取 / 寫入裝置 4 實施和兩個無接點 IC 卡 6 之無接點通訊的作業。

五、發明說明(37)

資訊讀取/寫入裝置4根據所接收響應之識別資訊來判定所接收到各響應是來自那一無接點IC卡6。資訊讀取/寫入裝置4傳送指令來建立對各無接點IC卡6之通訊。第一無接點IC卡6一接收到本通訊建立指令時，即傳送對通訊建立指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。第二無接點IC卡6一接收到通訊建立指令時，即傳送對通訊建立指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。

資訊讀取/寫入裝置4一接收到來自個別無接點IC卡6之通訊建訊指令的響應時，即傳送讀取指令等到第一無接點IC卡6。然後，第一無接點IC卡6傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。在資訊讀取/寫入裝置4及第一無接點IC卡6間之無接點通訊以本方式來實施。

當資訊讀取/寫入裝置4完成和第一無接點IC卡6之無接點通訊時，傳送讀取指令等到第二無接點IC卡6。第二無接點IC卡6傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。在資訊讀取/寫入裝置4及第二無接點IC卡6間之無接點通訊以本方法來實施。

當資訊讀取/寫入裝置4完成和第二無接點IC卡6之無接點通訊時，資訊讀取/寫入裝置4傳送輪詢指令。

資訊讀取/寫入裝置4以預定時隔重覆地傳送輪詢指令直到接收到對輪詢指令之響應為止。

其次，說明本發明之另一實施例。雖然上述實施例

五、發明說明(³⁸)

之無接點 IC 卡 6 根據檢測來自資訊讀取 / 寫入裝置 4 之輪詢傳輸結束的時間來啟動上述檢測作業，但是其可修改如下文所述。

替代傳送輪詢指令，資訊讀取 / 寫入裝置 4 在預定時隔(即每 20ms)來降低電磁波輸出功率經預定時間，如第 16(A)圖所示。此外，資訊讀取 / 寫入裝置 4 所發射電磁波除了當其和無接點 IC 卡 6 通訊時之外沒有調變。

因此，電力電路 62 之輸出電壓 V 在預定時隔(即，每 10ms)來下降經預定時間週期，如第 16(B)圖所示。在資訊讀取 / 寫入裝置 4 減小電磁波輸出功率期間之固定時間期間，是充分用於執行上述檢測作業之期間。

本實施例之無接點 IC 卡 6 可檢測輸出電壓 V 之上升緣，而根據所檢測輸出電壓 V 之上升緣來實施上述檢測作業。替代性地，無接點 IC 卡 6 可檢測輸出電壓 V 之下降緣，而根據所檢測輸出電壓之下降緣來實施上述檢測作業。在任一情形中，無接點 IC 卡 6 產生和上述實施例之無接點 IC 卡 6 相同的作用。

以本實施例之無接點 IC 卡 6 所實施檢測作業和上述實施例之無接點 IC 卡 6 所實施相同。

因為在本實施例中資訊讀取 / 寫入裝置 4 沒有傳送輪詢指令，所以無接點 IC 卡 6 及資訊讀取 / 寫入裝置 4 以傳送來自可通訊性區域內所存在之無接點 IC 卡 6 之請求通訊的通訊請求指令到資訊讀取 / 寫入裝置 4 來相互通訊。下文說明所規範可通訊性方法。在此，本方法

五、發明說明(39)

利用其中兩個無接點 IC 卡 6 出現在可通訊性區域內之實例來說明。

存在可通訊性區域內之兩個無接點 IC 卡 6 個別地傳送請求通訊之通訊請求指令到資訊讀取 / 寫入裝置 4。通訊請求指令包含其識別個別無接點 IC 卡 6 之識別資訊。現在考慮其中兩個無接點 IC 卡 6 之一提早傳送通訊請求指令的情形。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收到在可通訊性區域內所存在其一無接點 IC 卡 6(下文稱為第一無接點 IC 卡 6)之通訊請求指令時，資訊讀取 / 寫入裝置 4 判定已接收通訊請求指令來自那一無接點 IC 卡 6。為開始和其通訊請求指令已被接受之第一無接點 IC 卡 6 通訊，資訊讀取 / 寫入裝置 4 傳送用於建立通訊之指令到第一無接點 IC 卡 6。本通訊建立指令包含第一無接點 IC 卡之識別資訊。

第一無接點 IC 卡一接收到本通訊建立指令，即傳送對通訊建立指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 接收來自第一無接點 IC 卡 6 對通訊建立指令之響應時，資訊讀取 / 寫入裝置 4 傳送讀取指令等到第一無接點 IC 卡。然後，第一無接點 IC 卡 6 傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。在資訊讀取 / 寫入裝置 4 及第一無接點 IC 卡 6 間之無接點通訊以本方式來實施。

當資訊讀取 / 寫入裝置 4 和已傳送通訊指令之無接點

五、發明說明(40)

IC 卡 6 完成無接點通訊時，等待自第二無接點 IC 卡所要求傳送通訊請求指令，同時在預定時隔來實施降低電磁波輸出功率之作業經預定時間週期。當接收到來自第二無接點 IC 卡之通訊請求指令時，資訊讀取 / 寫入裝置 4 傳送用於建立通訊之指令到第二無接點 IC 卡，來開始和第二無接點 IC 卡 6 之無接點通訊。本通訊建立指令包含第二無接點 IC 卡之識別資訊。

第二無接點 IC 卡一接收到通訊建立指令時，即傳送對通訊建立指令之響應到資訊讀取 / 寫入裝置 4。

當接收到來自第二無接點 IC 卡 6 對通訊建立指令之響應時，資訊讀取 / 寫入裝置 4 傳送讀取指令等到第二無接點 IC 卡 6。然後，第二無接點 IC 卡傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取 / 寫入裝置 4。在資訊讀取 / 寫入裝置 4 及第二無接點 IC 卡 6 間之無接點通訊以本方式來實施。

在資訊讀取 / 寫入裝置 4 及無接點 IC 卡 6 間之通訊也可以下述方法來實施。在此再次地，本方法利用其用兩個無接點 IC 卡 6 出現在可通訊性區域內之實例來詳細說明。

當多數無接點 IC 卡 6(本實例中二個)存在可通訊性區域內時，兩個無接點 IC 卡 6 傳送請求通訊之通訊請求指令到資訊讀取寫入裝置 4。通訊請求指令包含其識別個別無接點 IC 卡 6 之識別資訊。現在考慮其中兩個無接點 IC 卡 6 之一提前傳送通訊請求指令的情形。

五、發明說明(⁴¹)

當資訊讀取/寫入裝置4接收到來自其一無接點IC卡6(下文稱為第一無接點IC卡)之通訊請求指令時,資訊讀取/寫入裝置4等待直到來自另一無接點IC卡6(下文稱為第二無接點IC卡6)之通訊請求指令經預設時間週期為止。在此,資訊讀取/寫入裝置4接收來自第二無接點IC卡之通訊請求指令。資訊讀取/寫入裝置4傳送通訊建立指令到個別無接點IC卡6。第一無接點IC卡6一接收到通訊建立指令時,即傳送對指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。第二無接點IC卡6一接收到通訊建立指令時,也即傳送對指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。

資訊讀取/寫入裝置4一接收到來自個別無接點IC卡6之通訊建立指令的響應時,即傳送讀取指令等到第一無接點IC卡。然後,第一無接點IC卡傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。在資訊讀取/寫入裝置4及第一無接點IC卡6間之無接點通訊以本方式來實施。

當完成和第一無接點IC卡6之無接點通訊時,資訊讀取/寫入裝置4傳送讀取指令等到第二無接點IC卡6。第二無接點IC卡6傳送對應所接收指令之響應回到資訊讀取/寫入裝置4。在資訊讀取/寫入裝置4間之無接點通訊以本方式來實施。

當完成和已傳送通訊請求指令之兩個無接點IC卡6的無接點通訊時,資訊讀取/寫入裝置4等待自另一無

五、發明說明(⁴²)

接點 IC 卡 6 所要傳送通訊請求指令，同時在預定時隔(即，每 20ms)來實施降低電磁波輸出功率之作業經預定時間週期。

至今所述，即使當相互保持靠近(夾置狀態)多數無接點通訊媒體(即，無接點 IC 卡)攜近通訊裝置諸如資訊讀取/寫入裝置時，也可根據本發明來實施和個別媒體之無接點通訊。

工業應用性

本發明應用在裝置，諸如識別裝置、個人真實性驗證裝置、自動票券檢查器、用於處理現金或電子現金之自動報告機及收款機。

參考符號說明

- 5 天線
- 6 無接點 IC 卡
- 11 TX 發射器
- 12 RX 接收器
- 61 開關控制電路
- 62 電力電路
- 63 資料處理電路
- 64 解調電路
- 65 調變電路
- 71 第一電壓比較器
- 72 第二電壓比較器
- 73 電壓變化檢測器

五、發明說明(⁴³)

74 開 關 元 件 開 關 器

75 狀 態 檢 測 器

PSW 控 制 信 號

四、中文發明摘要(發明之名稱： 無接點通信媒體及無接點通信系統)

諧振電路之輸出以電磁耦合外部通訊裝置，其經整流及取出所獲得輸出電壓 V 以開關控制電路 61 來監測。在輸出電壓 V 已上升到或超過臨限值 V_{th1} 後，開關元件 SW 接通及切斷，來判定其中輸出電壓 V 變得較高之開關元件 SW 的狀態。當保持開關元件 SW 在因而所判定之狀態，電源開關元件 PSW 在輸出電壓 V 已進一步上升時來接通。結果，即使當相互夾置之多數無接點 IC 卡 6 攜近通訊裝置時，個別無接點 IC 卡 6 可實施資料通訊。

四、中文發明摘要（發明之名稱：

）

Noncontact Communications Media and Noncontact
Communications Systems

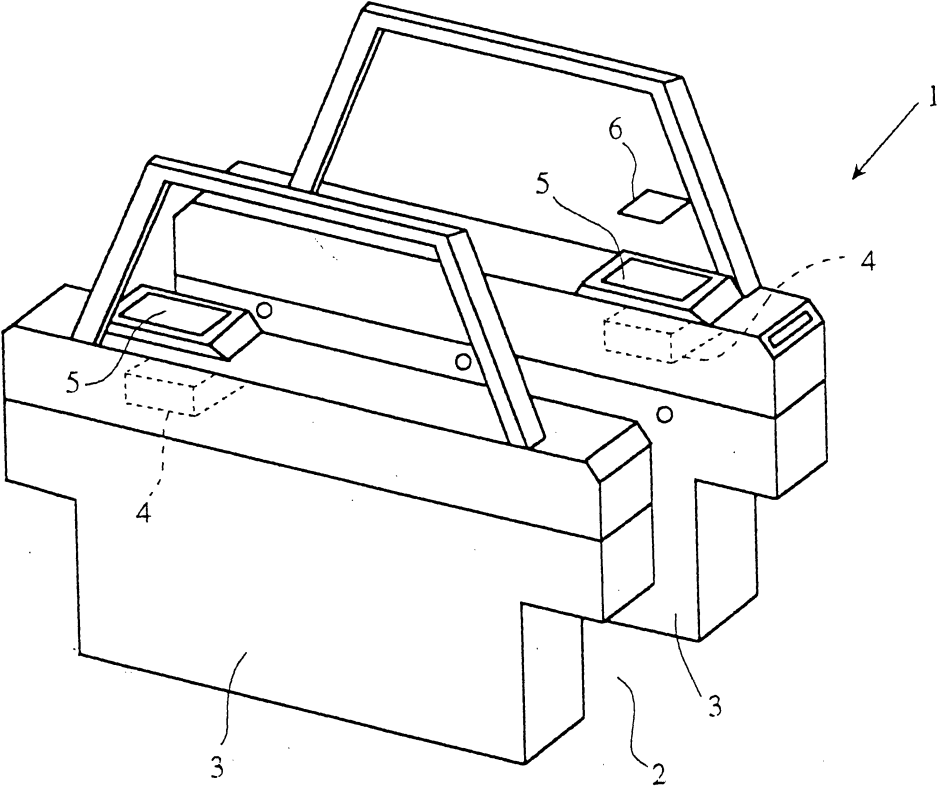
An output of a resonant circuit 60 which electromagnetically couples with an external communications apparatus is rectified and taken out, and a resultant output voltage V is monitored by a switch control circuit 61. After the output voltage V has risen to or beyond a threshold V_{th1} , a switch element SW is turned on and off, and a state of the switch element SW in which the output voltage V becomes higher is determined. While holding the switch element SW in the state thus determined, a power supply switch element PSW is turned on when the output voltage V has further risen. As a result, even when a plurality of noncontact IC cards 6 overlaid with one another are brought close to the communications apparatus, the individual noncontact IC cards 6 can carry out data communication.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

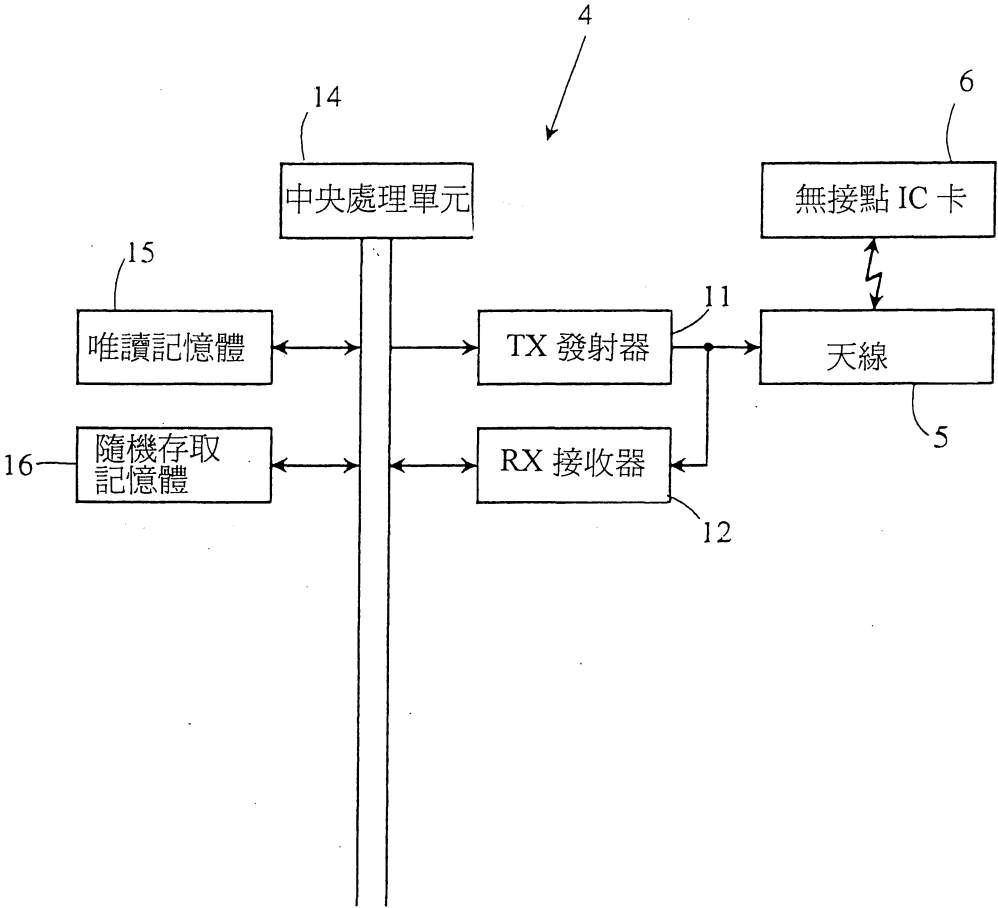
訂

線

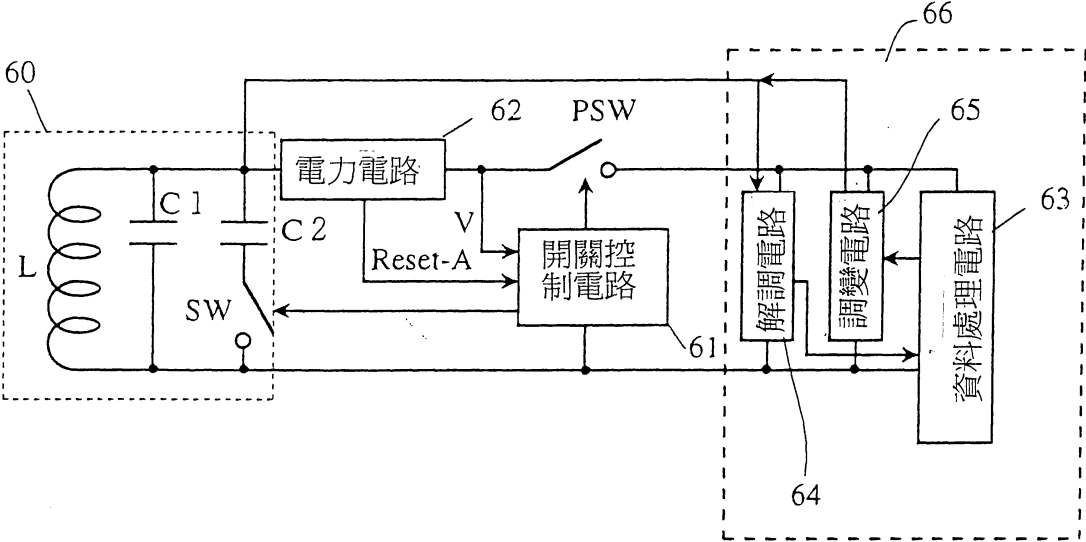
第 1 圖



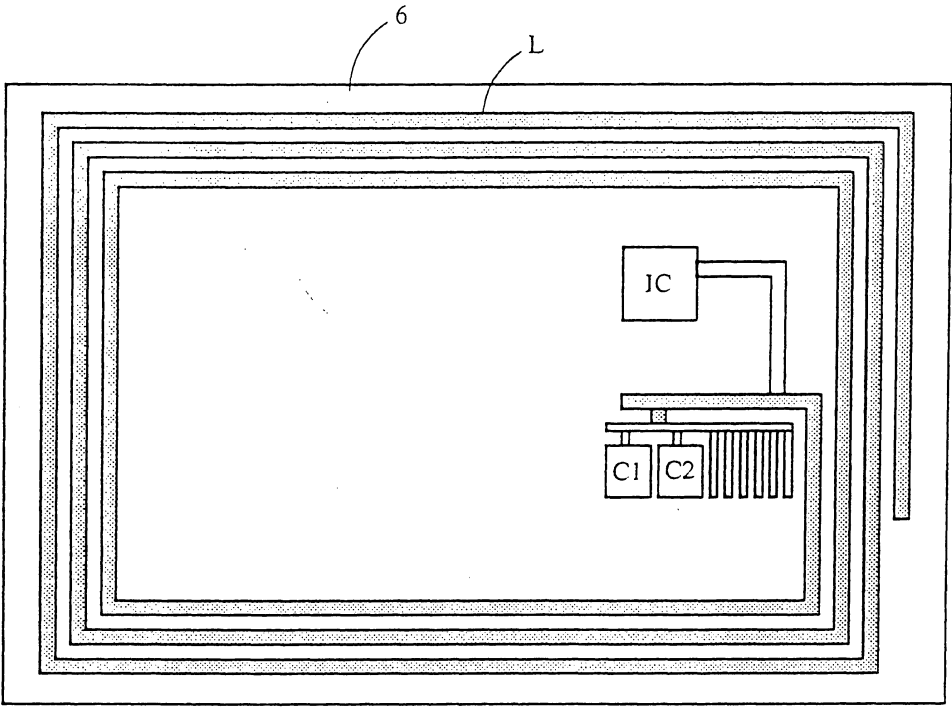
第 2 圖



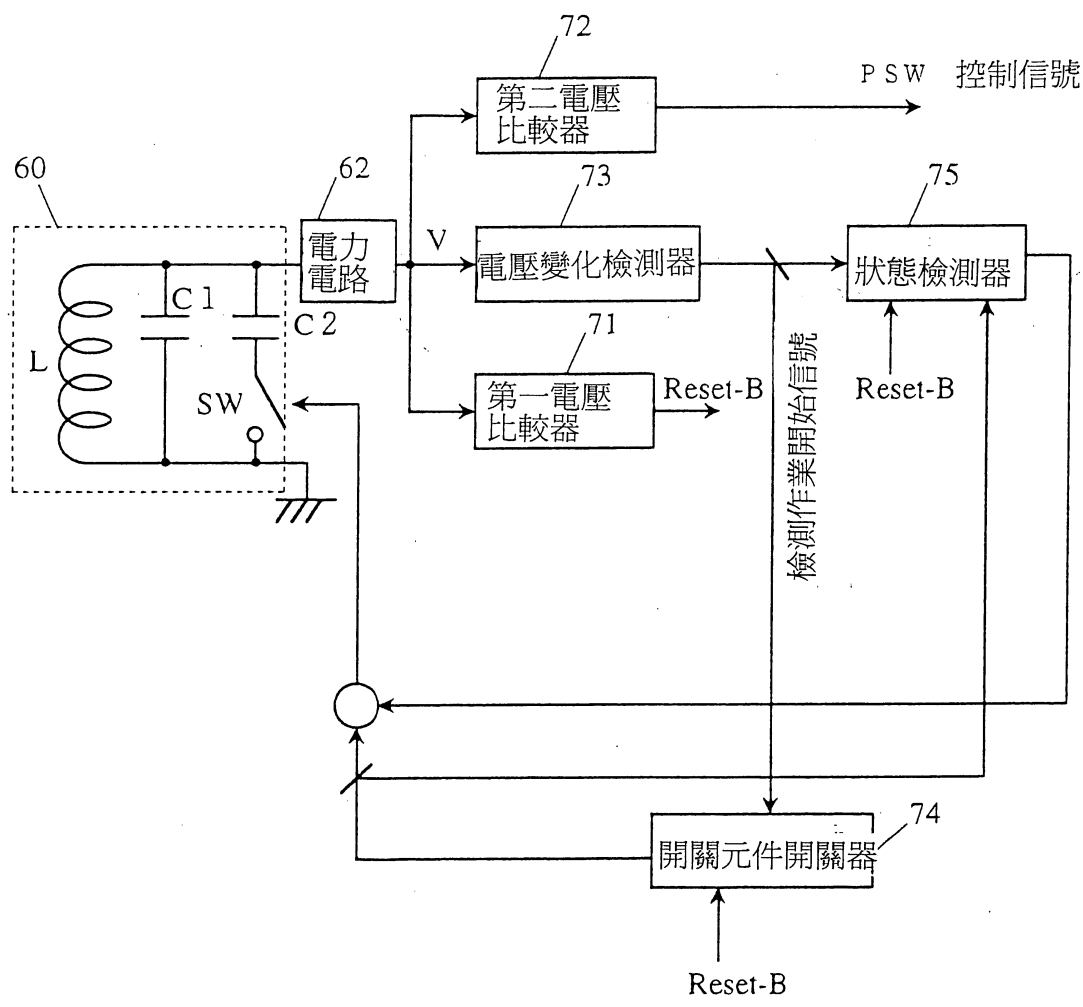
第 3 圖



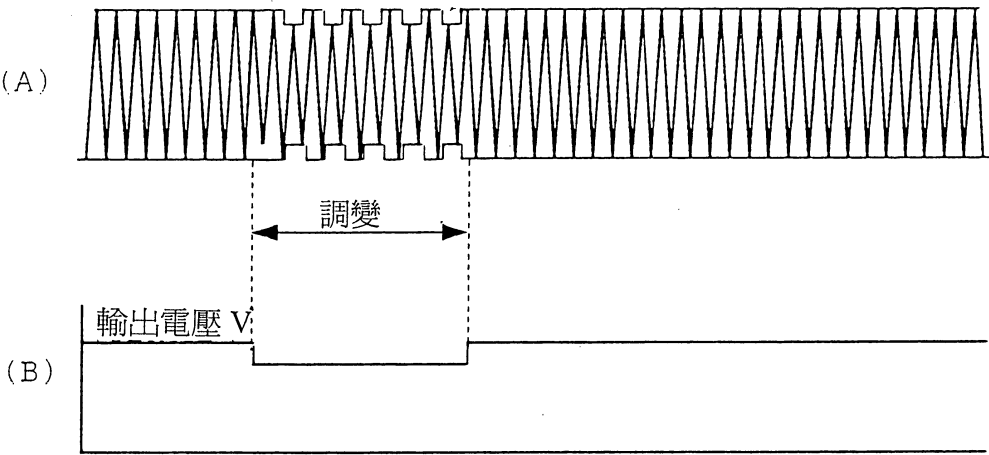
第 4 圖



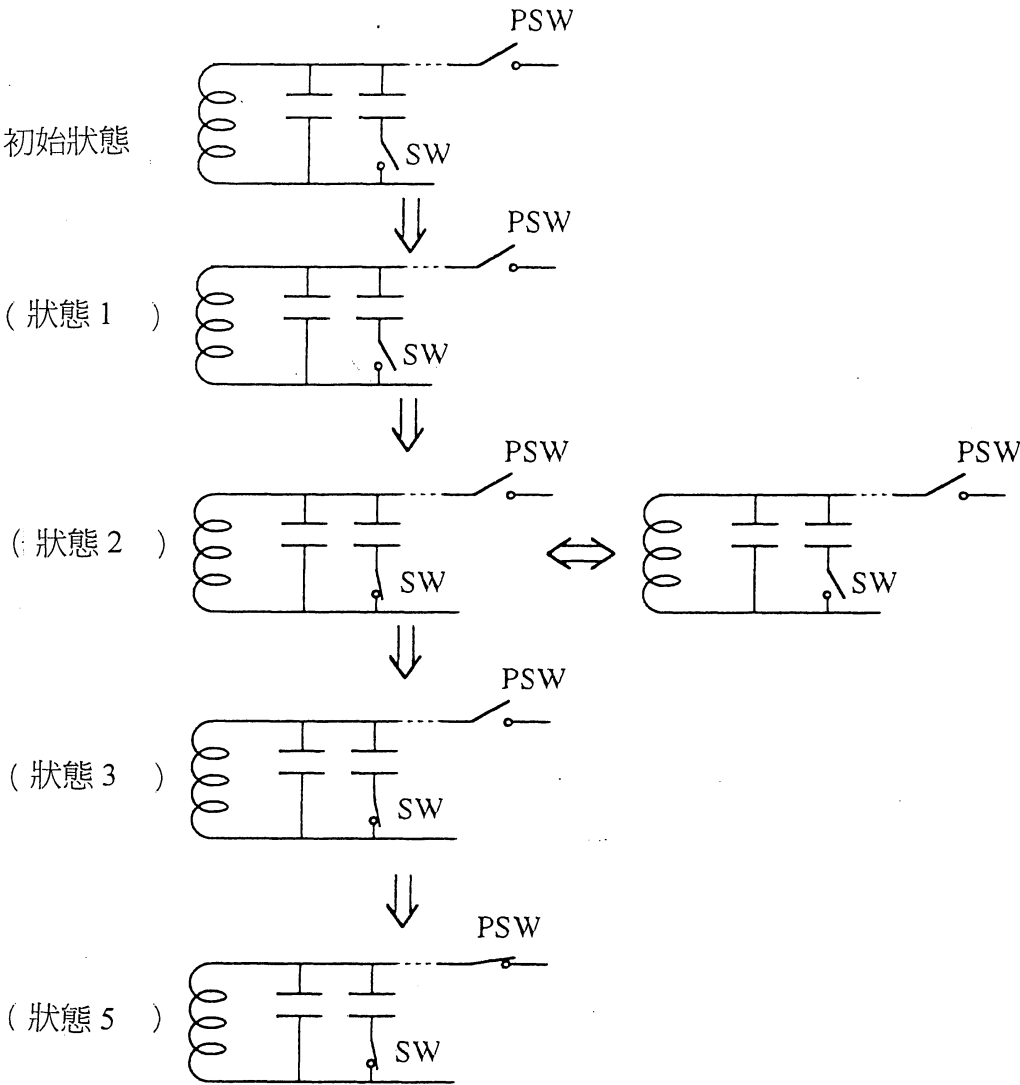
第 5 圖



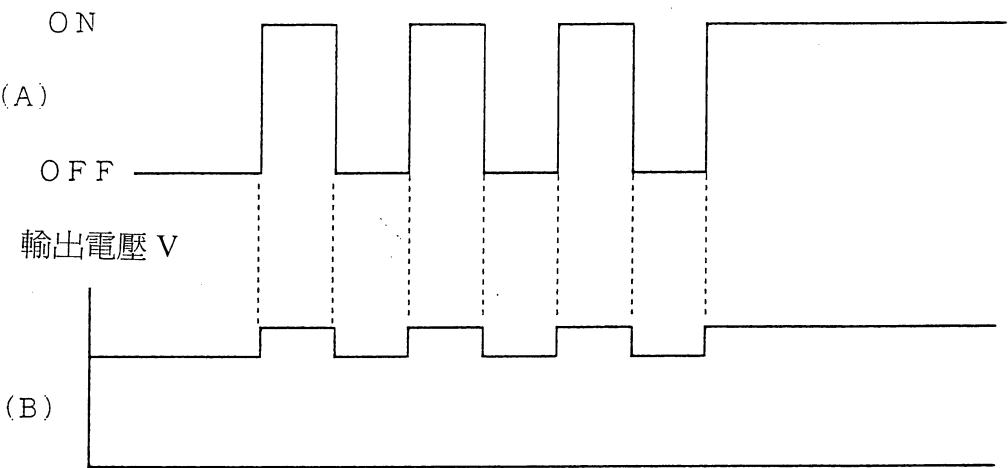
第 6 圖



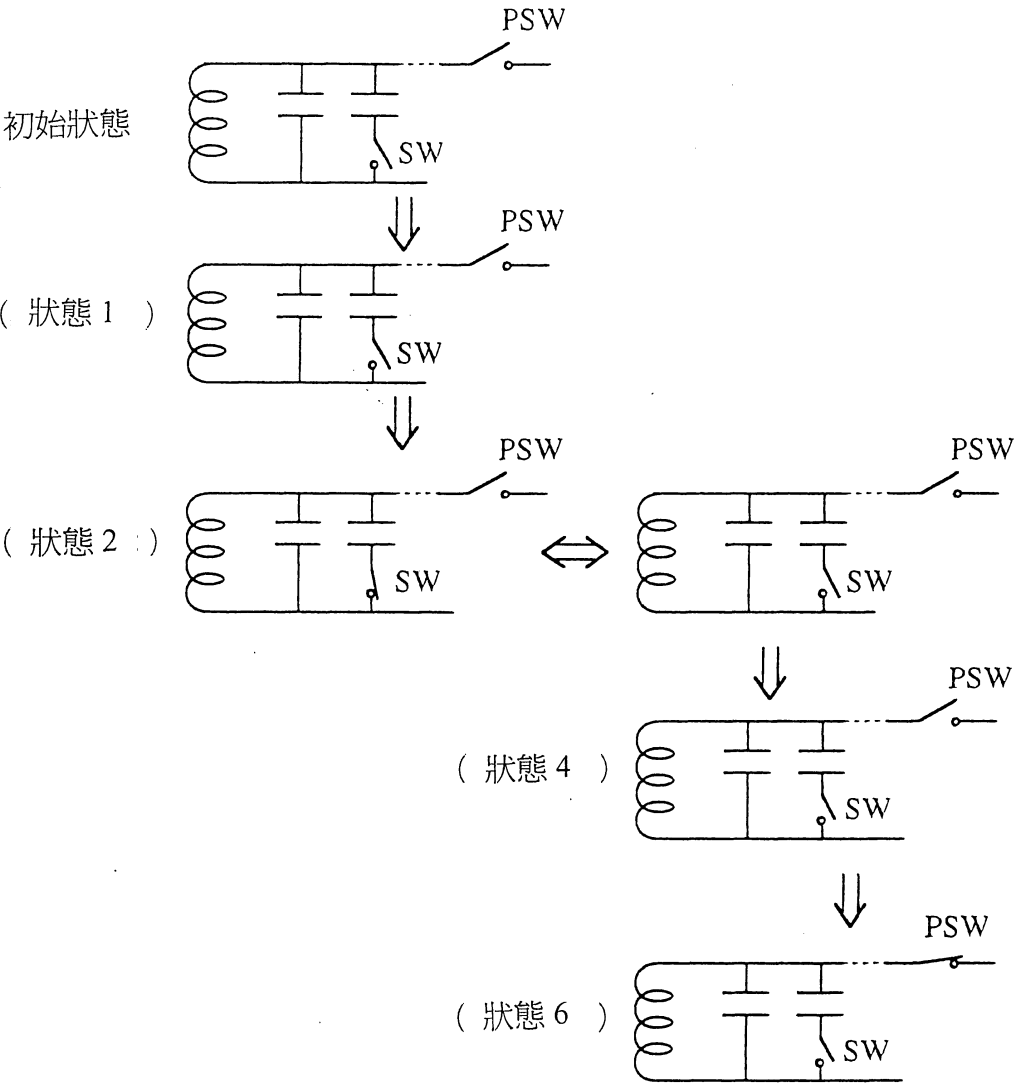
第 7 圖



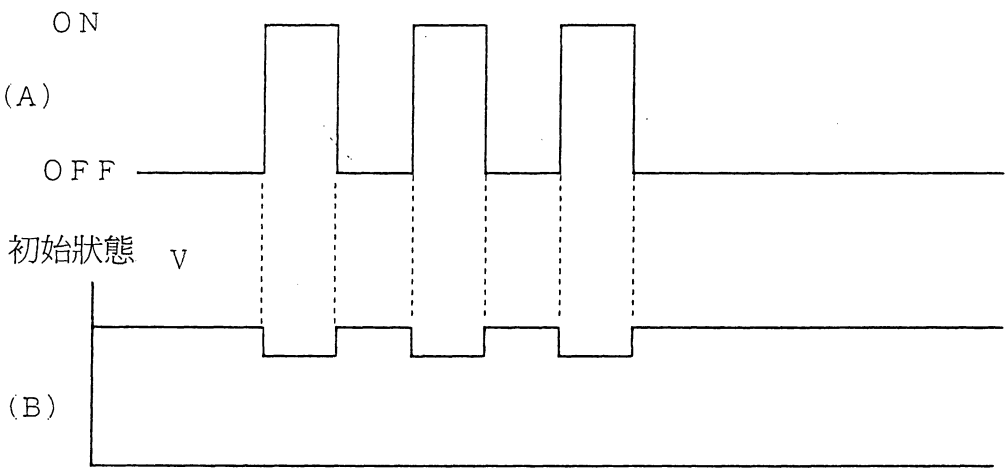
第 8 圖



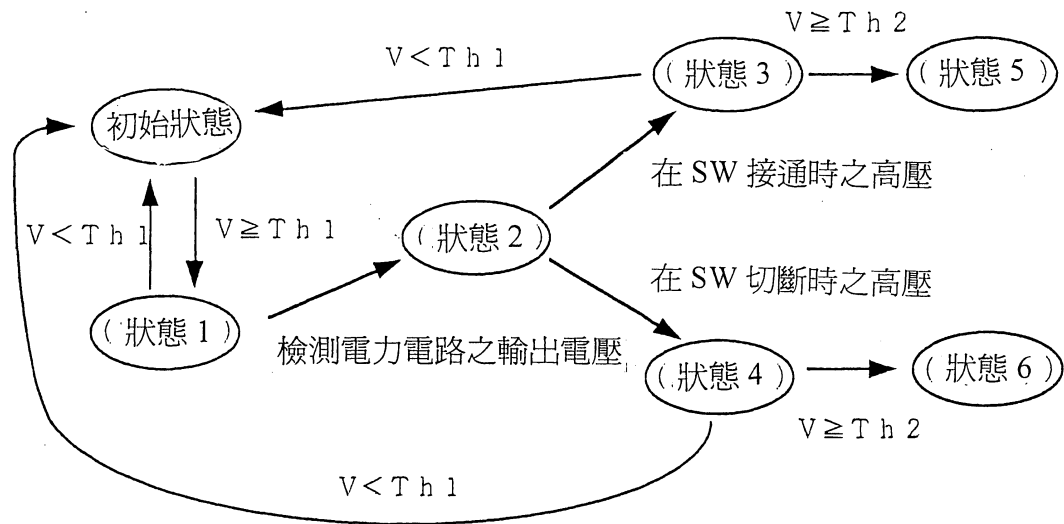
第 9 圖



第 10 圖



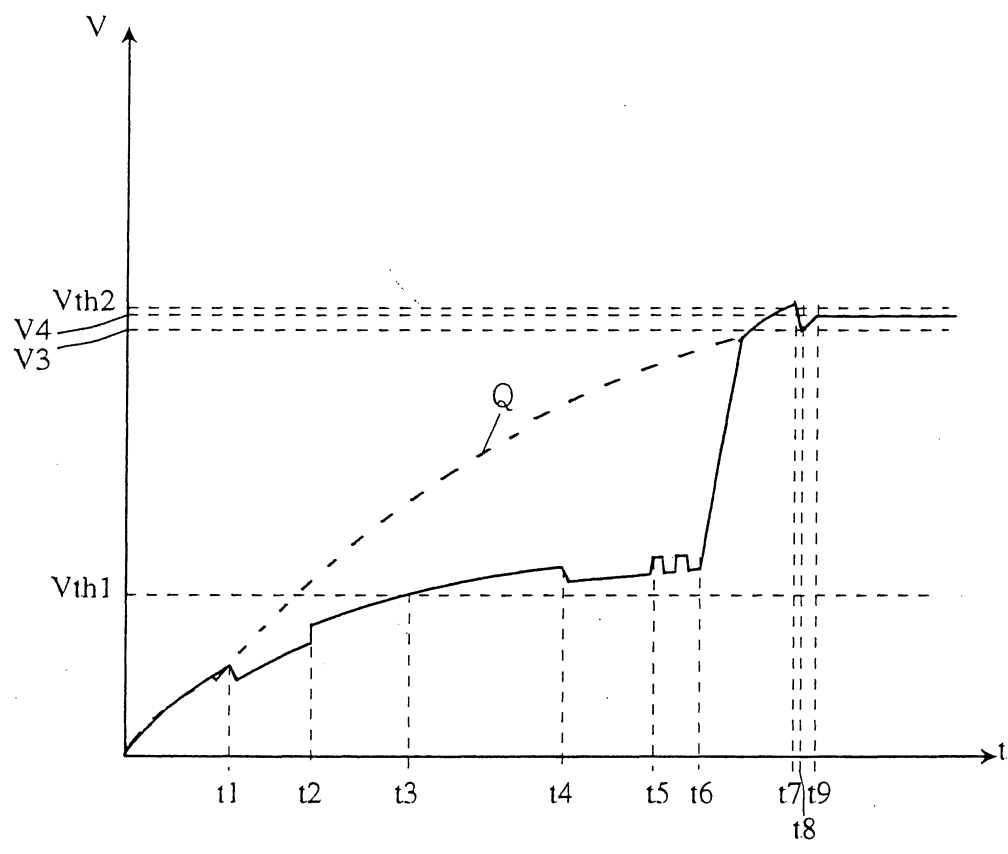
11 / 18
第 11 圖
(A)



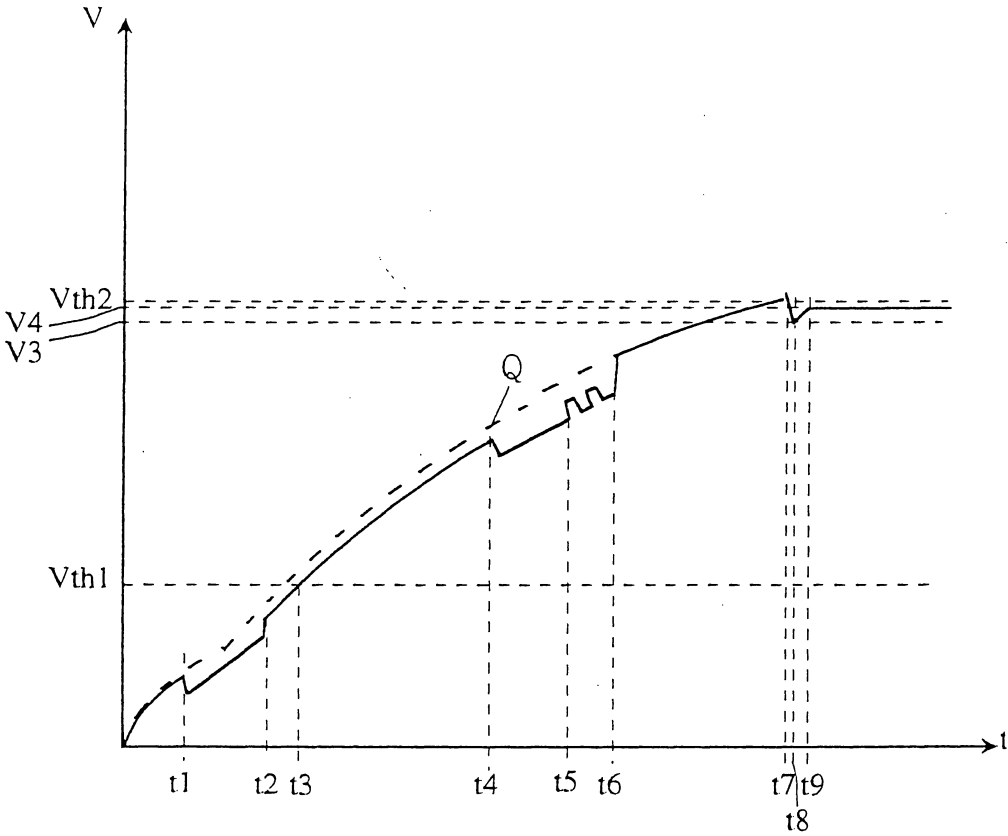
(B)

	開關元件 SW	電源開關元件	
初始狀態	OFF	OFF	
狀態 1	OFF	OFF	
狀態 2	接通/切斷	OFF	檢測作業
狀態 3	接通	OFF	
狀態 4	OFF	OFF	
狀態 5	ON	ON	
狀態 6	OFF	ON	

第 12 圖

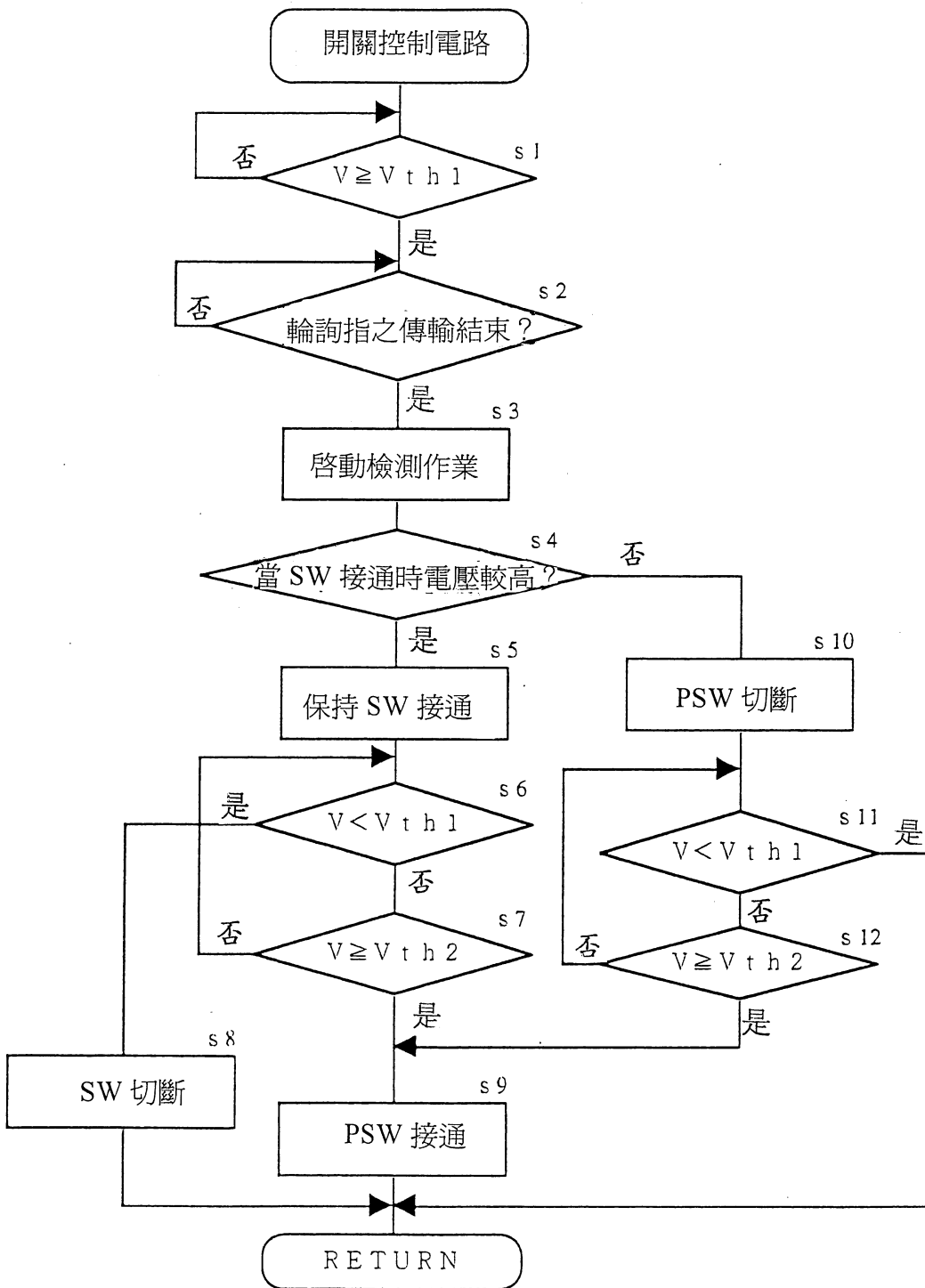


第 13 圖

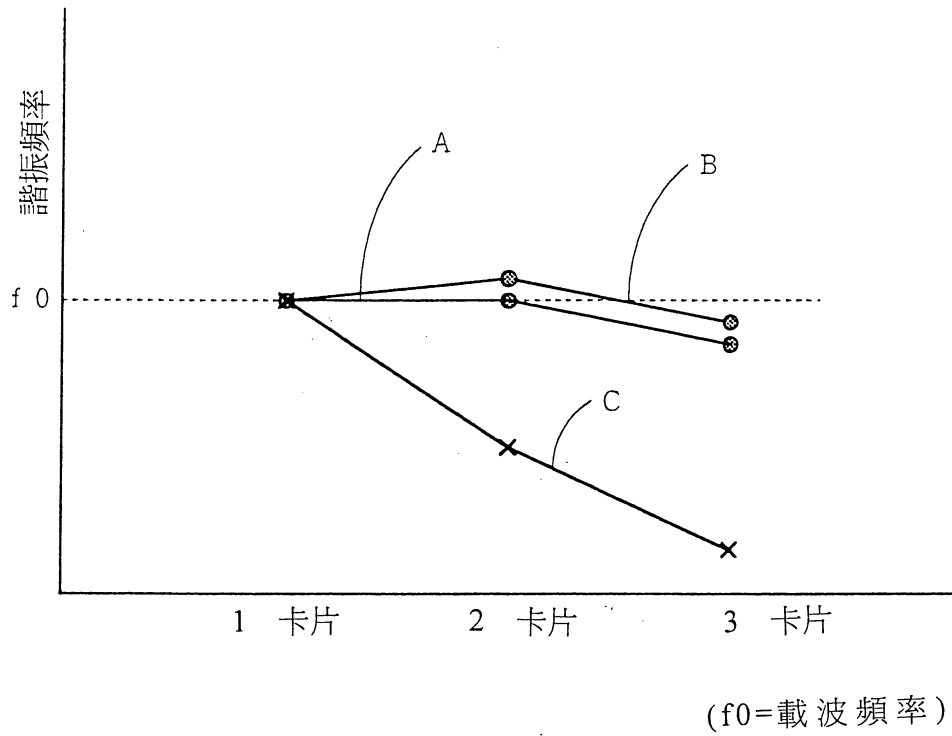


14 / 18

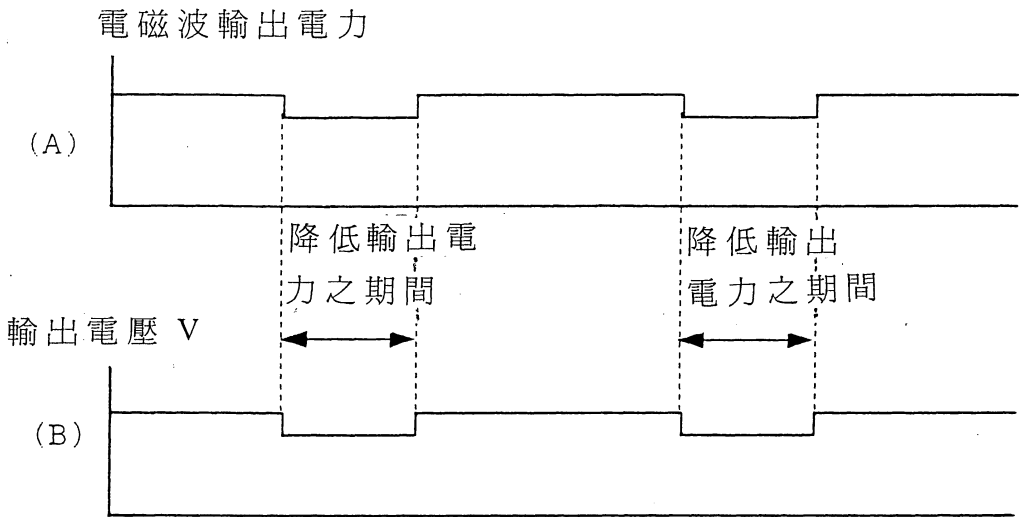
第 14 圖



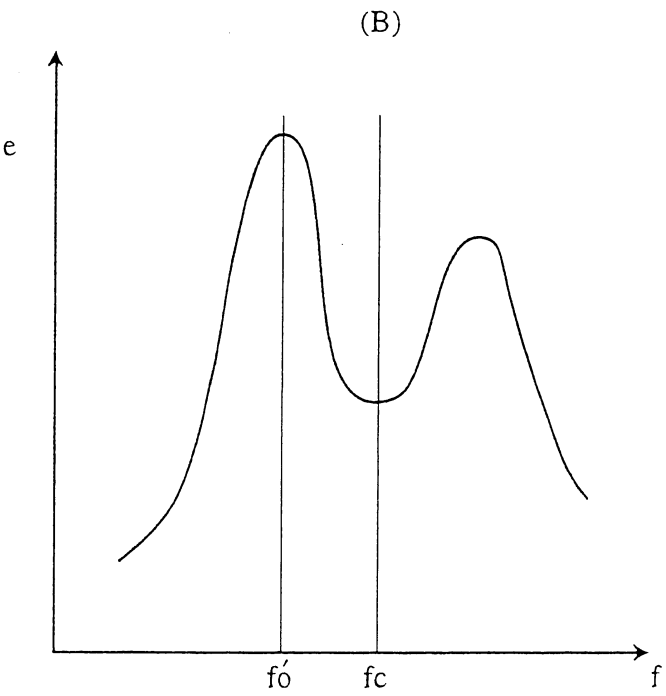
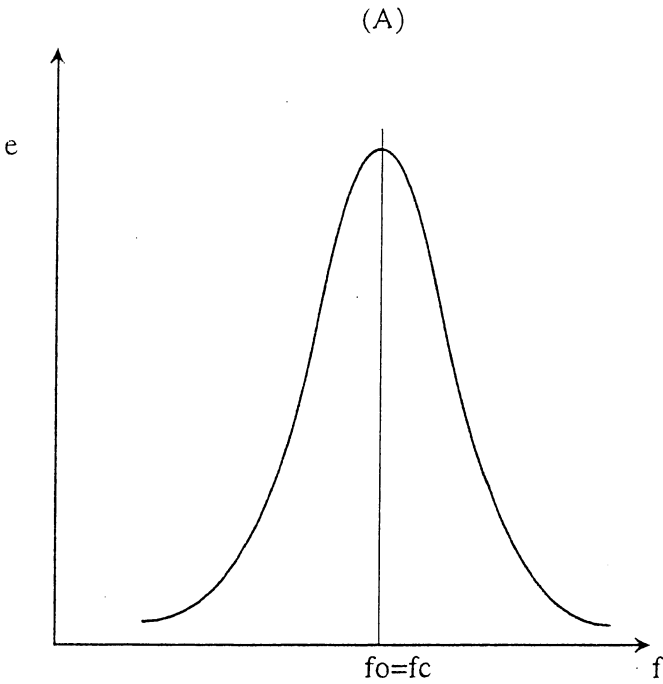
第 15 圖



第 16 圖

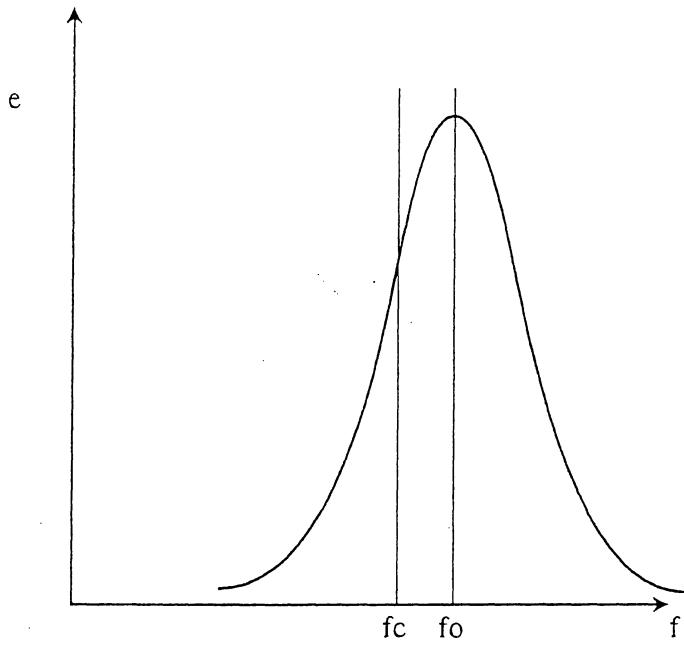


第 17 圖

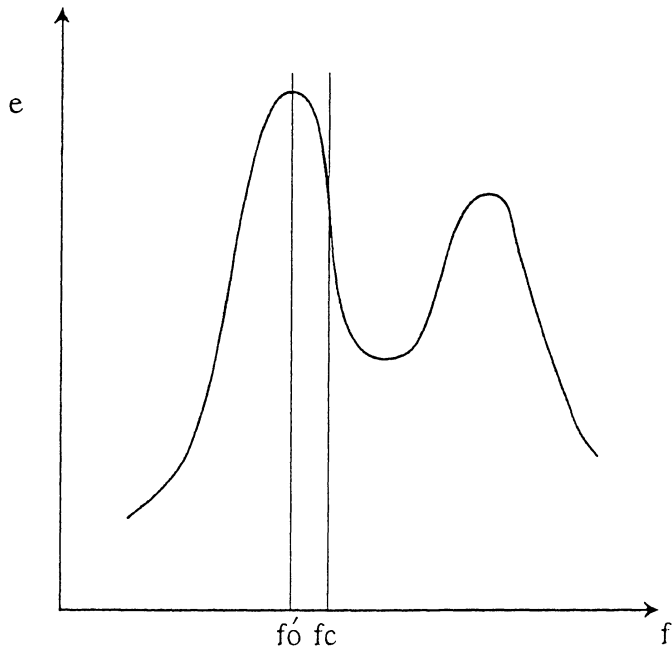


第 18 圖

(A)



(B)



公告本

10 12 26 修正
年 月 日 補充

申請日期	92.8.8
案 號	9011P352
類 別	H04B 5/00; 1/5P;

G06K 1/20

0116806N

516284

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

發明 新型 名稱	中 文	無接點通信媒體及無接點通信系統 (90年12月26日修正)
	英 文	Noncontact Communications Media and Noncontact Communications Systems
發明人 創作	姓 名	若林尚之
	國 籍	日本
三、申請人	住、居所	日本國京都府京都市下京區鹽小路通堀川東入南不動堂町 801 番地 オムロン株式会社内
	代 表 人 姓 名	歐姆龍股份有限公司 (オムロン株式会社) 日本 京都市下京區鹽小路通堀川東入南不動堂町 801 番地 立石義雄

煩請來員明示
90
年
12
月
26
日
所
提
之
修正本

第 90119352 號「無接點通信媒體及無接點通信系統」專利案
(90 年 12 月 26 日修正)

六、申請專利範圍：

1. 一種無接點通訊媒體，其包括：

諧振電路，包含：

天線線圈，藉接收電功率量之變化結果的電磁波
載送資訊產生感應電動力來傳送及接收信號；及

電容器，並聯連接到該天線線圈；

主電路，其處理所接收以解調該諧振電路之輸出來
獲得的信號，而輸出調變傳送信號到該諧振電路；及

電容變化控制裝置，其根據在該諧振電路所發生輸
出電壓量及根據該輸出壓之預定變化來變動該電容
器的電容。

2. 一種無接點通訊媒體，其包括：

諧振電路，包含：

天線線圈，藉接收在電功率量之變化結果的電磁
波載送資訊產生感應電動力來傳送及接收信號；及

兩個電容器，並聯連接到該天線線圈；

主電路，其處理所接收以解調該諧振電路之輸出來
獲得的信號，而輸出調變傳送信號到該諧振電路；

開關部，其使得該兩個電容器中之第一個電容器在
連接狀態及分斷狀態間作開關，及

開關控制部，其根據在該諧振電路所發生輸出電壓
量及根據在該輸出電壓之預定變化來控制該開關部
的開關作業。

六、申請專利範圍

3. 如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中當該諧振電路所發生輸出電壓等於或高於預定值時，該開關控制部根據該輸出電壓之預定變化來控制該開關部的開關作業。
4. 如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中當該諧振電路所發生輸出電壓等於或高於預定值時，該開關控制部根據在該輸出電壓上升緣處之變化來控制該開關部的開關作業。
5. 如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中當該諧振電路所發生輸出電壓等於或高於預定值時，該開關控制部根據在該輸出電壓下降緣處之變化來控制該開關部的開關作業。
6. 如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中當該開關部之開關作業受控制時，該開關控制部判斷當該第一電容器在連接狀態或分斷狀態時該諧振電路所發生輸出電壓是否變得較高，而且保持該開關部在該輸出電壓變得較高之狀態。
7. 如申請專利範圍第 6 項之無接點通訊媒體，其中在保持該開關部後，該開關控制部使得該主電路來作業。
8. 如申請專利範圍第 6 項之無接點通訊媒體，其中在該開關部保持之條件下，該輸出電壓量已到達充足電壓來作業該主電路後，該開關控制部開始供給電力用於作業該主電路。
9. 如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中第二

六、申請專利範圍

電容器之電容，使得當無接點通訊媒體相互夾置而該第一電容器在各無接點通訊媒體中設定在分斷狀態時

，該兩個無接點通訊媒體之諧振頻率大致相互匹配。

10.如申請專利範圍第 9 項之無接點通訊媒體，其中該兩個電容器之電容，使得當該第一電容器在分斷狀態時，該電磁波之頻率及該諧振電路之諧振頻率大致相互匹配。

11.如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中該第二電容器之電容，使得當無接點通訊媒體相互夾置，而該第一電容器在各無接點通訊媒體中設定在分斷狀態時，兩個無接點通訊媒體之諧振頻率變成高於該電磁波之頻率。

12.如申請專利範圍第 11 項之無接點通訊媒體，其中該兩個電容器之電容，使得當該第一電容器在連接狀態時，該電磁波之頻率和該諧振電路之諧振頻率大致相互匹配。

13.如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中該開關控制部在初始狀態中保持該第一電容器在分斷狀態。

14.如申請專利範圍第 2 項之無接點通訊媒體，其中無接點通訊媒體之外觀是卡片形狀。

15.一種無接點通訊系統，其包括：

諧振電路，包含：

天線線圈，藉接收電功率量之變化結果之電磁波載

六、申請專利範圍

送資訊產生感應電動力來傳送及接收信號；及

兩個電容器，並聯連接到該天線線圈；

主電路，其處理所接收以解調該諧振電路之輸出來獲得的信號，而輸出調變傳送信號到該諧振電路；

開關部，其使得該兩個電容器中之第一個電容器在連接狀態及分斷狀態間開關，及

開關控制部，其根據在該諧振電路所發生輸出電壓量及根據該輸出電壓之預定變化來控制該開關部之開關作業；及

通訊裝置，其以無線電和該無接點媒體來通訊。