

十一、圖式：

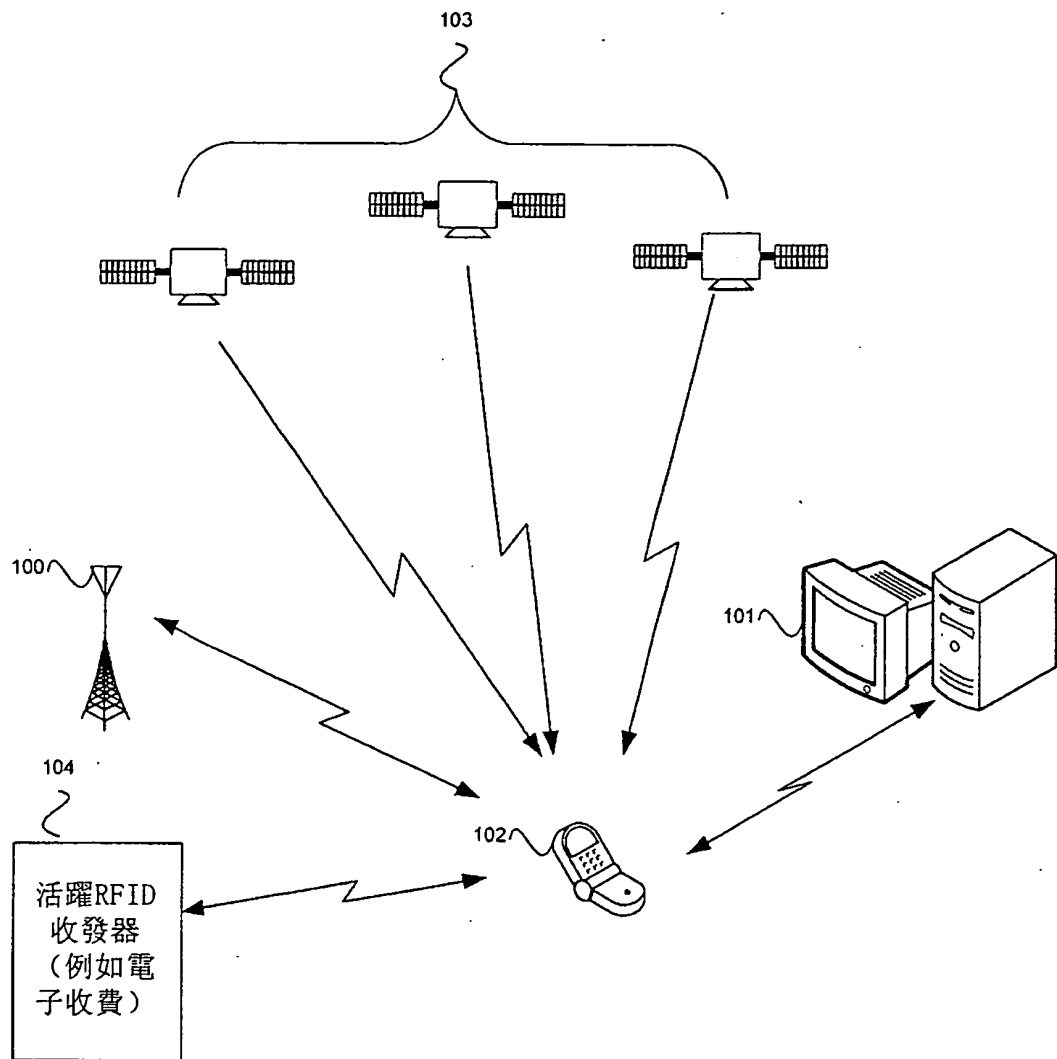


圖1

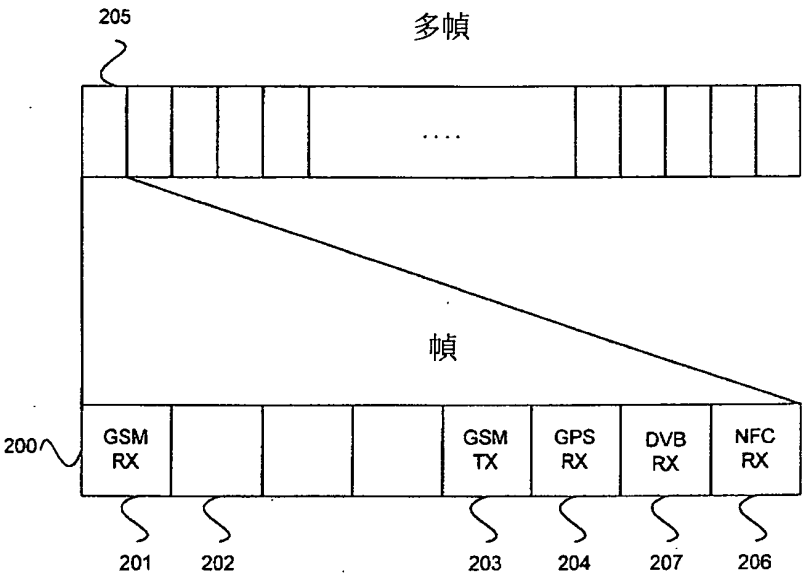


圖2

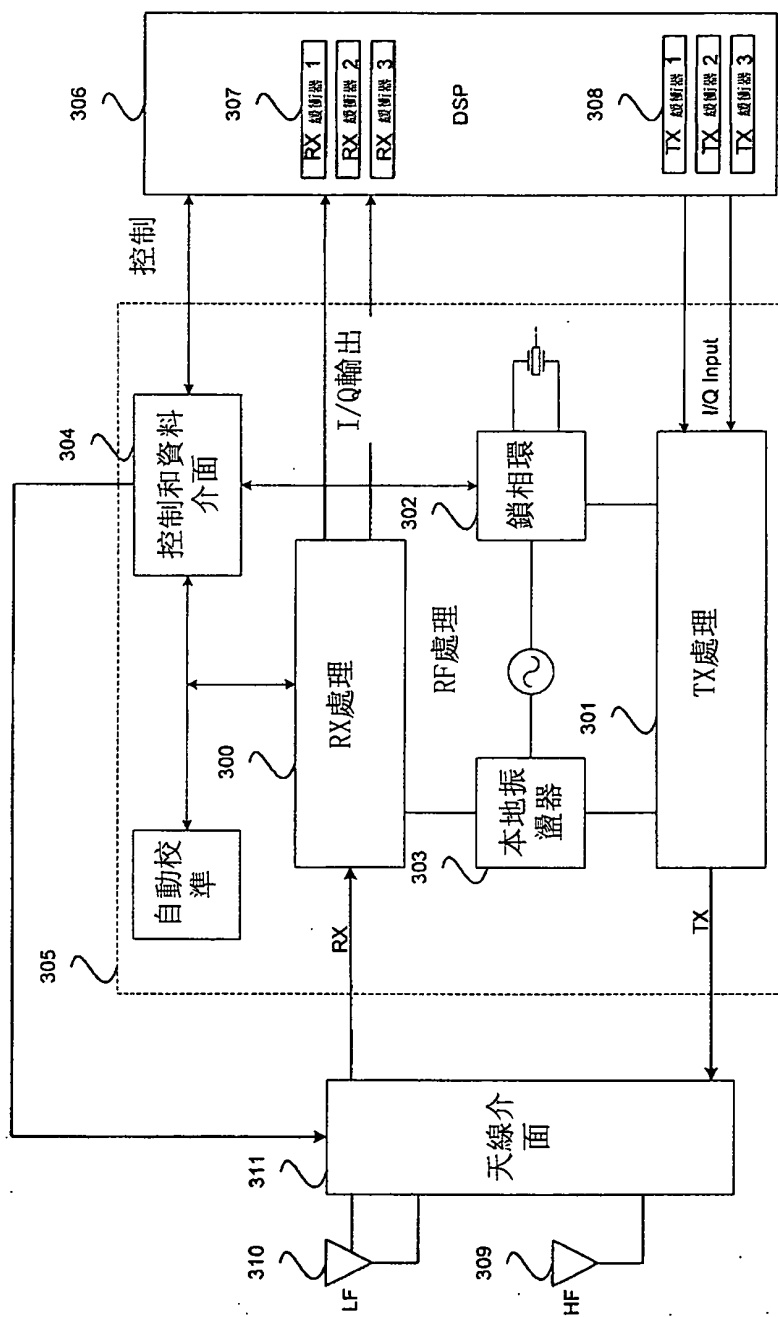


圖 3A

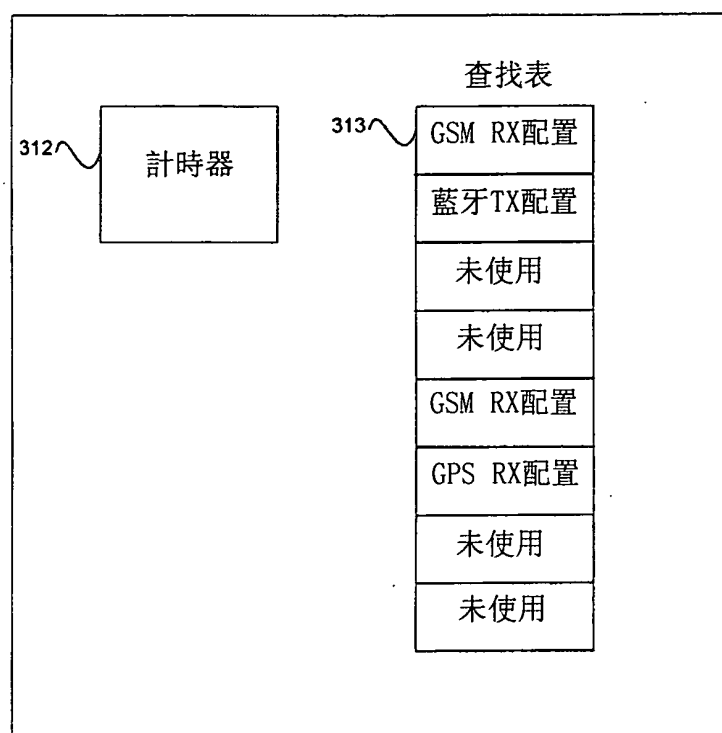


圖3B

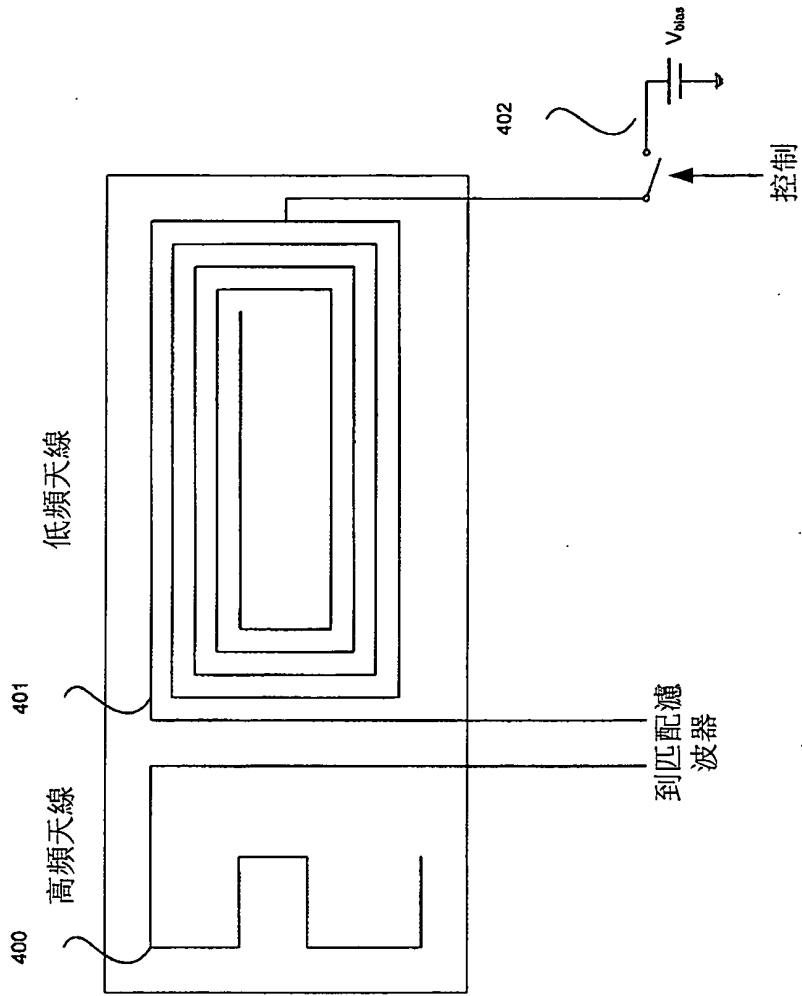


圖4

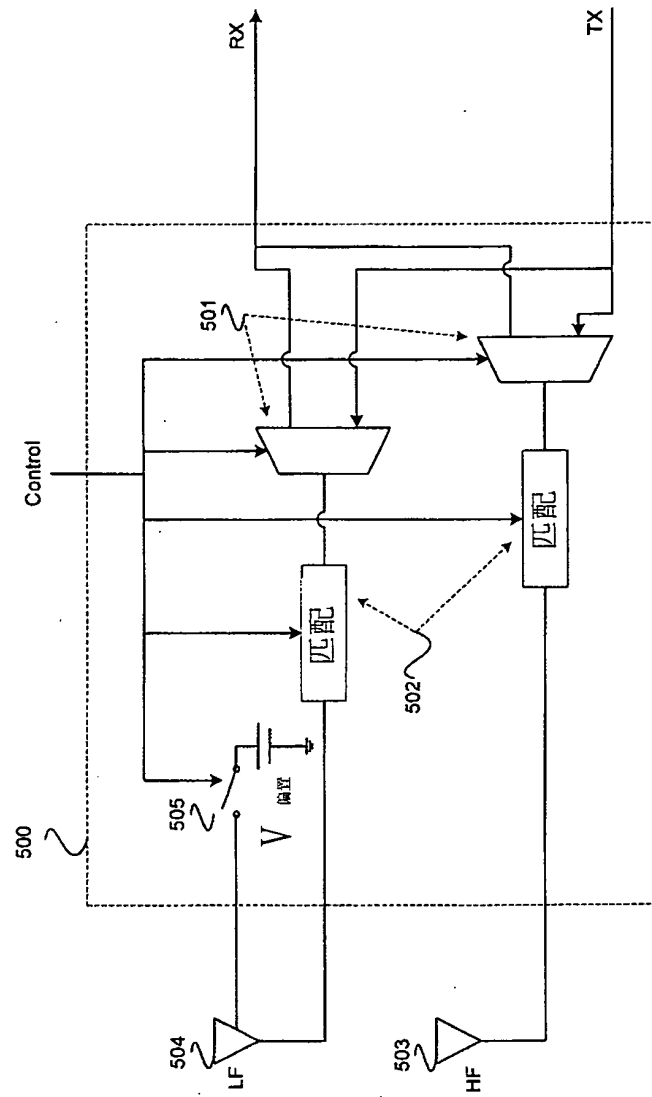


圖5

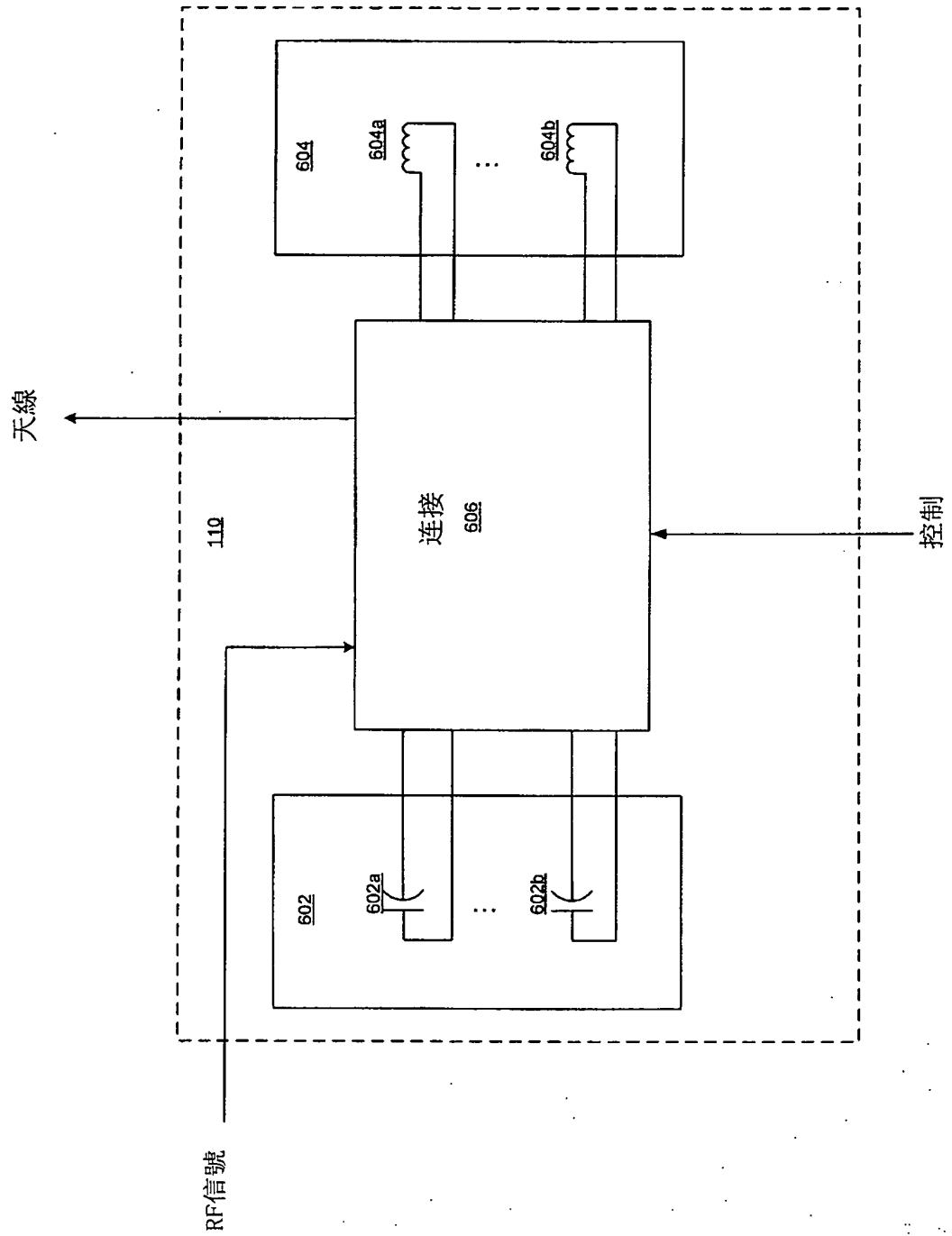


圖 6A

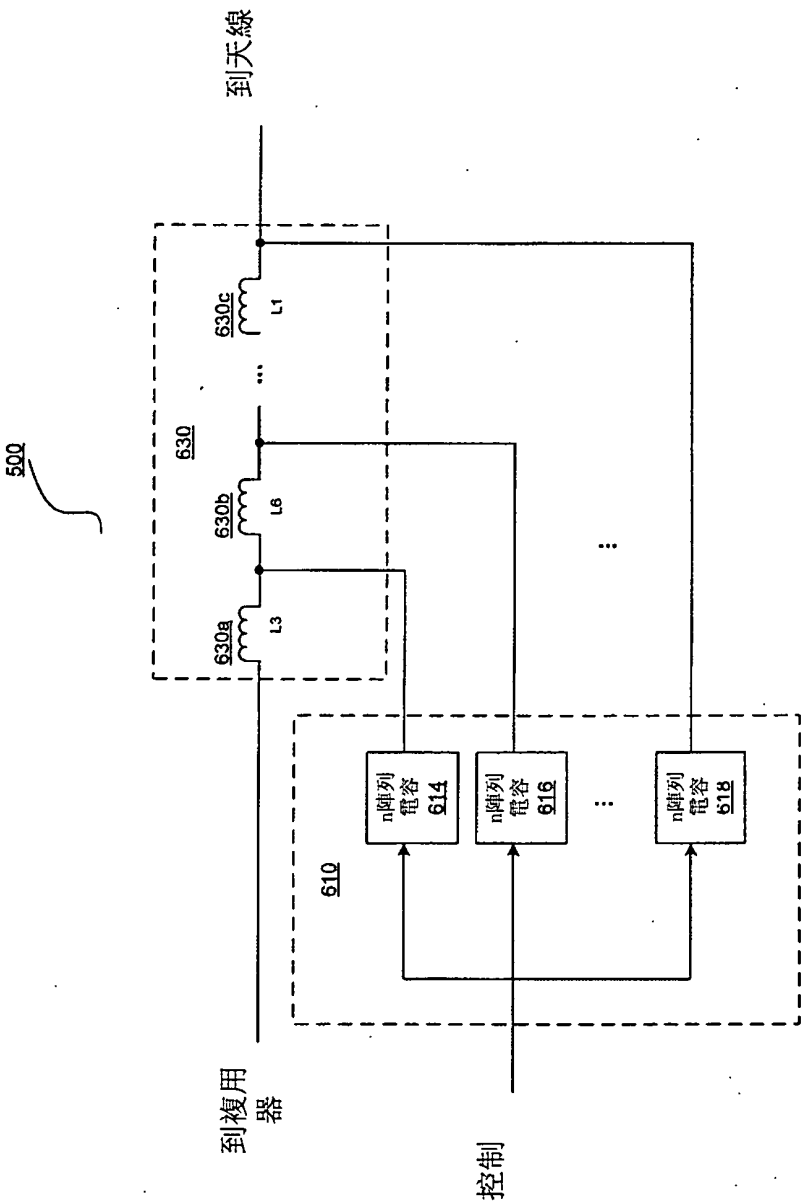


圖6B

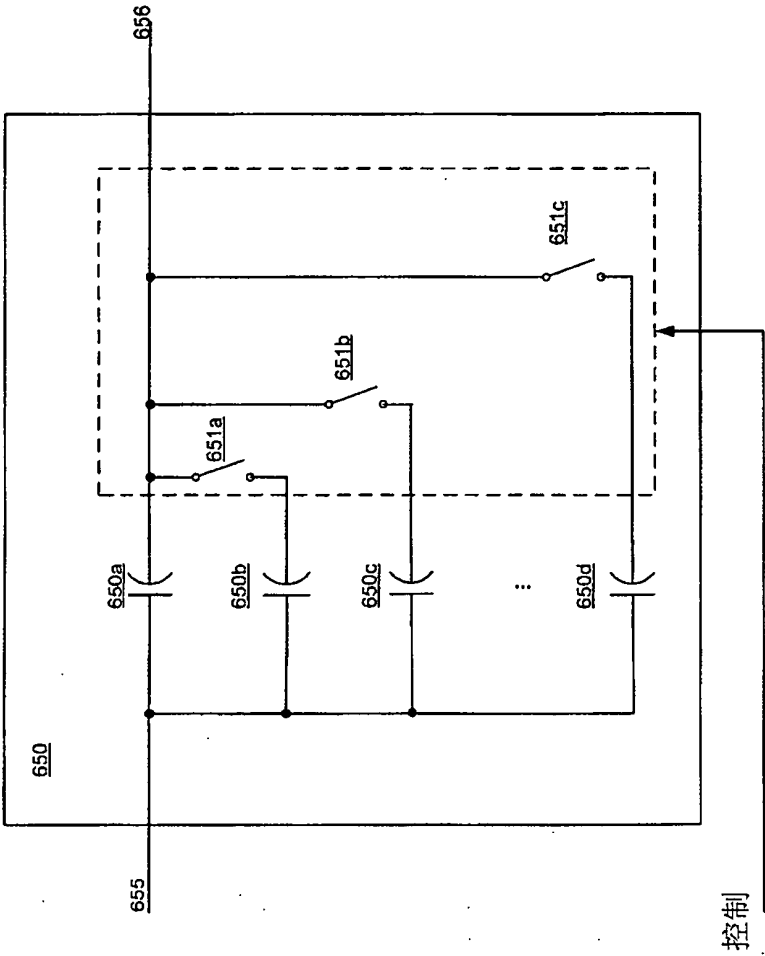


圖6C

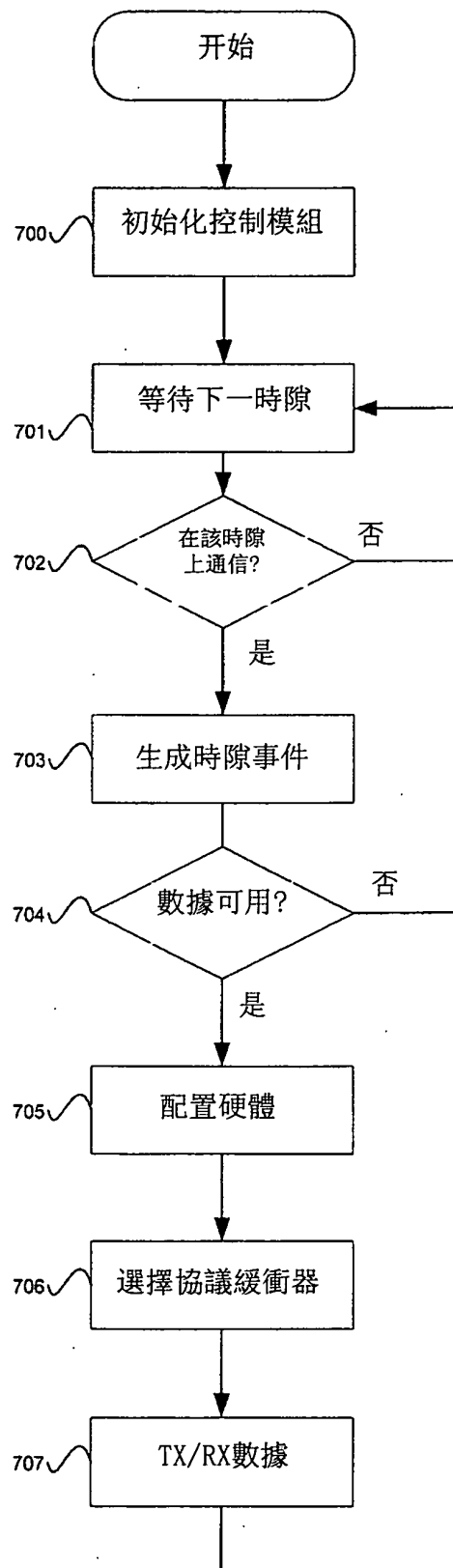


圖7A

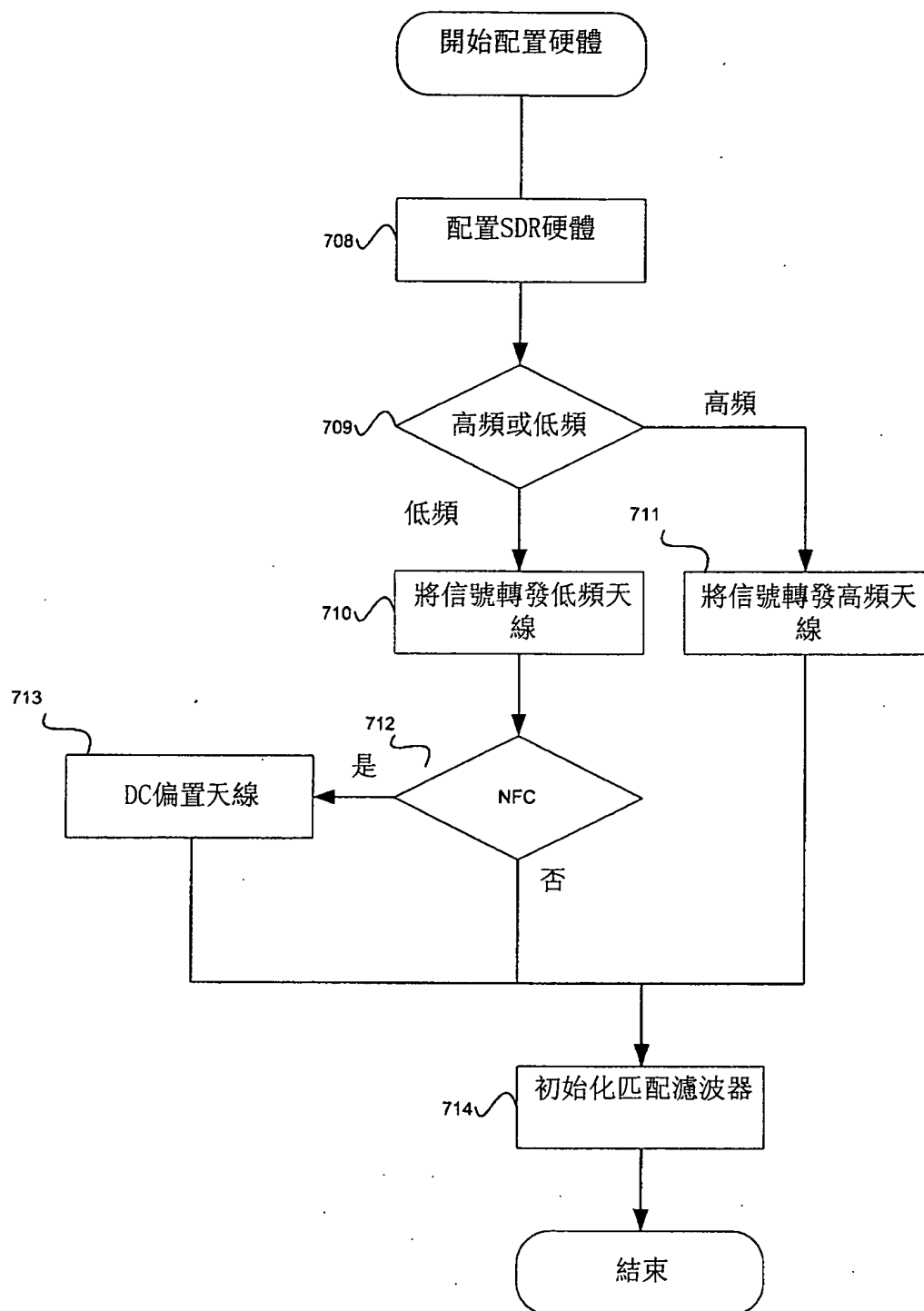


圖7B

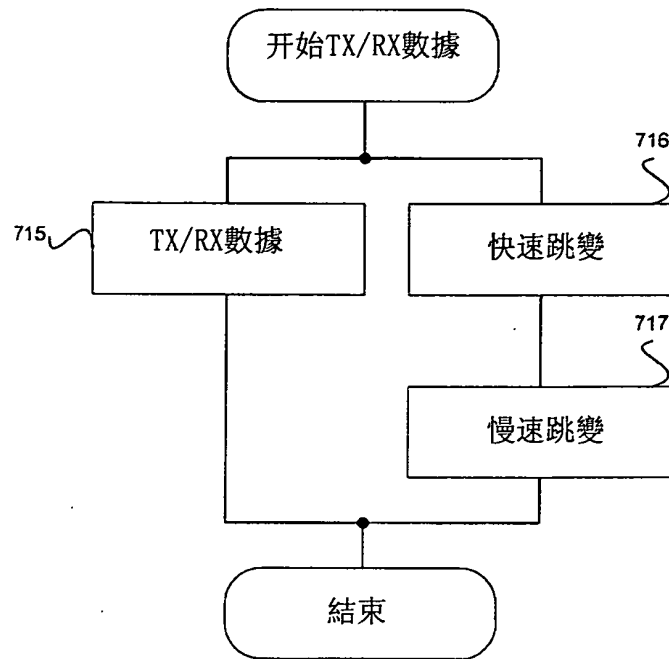
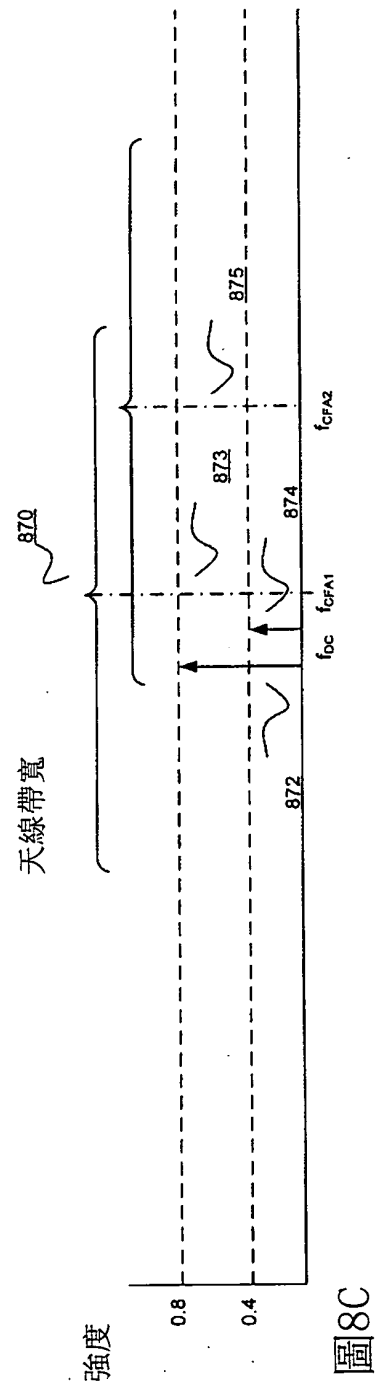
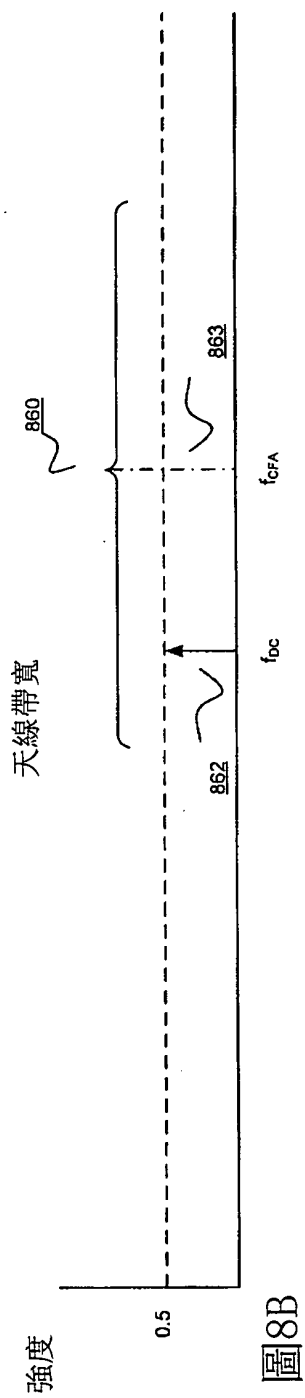
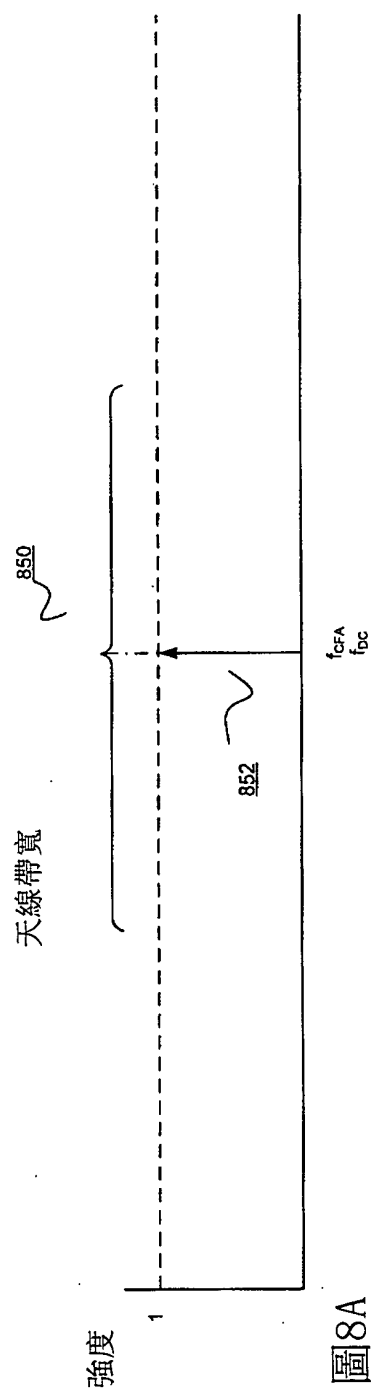


圖7C



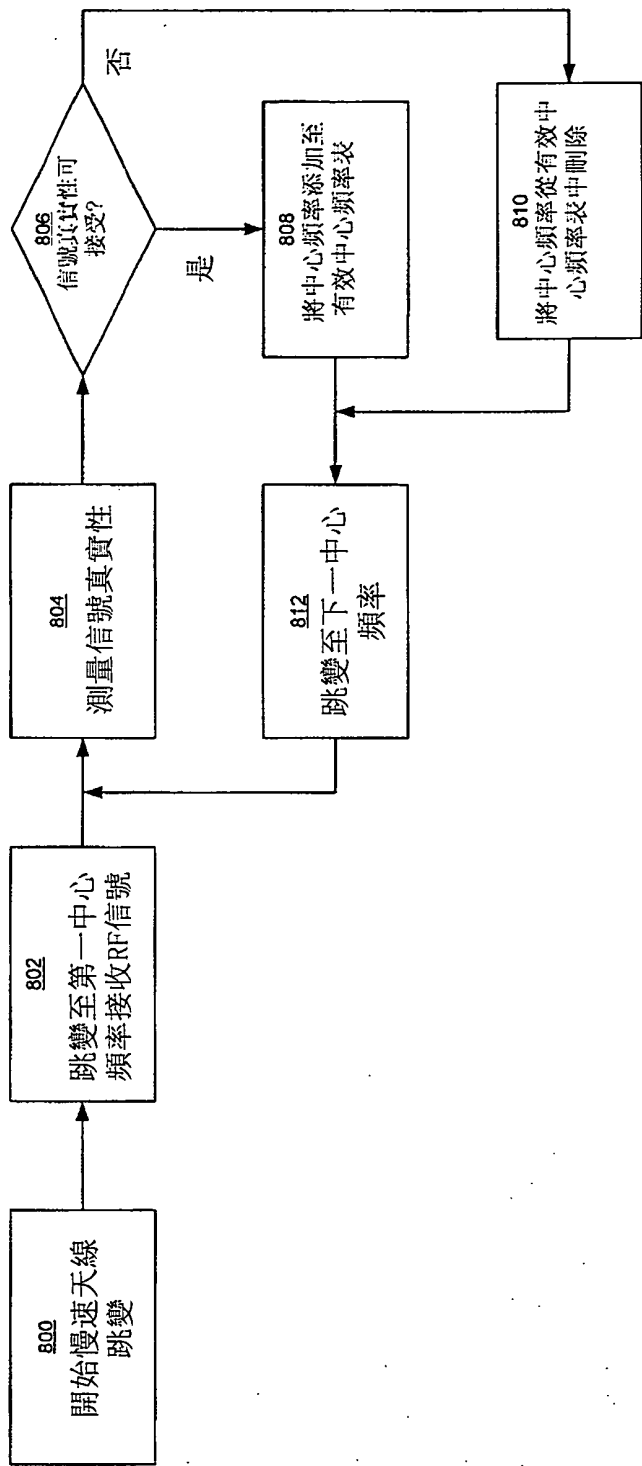


圖8D

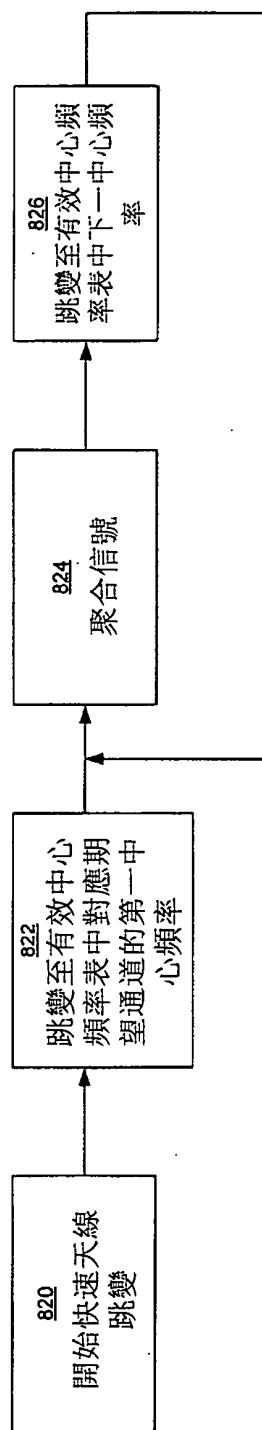


圖8E

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96/36206

※ 申請日期： 96.9.28

※IPC 分類： H04B 7/12
H04B 7/16
H04B 5/02

一、發明名稱：(中文/英文)

在通信系統中處理信號的方法及系統

Method and System for Interfacing to a Plurality of Antennas

公告本

二、申請人：(共 1 人)

104年2月9日修正本

姓名或名稱：(中文/英文)

美國博通公司/BROADCOM CORPORATION

代表人：(中文/英文) 狄·韓德森/HENDERSON, DEE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州爾灣市奧爾頓公園路 16215 號 92618-7013

16215 ALTON PARKWAY, IRVINE, CALIFORNIA USA, 92618-7013

國 籍：(中文/英文) 美國/U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

阿瑪德雷茲·羅弗戈蘭/Ahmadreza Rofougaran

國 籍：(中文/英文)

美國/U.S.A.

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：

美國；2006 年 9 月 29 日；11/536,650

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及無線通信系統，更具體地說，涉及一種用於在通信系統中處理信號的方法及系統。

【先前技術】

隨著移動設備行業競爭的加劇，移動設備製造商發現越來越難於將其自身產品區別於其他產品。儘管移動設備的款式最容易吸引消費者，但製造商正越來越多的致力於提供更多的功能。例如，蜂窩電話曾經只是用來進行語音通信。但是今天，蜂窩電話越來越類似於電腦。其中的許多都運行有類似的應用程式，如日曆和郵件應用程式。此外，一些蜂窩電話還包含用於支援 GPS（全球定位系統）導航和免提功能的硬體和軟體。後面提到的兩個功能要求蜂窩電話支援除標準蜂窩電話協定以外的其他通信協定。

對越來越多的通信協定的支援會增加移動設備的成本和大小。例如，上面提到的免提功能遵循藍牙標準，因此需要使用其他的軟體和硬體，以支援藍牙功能。例如，需要其他的 PLL（鎖相環）、濾波器和功率放大器。上面提到的 GPS 功能也需要專用的硬體和軟體。

除了成本和大小以外，這些移動設備的功耗也會增加，這是因為新增部件即便在不使用的情況下也會消耗電能。例如對應各種通信協定的 PLL，即便在沒有使用那些通信協定進行傳

輸時，也仍然處於工作狀態。

在閱讀下文和附圖中的內容後，通過將現有系統與本發明系統的一些方面進行比較，傳統和現有方法的限制和缺點對於本領域的技術人員來說將變得更加清晰。

【發明內容】

本發明提供了一種連接多個天線的系統和/或方法，其內容結合至少一張附圖進行了描述，並在權利要求中進行了完整的定義。

根據本發明的一個方面，提供了一種用於在通信系統中處理信號的方法，包括：排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM 幀中的不同時隙。

在本發明所述的方法中，所述方法還包括將第一天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的方法中，所述方法還包括將第二天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的方法中，所述方法還包括存儲至少一個最優濾波器配置，用於在頻率發生變化時，對所述不同天線中的所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的方法中，所述方法還包括在頻率發生變化時，基於所述存儲的至少一個最優濾波器配置來對所述不同天線中所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的方法中，所述方法還包括在所述不同天線

中的至少一個天線上應用 DC 偏置電壓，以實現 NFC。

在本發明所述的方法中，所述不同天線中的至少一個天線工作在以大於或等於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的方法中，所述不同天線中的至少一個天線工作以低於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的方法中，所述不同天線中的至少一個用於傳送下列信號中的至少一種：WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 或 DVB 信號，所述不同天線中的至少一個其他天線用於傳送下列信號中的至少一個：FM 無線信號或 NFC 信號。

在本發明所述的方法中，所述 TDMA 幀是 GSM 幀。

根據本發明的一個方面，提供了一種機器可讀記憶體，其中存儲的電腦程式包括至少一個代碼段，用於在通信系統中處理信號，所述至少一個代碼段可由機器執行，用於控制所述機器執行下列步驟：排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM 幀中的不同時隙。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述至少一個代碼段包括一段代碼，用於將第一天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述至少一個代碼段包括一段代碼，用於將第二天線動態調諧到所述不同頻率範圍

內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述至少一個代碼段包括一段代碼，用於存儲至少一個最優濾波器配置，用於在頻率發生變化時，對所述不同天線中的所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述至少一個代碼段包括一段代碼，用於在頻率發生變化時，基於所述存儲的至少一個最優濾波器配置來對所述不同天線中所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述至少一個代碼段包括一段代碼，用於在所述不同天線中的至少一個天線上應用 DC 偏置電壓，以實現 NFC。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述不同天線中的至少一個天線以大於或等於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述不同天線中的至少一個天線以低於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述不同天線中的至少一個用於傳送下列信號中的至少一種：WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 或 DVB 信號，所述不同天線中的至少一個其他天線用於傳送下列信號中的至少一個：FM 無線信號或 NFC 信號。

在本發明所述的機器可讀記憶體中，所述 TDMA 幀是 GSM 幀。

根據本發明的一個方面，提供了一種用於在通信系統中處理信號的系統，該系統包括：一個或多個電路，用於排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM 幀中的不同時隙。

在本發明所述的系統中，所述一個或多個電路用於將第一天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的系統中，所述一個或多個電路用於將第二天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

在本發明所述的系統中，所述一個或多個電路用於存儲至少一個最優濾波器配置，用於在頻率發生變化時，對所述不同天線中的所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的系統中，所述一個或多個電路用於在頻率發生變化時，基於所述存儲的至少一個最優濾波器配置來對所述不同天線中所述至少一個天線進行補償。

在本發明所述的系統中，所述一個或多個電路用於在所述不同天線中的至少一個天線上應用 DC 偏置電壓，以實現 NFC。

在本發明所述的系統中，所述不同天線中的至少一個天線以大於或等於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的系統中，所述不同天線中的至少一個天線以低於 600MHz 的頻率工作。

在本發明所述的系統中，所述不同天線中的至少一個用於傳送下列信號中的至少一種：WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 和 DVB 信號，所述不同天線中的至少一個其他天線用於傳送下列信號中的至少一個：FM 無線信號和 NFC 信號。

在本發明所述的系統中，所述 TDMA 幀是 GSM 幀。

通過下面的描述和附圖，本發明的這些和其他優點、特徵和創新之處以及所描述的具體實施例的細節，將變得更加清晰。

【實施方式】

本發明的特定實施例涉及一種用於連接多個天線的方法和系統。本方法包括排定 (scheduling) 不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以便使用 TDM 幀例如 GSM 幀中的不同時隙。可使用多個天線，至少一個高頻天線工作在 700MHz 頻率以上，至少一個低頻天線工作在 700MHz 以下。高頻天線可支援 WCDMA、HSUPA、HSDPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 和/或 DVB 通信。低頻天線可支援 FM 或 NFC。NFC 可通過在低頻天線上應用 DC 偏置電壓來實現。本

方法還可包括將天線動態調諧到對應特定通信協定的頻帶上。該動態調諧過程還可進一步包括當頻率發生變化時對天線進行補償。

圖 1 是依據本發明實施例的與多個無線系統進行通信的示範性移動設備的結構示意圖。如圖 1 所示，其中展示了 RFID（射頻識別）收發器 104、蜂窩電話塔 100、衛星通信系統 103、電腦 101 和移動設備 102。RFID 收發器 104 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用來與移動設備進行近場通信（NFC）。例如，RFID 收發器 104 可實現為電子收費應用的一部分，其中 RFID 收發器 104 可設置在收費停車場中。在這點上，支援例如 NFC 的移動設備 102 可用於授權進行費用支付。

蜂窩電話塔 100 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於與移動設備 102 收發資訊。在這點上，蜂窩電話塔 100 可使用 TDMA（時分多址）通信協定如 GSM 來收發資訊。在這點上，資訊可在時隙中發往移動設備 102。例如，一個時隙用於從移動設備 102 接收資訊，而另一時隙用於向移動設備 102 發送資訊。其他時隙可用來與其他移動設備通信。

衛星通信系統 103 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使得移動設備確定其在地球上的位置。例如，衛星通信系統 103 可由一起工作的多顆衛星組成，這樣一來，移動設備 102 便可以對其位置進行三角測量。在這點上，衛星通信系統

103 可以是全球定位衛星（GPS）系統。

電腦 101 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使用多種通信協定傳送資料。例如，電腦 101 可使用 WLAN 協定如 802.11 或藍牙協定來傳送資料。在這點上，電腦 101 可使用這些協定來與移動設備 102 通信。例如，電腦 101 可發現移動設備 102，並使得移動設備 102 能夠對其進行訪問。移動設備 102 隨後開始向電腦 101 傳送資料。例如，移動設備 102 可使用一種協定，將存儲在用戶識別卡（SIM）如地址簿中的資訊發往電腦。

移動設備 102 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於使用多種通信協定收發資訊。例如，移動設備 102 可使用時分多址（TDMA）協定如 GSM 來處理語音和資料呼叫。在這點上，移動設備 102 可使用 GSM 幀中的兩個幀來向蜂窩電話塔 100 傳送語音資料。移動設備 102 可在未用時隙內使用其他通信協定向其他設備發送資訊。例如，移動設備 102 可使用藍牙協定向電腦 101 發送資訊。移動設備 102 還可在其他時隙內接收資訊如 GPS 衛星資訊。移動設備 102 還可從 RFID 收發器 104 接收 NFC 信號。

使用未使用時隙來發送資訊將使移動設備 102 內的資源得到更有效的利用。可使用一個公共天線來支援多個通信協定，這是通過將該天線匹配到通信協定所使用的特定頻率來實

現的。在這點上，在第一時隙內，可將該天線匹配到對應 GSM RX 操作的頻率。在不需要進行 GSM 操作的其他時隙內，可將天線匹配到其他通信協定，如藍牙。因此，一個天線可用於支援兩種協定。

圖 2 是依據本發明實施例的示範性時隙安排的示意圖。如圖 2 所示，其中展示了多幀 205、單幀 200、GSM RX 時隙 201、GSM TX（發送）時隙 203、藍牙 TX 時隙 202、GPS RX 時隙 204、DVB RX 時隙 207 和 NFC RX 時隙 206。多幀 205 可遵循上述 GSM 標準。在這點上，多幀 205 可包括 26 個幀，每個幀長 4.16 毫秒。多幀中的一些幀可用于向移動設備 102（如圖 1 所示）發送資料。

單幀 200 可以是多幀 205 中多個幀中的一個。單幀 200 可分為例如 8 個時隙。移動設備 102 可在單幀 200 內使用多種通信協定進行通信。例如，移動設備 102 可在 GSM RX 時隙 201 內從蜂窩電話塔 100（如圖 1 所示）接收資訊，在 GSM TX 時隙 203 內向蜂窩電話塔 100 發送資訊。在其他時隙內，可對移動設備 102 進行配置，使其使用其他通信協定進行通信。例如，可對移動設備 102 進行配置，使其在藍牙 TX 時隙 202 內使用藍牙傳輸系統向電腦發送資料。還可對移動終端進行配置，使其在 GPS RX 時隙 204 內從多個衛星接收信號。還可對移動終端進行配置，使其在 NFC RX 時隙 206 內從無線廣播站

接收信號。

圖 3A 是依據本發明實施例的在時分複用無線系統中進行元件共用的示範性系統的結構示意圖。如圖 3 所示，其中展示了軟體可定義無線模組 (SDR) 305、DSP (數位信號處理器) 306、天線介面 311 和兩個天線 309 和 310。SDR 305 可包括 RX 處理系統 300、TX 處理系統 301、PLL 302、振蕩器 303 和控制模組 304。DSP 306 可包括接收緩衝器 307 和發送緩衝器 308。

RX 處理系統 300 可包括適當的邏輯、代碼和/或電路，用於接收對應多種通信協定的 RF 信號。例如，RX 處理系統 300 可用於接收 TDMA 例如 GSM 傳輸。RX 處理系統 300 還可用於接收其他格式的傳輸例如藍牙、WLAN 和 GPS。在這點上，RX 處理系統 300 可包括多個濾波器，可對這些濾波器進行設置，以便能夠正確的接收所選擇的傳輸。例如，RX 處理系統 300 可包括帶通濾波器，在一種情況下，其中心頻率為例如蜂窩電話塔 100 (如圖 1 所示) 的載波頻率，在另一種情況下，其中心頻率為來自電腦 101 (如圖 1 所示) 的藍牙信號的載波頻率。在這點上，RX 處理系統 300 能夠在一個時隙內接收對應一種通信協定的 RF 信號，在同一幀內的另一個時隙內接收對應另一種通信協定的 RF 信號。RX 處理系統 300 可將收到的信號轉換為 I 和 Q 的形式，以便由例如 DSP 進行隨後的處

理。

TX 處理系統 301 可包括適當的邏輯、代碼和/或電路，用於發送對應多種通信協定的信號。例如 TX 處理系統 301 可用於接收 I 和 Q 形式的資料，這些資料將使用特定的通信協定如 GSM 來發送。TX 處理系統 301 還可用於發送其他形式的傳輸，例如藍牙、WLAN、GPS。在這點上，TX 處理系統 301 包括多個濾波器和 RF 功率放大器，這些濾波器和功率放大器已進行了配置，以便能夠使用適當的通信協定來發送資料。例如，TX 處理系統 301 可包括帶通濾波器，在一種情況下，其中心頻率為例如蜂窩電話塔 100 的載波頻率，在另一種情況下，其中心頻率為來自電腦 101 的藍牙信號的載波頻率。在這點上，TX 處理系統 301 能夠在一個時隙內發送對應一種通信協定的 RF 信號，在同一幀內的另一個時隙內發送對應另一種通信協定的 RF 信號。

振盪器 303 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成具有特定頻率的本地振盪信號。來自振盪器 303 的本地振盪信號將輸入到 RX 處理系統 300、TX 處理系統 301 和 PLL 302 中。例如，本地振盪信號可用作正交相位解調器（可設置在 RX 處理系統 300 內）的基準。在這點上，解調器可將收到的 RX 信號的載波頻率下移至基帶載波頻率，以便 RX 信號能夠轉換到 I 和 Q 域。

PLL 302 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成輸出頻率，該輸出頻率為輸入頻率的倍數。例如，PLL 302 可以是小數 N 分頻合成器。在這點上，該 PLL 可有效生成輸出信號，其頻率可以是輸入信號（例如振蕩器 303 輸出的信號）頻率的非整數倍數。例如，如果振蕩器 303 的頻率是 1MHz，則 PLL 的輸出可以是 $1\text{MHz} \times M/N$ ，其中 M 和 N 均為整數。通過這種方式，可對 PLL 進行配置，使其輸出能夠使用多種通信協定來傳送資訊的多個頻率。

控制模組 304 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於對 SDR 中的多個部件進行配置。例如，控制模組 304 可包括多個寄存器。這些寄存器依次用於控制組成 SDR 305 的各種部件的功能。在這點上，控制模組 304 可連接到與 DSP 306 相連的資料匯流排，這樣一來，DSP 306 就可對控制模組 304 中的寄存器進行讀寫操作。控制模組 304 還可在任意指定時間控制多種通信協定。例如，控制模組 304 可包括用於觸發事件的計時器。這些事件可用於在特定時間對 SDR 305 中的各種部件重新進行配置。在本發明的一個示範性實施例中，第一時間可用於對 SDR 305 進行配置，以便將第一時隙用作 GSM TX 時隙 203（如圖 2 所示）。隨後的事件可對 SDR 305 重新進行配置，以便將第二時隙用作例如藍牙 TX 時隙 202（如圖 2 所示）。通過控制器來執行此功能能夠降低 DSP 306 的處理功率

要求。

DSP 306 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用來與 SDR 305 收發 I 和 Q 資料，還包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於配置 SDR 305。在這點上，DSP 306 可將多種資源資料轉換為 I 和 Q 資訊，反之亦然。DSP 306 可以把將要發送的資訊存儲在緩衝器中，直到 SDR 305 可以發送這些資訊。在這點上，DSP 306 可包括對應於多個通信協定的多個發送和接收緩衝器 308 和 307。

來自控制模組 304 的事件將發往 DSP 306，用於指示 DSP 306 收發何種 I 和 Q 資料。例如，控制模組 304 可向 DSP 306 發送一條事件，指示將例如 GSM 幀的下一時隙用於發送藍牙資料。在這種情況下，DSP 306 可切換連接到對應藍牙資料的緩衝器 308，在上述事件出現後，向 SDR 305 發送對應藍牙資料的 I 和 Q 樣本。控制模組 304 隨後可向 DSP 306 發送一條事件，指示將下一時隙用於傳送 GSM TX 資訊。DSP 隨後可切換連接到對應 GSM TX 資料的緩衝器 308，向 SDR 305 輸出對應該資料的 I 和 Q 樣本。

天線介面 311 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於將對應多個通信協定的 RX 和 TX 信號轉發給多個天線。在這點上，天線介面 311 可將高頻 RX 和 TX 信號轉發給高頻天線 309，將低頻 RX 和 TX 信號轉發給低頻天線 310。例如，工作

在 1GHz 頻帶的通信協定將轉發到高频天線，工作在 50MHz 頻帶的通信協定將轉發到低頻天線。天線介面 311 還可用于同時向一個天線轉發對應第一頻帶的 TX 信號和轉發來自不同天線的對應第二頻帶的 RX 信號。例如，天線介面 311 可同時將來自 TX 處理系統 301 的高頻 GSM TX 信號轉發到高频天線 309，將來自低頻天線 310 的低頻 NFC RX 信號轉發到 RX 處理系統 300。

圖 3B 是依據本發明實施例的示範性控制和資料介面的示意圖。如圖 3B 所示，其中展示了計時器 312 和查找表 313。計時器可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於生成定期事件。在這點上，計時器 312 的周期和計時器所生成事件的時序可由處理器（如 DSP 306）進行配置。例如，DSP 306 可對計時器 312 進行配置，使其在 4.13 毫秒周期內生成 8 個均勻分隔的時隙事件。

查找表 313 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於存儲對應特定時隙的各種硬體配置設置。例如，查找表 313 中的第一條目可包括在 TDMA 幀第一時隙內使用的硬體配置設置。隨後的條目可對應同一 TDMA 幀中的其他時隙。

在運行過程中，DSP 306（圖 3A）可對計時器進行配置，使其在 4.16 毫秒內生成 8 個時隙事件。此外，DSP 306 可使用對多個硬體部件的配置設置來對查找表 313 進行編程。這些硬

體部件可包括 SDR 305 (圖 3A) 和天線介面 311 中的各個硬體部件。例如，在第一時隙內，控制模組 304 可輸出信號來配置 SDR 305，以實現 GSM TX；還可輸出信號，控制天線介面 311 將來自 SDR 305 的 GSM 信號轉發給高頻天線 309。在第二時隙內，控制模組 304 可輸出信號來配置 SDR 305，以實現 NFC RX；還可輸出信號，控制天線介面 311 將來自低頻天線 310 的 NFC 信號轉發給 SDR 305 的 RX 輸入端。

隨後，計時器將為每個時隙輸出存儲在查找表中的配置設置。例如，在第一時隙內，將輸出 GSM TX 配置設置。在第二時隙內，將輸出 NFC RX 配置設置。通過這種方式，控制模組 304 可自主重新配置各個硬體部件，如 SDR 305 和天線介面 311。對部件重新進行配置以供多種通信協定使用，能夠降低系統的成本，這是因為所需要的部件數量降低了。這將降低移動設備 102 (圖 1) 所需的主板面積。此外，還可降低功耗，這是因為部件處於空閒模式時的時間不會很多。

圖 4 是依據本發明實施例的示範性天線模組的示意圖。如圖 4 所示，其中展示了高頻天線 400、低頻天線 401 和 NFC 電壓偏置 402。天線模組可連接到天線介面 311 (圖 3A)，該介面可將高頻 RF 信號轉發到高頻天線 400，將低頻 RF 信號轉發到低頻天線 401。

可使用高頻天線 400 來支援通信協定如 WCDMA、

HDSPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 和 DVB。可使用低頻天線 401 來支援通信協定如 FM 無線信號。此外，低頻天線還可用於發送和接收工作在 13MHz 範圍內的 NFC 信號。這是通過將 NFC 電壓偏置 402 連接到圖 4 中的低頻天線來實現的。

圖 5 是依據本發明實施例的示範性天線介面的示意圖。如圖 5 所示，其中展示了天線介面 500、高頻天線 503 和低頻天線 504。天線介面可包括多個匹配濾波器 500 和多個複用器 501。來自控制模組 304（圖 3A）的控制信號可用來對天線介面 500 進行配置，使其將不同頻率的 RF 信號轉發到專門設計用於處理該頻率的天線。例如，控制模組 304 可對天線介面 500 進行配置，使其將高頻信號轉發到高頻天線 503，將低頻信號轉發到低頻天線 504。在這點上，高頻信號可對應工作在 700MHz 頻帶以及更高頻帶上的通信協定中使用的信號。這些通信協定可包括例如 WCDMA、HDSPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 和 DVB。低頻信號可對應例如 FM 信號和 NFC 信號，它們都在 700MHz 以下。

複用器 501 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於轉發 RF 信號。複用器可由 SDR 305（圖 3A）中的控制模組 304 進行配置。在這點上，控制模組 304 可對複用器 501 進行配置，使得例如低頻 TX 信號和高頻 RX 信號可同時被轉發到低頻天

線 504 和高頻天線 503。

匹配濾波器 502 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，用於動態的將天線調諧到特定的頻率上。在這點上，將為每個天線設置一個匹配濾波器。這些匹配濾波器可包括幾個電容和電感，將它們設置在不同的開關狀態來生成各種濾波回應。這些開關的狀態可由 SDR 305 中的控制模組 304 來配置。

在運行過程中，可對天線介面 500 進行配置，使其將高頻 RF 信號如高於 700MHz 的信號轉發給高頻天線 503，將低於 700MHz 的 RF 信號轉發給低頻天線 504。這一轉發過程可通過適當的配置複用器 501 來實現。此外，還可對匹配濾波器 502 進行配置，使得指定的天線能夠最佳地匹配通信協定所使用的特定 RF 信號。例如，GSM RF 信號可處於 900MHz 頻帶上。在這種情況下，可對與高頻天線 503 相關聯的匹配濾波器 502 進行配置，以優化高頻天線 503 從而進行 900MHz 操作。藍牙信號可處於 2.5GHz 頻帶。在這種情況下，可對與高頻天線 503 相關聯的匹配濾波器 502 重新進行配置，以優化高頻天線 503 從而進行 2.5GHz 操作。與低頻天線 504 相關聯的匹配濾波器也可通過類似的方式進行配置，以優化低頻天線對 RF 信號如 FM 和 NFC 信號的操作。

圖 6A 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性電路的示意圖。如圖 6A 所示，其中展示了電容器模組 602、

電感器模組 604 和連接模組 606。電容器模組 602 可包括多個電容器 602a...602b。電容器 602a...602b 中每一個的連接端都連接到連接模組 606。電感器模組 604 可包括多個電感器 604a...604b。電感器 604a...604b 中每一個的連接端都可連接到連接模組 606。

連接模組 606 可包括適當的邏輯、電路和/或代碼，可將電容器模組 602、電感器模組 604、天線的輸入端，和/或 RF 信號，連接到電容器模組 602、電感器模組 604、天線的任意其他連接端，和/或 RF 信號。在這點上，天線可對應高頻或低頻天線 503 (圖 5) 和 504 (圖 5)，RF 信號可通過複用器 501 (圖 5) 發往 SDR 305 (圖 3A)，或者從 SDR 305 接收 RF 信號。因此，連接模組 606 可對電容器 602a...602b 的子集和電感器 604a...604b 的子集進行配置，以構建電路來連接天線端和 RF 信號。例如，上述子集可能不包括任何器件，從而在天線終端和 RF 信號之間形成短路。電容器 602a...602b 的子集還可以是包括一組電容器 602a...602b 的子集。同理，電感器 604a...604b 的子集還可以是包括一組電感器 604a...604b 的子集。因此，電容器 602a...602b 子集的範圍可從不包含任何電容器到包含電容器模組 602 中的所有電容器 602a...602b。同理，電感器 604a...604b 子集的範圍可從不包含任何電感器到包含電感器模組 604 中的所有電感器 604a...604b。

電容器和/或電感器電路可通過連接模組 606 進行配置，這時來自控制模組 304（圖 3A）的控制信號可以指出電容器 602a...602b、電感器 604a...604b、天線和/或 RF 信號連接端之間的連接關係。在本發明的一些實施例中，電容器模組 602 可以與電感器模組 604 安裝在同一塊晶片上。在本發明的另一些實施例中，電感器模組 604 可以與片上電容器模組 602 安裝在不同的位置。

在運行過程中，控制模組 304 會對連接模組 606 進行配置，連接模組 606 隨後會將電容器 602a...602b 和/或電感器 604a...604b 配置成特定的電路，然後將該電路連接到天線的連接端，以及連接到 RF 信號。例如，控制模組 304 可向連接模組 606 發出信號，這樣一來，連接模組 606 便可將電容器 602a 與電感器 604 並聯。最終的 LC 並聯電路的第一和第二連接端分別連接天線和 RF 信號。因此，電感器 604a...604b 和電容器 602a...602b 構成的電路的阻抗可隨不同的電路配置而變化。由電容器 602a...602b 和/或電感器 604a...604b 構成的電路的阻抗上的變化會導致天線中心頻率的變化，以及天線帶寬的變化。

圖 6B 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性感應電路模組的示意圖。如圖 6B 所示，在本發明的一個實施例中，天線介面 500（圖 5）可包括調諧控制模組 610 和電

感電路模組 630。調諧控制模組 610 可包括多個電容陣列 614、616、...618。與電容陣列 614、616、...618 中每一個相關的電容可由控制模組 304 (圖 3A) 進行選擇。在本發明的一些實施例中，電容陣列 614、616、...618 可以與電感電路模組 620 安裝在同一塊晶片上。在本發明的其他實施例中，電感電路模組 620 可以與電容陣列 614、616、...618 安裝在不同的晶片上。

電容陣列 614、616、...618 中的每一個都包括多個電容元件，每個電容元件的電容量可進行疊加，以有效構建具有不同電容值不同的電容。電容陣列 614、616、...618 在圖 6C 中將進行更為詳盡的描述。電感電路模組 620 可包括連接到電容陣列 614、616、...618 的多個電感元件。

電感電路模組 630 給出了電感電路模組 620 的電感元件的示範性配置。電感電路模組 630 可包括串聯的多個電感元件 630a、630b、...630c。電容陣列 614、616、...618 中的每一個都與電感電路模組 630 中的節點相連。例如，電容陣列 614 與電感 620a 和 620b 之間的節點相連，電容陣列 618 與電感 620c 的節點相連，其中電感 620c 與電感 620b 之間不相連。

在運行過程中，控制模組 304 可對電容陣列 614、616、...618 進行配置，以便與電感電路模組 630 一起使用。控制模組 304 可通過啓動用於從天線接收 RF 信號的各個電容元件來選擇電容陣列 614、616、...618 中每一個的電容量。因

此，電路的阻抗是變化的，從而使得可以對天線的中心頻率和帶寬進行調整。改變電路的阻抗還可將天線的阻抗與天線介面 500 相匹配（圖 5）。

雖然在上面的描述中電感電路模組 630 中的電感器 630a、630b、...、630c 是串聯的，但本發明並非僅限於此。對電感器 630a、630b、...、630c 還可以由其他配置，如並聯、 π 或星形配置，以及串聯、並聯、 π 或星形配置的組合配置。

圖 6C 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性 n 陣列電容模組的示意圖。如圖 6C 所示，其中展示了電容陣列 650，其類似於電容陣列 614、616、...618。電容陣列 650 可包括電容元件 650a、650b、650c、...650d、開關 651a、651b...、651c 和輸出節點 655 和 656。

控制模組 304（圖 3A）可通過發往電容陣列 650 的控制信號來控制開關 651a、651b...、651c 的斷開或閉合。當開關處於斷開狀態時，對應的電容元件 650a、650b、650c、...650d 不是從天線接收 RF 信號的電路的一部分。相反的，當開關處於閉合狀態時，對應的電容元件是接收 RF 信號的電路的一部分。因此，接收 RF 信號的電路的阻抗可通過斷開或閉合開關 651a、651b...、651c 來調整。通過這種方式來調整阻抗能夠調整天線的中心頻率和/或帶寬。

控制模組 304 可從例如 DSP 306（圖 3A）接收一個或多

個信號，該信號會指示天線中心頻率漂移的狀態。從 DSP 306 接收的信號包括例如對於每個電容陣列 614、616、...618 開關所處位置（狀態）的詳細資訊。因此，控制模組 304 只需依信號內容斷開或閉合電容陣列 614、616、...618 中的各個開關 651a、651b...、651c。本發明的其他實施例還可向控制模組 304 傳送信號完整性（integrity）指示符，例如接收信號強度和/或比特誤碼率。控制模組 304 隨後可處理該信號完整性指示符，以此來確定中心頻率的漂移，以及為補償上述漂移而需進行的適當調整。控制模組 304 隨後可斷開或閉合電容陣列 614、616、...618 中的各個開關 651a、651b...、651c，以調整中心頻率和/或帶寬。本發明的其他實施例還可在 DSP 306 和控制模組 304 之間分配處理任務。例如，DSP 306 可確定中心頻率漂移或變化的數量，而由控制模組 304 基於所需頻率補償的數量來對電容陣列 614、616、...618 進行特別的配置。

雖然在上文中將電容陣列 650 中的電容器件 605a、650b、...、650d 描述為並聯連接，但本發明並非僅限於此。對電容器件 605a、650b、...、650d 還可以有其他配置，如並聯、 π 或星形配置，以及串聯、並聯、 π 或星形配置的組合配置。此外，儘管在圖中電容元件 650a 是永遠連接的，但本發明的其他配置允許閉合或斷開到電容元件 650a 的連接。因此，電容陣列 650 可以被配置，使其不是從天線接收 RF 信號

的電路的一部分。除上述配置外，電容陣列 650 還能夠動態調整電容值，以便將中心頻率調諧到期望值。

此外，在圖 6B 中，電容陣列 614、616、...618 是連接在電感電路模組 630 中的固定節點上的。然而，本發明並非僅限於此。例如，可將電容陣列 650 的連接端 655 和 656 設定為連接在不同的位置。因此，在一種示範性配置中，電容陣列 614 可將連接端 655 接地，將連接端 656 連接到電感器 620a 和 620b 之間的節點上。在另一示範性配置中，電容陣列 614 可將連接端 655 連接到只連接到電感器 620a 的節點，將連接端 656 連接到電感器 620a 和 620b 之間的節點。

圖 7A 是依據本發明實施例的用於在時分複用無線系統中共用部件的系統的示範性流程圖。如圖 7A 所示，在步驟 700，DSP 306（圖 3A）對 SDR 305（圖 3A）中的控制模組 304（圖 3A）進行初始化。這一過程可包括配置計時器 312（圖 3B），使其生成時隙事件。在這點上，DSP 306 可例如配置計時器 312，使其在指定時間段內生成特定數量的時隙事件。例如，DSP 306 可對計時器 312 進行配置，使其在例如 4.16 毫秒內生成 8 個均勻分佈的時隙事件。DSP 306 還可對控制模組 304 進行配置，使得控制模組 304 能夠控制 SDR 305 中的各個硬體部件。例如，DSP 306 可對控制模組 304 進行配置，使得將第一時隙用於 GSM RX 201（圖 2），第二時隙用於 BT TX 202（圖

2)。例如，控制模組 304 可包括包含配置設置的查找表 313(圖 3B)。查找表 313 (圖 3A) 的每個條目中包含對應於 TDMA 幀如 GSM 幀中特定時隙的各種硬體配置。

在步驟 701，DSP 306 等待下一時隙。在步驟 702，控制模組 304 為特定時隙(如果例如已將該時隙用於通信)發出時隙事件。如果當前時隙已用於進行通信，則控制模組 304 可在步驟 703 生成時隙事件，並發往 DSP 306。否則重複步驟 701。在步驟 704，DSP 306 檢查是否有資料需要傳送。例如，在發送資料的過程中，DSP 306 會輪詢對應通信協定的各個緩衝器 308 (圖 3A) 以確定是否有資料需要傳送。在接收資料的過程中，DSP 306 會檢查是否有來自 SDR 305 的 RX 處理系統 300 的 I 和 Q 資料。如果沒有資料需要傳送，則重複步驟 701。

在步驟 705，控制模組 304 會對各個硬體部件進行配置，以便按照特定協定進行通信。例如，先前已為 GSM RX 201 配置當前時隙。在這種情況下，控制模組 304 會使用存儲在查找表中的對應當前時隙的值對例如各個濾波器、PLL 302 和本地振盪器 303 進行配置。在步驟 706，在發送資料的情況下，DSP 306 會將 I 和 Q 資料發往 SDR 305 中的 TX 處理系統 301，在接收資料的情況下，SDR 305 中的 RX 處理系統 300 會將 I 和 Q 資料發往 DSP 306。隨後，重複步驟 700。

圖 7B 是依據本發明實施例的配置元件過程的示範性流程

圖。在步驟 708，控制模組 304（圖 3A）會對各個硬體部件進行配置，以便按照特定協定進行通信。例如，先前已為 GSM RX 201 配置當前時隙配置（圖 2）。在這種情況下，控制模組 304 會使用存儲在查找表中的對應當前時隙的值來配置例如各個濾波器、PLL 302（圖 3A）和本地振蕩器 303（圖 3A）。在步驟 709，控制模組 304 會對複用器 501（圖 5）進行配置，使得對應各個通信協定的信號能夠轉發到合適的天線。在步驟 711，高頻信號例如高於 600MHz 的信號將轉發給高頻天線。在步驟 710，低頻信號例如低於 600MHz 的信號將轉發給低頻天線。對於低頻 NFC 信號來說，在步驟 713，將在低頻天線上應用 DC 偏置，以便進行 NFC 通信。在步驟 714，通過配置與上述天線相關聯的匹配濾波器，所選的天線將動態調諧到合適的通信協定。

圖 7C 是依據本發明實施例的動態調諧天線過程的示範性流程圖。在步驟 715，通過合適的天線發送 TX 和 RX 資訊。同時，在步驟 716，進一步動態調諧合適的匹配濾波器，使得天線可更為準確的調諧到所感興趣的特定頻率上。最初，這種調諧過程可能會以很快的速率進行，以便找到一組優化的匹配配置。也就是說，對於指定的通信協定，可能存在有限個匹配配置，這些配置能夠優化天線的性能。在步驟 717，匹配濾波器將以較低的速度在步驟 716 中找到的一組優化匹配配置中

進行輪換。

圖 8A 是依據本發明實施例的位於天線帶寬中心頻率上的通道的示範性信號強度示意圖。如圖 8A 所示，在其中展示的示意圖中，橫坐標代表頻率，縱坐標代表信號強度。調諧合適的天線 504（圖 5）和 503（圖 5），使它們具有如圖所示的帶寬 850。出於示範的目的，圖 8A 代表信號的接收情況，該信號處於大約 88MHz—108MHz 的 FM 無線帶寬內。此外，進一步舉例來說，天線帶寬 850 可小於 88MHz—108MHz 的 FM 帶寬。例如，天線帶寬 850 可能是 5MHz。合適的天線 504 和 503 的實際帶寬在設計和/或實現時彼此相互關聯，並可通過動態的調諧合適的天線 504 和 503 來改變。圖 2A 中已經對天線的動態調諧進行了示範性的描述，這些內容在美國專利申請 NO.（代理案號 16783US01）中進行了進一步的描述，本文也引用了其中的全部內容。

如圖所示，期望通道 852 處於頻率 f_{DC} ，該頻率 f_{DC} 也是合適的天線 504 和 503 的實際中心頻率 f_{CFA} 。因此，可正確的調諧合適的天線 504 和 503，以便接收期望通道 852。出於示範的目的，期望通道 852 的接收信號級可以是標準化的信號強度 1。本發明的多個實施例可對中心頻率進行修改，使得實際中心頻率 f_{CFA} 與期望通道的頻率 f_{DC} 相同。

圖 8B 是依據本發明實施例的偏離天線帶寬中心頻率的通

道的示範性信號強度示意圖。如圖 8B 所示，與圖 8A 相同，在其中展示的示意圖中，橫坐標代表頻率，縱坐標代表信號強度。合適的天線 504 (圖 5) 和 503 (圖 5) 當前具有實際中心頻率 863 f_{CFA} ，其可能不同於期望通道頻率 f_{DC} 。這種情況可能是由環境因素導致的，例如，由於用戶手握移動設備 102 (圖 1) 而引入了其他的電容和/或電感。因此，儘管合適的天線 504 和 503 的中心頻率可能已經調諧至與期望通道頻率 f_{DC} 相同，但用戶可能會影響天線特徵，使得中心頻率和/或天線帶寬 860 發生變化。因此，期望通道 862 在頻率 f_{DC} 上的信號強度可能要弱於當其與實際中心頻率 863 f_{CFA} 相同時的情況。期望通道 862 的信號強度可由例如標準化的信號強度 0.5 來表示。

圖 8C 是依據本發明實施例的中心頻率因天線跳變發生變化的通道的示範性信號強度示意圖。如圖 8C 所示，與圖 8A 相同，在其中展示的示意圖中，橫坐標代表頻率，縱坐標代表信號強度。移動設備 102 (圖 1) 可能無法為期望通道確定期望中心頻率到實際中心頻率的頻率偏移量。因此，本發明的一個實施例可通過調諧合適的天線 504 (圖 5) 和 503 (圖 5) 來進行天線跳變，以將合適的天線 504 和 503 的中心頻率改為多種頻率。

例如期望通道頻率和期望中心頻率可以是頻率 f_{DC} ，而實際中心頻率可能漂移至例如實際中心頻率 863 f_{CFA} 。雖然移動

終端 102 無法得知實際中心頻率 863 不同於期望中心頻率，但天線跳變演算法仍然適用。因此，可在多個中心頻率上接收期望通道的信號。例如，第一天線跳變可將匹配濾波器（圖 5）調諧到頻率為 f_{CA1} 的中心頻率 873。由於中心頻率 873 接近期望通道頻率 f_{DC} ，因此對於中心頻率 f_{CA1} ，期望通道中對應信號的信號強度 872 的標準化值為 0.9。

下次天線跳變可將匹配濾波器 502 配置到頻率為 f_{CA2} 的中心頻率 875。由於同中心頻率 873 偏離期望通道頻率 f_{DC} 的程度相比，中心頻率 875 偏離期望通道頻率 f_{DC} 的程度更大，因此，對於中心頻率 f_{CA2} ，期望通道中對應信號的信號強度 874 具有更小的、為 0.4 的標準化值。可對天線跳變進行配置，使得相鄰天線帶寬相互重疊。例如，與中心頻率 873 相關聯的天線帶寬同與中心頻率 875 相關聯的一部分天線帶寬重疊。通過將天線跳變到多個中心頻率，DSP 306（圖 3A）可以建立有效中心頻率表，以便能夠為期望通道接收足夠多的信號。這種方式稱為慢速天線跳變，其天線跳變速率大於快速天線跳變的天線跳變速率。

作為快速天線跳變的一部分，移動終端 102 可將期望通道中在有限個中心頻率上接收的信號聚合。信號的聚合可在例如天線介面 500（圖 5）或 DSP 306 中進行。信號的聚合可通過由類比信號聚合器進行電壓累加來實現，也可以通過數位信號

聚合器或 DSP 114b 對數位基帶資料進行處理來實現。因此，快速天線跳變的天線跳變速率大於對正在接收的期望通道的信號內容的奈奎斯特(Nyquist)採樣率。例如，如果期望通道是類比 FM 通道，Nyquist 率等於或大於 36000KHz。因此，快速天線跳變能夠以每 28 微秒或更快的速度跳變到不同的中心頻率。快速天線跳變所使用的中心頻率的數量可關聯的設計和/或實現。可在慢速天線跳變過程中生成快速天線跳變所使用的有效中心頻率表，和/或在快速天線跳變過程中對該表進行修改。在快速天線跳變過程中還將對信號強度進行測量。例如，如果期望通道中的信號強度低於用來判斷信號強度是否足夠的閾值，則 DSP 306 就會將該信號強度對應的中心頻率從可用的有效中心頻率表中刪除。

慢速天線跳變可在中心頻率上停留一段時間，例如幾毫秒。由於慢速天線跳變過程中期望通道中信號接收時間的長度，在慢速天線跳變過程中，移動終端 102 可以不將期望通道的信號聚合。期望通道的有效中心頻率表可包括例如對應期望通道的平均功率級高於閾值的那些中心頻率。該閾值可以是預先確定的。相對較長一段時間內的功率求平均值可以降低由信號級別的驟增或驟降 (instantaneous spike or dip) 造成的失真。在接收例如數位信號的本發明的其他實施例中，可通過確定不

同天線中心頻率上期望通道的誤碼率，來確定在期望通道這些中心頻率上的信號是否足夠多。

通過這種方式，移動終端 102 可在不同時間接收期望通道在不同中心頻率(與合適的天線 504 和 503 相關聯)上的信號。因此，移動終端即便不知道偏移的具體程度，也能夠對中心頻率偏移做出補償。本發明的其他實施例可有選擇的使用天線跳變演算法。例如，當接收信號的強度低於閾值時使用天線跳變演算法。

本發明的多種實施例可使用不同的天線跳變演算法，例如慢速天線跳變和快速天線跳變。例如，當期望通道的中心頻率的數量足夠多(例如有效中心頻率表中包含 4 個中心頻率)時，可使用快速天線跳變。在本發明的另一實施例中，若某一中心頻率上的期望通道的功率級足夠強，則可能只使用這一個中心頻率。本發明的另一實施例可在開始的時候使用慢速天線跳變來更新有效中心頻率表，然後在進行完預定次數的天線跳變後切換到快速天線跳變。

圖 8D 是依據本發明實施例的慢速天線跳變的示範性步驟的流程圖。如圖 8D 所示，其中展示了步驟 800—812。在步驟 800，DSP 306 (圖 3A) 開始對合適的天線 504 (圖 5) 和 503 (圖 5) 進行慢速天線跳變，為第一中心頻率來配置匹配濾波器 502 (圖 5)。在步驟 802，匹配濾波器 502 將調諧到第一中

心頻率，接收來自期望通道的信號，並由例如天線介面 500(圖 5) 進行處理。

在步驟 804，天線介面 500 可例如測量收到信號的強度來確定信號的完整性。收到信號的強度值將發往例如 DSP 306。在步驟 806，DSP 306 可將收到信號的強度值與例如預先確定的信號強度值(可存儲在例如記憶體中)進行比較。若收到信號的強度值大於或等於預先確定的信號強度值，則轉到下一步驟 808。否則，轉到步驟 810。

在步驟 808，DSP 306 判斷當前中心頻率是否是期望通道有效中心頻率表的一部分。若當前中心頻率不是有效中心頻率表的一部分，則當前中心頻率將添加到期望通道的有效中心頻率表中。下一步驟為步驟 812，DSP 306 重新配置匹配濾波器 502，天線跳變到下一中心頻率，其中下一中心頻率的天線帶寬可與當前中心頻率的天線帶寬重疊。然後轉到步驟 804。

在步驟 810，DSP 306 判斷當前中心頻率是否是期望通道有效中心頻率表的一部分。若是，則將該中心頻率從期望通道有效中心頻率表中刪除。然後轉到步驟 812。

圖 8E 是依據本發明實施例的快速天線跳變的示範性步驟的流程圖。如圖 8E 所示，其中展示了步驟 820—826。在步驟 820，DSP 306(圖 3A)開始對合適的天線 504(圖 5)和 503(圖 5)進行快速天線跳變，為期望通道有效中心頻率表中的第一

中心頻率來配置匹配濾波器 502 (圖 5)。有效中心頻率表可存儲在例如記憶體中。在步驟 822，匹配濾波器 502 將調諧到第一中心頻率，接收來自期望通道的信號，然後由例如天線介面 500 (圖 5) 進行處理。

在步驟 824，收到的信號將進行聚合。例如，如果在快速天線跳變中使用了 4 個頻率，則對應這 4 個中心頻率的接收信號將進行聚合。例如，可通過電壓累加在例如天線介面 500 中進行聚合，所述電壓累加由接收信號的類比信號聚合器進行 (接收信號來自期望通道，中心頻率為快速天線跳變中使用的中心頻率)。在跳變到 4 個中心頻率後，將對隨後 4 次天線跳變中的信號進行聚合。聚合過程還可發生在 DSP 306 中，將對應四個中心頻率的接收信號轉換為 4 個數位樣本，處理這 4 個數位樣本，生成單個數位樣本。數位信號的處理可由數位信號聚合器或 DSP 306 執行。

在步驟 826，DSP 306 將繼續對合適的天線 504 和 503 進行快速天線跳變，使用期望通道有效中心頻率表中的下一中心頻率來配置匹配濾波器 502。如果當前中心頻率為快速天線跳變中使用的 4 個中心頻率中最後的一個，則下一中心頻率將是四個中心頻率中的第一個。因此本發明可以通過硬體、軟體，或者軟、硬體結合來實現。本發明可以在至少一個電腦系統中以集中方式實現，或者由分佈在幾個互連的電腦系統中的不同

部分以分散方式實現。任何可以實現所述方法的電腦系統或其他設備都是可適用的。常用軟硬體의結合可以是安裝有電腦程式的通用電腦系統，通過安裝和執行所述程式控制電腦系統，使其按所述方法運行。

本發明的另一實施例提供了一種機器可讀記憶體，其中存儲有電腦程式，該電腦程式包含至少一個代碼段，該代碼段可由機器執行，用於控制機器執行上文描述的步驟，以便在通信系統中處理信號。例如，排定來自高頻天線 309 的高頻信號使用 TDM 幀 200 如 GSM 幀中的特定時隙的工作，和排定來自低頻天線 310 的低頻信號使用同一 TDM 幀 200 中的其他時隙的工作，可由代碼如軟體和/或固件來控制。

動態的調諧高頻天線 309，以便傳送例如 WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 或 DVB 信號的工作可由代碼如軟體和/或固件來控制。動態的調諧低頻天線，以便傳送例如 FM 無線或 NFC 信號（可通過在低頻天線 310 中應用 DC 偏置電壓 402 來實現）的工作可由代碼如軟體和/或固件來控制。

一種當頻率發生變化時補償高頻天線 309 和低頻天線 310 的最優濾波器配置可由代碼如軟體和/或固件存儲在記憶體中。隨後，當頻率發生變化時候，使用存儲的優化配置來對高頻天線 309 和低頻天線 310 進行補償的工作，可由代碼如軟體

和/或固件來進行。

另一實施例提供了一種具有一塊或多塊電路的系統，這些電路能夠使該系統執行上文描述的步驟，以便在多天線系統中傳送資訊。例如，排定來自高頻天線 309 的高頻信號使用 TDM 幀 200 如 GSM 幀中的特定時隙的工作，和排定來自低頻天線 310 的低頻信號使用同一 TDM 幀 200 中的其他時隙的工作，可由電路如處理器和記憶體來控制。

動態的調諧高頻天線 309，以便傳送例如 WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 或 DVB 信號的工作可由電路如處理器和記憶體來控制。動態的調諧低頻天線，以便傳送例如 FM 無線或 NFC 信號（可通過在低頻天線 310 中應用 DC 偏置電壓 402 來實現）的工作可由電路如處理器和記憶體來控制。

一種當頻率發生變化時補償高頻天線 309 和低頻天線 310 的最優濾波器配置可由電路如處理器和記憶體來控制。隨後，當頻率發生變化時候，使用存儲的優化配置來對高頻天線 309 和低頻天線 310 進行補償的工作，可由電路如處理器和記憶體來進行。

本發明的再一實施例提供了一種方法，用於執行上文描述的步驟，以便在多天線系統中傳送資訊。例如，排定來自高頻天線 309 的高頻信號使用 TDM 幀 200 如 GSM 幀中的特定時

隙的工作，和排定來自低頻天線 310 的低頻信號使用同一 TDM 幀 200 中的其他時隙的工作，可由這樣的方法來控制。

動態的調諧高頻天線 309，以便傳送例如 WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 或 DVB 信號的工作可由這樣的方法來控制。動態的調諧低頻天線，以便傳送例如 FM 無線或 NFC 信號（可通過在低頻天線 310 中應用 DC 偏置電壓 402 來實現）的工作可由這樣的方法來控制。

一種當頻率發生變化時補償高頻天線 309 和低頻天線 310 的最優濾波器配置可由這樣的方法來控制。隨後，當頻率發生變化時候，使用存儲的優化配置來對高頻天線 309 和低頻天線 310 進行補償的工作，可由這樣的方法來進行。

本發明還可以通過電腦程式產品進行實施，所述套裝程式含能夠實現本發明方法的全部特徵，當其安裝到電腦系統中時，通過運行，可以實現本發明的方法。本申請文件中的電腦程式所指的是：可以採用任何程式語言、代碼或符號編寫的一組指令的任何運算式，該指令組使系統具有資訊處理能力，以直接實現特定功能，或在進行下述一個或兩個步驟之後，a) 轉換成其他語言、編碼或符號；b) 以不同的格式再現，實現特定功能。

本發明是通過幾個具體實施例進行說明的，本領域技術人

員應當明白，在不脫離本發明範圍的情況下，還可以對本發明進行各種變換及等同替代。另外，針對特定情形或具體情況，可以對本發明做各種修改，而不脫離本發明的範圍。因此，本發明不局限於所公開的具體實施例，而應當包括落入本發明權利要求範圍內的全部實施方式。

【圖式簡單說明】

圖 1 是依據本發明實施例的與多個無線系統進行通信的示範性移動設備的框圖；

圖 2 是依據本發明實施例的示範性時隙安排的示意圖；

圖 3A 是依據本發明實施例的在時分複用無線系統中共用元件的示範性系統的示意圖；

圖 3B 是依據本發明實施例的示範性控制和資料介面的示意圖；

圖 4 是依據本發明實施例的示範性天線模組的示意圖；

圖 5 是依據本發明實施例的示範性天線介面的示意圖；

圖 6A 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性電路的示意圖；

圖 6B 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性感應電路模組的示意圖；

圖 6C 是依據本發明實施例的可用於動態調諧天線的示範性 n 陣列電容模組的示意圖；

圖 7A 是依據本發明實施例的用於在時分複用無線系統中共用部件的系統的示範性流程圖；

圖 7B 是依據本發明實施例的配置元件過程的示範性流程圖；

圖 7C 是依據本發明實施例的動態調諧天線過程的示範性流程圖；

圖 8A 是依據本發明實施例的位於天線帶寬中心頻率上的通道的示範性信號強度示意圖；

圖 8B 是依據本發明實施例的偏離天線帶寬中心頻率的通道的示範性信號強度示意圖；

圖 8C 是依據本發明實施例的中心頻率因天線跳變發生變化的通道的示範性信號強度示意圖；

圖 8D 是依據本發明實施例的慢速天線跳變的示範性步驟的流程圖；

圖 8E 是依據本發明實施例的快速天線跳變的示範性步驟的流程圖。

【主要元件符號說明】

蜂窩電話塔 100	電腦 101
移動設備 102	衛星通信系統 103
RFID（射頻識別）收發器 104	單幀 200
GSM RX時隙 201	藍牙TX時隙 202
GSM TX（發送）時隙 203	GPS RX時隙 204
多幀 205	
近場通信（near field communication，縮寫為NFC）RX時隙 206	
DVB RX時隙 207	

- RX處理系統 300
- PLL 302
- 控制模組 304
- 軟體定義無線電(software definable radio, 縮寫為SDR)系統 305
- 數位信號處理器 (DSP) 306
- 發送緩衝器 308
- 天線介面 311
- 查找表 313
- 低頻天線 401
- 天線介面 500
- 匹配濾波器 502
- 低頻天線 504
- 電容器 602a...602b
- 電感器 604a...604b
- 調諧控制模組 610
- 電感電路模組 620
- 電感元件 630a、630b、...630c
- 電容陣列 650
- 開關 651a、651b...、651c
- 天線帶寬 850
- 中心頻率和/或天線帶寬 860
- 實際中心頻率 f_{CFA} 863
- 頻率為 f_{CA1} 的中心頻率 873
- TX處理系統 301
- 振盪器 303
- 接收緩衝器 307
- 天線 309、310
- 計時器 312
- 高頻天線 400
- NFC電壓偏置 402
- 複用器 501
- 高頻天線 503
- 電容器模組 602
- 電感器模組 604
- 連接模組 606
- 電容陣列 614、616、...618
- 電感電路模組 630
- 電容元件 650a、650b、650c、...650d
- 輸出節點 655、656
- 期望通道 852
- 期望通道 862
- 信號強度 872
- 頻率為 f_{CA2} 的中心頻率 875

五、中文發明摘要：

本發明提供了一種用於連接多個天線的方法和系統。該方法包括排定不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM 幀如 GSM 幀中的不同時隙。可使用多個天線，其中至少一個高頻天線工作在 700MHz 以上的頻率上，至少一個低頻天線工作在 700MHz 以下的頻率上。高頻天線可支援 WCDMA、HSDPA、HSUPA、GSM、GPRS、EDGE、Wi-Fi、藍牙、GPS 和/或 DVB 通信。低頻天線可支援 FM 或 NFC。可通過在低頻天線上應用 DC 偏置電壓來支援 NFC。本方法還包括將天線動態調解到對應特定通信協定的頻帶上。這一動態調解過程可進一步包括在頻率發生變化時候對天線進行補償。

六、英文發明摘要：

A method and system for interfacing to a plurality of antennas is provided. The method may comprise scheduling signals within different frequency ranges communicated from different antennas to use different timeslots in a TDM frame, such as a GSM frame. A plurality of antennas may be used, and at least one high frequency antenna may be adapted to operate at frequencies above 700 MHz and at least one low frequency antenna may be adapted to operate at frequencies below 700 MHz. The high frequency antenna may support WCDMA, HSDPA, HSUPA, GSM, GPRS, EDGE, Wi-Fi, Bluetooth, GPS, and/or DVB communication. The low frequency antenna may support FM or NFC. NFC may be enabled by applying a DC bias voltage to the low frequency antenna. The method may also comprise dynamically tuning the antennas to frequency bands corresponding to particular communication protocols. The dynamic

tuning may further comprise compensating the antennas for changes in frequency.

十、申請專利範圍：

1、一種用於在通信系統中處理信號的方法，其特徵在於，包括：

配置計時器使其在指定時間段內生成特定數量的時隙事件；

配置設置的查找表使其每個條目包含對應於 TDM 幀中特定時隙的各種硬體配置；

排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM（時分複用）幀中的不同時隙。

2、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括將第一天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

3、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括將第二天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

4、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括存儲至少一個最優濾波器配置，用於在頻率發生變化時，對所述不同天線中的所述至少一個天線進行補償。

5、如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中，所述方法還包括在頻率發生變化時，基於所述存儲的至少一個最優濾波器配置來對所述不同天線中所述至少一個天線進行補償。

6、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括在所述不同天線中的至少一個天線上應用 DC 偏置電壓，以實現 NFC（近場通信）。

- 7、一種機器可讀記憶體，其中存儲的電腦程式包括至少一個代碼段，用於在通信系統中處理信號，其特徵在於，所述至少一個代碼段可由機器執行，用於控制所述機器執行下列步驟：

配置計時器使其在指定時間段內生成特定數量的時隙事件；

配置設置的查找表使其每個條目包含對應於 TDM 幀中特定時隙的各種硬體配置；

排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM（時分複用）幀中的不同時隙。

- 8、一種用於在通信系統中處理信號的系統，其特徵在於，該系統包括：一個或多個電路，用於：

配置計時器使其在指定時間段內生成特定數量的時隙事件；

配置設置的查找表使其每個條目包含對應於 TDM 幀中特定時隙的各種硬體配置；

排定由不同天線發來的不同頻率範圍內的信號，以使用 TDM（時分複用）幀中的不同時隙。

- 9、如申請專利範圍第 8 項所述的系統，其中，所述一個或多個電路用於將第一天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

- 10、如申請專利範圍第 8 項所述的系統，其中，所述一個或多個電路用於將第二天線動態調諧到所述不同頻率範圍內對應第一通信協定的一個頻帶上。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

單幀 200

GSM RX時隙 201

藍牙TX時隙 202

GSM TX (發送) 時隙 203

GPS RX時隙 204

多幀 205

近場通信 (near field communication, 縮寫為NFC) RX時隙 206

DVB RX 時隙 207

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：