



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201001963 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098110205 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H04J1/02 (2006.01) H04B7/26 (2006.01)*

(30)優先權：2008/03/29 美國 61/040,664
2009/03/20 美國 12/408,355

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：山姆佩斯海曼 SAMPATH, HEMANTH (US)；林傑洛米 H LIN, JEREMY H. (US)；
坎督古立那拉亞奈桑尼庫馬爾 KANDUKURI NARAYANA, SUNIL KUMAR (IN)；
費馬尼薩米耶 VERMANI, SAMEER (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：50 項 圖式數：6 共 42 頁

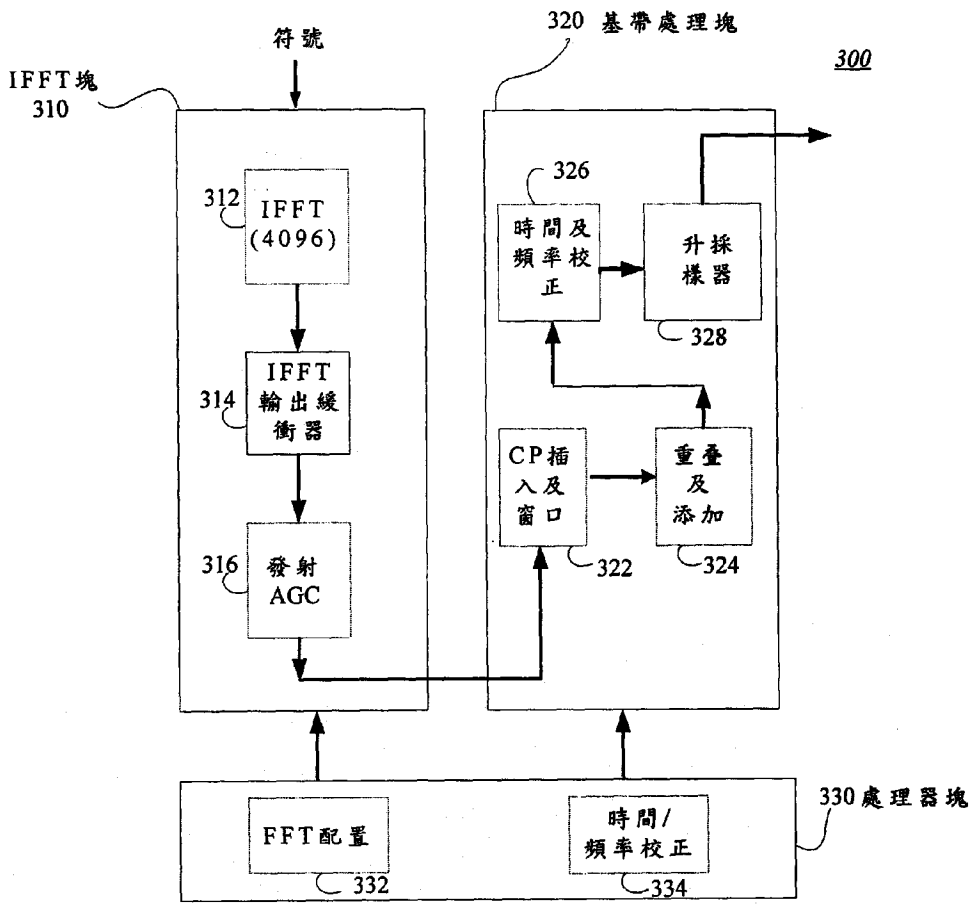
(54)名稱

在 FDD OFDMA 或 SC-FDM 系統中的返回鏈結時間調整

RETURN LINK TIME ADJUSTMENTS IN FDD OFDMA OR SC-FDM SYSTEMS

(57)摘要

一種用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。



300 : 方塊圖架構

310 : IFFT 塊

312 : IFFT(4096)

314 : IFFT 輸出緩衝器

316 : 發射 AGC

320 : 基帶處理塊

322 : CP 插入及窗口

324 : 重疊及添加

326 : 時間及頻率校正

328 : 升採樣器

330 : 處理器塊

332 : FFT 配置

334 : 時間/頻率校正



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201001963 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098110205 (22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H04J1/02 (2006.01) H04B7/26 (2006.01)*

(30)優先權：2008/03/29 美國 61/040,664
2009/03/20 美國 12/408,355

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：山姆佩斯海曼 SAMPATH, HEMANTH (US)；林傑洛米 H LIN, JEREMY H. (US)；
坎督古立那拉亞奈桑尼庫馬爾 KANDUKURI NARAYANA, SUNIL KUMAR (IN)；
費馬尼薩米耶 VERMANI, SAMEER (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：50 項 圖式數：6 共 42 頁

(54)名稱

在 FDD OFDMA 或 SC-FDM 系統中的返回鏈結時間調整

RETURN LINK TIME ADJUSTMENTS IN FDD OFDMA OR SC-FDM SYSTEMS

(57)摘要

一種用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

六、發明說明：

根據專利法規定的優先權要求

本專利申請案請求 2008 年 3 月 29 日提出申請、且轉讓給本申請受讓人並據此透過援引明確納入於此的題為「METHOD AND SYSTEM FOR TIME ADJUSTMENTS IN AN FDD OFDMA SYSTEM (用於 FDD OFDMA 系統中時間調整的方法和系統)」的臨時申請 No. 61/040,664 的優先權。

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及電信系統中的通訊，尤其涉及分頻多工 (FDD) 正交分頻多工存取 (OFDMA) 或單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 系統中的存取終端返回鏈路 (RL) 時間調整。

【先前技術】

無線通訊系統被廣泛部署用以提供諸如語音、資料等各種類型的通訊內容。這些系統可以是能夠透過共用可用系統資源 (例如，頻寬和發射功率) 來支援多用戶通訊的多工存取系統。這些多工存取系統的示例包括分碼多工存取 (CDMA) 系統、分時多工存取 (TDMA) 系統、分頻多工存取 (FDMA) 系統、3GPP LTE 系統、以及正交分頻多工存取 (OFDMA) 系統。

一般而言，無線多工存取通訊系統可同時支援多個無線終端的通訊。每個終端經由前向和反向鏈路上的傳輸與一個或多個基地台通訊。前向鏈路（或下行鏈路）是指從基地台至終端的通訊鏈路，而反向鏈路（或上行鏈路）是指從終端至基地台的通訊鏈路。這種通訊鏈路可經由單輸入單輸出、多輸入單輸出或多輸入多輸出（MIMO）系統來建立。

MIMO 系統採用多個（ N_T 個）發射天線和多個（ N_R 個）接收天線進行資料傳輸。由這 N_T 個發射及 N_R 個接收天線構成的 MIMO 通道可被分解為 N_S 個也被稱為空間通道的獨立通道，其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。這 N_S 個獨立通道中的每一個對應於一維度。在利用了這多個發射和接收天線所建立的附加維度的情況下，MIMO 系統可提供經改善的性能（例如，更高的吞吐量及/或更高的可靠性）。

MIMO 系統可支援分時雙工（TDD）及/或分頻雙工（FDD）系統。在 TDD 系統中，前向和反向鏈路傳輸在同一頻率區域上，從而使得相互原則允許從反向鏈路通道對前向鏈路通道進行估計。這使得存取點能夠在該存取點處有多個天線可用時提取前向鏈路上的發射波束成形增益。

在現代通訊系統中，時序是一項重要考量因素並且可被用來同步多個用戶之間的通訊，在同步 OFDMA 或 SC-FDM 系統中尤其如此。基地台或存取點（AP）可控制行動單元或存取終端（AT）的時序以減輕對返回鏈路（RL）區域/扇區中的存取終端所造成的可能干擾。

在 TDD 系統中，每個 AT 可處在距 AP 不同的距離處。因此，來自每個用戶端或 AT 的 OFDM 波形可在不同的時刻到達 AP。然而，在 TDD 系統中，每個用戶端或 AT RL 傳輸在 AP 處被接收時可能需要時間對準。因此，若每個 RL 傳輸在 AP 處並未相繼對準（從時間的角度），則每個用戶端或 AT 可能彼此造成干擾，且 AP 將不能夠解碼出任何用戶端。此外，由於在 TDD 系統中，前向鏈路（FL）傳輸可能發生在 RL 傳輸之後，所以 AP 處接收到的信號的延遲可能導致對 FL 傳輸的干擾。

在 TDD 系統中，存在介於各後繼 AT 傳輸之間的眾多靜默區間，在此期間 AT 不傳送資料。此外，還在前向鏈路（FL）傳輸和 RL 傳輸之間利用保護區間，在此區間期間也不發生資料傳輸。因此，每個 AT 得以能夠提前/推後（或推延）RL 或 FL 傳輸以使其比所預期的（在時間上）早（或晚）發生，從而同步到達 AP 處。此概念被稱為時間推後/提前。當前，僅對 TDD 系統執行時間推後/提前。然而，在大多數 FDD 系統中，AT 連續地在 RL 和 FL 上發射信號，導致極小或沒有保護區間。因此，時序/同步在 FDD 系統中是未解決的問題。因此，需要考慮 FDD 系統中的時序調整。更具體地，存在對 AT 如何在 FDD 系統中調整 RL 時序的需要。

【發明內容】

本發明的示例性實施例針對在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的系統和方法。

相應地，一實施例包括用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

另一實施例可包括用於同步分頻多工 (FDM) 存取終端的裝置，包括：用於接收執行時序校正的請求的構件；用於產生時域 FDM 符號的構件；以及用於透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的構件。

另一實施例可包括可在無線通訊系統中操作的裝置，該裝置包括：配置成接收執行時序校正的請求的邏輯；配置成產生時域 FDM 符號的邏輯；以及配置成透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的邏輯。

另一實施例可包括具有在由至少一個處理器執行時操作以提供對通訊信號的處理的指令的電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：用以接收執行時序校正的請求的指令；用以產生時域 FDM 符號的指令；以及用以透過調整

循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的指令。

另一實施例可包括用於在分頻多工 (FDM) 系統中確定時序校正的方法，包括：接收來自存取終端的傳輸；基於所接收到的傳輸確定時序校正；以及將時序校正傳送給存取終端。

另一實施例可包括用於在分頻多工 (FDM) 系統中確定時序校正的裝置，包括：配置成接收來自存取終端的傳輸的邏輯；配置成基於所接收到的傳輸確定時序校正的邏輯；以及配置成將時序校正傳送給存取終端的邏輯。

【實施方式】

在以下針對本發明的特定實施例的描述和相關附圖中揭示本發明的各態樣。可在不背離本發明的範圍的情況下構想出替換性實施例。另外，本發明的眾所周知的元素將不被詳細描述或將被省去以避免模糊本發明的相關細節。

措辭「示例性」在本文中用於表示「用作示例、實例或例示」。本文中描述為「示例性」的任何實施例不必被解釋為優於或勝過其他實施例。類似地，術語「本發明的實施例」不要求本發明的所有實施例都包括所討論的特徵、優點或操作模式。

本文中描述的技術可用於各種無線通訊網路，諸如分碼

多工存取 (CDMA) 網路、分時多工存取 (TDMA) 網路、分頻多工存取 (FDMA) 網路、正交 FDMA (OFDMA) 網路、單載波 FDMA (SC-FDMA) 網路等。術語「網路」和「系統」常被可互換地使用。CDMA 網路可實現諸如通用地面無線電存取 (UTRA)、cdma2000 等無線電技術。UTRA 包括寬頻 -CDMA (W-CDMA) 和低碼片率 (LCR)。CDMA2000 涵蓋 IS-2000、IS-95 和 IS-856 標準。TDMA 網路可實現諸如行動通訊全球系統 (GSM) 等的無線電技術。OFDMA 網路可實現無線電技術，諸如演進 UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、快閃 (Flash) -OFDM®等。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用行動電信系統 (UMTS) 的部分。長期進化 (LTE) 是即將發布的使用 E-UTRA 的 UMTS。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS 和 LTE 在來自名為「第三代夥伴專案 (3GPP)」的組織的文件中描述。CDMA2000 在來自名為「第三代夥伴專案 2 (3GPP2)」的組織的文件中描述。這些不同的無線電技術和標準在本領域中是公知的。為了簡明起見，以下針對 LTE 對這些技術的特定態樣進行描述，並且在以下大多描述中使用了 LTE 術語。

利用單載波調制和頻域等化的單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 是一種具有與 OFDMA 系統相近似的性能和基本相同複雜度的技術。SC-FDMA 信號因其固有單載波結構而具有更低的峰均功率比 (PAPR)。SC-FDMA 已吸引了極大的注意力，關於在其中低 PAPR 在發射功率效率方

面使行動終端受益極大的上行鏈路通訊中尤其如此。利用 SC-FDMA 的 3GPP 長期進化 (LTE) 或演進 UTRA 中的上行鏈路多工存取方案是當前的工作設想。

本文所用的術語是僅出於描述特定實施例的目的，而不意在限制本發明的實施例。如本文所使用的，單數形式「一 (a)」、「一 (an)」和「該」也意在包括複數形式，除非上下文另外明確指出。還應當理解，在本文中使用的術語「包括」、「包含」、「含有」及/或「包括有」時指定存在所陳述的特徵、整數、步驟、操作、元件及/或組件，而並不排除存在或添加一個或多個其他特徵、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其組群。

此外，根據將由例如計算設備的元件執行的動作序列描述許多實施例。應當認識到，本文所描述各個動作可由專用電路（例如，專用積體電路 (ASIC)）、由正被一個或多個處理器所執行的程式指令、或由兩者的組合來執行。另外，本文所描述的動作序列可被認為是整體體現於任何形式的電腦可讀儲存媒體內，該電腦可讀儲存媒體在其內儲存有一旦執行就將使相關聯處理器執行本文所描述的功能的相應電腦指令集。因此，本發明的各個態樣可以多種不同形式來體現，所有這些形式被預期落在所要求保護的主題的範圍內。另外，對於本文所描述的實施例的每一個，任何此類實施例的相應形式可在本文中描述為例如「配置成執行所描述動作的邏輯」。

此外，應理解以下所述的方法和系統適用於具有時序考

量因素的任何通訊協定，因此其並不顯式地限於以下所示的任何具體示例。

參照圖 1，示出了根據一個實施例的多工存取無線通訊系統。存取點 100 (AP) 可包括多個天線群，一個包括天線元件 104 和 106，另一個包括天線元件 108 和 110，以及另外一個包括天線元件 112 和 114。在圖 1 中，每個天線群僅示出了兩個天線，然而，本領域的一般技藝人士將理解，每個天線群可利用更多或更少的天線。存取終端 116 (AT) 與天線元件 112 和 114 處於通訊狀態，其中天線元件 112 和 114 在前向鏈路 120 上向存取終端 116 傳送資訊，並在反向鏈路 118 上從存取終端 116 接收資訊。存取終端 122 與天線元件 106 和 108 處於通訊狀態，其中天線元件 106 和 108 在前向鏈路 126 上向存取終端 122 傳送資訊，並在反向鏈路 124 上從存取終端 122 接收資訊。在 FDD 系統中，通訊鏈路 118、120、124 和 126 可使用不同頻率進行通訊。例如，前向鏈路 120 可使用與反向鏈路 118 所使用的不同的頻率。

每一群天線及/或它們被設計在其中通訊的區域常被稱作存取點的扇區。在該實施例中，天線群各自被設計成與落在存取點 100 所覆蓋的區域的一扇區中的諸存取終端通訊。

在前向鏈路 120 和 126 上的通訊中，存取點 100 的發射天線利用波束成形來提高不同存取終端 116 和 124 的前向鏈路的信噪比。同時，存取點使用波束成形向隨機遍布其

覆蓋區各處的各存取終端進行傳送比存取點透過單個天線向其所有存取終端傳送對相鄰蜂巢細胞服務區中的存取終端造成的干擾要小。

存取點可以是用於與諸終端通訊的固定站，並且也可以存取點、B 節點、或某個其他術語來述及。存取終端也可用存取終端、用戶裝備 (UE)、無線通訊設備、終端、存取終端、用戶設備、或某個其他術語來稱呼。

圖 2 是 MIMO 系統 200 中 AP 210 (也稱為存取點) 和 AT 250 (也稱為存取終端) 的實施例的方塊圖。在 AP 210 處，數個資料流的話務資料從資料源 212 被提供給發射 (TX) 資料處理器 214。

在一實施例中，每一資料流在相應的發射天線上被發射。TX 資料處理器 214 基於為每個資料流選擇的特定編碼方案來格式化、編碼、和交錯該資料流的話務資料以提供經編碼的資料。

每個資料流的經編碼的資料可使用 OFDM 技術來與引導頻資料多工。引導頻資料通常是以已知方式處理的已知數據圖案，並且可在接收機系統上被用來估計通道回應。然後基於為每個資料流選擇的特定調制方案 (例如，BPSK、QSPK、M-PSK、或 M-QAM) 來調制 (即，符號映射) 每個資料流的多工在一起的引導頻和經編碼的資料以提供調制符號。每個資料流的資料率、編碼、和調制可由處理器 230 執行的指令來確定。

所有資料流的調制符號隨後被提供給 TX MIMO 處理器

220，後者可進一步處理這些調制符號（例如，用於 OFDM）。TX MIMO 處理器 220 然後將 N_T 個調制符號流提供給個 N_T 個發射機（TMTR）222a 到 222t。在特定實施例中，TX MIMO 處理器 220 向各資料流的符號以及該符號從其處被發射的天線應用波束成形權重。

發射機 222a 到 222t 的每一個接收並處理相應的符號流以提供一個或多個類比信號，並進一步調理（例如，放大、濾波、和升頻轉換）該類比信號以提供適於在 MIMO 通道上傳輸的經調制的信號。來自發射機 222a 到 222t 的 N_T 個已調制信號隨後各自從 N_T 個天線 224a 到 224t 被發射。

在 AT 250 處，所發射的已調制信號被 N_R 個天線 252a 到 252r 所接收，並且從每個天線 252 接收到的信號被提供給相應的接收機（RCVR）254a 到 254r。每個接收機 254 調理（例如，濾波、放大、及降頻轉換）相應的收到信號，數位化該經調理的信號以提供樣本，並且進一步處理這些樣本以提供相對應的「收到」符號流。

RX 資料處理器 260 隨後從 N_R 個接收機 254 接收這 N_R 個收到符號流並基於特定接收機處理技術對其進行處理以提供 N_T 個「檢測出的」符號流。RX 資料處理器 260 然後解調、解交錯、和解碼每個檢測出的符號流以恢復該資料流的話務資料。RX 資料處理器 260 的處理與 AP 210 處 TX MIMO 處理器 220 和 TX 資料處理器 214 執行的處理互補。

處理器 270 提供對 AT 250 的控制，並提供對記憶體

272、RX 資料處理器 260 和 TX 資料處理器 238 的介面。TX 資料處理器 238 從資料源 236 接收數個資料流的話務資料，使其由調制器 280 調制，由發射機 254a 到 254r 調理，並發射回 AP 210。

在 AP 210 處，來自 AT 250 的已調制信號被天線 224 所接收，由接收機 222 調理，由解調器 240 解調，並由 RX 資料處理器 242 處理以提取 AT 250 所發射的反向鏈路訊息。處理器 230 提供對 AT 210 的控制，並提供對記憶體 232、TX 資料處理器 214 和 TX MIMO 處理器 220 的介面。

圖 3 是圖解發射訊框的通訊設備 210 或 250 的時序控制器的一種示例性實現的方塊圖架構 300。具體地，圖 3 圖解了可包含 IFFT 塊 310 和基帶處理塊 320 的總體架構 300。IFFT 塊 310 可處理接收自 OFDMA 調制器或 SC-FDM 調制器（未示出）的調制符號。此外，IFFT 塊 310 和基帶處理塊 320 被耦合至處理器塊 330。在一個實施例中，處理器塊 330 可使用諸如 ARM 處理器或 DSP 等韌體處理器。

在該示例性系統中，處理器塊 330 可包含使得基帶處理塊 320 能夠提前或推後時序的韌體能力。在該示例性系統中，處理器塊 330 可包含包括 FFT 配置模組 332 和時間/頻率校正模組 334 的韌體。FFT 配置模組 332 可指定 FFT 引擎的各種參數，諸如 FFT 大小、定標因數等。

時間/頻率校正模組 334 可包含用於確定時序提前/推延的演算法（圖 5a 和 5b 中所示）。AT 可執行時序提前/推延以確保 AT 發射的任何信號可同步（在預定時刻）到達 AP

處。因此，AP 可接收到來自多個用戶端的可同步到達 AP 處的數個信號。時間/頻率校正模組 334 可命令基帶處理塊 320 執行時序提前/推延。因此，時間/頻率校正模組 334 可命令基帶處理塊 320 改變循環字首和任何其他視窗參數。時間/頻率校正模組 334 可計算以數個碼片為單位的時序提前/推後。對於每個 OFDM 或 SC-FDM 符號，時間/頻率校正模組 334 可具有透過經由控制基帶處理塊 320 的任務列表傳遞循環字首和視窗長度參數來命令基帶處理塊 320 提前或推後時序的能力。

因此，在一些實施例中，由於處理器塊 330 的整合和由韌體控制的任務的使用，能夠無縫地作出用於實現本文所述特徵的硬體（例如，主處理器）操作。

在該示例性佈置中，IFFT 塊 310 可包含具有例如 4096 的 IFFT 大小的 IFFT 引擎 312。然而，應理解根據設計偏好也可使用其他大小。IFFT 塊 310 可接收 OFDMA 調制符號或 SC-FDM 調制符號。IFFT 引擎 312 可處理 OFDMA 調制符號或 SC-FDM 調制符號。IFFT 引擎 312 對接收自 OFDMA 調制器或 SC-FDM 調制器（未示出）的資料執行快速傅立葉反轉換。IFFT 引擎 312 的輸出被饋送至 IFFT 輸出緩衝器 314。IFFT 輸出緩衝器 314 可儲存該輸出以供進一步處理。來自 IFFT 輸出緩衝器 314 的資料在經過任選的發射自動增益控制（AGC）316 之後被發送給基帶處理塊 320。IFFT 至 AGC 的資料操控的實現是本領域公知的，因此不再詳細描述。

在基帶處理塊 320 中，資料被轉發給對資料/訊框執行循環字首 (CP) 時序和調整的 CP 插入及窗口塊 322。處理器塊 330 可控制 CP 插入及視窗塊 322。CP 插入及窗口塊 322 的輸出被饋送至重疊及添加塊 324，在那裏執行訊框的重疊和添加。經過重疊和添加的訊框隨後被轉發給時間及頻率校正塊 326，在那裏管理對訊框的大小及/或訊框內的塊的進一步調整以允許同步。然後，訊框被升採樣器塊 328 所升採樣並以恰當的同步/時序從基帶處理塊 320 輸出。

圖 4 是圖解作為本文所述方法的一種可能實現的 OFDM 或 SC-FDM 符號中循環字首和視窗的添加的示圖 400。這裏 N_{fft} 代表 IFFT 大小，它也是 OFDM 符號或 SC-FDM 符號中副載波的數目——512、1024、2048 等。 N_{WGI} 代表視窗保護區間中過採樣碼片的數目。 N_{CP} 代表實體訊框的循環字首中過採樣碼片的數目。 N_{S} 代表以過採樣碼片來計的有效 OFDM 符號或 SC-FDM 符號持續時長。如圖 4 中「箭頭」所示的，為了在 OFDM 符號的開頭處添加循環字首和視窗保護，將 $N_{\text{CP}} + N_{\text{WGI}}$ 個碼片從 OFDM 符號的末尾添加至 OFDM 符號的開頭。結果波形的前 N_{WGI} 個碼片被乘以窗口波形以平滑結果波形的開頭處的過渡。類似地，為了在 OFDM 符號的末尾添加窗口保護，將 N_{WGI} 個碼片從 OFDM 的開頭添加到 OFDM 符號的末尾。因此，結果波形的最後 N_{WGI} 個碼片被乘以窗口波形以平滑結果波形的末尾處的過渡。

根據上述方法， $N_S = N_{\text{fft}} + N_{\text{CP}} + N_{\text{WGI}}$ ；其中 N_{fft} 對應於包含 $N_{\text{WGI}} 410$ 、 $N_{\text{WGI}} 420$ 、和 $N_{\text{CP}} 430$ 的訊框。這些時間區間（等價說法）被複製到訊框的兩端—— $N_{\text{WGI}} 410$ 複製到 $N_{\text{WGI}} 415$ ， $N_{\text{WGI}} 420$ 複製到 $N_{\text{WGI}} 425$ ，而 $N_{\text{CP}} 430$ 複製到 $N_{\text{CP}} 435$ 。因此，透過檢查此處所示佈置，並認識到，透過增加或減小循環字首大小，可調整總的訊框持續時長（ N_S ）以實現同步。因此，可透過調整循環字首塊的長度在循環字首區間內執行時序及/或同步調整。

圖 5a 圖解作為本文所述方法的一種可能實現的在 AP 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例。

在步驟 501，AP 可確定在 AT 處需要循環字首的時序調整。此外，AP 還可基於測距協定確定實際的時序調整值。測距協定是一種允許 AP 基於 AT 發射的預定波形的到達時間來確定每個 AT 的時序偏移量的程序。測距協定是公知的，因此將不在本文作進一步描述。

在步驟 503，AP 可確定時序調整值是否大於值 T 。值 T 可以是循環字首長度的較小分數，例如，循環字首長度的 25%。此外，循環字首的用途是使得 OFDMA 或 SC-FDM 系統能有效地減輕延遲擴展。因此，較大 T 值將使得 OFDMA 或 SC-FDM 系統更易受到延遲擴展的影響，因為這將減小循環字首的有效長度。因此，在選擇 T 值時，在處理延遲擴展的能力與時間校正值的量值之間作出權衡。若 AP 確定時序調整值大於 T ，則程序行進至步驟 505。若 AP 確定時序調整值小於 T ，則程序行進至步驟 507。

在步驟 505，相對於跨度訊框內的單個循環字首，AP 可將循環字首的時序調整值分割成跨度訊框內的若干個循環字首。這允許每個經分割的時序調整值小於值 T 。因此，相對於僅用單個循環字首實現，循環字首的時序調整值也可被分開到若干個循環字首當中。此後，程序行進至步驟 507。

在步驟 507，AP 可向 AT 發送命令請求 AT 透過利用時序調整值來實現循環字首的時序調整。

注意，圖 5a 是本文所述概念的一種可能實現，並且可存在其他實施例。例如，圖 5a 中所述的程序可透過調整 OFDM 或 SC-FDM 符號窗口長度來實現時序提前/推後效果。此外，圖 5a 中所述程序可透過利用 RL 靜默區間作為提前/推後其 RL 傳輸的時機來實現。例如，AT 可使用跟隨在靜默區間之後的第 1 RL 訊框來提前（推後）其傳輸。此方法不會導致如上所述通常在縮短的循環字首情況下會體驗到的畸變類型。AT 可使用任何反向鏈路靜默區間作為提前（推後）其反向鏈路同步的時機而不用縮短或加長循環字首或視窗長度。此外，本文所述的不同概念可單獨或組合地實現。因此，RL 靜默區間可在縮短或加長循環字首或視窗長度或者不進行這些操作的情況下實現。

圖 5b 圖解作為本文所述方法的一種可能實現的在 AT 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例。

在步驟 521，AT 可接收來自 AP 的時序調整請求和時序調整值。因此，AP 正在請求調整循環字首以調整在 AP 處

的同步。

在步驟 523，AT 可確定時序調整值是否大於值 T 。若 AT 確定時序調整值大於 T ，則程序行進至步驟 525。若 AT 確定時序調整值小於 T ，則程序行進至步驟 527。

在步驟 525，相對於跨度訊框內的單個循環字首，AT 可將循環字首的時序調整值分割成跨度訊框內的若干個循環字首。這允許每個經分割的時序調整值小於值 T 。因此，相對於僅用單個循環字首實現，循環字首的時序調整值也可被分開到若干個循環字首當中。此後，程序行進至步驟 527。

在步驟 527，AT 可透過利用時序調整值來實現循環字首的時序調整。例如，時序調整值可能減小給定訊框的循環字首的總大小，或者時序調整值可能增大給定訊框的循環字首的總大小。

在步驟 529，AT 可向 AP 發送資料。此外，從 AT 發送到 AP 的資料傳輸可透過利用時序調整值來反映循環字首的時序調整。

例如，在一種可能實施例中，一旦從例如存取點 (AP) 接收到時序校正訊息，則存取終端 (AT) 例如可透過縮短 (加長) OFDM 或 SC-FDM 符號訊框的循環字首來提前 (或推後) 反向鏈路同步時間。因此，若 AT 從 AP 接收到提前反向鏈路 RL 傳輸的命令，則 AT 可以不隨其資料傳輸發送整個循環字首。作為替代，AT 可縮短循環字首的長度，以使 RL 傳輸在時間上比不修改循環字首的情況下更早地抵

達 AP 處。

注意，圖 5b 是本文所述概念的一種可能實現，並且可存在其他實施例。例如，圖 5b 中所述的程序可透過調整 OFDM 或 SC-FDM 符號窗口長度以達成時序提前/推後效果來實現。此外，圖 5b 中所述程序可透過利用 RL 靜默區間作為提前/推後其 RL 傳輸的時機來實現。此外，本文所述的不同概念可單獨或組合地實現。

圖 5a 和 5b 中所述的概念可以在塊跳躍 OFDM 系統或 SC-FDM 系統以及符號率跳躍 OFDM 系統兩者中實現。在塊跳躍 OFDM 或 SC-FDM 系統中，傳輸可能是在逐訊框的基礎上發生的，其中每一訊框可包括一組 OFDM 或 SC-FDM 符號，例如 8 個。此外，引導頻可在訊框的第 1 或最後的 OFDM 或 SC-FDM 符號上傳送。在此類系統中，AT 可調整訊框的第 1 個 OFDM 符號或 SC-FDM 符號（而不是每個 OFDM 符號）的循環字首，以使整個 RL 訊框與其他 AT 同步地到達。對於採用其中引導頻在 RL 訊框的第 1 和最後的 OFDM 符號上發送而資料符號在整個 RL 訊框上發送的塊跳躍系統（例如，UMB），這種方法可幫助在 AP 處的通道估計和解調。然而，對於較大值的 T ，由於被縮短的循環字首，在第 1 個 OFDM 符號或 SC-FDM 符號上發送的引導頻可能體驗到一些失真，但這是不可避免的。

此外，如圖 5b 的步驟 523 和 525 以及圖 5a 的步驟 503 和 505 中所討論的，若反向鏈路時序提前大於 T ，則 AT 可選擇每反向鏈路訊框提前時序的一部分，以使總體 FL

解調器+RL 調制器時間線在 AT 能力之內。

例如，在其中引導頻可在每個 OFDM 符號上發送的符號率跳躍系統中，AT 可針對每 OFDM 符號提前（推後）時序。在符號率跳躍系統中，引導頻可在每個 OFDM 符號上發送，以使得相對於以逐訊框為基礎，可在逐符號的基礎上執行時序提前。

圖 6a 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。當前 OFDM 符號 610a 包含訊框「前頭」處的保護區間 612a 和訊框「尾端」處的保護區間 614a。尾端保護區間 614a 與前一 OFDM 符號訊框 620a 的前頭保護區間 622a 重疊。前一 OFDM 符號 620a 在其尾端附加有保護區間 624a 以及還有循環字首區間 626a。可調整循環字首 626a 以補償時序及/或同步誤差。

圖 6b 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應覆蓋的樣本圖解。圖 6b 中所示的循環字首區間 626b 被縮短。當循環字首區間 626b 被縮短時，當前和前一 OFDM 符號在時間上提早到達 AP 處。

圖 6c 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應覆蓋的樣本圖解。圖 6c 中所示的循環字首區間 626c 被加長。當循環字首區間 626c 被加長時，當前和前一 OFDM 符號在時間上推遲到達 AP 處。

應該理解，所揭示的程序中各步驟的具體次序和層次是示例性方法的示例的一部分。基於設計偏好，應理解程序中各步驟的具體次序和層次可被重新安排而仍在本文揭

示的範圍內。所附方法要求保護範例次序的各種步驟中所呈現的要素，而無意限於所給出的具體次序或層次。

本領域技藝人士將領會，資訊和信號可使用各種不同技術和技藝中的任何一種來表示。例如，貫穿上面說明始終可能被述及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、和碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子、或其任何組合來表示。

此外，本領域技藝人士將領會，結合本文中揭示的實施例描述的各種說明性邏輯區塊、模組、電路、和演算法步驟可被實現為電子硬體、電腦軟體、或兩者的組合。為清楚地說明硬體與軟體的這一可互換性，各種說明性組件、方塊、模組、電路、和步驟在上面是以其功能集的形式作一般化描述的。此類功能集是被實現為硬體還是軟體取決於具體應用和強加於整體系統的設計約束。技藝人士可針對每種特定應用以不同方式來實現所描述的功能集，但此類設計決策不應被解釋為致使脫離本發明的範圍。

結合本文中揭示的實施例描述的方法、序列及/或演算法可直接在硬體中、在由處理器執行的軟體模組中、或在這兩者的組合中體現。軟體模組可駐留在 RAM 記憶體、快閃記憶體、ROM 記憶體、EPROM 記憶體、EEPROM 記憶體、暫存器、硬碟、可移磁碟、CD-ROM、或本領域中所知的任何其他形式的儲存媒體。示例性儲存媒體耦合到處理器以使得該處理器能從/向該儲存媒體讀取和寫入資訊。在替換方案中，儲存媒體可以被整合到處理器。

因此，本發明的實施例可包括體現如本文所述用於在 FDM 系統中同步發射時序的方法的電腦可讀取媒體。相應地，本發明並不限於所例示示例且任何用於執行文本所描述的功能的手段被包括在本發明的實施例中。

儘管前面的揭示示出了例示說明性實施例，但是應當注意在其中可作出各種變更和修改而不會脫離如所附請求項定義的、本發明的範圍。根據本文中所描述的本發明的實施例的方法請求項中的功能、步驟及/或動作不一定要以任何特定次序執行。此外，儘管本發明的要素可能是以單數來描述或主張權利的，但是複數也是已構想了的，除非顯式地聲明了限定於單數。

【圖式簡單說明】

給出附圖以助益對本發明實施例的描述，且僅提供附圖用於說明實施例而非對其進行限制。

圖 1 圖解根據一個實施例的多工存取無線通訊系統。

圖 2 是通訊系統的方塊圖。

圖 3 是圖解接收機（發射機）中時序控制的一種示例性實現的一般性架構方塊圖。

圖 4 是圖解根據示例性實施例的 CP 區間的重疊的示圖。

圖 5a 是在 AP 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例的樣本圖解。

圖 5a 是在 AT 的上下文內調整循環字首長度的示例性實

施例的樣本圖解。

圖 6a 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

圖 6b 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

圖 6c 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

【主要元件符號說明】

100	存取點 (AP)
104	天線元件
106	天線元件
108	天線元件
110	天線元件
112	天線元件
114	天線元件
116	存取終端
118	反向鏈路
120	前向鏈路
122	存取終端
124	反向鏈路
126	前向鏈路
200	MIMO 系統

212	資料源
214	TX 資料處理器
220	TX MIMO 處理器
222a-222t	TMTR
224a-224t	天線
230	處理器
232	記憶體
236	資料源
238	TX 資料處理器
240	解調器
242	RX 資料處理器
252a-252r	天線
254a-254r	RCVR
260	RX 資料處理器
270	處理器
272	記憶體
280	調制器
300	方塊圖架構
310	IFFT 塊
312	IFFT(4096)
314	IFFT 輸出緩衝器
316	發射 AGC
320	基帶處理塊
322	CP 插入及窗口

324	重疊及添加
326	時間及頻率校正
328	升採樣器
330	處理器塊
332	FFT 配置
334	時間/頻率校正

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：98110205

※申請日期：2009年3月27日

※IPC分類：

H04J Y02 20090101

H04B Y16 20090101

一、發明名稱：(中文/英文)

在 FDD OFDMA 或 SC-FDM 系統中的返回鏈結時間調整
RETURN LINK TIME ADJUSTMENTS IN FDD OFDMA OR SC-FDM
SYSTEMS

二、中文發明摘要：

一種用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

三、英文發明摘要：

A method for adjusting timing in a Frequency Division Multiplexing (FDM) system, including receiving a request to perform a timing correction, generating a time domain FDM symbol, and controlling the timing correction in the time domain FDM symbol by at least one of adjusting a length of a cyclic prefix, overlapping a portion of adjacent FDM symbols, adjusting a symbol windowing length, or utilizing a return link (RL) silence interval.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括以下步驟：

接收一執行一時序校正的請求；

產生一時域 FDM 符號；以及

透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者，來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正。

2. 如請求項 1 之方法，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

3. 如請求項 1 之方法，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

4. 如請求項 1 之方法，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

5. 如請求項 4 之方法，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

6. 如請求項 5 之方法，其中該閾值基於一循環字首長度

的分數。

7. 如請求項 5 之方法，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

8. 如請求項 1 之方法，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

9. 如請求項 1 之方法，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

10. 如請求項 1 之方法，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

11. 一種用於同步一分頻多工 (FDM) 存取終端的裝置，包括：

用於接收一執行一時序校正的請求的構件；

用於產生一時域 FDM 符號的構件；以及

用於透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的構件。

12. 如請求項 11 之裝置，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

13. 如請求項 11 之裝置，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

14. 如請求項 11 之裝置，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

15. 如請求項 14 之裝置，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

16. 如請求項 15 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

17. 如請求項 15 之裝置，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

18. 如請求項 11 之裝置，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

19. 如請求項 11 之裝置，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

20. 如請求項 11 之裝置，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工（OFDM）系統或一單載波分頻多工（SC-FDM）系統中的至少一者。

21. 一種可在一無線通訊系統中操作的裝置，該裝置包括：

配置成接收一執行一時序校正的請求的邏輯；

配置成產生一時域 FDM 符號的邏輯；以及

配置成透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路（RL）靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的邏輯。

22. 如請求項 21 之裝置，其中該配置成接收的邏輯是一處理器塊，該配置成產生一時域 FDM 符號的邏輯是一 IFFT 塊，以及該配置成控制一時序校正的邏輯是一基帶處理塊。

23. 如請求項 21 之裝置，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

24. 如請求項 21 之裝置，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

25. 如請求項 24 之裝置，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

26. 如請求項 25 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

27. 如請求項 21 之裝置，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

28. 如請求項 21 之裝置，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

29. 如請求項 21 之裝置，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

30. 如請求項 21 之裝置，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

31. 一種電腦程式產品，包括：

電腦可讀取媒體，包括：

用於致使一電腦提供對通訊信號的處理的代碼，該代碼包括：

用以接收一執行一時序校正的請求的指令；

用以產生一時域 FDM 符號的指令；以及

用以透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的指令。

32. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

33. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

34. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

35. 如請求項 34 之電腦可讀取媒體，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

36. 如請求項 35 之電腦可讀取媒體，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

37. 如請求項 35 之電腦可讀取媒體，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

38. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

39. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

40. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

41. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中確定一時序校正的方法，包括以下步驟：

接收來自一存取終端的一傳輸；

基於所接收到的該傳輸，確定一時序校正；以及

將該時序校正傳送給該存取終端。

42. 如請求項 41 之方法，其中針對單次接收到的傳輸確定多個時序校正。

43. 如請求項 41 之方法，其中若所確定的該時序校正超過一閾值，則確定多個時序校正。

44. 如請求項 43 之方法，其中該閾值基於一循環字首長

度的分數。

45. 如請求項 43 之方法，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

46. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中確定一時序校正的裝置，包括：

配置成接收一來自一存取終端的傳輸的邏輯；

配置成基於所接收到的該傳輸確定一時序校正的邏輯；以及

配置成將該時序校正傳送給該存取終端的邏輯。

47. 如請求項 46 之裝置，其中針對單次接收到的傳輸確定多個時序校正。

48. 如請求項 46 之裝置，其中若所確定的該時序校正超過一閾值，則確定多個時序校正。

49. 如請求項 48 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

50. 如請求項 48 之裝置，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

八、圖式：

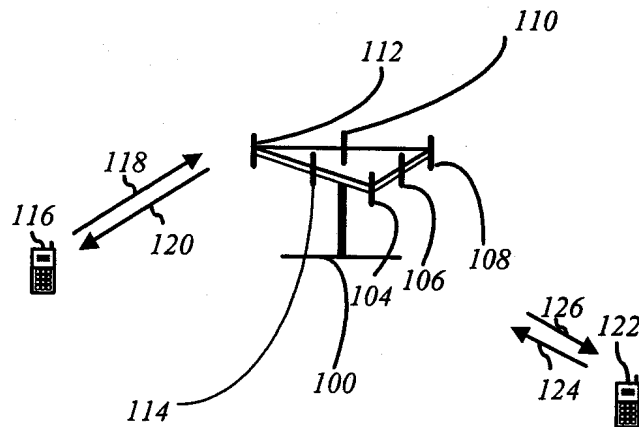


圖 1

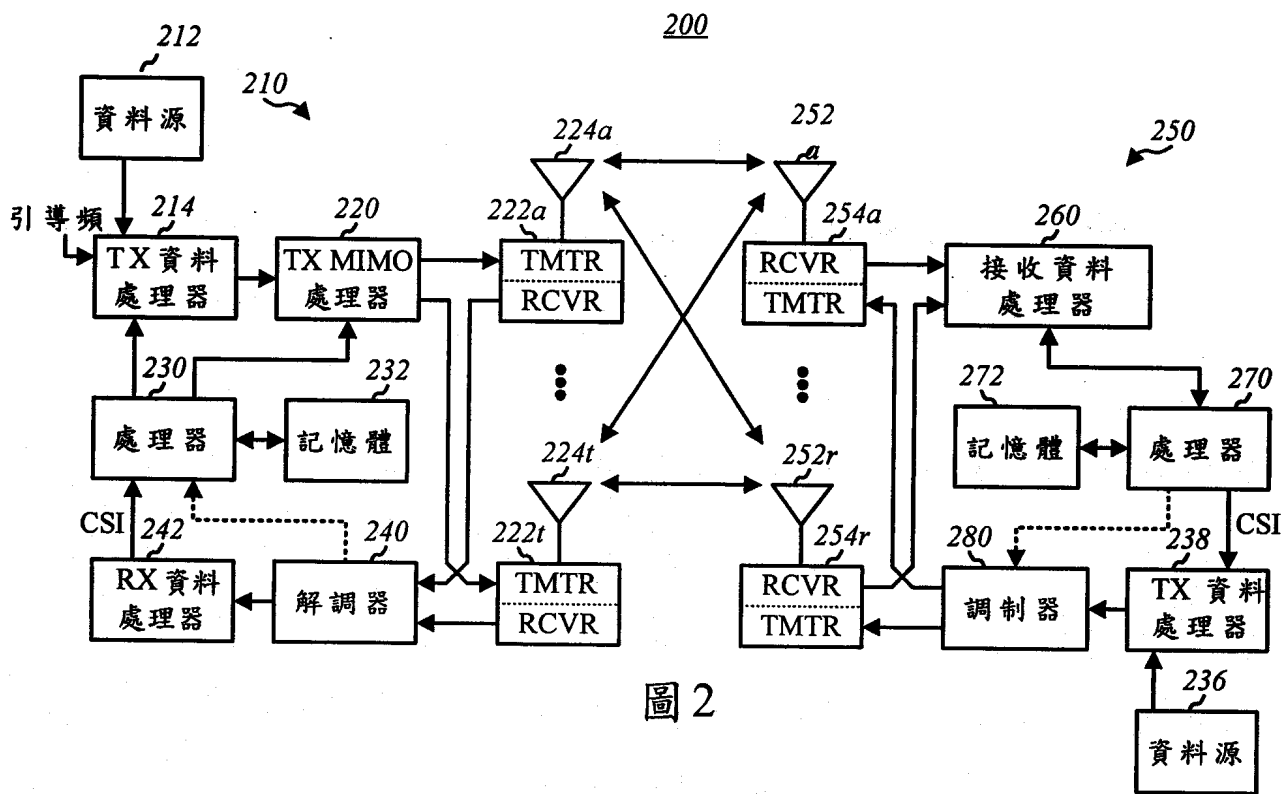


圖 2

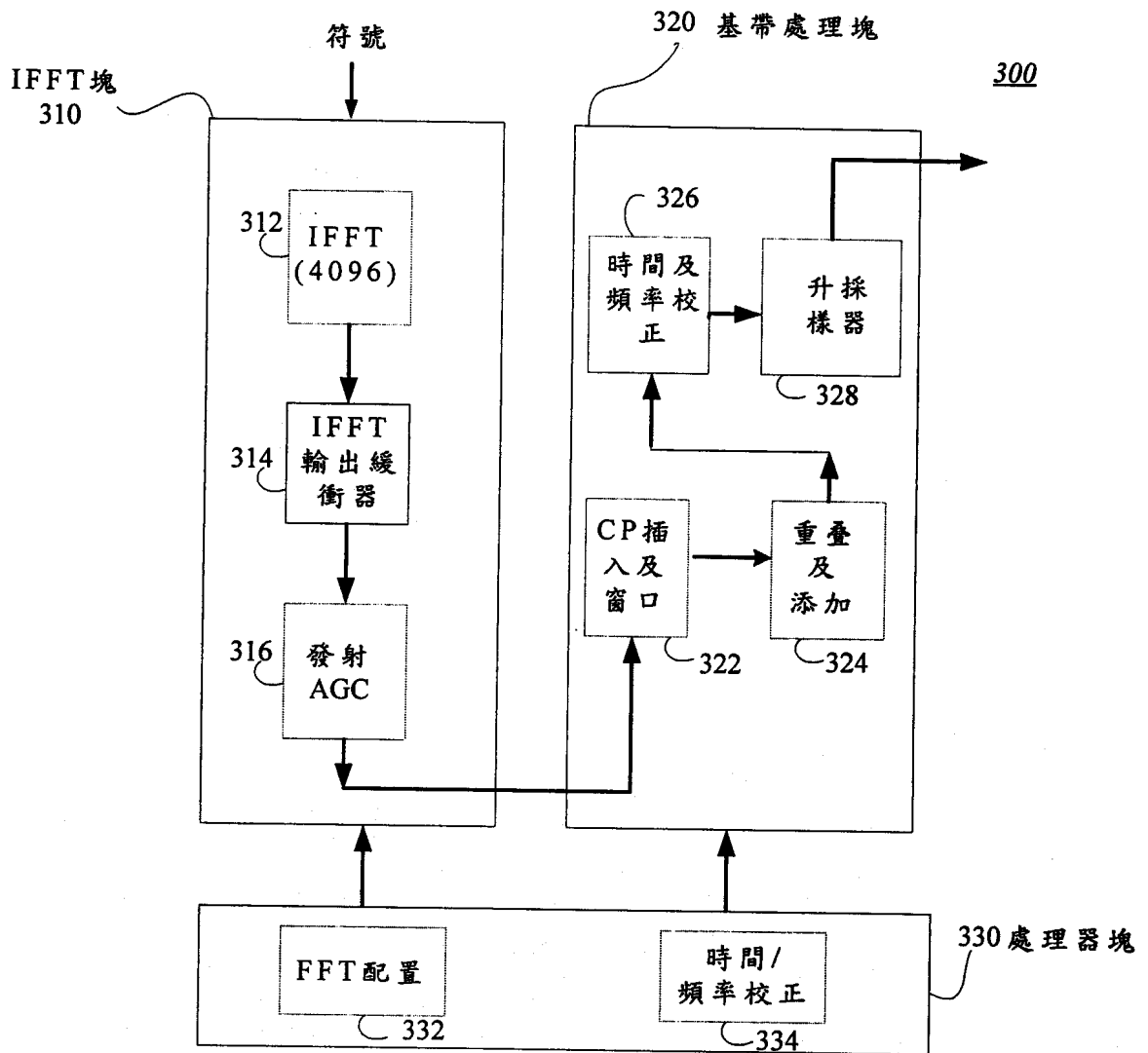


圖 3

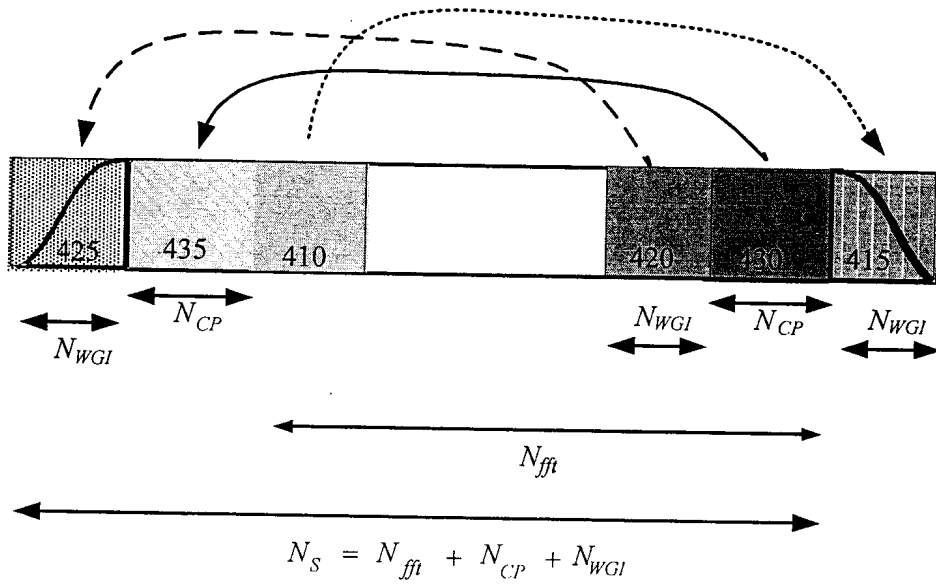


圖 4

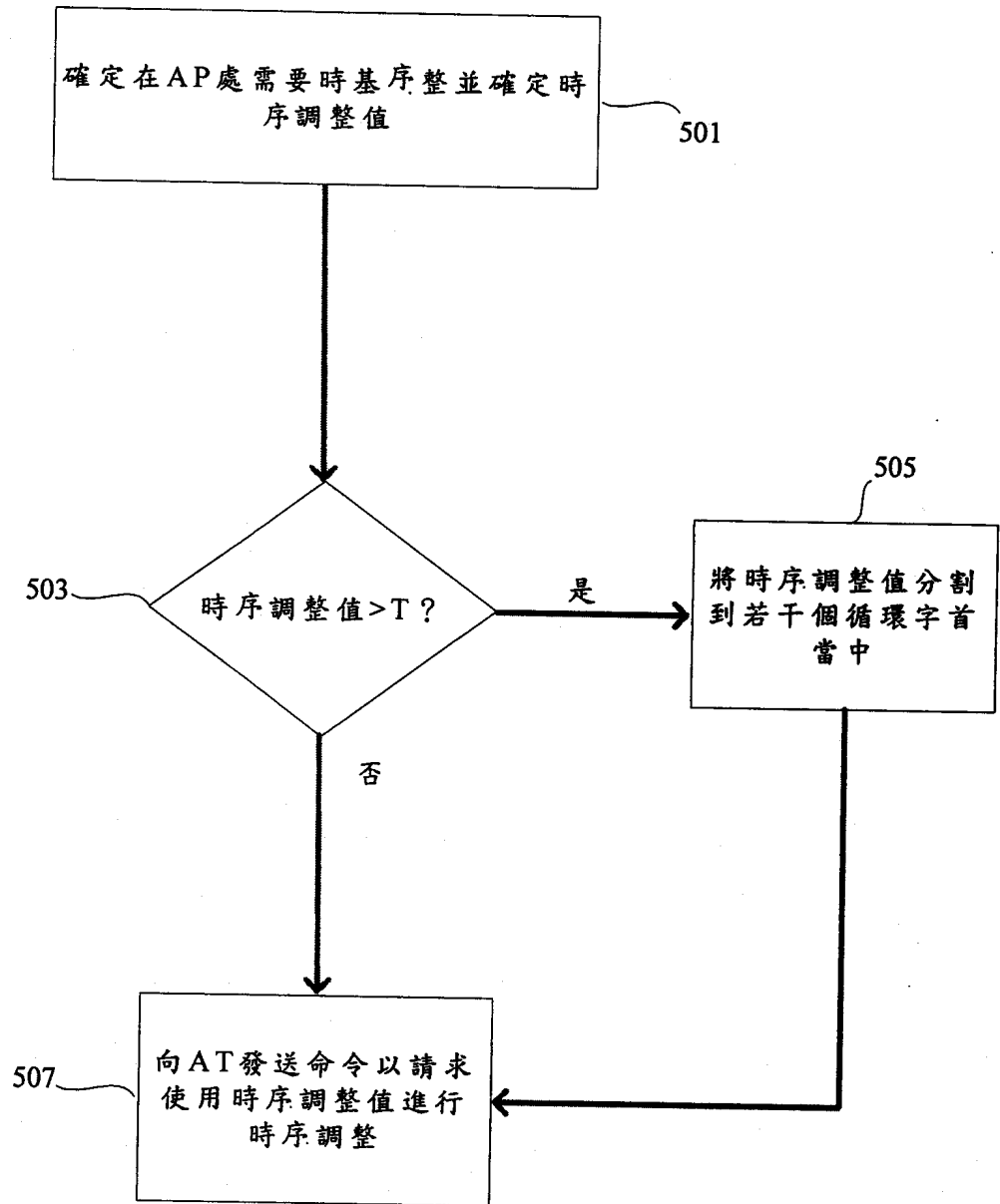


圖5a

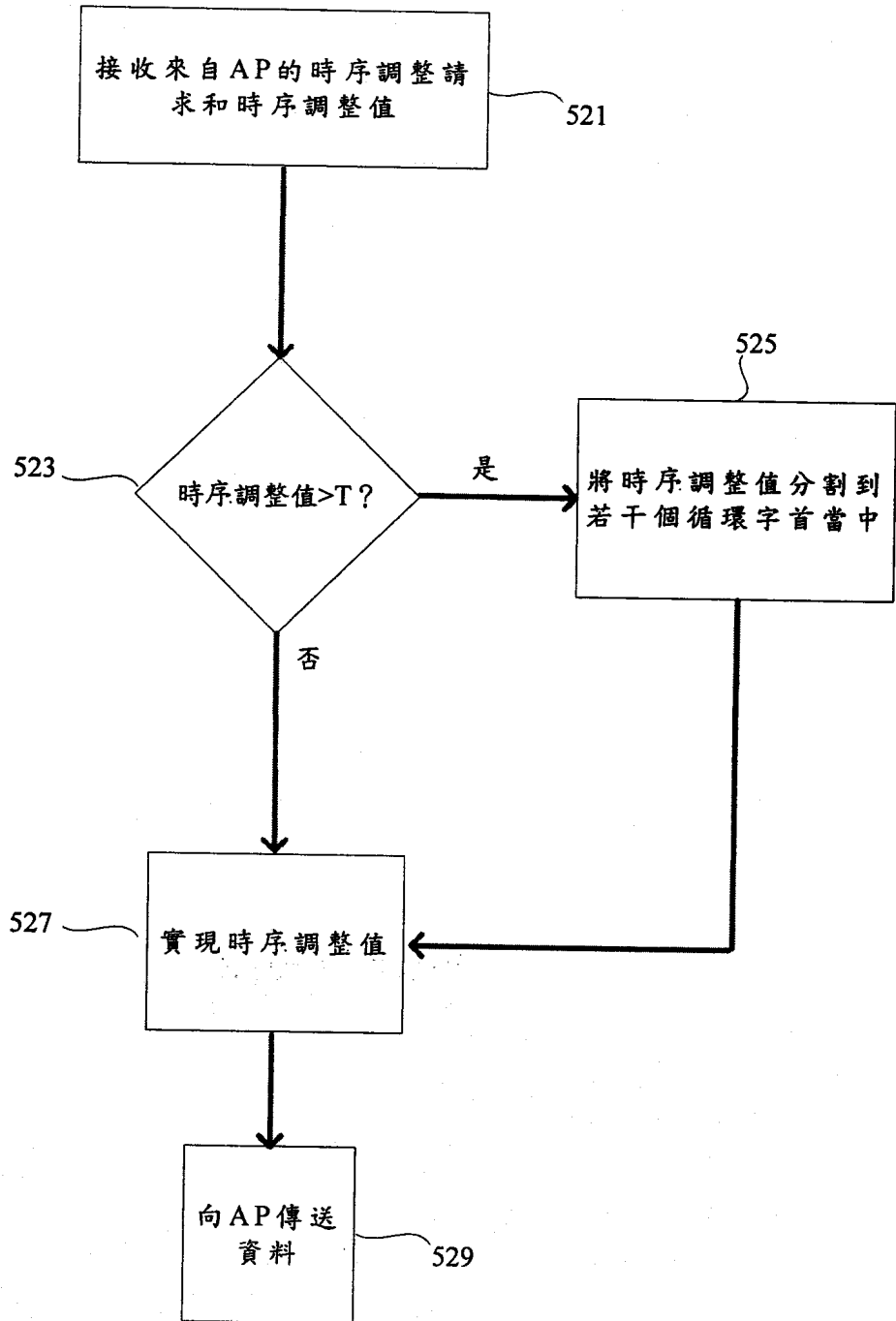


圖 5b

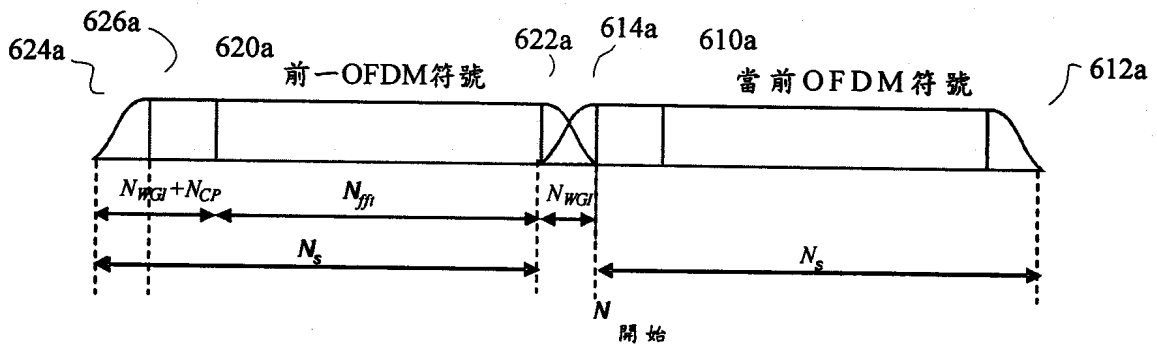


圖 6a

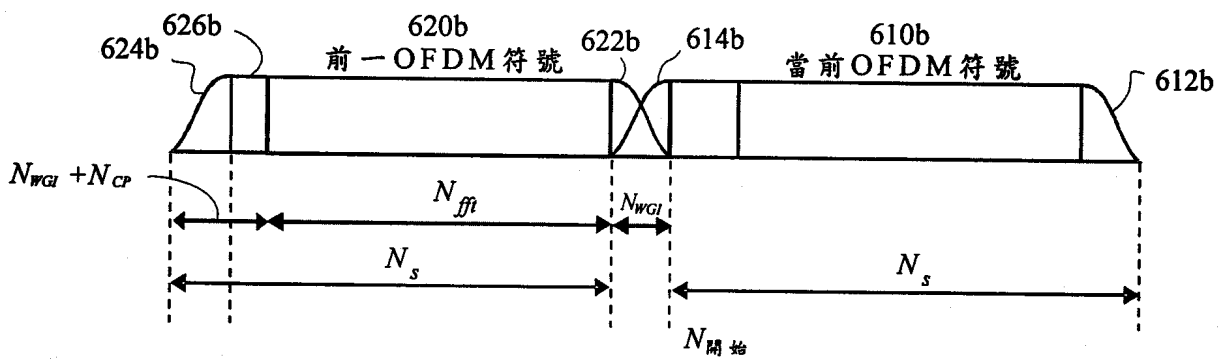


圖 6b

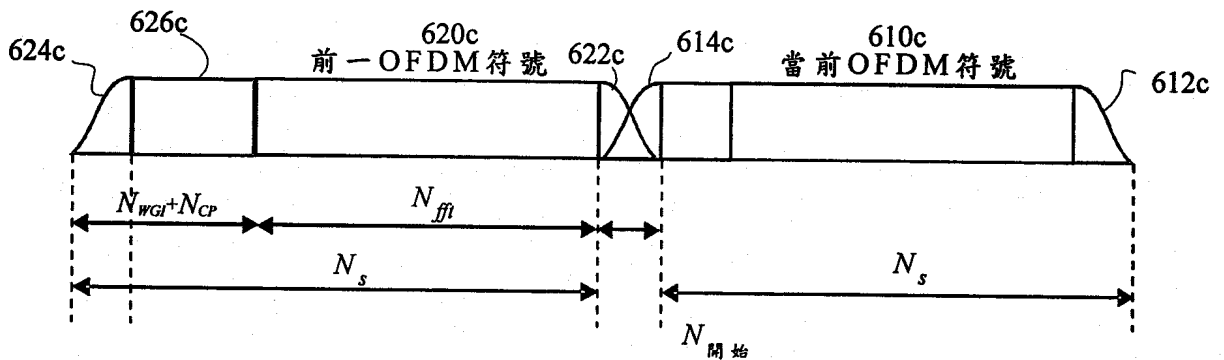


圖 6c

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300	方塊圖架構
310	IFFT 塊
312	IFFT(4096)
314	IFFT 輸出緩衝器
316	發射 AGC
320	基帶處理塊
322	CP 插入及窗口
324	重疊及添加
326	時間及頻率校正
328	升採樣器
330	處理器塊
332	FFT 配置
334	時間/頻率校正

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

發明專利說明書

98年7月/日 修補

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：98110205

※申請日期：2009年3月27日

※IPC 分類：

H04J 1/2 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在 FDD OFDMA 或 SC-FDM 系統中的返回鏈結時間調整
RETURN LINK TIME ADJUSTMENTS IN FDD OFDMA OR SC-FDM
SYSTEMS

二、中文發明摘要：

一種用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

三、英文發明摘要：

A method for adjusting timing in a Frequency Division Multiplexing (FDM) system, including receiving a request to perform a timing correction, generating a time domain FDM symbol, and controlling the timing correction in the time domain FDM symbol by at least one of adjusting a length of a cyclic prefix, overlapping a portion of adjacent FDM symbols, adjusting a symbol windowing length, or utilizing a return link (RL) silence interval.

六、發明說明：

根據專利法規定的優先權要求

本專利申請案請求 2008 年 3 月 29 日提出申請、且轉讓給本申請受讓人並據此透過援引明確納入於此的題為「METHOD AND SYSTEM FOR TIME ADJUSTMENTS IN AN FDD OFDMA SYSTEM (用於 FDD OFDMA 系統中時間調整的方法和系統)」的臨時申請 No. 61/040,664 的優先權。

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及電信系統中的通訊，尤其涉及分頻多工 (FDD) 正交分頻多工存取 (OFDMA) 或單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 系統中的存取終端返回鏈路 (RL) 時間調整。

【先前技術】

無線通訊系統被廣泛部署用以提供諸如語音、資料等各種類型的通訊內容。這些系統可以是能夠透過共用可用系統資源 (例如，頻寬和發射功率) 來支援多用戶通訊的多工存取系統。這些多工存取系統的示例包括分碼多工存取 (CDMA) 系統、分時多工存取 (TDMA) 系統、分頻多工存取 (FDMA) 系統、3GPP LTE 系統、以及正交分頻多工存取 (OFDMA) 系統。

一般而言，無線多工存取通訊系統可同時支援多個無線終端的通訊。每個終端經由前向和反向鏈路上的傳輸與一個或多個基地台通訊。前向鏈路（或下行鏈路）是指從基地台至終端的通訊鏈路，而反向鏈路（或上行鏈路）是指從終端至基地台的通訊鏈路。這種通訊鏈路可經由單輸入單輸出、多輸入單輸出或多輸入多輸出（MIMO）系統來建立。

MIMO 系統採用多個（ N_T 個）發射天線和多個（ N_R 個）接收天線進行資料傳輸。由這 N_T 個發射及 N_R 個接收天線構成的 MIMO 通道可被分解為 N_S 個也被稱為空間通道的獨立通道，其中 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 。這 N_S 個獨立通道中的每一個對應於一維度。在利用了這多個發射和接收天線所建立的附加維度的情況下，MIMO 系統可提供經改善的性能（例如，更高的吞吐量及/或更高的可靠性）。

MIMO 系統可支援分時雙工（TDD）及/或分頻雙工（FDD）系統。在 TDD 系統中，前向和反向鏈路傳輸在同一頻率區域上，從而使得相互原則允許從反向鏈路通道對前向鏈路通道進行估計。這使得存取點能夠在該存取點處有多個天線可用時提取前向鏈路上的發射波束成形增益。

在現代通訊系統中，時序是一項重要考量因素並且可被用來同步多個用戶之間的通訊，在同步 OFDMA 或 SC-FDM 系統中尤其如此。基地台或存取點（AP）可控制行動單元或存取終端（AT）的時序以減輕對返回鏈路（RL）區域/扇區中的存取終端所造成的可能干擾。

在 TDD 系統中，每個 AT 可處在距 AP 不同的距離處。因此，來自每個用戶端或 AT 的 OFDM 波形可在不同的時刻到達 AP。然而，在 TDD 系統中，每個用戶端或 AT RL 傳輸在 AP 處被接收時可能需要時間對準。因此，若每個 RL 傳輸在 AP 處並未相繼對準（從時間的角度），則每個用戶端或 AT 可能彼此造成干擾，且 AP 將不能夠解碼出任何用戶端。此外，由於在 TDD 系統中，前向鏈路（FL）傳輸可能發生在 RL 傳輸之後，所以 AP 處接收到的信號的延遲可能導致對 FL 傳輸的干擾。

在 TDD 系統中，存在介於各後繼 AT 傳輸之間的眾多靜默區間，在此期間 AT 不傳送資料。此外，還在前向鏈路（FL）傳輸和 RL 傳輸之間利用保護區間，在此區間期間也不發生資料傳輸。因此，每個 AT 得以能夠提前/推後（或推延）RL 或 FL 傳輸以使其比所預期的（在時間上）早（或晚）發生，從而同步到達 AP 處。此概念被稱為時間推後/提前。當前，僅對 TDD 系統執行時間推後/提前。然而，在大多數 FDD 系統中，AT 連續地在 RL 和 FL 上發射信號，導致極小或沒有保護區間。因此，時序/同步在 FDD 系統中是未解決的問題。因此，需要考慮 FDD 系統中的時序調整。更具體地，存在對 AT 如何在 FDD 系統中調整 RL 時序的需要。

【發明內容】

本發明的示例性實施例針對在分頻多工（FDM）系統中調整時序的系統和方法。

相應地，一實施例包括用於在分頻多工（FDM）系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路（RL）靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

另一實施例可包括用於同步分頻多工（FDM）存取終端的裝置，包括：用於接收執行時序校正的請求的構件；用於產生時域 FDM 符號的構件；以及用於透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路（RL）靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的構件。

另一實施例可包括可在無線通訊系統中操作的裝置，該裝置包括：配置成接收執行時序校正的請求的邏輯；配置成產生時域 FDM 符號的邏輯；以及配置成透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路（RL）靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的邏輯。

另一實施例可包括具有在由至少一個處理器執行時操作以提供對通訊信號的處理的指令的電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：用以接收執行時序校正的請求的指令；用以產生時域 FDM 符號的指令；以及用以透過調整

循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正的指令。

另一實施例可包括用於在分頻多工 (FDM) 系統中確定時序校正的方法，包括：接收來自存取終端的傳輸；基於所接收到的傳輸確定時序校正；以及將時序校正傳送給存取終端。

另一實施例可包括用於在分頻多工 (FDM) 系統中確定時序校正的裝置，包括：配置成接收來自存取終端的傳輸的邏輯；配置成基於所接收到的傳輸確定時序校正的邏輯；以及配置成將時序校正傳送給存取終端的邏輯。

【實施方式】

在以下針對本發明的特定實施例的描述和相關附圖中揭示本發明的各態樣。可在不背離本發明的範圍的情況下構想出替換性實施例。另外，本發明的眾所周知的元素將不被詳細描述或將被省去以避免模糊本發明的相關細節。

措辭「示例性」在本文中用於表示「用作示例、實例或例示」。本文中描述為「示例性」的任何實施例不必被解釋為優於或勝過其他實施例。類似地，術語「本發明的實施例」不要求本發明的所有實施例都包括所討論的特徵、優點或操作模式。

本文中描述的技术可用於各種無線通訊網路，諸如分碼

多工存取 (CDMA) 網路、分時多工存取 (TDMA) 網路、分頻多工存取 (FDMA) 網路、正交 FDMA (OFDMA) 網路、單載波 FDMA (SC-FDMA) 網路等。術語「網路」和「系統」常被可互換地使用。CDMA 網路可實現諸如通用地面無線電存取 (UTRA)、cdma2000 等無線電技術。UTRA 包括寬頻 -CDMA (W-CDMA) 和低碼片率 (LCR)。CDMA2000 涵蓋 IS-2000、IS-95 和 IS-856 標準。TDMA 網路可實現諸如行動通訊全球系統 (GSM) 等的無線電技術。OFDMA 網路可實現無線電技術，諸如演進 UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、快閃 (Flash) -OFDM® 等。UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用行動電信系統 (UMTS) 的部分。長期進化 (LTE) 是即將發布的使用 E-UTRA 的 UMTS。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS 和 LTE 在來自名為「第三代夥伴專案 (3GPP)」的組織的文件中描述。CDMA2000 在來自名為「第三代夥伴專案 2 (3GPP2)」的組織的文件中描述。這些不同的無線電技術和標準在本領域中是公知的。為了簡明起見，以下針對 LTE 對這些技術的特定態樣進行描述，並且在以下大多描述中使用了 LTE 術語。

利用單載波調制和頻域等化的單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 是一種具有與 OFDMA 系統相近似的性能和基本相同複雜度的技術。SC-FDMA 信號因其固有單載波結構而具有更低的峰均功率比 (PAPR)。SC-FDMA 已吸引了極大的注意力，關於在其中低 PAPR 在發射功率效率方

面使行動終端受益極大的上行鏈路通訊中尤其如此。利用 SC-FDMA 的 3GPP 長期進化 (LTE) 或演進 UTRA 中的上行鏈路多工存取方案是當前的工作設想。

本文所用的術語是僅出於描述特定實施例的目的，而不意在限制本發明的實施例。如本文所使用的，單數形式「一 (a)」、「一 (an)」和「該」也意在包括複數形式，除非上下文另外明確指出。還應當理解，在本文中使用的術語「包括」、「包含」、「含有」及/或「包括有」時指定存在所陳述的特徵、整數、步驟、操作、元件及/或組件，而並不排除存在或添加一個或多個其他特徵、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其組群。

此外，根據將由例如計算設備的元件執行的動作序列描述許多實施例。應當認識到，本文所描述的各個動作可由專用電路（例如，專用積體電路 (ASIC)）、由正被一個或多個處理器所執行的程式指令、或由兩者的組合來執行。另外，本文所描述的動作序列可被認為是整體體現於任何形式的電腦可讀儲存媒體內，該電腦可讀儲存媒體在其內儲存有一旦執行就將使相關聯處理器執行本文所描述的功能的相應電腦指令集。因此，本發明的各個態樣可以多種不同形式來體現，所有這些形式被預期落在所要求保護的主題的範圍內。另外，對於本文所描述的實施例的每一個，任何此類實施例的相應形式可在本文中描述為例如「配置成執行所描述動作的邏輯」。

此外，應理解以下所述的方法和系統適用於具有時序考

量因素的任何通訊協定，因此其並不顯式地限於以下所示的任何具體示例。

參照圖 1，示出了根據一個實施例的多工存取無線通訊系統。存取點 100 (AP) 可包括多個天線群，一個包括天線元件 104 和 106，另一個包括天線元件 108 和 110，以及另外一個包括天線元件 112 和 114。在圖 1 中，每個天線群僅示出了兩個天線，然而，本領域的一般技藝人士將理解，每個天線群可利用更多或更少的天線。存取終端 116 (AT) 與天線元件 112 和 114 處於通訊狀態，其中天線元件 112 和 114 在前向鏈路 120 上向存取終端 116 傳送資訊，並在反向鏈路 118 上從存取終端 116 接收資訊。存取終端 122 與天線元件 106 和 108 處於通訊狀態，其中天線元件 106 和 108 在前向鏈路 126 上向存取終端 122 傳送資訊，並在反向鏈路 124 上從存取終端 122 接收資訊。在 FDD 系統中，通訊鏈路 118、120、124 和 126 可使用不同頻率進行通訊。例如，前向鏈路 120 可使用與反向鏈路 118 所使用的不同的頻率。

每一群天線及/或它們被設計在其中通訊的區域常被稱作存取點的扇區。在該實施例中，天線群各自被設計成與落在存取點 100 所覆蓋的區域的一扇區中的諸存取終端通訊。

在前向鏈路 120 和 126 上的通訊中，存取點 100 的發射天線利用波束成形來提高不同存取終端 116 和 124 的前向鏈路的信噪比。同時，存取點使用波束成形向隨機遍布其

覆蓋區各處的各存取終端進行傳送比存取點透過單個天線向其所有存取終端傳送對相鄰蜂巢細胞服務區中的存取終端造成的干擾要小。

存取點可以用於與諸終端通訊的固定站，並且也可以存取點、B 節點、或某個其他術語來述及。存取終端也可用存取終端、用戶裝備 (UE)、無線通訊設備、終端、存取終端、用戶設備、或某個其他術語來稱呼。

圖 2 是 MIMO 系統 200 中 AP 210 (也稱為存取點) 和 AT 250 (也稱為存取終端) 的實施例的方塊圖。在 AP 210 處，數個資料流的話務資料從資料源 212 被提供給發射 (TX) 資料處理器 214。

在一實施例中，每一資料流在相應的發射天線上被發射。TX 資料處理器 214 基於為每個資料流選擇的特定編碼方案來格式化、編碼、和交錯該資料流的話務資料以提供經編碼的資料。

每個資料流的經編碼的資料可使用 OFDM 技術來與引導頻資料多工。引導頻資料通常是以已知方式處理的已知數據圖案，並且可在接收機系統上被用來估計通道回應。然後基於為每個資料流選擇的特定調制方案 (例如，BPSK、QSPK、M-PSK、或 M-QAM) 來調制 (即，符號映射) 每個資料流的多工在一起的引導頻和經編碼的資料以提供調制符號。每個資料流的資料率、編碼、和調制可由處理器 230 執行的指令來確定。

所有資料流的調制符號隨後被提供給 TX MIMO 處理器

220，後者可進一步處理這些調制符號（例如，用於 OFDM）。TX MIMO 處理器 220 然後將 N_T 個調制符號流提供給個 N_T 個發射機（TMTR）222a 到 222t。在特定實施例中，TX MIMO 處理器 220 向各資料流的符號以及該符號從其處被發射的天線應用波束成形權重。

發射機 222a 到 222t 的每一個接收並處理相應的符號流以提供一個或多個類比信號，並進一步調理（例如，放大、濾波、和升頻轉換）該類比信號以提供適於在 MIMO 通道上傳輸的經調制的信號。來自發射機 222a 到 222t 的 N_T 個已調制信號隨後各自從 N_T 個天線 224a 到 224t 被發射。

在 AT 250 處，所發射的已調制信號被 N_R 個天線 252a 到 252r 所接收，並且從每個天線 252 接收到的信號被提供給相應的接收機（RCVR）254a 到 254r。每個接收機 254 調理（例如，濾波、放大、及降頻轉換）相應的收到信號，數位化該經調理的信號以提供樣本，並且進一步處理這些樣本以提供相對應的「收到」符號流。

RX 資料處理器 260 隨後從 N_R 個接收機 254 接收這 N_R 個收到符號流並基於特定接收機處理技術對其進行處理以提供 N_T 個「檢測出的」符號流。RX 資料處理器 260 然後解調、解交錯、和解碼每個檢測出的符號流以恢復該資料流的話務資料。RX 資料處理器 260 的處理與 AP 210 處 TX MIMO 處理器 220 和 TX 資料處理器 214 執行的處理互補。

處理器 270 提供對 AT 250 的控制，並提供對記憶體

272、RX 資料處理器 260 和 TX 資料處理器 238 的介面。TX 資料處理器 238 從資料源 236 接收數個資料流的話務資料，使其由調制器 280 調制，由發射機 254a 到 254r 調理，並發射回 AP 210。

在 AP 210 處，來自 AT 250 的已調制信號被天線 224 所接收，由接收機 222 調理，由解調器 240 解調，並由 RX 資料處理器 242 處理以提取 AT 250 所發射的反向鏈路訊息。處理器 230 提供對 AT 210 的控制，並提供對記憶體 232、TX 資料處理器 214 和 TX MIMO 處理器 220 的介面。

圖 3 是圖解發射訊框的通訊設備 210 或 250 的時序控制器的一種示例性實現的方塊圖架構 300。具體地，圖 3 圖解了可包含 IFFT 塊 310 和基帶處理塊 320 的總體架構 300。IFFT 塊 310 可處理接收自 OFDMA 調制器或 SC-FDM 調制器（未示出）的調制符號。此外，IFFT 塊 310 和基帶處理塊 320 被耦合至處理器塊 330。在一個實施例中，處理器塊 330 可使用諸如 ARM 處理器或 DSP 等韌體處理器。

在該示例性系統中，處理器塊 330 可包含使得基帶處理塊 320 能夠提前或推後時序的韌體能力。在該示例性系統中，處理器塊 330 可包含包括 FFT 配置模組 332 和時間/頻率校正模組 334 的韌體。FFT 配置模組 332 可指定 FFT 引擎的各種參數，諸如 FFT 大小、定標因數等。

時間/頻率校正模組 334 可包含用於確定時序提前/推延的演算法（圖 5a 和 5b 中所示）。AT 可執行時序提前/推延以確保 AT 發射的任何信號可同步（在預定時刻）到達 AP

處。因此，AP 可接收到來自多個用戶端的可同步到達 AP 處的數個信號。時間/頻率校正模組 334 可命令基帶處理塊 320 執行時序提前/推延。因此，時間/頻率校正模組 334 可命令基帶處理塊 320 改變循環字首和任何其他視窗參數。時間/頻率校正模組 334 可計算以數個碼片為單位的時序提前/推後。對於每個 OFDM 或 SC-FDM 符號，時間/頻率校正模組 334 可具有透過經由控制基帶處理塊 320 的任務列表傳遞循環字首和視窗長度參數來命令基帶處理塊 320 提前或推後時序的能力。

因此，在一些實施例中，由於處理器塊 330 的整合和由韌體控制的任務的使用，能夠無縫地作出用於實現本文所述特徵的硬體（例如，主處理器）操作。

在該示例性佈置中，IFFT 塊 310 可包含具有例如 4096 的 IFFT 大小的 IFFT 引擎 312。然而，應理解根據設計偏好也可使用其他大小。IFFT 塊 310 可接收 OFDMA 調制符號或 SC-FDM 調制符號。IFFT 引擎 312 可處理 OFDMA 調制符號或 SC-FDM 調制符號。IFFT 引擎 312 對接收自 OFDMA 調制器或 SC-FDM 調制器（未示出）的資料執行快速傅立葉反轉換。IFFT 引擎 312 的輸出被饋送至 IFFT 輸出緩衝器 314。IFFT 輸出緩衝器 314 可儲存該輸出以供進一步處理。來自 IFFT 輸出緩衝器 314 的資料在經過任選的發射自動增益控制（AGC）316 之後被發送給基帶處理塊 320。IFFT 至 AGC 的資料操控的實現是本領域公知的，因此不再詳細描述。

在基帶處理塊 320 中，資料被轉發給對資料/訊框執行循環字首 (CP) 時序和調整的 CP 插入及視窗塊 322。處理器塊 330 可控制 CP 插入及視窗塊 322。CP 插入及視窗塊 322 的輸出被饋送至重疊及添加塊 324，在那裏執行訊框的重疊和添加。經過重疊和添加的訊框隨後被轉發給時間及頻率校正塊 326，在那裏管理對訊框的大小及/或訊框內的塊的進一步調整以允許同步。然後，訊框被升採樣器塊 328 所升採樣並以恰當的同步/時序從基帶處理塊 320 輸出。

圖 4 是圖解作為本文所述方法的一種可能實現的 OFDM 或 SC-FDM 符號中循環字首和視窗的添加的示圖 400。這裏 N_{fft} 代表 IFFT 大小，它也是 OFDM 符號或 SC-FDM 符號中副載波的數目——512、1024、2048 等。 N_{WGI} 代表視窗保護區間中過採樣碼片的數目。 N_{CP} 代表實體訊框的循環字首中過採樣碼片的數目。 N_S 代表以過採樣碼片來計的有效 OFDM 符號或 SC-FDM 符號持續時長。如圖 4 中「箭頭」所示的，為了在 OFDM 符號的開頭處添加循環字首和視窗保護，將 $N_{CP} + N_{WGI}$ 個碼片從 OFDM 符號的末尾添加至 OFDM 符號的開頭。結果波形的前 N_{WGI} 個碼片被乘以窗口波形以平滑結果波形的開頭處的過渡。類似地，為了在 OFDM 符號的末尾添加窗口保護，將 N_{WGI} 個碼片從 OFDM 的開頭添加到 OFDM 符號的末尾。因此，結果波形的最後 N_{WGI} 個碼片被乘以窗口波形以平滑結果波形的末尾處的過渡。

根據上述方法， $N_S = N_{\text{fft}} + N_{\text{CP}} + N_{\text{WGI}}$ ；其中 N_{fft} 對應於包含 $N_{\text{WGI}} 410$ 、 $N_{\text{WGI}} 420$ 、和 $N_{\text{CP}} 430$ 的訊框。這些時間區間（等價說法）被複製到訊框的兩端—— $N_{\text{WGI}} 410$ 複製到 $N_{\text{WGI}} 415$ ， $N_{\text{WGI}} 420$ 複製到 $N_{\text{WGI}} 425$ ，而 $N_{\text{CP}} 430$ 複製到 $N_{\text{CP}} 435$ 。因此，透過檢查此處所示佈置，並認識到，透過增加或減小循環字首大小，可調整總的訊框持續時長（ N_S ）以實現同步。因此，可透過調整循環字首塊的長度在循環字首區間內執行時序及/或同步調整。

圖 5a 圖解作為本文所述方法的一種可能實現的在 AP 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例。

在步驟 501，AP 可確定在 AT 處需要循環字首的時序調整。此外，AP 還可基於測距協定確定實際的時序調整值。測距協定是一種允許 AP 基於 AT 發射的預定波形的到達時間來確定每個 AT 的時序偏移量的程序。測距協定是公知的，因此將不在本文作進一步描述。

在步驟 503，AP 可確定時序調整值是否大於值 T 。值 T 可以是循環字首長度的較小分數，例如，循環字首長度的 25%。此外，循環字首的用途是使得 OFDMA 或 SC-FDM 系統能有效地減輕延遲擴展。因此，較大 T 值將使得 OFDMA 或 SC-FDM 系統更易受到延遲擴展的影響，因為這將減小循環字首的有效長度。因此，在選擇 T 值時，在處理延遲擴展的能力與時間校正值的量值之間作出權衡。若 AP 確定時序調整值大於 T ，則程序行進至步驟 505。若 AP 確定時序調整值小於 T ，則程序行進至步驟 507。

在步驟 505，相對於跨度訊框內的單個循環字首，AP 可將循環字首的時序調整值分割成跨度訊框內的若干個循環字首。這允許每個經分割的時序調整值小於值 T 。因此，相對於僅用單個循環字首實現，循環字首的時序調整值也可被分開到若干個循環字首當中。此後，程序行進至步驟 507。

在步驟 507，AP 可向 AT 發送命令請求 AT 透過利用時序調整值來實現循環字首的時序調整。

注意，圖 5a 是本文所述概念的一種可能實現，並且可存在其他實施例。例如，圖 5a 中所述的程序可透過調整 OFDM 或 SC-FDM 符號窗口長度來實現時序提前/推後效果。此外，圖 5a 中所述程序可透過利用 RL 靜默區間作為提前/推後其 RL 傳輸的時機來實現。例如，AT 可使用跟隨在靜默區間之後的第 1 RL 訊框來提前（推後）其傳輸。此方法不會導致如上所述通常在縮短的循環字首情況下會體驗到的畸變類型。AT 可使用任何反向鏈路靜默區間作為提前（推後）其反向鏈路同步的時機而不用縮短或加長循環字首或視窗長度。此外，本文所述的不同概念可單獨或組合地實現。因此，RL 靜默區間可在縮短或加長循環字首或視窗長度或者不進行這些操作的情況下實現。

圖 5b 圖解作為本文所述方法的一種可能實現的在 AT 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例。

在步驟 521，AT 可接收來自 AP 的時序調整請求和時序調整值。因此，AP 正在請求調整循環字首以調整在 AP 處

的同步。

在步驟 523，AT 可確定時序調整值是否大於值 T 。若 AT 確定時序調整值大於 T ，則程序行進至步驟 525。若 AT 確定時序調整值小於 T ，則程序行進至步驟 527。

在步驟 525，相對於跨度訊框內的單個循環字首，AT 可將循環字首的時序調整值分割成跨度訊框內的若干個循環字首。這允許每個經分割的時序調整值小於值 T 。因此，相對於僅用單個循環字首實現，循環字首的時序調整值也可被分開到若干個循環字首當中。此後，程序行進至步驟 527。

在步驟 527，AT 可透過利用時序調整值來實現循環字首的時序調整。例如，時序調整值可能減小給定訊框的循環字首的總大小，或者時序調整值可能增大給定訊框的循環字首的總大小。

在步驟 529，AT 可向 AP 發送資料。此外，從 AT 發送到 AP 的資料傳輸可透過利用時序調整值來反映循環字首的時序調整。

例如，在一種可能實施例中，一旦從例如存取點 (AP) 接收到時序校正訊息，則存取終端 (AT) 例如可透過縮短 (加長) OFDM 或 SC-FDM 符號訊框的循環字首來提前 (或推後) 反向鏈路同步時間。因此，若 AT 從 AP 接收到提前反向鏈路 RL 傳輸的命令，則 AT 可以不隨其資料傳輸發送整個循環字首。作為替代，AT 可縮短循環字首的長度，以使 RL 傳輸在時間上比不修改循環字首的情況下更早地抵

達 AP 處。

注意，圖 5b 是本文所述概念的一種可能實現，並且可存在其他實施例。例如，圖 5b 中所述的程序可透過調整 OFDM 或 SC-FDM 符號窗口長度以達成時序提前/推後效果來實現。此外，圖 5b 中所述程序可透過利用 RL 靜默區間作為提前/推後其 RL 傳輸的時機來實現。此外，本文所述的不同概念可單獨或組合地實現。

圖 5a 和 5b 中所述的概念可以在塊跳躍 OFDM 系統或 SC-FDM 系統以及符號率跳躍 OFDM 系統兩者中實現。在塊跳躍 OFDM 或 SC-FDM 系統中，傳輸可能是在逐訊框的基礎上發生的，其中每一訊框可包括一組 OFDM 或 SC-FDM 符號，例如 8 個。此外，引導頻可在訊框的第 1 或最後的 OFDM 或 SC-FDM 符號上傳送。在此類系統中，AT 可調整訊框的第 1 個 OFDM 符號或 SC-FDM 符號（而不是每個 OFDM 符號）的循環字首，以使整個 RL 訊框與其他 AT 同步地到達。對於採用其中引導頻在 RL 訊框的第 1 和最後的 OFDM 符號上發送而資料符號在整個 RL 訊框上發送的塊跳躍系統（例如，UMB），這種方法可幫助在 AP 處的通道估計和解調。然而，對於較大值的 T ，由於被縮短的循環字首，在第 1 個 OFDM 符號或 SC-FDM 符號上發送的引導頻可能體驗到一些失真，但這是不可避免的。

此外，如圖 5b 的步驟 523 和 525 以及圖 5a 的步驟 503 和 505 中所討論的，若反向鏈路時序提前大於 T ，則 AT 可選擇每反向鏈路訊框提前時序的一部分，以使總體 FL

解調器+RL 調制器時間線在 AT 能力之內。

例如，在其中引導頻可在每個 OFDM 符號上發送的符號率跳躍系統中，AT 可針對每 OFDM 符號提前（推後）時序。在符號率跳躍系統中，引導頻可在每個 OFDM 符號上發送，以使得相對於以逐訊框為基礎，可在逐符號的基礎上執行時序提前。

圖 6a 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。當前 OFDM 符號 610a 包含訊框「前頭」處的保護區間 612a 和訊框「尾端」處的保護區間 614a。尾端保護區間 614a 與前一 OFDM 符號訊框 620a 的前頭保護區間 622a 重疊。前一 OFDM 符號 620a 在其尾端附加有保護區間 624a 以及還有循環字首區間 626a。可調整循環字首 626a 以補償時序及/或同步誤差。

圖 6b 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應覆蓋的樣本圖解。圖 6b 中所示的循環字首區間 626b 被縮短。當循環字首區間 626b 被縮短時，當前和前一 OFDM 符號在時間上提早到達 AP 處。

圖 6c 是在一示例性實施例中使用例如 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應覆蓋的樣本圖解。圖 6c 中所示的循環字首區間 626c 被加長。當循環字首區間 626c 被加長時，當前和前一 OFDM 符號在時間上推遲到達 AP 處。

應該理解，所揭示的程序中各步驟的具體次序和層次是示例性方法的示例的一部分。基於設計偏好，應理解程序中各步驟的具體次序和層次可被重新安排而仍在本文揭

示的範圍內。所附方法要求保護範例次序的各種步驟中所呈現的要素，而無意限於所給出的具體次序或層次。

本領域技藝人士將領會，資訊和信號可使用各種不同技術和技藝中的任何一種來表示。例如，貫穿上面說明始終可能被述及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、和碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子、或其任何組合來表示。

此外，本領域技藝人士將領會，結合本文中揭示的實施例描述的各種說明性邏輯區塊、模組、電路、和演算法步驟可被實現為電子硬體、電腦軟體、或兩者的組合。為清楚地說明硬體與軟體的這一可互換性，各種說明性組件、方塊、模組、電路、和步驟在上面是以其功能集的形式作一般化描述的。此類功能集是被實現為硬體還是軟體取決於具體應用和強加於整體系統的設計約束。技藝人士可針對每種特定應用以不同方式來實現所描述的功能集，但此類設計決策不應被解釋為致使脫離本發明的範圍。

結合本文中揭示的實施例描述的方法、序列及/或演算法可直接在硬體中、在由處理器執行的軟體模組中、或在這兩者的組合中體現。軟體模組可駐留在 RAM 記憶體、快閃記憶體、ROM 記憶體、EPROM 記憶體、EEPROM 記憶體、暫存器、硬碟、可移磁碟、CD-ROM、或本領域中所知的任何其他形式的儲存媒體。示例性儲存媒體耦合到處理器以使得該處理器能從/向該儲存媒體讀取和寫入資訊。在替換方案中，儲存媒體可以被整合到處理器。

因此，本發明的實施例可包括體現如本文所述用於在 FDM 系統中同步發射時序的方法的電腦可讀取媒體。相應地，本發明並不限於所例示示例且任何用於執行文本所描述的功能的手段被包括在本發明的實施例中。

儘管前面的揭示示出了例示說明性實施例，但是應當注意在其中可作出各種變更和修改而不會脫離如所附請求項定義的、本發明的範圍。根據本文中所描述的本發明的實施例的方法請求項中的功能、步驟及/或動作不一定要以任何特定次序執行。此外，儘管本發明的要素可能是以單數來描述或主張權利的，但是複數也是已構想了的，除非顯式地聲明了限定於單數。

【圖式簡單說明】

給出附圖以助益對本發明實施例的描述，且僅提供附圖用於說明實施例而非對其進行限制。

圖 1 圖解根據一個實施例的多工存取無線通訊系統。

圖 2 是通訊系統的方塊圖。

圖 3 是圖解接收機（發射機）中時序控制的一種示例性實現的一般性架構方塊圖。

圖 4 是圖解根據示例性實施例的 CP 區間的重疊的示圖。

圖 5a 是在 AP 的上下文內調整循環字首長度的示例性實施例的樣本圖解。

圖 5b 是在 AT 的上下文內調整循環字首長度的示例性實

施例的樣本圖解。

圖 6a 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

圖 6b 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

圖 6c 是在一示例性實施例中例如使用 OFDM 符號的兩個連續訊框及其相應重疊的樣本圖解。

【主要元件符號說明】

100	存取點 (AP)
104	天線元件
106	天線元件
108	天線元件
110	天線元件
112	天線元件
114	天線元件
116	存取終端
118	反向鏈路
120	前向鏈路
122	存取終端
124	反向鏈路
126	前向鏈路
200	MIMO 系統

212	資料源
214	TX 資料處理器
220	TX MIMO 處理器
222a-222t	TMTR
224a-224t	天線
230	處理器
232	記憶體
236	資料源
238	TX 資料處理器
240	解調器
242	RX 資料處理器
252a-252r	天線
254a-254r	RCVR
260	RX 資料處理器
270	處理器
272	記憶體
280	調制器
300	方塊圖架構
310	IFFT 塊
312	IFFT(4096)
314	IFFT 輸出緩衝器
316	發射 AGC
320	基帶處理塊
322	CP 插入及窗口

324	重疊及添加
326	時間及頻率校正
328	升採樣器
330	處理器塊
332	FFT 配置
334	時間/頻率校正

發明專利說明書



(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98110205

※ 申請日期：2009 年 3 月 27 日

※IPC 分類：

H04J 1/2 (2006.01)
H04B 7/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在 FDD OFDMA 或 SC-FDM 系統中的返回鏈結時間調整
RETURN LINK TIME ADJUSTMENTS IN FDD OFDMA OR SC-FDM
SYSTEMS

二、中文發明摘要：

一種用於在分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括：接收執行時序校正的請求；產生時域 FDM 符號；以及透過調整循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整符號窗口長度、或利用返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制時域 FDM 符號中的時序校正。

三、英文發明摘要：

A method for adjusting timing in a Frequency Division Multiplexing (FDM) system, including receiving a request to perform a timing correction, generating a time domain FDM symbol, and controlling the timing correction in the time domain FDM symbol by at least one of adjusting a length of a cyclic prefix, overlapping a portion of adjacent FDM symbols, adjusting a symbol windowing length, or utilizing a return link (RL) silence interval.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中調整時序的方法，包括以下步驟：

接收一執行一時序校正的請求；

產生一時域 FDM 符號；以及

透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者，來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正。

2. 如請求項 1 之方法，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

3. 如請求項 1 之方法，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

4. 如請求項 1 之方法，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

5. 如請求項 4 之方法，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

6. 如請求項 5 之方法，其中該閾值基於一循環字首長度

的分數。

7. 如請求項 5 之方法，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

8. 如請求項 1 之方法，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

9. 如請求項 1 之方法，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

10. 如請求項 1 之方法，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

11. 一種用於同步一分頻多工 (FDM) 存取終端的裝置，包括：

用於接收一執行一時序校正的請求的構件；

用於產生一時域 FDM 符號的構件；以及

用於透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的構件。

12. 如請求項 11 之裝置，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

13. 如請求項 11 之裝置，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

14. 如請求項 11 之裝置，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

15. 如請求項 14 之裝置，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

16. 如請求項 15 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

17. 如請求項 15 之裝置，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

18. 如請求項 11 之裝置，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

19. 如請求項 11 之裝置，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

20. 如請求項 11 之裝置，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工（OFDM）系統或一單載波分頻多工（SC-FDM）系統中的至少一者。

21. 一種可在一無線通訊系統中操作的裝置，該裝置包括：

配置成接收一執行一時序校正的請求的邏輯；

配置成產生一時域 FDM 符號的邏輯；以及

配置成透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路（RL）靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的邏輯。

22. 如請求項 21 之裝置，其中該配置成接收的邏輯是一處理器塊，該配置成產生一時域 FDM 符號的邏輯是一 IFFT 塊，以及該配置成控制一時序校正的邏輯是一基帶處理塊。

23. 如請求項 21 之裝置，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

24. 如請求項 21 之裝置，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

25. 如請求項 24 之裝置，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

26. 如請求項 25 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

27. 如請求項 21 之裝置，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

28. 如請求項 21 之裝置，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

29. 如請求項 21 之裝置，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

30. 如請求項 21 之裝置，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

31. 一種電腦程式產品，包括：

電腦可讀取媒體，包括：

用於致使一電腦提供對通訊信號的處理的代碼，該代碼包括：

用以接收一執行一時序校正的請求的指令；

用以產生一時域 FDM 符號的指令；以及

用以透過調整一循環字首的長度、重疊毗鄰 FDM 符號的一部分、調整一符號窗口長度、或利用一返回鏈路 (RL) 靜默區間中的至少一者來控制該時域 FDM 符號中的該時序校正的指令。

32. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該 RL 靜默區間被用來提前或推延該 RL 傳輸。

33. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中對單個 FDM 符號調整該循環字首。

34. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中針對單次時序校正調整多個循環字首。

35. 如請求項 34 之電腦可讀取媒體，其中若該時序校正請求超過一閾值，則調整該等多個循環字首。

36. 如請求項 35 之電腦可讀取媒體，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

37. 如請求項 35 之電腦可讀取媒體，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

38. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中對具有多個 FDM 符號的一訊框中的一第一個 FDM 符號調整該循環字首。

39. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該時序校正調整該等毗鄰 FDM 符號的重疊部分中的保護區間持續時長。

40. 如請求項 31 之電腦可讀取媒體，其中該 FDM 系統是一正交分頻多工 (OFDM) 系統或一單載波分頻多工 (SC-FDM) 系統中的至少一者。

41. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中確定一時序校正的方法，包括以下步驟：

接收來自一存取終端的一傳輸；

基於所接收到的該傳輸，確定一時序校正；以及

將該時序校正傳送給該存取終端。

42. 如請求項 41 之方法，其中針對單次接收到的傳輸確定多個時序校正。

43. 如請求項 41 之方法，其中若所確定的該時序校正超過一閾值，則確定多個時序校正。

44. 如請求項 43 之方法，其中該閾值基於一循環字首長

度的分數。

45. 如請求項 43 之方法，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

46. 一種用於在一分頻多工 (FDM) 系統中確定一時序校正的裝置，包括：

配置成接收一來自一存取終端的傳輸的邏輯；

配置成基於所接收到的該傳輸確定一時序校正的邏輯；以及

配置成將該時序校正傳送給該存取終端的邏輯。

47. 如請求項 46 之裝置，其中針對單次接收到的傳輸確定多個時序校正。

48. 如請求項 46 之裝置，其中若所確定的該時序校正超過一閾值，則確定多個時序校正。

49. 如請求項 48 之裝置，其中該閾值基於一循環字首長度的分數。

50. 如請求項 48 之裝置，其中該閾值約為一循環字首長度的 25%。

八、圖式：

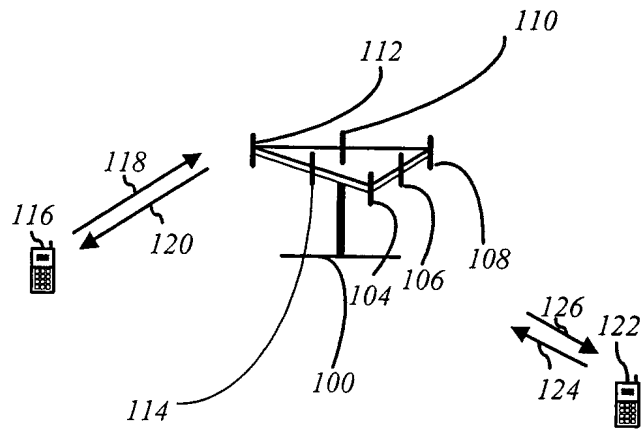


圖 1

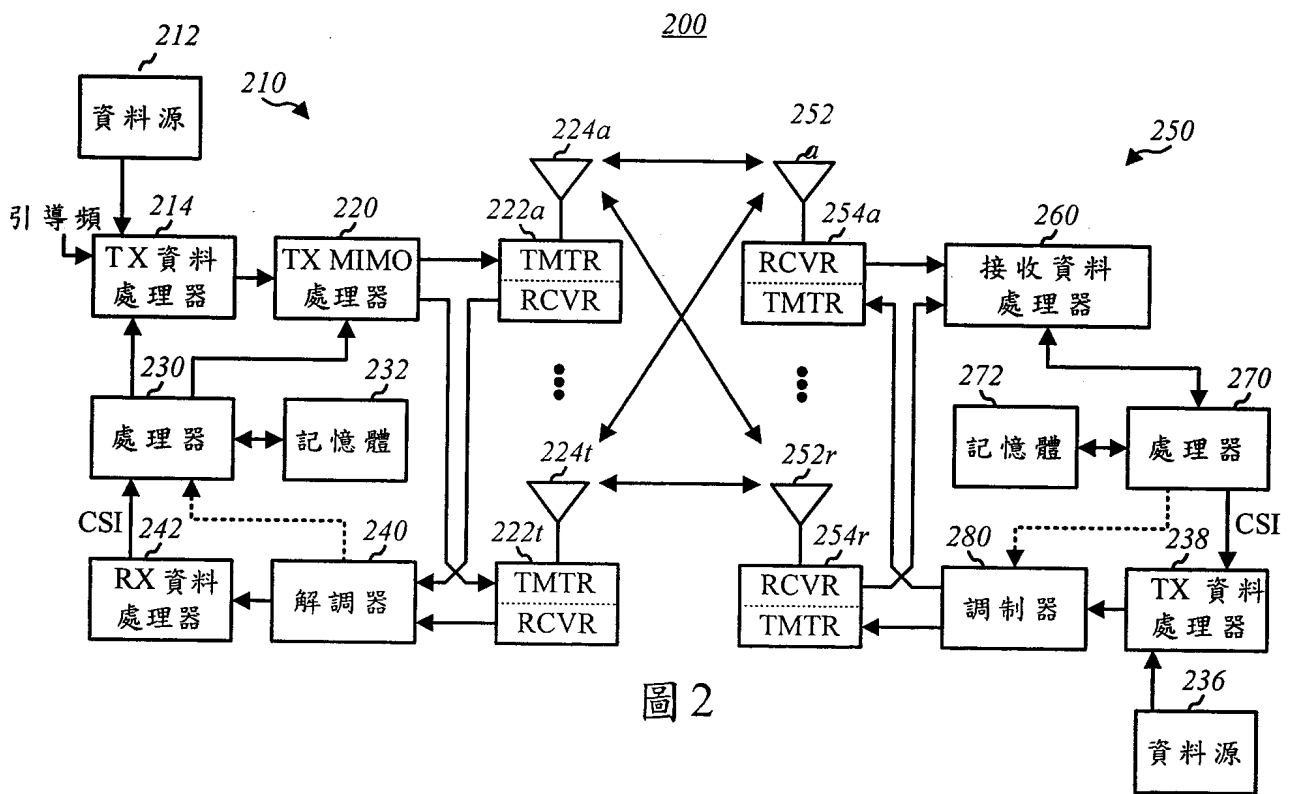


圖 2

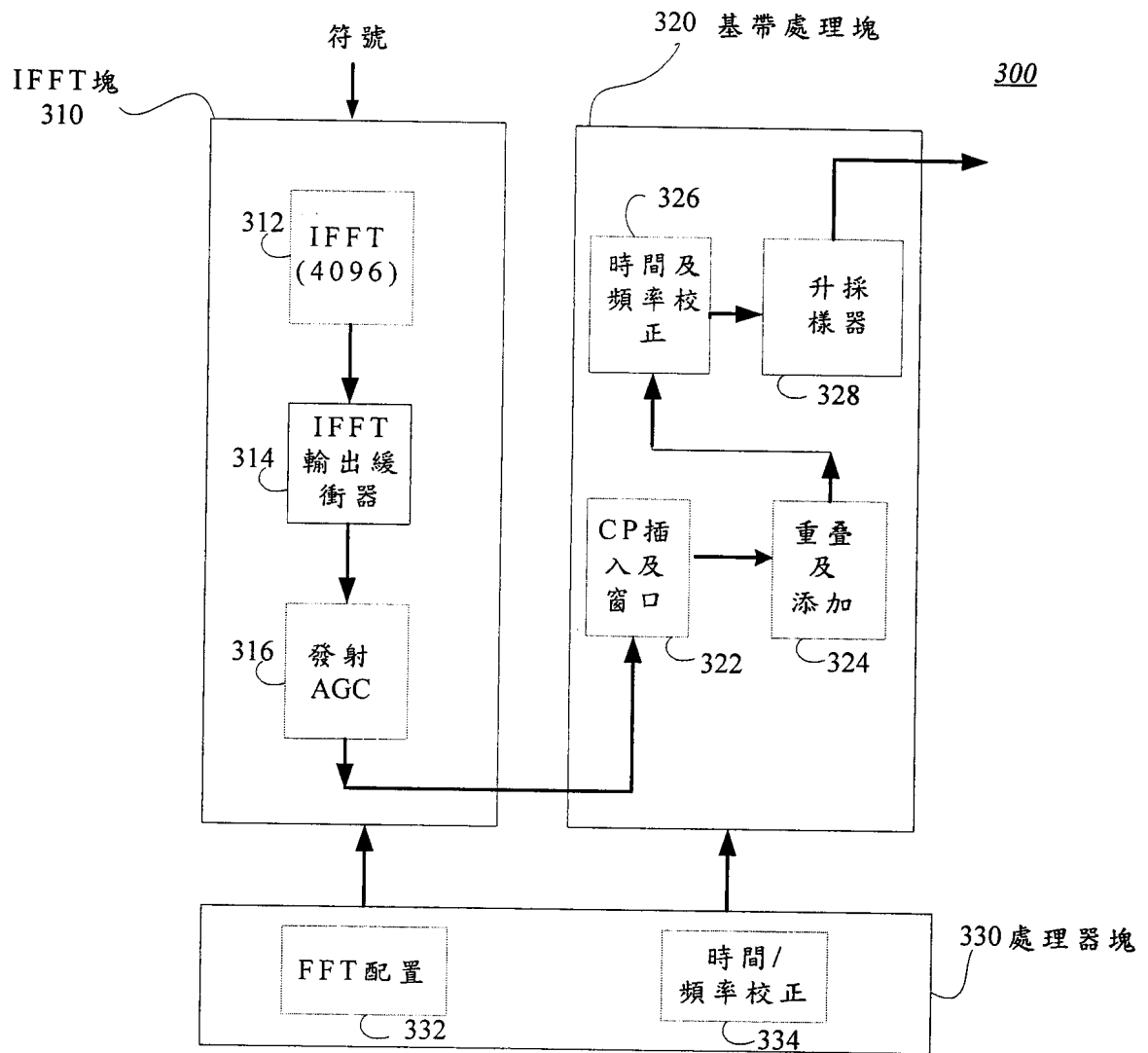


圖 3

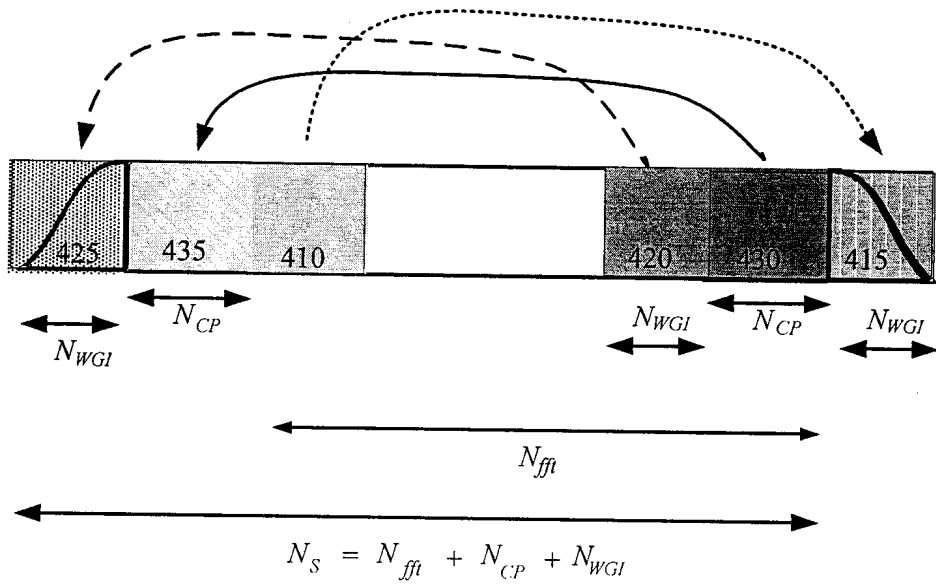


圖 4

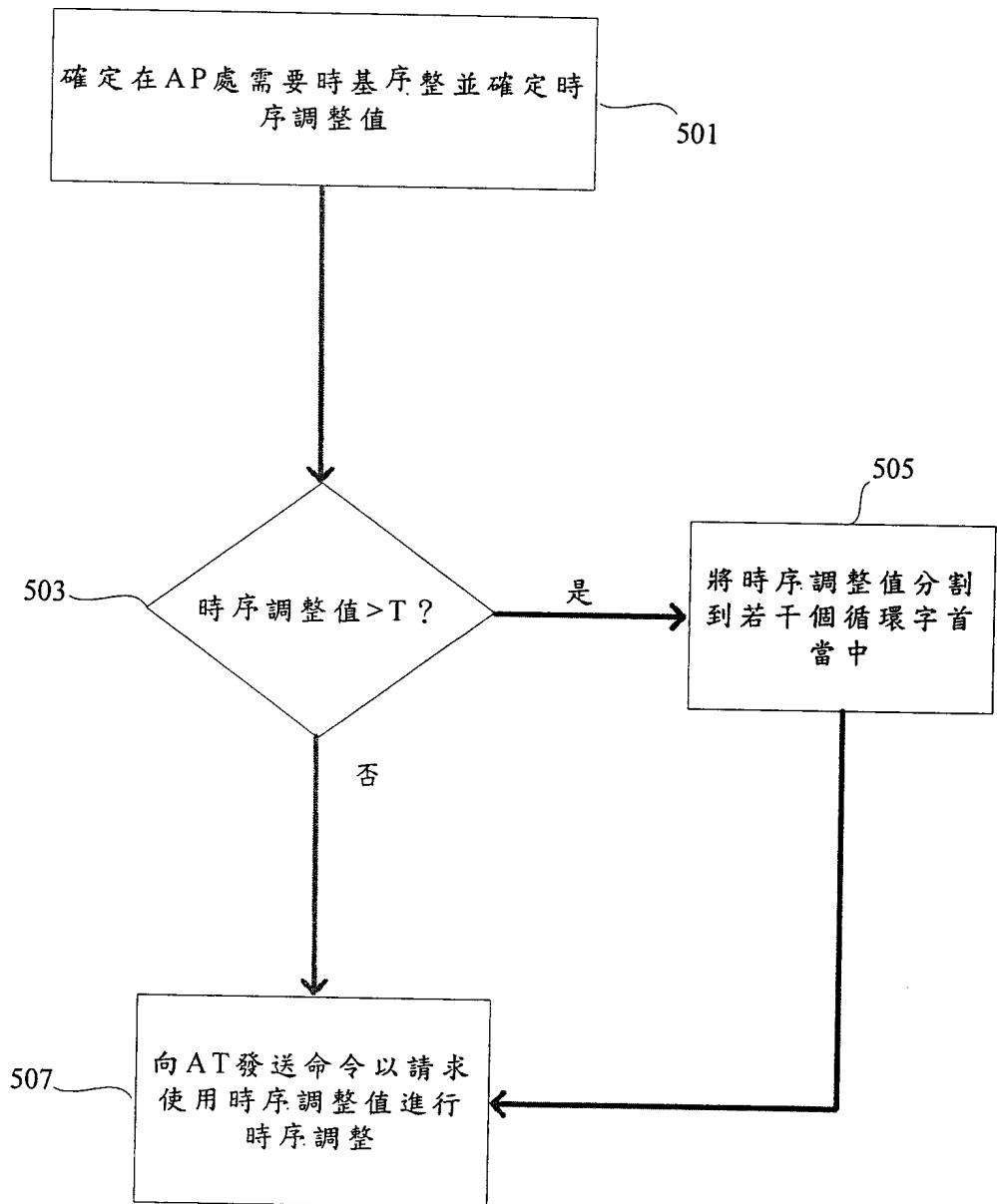


圖 5a

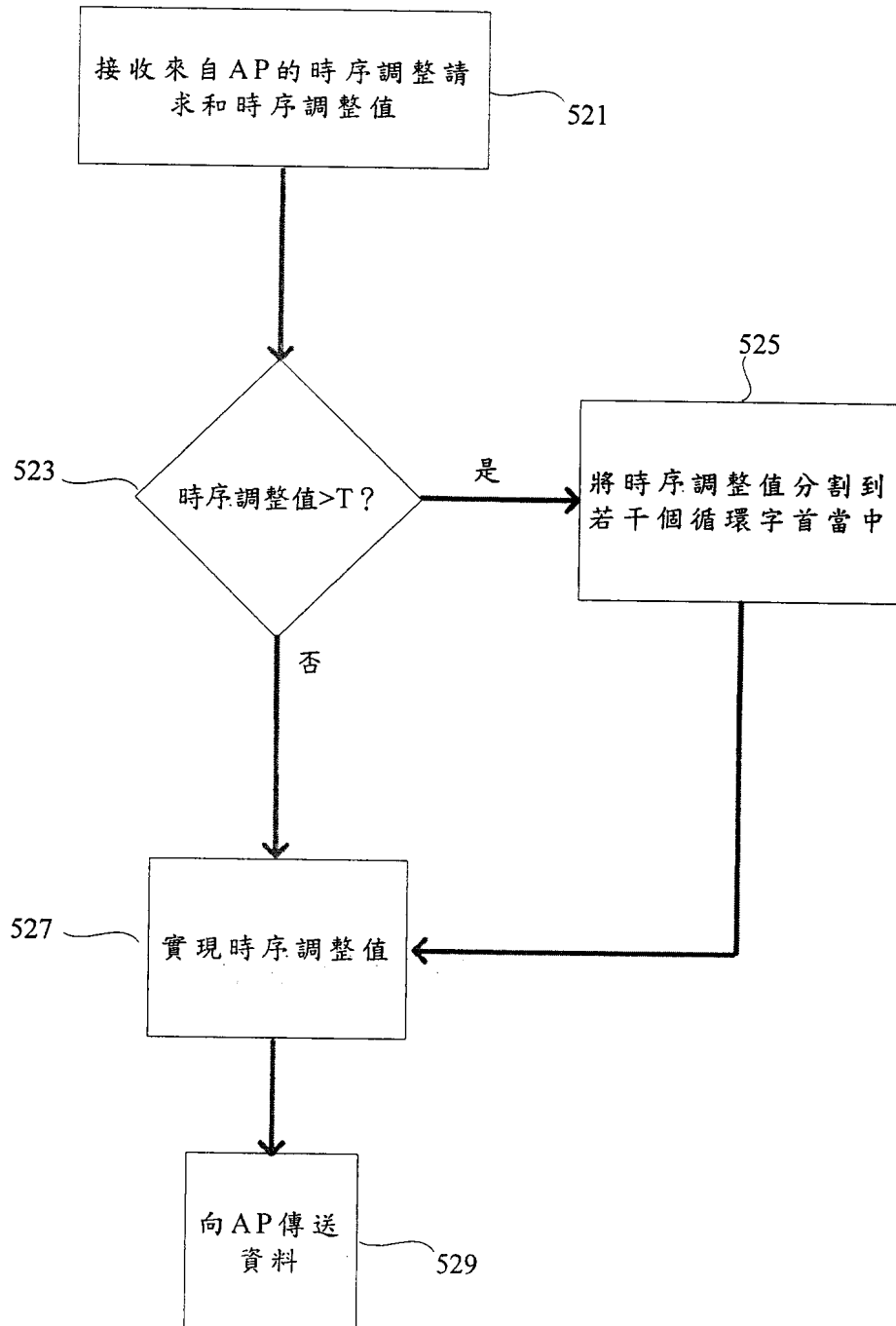


圖 5b

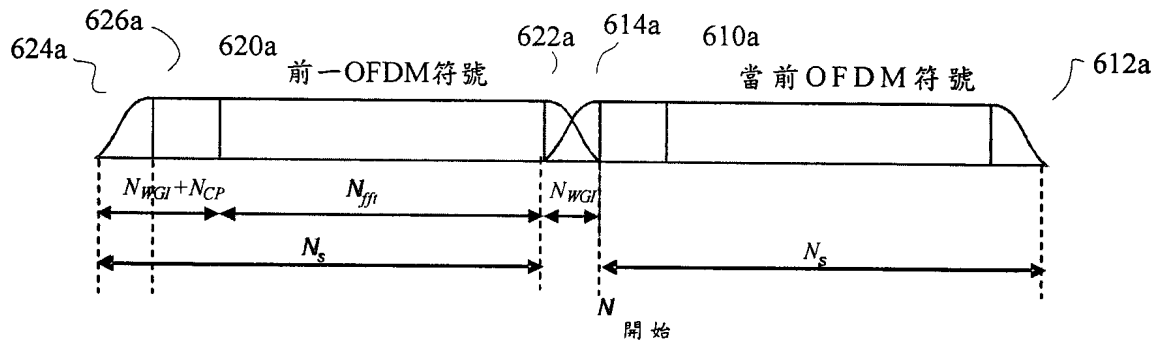


圖 6a

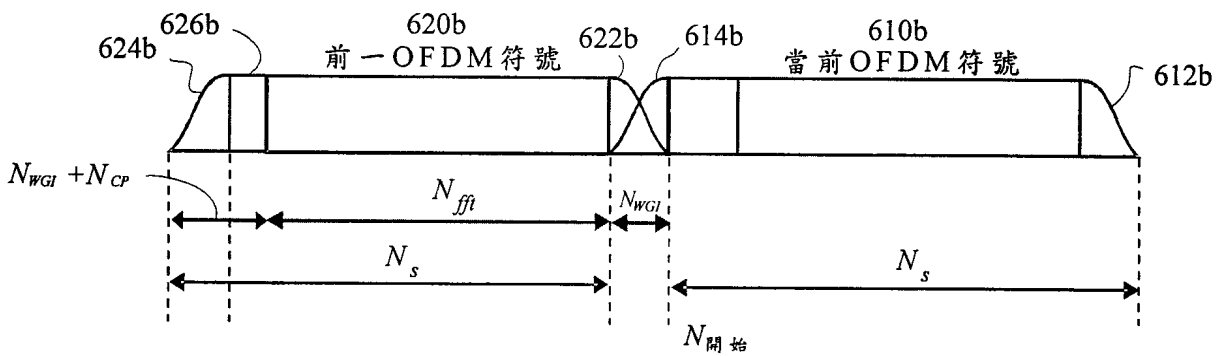


圖 6b

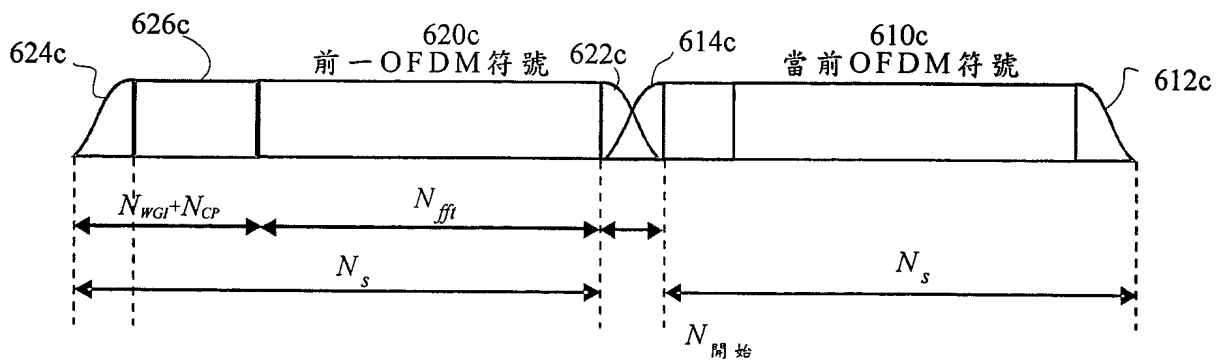


圖 6c

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300	方塊圖架構
310	IFFT 塊
312	IFFT(4096)
314	IFFT 輸出緩衝器
316	發射 AGC
320	基帶處理塊
322	CP 插入及窗口
324	重疊及添加
326	時間及頻率校正
328	升採樣器
330	處理器塊
332	FFT 配置
334	時間/頻率校正

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