I385985

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I385985B1**

(45)公告日： 中華民國 102 (2013) 年 02 月 11 日

(21)申請案號：098119069 (22)申請日： 中華民國 98 (2009) 年 06 月 08 日

(51)Int. Cl.： ***H04L25/08 (2006.01)*** ***H04L27/26 (2006.01)***

(30)優先權：2008/06/09 美國 61/059,859

2009/06/05 美國 12/479,553

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

美國

(72)發明人：布瑞勒爾邁西亞斯 BREHLER, MATTHIAS (DE) ；班尼舍布萊恩 C BANISTER, BRIAN C. (US) ；加爾彼得 GAAL, PETER (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2006/0083267A1 US 2007/0242756A1

審查人員：王智源

申請專利範圍項數：40 項 圖式數：11 共 0 頁

(54)名稱

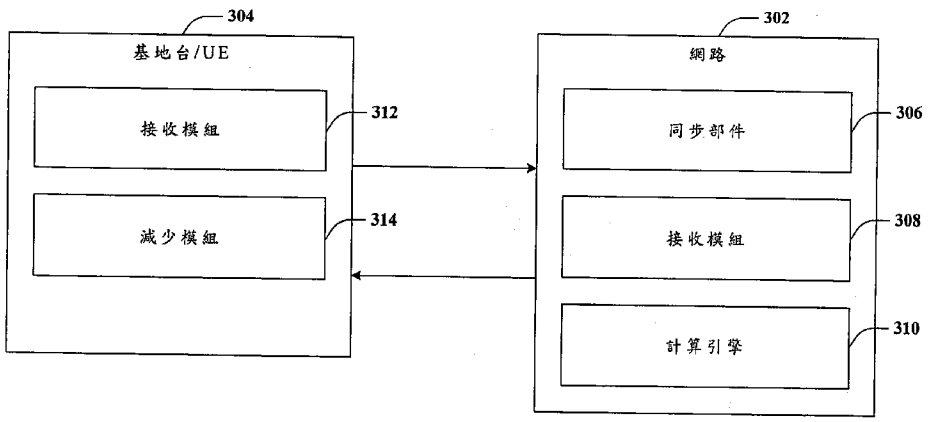
通過頻偏最佳化來減少ＯＦＤＭ載波間的干擾

INTERFERENCE REDUCTION BETWEEN OFDM CARRIERS BY FREQUENCY OFFSET OPTIMIZATION

(57)摘要

本文描述了有助於無線通訊環境內中在不同載波之間進行信號分離的系統和方法。所述系統和方法可識別載波間隔，該載波間隔基於與兩個或更多個載波相關聯的音調間隔。可在網路內利用這種載波間隔，以便減少多個載波的信號分離。本發明創造還可估算與網路相關聯的載波柵格，以便識別載波間隔，來確保來自不同載波的音調之間的正交性。

Systems and methodologies are described that facilitate signal separation across different carriers within a wireless communications environment. The systems and methods can identify a carrier spacing that can be based upon a tone spacing associated with two or more carriers. such carrier spacing can be employed within a network in order to mitigate signal separation with multiple carriers. The subject innovation can further evaluate a carrier raster associated with a network in order to identify a carrier spacing to ensure orthogonality between tones from different carriers.



304・・・基地台/UE
312・・・接收模組
314・・・減少模組
302・・・網路
306・・・同步部件
308・・・接收模組
310・・・計算引擎

圖3

I385985

公告本

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：98119069

※ 申請日期：2009 年 6 月 8 日

※IPC 分類：H04L 25/08 (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

通過頻偏最佳化來減少 OFDM 載波間的干擾

INTERFERENCE REDUCTION BETWEEN OFDM CARRIERS BY FREQUENCY OFFSET OPTIMIZATION

二、中文發明摘要：

本文描述了有助於無線通訊環境內中在不同載波之間進行信號分離的系統和方法。所述系統和方法可識別載波間隔，該載波間隔基於與兩個或更多個載波相關聯的音調間隔。可在網路內利用這種載波間隔，以便減少多個載波的信號分離。本發明創造還可估算與網路相關聯的載波柵格，以便識別載波間隔，來確保來自不同載波的音調之間的正交性。

三、英文發明摘要：

Systems and methodologies are described that facilitate signal separation across different carriers within a wireless communications environment. The systems and methods can identify a carrier spacing that can be based upon a tone spacing associated with two or more carriers. Such carrier spacing can be employed within a network in order to mitigate signal separation with multiple carriers. The subject

innovation can further evaluate a carrier raster associated with a network in order to identify a carrier spacing to ensure orthogonality between tones from different carriers.

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:

304 基地台/UE

312 接收模組

314 減少模組

302 網路

306 同步部件

308 接收模組

310 計算引擎

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

六、發明說明：

相關申請的交叉引用

本專利申請案請求享受2008年6月9日提交的、名稱為OFDM FREQUENCY OFFSET OPTIMIZATION的、序號為61/059,859的美國臨時專利申請的優先權。前述申請的全部內容通過引用併入本申請。

【發明所屬之技術領域】

概括地說，下面的說明涉及無線通訊，具體地說，涉及相鄰載波之間的頻偏。

【先前技術】

無線通訊系統被廣泛部署以提供多種類型的通訊；比如，通過該無線通訊系統可以提供聲音及/或資料。典型的無線通訊系統或網路可以提供對一或多個共享的資源（例如，頻寬、傳輸功率……）的多用戶存取。例如，系統可以使用多種多工存取技術，比如分頻多工（FDM）、分時多工（TDM）、分碼多工（CDM）、正交分頻多工（OFDM）等等。

通常，無線多工存取通訊系統可以同時支援多個行動設備進行通訊。每個行動設備可以通過前向和反向鏈路上的傳輸與一或多個基地台進行通訊。前向鏈路（或下行鏈路）指的是從基地台到行動設備的通訊鏈路，反向鏈路（或上行鏈

路）指的是從行動設備到基地台的通訊鏈路。

無線通訊系統通常使用一或多個提供覆蓋範圍的基地台。典型的基地台可以發送用於廣播、多播及/或單播服務的多個資料流，其中資料流可以是行動設備對其具有獨立接收興趣的資料的流。該基地台覆蓋範圍內的行動設備可以用於接收一個、多於一個或所有由複合流所承載的資料流。同樣，行動設備可以將資料傳輸至基地台或另一個行動設備。

正交分頻多工系統使用一組單獨的頻率音調來承載調制資訊。通過音調頻率間偏移與OFDM符號有用部分的時長之間的一特定關係，來使音調正交。為了使所有音調保持正交，通常在插入循環字首以前，選擇符號持續時間為音調間隔的倒數，其為相鄰音調之間的頻偏。只要以小的時間偏移量來接收占據不同音調組的兩個信號，就可以維持複合信號之間的正交性。

【發明內容】

下面提出了對一或多個實施例的簡化概要，以便對這些實施例有一個基本的理解。該概要不是對所能設想到的所有實施例的全面概述，其既不旨在確定所有實施例的關鍵或重要組成部分，也不旨在描繪任意一個實施例或所有實施例的範圍。其目的僅僅在於簡單地描述一或多個實施例的一些概念，以此作為後面的詳細說明的序言。

根據相關方面，給出了有助於在無線通訊環境中對信號

進行分離的方法。方法可包括驗證與 OFDM 網路相關聯的兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間，其中驗證確保了兩個或更多個載波之間 OFDM 符號持續時間之間的匹配。此外，方法可包括利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量。另外，方法可以包括接收來自兩個或更多個載波的音調間隔。方法還可以包括實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。

另一方面涉及無線通訊裝置。無線通訊裝置可包括至少一個處理器，其用於：驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間；利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量；接收來自兩個或更多個載波的音調間隔；實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。此外，無線通訊裝置可包括耦合到至少一個處理器的記憶體。

又一方面涉及無線通訊裝置，其支援在無線通訊環境中對信號進行分離。無線通訊裝置可包括用於驗證與 OFDM 網路相關聯的兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間的構件。另外，無線通訊裝置可以包括用於利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量的構件。此外，無線通訊裝置可以包括用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的構件。另外，無線通訊裝置可以包括用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的構件，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。

又一方面涉及電腦程式產品，其包括儲存有代碼的電腦可讀取媒體，其中代碼用於使電腦：驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間；利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量；接收來自兩個或更多個載波的音調間隔；實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。

為實現上述和相關目的，一或多個實施例包括在下面將要充分描述並在請求項中特別指出的各個特徵。下面的描述和附圖詳細說明一或多個實施例的某些示出的方面。但是，這些方面僅僅說明可用於採用各個實施例基本原理的各種方法中的少數，所描述的實施例旨在包括所有這些方面及其均等物。

【實施方式】

下面參照附圖描述多個實施例，其中通篇用相同的附圖標記表示相同元件。為便於解釋，在下面的描述中給出了大量具體細節，以便提供對一或多個實施例的全面理解。然而明顯的是，也可以不用這些具體細節來實現這些實施例。在其他例子中，以方塊圖形式示出公知結構和設備，以便於描述一或多個實施例。

本申請中所使用的術語「模組」、「部件」「引擎」、「系統」等等意在指電腦相關的實體，其可以是硬體、韌體、

硬體和軟體的組合、軟體或執行中的軟體。例如，部件可以是（但並不限於）：處理器上運行的程序、處理器、物件、可執行程式、執行的線程、程式及/或電腦。舉例而言，在計算設備上運行的應用程式和該計算設備都可以是部件。一或多個部件可以位於執行中的一個程序及/或線程內，並且一個部件可以位於一台電腦上及/或分佈於兩台或更多台電腦之間。另外，可以通過儲存有各種資料結構的各種電腦可讀取媒體來執行這些部件。這些部件可以通過本地及/或遠端程序（例如，根據具有一或多個資料封包的信號）來進行通訊（如，來自一個部件的資料，該部件與本地系統、分散式系統中及/或通過諸如網際網路等具有其他系統的網路中的其他部件通過信號進行交互）。

本申請所描述的技術可以在各種無線通訊系統中使用，例如分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、分頻多工存取（FDMA）、正交分頻多工存取（OFDMA）、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）和其他系統。術語「系統」和「網路」常常可互換地使用。CDMA 系統可以實現諸如通用陸地無線存取（UTRA）、CDMA2000 等的無線電技術。UTRA 包括寬頻 CDMA（W-CDMA）和 CDMA 的其他變體。CDMA2000 涵蓋 IS-2000、IS-95 和 IS-856 標準。TDMA 系統可以實現諸如行動通訊全球系統（GSM）的無線電技術。OFDMA 系統可以實現諸如演進 UTRA（E-UTRA）、超行動寬頻（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM 等的無線電技術。UTRA 和 E-UTRA

是通用行動通訊網路（UMTS）的一部分。3GPP 長期進化（LTE）是將要發佈的 UMTS 版本，其利用了 E-UTRA，其中 E-UTRA 在下行鏈路上使用 OFDMA 並在上行鏈路上使用 SC-FDMA。

單載波分頻多工存取（SC-FDMA）利用了單載波調制和頻域均衡。SC-FDMA 與 OFDMA 系統相比具有相似的性能以及基本上相同的總體複雜度。SC-FDMA 信號由於其自身的單載波結構而具有較低的峰均功率比（PAPR）。例如，SC-FDMA 可用於上行鏈路通訊中，其中較低的 PAPR 在發射功率效率方面有益於存取終端。因此，SC-FDMA 可實現為 3GPP 長期進化（LTE）和演進 UTRA 中的上行鏈路多工存取方案。

此外，本申請結合行動設備，對各個實施例進行了描述。行動設備也可以稱為系統、用戶單元、用戶站、行動站、行動、遠端站、遠端終端、存取終端、用戶終端、終端、無線通訊設備、用戶代理、用戶器件或者用戶設備（UE）。行動設備可以是蜂巢式電話、無線電話、對話啟動協定（SIP）電話、無線本地回路（WLL）站、個人數位助理（PDA）、具有無線連接能力的手持設備、計算設備或者連接到無線數據機的其他處理設備。此外，本申請結合基地台，描述了各個實施例。基地台可以用於與一或多個行動設備進行通訊，並還可以被稱為存取點、節點 B 或一些其他術語。

此外，本申請所描述的各個方面或特徵可以實現成方法、裝置或使用標準編程及/或工程技術的製品。本申請使用

的術語「製品」旨在涵蓋可從任意電腦可讀器件、載體或媒體存取的電腦程式。例如，電腦可讀取媒體可以包括（但不限於）：磁記憶體件（例如，硬碟、軟碟、磁帶等）、光碟（例如，壓縮光碟（CD）、數位多功能光碟（DVD）等）、智慧卡和快閃記憶體器件（例如，EPROM、卡、棒、鑰匙型驅動器等）。另外，本申請所描述的各種儲存媒體可以代表用於儲存資訊的一或多個設備及/或其他機器可讀取媒體。術語「機器可讀取媒體」可以包括（但不限於），能夠儲存、包含及/或承載一或多個指令及/或資料的無線通道和各種其他媒體。

下面參照圖 1，根據本申請給出的各個實施例，示出了無線通訊系統 100。系統 100 包括基地台 102，其可以包括多個天線組。舉例來說，一個天線組可以包括天線 104 和 106，另一組可以包括天線 108 和 110，另一組可以包括天線 112 和 114。雖然針對每個天線組，示出了兩個天線；但是對於每一組，可以利用更多或更少的天線。如本領域技藝人士將會意識到的，基地台 102 還可以包括發射機鏈和接收機鏈，它們可以分別包括多個與信號傳輸和接收相關聯的元件（例如，處理器、調制器、多工器、解調器、解多工器、天線等）。

基地台 102 可與一或多個行動設備進行通訊，例如行動設備 116 和行動設備 122；然而，應該意識到，基地台 102 基本上可以與任意數量的類似於行動設備 116 和 122 的行動設備進行通訊。舉例來說，行動設備 116 和 122 可以是蜂巢式電話、智慧型電話、膝上型電腦、手持通訊設備、手持計

算設備、衛星無線電設備、全球定位系統、PDA及/或任意其他適合在無線通訊系統 100 上進行通訊的設備。如所示出的，行動設備 116 與天線 112 和 114 進行通訊，其中天線 112 和 114 通過前向鏈路 118 將資訊傳輸至行動設備 116，並通過反向鏈路 120 從行動設備 116 接收資訊。另外，行動設備 122 與天線 104 和 106 進行通訊，其中天線 104 和 106 通過前向鏈路 124 將資訊傳輸至行動設備 122，並通過反向鏈路 126 從行動設備 122 接收資訊。舉例來說，在分頻雙工（FDD）系統中，前向鏈路 118 可利用與反向鏈路 120 所使用的頻帶不同的頻帶，前向鏈路 124 可使用與反向鏈路 126 所使用的頻帶不同的頻帶。另外，在分時雙工（TDD）系統中，前向鏈路 118 和反向鏈路 120 可利用共用的頻帶，前向鏈路 124 和反向鏈路 126 可利用共用的頻帶。

每一組天線及/或它們被指定進行通訊的範圍可以稱為基地台 102 的扇區。舉例來說，可將天線組設計用來與基地台 102 覆蓋範圍的扇區中的行動設備進行通訊。在前向鏈路 118 和 124 上的通訊中，基地台 102 的發射天線可以利用波束形成來改善行動設備 116 和 122 的前向鏈路 118 和 124 的信噪比。另外，基地台 102 利用波束形成對在相關覆蓋內隨機散佈的行動設備 116 和 122 進行傳輸，與基地台通過單個天線對其所有行動設備進行傳輸相比，相鄰細胞服務區內的行動設備會受到較少的干擾。

基地台 102（及/或基地台 102 的每個扇區）可利用一或多個多工存取技術（例如，CDMA、TDMA、FDMA、

OFDMA...）。例如，基地台 102 可利用特定的技術在相應的頻寬上與行動設備（例如，行動設備 116 和 122）進行通訊。另外，如果基地台 102 利用了一種以上的技術，那麼可以將每種技術與相應的頻寬相關聯。本申請描述的技術可包括下列技術：行動通訊全球系統（GSM）、通用封包無線服務（GPRS）、增強型資料速率 GSM 演進（EDGE）、通用行動電信系統（UMTS）、寬頻分碼多工存取（W-CDMA）、cdmaOne（IS-95）、CDMA2000、演進資料最最佳化（EV-DO）、超行動寬頻（UMB）、微波存取全球互操作性（WiMAX）、行動用戶綜合訊務數位網（MediaFLO）、數位多媒體廣播（DMB）、掌上型數位視頻廣播（DVB-H）等。應當意識到，前面列出的技術是作為實例而給出的，所要求保護的主題並不限於此；確切而言，基本上任意無線通訊技術旨在處於所附請求項的範圍內。

基地台 102 可採用第一技術來利用第一頻寬。另外，基地台 102 可在第二頻寬上發送與第一技術對應的引導頻。根據實例，可由基地台 102 及/或利用任意第二技術進行通訊的任意不同基地台（未示出）來利用第二頻寬。另外，引導頻可以（例如，向採用第二技術進行通訊的行動設備）指示第一技術的存在。例如，引導頻可使用位元來承載有關存在第一技術的資訊。另外，諸如利用第一技術的扇區的扇區標識（扇區 ID）、指示第一頻率頻寬的載波索引（CarrierIndex）等的資訊可包括在引導頻中。

根據另一實例，引導頻可以是信標（及/或信標的序列）。

信標可以是 OFDM 符號，其中大部分功率在一個次載波或若干個次載波上發送（例如，少數個次載波）。從而，信標提供了可由行動設備獲得的強峰值，同時干擾一小部分頻寬上的資料（例如，剩餘部分的頻寬可不受信標影響）。根據該實例，第一扇區可通過 CDMA 在第一頻寬上進行通訊，第二扇區可通過 OFDM 在第二頻寬進行通訊。從而，通過在第二頻寬上發送 OFDM 信標（OFDM 信標的序列），第一扇區可（例如，向利用 OFDM 在第二頻寬上工作的行動設備）表示 CDMA 在第一頻寬上的可用性。

本發明創造可以增進無線通訊環境內的信號分離，且在通常情況下，無線通訊環境是任意適當的基於 OFDM 的網路。所描述的系統及/或方法可以產生載波間隔，其用來確保來自兩個或更多個載波的音調之間的正交性。具體而言，本發明創造可利用載波間隔，其提供了來自不同載波的音調之間的正交性，該正交性與給定載波（例如，一個載波）內音調當中的正交性基本相似。所要求保護的主題可以估算來自兩個或更多個載波的音調間隔，並利用載波間隔，其中載波間隔是兩個或更多個載波的音調間隔的整數倍。另外，可以確保兩個或更多個載波具有基本相似的 OFDM 符號持續時間，以及確保這些載波在時間上同步（例如，具有最小時間偏移量）。另外，所要求保護的主題提供與網路有關的載波柵格，以便計算載波間隔，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可以定義載波間隔。另外，應當意識到，載波柵格可包括容差，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可根據容

差來設定。還應當意識到，可採用蜂巢網路、無線網路、無線區域網路（WiLAN）、WiFi、基於路由器的網路、基於OFDM的網路、對等網路、類OFDM系統、將頻寬拆分成音調的網路、及/或任意其他適當的利用 OFDM 技術的網路來利用本發明創造。

轉到圖 2，示出了在無線通訊環境中使用的通訊裝置200。通訊裝置 200 可以是基地台或其一部分、行動設備或其一部分、網路、OFDM網路、使用音調拆分頻寬的網路、或者基本上任意在無線通訊環境中接收/發送傳輸資料的通訊裝置。

通訊裝置200可包括同步部件202，其可對兩個或更多個載波進行時間同步，以確保它們之間的最小時間偏移量。同步部件202可將載波同步到絕對的時間基準，其中可利用兩個已同步的載波。應當意識到，同步部件202可以確保OFDM符號在兩個或更多個載波之間得到匹配。最小時間偏移量是兩個載波的OFDM符號的起始時間之間的不大於循環字首長度的差異。應當意識到，同步部件202可利用任意適當的時間同步技術。例如，可將每個載波同步到共用或共享的基準。在一個實例中，兩個或更多個載波可以與衛星導航系統進行同步，例如全球定位系統（GPS）。

通訊裝置200還可以包括計算引擎204。計算引擎204可以產生兩個或更多個載波的載波間隔。特別地說，計算引擎204 可以接收音調間隔並對音調間隔的整數倍的載波間隔進行識別。在另一實例中，計算引擎204可以接收音調間隔和

載波柵格，並將載波間隔定義為音調間隔和載波柵格的最小公倍數。另外，將會理解，載波柵格可包括容差，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可根據容差來設定。通訊裝置200可包括減少模組206，其可利用或實現兩個或更多個載波的載波間隔。減少模組206可基於提供來自不同載波的音調之間的正交性的載波間隔利用載波間隔，來進行信號分離。

另外，儘管未示出，但應當意識到，通訊裝置200可包括記憶體，其保存與下述操作有關的指令：驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間；利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量；接收來自兩個或更多個載波的音調間隔，實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍；採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B等中的至少一個來接收所實現的載波間隔。另外，通訊裝置200包括可結合執行指令來使用的處理器（例如，保存在記憶體內的指令、從不同來源獲得的指令...）。

下面參考圖3，示出了無線通訊系統300，其可以基於載波音調來實現相鄰載波之間的頻偏。系統300包括網路302，其與用戶設備（UE）及/或基地台304（及/或任意數量的不同基地台及/或行動設備（未示出））進行通訊。網路302可通過硬體連接、前向鏈路通道，將資訊傳輸給基地台/UE 304；網路302還可以通過硬體連接、反向鏈路通道從基地

台/UE 304接收資訊。另外，系統300可以是MIMO系統。另外，系統300可在OFDMA無線網路、3GPP LTE無線網路等中工作。另外，在一個實例中，下面示出並描述的網路302中的部件和功能模組也可位於基地台/UE 304中，並且反過來也成立；所描述的結構未包括為了便於說明的這些部件。通常情況下，網路302可以是任意適當的網路，例如（但不限於）蜂巢網路、無線網路、WiLAN、WiFi、基於路由器的網路、基於OFDM的網路、對等網路、類OFDM系統、將頻寬拆分成音調的網路、及/或任意其他可利用OFDM技術的適當的網路。

網路302可包括同步部件306，其可以驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間。具體而言，同步部件306可評估兩個或更多個載波，以確定OFDM符號持續時間在兩個或更多個載波之間是否基本相似及/或確定在相鄰載波上是否部署了相容的系統。同步部件306還可以執行兩個或更多個載波之間的時間同步，以產生最小或較小的時間偏移量。同步部件306可利用任意適當的時間同步技術，例如（但不限於）衛星同步（例如，GPS等）、時間/時鐘同步等。

網路302還可以包括接收模組308，其可以收集來自兩個或更多個載波的音調間隔。另外，接收模組308可從任意適當的網路收集載波柵格，例如（但不限於）LTE網路。網路302可包括計算引擎310，其可以至少部分地基於音調間隔來識別載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。另外，計算引擎310可將載波間隔（例如，相鄰載波之間的頻

偏等）定義為音調間隔和載波柵格的最小公倍數。另外，應當意識到，載波柵格可包括容差，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可根據容差來設定。

基地台/UE 304包括接收模組312。接收模組312可以收集定義的或識別出的載波間隔。基地台/UE 304還可以包括減少模組314，其可以利用載波間隔，以便於對通訊環境內的信號進行分離。例如，通訊環境可以是（但不限於）基於OFDM的網路、WiLAN、WiFi、對等網路、蜂巢網路、利用音調來拆分頻寬的網路等。

另外，儘管未示出，但應當意識到，網路302可包括記憶體，其保存與下述操作有關的指令：驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間；利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量；接收來自兩個或更多個載波的音調間隔；實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍；採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B等中的至少一個來發送所實現的載波間隔。另外，網路302包括可結合執行指令來使用的處理器（例如，保存在記憶體內的指令、從不同來源獲得的指令...）。

下面參考圖4，根據本發明的一或多個方面，示出了示例性無線通訊系統400。具體而言，圖4示出了系統400，包括發射機300，其用於根據本發明創造來工作。在傳統OFDM系統中使用的有關載波間隔的原理可應用到與不同載波頻

率相關聯的信號。所提及的載波頻率是在用於從給定的傳輸源（例如基地台）進行信號傳輸的音調之間的中心（直流）頻率。載波頻率有時也稱為 RF 或射頻載波頻率或（RF）通道。不同基地台可使用不同載波頻率，以減少它們各自的發送信號之間的干擾。這在基地台屬於不同無線運營者時尤為重要，其中這些無線運營者的部署未經協調（基地台沒有同在一處）。在該情形下，當存在來自另一載波的強信號時，用戶設備（UE）可能接收到較弱的期望信號。接收到較弱的期望信號根本上是由於這兩個信號占據不同載波。

傳統情況下，通過在接收機處進行濾波來執行對不同載波的信號分離。這種濾波需要硬體或軟體支援，這將增加接收機的成本和複雜性。如果將來自不同載波的音調之間的相同類型的正交性用作前面所描述的給定載波內音調當中的正交性，則可減少關於所需濾波的需求。這意味著一般要滿足下列條件：

1. 兩個載波中的 OFDM 符號持續時間類似

2. UE 從具有小的時間偏移量的兩個載波接收信號。小的時間偏移量意味著兩個載波的 OFDM 符號的起始時間之間的差異不大於循環字首的長度。

3. 兩個載波的音調之間的頻偏與 OFDM 符號持續時間的倒數相關。通常，這通過使載波間隔（即相鄰載波之間的頻偏）等於載波內音調間隔的整數倍來獲得。

通常通過在相鄰載波上部署相容的系統，條件 1 自動得以滿足。通過時間同步，可以實現條件 2。例如，當與每個

載波相關聯的系統時間同步到共用的基準時，例如同步到諸如 GPS 的衛星導航系統。還存在其他的時間同步方法。可以通過適當地選擇載波間隔來實現條件 3。有時，載波間隔由空中介面標準來規定，但是即使在該情形下，由於針對頻率基準不確定性的所允許的頻率範圍，也有可能會進行細微地載波偏移調整。

目前為止，已經描述了下行鏈路（DL）的載波間隔最佳化方法。同樣的益處也適用於上行鏈路（UL）。事實上，由於 DL-UL 頻率分離（對於 TDD 為零，對於 FDD 為非零）對於相鄰載波通常是相同的，最優的 DL 載波間隔也自動地確保了最優的 UL 載波間隔。

舉例來說，具有 3 個載波頻率的行動 WiMAX 系統：如共用標準所規定：因為假定了所有 3 個載波發送相同類型的 OFDMA 信號，所以條件 1 自然地得以滿足。對於給定載波頻率，由於通常對行動 WiMAX 進行同步地部署，所以條件 2 通常得以滿足。條件 3 較難得到滿足，這是因為：（在一個實施例中）一個標準中將載波頻率間隔定義為以 250 kHz 作為步長，而通常 10MHz 通道頻寬的音調間隔為 11.2 MHz/1024 = 10.9375 kHz。考慮具有下列標稱載波頻率（間距為 10 Mhz）的 3 個基地台：

1. A = 2.496 GHz
2. B = 2.506 GHz。
3. C = 2.516 GHz

假定這些基地台由相同的提供商來運行或者由不同的提

供商來協調運行，基地台 A 可增加其參考振蕩器的頻率以使得其實際的中心頻率為 A' = 2.496 GHz+3.124 kHz。基地台 C 可降低其參考振蕩器的頻率以使得其實際頻率為 C'=2.516 GHz-3.124 kHz。基地台 B 和 C 的實際頻率的偏差約為 1.2 ppm，因此仍處於所允許的±2ppm 範圍內[2，3]。通過改變 A 和 C 的頻率，將 A、B 之間以及 B、C 之間的載波頻率差減少到 9,996,875 Hz，其為音調間隔的整數倍（9,996,875 Hz=914×10.9375 kHz）。

轉到系統 400，處理器 402 包含必要的硬體及/或軟體，其用於完成執行用於在 OFDM 無線通訊系統中提供正交性的操作所需的步驟，其中該 OFDM 無線通訊系統具有第二發射機，該第二發射機使用的載波頻率與發射機 400（也稱為例如系統 400）所使用的載波頻率不同。處理器 402 通常耦合到記憶體 404，其提供電腦可讀取指令，以用於執行前述過程。記憶體 404 還可用來儲存供發射機 400 來操作的其他有關資訊。時序模組 406 包括在發射機 400 和第二發射機之間進行時序協調所需要的硬體及/或軟體。例如，時序模組 406 可包括 GPS 模組，用於接收來自地球軌道衛星星座的時序資訊。時序模組 406 還可包括計時器，其採用總體系統時間來周期性地得到更新。在另一實施例中，可將時序模組 406 的功能併入處理器 402 或任意其他發射機 400 內的功能方塊中。

在任意情況下，將來自時序模組 406 的時序資訊發送到處理器 402，以使得處理器 402 可以在其與第二發射機之間

協調傳輸時序。例如，通過將資料轉換成 OFDM 符號，處理器 402 用來處理用於傳輸的資料，其中該 OFDM 符號具有與第二發射機中所使用的 OFDM 符號相似的 OFDM 符號持續時間。另外，處理器 402 提供其載波頻率所使用的 OFDM 音調之間的偏頻。該頻偏通常與第二發射機所使用的 OFDM 音調之間的偏頻相同或相似。通常，兩個載波頻率與 OFDM 符號持續時間的倒數相關。然後，使用公知的 RF 技術，在當從第二基地台發送第二信號時開始的預定時間期間內使用 RF 模組 408 和天線 410 來發送 OFDM 調制資料。

參考圖 5-6，示出了與提供上行鏈路時序控制而同時減少管理負擔和功耗有關的方法。雖然為了簡化說明，將該方法示出並描述為一系列的動作，但是應該理解並意識到，這些方法並不受動作順序的限制，這是因為依照一或多個實施例，一些動作可以按不同順序發生及/或與本申請中示出和描述的其他動作同時發生。例如，本領域技藝人士應該理解並意識到，一個方法還可以表示成一系列相互關聯的狀態和事件，如在狀態圖中。此外，根據一或多個實施例，並非需要所有示出的動作來實現方法。

轉到圖 5，示出了方法 500，其有助於計算載波間隔，以減少兩個或更多個載波之間的信號分離。在附圖標記 502，可在兩個或更多個載波之間驗證正交分頻多工（OFDM）符號持續時間，其中驗證可以確保兩個或更多個載波之間的 OFDM 符號間的匹配。在附圖標記 504，可採用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量。在

附圖標記 506，可以接收來自兩個或更多個載波的音調間隔。在附圖標記 508，可以實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。應當意識到，還可基於載波柵格和音調間隔的最小公倍數來計算載波間隔。另外，應當意識到，載波柵格可包括容差，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可根據容差來設定。在附圖標記 510，可以接收所實現的載波間隔。

現在參考圖 6，示出了方法 600，其有助於利用音調間隔的整數倍來識別相鄰載波之間的頻偏。在附圖標記 602，可以在兩個或更多個載波之間驗證正交分頻多工（OFDM）符號持續時間，其中驗證是在兩個或更多個載波的 OFDM 符號之間進行的匹配。在附圖標記 604，可採用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量。在附圖標記 606，可以接收來自兩個或更多個載波的音調間隔。在附圖標記 608，可以實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。應當意識到，還可基於載波柵格和音調間隔的最小公倍數來計算載波間隔。另外，應當意識到，載波柵格可包括容差，其中載波柵格和音調間隔的最小公倍數可根據容差來設定。在附圖標記 610，可發送所實現的載波間隔。

圖 7 示出了行動設備 700，其有助於在無線通訊系統中利用載波間隔來進行信號分離。行動設備 700 包括接收機 702，其從例如接收天線（未示出）接收信號，對接收到的信號執行典型的操作（例如，濾波、放大、降頻轉換等），並對調

節後的信號進行數位化以獲得取樣值。接收機 702 可以包括解調器 704，其可以對接收到的符號進行解調並將它們提供給處理器 706 以進行通道估計。處理器 706 可以是專用於分析由接收機 702 接收到的資訊及/或產生由發射機 716 發送的資訊的處理器；控制行動設備 700 的一或多個部件的處理器；及/或既分析由接收機 702 接收到的資訊、產生由發射機 716 發送的資訊，又控制行動設備 700 的一或多個部件的處理器。

行動設備 700 還可包括記憶體 708，其以操作方式耦合到處理器 706，並可以儲存所要傳輸的資料、接收到的資料、與可用通道有關的資訊、與所分析的信號及/或干擾强度相關聯的資料、與所分配的通道、功率、速率等有關的資訊，以及任意其他用於估計通道和通過通道進行通訊的適當的資訊。記憶體 708 還可儲存與估計及/或利用通道（例如，基於性能的、基於容量的等）相關聯的協定及/或演算法。

應該意識到，本申請所描述的資料儲存部件（例如記憶體 708）可以是揮發性記憶體或非揮發性記憶體，或者可以包括揮發性和非揮發性記憶體二者。舉例而言（而非限制性的），非揮發性記憶體可以包括唯讀記憶體（ROM）、可程式 ROM（PROM）、電子可程式 ROM（EPROM）、電子可抹除 ROM（EEPROM）或快閃記憶體。揮發性記憶體可以包括隨機存取記憶體（RAM），其充當外部高速緩衝記憶體。舉例而言（而非限制性的），RAM 可用於多種形式，比如同步 RAM（SRAM）、動態 RAM（DRAM）、同步 DRAM

（SDRAM）、雙倍資料速率 SDRAM（DDR SDRAM）、增强 SDRAM（ESDRAM）、同步鏈結 DRAM（SLDRAM）、以及直接匯流排（Rambus）RAM（DRRAM）。本發明系統和方法的記憶體 708 旨在包括（但不限於），這些和其他適合類型的記憶體。

處理器 706 還可通過操作方式耦合到同步部件 710 或計算引擎 712 中的至少一個。同步部件 710 可確保用於實現載波間隔的各個條件得到滿足。例如，同步部件 710 可以驗證兩個或更多個載波之間的 OFDM 符號持續時間基本相似。另外，同步部件 710 可以確保兩個或更多個載波之間的時間同步。計算引擎 712 可以確定載波間隔，其中載波間隔可以是與兩個或更多個載波相關的音調間隔的整數倍。在一個實例中，計算引擎 712 可以基於音調間隔和載波柵格的最小公倍數來確定載波間隔。

行動設備 700 還包括調制器 714 和發射機 716，其分別對信號進行調制和將信號發送到例如基地台、另一行動設備等。雖然將同步部件 710、計算引擎 712、解調器 704 及/或調制器 714 示出為與處理器 706 分開，但應當意識到，同步部件 710、計算引擎 712、解調器 704 及/或調制器 714 可以是處理器 706 或多個處理器（未示出）的一部分。

圖 8 示出了系統 800，其有助於利用上文所述的兩個或更多個載波中的音調之間的正交性。系統 800 包括基地台 802（例如，存取點...），其具有用於從一或多個行動設備 804 通過多個接收天線 806 接收信號的接收機 810，和用於通過

發射天線 808 向一或多個行動設備 804 進行發送的發射機 824。接收機 810 可以接收來自接收天線 806 的資訊，並以操作方式與用於對接收到的資訊進行解調的解調器 812 相關聯。解調的符號由處理器 814 來進行分析，該處理器 814 與前面關於圖 7 所描述的處理器相似，處理器 814 耦合到記憶體 816，記憶體 816 儲存與對信號（例如，引導頻）強度及/或干擾強度進行估計有關的資訊、所要發往行動設備 804(或不同基地台（未示出））或從行動設備 804 接收的資料及/或任意其他適當的與執行本申請給出的各種動作和功能有關的資訊。處理器 814 還耦合到時序調整確定部件 818，其可以確定行動設備 804 是否需要時序更新。另外，處理器 814 可以耦合到時序調整評估器 820，其可以根據已知需要，來產生時序調整命令，以用於更新行動設備 804 的時序。

另外，處理器 814 可以耦合到同步部件 818 或計算引擎 820 中的至少一個。同步部件 710 可確保用於實現載波間隔的各個條件得到滿足。例如，同步部件 710 可以驗證兩個或更多個載波之間的 OFDM 符號持續時間基本相似。另外，同步部件 710 可以確保兩個或更多個載波之間的時間同步。計算引擎 712 可以確定載波間隔，其中載波間隔可以是與兩個或更多個載波相關的音調間隔的整數倍。在另一個實例中，計算引擎 712 可以基於音調間隔和載波柵格的最小公倍數來確定載波間隔。另外，雖然將同步部件 818、計算引擎 820、解調器 812 及/或調制器 822 示出為與處理器 814 分開，但應當意識到，同步部件 818、計算引擎 820、解調器 812 及/或

調制器 822 可以是處理器 814 或多個處理器（未示出）的一部分。

圖 9 示出了示例性的無線通訊系統 900。為了簡便，無線通訊系統 900 描述了一個基地台 910 和一個行動設備 950。然而，應當意識到，系統 900 可以包括一個以上的基地台及/或一個以上的行動設備，其中另外的基地台及/或行動設備可以與下面所述的示例性基地台 910 和行動設備 950 基本相似或不同。另外，應當意識到，基地台 910 及/或行動設備 950 可以利用本申請所描述的系統（圖 1 到 4 和 7 到 8）及/或方法（圖 5 到 6）來助於其間的無線通訊。

在基地台 910，多個資料流的訊務資料從資料源 912 提供給發射（TX）資料處理器 914。根據一個實例，每個資料流可通過相應的天線來進行傳輸。TX 資料處理器 914 基於針對資料流而選擇的特定的編碼方案，對訊務資料流進行格式化、編碼和交錯以提供編碼資料。

可使用正交分頻多工（OFDM）技術將每個資料流的編碼資料與引導頻資料進行多工。此外或作為另一種選擇，引導頻符號可以分頻多工（FDM）、分時多工（TDM）或分碼多工（CDM）。引導頻資料通常是已知的資料模式，其按照已知的方式來進行處理並可以在行動設備 950 處用來估計通道回應。可以基於為資料流選擇的特定的調制方案（例如，二進位相移鍵控（BPSK）、四進位相移鍵控（QPSK）、M 進位相移鍵控（M-PSK），M 進位正交幅度調制（M-QAM）等），對每一資料流的多工的引導頻和編碼資料進行調制（例如，

符號映射）以提供調制符號。每一資料流的資料速率、編碼和調制可由處理器 930 執行或提供的指令來確定。

資料流的調制符號可以提供給 TX MIMO 處理器 920，其可以進一步處理調制符號（例如，OFDM 的）。然後，TX MIMO 處理器 920 向 N_T 個發射機（TMTR）922a 到 922t 提供 N_T 個調制符號流。在各個實施例中，TX MIMO 處理器 920 將波束形成加權施加到資料流的符號和用於傳輸符號的天線上。

每個發射機 922 接收並處理相應的符號流，以提供一或多個類比信號；並進一步對類比信號進行調節（例如，放大、濾波、升頻轉換），以提供適用於在 MIMO 通道上傳輸的信號。此外，來自發射機 922a 到 922t 的 N_T 個調制信號分別從 N_T 個天線 924a～924t 進行發送。

在行動設備 950，所傳輸的調制信號由 N_R 個天線 952a 到 952r 接收，並將從每個天線 952 接收到的信號提供給相應的接收機（RCVR）954a 到 954r。每個接收機 954 對相應的信號進行調節（例如，濾波、放大和降頻轉換），對調節的信號進行數位化以提供取樣值；並進一步對取樣值進行處理，以提供相應的「接收到的」符號流。

RX 資料處理器 960 可以基於特定的接收機處理技術，從 N_R 個接收機 954 接收並處理 N_R 個接收到的符號流，以提供 N_T 個「檢測到的」符號流。RX 資料處理器 960 可以對每個檢測到的符號流進行解調、解交錯和解碼，以恢復資料流的訊務資料。由 RX 資料處理器 960 所執行的處理與由基地台 910 的 TX MIMO 處理器 920 和 TX 資料處理器 914 所執行的

處理互補。

如上所述，處理器 970 可以周期性地確定要利用哪個預編碼矩陣。另外，處理器 970 可以產生反向鏈路訊息，其包括矩陣索引部分和秩值部分。

反向鏈路訊息可以包括與通訊鏈路及/或接收到的資料流有關的各種類型的資訊。反向鏈路訊息可以由 TX 資料處理器 938 來進行處理（該 TX 資料處理器 938 還從資料源 936 接收多個資料流的訊務資料），由調制器 980 進行調制，由發射機 954a 到 954r 進行調節，並傳輸回基地台 910。

在基地台 910，來自行動設備 950 的調制信號由天線 924 來接收，由接收機 922 來調節，由解調器 940 來解調，並由 RX 資料處理器 942 進行處理，以提取行動設備 950 所發送的反向鏈路訊息。此外，處理器 930 可以處理提取的訊息，來確定將哪個預編碼矩陣用於確定波束形成的加權。

處理器 930 和 970 分別可以指導（例如，控制、協調、管理等）基地台 910 和行動設備 950 處的操作。相應的處理器 930 和 970 可以與用於儲存程式碼和資料的記憶體 932 和 972 相關聯。處理器 930 和 970 還可以進行計算，以分別得出上行鏈路和下行鏈路的頻率和脈衝回應估計值。

應當理解，本申請中描述的實施例可在硬體、軟體、韌體、中介軟體、微代碼或上述的任意組合中實現。對於硬體實現，處理單元可以實現在一或多個專用積體電路（ASIC）、數位信號處理器（DSP）、數位信號處理器件（DSPD）、可程式邏輯器件（PLD）、現場可程式閘陣列（FPGA）、處理

器、控制器、微控制器、微處理器、用於執行本申請所述功能的其他電子單元或上述各項的組合中。

當實施例由軟體、韌體、中介軟體、微代碼、程式碼或代碼段來實現時，它們可以儲存在機器可讀取媒體中，如儲存部件中。代碼段可以表示過程、函數、副程式、程式、常式、子常式、模組、套裝軟體、類，或者指令、資料結構或程式語句的任意組合。代碼段可以通過傳遞及/或接收資訊、資料、引數、參數或儲存內容，來與另一代碼段或硬體電路相耦合。資訊、引數、參數、資料等等可以使用包括記憶體共享、訊息傳遞、符記傳遞、網路傳輸等的任意適當的方法進行傳遞、轉發或傳輸。

對於軟體實現，本申請中描述的技術可使用用於執行本申請所述功能的模組（例如，過程、函數等）來實現。這些軟體代碼可以儲存在記憶體單元中，並由處理器來執行。記憶體單元可以實現在處理器內，也可以實現在處理器外，在後一種情況下，它通過各種手段以通訊方式耦合到處理器，這些都是本領域中所公知的。

參考圖 10，示出了系統 1000，其有助於計算載波間隔來減少兩個或更多個載波之間的信號分離。例如，系統 1000 可至少部分地位於基地台、行動設備、網路、OFDM 網路、用戶設備等。應當意識到，將系統 1000 表示為包括功能方塊，其可以是用於表示由處理器、軟體或其組合（例如，韌體）所實現功能的的功能方塊。系統 1000 包括協同工作的電子部件的邏輯組合 1002。系統 1000 包括有助於在無線通

訊網路中進行信號分離的電子部件的邏輯組合 1002。邏輯組合 1002 可包括用於驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符號持續時間的電子部件 1004。另外，邏輯組合 1002 可包括用於利用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量的電子部件 1006。此外，邏輯組合 1002 可以包括用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的電子部件 1008。另外，邏輯組合 1002 可包括用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件 1010，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。邏輯組合 1002 還可以包括用於接收所實現的載波間隔的電子部件 1012。另外，系統 1000 可以包括記憶體 1014，其保存用於執行與電子部件 1004、1006、1008、1010 和 1012 相關聯的功能的指令。雖然示出的一或多個電子部件 1004、1006、1008、1010 和 1012 位於記憶體 1014 的外部，但是應當理解，一或多個電子部件 1004、1006、1008、1010 和 1012 可以位於記憶體 1014 內。

轉到圖 11，示出了系統 1100，其有助於在無線通訊網路中通過利用音調間隔的整數倍來識別相鄰載波之間的頻偏。例如，系統 1100 可位於基地台、用戶設備、網路、OFDM 網路、行動設備等內。如所出的，系統 1100 包括功能方塊，其可以表示由處理器、軟體或其組合（例如，韌體）所實現功能的。系統 1100 包括有助於在無線通訊網路中進行信號分離的電子部件的邏輯組合 1102。邏輯組合 1102 可包括用於驗證兩個或更多個載波之間的正交分頻多工（OFDM）符

號持續時間的電子部件 1104。另外，邏輯組合 1102 可包括用於利用時間同步來確保從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量的電子部件 1106。進一步，邏輯組合 1102 可以包括用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔 1108 的電子部件。另外，邏輯組合 1102 可包括用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件 1110，其中載波間隔是音調間隔的整數倍。另外，系統 1100 可以包括記憶體 1114，其保存用於執行與電子部件 1104、1106、1108、1110 和 1112 相關聯的功能的指令。雖然示出的一或多個電子部件 1104、1106、1108、1110 和 1112 位於記憶體 1114 的外部，但是應當意識到，一或多個電子部件 1104、1106、1108、1110 和 1112 可以位於記憶體 1114 內。

上文的描述包括一或多個實施例的舉例。當然，為了描述這些實施例而描述部件或方法的所有可能的組合是不可能的，但是本領域技藝人士應該認識到，這些實施例可以做許多進一步的組合和排列。因此，本申請中描述的實施例旨在涵蓋落入所附申請專利範圍的精神和保護範圍內的所有改變、修改和變形。此外，就說明書或申請專利範圍中使用的「包含」一詞而言，該詞的涵蓋方式類似於「包括」一詞，就如同「包括」一詞在請求項中用作銜接詞所解釋的那樣。

【圖式簡單說明】

圖 1 示出了根據本申請所給出各個方面的無線通訊系統。

圖 2 示出了在無線通訊環境內使用的示例性通訊裝置。

圖 3 示出了示例性無線通訊系統，其有助於根據載波音調來實現相鄰載波之間的頻偏。

圖 4 示出了示例性系統，其採用了根據本發明創造的發射機。

圖 5 示出了示例性方法，其計算載波間隔，以減少兩個或更多個載波之間的信號分離。

圖 6 示出了示例性方法，其有助於利用音調間隔的整數倍來識別相鄰載波之間的頻偏。

圖 7 示出了示例性行動設備，其有助於在無線通訊系統中利用載波間隔來進行信號分離。

圖 8 示出了示例性系統，其有助於利用無線通訊環境中兩個或更多個載波中的音調之間的正交性。

圖 9 示出了示例性無線網路環境，其中可結合本申請描述的各種系統和方法來利用該無線網路環境。

圖 10 示出了示例性系統，其有助於計算載波間隔以減少兩個或更多個載波之間的信號分離。

圖 11 示出了示例性系統，其有助於在無線通訊環境中利用音調間隔的整數倍來識別相鄰載波之間的頻偏。

【主要元件符號說明】

200 通訊裝置

202 同步部件

204 計算引擎

206 減少模組

304 基地台/UE

312 接收模組

314 減少模組

302 網路

306 同步部件

308 接收模組

310 計算引擎

406 定時模組

402 處理器

404 記憶體

408 RF 模組

410 ANT

502 驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間

504 使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量

506 接收來自兩個或更多個載波的音調間隔

508 實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍

510 接收所實現的載波間隔

602 驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間

604 使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量

606 接收來自兩個或更多個載波的音調間隔

608 實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍

610 發送所實現的載波間隔

700 行動設備

702 接收機

704 解調器

710 同步部件

712 計算引擎

716 發射機

714 調制器

706 處理器

708 記憶體

806 接收天線

804 行動設備

808 發射天線

802 基地台

810 接收機

816 記憶體

812 解調器

814 處理器

818 同步部件

824 發射機

822 調制器

820 計算引擎

912 資料源

914 TX資料處理器

920 TX MIMO處理器

922a 發射機 接收機

922t 發射機 接收機

930 處理器

932 記憶體

936 資料源

938 TX資料處理器

940 解調器

942 RX資料處理器

954a 接收機 發射機

954r 接收機 發射機

960 RX資料處理器

970 處理器

972 記憶體

980 調制器

1004 用於驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間的電子部件

1006 用於使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量電子部件

1008 用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的電子部件

1010 用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件，其中載波間隔是音調間隔的整數倍

1012 用於接收所實現的載波間隔的電子部件

1014 記憶體

1104 用於驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間的電子部件

1106 用於使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量電子部件

1108 用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的電子部件

1110 用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件，其中載波間隔是音調間隔的整數倍

1112 用於發送所實現的載波間隔的電子部件

1114 記憶體

七、申請專利範圍：

1、一種有助於在一無線通訊環境中進行信號分離的方法，包括以下步驟：

驗證的步驟，其係用於驗證與一正交分頻多工（OFDM）網路相關聯的兩個或更多個載波之間的一OFDM符號持續時間，其中該驗證的步驟確保了該兩個或更多個載波之間OFDM符號持續時間之間的一匹配；

利用的步驟，其係用於利用一時間同步來確保在從該兩個或更多個載波接收信號時具有一最小時間偏移量；

接收的步驟，其係用於接收來自該兩個或更多個載波的一音調間隔；

實現的步驟，其係用於實現該兩個或更多個載波的一載波間隔，其中該載波間隔是該音調間隔的整數倍。

2、根據請求項1之方法，還包括以下步驟：採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B中的至少一個，來接收所實現的載波間隔。

3、根據請求項1之方法，還包括以下步驟：從基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B中的至少一個來發送所實現的載波間隔。

4、根據請求項1之方法，其中該OFDM網路是無線網路、WiLAN、WiFi、基於路由器的網路或者對等網路中的至少一個。

5、根據請求項1之方法，還包括以下步驟：對一網路進行評估，以識別一載波柵格，其中該載波柵格與一網路相關且包括一容差。

6、根據請求項5之方法，還包括以下步驟：基於對該載波柵格和音調間隔之間的最小公倍數進行識別，來計算該載波間隔，其中出於靈活性起見，該公倍數考慮了該容差。

7、根據請求項1之方法，還包括以下步驟：在網路內利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

8、根據請求項1之方法，還包括以下步驟：採用基地台或用戶設備（UE）中的至少一個，來利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

9、根據請求項1之方法，其中該時間同步是衛星導航系統技術。

10、根據請求項1之方法，還包括：通過評估在相鄰載

波上兩個或更多個所部署的系統之間是否存在相容性，來驗證 OFDM 符號持續時間基本相似。

11、一種無線通訊裝置，包括：

至少一個處理器，用於：

驗證兩個或更多個載波之間的一正交分頻多工（OFDM）符號持續時間；

利用一時間同步來確保在從該兩個或更多個載波接收信號時具有一最小時間偏移量；

接收來自該兩個或更多個載波的一音調間隔；

實現該兩個或更多個載波的一載波間隔，其中該載波間隔是該音調間隔的整數倍；及

一記憶體，耦合到該至少一個處理器。

12、根據請求項 11 之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM 網路或者 e 節點 B 中的至少一個，來接收所實現的載波間隔。

13、根據請求項 11 之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM 網路或者 e 節點 B 中的至少一個，來發送所實現的載波間隔。

14、根據請求項11之無線通訊裝置，其中該OFDM網路是無線網路、WiLAN、WiFi、基於路由器的網路或者對等網路中的至少一個。

15、根據請求項11之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：對一網路進行評估，以識別一載波柵格，其中該載波柵格與一網路相關且包括一容差。

16、根據請求項15之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：基於對該載波柵格和音調間隔之間的最小公倍數來計算該載波間隔進行識別，其中出於靈活性起見，該公倍數考慮了該容差。

17、根據請求項11之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：在網路內利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

18、根據請求項11之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：採用基地台或用戶設備（UE）中的至少一個來利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

19、根據請求項11之無線通訊裝置，其中該時間同步是一衛星導航系統技術。

20、根據請求項 11 之無線通訊裝置，還包括：

至少一個處理器，用於：通過評估在相鄰載波上兩個或更多個所部署的系統之間是否存在相容性，來驗證 OFDM 符號持續時間基本相似。

21、一種無線通訊裝置，其支援對一無線通訊環境內的信號進行分離，該無線通訊裝置包括：

用於驗證與一正交分頻多工（OFDM）網路相關聯的兩個或更多個載波之間的一 OFDM 符號持續時間的構件；

用於利用一時間同步來確保在從該兩個或更多個載波接收信號時具有一最小時間偏移量的構件；

用於接收來自該兩個或更多個載波的一音調間隔的構件；

用於實現該兩個或更多個載波的一載波間隔的構件，其中該載波間隔是該音調間隔的整數倍。

22、根據請求項 21 之無線通訊裝置，其中採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM 網路或者 e 節點 B 中的至少一個，來接收所實現的載波間隔。

23、根據請求項 21 之無線通訊裝置，其中從基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設

備、OFDM網路或者e節點B中的至少一個發送所實現的載波間隔。

24、根據請求項21之無線通訊裝置，其中該OFDM網路是無線網路、WiLAN、WiFi、基於路由器的網路或者對等網路中的至少一個。

25、根據請求項21之無線通訊裝置，其中對一網路進行評估，以識別一載波柵格，其中該載波柵格與網路相關並包括一容差。

26、根據請求項25之無線通訊裝置，其中基於對該載波柵格和音調間隔之間的最小公倍數進行識別，來計算該載波間隔，其中出於靈活性起見，該公倍數考慮了該容差。

27、根據請求項21之無線通訊裝置，其中在網路內利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

28、根據請求項21之無線通訊裝置，其中採用基地台或用戶設備（UE）中的至少一個，來利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號。

29、根據請求項21之無線通訊裝置，其中該時間同步是一衛星導航系統技術。

30、根據請求項21之無線通訊裝置，其中通過評估在相鄰載波上兩個或更多個所部署的系統之間是否存在相容性，來驗證OFDM符號持續時間基本相似。

31、一種電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：

用於使至少一個電腦驗證兩個或更多個載波之間的一正交分頻多工（OFDM）符號持續時間的代碼；

用於使至少一個電腦利用一時間同步來確保在從該兩個或更多個載波接收信號時具有一最小時間偏移量的代碼；

用於使至少一個電腦接收來自該兩個或更多個載波的一音調間隔的代碼；

用於使至少一個電腦實現該兩個或更多個載波的一載波間隔的代碼，其中該載波間隔是該音調間隔的整數倍。

32、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦採用基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B中的至少一個，來接收所實現的載波間隔的代碼。

33、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦從基地台、服務基地台、目標基地台、網路、伺服器、行動設備、用戶設備、OFDM網路或者e節點B中的至少一個，來發送所實現的載波間隔的代碼。

34、根據請求項31之電腦程式產品，其中該OFDM網路是無線網路、WiLAN、WiFi、基於路由器的網路或者對等網路中的至少一個。

35、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦對一網路進行評估，以識別一載波柵格的代碼，其中該載波柵格與一網路相關且包括一容差。

36、根據請求項35之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦基於對該載波柵格和該音調間隔之間的最小公倍數進行識別，來計算該載波間隔的代碼，其中出於靈活性起見，該公倍數考慮了該容差。

37、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦在網路內利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號的代碼。

38、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦採用基地台或用戶設備（UE）中的至少一個，來利用該載波間隔，以便從兩個或更多個載波中分離信號的代碼。

39、根據請求項31之電腦程式產品，其中該時間同步是一衛星導航系統技術。

40、根據請求項31之電腦程式產品，該電腦可讀取媒體還包括：用於使至少一個電腦通過評估在相鄰載波上兩個或更多個所部署的系統之間是否存在相容性，來驗證OFDM符號持續時間基本相似的代碼。

八、圖式：

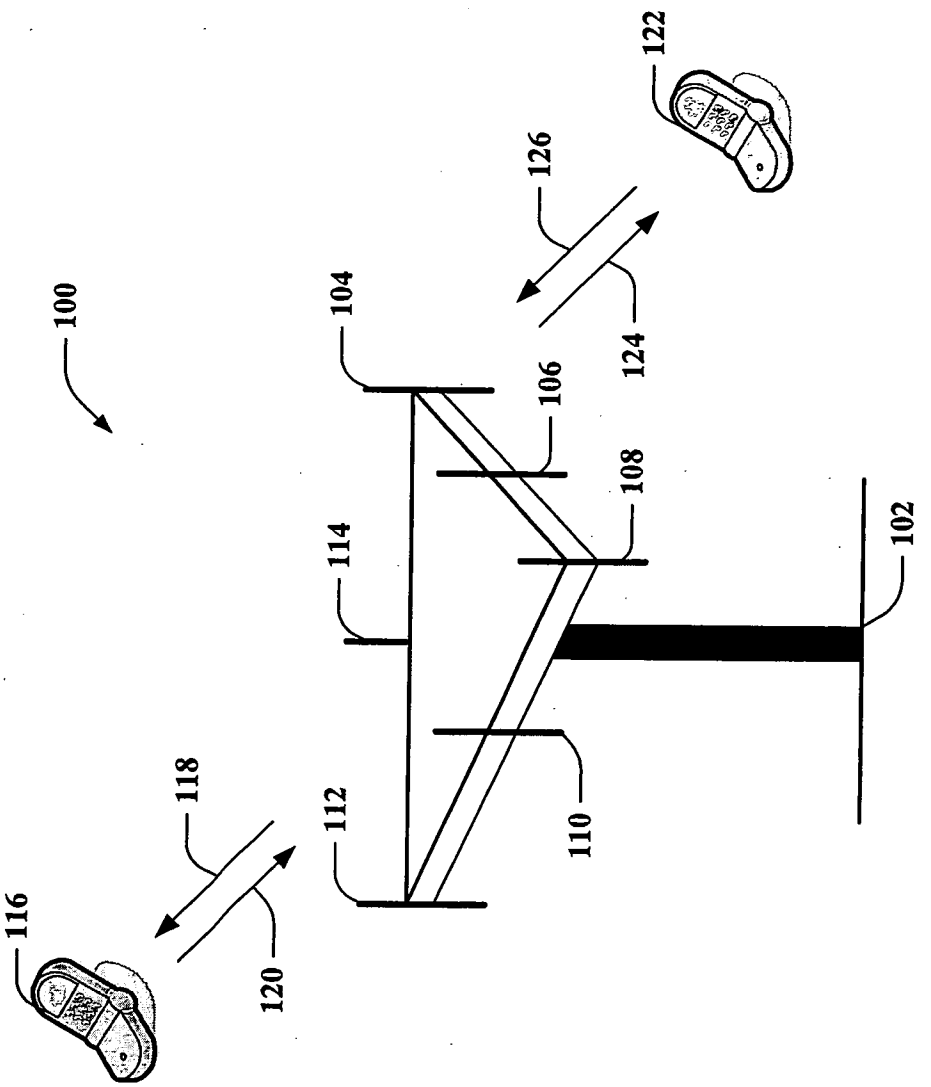


圖 1

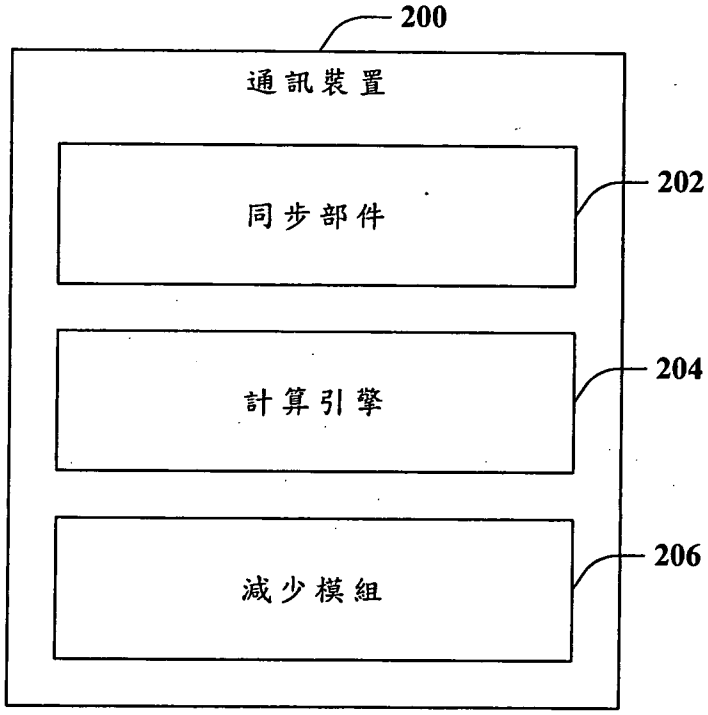


圖2

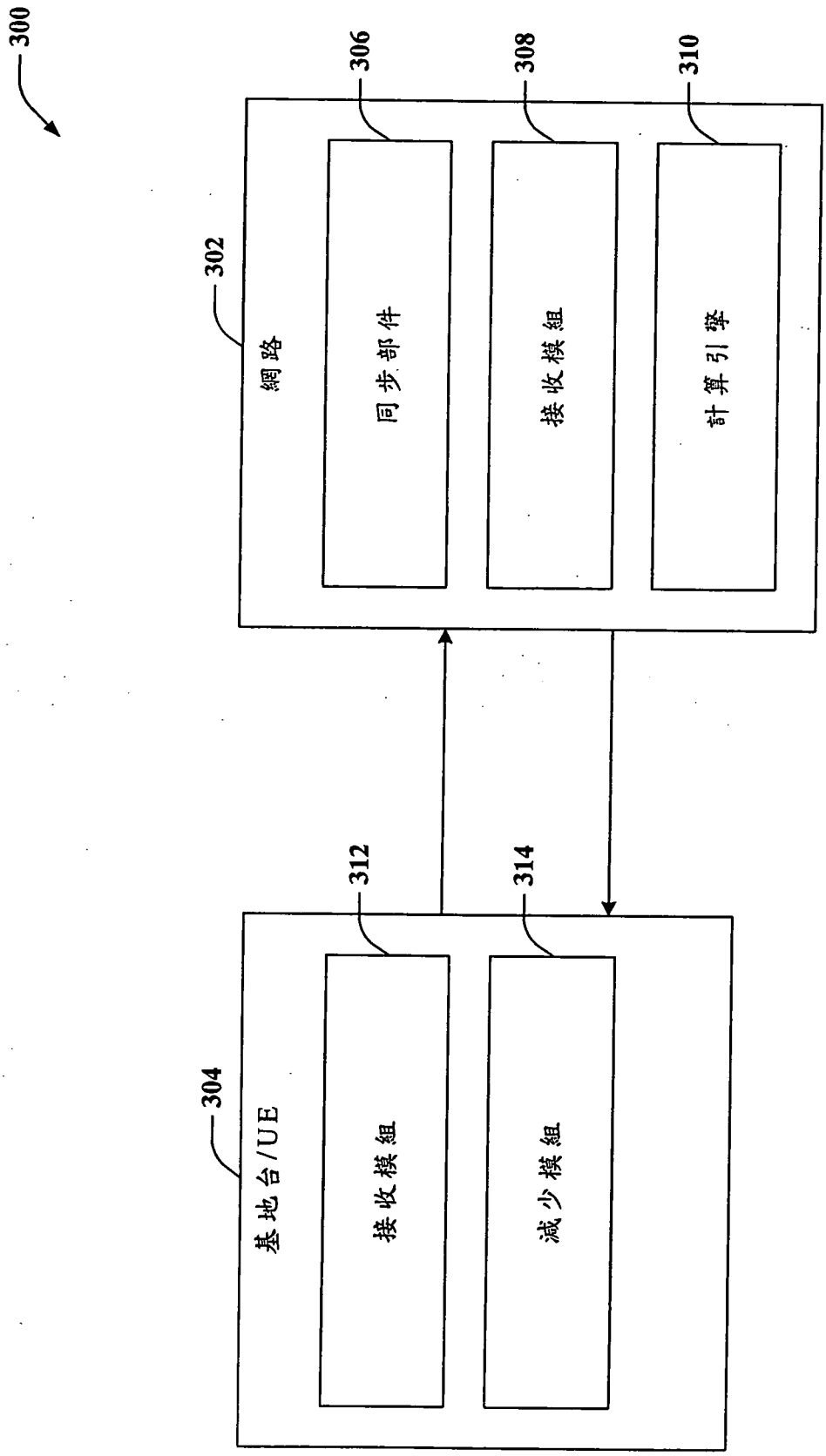

300
302
網路
306
同步部件
308
接收模組
310
計算引擎
304
基地台/UE
312
接收模組
314
減少模組

圖 3

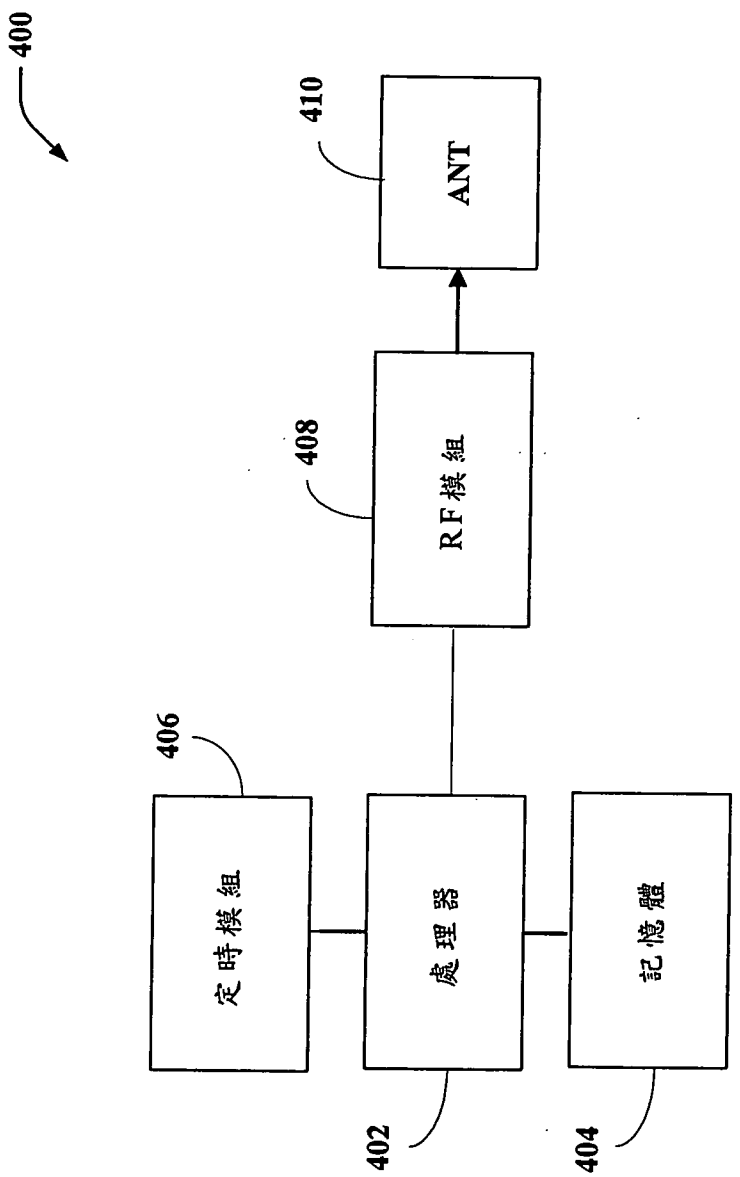


圖 4

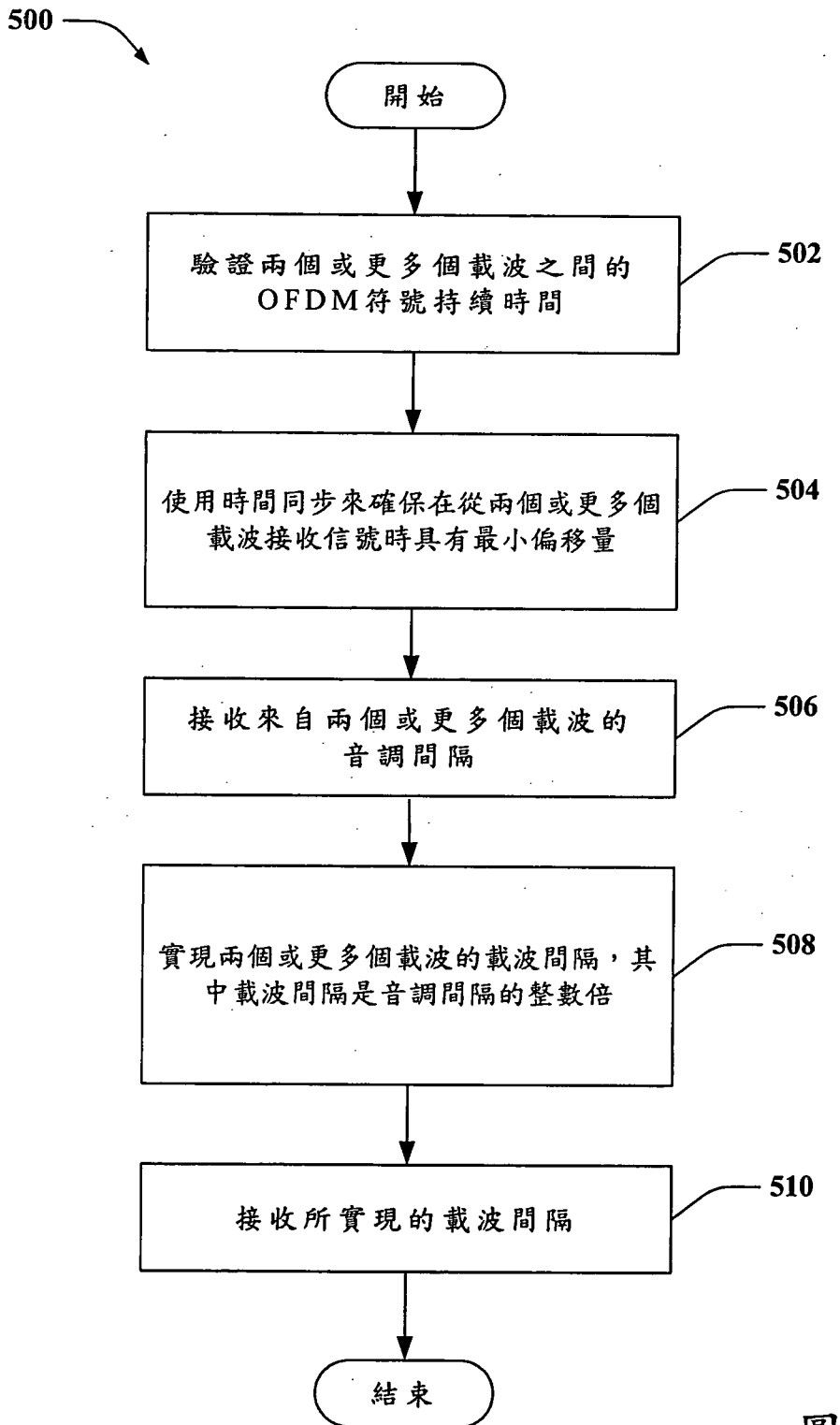

500
開始
驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間
502
使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量
504
接收來自兩個或更多個載波的音調間隔
506
實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍
508
接收所實現的載波間隔
510
結束

圖 5

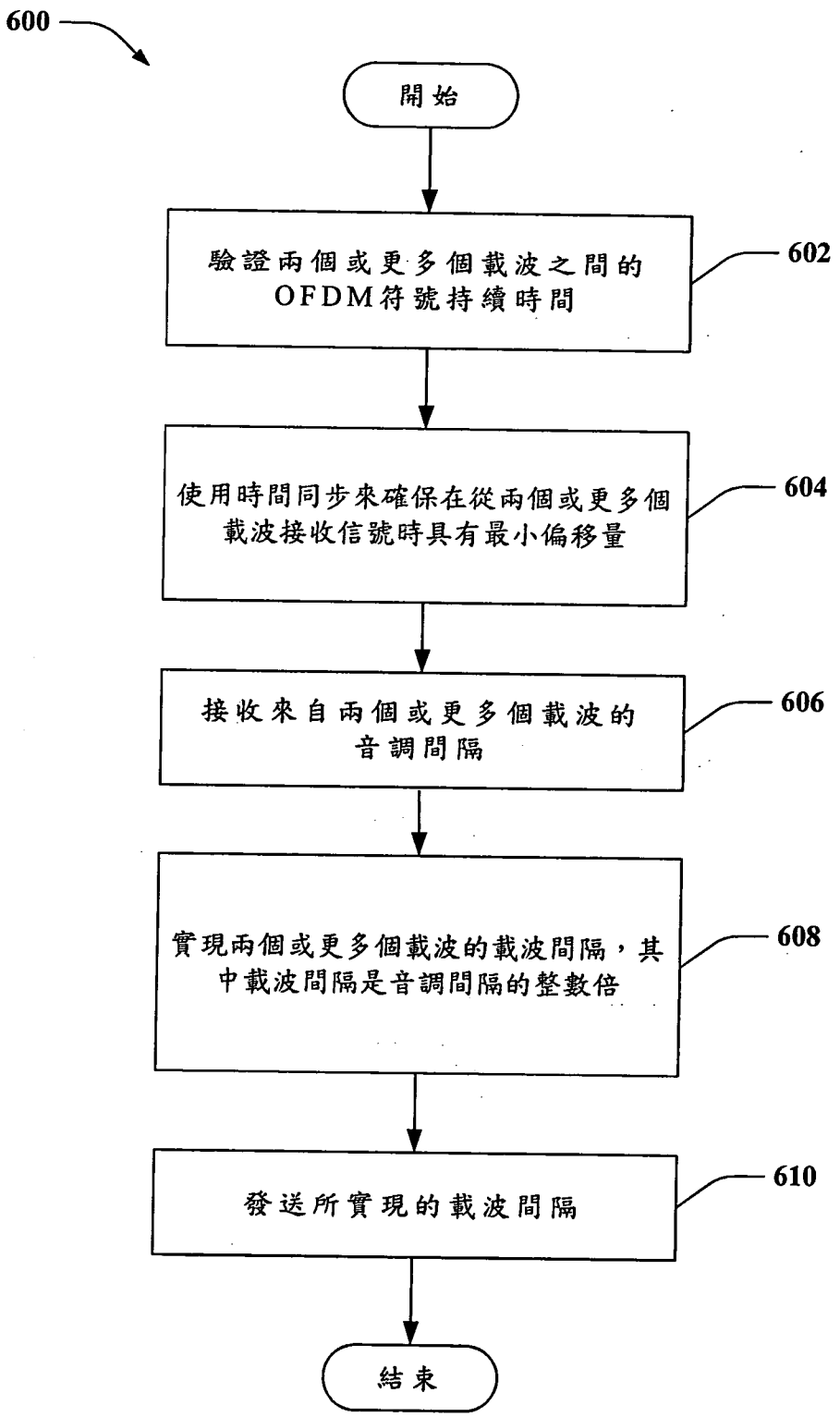

600
開始
驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間
602
使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小偏移量
604
接收來自兩個或更多個載波的音調間隔
606
實現兩個或更多個載波的載波間隔，其中載波間隔是音調間隔的整數倍
608
發送所實現的載波間隔
610
結束

圖 6

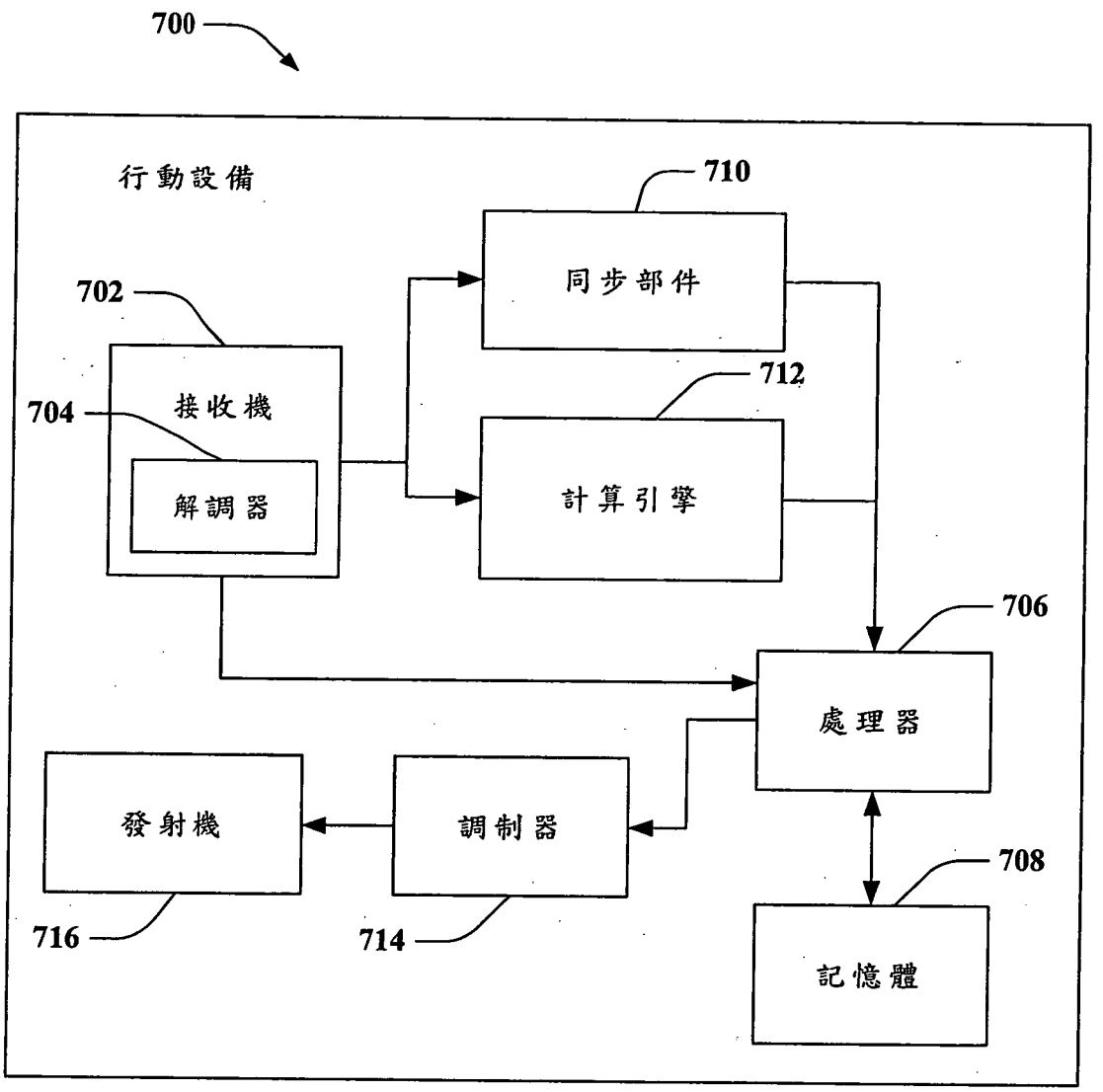

700
行動設備
710
同步部件
702
接收機
704
解調器
712
計算引擎
706
處理器
發射機
調制器
708
記憶體
716
714

圖 7

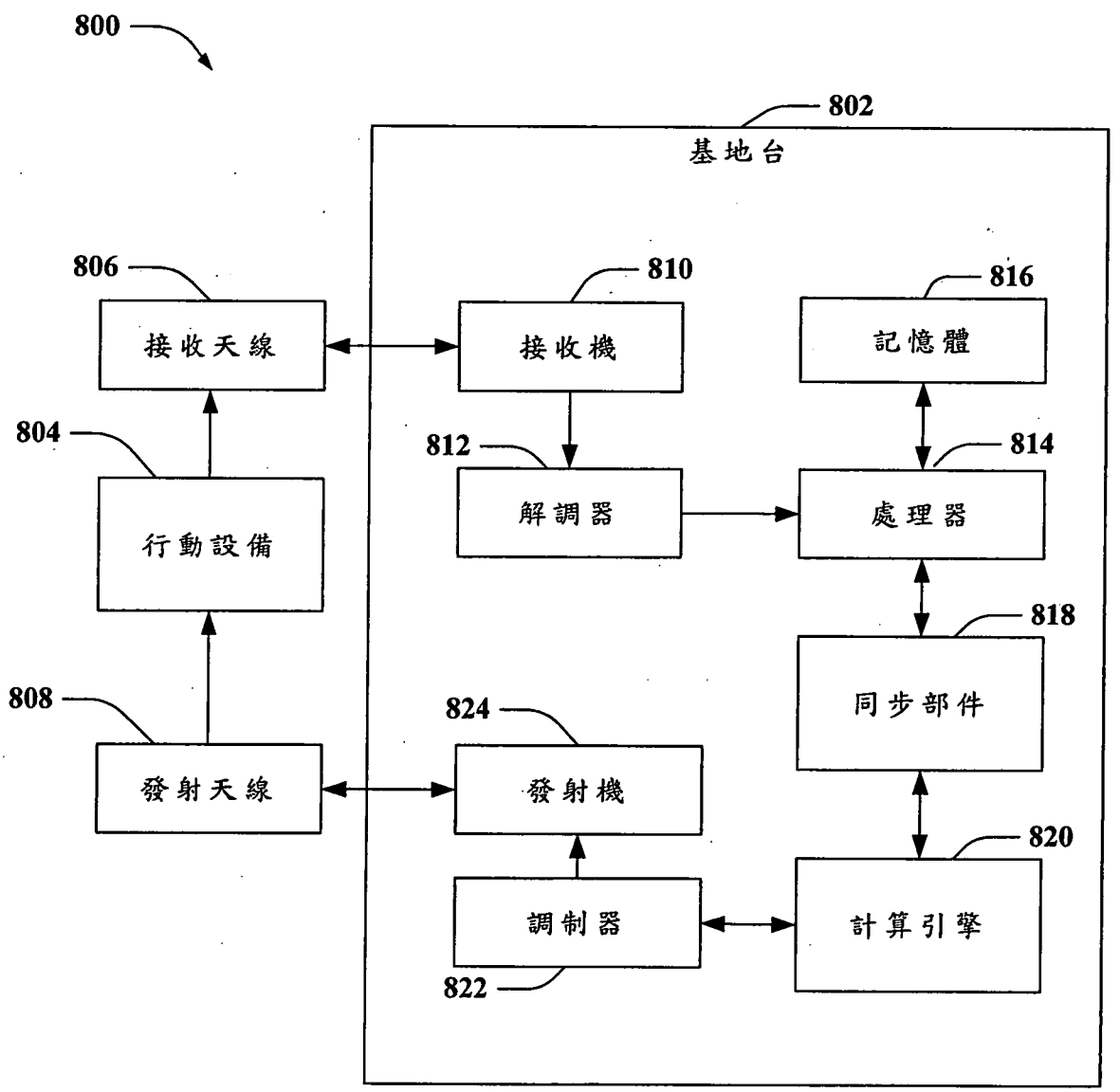

800
802
基地台
806
接收天線
810
接收機
816
記憶體
804
行動設備
812
解調器
814
處理器
818
同步部件
808
發射天線
824
發射機
820
調制器
822
計算引擎

圖 8

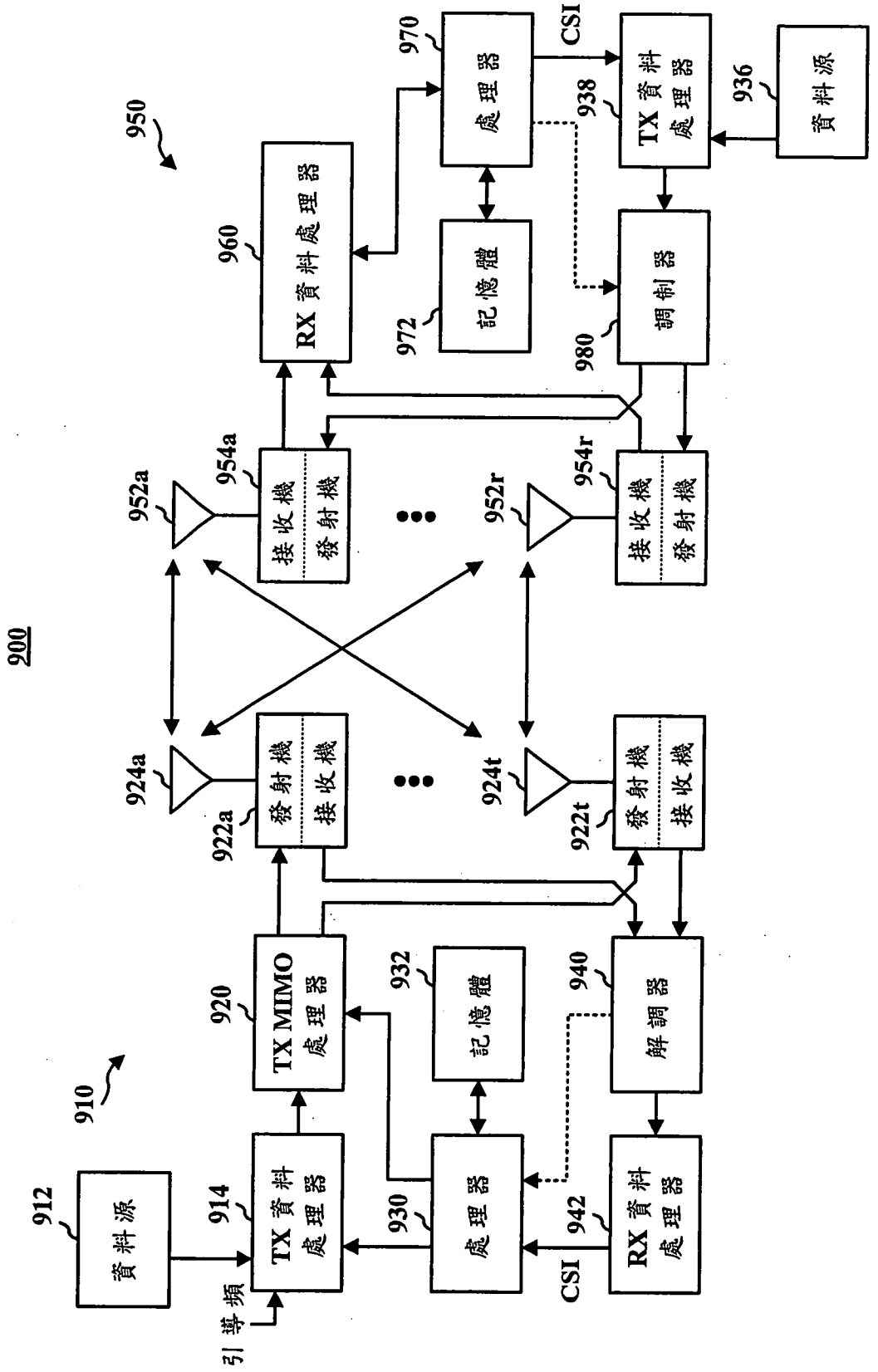

200
910
912
資料源
914
TX 資料處理器
引導頻
920
TX MIMO 處理器
922a
發射機
接收機
924a
930
處理器
932
記憶體
940
解調器
942
RX 資料處理器
CSI
950
952a
954a
接收機
發射機
952r
954r
960
RX 資料處理器
970
處理器
CSI
972
記憶體
980
調制器
938
TX 資料處理器
936
資料源

圖 9

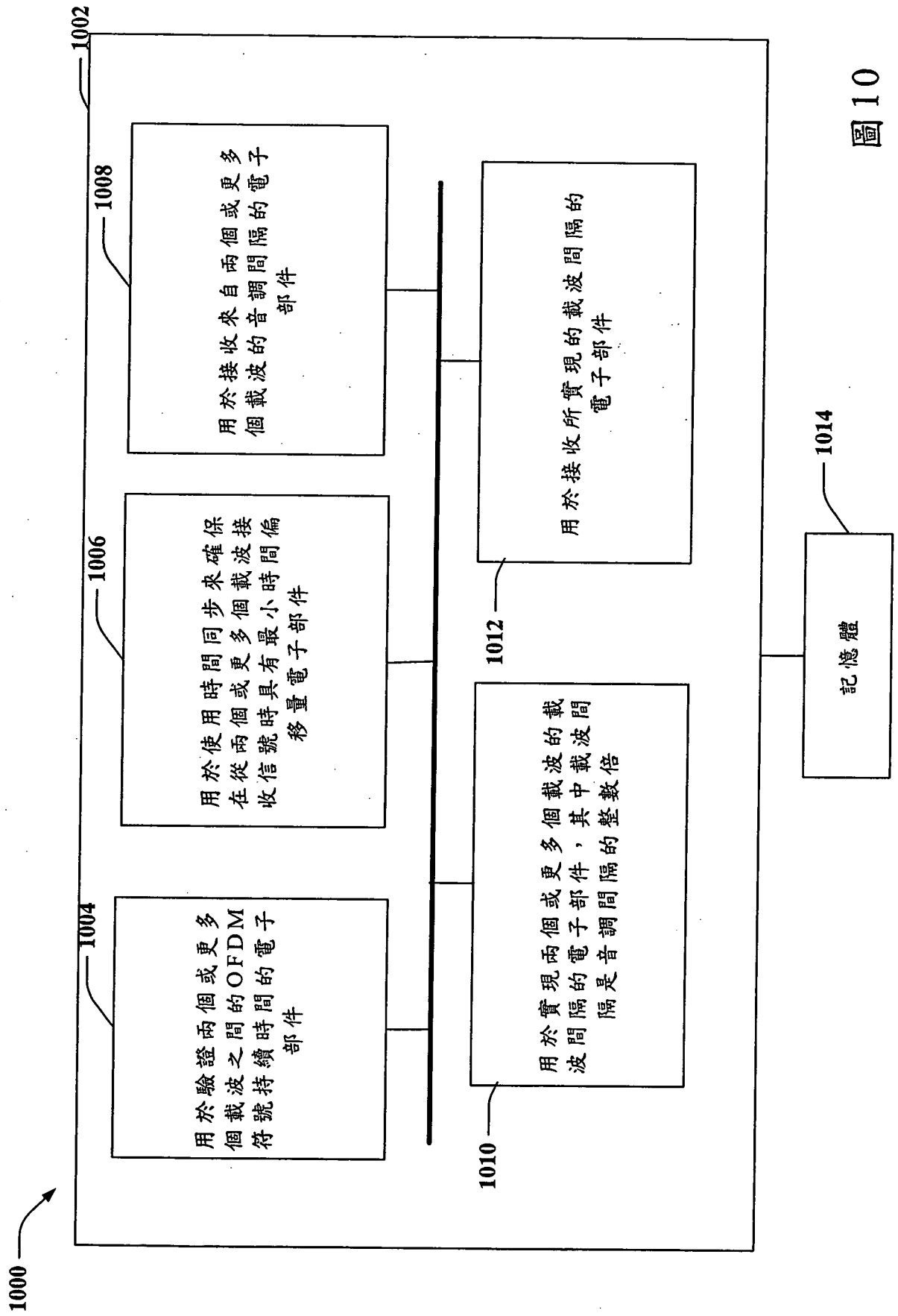

1000
1002
1004
用於驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間的電子部件
1006
用於使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量電子部件
1008
用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的電子部件
1010
用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件，其中載波間隔是音調間隔的整數倍
1012
用於接收所實現的載波間隔的電子部件
1014
記憶體

圖 10

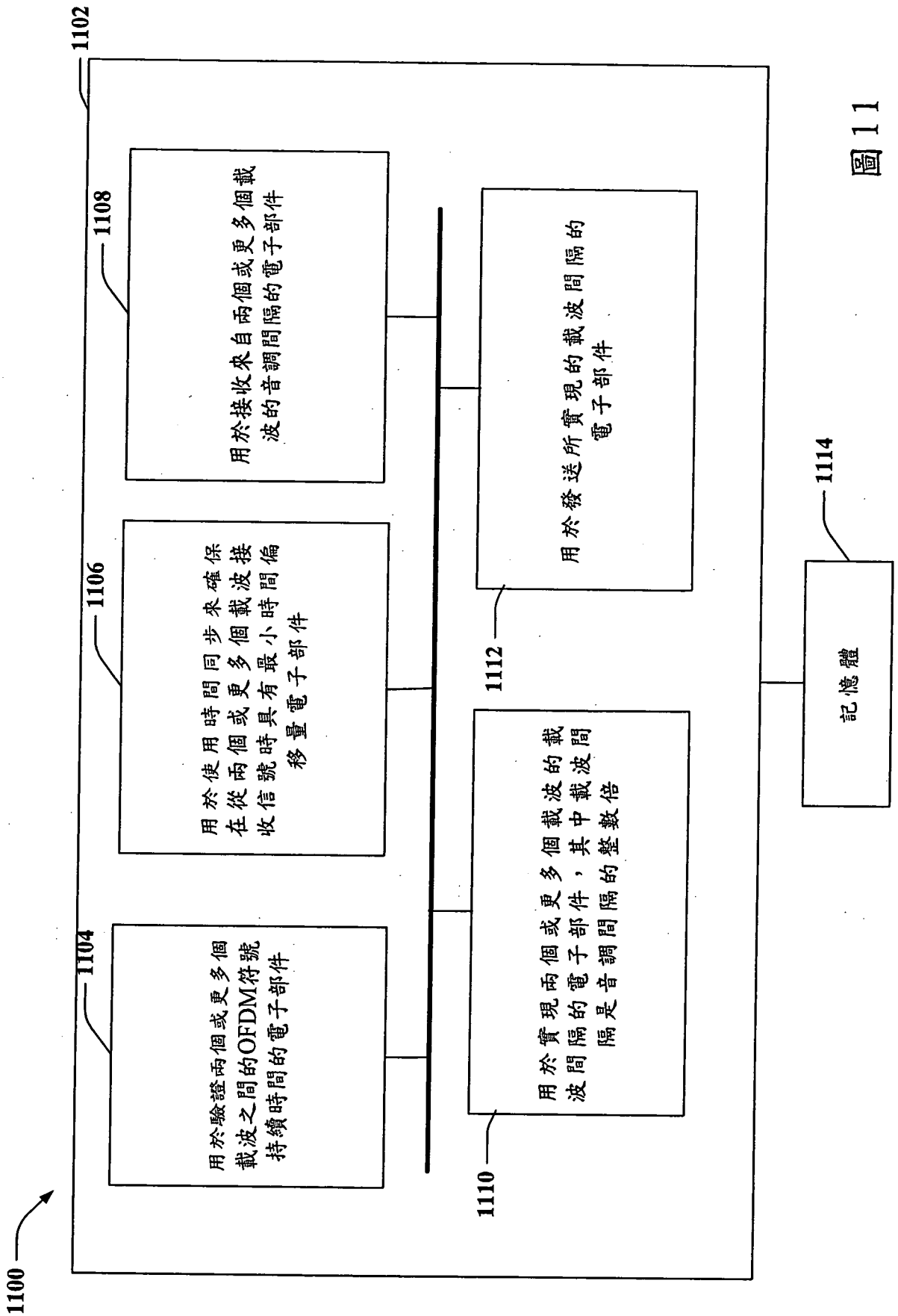

1100
1102
1104
用於驗證兩個或更多個載波之間的OFDM符號持續時間的電子部件
1106
用於使用時間同步來確保在從兩個或更多個載波接收信號時具有最小時間偏移量電子部件
1108
用於接收來自兩個或更多個載波的音調間隔的電子部件
1110
用於實現兩個或更多個載波的載波間隔的電子部件，其中載波間隔是音調間隔的整數倍
1112
用於發送所實現的載波間隔的電子部件
1114
記憶體

圖 11