201810965

(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 201810965 A

(43)公開日： 中華民國 107 (2018) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：106116189 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 03 月 15 日

(51)Int. Cl.： *H04B1/38 (2015.01)* *H04B7/0408 (2017.01)*
H04W88/10 (2009.01)

(30)優先權：2012/05/09 美國 61/644,872

(71)申請人：內數位專利控股公司 (美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
美國

(72)發明人：戈什 莫尼沙 GHOSH, MONISHA (US)；王 曉飛 WANG, XIAOFEI (US)；樓漢卿 LOU, HANQING (CN)；夏 尼拉夫 SHAH, NIRAV B. (IN)；張國棟 ZHANG, GUODONG (CN)；拉席塔 法蘭克 LA SITA, FRANK (US)

(74)代理人：蔡清福；蔡馭理

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：25 共 89 頁

(54)名稱

在吾線區域網路及無線傳送接收單元中多使用者多輸入多輸出通訊

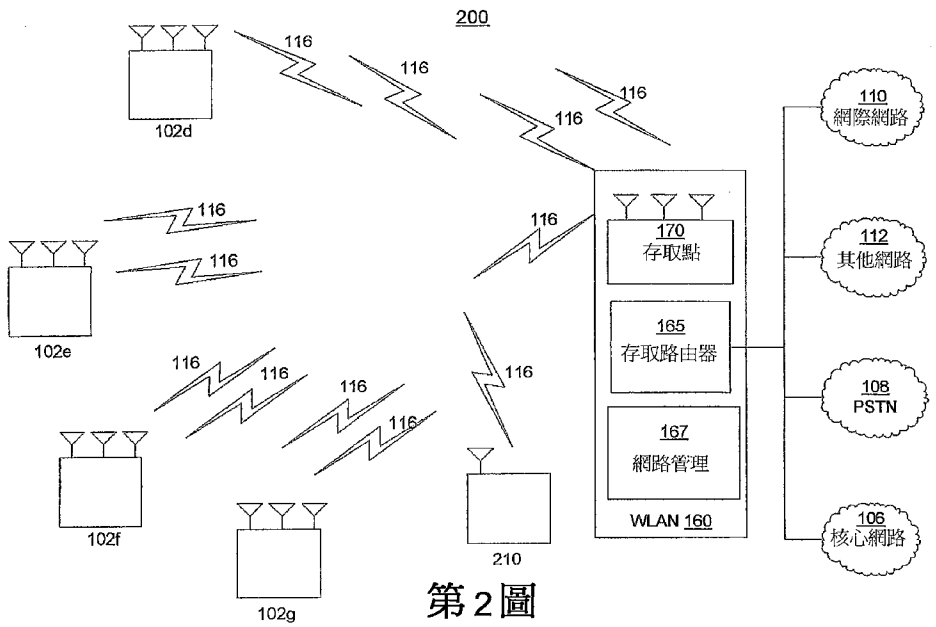
MULTI-USER MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT COMMUNICATIONS IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS AND WIRELESS TRANSMIT AND RECEIVE UNITS

(57)摘要

揭露了 WTRU、存取點及其上的方法。一種在 WTRU 上的方法可包括從 AP 接收包括波束成形接受器能力元素的訊息；向 AP 發送包括波束成形器能力元素的第二訊息；和從 AP 接收回應於第二訊息、指明該 WTRU 被分配至的群組的第三訊息。該群組可基於波束成形器能力元素，並且該群組可指明將由該 WTRU 使用的 UL 傳輸資訊。一種在 AP 上的方法可包括基於接收的波束成形器能力元素來為多個 WTRU 確定群組。一種在 WTRU 上的方法可包括向 AP 發送具有用於 UL MU-MIMO 的低負荷前導碼的訊息。該低負荷前導碼可包括使 AP 能夠將該 WTRU 與其他 WTRU 區分開的 LTF。

WTRUs, access points (APs) and methods thereon are disclosed. A method on a WTRU may include receiving a message from an AP that comprises a beamformee capability element; sending a second message to the AP that comprises a beamformer capability element; and receiving, from the AP, a third message in response to the second message that indicates a group to which the WTRU is assigned. The group may be based on the beamformer capability element and the group may indicate UL transmission information to be used by the WTRU. A method on an AP may include determining a group for multiple WTRUs based on a received beamformer capability element. A method on a WTRU may include sending to an AP a message with a low overhead preamble for UL MU-MIMO. The low overhead preamble may include LTFs that enable the AP to distinguish the WTRU from other WTRUs.

指定代表圖：



第2圖

符號簡單說明：

102d、102e、102f、102g、210・・・WTRU

106・・・核心網路

108・・・公共交換電話網路(PSTN)

110・・・網際網路

112・・・其他網路

116・・・空中介面

160・・・無線區域網路(WLAN)

165・・・存取路由器

167・・・網路管理

170・・・存取點(AP)

WTRU・・・無線傳送接收單元

201810965

發明摘要

附件一

※ 申請案號：106116189（由102109249分割）

※ 申請日： 102/03/15 ※IPC 分類：

【發明名稱】

在吾線區域網路及無線傳送接收單元中多使用者多輸入多輸出通訊/MULTI-USER MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT COMMUNICATIONS IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS AND WIRELESS TRANSMIT AND RECEIVE UNITS

【中文】

揭露了WTRU、存取點及其上的方法。一種在WTRU上的方法可包括從AP接收包括波束成形接受器能力元素的訊息；向AP發送包括波束成形器能力元素的第二訊息；和從AP接收回應於第二訊息、指明該WTRU被分配至的群組的第三訊息。該群組可基於波束成形器能力元素，並且該群組可指明將由該WTRU使用的UL傳輸資訊。一種在AP上的方法可包括基於接收的波束成形器能力元素來爲多個WTRU確定群組。一種在WTRU上的方法可包括向AP發送具有用於UL MU-MIMO的低負荷前導碼的訊息。該低負荷前導碼可包括使AP能夠將該WTRU與其他WTRU區分開的LTF。

【英文】

WTRUs, access points (APs) and methods thereon are disclosed.A method on a WTRU may include receiving a message from an AP that comprises a beamformee capability element; sending a second message to the AP that comprises a beamformer capability element; and receiving, from the AP, a third message in response to the second message that indicates a group to which the WTRU is assigned.The group may be based on the beamformer

capability element and the group may indicate UL transmission information to be used by the WTRU.A method on an AP may include determining a group for multiple WTRUs based on a received beamformer capability element. A method on a WTRU may include sending to an AP a message with a low overhead preamble for UL MU-MIMO.The low overhead preamble may include LTFs that enable the AP to distinguish the WTRU from other WTRUs.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

102d、102e、102f、102g、210：WTRU

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

110：網際網路

112：其他網路

116：空中介面

160：無線區域網路（WLAN）

165：存取路由器

167：網路管理

170：存取點（AP）

WTRU：無線傳送接收單元

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】

在吾線區域網路及無線傳送接收單元中多使用者多輸入多輸出通訊/MULTI-USER MULTIPLE INPUT MULTIPLE OUTPUT COMMUNICATIONS IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS AND WIRELESS TRANSMIT AND RECEIVE UNITS

【技術領域】

【0001】 相關申請案的交叉引用

本申請案要求2012年5月9日申請的美國專利申請案No. 61/644,872的權益，因此其全部內容申請案的內容以引用的方式結合於此。

【先前技術】

【0002】 無線區域網路（WLAN）正變成日益流行的通訊模式，站（STA）或無線傳送及接收單元（WTRU）藉其以與網路節點或存取點（AP）通訊。由於WLAN用戶數的增加，頻寬資源正日益變得具有競爭性和有限。此外，諸如高畫質電視這樣的較新的應用要求更多的頻寬。

【0003】 因此，在該領域中需要用於AP、WTRU及WLAN中的多使用者（MU）多輸入多輸出（MIMO）通訊的方法及裝置。

【發明內容】

【0004】 揭露了與波束成形相關的站（STA）、存取點（AP）及方法，其中傳輸器充當波束成形器（beamformer）並且接收器充當波束成形接受器（beamformee）。揭露了一種在站（STA）上使用的方法。該方法可包括從存取點（AP）接收包括波束成形接受器能力元素的第一訊息。該方法可包括向AP發送包括波束成形器能力元素的第二訊息。該方法可包括回應於第二訊息從AP接收第三訊息，該第三訊息指明將STA分配至的群組，其中該

群組是基於波束形成器能力元素，並且該群組指明將由STA用於上鏈（UL）傳輸的UL傳輸資訊。

【0005】 揭露了一種在AP上使用的方法。該方法可包括向一或多個站（STA）發送第一訊息，該第一訊息包括指明AP具有非常高流通量（VHT）能力的波束成形接受器能力元素。該方法可包括從一或多個STA接收一或多個第二訊息，其中該一或多個第二訊息的每一個包括波束形成器能力元素。該方法可包括至少部分地基於波束形成器能力元素來爲一或多個STA的每一個確定群組。該方法可包括發送至少一第三訊息，該至少一第三訊息指明將一或多個STA的每一個分配至的群組，其中該群組是基於波束形成器能力元素並且該群組指明將由STA用於上鏈（UL）傳輸的UL傳輸資訊。

【0006】 揭露了一種在AP上使用的方法。該方法可包括從站（STA）接收具有用於上鏈（UL）多使用者（MU）多輸入（MI）多輸出（MO）（UL MU-MIMO）的低負荷前導的第一訊息。

【圖式簡單說明】

【0007】 更詳細的理解可以從下述結合附圖以示例的方式給出的詳細描述中得到，其中：

第1A圖是在其中一個或多個揭露的實施例可得以實施的示例通訊系統的系統圖；

第1B圖是可在第1A圖所示的通訊系統中使用的示例無線傳送/接收單元（WTRU）的系統圖；

第1C圖是可在第1A圖所示的通訊系統中使用的示例無線電存取網路以及示例核心網路的系統圖；

第2圖是在其中一個或多個揭露實施例可得以實現的通訊系統的示意圖；

第3圖是根據一些揭露實施例的訊框的示意圖；

第4圖是根據一些揭露實施例的訊框的示意圖；

第5圖是根據一些揭露實施例的訊框的示意圖；

第6A圖及第6B圖是根據一些揭露實施例的訊框的示意圖；

第7A圖及第7B圖是根據一些揭露實施例來發送訊框的示意圖；

第8圖是根據一些揭露實施例來發送訊框的示意圖；

第9圖是根據一些揭露實施例用於UL MU-MIMO以及DL MU-MIMO支援的訊框的能力部分的示圖；

第10A圖是根據一些揭露實施例的資訊元素的示意圖；

第10B圖是根據一些揭露實施例的資訊元素的示意圖；

第11圖是根據一些揭露實施例的用戶群組資訊獲取的方法的示意圖；

第12圖是根據一些揭露實施例的AP確定用於UL MU-MIMO的初始群組的示意圖；

第13A圖及第13B圖是根據一些揭露實施例的UL MU-MIMO群組管理資訊元素或欄位的示例的示意圖；

第14圖是根據一些揭露實施例的廣播UL MU-MIMO群組管理資訊元素或欄位的示意圖；

第15圖是根據一些揭露實施例的群組資訊欄位的示意圖；

第16圖是根據一些揭露實施例的成員資訊欄位的示意圖；

第17圖是根據一些揭露實施例的管理UL MU-MIMO群組的方法的示意圖；

第18圖是根據一些揭露實施例的用於群組維護的方法的示意圖；

第19圖是根據一些揭露實施例的用於UL MU-MIMO傳輸的頻率同步方法的示圖；

第20圖是根據一些揭露實施例的用於UL MU-MIMO傳輸的頻率同步方法的示圖；

第21圖是根據一些揭露實施例的組合DL/UL MU-MIMO傳輸的示意

圖；

第22圖是根據一些揭露實施例的組合DL/UL MU-MIMO傳輸的示意圖；

第23圖是根據一些揭露實施例的時序同步的方法的示圖；

第24圖是根據一些揭露實施例的時序同步的方法的示圖；

第25圖是根據一些揭露實施例的使用不相等頻寬的UL MU-MIMO傳輸的示意圖。

【實施方式】

【0008】 第1A圖是可以實施所揭露的一個或多個實施方式的示例通訊系統100的圖。通訊系統100可以是向多個無線使用者提供諸如語音、資料、視訊、訊息傳遞、廣播等內容的多重存取系統。通訊系統100可以使多個無線使用者經由系統資源的共享來存取該內容，該系統資源包括無線頻寬。例如，通訊系統100可使用一種或多種頻道存取方法，例如分碼多重存取（CDMA）、分時多重存取（TDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA（SC-FDMA）等等。

【0009】 如第1A圖所示，通訊系統100可以包括無線傳送/接收單元（WTRU）102a、102b、102c、102d、無線電存取網路（RAN）104、核心網路106、公共交換電話網路（PSTN）108、網際網路110以及其他網路112，不過應該理解的是揭露的實施方式考慮到了任何數量的WTRU、基地台、網路，及/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中每一個可以是配置爲在無線環境中進行操作及/或通訊的任何類型裝置。作爲示例，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置以傳輸及/或接收無線信號、並且可以包括使用者設備（UE）、行動站、固定或行動用戶單元、呼叫器、蜂巢電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、膝上型電腦、隨身型易網機、個人電腦、無線感測器、消費性電子產品等等。

【0010】 通訊系統100還可以包括基地台114a以及基地台114b。基地台114a、114b中每一個可以是配置爲無線連接WTRU 102a、102b、102c、102d中至少一個的任何類型裝置，以便於存取一個或多個通訊網路，例如核心網路106、網際網路110及/或網路112。作爲示例，基地台114a、114b可以是基地台收發信台（BTS）、節點B、e節點B、家用節點B、家用e節點B、站點控制器、存取點（AP）、無線路由器等等。雖然基地台114a、114b被描述爲單一元件，但是應該理解的是基地台114a、114b可以包括任何數量互連的基地台及/或網路元件。

【0011】 基地台114a可以是RAN 104的一部分，該RAN還可包括其他基地台及/或網路元件（未示出），例如基地台控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點等等。基地台114a及/或基地台114b可被配置以在特定地理區域內傳輸及/或接收無線信號，該特定地理區域可被稱作胞元（未示出）。該胞元可進一步劃分爲胞元扇區。例如，與基地台114a相關聯的胞元可劃分爲三個扇區。因而，在一個實施方式中，基地台114a可包括三個收發器，即胞元的每個扇區使用一個收發器。在另一個實施方式中，基地台114a可使用多輸入多輸出（MIMO）技術、並且因此可使用多個收發器用於胞元的每個扇區。

【0012】 基地台114a、114b可經由空中介面116以與WTRU 102a、102b、102c、102d中一個或多個進行通訊，該空中介面116可以是任何適當的無線通訊鏈路（例如，射頻（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。空中介面116可使用任何適當的無線電存取技術（RAT）進行建立。

【0013】 更具體地說，如上所述，通訊系統100可以是多重存取存取系統、並且可以使用一種或多種頻道存取方案，如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如，RAN 104中的基地台114a與WTRU 102a、102b、102c可以實施如通用行動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）

之類的無線電技術，該無線電技術可以用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括如高速封包存取（HSPA）及/或演進型HSPA（HSPA+）之類的通訊協定。HSPA則可以包括高速下鏈封包存取（HSDPA）及/或高速上鏈封包存取（HSUPA）。

【0014】 在另一個實施方式中，基地台114a以及WTRU 102a、102b、102c可實施無線電技術，例如演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA），其可以使用長期演進（LTE）及/或LTE高級（LTE-A）來建立空中介面116。

【0015】 在其他實施方式中，基地台114a以及WTRU 102a、102b、102c可實施無線電技術，例如IEEE 802.16（即，全球互通微波存取（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、臨時標準2000（IS-2000）、臨時標準95（IS-95）、臨時標準856（IS-856）、全球行動通訊系統（GSM）、GSM演進的增強型資料速率（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等等。

【0016】 第1A圖中的基地台114b可以是無線路由器、家用節點B、家用e節點B或存取點，例如，並且可以使用任何適當的RAT以促進例如營業場所、住宅、交通工具、校園等等的局部區域中的無線連接。在一個實施方式中，基地台114b以及WTRU 102c、102d可以實施例如IEEE 802.11的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在另一個實施方式中，基地台114b以及WTRU 102c、102d可以實施如IEEE 802.15的無線技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在另一個實施方式中，基地台114b以及WTRU 102c、102d可以使用基於蜂巢的RAT（例如，WCDMA，CDMA2000，GSM，LTE，LTE-A等）來建立微微胞元或毫微微胞元。如第1A圖所示，基地台114b可以具有到網際網路110的直接連接。因此，基地台114b可以不必須經由核心網路106存取到網際網路110。

【0017】 RAN 104可以與核心網路106通訊，該核心網路106可以是配置爲向WTRU 102a、102b、102c、102d中一個或多個提供語音、資料、應

用及/或網際網路協定語音（VoIP）服務的任何類型網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、記賬服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分配等、及/或執行高階安全功能，例如用戶驗證。雖然第1A圖中未示出，應該理解的是RAN 104及/或核心網路106可以與使用和RAN 104相同的RAT或不同RAT的其他RAN進行直接或間接通訊。例如，除了可以與使用E-UTRA無線電技術的RAN 104相連之外，核心網路106還可以與使用GSM無線電技術的另一個RAN（未示出）通訊。

【0018】 核心網路106還可以充當WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110、及/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括互連電腦網路以及使用公共通訊協定的裝置的全球系統，該公共通訊協定例如有TCP/IP網際網路協定組中的傳輸控制協定（TCP）、用戶資料報協定（UDP）以及網際網路協定（IP）。網路112可以包括被其他服務提供方擁有及/或操作的有線或無線的通訊網路。例如，網路112可以包括連接到一個或多個RAN中的另一個核心網路，該RAN可以使用和RAN 104相同的RAT或不同的RAT。

【0019】 通訊系統100中的WTRU 102a、102b、102c、102d的某些或所有可以包括多模式能力，即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同無線鏈路上與不同無線網路進行通訊的多個收發器。例如，第1A圖所示的WTRU 102c可以被配置以與使用基於蜂巢的無線電技術的基地台114a通訊、以及與可以使用IEEE 802無線電技術的基地台114b通訊。

【0020】 第1B圖是示例WTRU 102的系統圖。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、傳輸/接收元件122、揚聲器/麥克風124、鍵盤126、顯示器/觸控板128、不可移式記憶體130、可移式記憶體132，電源134、全球定位系統（GPS）晶片組136以及其他週邊裝置138。應該理解的是在保持與實施方式一致時，WTRU 102可以包括前述元件的任何子組

合。

【0021】 處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位信號處理器（DSP）、多個微處理器、一或多個與DSP核心相關聯的微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路（ASIC）、場可編程閘陣列（FPGA）電路、任何其他類型的積體電路（IC）、狀態機等等。處理器118可執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理及/或使WTRU 102能夠在無線環境中進行操作的任何其他功能。處理器118可以耦合到收發器120，該收發器120可耦合到傳輸/接收元件122。雖然第1B圖示出了處理器118以及收發器120是獨立的元件，但是應該理解的是處理器118以及收發器120可以一起集成在在電子封裝或晶片中。

【0022】 傳輸/接收元件122可以被配置爲經由空中介面116以將信號傳輸到基地台（例如，基地台114a）、或從該基地台接收信號。例如，在一個實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置以傳輸及/或接收RF信號的天線。在另一個實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置以傳輸及/或接收例如IR、UV或可見光信號的發射器/偵測器。在另一個實施方式中，傳輸/接收元件122可以被配置以傳輸及接收RF及光信號兩者。應該理解的是傳輸/接收元件122可以被配置以傳輸及/或接收無線信號的任何組合。

【0023】 此外，雖然傳輸/接收元件122在第1B圖中示出爲單獨的元件，但是WTRU 102可以包括任意數量的傳輸/接收元件122。更具體地說，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此，在一個實施方式中，WTRU 102可以包括經由空中介面116來傳輸及接收無線信號的兩個或更多個傳輸/接收元件122（例如，多個天線）。

【0024】 收發器120可以被配置以調變要由傳輸/接收元件122傳輸的信號、以及解調由傳輸/接收元件122接收的信號。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。因此，收發器120可以包括使WTRU 102能夠經由多個RAT通訊的多個收發器，該多個RAT例如有UTRA以及IEEE 802.11。

【0025】 WTRU 102的處理器118可以耦合到揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示器/觸控板128（例如，液晶顯示器（LCD）顯示單元或有機發光二極體（OLED）顯示單元）、並且可以接收來自這些裝置用戶輸入資料。處理器118還可以輸出用戶資料到揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示/觸控板128。此外，處理器118可以從任何類型的適當的記憶體中存取資訊、並且可以儲存資料到該記憶體中，例如不可移式記憶體130及/或可移式記憶體132。不可移式記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或任何其他類型的記憶體裝置。可移式記憶體132可以包括用戶身份模組（SIM）卡、記憶條、安全數位（SD）記憶卡等等。在其他的實施方式中，處理器118可以從那些並非實體位於WTRU 102的記憶體、例如位於伺服器或家庭電腦（未顯示）的記憶體上存取資訊、以及將資料存入這些記憶體。

【0026】 處理器118可以從電源134中接收電力、並且可以被配置以分配及/或控制到WTRU 102中的其他元件的電力。電源134可以是爲WTRU 102供電的任何適當的裝置。例如，電源134可以包括一個或多個乾電池組（例如，鎳鎘（NiCd）、鎳鋅（NiZn）、鎳金屬氫化物（NiMH）、鋰離子（Li-ion），等等），太陽能電池、燃料電池等等。

【0027】 處理器118還可以耦合到GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置以提供關於WTRU 102目前位置的位置資訊（例如，經度及緯度）。作爲來自GPS晶片組136的資訊的補充或替代，WTRU 102可以經由空中介面116以從基地台（例如，基地台114a、114b）中接收位置資訊、及/或基於從兩個或多個鄰近基地台接收的信號時序來確定其位置。應該理解的是，在保持符合實施方式的同時，WTRU 102可以用任何適當的位置確定方法來獲取位置資訊。

【0028】 處理器118可以進一步耦合到其他週邊裝置138，該週邊裝置138可以包括一個或多個提供附加特性、功能及/或有線或無線連接的軟體及

/或硬體模組。例如，週邊裝置138可以包括加速計、電子指南針、衛星收發器、數位相機（用於圖像或視訊）、通用串列匯流排（USB）埠、振動裝置、電視收發器、免持耳機、藍芽®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲機單元、網際網路瀏覽器等等。

【0029】 第1C圖是根據實施方式的RAN 104以及核心網路106的系統圖。RAN 104可使用IEEE 802.16無線電技術以經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c進行通訊的存取服務網路（ASN）。如下面將進一步討論的，WTRU 102a、102b、102c、RAN 104以及核心網路106的不同功能實體之間的通訊鏈路可以被定位爲參考點。

【0030】 如第1C圖所示，RAN 104可包括基地台140a、140b、140c，但是應該理解的是，在保持與實施方式一致的同時，RAN 104可包括任何數量的基地台及ASN閘道。基地台140a、140b、140c中的每一者均可與RAN 104中的特定胞元（未示出）相關聯、並且可包括用於經由空中介面116而與WTRU 102a、102b、102c通訊的一個或多個收發器。在一實施方式中，基地台140a、140b、140c可實施MIMO技術。因此，基地台例如可以使用多天線以向WTRU 102傳輸無線信號以及從WTRU 102接收無線信號。基地台140a、140b、140c還可提供移動性管理功能，諸如切換（handoff）觸發、隧道建立、無線電資源管理、訊務分類、服務品質（QoS）策略執行等。ASN 閘道142可以用作訊務聚合點、並且可以負責傳呼、使用者設定檔的快取、到核心網路106的路由等。

【0031】 WTRU 102a、102b、102c與RAN 104之間的空中介面116可以被定爲爲用於實現IEEE 802.16規範的R1參考點。另外， WTRU 102a、102b、102c中的每一者都可以建立與核心網路106的邏輯介面（未示出）。WTRU 102a、102b、102c與核心網路106之間的邏輯介面可以被定義爲R2參考點，其可以用於認證、授權、IP主機配置管理及/或移動性管理。

【0032】 基地台140a、140b、140c中的每一者之間的通訊鏈路可以被

定義爲R8參考點，其包括用於促進WTRU切換以及基地台之間的資料傳遞的協定。基地台140a、140b、140c與ASN閘道215之間的通訊鏈路可以被定義爲R6參考點。R6參考點可以包括用於基於與WTRU 102a、102b、102c中的每一者相關聯的移動性事件促進移動性管理的協定。

【0033】 如第1C圖所示，RAN 104可以連接到核心網路106。RAN 104與核心網路106之間的通訊鏈路可以被定義成是R3參考點，該參考點例如包含了用於促進資料傳輸以及移動性管理能力的協定。核心網路106可以包括行動IP本地代理（MIP-HA）144、認證、授權、計費（AAA）伺服器146以及閘道148。雖然每一個前述元件被描述爲核心網路106的一部分，但是應當理解的是，這些元件中的任意一個元件都可以由核心網路營運商之外的實體所擁有及/或營運。

【0034】 MIP-HA可以負責IP位址管理、並且能夠使WTRU 102a、102b、102c在不同的ASN及/或不同的核心網路之間漫遊。MIP-HA 144可以向WTRU 102a、102b、102c提供對封包交換網路（諸如網際網路 110）的存取，以促進WTRU 102a、102b、102c與IP賦能裝置的通訊。AAA伺服器146可以負責使用者認證以及用於支援使用者服務。閘道148可以促成與其他網路的互通。例如，閘道148可以向WTRU 102a、102b、102c提供到電路交換網路（諸如PSTN 108）的存取，以促進WTRU 102a、102b、102c與傳統陸線通訊裝置的通訊。另外，閘道148可以向WTRU 102a、102b、102c提供對網路112的存取，其中網路112可以包括由其他服務供應商所擁有及/或操作的其他有線或無線網路。

【0035】 儘管第1C圖未示出，應當理解的是RAN 104可以連接到其他ASN，並且核心網路106可以連接到其他核心網路。RAN 104與其他ASN之間的通訊鏈路可以被定義爲R4參考點，其可以包括用於協調RAN 104與其他ASN之間WTRU 102a、102b、102c的移動性的協定。核心網路106與其他核心網路之間的通訊鏈路可以被定義爲R5參考，其可以包括用於便於家用

核心網路與所拜訪的核心網路之間交互的協定。

【0036】 第2圖示意性地闡明了一種通訊系統，在其中可以實施一個或多個揭露的實施例。在第2圖中闡明了多個WTRU 102d、102e、102f、102g、210、WLAN 160、核心網路106、PSTN 108、其他網路112以及網際網路110。WLAN 106可包括存取路由器165。WLAN 106可以是802.11、802.15、802.16或802.1x網路的一個或多個。WTRU 102d、102e、102f、102g、102h通常被稱爲STA或UE。在一些實施例中，STA 102d、102e、102f、102g、210藉由具有存取STA 102d、102e、102f、102g、210的位址來定義。WLAN 106可直接與WTRU 102d、102e、102f、102g、210、核心網路106、PSTN 108、其他網路112以及網際網路110的一個或多個相連接、或間接與其相連接。

【0037】 WTRU 102d、102e、102f、102g、210可被認爲是AP 170的用戶端（CL）。WTRU 102d、102e、102f、102g、210可與或不與WLAN 160相關聯。WTRU 102d、102e、102f、102g、210可與核心網路106、PSTN 108、其他網路112、網際網路110、服務206c、另一個WTRU 102d、102e、102f、102g、210或WLAN 106的一個或多個相關聯。

【0038】 在一些實施例中，AP 170可以是用於電氣及電子工程師協會（IEEE）802.11的存取點、用於IEEE 802.16的基地台或用於存取WLAN 160的另一個傳輸及接收裝置。AP 170可具有多個天線，並且一些WTRU(例如WTRU 102d、102e、102f、102g)可具有多個天線。AP 170以及WTRU 102d、102e、102f、102g可被配置爲在上鏈（UL）以及下鏈（DL）多使用者（MU）多輸入多輸出（MIMO）（UL/DL MU-MIMO）中使用多個天線來通訊。一些WTRU(例如WTRU 210)可沒有多個天線。因此，示例WTRU 210不能被配置爲使用UL/DL MU-MIMO通訊、或者參與需要多個天線的UL/DL MU-MIMO。

【0039】 網路管理167可爲WLAN 160提供網路管理167。網路管理167可以是獨立的裝置或可以與WLAN 160的另一個元件集成在一起。例

如，網路管理167可與AP 170或諸如計算裝置（未示出）這樣的WLAN 160的另一個裝置集成在一起。在本揭露的全文中，AP 170可指AP 170以及網路管理167兩者。在一些實施例中，網路管理167的一些功能可在WLAN 160的兩個或多個元件之間劃分。網路管理167可被配置爲提供網路管理服務，例如網路位址轉換（NAT）服務、網際網路協定（IP）過濾服務、IP閘道服務等。在一些實施例中，可在WLAN 160以外執行一些網路管理167。

【0040】 第3圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的訊框。訊框300包括短訓練欄位（STF）302、長訓練欄位（LTF）304、信號（SIG）欄位306以及資料308。在一些實施例中，訊框300可以是WTRU 102d、102e、102f、102g向AP 170傳輸的實體層聚合協定（PLCP）訊框。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可將訊框300作爲UL MU-MIMO傳輸的一部分傳輸給AP 170。STF 302可以是向AP 170指明PLCP訊框300開始的正交分頻多工（OFDM）符號的序列、並且可協助AP 170同步計時器以及選取一個或多個天線。LTF 304可以是協助解調訊框300的符號序列。SIG欄位306可描述訊框300的屬性，例如編碼、調變、頻道寬度以及該訊框是多使用者訊框還是單使用者訊框。

【0041】 在一些WLAN 160中，STF 302、LTF 304以及SIG欄位306可以是前導碼。AP 170以及WTRU 102d、102e、102f、102g可將前導碼用於自動增益控制（AGC）、時序/頻率偏移估計、頻道估計以及實體（PHY）層控制訊息傳輸。

【0042】 在一些WLAN 160中，PHY控制資訊在每個PLCP協定資料單元（PPDU）中的SIG欄位306中被傳輸。在一些實施例中，訊框300是PPDU。在SIG欄位306中的資訊可被用來解碼資料308。多個SIG欄位306可藉由兩個或更多個WTRU 102d、102e、102f、102g被傳輸給AP 170，這可能顯著地增加傳輸的前導碼負荷。

【0043】 在一些實施例中，訊框300可由WTRU 102d、102e、102f、

102g作爲綠地（Greenfield）模式的一部分來發送。在一些實施例中，在Greenfield中的訊框300可能不能被不具有UL MU-MIMO能力的WTRU 210解碼。在一些實施例中，AP 170可通知一個或多個WTRU 102d、102e、102f、102g使用Greenfield模式訊框300。在一些實施例中，AP 170可通知一個或多個WTRU 102d、102e、102f、102g當UL MU-MIMO傳輸是藉由MAC傳訊過程來建立時使用Greenfield模式訊框300。在一些實施例中，一個或多個WTRU 210可設定其NAV以根據在一個或多個Greenfield模式訊框300被發送前的MAC交握來忽略一個或多個Greenfield模式訊框300。在一些實施例中，Greenfield模式中的訊框300可具有不同的STF 302、LTF 304或SIG欄位306。例如，由於UL MU-MIMO傳輸可由AP 170控制，可使用經縮短的SIG欄位106，或可不使用SIG欄位106。

【0044】 在一些實施例中，AP 170可基於以下的一個或多個來選取將使用的Greenfield模式：AP 170能力、WTRU 102d、102e、102f、102g能力、使用的分組方法、MAC傳訊以及定義UL MU-MIMO對話的程序。

【0045】 在一些實施例中，當WTRU 102d、102e、102f、102g在相同的頻帶中同時向AP 170發送時，AP 170可能需要區分不同的WTRU 102d、102e、102f、102g。在一些實施例中，AP 170可能需要在不同的WTRU 102d、102e、102f、102g間進行區分、估計每個WTRU 102d、102e、102f、102g的頻道狀態資訊、並偵測每個WTRU 102d、102e、102f、102g的封包。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g發送訓練符號，使得AP 170能夠無不同訓練符號間的同頻道干擾地接收訓練符號。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可將經減少的負荷前導碼用於上鏈（UL）多使用者（MU）多輸入/多輸出（MIMO）（UL MU-MIMO）。

【0046】 第4圖示意性地圖示了根據一些揭露實施例的訊框。第4圖中示出了STF 402、LTF 404、SIG欄位406、LTF2 408、LTF_N（LTF）410以及資料欄位412。訊框400可以是PPDU訊框。在一些實施例中，STF 402以

及LTF 404可以是2個符號。訊框400可具有混合模式前導碼，其中SIG欄位406可得以縮短，或者SIG欄位406可以是虛擬（dummy）欄位，使得WTRU 210可偵測訊框400並相應地設定WTRU 210的網路分配向量（NAV）。SIG欄位406可不包括用於AP 170無其他資訊地解碼訊框400的足夠資訊。在一些實施例中，AP 170能無完整SIG欄位406地解碼訊框400，因爲AP 170控制UL MU-MIMO傳輸並具有足夠無完整SIG欄位406地解碼訊框400的訊框400的知識。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可向AP 170發送訊框400。在一些實施例中，AP 170可命令一個或多個WTRU 102d、102e、102f、102g向AP 170發送訊框400。

【0047】 第5圖示意性地闡明了根據一些揭露的實施例的訊框。訊框500可包括STF 502、LTF 504、SIGA欄位506、STF2 508、LTF2 510、LTF_N（LTF）512、SIGB欄位514以及資料欄位516。在一些實施例中，訊框500可以是傳統的混合模式訊框。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可將訊框500用於UL MU-MIMO PPDU。

【0048】 在一些實施例中，一個或多個WTRU 102d、102e、102f、102g在相同的頻帶上向AP 170發送訊框300或400的其中之一，以使AP 170能夠獲得準確的頻道估計。訊框300或400可具有經減少的前導碼、並且因此減少用於UL MU-MIMO傳輸的時間。

【0049】 第6A圖及第6B圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的訊框。訊框600、650可在混合模式中由第一WTRU 102d、102e、102f、102g以及第二WTRU 102d、102e、102f、102g使用，其中SIG欄位608、658可被縮短，或者SIG欄位608、658可以是虛擬欄位，使得諸如WTRU 210這樣的可能不是MU-MIMO WTRU的WTRU能夠偵測訊框400並相應地設定這樣的WTRU的NAV。

【0050】 在一些實施例中，LTF以及-LTF 604、606、610、654、656、660可由AP 170用來區分哪個WTRU 102d、102e、102f、102g發送了訊框

600、650。LTF以及-LTF 604、606、610、654、656及660可以是一種類型的擴頻碼，其中LTF 604、606、610、654、656及660的數目可取決於WTRU 102d、102e、102f、102g的數目改變，並且其中每個WTRU 102d、102e、102f、102g可使用不同的LTF以及-LTF 604、606、610、654、656及660序列。LTF以及-LTF 604、606、610、654、656及660可被用於精確頻率偏移估計、精確時序估計以及頻道估計。

【0051】 用於UL MU-MIMO的LTF設計可使用如在諸如IEEE 802.11標準這樣的WLAN 160標準中定義的P矩陣。例如，對於4個WTRU 102d、102e、102f、102g，以下矩陣可被用來向WTRU 102d、102e、102f、102g提供唯一的-1以及+1序列以構建訊框600、650。表1——示例矩陣P：

$$\mathbf{P}_{4\times4}=\begin{bmatrix}1 & -1 & 1 & 1\\ 1 & 1 & -1 & 1\\ 1 & 1 & 1 & -1\\ -1 & 1 & 1 & 1\end{bmatrix}$$

【0052】 WTRU 102d、102e、102f、102g的每一個可使用P的列的其中之一來構建訊框600、650。在一些實施例中，使用P的WTRU 102d、102e、102f、102g受限於是UL MU-MIMO STA的WTRU 102d、102e、102f、102g。例如，如果4個UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g同時發送訊框600、650，並且每個WTRU 102d、102e、102f、102g具有一個資料串流，則每個WTRU 102d、102e、102f、102g需要發送4個LTF，其可以是4個OFDM符號。例如WTRU 102d、102e、102f、102g可分別發送：[LTF, -LTF, LTF, LTF]、[LTF, LTF, -LTF, LTF]、[LTF, LTF, LTF, -LTF]以及[-LTF, LTF, LTF, LTF]。LTF以及-LTF 604、606、610、654、656、660的數目可由在UL MU-MIMO傳輸中的空時串流的總數確定。在一些實施例中，LTF以及-LTF 604、606、610、654、656、660的格式使AP 170能夠執行UL MU-MIMO傳輸中的精確

頻率偏移估計、精確時序估計以及頻道估計。

【0053】 第7A圖以及第7B圖示例性地闡明了根據一些揭露的實施例的發送訊框。WTRU 102d、102e、102f、102g可使用分散式空頻區塊編碼（SFBC）。SFBC在相鄰子載波上的頻道不改變太多時可能是有效的。第7A圖闡明了與兩個UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g一起使用分散式SFBC的示例。WTRU 102d可發送如S_1, S_2, S_3, S_4, S_{M-1}, S_M的LTF，而WTRU 102e發送如$-S_2^*$, S_1^*, $-S_4^*$, S_3^*, $-S_M^*$, $-S_{M-1}^*$的經修改的LTF，其中兩個相鄰的子載波形成一對、並且被SFBC編碼。經修改LTF的使用可被擴展到多過於兩個UL MU-MIMO WTRU 102d、102e。在一些實施例中，LTF可具有更少的負荷。在一些實施例中，LTF可處於Greenfield模式以減少負荷。

【0054】 在一些實施例中，LFT可以交錯（staggered）格式來發送。例如，在第7B圖中闡明了WTRU 102d發送S_1, S_3, … , S_{M-1}且WTRU 102e發送S_2, S_4, … , S_M，其中WTRU 102d以及WTRU 102e在交錯的頻率上發送LFT。在一些實施例中，多於兩個WTRU 102d、102e、102f、102g可使用每n個子載波來交錯用於發送LFT的子載波或頻率，其中n是WTRU的數目。

【0055】 AP 170可如下那樣處理接收的LFT。假設不同的WTRU 102d、102e、102f、102g根據預先定義序列在不同的子載波中進行發送，AP 170可產生相同的LFT前導碼。AP 170可將矩陣前導碼用於WTRU 102d、102e、102f、102g的最小平方（LS）估計。AP 170可將接收的矩陣與每個子載波的頻域矩陣的厄米特（Hermitian）轉置相乘。AP 170可估計最小均方差（MMSE）以改善估計。AP 170然後可分離用於WTRU 102d、102e、102f、102g的不同頻道。AP 170可平滑頻道估計以減少MMSE。

【0056】 在一些實施例中，用於MU-MIMO的LTF（參見第3圖至第6B圖）可以是具有零自相關（ZAC）屬性的序列。可使用長度N的一般線性調頻（general chirp like，GCL）序列，因爲GCL具有ZAC屬性。扎德奧夫-朱（Zadoff-Chu，ZC）序列是GCL序列的特例。對於N是質數的情況，具有根

索引r以及循環位移s的GCL序列可寫爲：

$$g_r(n,s) = exp\left[j2\pi\frac{ns}{M}\right] \times exp\left[-j2\pi r\frac{n(n+1)/2}{N}\right]$$

其中根索引 r = 0, 1, … , N -1，

n = 0, 1, …, N -1，

M 是唯一循環位移的數目，且

循環位移 s = 0, 1, …, M -1。

【0057】 對於給定長度N以及相同的根索引r，不同循環位移的GCL序列可以N爲週期互相正交。並且通過頻道的GCL可保持正交，只要其循環位移差大於頻道衝擊回應。因此，對於LTF序列的應用，M值可由AP 170或WTRU 102d、102e、102f、102g適當地選擇，使得循環位移差大於在典型的WLAN 160部署場景中的頻道衝擊回應以及時序失準（misalignment）。例如，對於具有64個子載波的802.11n/ac 20MHz頻道的典型室內情況，OFDM符號持續時間爲3.2 μs。則，M可由AP 107或WTRU 102d、102e、102f、102g選擇爲4以提供允許時序對齊以及延遲擴展的以及高達800 ns的零互相關區間。

【0058】 對於N是2的冪的情況，根索引r以及循環位移s的GCL序列可寫爲：

$$g_r(n,s) = exp\left[-j2\pi r\frac{n(n+2s)/2}{N}\right]$$

其中根索引，r = 0, 1, …, N -1，

n = 0, 1, …, N -1 且

循環位移 s = 0, 1, …, N -1。

【0059】 以下應用於GCL序列的質數情況。該方法可由AP 170或WTRU 102d、102e、102f、102擴展用於N是2的冪的情況。假設有K個STA在上鏈上使用MU-MIMO同時傳輸。則，每個$WTRU_k$（k = 1,2,…,K）可使

用具有循環位移s_k的GCL序列來傳輸WTRU特定的LTF序列，即$g_r(n,s_k)$。只要K不大於M，且每個WTRU 102d、102e、102f、102g使用不同的循環位移s_k，這些LTF序列是正交的。如果用於LTF的子載波數爲$N_{子載波}$，則$WTRU_k$的LTF序列$\{C_k(p)\}$由$C_K(p) = g_r((p模N), s_k)$給出，$p = 0, 1, 2, \cdots, N_{子載波}$。

【0060】 在一些實施例中，不同的方法可由AP 170或WTRU 102d、102e、102f、102g使用，其中該解決方案在每個WTRU 102d、102e、102f、102g處使用更少數目的LTF符號，並因此具有更低的LTF負荷。

【0061】 在一些實施例中，由不同WTRU 102d、102e、102f、102g傳輸的LTF在頻域中被移相（由於用於不同使用者的循環位移）。它們的時域等值（equivalent）可在時間上分離。在來自多個WTRU 102d、102e、102f、102g的LTF被接收後，接收器，AP 170或WTRU 102d、102e、102f、102g可使用該屬性遵照處理以獲取頻道估計。該方法可由AP 170或WTRU 102d、102e、102f、102g來執行。該方法可包括移除CP。該方法可繼續於將資料轉換到頻域。該方法可繼續於執行可包括用於所有WTRU 102d、102e、102f、102g的匹配過濾以及與頻域中原始序列的Hermitian轉置相乘以及串聯的LS估計。還可採用MMSE估計以獲得更好的性能。該方法可繼續於進行向離散傅立葉反變換（IDFT）以獲得頻道衝擊回應（CIR）。該方法可包括藉由等幅零自相關（CAZAC）序列中的位移來識別WTRU 102d、102e、102f、102g已使用的位移。可能有時間上分離的多個衝擊回應，其對於不同的WTRU 102d、102e、102f、102g可以是不同的。該方法可包括分離用於偵測所有WTRU 102d、102e、102f、102g的衝擊回應。該方法可包括採用離散傅立葉變換（DFT）以獲取WTRU 102d、102e、102f、102g的頻道傳遞函數（channel transfer function，CTF）以用於解碼。在一些實施例中，帶邊（band-edge）振盪可藉由開視窗或其他技術來移除。

【0062】 第8圖示意性地闡明了根據一些揭露的實施例發送訊框。在一些實施例中，由兩個或更多個WTRU 102d、102e、102f、102g傳輸的SIG

欄位306、406、502、608、658（參見第5圖及第6圖）中的資訊可以是雙重的（duplicative）。在一些實施例中，SIG欄位306、406、502、608、658可被縮短或由所有使用者同時傳輸。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可傳輸相同的SIG欄位306、406、502、608、658。

【0063】 在一些實施例中，當使用Greenfield模式時，SIG欄位306、406、502、608、658可具有相同的兩個或更多個共同的OFDM符號。在一些實施例中，分散式空時分塊碼（STBC）可如第8圖所示由AP 170以及WTRU 102d、102e使用。AP 170可藉由解碼STBC編碼的SIG欄位306、406、502、608、658來確定空間分集。AP 170可將經解碼的資訊位元用作附加的訓練序列、並執行頻道估計以及頻率偏移追蹤。在一些實施例中，AP 170可每子載波估計一個頻道地進行每子載波估計每頻道。WTRU 102d、102e可以是UL MU-MIMO WTRU。

【0064】 在一些實施例中，SIG欄位306、406、502、608、658（參見第5圖及第6圖）可被移除或縮短。AP 170可確定是否並且如何執行UL MU-MIMO傳輸，由於AP 170可具有用於WTRU 102d、102e、102f、102g的訊務資訊、實體頻道、RSSI的指示。AP 170可確定用於UL MU-MIMO傳輸的調變及編碼方案。在一些實施例中，SIG欄位306、406、502、608、658可被忽略或縮短。在一些實施例中，如果UL MU-MIMO傳輸在無競爭期間或傳輸機會（TXOP）中，由UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g發送的上鏈SIG欄位306、406、502、608、658可被縮短或忽略。在一些實施例中，STBC以及非STBC的DL MU-MIMO混合傳輸可被用於UL MU-MIMO傳輸。

【0065】 在一些實施例中，當UL MU-MIMO傳輸受MAC傳訊或交握保護使得該傳輸在無競爭期間或獲得的TXOP內時，SIG欄位306、406、502、608、658在由WTRU 102d、102e、102f、102g發送的UL MU-MIMO訊框中可被移除。在一些實施例中，AP 170可向WTRU 102d、102e、102f、102g

分配頻寬（BW）、空時區塊碼（STBC）、群組識別（ID）、空時串流數目（NSTS）、保護間隔（GI）、長度、調變及編碼方案（MCS）。在一些實施例中，AP 170可廣播包括頻寬（BW）分配、STBC、群組ID、NSTS、GI、長度或MCS的一個或多個的UL MU-MIMO管理訊框（UMM）。

【0066】 在一些實施例中，可使用經縮短的SIG欄位306、406、502、608、658，使得WTRU可根據經縮短的SIG欄位306、406、502、608、658來設定其NAV。在一些實施例中，可發送虛擬SIG欄位306、406、502、608、658。在一些實施例中，虛擬SIG欄位306、406、502、608、658在LTF後，例如LTF 304、404、504。在一些實施例中，虛擬SIG欄位306、406、502、608、658可以兩個OFDM符號長。在一些實施例中，虛擬SIG欄位306、406、502、608、658可包含在表2中表示的一個或多個欄位。

表 2

欄位	描述
長度	與要求最大數目 OFDM 符號的 UL MU-MIMO STA 對應的長度
MCS	與要求最大數目 OFDM 符號的 UL MU-MIMO STA 對應的 MCS
BW	UL MU-MIMO 傳輸的頻寬
GID	MU-MIMO 群組 ID 號
Ack	00: Ack; 01: BA; 10: 無 Ack; 11: 保留
NSTS	來自所有 MU-MIMO STA 的上鏈空時串流的總數

【0067】 在一些實施例中，用於多個空時串流的附加LTF 304、404、504、604、606、610、654、656、660可在虛擬SIG欄位306、406、502、608、658後傳輸。例如，參見第4圖、第5圖及第6圖。

【0068】 不是UL MU-MIMO的一部分的WTRU 210可使用長度以及MCS來確定UL MU-MIMO傳輸的持續時間、並相應地設定其NAV。WTRU

102d、102e、102f、202g、210可根據NSTS確定期望的LTF 304、404、504、604、606、610、654、656、660的數目。WTRU 102d、102e、102f、202g、210可根據GID來確定哪個MU-MIMO群組正在傳輸、並相應地設定NAV。WTRU 102d、102e、102f、202g、210可根據確認（ack）指示來確定訊框是否是確認訊框，並且是什麼類型的確認訊框、並相應地設定NAV。

【0069】 在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g被一起分組在UL MU-MIMO的一個或多個群組中。在一些實施例中，一個或多個群組可重疊。

【0070】 在一些實施例中，WTRU的分組可基於以下的一個或多個：由WTRU發送的訊框在AP 170處的空間相關性、由WTRU 102d、102e、102f、202g發送的訊框在AP 170處的達到時間以及由WTRU 102d、102e、102f、202g發送的訊框由AP 170接收的功率。

【0071】 AP 170可確定由WTRU 102d、102e、102f、202g發送的訊框間的空間相關性、並且可確定不將不具有低於空間相關性臨界值的兩個或更多個WTRU 102d、102e、102f、202g分組在一起。AP 170可將具有低於臨界值空間相關性的空間相關性的WTRU 102d、102e、102f、202g分組在一起。

【0072】 AP 170可爲從WTRU 102d、102e、102f、202g接收的訊框來確定到達時間差。AP 170可將具有在到達時間臨界值內的到達時間的WTRU 102d、102e、102f、202g分組在一起。例如，對於在例如IEEE 802.11n的400ns或800 ns或IEEE 802.11ah的4 μs或8 μs的一個保護間隔（GI）內到達AP 170的UL MU-MIMO訊框，可被AP 170分組在一起。

【0073】 AP 170可確定從WTRU 102d、102e、102f、202g接收的訊框的功率等級。AP 170可將其訊框在臨界值內接收的WTRU 102d、102e、102f、202g分組在一起。例如，AP 170可將具有在臨界值內的功率等級的到達AP 170的UL MU-MIMO訊框分組在一起。

【0074】 在一些實施例中，空間相關性、達到時間以及功率等級可被認爲是基本標準。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、202g可基於訊務基礎標準被分組在一起。訊務基礎標準可包括類似的訊務模式以及類似的服務品質（QoS）要求。

【0075】 在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可基於移動性基礎標準被分組在一起。在一些實施例中，其移動類似的WTRU 102d、102e、102f、202g可被分組在一起。在一些實施例中，AP 170從WTRU 102d、102e、102f、102g接收訊框，並基於這些訊框，確定WTRU 102d、102e、102f、202g的群組，使得WTRU 102d、102e、102f、202g可在UL MU-MIMO訊框中向AP 170發送同時訊框。

【0076】 第9圖圖示了根據一些揭露的實施例用於UL MU-MIMO以及DL MU-MIMO支援的訊框的能力部分。訊框900的能力部分在第9圖中示出，其包括MU DL波束成形器能力元素B19、MU DL波束成形接受器能力元素B20、MU UL波束成形器能力元素B30以及MU UL波束成形接受器能力元素B31。在一些實施例中，訊框900的能力部分可被用來指明WTRU 102d、102e、102f、102g以及AP 170的能力。訊框900的能力部分可在諸如探測回應、信標以及關聯回應這樣的訊框中使用。

【0077】 在一些實施例中，AP 170向WTRU 102d、102e、102f、102g指明AP 170能夠支持UL MU-MIMO。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g向AP 170指明WTRU 102d、102e、102f、102g能夠支持UL MU-MIMO。在一些實施例中，AP 170向WTRU 102d、102e、102f、102g指明AP 170能夠支持DL MU-MIMO。在一些實施例中，WTRU向AP 170指明WTRU 102d、102e、102f、102g能夠支持DL MU-MIMO。

【0078】 如果AP 170能夠支援DL MU-MIMO，AP 170可將MU DL波束成形器能力元素B19設定爲值，例如“1”，以指明其能夠支持DL MU-MIMO。如果WTRU 102d、102e、102f、102g能夠支持DL MU-MIMO，

WTRU 102d、102e、102f、102g可將MU DL波束成形器能力元素B20設定爲值，例如“1”，以指明其能夠支持DL MU-MIMO。如果AP 170能夠支持UL MU-MIMO，AP 170可將MU UL波束成形接受器能力元素B31設定爲值，例如“1”，以指明其能夠支持UL MU-MIMO。如果WTRU 102d、102e、102f、102g能夠支持UL MU-MIMO，WTRU 102d、102e、102f、102g可將MU UL波束成形器能力元素B30設定爲值，例如“1”，以指明其能夠支持UL MU-MIMO。

【0079】 在一些實施例中，訊框900的能力部分可以是VHT能力元素，該VHT能力元素具有從MU波束成形器能力以及MU波束成形接受器能力元素重新命名爲MU DL波束成形器能力元素B19以及MU DL波束成形接收器能力元素B20的VHT能力資訊欄位位元19以及位元20。在一些實施例中，訊框900的能力部分可以是VHT能力元素，該VHT能力元素具有從保留改變爲MU UL波束成形器能力元素B30以及MU UL波束成形接受器能力元素B31的VHT能力資訊欄位位元30以及31。VHT能力元素可在諸如探測回應、信標以及關聯回應這樣的訊框中使用。

【0080】 在一些實施例中，不同的位元可被用來指明WTRU 102d、102e、102f、102g是否支持DL MU-MIMO以及UL MU-MIMO。在一些實施例中，不同的位元可被用來指明AP 170是否支持DL MU-MIMO以及UL MU-MIMO。在一些實施例中，MU DL波束形成器能力元素B19以及MU DL波束形成接收器能力元素B20可與MU UL波束形成器能力元素B30以及MU UL波束形成接受器能力元素B31在分離的資訊元素中。

【0081】 第10A圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的資訊元素。在一些實施例中，資訊元素1000是UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000。在一些實施例中，UL MU-MIMO波束形成接受器資訊元素1000由AP 170用於支援資訊交換。

【0082】 在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素

1000可包括元素ID 1002、長度1004、選項1006、要求動作及資訊1008、波束成形回饋規格（BF Spec）1010、傳輸功率1012、TOD時間戳1014、TOD時鐘速率1016以及可選的資訊1018欄位。在一些實施例中，附加的欄位可被包括在UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000中。

【0083】 元素ID 1002可指明資訊元素1000是UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000。長度欄位1004可指明資訊元素1000的長度。選項欄位1006可指明在UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000中包括哪些類型的資訊。在一些實施例中，選項欄位1006可被實現爲二進位數字以指明選項。在一些實施例中，選項欄位1006還可被實現爲位元映像以指明在UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000中包括的資訊類型。

【0084】 要求動作及資訊欄位1008可指明來自WTRU的AP 170需要的以支援UL MU-MIMO的動作及資訊。要求動作及資訊欄位1008可以是指明想進行UL MU-MIMO傳輸的WTRU需要提供給AP 170的資訊列表以及WTRU需要引導執行UL MU-MIMO的動作列表。例如，要求動作及資訊欄位1008可指明WTRU子帶位置，其可以是由AP 170使用的主頻道中的子帶，例如在20 MHz主頻道中4個5 MHz子帶的第二個。

【0085】 要求動作及資訊（info）欄位1008可指明WTRU傳輸功率，其可以是WTRU 102d、102e、102f、102g應當用來傳輸到AP 170的傳輸功率。要求動作及info欄位1008可指明同步，其可以是由WTRU 102d、102e、102f、102g的同步，使得它們到AP 170的時鐘偏移以及傳播延遲可在臨界值內得以確定。例如，該臨界值可以是數百奈秒。要求動作及info欄位1008可指明頻率偏移，其可指明WTRU 102在接收到目前訊框時測量的頻率偏移。要求動作及info欄位1008可指明經壓縮的波束成形回饋。要求動作及info欄位1008可指明訊務規格。該訊務規格可以是關於諸如WTRU 102d、102e、102f、102g可使用的訊務優先序、訊務資料速率、最大服務間隔以及最小服務間隔、睡眠資訊等之類的期望訊務模式的資訊。要求動作及info欄位1008

可指明移動性。該移動性可包括WTRU 102d、102e、102f、102g的期望移動模式。

【0086】 BF Spec欄位1010可指明UL MU-MIMO波束成形器可提供的波束成形回饋。在一些實施例中，BF Spec欄位1010可藉由使用目前被保留的位元16及/位元17來指明VHT MIMO控制欄位被用於UL MU-MIMO來在IEEE 802.11ac中定義的現有VHT MIMO控制欄位中實現。例如“位元16”以及“位元17”可被設定爲“00”，以指明VHT MIMO控制欄位被用於DL MU-MIMO；“位元16”以及“位元17”可被設定爲“01”，以指明VHT MIMO控制欄位被用於UL MU-MIMO。包括在BF Spec欄位1010中的資訊可包括N_c索引，其可以是在包括子載波分組、頻道寬度、碼本資訊以及回饋類型的經壓縮的波束成形回饋矩陣中的行數N_c。

【0087】 傳輸功率欄位1012可指明用於傳輸目前訊框的傳輸功率。TOD時間戳欄位1014可以是離開時間（TOD）時間戳。例如，TOD時間戳欄位1014可如在IEEE 802.11v標準的可選位置以及時間測量特徵中定義那樣。TOD時間戳欄位1014可以是以1/TOD時鐘速率的時間單元爲單位的整數值。

【0088】 TOD時鐘速率欄位1016可以是離開時鐘速率的時間。TOD時鐘速率欄位1016可如在IEEE 802.11v標準中可選位置以及時間測量特徵中定義那樣。可選資訊欄位1018可以是支援UL MU-MIMO傳輸及接收所需的其他可選資訊。

【0089】 在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000可被包括在諸如信標訊框或動作訊框這樣的、可不被確認(ACK)的廣播訊框中。在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000可被包括在諸如探測回應、關聯回應或其他管理以及控制或動作訊框這樣的單播訊框中。在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000可在訊框中使用，以支持以下的一個或多個：UL MU-MIMO傳輸功率控制、

同步、群組管理或傳輸。

【0090】 第10B圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的資訊元素1050。在一些實施例中，資訊元素1050可以是UL MU-MIMO波束成形器資訊元素。UL MU-MIMO波束成形器資訊元素1050可包括以下欄位的一個或多個：元素ID 1052、長度1054、選項1056、傳輸功率1058、時序回饋1060、TOD時間戳1062、TOD時鐘速率1064、經壓縮的（compre）BF回饋1066以及可選的資訊1068。在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成形器資訊元素1050包括附加的欄位。

【0091】 在一些實施例中，UL MU-MIMO波束成型器資訊元素1050被包括在WTRU 102d、102e、102f、102g從AP 170已接收到UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素後由WTRU 102d、102e、102f、102g發送的訊框中。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可能想參與伴隨AP 170的UL MU-MIMO。

【0092】 元素ID欄位1052可識別資訊元素1050是UL MU-MIMO波束成形器資訊元素。長度欄位1054可以是資訊元素1050的長度。選項欄位1056可指明在UL MU-MIMO波束成形器IE 1050中包括哪些類型的資訊。在一些實施例中，選項欄位1056可被實現爲二進位數字以指明選項。在一些實施例中，選項欄位1056可被實現爲位元映像以指明所包含的資訊類型。例如，選項欄位1056可包括WTRU 102d、102e、102f、102g從AP 170接收包含UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000的訊框時所測量的頻率偏移。選項欄位1056可包括經壓縮的波束成形回饋欄位1066。經壓縮的波束成形回饋欄位1066可如由在來自AP 170的UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000中由BF Spec欄位1010指定那樣。

【0093】 選項欄位1056可包括可以是WTRU 102d、102e、102f、102g可使用的訊務模式的指示的訊務規格，例如訊務優先序、訊務資料速率、最大服務間隔以及最小服務間隔等。選項欄位1056可包括可以是WTRU 102

可使用的移動性模式的移動性。在一些實施例中，移動性欄位可包括3D維度的方位（bearing）及/或速度。在一些實施例中，移動性欄位可包括一個位元以指明WTRU 102d、102e、102f、102g是靜止的還是移動的。在一些實施例中，移動性欄位可指明與期望頻道改變發生的速度相關的多個等級中的移動等級。

【0094】 傳輸功率欄位1058可包括以下的一個或多個：用來傳輸目前訊框的傳輸功率、在WTRU 102d、102e、102f、102g處的最大可能傳輸功率、在WTRU 102d、102e、102f、102g處的最小可能傳輸功率、在WTRU 102d、102e、102f、102g處可能的傳輸功率的等級、在WTRU 102d、102e、102f、102g處的功率餘裕、關於來自AP 170、包含UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000的最後一個訊框的測量接收信號強度指示（RSSI）的回饋、以及在UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000中包含的傳輸功率值。

【0095】 時序回饋欄位1060可包括被包含在來自AP 170的最後一個UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000中的離開時間時間戳1064與當在WTRU 102d、102e、102f、102g處接收到關聯訊框時由本地TOD時鐘所測量的時間戳之間的時間差T1。

【0096】 離開時間（TOD）時間戳欄位1062可如在IEEE 802.11v標準的可選位置以及時間測量特徵中定義的那樣。TOD時間戳欄位1062可以是以1/TOD時鐘速率時間單元爲單位的整數值。TOD時鐘速率欄位1064可如在IEEE 802.11v標準的可選位置以及時間測量特徵中定義那樣。可選的資訊1068可以是支援UL MU-MIMO傳輸以及接收所需的其他資訊，例如移動性、訊務Spec等。

【0097】 第11圖示意性地闡明了根據一些揭露的實施例的使用者群組資訊獲取的方法。在一些實施例中，AP 170可發送可指明其UL MU-MIMO波束成形接受器能力的訊框1102。例如，AP 170可在訊框1102的能力部分900的元素B31（第9圖）中指明其UL MU-MIMO波束成形接受器能力。能

力部分900可以是VHT能力資訊欄位。訊框1102可以是信標、探測回應、關聯回應、其他管理訊框、控制訊框或動作訊框。

【0098】 在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g可發送可指明其UL MU-MIMO波束成形器能力的訊框1104、1106、1108。例如，WTRU 102d、102e、102f、102g可在訊框1104、1106、1108的能力部分900的元素B30（第9圖）中指明其UL MU-MIMO波束成形器能力。訊框1104、1106、1108的能力部分900可以是VHT能力資訊欄位。訊框1104、1106、1108可以是探測請求、關聯請求或其他管理訊框；或控制訊框或動作訊框。

【0099】 在一些實施例中，AP 170在訊框1110中發送UL MU-MIMO波束成形接受器資訊元素1000。訊框1110可以是信標、探測回應，關聯回應，其他廣播、單播管理、控制或動作訊框。UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000可指明來自所有UL MU-MIMO波束成形器WTRU 102d、102e、102f、102g的要求資訊或動作，例如BF Spec 1010等，如結合第10A圖討論那樣。AP 170還可在UL MU-MIMO波束成形接受器IE 1000中指明其他資訊，例如傳輸功率1012、TOD時間戳1014、TOD時鐘速率1016，如結合第10A圖討論那樣。

【0100】在一些實施例中，訊框 1102、1104、1106、1108 可以用不同的順序。例如，訊框 1102 可在訊框 1104、1106、1108 後到來。

【0101】在一些實施例中，UL MU-MIMO 波束成形器 WTRU 102d、102e、102f、102g 在接收訊框 1110 中的 UL MU-MIMO 波束成形接受器 IE 1000 後可使用可包括 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 1050 的訊框 1112、1114、1116 來回應。如結合第 10B 圖討論那樣的 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 1050 可包括傳輸功率 1108、時序回饋 1110，其可包括是在 WTRU 102d、102e、102f、102g 處包含 UL MU-MIMO 波束成形接受器 IE 1000 的訊框 1110 的到達時間（TOA）與 TOD 之間測量的時間差 T1。UL MU-MIMO 波束成形器 IE 1050 可包括經壓縮的 BF 回饋 1116，其可根據被包括在先前

UL MU-MIMO 波束成形接受器 IE 1000 中的 BF Spec 欄位 1010。

【0102】AP 170 可確定以下的一個或多個 1118。AP 170 可確定 WTRU 102d、102e、102f 與 AP 170 之間的頻道狀態資訊。AP 170 可確定路徑損耗。UL MU-MIMO 波束成形器（WTRU 102d、102e、102f、102g）與波束成形接受器（AP 170）之間的路徑損耗可由 AP 170 使用路徑損耗 = 傳輸功率（TxPower）$_{AP}$ - $RSSI_{WTRU}$ 或路徑損耗（Pathloss）= $TxPower_{WTRU}$ - $RSSI_{AP}$ 來確定，其中 $TxPower_{AP}$、$RSSI_{WTRU}$ 以及 $TxPower_{WTRU}$ 可從 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 1050 獲得，並且在 AP 170 處測量 $RSSI_{AP}$。

【0103】AP 170 可確定傳播延遲。AP 170 可藉由應用傳播延遲（PDelay）= (T1 + (TOA_{AP} - TOD_{WTRU})) / 2 來確定 UL MU-MIMO 波束成形器（WTRU 102d、102e、102f、102g）與波束成形接受器（AP 170）之間的傳播延遲，其中 T1、TOD_{WTRU} 可從 UL MU-MIMO 波束形成器 IE 1050 獲得，並且 TOA_{AP} 可在 AP 170 處使用 TOD 時鐘來測量。

【0104】AP 170 可確定 TOD 時鐘偏移。AP 170 可使用 C_偏移= (T1 - (TOA_{AP} - TOD_{WTRU}))/2 來確定 UL MU-MIMO 波束成形器（WTRU 102d、102e、102f、102g）與波束成形接受器（AP 170）之間的傳播延遲，其中 T1、TODSTA 可從 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 1050 獲得，並且 TOAAP 可在 AP 170 處使用 TOD 時鐘來測量。

【0105】AP 170 可隨後使用分組管理方法來如在此討論那樣管理 UL MU-MIMO 群組。

【0106】第 12 圖示意性地闡明了根據一些揭露的實施例 AP 確定用於 UL MU-MIMO 來確定初始群組。資訊 1202、AP 170 以及初始群組 1206 在第 12 圖中示出。AP 170 可被配置爲基於資訊 1202 來確定初始群組 1204。資訊 1202 可包括與第 11 圖中揭露的方法相關聯地確定的資訊。

【0107】UL 以及 DL MU-MIMO 群組可相同或可不同。AP 170 可如下來確定初始群組 1206。以下步驟的順序可不同。

【0108】AP 170 可首先選取在主頻道的相同子帶中的 WTRU。例如，如果主頻道是 20 MHz 寬，一些 WTRU 102d、102e、102f、102g 可位於 5 或 10 MHz 子帶中。

【0109】AP 170 可選取具有 UL MU-MIMO 能力並且具有與在 AP 170 處測量的類似接收功率的 WTRU。被 AP 170 選取的 WTRU 可被稱爲 C1，其可以是來自 WTRU 102d、102e、102f、102g 的候選 WTRU 集合。經選取的 WTRU 可具有可取決於 AP 170 處理能力、WTRU 功率調整能力等的功率範圍變化。

【0110】AP 170 可進一步從候選集合 C1 選取具有類似傳播延遲的 WTRU，並稱這些被選取的 WTRU C2。AP 170 可基於 GI 值、BSS 覆蓋半徑以及 WTRU 時序調整能力等來確定 C2 WTRU 間的範圍變化。

【0111】AP 170 可選取數個 WTRU 群組，使得它們的 UL 頻道具有令人滿意地低空間相關，以便 UL 封包可在 AP 170 處被正確地解調。

【0112】AP 170 可進一步地基於訊務優先序以及週期性來選取 WTRU，其中例如 AP 170 可選取具有類似訊務優先序或週期性的 WTRU 在相同的群組中。

【0113】AP 170 可基於最大 UL MU-MIMO 群組大小限制來確定最終的 UL MU-MIMO 群組。AP 170 可發送通知 WTRU 102d、102e、102f、102g 其分組的訊框。例如，AP 170 可發送包括於此描述的 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素的訊框。

【0114】第 13A 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位的示例。UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位 1300 可包括以下欄位的一個或多個：元素 ID 1302、長度 1304、隸屬數 1306、隸屬 1 資訊欄位 1308 至隸屬 N 資訊欄位 1310。元素 ID 1302 可將資訊元素 1300 識別爲單播 UL MU-MIMO 資訊元素 1300。長度 1304 可以是資訊元素 1300 的長度。隸屬數 1306 可以是包括在資訊元素 1300 中

的群組隸屬的數目。隸屬 1 資訊欄位 1308 至隸屬 N 資訊欄位 1310 的每一個可包括 WTRU 102d、102e、102f、102g 群組隸屬的資訊。

【0115】AP 170 可向 WTRU 102d、102e、102f、102g 的一個或多個發送 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素 1300。WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用包括 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位 1300 來確定其屬於的一個或多個群組。UL MU-MIMO 群組管理資訊元素 1300 可被包括在廣播或單播訊框中，其可以是管理、控制或動作訊框。UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 可屬於多個群組。UL 以及 DL MU-MIMO 群組可以相同或可不同。

【0116】第 13B 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的隸屬資訊欄位。隸屬資訊欄位 1350 可包括以下欄位的一個或多個：群組 ID 1352、類型 1354、順序 1356、選項 1358、傳輸（TX）功率 1360、TOD 偏移 1362、延遲 1364、頻道寬度 1366、子帶位置（SBL）1368、調變及編碼方案（MCS）1370、經壓縮的導引（steering）矩陣 1372、監控 1374、監視訊率 1376 以及復新頻率 1378。群組 ID 1352 可以是隸屬資訊欄位 1350 描述的群組的 ID。類型 1354 可以是群組的類型，例如，類型 1354 可指明該群組是 DL MU-MIMO、UL MU-MIMO 或另一種類型的群組。順序 1356 可指明在群組中 WTRU 的順序。選項欄位 1358 可被實現爲位元映像或其他編碼以指明在隸屬資訊欄位 1350 的剩餘部分中包括了哪些類型的資訊。TX 功率欄位 1360 可以是 WTRU 在目前群組中進行 UL MU-MIMO 傳輸時必須用來傳輸的傳輸功率。TOD 偏移欄位 1362 可以是在 AP 170 以及 WTRU 處 TOD 時鐘之間的偏移。在一些實施例中，TOD 偏移 1362 可以是正數或負數、並且可使用 2 的補數來實現。

【0117】延遲欄位 1364 可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時可能需要調整的延遲。該延遲可被用來調整來自每個 WTRU 的傳播延遲中的差，以便 UL MU-MIMO 訊框將在 GI 內到達 AP 170。

【0118】頻道寬度欄位 1366 可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時可使用的頻道寬度。子帶位置（SBL）欄位 1368 可以是在主頻道中的子帶索引，例如第一、第二、第三等。

【0119】調變及編碼方案（MCS）欄位 1370 可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時應當適應的 MCS。如果如由選項欄位 1358 指示那樣包括了經壓縮的導引矩陣欄位 1372，該欄位可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時應當適應的經壓縮的導引矩陣。該導引矩陣的大小可由 MCS 隱式地指定。

【0120】監控欄位 1374，其可以是指明 WTRU 是否應當監控 AP 170 與 WTRU 之間的頻道變化的一個或多個位元。監視訊率欄位 1376，其可以是 WTRU 應當以其藉由監控例如來自 AP 170 的信標來監控 AP 170 與 WTRU 之間頻道的變化的頻率。監視訊率可取決於例如移動性模式。復新頻率欄位 1378，其可以是 WTRU 應當以其復新 WTRU 與 AP 170 的設定的最小頻率。復新頻率可取決於例如移動性模式。

【0121】第 14 圖示意性地闡明了根據一些揭露的實施例的廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位。廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位 1400 在一些揭露實施例中可以是欄位或資訊元素。廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素 1400 可包括以下欄位的一個或多個：元素 ID 1402、長度 1404、群組數 1406、可基於群組數欄位 1406 的數目 N 的群組數 1406 的群組 1 資訊 1408 至群組 N 資訊 1410。元素 ID 欄位 1402 可識別該資訊元素是廣播 UL MU-MIMO 資訊元素 1400。長度欄位 1404 可以是 UL MU-MIMO 資訊元素 1400 的長度。群組數欄位 1406 可以是被包括在 UL MU-MIMO 資訊元素 1400 中的群組資訊欄位的數目，例如 N。群組 1 資訊欄位 1408 至群組 N 資訊欄位 1410 可以是關於各自群組 1 至 N 的資訊。群組資訊欄位的示例格式在第 15 圖中示出。

【0122】AP 170 可藉由傳輸包括可以是欄位的廣播 UL MU-MIMO 群

組管理資訊元素 1400 的廣播訊框來同時管理一個或多個群組。

【0123】第 15 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的群組資訊欄位。群組資訊欄位 1500 可包括在每個群組中成員的描述、並且可包括以下欄位的一個或多個：群組 ID 1502、類型 1504、成員數 1506 以及成員 1 資訊 1508 至成員 N 資訊 1510。群組 ID 欄位 1502 可以是群組的 ID。類型欄位 1504 可以是該群組的類型。成員數 1506 可以是是該群組成員的 WTRU 的數目。成員 1 資訊欄位 1508 至成員 N 資訊欄位 1510 可以是關於在各個群組中成員 WTRU 的資訊。在群組中成員的順序可由相關聯成員資訊欄位 1508、1510 的順序來隱式地表示。

【0124】第 16 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的成員資訊欄位。成員資訊欄位 1600 可包括以下欄位的一個或多個：成員 ID 1602、選項 1604、TX 功率 1606、TOD 偏移 1608、延遲 1610、頻道寬度 1612、MCS 1614、經壓縮的導引矩陣 1616、監控 1618、監視訊率（freq）1620 以及復新頻率 1622。成員 ID 欄位 1602 可以是成員 WTRU 的 ID，其可被實現爲 AP 170 以及 WTRU 可使用的 AID、MAC 位址或其他形式的 ID。選項欄位 1604，其指明成員資訊欄位 1600 可包括的一個或多個附加欄位。TX 功率欄位 1606 可以是 WTRU 在目前群組中進行 UL MU-MIMO 傳輸時應當使用以進行傳輸的傳輸功率。延遲欄位 1610 可以是在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時，WTRU 可能需要調整的延遲。頻道寬度欄位 1612 可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時可使用的頻道寬度。MCS 欄位 1614 可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時應當適應的 MCS。如果如由選項欄位 1604 指示那樣包括了經壓縮的導引矩陣欄位 1616，該欄位可以是 WTRU 在目前群組中參與到 AP 170 的 UL MU-MIMO 傳輸時應當適應的經壓縮的導引矩陣。該導引矩陣的大小可由 MCS 1614 隱式地指定。

【0125】監控欄位 1618 可以是指明 WTRU 是否應當監控 AP 170 與

WTRU 之間頻道變化的一個或若干位元。監視訊率（freq）欄位 1620 可以是 WTRU 應當以其藉由監控例如來自 AP 170 的信標來監控 AP 170 與 WTRU 之間頻道的變化的頻率。監視訊率可取決於例如移動性模式。復新頻率欄位 1622 可以是 WTRU 應當以其復新其與 AP 170 的設定的最小頻率。復新頻率可取決於例如移動性模式。

【0126】第 17 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的管理 UL MU-MIMO 群組的方法。方法 1700 可以收集 WTRU 資訊 1702 開始。例如，AP 170 可從 WTRU 102d、102e、102f、102g 收集藉由遵循結合第 11 圖描述的群組劃分資訊獲取方法或其他分組資訊獲取方法來將 WTRU 102d、102e、102f、102g 劃分到 UL MU-MIMO 群組的必要資訊。

【0127】方法 1700 可繼續於將 WTRU 劃分到群組 1704。AP 170 可藉由遵循結合第 12 圖揭露的群組選取方法或其他群組選取方法來將 WTRU 102d、102e、102f、102g 劃分到 UL MU-MIMO 群組。

【0128】方法 1700 可繼續於通知每個 WTRU 群組 1706。在一些實施例中，AP 170 向特定 WTRU 102d、102e、102f、102g 發送包含單播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位 1300 的單播訊框。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後可獲知其一個或多個群組。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後在參與到 AP 170 的關聯 UL MU-MIMO 群組傳輸時，可如在隸屬資訊欄位 1308、1310、1350 中爲適當的群組指定的那樣調整其參數。

【0129】在一些實施例中，AP 170 向所有 WTRU 102d、102e、102f、102g 發送包括廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素或欄位 1400 的廣播訊框。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後可確定其一個或多個群組。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後在參與與 AP 170 的關聯 UL MU-MIMO 群組傳輸時可調整，該參數可在適當的群組資訊欄位 1350 的成員資訊欄位 1308、1310 中指定。

【0130】在一些實施例中，方法 1700 繼續於監控群組 1708。AP 170

可以預先定義的頻率來監控 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻道。AP 170 可在來自 WTRU 102d、102e、102f、102g 的通訊中監控來自一個或多個 WTRU 102d、102e、102f、102g 的條件改變的指示。

【0131】在一些實施例中，一旦 UL MU-MIMO 群組由 AP 170 形成，由於諸如干擾、頻道變化這樣的環境的改變或由於諸如移動性等這樣的在每個成員 WTRU 102d、102e、102f、102g 處的改變，可執行群組維護。群組維護可藉由使 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 執行它們之間的頻道的監控並重新對 WTRU 102d、102e、102f、102g 進行分組以確定是否應當重新形成一個或多個群組來執行。

【0132】在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g 可監控 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻道。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g 可基於 AP 170 是否在隸屬資訊欄位 1308 中或在隸屬資訊欄位 1508 中指明 WTRU 102d、102e、102f、102g 應當監控，來監控 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻道。例如，使用在可被包括在信標訊框或 PLCP 標頭中的 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素 1000 中的資訊，WTRU 102d、102e、102f、102g 可估計諸如頻道狀態資訊、路徑損耗、TOD 時鐘偏移、傳播延遲等這樣的資訊。如果資訊的改變已超過了可預先定義的臨界值，WTRU 102d、102e、102f、102g 可通知 AP 170 這些改變。

【0133】例如，如果已藉由群組管理程序正確地調整了 TOD 時鐘偏移，可假設對於預先定義的間隔（其可以是復新間隔=1/復新頻率）TOD 時鐘是同步的。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後可藉由計算 PDelay $=TOA_{STA} - TOD_{AP}$ 來簡單地監控傳播延遲，其中 TOD_{AP} 被包括在 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素或欄位 1000 中的訊框中，並且 TOA_{STA} 可在包含 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素或欄位 1000 的訊框到達時在 WTRU 102d、102e、102f、102g 處本地測量。

【0134】第 18 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的用於群組維護的方法。方法 1800 可選地開始於向 WTRU 指明進行監控 1802。例如，AP 170 可向 WTRU 102d、102e、102f、102g 指明其應當監控 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻道。例如，WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用信標訊框來估計諸如頻道狀態資訊、路徑損耗、TOD 時鐘偏移、傳播延遲等這樣的參數。WTRU 102d、102e、102f、102g 可將此資訊傳輸給 AP 170、或可在可指明群組可能需要重新形成的該資訊係指明了值已改變大於臨界值時向 AP 170 傳輸此資訊。如果 WTRU 102d、102e、102f、102g 偵測到改變已超過一個或多個臨界值，則 WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用包含 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素或欄位 1050 的訊框來將該新資訊中繼給 AP 170。

【0135】方法 1800 可繼續於監控 AP 與 WTRU 之間的頻道 1802。例如，AP 170 可監控 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻道。

【0136】方法 1800 可繼續確定改變是否超過了臨界值 1806。例如，AP 170 可確定改變是否已超過了可預先定義的一個或多個臨界值。AP 170 可使用從 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 兩者收集的資訊。

【0137】如果改變沒有超過一個或多個臨界值，則如果需要，方法 1800 可調整 AP 以及 WTRU 參數 1808、並且回到監控 1804。如果改變的確超過了一個或多個臨界值，則方法 1800 可繼續將 WTRU 102d、102e、102f、102g 劃分到群組。例如，AP 170 可根據在此揭露的方法來執行重新化分群組。AP 170 可使用在此揭露群組選取方法以使用來自 WTRU 102d、102e、102f、102g 的新資訊來執行重新劃分群組，例如結合第 12 圖揭露的方法或另一個群組選取方法。因此，AP 170 可被配置爲監控群組並基於條件改變來執行重新劃分群組。

【0138】第 19 圖及第 20 圖闡明了根據一些揭露實施例的用於 UL MU-MIMO 傳輸的頻率同步方法。沿垂直軸的 AP 170、WTRU 102d、102e、

102f、102g 以及其他 WTRU 210 以及沿水準軸的同步 1902、1904、1906、1908、1910 部分在第 19 圖中示出。在一些實施例中，在 UL MU-MIMO 傳輸 1908 前，可執行方法 1900。

【0139】方法 1900 可開始於從 AP 170 發送至 WTRU 102d、102e、102f、102g、WTRU 210 的 Req 封包 1902。

【0140】方法 1900 可繼續於每個 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 使用請求（Req）封包 1902 中包括的經估計的頻率偏移來發送回應（Resp）封包 1904 以補償 AP 170 與 WTRU 102d、102e、102f、102g 之間的頻率差。其他 WTRU 210 可接收 Req 封包 1902、並相應地設定 NAV 1912。

【0141】方法 1900 可繼續於 AP 170 廣播 UMM 訊框 1906。例如，一旦 AP 170 從 WTRU 102d、102e、102f、102g 的每一個接收到 Resp 封包，AP 170 可再次爲每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 估計頻率偏移，並且然後在 UMM 訊框 1906 中廣播該資訊。

【0142】方法 1900 可繼續於 WTRU 102d、102e、102f、102g 執行 UL MU-MIMO 1908。在執行 UL MU-MIMO 1908 之前，WTRU 102d、102e、102f、102g 可基於在 UMM 訊框 1906 中的資訊來重新調整其頻率偏移。

【0143】沿垂直軸的 AP 170、WTRU 102d、102e、102f、102g 以及其他 WTRU 210 以及沿水準軸的同步 2002、2004、2006、2008、1906、1908、1910 的部分在第 20 圖中示出。在一些實施例中，在 UL MU-MIMO 傳輸 1908 前，可執行方法 2000。在第 20 圖的實施例中，可向 WTRU 102d 發送 Req 訊框 2002，並且然後 WTRU 102d 可使用 Resp 訊框 2006 來回應。這可以順序方式繼續於 AP 170 最終向 WTRU 102g 發送 Req 訊框 2004、並且 WTRU 102g 使用 Resp 訊框 2008 來回應。

【0144】在一些實施例中，當 WTRU 102d、102e、102f、102g 接收到具有對其群組 ID 中隸屬狀態（MembershipStatusInGroupID）[k]（參見表 3）

等於 1 的群組 ID 的 UMM 訊框 1906（其可指明 WTRU 102d、102e、102f、102g 屬於該群組）時，WTRU 102d、102e、102f、102g 可檢查群組 ID 中使用者位置（UserPositionInGroupID）（參見表 3）並找到相應的 WTRU 102d、102e、102f、102g 特定設定檔並相應地準備 UL MU-MIMO 傳輸。WTRU 102d、102e、102f、102g 可臨時地中止清除頻道評估，直到 UL MU-MIMO 傳輸結束。ACK 訊框可從 AP 170 傳輸至 WTRU 102d、102e、102f、102g。

【0145】在一些實施例中，頻率偏移可由 STF 以及 LTF 估計並由導頻追蹤。在一些實施例中，來自多於一個 WTRU 102d、102e、102f、102g 的 UL MU-MIMO 訊框可同時達到 AP 170。如果不同的 WTRU 102d、102e、102f、102g 訊框具有不同的頻率偏移，這可能在無頻率同步方案時發生，AP 170 在偵測以及解碼 WTRU 102d、102e、102f、102g 訊框時有困難。

【0146】在一些實施例中，當由於 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 的時序差以及由於多路徑頻道的延遲的合併大於 AP 170 的 OFDM 系統的保護間隔時，AP 170 可爲 UL MU-MIMO 傳輸使用長保護間隔。在一些實施例中，AP 170 可被配置以爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 估計往返延遲、並在 UMM 訊框 1906 中廣播此資訊。WTRU 102d、102e、102f、102g 可被配置爲相應地調整傳輸時間，使得來自所有 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 的訊框 1908 在保護間隔內到達 AP 170。

【0147】在一些實施例中，AP 170 將封包 Req 1902 的傳輸時間記錄爲 t0。然後 Resp 訊框 1904 從 MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 被順序地傳輸至 AP 170。在一些實施例中，替代使用以前 Resp 訊框 1904 的結束來對準，Resp 訊框 1904 的傳輸可由 AP 170 來對準。例如，由 WTRU 102d 發送的 Resp 1904 的結束可由 WTRU 102e 來確定，並且 WTRU 102e 然後可發送 Resp 1904。例如，如果 WTRU 102e 可在時間 t1+2*SIFS（短訊框間間隔）+持續時間（WTRU 102d 的 Resp 1904）傳輸 Resp 1904，其中

t1 可以是 WTRU 102e 從 AP 170 接收 Req 訊框 1902 的時間，WTRU 102d Resp 1904 的持續時間可根據 WTRU 102d 的 Resp 1904 的 SIG 欄位來計算。以這種方式，AP 170 可能能夠比較 WTRU 102d、102e、102f、102g 的每個 Resp 1904 的接收時間以及 t0 以爲每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 計算往返延遲。

【0148】在一些實施例中，可爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 以及 AP 170 如下控制功率。WTRU 102d、102e、102f、102g 可在 Resp 訊框 1904 中包括其傳輸功率。AP 170 可根據 WTRU 102d、102e、102f、102g 的 Resp 訊框 1904 來測量接收 RSSI。根據測量的 RSSI 以及報告的傳輸功率，AP 170 可確定 WTRU 102d、102e、102f、102g 是否應當增加或減少傳輸功率，以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 應當調整多少傳輸功率。在功率對準不能滿足 WTRU 102d、102e、102f、102g 的目前群組時，AP 170 可重新定義 UL MU-MIMO 群組，或可應用另一個分組策略。

【0149】上鏈 WTRU 102d、102e、102f、102g 功率控制可僅應用於 UL MU-MIMO 訊框 1908 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g。其他 WTRU 210 可使用普通的傳輸功率來接收 Req 1902、Resp 1904 以及 UMM 1906 並相應地設定其 NAV。WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用由 AP 170 分配的功率來發送 UL MU-MIMO 訊框 1908，或在一些實施例中，UL MU-MIMO 訊框 1908 的部分可使用由 AP 170 分配的功率來傳輸。在一些實施例中，混合模式 PPDU 500（第 5 圖）可被用於 UL MU-MIMO 傳輸，其中前導碼 502、504、506、508、510 的傳統部分用普通功率來發送，並且 MU 前導碼 512、514、516 使用由 AP 170 分配的功率來發送。以這種方式，可能不從 AP 170 接收訊框的、圍繞 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 的其他 WTRU 210 可接收 UL MU-MIMO 訊框 1908 並設定 NAV。

【0150】在一些實施例中，可根據在此揭露的裝置及方法爲 DL 和 UL MU-MIMO 傳輸配置 MAC 傳訊和上鏈傳輸控制。MAC 層設計可被配置爲

根據在此揭露的方法來執行賦能單獨 UL MU-MIMO 傳輸及合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸。在一些實施例中，MAC 層被配置爲根據在此揭露的方法來執行時間/頻率同步、上鏈功率控制以及天線校正。在一些實施例中，UL MU-MIMO 訊務前的訊息交換被 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 用來探測（sound）頻道及傳輸必須的控制資訊。

【0151】在一些實施例中，UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 可配備多於一個的天線。在一些實施例中，若干 MIMO 方案可由 WTRU 102d、102e、102f、102g 使用。例如，波束成形方案、循環位移分集（CSD）方案、STBC 方案、空間多工或預編碼。在一些實施例中，MIMO 方案可由 WTRU 102d、102e、102f、102g 確定並對 AP 170 來說是透明的。例如，波束成形或 CSD。在此場景中，WTRU 102d、102e、102f、102g 可將相同的 MIMO 方法應用於在 UL MU-MIMO 對話前交換以及協商的所有常規探測訊框。對於一些 MIMO 技術，AP 170 可在 UMM 訊框或其他管理訊框中向 WTRU 102d、102e、102f、102g 指明哪個 MIMO 技術可用於隨後的 UL MU-MIMO 傳輸。對於預編碼方法，AP 170 還可爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 設定預編碼矩陣。在一些實施例中，在相同 UL MU-MIMO 傳輸對話中的 WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用不同的 MIMO 技術。例如，WTRU 102d 可使用 STBC，而 WTRU 102e 可使用波束成形。

【0152】在一些實施例中，當在一個或多個 WTRU 102d、102e、102f、102g 處有多個天線可用時，並且如果在 AP 170 處無足夠的自由度可用，AP 170 可命令 WTRU 102d、102e、102f、102g 使用主特徵（dominant eigen）模式進行 CSD 或波束成形。WTRU 102d、102e、102f、102g 可藉由這麼做潛在地使用較高的調變。當 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 兩者都具有多個天線可用時，一個或多個 WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用空間多工，這可使更多的資料能由 WTRU 102d、102e、102f、102g 傳輸。MIMO 模式可以是動態的，並且 AP 170 可被配置具有排程器以監控

目前 MIMO 並改變使用的 MIMO 方法，這可增加資料速率。

【0153】表 3 圖示了可包括在上鏈 MU-MIMO 管理（UMM）訊框 1906 中的欄位的示例。

表 3

欄位		描述
BW		用於 UL MU-MIMO 傳輸的頻寬
上鏈群組 ID		包括隸屬狀態陣列、使用者位置陣列等。
短 GI		短 GI 是否被用於 UL MU-MIMO 傳輸
使用者特定設定檔	MCS	用於 WTRU 的 MCS
	Nsts	用於 WTRU 的空時串流的#
	長度	在以 4 個 8 位元組爲單位的 PSDU 中預 EOF 填充的資料 A-MPDU 的長度
	填充	用於 WTRU 的填充位元的#
	功率調	用於 WTRU 的功率調整
	頻率調	用於 WTRU 的頻率調整
	STBC	是否使用 STBC
	編碼	BCC 或 LDPC
	預編碼	可選

【0154】上鏈群組 ID 可以用於 UL MU-MIMO 傳輸群組 ID。上鏈（UL）群組 ID 可類似於在 IEEE 802.11ac 中爲 DL MU-MIMO 傳輸所定義的群組 ID。在一些實施例中，上鏈群組 ID 的分配或對上鏈群組 ID 的改變可使用可包括隸屬狀態陣列以及使用者位置陣列的群組 ID 管理訊框來進行。在一些實施例中，群組 ID 管理訊框的傳輸可在 DL 或 UL 中的 MU PPDU 的傳輸前完成。UL 群組 ID 可能不與用於 DL MU-MIMO 傳輸的群組 ID 相同。在一些實施例中，每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 可維護參數 UL-GROUP_ID，其可維護在 PHYCONFIG_VECTOR 欄位中。

【0155】在一些實施例中，可執行用於單獨 UL MU-MIMO 傳輸的 MU-MIMO 校正方法。具有多個天線的 AP 170 可校正它自己的多個 RX/TX 天線之間的差。在一些實施例中，校正可改善性能。AP 170 可被配置爲當使用波束成形或當使用 MU-MIMO 方法時進行校正。校正的方法可估計用

於波束成形的校正矩陣，使得它們可在傳輸機側使用。校正方法的一個目的是確保下鏈以及上鏈頻道是互逆的（reciprocal）。糾正矩陣可以是對角矩陣，其可以是基於每子載波的。

【0156】利用 UL MU-MIMO，可執行多個 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 間差的校正。在此實施例中，校正的方法可包括以下步驟。該方法可開始於由 AP 170 使用常規往返（round）PPDU 格式來傳輸 Req 訊框。該方法可繼續於 AP 170 可傳輸有或無糾正矩陣的 Req。WTRU 102d、102e、102f、102g 的每一個可使用可以是 Resp 訊框的、包括根據以前來自於 AP 170 的 Req 訊框的 DL 頻道估計的探測封包來回應。該方法可繼續於 AP 爲每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 收集 DL 以及 UL 頻道估計。AP 170 可計算用於 AP 170 的一個糾正矩陣集合、以及用於 WTRU 102d、102e、102f、102g 的一個糾正矩陣集合。糾正矩陣可以是基於每子訊框的、或基於每隔一個（every other）子訊框的，或該解析度甚至可比子載波更精確。該方法可繼續於 AP 170 在 UMM 訊框中傳輸用於每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 的糾正係數。該方法可結束於 WTRU 102d、102e、102f、102g 使用該糾正係數。

【0157】第 21 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸。DL MU-MIMO 傳輸 2102、ack 訊務指示、功率報告、校正 2104、UMM 2106、UL MU-MIMO 傳輸 2108、ack 2110、區塊 ACK 請求（BAR）2012、2014、區塊 ACK（BA）2016、2018、2020 以及 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f 在第 21 圖中示出。

【0158】BA 訊框 2016、2018、2020 可以是在 IEEE 802.11 規範中定義的 BA 2016、2018、2020 的修改版本。BA 訊框 2016、2018、2020 可以用常規探測 PPDU 格式以從每個 WTRU 102d、102e、102f 順序地傳輸給 AP 170。AP 170 可將 BA 訊框 2016、2018、2020 用於上鏈頻道探測，並且 AP 170 可相應地確定接收空分多重存取（SDMA）權重。BA 訊框 2016、2018、

2020 根據在此揭露的實施例可包括以下資訊：上鏈訊務指示、傳輸功率、校正資訊。在一些實施例中，如果分組資訊已被確定且仍然有效，BA 訊框 2016、2018、2020 可使用 UL MU-MIMO 來傳輸。

【0159】UL MU-MIMO 管理訊框（UMM）2106 可從 AP 170 傳輸至 WTRU 102d、102e、102f。AP 170 可根據來自 BA 訊框 2016、2018、2020 的回饋以及分組策略來改善 UL MU-MIMO 群組並以 UMM 2106 來重新定義群組 ID。AP 170 可爲每個 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f 分配上鏈 MCS、必要的填充位元、LTF/STF 傳輸等。關於時序、頻率、功率調整以及校正的資訊可由 AP 170 在 UMM 2106 中傳輸。

【0160】ACK 訊框 2022 可被順序傳輸給多個 WTRU 102d、102e、102f，或者它可使用 DL MU-MIMO 來傳輸。MAC 層可被配置爲執行根據第 21 及 22 圖的用於合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸的方法。

【0161】第 22 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸。在第 22 圖中闡明了 DL MU-MIMO 傳輸 2202、UMM 2104、UL MU-MIMO 傳輸 2106、ack 2108、AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f。

【0162】該方法可包括在後續 UL MU-MIMO 傳輸 2206 中回應於 DL MU-MIMO 傳輸 2202 由 AP 170 期望的 Ack 或 BA 資訊。這些封包在初始 DL 傳輸無競爭期間或 TXOP 2210 期間可全部被發送。根據在此揭露的實施例，Ack 或 BA 資訊可被放置在縮短 SIG 欄位中。在第 22 圖中揭露的方法可消除 ACK 或 BA 訊框以及分散式訊框間間隔（DIFS）持續時間。

【0163】在一些實施例中，可使用用於合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸的頻率同步的方法。可應用多階段頻率同步。在 DL MU-MIMO 傳輸期間，可在 WTRU 102d、102e、102f、102g 的每一個處估計載波頻率偏移（CFO）。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後可將估計的 CFO 應用於第 21 圖中的 BA 傳輸。在 AP 170 接收到順序傳輸的 BA 2016、2018、2020 時，AP 170

能爲每個 WTRU 102d、102e、102f 再次估計殘留 CFO、並在 UMM 2106 中廣播該資訊。WTRU 102d、102e、102f、102g 然後可相應地調整 CFO。

【0164】在一些實施例中，可使用用於合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸的時序同步的方法。AP 170 可爲每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 估計往返延遲、並在 UMM 中廣播此資訊。WTRU 102d、102e、102f、102g 可相應地調整用於 UL MU-MIMO 傳輸的時序偏移。在一些實施例中，AP 170 記錄其開始傳輸 DL MU-MIMO 對話的時間。AP 170 可在第一 BA 封包上執行封包開始偵測。AP 170 可比較記錄的時間以及偵測的時間，以爲第一 WTRU 102d、102e、102f、102g 估計往返延遲。類似地，AP 170 可計算 BAR 及 BA 之間的時間差以爲一個或多個其他 WTRU 102d、102e、102f、102g 估計往返延遲。

【0165】在一些實施例中，可使用用於合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸的功率控制的方法。每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 可在 BA 封包中向 AP 170 報告它自己的傳輸功率。AP 170 可根據 BA 訊框來爲每個 WTRU 102d、102e、102f、102g 測量接收 RSSI。WTRU 102d、102e、102f、102g 可週期性地向 AP 170 報告功率餘裕。根據測量的 RSSI 及報告的傳輸功率、以及在 WTRU 102d、102e、102f、102g 處可獲得的功率餘裕，AP 170 可確定 WTRU 102d、102e、102f、102g 是否應當增加或降低傳輸功率、並可確定 WTRU 102d、102e、102f、102g 應當調整多少傳輸功率。在功率對準不能滿足 WTRU 102d、102e、102f、102g 的目前群組時，AP 170 可以重新定義 UL MU-MIMO 群組。在一些實施例中，AP 170 可使用另一個分組策略。上鏈使用者功率控制可僅應用於 UL MU-MIMO 訊框。其他 WTRU 210 可使用普通傳輸功率來接收 UMM、並相應地設定 NAV。WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用由 AP 170 分配的功率來發送 UL MU-MIMO 訊框。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用分配的功率來發送 UL MU-MIMO 訊框的一部分。在一些實施例中，混合模式 PPDU 500（第 5 圖）

可被用於 UL MU-MIMO 傳輸，其中，使用普通功率來傳輸前導碼 502、504、506、508、510 的傳統部分，且利用由 AP 170 分配的功率來發送 MU 前導碼 512、514、516。以這種方式，可不從 AP 170 接收訊框的、圍繞 UL MU-MIMO WTRU 102d、102e、102f、102g 的其他 WTRU 210 可接收 UL MU-MIMO 訊框並相應地設定其 NAV。

【0166】在一些實施例中，可使用用於合併 DL/UL MU-MIMO 傳輸的 MU-MIMO 校正的方法。根據在此揭露的方法的校正方法可被用於 MU-MIMO 傳輸。在一些實施例中，在合併 DL/UL MU-MIMO 對話前，可以執行 MU-MIMO 校正，並且校正可根據在此揭露的方法來使用。

【0167】第 23 圖闡明了根據一些揭露實施例的時序同步的方法。TOD 時鐘偏移及傳播延遲估計可被確定。第 23 圖闡明了波束成形接受器 2302 以及波束成形器 2304。波束成形接受器 2302 以及波束成形器 2304 可以是 AP 170 或 WTRU 102d、102e、102f、102g。方法 2300 可開始於 UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 傳輸廣播或單播訊框 2306，廣播或單播訊框 2306 可包括指明訊框 2306 的離開時間（TOD）時間戳的 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素。訊框 2306 可藉由僅包括 TOD_{AP} 時間戳來表示僅執行同步，或者訊框 2306 可併入用於促進傳輸功率控制等的其他資訊，諸如 Tx 功率。

【0168】方法 2300 可在 2308 繼續於 UL MU-MIMO 波束成形器可測量來自 UL MU-MIMO 波束成形接受器的訊框的（到達時間）TOA，TOA 包括 TOD 時間戳，並計算 TOA 與 TOD 時間差的差 $T1 = TOA_{STA} - TOD_{AP}$（替代地，$T1 = TOA_{AP} - TOD_{WTRU}$）。

【0169】在一些實施例中，IEEE 802.11v 提供了位置以及時序同步的可選特徵。此特徵使用具有比標準時間同步功能（TSF）計時器更高頻率的新離開時間（TOD）時鐘。例如，該 TOD 時鐘可具有 10 ns 的時序單位。在一些實施例中，可使用 TOD 時鐘或 TSF 計時器。

【0170】方法 2300 可在 2310 繼續於 UL MU-MIMO 波束成形器藉由傳輸包含 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素的訊框來向波束成形接受器提供時序回饋。在一些實施例中，包括 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素的訊框包括 T1 回饋以及 TOD 的選項，TOD 是從 UL MU-MIMO 波束成形器離開的訊框的 TOD 的時間戳。

【0171】該方法可在 2312 處繼續於 UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 測量包括訊框的 TOA，其包括 TOD 的 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素。使用從發起過程的 UL MU-MIMO 波束成形接受器獲得的資訊，UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 可藉由以下方法來確定傳播延遲以及 TOD 時鐘偏移。

【0172】UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 以及 UL MU-MIMO 波束成形器 2304 之間的傳播延遲可使用 $PDelay = (T1 + (TOA_{AP} - TOD_{WTRU})) / 2$ (或$(T1 + (TOA_{WTRU} - TOD_{AP})) / 2$)來確定，其中 T1、$TOD_{WTRU}$（$TOD_{AP}$）可從 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 獲得，並且 TOA_{AP} (TOA_{WTRU})可在 AP 處使用 TOD 時鐘來測量。

【0173】UL MU-MIMO 波束成形接受器間的傳播延遲可使用 $C\_Offset = (T1 - (TOA_{AP} - TOD_{WTRU}))/2$ (或 $TOA_{WTRU} - TOD_{AP}$)來確定，其中 T1、TOD_{WTRU}（TOD_{AP}）可從 UL MU-MIMO 波束成形器 IE 獲得，並且 TOA_{AP} (TOA_{WTRU})可在 AP（或 WTRU）處使用 TOD 時鐘來測量。波束成形接受器 2302 然後可確定傳播延遲。

【0174】第 24 圖闡明了根據一些揭露實施例的時序同步的方法。TOD 時鐘偏移以及傳播延遲估計可被確定。第 24 圖闡明了波束成形接受器 2302 以及波束成形器 2304。波束成形接受器 2302 以及波束成形器 2304 可以是 AP 170 或 WTRU 102d、102e、102f、102g。

【0175】方法 2400 可開始於 UL MU-MIMO 波束成形器 2304 藉由傳輸可包括指明訊框 2402 的 TOD 時間戳 TOD_{WTRU}（或 TOD_{AP}）的 UL MU-MIMO

波束成形器資訊元素的廣播或單播訊框來發起傳播延遲以及 TOD 時鐘偏移過程。該訊框 2402 可藉由僅包括 TOD_{WTRU}（或 TOD_{AP}）時間戳來表示僅執行同步。在一些實施例中，訊框 2402 可包括用於促進傳輸功率控制等的其他資訊，諸如 Tx 功率。

【0176】方法 2400 可在 2404 處繼續於 UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 測量來自 UL MU-MIMO 波束成形器 2304 的 TOD_{WTRU}（或 TOD_{AP}），TOD_{WTRU}（或 TOD_{AP}）包括 TOD 時間戳的訊框 2404，並且波束成形接受器 2302 可確定 TOA 與 TOD 時間差的差 $T2 = TOA_{AP} - TOD_{WTRU}$（或 $TOA_{AP} - TOD_{WTRU}$）。

【0177】方法 2400 可在 2406 處繼續於 UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 藉由傳輸包括 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素的訊框 2406 來向 UL MU-MIMO 波束成形器提供時序回饋。UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素可包括 T2 回饋以及 TOD_{AP} 的選項，TOD_{AP} 是從 UL MU-MIMO 波束成形接受器 2302 離開的訊框的 TOD 時間戳。

【0178】方法 2400 可在 2408 處繼續於 UL MU-MIMO 波束成形器 2304 測量包含 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素的訊框 2406 的 TOA_{WTRU}（TOA_{AP}），UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素包含 TOD_{AP}（TOD_{WTRU}）。UL MU-MIMO 波束成形器 2304 然後可計算 $T1 = TOA_{WTRU} - TOD_{AP}$（或 $TOA_{AP} - TOD_{WTRU}$）並確定 $PDelay = (T1 + T2)/2$ 以及 $C\_Offset = (T1 - T2)/2$。

【0179】方法 2400 可在 2410 處以如下所述來繼續：UL MU-MIMO 波束成形器 2304 然後使用 C_Offset 調整 TOD 時鐘、並發送包含 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素的訊框 2410，UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素包括 T1 回饋及/或 PDelay 及/或 TOD C_Offset。UL MU-MIMO 波束成形器可根據在 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素中指明的選項來發送訊框 2410。方法 2400 然後可結束。

【0180】在一些實施例中，可使用下述方法：使用 TOD 時鐘以及 TSF 計時器同步的方法。在一些實施例中，TSF 計時器以及 TOD 時鐘可一起被用於更精確的時序。例如，如果 AP 170 請求 WTRU 102d、102e、102f、102g 在從 req 訊框結束計數短訊框間間隔（SIFS）時間後開始傳輸其 UL MU-MIMO 封包，req 訊框結束的 TOD 時鐘時間戳的奈秒（ns）部分可結合 TST 計時器時間戳來使用。UL MU-MIMO 傳輸然後可在 SIFS 期間根據 TSF 計時器以及 TOD 時鐘已逝去後開始。例如，如果 req 訊框在微秒片段結束，假設 101.52 微秒，WTRU 102d、102e、102f、102g 應當在 TSF 計時器到達 101+SIFS 並且 TOD 時鐘的 ns 部分到達 520 ns 後開始 UL 傳輸。也可調整傳播延遲，其將在下文討論。可選地，WTRU 102d、102e、102f、102g 還可將 TOD 時鐘用於 MAC 層時序。

【0181】在一些實施例中，可根據一些揭露的實施例執行復新以及監控的方法。由於 TOD 時鐘漂移，在 AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 處的 TOD 時鐘可變得不同步。傳播延遲也可由於 AP 170 或 WTRU 102d、102e、102f、102g 的實體移動或由於環境的改變等改變。AP 170 以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 可被配置爲執行 TOD 時鐘偏移以及傳輸延遲估計的週期復新，以及這些參數的監控以便維護這些參數更新。

【0182】在一些實施例中，在 UL MU-MIMO 波束成形接受器發起 TOD 時鐘偏移以及傳播延遲估計方法後，AP 170 可使用包含單播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素的單播訊框或包含廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素的廣播訊框，將諸如 C_Offset 以及 PDelay 這樣的資訊中繼至 WTRU 102d、102e、102f、102g。AP 170 還基於 TOD C_offset 以及 PDelay 改變速率來爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 確定復新速率。精確的復新速率可取決於 AP 170 對 UL MU-MIMO 傳輸的容忍度以及諸如 TOD 時鐘漂移以及 WTRU 102d、102e、102f、102g 以及 AP 170 的移動性模式這樣的因素。在一些實施例中，在每個復新間隔，AP 170 可發起 UL MU-MIMO 波束成形

接受器發起的 TOD 時鐘偏移以及傳播延遲估計方法。

【0183】在一些實施例中，在 UL MU-MIMO 波束成形器發起的 TOD 時鐘偏移以及傳播延遲估計方法後，WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用包括 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素的訊框將諸如 C_Offset 以及 PDelay 這樣的資訊中繼給 AP 170。AP 170 可基於 TOD C_offset 以及 PDelay 變化速率爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 確定復新速率。AP 170 然後可使用包括單播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素的單播訊框或包括廣播 UL MU-MIMO 波束成形接受器群組管理資訊元素的廣播訊框通知 WTRU 102d、102e、102f、102g 這樣的復新頻率。在一些實施例中，在每個復新間隔，AP 可選擇發起 UL MU-MIMO 波束成形接受器發起的 TOD 時鐘偏移和傳播延遲估計方法。AP 170 可選擇使 WTRU 102d、102e、102f、102g 發起 UL MU-MIMO 波束成形器發起的 TOD 時鐘偏移和傳播延遲估計過程。

【0184】WTRU 102d、102e、102f、102g 可監控 AP 170 和其自己之間的頻道條件和傳播延遲。WTRU 102d、102e、102f、102g 可監控 AP 170 的信標。由於信標可包括 UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素，UL MU-MIMO 波束成形接受器資訊元素包含該信標 TOD_{AP} 時間戳，WTRU 102d、102e、102f、102g 可確定 $T1 = TOA_{WTRU} - TOD_{AP}$。由於在 AP 170 處和在 WTRU 102d、102e、102f、102g 處的 TOD 時鐘已針對偏移被調整，T1 主要是傳播延遲的表示。如果新測量的傳播延遲與以前記錄的值相比已改變可預先定義的某個臨界值，WTRU 102d、102e、102f、102g 可藉由向 AP 170 傳輸在 UL MU-MIMO 波束成形器資訊元素中包括新獲得的 PDelay 資訊的訊框來通知 AP 170 這樣的改變。如果必要，AP 170 可執行重新分組。在一些實施例中，復新和監控的方法可結束。

【0185】在一些實施例中，可執行 UL MU-MIMO 傳輸/接收同步協作的方法。當 UL MU-MIMO 群組同時將其封包傳送至 AP 170 時，這些訊框可能需要在 GI 內到達 AP 170，使 AP 170 能夠處理這些訊框，這由於 WTRU

102d、102e、102f、102g 的不同傳播延遲可能是具有挑戰性的。TOD 和 TSF 時鐘可使用在此描述的方法來同步。傳播延遲可使用以下兩個方法來調整。

【0186】在一些實施例中，可執行調整在預先定義和管理的 UL MU-MIMO 群組中的傳播延遲的第一方法。一些 WTRU 102d、102e、102f、102g 可能已使用在此揭露的分組和群組管理程序來分組和管理，或者可能已使用另一個方法。對於形成的 UL MU-MIMO 群組，AP 170 已經估計了傳播延遲、並已使用單播或廣播 UL MU-MIMO 群組管理資訊元素在 UL MU-MIMO 傳輸中向 WTRU 102d、102e、102f、102g 提供諸如延遲這樣的 WTRU 102d、102e、102f、102g 可用來調整的資訊。例如，如果 WTRU 102d、102e、102f、102g 的 UL MU-MIMO 群組具有以下往返傳播延遲 1）WTRU 102d：50 ns；2）WTRU 102e： 100 ns；3）WTRU 102f：150 ns；4）WTRU 102g：200 ns，AP 170 可爲 WTRU 102d、102e、102f、102g 群組確定以下延遲：1）WTRU 102d：75 ns；2）WTRU 102e：25 ns；3）WTRU 102f：-25 ns；4）WTRU 102g：-75 ns。WTRU 102d、102e、102f、102g 可藉由使用 TSF 計時器和 TOD 時鐘組合的任意子集使用分配的延遲值調整 SIFS 期間來開始其 UL MU-MIMO 傳輸。在一些實施例中，WTRU 102d、102e、102f、102g 可藉由使用 TSF 計時器和 TOD 時鐘的合併的任意子集以使用分配的延遲值調整訊框間間距或間隔來開始其 UL MU-MIMO 傳輸。UL MU-MIMO 群組中的 WTRU 102d、102e、102f、102g 可監控頻道條件和傳播延遲，並如在此描述那樣或使用另一個方法通知 AP 170 變化。

【0187】在一些實施例中，可執行調整預先定義和受管理的 UL MU-MIMO 群組中傳播延遲的第二方法。WTRU 102d、102e、102f、102g 群組可以 ad hoc 方式而被分組，而不用將它們預先安排在群組中。WTRU 102d、102e、102f、102g 可已經與 AP 170 執行 TOD 時鐘偏移和傳播延遲估計。AP 170 可使用 req 訊框來指明 ad hoc 分組的 WTRU 102d、102e、102f、102g 應當開始其 UL MU-MIMO 傳輸。AP 170 可在 req 訊框中包括用於每

個 WTRU 102d、102e、102f、102g 的延遲值。該延遲值可如在以上揭露的第一方法中描述的那樣類似地基於傳播延遲來確定。WTRU 102d、102e、102f、102g 可使用 TSF 計時器和 TOD 時鐘組合的子集以分配的延遲值來調整 SIFS 期間。

【0188】第 25 圖示意性地闡明了根據一些揭露實施例的使用不相等頻寬的 UL MU-MIMO 傳輸。在第 25 圖中的 2502 處闡明了 WTRU 102d 和 WTRU 102e 使用當 WTRU 102e 正在傳輸時未使用的部分頻率來傳輸。用於 MU-MIMO 分組的方法可在在一個 BSS 中的 WTRU 使用不同的頻寬操作時，將使用不相等頻寬的 WTRU 分組在一起以執行 UL MU-MIMO。例如，在第 25 圖的 2504 處，WTRU 102d、WTRU 102e、WTRU 102f 使用來自 2502 由 WTRU 102f 正在使用的頻率的未使用部分來傳輸，其中 WTRU 102e 和 WTRU 102f 可被分組在一起用於傳輸。

【0189】分組方法可將使用不相等頻寬傳輸 UL MU-MIMO 分組在一起，這可使上鏈資源更有效地得以利用。以下是用於使用不相等頻寬的 UL MU-MIMO 的典型示例：具有不平衡訊務負載的 WTRU 群組、具有不同 QoS 需求的 STA 群組、具有不同頻道條件的 WTRU 群組和支援不同頻道頻寬能力的 WTRU。

【0190】在一些實施例中，AP 將使用不相等頻寬的 WTRU 分組在一起的方法可分組基於以下的一個或多個。用於 MU-MIMO 的分組方法可基於關於每個 WTRU 可操作頻寬的資訊。用於 MU-MIMO 分組的方法可基於在不同頻寬上操作的 WTRU 的一個或多個的最大傳輸功率。用於 MU-MIMO 分組的方法可使用功率控制方法，並可將分組基於由 WTRU 用於傳輸的頻寬。

【0191】用於 MU-MIMO 分組的方法可指定在不同頻道頻寬上操作的 WTRU 使用具有相同頻寬的主頻道。用於 MU-MIMO 的方法可指定主頻道是在使用 UL MU-MIMO 的經分組的 WTRU 間可獲得的最小頻道頻寬。用

於 MU-MIMO 分組的方法可指定將由分組在一起用於 UL MU-MIMO 的 WTRU 使用的主頻道部分。例如，如果 WTRU 102d 支援 20 MHz 的主頻道，並且 WTRU 102e 支援 5 MHz 的主頻道，WTRU 102d 和 WTRU 102e 兩者的主頻道的中央 5 MHz 頻寬可被用於 UL MU-MIMO 操作。用於 MU-MIMO 的方法可指定用於傳輸管理訊框和其他控制資訊的替代共享頻道。

【0192】用於 MU-MIMO 分組的方法可取決於 WTRU 是否要求設定 NAV 來指示包括 req、resp 和 UMM 的控制訊框可有或無在非主頻道上的重複地在主頻道上被傳輸。在 GroupID 管理訊框中定義的使用者位置陣列不僅可指明在空間域中的使用者位置，還可指明在頻域中的使用者位置。在 UMM 訊框中傳輸的 BW 欄位可指明 WTRU 的頻寬。

【0193】儘管本發明的特徵和元件以特定組合在較佳實施例中進行描述，但每個特徵或元件可無較佳實施例中的其他特徵和元件地、或與或不與本發明的其他特徵和元件以各種群組合地使用。儘管在此描述的解決方案考慮 802.11 特定協定，但應理解在此描述的解決方案不受限於該場景並且也可應用於其他無線系統。儘管在本文件中的解決方案被描述用於上鏈操作，但這些方法和程序也可應用於下鏈操作。儘管在設計和程序的示例中 SIFS 被用於指明各種訊框間間距，但諸如經減少的訊框間間距（RIFS）或其他協商的（agreed）時間間隔這樣的所有其他訊框間間距可在相同的解決方案中應用。

【0194】儘管以上以特定的組合描述了特徵和元素，但是本領域中具有通常知識者將理解，每個特徵或元素可以單獨地或與其特徵和元素任意組合地使用。此外，在此描述的方法可在包括在由電腦或處理器執行的電腦可讀媒體中的電腦程式、軟體或韌體中實現。電腦可讀媒體的示例包括電子信號（經由有線或無線連接來傳輸）和電腦可讀儲存媒體。電腦可讀儲存媒體的示例包括但不限制爲唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、快取記憶體、半導體記憶體裝置、諸如內部硬碟和可移

式磁片這樣磁性媒體、磁光媒體和諸如 CD-ROM 盤和數位多功能光碟（DVD）這樣的光學媒體。與軟體相關聯的處理器可用來實現在 WTRU、UE、終端、基地台、RNC 或任何主電腦中使用的射頻收發器。

【0195】以下提供各個經編號的實施例。

【0196】實施例

【0197】實施例 1 提供了一種在無線傳送接收單元（WTRU）上使用的方法，該方法包括：從存取點（AP）接收包括波束成形接受器能力元素的第一訊息；

向 AP 發送包括波束成形器能力元素的第二訊息；並從 AP 接收回應於第二訊息的第三訊息，第三訊息指明 WTRU 被分配到的群組，其中該群組是基於波束成形器能力元素，並且該群組指明將由 WTRU 用於上鏈（UL）傳輸的 UL 傳輸資訊。

【0198】實施例 2 是根據實施例 1 的方法，其中波束成形接受器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、要求資訊、波束成形（BF）規格、傳輸功率、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、可選資訊、空間相關性、傳輸功率、服務品質（QoS）要求和與 WTRU 相關聯的移動性。

【0199】實施例 3 是根據實施例 1 或 2 的方法，其中波束成形器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、傳輸功率、時序回饋、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、經壓縮的波束成形回饋和可選的資訊，並且其中波束成形器能力元素是非常高流通量（VHT）能力資訊欄位的一部分。

【0200】實施例 4 是根據實施例 1、2 或 3 的方法，其中 WTRU 是 IEEE 802.11、802.16 或 802.1x 站（STA）的至少一個。

【0201】實施例 5 是根據實施例 1、2、3 或 4 的方法，進一步包括根據 WTRU 被分配的群組的 UL 傳輸資訊來發送至少一訊息。

【0202】實施例 6 是一種在存取點（AP）上使用的方法，該方法包括向一或多個無線傳射接收單元（WTRU）發送包括指明該 AP 具有非常高流通量（VHT）的波束成形接受器能力元素的第一訊息；從一或多個 WTRU 接收一或多個第二訊息，其中該一或多個第二訊息的每一個包括波束成形器能力元素；至少部分地基於波束成形器能力元素爲一或多個 WTRU 的每一個確定群組；並發送指明一或多個 WTRU 的每一個被分配的群組的至少一第三訊息，其中該群組基於波束成形器能力元素，並且該群組指明將由 WTRU 用於上鏈（UL）傳輸的 UL 傳輸資訊。

【0203】實施例 7 是根據實施例 6 的方法，其中波束成形接受器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、要求資訊、波束成形（BF）規格、傳輸功率、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、可選資訊、空間相關性、傳輸功率、服務品質（QoS）要求和與 WTRU 相關聯的移動性。

【0204】實施例 8 是根據實施例 6 或 7 的方法，其中波束成形器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、傳輸功率、時序回饋、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、經壓縮的波束成形回饋和可選的資訊，並且其中波束成形器能力元素是非常高流通量（VHT）能力資訊欄位的一部分。

【0205】實施例 9 是根據實施例 6、7 或 8 的方法，其中 AP 是 IEEE 802.11、802.16 或 802.1x AP 的至少一個。

【0206】實施例 10 是根據實施例 6、7、8 或 9 的方法，進一步包括接收至少一第四訊息，其中該至少一第四訊息是根據在第三訊息中發送的 UL 傳輸資訊而被發送。

【0207】實施例 11 是一種無線傳送接收單元（WTRU），包括接收器，被配置爲從存取點（AP）接收包括波束成形接受器能力元素的第一訊息；傳輸器，被配置爲向 AP 傳輸包括波束成形器能力元素的第二訊息；並且接

收器被配置爲從 AP 接收回應於第二訊息的第三訊息，第三訊息指明該 WTRU 被分配的群組，其中該群組基於波束成形器能力元素，並且該群組指明將由該 WTRU 用於上鏈（UL）傳輸的 UL 傳輸資訊。

【0208】實施例 12 是根據實施例 11 的 WTRU，其中波束成形接受器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、要求資訊、波束成形（BF）規格、傳輸功率、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、可選資訊、空間相關性、傳輸功率、服務品質（QoS）要求和與 WTRU 相關聯的移動性。

【0209】實施例 13 是根據實施例 11 或 12 的 WTRU，其中波束成形器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、傳輸功率、時序回饋、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、經壓縮的波束成形回饋和可選的資訊，並且其中波束成形器能力元素是非常高流通量（VHT）能力資訊欄位的一部分。

【0210】實施例 14 是根據實施例 11、12 或 13 的 WTRU，被配置爲 IEEE 802.11、802.16 或 802.1x 站（STA）的至少一個。

【0211】實施例 15 是根據實施例 11、12、13 或 14 的 WTRU，其中傳輸器被配置爲根據 WTRU 被分配的群組的 UL 傳輸資訊發送至少一訊息。

【0212】實施例 16 是一種存取點（AP），包括：傳輸器，被配置爲向一或多個無線傳送接收單元（WTRU）發送第一訊息，第一訊息包括指明該 AP 具有非常高流通量（VHT）能力的波束成形接受器能力元素；接收器，被配置爲從一或多個 WTRU 接收一或多個第二訊息，其中該一或多個第二訊息的每一個包括波束成形器能力元素；處理器，被配置爲至少部分地基於波束成形器能力元素來爲一或多個 WTRU 的每一個確定群組；並且傳輸器被配置爲發送至少一第三訊息，該至少一第三訊息指明一或多個 WTRU 的每一個被分配的群組，其中該群組是基於波束成形器能力元素，並且該群組指明將由 WTRU 用於上鏈（UL）傳輸的 UL 傳輸資訊。

【0213】實施例 17 是根據實施例 16 的 AP，其中波束成形接受器能力元素指明以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、要求資訊、波束成形（BF）規格、傳輸功率、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、可選資訊、空間相關性、傳輸功率、服務品質（QoS）要求和與 WTRU 相關聯的移動性。

【0214】實施例 18 是根據實施例 16 或 17 的 AP，其中波束成形器能力元素指示以下的至少一個：元素識別（ID）、長度、選項、傳輸功率、時序回饋、離開時間（TOD）時間戳、TOD 時鐘速率、經壓縮的波束成形回饋和可選的資訊，並且其中波束成形器能力元素是非常高流通量（VHT）能力資訊欄位的一部分。

【0215】實施例 19 是根據實施例 16、17 或 18 的 AP，被配置爲 IEEE 802.11、802.16 或 802.1x AP 的至少一個。

【0216】實施例 20 是根據實施例 16、17、18 或 19 的 AP，其中接收器被配置爲接收至少一第四訊息，其中該至少一第四訊息是根據在第三訊息中發送的 UL 傳輸資訊而被發送。

【0217】實施例 21 是一種在無線傳送接收單元（WTRU）上使用的方法，該方法包括向存取點（AP）發送具有用於上鏈（UL）多使用者（MU）多輸入（MI）多輸出（MO）（UL MU-MIMO）的低負荷前導碼的第一訊息。

【0218】實施例 22 是根據實施例 21 的方法，其中低負荷前導碼包括縮短短訓練欄位（STF）和長訓練欄位（LTF）的至少一個。

【0219】實施例 23 是根據實施例 21 或 22 的方法，其中低負荷前導碼包括縮短信號（SIG）欄位，其中對該 WTRU 和參與 UL MU-MIMO 的其他 WTRU 通用的至少一些資訊不被包括在縮短 SIG 欄位中。

【0220】實施例 24 是根據實施例 21、22 或 23 的方法，其中低負荷前導碼不包括信號（SIG）欄位。

【0221】實施例 25 是根據實施例 21、22、23 或 24 的方法，其中低負

荷前導碼是混合模式前導碼，該混合模式前導碼包括使非 UL MU-MIMO WTRU 能夠解碼第一訊息並設定該非 UL MU-MIMO WTRU 的網路分配向量（NAV）的資訊。

【0222】實施例 26 是根據實施例 21、22、23、24 或 25 的方法，其中第一訊息是實體層聚合協定（PLCP）協定資料單元（PPDU）。

【0223】實施例 27 是根據實施例 21、22、23、24、25 或 26 的方法，其中低負荷前導碼包括充當 AP 用來將該 WTRU 從參與 UL MU-MIMO 中同時傳輸的其他 WTRU 區分開的擴展碼的一數量的長訓練欄位（LTF）。

【0224】實施例 28 是根據實施例 27 的方法，其中 LTF 是具有零自相關屬性的序列。

【0225】實施例 29 是根據實施例 21、22、23、24、25、26、27 或 28 的方法，其中第一訊息使用在相鄰子載波上的空頻區塊編碼被發送。

【0226】實施例 30 是一種 WTRU，被配置爲執行實施例 21、22、23、24、25、26、27、28 或 29 的方法。

【0227】實施例 31 是一種在存取點（AP）上使用的方法，該方法包括從站（STA）接收用於上鏈（UL）多使用者（MU）多輸入（MI）多輸出（MO）（UL MU-MIMO）第一訊息，該第一訊息具有低負荷前導碼。

【0228】實施例 32 是一種 AP，被配置爲執行實施例 31 的方法。

【符號說明】

【0229】

100：通訊系統

102、102a、102b、102c、102d、102d、102e、102f、102g、210：無線傳送/接收單元（WTRU）

104：無線電存取網路（RAN）

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

110：網際網路

112：其他網路

114a、114b、140a、140b、140c：基地台

116：空中介面

118：處理器

120：收發器

122：傳輸/接收元件

124：揚聲器/麥克風

126：鍵盤

128：顯示器/觸控板128

130：不可移式記憶體

132：可移式記憶體

134：電源

136：全球定位系統（GPS）晶片組

138：週邊裝置

142：ASN 閘道

144：IP本地代理（MIP-HA）

146：認證、授權、計費（AAA）伺服器

148：閘道

160：無線區域網路（WLAN）

165：存取路由器

167：網路管理

170：存取點（AP）

300、400、500、600、650、900、1102、1104、1106、1108、1110、1112、1114、1116、2306：訊框

302、402、502、508、602、652：短訓練欄位（STF）

304、404、408、410、504、510、512、604、606、654、656、660：長訓練欄位(LTF)

306、406、608、658：信號（SIG）欄位

308、412、516、612、662：資料

506：SIGA欄位

514：SIGB欄位

610：-LTF

B19、B30：MU DL波束成形器能力元素

B20、B31：MU DL波束成形接受器能力元素

1000、1050：資訊元素

1002、1052、1302、1402：元素ID

1004、1054、1304、1404：長度

1006、1056：選項

1008：要求動作及資訊

1010：波束成形回饋規格（BF Spec）

1012、1058：傳輸功率

1014、1062：TOD時間戳

1016、1064：TOD時鐘速率

1018、1068：可選的資訊

1060：時序回饋欄位

1066：經壓縮的（compre）BF回饋

1202：資訊

1206：初始群組

1300：UL MU-MIMO群組管理資訊元素或欄位

1306：隸屬數

1308、1310、1350：隸屬資訊欄位

1352、1502：群組ID

1354、1504：類型

1356：順序

1358、1604：選項

1360、1606：傳輸（TX）功率

1362、1608：TOD偏移

1364、1610：延遲

1366、1612：頻道寬度

1368：子帶位置（SBL）

1370、1614：調變及編碼方案（MCS）

1372、1616：經壓縮的導引矩陣

1374、1618：監控

1376、1620：監視訊率

1378、1622：復新頻率

1400：廣播UL MU-MIMO群組管理資訊元素或欄位

1406：群組數欄位

1408：組1資訊欄位

1410：群組N資訊欄位

1500：群組資訊欄位

1506：成員數

1508：成員1資訊欄位

1510：成員N資訊欄位

1600：成員資訊欄位

1902、2002：請求（Req）封包

1904、2006、2008：Resp訊框

2004：Req訊框

1906：UL MU-MIMO管理訊框（UMM）

1908：UL MU-MIMO

1912：網路分配向量（NAV）

2102、2202：DL MU-MIMO傳輸

2012、2014：區塊ACK請求（BAR）

2108、2206：UL MU-MIMO傳輸

2016、2018、2020：區塊ACK（BA）

2022：ACK訊框

2302：波束成形接受器

2304：波束成形器

ASN：存取服務網路

TOD：離開時間

UL MU-MIMO：上鏈(UL)多使用者(MU)多輸入(MI)多輸出(MO)

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 在一無線存取點（AP）中實施的裝置，該裝置包括：

經由一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）頻道，從一第一無線傳送接收單元（WTRU）接收一第一長訓練欄位（LTF）序列、以及從一第二 WTRU 接收一第二 LTF 序列，其中該第一 WTRU 以及該第二 WTRU 具有 MU-MIMO 操作的能力，該第一 LTF 序列包括與一矩陣的一第一列元素對應的一第一多個 LTF 符號，以及該第二 LTF 序列包括與該矩陣的一第二列元素對應的一第二多個 LTF 符號；

基於該第一 LTF 序列以及該第二 LTF 序列，估計該 MU-MIMO 頻道；以及

基於該 MU-MIMO 頻道的該估計，經由該 MU-MIMO 頻道傳送各自的下鏈傳輸至該第一 WTRU 以及該第二 WTRU。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該一 WTRU 以及該第二 WTRU 屬於 N 個 WTRU 的一群組，以及該矩陣是一 N×N 矩陣。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述的方法，其中該第一 LTF 序列包括一第一組 N 個 LTF 符號，以及該第二 LTF 序列包括一第二組 N 個 LTF 符號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：從包括該第一 WTRU 以及該第二 WTRU 的一 WTRU 群組接收 N 個空間時間流，其中該第一 LTF 序列包括一第一組 N 個 LTF 符號，以及該第二 LTF 序列包括一第二組 N 個 LTF 符號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該矩陣包括+1 及-1 的一序列。

6. 一種無線存取點（AP），包括：

一處理器；以及

一記憶體，儲存複數個處理器可執行指令，該複數個處理器可執行指令由該處理器執行時，使該 AP：

經由一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）頻道，從一第一無線傳送接收單元（WTRU）接收一第一長訓練欄位（LTF）序列、以及從一第二 WTRU 接收一第二 LTF 序列，其中該第一 WTRU 以及該第二 WTRU 具有 MU-MIMO 操作的能力，其中該第一 LTF 序列包括與一矩陣的一第一列元素對應的一第一多個 LTF 符號，以及其中該第二 LTF 序列包括與該矩陣的一第二列元素對應的一第二多個 LTF 符號；

基於該第一 LTF 序列以及該第二 LTF 序列，估計該 MU-MIMO 頻道；以及

基於該 MU-MIMO 頻道的該估計，經由該 MU-MIMO 頻道傳送各自的下鏈傳輸至該第一 WTRU 以及該第二 WTRU。

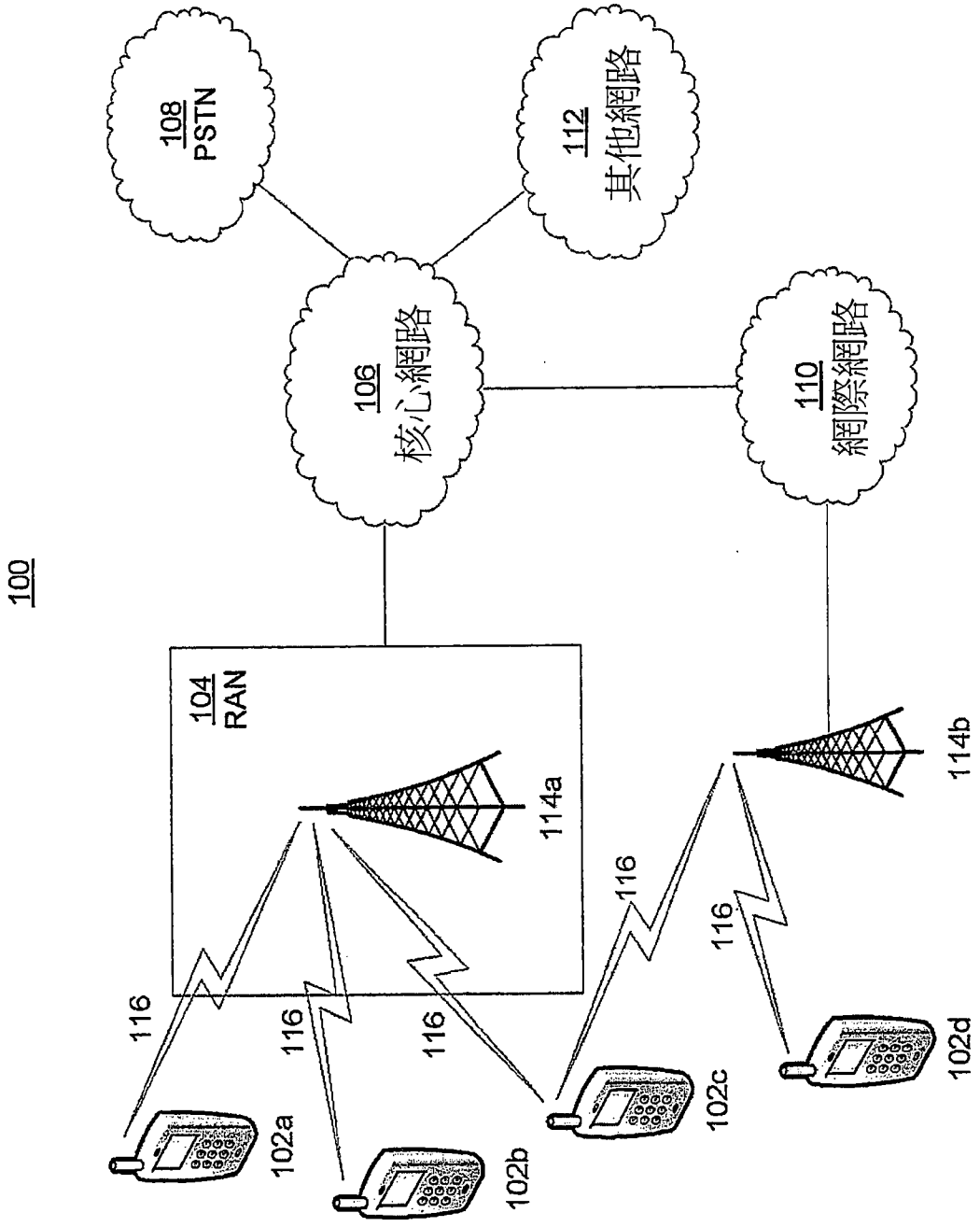
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的無線存取點（AP），其中該一 WTRU 以及該第二 WTRU 屬於 N 個 WTRU 的一群組，以及該矩陣是一 N×N 矩陣。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的無線存取點（AP），其中該第一 LTF 序列包括一第一組 N 個 LTF 符號，以及該第二 LTF 序列包括一第二組 N 個 LTF 符號。

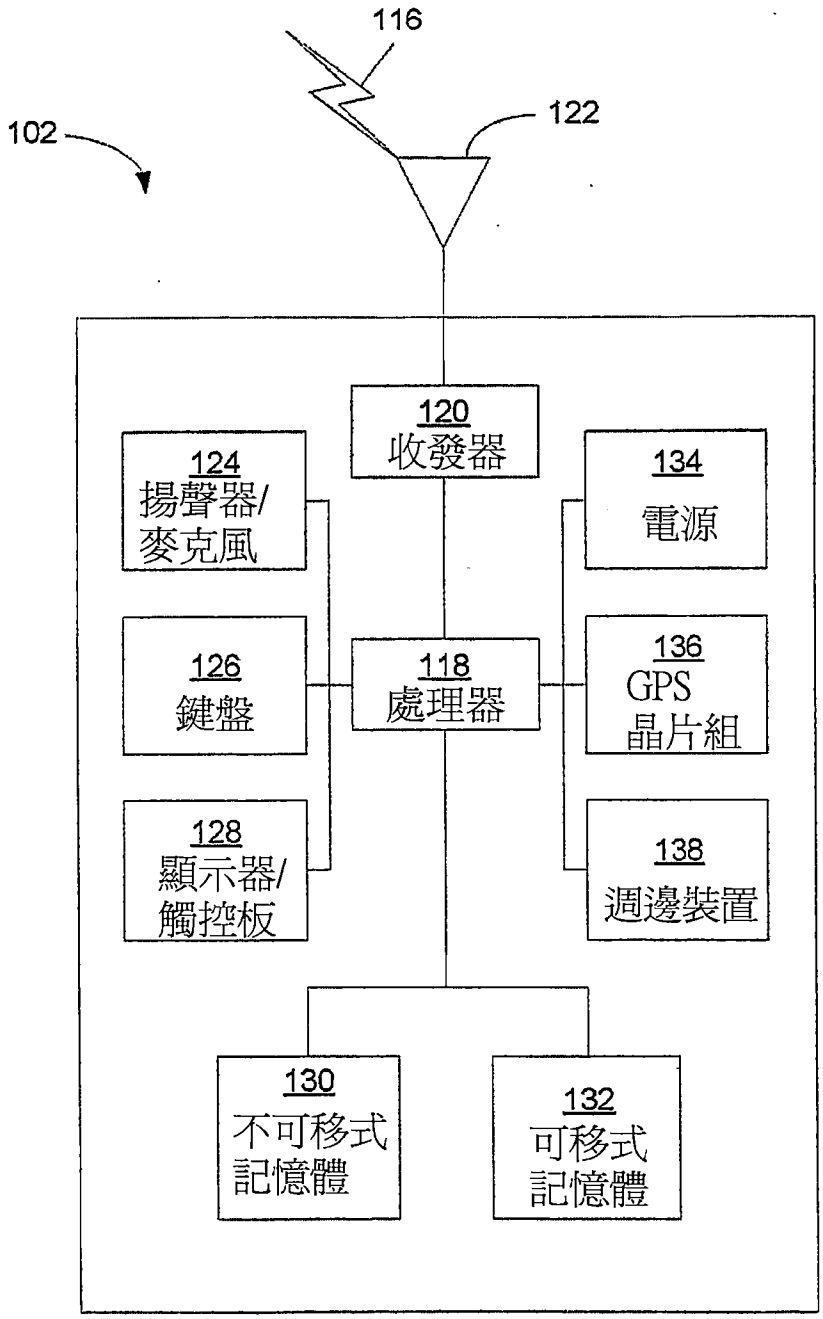
9. 如申請專利範圍第 6 項所述的無線存取點（AP），其中，該複數個處理器可執行指令由該處理器執行時還使該 AP 從包括該第一 WTRU 以及該第二 WTRU 的一 WTRU 群組接收 N 個空間時間流，且其中該第一 LTF 序列包括一第一組 N 個 LTF 符號，以及該第二 LTF 序列包括一第二組 N 個 LTF 符號。

10.如申請專利範圍第 6 項所述的無線存取點（AP），其中該矩陣包括+1及-1 的一序列。

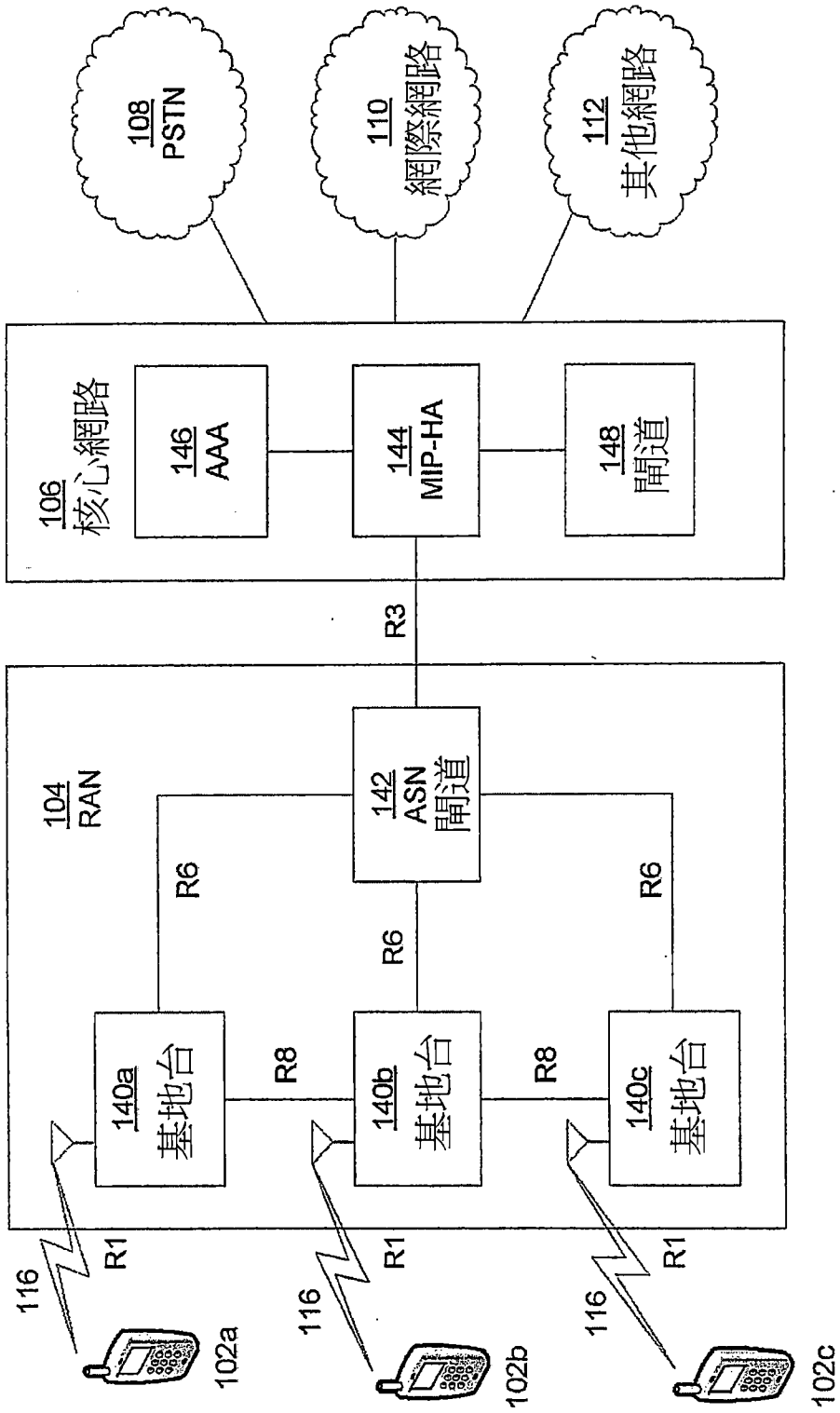
圖式


100
108 PSTN
112 其他網路
106 核心網路
110 網際網路
104 RAN
114a
114b
116
116
116
116
116
102a
102b
102c
102d

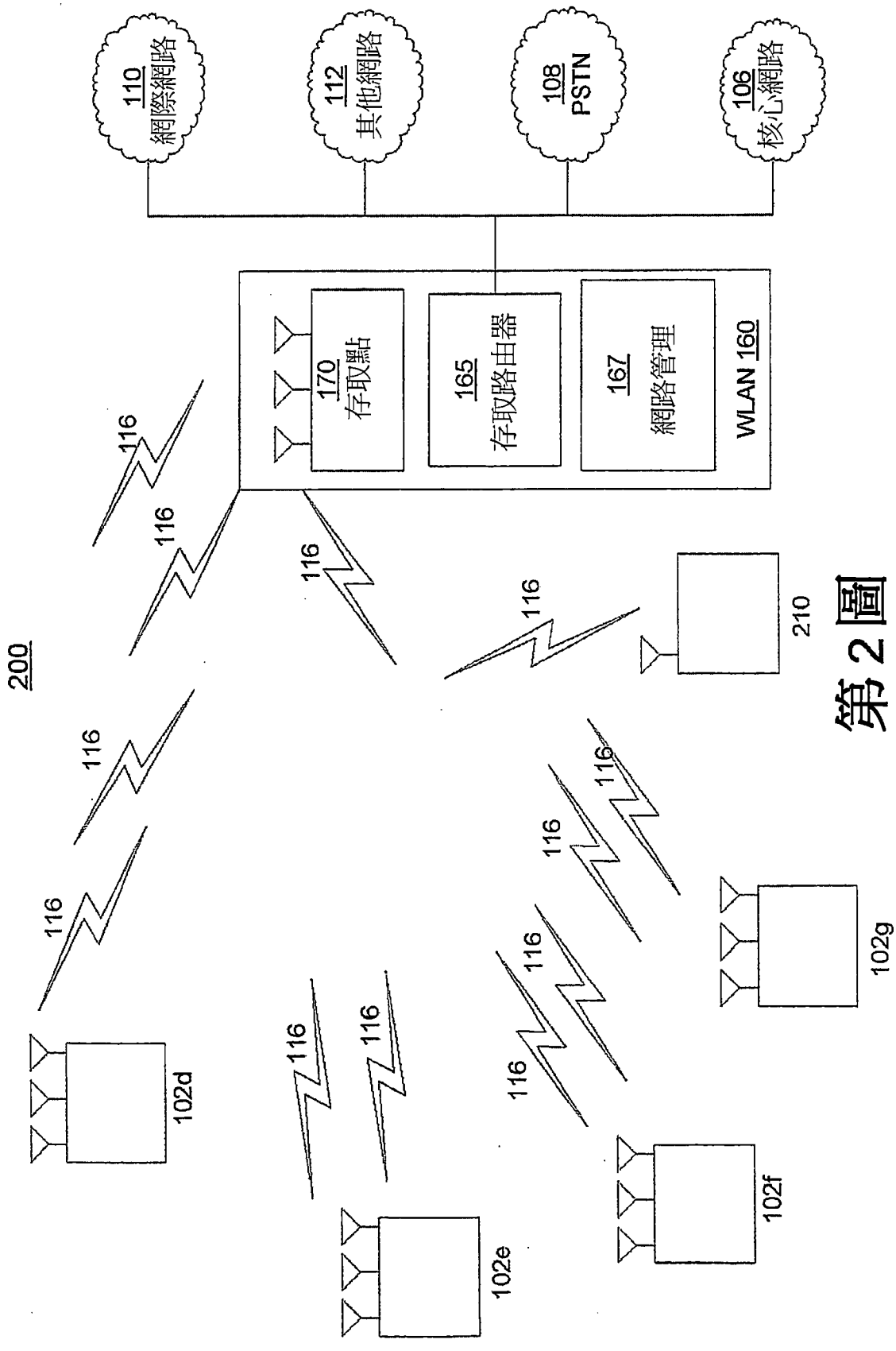
第1A圖


116
122
102
120
收發器
124
揚聲器/
麥克風
134
電源
126
鍵盤
118
處理器
136
GPS
晶片組
128
顯示器/
觸控板
138
週邊裝置
130
不可移式
記憶體
132
可移式
記憶體

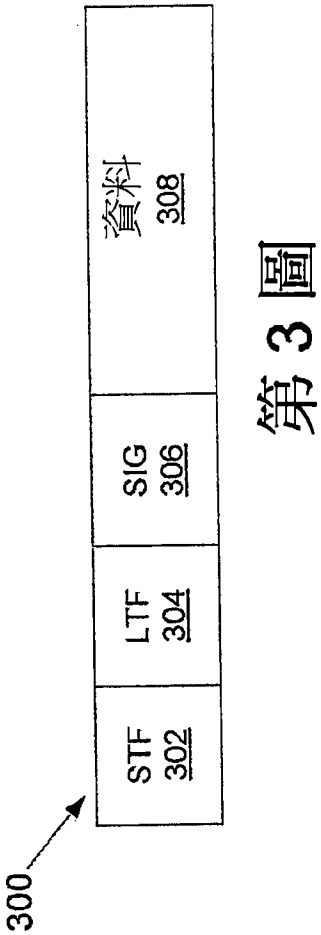
第1B圖


108
PSTN
110
網際網路
112
其他網路
106
核心網路
146
AAA
144
MIP-HA
148
閘道
R3
104
RAN
142
ASN
閘道
R6
R6
R6
140a
基地台
140b
基地台
140c
基地台
R8
R8
R1
R1
R1
116
116
116
102a
102b
102c

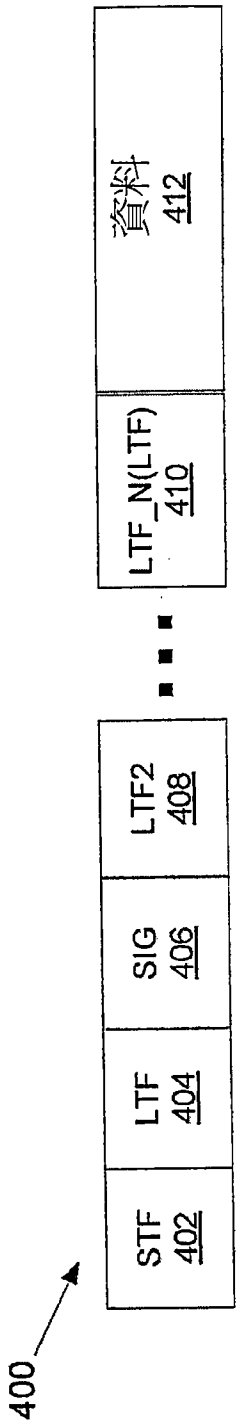
第 1C 圖


110
網際網路
112
其他網路
108
PSTN
106
核心網路
170
存取點
165
存取路由器
167
網路管理
WLAN 160
200
116
210
102d
102e
102f
102g

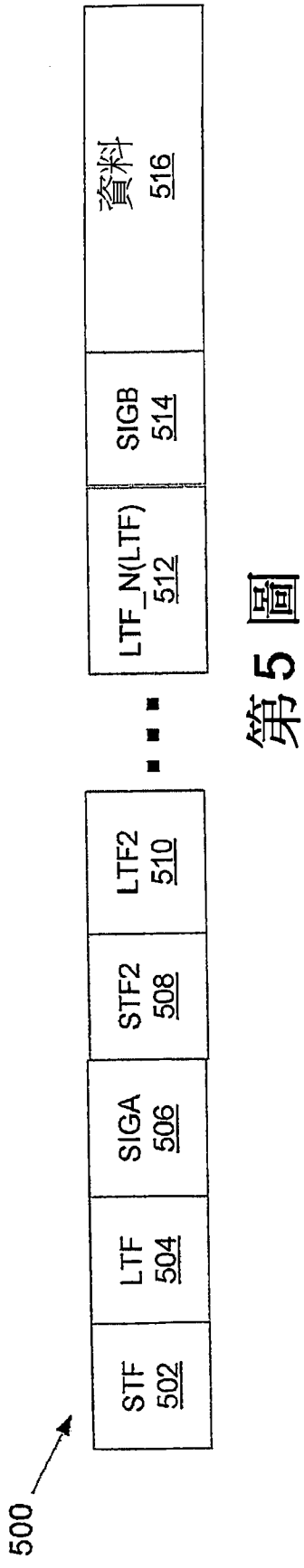
第2圖


300
STF 302
LTF 304
SIG 306
資料 308

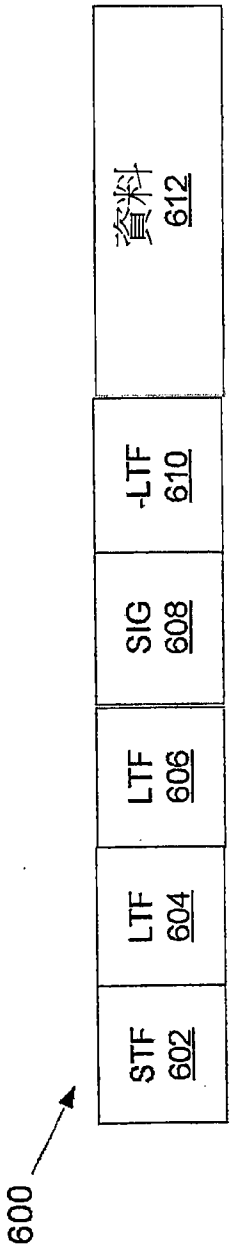
第 3 圖


400
STF 402
LTF 404
SIG 406
LTF2 408
LTF_N(LTF) 410
資料 412

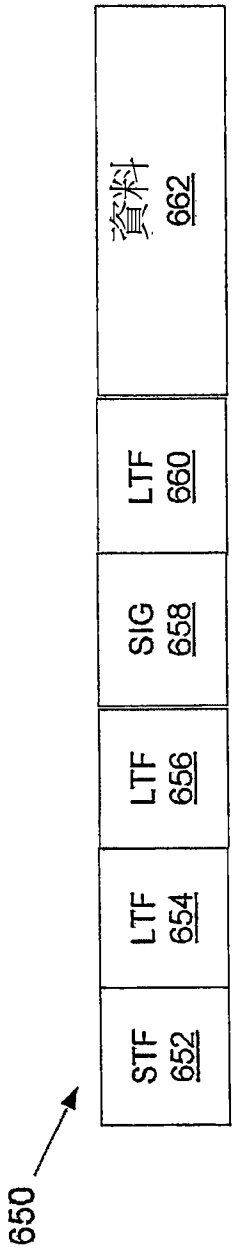
第 4 圖


500
STF 502
LTF 504
SIGA 506
STF2 508
LTF2 510
LTF_N(LTF) 512
SIGB 514
資料 516

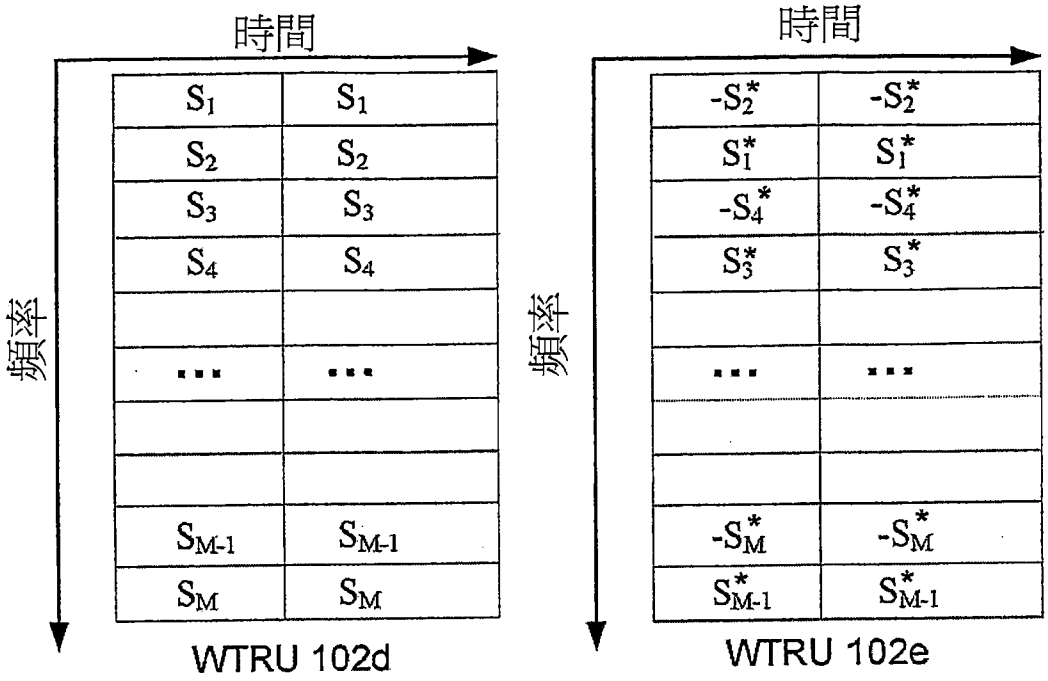
第 5 圖


600
STF 602
LTF 604
LTF 606
SIG 608
-LTF 610
資料 612

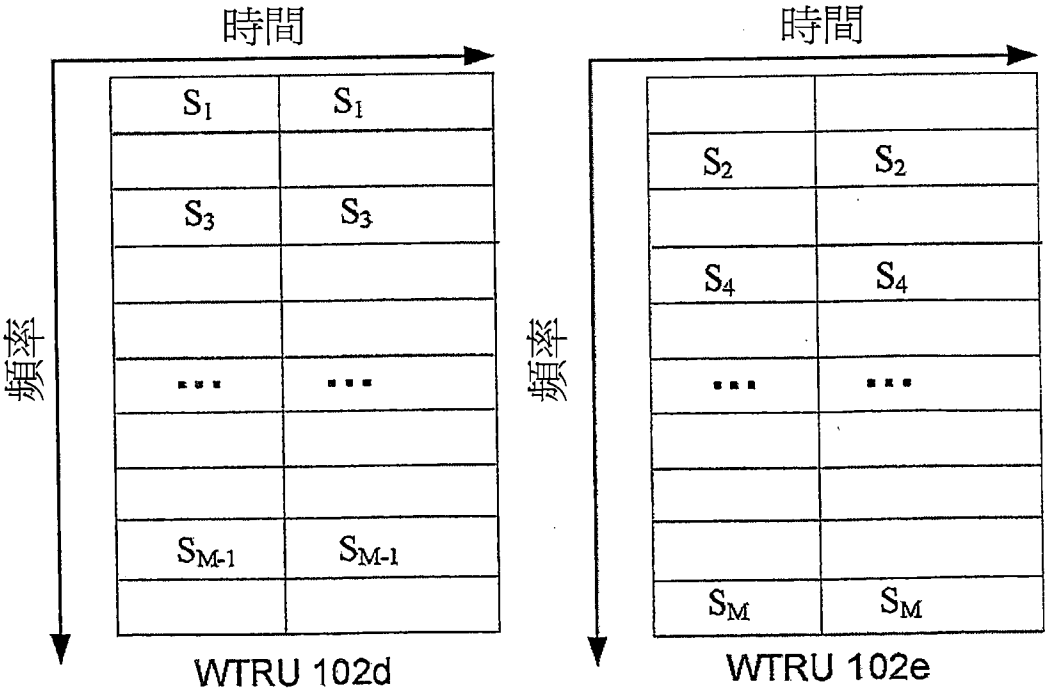
第 6A 圖


650
STF 652
LTF 654
LTF 656
SIG 658
LTF 660
資料 662

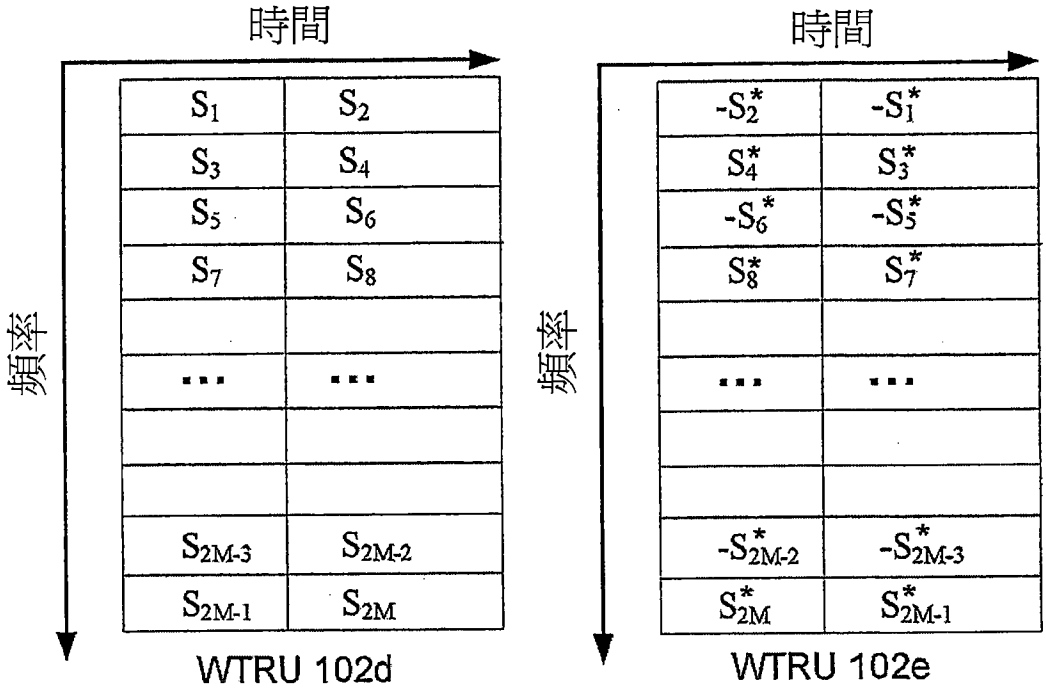
第 6B 圖


時間
頻率
S_1 S_1
S_2 S_2
S_3 S_3
S_4 S_4
S_{M-1} S_{M-1}
S_M S_M
WTRU 102d
時間
頻率
$-S_2^*$ $-S_2^*$
S_1^* S_1^*
$-S_4^*$ $-S_4^*$
S_3^* S_3^*
$-S_M^*$ $-S_M^*$
S_{M-1}^* S_{M-1}^*
WTRU 102e

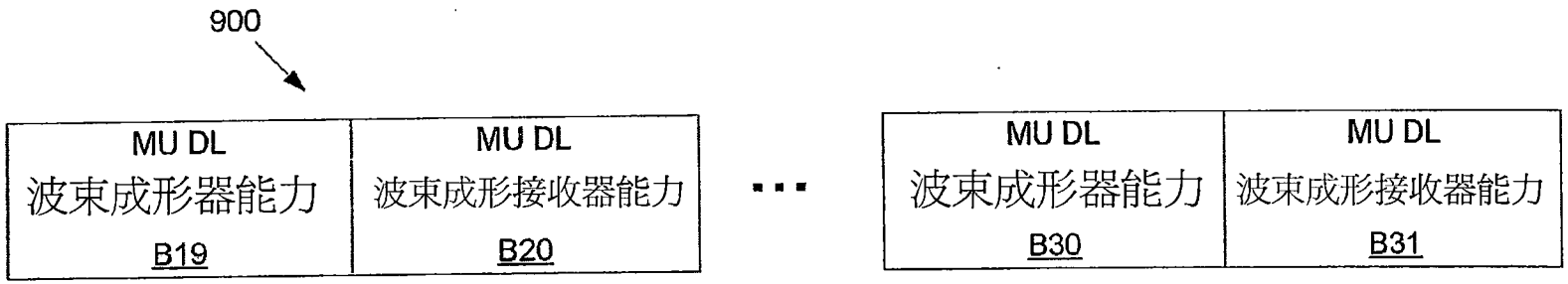
第7A圖


時間
頻率
S_1 S_1
S_3 S_3
S_{M-1} S_{M-1}
WTRU 102d
時間
頻率
S_2 S_2
S_4 S_4
S_M S_M
WTRU 102e

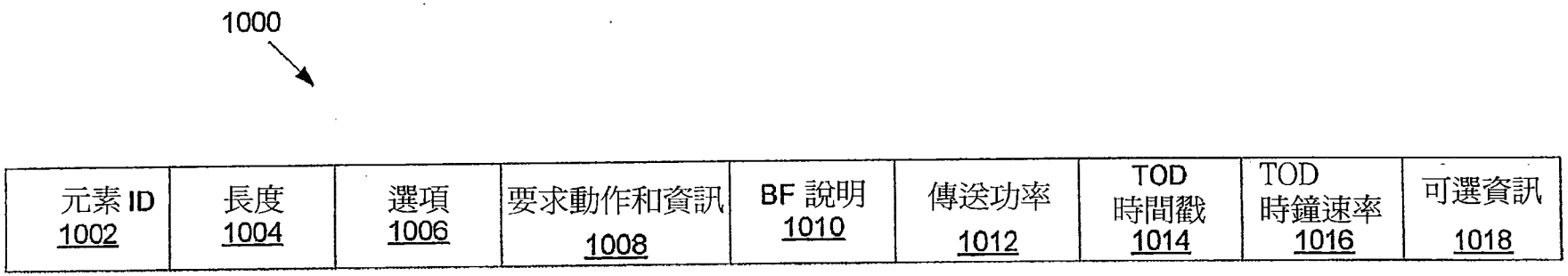
第7B圖


時間
頻率
S_1 S_2
S_3 S_4
S_5 S_6
S_7 S_8
S_{2M-3} S_{2M-2}
S_{2M-1} S_{2M}
WTRU 102d
時間
頻率
$-S_2^*$ $-S_1^*$
S_4^* S_3^*
$-S_6^*$ $-S_5^*$
S_8^* S_7^*
$-S_{2M-2}^*$ $-S_{2M-3}^*$
S_{2M}^* S_{2M-1}^*
WTRU 102e

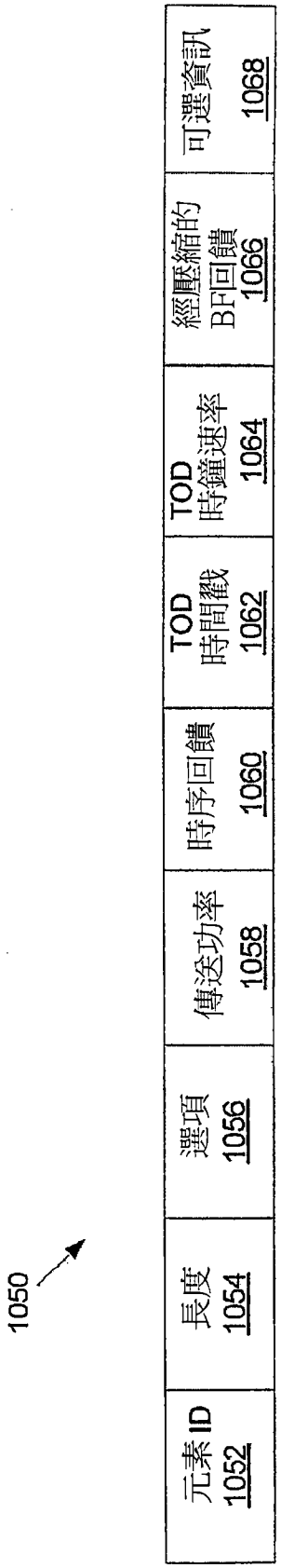
第 8 圖


900
MU DL
波束成形器能力
B19
MU DL
波束成形接收器能力
B20
...
MU DL
波束成形器能力
B30
MU DL
波束成形接收器能力
B31

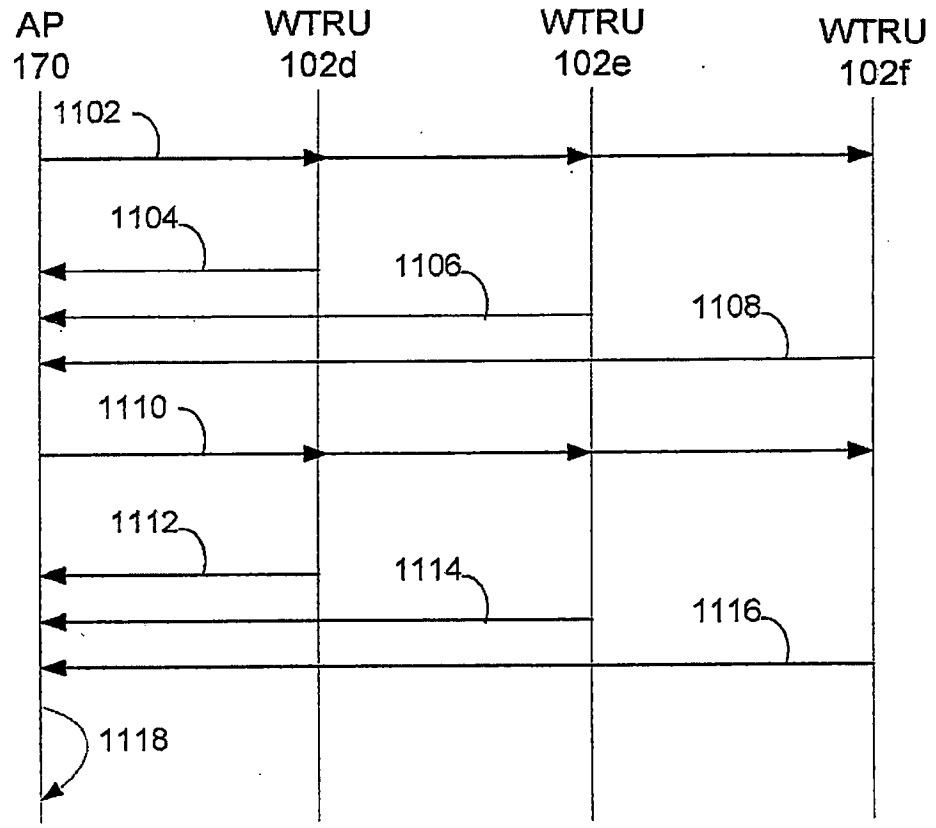
第9圖


1000
元素 ID
1002
長度
1004
選項
1006
要求動作和資訊
1008
BF 說明
1010
傳送功率
1012
TOD
時間戳
1014
TOD
時鐘速率
1016
可選資訊
1018

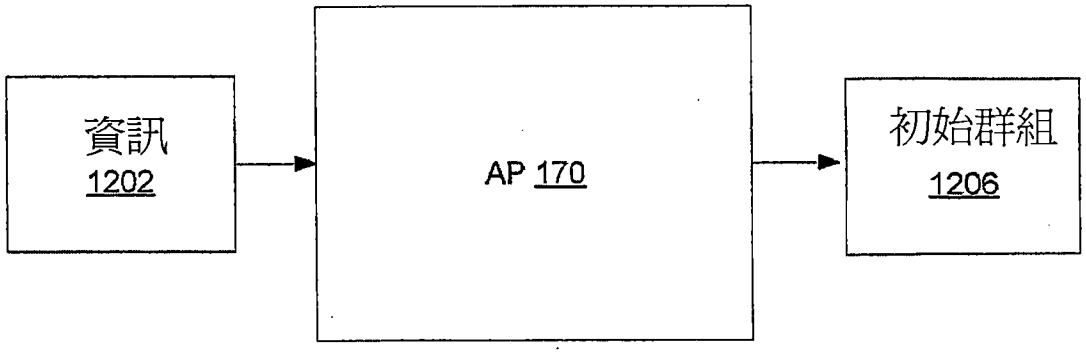
第10A圖


1050
元素 ID 1052
長度 1054
選項 1056
傳送功率 1058
時序回饋 1060
TOD 時間戳 1062
TOD 時鐘速率 1064
經壓縮的 BF回饋 1066
可選資訊 1068

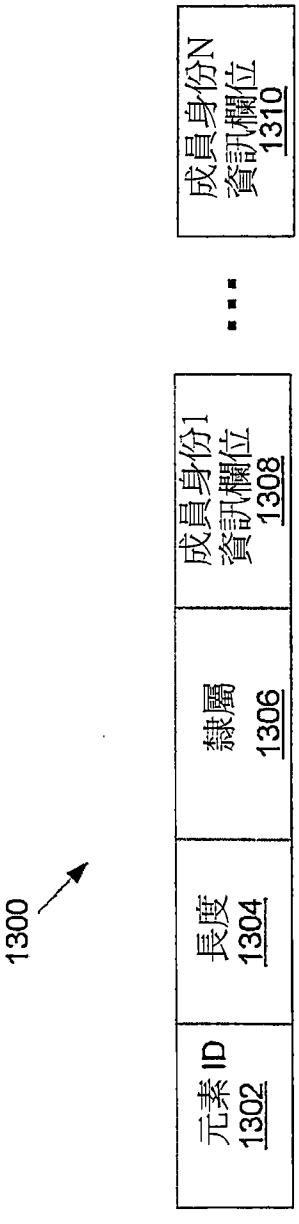
第10B圖


AP
170
WTRU
102d
WTRU
102e
WTRU
102f
1102
1104
1106
1108
1110
1112
1114
1116
1118

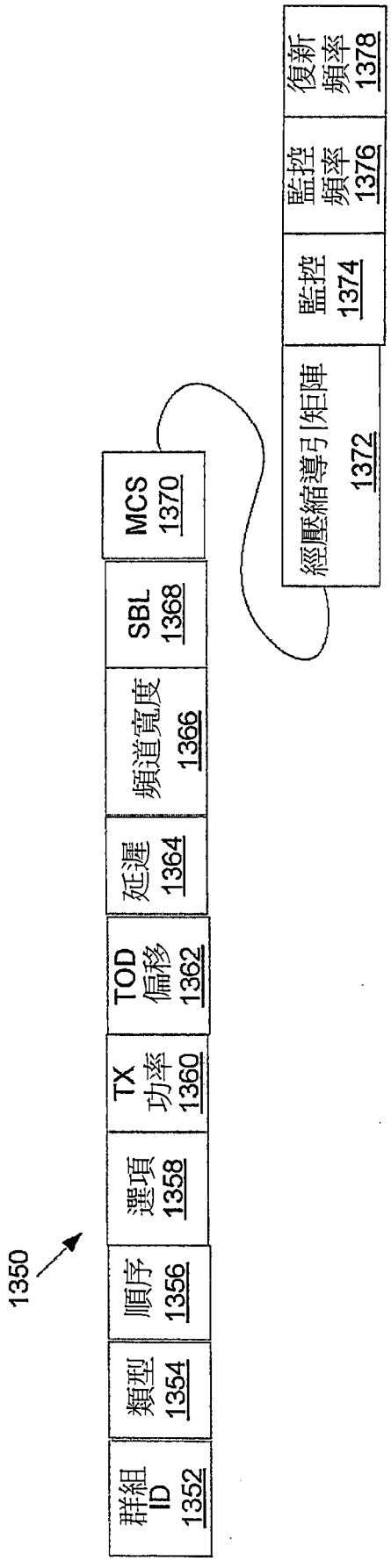
第11圖


資訊
1202
AP 170
初始群組
1206

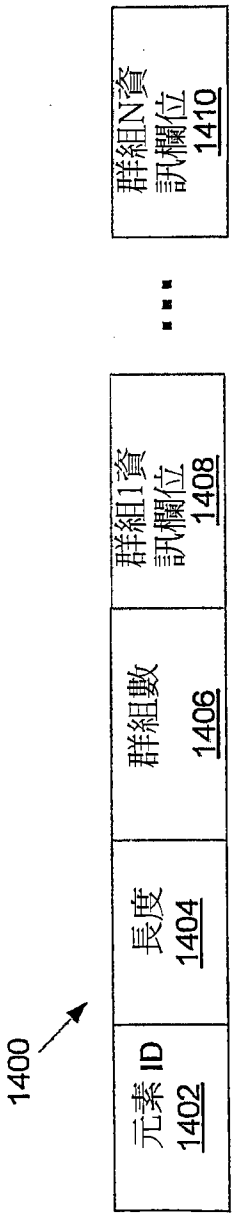
第12圖


1300
元素 ID 1302
長度 1304
隸屬 1306
成員身份1 資訊欄位 1308
...
成員身份N 資訊欄位 1310

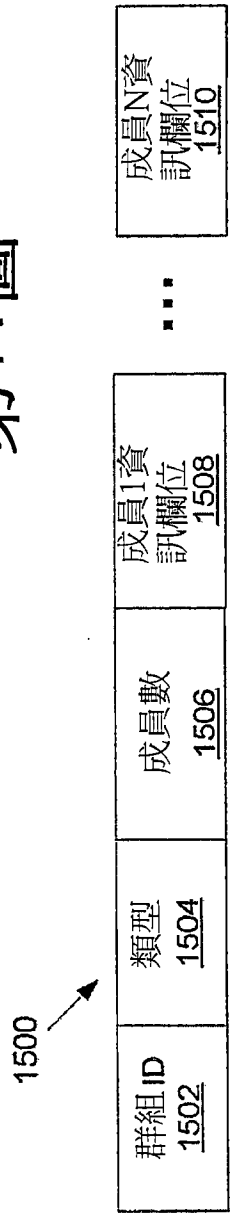
第13A圖


1350
群組 ID 1352
類型 1354
順序 1356
選項 1358
TX 功率 1360
TOD 偏移 1362
延遲 1364
頻道寬度 1366
SBL 1368
MCS 1370
經壓縮導引矩陣 1372
監控 1374
監控頻率 1376
復新頻率 1378

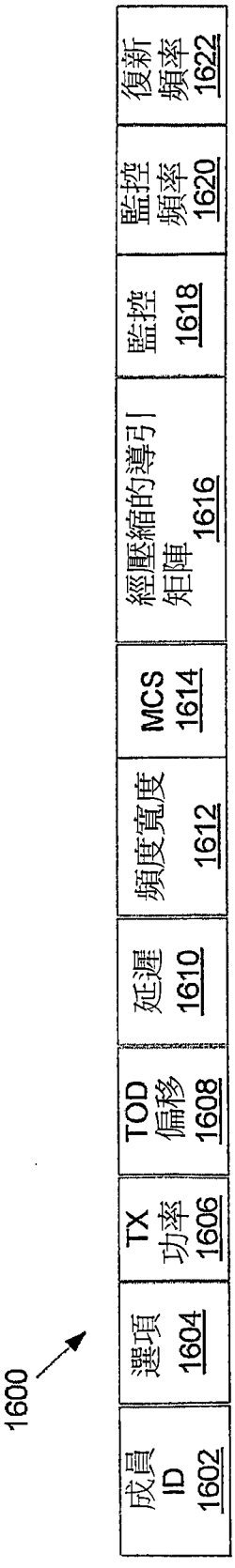
第13B圖



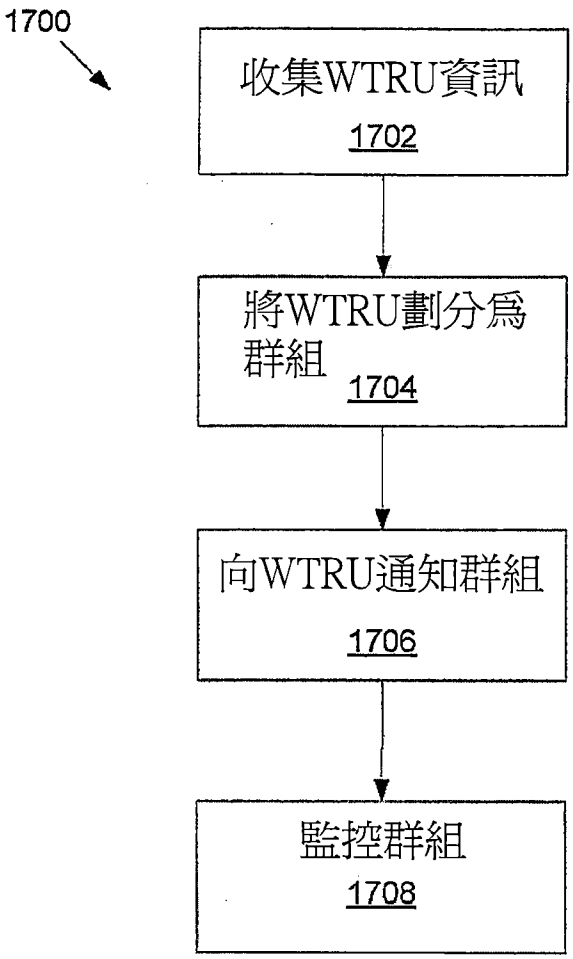
第14圖



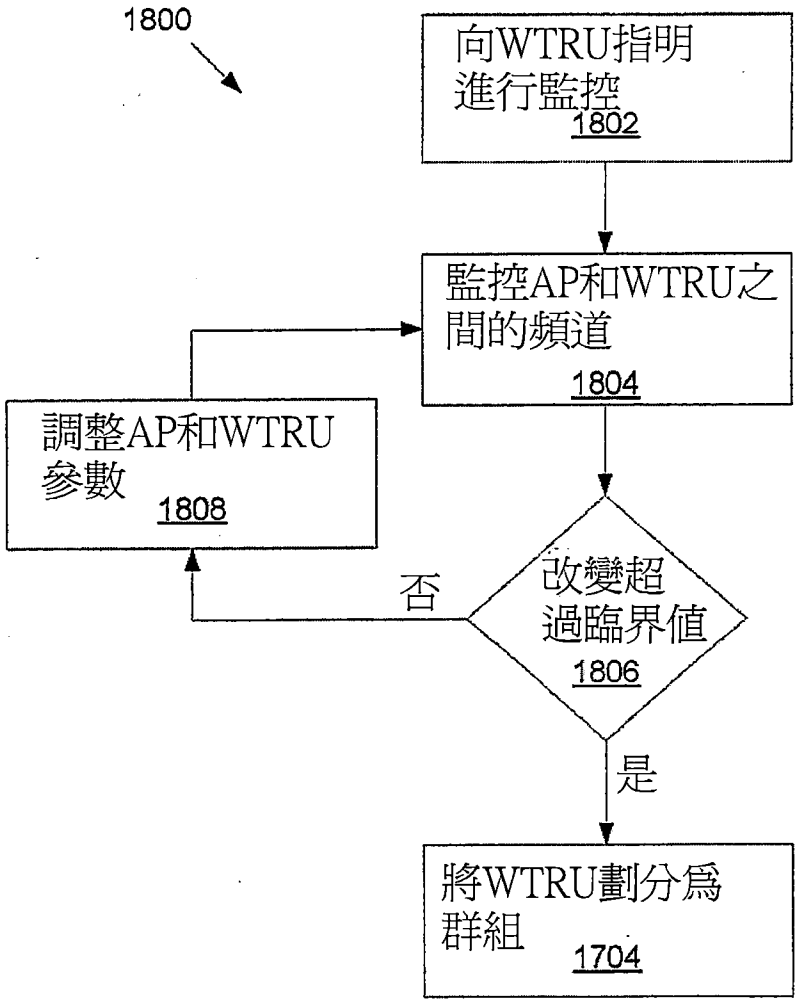
第15圖



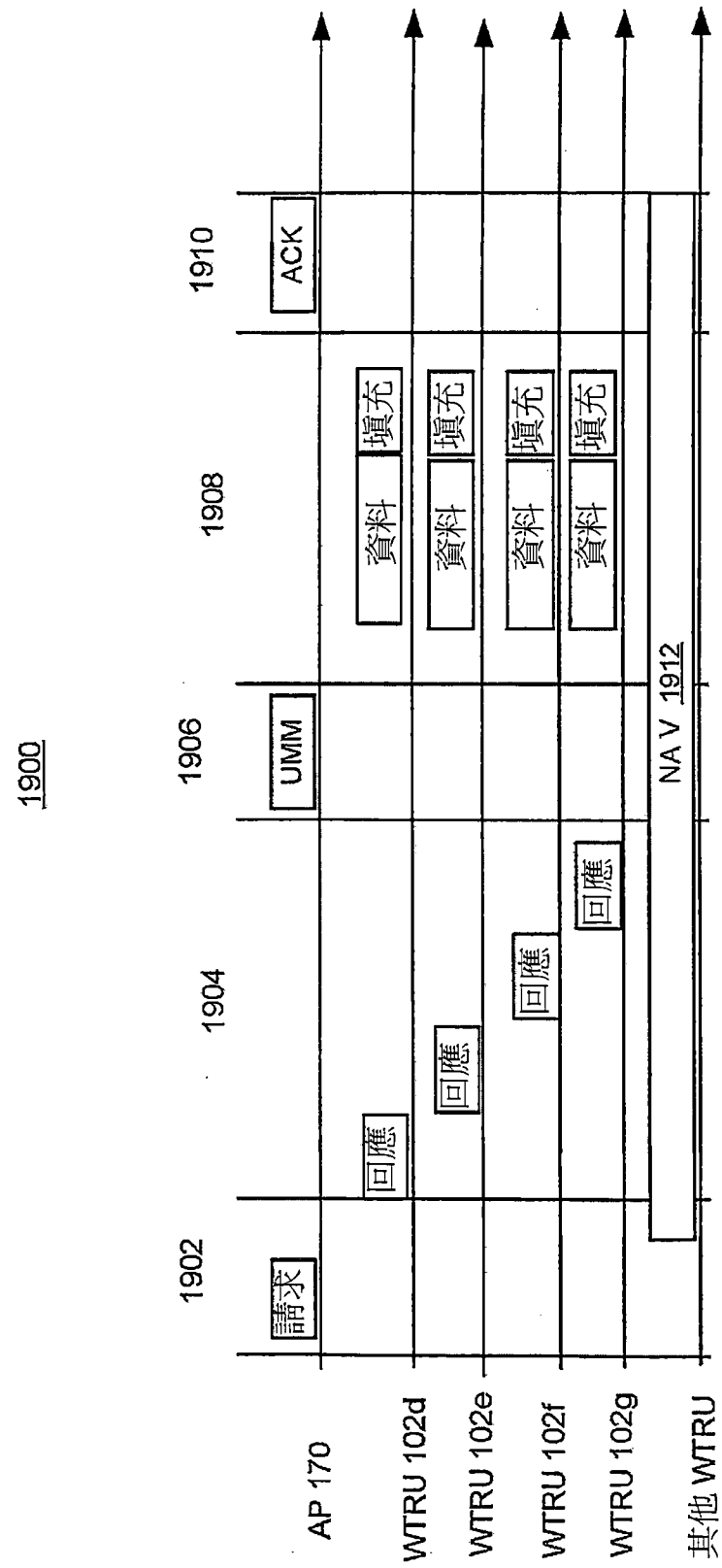
第16圖


1700
收集WTRU資訊
1702
將WTRU劃分爲群組
1704
向WTRU通知群組
1706
監控群組
1708

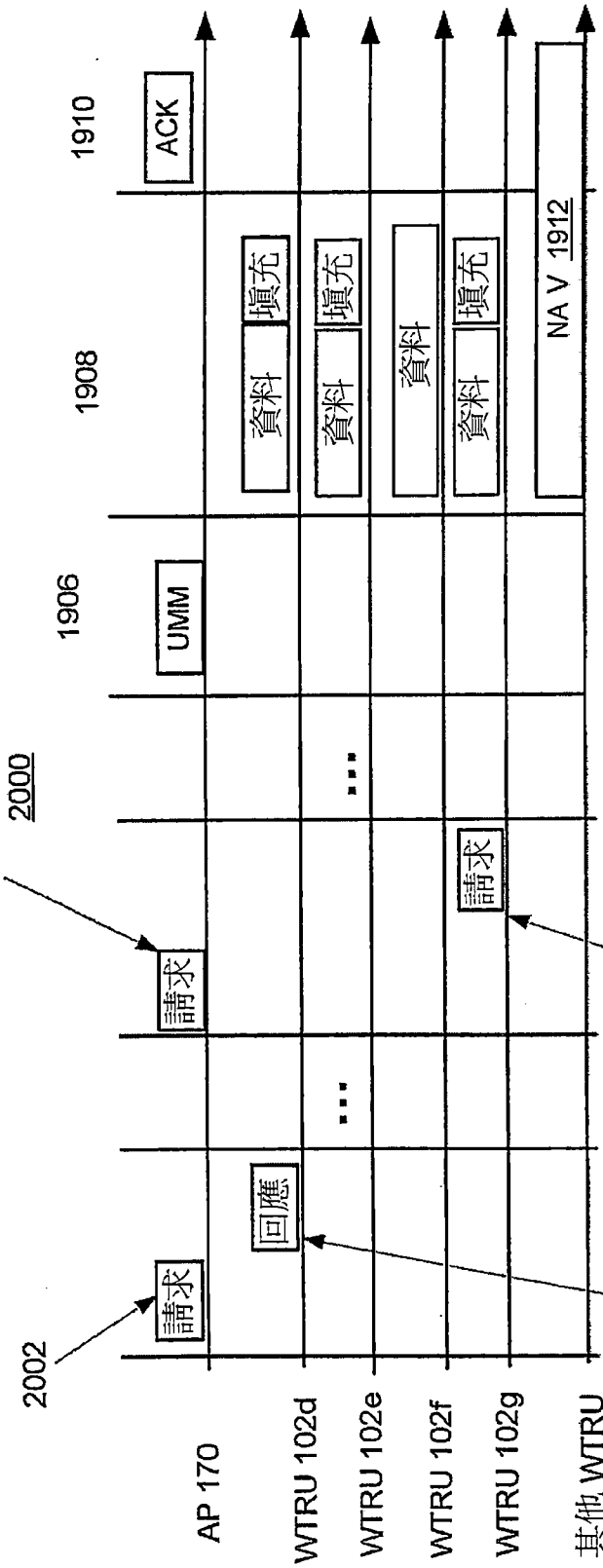
第17圖


1800
向WTRU指明進行監控
1802
監控AP和WTRU之間的頻道
1804
改變超過臨界值
1806
否
是
調整AP和WTRU參數
1808
將WTRU劃分爲群組
1704

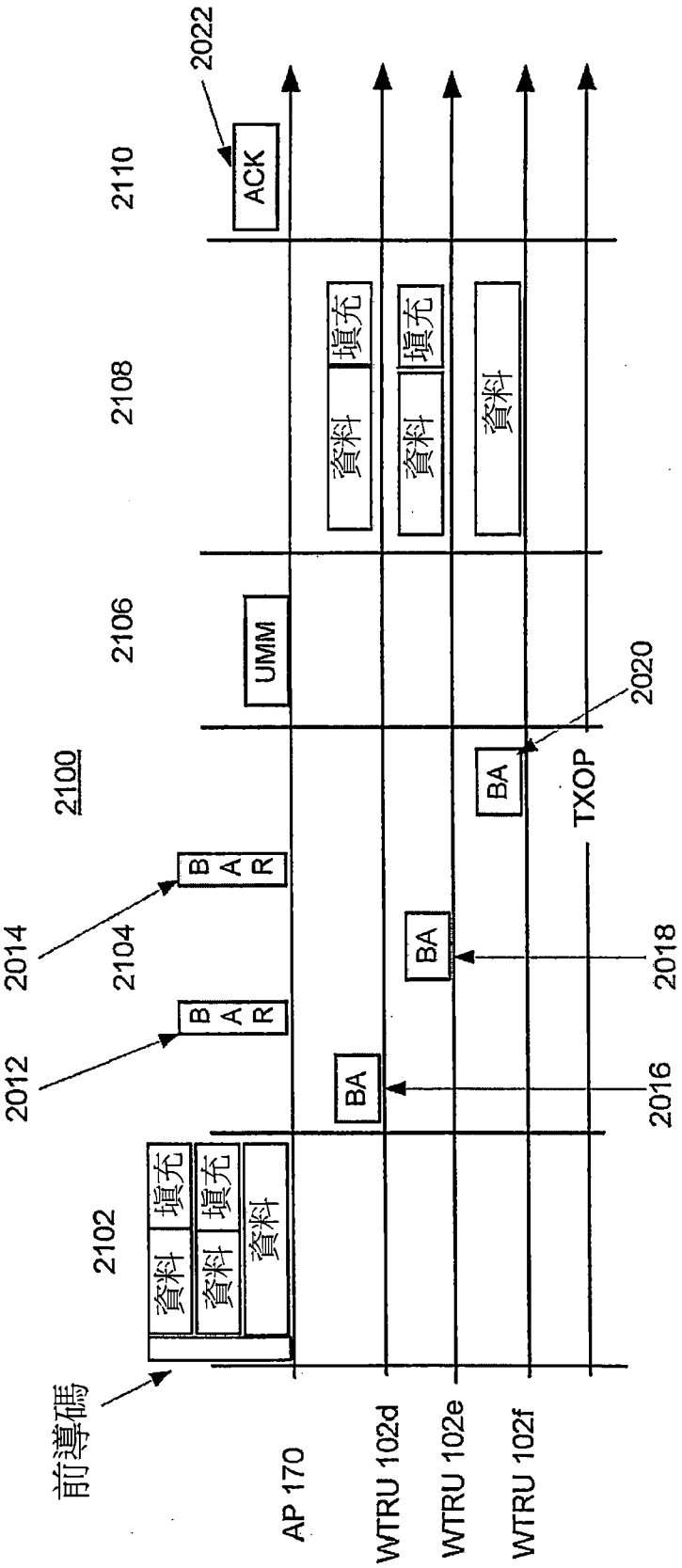
第18圖


1900
1902
1904
1906
1908
1910
請求
回應
回應
回應
回應
UMM
資料
填充
資料
填充
資料
填充
資料
填充
ACK
NAV 1912
AP 170
WTRU 102d
WTRU 102e
WTRU 102f
WTRU 102g
其他 WTRU 210

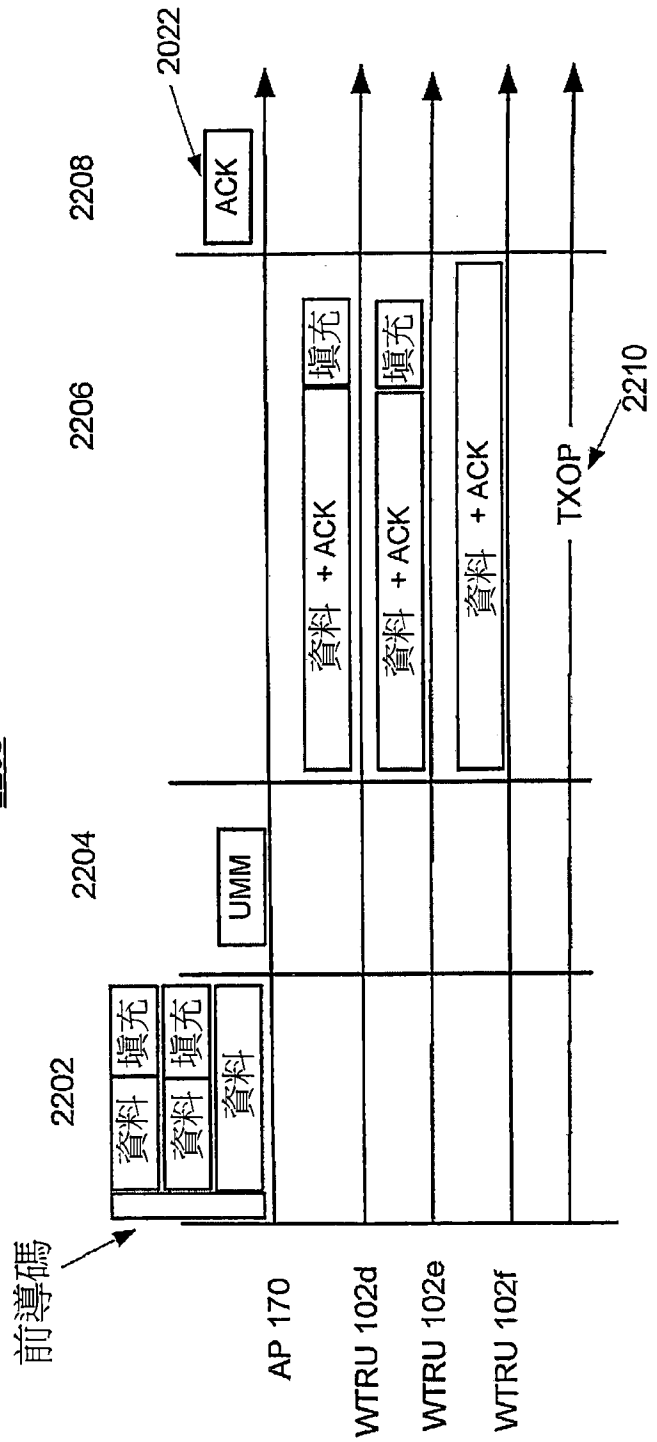
第19圖


2000
2002
2004
2006
2008
1906
1908
1910
AP 170
WTRU 102d
WTRU 102e
WTRU 102f
WTRU 102g
其他 WTRU 210
請求
回應
請求
UMM
資料
填充
資料
填充
資料
資料
填充
NA V 1912
ACK

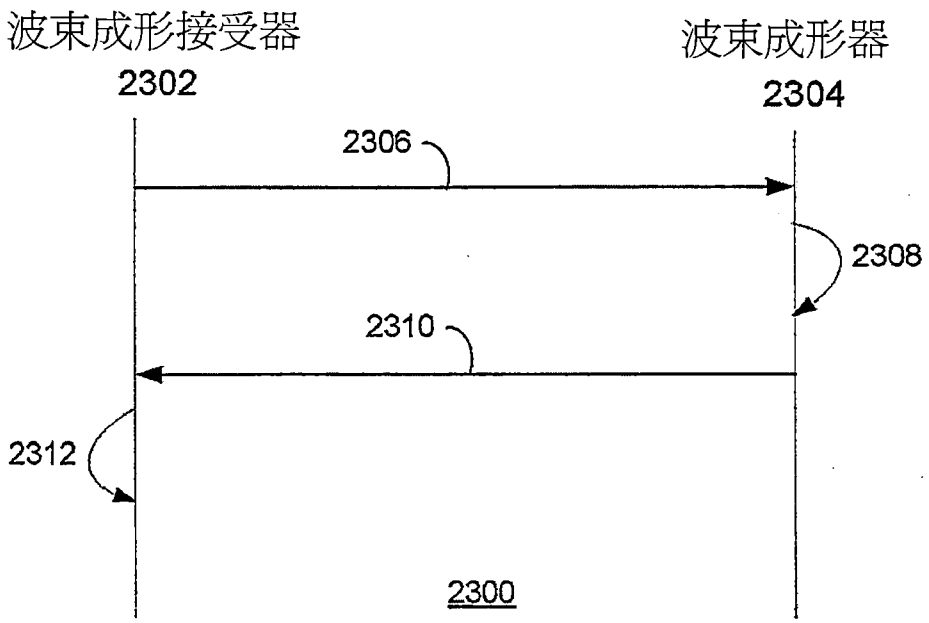
第20圖


2100
前導碼
2102
資料
填充
資料
填充
資料
2012
BAR
2014
BAR
2104
BA
2016
BA
2018
BA
2020
TXOP
2106
UMM
2108
資料
填充
資料
填充
資料
2110
ACK
2022
AP 170
WTRU 102d
WTRU 102e
WTRU 102f

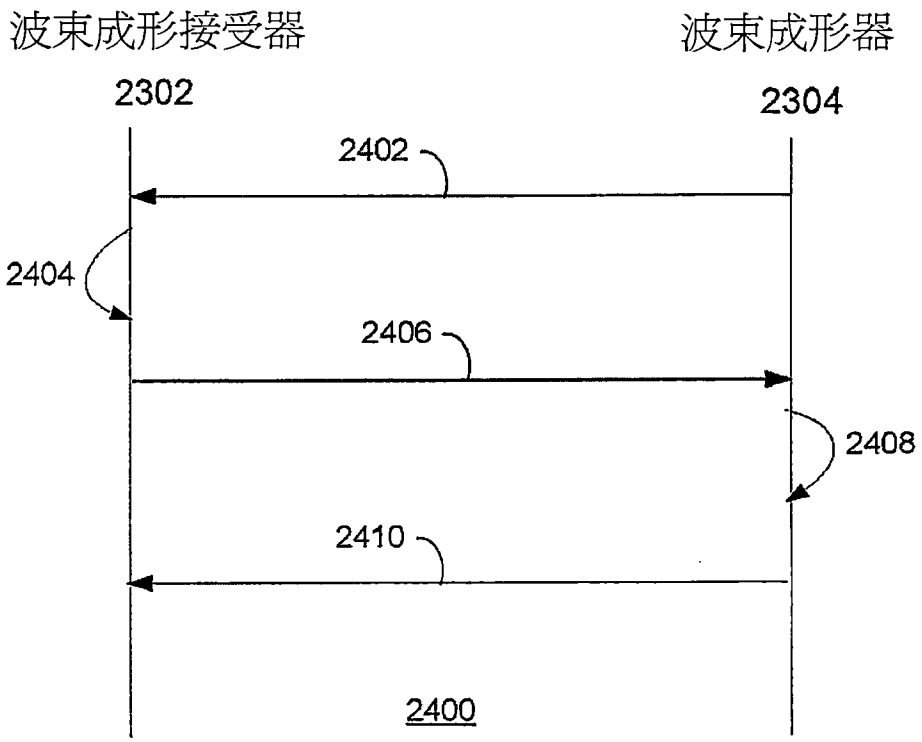
第21圖


2200
2202
2204
2206
2208
2022
2210
前導碼
資料
填充
資料
填充
資料
UMM
資料 + ACK
填充
資料 + ACK
填充
資料 + ACK
ACK
TXOP
AP 170
WTRU 102d
WTRU 102e
WTRU 102f

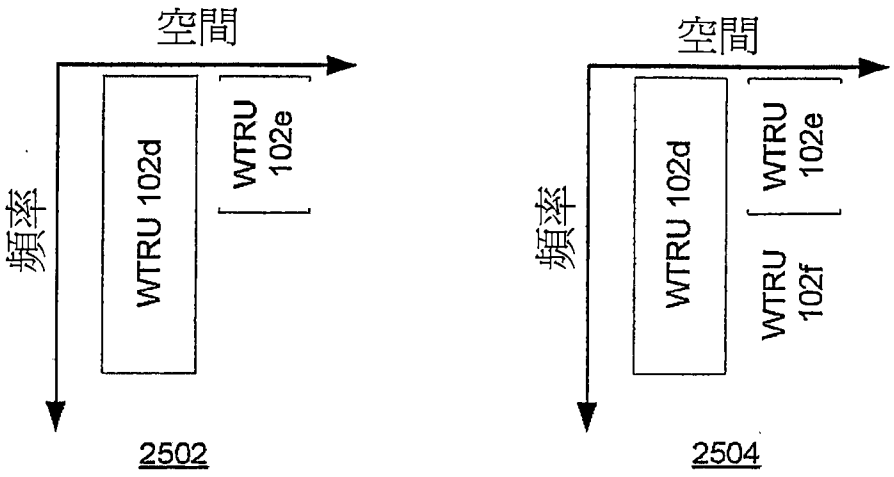
第22圖



第23圖



第24圖


空間
頻率
WTRU 102d
WTRU 102e
2502
空間
頻率
WTRU 102d
WTRU 102e
WTRU 102f
2504

第25圖