



(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 201521377 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：103135859

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl. : H04L1/12 (2006.01)

(30)優先權：2013/10/17 美國 61/892,314

2014/10/14 美國 14/513,654

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

美國

(72)發明人：梅林席夢 MERLIN, SIMONE (IT)；巴瑞亞克昆朵林丹尼斯 BARRIAC,
GWENDOLYN DENISE (US)；桑帕斯赫曼斯 SAMPATH, HEMANTH (US)；費馬
尼薩米耶 VERMANI, SAMEER (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：48 項 圖式數：10 共 54 頁

(54)名稱

用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置

METHODS AND APPARATUS FOR CHANNEL STATE INFORMATION FEEDBACK

(57)摘要

本案提供了用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置。在一個態樣中，向兩個或更多站發送請求，要求該兩個或更多站回應於該請求而發送通道狀態資訊。從該兩個或更多站之每一者站接收通道狀態資訊。

Methods and apparatus for channel state information feedback are provided. In one aspect, a request to two or more stations is transmitted for the two or more stations to transmit channel state information in response to the request. The channel state information is received from each of the two or more stations.

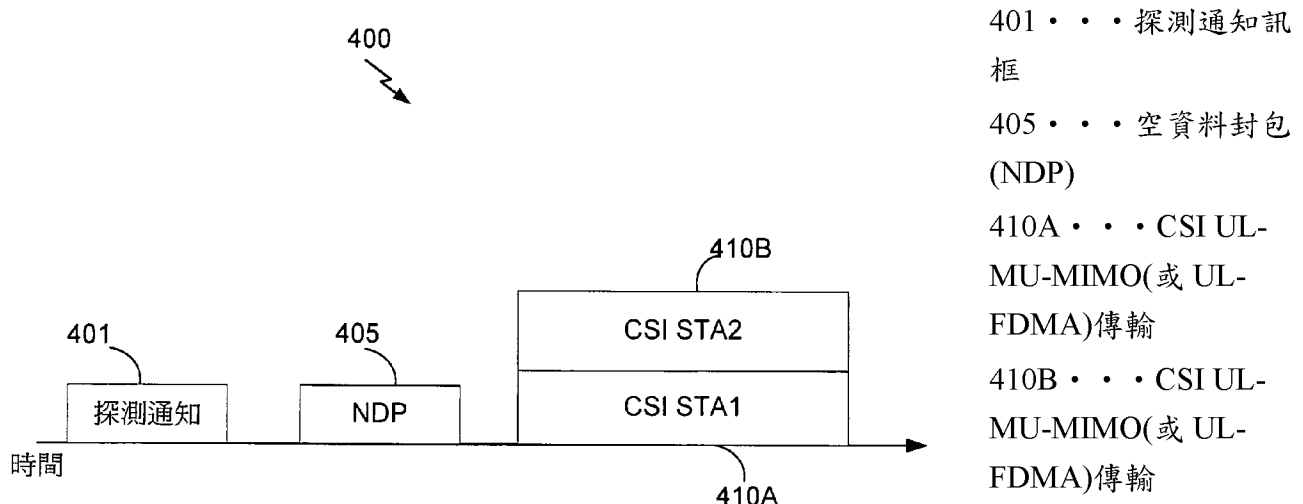


圖4

201521377 發明摘要

※ 申請案號：103135859

※ 申請日：103 年 10 月 16 日 ※IPC 分類：~~H04L~~ $\frac{1}{2}$ (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置

METHODS AND APPARATUS FOR CHANNEL STATE
INFORMATION FEEDBACK

【中文】

本案提供了用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置。在一個態樣中，向兩個或更多站發送請求，要求該兩個或更多站回應於該請求而發送通道狀態資訊。從該兩個或更多站之每一者站接收通道狀態資訊。

【英文】

Methods and apparatus for channel state information feedback are provided. In one aspect, a request to two or more stations is transmitted for the two or more stations to transmit channel state information in response to the request. The channel state information is received from each of the two or more stations.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

401 探測通知訊框

405 空資料封包（NDP）

410A CSI UL-MU-MIMO（或 UL-FDMA）傳輸

410B CSI UL-MU-MIMO（或 UL-FDMA）傳輸

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置

METHODS AND APPARATUS FOR CHANNEL STATE
INFORMATION FEEDBACK

【技術領域】

【0001】本發明的某些態樣通常係關於無線通訊，並且更具體地說，係關於用於通道狀態資訊回饋的方法和裝置。

【先前技術】

【0002】在很多電信系統中，使用通訊網路在一些互動的空間分離的設備之間交換訊息。可以根據地理範圍對網路進行分類，這些地理範圍可以是例如城域、局域或者個域。這些網路可以分別被指定為廣域網(WAN)、都會區網路(MAN)、區域網路(LAN)或者個人區域網路(PAN)。亦根據用於互連各個網路節點和設備的交換/路由技術(例如，電路交換vs.封包交換)、進行傳輸所使用的實體媒體的類型(例如，有線vs.無線)、所使用的通訊協定的集合(例如，網際網路協定簇、SONET(同步光網路)、乙太網路等)，來區分網路。

【0003】當網路元件是行動的從而具有動態連接需求時，或者若以自組織而不是固定拓撲來形成網路架構時，無線網路通常是優選的。無線網路採用使用在無線電、微波、紅外線

、光波等頻段的電磁波的、具有非波導傳播模式的無形實體媒體。當與固定的有線網路相比時，無線網路可以有利地促進使用者行動性和快速現場部署。

【0004】為了解決無線通訊系統所要求的不斷增加的頻寬需求的問題，正在開發不同的方案以允許多個使用者終端經由共用通道資源來與單個存取點進行通訊，同時實現高資料輸送量。在有限的通訊資源的情況下，期望減少在存取點與多個終端之間傳送的傳輸量。例如，當多個終端向存取點發送通道狀態資訊回饋時，期望將完成通道狀態資訊的上行鏈路的傳輸量減到最小。因此，需要針對來自多個終端的通道狀態資訊的上行鏈路，實現一種改進的協定。

【發明內容】

【0005】落入所附請求項的保護範疇之內的系統、方法和設備的各種實現均具有一些態樣，這些態樣中沒有任何單個態樣單獨成為本案所描述的期望的屬性。在不限制所附請求項的保護範疇的情況下，本案描述了一些突出的特徵。

【0006】在附圖和下文的描述中，闡述了本說明書所描述的主題的一或多個實現的細節。經由說明書、附圖和申請專利範圍，其他特徵、態樣和優點將變得顯而易見。注意，下面的圖中的相對尺寸可能沒有按比例進行圖示。

【0007】本案的一個態樣提供了一種無線通訊的方法。該方法包括：從存取點向兩個或更多站傳輸請求，以便該兩個或更多站在特定的時間，同時發送通道狀態資訊（CSI）。該方法亦包括：在該存取點處從該兩個或更多站之每一者站接收

該通道狀態資訊。

【0008】 本案的另一個態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置包括發射器，該發射器被配置為向兩個或更多站發送請求，以便該兩個或更多站在特定的時間，同時發送通道狀態資訊（CSI）。該裝置亦包括接收器，該接收器被配置為從該兩個或更多站中的每一個站接收該通道狀態資訊。

【0009】 本案的另一個態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置包括：用於向兩個或更多站發送請求，以便該兩個或更多站在特定的時間，同時發送通道狀態資訊（CSI）的單元。該裝置亦包括：用於從該兩個或更多站中的每一個站接收該通道狀態資訊的單元。

【0010】 本案的另一個態樣提供了一種非臨時性電腦可讀取媒體。該媒體包括當被執行時，使得處理器執行以下方法的指令：向兩個或更多站發送請求，以便該兩個或更多站在特定的時間，同時發送通道狀態資訊（CSI）。該媒體亦包括當被執行時，使得處理器執行以下方法的指令：從該兩個或更多站中的每一個站接收該通道狀態資訊。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖1圖示了具有存取點和使用者終端的多工存取多輸入多輸出（MIMO）系統。

【0012】 圖2圖示了MIMO系統中的存取點110和兩個使用者終端120m和120x的方塊圖。

【0013】 圖3圖示了可以在無線通訊系統中使用的無線設備中可使用的各種元件。

【0014】圖4圖示通道狀態資訊（CSI）回饋的示例性訊框交換的時間圖。

【0015】圖5圖示CSI回饋的另一種示例性訊框交換的時間圖。

【0016】圖6圖示CSI回饋的又一種示例性訊框交換的時間圖。

【0017】圖7A圖示空資料封包通知（NDPA）訊框的一個實施例的圖。

【0018】圖7B圖示修改後的空資料封包通知（NDPA）訊框的一個實施例的圖。

【0019】圖8圖示允許發送（CTX）訊框的一個實施例的圖。

【0020】圖9圖示CSI回饋的另一種示例性訊框交換的時間圖。

【0021】圖10是用於提供無線通訊的示例性方法的一個態樣的流程圖。

【實施方式】

【0022】在下文中將參考附圖對新穎的系統、裝置和方法的各個態樣進行更充分的描述。然而，本發明可以用許多不同的形式來具體實現，並且不應將其解釋為限制在貫穿本案所提供的任何具體的結構或功能。而是提供這些態樣以使得本案變得全面和完整，並將本案的範疇充分地傳達給熟習此項技術者。基於本文中的教導，熟習此項技術者應當意識到，本案的範疇旨在涵蓋本文揭示的新穎的系統、裝置和方法的任何態樣，不論是獨立於本發明的任何其他態樣實現還是與

本發明的任何其他態樣相結合。例如，可以使用本文提供的任意數量的態樣來實現一種裝置或實踐一種方法。此外，本發明的範疇旨在涵蓋使用除了本文提供的本發明的各個態樣以外或者不同於本文提供的本發明的各個態樣的其他結構、功能、或結構與功能所實踐的這種裝置或方法。應當理解，本文所揭示的任何態樣可以經由請求項中的一或多個要素來具體實現。

【0023】雖然本文對特定的態樣進行了描述，但這些態樣的多種變化和排列屬於本案的範疇之內。雖然提到優選的態樣的某些利益和優勢，但本案的範疇並非旨在限於特定的益處、使用、或目的。而是本案的各個態樣旨在廣泛地適用於不同的無線技術、系統組態、網路、和傳輸協定，其一部分被經由在附圖中和在優選態樣的下面描述中的例子進行了說明。詳細描述和附圖僅是本案的舉例說明而非限制性的，本案的範疇是經由所附請求項及其均等物來定義的。

【0024】無線網路技術可以包括各種類型的無線區域網路（WLAN）。WLAN可以用於使用廣泛使用的網路通訊協定將附近的設備互連在一起。本文所描述的各個態樣可以應用於任何通訊標準，例如，WiFi，或者，更具體而言，IEEE 802.11無線協定系列的任何成員。

【0025】在一些態樣，可以使用正交分頻多工（OFDM）、直接序列展頻（DSSS）通訊、OFDM與DSSS通訊的組合、或者其他方案，根據高效802.11協定來發送無線信號。高效802.11協定的實現可以用於網際網路存取、感測器、計量、智

慧電網網路或者其他無線應用。有利的是，與實現其他無線協定的設備相比，實現該特定無線協定的某些設備的態樣可以消耗更少的功率，可以用於在短距離上發送無線信號，及/或亦許能夠發送不太可能被諸如人體之類的物體遮擋的信號。

【0026】 在一些實現中，WLAN包括作為存取無線網路的元件的各種設備。例如，可以存在兩種類型的設備：存取點（「AP」）和客戶端（其亦被稱為站或者「STA」）。通常，AP用作用於WLAN的集線器或者基地台，STA用作WLAN的使用者。例如，STA可以是膝上型電腦、個人數位助理（PDA）、行動電話等。在一個實例中，STA經由符合WiFi（例如，諸如802.11ah之類的IEEE 802.11協定）的無線鏈路連接到AP，以獲得與網際網路或者與其他廣域網的通常連接。在一些實現中，亦可以將STA用作AP。

【0027】 本文描述的技術可以用於各種寬頻無線通訊系統，包括基於正交多工方案的通訊系統。這種通訊系統的例子係包括分空間多工存取（SDMA）、分時多工存取（TDMA）、正交分頻多工存取（OFDMA）系統、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）系統等。SDMA系統可以充分利用不同的方向同時發送屬於多個使用者終端的資料。TDMA系統可以經由將傳輸信號劃分到不同的時槽來允許多個使用者終端共用相同的頻率通道，每個時槽分配給不同的使用者終端。TDMA系統可以實現GSM或者此項技術中已知的一些其他標準。OFDMA系統利用正交分頻多工（OFDM），OFDM是將整個系統頻寬劃

分成多個正交的次載波的調制技術。這些次載波亦可以稱為音調、頻段等。使用OFDM，可以用資料對每個次載波獨立地調制。OFDM系統可以實現IEEE 802.11或者此項技術中已知的一些其他標準。SC-FDMA可以利用交錯的FDMA（IFDMA）以在跨越系統頻寬分佈的次載波上發射，利用局部FDMA（LFDMA）以在具有相鄰的次載波的多個塊上發射，或者利用增強型FDMA（EFDMA）以在多個具有相鄰的次載波的塊上發射。通常，在頻域中使用OFDM發送調制符號，在時域中使用SC-FDMA發送調制符號。SC-FDMA系統可以實現3GPP-LTE（第三代合作夥伴計畫長期進化）或者其他標準。

【0028】可以將本文的教導併入（例如，在其中實現或由其執行）多種有線或無線裝置（例如，節點）。在一些態樣中，根據本文教導來實現的無線節點可以包括存取點或存取終端。

【0029】存取點（「AP」）亦可以包括、實現為或者稱為節點B、無線電網路控制器（「RNC」）、eNodeB、基地台控制器（「BSC」）、基地台收發機（「BTS」）、基地台（「BS」）、收發機功能（「TF」）、無線電路由器、無線電收發機、基本服務集（「BSS」）、擴展服務集（「ESS」）、無線電基地台（「RBS」）或者某種其他術語。

【0030】站（「STA」）亦可以包括、實現為或者稱為使用者終端、存取終端（「AT」）、用戶站、用戶單元、行動站、遠端站、遠端終端機、使用者代理、使用者設備、使用者裝置或某種其他術語。在一些實現中，存取終端可以包括蜂

巢式電話、無繩電話、對話啟動協定（「SIP」）電話、無線區域迴路（「WLL」）站、個人數位助理（「PDA」）、具有無線連接功能的手持設備、或者連接到無線數據機的某種其他適當處理設備。相應地，本案所教示的一或多個態樣可以併入到電話（例如，蜂巢式電話或智慧型電話）、電腦（例如，膝上型電腦）、可攜式通訊設備、頭戴裝置、可攜式計算設備（例如，個人資料助理）、娛樂設備（例如，音樂或視訊設備、或衛星無線電設備）、遊戲裝置或系統、全球定位系統設備、或者被配置為經由無線媒體進行通訊的任何其他適當設備。

【0031】圖1是圖示具有存取點和使用終端的多工存取多輸入多輸出（MIMO）系統100的圖。為了簡單起見，在圖1中僅圖示一個存取點110。存取點通常是與使用終端進行通訊的固定站，並且亦可以稱為基地台或使用某種其他術語。使用終端或STA可以是固定的或行動的，並且亦可以稱為行動站或者無線設備、或使用某種其他術語。在任何給定的時刻，存取點110可以在下行鏈路和上行鏈路上與一或多個使用終端120進行通訊。下行鏈路（亦即，前向鏈路）是從存取點到使用終端的通訊鏈路，上行鏈路（亦即，反向鏈路）是從使用終端到存取點的通訊鏈路。使用終端亦可以與另一使用終端點對點地通訊。系統控制器130耦合到存取點，並向存取點提供協調和控制。

【0032】雖然下面揭示內容的多個部分將對能夠經由分空間多工存取（SDMA）進行通訊的使用終端120進行描述，但

對於某些態樣，使用者終端120亦可以包括某些不支援SDMA的使用者終端。因而，對於這些態樣，AP 110可以配置為與SDMA使用者終端和非SDMA使用者終端兩者進行通訊。這種方式可以方便地允許不支援SDMA的較舊版本的使用者終端（「傳統」站）繼續部署在企業中，從而延長其使用壽命並同時允許在被認為適當的情況引入較新的SDMA使用者終端。

【0033】系統100採用多個發射天線和多個接收天線以用於在下行鏈路和上行鏈路上的資料傳輸。存取點110配有 N_{ap} 個天線，並且代表針對下行鏈路傳輸的多輸入（MI）和針對上行鏈路傳輸的多輸出（MO）。選擇的一組 K 個使用者終端120總體代表針對下行鏈路傳輸的多輸出和針對上行鏈路傳輸的多輸入。對於純SDMA，若經由某些手段不將 K 個使用者終端的資料符號串流在代碼、頻率或時間中多工，則期望 $N_{ap} \leq K \leq 1$ 。若可以使用TDMA技術、使用CDMA的不同的代碼通道、使用OFDM的不相交的次頻帶集等對資料符號串流進行多工處理，則 K 可以大於 N_{ap} 。所選擇的每個使用者終端可以向存取點發送使用者專用資料及/或從存取點接收使用者專用資料。通常，所選擇的每個使用者終端可以被配置有一或多個天線（亦即， $N_{ut} \geq 1$ ）。所選擇的 K 個使用者終端可以具有相同數量的天線，或者一或多個使用者終端可以具有不同數量的天線。

【0034】SDMA系統100可以是分時雙工（TDD）系統或分頻雙工（FDD）系統。對於TDD系統，下行鏈路和上行鏈路共用相同的頻帶。對於FDD系統，下行鏈路和上行鏈路使用不同

的頻帶。MIMO系統100亦可以利用單載波或多載波來進行傳輸。每個使用者終端可以配有單個天線（例如，爲了保持低成本）或多個天線（例如，在可以支援額外的成本的情況下）。若使用者終端120經由將發送/接收劃分到不同的時槽中來共用相同的頻率通道，其中每個時槽可以被分配給不同的使用者終端120；則系統100亦可以是TDMA系統。

【0035】圖2圖示MIMO系統100中的存取點110和兩個使用者終端120m與120x的方塊圖。存取點110配有 N_t 個天線224a到224ap。使用者終端120m配有 $N_{ut,m}$ 個天線252ma到252mu，使用者終端120x配有 $N_{ut,x}$ 個天線252xa到252xu。存取點110是針對下行鏈路的發射實體和針對上行鏈路的接收實體。使用者終端120是針對上行鏈路的發射實體和針對下行鏈路的接收實體。如本文中使用的「發射實體」是能夠經由無線通道發送資料的獨立操作的裝置或設備，「接收實體」是能夠經由無線通道接收資料的獨立操作的裝置或設備。在下面的描述中，下標「dn」表示下行鏈路，下標「up」表示上行鏈路，選擇 N_{up} 個使用者終端以在上行鏈路上同時傳輸，選擇 N_{dn} 個使用者終端以在下行鏈路上同時傳輸， N_{up} 可以等於亦可以不等於 N_{dn} ，並且 N_{up} 和 N_{dn} 可以是靜態值或者可以針對每個排程間隔而變化。在存取點110及/或使用終端120處可以使用波束控制或某種其他空間處理技術。

【0036】在上行鏈路上，在針對上行鏈路傳輸所選擇的每個使用者終端120處，TX資料處理器288接收來自資料來源286的傳輸量資料和來自控制器280的控制資料。TX資料處理器

288基於與針對使用者終端所選擇的速率相關聯的編碼和調制方案對使用者終端的傳輸量資料進行處理（例如，編碼、交錯和調制），並提供資料符號串流。TX空間處理器290在資料符號串流上執行空間處理，並為 $N_{ut,m}$ 個天線提供 $N_{ut,m}$ 個發射符號串流。每個發射器單元（TMTR）254接收並處理（例如，變換到模擬、放大、濾波、和頻率升頻轉換）各自的發射符號串流以產生上行鏈路信號。 $N_{ut,m}$ 個發射器單元254提供 $N_{ut,m}$ 個上行鏈路信號以用於從 $N_{ut,m}$ 個天線252發送，例如，向存取點110發送。

【0037】可以對 N_{up} 個使用者終端進行排程，以在上行鏈路上同時進行傳輸。這些使用者終端中的每一個使用者終端可以對其相應的資料符號串流執行空間處理，並在上行鏈路上將其相應的發射符號串流集合發送給存取點110。

【0038】在存取點110處， N_{up} 個天線224a到224ap從在上行鏈路上進行發射的所有 N_{up} 個使用者終端接收上行鏈路信號。每個天線224將接收的信號提供給各自的接收器單元（RCVR）222。每個接收器單元222執行與發射器單元254所執行的程序互補的程序，並且提供接收的符號串流。RX空間處理器240在來自 N_{up} 個接收器單元222的 N_{up} 個接收到的符號串流上執行接收器空間處理，並且提供 N_{up} 個恢復後的上行鏈路資料符號串流。可以根據通道相關矩陣求逆（CCMI）、最小均方誤差（MMSE）、軟干擾消除（SIC）、或某些其他技術，來執行接收器空間處理。每個恢復的上行鏈路資料信號符號串流是對由相應的使用者終端發送的資料符號串流的估計。RX資料

處理器242根據針對每個恢復的上行鏈路資料符號串流使用的速率對該串流進行處理，以獲得解碼資料。可以將針對每個使用者終端的解碼資料提供給資料槽244以供儲存及/或控制器230以供進一步處理。

【0039】在下行鏈路上，在存取點110處，TX資料處理器210接收來自針對下行鏈路傳輸而排程的 N_{dn} 個使用者終端的資料來源208的傳輸量資料、來自控制器230的控制資料、以及可能來自排程器234的其他資料。可以在不同的傳輸通道上發送各種類型的資料。TX資料處理器210基於針對每個使用者終端而選擇的速率來處理（例如，編碼、交錯和調制）該使用者終端的傳輸量資料。TX資料處理器210提供針對 N_{dn} 個使用者終端的 N_{dn} 個下行鏈路資料符號串流。TX空間處理器220對 N_{dn} 個下行鏈路資料符號串流執行空間處理（例如，預編碼或波束成形），並為 N_{up} 個天線提供 N_{up} 個發射符號串流。每個發射器單元222接收並處理各自的發射符號串流以產生下行鏈路信號。 N_{up} 個發射器單元222可以提供 N_{up} 個下行鏈路信號，以便從 N_{up} 個天線224發送，例如發送給使用者終端120。

【0040】在每個使用者終端120處， $N_{ut,m}$ 個天線252從存取點110接收 N_{up} 個下行鏈路信號。每個接收器單元254處理來自相關聯的天線252的接收的信號，並提供接收的符號串流。RX空間處理器260對來自 $N_{ut,m}$ 個接收器單元254的 $N_{ut,m}$ 個接收的符號串流執行接收器空間處理，並為使用者終端120提供恢復後的下行鏈路資料符號串流。可以根據CCMI、MMSE或某些其他技術來執行接收器空間處理。RX資料處理器270對恢復後

的下行鏈路資料符號串流進行處理（例如，解調、解交錯和解碼）以獲得用於使用者終端的解碼資料。

【0041】在每個使用者終端120處，通道估計器278估計下行鏈路通道回應並提供下行鏈路通道估計，下行鏈路通道估計可以包括通道增益估計、SNR估計、雜訊方差等。類似地，通道估計器228估計上行鏈路通道回應並提供上行鏈路通道估計。典型地，每個使用者終端的控制器280基於該使用者終端的下行鏈路通道回應矩陣 $H_{dn,m}$ 來匯出該使用者終端的空間濾波矩陣。控制器230基於有效的上行鏈路通道回應矩陣 $H_{up,eff}$ 來匯出存取點的空間濾波矩陣。每個使用者終端的控制器280可以向存取點110發送回饋資訊（例如，下行鏈路及/或上行鏈路特徵向量、特徵值、SNR估計等）。控制器230和280亦可以分別在存取點110處和使用者終端120處控制各個處理單元的操作。

【0042】圖3圖示可以在無線設備302中使用的各種部件，其中無線設備302可以在無線通訊系統100中使用。無線設備302是可以被配置為實現本文描述的各種方法的設備的例子。無線設備302可以實現存取點110或使用者終端120。

【0043】無線設備302可以包括控制無線設備302的操作的處理器304。處理器304亦可以稱為中央處理器（CPU）。可以包括唯讀記憶體（ROM）和隨機存取記憶體（RAM）兩者的記憶體306向處理器304提供指令和資料。一部分記憶體306亦可以包括非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）。處理器304可以基於儲存在處理器306中的程式指令，來執行邏輯和算數運

算。記憶體306中的指令可以執行以實現本文描述的方法。

【0044】處理器304可以包括使用一或多個處理器來實現的處理系統的元件，或者是該處理系統的元件。該一或多個處理器可以使用下面的任意組合來實現：通用微處理器、微控制器、數位信號處理器(DSP)、現場可程式設計閘陣列(FPGA)、可程式設計邏輯裝置(PLD)、控制器、狀態機、閘控邏輯、個別硬體元件、專用硬體有限狀態機、或者可以對資訊執行計算或其他操作的任何其他適當實體。

【0045】處理系統亦可以包括用於儲存軟體的機器可讀取媒體。軟體應當被廣義地解釋為代表任何類型的指令，無論是被稱為軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他術語。指令可以包括代碼（例如，具有原始程式碼格式、二進位碼格式、可執行代碼格式、或者任何其他適當的代碼格式）。當這些指令由該一或多個處理器執行時，使得處理系統執行本案所描述的各種功能。

【0046】無線設備302亦可以包括殼體308，該殼體可以包括發射器310和接收器312，以便允許在無線設備302和遠端位置之間進行資料的發送和接收。可以將發射器310和接收器312組合成收發機314。可以將單個或複數個收發機天線316附著到殼體308並且電耦接到收發機314。無線設備302亦可以包括（未圖示）多個發射器、多個接收器和多個收發機。

【0047】無線設備302亦可以包括信號偵測器318，信號偵測器318可以用於試圖偵測和量化由收發機314接收的信號位準。信號偵測器318可以將這些信號偵測為總能量、每符號每次

載波的能量、功率譜密度以及其他信號。無線設備302亦可以包括數位信號處理器（DSP）320以便在處理信號時使用。

【0048】無線設備302的各個部件可以經由匯流排系統322耦合到一起，其中除了資料匯流排以外，匯流排系統322亦可以包括電源匯流排、控制信號匯流排和狀態信號匯流排。

【0049】本案的某些態樣支援從多個STA向AP發送上行鏈路（UL）通道狀態資訊（CSI）。在一些實施例中，可以在多使用者MIMO（MU-MIMO）系統中發送UL CSI。替代地，UL CSI可以在多使用者FDMA（MU-FDMA）、多使用者OFDMA（MU-OFDMA）或類似的FDMA系統中進行發送。具體而言，圖4-6圖示了UL-MU-MIMO傳輸410A和410B，其中該等UL-MU-MIMO傳輸410A和410B可以等同地應用於UL-FDMA傳輸。在這些實施例中，可以同時從多個STA向AP發送UL-MU-MIMO或UL-FDMA傳輸，並且UL-MU-MIMO或UL-FDMA傳輸可以在無線通訊中產生效率。

【0050】在一些實施例中，通道狀態資訊（CSI）可以包括通訊鏈路的已知通道屬性。在一些態樣中，CSI可以描述信號如何傳播，並表示下面各種的組合效應：例如，散射、衰落和隨距離的功率衰減。例如，對於MU-MIMO傳輸來說，CSI可以包括下面各項中的一項或多項：波束成形矩陣、接收信號強度、以及允許天線的加權以減輕空間域中的干擾的其他資訊。

【0051】圖4是圖示使用UL-MU-MIMO協定的AP 110和多個使用者終端之間的通道狀態資訊（CSI）回饋的訊框交換的示

例的時間序列圖。如圖4中所示，並結合圖1，AP 110可以向使用者終端120發送探測通知訊框401，該探測通知訊框401指示哪些STA是目的接收者、以及該即將來臨的探測訊框的格式。在一些實施例中，探測通知訊框401亦可以指示接收方使用者終端120中的一些或者全部在該探測訊框之後進行同時地回應（空資料封包（NDP）405，如圖4中所示）。探測通知訊框401亦可以指示這些使用者終端使用UL-MU-MIMO、UL-FDMA或者二者的組合、以及相應的參數以進行傳輸。探測通知訊框401和NDP 405之間的時間可以是短訊框間隔（SIFS）時間，NDP 405和CSI UL-MU-MIMO傳輸410A和410B之間的時序可以是SIFS（或者點訊框間隔（PIFS））時間。

【0052】隨後，AP 110可以在探測通知訊框401之後發送空資料封包（NDP）405。回應於NDP 405，使用者終端120可以使用UL-MU-MIMO傳輸來向AP 110發送CSI。在圖4中，STA 1和STA 2使用UL-MU-MIMO傳輸410A和410B，同時地向AP 110發送CSI。在一些實施例中，這種同時傳輸可以在同一時間發生，或者在某個閾值時間段內發生。探測通知訊框401中所列出的STA可以基於NDP 405訊框，對通道進行估計，在探測回饋（CSI UL-MU-MIMO傳輸410A和410B）封包中發送所估計的通道的表示。當接收到CSI UL-MU-MIMO傳輸410A和410B時，AP 110知道從AP 110到STA 1和STA 2中的每一個STA的通道。在一些實施例中，AP 110同時地從STA 1和STA 2中的每一個STA接收CSI。這種同時接收可以在同一時間發生

，或者在某個閾值時間段內發生。

【0053】圖5是圖示使用UL-MU-MIMO協定的AP 110和多個使用者終端之間的通道狀態資訊（CSI）回饋的訊框交換的示例的時間序列圖。在一個實施例中，亦可以將探測通知訊框用作探測訊框。如圖5中所示，探測通知封包402在探測通知封包402的末端包括探測通知訊框401和長訓練欄位（LTF）404。在該實施例中，LTF 404（或者類似的欄位）可以用作探測訊框，使用者終端120可以回應於探測通知封包402，使用UL-MU-MIMO傳輸向AP 110發送CSI。在一些實施例中，LTF 404可以包括用於通道估計的訓練序列。在其他態樣中，可以在探測通知封包402的前導中包括LTF 404（或類似的欄位）。

【0054】在一些實施例中，可以將探測通知訊框與資料封包聚合在一起。圖6是圖示在STA資料訊息403和406中發送探測通知的示例的時間序列圖。如圖6中所示，STA資料訊息403和406的探測通知部分包含針對一個STA的資訊（分別是針對STA1和STA2的資訊），STA1和STA2接收訊息403和406，該等訊息403和406的後面跟著NDP 405或其他探測訊框。隨後，STA1和STA2開始CSI UL-MU-MIMO（或UL-FDMA）傳輸410A和410B。在一些態樣中，亦可以將UL-MU-MIMO（或UL-FDMA）傳輸410A和410B中的CSI回饋與資料封包進行聚合。在一些態樣，若探測通知所指示的實體層資料單元（PPDU）持續時間足夠長，使得PPDU可以託管CSI之後的額外位元組，則可以將CSI與資料封包進行聚合。

【0055】 在一些態樣中，探測通知訊框（如圖4-6中所示）可以包括空資料封包通知（NDPA）訊框。圖7A是NDPA結構的一個示例的圖。在該實施例中，NDPA訊框700包括訊框控制（FC）欄位705、持續時間欄位710、接收器位址（RA）欄位715、發射器位址（TA）欄位720、探測對話符記欄位725、每一STA資訊（info）欄位730和訊框校驗序列（FCS）欄位750。FC欄位705指示控制子類型或者擴展子類型。在FC欄位705中，協定版本、類型和子類型可以與針對802.11ac標準所定義的NDP通知訊框相同。在該情況下，可以使用FC欄位705、持續時間欄位710、TA欄位720、RA欄位715或者探測對話符記欄位725中的一個欄位的一或多個位元來指示NDPA訊框700具有用於其如本案所描述的用途的修改的格式。或者，可以使用一種新類型和新子類型來指示NDPA訊框700具有用於如本案中所描述的用途的特定格式。在一些態樣中，可以使用探測對話符記欄位725中的2個保留位元，來指示使用者終端120應當經由UL-MU-MIMO傳輸、UL-FDMA傳輸、亦是根據802.11ac行為來向NDPA 700發送它們的回應（亦即，一個STA立即發送CSI，其他STA等待被輪詢）。

【0056】 持續時間欄位710指示NDPA訊框700的任何接收器設置網路分配向量（NAV）。RA欄位715指示作為該訊框的目的接收方的使用者終端120（或STA）。可以將RA欄位715設置成廣播或者是設置成包括STA資訊欄位730-740中列出的STA的多播群組。若將類型或子類型被設置成新值，則可以省略RA欄位715，這是由於類型/子類型隱含地指示目的地是廣

播。TA欄位720指示發射器位址或者BSSID。探測對話符記欄位725向STA指示特定的探測通知。

【0057】在其中NDPA訊框700指示應當使用UL-MU-MIMO來發送回應的實施例中，STA資訊欄位730-740中所列出的STA可以經由使用UL-MU-MIMO進行回應。在該態樣中，串流順序可以遵循STA資訊欄位730-740的相同順序。另外，可以預先協商要分配的串流的數量和用於這些STA中的每一個STA的功率偏移。在另一個態樣，每一STA分配的串流數量可以是基於NDP探測到的流數量。例如，每一STA分配的串流數量可以等於：探測到的串流數量除以可用於所有列出的STA的串流的最大數量。

【0058】在其中NDPA訊框700指示應當使用UL-FDMA來發送回應的實施例中，STA資訊欄位730-740中所列出的STA可以經由使用UL-FDMA進行回應。在該態樣，通道順序可以遵循STA資訊欄位730-740的相同順序。另外，可以預先協商要分配的通道數量和用於這些STA中的每一個STA的功率偏移。在另一個態樣，每一STA分配的通道數量可以是基於NDP探測到的通道數量。

【0059】STA資訊欄位730包含關於特定STA的資訊，並且可以包括每一STA（每一使用者終端120）資訊集合（參見STA資訊1 730和STA資訊N 740）。STA資訊欄位730可以包括分配識別符（AID）欄位732，該分配識別符（AID）欄位標識了STA、回饋類型欄位734和Nc索引欄位736。FCS欄位750攜帶用於NDPA訊框700的差錯偵測的FCS值。在一些態樣中，

NDPA訊框 700亦可以包括PPDU持續時間欄位（未圖示）。PPDU持續時間欄位指示：允許使用者終端 120發送後續UL-MU-MIMO（或UL-FDMA）PPDU的持續時間。在其他態樣中，可以預先在AP 110和使用者終端120之間，對PPDU持續時間進行協商。在一些實施例中，若使用持續時間欄位 710來計算允許使用者終端120發送的回應的持續時間，則可以不包括PPDU持續時間欄位。

【0060】 在一些態樣中，探測通知訊框（如圖4-6中所示）可以包括修改的空資料封包通知（NDPA）訊框。圖7B是一種修改的NDPA結構的示例的圖。在該實施例中，除了可以省略RA欄位 715，並且STA資訊欄位 730-740擴展一個或兩個位元組以包括新欄位之外，NDPA訊框 701包括與NDPA訊框 700相同的欄位。在該實施例中，STA資訊欄位 760-770可以包括多個空間串流欄位（Nss）欄位 733（它們指示STA可以使用的空間串流的數量（在UL-MU-MIMO系統中）、時間調整欄位 735（其指示與觸發訊框的接收相比，STA應當調整其傳輸的時間）、功率調整欄位 737（其指示STA應當從聲明的發射功率採取的功率回退）、指示欄位 738（其指示所允許的傳輸模式）和MCS欄位 739（其指示該STA應當使用的MCS或者該STA應當使用的回退）。STA資訊欄位 730可以包括：關於該STA可以立即回應還是等待稍後被輪詢的1位元指示。在另一個態樣中，NDPA 700或701可以包括：用於指示某個數量的STA應當立即回應並且剩餘的STA等待稍後被輪詢的欄位。

【0061】 在一些態樣中，NDPA訊框 700亦可以包括PPDU持續

時間欄位（未圖示）。PPDU持續時間欄位指示允許使用者終端120發送後續UL-MU-MIMO PPDU的持續時間。在其他態樣，可以預先在AP 110和使用者終端120之間對PPDU持續時間進行協商。在一些實施例中，若持續時間欄位710攜帶用於允許計算允許該使用者終端120發送的回應的持續時間的值，則可以不包括PPDU持續時間欄位。

【0062】 在一些態樣中，探測通知訊框（如圖4-6中所示）可以包括允許發送（CTX）訊框。圖8是CTX結構的一個示例的圖。在該實施例中，CTX訊框800包括訊框控制（FC）欄位805、持續時間欄位810、發射器位址（TA）欄位815、控制（CTRL）欄位820、PPDU持續時間欄位825、STA資訊欄位830和訊框校驗序列（FCS）欄位855。FC欄位805指示控制子類型或者擴展子類型。持續時間欄位810指示CTX訊框800的任何接收器設置網路分配向量（NAV）。TA欄位815指示發射器位址或BSSID。CTRL欄位820是通用欄位，其可以包括關於該訊框的剩餘部分的格式的資訊（例如，STA資訊欄位的數量、STA資訊欄位中的任何子欄位的存在或缺失）、用於使用者終端120的速率適配的指示（例如，指示與該STA在單使用者（SU）傳輸中使用的MCS相比，該STA應當將它們的MCS降低的數量；或者與在SU傳輸中的MCS計算相比，當計算UL傳輸機會（TXOP）中的MCS時，該STA應當說明的信號與干擾加雜訊比（SINR）損失的數值）、允許的TID的指示、以及必須緊跟著CTX訊框800來發送CTS的指示。CTRL欄位820亦可以指示：該CTX訊框800是用於UL MU MIMO還是用於UL FDMA或者

二者，指示在STA資訊欄位830中是否存在Nss或者音調分配欄位。替代地，關於該CTX是用於UL MU MIMO還是用於UL FDMA的指示可以是基於子類型的值。在一些態樣，可以經由向STA指出要使用的空間串流和要使用的通道（在該情況下，兩個欄位皆存在於CTX中），來聯合地執行UL MU MIMO和UL FDMA操作；在該情況下，Nss指示被稱為特定的音調分配。PPDU持續時間欄位825指示：允許使用者終端120發送後續UL-MU-MIMO PPDU的持續時間。STA資訊欄位830包含關於特定的STA的資訊，並且可以包括每一STA（每一使用者終端120）資訊集合（參見STA資訊1 830和STA資訊N 850）。STA資訊欄位830可以包括：AID或MAC位址欄位832（其標識STA）、空間串流數量欄位（Nss）欄位834（其指示（在UL-MU-MIMO系統中）STA可以使用的空間串流的數量）、時間調整欄位836（其指示與觸發訊框（在該情況下，該觸發訊框是CTX）的接收相比，STA應當調整其傳輸的時間）、功率調整欄位838（其指示STA應當從聲明的發射功率採取的功率回退）、音調分配欄位840（其指示STA可以使用的音調或者頻率（在UL-FDMA系統中））、允許的傳輸（TX）模式欄位842（其指示允許的傳輸模式）和MCS欄位844（其指示該STA應當使用的MCS）。FCS欄位855攜帶用於CTX訊框800的差錯偵測的FCS值。

【0063】 在一些實施例中，若持續時間欄位810攜帶用於允許計算允許該使用者終端120發送的回應的持續時間的值，則可以從CTX 800訊框中省略PPDU持續時間欄位825。在其他實施

例中，CTX 800訊框可以包括探測序號或者符記號，其中STA可以使用在它們的回應中使用這些探測序號或者符記號來向AP 110指示其訊息是對相同CTX 800訊框的回應。在一些態樣，STA資訊欄位830可以包括：關於該STA可以立即回應還是等待稍後被輪詢的1位元指示。在一些實施例中，FC欄位805或者CTRL欄位820可以指示：CTX 800訊框是探測通知CTX訊框（亦即，該CTX之後跟著探測訊框（NDP），並向多個STA請求回應）。

【0064】在另一個實施例中，來自多個STA的CSI的傳輸（經由UL-MU-MIMO或UL-FDMA）之後跟著來自AP 110的確認（ACK）訊框。圖9是圖示使用UL-MU-MIMO協定的AP 110和多個使用者終端之間的通道狀態資訊（CSI）回饋、其後跟著塊確認（BA）訊框925的訊框交換的示例的時間序列圖。這些確認可以是使用多播ACK訊框（BA訊框925）來發送的，其中該多播ACK訊框包括針對多個STA的ACK指示。亦可以經由使用多個ACK（其中每個STA使用一個ACK）來發送這些確認，可以經由使用下行鏈路（DL）MU-MIMO或DL MU-FDMA，在同一時間發送這些確認，或者可以順序地發送這些確認。

【0065】可以僅當STA請求時，發送確認，STA可以在向AP 110發送的管理訊框中傳輸該STA的請求。替代地，可以由CSI訊框來指示針對確認的請求，其中該CSI訊框可以是具有ACK請求的動作訊框。在一些實施例中，可以在每一次CSI傳輸之後，發送這些確認。在一些態樣，AP 110可以酌情發送這些確認，如管理訊框中所指示的（例如，信標），或者如經由

使用探測通知訊框401中的一個位元來指示的。亦可以逐個STA指定AP 110可以回應於接收的請求來發送ACK訊框的指示（經由在每一個STA資訊欄位中包括一個位元）。

【0066】圖10是根據本案所描述的某些實施例，用於無線通訊的示例性方法1000的流程圖。如上面參照圖4-6所討論的，普通熟習此項技術者應當理解的是，可以由其他適當的設備和系統來實現方法1000。

【0067】在操作方塊1005中，將針對兩個或更多站在特定的時間發送通道狀態資訊的請求，傳輸給該兩個或更多站。在操作方塊1010中，從該兩個或更多站中的每一個站接收通道狀態資訊。

【0068】在一些實施例中，用於無線通訊的裝置可以執行圖10中所描述的方法1000。在一些實施例中，該裝置包括：用於向兩個或更多站發送針對該兩個或更多站在特定的時間發送通道狀態資訊的請求的單元。此外，該裝置亦可以包括：用於從該兩個或更多站中的每一個站接收通道狀態資訊的單元。

【0069】熟習此項技術者將會理解，可以用各種不同技術和手段中的任一種來表示資訊和信號。例如，上面描述的全文中可以引用的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、以及碼片，可以用電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子、或者它們的任意組合來表示。

【0070】對本文中描述的實現的各種修改對熟習此項技術者會是顯而易見的，並且本文所定義的整體原理能夠在不偏離

本案的精神或範疇的情況下應用於其他實現。因此，本案並不旨在限於本文示出的實現，而是要與請求項、本文所揭示的原理和新穎特徵的最寬範疇相一致。本文專門使用的「示例性」一詞意味著「用作例子、例證或說明」。本文中被描述成「示例性」的任何實現不一定被解釋為比其他實現更優選或更具優勢。

【0071】本說明書中在不同實現的背景下所描述的某些特徵，亦可以組合到單個實現中來實現。相反，在單個實現的背景下所描述的各種特徵，亦可以分別地或者以任何適當的子群組合在多個實現中進行實現。此外，雖然上面將一些特徵描述成以某些組合進行操作（即使最初聲稱如此），但在一些情況下，可以將所聲稱的組合中的一或多個特徵從該組合中切割出來，所聲稱的組合可以涉及子群組合或者子群組合的變型。

【0072】上文所述方法的各種操作可以由能夠執行這些操作的任何適當單元（例如，各種硬體及/或軟體元件、電路及/或模組）來執行。通常，附圖中示出的任何操作可以由能夠執行這些操作的相應功能單元來執行。

【0073】可以利用被設計為執行本文所述功能的通用處理器、數位信號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計陣列信號（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置（PLD）、個別閘或電晶體邏輯、個別硬體元件、或者它們的任何組合，來實現或執行結合本案所描述的各種示意性的邏輯區塊、模組和電路。通用處理器可以是微處理器，或

者，該處理器亦可以是任何市面上有售的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以被實現為計算設備的組合，例如，DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、結合有DSP核的一或多個微處理器、或者任何其它此類結構。

【0074】在一或多個態樣中，本案所述功能可以用硬體、軟體、韌體或者其任意組合的方式來實現。當在軟體中實現時，可以將這些功能作為一或多個指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體中或者經由電腦可讀取媒體進行傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體，其中通訊媒體包括便於從一個地方向另一個地方傳送電腦程式的任何媒體。儲存媒體可以是電腦能夠存取的任何可用媒體。舉例說明，而非限制，這種電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟記憶體、磁碟記憶體或其他磁存放裝置、或者能夠用於攜帶或儲存具有指令或資料結構形式的期望的程式碼並能夠由電腦進行存取的任何其他媒體。此外，可以將任何連接適當地稱作電腦可讀取媒體。舉例而言，若軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或者諸如紅外線、無線電和微波之類的無線技術，從網站、伺服器或其他遠端源發送的，則媒體的定義中包括同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或者諸如紅外線、無線電和微波之類的無線技術。如本案所使用的，磁碟和光碟包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地複製資料，而光碟則用鐳射來光學地複製資料。因此，在一些態樣，電腦可讀取媒

體可以包括非臨時性電腦可讀取媒體（例如，有形媒體）。此外，在一些態樣中，電腦可讀取媒體可以包括臨時性電腦可讀取媒體（例如，信號）。上述組合亦應當被包括在電腦可讀取媒體的保護範疇內。

【0075】 本文所揭示的方法包括用於實現所述方法的一或多個步驟或動作。在不脫離請求項的範疇的情況下，方法步驟及/或動作可以彼此互換。換句話說，除非規定了步驟或動作的具體順序，否則可以在不脫離請求項的範疇的情況下修改具體步驟及/或動作的順序及/或使用。

【0076】 此外，應當明白，能夠由使用者終端及/或基地台在適用時下載及/或以其他方式獲得用於執行本文述及之方法和技術的模組及/或其他合適的單元。例如，能夠將此類設備耦合到伺服器，以有助於傳輸用於執行本文所描述的方法的模組。可選地，能夠經由儲存模組（例如，RAM、ROM、實體儲存媒體（例如，壓縮光碟（CD）或軟碟）等）來提供本文所描述的各種方法，使得在將儲存模組耦合到或者提供給設備的情況下，使用者終端及/或基地台能夠獲得各種方法。而且，能夠採用用於向設備提供本文述及之方法和技術的任何其他合適的技術。

【0077】 雖然上述內容涉及本案的一些態樣，但可以在不脫離本案的基本範疇的前提下，設計出本案的其他和另外態樣，並且本案的保護範疇是由後面的請求項來限定的。

【符號說明】

【0078】

- 100 多工存取多輸入多輸出（MIMO）系統
- 110 存取點
- 120a 使用者終端
- 120b 使用者終端
- 120c 使用者終端
- 120d 使用者終端
- 120e 使用者終端
- 120f 使用者終端
- 120g 使用者終端
- 120h 使用者終端
- 120i 使用者終端
- 120m 使用者終端
- 120x 使用者終端
- 130 系統控制器
- 208 資料來源
- 210 TX 資料處理器
- 220 TX 空間處理器
- 222a 發射器單元
- 222ap 發射器單元
- 224a 天線
- 224ap 天線
- 230 控制器
- 232 記憶體
- 234 排程器

240 RX 空間處理器

242 RX 資料處理器

244 資料槽

252ma 天線

252xu 天線

254m 發射器單元 (TMTR)

254xu 發射器單元 (TMTR)

260m RX 空間處理器

260x RX 空間處理器

270m RX 資料處理器

270x RX 資料處理器

272m 資料槽

272x 資料槽

278m 通道估計器

278x 通道估計器

280m 控制器

280x 控制器

282m 記憶體

282x 記憶體

286m 資料來源

286x 資料來源

288m TX 資料處理器

288x TX 資料處理器

290m TX 空間處理器

290x TX 空間處理器	
302 無線設備	
304 處理器	
306 記憶體	
308 殼體	
310 發射器	
312 接收器	
314 收發機	
316 收發機天線	
318 信號偵測器	
320 數位信號處理器 (DSP)	
322 匯流排系統	
401 探測通知訊框	
402 探測通知封包	
403 STA 資料訊息	
404 長訓練欄位 (LTF)	
405 空資料封包 (NDP)	
406 STA 資料訊息	
410A CSI UL-MU-MIMO (或 UL-FDMA) 傳輸	
410B CSI UL-MU-MIMO (或 UL-FDMA) 傳輸	
700 空資料封包通知 (NDPA) 訊框	
701 空資料封包通知 (NDPA) 訊框	
705 訊框控制 (FC) 欄位	
710 持續時間欄位	

- 715 接收器位址（RA）欄位
- 720 發射器位址（TA）欄位
- 725 探測對話符記欄位
- 730 STA 資訊（info）欄位
- 732 分配識別符（AID）欄位
- 733 空間串流欄位（Nss）欄位
- 734 回饋類型欄位
- 735 時間調整欄位
- 736 Nc 索引欄位
- 737 功率調整欄位
- 738 指示欄位
- 739 MCS 欄位
- 740 STA 資訊欄位
- 750 訊框校驗序列（FCS）欄位
- 760 STA 資訊欄位
- 770 STA 資訊欄位
- 800 CTX 訊框
- 805 訊框控制（FC）欄位
- 810 持續時間欄位
- 815 發射器位址（TA）欄位
- 820 控制（CTRL）欄位
- 825 PPDU 持續時間欄位
- 830 STA 資訊欄位
- 832 AID 或 MAC 位址欄位

- 834 空間串流數量欄位（Nss）欄位
- 836 時間調整欄位
- 838 功率調整欄位
- 840 音調分配欄位
- 842 允許的傳輸（TX）模式欄位
- 844 MCS 欄位
- 850 STA 資訊欄位
- 855 訊框校驗序列（FCS）欄位
- 925 塊確認（BA）訊框
- 1000 方法
- 1005 操作方塊
- 1010 操作方塊

【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】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

從一存取點向兩個或更多站傳輸要求該兩個或更多站在一特定的時間同時發送通道狀態資訊（CSI）的一請求；及在該存取點處從該兩個或更多站之每一者站接收該CSI。

2. 根據請求項1述及之方法，其中對該CSI的該接收包括以下步驟：根據以下各項中的至少一項或多項來接收該CSI：一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）傳輸、一分頻多工存取（FDMA）傳輸和一正交分頻多工（OFDMA）。

3. 根據請求項1述及之方法，其中對該CSI的該接收包括以下步驟：經由彼此之間具有一相同的持續時間的上行鏈路傳輸，從該兩個或更多站之每一者站接收該CSI。

4. 根據請求項1述及之方法，其中對該CSI的該接收包括以下步驟：基於該請求的一資料欄位中傳輸的資訊來接收該CSI。

5. 根據請求項1述及之方法，其中該請求的傳輸包括以下步驟：發送包括用於一通道估計的一訓練序列的一訊息。

6. 根據請求項1述及之方法，其中該請求的傳輸包括以下步

驟：從該存取點分別向該兩個或更多站之每一者站同時發送該請求。

7. 根據請求項1述及之方法，其中傳輸該請求包括以下步驟：

發送指示一第二訊息的一傳輸的一第一訊息，其中該第一訊息請求該兩個或更多站在該兩個或更多站接收到該第二訊息之後，在該特定的時間同時地發送該CSI；及
向該兩個或更多站發送該第二訊息。

8. 根據請求項7述及之方法，其中該第一訊息包括一空資料封包通知訊息。

9. 根據請求項7述及之方法，其中該第二訊息包括一訓練訊息或空資料封包。

10. 根據請求項1述及之方法，其中該特定的時間在該請求的傳輸結束之後的一短訊框間間隔（SIFS）時間發生。

11. 根據請求項7述及之方法，其中該特定的時間在該第二訊息的傳輸結束之後的一短訊框間間隔（SIFS）時間發生。

12. 根據請求項1述及之方法，其中該請求的該傳輸包括：發送一空資料封包通知訊息。

13. 根據請求項12述及之方法，其中該空資料封包通知訊息包括：指示用於發送該CSI的上行鏈路傳輸的類型的一探測對話符記欄位。

14. 根據請求項13述及之方法，其中該上行鏈路傳輸的該類型包括以下各項中的至少一項：一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）傳輸和一分頻多工存取（FDMA）傳輸。

15. 根據請求項1述及之方法，其中該請求的該傳輸包括：發送一修改後的空資料封包通知訊息，其中該修改後的空資料封包通知訊息包括一站（STA）資訊欄位。

16. 根據請求項15述及之方法，其中該STA資訊欄位包括：用於指示該兩個或更多站中的一站是否應當在該特定的時間，對該修改後的空資料封包通知進行答覆的一資料位元。

17. 根據請求項15述及之方法，其中該STA資訊欄位包括：指示用於傳輸該CSI的上行鏈路傳輸的一類型的一資料欄位。

18. 根據請求項17述及之方法，其中該上行鏈路傳輸的類型包括以下各項中的至少一項：一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）傳輸和一分頻多工存取（FDMA）傳輸。

19. 根據請求項1述及之方法，其中該請求的該傳輸包括：發送一允許發送（CTX）訊息。

20. 根據請求項19述及之方法，其中該CTX訊息包括一訊框控制（FC）欄位，其中該FC欄位指示該CTX訊息包括一探測通知CTX訊框。

21. 根據請求項19述及之方法，其中該CTX訊息包括一控制（CTRL）欄位，其中該CTRL欄位指示該CTX訊息包括一探測通知CTX訊框。

22. 根據請求項19述及之方法，其中該CTX訊息包括一探測序號或者一探測符記欄位，其中該探測序號或者該探測符記欄位指示該所接收的CSI與該請求相對應。

23. 根據請求項19述及之方法，其中該CTX訊息包括一站（STA）資訊欄位，該STA資訊欄位包括：用於指示該STA是否應當在該特定的時間，對該CTX訊息進行答覆的一資料位元。

24. 根據請求項19述及之方法，其中該CTX訊息包括允許的傳輸模式欄位，其中該允許的傳輸模式欄位指示用於發送該CSI的上行鏈路傳輸的該類型。

25. 根據請求項24述及之方法，其中該上行鏈路傳輸的該類型包括以下各項中的至少一項：一多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）傳輸和一分頻多工存取（FDMA）傳輸。

26. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：

回應於接收到該CSI，發送一確認訊框。

27. 根據請求項26述及之方法，其中該確認訊框的該傳輸包括：發送一多播確認訊框或者一塊確認訊框。

28. 根據請求項26述及之方法，其中該確認訊框的該傳輸包括：分別向該兩個或更多站中的每一個站同時地發送一確認訊框。

29. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

一發射器，其被配置為向兩個或更多站發送要求該兩個或更多站在一特定的時間同時發送通道狀態資訊（CSI）的一請求；及

一接收器，其被配置為從該兩個或更多站中的每一個站接收該CSI。

30. 根據請求項29述及之裝置，其中該發射器亦被配置為：

發送指示一第二訊息的一傳輸的一第一訊息，其中該第一訊息請求該兩個或更多站在該兩個或更多站接收到該第二

訊息之後，在該特定的時間同時地發送該CSI；及
向該兩個或更多站發送該第二訊息。

31. 根據請求項29述及之裝置，其中該發射器亦被配置為：
經由發送一空資料封包通知訊息來發送該請求，其中該空資料封包通知訊息包括：指示用於該CSI的上行鏈路傳輸的一類型的一探測對話符記欄位。

32. 根據請求項29述及之裝置，其中該發射器亦被配置為：
經由發送一修改後的空資料封包通知訊息來發送該請求，其中該修改後的空資料封包通知包括一站（STA）資訊欄位。

33. 根據請求項32述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該修改後的空資料封包通知訊息的一處理器，其中該STA資訊欄位包括：用於指示該STA是否應當在該特定的時間對該修改後的空資料封包通知進行答覆的一資料位元。

34. 根據請求項32述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該修改後的空資料封包通知訊息的一處理器，其中該STA資訊欄位包括：指示用於發送該CSI的上行鏈路傳輸的一類型的一資料欄位。

35. 根據請求項29述及之裝置，其中該發射器亦配置為：經

由發送一允許發送（CTX）訊息來發送該請求。

36. 根據請求項35述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該CTX訊息的一處理器，其中該CTX訊息包括一訊框控制（FC）欄位或者一控制（CTRL）欄位，該FC欄位或者CTRL欄位指示該CTX訊息是一探測通知CTX訊框。

37. 根據請求項35述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該CTX訊息的一處理器，其中該CTX訊息包括一探測序號或者一探測符記欄位，其中該探測序號或者該探測符記欄位指示該所接收的CSI與該請求相對應。

38. 根據請求項35述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該CTX訊息的一處理器，其中該CTX訊息包括一站（STA）資訊欄位，該STA資訊欄位包括：用於指示該STA是否應當在該特定的時間對該CTX訊息進行答覆的一資料位元。

39. 根據請求項35述及之裝置，亦包括：

被配置為產生該CTX訊息的一處理器，其中該CTX訊息包括一允許的傳輸模式欄位，其中該允許的傳輸模式欄位指示用於該CSI的上行鏈路傳輸的一類型。

40. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於向兩個或更多站發送要求該兩個或更多站在一特定的時間同時發送通道狀態資訊（CSI）的一請求的單元；及

用於從該兩個或更多站中的每一個站接收該CSI的單元。

41. 根據請求項40述及之裝置，其中用於發送該請求的單元，包括：

用於發送指示一第二訊息的一傳輸的一第一訊息的單元，該第一訊息請求該兩個或更多站在該兩個或更多站接收到該第二訊息之後在該特定的時間同時發送該CSI；及

用於發送該第二訊息的單元，該第二訊息指示該兩個或更多站應當發送該CSI。

42. 根據請求項40述及之裝置，其中用於發送該請求的單元包括：用於發送一空資料封包通知訊息的單元，該空資料封包通知訊息包括：指示用於該CSI的上行鏈路傳輸的類型的一探測對話符記欄位。

43. 根據請求項40述及之裝置，其中用於發送該請求的單元包括：用於發送一修改後的空資料封包通知訊息的單元，該修改後的空資料封包通知訊息包括一站（STA）資訊欄位，其中該STA資訊欄位包括：用於指示該兩個或更多站中的一站是否應當在該特定的時間對該修改後的空資料封包通知訊息進行答覆的一資料位元。

44. 根據請求項40述及之裝置，其中用於發送該請求的單元包括：用於發送一允許發送（CTX）訊息的單元，其中該CTX訊息包括一訊框控制（FC）欄位或者一控制（CTRL）欄位，該FC欄位或者CTRL欄位指示該CTX訊息是一探測通知CTX訊框。

45. 一種包括指令的非臨時性電腦可讀取媒體，其中當該等指令被執行時，使得一處理器執行下面的方法：

向兩個或更多站發送要求該兩個或更多站在一特定的時間同時發送通道狀態資訊（CSI）的請求；及

從該兩個或更多站中的每一個站接收該CSI。

46. 根據請求項45述及之媒體，其中發送該請求包括：

發送一第一訊息，該第一訊息指示一第二訊息的一傳輸並且請求該兩個或更多站在該兩個或更多站接收到該第二訊息的傳輸之後在該特定的時間同時發送該CSI；及

發送該第二訊息。

47. 根據請求項45述及之媒體，其中發送該請求包括：發送一空資料封包通知訊息，其中該空資料封包通知訊息包括：指示用於發送該CSI的上行鏈路傳輸的一類型的一探測對話符記欄位。

48. 根據請求項45述及之媒體，其中發送該請求，包括：發

送一允許發送（CTX）訊息，其中該CTX訊息包括一訊框控制（FC）欄位或者一控制（CTRL）欄位，該FC欄位或者CTRL欄位用於指示該CTX訊息是一探測通知CTX訊框。

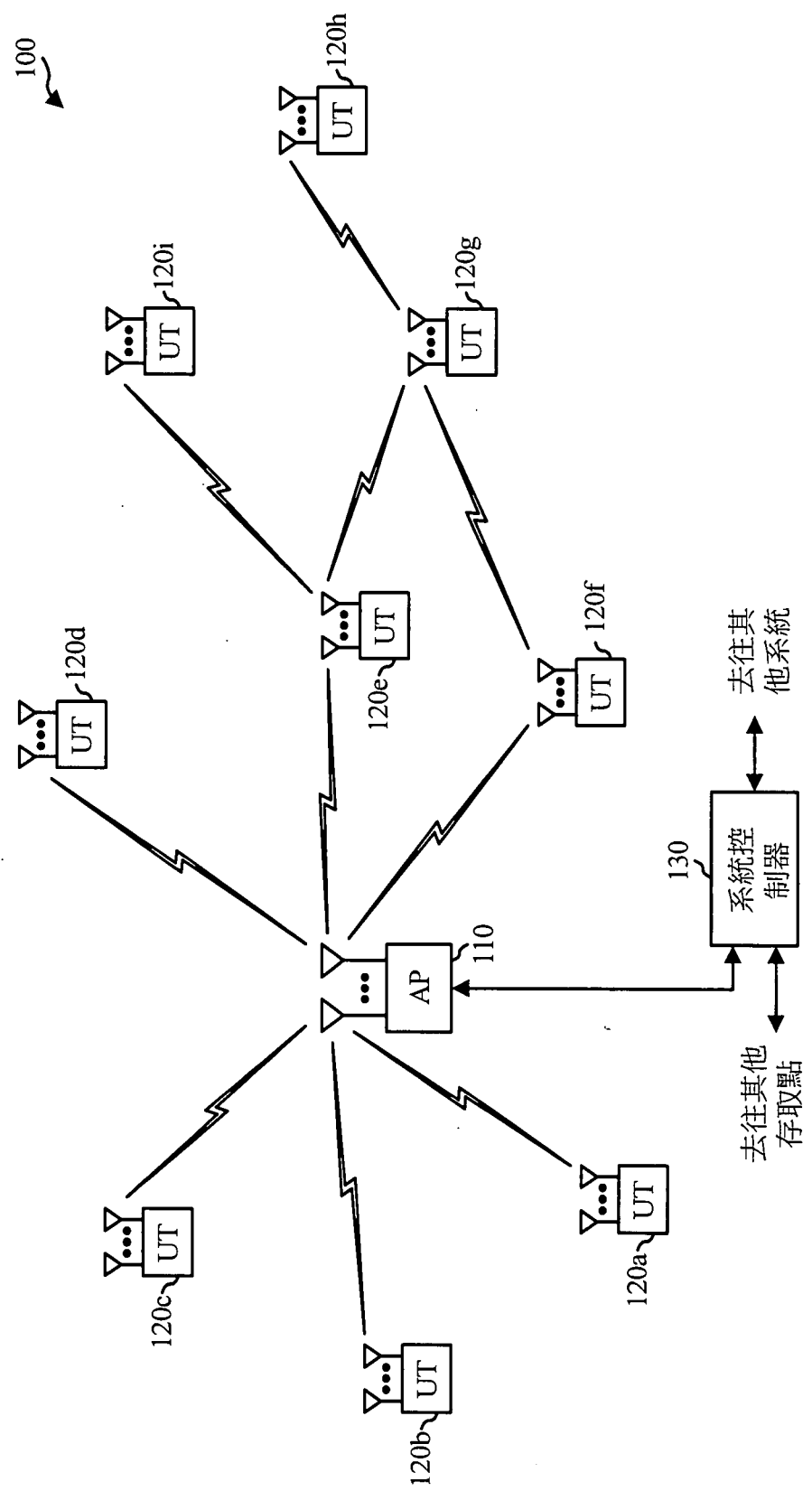


圖1

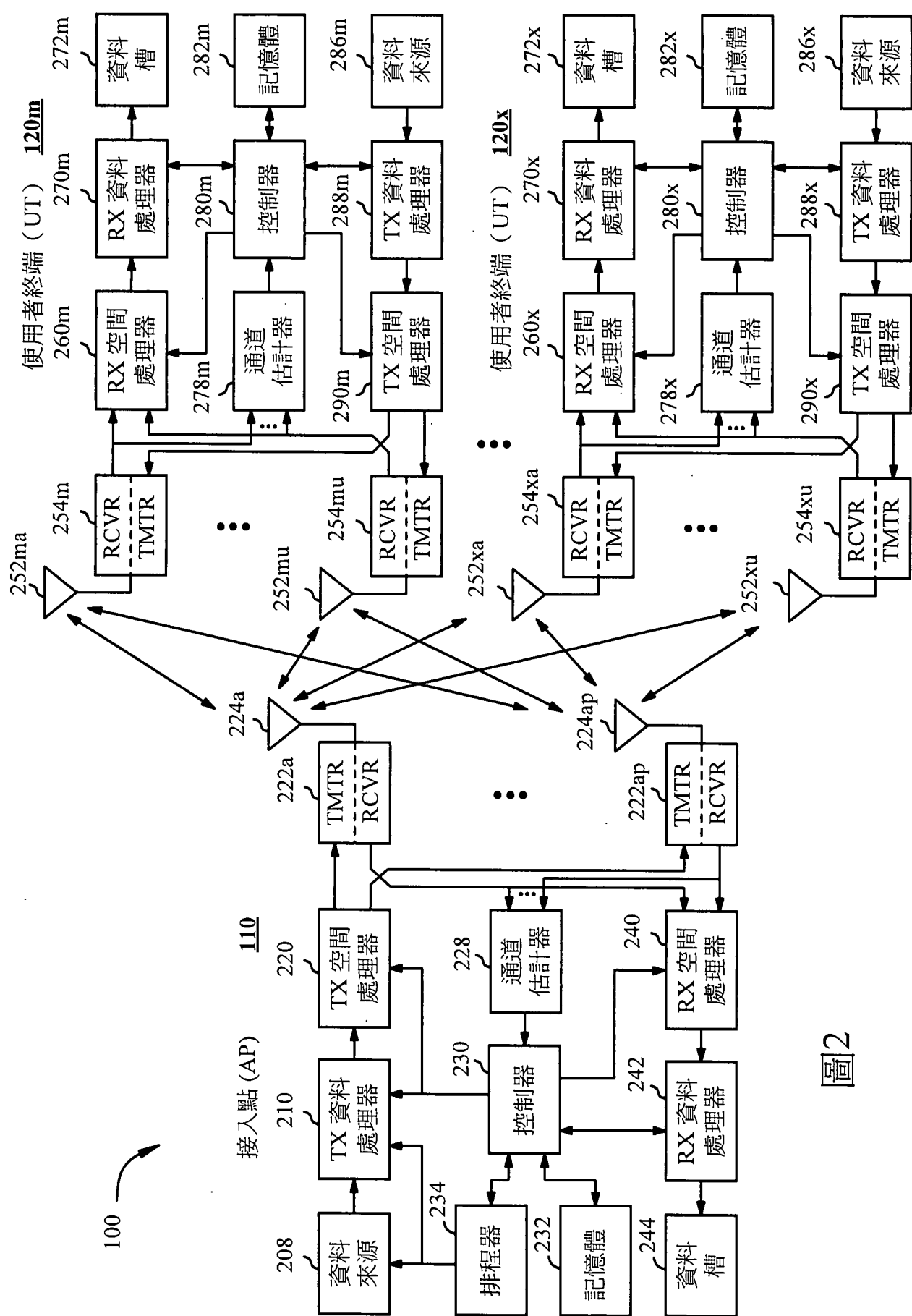


圖2

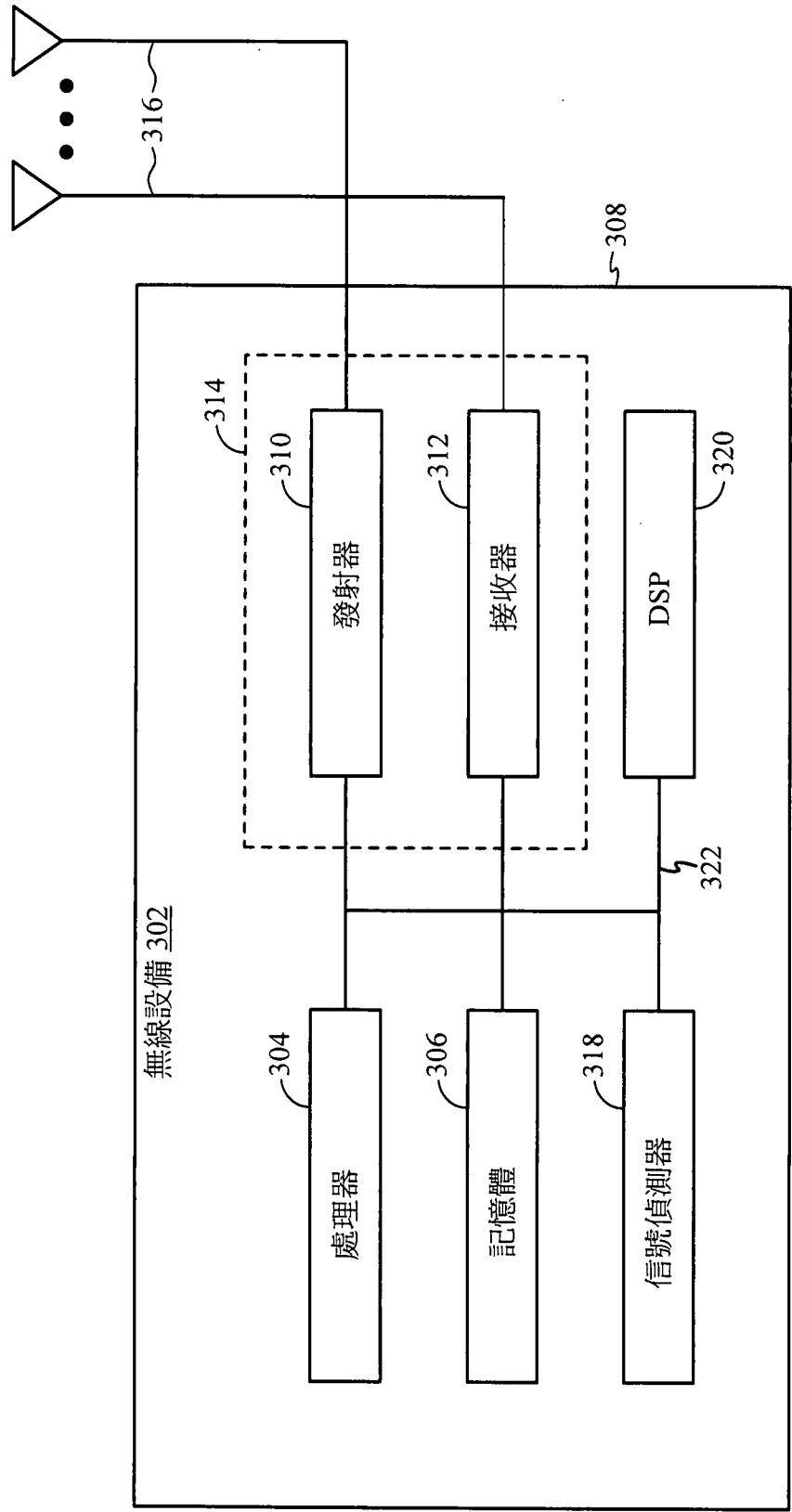


圖3

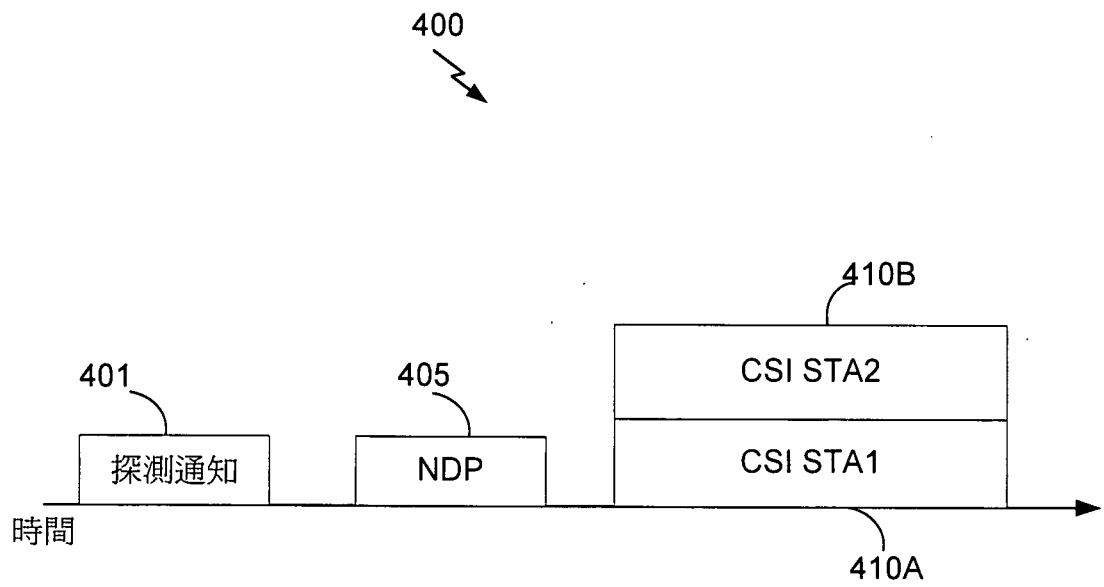


圖4

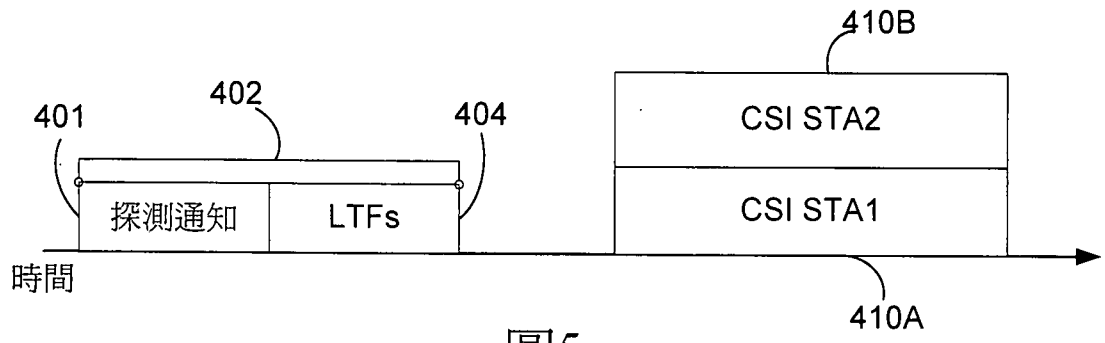


圖5

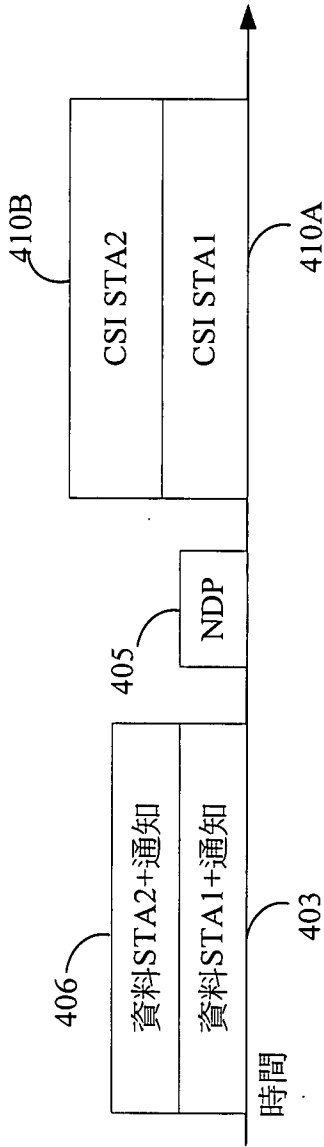


圖6

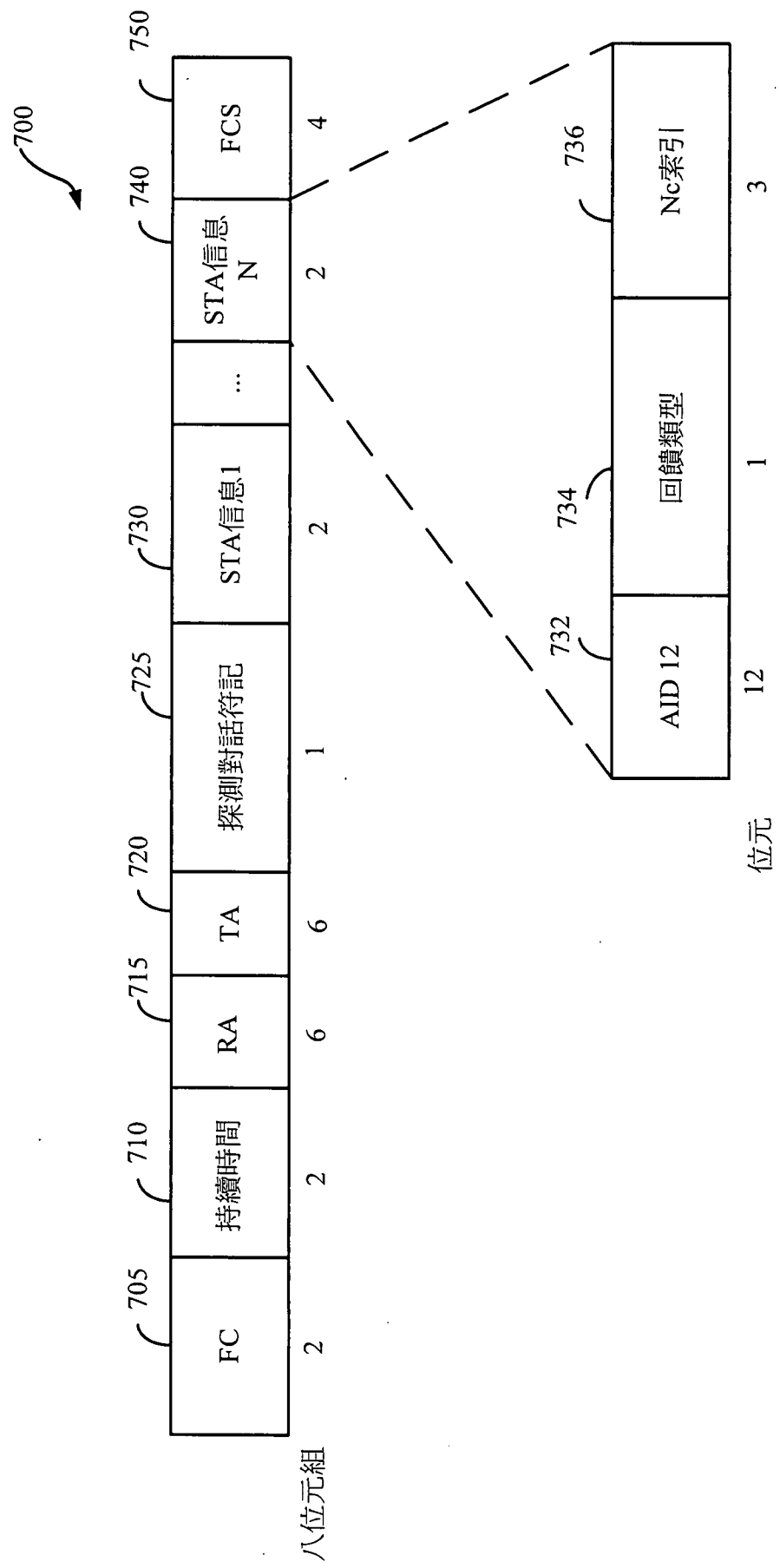


圖7A

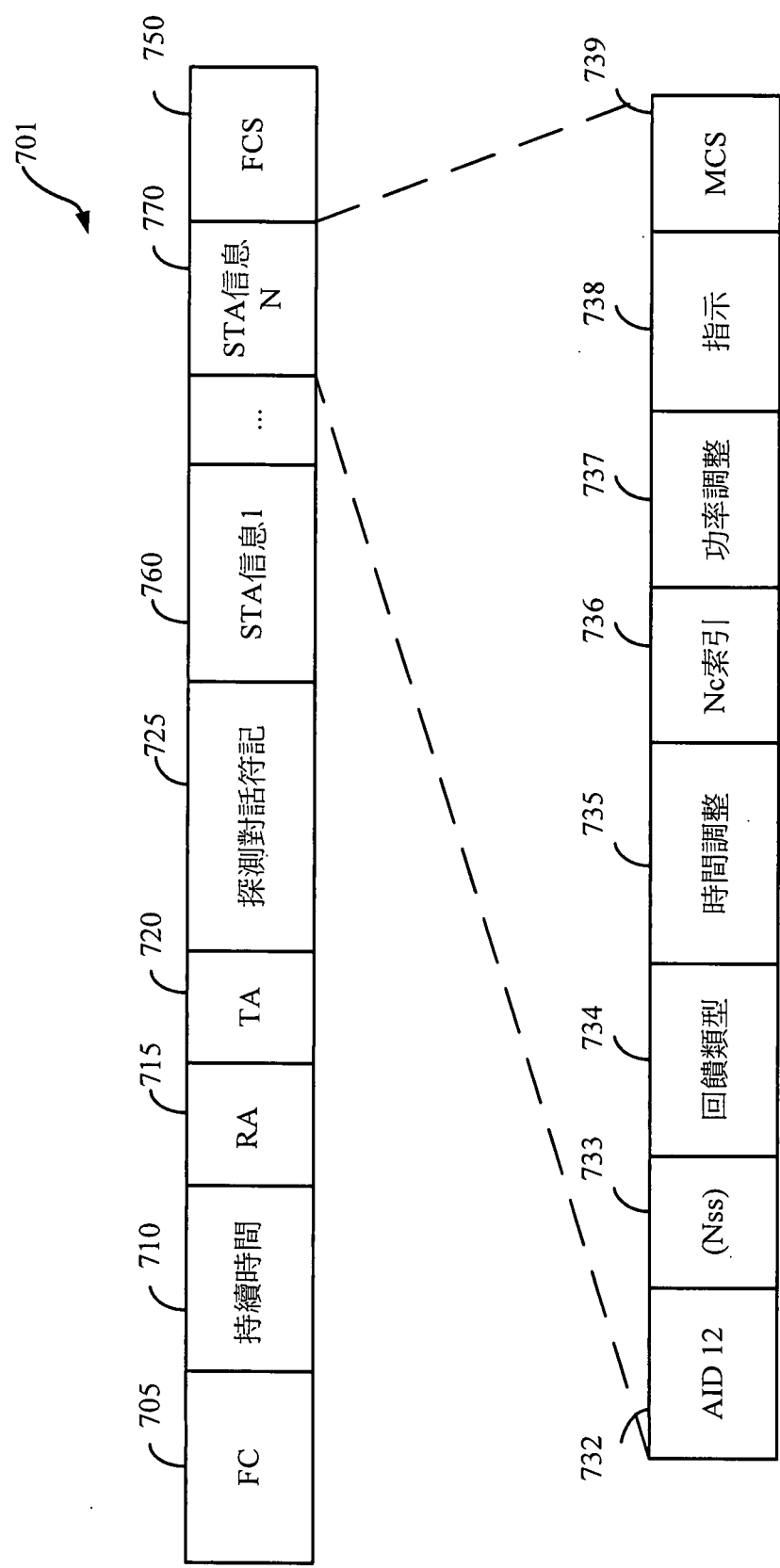


圖7B

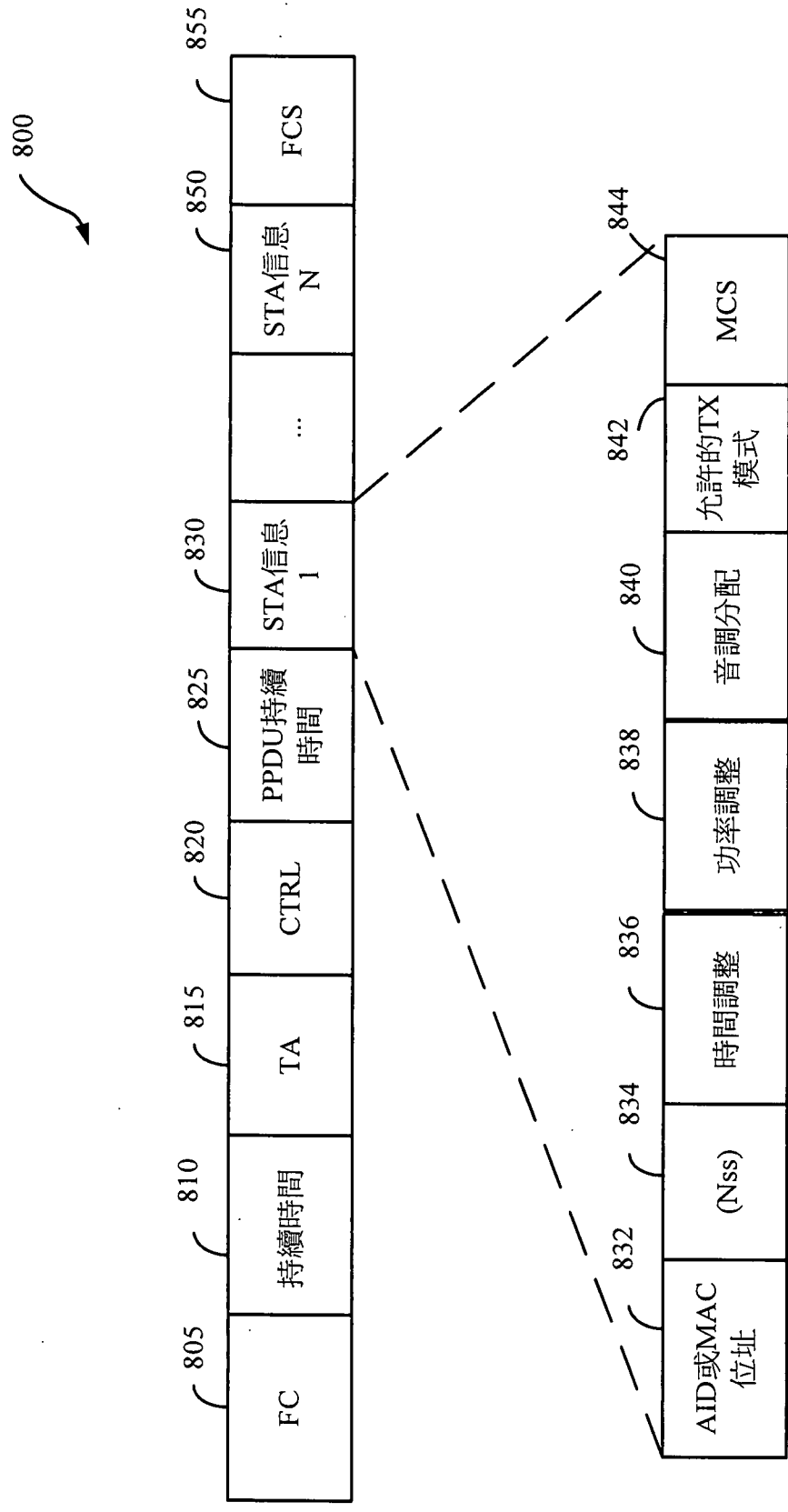


圖8

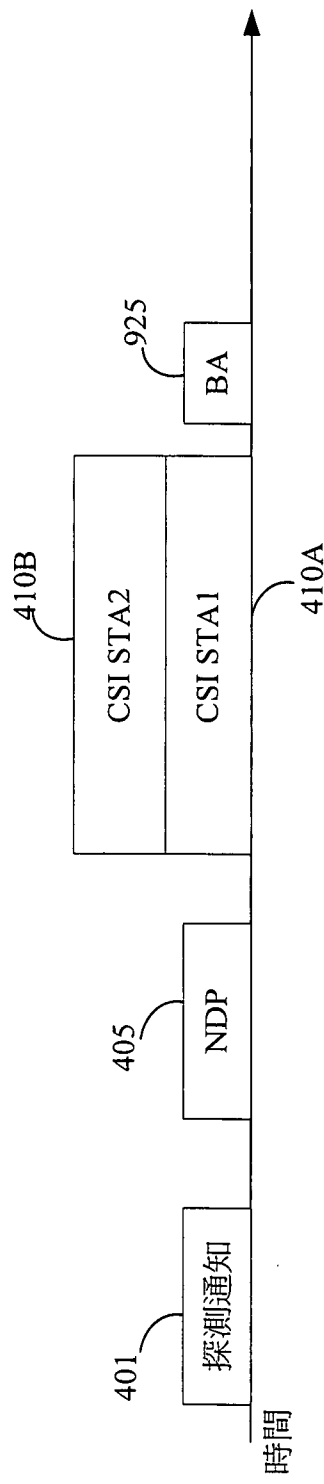


圖9

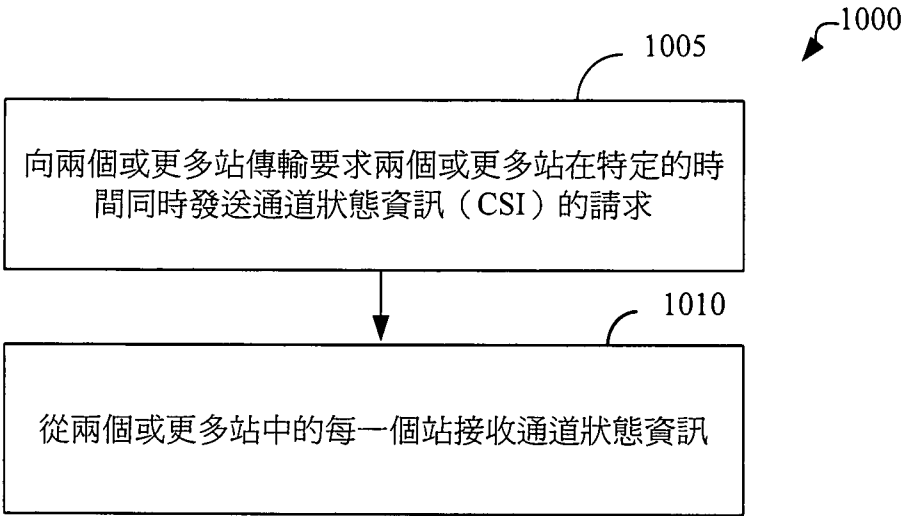


圖10

對於某些態樣，使用者終端 120 亦可以包括某些不支援 SDMA 的使用者終端。因而，對於這些態樣，AP 110 可以配置為與 SDMA 使用者終端和非 SDMA 使用者終端兩者進行通訊。這種方式可以方便地允許不支援 SDMA 的較舊版本的使用者終端（「傳統」站）繼續部署在企業中，從而延長其使用壽命並同時允許在被認為適當的情況引入較新的 SDMA 使用者終端。

【0033】系統 100 採用多個發射天線和多個接收天線以用於在下行鏈路和上行鏈路上的資料傳輸。存取點 110 配有 N_{ap} 個天線，並且代表針對下行鏈路傳輸的多輸入（MI）和針對上行鏈路傳輸的多輸出（MO）。選擇的一組 K 個使用者終端 120 總體代表針對下行鏈路傳輸的多輸出和針對上行鏈路傳輸的多輸入。對於純 SDMA，若經由某些手段不將 K 個使用者終端的資料符號串流在代碼、頻率或時間中多工，則期望 $N_{ap} \geq K \geq 1$ 。若可以使用 TDMA 技術、使用 CDMA 的不同的代碼通道、使用 OFDM 的不相交的次頻帶集等對資料符號串流進行多工處理，則 K 可以大於 N_{ap} 。所選擇的每個使用者終端可以向存取點發送使用者專用資料及/或從存取點接收使用者專用資料。通常，所選擇的每個使用者終端可以被配置有一或多個天線（亦即， $N_{ut} \geq 1$ ）。所選擇的 K 個使用者終端可以具有相同數量的天線，或者一或多個使用者終端可以具有不同數量的天線。

【0034】SDMA 系統 100 可以是分時雙工（TDD）系統或分頻雙工（FDD）系統。對於 TDD 系統，下行鏈路和上行鏈路共用相同的頻帶。對於 FDD 系統，下行鏈路和上行鏈路使用不同