



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I499258 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：100104489

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : *H04L29/06 (2006.01)**H04W52/02 (2009.01)*

(30)優先權：2010/02/10 美國

61/303,162

2010/03/31 美國

61/319,366

2011/02/09 美國

13/023,595

(71)申請人：美國博通公司(美國) BROADCOM CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：金 喬薩克 KIM, JOONSUK (US)；菲斯克 馬太 詹姆士 FISCHER, MATTHEW JAMES (US)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

US 2008/0181156A1

審查人員：謝志偉

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：28 共 98 頁

(54)名稱

操作無線通信設備的方法和裝置

PREAMBLE AND HEADER BIT ALLOCATION FOR POWER SAVINGS WITHIN MULTIPLE USER, MULTIPLE ACCESS, AND/OR MIMO WIRELESS COMMUNICATIONS

(57)摘要

本發明公開了一種操作無線通信設備的方法和裝置。所述方法包括：採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY 報頭，用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的；在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

Preamble and header bit allocation for power savings within multiple user, multiple access, and/or MIMO wireless communications. Within a multi-user packet, information (e.g., partial address information) related to a recipient group of wireless communication devices (e.g., as few as one wireless communication device or any subset of a number of wireless communication devices, sometimes including all of the wireless communication devices) is emplaced within a PHY (e.g., physical layer) header of such a multi-user packet to be communicated within a multi-user (MU) environment. Such recipient indicating information can be encoded with relatively higher robustness (e.g., lower coding rates, lower ordered modulation, cyclic redundancy check (CRC), etc.) than remaining portions of the multi-user packet. Various portions of the remainder of the multi-user packet may respectively correspond to different wireless communication devices (e.g., a first field for a first wireless communication device, a second field for a second wireless communication device, etc.).

圖 22 為流程圖，無元
件符號說明。

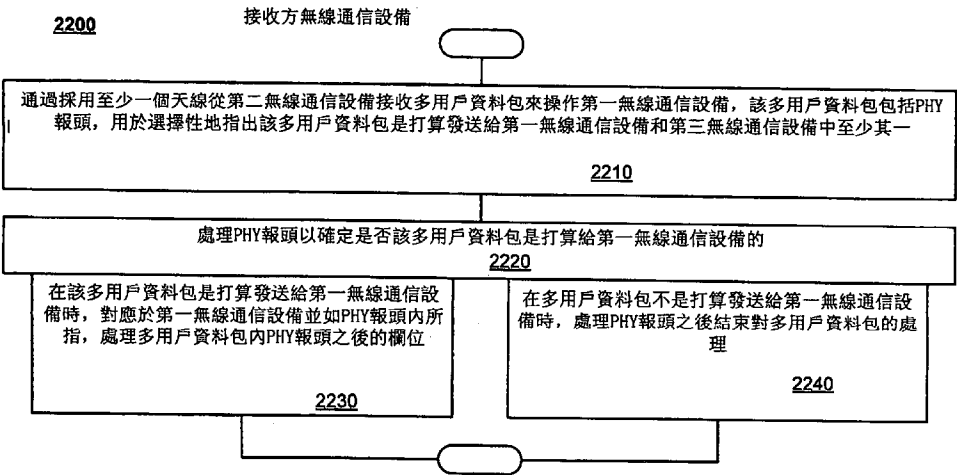


圖 22

發明摘要

※ 申請案號：100104489

※ 申請日：100.2.10

※ IPC 分類：H04L 29/06 (2006.01)
H04W 52/02 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

操作無線通信設備的方法和裝置

Preamble and header bit allocation for power savings within multiple user, multiple access, and/or MIMO wireless communications

【中文】

本發明公開了一種操作無線通信設備的方法和裝置。所述方法包括：採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY 報頭，用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的；在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

【英文】

Preamble and header bit allocation for power savings within multiple user, multiple access, and/or MIMO wireless communications. Within a multi-user packet, information (e.g., partial address information) related to a recipient group of wireless communication devices (e.g., as few as one wireless communication device or any subset of a number of wireless communication devices,

sometimes including all of the wireless communication devices) is emplaced within a PHY (e.g., physical layer) header of such a multi-user packet to be communicated within a multi-user (MU) environment. Such recipient indicating information can be encoded with relatively higher robustness (e.g., lower coding rates, lower ordered modulation, cyclic redundancy check (CRC), etc.) that remaining portions of the multi-user packet. Various portions of the remainder of the multi-user packet may respectively correspond to different wireless communication devices (e.g., a first field for a first wireless communication device, a second field for a second wireless communication device, etc.).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 22。

【本代表圖之符號簡單說明】：

圖 22 為流程圖，無元件符號說明。

【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】(中文/英文)

操作無線通信設備的方法和裝置

Preamble and header bit allocation for power savings within multiple user, multiple access, and/or MIMO wireless communications

【技術領域】

本發明涉及通信系統，更具體地說，涉及多用戶、多址、和/或 MIMO 無線通信中用於省電的前導和報頭比特分配。

【先前技術】

眾所周知，通信系統的作用是支援無線和/或有線通信設備之間的無線和有線通信。此類通信系統的範圍涵蓋從國內和/或國際蜂窩電話系統，到互聯網，再到點對點室內無線網路的多種通信系統。每種通信系統都依照一種或多種通信標準來建造和工作。例如，無線通信系統可依照包括但不限於 IEEE802.11x、藍牙、高級移動電話系統(AMPS)、數位 AMPS、全球移動通信系統(GSM)、碼分多址(CDMA)、本地多點分佈系統(LMDS)、多道多點分佈系統(MMDS)和/或其各種版本在內的一種或多種標準來工作。

根據無線通信系統的類型，無線通信設備如蜂窩電話、對講機、個人數位助理(PDA)、個人電腦(PC)、筆記本電腦、家庭娛樂設備等，直接或間接的與其他無線通信設備進行通信。在直接通信(也稱為點對點通信)過程中，參與其中的無線通信設備將其接收器和發射器調諧到相同的一條或多條通道(例如無線通信系統多個射頻(RF)載波中的一個，或某些系統的一特定頻率)，然後通過該通道進行通信。在間接無線通信過程中，每個無線通信設備通過分配的通道直接的與相關聯的基站(例如提供蜂窩服務的基站)和/或接入點(例如，室內或建築物內的無線網路)通信。為完成無

線通信設備之間的通信連接，相關聯的基站和/或接入點彼此之間再通過系統控制器、公共交換電話網、互聯網和/或其他一些廣域網直接進行通信。

參與到無線通信中的每個無線通信設備都包括內置的無線收發器(也就是接收器和發射器)，或者連接到相關聯的無線收發器(例如室內和/或建築物內無線通信網路的機站、RF 數據機等)上。眾所周知，接收器與天線相連，並包括低噪音放大器、一個或多個中頻級、濾波級和資料恢復級。低噪音放大器通過天線和放大器接收輸入的 RF 信號。一個或多個中頻級將放大的 RF 信號與一個或多個本地振盪混頻，從而將放大的 RF 信號轉換成基帶信號或中頻(IF)信號。濾波級將無用信號從基帶信號中濾除，生成濾波信號。資料恢復級依照特定的無線通信標準，從濾波信號中恢復出原始資料。

眾所周知，發射器包括資料調製級、一個或多個中頻級和功率放大器。該資料調製級依照特定的無線通信標準將原始資料轉換為基帶信號。一個或多個中頻級將該基帶信號與一個或多個本地振盪混頻以產生射頻信號。在通過天線發射之前，由功率放大器將該射頻信號放大。

一般來說，發射器包括一個天線用於發射 RF 信號，該 RF 信號由接收器的一個單天線或多天線(可選擇地是多個天線)來接收。當接收器包括有兩個或多個天線時，接收器將選擇其中之一接收輸入的射頻 RF 信號。在此情況下，發射器和接收器之間的無線通信是單輸出單輸入(SISO)通信，即使接收器具有多個天線用作分集天線(即，選擇其中之一來接收輸入的 RF 信號)。對於 SISO 無線通信，收發器具有一個發射器和一個接收器。當前，遵循 IEEE 802.11、802.11a、802.11b 或 802.11g 的大部分無線區域網路(WLAN)採用 SISO 無線通信。

其他類型的無線通信有單輸入多輸出(SIMO)、多輸入單輸出

(MISO)和多輸入多輸出(MIMO)。在 SIMO 無線通信中，單個發射器將資料處理成射頻信號發送給接收器。接收器具有兩個或多個天線以及兩條或多條接收路徑。每個天線接收 RF 信號並將其提供給相應的接收路徑(例如，LNA、下變頻轉換模組、濾波器、和 ADC)。每條接收路徑將接收的 RF 信號處理成數位信號，該數位信號被合併並然後被處理以恢復得到發射的資料。

對於 MISO 無線通信，發射器具有兩條或多條發射路徑(例如，DAC、濾波器、上變頻轉換模組、和功率放大器)，每條路徑將基帶信號的相應部分轉換成 RF 信號，通過天線發射給接收器。接收器具有單個接收器路徑，從發射器接收多個 RF 信號。此種情況下，接收器使用波束賦形來將多個 RF 信號合併成一個信號進行處理。

對於 MIMO 無線通信，發射器和接收器均具有多個路徑。這種通信中，發射器使用空時編碼函數來並行處理資料以產生一個或多個資料流程。發射器具有多個發射路徑，將每個資料流程轉換成多個 RF 信號。接收器通過多個接收路徑接收多個 RF 信號，利用空是解碼函數重新獲得資料流程。重獲的資料流程被合併並且隨後被處理以恢復出原始資料。

通過各種類型的無線通信(例如，SISO、MISO、SIMO、MIMO)，可以期望使用一個或多種類型的無線通信來增強 WLAN 內的資料吞吐量。例如，在 MIMO 通信內可以相比於 SISO 通信實現高資料率。然而，大部分的 WLAN 中具有老式無線通信設備(即遵循較舊版本的無線通信標準的設備)。這樣的話，支持 MIMO 無線通信的發射器還必須向後相容老式設備以便在大部分的現有 WLAN 中工作。

因此，需要一種 WLAN 設備能夠實現高資料吞吐量而又能向後相容老式設備。

【發明內容】

本發明所涉及的裝置和操作方法將在以下部分進行進一步的描述。

根據本發明的一方面，本發明提出一種操作第一無線通信設備的方法，所述方法包括：採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY 報頭，用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的；在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

優選地，所述多用戶資料包是多輸入多輸出(MU-MIMO)資料包或正交頻分多址(OFDMA)數據包。

優選地，所述方法還包括：依據在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理，進入省電模式；並且其中：所述省電模式包括斷電、進入待機或睡眠模式、或對所述第一無線通信設備的至少一些電路供電。

優選地，所述方法還包括：依據處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的，識別出對應於所述第一無線通信設備的關聯標示符(AID)的至少一部分。

優選地，所述方法還包括：在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：所述多用戶資料包具有群識別欄位(群ID)，指出其中的一個欄位指明所述多用戶資料包是打算發送給所

述第一無線通信設備和所述第三無線通信設備中至少其一的。

優選地，所述方法還包括：在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：所述多用戶資料包具有群識別欄位(群ID)，指出其中的第一欄位將由所述第一無線通信設備基於所述群定義欄位處理，其中的第二欄位將由所述第三無線通信設備基於所述群定義欄位處理。

優選地，所述多用戶資料包的 PHY 報頭用至少一個調製編碼參數編碼，所述至少一個調製編碼參數比用於編碼所述多用戶資料包的其餘部分的至少一個額外調製編碼參數相對更具強健性(robust)。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一編碼率；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二編碼率；

所述第一編碼率相對低於所述第二編碼率。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一調製；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二調製；

所述第一調製相對所述第二調製具有較低階調製密度。

優選地，所述多用戶資料包的 PHY 報頭用迴圈冗餘校驗(CRC)編碼。

優選地，所述方法還包括：處理所述 PHY 報頭內的信號欄位以確定是否所述多用戶資料包是大段發送給所述第一無線通信設備的，其中所述信號欄位位於所述 PHY 報頭的非老式部分的起始位置。

優選地：多個無線工作站(STA)包括所述第一無線通信設備和所述第三無線通信設備中至少其一；且所述第二無線通信設備是接入點(AP)。

根據本發明的一方面，本發明提出一種操作第一無線通信設備的方法，所述方法包括：採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有用迴圈冗餘校驗(CRC)編碼的 PHY 報頭，用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；處理所述 PHY 報頭內的信號欄位以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的，其中所述信號欄位位於所述 PHY 報頭的非老式部分的起始位置；在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理，其中所述多用戶資料包的 PHY 報頭用至少一個調製編碼參數編碼，所述至少一個調製編碼參數比用於編碼所述多用戶資料包的其餘部分的至少一個額外調製編碼參數相對更具強健性。

優選地，所述多用戶資料包是多輸入多輸出(MU-MIMO)資料包或正交頻分多址(OFDMA)數據包。

優選地，所述方法還包括：在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：所述多用戶資料包具有群識別欄位(群ID)，指出其中的一個欄位指明所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和所述第三無線通信設備中至少其一的。

優選地，所述方法還包括：在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：所述多用戶資料包具有群識別欄位(群ID)，指出其中的第一欄位將由所述第一無線通信設備基於所述群定義欄位處理，其中的第二欄位將由所述第三無線通信設備基於

所述群定義欄位處理。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一編碼率；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二編碼率；

所述第一編碼率相對低於所述第二編碼率。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一調製；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二調製；

所述第一調製相對所述第二調製具有較低階調製密度。

優選地：多個無線工作站(STA)包括所述第一無線通信設備和所述第三無線通信設備中至少其一；且所述第二無線通信設備是接入點(AP)。

根據本發明的一方面，本發明提出一種裝置，包括：至少一個天線，用於接收來自第一無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY 報頭，用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述裝置和第二無線通信設備中至少其一的；以及基帶處理模組，用於：處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述裝置的；在所述多用戶資料包是打算發送給所述裝置時，對應於所述裝置並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；在所述多用戶資料包不是打算發送給所述裝置時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

優選地，所述多用戶資料包是多輸入多輸出(MU-MIMO)資料包或正交頻分多址(OFDMA)數據包。

優選地：依據所述基帶處理模組在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理，所述裝置進入省電模式；並且其中：所述省電模式包括斷電、進入待機或睡眠模式、或對所述第一無

線通信設備的至少一些電路供電。

優選地，所述基帶處理模組依據處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的，識別出對應於所述第一無線通信設備的關聯標示符(AID)的至少一部分。

優選地：在接收來自所述第一無線通信設備的所述多用戶資料包之前，所述裝置接收來自所述第一無線通信設備的群定義欄位；並且其中：

所述多用戶資料包具有群識別欄位(群 ID)，指出其中的一個欄位指明所述多用戶資料包是打算發送給所述裝置和所述第二無線通信設備中至少其一的。

優選地，所述裝置還包括：在接收來自所述第一無線通信設備的所述多用戶資料包之前，所述裝置接收來自所述第一無線通信設備的群定義欄位；並且其中：

所述多用戶資料包具有群識別欄位(群 ID)，指出其中的第一欄位將由所述裝置基於所述群定義欄位處理，其中的第二欄位將由所述第二無線通信設備基於所述群定義欄位處理。

優選地，所述多用戶資料包的 PHY 報頭用至少一個調製編碼參數編碼，所述至少一個調製編碼參數比用於編碼所述多用戶資料包的其餘部分的至少一個額外調製編碼參數相對更具強健性。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一編碼率；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二編碼率；

所述第一編碼率相對低於所述第二編碼率。

優選地：

所述至少一個調製編碼參數包括第一調製；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二調製；

所述第一調製相對所述第二調製具有較低階調製密度。

優選地，所述多用戶資料包的 PHY 報頭用迴圈冗餘校驗(CRC)編碼。

優選地，所述基帶處理模組處理所述 PHY 報頭內的信號欄位以確定是否所述多用戶資料包是大段發送給所述第一無線通信設備的，其中所述信號欄位位於所述 PHY 報頭的非老式部分的起始位置。

優選地：多個無線工作站(STA)包括所述裝置和所述第二無線通信設備中至少其一；且所述第一無線通信設備是接入點(AP)。

本發明的各種優點、各個方面和創新特徵，以及其中所示例的實施例的細節，將在以下的描述和附圖中進行詳細介紹。

【圖式簡單說明】

圖 1 是無線通信系統的一個實施例的示意圖；

圖 2 是無線通信設備的一個實施例的示意圖；

圖 3 是射頻(RF)發射器的一個實施例的示意圖；

圖 4 是 RF 接收器的一個實施例的示例圖；

圖 5 是用於資料基帶處理的方法的一個實施例的流程圖；

圖 6 是進一步定義圖 5 中的步驟 120 的方法的一個實施例的流程圖；

圖 7-9 分別是編碼加擾資料的各個實施例的示意圖；

圖 10A 和圖 10B 分別是無線發射器的實施例的示意圖；

圖 11A 和圖 11B 分別是無線接收器的實施例的示意圖；

圖 12 是根據本發明的以個或多個不同方面和/或實施例工作的接入點(AP)和多個 WLAN 設備的實施例的示意圖；

圖 13 是無線通信設備以及可用於支援與至少一個額外無線通信設備通信的群集器(cluster)的實施例的示意圖；

圖 14 是可用於無線通信設備之間的通信中的前導結構的實施例的示意圖；

圖 15 是可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分

配的實施例的示意圖；

圖 16 是省電對比的示意圖；

圖 17 是比較 PHY 報頭持續時間和 MAC 接收器地址(RA)的實施例的示意圖；

圖 18 是其中的 PHY 部分(例如報頭)具有資訊指出資料包接收方的資料包的實施例的示意圖；

圖 19 是發送給一個或多個接收方無線通信設備的各個群識別欄位的實施例的示意圖；

圖 20 是通信系統內的各無線通信設備之間的通信的實施例的示意圖；

圖 21 是通信系統內的各無線通信設備之間的通信的實施例的另一示意圖；

圖 22、23、24A 和 24B 分別操作無線通信設備的方法的實施例的示意圖；

圖 25 是依據多用戶(MU)應用可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的實施例的示意圖；

圖 26 是依據單用戶(SU)應用可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的實施例的示意圖；

圖 27 是可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的可選實施例的示意圖；

圖 28 是可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的另一可選實施例的示意圖。

【實施方式】

圖 1 是無線通信系統 10 的一個實施例的框圖，該無線通信系統包括多個基站和/或接入點 12-16、多個無線通信設備 18-32 和網路硬體 34。無線通信設備 18-32 可以為筆記本電腦主機 18 和 26、個人數位助理主機 20 和 30、個人電腦主機 24 和 32 和/或移動電話主機 22 和 28。將會結合圖 2 更詳細地說明這個無線通信設備的

實施例。

基站(BS)或接入點(AP)通過局域網連接 36、38 和 40 可操作地連接到網路硬體 34，網路硬體 34 可以是路由器、開關、網橋、數據機、系統控制器及其它為通信系統提供廣域網連接 42。每個基站或接入點 12-16 都有相關的天線或天線陣列，以在這個區域內與無線通信設備進行通信。通常，無線通信設備向特定的基站或接入點 12-14 註冊以從通信系統 10 接收服務。對於直接的連接(例如，點到點的通信)，無線通信設備直接通過分配的通道通信。

通常，基站被用於手機系統(例如，高級移動電話系統(AMPS)、數位 AMPS、全球移動通訊系統(GSM)、碼分多址(CDMA)、區域多點傳輸服務(LMDS)、多頻道多點傳輸系統(MMDS)、增強型資料速率 GSM 演進(EDGE)、通用分組無線服務技術(GPRS)、高速下行分組接入(HSDPA)、高速上行分組接入(HSUPA)和/或其他的變化)和類似的系統，然而，接入點被用於家庭或樓宇無線網路(如，IEEE802.11、藍牙、ZigBee、任何其他類型的基於網路協定的無線射頻和/或其變化)。不考慮典型類型的通信系統，每個無線通信設備都包括內置無線設備和/或連接於無線設備，這種無線通信設備可操作地根據在此提供的本發明的多個方面以提高性能、節省成本、減小體積和/或提高寬頻應用。

圖 2 是無線通信設備一個實施例的圖，該無線通信設備包括主機設備 18-32 和相關的無線設備 60。對於個人數位助理主機、筆記本主機和/或個人電腦主機，無線設備 60 可內置或外接於元件。對於接入點或基站，元件通常被置入單一結構中。

如圖所示，主機設備 18-32 包括處理模組 50、記憶體 52、射頻介面 54、輸入介面 58 和輸出介面 56。處理模組 50 和記憶體 52 運行主機設備所下達的相關指令，例如，對於移動電話主機設備，處理模組 50 根據特定的移動電話標準執行相關的通信功能。

射頻介面 54 允許從無線設備 60 接收資料或向無線設備發送

資料，對於從無線設備 60 接收的資料(入站資料)，射頻介面 54 向處理模組 50 提供資料以進一步處理和/或路由到輸出介面 56。輸出介面 56 向顯示輸出設備(如顯示器、監視器、揚聲器等這種可顯示接收資料的設備)提供連接。射頻介面 54 也可將資料從處理模組 50 提供到無線設備 60。處理模組 50 可從輸入設備(如鍵盤、小鍵盤、麥克風及其它能通過輸入介面 58 的設備或自己能產生資料的設備)接收出站資料，對於從輸入介面 58 接收的資料，處理模組 50 可對資料執行相關的主機功能和/或通過射頻介面 54 將資料路由到無線設備 60。

無線設備 60 包括主機介面 62、基帶處理模組 64、記憶體 66、多個無線射頻(RF)發射器 68-72、發射/接收(T/R)模組 74、多個天線 82-86、多個 RF 接收器 76-80 和本地振盪模組 100。基帶處理模組 64 與存儲在記憶體 66 中的運行指令分別執行數位接收器的功能和數位發射器的功能。數位接收器的功能將會結合圖 11B 進一步詳細描述，數位接收器的功能，包括但不限於，數位中頻到基帶轉換、解調制、星座去映射、解碼、解交錯、快速傅裏葉變換、去迴圈首碼、空間和時間解碼和/或解擾。數位發射器功能將會結合後面的附圖進一步詳細描述，數位發射器功能，包括但不限於，加擾、編碼、交錯、星座映射、調製、反快速傅裏葉變換、加迴圈首碼、時間和空間編碼和/或數位基帶到中頻轉換。基帶處理模組 64 可由一個或多個處理設備來實現，這種處理設備可為微處理器、微控制器、數位信號處理器、微電腦、中央處理單元、現場可編程閘陣列、可編程邏輯器件、狀態機(State Machine)和/或其他能根據運行指令處理(類比和/或數位)信號的設備。記憶體 66 可為一個記憶體設備或多個記憶體設備，這種記憶體設備可為唯讀記憶體、隨機存取記憶體、易失性記憶體、非易失性記憶體、靜態記憶體、動態記憶體、快閃記憶體和/或其他能存儲數位資訊的設備。應當注意的是，處理模組 64 通過狀態機、類比電路、數

位電路和/或邏輯電路實現一個或多個功能。存儲有相關運行指令的記憶體內置在包含有狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路的電路中。

在運行時，無線設備 60 通過主機介面 62 從主機設備接收出站資料 88，基站處理模組 64 接收出站資料 88，並且根據模式選擇信號 102 處理一個或多個出站符號流 90。模式選擇信號 102 標示模式選擇表中的一個特定模式，該模式選擇表將會在實施例的後面描述。例如，結合表 1，模式選擇信號 102 標示 2.4GHz 或 5GHz 的頻帶、20 或 22MHz(如 20 或 22MHz 帶寬)的通道帶寬和 54 兆每秒的最大比特率。在其他實施例中，通道帶寬可延至 1.28GHz 或更寬，且支持最大比特率為 1 吉比特(gigabit)每秒或更大。在一般類別中，模式選擇信號將會進一步標示範圍從 1 兆每秒到 54 兆每秒的特定速率。另外，模式選擇信號能標示特定的調製類型，調製類型包括但不限於，巴克碼調製(Barker Code Modulation)、BPSK、QPSK、CCK、16QAM 和/或 64QAM。如表 1 所示，不但提供了編碼速率，還提供了每個副載波的編碼位元(NBPSC)、每個 OFDM 符號的編碼位元(NCBPS)、每個 OFDM 符號的資料位元(NDBPS)的數量。

表 2 所示的模式選擇信號也可標示表 1 中的相關模式的特定通道化，表 2 包括通道號和相關的中心頻率。表 3 所示的模式選擇可進一步為表 1 標示功率譜密度遮罩值。表 4 中的模式選擇信號可選擇性地標示速率，該速率有 5GHz 頻帶、20MHz 通道帶寬和 54 兆每秒的最大比特率。如果選擇了特定模式，通道化如表 5 所示。作為另一個選擇，模式選擇信號 102 可標示如表 6 所示的 2.4GHz 頻帶、20MHz 通道和 192 兆每秒的最大比特率，在表 6 中，可使用多個天線來得到更高的比特率，例如，模式選擇可進一步標示被使用的天線數量。表 7 為所建立的表 6 示出了通道化，表 8 還示出了另一個頻帶為 2.4GHz、通道帶寬為 20MHz 和最大比特

率為 192 兆每秒的選擇模式，所示的相關的表 8 包括範圍從 12 兆每秒到 216 兆每秒且使用 2-4 天線的多個比特率和空時編碼率。表 9 為表 8 示出了通道化。表 10 所示的模式選擇信號 102 可進一步標示特定的操作模式，表 10 與 5GHz 頻帶相關，有 40MHz 頻帶、40MHz 通道和 486 兆每秒的最大比特率，如表 10 所示，使用 1-4 天線和相關的時間空間編碼率，比特率的範圍可從 13.5 兆每秒到 486 兆每秒。表 10 進一步示出了特定的調製方案和 NBPSK 值。表 11 為表 10 提供了功率譜密度遮罩值，表 12 為表 10 提供了通道化。

當然應注意的是，其他實施例可採用其他通道類型、不同的頻帶，這也不脫離本發明的範圍和精神，例如，根據 IEEE 工作組 ac(TGac VHTL6)，可選擇地採用多個其他如有 80MHz、120MHz 和/或 160MHz 的頻帶的通道。

基帶處理模組 64，根據模式選擇信號 102 從出站資料 88 產生一個或多個出站符號流 90，出站符號流將會結合圖 5-9 進一步詳細描述。例如，如果模式選擇信號 102 為被選擇的特定模式標示被使用的一個傳輸天線，基帶處理模組 64 將產生一個出站符號流 90，可選擇地，如果模式選擇信號標示 2、3 或 4 個天線，基帶處理模組 64 將會從出站資料 88 產生與天線數量相關的 2、3 或 4 個出站符號流 90。

根據基帶模組 64 所產生的出站符號流 90 的數量，相關數量的 RF 發射器 68-72 就能將出站符號流 90 轉換成出站 RF 信號 92。RF 發射器 68-72 的實現將會結合圖 3 進一步說明。發射/接收模組 74 接收出站 RF 信號 92，並向相關的天線 82-86 提供每一個出站 RF 信號。

當無線設備 60 在接收模式時，發射/接收(T/R)模組 74 通過天線 82-86 接收一個或多個入站 RF 信號，T/R 模組 74 向一個或多個 RF 接收器 76-80 提供入站 RF 信號 94。RF 接收器 76-80 將結合圖 4 詳細說明。RF 接收器 76-80 將入站 RF 信號 94 轉換成相關數

量的入站符號流 96，入站符號流 96 的數量與接收資料的特定模式相關(回見表 1-2 所示的任何一種模式)。基帶處理模組 60 接收入站符號流 90 並將其轉換成入站資料 98，然後通過主機介面 62 將入站資料提供給主機設備 18-32。

在無線設備的一個實施例中，它包括發射器和接收器。發射器可包括 MAC 模組、PLCP 模組和 PMD 模組，可由處理模組 64 來實現的介質訪問控制(MAC)模組可操作地根據無線局域網協定將 MAC 業務資料單元(MSDU)轉變成 MAC 協定資料單元(MPDU)。可由處理模組 64 來實現的物理層會聚協定(PLCP)模組可操作地根據無線局域網協定將 MPDU 轉變成 PLCP 協定資料單元(PPDU)。物理介質關聯(PMD)模組可操作地根據無線局域網協定的多個運行模式的中的一個將 PPDU 轉變成多個無線射頻(RF)信號，在此多個運行模式包括多個輸入和多個輸出的組合。

將結合圖 10A 和圖 10B 進一步詳細說明物理介質關聯(PMD)模組的一個實施例，物理介質關聯(PMD)模組包括防差錯模組、解複用模組和多個方向轉換模組。可由處理模組 64 來實現的防差錯模組可操作地重組 PPDU(PLCP(物理層會聚協定)協定資料單元)以產生差錯防護資料來減少傳輸差錯。解複用模組可操作地將差錯防護資料分成多個差錯保護資料流程。多個方向轉換模組可操作地將多個差錯防護資料流程轉換成多個射頻 RF 信號。

本領域的普通技術應能理解，圖 2 中的無線通信設備可使用一個或多個積體電路來實現，例如，主機設備可在一個積體電路上實現，基帶處理模組 64 和記憶體 66 可在第二積體電路上實現，無線設備 60 剩下的器件、較少的天線 82-86 可在第三積體電路上實現。在一個可選擇的例子中，無線設備 60 可在一個積體電路上實現。在另一個例子中，主機設備的處理模組 50 和基帶處理模組 64 可為同一個處理設備，該處理設備在一個積體電路上實現。進一步地，記憶體 52 和記憶體 66 可在單一積體電路上實現或像處

理模組 50 和基帶處理模組 64 的同一個處理模組一樣，在同一個積體電路上實現。

圖 3 是無線射頻(RF)發射器 68-72 或 WLAN 發射器的射頻前端一個實施例的框圖。射頻發射器 68-72 包括數位濾波器和上採樣模組 75、數模轉換模組 77、類比濾波器 79 和上變頻轉換模組 81、功率放大器 83 和 RF 濾波器 85。數位濾波器和上採樣模組 75 接收出站符號流 90 中的一個並對其進行數字濾波，然後上採樣符號流的速率到期望速率，以產生濾波後的符號流 87。模數轉換模組 77 將濾波後的符號 87 轉換成類比信號 89，類比信號可包括同相分量和正交分量。

類比濾波器 79 對類比信號 89 進行濾波以產生濾波後的類比信號 91。包含一組混合器和濾波器的上變頻轉換模組 81 將濾波後的類比信號與由本地振盪模組 100 產生的本地振盪 93 混合，以產生高頻信號 95。高頻信號 95 的頻率與 RF 信號 92 的頻率相關。

功率放大器 83 放大高頻信號 95，以產生放大後的高頻信號 97。RF 濾波器 85，例如為高頻帶通濾波器，對放大後的高頻信號進行濾波以產生期望的輸出 RF 信號 92。

本領域的普通技術應能理解，每個無線射頻發射器 68-72 都包括圖 3 所示的的相似架構，還包括關閉機構，如當特定的無線射頻發射器不需要時，該關閉機構能關閉，在這種方式下就不會產生干擾信號和/或雜訊。

圖 4 示出了 RF 接收器一個實施例的框圖，可描述 RF 接收器 76-80 中的任一個。在這個實施例中，每個 RF 接收器 76-80 包括 RF 濾波器 101、低噪放大器(LNA)103、可編程增益放大器(PGA)105、下變頻轉換模組 107、類比濾波 109、模數轉換模組 111 和數位濾波器和下採樣模組 113。RF 濾波器 101，例如為高頻帶通濾波器，接收入站 RF 信號 94 並對其進行濾波，以產生過濾後的入站 RF 信號。低噪放大器 103 根據設定的增益對濾波後的入

站 RF 信號進行放大，並將放大後的信號提供給可編程增益放大器 105，可編程增益放大器進一步放大入站 RF 信號 94 並將其提供給下變頻轉換模組 107。

下變頻轉換模組 107 包括一組混合字、求和模組和濾波器，並將入站 RF 信號與由本地振盪模組提供的本地振盪(LO)混合，以產生類比基帶信號。類比濾波器 109 對類比基帶信號進行濾波並將其提供給模數轉換模組 111，模數轉換模組 111 將濾波後的基帶信號轉換成數位信號。數位濾波器和下變頻轉換模組 113 對數位信號進行濾波，然後調整採樣率以產生數位採樣(與入站符號流 96 相關)。

圖 5 是資料的基帶處理方法實施例一的框圖，該框圖示出了基帶處理模組將出站資料 88 轉換成一個或多個出站符號流 90 的方法，流程開始於步驟 110，基帶處理模組接收出站資料 88 和模式選擇信號 102，模式選擇信號可標示表 1-12 所示的多個運行模式中的任何一個。然後進入步驟 112，基帶處理模組根據偽隨機序列加擾資料以產生加擾資料，應注意的是，偽隨機序列可從帶有生成函數 $S(x) = x^7 + x^4 + 1$ 的回饋移位寄存器產生。

然後進入步驟 114，基帶處理模組 114 根據模式選擇信號從多個編碼模式中選擇其中的一個。然後進入步驟 116，基帶處理模組根據所選擇的編碼模式對加擾信號進行編碼，以產生編碼信號，編碼可採用一個或多個編碼方案(如，卷積編碼、裏德索羅門(Reed-Solomon, RS)編碼、增強(Turbo)編碼、增強網格編碼調製(turbo trellis coded modulation, TTCM)編碼、低密度奇偶校驗碼(LDPC)等)可完成。

然後進入步驟 118，基帶處理模組根據模式選擇信號確定多個發射流，例如，模式選擇信號會為傳輸選擇特定模式，該特定模式標示使用 1、2、3、4 或更多天線，因此，發射流的數量與被模式選擇信號標示的天線數量相關。然後進入步驟 120，基帶處理模

組根據模式選擇信號中的發射流的數量將編碼資料轉換成符號流，這個步驟將結合圖 6 詳細說明。

圖 6 是圖 5 所示的方法實施例中步驟 120 的進一步限定的框圖，這個框圖示出了基帶處理器根據發射流的數量和模式選擇信號將編碼信號轉換成符號流的方法。流程開始於步驟 122，基帶處理模組將編碼資料交錯在通道的多個符號和副載波上，以產生交錯資料，一般地，交錯處理被設計成將編碼資料覆蓋到多個符號和發射流上，可提高接收器端的檢錯和糾錯能力。在一個實施例中，對於向後相容模式，交錯處理按照 IEEE802.11(a)或(g)標準，對於更高新能模式(如，IEEE802.11(n))，交錯處理也可在多個發射路徑或流上來完成。

然後進入步驟 124，基帶處理模組將交錯資料解複用成多個交錯資料的並行流，並行流的數量與發射流的數量相關，發射流交替地與特定模式標示的使用天線的數量相關。然後繼續到步驟 126 和 128，對於每個交錯資料的並行流，基帶處理模組在步驟 126 將交錯資料映射成正交幅度調製(QAM)符號，以產生頻域符號，在步驟 128，基帶處理模組採用反快速傅裏葉變換將頻域符號轉換成時域符號，頻域符號到時域符號的轉換可進一步包括添加迴圈首碼，可在接收器端去除碼間干擾。應注意的是，快速傅裏葉轉換和迴圈首碼的長度可在表 1-12 中的模式表中定義。一般地，20MHz 的通道可採用 64 位元快速傅裏葉變換，40MHz 的通道可採用 128 位元快速傅裏葉變換。

然後進入步驟 130，基帶處理模組為每個交錯資料的並行流進行空間和時間編碼，以產生符號流。在一個實施例中，空間和時間編碼可通過採用編碼矩陣對交錯資料的並行流的時域符號進行空間和時間編碼以生成相關數量的符號流來實現。可選擇地，空間和時間編碼可通過採用編碼矩陣對交錯資料的 M 並行流的時域符號進行空間和時間編碼以生成 P 個符號流，且 $P=2M$ ，在一個例

子中，編碼矩陣可包括以下形式：

$$\begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & \cdots & C_{2M-1} & C_{2M} \\ -C_2^* & C_1^* & -C_4^* & C_3^* & \cdots & -C_{2M}^* & C_{2M-1}^* \end{bmatrix}$$

編碼矩陣的行的數量與 M 相關，且編碼矩陣的列的數量與 P 相關，編碼矩陣中的特定符號的常數值可為實數或虛數。

圖 7-9 是編碼加擾資料多個實施例的框圖。

圖 7 是圖 5 中步驟 116 基帶處理模組可採用的一種編碼加擾資料方法的框圖，在這個方法中，圖 7 中的編碼可選擇地包括步驟 144，基帶處理模組可選擇地用外部裏德索羅門(RS)編碼執行編碼以產生 RS 編碼資料，應注意的是，步驟 144 可與下面所述的步驟 140 平行執行。

繼續執行步驟 140，基帶處理模組用一個 64 狀態碼和生成函數 $G_0=133_8$ 和 $G_1=171_8$ 在加擾資料上執行卷積編碼(可經過或不經過 RS 編碼)，以產生卷積編碼資料。然後執行步驟 142，基帶處理模組根據模式選擇信號以多個速率中的一個對卷積編碼資料進行穿刺(puncture)，以產生編碼資料，應注意的是，穿刺率可包括 1/2、2/3 和/或 3/4，或表 1-12 所指定的任一速率。還應注意的是，對一個特定模式，為向後相容 IEEE802.11(a)、IEEE802.11(g) 或 IEEE802.11(n)，速率可選擇需求速率。

圖 8 是圖 5 中步驟 116 基帶處理模組可採用的另一種編碼加擾資料方法的框圖，在這個實施例中，圖 8 中編碼可選擇地包括步驟 148，基帶處理模組可選擇地使用外部 RS 編碼執行編碼產生 RS 編碼資料，應注意的是，步驟 148 可與下面所述的步驟 146 平行執行。

然後繼續執行步驟 146，基帶處理模組根據補數鍵控(CCK)編碼對加擾資料進行編碼(可經過或不經過 RS 編碼)，以產生編碼資料，這可根據 IEEE802.11(b) 規範、IEEE802.11(g) 和 / 或

IEEE802.11(n)

規範來完成。

圖 9 也是基帶處理模組可採用的另一種編碼加擾資料方法的框圖，在這個實施例中，圖 9 中的編碼可選擇地包括步驟 154，基帶處理模組可選擇地採用外部 RS 編碼來執行編碼以產生編碼資料。

然後，在一些例子中，繼續執行步驟 150，基帶處理模組在加擾資料上執行 LDPC 編碼(可經過或不經過 RS 編碼)，以產生 LDPC 編碼位元。可選擇地，步驟 150 可用一個 25 狀態碼和生成函數 $G_0=561_8$ 和 $G_1=753_8$ 在加擾資料上執行卷積編碼(可經過或不經過 RS 編碼)。然後執行步驟 152，基帶處理模組根據模式選擇信號以多個速率中的一個對卷積編碼資料進行穿刺(puncture)，以產生編碼資料，應注意的是，穿刺率可為表 1-12 中為特定模式所指定。

圖 9 中的編碼可選擇地進一步包括步驟 154，基帶處理模組結合卷積編碼與外部裏德索羅門編碼，以生成卷積編碼資料。

圖 10A 和 10B 是無線發射器實施例的框圖，可包括 WLAN 發射器的 PMD 模組。在圖 10A 中，所示的基帶處理包括加擾器 172、通道編碼器 174、交錯器 176、解複用器 178、多個符號映射器 180-184、多個快速傅裏葉變換(IFFT)/迴圈首碼添加模組 186-190 和空/時編碼器 192。發射器的基帶部分可進一步包括模式管理模組 175，該模式管理模組 175 接收模式選擇信號 173，為無線發射部分產生設定值 179，及為基帶部分產生選擇速率。在這個實施例中，加擾器 172、通道編碼器 174 和交錯器 176 都包括防差錯模組，符號映射器 180-184、多個 IFFT/迴圈首碼添加模組 186-190、空/時編碼器 192 包括數位基帶處理模組的一部分。

在運行時，加擾器 172(如，在伽羅華有限域(Galois Finite Field 中)將偽隨機系列添加到出站資料位元 88，以使資料出現隨機。偽隨機序列可從帶有生成函數 $S(x)=x^7+x^4+1$ 的回饋移位寄存器產生

加擾資料。通道編碼器 174 接收加擾資料並產生一個新的冗餘位序列，這可提高接收器端的檢測能力。通道編碼器 174 可運行多個模式中的一個，例如，為向後相容 IEEE802.11(a) 和 IEEE802.11(g)，通道編碼器為用 64 狀態和生成函數 $G_0=133_8$ 和 $G_1=171_8$ 的卷積編碼器的 1/2 速率的形式，可根據指定的速率表(如表 1-12)，將卷積編碼器的輸出穿刺到 1/2、2/3 和/或 3/4 速率。為向後相容 IEEE802.11(b)和 IEEE802.11(g)的 CCK 模式，通道編碼器有如 IEEE802.11(b)中的限定的 CCK 碼的形式。對於更高資料率(如表 6、8 和 10 所示的)，通道編碼器可使用上述相同的卷積碼或使用更強大的碼，更強大的碼包括帶有更多狀態的卷積碼、任一個或多個前述的多種類的改錯碼(ECC)(如，RS、LDPC、增強、TTCM 等)、鏈結(增強)碼和/或低密度奇偶校驗(LDPC)組碼。進一步地，這些碼中的任一個可與外部裏德索羅門碼組合。根據平衡性能，向後相容和低延時，可選擇這些碼中的一個或多個。應注意的是，裏德索羅門碼和低密度奇偶校驗碼碼將會結合下面的附圖詳細說明。

交錯器 176 接收編碼資料並將其覆蓋到多個符號和發射流，這可提高接收器的檢錯和糾錯能力。在一個例子中，交錯器 176 可在向後相容模式中執行 IEEE802.11(a)和(g)標準，對於更高性能的模式(如表 6、8 和 10 所示)，交錯器將資料交錯到多個發射流上。解複用器 178 為傳輸將來自交錯器 176 的連續的交錯流轉變成 M 並行流。

每個符號映射器 180-184 從複用器接收相關的 M 平行路徑，每個符號映射器 180-182 根據速率表(如表 1-12)鎖定映射位流，以正交幅度調製(QAM)符號(如，BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等等)。為 IEEE802.11(a)向後相容，可使用雙格雷(Gray)碼。

將每個符號映射器 180-184 所產生的映射符號提供給 IFFT/迴

圈首碼添加模組 186-190，IFFT/迴圈首碼添加模組 186-190 執行頻域到時域的轉換並添加首碼，該首碼可去除接收器端的符號間干擾。應注意的是，IFFT 和迴圈首碼的長度可在表 1-12 中的模式表中限定，一般地，20MHz 的通道可採用 64 位元快速傅裏葉變換，40MHz 的通道可採用 128 位元快速傅裏葉變換。

空/時編碼器 192 接收時域符號的 M 平行路徑並將其轉換成 P 輸出符號。在一個例子中，路徑 P 的輸出等於 $2M$ 路徑，對於每個路徑，空/時編碼器用下面形式的編碼矩陣複合輸入符號：

$$\begin{bmatrix} C_1 & C_2 & C_3 & C_4 & \cdots & C_{2M-1} & C_{2M} \\ -C_2^* & C_1^* & -C_4^* & C_3^* & \cdots & -C_{2M}^* & C_{2M-1}^* \end{bmatrix}$$

編碼矩陣的行的數量與輸入路徑相關，且編碼矩陣的列的數量與輸出矩陣相關。

圖 10B 示出了發射器的無線電部分，該發射器包括多個數位濾波/上採樣模組 194-198、數模轉換模組 200-204、類比濾波器 206-216、I/Q 調製器 218-222、RF 放大器 224-228、RF 濾波器 230-234 和天線 236-240。空時編碼器 192 的 P 輸出由各自的數位濾波/上採樣模組 194-198 所接收。在一個實施例中，數位濾波/上採樣模組 194-198 為數位基帶處理模組的部分，且其所保留的部件包括多個 RF 前端。在該實施例中，數位基帶處理模組和 RF 前端包括直接轉換模組。

在運行中，活躍的無線電路徑的數量與 P -輸出(P -output)的數量對應。例如，如果僅產生一個 P -輸出路徑，那麼僅有一個無線電路徑是活躍的。一個本領域基本技術人員將理解，輸出路徑的數量的範圍可以從 1 至任意所需的數量。

該數位濾波/上採樣模組 194-198 對對應的符號進行濾波，並調節其採樣速率與數模轉換模組 200-204 所需採用速率對應。該數模轉換模組 200-204 將該數位濾波和上採樣信號轉換為對應的

同步和正交類比信號。類比濾波器 208-214 對該對應的類比信號的同步和正交成分進行濾波，並將該濾波後信號提供給對應的 I/Q 調製器 218-222。該基於本地振盪技術的 I/Q 調製器 218-222，是由本地振盪器 100 製成，將 I/Q 信號升頻轉換為射頻信號。

RF 放大器 224-228 將 RF 信號放大，該 RF 信號隨後在通過天線 236-240 進行傳輸之前採用 RF 濾波器 230-234 進行濾波。

圖 11A 和 11B 為無線電接收器的實施例的示意圖。這些圖為接收器另一實施例的模組示意圖。圖 11A 示出了包括多個接收器路徑的接收器的類比部分。每個接收器路徑包括天線、RF 濾波器 252-256、低噪音放大器 258-262、I/Q 解調器 264-268、類比濾波器 270-280、模數轉換器 282-286 和數位濾波和下採樣模組 288-290。

在運行中，天線接收入站 RF 信號，該入站 RF 信號通過 RF 濾波器 252-256 進行帶通濾波。對應的低噪音放大器 258-262 將經過濾波的信號進行放大，並將其提供給對應的 I/Q 解調器 264-268。該基於本地振盪技術的 I/Q 解調器 264-268，是由本地振盪器 100 製成，將 RF 信號降頻轉換為基頻同步和正交類比信號。

對應的模擬濾波器 270-280 分別對該同步和正交類比部分進行濾波。模數轉換器 282-286 將該同步和正交類比信號轉換為數位信號。數位濾波和下採樣模組 288-290 對該數位信號進行濾波，並調節採樣的速率與基帶處理的速率對應，將在圖 11B 中進行描述。

圖 11B 示出了接收器的基帶處理過程。該基帶處理包括空時解碼器 294、多個快速傅裏葉編號(fast Fourier transform,FFT)/迴圈首碼移除模組 296-300、多個符號去映射模組 302-306、多工器 308、解交錯器 310、通道解碼器 312 和解擾模組 314。該基帶處理模組可以進一步包括模式管理模組 175，該模式管理模組 175 基於模式選擇 173 來產生速率選擇 171 和設置 179。具有與空時編

碼器 192 相反功能的空時解碼器 294，從接收路徑接收 P-輸入並產生 M-輸出路徑。該 M-輸出路徑通過 FFT/迴圈首碼移除模組 296-300 進行處理以產生頻域符號，該 FFT/迴圈首碼移除模組 296-300 具有與 IFFT/迴圈首碼添加模組 186-190 相反的功能。

符號去映射模組 302-306 利用與符號映射器 180-184 相反的處理，將該頻域符號轉換為資料。多工器 308 將經過映射後的符號流結合到單路徑中。

解交錯器 310 利用與交錯器 176 相反的功能對該單路徑解交錯。解交錯的資料隨後被提供給通道解碼器 312，該通道解碼器 312 具有與通道編碼器 174 相反的功能。解擾模組 314 接收解碼後的資料，並執行與加擾器 172 相反的功能以產生入站資料 98。

圖 12 示出了根據本發明一個或更多方面和/或實施例運行的接入點(access point, AP)和多個無線局域網(wireless local area network, WLAN)設備。根據本發明的不同方面，該接入點 1200 可以與任意數量的通信協定和/或標準相容，例如 IEEE 802.11(a), IEEE 908.11(b), IEEE 802.11(g), IEEE 802.11(n)。根據本發明的特定方面，該 AP 也支持先前版本的 IEEE 802.11x 標準的向後相容性。根據本發明的其他方面，AP1200 可以支持採用不被先前版本的 IEEE 802.11x 運行標準支援的帶寬通道、MIMO 尺寸和資料吞吐率，來與 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 進行通信。例如，接入點 1200 和 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 可以支援先前版本的設備的帶寬通道，和從 40MHz 至 1.28GHz 及以上。接入點 1200 和 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 可以支援的 MIMO 大小為 4*4 及更佳。通過這些特性，接入點 1200 和 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 可以支援的資料吞吐率至 1GHz 及以上。

接入點 1200 支援與多於一個的 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 的同步通信。可以通過 OFDM 子通道分配(例如，在給定群集中的特定數量的 OFDM 子通道)、MIMO 尺寸複用或通過其他技術來進

行同步通信。通過一些同步通信，接入點 1200 可以將其一個或更多多重天線分別分配，以支援例如與每個 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 的通信。

此外，接入點 1200 和 WLAN 設備 1202、1204 和 1206 與 IEEE 802.11(a),(b),(g)和(n)運行標準向後相容。在支援該向後相容中，這些設備支援與這些先前運行標準一致的信號格式和結構。

圖 13 示出了無線通信設備和群集的實施例，其可以被用來支援與至少一個附加的無線通信設備通信。一般來說，群集可以看做子通道的映射，例如 OFDM 符號，在位於一個或更多頻帶(例如分割為相當大數量的頻譜的部分)的一個或更多通道內部或之間(例如，頻譜的分節部分)。例如，多個 20MHz 的通道可以位於 5GHz 頻帶的內部或中間附近。位於任意這些頻帶的通道可以連續(例如與另一相鄰)或不連續(例如，被一些保護間隔或帶寬間隙隔開)。通常，一個或更多通道可以位於給定帶寬的內部，其中不同帶寬不需要具有同樣數量的通道。再者，群集可以通常被理解為在一個或更多頻帶之間的一個或更多通道的任意組合。如可以從圖中示出，任意獨立的群集可以與無線通信設備的任意一根或多根天線(包括少至一根天線，以及多至所有的天線)關聯。

該圖中的無線通信設備可以為這裏描述的各種類型和/或設備(例如，AP、WLAN 設備或其他無線通信設備，包括但不限於圖 1 中示出，等等)中的任意類型和/或設備。無線通信設備包括多個天線，通過該多個天線可以將一個或更多信號傳送給一個或更多接收無線通信設備，和/或從一個或更多無線通信設備接收一個或更多信號。

這種群集可用於通過一個或更多選定的天線傳輸信號。例如，不同的群集用來分別利用不同的一個或更多天線來傳輸信號。

在本文描述和示出的各種圖表和實施例中，無線通信設備，一般可簡稱為 WDEV。據悉，這種無線通信設備可以為無線工

作站(wireless station,STA)，接入點(access point,AP)，或任何沒有脫離本發明的範圍和實質的無線通信設備。一般來說，在某些情況下，是 AP 的無線通信設備可被稱為發射方無線通信設備，是 STA 的無線通信設備可被稱為接收方無線通信設備。

當然，應該指出的是，這裏採用的一般術語，其中發射方無線通信設備(例如，AP 或運行作為相對於其他 STA 的“AP”的 STA)相對大量其他的接收方無線通信設備(例如 STAs)啟動通信和/或運行作為網路控制器類型的無線通信設備，在支援該通信過程中接收方無線通信設備(例如，作為 STAs)回應並與發射方無線通信設備協同工作。當然，當該發射方無線通信設備和接收方無線通信設備的一般術語可能會被用來作為區分這些在通信系統中不同的無線通信設備執行的操作，所有這些通信系統中的無線通信設備也自然支援與通信系統內其他無線通信設備的雙向通信。換句話說，各種類型的發射方無線通信設備和接收方無線通信設備可以支援與通信系統內其他無線通信設備的雙向通信。

圖 14 示出了可能在無線通信設備之間的通信中採用的前導結構的實施例。關於此處的這種提法，符合舊版本的無線通信標準(例如老式的)的設備可以為那些符合 IEEE 802.11x(在此 x 可以為 a、b、g、n 等等)的早期版本的設備。這裏描述的某些實施例可能不僅符合這些老式的通信協議、標準和/或建議措施，還可能符合其他的新的通信協議、標準和/或建議措施，如 IEEE 802.11ac。

按照這裏提出的各項原則的資料包組建，一般來說，可以包括前導、信號欄位和有效載荷。這樣的資料包也可能被視為劃分為 PHY 部分(例如，如對應于資料包標頭)和 MAC 部分，如將在參照其他實施例中所示。一般而言，前導用於載波捕獲、同步、通道估計等。信號欄位是用來與接收設備交流幀的具體參數(例如，編碼速率，幀的長度等)。有效載荷是資料包的資料部分。

基於許多的參數，幀格式可能會被修改，這些參數包括通信

系統內其他無線通信設備的存在依賴的參數。在某些情況下，通信可能包括具有各自不同的能力集的無線通信設備(例如，老式設備、較新設備、混合模式設備等)。

例如，對於一些實施例，在 5GHz 的頻譜，老式設備可能包括其中那些符合 IEEE 802.1a 和 IEEE 802.1n 的設備。老式設備必須能夠識別已發送的資料包，並為資料包期間關閉線路(即關閉提供與其他通信設備接入的通道或通信介質)。因此，根據這裏所列出的各個方面形成的資料包，其中可能包含的某些部分符合老式的或先前標準，建議措施等。作為一個實施例，新的資料包可包括老式的前導和信號欄位，以及新的、修改版本的有效載荷。有了這樣一個新的資料包結構，老式設備仍然能夠識別老式的前導，能夠解碼老式的信號欄位。老式的信號欄位包含有資訊，該資訊能夠告知老式設備資料包上線的時間(即佔有或使用通道或通信介質)。該老式的信號欄位不包含 IEEE 802.11ac 具體參數(已在 IEEE 802.11ac 信號欄位完成)。

參照圖 14，前導包括老式短培訓欄位(legacy short training field, L-STF)、老式長培訓欄位(legacy long training field, L-LTF)、老式信號欄位(legacy signal field, L-SIG)、至少一個(例如，第一)極高吞吐量的信號欄位(very high throughput signal field, VHT-SIGA)、極高吞吐量短培訓欄位(very high throughput short training field, VHT-STF)、至少一個極高吞吐量長培訓欄位 very high throughput long training field, VHT-LTF)、第二極高吞吐量的信號欄位(very high throughput signal field, VHT-SIGB)，其次是資料欄位(VHT 資料)。

在一實施例中，VHT-SIGA 欄位包括 48 比特，而 VHT-SIGB 欄位包括 24 比特。資料包的長度由 T 確定，該長度從 L-SIG 欄位的末端延伸至數據包的末端。在某些情況下，並非所有的資料包的長度相同，不同的資料包中可能包括不同數量的資料。L-SIG 欄

位可以包括按照圖中左下部分所示的星點來影射的符號。VHT-SIGA 欄位可以由兩個不同的符號組成，符號按照圖中底部和右下部分所示的星點來映射。可以利用圖中右下部分所示的星點執行 VHT 自動檢測(例如檢測資料包是否與非老式格式相對應)。

按照根據這些原則構建的前導，當 VHT-SIGA 欄位包括一些關於該資料包欲達到哪些無線通信設備的資訊時，可以執行早期資料包丟棄。例如，接收方無線通信設備不用在從資料包的 MAC 部分提取接收器位址(RA)資訊之前，必須實際處理整個資料包，而是一些資訊(例如部分位址資訊等)可被包含在 PHY 標頭(例如 VHT-SIGA 欄位)中，以指明該資料包欲達到哪些接收方無線通信設備，因此那些不包含在接收組中的無線通信設備可以修改處理資料包的方式。對資料包處理的修改，如通過接收方無線通信設備執行，可能涉及到丟棄資料包、停止處理資料包的其餘部分、關機、進入待機或睡眠模式等。任意各種修改後的資料包處理，可以基於對資料包欲達到哪個接收方無線通信設備所進行的早期檢測來執行。

通過執行這些修改的資料包處理，可以在接收這樣一種資料包的接收方無線通信設備(例如 STA)中實現節能，該種資料包沒有特別欲達到的接收方無線通信設備(例如 STA)。例如，當多用戶資料包從發射方無線通信設備傳輸到多個接收方無線通信設備，但該多用戶資料包其實只欲達到那些接收方無線通信設備的子集(例如，一個、兩個或更多但小於所有的，等等)，隨後那些接收了多用戶資料包的接收方無線通信設備對 PHY 標頭進行處理以在多用戶資料包處理的過程中快速檢測該多用戶資料包是否欲達到那個接收方無線通信設備。如果不是，那麼該多用戶資料包將可能被丟棄，對多用戶資料包的處理可能會停止，該接收方無線通信設備可能會斷掉一些(少於全部)或其全部功能/電路/等等，或進入休眠或其他省電操作模式等。

在一些實施例中，涉及接收列表的初步資訊可以從包含在 PHY 標頭中的部分位址資訊中提取出來。在具體實施例中，位於 PHY 標頭的群 ID(group ID)相關資訊可以用來提供該資訊。此外，在 PHY 標頭中的這些資訊可以不僅包含表示該資料包欲達到哪個接收方無線通信設備的資訊，而且 PHY 標頭中的該資訊(和/或其他資訊)還表示該多用戶資料包的哪些部分欲達到各自的接收方無線通信設備。例如，在 PHY 標頭中的這些資訊可以指明該多用戶資料包欲達到哪些接收方無線通信設備，並且位於 PHY 標頭(和/或 PHY 標頭中的其他資訊)中的相同資訊可以指明位於多用戶資料包中的各個欄位欲達到不同的接收方無線通信設備。一些類型的多用戶資料包的實例包括那些按照正交頻分多址(orthogonal frequency division multiple access, OFDMA)、用戶多輸入多輸出(mufti-user multiple input multiple output, MU-MIMU)、它們的組合等的資料包。

圖 15 示出了可以在無線通信設備間通信所採用的信號欄位比特分配的實施例。該實施例示出了位於多用戶資料包中的群 ID 相關資訊如何被用來表示這裏所述的這些資訊(例如，指明接收方、指明欲達到這些接收方的各個欄位的 PHY 標頭資訊)。在另一實施例中，群 ID 可以為 6 個比特，而 Nsts 欄位可能為 12 比特，取決於在 VHT-SIGA 欄位中有效的比特數。

根據該示意圖的結構，VHT-SIGA 欄位中包含非探測比特。當該非探測比特被設為 1 時，資料包為單用戶或多用戶(SU/MU)-MIMO DATA 資料包。每個接收方 STA 通過檢查 SIGA 欄位中的群 ID 並且將其與先前分配的一套群 ID 值相比較來確定其 STA 號，其每一個都有相關聯的資訊，該資訊包含至少一套是那一群 ID 成員的接收方無線通信設備(如 STAs)，以及用於那一群 ID 成員的接收器(如 STA)號碼。如果在先前分配的群 ID 值中找到了匹配的群 ID，並且該匹配的群 ID 含有作為群成員的接收器(如

STA)，那麼接收方無線通信設備(如 STA)從相關聯的資訊中確定其接收器(STA)號碼。如果預分配的群 ID(注意，group ID、GroupID、GroupID 和/或它們各自等價形式都可以在這裏互換使用)在 SIGA 欄位中沒有被使用，那麼群 ID=0 或任何代表資料包的特定或預定值是 SU-MIMO 或者廣播，這意味著基礎服務集(basic services set,BSS)中的所有 STAs 都需要解碼資料包，並且只有 Nsts 欄位的前 3 比特指明出現在結構中的 VHT-LTF 的數量。

當非探測比特被設為 0，則資料包為聲音資料包。在該運算中，典型地群 ID=0(或者特定或預定值)，且 Nsts 欄位中的前 3 比特指的是發聲的 VHT-LTF 的數量(其他比特：b3-b8 可以用於一些其他特徵)。如果聲音資料包的群 ID 非零(當 AP 想要重新使用預分配的群 ID 來使 STA 發聲時)，圖 15 中 Nsts 欄位中的所有 9 比特都得到使用。正如本發明其他地方所述，要注意到 Nsts 欄位可以由不同數量的比特所組成，而不脫離本發明的範圍和實質(例如在其他實施例中 Nsts 欄位可以為 12 比特)。然而，只有用於 STA_k 的發聲的 Nsts_k(其中 k=1,2,3,4，如 Nsts_k 為特別與 STA 相應的空間-時間流)為非零，並且 VHT-LTF 的數量=sum(Nsts_k)。

可以肯定的是，根據這裏所呈現各個方面的群 ID 和群定義欄位的使用可以被視作將媒體訪問控制(MAC)定址資訊移動到物理層(PHY)。這樣，接收方無線通信設備可以用於(如在物理層)確定是否有接收方無線通信設備，以及它如何執行接收傳輸。通過將定址資訊從媒體訪問控制層移動到物理層，通過可用於調節 MU 操作的通訊系統中的各種接收方無線通信設備，該接收方有關資訊可以在多用戶資料包的處理過程中更快更早地被確定。

根據這裏的描述，群 ID 欄位資訊可以被用於提高省電操作的效力，例如可以通過可以接收包括這裏所述結構的多用戶資料包的接收方無線通信設備來執行。所述省電可以涉及丟棄資料包、終止處理、完成 PHY 標頭處理，執行斷電(全部、部分、睡眠模式

等)等等。

根據通過非零群 ID 實現的省電，可以看到當與 MU-MIMO 的群 ID 共同使用可解析 LTF 時，每個接收方無線通信設備(如 STA)都可以用非常早的方法來識別候選方是否為資料包接收方，例如，當它檢測 VHT-SIGA 而非等到處理資料包的 MAC 部分以識別 MAC 位址資訊，例如接收器位址(RA)等等，來識別接收方列表。例如，如果接收方無線通信設備(如 STA)通過檢測 VHT-SIGA 中的群 ID 和先前非配的群 ID 值識別出其不在接收方列表中(例如不是群 ID 的成員)，那麼接收方無線通信設備(如 STA)可以丟棄資料包而不嘗試處理 VHT-STFs、VHT-LTFs、VHT-SIGB 和一部分有效載荷。這樣，與根據處理資料包的 MAC 部分來識別 MAC 位址、RA 資訊等的操作相比較，使用這種資料包(如具有群 ID 的資料包)PHY 標頭裏的初步資訊可以節省多達至少 50%的處理時間，來識別接收方無線通信設備(如 STA)是否被包含在計畫接收列表中。

例如，考慮與群 ID 實施例相關的一些資訊，比如指明了各自持續時間的以下欄位：L-STF($8\ \mu\text{sec}$)、L-LTF($8\ \mu\text{sec}$)、L-SIG($8\ \mu\text{sec}$)、VHT-SIGA($8\ \mu\text{sec}$)、VHT-STF($4\ \mu\text{sec}$)、VHT-LTF(對於 $N_{ss}=4$ 為 $16\ \mu\text{sec}$)、VHT-SIGB($4\ \mu\text{sec}$)、負載中的第一 OFDM 符號($4\ \mu\text{sec}$)，接收方無線通信設備(如 STA)並非一定要檢測跟隨 VHT-SIGA 的欄位部分，如果接收方無線通信設備(如 STA)剛好在 VHT-SIGA 之後丟棄資料包(如在使用 PHY 標頭中這樣的資訊，該資訊在一些實施例中可以是群 ID，來識別接收方列表和查看接收方無線通信設備(如 STA)不在接收方列表中之後)。

對於 SU-MIMO 應用程式而言，當 PHY 標頭中這樣的資訊被用於執行該接收方早期探測，而不是使用 MAC 相關資訊，該操作也能夠省電(例如， $N_{sts}=[0800]$ 的早期檢測，意味著只有第二 STA 有非零數量的流[本例中為 8]，而其他 STAB 沒有任何指定流)。

考慮到在 SU-MIMO 應用程式中，省電可以在群 ID=0 或者特

定或預定值的情況下完成，如果根據 SU-MIMO 應用程式不使用管理資料包交換(例如當在開迴圈模式中運行時，如沒有預先提供聲音幀)，那麼可能在那一次中就沒有群 ID 分配(例如當組定義欄位沒有被收到時)。

在該實例中，群 ID 可以被設為零(如群 ID=0)，或者特定或預定值，而在 Nsts 欄位中只有前 3 比特是有效的。Nsts 欄位中的其他 6 比特(或在其他實施例中為 9 比特)仍然可用於其他用途。例如，這 6 比特(或在其他實施例中為 9 比特)可以用於群 ID=0 或者特定或預定值的 SU-MIMO 的省電，而將它表示為 SU-MIMO 資料包。

如圖 15 所示，對於 SU-MIMO，當群 ID=0 或者特定或預定值時，那麼 Nsts 欄位(表索引)中的比特 b3 到 b8(6 比特)是可用的。這 6 比特可以以其他形式使用，以指明關聯標示符(AID)的一部分。例如，Nsts 欄位中的每一比特用過異或(XOR)運算與 AID 中的兩比特相聯繫。換言之，除了 AID 中的最後 1 比特(如 Nsts 中的 1 比特和 AID 中的最後 1 比特)，其他的可以執行 3 比特異或運算(如 Nsts 中的 1 比特和 AID 中的 2 比特)。

Nsts 欄位中的前 5 比特可以用於接收方無線通信設備(如 STA)的 AID 中 5 LSB 比特。在一些實施例中，如果有必要，發射方無線通信設備(如 AP)可以為 AID 中的這 5 LSB 比特報告特定比特位置。換言之，那些比特位置的特定比特位置在不同的通信中可能有所不同(例如 AID 11 比特的 b3 到 b7)，如發射方無線通信設備(如 AP)所定義的一樣。在發射方無線通信設備(如 AP)的關聯過程中，AID 可以被分配，總共可以有 11 比特。Nsts 欄位的最後 1 比特可以表明 AID 中的其他 6 MSB 比特是否有非零值。在其他實施例中，所有 6 比特(或在其他實施例中為 9 比特)可以表示 AID 的任何部分(如全部 11 比特)。例如，6 比特 MSB 或 6 比特 LSB，或 AID 比特的任何部分。

當使用根據 PHY 標頭的資訊來指明接收方列表時可以理解，根據物理層處理，一些幀不能被丟棄。例如，具有長網路分配向量(network allocation vector, NAV)保留、請求發送(request to send, RTS)、清除發送(clear to send, CTS)等的幀，即使接收方無線通信設備(如 STA)不是通過檢查這些幀的 RA 欄位所確定的計畫接收方，這些幀也不能被丟棄。這些幀中可能用到特定值和資訊來表明沒有接收方無線通信設備(如 STA)可以在這樣的接收過程中開始省電，以保證 MAC DUR 資訊的接受。

例如，為了表明沒有接收方無線通信設備(如 STA)可以丟棄幀(如 RTS/CTS)，b3 到 b8 比特可以都設為零。AID=0 或者特定或特殊值可以被用於表明沒有被指定為接收方的接收方無線通信設備(如 STA)可以開始省電，並且因此，所有接收方無線通信設備(如 STA)可以丟棄接收。這種情況將會在被指定的接收方是發射方無線通信設備(如 AP)而永不進入省電模式時出現。

圖 16 為省電方法比較的實施例示意圖。該省電演算法的比較是將採用 PHY 標頭相關資訊以確定接收方列表的實施例與採用 MAC 相關資訊的實施例相比較。如圖所示，通過使用 PHY 標頭相關資訊來確定接收方列表可以實現大量省電。例如，接收方列表的早期探測(如使用 PHY 標頭資訊)的省電約 20%到 48%，使得修改的操作(如丟棄資料包、斷電、進入休眠模式等)可以完成。

圖 17 為比較 PHY 標頭持續時間和 MAC 接收方地址(RA)的實施例示意圖。該實施例採用了具有 4 個空間-時間流(STSs)的例子，儘管可以採用不脫離本發明的範圍和實質的不同數量的 STSs。當隨管理幀交換而使用 PHY 標頭中的適當資訊，例如使用非零群 ID(如群 ID $\neq 0$)，或者使用群 ID 不等於特定或預定群 ID 值(該特定或預定群 ID 值是為 SU-MIMO 而定義的)的時候，可以通過識別 VHT-SIGH 中的接收方列表來實現省電。

當使用 PHY 標頭中的適當資訊，例如使用零群 ID(如群

ID=0)，或者使用 SU-MIMO 的特定或預定群 ID 值的時候，Nsts 欄位(在一個實施例中包含 9 比特，或者在另一實施例中包含 12 比特)中的最初 3 比特用於其所包含的 VHT-LTF 的數量，而另外 6 比特(或另一實施例中的 9 比特)可以用來表示用於 SU-MIMO 應用程式中省電的部分 AID(如部分位址資訊)。

如上所述，通過早期探測(如使用 PHY 標頭資訊)可以省電約 20%到 48%。為了讀者的方便，用於省電比較的計算所採用的方程式如下：

$$\begin{aligned}
 R_{TMS} &= \frac{T_M}{T_S} \\
 R_{STM} &= \frac{T_S}{T_M} \\
 R_{PTM} &= \frac{T_P}{T_M} \\
 R_{RPS} &= \frac{P_R}{P_S} \\
 \frac{P_{sig}}{P_{MRA}} &= \frac{T_S \times P_R + (T_P + T_M - T_S) \times P_S}{T_M \times P_R + T_P \times P_S} \\
 &= \frac{\frac{T_M}{R_{TMS}} \times P_S \times R_{RPS} + (T_M \times R_{PTM} + T_M - \frac{T_M}{R_{TMS}}) \times P_S}{T_M \times P_S \times R_{RPS} + T_M \times R_{PTM} \times P_S} \\
 &= \frac{\frac{R_{RPS}}{R_{TMS}} + R_{PTM} + 1 - \frac{1}{R_{TMS}}}{R_{RPS} + R_{PTM}} \\
 &= \frac{R_{STM} \times R_{RPS} + R_{PTM} + 1 - R_{STM}}{R_{RPS} + R_{PTM}}
 \end{aligned}$$

圖 18 示出了資料包實施的示意圖，其中 PHY 部分(例如報頭)包括用於指示資料包接收方的資訊。這個實施例將資料包劃分成 PHY 部分和 MAC 部分，即 PHY 報頭和 PHY 有效載荷。一般而言，資料包的物理部分具有相對較高的強健性，以保證所有接收方無線通信設備(例如老式版本(legacy)的無線通信設備，這些無線通信設備依照較新的通信協定等操作)可以接收、解調、解碼等包含在資料包的 PHY 部分(例如報頭)的資訊。這樣，通信系統中的接收這一資料包的所有無線通信設備將能夠處理其中的 PHY 部分，從而確定出接收方列表。資料包的 MAC 部分(PHY 有效載荷)可使用

較低強健性發射，因此有可能無法被所有的接收方接收、解調、解碼等。

有許多方法可實現資料包部分的相對較高強健性(例如使用較低複雜度的改錯碼(ECC)、較低碼率、使用低階調製(例如 BPSK 的階低於 QPSK、QPSK 低於 16QAM、16QAM 低於 64QAM、64QAM 低於 32APSK 等)、對 PHY 部分使用迴圈冗餘校驗(CRC)等)。

PHY 部分內的資訊可用于指示接收方列表(例如多用戶資料包欲達的那些接收方無線通信設備(例如 STA))。在一些情況下，PHY 部分內的相同資訊(和/或其他資訊)可用於指示多用戶資料包內的各個欄位，即欲達的各個接收方無線通信設備(例如 STA)。當然應注意的是，一些欄位可以表示欲達到一個以上的接收方無線通信設備(例如 STA)。如本文別處所提及，群 ID(group ID)是這樣的一部分，通過它這樣的資訊可以包含在多用戶資料包的 PHY 報頭內。

圖 19 所示是被發送到一個或多個接收方無線通信設備的不同的群識別欄位的示意圖。群定義欄位(group definition field(GDF))可以定義為群 ID(例如，y 比特，其中 y 是整數)，用於以特定的順序對一群 n 個 MU-MIMO 用戶進行指定。群 ID 由發射方無線通信設備(例如 AP)定義，並傳送給接收方無線通信設備(例如 STA)。群 ID 由發射方無線通信設備(例如 AP)分配，然後在接收方無線通信設備(例如 STA)加入基本業務集(BSS)時或者當 AP 發送管理幀對群 ID 分配進行更新時，通知給接收方無線通信設備(例如 STA)。用於更新/管理群 ID 分配的管理幀可以是廣播幀或者是單播幀。群 ID 可以在管理幀的幀內發送，其可以採用以下任意格式：MU-MIMO、OFDMA、MU-MIMO/OFDMA 等。

例如，這樣的管理幀可以是多播探測幀(sounding frame)(例如本文別處所提及)、非探測幀，或者是探測或非探測幀格式的單播幀。在一個實施例中，非探測(非探測型)管理幀可以用於指示群 ID

的 AID 列表(例如 AID=STA 識別字，諸如 11 比特的關聯識別字)，而無需請求資訊測量回饋幀(例如當管理幀發送器已知通道狀態資訊(CSI)的情況下)。可以通過發送群定義欄位來修改或創建群 ID。最近接收的群定義欄位用於解釋和分析接收到的群 ID 直到接收到下一個群定義欄位。當群 ID 超載的情況下，發射方無線通信設備(例如 AP)可以將相同的群 ID 分配給不同的用戶群。例如，即使一群 ID 包含 y 比特，也可以允許 $2y$ (或 2^y)個不同的群 ID 值，每一個這樣的群 ID 可以表示接收通信設備(例如 STA)的多個唯一群組。每一個接收方無線通信設備可以是多達 $2y$ (或 2^y)群中的一個成員，其中 y 是代表群 ID 中的比特數的整數。

群定義欄位(GFD)可以定義如下：每個群中的 MU-MIMO 用戶的號碼 n (例如 $n=4$)。而且，可以在一個管理或探測幀中發送幾個 GDF(例如，針對特定的不同用戶群)。發送中的另一欄位可用於指示管理或探測幀中包含多少個 GDF。一旦接收到 GDF，每個接收方無線通信設備(STA)即可知悉其各自對應的號碼(STA 號碼，如本實施例中為 1-4)，該號碼與 GDP 定義的群 ID 關聯。如果 STA 屬於在 PHY 報頭的 VHT-SIG-A 欄位中建立的群 ID，則該 STA 號碼指示了該 STA 的指定長訓練欄位(LTF)的 PHY 報頭中的位置。

在本文所描述各個附圖和實施例中，無線通信設備一般可以稱為 WDEV。需要注意的是，無線通信設備可以是無線電臺(wireless station, 簡稱 STA)、接入點(AP)、或其他類型的無線通信設備，而不脫離本發明的範圍和實質。為了使易於圖示及讀者理解，與圖 16 相關的附圖標記協定(例如無線通信設備 1601 通常執行發射無線設備例如 AP 相關的操作，而其他無線通信設備 1602a、1602b、1602c 等通常執行接收方無線通信設備例如 STA 相關的操作)也在其他各個附圖中使用，以使上下文(其中將出現各種類型的通信)保持相對一致。

當然，應注意本文使用一般術語，其中發射方無線通信設備

(例如，作為 AP 或相對於其他 STA 作為“AP”操作的 STA)發起通信，和/或相對於多個其他接收方無線通信設備(例如作為 STA)作為網路控制器類型的無線通信設備進行操作，接收方無線通信設備(例如作為 STA)回應發射方無線通信設備，並與發射方無線通信設備協作以支援通信的進行。當然，發射方無線通信設備和接收方無線通信設備一般術語在通信系統中的不同無線通信設備執行不同的操作使用時，在這種通信系統中的所有的無線通信設備都支援通信系統中與其他無線通信設備之間的雙向通信。換句話說，各種類型的發射方無線通信設備和接收方無線通信設備都支援與通信系統中其他無線通信設備的雙向通信。

圖 20 所示為通信系統內的各個無線通信設備之間通信的實施例的示意圖。在該圖中，無線通信設備 2001 正在向多個無線通信設備(圖中所示為無線通信設備 2002a、2002b、2002c 等)發送群定義欄位和/或群識別欄位(群 ID)查找表(LUT)。群 ID LUT 可看作為一個表格，其提供無線通信設備(或用戶)的各個子集和群 ID 之間的非常高效的對應關係表示。例如，群 ID LUT 中的每一個群 ID 可以與一個或多個無線通信設備子集對應。當特定的無線通信設備被多個對應的子集包括時，其位於這些子集中的每一個的公共位置處。例如，如果無線通信設備 2002a 位於特定子集的給定位置處(例如第二位置)，則該同一無線通信設備 2002a 位於所有包括該同一無線通信設備 2002a 的其他子集中的相同位置(例如第二位置)。

需要注意的是，通信系統中的各個無線通信設備相互協同操作時，使用共同的群 ID LUT。就是說，為了使用非常高效的關聯不同群 ID 和無線通信設備(或用戶)的方式來協同操作，各個無線通信設備都需要分別訪問共同的群 ID LUT。在群 ID LUT 被修改或更新(例如作為時間的函數如每 X 秒、特定事件出現後、或基於其他的考慮因素等)的實施例中，則所有的無線通信設備應當使用

最近或最新的共同群 ID LUT 來進行協同操作。

在無線通信設備 2001 向多個無線通信設備發送群定義欄位和/或群 ID LUT(例如在時間 1)之後，無線通信設備 2001 向多個無線通信設備發送多用戶資料包(例如在時間 2)。該多用戶資料包可以依照正交頻分複用接入 (OFDMA) 信令、多用戶多人多出 (MU-MIMO) 信令、及其組合(如 OFDMA/MU-MIMO)等來傳輸。該多用戶資料包包括至少一個群 ID，其基於群定義欄位或群 ID LUT 指示多用戶資料包中將由多個無線通信設備中的第一個無線通信設備(例如無線通信設備 2002a)處理的第一個欄位，和多用戶資料包中將由多個無線通信設備中的第二個無線通信設備(例如無線通信設備 2002b)處理的第二個欄位。例如，在一些實施例中，將被處理的多用戶資料包的第一欄位是群 ID。

如之前所提及，任一個群 ID 可以對應於多個無線通信設備的一個以上的子集，之前描述的狀態為群 ID 超載。如在本文的別處所見，群 ID 可對應少到一個無線通信設備子集，或作為替代，對應多個無線通信設備子集(例如對應第一無線通信設備子集，並且對應第二無線通信設備子集)。

並且，基於群 ID，多用戶資料包中的至少一個附加欄位指示多用戶資料包中對應於多個無線通信設備中的第一個無線通信設備的第一至少一個時-空流(STS)，並且指示多用戶資料包中對應於多個無線通信設備中的第二個無線通信設備的第二至少一個時-空流(STS)。就是說，當一個給定的多用戶資料包確實對應於一個給定的無線通信設備，則提供進一步的細節以指示使用于和對應於該特定的無線通信設備的特定的一個或多個 STS。例如，在從無線通信設備 2001 接收的信號的 N_{sts} 欄位中，給定的接收方無線通信設備(其包含在對應於該群 ID 的至少一個無線通信設備子集中)依照其中識別的非零值可以確認該 N_{sts} 欄位指示哪些特定 STS 對應于該接收方無線通信設備。

圖 21 所示為通信系統內的各個無線通信設備之間通信的另一實施例的示意圖。圖 21 示出了不同的方法，其中不同的無線通信設備群可由不同的群 ID(如包括在多用戶資料包或無線通信設備 2101 提供的其他通信信號中)指示，以指示該通信欲送達的該組無線通信設備。

在這個實施例中，每個對應的無線通信設備子集包括多達 4 個無線通信設備。當無線通信設備 2101 想要提供對應於 4 個以上的無線通信設備的通信時，單個群 ID 可以依照超載來操作。就是說，這一群 ID 可對應於至少兩個無線通信設備子集，當一起考慮時，其包括 4 個以上的無線通信設備。

從圖 21 所示的實施例來看，無線通信設備 2101 欲提供一個或多個多用戶資料包給無線通信設備 2102a、2102b、2102c、2102d、2102e、2102f、2102g、2102h 等中的一部分(並非全部)設備(即在該實施例中，只給無線通信設備 2102a、2102c、2102d、2102f、2102g、2102h 等)。當考慮這種情況：任一子集中所包括的無線通信設備的數量不超過 4 個，並且單個多用戶(MU)資料包內所提供的群 ID 值不超過一組，則對於發送的每一個多用戶資料包，各個子集組合可與群 ID 相關聯以指示發送給這樣的一組無線通信設備(所包括的無線通信設備的數量不超 4 個)。圖中所提供的一些例子：選項 1 包括兩個子集[a、c、d、f]和[h、g、d、f]；選項 2 包括 3 個子集[a、c、d、f]、[a、c、d、g]和[a、c、d、h]。

例如，子集[a、c、d、f]對應於無線通信設備 2102a、2102c、2102d 和 2102f。子集[h、g、d、f]對應於無線通信設備 2102h、2102g、2102d 和 2102f。其他子集中包含的無線通信設備以此類推。可以看出，當給定的無線通信設備包括在一個以上的特定子集中時，其位於每個特定子集中的相同位置。

圖 22、圖 23、圖 24A 和圖 24B 所示為無線通信設備操作方法的實施例流程圖。

參見圖 22 所示的方法 2200，在步驟 2210，方法 2200 通過操作第一無線通信設備開始，通過使用至少一個天線從第二無線通信設備接收多用戶資料包，該多用戶資料包包括 PHY 報頭，用於選擇性地指示多用戶資料包欲達至少一個第一無線通信設備和其他無線通信設備(例如第三無線通信設備)。

方法 2200 繼續，在步驟 2220，處理 PHY 報頭以確定多用戶資料包是否欲送達第一無線通信設備。當然要注意的是，雖然在本文的上下文和實施例中使用了多用戶資料包這一專業術語，但

“多用戶資料包”可能欲送達給單個接收方無線通信設備，而不脫離本發明的範圍和實質。例如，這樣的“多用戶資料包”可能具有對應於和遵循 MU 環境的格式，其中“多用戶資料包”可能欲送達 SU 環境。然而，此處使用的多用戶資料包這一術語，意欲描述具有本文描述的特徵、結構等的資料包，使得這樣的資料包可以送達少至單個無線通信設備。

然後，方法 2200 進入步驟 2230，當多用戶資料包欲送達第一無線通信設備時，處理多用戶資料包中跟隨 PHY 報頭並對應於第一無線通信設備(如 PHY 報頭中所指示的)的欄位。就是說，當基於步驟 2220 的操作確定多用戶資料包欲送達第一無線通信設備時，隨後，方法 2200 可以處理欲送達第一無線通信設備的多用戶資料包中的至少一個特定欄位。這樣的至少一個欄位可以在多用戶資料包的 PHY 報頭部分指示。

作為另一選擇，當基於步驟 2220 的操作確定多用戶資料包非欲送達第一無線通信設備時，方法 2200 進入步驟 2240，在處理完 PHY 報頭後，當多用戶資料包非欲送達第一無線通信設備；則終止對多用戶資料包的處理。依照方法 2200 的操作通常可看作為由接收方無線通信設備(例如 STA)執行的操作。

參見圖 23 所示的方法 2300，在步驟 2310，方法 2300 通過操作第一無線通信設備開始，通過使用至少一個天線從第二無線通

信設備接收多用戶資料包，該多用戶資料包包括 PHY 報頭，用迴圈冗餘校驗(CRC)編碼，用於選擇性地指示多用戶資料包欲達至少一個第一無線通信設備和第三無線通信設備。

方法 2300 繼續，在步驟 2320，處理 PHY 報頭中的信號欄位，其位於 PHY 報頭的非老式部分的開始處，以確定多用戶資料包是否欲送達第一無線通信設備。

當基於步驟 2320 的操作確定多用戶資料包欲送達第一無線通信設備時，方法 2300 在步驟 2330，處理多用戶資料包中跟隨 PHY 報頭並對應於第一無線通信設備(如 PHY 報頭中所指示的)的欄位。

作為另一選擇，當基於步驟 2320 的操作確定多用戶資料包非欲送達第一無線通信設備時，方法 2300 進入步驟 2340，在處理完 PHY 報頭後，終止對多用戶資料包的處理。

在一些情況下，多用戶資料包中的 PHY 報頭使用至少一種調製編碼參數編碼，該調製編碼參數比用於編碼多用戶資料包中其餘部分的其他調製編碼參數更具強健性，注意多用戶資料包中的 PHY 報頭和其餘部分可以各自使用不同的操作參數(例如調製、碼率等)進行編碼。就是說，相比起多用戶資料包的其餘部分的編碼而言，PHY 報頭的使用更具強健性的參數來編碼。依照方法 2300 的操作通常可看作為由接收方無線通信設備(例如 STA)執行的操作。

參見圖 24A 所示的方法 2400，在步驟 2410，方法 2400 開始于生成具有 PHY 報頭的多用戶資料包，所述報頭包括欲送達的接收方資訊(例如指示多用戶資料包欲送達哪些無線通信設備)。在一些實施例中，PHY 報頭可包括指示多用戶資料包的哪些欄位分別欲送達哪些無線通信設備的資訊，如步驟 2410a 所示。方法 2400 繼續，在步驟 2420，發送多用戶資料包給多個無線通信設備。依照方法 2400 的操作通常可看作為由發射方無線通信設備(例如 AP

或依照 AP 功能操作的 STA)執行的操作。

參見圖 24B 所示的方法 2401，在步驟 2411，方法 2401 開始於接收多用戶資料包。然後，在步驟 2421，方法 2401 處理多用戶資料包的 PHY 報頭，以確定該無線通信設備是否是多用戶資料包欲送達的接收方。在步驟 2431，方法 2401 繼續，確定多用戶資料包是否欲送達該無線通信設備。

如果多用戶資料包是欲送達該無線通信設備，則在步驟 2441，方法 2401 繼續，處理多用戶資料包的 PHY 報頭，以確定欲送達無線通信設備的欄位。之後，在步驟 2451，方法 2401 繼續，處理欲送達無線通信設備的欄位。

作為另一選擇，如果多用戶資料包非欲送達該無線通信設備，則在步驟 2461，方法 2401 繼續，執行節能操作(例如丟掉多用戶資料包、停止處理多用戶資料包、關電、進入睡眠模式等)。依照方法 2401 的操作通常可看作為由接收方無線通信設備(例如 STA)執行的操作。

還需要注意的是，此處結合各種方法描述的各種操作和功能可以在無線通信設備中執行，諸如使用基帶處理模組(例如依照結合圖 2 所描述的基帶處理模組)實施。例如，這樣的基帶處理模組可以對資料包中的 PHY 報頭資訊的接收方列表資訊(和/或對應的欄位相關資訊)執行處理操作(例如生成和/或接收處理)，和/或此處描述的任何其他操作和功能等，或與其等同的處理操作。

圖 25 所示為可用於依照多用戶(MU)應用的無線通信設備之間通信的信號欄位比特分配的實施例的示意圖。考慮到信號欄位比特分配可能的不同，如果其中所用的比特是用於平滑化(smoothing)，其應當位於第一信號欄位(VHT-SIGA)，以估計接收資料包的通信通道，具有至少一個 VHT-LTF。在使用時空塊編碼(space time block coding(STBC))的實施例中，STBC 比特可用於第一信號欄位(VHT-SIGA)。在一些情況下，1 比特 STBC 指示即可

滿足需求。可使用各種欄位諸如 Duration/BW/SIG/Smoothing/STBC/MU 比特/GrpID(群 ID)給所有用戶(例如老式和非老式接收方無線通信設備)發達共同資訊。Nsts 表索引指示了給每個用戶的時空流(space-time streams)的數量。當在第二信號欄位(VHT-SIGB)中使用探測幀比特時，發射方無線通信設備(例如 AP)可能只針對接收方無線通信設備子集(STA)，想要請求通道狀態資訊(CSI)的更新。

如本文別處所提及，具有依照此處所述的原則的結構和格式的資料包適用於 MU 和 SU 兩者。

當依照 MU 環境進行操作時，可使用可解析和非可解析的 LTF(更多細節將在以下描述，也在申請號為 12/796,655、名稱為 “Group identification and definition within multiple user,multiple access,and/or MIMO wireless communications” 的美國專利申請檔中描述，本發明參考並結合其全部內容)。由於通道的變化，非可解析的 LTF 的使用可能是受限性使用，但是依照短資料包的使用(例如較少開銷)，其具有優勢。

如果在特定的環境中想要非可解析的 LTF 選項，相同數量的 LTE 發送給所有的接收方無線通信設備(例如 STA)的約束可以為實施提供靈活性。例如，對於非可解析的 LTF 如果群 ID=0，或者對於 SU-MIMO 非可解析的 LTF 為特定的或預定的值，則所有接收方無線通信設備(例如 STA)可以假設前導碼包含 LTE 數，指示第一各自接收方無線通信設備(例如 STA)(例如 Nsts_1 確定 LTE 數)。LTE 數量可以設置為 MAX(所有 STA 上的 LTF)。如果對於一些接收方無線通信設備(例如 STA)實際時空流數量 $Nsts_k < Nsts_1$ ，接收方無線通信設備(例如 STA)可以忽略從 LTF_n 測量的通道，其中 $n > Nsts_k$ ，且 $k=1...../4$ 用戶(例如)。

如果在特定的環境中想要允許非可解析的 LTF 選項，每一個對應的接收方無線通信設備(例如 STA)可有不同的 LTE 數量，且

群 ID 和 Nsts 可以指示有多少個 LTE 對應于每個接收方無線通信設備(例如 STA)(例如當執行管理幀交換時)。

為了避免性能下降，建議僅在有限數量和類型的案子中使用非可解析的 LTF。例如，可以限制非可解析的 LTF 僅應用於在可解析的 LTF 上得到更好的性能。而且，需要注意的是，為了使指令更加直接易懂，可以包括“可解析的 LTF”比特，其指示可解析的和非可解析的 LTF LTE 應用。

圖 26 是依據單用戶(SU)應用可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的實施例的示意圖。從此圖所示可以看出，與 MU 相比，其可以具有相同的比特分配結構。Nsts 欄位使用 Nsts 表索引中的頭 3 個比特來確定 VHT-LTF 的數量(1 到 8)。在第二信號欄位(VHT-SIGB)中，調製編碼集(MCS)比特可被擴展到 6(或多達 8)比特來使用 MU 中的保留比特支援不同的調製；這不會改變第二信號欄位(VHT-SIGB)中其他比特的定義。第一信號欄位(VHT-SIGA)中的保留比特可以是 7(或 8)比特。這些比特可用于大量的應用，包括再使用 2 比特用於 STBC 以覆蓋 8 個發射天線，和/或如有必要的話，編碼/非探測比特可從第二信號欄位(VHT-SIGB)中移出(或複製)。或者，STA ID(SID)的 11 比特(通過合併群 ID)可用於前面提到的應用。

圖 27 是可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的可選實施例的示意圖。可解析 LTF 比特結合 Nsts 欄位可被用於指出是否該資料包是具有可解析 LTF 的 SU/MU。

當可解析 LTF 比特結合 Nsts 欄位被設為 1 時，LTF 是可解析的，可用於 SU-MIMO 或 MU-MIMO 的配置具有非可解析 LTS； $LTF \text{ 的數量} = \sum(LTSs_k), k=1, 2, 3 \text{ 和 } 4$ 。

在依據 SU-MIMO 應用環境進行操作時，Nsts 欄位可為：Nsts=[0 8 0 0]。例如，Nsts 欄位內的一個非零項指出 SU-MIMO 操作。在發送探測/管理幀之後收集通道狀態資訊(CSI)後，發射方無

線通信設備(例如 AP)可選擇依據前導內的群 ID 指示的 SU-MIMO 來操作，其可實現不是資料包接收方的設備的省電模式。若發射方無線通信設備(例如 AP)期望依據開環傳輸(例如，沒有管理幀的交換)來操作，則群 ID 被設置為 0、或特定或預定的值，且僅 Nsts 中的頭三個比特可被用於指出 LTF 的數量。需要注意，Nsts 和 LTF 的數量可以是相關聯的，從而 Nsts=3 需要有 4 個 LTF。還可能的是在群 ID=0 時(或特定或預定的值時)，可以重複使用 Nsts 表索引內的上 6 比特(或在另一實施例中為 9 比特)。

或者，在依據 MU-MIMO 應用環境進行操作時，群 ID 可用於指出 Nsts 欄位內針對每個相應接收方無線通信設備(例如 STA)的有效 LTF 的數量。前導內的群 ID 指示可實現不是資料包接收方的設備的省電模式(例如，對於那些沒有包含在接收方列表中的設備，資料包的 PHY 報頭中包含的資訊，例如群 ID)。

省電也可以通過 MU-MIMO 資料包來達到。當群 ID 被設為 MU-MIMO 的群中的一個時，不屬於該特定群的所有其他無線通信設備(例如 STA)不必進一步該資料包，因為他們通過讀取群 ID 檢測到該資料包的目的地不是針對他們的。然後，他們可以早在解碼 MAC 報頭之前丟棄掉該資料包。然而，若他們屬於該特定群 ID，他們需要通過讀取前導內的 Nsts 欄位來解碼有多少個相應的資料流程(例如空時流的數量)被分配給他們。如果沒有資料流程分配給他們，他們可以早在解碼 MAC 報頭之前丟棄該資料包。否則，他們必須處理所有剩餘資料包直到結束。

例如，考慮一個實施例，其中針對按順序的 STA=[A C F E] 定義群 ID=5。當群 ID=5 的資料包被發送後，STA B 不必解碼 VHT-SIGA 之後的該資料包，因為它知道它不屬於群 ID=5。僅相應的 STA A、C、F、E 需要解碼該資料包。他們讀取 VHT-SIGA 中的 Nsts 欄位以確定出哪些特定資料流程要處理(例如，若 Nsts=[0 3 2 0]，則分配給 STA_[A C F E]的流數量是[0 3 2 0])。在此情況

中，由於沒有資料流程分配的 STA A，STA A 不需要進一步解碼資料包，因而其在 VHT-SIGA 之後立即丟棄該資料包。STA E 也執行同樣的操作。然而，STA C 和 STA F 分別分配有 3 個和 2 個資料流程，需要解碼整個資料包。因此，基礎服務集中除 STA C 和 STA F 之外的所有 STA 不必解碼整個資料包，可以早期丟棄該資料包，從而節省不必要的功耗。

當可解析 LTF 結合 Nsts 欄位被設為 0 時，用於 MU-MIMO 的 LTF 是非可解析的，LTF 的數量= $\max(\text{LTFs}_k)$ 。就 MU-MIMO 應用環境而言，若發射方無線通信設備(例如 AP)具有這樣的能力且若針對每個接收方無線通信設備的有效數量的 LTF 在 Nsts 欄位中已指出(例如，在群 ID 欄位之後的 SIGA 欄位後)，群 ID 還可以被使用。再次，PHY 報頭資訊例如前導中的群 ID 指示可實現不是資料包接收方的那些無線通信設備的省電模式。若發射方無線通信設備(例如 AP)不具有這樣的能力(例如群 ID)，則群 ID 可被設為 0，並且僅 Nsts 欄位內的頭三個比特可用於指出 LTF 的數量。再次，當群 ID=0(或特定或預定的值)時，還可以重複使用 Nsts 表索引內的上 6 個比特。

當基於這種變化依據 SU-MIMO 應用環境操作時，在接收方無線通信設備(例如 STA)不在任何群 ID 列表中時(例如，當依據開環模式操作而沒有管理幀的交換時，例如當群 ID=0 或特定或預定的值時)。當可解析 LTF 比特被設為 1 時(例如，為了區分於針對 MU-MIMO 的非可解析 LTF)，則僅 Nsts 欄位內的比特 b0 到 b2 被使用，而額外的 6 比特(或其他實施例中的 9 比特)可用於其他用途或新的定義。

然而，當接收方無線通信設備(例如 STA)位於群 ID 列表中時，則可解析 LTF 比特=1(或 0)。這一實施例中，非零群 ID 和 Nsts 欄位內的所有 9 比特(或 12 比特)可被用於指出針對多達 4 個用戶的資料流程數量，但僅一個 Nsts_k 是非零的。

當基於這種變化依據 MU-MIMO 應用環境操作時，當非可解析 LTF 被使用時(例如，可解析 LTF 比特=0)，則若群 ID 是非零的，Nsts 欄位內的所有 9 比特(或 12 比特)被使用，PHY 報頭內的 VHT-LTF 的數量等於 $\text{Max}_k(\text{LTFs}_k)$ ，其中 $k=1,2,3,4$ 。每個相應的接收方無線通信設備(例如 STA)還知道針對其自己的精確 Nsts 欄位(例如，通過檢測 Nsts_k)。若群 ID=0(或特定或預定值)，Nsts 欄位內僅 b0~b2 被用於指出傳輸中指向接收方的空時流的數量，留下額外的 6 比特(或其他實施例中為 9 比特)可用於其他用途或新的定義。

當基於這種變化依據 MU-MIMO 應用環境操作時，可解析 LTF 被使用(例如可解析 LTF 比特=1)，且若為非零群 ID，則 Nsts 欄位內的所有 9 比特(或 12 比特)被用於指出該傳輸中指向接收方的空時流的數量，且 VHT-LTF 的數量= $\text{sum}(\text{LTFs}_k)$ ，其中 k 從 $k=0$ 變化到 $k=n$ ，其中 n 是包含在 MU 傳輸的欲達接收方列表內的接收方無線通信設備(例如 STA)的數量。

需要注意，非零群 ID 可用于非接收方 STA 通過早期資料包丟棄的省電中的 AID。此外，為了使信令更加直接，可包含有 MU 比特以指出是否該特定資料包對應於 MU 或 SU 應用。

圖 28 是可用於無線通信設備之間的通信中的信號欄位比特分配的另一可選實施例的示意圖。這一實施例為包含有 MU 指示比特(其他實施例中包含有)。儘管如此，可採用其他部分來指出是否該特定資料包對應於 MU 或 SU 應用，例如使用 Nsts 欄位。

例如，若 Nsts 欄位包括僅一個非零項(例如 $\text{Nsts}=[0\ 8\ 0\ 0]$)，則該資料包實際對應于 SU-MIMO 應用。在通過具有非零群 ID 的探測/管理幀收集 CSI 之後，發射方無線通信設備(例如 AP)可選擇依據 SU-MIMO 使用同一群 ID(例如，這樣可用於省電目的)、然後通過在 Nsts 欄位提供僅一個非零項來操作。若發射方無線通信設備期望依據開環傳輸方案操作，可發送管理幀而不請求 CSI 回饋，

且在發射的資料包的前導內包含有非零群 ID 欄位。

對於依據 MU 應用或依據沒有管理幀交換的開環 SU 應用所採用的非可解析 LTF，群 ID 可設為 0，Nsts 內的頭三個比特可用於指出 LTF 的數量，從而可分配 Nsts 表索引內的上 6 比特(或其他實施例中為 9 比特)來指出用於 SU-MIMO 的部分 MAC 位址，並且這些比特可用于增強監測 STA 以省電的能力。

如依據本發明的各原理和各方面可以看出的，可以針對 SU 和 MU-MIMO 採用一種統一的比特定義格式而只有輕微的比特定義改變。即使針對 SU-MIMO 或非可解析 LTF MU 的情況，群 ID(或 SID)都可用於 STA 的省電。

需要注意，本申請中描述的各种模組和/或電路(例如基帶處理模組、編碼模組和/或電路、解碼模組和/或電路等)可以使單個處理設備或多個處理設備。這樣的處理設備可以是微處理器、微控制器、數位信號處理器、微電腦、中央處理單元、現場可編程閘陣列、可編程邏輯設備、狀態機、邏輯電路、類比電路、數位電路和/或任何基於操作指令處理信號的設備。操作指令可存儲在記憶體中。該記憶體可以是單個存儲設備或多個存儲設備。這樣的存儲設備可以是 ROM、RAM、易失性記憶體、非易失性記憶體、靜態記憶體、動態記憶體、快閃記憶體、和/或任何其他可存儲數位資訊的設備。需要注意的是，當處理模組通過狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路執行一項或多項其功能時，存儲對應操作指令的記憶體嵌入在包含該狀態機、類比電路、數位電路和/或邏輯電路的電路內。這樣的實施例中，記憶體存儲且與其連接的處理模組執行操作指令，對應於本申請所圖示和/或描述的至少一些步驟和/或功能。

還需注意，本申請中描述或圖示的各模組、電路、功能塊、部件、設備等之間的連接或耦合，在不同實施例中可有不同的實現。例如一個實施例中，某些連接或耦合可以是彼此之間的直接

連接或直接耦合。另一實施例中，這樣的連接或耦合可以是彼此之間的間接連接或間接耦合(通過一個或多個中間部件)。當然，其他實施例可具有這樣的連接或耦合方式的各種結合，使得某些是直接的，而其他是間接的。不同的實現方式可用於執行各模組、電路、功能塊、部件、設備等之間的連接或耦合而不脫離本發明的範圍和精神實質。

本領域普通技術人員可以理解，術語“基本上”或“大約”，正如這裏可能用到的，對相應的術語提供一種業內可接受的公差。這種業內可接受的公差從小於 1%到 20%，並對應於，但不限於，元件值、積體電路處理波動、溫度波動、上升和下降時間和/或熱雜訊。本領域普通技術人員還可以理解，術語“可操作地連接”，正如這裏可能用到的，包括通過另一個元件、元件、電路或模組直接連接和間接連接，其中對於間接連接，中間插入元件、元件、電路或模組並不改變信號的資訊，但可以調整其電流電平、電壓電平和/或功率電平。本領域普通技術人員可知，推斷連接(亦即，一個元件根據推論連接到另一個元件)包括兩個元件之間用相同於“可操作地連接”的方法直接和間接連接。本領域普通技術人員還可知，術語“比較結果有利”，正如這裏可能用的，指兩個或多個元件、專案、信號等之間的比較提供一個想要的關係。例如，當想要的關係是信號 1 具有大於信號 2 的振幅時，當信號 1 的振幅大於信號 2 的振幅或信號 2 的振幅小於信號 1 振幅時，可以得到有利的比較結果。

本發明通過借助方法步驟展示了本發明的特定功能及其關係。所述方法步驟的範圍和順序是為了便於描述任意定義的。只要能夠執行特定的功能和順序，也可應用其他界限和順序。任何所述或選的界限或順序因此落入本發明的範圍和精神實質。

本發明還借助功能模組對某些重要的功能進行了描述。所述功能模組的界限和各種功能模組的關係是為了便於描述任意定義

的。只要能夠執行特定的功能，也可應用其他的界限或關係。所述其他的界限或關係也因此落入本發明的範圍和精神實質。

本領域普通技術人員還可知，本申請中的功能模組和其他展示性模組和元件可實現為離散元件、專用積體電路、執行恰當軟體的處理器和前述的任意組合。

此外，儘管以上是通過一些實施例對本發明進行的描述，本領域技術人員知悉，本發明不局限於這些實施例，在不脫離本發明的精神和範圍的情況下，可以對這些特徵和實施例進行各種改變或等效替換。本發明的保護範圍僅由本申請的權利要求書來限定。

表 1：2.4GHz，20/22MHz 通道帶寬，54Mbps 最大比特率

速率	调制	编码率	NBPS	NCBPS	NDBPS	EVM	灵敏度	ACR	AACR
	Barker								
1	BPSK								
	Barker								
2	QPSK								
5.5	CCK								
6	BPSK	0.5	1	48	24	-5	-82	16	32
9	BPSK	0.75	1	48	36	-8	-81	15	31
11	CCK								
12	QPSK	0.5	2	96	48	-10	-79	13	29
18	QPSK	0.75	2	96	72	-13	-77	11	27
24	16-QAM	0.5	4	192	96	-16	-74	8	24
36	16-QAM	0.75	4	192	144	-19	-70	4	20
48	64-QAM	0.666	6	288	192	-22	-66	0	16
54	64-QAM	0.75	6	288	216	-25	-65	-1	15

表 2：表 1 的通道化

信道	频率 (MHz)
1	2412
2	2417
3	2422
4	2427
5	2432
6	2437
7	2442
8	2447
9	2452
10	2457
11	2462
12	2467

表 3：表 1 的功率頻譜密度（PSD）掩模

PSD掩模	I
频率偏移	dBr
-9 MHz to 9 MHz	0
+ / - 11 MHz	-20
+ / - 20 MHz	-28
+ / - 30 MHz 以及 更大	-50

表 4：5GHz，20MHz 通道带宽，54Mbps 最大比特率

速率	调制	编码率	NBPS	NCBPS	NDBPS	EVM	灵敏度	ACR	AACR
6	BPSK	0.5	1	48	24	-5	-82	16	32
9	BPSK	0.75	1	48	36	-8	-81	15	31
12	QPSK	0.5	2	96	48	-10	-79	13	29
18	QPSK	0.75	2	96	72	-13	-77	11	27
24	16-QAM	0.5	4	192	96	-16	-74	8	24
36	16-QAM	0.75	4	192	144	-19	-70	4	20
48	64-QAM	0.666	6	288	192	-22	-66	0	16
54	64-QAM	0.75	6	288	216	-25	-65	-1	15

表 5：表 4 的通道化

信道	频率 (MHz)	国家	信道	频率 (MHz)	国家
240	4920	日本			
244	4940	日本			
248	4960	日本			
252	4980	日本			
8	5040	日本			
12	5060	日本			
16	5080	日本			
36	5180	英国/欧洲	34	5170	日本
40	5200	英国/欧洲	38	5190	日本
44	5220	英国/欧洲	42	5210	日本
48	5240	英国/欧洲	46	5230	日本
52	5260	英国/欧洲			
56	5280	英国/欧洲			
60	5300	英国/欧洲			
64	5320	英国/欧洲			
100	5500	英国/欧洲			
104	5520	英国/欧洲			
108	5540	英国/欧洲			
112	5560	英国/欧洲			
116	5580	英国/欧洲			
120	5600	英国/欧洲			
124	5620	英国/欧洲			
128	5640	英国/欧洲			
132	5660	英国/欧洲			
136	5680	英国/欧洲			
140	5700	英国/欧洲			
149	5745	英国			
153	5765	英国			
157	5785	英国			
161	5805	英国			
165	5825	英国			

表 6：2.4GHz，20MHz 通道带宽，192Mbps 最大比特率

	<i>TX</i>	<i>ST</i>					
速率	天线	编码率	调制	编码率	<i>NBPSC</i>	<i>NCBPS</i>	<i>NDBPS</i>
12	2	1	BPSK	0.5	1	48	24
24	2	1	QPSK	0.5	2	96	48
48	2	1	16-QAM	0.5	4	192	96
96	2	1	64-QAM	0.666	6	288	192
108	2	1	64-QAM	0.75	6	288	216
18	3	1	BPSK	0.5	1	48	24
36	3	1	QPSK	0.5	2	96	48
72	3	1	16-QAM	0.5	4	192	96
144	3	1	64-QAM	0.666	6	288	192
162	3	1	64-QAM	0.75	6	288	216
24	4	1	BPSK	0.5	1	48	24
48	4	1	QPSK	0.5	2	96	48
96	4	1	16-QAM	0.5	4	192	96
192	4	1	64-QAM	0.666	6	288	192
216	4	1	64-QAM	0.75	6	288	216

表 7：表 6 的通道化

信道	频率 (MHz)
1	2412
2	2417
3	2422
4	2427
5	2432
6	2437
7	2442
8	2447
9	2452
10	2457
11	2462
12	2467

表 8：5GHz，20MHz 通道帶寬，192Mbps 最大比特率

速率	<i>IX</i> 天线	<i>ST</i> 编码率	调制	编码 率	<i>NBPSC</i>	<i>NCBPS</i>	<i>NDBPS</i>
12	2	1	BPSK	0.5	1	48	24
24	2	1	QPSK	0.5	2	96	48
48	2	1	16-QAM	0.5	4	192	96
96	2	1	64-QAM	0.666	6	288	192
108	2	1	64-QAM	0.75	6	288	216
18	3	1	BPSK	0.5	1	48	24
36	3	1	QPSK	0.5	2	96	48
72	3	1	16-QAM	0.5	4	192	96
144	3	1	64-QAM	0.666	6	288	192
162	3	1	64-QAM	0.75	6	288	216
24	4	1	BPSK	0.5	1	48	24
48	4	1	QPSK	0.5	2	96	48
96	4	1	16-QAM	0.5	4	192	96
192	4	1	64-QAM	0.666	6	288	192
216	4	1	64-QAM	0.75	6	288	216

表 9：表 8 的通道化

信道	频率 (MHz)	国家	信道	频率 (MHz)	国家
240	4920	日本			
244	4940	日本			
248	4960	日本			
252	4980	日本			
8	5040	日本			
12	5060	日本			
16	5080	日本			
36	5180	美国/欧洲	34	5170	日本
40	5200	美国/欧洲	38	5190	日本
44	5220	美国/欧洲	42	5210	日本
48	5240	美国/欧洲	46	5230	日本
52	5260	美国/欧洲			
56	5280	美国/欧洲			
60	5300	美国/欧洲			
64	5320	美国/欧洲			
100	5500	美国/欧洲			
104	5520	美国/欧洲			
108	5540	美国/欧洲			
112	5560	美国/欧洲			
116	5580	美国/欧洲			
120	5600	美国/欧洲			
124	5620	美国/欧洲			
128	5640	美国/欧洲			
132	5660	美国/欧洲			
136	5680	美国/欧洲			
140	5700	美国/欧洲			
149	5745	美国			
153	5765	美国			
157	5785	美国			
161	5805	美国			
165	5825	美国			

表 10：5GHz，40MHz 通道帶寬，486Mbps 最大比特率

速率	<i>TX</i> 天线	<i>ST</i> 编码率	调制	编码 率	<i>NBPS</i>
13.5 Mbps	1	1	BPSK	0.5	1
27 Mbps	1	1	QPSK	0.5	2
54 Mbps	1	1	16-QAM	0.5	4
108 Mbps	1	1	64-QAM	0.666	6
121.5 Mbps	1	1	64-QAM	0.75	6
27 Mbps	2	1	BPSK	0.5	1
54 Mbps	2	1	QPSK	0.5	2
108 Mbps	2	1	16-QAM	0.5	4
216 Mbps	2	1	64-QAM	0.666	6
243 Mbps	2	1	64-QAM	0.75	6
40.5 Mbps	3	1	BPSK	0.5	1
81 Mbps	3	1	QPSK	0.5	2
162 Mbps	3	1	16-QAM	0.5	4
324 Mbps	3	1	64-QAM	0.666	6
365.5 Mbps	3	1	64-QAM	0.75	6
54 Mbps	4	1	BPSK	0.5	1
108 Mbps	4	1	QPSK	0.5	2
216 Mbps	4	1	16-QAM	0.5	4
432 Mbps	4	1	64-QAM	0.666	6
486 Mbps	4	1	64-QAM	0.75	6

表 11：表 10 的 PSD 掩模

PSD掩模	2
频率偏移	dBr
-19 MHz to 19 MHz	0
+ / - 21 MHz	-20
+ / - 30 MHz	-28
+ / - 40 MHz 以及 更大	-50

表 12：表 10 的通道化

信道	頻率 (MHz)	國家	信道	頻率 (MHz)	國家
242	4930	日本			
250	4970	日本			
12	5060	日本			
38	5190	美國/歐洲	36	5180	日本
46	5230	美國/歐洲	44	5520	日本
54	5270	美國/歐洲			
62	5310	美國/歐洲			
102	5510	美國/歐洲			
110	5550	美國/歐洲			
118	5590	美國/歐洲			
126	5630	美國/歐洲			
134	5670	美國/歐洲			
151	5755	美國			
159	5795	美國			

相關專利申請和文件的引用

本申請要求以下美國臨時專利申請的優先權並將其全文結合引用于此，作為本申請的一部分：

1. 申請日為 2010 年 2 月 10 日、申請號為 61/303,162、名為 “WLAN next generation header bit allocation and power saving options” 的美國臨時專利申請(代理案號：BP21699)；
2. 申請日為 2010 年 3 月 31 日、申請號為 61/319,366、名為 “Efficient group ID for MU-MIMO transmission in next generation WLAN” 的美國臨時專利申請(代理案號：BP21803)。

本申請還引用以下美國專利申請，並將其全文結合引用于此作為本申請的一部分：

1. 申請日為 2010 年 6 月 4 日、申請號為 12/794,707、名為 “Cluster parsing for signaling within multiple user,multiple access,and/or MIMO wireless communications” 的美國專利申請(代理案號：BP20710)；
2. 申請日為 2010 年 6 月 4 日、申請號為 12/794,711、名為 “Transmission acknowledgement within multiple user,multiple

access,and/or MIMO wireless communications” 的美國專利申請
(代理案號：BP20710.1)；

3. 申請日為 2010 年 6 月 8 日、申請號為 12/796,654、名為
“ Channel characterization and training within multiple
user,multiple access,and/or MIMO wireless communications” 的美
國專利申請(代理案號：BP20717)；

4. 申請日為 2010 年 6 月 8 日、申請號為 12/796,655、名為
“Group identification and definition within multiple user,multiple
access,and/or MIMO wireless communications” 的美國專利申請
(代理案號：BP20717.1I1)；

5. 申請日為 2010 年 8 月 6 日、申請號為 12/852,435、名為
“Management frame map directed operational parameters within
multiple user,multiple access,and/or MIMO wireless
communications” 的美國專利申請(代理案號：BP21047I1)；

6. 申請日為 2010 年 11 月 19 日、申請號為 12/949,921、名
為 “ Group identification and definition employing look up
table(LUT) within multiple user,multiple access,and/or MIMO
wireless communications ” 的美國專利申請 (代理案號：
BP21803I1)。

本申請還引用以下 IEEE 標準，並將其全文結合引用于此作為
本申請的一部分：

1. IEEE Std 802.11TM-2007,"IEEE Standard for Information
technology-Telecommunications and information exchange between
systems-Local and metropolitan area networks-Specific
requirements;Part 11: Wireless LAN Medium Access Control(MAC)
and Physical Layer(PHY) Specifications," IEEE Computer
Society,IEEE Std 802.11TM-2007,(Revision of IEEE Std 802.1 1-1
999),1233 pages.

2. IEEE Std 802.11nTM-2009,"IEEE Standard for Information technology-Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements;Part 11: Wireless LAN Medium Access Control(MAC) and Physical Layer(PHY) Specifications;Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput," IEEE Computer Society,IEEE Std 802.11nTM-2009,(Amendment to IEEE Std 802.11TM-2007 as amended by IEEE Std 802.11kTM-2008,IEEE Std 802.11rTM-2008,IEEE Std 802.11yTM-2008,and IEEE Std 802.11rTM-2009),536 pages.

【符號說明】

10	無線通信系統
12-16	基站和/或接入點
18、26	筆記本電腦主機
20、30	個人數位助理主機
24、32	個人電腦主機
22、28	移動電話主機
34	網路硬體
36、38、40	局域網連接
42	廣域網連接
50	處理模組
52	記憶體
54	射頻介面
56	輸出介面

58	輸入介面
60	無線設備
62	主機介面
64	基帶處理模組
66	記憶體
68-72	無線射頻(RF)發射器
74	發射/接收(T/R)模組
75	數位濾波器和上採樣模組
76-80	RF 接收器
77	數模轉換模組
79	類比濾波器
81	上變頻轉換模組
82-86	天線
83	功率放大器
85	RF 濾波器
87	濾波後的符號
88	出站資料
89	類比信號
90	出站符號流
91	濾波後的類比信號
92	出站 RF 信號
93	本地振盪

94	入站 RF 信號
95	高頻信號
96	入站符號流
97	放大後的高頻信號
98	入站資料
100	本地振盪模組
101	RF 濾波器
102	模式選擇信號
103	低噪放大器(LNA)
105	可編程增益放大器(PGA)
107	下變頻轉換模組
109	類比濾波
111	模數轉換模組
113	數位濾波器和下採樣模組
172	加擾器
173	模式選擇信號
174	通道編碼器
175	模式管理模組
176	交錯器
178	解複用器
179	設定值
180-184	符號映射器

	快速傅裏葉變換(IFFT)/迴圈首
186-190	碼添加模組
192	空/時編碼器
194-198	數位濾波/上採樣模組
200-204	數模轉換模組
206-216	類比濾波器
218-222	I/Q 調製器
224-228	RF 放大器
230-234	RF 濾波器
236-240	天線
252-256	RF 濾波器
258-262	低噪音放大器
264-268	I/Q 解調器
270-280	模擬濾波器
282-286	模數轉換器
288-290	數位濾波和下採樣模組
294	空時解碼器
	快速傅裏葉編號(fast Fourier
296-300	transform,FFT)/迴圈首碼移除
	模組
302-306	符號去映射模組
308	多工器

310	解交錯器
312	通道解碼器
314	解擾模組
1200	接入點
1202、 1204、1206	WLAN 設備
1601	無線通信設備
1602a-1602c	無線通信設備
2001	無線通信設備
2002a-2002c	無線通信設備
2101	無線通信設備
2102a-2102h	無線通信設備

申請專利範圍

1.一種操作第一無線通信設備的方法，所述方法包括：

採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY(Physical layer)報頭，所述 PHY 報頭更包括一群 ID(group identification field, group ID)，所述群 ID 用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；

處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的；

在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；

在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述多用戶資料包是用戶多輸入多輸出(mufti-user multiple input multiple output，MU-MIMU)資料包或正交頻分多址(orthogonal frequency division multiple access，OFDMA)資料包。

3.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括：

依據在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理，進入省電模式；並且其中：

所述省電模式包括斷電、進入待機或睡眠模式、或對所述第一無線通信設備的至少一些電路供電。

4.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括：

依據處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是

打算發送給所述第一無線通信設備的，識別出對應於所述第一無線通信設備的關聯標示符的至少一部分。

5.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括：

在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：

所述多用戶資料包具有群識別欄位，指出其中的一個欄位指明所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和所述第三無線通信設備中至少其一的。

6.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述方法還包括：

在接收來自所述第二無線通信設備的所述多用戶資料包之前，接收來自所述第二無線通信設備的群定義欄位；並且其中：

所述多用戶資料包具有群識別欄位，指出其中的第一欄位將由所述第一無線通信設備基於所述群定義欄位處理，其中的第二欄位將由所述第三無線通信設備基於所述群定義欄位處理。

7.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述多用戶資料包的 PHY 報頭用至少一個調製編碼參數編碼，所述至少一個調製編碼參數比用於編碼所述多用戶資料包的其餘部分的至少一個額外調製編碼參數相對更具強健性。

8.如申請專利範圍第 7 項所述的方法，其中：

所述至少一個調製編碼參數包括第一編碼率；

所述至少一個額外調製編碼參數包括第二編碼率；

所述第一編碼率相對低於所述第二編碼率。

9.一種操作第一無線通信設備的方法，所述方法包括：

採用至少一個天線來接收來自第二無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有用迴圈冗餘校驗編碼的

PHY(Physical layer)報頭，所述 PHY 報頭更包括一群 ID(group identification field, group ID)，所述群 ID 用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備和第三無線通信設備中至少其一的；

處理所述 PHY 報頭內的信號欄位以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備的，其中所述信號欄位位於所述 PHY 報頭的非老式部分的起始位置；

在所述多用戶資料包是打算發送給所述第一無線通信設備時，對應於所述第一無線通信設備並如所述 PHY 報頭內所指，處理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；

在所述多用戶資料包不是打算發送給所述第一無線通信設備時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理，其中所述多用戶資料包的 PHY 報頭用至少一個調製編碼參數編碼，所述至少一個調製編碼參數比用於編碼所述多用戶資料包的其餘部分的至少一個額外調製編碼參數相對更具強健性。

10.一種無線通信裝置，包括：

至少一個天線，用於接收來自第一無線通信設備的多用戶資料包，所述多用戶資料包具有 PHY(Physical layer)報頭，所述 PHY 報頭更包括一群 ID(group identification field, group ID)，所述群 ID 用於選擇性地指出是否所述多用戶資料包是打算發送給所述無線通信裝置和第二無線通信設備中至少其一的；以及

基帶處理模組，用於：

處理所述 PHY 報頭以確定是否所述多用戶資料包是打算發送給所述無線通信裝置的；

在所述多用戶資料包是打算發送給所述無線通信裝置時，對應於所述無線通信裝置並如所述 PHY 報頭內所指，處

理所述多用戶資料包內所述 PHY 報頭之後的欄位；

在所述多用戶資料包不是打算發送給所述無線通信裝置時，處理所述 PHY 報頭之後結束對所述多用戶資料包的處理。

圖式

103年7月24日修正本

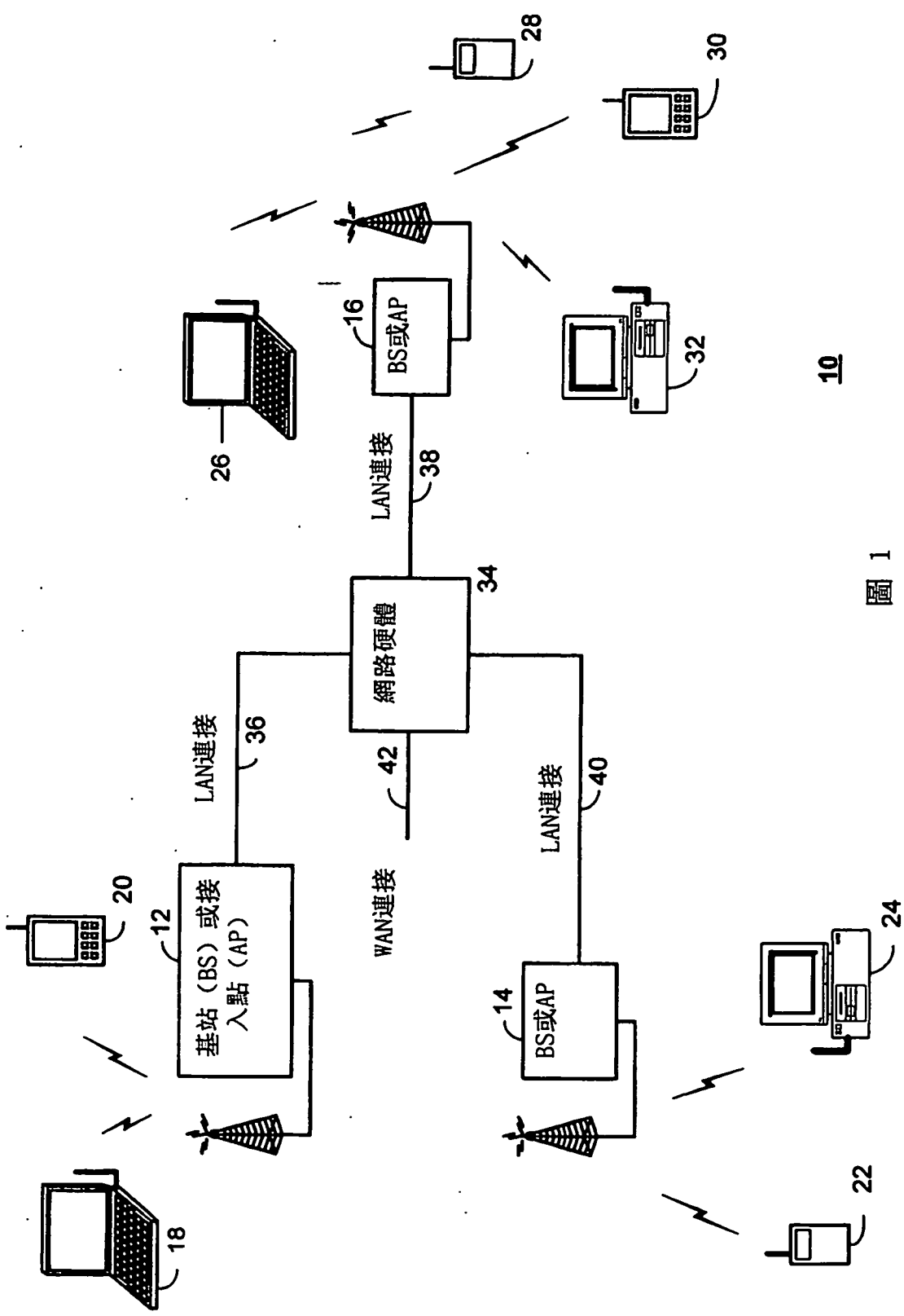


圖 1

10

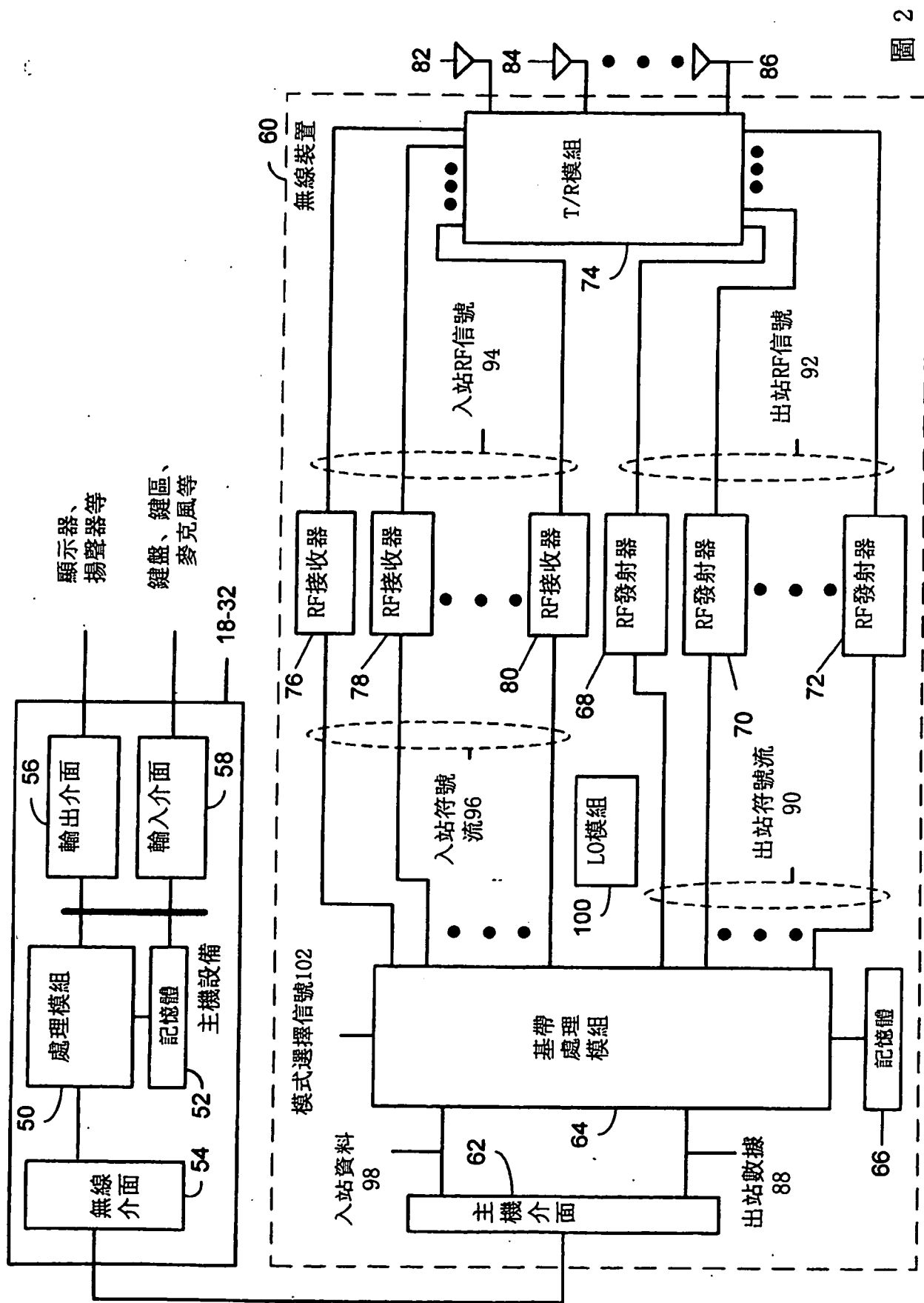
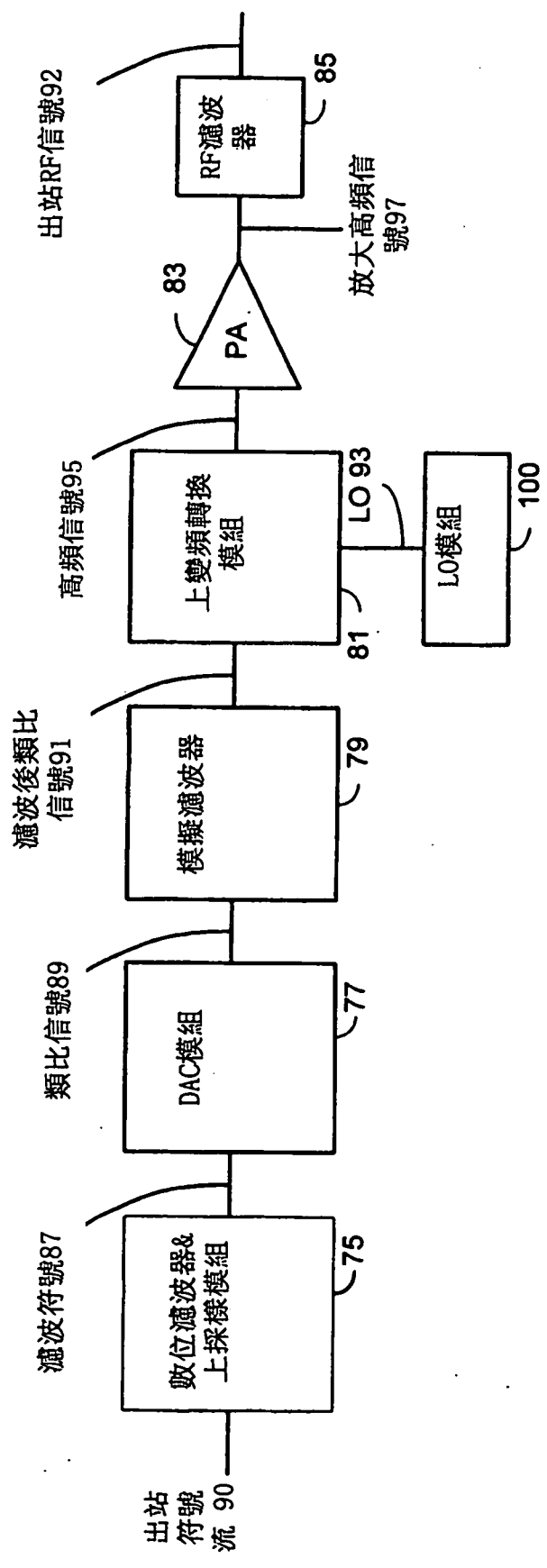


圖 2



68-72

圖 3

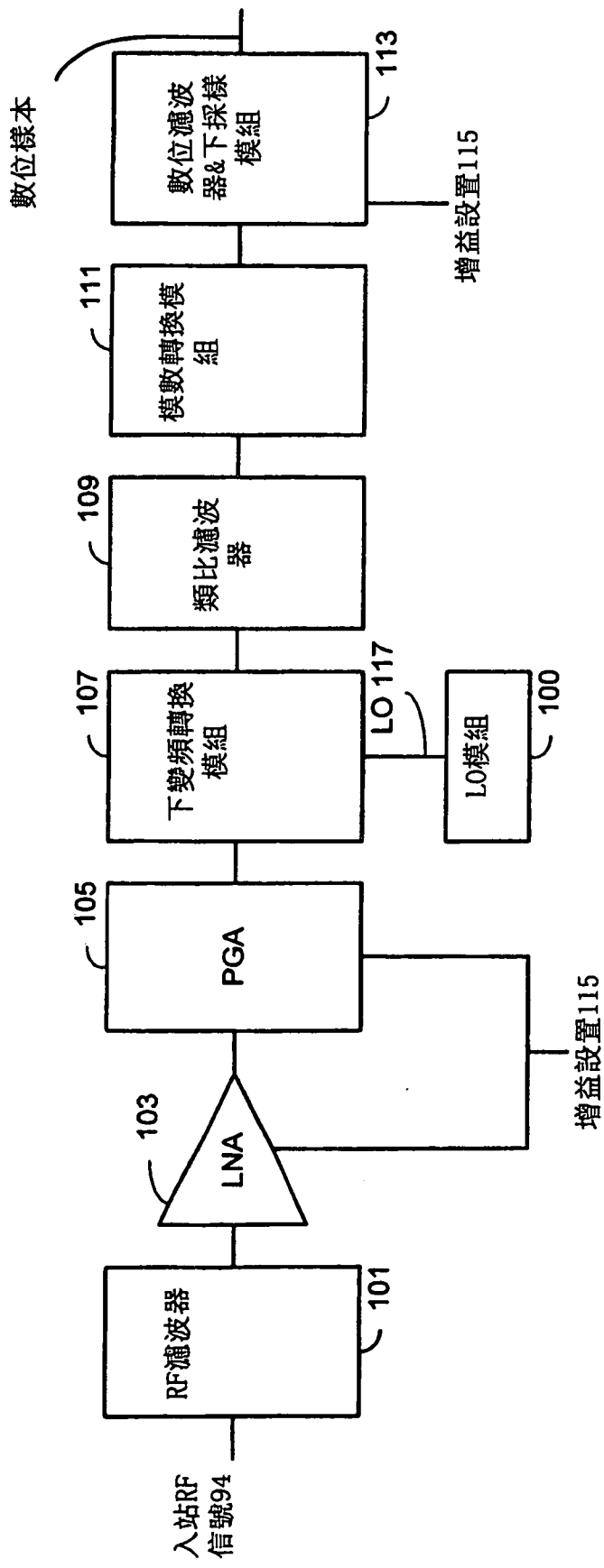


圖 4

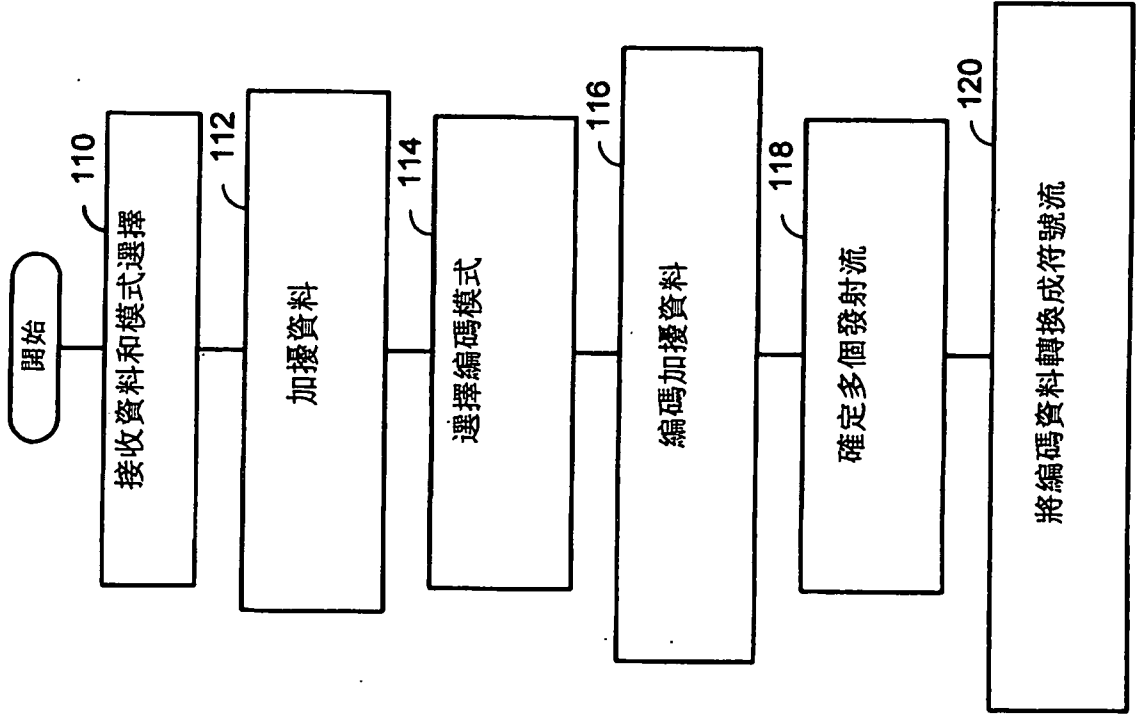


圖 5

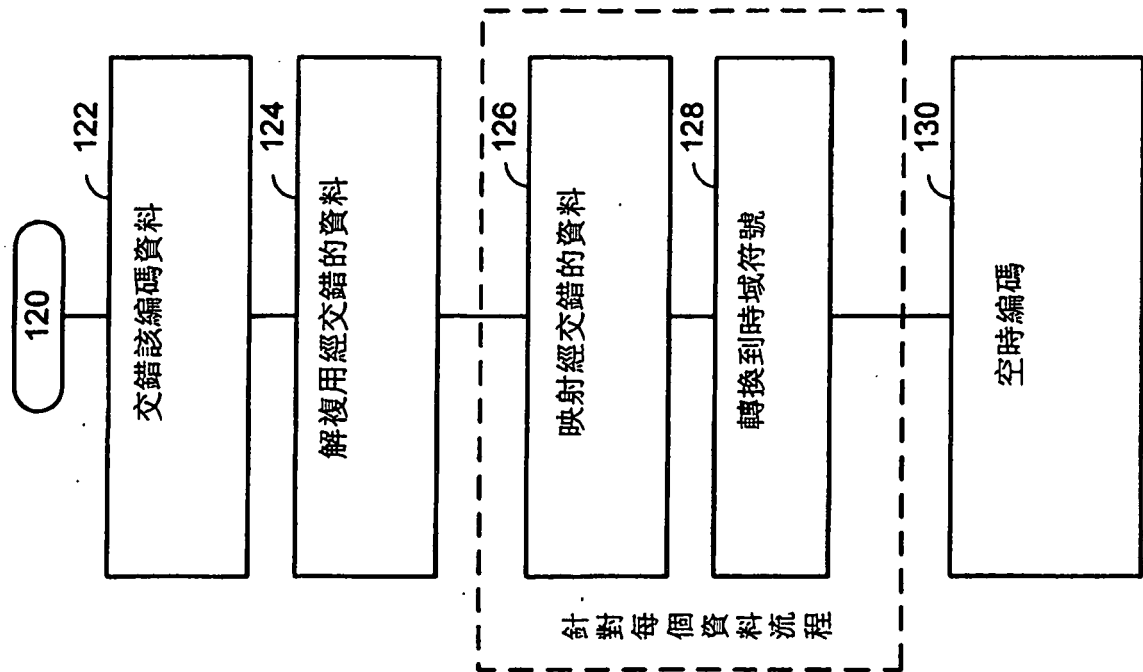


圖 6

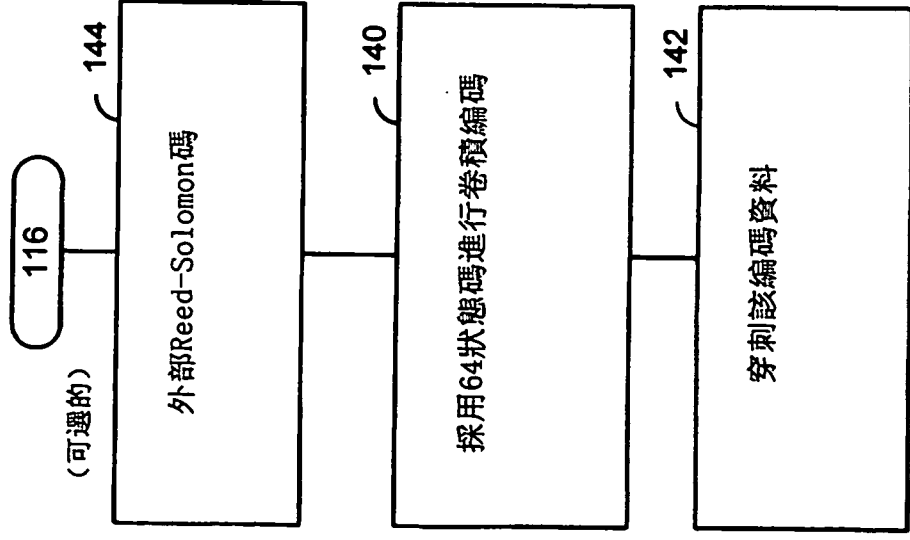


圖 7

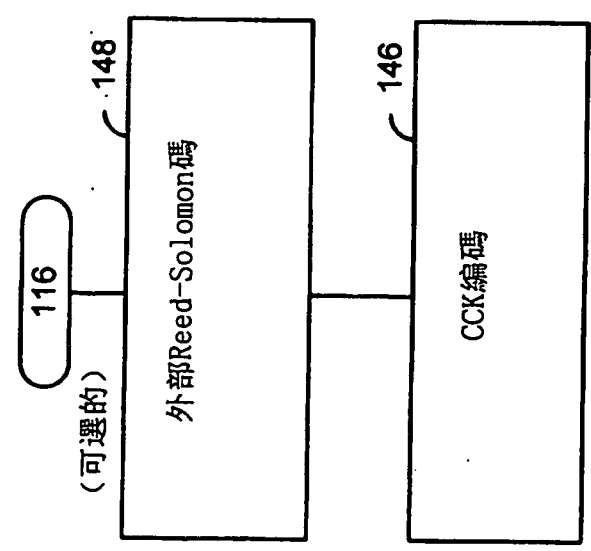


圖 8

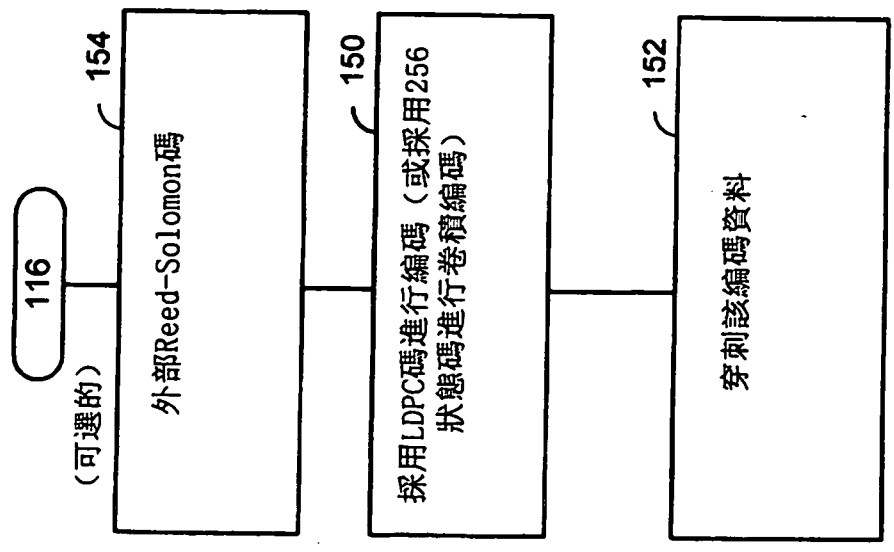


圖 9

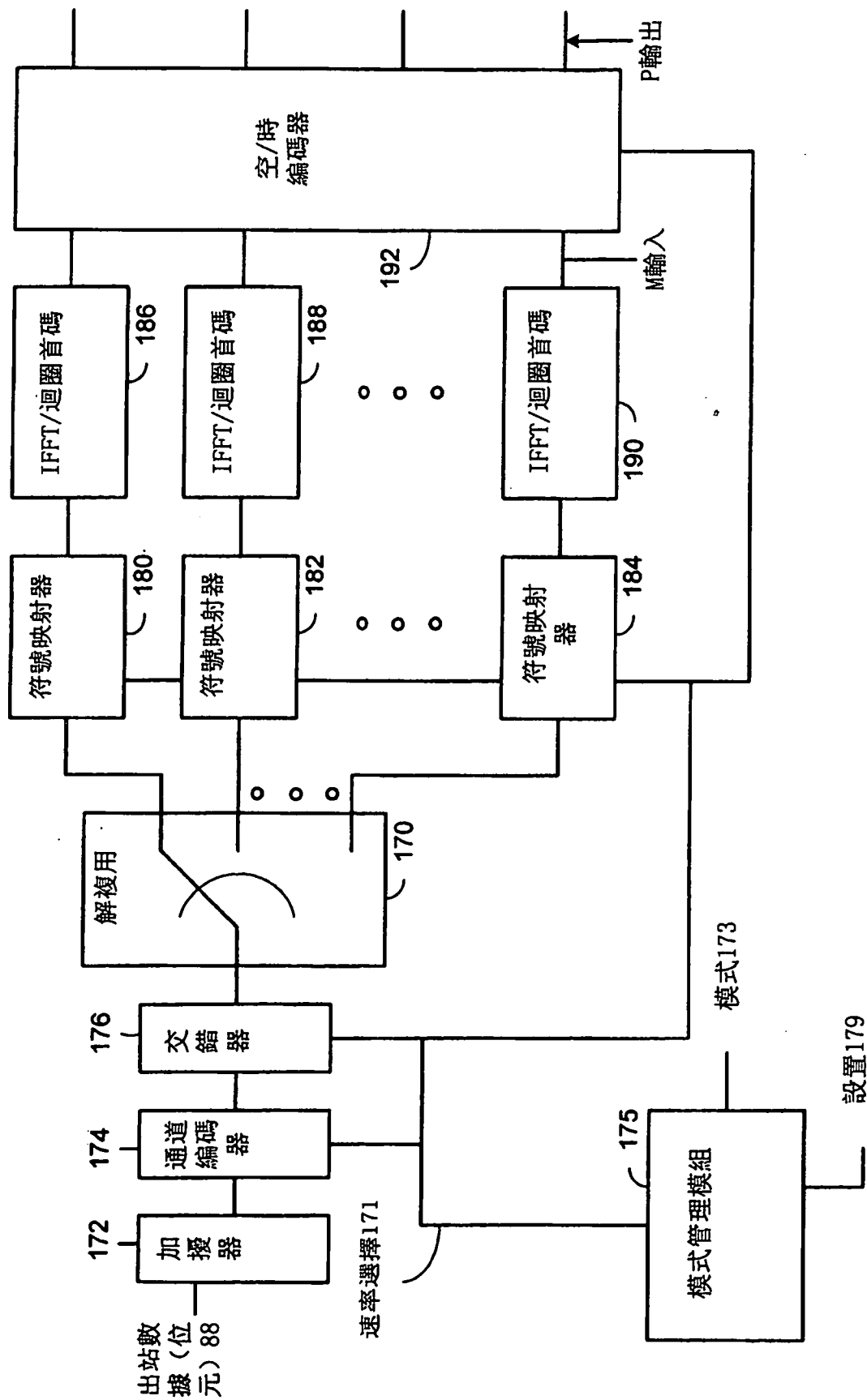
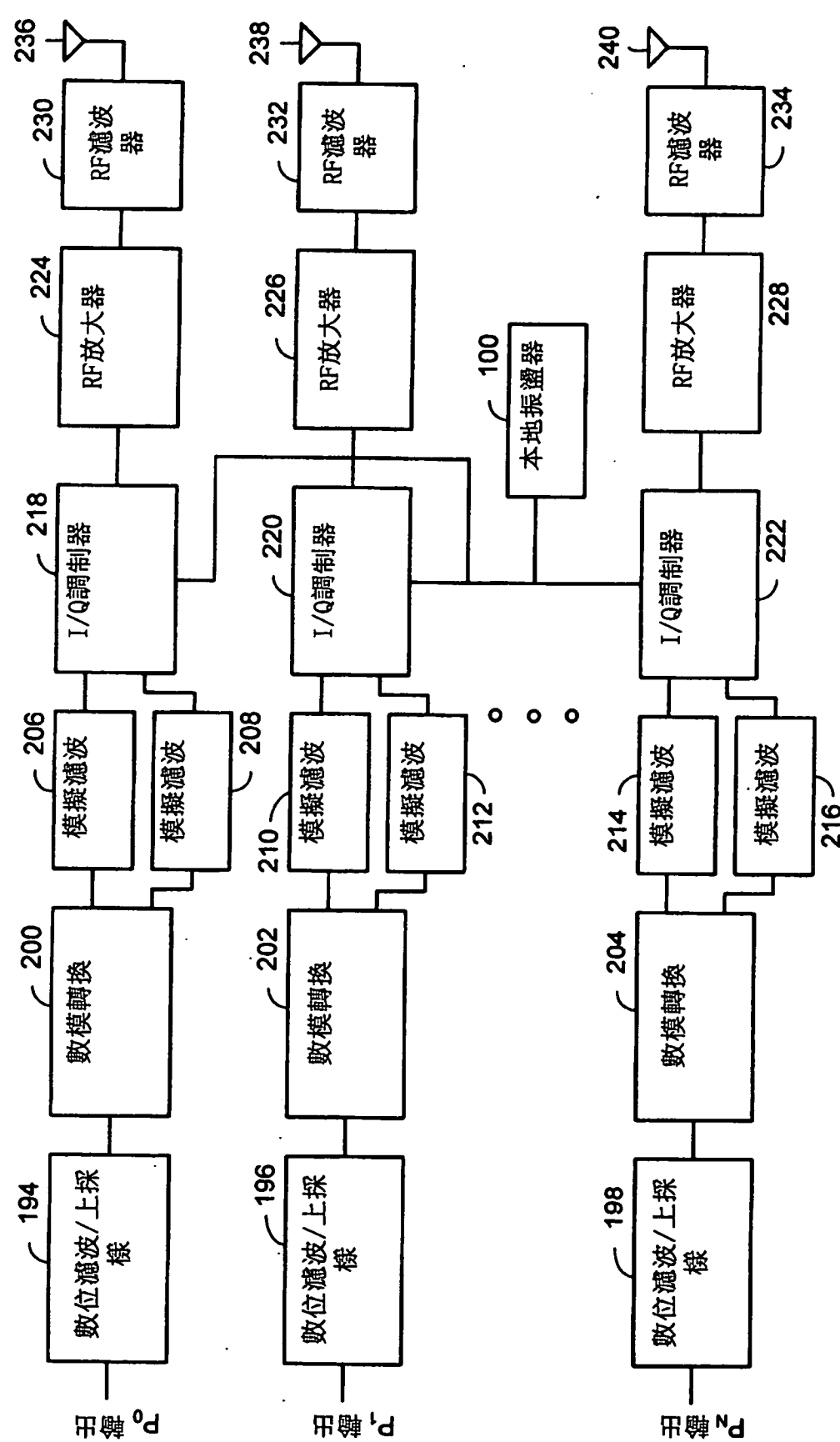


圖 10A 160



160 圖 10B

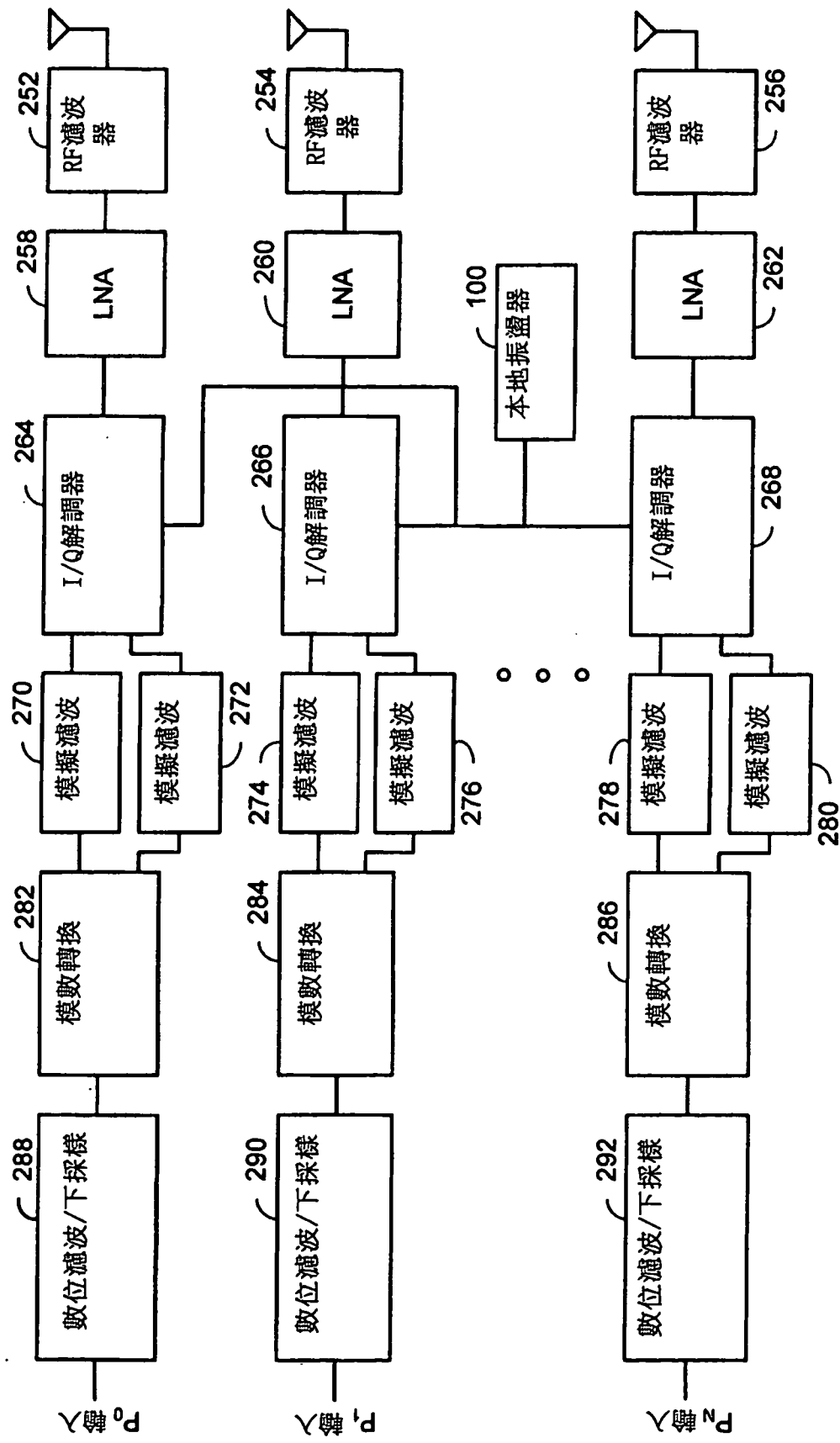
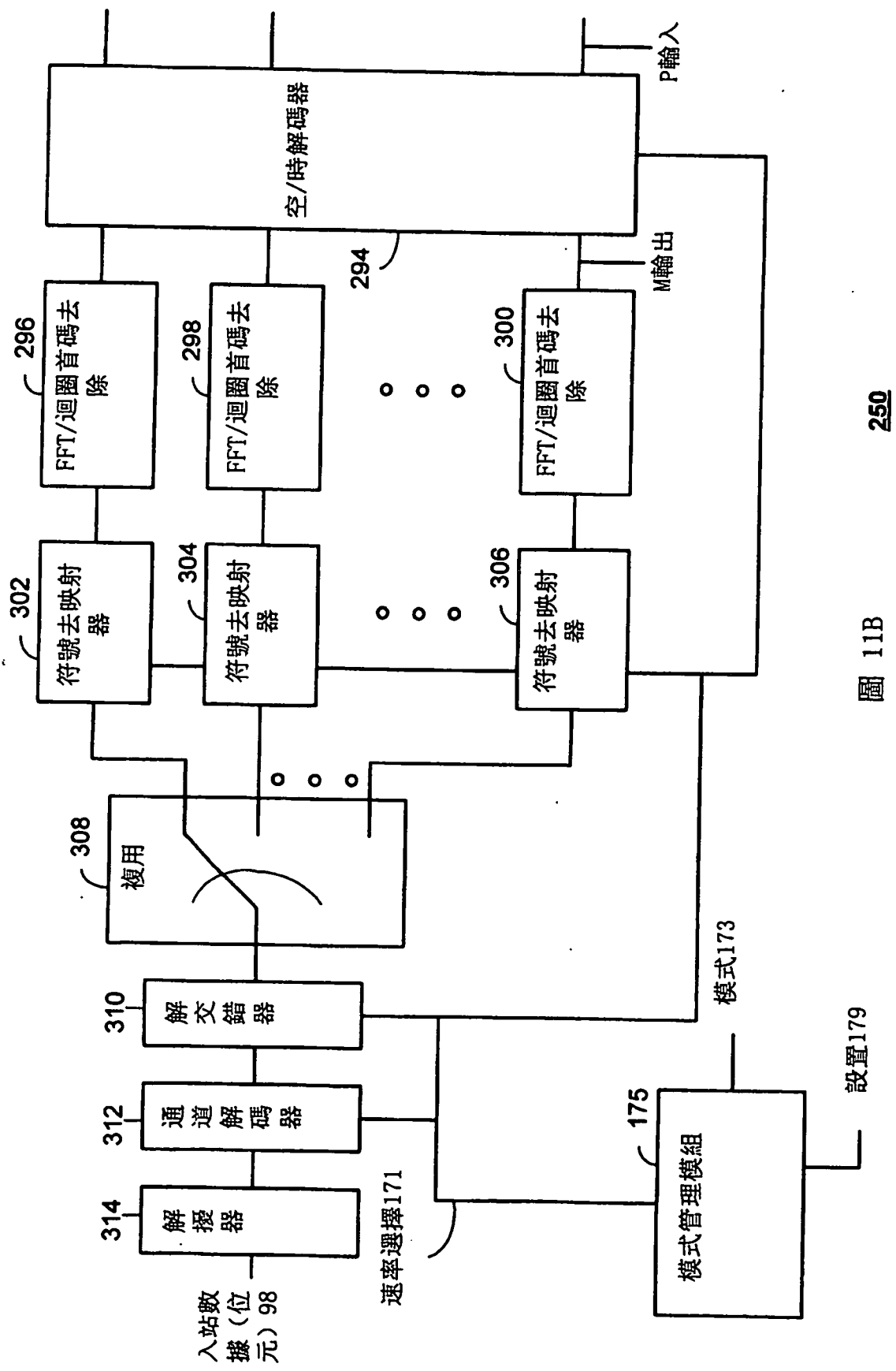


圖 11A



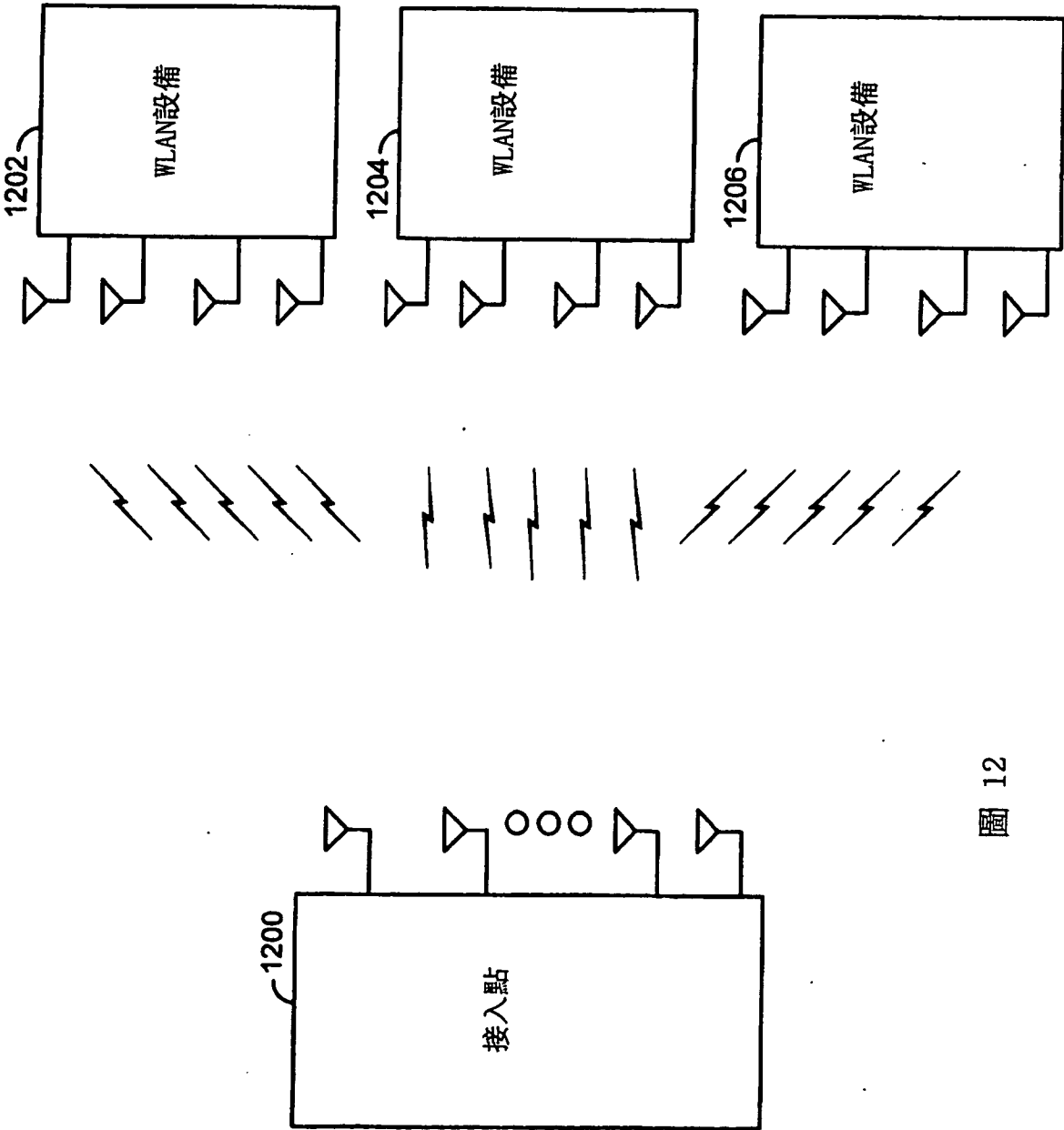
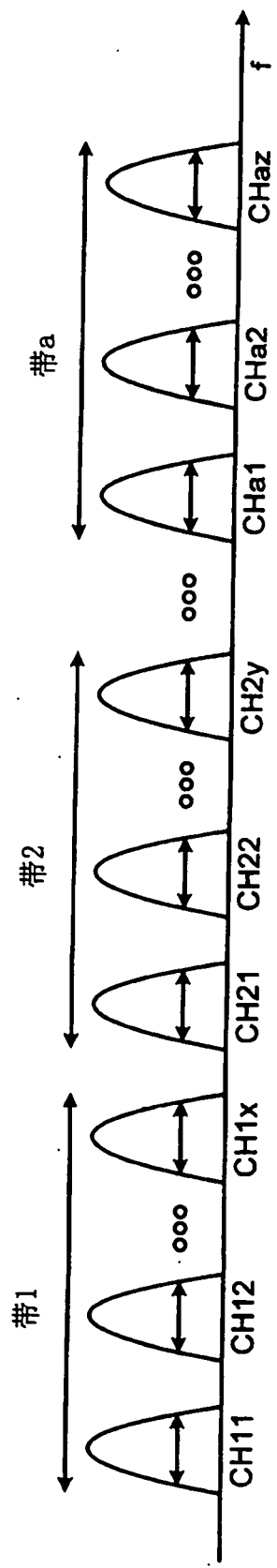


圖 12



- 不同頻帶可具有不同的通道編號
 - OFDM音調可分佈在1+群集中
 - 群集=fnc (1+通道, 1+頻帶, 或其任意結合)
- [例如, 群集1 (CH11, CH12, CH1x), 群集2 (CH11, CHa1), 群集3 (CH11, CH12, CH2x, CHax), 等。]

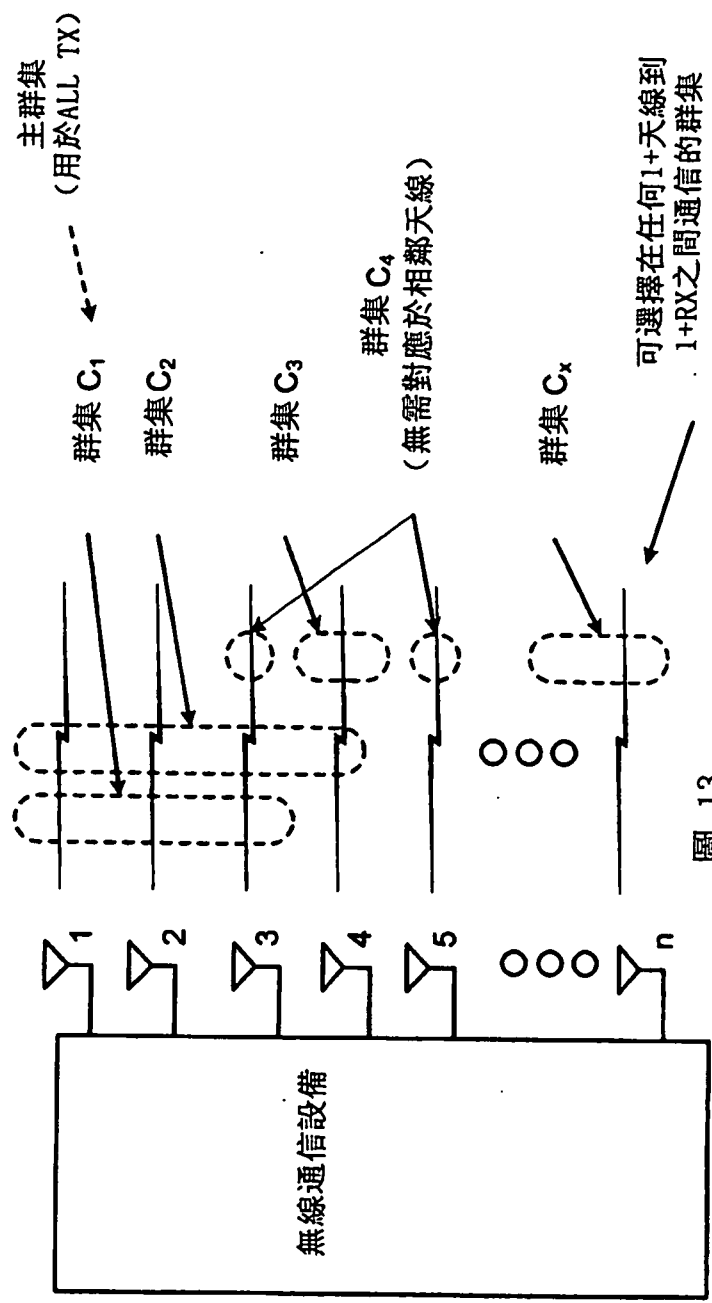
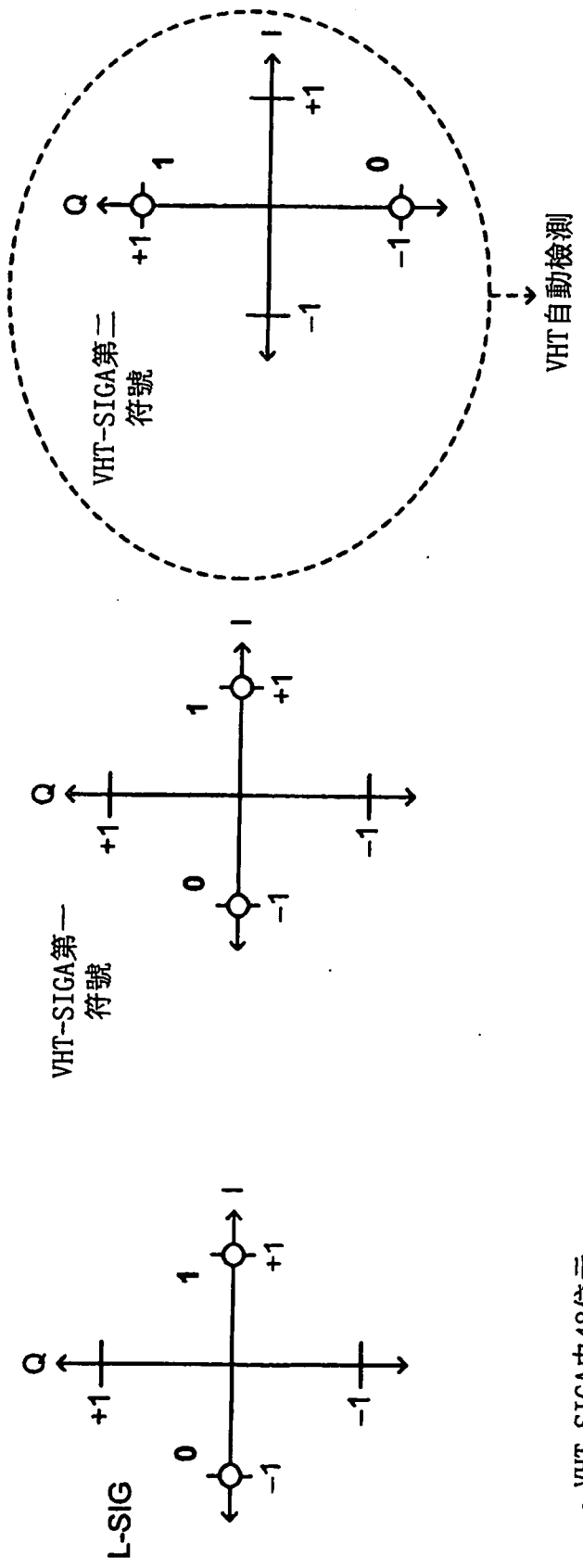
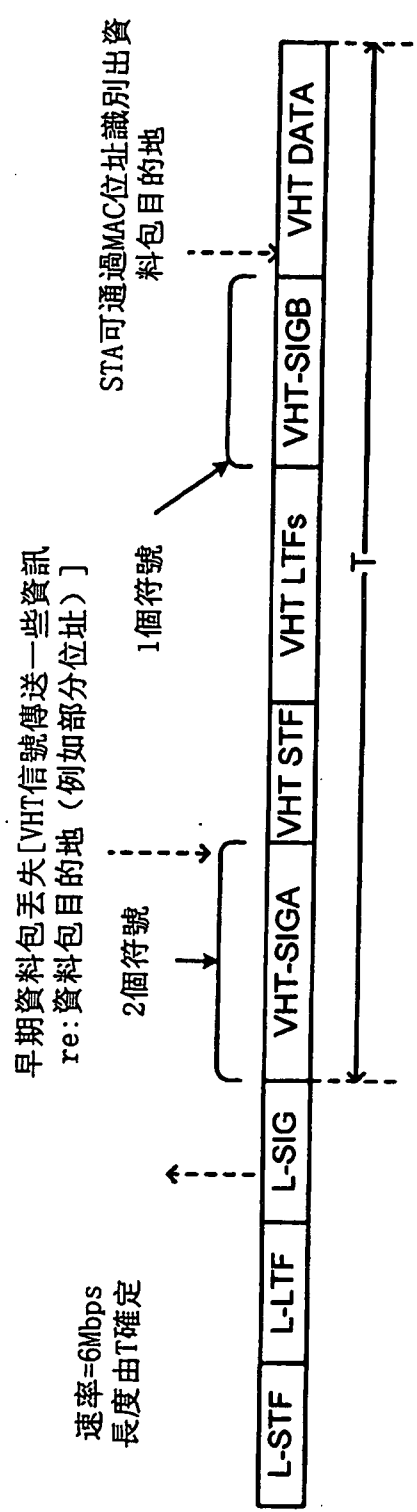
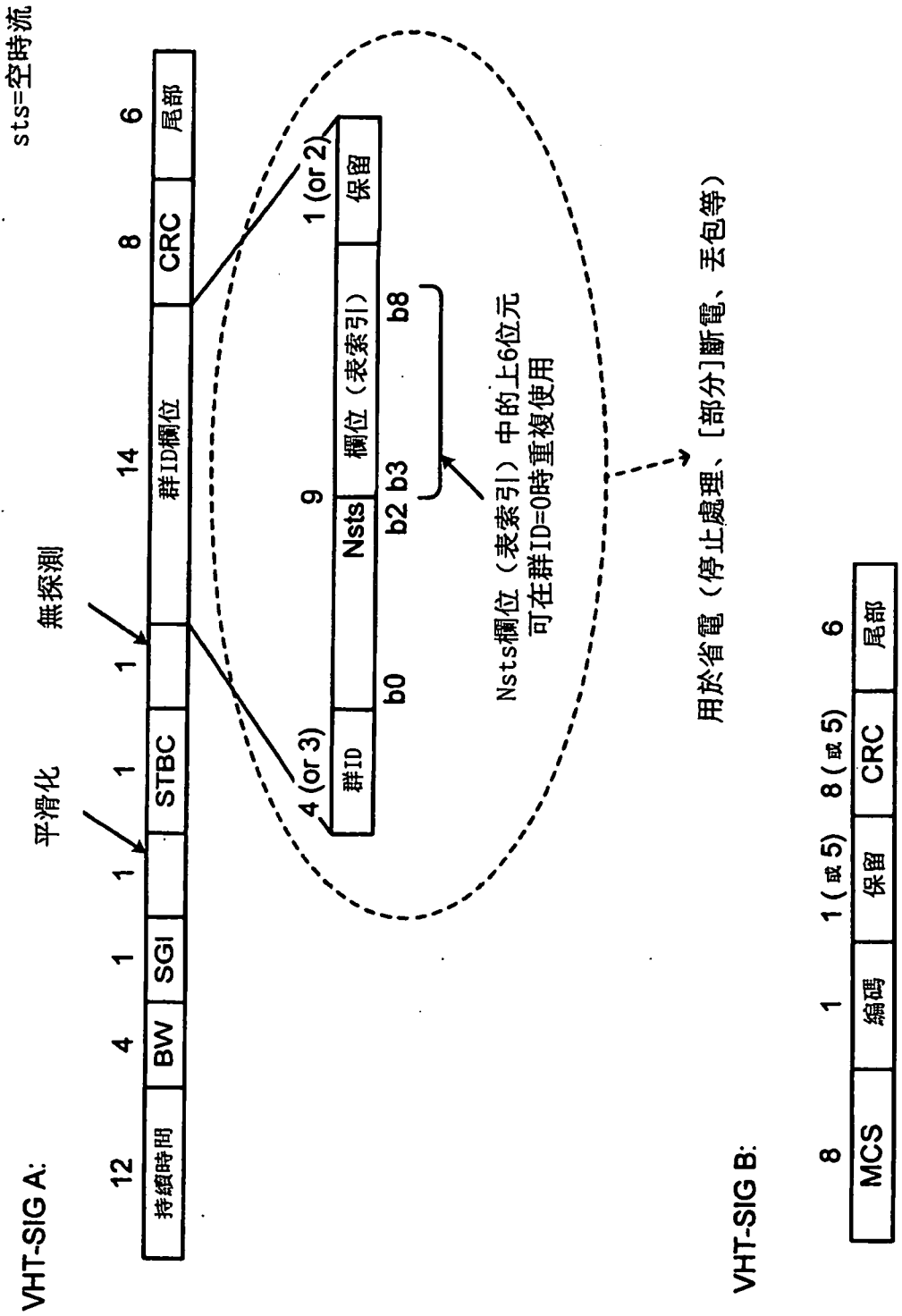


圖 13



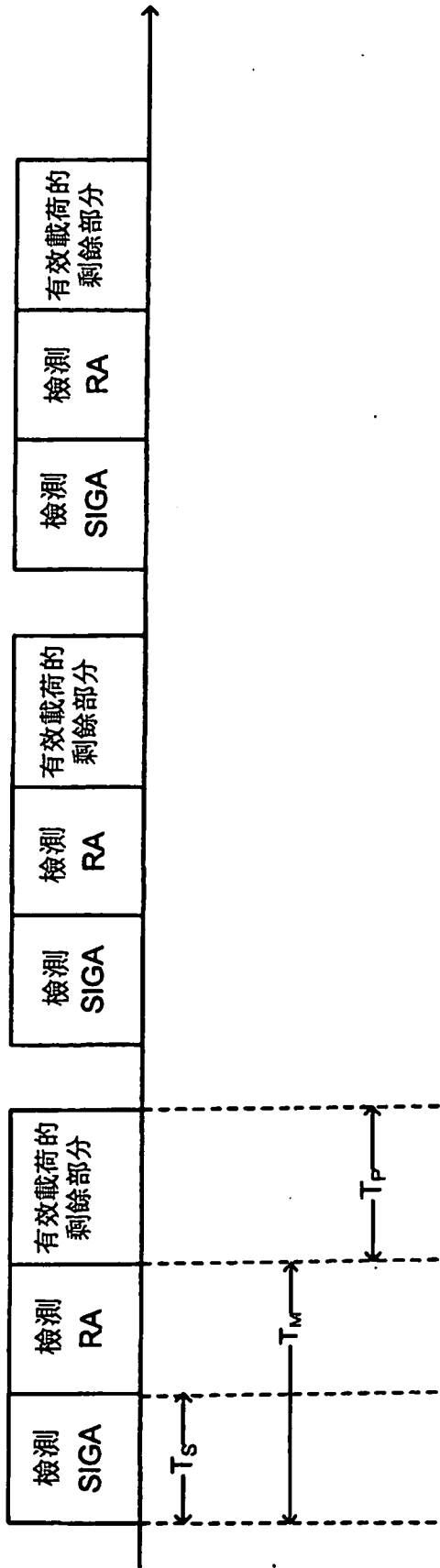
- VHT-SIGA內48位元
- VHT-SIGA內24位元

圖 14 前導結構



VHT SIG位元分配

圖 15

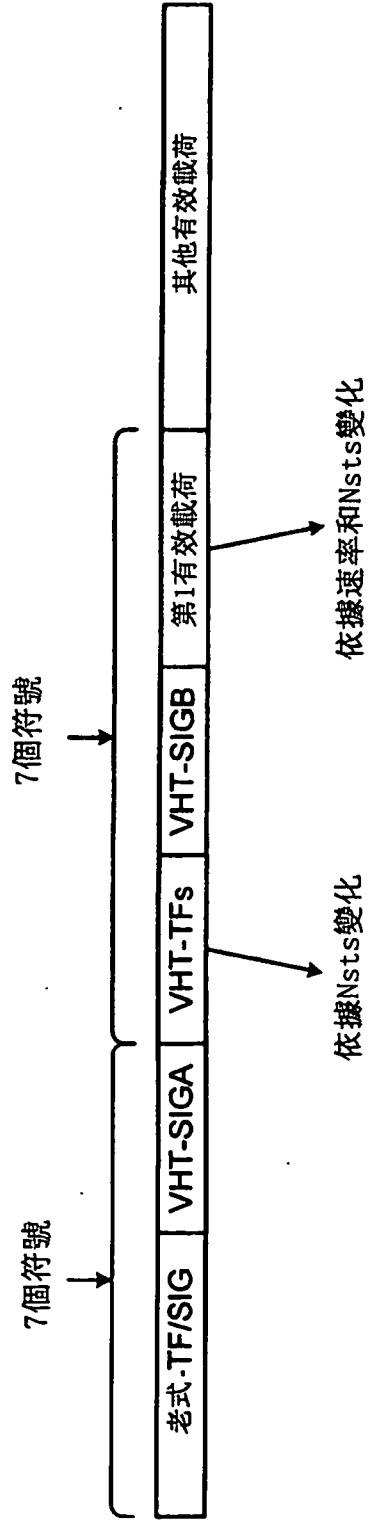


$$\frac{P_{sig}}{P_{mRA}} = \frac{T_s \times P_R + (T_P + T_M - T_S) \times P_S}{T_M \times P_R + T_P \times P_S}$$

- P_{sig} = 使用Sig欄位早期丟棄時的總功率
- P_{mRA} = 使用MAC RA丟棄時的總功耗
- P_R = RX期間的功耗
- P_S = 睡眠期間的功耗

圖 16

● 4個STS的示例



- $R_{TSTM} = T_s \text{ 比 } T_m \text{ 的比率}$
 $R_{TSTM} = 0.5$ ，在例如 $N_{sts}=4$ 時；
- $R_{TPTM} = T_p \text{ 比 } T_m \text{ 的比率}$
 $R_{TPTM} \sim 35$ ，此時 $R_{TSTM} = 0.5$ ，對於2毫秒幀來說：
2毫秒幀=500個OFDM符號

PHY報頭持續時間對比MAC RA

圖 17

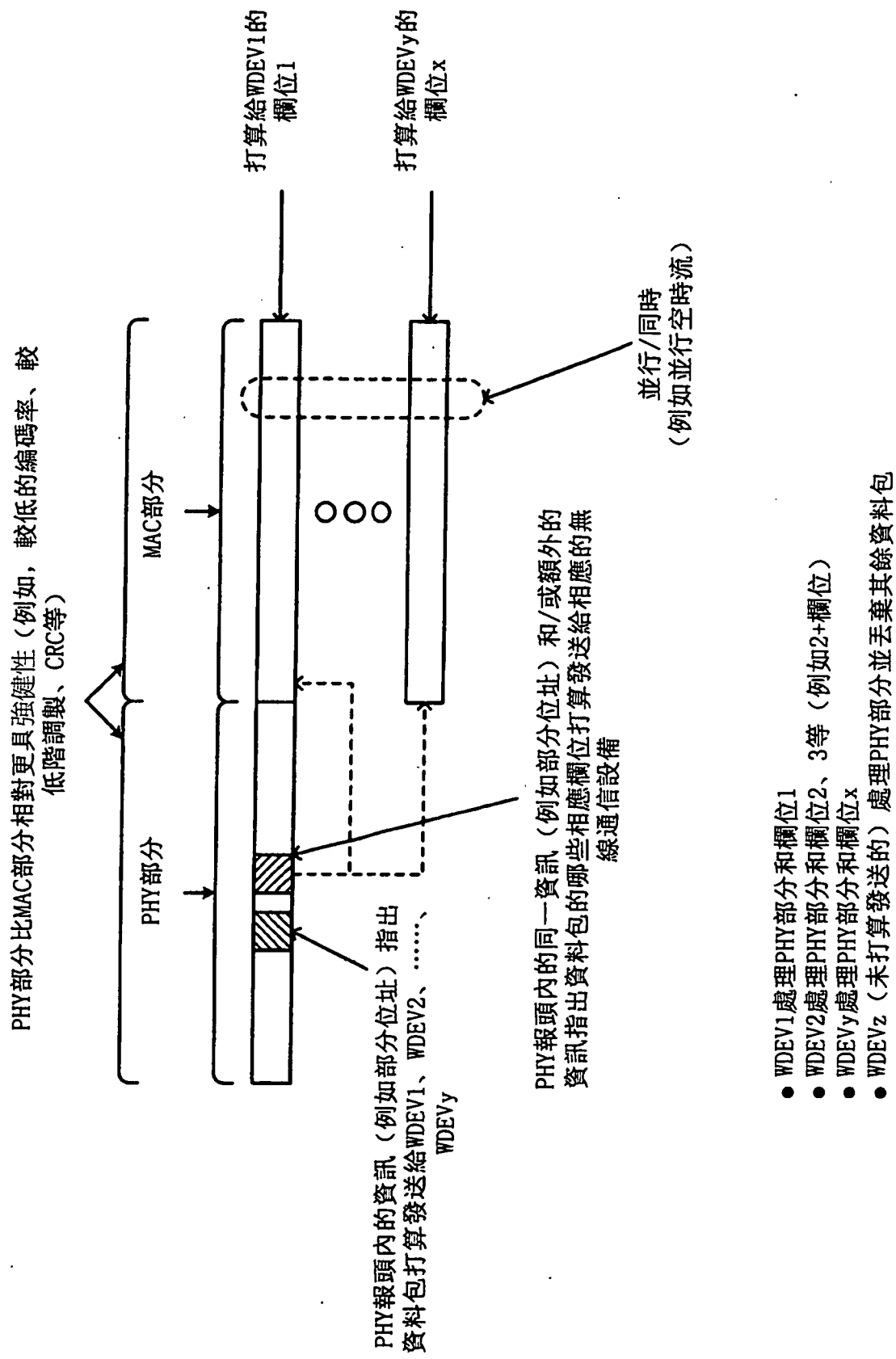


圖 18

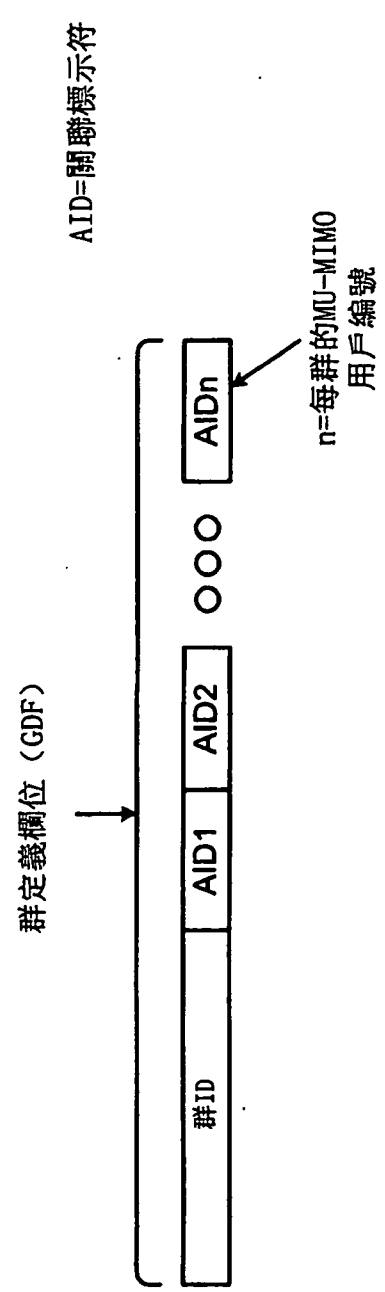


圖 19

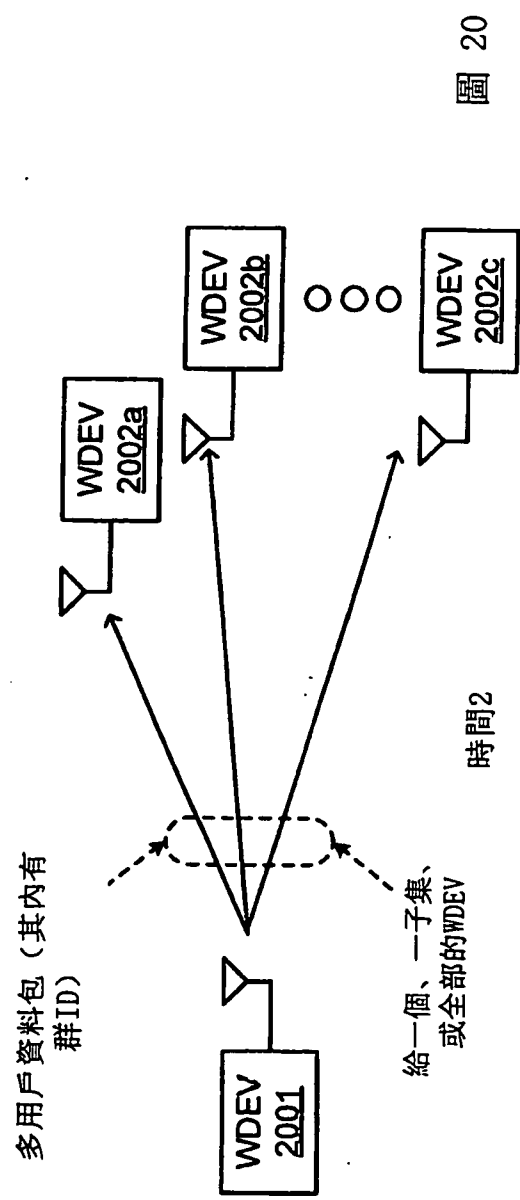
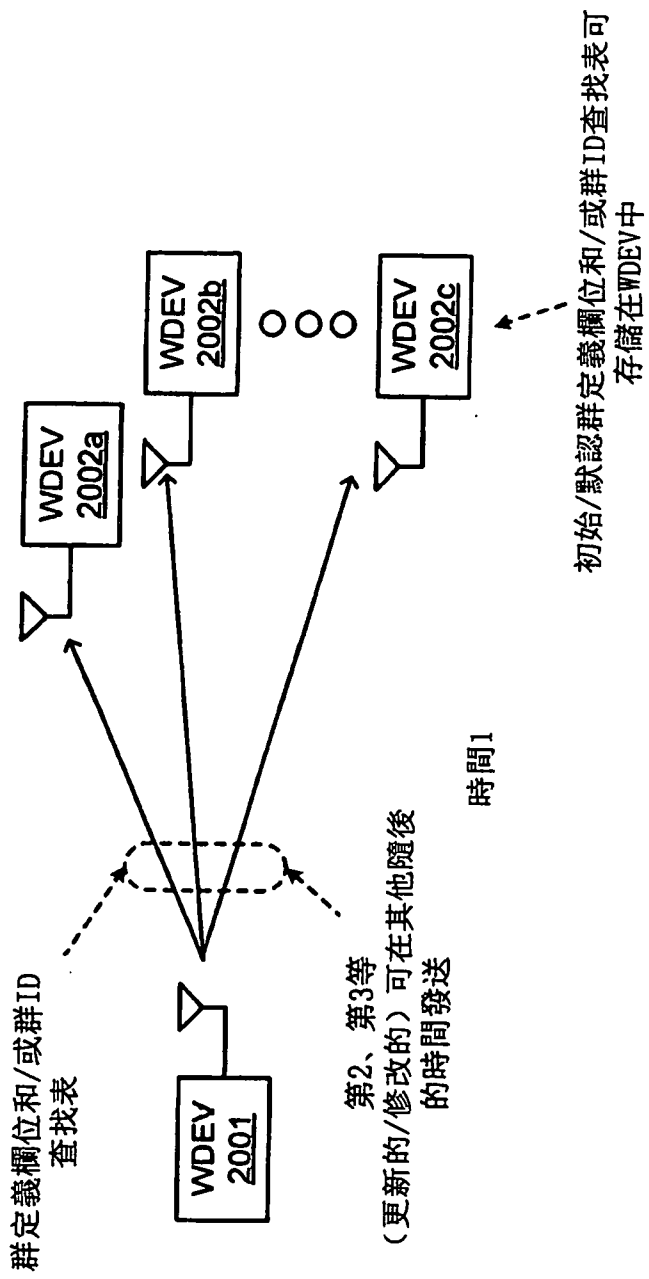


圖 20

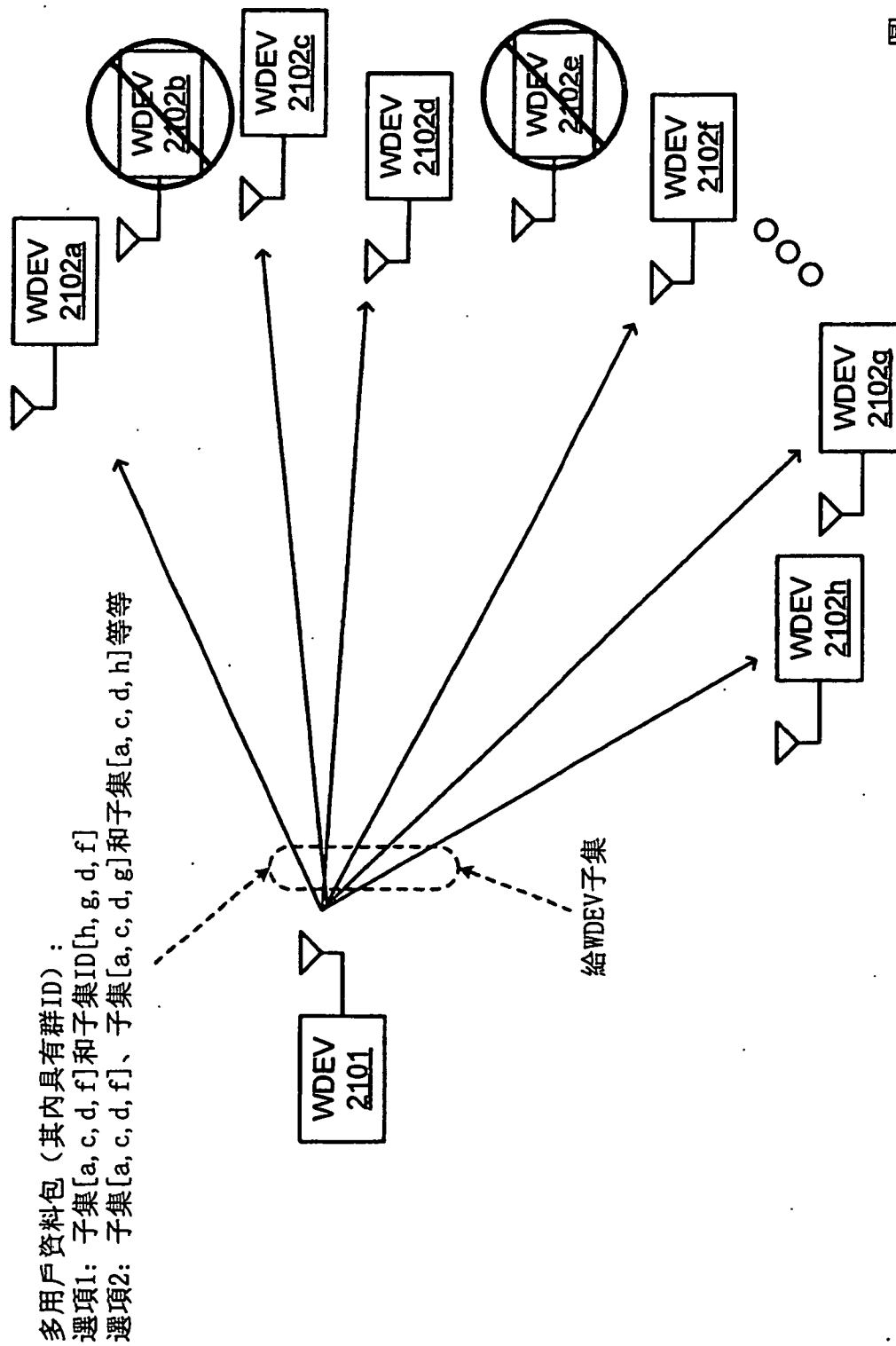
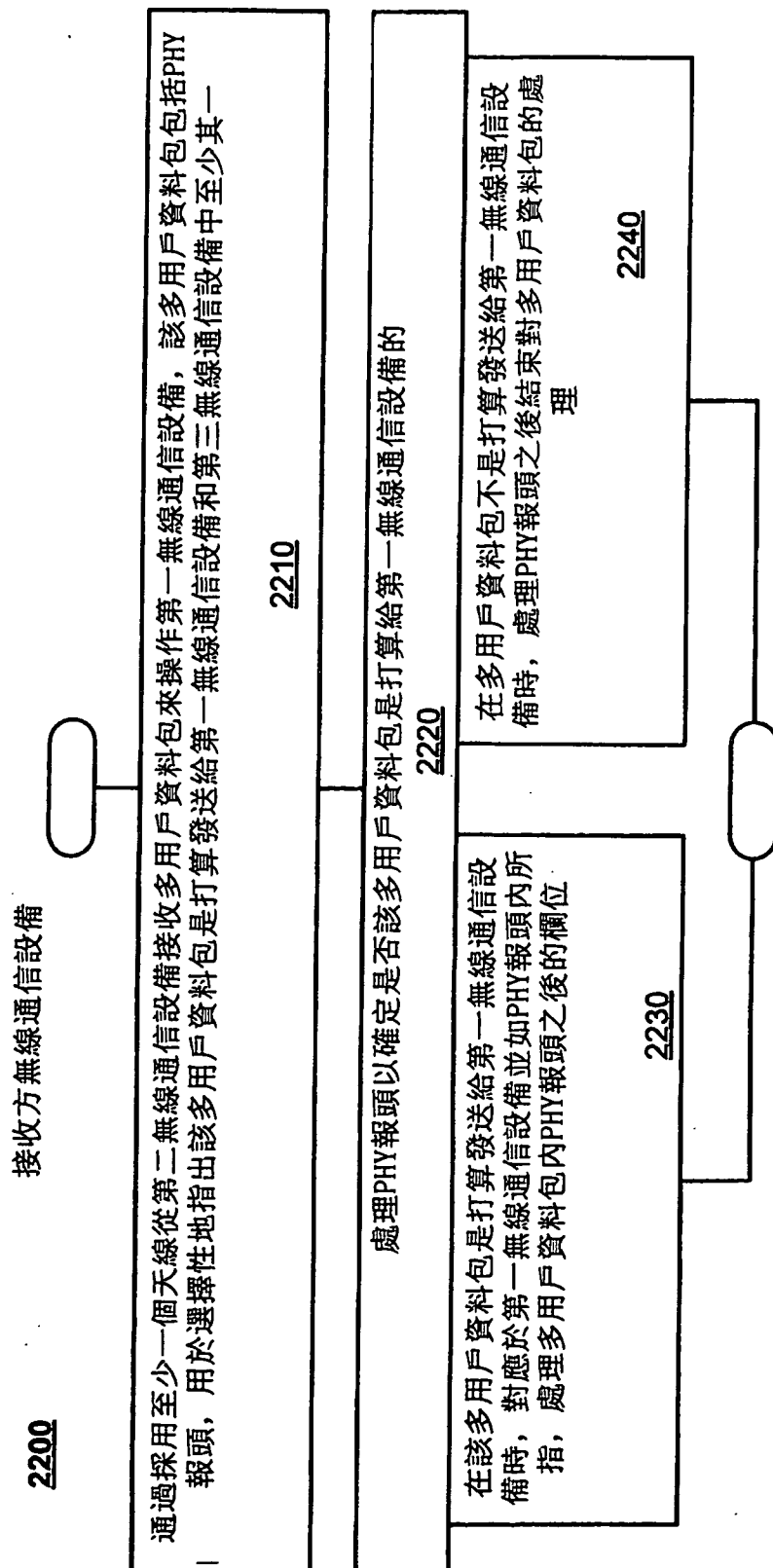


圖 21



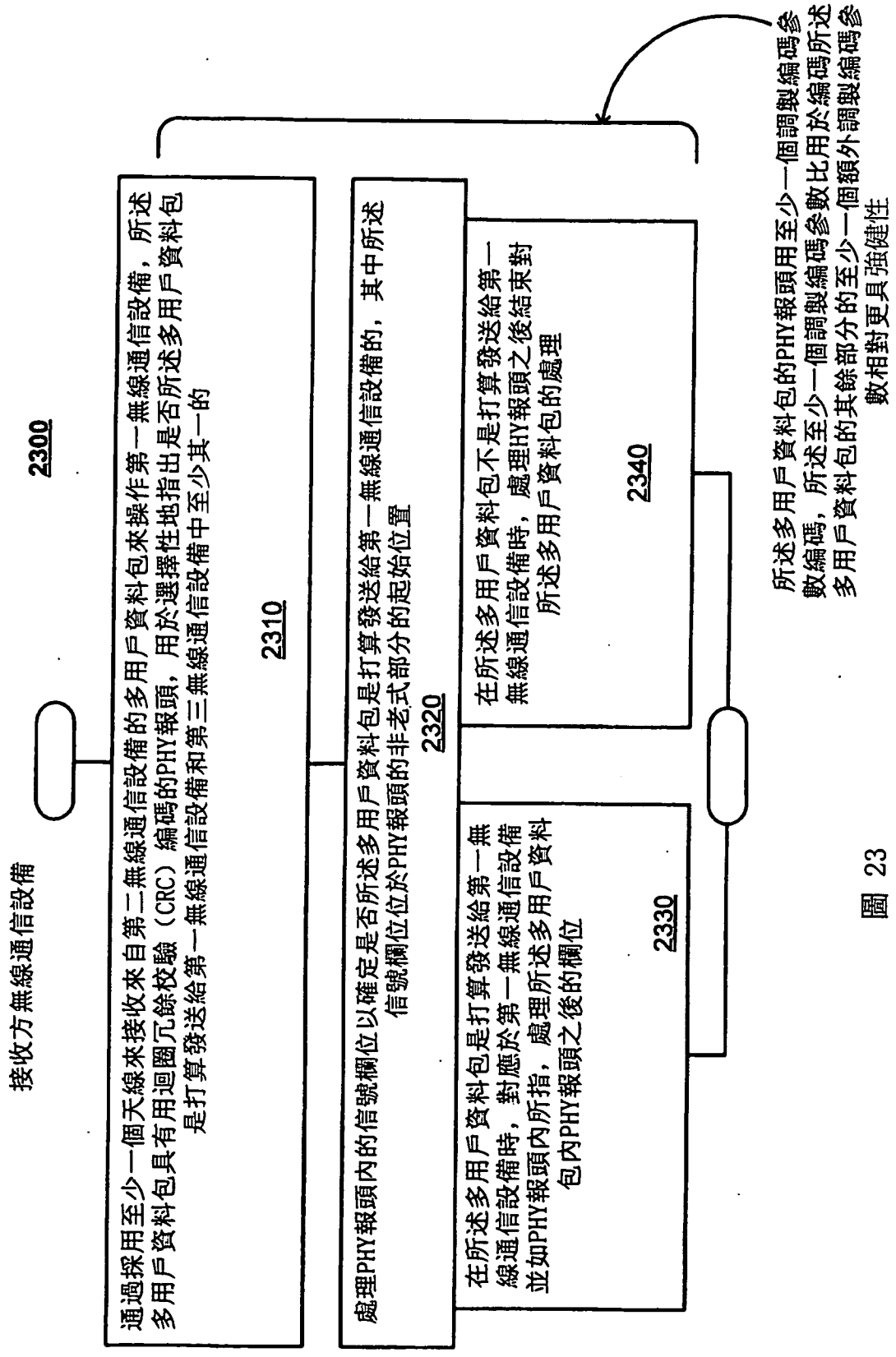


圖 23

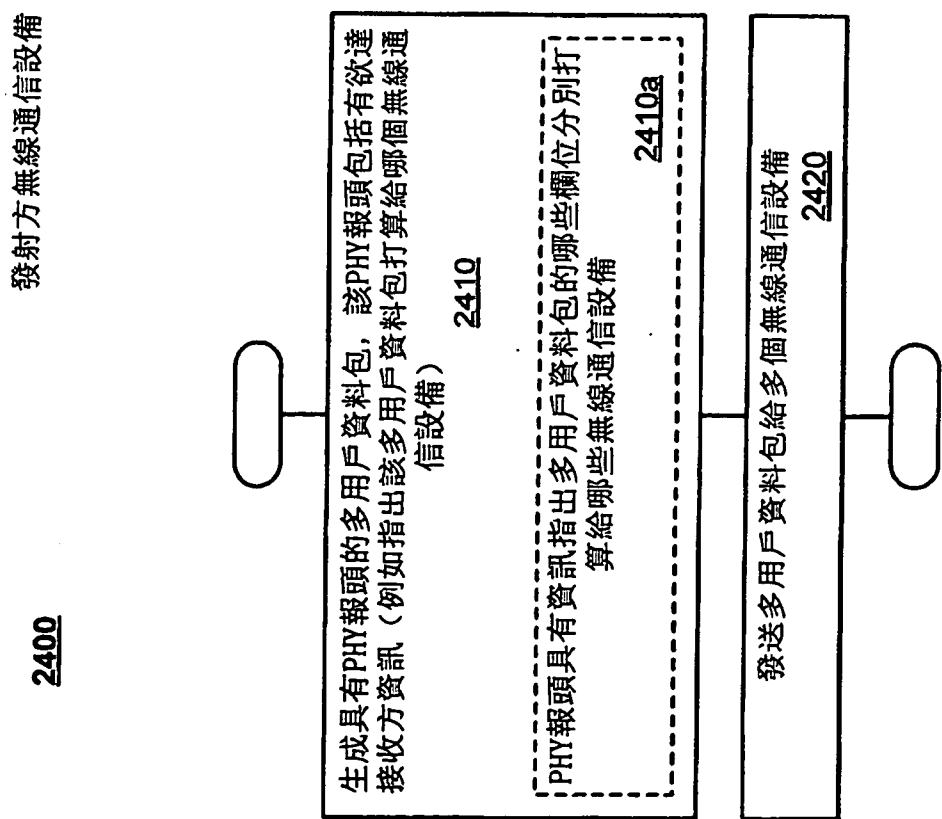


圖 24A

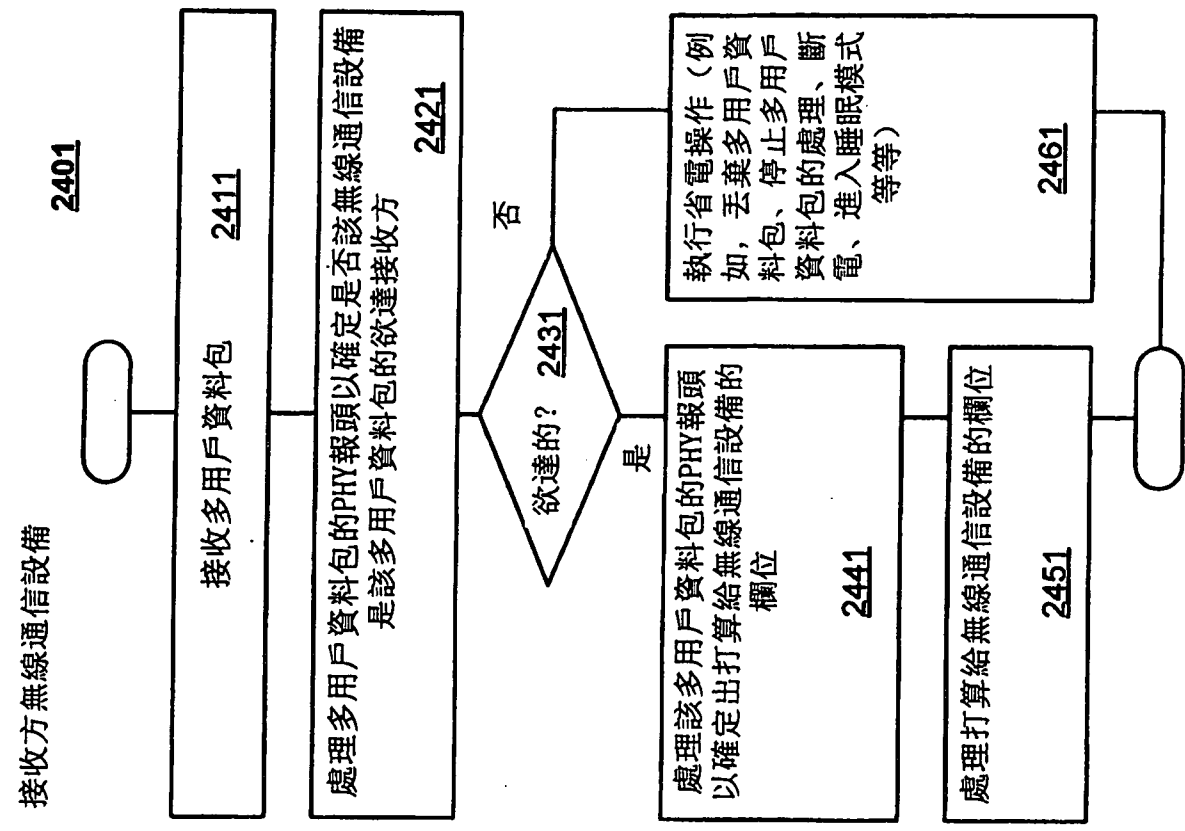
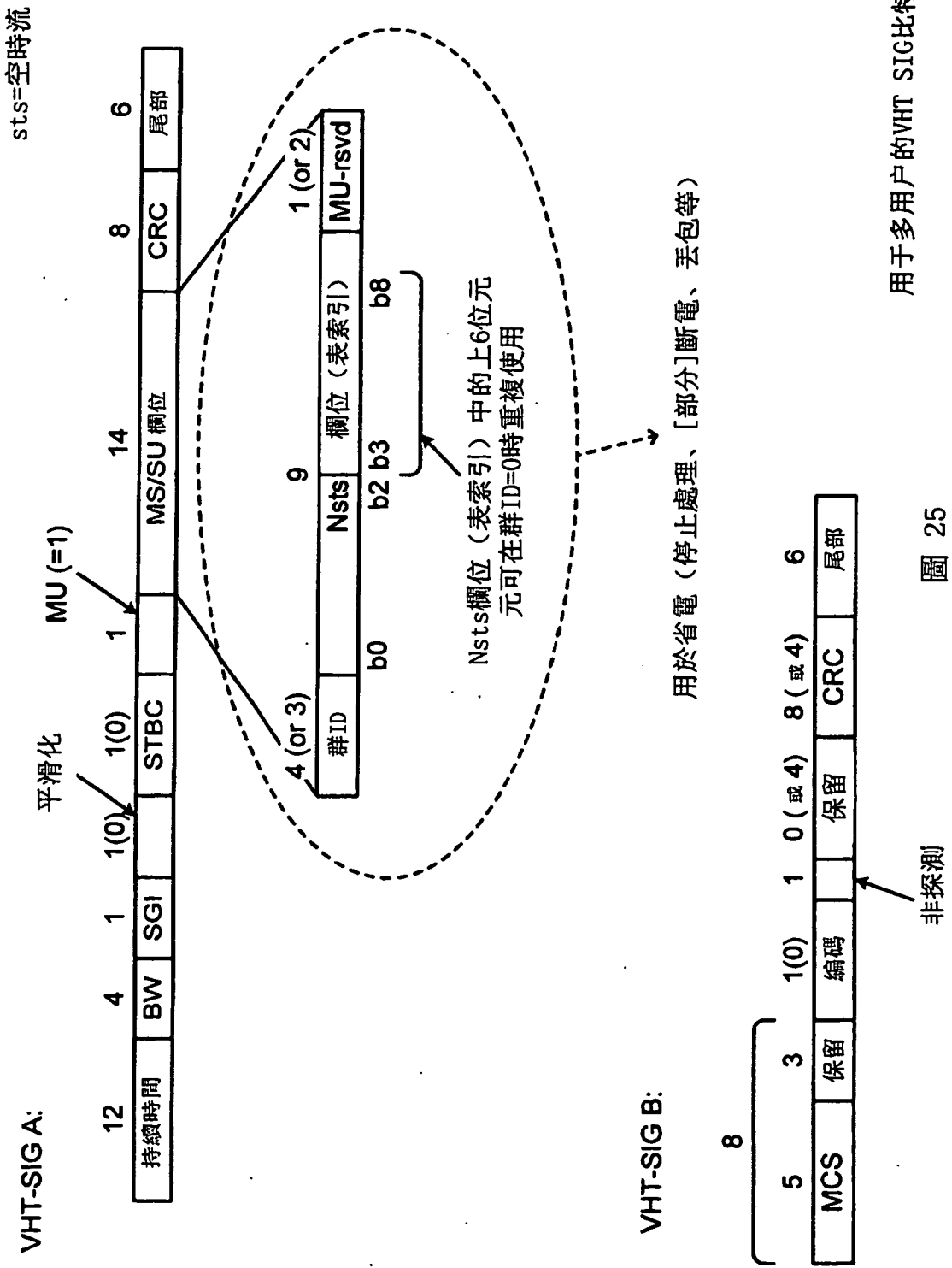


圖 24B



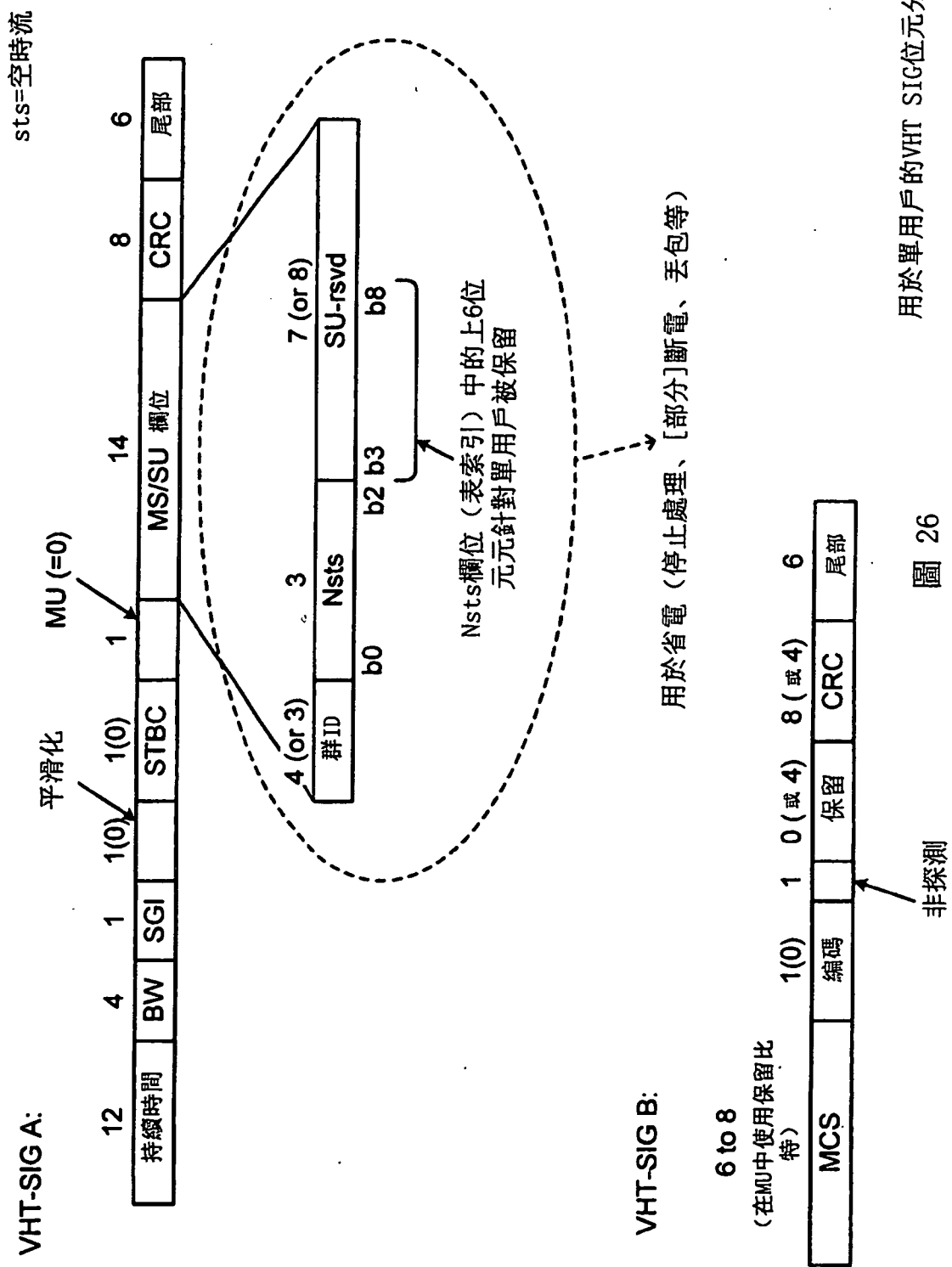


圖 26

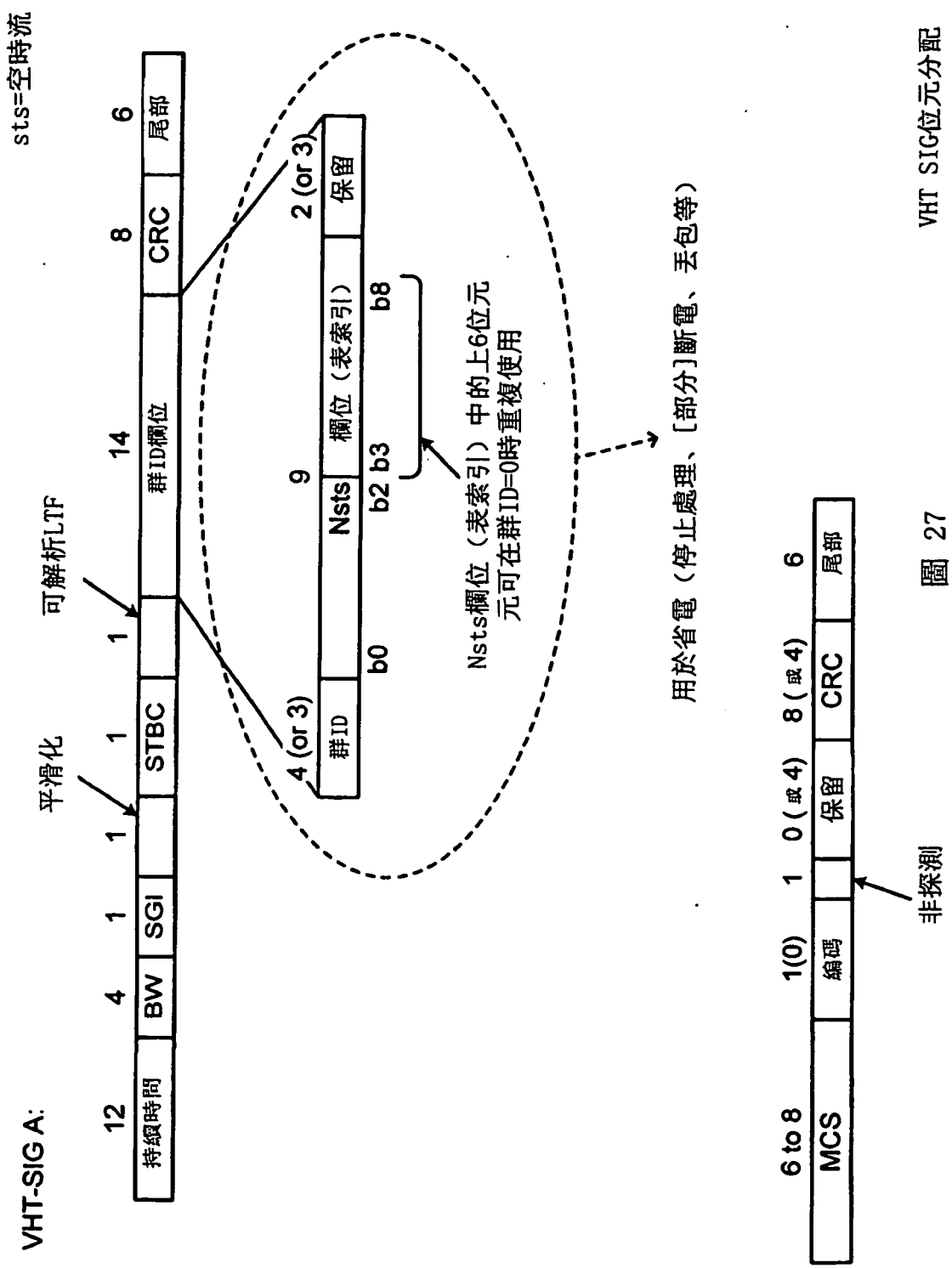


圖 27

