



(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 I556608 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：103115859

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 02 日

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

(30)優先權：2013/05/03	美國	61/819,096
2013/07/15	美國	61/846,579
2014/04/29	美國	14/265,255

(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)；田斌 TIAN, BIN (US)；周嚴 ZHOU, YAN (CN)；坦卓拉胡爾 TANDRA, RAHUL (IN)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW	I344776	TW	I378687
TW	I379510	TW	I380633
WO	2010/111408A1		

審查人員：賴慶仁

申請專利範圍項數：56 項 圖式數：12 共 117 頁

(54)名稱

用於密集無線環境中的頻率多工通訊的方法和系統 (三)

METHODS AND SYSTEMS FOR FREQUENCY MULTIPLEXED COMMUNICATION IN DENSE WIRELESS ENVIRONMENTS (3)

(57)摘要

提供了用於高效無線分頻多工的系統、方法和設備。方法包括以下步驟：在存取點處，與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個用於保留無線媒體的訊框。該方法亦包括以下步驟：在第一無線頻率集合上接收來自第一無線設備的第一通訊。該方法亦包括以下步驟：在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該方法亦包括以下步驟：發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一者確認。該第一集合和該第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥的子集。

Systems, methods, and devices for high-efficiency wireless frequency division multiplexing are provided. A method includes exchanging, at an access point, at least one frame reserving a wireless medium with at least one of a first and second wireless device. The method further includes receiving a first communication on a first set of wireless frequencies from the first wireless device. The method further includes receiving a second communication, at least partially concurrent with the first communication, on a second set of wireless frequencies from the second wireless device. The method further includes transmitting at least one acknowledgment of the first and second communication. The first set and the second

set are mutually exclusive subsets of a set of wireless frequencies available for use by both the first and second wireless device.

指定代表圖：

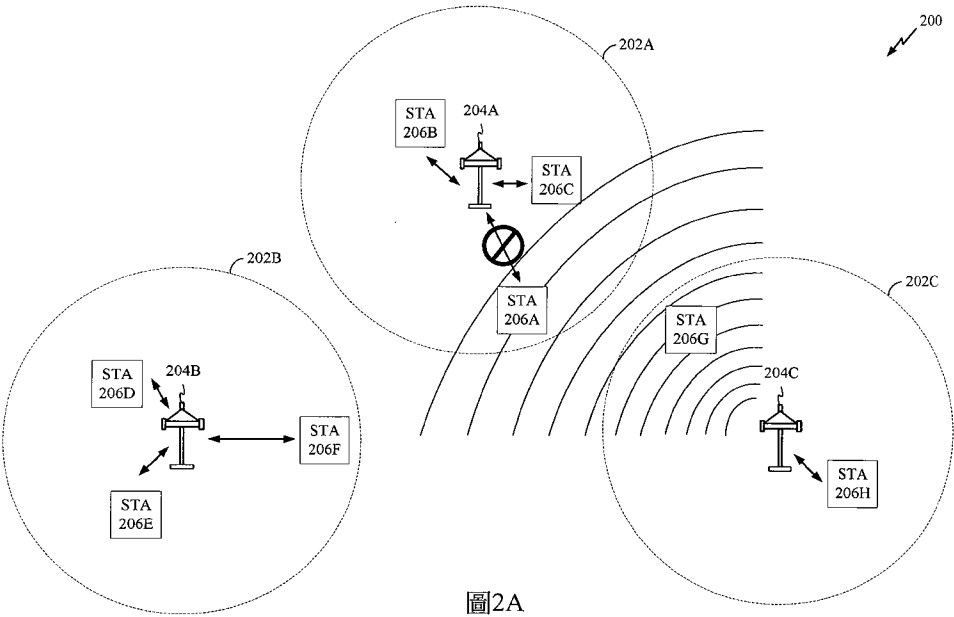


圖2A

符號簡單說明：

- 200 . . . 無線通訊系統
- 202A . . . BSA
- 202B . . . BSA
- 202C . . . BSA
- 204A . . . AP
- 204B . . . AP
- 206A . . . STA
- 206B . . . STA
- 206C . . . STA
- 206D . . . STA
- 206E . . . STA
- 206F . . . STA
- 206G . . . STA
- 206H . . . STA

發明摘要

※ 申請案號：103115859

※ 申請日：103 年 5 月 2 日

※IPC 分類：H04L 27/26 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於密集無線環境中的頻率多工通訊的方法和系統（三）

METHODS AND SYSTEMS FOR FREQUENCY
MULTIPLEXED COMMUNICATION IN DENSE
WIRELESS ENVIRONMENTS (3)

【中文】

提供了用於高效無線分頻多工的系統、方法和設備。方法包括以下步驟：在存取點處，與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個用於保留無線媒體的訊框。該方法亦包括以下步驟：在第一無線頻率集合上接收來自第一無線設備的第一通訊。該方法亦包括以下步驟：在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該方法亦包括以下步驟：發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一者確認。該第一集合和該第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥的子集。

【英文】

Systems, methods, and devices for high-efficiency

wireless frequency division multiplexing are provided. A method includes exchanging, at an access point, at least one frame reserving a wireless medium with at least one of a first and second wireless device. The method further includes receiving a first communication on a first set of wireless frequencies from the first wireless device. The method further includes receiving a second communication, at least partially concurrent with the first communication, on a second set of wireless frequencies from the second wireless device. The method further includes transmitting at least one acknowledgment of the first and second communication. The first set and the second set are mutually exclusive subsets of a set of wireless frequencies available for use by both the first and second wireless device.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200 無線通訊系統

202A BSA

202B BSA

202C BSA

204A AP

204B AP

206A STA

206B STA

206C STA

206D STA

206E STA

206F STA

206G STA

206H STA

● 【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)

用於密集無線環境中的頻率多工通訊的方法和系統(三)

METHODS AND SYSTEMS FOR FREQUENCY
MULTIPLEXED COMMUNICATION IN DENSE
WIRELESS ENVIRONMENTS (3)

【技術領域】

【0001】本申請案大體係關於無線通訊，且更具體而言，本案係關於用於密集無線環境中的頻率多工的無線通訊的系統、方法和設備。

【先前技術】

【0002】在許多電信系統中，通訊網路用於在若干個互動的空間上分離的設備之間交換訊息。根據地理範圍可以對網路進行分類，地理範圍可能是例如城市區域、局部區域或個人區域。可以將此種網路分別命名為廣域網路(WAN)、都會區網路(MAN)、區域網路(LAN)、無線區域網路(WLAN)或個人區域網路(PAN)。網路亦根據用於對各種網路節點和設備進行互聯的交換/路由技術(例如，電路交換與封包交換)、用於傳輸的實體媒體的類型(例如，有線的與無線的)以及所使用的通訊協定集合(例如，網際網路協定套件，SONET(同步光網路)，乙太網路等)而不同。

【0003】當網路元件是行動的以及因此具有動態連接需要時，或者若網路架構以自組織（而不是固定的）拓撲來形成，則無線網路通常是較佳的。無線網路在無線電、微波、紅外線、光學等頻段中在使用電磁波的非導向式的傳播模式下使用無形的實體媒體。當與固定有線網路相比時，無線網路有利地促進使用者行動性及快速現場部署。

【0004】然而，多個無線網路可以存在於同一建築物中，在附近的建築物中及/或在同一室外區域中。多個無線網路的盛行可能導致干擾、降低的輸送量（例如，因為每一個無線網路在相同的區域及/或頻譜中進行操作）及/或阻止某些設備進行通訊。因此，當無線網路是人口稠密的時，期望用於進行通訊的改進的系統、方法和設備。

【發明內容】

【0005】本發明的系統、方法和設備均具有若干態樣，沒有單個的一個態樣單獨地負責其期望的屬性。在不限制本發明的如由隨後的請求項所表達的範圍的情況下，現在將對一些特徵進行簡明地論述。在考慮該論述之後，以及尤其是在閱讀了題為「具體實施方式」的部分之後，技藝人士將會理解本發明的特徵如何提供包括在無線網路中在存取點與站之間的改進的通訊的優點。

【0006】本案內容的一個態樣提供了高效無線分頻多工方法。該方法包括以下步驟：在存取點處決定針對與該存取點相關聯的無線設備的集合中的每一個無線設備的效能特性。該方法亦包括以下步驟：基於該效能特性，將該集合中的每一

個無線設備至少分類到第一無線設備子集和第二無線設備子集中。該方法亦包括以下步驟：在第一無線頻率集合上接收來自該第一無線設備子集的通訊。該方法亦包括以下步驟：在第二無線頻率集合上接收來自該第二無線設備子集的通訊，該第二無線頻率集合是該第一無線頻率集合的子集。與該第二無線設備集合相比，該第一無線設備集合具有較高的效能特性。

【0007】另一個態樣提供了被配置為執行高效無線分頻多工的存取點。該存取點包括：被配置為決定針對與該存取點相關聯的無線設備的集合中的每一個無線設備的效能特性的處理器。該處理器亦被配置為：基於該效能特性，將該集合中的每一個無線設備至少分類到第一無線設備子集和第二無線設備子集中。該存取點亦包括：被配置為在第一無線頻率集合上接收來自該第一無線設備子集的通訊的接收器。該接收器亦被配置為：在第二無線頻率集合上接收來自該第二無線設備子集的通訊，該第二無線頻率集合是該第一無線頻率集合的子集。與該第二無線設備集合相比，該第一無線設備集合具有較高的效能特性。

【0008】另一個態樣提供了用於高效無線分頻多工的裝置。該裝置包括：用於在存取點處決定針對與該存取點相關聯的無線設備的集合中的每一個無線設備的效能特性的手段。該裝置亦包括：用於基於該效能特性，將該集合中的每一個無線設備至少分類到第一無線設備子集和第二無線設備子集中的手段。該裝置亦包括：用於在第一無線頻率集合上接收來

自該第一無線設備子集的通訊的手段。該裝置亦包括：用於在第二無線頻率集合上接收來自該第二無線設備子集的通訊的手段，該第二無線頻率集合是該第一無線頻率集合的子集。與該第二無線設備集合相比，該第一無線設備集合具有較高的效能特性。

【0009】另一個態樣提供了非暫時性電腦可讀取媒體，該非暫時性電腦可讀取媒體包括：當被執行時，使裝置在存取點處決定針對與該存取點相關聯的無線設備的集合中的每一個無線設備的效能特性的代碼。該媒體亦包括：當被執行時，使該裝置基於該效能特性，將該集合中的每一個無線設備至少分類到第一無線設備子集和第二無線設備子集中的代碼。該媒體亦包括：當被執行時，使該裝置在第一無線頻率集合上接收來自該第一無線設備子集的通訊的代碼。該媒體亦包括：當被執行時，使該裝置在第二無線頻率集合上接收來自該第二無線設備子集的通訊的代碼，該第二無線頻率集合是該第一無線頻率集合的子集。與該第二無線設備集合相比，該第一無線設備集合具有較高的效能特性。

【0010】另一個態樣提供了高效無線分頻多工方法。該方法包括以下步驟：在第一無線設備處接收來自相關聯的存取點的參考信號，該參考信號指示與至少第二無線設備的聯合傳輸的時間。該方法亦包括以下步驟：基於該參考信號，向該存取點發送第一通訊，該通訊使用可用於使用的第一無線頻率子集。該第一通訊是與來自該第二無線設備的、使用第二無線頻率子集的第二通訊併發的，該第二子集不將該第一子

集包括在內。

【0011】 另一個態樣提供了被配置為執行高效無線分頻多工的第一無線設備。該設備包括接收器，該接收器被配置為接收來自相關聯的存取點的參考信號，該參考信號指示與至少第二無線設備的聯合傳輸的時間。該設備亦包括發射器，該發射器被配置為基於該參考信號向該存取點發送第一通訊，該通訊使用可用於使用的第一無線頻率子集。該第一通訊是與來自該第二無線設備的、使用第二無線頻率子集的第二通訊併發的，該第二子集不將該第一子集包括在內。

【0012】 另一個態樣提供了用於高效無線分頻多工的裝置。該裝置包括：用於在第一無線設備處接收來自相關聯的存取點的參考信號的手段，該參考信號指示與至少第二無線設備的聯合傳輸的時間。該裝置亦包括：用於基於該參考信號向該存取點發送第一通訊的手段，該通訊使用可用於使用的第一無線頻率子集。該第一通訊是與來自該第二無線設備的、使用第二無線頻率子集的第二通訊併發的，該第二子集不將該第一子集包括在內。

【0013】 另一個態樣提供了非暫時性電腦可讀取媒體，該非暫時性電腦可讀取媒體包括：當執行時，使裝置在第一無線設備處接收來自相關聯的存取點的參考信號的代碼，該參考信號指示與至少第二無線設備的聯合傳輸的時間。該媒體亦包括：當執行時，使該裝置基於該參考信號向該存取點發送第一通訊的代碼，該通訊使用可用於使用的第一無線頻率子集。該第一通訊是與來自該第二無線設備的、使用第二無線

頻率子集的第二通訊併發的，該第二子集不將該第一子集包括在內。

【0014】另一個態樣提供了高效無線分頻多工的方法。該方法包括以下步驟：在存取點處，與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個保護訊框。該方法亦包括以下步驟：在第一無線頻率集合上接收來自至少該第一無線設備的第一通訊。該方法亦包括以下步驟：在第二無線頻率集合上接收來自該第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該方法亦包括以下步驟：發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認。該第一集合和該第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥子集。

【0015】另一個態樣提供了被配置為執行高效無線分頻多工的存取點。該存取點包括：被配置為與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個保護訊框的處理器。該存取點亦包括：被配置為在第一無線頻率集合上接收來自至少該第一無線設備的第一通訊的接收器。該接收器亦被配置為：在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該存取點亦包括：被配置為發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認的發射器。該第一集合和第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥子集。

【0016】另一個態樣提供了用於高效無線分頻多工的裝置。

該裝置包括：用於在存取點處，與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個保護訊框的手段。該裝置亦包括：用於在第一無線頻率集合上接收來自至少該第一無線設備的第一通訊的手段。該裝置亦包括：用於在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備的第二通訊的手段，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該裝置亦包括：用於發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認的手段。該第一集合和該第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥子集。

【0017】另一個態樣提供了非暫時性電腦可讀取媒體，該非暫時性電腦可讀取媒體包括：當執行時，使裝置在存取點處，與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個保護訊框的代碼。該媒體亦包括：當執行時，使該裝置在第一無線頻率集合上接收來自至少該第一無線設備的第一通訊的代碼。該媒體亦包括：當執行時，使該裝置在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備的第二通訊的代碼，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發。該媒體亦包括：當執行時，使該裝置發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認的代碼。該第一集合和該第二集合是可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的無線頻率集合的互斥子集。

【圖式簡單說明】

【0018】圖1圖示在其中可以使用本案內容的態樣的示例性無線通訊系統。

【0019】圖2A圖示在其中存在多個無線通訊網路的無線通訊系統。

【0020】圖2B圖示在其中存在多個無線通訊網路的另一個無線通訊系統。

【0021】圖3圖示可以在圖1和圖2B的無線通訊系統中使用的頻率多工技術。

【0022】圖4圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例性無線設備的功能方塊圖。

【0023】圖5A圖示在其中可以使用本案內容的態樣的無線通訊系統。

【0024】圖5B-5C圖示在其中可以使用本案內容的態樣的時序圖。

【0025】圖6A-6C圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖。

【0026】圖6D-6F圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖。

【0027】圖7A圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例參考信號。

【0028】圖7B圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例性參考信號格式和欄位。

【0029】圖7C圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例參考信號。

【0030】圖8圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖。

【0031】圖9A-9D圖示在其中可以使用本案內容的態樣的額外的時序圖。

【0032】圖10圖示可以在圖5的無線通訊系統500中使用的示例性無線通訊方法的流程圖。

【0033】圖11圖示可以在圖5的無線通訊系統500中使用的另一個示例性無線通訊方法的流程圖。

【0034】圖12圖示可以在圖5的無線通訊系統500中使用的示例性無線通訊方法的流程圖。

【實施方式】

【0035】在下文中參考附圖更全面地描述了新穎性系統、裝置和方法的各個態樣。但是，揭示內容可以以多種不同的形式來體現，以及不應當被解釋為受限於遍及本案內容提供的任何特定的結構或功能。而是，提供該等態樣以使本案內容將是全面的和完整的，以及將向本領域中的技藝人士充分地傳達本案內容的範圍。基於本文的教導，本領域中的技藝人士應當認識到的是，無論是獨立於本發明的任何其他態樣來實現，還是與本發明的任何其他態樣組合來實現，本案內容的範圍意欲覆蓋本文揭示的新穎性系統、裝置和方法的任何態樣。例如，使用本文闡述的任意數量的態樣可以實現裝置或者可以實施方法。此外，本發明的範圍意欲覆蓋使用其他結構、功能，或者除了或不同於本文闡述的本發明的各個態樣的結構和功能來實施的此種裝置或方法。應當理解的是，本文揭示的任何態樣可以藉由請求項的一或多個元素來體現。

【0036】儘管本文描述了特定的態樣，但是該等態樣的多種變形和置換亦落入本案內容的範圍內。儘管提及了較佳態樣的某些好處和優勢，但是本案內容的範圍不意欲受限於特定的好處、用途或物件。而是，本案內容的態樣意欲廣泛地適用於不同的無線技術、系統組態、網路和傳輸協定，其中的某些藉由舉例的方式在附圖中以及在較佳態樣的以下描述中進行了說明。具體實施方式和附圖僅僅是對本案內容的說明而不是限制，本案內容的範圍由所附的請求項及其均等物來限定。

【0037】流行的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聯網協定將附近的設備互聯在一起。本文中描述的各個態樣可以應用於諸如無線協定的任何通訊標準。

【0038】在一些態樣中，可以根據使用正交分頻多工（OFDM）、直接序列展頻（DSSS）通訊、OFDM和DSSS通訊的組合或其他方案的高效802.11協定來發送無線信號。高效802.11協定的實現方式可以用於網際網路存取、感測器、計量、智慧網格網路或其他無線應用。有利地，實現使用本文所揭示的技術的高效802.11協定的某些設備的一些態樣可以包括：允許在同一地區的增加的同級間服務（例如，Miracast、WiFi直連（WiFi Direct）服務、社會WiFi（Social WiFi）等等），支援增加的每使用者最小輸送量要求、支援更多的使用者、提供改善的室外覆蓋和穩健性，及/或與實現其他無線協定的設備相比消耗較低的功率。

【0039】 在一些實現方式中，WLAN包括各種設備，該等設備是存取無線網路的部件。例如，可以有兩種類型的設備：存取點（「AP」）和客戶端（亦被稱為站或「STA」）。整體而言，AP可以充當用於WLAN的集線器或基地台，以及STA充當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。在一個例子中，STA經由相容WiFi（例如，IEEE 802.11協定）的無線鏈路連接到AP，以獲得網際網路或到其他廣域網路的一般的連接。在一些實現方式中，亦可以將STA用作AP。

【0040】 存取點（「AP」）亦可以包括、被實現為，或者被稱為節點B、無線網路控制器（「RNC」）、eNodeB、基地台控制器（「BSC」）、基地台收發機（「BTS」）、基地台（「BS」）、收發機功能單元（「TF」）、無線路由器、無線收發機或者某種其他的術語。

【0041】 站「STA」亦可以包括、被實現為，或者被稱為存取終端（「AT」）、用戶站、用戶單元、行動站、遠端站、遠端終端機、使用者終端、使用者代理、使用者設備、使用者裝備或者某種其他的術語。在一些實現方式中，存取終端可以包括蜂巢式電話、無線電話、對話啟動協定（「SIP」）電話、無線區域迴路（「WLL」）站、個人數位助理（「PDA」）、具有無線連接能力的手持設備或者連接到無線數據機的某種其他適當的處理設備。相應地，可以將本文中教導的一或多個態樣併入電話（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、頭戴式耳

機、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，或者衛星無線電）、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來進行通訊的任何其他適當的設備。

【0042】如上文所論述的，例如，本文中描述的設備中的某些設備可以實現高效802.11標準。此種設備（無論是用作STA或AP還是其他設備）可以用於智慧計量或在智慧網格網路中使用。此種設備可以提供感測器應用或者在家庭自動化中使用。代替地或額外地，設備可以在衛生保健環境中使用，例如用於個人衛生保健。該等設備亦可以用於監視，以啓用擴展範圍的網際網路連接（例如，用於與熱點一起使用），或者實現機器對機器通訊。

【0043】圖1圖示可以在其中使用本案內容的態樣的示例性無線通訊系統100。無線通訊系統100可以依照無線標準（例如高效802.11標準）來操作。無線通訊系統100可以包括AP 104，該AP 104與STA 106進行通訊。

【0044】各種程序和方法可以用於在無線通訊系統100中在AP 104和STA 106之間的傳輸。例如，可以根據OFDM/OFDMA技術在AP 104和STA 106之間發送和接收信號。若是此種情況，則可以將無線通訊系統100稱為OFDM/OFDMA系統。或者，可以根據分碼多工存取（CDMA）技術在AP 104和STA 106之間發送和接收信號。若是此種情況，則可以將無線通訊系統100稱為CDMA系統。

【0045】促進從AP 104到STA 106中的一或多個STA的傳輸

的通訊鏈路可以被稱為下行鏈路（DL）108，以及促進從STA 106中的一或多個STA到AP 104的傳輸的通訊鏈路可以被稱為上行鏈路（UL）110。或者，下行鏈路108可以被稱為前向鏈路或前向通道，以及上行鏈路110可以被稱為反向鏈路或反向通道。

【0046】 AP 104可以充當基地台，以及在基本服務區域（BSA）102中提供無線通訊覆蓋。AP 104連同與AP 104相關聯並且使用AP 104來進行通訊的STA 106可以被稱為基本服務集（BSS）。應當注意的是，無線通訊系統100可能不具有中央AP 104，而是可以擔任在STA 106之間的同級間網路。相應地，本文中描述的AP 104的功能可以替換地由STA 106中的一或多個STA來執行。

【0047】 在一些態樣中，可以要求STA 106與AP 104相關聯，以便向AP 104發送通訊及/或從AP 104接收通訊。在一個態樣中，用於進行關聯的資訊被包括在由AP 104進行廣播中。為了接收此種廣播，例如，STA 106可以在覆蓋區域上執行覆蓋廣泛的搜尋。例如，搜尋亦可以由STA 106藉由以燈塔的方式掃視覆蓋區域來執行。在接收到用於進行關聯的資訊之後，STA 106可以向AP 104發送參考信號（諸如關聯探測或請求）。在一些態樣中，例如，AP 104可以使用回載服務，以與較大的網路（諸如網際網路或公用交換電話網路（PSTN））通訊。

【0048】 在一個實施例中，AP 104包括AP高效無線部件（HEWC）154。AP HEWC 154可以執行本文中描述的操作中的

一些或所有操作，以使用高效802.11協定實現在AP 104與STA 106之間的通訊。下文關於圖2B、圖3、圖4和圖8更加詳細地描述了AP HEWC 154的一些實現方式的功能。

【0049】 替代地或額外地，STA 106可以包括STA HEWC 156。STA HEWC 156可以執行本文中描述的操作中的一些或所有操作，以使用高頻802.11協定實現在STA 106與AP 104之間的通訊。下文關於圖2B、圖3、圖4、圖8B和圖10B更加詳細地描述了STA HEWC 156的一些實現方式的功能。

【0050】 在一些情況下，BSA可以位於其他BSA附近。例如，圖2A圖示在其中存在多個無線通訊網路的無線通訊系統200。如圖2A所示，BSA 202A、202B和202C可以實體上位於彼此附近。儘管BSA 202A-202C彼此接近，但是AP 204A-204C及/或STA 206A-206H可以均使用相同的頻譜進行通訊。因此，若BSA 202C中的設備（例如，AP 204C）在發送資料，則在BSA 202C之外的設備（例如，AP 204A-204B 或STA 206A-206F）可以感測到在媒體上的通訊。

【0051】 通常，使用一般802.11協定（例如，802.11a、802.11b、802.11g、802.11n等）的無線網路在載波感測多路存取（CSMA）機制下操作，用於媒體存取。根據CSMA，設備感測媒體，以及僅當感測到媒體為閒置時進行發送。因此，若AP 204A-204C及/或STA 206A-206H在根據CSMA機制進行操作，以及BSA 202C中的設備（例如，AP 204C）在發送資料，則在BSA 202C之外的AP 204A-204B及/或STA 206A-206F不會在媒體上進行發送，儘管其是不同BSA的一部分。

【0052】圖2A圖示此種情況。如圖2A所示，AP 204C在媒體上進行發送。該傳輸被STA 206G（其在與AP 204C相同的BSA 202C中）以及STA 206A（其在與AP 204C不同的BSA中）感測到。而傳輸可以是發送給STA 206G及/或僅BSA 202C中的STA的，然而STA 206A可能不能夠發送或接收通訊（例如，去往或來自AP 204A）直到AP 204C（以及任意其他設備）不再在媒體上進行發送。儘管未圖示，但是相同的情況亦可以適用於BSA 202B中的STA 206D-206F及/或BSA 202A中的STA 206B-206C（例如，若由AP 204C進行的傳輸較強，從而使得其他STA可以感測到媒體上的傳輸）。

【0053】隨後CSMA機制操作的使用造成低效率，因為在BSA的外面的一些AP或STA能夠在不對由BSA中的AP或STA進行的傳輸造成干擾的情況下發送資料。隨著活動的無線設備的數量持續增長，低效率會開始顯著地影響網路延遲和輸送量。例如，在公寓大樓中會出現顯著的網路延遲問題，在公寓大樓中，每個公寓單元可以包括存取點和相關聯的站。事實上，每個公寓單元可以包括多個存取點，因為居民可能擁有無線路由器、具有無線媒體中心能力的視訊遊戲控制台、具有無線媒體中心能力的電視機、可以用作個人熱點的手機等等。則，對於避免等待時間和輸送量問題以及整體使用者的不滿來說，糾正CSMA機制的低效率會是至關重要的。

【0054】此種等待時間和輸送量問題可能不局限於居住地區。例如，多個存取點可以位於機場、地鐵站及/或其他人口密集的公共空間。當前，在該等公共空間中可以提供WiFi存取

，但是是收費的。若不糾正由CSMA機製造成的低效率，則隨著費用和較低的服務品質開始超過任何好處，無線網路的服務供應商可能會失去客戶。

【0055】 因此，本文中描述的高效802.11協定可以允許設備在使該等低效率最小化以及增加網路輸送量的經修改的機制下操作。在下文關於圖2B、圖3和圖4對此種機制進行了描述。在下文關於圖5-13對高效802.11協定的額外的態樣進行了描述。

【0056】 圖2B圖示在其中存在多個無線通訊網路的無線通訊系統250。與圖2A的無線通訊系統200不同，無線通訊系統250可以依照本文中論述的高效802.11標準來操作。無線通訊系統250可以包括AP 254A、AP 254B和AP 254C。AP 254A可以與STA 256A-256C通訊，AP 254B可以與STA 256D-256F通訊，以及AP 254C可以與STA 256G-256H通訊。

【0057】 各種程序和方法可以用於無線通訊系統250中在AP 254A-254C和STA 256A-256H之間的傳輸。例如，可以根據OFDM/OFDMA技術或CDMA技術在AP 254A-254C和STA 256A-256H之間發送和接收信號。

【0058】 AP 254A可以充當基地台，以及在BSA 252A中提供無線通訊覆蓋。AP 254B可以充當基地台，以及在BSA 252B中提供無線通訊覆蓋。AP 254C可以充當基地台，以及在BSA 252C中提供無線通訊覆蓋。應該注意的是，每一個BSA 252A、252B及/或252C可能不具有中央AP 254A、254B或254C，而是可以允許在STA 256A-256H中的一或多個STA之間的同級

間通訊。相應地，本文中描述的AP 254A-254C的功能可以替換地由STA 256A-256H中的一或多個STA來執行。

【0059】在一個實施例中，AP 254A-254C及/或STA 256A-256H包括高效無線部件。如本文中所描述的，高效無線部件可以使用高效802.11協定實現在AP與STA之間的通訊。具體而言，高效無線部件可以使得AP 254A-254C及/或STA 256A-256H能夠使用將CSMA機制的低效率最小化的經修改的機制（例如，在不會發生干擾的情況下在媒體上啓用併發通訊）。在下文關於圖4對高效無線部件進行了更加詳細的描述。

【0060】如圖2B所示，BSA 252A-252C實體上位於彼此附近。例如，當AP 254A和STA 256B在互相通訊時，通訊會被BSA 252B-252C中的其他設備感測到。然而，通訊可能僅對某些設備（諸如STA 256F及/或STA 256G）造成干擾。根據CSMA，將不會允許AP 254B與STA 256E通訊，即使此種通訊不會對在AP 254A與STA 256B之間的通訊造成干擾。因此，高效802.11協定根據經修改的機制來操作，該經修改的機制在可以併發地進行通訊的設備與不能併發地進行通訊的設備之間進行區分。在各個實施例中，「併發地」可以意指在時間上至少部分地重疊。設備的此種分類可以由AP 254A-254C及/或STA 256A-256H中的高效無線部件來執行。

【0061】在一個實施例中，關於設備是否可以併發地與其他設備進行通訊的決定是基於設備的「位置」的。例如，位於BSA的「邊緣」附近的STA可以處於使得STA不能併發地與其

他設備進行通訊的狀態或情況下。如圖2B所示，STA 206A、206F和206G可以是處於在其中其不能併發地與其他設備進行通訊的狀態或情況下的設備。同樣地，位於BSA的中心附近的STA可以處於使得STA可以併發地與其他設備進行通訊的狀態或情況下。如圖2B所示，STA 206B、206C、206D、206E和206H可以是處於在其中其可以併發地與其他設備進行通訊的狀態或情況下的設備。注意的是，設備的分類不是永久性的。設備可以在處於使得其可以併發地進行通訊的狀態或情況下與處於使得其不能併發地進行通訊的狀態或情況下之間轉換（例如，當在運動時、當在與新的AP進行關聯時、當在解除關聯時等，設備可以改變狀態或情況）。

【0062】如本文中所使用的，可以基於實體位置、無線「位置」（例如，射頻特性）或其組合，將設備分類成「邊緣」設備。例如，在圖示的實施例中，STA 256B可以實體上靠近AP 254A。因此，可以基於STA 256B與AP 254A的實體接近度，將STA 256B分類成細胞服務區內的設備（亦即，不是「邊緣」設備）。具體而言，STA 256B可能成功地與AP 254A進行通訊，即使當STA 256G正在併發地進行發送。

【0063】另一方面，STA 256C可以實體上與AP 254A靠近，但其天線對於與AP 254A的通訊來說可能朝向不佳。例如，此係STA 256C可能具有指向STA 256G的定向天線。因此，儘管STA 256C可能在實體上與AP 254A靠近，但是由於關於AP 254A的不良RF特性，可以將其分類為邊緣設備。換言之，在STA 256G正在併發地進行發送的同時，STA 256C不大可能成

功地與AP 254A進行通訊。

【0064】在另一個例子中，STA 256A可能實體上與AP 254A靠近，但其可能亦在實體上與STA 256G靠近。由於在STA 256A與STA 256G之間的接近度，在STA 256G併發地進行發送的同時，STA 256A不大可能成功地與AP 254A進行通訊。在該實施例中，亦可以將STA 256A描述為邊緣設備。

【0065】在各個實施例中，影響STA的特性為細胞服務區內設備或細胞服務區邊緣設備的RF特性可以包括下列各項中的一或多者：信號與干擾加雜訊比（SINR）、RF幾何結構、接收信號強度指示符（RSSI）、調制和編碼方案（MCS）值，干擾位準、信號位準等。在各個實施例中，可以將一或多個實體的和RF特性與一或多個臨限值水平進行比較。可以對比較進行加權及/或組合。在各個實施例中，可以基於單獨的、加權的及/或組合的實體的和RF特性以及相關聯的臨限值，來決定設備要處於使得其能夠或者不能夠併發地進行通訊的情況。

【0066】設備可以被配置為：基於其是或者不是處於併發地與其他設備進行通訊的狀態或情況的設備，以不同的方式來運轉。例如，處於使得其可以併發地進行通訊的狀態或情況的設備（其可以在本文中被稱為「細胞服務區內」設備）可以在相同的頻譜內進行通訊。然而，處於使得其不能併發地進行通訊的狀態或情況的設備（其可以在本文中被稱為「細胞服務區邊緣」設備）可以使用某些技術（諸如空間多工或頻域多工），以便在媒體上進行通訊。對設備的行為的控制

可以由AP 254A-254C及/或STA 256A-256H中的高效無線部件來執行。

【0067】在一個實施例中，細胞服務區邊緣設備使用空間多工技術在媒體上進行通訊。例如，可以將功率及/或其他資訊嵌入由另一個設備發送的封包的前序信號中。當感測到在媒體上的封包時，處於使得設備不能併發地進行通訊的狀態或情況的設備可以分析該前序信號以及決定是否基於規則集來進行發送。

【0068】在另一個實施例中，細胞服務區邊緣設備使用頻域多工技術在媒體上進行通訊。例如，在一個實施例中，細胞服務區邊緣設備的第一子集可以使用可用頻寬的第一子集進行通訊。細胞服務區邊緣設備的第二子集可以使用可用頻寬的第二子集進行通訊。同時，細胞服務區內設備可以使用整個可用頻寬，或者可用頻寬的第三子集來進行通訊。在各個實施例中，第三子集可以大於第一及/或第二子集。在一些實施例中，第三子集可以與第一及/或第二子集交叉。在一些實施例中，第三子集可以包括所有可用頻寬（例如，根據諸如802.11的特定技術被許可使用的所有頻寬）。儘管在本文中通常將通道、子通道、可用頻寬以及其子集圖示成連續的，但是本領域中具有普通技術的人員將明白的是，本文中使用的術語亦可以涵蓋連續的頻率、交錯的頻率、具有或不具有頻率跳變的相鄰的或不相鄰的音調的集合等。

【0069】例如，繼續參照圖2B，STA 256A、256C和256G可以是細胞服務區邊緣設備，而STA 256B和256H可以是細胞服

務區內設備。因此，在一個實施例中，STA 256A和256C可以形成被配置為在第一子通道（或子通道的集合）上與AP 254A通訊的細胞服務區邊緣設備的第一子集。細胞服務區邊緣設備的第一子集可以與BSA 252A相關聯。STA 256G可以形成被配置為在可以與第一子通道正交的第二子通道（或子通道的集合）上與AP 254C通訊的細胞服務區邊緣設備的第二子集。細胞服務區邊緣設備的第二子集可以與BSA 252C相關聯。因此，在一個實施例中，STA 256A可以與STA 256G同時通訊（但是在不同的子通道上）。

【0070】同時，STA 256B可以使用第三子通道與AP 254A通訊，以及STA 256H可以使用第三子通道與AP 254C通訊。因此，STA 256B可以與STA 256H同時進行通訊（以及至少在一些重疊的通道上）。因為STA 256B和256H是細胞服務區內設備，所以其不太可能互相干擾。在各個實施例中，STA 256B和256H亦可以在不同的重疊或非重疊子通道上通訊。

【0071】在一些實施例中，在每一個BSA中的一或多個設備可以協調頻率的使用和重新使用，以便降低干擾的機會或使干擾的機會最小化。例如，在第一BSA 252A中的設備可以向第一及/或第二BSA 252A及/或252C中的一或多個設備發送指令，該等指令用於識別由在BSA 252A 和252C中的一者或二者中的細胞服務區邊緣設備所使用的子通道。例如，AP 254A可以指示STA 256A使用專用于通道，以及可以隨後指示STA 256A使用另一個子通道。同樣，AP 254A可以指示STA 256G使用專用于通道，以及可以隨後指示STA 256G使用另一個子

通道。

【0072】在另一個實施例中，在第一BSA 252A中的細胞服務區邊緣設備可以簡單地開始使用第一子通道（或子通道的集合）。例如，在第一BSA 252A中的細胞服務區邊緣設備可以基於一或多個RF特性來選擇第一子通道（諸如具有最少干擾的子通道或子通道的集合）。在第二BSA 252C中的細胞服務區邊緣設備可以觀察第一子通道的使用，以及可以選擇第二子通道（或子通道的集合）。例如，在第一子通道上的新的干擾可能使得在第二BSA 252C中的細胞服務區邊緣設備選擇第二子通道。

【0073】在一些實施例中，頻率使用和重新使用可以是不協調的。例如，細胞服務區邊緣設備可以被配置為：根據排程的、隨機的或假性隨機的基礎在子通道之間進行跳變。因此，STA 256A可以在第一時段期間使用特定的子通道，以及可以隨後使用另一個子通道。同樣，STA 256G可以在第一時段期間使用特定的子通道，以及可以隨後使用另一個子通道。在一些情況下，STA 256A和256G可以碰巧跳變到相同的子通道。然而，其亦可能偶爾地在不同的通道上進行發送。

【0074】圖3圖示可以在圖1的無線通訊系統100和圖2B的無線通訊系統250中使用的頻率多工技術。如圖3所示，無線通訊系統300中可以存在AP 304A、304B、304C和304D。AP 304A、304B、304C和304D中的每一個AP可以與不同的BSA相關聯，以及包括本文中描述的高效無線部件。

【0075】作為例子，通訊媒體的可用頻寬可以由許可機構、

標準機構來設置，或者由設備來預先設置或偵測。例如，在 802.11 標準中，可用頻寬可以是 80 MHz。根據傳統 802.11 協定，AP 304A、304B、304C 和 304D 中的每一個 AP 以及與每個各自的 AP 相關聯的 STA 試圖使用整個頻寬來進行通訊，此舉會降低輸送量。在某些情況下，每個各自的 AP 可以保留整個頻寬，而實際上僅在可用頻寬的子集上進行通訊。例如，傳統通道可以具有 20 MHz 的頻寬。然而，根據使用頻域多工的高效 802.11 協定，可以將頻寬劃分成複數個子通道。例如，在圖 3 所示的實施例中，將 80 MHz 可用頻寬劃分成四個 20 MHz 的片段 308、310、312 和 314（例如，通道）。AP 304A 可以與片段 308 相關聯，AP 304B 可以與片段 310 相關聯，AP 304C 可以與片段 312 相關聯，以及 AP 304D 可以與片段 314 相關聯。在各個實施例中，可以使用其他大小的子通道。例如，子通道可以在大約 1 MHz 與 40 MHz 之間、大約 2 MHz 與 10 MHz 之間，以及更具體地大約為 5 MHz。如上文所論述的，子通道可以是連續或非連續的（例如，交錯的）。

【0076】在一個實施例中，當 AP 304A–304D 和處於使得 STA 可以與其他設備（例如，在 BSA 的中心附近的 STA）併發地進行通訊的狀態或情況下的 STA 在互相通訊時，則各個 AP 304A–304D 和該等 STA 中的每一個 STA 可以使用 80 MHz 媒體的一部分或整體來進行通訊。然而，當 AP 304A–304D 和處於使得 STA 不能與其他設備（例如，在 BSA 的邊緣附近的 STA）併發地進行通訊的狀態或情況下的 STA 在互相通訊時，則 AP 304A 與其 STA 使用 20 MHz 片段 308 進行通訊，AP 304B 與其

STA使用20 MHz片段310進行通訊，AP 304C與其STA使用20MHz片段312進行通訊，以及AP 304D與其STA使用20 MHz片段314進行通訊。因為片段308、310、312和314是通訊媒體的不同部分，所以使用第一片段的第一傳輸將不會對使用第二片段的第二傳輸造成干擾。

【0077】因此，在不存在干擾的情況下，包括高效無線部件的AP及/或STA可以與其他AP和STA併發地進行通訊，即使是處於使得其不能與其他設備併發地進行通訊的狀態或情況的彼等AP及/或STA。因此，可以增加無線通訊系統300的輸送量。在公寓大樓或人口密集的公共空間的情況下，即使當活動的無線設備的數量增加時，使用高效無線部件的AP及/或STA可能經歷減少的等待時間和增加的網路輸送量，從而改善使用者體驗。

【0078】圖4圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統100、250及/或300中使用的無線設備402的示例性功能方塊圖。無線設備402是可以被配置實現本文中描述的各種方法的設備的例子。例如，無線設備402可以包括：AP 104、STA 106中的一個STA、AP 254中的一個AP、STA 256中的一個STA及/或AP 304中的一個AP。

【0079】無線設備402可以包括控制無線設備402的操作的處理器404。處理器404亦可以被稱為中央處理單元（CPU）。記憶體406（其可以包括唯讀記憶體（ROM）和隨機存取記憶體（RAM）二者）可以向處理器404提供指令和資料。記憶體406的一部分亦可以包括非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）。

處理器404典型地基於儲存在記憶體406中的程式指令來執行邏輯和算數運算。記憶體406中的指令可以被執行為實現本文中描述的方法。

【0080】處理器404可以包括或者是利用一或多個處理器實現的處理系統的部件。可以利用能夠執行對資訊的計算或其他操作的以下各項的任意組合來實現一或多個處理器：通用微處理器、微控制器、數位訊號處理器（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、個別硬體部件、專用硬體有限狀態機，或者任何其他適當的實體。

【0081】處理系統亦可以包括用於儲存軟體的機器可讀取媒體。無論是被稱為軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言或其他術語，軟體應當被廣義地解釋為意指任何類型的指令。指令可以包括代碼（例如，以原始程式碼格式、二進位碼格式、可執行代碼格式，或代碼的任何其他適當的格式）。當由一或多個處理器執行時，指令使處理系統執行本文所描述的各种功能。

【0082】無線設備402亦可以包括殼體408，該殼體408可以包括發射器410及/或接收器412，以允許在無線設備402和遠端位置之間進行資料的發送和接收。發射器410和接收器412可以組合成收發機414。天線416可以附著到殼體408，以及電耦合到收發機414。無線設備402亦可以包括多個發射器、多個接收器、多個收發機及/或多個天線（未圖示）。

【0083】無線設備402亦可以包括信號偵測器418，可以使用

該信號偵測器218來努力對由收發機414接收的信號的位準進行偵測和量化。信號偵測器418可以偵測如總能量、每符號每次載波的能量、功率譜密度和其他信號的此種信號。無線設備402亦可以包括用於在處理信號中使用的數位訊號處理器（DSP）420。DSP 420可以被配置為：產生用於傳輸的封包。在一些態樣中，封包可以包括實體層資料單元（PPDU）。

【0084】 在一些態樣中，無線設備402亦可以包括使用者介面422。使用者介面422可以包括鍵區、麥克風、揚聲器及/或顯示器。使用者介面422可以包括：向無線設備402的使用者傳送資訊及/或接收來自使用者的輸入的元件或部件。

【0085】 在一些態樣中，無線設備402亦可以包括高效無線部件424。高效無線部件424可以包括分類器單元428和發送控制單元430。如本文中所描述的，高效無線部件424可以使得AP及/或STA能夠使用使CSMA機制的低效率最小化的經修改的機制（例如，在不會發生干擾的情況下在媒體上實現併發的通訊）。

【0086】 經修改的機制可以由分類器單元428和發送控制單元430來實現。在一個實施例中，分類器單元428決定哪些設備處於使得其可以併發地與其他設備進行通訊的狀態或情況，以及哪些設備處於使得其不能與其他設備併發地進行通訊的狀態或情況。在一個實施例中，發送控制單元430控制設備的行為。例如，發送控制單元430可以允許某些設備在相同媒體上併發地進行發送，以及允許其他設備使用空間多工或頻域多工技術來進行發送。發送控制單元430可以基於由分類器

單元428做出的決定來控制設備的行爲。

【0087】無線設備402的各個部件可以由匯流排系統426耦合在一起。例如，匯流排系統426可以包括資料匯流排，以及除資料匯流排之外的功率匯流排、控制信號匯流排和狀態信號匯流排。本領域中的技藝人士將明白的是，無線設備402的部件可以使用某種其他機制耦合在一起或者接受彼此的輸入或向彼此提供輸入。

【0088】儘管在圖4中圖示多個單獨的部件，但是本領域中的技藝人士將認識到的是，部件中的一或多個部件可以組合或共同實現。例如，處理器404可以用於不僅實現上文關於處理器404描述的功能，而且實現上文關於信號偵測器418及/或DSP 420描述的功能。另外，圖4中圖示的部件中的每一個部件可以使用複數個單獨元件來實現。

【0089】無線設備402可以包括AP 104、STA 106、AP 254、STA 256及/或AP 304，以及可以用於發送及/或接收通訊。亦即，AP 104、STA 106、AP 254、STA 256或AP 304可以充當發射器或接收器設備。某些態樣設想了由在記憶體406和處理器404上執行的軟體使用信號偵測器418，來偵測發射器或接收器的存在。

【0090】圖5A圖示在其中可以使用本案內容的態樣的無線通訊系統500。如圖5A所示，無線通訊系統500包括BSA 502。BSA 502可以包括AP 504和STA 506A-506E。在一個實施例中，AP 504和STA 506A-506D均包括上文論述的高效無線部件。但是，STA 506E不包括高效無線部件。因此，STA

506A–506D被稱為高效STA，而STA 506E被稱為傳統STA（例如，因為其與諸如IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac等的一般IEEE 802.11協定相容）。

【0091】 在一些實施例中，傳統STA 506E會保留整個可用頻寬（例如，80 MHz），而經由傳統通道（例如，20 MHz）向傳統AP（其不包括高效無線部件）進行發送。在一個實施例中，高效AP 504可以被配置為：同時地接收在多個子通道上的資料。例如，STA 506A可以經由上行鏈路（UL）通訊510向AP 504進行發送，STA 506B可以經由上行鏈路（UL）通訊512向AP 504進行發送，以及在與STA 506E經由上行鏈路（UL）通訊518向AP 504進行發送的同時，STA 506C可以經由上行鏈路（UL）通訊514向AP 504進行發送。在所示的實施例中，UL通訊518可以是傳統通道通訊，以及UL通訊510、512和514可以是佔用未使用的可用子通道的高效通道通訊。在一個實施例中，STA 506A亦可以經由UL通訊516向AP 504進行發送。如圖5A所示，與STA 506D–506E相比，STA 506A–506C可以距離AP 504更近。UL通訊510、512、514、516和518可以由AP 504根據本文中描述的上行鏈路頻域多工（UL FDM）協定來進行。

【0092】 UL FDM協定可以包括三個資料交換階段：（1）資料傳輸；（2）保護；及（3）確認。保護階段可以在資料傳輸階段之前，以及確認階段可以跟隨著資料傳輸階段。在保護階段，可以使用技術來防止干擾。在資料傳輸階段，資料一或多個STA可以向AP發送資料。在確認階段，STA可以確認

AP接收到了正確的資料。該等階段中的每一個階段可以根據本文中論述的頻域多工原理在不同的通道上併發地發生。此外，UL FDM協定可以包括與由STA 306A-306E（圖3）進行的傳輸的開始的時序有關的規則。

資料傳輸階段

【0093】在UL資料傳輸階段，由多個STA在不同的通道上同時地發送資料。STA可以在本文中論述的任意通道上進行發送，特別是在可用頻寬內的彼等通道。在一個實施例中，若干種資料傳輸選項在資料傳輸階段期間是可用的。具體而言，若干種選項可用於將STA分配在不同通道上，從而使得STA可以併發地進行通訊。該等選項亦允許傳統STA和高效STA二者併發地進行通訊。因此，本文中描述的用於提升網路輸送量和減少等待時間的技術可以在與高效STA相容的設備以及與現有的傳統STA與舊版相容的設備中實現。

【0094】例如，一般IEEE 802.11協定（例如，802.11n、802.11ac等）的現有PHY層可以與新的媒體存取控制（MAC）機制結合，以將STA分配在不同的通道上。作為另一個例子，可以建立針對高效802.11協定的新的PHY層前序信號，以及該新的PHY層前序信號可以由在不同通道上的STA使用。作為另一個例子，一般IEEE 802.11協定的現有PHY層和新的PHY層前序信號可以由STA用於同時或基本同時地在不同的通道上發送STA。

【0095】圖5B-5C圖示在其中可以使用本案內容的態樣的時序圖。具體而言，圖5B-5C圖示可以根據一般IEEE 802.11協

定的現有PHY層和新的MAC機制使用的時序圖。如圖5B-5C中所示，存在四個通道：通道520、通道522、通道524和通道526。如上文所論述的，本文中使用的術語通道可以指的是頻譜的連續部分或者不相鄰的間隔的頻譜（在此種情況下，術語通道的頻寬可以指的是每一個間隔的頻寬之和）中的任意一個。如本文中所使用的，通道526指的是主要通道（例如，由在一般IEEE 802.11協定上操作的STA使用的預設通道），以及通道520、522和524被稱為輔助通道。在一些實施例中，傳統STA可以僅結合在主要通道上的傳輸，在輔助通道上進行發送。相反，在各個實施例中，HEW STA可以在主要通道上、在主要通道結合輔助通道上，或者在輔助通道而不包括主要通道上發送封包。通道520、522、524和526可以是連續的（例如，每個520、522、524和526覆蓋連續的20MHz的頻率範圍，諸如從1000MHz到1080MHz）或者非連續的（例如，在通道520、522、524及/或526中的一或多個通道之間存在頻率間隔）。

【0096】在一個實施例中，所有的傳輸來自HEW STA。在另一個實施例中，一個傳輸來自傳統STA，以及一或多個其他傳輸來自一或多個HEW STA。在各個實施例中，每個STA的傳輸頻寬可以是相同或者可以是不同的。在各個實施例中，由每個STA使用的示例性頻寬可以包括下列各項中的一或多者：2.5 MHz、5 MHz、7.5 MHz、10 MHz、15 MHz、20 MHz、30 MHz、40 MHz、60 MHz和80MHz。在一些實施例中，可以分配來自所有STA的傳輸，使得沒有傳輸是在相鄰的通道上。

【0097】在一個實施例中，主要通道（例如在傳統1n/11ac操作中，單獨或結合額外的輔助通道）用於從傳統STA（例如，STA 506E）到AP 504的通訊。輔助通道亦用於從高效STA（例如，506A-506D）到AP 504的通訊。

【0098】在各個實施例中，來自多個STA的傳輸的持續時間可以是相同或不同的。用於傳輸的不同的資料量和不同的資料速率可能導致針對每個資料的傳輸的不同時間。在某些情況下，不管可以由每個STA用於發送資料的不同的最小時間如何，所有的傳輸在相同時刻結束是有利的。在所有的傳輸在相同時刻結束的此種情況下，每個STA可以包括對訊框的一或多個額外的填充位元組，從而使得訊框長度與目標訊框長度相匹配。目標持續時間可以在緊接在傳輸之前接收的訊框中指示（例如，下文關於圖6A-6C描述的參考信號CTX）及/或可以先前由AP協商或指示。在各個實施例中，填充操作可以藉由添加一或多個經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU）子訊框及/或填充位元組（例如，如在IEEE 802.11ac標準中定義的）來執行。

【0099】在一個實施例中，AP 504發送MAC訊息，以及STA 506A-506E接收MAC訊息，該MAC訊息將STA 506A-506E與通道相關聯，從而指示AP 504計畫使用哪個通道來傳送或接收與各自的STA 506A-506E的通訊。在一些實施例中，由於STA 506E是傳統STA，因此AP 504預設在主要通道上與STA 506E通訊。類似地，STA 506E可以預設在主要通道上進行到AP 504的傳輸。因此AP 504可以不向STA 506E發送MAC訊息。而是

AP 504可以僅向高效STA 506A-506D發送MAC訊息。在其他實施例中，AP 504向各個STA 506A-506E發送MAC訊息。在各個實施例中，MAC訊息可以包括：從AP 504向STA 506A-506D發送的一或多個管理訊框，以及可以包括針對每個STA所分配的通道的指示(諸如基於分類來明確地或者含蓄地)。在一些實施例中，MAC訊息被稱為參考信號，在下文關於圖7A對其進行更加詳細的描述。

通道存取

【0100】在各個實施例中，對由STA 506A-506E進行的傳輸的開始進行同步是有利的。例如，當其在相同的時刻開始時，會更加容易對傳輸進行解碼。但是，因為STA 506A-506E是完全不同的設備，因此協調同步的傳輸時間會是具有挑戰性的。在各個實施例中，可以基於來自AP 504的請求的或未請求的參考信號來進行同步。在其他實施例中，可以基於由AP 504及/或STA 506A-506E設置的時間表來對傳輸進行同步。

【0101】圖6A-6C圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖。如上所述，主要通道(例如，通道526)及/或輔助通道(例如，通道520、522及/或524)中的一或多者可以用於由傳統STA進行的傳輸，以及主要通道及/或輔助通道可以用於由高效STA進行的傳輸。通道520、522、524及/或526可以是或者可以不是連續的。在一個實施例中，AP 504可以向STA 506A-506E發送一或多個未請求的參考信號CTX 601-604。參考信號CTX 601-604可以指示具有要發送的資料

的STA應該在接收到時(或者在接收到之後的預先決定的同步點處)開啓始送。同步點可以在例如,短訊框間間隔(SIFS)、點協調功能(PCF)訊框間間隔(PIFS),或者在CTX訊框的接收結束之後的另一個預先定義的時間處。在一個實施例中,接收參考信號CTX 601-604的STA 506A-506E可以開啓始送通訊510、512、514和518。在本文中關於圖7A對參考信號CTX 601-604進行了更詳細的描述。在各個實施例中,同步點可以被稱為聯合傳輸時刻。

【0102】如圖6A中所示,AP 504可以在複數個子通道或者甚至所有子通道上發送參考信號CTX 601-602。在圖6A中,STA 506A-506E只能夠在其所分配的通道上進行接收。因此,AP 504在所有通道上發送參考信號CTX 601-604。在一些實施例中,每個CTX可以包含相同的資訊。在一些實施例中,每個通道上的各個CTX可以包含不同的資訊。在一些實施例中,STA 506A-506E可以在任意通道上接收參考信號。因此,如圖6B中所示,AP 504可以在可以由STA 506A-506E接收的任意子通道上(例如,在主要通道上)發送單個參考信號CTX 602。

【0103】圖6C中圖示的實施例,傳統STA506E只可以在主要通道526上接收參考信號CTX 601。然而,HEW STA 506A-506C能夠在任意通道上接收參考信號CTX 601。因此,AP 504在主要通道526上發送參考信號CTX 601。在各個實施例中,STA能力的其他組合是可能的。

【0104】一般而言,AP 504可以被配置為:在最小數量的子

通道上發送參考信號CTX 601-604，以便通知所有的目標STA 506A-506E。在一些實施例中，在一個以上的子通道將足夠的情況下，AP 504可以在具有最少干擾的子通道上發送參考信號CTX 601，或者可以發送一或多個冗餘參考信號CTX 601-604。在多個子通道上發送的參考信號CTX 601-604可以是完全相同的，或者可以是每子通道不同的。

【0105】在一個實施例中，隨機回退計數器可以與CTX傳輸通道（諸如圖6C中的主要通道526）相關聯，如由IEEE 802.11的增強型分散式通道存取（EDCA）程序所定義的。當隨機回退計數器期滿時，AP 504可以開始準備一或多個參考信號CTX 601-604用於向STA 506A-506E進行傳輸。若目標CTX傳輸通道自從隨機回退計數器期滿時刻之前的時段610以來都是閒置的，則AP 504可以發送一或多個參考信號CTX 601-604。因此，一旦隨機回退計數器期滿，則在主要通道上進行至少一個傳輸。在一個實施例中，時段610可以基於PIFS時間。PIFS時間可以由AP 504及/或STA 506A-506E來選擇。

【0106】圖6D-6F圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖。如上所述，主要通道（例如，通道526）及/或輔助通道（例如，通道520、522及/或524）中的一或多者可以用於由傳統STA進行的傳輸，以及輔助通道可以用於由高效STA進行的傳輸。通道520、522、524及/或526可以是或者可以不是連續的。在一個實施例中，一或多個STA 506A-506E可以藉由發送請求發送（RTX）620來請求參考信號CTX 601-604。在各個實施例中，RTX可以與傳統硬體相容。例如，RTX

可以包括如IEEE 802.11中定義的RTS，或者可以包括另一個訊框。作為回應，AP 504可以向STA 506A-506E發送一或多個請求的參考信號CTX 601-604。參考信號CTX 601-604可以指示具有要發送的資料的STA應該在接收到時（或者在接收之後的預先決定的同步點處）正在發送。在一個實施例中，接收參考信號CTX 601-604的STA 506A-506E可以開啓始發通訊510、512、514和518。如本文中更加詳細描述的，CTX訊息可以識別哪些STA被允許進行發送以及在哪些通道上發送。

【0107】如圖6D中所示，AP 504可以在複數個子通道或者甚至所有子通道上發送參考信號CTX 601-602。在圖6A中，STA 506A-506E只能夠在其所分配的通道上進行接收。因此，AP 504在所有通道上發送參考信號CTX 601-604。在其他實施例中，STA 506A-506E能夠在任意通道上接收參考信號。因此，如圖6E中所示，AP 504可以在可以由STA 506A-506E接收的任意子通道上發送單個參考信號CTX 602。在各個實施例中，AP 504可以在與RTX 620不同的通道上發送單個參考信號CTX 602。如圖6F所示，AP 504可以在與RTX 620相同的通道上發送單個參考信號CTX 602。

【0108】一般而言，AP 504 可以被配置為：在最小數量的子通道上發送參考信號CTX 601-604，以便通知所有的目標STA 506A-506E。在一些實施例中，在一個以上的子通道將足夠的情況下，AP 504可以在具有最少干擾的子通道上發送參考信號CTX 601，或者可以發送一或多個冗餘參考信號CTX 601-604。

【0109】在各個實施例中，具有要發送的資料的任何 STA 506A–506E 可以發送 RTX 620，其可以與諸如 STA 506E 的傳統硬體相容。在一些實施例中，STA 在其將要發送資料的相同通道上發送 RTX 620。在其他實施例中，HEW STA 506A–506E 可以在任何可用通道、具有最小干擾的通道、根據 EDCA 的第一可用通道等等上發送 RTX 620。

【0110】如上文關於 CTX 601–604 所論述的，STA 506A–506E 可以根據 EDCA 發送 RTX。尤其是，隨機回退計數器可以與 RTX 傳輸通道（諸如圖 6F 中的主要通道 526）相關聯，如由 IEEE 802.11 的增強型分散式通道存取（EDCA）程序所定義的。當隨機回退計數器期滿時，STA 506E 可以在指定通道（例如，主要通道）中發送 RTX 訊框 620，用於向 AP 504 進行傳輸。若額外的通道（例如，非主要通道）RTX 自從隨機回退計數器期滿時刻之前的時段 610（見圖 6C）以來一直閒置，則 STA 506E 可以在主要通道以及在可用的輔助通道上發送一或多個 RTX 訊框 620。在接收到 RTX 時，AP 504 可以利用接收 RTX 的通道的相同集合或子集中的 CTS 或 CTX 訊框來進行回應，以及可以在不在接收 RTX 的通道內的一或多個額外的通道中發送 CTX。具體而言，發送 CTX 的通道可以包括媒體被決定為閒置的通道。在一些實施例中，可以藉由在 RTX 接收之前的 PIFS 時間期間或者在 RTX 接收之後的 SIFS 時間期間檢查通道來決定媒體是閒置的。在一個實施例中，時段 610 可以基於 PIFS 時間。PIFS 時間可以由 AP 504 及/或 STA 506A–506E 來選擇。

【0111】在一個實施例中，CTX 可以包括用於准許在發送

RTX的通道上向STA 506E進行傳輸的資訊，以及可以包括用於准許在沒有發送RTX的通道上向其他STA進行傳輸的資訊。在另一個實施例中，CTX可以包括用於准許在RTX通道的子集上針對STA 506E進行傳輸的資訊，以及可以准許在沒有發送RTX的通道上向其他STA進行傳輸的資訊。

【0112】本文中描述的操作是有利的，至少因為RTX訊框可以是傳統格式的RTX，以及可以由傳統STA（諸如STA 506E）發送，因此允許傳統STA發起UL發送程序。在由傳統STA發送RTX的一些實施例中，AP 504可以利用具有與傳統CTX的格式相容的格式的CTX來進行回應，從而使得在STA處能夠進行一致的操作。在各個實施例中，例如，藉由將發送位址與儲存的查閱資料表相比較，AP 504可以偵測RTX是從傳統STA還是高效STA接收的。在其他實施例中，藉由讀取嵌入在傳統RTX格式中的明確指示，AP 504可以偵測RTX是從傳統STA還是高效STA接收的。

【0113】在各個實施例中，RTX可以包括控制訊框，控制訊框包括下列欄位中的一或多個欄位：訊框控制、持續時間、源位址、目的位址和資訊有效載荷。資訊有效載荷可以包括下列指示中的一或多者：所請求的傳輸時間、傳輸佇列的大小、針對所請求的傳輸的服務品質（QoS）指示，以及所請求的傳輸頻寬。QoS指示可以包括：例如，傳輸量識別符（TID）、傳輸串流識別符（TSID）及/或任意其他QoS等級。在各個實施例中，RTX控制訊框可以省略上文論述的一或多個欄位及/或包括沒有在上文論述的一或多個欄位，包括本文中論

述的欄位中的任意欄位。本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，上文所論述的RTX控制訊框中的欄位可以具有不同的適當的長度，以及可以具有不同的順序。在各個實施例中，RTX訊框可以包括資料訊框，以及可以額外地包括具有指示反向決定准許（RDG）=1的高輸送量控制（HTC）欄位。在一些實施例中，根據IEEE 802.11的此種訊框可以以信號告知：由持續時間欄位指示以及沒有被當前傳輸使用的部分發送時機可以被接收方AP使用。接收方AP可以使用該發送時機來在本文中描述的模式中的任何一種模式下發起上行鏈路（UL）分頻多工存取（FDMA）傳輸。

【0114】 在一些實施例中，AP 504及/或STA 506A-506E可以決定STA 506A-506E應該開始進行發送的排程的時間。例如，排程機制可以用於定義AP 504應該預期來自STA 506A-506E的封包的時間。一種排程機制可以基於在AP與各個單獨的STA之間經由管理交換同意的參考時間。在各個實施例中，參考時間可以是週期的、間歇的，或者隨機地或假性隨機地決定的。參考時間的選擇可以是利用諸如在IEEE 802.11ah協定中定義的目標蘇醒時間（TWT）定時的協定來實現的。在一些實施例中，AP可以藉由將TWT設置成針對多個STA的相同的值，來定義針對多個STA的相同的參考時間。TWT定時可以是在其期間將STA排程為蘇醒狀態的時間。作為另一個例子，另一種排程機制可以基於定義針對STA群組的參考時間以及在其中存取被限制到STA群組的相關聯的時間間隔。例如，此種排程可以利用在IEEE 802.11ah協定中定義的受限存取訊窗

(RAW) 定時來實現。RAW定時可以是在其期間對媒體的存取被限制到STA群組的時間間隔。在各個實施例中，亦可以進一步地對時間間隔劃分時槽，以及將每個時槽分配給一或多個STA，指示STA可以在時槽時間的起點處發送UL資料。

【0115】在上述模式中的任意模式中定義的參考時間處，STA可以準備好接收CTX訊框用於發起傳輸。在一些實施例中，STA可以在不等待CTX的情況下開始傳輸。因此，在各個實施例中，STA可以精確地在參考時間處進行發送，或者STA可以在預期的傳輸通道上執行在參考時間處開始的閒置通道評估程序。在各個實施例中，通道評估可能需要PIFS時間或DIFS時間。若決定目標通道是繁忙的，則STA可以不進行發送。

【0116】在另一個實施例中，在無爭用時段，STA可以在HCCA模式下操作。在此種情況下，不允許STA存取媒體，直到接收到CF-輪詢訊息（802.11）；可以對HCCA協定進行修改，使得CF-輪詢訊息識別一個以上的STA用於在CF-輪詢訊框之後在SIFS時間處進行UL傳輸。可以利用本文中描述的CTX訊框中的任何一個CTX訊框來代替CF-輪詢。

【0117】AP 504亦可以包括用於建立所排程的時間的管理訊息（例如，用於RAW的RPS資訊元素，用於TWT的TWT建立訊息等），此是爲了使STA受益的通道分配的指示。在另一個實施例中，由AP 504在此種訊息中指示的分配可以回應於由STA向AP 504發送的、用於請求特定通道的使用或僅請求通道的分配的訊息。該訊息可以包括在管理訊框中。

【0118】來自STA 506A-506E的傳輸可以開始於根據TWT定

時或RAW定時排程的時刻。在一個實施例中，隨機回退計數器、PIFS定時及/或AIFS定時可以如本文中所描述的來使用，以判斷通道在適當量的時間期間是否是閒置的。基於TWT定時或RAW定時來排程傳輸時間的好處可以是AP 504因此知道STA 506A-506E將在何時蘇醒。在另一個實施例中，STA 506A-506E可以不使用隨機回退計數器、PIFS定時及/或AIFS定時。在又一個實施例中，STA 506A-506E可以在輔助通道上不使用PIFS定時及/或AIFS定時。在一些實施例中，AP 504可以在所排程的時刻發送參考信號CTX 601-604。例如，AP 504可以使用與STA 506A-506E相同的排程機制（例如，TWT定時或RAW定時）來決定何時發送參考信號CTX 601-604。在一個實施例中，AP 504可以在感測到在預期的CTX通道上的媒體為閒置之後發送參考信號CTX 601-604。在各個實施例中，AP 504可以如上文關於RTX 620所描述的來發送參考信號CTX。在各個實施例中，可以在RAW的開始處發送一次CTX訊息，以及CTX訊息可以用於針對RAW中的所有時槽的時間同步。在一些實施例中，可以在每個時槽的開始處發送CTX，提供針對每個傳輸的同步和其他資訊。

參考信號的格式

【0119】在各個實施例中，參考信號CTX 601-604可以包括允許發送訊框、擴展的允許發送訊框及/或經聚合的MAC協定資料單元（MPDU），該經聚合的MAC協定資料單元（MPDU）包括允許發送訊框和新的訊框（該新的訊框包括擴展的有效載荷）。在一些實施例中，參考信號可以被稱為MAC訊息

。在各個實施例中，一或多個參考信號CTX 601-604可以包括與在802.11中定義的傳統CTS相同（或相容）的格式。在一個實施例中，參考信號CTX 601-604包括多播MAC位址（例如，在CTS的接收器位址（RA）欄位中）。在另一個實施例中，參考信號CTX 601-604可以具有與在802.11中定義的CF-輪詢訊框或者在802.11ah中定義的同步訊框相同的格式（相容格式）。輪詢訊框可以包括多播接收器位址。

【0120】在各個實施例中，參考信號CTX 601-604可以包括下列指示中的一或多者：針對協力廠商STA的延遲時間；有資格在參考信號訊框之後的一個決定的（例如，短訊框間間隔（SIFS）、點協調功能（PCF）訊框間間隔（PIFS）或更長的時間）時刻經由UL-FDMA進行發送的STA的一或多個識別符；對STA 506A-506E中的每一個STA進行發送時所應基於的功率的指示（例如，對關於參考功率的回退的指示）；STA 506A-506E應該用來進行發送的通道及/或頻寬的針對每一個STA的指示；針對一或多個STA的通道分配；時間同步指示；針對一或多個STA的ACK策略指示；資料傳輸的精確或最大持續時間；針對每一個STA的空間串流的數量或空間-時間串流的數量；對包括在CTX中的所有資訊欄位的長度的指示；指示在發射器處的時間同步功能（TSF）的時間戳記或部分時間戳記等。有資格進行發送的STA的識別符可以包括位址（例如，MAC位址、AID、部分或散列AID等）清單及/或一或多個群組識別符。群組識別符可以包括：例如，先前與STA的群組相關聯的以及被傳送給STA的多播MAC位址，或者先前被定

義的以及傳送給STA的群組識別符。發射功率指示符可以包括：例如，絕對功率指示符，或者相對於STA標稱發射功率的回退的指示，STA 506A-506E可以指示STA標稱發射功率。在各個實施例中，可以在每一個STA 506A-506E與AP 504之間對前述有效載荷元素中的一或多者進行協商或預先決定。有效載荷元素可以包括在擴展的有效載荷中，或者分佈在其他欄位中。

【0121】圖7A圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例參考信號700。在所圖示的實施例中，參考信號700包括：訊框控制欄位710、持續時間欄位720、接收位址欄位730，訊框校驗序列（FCS）740和擴展的有效載荷750。如圖所示，訊框控制欄位710的長度為兩個位元組；持續時間欄位720的長度為兩個位元組；接收位址720的長度為六個位元組；FCS 740的長度為四個位元組；及擴展的有效載荷750是可變長度的。在各個實施例中，參考信號700可以省略圖7A中圖示的一或多個欄位及/或包括沒有在圖7A中圖示的一或多個欄位，包括本文中論述的欄位中的任意欄位。本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，參考信號700中的欄位可以具有不同的適當的長度，以及可以具有不同的順序。具體而言，可以省略擴展的有效載荷750。在各個實施例中，參考信號700是允許發送訊框。

【0122】在各個實施例中，擴展的有效載荷750可以包括上文論述的有效載荷元素或指示中的一或多者。具體而言，擴展的有效載荷可以包括：有資格在參考信號訊框之後的某個時

刻經由 UL-FDMA 進行發送的 STA 的識別符；對 STA 506A-506E 進行發送時所應基於的功率的指示；STA 506A-506E 應該用來進行發送的通道及/或頻寬的指示；具體的通道分配及/或同步指示。在各個實施例中，在參考信號訊框之後的時間可以包括：SIFS、PIFS 或比 PIFS 要長的時間。在各個實施例中，該時間可以由 AP 504（圖 5A）在參考信號 700 中指示，或者由 AP 504 在先前的訊息中向 STA 傳送，或者由標準定義。AP 504 可以基於從 STA 接收的指示來定義該時間。

【0123】在一個實施例中，參考信號 700 可以包括以下指示：參考信號 700 包括擴展 CTS 訊框，該擴展 CTS 訊框包括擴展的有效載荷 750。例如，參考信號 700 可以設置通常在控制訊框中保留的一或多個位元來指示擴展的有效載荷 750 的存在。因此，傳統 STA 506E 能夠解釋 CTS 訊框中的至少一些欄位。

【0124】在一些實施例中，CTX 訊框可以包括：插入在資訊位元組之後的一或多個填充位元組。填充位元組的目的可以是增加 CTX 的長度，以便提供額外的時間用於處理來自接收方 STA 的 CTX 資訊。根據在 CTX 欄位的一個欄位中指示的資訊位元組的長度，可以將填充位元組識別為跟隨著資訊位元組。

【0125】在一些實施例中，參考信號 700 可以省略擴展的有效載荷 750 及/或包括指示存在高輸送量控制（HTC）欄位的控制封裝器訊框。HTC 欄位可以提供可以用於嵌入目標 STA 資訊的識別符的四個位元組。作為另一個例子，特殊的 CTS 訊息可以

在FCS欄位之後包括額外資訊。

【0126】 在一些實施例中，CTX訊息可以包括具有HT控制欄位（例如，如IEEE 802.11中定義的）的CTS訊息。可以識別在CTS中存在HT控制（HTC）欄位，例如，如在IEEE 802.11標準中定義的。可以覆蓋HTC欄位以攜帶上文所列的指示中的一或多個指示。覆蓋HTC以用信號告知上述資訊的事實可以由下列各項中的一或多者來指示：用於傳輸的PHY前序信號的類型，以及HTC控制欄位自身中的一或多個位元。

【0127】 在一些實施例中，CTX可以是資料訊框，以及可以包括具有反向決定准許（RDG）=1的HTC欄位，指示AP正允許接收方使用持續時間中的剩餘部分來進行傳輸。具體而言，此可以充當針對UL FDMA傳輸的觸發指示。此外，如上所述，可以覆蓋HTC欄位以攜帶必要資訊。

【0128】 在一些實施例中，CTX訊框與功率節省多輪詢（PSMP）訊框（例如，由802.11標準所定義的）相同或相似，其中STA資訊欄位中的PSMP-UTT起始偏移識別了針對UL FDMA傳輸的開始時間，PSMP UTT持續時間識別了UL FDMA傳輸的持續時間，以及STA ID欄位可以包括允許進行發送的STA的識別符。此外，保留位元可以用於指示功率回退、傳輸頻寬（BW）及/或通道分配。多個STA資訊欄位可以包括在相同的PSMP訊框中，具有起始偏移和持續時間的相同的值，從而指示多個STA可以在所指示的時刻在UL FDMA中進行發送。

【0129】 圖7B圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中

使用的示例性參考信號格式和欄位。在所圖示的實施例中，如上文所論述的，參考信號與PSMP訊框相同或相似。在各個實施例中，圖7B的參考信號可以省略圖7B中圖示的一或多個欄位及/或包括沒有在圖7B中圖示的一或多個欄位，包括本文中論述的欄位中的任意欄位。本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，圖7B的參考信號中的欄位可以具有不同的適當的長度，以及可以具有不同的順序。

【0130】如圖7B中所示，PSMP參數設置固定欄位可以包括：五位元的STA的數量的欄位N_STA、六位元的更多的PSMP欄位，以及10位元的PSMP序列持續時間欄位。當成群組地定址時，PSMP STA資訊固定欄位可以包括：兩位元STA_INFO類型欄位（設置為「1」）、11位元PSMP-DTT起始偏移欄位、8位元PSMP-DTT持續時間欄位，以及43位元PSMP群組位址ID。當單獨地定址時，PSMP STA資訊固定欄位可以包括：兩位元STA_INFO類型欄位（設置為「2」）、11位元PSMP-DTT起始偏移欄位、8位元PSMP-DTT持續時間欄位、16位元STA_ID欄位、11位元PSMP-UTT起始偏移欄位、10位元PSMP-UTT持續時間欄位，以及六個保留位元。PSMP訊框動作欄位可以包括：類別欄位、HT動作欄位、PSMP參數設置，以及重複N_STA次的一或多個PSMP STA資訊欄位。

【0131】在各個實施例中，STA資訊類型的新的值可以用於指示STA資訊欄位包括：起始偏移欄位、持續時間欄位，以及識別了允許進行發送的多個STA的欄位（例如，作為群組識別符、位址或部分位址的清單等）。在一些實施例中，目標STA

的群組可以由訊框本身的接收位址（RA）來識別。在各個實施例中，參考信號可以以其他方式包括PSMP訊框格式的其餘部分。有利地，PSMP訊框的使用允許指示針對UL和DL傳輸的多個UL和DL排程。

【0132】圖7C圖示可以在圖1、圖2B和圖3的無線通訊系統中使用的示例參考信號760。在圖示的實施例中，參考信號760包括：訊框控制欄位710、持續時間欄位720、接收位址欄位730、發送位址欄位762、長度欄位764、STA資訊欄位766、一或多個可選的填充位元768，以及訊框校驗序列（FCS）740。如圖所示，訊框控制欄位710的長度為兩位元組、持續時間欄位720的長度為兩位元組，接收位址720的長度為六位元組，發送位址欄位762的長度為六位元組，長度欄位764的長度為一個位元組，STA資訊欄位具有可變長度 $N \times X$ ，填充位元768具有可變長度 M ，以及FCS 740的長度為四位元組。在各個實施例中，參考信號760可以省略圖7C中圖示的一或多個欄位及/或包括沒有在圖7C中圖示的一或多個欄位，包括本文中論述的欄位中的任意欄位。本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，參考信號760中的欄位可以具有不同的適當的長度，以及可以具有不同的順序。具體而言，可以省略接收位址欄位730、長度欄位764及/或填充位元768。在一些實施例中，參考信號760是允許發送訊框。

【0133】在各個實施例中，僅在使用RA 730來識別接收方STA的組的情況下存在RA 730。長度欄位764可以包括資訊部分766的以位元組為單位的長度 N ，或者STA資訊欄位的數量 X

- STA資訊欄位 766 可以包括上文列出的每 STA 指示中的一或多者。在各個實施例中，針對每一個 STA 可以具有相同的長度。
- 填充位元 768 可以包括 M 位元組的填充，以增加訊框長度。

【0134】 在一個實施例中，若 CTX 訊息是在多個通道上發送的，則下列各項中的任意一項是可能的：其可以作為具有跨越被分配用於 UL 傳輸的總傳輸 BW 的傳輸 BW 的單個訊框來發送；其可以作為跨越被分配用於 UL 傳輸的所有通道的副本來發送，亦即，每一個 CTX 的內容是跨越通道而完全相同的；及其可以是每個通道不同的，針對在不同通道上進行接收的不同的 STA 攜帶不同的資訊。在各個實施例中，在不同通道上發送的具有不同 BW 或不同資訊的 CTS 可以具有不同的長度，此可能與向用於 UL 傳輸的所有 STA 提供參考同步時間的目的相反。因此，為了使所有 CTS 具有相同的長度，每一個 CTX 可以包括多個填充位元組，從而使所有 CTX 的長度是相同的。

【0135】 在另一個實施例中，在 SIFS 之後，CTX 訊框後面可以跟隨由 CTX 的相同發送者發送的額外的「填充物」訊框。填充物訊框可以用作為保持媒體繁忙，以及向 STA 提供額外的時間用於對 CTX 資訊的處理和解釋，以及用於對隨後的 UL 傳輸的準備。在各個實施例中，填充物訊框可以是空資料封包（NDP）、CTS 或其他控制訊框中的任意一種。填充物訊框亦可以提供額外的保護，用於即將到來的傳輸。

【0136】 在各個實施例中，對填充及/或填充物訊框的需要或包含可以在關聯時（例如，在關聯請求中）由 STA 利用指示或者藉由管理交換向 AP 指示。STA 亦可以指示用於處理所需的

時間的量，此可以決定所需的填充的量。

【0137】當由AP利用CTX發起傳輸時，有利地，AP可以在多個STA是蘇醒的並且具有可用資料的時刻排程傳輸，從而使效率最大化。當使用所排程的模式時，AP亦可以向STA指示在所排程的時段之外不允許進行傳輸。該指示可以包括在信標中或包括在針對每一個STA的建立階段（參見下文的「建立」）中。

傳輸資格

【0138】如上文所論述的，AP 504可以指示有資格進行發送的STA的清單，例如在參考信號700（圖7A）中或者在傳輸排程期間。STA 506A-506E可以在由STA 506A-506E向AP 504發送的任意資料封包的QoS控制欄位中指示其具有要發送的資料。在一個實施例中，STA 506A-506E可以向AP 504發送QoS空資料訊框（其可以包括QoS控制欄位），以指示STA 506A-506E具有用於傳輸的緩衝單元。在一些實施例中，STA 506A-506E可以使用一般爭用程序在任意資料訊框中發送QoS控制欄位。AP 504可以接收QoS控制欄位，決定哪些STA 506A-506E具有要發送的資料，以及決定要向哪些STA 506A-506E指示傳輸資格。

在一些實施例中，STA 506A-506E可以藉由根據802.11ah對功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框中的上行鏈路資料指示進行編碼，來指示其具有要發送的資料。在一些實施例中，STA 506A-506E可以藉由經由一般CSMA爭用發送另一個訊框來指示其具有要發送的資料。在一些實施例中，AP 504可以指

示在其期間STA 506A-506E應該發送其具有緩衝單元的指示的訊窗。時間訊窗可以在信標中進行通告，以及本質上與一些實施例中的RAW類似。例如，可以藉由使用如IEEE 802.11ah標準所定義的RPS資訊元素來實現通告，具有以下改變：RAW的類型僅指示用於UL指示。AP亦可以排程與每個單獨的STA的TWT，用於允許STA發送UL指示。

通道分配

【0139】圖8圖示在其中可以使用本案內容的態樣的另一個時序圖850。如圖8中所示，AP 504分別在通道520、522、524和526之每一者通道上發送通道分配訊息802、804、806和808。通道分配訊息CHA 802、804、806和808可以向STA 506A-506E提供關於哪個通道分配給了哪個STA的資訊。在一些實施例中，通道分配訊息802、804、806及/或808可以是上述MAC訊息或參考信號900（圖8）。

【0140】在一個實施例中，若PHY層前序信號528是可用的，則PHY層前序信號528包括與群組的STA的通道分配相對應的群組識別欄位。

【0141】在一個實施例中，通道可以是預先分配的，由STA 506A-506E選擇的及/或由AP 506A-506E選擇的以及經由通道分配訊息802、804、806及/或808明確地以訊息傳達的。通道分配訊息802、804、806及/或808可以由每一個STA在傳輸之前的任意時刻發送。在另一個實施例中，AP 504可以在參考信號CTX 601-604（圖6A-6F）或在緊接在資料傳輸510、512、514及/或518之前發送的MAC訊框802、804、806及/或808

中包括通道分配。通道分配可以由下列各項中的一或多個指示：MAC位址、AID、部分或散列AID以及相應的通道識別符。

【0142】在另一個實施例中，可以定義包括多個STA的群組，可以向每一個STA分配在群組中的位置，以及群組可以由群組ID或由多播MAC位址來識別。因此，分配給STA的通道可以由群組ID或多播MAC位址來識別，以及進一步地由STA在群組ID所識別的群組中的位置來識別。用於建立群組定義的訊息可以在UL FDMA資料傳輸510、512、514及/或518之前的任何時刻發送，以及可以由管理訊框來攜帶。用於指示針對某個資料傳輸的通道分配的訊息可以由在資料傳輸510、512、514及/或518之前發送的管理或控制訊框來傳送（例如，該等訊框可能不是基於如上述及之SIFS或PIFS發送的），或者可以在緊接在資料傳輸510、512、514及/或518之前的同步或MAC訊框上發送。在通道分配被包括在參考訊息CTX 601-604或CF-輪詢訊框中的實施例中，接收器位址可以包括與群組相對應的多播MAC位址，以及因此識別針對STA的通道。

【0143】在通道是預先分配的實施例中，以及當STA的數量在臨限值以上並且來自STA的傳輸量請求相似時，則可以使用隨機靜態配置（例如，半靜態地將每一個STA分配給通道）。AP 504可以向STA 506A-506E指示將哪個站分配給哪個通道（例如，經由通道分配訊息802、804、806及/或808）。若通道是由STA 506A-506E選擇的，則STA 506A-506E可以選擇並等待由各自的STA 506A-506E較佳的通道。STA 506A-506E

可以明確地或含蓄地（例如，經由任意傳輸）通知 AP 504 其在各自的通道上的存在。

【0144】在明確地用訊息傳達分配的實施例中，可以在通道中的每一個通道上或者僅在主要通道上發送通道分配訊息 802、804、806 及/或 808。在 STA 506A–506E 含蓄地通知 AP 504 其的存在的情況下，AP 504 可以基於由用於一般操作的 STA 506A–506E 發送的任意資料、控制及/或管理訊框的接收知曉 STA 506A–506E 的位置。換言之，資料、控制及/或管理訊框可以不必需地被設計用於通道指示。在 STA 506A–506E 能夠在多個通道上接收訊框的實施例中，定址到在某個通道上的 STA 的參考信號的接收可以含蓄地指示某個通道被分配給了所定址的 STA。具體來說，AP 504 可以在多個通道上發送多個參考訊框 CTX，每一個參考訊框 CTX 定址到不同的 STA，從而定義通道分配。

保護階段

【0145】在各個實施例中，如上文關於圖 6D–6F 所論述的，請求發送（RTX）和 CTX 訊息由 AP 504 和 STA 506A–506E 使用，以確保給定的通道是閒置的。RTX 和 CTS 中的持續時間欄位可以指示覆蓋緊接著跟隨的傳輸加上所要求的確認的持續時間。

確認階段

【0146】在一個實施例中，可以對封包的持續時間進行限制。在一些實施例中，由 STA 506A–506E 進行的傳輸具有不同的長度。在其他實施例中，由 STA 506A–506E 進行的傳輸具

有相同的長度。

【0147】 跟隨著UL通訊510、512、514及/或518，AP 504可以利用確認接收到了DL通訊的區塊確認（BA）來進行回應。AP 504可以根據其自身的意志來利用BA進行回應，或者可以由STA 506A-506E來促進（例如，經由區塊確認請求（BAR））。若STA 506A-506E全部能夠在任意通道上進行接收，或者全部能夠在至少相同的共用通道上（諸如主要通道）進行接收，則AP 504可以廣播單個區塊確認（BBA）。BBA訊框攜帶針對多個STA（有可能是在UL中發送資料的所有STA）的區塊確認指示。關於BBA訊框的額外資訊可以在2009年12月8日提出申請的，藉由引用的方式併入本文的美國臨時申請案第61/267,734號中，以及在對此所附的題為「METHOD AND APPARATUS FOR MULTICAST BLOCK ACKNOWLEDGEMENT」的申請中找到。

【0148】 在一個實施例中，可以在主要通道上發送BBA。在各個實施例中，AP 504及/或STA 506A-506E可以以傳統或高效實體協定資料單元（PPDU）格式發送BA、BAR及/或BBA。在AP 504及/或STA 506A-506E以高效PPDU格式發送BA、BAR及/或BBA的一些實施例中，頻寬可以小於20 MHz。此外，不同的BA、BAR及/或BBA可以具有不同的持續時間，此可以取決於用於傳輸的頻寬。本文中包括的時序圖以及其所圖示的各個訊息不是按比例。

【0149】 圖9A-9C圖示在其中可以使用本案內容的態樣的額外的時序圖。具體而言，圖9A-9C圖示本文中所描述的BA、

BAR和BBA的使用。在一個實施例中，傳輸51、512、514和518未在同一時刻結束，AP 504在完成UL通訊之後立即利用BA進行回應。隨後在接收到BAR之後，AP 504利用BA對其餘的傳輸進行回應。STA 506A-506E可以在發送UL通訊的通道、主要通道上、高效主要通道（例如，被定義由高效設備使用的主要通道）及/或任意其他通道上發送BAR。

【0150】例如，如圖9A所示，AP 504可以在完成UL通訊514之後利用BA 904A進行回應。在BA 904A由STA 506C接收到之後，STA 506C可以在通道522上向AP 504發送BAR 902B，該通道522是由STA 506B接收DL通訊512的通道。一旦AP 504接收了BAR 902B，AP 504可以利用BA 904B進行回應。隨後，針對剩餘的STA（例如，STA 506A和STA 506E），BAR和BA循環繼續。AP 504可以指示STA 506A-506E對由STA 506A-506E發送的資料的確認策略進行設置，從而使得不超過一個STA 506A-506E請求立即的BA。在一些實施例中，可以將所有的BA策略設置為BA（不要求立即的回應），但是儘管如此，AP可以選擇一或多個STA以及向其發送立即的BA。在接收到立即的確認請求或BAR之後，AP 504可以在接收到資料的相同通道上及/或在主要通道上發送確認或BA。STA 506A-506E可以在主要通道及/或在輔助通道中的一或多個輔助通道（諸如發送資料的相同通道）上發送額外的BAR。在此種情況下，AP 504可以在接收到BAR的相同通道上及/或主要通道上發送確認或BA。

【0151】在一個實施例中，若通訊510、512、514和518在相

同時刻或接近相同時刻結束，及/或在STA 506A-506E只能在有限的子通道上進行接收的情況下，AP 504可以在完成UL通訊之後在每一個子通道上利用BA進行回應（例如，傳輸的結束是使AP 504發送BA的觸發）。可以在與接收到UL通訊的通道相同的通道上發送BA。例如，如圖9B所示，AP 504在完成UL通訊510、512、514和518之後，立即利用BA 904A-904D進行回應。可以併發地發送BA 904A-904D。

【0152】 在所有STA 506A-506E能夠對任意通道上或者主要通道526上的封包進行解碼的實施例中，AP 504可以在完成UL通訊510、512、514和518之後廣播BBA。例如，如圖9C所示，AP 504回應於完成UL通訊510、512、514和518的終結，在主要通道526上發送BBA 904E。因為所有的STA 506A-506E可以對BBA 904E進行解碼，所以只發送一個。在STA 506A-506E中的一個STA是傳統STA的情況下，AP 504可以指示高效STA具有比傳統STA的傳輸要短的傳輸。來自傳統STA的傳輸的持續時間可以從RTX訊框中的持續時間欄位設置推斷出來。此外，AP 504可以指示高效STA使用無ACK策略。

用例

【0153】 在一個實施例中，在若干應用中實現了本文中關於圖5A-9C描述的UL FDMA協定。例如，BSA可以包括傳統STA和高效STA。UL FDMA協定可以藉由將STA中的一些STA分配到以其他方式未使用的頻寬中的一部分中，來使用在通訊媒體中以其他方式未使用的頻寬。這可以允許傳統STA及/或高效STA併發地進行通訊。若無線網路的BSS範圍被限制為高速

率使用者，則這可以是有利的。

【0154】作為另一個例子，若PHY層使用音調交錯方式，則可以實現頻率分集。利用頻率分集，建立了需要最少干擾協調的跳頻系統。可以將音調劃分為兩個或兩個以上子集。第一STA可以經由第一子集中的音調來發送及/或接收資料，以及第二STA可以經由第二子集中的音調來發送及/或接收資料。只要第一子集和第二子集不重疊，則可以避免干擾。

建立

● 【0155】在各個實施例中，UL FDMA傳輸可以向STA指示特定能力（例如，所請求或要求的）。不具有所指示的能力的STA不會使用UL FDMA傳輸。因此，可能並不是所有STA都使用UL FDMA傳輸。

● 【0156】在一些實施例中，AP可以決定哪些STA潛在地參與UL FDMA傳輸。每一個STA可以藉由設置在探測/關聯請求中的一或多個位元來表明其能力。在一些實施例中，STA可以藉由經由管理訊框向AP發送請求來表明參與UL FDMA傳輸的意願。

【0157】在各個實施例中，可以在傳輸量規範（TSPEC）（例如，如由IEEE 802.11規範定義所定義的）的建立期間在額外的資訊欄位中攜帶請求。在各個實施例中，亦可以在添加BA（ADDBA）程序的建立的期間攜帶請求。在各個實施例中，可以藉由新的管理協定來攜帶請求，其中STA向AP發送用於指示請求和針對操作的額外的相關參數（諸如發射功率能力、傳輸量模式、針對所請求的程序的QoS、用於處理CTX的

時間等)的管理訊框。

【0158】 在一些實施例中，用於通告能力的STA可以不請求發起UL FDMA的使用。而是AP可以向STA請求UL FDMA操作所需的參數。在一些實施例中，可以強迫STA接受請求。在一些實施例中，STA可以拒絕請求。在各個實施例中，AP亦可以通告用於接收UL FDMA傳輸的能力。此種通告可以由探測回應、關聯回應及/或信標中的一或多個位元來指示。

操作

【0159】 在各個實施例中，可以以使用UL-FDMA的高效的方式對本文中論述的所有選項進行組合。具體而言，如上所述，AP可以定義用於DL/UL傳輸以及用於收集來自STA的請求的專用時間間隔。在一個實施例中，AP可以排程操作從而實現下列的操作順序，其中圓括號指示可選性，中括弧指示封閉的序列可以在信標間隔內重複多次，以及操作由分號分開：信標；[（針對PS-輪詢或UL請求的受限的存取間隔）；針對DL傳輸的受限的存取間隔；針對UL傳輸的受限的存取間隔]。在一個實施例中，AP可以排程操作從而實現下列的操作順序，其中圓括號指示可選性，中括弧指示封閉的序列可以在信標間隔內重複多次，以及操作由分號分開：信標；[（針對PS-輪詢的受限的存取間隔）；針對DL傳輸的受限的存取間隔；（針對UL請求的存取間隔）；針對UL傳輸的受限的存取間隔]。在一個實施例中，AP可以如圖9D中所示來排程操作。

【0160】 圖9D圖示可以在其中使用本案內容的態樣的額外的時序圖990。在各個實施例中，AP可以藉由針對所有非排程

的 STA 設置 NAV 或者跨越整個序列來保持不超過 SIFS 或 PIFS 時間的媒體閒置，來保護或保持媒體用於整個序列。如圖 9D 中所示，在 HEW 期間，發送時機（TXOP）992 包括：用於 DL 傳輸的受限的存取間隔 994、SIFS 時間（或較短的時段）996、HEW UL 隨機存取間隔 998，以及 HEW UL 專用通道存取間隔 999。

【0161】如圖 9D 中所示，AP 可以經由一般爭用或經由預先定義的排程來存取媒體。隨後，AP 可以保護被稱為傳輸時機（TXOP）992 的特定的時間間隔。保護可以藉由發送可以設置 NAV 的訊框或者藉由防止特定不期望的 STA 在 TXOP 992 期間進行發送的排程來實現。在 TXOP 992 期間，AP 可以排程單獨的時間間隔用於 UL 通訊、DL 通訊，以及用於收集來自 STA 的針對 UL 通訊的請求。在 UL 通訊間隔內，本文中描述的模式中的任何一種模式可以用於 UL FDMA 傳輸。在被保留用於 UL 傳輸量的指示的時間中，STA 可以使用本文中描述的方法中的任意方法（QoS 空、具有上行鏈路指示的 PS-輪詢，以及具有更多資料欄位設置的資料）。此外，此種指示的傳輸可以由 AP 來排程或者可以藉由爭用來發生。AP 可以藉由確保在 TXOP 992 中沒有大於 SIFS 或 PIFS 的時間未被使用來保留對媒體的控制。

流程圖

【0162】圖 10 圖示可以在圖 5 的無線通訊系統 500 中使用的示例性無線通訊方法的流程圖 1000。該方法可以由本文中描述的設備（諸如，圖 4 中所示的無線設備 402）整體或部分地實

現。儘管所圖示的方法在本文中是參考上文中關於圖1論述的無線通訊系統100，上文中關於圖2-3和圖5A論述的無線通訊系統200、250、300和500，以及上文中關於圖4論述的無線設備402來描述的，但本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，所圖示的方法可以由本文中描述的另外的設備或者任何其他適當的設備來實現。儘管在本文中參照特定的順序對所圖示的方法進行了描述，但在各個實施例中，本文中的方塊可以以不同的順序來執行或者省略，以及可以添加額外的方塊。

【0163】首先，在方塊1010處，存取點決定與存取點相關聯的無線設備的集合中的每一個無線設備的效能特性。例如，AP 504可以決定針對BSA 502中的每一個STA 506A-506E的一或多個效能特性。在各個實施例中，效能特性可以包括：實體及/或RF特性，諸如，例如，信號與干擾加雜訊比（SINR）、RF幾何結構、接收信號強度指示符（RSSI）、調制和編碼方案（MCS）值、干擾位準、信號位準、傳輸能力等。

【0164】隨後，在方塊1020處，存取點基於效能特性將集合中的每一個無線設備至少分類到第一無線設備子集和第二無線設備子集中。與第二無線設備集合相比，第一無線設備集合可以具有較高的效能特性。例如，AP 504可以將BSA 502中的每一個STA 506A-506E分類到第一子集和第二子集。在一個實施例中，第一無線設備子集可以包括細胞服務區內設備，以及第二無線設備子集可以包括細胞服務區邊緣設備。例如，AP 504可以將STA 506A-506C分類為細胞服務區內設

備，因為其實體上靠近以及可能具有較強的信號強度。相反，AP 504可以將STA 506D-506E分類為細胞服務區邊緣設備，因為其較遠以及可能具有較低的SINR。

【0165】在各個實施例中，第一無線設備子集可以具有與第二無線設備子集相比較高的信號與干擾加雜訊比（SINR）、較高的幾何結構等級、較高的接收信號強度指示符（RSSI），或者較高的傳輸能力。在一個實施例中，與第二無線設備子集相比，第一無線設備子集可以具有較高的調制和編碼方案（MCS）值。在一個實施例中，與第二無線設備子集相比，第一無線設備子集可以具有較低的干擾。

【0166】在一些實施例中，存取點可以向第二無線設備子集分配第二無線頻率集合。例如，AP 504可以向STA 506E分配通道526。AP 504可以基於觀察到的干擾等與其他設備協調分配通道。

【0167】在一些實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收對第二無線頻率集合的指示。例如，STA 506E可以例如基於觀察到的干擾，進行其自身的通道分配。STA 506E可以向AP 504發送通道分配。

【0168】在一些實施例中，存取點可以向不與存取點相關聯的一或多個設備發送對第二無線頻率集合的指示。例如，參照圖2B，AP 254A可以進行一或多個通道分配，以及可以向例如AP 254C及/或STA 256G指示相關聯的細胞服務區邊緣設備的通道分配。在一些實施例中，存取點可以從不與存取點相關聯的一或多個設備接收對第二無線頻率集合的指示。例如

，STA 256A反而可以進行一或多個通道分配，以及可以通知AP 254A及/或STA 256A。

【0169】 在一些實施例中，第二無線設備子集中的至少一個無線設備可以包括不能夠在整個第一頻率子集上進行發送的傳統設備。返回圖5A，例如STA 506E可以是傳統設備。在一些實施例中，STA 506E可能不能夠在整個第一頻率子集上進行發送，諸如，例如，在其中其必須在主要通道上進行發送。

【0170】 在一些實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收準備發送(RTX)訊框。例如，STA 506E可以產生RTX 620(圖6F)並將其發送到AP 604。在一些實施例中，存取點可以向第二無線設備子集中的至少一個設備發送參考信號。例如，AP 504可以發送參考信號CTX 601，在某些情況下，藉由進行發送對RTX 620進行回應。

【0171】 在各個實施例中，參考信號可以包括：對針對協力廠商設備的延遲時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：對有資格在特定的時刻進行發送的設備的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：向第二無線設備子集中的一或多個設備的通道的分配。例如，擴展的有效載荷750(圖7A)可以包括一或多個通道分配或發送授權。在一些實施例中，發送授權可以包括：有資格在特定的時刻(例如，下一個SIFS時刻)進行發送的設備的位址的清單。發送授權可以包括：(例如，由AP 504)提前定義的群組識別符。

【0172】 在一個實施例中，參考信號可以包括：對至少一個

設備進行發送時所應基於的功率位準的指示。例如，擴展的有效載荷750可以包括：對相對於STA 506E的標稱發射功率的回退的指示，其中STA 506E可以向AP 504指示該STA 506E的標稱發射功率。

【0173】在各個實施例中，參考信號可以包括：對第二無線設備子集中的至少一個設備的傳輸時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：允許發送訊框（CTS）以及包括一或多個有效載荷元素的擴展的有效載荷。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括用於指示一或多個目標設備的高輸送量控制（HTC）欄位的允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括允許發送訊框（CTS）和一或多個有效載荷元素的經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU）。例如，參考信號可以包括上文關於圖7A描述的參考信號700。

【0174】接下來，在方塊1130處，存取點在第一無線頻率集合上接收來自第一無線設備子集的通訊。例如，AP 504可以接收來自STA 506A的通訊510。在一些實施例中，通訊510可以使用整個可用頻寬（例如，圖3的通道308、310、312和314）。在一些實施例中，通訊510可以僅使用可用頻寬的一部分。

【0175】此後，在方塊1140處，存取點在第二無線頻率集合上接收來自第二無線設備子集的通訊。第二無線頻率集合是第一無線頻率集合的子集。例如，第一子集可以包括通道526

、524和522。第二子集可以包括通道526。因此，AP 504可以在通道526上接收來自STA 506E的通訊518。

【0176】在其他實施例中，第一無線頻率集合和第二無線頻率集合可以是互斥的。例如，第一子集可以包括通道522和520，以及第二子集可以包括通道526和524。因此，第一無線設備集合可以正常地爭用可用頻寬的一部分，而第二無線設備集合可以使用FDMA來存取可用頻寬的另一部分。

【0177】在一些實施例中，存取點可以併發地接收來自第二無線設備子集中的每一個設備的通訊。例如，AP 504可以併發地在通道524上接收來自STA 506E的通訊518，以及可以在通道524上接收來自STA 506D的通訊516（未圖示）。在一些實施例中，存取點可以排程接收來自第二無線設備子集的通訊的時刻。

【0178】在一個實施例中，存取點可以排程接收來自第二無線設備子集的通訊的時刻，以及在所排程的時刻向第二無線設備子集中的至少一個設備發送參考信號。例如，在所排程的發送時刻，AP 504可以發送參考信號700以對STA 506A-506E進行同步。在一個實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收關於至少一個設備準備發送資料的指示。例如，AP 504可以從STA 506E接收RTX 620（圖6F）。

【0179】在一些實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收指示了至少一個設備準備發送資料的服務品質（QoS）欄位。例如，STA 506E可以向AP 504發送

QoS欄位來指示其具有要發送的資料。在另一個實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收指示了至少一個設備準備發送資料的功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框。例如，STA 506E可以向AP 504發送PS-輪詢訊框來指示其具有要發送的資料。

【0180】在各個實施例中，根據電氣和電子工程師協會(IEEE) 802.11標準，第一無線頻率子集可以包括20或40或80 MHz通道。在各個實施例中，第一無線頻率子集和第二子集可以在存取點的操作頻寬之內。

【0181】在各個實施例中，第一通訊和第二通訊開始於在傳輸時間誤差的容限內由參考信號指示的相同時刻。例如，傳輸時間誤差的容限可以是在其之內第一通訊和第二通訊在基本相同的時刻開始的臨限值的值。在各個實施例中，第一通訊和第二通訊開始於不同的時刻。

【0182】在各個實施例中，第一通訊和第二通訊結束於在傳輸時間誤差的容限內由參考信號指示的相同時刻。例如，傳輸時間誤差的容限可以是在其之內第一通訊和第二通訊在基本相同的時刻結束的臨限值的值。在各個實施例中，第一通訊和第二通訊結束於不同的時刻。

【0183】在各個實施例中，可以由存取點根據感測多工存取（CSMA）機制來發送參考。在各個實施例中，可以由存取點經由管理訊號傳遞在先前與至少第一設備排程的時刻發送參考信號。在各個實施例中，參考信號是至少在主要通道上發送的。在各個實施例中，參考信號是在主要通道上，以及在

傳輸之前的感測時間期間閒置的輔助通道中的所有或部分輔助通道上發送的。在各個實施例中，參考信號是在與第一設備和第二設備相容的通道上發送的。

【0184】在各個實施例中，至少第一設備向存取點指示通道使用能力。在各個實施例中，參考信號是僅在閒置通道上發送的。在各個實施例中，參考信號是僅在主要通道上發送的，具有關於僅要使用閒置通道的指示。

【0185】在一個實施例中，圖10中圖示的方法可以在可以包括決定電路、分類電路和接收電路的無線設備中實現。本領域的技藝人士將認識到的是，與本文中描述的簡化無線設備相比，無線設備可以具有更多的部件。本文中描述的無線設備包括僅對於描述在請求項的範圍內的實現方式的一些突出特徵有用的彼等部件。

【0186】決定電路可以被配置為決定效能特性。在一些實施例中，產生電路可以被配置為至少執行圖10的方塊1010。決定電路可以包括下列各項中的一或多者：處理器404（圖4）、DSP 420、信號偵測器418（圖4）、接收器412（圖4）和記憶體406（圖4）。在一些實現方式中，用於決定的手段可以包括決定電路。

【0187】分類電路可以被配置為對每一個無線設備進行分類。在一些實施例中，分類電路可以被配置為至少執行圖10的方塊1020。分類電路可以包括下列各項中的一或多者：處理器404（圖4）、DSP 420和記憶體406（圖420）。在一些實現方式中，用於分類的手段可以包括分類電路。

【0188】接收電路可以被配置為：接收來自第一無線設備子集和第二無線設備子集的通訊。在一些實施例中，接收電路可以被配置為至少執行圖10的方塊1030及/或1040。接收電路可以包括下列各項中的一或多者：接收器412（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中，用於接收的手段可以包括接收電路。

【0189】圖11圖示可以在圖5的無線通訊系統500中使用的另一種示例性無線通訊方法的流程圖1100。該方法可以由本文中描述的設備（諸如，圖4中所示的無線設備402）整體或部分地實現。儘管所圖示的方法在本文中可以參照上文關於圖1論述的無線通訊系統100，上文關於圖2-3和圖5A論述的無線通訊系統200、250、300和500，以及上文關於圖4論述的無線設備402來描述，但本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，所圖示的方法可以由本文中描述的另外的設備或者任何其他適當的設備來實現。儘管在本文中可以參照特定的順序對所圖出的方法進行描述，但是在各個實施例中，本文中的方塊可以以不同的順序來執行或者省略，以及可以添加額外的方塊。

【0190】首先，在方塊1110處，第一無線設備接收來自相關聯的存取點的參考信號。參考信號指示與至少第二無線設備的聯合傳輸的時間。例如，STA 506E可以接收來自AP 504的參考信號CTX 601（圖6C）。

【0191】隨後，在方塊1120處，第一無線設備基於參考信號向存取點發送第一通訊。通訊使用可用於使用的第一無線頻

率子集，以及是與來自第二無線設備的第二通訊併發的。第二通訊使用與第一子集互斥的第二無線頻率子集。例如，STA 506E可以在主要通道526上發送通訊518。同時，STA 506A可以在通道524上發送通訊510。通道524包括與通道526中的頻率集合互斥的頻率集合。在一個實施例中，第一無線設備可以在第二無線頻率子集上接收參考信號。例如，STA 506E可以在通道524上接收參考信號CTX 602(圖6B)，即使STA 506E沒有在輔助通道524上進行發送。

【0192】在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送針對參考信號的請求。例如，STA 506E可以在通道526上發送RTX 620(圖6F)。在一個實施例中，第一無線設備可以在第二無線頻率子集上向存取點發送針對參考信號的請求。例如，STA 506E可以在通道524上發送RTX 620(圖6D)，即使STA 506E沒有在通道524上發送通訊518。在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送準備發送(RTX)訊框。例如，STA 506E可以發送RTX 620。

【0193】在一個實施例中，第一無線設備可以從存取點接收對第一無線頻率子集的指示。例如，AP 504可以向STA 506E分配用於發送通訊518的通道526。例如，AP 504可以在上文關於圖7A描述的參考信號700中指示通道526。在一個實施例中，第一無線設備可以從未與存取點相關聯的一或多個設備接收對第一無線頻率集合的指示。例如，參照圖2B，STA 256A可以從STA 256G及/或AP 254C接收通道分配。

【0194】在一個實施例中，第一無線設備可以偵測一或多個

無線頻率上的干擾位準，以及基於干擾位準來決定第一無線頻率子集。例如，參照圖 6A，STA 506E 可能在通道 524、522 和 520 上偵測到與通道 526 相比相對較高的干擾位準。因此，STA 506E 可能決定其應該在通道 526 上發送通訊 518。

【0195】 在一個實施例中，第一無線設備可以基於具有跳頻的音調交錯通道來決定第一無線頻率子集。例如，STA 506E 可能決定在通道 524 和通道 526 之間的跳變。作為另一個例子，通道 526 可以包括具有內置跳頻的音調交錯通道。因此，當在通道 526 上的特定頻率發生變化時，STA 506E 可以停留在通道 526 上。

【0196】 在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送對第一無線頻率子集的指示。例如，在 STA 506E 決定其將在通道 526 上發送通訊 518 之後，其可以向 AP 504 發送通道選擇（例如，在 QoS 欄位及/或 PS-輪詢訊框中）。在一個實施例中，第一無線設備可以向未與存取點相關聯的一或多個設備發送對第一無線頻率集合的指示。例如，參照圖 2B，在 STA 256A 選擇通道之後，其可以向 STA 256G 及/或 AP 254C 指示通道選擇。

【0197】 在一個實施例中，參考信號可以包括：對針對協力廠商設備的延遲時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：對有資格在特定的時刻進行發送的設備的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：對至少一個設備進行發送時所應基於的功率位準的指示。

【0198】 在各個實施例中，參考信號可以包括：對針對協力

廠商設備的延遲時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：對有資格在特定的時刻進行發送的設備的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：向在第二無線設備子集中的一或多個設備進行的通道的分配。例如，擴展的有效載荷 750（圖 7A）可以包括一或多個通道分配或發送授權。在一些實施例中，發送授權可以包括：有資格在特定的時刻（例如，下一個 SIFS 時刻）進行發送的設備的位址的清單。發送授權可以包括：提前定義（例如，由 AP 504）的群組識別符。

【0199】在一個實施例中，參考信號可以包括：對至少一個設備進行發送時所應基於的功率位準的指示。例如，擴展的有效載荷 750 可以包括：對相對於 STA 506E 的標稱發射功率的回退的指示，其中 STA 506E 可以向 AP 504 指示該 STA 506E 的標稱發射功率。

【0200】在各個實施例中，參考信號可以包括：對第二無線設備子集中的至少一個設備的傳輸時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：允許發送訊框（CTS）以及包括一或多個有效載荷元素的擴展的有效載荷。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括用於指示一或多個目標設備的高輸送量控制（HTC）欄位的允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括允許發送訊框（CTS）和一或多個有效載荷元素的經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU）。例如，參考信號可以包括上文關於圖 7A 描述的

參考信號700。

【0201】在一個實施例中，第一無線設備可以排程向存取點發送通訊的時刻。在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送關於第一設備準備發送資料的指示。在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送指示了第一設備準備發送資料的服務品質（QoS）欄位。在一個實施例中，第一無線設備可以向存取點發送指示了第一設備準備發送資料的功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框。例如，STA 506E可以向AP 504發送本文中論述的各個訊息。

【0202】在一個實施例中，圖11中圖示的方法可以在可以包括接收電路和發送電路的無線設備中實現。本領域的技藝人士將認識到的是，與本文中描述的簡化無線設備相比，無線設備可以具有更多的部件。本文中描述的無線設備包括僅對於描述在請求項的範圍內的實現方式的一些突出特徵有用的彼等部件。

【0203】接收電路可以被配置為接收參考信號。在一些實施例中，接收電路可以被配置為至少執行圖11的方塊1110。接收電路可以包括下列各項中的一或多個：接收器412（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中，用於接收的手段可以包括接收電路。

【0204】發送電路可以被配置為發送第一通訊。在一些實施例中，發送電路可以被配置為至少執行圖11的方塊1120。發送電路可以包括下列各項中的一或多者：發射器410（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中

，用於發送的手段可以包括發送電路。

【0205】圖12圖示可以在圖5的無線通訊系統500中使用的示例性無線通訊方法的流程圖1200。該方法可以由本文中描述的設備（諸如，圖4中所示的無線設備402）整體或部分地實現。儘管所圖示的方法在本文中是參照上文關於圖1論述的無線通訊系統120，上文關於圖2-3和圖5A論述的無線通訊系統200、250、300和500，以及上文關於圖4論述的無線設備402來描述的，但是本領域中具有普通技能的人員將認識到的是，所圖示的方法可以由本文中描述的另外的設備或者任何其他適當的設備來實現。儘管在本文中參照特定的順序對所圖示的方法進行了描述，但是在各個實施例中，本文中的方塊可以以不同的順序來執行或者省略，以及可以添加額外的方塊。

【0206】首先，在方塊1210處，存取點與第一無線設備和第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個保護訊框。在一個實施例中，交換至少一個保護訊框可以包括：從第一設備和第二設備中的至少一個設備接收準備發送（RTX）訊框。在一個實施例中，交換至少一個保護訊框可以包括：向第一設備和第二設備發送參考信號。例如，AP 504可以與STA 506A-506E交換RTX 620及/或參考信號CTX 602（圖6D）。

【0207】在各個實施例中，參考信號可以包括：對針對協力廠商設備的延遲時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：對有資格在特定的時刻進行發送的設備的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括：向第二無線設備子集中

的一或多個設備進行的通道的分配。例如，擴展的有效載荷 750（圖 7A）可以包括一或多個通道分配或發送授權。在一些實施例中，發送授權可以包括：有資格在特定的時刻（例如，下一個 SIFS 時刻）進行發送的設備的位址的清單。發送授權可以包括：提前定義（例如，由 AP 504）的群組識別符。

【0208】在一個實施例中，參考信號可以包括：對至少一個設備進行發送時所應基於的功率位準的指示。例如，擴展的有效載荷 750 可以包括：對相對於 STA 506E 的標稱發射功率的回退的指示，其中 STA 506E 向 AP 504 指示該 STA 506E 的標稱發射功率。

【0209】在各個實施例中，參考信號可以包括：對第二無線設備子集中的至少一個設備的傳輸時間的指示。在一個實施例中，參考信號可以包括允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：允許發送訊框（CTS）以及包括一或多個有效載荷元素的擴展的有效載荷。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括用於指示一或多個目標設備的高輸送量控制（HTC）欄位的允許發送訊框（CTS）。在一個實施例中，參考信號可以包括：包括允許發送訊框（CTS）和一或多個有效載荷元素的經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU）。例如，參考信號可以包括上文關於圖 7A 描述的參考信號 700。

【0210】在一個實施例中，存取點可以分別向第一設備及/或第二設備分配第一無線頻率集合及/或第二無線頻率集合。例如，AP 504 可以向 STA 506E 分配通道 526。AP 504 可以基於觀

察到的干擾等與其他設備協調分配通道。在一個實施例中，存取點可以分別從第一設備及/或第二設備接收對第一無線頻率集合及/或第二無線頻率集合的指示。例如，STA 506E可以例如基於觀察到的干擾，進行其自身的通道分配。STA 506E可以向AP 504發送通道分配。

【0211】在一個實施例中，第一無線設備可以包括不能夠在可用於由第一無線設備和第二無線設備二者使用的整個的無線頻率集合上同時進行發送的傳統設備。返回圖5A，例如STA 506E可以是傳統設備。在一些實施例中，STA 506E不能夠在整個第一頻率子集上進行發送，諸如，例如，其中其必須在主要通道上進行發送。

【0212】隨後，在方塊1220處，存取點在第一無線頻率集合上從第一無線設備接收第一通訊。例如，AP 504可以在主要通道526上從STA 506E接收通訊518。

【0213】接下來，在方塊1230處，存取點在第二無線頻率集合上從該第二無線設備接收至少部分地與第一通訊併發的第二通訊。第一集合和第二集合是可用於由第一無線設備和第二無線設備使用的無線頻率的集合的互斥子集。例如，AP 504可以在通道524上接收來自STA 506A的通訊510。通道526和526的頻率是互斥的。

【0214】此後，在方塊1240處，存取點發送對第一通訊和第二通訊的至少一個確認。例如，AP 504可以發送BA 904A（圖9A）。在一個實施例中，存取點僅在第一頻率子集上發送單個廣播確認。例如，AP 504可以在主要通道526上僅發送BBA

904E（圖9C）。在一個實施例中，存取點接收確認請求，以及回應於確認請求來發送確認。例如，AP 504可以在通道522上從STA 506B接收BAR 902B（圖9A），以及可以在通道522上利用BA 904B進行回應。

【0215】 在一些實施例中，存取點可以排程接收來自第二無線設備子集的通訊的時刻。在一個實施例中，存取點可以排程接收來自第二無線設備子集的通訊的時刻，以及在所排程的時刻向第二無線設備子集中的至少一個設備發送參考信號。例如，在所排程的發送時刻，AP 504可以發送參考信號700以對STA 506A-506E進行同步。在一個實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收關於至少一個設備準備發送資料的指示。例如，AP 504可以從STA 506E接收RTX 620（圖6F）。

【0216】 在一些實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收指示了至少一個設備準備發送資料的服務品質（QoS）欄位。例如，STA 506E可以向AP 504發送QoS欄位，以指示其具有要發送的資料。在另一個實施例中，存取點可以從第二無線設備子集中的至少一個設備接收指示了至少一個設備準備發送資料的功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框。例如，STA 506E可以向AP 504發送PS-輪詢訊框來指示其具有要發送的資料。

【0217】 在一個實施例中，圖12中圖示的方法可以在可以包括交換電路、接收電路和發送電路的無線設備中實現。本領域的技藝人士將認識到的是，與本文中描述的簡化無線設備

相比，無線設備可以具有更多的部件。本文中描述的無線設備包括僅對於描述在請求項的範圍內的實現方式的一些突出特徵有用的彼等部件。

【0218】交換電路可以被配置為交換保護訊框。在一些實施例中，交換電路可以被配置為至少執行圖12的方塊1210。交換電路可以包括下列各項中的一或多者：發射器410（圖4）、接收器412（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中，用於交換的手段可以包括交換電路。

【0219】接收電路可以被配置為接收來自第一無線設備和第二無線設備的通訊。在一些實施例中，接收電路可以被配置為至少執行圖12的方塊1220及/或1230。接收電路可以包括下列各項中的一或多者：接收器412（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中，用於接收的手段可以包括接收電路。

【0220】發送電路可以被配置為發送確認。在一些實施例中，發送電路可以被配置為至少執行圖12的方塊1240。發送電路可以包括下列各項中的一或多個：發射器410（圖4）、天線416（圖4）和收發機414（圖4）。在一些實現方式中，用於發送的手段可以包括發送電路。

【0221】如本文所使用的，術語「決定」包含很多種動作。例如，「決定」可以包括計算、運算、處理、推導、研究、檢視（例如，在表、資料庫或另外的資料結構中檢視）、斷定等。此外，「決定」可以包括接收（例如，接收資訊）、存取（例如，存取記憶體中的資料）等。此外，「決定」可

以包括解析、選定、選擇、建立等。此外，如本文中使用的「通道寬度」可以包含或者亦可以在某些態樣中被稱為頻寬。

【0222】如本文所使用的，稱為條目清單「中的至少一者」的短語指的是該等條目的任何組合，包括單個成員。舉例而言，「a、b或c中的至少一者」意欲於覆蓋：a、b、c、a-b、b-c和a-b-c。

【0223】上述方法的各種操作可以由能夠執行操作的任何適當的手段來執行，諸如各種硬體及/或軟體部件、電路及/或模件。通常，在圖中圖示的任何操作可以由能夠執行操作的相應的功能手段來執行。

【0224】結合本案內容描述的各種說明性的邏輯方塊、模件和電路可以利用被設計為執行本文描述的功能的通用處理器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列信號（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置、個別閘門或者電晶體邏輯裝置、個別硬體部件或者其任意組合來實現或執行。通用處理器可以是微處理器，但是在替代的方式中，處理器可以是任何商業上可用的處理器、控制器、微控制器或者狀態機。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、一或多個微處理器與DSP核心的結合，或者任何其他此種配置。

【0225】在一或多個態樣中，所描述的功能可以在硬體、軟體、韌體或其任意組合中實現。若在軟體中實現，則該功能

可以作為一或多個指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體中或者藉由其進行傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體二者，該通訊媒體包括促進電腦程式從一個地方傳送到另一個地方的任何媒體。儲存媒體可以是可由電腦存取的任何可用的媒體。藉由舉例而非限制性的方式，此種電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁片儲存或其他磁存放裝置，或者可以用於以指令或資料結構的形式攜帶或儲存期望的程式碼以及可以由電腦來存取的任何其他的媒體。此外，任何連接可以適當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或無線技術（例如紅外線、無線電和微波）從網站、伺服器或其他遠端源反射軟體，則同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、DSL或無線技術（例如紅外線、無線電和微波）包括在媒體的定義中。如本文所使用的，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，而光碟則通常利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暫時性電腦可讀取媒體（例如，有形媒體）。此外，在一些態樣，電腦可讀取媒體可以包括暫時性電腦可讀取媒體（例如，信號）。上述的組合亦應當包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

【0226】因此，某些態樣可以包括用於執行本文中提供的操作的電腦程式產品。例如，此種電腦程式產品可以包括具有儲存（及/或編碼）在其上的指令的電腦可讀取媒體，指令可

以由一或多個處理器執行來執行本文中描述的操作。對於某些態樣而言，電腦程式產品可以包括包裝材料。

【0227】本文中揭示的方法包括用於實現所描述的方法的一或多個步驟或動作。在不背離請求項的範圍的情況下，方法步驟及/或動作可以彼此互換。換言之，除非規定了步驟或動作的特定順序，否則，在不背離請求項的範圍的情況下，可以對特定步驟及/或動作的順序及/或使用進行修改。

【0228】亦可以在傳輸媒體上反射軟體或指令。例如，若使用同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或無線技術（例如紅外線、無線電和微波）從網站、伺服器或其他遠端源反射軟體，則同軸電纜、光纖光纜、雙絞線、DSL或無線技術（例如紅外線、無線電和微波）包括在媒體的定義中。

【0229】此外，應當認識到的是，使用者終端及/或基地台能夠下載及/或以其他方式獲得用於執行本文所描述的方法和技術的模件及/或其他適當的手段，如可適當的話。例如，可以將此種設備耦合到伺服器來促進用於執行本文所描述的方法的手段之傳送。或者，可以經由儲存手段（例如，RAM、ROM、諸如壓縮光碟（CD）或者軟碟等的實體儲存媒體等）來提供本文所描述的各種方法，以使得在耦合到設備或者向設備提供儲存手段時，使用者終端及/或基地台能夠獲得該各種方法。此外，可以使用用於向設備提供本文所描述的方法和技術的任何其他適當的技術。

【0230】要理解的是，請求項不限於上文說明的精確的配置

和部件。在不背離請求項的範圍的情況下，可以在上述方法和裝置的安排、操作和細節上進行各種修改、改變和變形。

【0231】儘管前述內容針對本案內容的一些態樣，但是在不背離其基本範圍的情況下，可以設計本案內容的其他的以及進一步的態樣，以及其範圍由所附的請求項來決定。

【符號說明】

【0232】

100 無線通訊系統

102 基本服務區域

104 存取點

108 下行鏈路

110 上行鏈路

154 AP HEWC

200 無線通訊系統

202A BSA

202B BSA

202C BSA

204A AP

204B AP

206A STA

206B STA

206C STA

206D STA

206E STA

206F STA

206G STA

206H STA

250 無線通訊系統

252A BSA

252B BSA

252C BSA

254A AP

254B AP

254C AP

256A STA

256B STA

256C STA

256D STA

256E STA

256F STA

256G STA

256H STA

300 無線通訊系統

304A AP

304B AP

304C AP

304D AP

308 片段

310 片段

312 片段

314 片段

402 無線設備

404 處理器

406 記憶體

408 殼體

410 發射器

412 接收器

414 收發機

416 天線

418 信號偵測器

420 數位訊號處理器

422 使用者介面

424 高效無線部件

426 匯流排系統

428 分類器單元

430 發送控制單元

500 無線通訊系統

502 BSA

504 AP

506A STA

506B STA

506C STA

506D STA

506E STA

510 上行鏈路（UL）通訊

512 上行鏈路（UL）通訊

514 上行鏈路（UL）通訊

516 上行鏈路（UL）通訊

518 上行鏈路（UL）通訊

700 示例參考信號/參考信號

710 訊框控制欄位

720 持續時間欄位

730 接收位址欄位

740 訊框校驗序列

750 擴展的有效載荷

760 示例參考信號/參考信號

762 發送位址欄位

764 長度欄位

766 STA資訊欄位

768 可選的填充位元

802 通道分配訊息

804 通道分配訊息

806 通道分配訊息

808 通道分配訊息

850 時序圖

990 時序圖

992 發送時機

994 存取間隔

996 SIFS時間

998 HEW UL隨機存取間隔

999 HEW UL專用通道存取間隔

1000 流程圖

1010 方塊

1020 方塊

1030 方塊

1040 方塊

1100 流程圖

1110 方塊

1120 方塊

1200 流程圖

1210 方塊

1220 方塊

1230 方塊

1240 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. 一種高效無線分頻多工方法，該方法包括以下步驟：

在一第一無線頻率集合上接收來自一第一無線設備的第一通訊；

在一第二無線頻率集合上接收來自一第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發；及

藉由發送一單個廣播確認來發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認，

該第一無線頻率集合和該第二無線頻率集合分別是可可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的一無線頻率集合的互斥的第一子集與第二子集，且該單個廣播確認僅在可用於該無線頻率集合的該第一子集上發送。

2. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：在一存取點處，與一第一無線設備和一第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個用於保留一無線媒體的訊框。

3. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：藉由接收一確認請求來發送至少一個確認，以及回應於該確認請求來發送該確認。

4. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：分別向該第一無線設備或該第二無線設備分配該第一無線頻率集合及/或該第二無線頻率集合。

5. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：分別從該第一無線設備或該第二無線設備接收對該第一無線頻率集合或該第二無線頻率集合的一指示。

6. 根據請求項1述及之方法，該第一無線設備包括不能夠在可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的整個無線頻率集合上同時進行發送的一傳統設備。

7. 根據請求項2述及之方法，交換至少一個用於保留一無線媒體的訊框之步驟包括以下步驟：從該第一設備和該第二設備中的至少一個設備接收一準備發送（RTX）訊框。

8. 根據請求項7述及之方法，該準備發送（RTX）訊框包括下列各項中的一或多者：一訊框控制欄位、一持續時間欄位、一源位址欄位、一目標位址欄位以及一資訊有效載荷，該資訊有效載荷包括下列指示中的一或多者：一所請求的傳輸時間、用於傳輸的佇列大小、針對所請求的傳輸的一服務品質（QoS）指示以及一所請求的傳輸頻寬。

9. 根據請求項7述及之方法，該準備發送（RTX）訊框包括：包含具有一指示反向決定準許（RDG）=1的一高輸送量控制（HTC）欄位的一資料訊框。

10. 根據請求項2述及之方法，交換至少一個用於保留一無線媒體的訊框之步驟包括以下步驟：向該第一設備和該第二設備發送一參考信號。

11. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：包含具有一指示反向決定準許（RDG）=1的一高輸送量控制（HTC）欄位的一資料訊框。

12. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括下列各項中的至少一部分：一功率節省多輪詢（PSMP）訊框；一STA資訊欄位內用於識別針對上行鏈路分頻多工存取（UL FDMA）傳輸的開始時間的一PSMP-UTT起始偏移，其中一PSMP-UTT持續時間識別了該UL FDMA傳輸的持續時間；及包括被允許進行發送的STA的一識別符的一STA ID欄位。

13. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：一訊框控制欄位、一持續時間欄位、一接收位址欄位、一發送位址欄位、一長度欄位、一STA資訊欄位、一或多個可選填充位元以及一訊框校驗序列（FCS）。

14. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：對針對協力廠商設備的一延遲時間的一指示。

15. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：對有資格

在一特定的時刻進行發送的設備的一指示。

16. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：對至少一個設備進行發送時所應基於的一功率位準的一指示。

17. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：向第二無線設備子集中的一或多個設備的通道的一分配。

18. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：對該第二無線設備子集中的至少一個設備的一傳輸時間的一指示。

19. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括一允許發送訊框（CTS）。

20. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括：一允許發送訊框（CTS）以及包括一或多個有效載荷元素的一擴展的有效載荷。

21. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括一允許發送訊框（CTS），該CTS包括：用於指示一或多個目標設備的一高輸送量控制（HTC）欄位。

22. 根據請求項10述及之方法，該參考信號包括一經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU），該A-MPDU包括：

一允許發送訊框（CTS）和一或多個有效載荷元素。

23. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：排程從該第一無線設備和該第二無線設備接收通訊的時刻。

24. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：排程從該第一無線設備和該第二無線設備接收通訊的時刻，並且在所排程的時刻向該第一無線設備和該第二無線設備發送參考信號。

25. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：從至少一個設備接收關於該至少一個設備準備發送資料的一指示。

26. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：從至少一個設備接收一服務品質（QoS）欄位，該QoS欄位指示了該至少一個設備準備發送資料。

27. 根據請求項1述及之方法，亦包括以下步驟：從至少一個設備接收一功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框，該PS-輪詢訊框指示了該至少一個設備準備發送資料。

28. 一種被配置為執行高效無線分頻多工的存取點，包括：
 一處理器；
 一接收器，其被配置為：

在一第一無線頻率集合上接收來自一第一無線設備的一第一通訊；及

在一第二無線頻率集合上接收來自一第二無線設備的一第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發；及

一發射器，其被配置為藉由發送一單個廣播確認來發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認，

該第一無線頻率集合和該第二無線頻率集合是分別可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的一無線頻率集合的一互斥的第一子集與第二子集，且該單個廣播確認僅在可用於該無線頻率集合的該第一子集上發送。

29. 根據請求項28述及之存取點，該處理器被配置為與一第一無線設備和一第二無線設備中的至少一個無線設備交換至少一個用於保留一無線媒體的訊框。

30. 根據請求項28述及之存取點，亦包括：藉由接收確認請求來發送至少一個確認，以及回應於該確認請求來發送該確認。

31. 根據請求項28述及之存取點，該處理器亦被配置為：分別向該第一無線設備或該第二無線設備分配該第一無線頻率集合或該第二無線頻率集合。

32. 根據請求項28述及之存取點，該接收器亦被配置為：分別從該第一無線設備或該第二無線設備接收對該第一無線頻率集合或該第二無線頻率集合的一指示。

33. 根據請求項28述及之存取點，該第一無線設備包括不能夠在可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的整個無線頻率集合上同時進行發送的一傳統設備。

34. 根據請求項29述及之存取點，交換至少一個用於保留一無線媒體的訊框包括：從該第一設備和該第二設備中的至少一個設備接收一準備發送（RTX）訊框。

35. 根據請求項34述及之存取點，該準備發送（RTX）訊框包括下列各項中的一或多者：一訊框控制欄位、一持續時間欄位、一源位址欄位、一目標位址欄位以及一資訊有效載荷，該資訊有效載荷包括下列指示中的一或多者：一所請求的傳輸時間、用於傳輸的佇列大小、針對所請求的傳輸的一服務品質（QoS）指示以及一所請求的傳輸頻寬。

36. 根據請求項34述及之存取點，該準備發送（RTX）訊框包括：包含具有一指示反向決定準許（RDG）=1的一高輸送量控制（HTC）欄位的一資料訊框。

37. 根據請求項29述及之存取點，交換至少一個用於保留一

無線媒體的訊框之步驟包括以下步驟：向該第一設備和該第二設備發送參考信號。

38. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：包含具有一指示反向決定準許（RDG）=1的一高輸送量控制（HTC）欄位的一資料訊框。

39. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括下列各項中的至少一部分：一功率節省多輪詢（PSMP）訊框；一STA資訊欄位內用於識別針對上行鏈路分頻多工存取（UL FDMA）傳輸的開始時間的一PSMP-UTT起始偏移，其中一PSMP-UTT持續時間識別了該UL FDMA傳輸的持續時間；及包括被允許進行發送的STA的一識別符的一STA ID欄位。

40. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：一訊框控制欄位、一持續時間欄位、一接收位址欄位、一發送位址欄位、一長度欄位、一STA資訊欄位、一或多個可選填充位元以及一訊框校驗序列（FCS）。

41. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：對針對協力廠商設備的一延遲時間的一指示。

42. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：對有資格在一特定的時刻進行發送的設備的一指示。

43. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：對至少一個設備進行發送時所應基於的一功率位準的一指示。

44. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：向一第二無線設備子集中的一或多個設備的通道的一分配。

45. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：對一第二無線設備子集中的至少一個設備的一傳輸時間的一指示。

46. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括一允許發送訊框（CTS）。

47. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括：一允許發送訊框（CTS）以及包括一或多個有效載荷元素的一擴展的有效載荷。

48. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括一允許發送訊框（CTS），該CTS包括：用於指示一或多個目標設備的一高輸送量控制（HTC）欄位。

49. 根據請求項37述及之存取點，該參考信號包括一經聚合的媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU），該A-MPDU包括：一允許發送訊框（CTS）和一或多個有效載荷元素。

50. 根據請求項28述及之存取點，該處理器亦被配置為：排程從該第一無線設備和該第二無線設備接收通訊的一時刻。

51. 根據請求項28述及之存取點，該處理器亦被配置為：排程從該第一無線設備和該第二無線設備接收通訊的一時刻，並且在所排程的時刻向該第一無線設備和該第二無線設備發送一參考信號。

52. 根據請求項28述及之存取點，該接收器亦被配置為：從至少一個設備接收關於該至少一個設備準備發送資料的一指示。

53. 根據請求項28述及之存取點，該接收器亦被配置為：從至少一個設備接收一服務品質（QoS）欄位，該QoS欄位指示了該至少一個設備準備發送資料。

54. 根據請求項28述及之存取點，該接收器亦被配置為：從至少一個設備接收一功率節省輪詢（PS-輪詢）訊框，該PS-輪詢訊框指示了該至少一個設備準備發送資料。

55. 一種用於高效無線分頻多工的裝置，包括：

用於在一第一無線頻率集合上接收來自一第一無線設備的一第一通訊的手段；

用於在一第二無線頻率集合上接收來自一第二無線設備的一第二通訊的手段，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發；及

用於藉由發送一單個廣播確認來發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認的手段，

該第一無線頻率集合和該第二無線頻率集合分別是可可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的一無線頻率集合的一互斥的第一子集與第二子集，且該單個廣播確認僅在可用於該無線頻率集合的該第一子集上發送。

56. 一種非暫時性電腦可讀取媒體，其包括：當被執行時，使一裝置執行以下操作的代碼：

在一第一無線頻率集合上接收來自一第一無線設備的第一通訊；

在一第二無線頻率集合上接收來自一第二無線設備的第二通訊，該第二通訊至少部分地與該第一通訊併發；及

藉由發送一單個廣播確認來發送對該第一通訊和該第二通訊的至少一個確認，

該第一無線頻率集合和該第二無線頻率集合分別是可可用於由該第一無線設備和該第二無線設備二者使用的一無線頻率集合的一互斥的第一子集與第二子集，且該單個廣播確認僅在可用於該無線頻率集合的該第一子集上發送。

圖式

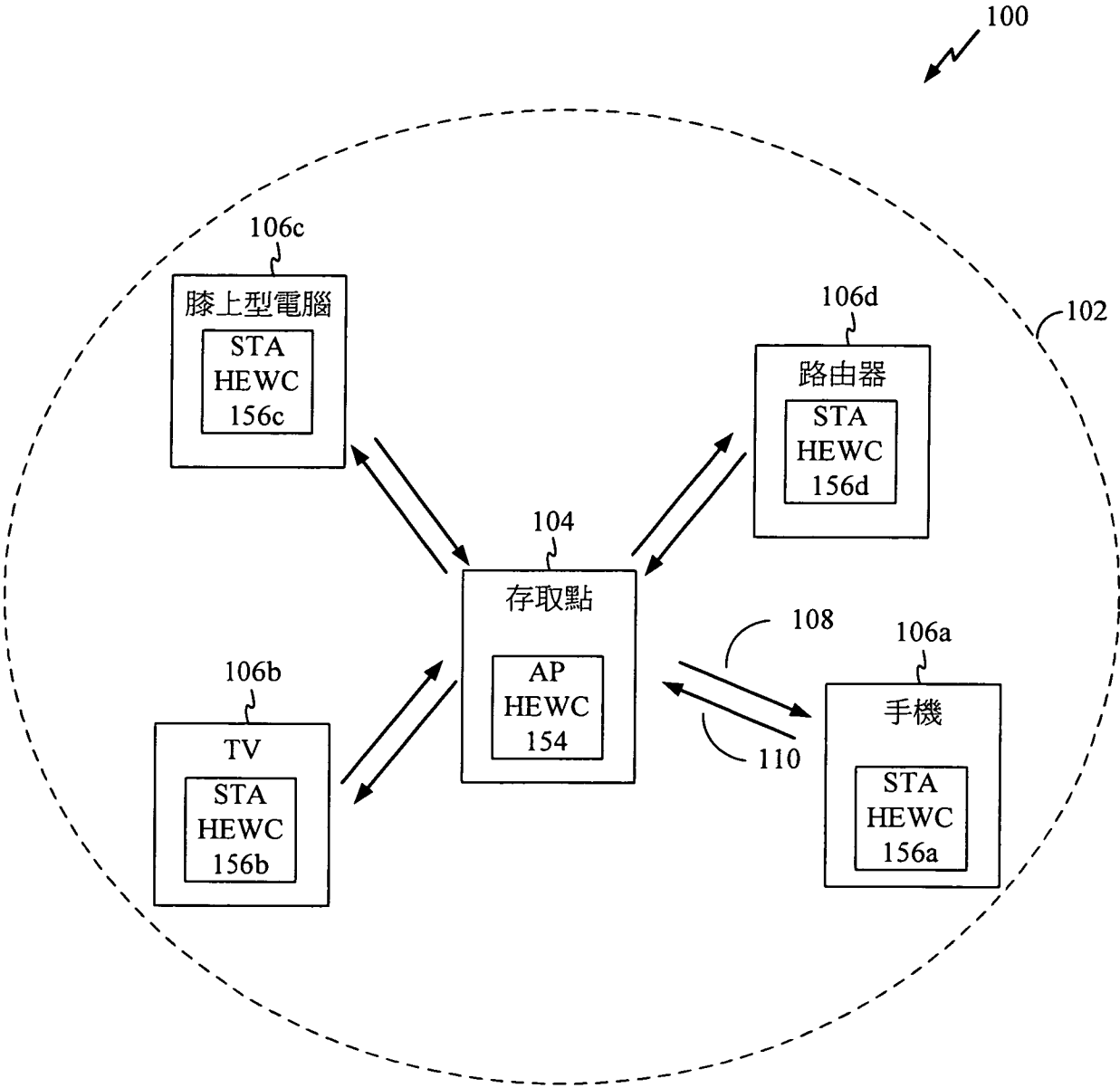


圖1

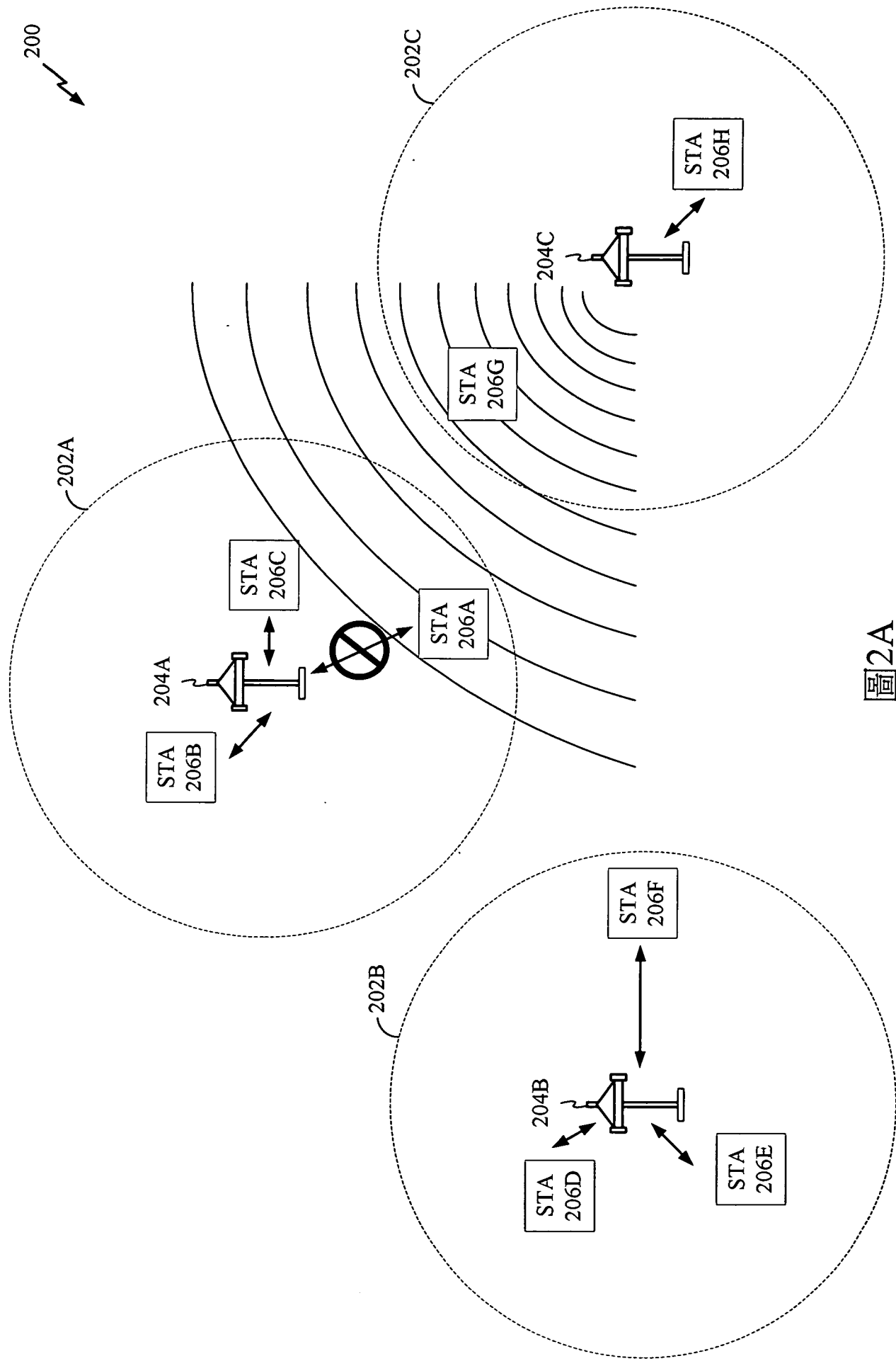


圖2A

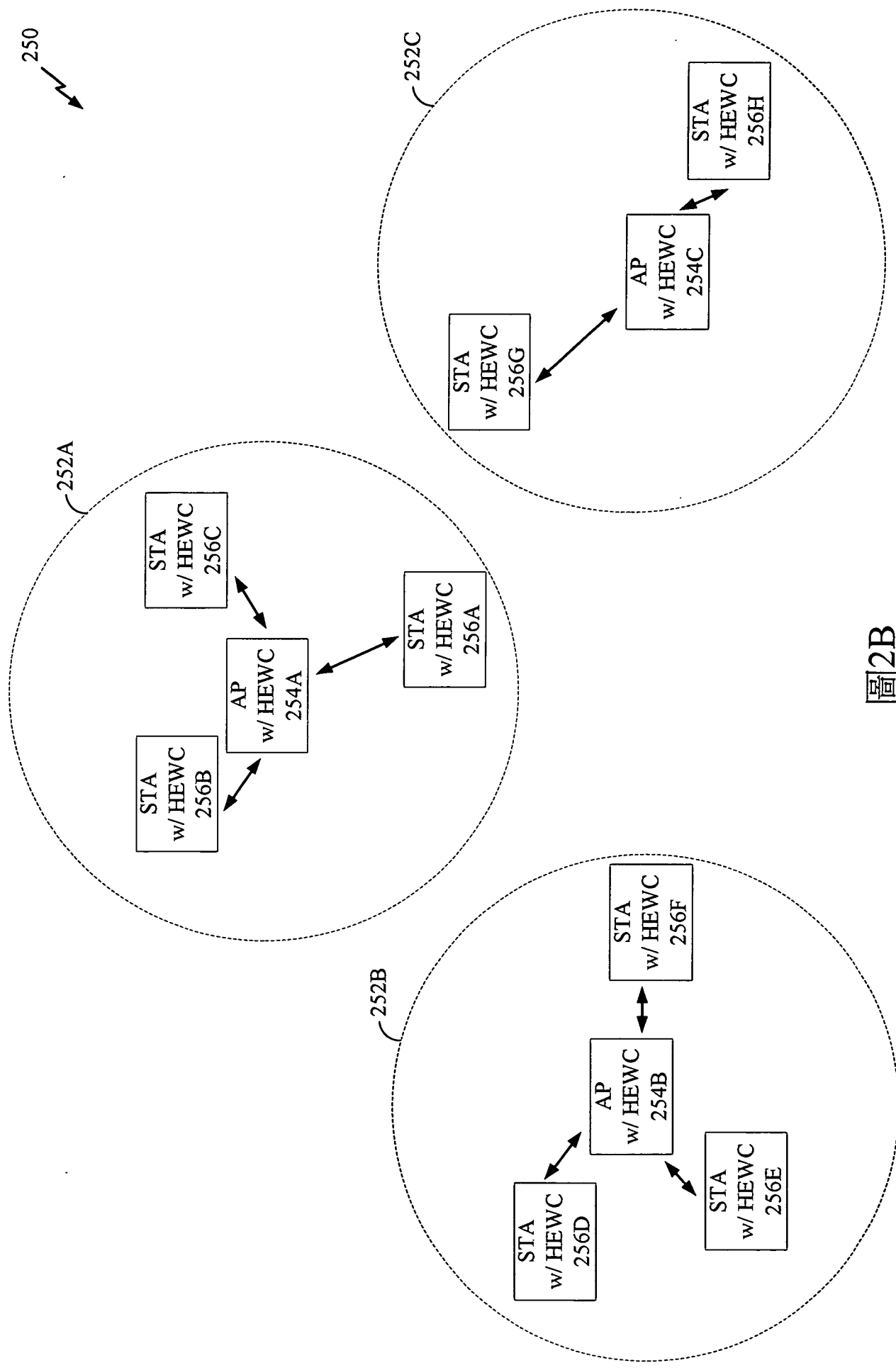


圖2B

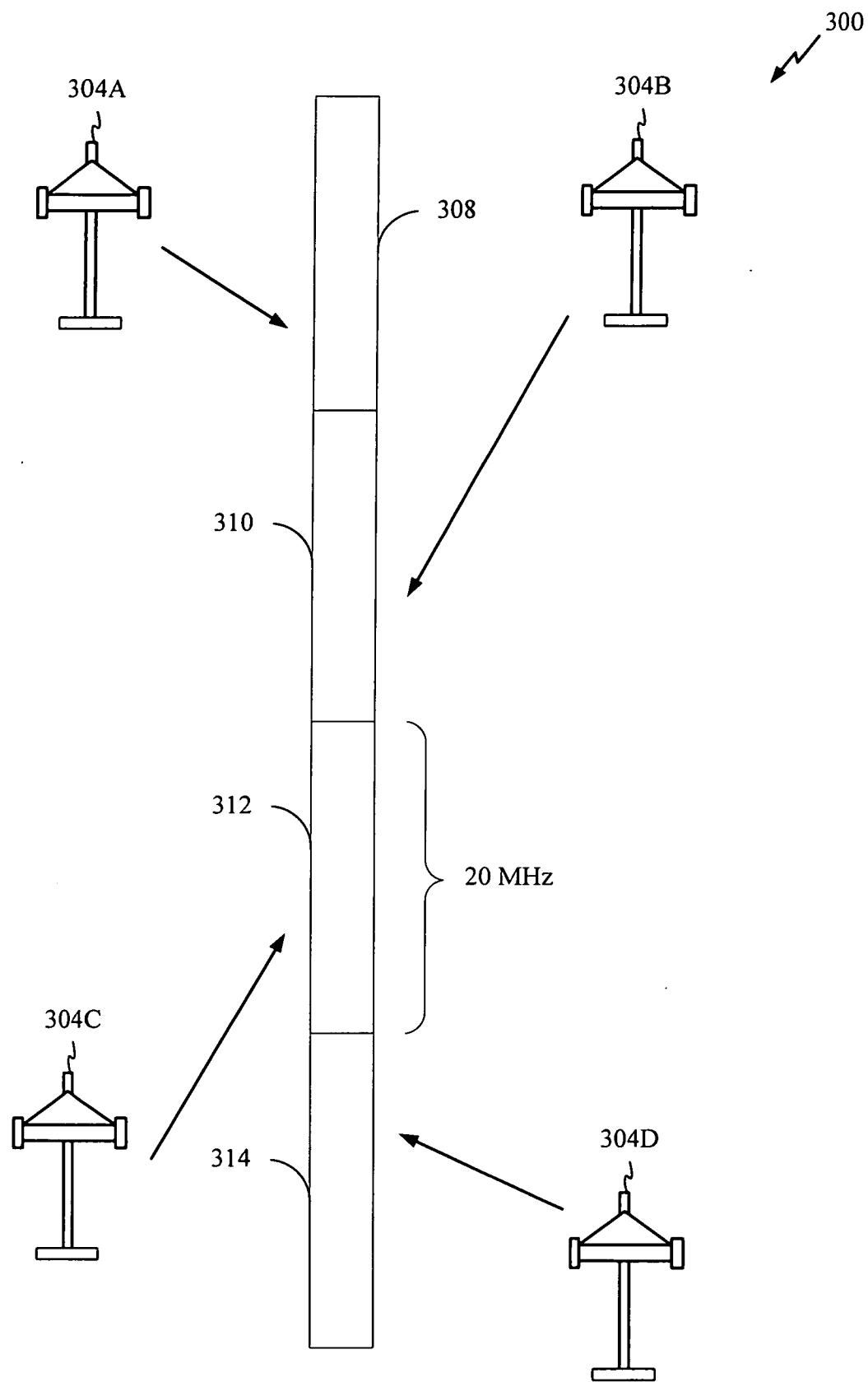


圖3

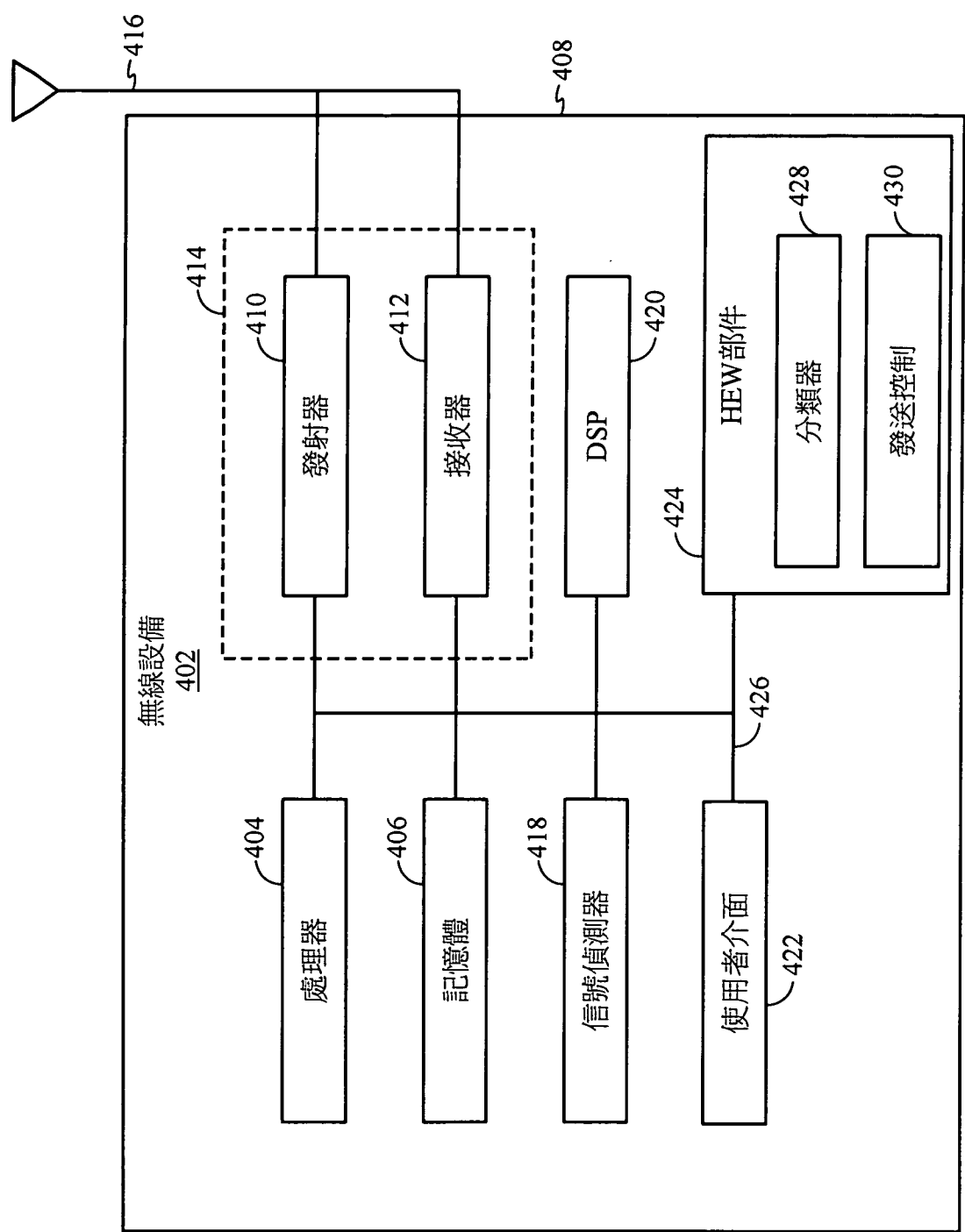


圖4

500 ↗

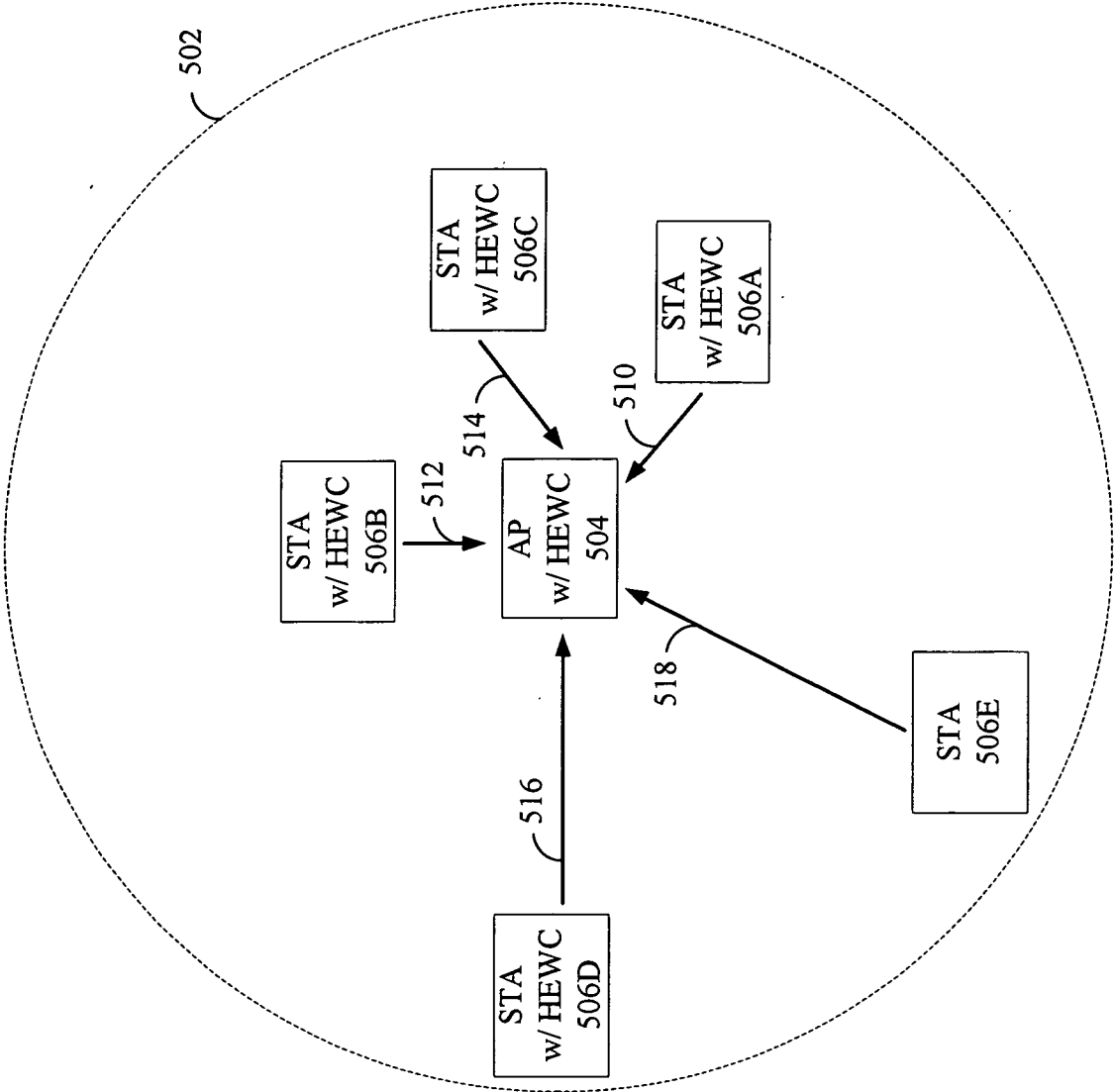


圖 5A

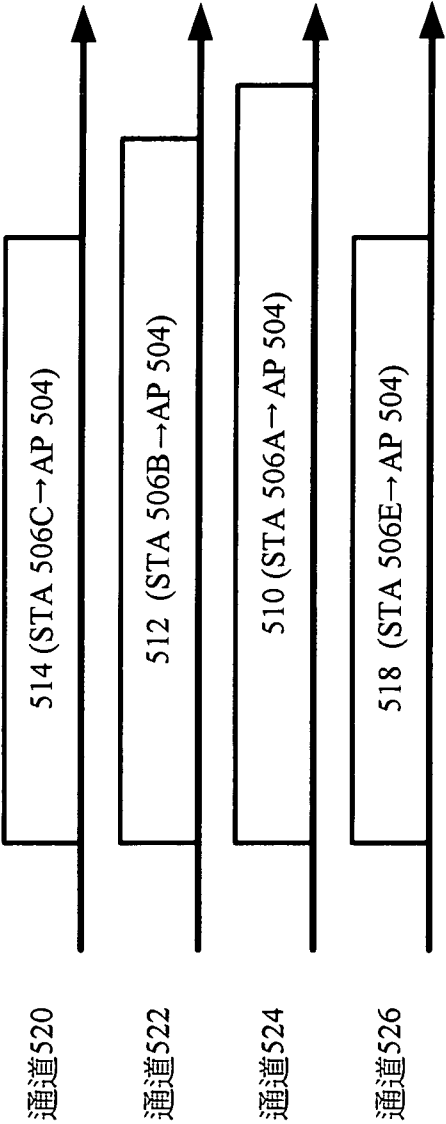


圖 5B

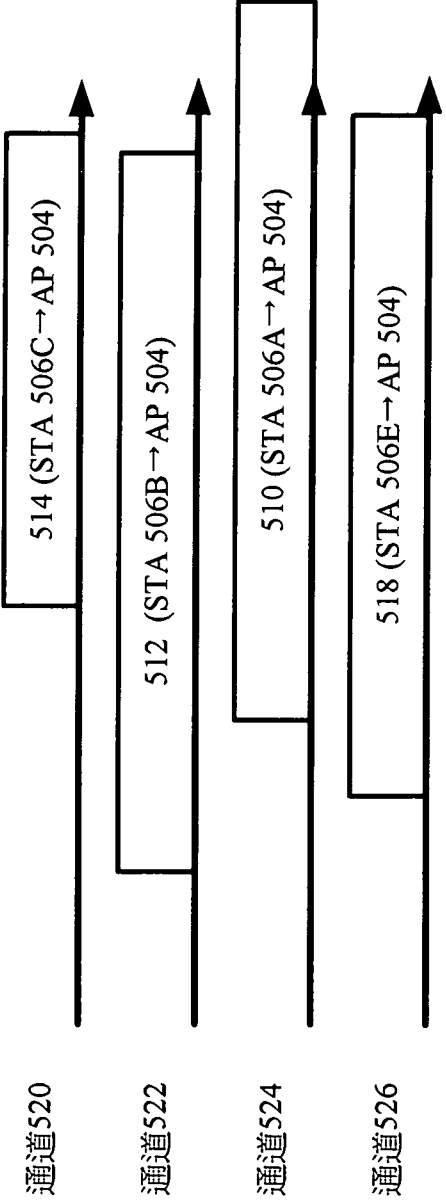


圖 5C

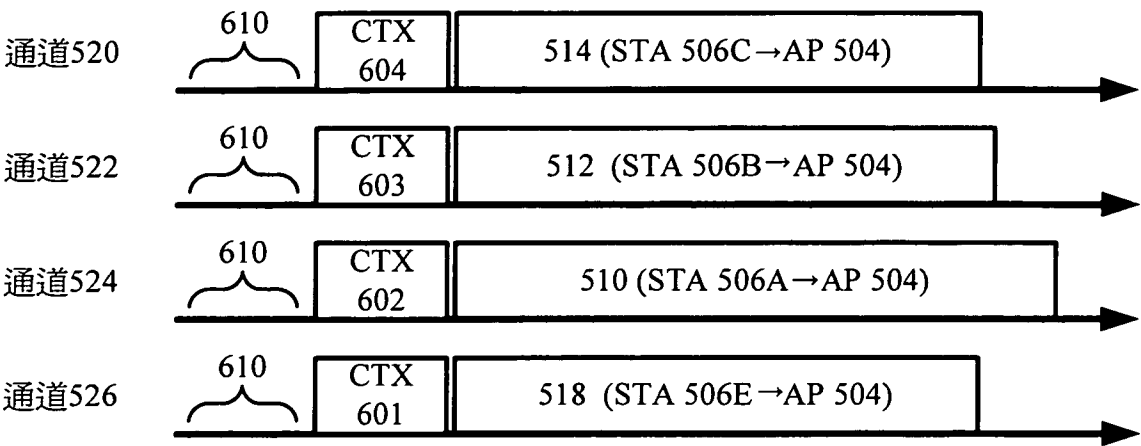


圖6A

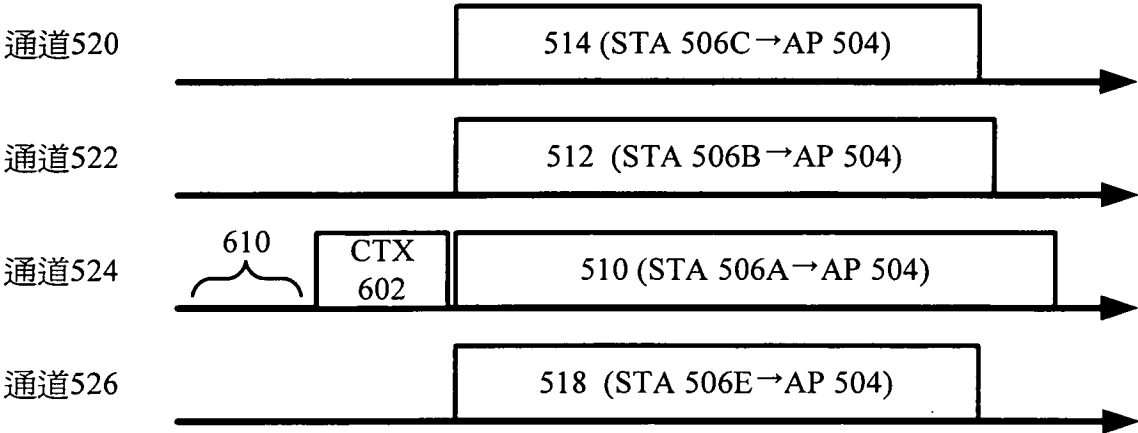


圖6B

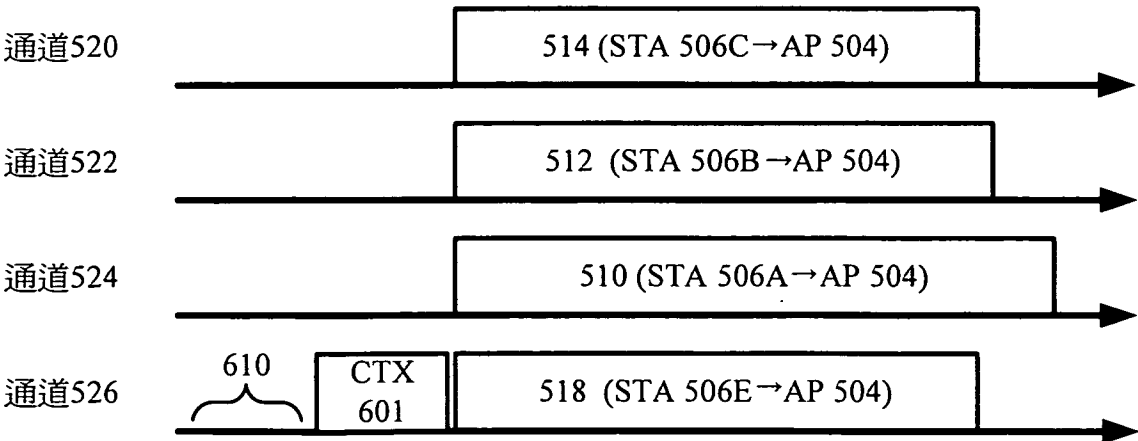


圖6C

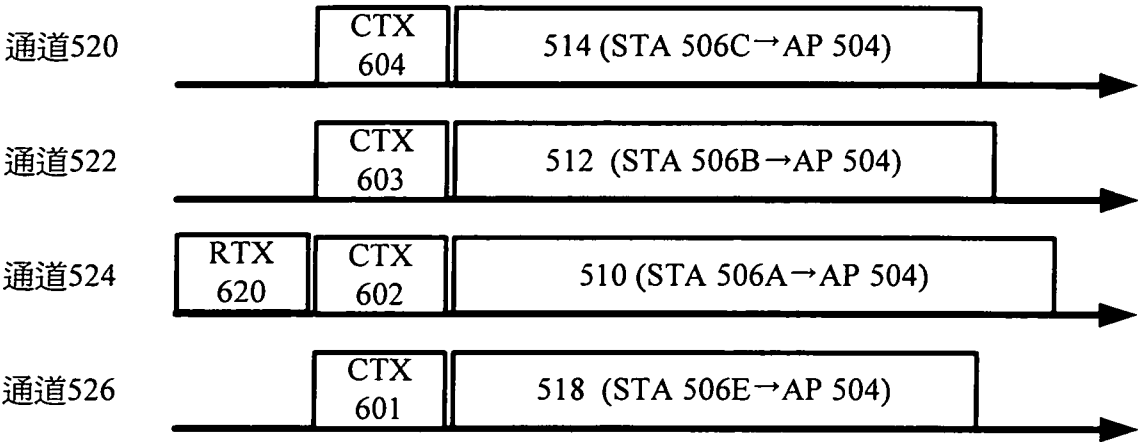


圖6D

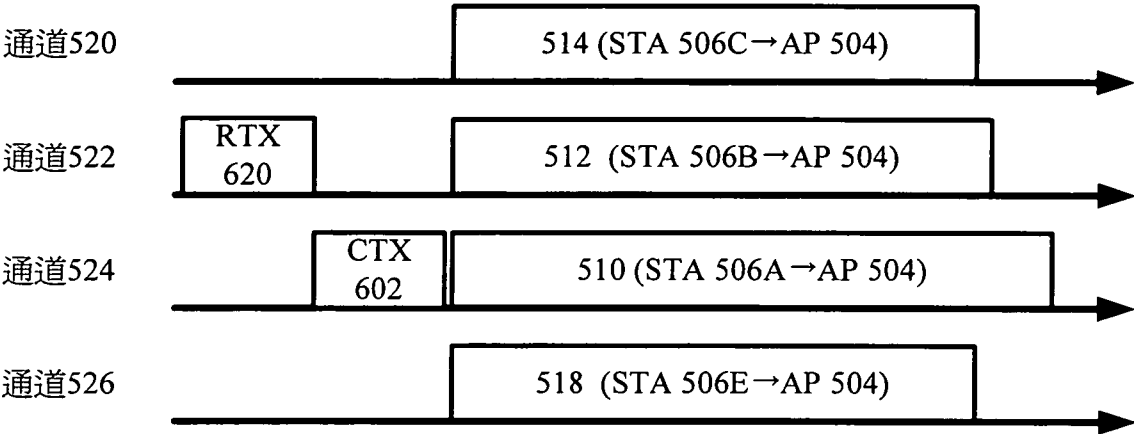


圖6E

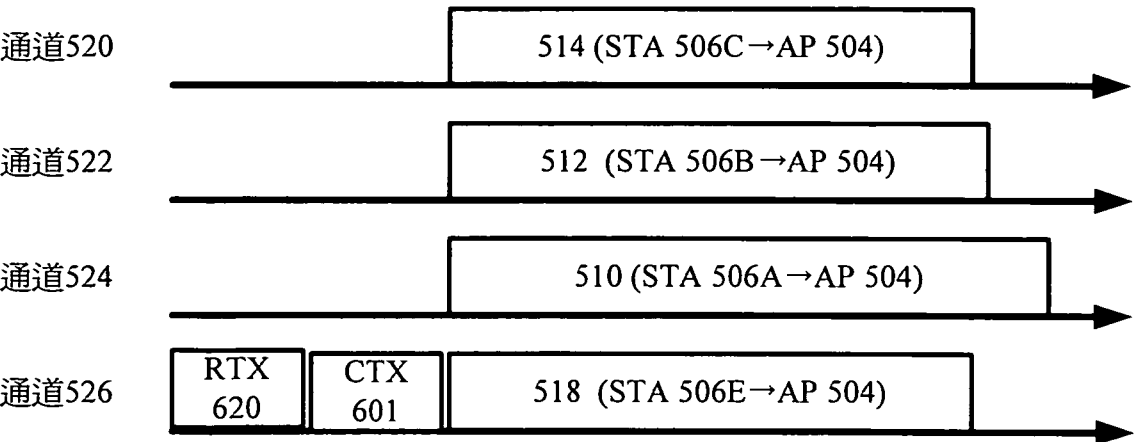


圖6F

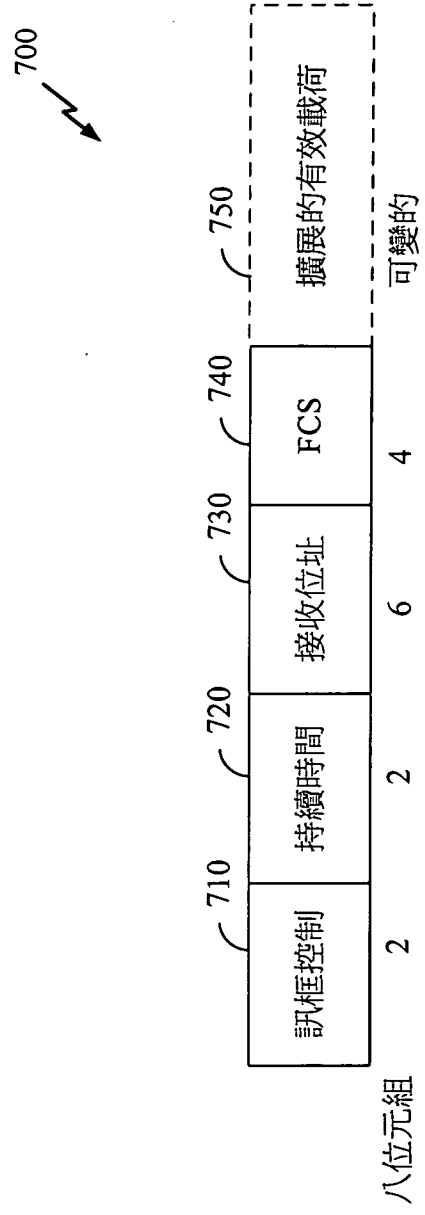
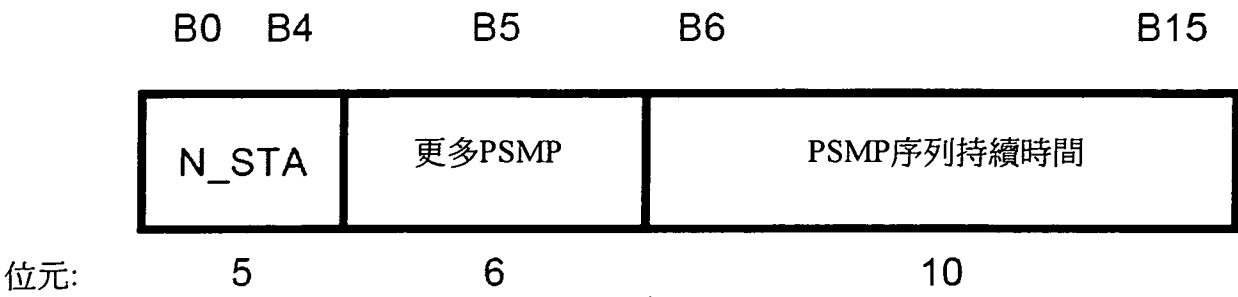
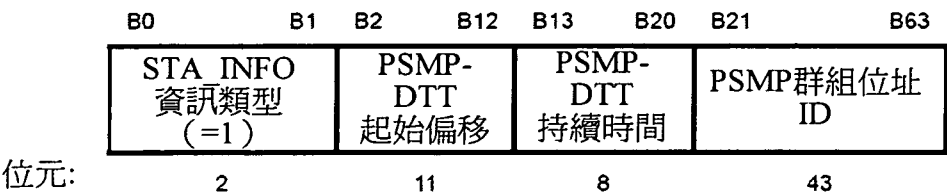


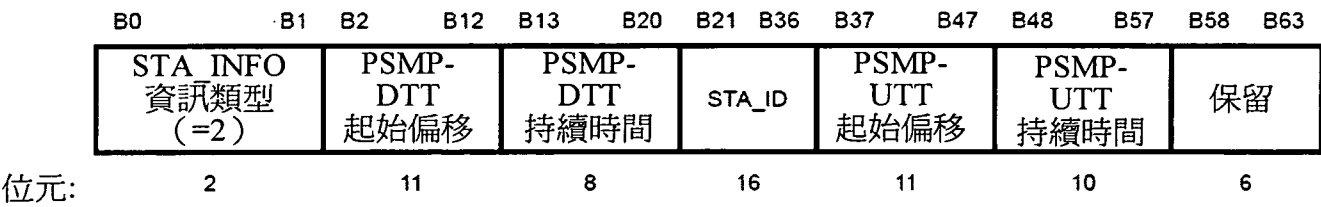
圖7A



PSMP參數設置固定欄位



PSMP STA資訊固定欄位（成群組地定址）



PSMP STA資訊固定欄位（單獨地定址）

PSMP訊框動作欄位格式

順序	信息
1	類別
2	HT動作
3	PSMP參數設置（PSMP參數設置欄位）
4至 (N_STA+3)	PSMP STA資訊（PSMP STA資訊欄位）重複N_STA次 (N_STA是PSMP參數設置欄位的子欄位)

圖7B

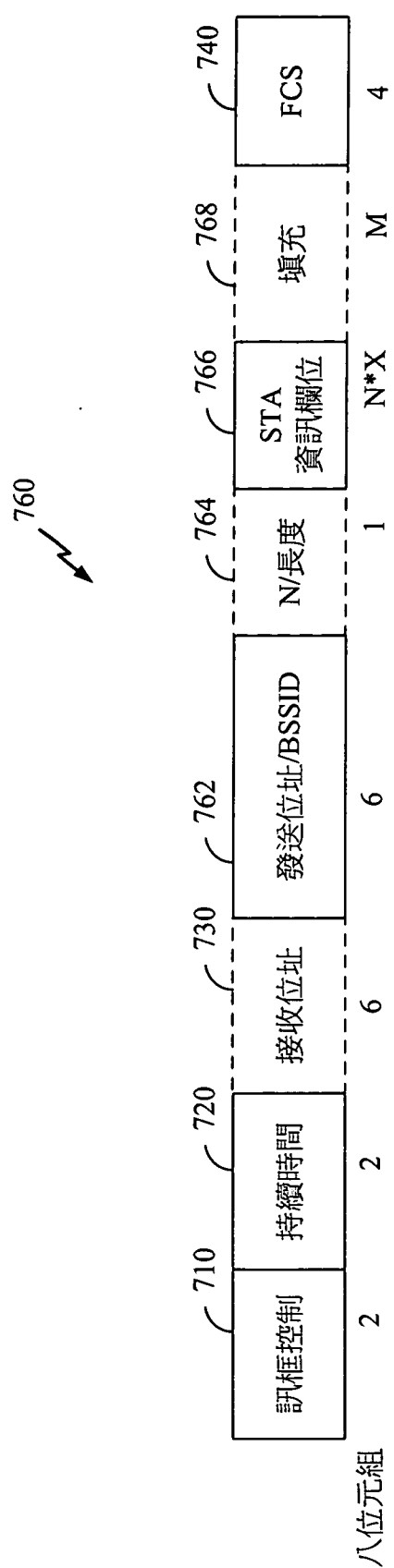


圖7C

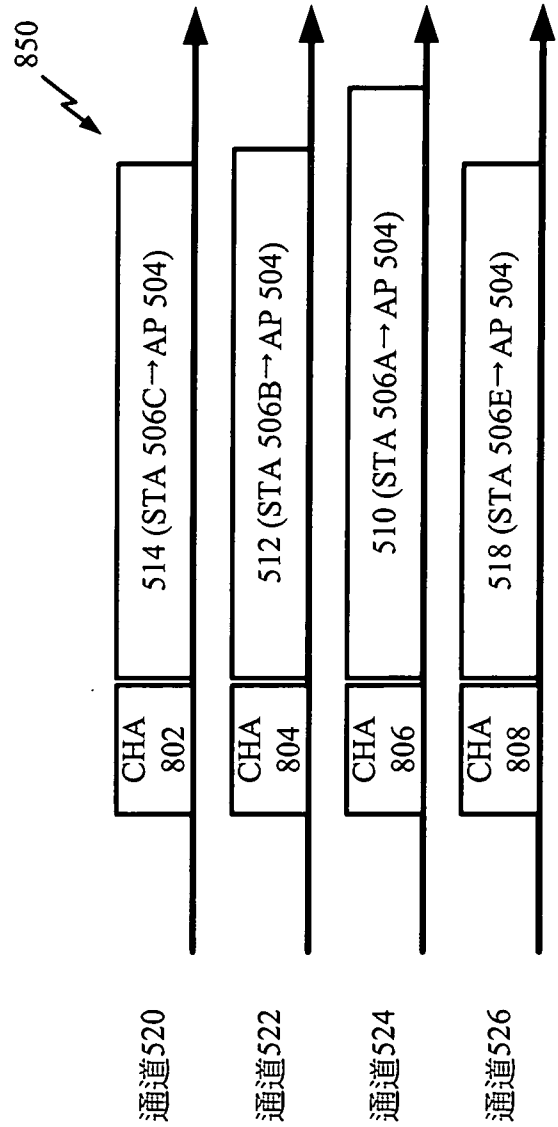


圖8

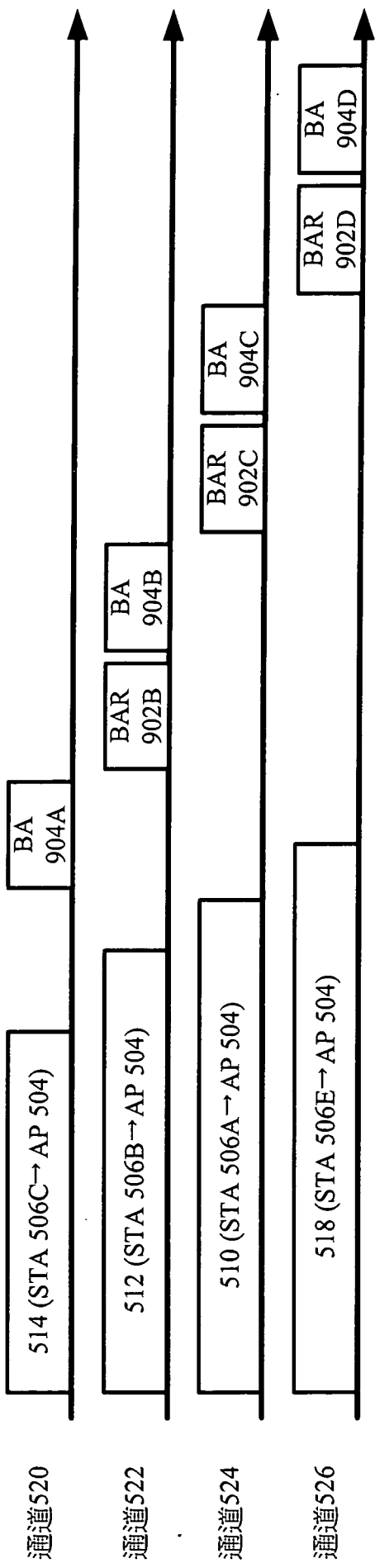


圖9A

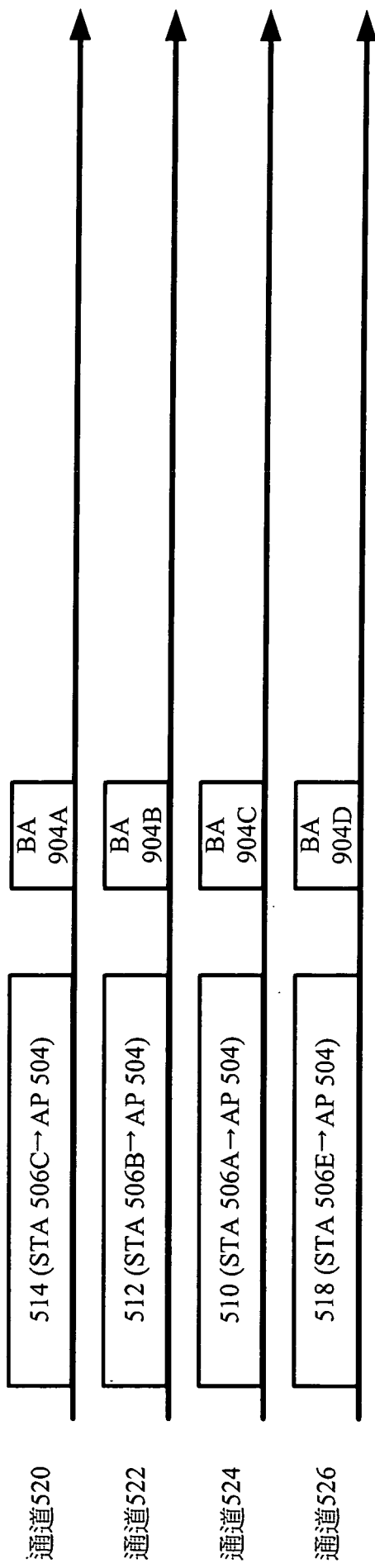


圖9B

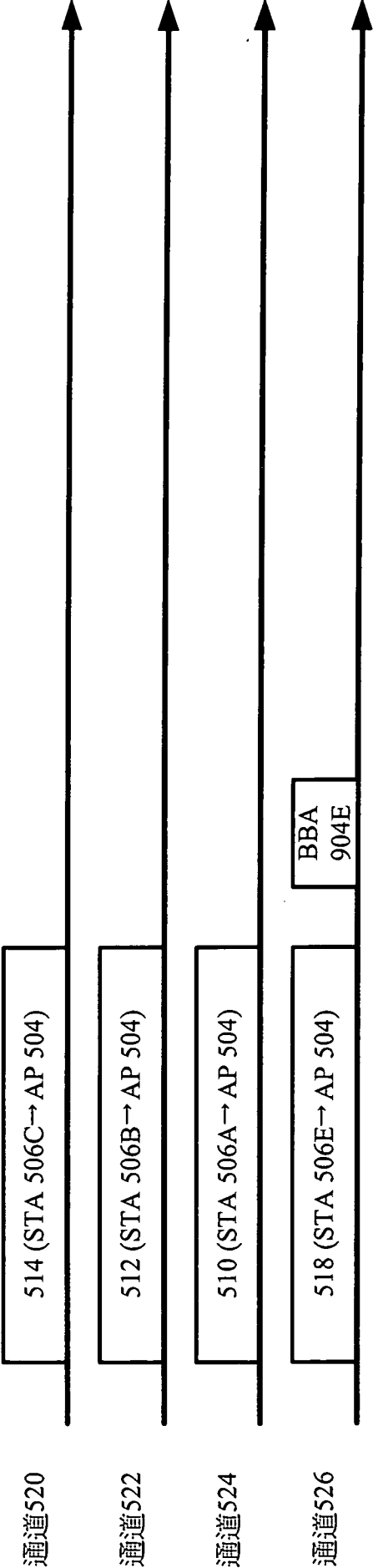


圖9C

990 ↗

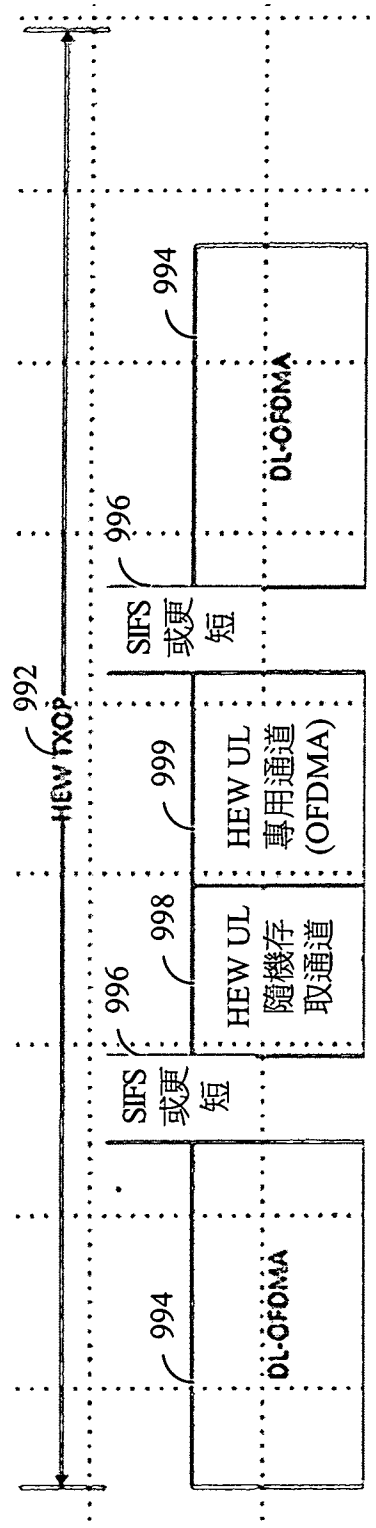


圖9D

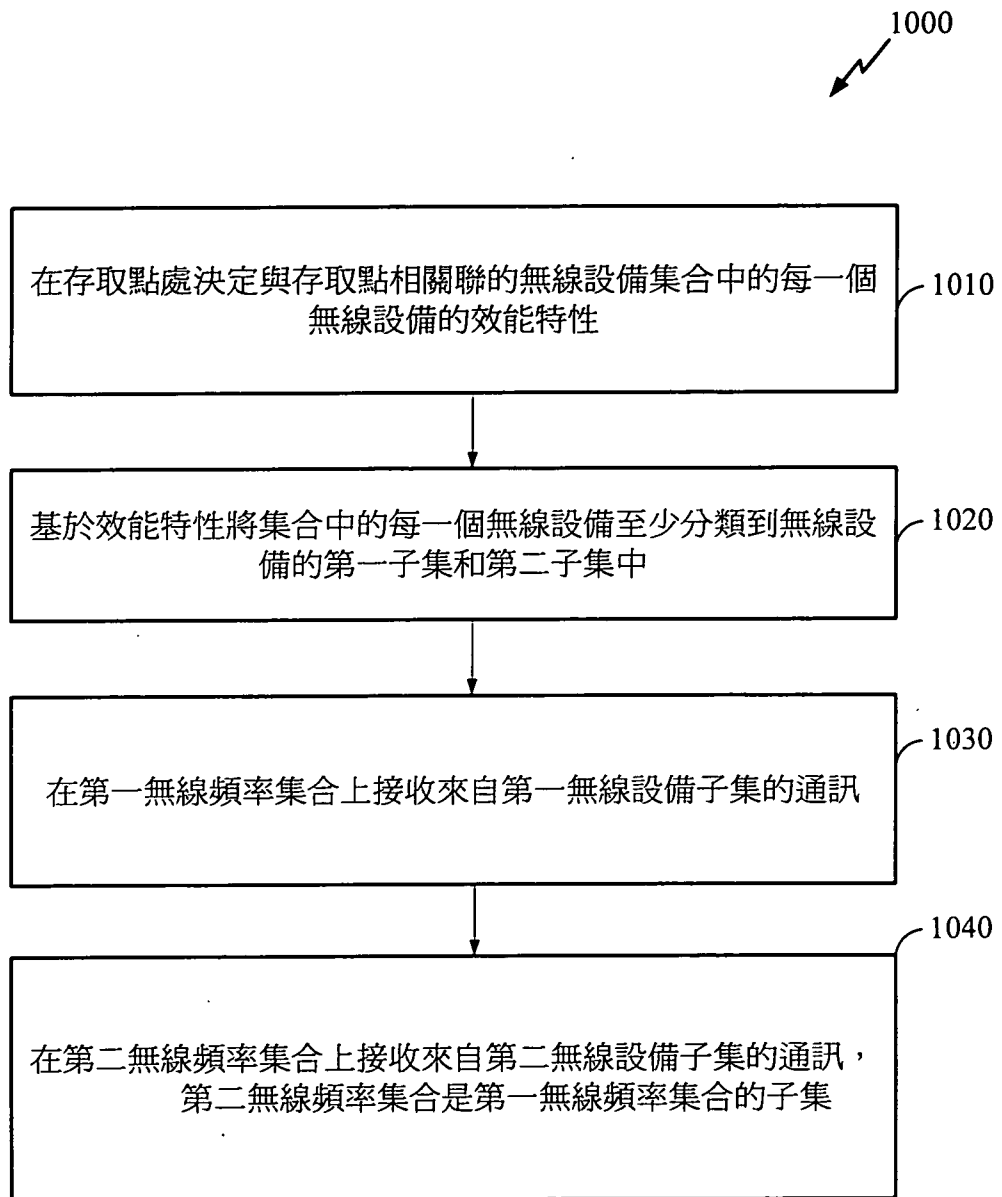


圖10

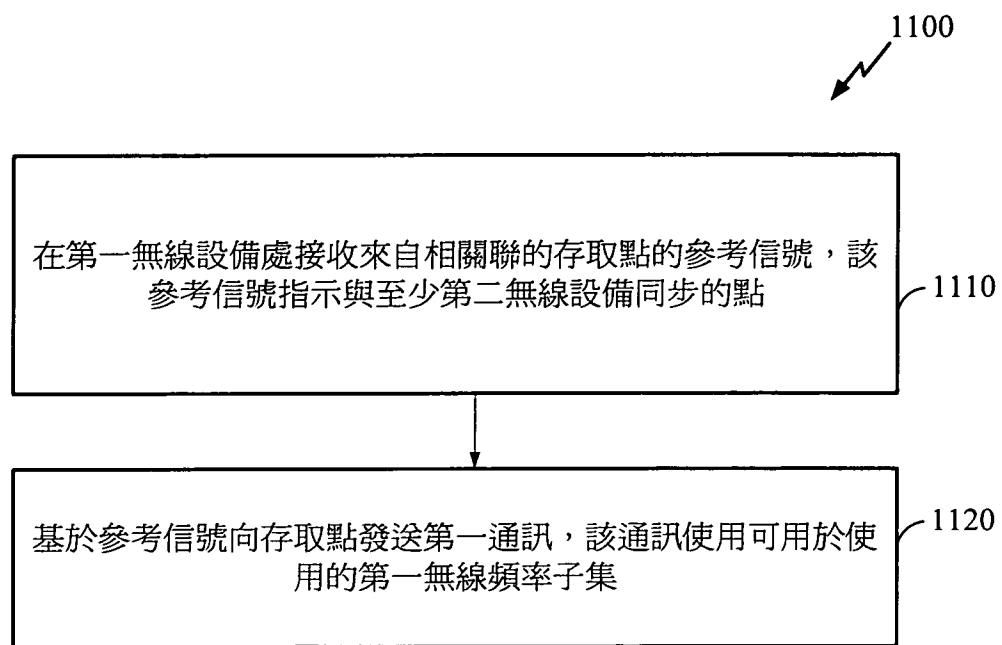


圖11

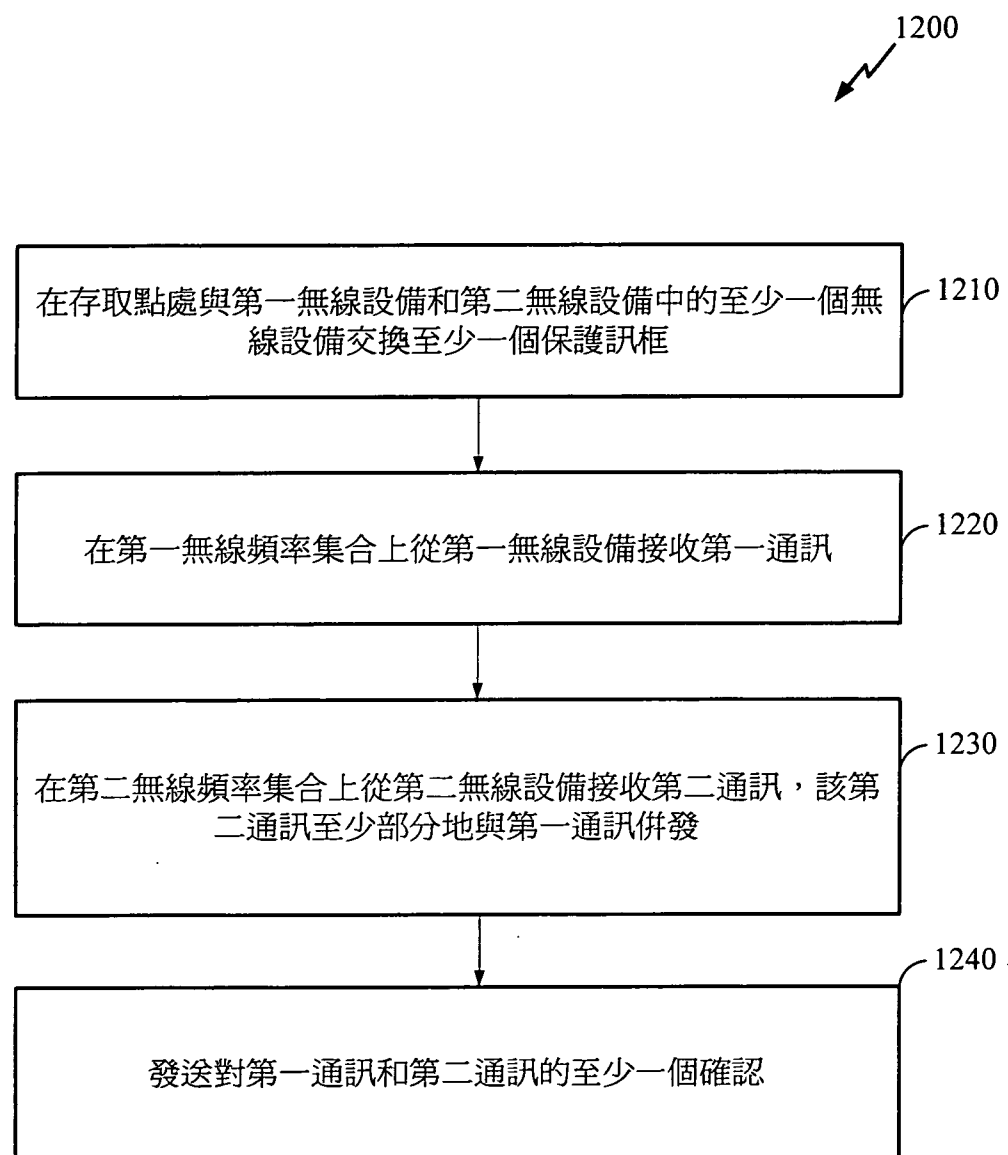


圖12