



(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 I734725 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：106100294 (22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 05 日

(51)Int. Cl. : H04L5/00 (2006.01) H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2016/01/07 美國 62/276,090

(71)申請人：美商內數位專利控股公司(美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)  
美國(72)發明人：樓漢卿 LOU, HANQING (CN)；孫立祥 SUN, LI-HSIANG (TW)；歐泰瑞 阿格翰  
柯梅 OTERI, OGHENEKOME (US)；王 曉飛 WANG, XIAOFEI (US)；楊陸  
YANG, RUI (CN)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

US 20120026941A1

網頁資料：「IEEE\_HUANG\_PO-KAI HUANG (INTEL)： "MU-RTS/CTS Follow Up (網  
頁日期 2015 年 11 月 09 日、查詢日期 1090819、 [https://mentor.ieee.org/  
802.11/dcn/15/11-15-1325-00-00ax-mu-rts-cts-follow-up.pptx](https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/15/11-15-1325-00-00ax-mu-rts-cts-follow-up.pptx))

審查人員：林宥辰

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：30 共 85 頁

(54)名稱

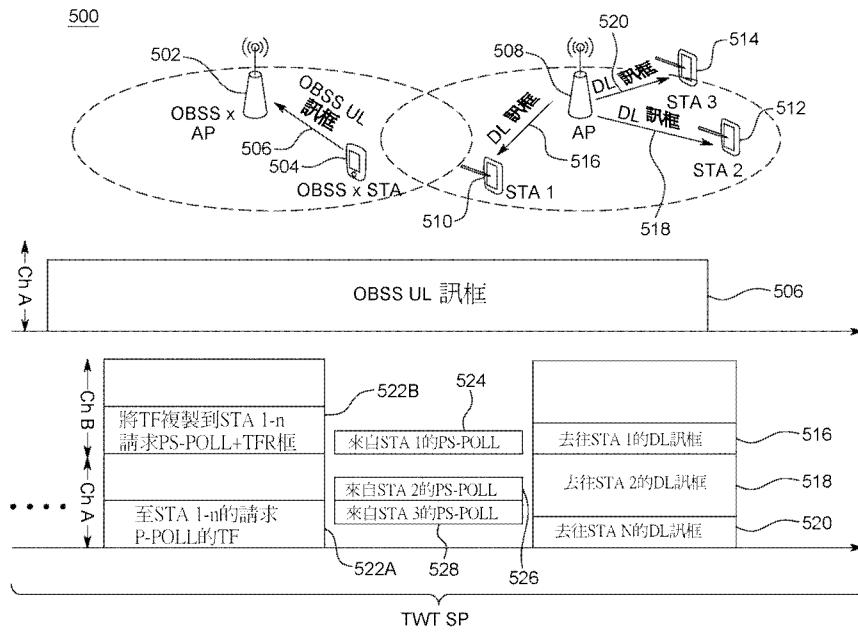
多使用者(MU)傳輸保護方法及裝置

(57)摘要

這裡描述的是用於保護多使用者 (MU) 傳輸的方法和裝置。一種裝置包括接收器、傳輸器和處理器。該接收器和處理器檢測關於上鏈 (UL) 多使用者 (MU) 傳輸的觸發訊框。該處理器和該傳輸器因應於該觸發訊框而產生一個訊框，並且在 UL MU 實體層 (PHY) 協定資料單元 (PPDU) 中發送所產生的訊框。所產生的訊框包括關於多個通道的通道可用性資訊。接收器和處理器在該多個通道中的一個通道上檢測下鏈 (DL) MU PPDU 中的資源單元 (RU) 中的資料。該多個通道中的一個通道是基於包含在所發送的 MU PPDU 中的通道可用性資訊。

Methods and apparatus for protection of multi-user (MU) transmission are described herein. An apparatus includes a receiver, a transmitter and a processor. The receiver and the processor detect a trigger frame for an uplink (UL) multi-user (MU) transmission. The processor and the transmitter generate a frame in response to the trigger frame and send the generated frame in a UL MU physical layer (PHY) protocol data unit (PPDU). The generated frame includes channel availability information for a plurality of channels. The receiver and the processor detect data in a resource unit (RU) of a downlink (DL) MU PPDU on one of the plurality of channels. The one of the plurality of channels is based on the channel availability information included in the sent MU PPDU.

指定代表圖：



第 5 圖

符號簡單說明：

502、508 . . . 存取點(AP)

504、510、512、514 . . . 站(STA)

506 . . . OBSS UL 訊框

516、518、520 . . . DL 資料訊框

522A、522B . . . 觸發訊框

524、526、

528 . . . 節電輪詢(PS-POLL)訊框

OBSS . . . 基本服務集

DL . . . 下鏈

UL . . . 上鏈

TWT . . . 目標喚醒時間



I734725

公告本

## 【發明摘要】

申請日：

IPC分類：

【中文發明名稱】 多使用者(MU)傳輸保護方法及裝置

【英文發明名稱】 Methods And Apparatus For Protection Of Multi-User (MU)  
Transmissions

## 【中文】

這裡描述的是用於保護多使用者（MU）傳輸的方法和裝置。一種裝置包括接收器、傳輸器和處理器。該接收器和處理器檢測關於上鏈（UL）多使用者（MU）傳輸的觸發訊框。該處理器和該傳輸器因應於該觸發訊框而產生一個訊框，並且在UL MU實體層（PHY）協定資料單元（PPDU）中發送所產生的訊框。所產生的訊框包括關於多個通道的通道可用性資訊。接收器和處理器在該多個通道中的一個通道上檢測下鏈（DL）MU PPDU中的資源單元（RU）中的資料。該多個通道中的一個通道是基於包含在所發送的MU PPDU中的通道可用性資訊。

## 【英文】

Methods and apparatus for protection of multi-user (MU) transmission are described herein. An apparatus includes a receiver, a transmitter and a processor. The receiver and the processor detect a trigger frame for an uplink (UL) multi-user (MU) transmission. The processor and the transmitter generate a frame in response to the trigger frame and send the generated frame in a UL MU physical layer (PHY) protocol data unit (PPDU). The generated frame includes channel availability information for a plurality of channels. The receiver and the processor detect data in a resource unit (RU) of a downlink (DL) MU PPDU on one of the plurality of channels. The one of the

plurality of channels is based on the channel availability information included in the sent MU PPDU.

【指定代表圖】 第5圖

【代表圖之符號簡單說明】

502、508：存取點（AP）

504、510、512、514：站（STA）

506：OBSS UL訊框

516、518、520：DL資料訊框

522A、522B：觸發訊框

524、526、528：節電輪詢（PS-POLL）訊框

OBSS：基本服務集

DL：下鏈

UL：上鏈

TWT：目標喚醒時間

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 多使用者(MU)傳輸保護方法及裝置

【英文發明名稱】 Methods And Apparatus For Protection Of Multi-User (MU)  
Transmissions

### 【技術領域】

【0001】 相關申請的交叉引用

本申請要求享有2016年1月7日提交的美國臨時專利申請第62/276,090號的權益，該申請的內容在這裡引入以作為參考。

### 【先前技術】

【0002】

### 【發明內容】

【0003】 這裡描述的是用於保護多使用者（MU）傳輸的方法和裝置。一種裝置包括：接收器、傳輸器和處理器。該接收器和處理器檢測關於上鏈（UL）多使用者（MU）傳輸的觸發訊框。該處理器和傳輸器回應於該觸發訊框而產生一個訊框，並且在UL MU實體層（PHY）協定資料單元（PPDU）中發送所產生的訊框。所產生的訊框包括關於多個通道的通道可用性資訊。接收器和處理器在該多個通道中的一個通道上檢測下鏈（DL）MU PPDU中的資源單元（RU）中的資料。該多個通道中的該一個通道是以包含在所發送的MU PPDU中的通道可用性資訊為基礎的。

### 【圖式簡單說明】

第 1 頁，共 53 頁(發明說明書)

## 【0004】

更詳細的理解可以從以下結合附圖舉例給出的描述中得到，其中：

第1A圖是可以實施所揭露的一個或多個實施例的例示通訊系統的系統圖式；

第1B圖是可以在第1A圖所示的通訊系統內部使用的例示無線傳輸/接收單元（WTRU）的系統圖式；

第1C圖是可以在第1A圖所示的通訊系統內部使用的例示無線電存取網路和例示核心網路的系統圖式；

第2圖是具有同時的允許發送（clear to send, CTS）的多使用者（MU）請求發送（RTS）的一個示例的圖式；

第3圖是用於MU傳輸的例示觸發訊框的圖式；

第4圖是提供觸發訊框格式的其他示例的圖式；

第5圖是具有重疊的基本服務集（OBSS）干擾避免的存取點（AP）調度示例的圖式；

第6圖是另一具有OBSS干擾避免的AP調度示例的流程圖；

第7A圖和第7B圖是使用觸發訊框來觸發下鏈（DL）MU傳輸中的訊框轉送重傳的例示方法的圖式；

第8圖是爲了向後相容性而同時支持高輸送量（HT）及非HT CTS訊框的例示多使用者請求發送/允許發送（MU-RTS/CTS）的信號圖；

第9圖是使用MU-RTS和拆分CTS來保護MU傳輸時機（TXOP）的示例的圖式；

第10圖是關於拆分CTX的例示方法的流程圖；

第11圖是由AP使用觸發訊框來輪詢使用者專用序列（USS）的拆分CTS的另一個示例的流程圖；

第12圖是用於USS訊框的分碼多重存取（CDMA）的示例的圖式；

第13圖是觸發訊框的例示公共資訊欄位的圖式；

第14圖是觸發訊框的例示使用者資訊欄位的圖式；

第15圖是例示的使用者專用序列（USS）訊框的圖式；

第16圖是使用能量測量的MU-RTS和同時的CTS操作的示例的圖式；

第17圖是使用能量測量的MU-RTS和同時的CTS操作的另一個示例的圖式；

第18圖是使用了CTS觸發的具有同時的CTS的MU-RTS的示例的圖式；

第19圖是用於DL MU傳輸的半保護示例的圖式；

第20圖是用於DL MU傳輸的另一個半保護示例的圖式；

第21圖是用於上鏈（UL）MU傳輸的半保護示例的圖式；

第22圖是用於級聯MU傳輸的半保護示例的圖式；

第23圖是用於DL MU傳輸的雙重保護示例的圖式；

第24圖是用於DL MU傳輸的另一個雙重保護示例的圖式；

第25圖是用於UL MU傳輸的雙重保護示例的圖式；

第26圖是用於UL MU傳輸的另一個雙重保護示例的圖式；

第27圖是示出了OBSS網路分配向量（NAV）不必要地禁止定向傳輸的狀況的圖式；

第28圖是示出了OBSS並不知曉相鄰BSS的定向傳輸的狀況的圖式；

第29A圖和第29B圖是使用OBSS促進資訊（OFI）來向站（STA）指示是否可以在設置OBSS NAV的同時發送定向傳輸的示例的圖式；

第30圖是三個前置高效短訓練欄位（pre-HE-STF）前序碼格式的圖式。

## 【實施方式】

【0005】第1A圖是可以實施所揭露的一個或多個實施例的例示通訊系統100的圖式。通訊系統100可以是為多個無線使用者提供語音、資料、視訊、訊息傳遞、廣播等內容的多址存取系統。該通訊系統100可以通過共用包括無線頻寬在內的系統資源來允許多個無線使用者存取這些內容，作為示例，該通訊系統100可以使用一種或多種通道存取方法，例如分碼多重存取（CDMA）、分時多重存取（TDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA（SC-FDMA）等等。

【0006】如第1A圖所示，通訊系統100可以包括無線傳輸/接收單元（WTRU）102a、102b、102c、102d、無線電存取網路（RAN）104、核心網路106、公共交換電話網路（PSTN）108、網際網路110以及其他網路112，然而應該瞭解，所揭露的實施例可以設想任意數量的WTRU、基地台、網路和/或網路元件。每一個WTRU 102a、102b、102c、102d可以是被配置成在無線環境中工作和/或通訊的任何類型的裝置。例如，WTRU 102a、102b、102c、102d可被配置成傳輸和/或接收無線信號，並且可以包括使用者設備（UE）、行動站、固定或行動用戶單元、呼叫器、行動電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、膝上型電腦、小筆電、個人電腦、無線感測器、消費類電子裝置等等。

【0007】通訊系統100還可以包括基地台114a和基地台114b。每一個基地台114a、114b都可以是被配置成通過與至少一個WTRU 102a、102b、102c、102d進行無線對接來促使其存取一個或多個通訊網路的任何類型的裝置，該網路可以是核心網路106、網際網路110和/或其他網路112。作為示例，基地台114a、114b可以是基地收發信台（BTS）、節點B、e節點B、本地節點B、本地e節點B、網站控制器、存取點（AP）、無線路由器等等。雖然將每個基地台114a、114b描述成單個元件，然而應該瞭解，基地台114a、114b可以包括任何數量的互連基地台和/或網路元件。



**【0008】** 基地台114a可以是RAN 104的一部分，並且該RAN還可以包括其他基地台和/或網路元件（未顯示），例如基地台控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點等等。基地台114a和/或基地台114b可被配置成在名為胞元（未顯示）的特定地理區域內部傳輸和/或接收無線信號。胞元可以進一步分割成胞元扇區。舉例來說，與基地台114a關聯的胞元可分成三個扇區。由此，在一個實施例中，基地台114a可以包括三個收發器，也就是說，每一個收發器對應於胞元的一個扇區。在另一個實施例中，基地台114a可以使用多輸入多輸出（MIMO）技術，並且由此可以為胞元中的每個扇區使用多個收發器。

**【0009】** 基地台114a、114b可以通過空中介面116來與一個或多個WTRU 102a、102b、102c、102d進行通訊，該空中介面可以是任何適當的無線通訊鏈路（例如射頻（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。空中介面116可以用任何適當的無線電存取技術（RAT）來建立。

**【0010】** 更具體地說，如上所述，通訊系統100可以是一個多址存取系統，並且可以使用一種或多種通道存取方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。作為示例，RAN 104中的基地台114a與WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如通用行動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，該技術可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括諸如高速封包存取（HSPA）和/或演進型HSPA（HSPA+）之類的通訊協定。HSPA可以包括高速下鏈封包存取（HSDPA）和/或高速上鏈封包存取（HSUPA）。

**【0011】** 在另一個實施例中，基地台114a與WTRU 102a、102b、102c可以實施演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術，該技術可以使用長期演進（LTE）和/或先進LTE（LTE-A）來建立空中介面116。

【0012】在其他實施例中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施IEEE 802.16（全球微波存取互通性（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、臨時標準2000（IS-2000）、臨時標準95（IS-95）、臨時標準856（IS-856）、全球行動通訊系統（GSM）、用於GSM增強資料速率演進（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等無線電存取技術。

【0013】作為示例，第1A圖中的基地台114b可以是無線路由器、本地節點B、本地e節點B或存取點，並且可以使用任何適當的RAT來促成營業場所、住宅、交通工具、校園等局部區域中的無線連接。在一個實施例中，基地台114b與WTRU 102c、102d可以通過實施諸如IEEE 802.11之類的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在另一個實施例中，基地台114b與WTRU 102c、102d可以通過實施諸如IEEE 802.15之類的無線電技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在再一個實施例中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以通過使用基於胞元的RAT（例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等等）來建立微微胞元或毫微微胞元。如第1A圖所示，基地台114b可以直接連接到網際網路110。由此，基地台114b無需經由核心網路106來存取網際網路110。

【0014】RAN 104可以與核心網路106通訊，該核心網路可以是被配置成爲一個或多個WTRU 102a、102b、102c、102d提供語音、資料、應用和/或借助網際網路協定的語音（VoIP）服務的任何類型的網路。舉例來說，核心網路106可以提供呼叫控制、記帳服務、基於行動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分發等等，和/或執行諸如使用者驗證之類的高級安全功能。雖然第1A圖中沒有顯示，然而應該瞭解，RAN 104和/或核心網路106可以直接或間接地和其他RAN進行通訊，並且這些RAN既可以使用相同的RAT，也可以使用不同的RAT。例如，除了與使用E-UTRA無線電技術的RAN 104連接之外，核心網路106還可以與另一個使用GSM無線電技術的RAN（未顯示）進行通訊。

【0015】核心網路106還可以充當供WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110和/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供簡易老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括使用公共通訊協定的全球性互聯電腦網路裝置系統，並且該協定可以是TCP/IP網際網路協定族中的傳輸控制協定（TCP）、使用者資料包通訊協定（UDP）和網際網路協定（IP）。網路112可以包括由其他服務供應商所有和/或運營的有線或無線通訊網路。例如，網路112可以包括與一個或多個RAN相連的另一個核心網路，該一個或多個RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或不同的RAT。

【0016】通訊系統100中一些或所有WTRU 102a、102b、102c、102d可以包含多模能力，換言之，WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同無線鏈路上與不同無線網路進行通訊的多個收發器。例如，第1A圖所示的WTRU 102c可被配置成與使用基於胞元的無線電技術的基地台114a進行通訊，以及與可以使用IEEE 802無線電技術的基地台114b進行通訊。

【0017】第1B圖是一個例示WTRU 102的系統圖。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、傳輸/接收元件122、揚聲器/麥克風124、小鍵盤126、顯示器/觸控板128、非可移記憶體130、可移記憶體132、電源134、全球定位系統（GPS）晶片組136以及其他週邊設備138。應該瞭解的是，在保持與實施例相符的同時，WTRU 102還可以包括前述元件的任何子組合。

【0018】處理器118可以是通用處理器、專用處理器、習用處理器、數位訊號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核心關聯的一個或多個微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）電路、其他任何類型的積體電路（IC）、狀態機等等。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理和/或其他任何能使WTRU 102在無線環境中工作的功能。處理器118可以耦合至收發器120，收發器120則可以耦合至

傳輸/接收元件122。雖然第1B圖將處理器118和收發器120描述成是獨立組件，然而應該瞭解，處理器118和收發器120也可以集成在一個電子元件或晶片中。

**【0019】** 傳輸/接收元件122可被配置成經由空中介面116來傳輸或接收去往或來自基地台（例如基地台114a）的信號。舉個例子，在一個實施例中，傳輸/接收元件122可以是被配置成傳輸和/或接收RF信號的天線。作為示例，在另一個實施例中，傳輸/接收元件122可以是被配置成傳輸和/或接收IR、UV或可見光信號的放射器/檢測器。在再一個實施例中，傳輸/接收元件122可被配置成傳輸和接收RF和光信號。應該瞭解的是，傳輸/接收元件122可以被配置成傳輸和/或接收無線信號的任何組合。

**【0020】** 此外，雖然在第1B圖中將傳輸/接收元件122描述成是單個元件，但是WTRU 102可以包括任何數量的傳輸/接收元件122。更具體地說，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此，在一個實施例中，WTRU 102可以包括兩個或多個經由空中介面116來傳輸和接收無線電信號的傳輸/接收元件122（例如多個天線）。

**【0021】** 收發器120可被配置成對傳輸/接收元件122所要傳輸的信號進行調製，以及對傳輸/接收元件122接收的信號進行解調。如上所述，WTRU 102可以具有多模能力。因此，收發器120可以包括允許WTRU 102借助諸如UTRA和IEEE 802.11之類的多種RAT來進行通訊的多個收發器。

**【0022】** WTRU 102的處理器118可以耦合到揚聲器/麥克風124、小鍵盤126和/或顯示器/觸控板128（例如液晶顯示器（LCD）顯示單元或有機發光二極體（OLED）顯示單元），並且可以接收來自這些元件的使用者輸入資料。處理器118還可以向揚聲器/麥克風124、小鍵盤126和/或顯示器/觸控板128輸出使用者資料。此外，處理器118可以從諸如非可移記憶體130和/或可移記憶體132之類的任何適當的記憶體中存取訊號，以及將資訊存入這些記憶體。非可移記憶體130可

以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或是其他任何類型的記憶存放裝置。可移記憶體132可以包括用戶身份模組（SIM）卡、記憶條、安全數字（SD）記憶卡等等。在其他實施例中，處理器118可以從那些並非實際位於WTRU 102的記憶體存取訊號，以及將資料存入這些記憶體，作為示例，此類記憶體可以位於伺服器或家用電腦（未顯示）。

【0023】處理器118可以接收來自電源134的電力，並且可被配置分發和/或控制用於WTRU 102中的其他組件的電力。電源134可以是為WTRU 102供電的任何適當裝置。例如，電源134可以包括一個或多個乾電池組（如鎳鎘（Ni-Cd）、鎳鋅（Ni-Zn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等等）、太陽能電池、燃料電池等等。

【0024】處理器118還可以與GPS晶片組136耦合，該晶片組可被配置成提供與WTRU 102的當前位置相關的位置資訊（例如經度和緯度）。作為來自GPS晶片組136的資訊的補充或替換，WTRU 102可以經由空中介面116接收來自基地台（例如基地台114a、114b）的位置資訊，和/或根據從兩個或多個附近基地台接收的信號定時來確定其位置。應該瞭解的是，在保持與實施例相符的同時，WTRU 102可以借助任何適當的定位方法來獲取位置資訊。

【0025】處理器118還可以耦合到其他週邊設備138，這些設備可以包括提供附加特徵、功能和/或有線或無線連接的一個或多個軟體和/或硬體模組。例如，週邊設備138可以包括加速度計、電子指南針、衛星收發器、數位相機（用於照片或視訊）、通用序列匯流排（USB）埠、振動裝置、電視收發器、免持耳機、藍牙®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放機、媒體播放機、視訊遊戲機模組、網際網路瀏覽器等等。

【0026】第1C圖是RAN 104和例示核心網路106的系統圖式。如上所述，RAN 104可以使用E-UTRA無線電技術而在空中介面116上與WTRU 102a、102b、102c進行通訊。並且RAN 104還可以與核心網路106進行通訊。

【0027】RAN 104可以包括e節點B 140a、140b、140c，然而應該瞭解，在保持與實施例相符的同時，RAN 104可以包括任何數量的e節點B。每一個e節點B 140a、140b、140c都可以包括在空中介面116上與WTRU 102a、102b、102c通訊的一個或多個收發器。在一個實施例中，e節點B 140a、140b、140c可以實施MIMO技術。由此舉例來說，e節點B 140a可以使用多個天線來向WTRU 102a發送無線信號以及接收來自WTRU 102a的無線信號。

【0028】每一個e節點B 140a、140b、140c都可以關聯於一個特定的胞元（未顯示），並且可被配置成處理無線電資源管理判定、切換判定、上鏈和/或下鏈的使用者調度等等。如第1C圖所示，e節點B 140a、140b、140c彼此可以在X2介面上進行通訊。

【0029】第1C圖所示的核心網路106可以包括行動性管理閘道（MME）142、服務閘道144以及封包資料網路（PDN）閘道146。雖然前述的每一個元件都被描述成了核心網路106的一部分，然而應該瞭解，這其中的任一元件都可以由核心網路操作者之外的實體所擁有和/或經營。

【0030】MME 142可以經由S1介面連接到RAN 104中的每一個e節點B 140a、140b、140c，並且可以充當控制節點。舉例來說，MME 142可以負責驗證WTRU 102a、102b、102c的使用者，執行承載啟動/去啟動處理，在WTRU 102a、102b、102c的初始附著過程中選擇特定的服務閘道等等。該MME 142還可以提供一個用於在RAN 104與使用GSM或WCDMA之類的其他無線電技術的其他RAN（未顯示）之間進行切換的控制平面功能。

【0031】服務閘道144可以經由S1介面連接到RAN 104中的每個e節點B 140a、140b、140c。該服務閘道144通常可以路由和轉發去往/來自WTRU 102a、102b、102c的使用者資料封包。並且該服務閘道144可以執行其他功能，例如在e節點B間的切換過程中錨定使用者平面，在下鏈資料可供WTRU 102a、102b、102c使用時觸發傳呼處理，管理並儲存WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

【0032】服務閘道144還可以連接到PDN閘道146，該PDN閘道可以為WTRU 102a、102b、102c提供針對網際網路之類的封包交換網路的存取，以便促成WTRU 102a、102b、102c與IP賦能的裝置之間的通訊。

【0033】核心網路106可以促成與其他網路的通訊。例如，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供針對PSTN 108之類的電路切換式網路的存取，以便促成WTRU 102a、102b、102c與傳統的陸線通訊裝置之間的通訊。例如，核心網路106可以包括一個IP閘道（例如IP多媒體子系統（IMS）伺服器）或與之進行通訊，並且該IP閘道可以充當核心網路106與PSTN 108之間的介面。此外，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供針對網路112的存取，該網路可以包括其他服務供應商所擁有和/或經營的其他有線或無線網路。

【0034】其他網路112還可以進一步連接到基於IEEE 802.11的無線區域網路（WLAN）160。該WLAN 160可以包括存取路由器165。該存取路由器165可以包含閘道功能。並且該存取路由器165可以與多個存取點（AP）170a、170b進行通訊。存取路由器165與AP 170a、170b之間的通訊可以借助有線乙太網（IEEE 802.3標準）或是任何類型的無線通訊協定來進行。AP 170a通過空中介面與WTRU 102d進行通訊。

【0035】電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11高效率（HE）無線區域網路（WLAN）（HEW）旨在增強使用者的服務品質體驗，例如2.4GHz和5GHz波段的高密度場景中的體驗。舉例來說，HEW的潛在應用可以包括體育賽事的

資料傳送，火車站或企業/零售環境之類的高密度場景，用於醫療應用的視訊遞送和無線服務。爲了增強這些環境中的服務品質，HEW可以利用多使用者(MU)通訊，這其中包括上鏈(UL)和下鏈(DL) OFDMA以及UL和DL MU多輸入/多輸出(MIMO)。

**【0036】**IEEE 802.11使用了帶有衝突檢測的載波偵聽多路存取(CSMA/CA)來執行通道存取。CSMA/CA會在實際交換資料之前基於請求發送(RTS)/允許發送(CTS)訊框中宣佈的持續時間資訊來使用網路分配向量(NAV)設置，以便保持關於媒體上的未來流量的預測。

**【0037】**由於AP不會聽到來自相鄰或重疊的基本服務集(OBSS)中的節點的傳輸，因此，DL MU傳輸有可能會導致產生隱藏節點問題，而這又有可能導致干擾AP的BSS中的節點、尤其是AP覆蓋區域邊緣上或是其附近的節點。通過將CSMA/CA的RTS/CTS概念擴展到MU DL傳輸，可以使用帶有同時的CTS的MU-RTS來解決隱藏節點問題。

**【0038】**第2圖是帶有同時的CTS的MU-RTS(在這裡也被稱爲MU RTS/CTS)的MU-RTS的示例的圖式200。在第2圖所示的示例中，存取點(AP)傳送MU-RTS 202，並且該MU-RTS 202可以被多個IEEE 802站(STA)(圖式示例中的STA 1、2、3和4)接收。回應於MU-RTS 202，STA 1、2、3和4可以同時傳送CTS 204。基於從STA接收的CTS，AP可以發送DL MU資料206。雖然在第2圖中沒有示出，但是NAV可以基於MU RTS 202中包含的持續時間資訊來設置，例如關於MU RTS 202發起的TXOP的持續時間的指示。

**【0039】**HEW可以通過使用觸發訊框來同步和調度即將到來的同時的UL MU傳輸，以便將類似於MU-RTS/CTS的概念用於UL MU傳輸。該MU-RTS訊框和觸發訊框可以是彼此的變體。UL MU實體層會聚過程(PLCP)協定資料單元(PPDU)(MU-MIMO或OFDMA)可以作爲針對AP發送的觸發訊框的即時回



應而被發送，並且NAV可以基於包含在觸發訊框中的持續時間資訊來設置，例如基於由觸發訊框發起的TXOP的持續時間的指示。該觸發訊框可以具有攜帶了足以識別傳送UL MU PPDU的STA以及為UL MU PPDU分配資源的資訊的控制訊框格式。

【0040】第3圖是用於MU傳輸的例示觸發訊框格式的圖式300。在第3圖所示的示例中，觸發訊框300包括訊框控制（FC）欄位302、持續時間欄位304、位址欄位306、308、公共資訊欄位310，與預期在即將到來的UL MU傳輸中執行傳輸的STA的數量相對應的多個逐個使用者資訊欄位（per user information field）312，以及訊框校驗序列（FCS）314。作為示例，包含在公共資訊欄位310中的公共資訊可以包括資訊格式、持續時間以及觸發目的指示。作為示例，包含在逐個使用者資訊欄位312中的逐個使用者資訊可以包括關聯ID（AID），資源單元（RU）分配描述以及功率控制資訊。第4圖是提供了關於觸發訊框格式402、404和406的其它示例的圖式400，其中該格式可以包括可選的附加或替換資訊，例如處於該訊框中的不同位置的特定於類型的公共資訊以及特定於類型的逐個使用者資訊。

【0041】如上所述，雖然使用MU RTS/CTS和觸發訊框有助於解決關於DL和UL MU傳輸的隱藏節點問題，但是基於包含在MU RTS/觸發訊框中的持續時間資訊所設置的NAV有可能會引入新的問題。在這裡，此類問題（以及其他問題）將可以得到解決。

【0042】其中一個新問題有可能涉及源自預先存在的OBSS的干擾。舉例來說，在目標喚醒時間（TWT），AP可以使用觸發訊框來調度源自STA的節電輪詢（PS-POLL）傳輸，然後可以相應地發送DL訊框。然而，如果STA的空閒通道評估（CCA）狀態指示OBSS NAV繁忙，那麼STA不會發送回應於觸發訊框的PS-POLL。更進一步，AP可能無法獲知無回應的STA是否離開BSS或者其何時可

以再次觸發PS-POLL。這一點可能無法通過在觸發訊框之前使用公共CTS而被有效解決，因為該干擾在可以發送CTS之前有可能已經開始。然而，如果AP知道STA在發送了PS-POLL之後可能遭遇到的干擾，那麼它可以在不同時間/頻率資源上智慧地調度TWT內部的DL傳輸，從而避免干擾。

【0043】第5圖是帶有OBSS干擾避免的AP調度示例的圖式500。在第5圖所示的示例中，BSS包括AP 508和服務STA 510、512和514，並且OBSS包括AP 502和STA 504。STA 504在通道A（例如20MHz通道）上傳送OBSS UL訊框506，而這有可能會干擾去往/來自STA 510的傳輸。

【0044】爲了避免來自OBSS的干擾，在第5圖所示的示例中，AP 508會向STA 510、512和514發送觸發訊框522A，並且會在每一個20MHz通道（圖式示例中的通道B）中複製觸發訊框522B。回應於觸發訊框522A、522B，STA 510、512和514中的每一個都會選擇一個能夠解碼觸發訊框/被複製的觸發訊框的20MHz通道，並且會在所選擇的通道上傳送PS-POLL訊框524、526、528。對於STA 510來說，在所示出的示例中，由於OBSS STA 504發送的UL訊框所引發的干擾，在通道A上將無法解碼觸發訊框。相應地，在所示出的示例中，STA 510會在通道B上發送PS-POLL 524，而STA 512和514會在通道A上發送PS-POLL 526和528。

【0045】如果觸發訊框522A、522B爲PS-Poll傳輸指配的資源對應的是無法供STA解碼觸發訊框的通道，那麼，倘若所選擇的20MHz通道上允許隨機存取，則STA可以在所選擇的20MHz通道中使用隨機存取（RA）資源單元（RU）來發送PS-POLL。否則，STA有可能無法答覆該觸發訊框。回應於接收到來自STA 510、512、514的PS-POLL 524、526、528，AP可以在用以接收來自相應STA的PS-POLL的通道中使用RU來向相應的STA 510、512和514發送DL資料訊框516、518和520。

【0046】在實施例中，作為補充或替換，對於STA、例如STA 510、512、514來說，其可以使用攜帶了干擾資訊的PS-POLL訊框來將干擾資訊發送給AP，例如AP 508。舉例來說，PS-POLL訊框可以包括空閒通道和/或繁忙通道索引。空閒通道索引可以用於指示處於空閒的20MHz通道，繁忙通道索引則可以用於指示被IEEE 802.11或其他信號佔用的20MHz通道。另舉一例，作為空閒和/或繁忙通道索引的補充或替換，PS-POLL訊框還可以包括與干擾水準和/或干擾持續時間有關的資訊。作為示例，干擾水準資訊可以指示作為諸如信噪比（SNR）或接收信號強度指示符（RSSI）之類的測量結果得到的干擾的強度。

【0047】第6圖是帶有OBSS干擾避免的另一個AP調度示例的流程圖600。在第6圖所示的示例中，STA檢測關於UL MU傳輸的觸發訊框（602）。回應於該觸發訊框，STA可以產生一個訊框，並且可以在上鏈（UL）MU PPDU中傳送該訊框（604）。所產生的訊框可以包括關於多個通道的通道可用性資訊。該多個通道可以是服務於STA的AP所支援的更寬的通道（例如40MHz，80MHz或160MHz）中的20MHz通道的組合。STA可以在多個20MHz通道中的一個通道上檢測處於DL MU PPDU的RU中的資料。該多個通道中的一個通道可以基於所發送的MU PPDU中包含的通道可用性資訊（606）。

【0048】在另一個實施例中，舉例來說，如果因為OBSS干擾而沒有接收到原始傳輸，例如去往STA的DL MU傳輸中的訊框，那麼AP可以使用STA彼此的鄰近度來對STA進行重傳。本實施例可以使用位於遭遇到OBSS干擾的STA附近的其他STA來中繼DL傳輸，其中該附近的STA並未遭遇到與STA相同的干擾。

【0049】第7A圖和第7B圖是使用觸發訊框來觸發DL MU傳輸中的訊框轉送重傳的例示方法的圖式700A、700B。在第7A圖所示的示例中，當AP 702A發送定向到STA 704A和706A的DL MU傳輸710（例如聚合的MAC PPDU（AMPDU））時，STA 706A正在遭遇到OBSS干擾。在第7A圖所示的示例中，STA 704A並未

遭遇到OBSS干擾，並且能夠接收傳輸710。相應地，STA 704A會用UL訊框712來回應該觸發，而STA 706A則不會對觸發訊框做出回應。

**【0050】** 在第7B圖所示的示例中，通過使用STA 704B與706B的鄰近度，AP 702B可以發送DL MU傳輸來觸發MU傳輸716，其中該MU傳輸716包含了來自STA 708的被觸發的UL傳輸以及該傳輸710的從STA 704B到STA 706B的DL重傳。在一個實施例中，觸發訊框可以規定DL MU傳輸710的加擾器初始化處理外加STA 706B的STAID，以便識別所要重傳的AMPDU。MU傳輸716可以包括封包擴展（PE）718，以便允許接收器在回應之前有足夠時間來解碼該封包。

**【0051】** 所有UL MU-PPDU都可被填充到相同的長度。相應地，STA可以使用UL-AMPDU中的前向糾錯（FEC）之前的填充位來在UL傳輸712之前回饋所聽到（overheard）的DL-AMPDU。STA還可以基於先前對所聽到的UL傳輸的瞭解來回饋用於指示STA 706B處於附近的資訊。通過使用該資訊，AP 702可以在UL傳輸712之後立即調度用於DL重傳的觸發訊框。由於PPDU具有PE，因此可以使用PE或FEC之後的填充位來在UL傳輸712之前回饋所聽到的DL-AMPDU。雖然AP 702可能沒有時間解碼PE或FEC之後的填充位元中攜帶的資訊，但是AP 702可以使用該資訊來在稍後的觸發訊框中調度DL重傳。在實施例中，跟隨觸發訊框的PPDU可以完全處於DL，例如在AP 702和STA 704都在相同或不同的RU中重傳DL AMPDU來增大分集的情況下。

**【0052】** 另一個新的問題有可能涉及向後相容性。特別地，為了支持向後相容性，高輸送量（HT）和非HT CTS訊框兩者的使用都要得到支援。然而，對於MU RTS/CTS，使用HT和非HT CTS訊框可能會導致資源配置浪費。舉例來說，多個STA可以在以20MHz通道為基礎的相同時隙中傳送非HT CTS訊框，並且執行接收的AP可能無法夠區分傳送了CTS訊框的STA。結果，AP可能會盲目地向STA發送DL MU訊框，而該STA有可能會無法對其進行接收。

【0053】第8圖是支持爲了向後相容性而同時支持HT和非HT CTS訊框的例示MU-RTS/CTS的信號圖800。在第8圖所示的示例中，AP 802向STA 804、806、808和810發送MU-RTS 812，但是只有STA 804和810能對其進行接收。因此，STA 804和810會同時向AP 802發送CTS訊框814、816。STA 806和808則不會針對MU-RTS 812進行回復。AP 802可以檢測出CTS 814、816的接收，但是不會知道傳送該CTS 814、816的STA的身份。相應地，AP 802可以使用DL MU PPDU 818（如第8圖所示）或獨立傳輸（未示出）來向所有的STA 804、806、808和810指配資源。由於只有STA 804和810可以使用所指配的資源（第8圖中的820和826）來發送資料，因此，指配給STA 806和808的資源（第8圖中的822和824）將被浪費。在第8圖沒有示出的另一個場景中，AP 802可以在接收到CTS之後直接開始針對STA 804、806、808和810的DL MU傳輸，並且針對STA 806和808的傳輸將被浪費。

【0054】另一個新的問題可能涉及針對無法理解HE訊框的STA的NAV擴展。舉例來說，如果同時支援HE和非HE CTS，那麼MU-RTS/CTS交換可以在MU TXOP開端設置NAV。然而，如果AP和/或STA決定在某個點擴展NAV，那麼由於舊有STA不能理解HE訊框，因此其將無法成功更新NAV設置。另一個新的問題可能涉及組合CTS的組合能量潛在地超出了AP接收器的自動增益控制（AGC）。

【0055】另一個新的問題可能涉及對定向傳輸的保護。作爲示例，對於無線網路、例如IEEE 802.11網路來說，該網路可以支援關於MU和單使用者（SU）PPDU的定向傳輸，這其中包括將舊有前序碼部分用於SU PPDU。然而，由於定向和全向傳輸具有不同的覆蓋範圍，因此，這樣做可能會引入額外的隱藏節點。

【0056】在實施例中，所使用的可以是同時的非HT CTS，其中AP可以在MU-RTS訊框中輪詢整數M個STA，並且AP可以在具有整數N個20MHz子通道的

通道上工作。該AP可以使用如下所述的多種不同的方法中的一種方法來請求或者建議M個STA在一個或多個20MHz子通道上使用非HT CTS訊框進行回應。這裡描述的不同方法是可以單獨或組合實現的。

**【0057】** 在一個例示方法中，AP可以請求所有成功接收到MU-RTS訊框且能夠做出回應的STA傳送非HT CTS訊框。該AP可以在MU-RTS訊框中指示請求完整回應。該AP可以在寬於20MHz的通道頻寬上工作，而非HT CTS訊框則是在20MHz通道上傳送的。AP可以使用對稱MU-RTS/CTS、非對稱MU-RTS/CTS以及STA驅動的MU-RTS/CTS中的一個或多個來調度非HT CTS訊框傳輸。

**【0058】** 在使用對稱MU-RTS/CTS的情況下，AP可以請求STA在20MHz通道的基礎上用CTS訊框做出回應，以及在所有20MHz子通道中在進行或不進行相位旋轉的情況下複製該訊框。因此，CTS保護可以涵蓋整個通道，並且與MU-RTS可以是對稱的。通過使用這種方法，如果接收MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在所有子通道中都處於空閒，那麼MU-RTS訊框所定址的STA可以在訊框間間隔（例如短訊框間間隔（SIFS）週期）之後傳送CTS訊框。STA可能需要執行主通道CCA、輔通道CCA和/或在所有的20MHz子通道上執行CCA。

**【0059】** 在使用非對稱MU-RTS/CTS的情況下，AP可以請求STA在所指配的一個或多個20MHz子通道中使用CTS訊框進行回應。所指配的一個或多個子通道既可以包括也可以不包括主20MHz子通道。如果將一個以上的20MHz通道指配給一個STA，那麼該STA可以在20MHz通道的基礎上複製CTS訊框。通過使用該方法，如果接收MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在被指配的子通道處於空閒，那麼MU-RTS訊框所定址的STA可以在訊框間間隔（例如SIFS週期）之後發送CTS訊框。STA可能需要執行主通道CCA和/或輔通道CCA。AP可以將子通道調度資訊包含在MU-RTS訊框中。

【0060】在關於非對稱MU-RTS/CTS的一個例示方法中，AP可以嘗試將使用者均勻分佈到子通道中。舉例來說，AP可以在N個20MHz子通道上工作，並且MU-RTS可被發送到M個STA。AP可以將數量與 $\text{round}(M/N)$ 相等的使用者調度到前N-1個20MHz子通道，而最後一個20MHz子通道則可以用於 $M - \text{round}(M/N) * (N-1)$ 個使用者。諸如向上取整、向下取整或取模之類的其他函數同樣是可以使用的。

【0061】在關於非對稱MU-RTS/CTS的另一個例示方法中，AP可以在MU-RTS/CTS交換之後使用相同的資源配置來執行CTS調度和資料傳輸。在該示例中，STA需要在一個或多個20MHz子通道上發送CTS訊框。

【0062】在使用STA驅動的MU-RTS/CTS的情況下，AP可以允許STA選擇一個或多個子通道，以及在所選擇的一個或多個子通道上用CTS訊框進行答覆。通過使用這種方法，如果接收MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在所選擇的一個或多個子通道中處於空閒，那麼MU-RTS訊框所定址的STA可以在訊框間間隔（例如SIFS週期）之後的某個或某些子通道上發送CTS訊框。STA可能需要執行主通道CCA、輔通道CCA和/或在所有的20MHz子通道上執行CCA。

【0063】在另一個例示方法中，AP可以請求成功接收到MU-RTS訊框並能做出回應的一些預定（intended）STA傳送非HT CTS訊框。該AP可以在MU-RTS訊框中指示請求局部回應，並且可以識別出被請求使用非HT CTS訊框做出回應的STA。該AP可以在寬於20MHz的通道頻寬上工作，而非HT CTS訊框則會在20MHz通道上傳送。AP可以使用這裡描述的一種或多種CTS調度方法來調度非HT CTS訊框傳輸。

【0064】如在上文中簡要描述的那樣，MU RTS訊框可以是觸發訊框的變體，作為示例，其可以攜帶多個欄位，例如觸發類型欄位、特定於類型的資訊欄位以及逐個使用者的特定於類型的資訊欄位。觸發類型欄位可以用於指示該

觸發訊框是MU-RTS訊框。非AP STA可以依照其NAV設置和/或觸發訊框的觸發類型來對觸發訊框做出回應。如果STA具有來自一個或多個子通道中的相同BSS中的一個或多個非AP STA或是來自一個或多個子通道中的OBSS中的一個或多個非AP和/或AP STA的NAV設置，那麼被使用觸發類型是MU-RTS的觸發訊框輪詢的STA不會做出回應。

**【0065】** 如果STA具有由傳送了MU-RTS訊框的AP預先設置的NAV，那麼STA可以忽略或更新先前設置的NAV並做出回應。作為示例，如果在TA欄位中設置了AP的MAC位址且在MU-RTS/觸發訊框的接收器位址（RA）欄位中設置了STA的MAC位址，或者AP的MAC位址處於傳輸器位址（TA）欄位之中且STA ID包含在公共資訊和/或逐個使用者資訊欄位之中，那麼這種情況將有可能發生。作為示例，該場景有可能會在級聯的MU TXOP中發生，其中AP可以在一個時隙上與一組STA進行通訊。在下一個時隙，AP可以決定與另一組STA進行通訊，以及使用MU-RTS訊框來輪詢新的一組STA。

**【0066】** MU-RTS的特定於類型的資訊欄位和/或逐個使用者的特定於類型的資訊欄位可以攜帶子通道指配、資源配置或調度資訊。在實施例中，AP獲取的20MHz子通道可以依照某個標準來排序。舉例來說，子通道可以用通道開始頻率來排序。由此，在使用位元映射或子通道索引方法時，AP和STA都可以識別子通道。在實施例中，對於每一個STA來說，子通道位元映射都是可以使用的，由此，對於每一個STA來說，N個位元可以用於指示N個子通道。在這樣的實施例中，如果設置了第k個位元，那麼STA可以在第k個20MHz子通道上傳送CTS訊框。在其他實施例中，所使用的可以是使用者位元映射方法，由此，對於每一個子通道來說，M個位元可以用於指示M個使用者。在這樣的實施例中，舉例來說，如果設置了第k個位元，那麼STA k可以在20MHz子通道上傳送CRS訊框（STA可以用預定判據來排序）。在該位元映射中可不包含可被包含在逐個比使



用者資訊欄位中的STA ID。在其他實施例中，所使用的可以是子通道索引方法，其中每一個STA都可被指配一組20MHz的子通道。在這樣的實施例中，子通道索引的長度可以是 $\text{ceil}(\log_2(N))$ 個位元，該索引可以用於指示所分配的子通道。在其他實施例中，所使用的可以是使用者索引方法，其中每一個子通道都可被指配一組STA。在這樣的實施例中，STA索引的長度可以是 $\text{ceil}(\log_2(M))$ 個位元，並且該索引可以用於指示所分配的STA（這些STA可以使用預先定義的判據來進行排序）。在使用者索引中可不包含可被包含在逐個使用者資訊欄位中的STA ID。

**【0067】** 始於舊有部分的定向傳輸可以在MU-RTS觸發訊框中用信號通告。舉例來說，公共資訊和/或使用專用資訊欄位中的一個或多個位元可以用於表明MU-RTS/CTS訊框交換之後傳輸可以是定向傳輸。特別地，該定向傳輸可以在包括舊有前序碼、HE前序碼和資料部分的整個PPDU上執行。定向傳輸持續時間可以在MU-RTS觸發訊框中用信號通告。該定向傳輸持續時間可以雙向覆蓋用於定向傳輸的時段。

**【0068】** 在實施例中，定向的單使用者傳輸還可以用MU-RTS/CTS交換來保護。該定向的單使用者傳輸還可以用存在定向傳輸和定向傳輸持續時間欄位的其他類型的保護機制來保護。

**【0069】** 在實施例中，具有觸發訊框類型MU-RTS的觸發訊框可以在整個波段上或者在每一個20MHz通道（並且會在剩餘的20MHz通道上重複）中用SU PPDU格式來傳送。具有觸發類型MU-RTS的觸發訊框還可以採用使用了一個或多個RU的MU PPDU格式或者通過使用每一個20MHz通道中的一個或多個RU來傳送（在剩餘的20MHz通道中會在進行或不進行相位旋轉的情況下重複）。此類實施例可以應用於具有不同觸發類型的其他觸發訊框。

【0070】爲了支援針對舊有STA的向後相容性，CTS訊框可以用非HT PPDU格式來傳送。該非HT PPDU包含了舊有的短訓練欄位（L-STF），舊有的長訓練欄位（L-LTF），舊有的OFDM信號（L-SIG）欄位以及資料欄位。用非HT PPDU傳送的CTS訊框可以使用相同的調製編碼方案（MCS）和加擾種子，由此，從多個STA傳送的訊框可以是相同的。然而，接收非HT CTS訊框的AP可能並不知道傳送該非HT CTS訊框的STA的身份，並且由此可能會無效地向在MU RTS中定址的所有STA發送下鏈傳輸，而不管該STA是否發送了CTS。

【0071】在實施例中，CTS訊框可以作為拆分的CTS來傳送。拆分的CTS訊框可以包括傳統的CTS訊框和使用者專用序列（USS）。傳統的CTS訊框可以用非HT PPDU來攜帶，並且是能被舊有的STA檢測的。USS可以用HT或其他PPDU來攜帶，並且能被HE或其他STA檢測。AP可以使用MU-RTS訊框、信標訊框、關聯訊框或再關聯訊框來指配USS。

【0072】第9圖是使用MU-RTS和拆分的CTS來保護MU TXOP的示例的圖式900。在第9圖所示的示例中，AP 902發送MU-RTS訊框912，並且該訊框可以指示期望拆分的CTS傳輸。MU-RTS訊框的持續時間欄位可被設置成覆蓋整個TXOP。如果MU-RTS訊框912是在MU-TXOP的中間傳輸的，那麼該持續時間欄位可以用於重新定義MU TXOP持續時間。

【0073】對於MU-RTS訊框912所定址的STA（第9圖中的STA 904和906）來說，如果接收到MU-RTS訊框912的STA上的NAV指示媒體處於空閒，那麼該STA可以在MU RTS訊框之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）傳送拆分的CTS訊框。STA 904和906可以使用非HT PPDU來發送習用的CTS訊框914、916。該持續時間欄位可以用由MU-RTS訊框設置的持續時間來設置，並且可以通過減去訊框間間隔（例如SIFS時間）以及以MU-RTS訊框所確定的資料速率傳送CTS訊框所需要的微秒數來調整。在CTS訊框的L-SIG中指示的長度欄位可以指示CTS訊

框的長度（不包括USS）。STA 904、906可以在CTS訊框結束之後的訊框間間隔（例如SIFS、縮減的訊框間間隔（RIFS）或xIFS）週期繼續傳送USS 918、920。作為替換，STA可以在沒有訊框間間隔的情況下將USS附加在CTS訊框的末端。

【0074】在實施例中，USS可以包括用P矩陣加擾的LTF序列。舉例來說，如果MU-RTS訊框定址8個或更少的使用者，那麼可以使用 $8 \times 8$  P矩陣。在該示例中，AP可以向每一個STA指配一個處於範圍[1, 8]的使用者索引。這種使用者索引指配可以在MU-RTS訊框或是AP傳送的其他訊框中指示，例如信標訊框、觸發訊框或關聯訊框。具有使用者索引k的STA可以使用P矩陣的第k行或列來加擾LTF序列。諸如FFT矩陣之類的其他正交矩陣也可以用於以相同的方式產生USS。

【0075】在實施例中，USS訊框可以用於攜帶USS。該USS訊框可以是專門設計的PPDU，它可以僅僅在頻域或時域中包含USS。作為替換，USS訊框可以攜帶STF和USS。作為示例，該STF可以用於AGC和/或定時/頻率同步。USS訊框可以用先前的CTS傳輸所使用的相同子通道來傳送，或者，該USS訊框也可以被允許在與用於CTS傳輸的子通道不同的其他子通道上傳送。

【0076】在上述實施例中，術語非HT CTS被用於指代使用非HT PPDU傳送的CTS訊框。然而，這裡的實施例並不侷限於此，並且可以適用於任何類型的CTS訊框。拆分CTS能力可以用於指示該裝置能夠執行拆分CTS傳輸，並且該能力可以由AP和STA在以下各項的MU能力欄位、其他能力欄位和/或資訊元素中傳送：信標訊框，關聯或再關聯請求/回應訊框，探測請求/回應訊框，以及其他類型的訊框。

【0077】第10圖是關於拆分的CTS的例示方法的流程圖1000。在第10圖所示的示例中，WTRU可以檢測MU RTS訊框（1010），並且可以回應於MU RTS訊框而使用非HT PPDU格式來傳送CTS訊框（1020）。回應於MU RTS訊框，

WTRU可以在CTS訊框之後發送附加控制資訊(1030)。回應於CTS訊框，WTRU可以基於在CTS訊框之後發送的附加控制資訊來接收DL傳輸(1040)。

【0078】第11圖是關於拆分的CTS的另一個示例的圖式1100，其中AP使用觸發訊框來輪詢USS。在第11圖所示的示例中，AP 1122傳送MU-RTS訊框1128，該訊框可以指示回應於MU-RTS訊框1128而預期拆分的CTS傳輸。MU-RTS訊框1128的持續時間欄位可被設置為覆蓋整個TXOP。如果MU-RTS訊框(例如MU-RTS訊框1128)是在TXOP的中間傳輸的，那麼可以使用持續時間欄位來重新定義MU TXOP持續時間。

【0079】對在MU-RTS訊框1128中定址的STA(例如第11圖中的STA 1124和1126)而言，舉例來說，如果在接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體處於空閒，那麼可以MU-RTS訊框1128結束之後的訊框間間隔(例如SIFS持續時間)發送拆分的CTS訊框。如第11圖所示，作為示例，STA 1124和1126可以使用非HT PPDU來傳送習用CTS訊框1130、1132。該習用CTS訊框的持續時間可以用MU-RTS訊框設定的持續時間來設置，並且可以通過減去SIFS時間和在以MU-RTS訊框確定的資料速率上傳送CTS訊框所需要的微秒數來調整。在CTS訊框1130、1132的L-SIG欄位中指示的長度子欄位可以指示CTS訊框的長度(例如習用的CTS訊框1130、1132的長度)。在第11圖所示的示例中，AP 1122具有增強的能力，並且會通過傳送新的觸發訊框1134(或觸發變體)來從一個或多個增強的非AP STA(第11圖中的STA 1124和1126)請求USS。

【0080】在接收到觸發訊框1134之後的訊框間間隔(例如xIFS持續時間)，能夠做出回應的STA(第11圖中的STA 1124和1126)可以傳送使用者專用封包或USS 1136、1138。該USS或使用者專用封包可以包括用特定使用者序列(例如P矩陣序列)調製的USS或是使用者專用封包的一個或多個部分(例如PLCP報頭)。xIFS持續時間可以是一個SIFS、RIFS、xIFS或其它訊框間隔週期。

【0081】在實施例中，AP可以獲取具有寬頻寬的通道（該通道可以包括多個子通道）。然而，非AP STA能夠基於STA能力、載波感測和/或虛擬載波感測結果而在較窄的通道或是一個或多個子通道上進行傳輸。與STA在一個或多個子通道上的可用性有關的資訊可以用第二觸發訊框以及後續的USS訊框來交換。爲了實現這一點，AP需要區分每一個STA傳送的封包。

【0082】STA在一個或多個子通道上的可用性可以隱性地通過在一個或多個子通道上傳送具有給定序列的擴展服務集合使用者專用序列（USS）訊框來用信號通告。作爲替換，具有給定序列的USS訊框可以通過一個或多個子通道上的一個或多個RU來傳送。舉例來說，AP有可能想要與STA在通道2上進行通訊。該AP可以將通道2上的RU  $x$  分配給該STA。爲了允許更多的STA同時以隱性的方式用信號通告通道可用性，AP還可以向STA分配一個在通道2上的RU  $x$  中傳送的序列。該STA可以在未分配的RU中將該序列打孔，例如依據該序列發送0而不是調製符號。如果AP支援多流傳輸/接收，那麼該序列可被重複並由P矩陣加擾。該AP可以通過指示使用P矩陣中的哪一個行或列加擾該序列來指示流索引。

【0083】第12圖是用於USS訊框的分碼多重存取（CDMA）示例的圖式1200。在第12圖所示的示例中，AP有可能觀察到通道3和5繁忙，而通道1、2、4、6、7和8是可用的。該AP還有可能想要與STA 1和2這兩個STA進行通訊。在所示出的示例中，STA 1在通道1、2、3、4和5上是可用的，並且STA 2在通道1、4、5、6、7和8上是可用的。

【0084】在第12圖所示的示例中，AP向STA 1和2傳送具有MU-RTS變體的第一觸發訊框（1220）。通道1可以是主通道。在實施例中，AP可以使用舊有（例如非HT）PPDU來攜帶MU-RTS訊框，並且可以通過通道1和2來傳送該訊框。在其他實施例中，MU-RTS訊框可以由增強的（例如HT）PPDU來攜帶，並且其由

此可以在所有可用的通道上傳送（例如第12圖所示的示例中的通道1、2、4、6、7和8）。

**【0085】** STA 1和2可以基於其可用性而在通道1和2上通過使用諸如舊有PPDU來利用CTS訊框（1222）答覆MU-RTS 1220。如果STA 2在通道2上不可用，那麼它可以只在通道1上傳送其CTS訊框。

**【0086】** 在接收同時的CTS（1222）時，AP未必知道STA 1和2的子通道可用性，並且由此可能會傳送第二觸發訊框（1224），例如在通道1、2、3、6、7和8上的增強的PPDU中傳送，由此執行通道頻寬資訊交換。使用者專用序列可以在第二觸發訊框中被傳送到正被觸發而使用USS訊框（1226）來進行答覆的STA。在實施例中，第二觸發訊框可以是在與第一觸發訊框/CTS訊框交換（1220/1222）無關的情況下使用的。

**【0087】** 在實施例中，觸發訊框的公共資訊欄位可以指示在對第二觸發訊框的答覆中所預期的觸發和USS訊框格式的變體。該觸發訊框的使用者資訊欄位可以指示指配給STA的序列索引/ID。如果AP在多個通道上工作，那麼AP可以指示將會被其檢查STA可用性的一個或多個通道。作為替換，AP可以不指示任何通道，並且STA可以預備在所有的可用通道上進行傳輸。

**【0088】** 在系統可以顯性地定義一個具有良好的相關屬性或者正交的序列集合，並且該序列集合可以為STA所知。該集合中的序列可以依照由STA指定並知悉的序列索引/ID排序。舉例來說，該良好的相關屬性可以是零相關屬性，並且該序列可以是Golay序列或Zadoff-Chu序列。如果支援多個通道頻寬，那麼可以指定用於最小基本通道頻寬的序列集合，並且可以定義序列索引/ID。可以指定針對最小基本通道頻寬設置的序列，並且可以定義序列索引/ID。舉個例子，對於IEEE 802.11ax來說，最小基本通道頻寬可以是20MHz。為了在更寬的頻寬

上進行傳輸，在時域或頻域中可以在執行或者未執行相位旋轉的情況下重複該序列。

**【0089】** 在其他實施例中，一個或多個已知序列可被指定，例如長訓練欄位（LTF）。假設AP能夠用多達N個資料流程來執行傳輸/接收，並且每一個頻率通道都可以具有M個非重疊資源單元（RU）。AP可以將第n個流和第m個RU指配給STA，以便進行RSS傳輸。因此，在使用者資訊欄位中可以使用三元組〈AID，RU索引/範圍，空間流索引/範圍〉來指配與AID相關聯的STA，以便使用特定的空間流而在一個或多個RU上進行傳輸。在公共資訊欄位中可以指示該觸發和USS訊框格式的預期變體。舉例來說，該觸發類型可以指示所預期的回應訊框應該只包含前序碼，並且不應該包括MAC訊框（例如空資料封包（NDP）類型回應）。作為替換，該資訊還可以在使用者資訊欄位中指示的。

**【0090】** 在一個示例中，所預期的USS訊框可以是只有前序碼且不包含MAC訊框的訊框。該序列可以是將未分配的RU被打孔的增強的LTF序列（例如只發送0而不會發送調製符號）。在該示例中，AP可能想要在通道1、2、4、6、7和8上檢查STA 1和STA 2的可用性。在一個示例中，AP可能只想在頻域中對其進行區分，並且它可以將通道x上的RU 1-4指配給STA 1，將通道x上的RU 5-8指配給STA 2。通道x可以包括通道1、2、4、6、7和8。對於STA 1和STA 2來說，空間索引都可以是1或預設值。作為替換，AP可能只想在空域對其進行區分，並且它可以將通道x上的所有RU指配給具有空間索引1的STA 1，以及將通道x上的所有RU指配給具有空間索引2的STA 2。該通道x可以包括通道1、2、4、6、7和8。

**【0091】** 如果AP期望來自很大的STA集合的回應，那麼AP可以同時在頻域和空域中對其進行區分。如果存在不能用頻率和空間資源唯一分配的STA，那麼AP可以在觸發/USS訊框交換（1224/1226）之後傳送更多的觸發訊框。在該示例中，觸發訊框中的級聯指示可被設置成指示期望更多的觸發訊框。

【0092】在進一步的實施例中，該序列可以由STA指定並為其所知。每一個STA都可以使用其ID來加擾該序列。該ID可以由AP指配和/或在觸發訊框中用信號通知。該ID可以是AID、AP的BSSID、別的類型的ID，或是多個ID的組合。

【0093】未被觸發訊框定址的非AP STA可以感測通道。如果通道處於空閒，那麼它們可以使用第二觸發訊框中的指令並基於該可用通道來傳送USS訊框。

【0094】在上述實施例中，觸發訊框的公共資訊欄位指示的是所預期的觸發和USS格式的變體，並且觸發訊框的使用者資訊欄位指示的是指配給STA的序列索引/ID，該STA則可以在所有的可用通道上傳送所指配的序列。如果AP為該STA指示了某些通道，那麼STA可以在AP指示的所有可用通道上傳送所指配的序列。在上述實施例中規定了一個或多個已知序列，其中如果相應通道對於STA來說是空閒的，那麼該STA可以使用所指配的空閒索引而在所指配的RU上傳送所指配的序列。在由STA指定序列並且該序列為STA所知的實施例中，STA可以使用其自身的ID來加擾序列，並且可以在所有可用通道上傳送該序列。如果AP為該STA指示了某些通道，那麼該STA可以在該AP指示的所有可用通道上傳送經過加擾的序列。在接收到USS訊框時（1226），AP可以依據該AP在該通道上接收到了信號而獲知STA的通道可用性。換句話說，AP可以檢查每一個通道上的USS訊框的接收情況。如果AP在所指配的一個或多個RU以及一個或多個空間流上接收到有效信號，那麼它可以認為相應的STA對於該通道而言是可用的。

【0095】在更具體的示例中，假設AP可以在通道1和通道2這兩個通道上進行傳輸。在該示例中，通道1是主通道。AP可以檢查STA 1-10這十個STA的可用性。第一觸發訊框（例如MU-RTS）和同時的CTS交換既可以執行，也可以不執行。假設每一個通道都具有9個RU，並且AP能夠傳送/接收至少兩個MU-MIMO資料流程。



【0096】 AP可以傳送一個從STA 1-10請求通道可用性報告的觸發訊框。該AP可以使用不同的組合來向STA指配RU和空間流。舉例來說，AP可以執行以下指配：將STA 1指配成通過使用空間流1而在通道1和2的RU 1-2上做出回應；將STA 2指配成通過使用空間流2而在通道1和2的RU 1-2上做出回應；將STA 3指配成通過使用空間流1而在通道1和2的RU 3-4上做出回應；將STA 4指配成通過使用空間流2而在通道1和2的RU 3-4做出回應；將STA 5指配成通過使用空間流1而在通道1和2的RU 5-6上做出回應；將STA 6指配成通過使用空間流2而在通道1和2的RU 5-6上做出回應；將STA 7指配成通過使用空間流1而在通道1和2的RU 7-8上做出回應；將STA 8指配成通過使用空間流2而在通道1和2的RU 7-8上做出回應；將STA 9指配成通過使用空間流1而在通道1和2的RU 9做出回應；以及將STA 10指配成通過使用空間流2而通道1和2上的RU 10上做出回應。

【0097】 第13圖是關於觸發訊框的例示公共資訊欄位的圖式1300。第13圖所示的例示的公共資訊欄位包括多個子欄位，這其中包括觸發類型子欄位1302、長度子欄位1304、HE-LTF符號數量子欄位1306、STBC子欄位1310、LDPC附加符號子欄位1312、封包擴展子欄位1314、空間重量子欄位1308以及多普勒子欄位1316。在觸發類型子欄位1302中可以使用一個值來指示該觸發訊框是NDP觸發或者該觸發是用於頻寬報告、通道可用性報告還是同時用於這兩者。長度子欄位1304可以指示所預期的UL回應訊框的L-SIG長度欄位的值。如果將這個子欄位設置成覆蓋了增強型LTF欄位而不是MAC資料欄位，那麼它還可以隱性地指示關於NDP回應的請求。HE-LTF符號數量子欄位1306可以指示所期望的UL回應訊框中的增強型LTF符號。在第13圖所示的示例中，子欄位1306被設置成2，並且由此可以預期兩個空間流。作為示例，空間重量子欄位1308有可能不被允許進行NDP回應。

【0098】對於其它子欄位，例如STBC子欄位1310、LDCP附加符號子欄位1312、封包擴展子欄位1314以及多普勒子欄位1316來說，如果觸發類型子欄位1302或長度子欄位1304指示該觸發訊框是NDP類型的觸發和/或用於頻寬請求的觸發，那麼這些欄位可被重新解釋，並且由此可以用於其他目的。舉例來說，這些位元可以用於表明該AP會用信號通告關於一個具有基本/最小頻寬（作為示例，對於IEEE 802.11ax來說是20MHz）的通道的RU/空間索引配置，並且可以允許STA使用用於所有可用的具有基本/最小頻寬的通道的該RU/空間索引配置。在一個示例中，AP可以在所有通道（例如通道1和2）上檢查STA 1和STA 2的通道可用性。一旦設置了位元，那麼AP有可能需要用信號通告關於一個基本通道的RU/空間索引配置，並且STA可以將其用於通道1和通道2。

【0099】第14圖是關於觸發訊框的例示使用者資訊欄位的圖式1400。第14圖所示的例示使用者資訊欄位包含了多個子欄位，這其中包括AID子欄位1402、RU分配子欄位1404、編碼類型子欄位1406、MCS子欄位1408、DCM子欄位1410以及SS分配子欄位1412。AID子欄位1402可以指示STA AID。RU分配子欄位1404可以照例指示RU分配。作為替換，如果僅僅需要基本/最小通道（例如IEEE 802.11ax中的20MHz通道）上的RU分配（如使用公共資訊欄位所通告的那樣），那麼可以通過修改這個子欄位來使用較少的位元。如有需要，編碼類型子欄位1406、MCS子欄位1408以及DCM子欄位1410可被重新解釋，以使用於其他目的。SS分配子欄位1412可以指示分配給STA的空間流。

【0100】從一個或多個STA發送到AP的USS訊框可以使用增強的基於觸發的PPDU，其中該PPDU可以攜帶前序碼，但是不會攜帶MAC封包。舉例來說，STA 2可被分配成通過使用空間流2而在通道1和 2的RU 1-2上做出回應。STA 2可以傳送USS訊框，例如第15圖所示的USS訊框。

【0101】第15圖是關於例示的USS訊框的圖式1500。在第15圖所示的示例中，該USS訊框是由STA 2在通道1上傳送的。前序碼的舊有部分可以用整個通道來傳送，作為示例，該部分包含了L-STF欄位1502，L-LTF欄位1504，L-SIG欄位1506，RL-SIG欄位1508以及增強的SIG-A欄位1510。前序碼的增強部分可以通過使用所指配的空間流而在所指配的RU上傳送，作為示例，該部分包括增強的STF欄位1512以及增強的LTF欄位1514。PPDU可以在沒有相位旋轉的情況下在通道2上重複。

【0102】在關於拆分的CTS和USS的另一個例示實施例中，AP可以向具有可供STA傳送同時的CTS的已分配資源的一組STA傳送MU-RTS。MU-RTS還可以包含NAV資訊，例如將其保存在前序碼或MAC報頭中，以便為傳送MU-RTS的通道保留媒體。在收到MU-RTS時，如果沒有通過諸如NAV或載波感測來禁止STA傳送CTS，並且如果STA是MU-RTS的預定接收方，那麼STA可以在MU-RTS中指示的所分配的資源上傳送CTS。

【0103】如果AP沒有接收到回應於MU-RTS的CTS訊框，那麼它可以傳送第二觸發訊框，以便在不同的通道或子通道上輪詢STA的可用性。作為補充或替換，AP可以在沒有先傳送MU-RTS訊框的情況下，通過傳送觸發訊框來輪詢STA在不同通道或子通道上的可用性。在接收到來自至少一個預定STA的至少一個CTS訊框之後，該AP可以傳送第二觸發訊框，該第二觸發訊框可以是該觸發訊框的一個變體。

【0104】如果在沒有先發送MU-RTS的情況下傳送了用於輪詢的第二觸發訊框或是觸發訊框的變體，那麼該第二觸發訊框或是觸發訊框的變體可以包含與預定STA集合有關的STA ID、已分配資源、使用者專用序列或是STA的使用者專用序列索引中的一項或多項。該STA ID可以是STA的ID，例如MAC位址、

經過壓縮的MAC位址、STA的AID、群組ID，或者是在逐個使用者資訊欄位中的用於隨機存取之類的特定用途的一個或多個特定AID。

【0105】關於所分配的資源，AP可以指定為STA分配的資源，以使該STA通過傳送其USS訊框來指示其通道或子通道可用性，例如STA應該指示在其上的可用性的通道、子通道或RU。作為示例，可用性可以包括通道狀況，空間重用時機或STA能力。作為補充或替換，AP可以指示STA應該指示其可用性的RU和/或通道的細微性。舉例來說，AP可以指示STA可以指示STA針對26個子載波RU或52個子載波RU的可用性。作為示例，不同RU的大小會受到觸發訊框的公共資訊欄位或逐個使用者資訊欄位中指示的通道或子通道的影響。在一個實施例中，AP可以指示STA 1應該提供其在通道1和/或3中的26-SC RU上的可用性。在另一個實施例中，AP可以在公共資訊欄位中指示STA集合應該提供其可用性和所針對的RU大小。在另一個實施例中，觸發訊框的頻寬可以隱性指示應被STA提供其可用性的通道。在另一個實施例中，如MU-RTS所示，指配給STA以供其傳送CTS的已分配資源可以指示應被STA提供其可用性的通道。

【0106】關於使用者專用序列或使用者專用序列索引，作為示例，AP可以在觸發訊框的使用者專用欄位中指示將被STA用來向AP指示其可用性的使用者專用序列或是該使用者專用序列的一個或多個索引。這種使用者專用序列可以是正交的。舉例來說，這種使用者專用序列可以與P矩陣或Zadoff-Chu序列相關聯。USS的索引可以與預先指配的序列相關聯，例如預先定義的P矩陣的一個或多個元素、行或列。作為示例，USS可以由空間流編號來指示，其中該編號可以與特定的P矩陣相關聯。在觸發訊框中可以指示所使用的特定P矩陣，或者該矩陣也可以通過所指示的通道、子通道和/或RU大小來顯性或隱性地指示。作為示例，AP可以在一個或多個RU上將一個或多個USS指配給特定的STA。

【0107】第二觸發訊框可以在其前序碼和/或MAC報頭中包含持續時間信息，以便通過實施媒體保留來設置執行接收的STA上的NAV，但是作為觸發訊框的預定接收方的STA是不包括在內的。舉例來說，AP可以通過一個或多個所分配的通道向一組STA發送第二觸發訊框，以用於UL隨機存取以及某個RU大小。

【0108】當STA接收到用於輪詢通道可用性的觸發訊框時，它可以通過向AP發送USS來做出回應。該USS可以包括舊有報頭。USS可以作為基於UL觸發的PPDU的一部分來傳送。該USS可以只包含前序碼，並且可以是空資料封包。USS可以僅僅在在STA的可用通道上由使用者專用序列進行調製。該USS也可以在所有通道、子通道和/或所指示的通道的RU上調製，並且通過編碼來指示可用或較佳的通道、子通道和/或RU。對於UL隨機存取來說，STA可以隨機選擇一個或多個使用者專用序列以及一個或多個可用的RU、通道和/或子通道，並且可以在一個或多個RU、通道和/或子通道上使用所選擇的USS來傳送其USS。

【0109】在實施例中，只有先前用CTS回應了MU-RTS的STA才可以使用使用者專用序列或是包含在AP發送的第二觸發訊框中的序列和資源配置來傳送USS。在其他實施例中，如果第二觸發訊框允許在可用和/或較佳的資源上執行傳輸，那麼，即使STA因為MU-RTS中指示的資源不可用而未能預先通過傳送CTS來對MU-RTS做出回應，MU-RTS和/或第二觸發訊框所定址的所有STA也還是可以對第二觸發訊框做出回應。

【0110】USS可以在其前序碼和/或MAC報頭中包含持續時間，以便實施媒體保留處理。來自特定STA的USS可以包括一個或多個欄位，例如一個或多個LTF欄位，這些欄位可以由一個或多個使用者專用序列來進行調製，例如P矩陣的元素、行和列。此外，每一個符號、欄位和/或子欄位都可以用一個或多個資料位元來進行調製和/或編碼，例如通過相位旋轉或其他方法。此類資料可以用

於指示STA在特定RU或通道上是否可用，並且還可以用於指示STA的可用性是否受限於空間重用和/或通道狀況或是使用者能力。此類資料還可以用於指示通道、子通道和/或RU是較佳還是不較佳的。

【0111】如果AP接收到來自STA的一個或多個USS，那麼AP可以在已經由STA在其USS中指示了可用性或首選項的RU上以DL MU封包的形式來向一個或多個STA傳送DL流量（第12圖中的1228）。作為補充或替換，當AP接收到來自STA的一個或多個USS時，它可以依照STA在其USS中指示的STA的可用性和/或首選項來用分配給STA的資源（例如子通道、RU、通道和/或空間流）傳送另一個觸發訊框，以便觸發來自該組STA的UL資料。

【0112】為了避免AP接收器上的AGC難以支撐從同時的CTS接收的能量，AP可以為每一個使用者設置一個期望傳輸功率。該傳輸功率可以在MU-RTS前序碼的HE-SIG-B欄位或是MU-RTS訊框的MAC主體中明確地用信號通告。作為替換，AP可以隱性地用信號通告每一個STA所要使用的傳輸功率。

【0113】如果沒有使用功率控制，那麼每個STA通常會用所允許的最大功率來傳送訊框。如果使用功率控制，那麼每一個STA可以預先與AP協商期望傳輸功率，由此確保所傳輸的信號是以期望的接收功率接收的。作為替換，AP可以在HE-SIG欄位和/或MU-RTS訊框的MAC主體中向所有的STA指示期望的接收功率水準。在實施例中，這個功率這被稱為標稱功率。在一個實施例中，STA可以在將其傳輸功率減小一個數值的情況下傳送同時的CTS，其中該數值可以取決於傳送同時的CTS的使用者的數量。舉例來說，在有兩個使用者的情況下，STA可以用它們的最大傳輸功率或者標稱傳輸功率減小了3dB或是減小了2的其他函數之後的傳輸功率來進行傳輸。在實施例中，STA可以不將功率減小完整的3dB，由此確保所有隱藏節點都能無意中聽到CTS訊框。

【0114】在其他實施例中，AP可以將特定的STA指定成同時的CTS STA。在這樣的實施例中，同時的CTS的目標可以是清理媒體，而不是識別出STA是否準備好發送資料。AP可以識別網路上的不同角落的特定STA，並且可以指定其傳輸功率。如果AP需要清理通道，那麼它可以向STA發送MU-RTS，並且要求來自這些特定STA的同時的CTS。

【0115】在另一個能使AP識別出用同時的CTS答覆MU-RTS的特定STA的實施例中，AP可以基於在同時的CTS期間接收到的能量來估計答覆該MU-RTS的STA的數量。該實施例可以與其他實施例組合，例如與AP顯性和/或隱性地向每一個STA發送傳輸功率水準資訊相結合，以便改善所預期的能量。在這樣的組合實施例中，AP可以基於該估計來決定始終調度使用者，調度新的使用者集合，結束MU傳輸（MU TXOP截斷）或者發起用於進一步識別可用於發送資料的STA的訊框交換。如果AP調度新的使用者集合，那麼該新的使用者集合可以是MU-RTS訊框先前定址的使用者的子集，和/或未被先前的MU-RTS傳輸定址的使用者集合。

【0116】第16圖是關於利用能量測量的MU-RTS和同時的CTS操作的示例的圖式1600。在第16圖所示的示例中，AP 1102向多個STA 1104、1106、1108和1110發送MU-RTS 1112。該AP可以在MU-RTS 1112中為每一個STA 1104、1106、1108、1110設置期望傳輸功率。該期望傳輸功率可以在MU-RTS 1112的HE-SIG-B中和/或MU-RTS訊框的MAC主體中用信號通告。作為替換，AP 1102可以在MU-RTS訊框（例如在HE-SIG-B欄位和/或MAC主體部分）中設置期望的接收功率水準和AP傳輸功率。該AP還可以為STA設置同時的CTS功率縮放處理。在這樣的實施例中，每一個STA 1104、1106、1108、1110都可以將其最大或標稱傳輸功率減小MU-RTS中指定的量。該AP還可以要求STA改變其傳輸功率，以及在同時的CTS傳輸過程中使用其標稱或最大傳輸功率。

【0117】在MU-RTS 1112之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間），STA 1104、1106、1108和1110可以經由MU-CTS來向AP發送同時的CTS 1114a、1114b、1114c、1114d（未示出），並且AP 1102可以測量所接收的能量。如果接收到的能量大於門檻值，那麼AP 1102可以假設大多數的STA發送了同時的CTS。在AP接收到同時的CTS之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間），AP 1102可以通過發送習用的觸發訊框1116來調度使用者資料。STA 1104、1106、1108和1110可以分別在所調度的資源上發送其資料1118a、1118b、1118c、1118d，作為回應，AP 1102可以向STA 1104、1106、1108和1110發送塊應答（ACK）1120。

【0118】第17圖是關於利用能量測量的MU-RTS和同時CTS操作的另一個示例的圖式1700。在第17圖所示的示例中，AP 1202向多個STA 1204、1206、1208和1210發送MU-RTS 1212。與在上文中對照第16圖描述的實施例相似，AP 1202可以在MU-RTS 1212中為每一個STA 1204、1206、1208、1210設置期望的傳輸功率。在MU-RTS 1212之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間），能夠檢測到MU-RTS 1212的STA 1204和1210可以向AP 1202發送同時的CTS 1214、1216，並且AP 1202可以測量所接收的能量。

【0119】如果接收到的能量小於門檻值，那麼AP 1202可以假設有多個使用者未能在同時的CTS期間進行回復，並且可以採取步驟來解決這個故障。在第17圖所示的實施例中，AP 1202可以通過在AP 1202接收到同時的CTS之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間）發送CF-END訊框1218或類似的訊框來取消後續傳輸。

【0120】第18圖是關於使用了CTS觸發的具有同時的CTS的MU-RTS的示例的圖式1800。在第18圖所示的示例中，AP 1302向多個STA 1304、1306、1308和1310發送MU-RTS 1312。與在上文中對照第12圖和13描述的實施例相似，AP 1302可以在MU-RTS 1312中為每一個STA 1304、1306、1308、1310設置期望的傳輸功率。在MU-RTS 1312之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間），能夠檢



測到MU-RTS 1312的STA 1304和1310可以向AP 1302發送同時的CTS 1314、1316，並且AP 1302可以測量所接收的能量。

**【0121】**如果接收到的能量小於門檻值，那麼AP 1302可以假設有多個使用者在同時的CTS期間未能回復，並且可以採取步驟來解決這個故障。在第18圖所示的實施例中，AP 1302可以在接收到同時的CTS之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間）發送可分離的MU-RTS 1318，以使其能夠識別準備好發送資料的特定STA。在MU-RTS訊框中，AP 1302可以指示所預期的是使用MU-PPDU傳送的CTS訊框。後續的CTS訊框1320、1322可以使用基於OFDMA的CTS，基於UL\_MU-MIMO的CTS和/或代碼可分離的CTS。然而，CTS應該是可分離和可識別的。在實施例中，如果STA準備好發送封包大小小於門檻值的資訊，那麼STA可以發送該資訊來取代所調度的CTS。

**【0122】**在AP接收到CTS 1320、1322之後的訊框間間隔（例如SIFS持續時間），AP可以通過發送習用的觸發訊框1324來調度資料傳輸。AP 1302還可以為隨機存取CTS保留一些資源。然後，AP可以在後續觸發訊框中調度使用者。

**【0123】**當AP傳送觸發訊框或DL MU訊框時，一個或多個STA可以使用UL MU PPDU來做出回應。如果理應在某些子通道、通道或資源塊上傳輸的STA無法傳輸，那麼其他STA可能會錯誤地假設媒體是空閒的，並且有可能開始將這些通道、子通道或資源用於其自身的傳輸。在另一個示例中，在AP傳送用於隨機存取的觸發訊框時，由於沒有STA選擇該通道、子通道或資源用於UL傳輸，因此，一些通道、子通道或資源塊有可能是空的。此外，當多個STA無法通過其通道、子通道或資源塊進行傳輸時，在整個或局部通道上檢測到的總的能量有可能低於檢測門檻值，例如能量檢測(ED)、OBSS\_ED、信號檢測(SD)或OBSS\_SD水準。對於STA(例如OBSS STA)來說，該STA可以開始使用通道、子通道或部

分通道進行傳輸，由此會對正在進行的傳輸造成中斷和干擾。在使用具有交替的DL和UL SU和/或MU傳輸的級聯結構時，這種情況有可能會特別嚴重。

**【0124】** AP可以通過在空的通道、子通道或資源塊上傳送封包或能量來防止諸如OBSS STA之類的其他STA將全部或部分的該通道、子通道或資源塊用於其傳輸，由此佔用UL傳輸中未被使用的空的通道、子通道或資源塊。為此目的，在傳送了觸發訊框、DL MU PPDU、DL PPDU，或者一個或多個包含了用於請求來自多個STA的回應的觸發訊框的封包或聚合封包之後，AP可以監視預期會有回應訊框的所有的通道、子通道和資源塊。這些通道、子通道和資源塊可以是在資源配置中指示的，例如在先前的觸發訊框、DL MU PPDU或是DL PPDU中。

**【0125】** 如果AP在某個時段以內（例如在SIFS時段之後）檢測到PPDU的開端（例如由來自PHY層的PHY-RXStart.indication原語報告），那麼AP可以繼續接收這些封包。如果AP在某個時段以內（例如在SIFS時段之後）AP沒有在一個或多個通道、子通道或資源塊上檢測到PPDU開端，那麼AP可以在一段時間（例如PIFS時間段）之後在一個或多個通道、子通道或資源塊上傳送封包或空資料封包（NDP），或者可以在這些通道、子通道或資源塊內部的一個或多個子載波上傳送能量，以便保持其被佔用。在未使用的通道、子通道或資源塊上進行的這種傳輸可以使用與該通道、子通道或資源塊相比相對較窄的頻譜遮罩，以便防止干擾到供AP當前在其上接收訊框的通道、子通道或資源塊。在這些未使用的通道、子通道或資源塊上進行的這種傳輸還可以通過使用一個或多個TX/RX鏈來實施，其中該TX/RX鏈既有可能先前已經用於接收，也有可能先前未被用於接收。

**【0126】** 為了支持接收基於觸發的UL PPDU，有必要對PHY-RXStart.indication原語進行更新。特別地，用於PHY-RXStart.indication的參

數RXVector可能需要增強。當檢測到的訊框格式是MU PPDU或是基於觸發的UL PPDU時，RXVector可以包含使用者數量。每一個使用者使用的通道、子通道或資源塊都可被列出。此使用者數量以及每一個使用者使用的通道、子通道或資源塊同樣可以包含在TXVECTOR中。此外，在RXVECTOR中可以標識未使用的通道、子通道或資源塊。同樣，在用於與MU PPDU或基於觸發的UL PPDU相關聯的每一個使用者、通道、子通道或資源塊的TXVector和/或RXVector中可以指定MCS、TXPower以及RXPower（例如接收器通道功率指示符（RCPI））。

【0127】另一個新問題可能涉及舊有裝置保護，與隱藏節點保護相比，其在密集部署的系統中有可能更為重要。在實施例中，MU半保護能力可以用於指示裝置能為MU傳輸執行半保護，並且MU半保護能力可以是在能夠由AP和STA在以下各項中傳送的MU能力欄位、其他能力欄位和/或其他資訊元素中設置的：信標訊框，關聯或再關聯請求/回應訊框，探測請求/回應訊框，和/或其他類型的訊框。作為替換，DL MU半保護、UL MU半保護以及級聯半保護能力可以在如上所述的欄位和訊框中單獨指示。

【0128】第19圖是用於DL MU傳輸的半保護示例的圖式1900。在第19圖所示的示例中，AP 1402可以使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1408來開始DL MU TXOP。訊框1408中的隨機存取（RA）欄位可被設置成是AP的MAC位址。持續時間欄位可被設置成DL MU TXOP末端。在CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1408結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段），AP 1402可以繼續向STA 1404和1406傳送DL MU PPDU 1410。

【0129】第20圖是用於DL MU傳輸的另一個半保護示例的圖式2000。在第20圖所示的示例中，AP 1502可以使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1508來開始DL MU TXOP。該訊框中的RA欄位可被設置成是AP的MAC位址。持續時間欄位可被設置成是DL MU TXOP末端。AP可以在CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1508

結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段）中繼續傳送觸發訊框1510。該觸發訊框1510可以指示它是觸發類型的MU-RTS還是其他類型。

【0130】對於由觸發訊框1510所定址的STA（例如STA 1506和1506）來說，如果接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示該媒體是空閒的，那麼該STA可以在觸發訊框1510結束之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）中傳送新定義的MU CTS訊框1512、1514。在替換方法中，STA可以傳送CTS訊框，該CTS訊框可以用MU PPDU來攜帶。回應於接收到MU CTS訊框1512、1514，AP 1502可以知道哪些STA預備接收DL MU封包，並且AP 1502可以使用MU訊框1516來調度可用STA，以便進行DL傳輸。

【0131】第21圖是用於UL MU傳輸的半保護示例的圖式2100。在第21圖所示的示例中，AP 1602使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1608來開始UL MU TXOP。該訊框中的RA欄位可被設置成是AP的MAC位址。持續時間欄位可被設置成UL MU TXOP的末端。AP可以在CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1610結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段）繼續傳送DL觸發訊框1610。

【0132】由觸發訊框1610觸發的STA 1604和1606可以更新在前的CTS-to-self/CTS-to-AP訊框1608設置的NAV，並且可以在觸發訊框傳輸1610結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段）傳送UL MU PPDU訊框1612、1614。AP 1602可以用ACK或多STA ACK 1616來做出回應。

【0133】第22圖是用於級聯MU傳輸的半保護示例的圖式2200。AP 1702可以使用或者不使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框（未示出）來開始級聯MU-TXOP。在第22圖所示的示例中，在級聯傳輸的中間，AP 1702會使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1704來執行半保護。該訊框中的RA欄位可被設置成是AP的MAC位址。持續時間欄位可被設置成是級聯MU TXOP的末端。AP可以使用CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1704來更新、擴展和/或減小用於當前MU

TXOP的NAV設置。AP可以在CTS-to-self或CTS-to-AP訊框1704結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段）繼續傳送DL MU PDU 1706。該DL MU PDU 1706可以攜帶觸發訊框、控制訊框、管理訊框和/或資料訊框。

【0134】MU雙重保護能力可以用於指示裝置能為MU傳輸執行雙重保護，該能力可以由AP和STA在可在以下各項中傳輸的MU能力欄位、其他能力欄位和/或其他資訊元素中設置：信標訊框，再關聯或關聯請求/回應訊框，探測請求/回應訊框，和/或其他類型的訊框。作為替換，DL MU雙重保護、UL MU雙重保護和級聯雙重保護能力也可以在上述欄位和訊框中單獨指示。

【0135】第23圖是用於DL MU傳輸的雙重保護示例的圖式2300。在第23圖所示的示例中，AP 1802使用MU-RTS/觸發訊框1808來開始DL MU TXOP。在MU-RTS/觸發訊框1808中，AP 1802可以指示正在使用雙重保護機制。如果接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在一些或所有子通道中處於空閒，那麼MU-RTS訊框1808所定址的STA 1804和1806可以在MU-RTS/觸發訊框1808結束之後的訊框間間隔（例如SIFS時段）發送CTS訊框1810、1812。

【0136】如果接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在一些或所有子通道中處於空閒，那麼由MU-RTS訊框1808定址的STA 1804和1806可以在CTS訊框1810、1812結束之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）傳送MU-CTS訊框1814、1816。MU-CTS訊框1814、1816的傳輸可以基於資源單元（RU）或者基於20MHz子通道。MU-CTS訊框1814、1816可以是從CTS訊框修改而來的訊框。MU-CTS訊框1814、1816可以攜帶可供AP用以區分MU-CTS訊框1814、1816的傳輸器的STA ID、STA MAC位址和/或STA簽名。MU-CTS訊框1814、1816還可以攜帶可供AP 1802用以資源配置或調度的子通道和/或RU偏好指示的資訊。該MU-CTS訊框1814、1816可以頻率/時間/空間/功率/碼分複用的方式來傳送。AP 1802可以

在MU-CTS訊框1814、1816結束之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）繼續發送DL MU PPDU 1818。

【0137】第24圖是用於DLMU傳輸的另一個雙重保護示例的圖式2400。在第24圖所示的示例中，AP 1902使用MU-RTS/觸發訊框1908來啟動DL MU TXOP。在MU-RTS/觸發訊框1908中，AP 1902可以指示正在使用雙重保護機制。與第23圖中在MU-RTS訊框之後的訊框間間隔中發送CTS訊框不同，在第24圖所示的示例中，如果接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在一些或所有子通道中處於空閒，那麼由MU-RTS訊框1908定址的STA 1904和1906會改為在MU-RTS訊框1908結束之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）傳送CTS-to-self訊框1910、1912。

【0138】第25圖是用於UL MU傳輸的雙重保護示例的圖式2500。在第25圖所示的示例中，STA 2004是使用RTS訊框2008開始UL傳輸的。然而，AP 2002也可以決定使用用於UL MU TXOP的時隙。如果是這種情況，那麼由RTS訊框2008定址的AP 2002可以向STA 2004傳送CTS訊框2010。如果STA 2004和AP 2002都具有UL雙重保護能力，那麼AP 2002可以在CTS傳輸2010結束之後的訊框間間隔（例如xIFS週期）發送MU-CTS/觸發訊框2012。該xIFS可以等於或小於SIFS週期，由此，STA 2004無法在接收到CTS訊框2010之後的SIFS時段開始正常的資料傳輸。在MU-CTS/觸發訊框2012中，AP 2002可以指示和調度UL MU TXOP。如果接收到MU-RTS訊框的STA上的NAV指示媒體在一些或者所有子通道中處於空閒，那麼MU-RTS訊框定址的STA可以在MU-RTS訊框之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）發送CTS訊框。由MU-CTS訊框2012定址的STA 2004和2006可以在MU-CTS訊框2012之後的訊框間間隔（例如SIFS週期）發送UL MU訊框2014、2016。AP 2002可以在接收到UL MU訊框2014、2016之後發送ACK訊框和/或多使用者BA 2018。

【0139】對於級聯MU TXOP來說，用於DL和UL的雙重保護機制都是可以應用的。在級聯MU TXOP的開端和/或中間有可能發生保護訊框交換。該保護機制可以由AP或非AP STA發起。處於級聯MU TXOP的中間的保護機制可以用於更新NAV設置。該更新可以包括擴展/減小/截斷當前TXOP。

【0140】第26圖是用於UL MU傳輸的另一個雙重保護示例的圖式2600。在第26圖所示的示例中，如果接收到RTS訊框2106的AP 2102上的NAV指示媒體在一些或所有子通道中處於空閒，那麼不同於在RTS訊框之後的SIFS時段發送CTS訊框，AP 2102可以改為在RTS訊框2106結束之後的訊框間間隔（例如xIFS週期）發送CTS-to-self訊框2108。在這樣的場景中，STA和AP可以指示其具有UL雙重保護能力。因此，STA可以在發送RTS訊框之後預期CTS或CTS-to-self訊框。

【0141】在實施例中，系統可能需要為從舊有前導碼開始的任何定向傳輸頒佈保護機制（例如RTS/CTS保護、MU-RTS/CTS保護或其他類型的保護）。能力欄位可被設置成表明STA能夠執行始於封包開端的定向傳輸，這其中同時包括舊有部分和HE部分。能力資訊可以包含在HE MU能力欄位中。

【0142】另一個問題可能涉及的是在設置OBSS NAV的時候使用定向傳輸。第27圖是示出OBSS NAV沒有必要禁止定向傳輸的狀況的圖式2700。在第27圖所示的示例中，STA 2202能向AP 2204發送UL定向傳輸2208。然而，其TXOP受到來自OBSS AP 2209的OBSS觸發訊框2212和來自OBSS TA 2206的回應OBSS UL訊框2210所設置的OBSS NAV的約束。第28圖是示出了在OBSS沒有看到來自相鄰BSS的定向傳輸的狀況的圖式2800。在第28圖所示的示例中，STA 2302向AP 2304發送定向傳輸2306。OBSS AP 2308沒有看到定向傳輸2306，並且開始其自身的TXOP，由此可能導致設置OBSS NAV。由於設置了OBSS NAV，STA 2306後續可以制止發送別的定向傳輸。這裡描述的實施例可以通過使得STA(例如STA 2202或2302)能夠確定其UL定向傳輸是否有可能在設置OBSS NAV的同時

發生來解決這些問題。一種執行該處理的方式可以是發送OBSS促進資訊（OFI），其中STA可以在設置了OBSS NAV的同時檢測和使用該資訊來確定其是否可以發送UL定向傳輸。

【0143】第29A圖和第29B圖是關於使用OFI來向STA指示在設置OBSS NAV的同時是否可以發送定向傳輸的示例的圖式2900A和2900B。在第29A圖和圖29B所示的示例中，STA 2401向AP 2405發送第一定向UL訊框2403。同時，OBSS AP 2402通過發送針對STA 2406和2408的OBSS觸發訊框2412來開始TXOP。該觸發訊框2412可以包括OFI。OFI可以攜帶資訊，例如由觸發訊框2412啟動的TXOP的開始時間（例如與已知參考有關的時間戳記或時間偏移），AP 2402的CCA門檻值，和/或在第一觸發訊框2412之前的CCA感測週期期間的平均接收功率水準。在實施例中，OFI可以在由AP 2402傳送的DL控制或管理訊框（例如觸發訊框或多STA塊ACK訊框）中攜帶，和/或由非AP STA發送的UL控制/管理訊框（例如ACK訊框）。

【0144】該OFI還可以在來自OBSS AP 2402的後續觸發訊框或其他DL訊框中用信號通告，以便於STA 2401在其先前進行過定向傳輸2403的情況下獲知其先前的定向傳輸2403的影響。在第29A圖所示的示例中，舉例來說，OBSS AP 2402可以在用於OBSS STA 2404的OBSS觸發訊框2410中發送OFI，其中STA 2401可以無意中聽到OBSS觸發訊框2410。基於OBSS AP 2402在來自STA 2401的定向傳輸2403的中間啟動了TXOP的判定，以及OBSS AP 2402正確接收到了與定向傳輸2403和DL BA相重疊的OBSS UL/DL PPDU 2409，該STA 2401可以從OFI中推斷出OBSS AP 2402並未觀察到作為干擾的其先前的定向傳輸2403或DL BA（未顯示）。

【0145】基於這種判定，如果確定定向傳輸2403並未干擾OBSS，那麼STA 2401可以繼續遞減其回退計時器，該OBSS NAV是通過第二OBSS觸發訊框2410



並基於可能的替換實體感測機制和/或虛擬實體感測機制設置的，此外並沒有設置BSS間的NAV。即使設置了OBSS NAV，STA 2401也可以在該持續時間中執行另一個定向傳輸。舉例來說，如圖29B所示，STA 2401可以發送另一個定向傳輸2420，作為示例，在設置了OBSS NAV的時候，該傳輸可以與從OBSS AP 2402到STA 2404的UL訊框傳輸2422重疊。依照OBSS TXOP持續時間，STA 2401既可以截斷也可以不截斷可能與OBSS傳輸相重疊的定向傳輸2420，例如UL訊框傳輸2422。

【0146】在沒有OBSS NAV的情況下，STA 2401可以使用相同的定向天線模式來執行載波感測和接收。當STA 2401從OBSS AP 2402接收到DL ACK時，該載波感測處理可以確保OBSS傳輸不會引起干擾。為了避免BSS內部的衝突以及防止在OBSS UL持續時間中干擾OBSS AP 2402，STA 2401可以在定向傳輸中向與之相關聯的AP 2405發送RTS訊框，並且該AP 2405可以使用全向傳輸並通過CTS訊框進行答覆，以在BSS中保留空中時間。

【0147】另一個新的問題有可能涉及通過RTS訊框設置的NAV被無意中聽到RTS訊框的STA在其未聽到回應CTS訊框或者資料訊框開端的情況下重置。舉例來說，如果在始於與RTS訊框檢測相對應的PHY-RXTEND.indcation原語且持續時間為 $(2 \times aSIFSTime) + (CTS\_Time) + aRxPHYStartDelay + (2 \times aSlotTime)$ 的時段中沒有接收到來自PHY的PHY-RXSTART.indcation原語，那麼可以允許將來自RTS訊框的資訊用作更新其NAV設置的最新基礎的STA復位其NAV。由於(MU-) RTS訊框的預定接收方可能會因為干擾、OBSS NAV繁忙或其他原因而沒有做出回應，因此，這種行為對於HE-STA來說是必要的。

【0148】HE前序碼可被設計成使得STA可以在不解碼整個MU PPDU訊框的情況下獲取TXOP持續時間 (NAV) /顏色 (color) 資訊。然而，如果STA只解碼HE前序碼，那麼尚不明確STA如何獲知PPDU設置的TXOP持續時間遭遇到

NAV復位。作為示例，通過在HE前序碼和MAC報頭中提供不同的TXOP持續時間值，這裡描述的實施例可以解決這個問題。

【0149】在實施例中，HE-SIG-A中的TXOP持續時間可以不同于/短於NAV遭遇到復位的訊框的MAC報頭中的持續時間/NAV。舉例來說，OBSS MU-RTS的MAC報頭中的持續時間可被設置成T，以使用信號通告相應的CTS訊框的NAV設置。雖然MU-RTS訊框的HE-SIG-A欄位中的TXOP持續時間可被設置成該持續時間完成所需要的 $t$ ，例如SIFS $T_{ime}$ 加上以通過MU-RTS訊框確定的資料速率傳送CTS訊框所需要的微秒數。作為替換，MU-RTS訊框的傳輸器可以始終將HE-SIG-A欄位中的TXOP持續時間設置成與MAC報頭中的持續時間相同，但是如果沒有接收到來自預定接收方的回應，那麼它可以執行PIFS恢復或TXOP截斷處理（CE-End）。

【0150】第30圖是關於三種HE-STF之前的前序碼格式的圖3000。第30圖所示的這三種前序碼格式30包括SU格式2502，MU格式2504以及擴展範圍SU格式2506。SU格式2502和MU格式2504可以是強制性的，並且SU格式2502可以針對基於觸發的UL。在第30圖所示的示例中，被設置成 $mod3=1$ 的L-SIG長度可以指示SU格式，被設置成 $mod3=2$ 的L-SIG長度可以指示MU格式或擴展範圍SU格式。HE-SIGA2欄位上的QBPSK可以指示擴展範圍SU格式。下表1提供了用於HE SU PPDU的HE-SIG-A欄位的格式。下表2提供了用於HE MU PPDU的HE-SIG-A欄位的格式。下表3提供了用於基於HE觸發的UL PPDU的HE-SIG-A欄位的格式。

表1

欄位	長度 (位元)	描述	編碼
DL/UL	1	指示該訊框是 UL 還是 DL。 對於 TDLS 來說，該欄位被設置成 DL。	
格式	1	區分 SU PPDU 和基於觸發的 UL PPDU。	
BSS 顏色	6	基地台識別字。	

空間重用	TBD	作為示例，關於 CCA 水準、可接受的干擾水準、TX 功率的指示	
TXOP 持續時間	TBD	指示當前 TXOP 中的剩餘時間。	
頻寬	2		
MCS	4		
CP+LTF 尺寸	3		1xLTF+0.8 $\mu$ S 2xLTF+0.8 $\mu$ S 2xLTF+1.6 $\mu$ S 4xLTF+3.2 $\mu$ S
編碼	2		
Nsts	3		
STBC	1		
TxBF	1		
DCM	1	雙載波調製指示	
封包擴展	3	“a”-2 位元的因數欄位和 1 個消歧位元	
波束改變	1	指示預編碼器變化/L-LTF 與 HE-LTF 之間沒有變化。	
CRC	4		
尾部	6		

表2

欄位	長度(位元)	描述	編碼
DL/UL	1		
BSS 顏色	6	基地台識別字	
空間重用	TBD		
TXOP 持續時間	TBD	指示當前 TXOP 中的剩餘時間。	
頻寬	$\geq 2$	在 SU 中可以容納更多，以便利利用 OFDMA	
SIGBMCS	3		MCS0, MCS1, MCS2, MCS3, MCS4, MCS5 其他 MCSTBD
SIGBDCM	1		
SIGB 符號數量	4	支援大約 16 個在逐個 BCC 上使用 MCS0 的使用者	
SIGB 壓縮模式	$\geq 1$	將完整頻寬的 MU-MIMO 與 OFDMA MU PPDU 區分開來	
HE-LTF 符號數量	3	可能多達 8 個 LTF 符號	
CP+LTF 尺寸	3		2xLTF+0.8 $\mu$ S 2xLTF+1.6 $\mu$ S 4xLTF+3.2 $\mu$ S
LPDC 附加符號	1		
封包擴展	3		
CRC	4		
尾部	6		

表3

第 47 頁，共 53 頁(發明說明書)

欄位	長度 (位元)	描述	編碼
格式	1	區分 SU PPDU 與基於觸發的 UL PPDU	
BSS 顏色	6	基地台識別字	
空間重用	TBD		
TXOP 持續時間	TBD	指示當前 TXOP 中的剩餘時間	
頻寬	TBD		
CRC	4		
尾部	6		

【0151】然而，在所定義的格式中存在一些冗餘。舉例來說，基於觸發的 UL PPDU 應該使用 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=1$  (SU 格式)。然而在表 3 中，在該格式欄位之前是沒有 DL/UL 位元的。這樣做留下了一些問題，即接收器如何可以決定如何解釋在表 1 和表 3 中提供的兩種不同的格式。至於另一個示例，如果基於觸發的 UL PPDU 是通過使用 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=1$  (由 STA 發送) 來通告的，那麼可以將 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=2$  用於 DL HE MU PPDU (由 AP 發送)。當接收器接收到具有 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=2$  的訊框並且檢測到 HE-SIG-A2 BPSK 時，該接收器可以確定這是 DL HE MU PPDU。因此，DL/UL 是冗餘的。作為替換，如果基於觸發的 UL PPDU 使用了 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=2$  (MU 格式/擴展範圍 SU)，那麼，當接收器接收到具有 L-SIG 長度  $\text{Mod}3=1$  的封包時，該接收器可以確定該封包是 SU 封包。由此，表 1 和 3 中的 Format 位元有可能是不要的。這裡描述的實施例可以減少或消除這種冗餘。

【0152】基於觸發的 UL PPDU 可以用 L-SIG 長度  $\text{mod}3=1$  來通告。通過這種佈置，MU PPDU 的方向可被隱性地通告，由此，對於 DL 方向來說，L-SIG 長度  $\text{mod}3=2$ ，並且 BPSK 調製將被用於 HE-SIG-A2 (HE-SIG-A 的第二個符號)，而對於 UL 方向來說 (基於 UL 觸發的 PPDU)，L-SIG 長度  $\text{mod}3=1$ ，並且 HE-SIG-A 格式位元將被包含，其中該位元表明其不是 SU 格式 PPDU。更進一步，在表 1 中，格式位元可被移動到表 1 中的 DL/UL 標記之前，並且在表 3 中沒有必要添加 DL/UL

位元。在表2中，UL/DL位元可以移除。由此，DL/UL位元使用的空間可以用於其它目的，例如識別顏色，用於基於DL/UL MU/觸發的PPDU。

【0153】在實施例中，基於觸發的UL PPDU可以用L-SIG長度mod-2來通知。通過這種佈置，MU PPDU的方向可以顯性地通過表2中的HE-SIG-A欄位的DL/UL標誌來通告。對於沒有範圍擴展的SU格式PPDU來說，格式位元可被移除，並且可以用於其它目的。

【0154】雖然在上文中描述了採用特定組合的特徵和元件，但是本領域普通技術人員將會認識到，每一個特徵既可以單獨使用，也可以與其他特徵和要素進行任何組合。此外，這裡描述的方法可以在引入電腦可讀媒體中以供電腦或處理器運行的電腦程式、軟體或韌體中實施。關於電腦可讀媒體的示例包括電信號（經由有線或無線連接傳送）以及電腦可讀儲存媒體。關於電腦可讀儲存媒體的示例包括但不侷限於唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、緩衝記憶體、半導體記憶體裝置、內部硬碟及可拆卸磁碟之類的光媒體、磁光媒體，以及CD-ROM碟片和數位多用途碟片（DVD）之類的光媒體。與軟體關聯的處理器可以用於實施在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何電腦主機內所使用的射頻收發器。

#### 【符號說明】

##### 【0155】

100：通訊系統

102、102a、102b、102c、102d：無線傳輸/接收單元（WTRU）

104：無線電存取網路（RAN）

106：核心網路

108：公共交換電話網路（PSTN）

- 110：網際網路
- 112：其他網路
- 114a、114b：基地台
- 116：空中介面
- 118：處理器
- 120：收發器
- 122：傳輸/接收元件
- 124：揚聲器/麥克風
- 126：小鍵盤
- 128：顯示器/觸控板
- 130：非可移記憶體
- 132：可移記憶體
- 134：電源
- 136：全球定位系統（GPS）晶片組
- 138：週邊設備
- 140a、140b、140c：e節點B
- 142：行動性管理閘道（MME）
- 144：服務閘道
- 146：封包資料網路（PDN）閘道
- 160：無線區域網路（WLAN）
- 165：存取路由器
- 170a、170b、502、508、702A、802、902、1102、1122、1202、1302、1402、1502、1602、1702、1802、1902、2002、2102、2204、2304、2405：存取點（AP）

202、812、912、1112、1128、1212、1312、1318、1808、1908：使用者請求發送（MU-RTS）

206：DL MU資料

302：訊框控制（FC）欄位

304：持續時間欄位

306、308：位址欄位

310：公共資訊欄位

312：逐個使用者資訊欄位

314：訊框校驗序列（FCS）

402、404、406：觸發訊框格式

504、510、512、514、704A、706A、708、804、806、808、810、904、906、1104、1106、1108、1110、1124、1126、1204、1206、1208、1210、1302、1306、1308、1310、1402、1404、1406、1502、1504、1506、11602、1604、1606、1804、1806、1904、1906、2004、2006、2104、2202、2302、2401、2406、2408：站（STA）

506：OBSS UL訊框

516、518、520：DL資料訊框

522A、522B、1116、1134、1220、1224：觸發訊框

524、526、528：節電輪詢（PS-POLL）訊框

718：PE：封包擴展（PE）

800：信號圖

814、816、914、916、1130、1132、1222、1810、1812：CTS訊框

918、920、1136、1138、1226：使用者專用序列（USS）

1118a、1118b、1118c、1118d：資料

- 1120：塊應答（ACK）
- 1214、1216、1314、1316、CTS：允許發送
- 1218：CF-END訊框
- 1302：觸發類型子欄位
- 1304：長度子欄位
- 1306：HE-LTF符號數量子欄位
- 1308：空間重用子欄位
- 1310：STBC子欄位
- 1312：LDPC附加符號子欄位
- 1314：封包擴展子欄位
- 1316：多普勒子欄位
- 1320、1322、2010：CTS訊框
- 1402：關聯ID（AID）子欄位
- 1404：資源單元（RU）分配子欄位
- 1406：編碼類型子欄位
- 1408：調製編碼方案（MCS）子欄位/CTS-to-AP訊框
- 1410：DCM子欄位
- 1412：SS分配子欄位
- 1502：舊有的短訓練欄位（L-STF）
- 1504：舊有的長訓練欄位（L-LTF）
- 1506：舊有的OFDM信號（L-SIG）欄位
- 1508：RL-SIG欄位
- 1510：增強的SIG-A欄位
- 1512：增強的STF欄位/MU CTS訊框



1514：LTF欄位/MU CTS訊框

1608、1704：CTS-to-self/CTS-to-AP訊框

1612、1614、2014、2016：訊框

1616、2018：ACK

1814、1816：MU-CTS訊框

1910、1912、2108：CTS-to-self訊框

2008、2106：RTS訊框

2012：MU-CTS/觸發訊框

2206：OBSS TA

2308：OBSS AP

2404：OBSS STA

2412：OBSS觸發訊框

2502：SU格式

2504：MU格式

2506：擴展範圍SU格式

OBSS：基本服務集

DL：下鏈

UL：上鏈

TWT：目標喚醒時間

AID：關聯ID

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11站（STA），該電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11站(STA)包括：

一接收器以及一處理器，其中該接收器和該處理器被配置成檢測用於一上鏈（UL）多使用者（MU）傳輸的一觸發訊框，其中該觸發訊框包含該觸發訊框是用於一頻寬報告之一請求的一指示以及被請求回應該觸發訊框的至少一STA的一識別符；以及

一傳輸器，其中該傳輸器和該處理器被配置成在關聯於該IEEE 802.11 STA之一識別符對應於被請求回應該觸發訊框的至少一STA的該識別符的一情況下，回應該觸發訊框而傳輸該頻寬報告，其中該頻寬報告包含多個通道的通道可用性資訊，該多個通道是組成一存取點(AP)所獲取一更寬通道之20 MHz子通道的一組合，以及

其中該接收器和該處理器進一步被配置成在該一或更多20 MHz子通道的至少其中之一上檢測一下鏈（DL）MU實體層(PHY)協定資料單元(PPDU)的一資源單元（RU）中的資料。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的STA，其中該頻寬報告包括一空閒通道索引、一繁忙通道索引、與干擾水準有關的資訊、或是干擾持續時間資訊中的至少一個。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的STA，其中該處理器與該接收器更被配置以在該STA不能接收該觸發訊框的一情況中，接收來自一相鄰STA的該觸發訊框。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的STA，

其中該處理器與該接收器更被配置以接收另一觸發訊框，以及

其中該處理器與該傳輸器更被配置以回應該觸發訊框而傳輸一使用者專用序列(USS)。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的STA，其中該觸發訊框更包括被請求回應該觸發訊框的該STA之每一個的資源單元、子通道以及空間流的至少其中之一的一指配。

【第6項】一種存取點(AP)，包括：

一傳輸器以及一處理器，其中該傳輸器和該處理器被配置成發送用於一上鏈(UL)多使用者(MU)傳輸的一觸發訊框到多個電氣和電子工程師協會(IEEE) 802.11站(STA)，其中該觸發訊框包含該觸發訊框是用於一頻寬報告之一請求的一指示以及被請求回應該觸發訊框的至少一STA的一識別符；以及

一接收器，其中該接收器和該處理器被配置成在關聯於該IEEE 802.11 STA之一識別符對應於被請求回應該觸發訊框的至少一STA的該識別符的一情況下，回應該觸發訊框而接收該頻寬報告，其中該頻寬報告包含多個通道的通道可用性資訊，該多個通道是組成該AP所獲取一更寬通道之20 MHz子通道的一組合，以及

其中該傳輸器和該處理器進一步被配置成在該一或更多20 MHz子通道的至少其中之一上將資料傳輸到一下鏈(DL) MU實體層(PHY)協定資料單元(PPDU)中該多個STA的至少其中之一。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的AP，其中該處理器和該傳輸器進一步被配置成在該多個通道上複製該觸發訊框。

【第8項】如申請專利範圍第6項所述的STA，其中該頻寬報告包括一空閒通道索引、一繁忙通道索引、與干擾水準有關的資訊、或是干擾持續時間資訊中的至少一個。

【第9項】如申請專利範圍第6項所述的STA，

其中該處理器以及該傳輸器進一步被配置成傳輸另一觸發訊框，以及

其中該處理器以及該接收器進一步被配置成回應該其它觸發訊框而接收一使用者專用序列(USS)。

【第10項】如申請專利範圍第6項所述的STA，其中該觸發訊框更包括被請求回應該觸發訊框的該STA之每一個的資源單元、子通道以及空間流的至少其中之一的一指配。

【第11項】一種在一電氣和電子工程師協會(IEEE) 802.11站(STA)中實施的方法，該方法包括：

檢測用於一上鏈(UL)多使用者(MU)傳輸的一觸發訊框，其中該觸發訊框包含該觸發訊框是用於一頻寬報告之一請求的一指示以及被請求回應該觸發訊框的至少一STA的一識別符；以及

在關聯於該IEEE 802.11 STA之一識別符對應於被請求回應該觸發訊框的至少一STA的該識別符的一情況下，回應該觸發訊框而傳輸該頻寬報告，其中該頻寬報告包含多個通道的通道可用性資訊，該多個通道是組成一存取點(AP)所獲取一更寬通道之20 MHz子通道的一組合；以及

在該一或更多20 MHz子通道的至少其中之一上檢測一下鏈(DL) MU實體層(PHY)協定資料單元(PPDU)的一資源單元(RU)中的資料。

【第12項】如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該頻寬報告包括一空閒通道索引、一繁忙通道索引、與干擾水準有關的資訊、或是干擾持續時間資訊中的至少一個。

【第13項】如申請專利範圍第11項所述的方法，更包括在該STA不能接收該觸發訊框的一情況中，接收來自一相鄰STA的該觸發訊框。

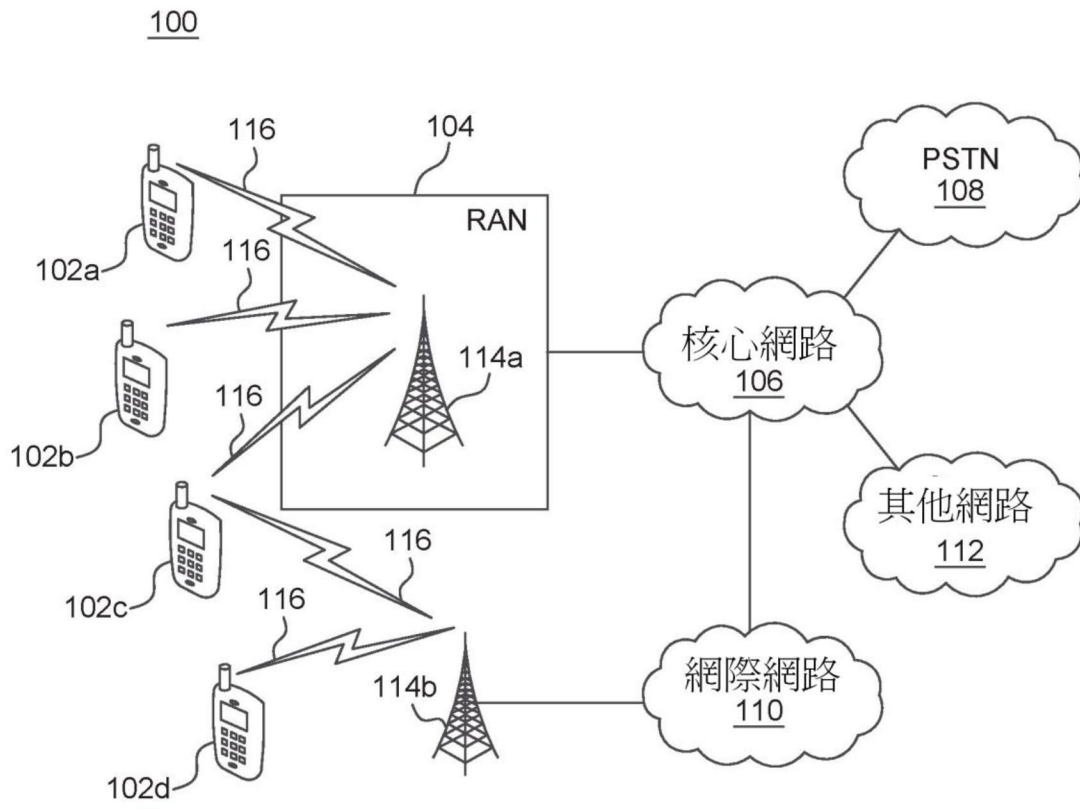
【第14項】如申請專利範圍第11項所述的方法，更包括：

接收另一觸發訊框；以及

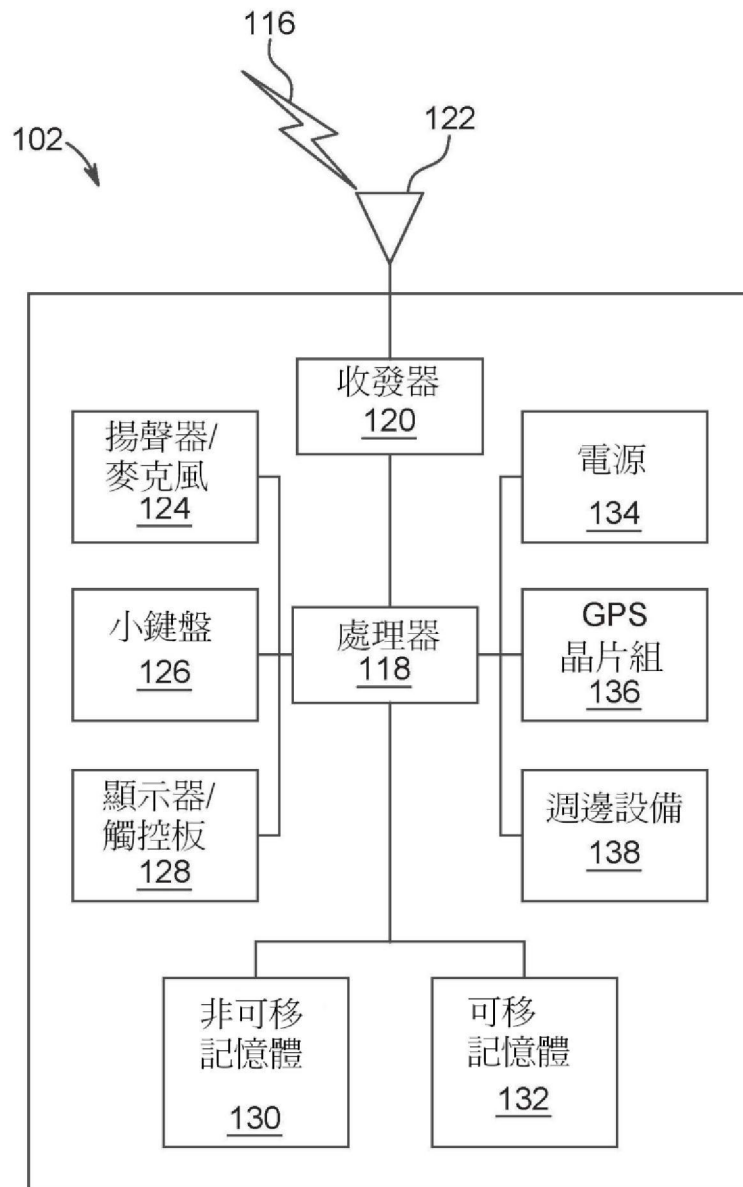
回應該其他觸發訊框而傳輸一使用者專用序列(USS)。

【第15項】 如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該觸發訊框更包括被請求回應該觸發訊框的該STA之每一個的資源單元、子通道以及空間流的至少其中之一的一指配。

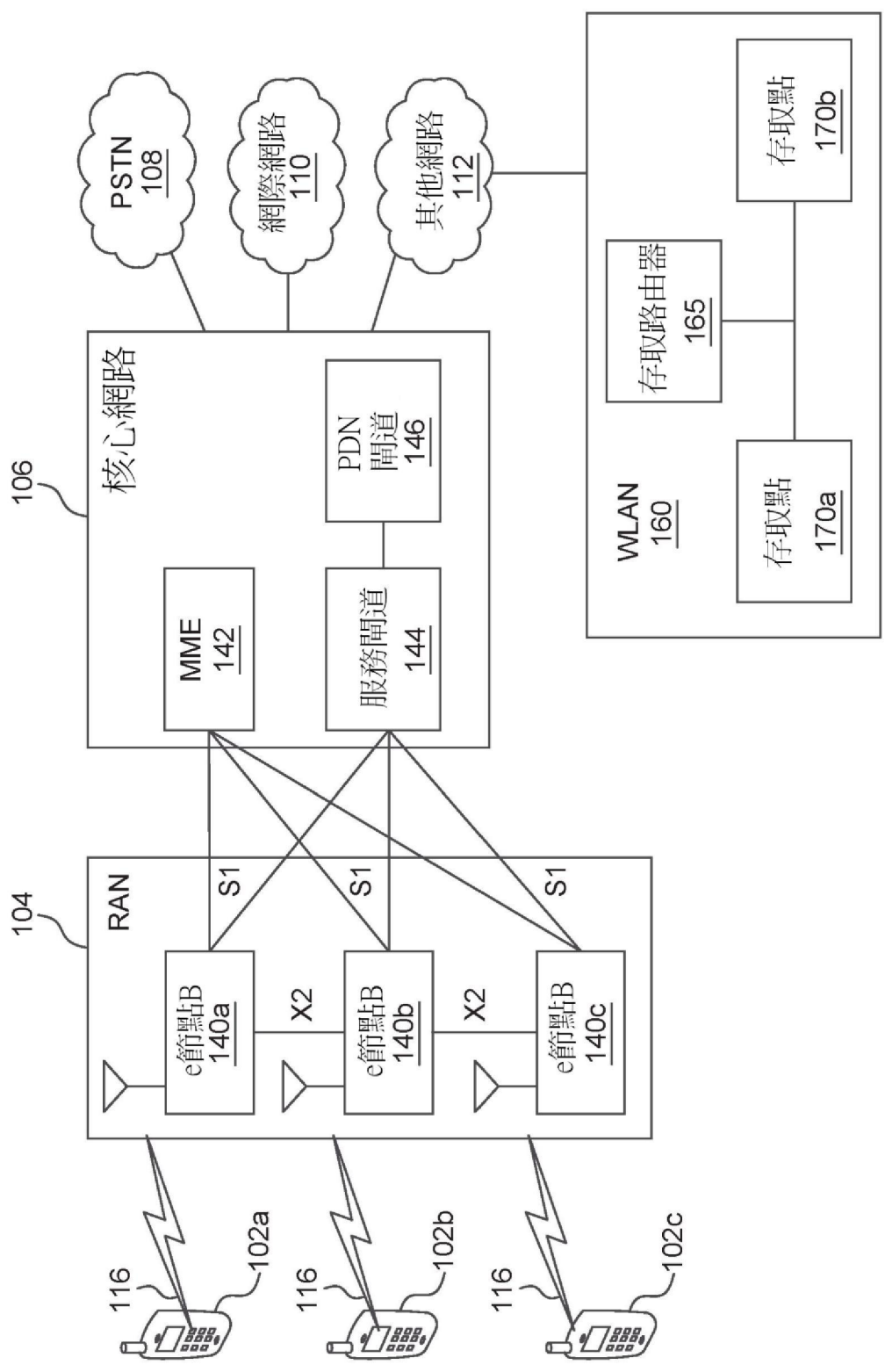
【發明圖式】



第1A圖

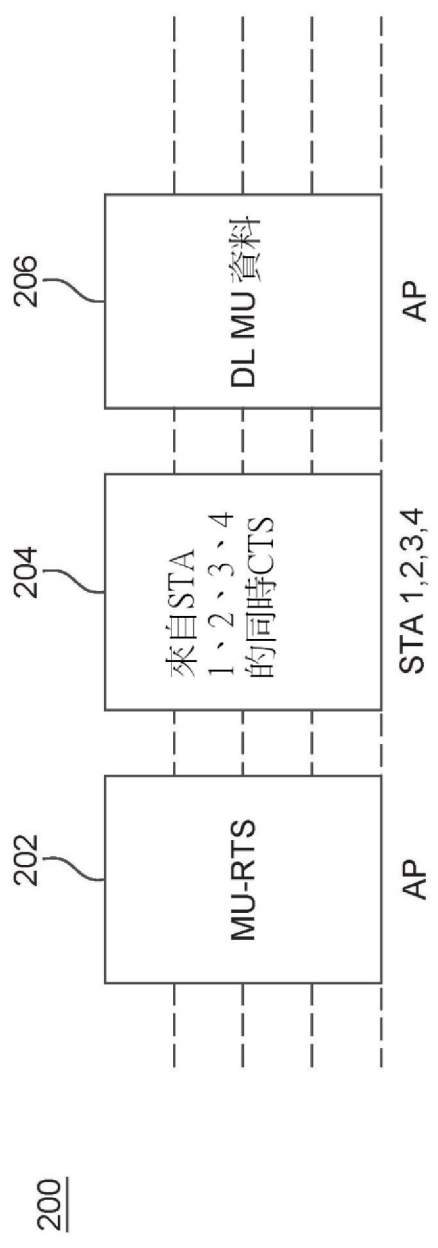


第 1B 圖

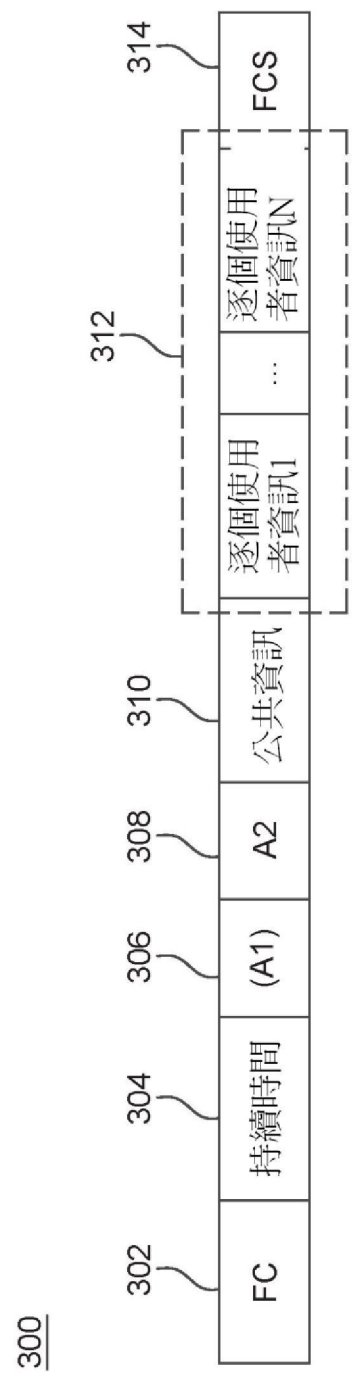


第1C圖

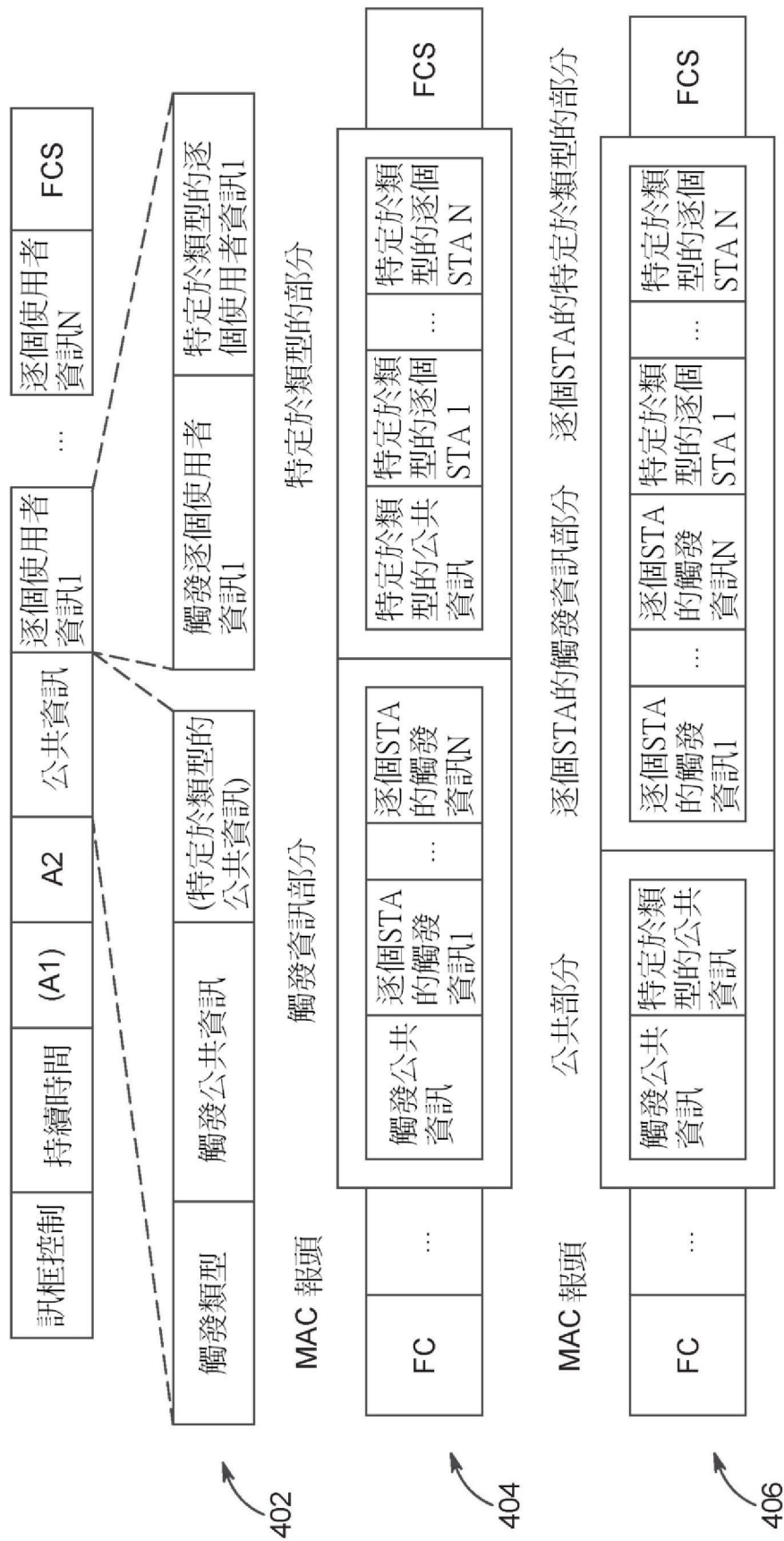




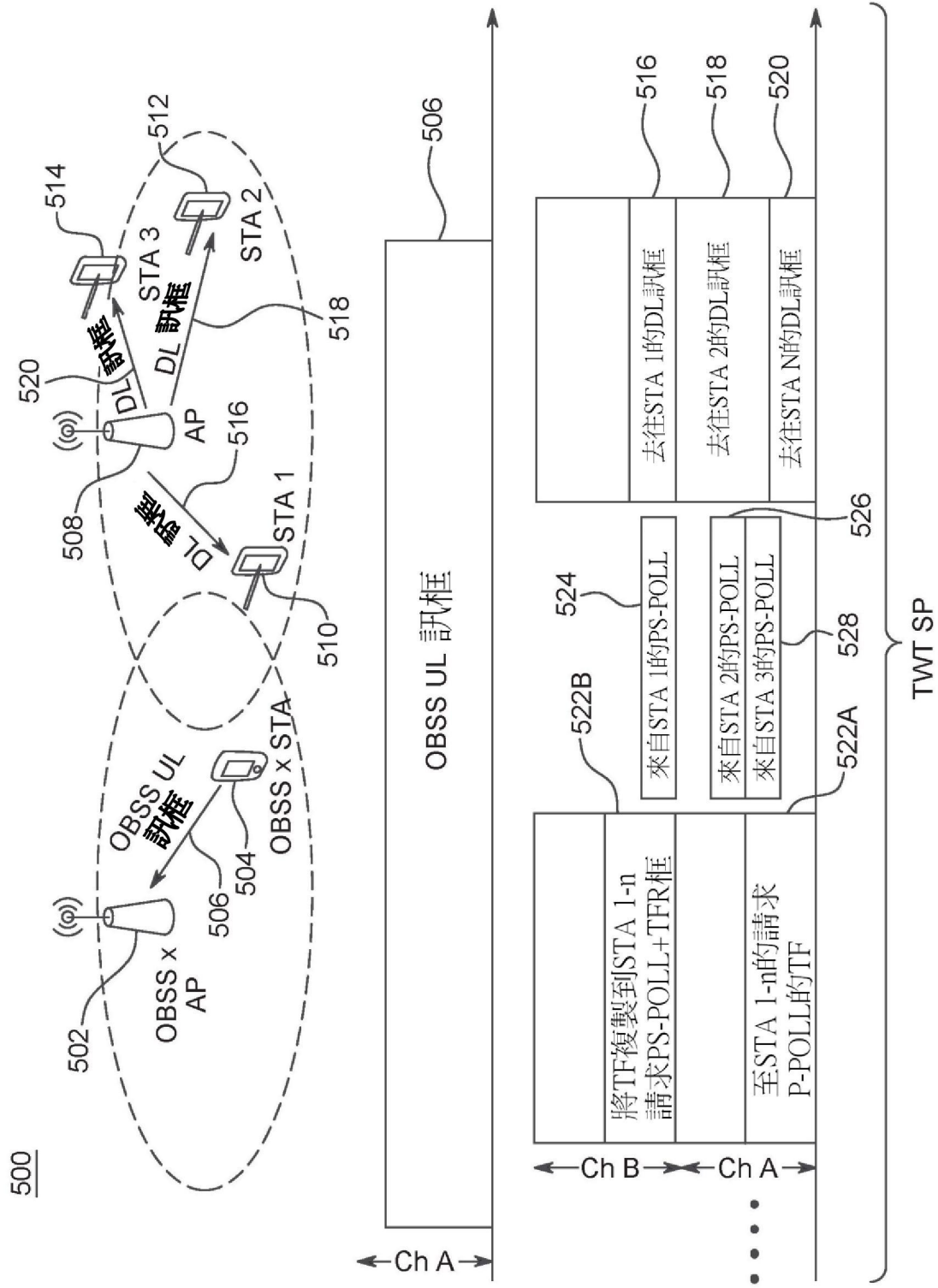
第 2 圖



第 3 圖

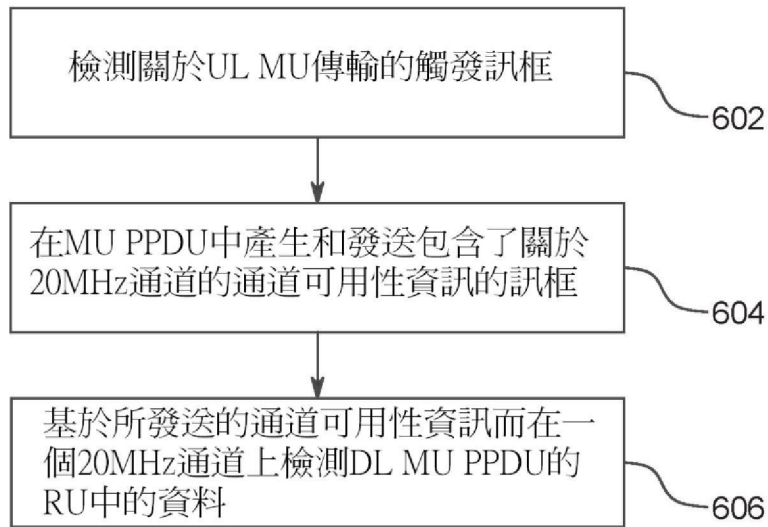


第 4 圖



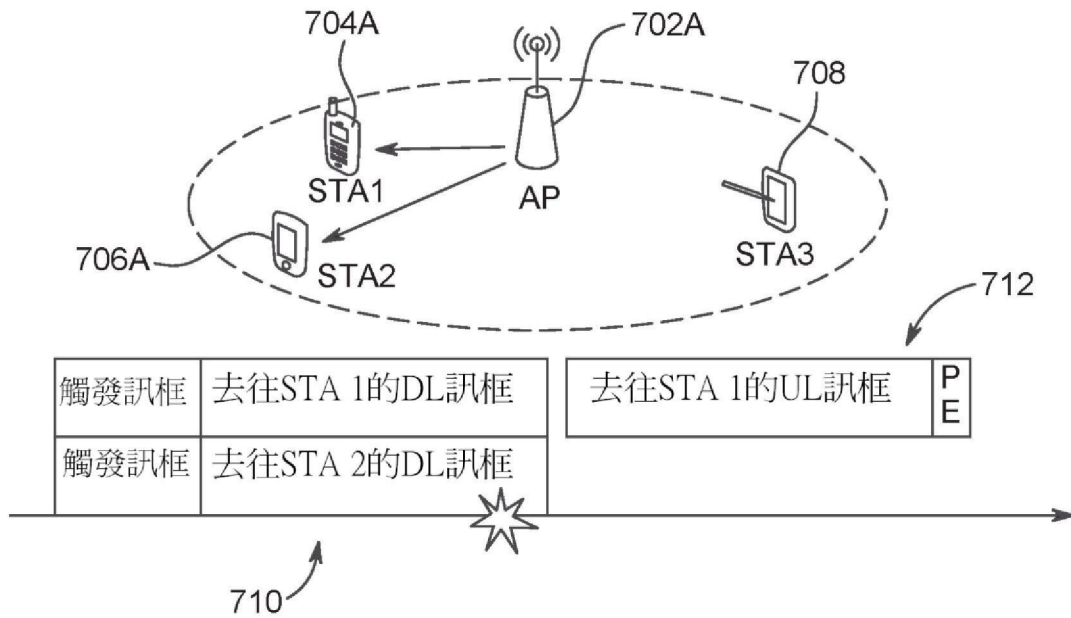
第 5 圖

600



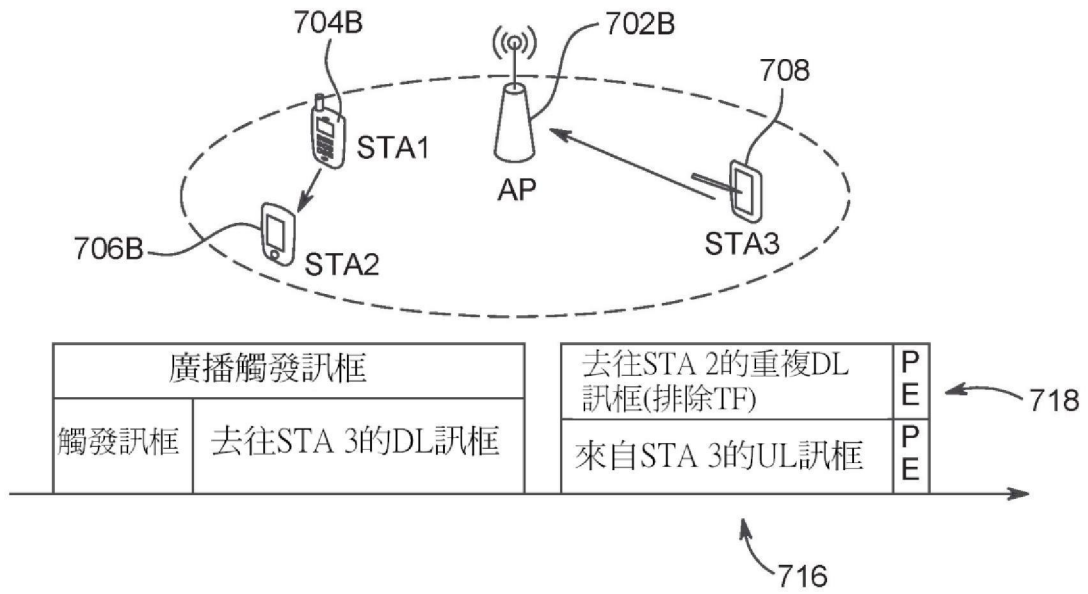
第 6 圖

700A



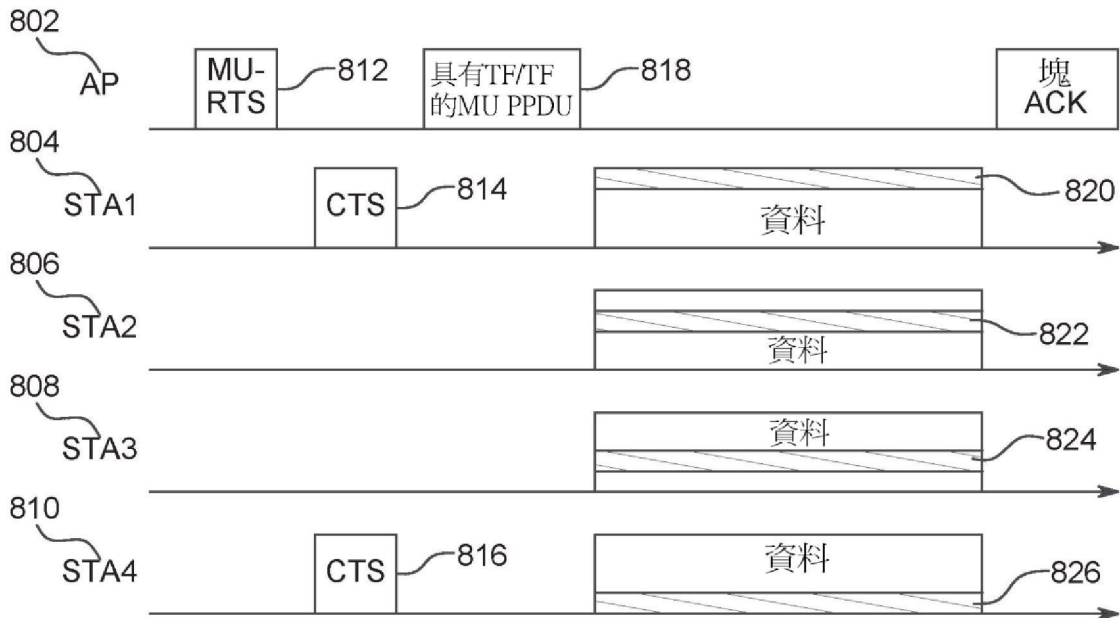
第7A圖

700B

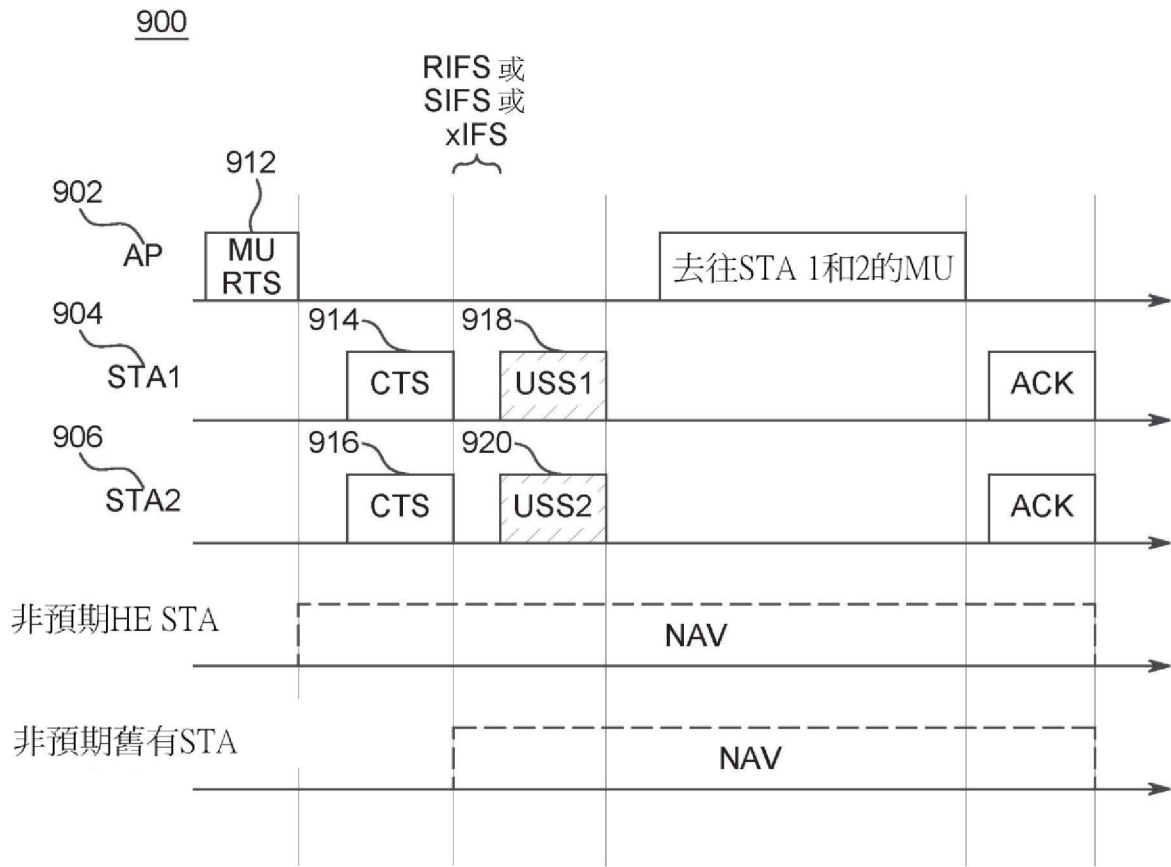


第 7B 圖

800

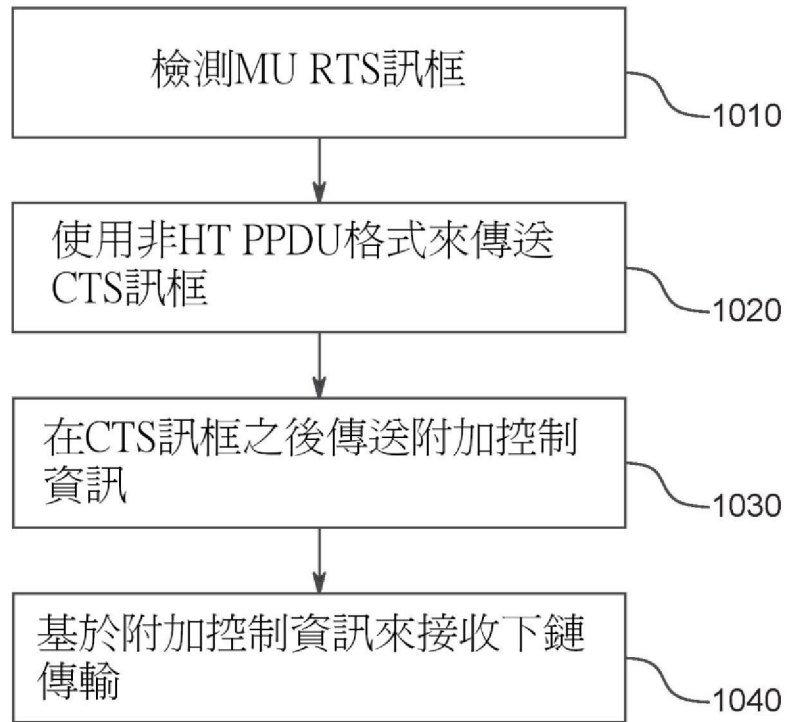


第 8 圖



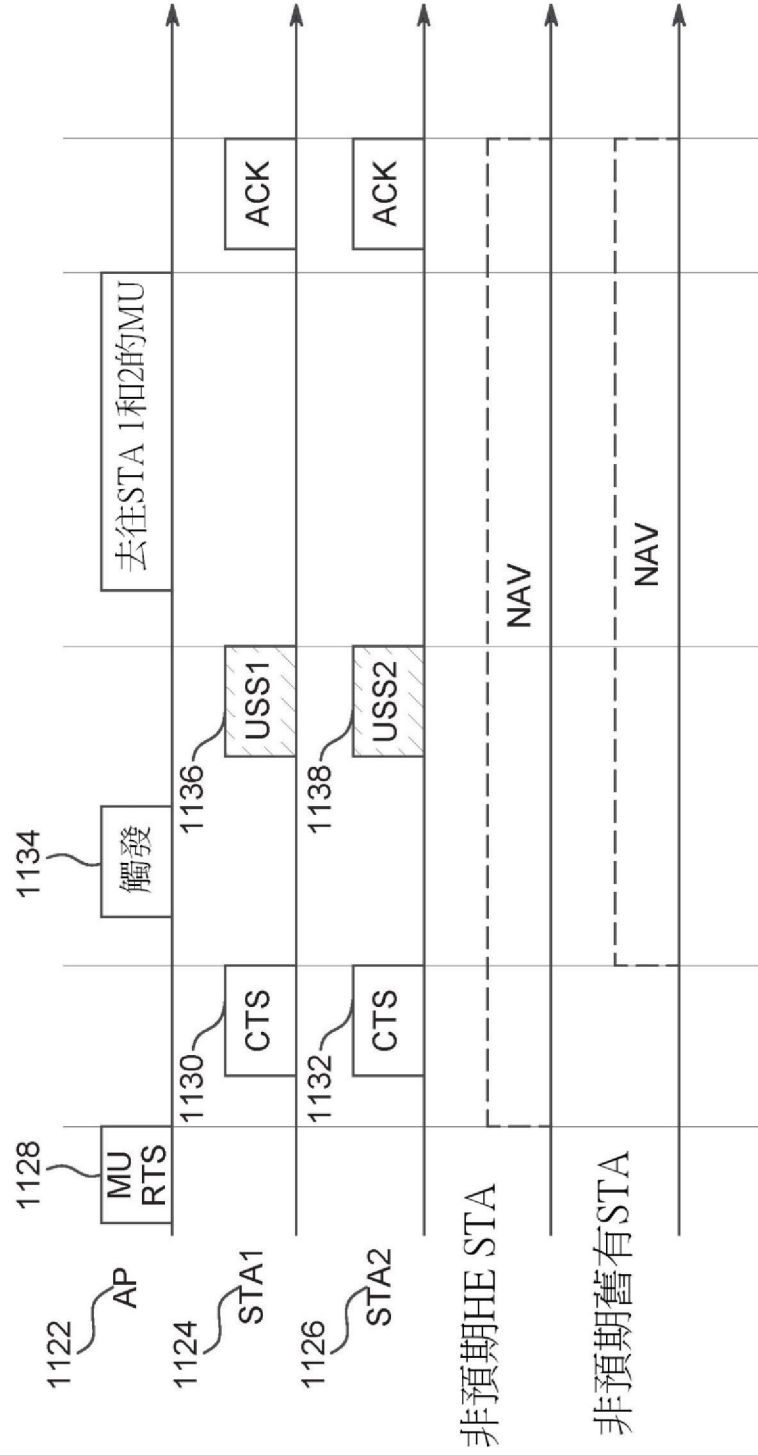
第 9 圖

1000



第10圖

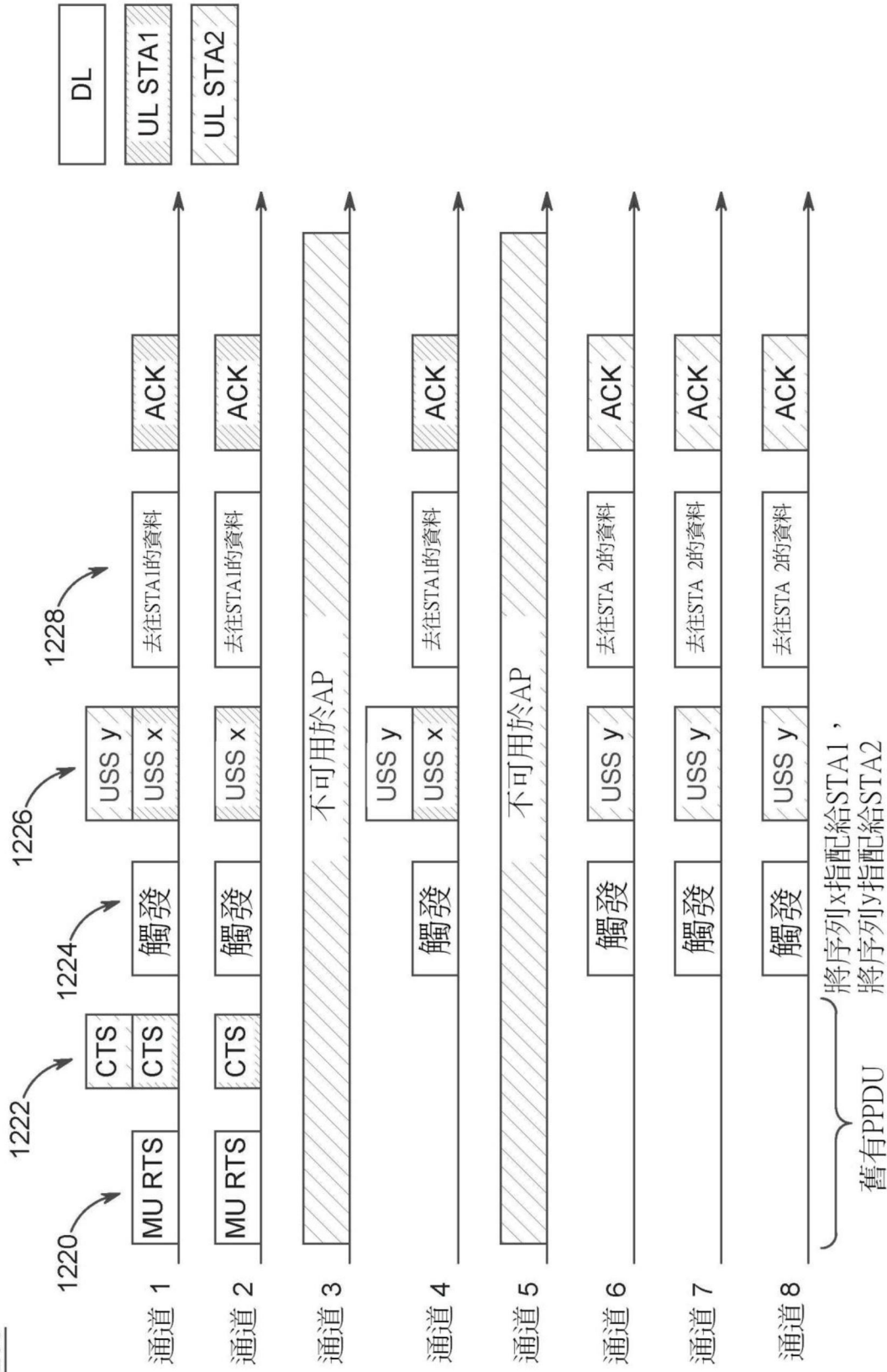
1100



第11圖

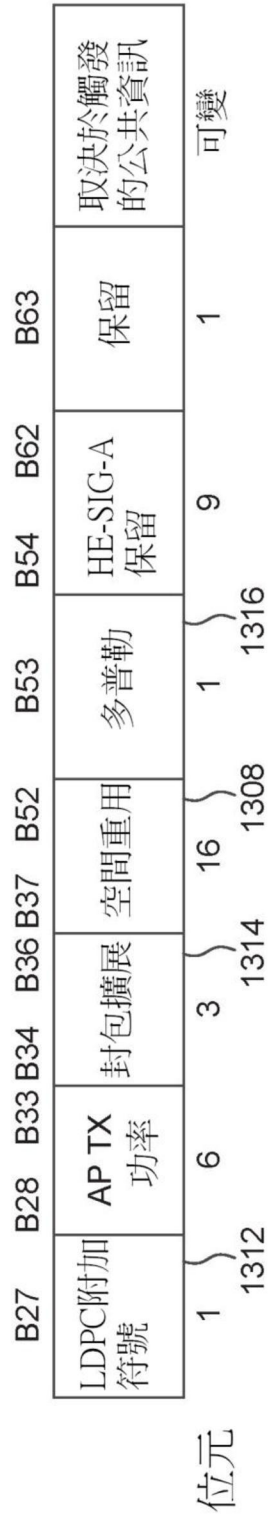
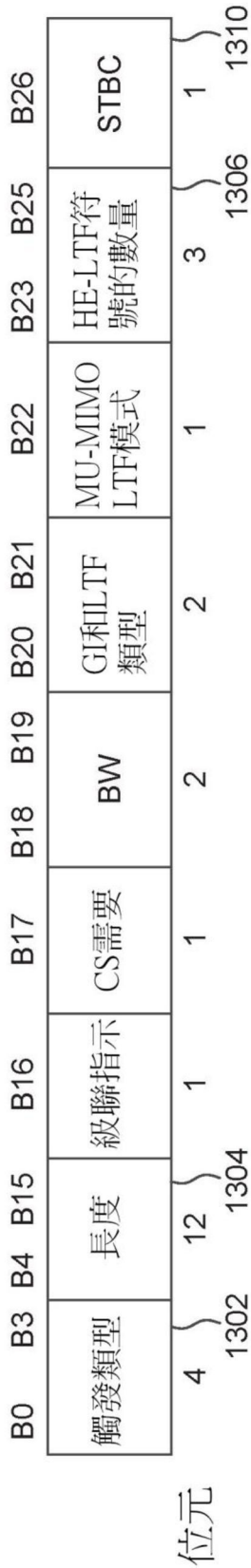


1200



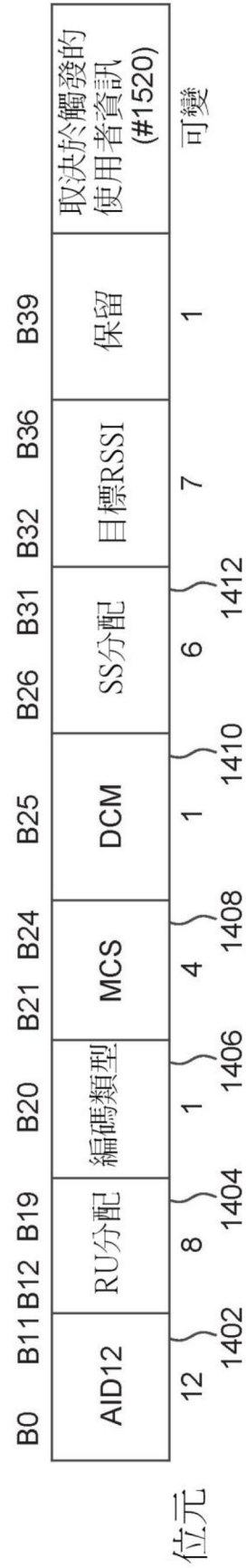
第 12 圖

1300



第13圖

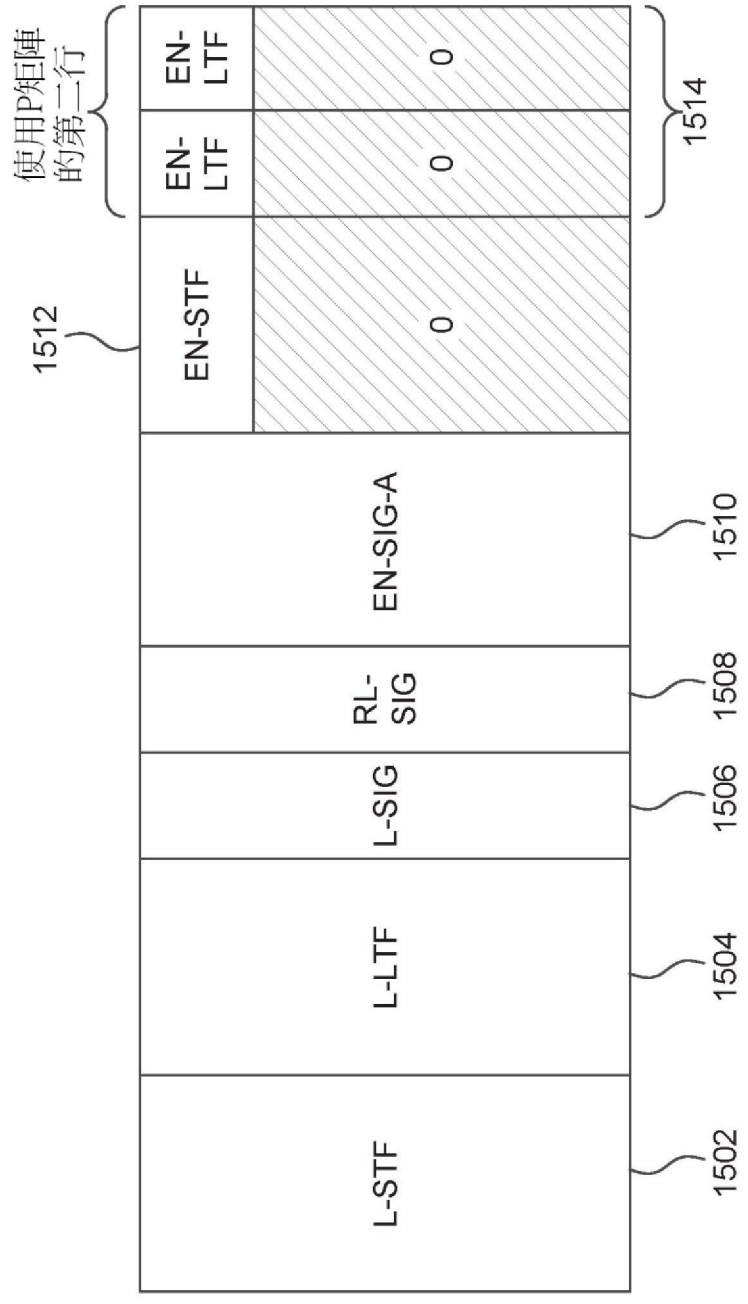
1400



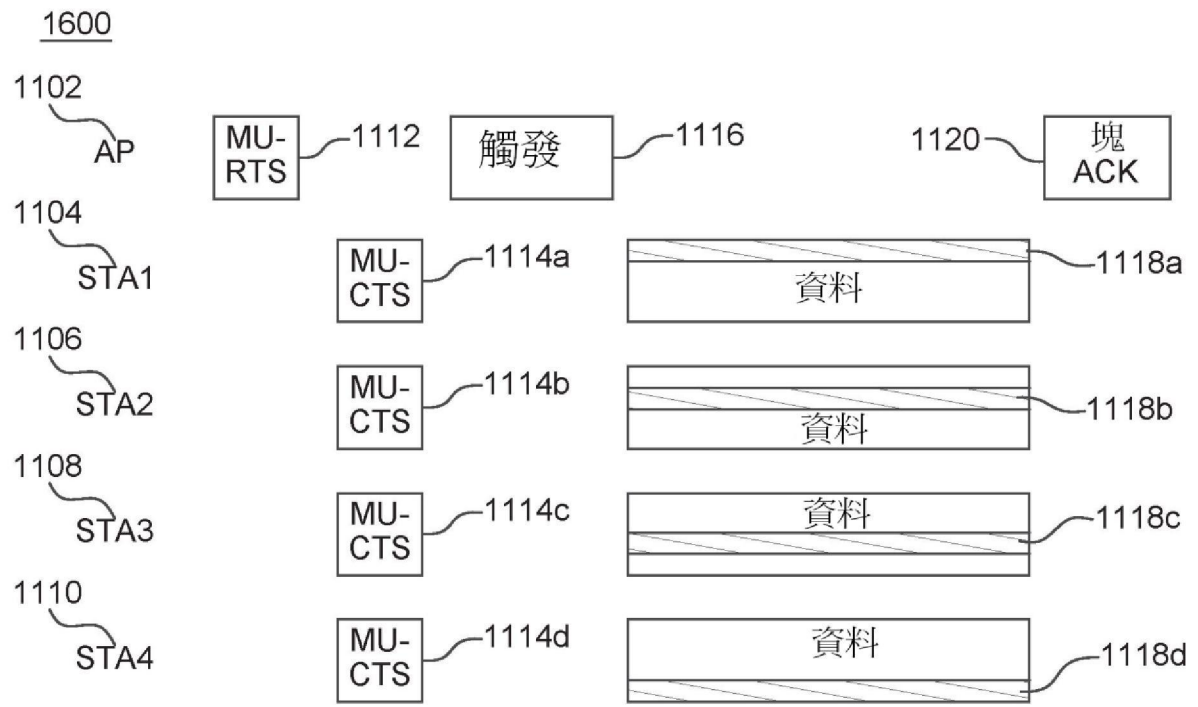
第14圖

1500

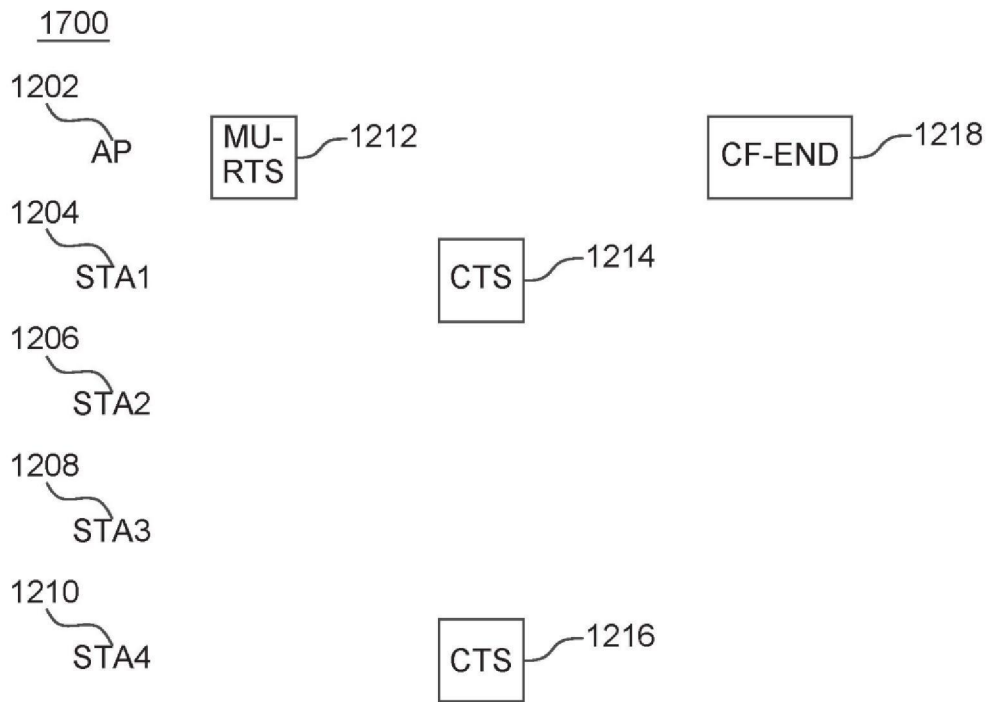
RU1
RU2
RU3
RU4
RU5
RU6
RU7
RU8
RU9



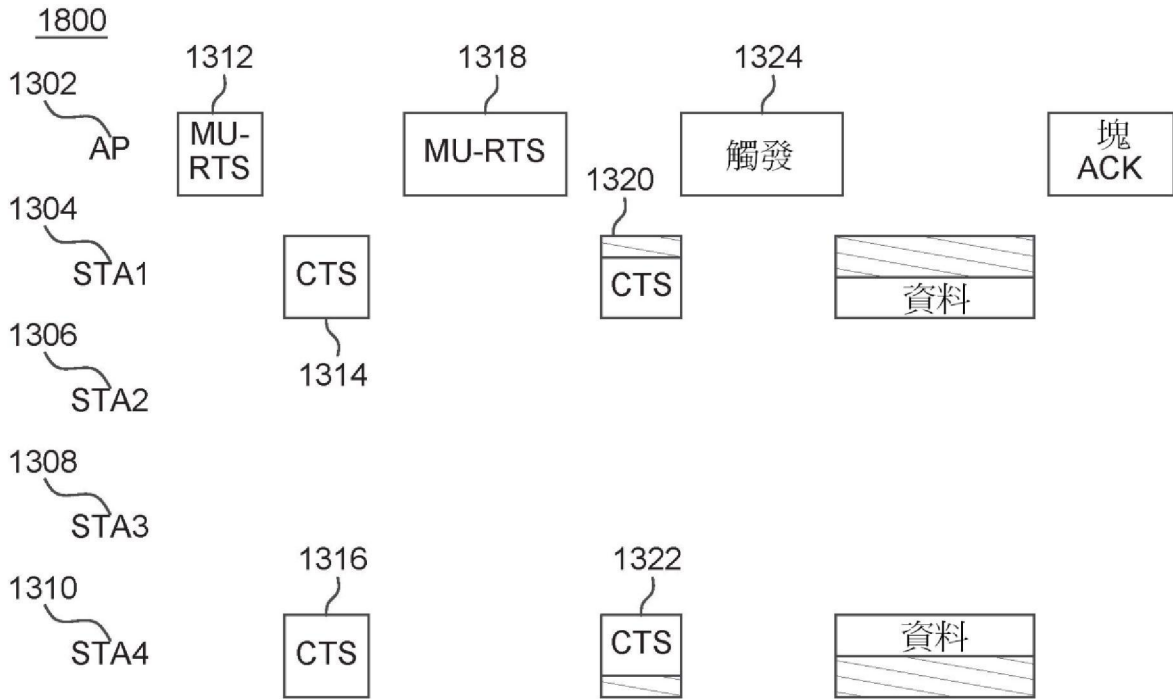
第15圖



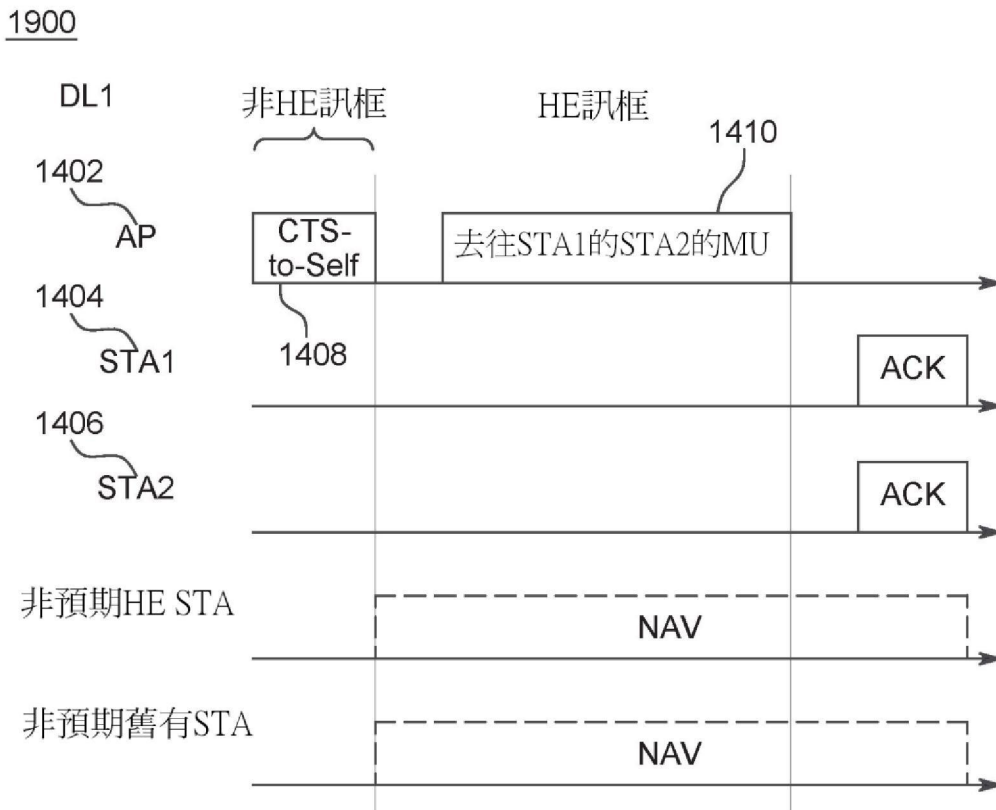
第16圖



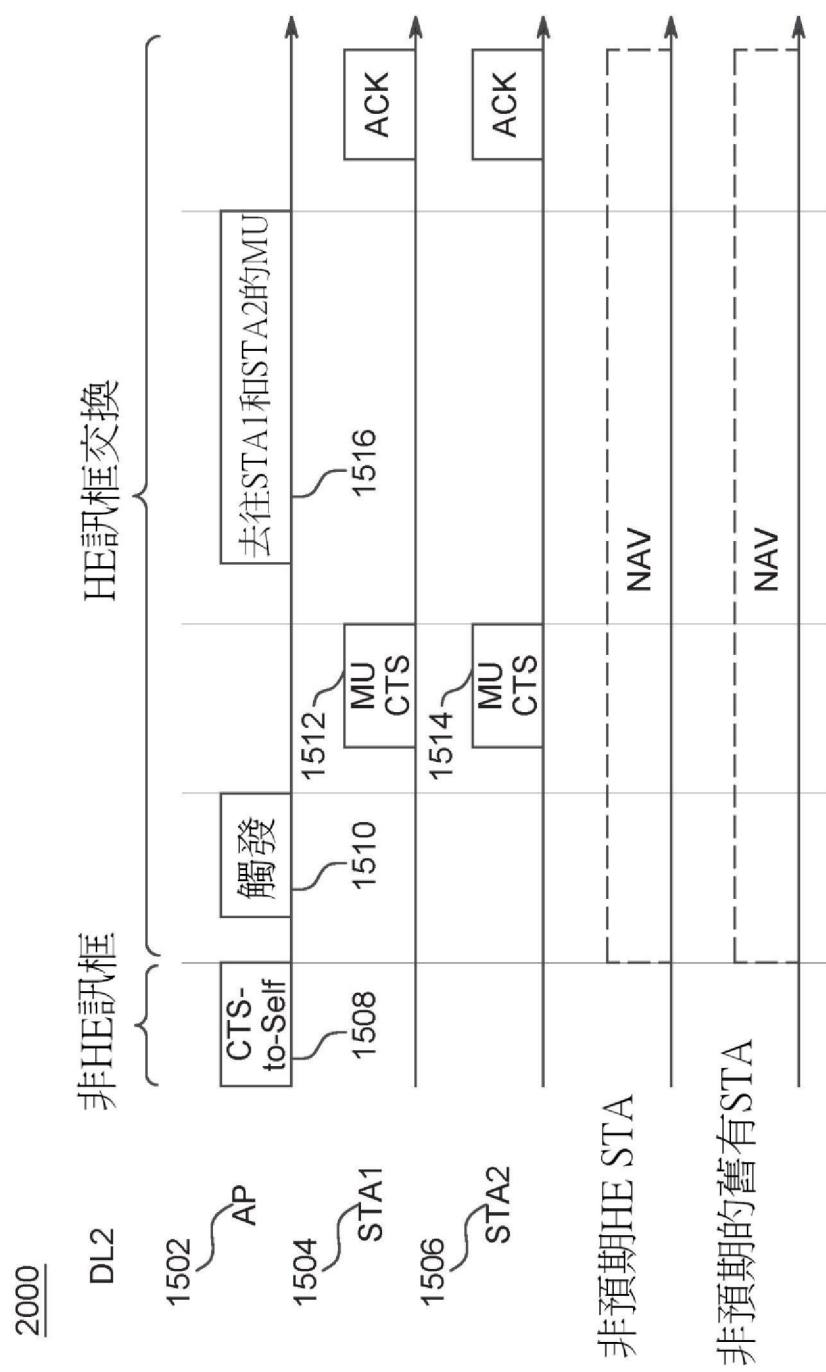
第17圖



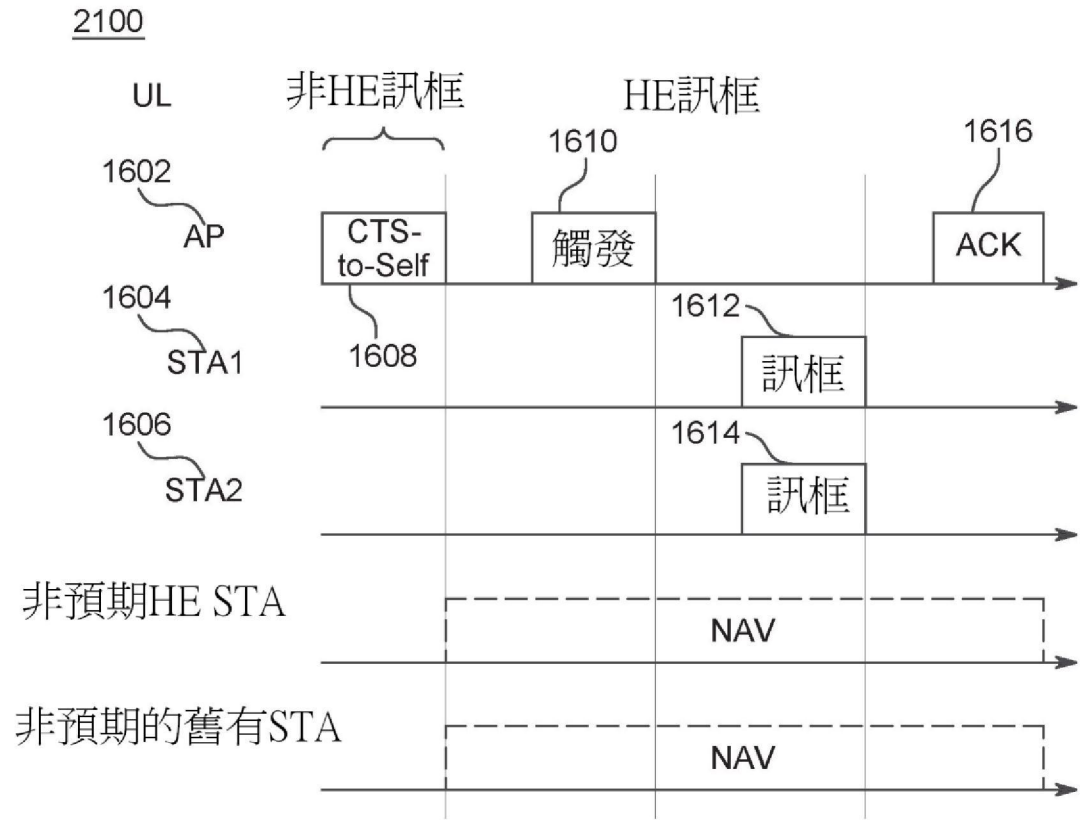
第18圖



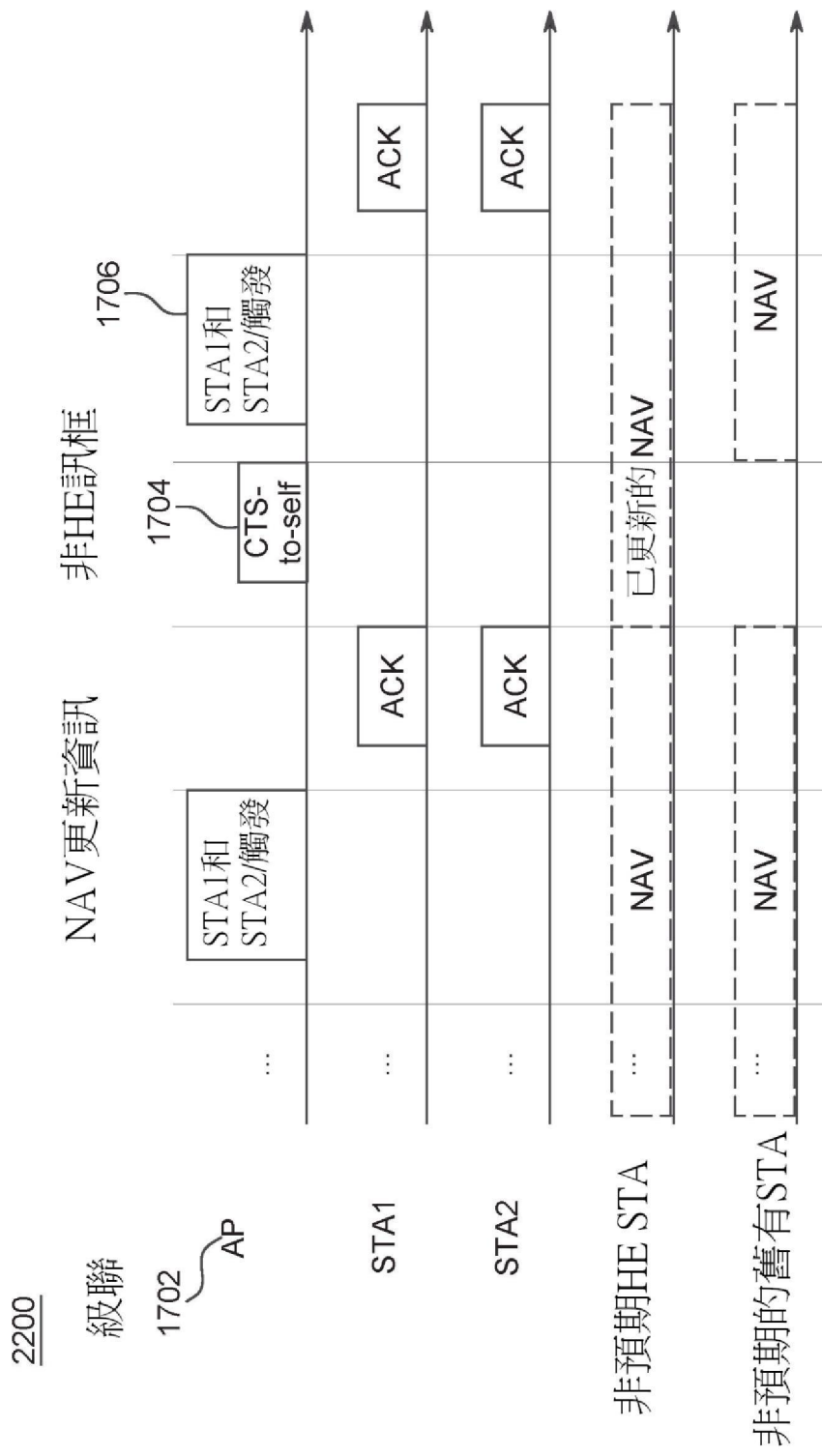
第19圖



第20圖



第 21 圖



第22圖

2200

級聯

1702 AP

STA1

STA2

非預期HE STA

非預期的舊有STA

NAV更新資訊

非HE訊框

1706

STA1和 STA2/觸發

1704

CTS-to-self

STA1和 STA2/觸發

ACK

ACK

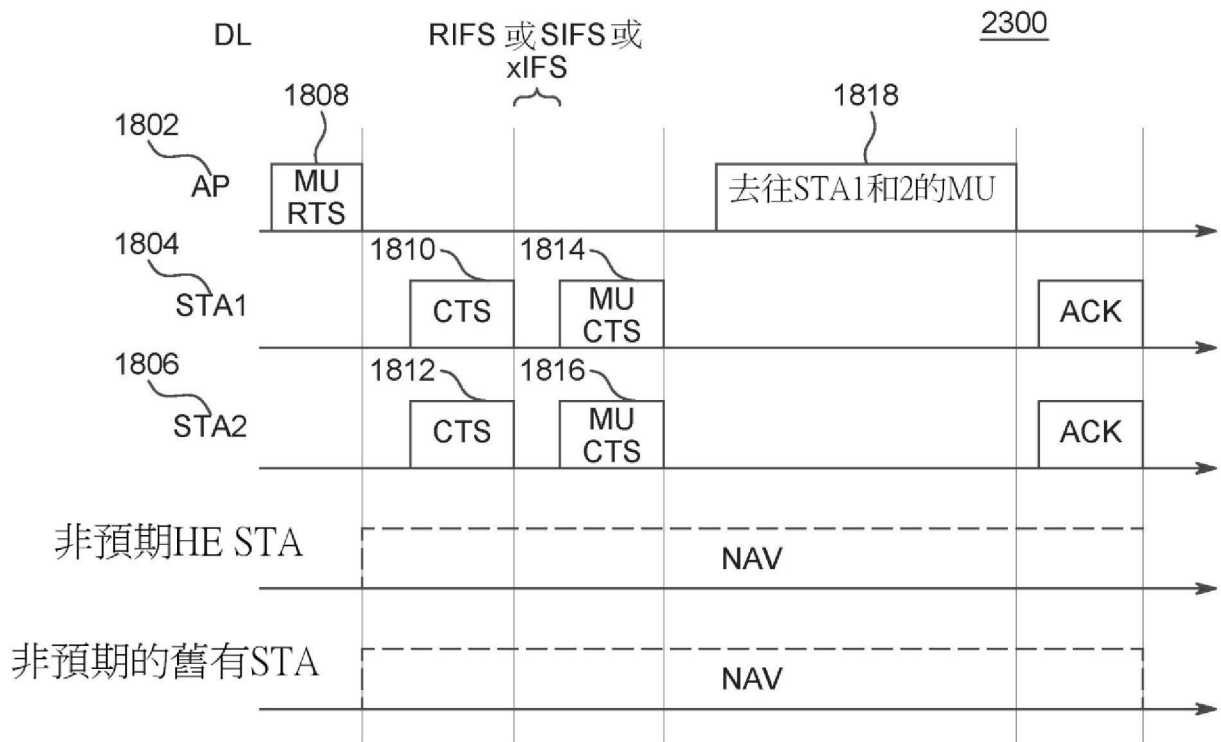
NAV

已更新的NAV

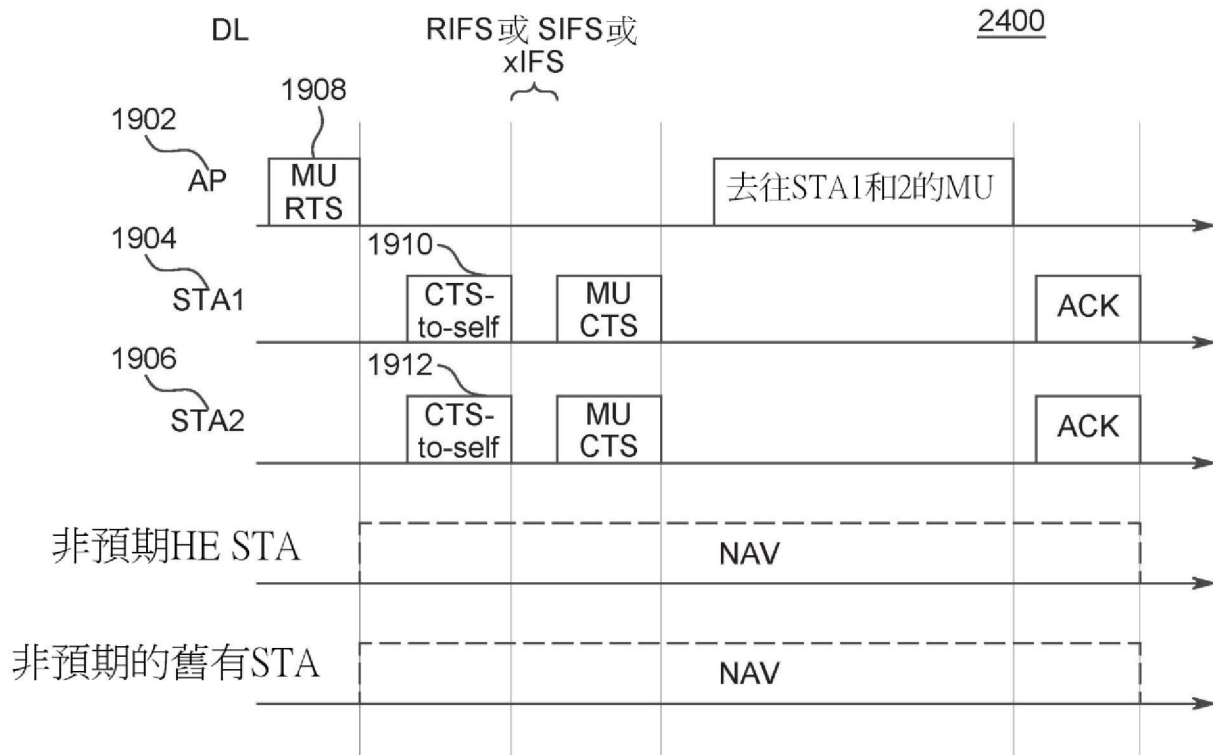
NAV

NAV

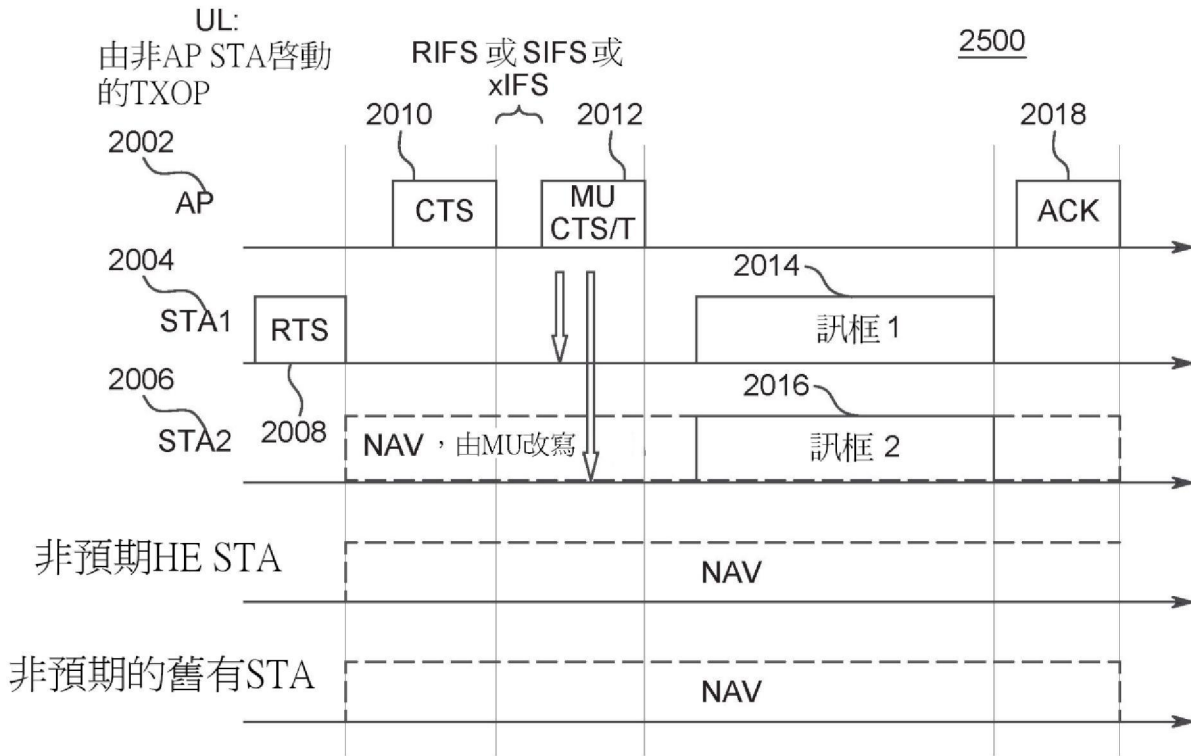




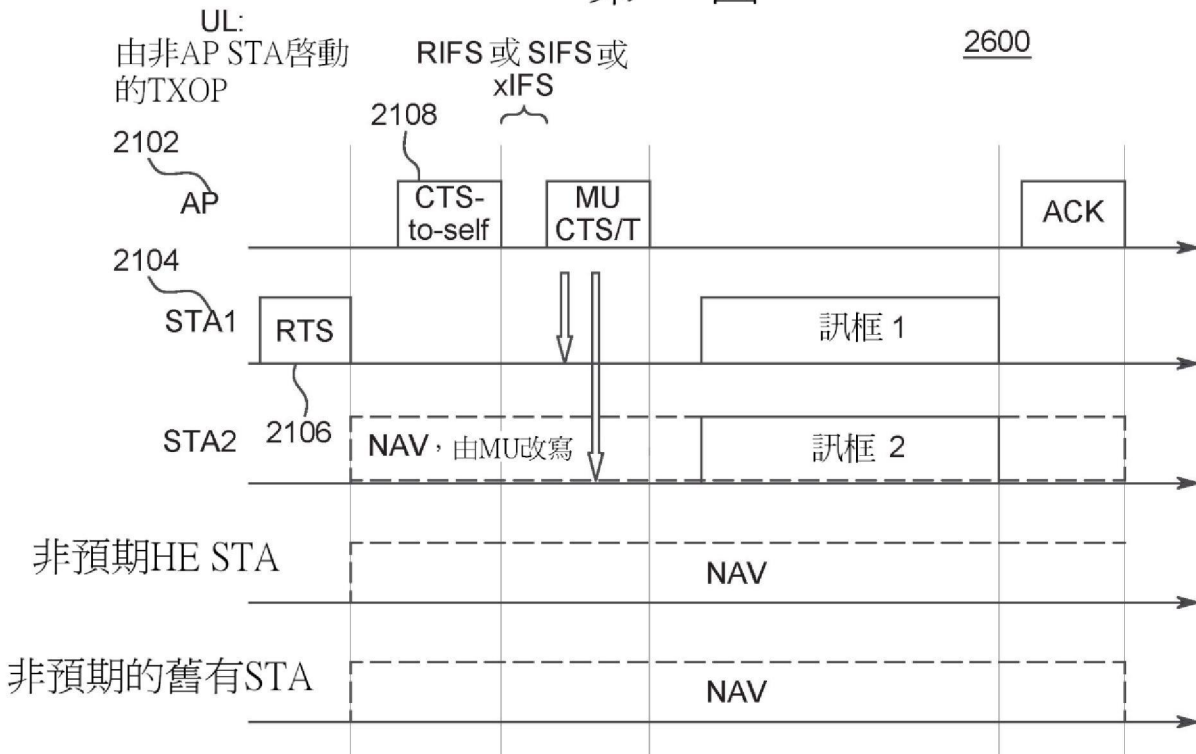
第 23 圖



第 24 圖

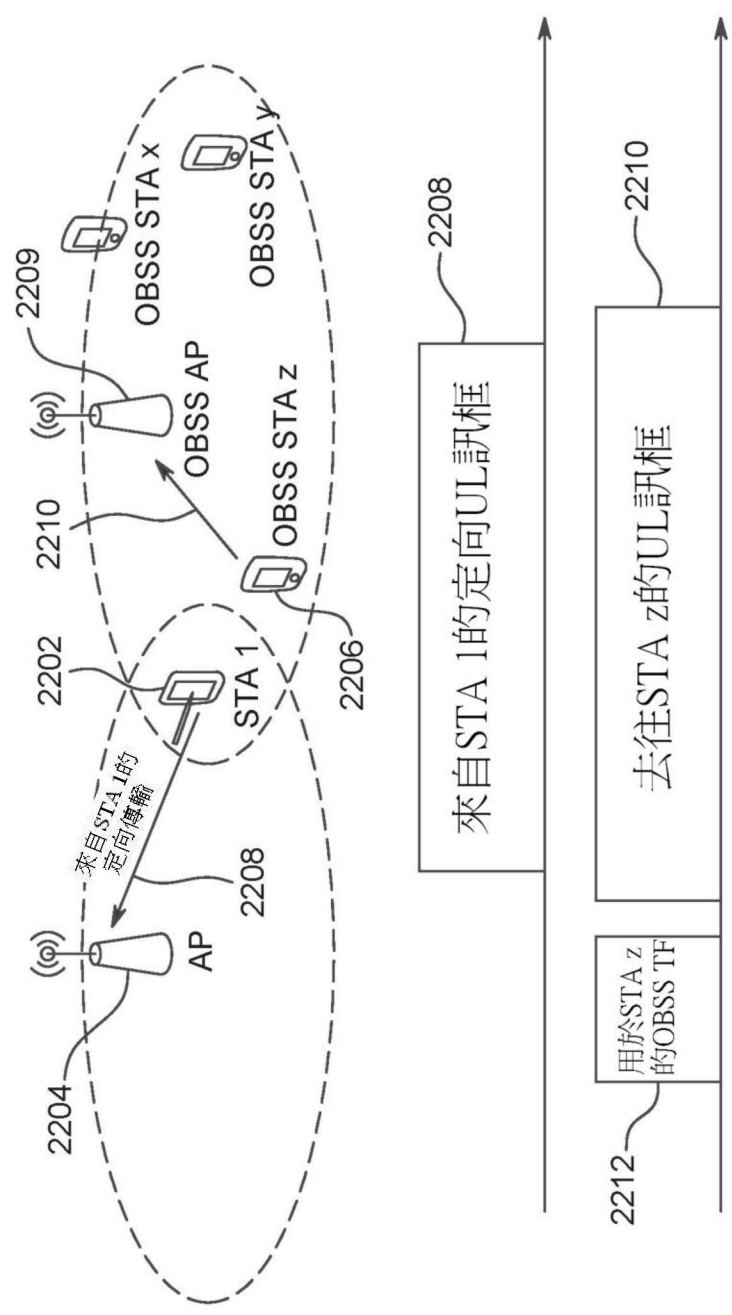


第 25 圖



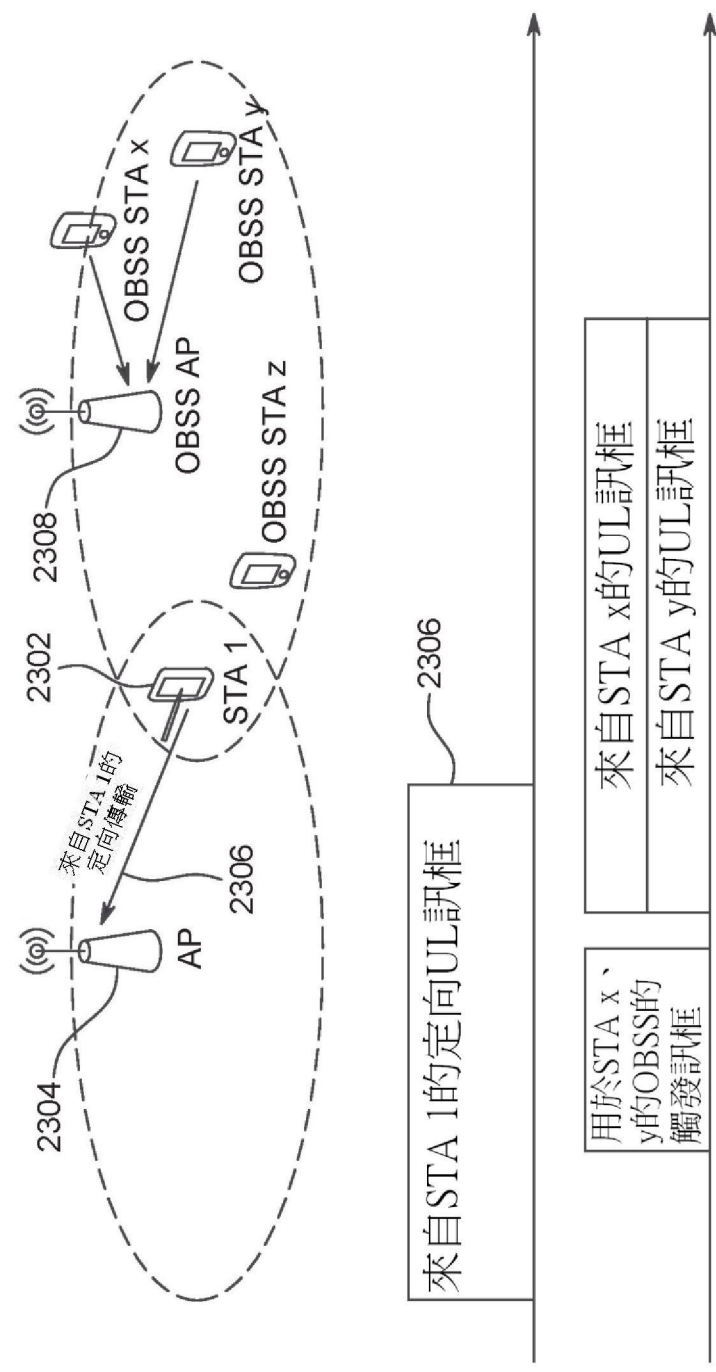
第 26 圖

2700



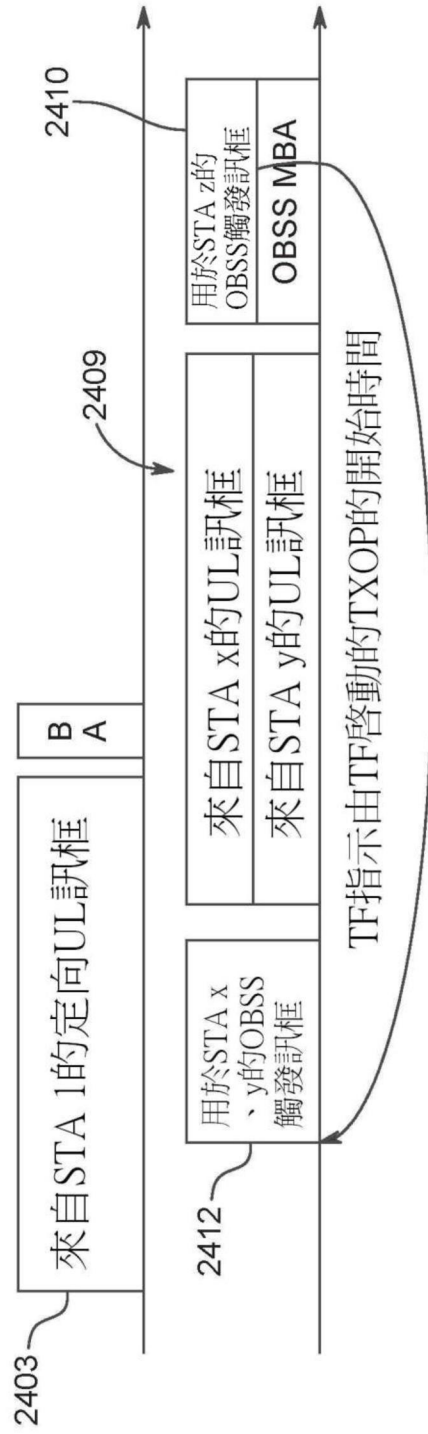
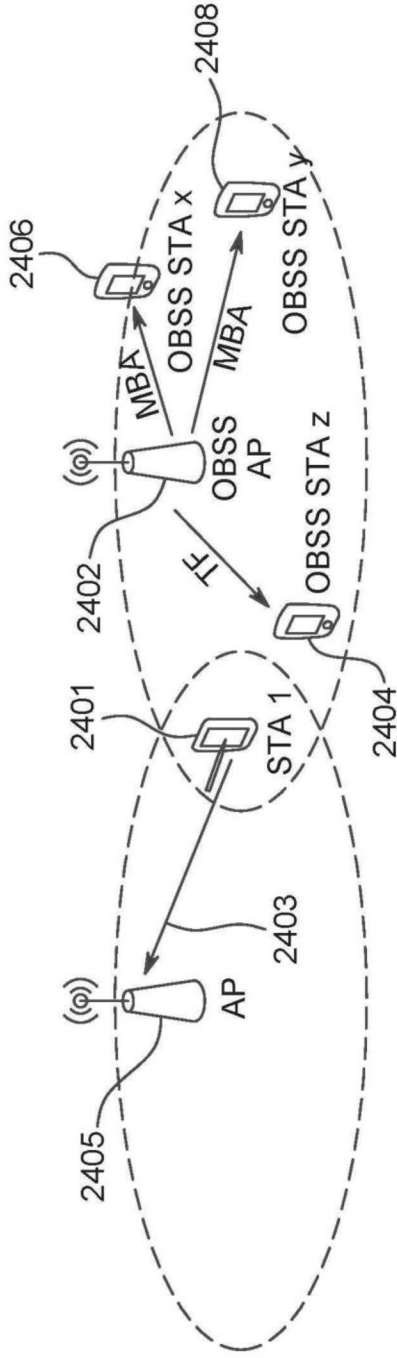
第 27 圖

2800



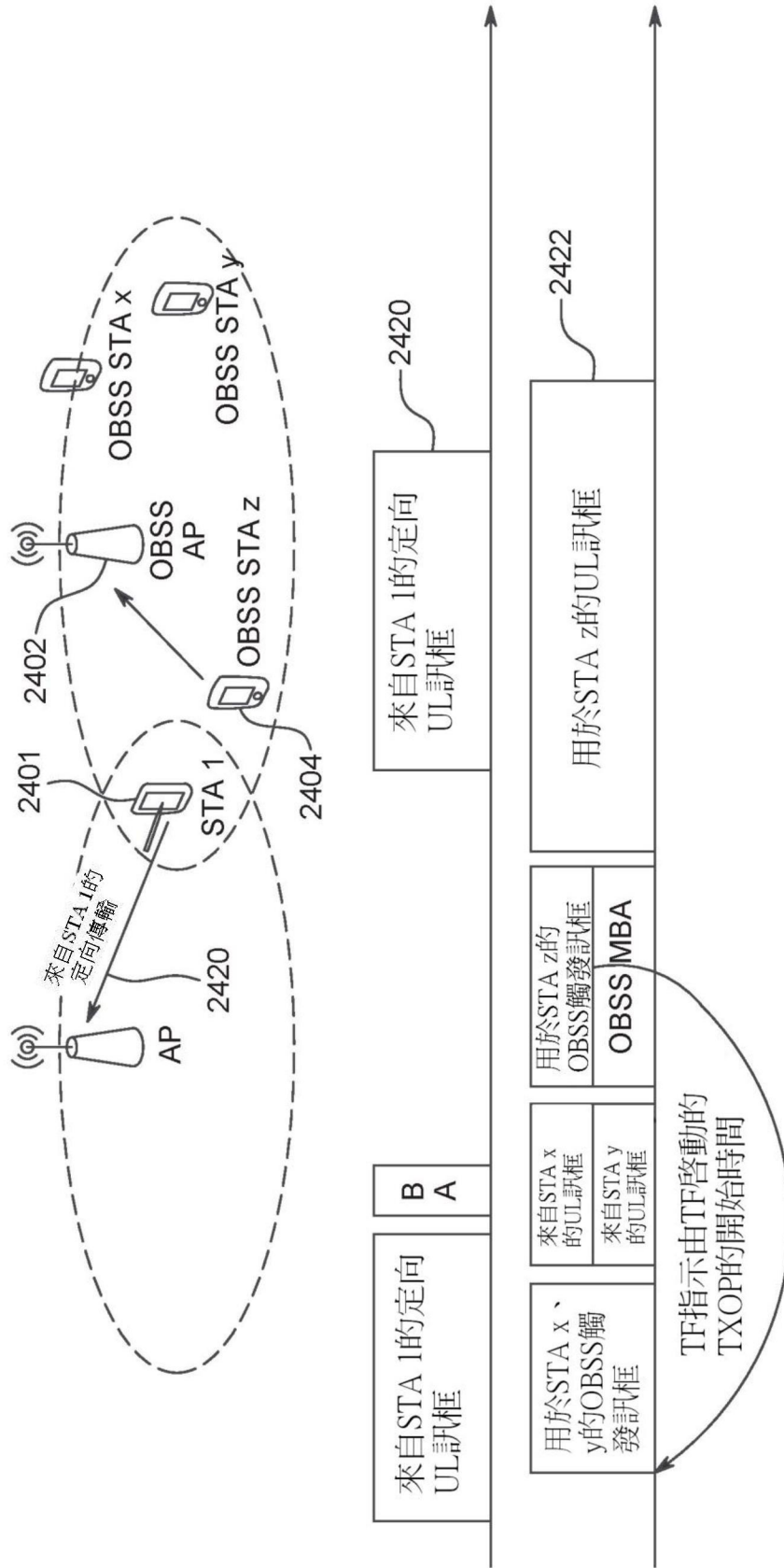
第 28 圖

2900A

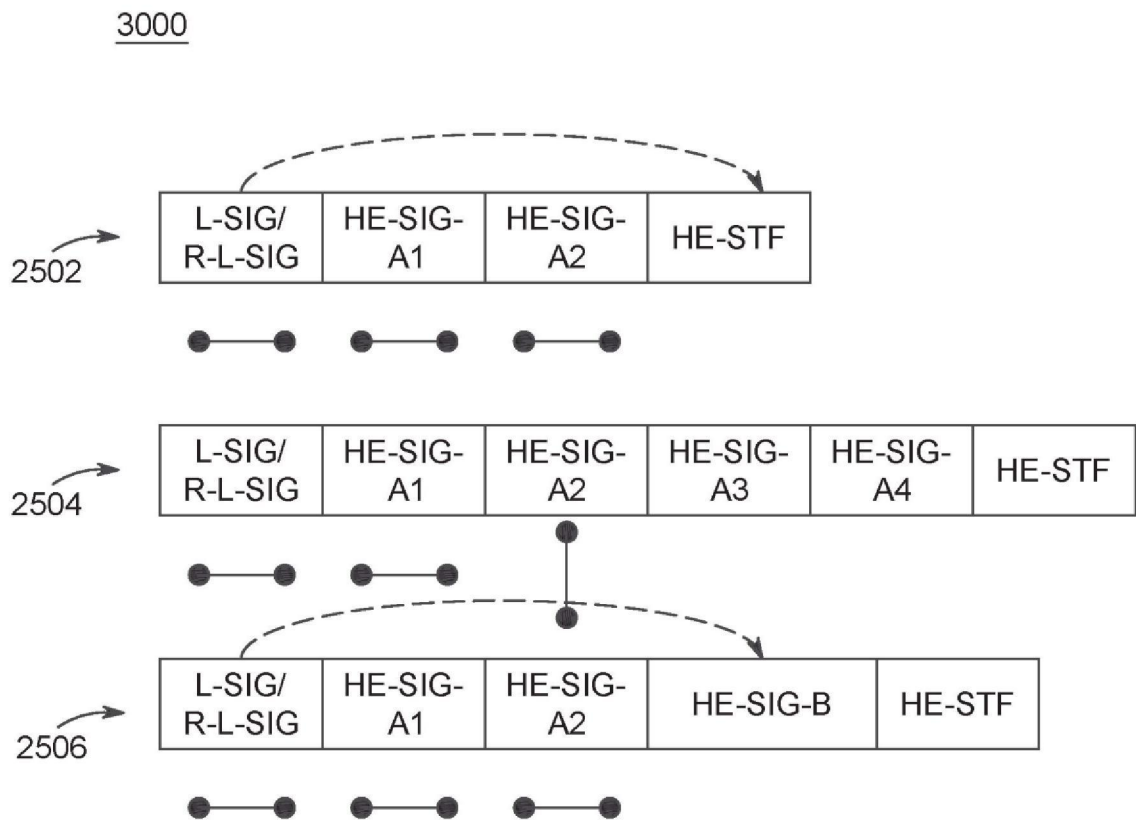


第29A圖

2900B



第29B圖



第30圖