



(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 I666888 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：103115686

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H04B5/00 (2006.01)****H04W80/02 (2009.01)**

(30)優先權：2013/05/03 美國

61/819,153

2013/06/06 美國

61/832,003

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

(72)發明人：王 曉飛 WANG, XIAOFEI (US)；張國棟 ZHANG, GUODONG (CN)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

(56)參考文獻：

US 2010/0014457A1

US 2011/0149842A1

WO 2008/002883A1

D. Lai, R. Toshniwal, R. Radhakrishnan, D. P. Agrawal, and J. Caffery Jr., "A novel MAC layer protocol for space division multiple access in wireless ad hoc networks", Proceedings of Eleventh International Conference on Computer Communications and Networks, pp. 614-619, October 16, 2002.

審查人員：李炳昌

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：19 共 61 頁

(54)名稱

IEEE 802.11 相容的站及於其中使用的方法

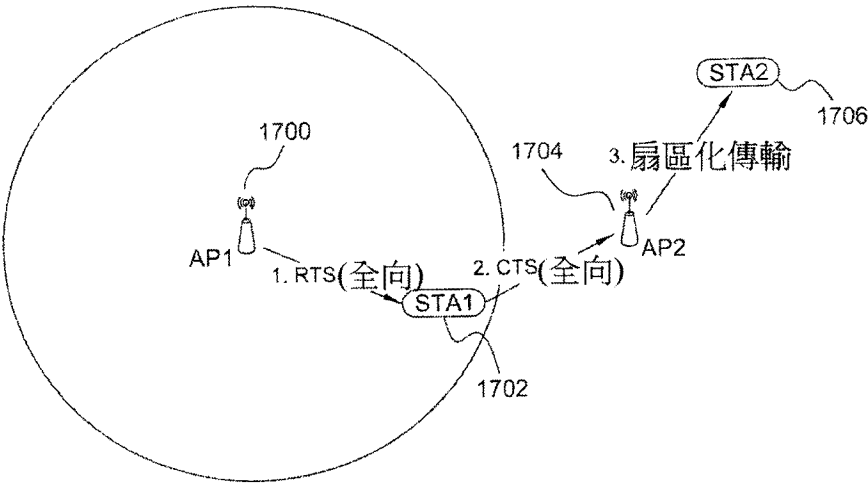
IEEE 802.11 COMPATIBLE STATIONS AND METHODS FOR USE THEREIN

(57)摘要

一種用於 WiFi 扇區媒體存取控制增強(WiSE MAC)的方法及裝置。IEEE 802.11 STA 可以接收與第二 STA 相關聯的第一扇區化傳輸時機(TXOP)的全向指示。該全向指示可以包括與該第一扇區化 TXOP 相關聯的第一扇區的識別符(ID)。該 STA 可以在與第二扇區化 TXOP 相關聯的第二扇區不與關聯於該第一扇區化 TXOP 的第一扇區相干擾的條件下傳送該第二扇區化 TXOP 的方向性指示。

A method and apparatus may be used for WiFi sectorization medium access control enhancement (WiSE MAC). An IEEE 802.11 STA may receive an omni-directional indication of a first sectorized transmission opportunity (TXOP) associated with a second STA. The omni-directional indication may include an identifier (ID) of a first sector associated with the first sectorized TXOP. The STA may transmit a directional indication of a second sectorized TXOP a condition that a second sector associated with the second sectorized TXOP does not interfere with the first sector associated with the first sectorized TXOP.

指定代表圖：



符號簡單說明：

1700、1704 . . . 存取點(AP)

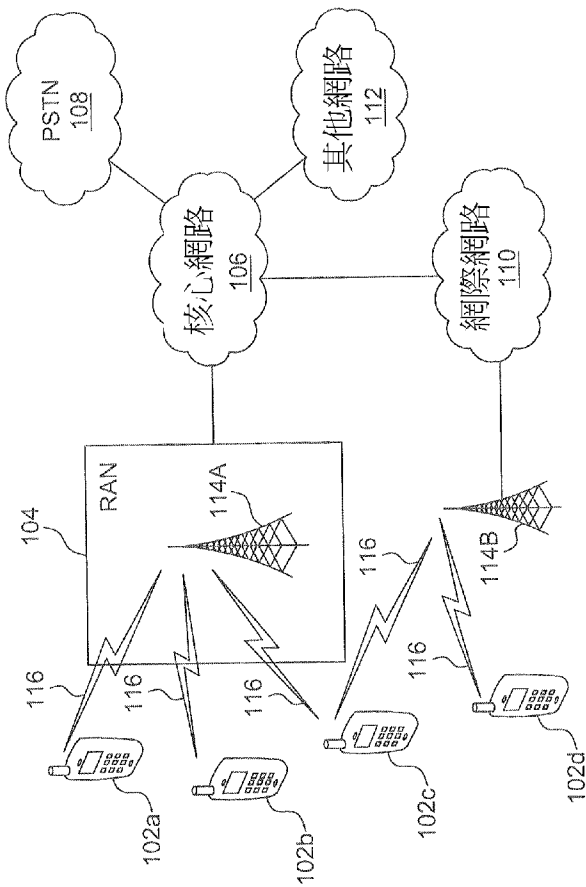
1702、1706 . . . 站(STA)

CTS . . . 清除發送

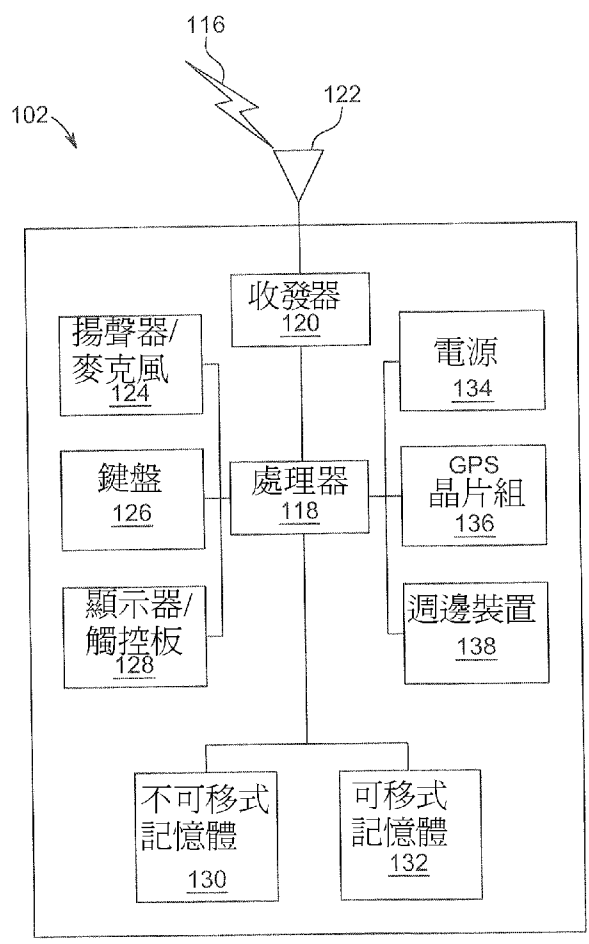
RTS . . . 請求發送

【發明圖式】

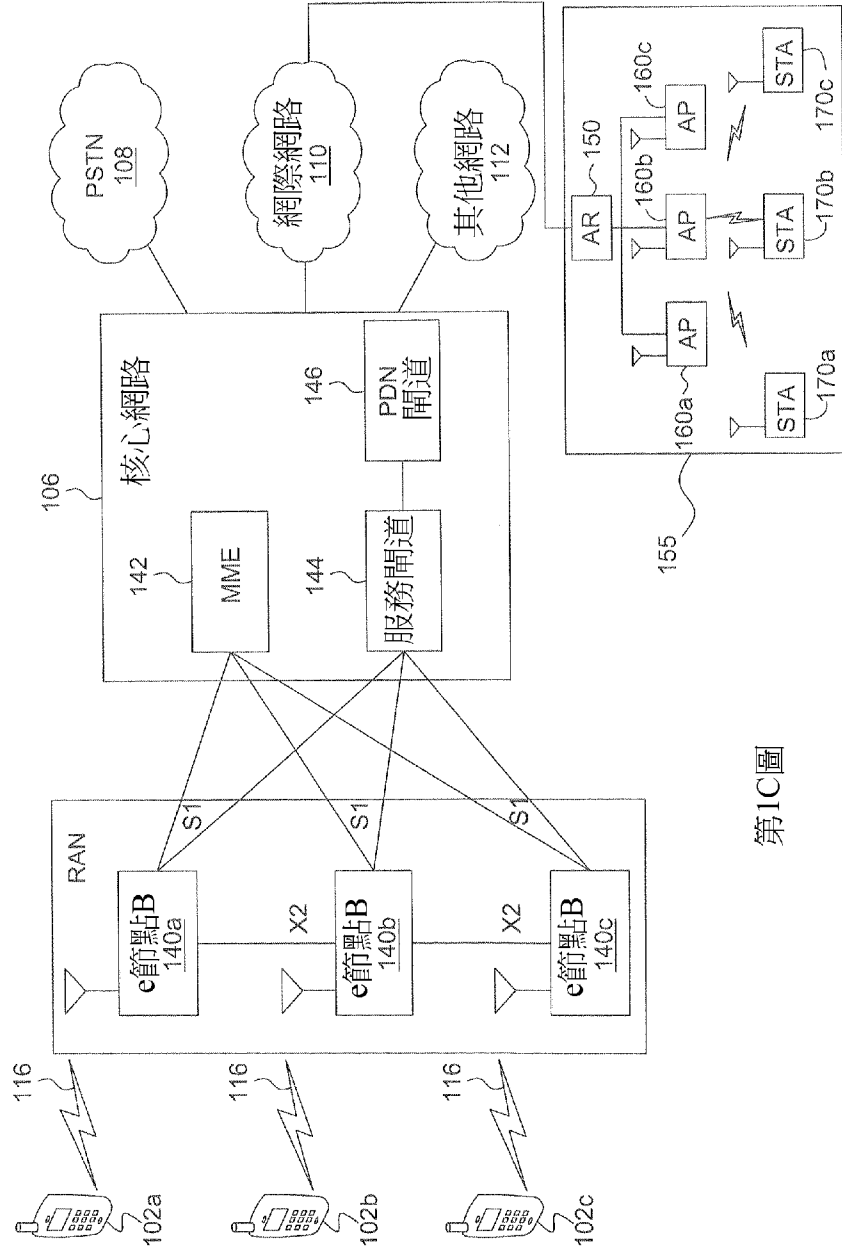
100



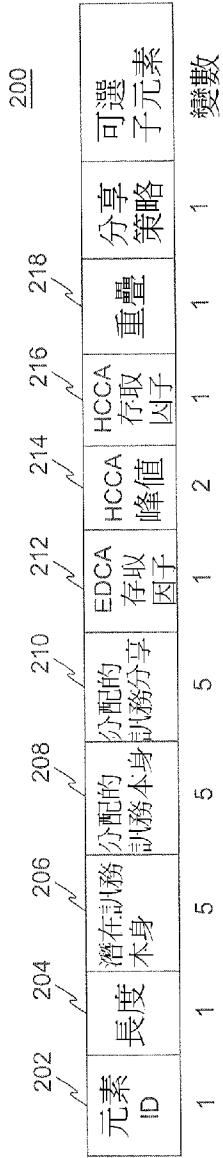
第1A圖



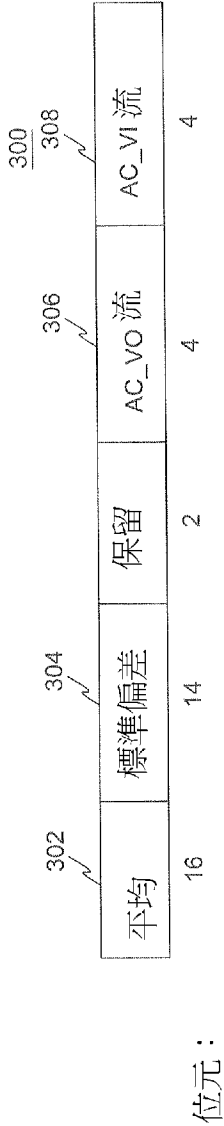
第1B圖



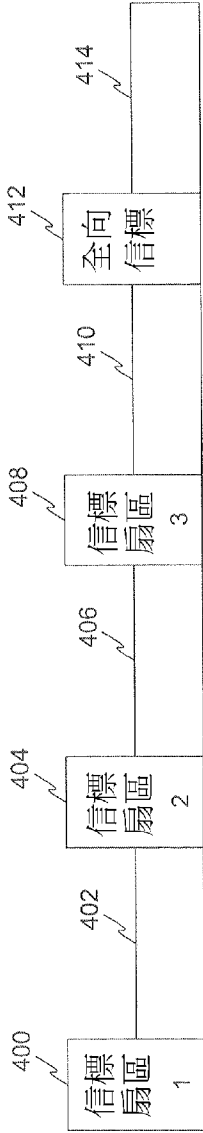
第1C圖



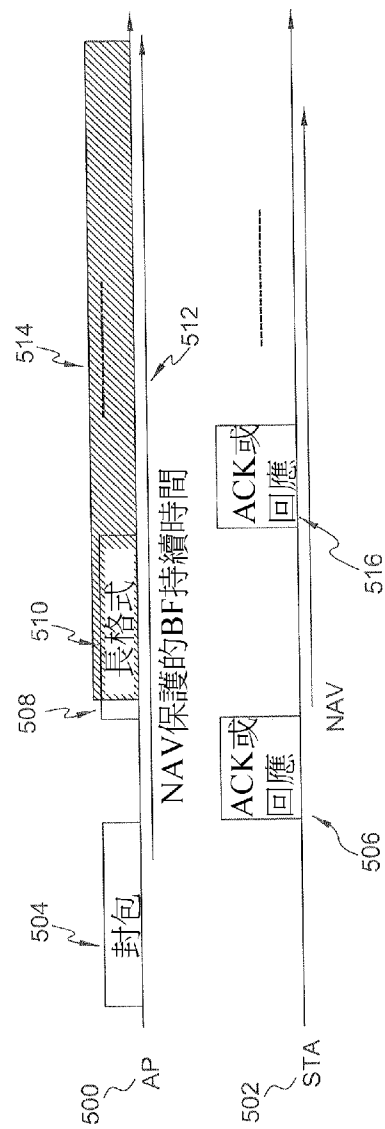
八位元組：
第2圖



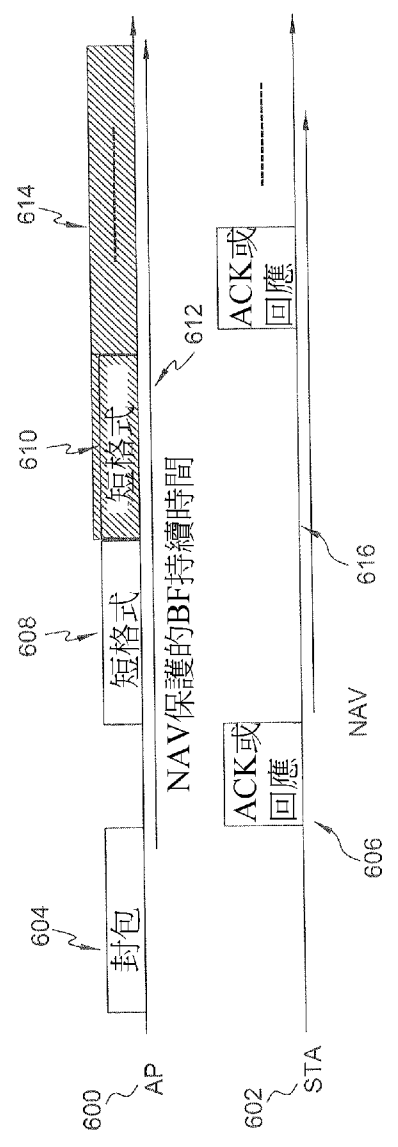
第3圖



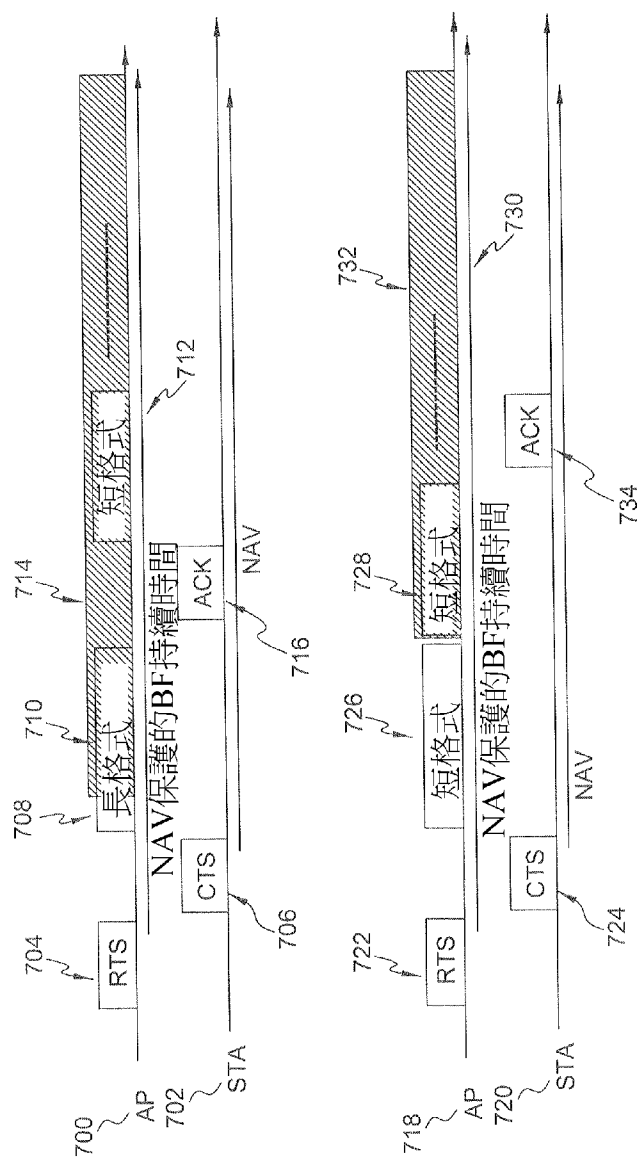
第4圖



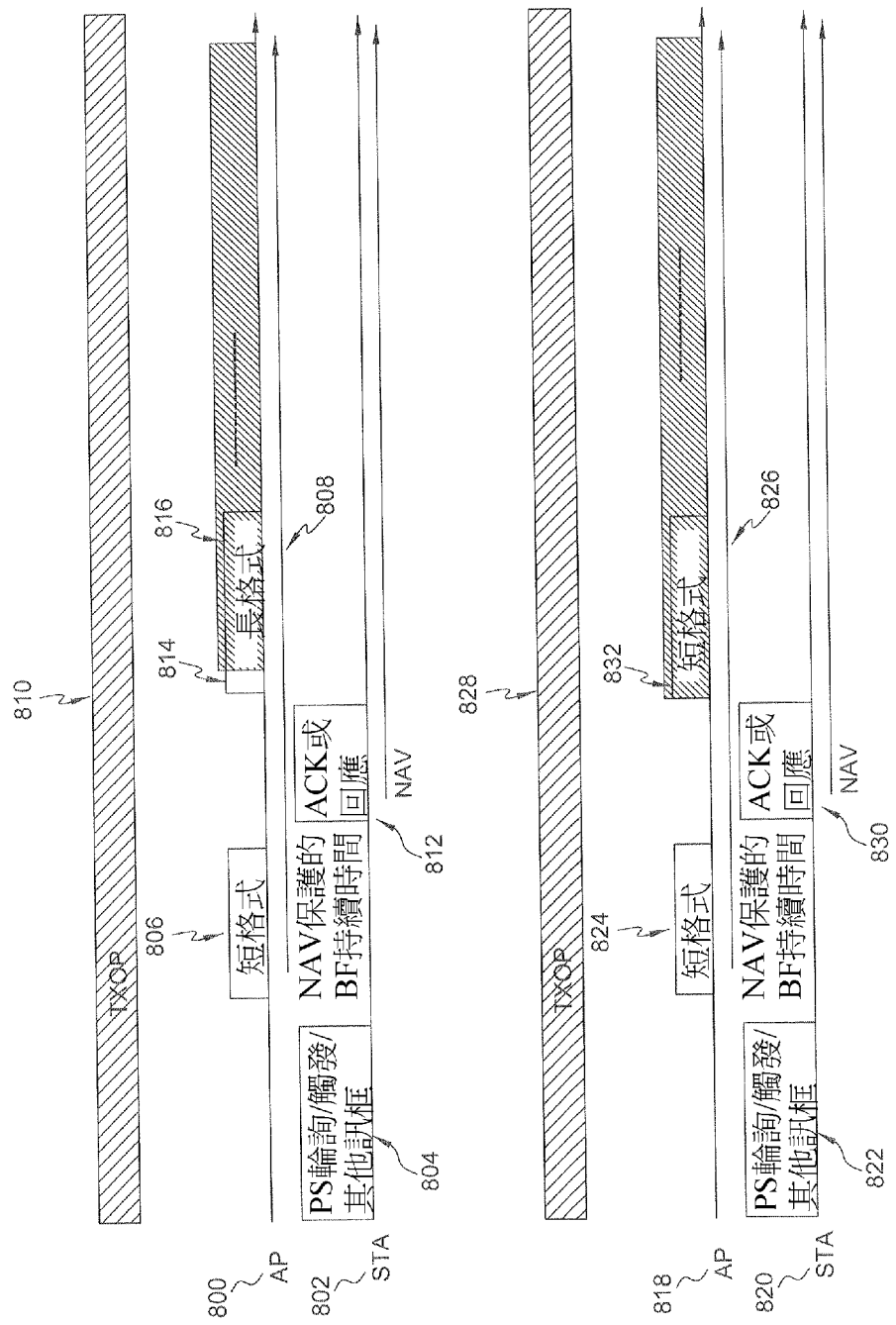
第5圖



第6圖



第7圖



第8圖

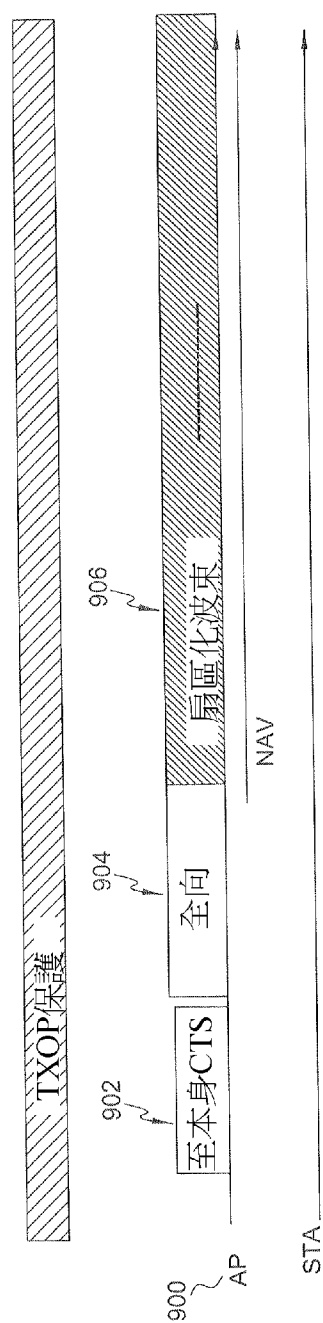


圖 9

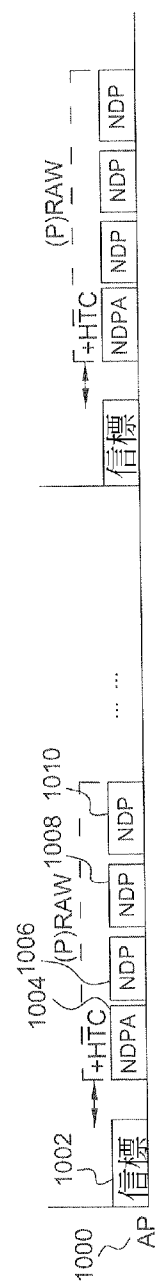
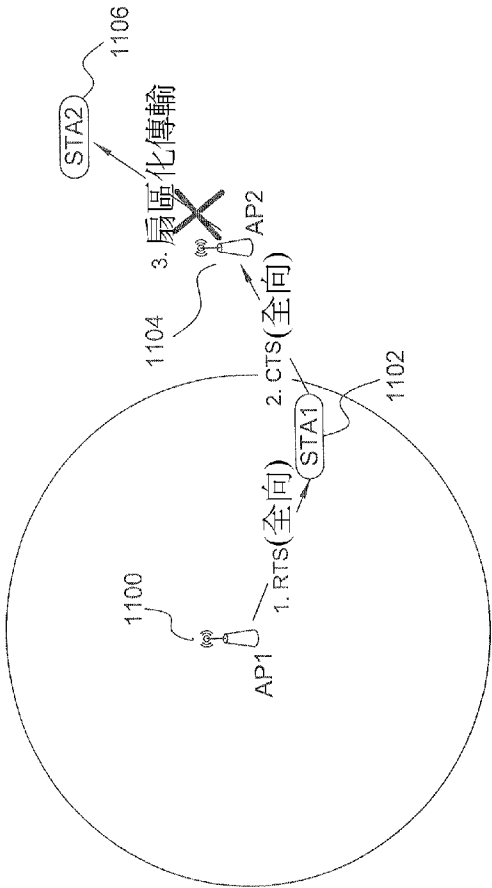
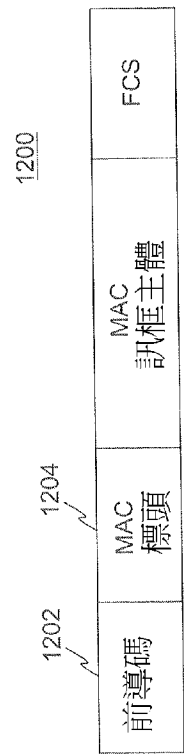


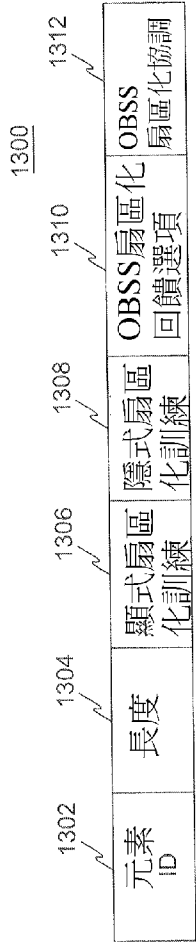
圖 10 第



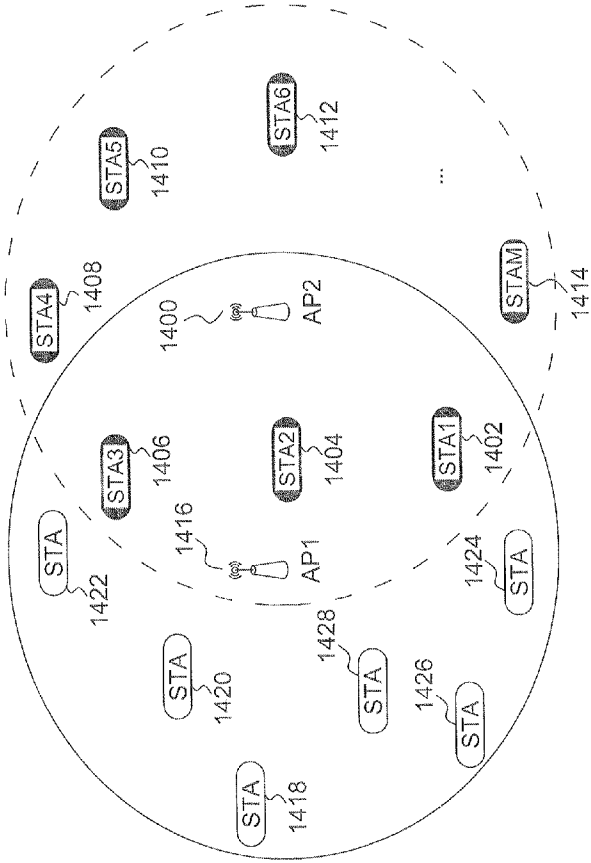
第11圖



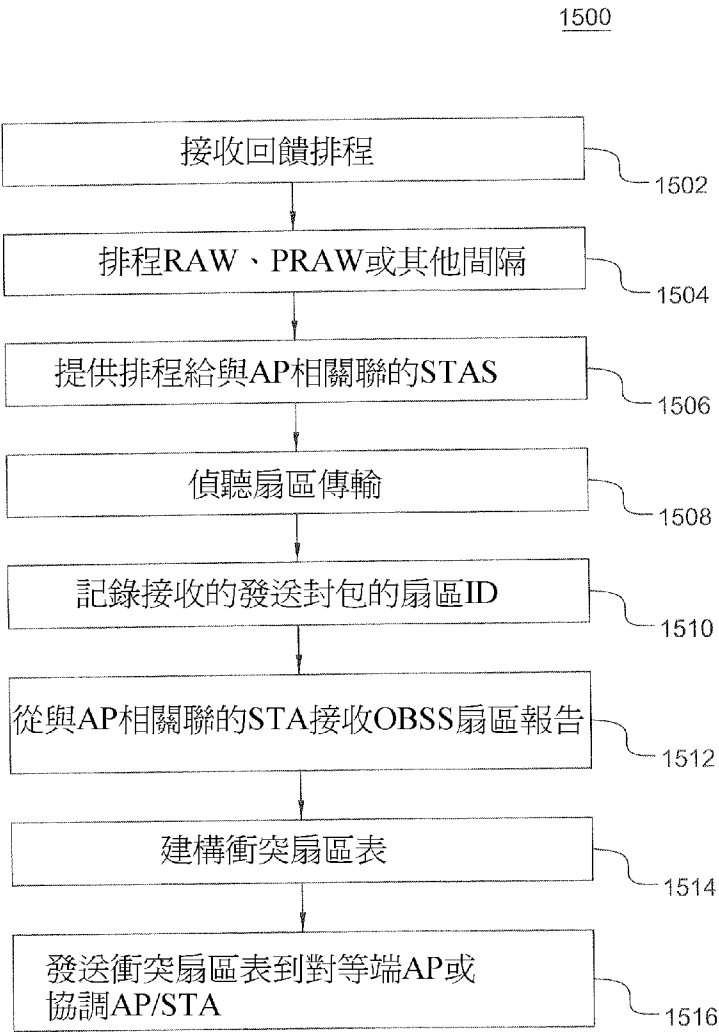
第12圖



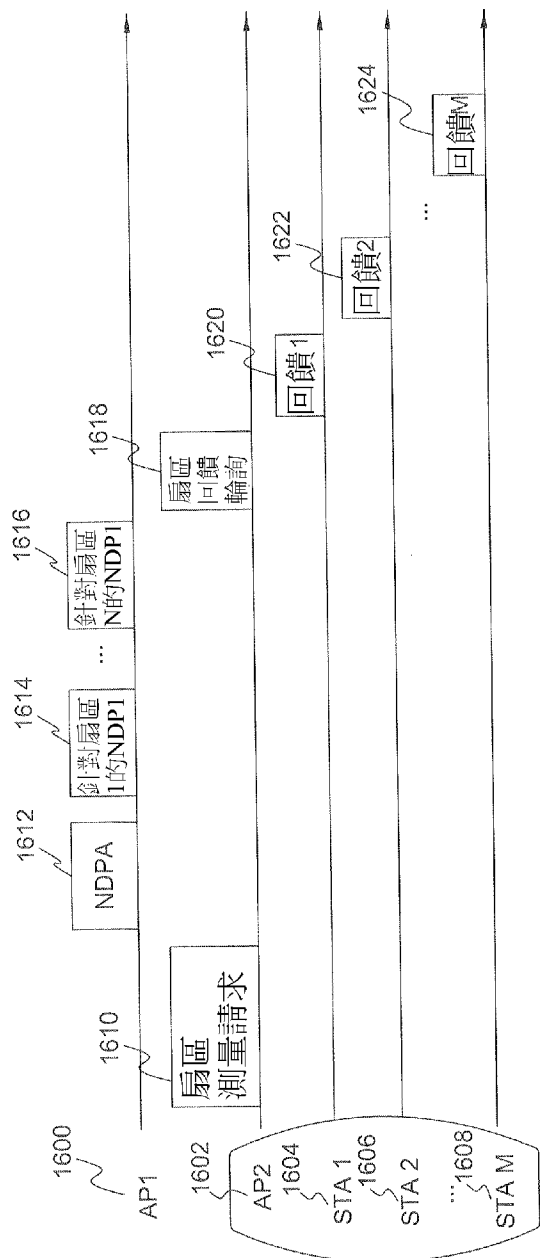
第13圖



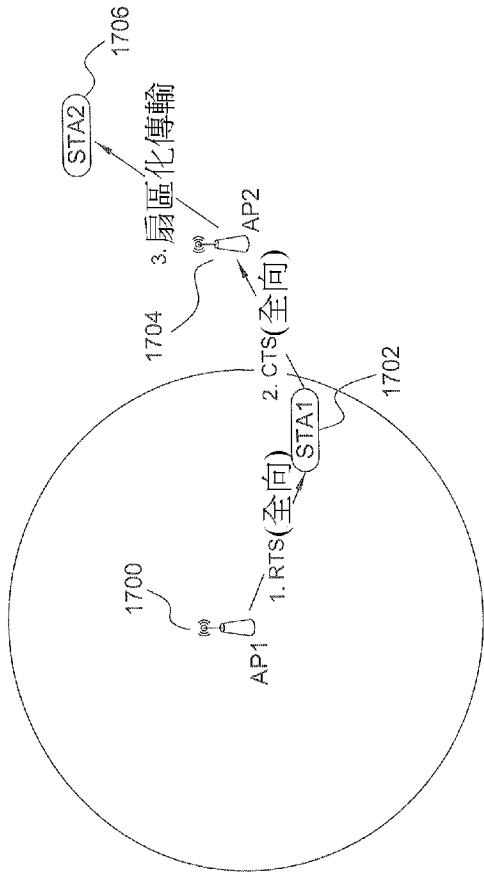
第14圖



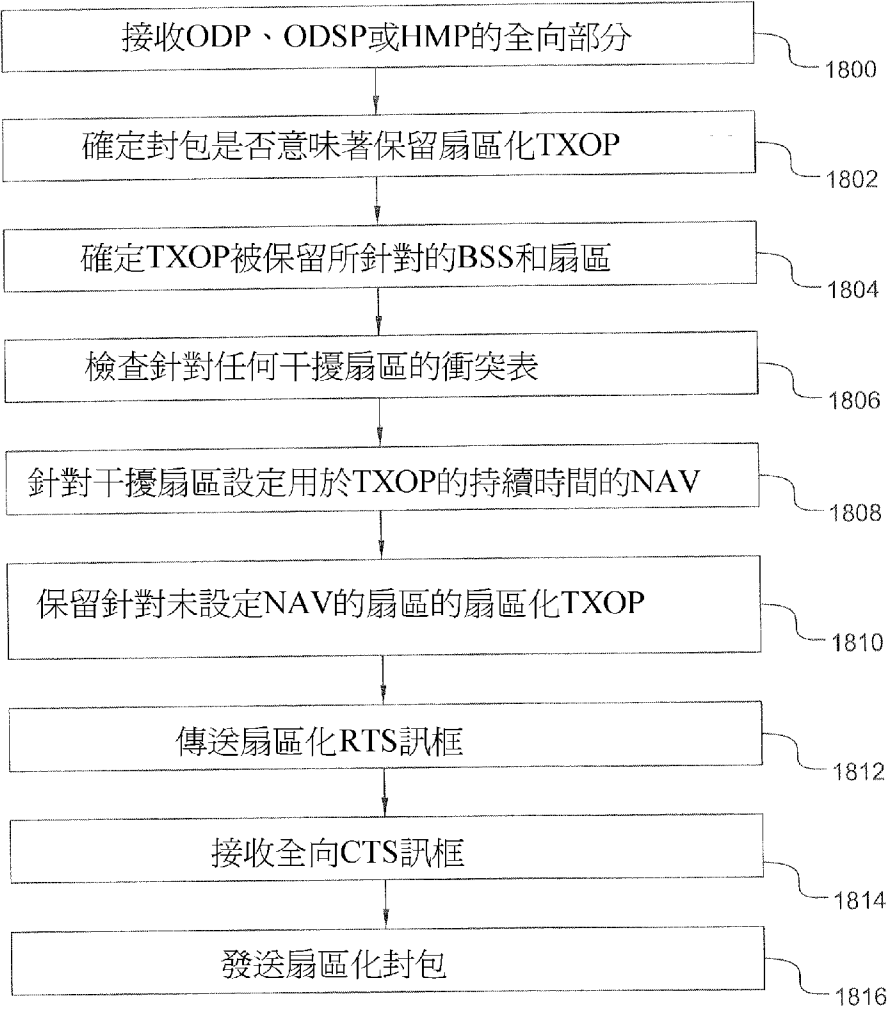
第15圖



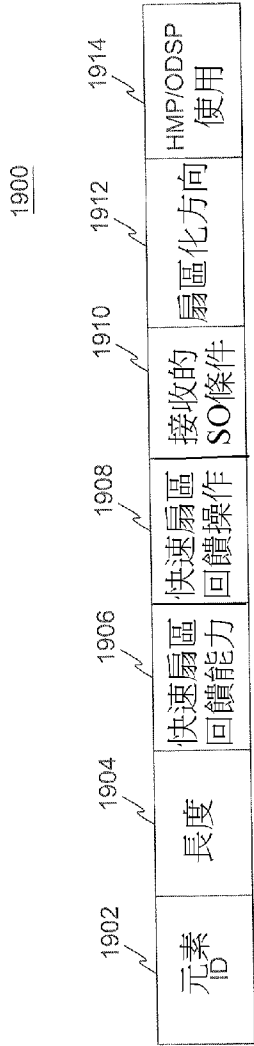
第16圖



第17圖



第18圖



第19圖

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】

IEEE 802.11 相容的站及於其中使用的方法/IEEE 802.11 COMPATIBLE STATIONS AND METHODS FOR USE THEREIN

【技術領域】

相關申請案的交叉引用

本申請案要求2013年5月3日申請的美國臨時專利申請案No. 61/819,153以及2013年6月6日申請的美國臨時專利申請案No. 61/832,003的權益，該申請案的內容作為引用結合於此。

【先前技術】

在基礎設施服務集 (IBSS) 模式中的WLAN具有針對BSS的存取點 (AP) 和與AP相關聯的一個或多個站 (STA)。AP典型地具有到分散式系統 (DS) 或在BSS內/外傳輸訊務的另一類型的有線/無線網路的通路或者介面。源自BSS外部的到STA的訊務經由AP到達並且被傳遞到STA。源自STA到BSS外部的目的地的訊務被發送到AP以被傳遞到各自的目的地。在BSS內的STA之間的訊務也經由AP發送，其中源STA發送訊務到AP，並且AP傳遞訊務到目的STA。BSS內的STA之間的這種訊務被視為端對端 (peer-to-peer) 訊務。這種端對端訊務也可以使用IEEE 802.11e DL或IEEE 802.11z隧道化DLS (TDLS) 以利用直接鏈路建立直接在源STA和目的地STA之間發送。在獨立BSS模式中的WLAN沒有AP，由此STA彼此直接通信。

【發明內容】

一種用於WiFi扇區媒體存取控制增強 (WiSE MAC) 的方法及裝置。
IEEE 802.11 STA可以接收與第二STA相關聯的第一扇區化傳輸時機

(TXOP)的全向指示。該全向指示包括與該第一扇區化TXOP相關聯的第一扇區的識別符(ID)。在與該第二扇區化TXOP相關聯的第二扇區不與關聯於該第一扇區化TXOP的第一扇區相干擾的條件下，該STA傳送第二扇區化TXOP的方向性指示。

【圖式簡單說明】

從以下描述中可以更詳細地理解本發明，這些描述是以實例方式給出的，並且可以結合附圖加以理解，其中：

第1A圖是可以在其中實現一個或多個所揭露的實施方式的示例通信系統的系統圖；

第1B圖是示例無線傳輸/接收單元(WTRU)的系統圖，其中該WTRU可以在如第1A圖所示的通信系統中使用；

第1C圖是示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖，其中該示例無線電存取網路和示例核心網路可以在如第1A圖所示的通信系統中使用；

第2圖顯示了在IEEE 802.11aa標準中規定的QLoad報告元素；

第3圖顯示了由IEEE 802.11aa標準規定的QLoad欄位格式；

第4圖描述了示例扇區化操作；

第5圖是空間正交(SO)訊框交換序列1的描述；

第6圖是SO訊框交換序列2的描述；

第7圖是SO訊框交換序列3的描述；

第8圖是SO訊框交換序列4的描述；

第9圖顯示了至本身的CTS(CTS-to-self)如何便於SO條件的偵測；

第10圖描述了週期性扇區訓練；

第11圖顯示了在其中請求發送(RTS)/清除發送(CTS)訊息的扇區化傳輸阻礙AP的傳輸的示例場景；

第12圖描述了如何可以在封包的前導碼或媒體存取控制(MAC)標頭

中包括扇區化傳輸指示、扇區化傳輸時機（TXOP）指示和扇區ID指示；

第13圖是重疊基本服務集（OBSS）能力資訊元素（IE）的示例設計；

第14圖顯示了兩個重疊BSS的示例場景，其中兩個AP均能執行扇區化傳輸；

第15圖描述了針對從對等端（peer）AP接收扇區訓練回饋排程的AP的示例扇區化訓練程序；

第16圖顯示了用於顯式AP間扇區化傳輸訓練和回饋的示例程序；

第17圖顯示了附加SO訊框交換序列的描述；

第18圖描述了用於在已知一扇區化傳輸不與正在進行的扇區化傳輸衝突的條件下執行該扇區化傳輸的程序；以及

第19圖是快速扇區回饋IE的示例設計。

【實施方式】

第1A圖為可以在其中實施一個或者多個所揭露實施方式的示例通信系統100的圖例。通信系統100可以是將諸如語音、資料、視訊、訊息、廣播等之類的內容提供給多個無線使用者的多重存取系統。通信系統100可以經由系統資源（包括無線頻寬）的分享使得多個無線使用者能夠存取這些內容。例如，通信系統100可以使用一個或多個頻道存取方法，例如分碼多重存取（CDMA）、分時多重存取（TDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA（SC-FDMA）等等。

如第1A圖所示，通信系統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（PSTN）108、網際網路110和其他網路112，但可以理解的是所揭露的實施方式涵蓋任意數量的WTRU、基地台、網路及/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一個可以是被配置為在無線通訊中操作及/或通信的任何類型的裝置。作為示例，WTRU 102a、102b、102c、

102d可以被配置為傳送及/或接收無線信號、並且可以包括使用者設備(UE)、行動站、固定或行動使用者單元、呼叫器、行動電話、個人數位助理(PDA)、智慧型電話、膝上型電腦、隨身型易網機、個人電腦、無線感測器、消費電子產品等等。

通信系統100也可以包括基地台114a和基地台114b。基地台114a、114b中的每一個可以是被配置為與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者無線介接，以便於存取一個或多個通信網路(例如，核心網路106、網際網路110及/或其它網路112)的任何類型的裝置。例如，基地台114a、114b可以是基地收發站(BTS)、節點B、e節點B、家用節點B、家用e節點B、網站控制器、存取點(AP)、無線路由器以及類似裝置。儘管基地台114a、114b每個均被描述為單一元件，但是可以理解的是基地台114a、114b可以包括任何數量的互連基地台及/或網路元件。

基地台114a可以是RAN 104的一部分，該RAN 104也可以包括諸如網站控制器(BSC)、無線電網路控制器(RNC)、中繼節點之類的其他基地台及/或網路元件(未示出)。基地台114a及/或基地台114b可以被配置為傳送及/或接收特定地理區域內的無線信號，該特定地理區域可以被稱作胞元(未示出)。胞元還可以被劃分成胞元扇區。例如與基地台114a相關聯的胞元可以被劃分成三個扇區。因此，在一種實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，即針對該胞元的每個扇區都有一個收發器。在另一實施方式中，基地台114a可以使用多輸入多輸出(MIMO)技術、並且由此可以針對胞元的每個扇區使用多個收發器。

基地台114a、114b可以經由空中介面116以與WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者進行通信，該空中介面116可以是任何合適的無線通訊鏈路(例如，射頻(RF)、微波、紅外(IR)、紫外(UV)、可見光等)。空中介面116可以使用任何合適的無線電存取技術(RAT)來建立。

更為具體地，如前所述，通信系統100可以是多重存取系統、並且可以

使用一個或多個頻道存取方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如，在RAN 104中的基地台114a和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，其可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括例如高速封包存取（HSPA）及/或演進型HSPA（HSPA+）。HSPA可以包括高速下鏈封包存取（HSDPA）及/或高速上鏈封包存取（HSUPA）。

在另一實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術，其可以使用長期演進（LTE）及/或高級LTE（LTE-A）來建立空中介面116。

在其它實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如IEEE 802.16（即全球互通微波存取（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1x、CDMA2000 EV-DO、臨時標準2000（IS-2000）、臨時標準95（IS-95）、臨時標準856（IS-856）、全球行動通信系統（GSM）、增強型資料速率GSM演進（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）之類的無線電技術。

舉例來講，第1A圖中的基地台114b可以是無線路由器、家用節點B、家用e節點B或者存取點、並且可以使用任何合適的RAT，以用於促進在諸如公司、家庭、車輛、校園之類的局部區域的通信連接。在一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以實施諸如IEEE 802.11之類的無線電技術以建立無線區域網路（WLAN）。在另一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以實施諸如IEEE 802.15之類的無線電技術以建立無線個人區域網路（WPAN）。在又一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以使用基於蜂巢的RAT（例如，WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等）以建立超微型（picocell）胞元或毫微微胞元（femtocell）。如第1A圖所示，基地台114b可以具有至網際網路110的直接連接。因此，基地台114b不必經由核心網路106來存取網際網路110。

RAN 104可以與核心網路106通信，該核心網路可以是被配置為將語音、資料、應用及/或網際網路協定語音（VoIP）服務提供到WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者的任何類型的網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、帳單服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際連接性、視訊分配等、及/或執行高階安全性功能，例如用戶驗證。儘管第1A圖中未示出，應該理解的是RAN 104及/或核心網路106可以直接或間接地與其他RAN進行通信，這些其他RAT使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。例如，除了連接到可以採用E-UTRA無線電技術的RAN 104，核心網路106也可以與使用GSM無線電技術的其他RAN（未顯示）通信。

核心網路106也可以充當WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110及/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括互連電腦網路的全球系統以及使用公共通信協定的裝置，該公共通信協定例如傳輸控制協定（TCP）、使用者資料包通訊協定（UDP）和TCP/IP網際網路協定套件中的網際協定（IP）。網路112可以包括由其他服務提供方擁有及/或操作的無線或有線通信網路。例如，網路112可以包括連接到一個或多個RAN的另一核心網路，這些RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。

通信系統100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或者全部可以包括多模式能力，即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括用於通過不同的無線鏈路與不同的無線網路進行通信的多個收發器。例如，第1A圖中顯示的WTRU 102c可以被配置為與使用基於蜂巢的無線電技術的基地台114a進行通信、並且與使用IEEE 802無線電技術的基地台114b進行通信。

第1B圖為示例WTRU 102的系統方塊圖。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、傳輸/接收元件122、揚聲器/麥克風124、鍵盤126、顯示器/觸控板128、不可移式記憶體130、可移式記憶體132、電源134、全球定位系統晶片組136和其他週邊裝置138。應該理解的是，在保

持與實施方式一致的同時，WTRU 102可以包括上述元件的任何子集。

處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位訊號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核心相關聯的一或多個微處理器、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。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理及/或使WTRU 102能夠在無線環境中操作的其他任何功能。處理器118可以耦合到收發器120，該收發器120可以耦合到傳輸/接收元件122。儘管第1B圖中將處理器118和收發器120描述為獨立的元件，應該理解的是處理器118和收發器120可以被一起集成到電子封裝或者晶片中。

傳輸/接收元件122可以被配置為經由空中介面116將信號傳送到基地台（例如，基地台114a）、或者從基地台（例如，基地台114a）接收信號。例如，在一種實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置為傳送及/或接收RF信號的天線。在另一實施方式中，傳輸/接收元件122可以是被配置為傳送及/或接收例如IR、UV或者可見光信號的發射器/偵測器。在又一實施方式中，傳輸/接收元件122可以被配置為傳送和接收RF信號和光信號兩者。應該理解的是傳輸/接收元件122可以被配置為發送及/或接收無線信號的任何組合。

此外，儘管傳輸/接收元件122在第1B圖中被描述為單一元件，但是WTRU 102可以包括任何數量的傳輸/接收元件122。更特別地，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此，在一種實施方式中，WTRU 102可以包括兩個或更多個傳輸/接收元件122（例如，多個天線）以用於經由空中介面116來傳送和接收無線信號。

收發器120可以被配置為對將由傳輸/接收元件122發送的信號進行調變、並且被配置為對由傳輸/接收元件122接收的信號進行解調。如以上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。因此，收發器120可以包括多個收發

器以用於使WTRU 102能夠經由例如UTRA和IEEE 802.11之類的多RAT進行通信。

WTRU 102的處理器118可以被耦合到揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示器/觸控板128（例如，液晶顯示（LCD）單元或者有機發光二極體（OLED）顯示單元）、並且可以從上述裝置接收使用者輸入資料。處理器118也可以向揚聲器/麥克風124、鍵盤126及/或顯示器/觸控板128輸出資料。此外，處理器118可以存取來自任何類型的合適的記憶體中的資訊、以及向任何類型的合適的記憶體中儲存資料，該記憶體例如可以是不可移式記憶體130及/或可移式記憶體132。不可移式記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或者任何其他類型的記憶體儲存裝置。可移式記憶體132可以包括用戶身份模組（SIM）卡、記憶條、安全數位（SD）記憶卡等類似裝置。在其它實施方式中，處理器118可以存取來自實體上未位於WTRU 102上而位於伺服器或者家用電腦（未示出）上的記憶體的資料、以及向上述記憶體中儲存資料。

處理器118可以從電源134接收功率、並且可以被配置為將功率分配給WTRU 102中的其他元件及/或對至WTRU 102中的其他元件的功率進行控制。電源134可以是適合為WTRU 102供電的任何裝置。例如，電源134可以包括一個或多個乾電池（鎳鎘（NiCd）、鎳鋅（NiZn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等）、太陽能電池、燃料電池等。

處理器118也可以耦合到GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置為提供關於WTRU 102的目前位置的位置資訊（例如，經度和緯度）。作為來自GPS晶片組136的資訊的補充或者替代，WTRU可以經由空中介面116以從基地台（例如，基地台114a、114b）接收位置資訊、及/或基於從兩個或更多個相鄰基地台接收到的信號的時序來確定其位置。應該理解的是，在保持與實施方式一致的同時，WTRU 102可以用任何合適的位置確定方法來獲得位置資訊。

處理器118也可以耦合到其他週邊裝置138，該週邊裝置138可以包括提供附加特徵、功能性及/或無線或有線連接的一個或多個軟體及/或硬體模組。例如，週邊裝置138可以包括加速度計、電子指南針（e-compass）、衛星收發器、數位相機（用於照片或者視訊）、通用序列匯流排（USB）埠、震動裝置、電視收發器、免持耳機、藍牙R模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲播放機模組、網際網路瀏覽器等。

第1C圖示出了可以在第1A圖中所示的通信系統100範圍內使用的示例RAN 104和示例核心網路106。如上所述，RAN 104可以使用E-UTRA無線電技術以經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c進行通信。

RAN 104可以包括e節點B 140a、140b、140c，儘管應該理解的是RAN 104可以包含任何數量的e節點B而仍然與實施方式保持一致。e節點B 140a、140b、140c可以分別包括一個或多個收發器，該收發器經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c通信。在一種實施方式中，e節點B 140a、140b、140c可以實施MIMO技術。由此，例如e節點B 140a可以使用多個天線來傳送無線信號至WTRU 102a、並且從WTRU 102a接收無線信號。

e節點B 140a、140b、140c中的每個可以與特定單元（未示出）相關聯並且可以被配置為在上鏈及/或下鏈等中處理無線電資源管理決定、交遞決定、使用者排程。如第1C圖中所示，e節點B 140a、140b、140c可以經由X2介面彼此進行通信。

第1C圖中所示的核心網路106可以包括移動性管理閘道（MME）142、服務閘道144和封包資料網路（PDN）閘道146。儘管上述元素中的每個被描述為核心網路106的一部分，但是應該理解的是這些元素中的任何一個可以被除了核心網路操作者以外的實體擁有及/或操作。

MME 142可以經由S1介面而被連接到RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c中的每一個並且可以充當控制節點。例如，MME 142可以負責

認證WTRU 102a、102b、102c的使用者、承載啟動/停用、在WTRU 102a、102b、102c的初始連結期間選擇特定服務閘道等等。MME 142也可以為RAN 104與使用其他無線電技術（例如，GSM或WCDMA）的RAN（未示出）之間的交換提供控制平面功能。

服務閘道144可以經由S1介面而被連接到RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c的每一個。服務閘道144通常可以路由和轉發使用者資料封包至WTRU 102a、102b、102c、或者路由和轉發來自WTRU 102a、102b、102c的使用者資料封包。服務閘道144也可以執行其他功能，例如在e節點B間交遞期間錨定使用者平面、當下鏈資料可用於WTRU 102a、102b、102c時觸發傳呼、為WTRU 102a、102b、102c管理和儲存上下文等等。

服務閘道144也可以被連接到PDN閘道146，該閘道146可以向WTRU 102a、102b、102c提供至封包交換網路（例如，網際網路110）的存取，從而便於WTRU 102a、102b、102c與IP賦能裝置之間的通信。無線區域網路（WLAN）155的存取路由器（AR）150可以與網際網路110進行通信。AR 150可以促進AP 160a、160b和160c之間的通信。AP 160a、160b和160c可以與STA 170a、170b和170c進行通信。

核心網路106可以促進與其他網路之間的通信。例如，核心網路106可以向WTRU 102a、102b、102c提供至電路切換式網路（例如，PSTN 108）的存取，從而便於WTRU 102a、102b、102c與傳統陸線通信裝置之間的通信。例如，核心網路106可以包括、或可以與下述通信：作為核心網路106和PSTN 108之間介面的IP閘道（例如，IP多媒體子系統（IMS）伺服器）。另外，核心網路106可以向WTRU 102a、102b、102c提供至網路112的存取，該網路112可以包括被其他服務提供者擁有及/或操作的其他有線或無線網路。

此處術語“STA”包括但不限於無線傳輸/接收單元（WTRU）、使用者設備（UE）、行動站、固定或行動使用者單元、AP、呼叫器、行動電話、

個人數位助理（PDA）、電腦、行動網際網路裝置（MID）或是能在無線環境中操作的其他任何類型的使用者設備。當此處提及，術語“AP”包括但不限於基地台、節點B、網站控制器或是其他任何類型的能在無線環境中操作的週邊裝置。

兩種機制被用於IEEE 802.11aa標準中的重疊基本服務集（OBSS）協作，稱為QLoad報告和混合協作功能（HCF）控制頻道存取（HCCA）傳輸時機（TXOP）協商。針對每個機制提供了簡短概述。AP可以使用來自OBSS中的所有BSS的QLoad報告以用於頻道選擇以及用於引導允許控制和排程。AP可以在QLoad報告訊框或保護的QLoad報告訊框中或者可選地在信標中包括QLoad報告元素以公告其自己的BSS的訊務負載以及AP已經獲得其訊務負載的OBSS中的其他BSS的訊務負載。第2圖中顯示了QLoad報告元素。QLoad報告元素200包括元素ID欄位202和長度欄位204。諸如潛在訊務本身欄位206、分配的訊務本身欄位208和HCCA峰值欄位214之類的欄位表明目前BSS的訊務負載，而分配的訊務分享欄位210、EDCA存取因數欄位212和HCCA存取因數欄位216表明整個OBSS的訊務負載。重疊欄位218表明可以分享相同頻道的其他AP的數量，這些AP的信標已經被偵測到或被獲得。

潛在訊務本身欄位206、分配的訊務本身欄位208和分配的訊務分享欄位210使用第3圖中示出的QLoad欄位格式300。訊務負載的平均和標準差分別在平均欄位302和標準差欄位304中表明，並且以 $32\ \mu\text{s}$ 為單位來報告。使用針對存取類別AC_VO的活動允許控制的訊務流的數目在AC_VO流欄位306中表明，且使用針對存取類別AC_VI的活動允許控制在AC_VI流欄位308中表明。AP也可以請求能夠發送信標請求訊息的相關聯STA來報告來自相同主頻道或者其他頻道上的其他AP的QLoad報告。

對於HCCA TXOP協商，HCCA AP可以與是合作候選的其他HCCA AP協作地創建新的HCCA排程。合作候選被定義為在OBSS中能夠直接交換訊

框而不需要使用第三方STA的HCCA AP。每次具有HCCA或HCCA EDCA混合模式（HEMM）存取策略的訊務流被創建或刪除時，HCCA TXOP更新計數元素可以被包括在信標訊框中以表明HCCA TXOP排程已經改變。

能夠進行TXOP協商的HCCA AP能夠維護在dot11APCTable中針對每個合作候選的一個或多個dot11APCEntry，其用於在創建針對新訊務流請求的排程時表明AP應當試著避免使用的排程。當AP接收到具有等於“HCCA”或“HEMM”的存取策略的新訊務規範（TSPEC）請求時，AP的混合協作功能（HCF）可以首先檢查在dot11APCTable中出現的所有dot11APCEntry。AP可以隨後發送（保護的）HCCA TXOP通告給具有建議的TXOP保留排程的每個合作候選。

每個合作候選可以檢查其自己的排程TXOP以及目前正被排程的任何建議的TXOP排程，並且確定是否存在任何衝突。如果接收到的建議的TXOP不與任何現存的或進行中的TXOP衝突，則合作候選可以發送（保護的）HCCA TXOP回應訊框，其中狀態欄位被設定為“成功”。如果接收到的建議的TXOP排程與排程的TXOP衝突，則合作候選可以發送（保護的）HCCA TXOP回應訊框，狀態為“TS_SCHEDULE_CONFLICT（TS排程衝突）”，具有不與合作候選處的任何現存TXOP排程衝突的替代排程。如果接收到的建議的TXOP排程與任何進行中的TXOP排程衝突，則合作候選可以基於AP的MAC位址來確定哪個建議的TXOP排程應當優先。此外，合作候選可以發送（保護的）HCCA TXOP回應訊框，狀態為“TS_SCHEDULE_CONFLICT（TS排程衝突）”，具有替代TXOP或避免請求。

HCCA AP可以不發送ADDTS回應訊框到請求的STA，直到其合理地確定針對TS的建議的TXOP排程不與合作候選處排程的其他TXOP排程衝突。例如，在其已經從HCCA TXOP通告被發送到的所有AP接收到具有狀態“成功”的HCCA TXOP回應訊框時，HCCA AP可以發送ADDTS回應訊框。

在IEEE 802.11ad中已經討論了扇區化傳輸。在IEEE 802.11ad中，所有

STA和AP被假設引導扇區化波束傳輸。波束成形TXOP可以藉由傳送波束成形請求發送(RTS)及/或方向性數十億位元(DMG)清除發送(CTS)訊框而被保留。接收RTS/DMG CTS訊框的STA可以遵循其網路分配向量(NAV)。在服務時段(SP)期間，從源STA接收有效RTS的接收方DMG STA也可以傳送DMG拒絕發送(DTS)以指引源STA在接收方STA處的其中一個NAV計時器為非零時延緩傳輸。

個人基本服務集(PBSS)控制點(PCP)可以請求想要引導彼此的方向性傳輸的一對STA來引導測量，同時另一對STA正活動地進行方向性傳送。由此，PCP可以請求第二對STA引導方向性測量，同時第一對STA彼此方向性地傳送。如果兩對STA沒有報告來自彼此的傳輸的干擾或者報告了來自彼此傳輸的少量干擾，則兩對STA可以在相同SP中被排程以引導並行方向性傳輸。

在世界各國中正在為例如WLAN之類的無線通訊系統分配新的頻譜。在此頻譜中分配的頻道通常在大小和頻寬上相當受限。此外，頻譜可能是零散的，這是因為可用頻道可能並不相鄰，並且不可能組合可用頻道來支援較大的傳輸頻寬。情況就是這樣，例如在各個國家分配的低於1 GHz的頻譜中。在IEEE 802.11標準上建立的WLAN系統例如可以被設計為在這種頻譜中操作。由於這種頻譜的限制，相較於例如基於IEEE 802.11n/802.11ac標準的HT/VHT WLAN系統，WLAN系統僅能夠支援較小頻寬和較低資料率。

IEEE 802.11ah任務組(TG)被建立以開發在次1 GHz波段中支援WLAN系統。IEEE 802.11ah TG目標在於實現以下需求：OFDM實體(PHY)層在1GHz以下操作排除電視白空間(TVWS)的免執照波段中；對媒體存取控制(MAC)層的增強以支援PHY和與其他系統共存(e.g., IEEE 802.15.4和IEEE P802.15.4g)；以及對速率對距離性能的最佳化(距離達到1 km (室外)且資料速率> 100 Kbit/s)。以下使用情況已經由IEEE 802.11ahTG採納：使用情況1：感測器和計量器；使用情況2：回載感測器和計量資料；以及使用情況3：

針對蜂巢卸載的擴展範圍WiFi。

在一些國家中的頻譜分配十分受限。例如，在中國470-566和614-787 MHz波段僅允許1 MHz頻寬。由此，會有除了2 MHz模式之外，支援1 MHz唯一選擇的要求。IEEE 802.11ah PHY需要支援1、2、4、8和16 MHz頻寬。

IEEE 802.11ah PHY操作在1GHz以下並且基於IEEE 802.11ac PHY。爲了適應IEEE 802.11ah需要的窄頻寬，IEEE 802.11ac PHY以因數10被時鐘降頻。支援2、4、8和16 MHz頻寬可以藉由以上描述的1/10時鐘降頻來實現，而支援1 MHz頻寬需要具有FFT大小爲32的新的PHY定義。

在IEEE 802.11ah中，定義的金鑰使用情況是計量器和感測器，其中多達6000個STA可以在一個單一BSS中被支援。例如智慧計量器和感測器之類的裝置具有屬於受支援的上鏈和下鏈訊務的非常不同的需求。例如，感測器和計量器可以被配置爲對於伺服器週期性地更新其資料，這將最有可能僅是上鏈訊務。感測器和計量器也可以由伺服器查詢或配置。當伺服器查詢或配置感測器或計量器時，其可以期望查詢的資料在建立的時間間隔內到達。類似地，伺服器或應用可以期望針對在特定間隔內執行的任何配置の確認。這種類型的訊務模式可以與設想用於WLAN系統的傳統訊務非常不同。

在封包的實體層聚合協定(PLCP)前導碼中的IEEE 802.11ah信號(SIG)欄位中，兩個位元可以被用於指示被期望作爲對封包的回應の確認(即，早期確認(ACK)指示)的類型。兩個位元確認ACK指示(00: ACK; 01:塊ACK (BA); 10: 無ACK; 11: 不是ACK、BA或CTS的訊框)在SIG欄位中被傳訊。

扇區化操作的以下情形已經在IEEE 802.11ah TG中討論。IEEE 802.11ah AP可以引導扇區化傳輸，而IEEE 802.11非AP可以引導全向傳輸。第4圖中示出了用於隱藏節點減輕的扇區化或類型0扇區化。AP可以將空間劃分成傳送到多個扇區。AP可以使用分時多工(TDM)方法以允許當時在一個扇區的STA傳輸。STA可以僅在與其扇區對應的時間間隔中傳送和接收資料。例

如，參考第4圖，AP可以在扇區1中傳送信標400，並且隨後在扇區1中STA可以在扇區1間隔402期間傳送和接收資料。類似地，AP可以分別在扇區2和3中傳送信標404、408。每個信標之後可以跟隨各自扇區間隔406、410。AP也可以傳送全向信標412。例如第4圖中的BSS間隔414之類的一些間隔可以在所有扇區中藉由STA被用於頻道存取。

在扇區化波束操作或者類型1扇區化中，AP可以使用全向和扇區化波束兩者來傳送和接收資料。AP可以在扇區化波束和全向波束之間來回切換。扇區化波束可以僅在AP感知STA的最佳扇區時、或者在例如受限存取視窗（RAW）之類的排程傳輸中或在STA的TXOP期間使用。AP可以另外切換回全向波束。扇區化傳輸波束可以結合扇區化接收波束使用。AP可以基於STA的最佳扇區將STA與特定組（具有相同扇區或組ID的組中的所有STA）相關聯。

描述了能夠引起用於類型1扇區化操作的空間正交（SO）條件的四種類型的訊框交換序列。在SO訊框交換序列1中，如第5圖中描述，AP 500可以傳送全向封包504以建立與STA 502的鏈路和建立針對扇區化波束傳輸持續時間的TXOP保護512。AP可以隨後傳送具有長格式的PPDU的全向前導碼508，和具有長格式的PPDU的波束成形前導碼510。AP可以針對TXOP的剩餘繼續使用扇區化傳輸（具有Greenfield（綠地）波束成形（BF））來傳送，如陰影區域514所表明的。全向封包504可以包括表明確認被期望的ACK指示或ACK策略，例如ACK指示=00、ACK指示=10和ACK指示=11/ACK策略=00。接收STA 502可以發送ACK或其他回應訊框506以回應於全向封包504。STA 502可以發送ACK 516以確認長格式封包508、510。

當OBSS STA或AP不從STA 502接收ACK或回應傳輸506、並且也不從AP 500接收長格式封包的扇區化傳輸部分510時，SO條件被滿足。由此，扇區化TXOP 512的持續時間可以藉由空間正交OBSS STA和AP被空間地重用。OBSS STA或AP可以藉由接收全向封包504和長格式封包的全向前導碼

508、但不接收長格式封包的波束成形前導碼510來推斷其與AP 500的空間正交性。OBSS STA或AP可以藉由不接收全向封包504和長格式封包的全向前導碼508之間的傳輸來推斷其與STA 502的空間正交性。

在SO訊框交換序列2中，如第6圖中描述，AP 600可以傳送全向封包604以建立與STA 602的鏈路和建立針對扇區化波束傳輸的持續時間的保護612。全向封包604可以包括表明確認被期望的ACK指示或ACK策略，例如ACK指示=00、ACK指示=10和ACK指示=11/ACK策略=00。STA 602可以發送ACK或其他回應訊框606以回應於全向封包604。AP 600可以接著傳送全向短格式封包、並且隨後扇區化的傳輸（具有Greenfield（綠地）BF）可以被用來傳送扇區化短格式封包610。扇區化波束可以被用於TXOP 612的剩餘部分，如陰影區域614所表明的。

當OBSS STA/AP不接收STA 的傳輸606、並且在跟隨短格式608的全向封包的TXOP 612的剩餘部分期間也不接收AP的扇區化傳輸時，SO條件被滿足。由此，扇區化TXOP 612的持續時間可以藉由空間正交OBSS STA和AP被空間地重用。OBSS STA或AP可以藉由接收全向封包604和短格式封包的全向封包608、但不接收波束成形短格式封包610來推斷其與AP 600的空間正交性。OBSS STA或AP可以藉由不接收全向封包604和短格式的全向封包608之間的傳輸來推斷其與STA 602的空間正交性。

在SO訊框交換序列3中，如第7圖中描述，AP 700可以開啓與全向傳輸RTS 704的訊框交換以請求來自STA 702的CTS回應706。如第7圖中所示，AP 700可以接著傳送長格式封包的全向前導碼708。AP 700接著切換至針對長格式封包的剩餘部分710以及針對保護的持續時間的剩餘部分712的扇區化波束傳輸。陰影714表明使用扇區化的波束。STA 702接著可以發送確認長格式封包708、710的ACK 716。

當OBSS STA或AP觀察AP 700的全向傳輸708但不觀察AP 700的波束成形的傳輸710或STA的傳輸706、716時，SO條件被滿足。OBSS STA或AP可

以藉由觀察全向傳輸RTS封包704和長格式封包的全向前導碼708，但不觀察長格式封包的扇區化剩餘部分710來推斷其與AP 700的空間正交性。OBSS STA或AP可以藉由觀察全向傳輸RTS封包704和長格式封包的全向前導碼708之間無傳輸的間隙來推斷其與STA 702的空間正交性。

在SO訊框交換序列3的變化中，也如第7圖中描述，AP 718可以開啓與全向傳輸RTS 722的訊框交換以請求來自STA 720的CTS回應724。AP 718接著可以傳送全向短格式封包726。AP 718接著可以切換至扇區化的波束傳輸以傳送第二短格式封包728，並且可以繼續針對保護的持續時間730的剩餘部分的扇區化傳輸。陰影732表明使用扇區化的波束。STA 720發送ACK 734。

當OBSS STA或AP觀察全向傳輸726但不觀察扇區化短格式封包728或STA1的傳輸724、734時，SO條件被滿足。OBSS STA或AP可以藉由觀察全向傳輸RTS封包722和全向傳輸短格式封包726，但不觀察扇區化的短格式封包728來推斷其與AP 718的空間正交性。OBSS STA或AP可以藉由觀察全向傳輸RTS封包722和全向傳輸短格式封包726之間無傳輸的間隙來推斷其與STA 720的空間正交性。

在SO訊框交換序列4中，如第8圖中描述，STA 802傳送PS輪詢、觸發或其它訊框804以建立與AP 800的鏈路。AP 800以用全向傳輸短格式封包806進行回應，該全向傳輸短格式封包806建立針對TXOP 810的剩餘持續時間的保護808。STA 802可以傳送ACK或回應812以確認短格式封包806。AP 800可以傳送長格式封包的全向前導碼814並且接著切換至針對長格式封包的剩餘部分816以及針對保護的持續時間的剩餘部分808的扇區化波束傳輸。

當OBSS STA或AP接收來自AP 800的全向傳輸806、814但不接收來自AP 800的扇區化傳輸816或STA的傳輸804、812時，SO條件被滿足。OBSS STA或AP可以藉由觀察長格式封包的全向前導碼814但不觀察該封包的剩餘部分816的扇區化傳輸來推斷其與AP 800的空間正交性。OBSS STA或AP

可以藉由觀察全向傳輸短格式封包806和扇區化的全向前導碼814之間無傳輸的間隙來推斷其與STA 802的空間正交性。

在SO訊框交換序列4的變化中，也如第8圖中所示，STA 820可以傳送PS輪詢、觸發或其它訊框822以建立與AP 818的鏈路。AP 818以全向傳輸短格式封包824進行回應，該全向傳輸短格式封包824建立針對TXOP 828的剩餘持續時間的保護826。STA 820可以傳送ACK或回應830以確認短格式封包824。AP 818可以切換至扇區化的波束傳輸以傳送扇區化的短格式封包832並且繼續針對保護的持續時間826的剩餘部分的扇區化傳輸。

當OBSS STA或AP接收來自AP 818的全向傳輸824但不接收來自AP 818的扇區化傳輸832、或STA的傳輸822、830時，SO條件被滿足。OBSS STA或AP可以藉由觀察全向傳輸短格式封包824但不觀察第二短格式封包832的扇區化傳輸來推斷其與AP 818的空間正交性。OBSS STA或AP可以藉由觀察全向傳輸短格式封包824和扇區化傳輸短格式封包830之間無傳輸的間隙來推斷其與STA 820的空間正交性。

用於類型0和1扇區化的資訊元素可以被定義。參考第9圖，AP 900可以包括在至本身的CTS 902（在SO訊框交換序列1或2之前出現）中的1位元扇區ID指示符以便於偵測SO條件。全向傳輸904和扇區化傳輸906可以按照以上描述的針對SO訊框交換序列1和2進行。探測和扇區ID回饋傳訊和程序也可以被實現。作為示例，第10圖描述了週期性扇區訓練。AP 1000可以傳送包括針對扇區訓練的排程的信標1002。AP 1000可以傳送空資料封包（NDP）公告（NDPA）訊框1004之後跟隨數個NDP訊框1006 - 1010。STA可以偵聽NDP 訊框1006-1010並且發送回饋至AP 1000。此程序可以被週期性地重複。

在目前設計中，全向封包可以被用於保留針對全向或扇區化傳輸的TXOP。例如，扇區化傳輸正被引導所處期間的扇區化TXOP可以藉由全向傳輸訊框或部分訊框被保留，例如在SO條件1-4中。這種全向傳輸訊框或部

分訊框的示例包括以下：全向封包，諸如RTS、CTS等；全向短封包，諸如NDP訊框；和封包的全部分，諸如PLCP標頭的全向部分，之後跟隨封包的扇區化傳輸部分。然而，全向封包的接收方不會意識到保留TXOP意味著扇區化傳輸。需要用於提供扇區化TXOP的有效指示的程序。

當在OBSS或相鄰BSS中的AP使用扇區化傳輸進行傳送時，扇區化傳輸會與在OBSS中的扇區化和全向傳輸相干擾。需要一種用於協調AP和BSS之間的扇區化和全向傳輸以便提供在OBSS和相鄰BSS中的最佳性能的程序。

允許OBSS STA和AP引導並行扇區化操作的目前的空間正交條件不是最佳的。其可能潛在地不必要地不允許鄰近BSS引導傳輸。這在第11圖中描述。AP1 1100和STA1 1102可以使用全向封包以保留針對從AP1 1100到STA1 1102的傳輸的扇區化TXOP。AP2 1104在其從STA1 1102接收全向CTS的情況下可能不被允許引導任何傳輸，儘管從AP2 1104到STA2 1106的扇區化傳輸不會影響從AP1 1100到STA1 1102的正在進行的扇區化傳輸。需要對與定義的SO條件相關的NAV設定的改進以最佳化網路輸送量和性能。

一些STA可以是移動的並且在AP的關聯時間期間改變其位置。此外，頻道條件在STA和其AP之間改變。由此BSS中的STA扇區可能隨時改變。需要一種用於以有效和高效方式提供快速扇區回饋而不需要較大負荷的程序。

此處描述的實施方式解決了以上指出的問題。如第5圖至第8圖所示，全向封包（ODP）、全向短封包（ODSP）和混合模式封包（HMP或使用全向模式和部分地使用扇區化波束成形模式部分傳送的封包）的全向部分可以被用於保留扇區化TXOP。這些ODP、ODSP或HMP的全向部分可以包含其被用於保留扇區化TXOP的指示。

參考第12圖，在封包1200的前導碼1202或MAC標頭1204中使用一個或多個位元來表明訊框交換是否意味著保留扇區化TXOP。替代地或附加地，在封包1200的前導碼1202或MAC標頭1204中使用一個或多個位元來表明與

扇區化TXOP相關聯的扇區ID。例如，ODP（例如，RTS/CTS或新定義的封包）或者ODSP（例如，短RTS/CTS或HMP的全向部分）可以包含表明其正被用於保留扇區化TXOP的一個位元指示符。當AP想要使用類型1扇區化進行傳送時，其可以發送RTS（或任何其他類型的全向訊框或短訊框），在前導碼或MAC標頭中具有扇區化TXOP指示。扇區化TXOP指示也可以暗示相同的全向封包在前導碼或MAC標頭中包含扇區ID指示。術語前導碼在此處用來表明收集在MAC標頭之前傳送的PPDU中的PHY相關欄位，其可以包括前導碼、PLCP前導碼和PLCP標頭。在這種情況中，接收STA可以解碼前導碼或MAC標頭以接收扇區化TXOP正被保留所針對的扇區ID的指示。替代地，RTS可以僅包含扇區化TXOP指示並不包含扇區ID指示。扇區ID可以由接收STA基於藉由扇區化訓練和回饋所確定的意向接收方STA的扇區來確定。

當意向接收STA解碼具有扇區化TXOP指示的RTS訊框時，其可以使用具有扇區化TXOP指示的全向CTS訊框來應答。如果RTS訊框也包含扇區ID，接收STA可以從RTS訊框複製扇區ID。在另一示例中，如果RTS訊框僅包含扇區化TXOP指示，則接收STA可以用具有扇區化TXOP指示以及扇區ID指示的CTS訊框來回應。扇區ID可以已經由接收STA從扇區訓練和回饋程序中獲得。

在另一示例中，扇區化TXOP指示和扇區ID指示可以被組合到一個欄位中。例如，組合的扇區化TXOP指示和扇區ID指示欄位可以在前導碼或MAC標頭中包括任何數目的位元，諸如2或3位元。位元模式中的一種(例如，“00”用於兩位元指示欄位，或“000”用於三位元指示欄位)可以被用於指示傳輸組合指示的封包被用於為全向傳輸保留TXOP。不是全零的指示欄位中的位元模式可以被用於表明扇區化TXOP正被保留所針對的扇區ID。

在另一示例中或者除了以上之外，在前導碼或MAC標頭中可以使用一個或多個位元來表明目前傳輸是扇區化傳輸的一部分。此指示此處被稱作

扇區化傳輸指示。例如，在HMP中，全向前導碼可以傳輸指示剩餘封包將使用扇區化波束被傳送的一個位元扇區化傳輸指示。經由全向傳送的任何回應訊框，諸如ACK或CTS也可以傳輸扇區化傳輸指示，這是由於其是扇區化傳輸封包交換的一部分。

在另一實施方式中，扇區化傳輸指示和扇區ID指示可以被組合在一個欄位中。例如，組合的扇區化傳輸和扇區ID欄位可以在前導碼或MAC標頭中包括任何數目的位元，例如2或3位元。位元模式中的一種(例如，“00”用於兩位元指示欄位，或“000”用於三位元指示欄位)可以被用於表明傳輸組合指示的封包使用全向天線模式被傳送。不是全零的指示欄位中的位元模式可以被用於表明扇區化傳輸發生所針對的扇區ID。

儘管在這一部分中，RTS和CTS訊框被用作示例，可以理解指示和程序可以應用到被用於保留扇區化TXOP的任何類型的全向/方向性訊框、全向/方向性短訊框和HMP的全向/方向性部分。進一步理解所有指示可以作為前導碼或MAC標頭中的新的或現存欄位或子欄位的一部分來實現，諸如SIG欄位、SIGA欄位、SIGB欄位、訊框控制欄位、序列欄位、持續時間欄位、關聯ID（AID）欄位等。

為了便於協調在重疊和相鄰網路中的扇區化和全向傳輸，STA和AP可以提供其能夠引導AP間/BSS間扇區化傳輸訓練、回饋和協調的指示。這可以使用第13圖中示出的OBSS能力資訊元素（IE）1300來完成。OBSS能力IE可以包含以下欄位：將資訊元素識別為OBSS能力IE的元素ID欄位1302；表明OBSS能力IE長度的長度欄位1304；表明傳輸STA能夠執行顯式扇區化訓練程序的顯式扇區化訓練欄位1306；和表明傳輸STA能夠執行隱式扇區化訓練程序的隱式扇區化訓練欄位1308。STA可以例如在顯式訓練欄位及/或隱式訓練欄位中包括“1”以分別表明其能夠執行顯式及/或隱式訓練程序。

OBSS能力IE可以進一步包括OBSS扇區化回饋選項欄位1310。此欄位可以表明針對OBSS扇區化回饋的選項，其可以包括以下項：直接到OBSS

AP的回饋可以表明傳輸STA或AP可以在OBSS扇區化傳輸訓練接著直接提供回饋到OBSS AP；到自有的AP的回饋可以表明傳輸STA例如已經與AP相關聯的STA可以在OBSS扇區化傳輸訓練接著直接提供回饋到其自有的AP；和到協作AP的回饋可以表明傳輸STA(例如，與其自有的AP相關聯的AP或STA)可以在OBSS扇區化傳輸訓練接著提供回饋到協作節點，諸如負責協作OBSS的AP。

OBSS扇區化回饋選項欄位1310的回饋選項子欄位可以規定傳輸STA能夠執行用於提供OBSS扇區化訓練回饋的各個選項。選項可以包括排程、基於競爭、無線、有線和多波段子欄位。排程子欄位可以指示傳輸STA是否可以根據排程(例如，RAW、週期性RAW(PRAW)、自動功率節省傳遞(ASPD)或功率節省多輪詢(PSMP)時槽)來提供回饋。基於競爭的子欄位可以表明傳輸STA是否可以使用基於競爭的方法來提供回饋，其在給定信標間隔或子間隔中發生。無線子欄位可以表明傳輸STA是否可以在無線介面諸如相同或獨立的IEEE 802.11介面上提供回饋。有線子欄位可以表明傳輸STA是否可以在有線介面(例如，有線乙太網路連接)上提供回饋。多波段子欄位可以表明傳輸STA是否可以使用在獨立頻段上的介面(例如，IEEE 802.11ad, 802.11aj或802.11ac介面)來提供回饋。

OBSS能力IE 1300可以進一步包括OBSS扇區化協作欄位1312。OBSS扇區化協作欄位1312可以表明多種能力，包括能夠接收OBSS STA回饋、能夠接收對等端AP回饋、能夠接收來自相關聯的STA的OBSS回饋；和能夠協作AP。能夠接收OBSS STA回饋可以表明傳輸STA(例如，AP)能夠直接從OBSS STA接收扇區化傳輸訓練回饋。能夠接收對等端AP回饋可以表明傳輸STA(例如，AP)能夠直接從OBSS中的對等端AP接收扇區化傳輸訓練回饋。能夠從關聯的STA接收OBSS回饋可以表明傳輸STA(例如，AP)能夠從與其關聯的STA接收OBSS扇區化傳輸訓練回饋。能夠協作AP可以表明傳輸STA可以充當協作AP。

OBSS扇區化協作欄位1312可以進一步表明多種扇區化協作選項。類型0扇區化可以表明傳輸STA能夠在OBSS間協調類型0扇區化。類型1扇區化可以表明傳輸STA能夠在OBSS間協調類型1扇區化。

OBSS扇區化協作欄位1312可以進一步包括規定針對OBSS扇區化傳輸協作的選項的選項欄位。選項可以包括分散式和集中式，在分散式中傳輸STA能夠進行分散式協作，在集中式中傳輸STA經由協作節點(例如，協作AP)執行OBSS扇區化傳輸協作。

OBSS扇區化訓練、回饋和協作能力指示程序可以為如下。當傳送信標、短信標或任何其他類型的管理或控制訊框時，AP可以包括OBSS能力IE以指示其針對OBSS扇區化傳輸訓練、回饋和協作的的能力。例如，AP可以表明其能夠隱含OBSS扇區化訓練、能夠直接提供訓練回饋給OBSS對等端AP、能夠直接從OBSS對等端AP接收訓練回饋、以及能夠協調類型1和類型0扇區化傳輸兩者。在從第一AP接收到信標之後，第二AP可以根據其自有能力和在信標中表明的第一AP的能力來引導扇區化傳輸訓練、回饋和與第一AP協作。

STA可以在訊框中包括OBSS能力IE，諸如探測請求、關聯請求或任何其他類型的管理和控制訊框。其可以表明其能夠直接提供OBSS扇區化訓練回饋給其AP，假設AP能夠從其關聯的STA接收OBSS回饋。AP可以指示STA來週期性地報告OBSS回饋。

OBSS能力IE 1300或其欄位的任何子集可以被實現為任何現存或新IE的子欄位或子欄位的子集（例如，S1G能力、S1G擴展能力、扇區操作、扇區能力、類型0扇區化方案、和類型1扇區化方案元素）、或作為任何控制、管理或擴展訊框或MAC/PLCP標頭的一部分。

此處描述了用於AP間扇區化傳輸訓練和回饋的傳訊和程序。不失一般性，通用場景被考慮利用兩個AP來說明提出的程序。每個AP可以具有與其相關的多個STA。如第14圖所示，AP2 1400可以知道其關聯的STA(例如，

STA1 1402、STA2 1404、... STAM 1414的位置/扇區。類似地，AP1 1416可以知道與其關聯的STA 1418-1428的位置/扇區。

提出了兩種類型的OBSS扇區訓練和回饋程序，隱式程序和顯式程序。隱式OBSS扇區訓練和回饋程序可以為如下。如果AP1和AP2在彼此範圍內，則他們可以偵測到彼此的信標，該信標可以表明他們均能夠進行隱式OBSS扇區化傳輸訓練和回饋。AP1可以和常規一樣開始扇區訓練探測序列，如第10圖所示用於BSS間扇區訓練。AP2也可以保留相同時間段作為靜態時間，使得沒有STA可以在AP1的扇區訓練時間期間傳送。

AP1可以提供排程給先前已經指示其能夠進行OBSS扇區化協作和能夠直接提供扇區訓練回饋給對等端AP的每個OBSS AP。排程可以表明OBSS AP應當何時提供其回饋用於AP1的扇區訓練。這種排程可以是RAW、PRAW和信標間隔或子間隔、或者存取視窗。例如，AP1可以指示AP2來使用無競爭或者基於競爭的存取來提供扇區訓練回饋。

第15圖描述了針對從對等端AP接收扇區訓練回饋排程的AP的示例扇區化訓練程序1500。在從AP1接收指派的扇區訓練回饋排程或分配的時間（步驟1502）之後，AP2可以在其自有的OBSS內排程RAW、PRAW或用於本身的其他間隔（步驟1504）。此外，AP2也可以提供針對已經指示他們能夠提供OBSS扇區訓練回饋給其自有的關聯AP的其自有的BSS中的STA的排程（步驟1506）。AP2可使用來自STA的回饋以提供OBSS訓練回饋給AP1。

AP2可以偵聽來自AP1的扇區訓練傳輸（步驟1508）。AP2可以記錄其接收的那些探測封包的扇區ID，將每個扇區識別為干擾扇區（步驟1510）。與AP2相關聯的STA也可以偵聽來自AP1的扇區訓練傳輸、並且可以記錄其接收的那些探測封包的扇區ID、將每個扇區識別為干擾扇區。此外，已經接收到包含扇區TXOP指示及/或扇區ID指示的ODP、ODSP或HMP的全向部分的BSS2中的AP2和STA也可以記錄扇區ID並且將其識別為干擾扇區。與干擾扇區相關聯的BSSID可以從ODP、ODSP或HMP的全向部分的接收器位址

(RA) 或目的地位址 (DA) 欄位中獲得。

BSS2中的STA可以將OBSS扇區報告與他們已經觀察到的任何干擾扇區和與每個扇區關聯的BSSID一起提供給AP2 (步驟1512)。BSS2中的STA也可以將BSS2中的其自有的扇區ID提供給AP2。AP2隨後建構如表1中所示的衝突扇區表 (步驟1514)。在表1中，行傳輸BSSID表明傳輸OBSS，例如BSS1；行傳輸扇區ID指示OBSS中的傳輸扇區，例如BSS1中的扇區2；以及行自有BSS中的行衝突扇區ID表明由於在第一和第二行中表明的扇區化傳輸而在其中遭受干擾的AP的自有的BSS中的那些扇區。例如，表1中的第一列表明由於BSS1的扇區1中的扇區化傳輸在扇區2和3中和在BSS2的AP2處遭受干擾。在自有的BSS行的衝突扇區ID中的值“AP”可以表明在BSS1中的扇區化傳輸，扇區1直接對準BSS2中的AP2。可以建議AP2和BSS1中的扇區1不應當分享並行或重疊TXOP。

表1：衝突扇區表的示例

傳輸 BSSID	傳輸扇區 ID	自有的 BSS 中的衝突扇區 ID
BSS1	1	2, 3, AP2
BSS1	2	4
BSS1	M	3
...	...	...
BSS3	3	5

衝突扇區表暗示在BSS1和BSS2的傳輸扇區和衝突扇區中沒有並行的扇區化傳輸。在分散式協作中，AP2可以提供衝突扇區表給其對等端AP，或者其可以僅提供衝突扇區表的相關部分給其對等端AP (步驟1516)。AP1可以隨後使用從AP2新接收的資訊來增強其自有的衝突扇區表。AP1可以隨後將衝突扇區表廣播給與其關聯的所有STA，由此在BSS1中的每個STA可以知道哪些扇區可能與在相鄰BSS中的哪些扇區衝突。

在集中式協作中，AP2可以提供衝突扇區表給協作AP/STA。協作

AP/STA具有來自OBSS中的所有AP的衝突扇區表的所有副本並且可以將其一起合併到OBSS衝突扇區表中。OBSS衝突扇區表或者其相關部分可以隨後被分發給OBSS中的每個AP。每個AP可以隨後將OBSS衝突扇區表或其相關部分廣播給其BSS中的所有STA。

類似地，AP2可以引導針對其範圍內所有STA（例如，BSS1中的STA和AP1）的OBSS扇區訓練。AP2可以使用排程的RAW或PRAW或者使用基於競爭的方法以直接從BSS1中的所有STA和從AP1接收回饋。替代地，AP1可以收集來自與其相關聯的所有STA的所有OBSS扇區回饋並且可以建構衝突扇區表以及將其發送到AP2。在另一實現中，AP1可以發送衝突扇區表給集中式協作方案中的協作AP。協作AP可以將衝突扇區表的所有副本合併到OBSS衝突扇區表中並且將其或者其相關部分發送到OBSS中的每個AP。每個AP可以隨後將OBSS衝突扇區表或其相關部分廣播給其BSS中的所有STA。

顯式OBSS扇區化訓練和回饋可以是隱式OBSS扇區化訓練和回饋的替代。第16圖顯示了顯式OBSS扇區訓練和回饋程序的示例。AP1 1600可能已經觀察到其範圍內的未與其相關聯的多個STA。這些STA可以包括OBSS AP(例如，AP2 1602)和STA(例如，STA1 1604、STA2 1606、..., STAM 1608)。AP1 1600可以發出廣播或多播扇區測量請求1610到所有OBSS STA和AP，之後跟隨針對其每個扇區的空資料封包(NDP)1612-1616。在AP1 1600完成扇區化探測封包1612-1616的傳輸之後，其可以發出扇區回饋輪詢1618。如果被輪詢的STA的組是已知的並且順序被預先確定，則AP1可以發出多播扇區回饋輪詢。OBSS STA和AP可以隨後根據預先確定的順序以用他們之間的例如短訊框間空間(SIFS)的訊框間空間(IFS)而一個接一個地傳送扇區訓練回饋1620-1624。在另一實現中，取代輪詢STA組，AP1可以單獨地發送扇區回饋輪詢到每個已知的OBSS STA和AP，對於此被輪詢的OBSS STA或AP可以用扇區回饋訊框來回應。

替代地，AP2可以發送出扇區回饋輪詢以收集來自與AP2相關聯的STA的OBSS扇區訓練回饋。在收集來自所有其相關聯的STA的所有OBSS扇區訓練回饋之後，AP2可以創建衝突扇區表和將其發送到AP1。在另一實現中，AP2可以在集中式協作方案中發送衝突扇區表給協作AP。協作AP可以將衝突扇區表的所有副本合併到OBSS衝突扇區表中並且將該表或其相關部分發送到OBSS中的每個AP。

類似地，AP2可以引導針對其範圍內的所有STA（諸如BSS1中的STA和AP1）的OBSS扇區訓練。AP2可以從BSS1中的所有STA和從AP1直接接收回饋。替代地，AP1可以收集來自與其相關聯的所有STA的所有OBSS扇區回饋、建構衝突扇區表和發送該表到AP2。在另一實施中，AP1可以發送衝突扇區表到集中式協作方案中的協作AP。協作AP可以將來自OBSS中的所有AP的衝突扇區表的所有副本合併到OBSS衝突扇區表中並且發送它或者其相關部分到OBSS中的每個AP。每個AP可以隨後廣播OBSS衝突扇區表或其相關部分到其BSS中的STA。

如以上所述，SO條件目前定義為OBSS STA/AP在扇區化傳輸之前接收全向傳輸，但是不從AP（其是TXOP持有方或者回應方）接收扇區化傳輸，或者不從STA（其為TXOP回應方或持有方）接收期望的傳輸，諸如ACK。

現在描述除了以上描述的序列之外的SO訊框交換序列。如果TXOP2中相關聯的扇區化傳輸訊框交換序列已知不會與TXOP1中的扇區化傳輸訊框交換序列相衝突，則從保留扇區化TXOP（TXOP1）的STA接收全向傳輸的OBSS STA/AP可以發起其自有的扇區化TXOP（TXOP2）。此處詳細描述了這一附加SO條件。

參考第17圖，如果NAV還未被設定用於AP1 1700的任何扇區或者全向天線模式，AP1 1700可以用STA1 1702使用定址到STA1 1702的全向RTS訊框來保留扇區化TXOP。全向RTS訊框可以傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示或其組合。

當STA1 1702接收傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示的RTS訊框時，其可以藉由傳送傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示的全向CTS訊框來回應。扇區ID指示可以從先前RTS訊框的扇區ID指示欄位中複製。在從STA1 1702接收到CTS訊框時，AP1 1700可以用全向部分來開始傳送可以傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示的HMP到STA1 1702。此外，HMP可以在全向和扇區化部分中的一者或者兩者傳載扇區化傳輸指示。替代地，AP1 1700可以開始傳送ODSP和扇區化封包的組合。ODSP和扇區化封包可以傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示。此外，ODSP和扇區化封包的一者或兩者可以傳載扇區化傳輸指示。

當STA1 1702接收到HMP時，其可用全向訊框進行回應。如果全向訊框意味著進一步擴展扇區化TXOP，其還可以傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示。如果全向訊框是訊框交換序列的最後訊框，則其不傳載扇區化TXOP或扇區ID指示。

如果關聯的扇區化傳輸已知不與從AP1 1700到STA1 1702的傳輸相衝突，則能夠進行扇區化傳輸的任何OBSS STA(例如，第17圖中的AP2 1704)可以發起其自有的扇區化傳輸例如到STA2 1706。現在參考第18圖，當AP2接收ODP、ODSP或HMP的全向部分時（步驟1800），其可以藉由檢查扇區化TXOP指示來評估這種全向傳輸是否意味著保留扇區化TXOP（步驟1802）。如果封包傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示，OBSS STA可以評估封包是否由OBSS非AP STA傳送。這可以基於訊框的類型/子類型來確定。例如，在扇區化TXOP中的非AP STA可以傳送全向ACK/回應訊框、CTS訊框或PS輪詢/觸發訊框。在這種情況中，可以從全向訊框的DA或RA欄位中獲得BSSID。組合BSSID和扇區ID指示時，OBSS STA可以確定扇區化TXOP由全向傳輸保留所針對的BSS和扇區（步驟1804）。

如果該封包被OBSS非AP STA傳送，此處描述的附加SO條件可以應用並且OBSS STA可以參考其自有的衝突扇區表以查看是否存在與以上識別

的BSSID和扇區ID的組合相關聯的任何干擾扇區（步驟1806）。如果發現任何干擾扇區，則OBSS STA可以在針對這些干擾扇區的扇區化TXOP的持續時間設定NAV（步驟1808）。

如果NAV已經被設定用於STA的一些扇區，則STA可以保留扇區化TXOP給NAV還未被設定的扇區（步驟1810）。STA可以傳送該扇區中的扇區化的RTS（具有扇區化的傳輸指示、扇區化TXOP指示和扇區ID指示）（步驟18）。如果NAV還未被設定用於任何其扇區或被設定用於全向天線場型，則接收扇區化的RTS的意向的STA可以使用傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示的全向CTS訊框進行應答。STA接著可以發送扇區化的傳輸，例如，資料封包至意向的STA（步驟1816）。為了保證正確的MAC操作，被扇區化RTS保留的扇區化TXOP可以被要求在不遲於任一OBSS STA的扇區中的最短NAV時結束。

在另一實施中，當接收傳載扇區化TXOP指示的RTS時，OBSS STA/AP可以認識到RTS被用來保留扇區化TXOP。OBSS STA/AP可以嘗試偵測CTS及/或混合模式封包（HMP）。如果OBSS STA/AP已經偵測到用於保留扇區化TXOP的RTS、以及HMP的全向部分，並且其未從STA和HMP的扇區化的部分中聽到全向CTS，其可以嘗試為其本身保留扇區化TXOP。

STA也可以發起扇區化TXOP。由STA發起的詳細增強空間正交扇區化的傳輸程序可以為如下。如果STA(STA1)僅能夠使用全向波束進行傳送或接收，STA可以傳送PS輪詢、短的PS輪詢、RTS或具有扇區化TXOP及/或扇區ID指示的任何其它類型的觸發訊框至AP或另一STA諸如中繼STA（出於簡化，終端節點可以被簡單地稱作AP1）。

如果STA能夠使用全向或扇區化波束進行傳送及/或接收，其可以表現如下。如果NAV尚未被設定用於任何扇區或者用於STA的全向天線場型，其可以利用AP使用定址到AP的全向RTS來保留扇區化TXOP，該AP傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示或其組合。如果NAV已經被設定用於STA的一

些扇區，如果傳輸扇區未與目前扇區NAV產生衝突時，其可以傳送扇區化的PS輪詢、短的PS輪詢、RTS或者具有扇區化TXOP、扇區ID及/或扇區化的傳輸指示的任何其它類型觸發訊框至AP。爲了保證正確的MAC操作，由扇區化的PS輪詢、短的PS輪詢、RTS或其它類型的觸發訊框保留的扇區化TXOP可以被要求在不遲於任何STA的扇區中的最短NAV時結束。

當AP接收PS輪詢、短的PS輪詢、RTS或者具有匹配位址並傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示的任何其它類型的觸發訊框時，如果無NAV已經被設定用於任何AP的扇區，AP可以藉由利用全向部分傳送HMP至STA進行回應，該全向部分傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示。此外，HMP可以傳載在全向和扇區化的部分的一者或兩者中的扇區化的傳輸指示。扇區ID指示可以從先前PS輪詢、短的PS輪詢、RTS或任何其它類型的觸發訊框的扇區ID指示欄位中複製。

替代地，AP可以傳送ODSP和扇區化的封包的組合。ODSP和扇區化的封包可以傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示。此外，ODSP和扇區化的封包的一者或兩者可以傳載扇區化的傳輸指示。如果NAV已經被設定用於AP的一些扇區，在AP確定扇區化TXOP中的扇區化的傳輸未與目前扇區NAV相干擾的情況下，AP可以用扇區化封包對STA進行回應。爲了保證正確的MAC操作，如果AP和STA之間的扇區化TXOP將在不遲於任何AP的扇區中最短NAV時結束，AP可以僅能夠用扇區化封包對STA進行回應。

當STA接收HMP時，其可以用全向或扇區化訊框進行回應。如果該全向訊框意味著進一步擴展扇區化TXOP，其還可以傳載扇區化TXOP指示和扇區ID指示。如果該全向訊框爲訊框交換序列的最後一訊框，其可以不傳載扇區化TXOP或扇區ID指示。能夠扇區化傳輸的OBSS STA（諸如OBSS AP）的行爲可以大部分地遵照以上針對OBSS STA所描述的。

在另一實施方式中，當接收PS輪詢、短PS輪詢或其它觸發訊框或者傳載扇區化TXOP指示的HMP封包的全向部分時，OBSS STA或AP可以認識到

HMP被用來保留扇區化TXOP。OBSS STA或AP接著可以嘗試偵測ODSP及/或混合模式封包（HMP）。如果OBSS STA或AP偵測ODSP或保留扇區化TXOP的HMP的全向部分並且不偵聽到PS輪詢、短PS輪詢或在其之前的觸發訊框，其可以嘗試為其本身保留扇區化TXOP。

儘管RTS和CTS訊框被作為示例在此處使用，可以理解的是增強的空間正交重用程序可以被設計為對全向訊框、全向短訊框或HMP的全向部分的所有類型起作用，該全向訊框、全向短訊框或HMP的全向部分被用來保留扇區化TXOP，諸如PS輪詢、短PS輪詢、扇區RTS/CTS、規則或短的回應訊框。

STA和AP可以提供其能夠使用第19圖中所示的快速扇區回饋IE進行快速扇區回饋和其它扇區化相關的能力的指示。該快速扇區回饋IE 1900可以包括以下欄位。元素ID欄位1902可以包括將資訊元素識別為快速扇區回饋IE的ID。長度欄位1904可以表明快速扇區回饋IE 1900的長度。具有快速扇區回饋能力的欄位1906可以表明AP或STA是否能夠執行快速扇區回饋。其可以被實施為一個或多個位元。例如，如果傳輸器能夠執行快速扇區回饋，此欄位可以包含“1”；否則，此欄位可以包含“0”。

快速扇區回饋IE 1900也可以包括快速扇區回饋操作欄位1908，該快速扇區回饋操作欄位1908表明快速扇區回饋操作是否被用於目前BSS中。其可以被實現為一個或多個位元。例如，如果快速扇區回饋操作被用於目前BSS中，該欄位可以包含“1”；否則，該欄位可以包含“0”。接受的SO條件欄位1910可以表明哪些SO條件正被傳輸器支援或被用於目前BSS中。該欄位可以被實現為位元圖（例如，長度4的位元映像），其中每個位元指示支援或使用特定SO條件。

快速扇區回饋IE 1900也包括扇區化方向欄位1912，該扇區化方向欄位1912表明在哪個方向扇區化的傳輸可以被用於BSS中或被傳輸器支援。此欄位可以被實施為位元映像。例如，該欄位長度可以為兩個位元，其中一個

位元表明所支援的扇區化方向為下鏈（DL）或AP至STA，並且一個位元表明所支援的扇區化方向為上鏈（UL）或STA至AP。在另一示例中，該欄位長度可以為三個位元，其中一個位元表明所支援的扇區化方向為DL，一個位元表明所支援的扇區化方向為UL，並且第三位元表明所支援的扇區化方向為點對點（P2P）。快速扇區回饋IE 1900也可以包括HMP/ODSP使用欄位1914，該HMP/ODSP使用欄位1914表明HMP或ODSP是否應該被用來保留扇區化TXOP。

次1GHz（S1G）、802.11ax或802.11AP和STA可以在諸如信標、短信標或任何其它類型的管理、控制或擴展訊框之類的訊框中包括快速扇區回饋IE 1900。例如，AP和STA可以包括訊框中的快速扇區回饋IE 1900，其中該AP和STA在關聯時間或其它時間交換訊框，諸如探測請求/回應訊框、關聯請求/回應訊框和短的探測請求/回應訊框。快速扇區回饋IE 1900或欄位的任何子集或其子欄位可以被實施為諸如S1G/HEW能力、S1G/HEW擴展能力、扇區操作、扇區能力、類型0扇區化方案或類型1扇區化方案元素之類的任何現有或新IE的子欄位、或子欄位的子集，或者被實現為任何控制、管理或擴展訊框或MAC/PLCP標頭的一部分。

如果自STA和AP之間的最後扇區化的傳輸起或者自STA發送最後扇區回饋給AP起其扇區已經改變，則STA可以提供快速扇區回饋至AP。快速扇區回饋程序可以包括如下。

STA可以藉由發送扇區訓練請求至AP來請求扇區訓練。在接收到扇區訓練請求之後，AP可以藉由發送封包至指向週期性的扇區訓練的該請求STA來進行回應，該週期性扇區訓練將在自扇區訓練請求的時間起的預先定義間隔內開始。例如，AP可以包括下一個週期性的扇區訓練的排程或開始時間、或者可以包括直到下一個扇區訓練開始為止的時間。AP也可以用ACK、短ACK或任何其它類型的回應訊框來進行回應以確認扇區訓練請求的接收。AP可以在自扇區訓練請求起的預先定義間隔範圍內發起扇區訓

練。替代地或附加地，一旦AP已經從STA接收到特定數量的扇區訓練請求訊框，則AP可以發起扇區訓練。

在可以包括RAW、存取視窗、目標喚醒時間（TWT）或時間間隙的扇區ID回饋信標子間隔的開始處，AP可以使用資源配置訊框來分派針對STA的RAW、TWT或時槽以傳送扇區訓練回饋。這種排程也可以被包括在信標、短信標或其它類型的管理、控制或擴展訊框中。獨立的RAW、存取視窗、時槽和信標間隔或子間隔可以被保留給已經顯式地請求扇區訓練的STA或者保留給偷聽到扇區訓練訊框的STA。

還未與AP關聯的STA可以偷聽扇區訓練封包、並且可以在關聯期間在其發送給AP的訊框中包括其扇區ID或較佳的扇區欄位（可以被實現為位元圖），諸如探測請求訊框、關聯請求訊框或任何其它類型的管理、控制或擴展訊框。為了改進效率，具有快速扇區回饋能力的STA可以選擇不在獨立的訊框中發送顯式的扇區訓練回饋。相反，當STA和AP保留扇區化TXOP時，具有快速扇區回饋能力的STA可以在發送給AP的上鏈封包中包括其新的扇區。

例如，在AP發起的扇區化TXOP中，AP可以發送諸如RTS或扇區RTS訊框之類的全向訊框，該全向訊框可以傳載扇區化TXOP指示及/或扇區ID指示。在接收全向訊框之後，如果STA知道自利用AP的最後扇區化TXOP起或者自STA最後發送扇區訓練回饋至AP起其扇區ID已經改變，STA可以用修改的CTS或傳載具有其新扇區ID的扇區ID指示的其它類型回應訊框進行回應。如果STA的扇區ID還未改變，STA可以遵照常規扇區化TXOP保留協定。在接收到具有扇區ID指示的修改後的回應訊框之後，AP可以隨後使用與新的扇區ID關聯的扇區波束發送其扇區化的傳輸。否則，其可以使用與STA的舊扇區關聯的扇區波束。

在STA發起的扇區化TXOP中，STA可以發送諸如PS輪詢訊框、短的PS輪詢訊框、扇區PS輪詢訊框、觸發訊框等之類的全向訊框。如果STA知道

自利用AP的最後扇區化TXOP起或者自STA最後發送扇區訓練回饋至AP起其扇區ID已經改變，該訊框可以傳載扇區化TXOP指示及/或具有STA的新扇區ID的扇區ID指示。如果STA的扇區ID還未改變，STA可以通過發送常規PS輪詢、短的PS輪詢或觸發訊框來遵照常規扇區化TXOP保留協定。在接收到全向訊框之後，AP可以用HMP或ODSP和扇區化封包的組合進行回應。在接收到具有扇區ID指示的修改後的觸發訊框之後，AP可以隨後使用與新的扇區ID關聯的扇區波束發送其扇區化的傳輸。否則，其可以使用與STA的舊扇區關聯的扇區波束。

扇區RTS和PS輪詢訊框可以被實現為SIG控制訊框擴展，其中類型值B3 B2設定為01並且SIG控制訊框擴展值B14 B15設定為11。扇區RTS和PS輪詢訊框也可以被實現為HEW控制訊框擴展。這些訊框可以被實現為任何其它類型的NDP、控制、動作或擴展訊框、並且可以在訊框主體、前導碼或MAC標頭中包含扇區ID指示。

儘管此處描述的方案考慮IEEE 802.11特定的協定，但應該理解的是他們並不限於該場景並且也適用於其它無線系統。雖然本發明的特徵和元素以特定的結合在以上進行了描述，但本領域中具有通常知識者可以理解的是，每個特徵或元素可以單獨使用，或以與其它特徵和元素任何組合來使用。此外，以上描述的方法可以在由電腦或處理器執行的電腦程式、軟體及/或韌體中實施，其中該電腦程式、軟體或/或韌體被包含在電腦可讀儲存媒體中。電腦可讀媒體的實例包括電子信號（經由有線及/或無線連接而傳送）和電腦可讀儲存媒體。關於電腦可讀儲存媒體的實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、快取記憶體、半導體儲存裝置、磁性媒體（例如，內部硬碟或抽取式磁碟）、磁光媒體和諸如CD-ROM光碟和數位多功能光碟（DVD）之類的光學媒體。與軟體有關的處理器可以被用於實施在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何主機電腦中使用的射頻收發器。

【符號說明】

100	通信系統		
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(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	鍵盤
128	顯示器/觸控板	130	不可移式記憶體
132	可移式記憶體	134	電源
136	全球定位系統(GPS)晶片組	138	其他週邊裝置
140a、140b、140c	e節點B	142	移動性管理閘道(MME)
144	服務閘道	146	封包資料網路(PDN)閘道
150	存取路由器(AR)	155	無線區域網路(WLAN)
160a、160b、160c、500、600、700、718、800、818、900、1000、1100、1104、1400、1416、1600、1602、1700、1704			存取點(AP)
170a、170b、170c、502、602、702、720、802、820、1102、1106、1402、1404、1406、1408、1410、1412、1414、1418、1420、1422、1424、1426、1428、1604、1606、1608、1702、1706			站(STA)
200	QLoad報告元素	202、1302、1902	元素ID欄位
204、1304、1904	長度欄位	206	訊務本身欄位
208	分配的訊務本身欄位	210	分配的訊務分享欄位
212	EDCA存取因數欄位	214	HCCA峰值欄位
216	HCCA存取因數欄位	218	重疊欄位
300	QLoad欄位格式	302	平均欄位

304	標準差欄位	306	AC_VO流欄位
308	AC_VI流欄位	400、404、408、1002	信標
402、406、410	信標間隔	412	全向信標
414	BSS間隔	504	全向封包
506、516、606、812、830	ACK或回應		
508、708、814	全向前導碼	510	波束成形前導碼
512、612	扇區化TXOP		
514、614、714、732	陰影區域		
604	全向封包	608	短格式
610、728	扇區化短格式封包	704、722	全向傳輸RTS
706、724	CTS回應	710、712、816	剩餘部分
716、734	ACK	726、806	全向短格式封包
730	持續時間		
804、822	PS輪詢、觸發或其它訊框	808、826	保護
810、828	TXOP	824、832	短格式封包
902	本身的CTS	904	全向傳輸
906	扇區化傳輸		
1004	空資料封包(NDP)公告(NDPA)訊框		
1006、1008、1010、1612、1614、1616	NDP訊框		
1200	封包	1202	前導碼
1204	媒體存取控制(MAC)標頭		
1300	OBSS能力資訊元素(IE)	1306	顯式扇區化訓練欄位
1308	隱式扇區化訓練欄位		
1310	OBSS扇區化回饋選項欄位	1312	OBSS扇區化協作欄位
1500	扇區化訓練程序		
1610	扇區測量請求		

1618 扇區回饋輪詢

1620、1622、1624 扇區訓練回饋

1900 快速扇區回饋IE

1906 快速扇區回饋能力欄位

1908 快速扇區回饋操作欄位

1910 SO條件欄位

1912 扇區化方向欄位

1914 HMP/ODSP使用欄位

ACK 確認

BF 波束成形

CTS 清除發送

HCCA 混合協作功能(HCF)控制頻道存取

HMP 混合模式封包

ID 識別符

NAV 網路分配向量

OBSS 重疊基本服務集

ODP 全向封包

ODSP 全向短封包

PRAW 週期性RAW

RAW 受限存取視窗

RTS 請求發送

S1、X2 介面

SO 空間正交

TXOP 扇區化傳輸時機

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

發明摘要

【發明名稱】

IEEE 802.11 相容的站及於其中使用的方法/IEEE 802.11 COMPATIBLE STATIONS AND METHODS FOR USE THEREIN

【中文】

一種用於WiFi扇區媒體存取控制增強（WiSE MAC）的方法及裝置。IEEE 802.11 STA可以接收與第二STA相關聯的第一扇區化傳輸時機（TXOP）的全向指示。該全向指示可以包括與該第一扇區化TXOP相關聯的第一扇區的識別符（ID）。該STA可以在與第二扇區化TXOP相關聯的第二扇區不與關聯於該第一扇區化TXOP的第一扇區相干擾的條件下傳送該第二扇區化TXOP的方向性指示。

【英文】

A method and apparatus may be used for WiFi sectorization medium access control enhancement (WiSE MAC). An IEEE 802.11 STA may receive an omni-directional indication of a first sectorized transmission opportunity (TXOP) associated with a second STA. The omni-directional indication may include an identifier (ID) of a first sector associated with the first sectorized TXOP. The STA may transmit a directional indication of a second sectorized TXOP a condition that a second sector associated with the second sectorized TXOP does not interfere with the first sector associated with the first sectorized TXOP.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 17 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1700、1704 存取點(AP)

1702、1706 站(STA)

CTS 清除發送

RTS 請求發送

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

申請專利範圍

- 1、一種在一第一站（STA）中使用的方法，其中該第一 STA 是一 IEEE 802.11 STA，該方法包括：

從一存取點（AP）接收一全向請求發送（RTS）訊框，該全向 RTS 訊框指示一相關聯的傳輸時機（TXOP）將是一扇區化 TXOP，其中該全向 RTS 訊框還指示與該扇區化 TXOP 相關聯的一扇區識別符（ID）；以及

傳送一全向清除發送（CTS）訊框以回應該全向 RTS 訊框，其中該全向 CTS 訊框指示該相關聯的 TXOP 將是一扇區化 TXOP，且其中該全向 CTS 訊框還指示與該扇區化 TXOP 相關聯的該扇區 ID；以及

從該 AP 接收一扇區化傳輸，其中該扇區化傳輸包括一扇區化傳輸指示以及與該扇區化 TXOP 相關聯的該扇區 ID；

其中該全向 CTS 訊框中所包括的與該 TXOP 相關聯的該扇區 ID 是與該全向 RTS 訊框中所包括的該扇區 ID 相同的扇區 ID。

- 2、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，在一第二 STA 是在與該第一 STA 的一扇區不衝突的一扇區中的情況下，該全向 CTS 訊框使該第二 STA 在該 TXOP 期間能與一第二 AP 進行通信。
- 3、如申請專利範圍第 2 項所述的方法，其中該第二 STA 在一重疊基本服務集（OBSS）中。
- 4、如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該相關聯的 TXOP 將是一扇區化 TXOP 的該指示以及與該 TXOP 相關聯的該扇區 ID 的該指示是被包括在該全向 RTS 訊框的一媒體存取控制（MAC）欄位中。
- 5、一種在一第一站（STA）中使用的方法，其中該第一 STA 是一 IEEE 802.11 STA，該方法包括：

從保留一第一扇區化傳輸時機（TXOP）的一重疊基本服務集

(OBSS) 中的一第二 STA 接收一第一全向清除發送 (CTS) 訊框，其中該第一全向 CTS 訊框包括與該第一扇區化 TXOP 相關聯的一第一扇區識別符 (ID)；

確定與該第一扇區 ID 相關聯的一第一扇區是否與關聯於一第二扇區化 TXOP 的一第二扇區相干擾；

在與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區不與關聯於該第二扇區化 TXOP 的該第二扇區相干擾的條件下，將指示一相關聯的 TXOP 將是該第二扇區化 TXOP 的一扇區化請求發送 (RTS) 訊框傳送到一第三 STA，其中該扇區化 RTS 訊框更指示與該第二扇區化 TXOP 相關聯的一第二扇區 ID；

從該第三 STA 接收回應於該扇區化 RTS 訊框的一第二全向 CTS 訊框；以及

回應於該全向 CTS 訊框，將一扇區化傳輸傳送到該第三 STA。

- 6、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中確定與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區是否與關聯於該第二扇區化 TXOP 的該第二扇區相干擾更包括從一 AP 接收與關聯於該第二扇區化 TXOP 的該第二扇區相干擾的多個扇區的一指示。
- 7、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中確定與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區是否與關聯於該第二扇區化 TXOP 的該第二扇區相干擾更包括確定一網路分配向量 (NAV) 是否已經被設定用於該第一扇區。
- 8、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中該扇區化傳輸包括扇區化傳輸的一指示和與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的一指示。
- 9、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被包括在該扇區化 RTS 訊框的一實體層聚合協定 (PLCP) 標頭中。

- 10、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被包括在該扇區化 RTS 訊框的一媒體存取控制（MAC）欄位中。
- 11、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被組合在一單一欄位中。
- 12、如申請專利範圍第 5 項所述的方法，其中被包括在該第二全向 CTS 訊框中的與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 是從該扇區化 RTS 訊框中複製的。
- 13、一種為 IEEE 802.11 相容的第一站（STA），包括：
 - 一接收器，被配置為從一存取點（AP）接收一全向請求發送（RTS）訊框，該全向 RTS 訊框指示一相關聯的傳輸時機（TXOP）將是一扇區化 TXOP，其中該全向 RTS 訊框還指示與該扇區化 TXOP 相關聯的一扇區識別符（ID）；以及
 - 一傳輸器，被配置為：傳送一全向清除發送（CTS）訊框以回應該全向 RTS 訊框，其中該全向 CTS 訊框指示該相關聯的 TXOP 將是一扇區化 TXOP，且其中該全向 CTS 訊框還指示與該扇區化 TXOP 相關聯的該扇區 ID；以及
 - 該接收器更被配置為從該 AP 接收一扇區化傳輸，其中該扇區化傳輸包括一扇區化傳輸指示以及與該扇區化 TXOP 相關聯的該扇區 ID；
 - 其中該全向 CTS 訊框中所包括的與該 TXOP 相關聯的該扇區 ID 是與該全向 RTS 訊框中所包括的該扇區 ID 相同的扇區 ID。
- 14、如申請專利範圍第 13 項所述的第一 STA，其中，在一第二 STA 是在與該第一 STA 的一扇區不衝突的一扇區中的情況下，該全向 CTS 訊框使該第二 STA 在該 TXOP 期間能與一第二 AP 進行通信。

- 15、如申請專利範圍第 14 項所述的第一 STA，其中該第二 STA 在一重疊基本服務集（OBSS）中。
- 16、如申請專利範圍第 13 項所述的第一 STA，其中該相關聯的 TXOP 將是一扇區化 TXOP 的該指示以及與該 TXOP 相關聯的該扇區 ID 的該指示是被包括在該全向 RTS 訊框的一媒體存取控制（MAC）欄位中。
- 17、一種 IEEE 802.11 相容的第一站（STA），包括：
 - 一接收器，被配置為從保留一第一扇區化傳輸時機（TXOP）的一重疊基本服務集（OBSS）中的一第二 STA 接收一第一全向清除發送（CTS）訊框，其中該第一全向 CTS 訊框包括與該第一扇區化 TXOP 相關聯的一第一扇區識別符（ID）；
 - 一處理器，被配置為確定與該第一扇區 ID 相關聯的一第一扇區是否與關聯於一第二扇區化 TXOP 的一第二扇區相干擾；
 - 一傳輸器，被配置為：在與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區不與關聯於該第二 TXOP 的該第二扇區相干擾的條件下，將指示一相關聯的 TXOP 將是該第二扇區化 TXOP 的一扇區化請求發送（RTS）訊框傳送到一第三 STA，其中該扇區化 RTS 訊框更指示與該第二扇區化 TXOP 相關聯的一第二扇區 ID；
 - 該接收器更被配置為從該第三 STA 接收回應於該扇區化 RTS 訊框的一第二全向 CTS 訊框；以及
 - 該傳輸器更被配置為回應於該全向 CTS 訊框，將一扇區化傳輸傳送到該第三 STA。
- 18、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該處理器更被配置為基於從一 AP 接收的與關聯於該第二 TXOP 的該第二扇區相干擾的多個扇區的一指示來確定與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區是否與關聯於該第二 TXOP 的該第二扇區相干擾。
- 19、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該處理器更被配置為基

於一網路分配向量（NAV）是否已經被設定用於該第一扇區來確定與該第一扇區 ID 相關聯的該第一扇區是否與關聯於該第二 TXOP 的該第二扇區相干擾。

- 20、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該扇區化傳輸包括扇區化傳輸的一指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的一指示。
- 21、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被包括在該扇區化 RTS 訊框的一實體層聚合協定（PLCP）標頭中。
- 22、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被包括在該扇區化 RTS 訊框的一媒體存取控制（MAC）欄位中。
- 23、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中該相關聯的 TXOP 將是一第二扇區化 TXOP 的該指示以及與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 的該指示被組合在一單一欄位中。
- 24、如申請專利範圍第 17 項所述的第一 STA，其中被包括在該第二全向 CTS 訊框中的與該第二扇區化 TXOP 相關聯的該第二扇區 ID 是從該扇區化 RTS 訊框中複製的。