



(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 I568216 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：100136731

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 11 日

(51)Int. Cl. : H04L12/24 (2006.01)

H04L29/06 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/11 美國

61/391,901

(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：高夫烈 珍 路易斯 GAUVREAU, JEAN-LOUIS (CA)；法瑞達 馬提諾 FREDA, MARTINO M. (CA)；穆德高爾 帕魯爾 MUDGAL, PARUL (IN)；陶格 阿特曼 TOUAG, ATHMANE (DZ)；馬良平 MA, LIANGPING (CN)；葉春暄 YE, CHUNXUAN (CN)；迪吉羅拉墨 洛可 DIGIROLAMO, ROCCO (CA)；卡費洛 安吉羅 CUFFARO, ANGELO (CA)；艾哈邁德 薩阿德 AHMAD, SAAD (PK)

(74)代理人：蔡清福

(56)參考文獻：

TW 200401519A

TW 201032621A

CN 101489234A

EP 2200385A2

JP 2009-246875A

審查人員：林東威

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：19 共 95 頁

(54)名稱

動態頻譜管理方法及裝置

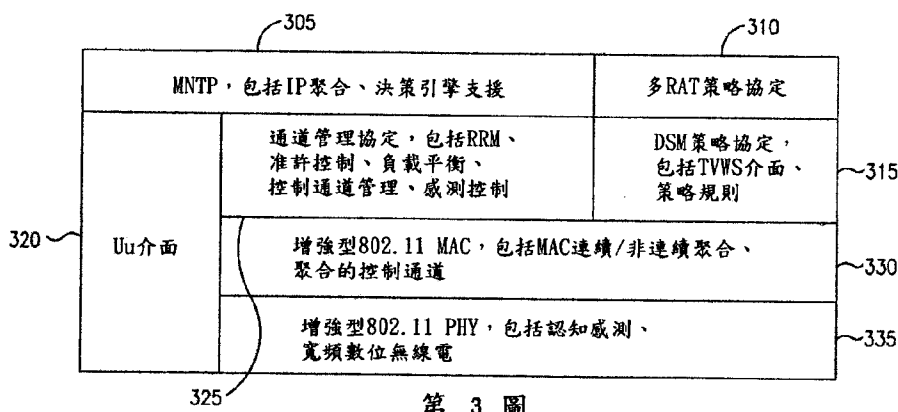
METHOD AND APPARATUS FOR DYNAMIC SPECTRUM MANAGEMENT

(57)摘要

以下描述了針對動態頻譜管理 (DSM) 的方法、裝置和架構，包括支援在諸如電視白空間 (TVWS) 之類的機會頻譜中的 DSM 操作的協定堆疊、邏輯實體和功能性。所述架構支援在網際網路協定 (IP) 層經由授權和機會頻段的聚合帶寬，以及在媒體存取控制 (MAC) 層的非鄰接頻譜聚合。所述控制平面協定堆疊包括多網路傳輸協定 (MNTP)、通道管理 (CM) 協定、策略協定、媒體存取控制 (MAC) 實體、物理實體和空中介面，所有這些被配置成分配、監控並且更新有關 DSM 用戶端的聚合頻譜資源。

Described herein are methods, apparatus and architecture for dynamic spectrum management (DSM) including protocol stacks, logical entities and functionalities that support DSM operation in opportunistic spectrum such as television white space (TVWS). The architecture supports aggregating bandwidth at the internet protocol (IP) layer over licensed and opportunistic bands as well as noncontiguous spectrum aggregation at the medium access control (MAC) layer. The control plane protocol stack includes a multi network transport protocol (MNTP), a channel management (CM) protocol, a policy protocol, a medium access control (MAC) entity, a physical entity and an air interface, all of which are configured to allocate, monitor, and update aggregated spectrum resources with respect to a DSM client.

指定代表圖：



第 3 圖

符號簡單說明：

- DSM . . . 動態頻譜管理
- IP . . . 網際網路協定
- MAC . . . 媒體存取控制
- MNTP、305 . . . 多網路傳輸協定
- PHY . . . 增強型IEEE 802.11 物理
- RAT . . . 存取技術
- RRM . . . 無線電資源管理
- TVWS . . . 電視白空間
- 300 . . . 控制平面協定堆疊
- 310 . . . 多 RAT 策略引擎
- 315 . . . DSM 策略協定
- 320 . . . Uu 介面
- 325 . . . 通道管理協定



發明專利說明書

※記號部分請勿填寫

※申請案號：100136731

※IPC 分類：H04L 12/24 (2006.01)

※申請日：100.10.11

H04L 29/06 (2006.01)

一、發明名稱：

動態頻譜管理方法及裝置

Method And Apparatus For Dynamic Spectrum Management

二、中文發明摘要：

以下描述了針對動態頻譜管理 (DSM) 的方法、裝置和架構，包括支援在諸如電視白空間 (TVWS) 之類的機會頻譜中的DSM操作的協定堆疊、邏輯實體和功能性。所述架構支援在網際網路協定 (IP) 層經由授權和機會頻段的聚合帶寬，以及在媒體存取控制 (MAC) 層的非鄰接頻譜聚合。所述控制平面協定堆疊包括多網路傳輸協定 (MNTP)、通道管理 (CM) 協定、策略協定、媒體存取控制 (MAC) 實體、物理實體和空中介面，所有這些被配置成分配、監控並且更新有關DSM用戶端的聚合頻譜資源。

三、英文發明摘要：

Described herein are methods, apparatus and architecture for dynamic spectrum management (DSM) including protocol stacks, logical entities and functionalities that support DSM operation in opportunistic spectrum such as television white space (TVWS). The architecture supports aggregating bandwidth at the internet protocol (IP) layer over licensed and opportunistic bands as well as noncontiguous spectrum aggregation at the medium access control (MAC) layer. The control plane protocol stack includes a multi network transport protocol (MNTP), a channel management (CM) protocol, a policy protocol, a medium access control (MAC) entity, a physical entity and an air

interface, all of which are configured to allocate, monitor, and update aggregated spectrum resources with respect to a DSM client.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第3圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

DSM 動態頻譜管理

IP 網際網路協定

MAC 媒體存取控制

MNTP、305 多網路傳輸協定

PHY 增強型IEEE 802.11物理

RAT 存取技術

RRM 無線電資源管理

TVWS 電視白空間

300 控制平面協定堆疊

310 多RAT策略引擎

315 DSM策略協定

320 Uu介面

325 通道管理協定

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 相關申請的交叉引用

本申請主張2010年10月11日提交的美國臨時申請
No. 61/391, 901的權益，該申請的內容以引用的方式併
入到本申請中。

本申請涉及無線通信。

【先前技術】

[0002] 動態頻譜管理（DSM），也可稱作動態頻譜存取，可以允
許當主頻譜用戶（PU）不使用頻譜時由認知無線電的頻
譜存取，從而產生更佳的頻譜使用率和改進的系統性能
。當PU不使用頻譜時可以存取PU頻譜的DSM系統中的裝置
被稱作次頻譜用戶（SU）。

區域無線網路通常受帶寬限制，因為在家中或者辦公室
中部署有更多的具有帶寬需求的無線應用。為解決此問
題，有必要在諸如電視白空間（TVWS）之類的新型的以
及新興的頻譜中操作。然而，諸如TVWS之類的頻譜可能
要求在區域無線網路中操作的裝置作為SU操作。例如，
區域無線網路必須檢測到PU的存在並且確保區域無線網
路不對被檢測到的PU產生干擾。可替換地，DSM可以查詢
TVWS資料庫從而根據區域網路位置和註冊PU的相對位置
獲取通道可用性。因此，區域無線可能需要適應於快速
變化的且動態的頻譜分配。

可以在新興的頻譜中由SU使用的可容許通道通常為非連
續（discontinuous）頻譜塊。當前的無線技術不能在
非鄰接（noncontiguous）頻譜分配上進行操作。為了

使可由系統或者用戶使用的帶寬最大化，需要同時使用非連續頻譜塊。

【發明內容】

[0003] 以下描述了針對動態頻譜管理（DSM）的方法、裝置和架構，包括支援在諸如電視白空間（TVWS）之類的機會（opportunistic）頻譜中的DSM操作的協定堆疊、邏輯實體和功能性。所述架構支援在網際網路協定（IP）層經由授權和機會頻段的聚合帶寬以及在媒體存取控制（MAC）層的非鄰接頻譜聚合。所述控制平面協定堆疊包括多網路傳輸協定（MNTP）、通道管理（CM）協定、策略協定、媒體存取控制（MAC）實體、物理實體和空中介面，所有這些被配置成分配、監控並且更新有關DSM用戶端的聚合頻譜資源。

【實施方式】

[0004] 以下描述的是可應用的並且可以隨以下說明書內容一起使用的示例通信系統。也可使用其他通信系統。

第1A圖是可以在其中實施一個或多個所公開的實施方式的示例通信系統100的圖。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用戶的多重存取系統。通信系統100可以經由系統資源（包括無線帶寬）的共用使得多個無線用戶能夠存取這些內容。例如，通信系統100可以使用一個或多個通道存取方法，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。

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；公共交換電話網路（PSTN）108；網際網路110；以及其他網路112。但可以理解的是所揭露的實施方式可以涵蓋任意數量的WTRU、基地台、網路及/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一者可以是被配置成在無線環境中操作及/或通信的任何類型的裝置。作為示例，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成傳送及/或接收無線信號，並且可以包括使用者設備（UE）、行動站、固定或移動用戶單元、傳呼機、蜂窩電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、膝上型攜電腦、網路電腦（netbook）、個人電腦、無線感測器、消費電子產品等。

通信系統100還可以包括基地台114a和基地台114b。基地台114a、114b中的每一者可以是被配置成與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者無線對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、站點控制器、存取點（AP）、無線路由器以及類似裝置。儘管基地台114a、114b的每一者均被描述為單個元件，但是可以理解的是基地台114a、114b可以包括任意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還可

以包括諸如站點控制器（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可以被配置成傳送及/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（cell sector）。例如與基地台114a相關聯的胞元可以被劃分成三個扇區。由此，在一種實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，即針對所述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，並且由此可以使用針對胞元的每個扇區的多個收發器。

基地台114a，114b可以經由空中介面116與WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者通信，該空中介面116可以是任何合適的無線通信鏈結（例如射頻（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（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。

更具體地，如前所述，通信系統100可以是多存取系統，並且可以使用一個或多個通道存取方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及類似的方案。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可以包括諸如高速封包存取（HSPA）及/或演進型HSPA（HSPA+）等通信協定。HSPA可以包括高速下行鏈結（DL）封包存取

(HSDPA) 及/或高速上行鏈結封包存取 (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。

在其他實施方式中，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)、用於GSM演進的增強型資料速率 (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內的無線連接。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)。在又一實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以使用基於蜂窩的RAT (例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等) 以建立微微 (picocell) 胞元和毫微微胞元 (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。由此，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106可以是被配置成將語音、資料、應用程序及/或網際網路協定上的語音（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、基於移動定位的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分配等，及/或執行高級安全性功能（例如用戶驗證）。儘管第1A圖中未示出，需要理解的是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可以使用與RAT 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之外，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也可以用作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）的電路交換電話網絡。網際網路110可以包括互連的電腦網路全球系統以及使用公共通信協定的裝置，所述公共通信協定例如傳輸控制協定（TCP）/網際網路協定（IP）網際網路協定套件中的TCP、用戶資料報協定（UDP）和IP。網路112可以包括由其他服務供應商擁有及/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可以包括用於經由不同的無線鏈結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可以被配置成與使用基於蜂窩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圖是示例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、傳送/接收元件122、揚聲器/麥克風124、鍵盤126、顯示幕/觸控板128、不可移除記憶體130、可移除記憶體132、電源134、全球定位系統（GPS）晶片組136、以及其他週邊設備138。需要理解的是，在與以上實施方式一致的同時，WTRU 102可以包括上述元件的任意子組合。

處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位信號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核心相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）、現場可編程閘陣列（FPGA）電路、其他任意類型的積體電路（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/或使得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可以耦合到傳送/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，但是可以理解的是處理器118和收發器120可以被一起集成到電子封裝或者晶片中。

傳送/接收元件122可以被配置成經由空中介面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，傳送/接收元件122可以是被配置成傳送及/或接收RF信號的天線。在另一實施方式中，傳送/接收元件122可以是被配置成傳送及/或接收例如IR、UV或者可見光信號的發光器/檢測器。在又一實施方式中，傳送/接收元件122可以被配置成傳送和接收RF信號和光信號兩者。需要理解的是傳送/接收元件122可以被配置成傳送及/或接收無線信號的任意組合。

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

收發器120可以被配置成調變由傳送/接收元件122傳送的信號，並且被配置成將傳送/接收元件122接收的信號進行解調。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。由此，收發器120可以包括多個收發器，以用於使得WTRU 102能夠經由多個RAT（例如UTRA和IEEE 802.11）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/或顯示幕/觸控板128（例如，液晶顯示器（LCD）顯示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用戶輸入資料。處理器118還可以向揚聲器/麥克風124、鍵盤126、及/或顯示

幕/觸控板128輸出用戶資料。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，以及在任何類型的合適的記憶體中儲存資料，所述記憶體例如可以是不可移除記憶體130及/或可移除記憶體132。不可移除記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、可讀記憶體（ROM）、硬碟或者任何其他類型的記憶體儲存裝置。可移除記憶體132可以包括訂戶身份模組（SIM）卡、記憶棒、安全數位（SD）記憶卡等類似裝置。在其他實施方式中，處理器118可以存取來自未實際上位於WTRU 102上（諸如位於例如伺服器或者家用電腦（未示出）上）的記憶體的資料，以及將資料儲存在上述記憶體中。

處理器118可以從電源134接收功率，並且可以被配置成將功率分配給WTRU 102中的其他組件及/或對WTRU 102中的其他組件的功率進行控制。電源134可以是任何適用於對WTRU 102供電的裝置。例如，電源134可以包括一個或多個乾電池（例如鎳鎘（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還可以耦合到GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置成提供關於WTRU 102的當前位置的位置資訊（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 102可以經由空中介面116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時序（timing）來確定其位置。需要理解的是，在與實施方式一致的同時，WTRU 102可以經由任何合適的位置確定方

法來獲取位置資訊。

處理器118還可以耦合到其他週邊設備138，該週邊設備138可以包括提供附加特徵、功能性及/或有線或無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（用於拍照或者視訊）、通用串列匯流排（USB）埠、震動裝置、電視收發器、免持耳機、藍芽®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、媒體播放器、視訊遊戲機模組、網際網路瀏覽器等。

第1C圖為根據一種實施方式的RAN 104和核心網路106的系統圖。如上所述，RAN 104可以使用E-UTRA無線電技術經由空中介面116與WTRU 102a、102b和102c通信。RAN 104還可以與核心網路106通信。

RAN 104可以包含e節點B 140a、140b、140c，但是應當理解的是RAN 104在與實施方式一致的同時，可以包含任意數量的e節點B。e節點B 140a、140b、140c每個可以包含一個或多個收發器，所述收發器用於經由空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c通信。在一個實施方式中，e節點B 140a、140b、140c可以實現MIMO技術。因此，例如，e節點B 140a可以使用多天線來傳輸無線信號到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胞元（未示出）相關聯且可以被配置來在上行鏈結及/或者下行鏈結中處理無線電資源管理決定、切換決定、用戶調度等。如第1C圖所示，e節點B 140a、140b、140c可以經由X2介面彼此進行通信。

第1C圖示出的核心網路106可以包括移動管理閘道（MME）142、服務閘道144以及封包資料網路（PDN）閘道146。儘管上述元件中的每個被描述為核心網路106的一部分，但是應當理解的是這些元件中的任何一個可以被除了核心網路運營商以外的實體擁有及/或運營。

MME 142可以經由S1介面被連接到RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c中的每個並且可以作為控制節點。例如，MME 142可以負責認證WTRU 102a、102b、102c的用戶、承載啟動/去啟動、在WTRU 102a、102b、102c的初始連接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）之間的切換提供控制平面功能。

服務閘道 144可以經由S1介面被連接到RAN 104中的e節點B 140a、140b、140c的每個。服務閘道 144通常可以路由和轉發用戶資料封包至WTRU 102a、102b、102c，或者路由和轉發來自WTRU 102a、102b、102c的用戶資料封包。服務閘道 144也可以執行其他功能，例如在e節點B切換期間錨定用戶平面、當下行鏈結數據可用於WTRU 102a、102b、102c時觸發傳呼、為WTRU 102a、102b、102c管理和儲存上下文等。

服務閘道 144也可以被連接到PDN閘道146，該PDN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使能裝置之間的通信。

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

交換網路（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可以包括作為核心網路106與PSTN 108之間介面的IP閘道（例如，IP多媒體子系統（IMS）伺服器）或者與IP閘道進行通信。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可以包含被其他服務提供商擁有及/或運營的其他有線或無線網路。

下文描述可以使用以下術語並且可以具有以下除了本領域中使用的定義以外的定義或者可以補充本領域中使用的定義的定義。DSM系統可以指包含一個（或者多個）DSM引擎的系統，所述DSM引擎控制並且輔助各種區域網路和直接鏈結。DSM用戶端可以指具有至DSM引擎的通信鏈結的裝置並且可以是區域網路或者直接鏈結的一部分。DSM引擎可以是負責頻譜管理以及區域網路和直接鏈結的協調和管理的實體。DSM鏈結可以指DSM引擎和DSM用戶端之間的通信鏈結，所述通信鏈結提供控制平面和用戶平面功能性。直接鏈結可以指兩個動態頻譜管理（DSM）用戶端之間的鏈結。操作通道可以是被選擇用於DSM通信鏈結的通道。附著可以指DSM用戶端用來發現DSM操作通道、同步到該通道、與AP關聯以及將其存在和能力通知給DSM引擎的程序。發現程序可以指DSM用戶端用來發現DSM引擎的操作通道的程序（掃描以發現控制通道並且同步到DSM）。

下文描述可涉及諸如機會帶寬或者機會頻帶之類的電視白空間（TVWS）。相同描述可以應用於在任何機會頻帶

中的操作，其中當某些所定義的優先順序用戶（主用戶）沒有在操作時，裝置可以看機會（opportunistically）操作。此外，用於機會頻段的優先順序用戶或者主用戶的資料庫可以在資料庫中得以維護。對於TVWS中的操作，該資料庫可以被稱作TVWS資料庫。然而，對類似資料庫的操作可能在任何機會頻段中。機會頻段、機會帶寬或者機會頻帶的其他非限制性示例可以包括未授權頻段、租用頻段或者從屬授權（sublicensed）頻段。

使能站點可以指具有許可權來控制附屬站點何時並如何操作的站點。使能站點可以經由空中介面（air）傳送使能信號至其附屬方。使能站點可以相應於聯邦通訊委員會（FCC）命名中的主（或者模式II）裝置。在以上的上下文中，“註冊的”可意味著站點已經向TVWS資料庫提供了必要的資訊（例如，FCC Id、位置、製造商資訊等）。

地理位置能力可以指TVWS裝置在精度等級（例如但不侷限於50米）範圍內確定其地理座標的能力。

工業、科學和醫療（ISM）頻段可以指由美國FCC規則第15部分B子部分管理的向未授權操作開放的頻率頻段。例如，僅902-928 MHz區段2、2.400-2.500GHz、5.725-5.875GHz。

模式I裝置可以是個人/可攜式TVWS裝置，所述TVWS裝置不使用內在的地理位置能力並且不存取TV頻段資料庫以獲取可用通道列表。模式I裝置可以從固定TVWS裝置或者模式II裝置獲取其可以於其上操作的可用通道的列表。

模式I裝置可以不初始化固定的及/或個人/可攜式TVWS裝置的網路，也可以不向另一模式I裝置提供該裝置用於操作的可用通道的列表。模式II裝置可以是個人/可攜式TVWS裝置，所述TVWS裝置使用內在的地理位置能力並且經由固定TVWS裝置或者另一模式II TVWS裝置經由直接連接至網際網路或者經由間接連接至網際網路來存取TVWS資料庫，以獲取可用通道列表。模式II裝置本身可以選擇通道並且初始化TVWS裝置的網路並且作為TVWS裝置網路的一部分來操作，同時傳送至一個或者多個固定TVWS裝置或者個人/可攜式TVWS裝置並且從一個或者多個固定TVWS裝置或者個人/可攜式TVWS裝置接收。模式II裝置可以向模式I裝置提供該模式I裝置在其上操作的可用通道的列表。僅感測裝置可以指使用頻譜感測來確定可用通道列表的個人/可攜式TVWS裝置。僅感測裝置可以在諸如頻帶512-608MHz（TV通道21-36）和614-698MHz（TV通道38-51）中的任何可用通道上傳送。

在管理機構允許非授權裝置進行操作的情況下，TVWS頻段可以指TV通道（在VHF（54-72、76-88、174-216MHz）和UHF（470-698MHz）頻段中）。包括模式I、模式II和僅感測裝置的個人/可攜式裝置可以在頻帶512-608MHz（TV通道21-36）和614-698MHz（TV通道38-51）中的可用通道上傳送。主用戶（PU）可以指TVWS通道的現任（incumbent）用戶。

以下描述了動態頻譜管理（DSM）系統，所述動態頻譜管理系統包括支援在諸如電視白空間（TVWS）的頻譜中的

DSM操作的協定堆疊、邏輯實體和功能性。

第2圖示出了示例DSM系統200，所述DSM系統200可以在諸如家庭或者小辦公室的區域中操作並且可以由至少一個DSM引擎205組成。DSM引擎205可以經由多個DSM鏈結連接到多個DSM用戶端。除DSM引擎之外，在區域網路中操作的無線裝置被稱作DSM用戶端。例如，DSM引擎205可以分別經由DSM鏈結212和217連接至電視210以及機頂盒或者類似的裝置215（示例DSM用戶端）。電視210和機頂盒或者類似裝置215可以經由直接鏈結219連接。WTRU 220可以經由DSM鏈結222、空中介面鏈結224（諸如LTE或者UMTS空中介面鏈結）或者兩者連接至DSM引擎205。另一WTRU 226可以經由空中介面鏈結228連接至DSM引擎205。

電子與電氣工程師協會（IEEE）802.11群集230可以經由DSM鏈結234藉由存取點（AP）232連接至DSM引擎205。所述群集230可以包括膝上型電腦236和238以及WTRU 240和242，所有這些經由802.11鏈結244-247連接至App 232。

DSM引擎205還被連接至TVWS資料庫和全局策略伺服器250（可以為多個實體並且非協同定位）、網際網路260和蜂窩核心網路270。例如，DSM引擎205可以被連接至家用演進型節點B（H(e)NB）275。

如圖所示，DSM引擎205可以管理所有發生在局部區域以非授權頻段（例如但不侷限於2.4GHz和5GHz ISM頻段、TVWS頻段和60GHz頻段）操作的無線通信以及授權和非授權頻段上的聚合帶寬。DSM引擎205可以經由無線廣域

網路 (WWAN) 或者有線鏈結被交互連接 (interconnected) 至諸如蜂窩網路、TVWS資料庫以及IP網路的外部網路。

DSM引擎205可以在TVWS頻段中如FCC二次備忘意見和命令 (FCC 10-174) 中所定義的而操作為模式II裝置，這是因為其可以存取到TVWS資料庫250並且具有地理定位能力。此外，DSM引擎205還可以在僅感測模式中操作，所述僅感測模式可以潛在地允許DSM系統200在比TVWS資料庫250所能允許的更大通道子集中操作。

以下描述了DSM用戶端。DSM用戶端可以是能夠與DSM引擎205直接建立通信鏈結的感知無線電使能用戶端裝置。DSM引擎205和DSM用戶端之間的通信鏈結可以稱作DSM鏈結並且提供增強型控制平面和用戶平面功能。例如但不限於，DSM系統200的DSM鏈結可以基於能夠在TVWS中的非鄰接頻譜中操作的增強型IEEE 802.11無線電存取技術 (RAT)。DSM鏈結可以基於諸如LTE之類的其他RAT。DSM用戶端可以作為模式I裝置操作，因為這類裝置不具有到TVWS資料庫250的存取並且依賴於DSM引擎205來指示可使用哪些通道。此外，DSM用戶端還可以在僅感測模式中操作。在這種情況下，對於由DSM引擎205識別為僅感測模式的通道，DSM用戶端必須週期性地驗證無PU佔用這些通道，以啟動在這些通道中的傳輸。DSM用戶端205可以在DSM用戶端處調度靜默週期以啟動對這些通道進行足夠的頻譜感測。

具有僅感測能力的DSM用戶端可以在通道子集上操作為模式I裝置。對於這些通道，沒有必要檢測主用戶的到來。

DSM用戶端可以經由所謂直接鏈結相互直接通信。用於直接鏈結的無線電資源和RAT可以被DSM引擎205控制。

總之，在DSM引擎205為模式II裝置並且DSM引擎205範圍內的DSM用戶端可以作為模式I裝置操作的情況下，DSM系統200可以在TVWS中操作。此外，DSM引擎205和DSM用戶端兩者可以支援僅感測模式，所述僅感測模式使得該系統能以根據僅感測模式的可能更大的通道子集的方式完善TVWS資料庫250所允許的通道子集。

以下描述了DSM系統協定堆疊。第3圖示出了由DSM用戶端和DSM引擎支援的示例控制平面協定堆疊300。所述控制平面協定堆疊300可以包括多網路傳輸協定（MNTTP）305，所述MNTTP 305作為交叉多存取技術的應用協定。MNTTP 305可以經由多個無線電存取技術（RAT）在DSM用戶端和DSM引擎之間建立多個並行會話。多個網際網路協定（IP）流的IP聚合還可以由MNTTP 305實現。正在進行的會話的網路健康狀況是由多網路連接（MNC）用戶端上的網路管理實體收集（測量），並且基於這些測量，由應用需求驅動的決策引擎可以觸發MNTTP 305來啟動新的會話並且終止特定RAT的現有會話。

控制位置協定堆疊300還可以包括用於多個RAT和DSM的策略協定310。策略協定310可以基於來自TVWS資料庫的輸入以及網路運營商或者企業客戶可以典型地定義的附加系統級規則來產生策略規則。這些策略規則可以作為如以下所描述的通道管理（CM）協定325的輸入並且與非授權頻段和TVWS的頻譜管理和網路配置相關聯。在系統層面的策略可以在多個RAT間應用的情況下，策略協定

310可以遵循等級結構。這可以被稱作多RAT策略協定。

在策略協定310下，DSM策略協定315可以採取來自TVWS資料庫的輸入以及來自適用於TVWS的多RAT策略協定310的策略。在另一實施方式中，在通道管理功能（CMF）可以控制其他操作頻段（例如ISM頻段）的情況下，DSM策略引擎可以在僅TVWS之外擴展其範圍。

如以上所描述，控制位置協定堆疊300還可以包括CM協定325。CM協定325可以作為處理所有在TVWS頻段操作的無線通信的網路協定。CM協定325可以支援DSM用戶端的准許控制以及由AP（如以下所描述的）和DSM用戶端所使用的無線電資源。

在控制位置協定堆疊300還包括了增強型IEEE 802.11媒體存取控制（MAC）和增強型IEEE 802.11物理（PHY）實體。802.11 MAC協定可以被增強以支援TVWS中非鄰接頻譜的MAC聚合、新聚合控制通道操作和新MAC控制訊息。802.11 PHY協定可以被增強以支援新的認知感測技術並且在使用寬頻數位無線電的TVWS中的非鄰接頻譜上進行操作。Uu介面320可以是集成在DSM用戶端和H(e)NB中（例如在DSM引擎範圍內）的標準Uu介面，從而在授權和非授權頻段兩者上啟動IP聚合。

第4圖示出了用於DSM系統的示例用戶平面協定堆疊400。與用於標準IEEE 802.11協定堆疊的配置相比較，該用戶平面協定堆疊可以用MNTP 405替代標準IEEE 802.11協定堆疊傳輸控制協定（TCP）/用戶資料報協定（UDP）。MNTP 405可以包括IP聚合以及針對802.11 PHY和MAC的修改以支援DSM鏈結。用戶平面協定堆疊400還可以包

括Uu介面410、IP實體415和邏輯鏈結控制（LLC）實體420。此外，類似於控制平面協定堆疊300，用戶平面協定堆疊400可以包括增強型IEEE 802.11 MAC實體425和增強型IEEE 802.11 PHY實體430。例如，資料和控制平面共同的堆疊實體可以具有一些相似的功能、一些與資料關聯的功能、一些與控制關聯的功能和一些與資料和控制均關聯的功能。例如，增強型PHY具有完全關聯於控制的認知感測功能，以及關聯於控制和資料的寬頻數位無線電（由於控制和資料均使用該寬頻數位無線電被傳送）。

以下闡述的DSM鏈結可以基於其他RAT。例如，DSM鏈結可以基於增強型LTE RAT，所述增強型LTE RAT能夠在諸如TVWS的機會頻段中的非鄰接頻譜上操作。第4A圖示出了DSM用戶端和DSM引擎所支援的示例協定堆疊450。在該上下文中，DSM引擎可以是諸如H(e)NB之類的基地台中的一項功能。DSM用戶端可以是LTE WTRU。如之前，協定堆疊450可以包括MNTP 452和多RAT策略協定454。該堆疊可以包括DSM策略協定458、通道管理協定（CMP）456、IP模組/實體460、LTE PDCP 462、LTE RLC 464、LTE RRC 466、LTE MAC 468和LTE PHY 470，上述這些中的一部分還會在以下進行描述。

CMP 456可以作為處理所有在機會頻段上操作的無線通信的網際網路協定。在LTE上下文中，基地台中的DSM引擎還可以被分派以授權頻段。其可以用信號發送僅在機會頻段中操作、僅在授權頻段中操作或者同時在兩種頻段中操作的決定。這可以聚合授權頻段和機會頻段兩者。

基於從RRC實體或從WTRU收集的層接收到的測量或者從位於基地台中的感測處理器收集的感測資訊或者來自資料庫（諸如TVWS資料庫）的資訊，DSM引擎可以決定分配附加的胞元、終止胞元或者重新配置胞元以在新通道上操作。CMP 456還可以支援DSM用戶端的准許控制以及如以下所描述的基地台和DSM用戶端所使用的無線電資源。控制通道管理還可以將MAC層或者實體配置成與其他RAT同時存在，或者以信號通知其可以重新配置的MAC實體在不同頻率上操作。控制通道管理可以將PHY層以及諸如同步通道的相關控制通道、物理下行鏈結控制通道（PDCCH）、物理混合自動重傳請求指示器通道（PHICH）和物理控制格式指示器通道（PCFICH）配置成以強健的方式操作從而允許在機會頻段中的共存。

LTE RRC 466可以被增強以支援與新的測量事件或者與主用戶檢測關聯的測量配置、或者與次用戶存在性關聯的事件。RRC層或者實體還可以被增強以支援與在機會頻段中操作關聯的新操作模式，諸如僅下行鏈結操作、僅上行鏈結操作、共用的下行鏈結/上行鏈結操作或者與被使用的通道類別相關聯的操作變化（即所要求的主用戶檢測、存在的次用戶）。

LTE MAC協定468可以被增強以支援諸如TVWS的機會頻段中的非鄰接頻譜的機會MAC聚合。機會頻段的使用可以要求MAC做出一些改變從而與其他RAT共同存在。MAC層或者實體可以發送改變活動胞元的操作頻率的指令給WTRU。

LTE PHY協定470可以被增強以支援新的認知感測技術以

及針對使用寬頻數位無線電在機會頻段的非鄰接頻譜上操作的調整。對相關控制通道的其他增強可以包括對同步通道、PDCCH、PCFICH和PHICH的改變從而在存在高干擾下以強健的方式操作或者支援與次用戶的共存。

DSM引擎500可以被分成如第5圖所示的以下邏輯功能，其包括可以被邏輯連接到MNC伺服器510的通道管理功能（CMF）505、DSM策略引擎515、AP功能實體520、感測處理器（SP）525、和集中式裝置資料庫530。DSM引擎500還可以包括被邏輯連接到MNC伺服器510的H(e)NB功能實體535。H(e)NB功能實體535可以經由標準UMTS或者LTE空中介面連接到網路（未示出）。DSM引擎515還可以被邏輯連接到多RAT策略引擎540，其中所述多RAT策略引擎540還可以轉而被邏輯鏈結到運營商/企業策略。DSM策略引擎515可以被邏輯鏈結到TVWS資料庫（未示出）。無線區域網路（WAN）數據機545還可以被包括在DSM引擎500中，其中所述WAN數據機545可以經由WAN資料連結被鏈結到外部裝置。AP功能520還可以經由DSM鏈結被連接到外部裝置。

CMF 505是負責管理無線電資源並且有效地將其分配至每個裝置和每個AP的中心資源控制器。邏輯功能還可以管理DSM用戶端的准許控制並且維護集中式裝置資料庫530。CMF 505可以直接處理DSM用戶端的帶寬請求。為了滿足這些帶寬請求，CMF 505可以維護其使用由SP 525和DSM策略引擎515提供的資訊進行識別並連續更新的頻譜資源的公共池。一旦帶寬被分配至給定AP以及其相關DSM用戶端，新的控制訊息機制可以把將被使用的聚合頻譜

通知給DSM用戶端。由於頻譜利用率期望隨時間改變，控制通道可以被用來動態地更新或者改變將由每個DSM用戶端使用的資源。CMF 505包括管理用於通道變化、信標和失效情況處理的控制訊息傳遞的控制通道管理功能。該功能還可以確保諸如傳呼、服務發現以及直接鏈結建立之類的高級新控制訊息的傳遞。例如，基於用戶端請求、用戶端能力、用戶端位置和無線電資源可用性，CMF 505可以決定藉由在兩個或者多個用戶端之間建立直接鏈結的方式來處理請求。增強型控制通道確保DSM系統在非協調和嚴重干擾以及持續頻譜使用變化的情況下，可靠且有效地操作。CMF 505可以在SP 525幫助下識別並維護可用頻譜池。

由CMF 505分配的無線電資源可以符合由DSM策略引擎515生成的規則。DSM策略引擎515可以根據來自TVWS資料庫的輸入以及網路運營商或者企業用戶可以典型定義的附加系統級規則來生成策略規則。這些附加規則來自於多RAT策略引擎540，其中網路運營商可以定義諸如較佳的操作通道、黑名單通道和系統級功率消耗配置之類的頻譜管理規則。CMF 505可以收集來自DSM系統的性能輸入，所述性能輸入包括緩存佔用、總體延時、傳送成功率、通道利用率和媒體存取延遲。

由決策引擎（例如Attila決策引擎）產生的用戶特定的策略可以經由專用於DSM鏈結的網路管理者介面發送出去，並且之後這些策略可以被傳送至如以下所描述的CMF用戶端。CMF用戶端可以將用戶偏好通知給DSM引擎500中的CMF 505。

CMF 505可以管理一個或者多個AP功能520。所述AP功能520可以提供基本的MAC/PHY功能性以初始化並且維持至DSM用戶端組的連接性。在DSM系統中可以支援多個DSM用戶端組。AP功能520可以被增強以由MAC層支援新的控制通道方案以及非鄰接頻譜聚合。AP功能可以被典型地分派至專用聚合通道池從而由CMF 505處理控制和資料訊息。

SP 525還可以控制網路中以僅感測模式操作的DSM用戶端的感測操作。集中式裝置資料庫530可以儲存針對網路中已經關聯於DSM引擎500的所有裝置的裝置特定資訊。邏輯功能理應獨立操作並且在維持與其他功能的模組化介面的同時執行定義充分的任務。DSM引擎500的實施可以允許一些邏輯實體不被配置。例如，多個AP功能可以在局部區域中被分配。

以下描述的是上文所提到的功能性實體的功能說明。MNC伺服器510可以是經由MNTP協定建立的IP會話的主控制器。當IP聚合會話被創建時，MNC伺服器510可以充當功能網域名稱伺服器（DNS）和應用的主介面。聚合IP流的實際決定可以由MNC用戶端執行。出於示例目的，MNC伺服器可以與DNS伺服器進行通信，以建立與核心網路的IP連接，當MNC用戶端提出請求時打開到應用伺服器的外部插座（socket），並且在聚合流上從MNC用戶端接收IP資訊。

CMF 505可以是負責管理無線電資源並將其有效地分配給每個裝置和每個AP的中心資源控制器。CMF 505可以確保在非協調和嚴重干擾下以及在持續頻譜使用變化的情

況下，DSM系統可靠而有效地操作。該實體還可以管理控制通道、用戶端的准許控制和集中式裝置資料庫。CMF 505的職責可以包括基於AP而動態選擇使用何種聚合頻譜的帶寬分配演算法。例如，如果DSM引擎500只作為模式II裝置操作，那麼聚合池可以從由TVWS資料庫識別的可用通道中選擇。如果DSM引擎500還可以作為僅感測裝置操作，那麼聚合池可以從由TVWS資料庫識別的可用通道中選擇，還可從未檢測到主用戶的通道中選擇。對僅感測模式可用但根據TVWS資料庫不可用的通道可以被識別為僅感測通道。如隨後部分所描述，在僅感測通道中的操作可以不同於在其他通道中的操作。

CMF 505還可以執行許多其他功能，所述其他功能的示例在以下被提供。例如，CMF 505可以執行控制通道管理功能，所述控制通道管理功能可以包括諸如通道改變、信標和失敗情況處理之類的控制訊息的傳遞。這可以包括將聚合通道中的任何變化通知給AP或者用戶端（根據通道品質或者感測資訊）。在LTE上下文中，CMF 505可以以信號發送僅在機會頻段中操作、僅在授權頻段中操作或者使用聚合同時在兩種頻段中操作的決定。CMF 505可以聚合授權頻段和機會頻段兩者。基地台可以分配附加胞元、終止胞元或者重新配置胞元以在新通道上操作。控制通道管理可以將MAC層/實體配置成與其他RAT共存或者用信號通知其可以重新配置的MAC，以在不同頻率上操作。控制通道管理可以將PHY層以及諸如同步通道、PDCCH、PCFICH和PHICH之類的相關控制通道配置為以強健的方式操作。在另一示例中，CMF 505可以傳送高級

的新控制訊息，諸如傳呼、服務發現和直接鏈結建立。

在另一示例中，CMF 505可以是集中式裝置資料庫530的主控制。包括通知用戶端附屬請求被拒絕或者接受的准許控制演算法可以在CMF 505中實現或者由CMF 505實現。CMF 505可以收集來自DSM系統的性能輸入，諸如緩存佔用、總體延時、傳送成功率、通道利用率和媒體存取延遲。

其他示例可以包括查詢並控制感測處理器，以獲取頻譜佔用資訊、維護所分配的和可用的頻譜（通道）列表以及使用該頻譜的用戶端或者AP、確保無線電資源分配符合策略引擎生成的規則、回應於裝置查詢（網路上的一裝置搜尋另一裝置）、及節能操作路由和路由重新配置（即可到達性）的選擇。在後一種情況下，這可以部分在AP 520中實現。

在其他示例中，CMF 505可以處理來自在集中式裝置資料庫中註冊的裝置和AP的帶寬請求（將來階段），基於這些請求生成頻譜分配並且發送選擇的通道至AP 520或者用戶端中的協調功能以用於聚合。CMF 505可以管理代理裝置關聯，維護代理配對列表，執行DSM系統、群集修改決定下用戶端之間的負載平衡（將裝置從一個AP移動至另一AP），處理網路重新配置並且分派選擇的AP。

SP 525可以控制網路中具有感測能力的節點之間的感測操作。這樣可以從這些節點中收集感測資訊並且處理該資訊以便於在CMF 505中做出決定。除使用SP 525來查找並維護可用頻譜池之外，CMF 505可以指示SP 525去監控正在被裝置所活動地使用的特定帶寬分配（例如直

接鏈結或者控制通道)。CMF 505可以將網路中具有感測能力的裝置的到達或者離開通知給SP 525，從而SP 525可以恰當地管理感測所有可用頻譜的負載。CMF 505還可以管理來自裝置的位置更新訊息，從而SP 525知道具有感測能力的裝置的位置變化。

SP 525還可以處理來自CMF 505的感測請求，查詢感測能力以及來自集中式裝置資料庫530的裝置位置資訊，並且根據該資訊來配置感測節點。其可以發佈指令給感測節點，以獲取配置感測所需要的資訊（例如相關）。其還可以在特定時間情況下調度感測，並且觸發AP和裝置範圍內的靜默週期。

其他示例可以包括維護包含過去感測結果以及相關性資訊的本地感測資料庫，執行基於過去測量結果的通道的快速頻率選擇（優先順序排序），並且中繼該資訊至CMF 505。其可以協調由CMF 505所提供的被監控通道列表上的感測、檢測TVWS中活動通道或其他通道上的干擾，檢測被監控通道上的主用戶的存在，並且將這些指示給CMF 505，尤其針對被標記為僅感測通道的通道。

在進一步的示例中，SP 525可以執行來自不同節點的感測結果的決策融合，並且在幫助節點支援結果的中級融合時，選擇並配置該針對融合和中繼的幫助節點。

AP功能520可以為加入網路的裝置提供主連接性功能。該功能可以包含根據CMF 505所選擇的通道來管理聚合的協調功能。AP功能520可以執行IEEE 802.11 MAC/PHY功能性，其包括：裝置關聯；裝置定址、路由和識別；同步和信標傳送；多播；緩衝管理和調度；裝置協調功能

；MAC分段和連接；優先順序緩存；以及訊框的傳送、重新傳送和濾波。

AP功能520還可以支援新控制通道方案；執行由CMF 505確定的通道的鄰接和非鄰接頻譜聚合，支援鄰區/節點發現以及通道探測（位置估計），並且支援基於IEEE 802.11的DSM鏈結的控制和公用資料通道建立程序。其還可以支援直接鏈結配置、建立、拆除和維護（例如當裝置移動超出彼此範圍時的協助）。在進一步的示例中，AP功能520可以收集並編譯來自裝置的MAC層通道品質以及阻塞報告並且將其發送至CMF 505，執行使用60GHz進行通信的裝置的波束成形，支援傳呼機制，並且根據來自CMF 505的引導執行干擾補償和消除。

DSM策略引擎515可以表示在DSM引擎500內局部調整規則和網路運營商規則的實施實體。策略引擎515可以根據來自TVWS資料庫的輸入和附加系統級規則來產生策略規則，網路運營商或者企業客戶通常將在多RAT策略引擎540中輸入上述附加系統級規則。

DSM策略引擎515可以儲存並維護來自TVWS資料庫的策略以及頻譜可用性資訊。所述DSM策略引擎515可以連接多RAT策略引擎540和TVWS資料庫，從而根據對無線電使用的調整限制來生成以下的策略規則，諸如允許的頻率、發送功能等級、天線屬性或者需要的認證。DSM策略引擎515還可以與多RAT策略引擎540連接，從而根據從網路運營商接收到的資訊產生以下系統定義的策略規則：較佳操作通道、黑名單通道或者功率消耗配置。

DSM策略規則引擎515可以處理來自DSM系統的性能輸入

，並且根據這些輸入來修改策略規則。策略引擎所使用的性能輸入包括緩存佔用、總體延時和傳送成功率、功率消耗和電池等級、或者非授權頻段性能測量。其可以把策略轉譯成RAT無關語言（independent language），其中所述RAT無關語言可以被CMF 505用來在符合規則的同時發現並利用頻譜機會並且建立與TVWS資料庫的通信鏈結以及與TVWS資料庫通信，從而DSM引擎505可以在IEEE 802.11上下文中充當模式II裝置（即發送GPS資訊和生產商資訊至TVWS資料庫並且接收當前不被DTV廣播佔用的通道列表）。

CDD資料庫530儲存針對網路中已經被關聯到DSM引擎500的所有裝置的裝置專用資訊。CDD 530的內容可以包括感測能力、RAT能力、裝置位置、在感測器融合中作為幫助節點的節點能力或者針對每個特定RAT的連接狀態。

CDD 520可以支援兩種基本的操作：“寫資訊”和“讀資訊”。CMF 505可以執行“寫資訊”，而DSM引擎中的所有實體可以執行“讀資訊”。針對網路中特定裝置或者AP的CDD 520的內容（專案（entry））在表1示出。

[0005]

欄位	描述
裝置 ID	用於每個裝置的唯一識別碼
裝置類別	類別 A – E 中的一種
位置	在家庭或者辦公區範圍內的地理位置
服務能力	由裝置所提供的服務列表（例如，直接鏈結、P2P 遊戲）和與該服務關聯的限制
感測能力	感測帶寬、支援的感測演算法、感測器融合能力
RAT 能力	支援的 RAT、支援的 TX 和 RX 帶寬、功率、靈敏度
RAT 連接狀態	網路中每個 RAT 的連接狀態
相關聯的 AP	與每個裝置關聯的 AP（如果有的話）
AP ID	用於每個 AP 的唯一辨識符
AP 能力	緩存空間、AP 所能支援的最大裝置數目
AP 服務能力	由 AP 所提供的服務列表和與該服務關聯的限制

表 1

[0006] CDD 520 可以支援兩種基本的操作：“寫資訊”和“讀資訊”。CMF 505 可以執行“寫資訊”，而 DSM 引擎中的所有實體可以執行“讀資訊”。針對網路中特定裝置或者 AP 的 CDD 520 的內容（專案）在表 1 示出。

以下是 DSM 系統的示例高級程序。這些操作聚焦在 DSM 引擎 500 所提供的主控制平面特徵，並且說明了在操作實現中涉及的每個 DSM 引擎功能。對於該部分中在其中定義程序的每個操作，第 5 圖中所示的架構的相關部分可以被提取，以示出在該操作實現中的 DSM 引擎功能之間的交互。第 6 圖示出了與 DSM 引擎 600 和裝置 625 相關的示例控制通道初始化。在該示例中，僅非感測能力（non-sensing only capability）可不被支援。當 DSM 引擎 600 電力開啟時，CMF 605 可以根據從策略引擎 610 接收到的控制通道分配策略資訊和可用通道資訊確定可用通道池（2），其中所述策略引擎 610 可已從至少 TVWS 資料庫及/或策略伺服器（未示出但見第 2 圖）中獲取控制通道分配策略資

訊和可用通道資訊（1）。CMF 605可以確定或者獲取針對來自SP 615的可用或者允許通道的品質度量（3）。

CMF 605之後可確定用於聚合的通道的子集（4），並且將聚合通道分配給AP功能620的每一個（5）。

CMF 605之後可以在每個AP功能620的幫助下開始在聚合通道上發送諸如信標的控制訊息（6）。所述控制訊息可以同時經由聚合通道被發送，其中特定資訊元素（IE）可以在多個通道上重複並且所述控制訊息的剩餘部分在聚合信標上被分段。特定IE的重複可以允許DSM用戶端625發現僅截獲單個通道所使用的聚合通道並與之同步。所述信標訊息可以通知DSM用戶端625關於所分配的通道中的一個或者多個通道是否為僅感測通道。

第7圖示出了與DSM引擎700和裝置730相關的示例控制通道初始化。在該示例中，可支援僅非感測能力。當DSM引擎700電力開啟時，CMF 705可以根據從策略引擎710接收到的控制通道分配策略資訊和可用通道資訊來確定可用通道池，其中所述策略引擎710可已從至少TVWS資料庫及/或策略伺服器（未示出但見第2圖）中獲取控制通道分配策略資訊和可用通道資訊（1）。如果DSM引擎700不能根據TVWS資料庫中的資訊來分配其用於控制通道所需的通道數目，那麼DSM引擎700可以使用其自身的僅感測能力來驗證針對其控制通道初始化的附加TV頻段通道的可用性（2）。CMF 705因而可以從集中式裝置資料庫715中獲取裝置（如果有任何裝置註冊的話）的RAT能力，並且可以請求SP 720來為主用戶進行感測以獲取用於控制通道功能的可用頻段（4）。CMF 705還可以確定或

者獲取針對來自SP 720的可用或者允許通道的品質度量。

CMF 705之後可確定用於聚合的通道的子集（5）並且將聚合通道分配給AP功能725中的每一個（6）。CMF 705之後可以在每個AP功能725的幫助下開始在聚合通道上發送諸如信標的控制訊息（7）。所述控制訊息可以同時在聚合通道上被發送，其中特定資訊元素（IE）可以在多個通道上重複並且所述控制訊息的剩餘部分經由聚合信標被分段。特定IE的重複可以允許DSM用戶端730發現僅截獲單個通道所使用的聚合通道並與之同步。所述信標訊息可以通知DSM用戶端730關於所分配的通道中的一個或者多個通道是否為僅感測通道。

第8圖示出了與DSM引擎800和裝置820有關的示例裝置附著和准許控制架構和方法。通常，加入網路的任何裝置或者AP必須首選附著於CMF 805以使得其存在被得知。附著過程允許DSM引擎800根據由CMF 805和可用帶寬/通道進行的連續系統性能監控來控制哪些裝置被允許進入DSM系統。附著過程還允許CMF 805在其直接管理下編譯用戶端列表以及每個用戶端的位置、能力和屬性。

特定地，在第一狀態801中，CMF 805可以執行連續全球系統性能監控（1）。這可以被用來觸發准許控制機制。系統監控可以包括AP功能815，所述AP功能815連續地廣播具有控制通道資訊的信標（2）。

在轉換至第二狀態802中，裝置（即DSM用戶端）820可開啟並且啟動節點發現方案。在該第二狀態中，感測階段可被執行以確認被DSM引擎800所使用的任何僅感測模

式通道的可用性 (1)。這可以根據接收到的控制通道資訊。裝置820和AP功能815之後可以執行AP認證和關聯程序從而建立初步的DSM鏈結 (2)。一旦關聯已經在允許的通道集上被執行，DSM用戶端820可以發送具有其能力和可用服務的附著請求至CMF 805 (3)。CMF 805隨後可以根據系統性能來執行並且做出准許控制決定 (4)。一旦確認附著程序成功 (5)，CMF 805可以添加裝置或者AP的能力以及其支援的服務到集中式裝置資料庫825中 (6)。一旦用戶端在裝置資料庫中被註冊，SP 810可以分派裝置感測任務從而獲取有關當前或者將來帶寬使用的附加知識。

第9圖示出了與DSM引擎900和裝置905有關的示例IP聚合架構和方法。當經由蜂窩連接 (作為預定MNTP連接) 的裝置905決定增加DSM鏈結並且執行IP聚合時，IP聚合程序發生 (1)。該決定可以由存在於MNC用戶端上的IP聚合決策引擎來執行。當其意識到DSM鏈結的存在時，該決策引擎首先經由如上文描述的附著程序使用AP功能910、CMF 915和CDD 920來啟動DSM鏈結 (2和3)。當DSM鏈結被啟動時，DSM用戶端910可以在DSM鏈結上向CMF 915請求帶寬 (4)，並且隨後在MNTP上經由在MNC用戶端和MNC伺服器925之間發送信號的方式來初始化IP聚合 (如第3圖和第4圖所示) (5)。例如，DSM用戶端905可以經由MNTP作出ADD_IP請求 (經由H(e)NB 930)，從而將增強型IEEE 802.11鏈結添加到IP聚合。在這點上，CMF 915可以管理DSM鏈結上的資源，而DSM用戶端905上的IP聚合決策引擎可以 (經由使用來自每個網路的

健康測量來) 決定是否添加或者從IP聚合中移除DSM鏈結或者蜂窩鏈結。當前IP聚合方案可要求蜂窩鏈結為預定鏈結, (ADD_IP請求可以經由第三代(3G) 訊息作出) 。在一個實施方式中, IP聚合可以被歸納成還使預定鏈結存在於DSM鏈結上。

第10圖示出了與DSM引擎1000和裝置1005有關的示例通道改變程序。通道改變可以經由一些觸發源來啟動, 例如, AP功能1010處的通道失敗檢測(1a)、裝置1005處的通道失敗檢測(1b)及/或在SP 1015處針對僅感測模式的主用戶檢測(1c)。當DSM引擎900的AP功能1010或者裝置或DSM用戶端1005的DSM鏈結功能檢測到通道失敗時, 訊息可以被發送至CMF 1020以將通道失敗通知CMF 1020並且請求新的通道。此外, 在DSM系統正在使用僅感測通道的情況下, SP 1015可以通知CMF 1020, 主用戶在其所要求監控的通道之一上被檢測到。在這些情況的每一種中, CMF 1020可以向SP 1015確認通道改變的需求, 並且在檢查來自策略引擎1025的策略和TVWS資料庫中的可用通道之後分配使用新通道(2)。在控制通道初始化的情況下, 從控制通道的角度看, 該通道並不可用, 並且可能需要藉由使用僅感測模式由SP 1015獲取(3)。當已經作出通道分配時, 通道改變訊息可以由CMF 1020發送至受影響的AP 1010(4), 所述受影響的AP 1010可轉而經由聚合通道傳送新的通道資訊至裝置1005(5)。

第11圖示出了與DSM引擎1100、裝置1105和第二裝置1110有關的示例直接鏈結建立(DLS)程序。通常, DLS

程序可以被用來經由由DSM引擎1100所分配的通道或者通道集來建立諸如裝置1105和第二裝置1110之類的兩個裝置之間的直接連接或者鏈結。該鏈結可以很少受或者不受DSM引擎1100中的AP功能1115的干擾進行操作。

為了使裝置1105意識到與其附近的另一裝置（例如第二裝置1110）建立直接鏈結的能力，裝置1105可以使用從特定控制訊息中獲取的資訊，其中所述特定控制訊息廣播DSM引擎1100發送的可用服務至所有註冊的裝置（1）。

。裝置1105之後可以發送DLS服務請求至DSM引擎1100（尤其至AP功能1115）以及最終至CMF 1120（2）。

用於DLS的帶寬可以由CMF 1120經由經由策略引擎1125的資料庫存取來分配（3），或者在基於TVWS資料庫資訊的可用通道的數量不足的情況下，可以由CMF 1120經由由SP 1130的頻譜可用性搜索來分配（5）。CMF 1120可以從用於裝置1105的CDD 1135中獲取裝置能力資訊。CMF 1120之後可確定用於DLS的帶寬（6），並且引導AP功能1115藉由首選傳呼與直接鏈結有關的第二裝置1110及初始化訊息發送以建立在直接鏈結期間（8）將由裝置1105和第二裝置1110使用的帶寬、RAT和資料率（7）的方式來建立DLS。

第12圖示出了與DSM引擎1200和裝置1205有關的示例服務請求程序。在針對裝置1205的應用需要高的且具有低延遲的穩定通量的情況下，裝置1205可以經由AP功能1230向CMF 1210請求帶寬（1）。CMF 1210可以經由檢查啟動的RAT系統處理帶寬請求能力的方式來處理帶寬請求。CMF 1210可以與MNC伺服器1235互動，從而確定或

者選擇RAT (2)。在啟動RAT不能處理該請求的情況下，CMF可以確認裝置是否可以使用另一可用RAT進行通信 (4)。這些能力被儲存並維持在由CMF 1210寫入到的CDD 1225中。

當CMF 1210從裝置1205中接收到帶寬請求時，CMF 1210可以收集其分配通道資源至裝置1205所需要的資訊。CMF 1210可以維持其在作出頻譜決定之前會查詢的所分配的資源以及免費資源的本地資料庫。這種資訊包括來自策略引擎的策略以及來自集中式裝置資料庫的裝置能力 (包括RAT能力、裝置等級或者位置)。為了維持該資料庫，CMF 1210可以利用SP 1215來感測可用頻譜 (5) 以及利用策略引擎1220根據TVWS資料庫和特定於所考慮帶寬的頻譜規則來確定哪個頻譜在給定的時間上是可用的 (3)。

CMF 1210之後可以根據該資訊提供頻譜利用率 (6)。這可以包括使用可用帶寬資訊或者在分配之前請求SP 1215更新該資訊 (以獲取更多的最新利用率圖)。一旦作出分配，CMF 1210將帶寬回應與所分配的帶寬和包括諸如聚合、傳輸功率等之類的待使用的傳輸規則一起傳送至請求裝置1205 (7)。

以下描述了示例資源管理和分配以及尤其是基本無線電資源管理 (RRM) 和聚合及控制通道功能性。TVWS中的帶寬資源集中地由CMF彙集在池中並且維持。CMF可以執行分派通道至給定的AP及其相關DSM用戶端以及根據服務品質 (QoS)、通道品質和在PHY/MAC層處用於TVWS頻段中的干擾和主用戶檢測的感測結果來動態地管理這些通道

的RRM任務。CMF之後可以經由執行合適的感測命令追蹤這些通道，以檢測在通道使用期間的干擾。在不滿足服務QoS的情況下，CMF還可以添加附加的帶寬至AP所使用的通道池中，並且當一旦已經提供該服務以及該裝置不再要求該帶寬時，使該資源返回至資源池。

由於用戶端通常可使用載波感測多重存取（CSMA）來共用相同帶寬資源，RRM演算法還可以管理共用該帶寬的用戶之間的所分配帶寬。這種管理可以確保經由在MAC層處將這些QoS需求轉換成不同存取類別的方式來滿足用戶應用QoS。經由來自MAC層處的回饋，（根據測量的MAC延遲、重試等的通道品質），CMF中的RRM演算法可以連續地調整用於用戶端的通道分配以滿足所要求的QoS等級。因此，由CMF執行的帶寬分配和RRM是針對整個DSM系統而不是基於逐個用戶而作出。

第13A圖和第13B圖說明了由DSM引擎1300執行的RRM任務的高級視圖。CMF 1305可以根據來自感測處理器1315的資訊以及從策略引擎1320獲取的規則來選擇由DSM用戶端1310使用的合適通道。在一些事件之後，CMF 1305可以作出這些決定。在主用戶到達僅感測通道上時可以觸發一種事件。在針對所分配通道之一的QoS的突然下降可以觸發另一事件。在這些事件之後，CMF 1305可以決定改變分配至AP及其相關DSM用戶端的通道。

AP功能1335的增強型IEEE 802.11 MAC層1325之後可以執行由CMF 1305選擇的通道的聚合。除該MAC層聚合之外，DSM引擎1300能夠經由MNC伺服器1340執行IP層聚合。通道改變訊息可以由DSM引擎1300經過聚合通道幾

乎不延遲地發送至DSM用戶端1310，從而確保強健性操作。DSM用戶端1310之後可使用相應的用戶端功能經由合適通道進行通信，從而在其已經被分配的新通道上執行聚合。

邏輯控制通道1350可藉由發送更新至DSM用戶端1310以在MAC和IP層動態地重新配置所分配通道的聚合，而在資源分配中發揮核心作用。例如，如第13A圖和第13B圖所示，在不同時刻（以T1、T2和T3表示），不同資源分配可以被發送至DSM用戶端1310。在時刻T1，由塊1、3、5和6所表示的TVWS頻譜可以被分配至DSM用戶端1310。之後在T2時刻，塊1、2、5和6被分配至DSM用戶端1310，以及在T3時刻，塊1、5、6和蜂窩頻譜被分配至DSM用戶端1310。

邏輯控制通道1350可以處於CMF 1305的管理下。CMF 1305可以經由在聚合通道上發送控制訊息來確保控制通道1350是強健的，其中特定的IE在多個通道上被重複並且控制訊息的剩餘部分在聚合通道上被分段。將被使用的控制通道方案可以由CMF 1305根據可用頻譜來選擇。在僅有有限數量的白空間通道可用的情況下，控制通道1350可以依賴於其他技術來確保強健性。

第14圖中示出了示例DSM用戶端1400。DSM用戶端1400可以被分成邏輯功能以及DSM鏈結功能1420，所述邏輯功能可包括邏輯連接到MNC用戶端1410的通道管理功能-用戶端（CMF-C）1405。CMF-C 1405可以經由CM協定1407被鏈結或者連接至DSM引擎CMF。MNC用戶端1410可以經由MNTP 1412被鏈結或者連接至DSM引擎MNC伺服器

。DSM鏈結功能1420可以包括感測演算法軟體/硬體模組1425，並且可以經由DSM鏈結1428被鏈結至其他裝置。DSM用戶端1400還可以包括感測處理器-用戶端（SP-C）1430，該感測處理器-用戶端（SP-C）1430可以被邏輯鏈結至DSM鏈結功能1420中的感測演算法軟體/硬體模組1425並且可以經由CM協定1407被鏈結或者連接至DSM引擎SP。蜂窩功能1440還可以被包括在內以用於類別A用戶端，並且可以使用諸如標準UMTS或者LTE空中介面之類的空中介面與其他裝置進行通信。

如第14圖中所示，DSM用戶端1400的每一個邏輯功能都可以完善DSM引擎中的其中一個邏輯功能。因此，在DSM引擎功能和對應的用戶端功能之間存在連接。

CMF-C 1405是連接到DSM引擎功能中的CMF的用戶端功能。CMF-C功能1405可以從DSM引擎中的CMF獲取通道資源，並且確保DSM用戶端1400以與由DSM引擎所設定的分配規則（定時、功率分配等）相一致的方式使用這些資源。由於CMF-C 1405可以被連接到DSM引擎中的主功能，CMF-C 1405還可以負責在DSM用戶端1400和DSM引擎之間發生的上層訊息發送和控制。這可以包括對DSM引擎的附著程序的初始化以及接收由DSM引擎發送至所有用戶端的所有控制通道配置/重新配置訊息。

CMF-C 1405可以管理DSM用戶端1400範圍內的DSM鏈結功能1420。DSM鏈結功能1420可以為DSM用戶端1400提供基本的MAC/PHY功能性以初始化並維持與DSM引擎和其他DSM用戶端的連接（例如，在直接鏈結的情況下）。

DSM鏈結功能1420可以實現增強型IEEE 802.11

PHY/MAC以能夠接收新控制訊息並對其進行解碼，並執行對其由CMF-C 1405配置的通道資源的MAC層頻譜聚合。SP-C 1430可以負責執行針對通道上的主用戶檢測的感測，其中所述通道已經被DSM引擎標記為要求僅感測能力（如上文所描述）。SP-C 1430可以允許DSM用戶端1400充當僅感測裝置。SP-C 1430可以被指示哪一個正被使用的通道可以要求準確的主用戶可用性或者存在的知識。在這些通道上，SP-C功能1430可以接收由SP發送的感測配置，並且可以實現和控制合適的感測演算法來獲取SP所請求的感測資訊（有關帶寬、靈敏度、演算法類別等）。該資訊可以被DSM引擎中的CMF用來獲取將由正在請求用於通信的帶寬的每一個DMS用戶端使用的通道分配。此外，當用戶端正作為模式I裝置操作時，SP-C 1430還可以為CMF提供通道品質資訊，從而在由DSM引擎已經從TVWS資料庫可用性資訊中選擇的通道上啟動動態資源管理。

為了支援蜂窩操作，類別A用戶端還可以配備蜂窩功能。該蜂窩功能可以啟動ISM中的IEEE 802.11類別通道以及具有蜂窩通道的TVWS頻段的IP級聚合。該IP級聚合可以由MNC用戶端1410來提供。蜂窩功能還可以實現從DSM引擎控制至蜂窩域的鏈結的重新定向或者重新配置。

MNC用戶端1410可以是針對IP聚合的MNTP協定的主控制器。MNC用戶端1410可以監控每個網路的健康狀況並且就哪種技術（例如3G、全球行動通信系統（GSM）、IEEE 802.11等等）將被用於啟動的連接以及如何聚合這些技術中的帶寬作出決定。MNC用戶端1410可以包括對將使用

的RAT以及由應用需求驅動的多RAT會話的使用作出決定的決策引擎，根據RAT級測量而協調IP帶寬聚合，根據RAT測量、從一個RAT至另一RAT（DSM內和RAT間）的切換/移動性來觸發啟動程序以建立在CMF控制之外（例如蜂窩）的補充RAT，並且協調從802.11至Uu的會話轉移（服務連續性）（反之亦然）。

CMF-C 1405可以直接與DSM引擎中的CMF通信。CMF-C 1405可以負責從CMF中獲取通道資源，並且確保根據由CMF確定的分配規則來使用和控制這些資源。CMF-C 1405可以按照DSM引擎的命令來控制和實現無線電資源分配（通道切換次數和通道配置），基於由DSM引擎配置的方案來配置用戶端MAC/PHY功能以恰當地接收控制通道資訊，使用強健的控制通道方法（例如資料通道上的重新路由），從而當控制通道變成不可用時通知DSM引擎並且在啟動時或者當嘗試加入DSM控制的網路時啟動至DSM引擎的附著程序。

CMF-C 1405還可以在附著程序期間維持並發送所有的裝置RAT能力、感測能力和服務至DSM引擎，從DSM引擎中接收新的控制資訊，並且將MAC/PHY配置成按照分派的調度進行傳送，支援直接鏈結配置、建立、卸載和維護（例如當裝置移出彼此範圍時的協助），並且發送IP聚合決定所需要的網路健康度量至MNC用戶端決策引擎。

CMF-C 1405還可以基於來自應用或者用戶的請求，產成對CMF的帶寬請求。

SP-C 1430可以直接與DSM引擎中的SP進行通信。SP-C 1430可以控制感測操作以及在DSM用戶端1400上由SP配

置的測量報告。SP-C 1430可以接收來自SP的感測請求，並且將MAC/PHY和感測演算法配置成執行規定的感測，接收並維持由SP發送的基於每個通道的感測配置，並且允許DSM用戶端1400充當僅感測裝置，以及當裝置充當模式I裝置時查找除這些識別的通道之外的額外可用通道。SP-C 1430還可以在用戶端充當模式I裝置的通道上執行基本的品質測量，收集由MAC/PHY和感測演算法獲取的感測結果並且將其發送至SP中，完成由SP配置的相關確定程序以及發送所得相關資訊至SP，並且觸發任何由SP配置的週期性感測。

用戶端MAC/PHY功能可以提供針對DSM用戶端1400的連接性功能。所述用戶端MAC/PHY功能可以執行基本的IEEE, 802.11 MAC/PHY功能性，包括：裝置相關；裝置定址、路由、識別；同步和信標傳送；多播；緩衝管理和調度；裝置協調功能；MAC分段和連接；優先順序緩存；訊框的傳送、重新傳送和濾波；包括靜默週期管理以及配置PHY用於感測操作的控制感測演算法操作和定時；支援新的控制通道方案；支援非鄰接頻譜聚合；支援臨區/節點發現和通道探測（位置估計）（用於60GHz）；支援針對基於802.11的DSM鏈結的控制和資料通道建立程序；產生將被發送至CMF的MAC層阻塞報告；執行波束成形（如果用戶端支援60GHz）；支援傳呼機制；以及基於來自CMF-C 1405的命令執行干擾補償和消除。

用於每個DSM用戶端1400的無線電資源管理（RRM）可以由其各自的CMF-C 1405以及與DSM引擎中的CMF相對應的通信鏈結所控制。DSM引擎可以負責分配每個用戶端將

根據需求所使用的資源（即通道）。CMF-C 1405可以維持與DSM用戶端中的CMF的持續通信，以發送品質資訊並且接收通道重新配置或者分配訊息。在CMF-C 1405和DSM引擎上的CMF之間用來交換RRM相關資訊的主通信鏈結是邏輯控制通道。所交換的RRM相關資訊可以包括：由CMF分配用於用戶端的初始通道；當所觀測的通道品質低並且QoS不再能夠被滿足時由用戶端作出的通道改變請求；由CMF發送至用戶端以改變正在使用/聚合之通道的通道重新配置訊息；以及由CMF傳送至每個用戶端的控制通道失敗動作（在用戶端不能存取控制通道上資訊的情況下）。這些可以推測地被傳送，從而用戶端可以在其無法再存取該控制通道的情況下充分地回應。

配備有做這些能力的DSM用戶端1400可以請求與其他用戶端建立直接的鏈結。在這種情況下，在用戶端之間可以直接傳送業務而無需路由至DSM引擎中（或者AP功能）。當連接所要求的QoS需要直接鏈結時，或者CMF-C 1405確定所述連接將受益於所述直接鏈結時，該場景可能出現。

CMF-C 1405可以使用來自CMF的週期性的服務廣播來確定附近哪些裝置支援直接鏈結。CMF-C 1405之後可以根據來自應用等級的觸發（例如請求啟動遊戲會話、下載等）來決定其是否需要（或者受益於）與其中一個支援裝置的直接鏈結。在建立直接鏈結之前，CMF-C 1405可以向該CMF檢查用於所述直接鏈結的帶寬資源是否可用。如果是這種情況的話，CMF-C 1405之後可啟動與對等用戶端的直接鏈結建立程序。所述直接鏈結建立可以發生

在使用增強型IEEE 802.11 MAC層特徵的MAC層中。在直接鏈結期間，所述用戶端可以繼續監控用於來自DSM引擎的訊息的控制通道。

CMF可以使用來自感測處理器以及CMF-C 1405的資訊連續地監控直接鏈結帶寬。在通道變為不可用的情況下，CMF可以針對與所述直接鏈結有關的每個用戶端指示CMF-C 1405改變正在使用的通道。這可以因為多種原因而發生，其包括：TVWS資料庫表明在一些分配的通道上的策略改變；在由在僅感測模式中操作的裝置用於直接鏈結的通道上檢測到主用戶；以及不再滿足QoS。該通道改變可以經由控制通道來傳送。

以下描述的DSM系統架構被很好地調整並且可符合IEEE 802.19.1系統架構。IEEE 802.19.1架構嘗試對於用於在異類（dissimilar）或者不相關操作的TVWS網路和裝置之間的共存的無線電技術無關方法進行定義。作為該努力的一部分，IEEE 802.19.1已經定義了如第15圖中所示的基本的系統架構以及介面定義1500。

IEEE 802.19.1已經把TVWS裝置稱作TV頻段裝置（TVBD）1501。此外，IEEE 802.19.1系統功能性已經被分成3個主要的邏輯實體：共存使能方（CE）1505、共存管理方（CM）1510以及共存發現和資訊伺服器（CDIS）1520。所述CM 1510是負責作出共存決定的實體並且支援CM間的通信。CM 1510還可與TVWS資料庫1511和操作方管理實體1513進行通信或者連接。CE 1505負責“向”TVBD網路或裝置作出請求並且“從”TVBD網路或裝置獲取資訊，以及轉換從CM 1510接收到的重新配置請求/指

令和控制資訊。CDIS 1520負責收集、聚合和提供利於共存的資訊。

第16圖示出了IEEE 802.19.1 TVWS共存系統到DSM引擎1600的映射。由於CM 1605為主決策實體，CM 1605可包括CMF 1610、感測處理器1615、集中式裝置資料庫1620和DSM策略引擎1625，所有這些都為邏輯連接。CM 1605可以經由介面B1對不同的網路進行配置並且經由網路與CE 1630進行通信，其中所述CE 1630可包括示例中的AP功能1635。AP功能1635可以從CMF 1610獲取命令並且根據這些命令對自身進行配置。

CM 1605中的DSM策略引擎1625可以經由介面B2與CDIS 1640進行通信。所述DSM策略引擎1625向CDIS 1640查詢可用通道列表，並且還回報DSM引擎正在使用的（多個）通道以及該通道的各種其他特徵，其中所述各種其他特徵包括但不侷限於通道負載、傳輸功率、信噪比、媒體存取延遲等。CDIS 1640還可以週期性地發送可用頻譜的更新至DSM策略引擎1625。DSM策略引擎1625可以與多RAT策略引擎1645進行通信，其中所述多RAT策略引擎1645轉而可以與操作方管理實體（OME）1650進行通信。CMF 1610還可以被連接至MNC伺服器1660，其中所述MNC伺服器1660轉而可以被連接至H(e)NB 1670。如以下所描述，DSM引擎還可以包括WAN數據機1680。

第17圖提供了具有諸如DSM引擎和用戶端之類的多個DSM實體的示例IEEE 802.19.1系統的分層視圖。該分層系統1700可以是DSM系統如何可以與IEEE 802.19.1一起實現的一個示例。系統1700可以包括多個使用B3介面交

互連接的DSM引擎1、2……N。每個DSM引擎包括相對應的CM1、CM2……CMN。DSM引擎1、2……N還可以被連接至OME 1710以及連接至CDIS 1720，其轉而可以被連接到TVDB 1730。DSM引擎1、2……N可以被連接至CE和AP模組1740、1742及/或1744，其可以轉而被連接至特定的DSM用戶端1780和裝置1782。

第18圖示出了示例CMF子功能。CMF 1800可以被劃分成裝置管理實體1805、帶寬分配和RRM實體1810、DLS管理1815和可用頻譜資料庫1820。裝置管理實體1805可以控制加入DSM網路的每個裝置和AP的附著和准許控制。裝置管理實體1805可以管理CDD 1825，包括資料庫中專案的增加/移除以及根據由AP功能1830轉發的訊息更新與每個專案相關的資訊。

DLS管理實體1815可以負責DSM引擎範圍內直接鏈結的建立、管理和追蹤。所述DLS管理實體1815與AP功能1830互動從而確定在裝置之間建立直接鏈結所需要的程序，其中所述裝置請求這些程序或者將受益於其建立。

帶寬分配和RRM實體1810可以在CMF 1800中發揮核心作用。其作為主頻譜分配管理方做出有關帶寬分配和RRM任務的大部分決定。其可以維持與SP 1835的鏈結並且因此負責前端上的所有通信。帶寬分配和RRM實體1810可以與策略引擎1840進行通信，以根據策略和TVWS資料庫資訊來確定可允許通道；與SP 1835進行通信，以配置針對在所使用通道上的品質測量的感測，以及當來自TVWS資料庫的通道不足以用於網路使用時，配置搜索附加的通道；處理來自SP 1835的有關主用戶出現的事件；在所有通

道上收集並處理品質測量從而啟動RRM；以及管理資源以允許針對DSM系統中所有服務的QoS。為了針對帶寬分配而請求裝置的RAT能力，帶寬分配和RRM實體1810還可以維持與裝置管理實體1805的邏輯鏈結。

無論何時由於帶寬分配和RRM實體1810做出的分配或者由於帶寬的釋放在可用頻譜中做出改變時，可用頻譜資料庫1820可以由帶寬分配和RRM實體1810進行更新。根據有關TVWS頻段使用以及感測資訊對策略引擎1840做出的查詢，帶寬分配和RRM實體1810還可以更新資料庫1820。

第19圖中示出了示例SP子功能。SP 1900可以包括被邏輯鏈結至相關分析儀1920和感測器融合1940的感測控制器1910，以及被邏輯鏈結至感測結果資料庫1930的感測結果。相關分析儀1920和感測器融合1940是被邏輯鏈結至感測結果資料庫1930的感測結果。感測控制器可以被邏輯鏈結至感測節點1945和1950中。感測節點1945可以為被邏輯鏈結至相關分析儀1920的感測結果，並且感測節點1950可以為被邏輯鏈結至感測器融合1930的感測結果。

感測控制器1930可以處理來自CMF的頻譜搜索請求以及頻譜監控請求，發送感測命令至感測節點，以根據感測節點之間的關聯來配置/控制在每個感測節點中執行的感測，配置相關分析儀以及感測器融合子功能，以根據當前感測任務收集並分析感測結果，並且從感測資料庫1940中獲取最終的感測結果並將其返回至CMF。

根據來自CMF的頻譜感測請求，感測控制器1910可以選擇

合適的感測節點以在目標帶寬或者通道上執行感測。可以根據DSM引擎的CDD中的位置和感測能力資訊做出該選擇。感測控制器1910之後可以與每一個與特定感測操作有關的感測節點進行通信，並且控制感測操作的時序、感測節點之間的工作分配以及將由每個節點執行的感測類別。如果這樣做的話，感測控制器1910還可以將相關分析儀1920和感測器融合1930配置成能夠根據執行的任務來分析感測結果。每個感測任務可以由感測控制器1910分配以特定的ID。一旦感測結果已經被分析並被儲存，感測控制器1905能夠將與每個正在被感測或者監控的通道的空閒或者佔用有關的資訊提供給CMF。

感測控制器1905可以將佔用資訊發送回CMF。該佔用資訊可以存在兩種形式：發至CMF以用來指出關注的通道正在經歷干擾（來自主用戶或者來自外部干擾源或者次網路）的訊息，以及由CMF用來決定通道是否應該被使用或者避免的通道上的通道品質指示。除感測控制器1905之外，CMF從MAC層中接收MAC層利用率以及阻塞報告（根據應答次數、媒體存取次數等）。這些度量與由感測控制器1910向CMF所報告的度量無關。

相關分析儀1920可以分析將由感測節點產生的感測結果之間的潛在關聯。為了更有效地協調將來的感測任務，感測控制器需要在任何給定時刻確定感測節點之間的關聯。感測控制器因而可以對由每個感測節點執行並由相關分析儀1920收集和分析的一套特定測量進行配置。相關分析儀1920可以執行某些分析演算法，這些分析演算法確定網路中的不同節點之間的相關感測結果是多強或

者多弱。根據這些儲存在感測結果資料庫1940中的結果，感測控制器1910可以將感測操作配置成在由DSM引擎管理的網路範圍內最有效地使用感測資源（例如，電池功率、靜默週期等）。

感測器融合1930可以對來自在相同通道或者帶寬上執行測量的多個感測節點感測結果執行融合。該融合可以根據在感測中涉及的多個節點做出的獨立感測結果或者決定產生有關特定頻段可用性的集中式決定。感測器融合1940可以在感測結果資料庫1940中儲存這些集中式決定以及來自每個感測節點的單獨感測結果。感測器融合1940可以根據來自感測器關聯的結果而被配置。

感測結果資料庫為用於SP 1900中資訊的中心儲存庫。該感測結果資料庫儲存的元素包括：感測當前所涉及的節點列表、給出每個節點之間相關度的關聯結果、融合感測結果、（通道佔用和通道品質度量）、以及從每個節點收集的單獨感測結果。

實施例

- 1、一種動態頻譜管理（DSM）引擎，該DSM引擎包括：策略引擎，被配置成維持策略和機會頻譜可用性資訊。
- 2、根據實施例1所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：通道管理功能（CMF），該CMF鏈結到策略引擎並且被配置成從至少策略引擎獲取機會頻譜資源資訊以維持機會頻譜資源池、響應於來自已經由所述CMF准許的裝置的請求來執行無線電資源管理（RRM）和分配聚合頻譜資源。
- 3、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，其中所述CMF還包括控制通道管理功能，該控制通道管理功能被配置

成將聚合頻譜資源發送到所述裝置，並且動態地更新和重新配置聚合頻譜資源。

4、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括感測處理器（SP），其中所述CMF還被配置成利用來自所述SP的協助來識別和維持所述機會頻譜資源池。

5、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括控制平面協定堆疊，所述控制平面協定堆疊包括：多網路傳輸協定（MNTP），該MNTP被配置成經由多個無線電存取技術（RAT）在所述裝置與所述DSM引擎之間建立多個並行會話，並且執行多個網際網路協定（IP）流的IP聚合。

6、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：通道管理（CM）協定，該CM協定被配置成處理在所述機會頻譜中操作的無線通信並且提供對裝置和基地台無線電資源的准許控制。

7、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：策略協定，該策略協定被配置成根據機會頻段資料庫和規則生成策略規則。

8、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：媒體存取控制（MAC）實體和物理實體，該MAC實體和物理實體被配置成支援認知感測技術、與多個RAT的共存以及使用寬頻數位無線電在機會頻段中的非鄰接頻譜上的操作。

9、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：空中介面，該空中介面被配置成在授權頻段和機會頻段兩者上啟動IP聚合。

10、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括用戶平面協定堆疊，所述用戶平面協定堆疊包括：MNTP，該MNTP被配置成執行網際網路協定（IP）聚合。

11、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：MAC實體和PHY實體，該MAC實體和PHY實體被配置成支援使用寬頻數位無線電在機會頻段中的非鄰接頻譜上的操作以及處理DSM鏈結。

12、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，其中所述機會頻譜資源包括未授權頻譜、租用頻譜、從屬授權頻譜或者電視白空間中的至少一者。

13、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，其中所述CMF被配置成動態選擇聚合頻譜資源。

14、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：集中式裝置資料庫（CDD），該CDD被配置成儲存與所述DSM引擎關聯的裝置的裝置資訊。

15、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，該DSM引擎還包括：CMF，其被配置成從所述CDD讀取關於所述裝置的資訊和將關於所述裝置的資訊寫入所述CDD。

16、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，其中所述CDD包括感測能力、RAT能力、裝置位置、感測器融合能力和連接狀態。

17、根據前述任一實施例中所述的DSM引擎，其中所述CMF被配置成回應於事件觸發而改變所分配的聚合資源，所述事件觸發包括服務品質改變和在僅感測通道上的主用戶檢測。

18、一種動態頻譜管理（DSM）用戶端，該DSM用戶端包括：通道管理功能-用戶端（CMF-C），該CMF-C被配置成從通道管理功能（CMF）獲取所分配的聚合頻譜資源和處理與所述CMF的控制通信。

19、根據實施例18所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括：多網路連接（MNC）用戶端，該MNC用戶端被配置成啟動IP聚合和根據從所述CMF-C接收到的網路資訊來確定網路健康狀況。

20、根據實施例18-19中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括：DSM鏈結功能，該DSM鏈結功能被配置成發起和維持與DSM引擎的連接，該DSM鏈結功能由所述CMF-C管理。

21、根據實施例18-20中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括：感測處理器-用戶端（SP-C），該SP-C被配置成從感測處理器（SP）接收感測資訊，並且基於至少所述感測資訊在所分配的聚合頻譜資源上感測主用戶。

22、根據實施例18-21中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述CMF-C包括用戶端MAC/PHY功能，該MAC/PHY功能被配置成為所述DSM用戶端提供連接性功能。

23、根據實施例18-22中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所分配的聚合頻譜資源包括授權頻段和機會頻段中的至少一者。

24、根據實施例18-23中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述機會頻段包括未授權頻譜、租用頻譜、從屬授權頻譜或者電視白空間頻段中的至少一者。

- 25、一種動態頻譜管理（DSM）方法，該方法包括：由CMF確定可用通道池。
- 26、根據實施例25所述的方法，該方法還包括：在支援感測模式且可用通道池缺乏的條件下，使用所述感測模式來確定在機會頻段中的附加通道的可用性。
- 27、根據實施例25-26中任一實施例所述的方法，該方法還包括：從所述可用通道池中選擇通道。
- 28、根據實施例25-27中任一實施例所述的方法，該方法還包括：針對控制通道分配來自所述可用通道池的聚合通道。
- 29、根據實施例25-28中任一實施例所述的方法，該方法還包括：經由所述聚合通道將控制訊息傳送到所述裝置。
- 30、根據實施例25-29中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述CMF持續地監控系統性能，以觸發准許控制。
- 31、根據實施例25-30中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由基地台持續地廣播控制通道資訊。
- 32、根據實施例25-31中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述基地台執行與所述裝置的認證和關聯。
- 33、根據實施例25-32中任一實施例所述的方法，該方法還包括：從所述裝置接收與裝置能力的附著請求。
- 34、根據實施例25-33中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述CMF執行准許控制。
- 35、根據實施例25-34中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述CMF確認裝置附著。

36、根據實施例25-35中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述CMF在用戶端裝置資料庫（CDD）中註冊所述裝置。

37、根據實施例25-36中任一實施例所述的方法，該方法還包括：經由至少授權頻段或未授權頻段在所述網際網路協定（IP）層聚合所選擇的通道。

38、根據實施例25-37中任一實施例所述的方法，該方法還包括：在所述媒體存取控制（MAC）層聚合非鄰接的選擇的通道。

39、根據實施例25-38中任一實施例所述的方法，該方法還包括：基於由處於僅感測裝置模式的所述裝置收集的資訊和從機會頻段資料庫接收到的資訊來獲取由DSM引擎所使用的初始通道列表。

40、根據實施例25-39中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述DSM引擎將所述列表發送到所述裝置，並且通知所述裝置所分配的聚合通道中的一個或多個通道是否是僅感測通道。

41、根據實施例25-40中任一實施例所述的方法，其中所述聚合通道包括未授權通道、租用通道、從屬授權通道或者電視白空間通道中的至少一者。

42、一種動態頻譜管理（DSM）的方法，該方法包括：在網路協定（IP）層聚合經由授權頻段或者未授權頻段的帶寬。

43、根據實施例25-41和實施例42所述的方法，該方法還包括：在所述媒體存取控制（MAC）層聚合非鄰接頻譜。

44、根據實施例25-41和實施例42-43中任一實施例所述的方法，其中所述DSM在電視白空間（TVWS）中操作並且包括DSM引擎。

45、根據實施例25-41和實施例42-44中任一實施例所述的方法，該方法還包括：DSM引擎範圍內的DSM用戶端作為模式I裝置操作。

46、根據實施例25-41和實施例42-45中任一實施例所述的方法，其中所述DSM引擎和DSM用戶端均支援僅感測模式。

47、根據實施例25-41和實施例42-46中任一實施例所述的方法，該方法還包括：基於由處於僅感測裝置模式的所述DSM用戶端收集的資訊和從TVWS資料庫接收到的資訊來獲取由DSM所使用的初始通道列表。

48、根據實施例25-41和實施例42-47中任一實施例所述的方法，該方法還包括：由所述DSM引擎將所述列表發送到所述DSM用戶端，並且通知所述DSM用戶端所分配的通道中的一個或多個通道是否是僅感測通道。

49、根據實施例25-41和實施例42-48中任一實施例所述的方法，該方法還包括：DSM在局部區域中操作。

50、根據實施例25-41和實施例42-49中任一實施例所述的方法，該方法還包括：DSM引擎管理在局部區域中的所有未授權無線通信。

51、根據實施例25-41和實施例42-50中任一實施例所述的方法，該方法還包括：聚合在授權頻段和未授權頻段中的帶寬。

52、根據實施例25-41和實施例42-51中任一實施例所述

的方法，該方法還包括：交互連接到包括蜂窩網路、TVWS資料庫和IP網路的外部網路。

53、根據實施例25-41和實施例42-52中任一實施例所述的方法，其中所述DSM引擎在所述TVWS頻段中作為模式II裝置或者以僅感測模式操作。

54、根據實施例25-41和實施例42-53中任一實施例所述的方法，該方法還包括初始化控制通道。

55、根據實施例25-41和實施例42-54中任一實施例所述的方法，該方法還包括連接（attach）裝置並控制准許。

56、根據實施例25-41和實施例42-55中任一實施例所述的方法，該方法還包括IP聚合。

57、根據實施例25-41和實施例42-56中任一實施例所述的方法，該方法還包括改變通道。

58、根據實施例25-41和實施例42-57中任一實施例所述的方法，該方法還包括建立直接鏈結。

59、根據實施例25-41和實施例42-58中任一實施例所述的方法，該方法還包括請求服務。

60、一種動態頻譜管理（DSM）用戶端，包括用於建立與DSM引擎的直接通信鏈結的認知無線電使能用戶端裝置，其中所述DSM鏈結為DSM引擎和DSM用戶端之間的通信鏈結並且基於增強型無線電存取技術（RAT）在電視白空間（TVWS）中的非鄰接頻譜上操作。

61、根據實施例18-24和實施例60中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述DSM用戶端作為模式I裝置操作並且依賴於用於至少一個通道的DSM引擎。

62、根據實施例18-24和實施例60-61中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述DSM用戶端在僅感測模式中操作，其中所述DSM用戶端週期性地驗證至少一個通道不具有主用戶。

63、根據實施例18-24和實施例60-62中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述DSM用戶端在通道子集上作為模式I裝置操作。

64、根據實施例18-24和實施例60-63中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還被配置成經由直接鏈結與第二DSM用戶端進行通信。

65、一種被配置成控制用於直接鏈結的無線電存取技術（RAT）以及無線電資源的裝置。

66、根據實施例65所述的裝置，該裝置包括控制平面協定堆疊，所述控制平面協定堆疊包括：

多網路傳輸協定（MNTP），其被配置成經由多RAT在動態頻譜管理（DSM）用戶端與所述裝置之間建立多個並行會話，並且執行多個IP流的網際網路協定（IP）聚合。

67、根據實施例65-66中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括：

通道管理（CM）協定，其被配置成處理在電視白空間（TVWS）頻段中操作的所有無線通信並且提供對DSM用戶端和存取點（AP）無線電資源的准許控制。

68、根據實施例65-67中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括：

策略協定，其被配置成根據TVWS資料庫和定義的規則生成策略規則。

69、根據實施例65-68中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括：

增強型802媒體存取控制（MAC），其被配置成支援認知感測技術和802.11 PHY自適應，以使用寬頻數位無線電在TVWS中的非鄰接頻譜上操作。

70、根據實施例65-69中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括：

Uu介面，其被配置成在授權和非授權頻段上啟動IP聚合。

71、根據實施例65-70中任一實施例所述的裝置，其中所述MNTP還被配置成開啟新的會話或者終止RAT的現有會話。

72、根據實施例65-71中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括通道管理功能（CMF）。

73、根據實施例65-72中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括MNC伺服器。

74、根據實施例65-73中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括策略引擎。

75、根據實施例65-74中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括存取點（AP）功能。

76、根據實施例65-75中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括感測處理器（SP）。

77、根據實施例65-76中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括集中式裝置資料庫。

78、根據實施例65-77中任一實施例所述的裝置，該裝置還包括家用節點B（NB）功能。

79、根據實施例65-78中任一實施例所述的裝置，其中所述TVWS中的帶寬資源被集中地彙集在池中，並且所述CMF被配置成維持所述帶寬資源。

80、根據實施例65-79中任一實施例所述的裝置，其中所述CMF被配置成執行無線電資源管理（RRM）。

81、根據實施例65-80中任一實施例所述的裝置，其中所述CMF被配置成在主用戶到達僅感測通道上時選擇通道。

82、根據實施例65-81中任一實施例所述的裝置，其中所述CMF被配置成在通道上的服務品質下降時選擇通道。

83、根據實施例65-82中任一實施例所述的裝置，其中所述AP功能執行對由所述CMF選擇的通道的聚合。

84、根據實施例65-83中任一實施例所述的裝置，其中所述CMF包括控制通道，該控制通道被配置成發送更新至DSM用戶端，以在MAC和IP層動態地重新配置所分配通道的聚合。

85、根據實施例18-24和實施例60-64中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括MNC用戶端。

86、根據實施例18-24和實施例60-64和實施例85中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括通道管理功能-用戶端（CMF-C）。

87、根據實施例18-24和實施例60-64和實施例85-86中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括感測處理器-用戶端（SP-C）。

88、根據實施例18-24和實施例60-64和實施例85-87中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括DSM鏈結功能。

89、根據實施例18-24和實施例60-64和實施例85-88中任一實施例所述的DSM用戶端，該DSM用戶端還包括蜂窩功能。

90、根據實施例18-24和實施例60-64和實施例85-89中任一實施例所述的DSM用戶端，其中所述CMF-C包括用戶端MAC/PHY功能，所述用戶端MAC/PHY功能被配置成對DSM用戶端提供連接性功能。

91、根據實施例65-84中任一實施例所述的裝置，其中所述裝置為DSM引擎。

92、根據實施例65-84中任一實施例所述的裝置，其中所述裝置為DSM用戶端。

93、一種被配置成執行根據實施例25-41和實施例42-59中任一實施例所述的方法的無線傳輸/接收單元(WTRU)，所述WTRU包括接收機。

94、根據實施例93所述的WTRU，該WTRU還包括傳輸機。

95、根據實施例93-94中任一實施例所述的WTRU，該WTRU還包括與所述傳輸機和所述接收機進行通信的處理器。

96、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的基地台。

97、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的積體電路。

98、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的家用演進節點B(H(e)NB)。

99、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的無線通信系統。

100、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的DSM引擎。

101、一種被配置成執行根據實施例25-41和42-59中任一實施例所述的方法的DSM用戶端。

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，但本領域普通技術人員可以理解的是，每個特徵或元素可以在沒有其他特徵和元素的情況下單獨使用，或在與本發明的其他特徵和元素結合的各種情況下使用。此外，本發明提供的方法可以在由電腦或處理器執行的電腦程序、軟體或韌體中實施，其中所述電腦程序、軟體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（經由有線或者無線連接而傳送）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）、緩存器、緩衝記憶體、半導體儲存裝置、諸如內部硬碟和可移動磁片之類的磁媒體、磁光媒體以及CD-ROM碟片和數位多功能光碟（DVD）之類的光媒體。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或者任何主電腦中使用的無線電頻率收發器。

【圖式簡單說明】

[0007] 第1A圖是可以在其中實現一個或多個所公開的實施方式的示例通信系統的系統圖；

第1B圖是可在第1A圖所示的通信系統中使用的示例無線傳輸/接收單元（WTRU）的系統圖；

第1C圖是可在第1A圖所示的通信系統中使用的示例無線

電存取網路和示例核心網路的系統圖；

第2圖是示例動態頻譜管理（DSM）系統架構；

第3圖是示例DSM系統控制平面協定堆疊；

第4圖是示例DSM系統用戶平面協定堆疊；

第4A圖是用於長期演進（LTE）的示例DSM系統控制平面協定堆疊；

第5圖是示例DSM引擎架構；

第6圖是使用方式II操作的示例控制通道初始化；

第7圖是使用方式II操作結合感測（sensing）能力的示例控制通道初始化；

第8圖示出了示例附著和准許控制架構和方法；

第9圖示出了示例網際網路協定（IP）聚合；

第10圖示出了示例通道變化；

第11圖示出了直接鏈結設置的示例架構圖；

第12圖示出了示例服務請求架構；

第13A圖示出了經由DSM引擎的資源管理和分配的示例；

第13B圖示出了由DSM引擎的示例分配；

第14圖示出了示例DSM用戶端邏輯功能；

第15圖示出了示例電子與電氣工程師協會（IEEE）

802.19.1架構；

第16圖示出了IEEE 802.19.1映射到DSM架構的示例；

第17圖示出了具有DSM實體的示例分層（hierarchical）IEEE 802.19.1系統；

第18圖示出了示例DSM通道管理功能（CMF）子功能；以及

第19圖示出了示例感測處理器子功能。

【主要元件符號說明】

[0008]	AP、232	存取點
	CDIS、1520、1640、1720	共存發現和資訊伺服器
	CE、1505、1630	共存使能方
	CM、1605	通道管理
	CMF、505、605、705、805、905、915、1020、1120、1210、1305、1610、1800	通道管理功能
	DLS	直接鏈結建立
	DSM	動態頻譜管理
	GPS	全球定位系統
	IP	網際網路協定
	LLC	邏輯鏈結控制
	LTE	長期演進
	MAC	媒體存取控制
	MME、142	移動管理閘道
	MNC	多網路連接
	MNTP、305、405、452、1412	多網路傳輸協定
	PDN	封包資料網路
	PHY	增強型IEEE 802.11物理
	PSTN、108	公共交換電話網路
	RAN、104	無線電存取網路
	RAT	存取技術
	RRM	無線電資源管理
	SP、525、615、720、810、1015、1130、1215、1315、1615、1835	感測處理器
	TVBD、1501、1730	TV頻段裝置

TVWS 電視白空間

WAN 無線區域網路

100 通信系統

102、102a、102b、102c、102d、220、226、240、

242 WTRU

106 核心網路

110、260 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 傳送/接收元件

124 揚聲器/麥克風

126 鍵盤

128 顯示幕/觸控板

130 不可移除記憶體

132 可移除記憶體

134 電源

136 全球定位系統晶片組

138 週邊設備

140a、140b、140c e節點B

144 服務開道

146 封包資料網路開道

210 電視

212、217、222、234、1428 DSM鏈結

215、625、820、1005、1105、1782	裝置
219	直接鏈結
224、228	空中介面鏈結
230	802.11群集
236、238	膝上型電腦
244、245、246、247	802.11鏈結
250	TVWS資料庫和全局策略伺服器
270	蜂窩核心網路
275	家用演進型節點B
300	控制平面協定堆疊
310、540、1645	多RAT策略引擎
315、458	DSM策略協定
320、410	Uu介面
325、456	通道管理協定
400	用戶平面協定堆疊
415	IP實體
420	邏輯鏈結控制實體
425	增強型IEEE 802.11 MAC實體
430	增強型IEEE 802.11 PHY實體
450	協定堆疊
454	多RAT策略協定
460	IP模組/實體
462	LTE PDCP
464	LTE RLC
466	LTE RRC
468	LTE MAC

470 LTE PHY

500、515、600、700、800、900、1000、1100、1200
、1300、1600 DSM引擎

510、925、1235、1340、1660 MNC伺服器

520 AP功能實體

535 H(e)NB功能實體

530、825、920、1135、1225、1620、1825 集中式
裝置資料庫

545、1680 無線區域網路數據機

610、710、1025、1125、1220、1320、1840 策略
引擎

620、725、815、910、1010、1115、1230、1335、
1830 AP功能

730、905、1310、1400、1410、1780 DSM用戶端

801 第一狀態

802 第二狀態

930、1670 H(e)NB

1325 增強型IEEE 802.11 MAC層

1350 邏輯控制通道

1420 DSM鏈結功能

1425 感測演算法軟體/硬體模組

1430 SP-C

1440 蜂窩功能

1405 CMF-C

1407 CM協定

1510 共存管理方

- 1511 TVWS資料庫
- 1513、1650 操作方管理實體
- 1625 DSM策略引擎
- 1700 分層系統
- 1710 OME
- 1740、1742、1744 AP模組
- 1805 裝置管理實體
- 1810 帶寬分配和RRM實體
- 1815 DLS管理
- 1820 可用頻譜資料庫
- 1910 感測控制器
- 1920 相關分析儀
- 1930 感測器融合
- 1940 感測結果資料庫
- 1945、1950 感測節點

七、申請專利範圍：

1. 一種動態頻譜管理 (DSM) 引擎，該 DSM 引擎包括：

一處理器，被配置成維持策略和機會頻譜可用性資訊，該機會頻譜可用性資訊關於用主戶不進行操作所在的一機會頻譜；

其中該處理器是被配置以獲取機會頻譜資源資訊以維持一機會頻譜資源池、並基於從一資料庫所接收資訊而響應於來自一裝置的請求而分配聚合頻譜資源，該資料庫關於感測能力、無線電存取技術(RAT)能力、裝置位置、感測器融合能力、或關聯於該裝置的連接狀態的至少其中之一，其中該聚合頻譜資源包括授權頻譜及該機會頻譜。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，其中所述處理器配置成將所述聚合頻譜資源發送到所述裝置並且動態地更新和重新配置所述聚合頻譜資源。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，該 DSM 引擎還包括一感測處理器 (SP)，其中所述處理器還被配置成利用來自所述 SP 的協助來識別和維持所述機會頻譜資源池。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，其中該處理器被配置以在一裝置與該 DSM 引擎之間的多個無線電存取技術(RAT)上建立多個並行會話。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的 DSM 引擎，其中該處理器

被配置成執行網際網路協定 (IP) 聚合。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，其中所述機會頻譜資源包括未授權頻譜、租用頻譜、從屬授權頻譜或者電視白空間中的至少一者。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，其中所述處理器被配置成動態選擇聚合頻譜資源。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，該 DSM 引擎還包括：

一集中式裝置資料庫 (CDD)，該 CDD 被配置成儲存與所述 DSM 引擎關聯的裝置的裝置資訊；

所述處理器被配置成從所述 CDD 讀取關於所述裝置的資訊以及將關於所述裝置的資訊寫入所述 CDD。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的 DSM 引擎，其中所述 CDD 包括感測能力、RAT 能力、裝置位置、感測器融合能力和連接狀態。

10. 如申請專利範圍第 1 項所述的 DSM 引擎，其中所述處理器被配置成回應於事件觸發而改變所分配的聚合資源，所述事件觸發包括服務品質改變以及在僅感測通道上的主用戶檢測。

11. 一種動態頻譜管理 (DSM) 用戶端，該 DSM 用戶端包括一處理器，該處理器被配置以：

從一 DSM 引擎獲取所分配的聚合頻譜資源以及處理與所述 DSM 引擎的控制通信；

啟動 IP 聚合以及從網路資訊來確定網路健康；以及發起和維持與該 DSM 引擎的連接性，

其中所分配的頻譜資源包括一授權頻譜及一機會頻譜，主用戶在該機會頻譜中不進行操作，且其中該聚合頻譜基於從一資料庫所接收的資訊而被分配，該資料庫關於感測能力、無線電存取技術(RAT)能力、裝置位置、感測器融合能力、或關聯於該 DSM 用戶端的連接狀態的至少其中之一。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的 DSM 用戶端，該 DSM 用戶端還包括：一感測處理器-用戶端 (SP-C)，該 SP-C 被配置成從一感測處理器 (SP) 接收感測資訊，以及基於至少所述感測資訊在所分配的聚合頻譜資源上感測主用戶。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述的 DSM 用戶端，其中所述處理器被配置成為所述 DSM 用戶端提供一連接性功能。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述的 DSM 用戶端，其中該所分配的聚合頻譜資源包括授權頻段和機會頻段中的至少一者。

15. 如申請專利範圍第 14 項所述的 DSM 用戶端，其中所述機會頻段包括未授權頻譜、租用頻譜、從屬授權頻譜或者

電視白空間頻段中的至少一者。

16. 一種用於一組之裝置的動態頻譜管理 (DSM) 的方法，

該方法包括：

基於在一僅裝置感應模式中該等裝置所收集的資訊與從一機會頻段資料庫所接收資訊而獲取一 DSM 引擎所使用之初始通道的一列表；

發送初始通道的該列表到該等裝置並通知該等裝置是否初始通道的該列表的一或更多通道是僅感測通道；

藉由一處理器確定一可用通道池；

在支援一感測模式且所述可用通道池缺乏的條件下，基於感測能力、RAT 能力、裝置位置、感測器融合能力、或關聯於該等裝置的連接狀態的至少其中之一而使用所述感測模式來確定在機會頻段中的附加通道的可用性，其中該等機會頻段是主用戶不進行操作的頻段；

從所述可用通道池中選擇通道；

針對一控制通道而分配來自所述可用通道池的聚合通道，其中該等聚合通道包括來自該等授權通道與來自該等機會頻段的通道；以及

經由該等聚合通道將一控制訊息傳送到該等裝置。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述的方法，該方法還包括：

由所述處理器持續地監控系統性能，以觸發准許控制；

由一基地台持續地廣播控制通道資訊；

由所述基地台執行與所述裝置的認證和關聯；

從所述裝置接收與裝置能力的附著請求；

由所述處理器執行准許控制；

由所述處理器確認裝置附著；以及

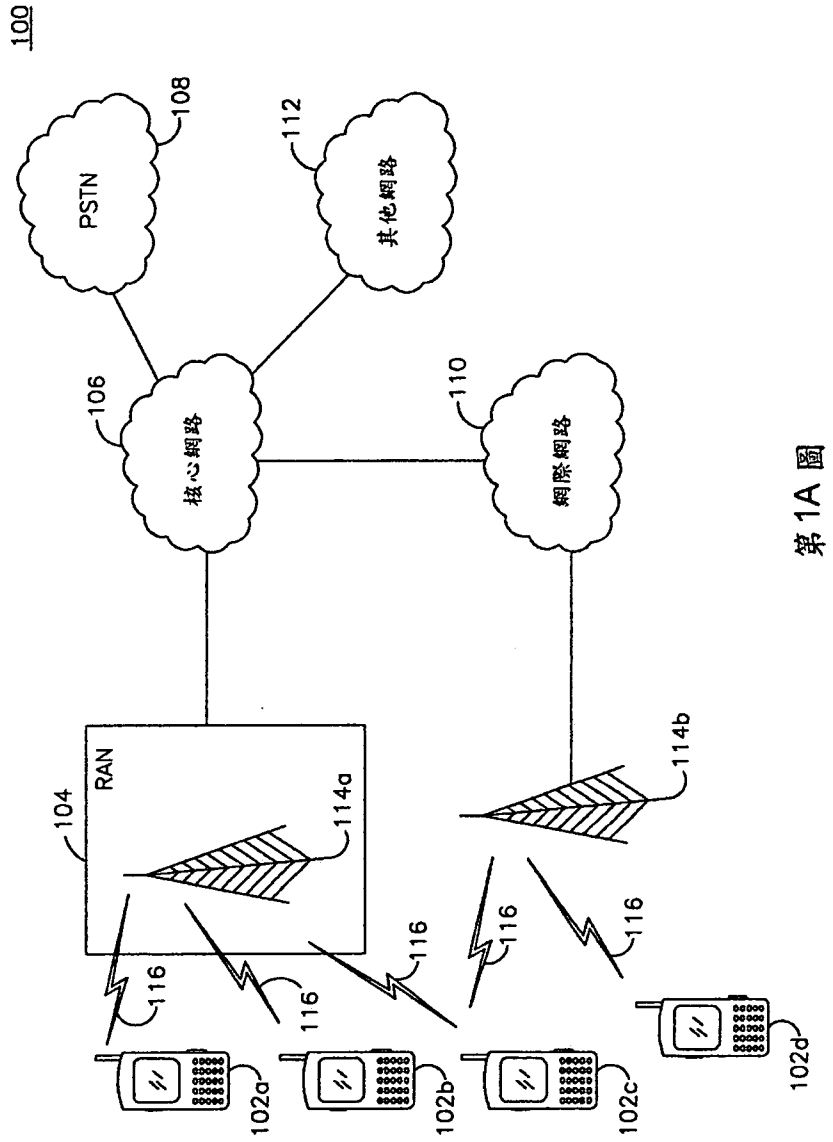
由所述處理器在一用戶端裝置資料庫（CDD）中註冊所述裝置。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述的方法，該方法還包括：
經由至少授權頻段或未授權頻段在所述網際網路協定（IP）層聚合所選擇的通道；以及 在所述媒體存取控制（MAC）層聚合非鄰接的所選擇的通道。

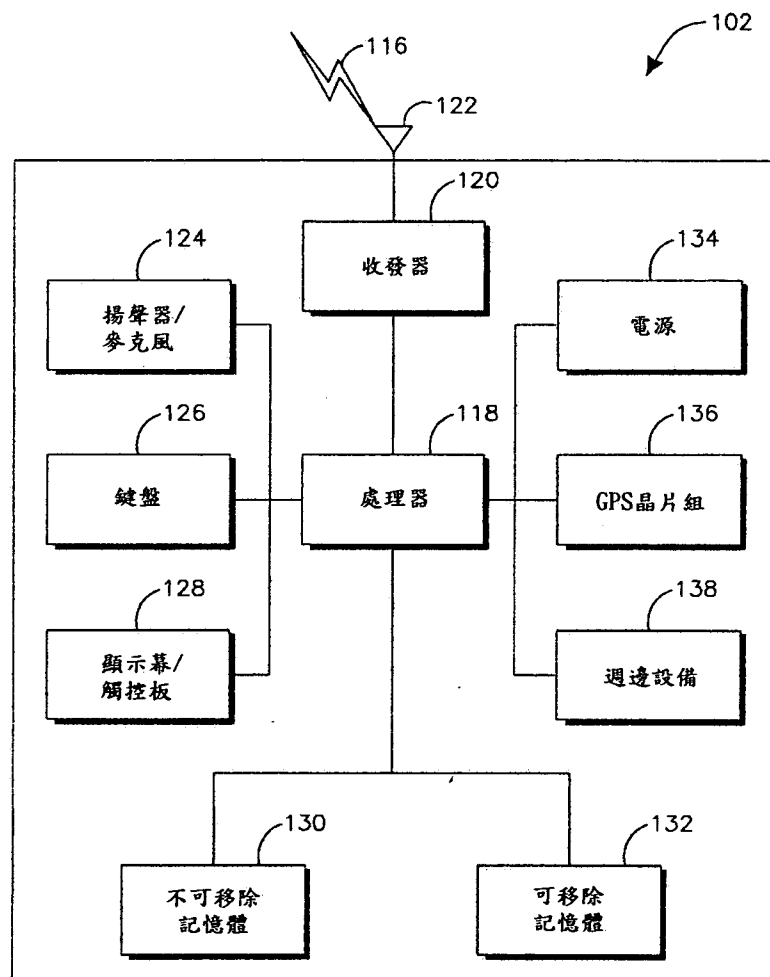
19. 如申請專利範圍第 16 項所述的方法，該方法還包括：
基於由處於僅感測裝置模式的裝置收集的資訊和從一機會頻段資料庫接收到的資訊來獲取由一 DSM 引擎所使用的一初始通道列表；以及 由所述 DSM 引擎將所述列表發送到所述裝置，並且通知所述裝置所分配的聚合通道中的一個或多個通道是否是僅感測通道。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述的方法，其中所述聚合通道包括未授權通道、租用通道、從屬授權通道或者電視白空間通道中的至少一者。

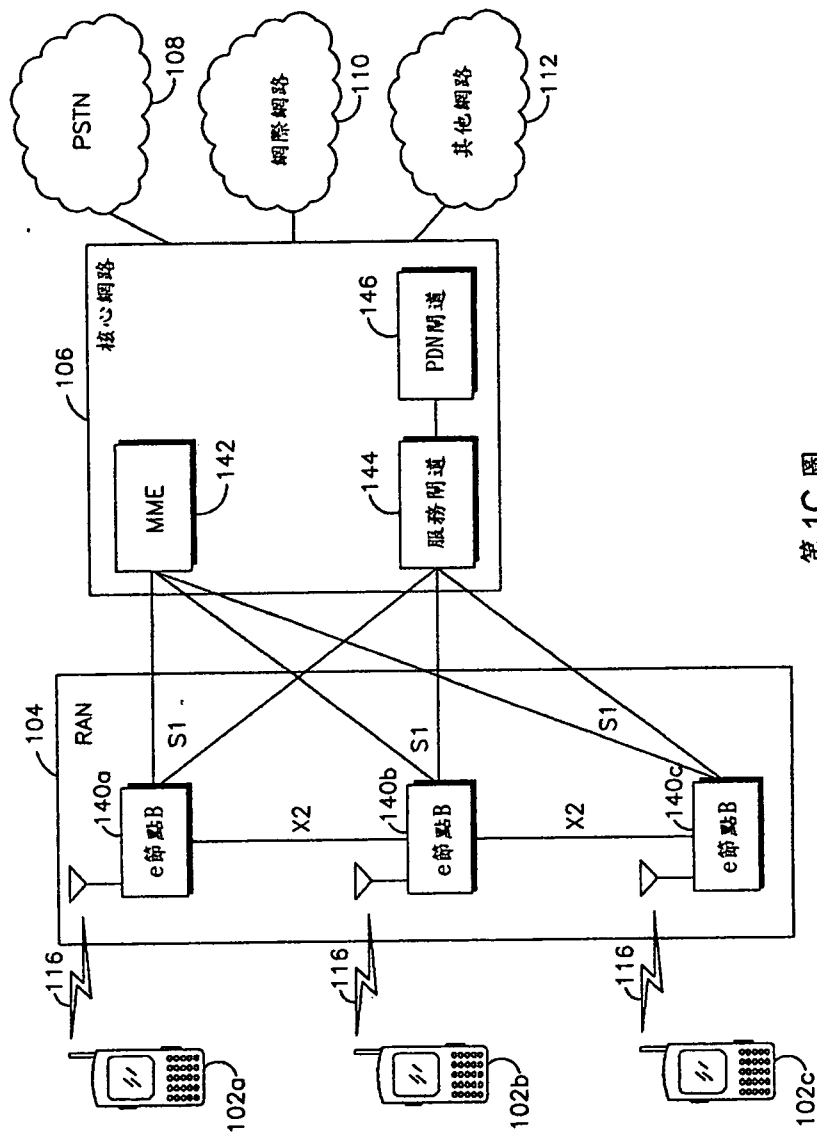
八、圖式：



第1A圖

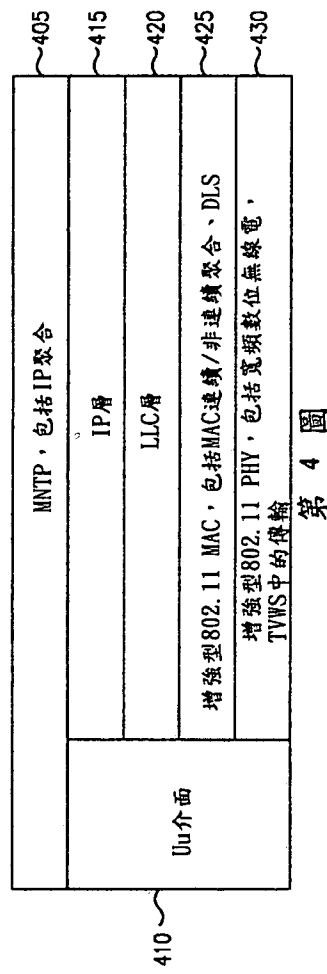
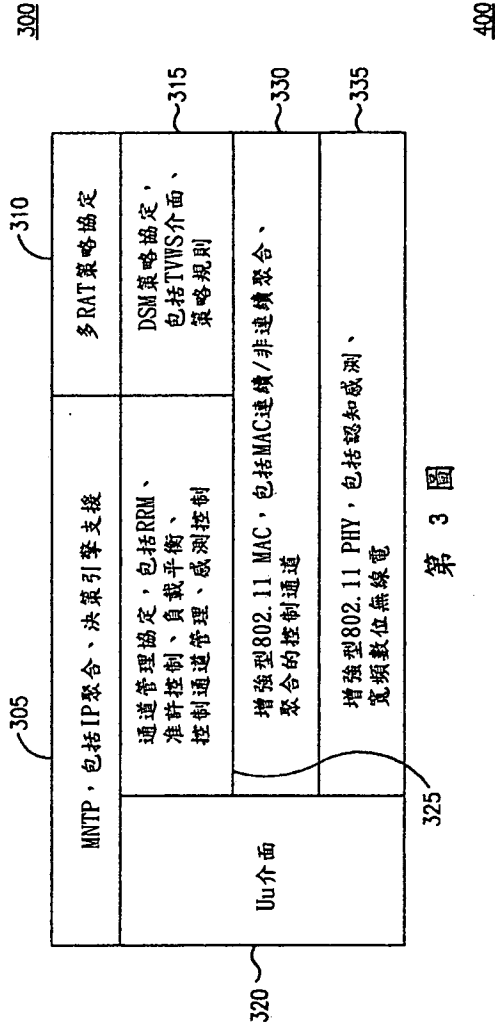


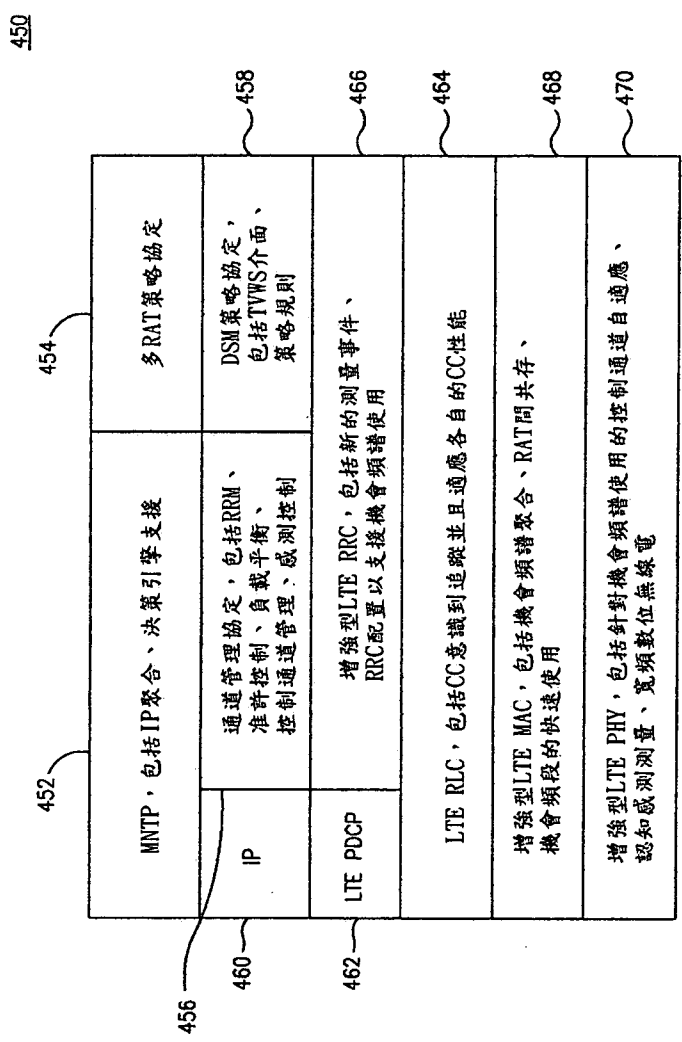
第1B圖



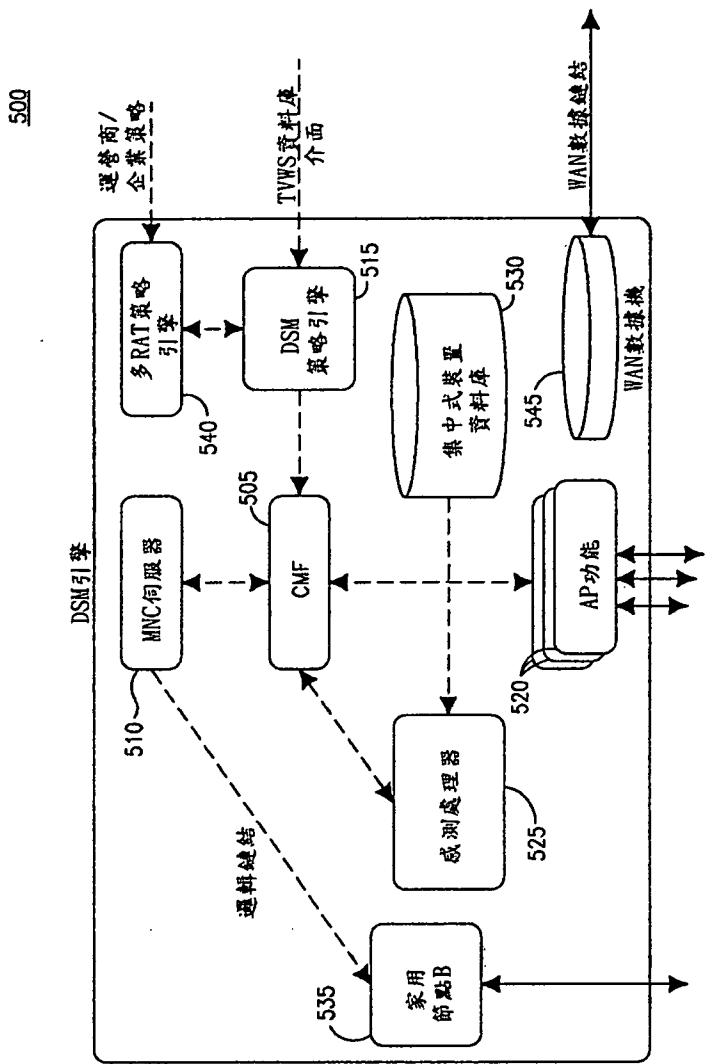
第1C圖



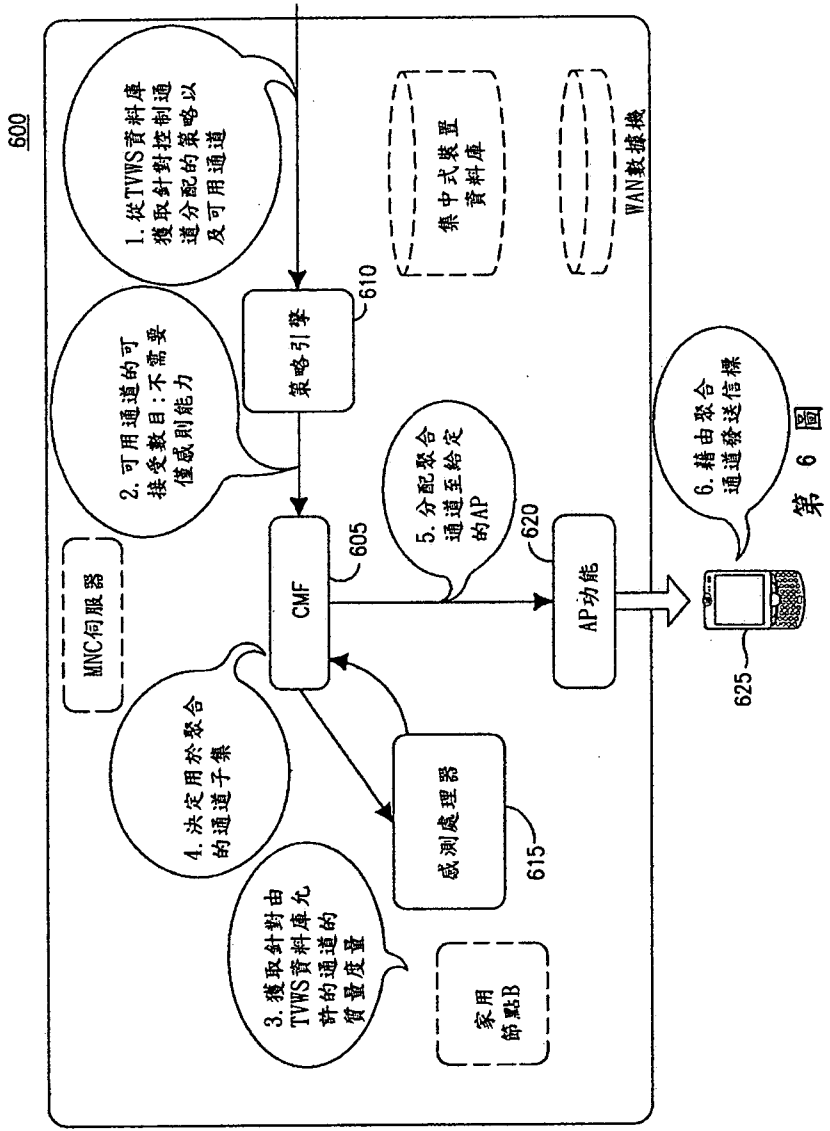




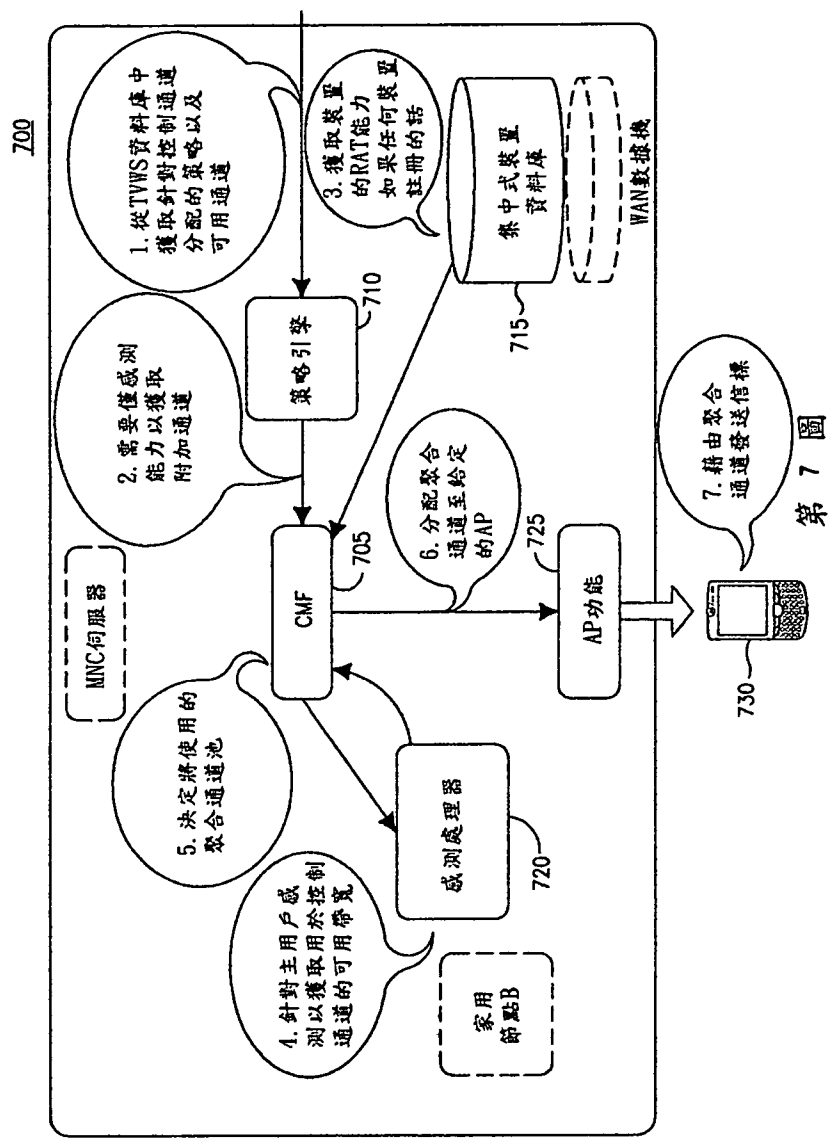
第 4A 圖



第 5 圖

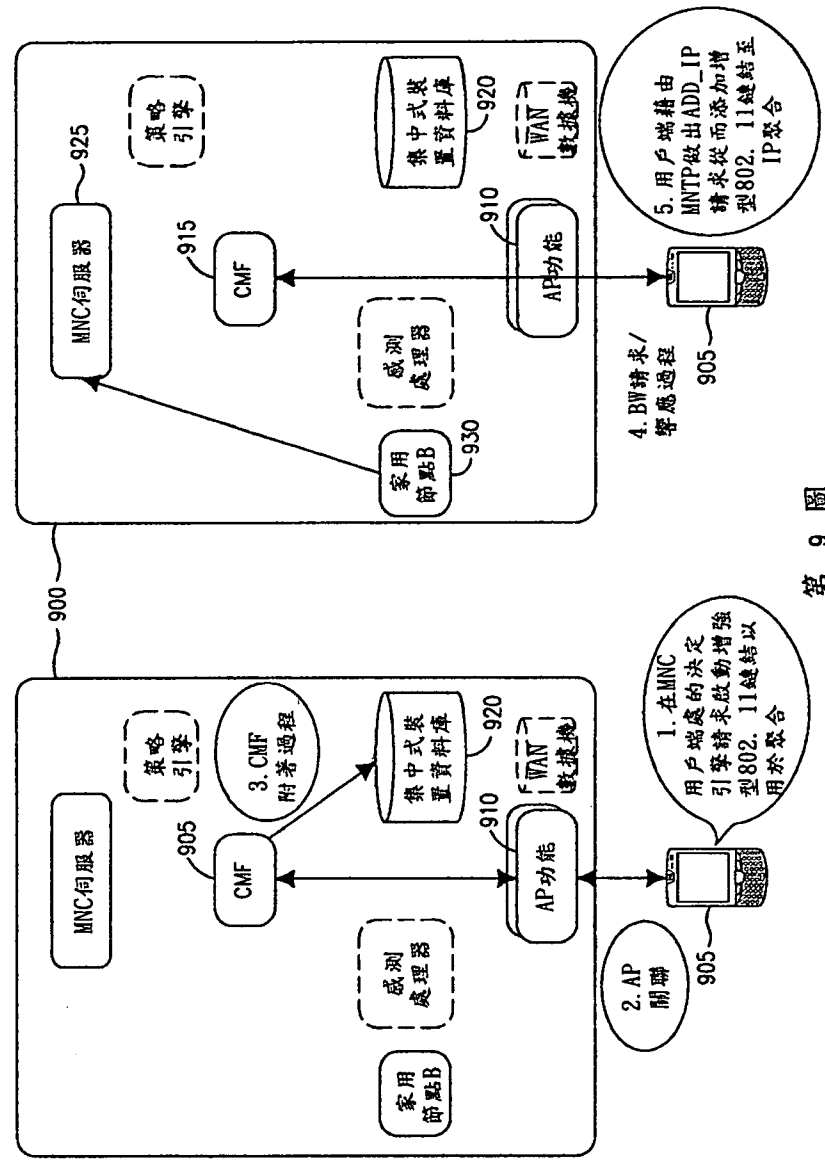


第 6 圖

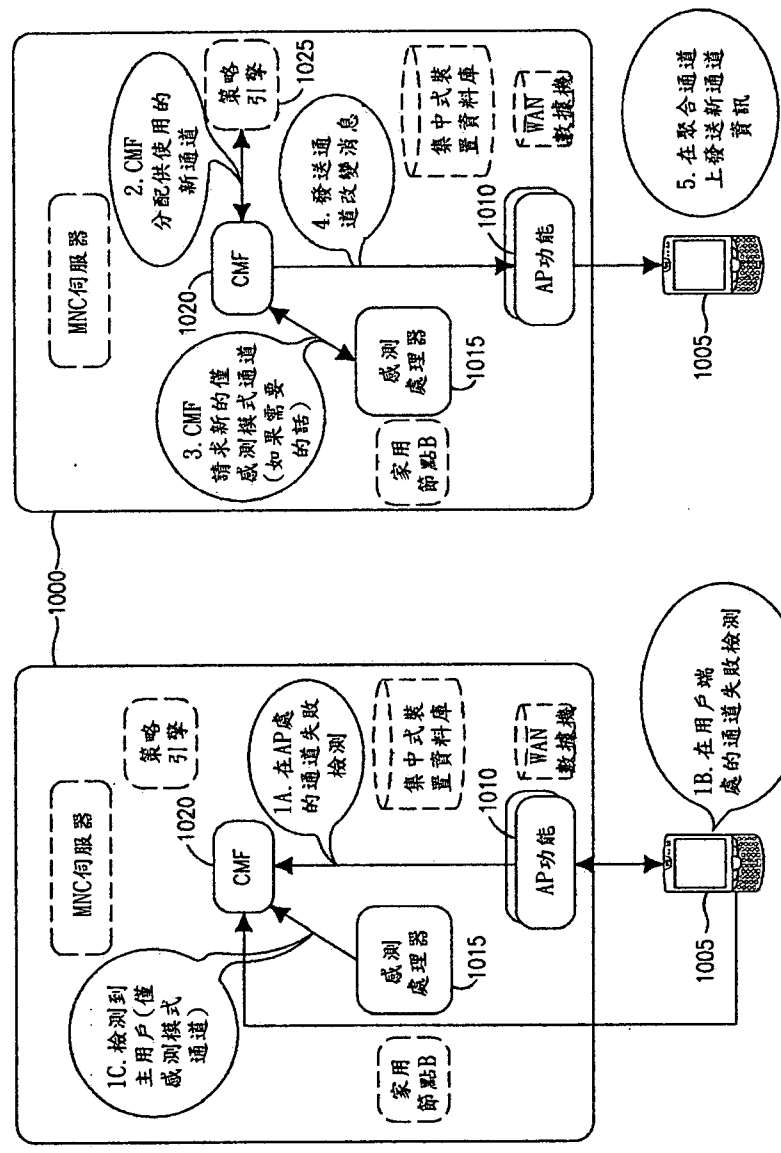


第 7 圖

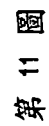


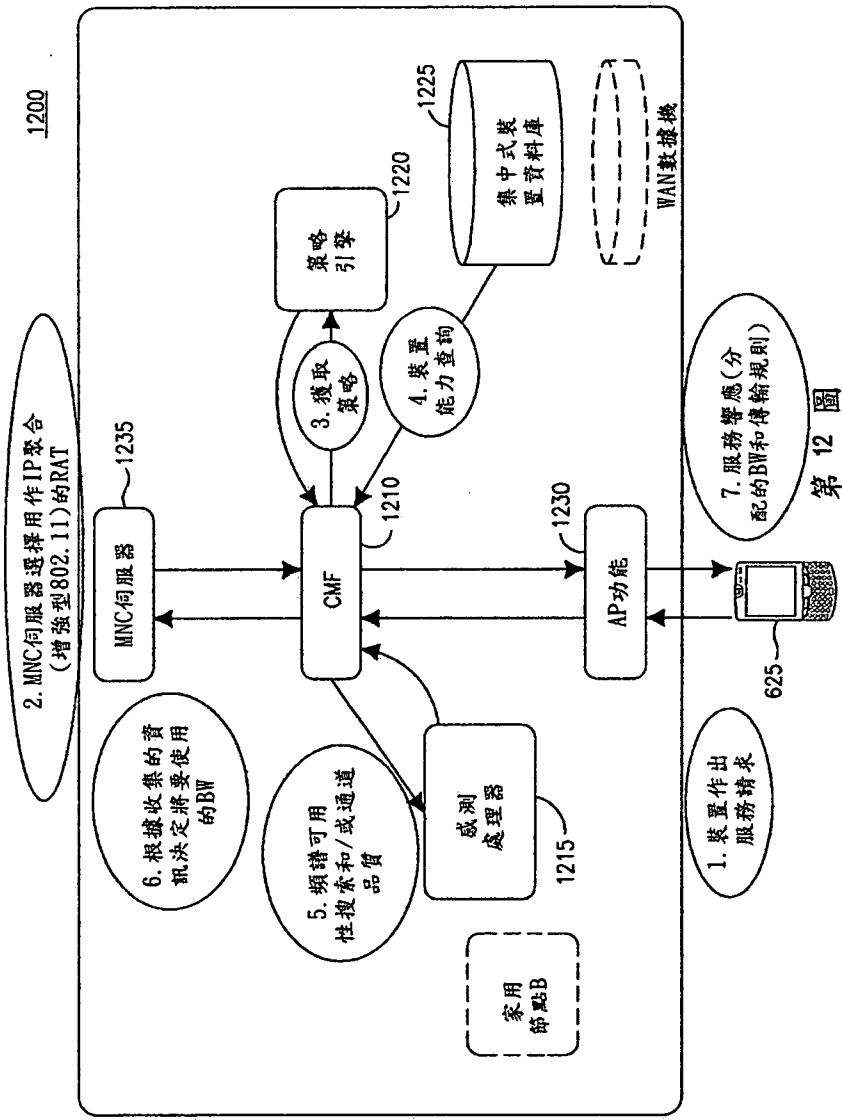


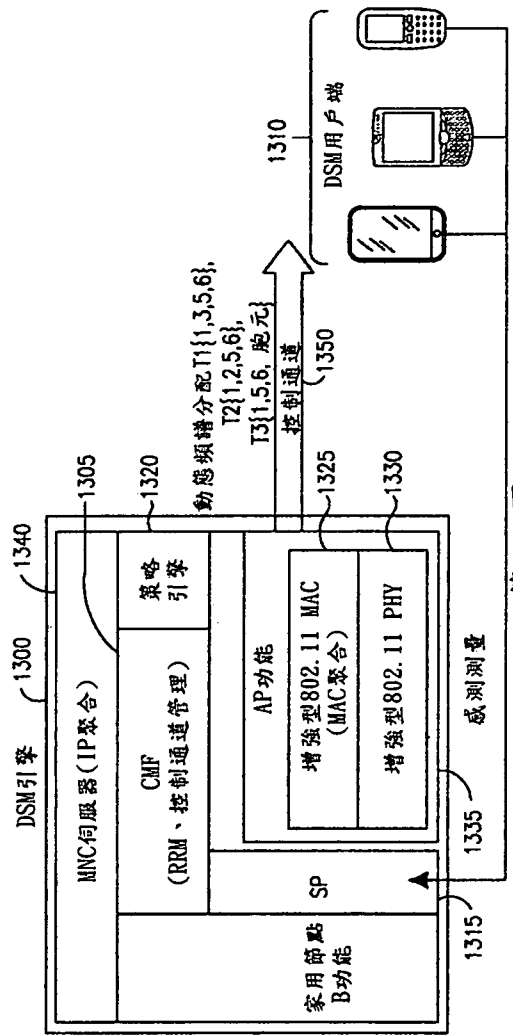
第 9 圖



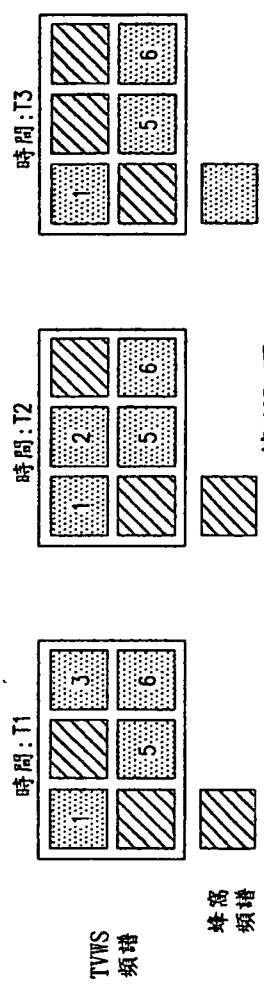
第 10 圖



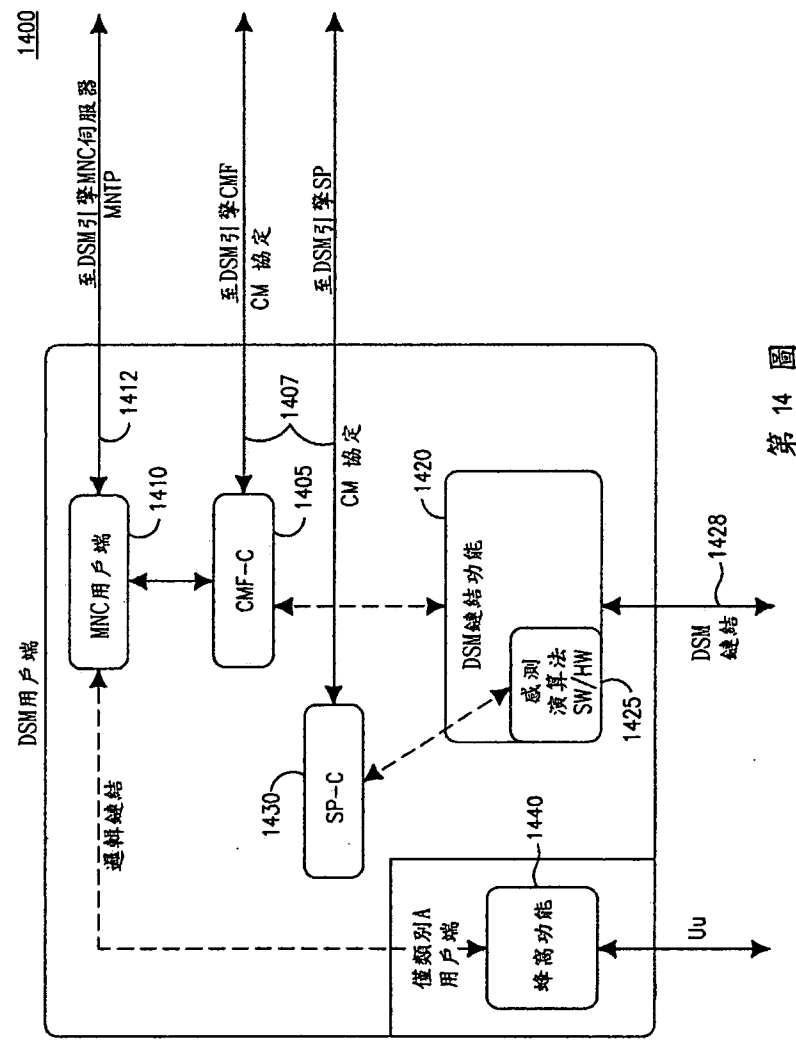




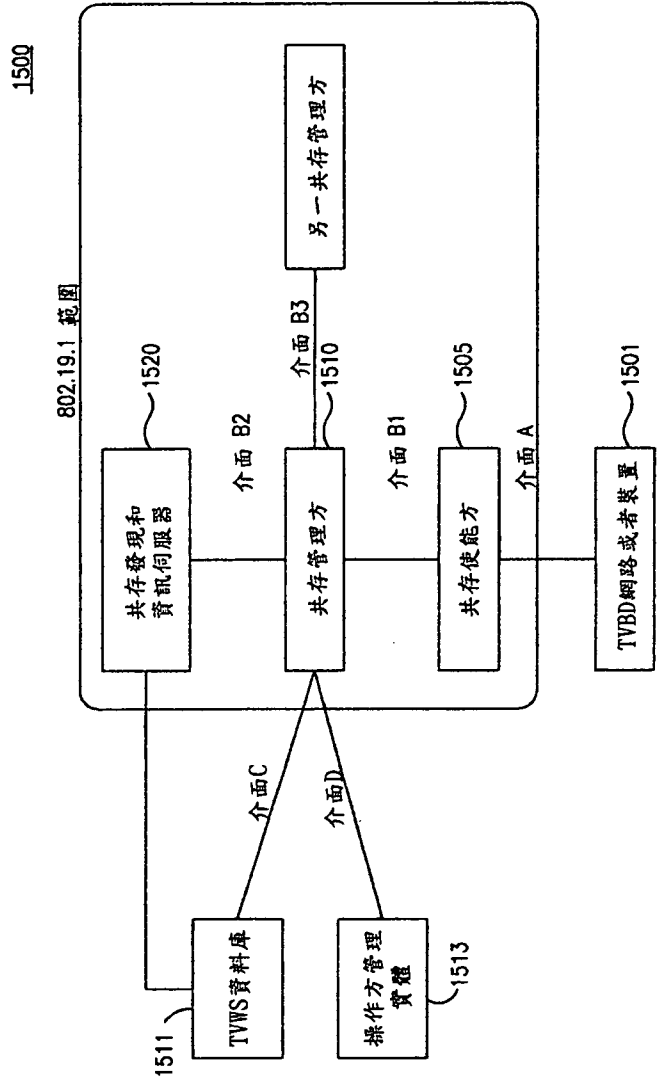
第 13A 圖



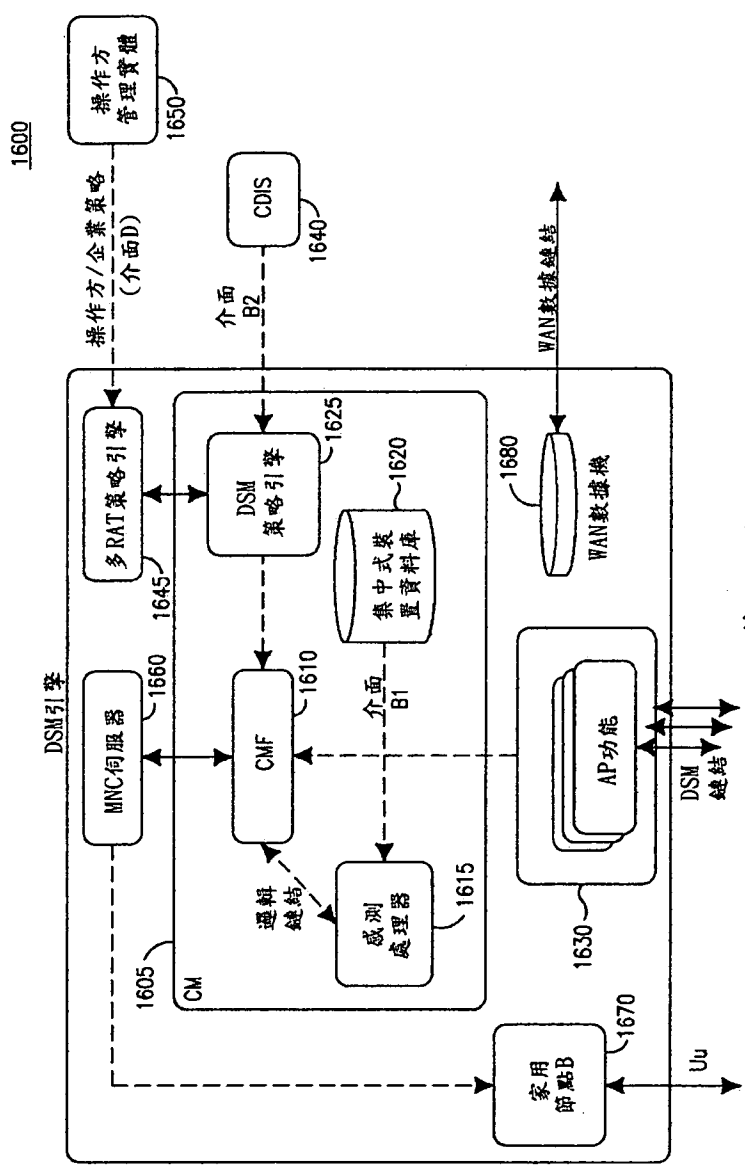
第 13B 圖



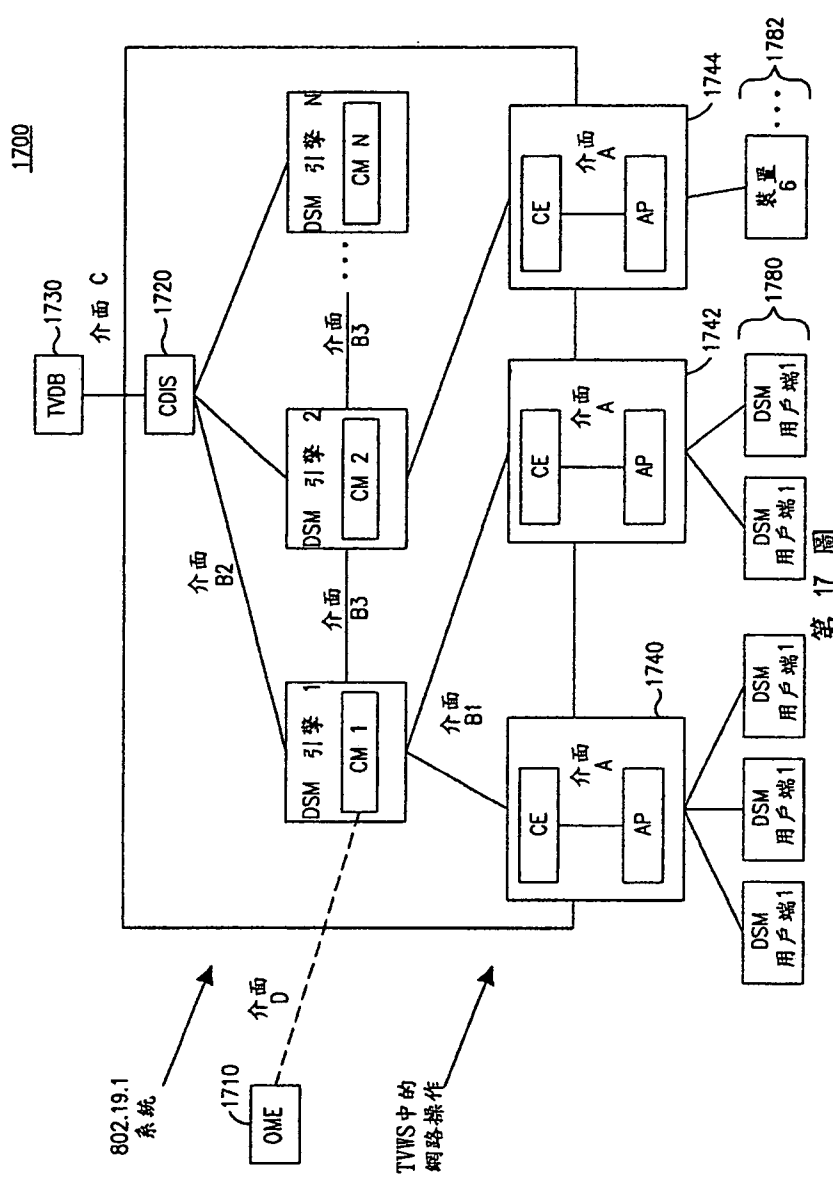
第 14 圖



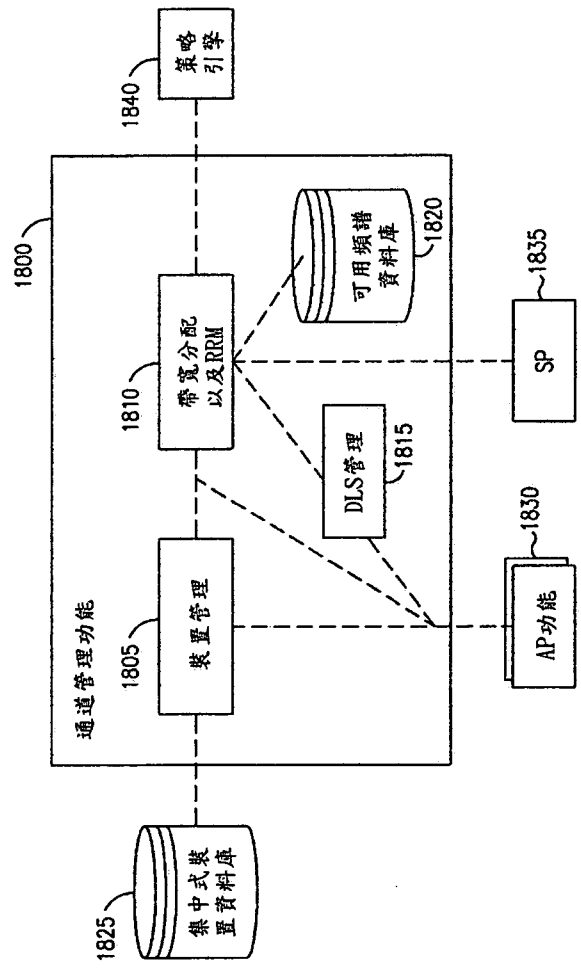
第 15 圖



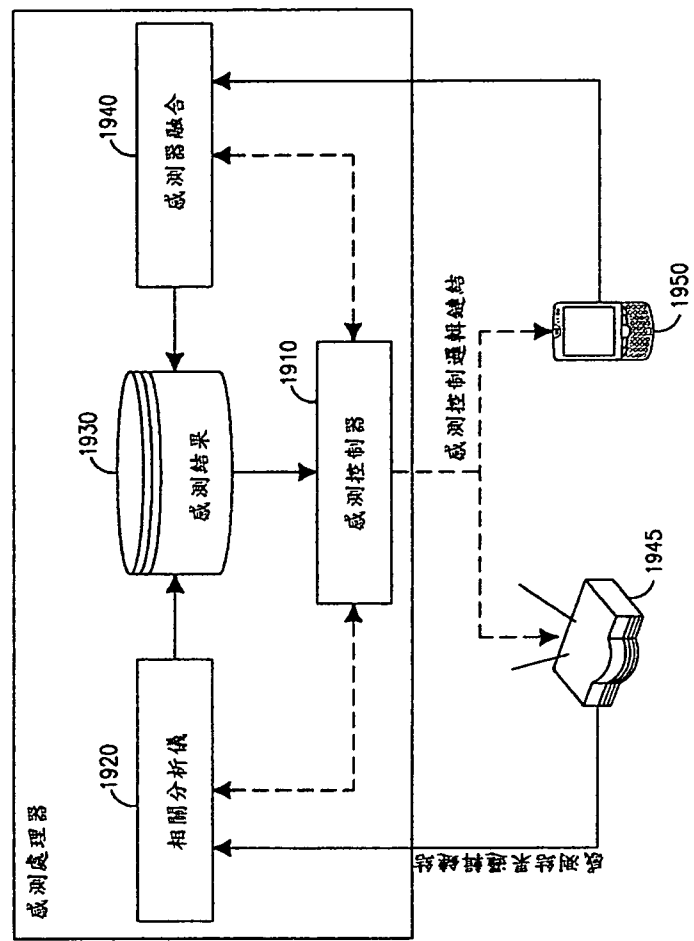
第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖