



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201440567 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：103100939

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl. : **H04W88/08 (2009.01)**

(30)優先權：2013/01/11	美國	61/751,646
2013/03/07	美國	61/774,310
2013/06/06	美國	61/832,102

(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：張國棟 ZHANG, GUODONG (CN)；王 曉飛 WANG, XIAOFEI (US)；樓漢卿
LOU, HANQING (CN)；格蘭帝 蘇希爾 GRANDHI, SUDHEER (US)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：28 共 122 頁

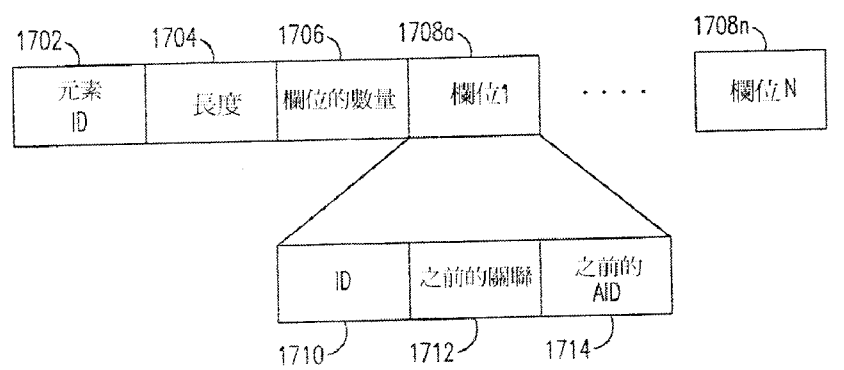
(54)名稱

在無線區域網路中範圍延伸

RANGE EXTENSION IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS

(57)摘要

用於在中繼傳輸中將新端站（端 STA）與中繼存取點（R-AP）關聯的方法。新識別符的指派被傳送到新端 STA，其中在來自 R-AP 信標中的新端 STA 的訊務指示映射指示跟隨新識別符指派的傳輸。將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中資訊欄位的數量的指示以及至少一個資訊欄位、至少一個資訊欄位中的每一個包括與該 R-AP 關聯的端 STA 的識別符。在根 AP 正確接收該消息和將該端 STA 的識別符與該 R-AP 的識別符關聯的情況下，從該根 AP 接收應答。



第17圖

1700：端 STA 報告
IE

1702：元素 ID 欄位

1704：長度欄位

1706：欄位指示的數量

1708a-1708n：資訊欄位

1710：ID 子欄位

1712：關聯子欄位

1714：之前的 AID 子欄位

AID：關聯識別符

ID：識別符

IE：資訊元素

STA：站



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201440567 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：103100939

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 10 日

(51)Int. Cl. : **H04W88/08 (2009.01)**

(30)優先權：2013/01/11	美國	61/751,646
2013/03/07	美國	61/774,310
2013/06/06	美國	61/832,102

(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：張國棟 ZHANG, GUODONG (CN)；王 曉飛 WANG, XIAOFEI (US)；樓漢卿
LOU, HANQING (CN)；格蘭帝 蘇希爾 GRANDHI, SUDHEER (US)

(74)代理人：蔡清福；蔡駁理

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：19 項 圖式數：28 共 122 頁

(54)名稱

在無線區域網路中範圍延伸

RANGE EXTENSION IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS

(57)摘要

用於在中繼傳輸中將新端站（端 STA）與中繼存取點（R-AP）關聯的方法。新識別符的指派被傳送到新端 STA，其中在來自 R-AP 信標中的新端 STA 的訊務指示映射指示跟隨新識別符指派的傳輸。將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中資訊欄位的數量的指示以及至少一個資訊欄位、至少一個資訊欄位中的每一個包括與該 R-AP 關聯的端 STA 的識別符。在根 AP 正確接收該消息和將該端 STA 的識別符與該 R-AP 的識別符關聯的情況下，從該根 AP 接收應答。

【發明摘要】

【中文發明名稱】 在無線區域網路中範圍延伸

【英文發明名稱】 Range Extension In Wireless Local Area Networks

【中文】

用於在中繼傳輸中將新端站（端STA）與中繼存取點（R-AP）關聯的方法。新識別符的指派被傳送到新端STA，其中在來自R-AP信標中的新端STA的訊務指示映射指示跟隨新識別符指派的傳輸。將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中資訊欄位的數量的指示以及至少一個資訊欄位、至少一個資訊欄位中的每一個包括與該R-AP關聯的端STA的識別符。在根AP正確接收該消息和將該端STA的識別符與該R-AP的識別符關聯的情況下，從該根AP接收應答。

【英文】

A method for associating a new end-station (end-STA) with a relay access point (R-AP) in a relay transmission. An assignment of a new identifier is transmitted to the new end-STA, wherein traffic indication map indications for the new end-STA in a beacon from the R-AP follows the transmission of the new identifier assignment. A message is sent to a root access point (AP), the message including an indication of a number of information fields in the message and at least one information field, each of the at least one information fields including an identifier of one end-STA associated with the R-AP. An acknowledgement is received from the root AP on a condition that the root AP correctly receives the message and associates an identifier of the end-STA with an identifier of the R-AP.

【指定代表圖】 第17圖

【代表圖之符號簡單說明】

1700 端STA報告IE

1702 元素ID欄位

1704 長度欄位

1706 欄位指示的數量

1708a-1708n 資訊欄位

1710 ID子欄位

1712 關聯子欄位

1714 之前的AID子欄位

AID 關聯識別符

ID 識別符

IE 資訊元素

STA 站

【特徵化學式】

無



【發明說明書】

【中文發明名稱】 在無線區域網路中範圍延伸

【英文發明名稱】 Range Extension In Wireless Local Area Networks

【技術領域】

相關申請的交叉引用

本申請要求2013年1月11日提交的美國臨時申請No. 61/751,646、2013年3月7日提交的美國臨時申請No. 61/774,310、以及2013年6月6日提交的美國臨時申請No. 61/832,102的權益，這些申請的全部內容通過引用結合於此。

【先前技術】

處於基礎設施基本服務集（BSS）模式中的無線區域網路（WLAN）具有用於該BSS的存取點（AP）和與該AP相關聯的一個或多個站（STA）。AP典型地具有對分布系統（DS）或將訊務帶入和帶出BSS的另一類型的有線/無線網路的存取或介面。源於BSS外部的到STA的訊務通過AP到達，並且被遞送至STA。源於STA的到BSS外部的目的地的訊務被發送至AP，以被遞送至各自的目的地。BSS內的STA之間的訊務也可以通過AP被發送，其中源STA向AP發送訊務，並且該AP遞送該訊務至目的地STA。BSS內的STA之間的該訊務是真正的對等（peer-to-peer）訊務。該對等訊務還可以使用802.11e直接鏈路設置（DLS）或者802.11z隧道DLS（TDLS）利用DLS在源和目的地STA之間被直接發送。處於獨立BSS模式下的WLAN沒有AP，並且STA可以直接與彼此通信。

針對無線通訊系統（例如WLAN）在世界各個國家正在分配新的頻

譜。該頻譜通常被他們包括的通道大小和頻寬所限制。此外，該頻譜被分割在可能不鄰近的以及不能為更大頻寬傳輸而結合的可用通道內。這種情況例如是在各個國家分配的低於1GHz的頻譜中。例如建立在802.11標準下的WLAN系統可以被設計在這種頻譜中操作。考慮到這些限制，該WLAN系統相比於高輸送量（HT）/更高輸送量（HT）WLAN系統將僅能支援較小頻寬和較低資料速率，例如基於802.11n/802.11ac標準。

IEEE 802.11ah任務組（TG）已經被建立以開發解決方案來支持在子1GHz頻寬中的WLAN系統並且實現下列需求：在除電視白空間（TVWS）外的免許可頻寬中低於1GHz運行的正交分頻多工（OFDM）實體（PHY）層；對媒體存取控制（MAC）層增強以支援該PHY並與其他系統共存；速率與範圍性能的最佳化（範圍到1km（室外）以及資料速率大於100Kbit/s）。

下列使用情況已被採用：感測器和儀錶；回程感測器和儀錶資料；以及用於蜂巢卸載的延伸範圍的WiFi。在一些國家頻譜分配是被限制的。因此，除了支援具有1MHz模式的2MHz選項之外還需要支援僅1MHz選項的。802.11ah PHY需要支援1、2、4、8和16MHz頻寬。

802.11ah PHY運行在低於1GHz下並且基於802.11ac PHY。為了適應802.11ah所需要的窄頻寬，802.11ac PHY以因數10進行衰減時鐘（down-clock）。當2、4、8、和16MHz頻寬的支持可以通過1/10衰減時鐘來實現，1MHz頻寬的支持需要有32快速傅裡葉變換（FFT）大小的新PHY定義。

在感測器和儀錶使用情況中，在BSS內支援多達6000個STA。例如智慧型儀器表和感測器等的裝置具有關於支援的上行鏈路和下行

鏈路訊務的不同需求。例如，感測器和儀錶可以被配置成週期地上傳其資料到最可能為僅上行鏈路訊務的伺服器。感測器和儀錶還可以被該伺服器查詢或配置。當該伺服器查詢或配置感測器或儀錶時，其會期望所查詢的資料將在設置間隔內到達。相似地，伺服器/應用程式將期望在特定間隔內對任何執行配置的確認。這些訊務模式類型與WLAN系統所假設的傳統訊務模式不同。

在封包的實體層聚合過程（PLCP）前綴的信號（SIG）欄位中，兩位元用於指示期望為該封包之回應的應答的類型（即早期ACK指示）：ACK（“00”值）、塊ACK（BA）（“01”值）、無ACK（“10”值）、以及封包將在後續訊框中被傳送（“11”值）。

高效WLAN（HEW）旨在在多種使用場景中增強無線用戶的寬頻譜的體驗品質（QoE），包括在2.4GHz和5GHz頻寬下的高密集度場景。支援AP和STA密集部署的新使用情況以及相關聯的無線電資源管理（RRM）技術被考慮。HEW的潛在應用例如包括下列使用場景：體育賽事的資料遞送、例如火車站或企業/零售環境等的高用戶密集度場景、對視訊遞送的依賴增加、以及醫用的無線服務。

【發明內容】

用於在中繼傳輸中將新端站（端STA）與中繼存取點（R-AP）相關聯的方法。新識別符的指派被傳送到新端STA，其中在來自R-AP信標中的新端STA的訊務指示映射指示跟隨新識別符指派的傳輸。將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中資訊欄位的數量以及至少一個資訊欄位之指示，至少一個資訊欄位的每一個包括與該R-AP關聯的端STA的識別符。在根AP正確接收

該消息和將該端STA的識別符與該R-AP的識別符關聯的情況下，從該根AP接收應答。

一種中繼存取點（R-AP），該R-AP包括：處理器、發射機以及接收機。該處理器被配置成將新識別符指派給與該R-AP關聯的新端站（端STA）；發射機，被配置成將該新識別符傳送到該新端STA，其中在來自該R-AP的信標中的該新端STA的訊務指示映射指示跟隨該新識別符指派的傳輸；以及將消息發送到根存取點（AP），該消息包括：在該消息中的資訊欄位的數量的指示，以及至少一個資訊欄位，該至少一個資訊欄位中的每一個資訊欄位包括與該R-AP關聯的端STA的識別符。接收機被配置成在該根AP正確地接收該消息以及將該端STA的識別符與該R-AP的識別符關聯的情況下，接收來自該根AP的應答。

一種在中繼傳輸中使用的資訊元素（IE），該IE包括：在IE中資訊欄位數量的指示；以及每個資訊欄位包括端站（端STA）的識別符。

描述了一種在中繼存取點（R-AP）中使用的方法。該R-AP與多個端站（端STA）通信，每個端STA具有媒體存取控制（MAC）位址。確定新端STA已經與該R-AP關聯。生成用於傳輸到根存取點（AP）的消息，該消息包括該多個端STA中每一個端STA的MAC位址以及該新端STA的MAC位址，以及將該消息傳送到該根AP。

【圖式簡單說明】

更詳細的理解可以從以下結合附圖並且舉例給出的描述中得到，其中：

第1A圖是可以實施所公開的一個或多個實施方式的示例通信系統

的系統圖式；

第1B圖是可以在第1A圖示出的通信系統內使用的示例無線發射/接收單元（WTRU）的系統圖式；

第1C圖是可以在第1A圖示出的通信系統內使用的示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖式；

第2圖是具有顯式ACK的下行鏈路中繼的信號圖式；

第3圖是具有顯式ACK的上行鏈路中繼的信號圖式；

第4圖是中繼元素格式圖式；

第5圖是使用基於訊務指示映射（TIM）獲取的下行鏈路資料獲取的信號圖式；

第6圖是使用初始中繼獲取的下行鏈路資料獲取的信號圖式；

第7圖是針對資料/ACK訊框序列在下行鏈路中中繼流控制的信號圖式；

第8圖是針對資料/ACK訊框序列在上行鏈路中中繼流控制的信號圖式；

第9圖是針對聚合媒體存取控制協定資料單元（A-MPDU）/BA訊框序列在下行鏈路中中繼流控制的信號圖式；

第10圖是針對A-MPDU/BA訊框序列在上行鏈路中中繼流控制的信號圖式；

第11圖是短/無資料封包（NDP）中繼停止框架格式圖式；

第12圖是短/NDP中繼開始框架格式圖式；

第13圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的網路分配向量（NAV）設置的信號圖式；

第14圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第二種NAV設置的信號圖式；

第15圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第三種NAV設置的信號圖式；

第16圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第四種NAV設置的信號圖式；

第17圖是端STA報告資訊元素（IE）圖式；

第18圖是針對來自分布系統（DS）的A-MSDU的隱式ACK的信號圖式；

第19圖是針對來自DS的A-MSDU的隱式ACK的信號圖式；

第20圖是針對1MHz模式中繼的隱式ACK的信號圖式；

第21圖是針對1MHz模式中繼的一種替換的隱式ACK的信號圖式；

第22圖是ACK轉發方案的信號圖式；

第23圖是端到端塊ACK方案的信號圖式；

第24圖是中繼的快速訊框交換操作的信號圖式；

第25圖是一種替換的中繼的快速訊框交換操作的信號圖式；

第26圖是使用快速訊框交換繼續（SFEC）欄位的中繼的快速訊框交換操作的信號圖式；

第27圖是一種替換的使用SFEC欄位的中繼的快速訊框交換操作的信號圖式；以及

第28圖是中繼控制IE格式圖式。

【實施方式】

第1A圖是可以實施所公開的一個或多個實施方式的示例通信系統100的圖式。通信系統100可以是向多個無線使用者提供諸如語音、資料、視訊、消息發送、廣播等內容的多重存取系統。該通信系統100可以使多個無線用戶能通過包括無線頻寬在內的系統資

源的共用來存取這些內容。例如，通信系統100可以使用一種或多種通道存取方法，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可以包括無線發射/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以及其他網路112，但是應該理解，所公開的實施方式考慮到了任何數量的WTRU、基地台、網路和/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每個WTRU可以是被配置成在無線環境中操作和/或通信的任何類型的裝置。舉例來說，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成傳送和/或接收無線信號，並且可以包括使用者設備（UE）、移動站、固定或移動訂戶單元、傳呼機、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、消費類電子產品等等。

通信系統100還可以包括基地台114a和基地台114b。基地台114a和114b中的每一者可以是被配置成與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者有無線介面以便促成對一個或多個通信網路（例如核心網路106、網際網路110和/或網路112）的存取的任何類型的裝置。舉例來說，基地台114a、114b可以是基地台收發台（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）、無線路由器等等。雖然基地台114a、114b都各自被描述成是單個元件，但是應該理解，基地台114a、114b可以包括任何數量的互連基地台和/或網路元件。

基地台114a可以是RAN 104的一部分，其中該RAN 104還可以包括

其他基地台和/或網路元件（未示出），例如基地台控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點等等。基地台114a和/或基地台114b可以被配置成在被稱為胞元（未示出）的特定地理區域內傳送和/或接收無線信號。該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分成三個扇區。因此，在一個實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，也就是說，胞元的每一個扇區都具有一個收發器。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中的每個扇區使用多個收發器。

基地台114a、114b可以通過空中介面116與WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者進行通信，其中該空中介面116可以是任何適當的無線通訊鏈路（例如，射頻（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。該空中介面116可以使用任何適當的無線電存取技術（RAT）來建立。

更具體地說，如上該，通信系統100可以是多重存取系統，並且可以使用一種或多種通道存取方案，如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如，RAN 104中的基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施如通用移動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，該無線電技術可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括如高速封包存取（HSPA）和/或演進型HSPA（HSPA+）之類的通信協定。HSPA可以包括高速下行鏈路封包存取（HSDPA）和/或高速上行鏈路封包存取（HSUPA）。

在另一實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施如演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術

，該無線電技術可以使用長期演進（LTE）和/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）、全球移動通信系統（GSM）、用於GSM演進的增強型資料速率（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等之類的無線電技術。

第1A圖中的基地台114b可以例如是無線路由器、家用節點B、家用e節點B或存取點，並且可以使用任何適當的RAT來促成局部區域（例如營業場所、住宅、車輛、校園等等）中的無線連接。在一個實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以實施如IEEE 802.11之類的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在另一實施方式中，基地台114b和WTRU 102c、102d可以實施如IEEE 802.15之類的無線電技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在另一實施方式中，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等等）來建立微微胞元或毫微微胞元。如第1A圖所示，基地台114b可以具有到網際網路110的直接連接。由此，基地台114b可以不需要經由核心網路106來存取網際網路110。

RAN 104可以與核心網路106進行通信，其中該核心網路106可以是被配置成向WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者提供語音、資料、應用和/或網際網路協定語音（VoIP）服務的任何類型的網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、計費服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分

發等等，和/或執行高級安全功能，例如用戶認證。雖然沒有在第1A圖中示出，但是應該理解，RAN 104和/或核心網路106可以直接或間接地與其他那些使用了與RAN 104相同的RAT或不同RAT的RAN進行通信。例如，除了與可以使用E-UTRA無線電技術的RAN 104相連接之外，核心網路106還可以與另一個使用GSM無線電技術的RAN（未示出）進行通信。

核心網路106還可以充當供WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110、和/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話路。網際網路110可以包括使用公共通信協定的全球性互聯電腦網路裝置系統，該公共通信協定例如為TCP/IP網際網路協定族中的傳輸控制協定（TCP）、使用者資料包通訊協定（UDP）和網際網路協定（IP）。網路112可以包括由其他服務供應商擁有和/或營運的有線或無線通訊網路。例如，網路112可以包括與一個或多個RAN相連的另一個核心網路，其中該一個或多個RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或不同的RAT。

通信系統100中的WTRU 102a、102b、102c、02d的一些或全部可以包括多模式能力，也就是說，WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括通過不同無線鏈路與不同無線網路通信的多個收發器。例如，第1A圖中所示的WTRU 102c可以被配置成與可以使用基於蜂巢的無線電技術的基地台114a通信，以及與可以使用IEEE 802無線電技術的基地台114b通信。

第1B圖是示例WTRU 102的系統圖式。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、發射/接收元件122、揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126、顯示器/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。應該理解的是，在保持符合實施方式的同時，WTRU 102可以包括前述元件的任何子組合。

處理器118可以是通用處理器、專用處理器、常規處理器、數位訊號處理器（DSP）、多個微處理器、與DSP核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）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）電路、任何其他類型的積體電路（IC）、狀態機等等。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理和/或任何其他能使WTRU 102在無線環境中進行操作的功能。處理器118可被耦合至收發器120，該收發器120可被耦合至發射/接收元件122。雖然第1B圖將處理器118和收發器120描述成是分別的組件，但是應該理解，處理器118和收發器120可以被整合在一個電子封裝或晶片中。

發射/接收元件122可以被配置成通過空中介面116將信號傳送到基地台（例如，基地台114a），或從基地台（例如，基地台114a）接收信號。例如，在一個實施方式中，發射/接收元件122可以是被配置成傳送和/或接收RF信號的天線。在另一實施方式中，發射/接收元件122可以是被配置成傳送和/或接收例如IR、UV或可見光信號的發射器/檢測器。在又一實施方式中，發射/接收元件122可以被配置成傳送和接收RF和光信號兩者。應該理解的是，發射/接收元件122可以被配置成傳送和/或接收無線信號的任何組合。

此外，雖然在第1B圖中將發射/接收元件122描述成是單個元件，但是WTRU 102可以包括任何數量的發射/接收元件122。更具體地說，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此在一個實施方式中，WTRU

102可以包括兩個或多個用於通過空中介面116來傳送和接收無線信號的發射/接收元件122（例如，多個天線）。

收發器120可以被配置成對發射/接收元件122將要傳送的信號進行調變，以及對發射/接收元件122接收到的信號進行解調。如上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。由此，收發器120可以包括用於允許WTRU 102經由如UTRA和IEEE 802.11之類的多種RAT來進行通信的多個收發器。

WTRU 102的處理器118可被耦合至下述裝置，並且可以從下述裝置中接收使用者輸入資料：揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126、和/或顯示器/觸控板128（例如，液晶顯示器（LCD）顯示單元或有機發光二極體（OLED）顯示單元）。處理器118還可以輸出使用者資料至揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126、和/或顯示器/觸控板128。此外，處理器118可以從任何適當的記憶體（例如不可移除記憶體130和/或可移除記憶體132）中存取訊號，以及將資料存入這些記憶體。該不可移除記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或是其他任何類型的記憶儲存裝置。可移除記憶體132可以包括訂戶身份模組（SIM）卡、記憶棒、安全數字（SD）記憶卡等等。在其他實施方式中，處理器118可以從那些並非實體地位於WTRU 102上的記憶體（例如位於伺服器或家用電腦（未示出）的記憶體）上訪問資訊，以及將資料存入這些記憶體。

處理器118可以接收來自電源134的電力，並且可以被配置成分發和/或控制給WTRU 102中的其他組件的電力。電源134可以是為WTRU 102供電的任何適當的裝置。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)等等)、太陽能電池、燃料電池等等。

處理器118還可被耦合至GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置成提供與WTRU 102的當前位置相關的位置資訊(例如，經度和緯度)。WTRU 102可以通過空中介面116接收來自基地台(例如，基地台114a、114b)接收加上或取代GPS晶片組136資訊的位置資訊，和/或根據從兩個或多個附近基地台接收到的信號定時來確定其位置。應該瞭解的是，在保持與實施方式一致的同時，WTRU 102可以借助任何適當的位置確定方法來獲取位置資訊。

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

第1C圖是根據一個實施方式的RAN 104和核心網路106的系統圖式。如上所述，RAN 104可以是使用E-UTRA無線電技術以通過空中介面116與WTRU 102a、102b、102c進行通信。RAN 104還可以與核心網路106進行通信。

RAN 104可以包括e節點B 140a、140b、140c，但應該理解的是，在保持與實施方式一致的同時，RAN 104可以包括任意數量的e節點B。e節點B 140a、140b、140c中的每一者都可以包括一個或多個收發器，以用於通過空中介面116與WTRU 102a、102b、102c進行通信。在一個實施方式中，e節點B 140a、140b、140c可以實

施MIMO技術。因此，e節點B 140a例如可以使用多個天線來向WTRU 102a傳送無線信號，以及接收來自WTRU 102a的無線信號。

每一個e節點B 140a、140b、140c都可以與特定的胞元（未顯示）相關聯，並且可以被配置成處理無線電資源管理決策、切換決策、上行鏈路和/或下行鏈路中的用戶調度等等。如第1C圖所示，e節點B 140a、140b、140c可以通過X2介面來彼此進行通信。

第1C圖所示的核心網路106可以包括移動性管理閘道（MME）142、服務閘道144以及封包資料網路（PDN）閘道146。雖然在前的每一個部件都被描述成是核心網路106的一部分，但是應該瞭解，這其中的任一部件都可以被核心網路營運商以外的實體擁有和/或操作。

MME 142可以經由S1介面來與RAN 104中的每一個e節點B 140a、140b、140c相連，並且可以充當控制節點。例如，MME 142可以負責認證WTRU 102a、102b、102c的用戶，承載啟動/解除啟動，在WTRU 102a、102b、102c的初始附著過程中選擇特定服務閘道等等。MME 142還可以提供控制平面功能，以便在RAN 104與使用了諸如GSM或WCDMA之類的其他無線電技術的其他RAN（未示出）之間進行切換。

服務閘道144可以經由S1介面與RAN 104中的每一個e節點B 140a、140b、140c相連。該服務閘道144通常可以路由和轉發通往/來自WTRU 102a、102b、102c的用戶資料封包。該服務閘道144還可以執行其他功能，例如在e節點B間的切換過程中錨定用戶平面，在下行鏈路資料可供WTRU 102a、102b、102c使用時觸發傳呼，管理和儲存WTRU 102a、102b、102c的上下文等等。

服務閘道144還可以連接到PDN閘道146，該PDN閘道146可以為

WTRU 102a、102b、102c提供對網際網路110之類的封包交換網路的存取，以便促成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通信。AR 150可以促成AP 160a、160b、和160c之間的通信。AP 160a、160b、160c可以與STA 170a、170b、和170c進行通信。

核心網路106可以促成與其他網路的通信。例如，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供對PSTN 108之類的電路交換網路的存取，以便促成WTRU 102a、102b、102c與傳統的陸線通信裝置之間的通信。例如，核心網路106可以包括IP閘道（例如IP多媒體子系統（IMS）服務器）或與之通信，其中該IP閘道充當的是核心網路106與PSTN 108之間的介面。此外，核心網路106可以為WTRU 102a、102b、102c提供對網路112的存取，該網路112可以包括其他服務供應商擁有和/或操作的其他有線或無線網路。

為了對無線鏈路條件差的STA就功率預算方面更有效的服務，中繼功能被引入。中繼節點允許範圍延伸和支持源節點和目的地節點之間轉發的封包/訊框。中繼節點是可以包括兩個邏輯實體的裝置：中繼STA（R-STA）和中繼AP（R-AP）。R-STA與母節點或AP相關聯。R-AP允許STA關聯並且經由R-STA獲得到母節點/AP的連接性。

使用一個中繼節點的簡單雙向兩跳（hop）中繼功能已被提出。兩跳中繼使用雙向中繼功能利用電池限制減少STA的功耗、具有限制的調變和編碼設置（MCS）範圍、共享一個傳送時機（TXOP）以減少通道存取爭用數量、在具有流控制機制的中繼節點處使

用位址緩衝溢出、使用中繼節點發現的探測請求、以及包括關於 AP-STA 鏈路預算的資訊（如果可用）以減少回應數量。

第2圖是通過中繼節點從AP（源）至STA（目的地）的下行鏈路中繼過程200的信號圖式。過程200在AP 202、中繼節點204、以及 STA 206間被執行。AP 202發送具有之前的ACK指示位元設置為“00”的下行鏈路資料訊框210到中繼節點 204（步驟230）。在短訊框間空間（SIFS）間隔212後、中繼節點204發送ACK 214到AP 202並且爲了下一個輸出訊框將該之前的ACK指示位元設置為“11”

（步驟 232）。在接收到ACK 214後，AP 202從其傳輸緩衝中移除資料訊框210並且在下個事件前延遲一段時間（等於 $\text{MAX_PPDU} + \text{ACK} + (2 \times \text{SIFS})$ ）（步驟234）。

在第二SIFS間隔216後，中繼節點204發送資料訊框218到STA 206（步驟236）。中繼節點204使用與用於資料訊框210的MCS不同的MCS發送資料訊框218並設置該之前的ACK指示位元設置為“00”

。中繼節點204緩衝資料訊框218直到成功將其遞送到STA 206或者直到達到重新嘗試的限制。如果STA 206在第三個SIFS間隔220後成功接收資料訊框218，STA 206發送ACK 222至中繼節點204，並將之前的ACK指示位元設置為“10”（步驟238）。

第3圖是通過中繼節點從STA（源）至AP（目的地）的上行鏈路中繼方法300的信號圖。方法300在AP 302、中繼節點304、以及STA 306間被執行。STA 306發送具有之前的ACK指示位元設置為“00”的上行鏈路資料訊框310到中繼節點 304（步驟330）。在SIFS間隔312後、中繼節點304發送ACK 314到STA 306並且爲了下一個輸出訊框將該之前的ACK指示位元設置為“11”（步驟 332）。在接收到ACK 314後，STA 306從其傳輸緩衝中移除資料訊框 310並

且在下個事件前延遲一段時間（等於MAX_PPDU + ACK + （2 × SIFS））（步驟 334）。

在第二SIFS間隔316後，中繼節點304發送資料訊框318到AP 302（步驟336）。中繼節點304使用與用於資料訊框310的MCS不同的MCS發送資料訊框318並設置該之前的ACK指示位元設置為“00”。中繼節點 304緩衝資料訊框318直到成功將其遞送到AP 302或者直到達到重新嘗試的限制。如果AP 302在第三個SIFS間隔320後成功接收資料訊框318，AP 302發送ACK 322至中繼節點304，並將之前的ACK指示位元設置為“10”（步驟338）。

中繼元素被定義以用於中繼操作以及可以用於這裏描述的任何實施方式。設置為真的具有點 11 中繼 STA 能力（dot11RelaySTACapable）之STA包括例如在關聯請求或探測請求中之中繼元素。中繼元素包含支持中繼操作的參數。第4圖示出了中繼元素格式 400，其包括元素ID欄位 402、長度欄位 404、中繼控制欄位 406、以及根AP BSSID欄位408。

元素ID欄位402包括針對中繼元素400的識別。長度欄位404包括中繼元素400的長度。如表1中的指定中繼控制欄位406指示AP是否是根AP或者是否其中繼SSID。

表1

中繼控制	含義
0	根 AP
1	中繼的 SSID
2-255	保留

根AP BSSID欄位408指示根AP的BSSID。

傳呼的STA經由訊務指示映射（TIM）被隱式指派限制存取窗口（RAW）時槽。AP為STA分配相等長度的時槽來發送PS輪詢訊框並獲取下行鏈路（DL）資料。

RAW 時槽索引 $f(x) = (x + N_{\text{偏移}}) \bmod (\text{模}) \quad N_{\text{RAW}}$ 等式 (1)

$N_{\text{RAW}} = T_{\text{RAW}}/T_S$ ，其中 T_{RAW} 是整個RAW 持續時間， T_S 是RAW 時槽的持續時間，以及 x 是傳呼的STA或關聯識別符（AID）的位置索引。

由於中繼正被使用，端STA（在中繼過程中的目的STA）花費更多的時間發送PS輪詢並獲取DL資料，導致對所有STA（中繼或非中繼）時槽未對準，以及現有隱式時槽分配方法不能使用。對於使用中繼功能的系統，存在下面兩種情況：常規STA的指派的RAW時槽可能會與由R-AP傳送的信標/TIM衝突，以及端STA的指派的RAW時槽可能會與其他STA的RAW時槽衝突，因為當端STA接收RAW時槽資訊時其被中繼延遲。

因此，解決RAW時槽的衝突的方法被需要以確保適當的DL資料獲取、以及可以保持非中繼STA的現有過程完整的經由TIM使用中繼

來獲得DL資料的端STA的過程是期望的。

第5圖是使用基於兩步訊務指示映射（TIM）的DL資料獲取的針對中繼的下行鏈路資料獲取方法500的信號圖式。該方法500在AP 502、中繼節點 n 504、STA m 506、第一端STA p 508、以及第二端STA q 510間執行。該方法500包括兩個階段：階段1 520是根AP和與該根AP關聯的STA（包括中繼節點）間基於TIM的DL資料獲取，以及階段2 522是中繼節點和與該中繼節點關聯的端STA間基於TIM的DL資料獲取。

在階段 1 520，中繼節點代表端STA使用TIM獲取來自AP的DL資料。AP 502利用在AP處緩衝的DL資料的肯定（positive）指示向STA 506、508、510廣播TIM 530。使用下列方法中的一種來設置在TIM 530中的肯定指示。在TIM 530中的肯定指示反映在通過中繼節點 504關聯的每個端STA 508、510的AID上。作為替換地，在TIM 530中的肯定指示反映在中繼節點 504的AID上。如果通過中繼節點 504關聯的至少一個端STA在AP 502處緩衝DL資料，則AP 502在TIM 300中設置中繼節點 504的肯定指示。作為替換地，在TIM 530中的肯定指示通過使用來自AP 502的廣播側通道被指示，該AP 502可特定於通過中繼節點 504關聯的STA組。

當為了其自身AID接收在TIM 530中的肯定指示、或者與其關聯的端STA的AID的至少一個肯定指示時，中繼節點 504（其內的R-STA實體）在UL中發送PS輪詢訊框 532、或者相似管理訊框以代表端STA獲取來自AP 502的DL資料。在中繼節點 504接收多於一個與其關聯的端STA的AID的肯定指示的情況中，中繼節點 504可以選擇實施一個或多個下列過程。

中繼節點 504針對與該中繼節點關聯的每一個端STA利用肯定指

示以一個接一個的方式發送PS輪詢訊框532。在PS輪詢訊框 532 中的AID/持續時間欄位可以被設置為端STA的AID，其與在PS輪詢訊框中的發射機位址（TA）不同。

作為替換地，中繼節點504針對與該中繼節點關聯的所有端STA利用肯定指示發送PS輪詢訊框532。在PS輪詢訊框532中的AID/持續時間欄位可以被設置為表示“所有端STA”的特殊值。

作為替換地，中繼節點504針對與該中繼節點關聯的所有端STA的每一個子集利用肯定指示以一子集接一子集的方式發送PS輪詢訊框532。在PS輪詢訊框532中的AID/持續時間欄位可以被重新用於信號發送關聯的端STA的子集。

當從中繼節點 504針對一個或幾個端STA接收PS輪詢訊框532以獲取DL資料，AP 502發送作為一個端STA的媒體存取控制（MAC）協定資料單元或作為幾個端STA的彙聚MPDU（A-MPDU）的DL資料534到中繼節點 504。

如果中繼節點504從AP正確地接收端STA的DL資料534，其發送ACK 536並設置ACK指示位元。例如，中繼節點504可以將ACK指示位元設置為“10”以用於下一個發出的訊框。其可以被AP 502解譯為中繼節點504將不即刻轉發DL資料536到對應的端STA，由於其可能處於休眠/打盹（doze）模式。

如果TIM 530包含STA m 506的肯定指示，STA m 506發送PS輪詢訊框 538到AP 502。當接收到PS輪詢訊框 538時，AP 502發送資料訊框504到STA m 506，並將ACK指示位元設置為“00”。當接收到資料訊框540時，STA m 506發送ACK 542並將ACK指示位元設置為“10”。任何關聯到根AP的非中繼STA獲取其DL資料作為當前已知。

在階段2 522，端STA使用TIM獲取來自中繼節點的DL資料。中繼節點n 504僅使用與中繼節點n 504關聯的端STA的肯定指示廣播TIM 550。當接收到TIM 550中的肯定指示時，端STA p 508在UL中發送PS輪詢訊框522以獲取來自中繼節點n 504的DL資料。當接收到來自端STA p 508的PS輪詢訊框552，中繼節點n 504使用三位址格式將DL資料554發送給端STA p 508，並將ACK指示位元設置為“00”。如果端STA p 508從中繼節點n 504正確地接收DL資料554，其發送ACK 556並設置ACK指示位元為“10”以用於下一個發出的訊框。

相似地，當接收到TIM 550中的肯定指示時，端STA q 510在UL中發送PS輪詢訊框558以獲取來自中繼節點n 504的DL資料。當接收到來自端STA q 510的PS輪詢訊框558，中繼節點n 504使用三位址格式將DL資料560發送給端STA q 510，並將ACK指示位元設置為“00”。如果端STA q 510從中繼節點n 504正確地接收DL資料560，其發送ACK 562並設置ACK指示位元為“10”以用於下一個發出的訊框。

由此，對非中繼STA不存在影響，並且他們也不需要知道一個或多個中繼節點正在被使用，因為分配給中繼節點的時槽與分配給非中繼STA的時槽相同。

第6圖是使用中繼節點發起的獲取的針對中繼的下行鏈路資料獲取方法600的信號圖式。該方法600在AP 602、中繼節點n 604、STA m 606、第一端STA p 608、以及第二端STA q 610間執行。該方法600包括兩個階段：階段1 620是中繼節點發起的DL資料獲取，以及階段2 622是端STA發起的DL資料獲取。

在階段1 620，在通道存取時段630（裝置被允許存取通道的時間

段），中繼節點n 604在任意時刻代表與該中繼節點n 604關聯的特定端STA集將PS輪詢訊框632發送到AP 602（在這種能力方面，中繼節點n 604有作為R-AP的功能）。特定端STA集可以是在中繼節點n 604內與R-AP實體關聯的指定端STA集。在PS輪詢訊框632中的AID/持續時間欄位被設置為端STA的AID，其與PS輪詢訊框中的TA位址不同。作為替換地，特定端STA集可以是在中繼節點n 604內與R-AP實體關聯的所有端STA集。在PS輪詢訊框632中的AID/持續時間欄位被設置為表示“所有端STA”的特殊值。作為替換地，特定端STA集可以是在中繼節點n 604內與R-AP實體關聯的所有端STA集的子集。在PS輪詢訊框632中的AID/持續時間欄位被重新用於信號發送關聯的端STA的子集。

當從中繼節點n 604接收到PS輪詢訊框632時，AP 602將DL資料634（作為一個端STA的MPDU或者幾個端STA的A-MPDU）發送到中繼節點 n 604。作為替換地，AP 602可以以包含1位元欄位的ACK訊框來回覆PS輪詢訊框632，其中該1位元欄位以“1”指示訊務被緩衝（在TIM中被指示）以及端STA應當保持醒著（例如服務周期開始）或者以“0”指示沒有訊務被緩衝，所以該端STA應當回到休眠。在訊框間空間（IFS）時間後（例如ACK訊框後的SIFS），AP開始傳送DL資料634到中繼節點n 604。

如果中繼節點n 604正確接收到來自AP 602的端STA的DL資料634，其將發送ACK訊框636並設置ACK指示位元為“10”以用於下一個發出的訊框，這意味著中繼節點n 604將不即刻將該DL資料634轉發到對應的端STA，由於其可以處於休眠/打盹模式中。ACK訊框636可以為此目的而被特定地設計；例如，短ACK訊框可以被使用。

作為替換地，STA m 606發送PS輪詢訊框638到AP 602。當接收到PS輪詢訊框638時，AP 602發送資料訊框640到STA m 606，並ACK指示位元設置為“00”。當接收到資料訊框640，STA m 606發送ACK訊框642並將ACK指示位元設置為“10”。ACK訊框642可以為此目的而被特定地設計；例如，短ACK訊框可以被使用。已知的，任何關聯到根AP的非中繼STA獲取其DL資料。

在階段2 622，端STA在任何時刻喚醒以將UL中的PS輪詢訊框發送給與其關聯的中繼節點（即中繼節點中的R-AP實體）以從該中繼節點獲取DL資料。在通道存取時段650，端STA p 608發送PS輪詢訊框652到中繼節點n 604。當接收到PS輪詢訊框652時，中繼節點n 604使用三位址格式將DL資料654發送給端STA p 608，並將ACK指示位元設置為“00”。作為替換地，中繼節點n 604可以以包含1位元欄位的ACK訊框來回覆PS輪詢訊框652，其中該1位元欄位以“1”指示訊務被緩衝（在TIM中被指示）以及端STA應當保持醒著（例如服務周期開始），並以“0”指示沒有訊務被緩衝，所以該端STA應當回到休眠。在ACK訊框後的IFS時間後，中繼節點n 604開始傳送DL資料654到端STA p 608。如果端STA p 608正確接收到來自中繼節點n 604的DL資料654，其將發送ACK訊框656並設置ACK指示位元為“10”以用於下面發出的訊框。

相似地，在通道存取時段650，端STA端STA q 610發送PS輪詢訊框658到中繼節點n 604。當接收到PS輪詢訊框658時，中繼節點n 604使用三位址格式將DL資料660發送給端STA q 610，並將ACK指示位元設置為“00”。作為替換地，中繼節點n 604可以以包含1位元欄位的ACK訊框來回復PS輪詢訊框658，其中該1位元欄位以“1”指示訊務被緩衝（在TIM中被指示）以及端STA應當保持醒

著（例如服務周期開始），並以“0”指示沒有訊務被緩衝，所以該端STA應當回到休眠。在ACK訊框後的IFS時間後，中繼節點n 604開始傳送DL資料660到端STA q 610。如果端STA q 610正確接收到來自中繼節點n 604的DL資料 660，其將發送ACK訊框660並設置ACK指示位元為“10”以用於下面發出的訊框。

DL資料獲取的第三種方法可以被使用（未在圖中示出），其是使用方法500的階段1 520（中繼節點代表端STA使用TIM獲取來自AP的DL資料）與方法600的階段2 622（端STA從中繼節點發起DL資料獲取）的混合方法。

DL資料獲取的第四種方法可以被使用（未在圖中示出），其是使用方法600的階段1 620（中繼發起從AP獲取DL資料）與方法500的階段2 522（端STA使用TIM獲取來自中繼節點的DL資料）的混合方法。

中繼功能可以被用於服務具有差鏈路預算的STA。當R-AP接收到來自端STA的UL資料時，其以ACK來答覆。當AP接收到來自R-STA的中繼的UL資料時，其向R-STA以ACK答覆。但是，通過中繼節點的路徑通常不是可靠的並且可能會有臨時停運或者流/緩衝管理問題，其中一些資料/訊框將會被丟棄。爲了調節上述問題，需要引入保守地設計的ACK和有效的流控制以用於在中繼節點處接收和傳送訊框。此外，與中繼路徑一起的網路分配向量（NAV）設置需要被有效的實施。

處於BSS覆蓋區域邊沿的STA典型遭受差鏈路品質。此外，這些STA還可能遭受隱藏節點問題以及重疊BSS（OBSS）干擾。通過使用中繼的有關功率預算，這些STA可以被有效地服務。

中繼節點典型能够支持四位址訊框（即發射機、接收機、源位址

、以及目的地地址）並將該訊框從源節點轉發至目的地節點。典型地，通過當該訊框由源節點傳送到中繼節點時在該訊框中包括目的地地址，中繼節點知道來自源節點的訊框將被轉發到目的地節點。

從中繼節點到目的地節點的通道條件有時可能會惡化。源節點不知曉該通道條件並且可以因此保持將訊框發送到中繼節點，其可能導致在中繼節點處的擁塞和緩衝溢出，導致封包或訊框丟失。當其訊框/封包緩衝已滿時中繼節點需要停止接受新訊框，並在接收新訊框前試圖傳送當前緩衝的訊框，這種情況下，有效流控制機制被需要。爲了實現這些，中繼節點應當能夠用信號發送到源節點來停止發送訊框。這可以通過使用PHY前綴/標頭的SIG欄位中的之前的ACK指示位元的“10”值以及使用關聯的協定和如下描述的過程用信號發送來實現。

當回應於來自源節點的訊框將被轉發到目的地節點，中繼節點以之前的ACK指示位元的“10”值發送ACK、BA、或任何其他訊框到源節點（AP/STA）時，源節點可以遵循如下中繼流控制過程中的一個或多個。

- （1）源節點停止發送多個訊框到中繼節點或者不嘗試發送更多訊框到中繼節點。
- （2）源節點不嘗試發送更多資料到中繼節點直到指定時間後。
- （3）源節點不嘗試發送更多資料到中繼節點直到中繼節點顯式地用信號發送其可以這麼做。
- （4）源節點嘗試重新發送當前資料訊框。
- （5）源節點在指定時間後嘗試重新發送當前資料訊框。
- （6）源節點嘗試重新發送當前資料訊框（僅在中繼節點顯式地用

信號發送其可以這麼做後)。

(7) 如果需要的話源節點可截斷TXOP，例如，用CF端訊框。

在典型資料/ACK序列的DL (AP到STA) 中的中繼流控制中，源節點 (AP) 發送訊框 (例如資料訊框) 到中繼節點以轉發到目的地節點。在常規中繼操作中，中繼節點設置之前的ACK指示為“11”值，只要中繼節點能或將轉發資料訊框到目的地節點。因此中繼節點將設置之前的ACK指示為“11”，不管資料訊框是具有“更多資料”欄位設置為“1” (指示在當前資料訊框後源節點具有更多資料訊框以發送) 還是資料訊框具有“更多資料”欄位設置為“0” (指示在當前資料訊框後源節點沒有更多資料訊框以發送)。

如果中繼節點不能接收更多訊框或者等同地不能轉發更多訊框，其發送回應訊框，例如具有之前的ACK指示的“10”值的ACK訊框。當從中繼節點接收到具有之前的ACK指示的“10”值，回應於來自源節點的訊框應當被轉發到目的地節點，源節點 (AP) 可以停止向中繼節點發送訊框以用於轉發並遵循中繼流控制過程。

第7圖是針對資料/ACK訊框序列在DL (AP到STA) 中中繼流控制方法700的信號圖式。該方法700在AP 702、中繼節點704、以及STA 706之間被執行。AP 702發送DL資料訊框710到中繼節點704並將之前的ACK指示位元設置為“00” (步驟730)。當成功接收DL資料訊框710和SIFS間隔712後，中繼節點704發送ACK訊框714到AP 702。中繼節點704在ACK訊框714中設置之前的ACK指示位元為“10”以用信號發送AP 702應當停止發送訊框 (步驟732)。在接收到ACK訊框714後，AP 702停止發送訊框到中繼節點704並遵循中繼流控制過程 (步驟734)。

中繼節點704可以存取媒體以發送緩衝的資料訊框716到STA 706並將之前的ACK指示位元設置為“00”（步驟736）。當成功接收資料訊框716和SIFS間隔718後，STA 706發送ACK訊框720到中繼節點704，並設置之前的ACK指示位元為“10”（步驟738）。

在該方法700的一種實施方式中，短ACK可以代替ACK被使用。

針對典型資料/ACK序列的在UL（STA到AP）中的中繼流控制中，源節點（STA）發送訊框（例如資料訊框）到中繼節點以將其轉發到目的地節點。對於DL的常規中繼操作也相似，在UL中的常規中繼操作中，只要中繼節點能或將轉發資料訊框到目的地節點則中繼節點將之前的ACK指示設置為“11”值。因此中繼節點將之前的ACK指示設置為“11”而不管資料訊框是否具有“更多資料”欄位設置為“1”（指示在當前資料訊框後源節點有更多資料要發送）或資料訊框具有“更多資料”欄位設置為“0”（指示在當前資料訊框後源節點沒有更多資料要發送）。

如果中繼節點不能接收更多訊框或者等同地不能轉發更多訊框，則其發送回應訊框，例如，具有之前的ACK指示的“10”值的ACK訊框。當從中繼節點接收到具有之前的ACK指示的“10”值的ACK訊框，回應於來自源節點的訊框應當被轉發到目的地節點，源節點（STA）可以停止發送訊框到中繼節點以用於轉發並遵循中繼流控制過程。

第8圖是針對資料/ACK訊框序列在UL（STA到AP）中中繼流控制方法800的信號圖式。該方法800在AP 802、中繼節點804、以及STA 806之間被執行。STA 806發送UL資料訊框810到中繼節點804並將之前的ACK指示位元設置為“00”（步驟830）。當成功接收資料訊框810和SIFS間隔812後，中繼節點804發送ACK訊框814到STA

806。中繼節點804在ACK訊框814中設置之前的ACK指示位元為“10”以用信號發送STA 806應當停止發送訊框（步驟832）。接收到ACK訊框814之後，STA 806停止發送訊框到中繼節點804並遵循中繼流控制過程（步驟834）。

中繼節點804可以存取媒體以發送緩衝的資料訊框816到AP 802並將之前的ACK指示位元設置為“00”（步驟836）。當成功接收資料訊框816和SIFS間隔818後，STA 806發送ACK訊框820到中繼節點804，並設置之前的ACK指示位元為“10”（步驟838）。

在該方法800的一種實施方式中，短ACK可以代替ACK被使用。

當A-MPDU在中繼路徑上被轉發，由於A-MPDU攜帶彙聚的MPDU，其可以改善在中繼路徑上訊框傳輸的效率。因此，中繼路徑現在針對MPDU的彙聚的傳輸存取而不是個別地針對每個MPDU/訊框傳輸。在這種情況下，在方法700和800中，資料訊框被A-MPDU取代並且ACK訊框被BA訊框取代。來自源節點的A-MPDU攜帶在之前的ACK指示中的“01”值來用信號發送BA回應。在針對A-MPDU/BA序列的中繼流控制中，來自中繼節點的BA攜帶在之前的ACK指示中的“10”值來用信號發送到源節點以停止發送訊框並以遵循中繼流控制過程。

在針對典型A-MPDU/BA序列的DL（AP到STA）的中繼流控制中，如果中繼節點不能接收更多訊框或等同地不能轉發更多訊框，其發送回應訊框（例如BA訊框）以及之前的ACK指示的“10”值。當從中繼節點接收到BA訊框以及之前的ACK指示的“10”值，回應於來自源節點的該訊框應當被轉發到目的地節點，源節點（AP）可以停止發送訊框到中繼節點以用於轉發並遵循中繼流控制過程。

第9圖是針對A-MPDU/BA訊框序列在DL中中繼流控制方法900的信號圖式。該方法900在AP 902、中繼節點904、以及STA 906之間被執行。AP 902發送DL A-MPDU訊框910到中繼節點904並將之前的ACK指示位元設置為“01”（步驟930）。當成功接收A-MPDU訊框910和SIFS間隔912後，中繼節點904發送BA訊框914到AP 902。中繼節點904在BA訊框914中設置之前的ACK指示位元為“10”以用信號發送AP 902應當停止發送訊框（步驟932）。在接收到BA訊框914後，AP 902停止發送訊框到中繼節點904並遵循中繼流控制過程（步驟934）。

中繼節點904可以存取媒體以發送緩衝的A-MPDU訊框916到STA 906並將之前的ACK指示位元設置為“01”（步驟936）。當成功接收A-MPDU訊框916和SIFS間隔918後，STA 906發送BA訊框920到中繼節點904，並設置之前的ACK指示位元為“10”（步驟938）。

在該方法900的一種實施方式中，短BA可以代替BA被使用。

在針對典型A-MPDU/BA序列的UL（STA到AP）的中繼流控制中，如果中繼節點不能接收更多訊框或等同地不能轉發更多訊框，其發送回應訊框（例如BA訊框）以及之前的ACK指示的“10”值。當從中繼節點接收到BA訊框以及之前的ACK指示的“10”值，回應於來自源節點的該訊框應當被轉發到目的地節點，源節點（STA）可以停止發送訊框到中繼節點以用於轉發並遵循中繼流控制過程。

第10圖是針對A-MPDU/BA訊框序列在UL中中繼流控制方法1000的信號圖式。該方法1000在AP 1002、中繼節點1004、以及STA 1006之間被執行。STA 1006發送UL A-MPDU訊框1010到中繼節點

1004並將之前的ACK指示位元設置為“01”（步驟1030）。當成功接收A-MPDU訊框1010和SIFS間隔1012後，中繼節點1004發送BA訊框1014到STA 1006。中繼節點1004在BA訊框1014中設置之前的ACK指示位元為“10”以用信號發送STA 1006應當停止發送訊框（步驟1032）。接收到BA訊框1014之後，STA 1006停止發送訊框到中繼節點1004並遵循中繼流控制過程（步驟1034）。

中繼節點1004可以存取媒體以發送緩衝的A-MPDU訊框1016到AP 1002並將之前的ACK指示位元設置為“01”（步驟1036）。當成功接收A-MPDU訊框1016和SIFS間隔1018後，AP 1002發送BA訊框1020到中繼節點1004，並設置之前的ACK指示位元為“10”（步驟1038）。

在該方法1000的一種實施方式中，短BA可以代替BA被使用。

在一種實施方式中(其可以與這裡描述的任何實施方式一起使用)，新的短/空資料封包（NDP）訊框可以為中繼節點特別地定義以發送到源節點來用信號發送到源節點來停止發送訊框。這些短/NDP訊框此後被稱為短/NDP中繼停止訊框。從中繼節點發送到源節點的短/NDP中繼停止訊框可以具有下列特性中的一者或多者。

（1）短/NDP中繼停止訊框可以由其自身發送（即不作為回應訊框）以防止源節點發送用於轉發的訊框。

（2）短/NDP中繼停止訊框可以作為回應於用於轉發的任何發源自源節點的訊框被發送到中繼節點。在這種場景中，源節點行為如前所述的情況，其中源節點從中繼節點接收訊框以及之前ACK指示的“10”值，以回應於來自源節點的訊框應當被轉發到目的地節點。

（3）短/NDP中繼停止訊框可以指示之前由源節點發送的最後訊

框沒被轉發且必須被重新發送。

(4) 短/NDP中繼停止訊框可以包括指示之前由源節點發送的一個或多個訊框沒被轉發且必須被重新發送的資訊。

(5) 短/NDP中繼停止訊框可以包括關於在特定時間持續時間後源節點可以嘗試發送用於轉發的訊框（即超時持續時間）的資訊。

(6) 短/NDP中繼停止訊框可以在訊框的PHY前綴的SIG欄位中包括上述任何或所有資訊。

第11圖是短/NDP中繼停止訊框1100的格式圖式。短/NDP中繼停止訊框1100包括短訓練（training）欄位（STF）1102、長訓練欄位（LTF）1104、以及信號（SIG）欄位1106。SIG欄位1106包含短/NDP中繼停止資訊，其包括下列中的任何一者或多者：源節點的超時持續時間或不被轉發到目的地節點的任何訊框的識別符。在另一種實施方式中，新的訊框（是常規訊框且不是短/NDP訊框）可以代替短/NDP中繼停止訊框使用，其具有與短/NDP中繼停止訊框相同的功能性和特性。

在一種實施方式中（其可以與這裡描述的任何實施方式一起使用），新的短/NDP訊框可以為中繼節點特別地定義以發送到源節點，其可以嘗試開始發送訊框到中繼節點或者其能夠接收更多來自源節點的訊框。這短/NDP訊框此後被稱為短/NDP中繼開始訊框。從中繼節點發送到源節點的短/NDP中繼開始訊框可以具有下列特性中的一者或多者。

(1) 短/NDP中繼開始訊框可以由其自身發送（即不作為回應訊框）以用信號發送到源節點來嘗試發送用於轉發的訊框。

(2) 短/NDP中繼開始訊框可以作為回應於從源節點發送的請求

訊框轉發的訊框或者回應於來自中繼節點的中繼服務被發送。

(3) 短/NDP中繼開始訊框可以指示之前由源節點發送的最後訊框沒被轉發且必須被重新發送。

(4) 短/NDP中繼開始訊框可以包括指示之前由源節點發送的一個或多個訊框沒被轉發且必須被重新發送的資訊。

(5) 短/NDP中繼開始訊框可以包括關於在特定時間持續時間後源節點可以嘗試發送用於轉發的訊框（即超時持續時間）的資訊。

(6) 短/NDP中繼開始訊框可以包括下列中的一者或多者：在中繼節點處剩餘的緩衝大小、可被源節點發送的訊框的數量、以及可被源節點發送的訊框的大小。

(7) 短/NDP中繼開始訊框可以在訊框的PHY前綴的SIG欄位中包括上述任何或所有資訊。

第12圖是短/NDP中繼開始訊框1200的格式圖式。短/NDP中繼開始訊框1200包括STF 1202、LTF 1204、以及SIG欄位1206。SIG欄位1206包含短/NDP中繼開始資訊，其包括下列中的任何一者或多者：源節點的超時持續時間、不被轉發到目的地節點的任何訊框的識別符、在中繼節點處剩餘的緩衝大小、可被源節點發送的訊框的數量、或可被源節點發送的訊框的大小。

在另一種實施方式中，新的訊框（是常規訊框且不是短/NDP訊框）可以代替短/NDP中繼開始訊框使用，其具有與短/NDP中繼開始訊框相同的功能性和特性。

一個傳送時機（TXOP）與中繼節點共用以減少通道存取競爭，但這導致了如下問題。如果TXOP從源節點到中繼節點和從中繼節點到目的地節點被保留，並包括SIFS和ACK時間，但中繼鏈路差，

則整個TXOP的一部分將會被浪費。保留TXOP的當前機制為主要地一跳，並可能不能直接應用兩跳中繼。因此，保留從源節點到中繼節點和從中繼節點到目的地節點的TXOP的機制是需要的，並且當中繼鏈路變差時截斷中繼共用的TXOP方法是期望的。

為了促成針對基於兩跳中繼的基於TXOP保留的準備發送（RTS）/清除以發送（CTS），中繼RTS（R-RTS）的框架格式被描述。R-RTS訊框可以重新使用包括這裏所述的修改的現有RTS訊框的框架格式。

R-RTS格式1：R-RTS訊框包括PLCP標頭和MAC標頭，其包含訊框控制、持續時間、TA、接收機位址（RA）、以及訊框檢查序列（FCS）欄位。PLCP標頭的SIG欄位中的1位元欄位被重新使用以指示R-RTS訊框是為了中繼用於保留TXOP還是時間持續時間（在此之前，如果沒有接收到PHY_RX開始.指示（PHY_RXSTART.indication）原語，之後使用來自RTS/R-RTS訊框的資訊作為最近基準而更新其NAV之STA被許可重置其NAV為大於常規RTS/CTS情況）。

R-RTS格式2：R-RTS訊框包括PLCP標頭和MAC標頭，其包含訊框控制、持續時間、TA、RA、以及FCS欄位。此外，MAC標頭包含新的1位元指示，其用信號發送R-RTS訊框是為了中繼用於保留TXOP還是時間持續時間（在此之前，如果沒有檢測到PHY_RX開始.指示原語，之後使用來自RTS/R-RTS訊框的資訊作為最近基準而更新其NAV設置的STA被許可重置其NAV大於常規RTS/CTS情況）。

在格式1和格式2中，如果1位元指示（在SIG欄位中或者在MAC標頭中）設置為“1”，其意味著相同的資訊。如果在具有下列持續時間的時段期間沒有從PHY檢測到PHY_RX開始.指示原語，使用

來自RTS/R-RTS訊框的資訊作為最近基準而更新其NAV設置之STA被許可重置其NAV：

$(4 \times aSIFS\text{時間}) + (2 \times CTS_時間) + (R-RTS_時間) + aPHY-RX-開始-延遲 + (4 \times a\text{時槽})$

等式 (2)

如果中繼節點在兩跳中繼TXOP保留過程中傳送R-RTS訊框被實施

(如下所述)，則此時段從PHY-RX結束.指示 (PHY-RXEND.indication) 原語(對應於RTS/R-RTS訊框的檢測)開始。作為替換地，如果中繼節點在兩跳中繼TXOP保留過程中傳送CTS訊框被實施(如下所述)，則有效時段為：

$(5 \times aSIFS\text{時間}) + (3 \times CTS_時間) + (R-RTS_時間) + aPHY-RX-開始-延遲 + (5 \times a\text{時槽})$ 等式(3)

如果1位元指示被設置為“0”，其意味著如果在具有下列持續時間的時段期間沒有從PHY檢測到PHY_RX開始.指示原語，使用來自RTS/R-RTS訊框的資訊作為最近基準而更新其NAV設置之STA被許可重置其NAV：

$(2 \times aSIFS\text{時間}) + (CTS_時間) + aPHY-RX-開始-延遲 + (2 \times a\text{時槽})$ 等式 (4)

上述時段在對應於RTS/R-RTS訊框的檢測之PHY-RX結束.指示原語開始。

第13圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的網路分配向量 (NAV) 設置方法1300的信號圖式。該方法1300在源節點1302、中繼節點1304、目的地節點1306、以及其他STA 1308之間被執行。

源節點1302發起針對中繼訊框交換的整個持續時間的TXOP保留過程，以及從中繼節點將資料訊框傳送到目的地節點的持續時間被

假設為最差情況或者保守地計算。

源節點1302將1位元指示設置為“1”之R-RTS訊框1310發送到中繼節點1304。在R-RTS訊框1310中的持續時間欄位取決於詳細的信令過程。

如果中繼節點1304發送R-RTS訊框（如下所述），該持續時間是：

$$7 \times aSIFS \text{ 時間} + 2 \times CTS \text{ 時間} + R-RTS \text{ 時間} + 2 \times ACK \text{ 時間} + \text{資料_時間} \\ (\text{源節點到中繼節點}) + \text{資料_時間} (\text{中繼節點到目的地節點})$$

等式（5）

如果中繼節點1304發送CTS訊框（如下所述），該持續時間是：

$$8 \times aSIFS \text{ 時間} + 3 \times CTS \text{ 時間} + R-RTS \text{ 時間} + 2 \times ACK \text{ 時間} + \text{資料_時間} \\ (\text{源節點到中繼節點}) + \text{資料_時間} (\text{中繼節點到目的地節點})$$

等式（6）

在等式（5）和（6）中的資料_時間值（源節點到中繼節點）使用資料訊框的長度和用於傳輸的資料速率來計算。在等式（5）和（6）中的資料_時間值（中繼節點到目的地節點）使用資料訊框的長度和的用於中繼節點和目的地節點間傳輸的最低資料速率之假設來計算。如果源節點通過通道回饋或其他方式知道中繼節點和目的地節點之間的鏈路，則其使用資料訊框長度和用於中繼節點和目的地節點間傳輸的資料速率下限保守地計算資料_時間值（中繼節點到目的地節點）。

接收R-RTS訊框1310的任何其他STA 1308基於R-RTS訊框1310的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1350）。

存在兩種接收R-RTS訊框1310的中繼節點1304的可能過程。在一種過程中，在SIFS間隔1314之後，如果中繼節點1304處的NAV指

示媒體是空閒的，則中繼節點1304傳送R-RTS訊框1312並將1位元指示設置為“1”到目的地節點1306。R-RTS訊框1312的持續時間欄位是從接收自源節點1302的R-RTS訊框1310的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1310所需的時間（微秒）和SIFS間隔1314來獲得的值。RA欄位被設置為目的地節點1306的MAC位址，以及TA欄位被設置為中繼節點1304的MAC位址。R-RTS訊框1312還可以充當來自源節點1302的R-RTS訊框1310的隱式CTS。當接收/檢測到來自中繼節點1304的R-RTS訊框1312時，源節點1302可以通過下列中的一者確定其R-RTS訊框1310傳輸是否成功：

（1）源節點1302檢查R-RTS訊框1312的TA欄位是否與由源節點1302傳送的R-RTS訊框1310的RA欄位匹配。

（2）如果源節點1302知道目的地節點1306的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1312的RA欄位是否與目的地節點1306的MAC位址匹配。

（3）如果源節點1302知道目的地節點1306的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1312的TA欄位是否與由源節點1302傳送的R-RTS訊框1310的RA欄位匹配，以及R-RTS訊框1312的RA欄位是否與目的地節點1306的MAC位址匹配。

相同規則的源節點的CTS超時間隔內的CTS接收（正如與第二過程有關的描述如下）還應用到隱式CTS（即，來自中繼節點1304的R-RTS）。

在第二過程（未在第13圖中示出）中，在SIFS間隔1314後，如果在中繼節點1304處的NAV指示媒體是空閒的，則通過R-RTS訊框1310定址的中繼節點1304傳送顯式CTS訊框到源節點1302。CTS訊框的RA欄位從R-RTS訊框1310的TA欄位被複製。CTS欄位的持續時

間欄位是從R-RTS訊框1310的持續時間欄位減去傳送CTS訊框所需的時間（微秒）和SIFS間隔1314來獲得的值。

如果源節點1302在CTS超時間隔內沒有接收到來自中繼節點1304的該顯式CTS訊框，以及 $aSIFS時間 + a時槽 + aPHY-RX-開始-延遲$ ，的值在PHY-TX結束.確認（PHY-TXEND.confirm）原語處開始，則源節點1302得出結論R-RTS訊框1310的傳輸已失敗並在CTS超時間隔期滿時調用其回退過程。如果在CTS超時間隔內接收到來自中繼節點1304的該顯式CTS訊框，則源節點1302得出結論R-RTS訊框1310的傳輸成功，但暫停（hold）其資料傳輸。

之後，在發送CTS後，在SIFS間隔後，中繼節點1304將1位元指示設置為“0”之R-RTS訊框1312發送到目的地節點1306。R-RTS訊框1312的持續時間欄位是從來自中繼節點1304到源節點1302的CTS訊框的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1310所需的時間（微秒）和SIFS間隔1314來獲得的值。RA欄位設置為目的地節點1306的MAC位址，以及TA欄位設置為中繼節點1304的MAC位址。

接收R-RTS訊框1312的任何其他STA 1308基於R-RTS訊框1312的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1352）。

在SIFS間隔1314後，如果在目的地節點1306處的NAV指示媒體是空閒的，則通過來自中繼節點1304的R-RTS訊框1312定址的目的地節點1306傳送CTS訊框1316到中繼節點1304。關於R-RTS訊框1312的CTS訊框1316的欄位設置以及CTS超時的處理規則與當前實施相同。

接收CTS訊框1316的任何其他STA 1308基於CTS訊框1316的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1354）。

當在CTS超時間隔內接收到來自目的地節點1306的CTS訊框1316，

中繼節點1304傳送定址的CTS訊框1320到源節點1302以指示是否兩跳中繼的TXOP保留成功。與常規CTS傳輸不同，在這一步驟，中繼節點1304不需要檢查在中繼節點處的NAV是否指示媒體是空閒的，因為之前的步驟已經保證媒體是空閒的。CTS訊框1320的RA欄位被設置為源節點1302的MAC位址。CTS訊框1320的持續時間欄位是從CTS訊框1316的持續時間欄位減去傳送CTS訊框1316所需的時間（微秒）以及其SIFS間隔1322來獲得的值。

接收CTS訊框1320的任何其他STA 1308基於CTS訊框1320的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1356）。

當接收到來自中繼節點1304的CTS訊框1320時，源節點1302知道兩跳中繼的TXOP保留成功。源節點1302在SIFS間隔1326後在從中繼節點1304接收CTS訊框1320後開始傳送資料訊框1324。

中繼節點1304處理接收的資料訊框1324。如果接收的資料訊框1324被正確地解碼，則中繼節點1304在SIFS間隔1330後發送ACK訊框1328而不改變保留的TXOP的持續時間。

如果接收的資料訊框1324沒有被正確地解碼，則源節點1302將在發送資料訊框1324後的aSIFS 時間 + ACK_時間之前不能接收到ACK。源節點1302將通過發送CF結束訊框1332來釋放TXOP。當接收到CF結束訊框1332，中繼節點1304發送CF結束訊框1334和目的地節點1306發送CF結束訊框1336。

如果中繼節點1304成功接收資料訊框1324，則在SIFS間隔1340後，中繼節點1304將該資料訊框作為資料訊框1338傳送到目的地節點1306。目的地節點1306處理接收自中繼節點1304的資料訊框1338。如果接收的資料訊框1338被正確地解碼，則目的地節點1306在SIFS間隔1334之後發送ACK訊框1342。目的地節點1306可

以在這一步驟使用一種方法來釋放TXOP並針對其他鄰近目的地節點1306的STA重置NAV。例如，目的地節點1306可以在發出的訊框中ACK指示設置為“10”。

當接收到來自目的地節點1306的ACK訊框1342並且如果當前TXOP還沒有期滿時，中繼節點1304在SIFS間隔1346後發送CF結束訊框1334來截斷/釋放TXOP。如果中繼節點1304在發送資料訊框1338後的aSIFS時間 + ACK_時間內沒有接收到ACK訊框1342並且剩餘的TXOP允許其重新傳送該資料訊框1338，其可以將資料訊框1338重新傳送到目的地節點1306。

當在當前TXOP期滿前接收到來自中繼節點1304的CF結束訊框1334時，源節點1302在SIFS間隔1348後發送CF結束訊框1332。

當在當前TXOP期滿前接收到來自中繼節點1304的CF結束訊框1334時，目的地節點1306發送CF結束訊框1336。該步驟僅在釋放TXOP和重置NAV的方法之前沒有被應用時需要。沒有必要將兩個步驟都實施。

當TXOP被釋放時，在其他STA1308處的NAV被重置（步驟1358）。

第14圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第二種NAV設置方法1400的信號圖式。該方法1400在源節點1402、中繼節點1404、目的地節點1406、以及其他STA1408之間被執行。

源節點1402發起針對中繼訊框交換的整個持續時間的TXOP保留過程，以及從中繼節點到目的地節點傳送資料訊框的持續時間被假設為最差情況或者保守地計算。

源節點1402發送1位元指示設置為“1”之R-RTS訊框1410到中繼節點1404。在R-RTS訊框1410中的持續時間取決於具體的信令過程。

如果中繼節點1404發送R-RTS訊框（如下所述），持續時間爲：
 $7 \times \text{aSIFS時間} + 2 \times \text{CTS_時間} + \text{R-RTS_時間} + 2 \times \text{ACK_時間} + \text{資料_時間（源節點到中繼節點）} + \text{資料_時間（中繼節點到目的地節點）}$ 等式（7）

如果中繼節點1404發送CTS訊框（如下所述），持續時間爲：
 $8 \times \text{aSIFS 時間} + 3 \times \text{CTS_時間} + \text{R-RTS_時間} + 2 \times \text{ACK_時間} + \text{資料_時間（源節點到中繼節點）} + \text{資料_時間（中繼節點到目的地節點）}$ 等式（8）

在等式（7）和（8）中的資料_時間值（源節點到中繼節點）使用用於傳輸的資料速率和資料訊框的長度來計算。在等式（7）和（8）中的資料_時間值（中繼節點到目的地節點）使用資料訊框的長度和用於中繼節點和目的地節點間傳輸的最低資料速率之假設來計算。如果源節點通過通道回饋或其他方式知道中繼節點和目的地節點之間的鏈路，則其使用資料訊框長度和用於中繼節點和目的地節點間傳輸的資料速率下限保守地計算資料_時間值（中繼節點到目的地節點）。

接收R-RTS訊框1410的任何其他STA 1408基於R-RTS訊框1410的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1450）。

存在兩種接收R-RTS訊框1410的中繼節點1404的可能過程。在一種過程中，在SIFS間隔1414之後，如果中繼節點1404處的NAV指示媒體是空閒的，則中繼節點1404傳送1位元指示設置爲“0”之R-RTS訊框1412到目的地節點1406。R-RTS訊框1412的持續時間欄位是從接收自源節點1402的R-RTS訊框1410的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1410所需的時間（微秒）和SIFS間隔1414來獲得的值。RA欄位被設置爲目的地節點1406的MAC位址，以及TA欄位

被設置為中繼節點1404的MAC位址。R-RTS訊框1412還可以充當來自源節點1402的R-RTS訊框1410的隱式CTS。當接收/檢測到來自中繼節點1404的R-RTS訊框1412時，源節點1402可以通過下列中的一者確定其R-RTS訊框1410傳輸是否成功：

(1) 源節點1402檢查R-RTS訊框1412的TA欄位是否與由源節點1402傳送的R-RTS訊框1410的RA欄位匹配。

(2) 如果源節點1402知道目的地節點1406的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1412的RA欄位是否與目的地節點1406的MAC位址匹配。

(3) 如果源節點1402知道目的地節點1306的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1412的TA欄位是否與由源節點1402傳送的R-RTS訊框1410的RA欄位匹配，以及R-RTS訊框1412的RA欄位是否與目的地節點1406的MAC位址匹配。

相同規則的源節點的CTS超時間隔內的CTS接收（正如與第二過程有關的描述如下）還應用到隱式CTS（即，來自中繼節點1404的R-RTS）。

在第二過程（未在第14圖中示出）中，在SIFS間隔1414後，如果在中繼節點1404處的NAV指示媒體是空閒的，則通過R-RTS訊框1410定址的中繼節點1404傳送顯式CTS訊框到源節點1402。CTS訊框的RA欄位從R-RTS訊框1410的TA欄位被複製。CTS欄位的持續時間欄位是從R-RTS訊框1410的持續時間欄位減去傳送CTS訊框所需的時間（微秒）和SIFS間隔1414來獲得的值。

如果源節點1402在CTS超時間隔內沒有接收到來自中繼節點1404的該顯式CTS訊框，以及 $aSIFS$ 時間 + a 時槽 + $aPHY-RX$ -開始-延遲的值（在PHY-TX結束，確認原語處開始），則源節點1402得出結

論R-RTS訊框1410的傳輸已失敗並在CTS超時間隔期滿時調用其回退過程。如果在CTS超時間隔內接收到來自中繼節點1404的該顯式CTS訊框，則源節點1402得出結論R-RTS訊框1410的傳輸成功，但暫停其資料傳輸。

之後，在發送CTS後，在SIFS間隔後，中繼節點1404發送R-RTS訊框1412(1位元指示設置為“0”)到目的地節點1406。R-RTS訊框1412的持續時間欄位是從來自中繼節點1404到源節點1402的CTS訊框的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1410所需的時間(微秒)和SIFS間隔1414來獲得的值。RA欄位設置為目的地節點1406的MAC位址，以及TA欄位設置為中繼節點1404的MAC位址。

接收R-RTS訊框1412的任何其他STA 1308基於R-RTS訊框1412的持續時間欄位值設置他們的NAV(步驟1452)。

在SIFS間隔1418後，如果在目的地節點1406處的NAV指示媒體是空閒的，則通過來自中繼節點1404的R-RTS訊框1412定址的目的地節點1406傳送CTS訊框1416到中繼節點1404。關於R-RTS訊框1412的CTS訊框1416的欄位設置以及CTS超時的處理規則與當前實施相同。

接收CTS訊框1416的任何其他STA 1408基於CTS訊框1416的持續時間欄位值設置他們的NAV(步驟1454)。

當在CTS超時間隔內接收到來自目的地節點1406的CTS訊框1416，中繼節點1404傳送定址的CTS訊框1420到源節點1402以指示是否兩跳中繼的TXOP保留成功。與常規CTS傳輸不同，在這一步驟，中繼節點1404不需要檢查在中繼節點處的NAV是否指示媒體是空閒的，因為之前的步驟已經保證媒體是空閒的。CTS訊框1420的RA欄位被設置為源節點1402的MAC位址。CTS訊框1420的持續時間

欄位是從CTS訊框1416的持續時間欄位減去傳送CTS訊框1416所需的時間（微秒）以及其SIFS間隔1422來獲得的值。

接收CTS訊框1420的任何其他STA 1408基於CTS訊框1420的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1456）。

當接收到來自中繼節點1404的CTS訊框1420時，源節點1402知道兩跳中繼的TXOP保留成功。源節點1402在SIFS間隔1426後在從中繼節點1404接收CTS訊框1420後開始傳送資料訊框1424。

中繼節點1404處理接收的資料訊框1424。如果接收的資料訊框1424被正確地解碼，則中繼節點1404在SIFS間隔1430後發送ACK訊框1428，並將ACK指示位元設置為“11”。在這點上，中繼節點1404明確知曉傳送資料訊框到目的地節點1406的持續時間。剩餘TXOP的持續時間被設置為：

$2 \times aSIFS \text{ 時間} + \text{資料_時間（中繼節點到目的地節點）} + \text{ACK_時間}$
等式（9）

資料_時間值（中繼節點到目的地節點）使用用於從中繼節點1404到目的地節點1406的傳輸的資料速率和資料訊框長度來計算的。

接收ACK訊框1428的任何其他STA 1408基於ACK訊框1428的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1458）。

如果接收的資料訊框1424沒有被正確地解碼，則源節點1402將在發送資料訊框1424後的aSIFS 時間 + ACK_時間前不能接收到ACK。源節點1402將通過發送CF結束訊框1432來釋放TXOP或者重新傳送資料訊框1424到中繼節點1404。如果源節點1402釋放了TXOP，則中繼節點1404發送CF結束訊框（未在第14圖中示出）和當接收到CF結束訊框1432則目的地節點1406發送CF結束訊框（未在第14

圖中示出)。

如果中繼節點1404成功接收資料訊框1424，則在SIFS間隔1436後，中繼節點1404將該資料訊框作為資料訊框1434傳送到目的地節點1406。目的地節點1406處理接收自中繼節點1404的資料訊框1434。如果接收的資料訊框1434被正確地解碼，則目的地節點1406在SIFS間隔1440之後發送ACK訊框1438。目的地節點1406可以在這一步驟使用一種方法來釋放TXOP並針對其他鄰近目的地節點1406的STA 1408重置NAV。例如，目的地節點1406可以在發出的訊框中將ACK指示設置為“10”。

在SIFS間隔1442、TXOP設置結束、來自中繼節點1404的ACK訊框1428後，源節點1402發送CF結束訊框1432。當TXOP被釋放，在其他STA 1408處的NAV被重置（步驟1460）。

作為替換地，“資料+CF-ACK”訊框可以被用於攜帶來自中繼節點到目的地節點的資料訊框以及針對從源節點到中繼節點傳送的資料訊框的ACK兩者。這種訊框可以是新定義的訊框或者重新使用現有的資料+CF-ACK訊框。隱式ACK方法可以在僅使用一個訊框來攜帶來自中繼節點到目的地節點的資料訊框以及針對從源節點到中繼節點傳送的資料訊框的ACK兩者的特殊情況被考慮。當由中繼節點傳輸的一個訊框攜帶來自中繼節點到目的地節點的資料訊框以及針對從源節點到中繼節點傳送的資料的ACK兩者時，在方法1300和1400過程的時間被減少ACK_時間和SIFS時間，如第15圖中所示的關於方法1500以及如下描述。例如，從源節點到中繼節點的R-RTS訊框的持續時間包括：

$6 \times \text{aSIFS 時間} + 2 \times \text{CTS_時間} + \text{R-RTS_時間} + \text{ACK_時間} + \text{資料_時間 (源節點到中繼節點)} + \text{資料_時間 (中繼節點到目的地)}$

節點) 等式 (10)

第15圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第三種NAV設置方法1500的信號圖式。該方法1500在源節點1502、中繼節點1504、目的地節點1506、以及其他STA 1508之間被執行。

源節點1502發起針對中繼訊框交換的整個持續時間的TXOP保留過程，以及從中繼節點到目的地節點傳送資料訊框的持續時間被假設為最差情況或者保守地計算。

源節點1502發送R-RTS訊框1510(將1位元指示設置為“1”)到中繼節點1504。在R-RTS訊框1510中的持續時間取決於具體的信令過程。

如果中繼節點1504發送R-RTS訊框(如下所述)，持續時間為：

$7 \times aSIFS_{\text{時間}} + 2 \times CTS_{\text{時間}} + R-RTS_{\text{時間}} + 2 \times ACK_{\text{時間}} + \text{資料}_{\text{時間}}$ (源節點到中繼節點) + $\text{資料}_{\text{時間}}$ (中繼節點到目的地節點) 等式 (11)

如果中繼節點1504發送CTS訊框(如下所述)，持續時間為：

$8 \times aSIFS_{\text{時間}} + 3 \times CTS_{\text{時間}} + R-RTS_{\text{時間}} + 2 \times ACK_{\text{時間}} + \text{資料}_{\text{時間}}$ (源節點到中繼節點) + $\text{資料}_{\text{時間}}$ (中繼節點到目的地節點) 等式 (12)

在等式 (11) 和 (12) 中的資料_時間值(源節點到中繼節點)使用用於傳輸的資料速率和資料訊框的長度來計算。在等式 (11) 和 (12) 中的資料_時間值(中繼節點到目的地節點)使用資料訊框的長度和用於中繼節點和目的地節點間傳輸的最低資料速率之假設來計算。如果源節點通過通道回饋或其他方式知道中繼節點和目的地節點之間的鏈路，則其使用資料訊框長度和用於中繼節點和目的地節點間傳輸的資料速率下限保守地計算資料_時

間值（中繼節點到目的地節點）。

接收R-RTS訊框1510的任何其他STA 1508基於R-RTS訊框1510的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1550）。

存在兩種接收R-RTS訊框1510的中繼節點1504的可能過程。在一種過程中，在SIFS間隔1514之後，如果中繼節點1504處的NAV指示媒體是空閒的，則中繼節點1504傳送R-RTS訊框1512(將1位元指示設置為“0”)到目的地節點1506。R-RTS訊框1512的持續時間欄位是從接收自源節點1502的R-RTS訊框1510的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1510所需的時間（微秒）和SIFS間隔1514來獲得的值。RA欄位被設置為目的地節點1506的MAC位址，以及TA欄位被設置為中繼節點1504的MAC位址。R-RTS訊框1512還可以充當來自源節點1502的R-RTS訊框1510的隱式CTS。當接收/檢測到來自中繼節點1504的R-RTS訊框1512時，源節點1502可以通過下列中的一者確定其R-RTS訊框1510傳輸是否成功：

（1）源節點1502檢查R-RTS訊框1512的TA欄位是否與由源節點1502傳送的R-RTS訊框1510的RA欄位匹配。

（2）如果源節點1502知道目的地節點1506的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1512的RA欄位是否與目的地節點1506的MAC位址匹配。

（3）如果源節點1502知道目的地節點1506的MAC位址，其可以檢查R-RTS訊框1512的TA欄位是否與由源節點1502傳送的R-RTS訊框1510的RA欄位匹配，以及R-RTS訊框1512的RA欄位是否與目的地節點1506的MAC位址匹配。

相同規則的源節點的CTS超時間隔內的CTS接收（正如與第二過程有關的描述如下）還應用到隱式CTS（即，來自中繼節點1504的

R-RTS)。

在第二過程（未在第15圖中示出）中，在SIFS間隔1514後，如果在中繼節點1504處的NAV指示媒體是空閒的，則通過R-RTS訊框1510定址的中繼節點1504傳送顯式CTS訊框到源節點1502。CTS訊框的RA欄位從R-RTS訊框1510的TA欄位被複製。CTS欄位的持續時間欄位是從R-RTS訊框1510的持續時間欄位減去傳送CTS訊框所需的時間（微秒）和SIFS間隔1514來獲得的值。

如果源節點1502在CTS超時間隔內沒有接收到來自中繼節點1504的該顯式CTS訊框，以及 $a\text{SIFS時間} + a\text{時槽} + a\text{PHY-RX-開始-延遲的值}$ （在PHY-TX結束，確認原語處開始），則源節點1502得出結論R-RTS訊框1510的傳輸已失敗並在CTS超時間隔期滿時調用其回退過程。如果在CTS超時間隔內接收到來自中繼節點1504的該顯式CTS訊框，則源節點1502得出結論R-RTS訊框1510的傳輸成功，但暫停其資料傳輸。

之後，在發送CTS後，在SIFS間隔後，中繼節點1504發送R-RTS訊框1512（將1位元指示設置為“0”）到目的地節點1506。R-RTS訊框1512的持續時間欄位是從來自中繼節點1504到源節點1502的CTS訊框的持續時間欄位減去傳送R-RTS訊框1510所需的時間（微秒）和其SIFS間隔1514來獲得的值。RA欄位設置為目的地節點1506的MAC位址，以及TA欄位設置為中繼節點1504的MAC位址。

接收R-RTS訊框1512的任何其他STA 1508基於R-RTS訊框1512的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1552）。

在SIFS間隔1518後，如果在目的地節點1506處的NAV指示媒體是空閒的，則通過來自中繼節點1504的R-RTS訊框1512定址的目的地節點1506傳送CTS訊框1516到中繼節點1504。關於R-RTS訊框

1512以及CTS超時的處理規則的CTS訊框1516的欄位設置與當前實施相同。

接收CTS訊框1516的任何其他STA 1508基於CTS訊框1516的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1554）。

當在CTS超時間隔內接收到來自目的地節點1506的CTS訊框1516，中繼節點1504傳送定址的CTS訊框1520到源節點1502以指示是否兩跳中繼的TXOP保留成功。與常規CTS傳輸不同，在這一步驟，中繼節點1504不需要檢查在中繼節點處的NAV是否指示媒體是空閒的，因為之前的步驟已經保證媒體是空閒的。CTS訊框1520的RA欄位被設置為源節點1502的MAC位址。CTS訊框1520的持續時間欄位是從CTS訊框1516的持續時間欄位減去傳送CTS訊框1516所需的時間（微秒）以及其SIFS間隔1522來獲得的值。

接收CTS訊框1520的任何其他STA 1508基於CTS訊框1520的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1556）。

當接收到來自中繼節點1504的CTS訊框1520時，源節點1502知道兩跳中繼的TXOP保留成功。源節點1502在SIFS間隔1526後在從中繼節點1504接收CTS訊框1520後開始傳送資料訊框1524。

中繼節點1504處理接收的資料訊框1524。如果接收的資料訊框1524被正確地解碼，則中繼節點1504在SIFS間隔1530後通過發送資料+CF-ACK訊框1528來轉發資料訊框到目的地節點1506，以及在其MAC標頭中的NAV設置，該標頭的持續時間使用用於傳輸的資料速率和資料訊框的長度來計算。

如果接收的資料訊框1524沒有被正確地解碼，則源節點1502將在發送資料訊框1524後的aSIFS 時間 + ACK_時間前不能接收到ACK。源節點1502將通過發送CF結束訊框1532來釋放TXOP。如果源節

點1502釋放了TXOP，則中繼節點1504發送CF結束訊框（未在第15圖中示出）和當接收到CF結束訊框1532則目的地節點1506發送CF結束訊框（未在第15圖中示出）。

目的地節點1506處理接收自中繼節點1504的資料訊框（從接收的資料+CF-ACK訊框1528）。如果接收的資料訊框被正確地解碼，則目的地節點1506在SIFS間隔1536之後發送ACK訊框1534。目的地節點1506可以在這一步驟使用一種方法來釋放TXOP並針對其他鄰近目的地節點1506的STA 1508重置NAV。例如，目的地節點1506可以在發出的訊框中將ACK指示設置為“10”。

當在當前TXOP期滿前接收到來自中繼節點1504的資料+CF-ACK訊框1528，則源節點1502在接收的資料+CF-ACK訊框1528中的NAV設置中所用信號發送的持續時間後，在SIFS間隔1538後，發送CF結束訊框1532。

第16圖是在資料傳輸成功的情況中中繼的第四種NAV設置方法1600的信號圖式。該方法1600在源節點1602、中繼節點1604、目的地節點1606、以及其他STA 1608之間被執行。

源節點1602保留源節點1602和中繼節點1604間訊框交換的持續時間的TXOP。源節點發送RTS訊框1610到中繼節點1604。在RTS訊框1610中的持續時間包括：

$3 \times aSIFS \text{時間} + CTS_時間 + ACK_時間 + 資料_時間$ （源節點到中繼節點） 等式（13）

在等式（13）中的資料_時間值（源節點到中繼節點）使用資料訊框的長度和用於傳輸的資料速率來計算。接收RTS訊框1610的任何其他STA 1608基於RTS訊框1610的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1640）。

在接收RTS訊框1610後，中繼節點1604等待SIF間隔1612並傳送CTS訊框1614到源節點1602。接收CTS訊框1614的任何其他STA 1608基於CTS訊框1614的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1642）。

當接收到CTS訊框1614，源節點1602在SIFS間隔1618後傳送資料訊框1616。中繼節點1604處理接收的資料訊框1616。如果接收的資料訊框1616被正確地解碼，則中繼節點1604在SIFS間隔1622後發送ACK訊框1620，並在下個發出的訊框中將ACK指示位元設置為“11”。在ACK訊框1620中的持續時間欄位被設置為下列值：

$3 \times aSIFS時間 + CTS到自身_時間（在目的地節點處） + ACK_時間 + 資料_時間（中繼節點到目的地節點）$ 等式（14）或者

$4 \times aSIFS時間 + CTS到自身_時間（在源節點處） + CTS到自身_時間（在目的地節點處） + ACK_時間 + 資料_時間（中繼節點到目的地節點）$ 等式（15）

選擇使用等式（14）還是等式（15）來確定持續時間欄位取決於在源節點1602處的可選CTS到自身訊框是否被實施（如下所述）

。如果源節點實施可選CTS到自身訊框，則使用等式（15）來確定持續時間欄位。在等式（14）和等式（15）中的資料_時間值（中繼節點到目的地節點）使用用於從中繼節點1604到目的地節點1606的傳輸所使用的資料速率和資料訊框的長度來計算。

接收ACK訊框1620的任何其他STA 1608基於ACK訊框1620的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1644）。

如果接收到的資料訊框1616沒有被正確地解碼，則源節點在發送資料訊框1616後的aSIFS時間+ ACK_時間的時間前，不接收ACK。TXOP之後結束。

當從中繼節點1604接收到ACK訊框1620，如果在目的地節點1606的NAV指示媒體是空閒的，目的地節點1606在SIFS間隔1626後發送CTS到自身訊框1624，並將TXOP端與由中繼節點如上設置的TXOP端對準。接收CTS到自身訊框1624的任何其他STA 1608基於CTS到自身訊框1624的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1646）。

可選地，源節點1602可以在SIFS間隔1630後發送CTS到自身訊框1628，並將TXOP端與由中繼節點如上設置的TXOP端對準。接收CTS到自身訊框1628的任何其他STA 1608基於CTS到自身訊框1628的持續時間欄位值設置他們的NAV（步驟1648）。

在CTS到自身訊框1624後的SIFS間隔1630後，或者如果有來自源節點1602的可選CTS到自身訊框1628的SIFS間隔1632後，中繼節點1604傳送資料訊框（如資料訊框1634）到目的地節點1606。目的地節點1606處理接收的資料訊框1634。如果接收的資料訊框1634被正確地解碼，則目的地節點1606在SIFS間隔1638後發送ACK訊框1636到中繼節點1604。目的地節點1606可以在下個發出的訊框中將ACK指示位元設置為“10”。

在發送ACK訊框1636後，其指示訊框交換序列的結束。其他STA 1608等待訊框間空間1650，其可以是進入回退視窗1652之前的SIFS、點協調功能訊框間空間（PIFS）、或分散式協調功能訊框間空間（DIFS）。

當前UL訊框遞送過程允許AP來為STA指派通道存取時槽以當STA請求時競爭使用管理訊框。當使用中繼功能時，R-AP並不像當端STA請求時AP那樣完全知道全部通道存取時槽之使用。沒有AP和R-AP之間的適當協調和儀錶和感測器操作在較低功率的限制範圍

的考慮，超載或一些通道存取時槽的利用不足均可能發生。

當前，TIM在信標上被攜帶。中繼節點可以廣播其帶有全TIM的信標(與由根AP廣播一樣)。但是，由於僅有少量端STA實際上與中繼節點關聯，此在使用中繼時是低效的。因此，減少由中繼節點廣播的TIM的開銷的方法是期望的。

與R-AP關聯的端STA的TIM指示和資料獲取過程如下。對於R-AP，當其成為根STA的中繼節點，其可以被指派兩個AID。一個AID是針對R-STA的，其可以表示STA自身(在STA自身也可以傳送或接收資料訊務之情況)。第二個AID是針對R-AP的，其可以表示與R-AP關聯的端STA組。作為替換地，與R-AP關聯的端STA組還可以由組識別符識別。

當一個或多個端STA選擇與R-AP而不是根AP關聯時，R-AP可以使用端STA報告資訊元素(IE)向根AP報告新的關聯，例如如第17圖所示。端STA報告IE可以被用於這裡描述的任何實施方式。

端STA報告IE 1700包括元素ID欄位1702、長度欄位1704、欄位指示的數量1706、以及多個資訊欄位1708a-1708n。元素ID欄位1702包括指示其是端STA報告IE的識別符。長度欄位1704指示端STA報告IE 1700的長度。欄位指示的數量1706包括在該IE 1700中報告的端STA的數量。每個資訊欄位1708a-1708n包含一個端STA的資訊，其包括ID子欄位1710、之前的關聯子欄位1712、以及之前的AID子欄位1714。

ID子欄位1710包括端STA的ID，其可以被實施為MAC位址、AID、或任何類型的STA與AP商定的ID。之前的關聯子欄位1712指示之前端STA的關聯並可以被實施為端STA關聯的根AP、之前的AP、或R-AP的MAC位址。之前的AID子欄位1714包括端STA之前關聯的根

AP的AID（如果有的話）。

端STA報告IE 1700或欄位的任何子集或其的子欄位可以被實施為欄位、子欄位、或任何現有或新的IE的子欄位的子集；作為任何控制、管理、或其他類型訊框的一部分；或者在MAC/PLCP標頭中。

R-AP可以為與該R-AP關聯的端STA指派另一個AID值。來自R-AP的信標中的針對端STA的TIM指示可以遵循該新的AID指派。

當根AP接收到端STA報告IE 1700，其將端STA的MAC位址/ID與R-AP的AID或MAC位址關聯，並使用ACK、BA、或其他類型訊框應答接收到端STA報告IE 1700。

AP可以針對在相同或不同RAW中的兩個不同AID指派兩個分別的不同長度的UL時槽（接著相同TIM信標或TIM短信標，或接著兩個不同TIM信標或TIM短信標），一個與R-STA關聯，一個與R-AP關聯。

如果到達的訊框是通往R-STA自身的，AP可以指示AID的肯定TIM與R-STA的AID關聯並指派對R-STA足夠的較短UL時槽以發送PS輪詢訊框來獲取其自身DL資料。

如果到達的訊框是通往與R-AP關聯的端STA組的，AP可以指示AID的肯定TIM與R-AP的AID關聯並指派對R-STA足夠的較長UL時槽來獲取為與其關聯的所有端STA緩衝的全部訊框。

在第一種替換中，UL時槽對R-STA獲取為與其關聯的所有端STA緩衝的全部訊框是足夠，並之後針對中繼BSS使用R-AP AID發送出指示端STA的肯定TIM的信標。

在第二種替換中，UL時槽對R-STA獲取為與其關聯的所有端STA緩衝的全部訊框是足夠，並之後針對中繼BSS使用R-AP指派的AID發

送出指示端STA的肯定TIM的信標，並針對所有端STA發送PS輪詢訊框來在R-AP處獲取為他們緩衝的訊框。

如果在TIM指示時僅存在一個為與R-AP關聯的特定端STA緩衝的訊框，當R-STA將PS輪詢訊框傳送到AP以獲取針對其端STA的DL資料訊框時，AP可以使用四位址MAC訊框發送緩衝的訊框並且即刻接收機是R-STA。R-AP可以之後使用常規MAC框架格式將該訊框轉發到端STA。

如果在TIM指示時存在多個為與R-AP關聯的端STA緩衝的訊框，當R-STA將PS輪詢訊框傳送到AP以獲取針對其端STA的DL資料訊框時，AP可以使用包含通往R-AP的端STA的所有訊框的多用戶A-MPDU發送緩衝的訊框。R-AP可以之後使用彙聚MAC服務資料單元（A-MSDU）、A-MPDU、或通過常規肯定TIM和資料獲取過程將訊框轉發到端STA。

處理ACK機制的各種問題/方面和/或範圍延伸/中繼的過程的幾種解決方案被描述。

A-MSDU傳輸的ACK機制取決於方向（到分散式系統（DS）或從DS）以及中繼節點的資料訊框到目的地節點的傳輸方案。

在AP發送包含針對幾個STA的資料的A-MSDU到中繼節點的場景中，一種減少在目的地節點中接收機功率消耗的方式是中繼節點將A-MSDU拆分成針對每個接收方的單個資料訊框並將他們一個一個地發送到每個目的接收方/STA。在這種場景中，中繼節點將每個資料訊框的SIG欄位中的部分AID（PAID）子欄位設置為目的地節點的PAID。當源節點檢測帶有PAID的資料訊框與A-MSDU的PAID中的一個匹配（根據AID和目的地節點的MAC位址間的映射），其知道從源節點到中繼節點的傳輸成功。因此，PAID充當到源節點

/AP的隱式ACK。

第18圖是針對來自DS的A-MSDU的隱式ACK方法1800的信號圖式。

該方法1800在AP1802、中繼節點1804、STA i 1806和STA j 1808之間執行。AP 1802發送DL A-MSDU訊框1810且將ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。在SIFS間隔1812後，AP 1802接收PHY SIG欄位且將ACK指示位元設置為“00”，並檢查在SIG欄位中的PAID子欄位。

中繼節點1804發送針對STA i 1806的資料訊框1814且將ACK指示位元設置為“00”，且使用不大於AP 1802和中繼節點1804間使用的MCS的MCS並適當地設置位址欄位。如果STA i 1806成功地接收到資料訊框1814，則在SIFS間隔1816後，STA i 1806發送ACK訊框1818到中繼節點1804且將ACK指示位元設置為“10”。

在SIFS間隔1820後，中繼節點發送針對STA j 1808的資料訊框1822且將ACK指示位元設置為“00”，並使用不大於AP 1802和中繼節點1804間使用的MCS的MCS並適當地設置位址欄位。如果STA j 1808成功地接收到資料訊框1822，則在SIFS間隔1824後，STA j 1808發送ACK訊框1826到中繼節點1804且將ACK指示位元設置為“10”。

在另一個場景中，AP發送包含針對幾個STA的資料的A-MSDU到中繼節點。減少信令開銷和通道存取競爭的一種方式是中繼節點將A-MSDU轉發到所有目的地STA。為了促成到源節點的隱式ACK，組ID可以被用於指示被包括在A-MSDU中的STA組。通常，組ID由根AP維持和通知。若有中繼系統，每個中繼節點還可以維持和通知其自身的組ID。這樣，多個組可以在BSS內形成。中繼節點將到目的地節點的A-MSDU訊框的SIG欄位中的PAID子欄位設置為對應

的組ID。當源節點檢測到資料訊框的SIG欄位中的PAID子欄位與其傳送到中繼節點的A-MSDU訊框的組ID 匹配時，其知道從源節點到中繼節點的傳輸成功。因此，PAID充當到源節點/AP的隱式ACK。

第19圖是針對來自DS的A-MSDU的替換的隱式ACK方法1900的信號圖式。該方法1900在AP 1902、中繼節點1904、STA i 1906和STA j 1908之間執行。AP 1902發送DL A-MSDU訊框1910且將ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。在SIFS間隔1912後，AP 1902接收PHY SIG欄位且將ACK指示位元設置為“00”，並檢查在SIG欄位中的PAID子欄位。

中繼節點1904發送針對STA組（STA i 1906和STA j 1908）的資料訊框1914且將ACK指示位元設置為“00”，以及使用不大於AP 1902和中繼節點1904間使用的MCS的MCS並設置SIG欄位中的PAID欄位為對應的組ID。如果STA i 1906成功地接收到資料訊框1914，則在SIFS間隔1916後，STA i 1906發送ACK訊框1918到中繼節點1904且將ACK指示位元設置為“10”。如果STA j 1908成功地接收到A-MSDU訊框1914，則在SIFS間隔1920後，STA j 1908發送ACK訊框1922到中繼節點1904且將ACK指示位元設置為“10”。

為了節省在1MHz模式（其中在SIG欄位中沒有PAID子欄位）中繼中資料傳輸的信令開銷和延時，提出了從中繼節點隱式地用信號發送ACK到源節點。

源節點在關聯/重關聯時知道目的地節點的MAC位址和AID或BSSID。源節點發送DL資料訊框且將ACK指示位元設置為11，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。

中繼節點使用不大於源節點和中繼節點間使用的MCS的MCS將資料

訊框發送到目的地節點。也就是說，中繼節點和目的地節點間使用的MAC比源節點和中繼節點間使用的MAC更強健。中繼節點將RA欄位設置為資料訊框的MAC標頭中的目的地節點的MAC位址。

在SIFS時間內，源節點接收PHY SIG欄位並且將ACK指示位元設置為00，並檢查在MAC標頭中的RA子欄位。如果在MAC標頭中的RA子欄位與目的地節點的MAC位址匹配，則其知道從源節點到中繼節點的傳輸成功。因此，PAID充當到源節點/AP的隱式ACK。

第20圖是針對1MHz模式中繼的隱式ACK方法2000的信號圖式。該方法2000在源節點2002、中繼節點2004、以及目的地節點2006之間執行。源節點2002發送資料訊框2010到中繼節點2004，且將ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。在SIFS間隔2012後，源節點2002接收PHY SIG欄位且將ACK指示位元設置為“00”，並檢查在MAC標頭中的RA子欄位。中繼節點2004發送針對目的地節點2006的資料訊框（例如資料訊框2014）且將ACK指示位元設置為“00”，以及使用不大於源節點2002和中繼節點2004間使用的MCS的MCS並設置在MAC標頭中的RA子欄位為目的地節點2006的MAC位址。如果目的地節點2006成功地接收到資料訊框2014，則在SIFS間隔2016後，目的地節點2006發送ACK訊框2018到中繼節點2004且將ACK指示位元設置為“10”。

作為替換地，方向指示位元被添加到PLCP標頭的SIG欄位，其被用作隱式ACK。源節點發送DL資料訊框並且將ACK指示位元設置為11，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。中繼節點使用方向指示位元（設置為與從源節點到中繼節點的傳輸方向相同的方向（到DS或來自DS））發送/轉發資料訊框到目的地節點。在

SIFS時間內，如果源節點接收PHY SIG欄位且將ACK指示位元設置為00，並且方向指示位元設置為與從源節點到中繼節點的傳輸方向相同的方向，則其知道從源節點到中繼節點的傳輸成功。因此，在SIG欄位中的方向指示充當到源節點的隱式ACK。

第21圖是針對1MHz模式中繼的替換的隱式ACK方法2100的信號圖式。該方法2100在源節點2102、中繼節點2104、以及目的地節點2106之間執行。源節點2102發送資料訊框21010到中繼節點2104，且將ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。在SIFS間隔2112後，源節點2102接收PHY SIG欄位且將ACK指示位元設置為“00”，並且方向指示位元設置為與從源節點2102到中繼節點2104的傳輸方向相同的方向。

中繼節點2104發送針對目的地節點2106的資料訊框（例如資料訊框2114）且將ACK指示位元設置為“00”，以及方向指示位元設置為與從源節點2102到中繼節點2104的傳輸方向相同的方向。如果目的地節點2106成功地接收到資料訊框2114，則在SIFS間隔2116後，目的地節點2106發送ACK訊框2118到中繼節點2104且將ACK指示位元設置為“10”。

特定STA類型或應用可以要求源節點在其可以清除（flush）其發射機資料緩衝和回到休眠之前知道該資料訊框被成功地遞送到目的地節點。對於這些STA或應用，中繼節點將不發送ACK訊框到源節點直到其接收到來自目的地節點的ACK訊框。

源節點發送資料訊框並且將ACK指示設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一資料訊框將接著。如果中繼節點成功接收資料訊框，其將使用適當的MCS發送資料訊框到目的地節點。如果目的地節點成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發回到中繼節點。當接

收到來自目的地節點的ACK訊框，中繼節點將ACK訊框發回到源節點。

第22圖是ACK轉發方法2200的信號圖式。該方法2200在源節點2202、中繼節點2204、以及目的地節點2206之間執行。源節點2202發送資料訊框2210到中繼節點2204，且將ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著。在SIFS間隔2212後，中繼節點2204針對目的地節點2206發送資料訊框（例如資料訊框2214）且將ACK指示位元設置為“00”。當中繼節點2204發送資料訊框2214，源節點2202確定新的ACK定時2216。不存在用於源節點2202接收新的ACK定時2216的信令；源節點2202知道中繼是否被使用，ACK定時2216將不同於（或大於）非中繼資料傳輸。

如果目的地節點2206成功接收資料訊框2214，則在SIFS間隔2218後，目的地節點2206發送ACK訊框2220到中繼節點2204。當接收到來自目的地節點2206的ACK訊框2220，在SIFS間隔2222後，中繼節點2204發送ACK訊框2224到源節點2202。

在一種場景中，幾個STA發送資料訊框到中繼節點。這些資料訊框可以在時域或在頻域、編碼或空間正交方式中按先後順序被傳送到中繼節點。當STA中的一個向中繼節點發送請求塊ACK的控制訊框時，中繼節點要麼在其轉發該資料訊框到AP之前發回塊ACK訊框，或中繼節點將這些資料訊框裝配成A-MSDU訊框並發送該A-MSDU訊框到目的地節點（或AP）。該塊ACK可以是多用戶ACK。如果中繼節點在A-MSDU訊框中發送裝配的資料訊框，則組ID可以被用於指示在A-MSDU訊框中包括的STA組。中繼節點將到目的地節點的A-MSDU訊框的SIG欄位中的PAID子欄位設置為對應的組ID

。當源節點檢測到資料訊框的SIG欄位中的PAID子欄位與其所屬的組匹配，其知道從源節點到中繼節點的傳輸成功。因此，PAID充當到源節點的隱式塊ACK。

使用範圍延伸或中繼的用於STA的端到端塊ACK方案可以被使用。源節點首先與目的地節點通過中繼節點執行端到端額外訊務流（addTS）/額外塊ACK（addBA）操作。

源節點使用延遲的BA機制發送封包，並設置在PLCP標頭中的ACK指示為“11”或“10”。當成功接收到來自源節點的資料訊框，中繼節點不發送ACK，但發送資料訊框到目的地節點。

當源節點完成該傳輸，如果其是非AP STA則可以進入休眠模式。當中繼節點從休眠中喚醒，其可以發送四位址格式塊ACK請求（BAR）訊框到中繼節點。四位址BAR訊框是新的框架格式。中繼節點轉發BAR訊框到目的地節點。目的地節點發送四位址BA訊框，其也是新的框架格式。

第23圖是端到端塊ACK轉發方法2300的信號圖式。該方法2300在源節點2302、中繼節點2304、以及目的地節點2306之間執行。源節點2302發送多個資料訊框2310，且將每個資料訊框的ACK指示位元設置為“11”，以使其他STA能夠期望另一個資料訊框將接著或者設置為“10”，說明不需要ACK。

在發送資料訊框2310後，如果源節點2302是非AP STA，其可以進入休眠模式（步驟2312）。當接收到資料訊框2310，中繼節點2304發送資料訊框（例如資料訊框2314）以用於目的地節點2306。如果源節點2302是非AP STA並離開休眠模式，其發送塊ACK請求（BAR）訊框2316到中繼節點2304。如果源節點2302是AP，則源節點2302可以估計中繼節點2304完成資料傳輸的時間並在該估

計的時間後，發送BAR訊框2316到中繼節點2304。當接收到BAR訊框2316，源節點2302發送BAR訊框2318到目的地節點2306。目的地節點2306以BA訊框2320回應。中繼節點2304之後發送BA訊框2322到源節點2302。

下面的方法可以被用於促成中繼操作的快速訊框交換。在第一種方法中，中繼訊框欄位被用於控制中繼的快速訊框交換過程。當接收到來自中繼節點的具有更多資料欄位設置為“1”的資料訊框時，中繼節點可以選擇繼續在源節點和中繼節點之間快速訊框交換，並稍後轉發接收到的資料訊框到目的地節點。中繼節點傳送具有中繼的訊框欄位設置為“0”的ACK訊框（以應答接收到資料訊框）。接收到與其MAC位址匹配並且中繼的訊框欄位設置為“0”的ACK訊框的源節點可以繼續在當前TXOP內的其資料訊框傳輸（如果其具有更多資料要傳送）。當接收到與其位址匹配並且中繼的訊框欄位設置為“0”的ACK訊框，源節點在接收到ACK訊框後的SIFS間隔後傳送資料訊框。

如上描述的兩個示例。在第一示例中，中繼節點在接收到來自源節點的具有更多資料欄位等於“0”的第二資料訊框後，將中繼的訊框欄位設置為“1”。中繼節點一個接一個地將接收到的資料訊框轉發到目的地節點。

第24圖是中繼的快速訊框交換方法2400的第一示例的信號圖式。該方法2400在源節點2402、中繼節點2404、以及目的地節點2406之間執行。源節點2402發送第一資料訊框2410到中繼節點2404，並且更多資料欄位設置為“1”，以向中繼節點2404指示源節點2402具有更多資料訊框要傳送。在SIFS間隔2412後，中繼節點2404發送ACK訊框2414到源節點2402，並且更多資料欄位設置為

“0”以及中繼的訊框欄位設置為“0”。在SIFS間隔2416後，源節點2402發送第二資料訊框2418到中繼節點2404，並且更多資料欄位設置為“0”，以指示中繼節點2402沒有更多資料訊框要傳送。

在SIFS間隔2420後，中繼節點2404發送ACK訊框2422到源節點2402，並且更多資料欄位設置為“0”以及中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2424後，中繼節點2404發送第一資料訊框（例如資料訊框2426）到目的地節點2406，並且中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2428後，目的地節點發送ACK訊框2430到中繼節點2404。在接收到ACK訊框2430後，在發送第二資料訊框（例如資料訊框2432）之前中繼節點2404等待SIFS間隔（未在第24圖中示出）。

相似地，在第二示例中，在接收到來自源節點的具有更多欄位設置等於“0”的第二資料訊框後，中繼節點設置中繼的訊框欄位為“1”。中繼節點聚合接收的資料訊框為一個A-MSDU並將該A-MSDU轉發到目的地節點。

第25圖是中繼的快速訊框交換方法2500的第二示例的信號圖式。該方法2500在源節點2502、中繼節點2504、以及目的地節點2506之間執行。源節點2502發送第一資料訊框2510到中繼節點2504，並且更多資料欄位設置為“1”，以向中繼節點2504指示源節點2502具有更多資料訊框要傳送。在SIFS間隔2512後，中繼節點2504發送ACK訊框2514到源節點2502，並且更多資料欄位設置為“0”以及中繼的訊框欄位設置為“0”。在SIFS間隔2516後，源節點2502發送第二資料訊框2518到中繼節點2504，並且更多資料欄位設置為“0”，以指示中繼節點2502沒有更多資料訊框要傳

送。

在SIFS間隔2520後，中繼節點2504發送ACK訊框2522到源節點2502，並且更多資料欄位設置為“0”以及中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2524後，中繼節點2504發送第一資料訊框和第二資料訊框（例如A-MSDU訊框2526）到目的地節點2506，並且中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2528後，目的地節點發送ACK訊框2530到中繼節點2504。

作為替換地，當接收到來自源節點的具有更多資料欄位設置為“1”的資料訊框，中繼節點可以選擇不繼續源節點和中繼節點之間的快速訊框交換，並即刻地將接收到的資料訊框轉發到目的地節點。中繼節點以中繼的訊框欄位設置為“1”傳送ACK訊框（以應答接收到資料訊框）。接收與其位址匹配的具有中繼的訊框欄位設置為“1”的ACK訊框的源節點不在當前TXOP內發起任何進一步的訊框傳輸。

在促成中繼操作的快速訊框交換的第二方法中，新的1位元欄位稱為“快速訊框交換繼續”（SFEC）可以在ACK訊框中被定義，以控制中繼的快速訊框交換過程。在該方法中，源節點和中繼節點遵循下述過程。

當接收到來自源節點的具有更多資料訊框設置為“1”的資料訊框時，中繼節點可以選擇繼續源節點和中繼節點之間的快速訊框交換，並稍後將接收的資料訊框轉發到目的地節點。中繼節點以SFEC欄位設置為“1”傳送ACK訊框（以應答接收到資料訊框）。接收到與其MAC位址匹配並且SFEC欄位設置為“1”的ACK訊框的源節點可以繼續在當前TXOP內的其資料訊框傳輸（如果其具有更多資料要傳送）。當接收到與其位址匹配並且SFEC欄位設置

為“1”的ACK訊框，源節點在接收到ACK訊框後的SIFS時間後傳送資料訊框。

如上描述的兩個示例。在第一示例中，中繼節點在接收到來自源節點的具有更多資料欄位設置為“0”的第二資料訊框後，將SFEC欄位設置為“0”。中繼節點一個接一個地將接收到的資料訊框轉發到目的地節點。

第26圖是使用SFEC欄位的中繼的快速訊框交換方法2600的第一示例的信號圖式。該方法2600在源節點2602、中繼節點2604、以及目的地節點2606之間執行。源節點2602發送第一資料訊框2610到中繼節點2604，並且更多資料欄位設置為“1”，以向中繼節點2604指示源節點2602具有更多資料訊框要傳送。在SIFS間隔2612後，中繼節點2604發送ACK訊框2614到源節點2602，並且更多資料欄位設置為“0”以及SFEC欄位設置為“1”。在SIFS間隔2616後，源節點2602發送第二資料訊框2618到中繼節點2604，並且更多資料欄位設置為“0”，以指示源節點2602不具有更多資料訊框要傳送。

在SIFS間隔2620後，中繼節點2604發送ACK訊框2622到源節點2602，並且更多資料欄位設置為“0”以及SFEC欄位設置為“0”。在SIFS間隔2624後，中繼節點2604發送第一資料訊框（例如資料訊框2626）到目的地節點2606，並且中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2628後，目的地節點發送ACK訊框2630到中繼節點2604。在接收ACK訊框2630後，發送第二資料訊框（例如資料訊框2632）之前，中繼節點2604等待SIFS間隔（未在第26圖中示出）。

相似地，在第二示例中，在接收到來自源節點的具有更多欄位設

置為“0”的第二資料訊框後，中繼節點設置SFEC欄位為“0”。中繼節點聚合接收的資料訊框為一個A-MSDU並將該A-MSDU轉發到目的地節點。

第27圖是使用SFEC欄位的中繼的快速訊框交換方法2700的第二示例的信號圖式。該方法2700在源節點2702、中繼節點2704、以及目的地節點2706之間執行。源節點2702發送第一資料訊框2710到中繼節點2704，並且更多資料欄位設置為“1”，以向中繼節點2704指示源節點2702具有更多資料訊框要傳送。在SIFS間隔2712後，中繼節點2704發送ACK訊框2714到源節點2702，並且更多資料欄位設置為“0”以及SFEC欄位設置為“1”。在SIFS間隔2716後，源節點2702發送第二資料訊框2718到中繼節點2704，並且更多資料欄位設置為“0”，以指示源節點2702不具有更多資料訊框要傳送。

在SIFS間隔2720後，中繼節點2704發送ACK訊框2722到源節點2702，並且更多資料欄位設置為“0”以及SFEC欄位設置為“0”。在SIFS間隔2724後，中繼節點2704發送第一資料訊框和第二資料訊框作為A-MSDU訊框2726到目的地節點2706，並且中繼的訊框欄位設置為“1”。在SIFS間隔2728後，目的地節點發送ACK訊框2730到中繼節點2704。

作為替換地，當接收到來自源節點的、更多資料欄位設置為“1”的資料訊框時，中繼節點可以選擇不繼續在源節點和中繼節點之間進行快速訊框交換並且將接收到的資料訊框即刻轉發到目的地節點。中繼節點傳送SFEC欄位設置為“0”的ACK訊框。接收到SFEC欄位設置為“0”且與其MAC位址匹配的ACK訊框的源節點不發起任何在當前TXOP內的進一步訊框傳輸。

在方法2600和2700中，中繼的訊框欄位可以包括在ACK訊框中。中繼節點可以設置中繼的訊框欄位為“1”，並且源節點將其解析為指明當前TXOP與使用顯式ACK過程的R-STA共用的指示。依賴於SFEC欄位的源節點將確定是否繼續快速訊框交換過程。

方法2400、2500、2600、和2700還可以應用到中繼節點和目的地節點之間的快速訊框交換。

在方法2400、2500、2600、和2700中，源節點可以是非AP STA或AP。NDP ACK訊框可以代替常規ACK而在方法2400、2500、2600、和2700中使用。在NDP ACK被使用的情況中，發射機/源節點使用與接收機/回應器/中繼節點使用的相同公式計算ACK ID（即使用來自被應答的訊框的服務欄位中的加擾種子（seed）的資訊和部分FCS），並檢查接收到的NDP ACK訊框中的ACK ID是否與在發射機/源節點處計算的ACK ID匹配。如果其匹配，接收到的NDP ACK訊框被認為是匹配的ACK（等同於常規的ACK訊框的RA欄位與發射機的位址匹配）。

在NDP塊ACK訊框被使用的情況中，發射機將接收到的NDP塊ACK訊框中的塊ACK ID與攜帶懇求的A-MPDU或BAR的PSDU的PLCP資料擾頻器的N個最低有效位（LSB）比較。如果他們匹配，則將接收到NDP塊ACK訊框認為是匹配的塊ACK訊框。

在NDP修改的ACK訊框被用於回應NDP PS輪詢訊框的情況中，NDP PS輪詢訊框的發射機使用與接收機/回應器使用的相同公式計算ACK ID（使用接收的NDP PS輪詢訊框的RA、TA、以及CRC欄位），並將其與接收到的NDP修改的ACK訊框中的ACK ID比較。如果他們匹配，則將接收到NDP修改的ACK訊框認為是匹配的NDP修改的ACK訊框。

NDP ACK、NDP塊ACK、以及NDP修改的ACK匹配條件和過程不限於中繼操作，並且可以被應用到使用NDP ACK、NDP塊ACK、以及NDP修改的ACK訊框的所有STA（AP和非AP）。

當前，與根AP關聯的R-AP可以接受來自端STA的關聯。但是，根AP不能控制與其關聯的R-AP的關聯行為，且R-AP的關聯行為可能影響系統性能。因此控制R-AP的關聯行為的方法是被期望。

根AP或任何例如中央控制AP的控制實體，可以提供對與其關聯的R-AP的關聯行為的控制和限制，以提供更好的系統性能控制。端STA還可以提供對R-AP的需求。

根AP或任何控制實體可以使用中繼控制IE來控制和限制行為，例如與其關聯的R-AP的關聯行為。端STA可以使用中繼控制IE來指定其對R-AP的需求。R-AP也可以使用中繼控制IE來指定其自身的操作、限制等。中繼控制IE來可以在這裡描述的任何實施方式使用。

第28圖是中繼控制IE格式2800的圖式。中繼控制IE格式2800包括元素ID欄位2802、長度欄位2804、中繼數量欄位2806、當前中繼數量欄位2808、中繼能力欄位2810、端STA數量欄位2812、以及端STA類型欄位2814、端STA能力欄位2816、端STA訊務規範（spec）欄位2818、以及中繼增益欄位2820。

元素ID欄位2802識別中繼控制IE 2800為中繼控制IE。長度欄位2804指示中繼控制IE 2800的長度。中繼數量欄位2806包括被允許與當前根AP或傳送STA關聯的可允許的R-AP的總數。

當前中繼數量欄位2808包括與當前根AP或傳送STA關聯的R-AP的數量。在一種實施（未在第28圖中示出）中，中繼數量欄位2806以及當前中繼數量欄位2808可合並為一個稱為允許的額外中繼的

欄位，其可以指示被允許與根AP或傳送STA關聯的R-AP的最大額外數量。

中繼能力欄位2810指定R-AP可以支援或需要支援的能力。中繼能力欄位2810可以被實施為指示支援或需要支援某些與位元關聯的能力的具有肯定“1”的點陣圖。這些能力可以包括：端STA、RAW、週期的RAW（PRAW）、目標喚醒時間（TWT）、子通道選擇傳輸（SST）等的分區操作、類型0或1分區、傳送功率控制、協調、同步。

端STA數量欄位2812指定R-AP被允許對其提供關聯的端STA的最大數量。端STA類型欄位2814指定R-AP被允許對其提供關聯的端STA的類型。指定的端STA類型可以包括：感測器、事件驅動感測器、限制能量的STA、1MHz STA、2MHz及以上STA、SST STA、使用分區操作的STA、HEW STA、傳統STA、或者所有類型的STA。

端STA能力欄位2816指定端STA必須支持與R-AP關聯的能力。端STA能力欄位2816可以被實施為指示支援或需要支援某些與位元關聯的能力的具有肯定“1”的點陣圖。這些能力可以包括：端STA、RAW、PRAW、TWT、子通道選擇傳輸（SST）、MCS強制集等的分區操作、類型0或1分區、傳送功率控制、協調、同步。

端STA訊務規範欄位2818指定端STA生成的、將能夠被允許與R-AP關聯的訊務的類型。這種訊務規範可以包括訊務存取種類（AC）以及訊務負載。訊務AC子欄位可以指定端STA生成的、將能夠被允許與R-AP關聯的AC訊務的類型。例如，根AP可以指定僅用於生成事件報告訊務（例如火災報警或入侵者檢測）的STA將被一個或多個R-AP支持。在另一個示例中，根AP可以指定僅用於生成AC_VI和AC_VO訊務的STA將被一個或多個R-AP支持。訊務負載子

欄位可以指定端STA可以生成的、將與R-AP關聯的訊務負載。例如，根AP可以指定端STA平均不能生成多於500kbps而與一個或多個R-AP關聯。此外，訊務負載可以根據AC或使用另一種類型的規範而被指定。

中繼增益欄位2820指定當具有通過中繼節點轉發的訊務時STA應當獲得以與R-AP關聯的增益的閥值。該欄位可以包括中繼增益種類子欄位和中繼增益閥值子欄位。中繼增益種類子欄位可以包括：能量、媒體占用時間、聚合增益、範圍等。中繼增益欄位2820可以包括多個中繼增益種類子欄位。中繼增益閥值子欄位指定當通過R-AP發送封包而不是直接發送封包到根AP時端STA應當獲得最小增益。精確的實施可以取決於中繼增益種類。對於能量，中繼增益閥值可以通過整數指定，該整數指定當通過R-AP而不是直接傳送到根AP時節省的能量。每個整數可以與某些能量單元關聯，例如mJ。

能量利用可以使用預定義大小的封包或傳送一些資料單元所消耗的能量而被估計。在另一個示例中，中繼增益閥值可以通過整數指定，該整數指定當通過R-AP而不是直接傳送到根AP時節省的媒體佔用時間。每個整數可以與某些時間單位關聯，例如毫微秒或微秒。媒體佔用時間的減少可以使用預定義大小的封包或根據一些資料單元的媒體佔用時間而被估計。

中繼控制IE 2800的子欄位的子集可以被實施為任何現有或新的IE的子欄位的或子欄位的子集，例如中繼元素、中繼操作元素、S1G/VHT/HEW/VHSE操作元素、S1G/VHT/HEW/VHSE能力元素、或作為任何動作訊框、無ACK訊框的動作、控制、管理、或者延伸訊框的一部分，例如信標、短信標、探測請求、探測回應、關聯請

求、關聯回應、去關聯請求、去關聯回應、SIG動作訊框、HEW動作訊框、或在MAC/PLCP標頭中。例如在中繼元素中的一些欄位或子欄位的包含可以由在中繼元素中的中繼控制欄位中的值來指示。根AP、R-AP、或端STA可以在其信標、短信標、探測請求、探測回應、關聯請求、關聯回應、再關聯請求、再關聯回應、或者任何其他類型的控制、管理、或者關聯、再關聯、或任何其他時間的延伸訊框中包括中繼控制IE。

根AP可以包括中繼控制IE來指定其對想要與其關聯的中繼節點的需求。例如，根AP可指定STA必須滿足作為R-AP被關聯的能力，例如支援的端STA的最小數量或分區操作、SST等。根AP還可以指示其具有多少R-AP的時槽。

根AP可以包括中繼控制IE來控制R-AP的行為。例如，根AP可以指定R-AP被允許提供與其關聯的端STA的數量、和/或端STA的類型、具有某些能力的端STA、和/或端STA生成的訊務類型和/或負載，以使R-AP可以提供對適當端STA的關聯。此外或作為替換地，根AP可以指定當通過R-AP傳送而不是直接傳送到根AP時端STA必須獲得的、以能夠與R-AP關聯的增益閾值。

有中繼能力的STA可以在其探測請求、關聯請求、再關聯請求、或者任何其他類型的控制、管理、或者延伸訊框中包括中繼控制IE以向AP（其可以是根AP）指示其自身的中繼能力。

當根AP從中繼STA接收到包括中繼控制IE的探測請求，其可以選擇不回應該請求，因為其自身能力與中繼STA所要求的這些不匹配，中繼STA所支援的能力與其自身對R-AP的需求不匹配，或者根AP確定通過與中繼STA關聯為R-AP的增益不足。當根AP從中繼STA接收到包括中繼控制IE的關聯請求或再關聯請求，其可以選

擇拒絕該請求，因為其自身能力與作為根AP的中繼STA所要求的這些不匹配，中繼STA所支援的能力與其自身對R-AP的需求不匹配，或者根AP確定通過與中繼STA關聯為R-AP的增益不足。

與根AP關聯的R-AP可以在其信標、短信標、探測回應、關聯回應、再關聯回應、或者任何其他類型的控制、管理、或者延伸訊框中包括中繼控制IE以指示其中繼能力和限制或操作。

端STA可以在其探測請求、關聯請求、再關聯請求、或者任何其他類型的控制、管理、或者延伸訊框中包括中繼控制IE以指示其對R-AP的需求。例如，端STA可以指定R-AP必須具有分區操作能力、SST等。在另一個示例中，端STA還可以指定R-AP僅支持感測器。

當R-AP從端STA接收到包括中繼控制IE的探測請求，其可以選擇不回應該請求，因為其自身能力與端STA所要求的那些不匹配，端STA所支援的能力與其自身對端STA的需求不匹配，或者端STA將不能通過經由R-AP傳送實現足夠的增益。當R-AP從端STA接收到包括中繼控制IE的關聯請求或再關聯請求，其可以選擇拒絕該請求，因為其自身能力與端STA所要求的那些不匹配，端STA所支援的能力與其自身對端STA的需求不匹配，或者端STA將不能通過經由R-AP傳送實現足夠的增益。

中繼元素的現有設計是不靈活的。根AP BSSID子欄位通常被包括，導致當不需要信號發送根AP BSSID時的額外開銷。此外，中繼元素的設計不允許發射機來將自身識別為非AP R-STA。因此，開發有效的設計以允許在各種中繼的管理訊框（例如，信標、關聯、以及探測請求/回應訊框）中使用中繼元素以充分地支援中繼操作是被期望的。

中繼元素格式被按照如下所述修改以允許不同情況下的有效信號發送，其中中繼元素被傳送並且用於根AP BSSID子欄位的有效信號發送。中繼元素格式結合第4圖中所示並如上所描述被修改，其中根AP BSSID欄位是可選的。

此外，中繼控制子欄位的兩個值已經在如上表1中被定義（表示為情況0和1），中繼控制欄位的額外值可以被設計為表示如下情況/場景中的一個或幾個。

中繼控制欄位值為“2”可以被用於指示在中繼元素中沒有根AP BSSID欄位的根AP。例如，這可以用於其中中繼元素被包括在由根AP傳送的管理訊框（例如信標、探測回應、關聯回應、或再關聯回應訊框）中的情況。在這些情況中，不需要用信號發送根AP BSSID。

中繼控制欄位值為“3”可以被用於指示在中繼元素中沒有根AP BSSID欄位的中繼SSID。例如，這可以用於其中中繼元素被包括在（由非根AP R-AP傳送的）關聯回應、或再關聯回應訊框中的情況。其中不需要用信號發送根AP BSSID。

中繼控制欄位值為“4”可以被用於指示在中繼元素中具有根AP BSSID欄位的能夠進行中繼操作的非AP STA。例如，這可以用於其中中繼元素被包括在再關聯請求訊框中的情況，其中當前關聯的根AP BSSID是可用的。

中繼控制欄位值為“5”可以被用於指示在中繼元素中沒有根AP BSSID欄位的能夠進行中繼操作的非AP STA。例如，這可以用於關聯請求或探測請求訊框。

中繼控制欄位值的示例如表2中所示。實際的設計方法可以使用任何順序的中繼控制欄位值來表示情況/場景或情況/場景的子集

。

表2

中繼控制	意義
0	根 AP
1	中繼的 SSID
2	在中繼元素中沒有根 AP BSSID 子欄位的根 AP
3	在中繼元素中沒有根 AP BSSID 子欄位的中繼 SSID
4	非 AP STA
5	沒有根 AP BSSID 子欄位的非 AP STA
6-255	保留

上述實施方式是關於支援中繼節點的過程，但是中繼節點還可以認為是執行這裡所描述的過程以支持功能或中繼節點的需求的 STA。

雖然在上文中描述了採用特定組合的特徵和元素，但是本領域普通技術人員將會瞭解，每一個特徵既可以單獨使用，也可以與其他特徵和元素進行任何組合。此外，這裏描述的方法可以在引入到電腦可讀媒體中並供電腦或處理器運行的電腦程式、軟體或韌

體中實施。關於電腦可讀媒體的示例包括電信號（經由有線或無線連接傳送）以及非過渡電腦可讀儲存媒體。關於非過渡電腦可讀媒體的示例包括但不侷限於唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、快取記憶體、半導體記憶裝置、內部硬碟和可移動磁碟之類的磁媒體、磁光媒體、以及CD-ROM碟片和數位多用途碟片（DVD）之類的光媒體。與軟體相關聯的處理器可以用於實施在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何主電腦中使用的射頻收發器。

實施例

1、一種用於在中繼傳輸中將新端站（端STA）與中繼存取點（R-AP）關聯的方法。將新識別符的指派傳送給該新端STA，其中在來自該R-AP的信標中的該新端STA的訊務指示映射指示跟隨該新識別符指派的傳輸。將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中的資訊欄位的數量的指示以及至少一個資訊欄位，該至少一個資訊欄位中的每一個資訊欄位包括與該R-AP關聯的一個端STA的識別符。在該根AP正確地接收該消息以及將該端STA的識別符與該R-AP的識別符關聯的情況下，接收來自該根AP的應答。

2、根據實施例1所述的方法，其中該端STA的識別符包括下列中的任一者：該端STA的媒體存取控制位址以及該端STA的關聯識別符。

3、根據實施例1或2所述的方法，其中該新識別符是關聯識別符。

4、根據實施例1-3中任一實施例所述的方法，其中該R-AP的識別符包括下列中的任一者：該R-AP的媒體存取控制位址以及該R-AP

的關聯識別符。

5、根據實施例1-4中任一實施例所述的方法，其中來自該根AP的應答包括下列中的任一者：應答訊框以及塊應答訊框。

6、根據實施例1-5中任一實施例所述的方法，其中該消息包括端STA資訊元素。

7、一種中繼存取點（R-AP），該R-AP包括處理器、發射機、以及接收機。該處理器被配置成將新識別符指派給與該R-AP關聯的新端站（端STA）。該發射機被配置成將該新識別符傳送到該新端STA，其中在來自該R-AP的信標中的該新端STA的訊務指示映射指示跟隨該新識別符指派的傳輸；以及將消息發送到根存取點（AP），該消息包括在該消息中的資訊欄位的數量的指示以及至少一個資訊欄位，該至少一個資訊欄位中的每一個資訊欄位包括與該R-AP關聯的端STA的識別符。該接收機被配置成在該根AP正確地接收該消息以及將該端STA的識別符與該R-AP的識別符關聯的情況下，接收來自該根AP的應答。

8、根據實施例7所述的R-AP，其中該端STA的識別符包括下列中的任一者：該端STA的媒體存取控制位址以及該端STA的關聯識別符。

9、根據實施例7或8所述的R-AP，其中該新識別符是關聯識別符。

10、根據實施例7-9中任一實施例所述的R-AP，其中該R-AP的識別符包括下列中的任一者：該R-AP的媒體存取控制位址以及該R-AP的關聯識別符。

11、根據實施例7-10中任一實施例所述的R-AP，其中來自該根AP的應答包括下列中的任一者：應答訊框以及塊應答訊框。

12、根據實施例7-11中任一實施例所述的R-AP，其中該消息包括端STA資訊元素。

13、一種在中繼傳輸中使用的IE，該IE包括在該IE中資訊欄位的數量的指示，以及每個資訊欄位包括端STA的識別符。

14、根據實施例13所述的IE，其中該識別符包括下列中的任一者：該端STA的媒體存取控制位址以及該端STA的關聯識別符。

15、根據實施例13或14所述的IE，其中每個資訊欄位還包括該端STA之前的關聯指示，該之前的關聯指示指明之前與該端STA關聯的裝置；以及該端STA之前的AID，該之前的AID是之前與該端STA關聯的根AP的AID。

16、根據實施例15所述的IE，其中裝置包括下列中的任一者：AP、中繼AP、和根AP。

17、根據實施例15所述的IE，其中該之前的關聯指示包括該裝置的媒體存取控制位址。

18、一種在中繼存取點（R-AP）中使用的方法被描述。該R-AP與多個端站（端STA）通信，每個端STA具有媒體存取控制（MAC）位址。確定新端STA已經與該R-AP關聯。生成用於傳輸到根存取點（AP）的消息，該消息包括該多個端STA中每一個端STA的MAC位址以及該新端STA的MAC位址，以及將該消息傳送到該根AP。

19、根據實施例18所述的方法，其中該消息還包括欄位，該欄位包含與該R-AP通信的端STA的數量，其中該數量包括該多個端STA和該新端STA的數量。

20、一種用於在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）間的下行鏈路（DL）中繼過程的方法，該方法包括下述步驟中的任一者或多者。AP發送DL資料訊框到中繼節點。DL資料訊框包括之前的應

答（ACK）欄位設置以指示ACK作為回應被期望。如果中繼節點成功接收到DL資料訊框，其發送ACK訊框到AP。ACK訊框包括之前的ACK欄位以指示封包將在後續訊框中被傳送。在接收到ACK訊框後，AP將資料訊框從其傳輸緩衝中移除且推遲傳送一段足夠長的時間，以允許中繼節點將該資料訊框傳送到該STA。中繼節點發送該資料訊框到該STA，其包括之前的ACK欄位設置以指示ACK被期望作為回應。該中繼節點緩衝該資料訊框直到其成功被遞送到該STA或者已到達傳送該資料訊框的重試限制。如果該STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該中繼節點，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

21、一種用於在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）間的上行鏈路（UL）中繼過程的方法，該方法包括下述步驟中的任一者或多者。STA發送UL資料訊框到中繼節點。UL資料訊框包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果中繼節點成功接收到UL資料訊框，其發送ACK訊框到STA。ACK訊框包括之前的ACK欄位以指示封包將在後續訊框中被傳送。在接收到ACK訊框後，該STA將資料訊框從其傳輸緩衝中移除且推遲傳送一段足夠長的時間，以允許中繼節點將該資料訊框傳送到該AP。中繼節點發送該資料訊框到該AP，其包括之前的ACK欄位設置以指示ACK被期望作為回應。該中繼節點緩衝該資料訊框直到其成功被遞送到該AP或者已到達傳送該資料訊框的重試限制。如果該AP成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該中繼節點，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

22、一種在中繼方法中使用的中繼消息，該資訊包括下列中的任一者或多者：元素識別符以將該中繼消息識別為中繼消息、針對

該中繼消息的長度指示、中繼控制資訊、以及根存取點識別符。

23、一種在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）、以及其他端站（端STA）間的中繼過程中執行下行鏈路（DL）資料獲取的方法，該方法包括下述步驟中的任一者或多者。第一階段是根AP和與該根AP關聯的STA（包括中繼節點）間基於訊務指示映射（TIM）的DL資料獲取。第二階段是該中繼節點和與該中繼節點關聯的任何端STA間基於TIM的DL資料獲取。

24、根據實施例23所述的方法，其中該第一階段包括下述步驟中的任一者或多者。該AP發送TIM到該中繼節點。如果在TIM中存在針對該中繼節點的肯定指示，其發送PS輪詢訊框到該AP。該AP之後發送資料訊框到該中繼節點，包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該中繼節點成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該AP，包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。該STA（其不與該中繼過程關聯）發送PS輪詢訊框到該AP。該AP發送資料訊框到該STA，其包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該AP，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

25、根據實施例23或24所述的方法，其中該第二階段包括下述步驟中的任一者或多者。該中繼節點發送TIM到該端STA。每個在該TIM中具有肯定指示的端STA發送PS輪詢訊框到該中繼節點。該中繼節點（接著）發送資料訊框到每個在該TIM中具有肯定指示的端STA，每個資料訊框包括之前的ACK欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該端STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該中繼節點，該ACK訊框包括之前的ACK欄位設置以指示沒有

ACK被期望作為回應。

26、一種在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）、以及其他端站（端STA）間的中繼過程中執行下行鏈路（DL）資料獲取的方法，該方法包括下述步驟中的任一者或多者。第一階段是中繼節點發起的DL資料獲取。第二步驟是端STA發起的DL資料獲取。

27、根據實施例26所述的方法，其中該第一階段包括下述步驟中的任一者或多者。該中繼節點發送PS輪詢訊框到該AP。如果該AP具有任何針對該中繼節點的資料，該AP發送資料訊框到該中繼節點，其包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該中繼節點成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該AP，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。該STA發送PS輪詢訊框到該AP。如果該AP具有任何針對該STA的資料，該AP發送資料訊框到該STA，其包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK作為回應被期望。如果該STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該AP，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

28、根據實施例25或26所述的方法，其中該第二階段包括下述步驟中的任一者或多者。每個端STA發送PS輪詢到該中繼節點。該中繼節點（接著）發送資料訊框到每個針對其有資料的端STA，每個資料訊框包括之前的ACK欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該端STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該中繼節點，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

29、一種在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）、以及其他端站（端STA）間的中繼過程中執行下行鏈路（DL）資料獲取的方法

法，該方法包括實施例24的該第一階段和實施例28的該第二階段。

30、一種在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）、以及其他端站（端STA）間的中繼過程中執行下行鏈路（DL）資料獲取的方法，該方法包括實施例27的該第一階段和實施例25的該第二階段。

31、一種在存取點（AP）、中繼節點、站（STA）間的中繼過程中執行下行鏈路（DL）中繼流控制的方法，該方法包括下述步驟中的任一者或多者。該AP發送DL資料訊框到該中繼節點，其包括之前的應答（ACK）欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該中繼節點成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該AP，其包括之前的ACK欄位設置以指示該AP應當停止發送資料訊框到該中繼節點。在接收到ACK訊框後，AP停止發送資料訊框到中繼節點。該中繼節點存取該媒體以傳送任何已經被儲存但之前沒有能夠被成功發送的資料訊框到該STA。來自該中繼節點的該資料訊框包括之前的ACK欄位設置以指示ACK被期望作為回應。如果該STA成功接收該資料訊框，其將ACK訊框發送到該中繼節點，其包括之前的ACK欄位設置以指示沒有ACK被期望作為回應。

【符號說明】

100 通信系統

102、102a、102b、102c、102d 無線發射/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 發射/接收元件
- 124 揚聲器/麥克風
- 126 數字鍵盤
- 128 顯示器/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(GPS)晶片組
- 138 週邊設備
- 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、202、302、502、602、702、802、902、
1002、1802、1902 存取點(AP)
- 170a、170b、170c、206、306、506、508、510、606、608、610
、706、806、906、1006、1308、1408、1508、1608、1806、

1808、1906、1908 端(STA)

200 下行鏈路中繼過程

204、304、504、604、704、804、904、1004、1304、1404、
1504、1604、1804、1904、2004、2104、2204、2304、2404、
2504、2604、2704 中繼節點

210 下行鏈路資料訊框

212、216、220、312、316、320、712、718、812、818、912、
918、1012、1018、1314、1318、1322、1326、1330、1340、
1344、1346、1348、1414、1418、1422、1426、1430、1436、
1440、1442、1514、1518、1522、1526、1530、1536、1538、
1612、1618、1622、1626、1630、1632、1638、1812、1816、
1820、1824、1912、1916、1920、2012、2016、2112、2116、
2212、2218、2222、2412、2416、2420、2424、2428、2512、
2516、2520、2524、2528、2612、2616、2620、2624、2628、
2712、2716、2720、2724、2728 短訊框間空間(SIFS)間隔

214、222、314、322、536、542、556、562、636、642、656、
662、714、720、814、820、1328、1342、1428、1438、1534、
1620、1636、1818、1826、1918、1922、2018、2118、2220、
2224、2414、2422、2430、2514、2522、2530、2614、2622、
2630、2714、2722、2730 ACK訊框

218、310、318、540、640、716、816、1324、1338、1424、
1434、1524、1616、1634、1814、1822、2010、2014、2110、
2114、2210、2214、2310、2314、2410、2418、2426、2432、
2510、2518、2610、2618、2626、2632、2710、2718 資料訊框

300 上行鏈路中繼方法

400 中繼元素

402、1702、2802 元素ID欄位

404、1704、2804 長度欄位

406 中繼控制欄位

408 根AP BSSID欄位

500、600 下行鏈路資料獲取方法

520、522、620、622 階段

530、550 訊務指示映射(TIM)

534、554、560、634、654、660、710 下行鏈路(DL)資料

532、538、552、558、632、638、652、658 PS輪詢訊框

630、650 通道存取時段

700、800、900、1000 中繼流控制方法

810 上行鏈路(UL)資料訊框

910、916、1010、1016 聚合媒體存取控制協定資料單元
(A-MPDU)訊框

914、920、1014、1020、2320、2322 BA訊框

1100 中繼停止訊框

1102、1202 短訓練欄位(STF)

1104、1204 長訓練欄位(LTF)

1106、1206 信號(SIG)欄位

1200 中繼開始訊框

1300、1400、1500、1600 網路分配向量(NAV)設置方法

1302、1402、1502、1602、2002、2102、2202、2302、2402、

2502、2602、2702 源節點

1306、1406、1506、1606、2006、2106、2206、2306、2406、

2506、2606、2706 目的地節點

1310、1312、1410、1412、1510、1512、1610 中繼-準備發送
(R-RTS)訊框

1316、1320、1416、1420、1516、1520、1614 清除以發送(CTS)
訊框

1332、1334、1336、1432、1532 CF結束訊框

1528 資料+CF-ACK訊框

1624、1628 CTS到自身訊框

1650 等待訊框間空間

1652 回退視窗

1700 端STA報告IE

1706 欄位指示的數量

1708a-1708n 資訊欄位

1710 ID子欄位

1712 關聯子欄位

1714 之前的AID子欄位

1800、1900、2000、2100 隱式的ACK方法

1810、1910、1914、2526、2726 A-MSDU訊框

2200 ACK轉發方法

2300 端到端塊ACK轉發方法

2316、2318 BAR(發送塊ACK請求)訊框

2400、2500、2600、2700 快速訊框交換方法

2800 中繼控制IE格式

2806 中繼數量欄位

2808 當前中繼數量欄位

2810 中繼能力欄位

2812 端STA數量欄位

2814 端STA類型欄位

2816 端STA能力欄位

2818 端STA訊務規範欄位

2820 中繼增益欄位

AID 關聯識別符

A-MSDU 彙聚MAC服務資料單元

DIFS 分散式協調功能訊框間空間

ID 識別符

IE 資訊元素

MAC 媒體存取控制

MCS 編碼設置

PIFS 點協調功能訊框間空間

S1、X2 介面

SFEC 快速訊框交換繼續

STA 站

TXOP 傳送時機

【發明申請專利範圍】

1、一種用於在一中繼傳輸中將一新端站（端STA）與中繼存取點（R-AP）關聯的方法，該方法包括：

將一新識別符的一指派傳送給所述新端STA，其中在來自所述R-AP的一信標中的所述新端STA的訊務指示映射指示跟隨所述新識別符指派的該傳輸；

將消息發送到根存取點（AP），所述消息包括：

在所述消息中的資訊欄位的一數量的一指示；以及

至少一個資訊欄位，所述至少一個資訊欄位中的每一個資訊欄位包括與所述R-AP關聯的一個端STA的一識別符；以及

在所述根AP正確地接收所述消息以及將所述端STA的一識別符與所述R-AP的一識別符關聯的情況下，接收來自所述根AP的一應答。

2、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中所述端STA的識別符包括下列中的任一者：所述端STA的媒體存取控制位址以及所述端STA的一關聯識別符。

3、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中所述新識別符是一關聯識別符。

4、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中所述R-AP的識別符包括下列中的任一者：所述R-AP的媒體存取控制位址或所述R-AP的一關聯識別符。

5、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中來自所述根AP的該應答包括下列中的任一者：應答訊框或一塊應答訊框。

6、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中所述消息包括一端STA資訊元素。

7、一種中繼存取點（R-AP），該R-AP包括：

一處理器，被配置成將一新識別符指派給與所述R-AP關聯的一新端站（端

STA)；

一發射機，被配置成：

將所述新識別符傳送到所述新端STA，其中在來自所述R-AP的一信標中的所述新端STA的訊務指示映射指示跟隨所述新識別符指派的該傳輸；以及

將一消息發送到一根存取點（AP），所述消息包括：

在所述消息中的資訊欄位的一數量的一指示；

至少一個資訊欄位，所述至少一個資訊欄位中的每一個包括與所述R-AP關聯的一個端STA的一識別符；以及

一接收機，被配置成在所述根AP正確地接收所述消息以及將所述端STA的一識別符與所述R-AP的一識別符關聯的一情況下，接收來自所述根AP的一應答。

。

8、如申請專利範圍第7項所述的R-AP，其中所述端STA的該識別符包括下列中的任一者：所述端STA的一媒體存取控制位址或所述端STA的一關聯識別符。

。

9、如申請專利範圍第7項所述的R-AP，其中所述新識別符是一關聯識別符。

10、如申請專利範圍第7項所述的R-AP，其中所述R-AP的該識別符包括下列中的任一者：所述R-AP的一媒體存取控制位址或所述R-AP的一關聯識別符。

11、如申請專利範圍第7項所述的R-AP，其中來自所述根AP的所接收應答包括下列中的任一者：一應答訊框或一塊應答訊框。

12、如申請專利範圍第7項所述的R-AP，其中所述消息包括一端STA資訊元素。

。

13、一種在一中繼傳輸中使用的一資訊元素（IE），該IE包括：

在所述IE中資訊欄位的一數量的一指示；以及

每個資訊欄位包括端站（端STA）的一識別符。

14、如申請專利範圍第13項所述的IE，其中所述識別符包括下列中的任一者

：所述端STA的一媒體存取控制位址或所述端STA的一關聯識別符。

15、如申請專利範圍第13項所述的IE，其中每個資訊欄位還包括：
所述端STA的一之前的關聯指示，其為所述端STA之前關聯的一裝置；以及
所述端STA的一之前的關聯識別符（AID），其為所述端STA之前關聯的一根存取點（AP）的該AID。

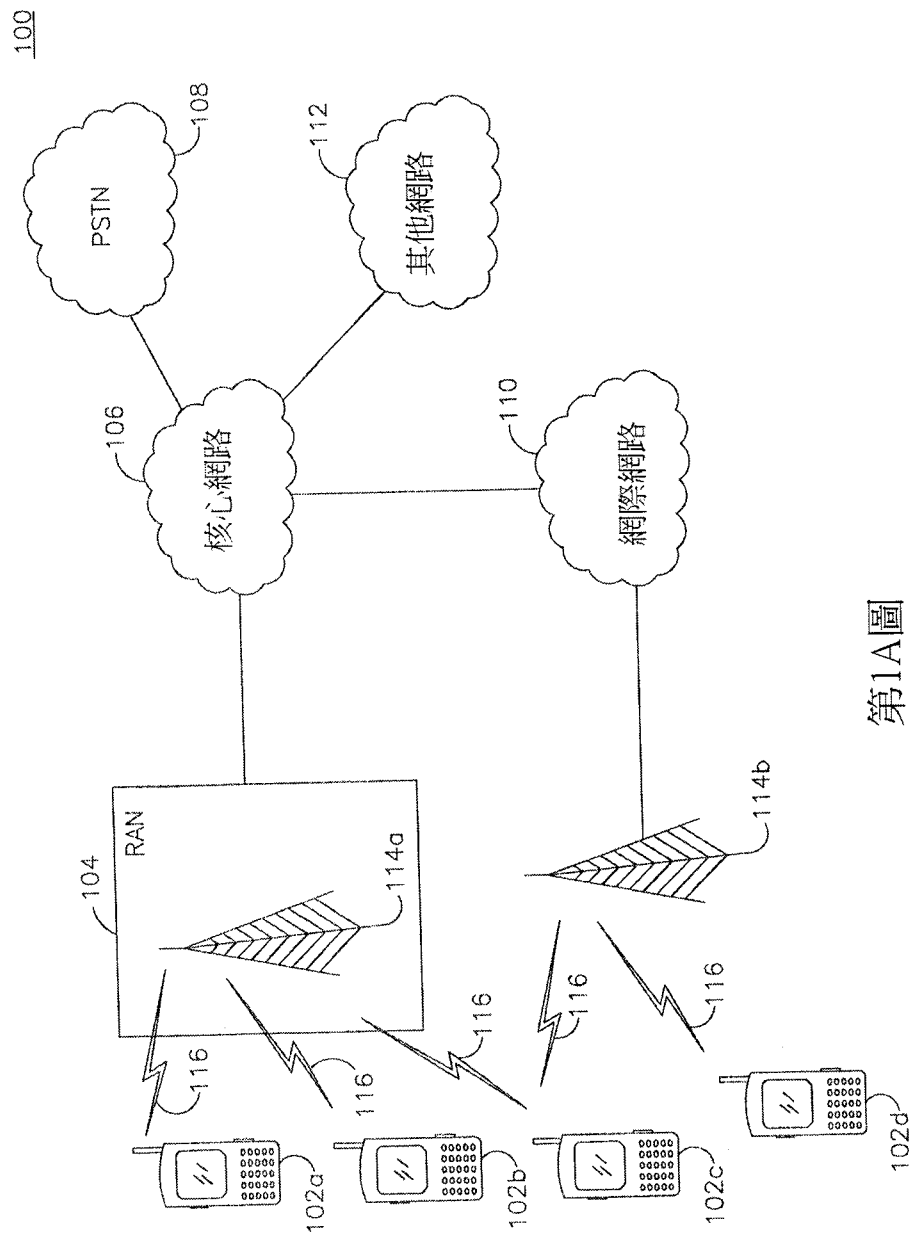
16、如申請專利範圍第15項所述的IE，其中所述裝置包括下列中的任一者：
一AP、一中繼AP、或一根AP。

17、如申請專利範圍第15項所述的IE，其中所述之前的關聯指示包括所述裝置的一媒體存取控制位址。

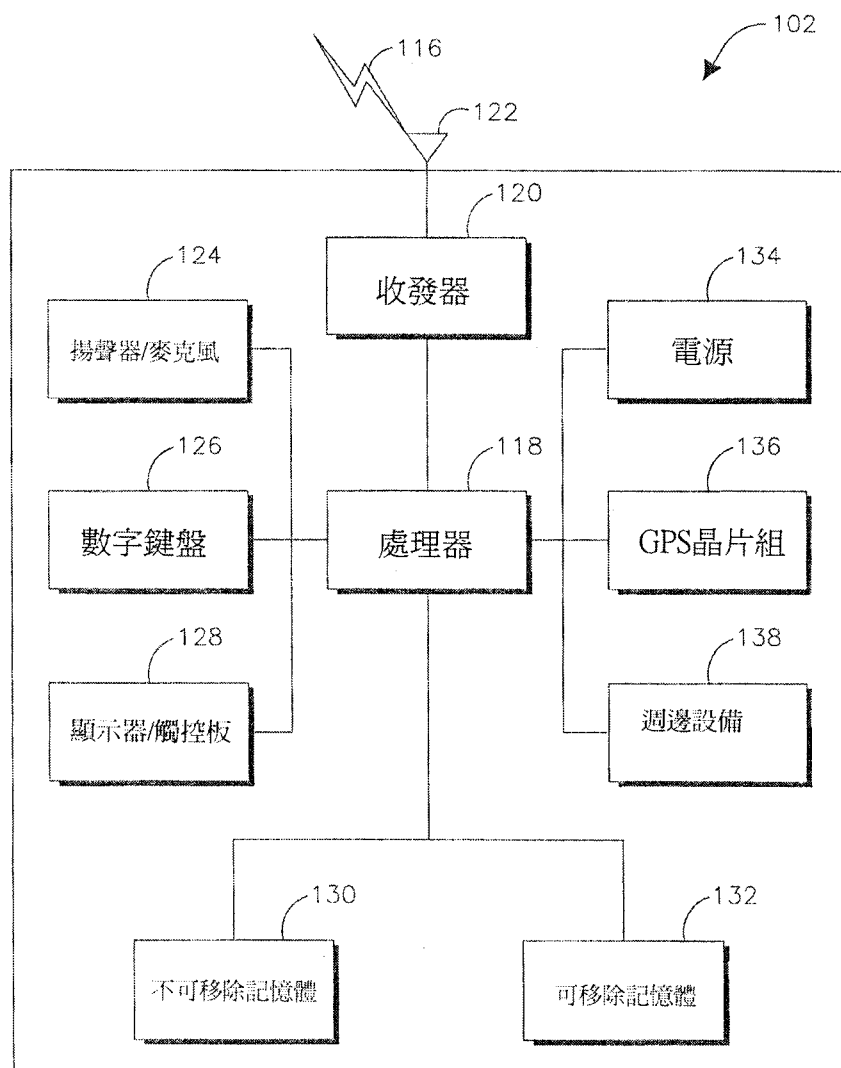
18、一種在一中繼存取點（R-AP）中使用的方法，該方法包括：
與多個端站（端STA）通信，每個端STA具有一媒體存取控制（MAC）位址；
確定一新端STA已經與所述R-AP關聯；
生成用於傳輸到一根存取點（AP）的一消息，所述消息包括所述多個端STA中每一個端STA的一MAC位址以及所述新端STA的一MAC位址；以及
將所述消息傳送到所述根AP。

19、如申請專利範圍第18項所述的方法，其中所述消息還包括一欄位，該欄位包含與所述R-AP通信的端STA的一數量，其中所述數量包括所述多個端STA和所述新端STA的一數量。

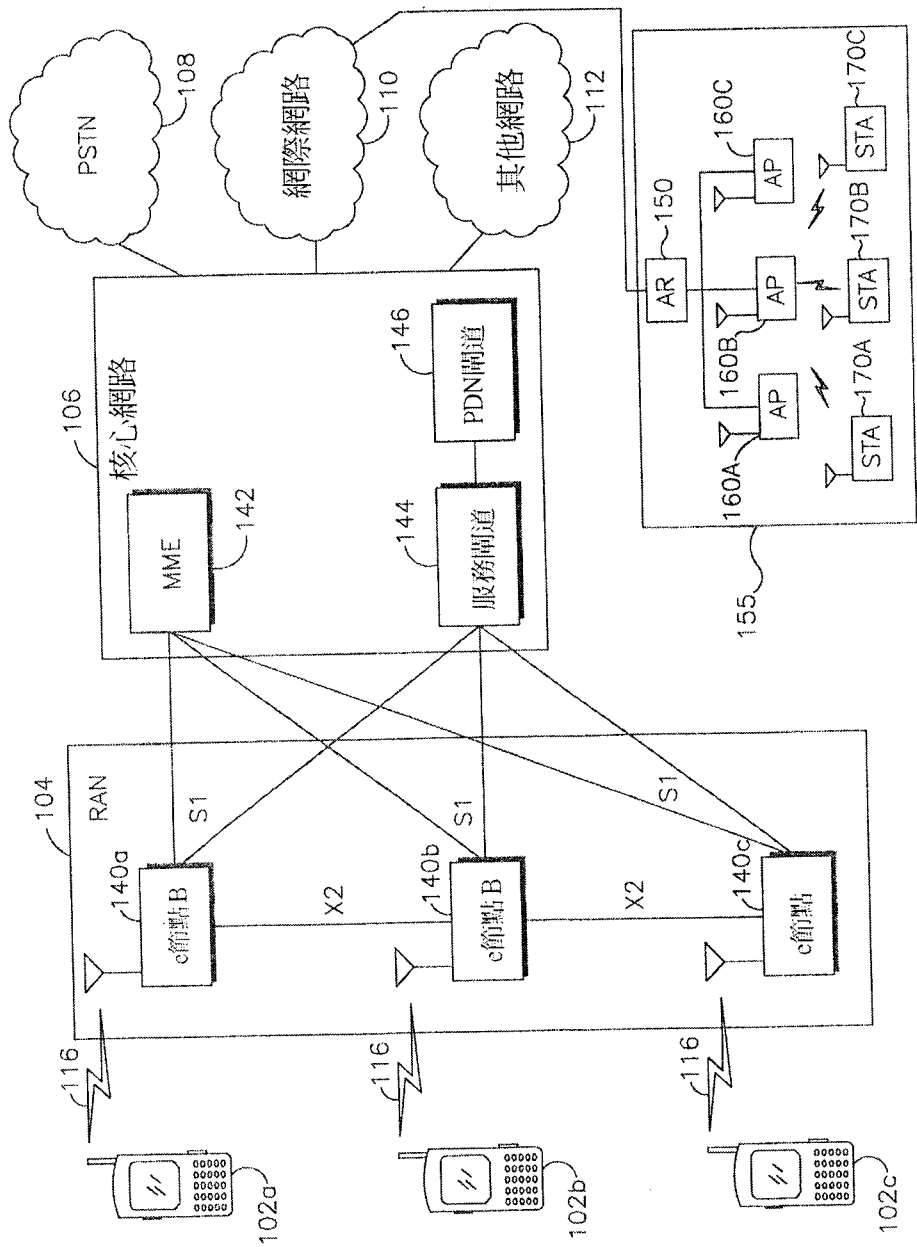
【發明圖式】



第1A圖

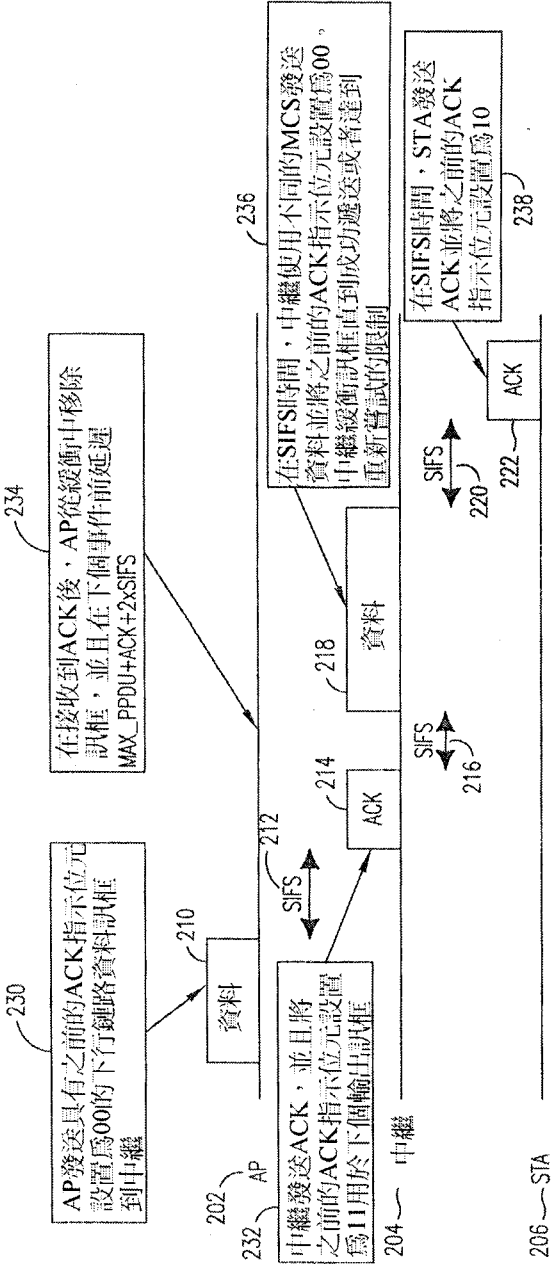


第1B圖

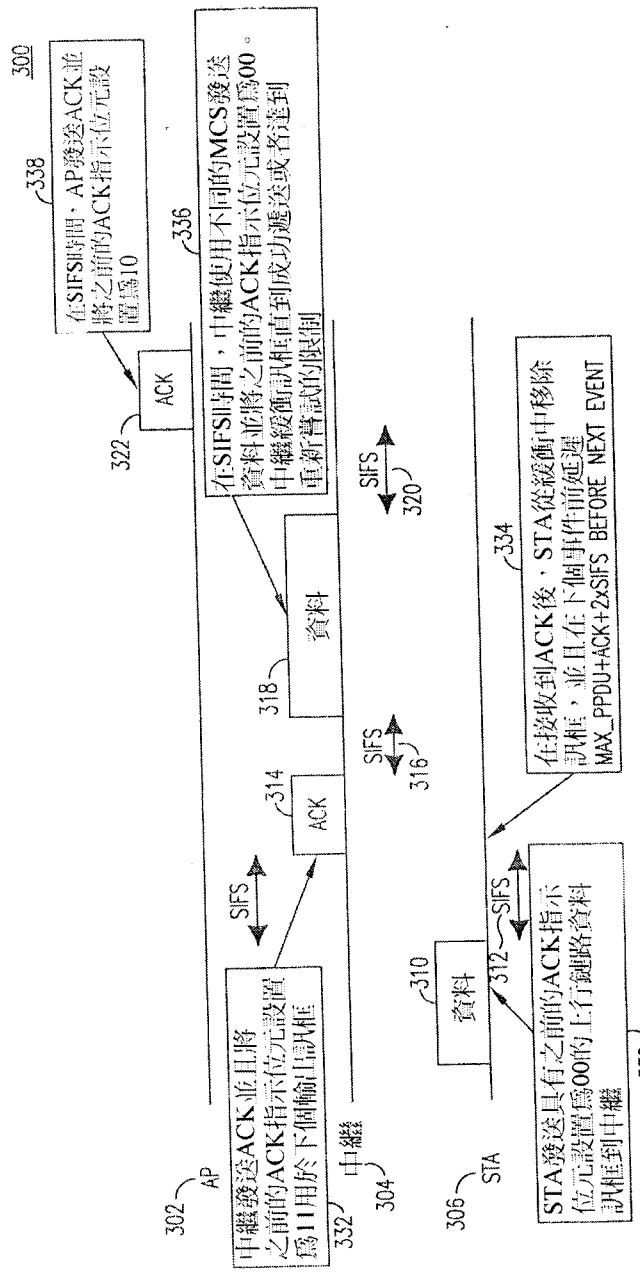


第1C圖

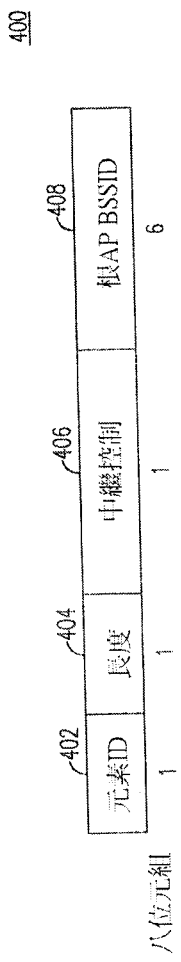
200



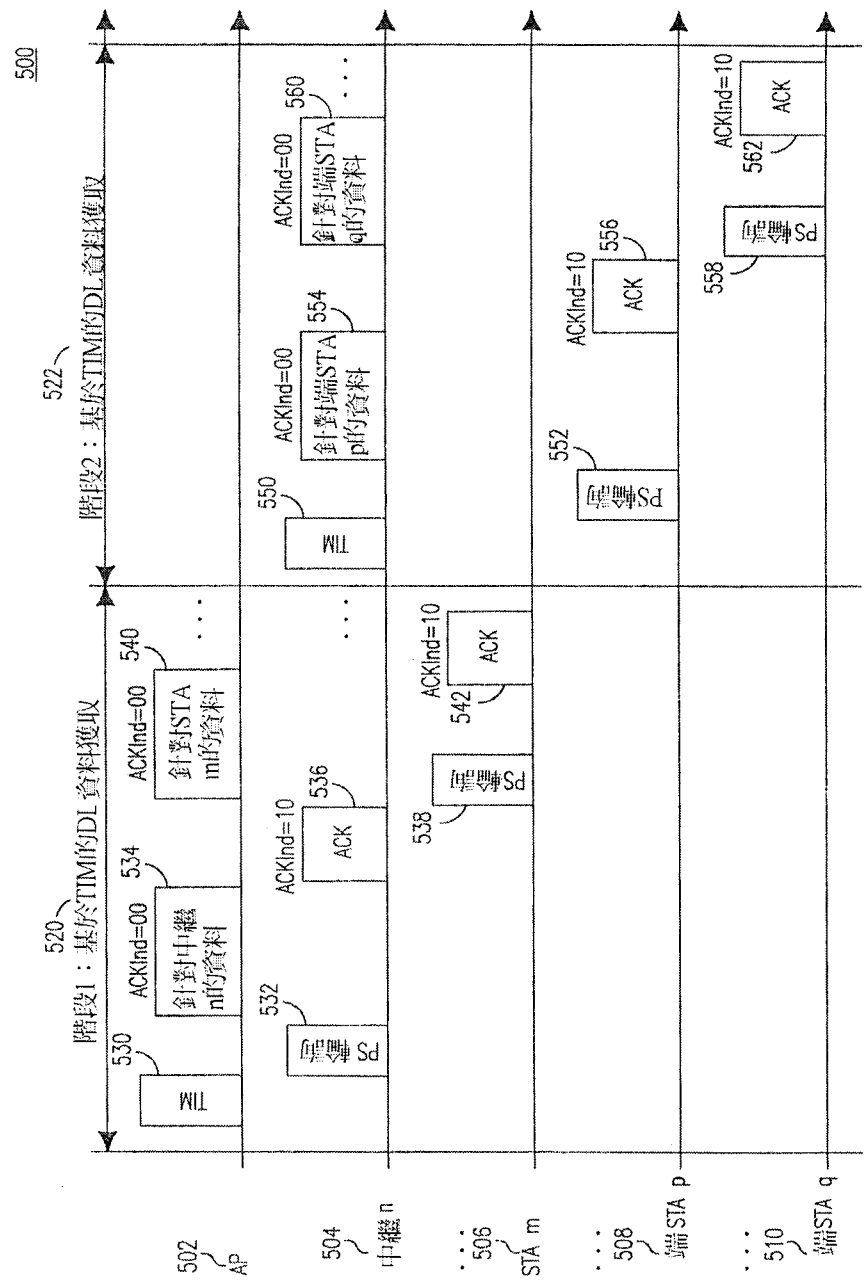
第2圖



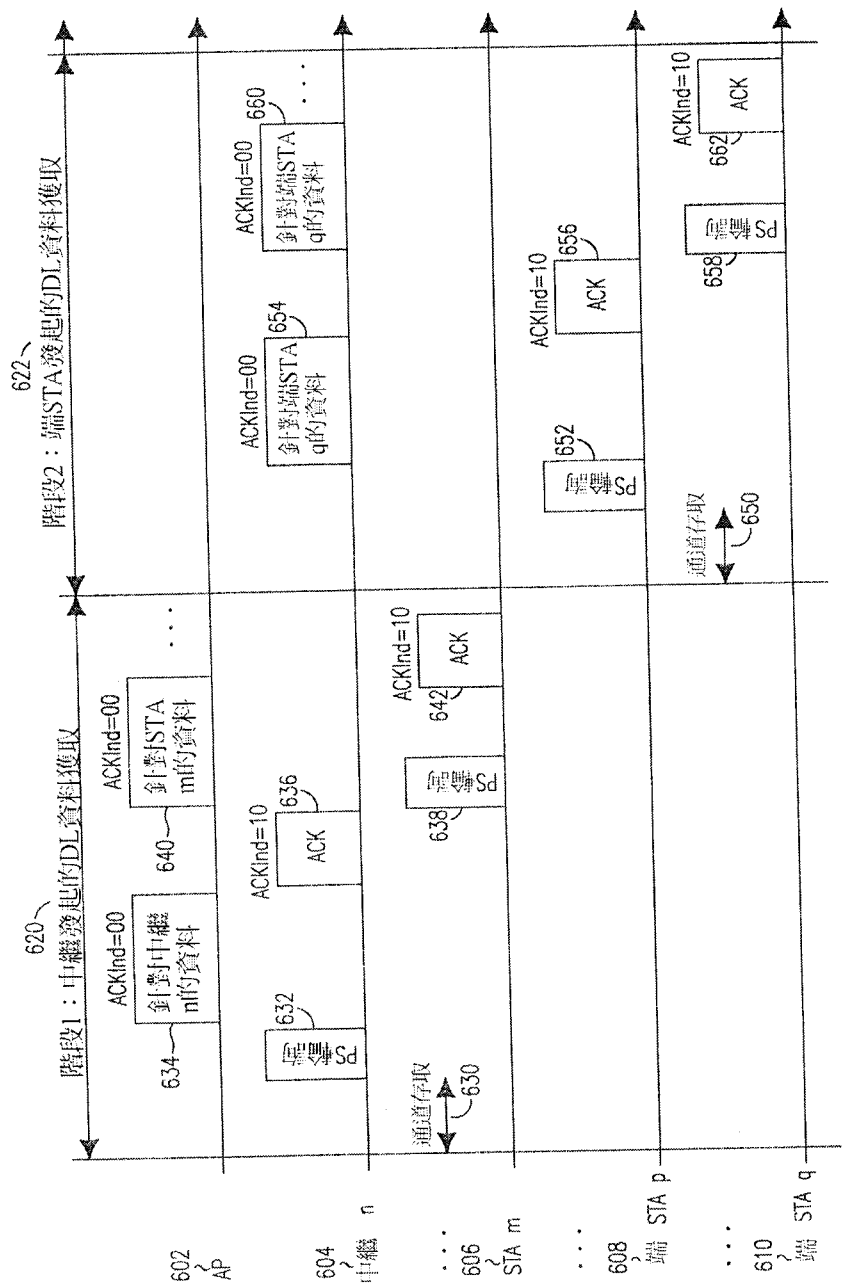
第3圖



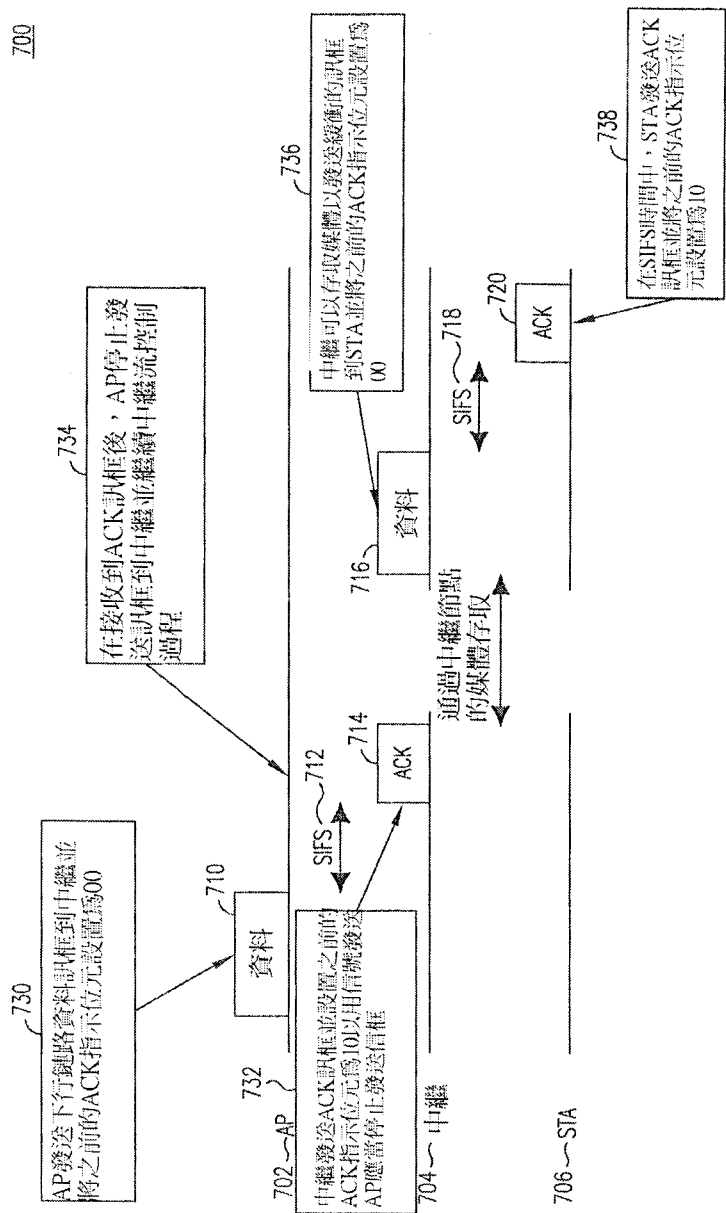
第4圖



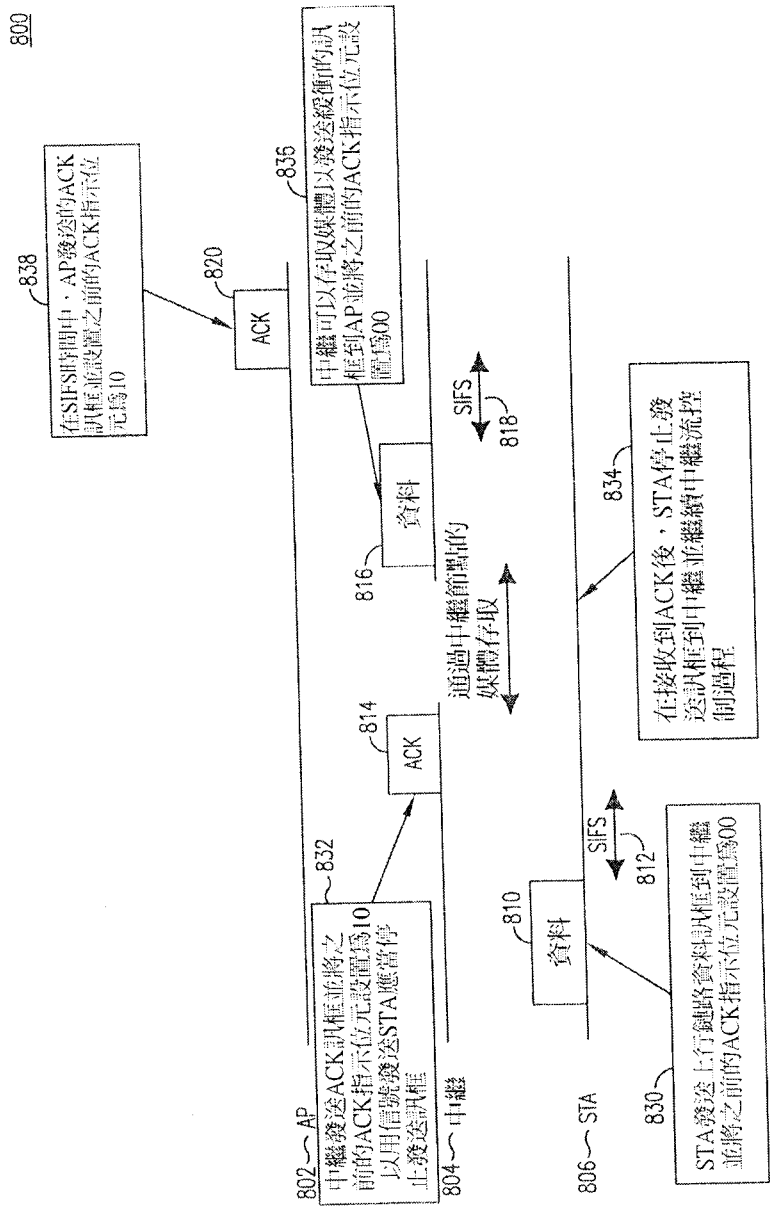
第5圖



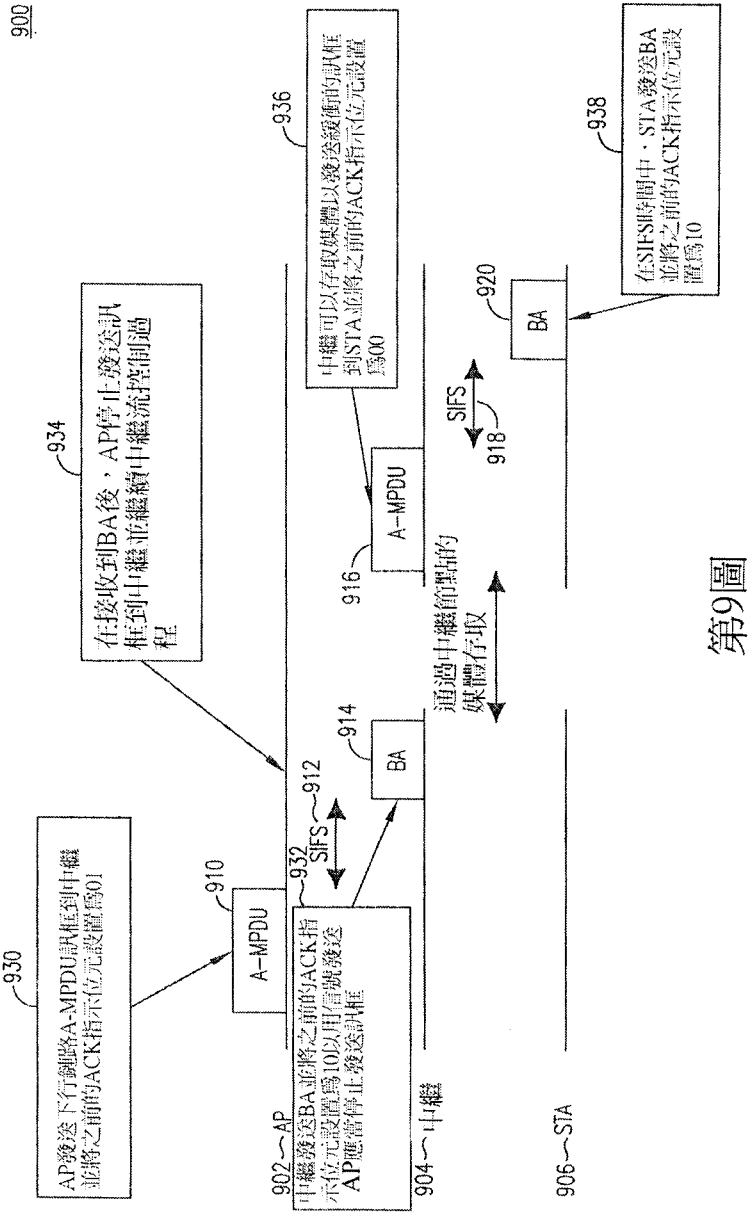
第6圖



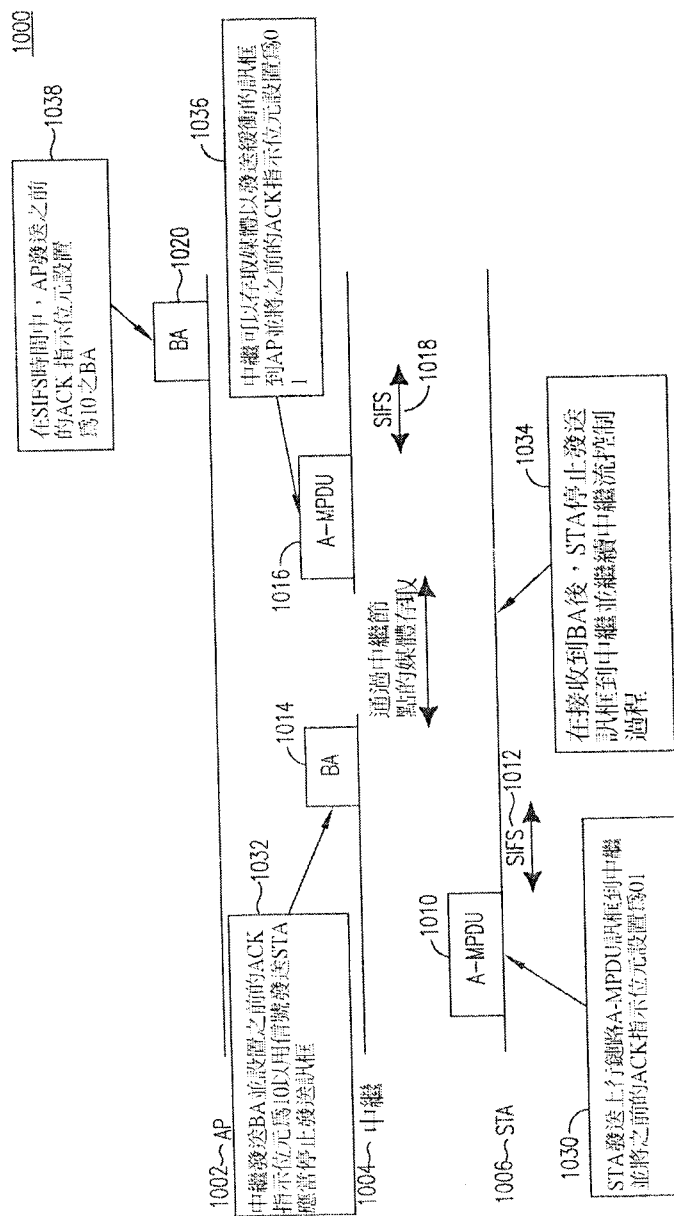
第7圖



第8圖

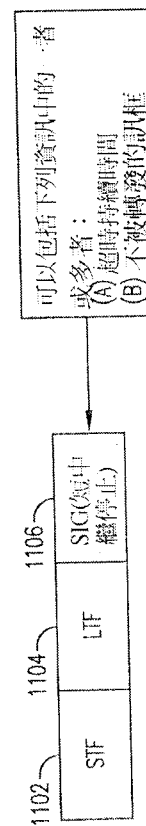


第9圖



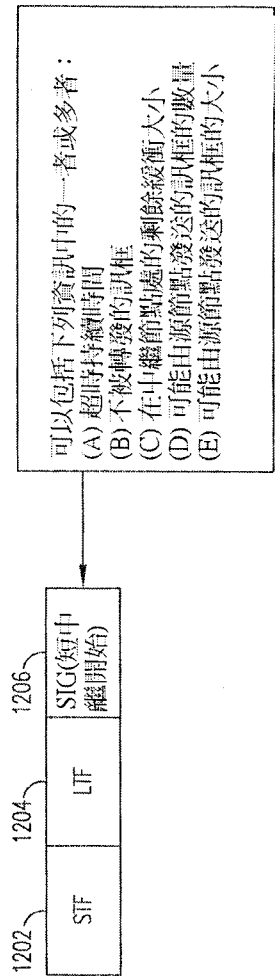
第10圖

1100

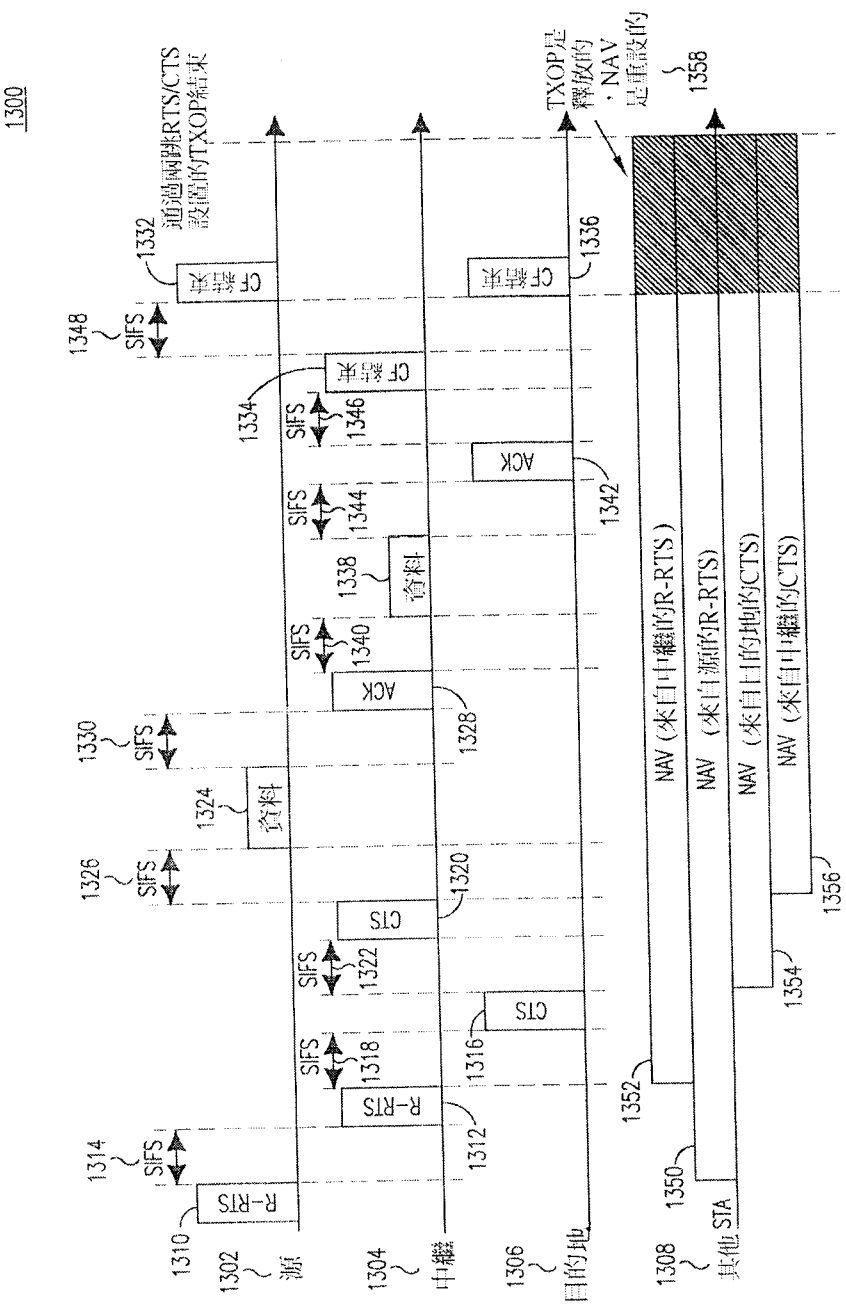


第11圖

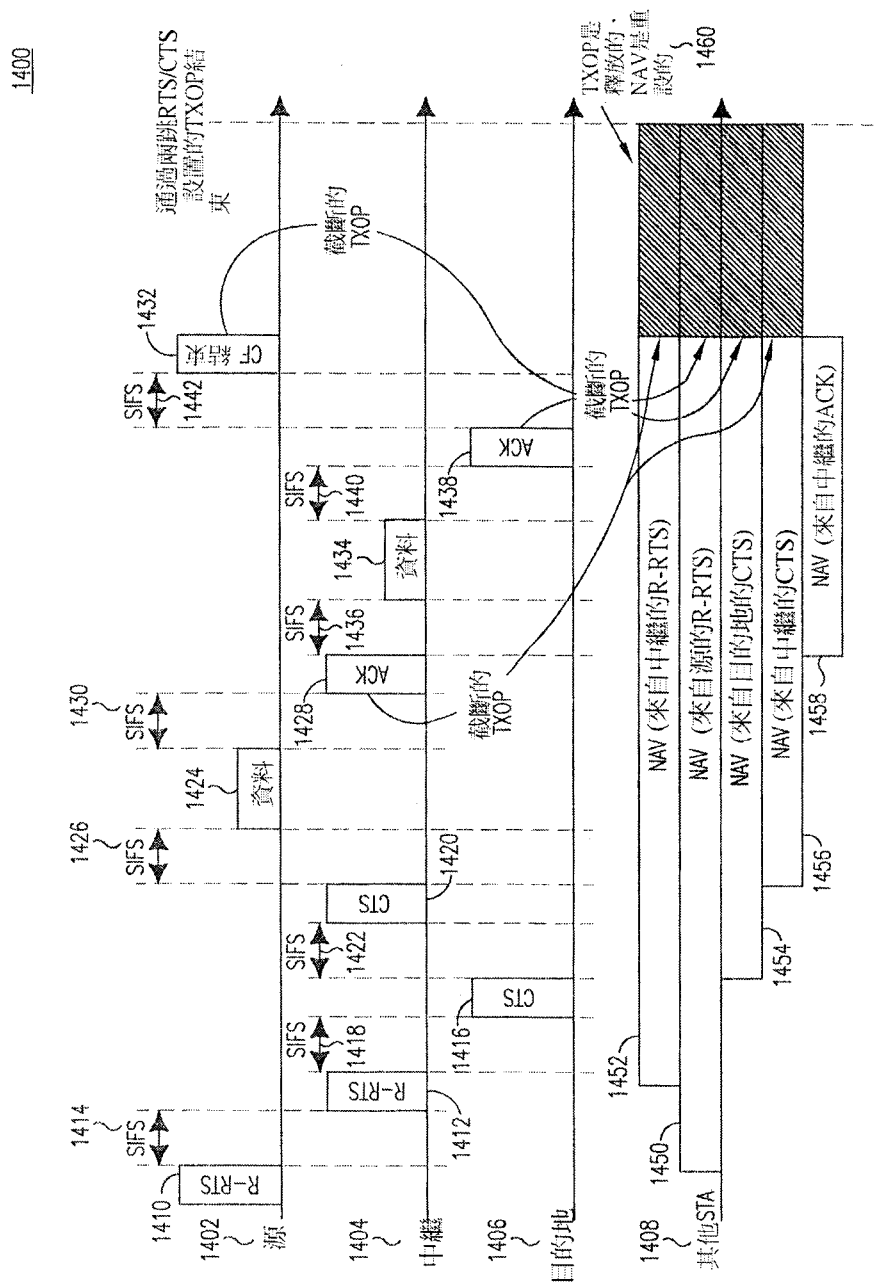
1200



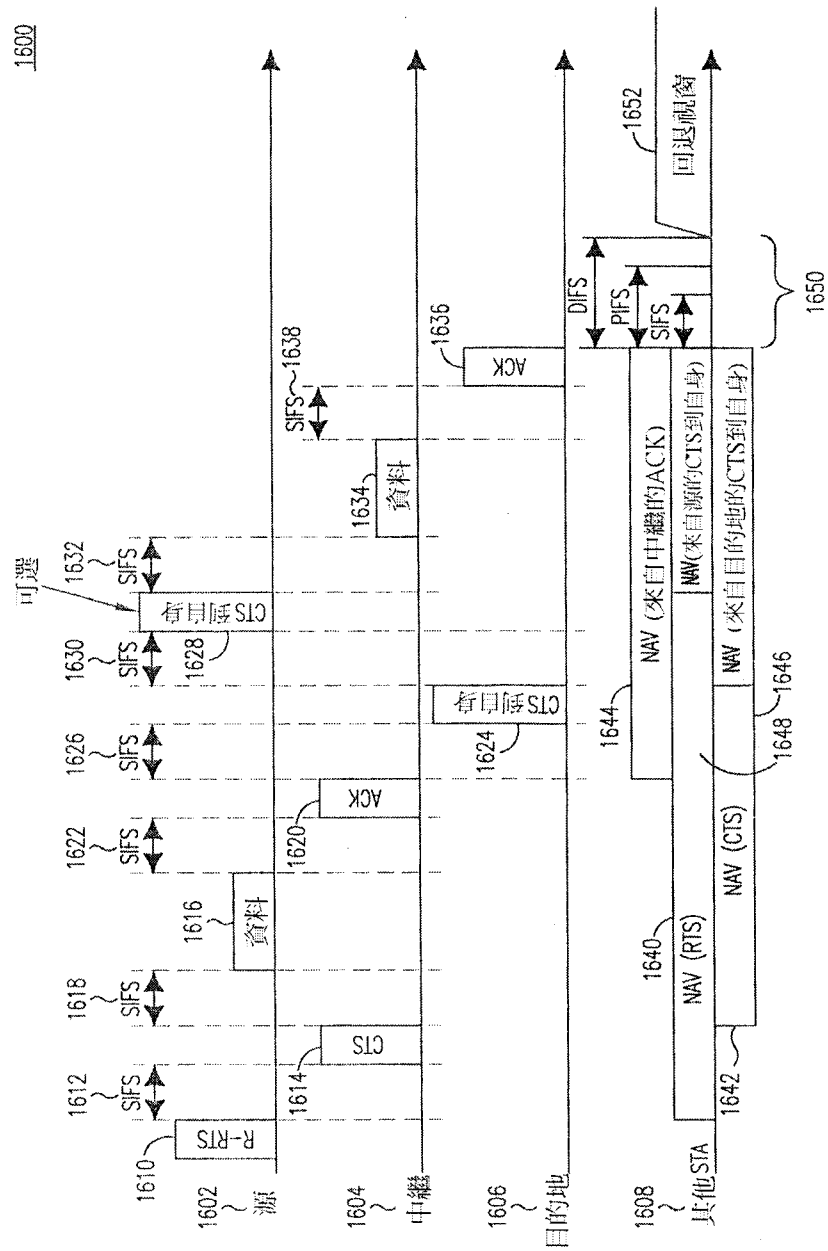
第12圖



第13圖

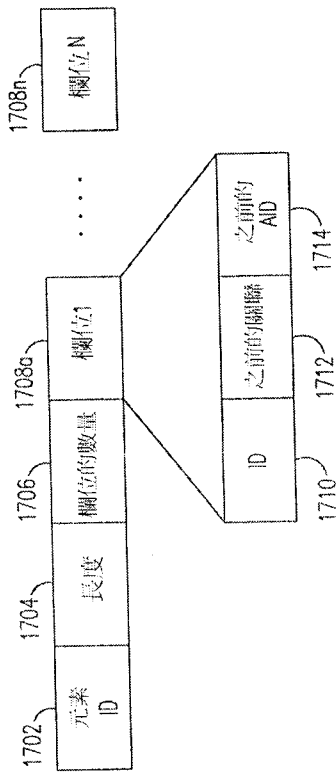


第14圖

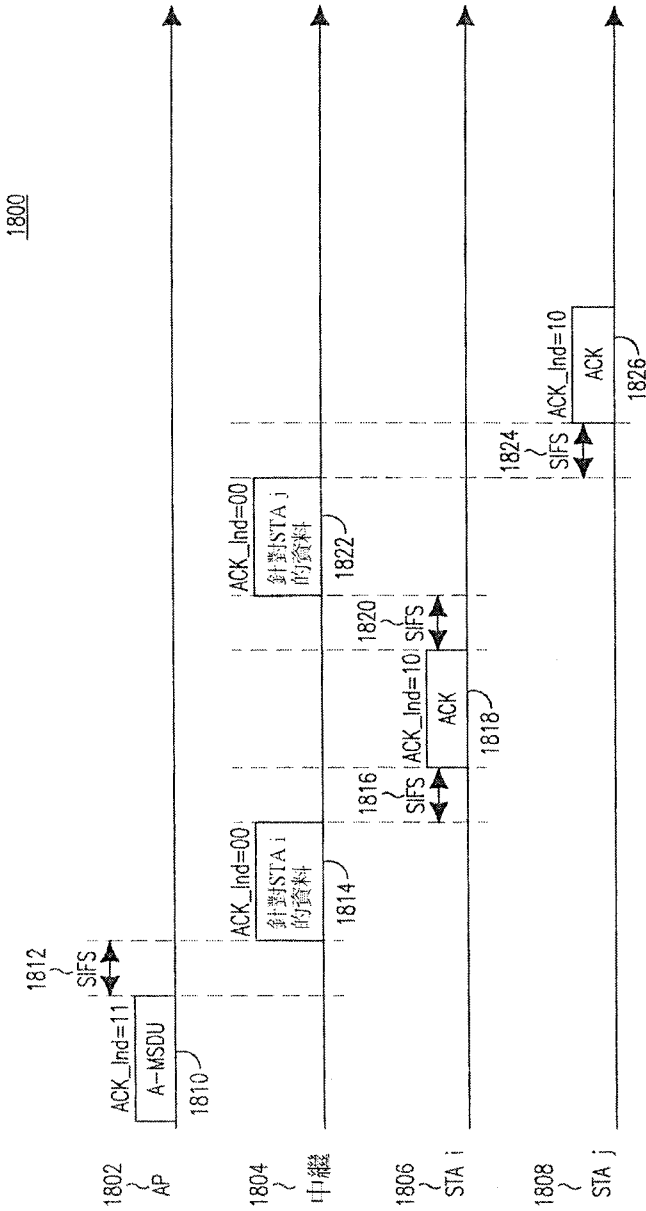


第16圖

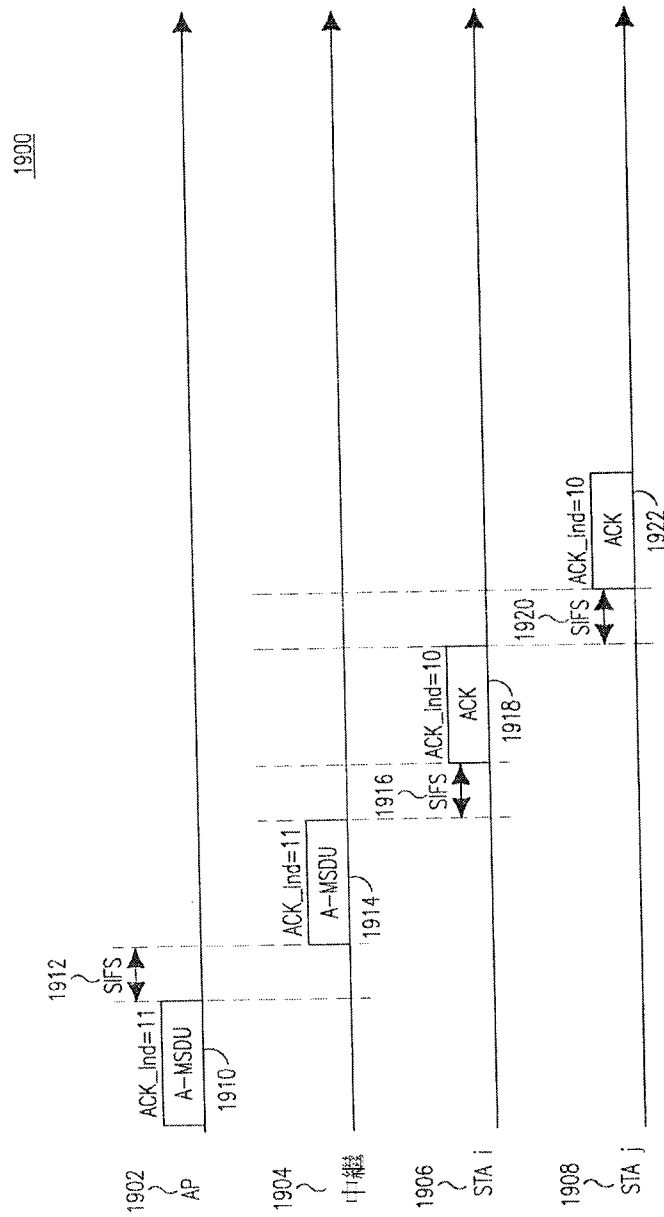
1700



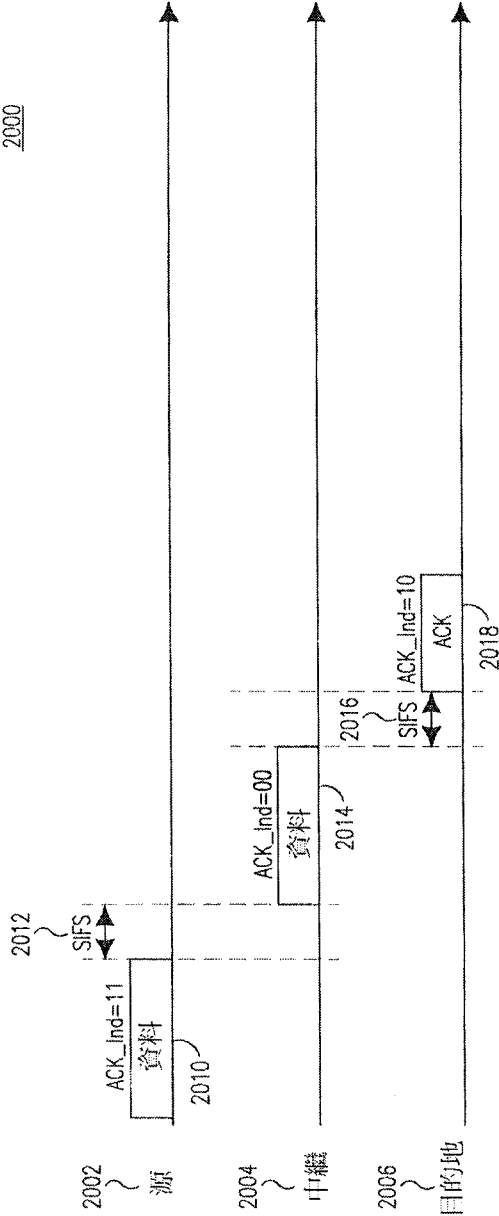
第17圖



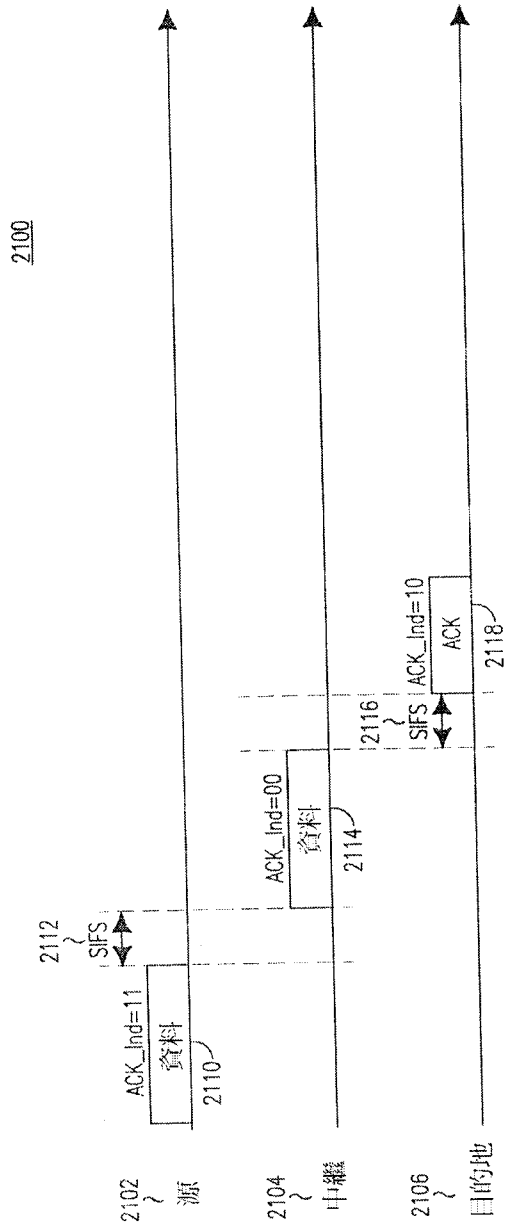
第18圖



第19圖

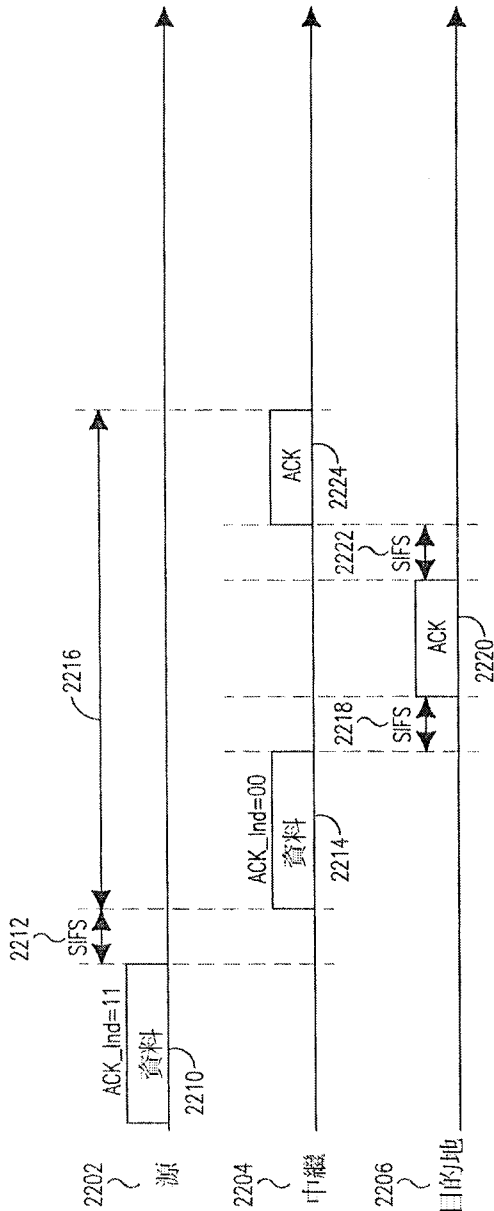


第20圖



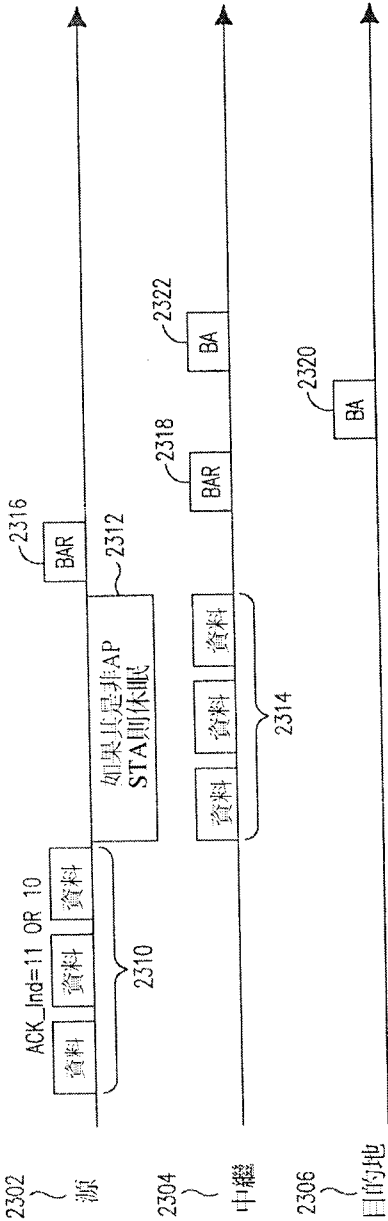
第21圖

2200

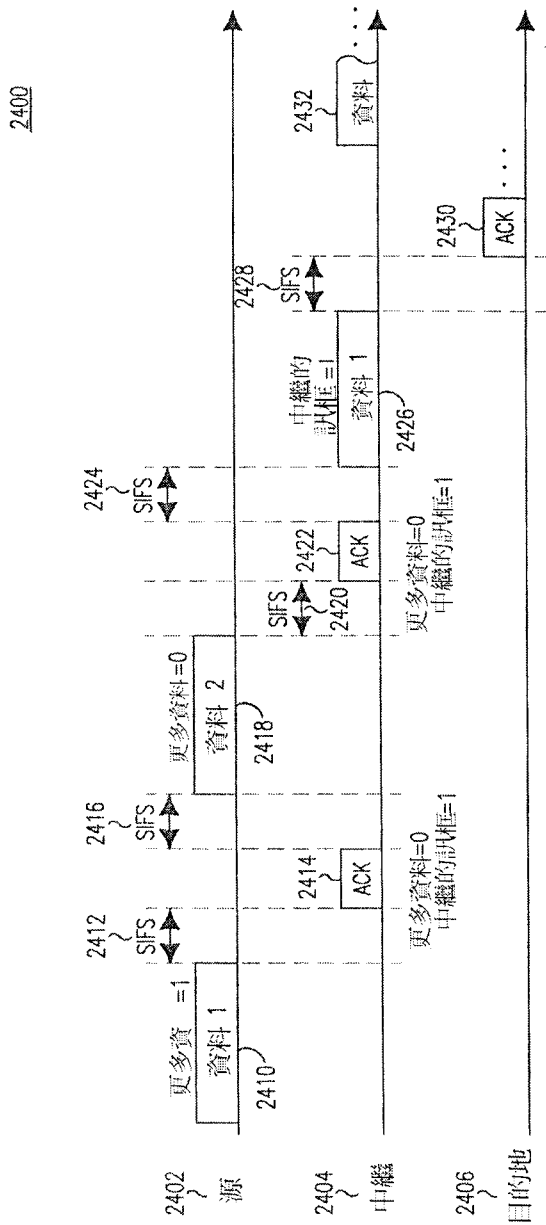


第22圖

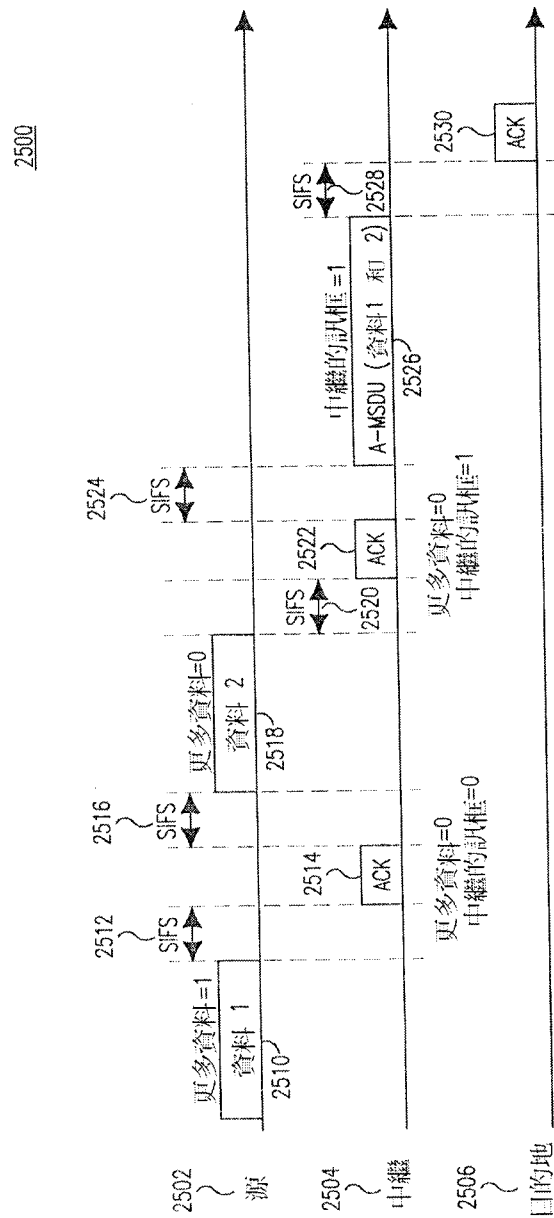
2300



第23圖

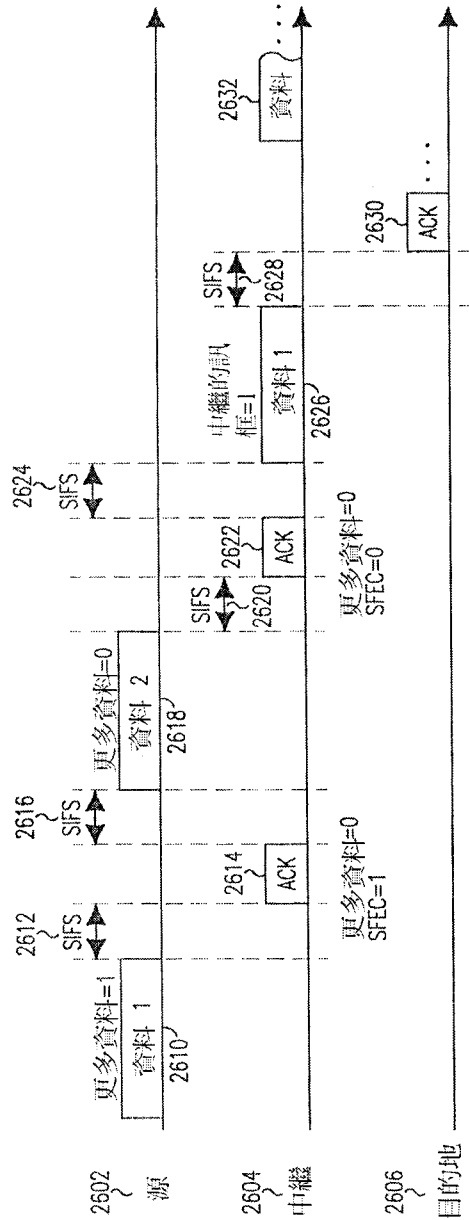


第24圖



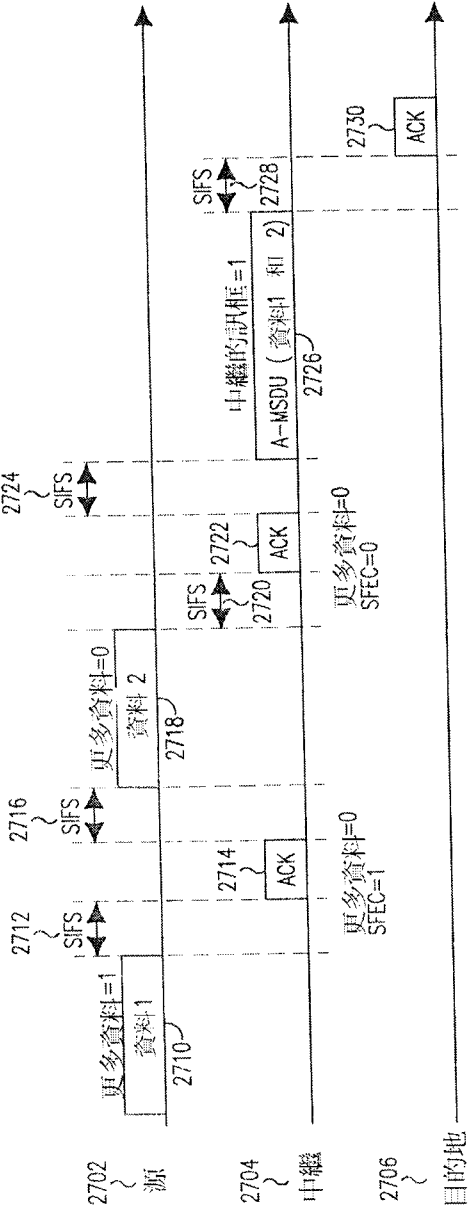
第25圖

2600



第26圖

2700



第27圖

2800

2802	2804	2806	2808	2810	2812	2814	2816	2818	2820
元素ID	長度	中繼數量	當前中繼數量	中繼能力	端STA數量	端STA類型	端STA能力	端STA訊務規範	中繼增益

第28圖