202345564

(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 202345564 A

(43)公開日： 中華民國 112 (2023) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：112113458 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl.： *H04L67/01 (2022.01)* *H04L67/50 (2022.01)*

(30)優先權：2022/04/14 印度 202241022313

2023/03/23 世界智慧財產權組織 PCT/US23/16149

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：帕提爾 雅伯西斯克普拉蒙德 PATIL, ABHISHEK PRAMOD (US)；伽里恩 喬治 CHERIAN, GEORGE (US)；艾斯特傑迪 阿爾佛瑞德 ASTERJADHI, ALFRED (US)；何 世耀當肯 HO, SAI YIU DUNCAN (CA)；奈克 高朗 NAIK, GAURANG (IN)；阿雅米 阿比多卡里姆 AJAMI, ABDEL KARIM (LB)；孫 言軍 SUN, YANJUN (US)；瑪立南 裘尼卡勒維 MALINEN, JOUNI KALEVI (FI)；庫帕 斯里坎特 KUPPA, SRIKANT (US)；卡錫克 佩德瑪納班文卡塔拉滿 KARTHIC, PADMANABHAN VENKATARAMAN (IN)；費德瑞克斯 貴多羅伯特 FREDERIKS, GUIDO ROBERT (NL)；邱 詹姆士賽門 CHO, JAMES SIMON (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：16 共 66 頁

(54)名稱

受保護區塊認可機制

(57)摘要

本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：產生受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和 2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的 SSN 來更新 BA 訊窗的請求；輸出受保護訊框，以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備；在經更新的 BA 訊窗內產生具有 SN 的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）；及輸出多個 MPDU 以用於傳輸到第二無線設備。

Certain aspects of the present disclosure provide a method for wireless communications at a first wireless device. The method generally includes generating a protected frame that indicates: 1) an updated starting sequence number (SSN) of a block acknowledgment (BA) window and 2) an intended purpose of the protected frame as a request to update a BA window with the updated SSN; outputting, for transmission to a second wireless device that the first wireless device has established a protected block acknowledgment (BA) agreement with, the protected frame; generating multiple medium access control (MAC) Protocol Data Units (MPDUs) with SNs within the updated BA window; and outputting, for transmission to the second wireless device, the multiple MPDUs.

指定代表圖：

符號簡單說明：

900:操作

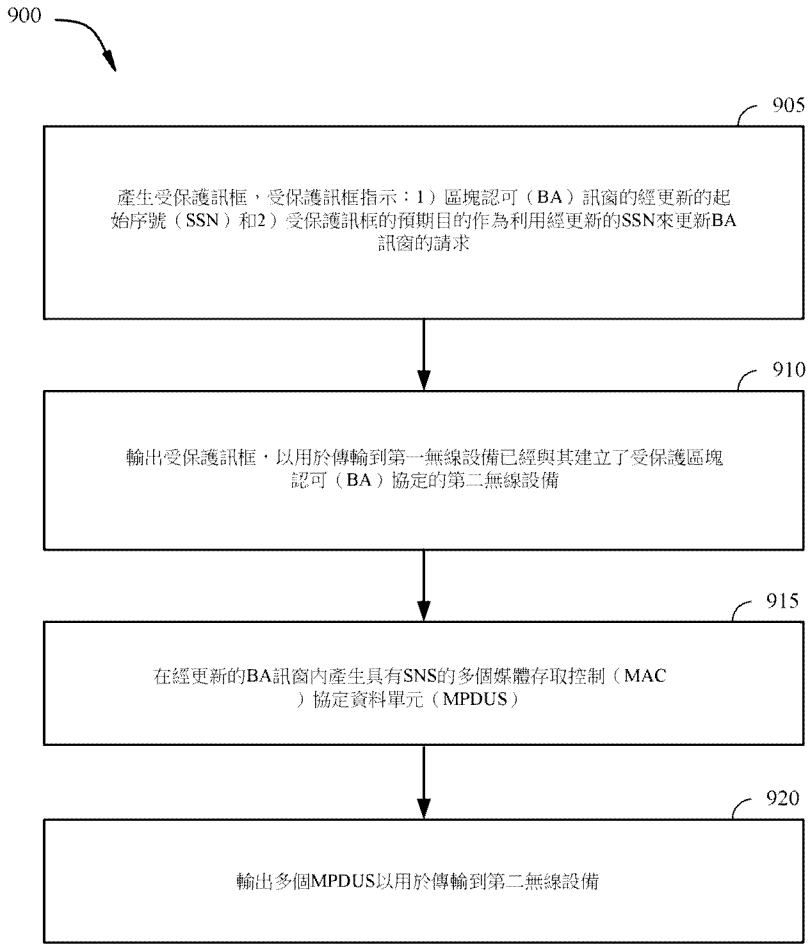

圖9

【發明摘要】

【中文發明名稱】受保護區塊認可機制

【英文發明名稱】PROTECTED BLOCK ACKNOWLEDGMENT MECHANISM

【中文】

本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：產生受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求；輸出受保護訊框，以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備；在經更新的BA訊窗內產生具有SN的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）；及輸出多個MPDU以用於傳輸到第二無線設備。

【英文】

Certain aspects of the present disclosure provide a method for wireless communications at a first wireless device. The method generally includes generating a protected frame that indicates: 1) an updated starting sequence number (SSN) of a block acknowledgment (BA) window and 2) an intended purpose of the protected frame as a request to update a BA window with the updated SSN; outputting, for transmission to a second wireless device that the first wireless device has established a protected block acknowledgment (BA) agreement with, the protected frame; generating multiple medium access control (MAC) Protocol Data Units (MPDUs) with

SNs within the updated BA window; and outputting, for transmission to the second wireless device, the multiple MPDUs.

【指定代表圖】第（ 9 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

900：操 作

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】受保護區塊認可機制

【英文發明名稱】PROTECTED BLOCK ACKNOWLEDGMENT MECHANISM

【技術領域】

【0001】 本申請案主張於2023年3月23日提出申請的國際專利申請案第PCT/US2023/016149號的優先權，該國際專利申請案主張於2022年4月14日提出申請的印度專利申請案第202241022313號的權益和優先權，上述申請案被轉讓給本案的受讓人，並且其全部內容據此藉由引用的方式明確地併入，如同下文充分地闡述一樣並且用於所有適用的目的。

【0002】 概括而言，本揭示內容的某些態樣關於無線通訊，並且更特定地，本揭示內容的某些態樣關於保護無線網路中的各種類型的訊息。

【先前技術】

【0003】 無線通訊網路被廣泛地部署以提供諸如語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等之類的各種通訊服務。該等無線網路可以是能夠藉由共享可用的網路資源來支援多個使用者的多工存取網路。此種多工存取網路的實例包括分碼多工存取（CDMA）網路、分時多工存取（TDMA）網路、分頻多工存取(FDMA)網路、正交FDMA(OFDMA)網路和單載波FDMA（SC-FDMA）網路。

【0004】 為了解決針對無線通訊系統所需要的不斷增加的頻寬要求的問題，正在開發不同的方案以允許多個使用者

終端藉由共享通道資源同時實現高資料輸送量來與單個存取點進行通訊。多輸入多輸出（MIMO）技術代表了已經作為用於通訊系統的普及技術而出現的一種此類方案。已經在若干無線通訊標準（諸如，電氣與電子工程師協會（IEEE）802.11標準）中採用了MIMO技術。IEEE 802.11表示由IEEE 802.11委員會針對短程通訊（諸如數十米到幾百米）而開發的無線區域網路（WLAN）空中介面標準集合。

【發明內容】

【0005】 本揭示內容的系統、方法和設備均具有若干創新態樣，其中沒有單一態樣單獨地負責本文揭示的期望屬性。

【0006】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：產生受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）該受保護訊框的預期目的作為利用該經更新的SSN來更新BA訊窗的請求；輸出該受保護訊框，以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備；在該經更新的BA訊窗內產生具有SN的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）；及輸出該等多個MPDU以用於傳輸到該第二無線設備。

【0007】 本揭示內容的某些態樣提供了一種在第二無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：從該第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定

的第一無線設備獲得受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）該受保護訊框的預期目的作為利用該經更新的SSN來更新BA訊窗的請求；及維護位元映像以追蹤該第二無線設備已經成功獲得的在該經更新的BA訊窗內具有SN的媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）。

【0008】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU未通過解密檢查或完整性檢查中的至少一個；及回應於該未通過來清除以下各項：位元映像中用於追蹤該無線設備已經成功獲得的MPDU的條目；或該位元映像中用於追蹤該無線設備已經成功獲得的MPDU的與所接收的MPDU相對應的條目。

【0009】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：產生具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU是使用應用於該MPDU的序號（SN）的額外認證資料（AAD）來加密的；及輸出該資料訊框以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0010】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：從第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協

定的第一無線設備獲得資料訊框；及基於使用媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）的額外認證資料(AAD)解構來從該資料訊框中提取該MPDU。

【0011】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：藉由利用原始媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）執行操作來修改該MPDU，以獲得經修改的MPDU；產生具有該經修改的MPDU的加密版本的資料訊框；及輸出該資料訊框以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0012】 本揭示內容的某些態樣提供了一種用於在第二無線設備處進行無線通訊的方法。概括而言，該方法包括：從該第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）修改版本的資料訊框；基於該MPDU的該修改版本來執行循環冗餘檢查（CRC）測試；並且若該CRC測試通過，則在CRC測試通過的情況下利用該SN執行操作以從該MPDU的該修改版本恢復原始MPDU；及更新BA位元映像以指示該原始MPDU的成功接收。

【0013】 為了實現前述和相關目的，一或多個態樣包括下文中充分描述並且在請求項中特別指出的特徵。以下描述和附圖詳細地闡述了一或多個態樣的某些說明性特徵。然

而，該等特徵指示可以採用各個態樣的原理的各種方式中的僅一些方式。

【圖式簡單說明】

【0014】 藉由參考各態樣（其中的一些態樣在附圖中示出），可以得到對上文簡要概述的更加特定的描述，以便可以詳細地理解本揭示內容的上述特徵。然而，要注意的是，附圖僅示出本揭示內容的某些典型的態樣，並且該描述可以認可其其他同等有效的態樣。

【0015】 圖1是根據本揭示內容的某些態樣的示例無線通訊網路的圖。

【0016】 圖2是根據本揭示內容的某些態樣的示例存取點（AP）和示例無線站（STA）的方塊圖。

【0017】 圖3是示出根據本揭示內容的各態樣的示例區塊認可程序的撥叫流程圖。

【0018】 圖4是示出根據本揭示內容的各態樣的用於防止偽區塊認可請求（BAR）的示例機制的撥叫流程圖。

【0019】 圖5是示出根據本揭示內容的各態樣的用於防止偽資料訊框的示例機制的撥叫流程圖。

【0020】 圖6A和圖6B示出根據本揭示內容的各態樣的用於防止偽資料訊框的示例邏輯和示例序列控制欄位。

【0021】 圖7是示出根據本揭示內容的各態樣的用於防止具有修改的序號的資料訊框的重放的示例機制的撥叫流程圖。

【0022】 圖8示出根據本揭示內容的各態樣的用於防止具有修改的序號的資料訊框的重放的示例邏輯。

【0023】 圖9示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0024】 圖10示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0025】 圖11示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0026】 圖12示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0027】 圖13示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0028】 圖14示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0029】 圖15示出根據本揭示內容的某些態樣的用於在無線設備處進行無線通訊的示例操作。

【0030】 圖16示出能夠執行本文描述的操作的示例部件。

【0031】 為了有助於理解，在可能的情況下，已經使用相同的元件符號來指定對於附圖而言共同的相同元素。預期的是，在一個態樣中揭示的元素可以有益地用在其他態樣上，而不需要具體的記載。

【實施方式】

【0032】 概括而言，本揭示內容的各態樣關於無線通訊，並且更特定地，本揭示內容的各態樣關於保護無線網路中的各種類型的訊息。

【0033】 在無線網路中，敵對設備（攻擊者）可能實施各種類型的攻擊以造成傷害。此種攻擊的實例包括注入區塊認可請求（BAR）訊框、注入偽資料訊框和重放真實資料訊框，但是具有修改的序號（SN）。

【0034】 該等類型的攻擊中的每一種皆可能影響系統效能，這不僅是因為頻寬的消耗，亦因為處理管理負擔和有效訊框遞送的潛在中斷（拒絕服務）。在一些情況下，攻擊可能未被偵測到，並且在此種情況下，中斷在接收器處維護的記分板的上下文，以藉由SN成功接收封包。

【0035】 本揭示內容的各態樣提出了用於防止該等類型的攻擊的各種機制。因此，該等機制可以幫助防止有效訊框遞送中的潛在中斷，並且因此可以幫助改進整體系統效能。

對無線通訊網路的概述

【0036】 下文參考附圖更充分描述了本揭示內容的各個態樣。然而，本揭示內容可以以許多不同的形式來實現，並且不應被解釋為限於貫穿本揭示內容所呈現的任何具體的結構或功能。更確切地說，提供了該等態樣使得本揭示內容將是透徹和完整的，並且該等態樣將向本領域技藝人士充分傳達本揭示內容的範圍。基於本文的教導，本領域技藝人士應當明白的是，本揭示內容的範圍意欲涵蓋本文揭

示的本揭示內容的任何態樣，無論該態樣是獨立地實現的還是與本揭示內容的任何其他態樣結合地來實現的。例如，使用本文闡述的任何數量的態樣，可以實現一種裝置或者可以實踐一種方法。此外，本揭示內容的範圍意欲涵蓋使用除了本文闡述的本揭示內容的各個態樣或不同於其的其他結構、功能、或者結構和功能來實踐的此種裝置或方法。應當理解的是，本文所揭示的本揭示內容的任何態樣可以由請求項的一或多個元素來體現。

【0037】 本文使用詞語「示例性的」以意指「用作示例、實例或說明」。本文中被描述為「示例性」的任何態樣未必被解釋為比其他態樣優選或具有優勢。

【0038】 儘管本文描述了特定態樣，但是該等態樣的許多變型和置換落在本揭示內容的範圍之內。儘管提到了優選態樣的一些益處和優點，但是本揭示內容的範圍並非意欲限於特定益處、用途或目標。更確切地說，本揭示內容的態樣意欲廣泛地適用於不同的無線技術、系統配置、網路和傳輸協定，其中一些藉由舉例的方式在附圖和以下對優選態樣的描述中進行說明。該詳細描述和附圖僅僅是說明本揭示內容而非限制本揭示內容，本揭示內容的範圍由所附的請求項及其均等物來限定。

【0039】 本文描述的技術可以用於各種寬頻無線通訊系統，包括基於正交多工方案的通訊系統。此種通訊系統的實例包括分空間多工存取（SDMA）、分時多工存取（TDMA）、正交分頻多工存取（OFDMA）系統、單載

波分頻多工存取（SC-FDMA）系統等。SDMA系統可以利用充分不同的方向來同時發送屬於多個使用者終端的資料。TDMA系統可以藉由將傳輸信號劃分成不同時槽、每個時槽被指派給不同的使用者終端來允許多個使用者終端共享相同的頻率通道。OFDMA系統利用正交分頻多工（OFDM），OFDM是一種將整個系統頻寬劃分成多個正交次載波的調制技術。該等次載波亦可以被稱為音調、頻段等。在OFDM的情況下，可以利用資料來獨立地調制每個次載波。SC-FDMA系統可以利用交錯FDMA（IFDMA）以在跨越系統頻寬而分佈的次載波上進行發送，利用局部FDMA（LFDMA）以在相鄰次載波的區塊上進行發送，或者利用增強型FDMA（EFDMA）以在相鄰次載波的多個區塊上進行發送。通常，在頻域中利用OFDM以及在時域中利用SC-FDMA發送調制符號。

【0040】 本文的教導可以被併入各種有線或無線裝置（諸如節點）中（諸如在其內實現或由其執行）。在一些態樣中，根據本文的教導而實現的無線節點可以包括存取點或存取終端。

【0041】 存取點（「AP」）可以包括、被實現為、或者被稱為節點B、無線電網路控制器（「RNC」）、進化型節點B（eNB）、基地台控制器（「BSC」）、基地台收發機(「BTS」)、基地台(「BS」)、收發機功能單元(「TF」)、無線電路由器、無線電收發機、基本服務集（「BSS」）、

擴展服務集（「ESS」）、無線電基地台（「RBS」）或某種其他術語。

【0042】 存取終端（「AT」）可以包括、被實現為、或者被稱為用戶站、用戶單元、行動站（MS）、遠端站、遠端終端、使用者終端（UT）、使用者代理、使用者裝置、使用者設備（UE）、使用者站、或某種其他術語。在一些實現方式中，存取終端可以包括蜂巢式電話、無線電話、通信期啟動協定（「SIP」）電話、無線區域迴路（「WLL」）站、個人數位助理（「PDA」）、具有無線連接能力的手持設備、站（「STA」）或某種連接到無線數據機的其他適當的處理設備。因此，本文教導的一或多個態樣可以被併入電話（諸如蜂巢式電話或智慧型電話）、電腦（諸如膝上型電腦）、平板設備、可攜式通訊設備、可攜式計算設備（諸如個人資料助理）、娛樂設備（諸如音樂或視訊設備、或衛星無線電單元）、全球定位系統（GPS）設備、或者任何被配置為經由無線或有線媒體進行通訊的其他適當的設備。在一些態樣中，節點可以是無線節點。此種無線節點可以經由有線或無線通訊鏈路來提供例如針對網路（諸如，諸如網際網路或蜂巢網路的廣域網）的連接或至網路的連接。

示例無線通訊系統

【0043】 圖1是示出根據本揭示內容的某些態樣的示例無線通訊系統100的圖。系統100可以是多輸入多輸出（MIMO）/多鏈路操作（MLO）系統100。在各態樣中，

AP 110和無線站120a可以是如本文關於圖3進一步描述的MLD。

【0044】 為了簡單起見，在圖1中僅圖示一個AP 110。AP通常是與無線STA進行通訊的固定站，並且亦可以被稱為基地台（BS）或某種其他術語。無線STA可以是固定的或行動的，並且亦可以被稱為行動STA、無線設備或某種其他術語。AP 110可以在任何給定時刻在下行鏈路（DL）及/或上行鏈路（UL）上與一或多個無線STA 120進行通訊。DL（亦即，前向鏈路）是從AP 110至無線STA 120的通訊鏈路，而UL（亦即，反向鏈路）是從無線STA 120至AP 110的通訊鏈路。無線STA 120亦可以與另一無線STA 120以同級點式進行通訊，例如，經由直接鏈路（諸如隧道直接鏈路設置（TDLS））。系統控制器130可以與存取點進行通訊並且提供針對存取點的協調和控制。

【0045】 儘管以下揭示內容的部分將描述能夠經由分空間多工存取（SDMA）進行通訊的無線STA 120，但是對於某些態樣，無線STA 120亦可以包括一些不支援SDMA的無線STA 120。因此，對於此類態樣，AP 110可以被配置為與SDMA和非SDMA無線STA 120二者進行通訊。該方法可以方便地允許較舊版本的無線STA 120（「傳統」站）保持部署在企業中，從而延長其有用壽命，同時允許在認為適當的情況下引入較新的SDMA無線STA 120。

【0046】 系統100採用多個發射天線和多個接收天線以便在DL和UL上進行資料傳輸。AP 110被配備有N_{ap}個天線

並且對於DL傳輸來說表示多輸入（MI），而對於UL傳輸來說表示多輸出（MO）。一組K個選擇的無線站120共同地對於DL傳輸來說表示多輸出，而對於UL傳輸來說表示多輸入。對於純SDMA，若針對K個無線STA的資料符號串流沒有藉由某種手段在碼、頻率或時間上被多工，則期望使得 $N_{ap} \geq K \geq 1$。若可以使用TDMA技術、在CDMA的情況下使用不同的碼通道、在OFDM的情況下使用不相交的次頻帶集合等來對資料符號串流進行多工處理，則K可以大於 N_{ap}。每個選擇的無線STA向存取點發送特定於使用者的資料及/或從存取點接收特定於使用者的資料。通常，每個選擇的無線STA可以被配備有一或多個天線（亦即，$N_{sta} \geq 1$）。K個選擇的無線STA可以具有相同或不同數量的天線。

[0047] 系統100可以是分時雙工（TDD）系統或分頻雙工（FDD）系統。對於TDD系統，DL和UL共享相同的頻帶。對於FDD系統，DL和UL使用不同的頻帶。系統100亦可以利用單個載波或多個載波進行傳輸。每個無線STA可以被配備有單個天線或多個天線。若無線STA 120藉由將發送/接收劃分成不同時槽、每個時槽被指派給不同無線STA 120的方式來共享相同頻率通道，則系統100亦可以是TDMA系統。

[0048] 圖2示出根據本揭示內容的某些態樣的在諸如系統100之類的MIMO/MLO系統中的AP 110和兩個無線STA 120m和120x的方塊圖。在某些態樣中，AP 110

及/或無線STA 120m和120x可以執行各種技術以確保非AP MLD能夠接收組定址訊框。

【0049】 AP 110被配備有N_{ap}個天線224a至224t。無線STA 120m被配備有$N_{sta,m}$個天線252ma至252mu，並且無線STA 120x被配備有$N_{sta,x}$個天線252xa至252xu。AP 110對於DL來說是發送實體，而對於UL來說是接收實體。每個無線STA 120對於UL來說是發送實體，而對於DL來說是接收實體。如本文所使用的，「發送實體」是能夠經由無線通道發送資料的獨立操作的裝置或設備，而「接收實體」是能夠經由無線通道接收資料的獨立操作的裝置或設備。術語通訊通常代表發送、接收或兩者。在以下描述中，下標「DL」表示下行鏈路，下標「UL」表示上行鏈路，N_{UL}個無線STA被選擇用於在上行鏈路上進行同時傳輸，N_{DL}個無線STA被選擇用於在下行鏈路上進行同時傳輸，N_{UL}可以等於或可以不等於N_{DL}，並且N_{UL}和N_{DL}可以是靜態值或者可以針對每個排程間隔而改變。可以在存取點和無線站處使用波束控制或某種其他空間處理技術。

【0050】 在UL上，在被選擇用於UL傳輸的每個無線STA 120處，發送（TX）資料處理器288接收來自資料來源286的傳輸量資料和來自控制器280的控制資料。TX資料處理器288基於與為無線STA所選擇的速率相關聯的編碼和調制方案來處理（例如，編碼、交錯和調制）針對該無線站的傳輸量資料並且提供資料符號串流。TX空間處理器290

對資料符號串流執行空間處理並且向$N_{sta,m}$個天線提供$N_{sta,m}$個發送符號串流。每個收發機（TMTR）254接收並且處理（例如，轉換至類比、放大、濾波以及升頻轉換）相應的發送符號串流以產生上行鏈路信號。$N_{sta,m}$個收發機254提供$N_{sta,m}$個UL信號以用於從$N_{sta,m}$個天線252傳輸到AP 110。

【0051】 N_{UL}個無線STA可以被排程以在上行鏈路上進行同時傳輸。該等無線STA中的每一者對其資料符號串流執行空間處理並且在UL上向AP 110發送其發送符號串流集合。

【0052】 在AP 110處，N_{ap}個天線224a至224ap從在UL上進行發送的所有N_{UL}個無線STA接收UL信號。每個天線224向相應的收發機（RCVR）222提供接收到的信號。每個收發機222執行與由收發機254執行的處理互補的處理，並且提供接收到的符號串流。接收（RX）空間處理器240對來自N_{ap}個收發機222的N_{ap}個接收的符號串流執行接收器空間處理，並且提供N_{UL}個恢復出的UL資料符號串流。接收器空間處理是根據通道相關矩陣求逆（CCMI）、最小均方誤差（MMSE）、軟干擾消除（SIC）、或某種其他技術來執行的。每個恢復出的UL資料符號串流是對由相應的無線站發送的資料符號串流的估計。RX資料處理器242根據針對每個恢復出的上行鏈路資料符號串流所使用的速率來處理（例如，解調、解交錯和解碼）該串流以獲得經解碼的資料。針對每個無線STA的經解碼的資料可以

被提供給資料槽244進行儲存及/或提供給控制器230以進行進一步處理。

【0053】 在DL上，在AP 110處，TX資料處理器210接收來自資料來源208的針對被排程用於下行鏈路傳輸的N_{DL}個無線站的傳輸量資料、來自控制器230的控制資料、以及可能來自排程器234的其他資料。可以在不同的傳輸通道上發送各種類型的資料。TX資料處理器210基於為每個無線站選擇的速率來處理（例如，編碼、交錯和調制）針對該無線站的傳輸量資料。TX資料處理器210向N_{DL}個無線站提供N_{DL}個DL資料符號串流。TX空間處理器220對N_{DL}個DL資料符號串流執行空間處理（諸如預編碼或波束成形，如在本揭示內容中描述的），並且向N_{ap}個天線提供N_{ap}個發送符號串流。每個收發機222接收並且處理相應的發送符號串流以產生DL信號。N_{ap}個收發機222提供N_{ap}個DL信號以用於從N_{ap}個天線224傳輸到無線STA。

【0054】 在每個無線STA 120處，$N_{sta,m}$個天線252從存取點110接收N_{ap}個DL信號。每個收發機254處理從相關聯的天線252接收的信號，並且提供接收到的符號串流。RX空間處理器260對來自$N_{sta,m}$個收發機254的$N_{sta,m}$個接收的符號串流執行接收器空間處理，並且提供恢復出的針對該無線站的DL資料符號串流。接收器空間處理是根據CCMI、MMSE或某種其他技術來執行的。RX資料處理器270處理（例如，解調、解交錯和解碼）恢復出的DL資料符號串流以獲得針對無線站的經解碼的資料。

【0055】 在每個無線STA 120處，通道估計器278估計DL通道回應並且提供DL通道估計，其可以包括通道增益估計、SNR估計、雜訊方差等。類似地，通道估計器228估計UL通道回應並且提供UL通道估計。用於每個無線STA的控制器280通常基於用於該無線站的下行鏈路通道回應矩陣$H_{dn,m}$來推導用於該無線站的空間濾波器矩陣。控制器230基於有效UL通道回應矩陣$H_{up,eff}$來推導用於AP的空間濾波器矩陣。用於每個無線STA的控制器280可以向AP發送回饋資訊（例如，下行鏈路及/或上行鏈路特徵向量、特徵值、SNR估計等）。控制器230和280亦分別控制AP 110處和無線STA 120處的各種處理單元的操作。

【0056】 圖3示出根據本揭示內容的某些態樣的可以在系統100內可以採用的無線設備302中利用的各種部件。無線設備302是可以被配置為實現本文描述的各種方法的設備的實例。無線設備302可以是AP 110或使用者終端。

【0057】 無線設備302可以包括控制無線設備302的操作的處理器304。處理器304亦可以被稱為中央處理單元（CPU）。記憶體306（其可以包括唯讀記憶體（ROM）和隨機存取記憶體（RAM））向處理器304提供指令和資料。記憶體306的一部分亦可以包括非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）。典型地，處理器304基於儲存在記憶體306內的程式指令來執行邏輯和算術操作。記憶體306中的指令可以是可執行的，以實現本文描述的方法。

【0058】 無線設備302亦可以包括外殼308，外殼308可以包括發射器310和接收器312，以允許在無線設備302和遠端位置之間發送和接收資料。發射器310和接收器312可以被組合成收發機314。單個或複數個發射天線316可以附接到外殼308並且電耦合到收發機314。無線設備302亦可以包括（未圖示）多個發射器、多個接收器和多個收發機。

【0059】 無線設備302亦可以包括信號偵測器318，該信號偵測器318可以用於偵測和量化由收發機314接收的信號的位準。信號偵測器318可以偵測諸如總能量、每符號每次載波能量、功率譜密度和其他信號之類的此類信號。無線設備302亦可以包括用於處理信號的數位訊號處理器（DSP）320。

【0060】 無線設備302的各種部件可以藉由匯流排系統322耦合在一起，匯流排系統322除了資料匯流排之外亦可以包括電源匯流排、控制信號匯流排和狀態信號匯流排。

【0061】 本揭示內容的某些態樣涉及用於實現多鏈路通訊的裝置和技術。例如，某些態樣提供了用於藉由MLD管理跨越多個鏈路的資料流的技術。可以為無線設備實現多個頻帶。例如，無線設備能夠支援2.4 GHz頻帶、5 GHz頻帶或6 GHz頻帶中的至少一個，並且在該等頻帶上擴展的一個以上的鏈路上操作。對於多鏈路通訊，可以跨越多個無線鏈路發送資料流，該等無線鏈路可以與不同的頻帶相關聯。

示例區塊認可機制

【0062】 區塊認可（區塊Ack或BA）通常指將多個MPDU的認可組合成單個訊框的機制。如圖3所示，可以經由添加BA（ADDBA）請求和回應訊框的交換來在發送站（發起方STA）和接收站（接收方STA）之間建立（協商）BA通信期。在一些情況下，發起方STA可以首先基於BA能力位元來確認接收方STA能夠參與安全BA通信期。亦要注意，發起方STA可以是AP或非AP設備。類似地，接收方STA可以是AP或非AP設備。換言之，協商的每個BA通信期是針對特定方向（UL或DL）和每個TID的。

【0063】 若接收方STA能夠參與安全BA通信期，則發起方STA發送ADDBA請求訊框，其指示正在為其建立BA通信期的傳輸量ID（TID）。接收方STA應當藉由ADDBA回應訊框進行回應。接收方STA具有接受或拒絕該請求的選項。當接收方STA接受時，則稱在發起方STA和接收方STA之間存在受保護的BA協定。

【0064】 在AP和站之間協商受保護或未受保護的區塊ACK通信期之後，AP和WLAN站可以參與無爭用短脈衝，其中可以從發起方向接收方發送QoS資料訊框（MPDU）的區塊。接收方STA可以維護用於在特定訊窗內接收的MPDU的記分卡，其中位元指示序列內的哪些MPDU被成功接收。

【0065】 發起方藉由發送BA請求訊框來請求對未決QoS資料訊框的認可。可以在資料訊框本身內隱含地攜帶該請

求（在MAC標頭中的欄位中用信號通知），或者可以將該請求作為顯式訊框發送。在未受保護的BA設置中，發起方可以發送BlockAck請求（BAR）訊框。作為回應，接收方STA可以發送具有反映記分卡的位元映像的BA，該BA指示AP成功接收的封包的數量。

用於防止偽BAR訊框的示例機制

【0066】 BAR訊框是控制訊框，並且所有控制訊框皆不受保護（或加密）。在一些情況下，敵對設備（攻擊者）可能藉由發送（注入）偽BAR訊框來實施攻擊。此種類型的攻擊是可能的，因為在習知的無線系統中，BAR訊框不受保護。

【0067】 典型地，BAR訊框用於兩個通用目的。如上述，第一目的是獲得用於在發送機會（TXOP）中發送的先前訊框短脈衝的ACK資訊。第二目的是清除接收器處的接收重新排序緩衝器。

【0068】 注入偽BAR訊框可能具有以下影響。攻擊者可以將BAR訊框中的區塊Ack起始序列控制子欄位設置為任意值。若此種類型的攻擊沒有被注意到，則其將中斷接收方處的重新排序緩衝器和記分板上下文。此種中斷可能導致起始序號（SSN）的改變，並且導致接收方關於下一預期序號（WinStartB）的混亂。這可能導致拒絕服務攻擊，其中攻擊者可以阻止具體TID的真實資料訊框的區塊遞送。

【0069】 根據習知程序，已經建立受保護的BA協定（通信期）的STA不使用BAR訊框中的SSN欄位來更新WinStartB。替代地，發起方STA發送受保護的管理訊框（亦即，ADDBA請求訊框）來更新WinStartB。接收方忽略ADDBA請求訊框中除SSN之外的其他欄位。

【0070】 然而，由於允許發起方發送ADDBA請求訊框來更新現有BA協定的參數（諸如超時），該現有程序產生潛在問題。然而，本揭示內容的各態樣可以藉由提供一種機制來解決該等潛在問題，該機制用於區分為推進訊窗（WinStartB）而發送的ADDBA請求訊框和為更新參數而發送的ADDBA請求訊框。此外，本揭示內容的各態樣可以幫助消除關於在發送ADDBA請求以推進訊窗時是否需要ADDBA回應訊框的模糊性。

【0071】 如圖4所示，本揭示內容的某些態樣可以藉由使用訊框來建立受保護的BA協定來幫助防止偽BAR，該訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求。對於可以如何構建該訊框，存在各種選項。

【0072】 例如，根據第一選項，可以定義新的區塊Ack動作訊框。定義新的區塊Ack動作訊框可以在傳統的受保護BA程序和本文提出的更新的程序之間提供明確的分離（區別）。考慮到典型的習知系統不實現受保護的BA訊框，此種改變（以支援該新定義的BA動作訊框）可能對已經部署的設備沒有影響。在支援BA動作訊框的情況下，可以以提

供與傳統BA程序的明確分離的方式來定義新訊框。此種方法亦可以幫助解決傳統互通性的情況，其中已知一些設備錯誤地通告對受保護的BA程序的支援。

【0073】 此種方法的一個潛在益處是，一些實現方式可以使用單獨的處理路徑來快速處理（新定義的）訊框。通常，其他類型的管理訊框在較慢（與動作訊框相比）的路徑上處理。使用ADDBA請求訊框可以迫使接收器使用該更快的路徑（例如，因為其可能無法區分為針對訊窗推進或參數更新而發送的ADDBA請求）。另一潛在益處是，此種方法亦可以消除對顯式（管理）回應訊框的需要，因為該新定義的訊框能夠被快速處理。這可以幫助確保發起方和接收方關於WinStartO（其通常指SN訊窗中的最低序號）處於相同狀態（同步）並且WinStartB是同步的。

【0074】 用於區分為推進訊窗而發送的ADDBA請求訊框（WinStartB）和為更新參數而發送的ADDBA請求的其他潛在選項包括使用ADDBA請求訊框的動作欄位中的現有欄位（子欄位）。例如，片段編號（Frag Num）可以被設置為某個值（例如，Frag Num=1）作為指示。另一選項是使用ADDBA請求訊框的訊框標頭中的欄位。由於訊框標頭被提前處理，因此此種方法可以幫助接收器快速決定訊框的意圖，並且因此採取不同的（更快的）路徑來處理訊框。

用於防止偽資料訊框的示例機制

【0075】 在一些情況下，攻擊者可能發送（注入）偽資料訊框，例如，具有任意序號（SN）的資料訊框。在習知系統中，在執行解密/完整性檢查之前，可能不會偵測到此種類型的攻擊。遺憾的是，到那時，記分板上下文（以及可能定義SN訊窗的開頭的WinStartR）將被更新。

【0076】 本揭示內容的某些態樣可以藉由使接收方STA回應於接收到具有未通過解密檢查或完整性檢查中的至少一項的MPDU的資料訊框而採取某些動作來幫助防止偽資料訊框。作為一個實例，回應於未通過，接收方可以清除位元映像中用於追蹤無線設備已經成功接收的MPDU的條目，或者接收方可以清除位元映像中用於追蹤無線設備已經成功接收的MPDU的與所接收的MPDU相對應的條目。

【0077】 在接收方STA保持部分狀態的情況下，則接收方STA可以清除BA記分板上下文（若偵測到偽資料訊框的話）。若接收方STA保持完整狀態，則若偵測到偽資料訊框，則接收方STA可以不更新WinStartR的值，並且可以清除用於該MPDU的BA記分板上下文。此種方法可能需要一些實現方式更改，以便追蹤MPDU。作為替代方案，標準規範可以強制或建議協商受保護BA的STA應保持部分狀態。

用於防止真實資料訊框的重放的示例機制

【0078】 在一些情況下，攻擊者可以藉由重放（重傳）真實資料訊框來實施攻擊。例如，攻擊者可以記錄真正的MPDU（或AMPDU），並且利用修改的序號（或SN）來

重放記錄的（A）MPDU。攻擊者可能知道實際的SN，因為攜帶SN的欄位不受保護。由於該訊框是重放的訊框，因此其應當通過解密和完整性檢查。因此，在執行基於封包號（PN）的重放檢查之前，此種類型的攻擊可能不會被注意到。遺憾的是，基於PN的重放檢查通常在處理鏈中來得晚得多。此時，記分板上下文（以及可能的WinStartR）將得到更新。這亦可能導致重新排序緩衝器中的偽條目（以及可能更新WinStartB）。

【0079】 如圖5的撥叫流程圖500所示，本揭示內容的某些態樣可以藉由使用應用於MPDU的序號（SN）的額外認證資料（AAD）對MPDU進行加密來幫助防止偽資料訊框。接收方STA隨後可以使用MPDU SN基於AAD解構來提取MPDU。圖6A的方塊圖600示出可以如何使用AAD構造邏輯來實現此種加密，該AAD構建邏輯將未遮罩的SN位元作為輸入。如圖6B的示例欄位650所示，這可以藉由對MPDU的序列控制（SC）欄位的SN子欄位中的位元進行去遮罩來實現。

【0080】 此種防止具有修改SN的真實資料訊框的重放的方法可以藉由在受保護BA中強制執行SN保護來實現。在一些情況下，這可以涉及對標準的更新，以指定在計算AAD期間不對SN位元進行遮罩。若使用部分狀態，則針對錯誤條件（SN檢查未通過）來刷新記分板上下文。

【0081】 如圖7的撥叫流程圖700所示，在一些情況下，在發起方處，在對MPDU進行加密之前，可以將MPDU的一

部分與SN進行邏輯異或，以產生修改的MPDU（示為MPDU’）。隨後對修改的MPDU（MPDU’）進行加密並且進一步向下傳遞。CRC是基於加密的（修改的）MPDU和MAC標頭（其包括序列控制欄位中的SN）來產生的。

【0082】 在接收方STA處，若SN被修改（亦即，根據上述攻擊場景），則針對接收到的MPDU的CRC驗證將未通過。MPDU被丟棄（不在該鏈上進一步向上傳遞）。

【0083】 如圖8的處理流程圖800所示，若SN未被修改（亦即，真實訊框），則CRC檢查將成功。因此，僅當CRC經由時，SN才將用於恢復原始MPDU，並且被傳遞到記分板上下文並且發送BA。在MPDU解密之後，SN可以與MPDU的一部分進行異或，以恢復原始（未修改的MPDU）內容。未修改的MPDU隨後可以被傳遞到重新排序緩衝器，並且隨後被處理用於重放檢查。在此種情況下，重放檢查應當通過，因為具有修改的SN的重放的MPDU在處理中不會達到這一點（並且在CRC檢查未通過之後會被丟棄）。

【0084】 在一些情況下，若針對被成功解密並且通過完整性檢查的MPDU的重放檢查未通過，並且若接收方STA保持部分狀態，則接收方STA可以不更新WinStartB的值。在此種情況下，接收方STA可以清除記分板上下文並且從重新排序緩衝器中清除用於該MPDU的條目。若接收方STA保持完整狀態，則接收方STA可以不更新WinStartB和WinStartR的值。在此種情況下，接收方

STA可以清除用於該MPDU的記分板上下文，並且應當從重新排序緩衝器中清除用於該MPPDU的條目。此種方法可能涉及追蹤記分板上下文中的MPDU和重新排序緩衝器。

【0085】 本揭示內容的各態樣亦可以幫助解決發射器（發起方STA）接收未經請求的BA的情況。根據某些態樣，可以預期發射器忽略意外到來的BA（例如，在接收到BA之前，沒有來自發射器SIFS的任何請求MPDU）。以此種方式忽略未經請求的BA可以幫助避免發射器處的狀態中斷。

示例操作

【0086】 圖9是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作900的流程圖。操作900可以例如由諸如無線站（STA）之類的第一無線設備來執行。

【0087】 在905處，操作900藉由以下操作開始：產生受保護訊框，受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求。在910處，第一無線設備向第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備傳輸受保護訊框。在915處，第一無線站在經更新的BA訊窗內產生具有SN的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）。在920處，第一無線站輸出多個MPDU以用於傳輸到第二無線設備。

【0088】 圖10是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1000的流程圖。操作1000可以由例如第二無線設備（例如，STA）來執行。

【0089】 在1005處，操作1000藉由以下操作開始：從第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得受保護訊框，受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求。在1010處，第二無線設備維護位元映像以追蹤第二無線設備已經成功獲得的在經更新的BA訊窗內具有SN的媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）。

【0090】 圖11是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1100的流程圖。操作1100可以由例如無線設備（例如，STA）來執行。

【0091】 在1105處，操作1100藉由以下操作開始：獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU未通過解密檢查或完整性檢查中的至少一個。在1110處，無線設備回應於未通過來清除以下各項：位元映像中用於追蹤無線設備已經成功獲得的MPDU的條目；或位元映像中用於追蹤無線設備已經成功獲得的MPDU的與所接收的MPDU相對應的條目。

【0092】 圖12是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1200的流程圖。操作1200可以由例如第一無線設備（例如，STA）來執行。

【0093】 在1205處，操作1200藉由以下操作開始：產生具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU是使用應用於MPDU的序號（SN）的額

外認證資料（AAD）來加密的。在1210處，第一無線設備輸出資料訊框以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0094】 圖13是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1300的流程圖。操作1300可以由例如第二無線設備（例如，STA）來執行。

【0095】 在1305處，操作1300藉由以下操作開始：從第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得資料訊框。在1310處，第二無線設備基於使用媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）的額外認證資料（AAD）解構來從資料訊框中提取MPDU。

【0096】 圖14是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1400的流程圖。操作1400可以由例如第一無線設備（例如，STA）來執行。

【0097】 在1405處，操作1400藉由以下操作開始：藉由利用原始媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）執行操作來修改該MPDU，以獲得經修改的MPDU。在1410處，第一無線設備產生具有經修改的MPDU的加密版本的資料訊框。在1415處，第一無線設備輸出資料訊框以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0098】 圖15是示出根據本揭示內容的某些態樣的用於無線通訊的示例操作1500的流程圖。操作1500可以由例如第二無線設備（例如，STA）來執行。

【0099】 在1505處，操作1500藉由以下操作開始：從第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）修改版本的資料訊框。在1510處，第一無線設備基於MPDU的修改版本來執行循環冗餘檢查（CRC）測試。在1515處，若CRC測試通過，則第二無線設備在CRC測試通過的情況下利用SN執行操作以從MPDU的修改版本恢復原始MPDU，並且更新BA位元映像以指示原始MPDU的成功接收。

【0100】 上文所描述的方法的各種操作可以由能夠執行對應功能的任何適當的構件來執行。該等構件可以包括各種硬體或軟體部件及/或模組，包括但不限於：電路、特殊應用積體電路（ASIC）或處理器。通常，在存在圖中所示出的操作的情況下，彼等操作可以具有帶有類似編號的對應的配對構件加功能部件。

示例設備

【0101】 圖16示出通訊設備1600，通訊設備1600可以包括可操作、配置或適於執行本文揭示的技術的操作（諸如圖9-圖15所示的操作）的各種部件（諸如，對應於構件加功能部件）。

【0102】 通訊設備1600包括耦合到收發機1608（諸如發射器或接收器）的處理系統1602。收發機1608被配置為經由天線1610發送和接收用於通訊設備1600的信號，諸如本文描述的各種信號。處理系統1602可以被配置為執行用於通訊設備1600的處理功能，包括處理由通訊設備1600接收或要發送的信號。

【0103】 處理系統1602包括經由匯流排1606耦合到電腦可讀取媒體/記憶體1612的處理器1604。在某些態樣中，電腦可讀取媒體/記憶體1612被配置為儲存指令（諸如電腦可執行代碼），該等指令在由處理器1604執行時使得處理器1604執行圖9-圖15中所示的操作或者用於執行本文所論述的各種技術的其他操作。

【0104】 在某些態樣中，電腦可讀取媒體/記憶體1612儲存用於輸出的代碼1614（諸如用於輸出的構件的實例）、用於獲得的代碼1615（諸如用於獲得的構件的實例）、用於維護的代碼1616（諸如用於維護的構件的實例）、用於產生的代碼1617（諸如用於產生的構件的實例）、用於提取的代碼1618（諸如用於提取的構件的實例）以及用於修改的代碼1619（諸如用於修改的構件的實例）。

【0105】 在某些態樣中，處理器1604具有被配置為實現儲存在電腦可讀取媒體/記憶體1612中的代碼的電路。處理器1604包括用於輸出的電路1624（諸如用於輸出的構件的實例）、用於獲得的電路1625（諸如用於獲得的構件的實例）、用於產生的代碼1626（諸如用於產生的構件的實

例）、用於提取的代碼1627（諸如用於提取的構件的實例）以及用於修改的電路1630（諸如用於修改的構件的實例）。

【0106】 收發機1608可以提供用於接收資訊（諸如與各種資訊通道（諸如控制通道、資料通道等）相關聯的封包、使用者資料或控制資訊）的構件。資訊可以被傳遞到設備1600的其他部件。收發機1608可以是參照圖2描述的收發機254的各態樣的實例。天線1610可以對應於單個天線或一組天線。收發機1608可以提供用於發送由設備1600的其他部件產生的信號的構件。

【0107】 在一些情況下，設備可能具有用於輸出用於傳輸的訊框的介面（用於輸出的構件），而不是實際發送訊框。例如，處理器可以經由匯流排介面將訊框輸出到射頻（RF）前端進行傳輸。類似地，設備可以具有用於獲得從另一設備接收的訊框的介面（用於獲得的構件），而不是實際接收訊框。例如，處理器可以經由匯流排介面從RF前端獲得（或接收）訊框用於接收。在一些情況下，用於輸出用於傳輸的訊框的介面和用於獲得訊框的介面（其在本文中可以被稱為第一和第二介面）可以是相同的介面。

【0108】 用於建立的構件、用於維護的構件、用於產生的構件、用於提取的構件及/或用於修改的構件可以包括圖2或圖16所示的各種處理器及/或收發機中的任何一個。

示例態樣

【0109】 在以下編號的態樣中描述了實現方式實例：

【0110】 態樣1、一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法，包括：產生受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）該受保護訊框的預期目的作為利用該經更新的SSN來更新BA訊窗的請求；輸出該受保護訊框，以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備；在該經更新的BA訊窗內產生具有SN的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）；及輸出該等多個MPDU以用於傳輸到該第二無線設備。

【0111】 態樣2、如態樣1所述的方法，亦包括：輸出指示BA請求的MPDU以用於傳輸到該第二無線設備；及回應於該請求來從該第二無線設備獲得BA，該BA指示該經更新的BA訊窗內的該等MPDU中的哪些MPDU被該第二無線設備成功接收。

【0112】 態樣3、如態樣1-2中任一項所述的方法，其中該受保護訊框包括BA動作訊框，該BA動作訊框被設計用於更新該BA訊窗。

【0113】 態樣4、如態樣3所述的方法，其中該受保護訊框經由該受保護訊框的類別欄位或BA動作欄位中的至少一項來指示該預期目的。

【0114】 態樣5、如態樣1-4中任一項所述的方法，亦包括：從該第二無線設備獲得對該受保護訊框的認可。

【0115】 態樣6、如態樣1-5中任一項所述的方法，其中該受保護訊框包括添加BA（ADDBA）請求訊框。

【0116】 態樣7、如態樣6所述的方法，其中該受保護訊框包括被設置為特定值以指示該預期目的的欄位。

【0117】 態樣8、如態樣7所述的方法，其中該欄位在該ADDBA請求訊框的訊框標頭中。

【0118】 態樣9、一種用於在第二無線設備處進行無線通訊的方法，包括：從該第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得受保護訊框，該受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）該受保護訊框的預期目的作為利用該經更新的SSN來更新BA訊窗的請求；及維護位元映像以追蹤該第二無線設備已經成功獲得的在該經更新的BA訊窗內具有SN的媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）。

【0119】 態樣10、如態樣9所述的方法，亦包括：從該第一無線設備獲得BA請求；及輸出MPDU以用於傳輸到該第一無線設備，該MPDU指示BA，該BA根據該位元映像指示該經更新的BA訊窗內的該等MPDU中的哪些MPDU被該第二無線設備成功獲得。

【0120】 態樣11、如態樣9-10中任一項所述的方法，其中該受保護訊框包括BA動作訊框，該BA動作訊框被設計用於更新該BA訊窗。

【0121】 態樣12、如態樣11所述的方法，其中該受保護訊框經由該受保護訊框的類別欄位或BA動作欄位中的至少一項來指示該預期目的。

【0122】 態樣13、如態樣9-12中任一項所述的方法，亦包括：輸出對該受保護訊框的認可以用於傳輸到該第一無線設備。

【0123】 態樣14、如態樣9-13中任一項所述的方法，其中該受保護訊框包括添加BA（ADDBA）請求訊框。

【0124】 態樣15、如態樣14所述的方法，其中該受保護請求訊框包括被設置為特定值以指示該預期目的的欄位。

【0125】 態樣16、如態樣15所述的方法，其中該欄位在該ADDBA請求訊框的訊框標頭中。

【0126】 態樣17、一種用於在無線設備處進行無線通訊的方法，包括：獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU未通過解密檢查或完整性檢查中的至少一個；及回應於該未通過來清除以下各項：位元映像中用於追蹤該無線設備已經成功獲得的MPDU的條目；或該位元映像中用於追蹤該無線設備已經成功獲得的MPDU的與所接收的MPDU相對應的條目。

【0127】 態樣18、如態樣17所述的方法，亦包括：維護部分狀態資訊，其中用於特定傳輸量ID（TID）的位元映像僅在當前發送機會（TXOP）的有限時間量內被維護。

【0128】 態樣19、如態樣17-18中任一項所述的方法，亦包括：維護完整狀態資訊，其中維護用於不同傳輸量類型的位元映像，直到相關聯的區塊認可（BA）通信期結束為止；該位元映像用於與未通過該解密檢查或完整性檢查中

的至少一個的該MPDU相對應的通信期；並且該清除包括：清除該位元映像。

【0129】 態樣20、如態樣19所述的方法，其中在清除該位元映像之後，該無線設備維護表示該位元映像中的最低序號位置的參數的當前值。

【0130】 態樣21、一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法，包括：藉由利用原始媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）執行操作來修改該MPDU，以獲得經修改的MPDU；產生具有該經修改的MPDU的加密版本的資料訊框；及輸出該資料訊框以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0131】 態樣22、如態樣21所述的方法，其中藉由利用該SN執行操作來修改該原始MPDU包括：利用該原始MPDU的一部分和該SN來執行邏輯操作。

【0132】 態樣23、如態樣21-22中任一項所述的方法，其中該資料訊框包括基於該經修改的MPDU的該加密版本和MAC標頭產生的循環冗餘檢查（CRC）值。

【0133】 態樣24、一種用於在第二無線設備處進行無線通訊的方法，包括：從該第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的修改版本的序號（SN）的資料訊框；基於該MPDU的該修改版本來執行循環冗餘檢查（CRC）測試；並且若該CRC測試通過，則在

該CRC測試通過的情況下利用該SN執行操作以從該MPDU的該修改版本恢復原始MPDU；及更新BA位元映像以指示該原始MPDU的成功接收。

【0134】 態樣25、如態樣24所述的方法，其中利用該SN執行操作以恢復該原始MPDU包括：利用該MPDU的該修改版本的一部分和該SN來執行邏輯操作。

【0135】 態樣26、如態樣24-25中任一項所述的方法，亦包括：若該CRC測試通過由，則將該MPDU的該原始版本傳遞到重新排序緩衝器。

【0136】 態樣27、一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法，包括：產生具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU是使用應用於該MPDU的序號（SN）的額外認證資料（AAD）來加密的；及輸出該資料訊框以用於傳輸到該第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備。

【0137】 態樣28、一種用於在第二無線設備處進行無線通訊的方法，包括：從第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得資料訊框；及基於使用媒體存取控制（MAC）協定資料構件（MPDU）的序號（SN）的額外認證資料（AAD）解構來從該資料訊框中提取該MPDU。

【0138】 態樣29、一種用於在第一無線設備處進行無線通訊的方法，包括：從第二無線設備獲得未經請求的區塊認可（BA）訊框；及忽略該未經請求的BA訊框。

【0139】 態樣30、如態樣29所述的方法，其中該未經請求的BA訊框是獨立於該第一無線設備在獲得該未經請求的BA之前的短訊框間空間（SIFS）之前輸出請求訊框以用於傳輸而獲得的。

【0140】 態樣31、一種用於無線通訊的裝置，包括：記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該裝置執行如態樣1-30中任一項所述的方法。

【0141】 態樣32、一種用於無線通訊的裝置，包括用於執行如態樣1-30中任一項所述的方法的構件。

【0142】 態樣33、一種包括指令的非暫時性電腦可讀取媒體，該等指令在由裝置執行時使得該裝置執行如態樣1-30中任一項所述的方法。

【0143】 態樣34、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣1-8中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為發送該受保護訊框和該等多個MPDU。

【0144】 態樣35、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣9-16中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為接收該受保護訊框。

【0145】 態樣36、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣17-20中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為接收該資料訊框。

【0146】 態樣37、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣21-23中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為發送該資料訊框。

【0147】 態樣38、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣24-26中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為接收該資料訊框。

【0148】 態樣39、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣27中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為發送該資料訊框。

【0149】 態樣40、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣28中任一項所

述的方法，其中該至少一個收發機被配置為接收該資料訊框。

【0150】 態樣41、一種無線設備，包括：至少一個收發機；記憶體，其包括指令；及一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該無線設備執行如態樣29中任一項所述的方法，其中該至少一個收發機被配置為接收該未經請求的BA訊框。

額外的考慮

【0151】 如本文所使用的，術語「決定」包括多種多樣的動作。例如，「決定」可以包括計算、運算、處理、推導、調查、檢視（諸如，在表、資料庫或另一資料結構中檢視）、查明等等。此外，「決定」可以包括接收（諸如，接收資訊）、存取（諸如，存取記憶體中的資料）等等。此外，「決定」可以包括解析、選定、選擇、建立等等。

【0152】 如本文所使用的，提及項目列表「中的至少一個」的片語代表彼等項目的任意組合，包括單個成員。作為一個實例，「a、b或c中的至少一個」意欲涵蓋：a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c。

【0153】 結合本文所揭示的實現方式描述的各種說明性的邏輯、邏輯區塊、模組、電路和演算法過程可以實現為電子硬體、電腦軟體或二者的組合。已經圍繞功能整體地描述了並且在上文描述的各種說明性的部件、方塊、模組、電路和過程中示出硬體和軟體的可互換性。至於此種功能

是實現為硬體還是軟體，取決於特定的應用以及施加在整個系統上的設計約束。

【0154】 用於實現結合本文所揭示的各態樣描述的各種說明性的邏輯、邏輯區塊、模組和電路的硬體和資料處理裝置可以利用被設計為執行本文描述的功能的通用單晶片或多晶片處理器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）或其他可程式設計邏輯設備、個別閘極或者電晶體邏輯裝置、個別硬體部件或其任意組合來實現或執行。通用處理器可以是微處理器或者任何習知的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以被實現為計算設備的組合，諸如，DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、一或多個微處理器與DSP核心的結合，或任何其他此種配置。在一些實現方式中，特定過程或方法可以由特定於給定功能的電路來執行。

【0155】 在一或多個態樣中，所描述的功能可以在硬體、數位電子電路、電腦軟體、韌體（包括本說明書中揭示的結構和其結構均等物）或者其任何組合中實現。本說明書中描述的標的的實現方式亦可以被實現成被編碼在電腦儲存媒體上以由資料處理裝置執行或控制資料處理裝置的操作的一或多個電腦程式，亦即，電腦程式指令的一或多個模組。

【0156】 若在軟體中實現，則功能可以作為一或多個指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上或者經由其進行發送。本

文揭示的方法或演算法的過程可以在處理器可執行軟體模組中實現，該處理器可執行軟體模組可以常駐在電腦可讀取媒體上。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，通訊媒體包括能夠將電腦程式從一個地方傳輸到另一地方的任何媒體。儲存媒體可以是可以由電腦存取的任何可用媒體。作為實例而非限制，此種電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁儲存設備、或可以用於以指令或資料結構的形式儲存期望的程式碼以及可以由電腦存取的任何其他媒體。此外，任何連接可以適當地被稱為電腦可讀取媒體。如本文所使用的，磁碟和光碟包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地複製資料，而光碟利用鐳射來光學地複製資料。上文的組合亦應當被包括在電腦可讀取媒體的範圍內。此外，方法或演算法的操作可以作為代碼和指令的一者或任何組合或集合常駐在機器可讀取媒體和電腦可讀取媒體上，該機器可讀取媒體和電腦可讀取媒體可以併入電腦程式產品中。

【0157】 對本揭示內容中描述的實現方式的各種修改對於本領域技藝人士將是顯而易見的，以及在不脫離本揭示內容的精神或範圍的情況下，本文所定義的通用原則可以應用到其他實現方式中。因此，本專利範圍不意欲受限於本文圖示的實現方式，而是符合與本揭示內容、本文所揭示的原則和新穎性特徵相一致的最寬的範圍。

【0158】 在本說明書中在單獨的實現方式的上下文中描述的某些特徵亦可以在單個實現方式中組合地實現。相反地，在單個實現方式的上下文中描述的各個特徵亦可以在多個實現方式中單獨地或者以任何適當的子組合來實現。此外，儘管上文可能將特徵描述為以某些組合來起作用以及甚至最初如此要求保護，但是在一些情況下，來自所要求保護的組合的一或多個特徵可以從該組合中去除，以及所要求保護的組合可以涉及子組合或者子組合的變形。

【0159】 類似地，儘管在圖中以特定的次序描繪了操作，但是這並不應當理解為要求此種操作以所圖示的特定次序或者順序次序來執行或者執行所有示出的操作來實現期望的結果。進一步地，附圖可能以流程圖的形式示意性地描繪了一或多個示例過程。然而，可以在示意性地說明的示例過程中併入沒有描繪的其他操作。例如，一或多個另外的操作可以在所說明的操作中的任何操作之前、之後、同時或者在其之間執行。在某些情況下，多工和並行處理可能是有利的。此外，在上文描述的實現方式中的各個系統部件的分離不應當被理解為在所有實現方式中皆要求此種分離，而是其應當被理解為所描述的程式部件和系統通常能夠一起被整合在單個軟體產品中，或者被封裝為多個軟體產品。另外，其他實現方式在所附請求項的範圍內。在一些情況下，可以以不同的次序執行請求項中記載的動作，並且仍然實現期望的結果。

【符號說明】

【0160】

100：無線通訊系統

110：AP

120a：無線站

120m：無線STA

120x：無線STA

130：系統控制器

208：資料來源

210：TX資料處理器

220：TX空間處理器

224a：天線

224ap：天線

228：通道估計器

230：控制器

234：排程器

240：接收（RX）空間處理器

242：RX資料處理器

244：資料槽

252ma：天線

252mu：天線

252xa：天線

252xu：天線

500：撥叫流程圖

600：方塊圖

650：欄位

700：撥叫流程圖

800：處理流程圖

900：操作

1000：操作

1100：操作

1200：操作

1300：操作

1400：操作

1500：操作

1600：通訊設備

1602：處理系統

1604：處理器

1606：匯流排

1608：收發機

1610：天線

1612：電腦可讀取媒體/記憶體

1614：用於輸出的代碼

1615：用於獲得的代碼

1616：用於維護的代碼

1617：用於產生的代碼

1618：用於提取的代碼

1619：用於修改的代碼

1624:用於輸出的電路

1625:用於獲得的電路

1626:用於產生的代碼

1627:用於提取的代碼

AP:存取點

BA:區塊認可

PN:封包號

SC:序列控制

【生物材料寄存】

國內寄存資訊(請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊(請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

一記憶體，其包括指令；及

一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：

產生一受保護訊框，該受保護訊框指示：1）一區塊認可（BA）訊窗的一經更新的起始序號（SSN）和2）該受保護訊框的一預期目的作為利用該經更新的SSN來更新一BA訊窗的一請求；

輸出該受保護訊框，以用於傳輸到該裝置已經與其建立了一受保護區塊認可（BA）協定的一無線設備；

在該經更新的BA訊窗內產生具有SN的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）；及

輸出該等多個MPDU以用於傳輸到該無線設備。

【請求項2】 如請求項1所述的裝置，其中該一或多個處理器亦被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：

輸出指示一BA請求的一MPDU以用於傳輸到該無線設備；及

回應於該請求來從該無線設備獲得一BA，該BA指示該經更新的BA訊窗內的該等MPDU中的哪些MPDU被該無線設備成功接收。

【請求項3】 如請求項1所述的裝置，其中該受保護訊框包括一BA動作訊框，該BA動作訊框被設計用於更新

該 BA 訊窗。

【請求項4】 如請求項 3 所述的裝置，其中該受保護訊框經由該受保護訊框的一類別欄位或 BA 動作欄位中的至少一項來指示該預期目的。

【請求項5】 如請求項 1 所述的裝置，其中該一或多個處理器亦被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：從該無線設備獲得對該受保護訊框的一認可。

【請求項6】 如請求項 1 所述的裝置，其中該受保護訊框包括一添加 BA（ADDBA）請求訊框。

【請求項7】 如請求項 6 所述的裝置，其中該受保護訊框包括被設置為一特定值以指示該預期目的的一欄位。

【請求項8】 如請求項 7 所述的裝置，其中該欄位在該 ADDBA 請求訊框的一訊框標頭中。

【請求項9】 如請求項 1 所述的裝置，亦包括：至少一個收發機，其被配置為發送該受保護訊框和該等多個 MPDU，其中該裝置被配置成一無線設備。

【請求項10】一種用於無線通訊的裝置，包括：

一記憶體，其包括指令；及

一或多個處理器，其被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：

從該裝置已經與其建立了一受保護區塊認可（BA）協定的一無線設備獲得一受保護訊框，該受保護訊框指示：1）一區塊認可（BA）訊窗的一經更新的起始序號（SSN）和 2）該受保護訊框的一預期目的作為

利用該經更新的SSN來更新一BA訊窗的一請求；及

維護一位元映像以追蹤該裝置已經成功獲得的在該經更新的BA訊窗內具有SN的媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）。

【請求項11】如請求項10所述的裝置，其中該一或多個處理器亦被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：

從該無線設備獲得一BA請求；及

輸出一MPDU以用於傳輸到該無線設備，該MPDU指示一BA，該BA根據該位元映像指示該經更新的BA訊窗內的該等MPDU中的哪些MPDU被該裝置成功獲得。

【請求項12】如請求項10所述的裝置，其中該受保護訊框包括一BA動作訊框，該BA動作訊框被設計用於更新該BA訊窗。

【請求項13】如請求項12所述的裝置，其中該受保護訊框經由該受保護訊框的一類別欄位或BA動作欄位中的至少一項來指示該預期目的。

【請求項14】如請求項10所述的裝置，其中該一或多個處理器亦被配置為執行該等指令並且使得該裝置進行以下操作：輸出對該受保護訊框的一認可以用於傳輸到該裝置。

【請求項15】如請求項10所述的裝置，其中該受保護訊框包括一添加BA（ADDBA）請求訊框。

【請求項16】如請求項15所述的裝置，其中該ADDBA請求訊框包括被設置為一特定值以指示該預期目的的一欄位。

【請求項17】如請求項16所述的裝置，其中該欄位在該ADDBA請求訊框的一訊框標頭中。

【請求項18】如請求項10所述的裝置，亦包括：至少一個收發機，其被配置為接收該受保護訊框，其中該裝置被配置成一無線設備。

【發明圖式】

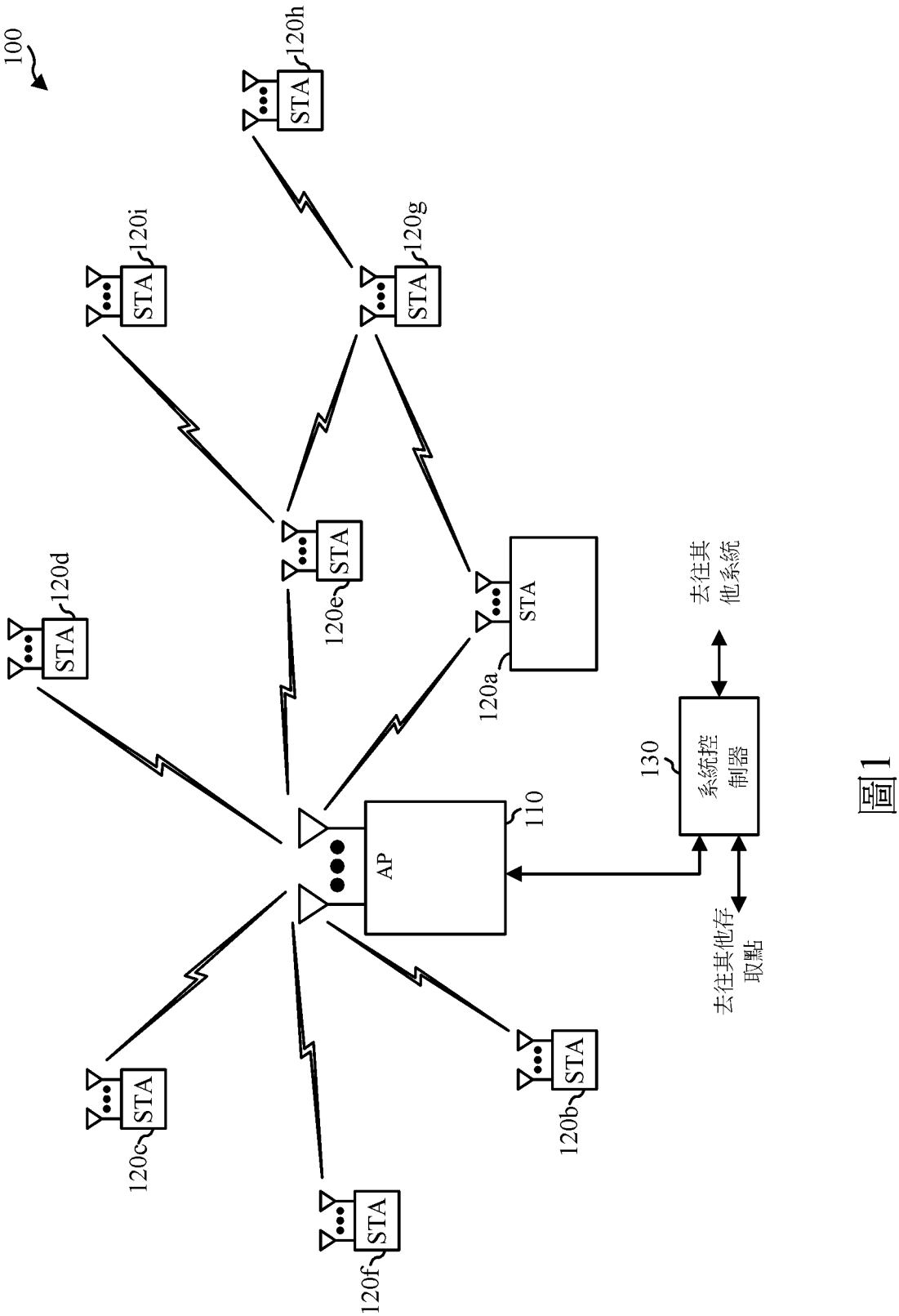
100
STA 120h
STA 120i
STA 120g
STA 120d
STA 120e
STA 120a
去往其他系統
130
系統控制器
AP 110
STA 120c
STA 120f
STA 120b
去往其他存取點

圖1

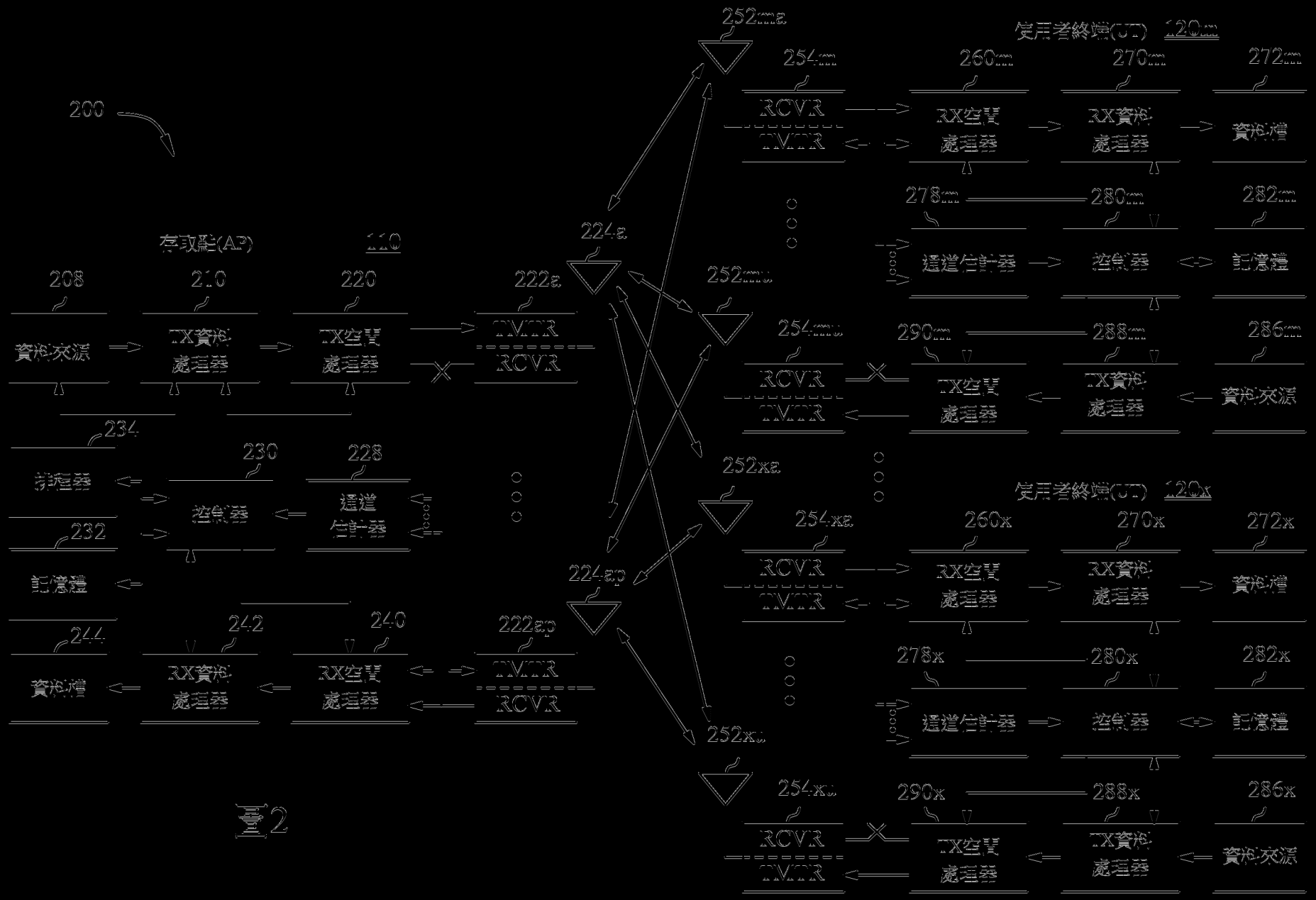
200
存取點(AP)
110
208
資料來源
210
TX資料處理器
220
TX空間處理器
222a
TMTR
RCVR
224a
234
排程器
230
控制器
228
通道估計器
232
記憶體
244
資料槽
242
RX資料處理器
240
RX空間處理器
222ap
TMTR
RCVR
224ap
252ma
252mu
252xa
252xu
使用者終端(UT) 120m
254m
RCVR
TMTR
260m
RX空間處理器
270m
RX資料處理器
272m
資料槽
278m
通道估計器
280m
控制器
282m
記憶體
254mu
RCVR
TMTR
290m
TX空間處理器
288m
TX資料處理器
286m
資料來源
使用者終端(UT) 120x
254xa
RCVR
TMTR
260x
RX空間處理器
270x
RX資料處理器
272x
資料槽
278x
通道估計器
280x
控制器
282x
記憶體
254xu
RCVR
TMTR
290x
TX空間處理器
288x
TX資料處理器
286x
資料來源

圖2

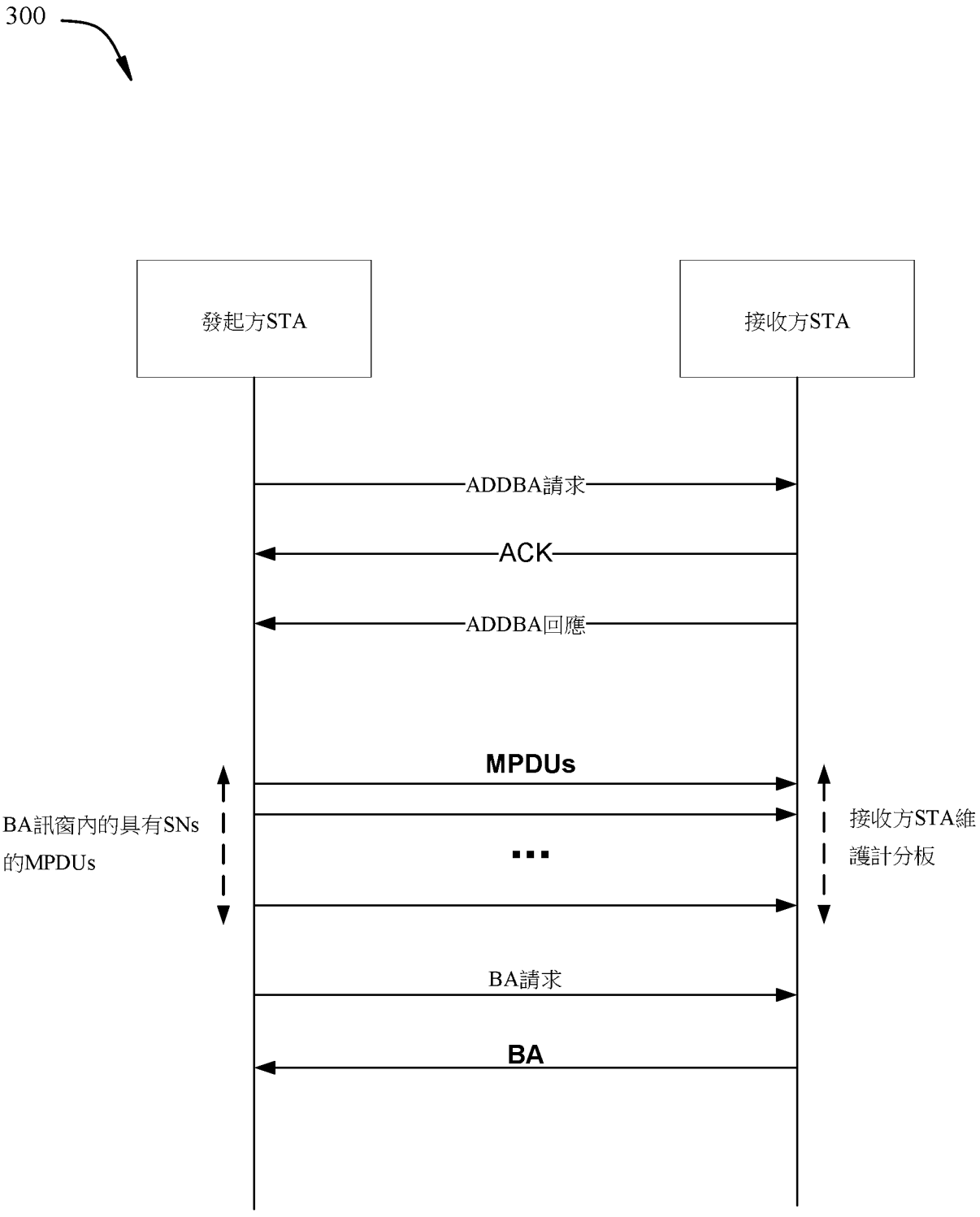
300
發起方STA
接收方STA
ADDBA請求
ACK
ADDBA回應
MPDUs
BA訊窗內的具有SNs的MPDUs
接收方STA維護計分板
BA請求
BA

圖3

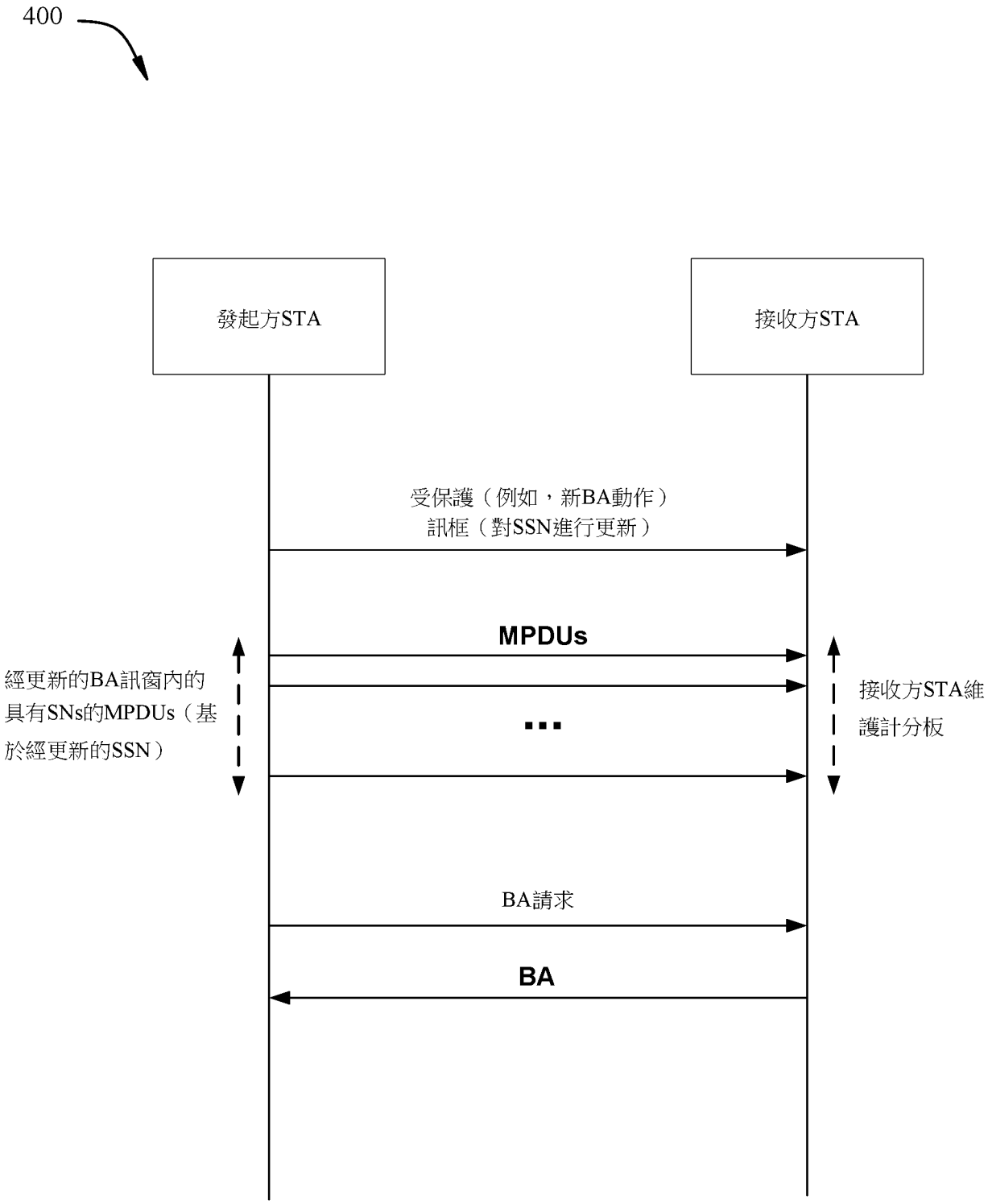
400
發起方STA
接收方STA
受保護（例如，新BA動作）
訊框（對SSN進行更新）
MPDUs
經更新的BA訊窗內的
具有SNs的MPDUs（基
於經更新的SSN）
接收方STA維
護計分板
BA請求
BA

圖4

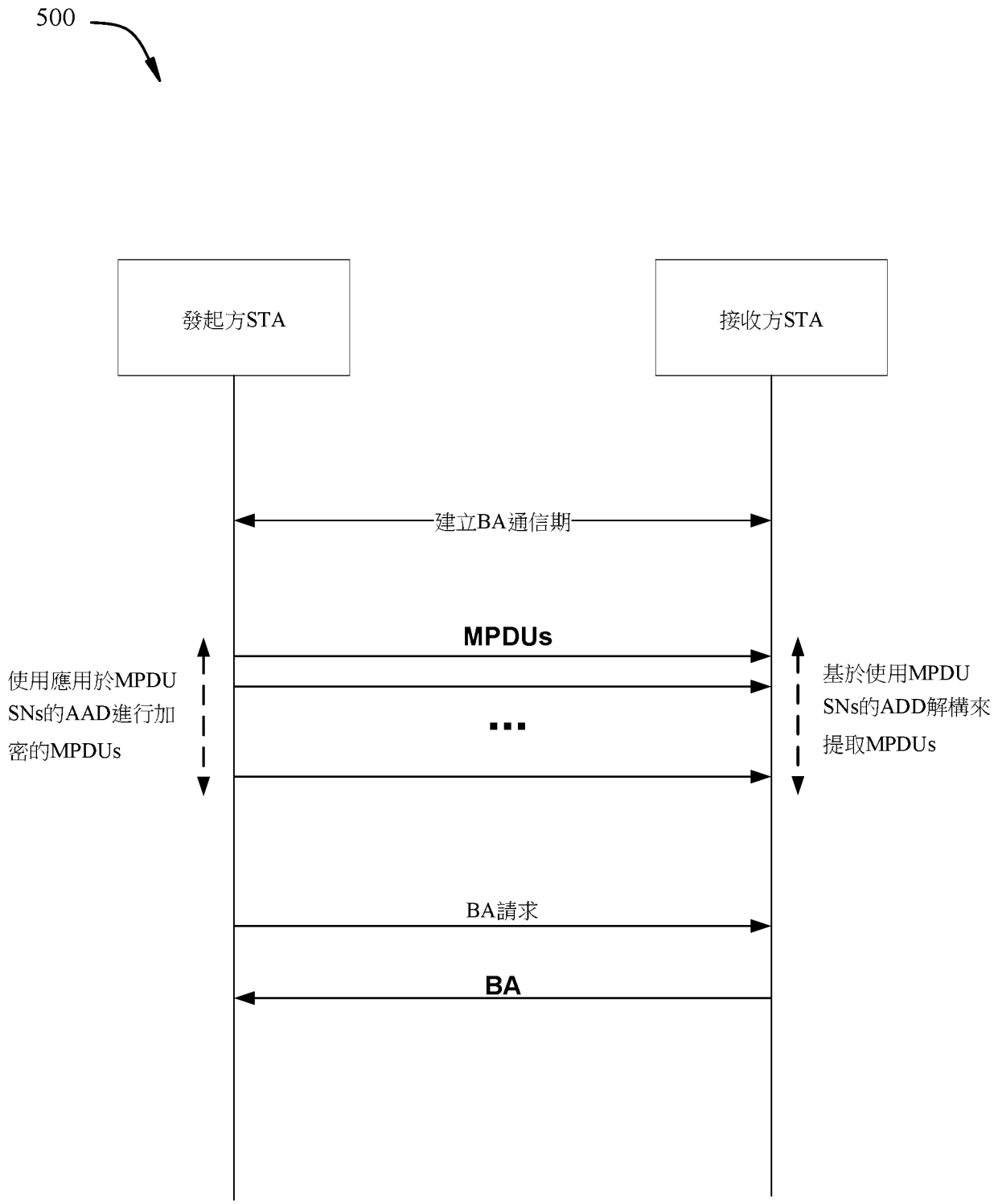
500
發起方STA
接收方STA
建立BA通信期
MPDUs
使用應用於MPDU SNs的AAD進行加密的MPDUs
基於使用MPDU SNs的ADD解構來提取MPDUs
BA請求
BA

圖5


600
明文
MPDU
TK
PN
KeyID
未遮罩的
SN位元
A2，優先級
資料
遞增PN
MAC標頭
構建AAD
構建隨機數
構建CCMP標頭
CCM加密
資料,
MIC
加密的MPDU

圖6A

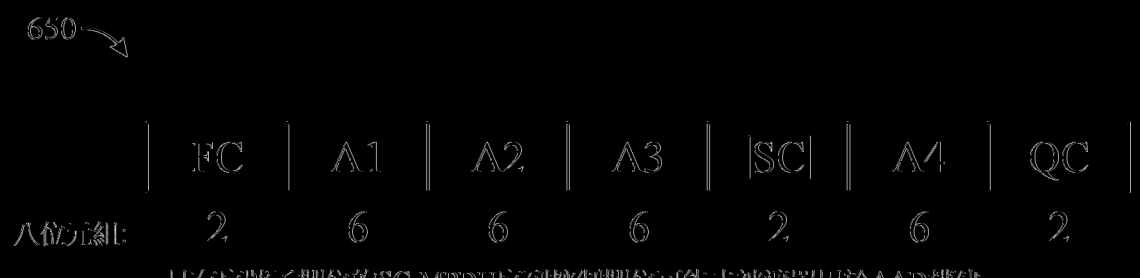
650
FC
A1
A2
A3
|SC|
A4
QC
八位元組:
2
6
6
6
2
6
2
具有序號子欄位的SC MPDU序列控制欄位可能未被遮罩用於AAD構建

圖6B

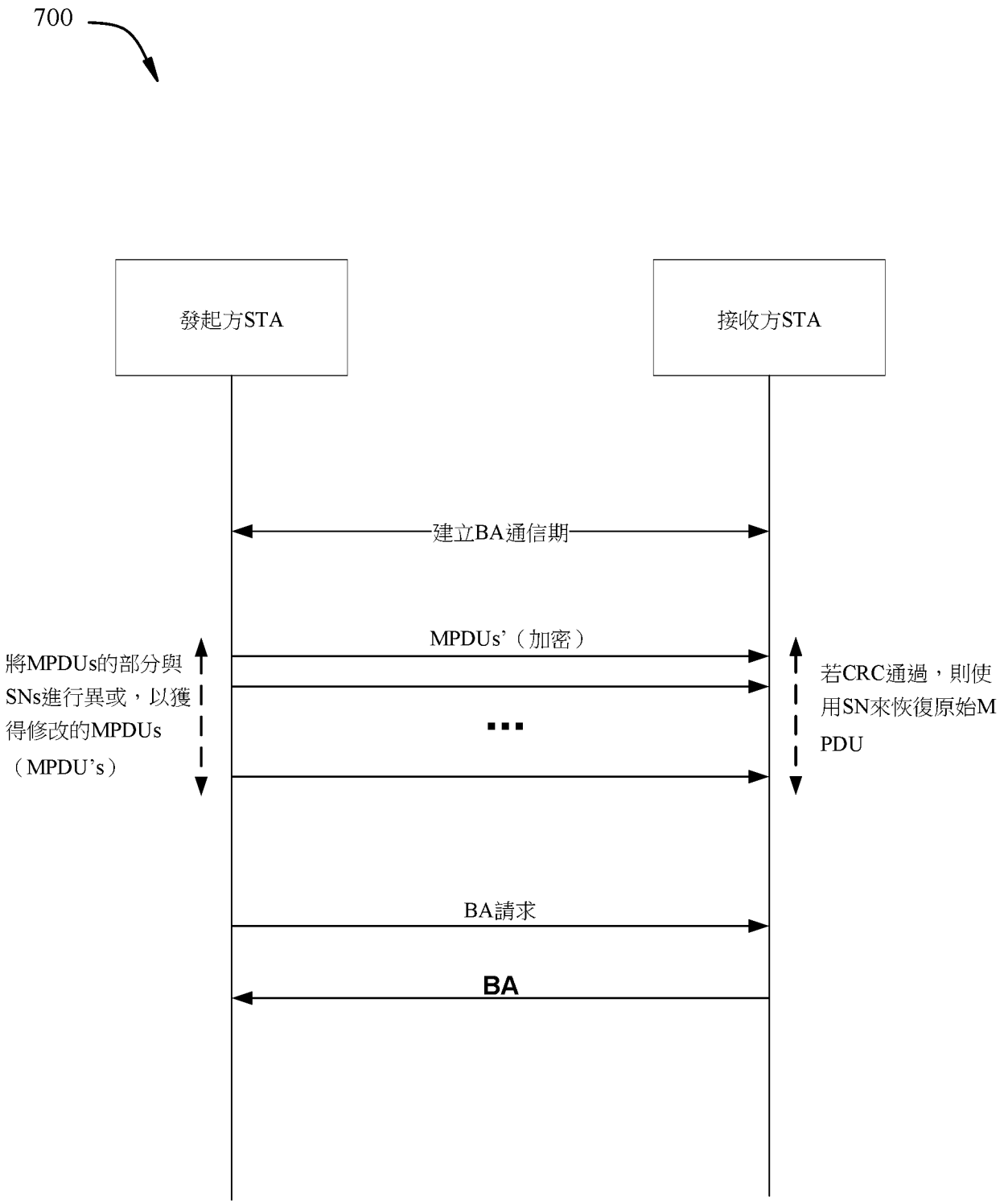
700
發起方STA
接收方STA
建立BA通信期
MPDUs'（加密）
將MPDUs的部分與SNs進行異或，以獲得修改的MPDUs（MPDU's）
若CRC通過，則使用SN來恢復原始MPDU
BA請求
BA

圖7

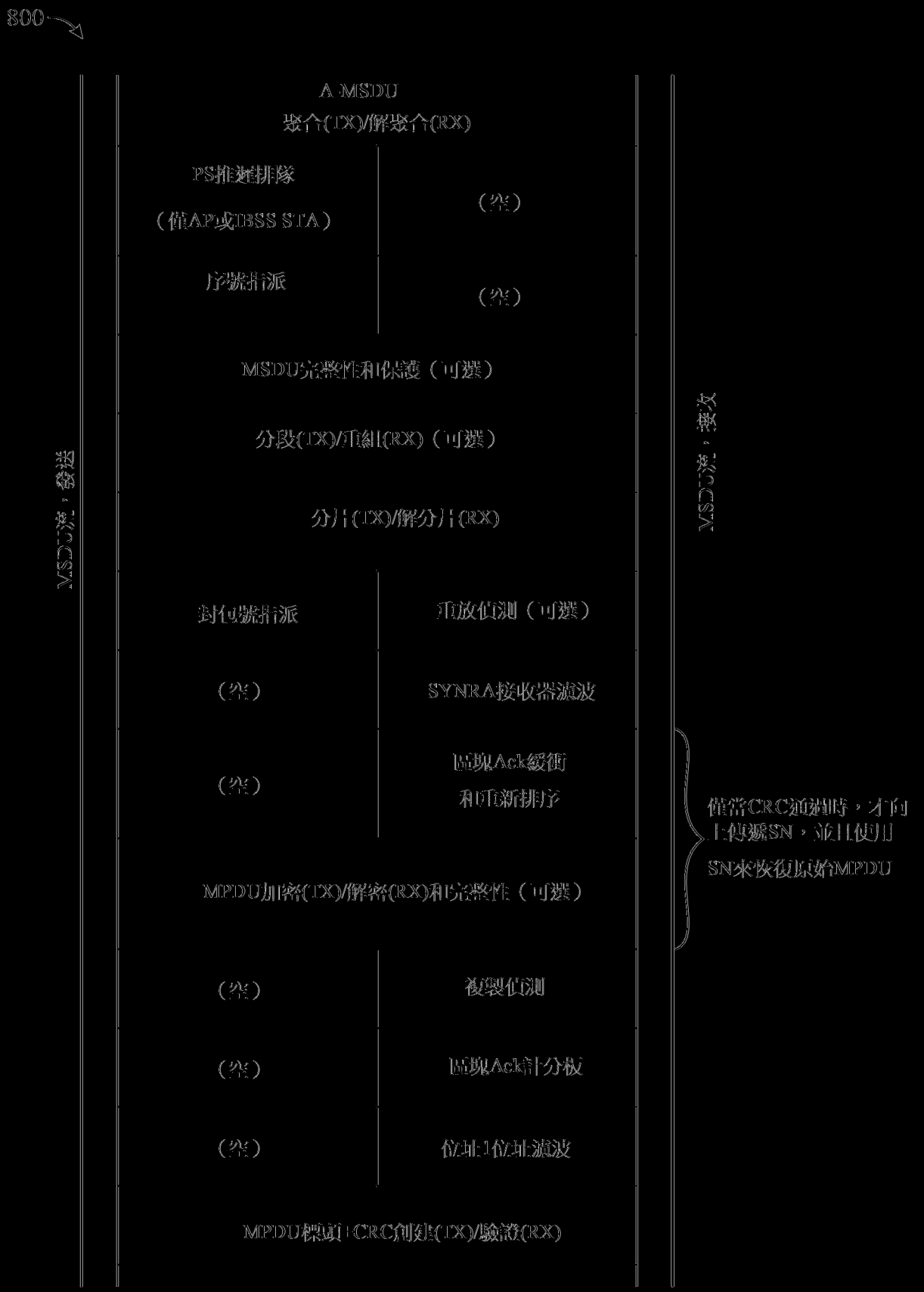
800
A MSDU
聚合(TX)/解聚合(RX)
PS推遲排隊
（僅AP或IBSS STA）
（空）
序號指派
（空）
MSDU完整性和保護（可選）
分段(TX)/重組(RX)（可選）
分片(TX)/解分片(RX)
封包號指派
重放偵測（可選）
（空）
SYNRA接收器濾波
（空）
區塊Ack緩衝
和重新排序
MPDU加密(TX)/解密(RX)和完整性（可選）
（空）
複製偵測
（空）
區塊Ack計分板
（空）
位址1位址濾波
MPDU標頭+CRC創建(TX)/驗證(RX)
MSDU流，發送
MSDU流，接收
僅當CRC通過時，才向上傳遞SN，並且使用SN來恢復原始MPDU

圖8


900
905
產生受保護訊框，受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求
910
輸出受保護訊框，以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備
915
在經更新的BA訊窗內產生具有SNS的多個媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDUS）
920
輸出多個MPDUS以用於傳輸到第二無線設備

圖9

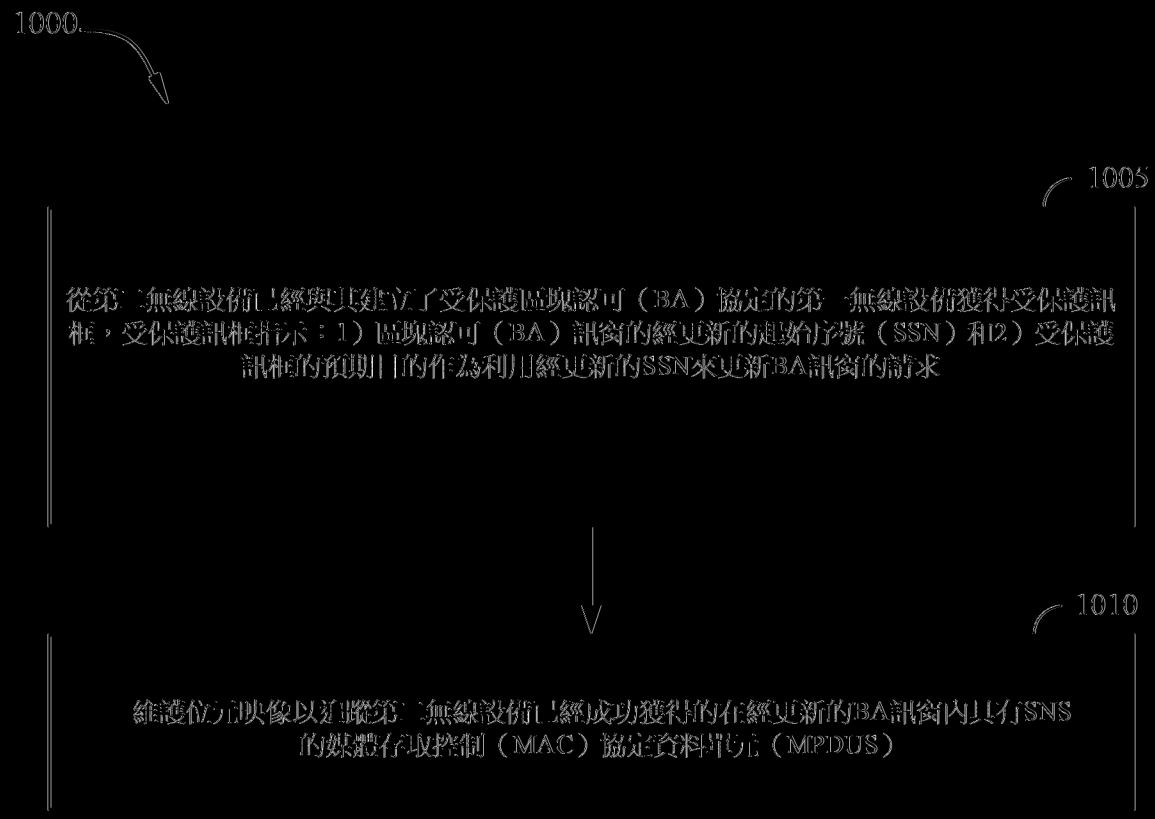
1000
1005
從第一無線設備上經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得受保護訊框，受保護訊框指示：1）區塊認可（BA）訊窗的經更新的起始序號（SSN）和2）受保護訊框的預期目的作為利用經更新的SSN來更新BA訊窗的請求
1010
維護位元映像以追蹤第一無線設備上經成功獲得的在經更新的BA訊窗內具有SNS的媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDUS）

圖10

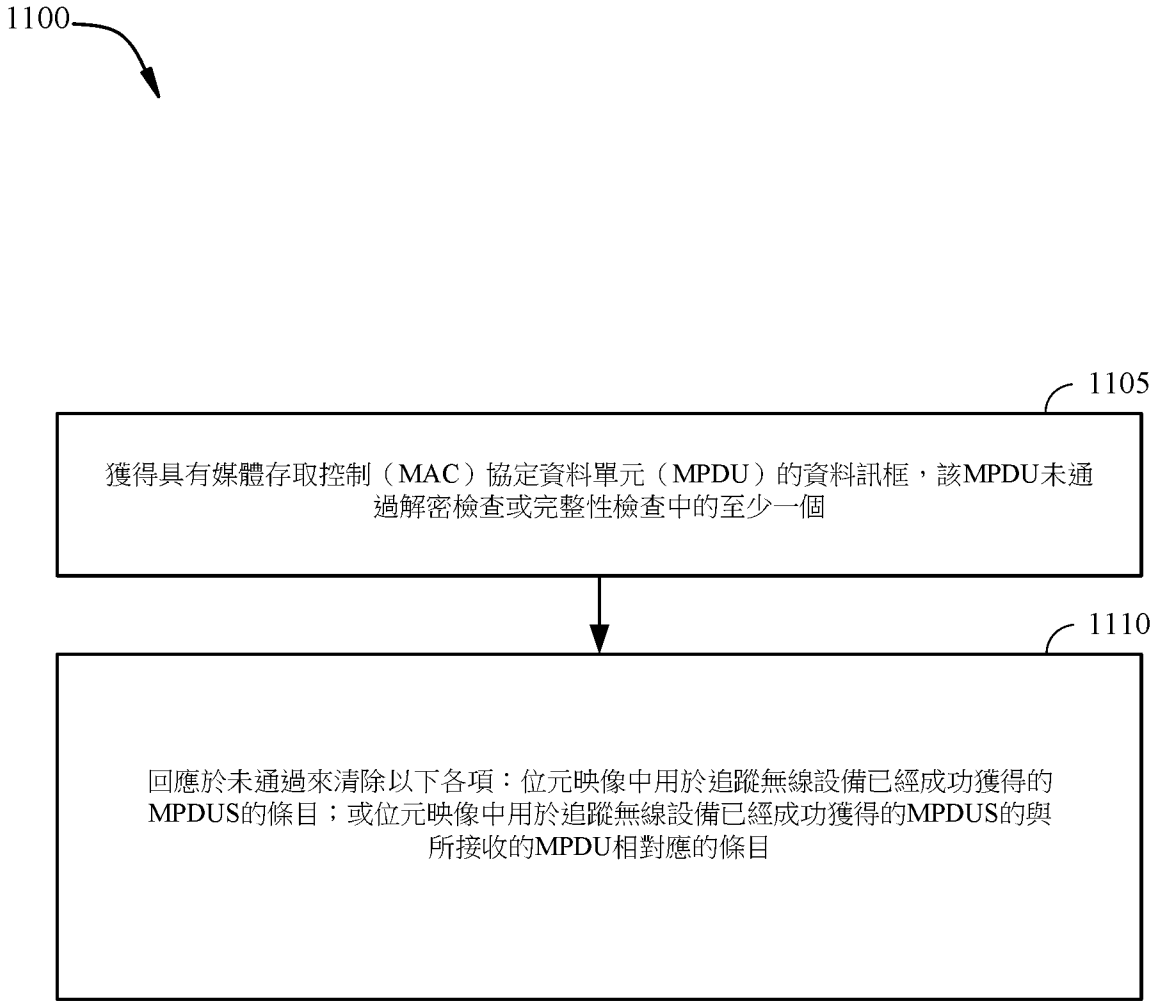
1100
1105
獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU未通過解密檢查或完整性檢查中的至少一個
1110
回應於未通過來清除以下各項：位元映像中用於追蹤無線設備已經成功獲得的MPDUS的條目；或位元映像中用於追蹤無線設備已經成功獲得的MPDUS的與所接收的MPDU相對應的條目

圖11

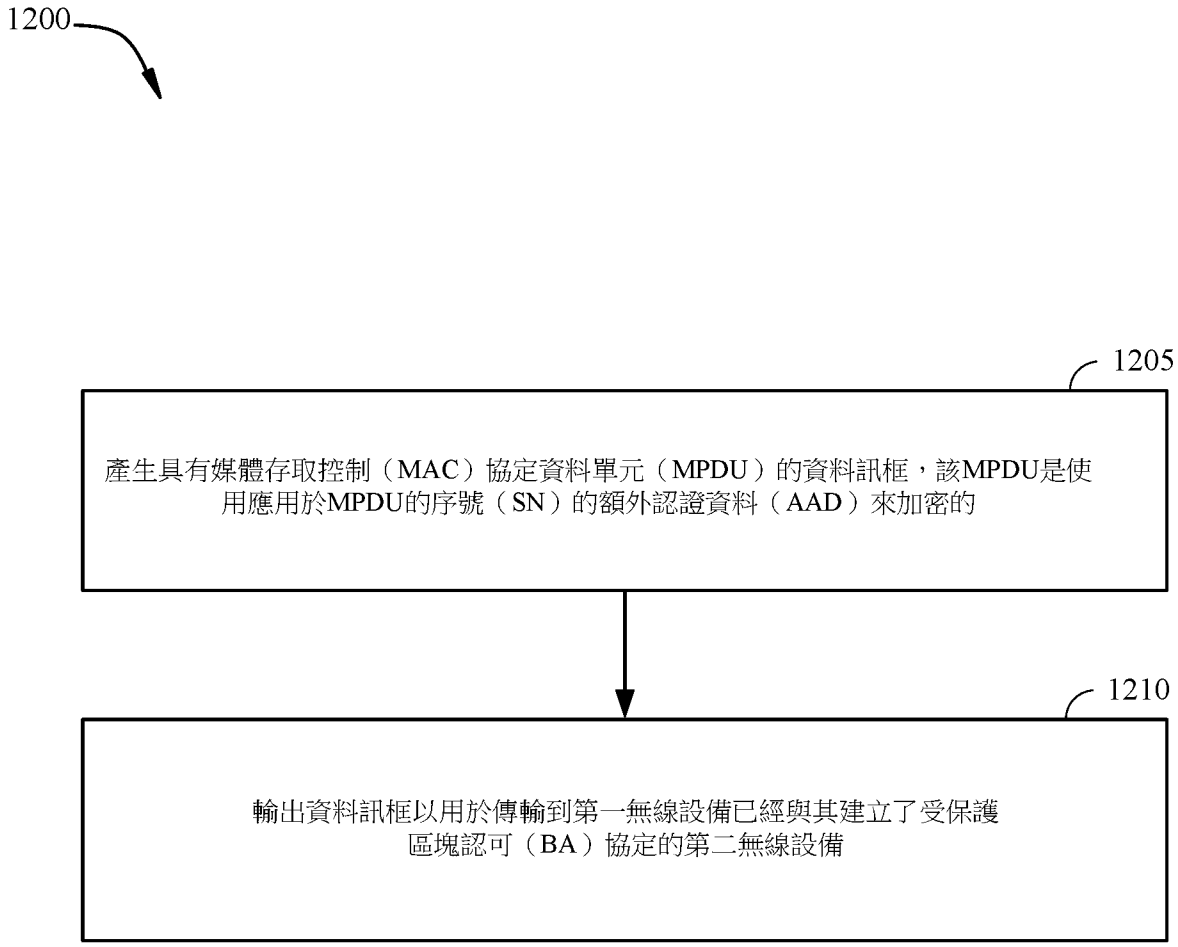
1200
1205
產生具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的資料訊框，該MPDU是使用應用於MPDU的序號（SN）的額外認證資料（AAD）來加密的
1210
輸出資料訊框以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備

圖12

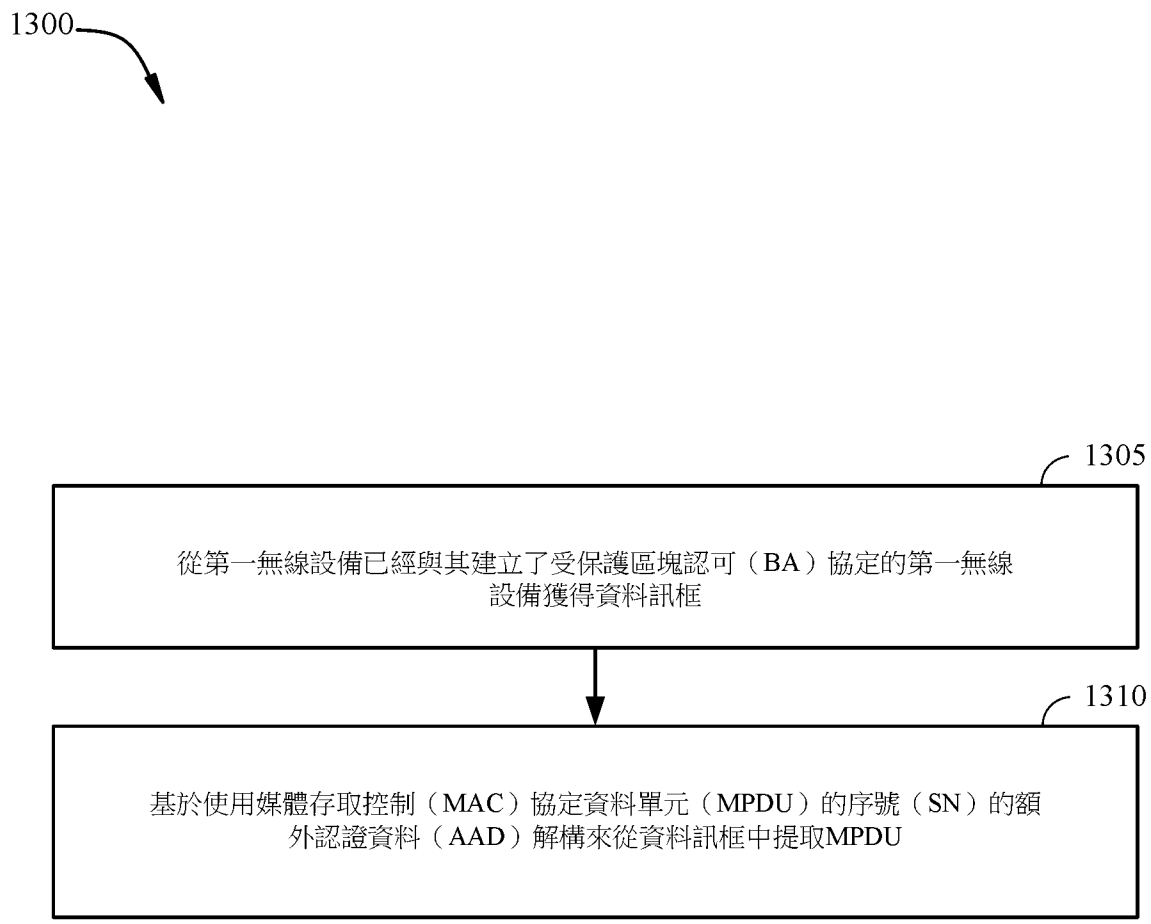
1300
1305
從第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得資料訊框
1310
基於使用媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）的額外認證資料（AAD）解構來從資料訊框中提取MPDU

圖13

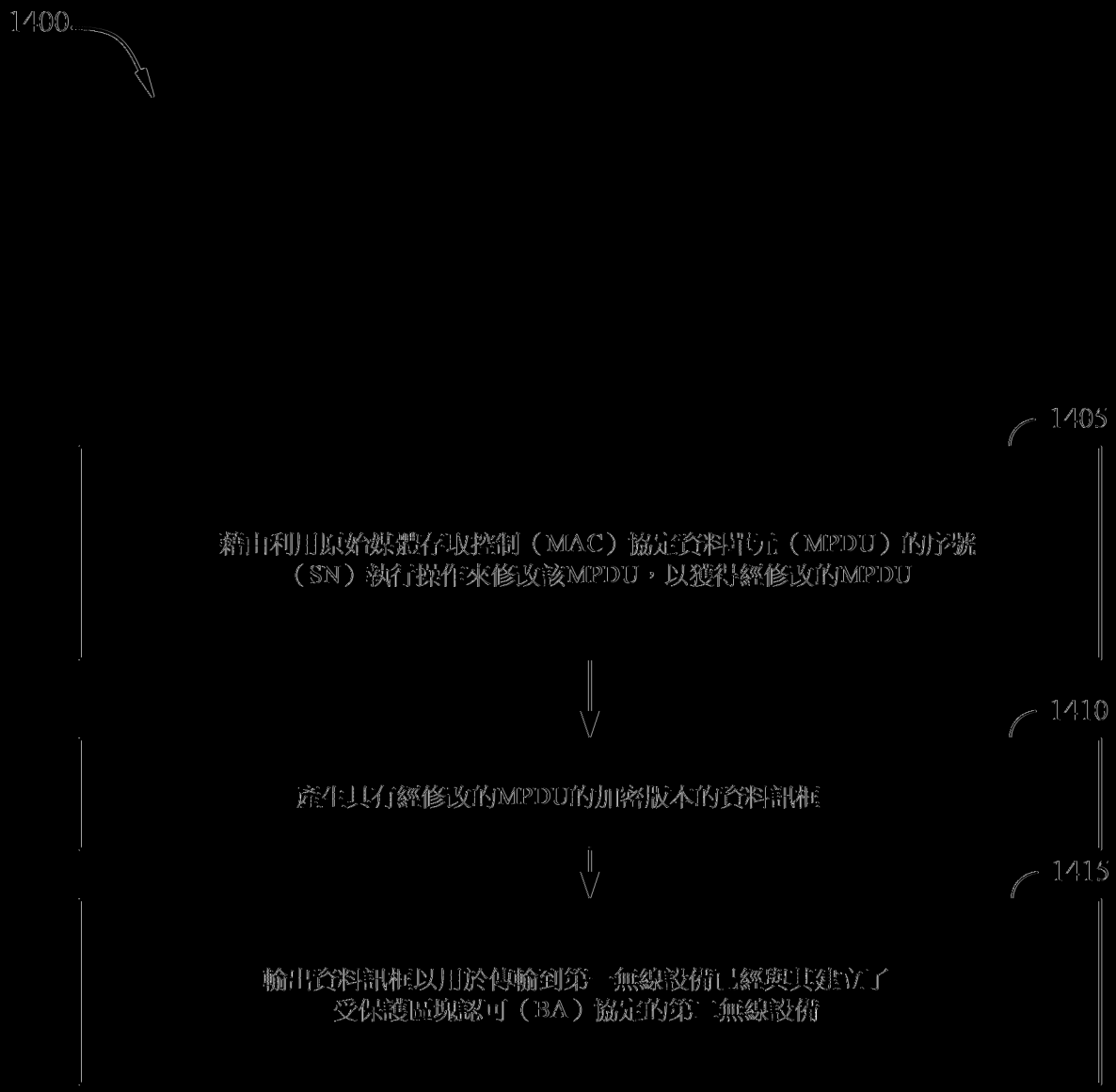
1400
1405
藉由利用原始媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）執行操作來修改該MPDU，以獲得經修改的MPDU
1410
產生具有經修改的MPDU的加密版本的資料訊框
1415
輸出資料訊框以用於傳輸到第一無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第二無線設備

圖14

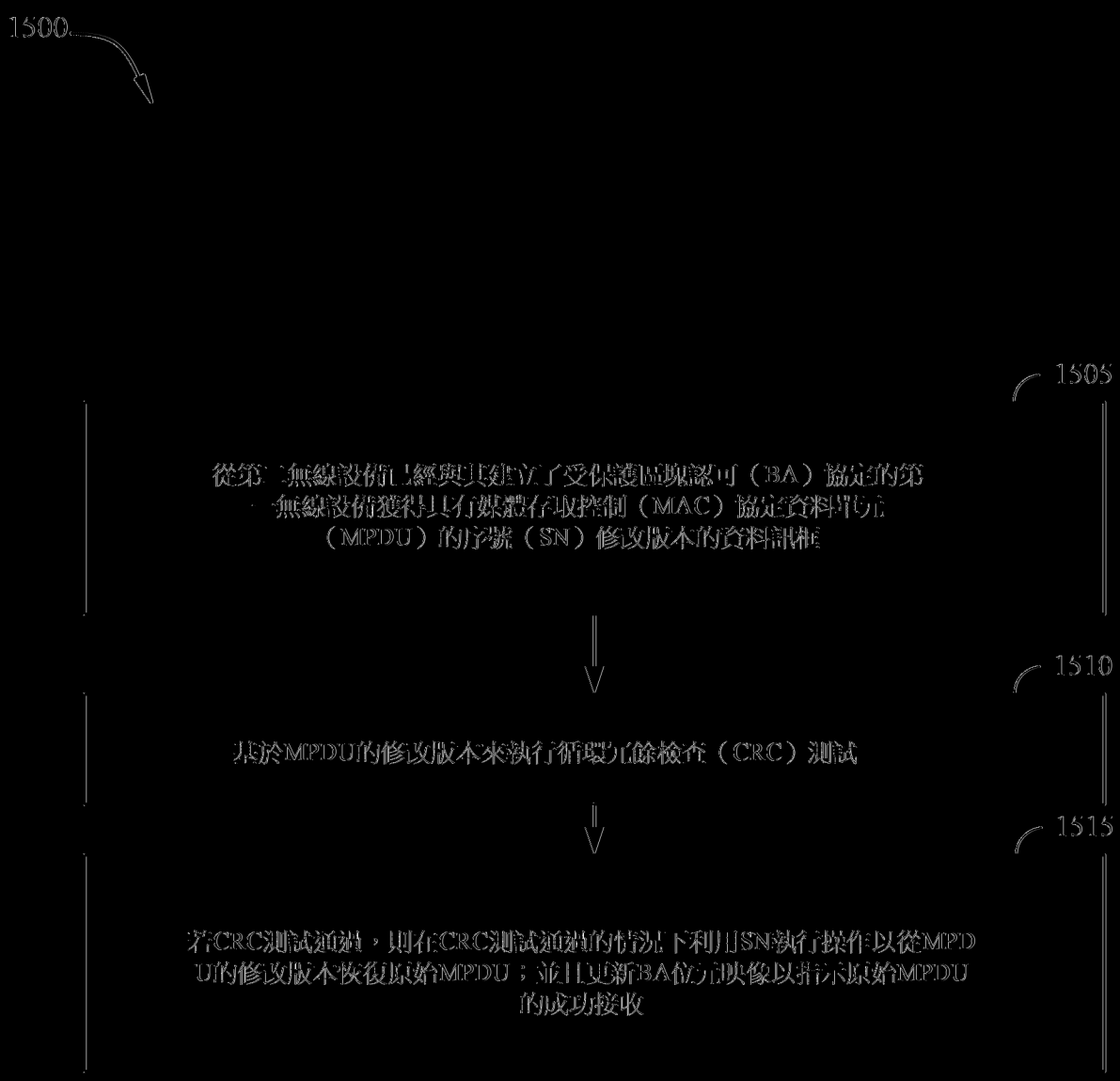
1500
1505
從第二無線設備已經與其建立了受保護區塊認可（BA）協定的第一無線設備獲得具有媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）的序號（SN）修改版本的資料訊框
1510
基於MPDU的修改版本來執行循環冗餘檢查（CRC）測試
1515
若CRC測試通過，則在CRC測試通過的情況下利用SN執行操作以從MPDU的修改版本恢復原始MPDU；並且更新BA位元映像以指示原始MPDU的成功接收

圖15

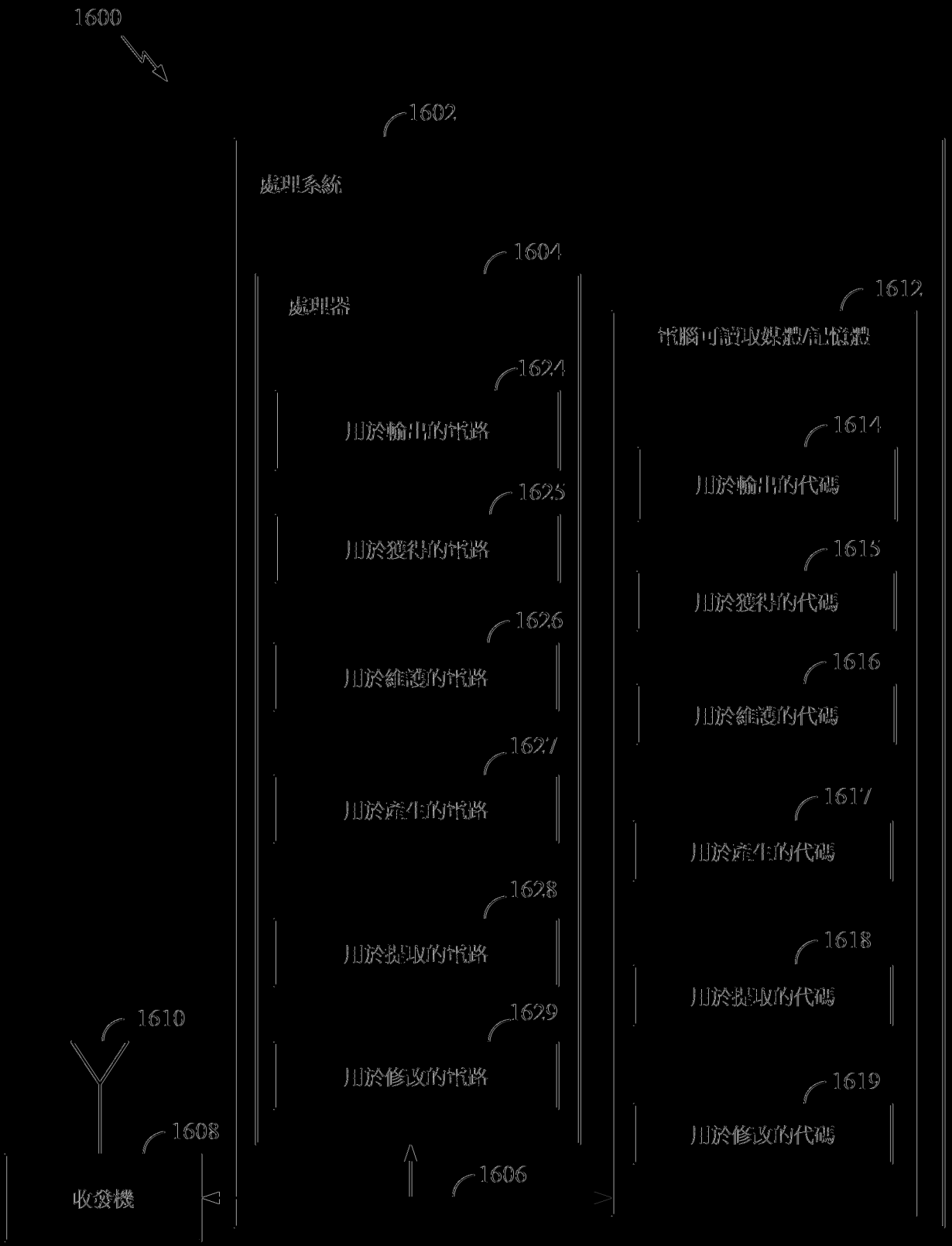
1600
1602
處理系統
1604
處理器
1624
用於輸出的電路
1625
用於獲得的電路
1626
用於維護的電路
1627
用於產生的電路
1628
用於提取的電路
1629
用於修改的電路
1610
1608
收發機
1606
1612
電腦可讀取媒體/記憶體
1614
用於輸出的代碼
1615
用於獲得的代碼
1616
用於維護的代碼
1617
用於產生的代碼
1618
用於提取的代碼
1619
用於修改的代碼

圖16