



(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 202318911 A

(43)公開日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：111130036

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 10 日

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

H04W80/02 (2009.01)

(30)優先權：2021/09/22 美國

17/482,417

(71)申請人：美商高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國(72)發明人：阿雅米 阿比多卡里姆 AJAMI, ABDEL KARIM (LB)；何 世耀當肯 HO, SAI YIU
DUNCAN (CA)；伽里恩 喬治 CHERIAN, GEORGE (US)；艾斯特傑迪 阿爾佛
瑞德 ASTERJADHI, ALFRED (US)；帕提爾 雅伯西斯克普拉蒙德 PATIL,
ABHISHEK PRAMOD (US)；孫 言軍 SUN, YANJUN (US)；奈克 高朗 NAIK,
GAURANG (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：22 共 152 頁

(54)名稱

用於同級間 (P 2 P) 通訊的低時延方案

(57)摘要

本案內容提供了用於管理受限的目標喚醒時間 (TWT) 服務時段 (SP) 中的資料傳輸量的系統、方法和裝置。在一些態樣中，存取點 (AP) 從經由同級間 (P2P) 鏈路與客戶端設備相關聯的無線站 (STA) 接收請求訊框，該請求訊框指示 STA 打算在於無線媒體上排程的 r-TWT SP 期間與客戶端設備交換 P2P 通訊。AP 在 r-TWT SP 期間，在無線媒體上獲得傳輸機會 (TXOP)，請求訊框標識客戶端設備。回應於獲得 TXOP，AP 在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為 STA 與客戶端設備之間的 P2P 通訊分配獲得的 TXOP 的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量 (NAV) 異常。

This disclosure provides systems, methods, and apparatus for managing data traffic in restricted target wake time (TWT) service periods (SPs). In some aspects, an access point (AP) receives a request frame from a wireless station (STA) associated with a client device via a peer-to-peer (P2P) link, the request frame indicating that the STA intends to exchange P2P communications with the client device during a r-TWT SP scheduled on a wireless medium. The AP obtains a transmission opportunity (TXOP) on the wireless medium during the r-TWT SP, the request frame identifying the client device. The AP transmits a trigger frame on the wireless medium responsive to obtaining the TXOP, the trigger frame allocating a portion of the obtained TXOP for P2P communications between the STA and the client device, wherein at least one of the response frame or the trigger frame indicates a Network Allocation Vector (NAV) exception for the client device.

指定代表圖：

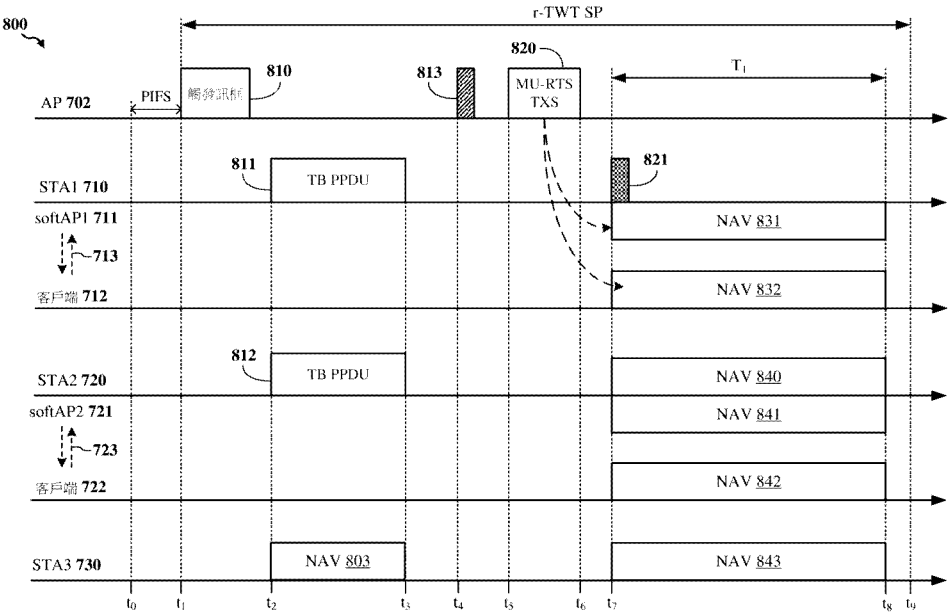


圖8

符號簡單說明：

- 702:AP
- 710:第一無線站(STA)
- 711:第一 softAP
- 712:第一客戶端設備
- 713:P2P 鏈路
- 720:第二 STA
- 721:第二 softAP
- 722:客戶端設備
- 723:第二 P2P 鏈路
- 730:第三 STA
- 800:時序圖
- 803:NAV
- 810:觸發訊框
- 811:第一基於觸發的 (TB)實體層彙聚協定 (PLCP)協定資料單元
- 812:第二 TB PPDU
- 813:塊 ACK 訊框
- 820:MU-RTS TXS 觸發訊框
- 821:CTS 訊框
- 831:相應的 NAV
- 832:相應的 NAV
- 840:相應的 NAV
- 841:相應的 NAV
- 842:相應的 NAV
- 843:NAV
- T_1 :時間
- t_0 :時間
- t_1 :時間
- t_2 :時間
- t_3 :時間
- t_4 :時間
- t_5 :時間
- t_6 :時間
- t_7 :時間

202318911

TW 202318911 A

t8:時間

t9:時間

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於同級間（P2P）通訊的低時延方案

【英文發明名稱】LOW LATENCY SCHEMES FOR PEER-TO-PEER (P2P)

COMMUNICATIONS

【中文】

本案內容提供了用於管理受限的目標喚醒時間（TWT）服務時段（SP）中的資料傳輸量的系統、方法和裝置。在一些態樣中，存取點（AP）從經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯的無線站（STA）接收請求訊框，該請求訊框指示STA打算在於無線媒體上排程的r-TWT SP期間與客戶端設備交換P2P通訊。AP在r-TWT SP期間，在無線媒體上獲得傳輸機會（TXOP），請求訊框標識客戶端設備。回應於獲得TXOP，AP在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為STA與客戶端設備之間的P2P通訊分配獲得的TXOP的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（NAV）異常。

【英文】

This disclosure provides systems, methods, and apparatus for managing data traffic in restricted target wake time (TWT) service periods (SPs). In some aspects, an access point (AP) receives a request frame from a wireless station (STA) associated with a client device via a peer-to-peer (P2P) link, the request frame indicating that the STA intends to exchange P2P communications with the client device during a r-TWT SP scheduled on a wireless medium. The AP obtains a transmission opportunity (TXOP)

on the wireless medium during the r-TWT SP, the request frame identifying the client device. The AP transmits a trigger frame on the wireless medium responsive to obtaining the TXOP, the trigger frame allocating a portion of the obtained TXOP for P2P communications between the STA and the client device, wherein at least one of the response frame or the trigger frame indicates a Network Allocation Vector (NAV) exception for the client device.

【指定代表圖】第（ 8 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

7 0 2 : A P

7 1 0 : 第 一 無 線 站 (S T A)

7 1 1 : 第 一 s o f t A P

7 1 2 : 第 一 客 戶 端 設 備

7 1 3 : P 2 P 鏈 路

7 2 0 : 第 二 S T A

7 2 1 : 第 二 s o f t A P

7 2 2 : 客 戶 端 設 備

7 2 3 : 第 二 P 2 P 鏈 路

7 3 0 : 第 三 S T A

8 0 0 : 時 序 圖

8 0 3 : N A V

8 1 0 : 觸 發 訊 框

8 1 1 : 第 一 基 於 觸 發 的 (T B) 實 體 層 彙 聚 協 定 (P L C P) 協 定 資 料 單 元

8 1 2 : 第 二 T B P P D U

8 1 3 : 塊 A C K 訊 框

8 2 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

8 2 1 : C T S 訊 框

8 3 1 : 相 應 的 N A V

8 3 2 : 相 應 的 N A V

8 4 0 : 相 應 的 N A V

8 4 1 : 相 應 的 N A V

8 4 2 : 相 應 的 N A V

8 4 3 : N A V

T₁ : 時 間

t₀ : 時 間

t₁ : 時 間

t₂ : 時 間

t₃ : 時 間

t₄ : 時 間

t₅ : 時 間

t₆ : 時 間

t₇ : 時 間

t₈ : 時 間

t₉ : 時 間

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於同級間（P2P）通訊的低時延方案

【英文發明名稱】LOW LATENCY SCHEMES FOR PEER-TO-PEER (P2P)
COMMUNICATIONS

【技術領域】

【0001】 本專利申請案請求享有於2021年9月22日提出申請的、名為「LOW LATENCY SCHEMES FOR PEER-TO-PEER (p2p) COMMUNICATIONS」的第17/482,417號美國專利申請的優先權，該專利申請被轉讓給本案的受讓人，並且經由引用的方式明確地併入本文中。

【0002】 概括而言，本案內容係關於無線通訊，並且更具體地說，係關於管理受限的目標喚醒時間（TWT）服務時段中的資料傳輸量。

【先前技術】

【0003】 無線區域網路（WLAN）可以由一或多個存取點（AP）來形成，該存取點提供多個客戶端設備或站（STA）使用的共享無線媒體。可以對應於基本服務集（BSS）的每個AP可以週期性地廣播信標訊框使得在該AP的無線範圍內的任何STA能夠建立並維持與WLAN的通訊鏈路。根據IEEE 802.11標準族操作的WLAN常被稱為Wi-Fi網路。

【0004】 一些無線通訊設備可以與低時延應用相關聯，該低時延應用對資料傳輸量具有嚴格的端到端時延、輸送量和時序要求。示例低時延應用包括但不限於即時遊戲應用、視訊通訊以及增強現實（AR）和虛擬實境（VR）應用（統稱為擴展現實（XR）應用）。此類低時延應用可以針對為該等應用提供連接的無線通訊系統指定各種時延、輸送量和時序要求。因此，期望的是確保WLAN能夠滿足此類低時延應用的各種時延、輸送量和時序要求。

【發明內容】

【0005】 本案內容的系統、方法和設備各自具有若干個創新性態樣，其中沒有單一的一個態樣是獨自負責本文所揭示的期望屬性的。

【0006】 本案內容中所描述的標的的一個創新性態樣可以被實現為由存取點（AP）進行無線通訊的方法。在一些實現方式中，方法可以包括從與AP相關聯的並且亦經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯的無線站（STA）接收請求訊框，該請求訊框指示STA打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（r-TWT）服務時段（SP）期間與客戶端設備交換P2P通訊，請求訊框標識客戶端設備。方法可以包括回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給STA。方法可以包括在r-TWT SP期間在無線媒體上獲得傳輸機會（TXOP）。方法可以包括回應於獲得TXOP，在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為STA和客戶端設備之間的P2P通訊分配獲得的TXOP的一

部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（NAV）異常。在一些態樣中，回應訊框和觸發訊框中的每項包括客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址。在一些實現方式中，NAV異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框指示的NAV持續時間。在一些態樣中，CTS訊框包括客戶端設備的MAC位址。

【0007】 在一些其他實現方式中，STA包括被配置為與客戶端設備進行通訊的並置softAP，並且回應訊框或觸發訊框中的至少一項亦指示針對並置softAP的NAV異常。在一些情況中，NAV異常指示與屬於r-TWT SP的STA並置的softAP將要忽略由觸發訊框指示的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的CTS訊框指示的NAV持續時間。請求訊框可以向AP指示並置softAP的MAC位址，並且觸發訊框和CTS訊框之每一者可以包括並置softAP的MAC位址。在一些態樣中，觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值以指示NAV異常的位元的載波感測（CS）要求欄位。

【0008】 在各個實現方式中，請求訊框指示客戶端設備的MAC位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的CTS訊框設置的NAV持續時間。在一些實現方式中，請求訊框是包括TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素指示客戶端設備的MAC位址。TWT元素可以指示

r -TWT SP的週期、 r -TWT SP的持續時間、 r -TWT SP的共享模式、 r -TWT SP的喚醒持續時間、 r -TWT SP的流類型或 r -TWT SP的參數集合中的一項或多項。在一些情況中，回應訊框可以是包括TWT元素的TWT回應訊框，該TWT元素指示被參與設備用於 r -TWT SP的TWT參數的集合。在其他實現方式中，請求訊框是包括傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，該TSPEC元素指示客戶端設備的MAC位址。TSPEC元素亦可以指示用於 r -TWT SP的最小資料速率、用於 r -TWT SP的平均資料率、用於 r -TWT SP的延遲界限以及用於 r -TWT SP的使用者優先順序（UP）。在一些情況中，回應訊框可以是SCS回應訊框。在一些其他實現方式中，請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。TWT元素可以指示被提出用於 r -TWT SP的各種TWT參數，並且P2P元素可以指示被提出用於 r -TWT SP的各種P2P參數。在一些情況中，回應訊框可以是指示多少個設備是 r -TWT SP的成員的P2P回應訊框。

【0009】 在一些實現方式中，觸發訊框可以是包括指示TXOP共享模式的TXOP共享模式子欄位的多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框，該TXOP共享模式對應於與客戶端設備相關聯的P2P通訊。在一些情況中，TXOP共享模式子欄位指示關於STA

回應於 **M U - R T S T X S** 觸發訊框發送 **C T S** 訊框的請求，該 **C T S** 訊框包括接收器位址欄位，該接收器位址欄位包含客戶端設備的 **M A C** 位址。在一些其他實現方式中，請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，**S T A** 打算在 **r - T W T S P** 內使用無線媒體，並且觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，**T X O P** 的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的 **P 2 P** 通訊，第二時間段比第一時間段短。在一些態樣中，第二時間段是基於與從 **S T A** 請求 **C T S** 訊框相關聯的時間段的。

【0010】 本案內容中所描述的標的的另一創新性態樣可以被實現在無線通訊設備中。該無線通訊設備可以包括至少一個數據機、與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器、以及與至少一個處理器通訊地耦合的至少一個記憶體。在一些實現方式中，至少一個記憶體儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為從與 **A P** 相關聯的並且亦經由 **P 2 P** 鏈路與客戶端設備相關聯的 **S T A** 接收請求訊框，該請求訊框指示 **S T A** 打算在於無線媒體上排程的 **r - T W T S P** 期間與客戶端設備交換 **P 2 P** 通訊，請求訊框標識客戶端設備。處理器可讀代碼的執行被配置為回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給 **S T A**。處理器可讀代碼的執行被配置為在 **r - T W T S P** 期間，在無線媒體上獲得 **T X O P**。處理器可讀代碼的執行被配置為回應於獲得 **T X O P**，在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為 **S T A**

和客戶端設備之間的 P2P 通訊分配獲得的 TXOP 的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項包括針對客戶端設備的 NAV 異常。

【0011】 在一些實現方式中，回應訊框和觸發訊框之每一者包括客戶端設備的 MAC 位址。在一些情況中，NAV 異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的 NAV 持續時間以及由回應於觸發訊框的 CTS 訊框指示的 NAV 持續時間。在一些態樣中，CTS 訊框指示客戶端設備的 MAC 位址。

【0012】 在一些其他實現方式中，STA 包括被配置為與客戶端設備進行通訊的並置 soft AP，並且回應訊框或觸發訊框中的至少一項亦指示針對 soft AP 的 NAV 異常。在一些情況中，NAV 異常指示與屬於 r-TWT SP 的 STA 並置的 soft AP 將要忽略由觸發訊框指示的 NAV 持續時間以及由回應於觸發訊框的 CTS 訊框指示的 NAV 持續時間。請求訊框可以向 AP 指示並置 soft AP 的 MAC 位址，並且觸發訊框和 CTS 訊框之每一者可以包括並置 soft AP 的 MAC 位址。在一些態樣中，觸發訊框包括攜帶被設置成為 0 的值以指示 NAV 異常的位元的載波感測（CS）要求欄位。

【0013】 在各個實現方式中，請求訊框指示客戶端設備的 MAC 位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從 AP 發送的觸發訊框設置的 NAV 持續時間以及由回應於觸發訊框的 CTS 訊框設置的 NAV 持續時間。在一些實現方式中，請求訊框是包括 TWT 元素的 TWT 請求訊框，該 TWT 元素指示客戶端設備的 MAC 位址。TWT 元素可以指示

r -TWT SP的週期、 r -TWT SP的持續時間、 r -TWT SP的共享模式、 r -TWT SP的喚醒持續時間、 r -TWT SP的流類型或 r -TWT SP的參數集合中的一項或多項。在一些情況中，回應訊框可以是包括TWT元素的TWT回應訊框，該TWT元素指示被參與設備用於 r -TWT SP的TWT參數的集合。在其他實現方式中，請求訊框是包括傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，該TSPEC元素指示客戶端設備的MAC位址。TSPEC元素亦可以指示用於 r -TWT SP的最小資料速率、用於 r -TWT SP的平均資料率、用於 r -TWT SP的延遲界限以及用於 r -TWT SP的使用者優先順序（UP）。在一些情況中，回應訊框可以是SCS回應訊框。在一些其他實現方式中，請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。TWT元素可以指示被提出用於 r -TWT SP的各種TWT參數，並且P2P元素可以指示被提出用於 r -TWT SP的各種P2P參數。在一些情況中，回應訊框可以是指示多少個設備是 r -TWT SP的成員的P2P回應訊框。

【0014】 在一些實現方式中，觸發訊框可以是包括指示TXOP共享模式的TXOP共享模式子欄位的MU-RTS TXS觸發訊框，該TXOP共享模式對應於與客戶端設備相關聯的P2P通訊。在一些情況中，TXOP共享模式子欄位指示關於STA回應於MU-RTS TXS觸發訊框來發送CTS

訊框的請求，該CTS訊框包括接收器位址欄位，該接收器位址欄位包含客戶端設備的MAC位址。在一些其他實現方式中，請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA打算在r-TWT SP內使用無線媒體，並且觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的P2P通訊，第二時間段比第一時間段短。在一些態樣中，第二時間段是基於與從STA請求CTS訊框相關聯的時間段的。

【0015】 本案內容中所描述的標的的一或多個實現方式的細節在以下附圖和描述中闡述。經由該描述、附圖以及請求項，其他特徵、態樣和優點將變得顯而易見。要注意，以下附圖的相對尺寸可以不是按比例繪製的。

【圖式簡單說明】

【0016】 圖1圖示示例無線通訊網路的示意圖。

【0017】 圖2A圖示可用於存取點（AP）與一或多個無線站（STA）之間的通訊的示例協定資料單元（PDU）。

【0018】 圖2B圖示圖2A的PDU中的示例欄位。

【0019】 圖3A圖示可用於AP與一或多個STA之間的通訊的另一示例PDU。

【0020】 圖3B圖示可用於AP與一或多個STA之間的通訊的另一示例PDU。

【0021】 圖4圖示可用於AP與多個STA之間的通訊的示例實體層彙聚協定（PLCP）協定資料單元（PPDU）。

【0022】 圖5圖示示例無線通訊設備的方塊圖。

- 【0023】 圖 6 A 圖示示例存取點（A P）的方塊圖。
- 【0024】 圖 6 B 圖示示例站（S T A）的方塊圖。
- 【0025】 圖 7 圖示描繪屬於基本服務集（B S S）的設備之間的無線通訊的示例的時序圖。
- 【0026】 圖 8 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0027】 圖 9 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0028】 圖 10 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0029】 圖 11 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0030】 圖 12 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0031】 圖 13 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0032】 圖 14 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0033】 圖 15 圖示描繪根據一些實現方式的支援時延敏感的傳輸量的無線通訊的另一示例的時序圖。
- 【0034】 圖 16 圖示例示根據一些實現方式的支援低時延通訊的用於無線通訊的示例程序的流程圖。
- 【0035】 圖 17 圖示例示根據一些其他實現方式的支援低時延通訊的用於無線通訊的示例程序的流程圖。

【0036】 圖 1 8 圖 示 例 示 根 據 一 些 其 他 實 現 方 式 的 支 援 低 時 延 通 訊 的 用 於 無 線 通 訊 的 另 一 示 例 程 序 的 流 程 圖 。

【0037】 圖 1 9 A 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 可 用 於 無 線 通 訊 的 T W T 元 素 的 示 例 結 構 。

【0038】 圖 1 9 B 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 可 用 於 無 線 通 訊 的 廣 播 T W T 參 數 集 合 欄 位 的 示 例 結 構 。

【0039】 圖 1 9 C 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 可 用 於 無 線 通 訊 的 廣 播 T W T 參 數 集 合 欄 位 中 的 請 求 類 型 欄 位 的 示 例 結 構 。

【0040】 圖 2 0 A 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 可 用 於 無 線 通 訊 的 觸 發 訊 框 的 示 例 結 構 。

【0041】 圖 2 0 B 圖 示 圖 2 0 A 的 觸 發 訊 框 的 使 用 者 資 訊 欄 位 的 示 例 結 構 。

【0042】 圖 2 1 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 示 例 無 線 通 訊 設 備 的 方 塊 圖 。

【0043】 圖 2 2 圖 示 根 據 一 些 實 現 方 式 的 另 一 示 例 無 線 通 訊 設 備 的 方 塊 圖 。

【0044】 各 個 附 圖 中 相 似 的 元 件 符 號 和 標 示 指 示 相 似 的 元 件 。

【實施方式】

【0045】 出 於 描 述 本 案 內 容 的 創 新 性 態 樣 的 目 的 ， 以 下 描 述 是 針 對 一 些 特 定 的 實 現 方 式 的 。 然 而 ， 熟 習 此 項 技 術 者 將 容 易 認 識 到 的 是 ， 本 文 中 的 教 導 可 以 以 眾 多 不 同 的 方 式 來 應 用 。 所 描 述 的 實 現 方 式 可 以 被 實 現 在 能 夠 根 據 由 第 3 代 合 作 夥 伴 計 畫 (3 G P P) 發 佈 的 長 期 進 化 (L T E) 、 3 G 、

4 G 或 5 G（新無線電（NR））標準、電氣與電子工程師協會（IEEE）802.11 標準、IEEE 802.15 標準或由藍芽特別興趣小組（SIG）定義的藍芽®標準以及其他標準來發送和接收射頻（RF）信號的任何設備、系統或網路中。所描述的實現方式可以被實現在能夠根據以下技術中的一或多個來發送和接收 RF 信號的任何設備、系統或網路中：分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、分頻多工存取（FDMA）、正交 FDMA（OFDMA）、單載波 FDMA（SC-FDMA）、單使用者（SU）多輸入多輸出（MIMO）和多使用者（MU）MIMO。所描述的實現方式亦可以使用適合用在無線廣域網路（WWAN）、無線個人區域網路（WPAN）、無線區域網路（WLAN）或物聯網（IoT）網路中的一項或多項中的其他無線通訊協定或 RF 信號來實現。

【0046】 很多無線網路使用隨機通道存取機制來控制對共享無線媒體的存取。在該等無線網路中，無線通訊設備（包括存取點（AP）和無線站（STA））使用具有衝突避免的載波偵聽多工存取（CSMA/CA）技術來與彼此爭用，以獲取對無線媒體的存取。大體而言，隨機選擇最低退避數（RBO）的無線通訊設備贏得媒體存取爭用操作，並且可以被准予在一個時間段（常被稱為發射器會（TXOP））存取無線媒體。其他無線通訊設備大體不被允許在另一無線通訊設備的 TXOP 期間進行發送，以避免共享無線媒體上的衝突。

【0047】 一些隨機通道存取機制（例如，增強的分散式通道存取（EDCA））提供高優先順序傳輸量，獲得媒體存取的可能性高於低優先順序傳輸量。EDCA將資料劃分為不同的存取類別（AC），諸如，例如，語音（AC_VO）、視訊（AC_VI）、最大努力（AC_BE）和背景（AC_BK）。每個AC與不同的優先順序位准相關聯，並且可以被指派不同範圍的RBO，使得較高優先級資料比較低優先級資料更有可能贏得TXOP（諸如，藉由將較低的RBO指派給較高優先級資料，並且將較高RBO指派給較低優先級數據）。儘管EDCA提高了低時延資料傳輸量將在給定的爭用時段期間獲得對共享無線媒體的存取的可能性，但是媒體存取爭用操作的不可預測的結果可以防止低時延應用實現特定輸送量位准或滿足特定時延要求。

【0048】 IEEE 802.11標準的IEEE 802.11be修正版描述了可以用於提供更加可預測的時延、減少的最差情況時延或減少的信號干擾的受限的目標喚醒時間（TWT）服務時段（SP），對於時延敏感的傳輸量而言具有更高的可靠性。如本文中所使用的，術語「非傳統STA」可以指支援受限的TWT操作的任何STA，而術語「低時延STA」可以指具有要發送或接收的時延敏感的傳輸量的任何非傳統STA。相比之下，術語「傳統STA」可以指不支援受限的TWT操作的任何STA。IEEE 802.11be修正版要求作為受限的TWT SP外部的TXOP持有者的所有非傳統STA在針對其他不是成員的任何受限的TWT SP（r-TWT SP）

的開始之前結束其相應的 $TXOP$ 。儘管 $r-TWT SP$ 中的成員資格被保留用於低時延 STA ，但是有關 $r-TWT SP$ 的現行規則並不阻止非成員 STA 在 $r-TWT SP$ 期間獲取 $TXOP$ 。作為結果，甚至在 $r-TWT SP$ 的成員能夠獲得通道存取之前，一些非成員 STA 可以在 $r-TWT SP$ 期間獲得對共享無線媒體的存取。因此，需要新的通訊協定及 / 或新的通道保護機制來進一步保護與 $r-TWT SP$ 相關聯的時延敏感的傳輸量。

【0049】 各個態樣大體涉及時延敏感的通訊，並且更具體地，涉及確保與 $r-TWT SP$ 相關聯的時延敏感的傳輸量在 $r-TWT SP$ 期間被提供有足夠的通道存取，以滿足此類時延敏感的傳輸量的各種時延、輸送量和時序要求。在一些實現方式中， AP 可以在無線媒體上為具有要發送或接收的低時延同級間 ($P2P$) 資料的低時延 STA 排程 $r-TWT SP$ 。在一些情況中，與 AP 相關聯的 STA 可以包括與具有要發送或接收的低時延 $P2P$ 通訊的客戶端設備相關聯的並置 $softAP$ 。 $softAP$ 及其客戶端設備可以與 $P2P$ 鏈路相關聯，在該 $P2P$ 鏈路上， $P2P$ 通訊可以在 $softAP$ 與客戶端設備之間進行交換。由於 $softAP$ 和客戶端設備兩者皆不與 AP 相關聯，因此在 $r-TWT SP$ 期間在無線媒體上發送的觸發訊框中， AP 可以不標識 $softAP$ 或客戶端設備。作為結果，當 STA 打算在 $r-TWT SP$ 期間將無線媒體用於與 $softAP$ 和客戶端設備相關聯的 $P2P$ 通訊時， $softAP$ 和客戶端設備可以無意中將其相應的 NAV 設置成由觸發訊框

指示的持續時間，並且因此，可以不能夠在 $r-TWT$ SP 期間與彼此發送或接收 $P2P$ 通訊。

【0050】 在一些實現方式中， AP 可以從與 AP 相關聯的並且經由 $P2P$ 鏈路與客戶端設備有關連的 STA 接收請求訊框。請求訊框指示 STA 打算在於無線媒體上排程的 $r-TWT$ SP 期間與客戶端設備交換 $P2P$ 通訊。請求訊框標識客戶端設備，並且可以指示用於 $r-TWT$ SP 的一或多個 TWT 參數。 AP 可以基於在請求訊框中接收的資訊來構建針對客戶端設備的網路分配向量 (NAV) 異常，並且將回應訊框發送給 STA 。 AP 可以在無線媒體上獲得傳輸機會 ($TXOP$)，並且可以在 $r-TWT$ SP 期間，在無線媒體上發送觸發訊框。觸發訊框可以為 STA 和客戶端設備之間 $P2P$ 通訊分配獲得的 $TXOP$ 的一部分。回應訊框或觸發訊框中的至少一個指示針對客戶端的 NAV 異常。在一些情況中， NAV 異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的 NAV 持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送 (CTS) 訊框指示的 NAV 持續時間。亦即， NAV 異常可以指示客戶端設備將不基於由在 $r-TWT$ SP 期間發送的觸發訊框指示的 NAV 持續時間來設置其 NAV 。在一些情況中， STA 可以包括具有或可以建立與客戶端設備的 $P2P$ 鏈路的並置 $softAP$ 。 NAV 異常亦可以適用於並置 $softAP$ ，例如，使得並置 $softAP$ 不基於由在 $r-TWT$ SP 期間發送的觸發訊框指示的 NAV 持續時間來設置其 NAV 。

【0051】 可以實現本案內容中所描述的標的的特定實現方式以實現以下潛在優點中的一或多個優點。用信號通知NAV異常（該NAV異常指示同與AP相關聯並且屬於r-TWT SP的STA並置或有關連的softAP（以及任何相關聯的P2P客戶端設備）將不將其相應的NAV設置成由在r-TWT SP期間從AP發送的觸發訊框指示的持續時間），本案內容的態樣可以確保此類softAP及其相關聯的客戶端設備能夠在r-TWT SP的經排程的部分期間與彼此交換時延敏感的P2P通訊。以此方式，本文中所揭示的標的的實現方式可以確保與P2P設備相關聯的時延敏感的傳輸量或P2P通訊被提供有增強的通道保護機制。

【0052】 圖1圖示示例無線通訊網路100的方塊圖。根據一些態樣，無線通訊網路100可以是諸如Wi-Fi網路的無線區域網路（WLAN）的示例（並且將在下文中稱為WLAN 100）。例如，WLAN 100可以是實現IEEE 802.11標準族（諸如，由IEEE 802.11-2016規範或其修正版定義的標準，包括但不限於，802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba和802.11be）中的至少一項的網路。WLAN 100可以包括許多無線通訊設備，諸如，存取點（AP）102和多個站（STA）104。儘管僅圖示一個AP 102，但是WLAN網路100亦可以包括多個AP 102。

【0053】 STA 104之每一者亦可以被稱為行動站（MS）、行動設備、行動手機、無線手機、存取終端（AT）、使用

者設備（UE）、用戶站（SS）或用戶單元等。STA 104 可以表示各種設備，諸如行動電話、個人數位助理（PDA）、其他手持設備、小筆電、筆記型電腦、平板電腦、膝上型電腦、顯示裝置（例如，TV、電腦顯示器、導航系統等）、音樂或其他音訊或立體設備、遠端控制設備（「遙控器」）、印表機、廚房或其他家用電器、遙控鑰匙（例如，用於被動式無鑰匙進入與啟動（PKES）系統）以及其他可能的設備。

【0054】 單個AP 102和STA 104的相關聯的集合可以被稱為基本服務集（BSS），其由相應的AP 102管理。圖1額外地圖示AP 102的示例覆蓋區域106，該覆蓋區域表示WLAN 100的基本服務區域（BSA）。BSS可以經由服務集識別符（SSID）來向使用者進行標識，以及經由基本服務集識別符（BSSID）來向其他設備進行標識，BSSID可以是AP 102的媒體存取控制（MAC）位址。AP 102週期性地廣播包括BSSID的信標訊框（「信標」），以使得在AP 102的無線範圍內的任何STA 104能夠與AP 102「關聯」或重新關聯以建立相應的通訊鏈路108（下文亦被稱為「Wi-Fi鏈路」），或維持與AP 102的通訊鏈路108。例如，信標可以包括由相應的AP 102使用的主通道的標識以及用於建立或維持與AP 102的時序同步的時序同步功能。AP 102可以經由各自的通訊鏈路108向WLAN中的各個STA 104提供對外部網路的存取。

【0055】 為了建立與 A P 1 0 2 的通訊鏈路 1 0 8，S T A 1 0 4 之每一者 S T A 被配置為在一或多個頻帶（例如，2.4 G H z、5.0 G H z、6.0 G H z 或 6 0 G H z 頻帶）中的頻率通道上執行被動或主動掃描操作（「掃描」）。為執行被動掃描，S T A 1 0 4 偵聽由相應的 A P 1 0 2 按週期性的時間間隔發送的信標，該週期性的時間間隔被稱為目標信標傳輸時間（T B T T）（以時間單位（T U）量測，其中一個 T U 可以等於 1 0 2 4 微秒（ μs ））。為了執行主動掃描，S T A 1 0 4 產生探測請求並在將要掃描的每個通道上順序地發送該等探測請求，並且偵聽來自 A P 1 0 2 的探測回應。每個 S T A 1 0 4 可以被配置為：基於經由被動或主動掃描獲得的掃描資訊來標識或選擇要與其關聯的 A P 1 0 2，並執行認證和關聯操作以建立與所選 A P 1 0 2 的通訊鏈路 1 0 8。A P 1 0 2 在關聯操作結束時向 S T A 1 0 4 分配關聯識別符（A I D），A P 1 0 2 使用該 A I D 來追蹤 S T A 1 0 4。

【0056】 由於無線網路越來越普遍，S T A 1 0 4 可以有機會選擇在該 S T A 的範圍內的許多 B S S 中的一個或者在一起形成擴展服務集（E S S）（包括多個連接的 B S S）的多個 A P 1 0 2 之中進行選擇。與 W L A N 1 0 0 相關聯的擴展網路站可以被連接到可以允許在此類 E S S 中連接多個 A P 1 0 2 的有線或無線分佈系統。如此，S T A 1 0 4 可以被超過一個 A P 1 0 2 覆蓋，並且可以在不同的時間與不同的 A P 1 0 2 相關聯以用於不同的傳輸。另外地，在與 A P 1 0 2 關聯之後，S T A 1 0 4 亦可以被配置為週期性地掃描其周圍環境以尋找要與

其關聯的更合適的 A P 102。例如，相對於其相關聯的 A P 102 正在移動的 S T A 104 可以執行「漫遊」掃描以找到具有更合宜的網路特性（諸如，更大的接收信號強度指示符（R S S I）或減小的傳輸量負載）的另一 A P 102。

【0057】 在一些情況下，S T A 104 可以形成不具有 A P 102 或除 S T A 104 自身以外的其他設備的網路。此類網路的一個示例是自組織（a d h o c）網路（或無線自組織網路）。自組織網路可以替代地被稱為網狀網路或同級間（P 2 P）網路。在一些情況下，自組織網路可以被實現在較大的無線網路（例如，W L A N 100）內。在此類實現方式中，儘管 S T A 104 可以能夠使用通訊鏈路 108 經由 A P 102 相互通訊，但 S T A 104 亦可以經由直接無線鏈路 110 相互直接通訊。另外地，兩個 S T A 104 可以經由直接通訊鏈路 110 進行通訊，而不管這兩個 S T A 104 是否與相同的 A P 102 相關聯並由該相同的 A P 102 服務。在此類自組織系統中，S T A 104 中的一或多個 S T A 可以承擔由 A P 102 在 B S S 中充當的角色。此類 S T A 104 可以被稱為組所有者（G O），並且可以協調自組織網路內的傳輸。直接無線鏈路 110 的實例包括 W i - F i 直接連接、藉由使用 W i - F i 隧道直接鏈路建立（T D L S）鏈路來建立的連接、以及其他 P 2 P 組連接。

【0058】 A P 102 和 S T A 104 可以根據 I E E E 802.11 標準族（諸如，由 I E E E 802.11-2016 規範或其修正版所定義的標準，包括但不限於 802.11 a h、802.11 a d、802.11 a y、802.11 a x、802.11 a z、802.11 b a 和

802.11b e) 來運轉和通訊(經由相應的通訊鏈路108)。該等標準定義用於PHY和媒體存取控制(MAC)層的WLAN無線電和基頻協定。AP 102和STA 104以實體層彙聚協定(PLCP)協定資料單元(PPDU)的形式來發送和接收去往和來自彼此的無線通訊(下文中亦被稱為「Wi-Fi通訊」)。WLAN 100中的AP 102和STA 104可以在非授權頻譜上發送PPDU,該非授權頻譜可以是包括傳統上由Wi-Fi技術使用的頻帶(諸如,2.4 GHz頻帶、5.0 GHz頻帶、6.0 GHz頻帶、3.6 GHz頻帶和900 MHz頻帶)的頻譜的一部分。本文中所描述的AP 102和STA 104的一些實現方式亦可以在可以支援經授權和非授權通訊兩者的其他頻帶(諸如,6.0 GHz頻帶)中進行通訊。AP 102和STA 104亦可以被配置為在諸如共享經授權頻帶的其他頻帶上進行通訊,其中多個服務供應商可以具有在一或多個相同或重疊的頻帶中操作的許可。

【0059】 頻帶之每一者頻帶可以包括多個次頻帶或頻率通道。例如,遵循IEEE 802.11n、802.11ac和802.11ax標準修正版的PPDU可以在2.4和5.0 GHz頻帶上發送,該頻帶之每一者頻帶被劃分成多個20 MHz通道。如此,該等PPDU在具有20 MHz的最小頻寬的實體通道上發送,但是可以經由通道接合來形成較大的通道。例如,PPDU可以在藉由將多個20 MHz通道接合在一起而具有40 MHz、80 MHz、160 MHz或320 MHz頻寬的實體通道上發送。

【0060】 每個 P P D U 是包括 P H Y 前序信號和 P L C P 服務資料單元 (P S D U) 形式的有效載荷的複合結構。前序信號中所提供的資訊可以由接收設備用於解碼 P S D U 中的後續資料。在其中 P P D U 在經接合通道上發送的情況中，前序信號欄位可以被複製並在多個分量通道之每一者分量通道中發送。P H Y 前序信號可以包括傳統部分 (或「傳統前序信號」) 和非傳統部分 (或「非傳統前序信號」) 兩者。傳統前序信號可以用於封包偵測、自動增益控制和通道估計以及其他用途。傳統前序信號一般亦可以用於維持與傳統設備的相容性。前序信號的非傳統部分的格式、編碼以及其中所提供的資訊是基於要用於發送有效載荷的特定 I E E E 8 0 2 . 1 1 協定的。

【0061】 圖 2 A 圖示可用於 A P 與多個 S T A 之間的通訊的示例協定資料單元 (P D U) 2 0 0 。例如，P D U 2 0 0 可以被配置成 P P D U 。如所示，P D U 2 0 0 包括 P H Y 前序信號 2 0 2 和 P H Y 有效載荷 2 0 4 。例如，P H Y 前序信號 2 0 2 可以包括傳統部分，該傳統部分自身包括傳統短訓練欄位 (L - S T F) 2 0 6 、傳統長訓練欄位 (L - L T F) 2 0 8 、以及傳統訊號傳遞欄位 (L - S I G) 2 1 0 。P H Y 前序信號 2 0 2 亦可以包括非傳統部分 (未圖示) 。L - S T F 2 0 6 一般使得接收設備能夠執行自動增益控制 (A G C) 以及粗略時序和頻率估計。L - L T F 2 0 8 一般使得接收設備能夠執行精細時序和頻率估計，並且亦能夠估計無線通道。L - S I G 2 1 0 一般使得接收設備能夠決定 P D U 的持續時間，並使用所決定的持續時

間來避免在 PDU 之上發送。例如，L-STF 206、L-LTF 208 和 L-SIG 210 可以根據二進位移相鍵控（BPSK）調變方案來調變。有效載荷 204 可以根據 BPSK 調變方案、正交 BPSK（Q-BPSK）調變方案、正交幅度調變（QAM）調變方案或另一適當的調變方案來調變。有效載荷 204 大體可以攜帶例如媒體存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）或聚合 MPDU（A-MPDU）的形式的較高層資料。

【0062】 圖 2B 圖示圖 2A 的 PDU 中的示例 L-SIG 欄位 220。L-SIG 220 包括資料速率欄位 222、預留位元 224、長度欄位 226、同位位元 228 以及尾部欄位 220。資料速率欄位 222 指示資料速率（注意，資料速率欄位 222 中所指示的資料速率可以不是有效載荷 204 中所攜帶的資料的實際資料速率）。長度欄位 226 指示例如以位元組為單位的封包的長度。同位位元 228 用於偵測位元錯誤。尾部欄位 220 包括尾部位元，尾部位元被接收設備用於終止解碼器（例如，Viterbi 解碼器）的操作。接收設備利用資料速率欄位 222 和長度欄位 226 中所指示的資料速率和長度來決定例如以微秒（ μs ）為單位的封包的持續時間。

【0063】 圖 3A 圖示可用於 AP 與一或多個 STA 之間的無線通訊的另一示例 PDU 300。PDU 300 可以用於 SU、OFDMA 或 MU-MIMO 傳輸。PDU 300 可以根據 IEEE 802.11 無線通訊協定標準的 IEEE 802.11ax 修正版被格式化為高效率（HE）WLAN PPDU。PDU 300 包括 PHY

前序信號，該PHY前序信號包括傳統部分302和非傳統部分304。PDU 300亦可以在前序信號之後包括PHY有效載荷306（例如，以包括資料欄位324的PSDU的形式）。

【0064】 前序信號的傳統部分302包括L-STF 308、L-LTF 310和L-SIG 312。非傳統部分304包括L-SIG的重複（RL-SIG）314、第一HE信號欄位（HE-SIG-A）316、HE短訓練欄位（HE-STF）320、以及一或多個HE長訓練欄位（或符號）（HE-LTF）322。對於OFDMA或MU-MIMO通訊，第二部分304亦包括與HE-SIG-A 316單獨編碼的第二HE信號欄位（HE-SIG-B）318。與L-STF 308、L-LTF 310和L-SIG 312一樣，在涉及使用經接合通道的情況中，RL-SIG 314和HE-SIG-A 316中的資訊可以被複製並在分量20 MHz通道之每一者通道中發送。相比之下，HE-SIG-B 318中的內容對於每個20 MHz通道和目標特定STA 104可以是唯一的。

【0065】 RL-SIG 314可以向HE相容的STA 104指示PDU 300是HE PPDU。AP 102可使用HE-SIG-A 316來標識多個STA 104並向該多個STA 104通知該AP已為其排程了UL或DL資源。例如，HE-SIG-A 316可以包括指示針對所標識的STA 104的資源配置的資源配置子欄位。HE-SIG-A 316可以由AP 102所服務的每個HE相容的STA 104來解碼。對於MU傳輸，HE-SIG-A 316亦包括可由每個所標識的STA 104用於解碼相關聯的HE-SIG-B 318的資訊。例如，HE-SIG-A 316可以指

示框架格式（包括 **HE-SIG-B 318** 的位置和長度）、可用通道頻寬、以及調變和編碼方案（**MCS**）及其他資訊。**HE-SIG-A 316** 亦可以包括可由除了所標識的 **STA 104** 以外的 **STA 104** 使用的 **HE WLAN** 訊號傳遞資訊。

【0066】 **HE-SIG-B 318** 可以攜帶 **STA** 特定的排程資訊，諸如，例如，**STA** 特定的（或「使用者特定的」）**MCS** 值以及 **STA** 特定的 **RU** 分配資訊。在 **DL MU-OFDMA** 的上下文中，此類資訊使得相應的 **STA 104** 能夠標識並解碼相關聯的資料欄位 324 中的對應資源元素（**RU**）。每個 **HE-SIG-B 318** 包括共用欄位以及至少一個 **STA** 特定的欄位。共用欄位可以指示對多個 **STA 104** 的 **RU** 分配（包括頻域中的 **RU** 指派），指示哪些 **RU** 被分配用於 **MU-MIMO** 傳輸以及哪些 **RU** 對應於 **MU-OFDMA** 傳輸，以及分配中的使用者數目及其他實例。共用欄位可以與共用位元、**CRC** 位元和尾部位元一起編碼。使用者特定的欄位被指派給特定的 **STA 104**，並且可以用於排程特定的 **RU** 以及向其他 **WLAN** 設備指示該排程。每個使用者特定的欄位可以包括多個使用者區塊欄位。每個使用者區塊欄位可以包括兩個使用者欄位，這兩個使用者欄位包含供兩個相應的 **STA** 解碼資料欄位 324 中的其相應的 **RU** 有效載荷的資訊。

【0067】 圖 3 B 圖示可用於 **AP** 與一或多個 **STA** 之間的無線通訊的另一示例 **PPDU 350**。**PDU 350** 可以用於 **SU**、**OFDMA** 或 **MU-MIMO** 傳輸。**PDU 350** 可以根據 **IEEE**

802.11 無線通訊協定標準的 IEEE 802.11be 修正版被格式化為極高輸送量 (EHT) WLAN PPDU，或者可以被格式化為遵循新無線通訊協定 (遵循將來的 IEEE 802.11 無線通訊協定標準或其他無線通訊標準) 的任何今後 (EHT 後) 版本的 PPDU。PPDU 350 包括 PHY 前序信號，該 PHY 前序信號包括傳統部分 352 和非傳統部分 354。PPDU 350 亦可以在前序信號之後包括 PHY 有效載荷 356 (例如，以包括資料欄位 376 的 PSDU 的形式)。

【0068】 前序信號的傳統部分 352 包括 L-STF 358、L-LTF 360 和 L-SIG 362。前序信號的非傳統部分 354 包括 RL-SIG 364 以及 RL-SIG 364 之後的多個無線通訊協定版本相關的信號欄位。例如，非傳統部分 354 可以包括通用信號欄位 366 (在本文中被稱為「U-SIG 366」) 和 EHT 信號欄位 368 (在本文中被稱為「EHT-SIG 368」)。U-SIG 366 和 EHT-SIG 368 中的一者或兩者可以被構造為用於 EHT 之外的其他無線通訊協定版本的版本相關資訊並攜帶該版本相關資訊。非傳統部分 354 亦包括額外短訓練欄位 372 (在本文中被稱為「EHT-STF 372」，但其亦可以被構造為用於 EHT 之外的其他無線通訊協定版本的版本相關資訊並攜帶該版本相關資訊) 以及一或多個額外長訓練欄位 374 (在本文中被稱為「EHT-LTF 374」，但其可以被構造為用於 EHT 之外的其他無線通訊協定版本的版本相關資訊並攜帶該版本相關資訊)。與 L-STF 358、L-LTF 360 和 L-SIG 362 一樣，

在涉及使用經接合通道的情況中，U-SIG 366和EHT-SIG 368中的資訊可以被複製並在分量20 MHz通道之每一者中發送。在一些實現方式中，EHT-SIG 368可以另外地或可替代地在一或多個非主20 MHz通道中攜帶與在主20 MHz通道中攜帶的資訊不同的資訊。

【0069】 EHT-SIG 368可以包括一或多個聯合編碼的符號，並且可以被編碼在與其中編碼了U-SIG 366的區塊不同的區塊中。EHT-SIG 368可以由AP用來標識多個STA 104並向該多個STA 104通知該AP已經為其排程了UL或DL資源。EHT-SIG 368可以由AP 102所服務的每個相容的STA 104來解碼。EHT-SIG 368一般可以由接收設備用於解釋資料欄位376中的位元。例如，EHT-SIG 368可以包括RU分配資訊、空間串流配置資訊、以及每使用者訊號傳遞資訊（諸如，MCS）及其他實例。EHT-SIG 368亦可以包括循環冗餘檢查（CRC）（例如，四個位元）和可以用於二進位迴旋碼（BCC）的尾部（例如，6個位元）。在一些實現方式中，EHT-SIG 368可以包括各自包括CRC和尾部的一或多個碼區塊。在一些態樣中，碼區塊之每一者可以被單獨地編碼。

【0070】 EHT-SIG 368可以攜帶STA特定的排程資訊，諸如，例如，使用者特定的MCS值以及使用者特定的RU分配資訊。EHT-SIG 368一般可以由接收設備用於解釋資料欄位376中的位元。在DL MU-OFDMA的上下文中，此類資訊使得相應的STA 104能夠標識並解碼相關聯的資

料欄位 376 中的對應 RU。每個 EHT-SIG 368 可以包括共用欄位以及至少一個使用者特定的欄位。共用欄位可以指示對多個 STA 104 的 RU 分佈，指示頻域中的 RU 指派，指示哪些 RU 被分配用於 MU-MIMO 傳輸以及哪些 RU 對應於 MU-OFDMA 傳輸，以及分配中的使用者數目及其他實例。共用欄位可以被編碼有共用位元、CRC 位元和尾部位元。使用者特定的欄位被指派給特定的 STA 104，並且可以用於排程特定的 RU 以及向其他 WLAN 設備指示該排程。每個使用者特定的欄位可以包括多個使用者區塊欄位。每個使用者區塊欄位可以包括，例如，兩個使用者欄位，這兩個使用者欄位包含供兩個相應的 STA 解碼其相應的 RU 有效載荷的資訊。

【0071】 RL-SIG 364 和 U-SIG 366 的存在可以向 EHT 或今後版本相容的 STA 104 指示 PPDU 350 是 EHT PPDU 或遵循新無線通訊協定（遵循將來的 IEEE 802.11 無線通訊協定標準）的任何今後（EHT 後）版本的 PPDU。例如，U-SIG 366 可以由接收設備用於解釋 EHT-SIG 368 或資料欄位 376 中的一項或多項中的位元。

【0072】 圖 4 圖示可用於 AP 102 與多個 STA 104 之間的通訊的示例 PPDU 400。如前述，每個 PPDU 400 包括 PHY 前序信號 402 和 PSDU 404。每個 PSDU 404 可以攜帶一或多個 MAC 協定資料單元（MPDU），例如，諸如，包括多個 MPDU 子訊框 408 的聚合 MPDU（A-MPDU）406。每個 MPDU 子訊框 408 可以在伴隨的訊框體 416 之前包括

MAC 定界符 412 和 MAC 標頭 414，該伴隨的訊框體 416 包括 MPDU 子訊框 408 的資料部分或「有效載荷」。訊框體 416 可以攜帶一或多個 MAC 服務資料單元 (MSDU)，例如，諸如，包括多個 MSDU 子訊框 424 的聚合 MSDU (A-MPDU) 422。每個 MSDU 子訊框 424 包含對應的 MSDU 426，該對應的 MSDU 426 包括子訊框標頭 428、訊框體 430 以及一或多個填充位元 432。

【0073】 返回參照 A-MPDU 子訊框 406，MAC 標頭 414 可以包括多個包含資訊的欄位，該資訊定義或指示被封裝在訊框體 416 內的資料的特性或屬性。MAC 標頭 414 亦包括多個欄位，該多個欄位指示用於被封裝在訊框體 416 內的資料的位址。例如，MAC 標頭 412 可以包括源位址、發射器位址、接收器位址或目的位址的組合。MAC 標頭 414 可以包括包含控制資訊的訊框控制欄位。訊框控制欄位指定框架類型，例如，資料訊框、控制訊框或管理訊框。MAC 標頭 414 亦可以包括持續時間欄位，該持續時間欄位指示從 PPDU 的結束延伸直到將要由無線通訊設備發送的最後一個 PPDU 的確認 (ACK) (例如，在 A-MPDU 的情況下，區塊 ACK (BA)) 的結束的持續時間。持續時間欄位的使用用於在指示的持續時間預留無線媒體，從而建立 NAV。每個 A-MPDU 子訊框 408 亦可以包括用於錯誤偵測的訊框校驗序列 (FCS) 欄位 418。例如，FCS 欄位 418 可以包括循環冗餘檢查 (CRC)，並且可以接著是一或多個填充位元 420。

【0074】 如前述，AP 102和STA 104可以支援多使用者（MU）通訊。亦即，從一個設備到多個設備之每一者設備的併發傳輸（例如，從AP 102到對應STA 104的多個同時下行鏈路（DL）通訊），或從多個設備到單個設備的併發傳輸（例如，從對應STA 104到AP 102的多個同時上行鏈路（UL）傳輸）。為了支援MU傳輸，AP 102和STA 104可以利用多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）和多使用者正交分頻多工存取（MU-OFDMA）技術。

【0075】 在MU-OFDMA方案中，無線通道的可用頻譜可以被劃分成各自包括多個不同的頻率次載波（亦被稱為「音調」）的多個資源元素（RU）。不同的RU可以由AP 102在特定的時間分配或指派給不同的STA 104。RU的大小和分佈可以被稱為RU分配。在一些實現方式中，可以按2 MHz間隔來分配RU，並且如此，最小RU可以包括由24個資料音調和2個引導頻音調組成的26個音調。因此，在20 MHz通道中，可以分配最多達9個RU（諸如，2 MHz的26音調RU）（因為一些音調被預留用於其他目的）。類似地，在160 MHz通道中，可分配最多達74個RU。亦可分配更大的52音調、106音調、242音調、484音調和996音調RU。相鄰RU可由空次載波（諸如，DC次載波）分隔開，例如，以減小相鄰RU之間的干擾，減小接收器DC偏移並且避免發送中心頻率洩漏。

【0076】 對於UL MU傳輸，AP 102可以發送觸發訊框，以發起並同步從多個STA 104到該AP 102的UL

MU-OFDMA 或 UL MU-MIMO 傳輸。此類觸發訊框由此可以使得多個 STA 104 能夠在時間上併發地向 AP 102 發送 UL 傳輸量。觸發訊框可以經由相應的關聯識別符 (AID) 來定址一或多個 STA 104，並且可以向每個 AID (以及由此每個 STA 104) 指派一或多個 RU，該等 RU 可以用於向 AP 102 發送 UL 傳輸量。AP 亦可以指定未被排程的 STA 104 可以爭用的一或多個隨機存取 (RA) RU。

【0077】 圖 5 圖示示例無線通訊設備 500 的方塊圖。在一些實現方式中，無線通訊設備 500 可以是用在 STA (諸如，以上參照圖 1 所描述的 STA 104 中的一個) 中的設備的實例。在一些實現方式中，無線通訊設備 500 可以是用在 AP (諸如，以上參照圖 1 所描述的 AP 102) 中的設備的實例。無線通訊設備 500 能夠發送 (或輸出用於傳輸) 和接收無線通訊 (例如，以無線封包的形式)。例如，無線通訊設備 500 可以被配置為發送和接收遵循 IEEE 802.11 標準 (諸如，由 IEEE 802.11-2016 規範或其修正版所定義的標準，包括但不限於 802.11ah、802.11ad、802.11ay、802.11ax、802.11az、802.11ba 和 802.11be) 的實體層彙聚協定 (PLCP) 協定資料單元 (PPDU) 和媒體存取控制 (MAC) 協定資料單元 (MPDU) 形式的封包。

【0078】 無線通訊設備 500 可以是或可以包括晶片、片上系統 (SoC)、晶片組、封裝或設備，該晶片、SoC、晶片組、封裝或設備包括一或多個數據機 502，例如，Wi-Fi (遵循 IEEE 802.11 的) 數據機。在一些實現方式中，一

或多個數據機 502（統稱為「數據機 502」）額外地包括 W W A N 數據機（例如，3 G P P 4 G L T E 或 5 G 相容的數據機）。在一些實現方式中，無線通訊設備 500 亦包括一或多個無線電單元 504（統稱為「無線電單元 504」）。在一些實現方式中，無線通訊設備 500 亦包括一或多個處理器、處理區塊或處理元件 506（統稱為「處理器 506」），以及一或多個記憶體區塊或元件 508（統稱為「記憶體 508」）。

【0079】 數據機 502 可以包括智慧硬體區塊或設備，諸如，例如，特殊應用積體電路（A S I C）以及其他可能的設備。數據機 502 一般被配置為實現 P H Y 層。例如，數據機 502 被配置為調變封包，並將經調變的封包輸出給無線電單元 504 以供在無線媒體上傳輸。類似地，數據機 502 被配置為獲得由無線電單元 504 接收的經調變的封包，並對該等封包進行解調以提供經解調的封包。除了調變器和解調器之外，數據機 502 亦可以包括數位信號處理（D S P）電路系統、自動增益控制（A G C）、編碼器、解碼器、多工器和解多工器。例如，當在傳輸模式中之時，從處理器 506 獲得的資料被提供給編碼器，該編碼器對資料進行編碼以提供經編碼的位元。隨後，經編碼的位元（使用所選的 M C S）被映射到調變群集中的點以提供經調變的符號。隨後，經調變的符號可以被映射到數量 N S S 個空間串流或數量 N S T S 個空時流。隨後，相應的空間串流或空時流中的經調變的符號可以被覆用、經由快速傅裡葉逆變換（I F F T）塊

進行變換，並且隨後被提供給DSP電路系統用於Tx加窗和濾波。隨後，數位信號可以被提供給數位-類比轉換器（DAC）。隨後，結果所得的類比信號可以被提供給頻率升頻轉換器，並且最終提供給無線電單元504。在涉及波束成形的實現方式中，在相應的空間串流中的經調變的符號在其被提供給IFFT塊之前，經由引導矩陣進行預編碼。

【0080】 當在接收模式中之時，從無線電單元504接收的數位信號被提供給DSP電路系統，該DSP電路系統被配置為，例如，藉由偵測該信號的存在以及估計初始時序和頻率偏移來獲取接收的信號。DSP電路系統亦被配置為數位地調節數位信號，例如，使用通道（窄頻）濾波和類比損傷調節（諸如，校正I/Q不平衡），以及應用數位增益以最終獲得窄頻信號。隨後，DSP電路系統的輸出可以被饋送到AGC，AGC被配置為使用從數位信號（例如，在一或多個接收的訓練欄位中）中提取的資訊，以決定適當的增益。DSP電路系統的輸出亦與解調器耦合，該解調器被配置為從信號中提取經調變的符號，並且例如，計算用於每個空間串流之每一者次載波的每個位元位置的對數概度比（LLR）。解調器與解碼器耦合，該解碼器可以被配置為處理LLR以提供經解碼的位元。隨後，來自所有的空間串流的經解碼的位元被饋送到解多工器用於解多工。隨後，經解多工的位元可以被解擾並被提供給MAC層（處理器506）以用於處理、評估或解釋。

【0081】 無線電單元 504 一般包括至少一個射頻（RF）發射器（或「發射器鏈」）和至少一個 RF 接收器（或「接收器鏈」），其可以組合成一或多個收發機。例如，RF 發射器和接收器可以包括各種 DSP 電路系統，該等 DSP 電路系統分別包括至少一個功率放大器（PA）和至少一個低雜訊放大器（LNA）。RF 發射器和接收器可以進而被耦合到一或多個天線。例如，在一些實現方式中，無線通訊設備 500 可以包括多個發送天線（每個具有對應的發送鏈）和多個接收天線（每個具有對應的接收鏈）或與多個發送天線和多個接收天線耦合。從數據機 502 輸出的符號被提供給無線電單元 504，該無線電單元隨後經由所耦合的天線來發送該等符號。類似地，經由天線接收到的符號是由無線電單元 504 獲得的，該無線電隨後將該等符號提供給數據機 502。

【0082】 處理器 506 可以包括被設計為執行本文中所描述的功能的智慧硬體區塊或設備，諸如，例如，處理核心、處理區塊、中央處理單元（CPU）、微處理器、微控制器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、可程式設計邏輯裝置（PLD）（諸如，現場可程式設計閘陣列（FPGA））、個別閘或電晶體邏輯、個別的硬體元件或其任何組合。處理器 506 處理經由無線電單元 504 和數據機 502 接收的資訊，並且處理要經由數據機 502 和無線電單元 504 輸出以經由無線媒體傳輸的資訊。例如，處理器 506 可以實現控制平面和 MAC 層，該 MAC 層被配置為執行

與 M P D U 、訊框或封包的產生和傳輸有關的各種操作。M A C 層被配置為執行或促進訊框的編碼和解碼、空間多工、時空區塊碼 (S T B C) 、波束成形和 O F D M A 資源配置以及其他操作或技術。在一些實現方式中，處理器 5 0 6 一般可以控制數據機 5 0 2 以使該數據機執行上述各種操作。

【0083】 記憶體 5 0 8 可以包括有形儲存媒體，諸如，隨機存取記憶體 (R A M) 或唯讀記憶體 (R O M) 或其組合。記憶體 5 0 8 亦可以儲存包含指令的非暫時性處理器或電腦可執行軟體 (S W) 代碼，該等指令在被處理器 5 0 6 執行時使該處理器執行本文所描述的用於無線通訊的各種操作，包括 M P D U 、訊框或封包的產生、傳輸、接收和解釋。例如，本文所揭示的元件的各個功能或者本文所揭示的方法、操作、程序或演算法的各個方塊或步驟可以被實現為一或多個電腦程式的一或多個模組。

【0084】 圖 6 A 圖示示例 A P 6 0 2 的方塊圖。例如，A P 6 0 2 可以是參照圖 1 所描述的 A P 1 0 2 的示例實現方式。A P 6 0 2 包括無線通訊設備 (W C D) 6 1 0 。例如，無線通訊設備 6 1 0 可以是參照圖 5 所描述的無線通訊設備 5 0 0 的示例實現方式。A P 6 0 2 亦包括與無線通訊設備 6 1 0 耦合以發送和接收無線通訊的多個天線 6 2 0 。在一些實現方式中，A P 6 0 2 額外地包括與無線通訊設備 6 1 0 耦合的應用處理器 6 3 0 、以及與應用處理器 6 3 0 耦合的記憶體 6 4 0 。A P 6 0 2 亦包括至少一個外部網路介面 6 5 0 ，該外部網路介面使得 A P 6 0 2

能夠與核心網或回載網路進行通訊以獲得對包括網際網路的外部網路的存取。例如，外部網路介面650可以包括有線（例如，乙太網路）網路介面和無線網路介面（諸如，WWAN介面）中的一者或兩者。前述元件中的一些元件可以在至少一個匯流排上直接或間接地與元件中的其他元件進行通訊。AP 602亦包括外殼，該外殼包圍無線通訊設備610、應用處理器630、記憶體640、以及天線620和外部網路介面650的至少部分。

【0085】 圖6B圖示示例STA 604的方塊圖。例如，STA 604可以是參照圖1所描述的STA 104的示例實現方式。STA 604包括無線通訊設備615。例如，無線通訊設備615可以是參照圖5所描述的無線通訊設備500的示例實現方式。STA 604亦包括與無線通訊設備615耦合以發送和接收無線通訊的一或多個天線625。STA 604額外地包括與無線通訊設備615耦合的應用處理器635、以及與應用處理器635耦合的記憶體645。在一些實現方式中，STA 604亦包括使用者介面（UI）655（諸如，觸控式螢幕或鍵盤）和顯示器665，該顯示器665可與該UI 655整合以形成觸控式螢幕顯示器。在一些實現方式中，STA 604還可以包括一或多個感測器675（諸如，例如，一或多個慣性感測器、加速度計、溫度感測器、壓力感測器或高度感測器）。前述元件中的元件可以在至少一個匯流排上直接或間接地與元件中的其他元件進行通訊。STA 604還包括外殼，該

外殼包圍無線通訊設備 615、應用處理器 635、記憶體 645、以及天線 625、UI 655和顯示器 665的至少部分。

【0086】 如前述，IEEE 802.11標準的IEEE 802.11b e 修正版描述了可以用於提供更加可預測的時延、減少的最差情況時延或減少的信號干擾的r-TWT SP，對於時延敏感的傳輸量而言具有更高的可靠性。如本文中所使用的，術語「非傳統STA」是指支援IEEE 802.11標準的IEEE 802.11b e 修正版或將來各代的任何STA，而術語「低時延STA」是指具有要發送或接收的時延敏感的傳輸量的任何非傳統STA。相比之下，術語「傳統STA」可以指僅支援IEEE 802.11標準的IEEE 802.11a x或更早代的任何STA。支援r-TWT操作並且是r-TWT SP外部的TXOP持有者的非傳統STA必須在針對其他不是成員的任何r-TWT SP開始之前終止其相應的TXOP。此外，AP可以在r-TWT SP期間藉由排程安靜時間間隔以與r-TWT SP重疊來抑制來自所有傳統STA的傳輸量。然而，一些非傳統STA可以不支援r-TWT操作，因此可以忽略安靜時間間隔和r-TWT SP的排程。在一些情況中，此類非傳統STA可以在r-TWT SP開始時佔用共享無線媒體，從而阻止或延遲對是SP成員的低時延STA的存取。因此，需要新的通訊協定或機制來進一步保護r-TWT SP中的時延敏感的傳輸量。

【0087】 各個態樣大體涉及時延敏感的通訊，並且更具體地，涉及確保與r-TWT SP相關聯的時延敏感的傳輸量在

$r-TWT_{SP}$ 期間被提供有足夠的通道存取，以滿足此類時延敏感的傳輸量的各種時延、輸送量和時序要求。在一些實現方式中，AP 可以在無線媒體上為具有要發送或接收的低時延同級間 ($P2P$) 資料的低時延 STA 排程 $r-TWT_{SP}$ 。在一些情況中，與 AP 相關聯的 STA 可以包括與具有要發送或接收的低時延 $P2P$ 通訊的客戶端設備相關聯的並置 $softAP$ 。 $softAP$ 及其客戶端設備可以與 $P2P$ 鏈路相關聯，在該 $P2P$ 鏈路上， $P2P$ 通訊可以在 $softAP$ 與客戶端設備之間進行交換。由於 $softAP$ 和客戶端設備兩者皆不與 AP 相關聯，因此在 $r-TWT_{SP}$ 期間在無線媒體上發送的觸發訊框中，AP 可以不標識 $softAP$ 或客戶端設備。作為結果，當 STA 打算在 $r-TWT_{SP}$ 期間將無線媒體用於與 $softAP$ 和客戶端設備相關聯的 $P2P$ 通訊時， $softAP$ 和客戶端設備可以無意中將其相應的 NAV 設置成由觸發訊框指示的持續時間，並且因此，可以不能夠在 $r-TWT_{SP}$ 期間相互發送或接收 $P2P$ 通訊。

【0088】 在一些實現方式中，AP 可以從與 AP 相關聯的並且經由 $P2P$ 鏈路與客戶端設備有關連的 STA 接收請求訊框。請求訊框指示 STA 打算在於無線媒體上排程的 $r-TWT_{SP}$ 期間與客戶端設備交換 $P2P$ 通訊。請求訊框標識客戶端設備，並且可以指示用於 $r-TWT_{SP}$ 的一或多個 TWT 參數。AP 可以基於在請求訊框中接收的資訊來構建針對客戶端設備的網路分配向量 (NAV) 異常，並且將回應訊框發送給 STA。AP 可以在無線媒體上獲得傳輸機會 ($TXOP$)，

並且可以在 $r\text{-TWTS P}$ 期間，在無線媒體上發送觸發訊框。觸發訊框可以為 STA 和客戶端設備之間 $P2P$ 通訊分配獲得的 $TXOP$ 的一部分。回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端的 NAV 異常。在一些情況中， NAV 異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的 NAV 持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（ CTS ）訊框指示的 NAV 持續時間。亦即， NAV 異常可以指示客戶端設備將不基於由在 $r\text{-TWTS P}$ 期間發送的觸發訊框指示的 NAV 持續時間來設置其 NAV 。在一些情況中， STA 可以包括具有或可以建立與客戶端設備的 $P2P$ 鏈路的並置 $softAP$ 。 NAV 異常亦可以適用於並置 $softAP$ ，例如，使得並置 $softAP$ 不基於由在 $r\text{-TWTS P}$ 期間發送的觸發訊框指示的 NAV 持續時間來設置其 NAV 。

【0089】 本案內容中所描述的標的的特定實現方式可以被實現以實現以下潛在優點中的一項或多項。用信號通知 NAV 異常（該 NAV 異常指示與 STA （ STA 與 AP 相關聯並且屬於 $r\text{-TWTS P}$ ）並置或有關連的 $softAP$ （以及任何相關聯的 $P2P$ 客戶端設備）將不將其相應的 NAV 設置成由在 $r\text{-TWTS P}$ 期間從 AP 發送的觸發訊框指示的持續時間），本案內容的態樣可以確保此類 $softAP$ 及其相關聯的客戶端設備能夠在 $r\text{-TWTS P}$ 的經排程的部分期間相互交換時延敏感的 $P2P$ 通訊。以此方式，本文中所揭示的標的的實現方式可以確保與 $P2P$ 設備相關聯的時延敏感的傳輸量或 $P2P$ 通訊被提供有增強的通道保護機制。

【0090】 圖 7 圖示根據一些實現方式的另一示例無線網路 700 的方塊圖。在一些態樣中，無線網路 700 可以是圖 1 的 WLAN 100 的實例。無線網路 700 被示出包括 AP 702、第一無線站（STA）710、第二 STA 720 以及第三 STA 730。在一些實現方式中，AP 702 可以是圖 1 的 AP 102 或圖 6A 的 AP 602 的一個實例，並且可以根據 IEEE 802.11 無線通訊標準族的一或多個版本在無線媒體上操作 BSS。STA 710、720 和 730 可以是圖 1 的 STA 104、圖 5 的無線通訊設備 500 或圖 6B 的 STA 604 的實例。STA 710、720 和 730 與 AP 702 相關聯，並且可以根據由 AP 702 操作的 BSS 在無線媒體上與 AP 702 進行通訊。

【0091】 在圖 7 的實例中，第一 STA 710 與第一 soft AP 711 並置，該第一 soft AP 711 與第一客戶端設備 712 相關聯，並且第二 STA 720 與第二 soft AP 721 並置，該第二 soft AP 721 與第二客戶端設備 722 相關聯。第一 soft AP 711 和第一客戶端設備 712 可以建立 P2P 鏈路 713，在該 P2P 鏈路 713 上，P2P 通訊可以在第一 soft AP 711 與客戶端設備 712 之間進行交換。第二 soft AP 721 和第二客戶端設備 722 可以建立 P2P 鏈路 723，在該 P2P 鏈路 723 上，P2P 通訊可以在第二 soft AP 721 與客戶端設備 722 之間進行交換。在一些情況中，P2P 鏈路 713 和 723 可以是建立在無線媒體上的隧道直接鏈路建立（TDLS）鏈路。在其他情況中，P2P 鏈路 713 和 723 可以是基於 Wi-Fi 直接同級間通訊協定的。

【0092】 在一些實現方式中，第一STA 710包括可以獨立地執行用於與AP 702進行無線通訊的MAC層功能以及用於與客戶端設備712進行無線通訊的MAC層功能的單獨的MAC實體。例如，第一STA 710可以包括對應於第一STA 710的第一MAC服務存取點（MAC-SAP）端點（S1），並且可以包括對應於第一softAP 711的第二MAC-SAP端點（A1）。第一MAC-SAP端點S1可以負責解碼在無線媒體上從AP 702接收的訊框和封包，並且可以負責構建和格式化用於在無線媒體上從第一STA 710向AP 702發送的訊框。第二MAC-SAP端點A1可以負責解碼在無線媒體上從客戶端設備712接收的訊框和封包，並且可以負責構建和格式化用於在第一P2P鏈路713上從第一softAP 711向客戶端設備712發送的訊框。在一些情況中，MAC-SAP端點S1和A1可以具有不同的MAC位址。

【0093】 類似地，第二STA 720可以包括對應於第二STA 720的第一MAC服務存取點（MAC-SAP）端點（S2），並且可以包括對應於第二softAP 721的第二MAC-SAP端點（A2）。第一MAC-SAP端點S2可以負責解碼在無線媒體上從AP 702接收的訊框和封包，並且可以負責構建和格式化用於在無線媒體上從第二STA 720向AP 702發送的訊框。第二MAC-SAP端點A2可以負責解碼在無線媒體上從客戶端設備722接收的訊框和封包，並且可以負責構建和格式化用於在第二P2P鏈路723上從第二softAP

7 2 1 向 客 戶 端 設 備 7 2 2 發 送 的 訊 框 。 在 一 些 情 況 中 ，
M A C - S A P 端 點 S 2 和 A 2 可 以 具 有 不 同 的 M A C 位 址 。

【0094】 第一 S T A 7 1 0 可 以 向 P 2 P 設 備 （ 諸 如 ， 第 一 客 戶
端 設 備 7 1 2 ） 提 供 第 一 覆 蓋 區 域 7 1 5 ， 並 且 第 二 S T A 7 2 0
可 以 向 P 2 P 設 備 （ 諸 如 ， 第 二 客 戶 端 設 備 7 2 2 ） 提 供 第 二
覆 蓋 區 域 7 2 5 。 在 一 些 情 況 中 ， 第 一 和 第 二 覆 蓋 區 域 7 1 5
和 7 2 5 可 以 彼 此 不 重 疊 （ 如 圖 7 的 示 例 所 示 ） 。 在 一 些 其 他
情 況 中 ， 第 一 和 第 二 覆 蓋 區 域 7 1 5 和 7 2 5 可 以 彼 此 重 疊 。 儘
管 為 了 簡 單 而 未 圖 示 ， 但 是 由 A P 7 0 2 提 供 的 覆 蓋 區 域 可 以
包 括 由 第 一 S T A 7 1 0 的 第 一 s o f t A P 7 1 1 提 供 的 第 一 覆 蓋
區 域 7 1 5 中 的 一 些 或 全 部 ， 並 且 可 以 包 括 由 第 二 S T A 7 2 0
的 第 二 s o f t A P 7 2 1 提 供 的 第 二 覆 蓋 區 域 7 2 5 中 的 一 些 或
全 部 。 例 如 ， 在 一 些 情 況 中 ， 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2 中 的 一
者 或 兩 者 可 以 能 夠 接 收 並 成 功 地 解 碼 由 A P 7 0 2 發 送 的 訊
框 ， 而 在 其 他 情 況 中 ， 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2 中 的 一 者 或 兩
者 可 以 不 能 夠 接 收 或 成 功 地 解 碼 由 A P 7 0 2 發 送 的 訊 框 （ 諸
如 ， 由 於 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2 不 在 A P 7 0 2 的 無 線 覆 蓋 區
域 內 ） 。

【0095】 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2 可 以 是 可 以 與 相 應 的
s o f t A P 7 1 1 和 7 2 1 建 立 P 2 P 鏈 路 的 任 何 合 適 的 設 備 。 在 圖
7 的 實 例 中 ， 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2 與 低 時 延 應 用 相 關 聯 ，
該 低 時 延 應 用 針 對 資 料 傳 輸 量 具 有 嚴 格 的 端 到 端 時 延 、 輸
送 量 和 時 序 要 求 。 在 一 些 情 況 中 ， 客 戶 端 設 備 7 1 2 和 7 2 2
可 以 與 即 時 遊 戲 應 用 、 視 訊 通 訊 ， 或 增 強 現 實 （ A R ） 和 虛

擬實境（VR）應用（統稱為擴展現實（XR）應用）相關聯。例如，客戶端設備712和722可以是與分別與第一和第二STA 710和720並置的softAP 711和721相關聯的VR手機。如此，第一STA 710和第二STA 720之每一者可以被稱為低時延STA。在第三STA 730與時延敏感的傳輸量相關聯的情況中，第三STA 730亦可以被稱為低時延STA。

【0096】 如所論述的，低時延應用可以指定針對WLAN 700的各種時延、輸送量和時序要求，並且因此期望的是確保WLAN 700能夠滿足此類低時延應用的各種時延、輸送量和時序要求。在一些實現方式中，低時延STA 710、720和730中的每項可以藉由在無線媒體上將對應的r-TWT REQ訊框發送給AP 702來請求AP 702排程r-TWT SP。r-TWT REQ訊框之每一者r-TWT REQ訊框可以包括AP 702的MAC位址、相應的STA的MAC位址以及一或多個TWT參數。在一些態樣中，一或多個TWT參數可以包括（但不限於）所請求的r-TWT SP的週期、所請求的r-TWT SP的持續時間、所請求的r-TWT SP的共享模式、所請求的r-TWT SP的喚醒持續時間、所請求的r-TWT SP的流類型、r-TWT SP的參數集合，或相應的STA將r-TWT SP用於相應的STA與相關聯的客戶端設備之間的P2P通訊的意圖。

【0097】 在接收到r-TWT SP REQ之後，AP 702可以決定接受、拒絕還是修改由STA 710、720和730各自提出

的 TWT 參數。具體地，AP 702 將 r-TWT SP 接受訊框發送給第一、第二和第三 STA 710、720 和 730 中的每項。每個 r-TWT SP 接受訊框可以包括對應的 STA 的 MAC 位址以及用於在無線媒體上被排程的 r-TWT SP 的 TWT 參數的集合。在一些情況中，AP 702 可以接受由相應的 STA 提出的 TWT 參數，並且因此，在對應的 r-TWT SP 接受訊框中攜帶的 TWT 參數的集合可以與所提出的 TWT 參數相同。在其他情況中，AP 702 可以對相應的 STA 提出新的或修改的 TWT 參數，並且因此，在對應的 r-TWT SP 接受訊框中攜帶的 TWT 參數的集合可以與所提出的 TWT 參數不同。在一些其他情況中，AP 702 可以拒絕由 STA 710、720 或 730 中的一或多個請求的 TWT 參數或 r-TWT SP。

【0098】圖 8 圖示描繪屬於 BSS 的設備之間的示例無線通訊的時序圖 800。BSS 被示出包括參照圖 7 所描述 AP 702、第一 STA 710 和並置的第一 soft AP 711、第一客戶端設備 712、第二 STA 720 和 soft AP 的第二 soft AP 721、第二客戶端設備 722、以及第三 STA 730。在一些實現方式中，第一、第二和第三 STA 710、720 和 730 中的每項可以被稱為低時延 STA。在圖 8 的實例中，第一和第二 STA 710 和 720 可以是經排程的 r-TWT SP 的成員，該經排程的 r-TWT SP 跨時間 t_1 和 t_9 之間的時間段，而第三 STA 730 不是 r-TWT SP 的成員（並且可以因此被稱為「非成員 STA」）。

【0099】 如參照圖7所論述的，第一STA 710與AP 702相關聯，並且經由第一P2P鏈路713實現或操作與第一客戶端設備712相關聯的第一softAP 711。類似地，STA 720操作與AP 702相關聯，並且經由第二P2P鏈路723實現或操作與第二客戶端設備722相關聯的第二softAP 721。在一些實現方式中，第一STA 710可以包括兩個MAC-softAP端點S1和A1，並且第二STA 720可以包括兩個MAC-softAP端點S2和A2。第三STA 730與AP 702相關聯，並且不實現或操作softAP。儘管圖8的示例中僅圖示三個STA，但是在實際實現方式中，BSS可以包括任何數量的STA（諸如，低時延STA），並且亦可以包括任何數量的非傳統STA。

【0100】 如所論述的，有關受限的TWT SP操作的現有規則要求非成員STA在受限的TWT SP開始之前終止其TXOP。圖8的受限的TWT SP開始於時間 t_1 處，並且因此，所有的非成員STA（諸如，第三STA 730）在時間 t_1 之前截斷其相應的TXOP（如有）。在一些情況中，AP 702可以藉由排程安靜時間間隔以與受限的TWT SP重疊來抑制來自與BSS相關聯的所有傳統STA的傳輸量。例如，安靜時間間隔的持續時間可以由一或多個安靜元素指示，該安靜元素被包括在由AP 702在受限的TWT SP開始之前發送的管理訊框（諸如，信標訊框和探測回應訊框）中。

【0101】 如所示，AP 702嘗試在 r -TWT SP之前存取共享無線媒體。更具體地，AP 702在嘗試獲取TXOP之前，

基於通道感測操作（諸如，閒置通道評估（CCA））感測到媒體在至少SIFS持續時間（從時間 t_0 到 t_1 ）是閒置的。在一些情況中，AP 702可以在嘗試獲得通道存取之前感測到無線媒體在PIFS持續時間是閒置的（使得從時間 t_0 到 t_1 的時間段是PIFS持續時間）。在時間 t_1 處，AP 702感測到無線媒體仍然是閒置的，並且例如，藉由發起共享媒體上的傳輸來繼續獲取TXOP。具體地，AP 702在無線媒體上發送標識第一STA 710和第二STA 720用於基於觸發的上行鏈路（UL）傳輸的觸發訊框810。在一些情況中，觸發訊框810包括攜帶被指派給第一和第二STA 710和720的關聯識別符（AID）的每使用者資訊欄位。

【0102】 在一些實現方式中，觸發訊框810包括可以用於保護受限的TWTS P中的時延敏感的傳輸量的持續時間欄位（在MAC標頭中）。如所述，遵循IEEE 802.11標準的現有版本的STA必須將媒體存取至少延遲由觸發訊框（諸如，觸發訊框810）中的持續時間欄位指示的持續時間。在一些實現方式中，由持續時間欄位指示的持續時間可以大於傳輸觸發訊框810所需的持續時間。例如，如圖8中所示，第三STA 730可以將其NAV 803設置為由觸發訊框810的持續時間欄位指示的持續時間，該持續時間跨時間 t_2 和 t_3 之間的時間段。以此方式，AP 702可以保護使用WLAN 700從非觸發的STA傳送的低時延傳輸量。

【0103】 在一些其他實現方式中，AP 702可以在受限的TWTS P開始之前輪詢低時延STA，以決定STA中的哪些

(如有)具有要發送的UL資料。例如, AP 702可以將緩衝狀態報告輪詢(BSRP)觸發訊框發送給與受限的TWTS P相關聯的低時延STA。每個低時延STA藉由向AP 702發送指示由STA緩衝的UL資料量的緩衝狀態報告(BSR)來回應BSRP觸發訊框。AP 702可以使用被攜帶在每個BSR中的資訊來決定針對由觸發訊框(諸如, 觸發訊框810)請求的TB PPDU的資源配置。

【0104】 第一和第二STA 710和720接收觸發訊框810, 並且決定其相應的AID值匹配被攜帶在觸發訊框810中的AID值。在時間 t_2 和 t_3 之間, 第一STA 710在無線媒體上將第一基於觸發的(TB)實體層彙聚協定(PLCP)協定資料單元(PPDU)811發送給AP 702, 並且第二STA 720在無線媒體上將第二TB PPDU 812發送給AP 702。在一些情況中, 第一和第二TB PPDU 811和812可以作為MU UL PPDU被發送。AP 702接收TB PPDU 811和812, 並且藉由在時間 t_4 處在無線媒體上將塊ACK訊框813發送給第一和第二STA 710和720來確認其接收。

【0105】 在時間 t_5 處, AP 702獲得TXOP, 並在無線媒體上發送多使用者(MU)請求發送(RTS)TXOP共享(TXS)觸發訊框820。在一些實現方式中, MU-RTS TXS觸發訊框820包括指示獲得的TXOP的持續時間的持續時間欄位, 例如使得非觸發的STA將其NAV設置成在持續時間欄位中指示的持續時間。在圖8的實例中, MU-RTS TXS觸發訊框820可以在r-TWTS P期間將由AP 702獲得的

TXOP的一部分（T1）分配給第一STA 710。具體地，MU-RTS TXS觸發訊框820可以包括STA的MAC位址，並且亦可以包括第一STA 710的AID值（例如，以從第一STA 710請求一或多個TB PPDU）。

【0106】 如所論述的，第一STA 710與softAP並置，該softAP被連結到與時延敏感的傳輸量相關聯的第一客戶端設備712。在圖8的實例中，第一STA 710打算使用TXOP的分配部分，以促進並置softAP與第一客戶端設備712之間的P2P通訊。然而，AP 702可以不知道第一STA 710與softAP並置，並且因此可以不知道第一STA 710打算允許其並置softAP和第一客戶端設備712在TXOP的分配部分期間在無線媒體上交換P2P通訊。具體地，儘管MU-RTS TXS觸發訊框820可以包括第一STA 710的MAC位址，但是MU-RTS TXS觸發訊框820可以不包括第一softAP 711的MAC位址或相關聯的客戶端設備712的MAC位址。由於softAP及其相關聯的客戶端設備712兩者均不由MU-RTS TXS觸發訊框820來標識，因此softAP和客戶端設備712兩者可以將其相應的NAV 831和832設置成在MU-RTS TXS觸發訊框820的持續時間欄位中指示的持續時間。作為結果，第一softAP 711和客戶端設備712兩者可以均不能夠在TXOP的分配部分期間向第一softAP 711發送P2P通訊或從softAP 711接收P2P通訊。

【0107】 第一 STA 710 接收 MU-RTS TXS 觸發訊框 820，決定其 AID 被攜帶在 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 中，並且決定 TXOP 的一部分被分配給第一 STA 710。第一 STA 710 藉由在時間 t_7 處將 CTS 訊框 821 發送給 AP 702 來確認 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 的接收。CTS 訊框 821 可以包括 AP 702 的 MAC 位址，例如，使得 AP 702 可以決定 CTS 訊框 821 正在確認 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 的接收。然而，由於 soft AP 及其相關聯的客戶端設備 712 兩者均不由 CTS 訊框 821 來標識，因此第一 soft AP 711 和客戶端設備 712 可以將其相應的 NAV 831 和 832 設置成在 CTS 訊框 821 的持續時間欄位中指示的持續時間（除非其已經基於在 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 中指示的持續時間設置了其相應的 NAV）。如此，第一 soft AP 711 和客戶端設備 712 兩者可以均不能夠在 TXOP 的分配部分期間向或從彼此發送或接收 P2P 通訊。類似地，由於 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 和 CTS 訊框 821 兩者均不定址或以其他方式標識第二 STA 720、第二並置 soft AP 721 或客戶端設備 722 以用於使用 TXOP 的分配部分，因此第二 STA 720、第二 soft AP 721 以及客戶端設備 722 中的每項將其相應的 NAV 840、841 和 842 設置成在 CTS 訊框 821 中指示的持續時間。第三 STA 730 亦決定其不由 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 來標識，並且將其 NAV 843 設置成在 MU-RTS TXS 觸發訊框 820 或 CTS 訊框 821 的持續時間欄位中指示的持續時間。

【0108】 圖9圖示描繪根據一些實現方式的屬於BSS的設備之間的示例無線通訊900的時序圖。BSS被示出包括參照圖7所描述的AP 702、第一STA 710、第二STA 720以及第三STA 730。在圖9的實例中，第一和第二STA 710和720是經排程的r-TWT SP的成員，該經排程的r-TWT SP跨時間 t_3 和 t_{15} 之間的時間段，而第三STA 730不是r-TWT SP的成員（並且可以因此被稱為「非成員STA」）。如所論述的，第一STA 710與AP 702相關聯，並且實現或操作第一並置softAP 711，該第一並置softAP 711具有或可以建立與第一客戶端設備712的P2P鏈路713。類似地，第二STA 720與AP 702相關聯，並且實現或操作第二並置softAP 721，該第二並置softAP 721具有或可以建立與第二客戶端設備722的P2P鏈路723。儘管圖9的示例中僅圖示三個低時延STA，但是在實際實現方式中，BSS可以包括任何數量的低時延STA，並且亦可以包括任何數量的非傳統STA。

【0109】 在圖9的實例中，第一STA 710請求用於其並置的第一softAP 711與客戶端設備712之間的P2P通訊的r-TWT SP。具體地，在時間 t_0 處，第一STA 710在無線媒體上將請求（REQ）訊框901發送給AP 702。請求訊框901可以包括針對AP 702以排程針對第一STA 710的r-TWT SP的請求，在該r-TWT SP期間，第一softAP 711可以使用無線媒體將低時延資料發送給客戶端設備712或從客戶端設備712接收低時延資料。在一些情況中，

請求訊框 901 將 `softAP` 及其客戶端設備 712 標識為在 `r-TWT SP` 期間被排程的通訊交換中的參與者。例如，在一些態樣中，請求訊框 901 可以包括 `softAP` 和客戶端設備 712 的 `MAC` 位址。`AP 702` 可以使用 `softAP` 和客戶端設備 712 的 `MAC` 位址或其他合適的識別符，來為在 `r-TWT SP` 期間在無線媒體上交換的 `P2P` 通訊提供增強的保護機制。在一些實現方式中，請求訊框 901 可以包括攜帶客戶端設備 712 的 `MAC` 位址的 `TWT` 元素。`TWT` 元素亦可以攜帶與 `r-TWT SP` 相關聯的一或多個 `TWT` 參數。示例 `TWT` 參數可以包括（但不限於）`r-TWT SP` 的週期、`r-TWT SP` 的持續時間、`r-TWT SP` 的共享模式、`r-TWT SP` 的喚醒持續時間、`r-TWT SP` 的流類型、`r-TWT SP` 的參數集合，或 `softAP` 在 `r-TWT SP` 期間使用無線媒體的意圖。

【0110】 在時間 t_0 和 t_1 之間，`AP 702` 解碼請求訊框 901，並且獲得與第一 `STA 710` 所請求的 `r-TWT SP` 相關聯的 `TWT` 參數。`AP 702` 亦可以決定哪些設備打算在 `r-TWT SP` 的一部分期間將無線媒體用於 `P2P` 通訊。在一些實現方式中，`AP 702` 可以使用從請求訊框 901 中解碼的資訊來構建針對與 `softAP` 相關聯的 `P2P` 通訊的 `NAV` 異常，該 `softAP` 與屬於 `r-TWT SP` 的 `STA` 並置。具體地，在一些情況中，`NAV` 異常可以標識與 `AP 702` 或並置 `softAP` 相關聯的一或多個設備，該 `AP 702` 或並置 `softAP` 將要忽略由 `MU-RTS TXS` 觸發訊框指示的 `NAV` 持續時間以及由跟隨在 `MU-RTS TXS` 觸發訊框之後的 `CTS` 訊框指示的 `NAV` 持

續時間。在圖9的實例中，NAV異常可以指示第一softAP 711和客戶端設備712將要忽略由隨後從AP 702發送的MU-RTS TXS觸發訊框以及回應於隨後發送的MU-RTS TXS觸發訊框而發送的任何CTS訊框所指示的NAV持續時間。作為結果，儘管第一softAP 711和客戶端設備712不基於在MU-RTS TXS觸發訊框（或跟隨其後的CTS訊框）的持續時間欄位中指示的持續時間來設置其相應的NAV，但是不是r-TWT SP的成員或不由MU-RTS TXS觸發訊框標識的其他無線通訊設備基於由MU-RTS TXS觸發訊框（或跟隨其後的CTS訊框）指示的持續時間來設置其相應的NAV。

【0111】 在時間 t_1 和 t_2 之間，AP 702在無線媒體上將回應（Resp）訊框902發送給第一STA 710。回應訊框902可以包括攜帶用於經排程的r-TWT SP的TWT參數集合的TWT元素。在一些實現方式中，回應訊框902亦可以包括softAP 1和客戶端設備712的MAC位址。在一些其他實現方式中，回應訊框902亦可以指示多少個無線通訊設備是經排程的r-TWT SP的成員。在一些情況中，這允許第一STA 710決定其是否是r-TWT SP的唯一成員，並且因此其是否可以在r-TWT SP期間使用積極的通道存取技術，而不是MU-RTS TXS觸發訊框。

【0112】 AP 702在嘗試獲取TXOP之前，基於通道感測操作（諸如，閒置通道評估（CCA））來感測到無線媒體在PIFS持續時間（從時間 t_2 到 t_3 ）是閒置的。在時間 t_3 處，

AP 702 感測到無線媒體仍然是閒置的，並且例如，藉由發起共享媒體上的傳輸來繼續獲取TXOP。具體地，AP 702 在時間 t_3 處，在無線媒體上發送觸發訊框910。在圖9的實例中，觸發訊框910例如藉由將第一STA 710和第三STA 730的AID包括在觸發訊框910的相應的使用者資訊欄位中，來標識第一STA 710和第三STA 730。

【0113】 第一STA 710和第三STA 730接收觸發訊框910，並決定其相應的AID匹配被攜帶在觸發訊框910中的AID。在時間 t_4 和 t_5 之間，第一STA 710在無線媒體上將第一TB PPDU 911發送給AP 702，並且第二STA 720在無線媒體上將第二TB PPDU 912發送給AP 702。在一些情況中，第一和第二TB PPDU 911和912可以作為MU UL PPDU來被發送。AP 702接收TB PPDU 911和912，並且藉由在時間 t_6 處在無線媒體上將區塊ACK訊框913發送給第一和第二STA 710和720來確認其接收。

【0114】 第二STA 720接收觸發訊框910，並且決定其沒有被觸發訊框910標識用於UL傳輸。如此，第二STA 720將其NAV 903設置成觸發訊框910的持續時間欄位。在一些情況中，在觸發訊框910中指示的持續時間可以對應於與在無線媒體上的TB PPDU的傳輸相關聯的時段。例如，如圖9中所示，第二STA 720可以將其NAV 903設置成由觸發訊框910的持續時間欄位指示的持續時間，該持續時間跨時間 t_4 和 t_5 之間的時間段。以此方式，AP 702可以

保護使用 W L A N 700 從至少附近的 S T A 傳送的低時延傳輸量。

【0115】 在時間 t_7 （其可以是區塊 A C K 訊框 913 的傳輸結束後的 S I F S 持續時間）處，A P 702 獲得 T X O P，並在時間 t_7 和 t_8 之間，在無線媒體上發送 M U - R T S T X S 觸發訊框 920。M U - R T S T X S 觸發訊框 920 為 r - T W T S P 期間的客戶端設備 712 與第一 s o f t A P 711 之間的 P 2 P 通訊分配由 A P 702 獲得的 T X O P 的一部分。M U - R T S T X S 觸發訊框 920 包括指示持續時間（ T_1 ）的持續時間欄位，針對該持續時間（ T_1 ），T X O P 被分配用於 P 2 P 通訊。以此方式，不由 M U - R T S T X S 觸發訊框 920 標識的接收設備將其相應的 N A V 設置成所指示的持續時間 T_1 ，例如以使得客戶端設備 712 與第一 s o f t A P 711 之間的低時延 P 2 P 通訊不被中斷或降級。

【0116】 在各個實現方式中，M U - R T S T X S 觸發訊框 920 用信號通知 N A V 異常，該 N A V 異常指示第一 s o f t A P 711 和客戶端設備 712 將要忽略由 M U - R T S T X S 觸發訊框 920 指示的 N A V 持續時間或由跟隨在 M U - R T S T X S 觸發訊框 920 之後的 C T S 訊框指示的 N A V 持續時間。在一些態樣中，M U - R T S T X S 觸發訊框 920 可以包括或指示第一 s o f t A P 711 和客戶端設備 712 的 M A C 位址，例如，使得第一 s o f t A P 711 和客戶端設備 712 接收並解碼 M U - R T S T X S 觸發訊框 920。

【0117】 在時間 t_8 和 t_9 之間，第一 STA 710 接收並解碼 MU-RTS TXS 觸發訊框 920，並且決定 TXOP 的一部分被分配用於與客戶端設備 712 相關聯的 P2P 通訊。在時間 t_9 處，第一 STA 710 藉由將 CTS 訊框 921 發送給 AP 702 來確認 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 的接收。CTS 訊框 921 包括指示持續時間 (T_1) 的持續時間欄位，針對該持續時間 (T_1)，TXOP 被分配用於 P2P 通訊。以此方式，接收 CTS 訊框、但不接收 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 的接收設備可以將其相應的 NAV 設置成所指示的持續時間 T_1 。在一些情況中，CTS 訊框 921 用信號通知參照 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 所描述的 NAV 異常，並且亦指示客戶端設備 712 和第一 softAP 711 的 MAC 位址，例如以使得第一 softAP 711 和客戶端設備 712 接收並解碼 CTS 訊框 921。

【0118】 在時間 t_8 和 t_9 之間，客戶端設備 712 和第一 softAP 711 可以接收並解碼 MU-RTS TXS 觸發訊框 920。具體地，客戶端設備 712 和第一 softAP 711 可以解碼由 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 用信號通知的 NAV 異常，並且回應於 NAV 異常，不將其相應的 NAV 設置成在 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 的持續時間欄位中指示的持續時間。在一些情況中，客戶端設備 712 和第一 softAP 711 亦可以接收並解碼由第一 STA 710 發送的 CTS 訊框 921。例如，客戶端設備 712 和第一 softAP 711 可以解碼由 CTS 訊框 921 用信號通知的 NAV 異常，並且回應於 NAV 異常，不將其相應的 NAV 設置成在 CTS 訊框 921 的持續時

間欄位中指示的持續時間。因此，若客戶端設備 712 不接收或不可以解碼 MU-RTS TXS 觸發訊框 920（諸如，由於客戶端設備 712 在 AP 702 的無線覆蓋區域之外），則客戶端設備 712 可以從由第一 STA 710 發送的 CTS 訊框 921 中獲得 NAV 異常。以此方式，本文中所揭示的標的的實現方式可以確保客戶端設備 712 以及第一 softAP 711 可以獲得 NAV 異常，並且保持可用於在 TXOP 的分配部分期間，例如藉由不將其相應的 NAV 設置成由 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 指示的持續時間來與彼此交換 P2P 通訊。

【0119】 在時間 t_{10} 處，第一 softAP 711 感測到無線媒體是閒置的，並且在無線媒體上將觸發訊框 930 發送給客戶端設備 712。在圖 9 的實例中，觸發訊框 930 例如藉由將 MAC 位址（或其他合適的識別符）包括在被包括在觸發訊框 930 中的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備 712。

【0120】 客戶端設備 712 接收觸發訊框 930，並且決定觸發訊框 930 標識客戶端設備 712。在一些情況中，觸發訊框 930 可以從客戶端設備 712 請求 UL P2P 傳輸。回應於觸發訊框 930，客戶端設備 712 在時間 t_{11} 和 t_{12} 之間，在無線媒體上將 TB PPDU 931 發送給第一 softAP 711。第一 softAP 711 接收 TB PPDU 931，並且藉由在時間 t_{13} 和 t_{14} 之間將區塊 ACK 訊框 932 發送給客戶端設備 712，來確認 TB PPDU 931 的接收。TXOP 到第一 STA 710 的分配在時間 t_{14} 處結束。第二 STA 720、其並置 softAP

721、第二客戶端設備722以及第三STA 730的NAV亦在時間 t_{14} 處結束。r-TWT SP在時間 t_{15} 處結束。

【0121】 在一些情況中，可以使用Wi-Fi隧道直接鏈路建立（TDLS）來建立P2P鏈路713。在其他情況中，P2P鏈路713可以是Wi-Fi直接連接。在一些其他情況中，第一STA 710或第一softAP 711可以是組所有者（GO），並且協調去往或者來自客戶端設備712的P2P傳輸。在一些情況中，NAV異常可以被包括在P2P回應訊框902中攜帶的TWT元素中，或者由在P2P回應訊框902中攜帶的TWT元素指示。在一些其他情況中，NAV異常可以被包括在P2P回應訊框902內的或與P2P回應訊框902相關聯的其他合適的訊號傳遞中，或者由在P2P回應訊框902內的或與P2P回應訊框902相關聯的其他合適的訊號傳遞指示。

【0122】 圖10圖示描繪根據一些實現方式的屬於BSS的設備之間的示例無線通訊1000的時序圖。BSS被示出包括參照圖7所描述的AP 702、第一STA 710、第二STA 720以及第三STA 730。在圖10的實例中，第一和第二STA 710和720是經排程的r-TWT SP的成員，該經排程的r-TWT SP跨時間 t_3 和 t_{15} 之間的時間段，而第三STA 730不是r-TWT SP的成員（並且可以因此被稱為「非成員STA」）。如所論述的，第一STA 710與AP 702相關聯，並且實現或操作第一並置softAP 711，該第一並置softAP 711具有或可以建立與第一客戶端設備712的

P2P 鏈路 713。類似地，第二 STA 720 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作第二並置 softAP 721，該第二並置 softAP 721 具有或可以建立與第二客戶端設備 722 的 P2P 鏈路 723。儘管圖 10 的示例中僅圖示三個低時延 STA，但是在實際實現方式中，BSS 可以包括任何數量的低時延 STA，並且亦可以包括任何數量的非傳統 STA。

【0123】 圖 10 的時序圖在很多態樣中類似於圖 9 的時序圖，並且在一些態樣中不同於圖 9 的時序圖。例如，儘管在圖 9 的示例通訊 900 中，NAV 異常是使用 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 用信號通知給客戶端設備 712 和第一 softAP 711 的，但是在圖 10 的示例通訊 1000 中，回應訊框 1002 可以用於將 NAV 異常用信號通知給第一 softAP 711 及其相關聯的客戶端設備 712。具體地，在時間 t_0 處，第一 STA 710 在無線媒體上將請求 (REQ) 訊框 1001 發送給 AP 702。請求訊框 1001 (其可以是圖 9 的請求訊框 901 的示例) 可以包括對於 AP 702 排程 r-TWT SP 的請求，在該 r-TWT SP 期間，P2P 通訊可以在無線媒體上，在客戶端設備 712 與第一 softAP 711 之間進行交換，其中具有來自其他附近的無線通訊設備的最小的 (如有) 干擾。

【0124】 在一些情況中，請求訊框 1001 將第一 softAP 711 及其相關聯的客戶端設備 712 標識為在 r-TWT SP 的至少一部分期間被排程的 P2P 通訊的參與者。例如，請求訊框 1001 可以包括第一 softAP 711 和客戶端設備 712 的 MAC 位址。AP 702 可以使用第一 softAP 711 和客戶端

設備 712 的 MAC 位址或其他合適的識別符來構建針對第一 softAP 711 和客戶端設備 712 的 NAV 異常。在一些情況中，AP 702 可以構建針對與 softAP 相關聯的 P2P 通訊的 NAV 異常，該 softAP 與 STA 並置，該 STA 與 AP 702 相關聯並且是 r-TWT SP 的成員。

【0125】 AP 702 在時間 t_0 和 t_1 之間接收請求訊框 1001，並且獲得第一 softAP 711 和客戶端設備 712（或打算參與 r-TWT SP 的其他設備）的身份。在一些情況中，請求訊框 1001 可以指示第一 STA 710 在由 AP 702 獲得的 TXOP 的分配部分期間將無線媒體用於第一 softAP 711 與其客戶端設備 712 之間的 P2P 通訊的意圖。請求訊框 1001 亦可以指示由第一 STA 710 請求的用於 r-TWT SP 的一或多個 TWT 參數。

【0126】 AP 702 構建 NAV 異常，該 NAV 異常可以允許與一或多個相關聯的 STA 有關連的（但不是 BSS 的部分）或與 AP 702 相關聯的低時延設備在 r-TWT SP 的分配部分期間發送或接收 P2P 通訊。具體地，在一些情況中，NAV 異常可以標識 AP 702 的無線範圍內的或與 AP 702 相關聯的一或多個 STA 的無線範圍內的一或多個設備，該一或多個設備將要忽略由 AP 702 發送的某些觸發訊框以及由相關聯的 STA 發送的某些回應訊框所指示的 NAV 持續時間。

【0127】 在圖 10 的實例中，由 AP 702 構建的 NAV 異常可以指示第一 softAP 711 及其客戶端設備 712 將要忽略由在 r-TWT SP 期間隨後被發送的 MU-RTS TXS 觸發訊框

所指示的 NAV 持續時間。NAV 異常亦可以指示第一 softAP 711 及其客戶端設備 712 將要忽略由跟隨在 MU-RTS TXS 觸發訊框之後的 CTS 訊框指示的 NAV 持續時間。作為結果，儘管不是 r-TWT SP 的成員或不被 MU-RTS TXS 觸發訊框標識的其他無線通訊設備基於由 MU-RTS TXS 觸發訊框（或跟隨其後的 CTS 訊框）所指示的持續時間來設置其相應的 NAV，但是第一 softAP 711 及其相關聯的客戶端設備 712 不基於由 MU-RTS TXS 觸發訊框或跟隨在 MU-RTS TXS 觸發訊框之後的 CTS 訊框所指示的持續時間來設置其相應的 NAV。

【0128】 具體地，當 AP 702 在時間 t_8 和 t_9 之間，在無線媒體上發送 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 時，第一 softAP 711 和客戶端設備 712 基於回應訊框 1002 中的由 AP 702 指示的 NAV 異常來忽略由 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 所指示的 NAV 持續時間。第一 softAP 711 和客戶端設備 712 亦可以基於 NAV 異常，來忽略由第一 STA 710 在時間 t_9 和 t_{10} 之間發送的 CTS 訊框 921 所指示的 NAV 持續時間。如此，第一 softAP 711 及其相關聯的客戶端設備 712 不基於由 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 或之後的 CTS 訊框 921 指示的持續時間來設置其相應的 NAV，從而允許第一 softAP 711 及其相關聯的客戶端設備 712 在被分配給第一 STA 710 的 r-TWT SP 的部分期間，在 P2P 鏈路 713 上發送或接收低時延 P2P 通訊。

【0129】 例如，當第一 `softAP 711` 在時間 t_{10} 處，在無線媒體上將觸發訊框 1030 發送給其相關聯的客戶端設備 712 時，客戶端設備 712 不使其 NAV 被設置，並且因此可以接收並解碼觸發訊框 1030。回應於觸發訊框 1030，客戶端設備 712 在時間 t_{11} 和 t_{12} 之間將 TB PPDU 1031 發送給第一 `softAP 711`。第一 `softAP 711` 接收 TB PPDU 1031，並且在時間 t_{13} 處將區塊 ACK 訊框 1032 發送給客戶端設備 712。第二 STA 720、第二 `softAP 721`、第二客戶端設備 722 以及第三 STA 730 將其相應的 NAV 940-943 設置成由 MU-RTS TXS 觸發訊框 1020 指示的從時間 t_9 到 t_{14} 的持續時間，並且因此不嘗試在時間 t_9 和 t_{14} 之間的 `r-TWT SP` 期間存取無線媒體，從而減少了在 `r-TWT SP` 的分配部分期間在無線媒體上的爭用和干擾。

【0130】 在一些其他實現方式中，`softAP 711` 和 721 及其相關聯的客戶端設備 712 和 722 可以基於由無線通訊協定（諸如，IEEE 802.11 無線通訊標準族）指定或以其他方式定義的規則來忽略由某些訊框（諸如，MU-RTS TXS 觸發訊框 920 和 CTS 訊框 921）指示的 NAV 持續時間。在該等其他實現方式中，第一 `softAP 711` 及其相關聯的客戶端設備 712 可以在第一 STA 710 與 AP 702 之間的關聯或認證操作期間獲得 NAV 異常。類似地，第二 `softAP 721` 及其相關聯的客戶端設備 722 可以在第二 STA 720 與 AP 702 之間的關聯或認證操作期間獲得 NAV 異常。

【0131】 圖 11 圖示描繪根據其他實現方式的屬於 BSS 的設備之間的示例無線通訊 1100 的時序圖。BSS 被示出包括參照圖 7 所描述的 AP 702、第一 STA 710、第二 STA 720 以及第三 STA 730。如所論述的，第一 STA 710 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第一客戶端設備 712 相關聯的第一並置 softAP 711。類似地，第二 STA 720 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第二客戶端設備 722 相關聯的第二並置 softAP 721。儘管圖 11 的示例中僅圖示三個低時延 STA，但是在實際實現方式中，BSS 可以包括任何數量的低時延 STA，並且亦可以包括任何數量的非傳統 STA。

【0132】 圖 11 的時序圖在很多態樣中類似於圖 9 和 10 的時序圖，並且在一些態樣中不同於圖 9 和 10 的時序圖。例如，儘管參照圖 9 和 10 描述的示例通訊 900 和 1000 包括向 softAP 711 和 721 及其相關聯的客戶端設備 712 和 722 指示 NAV 異常的機制，但是圖 11 的示例通訊 1100 可以不指示或用信號通知 NAV 異常。相反，AP 702 可以分配在 r-TWT SP 期間獲得的 TXOP 的一部分在一時間段用於時延敏感的 P2P 通訊，該時間段比用於此類時延敏感的 P2P 通訊的由一或多個相關聯的 STA 710、720 或 730 所指示或請求的時間段短。

【0133】 在一些實現方式中，圖 11 的示例使用經修改的請求和回應訊框，該經修改的請求和回應訊框可以被與 AP 702 相關聯的 STA 用於將時延敏感的 P2P 通訊通知給 AP 702 以及打算參與交換的任何對應的低時延 P2P 設備。例

如，在一些實現方式中，第一STA 710在時間 t_0 處，在無線媒體上將請求（REQ）訊框1101發送給AP 702。請求訊框1101（其可以是圖9的請求訊框901或圖10的請求訊框1001的示例）可以包括針對AP 702來為第一softAP 711與客戶端設備712之間的P2P通訊排程r-TWT SP的請求。請求訊框1101可以將第一softAP 711以及客戶端設備712標識為在r-TWT SP期間被排程的P2P通訊的參與者。在一些態樣中，請求訊框1101可以包括第一softAP 711和客戶端設備712的MAC位址。請求訊框1101亦可以指示用於將無線媒體分配給第一STA 710以用於第一softAP 711與客戶端設備712之間的P2P通訊的時間段 T_2 。

【0134】 AP 702在時間 t_0 和 t_1 之間接收請求訊框1101，並且獲得TWT參數、第一softAP 711和客戶端設備712的標識以及所請求的時間段 T_2 。如圖11的示例中所示，AP 702選擇比所請求的時間段 T_2 短的經修改的時間段 T_2' ，並且將MU-RTS TXS觸發訊框1020的持續時間欄位設置成經修改的（更短的）時間段 T_2' 。

【0135】 當AP 702在時間 t_7 和 t_8 之間，在無線媒體上發送MU-RTS TXS觸發訊框1020時，第一softAP 711和客戶端設備712將其相應的NAV設置成由MU-RTS TXS觸發訊框1020所指示的更短的時間段 T_2' 。具體地，第一softAP 711和客戶端設備712將其相應的NAV 1041和1042設置成更短的時間段 T_2' ，該時間段 T_2' 跨時間 t_8 到

t_A 。如所論述的，更短的時間段 T_2 足以在第一 STA 710 接收 MU-RTS TXS 觸發訊框 1020 並發送 CTS 訊框 1021 時保護無線媒體。

【0136】 在時間 t_A 處，第一 softAP 711 的 NAV 1041 到期，在等待至少 SIFS 持續時間（從時間 t_A 到 t_{10} ）之後，第一 softAP 711 在無線媒體上將觸發訊框 1030 發送給客戶端設備 712。在一些情況中，第一 softAP 711 可以在無線媒體上發送觸發訊框 1030 之前等待 PIFS 持續時間。在圖 11 的實例中，觸發訊框 1030，例如，藉由將 MAC 位址（或其他合適的識別符）包括在被包括在觸發訊框 1030 中的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備 712。

【0137】 客戶端設備 712（其 NAV 1042 亦在時間 t_A 處到期）在時間 t_{11} 和 t_{12} 之間接收觸發訊框 1030。在一些情況中，觸發訊框 1030 可以從客戶端設備 712 請求 UL P2P 傳輸。回應於接收到觸發訊框 1030，客戶端設備 712 在時間 t_{11} 和 t_{12} 之間，在無線媒體上將 TB PPDU 1031 發送給第一 softAP 711。第一 softAP 711 接收 TB PPDU 1031，並且藉由在時間 t_{13} 和 t_{14} 之間將區塊 ACK 訊框 1032 發送給客戶端設備 712，來確認 TB PPDU 1031 的接收。由第一 STA 710 指示或請求的時間段 T_2 在時間 t_{14} 處結束。在一些情況中，與第二 STA 720、第二 softAP 721、第二客戶端設備 722 以及第三 STA 730 相關聯的 NAV 940-943 被設置成跨從時間 t_8 到 t_{14} 的持續時間。r-TWT SP 在時間 t_{15} 處結束。

【0138】 圖 12 圖示描繪根據其他實現方式的屬於 BSS 的設備之間的示例無線通訊 1200 的時序圖。BSS 被示出包括參照圖 7 所描述的 AP 702、第一 STA 710、第二 STA 720 以及第三 STA 730。如所論述的，第一 STA 710 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第一客戶端設備 712 相關聯的第一並置 softAP 711。類似地，第二 STA 720 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第二客戶端設備 722 相關聯的第二並置 softAP 721。儘管圖 12 的示例中僅圖示三個低時延 STA，但是在實際實現方式中，BSS 可以包括任何數量的低時延 STA，並且亦可以包括任何數量的非傳統 STA。

【0139】 圖 12 的時序圖在很多態樣中類似於圖 8 的時序圖，除了圖 12 的示例通訊 1200 不使用 MU-RTS TXS 觸發訊框外。相反，示例通訊 1200 使用訊號傳遞，該訊號傳遞允許第一 STA 710 向 AP 702 通知其將無線媒體用於第一 softAP 711 與客戶端設備 712 之間的 P2P 通訊的意圖。

【0140】 具體地，在時間 t_0 處，第一 STA 710 在無線媒體上將請求 (REQ) 訊框 1201 發送給 AP 702。請求訊框 1201 可以包括對於 AP 702 排程 r-TWT SP 的請求，在該 r-TWT SP 期間，第一 softAP 711 可以使用無線媒體將低時延資料發送給客戶端設備 712 或從客戶端設備 712 接收低時延資料。在一些實現方式中，請求訊框 1201 包括指示第一 STA 710 的意圖的供應商特定資訊元素 (VSIE)。在一些情況中，VSIE 亦可以指示用於所請求的 r-TWT SP 的各個 TWT 參數。例如，VSIE 可以指示 r-TWT SP 的週

期、 r -TWT SP的持續時間、 r -TWT SP的共享模式、 r -TWT SP的喚醒持續時間、 r -TWT SP的流類型或 r -TWT SP的參數集合。

【0141】 在時間 t_0 和 t_1 之間，AP 702 解碼請求訊框 1201，並且獲得TWT參數以及第一STA 710將在 r -TWT SP的一部分期間被分配給第一STA 710的無線媒體用於第一softAP 711與客戶端設備712之間的P2P通訊的意圖。

【0142】 在時間 t_1 處，AP 702 在無線媒體上將回應 (Resp) 訊框 1202 發送給第一STA 710。回應訊框 1202 可以包括VSIE，該VSIE指示將用於經排程的 r -TWT SP的TWT參數集合。在一些實現方式中，VSIE亦可以指示是 r -TWT SP的成員的設備的數量。該資訊可以允許第一STA 710決定其是否是 r -TWT SP的唯一成員，並且因此其是否可以在 r -TWT SP期間使用積極的通道存取技術，而不是MU-RTS TXS觸發訊框。在一些態樣中，VSIE亦可以標識第一softAP 711和客戶端設備712。

【0143】 第一softAP 711在嘗試獲取TXOP之前，基於通道感測操作（諸如，閒置通道評估（CCA））來感測到無線媒體在至少SIFS持續時間（從時間 t_3 到 t_4 ）是閒置的。在時間 t_4 處，第一softAP 711感測到無線媒體仍然是閒置的，並且在無線媒體上發送觸發訊框 1200。在圖 12 的實例中，觸發訊框 1200，例如，藉由將客戶端設備712

的設備識別符（諸如，MAC位址）包括在觸發訊框1200的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備712。

【0144】客戶端設備712接收觸發訊框1200，並且決定觸發訊框1200標識客戶端設備712。回應於接收到觸發訊框1200，客戶端設備712在時間 t_6 和 t_7 之間，在無線媒體上將TB PDU 1220發送給第一softAP 711。第一softAP 711接收TB PDU 1220，並且藉由在時間 t_8 和 t_9 之間將區塊ACK訊框1230發送給客戶端設備712，來確認TB PDU 1220的接收。r-TWT SP在時間 t_{10} 處結束。

【0145】圖13圖示描繪根據其他實現方式的屬於BSS的設備之間的示例無線通訊1300的時序圖。BSS被示出包括參照圖7所描述的AP 702、第一STA 710、第二STA 720以及第三STA 730。如所論述的，第一STA 710與AP 702相關聯，並且實現或操作與第一客戶端設備712相關聯的第一（並置）softAP 711。類似地，第二STA 720與AP 702相關聯，並且實現或操作與第二客戶端設備722相關聯的第二（並置）softAP 721。儘管圖13的示例中僅圖示三個低時延STA，但是在實際實現方式中，BSS可以包括任何數量的低時延STA，並且亦可以包括任何數量的非傳統STA。

【0146】圖13的時序圖在很多態樣中類似於圖9的時序圖，除了圖13的示例通訊1300發生在任何r-TWT SP外部。在一些實現方式中，AP 702在嘗試獲取TXOP之前，基於通道感測操作（諸如，閒置通道評估（CCA）），來

感測到媒體在 PIFS 持續時間（從時間 t_0 到 t_1 ）是閒置的。在時間 t_1 處，AP 702 感測到無線媒體仍然是閒置的，並且例如，藉由發起共享媒體上的傳輸來繼續獲取 TXOP。具體地，AP 702 在無線媒體上發送 CTS 至自身（CTS self）訊框 1301，以預留長度足以獲得 TXOP 的無線媒體。AP 702 在無線媒體上獲得 TXOP，並且在時間 t_3 處，發送觸發訊框 910，該觸發訊框 910 標識第一 STA 710 和第二 STA 720 用於基於觸發的 UL 傳輸。在一些情況中，觸發訊框 910 包括攜帶被指派給第一和第二 STA 710 和 720 的關聯識別符（AID）的每使用者資訊欄位。

【0147】 圖 13 的示例通訊 1300 中的時間 t_3 和 t_{14} 之間的訊框序列類似於圖 9 的示例通訊 900 中的時間 t_3 和 t_{14} 之間的訊框序列。例如，AP 702 在時間 t_7 和 t_8 之間，在無線媒體上發送 MU-RTS TXS 觸發訊框 920。MU-RTS TXS 觸發訊框 920 為 r-TWT SP 期間的客戶端設備 712 與第一 softAP 711 之間的 P2P 通訊分配由 AP 702 獲得的 TXOP 的一部分。MU-RTS TXS 觸發訊框 920 包括指示持續時間（ T_1 ）的持續時間欄位，在該持續時間（ T_1 ），TXOP 被分配用於 P2P 通訊。以此方式，不被 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 標識的接收設備將其相應的 NAV 設置成所指示的持續時間 T_1 ，例如，使得客戶端設備 712 與第一 softAP 711 之間的低時延 P2P 通訊不被中斷或降級。

【0148】 MU-RTS TXS 觸發訊框 920 用信號通知 NAV 異常，該 NAV 異常指示第一 softAP 711 和客戶端設備 712

將要忽略由 $MU-RTS$ TXS 觸發訊框 920 指示的 NAV 持續時間或由跟隨在 $MU-RTS$ TXS 觸發訊框 920 之後的 CTS 訊框指示的 NAV 持續時間。在一些態樣中， $MU-RTS$ TXS 觸發訊框 920 可以包括或指示第一 $softAP$ 711 和客戶端設備 712 的 MAC 位址，例如，使得第一 $softAP$ 711 和客戶端設備 712 接收並解碼 $MU-RTS$ TXS 觸發訊框 920。以此方式，第一 $softAP$ 711 可以在 t_{10} 處將觸發訊框 930 發送給客戶端設備 712，並且客戶端設備 712 可以在 t_{11} 和 t_{12} 之間將 TB $PPDU$ 931 發送給第一 $softAP$ 711。

【0149】 圖 14 圖示描繪根據其他實現方式的屬於 BSS 的設備之間的示例無線通訊 1400 的時序圖。 BSS 被示出包括參照圖 7 所描述的 AP 702、第一 STA 710、第二 STA 720 以及第三 STA 730。如所論述的，第一 STA 710 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第一客戶端設備 712 相關聯的第一並置 $softAP$ 711。類似地，第二 STA 720 與 AP 702 相關聯，並且實現或操作與第二客戶端設備 722 相關聯的第二並置 $softAP$ 721。儘管圖 14 的示例中僅圖示三個低時延 STA ，但是在實際實現方式中， BSS 可以包括任何數量的低時延 STA ，並且亦可以包括任何數量的非傳統 STA 。在圖 14 的實例中， AP 702 以時間雙工的方式排程 $r-TWT$ SP 內的多個 $P2P$ 通信期。

【0150】 例如， AP 在時間 t_1 處發送 $MU-RTS$ TXS 觸發訊框 1410，來為與第一 STA 710 相關聯的 $P2P$ 通訊分配由 AP 702 獲得的 $TXOP$ 的一部分。在時間 t_2 處，第一 $softAP$

711 將 CTS 訊框 1511 發送給 AP 702。在時間 t_3 處，第一 soft AP 711 感測到無線媒體是閒置的，並且在無線媒體上將觸發訊框 1412 發送給客戶端設備 712。在圖 14 的實例中，觸發訊框 1412 例如藉由將 MAC 位址（或其他合適的識別符）包括在被包括在觸發訊框 1412 中的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備 712。客戶端設備 712 接收觸發訊框 1412，並在時間 t_4 和 t_5 之間，在無線媒體上將 TB PPDU 931 發送給第一 soft AP 711。第一 soft AP 711 接收 TB PPDU，並且藉由在時間 t_5 處將區塊 ACK 訊框發送給客戶端設備 712，來確認 TB PPDU 的接收。

【0151】 隨後，在時間處 t_6 處，AP 發送另一 MU-RTS TXS 觸發訊框 1420，來為與第二 STA 720 相關聯的 P2P 通訊分配由 AP 702 獲得的 TXOP 的一部分。在時間 t_8 處，第二 soft AP 721 感測到無線媒體是閒置的，並且在無線媒體上將觸發訊框 1422 發送給客戶端設備 722。在圖 14 的實例中，觸發訊框 1422 例如藉由將 MAC 位址（或其他合適的識別符）包括在被包括在觸發訊框 1422 中的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備 722。客戶端設備 722 接收觸發訊框 1422，並且在時間 t_9 和 t_{10} 之間，在無線媒體上將 TB PPDU 931 發送給第二 soft AP 721。第二 soft AP 721 接收 TB PPDU，並且藉由在時間 t_{11} 處將區塊 ACK 訊框發送給客戶端設備 722，來確認 TB PPDU 的接收。

【0152】 圖 15 圖示描繪根據其他實現方式的屬於 BSS 的設備之間的示例無線通訊 1500 的時序圖。BSS 被示出包括

參照圖 7 所描述的 A P 7 0 2、第一 S T A 7 1 0、第二 S T A 7 2 0 以及第三 S T A 7 3 0。如所論述的，第一 S T A 7 1 0 與 A P 7 0 2 相關聯，並且實現或操作與第一客戶端設備 7 1 2 相關聯的第一並置 s o f t A P 7 1 1。類似地，第二 S T A 7 2 0 與 A P 7 0 2 相關聯，並且實現或操作與第二客戶端設備 7 2 2 相關聯的第二並置 s o f t A P 7 2 1。儘管圖 1 5 的示例中僅圖示三個低時延 S T A，但是在實際實現方式中，B S S 可以包括任何數量的低時延 S T A，並且亦可以包括任何數量的非傳統 S T A。圖 1 5 的時序圖類似於圖 1 4 的時序圖，不同之處在於 A P 7 0 2 使用頻率多工來併發地排程 r - T W T S P 內的多個 P 2 P 通信期。如所示，A P 7 0 2 在下 2 0 M H z 頻率次頻帶中排程與第一 S T A 7 1 0 相關聯的 P 2 P 通訊，並且在上 2 0 M H z 頻率次頻帶中排程與第二 S T A 7 2 0 相關聯的 P 2 P 通訊。

【0153】 例如，A P 在時間 t_1 處發送 M U - R T S T X S 觸發訊框 1 5 1 0，來為在下 2 0 M H z 頻率次頻帶上的與第一 S T A 7 1 0 相關聯的 P 2 P 通訊分配由 A P 7 0 2 獲得的 T X O P 的部分，並且為在上 2 0 M H z 頻率次頻帶上的與第二 S T A 7 2 0 相關聯的 P 2 P 通訊分配 T X O P 的部分。在時間 t_2 處，第一 s o f t A P 7 1 1 將 C T S 訊框 1 5 1 1 發送給 A P 7 0 2。在時間 t_3 處，第一 s o f t A P 在無線媒體上將觸發訊框 1 5 1 2 發送給客戶端設備 7 1 2。在圖 1 5 的實例中，觸發訊框 1 5 1 2 例如藉由將 M A C 位址（或其他合適的識別符）包括在被包括在觸發訊框 1 5 1 2 中的使用者資訊欄位中，來標識客戶端設備

712。客戶端設備712接收觸發訊框1512，並且在時間 t_4 和 t_5 之間，在無線媒體上將TB PPDU發送給第一softAP 711。第一softAP 711接收TB PPDU，並且藉由在時間 t_5 處將區塊ACK訊框發送給客戶端設備712，來確認TB PPDU的接收。隨後，在時間 t_6 處，AP發送另一MU-RTS TXS觸發訊框1520。在時間 t_8 處，第一softAP 711在無線媒體上將觸發訊框1522發送給客戶端設備712。

【0154】 圖16圖示例示根據一些實現方式的支援低時延通訊的用於無線通訊的示例程序1600的流程圖。程序1600可以由無線通訊設備（諸如，上文參照圖5所描述的無線通訊設備500）來執行。在一些實現方式中，程序1600可以由操作為AP（諸如，上文分別參照圖1和6A所描述的AP 102和602中的一個）的或操作在該AP內的無線通訊設備來執行。

【0155】 在一些實現方式中，程序1600在方塊1602中始於：從與AP相關聯的並且亦經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯的無線站（STA）接收請求訊框，該請求訊框指示STA打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（ r -TWT）服務時段（SP）期間與客戶端設備交換P2P通訊，請求訊框標識客戶端設備。在方塊1604中，程序1600繼續：回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給STA。在方塊1606中，程序1600繼續：在 r -TWT SP期間，在無線媒體上獲得傳輸機會（TXOP）。在方塊1608中，程序1600繼續：回應於獲得TXOP，在

無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為STA與客戶端設備之間的P2P通訊分配獲得的TXOP的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的NAV異常。在一些情況中，回應訊框和觸發訊框之每一者可以包括客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址。

【0156】 在一些實現方式中，NAV異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的NAV持續時間以及由跟隨在觸發訊框之後的清除發送（CTS）訊框指示的NAV持續時間。在一些態樣中，觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

【0157】 請求訊框可以是請求r-TWT SP並用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖的任何合適的訊框。在一些實現方式中，請求訊框可以是包括TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素指示客戶端設備的MAC位址。在一些態樣中，TWT元素可以用於用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖。TWT元素亦可以指示各種TWT參數，該TWT參數包括（但不限於）r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合。

【0158】 在其他實現方式中，請求訊框可以是包括傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，

該 **T S P E C** 元素指示客戶端設備的 **M A C** 位址。**T S P E C** 元素亦可以指示與 **P 2 P** 通訊相關聯的傳輸量串流 (**T S**)、用於受限的 **T W T** 通信期的最小資料速率、用於受限的 **T W T** 通信期的平均資料率、用於 **r - T W T S P** 的延遲界限以及用於 **r - T W T S P** 的使用者優先順序 (**U P**)。在一些其他實現方式中，請求訊框可以是 **P 2 P** 請求訊框，該 **P 2 P** 請求訊框指示客戶端設備的 **M A C** 位址並用信號通知 **S T A** 在 **r - T W T S P** 期間將無線媒體用於與客戶端設備的 **P 2 P** 通訊的意圖。在一些情況中，**P 2 P** 請求訊框可以包括指示客戶端設備的 **M A C** 位址並用信號通知 **S T A** 的意圖的 **T W T** 元素、**T S P E C** 元素或供應商特定資訊元素 (**V S I E**) 中的一項或多項。**T W T** 元素，若存在於 **P 2 P** 請求訊框中，亦可以指示與 **r - T W T S P** 相關聯的 **T W T** 參數。**T S P E C** 元素，若存在於 **P 2 P** 請求訊框中，亦可以指示與 **B S S** 相關聯的 **P 2 P** 鏈路的各種 **Q o S** 參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。

【0159】 回應訊框可以是確認由 **S T A** 請求的 **r - T W T S P** 的排程的任何合適的訊框。在一些實現方式中，回應訊框可以是指示客戶端設備的 **M A C** 位址的 **T W T** 回應訊框。**T W T** 回應訊框可以包括 **T W T** 元素，該 **T W T** 元素指示由設備使用的 **T W T** 參數的集合，該設備是 **r - T W T S P** 的成員。在其他實現方式中，回應訊框可以是指示客戶端設備的 **M A C** 位址的 **S C S** 回應訊框。**S C S** 回應訊框可以包括 **T S P E C** 元素，該 **T S P E C** 元素可以包括指示客戶端設備的

MAC位址的TSPEC。TSPEC元素亦可以指示與BSS相關聯的P2P鏈路的各種QoS參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。在一些其他實現方式中，回應訊框可以是P2P回應訊框，該P2P回應訊框指示客戶端設備的MAC位址並用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖。在一些情況中，P2P回應訊框可以包括指示客戶端設備的MAC位址並用信號通知STA的意圖的TWT元素、TSPEC元素或VSIE中的一項或多項。TWT元素，若存在於P2P回應訊框中，亦可以指示在r-TWT SP期間由成員設備使用的TWT參數的集合。TSPEC元素，若存在於P2P回應訊框中，亦可以指示各種QoS參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。

【0160】 在一些情況中，回應訊框可以指示針對客戶端設備的NAV異常。亦即，回應訊框可以指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的CTS訊框設置的NAV持續時間。在其他情況中，回應訊框可以指示是r-TWT SP的成員的設備的數量。屬於r-TWT SP的其他設備的數量可以由STA用於選擇r-TWT SP的一或多個屬性。例如，若STA是r-TWT SP的唯一成員，則STA可以決定MU-RTS TXS觸發訊框不是必要的（或不是優選的），並且可以請求不包括MU-RTS TXS觸發訊框的傳輸的r-TWT SP。

【0161】 在一些實現方式中，觸發訊框可以是多使用者（**MU**）請求發送（**RTS**）**TXOP**共享（**TXS**）觸發訊框。**MU-RTS TXS**觸發訊框可以包括指示**TXOP**共享模式的**TXOP**共享模式子欄位，該**TXOP**共享模式與**STA**和客戶端設備之間的**P2P**通訊相關聯。在一些情況中，**TXOP**共享模式子欄位指示關於**STA**回應於**MU-RTS TXS**觸發訊框來發送**CTS**訊框的請求。**CTS**訊框可以包括包含客戶端設備的**MAC**位址的接收器位址欄位。

【0162】 在一些其他實現方式中，**STA**可以包括管理**STA**與客戶端設備之間的**P2P**通訊的並置**softAP**。在一些情況中，**softAP**可以具有與**STA**不同的**MAC**位址。例如，**STA**可以包括可以獨立地與**AP**和客戶端設備進行通訊的單獨的**MAC**實體。在一些態樣中，第一**MAC-AP**端點可以同與**AP**的非**AP STA**通訊相關聯，並且第二**MAC-SAP**可以同與客戶端設備的**softAP**通訊相關聯。在該等實現方式中，**NAV**異常亦可以指示與屬於**r-TWT SP**的**STA**並置的**softAP**將要忽略由觸發訊框指示的**NAV**持續時間以及由跟隨在觸發訊框之後的**CTS**訊框指示的**NAV**持續時間。

【0163】 圖17圖示例示根據一些其他實現方式的支援低時延通訊的用於無線通訊的示例程序1700的流程圖。程序1700可以由無線通訊設備（諸如，上文參照圖5所描述的無線通訊設備500）來執行。在一些實現方式中，程序1700可以由操作為**STA**（諸如，上文分別參照圖1和6B所描述

的 S T A 1 0 4 和 6 0 4 中 的 一 個) 的 或 操 作 在 該 S T A 內 的 無 線 通 訊 設 備 來 執 行 。

【0164】 在一些實現方式中，程序 1 7 0 0 在方塊 1 7 0 2 中始於：將無線通訊設備操作為與存取點 (A P) 相關聯的無線站 (S T A) ，該 S T A 亦經由同級間 (P 2 P) 鏈路與客戶端設備相關聯。在方塊 1 7 0 4 處，程序 1 7 0 0 繼續：將請求訊框發送給 A P ，該請求訊框指示 S T A 打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間 (r - T W T) 服務時段 (S P) 期間與客戶端設備交換 P 2 P 通訊，請求訊框標識客戶端設備。在方塊 1 7 0 6 處，程序 1 7 0 0 繼續：在無線媒體上從 A P 接收回應訊框。在方塊 1 7 0 8 中，程序 1 7 0 0 繼續：在無線媒體上接收第一觸發訊框，該第一觸發訊框為 S T A 與客戶端設備之間的 P 2 P 通訊分配由 A P 獲得的傳輸機會 (T X O P) 的一部分，其中回應訊框或第一觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的 N A V 異常。在方塊 1 7 1 0 處，程序 1 7 0 0 繼續：在無線媒體上將清除發送 (C T S) 訊框發送給 A P ，該 C T S 訊框包括包含客戶端設備的 M A C 位址的接收器位址欄位。在一些態樣中，回應訊框和第一觸發訊框中的每項包括客戶端設備的 M A C 位址。

【0165】 在一些實現方式中，N A V 異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的 N A V 持續時間以及由跟隨在觸發訊框之後的清除發送 (C T S) 訊框指示的 N A V 持續時間。在一些態樣中，觸發訊框包括攜帶被設置成為 0 的值的

位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

【0166】 請求訊框可以是請求r-TWT SP並用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖的任何合適的訊框。在一些實現方式中，請求訊框可以是包括TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素指示客戶端設備的MAC位址。在一些態樣中，TWT元素可以用於用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖。TWT元素亦可以指示各種TWT參數，該TWT參數包括（但不限於）r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合。

【0167】 在其他實現方式中，請求訊框可以是包括傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，該TSPEC元素指示客戶端設備的MAC位址。TSPEC元素亦可以指示與P2P通訊相關聯的傳輸量串流（TS）、用於受限的TWT通信期的最小資料速率、用於受限的TWT通信期的平均資料率、用於r-TWT SP的延遲界限以及用於r-TWT SP的使用者優先順序（UP）。在一些其他實現方式中，請求訊框可以是P2P請求訊框，該P2P請求訊框指示客戶端設備的MAC位址並用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖。在一些情況中，P2P請求訊框可以包括指示客戶端設備的

MAC位址並用信號通知STA的意圖的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。TWT元素若存在於P2P請求訊框中，亦可以指示與r-TWT SP相關聯的TWT參數。TSPEC元素若存在於P2P請求訊框中，亦可以指示與BSS相關聯的P2P鏈路的各種QoS參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。

【0168】 回應訊框可以是確認由STA請求的r-TWT SP的排程的任何合適的訊框。在一些實現方式中，回應訊框可以是指示客戶端設備的MAC位址的TWT回應訊框。TWT回應訊框可以包括TWT元素，該TWT元素指示由設備使用的TWT參數的集合，該設備是r-TWT SP的成員。在其他實現方式中，回應訊框可以是指示客戶端設備的MAC位址的SCS回應訊框。SCS回應訊框可以包括TSPEC元素，該TSPEC元素可以包括指示客戶端設備的MAC位址的TSPEC。TSPEC元素亦可以指示與BSS相關聯的P2P鏈路的各種QoS參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。在一些其他實現方式中，回應訊框可以是P2P回應訊框，該P2P回應訊框指示客戶端設備的MAC位址並用信號通知STA在r-TWT SP期間將無線媒體用於與客戶端設備的P2P通訊的意圖。在一些情況中，P2P回應訊框可以包括指示客戶端設備的MAC位址並用信號通知STA的意圖的TWT元素、TSPEC元素或VSIE中的一項或多項。TWT元素若存在於P2P回應訊框中，亦可以指示在r-TWT SP期間由成員設備使用的TWT參數的

集合。T S P E C 元素若存在於 P 2 P 回應訊框中，亦可以指示各種 Q o S 參數、資料速率、存取類別、以及使用者優先順序。

【0169】 在一些情況中，回應訊框可以指示針對客戶端設備的 N A V 異常。亦即，回應訊框可以指示客戶端設備將要忽略由從 A P 發送的觸發訊框設置的 N A V 持續時間以及由回應於觸發訊框的 C T S 訊框設置的 N A V 持續時間。在其他情況中，回應訊框可以指示是 r - T W T S P 的成員的設備的數量。屬於 r - T W T S P 的其他設備的數量可以由 S T A 用於選擇 r - T W T S P 的一或多個屬性。例如，若 S T A 是 r - T W T S P 的唯一成員，則 S T A 可以決定 M U - R T S T X S 觸發訊框不是必要的（或不是優選的），並且可以請求不包括 M U - R T S T X S 觸發訊框的傳輸的 r - T W T S P。

【0170】 在一些實現方式中，觸發訊框可以是多使用者（M U）請求發送（R T S）T X O P 共享（T X S）觸發訊框。M U - R T S T X S 觸發訊框可以包括指示 T X O P 共享模式的 T X O P 共享模式子欄位，該 T X O P 共享模式與 S T A 和客戶端設備之間的 P 2 P 通訊相關聯。在一些情況中，T X O P 共享模式子欄位指示關於 S T A 回應於 M U - R T S T X S 觸發訊框來發送 C T S 訊框的請求。C T S 訊框可以包括包含客戶端設備的 M A C 位址的接收器位址欄位。

【0171】 在一些其他實現方式中，S T A 可以包括管理 S T A 與客戶端設備之間的 P 2 P 通訊的並置 s o f t A P。在一些情況中，s o f t A P 可以具有與 S T A 不同的 M A C 位址。例如，S T A

可以包括可以獨立地與 A P 和客戶端設備進行通訊的單獨的 M A C 實體。在一些態樣中，第一 M A C - A P 端點可以同與 A P 的非 A P S T A 通訊相關聯，並且第二 M A C - S A P 可以同與客戶端設備的 s o f t A P 通訊相關聯。在該等實現方式中，N A V 異常亦可以指示與屬於 r - T W T S P 的 S T A 並置的 s o f t A P 將要忽略由觸發訊框指示的 N A V 持續時間以及由跟隨在觸發訊框之後的 C T S 訊框指示的 N A V 持續時間。

【0172】 圖 18 圖示例示根據一些其他實現方式的支援低時延通訊的用於無線通訊的示例程序 1800 的流程圖。程序 1800 可以由無線通訊設備（諸如，上文參照圖 5 所描述的無線通訊設備 500）來執行。在一些實現方式中，程序 1800 可以由操作為 S T A（諸如，上文分別參照圖 1 和 6 B 所描述的 S T A 104 和 604 中的一個）的或操作在該 S T A 內的無線通訊設備來執行。

【0173】 在一些實現方式中，可以在圖 17 的方塊 1710 中發送 C T S 訊框之後執行程序 1800。例如，在方塊 1802 處，程序 1800 始於：在無線媒體上發送第二觸發訊框，該第二觸發訊框從客戶端設備請求 P 2 P 通訊，該第二觸發訊框包括客戶端設備的 M A C 位址。在方塊 1804 處，程序 1800 繼續：回應於第二觸發訊框，從客戶端設備接收 P 2 P 傳輸。在一些情況中，在將第二觸發訊框發送給客戶端設備之前，S T A 決定無線媒體在至少短訊框間間隔（S I F S）持續時間是閒置的。P 2 P 通訊是在 S T A 與客戶端設備之間建立的隧道直接鏈路建立（T D L S）鏈路上接收的。在一些態

樣中，第二時間段可以是基於與從STA請求CTS訊框相關聯的時間段的。

【0174】 在一些其他實現方式中，請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA打算在 $r\text{-TWT}_{SP}$ 內使用無線媒體，並且第一觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP的部分被分配給STA，第二時間段比第一時間段短。

【0175】 圖19A圖示根據一些實現方式的可用於無線通訊的TWT元素1900的示例結構。TWT元素1900可以包括元素ID欄位1902、長度欄位1904、控制欄位1906以及TWT參數資訊欄位1908。元素ID欄位1902指示元素是TWT元素。長度欄位1904指示TWT元素1900的長度。控制欄位1906包括用於由TWT元素1900通告的受限的TWT通信期的各種控制資訊。TWT參數資訊欄位1908包含單個單獨的TWT參數集合欄位或一或多個廣播TWT參數集合欄位。

【0176】 圖19B圖示根據一些實現方式的可用於無線通訊的廣播TWT參數集合欄位1910的示例結構。在一些情況中，廣播TWT參數集合欄位1910可以被包括在圖19A的TWT參數資訊欄位1908內。廣播TWT參數集合欄位1910可以包括請求類型欄位1912、目標喚醒時間欄位1914、標稱最小TWT喚醒持續時間欄位1916、TWT喚醒間隔尾數欄位1917以及廣播TWT資訊欄位1918。請求類型欄位1912指示被請求的TWT通信期的類型。目標喚醒時間欄

位 1914 攜帶對應於 TSF 時間的不帶正負號的整數，在該 TSF 時間處，STA 請求喚醒。標稱最小 TWT 喚醒持續時間欄位 1916 指示 TWT 請求 STA 或經 TWT 排程的 STA 預期保持在喚醒狀態或模式中的最小時間量。TWT 喚醒間隔尾數欄位 1917 可以被設置為非零值（針對週期性 TWT）和零值（針對非週期性 TWT）。廣播 TWT 資訊欄位 1918 可以包括用於對應的受限的 TWT 通信期的廣播 TWT ID，並且攜帶指示 TBTT 的數量的資訊，在該 TBTT 期間，存在對應於廣播 TWT 參數集合的廣播 TWT SP。

【0177】 圖 19C 圖示根據一些實現方式的可用於無線通訊的廣播 TWT 參數集合欄位的請求類型欄位 1920 的示例結構。在一些情況中，請求類型欄位 1920 可以是圖 19C 的請求類型欄位 1912 的一個實例。請求類型欄位 1920 可以包括 TWT 請求子欄位 1922、TWT 設置命令子欄位 1924、觸發子欄位 1926、最後廣播參數集合子欄位 1928、流類型子欄位 1930、廣播 TWT 推薦子欄位 1932、TWT 喚醒間隔指數子欄位 1934 以及多個預留位元 1936。TWT 請求子欄位 1922 可以攜帶指示對應的 TWT 資訊元素是由經排程的 STA 還是由排程 STA 發送的值。TWT 設置命令子欄位 1924 可以攜帶指示被攜帶在 TWT 資訊元素中的 TWT 命令的類型的值。觸發子欄位 1926 可以指示由 TWT 元素 1900 指示的 TWT SP 是否包括觸發訊框或攜帶 TRS 控制欄位的訊框。

【0178】 最後廣播參數集合子欄位 1928 指示是否跟隨有另一廣播 TWT 參數集合。例如，最後廣播參數集合子欄位 1928 可以被設置成為 0 的值以指示有另一 TWT 參數集合跟隨在該集合之後，或者可以被設置成值 1 以指示這是廣播 TWT 元素中的最後廣播 TWT 參數集合。流類型子欄位 1930 指示在 TWT 處，TWT 請求 STA 或經 TWT 排程的 STA 與 TWT 回應 STA 或 TWT 排程 AP 之間的互動的類型。例如，將流類型子欄位 1930 設置成為 0 的值指示宣告 TWT，其中 TWT 請求 STA 或經 TWT 排程的 STA 發送 PS-Poll 或 APSD 觸發訊框以用信號通知其喚醒狀態。將流類型子欄位 1930 設置成值 1 指示未宣告 TWT，其中 TWT 回應 STA 或 TWT 排程 AP 將在 TWT 處將訊框發送給 TWT 請求 STA 或經 TWT 排程的 STA，無需等待接收 PS-Poll 或 APSD 觸發訊框。

【0179】 廣播 TWT 推薦子欄位 1932 包含指示有關框架類型的推薦的值，該等訊框是在廣播 TWT SP 期間由經 TWT 排程的 STA 和排程 AP 發送的，根據用於廣播 TWT 元素的廣播 TWT 推薦子欄位 1932 進行編碼的。在一些情況中，廣播 TWT 推薦子欄位 1932 可以指示受限的 TWT 通信期是同級間 TWT 通信期還是廣播 TWT 通信期。TWT 喚醒間隔指數子欄位 1934 攜帶可以從其獲得 TWT 喚醒間隔的值。在一些情況中，TWT 喚醒間隔指數子欄位 1934 被設置成以微秒計的 TWT 喚醒間隔值以 2 為底數的指數值。

【0180】 圖 20A 圖示根據一些實現方式的示例觸發訊框 2000。觸發訊框 2000 可以被用作參照圖 8-15 所描述的觸發訊框中的一或多個。觸發訊框 2000 被示出包含訊框控制欄位 2001、持續時間欄位 2002、接收器位址 (RA) 欄位 2003、發射器位址 (TA) 欄位 2004、共用資訊欄位 2005、多個使用者資訊欄位 2006(1)-2006(n)、可選的填充欄位 2007 以及訊框校驗序列 (FCS) 欄位 2008。在一些實現方式中，觸發訊框 2000 可以是 UL OFDMA 觸發訊框。在一些其他實現方式中，觸發訊框 2000 可以是 UL MU-MIMO 模式觸發訊框。訊框控制欄位 2001 包含類型欄位和子類型欄位 (為了簡單起見未圖示)。類型欄位 2001A 可以儲存指示觸發訊框 2000 是控制訊框的值，並且子類型欄位 2001B 可以儲存指示觸發訊框 2000 的類型的值。

【0181】 持續時間欄位 2002 可以儲存指示觸發訊框 2000 的持續時間或長度的資訊。RA 欄位 2003 可以儲存接收設備 (諸如，圖 8-15 的 STA 中的一或多個) 的位址。TA 欄位 1904 可以儲存發送設備 (諸如，圖 8-15 的 AP) 的位址。共用資訊欄位 2005 可以儲存對於一或多個接收設備而言共用的資訊。使用者資訊欄位 2006(1)-2006(n) 之每一者可以儲存包含，例如，接收設備的 AID 的用於特定接收設備的資訊。填充欄位 2007 可以擴展觸發訊框 2000 的長度，例如，以給予接收設備額外的時間以產生回應。FCS 欄位 2008 可以儲存訊框校驗序列 (諸如，用於錯誤偵測)。

【0182】 圖 20B 圖示根據一些實現方式的示例使用者資訊欄位 2010。使用者資訊欄位 2010 可以被用在參照圖 8-15 所描述的觸發訊框中的一或多個中。使用者資訊欄位 2010 被示出包含 AID12 欄位 2011、RU 分配欄位 2012、UL FEC 編碼類型欄位 2013、UL HE-MCS 欄位 2014、UL DCM 欄位 2015、SS 分配/RA-RU 資訊欄位 2016、UL 目標 RSSI 欄位 2017、預留欄位 2018 以及觸發相關使用者資訊欄位 2019。

【0183】 圖 21 圖示示例無線通訊設備 2100 的方塊圖。在一些實現方式中，無線通訊設備 2100 可以被配置為執行上文參照圖 16 所描述的程序 1600。無線通訊設備 2100 可以是圖 1 的 AP 102、圖 5 的無線通訊設備 500 或圖 6A 的 AP 602 中的任何一個的示例實現方式。更具體地，無線通訊設備 2100 可以是包括至少一個處理器和至少一個數據機（例如，Wi-Fi（IEEE 802.11）數據機或蜂巢數據機）的晶片、SoC、晶片組、封裝或設備。

【0184】 無線通訊設備 2100 包括接收元件 2110、通訊管理器 2120 和發送組件 2130。通訊管理器 2120 進一步包括通道感測元件 2122 以及時延敏感的（LS）傳輸量保護元件 2124。元件 2122 或 2124 中的一或多個的部分可以至少部分地被實現在硬體或韌體中。在一些實現方式中，元件 2122 或 2124 中的一或多個被至少部分地實現為儲存在記憶體（諸如，圖 5 的記憶體 508）中的軟體。例如，元件 2122 或 2124 中的一或多個的部分可以被實現為由處理器（諸

如，圖 5 的處理器 506）可執行以執行相應組件的功能或操作的非暫時性指令（或「代碼」）。

【0185】 接收元件 2110 被配置為從一或多個其他無線通訊設備接收 RX 信號，並且發送元件 2130 被配置為將 TX 用信號通知給一或多個其他無線通訊設備。通訊管理器 2120 被配置為管理與一或多個其他無線通訊設備的無線通訊。在一些實現方式中，通道感測元件 2122 可以執行指示無線通道是繁忙還是閒置的通道感測操作。LS 傳輸量保護元件 2124 可以發送回應訊框或觸發訊框，該回應訊框或觸發訊框指示針對與 STA 並置的 $softAP$ 、以及與並置 $softAP$ 相關聯的任何客戶端設備的 NAV 異常，該 STA 與 AP 相關聯並且是 $r-TWTSP$ 的成員。在一些情況中， NAV 異常指示遭受 NAV 異常的無線通訊設備不基於在 $r-TWTSP$ 期間發送的觸發訊框的持續時間欄位中指示的持續時間來設置其相應的 NAV 。

【0186】 圖 22 圖示示例無線通訊設備 2200 的方塊圖。在一些實現方式中，無線通訊設備 2200 可以被配置為執行參照圖 17 和 18 所描述的程序 1700 和 1800。無線通訊設備 2200 可以是圖 1 的 STA 104、圖 5 的無線通訊設備 500 或圖 6B 的 STA 604 中的任何一個的示例實現方式。更具體地，無線通訊設備 2200 可以是包括至少一個處理器和至少一個數據機（例如，Wi-Fi（IEEE 802.11）數據機或蜂巢數據機）的晶片、SoC、晶片組、封裝或設備。

【0187】 無線通訊設備2200包括接收元件2210、通訊管理器2220和發送組件2230。通訊管理器2220進一步包括時延敏感的（LS）傳輸量管理組件2222。LS傳輸量管理元件2222的部分可以至少部分地被實現在硬體或韌體中。在一些實現方式中，LS傳輸量管理元件2222被至少部分地實現為儲存在記憶體（諸如，圖5的記憶體508）中的軟體。例如，LS傳輸量管理元件2222的部分可以被實現為由處理器（諸如，圖5的處理器506）可執行以執行相應組件的功能或操作的非暫時性指令（或「代碼」）。

【0188】 接收元件2210被配置為從一或多個其他無線通訊設備接收RX信號，並且發送元件2230被配置為將TX信號通知給一或多個其他無線通訊設備。通訊管理器2220被配置為管理與一或多個其他無線通訊設備的無線通訊。在一些實現方式中，通道感測元件2222可以接收回應訊框或觸發訊框，該回應訊框或觸發訊框指示針對與STA並置的softAP、以及與並置softAP相關聯的任何客戶端設備的NAV異常，該STA與AP相關聯並且是r-TWT SP的成員。在一些情況中，NAV異常指示遭受NAV異常的無線通訊設備不基於在r-TWT SP期間發送的觸發訊框的持續時間欄位中指示的持續時間來設置其相應的NAV。

【0189】 在以下編號的條款中描述了實現方式示例：

1、一種用於由存取點（AP）進行無線通訊的方法，包括：從與AP相關聯的並且亦經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯的無線站（STA）接收請求訊框，該請求訊框

指示 S T A 打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間 (r - T W T) 服務時段 (S P) 期間與客戶端設備交換 P 2 P 通訊，請求訊框標識客戶端設備；

回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給 S T A ；

在 r - T W T S P 期間，在無線媒體上獲得傳輸機會 (T X O P) ；及

回應於獲得 T X O P ，在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為 S T A 與客戶端設備之間的 P 2 P 通訊分配獲得的 T X O P 的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量 (N A V) 異常。

2、根據條款 1 之方法，其中回應訊框和觸發訊框之每一者包括客戶端設備的媒體存取控制 (M A C) 位址。

3、根據條款 1 之方法，其中 N A V 異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的 N A V 持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送 (C T S) 訊框指示的 N A V 持續時間。

4、根據條款 1 之方法，其中 S T A 包括被配置為與客戶端設備進行通訊的並置 s o f t A P，並且其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項亦指示針對 s o f t A P 的 N A V 異常。

5、根據條款 4 之方法，其中 N A V 異常指示與屬於 r - T W T S P 的 S T A 並置的 s o f t A P 將要忽略由觸發訊框指示的 N A V 持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送 (C T S) 訊框指示的 N A V 持續時間。

6、根據條款1之方法，其中觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

7、根據條款1之方法，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框設置的NAV持續時間。

8、根據條款7之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素還指示r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合中的一項或多項。

9、根據條款7之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素還指示用於受限的TWT通信期的最小資料速率、用於受限的TWT通信期的平均資料率、用於r-TWT SP的延遲界限以及用於r-TWT SP的使用者優先順序（UP）。

10、根據條款7之方法，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

11、根據條款1之方法，其中回應訊框指示多少個設備是 $r-TWT\ SP$ 的成員。

12、根據條款1之方法，其中觸發訊框包括多使用者（ MU ）請求發送（ RTS ） $TXOP$ 共享（ TXS ）觸發訊框。

13、根據條款12之方法，其中 $MU-RTS\ TXS$ 觸發訊框包括指示 $TXOP$ 共享模式的 $TXOP$ 共享模式子欄位，該 $TXOP$ 共享模式對應於與客戶端設備相關聯的 $P2P$ 通訊。

14、根據條款13之方法，其中 $TXOP$ 共享模式子欄位指示針對 STA 以回應於 $MU-RTS\ TXS$ 觸發訊框來發送清除發送（ CTS ）訊框的請求，該 CTS 訊框包括包含客戶端設備的 MAC 位址的接收器位址欄位。

15、根據條款1之方法，其中請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間， STA 打算在 $r-TWT\ SP$ 內使用無線媒體，並且觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間， $TXOP$ 的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的 $P2P$ 通訊，第二時間段比第一時間段短。

16、根據條款15之方法，其中第二時間段是基於與從 STA 請求 CTS 訊框相關聯的時間段的。

17、一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼，

在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為：

從與A P相關聯的並且亦經由同級間（P 2 P）鏈路與客戶端設備相關聯的無線站（S T A）接收請求訊框，該請求訊框指示S T A打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（r - T W T）服務時段（S P）期間與客戶端設備交換P 2 P通訊，請求訊框標識客戶端設備；

回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給S T A；

在r - T W T S P期間，在無線媒體上獲得傳輸機會（T X O P）；及

回應於獲得T X O P，在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為S T A與客戶端設備之間的P 2 P通訊分配獲得的T X O P的一部分，其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（N A V）異常。

18、根據條款17之無線通訊設備，其中回應訊框和觸發訊框之每一者包括客戶端設備的媒體存取控制（M A C）位址。

19、根據條款17之無線通訊設備，其中N A V異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的N A V持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（C T S）訊框指示的N A V持續時間。

20、根據條款17之無線通訊設備，其中S T A包括被配置為與客戶端設備進行通訊的並置s o f t A P，並且其中回應訊框

或觸發訊框中的至少一項亦指示針對softAP的NAV異常。

21、根據條款20之無線通訊設備，其中NAV異常指示與屬於r-TWT SP的STA並置的softAP將要忽略由觸發訊框指示的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框指示的NAV持續時間。

22、根據條款17之無線通訊設備，其中觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

23、根據條款17之無線通訊設備，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框設置的NAV持續時間。

24、根據條款23所述無線通訊設備，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素還指示r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合中的一項或多項。

25、根據條款23所述無線通訊設備，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素還指示用於受限的TWT通信期的最小資料速率、用於受限的TWT

通信期的平均資料率、用於 $r\text{-TWTS P}$ 的延遲界限以及用於 $r\text{-TWTS P}$ 的使用者優先順序 (UP)。

26、根據條款 23 所述無線通訊設備，其中請求訊框是 P2P 請求訊框，該 P2P 請求訊框包括至少指示客戶端設備的 MAC 位址的 TWT 元素、TSPEC 元素或供應商特定資訊元素 (VSIE) 中的一項或多項。

27、根據條款 17 之無線通訊設備，其中回應訊框指示多少個設備是 $r\text{-TWTS P}$ 的成員。

28、根據條款 17 之無線通訊設備，其中觸發訊框包括多使用者 (MU) 請求發送 (RTS) TXOP 共享 (TXS) 觸發訊框，該 MU-RTS TXOP 觸發訊框包括指示 TXOP 共享模式的 TXOP 共享模式子欄位，該 TXOP 共享模式對應於與客戶端設備相關聯的 P2P 通訊。

29、根據條款 28 所述無線通訊設備，其中 TXOP 共享模式子欄位指示針對 STA 以回應於 MU-RTS TXS 觸發訊框來發送清除發送 (CTS) 訊框的請求，該 CTS 訊框包括包含客戶端設備的 MAC 位址的接收器位址欄位。

30、根據條款 17 之無線通訊設備，其中請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA 打算在 $r\text{-TWTS P}$ 內使用無線媒體，並且觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP 的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的 P2P 通訊，第二時間段比第一時間段短。

31、一種用於由無線通訊設備進行無線通訊的方法，包括：

將無線通訊設備操作為與存取點（A P）相關聯的無線站（S T A），該S T A亦經由同級間（P 2 P）鏈路與客戶端設備相關聯；

將請求訊框發送給A P，該請求訊框指示S T A打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（r - T W T）服務時段（S P）期間與客戶端設備交換P 2 P通訊，請求訊框標識客戶端設備；

在無線媒體上從A P接收回應訊框；

在無線媒體上從A P接收第一觸發訊框，該第一觸發訊框為S T A與客戶端設備之間的P 2 P通訊分配由A P獲得的傳輸機會（T X O P）的一部分，其中回應訊框或第一觸發訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（N A V）異常；及

在無線媒體上將清除發送（C T S）訊框發送給A P，該C T S訊框包括包含客戶端設備的媒體存取控制（M A C）位址的接收器位址欄位。

3 2、根據條款3 1之方法，其中回應訊框和第一觸發訊框中的每項包括客戶端設備的M A C位址。

3 3、根據條款3 1之方法，其中N A V異常指示客戶端設備將要忽略由第一觸發訊框指示的N A V持續時間以及由C T S訊框指示的N A V持續時間。

3 4、根據條款3 1之方法，其中無線通訊設備包括與S T A並置的s o f t A P，該並置s o f t A P被配置為與客戶端設備進行

通訊，並且其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項還指示針對softAP的NAV異常。

35、根據條款34之方法，其中NAV異常指示與屬於r-TWT SP的STA並置的softAP將要忽略由第一觸發訊框指示的NAV持續時間以及由CTS訊框指示的NAV持續時間。

36、根據條款31之方法，其中第一觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

37、根據條款31之方法，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由第一觸發訊框和CTS訊框設置的NAV持續時間。

38、根據條款37之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素還指示r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合中的一項或多項。

39、根據條款37之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素還指示用於受限的TWT通信期的最小資料速率、用於受限的TWT通信期的平均資料率、用於r-TWT SP的延遲界限以及用於r-TWT SP的使用者優先順序（UP）。

40、根據條款37之方法，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

41、根據條款31之方法，其中請求訊框包括對於AP在請求STA與客戶端設備之間的P2P通訊時來發送多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框或基本觸發訊框的請求。

42、根據條款31之方法，其中觸發訊框包括多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框，該MU-RTS TXOP觸發訊框包括指示與STA和客戶端設備之間的P2P通訊相關聯的TXOP共享模式的TXOP共享模式子欄位。

43、根據條款31之方法，還包括：

在無線媒體上發送從客戶端設備請求P2P通訊的第二觸發訊框，該第二觸發訊框包括客戶端設備的MAC位址；及

回應於第二觸發訊框，從客戶端設備接收P2P傳輸。

44、根據條款43之方法，其中在將第二觸發訊框發送給客戶端設備之前，STA決定無線媒體在至少短訊框間間隔（SIFS）持續時間是閒置的。

45、根據條款44之方法，其中P2P通訊是在STA與客戶端設備之間建立的隧道直接鏈路建立（TDLS）鏈路上接收的。

46、根據條款31之方法，其中請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA打算在r-TWT SP內使用無線

媒體，並且第一觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的P2P通訊，第二時間段比第一時間段短。

47、根據條款46之方法，其中第二時間段是基於與從STA請求CTS訊框相關聯的時間段的。

48、一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼，在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為：

將無線通訊設備操作為與存取點（AP）相關聯的無線站（STA），該STA亦經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯；

將請求訊框發送給AP，該請求訊框指示STA打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（r-TWT）服務時段（SP）期間與客戶端設備交換P2P通訊，請求訊框標識客戶端設備；

在無線媒體上從AP接收回應訊框；

在無線媒體上從AP接收第一觸發訊框，該第一觸發訊框為STA與客戶端設備之間的P2P通訊分配由AP獲得的傳輸機會（TXOP）的一部分，其中回應訊框或第一觸發訊框

中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（NAV）異常；及

在無線媒體上將清除發送（CTS）訊框發送給AP，該CTS訊框包括包含客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址的接收器位址欄位。

49、根據條款48之無線通訊設備，其中回應訊框和第一觸發訊框中的每項包括客戶端設備的MAC位址。

50、根據條款48之無線通訊設備，其中NAV異常指示客戶端設備將要忽略由第一觸發訊框指示的NAV持續時間或由CTS訊框指示的NAV持續時間。

51、根據條款48之無線通訊設備，其中無線通訊設備包括與STA並置的softAP，該並置softAP被配置為與客戶端設備進行通訊，並且其中回應訊框或觸發訊框中的至少一項亦指示針對softAP的NAV異常。

52、根據條款51之無線通訊設備，其中NAV異常指示與屬於r-TWT SP的STA並置的softAP將要忽略由第一觸發訊框指示的NAV持續時間以及由CTS訊框指示的NAV持續時間。

53、根據條款48之無線通訊設備，其中第一觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

54、根據條款48之無線通訊設備，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示

客戶端設備將要忽略由第一觸發訊框和CTS訊框設置的NAV持續時間。

55、根據條款48所述無線通訊設備，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素亦指示r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集合中的一項或多項。

56、根據條款55所述無線通訊設備，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素亦指示用於受限的TWT通信期的最小資料速率、用於受限的TWT通信期的平均資料率、用於r-TWT SP的延遲界限以及用於r-TWT SP的使用者優先順序（UP）。

57、根據條款55所述無線通訊設備，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

58、根據條款48之無線通訊設備，其中請求訊框包括對於AP在請求STA與客戶端設備之間的P2P通訊時來發送多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框或基本觸發訊框的請求。

59、根據條款48之無線通訊設備，其中觸發訊框包括多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發

訊框，該 MU-RTS TXOP 觸發訊框包括指示 TXOP 共享模式的 TXOP 共享模式子欄位，該 TXOP 共享模式對應於與客戶端設備相關聯的 P2P 通訊。

60、根據條款 48 之無線通訊設備，其中處理器可讀代碼的執行亦被配置為：

在無線媒體上發送從客戶端設備請求 P2P 通訊的第二觸發訊框，該第二觸發訊框包括客戶端設備的 MAC 位址；及

回應於第二觸發訊框，接收來自客戶端設備的 P2P 傳輸。

61、根據條款 60 之無線通訊設備，其中在將第二觸發訊框發送給客戶端設備之前，STA 決定無線媒體在至少短訊框間間隔（SIFS）持續時間是閒置的。

62、根據條款 60 之無線通訊設備，其中 P2P 通訊是在 STA 與客戶端設備之間建立的隧道直接鏈路建立（TDLS）鏈路上接收的。

63、根據條款 48 之無線通訊設備，其中請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA 打算在 $r-TWT_{SP}$ 內使用無線媒體，並且第一觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP 的部分被分配用於與客戶端設備相關聯的 P2P 通訊，第二時間段比第一時間段短。

64、根據條款 63 之無線通訊設備，其中第二時間段是基於與從 STA 請求 CTS 訊框相關聯的時間段的。

65、一種用於由存取點（AP）進行無線通訊的方法，包括：

從與A P相關聯的並且亦與客戶端設備相關聯的無線站（S T A）接收請求訊框，該請求訊框指示S T A打算在無線媒體上與客戶端設備交換同級間（P 2 P）通訊，請求訊框標識客戶端設備；

在無線媒體上獲得傳輸機會（T X O P）；及

回應於獲得T X O P，在無線媒體上發送觸發訊框，該觸發訊框為S T A與客戶端設備之間的P 2 P通訊分配獲得的T X O P的一部分，其中觸發訊框或回應訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（N A V）異常。

66、根據條款65之方法，其中觸發訊框包括客戶端設備的媒體存取控制（M A C）位址。

67、根據條款65之方法，其中N A V異常指示客戶端設備將要忽略由觸發訊框指示的N A V持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（C T S）訊框指示的N A V持續時間。

68、根據條款65之方法，其中S T A與被配置為與客戶端設備進行通訊的s o f t A P並置，並且其中觸發訊框亦指示針對s o f t A P的N A V異常。

69、根據條款68之方法，其中N A V異常指示與S T A（該S T A與A P相關聯）並置的s o f t A P將要忽略由觸發訊框指示的N A V持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（C T S）訊框指示的N A V持續時間。

70、根據條款65之方法，其中觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（C S）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示N A V異常。

71、根據條款65之方法，亦包括：

回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給STA，該回應訊框指示針對客戶端設備的NAV異常。

72、根據條款71之方法，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框設置的NAV持續時間。

73、根據條款72之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素亦指示傳輸量串流（TS）、用於與TS相關聯的協定資料單元（PDU）的最小資料速率、用於與TS相關聯的PDU的平均資料率、用於TS的延遲界限以及用於TS的使用者優先順序（UP）。

74、根據條款72之方法，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

75、根據條款65之方法，其中觸發訊框包括多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框。

76、根據條款75之方法，其中MU-RTS TXS觸發訊框包括指示TXOP共享模式的TXOP共享模式子欄位，該TXOP共享模式對應於與客戶端設備相關聯的P2P通訊。

77、根據條款76之方法，其中TXOP共享模式子欄位指示對於STA回應於MU-RTS TXS觸發訊框來發送清除發送（CTS）訊框的請求，該CTS訊框包括包含客戶端設備的MAC位址的接收器位址欄位。

78、一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼，在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為執行條款65-77中的任何一項或多項的操作。

79、一種用於由無線通訊設備進行無線通訊的方法，包括：將無線通訊設備操作為與存取點（AP）相關聯的無線站（STA），該STA亦經由同級間（P2P）鏈路與客戶端設備相關聯；

將請求訊框發送給AP，該請求訊框指示STA打算在無線媒體上與客戶端設備交換P2P通訊，請求訊框標識客戶端設備；

在無線媒體上從AP接收第一觸發訊框，該第一觸發訊框為STA與客戶端設備之間的P2P通訊分配由AP獲得的傳輸機會（TXOP）的一部分，其中第一觸發訊框或回應訊框中的至少一項指示針對客戶端設備的網路分配向量（NAV）異常；及

在無線媒體上將清除發送（CTS）訊框發送給AP，該CTS訊框包括包含客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址的接收器位址欄位。

80、根據條款79之方法，其中第一觸發訊框包括客戶端設備的MAC位址。

81、根據條款79之方法，其中NAV異常指示客戶端設備將要忽略由第一觸發訊框指示的NAV持續時間以及由回應於第一觸發訊框的清除發送（CTS）訊框指示的NAV持續時間。

82、根據條款79之方法，其中無線通訊設備包括與STA並置的softAP，該並置softAP被配置為與客戶端設備進行通訊，並且其中回應訊框或第一觸發訊框中的至少一項亦指示針對softAP的NAV異常。

83、根據條款82之方法，其中NAV異常指示與STA（該STA與AP相關聯）並置的softAP將要忽略由第一觸發訊框指示的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框指示的NAV持續時間。

84、根據條款79之方法，其中第一觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

85、根據條款79之方法，還包括：

在無線媒體上從AP接收回應訊框，該回應訊框回應於請求訊框並且指示針對客戶端設備的NAV異常。

86、根據條款85之方法，其中請求訊框指示客戶端設備的媒體存取控制（MAC）位址，並且回應訊框指示客戶端設備將要忽略由從AP發送的觸發訊框設置的NAV持續時間以及由回應於觸發訊框的清除發送（CTS）訊框設置的NAV持續時間。

87、根據條款86之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，TSPEC元素還指示傳輸量串流（TS）、用於與TS相關聯的協定資料單元（PDU）的最小資料速率、用於與TS相關聯的PDU的平均資料率、用於TS的延遲界限以及用於TS的使用者優先順序（UP）。

88、根據條款86之方法，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

89、根據條款79之方法，其中第一觸發訊框包括多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP共享（TXS）觸發訊框。

90、根據條款89之方法，其中MU-RTS TXS觸發訊框包括指示TXOP共享模式的TXOP共享模式子欄位，該TXOP共享模式對應於與客戶端設備相關聯的P2P通訊。

91、根據條款90之方法，其中TXOP共享模式子欄位指示針對STA以回應於MU-RTS TXS觸發訊框來發送清除發送（CTS）訊框的請求，該CTS訊框包括包含客戶端設備的MAC位址的接收器位址欄位。

92、根據條款79之方法，還包括：

在無線媒體上發送從客戶端設備請求P2P通訊的第二觸發訊框，該第二觸發訊框包括客戶端設備的MAC位址；及

回應於第二觸發訊框，從客戶端設備接收P2P傳輸。

93、根據條款92之方法，其中在將第二觸發訊框發送給客戶端設備之前，STA決定無線媒體在至少短訊框間間隔（SIFS）持續時間是閒置的。

94、根據條款92之方法，其中P2P通訊是在softAP與客戶端設備之間建立的隧道直接鏈路建立（TDLS）鏈路上接收的。

95、一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼，在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為執行條款79-94中的任何一項或多項的操作。

96、一種用於由存取點（AP）進行無線通訊的方法，包括：從與AP相關聯的並且與softAP並置的無線站（STA）接收請求訊框，該softAP與同級間（P2P）客戶端設備相關聯，該請求訊框指示softAP打算在於無線媒體上排程的受限的目標喚醒時間（r-TWT）服務時段（SP）期間與客戶端設備交換P2P通訊；

在 $r\text{-TWT SP}$ 期間，在無線媒體上獲得傳輸機會（ TXOP ）；及

在無線媒體上將多使用者（ MU ）請求發送（ RTS ） TXOP 共享（ TXS ）觸發訊框發送給 STA ，該 MU-RTS TXS 觸發訊框為 softAP 與客戶端設備之間的 P2P 通訊分配獲得的 TXOP 的一部分，該 MU-RTS TXS 觸發訊框指示與針對 softAP 的網路分配向量（ NAV ）相關聯的共享模式。

97、根據條款 96 之方法，其中請求訊框包括指示與客戶端設備交換 P2P 通訊的意圖的供應商特定資訊元素（ VSIE ）。

98、根據條款 96 之方法，其中 NAV 異常指示 softAP 將要忽略由 MU-RTS TXS 觸發訊框指示的 NAV 持續時間。

99、根據條款 98 之方法，其中 NAV 異常亦指示客戶端設備將要忽略由 MU-RTS TXS 觸發訊框指示的 NAV 持續時間。

100、根據條款 99 之方法，其中 MU-RTS TXS 觸發訊框指示 softAP 的媒體存取控制（ MAC ）位址以及客戶端設備的 MAC 位址。

101、根據條款 96 之方法，其中 NAV 異常指示與屬於 $r\text{-TWT SP}$ 的 STA 並置的 softAP 將要忽略由 MU-RTS TXS 觸發訊框指示的 NAV 持續時間。

102、根據條款 96 之方法，還包括：

回應於接收到請求訊框，在無線媒體上將回應訊框發送給 AP ，該回應訊框指示多少個設備是 $r\text{-TWT SP}$ 的成員。

103、根據條款96之方法，其中MU-RTS TXS觸發訊框包括攜帶被設置成為0的值的位元的載波感測（CS）要求欄位，其中被設置成為0的值的位元指示NAV異常。

104、根據條款96之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素的TWT請求訊框，該TWT元素還指示r-TWT SP的週期、r-TWT SP的持續時間、r-TWT SP的共享模式、r-TWT SP的喚醒持續時間、r-TWT SP的流類型或r-TWT SP的參數集中的一項或多項。

105、根據條款96之方法，其中請求訊框是包括指示客戶端設備的MAC位址的傳輸量規範（TSPEC）元素的串流分類服務（SCS）請求訊框，該TSPEC元素亦指示用於r-TWT SP的最小資料速率、用於r-TWT SP的平均資料率、用於r-TWT SP的延遲界限以及用於r-TWT SP的使用者優先順序（UP）。

106、根據條款96之方法，其中請求訊框是P2P請求訊框，該P2P請求訊框包括至少指示客戶端設備的MAC位址的TWT元素、TSPEC元素或供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

107、根據條款96之方法，其中請求訊框指示第一時間段，在該第一時間段期間，STA打算在r-TWT SP內使用無線媒體，並且MU-RTS TXS觸發訊框包括指示第二時間段的持續時間欄位，在該第二時間段期間，TXOP的部分被

分配用於與客戶端設備相關聯的 P 2 P 通訊，第二時間段比第一時間段短。

108、根據條款 107 之方法，其中第二時間段是基於與從 S T A 請求 C T S 訊框相關聯的時間段的。

109、一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該處理器可讀代碼，在由至少一個處理器結合至少一個數據機執行時，被配置為執行條款 96 - 108 中的任何一項或多項的操作。

【0190】 如本文中所使用的，提及項目列表「中的至少一個」或「中的一或多個」的短語是指彼等項目的任何組合，包括單個成員。例如，「a、b 或 c 中的至少一個」意欲涵蓋以下可能性：僅 a、僅 b、僅 c、a 和 b 的組合、a 和 c 的組合、b 和 c 的組合、以及 a 和 b 和 c 的組合。

【0191】 結合本文中所揭示的實現方式所描述各種例示性元件、邏輯、邏輯區塊、模組、電路、操作和演算法程序可以被實現為電子硬體、韌體、軟體，或者硬體、韌體或軟體的組合，包括本說明書中揭露的結構及其結構均等物。硬體、韌體和軟體的這可互換性已經在其功能性態樣作了一般化描述，並在上文描述的各種例示性元件、方塊、模組、電路和程序中作了例示。將此類功能性實現在硬體、

韌體還是軟體中取決於特定的應用和對整個系統提出的設計約束條件。

【0192】 對於一般熟習此項技術者而言，對本案內容中該的實現方式做出的各種修改將是易於顯而易見的，並且本文所定義的一般原理可以用於其他實現方式而不脫離本案內容的精神或範圍。由此，請求項並非意欲被限制於本文所示的實現方式，而是應被授予與本案內容、本文中所揭示的原理和新穎性特徵一致的最廣範圍。

【0193】 另外地，本說明書中在單獨實現方式的上下文中描述的各個特徵亦可以在單個實現方式中相組合地實現。相反，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群組合來實現。如此，儘管諸特徵在上文可能被描述為以特定組合的方式起作用，並且甚至最初是如此要求保護的，但是來自所要求保護的組合的一或多個特徵在一些情況下可以從該組合中去掉，並且所要求保護的組合可以針對子群組合或子群組合的變體。

【0194】 類似地，儘管在附圖中以特定次序圖示了諸操作，但是這不應當被理解為要求此類操作以所示的特定次序或按順序次序來執行，或要執行所有所例示的操作才能實現期望的結果。此外，附圖可能以流程圖或流圖的形式示意性地圖示一或多個示例程序。然而，未圖示的其他操作可以被合併到示意性地例示的示例程序中。例如，可在所例示的操作中的任何操作之前、之後、同時或之間執行

一或多個額外的操作。在一些情形下，多工處理和並行處理可能是有利的。此外，上文所描述的實現方式中的各種系統元件的單獨不應被理解為在所有實現方式中皆要求此類單獨，並且應當理解的是，所描述的程式元件和系統一般可以一起被整合在單個軟體產品中或被封裝到多個軟體產品中。

【符號說明】

【0195】

1 0 0 : 示 例 無 線 通 訊 網 路

1 0 2 : 存 取 點 (A P)

1 0 4 : 站 (S T A)

1 0 6 : 示 例 覆 蓋 區 域

1 0 8 : 通 訊 鏈 路

1 1 0 : 直 接 無 線 鏈 路

2 0 0 : 示 例 協 定 資 料 單 元 (P D U)

2 0 2 : P H Y 前 序 信 號

2 0 4 : P H Y 有 效 載 荷

2 0 6 : 傳 統 短 訓 練 欄 位 (L - S T F)

2 0 8 : 傳 統 長 訓 練 欄 位 (L - L T F)

2 1 0 : 傳 統 訊 號 傳 遞 欄 位 (L - S I G)

2 2 2 : 資 料 速 率 欄 位

2 2 4 : 預 留 位 元

2 2 6 : 長 度 欄 位

2 2 8 : 同 位 位 元

3 0 0 : 另 一 示 例 P D U

3 0 2 : 傳 統 部 分

3 0 4 : 非 傳 統 部 分

3 0 6 : P H Y 有 效 載 荷

3 0 8 : L - S T F

3 1 0 : L - L T F

3 1 2 : L - S I G

3 1 4 : 重 複 (R L - S I G)

3 1 6 : 第 一 H E 信 號 欄 位 (H E - S I G - A)

3 1 8 : 第 二 H E 信 號 欄 位 (H E - S I G - B)

3 2 0 : H E 短 訓 練 欄 位 (H E - S T F)

3 2 2 : H E - L T F

3 2 4 : 相 關 聯 的 資 料 欄 位

3 5 0 : P D U

3 5 2 : 傳 統 部 分

3 5 4 : 非 傳 統 部 分

3 5 6 : P H Y 有 效 載 荷

3 5 8 : L - S T F

3 6 0 : L - L T F

3 6 2 : L - S I G

3 6 4 : R L - S I G

3 6 6 : 通 用 信 號 欄 位

3 6 8 : E H T 信 號 欄 位

3 7 2 : 額 外 短 訓 練 欄 位

- 3 7 4 : 額 外 長 訓 練 欄 位
- 4 0 0 : 示 例 P P D U
- 4 0 2 : P H Y 前 序 信 號
- 4 0 4 : P S D U
- 4 0 6 : 聚 合 M P D U (A - M P D U)
- 4 0 8 : M P D U 子 訊 框
- 4 1 2 : M A C 定 界 符
- 4 1 4 : M A C 標 頭
- 4 1 6 : 訊 框 體
- 4 1 8 : 訊 框 校 驗 序 列 (F C S) 欄 位
- 4 2 0 : 填 充 位 元
- 4 2 2 : 聚 合 M S D U (A - M P D U)
- 4 2 4 : M S D U 子 訊 框
- 4 2 6 : 對 應 的 M S D U
- 4 2 8 : 子 訊 框 標 頭
- 4 3 0 : 訊 框 體
- 4 3 2 : 填 充 位 元
- 5 0 0 : 示 例 無 線 通 訊 設 備
- 5 0 2 : 數 據 機
- 5 0 4 : 無 線 電 單 元
- 5 0 6 : 處 理 區 塊 或 處 理 元 件
- 5 0 8 : 記 憶 體 區 塊 或 元 件
- 6 0 2 : 示 例 A P
- 6 0 4 : 示 例 S T A

6 1 0 : 無 線 通 訊 設 備 (W C D)

6 1 5 : 無 線 通 訊 設 備

6 2 0 : 天 線

6 2 5 : 天 線

6 3 0 : 應 用 處 理 器

6 3 5 : 應 用 處 理 器

6 4 0 : 記 憶 體

6 4 5 : 記 憶 體

6 5 0 : 外 部 網 路 介 面

6 5 5 : U I

6 6 5 : 顯 示 器

6 7 5 : 感 測 器

7 0 0 : 另 一 示 例 無 線 網 路

7 0 2 : A P

7 1 0 : 第 一 無 線 站 (S T A)

7 1 1 : 第 一 s o f t A P

7 1 2 : 第 一 客 戶 端 設 備

7 1 3 : P 2 P 鏈 路

7 1 5 : 第 一 覆 蓋 區 域

7 2 0 : 第 二 S T A

7 2 1 : 第 二 s o f t A P

7 2 2 : 客 戶 端 設 備

7 2 3 : 第 二 P 2 P 鏈 路

7 2 5 : 第 二 覆 蓋 區 域

7 3 0 : 第 三 S T A

8 0 0 : 時 序 圖

8 0 3 : N A V

8 1 0 : 觸 發 訊 框

8 1 1 : 第一基於觸發的 (T B) 實體層彙聚協定 (P L C P) 協
定資料單元

8 1 2 : 第二 T B P P D U

8 1 3 : 塊 A C K 訊 框

8 2 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

8 2 1 : C T S 訊 框

8 3 1 : 相 應 的 N A V

8 3 2 : 相 應 的 N A V

8 4 0 : 相 應 的 N A V

8 4 1 : 相 應 的 N A V

8 4 2 : 相 應 的 N A V

8 4 3 : N A V

9 0 0 : 示 例 無 線 通 訊

9 0 1 : 請 求 (R E Q) 訊 框

9 0 2 : 回 應 (R e s p) 訊 框

9 0 3 : N A V

9 1 0 : 觸 發 訊 框

9 1 1 : 第一 T B P P D U

9 1 2 : 第二 T B P P D U

9 1 3 : 區 塊 A C K 訊 框

9 2 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

9 2 1 : C T S 訊 框

9 3 0 : 觸 發 訊 框

9 3 1 : T B P P D U

9 3 2 : 區 塊 A C K 訊 框

9 4 0 : 相 應 的 N A V

9 4 1 : 相 應 的 N A V

9 4 2 : 相 應 的 N A V

9 4 3 : 相 應 的 N A V

1 0 0 0 : 示 例 通 訊

1 0 0 1 : 請 求 訊 框

1 0 0 2 : 回 應 訊 框

1 0 2 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

1 0 2 1 : C T S 訊 框

1 0 3 0 : 觸 發 訊 框

1 0 3 1 : T B P P D U

1 0 3 2 : 區 塊 A C K 訊 框

1 1 0 0 : 示 例 無 線 通 訊

1 1 0 1 : 請 求 (R E Q) 訊 框

1 2 0 0 : 示 例 無 線 通 訊

1 2 0 1 : 請 求 訊 框

1 2 0 2 : 回 應 (R e s p) 訊 框

1 2 2 0 : T B P P D U

1 2 3 0 : 區 塊 A C K 訊 框

1 3 0 0 : 示 例 無 線 通 訊

1 3 0 1 : 自 身 (C T S 2 s e l f) 訊 框

1 4 0 0 : 示 例 無 線 通 訊

1 4 1 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

1 4 1 2 : 觸 發 訊 框

1 4 2 0 : 另 一 M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

1 4 2 2 : 觸 發 訊 框

1 5 1 0 : M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

1 5 1 1 : C T S 訊 框

1 5 1 2 : 觸 發 訊 框

1 5 2 0 : 另 一 M U - R T S T X S 觸 發 訊 框

1 5 2 2 : 觸 發 訊 框

1 6 0 0 : 示 例 程 序

1 6 0 2 : 方 塊

1 6 0 4 : 方 塊

1 6 0 6 : 方 塊

1 6 0 8 : 方 塊

1 7 0 0 : 示 例 程 序

1 7 0 2 : 方 塊

1 7 0 4 : 方 塊

1 7 0 6 : 方 塊

1 7 0 8 : 方 塊

1 7 1 0 : 方 塊

1 8 0 0 : 程 序

- 1 8 0 4 : 方 塊
- 1 9 0 0 : T W T 元 素
- 1 9 0 2 : 元 素 I D 欄 位
- 1 9 0 4 : 長 度 欄 位
- 1 9 0 6 : 控 制 欄 位
- 1 9 0 8 : T W T 參 數 資 訊 欄 位
- 1 9 1 0 : 廣 播 T W T 參 數 集 合 欄 位
- 1 9 1 2 : 請 求 類 型 欄 位
- 1 9 1 4 : 目 標 喚 醒 時 間 欄 位
- 1 9 1 6 : 標 稱 最 小 T W T 喚 醒 持 續 時 間 欄 位
- 1 9 1 7 : T W T 喚 醒 間 隔 尾 數 欄 位
- 1 9 1 8 : 廣 播 T W T 資 訊 欄 位
- 1 9 2 0 : 請 求 類 型 欄 位
- 1 9 2 2 : T W T 請 求 子 欄 位
- 1 9 2 4 : T W T 設 置 命 令 子 欄 位
- 1 9 2 6 : 觸 發 子 欄 位
- 1 9 2 8 : 最 後 廣 播 參 數 集 合 子 欄 位
- 1 9 3 0 : 流 類 型 子 欄 位
- 1 9 3 2 : 廣 播 T W T 推 薦 子 欄 位
- 1 9 3 4 : T W T 喚 醒 間 隔 指 數 子 欄 位
- 1 9 3 6 : 預 留 位 元
- 2 0 0 0 : 示 例 觸 發 訊 框
- 2 0 0 1 : 訊 框 控 制 欄 位
- 2 0 0 2 : 持 續 時 間 欄 位

- 2003: 接收器位址 (R A) 欄位
- 2004: 發射器位址 (T A) 欄位
- 2005: 共用資訊欄位
- 2006(1): 使用者資訊欄位
- 2006(2): 使用者資訊欄位
- 2006(n): 使用者資訊欄位
- 2007: 可選的填充欄位
- 2008: 訊框校驗序列 (F C S) 欄位
- 2010: 使用者資訊欄位
- 2011: A I D 1 2 欄位
- 2012: R U 分配欄位
- 2013: U L F E C 編碼類型欄位
- 2014: U L H E - M C S 欄位
- 2015: U L D C M 欄位
- 2016: S S 分配 / R A - R U 資訊欄位
- 2017: U L 目標 R S S I 欄位
- 2018: 預留欄位
- 2019: 觸發相關使用者資訊欄位
- 2100: 示例無線通訊設備
- 2110: 接收元件
- 2120: 通訊管理器
- 2122: 通道感測元件
- 2124: 時延敏感的 (L S) 傳輸量保護元件
- 2130: 發送元件

2 2 0 0 : 示 例 無 線 通 訊 設 備

2 2 1 0 : 接 收 元 件

2 2 2 0 : 通 訊 管 理 器

2 2 2 2 : 通 訊 管 理 器

2 2 3 0 : 發 送 元 件

S T A 1 : 無 線 站

S T A 2 : 無 線 站

t 0 : 時 間

T 1 : 時 間

t 1 : 時 間

T 2 : 時 間

t 2 : 時 間

T 2 ' : 時 間

t 3 : 時 間

t 4 : 時 間

t 5 : 時 間

t 6 : 時 間

t 7 : 時 間

t 8 : 時 間

t 9 : 時 間

t 1 0 : 時 間

t 1 1 : 時 間

t 1 2 : 時 間

t 1 3 : 時 間

t₁₄：時間

t₁₅：時間

【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】 一種用於由一存取點（A P）進行無線通訊的方法，包括以下步驟：

從與該 A P 相關聯的並且亦經由一同級間（P 2 P）鏈路與一客戶端設備相關聯的一無線站（S T A）接收一請求訊框，該請求訊框指示該 S T A 打算在於一無線媒體上排程的一受限的目標喚醒時間（r - T W T）服務時段（S P）期間與該客戶端設備交換 P 2 P 通訊，該請求訊框標識該客戶端設備；

回應於接收到該請求訊框，在該無線媒體上將一回應訊框發送給該 S T A；

在該 r - T W T S P 期間，在該無線媒體上獲得一傳輸機會（T X O P）；及

回應於獲得該 T X O P，在該無線媒體上發送一觸發訊框，該觸發訊框為該 S T A 與該客戶端設備之間的 P 2 P 通訊分配該獲得的 T X O P 的一部分，其中該回應訊框或該觸發訊框中的至少一項指示針對該客戶端設備的一網路分配向量（N A V）異常。

【請求項 2】 根據請求項 1 之方法，其中該回應訊框和該觸發訊框之每一者包括該客戶端設備的一媒體存取控制（M A C）位址。

【請求項 3】 根據請求項 1 之方法，其中該 N A V 異常指示該客戶端設備將要忽略由該觸發訊框指示的一 N A V 持續時間以及由回應於該觸發訊框的一清除發送（C T S）

訊框指示的一 NAV 持續時間。

【請求項 4】 根據請求項 1 之方法，其中該 STA 包括被配置為與該客戶端設備進行通訊的一並置 softAP，並且其中該回應訊框或該觸發訊框中的至少一項還指示針對該 softAP 的一 NAV 異常。

【請求項 5】 根據請求項 4 之方法，其中該 NAV 異常指示與屬於該 r-TWT SP 的 STA 並置的 softAP 將要忽略由該觸發訊框指示的一 NAV 持續時間以及由回應於該觸發訊框的一清除發送（CTS）訊框指示的一 NAV 持續時間。

【請求項 6】 根據請求項 1 之方法，其中該觸發訊框包括攜帶被設置成為 0 的一值的一位元的一載波感測（CS）要求欄位，其中該被設置成為 0 的一值的位元指示該 NAV 異常。

【請求項 7】 根據請求項 1 之方法，其中該請求訊框指示該客戶端設備的一媒體存取控制（MAC）位址，並且該回應訊框指示該客戶端設備將要忽略由從該 AP 發送的觸發訊框設置的 NAV 持續時間以及由回應於該等觸發訊框的清除發送（CTS）訊框設置的 NAV 持續時間。

【請求項 8】 根據請求項 7 之方法，其中該請求訊框是包括指示該客戶端設備的該 MAC 位址的一 TWT 元素的一 TWT 請求訊框，該 TWT 元素還指示該 r-TWT SP 的一週期、該 r-TWT SP 的一持續時間、該 r-TWT SP 的一共享模式、該 r-TWT SP 的一喚醒持續時間、該

r-TWT SP 的一流類型或該 r-TWT SP 的一參數集合中的一項或多項。

【請求項 9】 根據請求項 7 之方法，其中該請求訊框是包括指示該客戶端設備的該 MAC 位址的一傳輸量規範（TSPEC）元素的一串流分類服務（SCS）請求訊框，該 TSPEC 元素還指示用於受限的 TWT 通信期的一最小資料速率、用於該受限的 TWT 通信期的一平均資料速率、用於該 r-TWT SP 的一延遲界限以及用於該 r-TWT SP 的一使用者優先順序（UP）。

【請求項 10】 根據請求項 7 之方法，其中該請求訊框是一 P2P 請求訊框，該 P2P 請求訊框包括至少指示該客戶端設備的該 MAC 位址的一 TWT 元素、一 TSPEC 元素或一供應商特定資訊元素（VSIE）中的一項或多項。

【請求項 11】 根據請求項 1 之方法，其中該回應訊框指示多少個設備是該 r-TWT SP 的成員。

【請求項 12】 根據請求項 1 之方法，其中該觸發訊框包括一多使用者（MU）請求發送（RTS）TXOP 共享（TXS）觸發訊框。

【請求項 13】 根據請求項 12 之方法，其中該 MU-RTS TXS 觸發訊框包括指示一 TXOP 共享模式的一 TXOP 共享模式子欄位，該 TXOP 共享模式對應於與該客戶端設備相關聯的該 P2P 通訊。

【請求項 14】 根據請求項 13 之方法，其中該 TXOP 共享模式子欄位指示對於該 STA 回應於該 MU-RTS TXS

觸發訊框來發送一清除發送（CTS）訊框的請求，該 CTS 訊框包括包含該客戶端設備的該 MAC 位址的一接收器位址欄位。

【請求項 15】根據申請專利範圍 1 之方法，其中該請求訊框指示一第一時間段，在該第一時間段期間，該 STA 打算在該 $r-TWT_{SP}$ 內使用該無線媒體，並且該觸發訊框包括指示一第二時間段的一持續時間欄位，在該第二時間段期間，該 TXOP 的該部分被分配用於與該客戶端設備相關聯的 P2P 通訊，該第二時間段比該第一時間段短。

【請求項 16】根據請求項 15 之方法，其中該第二時間段是基於與從該 STA 請求該 CTS 訊框相關聯的一時間段的。

【請求項 17】一種無線通訊設備，包括：

至少一個數據機；

與該至少一個數據機通訊地耦合的至少一個處理器；

及

至少一個記憶體，該至少一個記憶體與該至少一個處理器通訊地耦合並且儲存處理器可讀代碼，該些處理器可讀代碼在由該至少一個處理器結合該至少一個數據機執行時被配置為：

從與該 AP 相關聯的並且亦經由一同級間（P2P）鏈路與一客戶端設備相關聯的一無線站（STA）接收一請求訊框，該請求訊框指示該 STA 打算在於一無線媒體

上排程的一受限的目標喚醒時間（ $r-TWT$ ）服務時段（ SP ）期間與該客戶端設備交換 $P2P$ 通訊，該請求訊框標識該客戶端設備；

回應於接收到該請求訊框，在該無線媒體上將一回應訊框發送給該 STA ；

在該 $r-TWT$ SP 期間，在該無線媒體上獲得一傳輸機會（ $TXOP$ ）；及

回應於獲得該 $TXOP$ ，在該無線媒體上發送一觸發訊框，該觸發訊框為該 STA 與該客戶端設備之間的 $P2P$ 通訊分配該獲得的 $TXOP$ 的一部分，其中該回應訊框或該觸發訊框中的至少一項指示針對該客戶端設備的一網路分配向量（ NAV ）異常。

【請求項 18】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該回應訊框和該觸發訊框中的每項包括該客戶端設備的一媒體存取控制（ MAC ）位址。

【請求項 19】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該 NAV 異常指示該客戶端設備將要忽略由該觸發訊框指示的一 NAV 持續時間以及由回應於該觸發訊框的一清除發送（ CTS ）訊框指示的一 NAV 持續時間。

【請求項 20】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該 STA 包括被配置為與該客戶端設備進行通訊的一並置 $softAP$ ，並且其中該回應訊框或該觸發訊框中的至少一項亦指示針對該 $softAP$ 的一 NAV 異常。

【請求項 21】根據請求項 20 之無線通訊設備，其中該

NAV 異常指示與屬於該 r-TWT SP 的 STA 並置的 soft AP 將要忽略由該觸發訊框指示的一 NAV 持續時間以及由回應於該觸發訊框的一清除發送 (CTS) 訊框指示的一 NAV 持續時間。

【請求項 22】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該觸發訊框包括攜帶被設置成為 0 的一值的一位元的一載波感測 (CS) 要求欄位，其中該被設置成為 0 的值的位元指示該 NAV 異常。

【請求項 23】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該請求訊框指示該客戶端設備的一媒體存取控制 (MAC) 位址，並且該回應訊框指示該客戶端設備將要忽略由從該 AP 發送的觸發訊框設置的 NAV 持續時間以及由回應於該些觸發訊框的清除發送 (CTS) 訊框設置的 NAV 持續時間。

【請求項 24】根據請求項 23 之無線通訊設備，其中該請求訊框是包括指示該客戶端設備的該 MAC 位址的一 TWT 元素的一 TWT 請求訊框，該 TWT 元素還指示該 r-TWT SP 的一週期、該 r-TWT SP 的一持續時間、該 r-TWT SP 的一共享模式、該 r-TWT SP 的一喚醒持續時間、該 r-TWT SP 的一流類型或該 r-TWT SP 的一參數集合中的一項或多項。

【請求項 25】根據請求項 23 之無線通訊設備，其中該請求訊框是包括指示該客戶端設備的該 MAC 位址的一傳輸量規範 (TSPEC) 元素的一串流分類服務 (SCS)

請求訊框，該 T S P E C 元素還指示用於受限的 T W T 通信期的一最小資料速率、用於該受限的 T W T 通信期的一平均資料速率、用於該 r - T W T S P 的一延遲界限以及用於該 r - T W T S P 的一使用者優先順序（U P）。

【請求項 26】根據請求項 23 之無線通訊設備，其中該請求訊框是一 P2P 請求訊框，該 P2P 請求訊框包括至少指示該客戶端設備的該 M A C 位址的一 T W T 元素、一 T S P E C 元素或一供應商特定資訊元素（V S I E）中的一項或多項。

【請求項 27】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該回應訊框指示多少個設備是該 r - T W T S P 的成員。

【請求項 28】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該觸發訊框包括一多使用者（M U）請求發送（R T S）T X O P 共享（T X S）觸發訊框，該 M U - R T S T X S 觸發訊框包括指示一 T X O P 共享模式的一 T X O P 共享模式子欄位，該 T X O P 共享模式對應於與該客戶端設備相關聯的該 P2P 通訊。

【請求項 29】根據請求項 28 之無線通訊設備，其中該 T X O P 共享模式子欄位指示對於該 S T A 回應於該 M U - R T S T X S 觸發訊框來發送一清除發送（C T S）訊框的一請求，該 C T S 訊框包括包含該客戶端設備的該 M A C 位址的一接收器位址欄位。

【請求項 30】根據請求項 17 之無線通訊設備，其中該請求訊框指示一第一時間段，在該第一時間段期間，該

S T A 打算在該 r - T W T S P 內使用該無線媒體，並且該觸發訊框包括指示一第二時間段的一持續時間欄位，在該第二時間段期間，該 T X O P 的該部分被分配用於與該客戶端設備相關聯的 P 2 P 通訊，該第二時間段比該第一時間段短。

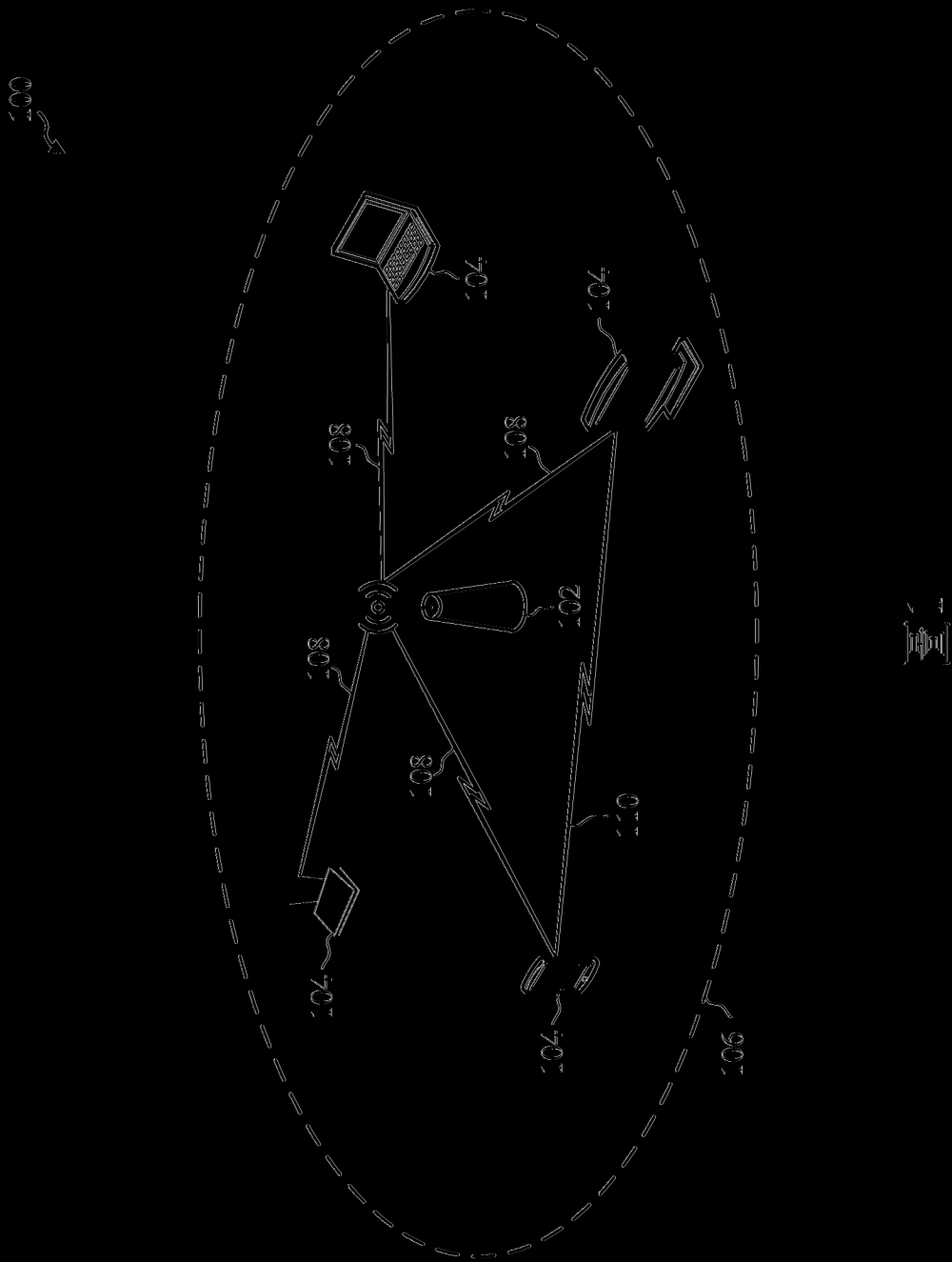
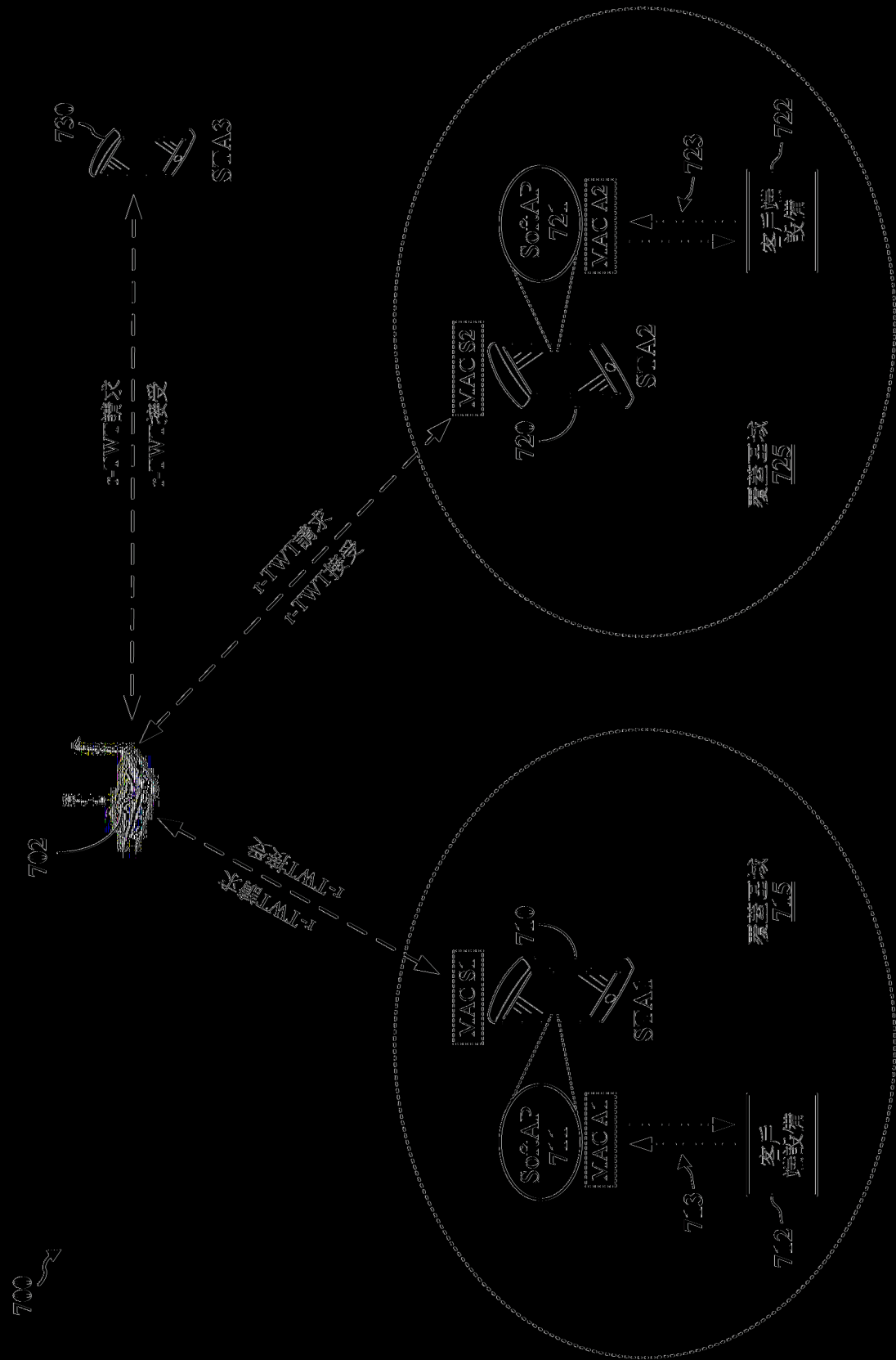
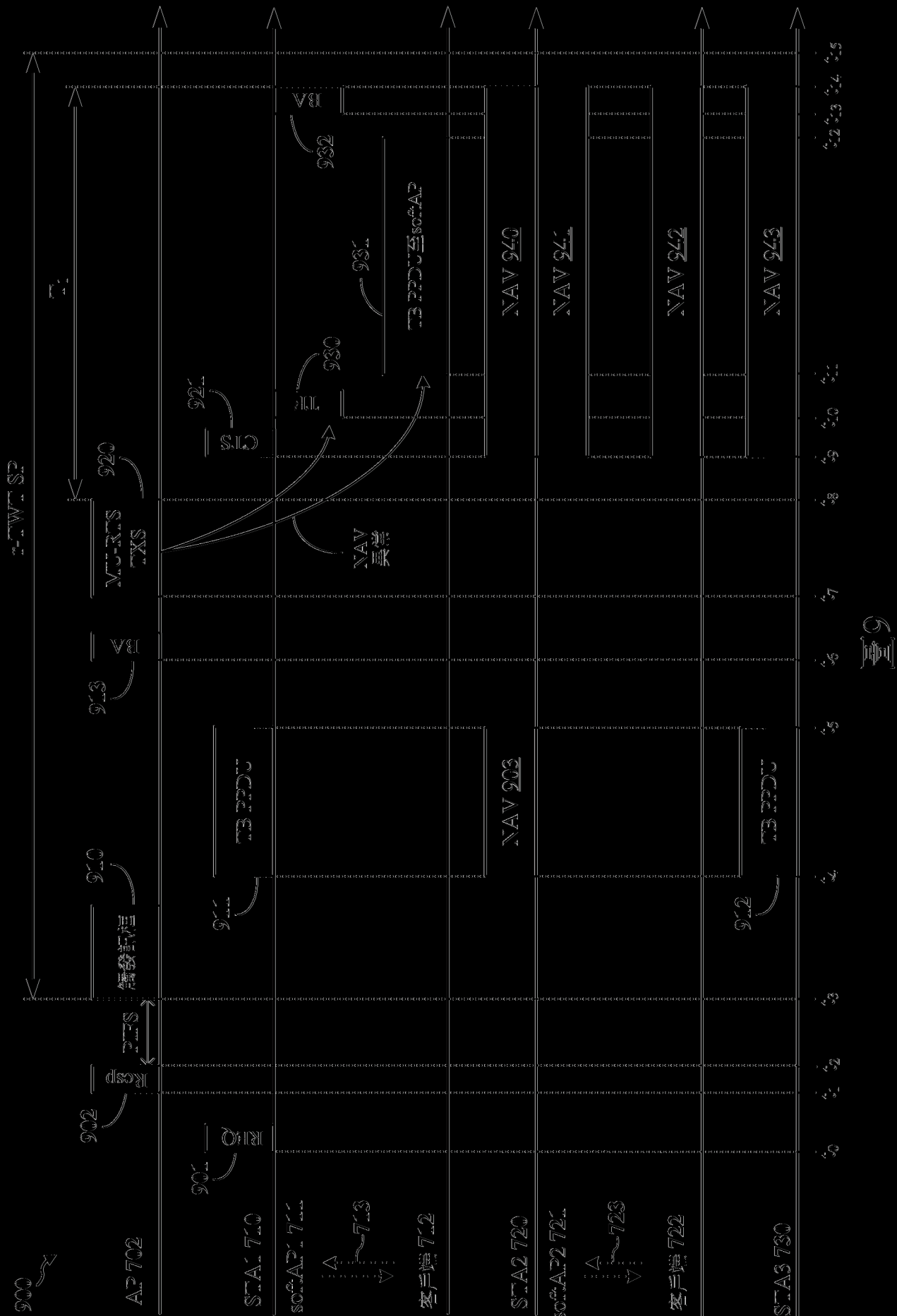
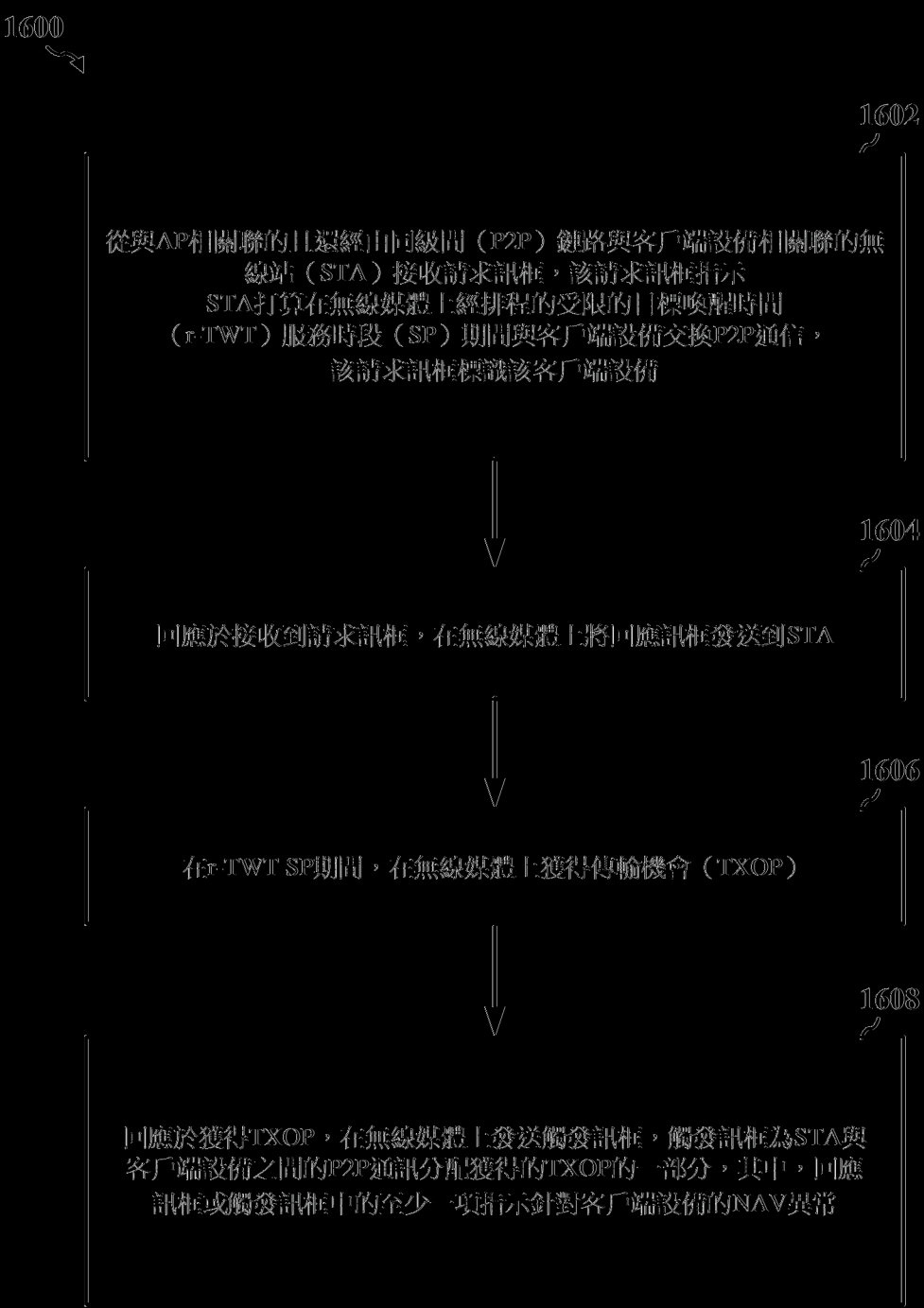


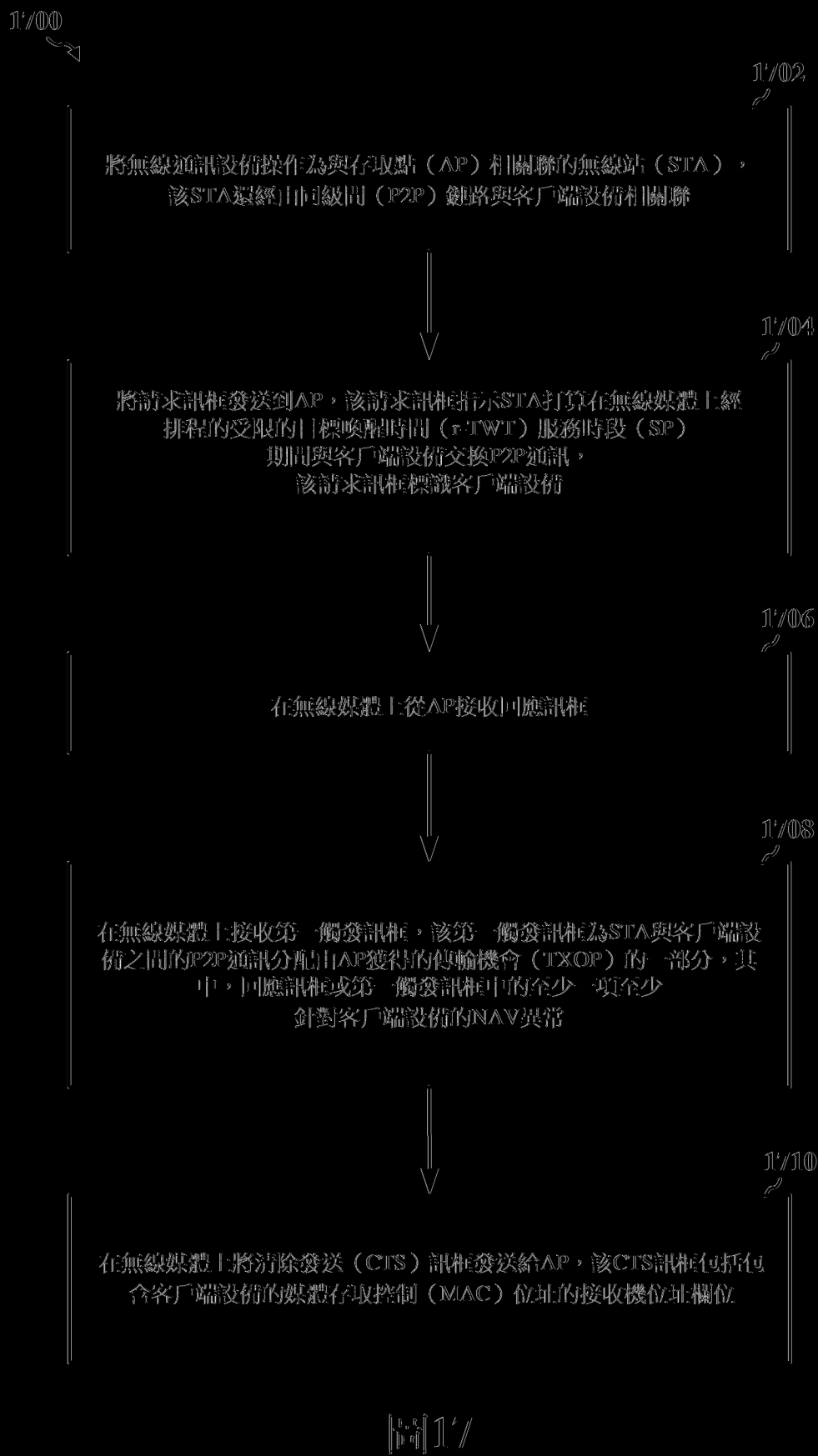
圖 1







16



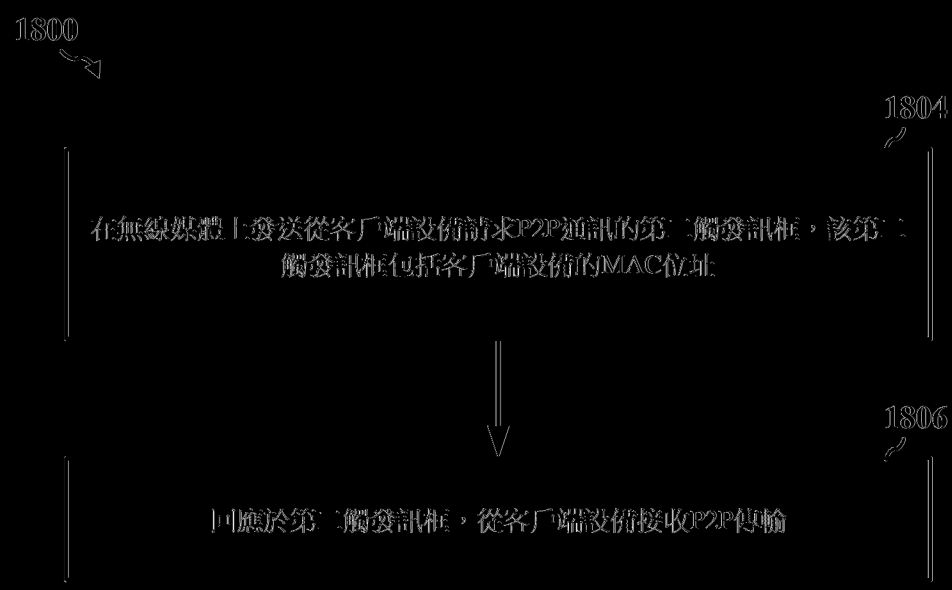


圖18

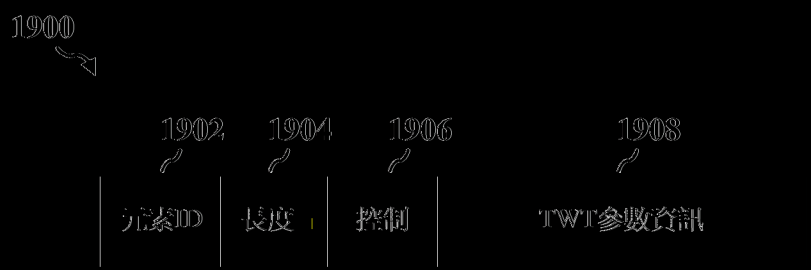


圖19A

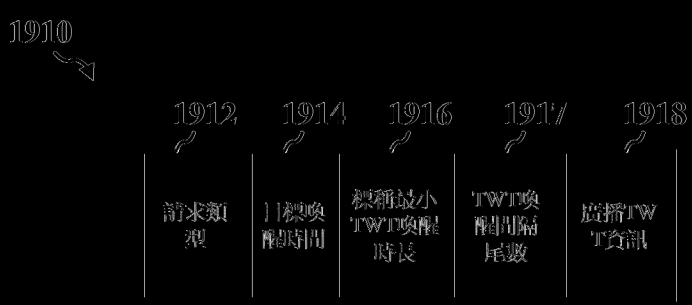


圖19B

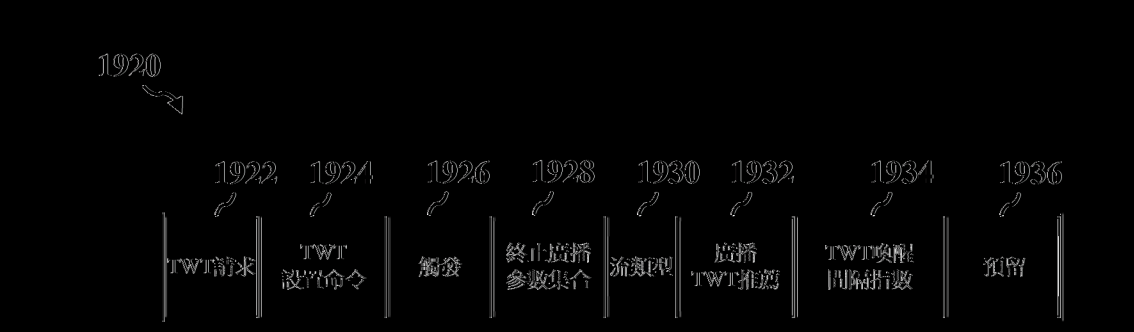


圖19C

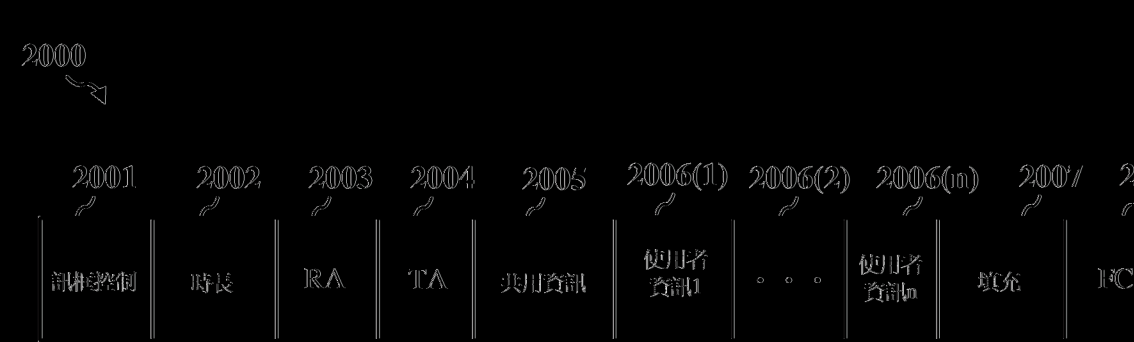


圖20A



圖20B

