



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I773834 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：107134357

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 28 日

(51)Int. Cl. : **H04W36/32 (2009.01)**

(30)優先權：2017/09/28 世界智慧財產權組織 PCT/CN2017/103990

2018/09/27 世界智慧財產權組織 PCT/CN2018/107823

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

美國

(72)發明人：鄭瑞銘 ZHENG, RUIMING (CN)；劉慧春 LIU, HUICHUN (CN)；朱喜鵬 ZHU, XIPENG (CN)；張軍 ZHANG, JUAN (CN)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

CN 102025623A

CN 106657183A

US 2017/0215099A1

WO 2016/159674A2

CMCC, "Discussion on UE assisted local cache", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting 98, R2-1705797, Hangzhou, China, 15~19 May 2017.

CMCC, Qualcomm Incorporated, "Solution to backhaul long latency issue", 3GPP TSG RAN WG3 94, R3-162886, Reno, Nevada, USA, 14th~18th November 2016.

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：18 共 95 頁

(54)名稱

使用者設備 (UE) 輔助式本端快取

(57)摘要

本案內容的各態樣提供用以支援使用者設備 (UE) 輔助式本端快取特徵的控制平面信號傳遞，其中資訊內容可以在無線通訊網路中的基地台處或附近被本端快取。控制平面信號傳遞可以包括：系統資訊廣播 (SIB) 以通告該特徵的可用性；UE 能力訊息，其指示 UE 對該特徵的支援；及/或無線電資源控制 (RRC) 配置信號傳遞，用以將 UE 配置成利用該特徵。其他態樣描述了基地台的操作和維護 (OAM) 配置以利用該特徵。例如，基於使用者的訂閱，基地台可以另外檢查 UE 是否有資格利用該特徵。在其他實例中，提供了對用以利用 UE 輔助式本端快取特徵的使用者平面信號傳遞的各種增強。本案亦主張保護和描述了其他態樣、實施例和特徵。

Aspects of the disclosure provide control-plane signaling to support a user equipment (UE)-assisted local caching feature, where information content may be locally cached at or near a base station in a wireless communication network. The control plane signaling may include a system information broadcast (SIB) to advertise availability of the feature; a UE capability message that indicates UE support of the feature; and/or radio resource control (RRC) configuration signaling to configure the UE to utilize the feature. Further aspects describe operation and maintenance (OAM) configuration of a base station to utilize the feature. A base station may additionally check for UE eligibility to utilize the feature, e.g., based on the user's

subscription. In further examples, various enhancements to the user-plane signaling to utilize the UE-assisted local caching feature are provided. Other aspects, embodiments, and features are also claimed and described.

指定代表圖：

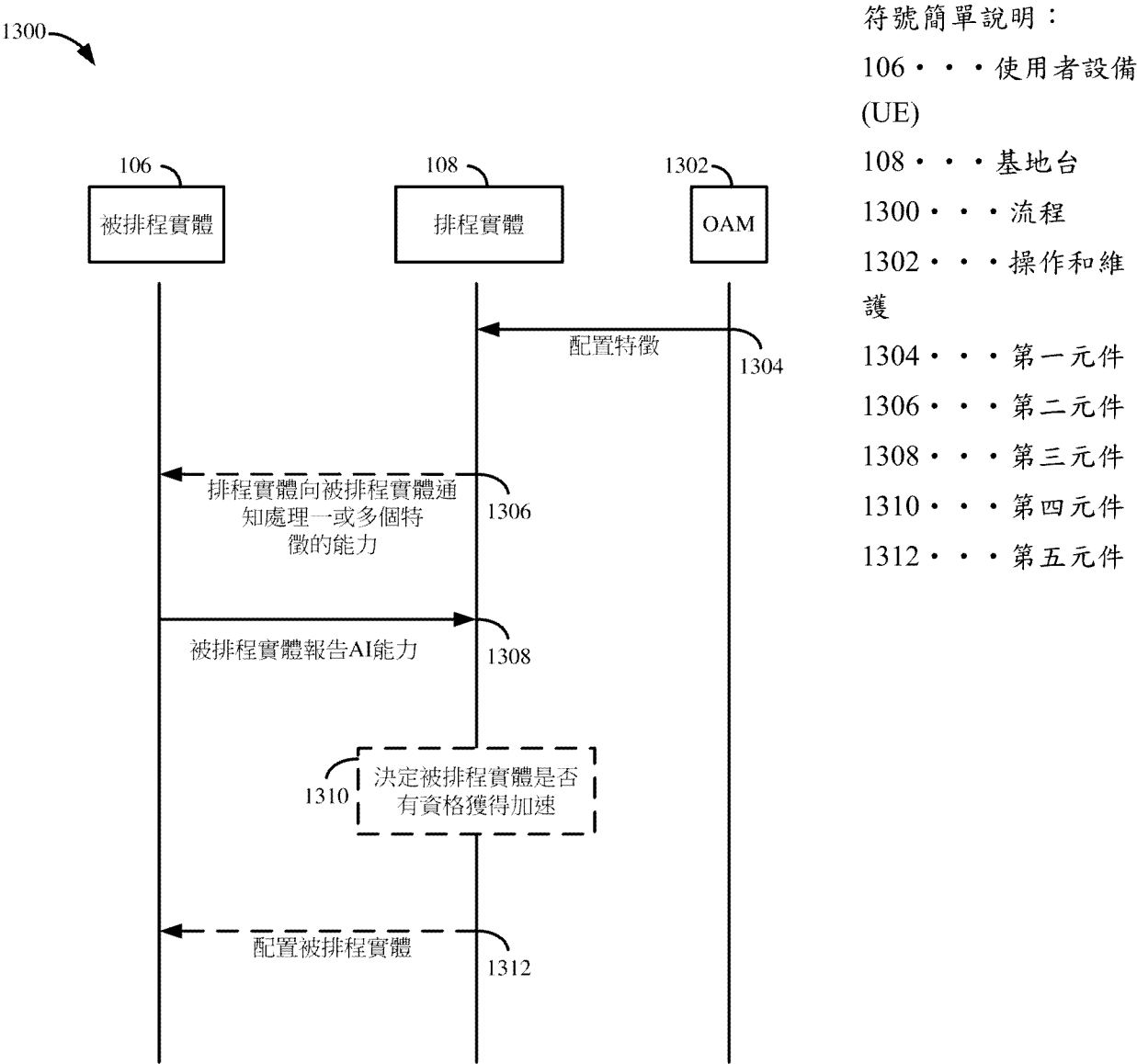


圖13



I773834

【發明摘要】

【中文發明名稱】使用者設備（UE）輔助式本端快取

【英文發明名稱】USER EQUIPMENT (UE) ASSISTED LOCAL CACHING

【中文】

本案內容的各態樣提供用以支援使用者設備（UE）輔助式本端快取特徵的控制平面信號傳遞，其中資訊內容可以在無線通訊網路中的基地台處或附近被本端快取。控制平面信號傳遞可以包括：系統資訊廣播（SIB）以通告該特徵的可用性；UE能力訊息，其指示UE對該特徵的支援；及/或無線電資源控制（RRC）配置信號傳遞，用以將UE配置成利用該特徵。其他態樣描述了基地台的操作和維護（OAM）配置以利用該特徵。例如，基於使用者的訂閱，基地台可以另外檢查UE是否有資格利用該特徵。在其他實例中，提供了對用以利用UE輔助式本端快取特徵的使用者平面信號傳遞的各種增強。本案亦主張保護和描述了其他態樣、實施例和特徵。

【英文】

Aspects of the disclosure provide control-plane signaling to support a user equipment (UE)-assisted local caching feature, where information content may be locally cached at or near a base station in a wireless communication network. The control plane signaling may include a system information broadcast (SIB) to advertise availability of the feature; a UE capability message that indicates UE support of the feature; and/or radio resource control (RRC) configuration signaling to configure the UE to utilize the feature. Further aspects describe operation and maintenance (OAM) configuration of a

base station to utilize the feature. A base station may additionally check for UE eligibility to utilize the feature, e.g., based on the user's subscription. In further examples, various enhancements to the user-plane signaling to utilize the UE-assisted local caching feature are provided. Other aspects, embodiments, and features are also claimed and described.

【指定代表圖】第（ 13 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 6 用 戶 設 備 （ U E ）

1 0 8 基 地 台

1 3 0 0 流 程

1 3 0 2 操 作 和 維 護

1 3 0 4 第 一 元 件

1 3 0 6 第 二 元 件

1 3 0 8 第 三 元 件

1 3 1 0 第 四 元 件

1 3 1 2 第 五 元 件

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】使用者設備（UE）輔助式本端快取

【英文發明名稱】USER EQUIPMENT (UE) ASSISTED LOCAL CACHING

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張於2018年9月27日向國家智慧財產權局提交的專利合作條約（PCT）申請號為PCT/CN2018/107823的和於2017年9月28日在國家智慧財產權局提交的專利合作條約（PCT）申請號為PCT/CN2017/103990的優先權和權益，其全部內容經由引用併入本文。

【0002】 下文論述的技術通常涉及無線通訊系統，更特定而言涉及用於減少無線通訊系統中的回載延遲的技術。

【先前技術】

【0003】 無線通訊系統被廣泛部署以提供各種類型的通訊內容，例如，語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等。該等系統可以經由共享可用的系統資源（例如，時間、頻率和功率）來支援與多個使用者的通訊。此種多工存取系統的實例包括分碼多工存取（CDMA）系統、分時多工存取（TDMA）系統、分頻多工存取（FDMA）系統和正交分頻多工存取（OFDMA）系統（例如，長期進化（LTE）系統或新無線電（NR）系統）。無線多工存取通訊系統可以包括多個基地台或存取網路節點，每個基地台或存取網路節點同時支援多個通訊設備的通訊，每個通訊設備可以另外稱為使用者設備（UE）。

【0004】 本端快取（local caching）（例如，行動內容傳遞網路（CDN）、多存取邊緣計算（MEC）等）是可以被用於將期望內容（例如，各種類型的媒體）推送到最接近請求使用者的節點的網路配置。此是為了減少給定網路的回載鏈路上的傳輸量負載並加快請求使用者的存取時間。當網路涉及行動網路時，網路可以快取靠近一或多個UE的邊緣路由器（例如，LTE系統中的封包閘道（PGW）、5G或NR系統中的使用者平面功能（UPF）或者3G或通用行動電信服務（UMTS）網路中的閘道通用封包無線電服務（GPRS）支援節點（GGSN））的內容。在一些情況下，無線通訊系統的基地台可以在本端快取某些內容以便減少等待時間。

【0005】 隨著對行動寬頻存取的需求持續增長，研究和開發持續推進無線通訊技術，以不僅滿足對行動寬頻存取不斷增長的需求，而且推進和增強行動通訊的使用者體驗。

【發明內容】

【0006】 以下內容呈現了本案內容的一或多個態樣的簡要概述，以便提供對該等態樣的基本理解。該概述不是對本案內容的所有預期特徵的廣泛概述，並且既不意欲辨識本案內容的所有態樣的關鍵或重要元素，亦不意欲圖示本案內容的任何或所有態樣的範疇。其唯一目的是以簡化形式呈現本案內容的一或多個態樣的一些概念，作為稍後呈現的更詳細描述的序言。

【0007】 在一個實例中，揭示一種在使用者設備（UE）處可操作的無線通訊的方法。該方法包括：發送指示該UE是否支援經由本端快取進行的UE輔助式選擇性加速的UE能力訊息；及發送包括輔助資訊（AI）的資料封包，該輔助資訊（AI）用以請求經由該本端快取對該資料封包進行該UE輔助式選擇性加速。

【0008】 在另一個實例中，揭示一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括記憶體設備、收發機、以及通訊地耦合到該記憶體設備和該收發機的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為發送指示UE是否支援經由本端快取進行UE輔助式選擇性加速的UE能力訊息；及發送包括AI的資料封包，該AI用以請求經由該本端快取對該資料封包進行該UE輔助式選擇性加速。

【0009】 在另一實例中，揭示一種在基地台處可操作的無線通訊的方法。該方法包括：從UE接收能力訊息，其中該能力訊息指示使用本端快取記憶體對UE輔助式選擇性加速的支援；從該UE接收資料封包，其中該資料封包包括請求對該資料封包進行UE輔助式選擇性加速的AI；及根據該AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體或路由到核心網路。

【0010】 在另一實例中，揭示一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括記憶體設備、收發機、以及通訊地耦合到該記憶體設備和該收發機的至少一個處理器，該至少一個處理器被配置為從UE接收能力訊息，其中該能力訊

息指示使用本端快取記憶體對UE輔助式選擇性加速的支援；從該UE接收資料封包，其中該資料封包包括請求對該資料封包進行UE輔助式選擇性加速的AI；及根據該AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體或路由到核心網路。

【0011】經由閱讀下文的詳細描述，將更全面地理解本發明的該等和其他態樣。經由結合附圖閱讀本發明的具體示例性實施例的以下描述，本發明的其他態樣、特徵和實施例對於本領域一般技藝人士將變得顯而易見。儘管可以相對於下文的某些實施例和附圖論述本發明的特徵，但是本發明的所有實施例可以包括在本文論述的一或多個有利特徵。換言之，儘管可以將一或多個實施例論述為具有某些有利特徵，但是亦可以根據在本文論述的本發明的各種實施例使用該等特徵中的一或多者。以類似的方式，儘管示例性實施例可以在下文作為設備、系統或方法實施例來論述，但是應理解，此種示例性實施例可以在各種設備、系統和方法中實現。

【圖式簡單說明】

【0012】圖1是無線通訊系統的示意圖。

【0013】圖2是無線電存取網路的實例的概念圖示。

【0014】圖3是示出支援多輸入多輸出（MIMO）通訊的無線通訊系統的方塊圖。

【0015】圖4是示出根據一些實施例的與在排程實體處支援使用者實體（UE）輔助式封包路由的資料網路互連的無線通訊系統的實例的概念圖。

【0016】圖5是根據一些實施例的支援UE輔助式封包路由的概念流程。

【0017】圖6是根據一些實施例的具有12位元序號（SN）和三個保留位元的封包資料彙聚協定（PDCP）協定資料單元（PDU）的概念性實例。

【0018】圖7是具有18位元SN和五個保留位元的PDCP PDU的概念實例。

【0019】圖8是具有12位元SN和在資料欄位的末尾處具有新欄位的PDCP PDU的概念性實例。

【0020】圖9是具有18位元SN和在資料欄位的末尾處具有新欄位的PDCP PDU的概念性實例。

【0021】圖10是具有12位元SN和在標頭欄位的末尾處具有新欄位的PDCP PDU的概念性實例。

【0022】圖11是具有18位元SN和在標頭欄位的末尾處具有新欄位的PDCP PDU的概念性實例。

【0023】圖12是根據一些實施例的具有用於輔助資訊（AI）的新欄位的唯一媒體存取控制（MAC）控制元件（CE）的概念性實例。

【0024】圖13是根據一些實施例的部分地支援針對本端快取能力配置UE和基地台的概念性流程。

【0025】圖14是概念性地示出根據本案內容的一些態樣的用於基地台的硬體實施方式的實例的方塊圖。

【0026】圖15是概念性地圖示根據本案內容的一些態樣的用於UE的硬體實施方式的實例的方塊圖。

【0027】圖16是示出根據本案內容的一些態樣的用於在基地台處實現本端快取能力的示例性程序的流程圖。

【0028】圖17是示出根據本案內容的一些態樣的用於採用輔助式本端快取記憶體封包路由的示例性程序的流程圖。

【0029】圖18是示出根據本案內容的一些態樣的用於在UE處實現本端快取能力的示例性程序的流程圖。

【實施方式】

【0030】以下結合附圖闡述的具體實施方式意欲作為各種配置的描述，而無意表示在其中可以實踐在本文描述的概念的僅有配置。具體實施方式包括用於提供對各種概念的透徹理解的具體細節。然而，對於本領域技藝人士顯而易見的是，可以在沒有該等具體細節的情況下實踐該等概念。在一些實例中，眾所熟知的結構和部件以方塊圖形式示出，以避免模糊該等概念。

【0031】儘管經由對一些實例的說明在本案中描述了各態樣和實施例，但是本領域技藝人士將理解，可以在眾多不同的佈置和場景中出現另外的實施方式和用例。在本文描述的創新可以跨眾多不同的平臺類型、設備、系統、形狀、尺寸、包裝佈置來實現。例如，各實施例及/或各

用例可以經由整合晶片實施例和其他基於非模組部件的設備（例如，終端使用者設備、車輛、通訊設備、計算設備、工業設備、零售/購買設備、醫療設備、啟用AI的設備等）來實現。儘管一些實例可能或可能不是專門針對用例或應用，但是可能出現所描述的創新的各種各樣的適用性。實施方式範圍可以是從晶片級或模組化部件到非模組化、非晶片級實施方式並且進一步到包含所描述的創新的一或多個態樣的聚合、分散式或原始設備製造商（OEM）設備或系統。在一些實際設置中，包含所描述的各態樣和各特徵的設備亦可以包括用於實現和實踐所主張保護和描述的實施例的額外部件和特徵。例如，無線信號的發送和接收必須包括用於類比和數位目的的多個部件（例如，包括天線、射頻鏈、功率放大器、調變器、緩衝器、處理器、交錯器、加法器/求和器的硬體部件等等）。意欲在本文描述的創新可以在各種尺寸、形狀和構造的各種設備、晶片級部件、系統、分散式佈置、終端使用者設備等中實施。

定義

【0032】 AI：由被排程實體傳送給排程實體的輔助資訊（AI），以支援被排程實體輔助式快取。可以經由在本文公開的用於輔助式封包路由的控制平面解決方案的任何組合來傳送AI。AI可以包括加速指示符、訂閱資訊、服務類型等。

【0033】服務類型：服務類型可以指資料的類型、類別和種類（例如，網頁瀏覽、視訊串流傳送、VoIP、任務關鍵型應用、多躍點網路、具有即時回饋的遠端操作等）、使用者的類型、類別和種類（亦即，針對UE訂閱的視訊解析度或視訊速率、與UE訂閱相關聯的本端快取記憶體伺服器服務等），或者任一者的特性（例如，服務品質（QoS）要求、潛時要求、網路切片（network slice）或服務設定檔等）。

【0034】SIB：系統資訊區塊（SIB）可以在整個行動網路中攜帶相關資訊，例如，從廣播排程實體到複數個被排程實體。SIB可以輔助被排程實體存取細胞，執行細胞重選。

【0035】DPI：深度封包偵測（DPI）是電腦網路封包過濾的一種形式，其檢查封包中的資料部分。例如，排程實體可以對從被排程實體接收的封包執行DPI以決定特定的資訊。

【0036】PDCP：封包資料彙聚協定（PDCP）。PDCP層可以是位於無線電鏈路控制（RLC）層之上的層2（L2）的一部分。PDCP層可以提供不同的無線電承載和邏輯通道之間的多工等功能。

【0037】PDU：如本文所使用地，協定資料單元（PDU）可以是在給定層的協定中指定的且由該層的協定控制資訊和可能的使用者資料組成的資料單元。

網路通訊

【0038】 本案全篇提供的各種概念可以跨各種各樣的電信系統、網路架構和通訊標準被實現。現在參照圖1，作為說明性實例而非限制，參照無線通訊系統100圖示本案內容的各個態樣。無線通訊系統100包括三個互動域：核心網路102、無線電存取網路（RAN）104和使用設備（UE）106。藉助無線通訊系統100，可以賦能UE 106與外部資料網路110（如（但不限於）網際網路）進行資料通訊。

【0039】 RAN 104可以實現任何合適的無線通訊技術以向UE 106提供無線電存取。作為一個實例，RAN 104可以根據通常簡稱為5G的第三代合作夥伴計畫（3GPP）新無線電（NR）規範進行操作。作為另一實例，RAN 104可以在5G NR和進化通用陸地無線電存取網路（eUTRAN）標準的混合體下進行操作，eUTRAN標準通常被稱為LTE。3GPP將此種混合RAN稱為下一代RAN或NG-RAN。當然，可以在本案內容的範疇內使用眾多其他實例。

【0040】 如圖所示，RAN 104包括複數個基地台108。概括而言，基地台是無線電存取網路中的網路元件，負責在一或多個細胞中去往UE或來自UE的無線電發送和接收。在不同的技術、標準或上下文中，本領域技藝人士可以不同地將基地台稱為基地台收發機（BTS）、無線電基地台、無線電收發機、收發機功能、基本服務集（BSS）、擴展服務集（ESS）、存取點（AP）、節點

B (NB)、e 節點 B (eNB)、g 節點 B (gNB) 或某個其他合適的術語。

【0041】 進一步圖示無線電存取網路104，其支援多個行動裝置的無線通訊。行動裝置可以指在3GPP標準中的使用者設備 (UE)，但是本領域技藝人士亦可以將其稱為行動站 (MS)、使用者站、行動單元、使用者單元、無線單元、遠端單元、行動設備、無線設備、無線通訊設備、遠端設備、行動使用者站、存取終端 (AT)、行動終端、無線終端、遠端終端機、手機、終端、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端或某個其他合適的術語。UE可以是向使用者提供對網路服務的存取的裝置。

【0042】 在本文檔中，「行動」裝置未必具有移動能力，並且可以是靜止的。術語行動裝置或行動設備廣泛地表示各種各樣的設備和技術。UE可以包括多個硬體結構佈局，其大小、形狀和佈置有助於通訊；該等佈局可以包括彼此電耦合的天線、天線陣列、射頻 (RF) 鏈、放大器、一或多個處理器等。例如，行動裝置的一些非限制性實例包括行動站、蜂巢式 (蜂巢) 電話、智慧型電話、會話期啟動協定 (SIP) 電話、膝上型電腦、個人電腦 (PC)、筆記型電腦、小筆電、智慧型電腦、平板電腦、個人數位助理 (PDA) 以及例如對應於「物聯網」 (IoT) 的廣泛的嵌入式系統。行動裝置亦可以是汽車或其他運輸車輛、遠端感測器或致動器、機器人或機器人設備、衛星無線電單元、全球定位系統 (GPS) 設備、物體追蹤設備、

無人機、多軸飛行器、四軸飛行器、遠端控制設備、消費者及/或可穿戴設備（如，眼鏡、可穿戴相機、虛擬實境設備、智慧手錶、健康或健身追蹤器、數位音訊播放機（例如，MP3）、相機、遊戲控制台等）。行動裝置亦可以是數位家居設備或智慧家居設備，如，家用音訊、視訊及/或多媒體設備、電器、自動售貨機、智慧照明、家用安全系統、智慧型儀錶。行動裝置亦可以是智慧能源設備、安全設備、太陽能電池板或太陽能電池陣列、對電力、照明、水等進行控制的市政基礎設施設備（例如，智慧電網）；工業自動化和企業設備；物流控制器；農業設備；軍事防禦設備、車輛、飛機、輪船和武器等。此外，行動裝置可以提供被連接的醫學或遠端醫療支援，例如遠距離的醫療保健。遠端醫療設備可以包括：遠端醫療監測設備和遠端醫療管理設備，其中例如，就針對對關鍵服務資料的傳輸的優先存取，及/或針對對關鍵服務資料的傳輸的相關QoS而言，該等設備的通訊可以相比其他類型的資訊而言得到優先處理或優先存取。

【0043】 RAN 104和UE 106之間的無線通訊可以被描述為利用空中介面。經由空中介面從基地台（例如，基地台108）到一或多個UE（例如，UE 106）的傳輸可以稱為下行鏈路（DL）傳輸。根據本案內容的某些態樣，術語下行鏈路可以指示源自排程實體的點對多點傳輸（在下文被進一步描述；例如，基地台108）。用於描述該方案的另一方式可以是使用術語廣播通道多工。從UE（例

如，UE 106）到基地台（例如，基地台108）的傳輸可以稱為上行鏈路（UL）傳輸。根據本案內容的其他態樣，術語上行鏈路可以指示源自被排程實體的點對點傳輸（在下文被進一步描述；例如，UE 106）。

【0044】 在一些實例中，可以排程對空中介面的存取，其中排程實體（例如，基地台108）分配用於其服務區域或細胞內的一些或所有設備和裝置中的通訊的資源。在本案內容中，如下文進一步論述地，排程實體可以負責為一或多個被排程實體排程、分配、重配置和釋放資源。亦即，對於被排程通訊，可以是被排程實體的UE 106可以利用由排程實體108分配的資源。

【0045】 基地台108不是可以用作排程實體的唯一實體。亦即，在一些實例中，UE可以用作排程實體，為一或多個被排程實體（例如，一或多個其他UE）排程資源。

【0046】 如圖1所示，排程實體108可以將下行鏈路訊務112廣播到一或多個被排程實體106。概括而言，排程實體108是負責排程無線通訊網路中的訊務的節點或設備，其中訊務包括下行鏈路訊務112並在一些實例中包括從一或多個被排程實體106到排程實體108的上行鏈路訊務116。另一方面，被排程實體106是接收下行鏈路控制資訊114的節點或設備，其中下行鏈路控制資訊114包括但不限於排程資訊（例如，授權）、同步或定時資訊，或來自無線通訊網路中的諸如排程實體108的另一實體的其他控制資訊。

【0047】 通常，基地台108可以包括用於與無線通訊系統的回載部分120通訊的回載介面。回載120可以提供基地台108與核心網路102之間的鏈路。此外，在一些實例中，回載網路可以提供相應基地台108之間的互連。可以採用各種類型的回載介面，如使用了任何合適的傳輸網路的直接實體連接、虛擬網路等。

【0048】 核心網路102可以是無線通訊系統100的一部分，並且可以獨立於在RAN 104中使用的無線電存取技術。在一些實例中，核心網路102可以根據5G標準（例如，5GC）來配置。在其他實例中，核心網路102可以根據4G進化封包核心（EPC）或任何其他合適的標準或配置來配置。

【0049】 現在參照圖2，藉由實例而非限制，提供了RAN 200的示意圖。在一些實例中，RAN 200可以與上文描述的並且在圖1中示出的RAN 104相同。可以將RAN 200覆蓋的地理區域劃分為可以由使用者設備（UE）基於從一個存取點或基地台廣播的標識唯一地辨識的蜂巢區域（細胞）。圖2圖示巨集細胞202、204和206以及小細胞208，其中每一者可以包括一或多個扇區（未圖示）。扇區是細胞的子區域。一個細胞內的所有扇區由同一基地台服務。扇區內的無線電鏈路可以由屬於該扇區的單個邏輯標識來辨識。在被劃分為扇區的細胞中，細胞內的多個扇區可以由天線組形成，天線組的每個天線負責與細胞的一部分中的UE的通訊。

【0050】 在圖2中，在細胞202和204中圖示兩個基地台210和212；並且圖示第三基地台214控制細胞206中的遠端無線電頭端（RRH）216。亦即，基地台可以具有整合天線或者可以經由饋線電纜連接至天線或RRH。在所示的實例中，細胞202、204和126可以被稱為巨集細胞，因為基地台210、212和214支援具有大尺寸的細胞。此外，在小細胞208（例如，微細胞、微微細胞、毫微微細胞、家庭基地台、家庭節點B、家庭e節點B等）中圖示基地台218，小細胞208可以與一或多個巨集細胞重疊。在該實例中，細胞208可以被稱為小細胞，因為基地台218支援具有相對小尺寸的細胞。可以根據系統設計以及部件約束來完成細胞大小調整。

【0051】 應理解，無線電存取網路200可以包括任何數量的無線基地台和細胞。此外，可以部署中繼節點以擴展給定細胞的大小或覆蓋區域。基地台210、212、214、218為任何數量的行動裝置提供去往核心網路的無線存取點。在一些實例中，基地台210、212、214及/或218可以與上文描述並在圖1中示出的基地台/排程實體108相同。

【0052】 圖2亦包括四軸飛行器或無人機220，其可以被配置為用作基地台。亦即，在一些實例中，細胞可以未必是靜止的，並且細胞的地理區域可以根據諸如四軸飛行器220的行動基地台的位置而移動。

【0053】 在 RAN 200 內，細胞可以包括可以與每個細胞的一或多個扇區進行通訊的 UE。此外，每個基地台 210、212、214、218 和 220 可以被配置為向各個細胞中的所有 UE 提供到核心網路 102（參見圖 1）的存取點。例如，UE 222 和 224 可以與基地台 210 通訊；UE 226 和 228 可以與基地台 212 通訊；UE 230 和 232 可以經由 RRH 216 與基地台 214 通訊；UE 234 可以與基地台 218 通訊；並且 UE 236 可以與行動基地台 220 通訊。在一些實例中，UE 222、224、226、228、230、232、234、236、238、240 及 / 或 242 可以與如前述並在圖 1 中的示出 UE / 被排程實體 106 相同。

【0054】 在一些實例中，行動網路節點（例如，四軸飛行器 220）可以被配置為用作 UE。例如，四軸飛行器 220 可以經由與基地台 210 通訊來在細胞 202 內進行操作。

【0055】 在 RAN 200 的另一態樣，可以在 UE 之間使用側鏈路信號，而不必依賴於來自基地台的排程或控制資訊。例如，兩個或更多個 UE（例如，UE 226 和 228）可以使用同級間（P2P）或側鏈路信號 227 彼此通訊，而不經由基地台（例如，基地台 212）中繼該通訊。在另一實例中，圖示 UE 238 與 UE 240 和 242 通訊。此處，UE 238 可以用作排程實體或主要側鏈路設備，並且 UE 240 和 242 可以用作被排程實體或非主要設備（例如，次要）側鏈路設備。在又一實例中，UE 可以用作設備間（D2D）網路、同級間（P2P）網路或車輛間（V2V）網路中的

及/或網格網路中的排程實體。在網格網路實例中，除了與排程實體238通訊之外，UE 240和242可以可選地彼此直接通訊。因此，在對時頻資源進行被排程存取並且具有蜂巢配置、P2P配置或網格配置的無線通訊系統中，排程實體和一或多個被排程實體可以利用被排程的資源進行通訊。

【0056】無線電存取網路200中的空中介面可以使用一或多個雙工演算法。雙工是指其中兩個端點可以在兩個方向上彼此通訊的點對點通訊鏈路。全雙工意味著兩個端點可以同時彼此通訊。半雙工意味著一次只有一個端點可以向另一個端點發送資訊。在無線鏈路中，全雙工通道通常依賴於發射器和接收器的實體隔離以及合適的干擾消除技術。經常經由利用分頻雙工（FDD）或分時雙工（TDD），對無線鏈路實現全雙工模擬。在FDD中，在不同方向上的傳輸以不同的載波頻率進行操作。在TDD中，使用分時多工將給定通道上的在不同方向上的傳輸彼此分離。亦即，在某些時候，通道專用於一個方向上的傳輸，而在其他時候，通道專用於另一個方向上的傳輸，其中方向可以非常快速地改變，例如每個時槽數次。

【0057】在本案內容的一些態樣中，排程實體及/或被排程實體可以被配置用於波束成形及/或多輸入多輸出（MIMO）技術。圖3圖示支援MIMO系統300的無線通訊系統的實例。在MIMO系統300中，發射器302包括多個發射天線304（例如，N個發射天線），並且接收器306

包括多個接收天線 308（例如， M 個接收天線）。因此，存在從發射天線 304 到接收天線 308 的 $N \times M$ 個信號路徑 310。發射器 302 和接收器 306 中的每一個可以例如在排程實體 108、被排程實體 106 或任何其他合適的無線通訊設備中實現。

【0058】 此種多天線技術的使用使得無線通訊系統能夠利用空間域來支援空間多工、波束成形和發射分集。空間多工可以用於在相同的時頻資源上同時發送不同的資料串流，其中資料串流亦稱為層。可以將資料串流發送到單個 UE 以增加資料速率，或者發送到多個 UE 以增加整個系統容量，後者被稱為多使用者 MIMO（MU-MIMO）。此是經由對每個資料串流進行空間預編碼（亦即，將資料串流與不同的權重和相移相乘）並隨後經由下行鏈路上的多個發射天線發送每個空間預編碼串流來實現的。空間預編碼資料串流以不同的空間簽名到達 UE，此賦能每個 UE 恢復去往該 UE 的一或多個資料串流。在上行鏈路上，每個 UE 發送空間預編碼資料串流，此賦能基地台辨識每個空間預編碼資料串流的源。

【0059】 資料串流或層的數量對應於傳輸的秩。通常，MIMO 系統 300 的秩受發射天線或接收天線 304 或 308 的數量中較少者的限制。另外，UE 處的通道條件以及其他考慮因素（例如基地台處的可用資源）亦可能影響傳輸秩。例如，可以基於從 UE 發送到基地台的秩指示符（RI）來決定在下行鏈路上分配給特定 UE 的秩（並因此決定資

料串流的數量)。可以基於天線配置(例如,發射天線和接收天線的數量)以及在每個接收天線上量測的信號干擾雜訊比(SINR)來決定RI。RI可以指示例如在當前通道條件下可以支援的層的數量。基地台可以使用RI以及資源資訊(例如,要被排程用於UE的可用資源和資料量)來向UE分配傳輸秩。

【0060】 在分時雙工(TDD)系統中,UL和DL是互逆的,因為每一者使用相同頻率頻寬的不同時槽。因此,在TDD系統中,基地台可以基於UL SINR量測(例如,基於從UE發送的探測參考信號(SRS)或其他引導頻信號)來分配用於DL MIMO傳輸的秩。基於所分配的秩,基地台隨後可以針對每個層發送具有分開的C-RS序列的CSI-RS,以提供多層通道估計。根據CSI-RS,UE可以量測跨各層和各資源區塊的通道品質,並將通道品質指示符(CQI)和RI值回饋給基地台,以用於更新秩和為將來的下行鏈路傳輸分配RE。

【0061】 在最簡單的情況下,如圖3所示,2×2 MIMO天線配置上的秩-2空間多工傳輸將從每個發射天線304發射一個資料串流。每個資料串流沿著不同的信號路徑310到達每個接收天線308。隨後,接收器306可以使用來自每個接收天線308的接收信號來重構資料串流。

【0062】 為了使經由無線電存取網路200的傳輸獲得低誤塊率(BLER)同時仍然實現非常高的資料速率,可以使用通道編碼。亦即,無線通訊通常可以利用合適的糾

錯塊碼。在典型的塊碼中，資訊訊息或序列被分成碼塊（CB），並且發射設備處的編碼器（例如，CODEC）隨後以數學方式將冗餘添加到資訊訊息。在經編碼的資訊訊息中利用此種冗餘可以提高訊息的可靠性，賦能校正由於雜訊而可能發生的任何位元錯誤。

【0063】 在早期的5G NR規範中，使用具有兩個不同的基本圖的準循環低密度同位檢查（LDPC）對使用者資料進行編碼：一個基本圖用於大碼塊及/或高碼率，而另一個基本圖用於其他。基於嵌套序列，使用Polar編碼對控制資訊和實體廣播通道（PBCH）進行編碼。對於該等通道，使用刪餘、縮短和重複進行速率匹配。

【0064】 然而，本領域一般技藝人士將理解，可以利用任何合適的通道碼來實現本案內容的各態樣。排程實體108和被排程實體106的各種實施方式可以包括合適的硬體和能力（例如，編碼器、解碼器及/或CODEC）以利用該等通道碼中的一或多個來進行無線通訊。

【0065】 無線電存取網路200中的空中介面可以利用一或多個多工和多工存取演算法以實現各種設備的同時通訊。例如，5G NR規範為從UE 222和224到基地台210的UL傳輸提供多工存取，並且支援利用具有循環字首（CP）的正交分頻多工（OFDM）對從基地台210到一或多個UE 222和224的DL傳輸進行多工處理。另外，對於UL傳輸，5G NR規範提供對具有CP的離散傅立葉轉換擴展OFDM（DFT-s-OFDM）（亦稱為單載波

F D M A (S C - F D M A)) 的支援。然而，在本案內容的範疇內，多工和多工存取不限於上述方案，並且可以是利用分時多工存取 (T D M A) 、分碼多工存取 (C D M A) 、分頻多工存取 (F D M A) 、稀疏碼多工存取 (S C M A) 、資源擴展多工存取 (R S M A) 或其他合適的多工存取方案來提供的。此外，可以利用分時多工 (T D M) 、分碼多工 (C D M) 、分頻多工 (F D M) 、正交分頻多工 (O F D M) 、稀疏碼多工 (S C M) 或其他合適的多工方案來提供對從基地台 2 1 0 到 U E 2 2 2 和 2 2 4 的 D L 傳輸的多工。

本端快取

【0066】圖4圖示根據本案內容的各個態樣的與支援本端快取的資料網路互連的無線通訊系統400的實例。在一些實例中，無線通訊系統400可以實現無線通訊系統100的一些態樣。

【0067】本端快取(例如，行動內容傳遞網路(CDN)、多存取邊緣計算(MEC)等)通常指用於期望內容(例如，各種類型的媒體)被儲存在最接近請求使用者的節點或者本端節點處或從該兩處被快取的網路配置。如此可以是為了減少給定網路的回載鏈路上的訊務負載並加快請求使用者的存取時間。當網路涉及行動網路時，網路可以快取靠近一或多個UE的邊緣路由器(例如，LTE系統中的封包閘道(PGW)、5G或NR系統中的使用者平面功能(UPF)或者3G或通用行動電信服務(UMTS)網路

中的閘道 GPRS 支援節點 (GGSN)) 的內容。在一些情況下，基地台 108 可以在本端快取某些內容以便減少等待時間。

【0068】 在利用了本端快取的一些現有網路中，基地台 108 通常可以依靠深度封包檢查(DPI)以決定從 UE 106 接收的 UL 封包是應被路由到本端快取記憶體 450/460 還是到 CN 420。亦即，基地台 108 可以檢查 UL 封包（例如，針對目的地 URL）以決定回應資料是否可以存在於本端快取記憶體 450/460 中。若決定本端快取記憶體 450/460 可以具有回應於 UL 封包的資料，則基地台 108 可以在 IP PDU 445/470 中將上行鏈路封包路由到本端快取記憶體 450/460。

【0069】 然而，DPI 對於基地台 108 可能是資源密集型的。因此，實現了本端快取的一些最近的網路已被配置為經由本端快取功能利用 UE 輔助式選擇性加速。亦即，基地台 108 可以利用某些 UE 輔助資訊 (AI)，使得其可以避免執行 DPI 以決定是否存取本端快取記憶體 450/460。在一些情況下，該 UE AI 可以包括加速指示符或相關的 AI，其中基地台 108 可以接收加速指示符或相關的 AI，並將加速指示符或相關的 AI 辨識為關於封包應被路由到本端快取記憶體 450/460 之一還是路由到 CN 420 的指示符。例如。一旦辨識出 AI 存在於上行鏈路封包中，基地台 108 就可以將封包發送給具有本端快取記憶體 450/460 的閘道，以便加速 UE 的存取時間並減少

行動網路上的訊務。若上行鏈路封包不具有AI，則基地台108可以執行DPI，並根據在封包中包含的位址（例如，統一資源定位符（URL））來路由上行鏈路封包。若UE未被授權利用所請求的UE輔助式選擇性加速或AI，則基地台108亦可以執行DPI。在另一實例中，若基地台108不支援所請求的UE輔助式選擇性加速或AI，或者若基地台108不支援對UE輔助式選擇性加速或AI的辨識，則基地台108亦可以執行DPI。在本案全篇中，經由本端快取功能的UE輔助式選擇性加速亦可以被稱為輔助式本端快取特徵。

【0070】 在一些情況下，與特定的資料服務相關聯的內容（例如，向UE 106提供視訊內容的資料服務）可以是與AI相關聯的，並且基地台108可以配置UE 106以針對服務的上行鏈路封包設置AI。在一些情況下，基地台108可以知道特定的服務如同本端閘道具有快取的資料。基地台108可以辨識來自UE 106的上行鏈路封包是與服務相關聯的，並且可以回應於將上行鏈路封包辨識為是與服務相關聯的，而將上行鏈路封包路由到基地台108或本端閘道440處的本端快取記憶體450/460。在一些情況下，基地台108可以基於AI的值來路由上行鏈路封包，而不管上行鏈路封包的網際網路協定（IP）位址或訊務流模板（TFT）。在一些情況下，基地台108亦可以執行對上行鏈路封包的深度封包檢查（DPI），並且若DPI指示此種資料被內部地快取到CN 420，則可以提供被內部地快

取到 CN 420 的資料。在一些情況下，閘道對應於 CN 420 的訊務卸載功能（TOF）。在一些情況下，閘道對應於本端使用者平面功能（UPF），而不同的閘道對應於宏 UPF。

【0071】 在圖4的實例中，UE 106可以具有已與基地台108建立的連接。在一些情況下，UE 106可以配置有歸屬公共陸地行動網路（HPLMN）策略405，其可以包括可以包括URL資訊的被授權內容提供者列表（ACPL）。在一些實例中，ACPL可以包括至少一個內容提供者條目，並且每個內容提供者條目可以是與以下各項中的至少一項相關聯的：統一資源定位符（URL）、統一資源識別符（URI）、域名稱、超文字傳輸協定（HTTP）伺服器網際網路協定（IP）位址、端口識別符、協定類型或上述各項的組合。在一些情況下，HPLMN策略405及/或ACPL可以指示來自UE 106的某些上行鏈路封包將包括AI。HPLMN可以經由OMA-DM，經由無線電資源控制（RRC）或非存取層（NAS）信號傳遞（例如，RRC/NAS訊息）或廣播資訊，來向UE預配置ACPL。在一些實例中，UE 106可以從基地台108接收RRC/NAS信號傳遞以將某些服務配置為包括AI，而一個或多個其他服務可以不包括AI。UE 106可以發送PDCCP PDU 410，其包括關於針對封包設置AI的指示。基地台108可以單獨地或與CN 420（例如，CN 420內的服務閘道（SGW）或封包資料網路（PDN）閘道（PGW））

聯合地接收 P D C P P D U 4 1 0 並辨識是否設置了 A I，並基於是否提供了 A I 來將封包經由 C N 4 2 0 路由到本端閘道 4 4 0。

【0072】 本端閘道 4 4 0 可以具有本端資料內容（D C）或本端快取記憶體 4 5 0 / 4 6 0，其可以包括回應於回應於來自 U E 1 0 6 的上行鏈路封包而要提供的資料的資料。本端閘道 4 4 0 可以因此在 C N 4 2 0 外部，並且上行鏈路封包可以經由 G P R S 隧道協定使用者平面（G T P - U）封包 4 3 5 被路由到本端快取記憶體 4 5 0 / 4 6 0。本端閘道 4 4 0 可以辨識 G T P - U 封包 4 3 5，並將 I P P D U 4 7 0 路由到本端快取記憶體 4 6 0 以獲得回應於上行鏈路封包的資料。若未設置上行鏈路封包中的 A I，則基地台 1 0 8 可以單獨地或與 C N 4 2 0 聯合地經由使用 U R L 經過本端閘道 4 4 0 將上行鏈路封包路由到網際網路閘道 4 5 5。網際網路閘道 4 5 5 可以根據網際網路協定路由該封包到網際網路 4 6 5。

【0073】 在一些情況下，C N 4 2 0 可以可選地亦具有其自身的本端 D C / 快取記憶體，稱為 C N 快取記憶體 4 3 0。在此種情況下，若上行鏈路封包不具有 A I，則基地台 1 0 8 可以單獨地或與 C N 4 2 0 聯合地執行深度封包檢查（D P I），其中可以檢查上行鏈路封包（例如，針對目的地 U R L）以決定回應資料是否可以存在於 C N 快取記憶體 4 3 0 中。若決定 C N 快取記憶體 4 3 0 可以具有回應於上行鏈路封包的資料，則基地台 1 0 8 及 / 或 C N 4 2 0 可以在 I P P D U 4 2 5 中將上行鏈路封包路由到 C N 快取記憶體

430。在存在可選的CN快取記憶體430的情況下，無線通訊系統400可以包括在CN 420內部進行快取和在CN 420外部進行快取兩者，其可以分別稱為在本端閘道440下方或在本端閘道440上方。

【0074】如前述，在一些情況下，UE 106可以在上行鏈路封包中提供資訊，該資訊可以用於決定回應資料是存在於本端DC/快取記憶體450中還是存在於CN快取記憶體430中。可以包括在AI中的由UE 106提供的此種資訊可以為UE 106提供輔助式本端快取，此可以減少基地台108可能必須執行的DPI的量，此既而可以提高基地台108的效率。

【0075】在下文進一步描述的一些實例中，AI可以被包括在上行鏈路封包的PDCP標頭中。亦可以將AI包括在其他層2協定中，例如在RLC標頭或MAC控制元件（MAC CE）中。在一些情況下，如前述，可以以其他形式支援AI，其他形式例如是對上行鏈路封包是針對有資格進行本端快取的服務的類型的進行指示的服務類型。

【0076】如在本文的各種實例中論述的本端快取可以用於降低網路服務供應商的回載成本，並且亦可以改善視訊串流傳送的QoE。UE 106的此種輔助式本端快取可以提供用以實現在針對5G和4G網路的邊緣進行快取的相對有效的解決方案，並且在一些情況下，可以擴展到由基地台108和UE 106中的檔案傳輸協定（FTP）代理針對諸如FTP之類的其他協定進行快取。

【0077】圖5圖示根據本案內容的各個態樣的在基地台108處支援使用者平面輔助式本端快取封包路由的流程500的實例。在一些實例中，無線通訊系統可以實現無線通訊系統100和圖4的無線通訊系統400的各態樣。在圖5的實例中，UE 106、基地台或排程實體108、本端GW 440以及網際網路465或內容傳遞網路（CDN）可以執行用於資料內容傳遞的各種功能。

【0078】UE 106和基地台108可以根據確立的無線連接建立技術建立連接520。在方塊525處，基地台108可以在UE 106處配置第一服務。在一些情況下，第一服務可以是例如視訊內容傳遞服務。

【0079】在方塊530處，基地台108可以決定第一服務可以由本端快取記憶體450/460供應。在一些情況下，本端快取記憶體450/460可以是與可以在基地台108外部的本端GW 440相關聯的。本端快取記憶體450/460可以位於例如相對靠近基地台108的位置，並因此與經由網際網路465供應與第一服務相關聯的資料相比，可以具有降低的回載成本。

【0080】在方塊535處，基地台108可以設置被授權內容提供者列表（ACPL）並配置包括用於UE 106的第一服務的關聯AI。例如，基地台108可以諸如經由RRC信號傳遞將ACPL配置540發送到UE 106。

【0081】在方塊545處，UE 106可以產生用於第一服務的上行鏈路封包。在方塊550處，UE 106可以基於第

一服務以及基地台108對第一服務的配置來設置針對上行鏈路封包的AI。隨後，UE 106可以將上行鏈路封包555發送到基地台108。

【0082】 基地台108可以接收上行鏈路封包並辨識AI的值。若AI值指示針對上行鏈路封包的服務進行本端快取，則基地台108可以將GTP-U封包565發送到本端GW 440。本端GW 440可以提供GTP-U回應570，GTP-U回應570可以包括回應於到基地台108的上行鏈路封包的資料，其中基地台108可以既而將具有在本端快取的資料的下行鏈路回應封包575發送到UE 106。

【0083】 在方塊580處，基地台108可以決定AI不存在於上行鏈路封包中。隨後，基地台108可以基於上行鏈路封包中的URL和路由資訊，與網際網路465發起IP路由585。隨後，基地台108可以利用網際網路/CDN資料向UE 106發送下行鏈路回應封包590。

用於輔助式本端快取記憶體封包路由的使用者平面解決方案

【0084】 在本案內容的一些態樣，UE 106可以經由使用者平面或資料平面提供AI。換言之，可以將AI與使用者資料封包一起提供至基地台108。可以經由幾種不同的方式在使用者平面上提供AI。例如，圖6-11圖示根據本案內容的各態樣的示例性標頭配置600-1100。具體而言，圖6-11圖示上行鏈路封包資料彙聚協定（PDCCP）協定資料單元（PDU），其中某些位元可以用於AI。如

圖所示，PDCP PDU可以是經八位元組對準的位元串。PDCP PDU可以包括可以攜帶使用者平面資訊的D/C欄位（D指使用者平面資料，而C指來自PDCP層的控制資訊）、複數個保留位元或具有一或多個位元的保留欄位（標記為「R」）、PDCP序號（SN），上述全部在第一個八位元組（Oct 1）中。第二個八位元組（Oct 2）可以包括PDCP SN的延續部分。

【0085】根據本案內容的各態樣，可以利用每個可以是1位元長的保留欄位來攜帶UE 106的AI。相應地，基地台108可以被配置為偵測該等位元並將該等位元與AI相關聯，而不是忽略該等位元。例如，可以使用單個保留欄位，如將第一保留欄位設置為1以便指示UE 106正在請求加速（例如，經由使用本端快取記憶體450/460）。在另一實例中，可以使用兩個或更多個保留欄位，如將每個保留欄位設置為1或0以指示關於UE對加速的請求的額外的資訊。在該實例中，保留位元中之一者可以指示UE正在請求針對特定的PDU的加速。其餘的保留位元可以指示服務類型選擇。服務類型選擇可以包括特定的快取記憶體資訊，例如視訊解析度和視訊速率。服務類型選擇亦可以包括關於UE的訂閱及/或一或多個網路切片的特性的資訊（例如，寬頻資料速率、頻寬等）。在該實例中，基地台108可以經由參考儲存在記憶體設備中的包括位元組合和對應的含義的查閱資料表來偵測在保留欄位及/或新欄位（亦即，一個位元組）中提供的資訊。

【0086】 在另一實例中，AI可以提供加速指示的額外粒度以提供多種服務類型。在該實例中，加速指示可以是與在AI中包括的每個服務類型相關聯的。例如，具有資訊的數個位元可以用作AI，以向基地台108提供加速指示以便根據UE訂閱從多個位準的視訊解析度及/或資料速率中進行選擇。在一個實例中，基地台108可以使用位元指示（例如，保留位元中之一者）來辨識不同的服務類型。在另一實例中，基地台108經由一或多個保留位元的位置來辨識不同的服務類型，其中標記該位元指示針對該服務類型的加速指示。

【0087】 在圖6的實例中，UE 106可以在包含數個其他欄位的PDCP PDU 600的三個保留欄位604a-604c中的任何一或多者中向基地台108提供AI或對於加速的請求。例如，保留欄位604a-604c中的一或多者可以包括對於加速PDCP PDU 600中的資料608的請求及/或額外的AI。如圖所示，PDCP PDU 600可以包括D/C欄位602、位於D/C欄位602之後的三個保留欄位604a-604c、以及位於保留欄位604a-604c之後的PDCP SN 606，所有該等欄位皆在第一個八位元組中（Oct 1）。第二個八位元組（Oct 2）可以包括PDCP SN 606的延續部分，並且第三個八位元組（Oct 3）可以包括資料608，資料608可以在額外的八位元組中延續。因此，如圖所示，PDCP PDU 600儘管包含三個八位元組，但其可以可選地包含N個八位元組。在該實例

中，PDCP PDU 600包括LTE或5G中的12位元SN格式。

【0088】在圖7的實例中，UE 106可以在位於D/C欄位702之後的PDCP PDU 700的五個保留欄位704a-704e中的任何一或多個中向基地台108提供AI或對於加速的請求。例如，保留欄位704a-704e中的一或多個可以包括對於加速PDCP PDU 700中的資料的請求，及/或額外的AI。如圖所示，PDCP PDU 700可以包括D/C欄位702、五個保留欄位704a-704e和PDCP SN 706，所有該等欄位皆在第一個八位元組（Oct 1）中。第二個八位元組（Oct 2）和第三個八位元組（Oct 3）可以包括PDCP SN 706的延續部分，並且第四個八位元組（Oct 4）可以包括資料708，資料708可以在額外的八位元組中延續。因此，如圖所示，PDCP PDU 700儘管包含四個八位元組，但其可以可選地包含N個八位元組。在該實例中，PDCP PDU 700包括5G中的18位元SN格式。在另一實例中，PDCP PDU 700可以包含額外的或更少的保留欄位。

【0089】在圖8的實例中，UE 106可以在PDCP PDU 800的三個保留欄位804a-804c中的任何一或多個中向基地台108提供AI或對於加速的請求。例如，保留欄位中的任何一或多個可以包括：對於加速PDCP PDU 800中的資料的請求，及/或額外的AI。如圖所示，PDCP PDU 800可以包含數個欄位，包括D/C欄位802、三個

保留欄位 804 a - 804 c 和 PDCP SN 806，所有該等欄位皆在第一個八位元組（Oct 1）中。位於第一個八位元組之後的第二個八位元組（Oct 2）可以包括 PDCP SN 806 的延續部分，並且位元於第一個和第二個八位元組之後的第三個八位元組（Oct 3）可以包括資料 808，資料 808 可以在額外的八位元組中延續。八位元組 N（Oct N）可以包括位於 PDCP 資料 808 的末尾處的新欄位 810，新欄位 810 具有額外的 AI 或加速資訊。在該實例中，保留欄位 804 a - 804 c 中的一或多個可以用於指示 PDCP PDU 800 包括新欄位 810。因此，如圖所示，PDCP PDU 800 儘管包含四個八位元組，但其可以可選地包含 N 個八位元組。在該實例中，PDCP PDU 800 包括 LTE 或 5G 中的 12 位元 SN 格式。在另一實例中，PDCP PDU 800 可以包含額外的或更少的保留欄位。

【0090】 在圖 9 的實例中，UE 106 可以在 PDCP PDU 900 的五個保留欄位 904 a - 904 e 中的任何一或多者中向基地台 108 提供 AI 或對於加速的請求。例如，保留欄位中的一或多者可以包括：對於加速 PDCP PDU 900 中的資料的請求，及 / 或額外的 AI。如圖所示，PDCP PDU 900 可以包括 D/C 欄位 902、三個保留欄位 904 a - 904 c 和 PDCP SN 906，所有該等欄位皆在第一個八位元組（Oct 1）中。第二個八位元組（Oct 2）和第三個八位元組（Oct 3）可以包括 PDCP SN 906 的延續部分。第四個八位元組（Oct 4）可以包括資料 908，資料 908 可

以在額外的八位元組中延續。八位元組 N ($Oct N$) 可以包括具有額外的 AI 或加速資訊的新欄位 910。在該實例中，保留欄位 904a - 904e 中的一或多者可以用於指示 PDCP PDU 900 包括新欄位 910。因此，如圖所示，PDCP PDU 900 儘管包含五個八位元組，但是可以可選地包含 N 個八位元組。在該實例中，PDCP PDU 900 包括 5G 中的 18 位元 SN 格式。在另一實例中，PDCP PDU 900 可以包含額外的或更少的保留欄位。

【0091】在圖 10 的實例中，UE 106 可以在 PDCP PDU 1000 的三個保留欄位 (1004a - 1004c) 中的任何一或多者中向基地台 108 提供 AI 或對於加速的請求。例如，保留欄位中的一或多個可以包括對於加速 PDCP PDU 1000 中的資料的請求，及 / 或額外的 AI。如圖所示，PDCP PDU 1000 可以包括 D/C 欄位 1002、三個保留欄位 1004a - 1004c 和 PDCP SN 1006，所有該等欄位皆在第一個八位元組 ($Oct 1$) 中。第二個八位元組 ($Oct 2$) 可以包括 PDCP SN 1006 的延續部分。第三個八位元組 ($Oct 3$) 可以包括具有額外的 AI 或加速資訊的新欄位 1010。第四個八位元組 ($Oct 4$) 可以包括資料 908，資料 908 可以在額外的八位元組中延續。在該實例中，保留欄位 1004a - 1004c 中的一或多者可以用於指示 PDCP PDU 1000 包括新欄位 1010。因此，如圖所示，PDCP PDU 1000 儘管包含四個八位元組，但是可以可選地包含 N 個八位元組。在該實例中，PDCP PDU

1000 包括 LTE 或 5G 中的 12 位元 SN 格式。在另一實例中，PDCP PDU 1000 可以包含額外的或更少的保留欄位。

【0092】 在圖 11 的實例中，UE 106 可以在 PDCP PDU 1100 的五個保留欄位（1104a-1104e）中的任何一或多者中向基地台 108 提供 AI 或對於加速的請求。例如，保留欄位（1104a-1104e）中的一或多者可以包括對於加速 PDCP PDU 1100 中的資料的請求，及/或額外的 AI。如圖所示，PDCP PDU 1100 可以包括 D/C 欄位 1102、三個保留欄位 1104a-1104e 和 PDCP SN 1106，所有該等欄位皆在第一個八位元組（Oct 1）中。第二個八位元組（Oct 2）和第三個八位元組（Oct 3）可以包括 PDCP SN 1106 的延續部分。第四個八位元組（Oct 4）可以包括具有額外的 AI 或加速資訊的新欄位 1110。第五個八位元組（Oct 5）可以包括資料 1108，資料 1108 可以在額外的八位元組中延續。在該實例中，保留欄位 1104a-1104c 中的一或多者可以用於指示 PDCP PDU 1100 包括新欄位 1110。因此，如圖所示，PDCP PDU 1100 儘管包含五個八位元組，但是可以可選地包含 N 個八位元組。在該實例中，PDCP PDU 1100 包括 5G 中的 18 位元 SN 格式。在另一實例中，PDCP PDU 1100 可以包含額外的或更少的保留欄位。

【0093】 在使用者平面配置的另一實例中，圖 12 圖示在 MAC 有效載荷中包含兩個 MAC 控制元件（CE）

(1 2 0 2 a 和 1 2 0 2 b) 的 M A C P D U 1 2 0 0 。 根據本案內容的各態樣，可以利用 M A C C E (1 2 0 2 a 和 1 2 0 2 b) 中的一或多者（其可以是八位元組長）來攜帶加速及 / 或 A I 。在一個實例中，第一 M A C C E 1 2 0 2 a 可以是相對於第二 M A C C E 1 2 0 2 b 的標準配置的唯一 C E 配置，具有多達三個新位元，此三個新位元可以被辨識為與 M A C P D U 1 2 0 0 相關聯的加速及 / 或 A I 。最多三個新位元可以指示新的本端碼 I D (L C I D) 欄位。可以保留其餘位元用於第一 M A C C E 1 2 0 2 a 的未來的擴展 1 2 0 6 。

用於輔助式本端快取記憶體封包路由的控制平面解決方案

【0094】 使用上文論述的使用者平面解決方案，經由本端快取特徵支援 U E 輔助式選擇性加速的 U E 1 0 6 可以在封包中通知基地台 1 0 8 ，使得基地台 1 0 8 可以將封包路由到本端快取記憶體 4 5 0 / 4 6 0 。然而，可能期望 U E 1 0 6 與基地台 1 0 8 之間進行協調。此種協調減少了行動網路上的訊務，並支援啟用和禁用本端快取特徵。此外，在當不是所有 U E 皆可以支援本端快取特徵時並且當基地台可能不提供對於本端快取特徵的一致支援時的情況下的多樣化網路中，U E 1 0 6 可以通知基地台 1 0 8 ：U E 1 0 6 支援 U E - 輔助式本端快取特徵。類似地，基地台 1 0 8 可以通知 U E 1 0 6 ：基地台 1 0 8 支援 U E 輔助式本端快取特徵。相應地，U E 1 0 6 與基地台 1 0 8 之間的某些控制平面信號傳遞可以允許對本端快取特徵的協調和對能力的傳送。圖

13圖示根據本案內容的各個態樣的控制平面信號傳遞的示例流程1300，用以支援UE 106與基地台108之間的UE輔助式封包路由。該實例中示出的多個元件是可選的，並且使用虛線示出。在本案全篇中，經由本端快取功能的UE輔助式選擇性加速亦可以被稱為輔助式本端快取特徵。

【0095】 在一個實例中，在第一元件1304處，基地台108可以經由基地台108或另一實體的操作和維護（OAM）被配置成支援輔助式本端快取特徵。例如，第一元件1304可以包括特徵配置訊息，該特徵配置訊息向基地台108提供查閱資料表，該查閱資料表具有對應於可以由UE 106提供的AI的條目，使得基地台108可以接收，解釋並回應AI。回應於接收到包含AI的資料封包，可以將特徵配置訊息傳遞給基地台108。查閱資料表可以儲存在基地台108的記憶體設備中。

【0096】 在另一實例中，在第二元件1306處，被配置為對接收來自UE 106的AI進行處理的基地台108可以可選地向一或多個被排程實體106通知其處理與輔助式封包路由相關聯的一或多個特徵的能力。基地台108可以經由在整個無線通訊系統100中廣播系統資訊區塊（SIB）來通知被排程實體106。

【0097】 在另一實例中，在第三元件1308處，UE 106可以向基地台108傳送UE能力訊息，UE能力訊息指示對於輔助式本端快取的支援。在一個實例中，UE 106可以

經由上文論述的使用者平面解決方案，使用UL封包來將AI傳送給基地台108，而不考慮基地台108是否支援輔助式本端快取。亦即，在UE 106傳送其支援輔助式本端快取的能力之後，UE 106隨後可以嘗試利用該特徵而無需來自網路的任何關於基地台108是否實際上將支援該特徵的指示。在此種情況下，若基地台108支援輔助式本端快取，則基地台108使用AI來決定是將UL PDU路由到本端快取記憶體還是路由到CN。若基地台108不支援輔助式封包路由，則可以忽略AI，並且基地台108可以僅將封包路由到CN即可。在另一實例中，基地台108可以接收用於傳送UE 106的與輔助式封包路由相關聯的一或多個特徵的訊息，並決定其不能支援一或多個特徵。在該實例中，基地台108可以決定能夠支援一或多個特徵的另一個基地台（例如，RAN中的第二基地台）並發起UE 106和該第二基地台之間的通訊。

【0098】 在另一實例中，在第四元件1310處，基地台108可以可選地決定UE 106是否有資格獲得由UE 106所請求的加速。在一個實例中，在接收指示UE 106支援輔助式本端快取特徵的UE 106能力資訊之後，基地台108可以決定UE 106是否有資格獲得所請求的UE輔助式選擇性加速。此處，UE對於輔助式本端快取特徵的資格可以是基於例如與UE 106相關聯的訂閱及/或服務類型。訂閱可以包括由服務提供者提供的一個計畫類型。例如，基地台108可以檢查與UE相關聯的ACPL以決定資

格。若 UE 有資格獲得該特徵，則基地台 108 可以利用上述使用者平面解決方案來處理 UE 可以在封包中提供的任何 AI。然而，若 UE 沒有資格獲得該特徵，若 UE 不支援該特徵，或者若基地台 108 不支援該特徵，則基地台 108 可以忽略任何 AI，並且可以僅將該封包路由到 CN 即可。

【0099】 在另一實例中，在第五元件 1312 處，基地台 108 可以可選地將 UE 106 配置成使用輔助式本端快取特徵。例如，UE 106 可以在第三元件 1308 處將其支援輔助式本端快取特徵的能力傳送給基地台 108。在接收到 UE 能力資訊之後，基地台 108 可以可選地決定 UE 106 是否有資格獲得加速。在 UE 106 經由資格檢查或者基地台 108 不執行資格檢查的情況下，基地台 108 可以經由傳送經更新的 `RRCConnectionReconfiguration`（RRC 連接重配置）訊息來將 UE 106 配置成使用封包加速特徵。當然，此僅僅是一個實例，並且任何合適的控制信號可以用於供基地台 108 將 UE 106 配置成使用輔助式本端快取特徵。若基地台 108 不支援輔助式封包路由，或者若 UE 106 沒有資格，則基地台 108 可以忽略在第三元件 1308 處傳送的 UE 能力資訊。

濫用處理

【0100】 在一些情況下，例如經由提供 UE 106 對其沒有資格的 AI，UE 106 可能濫用加速特徵。例如，UE 106 可能太頻繁地指示封包有資格獲得經由將資料路由到本端快取記憶體 450/460 的加速。在另一種情況下，UE 可

以提供同與 UE 106 相關聯的訂閱或服務類型不一致的 AI。為了防止或消除此種濫用，基地台 108 可以經由執行圖 13 的第四元件 1310 處的資格檢查，來對 UE 106 沒有資格得到所請求的服務進行偵測。對 UL 封包的資格檢查可以由基地台 108 執行，並且可以經由 ACPL 及 / 或與 UE 106 或特定的 UL 封包相關聯的任何其他資料來決定該封包沒有資格獲得加速。在另一實例中，基地台 108 可以決定 UL 封包有資格獲得與由封包所指示的加速的類型或程度不一致的加速的類型或程度（例如，UL 封包指示路由到沒有資格的本端快取記憶體 460，但有資格路由到本端快取記憶體 450）。在該實例中，基地台 108 可以與 UL 封包有資格得到的加速的類型或程度一致地重路由 UL 封包，而不考慮由封包指示的加速。在該實例中，基地台 108 可以決定存在不一致，並且可以將配置訊息傳遞給 UE 106，該配置訊息與在圖 13 中的第五元件 1312 中描述的訊息類似或者相同。在該實例中，配置訊息將 UE 106 配置成在資料封包中包括 AI，用於請求對資料封包的 UE 輔助式選擇性加速。在另一實例中，若 UL 封包包含無資格加速指示，則基地台 108 可以丟棄該封包，或者忽略該加速指示並根據包含在封包中的或在基地台 108 處設置為預設值的位址（例如，統一資源定位符（URL））來路由該封包。

【0101】 在另一實例中，基地台 108 可以不執行資格檢查以決定 UE 106 是否有資格獲得所請求的服務。相反，

基地台 108 可以將與 AI 相關聯的 UL PDU 路由到本端快取記憶體 450/460。本端快取記憶體 450/460 可以經由檢查與 UE 106 相關聯的 ACPL 來決定 UL PDU 的資格。若 UL PDU 與 UE 的資格不一致，則 UL PDU 可以被本端快取記憶體 450/460 丟棄。

排程實體

【0102】圖 14 是圖示採用處理系統 1414 的排程實體 1400 的硬體實施方式的實例的方塊圖。例如，排程實體 1400 可以是如圖 1-5 及 / 或 13 中的任何一或多者中所示的使用者設備 (UE)。在另一個實例中，排程實體 1400 可以是如圖 1-5、13 及 / 或 15 中的任何一或多個中所示的基地台。

【0103】排程實體 1400 可以用包括一或多個處理器 1404 的處理系統 1414 來實現。處理器 1404 的實例包括微處理器、微控制器、數位信號處理器 (DSP)、現場可程式設計閘陣列 (FPGA)、可程式設計邏輯裝置 (PLD)、狀態機、閘控邏輯、離散硬體電路和被配置成執行貫穿本案內容描述的各種功能的其他合適的硬體。在各種實例中，排程實體 1400 可以被配置為執行本文描述的任何一或多個功能。亦即，如在排程實體 1400 中使用，處理器 1404 可以被用於實現以上有關圖 13 以及以下有關圖 16 和 17 描述的處理程序和程序中之任何一或多者。

【0104】 在該實例中，處理系統1414可以用匯流排架構實現，匯流排架構通常由匯流排1402表示。匯流排1402可以包括任意數量的互連匯流排和橋接器，此取決於處理系統1414的具體應用和整體設計約束。匯流排1402將包括一或多個處理器（通常由處理器1404表示）、記憶體1405和電腦可讀取媒體（通常由電腦可讀取媒體1406表示）的各種電路通訊耦合在一起。匯流排1402亦可以連結各種其他電路，如定時源、周邊設備、電壓調節器和電源管理電路，該等電路在本領域中是公知的，因此將不再進一步描述。匯流排介面1408提供匯流排1402和收發機1410之間的介面。收發機1410提供通訊介面或用於經由傳輸媒體與各種其他裝置通訊的手段。根據裝置的性質，亦可以提供使用者介面1412（例如，鍵盤、顯示器、揚聲器、麥克風、操縱桿）。當然，此種使用者介面1412是可選的，並且在一些實例中（例如在基地台中）可以省略。

【0105】 在本案內容的一些態樣，處理器1404可以包括被配置用於各種功能的輔助電路系統1440，各種功能包括例如從OAM接收用以支援輔助式本端快取特徵的配置資訊。可以經由從排程實體1400的記憶體1405檢索來接收配置資訊，或者可以由收發機1410在與另一網路實體的無線通訊中接收配置資訊。所接收的配置資訊可以儲存在記憶體1405中。所接收的配置資訊可以更新或修改排程實體1400以允許UE 106和排程實體1400之間的

某些控制平面信號傳遞。例如，配置資訊可以包括查閱資料表，該查閱資料表具有可以由UE 106提供的對應於輔助資訊（AI）的條目。在該實例中，排程實體1400可以經由收發機1410從UE 106接收通訊，其中通訊包括AI。排程實體1400可以使用儲存的查閱資料表條目來解釋AI並決定回應。控制平面信號傳遞可以促進對於UE 106和排程實體1400皆可用的本端快取特徵的協調和傳送。

【0106】 輔助電路系統1440亦可以支援配置UE 106，使得其可以有效地將本端快取記憶體封包路由資訊傳送到排程實體1400。在一個實例中，排程實體1400可以經由收發機1410從UE 106接收通訊，該通訊指示UE 106能夠支援封包輔助式路由。在接收到通訊時，排程實體1400可以可選地決定UE 106是否有資格獲得封包輔助式路由。在UE 106通過資格檢查或者排程實體1400不執行資格檢查的情況下，排程實體1400可以藉助經由收發機1410傳送經更新的RRCConnectionReconfiguration（RRC連接重配置）訊息來將UE 106配置成使用封包加速特徵。若排程實體1400不支援輔助式封包路由，或者若UE 106沒有資格，則排程實體1400可以忽略UE 106能力資訊及/或與接收到的通訊相關聯的AI。

【0107】 輔助電路系統1440亦可以與輔助軟體1450協調地進行操作。在一個實例中，輔助電路系統1440可

以被配置為實現以上有關圖 13 以及以下有關圖 16 和 17 描述的一或多個功能。

【0108】 在本案內容的一些態樣，處理器 1404 可以包括被配置用於各種功能的 DPI 電路系統 1442，各種功能包括例如對從 UE 106 接收的封包進行深度封包檢查。在一個實例中，若 UE 106 不支援封包輔助式路由，排程實體 1400 可以使用 DPI 電路系統對其從 UE 106 接收的封包執行 DPI。類似地，若排程實體 1400 不支援封包輔助式路由，則排程實體 1400 可以忽略所接收封包中的 AI，而執行 DPI。DPI 電路系統 1442 亦可以與 DPI 軟體 1452 協調地進行操作。在一個實例中，DPI 電路系統 1442 可以被配置為實現以上有關圖 13 以及以下有關圖 16 和 17 描述的一或多個功能。

【0109】 在本案內容的一些態樣，處理器 1404 可以包括被配置用於各種功能的濫用電路系統 1444，各種功能包括例如決定 UE 106 的資格。例如，濫用電路系統 1444 可以決定在來自 UE 106 的通訊中接收的 AI 是否與 UE 106 的 ACPL 一致。在一個實例中，在從 UE 106 接收到 AI 之後，排程實體 1400 可以決定 UE 106 是否有資格獲得所請求的加速。排程實體 1400 可以檢查與 UE 106 相關聯的 ACPL 以決定資格。若所接收的 AI 與 ACPL 資訊一致，則排程實體 1400 可以決定 UE 106 有資格獲得與 AI 相關聯的特徵。隨後，排程實體 1400 可以處理與 UE 可以在上述使用者平面解決方案中提供的 ACPL 資訊一

致的任何 AI。排程實體 1400 可以將與 UE 106 相關聯的 ACPL 資訊儲存在記憶體 1405 中，以賦能對排程實體 1400 可以接收的額外的 AI 的快速參考和決定。若 UE 106 沒有資格獲得與 AI 相關聯的特徵，或者若排程實體 1400 不支援該特徵，則排程實體 1400 可以忽略 AI，並且可以僅將封包路由到 CN 即可。濫用電路系統 1444 可以進一步與濫用軟體 1454 協調地進行操作。在一個實例中，濫用電路系統 1444 可以被配置為實現以上有關圖 13 以及以下有關圖 16 和 17 描述的一或多個功能。

【0110】 處理器 1404 負責管理匯流排 1402 和一般處理，包括執行儲存在電腦可讀取媒體 1406 上的軟體。當由處理器 1404 執行時，軟體使處理系統 1414 執行以下針對任何特定的裝置描述的各種功能。電腦可讀取媒體 1406 和記憶體 1405 亦可以用於儲存在執行軟體時由處理器 1404 操縱的資料。

【0111】 處理系統中的一或多個處理器 1404 可以執行軟體。軟體應廣泛地解釋為指令、指令集、代碼、程式碼片段、程式碼、程式、副程式、軟體模組、應用、軟體應用、套裝軟體、常式、子常式、對象、可執行檔、執行緒、程序、函數等，而無論是被稱為軟體、韌體、中介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他。軟體可以常駐在電腦可讀取媒體 1406 上。電腦可讀取媒體 1406 可以是非暫時性電腦可讀取媒體。作為實例，非暫時性電腦可讀取媒體包括磁儲存裝置（例如，硬碟、軟碟、磁條）、光碟（例如，

壓縮光碟（CD）或數位多功能光碟（DVD）、智慧卡、快閃記憶體設備（例如，卡、棒或鍵式磁碟動器）、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可程式設計ROM（PROM）、可抹除PROM（EPROM）、電子可抹除PROM（EEPROM）、暫存器、抽取式磁碟、以及用於儲存可以由電腦存取和讀取的軟體及/或指令的任何其他合適的媒體。電腦可讀取媒體1406可以常駐在處理系統1414中，在處理系統1414外部，或者分佈在包括處理系統1414的多個實體上。電腦可讀取媒體1406可以實施在電腦程式產品中。舉例而言，電腦程式產品可以包括封裝材料中的電腦可讀取媒體。本領域技藝人士將認識到如何最好地實現本案全篇所呈現的所描述的功能，此取決於特定應用和施加於整個系統的整體設計約束。

【0112】 在一或多個實例中，電腦可讀取儲存媒體1406可以包括被配置用於各種功能的輔助軟體1450，各種功能包括例如用於從OAM接收用以支援經由控制平面及/或使用平面傳送的輔助式本端快取記憶體封包路由資訊的配置資訊的指令。輔助軟體1450亦可以支援配置UE 106，使得其可以有效地將本端快取記憶體封包路由資訊傳送到排程實體1400。輔助軟體1450亦可以支援更新或修改排程實體1400以允許UE 106和排程實體1400之間的某些控制平面信號傳遞。例如，輔助軟體1450可以被配置為實現以上有關圖13以及以下有關圖16和17描述的功能中之一或多者。

【0113】 在一或多個實例中，電腦可讀取儲存媒體1406可以包含被配置用於各種功能的DPI軟體1452，各種功能包括例如對從UE接收的封包的深度封包檢查。例如，DPI軟體1452可以被配置為實現以上有關圖13以及以下有關圖16和17描述的功能中之一或多者。

【0114】 在一或多個實例中，電腦可讀取儲存媒體1406可以包括被配置用於各種功能的濫用軟體1454，各種功能包括例如決定UE 106的資格。濫用軟體1454可以支援決定由UE 106提供的AI是否與UE 106的ACPL一致。例如，濫用軟體1454可以支援決定在來自UE 106的通訊中接收的AI是否與該UE 106的ACPL一致。例如，濫用軟體1454可以被配置為實現以上有關圖13以及以下有關圖16和17描述的功能中之一或多者。

被排程實體

【0115】 圖15是示出採用處理系統1514的示例性被排程實體1500的硬體實施方式的實例的概念圖。根據本案內容的各個態樣，一元件或一元件的任何部分或各元件的任何組合可以用處理系統1514來實現，處理系統1514包括一或多個處理器1504。例如，被排程實體1500可以是如在圖1-5及/或13中的任何一或多個圖中所示的使用者設備（UE）。

【0116】 處理系統1514可以與在圖14中所示的處理系統1414大體上相同，處理系統1514包括匯流排介面1508、匯流排1502、記憶體1505、處理器1504和電腦

可讀取媒體 1506。此外，被排程實體 1500 可以包括使用者介面 1512 和收發機 1510，其基本上類似於上文描述的彼等各者。亦即，如在被排程實體 1500 中利用的處理器 1504 可以用於實現下文描述並在圖 13 和 18 中示出的處理程序中之任何一或多者。

【0117】 在本案內容的一些態樣，處理器 1504 可以包括被配置用於各種功能的輔助電路系統 1540，各種功能包括例如經由收發機 1510 從排程實體 1400 接收通訊，其中該通訊被配置為向被排程實體 1500 通知排程實體 1400 處理一或多個特徵的能力。在接收到通訊時，被排程實體 1500 可以決定經由收發機 1510 向排程實體 1400 發送與被排程實體 1500 的 AI 能力相關的資訊。輔助電路系統 1540 亦可以支援經由收發機 1510 從排程實體 1400 接收配置資訊，該配置資訊用以支援經由路由經由控制平面及/或使用者平面傳送的封包資訊的輔助式本端快取特徵。輔助電路系統 1540 亦可以根據本文公開的使用者平面解決方案和控制平面解決方案來支援對 UL 封包的產生和傳送。

【0118】 在本案內容的一些態樣，處理器 1504 可以包括被配置用於各種功能的通訊電路系統 1542，各種功能包括例如經由收發機 1510 從排程實體 1400 接收通訊。通訊電路系統 1542 亦可以支援經由收發機 1510 發送包含 AI 的資料。通訊電路 1542 亦可以被配置為經由收發機 1510 向排程實體 1400 發送與被排程實體 1500 的 AI 能

力相關的資訊。通訊電路系統1542亦可以支援經由收發機1510從排程接收配置資訊。例如，通訊電路系統1542可以被配置為實現以上有關圖13（包括元件1306、1308和1312）以及以下有關圖18描述的功能中之一或多者。

【0119】 處理器1504負責管理匯流排1502和一般處理，包括執行儲存在電腦可讀取媒體1506上的軟體。當由處理器1504執行時，軟體使處理系統1514執行以下針對任何特定的裝置描述的各種功能。電腦可讀取媒體1506和記憶體1505亦可以用於儲存在執行軟體時由處理器1504操縱的資料。

【0120】 處理系統中的一或多個處理器1504可以執行軟體。軟體應廣泛地解釋為指令、指令集、代碼、程式碼片段、程式碼、程式、副程式、軟體模組、應用、軟體應用、套裝軟體、常式、子常式、對象、可執行檔、執行緒、程序、函數等，而無論是被稱為軟體、韌體、中介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他。軟體可以常駐在電腦可讀取媒體1506上。電腦可讀取媒體1506可以是非暫時性電腦可讀取媒體。作為實例，非暫時性電腦可讀取媒體包括磁儲存裝置（例如，硬碟、軟碟、磁條）、光碟（例如，壓縮光碟（CD）或數位多功能光碟（DVD））、智慧卡、快閃記憶體設備（例如，卡、棒或鍵式磁碟動器）、隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、可程式設計ROM（PROM）、可抹除PROM（EPROM）、電子可抹除PROM（EEPROM）、暫存器、抽取式磁碟、以

及用於儲存可以由電腦存取和讀取的軟體及 / 或指令的任何其他合適的媒體。電腦可讀取媒體 1506 可以常駐在處理系統 1514 中，在處理系統 1514 外部，或者分佈在包括處理系統 1514 的多個實體上。電腦可讀取媒體 1506 可以實施在電腦程式產品中。舉例而言，電腦程式產品可以包括封裝材料中的電腦可讀取媒體。本領域技藝人士將認識到如何最好地實現本案全篇所呈現的所描述的功能，此取決於特定應用和施加於整個系統的整體設計約束。

【0121】 在一或多個實例中，電腦可讀取儲存媒體 1506 可以包括被配置用於各種功能的輔助軟體 1550，各種功能包括例如經由收發機 1510 從排程實體 1400 接收通訊，其中通訊被配置為向被排程實體 1500 通知排程實體 1400 處理一或多個特徵的能力。在接收到通訊時，被排程實體 1500 可以決定經由收發機 1510 向排程實體 1400 發送與被排程實體 1500 的 AI 能力相關的資訊。輔助軟體 1550 亦可以支援經由收發機 1510 從排程實體 1400 接收配置資訊，配置資訊用以支援經由路由經由控制平面及 / 或使用者平面傳送的封包資訊的輔助式本端快取特徵。輔助軟體 1550 亦可以根據本文公開的使用者平面解決方案和控制平面解決方案來支援對 UL 封包的產生和傳送。

【0122】 輔助軟體 1550 亦可以支援經由收發機 1510 發送包含 AI 的資料。AI 可以被配置為指示封包輔助式路由，此路由包括例如加速指示符或相關的資訊，排程實體

1400可以接收該加速指示符或相關的資訊，並將該加速指示符或相關的資訊辨識為關於該封包應被路由到本端快取記憶體450/460之一還是路由到CN 420的指示符。例如，輔助軟體1550可以被配置為實現以上有關圖13（包括例如元素1308）以及以下有關圖18（包括例如方塊1802、1804、1806和1808）描述的功能中之一或多者。

【0123】 在一或多個實例中，電腦可讀取媒體1506可以包括被配置用於各種功能的軟體1552，各種功能包括例如經由收發機1510從排程實體1400接收通訊。通訊軟體1552亦可以支援經由收發機1510發送包含AI的資料。通訊軟體1552亦可以被配置為經由收發機1510向排程實體1400發送與被排程實體1500的AI能力相關的資訊。通訊軟體1552亦可以支援經由收發機1510從排程實體1400接收配置資訊。例如，通訊軟體1552可以被配置為實現以上有關圖13（包括元素1306、1308和1312）以及以下有關圖18（包括例如方塊1802、1804、1806和1808）描述的功能中之一或多者。

【0124】 圖16是圖示根據本案內容的一些態樣的用於使用者設備輔助式本端快取記憶體封包路由的示例性處理程序1600的流程圖。如下該，在本案內容的範疇內的特定實施方式中可以省略一些或所有示出的特徵，並且可以不需要一些所示出的特徵用於實現本案內容的所有態樣。在一些實例中，處理程序1600可以由在圖14中所示

的排程實體 1400 及 / 或在圖 15 中所示的被排程實體 1500 來執行。在一些實例中，處理程序 1600 可以由用於執行下文描述的功能或演算法的任何合適的裝置或手段來執行。

【0125】 在方塊 1602 處，排程實體 1400 可以接收被配置為支援排程實體 1400 和被排程實體 1500 之間的輔助式本端快取特徵的資訊。在一個實例中，排程實體可以從 OAM 或從另一實體接收資訊，或者可以從記憶體 1405 獲取資訊。所接收的資訊可以用於將排程實體 1400 的特徵配置成包括在排程實體 1400 與被排程實體 1500 之間對輔助式本端快取特徵的傳送。若排程實體 1400 沒有被配置為處理輔助式本端快取特徵，則可以忽略由排程實體 1400 接收的封包中包括的任何加速或 AI。若忽略加速或 AI，則排程實體 1400 可以執行對接收到的一或多個封包的 DPI 以決定加速或 AI。

【0126】 在一個實例中，排程實體 1400 可以回應於接收到包括對於選擇性加速的請求的上行鏈路使用者資料封包，接收被配置為支援輔助式本端快取特徵的資訊。加速的選擇性態樣包括服務類型選擇，服務類型選擇可以包括特定的快取記憶體資訊，如視訊解析度和視訊速率。服務類型選擇亦可以包括關於 UE 的訂閱及 / 或一或多個網路切片的特性的資訊（例如，寬頻資料速率、頻寬等）。一旦排程實體 1400 被配置為處理使用者設備輔助式本端快取記憶體封包路由，排程實體 1400 就可以例如經由查

看 P D C P 標 頭 、 P D C P 資 料 欄 位 及 / 或 M A C C E 來 檢 查 一 或 多 個 接 收 的 封 包 以 決 定 是 否 包 括 加 速 或 A I ， 而 無 需 執 行 D P I 。

【 0 1 2 7 】 在 方 塊 1 6 0 4 處，排程實體 1 4 0 0 可以可選地向被排程實體 1 5 0 0 通知其處理使用者設備輔助式本端快取記憶體封包路由的能力。例如，排程實體 1 4 0 0 可以將系統資訊區塊（ S I B ）發送給一或多個被排程實體 1 5 0 0 ，以便向網路通知排程實體 1 4 0 0 可以支援輔助式本端快取特徵。

【 0 1 2 8 】 在 方 塊 1 6 0 6 處，排程實體 1 4 0 0 可以從被排程實體 1 5 0 0 接收能力資訊，其中能力資訊包括關於被排程實體 1 5 0 0 支援輔助式本端快取特徵的指示。排程實體 1 4 0 0 可以接收回應於在方塊 1 6 0 4 中描述的廣播的能力資訊。

【 0 1 2 9 】 在 方 塊 1 6 0 8 處，排程實體 1 4 0 0 可以可選地決定被排程實體 1 5 0 0 是否有資格獲得輔助式本端快取特徵。若未決定被排程實體 1 5 0 0 的資格，則排程實體 1 4 0 0 可以忽略加速請求和 A I ，或者可以根據與接收的使用者資料封包相關聯的任何 A I 來執行加速請求。若決定被排程實體 1 5 0 0 沒有資格獲得在所接收的封包中請求的加速，則排程實體 1 4 0 0 可以忽略加速請求和任何相關聯的 A I ，或者排程實體 1 4 0 0 可以就被排程實體 1 5 0 0 是有資格的而言部分地容納該請求（亦即，當被排程實體 1 5 0 0 有資格獲得與被請求的加速相比較低程度的加速時）。

【0130】 在方塊1610處，排程實體1400可以將被排程實體1500配置成賦能在排程實體1400與被排程實體1500之間對AI的有效傳送。例如，若排程實體1400決定被排程實體1500已報告其利用輔助式本端快取特徵的能力並且有資格獲得該特徵，則排程實體1400可以將被排程實體1500配置成參與輔助式本端快取。在一個實例中，排程實體1400重配置排程實體1400和被排程實體1500之間的連接。在另一個實例中，排程實體1400向被排程實體1500提供資訊，該資訊被配置為修改或調整由被排程實體1500根據本文公開的使用者平面發送的封包的格式。

【0131】 圖17是圖示根據本案內容的一些態樣的用於輔助式本端快取記憶體の示例性處理程序1700的流程圖。如下該，在本案內容の範疇內的特定的實施方式中可以省略一些或所有示出的特徵，並且可以不需要一些所示出的特徵用於實現所有實施例。在一些實例中，處理程序1700可以由圖14中所示の排程實體1400及/或圖15中所示の被排程實體1500來執行。在一些實例中，處理程序1700可以由用於執行下文描述の功能或演算法の任何合適の裝置或手段來執行。

【0132】 在方塊1702處，排程實體1400可以決定被排程實體1500是否支援輔助式本端快取特徵。在一個實例中，被排程實體1500可以向排程實體1400發送能力資訊，以指示其支援該特徵。若被排程實體1500能夠支援，

則該處理程序前進到方塊 1704。若被排程實體 1500 不能支援，則該處理程序前進到方塊 1706。

【0133】 在方塊 1706 處，當排程實體 1400 從被排程實體 1500 接收使用者資料封包時，排程實體 1400 可以對該使用者資料封包執行 DPI 以決定該封包是否有資格獲得加速。

【0134】 在方塊 1704 處，排程實體 1400 可以執行關於方塊 1604、1608 和 1610 描述的處理程序中之一或多者。例如，在方塊 1604 處，排程實體 1400 可以向 UE 通知其支援輔助式本端快取特徵的能力。在方塊 1608 處，排程實體 1400 可以決定 UE 是否有資格參與輔助式本端快取特徵。在方塊 1610 處，排程實體 1400 可以向 UE 通知能夠支援輔助式本端快取特徵的能力。排程實體 1400 可以執行其他程序，包括：根據 AI 將使用者資料封包路由到本端快取記憶體器，及 / 或將使用者資料封包路由到本端快取記憶體器使得本端快取記憶體器可以決定被排程實體是否有資格。

【0135】 在方塊 1710 處，排程實體 1400 可以可選地將被排程實體 1500 配置成賦能輔助式本端快取記憶體封包路由。例如，排程實體 1400 可以執行關於方塊 1608 和 1610 描述的處理程序中之一或多者。

【0136】 在方塊 1712 處，排程實體 1400 可以將被排程實體 1500 配置成賦能輔助式本端快取特徵。例如，排程

實體 1400 可以執行關於方塊 1608 和 1610 描述的處理程序中之一或多者。

【0137】 在方塊 1714，當排程實體 1400 從被排程實體 1500 接收到使用者資料封包時，排程實體 1400 可以根據可以包括在使用者資料封包內的 AI 來將封包路由到本端快取記憶體或路由到 CN。

【0138】 在方塊 1716，當排程實體 1400 從被排程實體 1500 接收到使用者資料封包時，排程實體 1400 可以將封包路由到本端快取記憶體 450/460，從而本端快取記憶體 450/460 可以決定是儲存該封包資料還是丟棄。關於儲存還是丟棄資料的決定可以是基於進行請求的被排程實體 1500 的資格的。

【0139】 在一種配置中，排程實體 1400 包括用於接收被配置為支援排程實體和被排程實體 1500 之間的本端快取記憶體封包路由特徵的資訊的手段。排程實體 1400 可以包括用於將排程實體 1400 的特徵配置成包括在排程實體 1400 和被排程實體 1500 之間對輔助式本地快取記憶體封包路由的傳送的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖 14 中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器 1404。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統 1440 或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機 1410 或任何裝置。

【0140】 在一種配置中，排程實體1400包括用於向被排程實體通知處理輔助式本端快取特徵的能力的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖14中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1404。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1440或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1410或任何裝置。

【0141】 在一種配置中，排程實體1400包括用於接收指示被排程實體1500是否支援輔助式本端快取特徵的能力資訊的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖14中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1404。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1440或任何裝置。在另一態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1410或任何裝置。

【0142】 在一種配置中，排程實體1400包括用於決定被排程實體1500是否有資格獲得在接收到的封包中請求的加速的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖14中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1404。在另一態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的濫用電路系統1444或任何裝置。

【0143】 在一種配置中，排程實體1400包括用於將被排程實體1500配置成根據輔助式本端快取特徵實現在排

程實體和被排程實體之間對AI的傳送的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖14中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1404。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1440或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1410或任何裝置。

【0144】當然，在以上實例中，處理器1404中包括的電路僅作為實例來提供，並且用於執行所描述的功能的其他手段可以包括在本案內容的各個態樣內，包括但不限於儲存在電腦可讀取儲存媒體1406中的指令，或者在圖1-5及/或13-15中的任何一個圖中描述的並且利用了例如在本文關於圖4-13、16及/或17描述的處理程序及/或演算法的任何其他合適的裝置或手段。

【0145】圖18是圖示根據本案內容的一些態樣的用於使用者設備輔助式本端快取記憶體封包路由的示例性處理程序1800的流程圖。如下該，在本案內容的範疇內的特定的實施方式中可以省略一些或所有示出的特徵，並且可以不需要一些所示出的特徵用於實現本案內容的所有態樣。在一些實例中，處理程序1800可以由圖14中示出的排程實體1400及/或圖15中示出的被排程實體1500來執行。在一些實例中，處理程序1800可以由用於執行下文描述的功能或演算法的任何合適的裝置或手段來執行。

【0146】 在方塊1802處，被排程實體1500可以接收指示基地台或排程實體1400的本端快取能力的通訊。在一個實例中，被排程實體1500可以經由收發機1510接收資訊並在記憶體1505中儲存資訊。接收的通訊可以包括被配置為向被排程實體1500通知排程實體1400的輔助式本端快取特徵的資訊。該通訊可以指示排程實體1400能夠容納加速請求的程度。例如，通訊可以包括指示排程實體1400能夠支援的加速的程度的資訊。被排程實體1500可以將在通訊中提供的資訊與其自身需求進行比較，以決定排程實體1400的能力是否合適。

【0147】 在方塊1804處，被排程實體1500可以可選地向排程實體1400通知其本端快取能力。例如，被排程實體1500可以經由收發機1510發送訊息，該訊息包含指示被排程實體1500的本端快取能力、使用者平面資料配置及/或資料平面資料配置的資訊。在一個實例中，通知可以是回應於從基地台接收的通訊的確認/否定確認（ACK/NACK）訊息。

【0148】 在方塊1806處，被排程實體1500可以產生針對上行鏈路封包的AI，其中AI被配置為指示封包處理。例如，被排程實體1500可以經由將AI包括在上行鏈路封包中來請求對上行鏈路封包的加速或重定向到對上行鏈路封包的本端快取。可以使用處理系統1514並且具體地使用輔助電路系統1540來完成AI的產生。

【0149】 在方塊1808處，被排程實體1500可以經由收發機1510發送包含AI的上行鏈路封包。

【0150】 在一種配置中，被排程實體1500包括用於接收指示基地台或排程實體1400的本端快取能力的通訊的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖15中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1504。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1540或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1510或任何裝置。

【0151】 在一種配置中，被排程實體1500包括用於向排程實體1400通知其本端快取能力的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖15中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1504。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1540、通訊電路系統1542或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1510或任何裝置。

【0152】 在一種配置中，被排程實體1500包括用於產生針對上行鏈路封包的AI的手段，其中AI被配置為指示封包處理。在一個態樣，前述手段可以是圖15中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1504。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘

述的功能的輔助電路系統1540、通訊電路系統1542或任何裝置。

【0153】 在一種配置中，被排程實體1500包括用於經由收發機1510發送包含AI的上行鏈路封包的手段。在一個態樣，前述手段可以是圖15中所示的被配置為執行由前述手段敘述的功能的處理器1504。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的輔助電路系統1540、通訊電路系統1542或任何裝置。在另一個態樣，前述手段可以是被配置為執行由前述手段敘述的功能的收發機1510或任何裝置。

【0154】 當然，在以上實例中，處理器1504中包括的電路系統僅作為實例來提供，並且用於執行所描述的功能的其他手段可以包括在本案內容的各個態樣內，包括但不限於儲存在電腦可讀取儲存媒體1506中的指令，或者在圖1-5及/或13-15中的任何一個圖中描述的並且利用了例如在本文關於圖4-13及/或18描述的處理程序及/或演算法的任何其他合適的裝置或手段。

其他考慮因素

【0155】 已經參照示例性實施方式呈現了無線通訊網路的數個態樣。如本領域技藝人士將容易理解地，貫穿本案內容描述的各個態樣可以擴展到其他電信系統、網路架構和通訊標準。

【0156】 作為實例，各種態樣可以在由3GPP定義的其他系統內實現，其他系統諸如是長期進化（LTE）、進

化封包系統（EPS）、通用行動電信系統（UMTS）及/或全球行動系統（GSM）。各個態樣亦可以擴展到由第三代合作夥伴計畫2（3GPP2）定義的系統，如CDMA2000及/或進化資料最佳化（EV-DO）。其他實例可以在採用電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、超寬頻（UWB）、藍牙的系統及/或其他合適系統內實現。被採用的實際電信標準、網路架構及/或通訊標準將取決於特定的應用和施加於系統的整體設計約束。

【0157】 在本案內容中，詞語「示例性」用於表示「用作示例、實例或圖示」。本文中描述為「示例性」的任何實施方式或態樣未必被解釋為比本案內容的其他態樣優選或有利。同樣，術語「態樣」不要求本案內容的所有態樣包括所論述的特徵、優點或操作模式。術語「耦合」在本文中用於表示兩個物件之間的直接或間接耦合。例如，若物件A實體地觸摸物件B，並且物件B觸摸物件C，則物件A和C仍然可以被認為彼此耦合——即使其沒有直接實體地相互接觸。例如，即使第一物件從不直接與第二物件實體接觸，第一物件亦可以耦合到第二物件。術語「電路」和「電路系統」被廣泛使用，並且意欲包括而就電子電路類型而言不受限的電氣設備和導體的硬體實施方式以及資訊和指令的軟體實施方式兩者，其中當電氣設備和導體被連接和配置時賦能執行本案內容中描述的功能，當資訊和指令由處理器執行時賦能執行本案內容中描述的功能。

【0158】圖1-18中所示的部件、步驟、特徵及/或功能中的一或多個可以被重新佈置及/或組合成單個部件、步驟、特徵或功能，或者被實施在數個部件、步驟或功能中。亦可以添加額外的元件、部件、步驟及/或功能，而不脫離本文公開的新穎特徵。圖1-18中所示的裝置、設備及/或部件可以被配置為執行本文所述的方法、特徵或步驟中的一或多個。在本文描述的新穎演算法亦可以有效地實現在軟體中及/或嵌入在硬體中。

【0159】應理解，所揭示的方法中的步驟的特定順序或層次是對示例性處理程序的說明。基於設計偏好，應理解，可以重排列方法中的步驟的特定順序或層次。所附方法請求項以樣例順序呈現各個步驟的元素，並且除非被在本文特別敘述，否則不意味著限於所呈現的特定順序或層次。

【0160】提供先前的描述是為了使所屬領域的技藝人士能夠實踐本文中所描述的各個態樣。對於本領域技藝人士來說，對該等態樣的各種修改是顯而易見的，並且在本文定義的一般原理可以應用於其他態樣。因此，申請專利範圍不意欲限於本文所示的態樣，而是符合與申請專利範圍的語言一致的全部範圍，其中對單數的元素的引用並不意味著「一個且僅一個」（除非特別如此說明），而是「一或多個」。除非另外特別說明，否則術語「一些」是指一或多個。提及術語列表中的「至少一個」的短語是指彼等術語的任何組合，包括單個成員。例如，「a、b或c中的

至少一個」意欲涵蓋：a；b；c；a和b；a和c；b和c；及a、b和c。本領域一般技藝人士已知或以後將知道的貫穿本案內容所描述的各個態樣的元素的所有結構和功能均等物經由引用明確地併入本文，並且意欲由申請專利範圍涵蓋。此外，無論在請求項中是否明確地敘述了此種公開內容，本文所揭示的內容皆不意欲奉獻給公眾。除非使用短語「用於...單元」明確敘述任何請求項元素，或者在方法請求項的情況下，使用短語「用於...步驟」來敘述該要素，否則不應依據專利法施行細則第18條第8項來解釋該元素。

【符號說明】

【0161】

- 100 無線通訊系統
- 102 核心網路
- 104 無線電存取網路（RAN）
- 106 使用者設備（UE）
- 108 基地台
- 110 外部資料網路
- 112 下行鏈路訊務
- 114 下行鏈路控制資訊
- 116 上行鏈路訊務
- 118 上行鏈路控制
- 120 回載
- 200 RAN

- 2 0 2 巨 集 細 胞
- 2 0 4 巨 集 細 胞
- 2 0 6 巨 集 細 胞
- 2 0 8 小 細 胞
- 2 1 0 基 地 台
- 2 1 2 基 地 台
- 2 1 4 第 三 基 地 台
- 2 1 6 遠 端 無 線 電 頭 端 (R R H)
- 2 1 8 基 地 台
- 2 2 0 四 軸 飛 行 器 或 無 人 機
- 2 2 2 U E
- 2 2 4 U E
- 2 2 6 U E
- 2 2 7 側 鏈 路 信 號
- 2 2 8 U E
- 2 3 0 U E
- 2 3 2 U E
- 2 3 4 U E
- 2 3 6 U E
- 2 3 8 U E
- 2 4 0 U E
- 2 4 2 U E
- 3 0 0 M I M O 系 統
- 3 0 2 發 射 器

- 3 0 4 發 射 天 線
- 3 0 6 接 收 器
- 3 0 8 接 收 天 線
- 3 1 0 信 號 路 徑
- 4 0 0 無 線 通 訊 系 統
- 4 0 5 歸 屬 公 共 陸 地 行 動 網 路 (H P L M N) 策 略
- 4 1 0 P D C P P D U
- 4 2 0 C N
- 4 2 5 I P P D U
- 4 3 0 C N 快 取 記 憶 體
- 4 3 5 G T P - U 封 包
- 4 4 0 本 端 閘 道
- 4 4 5 I P P D U
- 4 5 0 本 端 快 取 記 憶 體
- 4 5 5 網 際 網 路 閘 道
- 4 6 0 本 端 快 取 記 憶 體
- 4 6 5 網 際 網 路
- 4 7 0 I P P D U
- 5 0 0 流 程
- 5 2 0 建 立 連 接
- 5 2 5 步 驟
- 5 3 0 步 驟
- 5 3 5 步 驟
- 5 4 0 A C P L 配 置

5 4 5 步 驟

5 5 0 步 驟

5 5 5 上 行 鏈 路 封 包

5 6 0 步 驟

5 6 5 G T P - U 封 包

5 7 0 G T P - U 回 應

5 7 5 下 行 鏈 路 回 應 封 包

5 8 0 步 驟

5 8 5 I P 路 由

5 9 0 下 行 鏈 路 回 應 封 包

6 0 0 P D C P P D U

6 0 2 D / C 欄 位

6 0 4 a 保 留 欄 位

6 0 4 b 保 留 欄 位

6 0 4 c 保 留 欄 位

6 0 6 P D C P S N

6 0 8 資 料

7 0 0 P D C P P D U

7 0 2 D / C 欄 位

7 0 4 a 保 留 欄 位

7 0 4 b 保 留 欄 位

7 0 4 c 保 留 欄 位

7 0 4 d 保 留 欄 位

7 0 4 e 保 留 欄 位

7 0 6 P D C P S N

7 0 8 資 料

8 0 0 P D C P P D U

8 0 2 D / C 欄 位

8 0 4 a 保 留 欄 位

8 0 4 b 保 留 欄 位

8 0 4 c 保 留 欄 位

8 0 6 P D C P S N

8 0 8 資 料

8 1 0 新 欄 位

9 0 0 P D C P P D U

9 0 2 D / C 欄 位

9 0 4 a 保 留 欄 位

9 0 4 b 保 留 欄 位

9 0 4 c 保 留 欄 位

9 0 4 d 保 留 欄 位

9 0 4 e 保 留 欄 位

9 0 6 P D C P S N

9 0 8 資 料

9 1 0 新 欄 位

1 0 0 0 P D C P P D U

1 0 0 2 D / C 欄 位

1 0 0 4 a 保 留 欄 位

1 0 0 4 b 保 留 欄 位

1 0 0 4 c 保 留 欄 位

1 0 0 6 P D C P S N

1 0 1 0 新 欄 位

1 1 0 0 P D C P P D U

1 1 0 2 D / C 欄 位

1 1 0 4 a 保 留 欄 位

1 1 0 4 b 保 留 欄 位

1 1 0 4 c 保 留 欄 位

1 1 0 4 d 保 留 欄 位

1 1 0 4 e 保 留 欄 位

1 1 0 6 P D C P S N

1 1 0 8 資 料

1 1 1 0 新 欄 位

1 2 0 0 M A C P D U

1 2 0 2 a 第 一 M A C 控 制 元 件

1 2 0 2 b 第 二 M A C 控 制 元 件

1 2 0 4 針 對 A I 的 新 欄 位

1 2 0 6 擴 展

1 3 0 0 流 程

1 3 0 2 操 作 和 維 護

1 3 0 4 第 一 元 件

1 3 0 6 第 二 元 件

1 3 0 8 第 三 元 件

1 3 1 0 第 四 元 件

- 1 3 1 2 第五元件
- 1 4 0 0 排程實體
- 1 4 0 2 匯流排
- 1 4 0 4 處理器
- 1 4 0 5 記憶體
- 1 4 0 6 電腦可讀取媒體
- 1 4 0 8 匯流排介面
- 1 4 1 0 收發機
- 1 4 1 2 使用者介面
- 1 4 1 4 處理系統
- 1 4 4 0 輔助電路系統
- 1 4 4 2 D P I 電路系統
- 1 4 4 4 濫用電路系統
- 1 4 5 0 輔助軟體
- 1 4 5 2 D P I 軟體
- 1 4 5 4 濫用軟體
- 1 5 0 0 被排程實體
- 1 5 0 2 匯流排
- 1 5 0 4 處理器
- 1 5 0 5 記憶體
- 1 5 0 6 電腦可讀取媒體
- 1 5 0 8 匯流排介面
- 1 5 1 0 收發機
- 1 5 1 2 使用者介面

1 5 1 4 處 理 系 統

1 5 4 0 輔 助 電 路 系 統

1 5 4 2 通 訊 電 路 系 統

1 5 5 0 輔 助 軟 體

1 5 5 2 軟 體

1 6 0 0 處 理 程 序

1 6 0 2 步 驟

1 6 0 4 步 驟

1 6 0 6 步 驟

1 6 0 8 步 驟

1 6 1 0 步 驟

1 7 0 0 處 理 程 序

1 7 0 2 步 驟

1 7 0 4 步 驟

1 7 0 6 步 驟

1 7 0 8 步 驟

1 7 1 0 步 驟

1 7 1 2 步 驟

1 7 1 4 步 驟

1 7 1 6 步 驟

1 8 0 0 處 理 程 序

1 8 0 2 步 驟

1 8 0 4 步 驟

1 8 0 6 步 驟

1 8 0 8 步 驟

【生物材料寄存】

【 0 1 6 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 6 3 】 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】

【第1項】 一種在一使用者設備（UE）處可操作的無線通訊的方法，該方法包括以下步驟：

向一基地台發送指示該 UE 是否支援經由本端快取進行一 UE 輔助式選擇性加速的一 UE 能力訊息；及

向該基地台發送包括輔助資訊（AI）的一資料封包，該 AI 用以請求經由該本端快取對該資料封包進行該 UE 輔助式選擇性加速，其中該 UE 輔助式選擇性加速使該基地台能夠放棄執行對該資料封包的深度封包檢查（DPI），並且其中該 AI 包括響應於該請求的資料被儲存在與該基地台相關聯的一本端快取記憶體中的一指示。

【第2項】 根據請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：接收一配置訊息，其中該配置訊息將該 UE 配置成在該資料封包中包括該 AI 以請求對該資料封包的該 UE 輔助式選擇性加速。

【第3項】 根據請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：從該基地台接收指示該基地台支援該 UE 輔助式選擇性加速的一系統資訊區塊（SIB）。

【第4項】 根據請求項 1 之方法，其中該 AI 包括一加速指示或一服務類型中的至少一個，並且其中該 AI 包括在以下各項中的至少一項中：

(i) 一封包資料彙聚協定 (PDCP) 協定資料單元 (PDU) 的一標頭欄位的一保留位元、

(ii) 位於該 PDCP PDU 的該標頭欄位之後的第一欄位，或

(iii) 該資料封包的一媒體存取控制 (MAC) 控制元件 (CE)。

【第5項】 根據請求項 4 之方法，其中該 AI 包括在該 PDCP PDU 的該標頭欄位中的複數個保留位元中。

【第6項】 根據請求項 4 之方法，其中該 AI 在一被授權內容提供者列表 (ACPL) 中包括該加速指示或該服務類型。

【第7項】 根據請求項 1 之方法，其中該 AI 指示對於將該資料封包路由到該基地台處的該本端快取記憶體的一請求。

【第8項】 一種被配置用於無線通訊的裝置，包括：

一記憶體設備；

一收發機；及

至少一個處理器，其通訊地耦合到該記憶體設備和該收發機，被配置為：

向一基地台發送指示一使用者設備 (UE) 是否支援經由本端快取的一 UE 輔助式選擇性加速的一 UE 能力訊息；及

向該基地台發送包括輔助資訊（A I）的一資料封包，該 A I 用以請求經由該本端快取對該資料封包進行該 U E 輔助式選擇性加速，其中該 U E 輔助式選擇性加速使該基地台能夠放棄執行對該資料封包的深度封包檢查（D P I），並且其中該 A I 包括響應於該請求的資料被儲存在與該基地台相關聯的一本端快取記憶體中的一指示。

【第9項】 根據請求項 8 之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：接收一配置訊息，其中該配置訊息將該 U E 配置成在該資料封包中包括該 A I 以請求對該資料封包的該 U E 輔助式選擇性加速。

【第10項】 根據請求項 8 之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為從該基地台接收指示該基地台支援該 U E 輔助式選擇性加速的一系統資訊區塊（S I B）。

【第11項】 根據請求項 8 之裝置，其中該 A I 包括一加速指示或一服務類型中的至少一個，並且其中該 A I 包括在以下各項中的至少一項中：

（i）一封包資料彙聚協定（P D C P）協定資料單元（P D U）的一標頭欄位的一保留位元、

（ii）位於該 P D C P P D U 的該標頭欄位之後的第一欄位，或

（iii）該資料封包的一媒體存取控制（M A C）控

制元件（CE）。

【第12項】 根據請求項11之裝置，其中該AI包括在該PDCP PDU的該標頭欄位中的複數個保留位元中。

【第13項】 根據請求項11之裝置，其中該AI在一被授權內容提供者列表（ACPL）中包括該加速指示或該服務類型。

【第14項】 根據請求項8之裝置，其中該AI指示對於將該資料封包路由到該基地台處的該本端快取記憶體的一請求。

【第15項】 一種在一基地台處可操作的無線通訊的方法，該方法包括以下步驟：

從一使用者設備（UE）接收一能力訊息，其中該能力訊息指示使用一本端快取記憶體對一UE輔助式選擇性加速的支援；

從該UE接收一資料封包，其中該資料封包包括請求對該資料封包的該UE輔助式選擇性加速的輔助資訊（AI），其中該UE輔助式選擇性加速使該基地台能夠放棄執行對該資料封包的深度封包檢查（DPI），並且其中該AI包括響應於該請求的資料被儲存在與該基地台相關聯的一本端快取記憶體中的一指示；及根據該AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體

或路由到一核心網路。

【第16項】 根據請求項15之方法，亦包括：發送用於將該UE配置成將該AI包括在該資料封包中的一配置訊息，其中發送該配置訊息是回應於該UE能力訊息的。

【第17項】 根據請求項15之方法，亦包括以下步驟：廣播指示了對該UE輔助式選擇性加速的支援的一系統資訊區塊（SIB）。

【第18項】 根據請求項15之方法，亦包括以下步驟：回應於接收到包括該AI的該資料封包，從一操作和維護（OAM）節點接收一特徵配置訊息。

【第19項】 根據請求項15之方法，亦包括以下步驟：根據該AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體，以供決定該AI是否與同該UE的一訂閱對應的一被授權內容提供者列表（ACPL）一致。

【第20項】 根據請求項15之方法，其中該AI包括以下各項中的至少一項：

（i）一封包資料彙聚協定（PDCP）協定資料單元（PDU）的一標頭欄位的一保留位元、

（ii）位於該PDCP PDU的該標頭欄位之後的第一欄位，或

（iii）該資料封包的一媒體存取控制（MAC）控

制元件（CE）。

【第21項】 根據請求項15之方法，亦包括以下步驟：
決定對於由該AI請求的該UE輔助式選擇性加速的
UE資格。

【第22項】 根據請求項21之方法，亦包括以下步驟：
若出現以下情況，則執行對該資料封包的該DPI:(i)
該UE未被授權利用所請求的該UE輔助式選擇性加
速，(ii)該基地台不支援所請求的該UE輔助式選
擇性加速，或(iii)該基地台不支援對該AI的辨識。

【第23項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

一記憶體設備；

一收發機；及

至少一個處理器，其通訊地耦合到該記憶體設備和
該收發機，被配置為：

從一使用者設備（UE）接收一能力訊息，其中該
能力訊息指示使用一本端快取記憶體對一UE輔助
式選擇性加速的支援；

從該UE接收資料封包，其中該資料封包包括請
求對該資料封包的該UE輔助式選擇性加速的輔助
資訊（AI），其中該UE輔助式選擇性加速使該裝
置能夠放棄執行對該資料封包的深度封包檢查
（DPI），並且其中該AI包括響應於該請求的資料

被儲存在與該裝置相關聯的一本端快取記憶體中的一指示；及

根據該 AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體或路由到一核心網路。

【第24項】 根據請求項23之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：發送用於將該 UE 配置成將該 AI 包括在該資料封包中的一配置訊息，其中發送該配置訊息是回應於該 UE 能力訊息的。

【第25項】 根據請求項23之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：廣播指示了對該 UE 輔助式選擇性加速的支援的一系統資訊區塊（SIB）。

【第26項】 根據請求項23之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：回應於接收到包括該 AI 的該資料封包，從一操作和維護（OAM）節點接收一特徵配置訊息。

【第27項】 根據請求項23之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：根據該 AI，將該資料封包路由到該本端快取記憶體，以供決定該 AI 是否與同該 UE 的一訂閱對應的一被授權內容提供者列表（ACPL）一致。

【第28項】 根據請求項23之裝置，其中該 AI 包括以下各項中的至少一項：

（i）一封包資料彙聚協定（PDCP）協定資料單元

(P D U) 的一標頭欄位的一保留位元、

(i i) 位於該 P D C P P D U 的該標頭欄位之後的第一欄位，或

(i i i) 該資料封包的一媒體存取控制 (M A C) 控制元件 (C E) 。

【第29項】 根據請求項23之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：決定對於由該 A I 請求的該 U E 輔助式選擇性加速的 U E 資格。

【第30項】 根據請求項29之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為：若出現以下情況，則執行對該資料封包的該 D P I：(i) 該 U E 未被授權利用所請求的該 U E 輔助式選擇性加速，(i i) 該裝置不支援所請求的該 U E 輔助式選擇性加速，或 (i i i) 該裝置不支援對該 A I 的辨識。

【發明圖式】

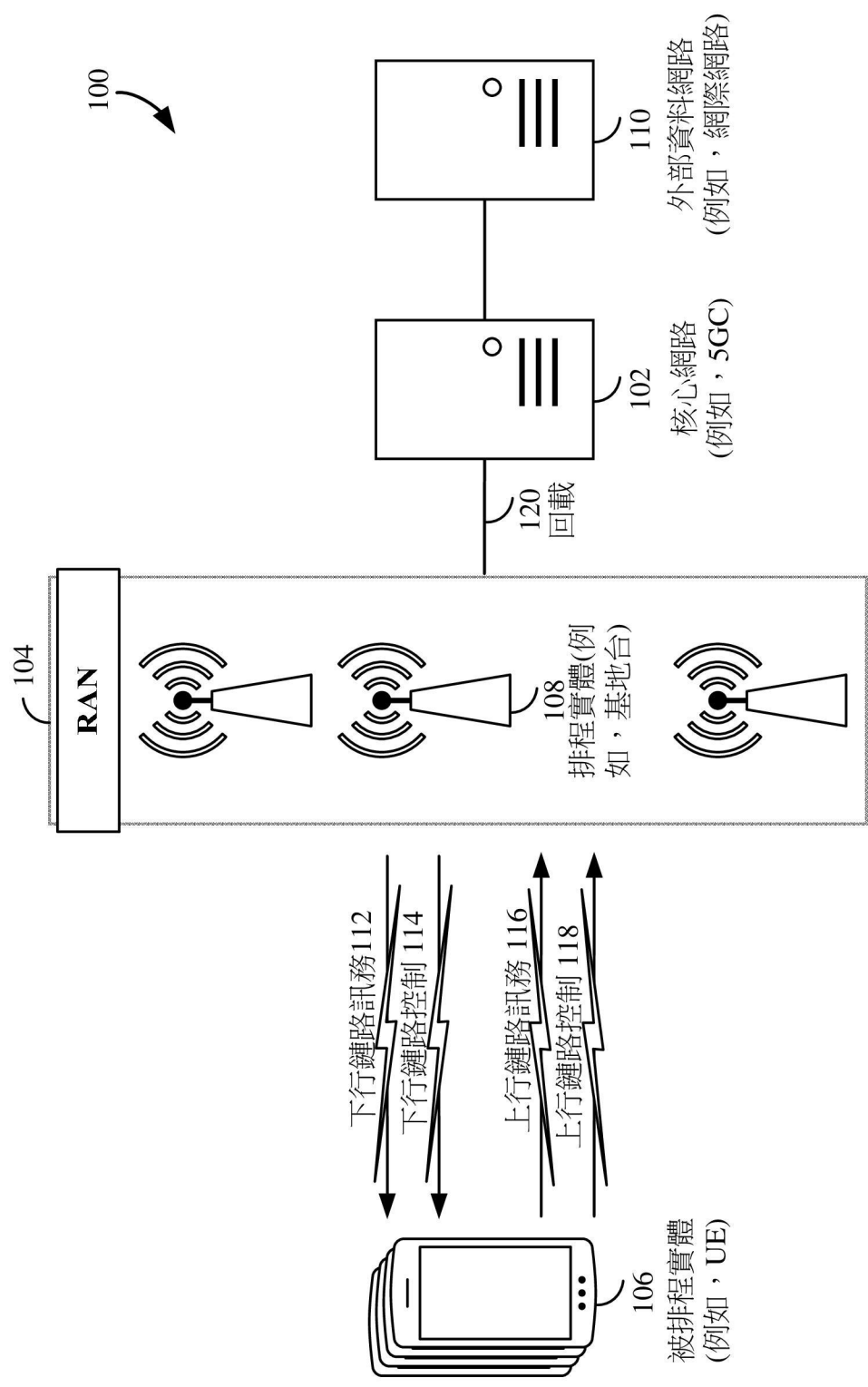


圖1

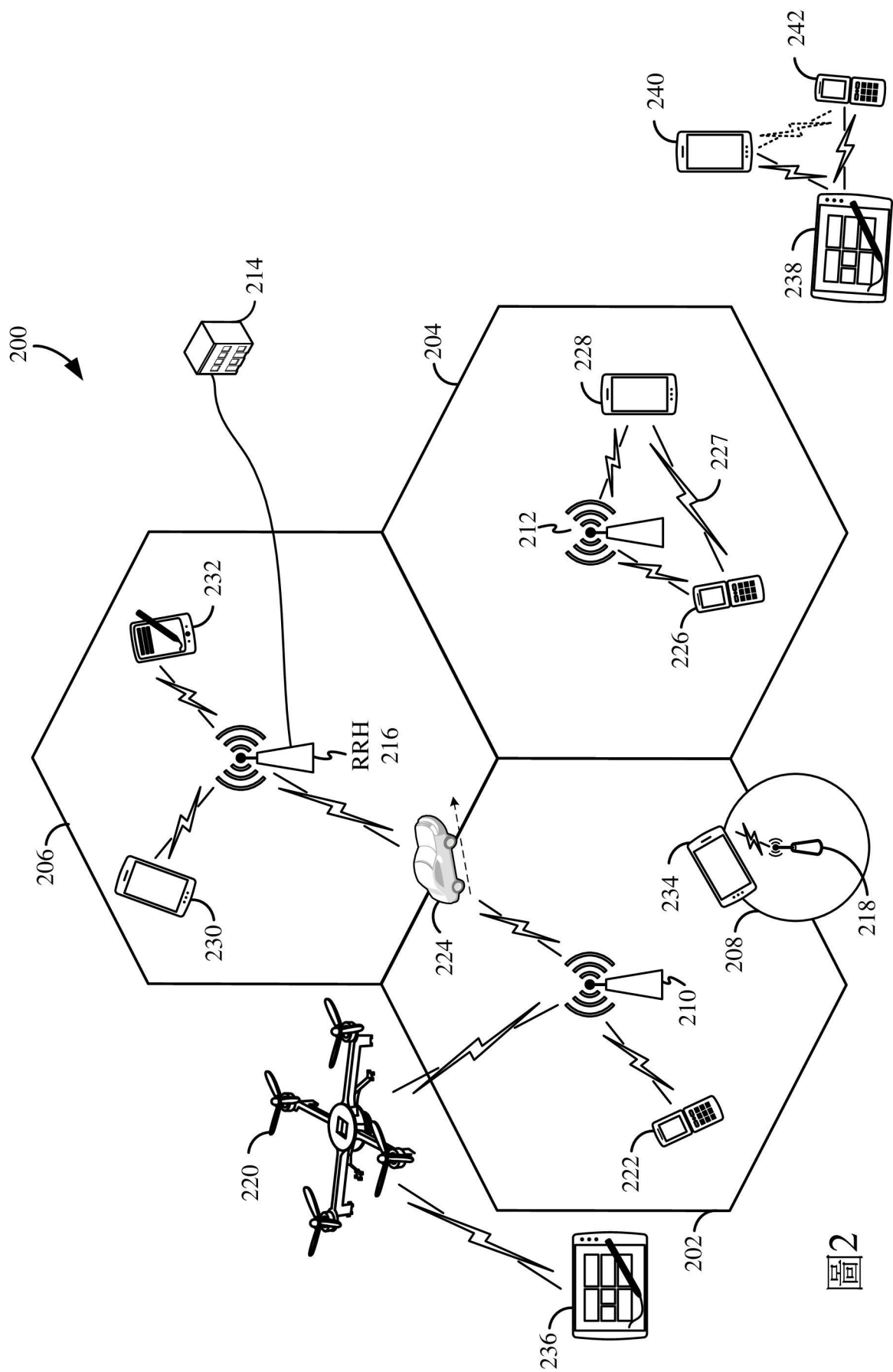
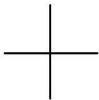


圖2



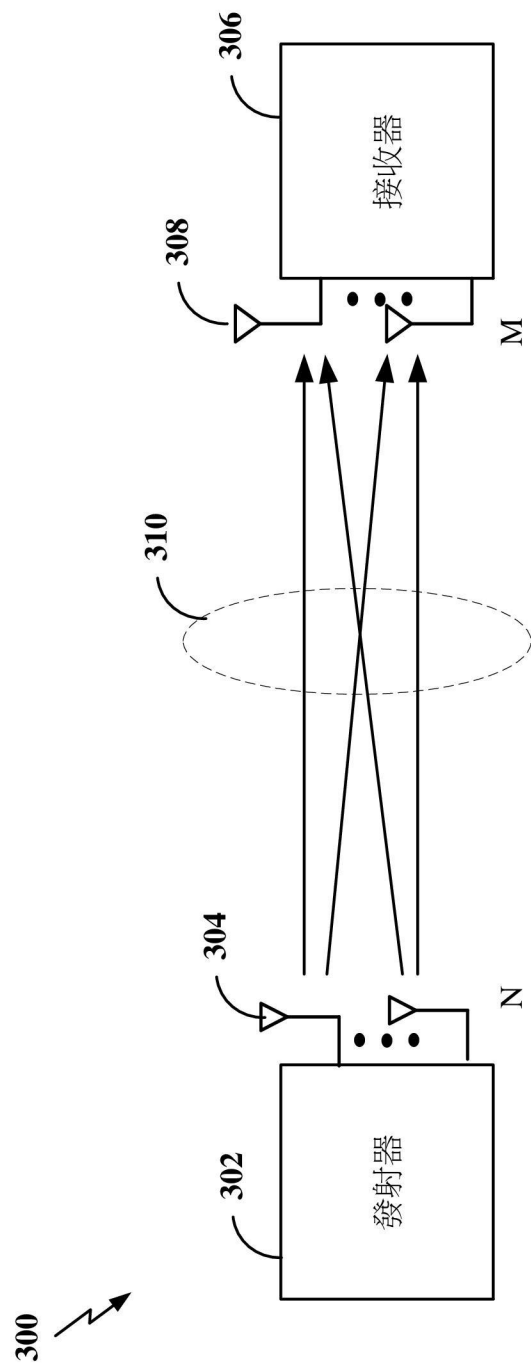
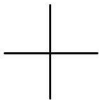


圖3

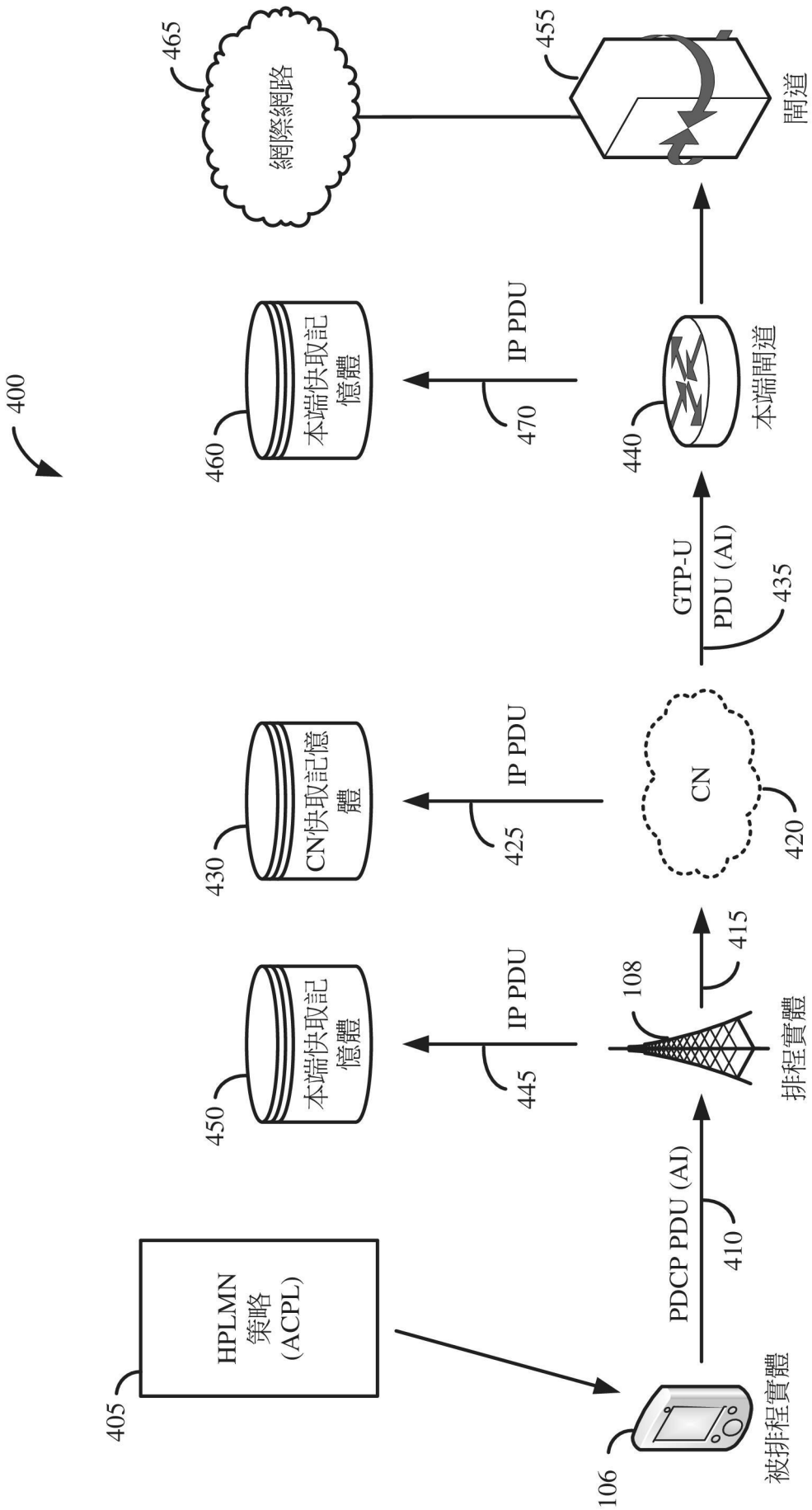
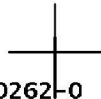


圖4



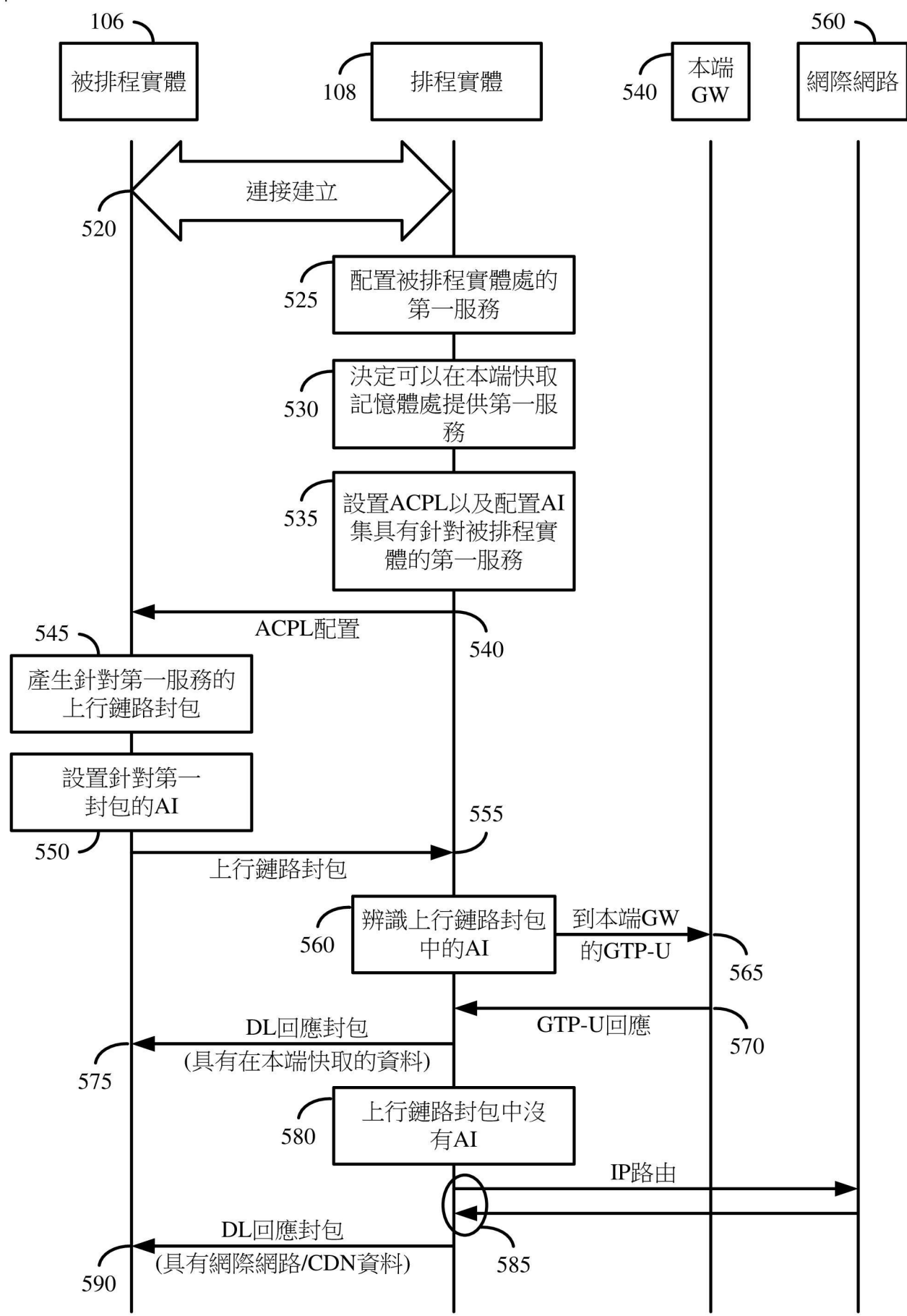
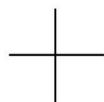


圖5

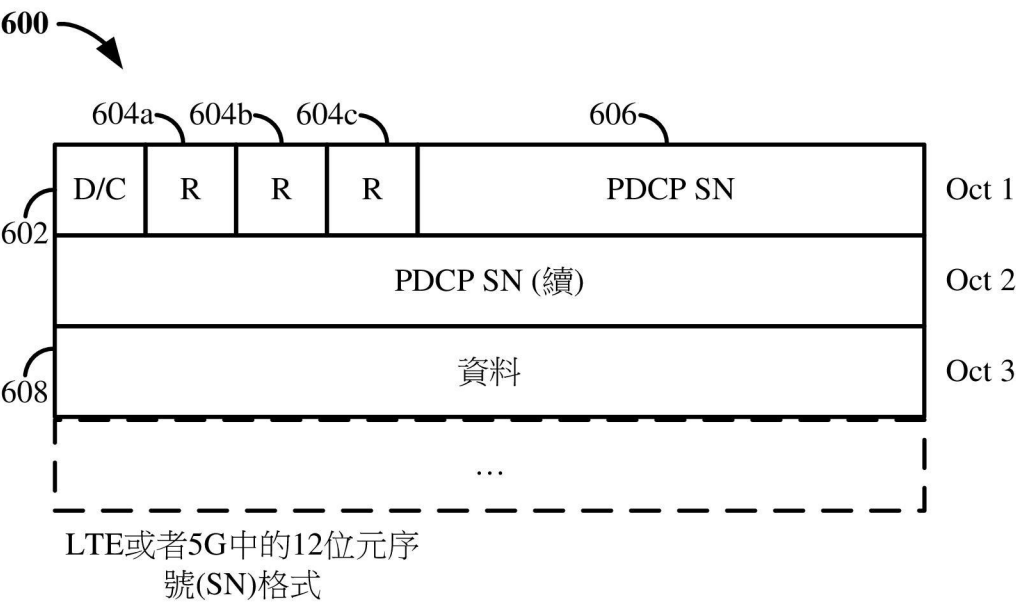
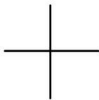


圖6

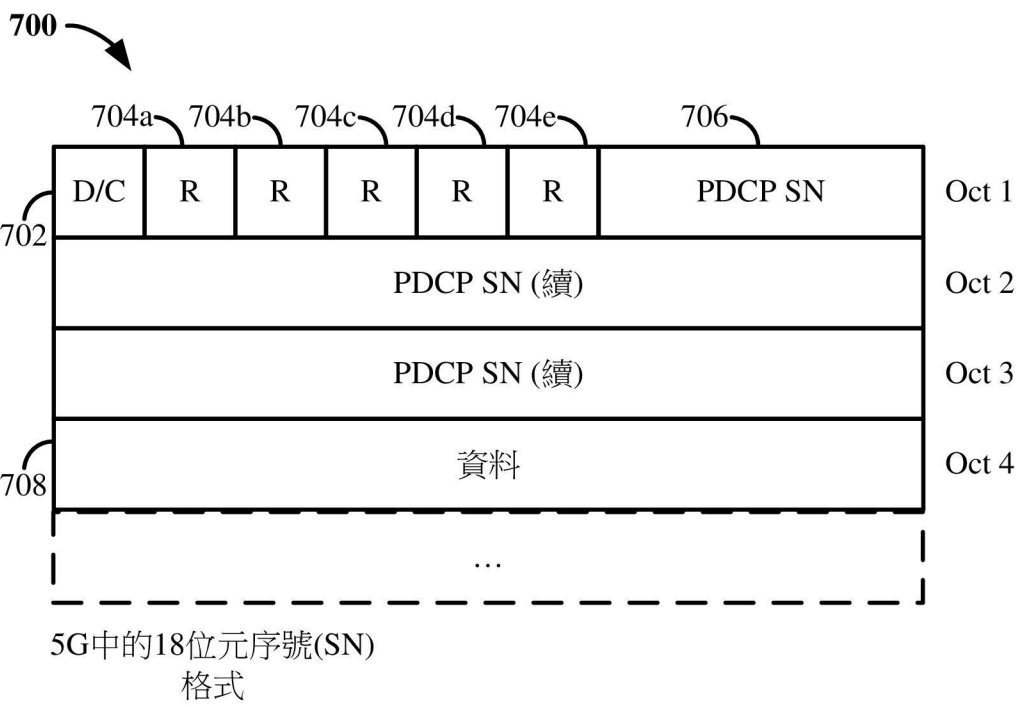
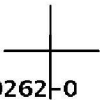


圖7



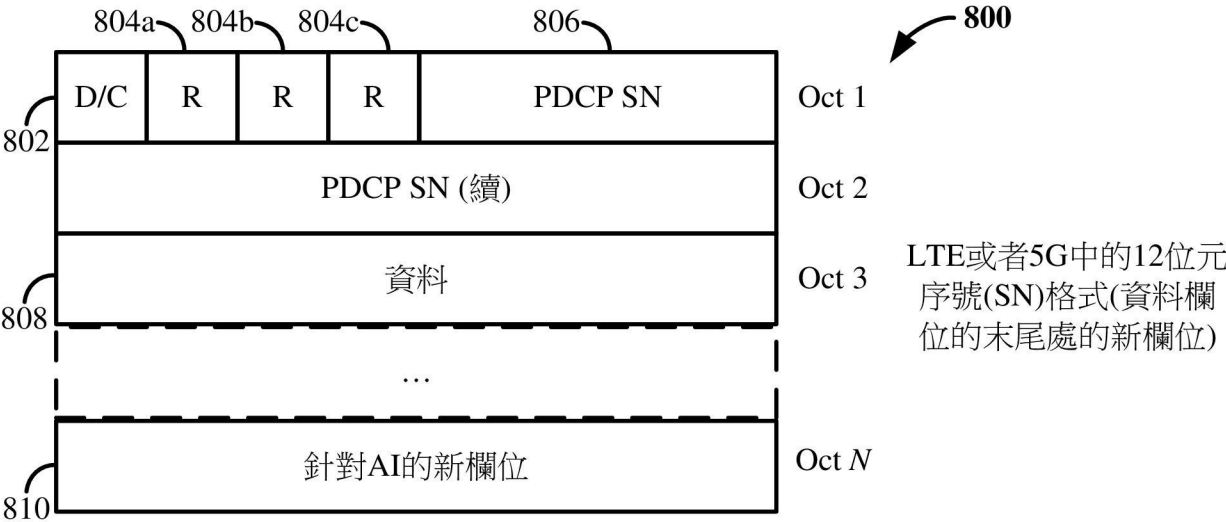
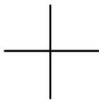


圖8

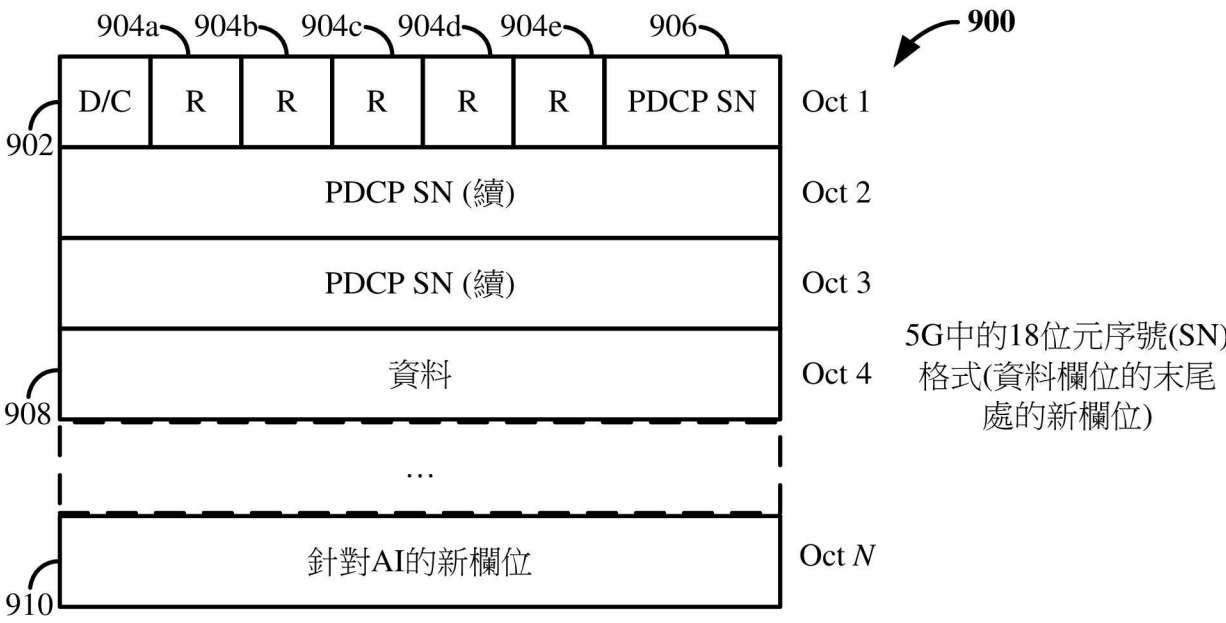
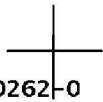


圖9



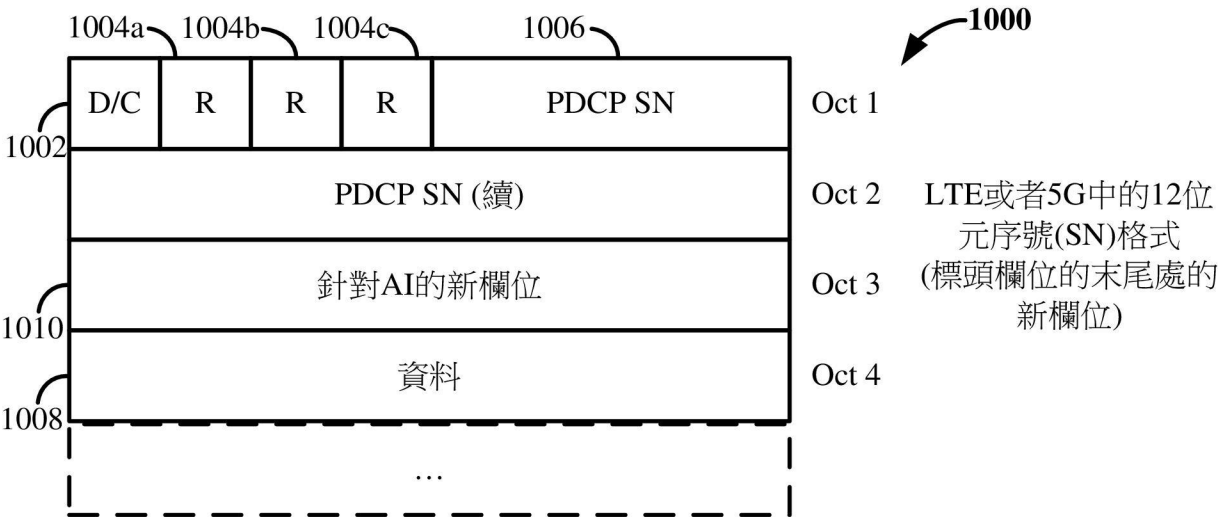
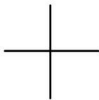


圖10

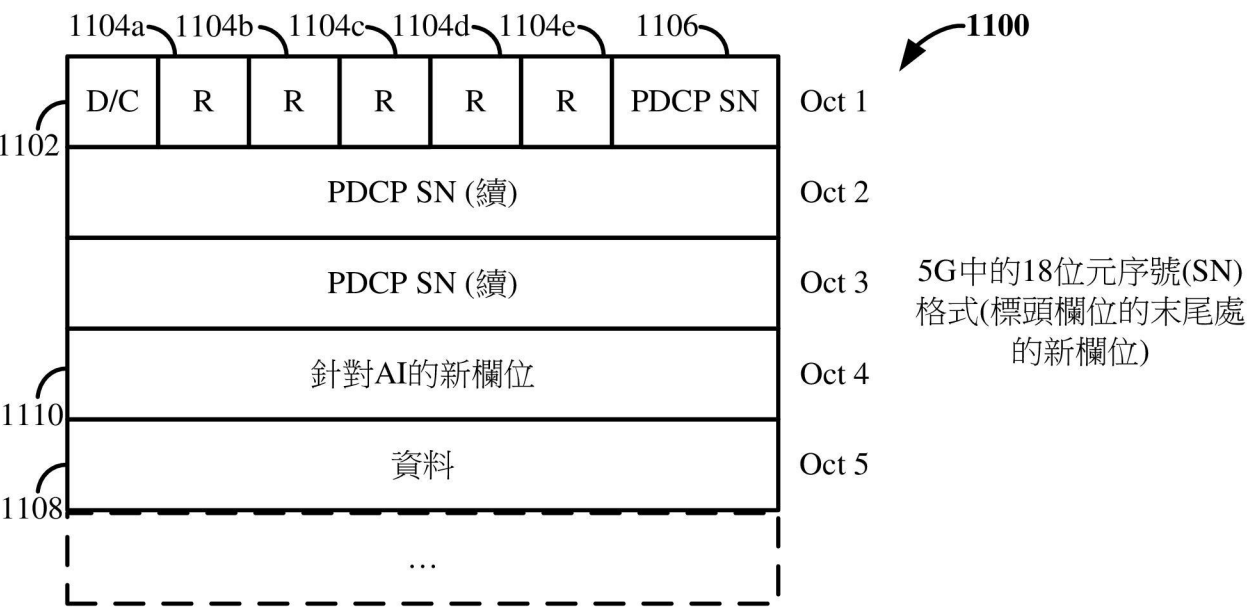
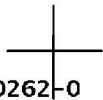


圖11



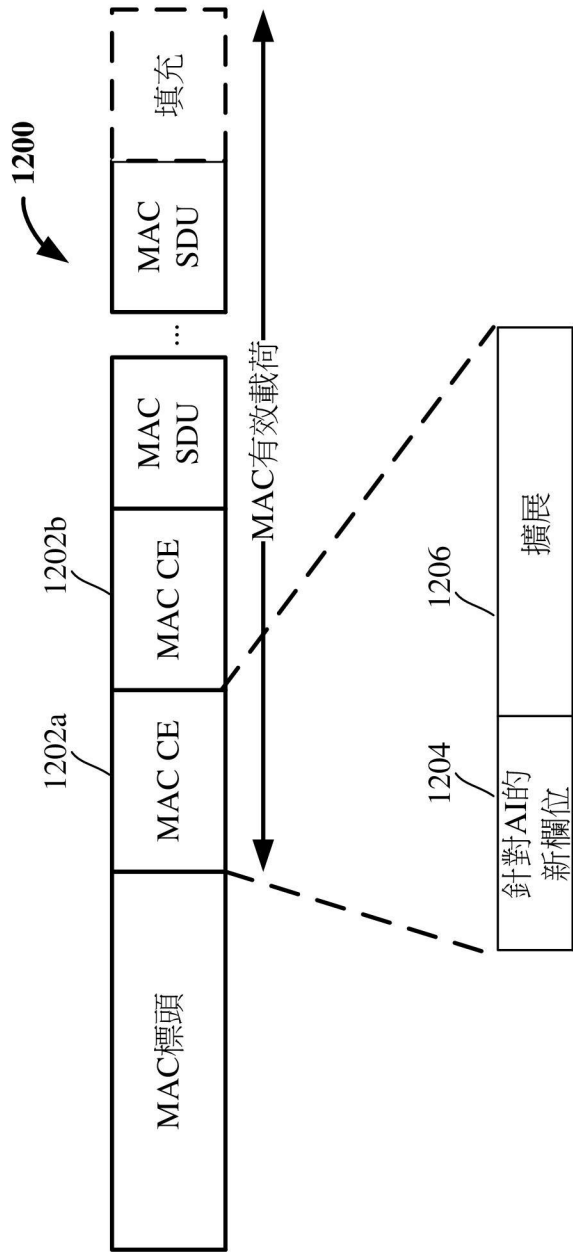
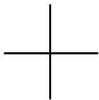
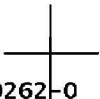


圖12



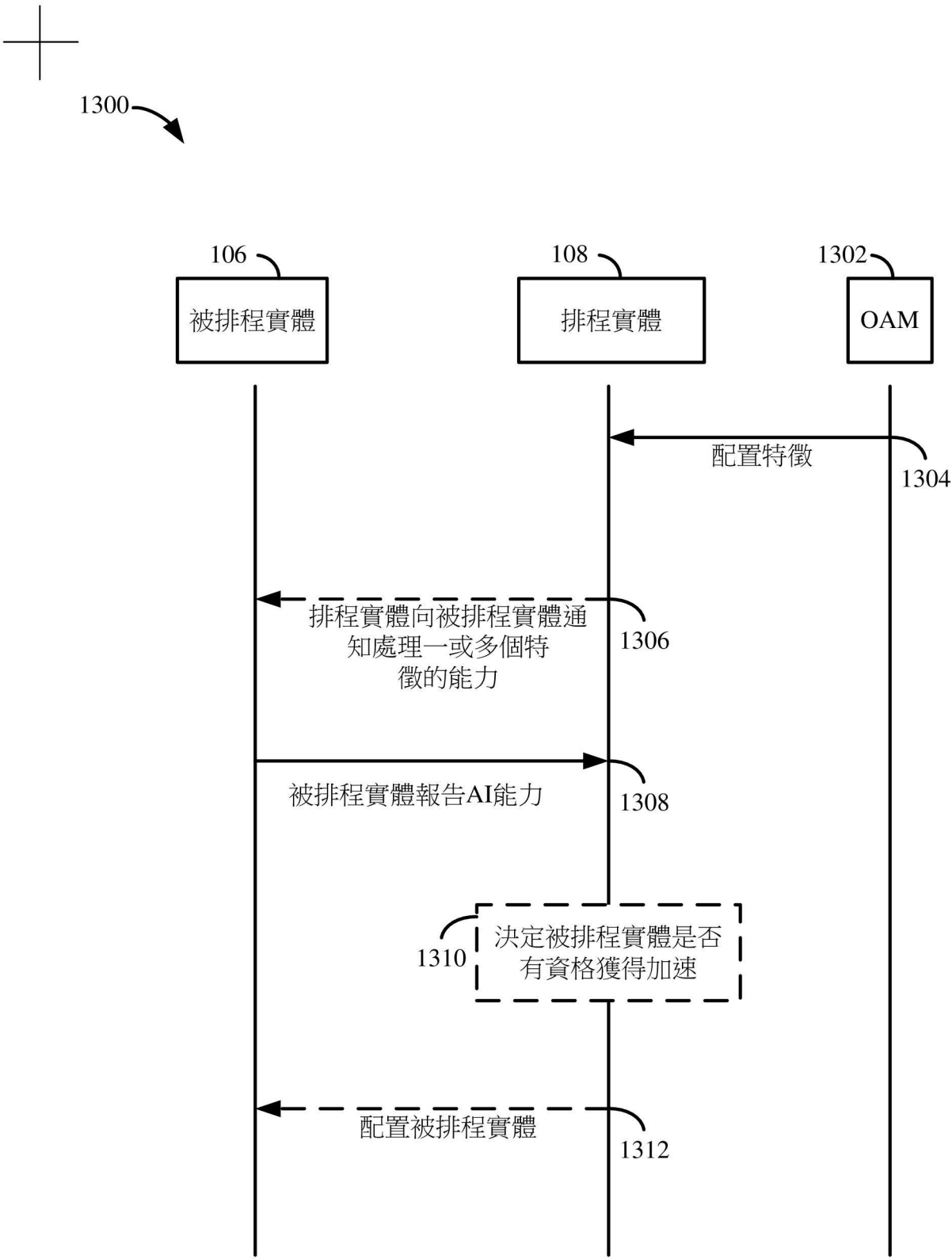


圖13

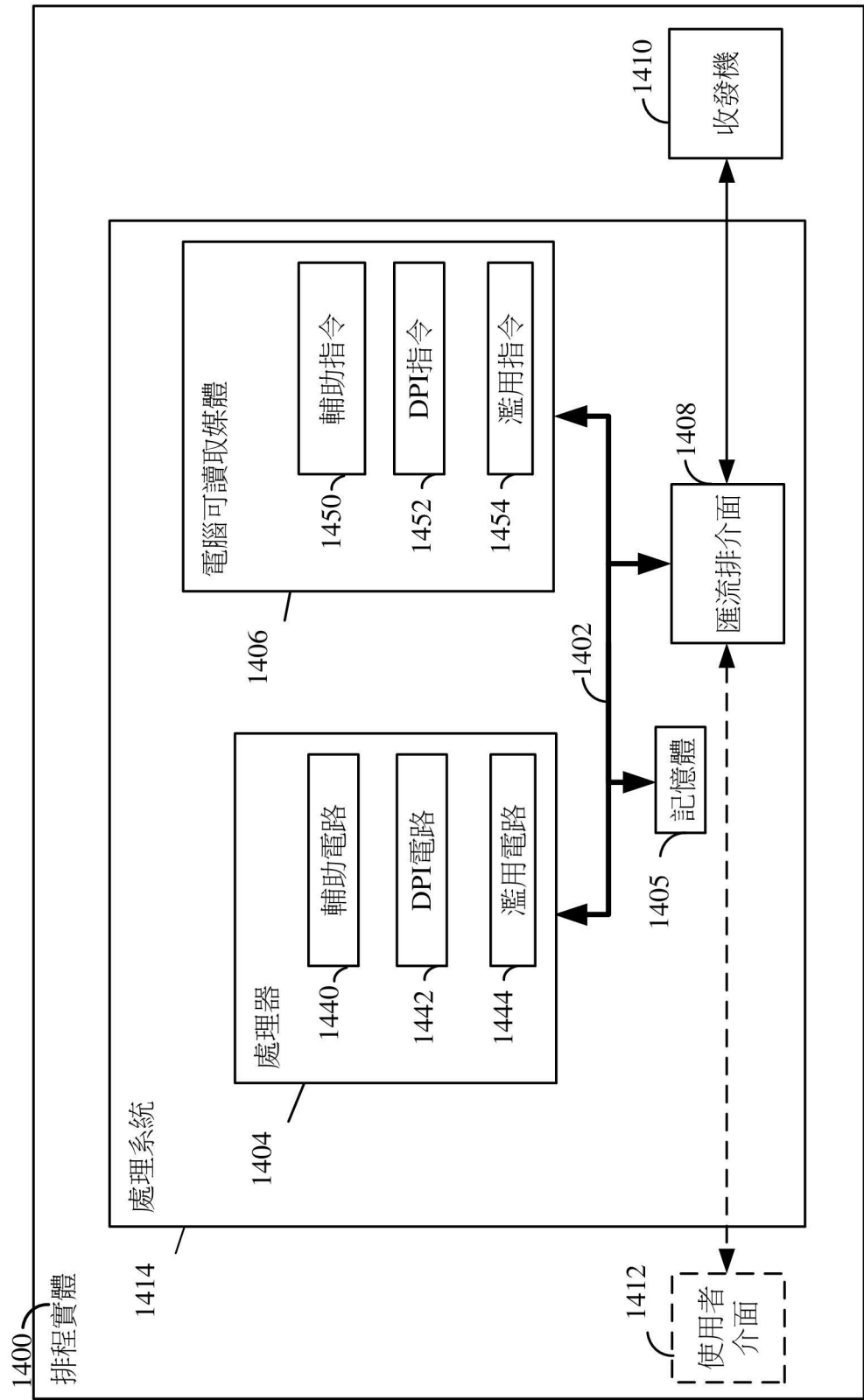


圖14



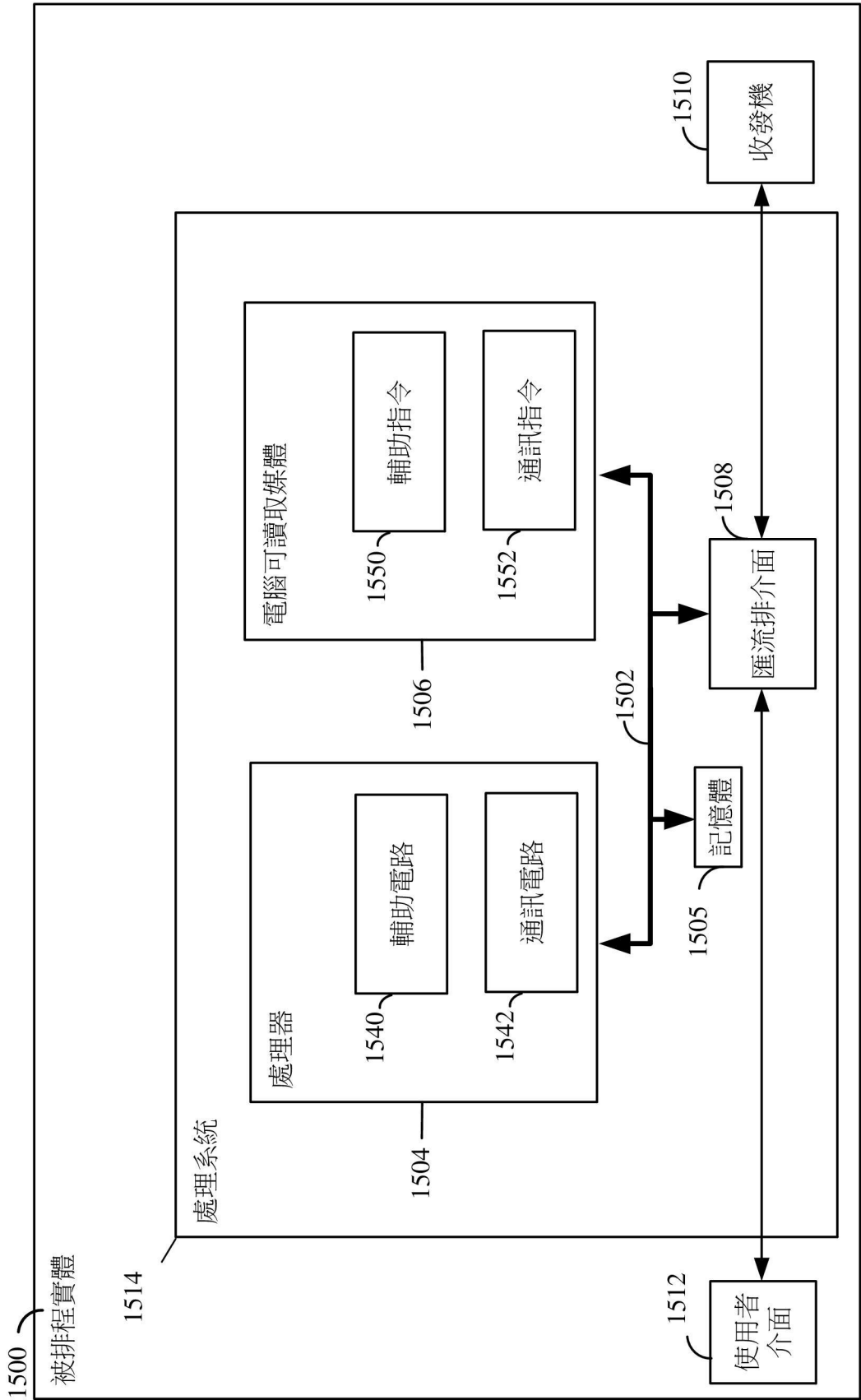
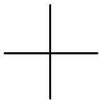
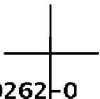


圖15



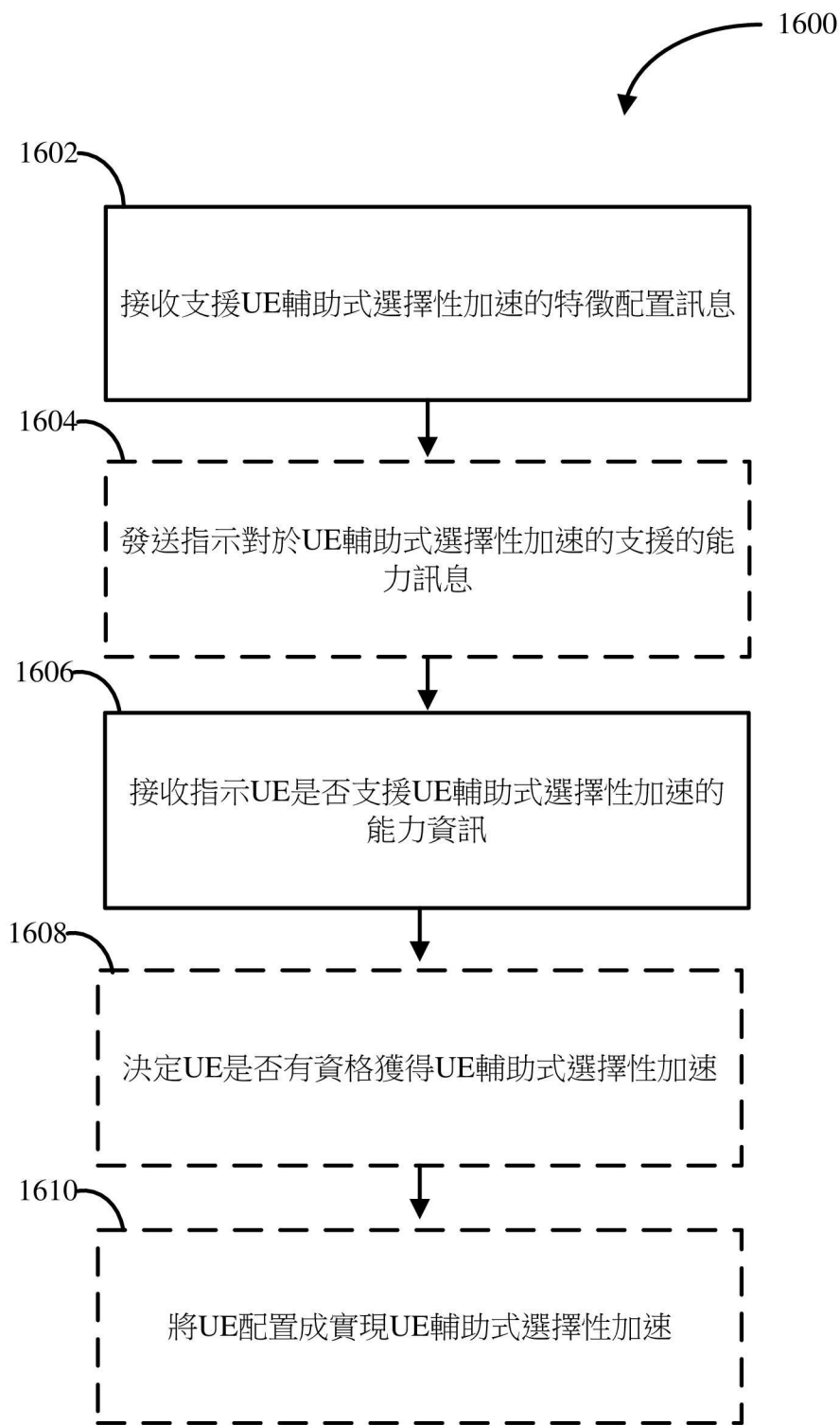
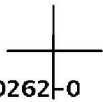


圖16



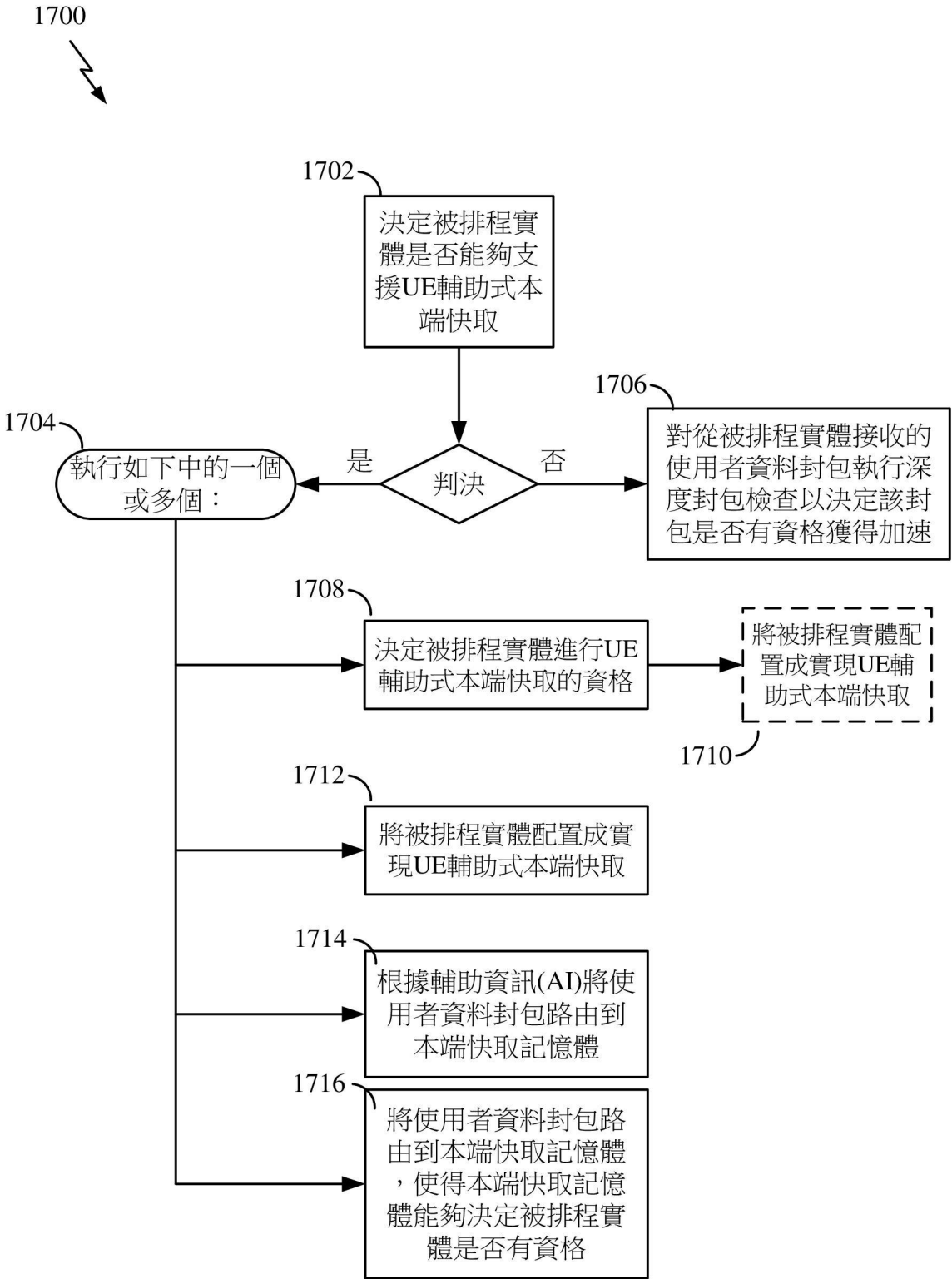
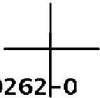


圖17



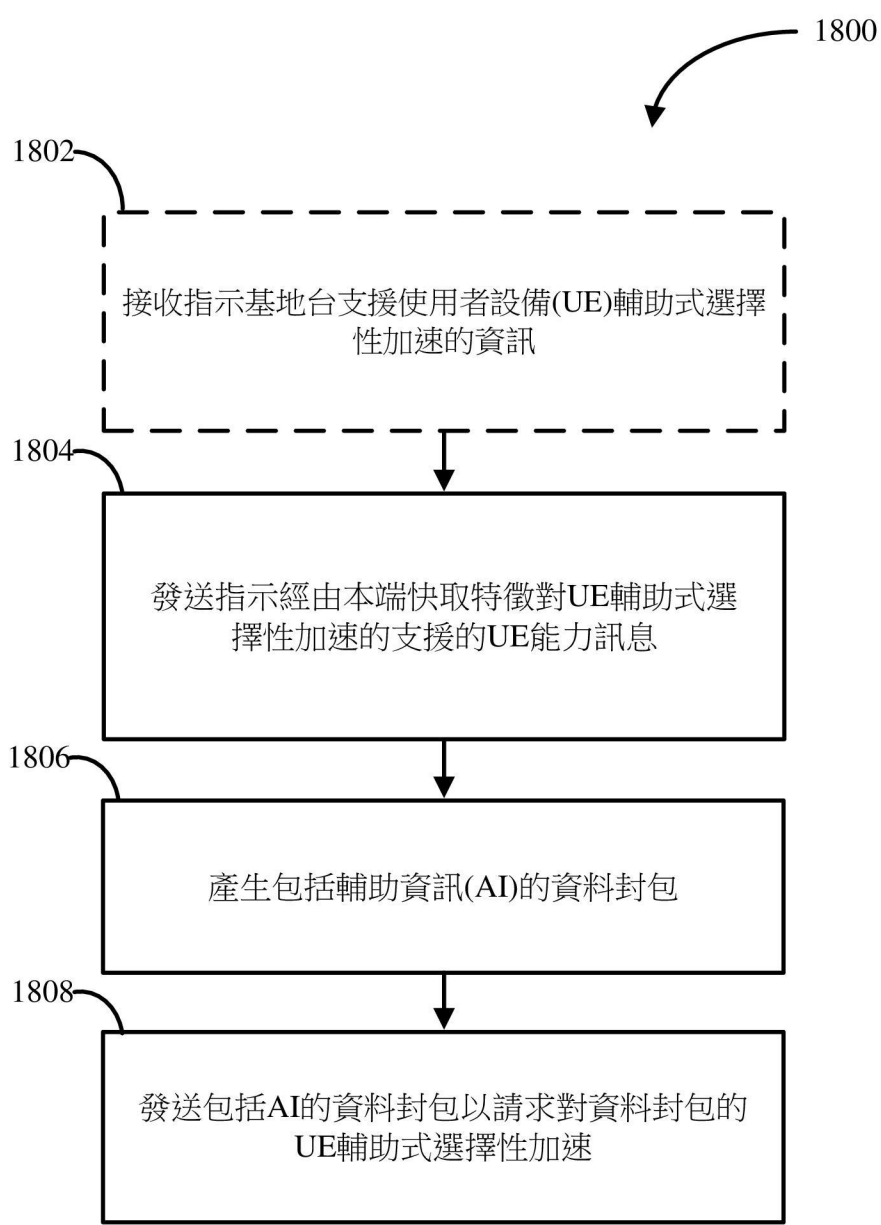


圖18

