



(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 I752476 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：109113568

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 21 日

(51)Int. Cl.：

*H04B17/30 (2015.01)**H04B17/373 (2015.01)**H04W16/06 (2009.01)**H04L5/00 (2006.01)*

(30)優先權：2015/01/27

美國

62/108,487

2016/01/20

美國

15/002,072

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

美國

(72)發明人：達比爾 萬卡爾 賈雅尼 DABEER, ONKAR JAYANY (IN)；達敏加諾維克 亞力

山德 DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR (US)；索瑪桑德倫 吉蘭 庫瑪

SOMASUNDARAM, KIRAN KUMAR (IN)；凡傑佩葉 曼達凡 史里尼凡森

VAJAPPEYAM, MADHAVAN SRINIVASAN (US)；徐 豪 XU, HAO (US)；陳萬

喜 CHEN, WANSHI (CN)；里可 艾爾法里諾 艾爾伯托 RICO ALVARINO,

ALBERTO (ES)

(74)代理人：林怡芳

(56)參考文獻：

TW 201444393A

US 6389016B1

US 2011/0032925A1

WO 01/022645A1

審查人員：陳宇超

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：14 共 76 頁

(54)名稱

群組確認/負確認及觸發群組確認/負確認/通道狀態資訊

(57)摘要

根據本發明，可將與一群組之 DL 資料傳輸相關之 CSI 及/或複數個 ACK 作為一 GACK 在 UE 處進行緩衝，直至自 eNB 接收到一 DCI 觸發程序為止。一旦接收到該觸發程序，該 UE 就可將該 CSI 及/或 GACK 傳輸至該 eNB。以此方式，可可靠地傳達 HARQ 反饋及/或 CSI 同時減少有效負載。在本發明之一個態樣中，提供方法、電腦可讀媒體及裝置。該裝置將與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸發送至一 UE。在一個態樣中，該裝置針對發送至該 UE 之每一資料傳輸使一計數器遞增。在其他態樣中，在一計數器大於或等於一臨限值時，該裝置將用於一第一 GACK 之一第一觸發程序傳輸至該 UE。

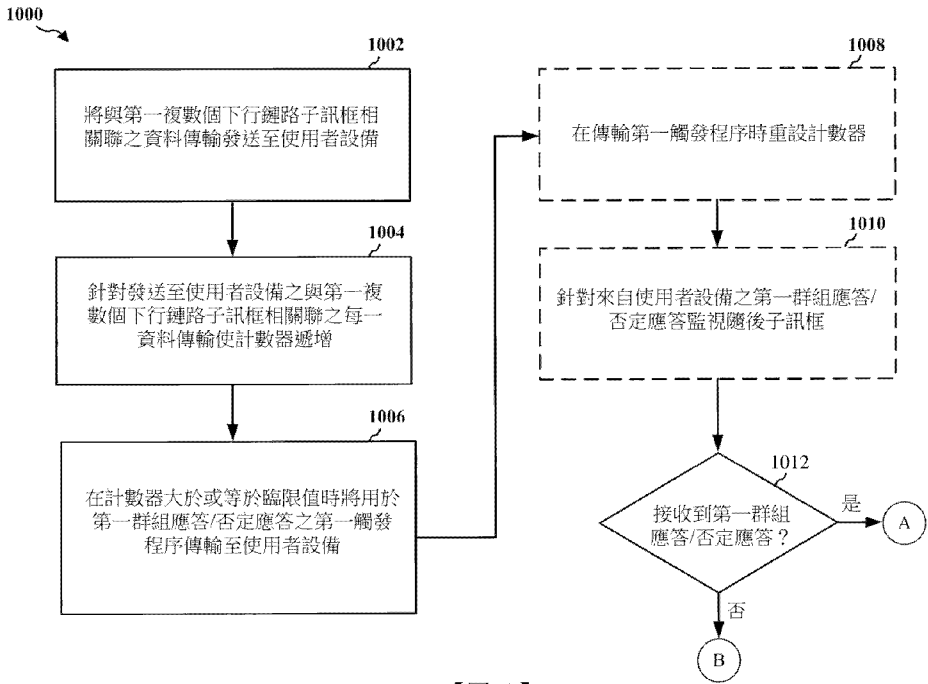
According to the present disclosure, CSI and/or a plurality of ACKs related to a group of DL data transmissions may be buffered at the UE as a GACK until a DCI trigger is received from the eNB. Once the trigger is received, the UE may transmit the CSI and/or GACK to the eNB. In this way HARQ feedback and/or CSI may be reliably communicated while reducing payload. In an aspect of the disclosure, a method, a computer-readable medium, and an apparatus are provided. The apparatus send, to a UE, data transmissions associated with a first plurality of downlink subframes. In an aspect, the apparatus increments a counter for

each data transmission sent to the UE. In a further aspect, the apparatus transmits, to the UE, a first trigger for a first GACK when a counter is greater than or equal to a threshold.

指定代表圖：

符號簡單說明：

1000:流程圖



【圖7A】



I752476

【發明摘要】

【中文發明名稱】

群組確認/負確認及觸發群組確認/負確認/通道狀態資訊

【英文發明名稱】

GROUP ACKNOWLEDGEMENT/NEGATIVE ACKNOWLEDGEMENT
AND TRIGGERING GACK /CHANNEL STATE INFORMATION

【中文】

根據本發明，可將與一群組之DL資料傳輸相關之CSI及/或複數個ACK作為一GACK在UE處進行緩衝，直至自eNB接收到一DCI觸發程序為止。一旦接收到該觸發程序，該UE就可將該CSI及/或GACK傳輸至該eNB。以此方式，可可靠地傳達HARQ反饋及/或CSI同時減少有效負載。在本發明之一個態樣中，提供方法、電腦可讀媒體及裝置。該裝置將與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸發送至一UE。在一個態樣中，該裝置針對發送至該UE之每一資料傳輸使一計數器遞增。在其他態樣中，在一計數器大於或等於一臨限值時，該裝置將用於一第一GACK之一第一觸發程序傳輸至該UE。

【英文】

According to the present disclosure, CSI and/or a plurality of ACKs related to a group of DL data transmissions may be buffered at the UE as a GACK until a DCI trigger is received from the eNB. Once the trigger is received, the UE may transmit the CSI and/or GACK to the eNB. In this way HARQ feedback and/or CSI may be reliably communicated while reducing payload. In an aspect of the disclosure, a method, a

computer-readable medium, and an apparatus are provided. The apparatus send, to a UE, data transmissions associated with a first plurality of downlink subframes. In an aspect, the apparatus increments a counter for each data transmission sent to the UE. In a further aspect, the apparatus transmits, to the UE, a first trigger for a first GACK when a counter is greater than or equal to a threshold.

【指定代表圖】

圖7A

【代表圖之符號簡單說明】

1000:流程圖

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

群組確認/負確認及觸發群組確認/負確認/通道狀態資訊

【英文發明名稱】

GROUP ACKNOWLEDGEMENT/NEGATIVE ACKNOWLEDGEMENT
AND TRIGGERING GACK /CHANNEL STATE INFORMATION

【技術領域】

本發明大體而言係關於通信系統，且更特定而言，係關於應答/否定應答處置及應答/否定應答或頻道狀態資訊(CSI)報告之觸發。

【先前技術】

無線通信系統經廣泛地部署以提供各種電信服務，諸如電話、視訊、資料、訊息傳達(messaging)及廣播。典型無線通信系統可使用多重存取技術，該等多重存取技術能夠藉由共用可用系統資源而支援與多個使用者之通信。此等多重存取技術之實例包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統、正交分頻多重存取(OFDMA)系統、單載波分頻多重存取(SC-FDMA)系統及分時同步分碼多重存取(TD-SCDMA)系統。

此等多重存取技術已在各種電信標準中被採用以提供使得不同無線器件能夠在都市、國家、地區及甚至全球層級上通信之共同協定。實例電信標準係長期演進(LTE)。LTE係對由第三代合作夥伴計劃(3GPP)公佈之通用行動電信系統(UMTS)行動標準之一組增強。LTE經設計以使用下行鏈路上之OFDMA、上行鏈路上之SC-FDMA及多輸入多輸出(MIMO)天線技術來支援行動寬頻存取，具有改良之頻譜效率、降低之成本及改良之服

務。然而，隨著對行動寬頻存取之需求繼續增加，存在對LTE技術之進一步改良之需求。此等改良亦可適用於其他多重存取技術及使用此等技術之電信標準。

在使用有執照頻譜(例如，LTE-A)或無執照頻譜中的先聽後送(LBT)訊框(例如，有執照輔助存取(LAA)及/或MuLTEfire)之進階通信中，使用習知方法將混合自動重複請求(HARQ)反饋及/或CSI自使用者設備(UE)傳輸至基地台(eNB)可係不可靠的且具有不當的有效負載大小。

【發明內容】

以下呈現一或多個態樣之簡化概述以便提供對此等態樣之基本理解。此概述並非對所有預期態樣之廣泛概述，且既不意欲識別所有態樣之重要或關鍵要素亦不意欲劃定任何或所有態樣之範疇。該概述之唯一目的係以簡化形式呈現一或多個態樣之一些概念作為稍後呈現之更詳細描述之序言。

在進階通信中，使用有執照頻譜或無執照頻譜，可在預定上行鏈路(UL)子訊框中將下行鏈路(DL) HARQ反饋自UE傳輸至eNB。UE可在週期性或非週期性報告中將CSI發送至eNB。然而，若空閒頻道評估(CCA)未批准(clear)或無任何UL子訊框可用，則以此方式傳輸HARQ反饋及/或CSI可係不可靠的。此外，非週期性CSI報告(A-CSI)可包括大有效負載，且因此，發送大A-CSI報告可係不可靠的。

在本發明中，可將與來自eNB之一群組之DL資料傳輸相關之CSI及/或複數個應答/否定應答(ACK/NACK)作為群組應答/否定應答(GACK)在UE處進行緩衝，直至自該eNB接收到下行鏈路控制資訊(DCI)觸發程序為止。一旦接收到DCI觸發程序，UE就可將CSI及/或GACK傳輸至eNB。以

此方式，可可靠地傳達HARQ反饋及/或CSI同時減少有效負載。

在本發明之態樣中，提供方法、電腦可讀媒體及裝置。該裝置可包括基地台。在態樣中，該裝置將與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸發送至UE。在另一態樣中，裝置針對發送至UE之與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之每一資料傳輸使計數器遞增。在其他態樣中，在計數器大於或等於臨限值時，裝置將用於第一GACK之第一觸發程序傳輸至UE。舉例而言，第一觸發程序可包括第一標籤且第一GACK可係由UE接收之資料傳輸之ACK。

在本發明之態樣中，提供方法、電腦可讀媒體及裝置。該裝置可包括UE。該裝置儲存第一群組之ACK/NACK，該第一群組之ACK/NACK對應於在來自基地台的第一複數個下行鏈路子訊框中接收之第一資料傳輸群組。在另一態樣中，裝置自基地台接收用於發送第一GACK之第一觸發程序。舉例而言，第一觸發程序可包括第一標籤。在其他態樣中，在第一標籤不對應於UE標籤時，裝置將至少包括第一群組之ACK/NACK之第一GACK傳輸至基地台。

在本發明之態樣中，提供方法、電腦可讀媒體及裝置。該裝置可包括UE。在態樣中，裝置產生上行鏈路控制資訊(UCI)。舉例而言，UCI可包括GACK、秩指示符(RI)及CSI傳輸。在另一態樣中，裝置可在LBT子訊框中發送UCI傳輸。舉例而言，裝置可藉由當在增強實體上行鏈路共用頻道(ePUSCH)中發送UCI傳輸時對GACK、RI及CSI分別地進行編碼及多工來產生UCI。在另一實例中，裝置可藉由當在增強實體上行鏈路控制頻道(ePUCCH)中發送UCI傳輸時對GACK、RI及CSI聯合進行編碼來產生UCI。

為了實現前述及相關目的，一或多個態樣包含下文中充分描述且在申請專利範圍中特別指出之特徵。以下描述及附圖詳細地闡明一或多個態樣之某些說明性特徵。然而，此等特徵僅指示其中可使用各種態樣之原理的各種方式中之幾種，且本描述意欲包括所有此等態樣及其等效物。

【圖式簡單說明】

圖1係說明無線通信系統及存取網路之實例的圖。

圖2A、圖2B、圖2C及圖2D係分別說明DL訊框結構、DL訊框結構內之DL頻道、UL訊框結構及UL訊框結構內之UL頻道之LTE實例的圖。

圖3係說明存取網路中之演進式節點B(eNB)及使用者設備(UE)之實例的圖。

圖4A及圖4B係用於說明與觸發GACK、CSI及/或UCI相關聯之例示性實施例的第一圖。

圖5係用於說明與觸發GACK相關聯之例示性實施例的第二圖。

圖6係用於說明與觸發GACK相關聯之例示性實施例的第三圖。

圖7A、圖7B及圖7C係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1000。

圖8係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1100。

圖9係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1200。

圖10係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1300。

圖11係說明例示性系統中之不同構件/組件之間的資料流的概念資料流程圖。

圖12係說明使用處理系統之裝置之硬體實施之實例的圖。

圖13係說明例示性裝置中之不同構件/組件之間的資料流的概念資料

流程圖。

圖14係說明使用處理系統之裝置之硬體實施之實例的圖。

【實施方式】

相關申請案之交叉參考

本申請案主張標題為「GROUP ACKNOWLEDGEMENT/NEGATIVE ACKNOWLEDGEMENT (GACK) AND TRIGGERING GACK /CHANNEL STATE INFORMATION (CSI)」且於2015年1月27日申請之美國臨時申請案第62/108,487號之權益，該美國臨時申請案之全部內容以引用的方式明確地併入本文中。

下文結合附圖所闡明之詳細描述意欲作為對各種組態之描述且並不意欲表示其中可實踐本文中所描述之概念之僅有的組態。出於提供對各種概念之澈底理解的目的，詳細描述包括特定細節。然而，熟習此項技術者將明瞭，可在無此等特定細節之情況下實踐此等概念。在一些例項中，眾所周知之結構及組件以方塊圖形式展示以便避免使此等概念模糊。

現在將參考各種裝置及方法呈現電信系統之數個態樣。此等裝置及方法將在以下詳細說明中予以描述並在附圖中藉由各種區塊、組件、電路、程序、演算法等(統稱為「元件」)加以說明。此等元件可使用電子硬體、電腦軟體或其任一組合來實施。此等元件係實施為硬體抑或軟體取決於特定應用及強加於整體系統之設計約束。

藉由實例方式，可將元件、或元件之任一部分或元件之任一組合實施為包括一或多個處理器之「處理系統」。處理器之實例包括微處理器、微控制器、圖形處理單元(GPU)、中央處理單元(CPU)、應用處理器、數位信號處理器(DSP)、精簡指令集計算(RISC)處理器、系統單晶片

(SoC)、基頻處理器、場可程式化閘陣列(FPGA)、可程式化邏輯器件(PLD)、狀態機、閘控邏輯、離散硬體電路及經組態以執行本發明中所描述之各種功能性之其他適合硬體。處理系統中之一或多個處理器可執行軟體。無論稱作軟體、韌體、中間軟體、微碼、硬體描述語言抑或其他，軟體應廣泛地解釋為意指指令、指令集、碼、碼段、程式碼、程式、子程式、軟體組件、應用程式、軟體應用程式、軟體套件、常式、子常式、物件、可執行檔、執行緒、程序、函式等。

因此，在一或多個實例實施例中，所描述功能可以硬體、軟體或其任一組合來實施。若以軟體實施，則功能可作為一或多個指令或程式碼儲存或編碼在電腦可讀媒體上。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體。儲存媒體可係可由電腦存取之任一可用媒體。藉由實例之方式且非限制性，此等電腦可讀媒體可包含隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、電可抹除可程式化ROM (EEPROM)、光碟儲存器、磁碟儲存器、其他磁性儲存器件、前述類型之電腦可讀媒體之組合，或可用於以可由電腦存取之指令或資料結構之形式儲存電腦可執行程式碼之任一其他媒體。

圖1係說明無線通信系統及存取網路100之實例的圖。無線通信系統(亦稱作無線廣域網路(WWAN))包括基地台102、UE 104及演進式封包核心(EPC) 160。基地台102可包括巨型小區(高功率蜂巢式基地台)及/或小型小區(低功率蜂巢式基地台)。巨型小區包括eNB。小型小區包括超微型小區、微微型小區及微型小區。

基地台102 (統稱為演進式通用行動電信系統(UMTS)地面無線電存取網路(E-UTRAN))透過回程鏈路132 (例如，S1介面)與EPC 160介接。除了其他功能外，基地台102可執行以下功能中之一或多者：使用者資料

之傳送、無線電頻道加密及解密、完整性保護、標頭壓縮、行動性控制功能(例如，交遞、雙連接性)、小區間干擾協調、連接建置及釋放、負載平衡、非存取層(NAS)訊息之散佈、NAS節點選擇、同步化、無線電存取網路(RAN)共用、多媒體廣播多播服務(MBMS)、用戶及設備追蹤、RAN資訊管理(RIM)、傳呼、定位及警告訊息之遞送。基地台102可經由回程鏈路134 (例如，X2介面)彼此直接地或間接地(例如，透過EPC 160)進行通信。回程鏈路134可為有線或無線的。

基地台102可與UE 104以無線方式進行通信。基地台102中之每一者可提供對各別地理涵蓋區域110之通信涵蓋。可存在重疊之地理涵蓋區域110。舉例而言，小型小區102'可具有與一或多個巨型基地台102之涵蓋區域110重疊之涵蓋區域110'。包括小型小區及巨型小區兩者之網路可稱作異質網路。異質網路亦可包括家庭演進節點B (eNB) (HeNB)，其可為稱作封閉式用戶群組(CSG)之受限群組提供服務。基地台102與UE 104之間的通信鏈路120可包括自UE 104至基地台102之上行鏈路(UL) (亦稱作反向鏈路)傳輸及/或自基地台102至UE 104之下行鏈路(DL) (亦稱作前向鏈路)傳輸。通信鏈路120可使用MIMO天線技術，包括空間多工、波束成形及/或傳輸分集。通信鏈路可係透過一或多個載波。基地台102 / UE 104可使用每載波高達 Y MHz (例如，5 MHz、10 MHz、15 MHz、20 MHz)頻寬之頻譜，該載波分配於用於在每一方向上傳輸之高達總計 Yx MHz (x 個分量載波)之載波彙總中。載波可或可不彼此毗鄰。對於DL及UL而言，載波之分配可不對稱(例如，為DL分配的載波可多於或少於為UL分配的)。分量載波可包括主要分量載波及一或多個次要分量載波。主要分量載波可稱作主要小區(PCell)且次要分量載波可稱作次要小區(SCell)。

無線通信系統可進一步包括Wi-Fi存取點(AP) 150，該Wi-Fi存取點經由在5 GHz無執照頻率頻譜中的通信鏈路154與Wi-Fi台(STA) 152進行通信。當在無執照頻率頻譜中進行通信時，STA 152/AP 150可在進行通信之前執行空閒頻道評估(CCA)以便判定頻道是否可用。

小型小區102'可在有執照頻率頻譜及/或無執照頻率頻譜中操作。當在無執照頻率頻譜中操作時，小型小區102'可使用LTE且與Wi-Fi AP 150使用相同之5 GHz無執照頻率頻譜。在無執照頻率頻譜中使用LTE之小型小區102'可提昇存取網路之涵蓋及/或增加存取網路之容量。無執照頻譜中之LTE可稱作無執照LTE(LTE-U)、有執照輔助存取(LAA)或MuLTEfire。

EPC 160可包括行動性管理實體(MME) 162、其他MME 164、伺服器閘道器166、多媒體廣播多播服務(MBMS)閘道器168、廣播多播服務中心(BM-SC) 170及封包資料網路(PDN)閘道器172。MME 162可與本籍用戶伺服器(HSS) 174進行通信。MME 162係處理UE 104與EPC 160之間的傳訊之控制節點。一般而言，MME 162提供承載及連接管理。所有使用者網際網路協定(IP)封包係透過伺服器閘道器166傳送，該伺服器閘道器自身連接至PDN閘道器172。PDN閘道器172提供UE IP位址分配以及其他功能。PDN閘道器172及BM-SC 170連接至IP服務176。IP服務176可包括網際網路、內部網路、IP多媒體子系統(IMS)、PS串流服務(PSS)及/或其他IP服務。BM-SC 170可提供用於MBMS使用者服務佈建及遞送之功能。BM-SC 170可用作內容提供者MBMS傳輸之進口點，可用於在公眾陸地行動網路(PLMN)內授權及起始MBMS承載服務，且可用於排程MBMS傳輸。MBMS閘道器168可用於將MBMS訊務散佈至屬於廣播特定服務之多播廣

播單頻網路(MBSFN)區域的基地台102，且可負責工作階段管理(開始/停止)及收集關於eMBMS之計費資訊。

基地台亦可稱作節點B、演進節點B (eNB)、存取點、基地收發器台、無線電基地台、無線電收發器、收發器功能、基本服務集(BSS)、擴展服務集(ESS)或某一其他適合術語。基地台102為UE 104提供至EPC 160之存取點。UE 104之實例包括蜂巢式電話、智慧型電話、工作階段起始協定(SIP)電話、膝上型電腦、個人數位助理(PDA)、衛星無線電、全球定位系統、多媒體器件、視訊器件、數位音訊播放器(例如，MP3播放器)、相機、遊戲主機、平板電腦、智慧型器件、可穿戴器件或任一其他類似功能器件。UE 104亦可稱作台、行動台、用戶台、行動單元、用戶單元、無線單元、遠端單元、行動器件、無線器件、無線通信器件、遠端器件、行動用戶台、存取終端機、行動終端機、無線終端機、遠端終端機、手機、使用者代理、行動用戶端、用戶端或某一其他適合術語。

再次參考圖1，在某些態樣中，UE 104可經組態以在接收到觸發程序(198)時將GACK、CSI及/或UCI傳輸至基地台102。

圖2A係說明LTE中之DL訊框結構之實例的圖200。圖2B係說明LTE中之DL訊框結構內之頻道之實例的圖230。圖2C係說明LTE中之UL訊框結構之實例的圖250。圖2D係說明LTE中之UL訊框結構內之頻道之實例的圖280。其他無線通信技術可具有不同訊框結構及/或不同頻道。在LTE中，訊框(10 ms)可經劃分成10個相同大小之子訊框。每一子訊框可包括兩個連續時槽。資源柵格可用於表示兩個時槽，每一時槽包括一或多個時間並行資源區塊(RB) (亦稱作實體RB (PRB))。資源柵格經劃分成多個資源要素(RE)。在LTE中，針對正常循環首碼，RB在頻域中含有12個連續

副載波且在時域中含有7個連續符號(針對DL，為OFDM符號；針對UL，為SC-FDMA符號)，總計84個RE。針對擴展循環首碼，RB在頻域中含有12個連續副載波且在時域中含有6個連續符號，總計72個RE。由每一RE攜載之位元之數目取決於調變方案。

如圖2A中所說明，RE中之一些攜載用於UE處之頻道估計之DL參考(導頻)信號(DL-RS)。DL-RS可包括小區特定參考信號(CRS) (有時亦稱作共同RS)、UE特定參考信號(UE-RS)及頻道狀態資訊參考信號(CSI-RS)。圖2A說明用於天線埠0、1、2及3之CRS(分別指示為 R_0 、 R_1 、 R_2 及 R_3)、用於天線埠5之UE-RS (指示為 R_5)及用於天線埠15之CSI-RS (指示為R)。圖2B說明訊框之DL子訊框內之各種頻道之實例。實體控制格式指示符頻道(PCFICH)在時槽0之符號0內，且攜載指示實體下行鏈路控制頻道(PDCCH)佔據1、2抑或3個符號(圖2B說明佔據3個符號之PDCCH)之控制格式指示符(CFI)。PDCCH在一或多個控制頻道要素(CCE)內攜載DCI，每一CCE包括九個RE群組(REG)，每一REG在OFDM符號中包括四個連續RE。UE可經組態有亦攜載DCI之UE特定增強PDCCH (ePDCCH)。ePDCCH可具有2個、4個或8個RB對(圖2B展示兩個RB對，每一子集包括一個RB對)。實體混合自動重複請求(HARQ) (HARQ)指示符頻道(PHICH)亦在時槽0之符號0內且攜載指示基於實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)的HARQ ACK/NACK反饋的HARQ指示符(HI)。主要同步頻道(PSCH)在訊框之子訊框0及5內的時槽0之符號6內，且攜載由UE用於判定子訊框時序及實體層識別碼之主要同步信號(PSS)。次要同步頻道(SSCH)在訊框之子訊框0及5內的時槽0之符號5內，且攜載由UE用於判定實體層小區識別碼群組編號之次要同步信號(SSS)。基於實體層識別碼及實體層小區識別碼

群組編號，UE可判定實體小區識別符(PCI)。基於PCI，UE可判定前述DL-RS之位置。實體廣播頻道(PBCH)在訊框之子訊框0之時槽1之符號0、1、2、3內，且攜載主資訊區塊(MIB)。MIB提供DL系統頻寬中之RB之數目、PHICH組態及系統訊框編號(SFN)。實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)攜載使用者資料、諸如系統資訊區塊(SIB)之未經由PBCH傳輸之廣播系統資訊及傳呼訊息。

如圖2C中所說明，RE中的一些攜載用於eNB處之頻道估計之解調變參考信號(DM-RS)。另外，UE可在子訊框之最後符號中傳輸探測參考信號(SRS)。SRS可具有梳齒結構，且UE可在梳齒中之一者上傳輸SRS。SRS可由eNB用於頻道品質估計以在UL上實現頻率相依排程。圖2D說明訊框之UL子訊框內之各種頻道之實例。實體隨機存取頻道(PRACH)可基於PRACH組態而位於訊框內之一或多個子訊框內。PRACH可在子訊框內包括六個連續RB對。PRACH允許UE執行初始系統存取且達成UL同步化。實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)可位於UL系統頻寬之邊緣上。PUCCH攜載UCI，諸如排程請求、頻道品質指示符(CQI)、預編碼矩陣指示符(PMI)、RI及HARQ ACK/NACK反饋。PUSCH攜載資料，且另外可用於攜載緩衝狀態報告(BSR)、功率餘裕報告(PHR)及/或UCI。

圖3係與存取網路中之UE 350進行通信之eNB 310的方塊圖。在DL中，可將來自EPC 160之IP封包提供至控制器/處理器375。控制器/處理器375實施層3及層2功能性。層3包括無線電資源控制(RRC)層，且層2包括封包資料聚合協定(PDCP)層、無線電鏈路控制(RLC)層及媒體存取控制(MAC)層。控制器/處理器375提供與以下各項相關聯之RRC層功能性：系統資訊(例如，MIB、SIB)之廣播、RRC連接控制(例如，RRC連接傳呼、

RRC連接建立、RRC連接修改及RRC連接釋放)、無線電存取技術(RAT)間行動性及用於UE量測報告之量測組態；與標頭壓縮/解壓縮、安全性(加密、解密、完整性保護、完整性驗證)及交遞支援功能相關聯之PDCP層功能性；與以下各項相關聯之RLC層功能性：上層封包資料單元(PDU)之傳送、透過ARQ之錯誤校正、RLC服務資料單元(SDU)之串接、分段及重組、RLC資料PDU之重新分段及RLC資料PDU之重新排序；及與以下各項相關聯之MAC層功能性：邏輯頻道與輸送頻道之間的映射、將MAC SDU多工至輸送區塊(TB)上、將MAC SDU自TB解多工、排程資訊報告、透過HARQ之錯誤校正、優先權處置及邏輯頻道優先排序。

傳輸(TX)處理器316及接收(RX)處理器370實施與各種信號處理功能相關聯之層1功能性。包括實體(PHY)層之層1可包括對輸送頻道之錯誤偵測、輸送頻道之前向錯誤校正(FEC)編碼/解碼、交錯、速率匹配、映射至實體頻道上、實體頻道之調變/解調變及MIMO天線處理。TX處理器316基於各種調變方案(例如，二元相移鍵控(BPSK)、正交相移鍵控(QPSK)、M相移鍵控(M-PSK)、M正交調幅(M-QAM))而處置至信號群集之映射。接著將經編碼及經調變符號分裂成平行串流。接著將每一串流映射至OFDM副載波、在時域及/或頻域中與參考信號(例如，導頻)多工，且接著使用快速傅立葉逆變換(IFFT)組合在一起以產生攜載時域OFDM符號串流之實體頻道。OFDM串流經空間預編碼以產生多個空間串流。可使用來自頻道估計器374之頻道估計來判定編碼及調變方案以及用於空間處理。頻道估計可自參考信號及/或由UE 350傳輸之頻道狀況反饋導出。接著經由單獨傳輸器318TX將每一空間串流提供至不同天線320。每一傳輸器318TX可藉助各別空間串流調變RF載波以供傳輸。

在UE 350處，每一接收器354RX透過其各別天線352接收信號。每一接收器354RX恢復調變至RF載波上之資訊且將資訊提供至接收(RX)處理器356。TX處理器368及RX處理器356實施與各種信號處理功能相關聯之層1功能性。RX處理器356可對資訊執行空間處理以恢復以UE 350為目的地之任何空間串流。若多個空間串流以UE 350為目的地，則該等空間串流可由RX處理器356組合成單一OFDM符號串流。RX處理器356接著使用快速傅立葉變換(FFT)將OFDM符號串流自時域轉換至頻域。頻域信號包含用於OFDM信號之每一副載波之單獨OFDM符號串流。藉由判定由eNB 310傳輸之最可能信號群集點來恢復並解調變每一副載波上之符號及參考信號。此等軟決策可基於由頻道估計器358計算之頻道估計。接著對該等軟決策進行解碼及解交錯以恢復由eNB 310在實體頻道上最初傳輸之資料及控制信號。接著將資料及控制信號提供至控制器/處理器359，其實施層3及層2功能性。

控制器/處理器359可與儲存程式碼及資料之記憶體360相關聯。記憶體360可稱作電腦可讀媒體。在UL中，控制器/處理器359提供輸送頻道與邏輯頻道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮及控制信號處理以自EPC 160恢復IP封包。控制器/處理器359亦負責使用ACK及/或NACK協定之錯誤偵測以支援HARQ操作。

類似於結合由eNB 310進行之DL傳輸所描述之功能性，控制器/處理器359提供與系統資訊(例如，MIB、SIB)獲取、RRC連接及量測報告相關聯之RRC層功能性；與標頭壓縮/解壓縮及安全性(加密、解密、完整性保護、完整性驗證)相關聯之PDCP層功能性；與以下各項相關聯之RLC層功能性：上層PDU之傳送、透過ARQ之錯誤校正、RLC SDU之串接、分段

及重組、RLC資料PDU之重新分段及RLC資料PDU之重新排序；及與以下各項相關聯之MAC層功能性：邏輯頻道與輸送頻道之間的映射、將MAC SDU多工至TB上、將MAC SDU自TB解多工、排程資訊報告、透過HARQ之錯誤校正、優先權處置及邏輯頻道優先排序。

由頻道估計器358自參考信號或由eNB 310傳輸之反饋導出之頻道估計可由TX處理器368用於選擇適當編碼及調變方案且促進空間處理。可經由單獨傳輸器354TX將由TX處理器368產生之空間串流提供至不同天線352。每一傳輸器354TX可藉助各別空間串流調變RF載波以供傳輸。

在eNB 310處以類似於結合UE 350處之接收器功能所描述之方式的方式處理UL傳輸。每一接收器318RX透過其各別天線320接收信號。每一接收器318RX恢復經調變至RF載波上之資訊，且將資訊提供至RX處理器370。

控制器/處理器375可與儲存程式碼及資料之記憶體376相關聯。記憶體376可稱作電腦可讀媒體。在UL中，控制器/處理器375提供輸送頻道與邏輯頻道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮、控制信號處理以自UE 350恢復IP封包。可將來自控制器/處理器375之IP封包提供至EPC 160。控制器/處理器375亦負責使用ACK及/或NACK協定的錯誤偵測以支援HARQ操作。

圖4A及圖4B係用於說明例示性實施例之圖700。如圖4A中所說明，位於小區702中之eNB 704可在一或多個訊框706 (亦參見圖2)內之複數個DL子訊框(例如，0、1、2、3及/或4)中將第一組之資料傳輸710發送至UE 708。舉例而言，一或多個訊框706及/或706'可係有執照頻譜通信中所使用之無線電訊框或無執照頻譜通信中所使用之LBT訊框。在例示性實施例

中，參考圖4B，資料傳輸710可由eNB 704中之增強實體下行鏈路共用頻道(ePDSCH)排程器/傳輸器732發送，且由UE 708中之ePDSCH接收器734接收。對於自eNB 704接收之每一資料傳輸710，信號710"可自ePDSCH接收器734發送至緩衝器780。可在RRC連接建置期間組態由UE 708用於傳輸GACK 724之上行鏈路資源。舉例而言，針對UE群組，群組中之每一UE收到群組無線電網路暫時識別符(G-RNTI)及群組內之索引(例如，{0,1,...})。UL子訊框(例如，LBT訊框)中之PUCCH資源及/或ePUCCH資源可基於索引(例如，{0,1,...})經組態用於每一UE。在無執照頻譜中，PUCCH可能需要攜載較多位元以容納GACK、CSI、短BSR等等。因此，LTE之設計經增強以攜載更多位元，其稱作ePUCCH。

UE群組授予可以尚未決定的DCI格式(例如，下文稱作DCI格式 n)發送以用於群組觸發。舉例而言， n 可係大於或等於1之整數。在此實例中，UE 708可在具有比經組態用於傳輸GACK 724之ePUCCH早四個子訊框的G-RNTI之DL子訊框中監視ePDSCH。訊框格式可自增強實體訊框格式指示符頻道(ePFFICH)推斷。舉例而言，ePFFICH之FS1之值可與FDD格式相關聯，ePFFICH之FS2值可與TDD格式相關聯，且ePFFICH之FS3之值可與無執照頻譜相關聯。

以DCI格式 n 接收之觸發程序718可包括在UE 708處執行GACK程序所需要之資源點陣圖及資料。資源點陣圖可係足夠大以包括CSI觸發程序、GACK觸發程序及用於群組中之每一UE之GACK標籤。舉例而言，以DCI格式 n 接收之觸發程序718可包括3位元UE特定訊息，其中針對給定UE，3位元值：針對CSI觸發程序定位於位元 $3*i$ 處，針對GACK觸發程序定位於位元 $(3*i+1)$ 處，針對GACK標籤定位於位元 $(3*i+2)$ 處，其中 i 可係

群組中之UE之索引。經組態用於發送用於給定UE之GACK 724之ePUCCH資源可基於群組中索引號在給定UE之前的UE之數目而進行組態。觸發程序718可係在UL授予(例如，在該狀況下，GACK可經由ePUSCH發送)或DL授予(例如，在該狀況下，GACK可經由ePUCCH發送)中發送之UE特定觸發程序。在無執照頻譜中，PUSCH資源可分裂成係非連續RB之群組的交錯以滿足頻寬要求。因此，ePUSCH係具有用於頻率資源之交錯結構之PUSCH。

參考圖4B，在一項態樣中，eNB 704可初始化計數器776，使得eNBTag等於0且所有擱置ACK串經設定成0。針對HARQ程序(k)上之每一資料傳輸710 (例如，Tx)，eNB 704可發送信號710'以使計數器776遞增，使得 PendingAcksSinceTrig 760 之位元 k 遞增 1。若 eNB 704 判定 PendingACK 之權重大於或等於 TrigThres，則可將信號778發送至GACK觸發器/接收器754，該GACK觸發器/接收器發送信號718'至ePDCCH排程器/傳輸器752以傳輸觸發程序718。eNB 704可傳輸觸發程序718，將 PendingACKsTillTrig 修改成等於 PendingACK，將 PendingACKsSinceTrig修改成等於0且針對GACK 724監視對應ePUCCH (或用於DCI格式0之ePUSCH)資源。在一項態樣中，觸發程序718可由UE 708處的ePDCCH接收器736接收，且可將信號718''發送至GACK接收器/傳輸器738，該GACK接收器/傳輸器藉由向緩衝器780發送及/或自緩衝器780接收信號772而產生GACK 724，該緩衝器緩衝 HARQsSinceTrig 742、ACKsSinceTrig 744、ACKsTillTrig 748及/或UETag 750。

接著，GACK接收器/傳輸器738可將信號724'發送至ePUCCH傳輸器740，該ePUCCH傳輸器將GACK 724傳輸至eNB 704，在eNB 704處可在

ePUCCH接收器756處接收GACK 724。一旦接收到GACK 724，ePUCCH接收器756可將信號724"發送至GACK觸發器/接收器754，該GACK觸發器/接收器可清除PendingACKsTillTrig 762，且藉由將信號778發送至計數器776來翻轉eNBTag 764（例如，自「0」至「1」）。GACK觸發器/接收器754亦可將信號770發送至HARQ管理器758，該HARQ管理器可將與所接收GACK 742相關之資訊766發送至ePDSCH排程器/傳輸器732。若未接收到GACK 724，則eNB 704可發送新觸發程序。eNB 704可選擇在擱置HARQ程序上排程新資料。在圖4B中之虛線框中說明一些例示性GACK程序774。

在例示性實施例中，UE 708可初始化UETag等於1且將所有ACK串設定成0串。UE 708可自ePFFICH（例如，其傳遞DL/UL組態且可係下行鏈路頻道使用信標序列(D-CUBS)之部分)及自eNB 704發送之觸發程序718訊息推斷用於發送GACK 724之ePUCCH位置。當UE 708接收到觸發程序718時，UE 708可判定UETag是否等於GACK觸發程序標籤位元。若UETag等於GACK觸發程序標籤位元，則UE 708可判定先前GACK未由eNB 704 恰當接收。因此，新GACK可係使用ACKsTillTrig及ACKsSinceTrig兩者來形成，其中ACKsSinceTrig經選擇以防相同HARQ程序出現在觸發程序之前及之後。UE 708可使所發送GACK移動至ACKsTillTrig（例如，有效地使ACKsTillTrig按ACKsSinceTrig遞增）且重設ACKsSinceTrig。然而，若UETag不等於GACK觸發程序標籤位元，則UE 708可判定先前GACK成功或此係第一GACK觸發程序。此處，新GACK可使用ACKsSinceTrig形成。UE 708可將ACKsTillTrig修改成等於GACK中之ACK/NACK之數目且將ACKsSinceTrig設定成等於0，此重設

ACKsSinceTrig。UE 708可翻轉UETag以使得其匹配eNBTag，此可確保在其他失敗狀況下GACK觸發程序標籤位元與UETag 704之同步。在一項態樣中，UETag及/或GACK觸發程序位元標籤中之一或多者可係任一整數及/或計數器以達成相同結果。

根據例示性方法，eNB 704可針對在DL子訊框中發送至UE 708之每一資料傳輸710使計數器712遞增，且UE 708可緩衝用於資料傳輸710之第一群組之ACK/NACK 716。舉例而言，UE 708可在第一記憶體位置中緩衝第一群組之ACK/NACK 716。當計數器712達到或超過臨限值時(例如，在已將預定數目個資料傳輸710發送至UE 708之後)，eNB 704可清除計數器714且將觸發程序718傳輸至UE 708。在一項態樣中，觸發程序718可係用於GACK 724，該GACK包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716。在態樣中，用於GACK 724之觸發程序718可包括eNB標籤，且可在預定DL子訊框(例如，PDCCH子訊框)中傳輸觸發程序718。eNB標籤可包括值(例如，「0」或「1」)。當接收到觸發程序718時，UE判定eNB標籤是否對應於及/或匹配UE標籤720。在另一態樣中，觸發程序718可用於UCI。

若eNB標籤不對應於UE標籤720，則UE 708可判定包括eNB標籤之觸發程序718係在GACK程序中所接收之第一觸發程序，或先前GACK(例如，在訊框706中之子訊框6中傳輸之GACK)由eNB 704成功接收到且通過錯誤偵測測試。換言之，當eNB標籤不對應於UE標籤720時，UE 708可傳輸GACK 724(例如，在訊框706'之UL子訊框6中傳輸之GACK)，該GACK包括對應於由eNB 704在訊框706'中之DL子訊框0、1及2中及訊框706中之DL子訊框3及4中發送之資料傳輸710的第一群組之ACK/NACK

716。在此第一情景中，且如下文關於圖5所論述，UE 708修改UE標籤722以對應於eNB標籤。

然而，當eNB標籤對應於UE標籤時，UE 708判定先前GACK (例如，在訊框706之UL子訊框6中傳輸之GACK)未由eNB 704成功接收到及/或未通過錯誤偵測測試。在此情形中，UE 708可傳輸GACK 724 (例如，在訊框706'之UL子訊框6中傳輸之GACK)，該GACK包括與在訊框706'中之子訊框0、1及2以及訊框706中之子訊框3及4中發送之資料傳輸相關聯之第一群組之ACK/NACK 716，及與在訊框706中之子訊框0、1及2中發送之先前資料傳輸相關聯之第二群組之ACK/NACK。在此第二情景中，且如下文關於圖6所論述，UE 708不需要修改其UE標籤722以對應於觸發程序中所包括之eNB標籤，且因此可避免修改UE標籤722。

在第一情景或第二情景中，UE 708可使所緩衝群組之ACK/NACK 716自第一記憶體位置移動至第二記憶體位置。以此方式，若GACK 724未被恰當接收到及/或未通過錯誤偵測測試726，則UE 708可在下一GACK 724中連同第二群組之ACK/NACK一起重新傳輸此第一群組之ACK/NACK 716。

另外，UE 708可在GACK中包括可由eNB 704用於錯誤偵測測試726之循環冗餘檢查(CRC)。在例示性實施例中，藉以傳輸觸發程序718之DL子訊框(例如，PDCCH或ePDCCH)可判定由UE 708用於傳輸GACK 724之UL子訊框(例如，PUCCH或ePUCCH)。假定GACK 724係在包括觸發程序718之DL子訊框之後的第四個子訊框傳輸，則在觸發程序718係由eNB 704在DL子訊框2中傳輸之條件下，UE 708可在同一訊框之UL子訊框6中傳輸GACK 724。RRC子層可組態用於觸發程序718之DL子訊框中

的特定資源，及用於GACK 724之UL子訊框中的特定資源。在另一態樣中，由eNB 704傳輸之觸發程序718可包括意欲用於UE群組之點陣圖(圖4A及圖4B中未展示)，且每一UE 708可處理該點陣圖以判定將要回應於觸發程序718而使用的上行鏈路資源。

在態樣中，UE 708可針對觸發程序718監視DL子訊框中的特定資源，且eNB 704可針對GACK 724監視UL子訊框中之特定資源。當接收到GACK 724時，eNB 704可對GACK 724執行錯誤偵測測試726。舉例而言，GACK 724中所包括之CRC可由eNB 704用於執行錯誤偵測測試726。若GACK 724通過錯誤偵測測試726，則eNB 704可產生待包括於隨後觸發程序中之新eNB標籤728，其將向UE 708指示GACK 724被接收到且通過錯誤偵測測試726。然而，若GACK 724未被eNB 704接收到或若GACK 724被接收到但未通過錯誤偵測測試726，則eNB 704可避免產生新eNB標籤728。替代地，同一eNB標籤可被包括於隨後觸發程序中，其可向UE 708指示先前所傳輸GACK 724未被接收到或未通過錯誤偵測測試726。

替代地，eNB 704具有在eNB 704判定未接收到的或有缺陷之GACK 724中之ACK/NACK之群組716係非必要的之條件下產生待包括於至UE 708的隨後觸發程序中之新eNB標籤728的靈活性。視情況，eNB 704可在GACK 724通過錯誤偵測測試726時將ACK傳輸至UE 708，且在GACK 724未被接收到或未通過錯誤偵測測試726時將NACK傳輸至UE 708。

觸發程序718可在UE 708處造成假警報。若由UE 708傳輸之GACK 724包括16位元CRC，則GACK觸發程序假警報機會係大約1/65K LBT訊框，亦即，每隔650秒1個假警報。GACK觸發程序假警報之UE側結果可

包括 UE 708 依據先前 GACK 成功之假設操作，且因此拋棄舊 ACK/NACK。然而，UE 行為可在下一成功 GACK 之後得以校正。在假警報之情況下，一叢集之 RLC 子層干預(例如，RLC ARQ)可校正假警報。

替代地，藉由將包括於 GACK 724 中之 CRC 增加至 24 個位元，或使 eNB 704 發送 ACK/NACK 至與 GACK 標籤相關之 UE 708，可使假警報率減小。舉例而言，假設 eNB 704 發送群組觸發程序以用於群組 1，群組 1 中之 UE1 並未獲得觸發程序及/或未通過 CCA，群組 2 中之 UE2 具有觸發程序假警報且傳輸 GACK，eNB 704 可如同 GACK 來自 UE1 一般解碼 GACK。此處，UE2 可在下一成功 GACK 之後與 eNB 704 同步。要不然，此可引起一叢集之 RLC 子層干預(例如，RLC ARQ)。藉由在 GACK 中包括 16 位元 CRC，亦可使假警報率減小。UE 708 可在下一次 UETag 不匹配 GACK 觸發程序標籤時追隨 eNB 704。此可引起經由(例如) RLC ARQ 的不頻繁的 RLC 重新傳輸/複製叢集。

在例示性實施例中，UE 708 可發送 GACK 724，該 GACK 可由 eNB 704 正確地接收。在一項態樣中，eNB 704 可將用於 GACK 724 之 ACK 作為 GACK 觸發程序標籤發送至 UE 708。此可致使 UE 708 發送 730 新 GACK 724 至 eNB 704。在一個情景中，eNB 704 可監視 GACK 724，且當接收到 GACK 724 時，GACK 724 可未通過錯誤偵測測試(例如，CRC 未通過檢查)。此處，若 eNB 704 發送用於先前所接收 GACK 的 ACK，則 eNB 704 可能無法區分觸發程序未被 UE 708 接收到之情況及 CCA 未通過之情況。舉例而言，eNB 704 可能無法判定 UE 708 是否未接收到觸發程序 718 或 CCA 是否未通過且因此 UE 708 未傳輸 GACK 724。此刻，eNB 704 可重複觸發程序 718，或 eNB 704 可判定不發送重複之 GACK 觸發程序。要不然，UE

708可認為最新GACK成功。為了做出該判定，eNB 704可能需要恢復邏輯(例如，來自RLC子層)以處理此混淆。

可獨立地或結合A-CSI發送GACK 724傳輸。針對獨立GACK 724傳輸，有效負載可由 $N_{HARQ} \times L$ 個位元判定，其中 N_{HARQ} 係HARQ程序之數目，且 L 係碼字之數目(例如，在使用 2×2 MIMO之條件下 $L = 2$)。UE 708可使用某一ACK統合來減少有效負載，例如，跨越碼字的統合。針對A-CSI傳輸，完整有效負載可包括RI位元、CQI位元及/或PMI位元。針對ePUSCH中之傳輸，可對GACK、RI及A-CSI分別地進行編碼及多工。此處，資源要素分配可改變以增加分集以防叢發性干擾。舉例而言，可使用不同ACK/NACK映射來獲得時間分集。執行空值TB指派之方式可係改變經排程RB之數目的限制。針對基於交錯之LTE-U，RB之最小數目可係10。因此，在交錯之數目係1 (例如，10個RB)之條件下，可發信號通知空值TB大小。

在ePUCCH中之傳輸中，可聯合對UCI進行編碼(例如，藉助CRC加法)。然而，可對有效負載進行或不進行補零。在一項態樣中，可對有效負載進行補零(例如，藉助同位位元)以針對不同RI值具有相同大小。上述情形可係必要的，此係因為UE 708可同時發送RI及PMI/CQI。UE 708處之傳輸功率可自無填補/同位的位元之數目判定。在另一態樣中，可不對有效負載進行補零，且eNB 704可不得不對於多個不同可能有效負載大小執行盲解碼。

圖5係用於說明例示性實施例之第二圖800。如上文所論述，eNB可在一或多個訊框802及/或802'中之DL子訊框(例如，0、1、2、3及/或4)中將資料傳輸發送至UE。UE可在一或多個訊框802及/或802'中之UL子訊框

(例如，6、7及8)中將傳輸發送至eNB。亦如上文所論述，UE可緩衝與來自eNB之資料傳輸相關聯之一群組ACK/NACK直至接收到觸發程序。如在圖5中所展示，eNB可傳輸用於第一GACK之第一觸發程序(例如，在訊框802之子訊框2中)，該第一GACK包括用於在訊框802中之DL子訊框0、1及2中所發送之資料傳輸的第一群組之ACK/NACK。第一群組之ACK/NACK可在UE處經緩衝作為PendingUEACK。在本實例中，包括於第一觸發程序中之eNB標籤具有值「0」。假定UE判定UE標籤具有值「1」，且因此不對應於包括於第一觸發程序中之eNB標籤之「0」值。UE就在訊框802之UL子訊框6中將第一GACK傳輸至eNB。第一GACK包括與在訊框802中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸相關聯之第一群組之ACK/NACK(例如，PendingUEACK)。在本實例中，在傳輸第一GACK時，UE可修改UE標籤之值以對應或匹配在第一觸發程序中接收之eNB標籤之值。即，UE標籤之值可自「1」修改至「0」。經修改之UE標籤可視情況包括在第一GACK中以供eNB參考。另外，UE可緩衝第一群組之ACK/NACK作為SentUEACK。在本實例中，第一GACK在eNB處被接收到且通過錯誤偵測測試。因此，eNB可修改eNB標籤以使得eNB標籤不再對應於UE標籤。舉例而言，可將eNB標籤之值自「0」修改至「1」。

在本實例中，eNB在訊框802'之子訊框2中將第二觸發程序發送至UE。第二觸發程序係用於第二GACK，該第二GACK包括第二群組之ACK/NACK，該第二群組之ACK/NACK由UE緩衝作為PendingUEACK，用於在訊框802中之DL子訊框3及4及訊框802'中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸。假定第二觸發程序包括經修改之eNB標籤值「1」，且UE判定UE標籤具有不對應於eNB標籤值「1」之值

「0」。此向UE指示第一GACK被接收到且通過錯誤偵測測試。因此，UE可視情況清除PendingUEACK。此外，UE可在訊框802'之UL子訊框6中傳輸第二GACK。第二GACK包括用於訊框802中之DL子訊框3及4及訊框802'中之DL子訊框0、1及2之PendingUEACK。再一次，在傳輸第二GACK時，UE將UE標籤之值修改至「1」以對應或匹配接收於第二觸發程序中之eNB標籤之值。UE標籤之經修改值可視情況包括於第二GACK中以供eNB參考。另外，UE可緩衝PendingUEACK作為SentUEACK。以此方式，只要每一經觸發GACK由eNB接收到且通過錯誤偵測測試，例示性程序就可繼續。

圖6係用於說明例示性實施例之第三圖900。如上文所論述，eNB可在一或多個訊框902及/或902'中之DL子訊框(例如，0、1、2、3及/或4)中將資料傳輸發送至UE。UE可在一或多個訊框902及/或902'中之UL子訊框(例如，6、7及8)中將傳輸發送至eNB。亦如上文所論述，UE可緩衝與來自eNB之資料傳輸相關聯之一群組ACK/NACK直至接收到觸發程序。如在圖6中所展示，eNB可傳輸用於第一GACK之第一觸發程序(例如，在訊框902之子訊框2中)，該第一GACK包括用於在訊框902中之DL子訊框0、1及2中所發送之資料傳輸的第一群組之ACK/NACK。第一群組之ACK/NACK可在UE處經緩衝作為PendingUEACK。在本實例中，包括於第一觸發程序中之eNB標籤具有值「0」。假定UE判定UE標籤視情況具有值「1」，且因此不對應於包括於第一觸發程序中之eNB標籤之「0」值。UE可在訊框902之UL子訊框6中將第一GACK傳輸至eNB。第一GACK包括與在訊框902中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸相關聯之第一群組之ACK/NACK (例如，PendingUEACK)。在本實例中，在傳輸第一

GACK時，UE修改UE標籤之值以對應或匹配在第一觸發程序中接收之eNB標籤之值。即，UE標籤之值可自「1」修改至「0」。經修改之UE標籤可視情況包括在第一GACK中以供eNB參考。另外，UE可緩衝PendingUEACK作為SentUEACK。在此實例中，假定第一GACK未由eNB接收到或未通過錯誤偵測測試。因此，eNB不修改eNB標籤且在第二觸發程序中傳輸之eNB標籤可對應於UE標籤。舉例而言，eNB標籤之值保持為「0」。

在本實例中，由於第一GACK未由eNB恰當接收，因此在訊框902'之子訊框2中將具有eNB值「0」的第二觸發程序傳輸至UE。第二觸發程序係用於第二GACK，該第二GACK包括用於在訊框902中之DL子訊框3及4及訊框902'中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸的第二群組之ACK/NACK（例如，由UE緩衝作為PendingUEACK），及第一群組之ACK/NACK（例如，現在由UE緩衝作為SentUEACK）。在本實例中，當接收到第二觸發程序時，UE判定UE標籤具有對應於eNB標籤值「0」之值「0」。此向UE指示第一GACK未由eNB恰當接收。因此，UE傳輸第二GACK，該第二GACK包括用於在訊框902中之DL子訊框3及4及訊框902'中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸之PendingUEACK，及用於在訊框902中之DL子訊框0、1及2中發送之資料傳輸之SentUEACK。第二GACK係在訊框902'之UL子訊框6中傳輸。此處，UE不修改UE標籤之「0」值，此係因為其已對應或匹配在第二觸發程序中接收之eNB標籤值「0」之值。UE標籤之未經修改值可視情況包括在第二GACK中以供eNB參考。另外，UE現在可緩衝第二群組之ACK/NACK作為SentUEACK，以使得第一群組之ACK/NACK及第二群組之ACK/NACK兩者皆經緩衝作

為SentUEACK。以此方式，例示性程序可提供冗餘以確保所有GACK皆由eNB恰當地接收且解碼。

圖7A至圖7C係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1000。該方法可由基地台/ eNB (諸如eNB 704)執行。應理解，用虛線指示之操作表示本發明之各種態樣之可選操作。

如在圖7A中所展示，在步驟1002中，eNB將與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸發送至UE。舉例而言，參考圖4A，位於小區702中之eNB 704可在一或多個訊框706及/或706'內之複數個DL子訊框(例如，0、1、2、3及/或4)中將第一組之資料傳輸710發送至UE 708。舉例而言，一或多個訊框706及/或706'可係LTE-A通信中所使用之無線電訊框或LTE-U通信中所使用之LBT訊框。

在步驟1004中，eNB針對發送至UE之與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之每一資料傳輸使計數器遞增。舉例而言，參考圖4A，eNB 704針對在DL子訊框中發送至UE 708之每一資料傳輸710使計數器712遞增。

在步驟1006中，在計數器大於或等於臨限值時，eNB將用於第一GACK之第一觸發程序傳輸至UE。第一觸發程序可包括第一標籤且第一GACK可包括對由UE接收之資料傳輸之應答。舉例而言，參考圖4A，當計數器712達到或超過臨限值時(例如，在已將預定數目個資料傳輸710發送至UE 708之後)，eNB 704將觸發程序718傳輸至UE 708。在一項態樣中，觸發程序718可係用於包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716之GACK 724。在態樣中，用於GACK 724之觸發程序718包括eNB標籤，且觸發程序718可在預定DL子訊框(例如，PDCCH子訊框)中加以傳輸。eNB標籤可包括值(例如，「0」或「1」)。

在步驟1008中，在傳輸第一觸發程序時，eNB可重設計數器。舉例而言，參考圖4B，一旦在UE 708處接收到GACK觸發程序，GACK接收器/傳輸器738就可將信號724'發送至ePUCCH傳輸器740，該ePUCCH傳輸器將GACK 724傳輸至eNB 704，在eNB 704處可在ePUCCH接收器756處接收GACK 724。

在步驟1010中，eNB可針對來自UE之第一GACK監視隨後子訊框。舉例而言，參考圖4A，當計數器712達到或超過臨限值時(例如，在已將預定數目個資料傳輸710發送至UE 708之後)，eNB 704清除計數器714。

在步驟1012中，eNB可判定在隨後子訊框中是否接收到第一GACK。若判定接收到第一GACK，則方法移動至圖7B。替代地，若判定未接收到第一GACK，則方法移動至圖7C。

如圖7B中所展示，在步驟1014中，eNB可自UE接收第一GACK。所接收之第一GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK。舉例而言，參考圖4A，當在eNB 704處接收到GACK 724時，eNB 704可清除PendingACKsTillTrig，且翻轉eNBTag (例如，自「0」至「1」)。GACK 724可包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716及/或第二群組之ACK/NACK中之一或多者。

在步驟1016中，eNB可對所接收之第一GACK執行錯誤偵測測試。舉例而言，參考圖4A，當接收到GACK 724時，eNB 704可對GACK 724執行錯誤偵測測試726。舉例而言，包括於GACK 724中之CRC可用於由eNB 704執行錯誤偵測測試726。

在步驟1018中，eNB可判定第一GACK是否通過錯誤偵測測試。若判定第一GACK通過錯誤偵測測試，則方法移動至步驟1020。替代地，若

判定第一GACK未通過錯誤偵測測試，則方法移動至步驟1022。

若第一GACK通過錯誤偵測測試，則在步驟1020中，eNB可在所接收之第一GACK通過錯誤偵測測試時將ACK傳輸至UE。舉例而言，參考圖4A，eNB 704可在GACK 724通過錯誤偵測測試726時將ACK傳輸至UE 708。

在步驟1024中，eNB可產生第二標籤。舉例而言，參考圖4A，若GACK 724通過錯誤偵測測試726，則eNB 704可產生待包括於隨後觸發程序中之新eNB標籤728，該新eNB標籤將向UE 708指示GACK 724被接收到且通過錯誤偵測測試726。

在步驟1026中，eNB可在第二複數個子訊框中將資料傳輸發送至UE。舉例而言，參考圖4A，位於小區702中之eNB 704可在一或多個訊框706及/或706'內之複數個DL子訊框(例如，0、1、2、3及/或4)中將第一組之資料傳輸710發送至UE 708。舉例而言，一或多個訊框706及/或706'可係LTE-A通信中所使用之無線電訊框或LTE-U通信中所使用之LBT訊框。

在步驟1028中，eNB可針對在第二複數個子訊框中發送至UE之每一資料傳輸使計數器遞增。舉例而言，參考圖4A，eNB 704針對在DL子訊框中發送至UE 708之每一資料傳輸710使計數器712遞增。

在步驟1030中，在計數器等於或大於臨限值時，eNB可將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE。第二GACK可包括第二標籤且第二GACK可應答由UE在第二複數個子訊框中所接收之資料傳輸。舉例而言，參考圖4A，若GACK 724通過錯誤偵測測試726，則eNB 704可產生待包括於隨後觸發程序中之新eNB標籤728，該新eNB標籤將向UE 708指示GACK 724被接收到且通過錯誤偵測測試726。

替代地，若第一GACK未通過錯誤偵測測試，則在步驟1022中，eNB可在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時將NACK傳輸至UE。舉例而言，參考圖4A，eNB 704可在GACK 724未被接收到或未通過錯誤偵測測試726時將NACK傳輸至UE 708。

在步驟1032中，eNB可將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE。舉例而言，第二觸發程序可包括第一標籤。

在步驟1034中，eNB可自UE接收第二GACK。第二GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK及與第二複數個下行鏈路子訊框相關聯之第二群組之ACK/NACK。舉例而言，參考圖4A，當在eNB 704處接收到GACK 724時，eNB 704可清除PendingACKsTillTrig，且翻轉eNBTag（例如，自「0」至「1」）。GACK 724可包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716及/或第二群組之ACK/NACK中之一或多者。

在步驟1036中，eNB可在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時避免發送用於第二GACK之第二觸發程序。舉例而言，參考圖4A，eNB 704可能無法判定UE 708是否未接收到觸發程序718或CRC是否失敗且因此UE 708不傳輸GACK 724。此刻，eNB 704可重複觸發程序718，或eNB 704可判定不發送重複之GACK觸發程序。為了做出判定，eNB 704可能需要恢復邏輯（例如，來自RLC子層）以處理此混淆。

若在步驟1012處判定未接收到第一GACK，則如在圖7C中所展示，在步驟1038中，eNB可在未接收到來自UE之第一GACK時將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE。此處，第二觸發程序包括第一標籤。舉例而言，參考圖4A，若eNB 704未自UE 708接收到第一GACK，則

eNB 704現在可重複觸發程序718，或eNB 704可判定不發送重複之GACK觸發程序。為了做出判定，eNB 704可能需要恢復邏輯(例如，來自RLC子層)以處理此混淆。

在步驟1040中，eNB可自UE接收第二GACK。第二GACK可包括與第一複數個子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK及與第二複數個子訊框相關聯之第二群組之ACK/NACK。舉例而言，參考圖4A，當在eNB 704處接收到GACK 724時，eNB 704可清除PendingACKsTillTrig，且翻轉eNBTag (例如，自「0」至「1」)。GACK 724可包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716及/或第二群組之ACK/NACK中之一或多者。

在步驟1042中，eNB可在未接收到第一GACK時避免發送用於第二GACK之第二觸發程序。舉例而言，參考圖4A，若eNB 704未自UE 708接收到第一GACK，則eNB 704現在可重複觸發程序718，或eNB 704可判定不發送重複之GACK觸發程序。為了做出判定，eNB 704可能需要恢復邏輯(例如，來自RLC子層)以處理此混淆。

圖8係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1100。方法可由UE / 行動台(諸如UE 708)執行。應理解，用虛線指示之操作表示本發明之各種態樣之可選操作。

在步驟1102中，UE儲存對應於在來自基地台的第一複數個下行鏈路子訊框中接收之第一群組之資料傳輸的第一群組之ACK/NACK。舉例而言，參考圖4A，UE 708可緩衝用於來自eNB 704之資料傳輸710的第一群組之ACK/NACK 716。

在步驟1104中，UE自基地台接收用於發送第一群組GACK之第一觸發程序。第一觸發程序可包括第一標籤。舉例而言，參考圖4A，eNB 704

將觸發程序718傳輸至UE 708。在一項態樣中，觸發程序718係用於群組GACK 724，該群組GACK包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716。在態樣中，用於GACK 724之觸發程序718包括eNB標籤，且觸發程序718可由UE 708在預定DL子訊框(例如，PDCCH子訊框)中接收。eNB標籤可包括值(例如，「0」或「1」)。

在步驟1106中，在第一標籤不對應於UE標籤時，UE將包括至少第一群組之ACK/NACK之第一GACK傳輸至基地台。第一GACK可包括循環冗餘檢查。

在步驟1108中，UE可修改UE標籤以對應於第一標籤。舉例而言，參考圖4A，在觸發程序718由UE 708接收到時，UE 708可傳輸可包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716及/或第二群組之ACK/NACK中之一或多者的GACK 724。

在步驟1110中，UE可自基地台接收用於第二GACK之第二觸發程序。第二觸發程序可包括第二標籤。舉例而言，參考圖4A，若GACK 724通過錯誤偵測測試726，則eNB 704可產生待包括於隨後觸發程序中之新eNB標籤728，該新eNB標籤將向UE 708指示GACK 724被接收到且通過錯誤偵測測試726。

在步驟1112中，UE可判定第二標籤是否匹配UE位元標籤。若第二標籤匹配UE位元標籤，則方法移動至步驟1118。替代地，若第二標籤不匹配UE位元標籤，則方法移動至步驟1114。

舉例而言，若第二標籤不匹配UE位元標籤，則在步驟1114中，UE可在第二標籤不匹配UE位元標籤時將包括第二群組之ACK/NACK之第二GACK傳輸至基地台。舉例而言，參考圖4A，在觸發程序718由UE 708接

收到時，UE 708可傳輸可包括由UE 708緩衝之第一群組之ACK/NACK 716及/或第二群組之ACK/NACK中之一或多者的GACK 724。

在步驟1116中，UE可在接收到第二觸發程序時清除第一群組之ACK/NACK。舉例而言，參考圖4A，假定第二觸發程序包括經修改之eNB標籤值「1」，且UE判定UE標籤具有不對應於eNB標籤值「1」之值「0」。此向UE指示第一GACK被接收到且通過錯誤偵測測試。因此，UE可視情況清除PendingUEACK。

替代地，若第二標籤匹配UE位元標籤，則在步驟1118處，UE可在第二標籤匹配UE位元標籤時避免傳輸第二GACK。舉例而言，參考圖4A，UE 708可使所緩衝群組之ACK/NACK 716自第一記憶體位置移動至第二記憶體位置。以此方式，若GACK 724未被恰當接收到及/或未通過錯誤偵測測試 726，則UE 708可在下一GACK 724中連同第二群組之ACK/NACK一起重新傳輸此第一群組之ACK/NACK 716。

圖9係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1200。方法可由UE / 行動台(諸如UE 708)執行。

在步驟1202中，UE產生包括GACK、RI及CSI之UCI。舉例而言，參考圖4A，對於來自UE 708之A-CSI傳輸，完整有效負載可包括RI位元、CQI位元及/或PMI位元。針對ePUSCH中之傳輸，可對GACK、RI及A-CSI分別地進行編碼及多工。此處，資源要素分配可改變以增加分集以防叢發性干擾。舉例而言，可使用不同ACK/NACK映射來獲得時間分集。執行空值TB指派之方式可係改變經排程RB之數目的限制。針對基於交錯之LTE-U，RB之最小數目可係10。因此，在交錯之數目係1或10 RB之條件下，可發信號通知空值TB大小。

在步驟1204中，UE在LBT子訊框中發送UCI傳輸。在UCI傳輸係GACK傳輸時，由UE發送之UCI傳輸之有效負載可包括若干個HARQ程序及若干個碼字。在UCI傳輸係CSI傳輸時，由UE發送之UCI傳輸之有效負載可包括兩個或兩個以上經聯合編碼之RI位元、CQI位元及PMI位元。舉例而言，參考圖4A，針對來自UE 708之A-CSI傳輸，完整有效負載可包括RI位元、CQI位元及/或PMI位元。針對ePUSCH中之傳輸，可對GACK、RI及A-CSI分別地進行編碼及多工。此處，資源要素分配可改變以增加分集以防叢發性干擾。舉例而言，可使用不同ACK/NACK映射來獲得時間分集。執行空值TB指派之方式可係改變經排程RB之數目的限制。針對基於交錯之LTE-U，RB之最小數目可係10。因此，在交錯之數目係1 (例如，10 RB)之條件下，可發信號通知空值TB大小。

圖10係根據各種態樣之無線通信之方法的流程圖1300。方法可由UE/行動台(諸如UE 708)執行。應理解，用虛線指示之操作表示用於本發明之各種態樣之可選操作。

在步驟1302中，UE可在LBT訊框中接收用於UCI之觸發程序。舉例而言，參考圖4A，eNB 704將觸發程序718傳輸至UE 708。在一項態樣中，觸發程序718可係用於UCI。

在步驟1304中，UE在PUCCH上發送UCI傳輸。由UE發送之UCI傳輸之有效負載可包括兩個或兩個以上經聯合編碼之GACK位元、CSI位元、RI位元、CQI位元及PMI位元。舉例而言，參考圖4A，針對來自UE 708之A-CSI傳輸，完整有效負載可包括RI位元、CQI位元及/或PMI位元。針對ePUSCH中之傳輸，可對GACK、RI及A-CSI分別地進行編碼及多工。此處，資源要素分配可改變以增加分集以防叢發性干擾。舉例而

言，可使用不同ACK/NACK映射來獲得時間分集。執行空值TB指派之方式可係改變經排程RB之數目的限制。針對基於交錯之LTE-U，RB之最小數目可係10。因此，在交錯之數目係1 (例如，10個RB)之條件下，可發信號通知空值TB大小。

圖11係說明例示性裝置1402中之不同構件/組件之間的資料流之概念資料流程圖1400。裝置可包括eNB。裝置包括接收組件1404，該接收組件可自UE 1450接收UL資料傳輸、第一GACK及/或第二GACK。在一項態樣中，所接收之第一GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK。在第二態樣中，第二GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK及與第二複數個下行鏈路子訊框相關聯之第二群組之ACK/NACK。接收組件1404可將與DL資料傳輸相關聯之信號1420發送至監視組件1406。

監視組件1406可基於由傳輸組件1418傳輸之GACK觸發程序及自UE 1450接收之UL傳輸而針對來自UE 1450之第一GACK監視隨後子訊框。若隨後子訊框中未接收到第一GACK，則監視組件1406可將信號1430發送至避免組件1416。若在隨後子訊框中接收到GACK，則監視組件1406可將信號1422發送至錯誤偵測組件1408。

錯誤偵測組件1408可對所接收之第一GACK執行錯誤偵測測試。若GACK未通過錯誤偵測測試，則錯誤偵測組件1408可將信號1432發送至避免組件1416。在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時，避免組件1416可發送指示傳輸組件1418避免發送用於第二GACK之第二觸發程序的信號1434。舉例而言，第二觸發程序可包括第一標籤。另外，在未接收到第一GACK時，信號1434可指示避免組件1418避免發送用於第二

GACK之第二觸發程序。舉例而言，第二觸發程序可包括第一標籤。在GACK通過錯誤偵測測試時，可將信號1424自錯誤偵測組件1408發送至產生組件1410。在所接收之第一GACK通過錯誤偵測測試時，產生組件1410可產生第二標籤。可將包括與第二標籤相關之資訊之信號1436發送至傳輸組件1418以包含於隨後GACK觸發程序中。

傳輸組件1418可將以下各項發送至UE 1450：與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸、用於第一GACK之第一觸發程序(在計數器大於或等於臨限值時)、ACK (在所接收之第一GACK通過錯誤偵測測試時)、NACK(在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時)、第二複數個子訊框中之資料傳輸、用於第二GACK之第二觸發程序(在計數器等於或大於臨限值時)、用於第二GACK之第二觸發程序(在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時)及/或用於第二GACK之第二觸發程序(在未接收到來自UE 1450之第一GACK時)。舉例而言，由傳輸組件1418發送之第一觸發程序可包括第一標籤且第一GACK係對由UE接收之資料傳輸之應答。在另一實例中，由傳輸組件1418發送之第二觸發程序可包括第二標籤且第二GACK應答由UE在第二複數個子訊框中接收之資料傳輸。在其他實例中，由傳輸組件1418發送之第二觸發程序可包括第一標籤。

針對發送至UE 1450之每一DL資料傳輸，傳輸組件1418可將信號1428發送至遞增組件1414。遞增組件1414可針對發送至UE 1450之與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之每一資料傳輸使計數器遞增，且針對在第二複數個子訊框中發送至UE 1450之每一資料傳輸使計數器遞增。在將GACK觸發程序發送至UE 1450時，可將信號1426發送至重設組件1412。在傳輸第一觸發程序時，重設組件1412可重設計數器。

裝置可包括執行圖7A至圖7C之前述流程圖中之演算法之區塊中之每一者的額外組件。如此，圖7A至圖7C之前述流程圖中之每一區塊可由組件執行，且裝置可包括彼等組件中之一或多者。該等組件可係經特別組態以實施所敘述之程序/演算法之一或多個硬體組件，由經組態以執行所敘述程序/演算法之處理器實施，儲存於電腦可讀媒體內以供處理器實施，或其某一組合。

圖12係說明使用處理系統1514之裝置1402'之硬體實施之實例的圖1500。處理系統1514可藉助匯流排架構(通常由匯流排1524表示)來實施。取決於處理系統1514之特定應用及整體設計約束，匯流排1524可包括任一數目個互連匯流排及橋接器。匯流排1524將包括以下各項之各種電路鏈接在一起：一或多個處理器及/或硬體組件(由處理器1504表示)，組件1404、1406、1408、1410、1412、1414、1416及1418以及電腦可讀媒體/記憶體1506。匯流排1524亦可鏈接各種其他電路，諸如時序源、周邊器件、電壓調節器及電力管理電路，該等電路在此項技術中係眾所周知的，且因此，將不進一步描述。

處理系統1514可耦接至收發器1510。收發器1510耦接至一或多個天線1520。收發器1510提供用於經由傳輸媒體與各種其他裝置進行通信之構件。收發器1510自一或多個天線1520接收信號，自所接收信號提取資訊且將所提取資訊提供至處理系統1514(具體而言，接收組件1404)。另外，收發器1510自處理系統1514(具體而言，傳輸組件1418)接收資訊，且基於所接收資訊，產生待應用於一或多個天線1520之信號。處理系統1514包括耦接至電腦可讀媒體/記憶體1506之處理器1504。處理器1504負責一般處理，包括執行儲存於電腦可讀媒體/記憶體1506上之軟體。軟體

在由處理器1504執行時致使處理系統1514執行上文針對任一特定裝置所描述之各種功能。電腦可讀媒體/記憶體1506亦可用於儲存在執行軟體時由處理器1504操縱之資料。處理系統1514進一步包括組件1404、1406、1408、1410、1412、1414、1416及1418中之至少一者。組件可係在處理器1504中執行、駐存/儲存於電腦可讀媒體/記憶體1506中之軟體組件，耦接至處理器1504之一或多個硬體組件，或其某一組合。處理系統1514可係eNB 310之組件且可包括記憶體376及/或TX處理器316、RX處理器370及控制器/處理器375中之至少一者。

在一項組態中，用於無線通信之裝置1402/1402'包括用於將與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之資料傳輸發送至UE之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'包括用於針對發送至UE之與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之每一資料傳輸使計數器遞增之構件。在其他態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'包括用於在計數器大於或等於臨限值時將用於第一GACK之第一觸發程序傳輸至UE之構件。舉例而言，第一觸發程序可包括第一標籤，且第一GACK係對由UE接收之資料傳輸之應答。更進一步，用於無線通信之裝置1402/1402'可進一步包括用於在傳輸第一觸發程序時重設計數器之構件。另外，裝置1402/1402'可包括用於針對來自UE之第一GACK監視隨後子訊框之構件。此外，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於自UE接收第一GACK之構件。舉例而言，所接收之第一GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK。此外，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於對所接收之第一GACK執行錯誤偵測測試之構件。此外，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在所接收之第一GACK通過錯誤偵測測試時將

ACK傳輸至UE之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時將NACK傳輸至UE之構件。在其他態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在所接收之第一GACK通過錯誤偵測測試時產生第二標籤之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在第二複數個子訊框中將資料傳輸發送至UE之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於針對在第二複數個子訊框中發送至UE之每一資料傳輸使計數器遞增之構件。此外，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在計數器等於或大於臨限值時將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE之構件。舉例而言，第二觸發程序可包括第二標籤且第二GACK應答由UE在第二複數個子訊框中接收之資料傳輸。更進一步，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE之構件。舉例而言，第二觸發程序可包括第一標籤。在其他態樣中，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於自UE接收第二GACK之構件。舉例而言，第二GACK可包括與第一複數個下行鏈路子訊框相關聯之第一群組之ACK/NACK及與第二複數個下行鏈路子訊框相關聯之第二群組之ACK/NACK。更進一步，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在所接收之第一GACK未通過錯誤偵測測試時避免發送用於第二GACK之第二觸發程序之構件。舉例而言，第二觸發程序可包括第一標籤。此外，用於無線通信之裝置1402/1402'可包括用於在未接收到來自UE之第一GACK時將用於第二GACK之第二觸發程序傳輸至UE之構件。舉例而言，第二觸發程序包括第一標籤。更進一步，用於無線通信之裝置1402/1402'可包

括用於在未接收到第一GACK時避免發送用於第二GACK之第二觸發程序之構件。舉例而言，第二觸發程序包括第一標籤。前述構件可係經組態以執行由前述構件所陳述之功能的裝置1402及/或裝置1402'之處理系統1514之前述組件其中之一或多者。如上文所描述，處理系統1514可包括TX處理器316、RX處理器370及控制器/處理器375。如此，在一項組態中，前述構件可係經組態以執行由前述構件所陳述之功能之TX處理器316、RX處理器370及控制器/處理器375。

應理解，所揭示之程序/流程圖中之區塊之特定次序或階層係對例示性方法之說明。基於設計偏好，應理解，可重新配置程序/流程圖中之區塊之特定次序或階層。此外，一些區塊可經組合或省略。所附方法請求項以樣本次序呈現各種區塊之要素，且並不意欲限於所呈現之特定次序或階層。

圖13係說明例示性裝置1602中之不同構件/組件之間的資料流之概念資料流程圖1600。該裝置可包括UE。裝置包括接收組件1604，該接收組件自eNB 1650接收一或多個DL資料傳輸、用於發送第一GACK之第一觸發程序、用於發送第二GACK之第二觸發程序及/或用於LBT訊框中之UCI之觸發程序。在一項態樣中，第一觸發程序可包括第一標籤。在另一態樣中，第二觸發程序可包括第二標籤。

接收組件1604可將與DL資料傳輸相關之信號1614發送至儲存組件1606。儲存組件1606可儲存對應於在來自eNB 1650的第一複數個下行鏈路子訊框中接收之第一群組之資料傳輸的第一群組之ACK/NACK。接收組件1604亦可將信號1616發送至清除組件1610，該信號包括與在來自eNB 1650的GACK觸發程序中接收之eNB觸發程序標籤相關之資訊。

清除組件1610可在自基地台1650接收到第二觸發程序時清除第一群組之ACK/NACK。當在接收組件1604處接收到GACK觸發程序時，發送至儲存組件1606之信號1614可包括與GACK觸發程序相關之資訊，且儲存組件1606可將信號1618發送至傳輸組件1612。在接收到GACK觸發程序時，接收組件1604可將信號1620發送至修改組件1608。修改組件1608可修改UE標籤以對應於第一標籤且將信號1622發送至與對應於第一標籤之經修改UE標籤相關聯之傳輸組件1612。傳輸組件1612可將以下各項中之一或多者發送至eNB 1650：LBT子訊框中之UCI傳輸、PUCCH上之UCI傳輸、至少包括第一群組之ACK/NACK之第一GACK(在第一標籤不對應於UE標籤時)、包括第二群組之ACK/NACK之第二GACK(在第二標籤不匹配UE位元標籤時)及/或第一群組之ACK/NACK及第二群組之ACK/NACK中之一或多者(在第一標籤等於UE標籤時)。另外，若第一群組之ACK/NACK及第二群組之ACK/NACK對應於同一HARQ程序，則傳輸組件1612可在第一GACK中傳輸第一群組之ACK/NACK。

裝置可包括執行圖8至圖10之前述流程圖中的演算法之區塊中之每一者之額外組件。如此，圖8至圖10之前述流程圖中之每一區塊可由組件執行且裝置可包括彼等組件中之一或多者。該等組件可係經特別組態以實施所敘述之程序/演算法之一或多個硬體組件，由經組態以執行所敘述程序/演算法之處理器實施，儲存於電腦可讀媒體內以供處理器實施，或其某一組合。

圖14係說明使用處理系統1714之裝置1602'之硬體實施之實例的圖1700。處理系統1714可藉助匯流排架構(通常由匯流排1724表示)來實施。取決於處理系統1714之特定應用及整體設計約束，匯流排1724可包

括任一數目個互連匯流排及橋接器。匯流排1724將包括以下各項之各種電路鏈接在一起：一或多個處理器及/或硬體組件(由處理器1704表示)，組件1604、1606、1608、1610、及1612以及電腦可讀媒體/記憶體1706。匯流排1724亦可鏈接各種其他電路，諸如時序源、周邊器件、電壓調節器及電力管理電路，該等電路在此項技術中係眾所周知的，且因此，將不進一步描述。

處理系統1714可耦接至收發器1710。收發器1710耦接至一或多個天線1720。收發器1710提供用於經由傳輸媒體與各種其他裝置進行通信之構件。收發器1710自一或多個天線1720接收信號，自所接收信號提取資訊且將所提取資訊提供至處理系統1714 (具體而言，接收組件1604)。另外，收發器1710自處理系統1714 (具體而言，傳輸組件1612)接收資訊，且基於所接收資訊，產生待應用於一或多個天線1720之信號。處理系統1714包括耦接至電腦可讀媒體/記憶體1706之處理器1704。處理器1704負責一般處理，包括執行儲存於電腦可讀媒體/記憶體1706上之軟體。軟體在由處理器1704執行時致使處理系統1714執行上文針對任一特定裝置所描述之各種功能。電腦可讀媒體/記憶體1706亦可用於儲存在執行軟體時由處理器1704操縱之資料。處理系統1714進一步包括組件1604、1606、1608、1610及1612中之至少一者。組件可係在處理器1704中執行、駐存/儲存於電腦可讀媒體/記憶體1706中之軟體組件，耦接至處理器1704之一或多個硬體組件，或其某一組合。處理系統1714可係UE 350之組件且可包括記憶體360及/或TX處理器368、RX處理器356及控制器/處理器359中之至少一者。

在一項組態中，用於無線通信之裝置1602/1602'包括用於儲存對應於

在來自基地台的第一複數個下行鏈路子訊框中接收之第一群組之資料傳輸的第一群組之ACK/NACK之構件。在一項態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'包括用於自基地台接收用於發送第一GACK之第一觸發程序之構件。舉例而言，第一觸發程序可包括第一標籤，用於在第一標籤不對應於UE標籤時將至少包括第一群組之ACK/NACK之第一GACK傳輸至基地台之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在將第一GACK傳輸至基地台時修改UE標籤以對應於第一標籤之構件，用於自基地台接收用於第二GACK之第二觸發程序之構件。舉例而言，第二觸發程序可包括第二標籤。在其他態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在第二標籤不匹配UE位元標籤時將包括第二群組之ACK/NACK之第二GACK傳輸至基地台之構件。更進一步，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在接收到第二觸發程序時清除第一群組之ACK/NACK之構件。此外，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在第一標籤等於UE標籤時將第一群組之ACK/NACK及第二群組之ACK/NACK中之一或多者傳輸至基地台之構件。此外，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在第一群組之ACK/NACK及第二群組之ACK/NACK對應於同一HARQ程序之條件下在第一GACK中傳輸第一群組之ACK/NACK之構件。在另一態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在LBT子訊框中發送UCI傳輸之構件。舉例而言，在UCI傳輸係GACK傳輸時，UCI傳輸之有效負載可包括若干個HARQ程序及若干個碼字。在另一實例中，在UCI傳輸係CSI傳輸時，UCI傳輸之有效負載可包括兩個或兩個以上經聯合編碼RI位元、CQI位元及PMI位元。在一項態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在

PUCCH上發送UCI傳輸之構件。舉例而言，UCI傳輸之有效負載包括兩個或兩個以上經聯合編碼之GACK位元、CSI位元、RI位元、CQI位元及PMI位元。在一項態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於產生UCI之構件，該UCI包括GACK、RI及CSI傳輸。在其他態樣中，用於無線通信之裝置1602/1602'可包括用於在LBT子訊框中發送UCI傳輸之構件。前述構件可係經組態以執行由前述構件所陳述之功能之裝置1602及/或裝置1602'之處理系統1714之前述組件中之一或多者。如上文所描述，處理系統1714可包括TX處理器368、RX處理器356及控制器/處理器359。如此，在一項組態中，前述構件可係經組態以執行由前述構件所陳述之功能之TX處理器368、RX處理器356及控制器/處理器359。

提供先前描述以使得熟習此項技術者能夠實踐本文中所描述之各種態樣。熟習此項技術者將容易明瞭對此等態樣之各種修改，且本文中所定義之一般原理可適用於其他態樣。因此，申請專利範圍並不意欲限於本文中所展示之態樣，而是欲賦予其與語言申請專利範圍一致之全部範疇，其中以單數形式對一元件之提及並不意欲意味著「一個且僅一個」(除非明確地如此陳述)，而是「一或多個」。措詞「例示性」在本文中用於意指「用作實例、例項或說明」。本文中描述為「例示性」之任一態樣未必解釋為比其他態樣較佳或有利。除非另有明確地陳述，否則術語「一些」係指一或多個。諸如「A、B或C中之至少一者」、「A、B或C中之一或多者」、「A、B及C中之至少一者」、「A、B及C中之一或多者」及「A、B、C或其任一組合」之組合包括A、B及/或C之任一組合，且可包括多個A、多個B或多個C。具體而言，諸如「A、B或C中之至少一者」、「A、B或C中之一或多者」、「A、B及C中之至少一者」、「A、B及C中之一或多者」

及「A、B、C或其任一組合」之組合可係僅A、僅B、僅C、A及B、A及C、B及C或A及B及C，其中任何此等組合可含有A、B或C中之一或多個成員。為熟習此項技術者已知或稍後將知曉之貫穿本發明所描述之各種態樣中之元件的所有結構及功能等效物以引用的方式確切地併入本文中且意欲由申請專利範圍囊括。此外，無論本文中所揭示之任何內容是否在申請專利範圍中明確地敘述，此揭示內容皆不意欲奉獻於公眾。措詞「模組」、「機構」、「元件」、「器件」及其類似者可並非措詞「構件」之替代。如此，除非元件係使用片語「用於...之構件」來明確敘述，否則任何請求項元件不應解釋為構件加功能。

【符號說明】

100:存取網路

102:基地台

102':小型小區

104:使用者設備

110:地理涵蓋區域

110':涵蓋區域

120:通信鏈路

132:回程鏈路

134:回程鏈路

150:Wi-Fi存取點

152:Wi-Fi台

154:通信鏈路

160:演進式封包核心

162:行動性管理實體

164:行動性管理實體

166:伺服閘道器

168:多媒體廣播多播伺服閘道器

170:廣播多播服務中心

172:封包資料網路閘道器

174:本籍用戶伺服器

176:網際網路協定服務

198:觸發程序

200:下行鏈路訊框結構

230:頻道

250:上行鏈路訊框結構

280:頻道

310:eNB

316:傳輸處理器

318RX:接收器

318TX:傳輸器

320:天線

350:使用者設備

352:天線

354RX:接收器

354TX:傳輸器

356:接收處理器

358:頻道估計器

359:控制器/處理器

360:記憶體

368:傳輸處理器

370:接收處理器

374:頻道估計器

375:控制器/處理器

376:記憶體

700:圖

702:小區

704:eNB

706:訊框

708:使用者設備

710:資料傳輸

710':信號

710'':信號

712:計數器

714:計數器

716:第一群組之應答/否定應答

718:觸發程序

718':信號

718'':信號

720:使用者設備標籤

722:使用者設備標籤

724:群組應答/否定應答

724':信號

724'':信號

726:錯誤偵測測試

728:新eNB標籤

730:發送

732:增強實體下行鏈路共用頻道排程器/傳輸器

734:增強實體下行鏈路共用頻道接收器

736:增強實體下行鏈路控制頻道接收器

738:群組應答/否定應答接收器/傳輸器

740:增強實體上行鏈路控制頻道傳輸器

742:HARQsSinceTrig

744:ACKsSinceTrig

748:ACKsTillTrig

750:UETag

752:增強實體下行鏈路控制頻道排程器/傳輸器

754:群組應答/否定應答觸發器/接收器

756:增強實體上行鏈路控制頻道接收器

758:混合自動重複請求管理器

760:PendingAcksSinceTrig

762:PendingACKsTillTrig

764:eNBTag

766:資訊

770:信號

772:信號

774:群組應答/否定應答程序

776:計數器

778:信號

780:緩衝器

800:圖

802:訊框

802':訊框

900:圖

902:訊框

902':訊框

1000:流程圖

1100:流程圖

1200:流程圖

1300:流程圖

1400:資料流程圖

1402:裝置

1402':裝置

1404:接收組件

1406:監視組件

1408:錯誤偵測組件

1410:產生組件
1412:重設組件
1414:遞增組件
1416:避免組件
1418:傳輸組件
1420:信號
1422:信號
1424:信號
1426:信號
1428:信號
1430:信號
1432:信號
1434:信號
1436:信號
1450:使用者設備
1500:資料流程圖
1504:處理器
1506:電腦可讀媒體/記憶體
1510:收發器
1520:天線
1524:匯流排
1600:資料流程圖
1602:裝置

1602':裝置
1604:接收組件
1606:儲存組件
1608:修改組件
1610:清除組件
1612:傳輸組件
1614:信號
1616:信號
1618:信號
1620:信號
1622:信號
1650:eNB/基地台
1700:圖
1704:處理器
1706:電腦可讀媒體/記憶體
1710:收發器
1720:天線
1724:匯流排

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種無線通信之方法，其包含：產生上行鏈路控制資訊(UCI)，該UCI包括一群組應答/否定應答(GACK)、一秩指示符(RI)或一頻道狀態資訊(CSI)傳輸之至少一者；及在一先聽後說(LBT)子訊框中發送一UCI傳輸，其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路資料頻道中發送該UCI傳輸時分別寫碼及多工該GACK、該RI或該CSI，且其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時聯合寫碼該GACK、該RI或該CSI。

【請求項2】

如請求項1之方法，其中：該上行鏈路資料頻道為一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)或一增強PUSCH (ePUSCH)之其中一者，且該上行鏈路控制頻道為一實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)或一增強PUCCH (ePUCCH)之其中一者。

【請求項3】

如請求項1之方法，其中該產生該UCI進一步包含當在該上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時將該UCI補零至一預定大小。

【請求項4】

如請求項1之方法，其中當該UCI傳輸包括該GACK傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括若干個混合自動重複請求(HARQ)程序及若干個碼字。

【請求項5】

如請求項1之方法，其中當該UCI傳輸包括該CSI傳輸時，該UCI傳輸

之一有效負載可包括兩個或兩個以上聯合寫碼RI位元、頻道品質指示符(CQI)及預編碼矩陣指示符(PMI)。

【請求項6】

如請求項1之方法，其中該UCI包含一排程請求、一CQI、一預編碼矩陣指示符(PMI)、該RI及混合自動重複請求(HARQ)應答/否定應答(ACK/NACK)反饋。

【請求項7】

如請求項1之方法，其中當在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括兩個或兩個以上聯合寫碼GACK位元、CSI位元、RI位元、頻道品質指示符(CQI)或預編碼矩陣指示符(PMI)位元。

【請求項8】

如請求項1之方法，其進一步包含：在一LBT訊框中接收用於該UCI傳輸之一觸發；及在接收該觸發之後在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸。

【請求項9】

一種無線通信之裝置，其包含：用於產生上行鏈路控制資訊(UCI)之構件，該UCI包括一群組應答/否定應答(GACK)、一秩指示符(RI)或一頻道狀態資訊(CSI)傳輸之至少一者；及用於在一先聽後說(LBT)子訊框中發送一UCI傳輸之構件，其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路資料頻道中發送該UCI傳輸時分別寫碼及多工該GACK、該RI或該CSI，且其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時聯合寫碼該GACK、該RI或該CSI。

【請求項10】

如請求項9之裝置，其中該上行鏈路資料頻道為一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)或一增強PUSCH (ePUSCH)之其中一者，且該上行鏈路控制頻道為一實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)或一增強PUCCH (ePUCCH)之其中一者。

【請求項11】

如請求項9之裝置，其中該產生該UCI進一步包含當在該上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時將該UCI補零至一預定大小。

【請求項12】

如請求項9之裝置，其中當該UCI傳輸包括該GACK傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括若干個混合自動重複請求(HARQ)程序及若干個碼字。

【請求項13】

如請求項9之裝置，其中當該UCI傳輸包括該CSI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載可包括兩個或兩個以上聯合寫碼RI位元、頻道品質指示符(CQI)及預編碼矩陣指示符(PMI)。

【請求項14】

如請求項9之裝置，其中該UCI包含一排程請求、一CQI、一預編碼矩陣指示符(PMI)、該RI及混合自動重複請求(HARQ)應答/否定應答(ACK/NACK)反饋。

【請求項15】

如請求項9之裝置，其中當在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括兩個或兩個以上聯合寫碼GACK位元、

CSI位元、RI位元、頻道品質指示符(CQI)或預編碼矩陣指示符(PMI)位元。

【請求項16】

如請求項9之裝置，其進一步包含：用於在一LBT訊框中接收用於該UCI傳輸之一觸發之構件；及用於在接收該觸發之後在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸之構件。

【請求項17】

一種無線通信之裝置，其包含：一記憶體；及至少一處理器，其耦接至該記憶體且經組態以：產生上行鏈路控制資訊(UCI)，該UCI包括一群組應答/否定應答(GACK)、一秩指示符(RI)或一頻道狀態資訊(CSI)傳輸之至少一者；及在一先聽後說(LBT)子訊框中發送一UCI傳輸，其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路資料頻道中發送該UCI傳輸時分別寫碼及多工該GACK、該RI或該CSI，且其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時聯合寫碼該GACK、該RI或該CSI。

【請求項18】

如請求項17之裝置，其中該上行鏈路資料頻道為一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)或一增強PUSCH (ePUSCH)之其中一者，且該上行鏈路控制頻道為一實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)或一增強PUCCH (ePUCCH)之其中一者。

【請求項19】

如請求項17之裝置，其中該產生該UCI進一步包含當在該上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時將該UCI補零至一預定大小。

【請求項20】

如請求項17之裝置，其中當該UCI傳輸包括該GACK傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括若干個混合自動重複請求(HARQ)程序及若干個碼字。

【請求項21】

如請求項17之裝置，其中當該UCI傳輸包括該CSI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載可包括兩個或兩個以上聯合寫碼RI位元、頻道品質指示符(CQI)及預編碼矩陣指示符(PMI)。

【請求項22】

如請求項17之裝置，其中該UCI傳輸包含一排程請求、一頻道品質指示符(CQI)、一預編碼矩陣指示符(PMI)、該RI及混合自動重複請求(HARQ)應答/否定應答(ACK/NACK)反饋。

【請求項23】

如請求項17之裝置，其中當在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括兩個或兩個以上聯合寫碼GACK位元、CSI位元、RI位元、頻道品質指示符(CQI)或預編碼矩陣指示符(PMI)位元。

【請求項24】

如請求項17之裝置，其中該至少一處理器進一步經組態以在一LBT訊框中接收用於該UCI傳輸之一觸發；及在接收該觸發之後在該上行鏈路控制頻道上發送該UCI傳輸。

【請求項25】

一種非暫時性電腦可讀媒體，其儲存電腦可執程式碼，其包含程式碼以：產生上行鏈路控制資訊(UCI)，該UCI包括一群組應答/否定應答

(GACK)、一秩指示符(RI)或一頻道狀態資訊(CSI)傳輸之至少一者；及在一先聽後說(LBT)子訊框中發送一UCI傳輸，其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路資料頻道中發送該UCI傳輸時分別寫碼及多工該GACK、該RI或該CSI，且其中該產生該UCI包含當在一上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時聯合寫碼該GACK、該RI或該CSI。

【請求項26】

如請求項25之非暫時性電腦可讀媒體，其中：該上行鏈路資料頻道為一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)或一增強PUSCH (ePUSCH)之其中之一者，且該上行鏈路控制頻道為一實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)或一增強PUCCH (ePUCCH)之其中之一者。

【請求項27】

如請求項25之非暫時性電腦可讀媒體，其中該產生該UCI進一步包含當在該上行鏈路控制頻道中發送該UCI傳輸時將該UCI補零至一預定大小。

【請求項28】

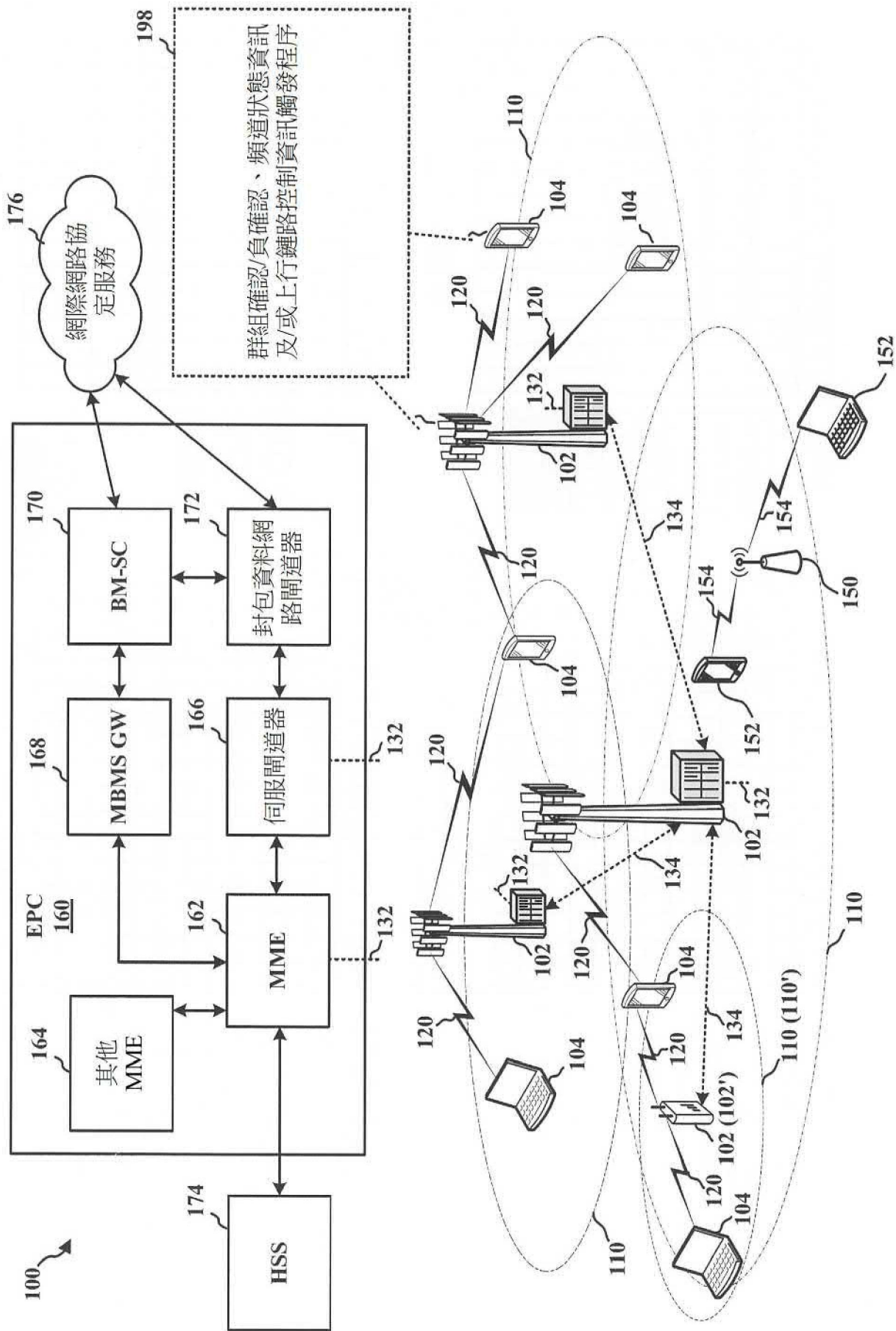
如請求項25之非暫時性電腦可讀媒體，其中當該UCI傳輸包括該GACK傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載包括若干個混合自動重複請求(HARQ)程序及若干個碼字。

【請求項29】

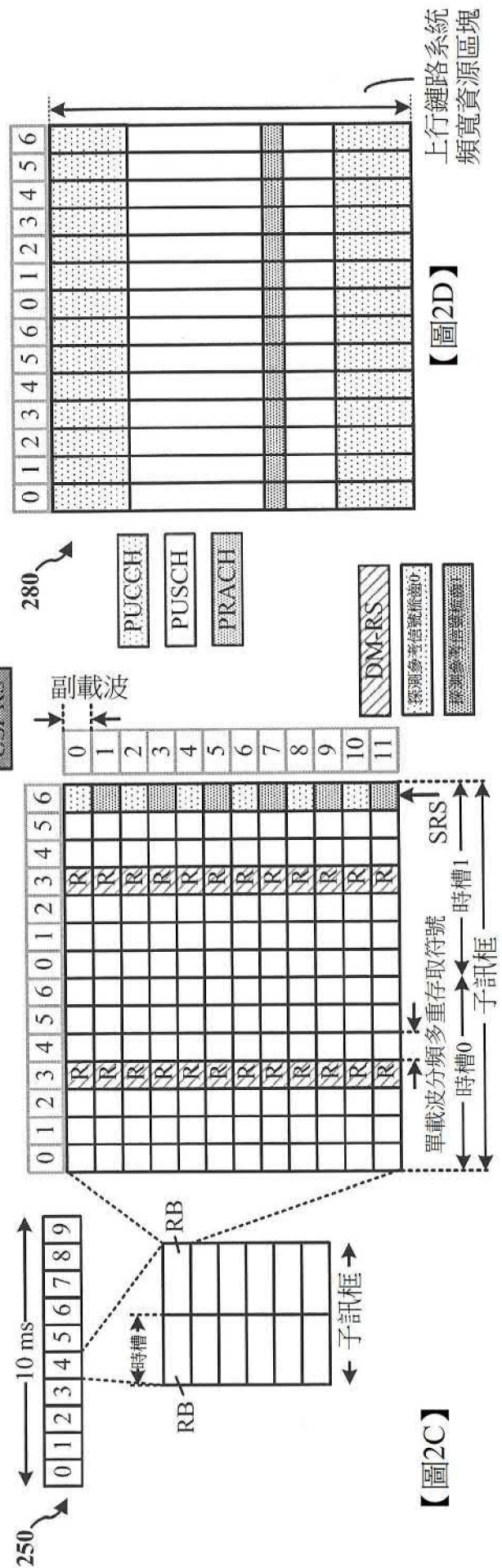
如請求項25之非暫時性電腦可讀媒體，其中當該UCI傳輸包括該CSI傳輸時，該UCI傳輸之一有效負載可包括兩個或兩個以上聯合寫碼RI位元、頻道品質指示符(CQI)及預編碼矩陣指示符(PMI)。

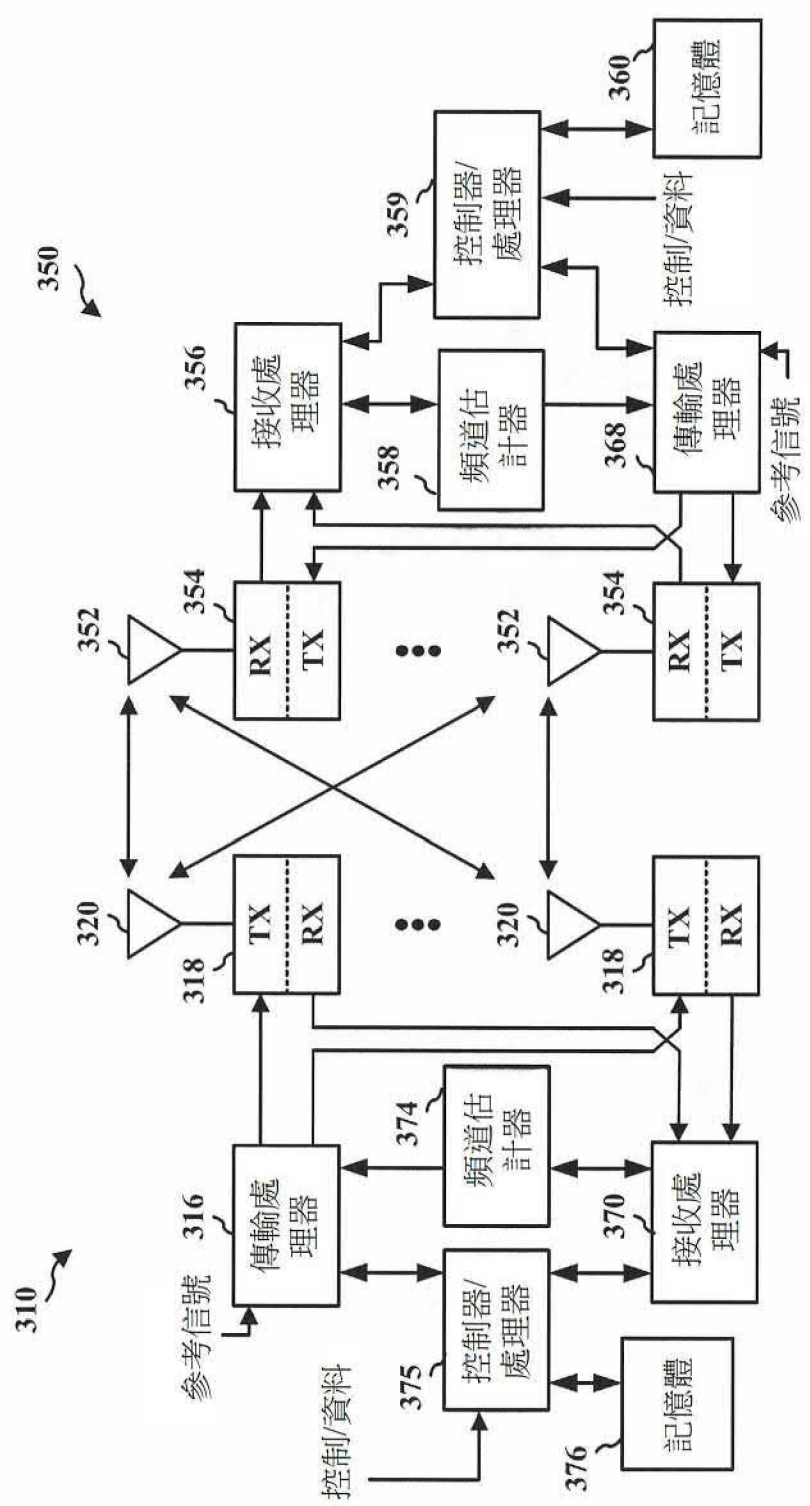
【請求項30】

如請求項25之非暫時性電腦可讀媒體，其中該UCI包含一排程請求、一頻道品質指示符(CQI)、一預編碼矩陣指示符(PMI)、該RI及混合自動重複請求(HARQ)應答/否定應答(ACK/NACK)反饋。

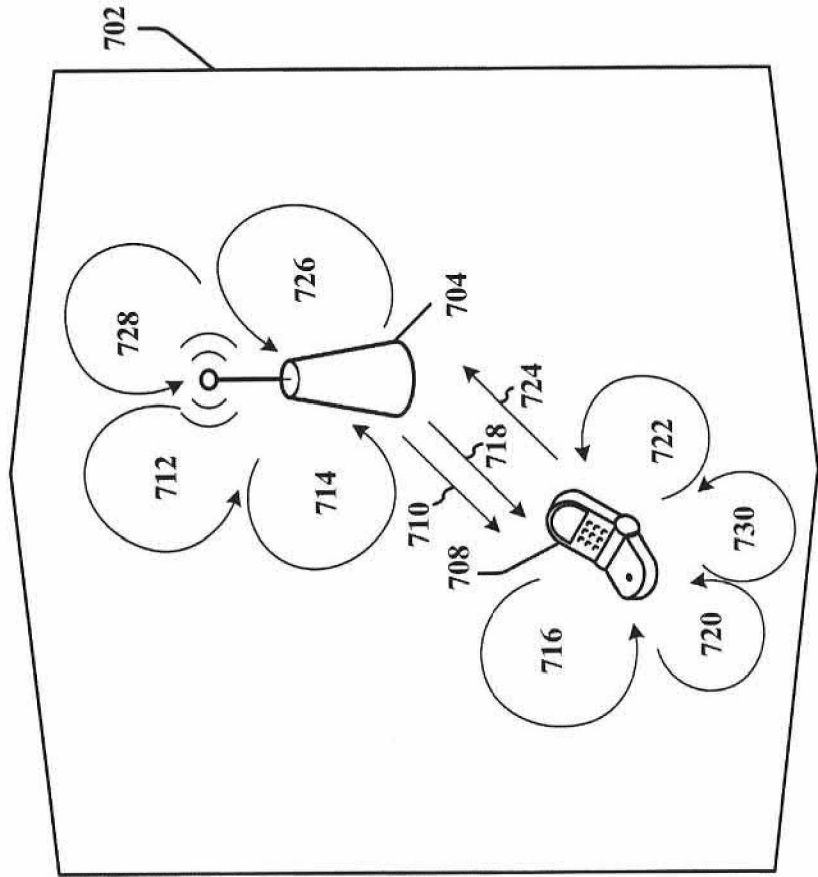
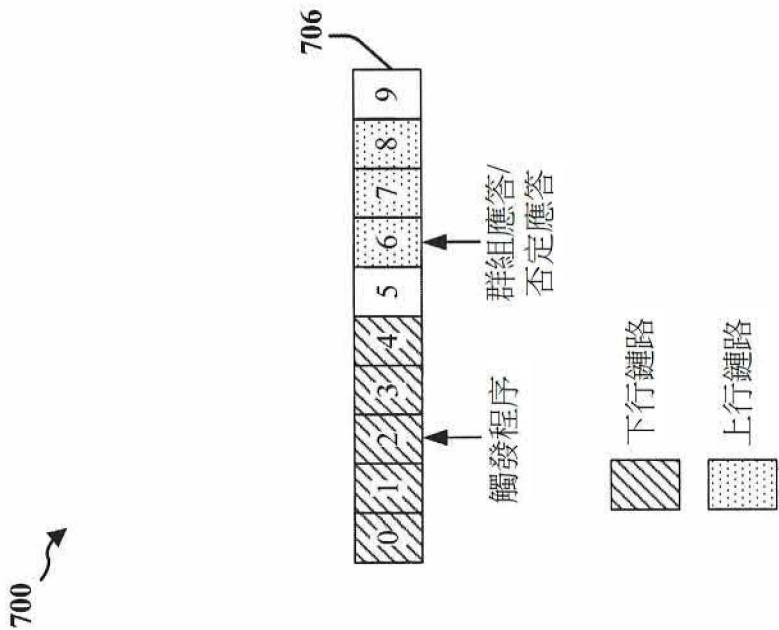


【圖1】

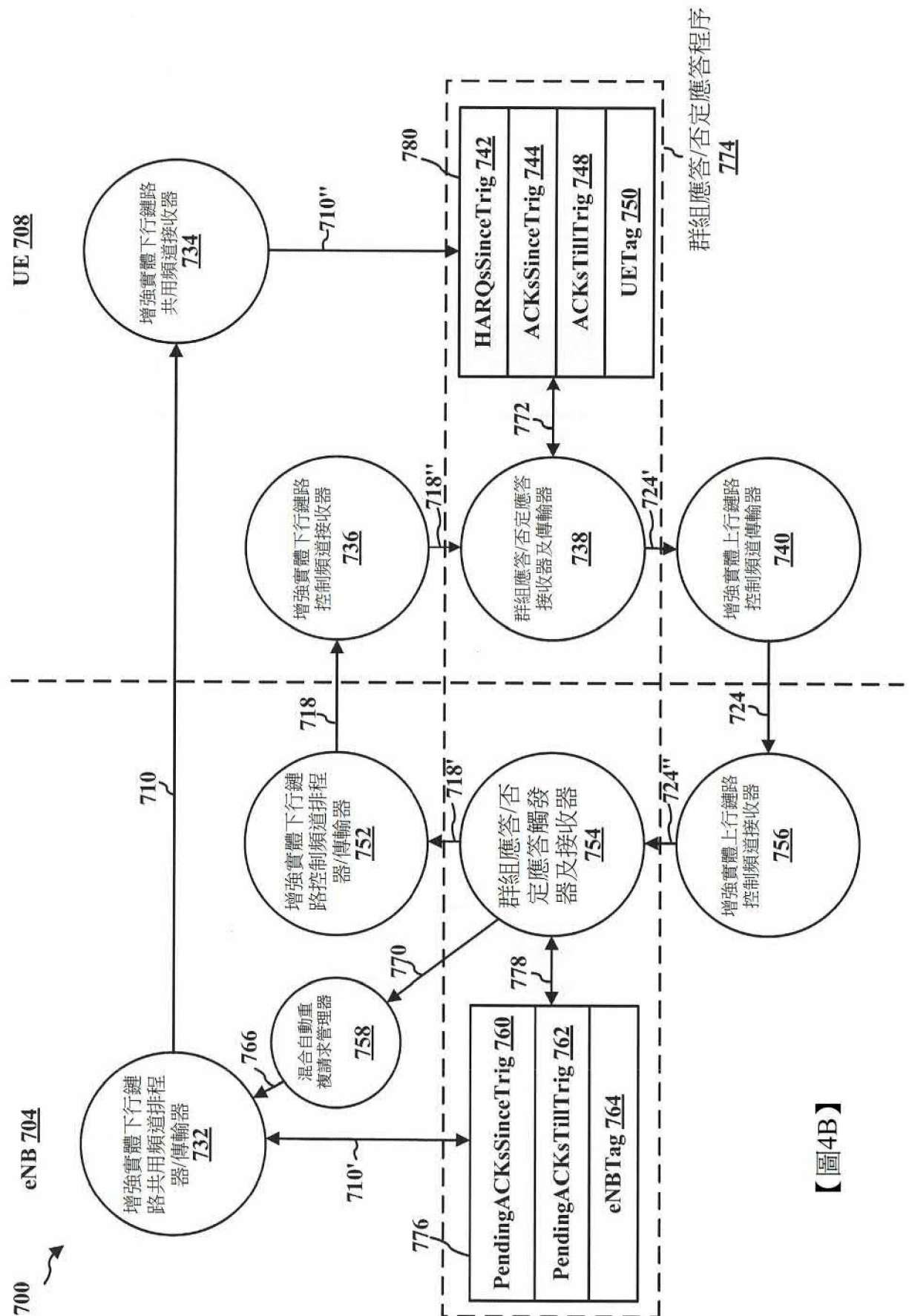


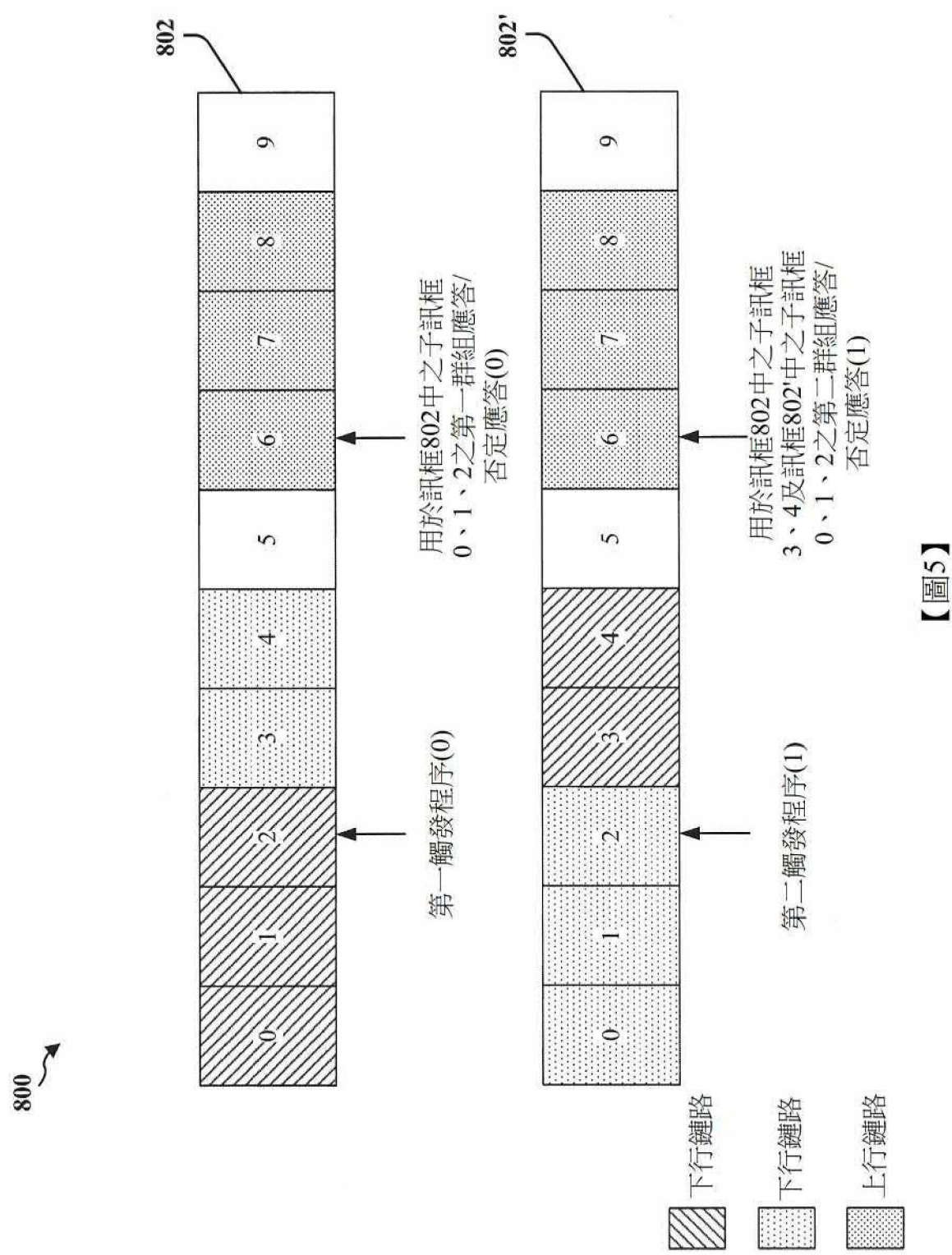


【圖3】

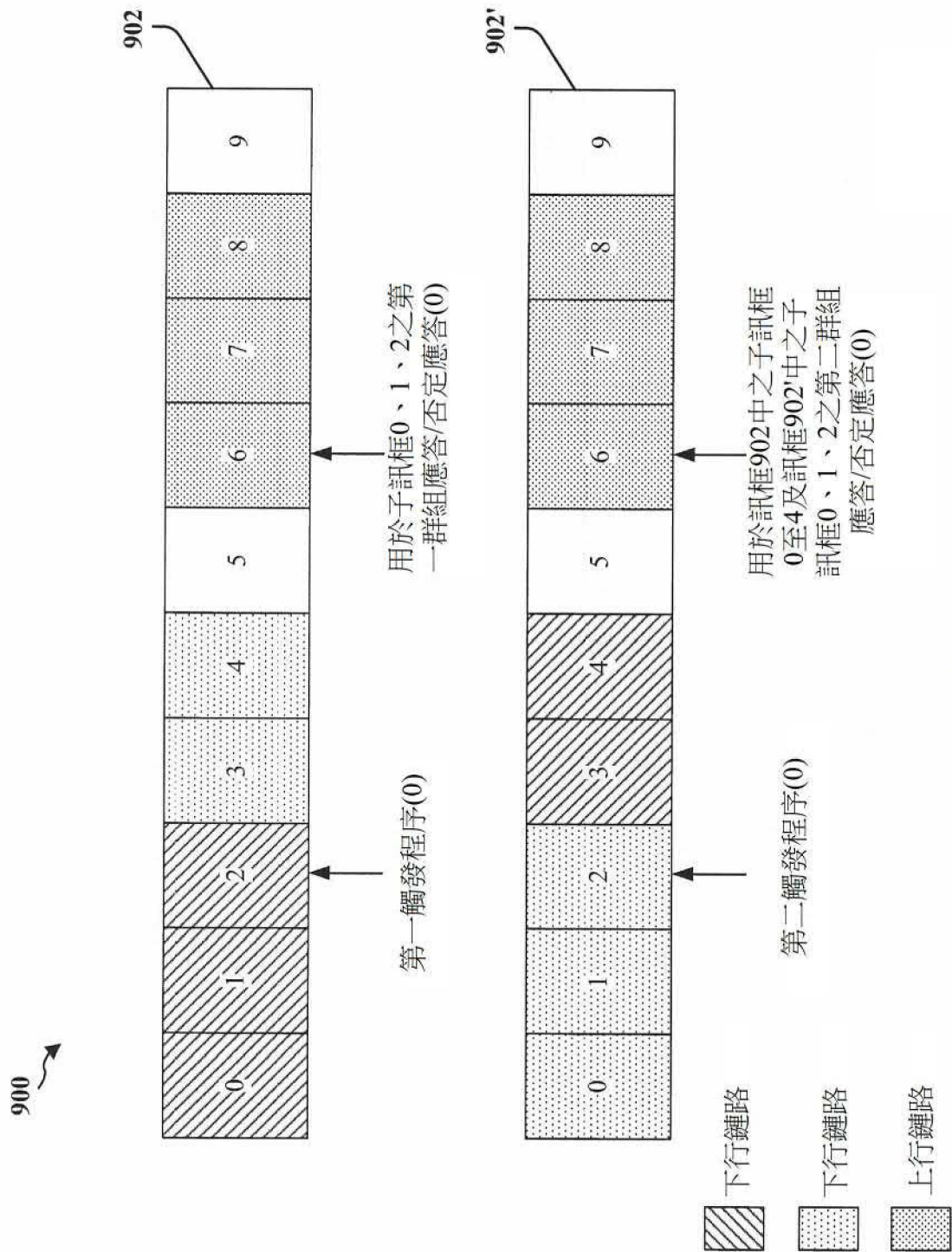


【圖4A】

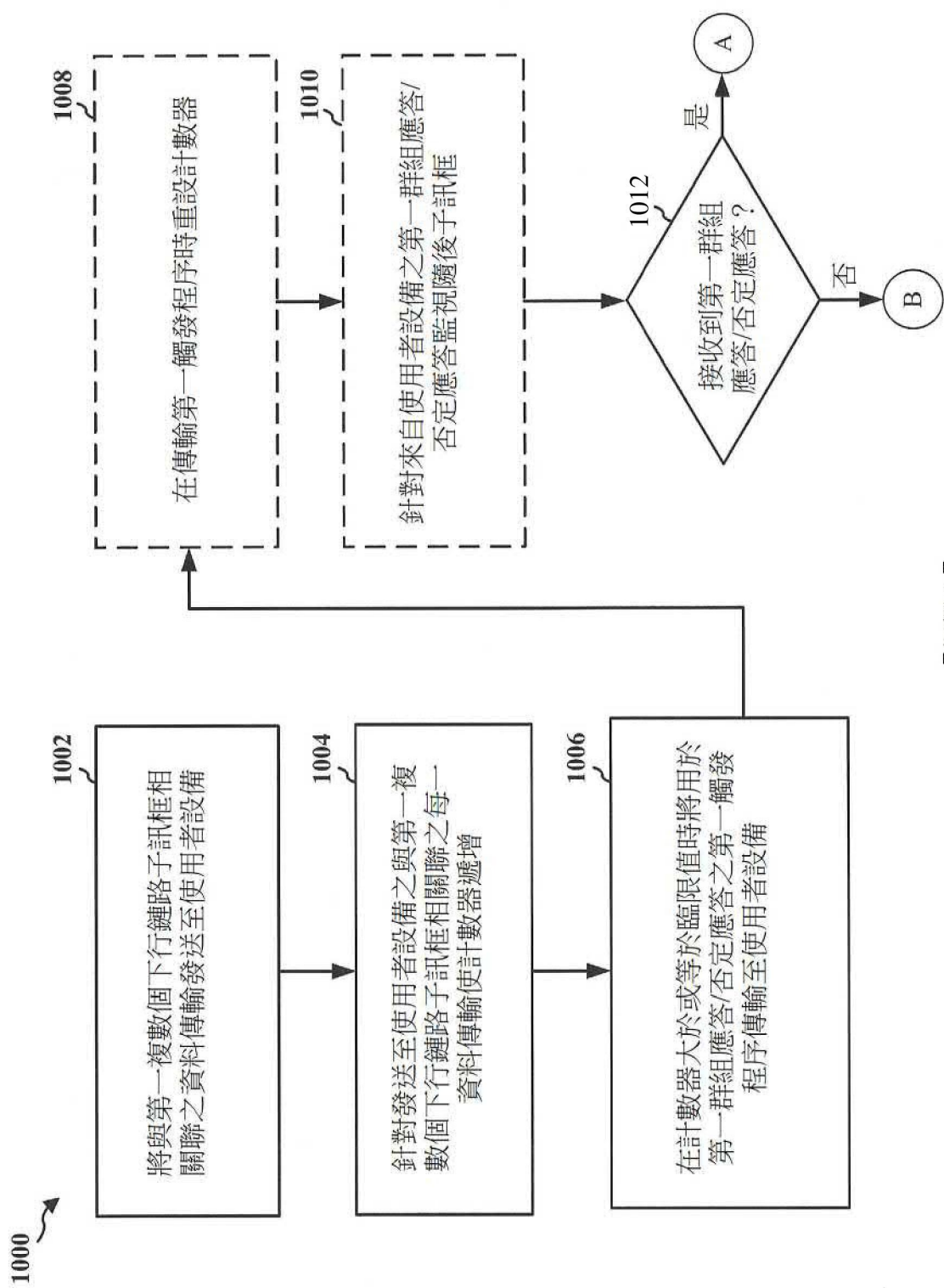




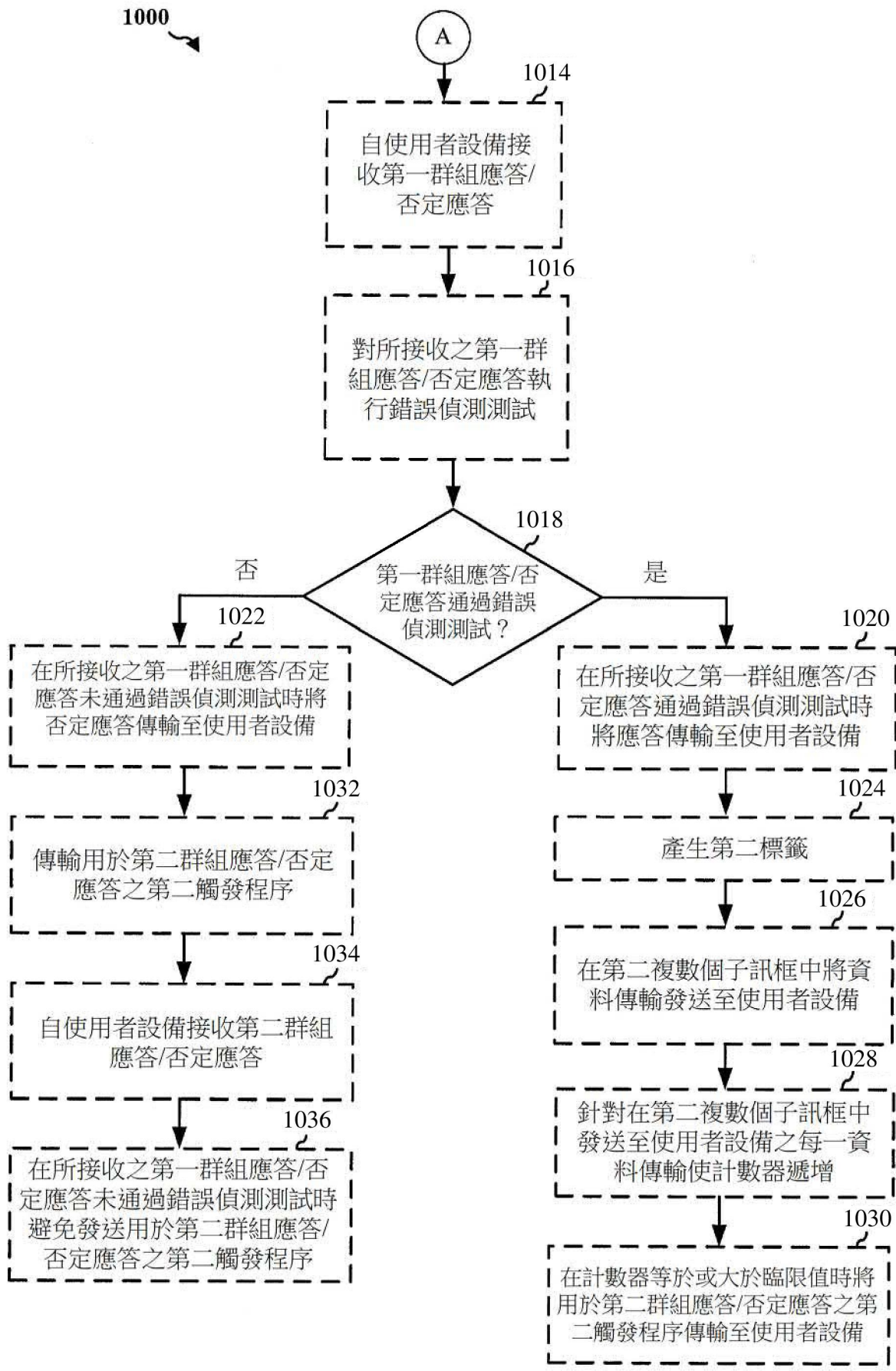
【圖5】



【圖6】

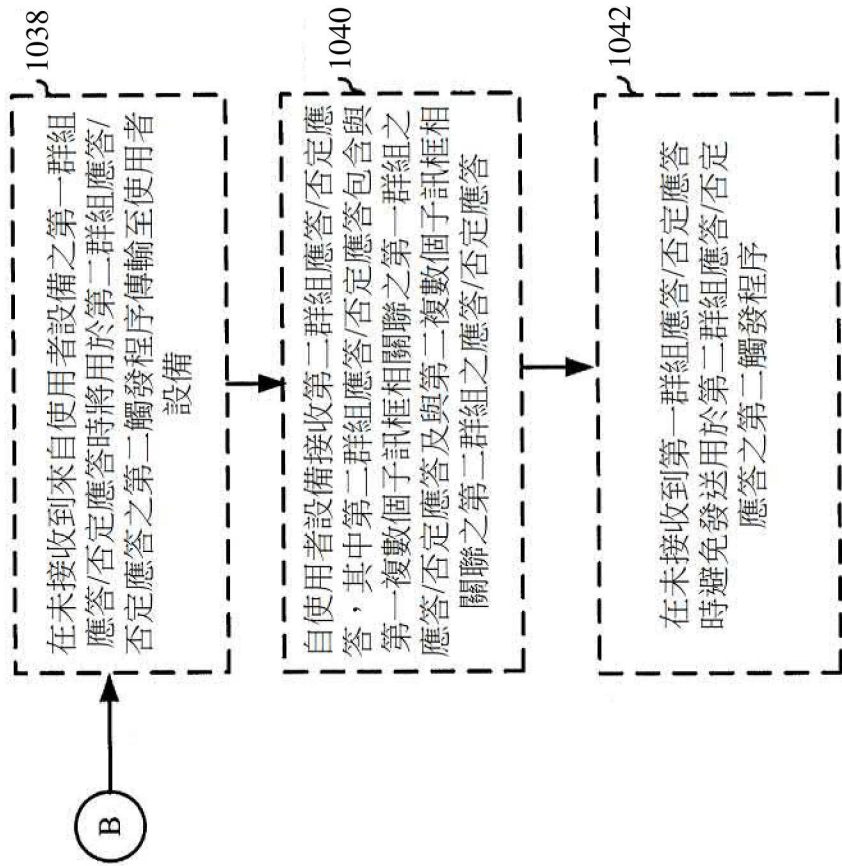


【圖7A】

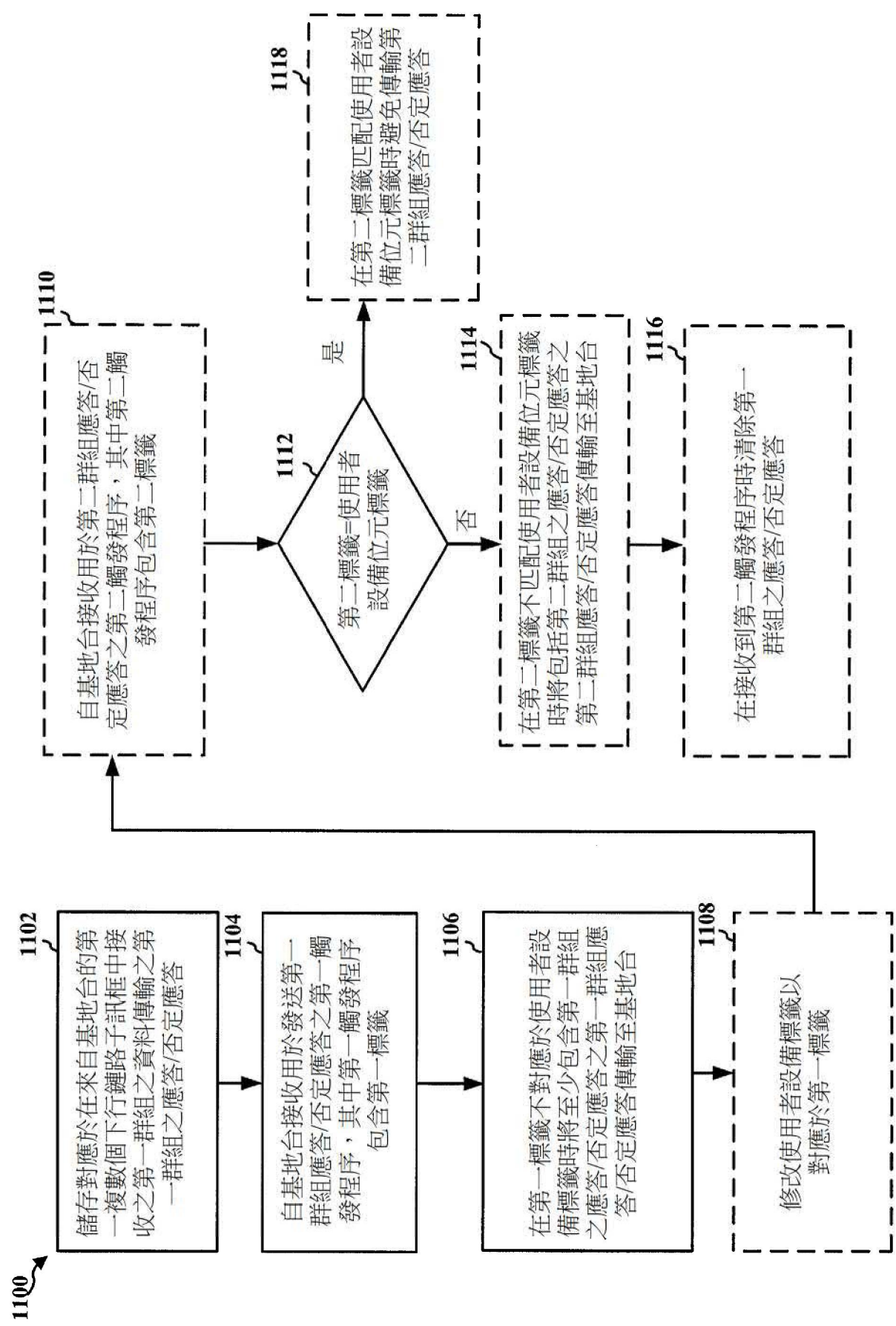


【圖7B】

1000 ↗

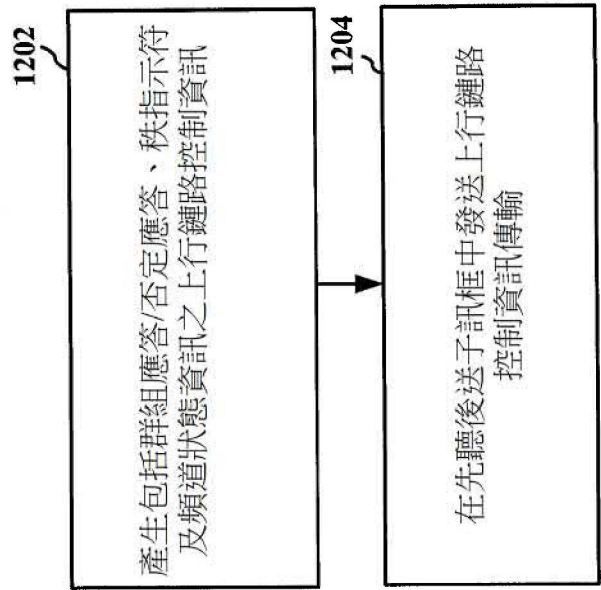


【圖7C】

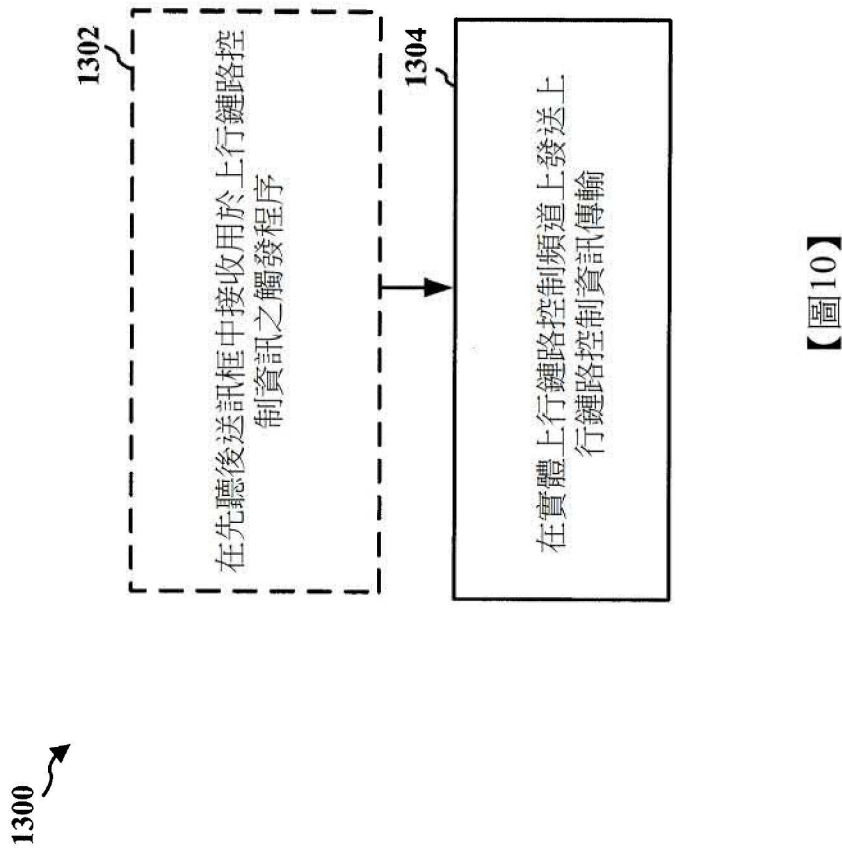


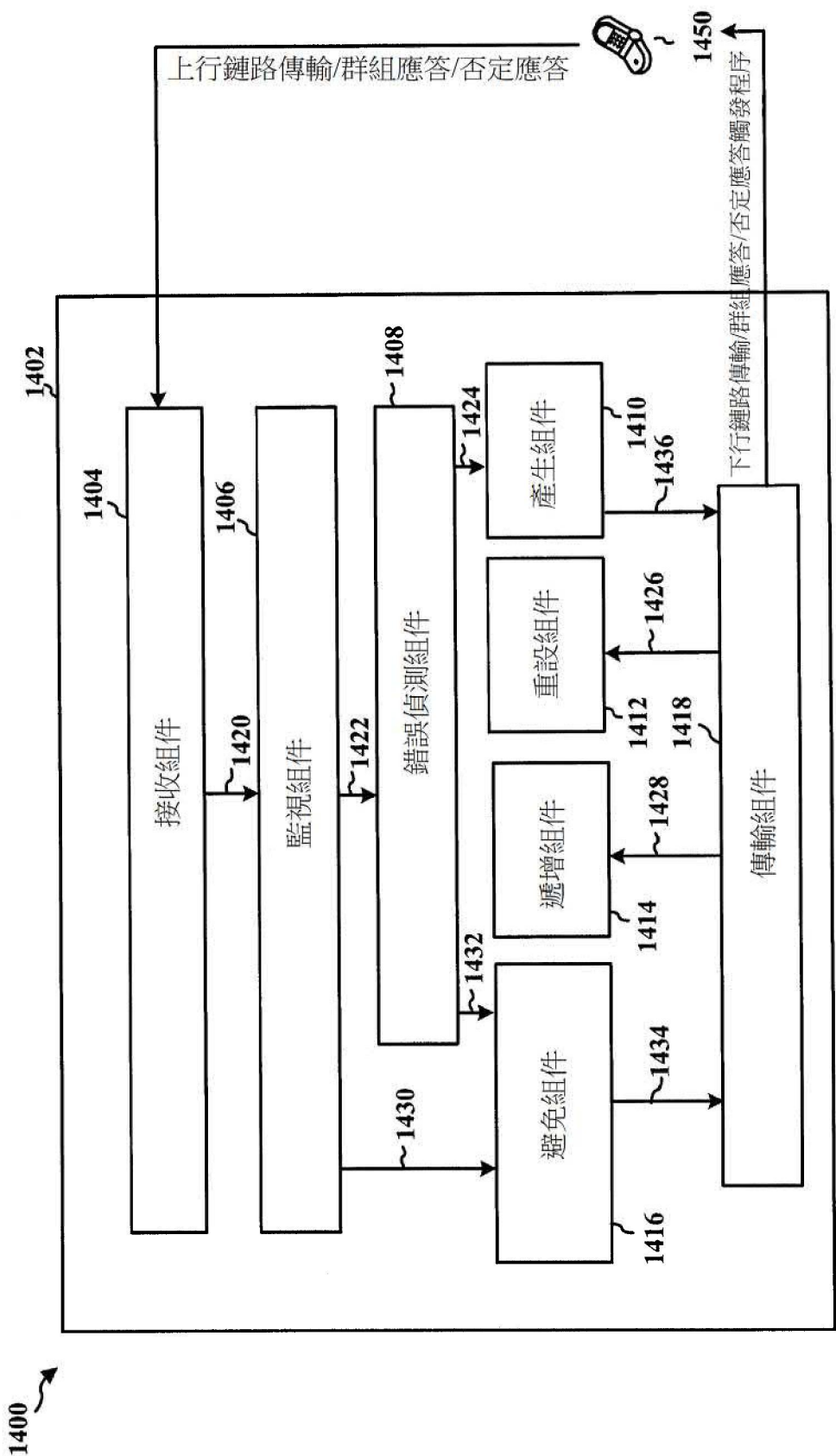
【圖8】

1200 ↗

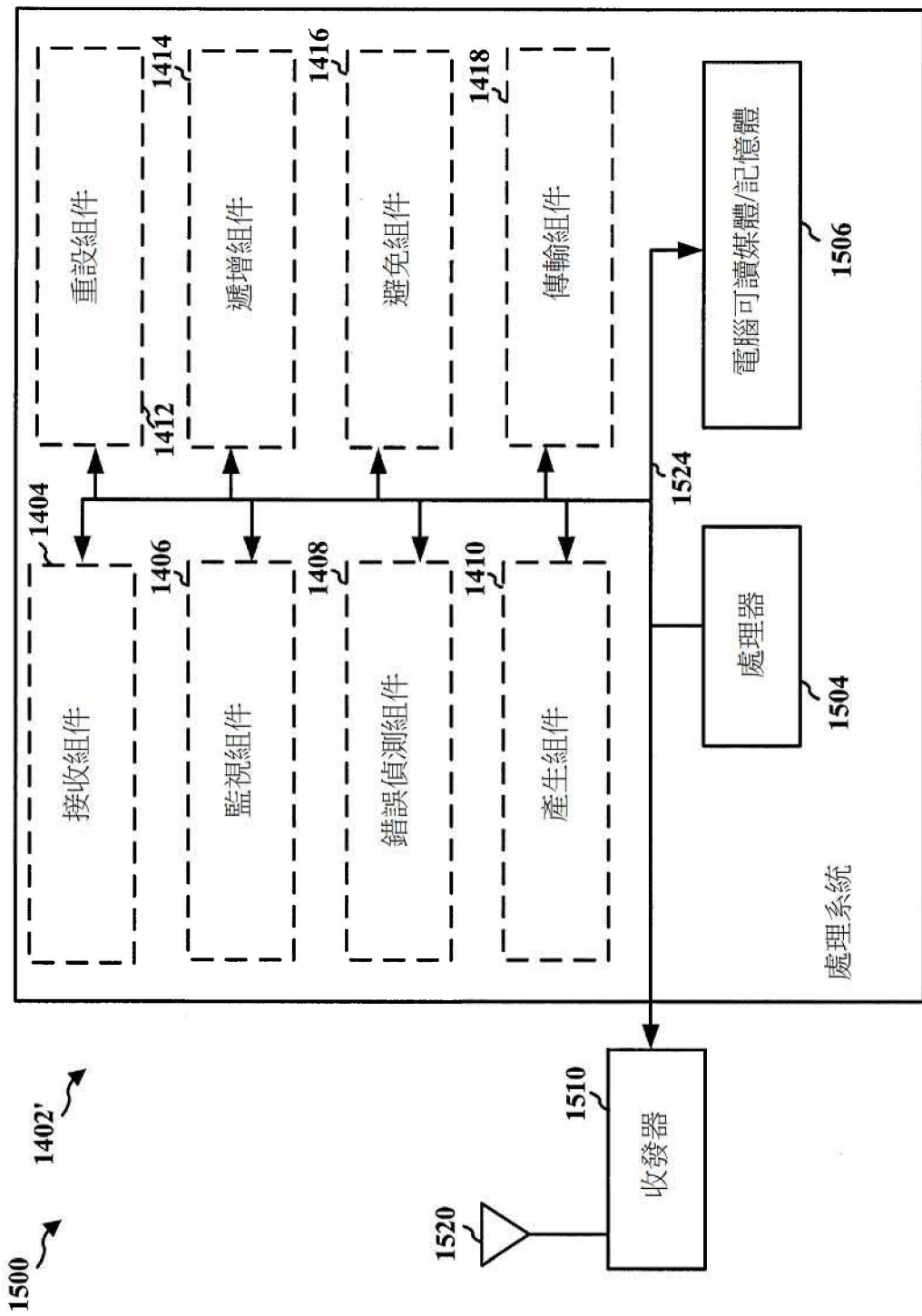


【圖9】

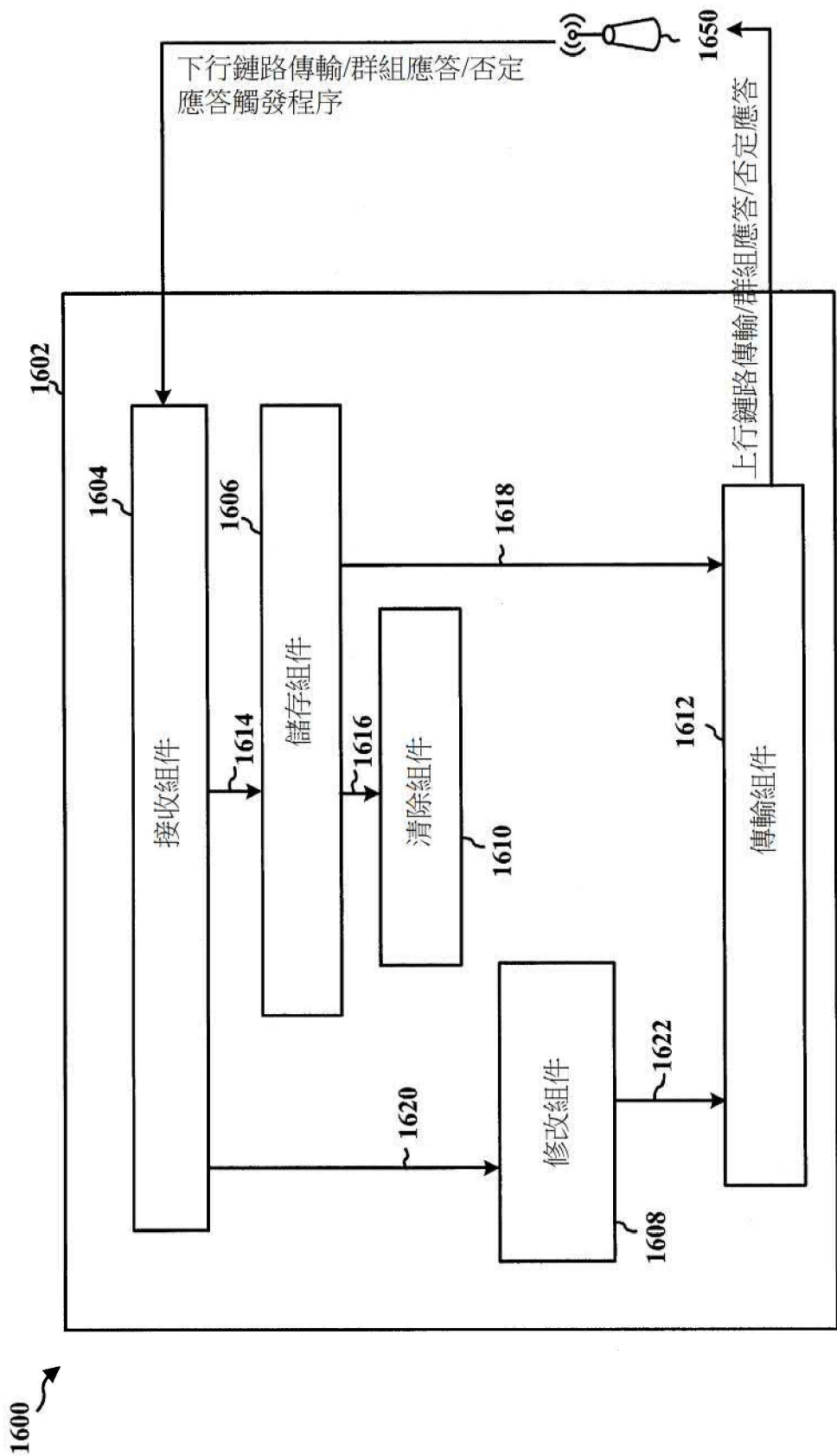




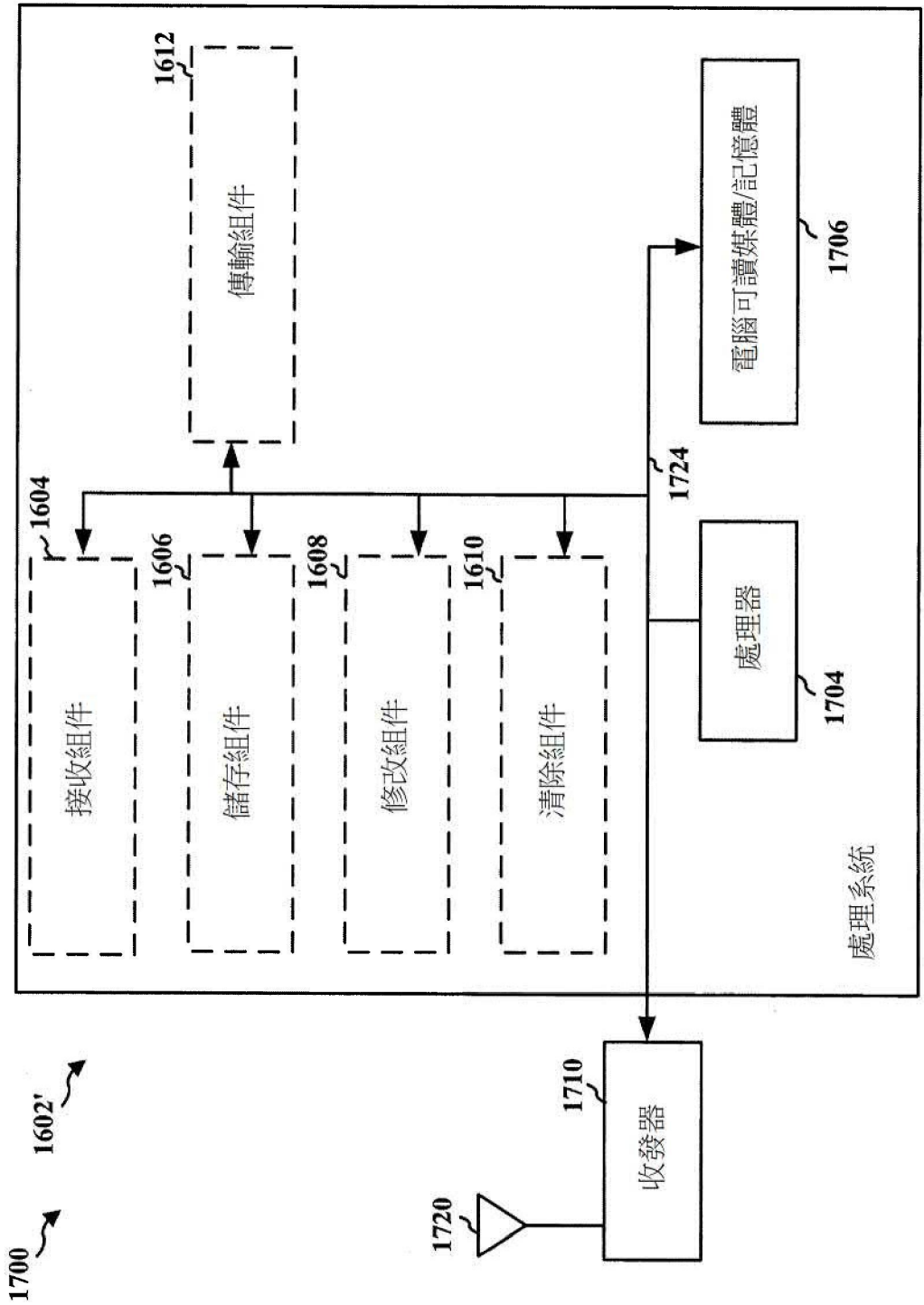
【圖11】



【圖12】



【圖13】



【圖14】