



(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 I545912 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：099133508

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(51)Int. Cl. : H04L1/16 (2006.01)

H04L5/00 (2006.01)

(30)優先權：	2009/10/01	美國	61/247,679
	2010/02/12	美國	61/304,370
	2010/04/01	美國	61/320,172
	2010/04/02	美國	61/320,494
	2010/04/30	美國	61/329,743
	2010/06/18	美國	61/356,250
	2010/06/18	美國	61/356,316
	2010/06/18	美國	61/356,449
	2010/06/18	美國	61/356,281
	2010/08/13	美國	61/373,706

(71)申請人：內數位專利控股公司 (美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
美國

(72)發明人：那耶 納雷爾 沙洛克 NAYEB NAZAR, SHAHROKH (CA)；潘俊霖 PAN, KYLE (US)；奧勒森 羅伯特 林德 OLESEN, ROBERT L. (US)；佩勒特爾 基斯蘭 PELLETIER, GHYSLAIN (CA)；魯道夫 馬里恩 RUDOLF, MARIAN (CA)；馬里內爾 保羅 MARINIER, PAUL (CA)；丹尼恩 查理斯 DENNEAN, CHARLES A. (US)；迪克 史蒂芬 DICK, STEPHEN G. (US)；蔡 阿連 TSAI, ALLAN Y. (US)；凱夫 克里斯多福 CAVE, CHRISTOPHER (CA)；谷章修 KOO, CHANGSOO (US)

(74)代理人：蔡清福

(56)參考文獻：

US	7047016B2	US	2009/196247A1
US	2009/0003274A1	US	2009/0129259A1
US	2009/0175159A1	US	2009/0238131A1
WO	2004/042963A1	WO	2008/076940A2

“Physical Channel and Modulation,” 3GPP TS 36.211 V8.0.1, Nov. 30, 2007

審查人員：李仰璧

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：28 共 148 頁

(54)名稱

上鏈控制資料傳輸

UPLINK CONTROL DATA TRANSMISSION

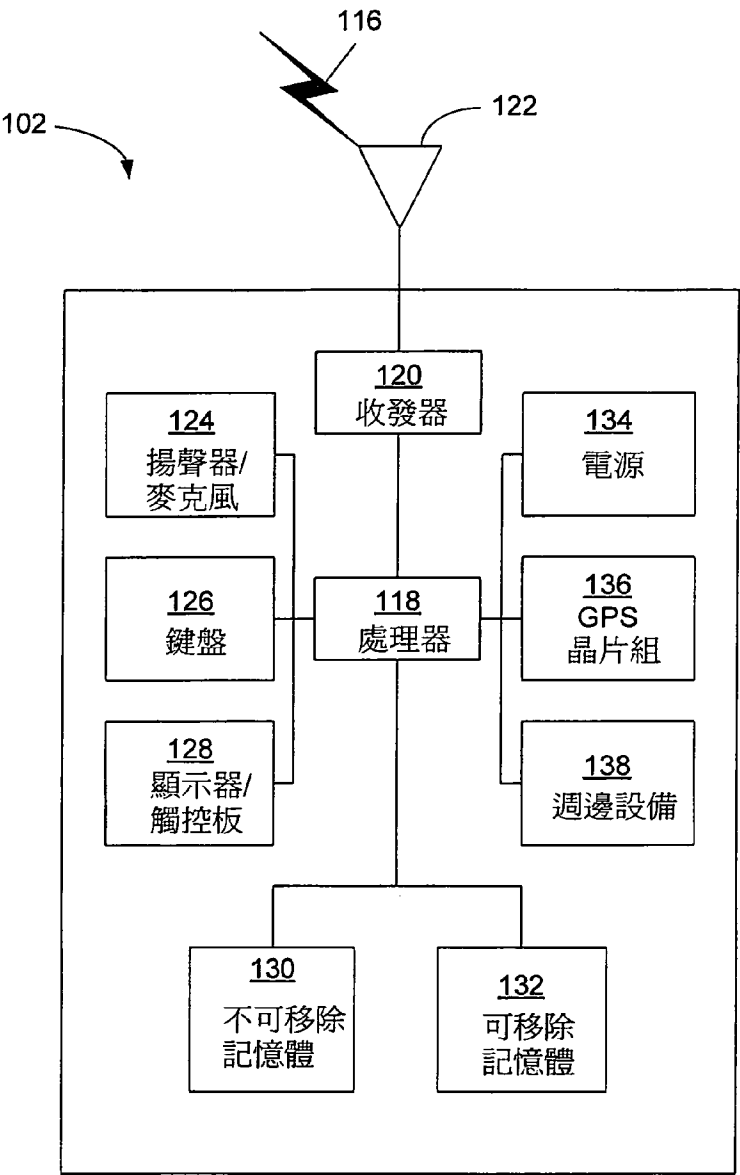
(57)摘要

所公開的是用於載波聚合系統的上行鏈路控制資訊和回饋的傳輸方法和系統。使用者設備裝置可以被配置成使用一個或多個上行鏈路分量載波來傳送上行鏈路控制資訊以及用於若干下行鏈路分

量載波的其他回饋。使用者設備裝置可以被配置成使用物理上行鏈路控制頻道而不是物理上行鏈路共用頻道來傳送這些資料。使用者設備裝置可以被配置成確定所要傳送的上行鏈路控制資訊和回饋資料、用以傳送上行鏈路控制資訊和回饋資料的物理上行鏈路控制頻道資源、以及如何可以經由物理上行鏈路控制頻道來傳送上行鏈路控制資訊和回饋資料。

Methods and systems for transmitting uplink control information and feedback are disclosed for carrier aggregation systems. A user equipment device may be configured to transmit uplink control information and other feedback for several downlink component carriers using one or more uplink component carriers. The user equipment device may be configured to transmit such data using a physical uplink control channel rather than a physical uplink shared channel. The user equipment device may be configured to determine the uplink control information and feedback data that is to be transmitted, the physical uplink control channel resources to be used to transmit the uplink control information and feedback data, and how the uplink control information and feedback data may be transmitted over the physical uplink control channel.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 102 . . . 無線傳輸/接收單元(WTRU)
 - 116 . . . 空中介面
 - 118 . . . 處理器
 - 120 . . . 收發器
 - 122 . . . 傳輸/接收元件
 - 124 . . . 揚聲器/麥克風
 - 126 . . . 鍵盤
 - 128 . . . 顯示器/觸控板
 - 130 . . . 不可移除記憶體
 - 132 . . . 可移除記憶體
 - 134 . . . 電源
 - 136 . . . GPS 晶片組
 - 138 . . . 週邊設備

第1B圖

發明摘要

※ 申請案號：099133508

※ 申請日：99.10.1

※IPC 分類：H04L 1/6 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

【發明名稱】

上鏈控制資料傳輸/UPLINK CONTROL DATA TRANSMISSION

【中文】

所公開的是用於載波聚合系統的上行鏈路控制資訊和回饋的傳輸方法和系統。使用者設備裝置可以被配置成使用一個或多個上行鏈路分量載波來傳送上行鏈路控制資訊以及用於若干下行鏈路分量載波的其他回饋。使用者設備裝置可以被配置成使用物理上行鏈路控制頻道而不是物理上行鏈路共用頻道來傳送這些資料。使用者設備裝置可以被配置成確定所要傳送的上行鏈路控制資訊和回饋資料、用以傳送上行鏈路控制資訊和回饋資料的物理上行鏈路控制頻道資源、以及如何可以經由物理上行鏈路控制頻道來傳送上行鏈路控制資訊和回饋資料。

【英文】

Methods and systems for transmitting uplink control information and feedback are disclosed for carrier aggregation systems. A user equipment device may be configured to transmit uplink control information and other feedback for several downlink component carriers using one or more uplink component carriers. The user equipment device may be configured to transmit such data using a physical uplink control channel rather than a physical uplink shared channel. The user equipment device may be configured to determine the uplink control information and feedback data that is to be transmitted, the physical uplink control channel resources to be used to transmit the uplink control information and feedback data, and how the uplink control information and feedback data may be transmitted over the physical uplink control channel.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（1B）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 102 無線傳輸/接收單元(WTRU)
- 116 空中介面
- 118 處理器
- 120 收發器
- 122 傳輸/接收元件
- 124 揚聲器/麥克風
- 126 鍵盤
- 128 顯示器/觸控板
- 130 不可移除記憶體
- 132 可移除記憶體
- 134 電源
- 136 GPS 晶片組
- 138 週邊設備

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

上鏈控制資料傳輸/UPLINK CONTROL DATA TRANSMISSION

【技術領域】

【0001】 本發明範例關於上鏈控制資料傳輸。

【先前技術】

【0002】 相關申請的交叉引用。

本申請要求享有於 2009 年 10 月 1 日申請的美國臨時申請 61/247,679、於 2010 年 2 月 12 日申請的美國臨時申請 61/304,370、於 2010 年 4 月 1 日申請的美國臨時申請 61/320,172、於 2010 年 4 月 2 日申請的美國臨時申請 61/320,494、於 2010 年 4 月 30 日申請的美國臨時申請 61/329,743、於 2010 年 6 月 18 日申請的美國臨時申請 61/356,250、於 2010 年 6 月 18 日申請的美國臨時申請 61/356,316、於 2010 年 6 月 18 日申請的美國臨時申請 61/356,449、於 2010 年 6 月 18 日申請的美國臨時申請 61/356,281、以及於 2010 年 8 月 13 日申請的美國臨時申請 61/373,706 的權益，這些申請的全部內容結合於此作為參考。

【0003】 為了支援更高的資料速率和頻譜效率，在第三代合作夥伴計畫(3GPP)版本 8 (R8) 中引入了 3GPP 長期演進 (LTE) 系統。(在這裏也可以將 LTE 版本 8 稱為 LTE R8 或 R8-LTE)。在 LTE 中，上行鏈路上的傳輸是用單載波頻分多重存取 (SC-FDMA) 執行的。特別地，LTE 上行鏈路中使用的 SC-FDMA 是基於離散傅立葉變換擴展正交頻分多工 (DFT-S-OFDM) 技術。下文使用的術語 SC-FDMA 和 DFT-S-OFDM 可以互換使用。

【0004】 在 LTE 中，無線傳輸/接收單元 (WTRU) 或者指使用者設

備(UE)，在上行鏈路只使用頻分多重存取(FDMA)方案中的有限連續的指定子載波集合來進行傳輸。舉例來說，如果上行鏈路中的全部正交頻分多工(OFDM)信號或系統帶寬是由編號為 1-100 的有用子載波組成的，那麼，給定的第一 WTRU 可以被指定成在子載波 1-12 上進行傳輸，第二 WTRU 可以被指定成在子載波 13-24 上進行傳輸，依此類推。雖然不同 WTRU 中的每一個可以僅僅在可用傳輸帶寬的子集上傳輸，但是為 WTRU 服務的演進型節點-B (e 節點 B) 有可能接收跨越整個傳輸帶寬的複合上行鏈路信號。

【0005】 高級 LTE (包括 LTE 版本 10 (R10) 並且可以包括諸如版本 11 之類的未來版本，此處也將其稱為 LTE-A、LTE R10 或 R10-LTE) 是 LTE 標準的增強，它為 LTE 和 3G 網路提供了完全相容的 4G 升級路徑。在 LTE-A 中，載波聚合是得到支持的，並且與在 LTE 中不同，多個分量載波(CC) 可被指派給上行鏈路、下行鏈路或是同時指派給這二者。這種載波可以是非對稱的(指派給上行鏈路的 CC 的數量可以不同於指派給下行鏈路的 CC 的數量)。應當指出的是，CC 也被稱為胞元，在本文中，這些術語是可以互換使用的。

【0006】 在 LTE 和 LTE-A 中都有必要傳輸某些相關聯的層 1/層 2 (L1/2) 上行鏈路控制資訊(UCI)，以便支援上行鏈路(UL) 傳輸、下行鏈路(DL) 傳輸、調度、多輸入多輸出(MIMO) 等等。在 LTE 中，如果沒有為 WTRU 指派用於 UL 資料(例如使用者資料) 傳輸的上行鏈路資源(例如物理 UL 共用頻道(PUSCH))，那麼可以在物理上行鏈路控制頻道(PUCCH) 上專為 UL L1/2 控制指派的 UL 資源中傳送 L1/2 UCI。本領域中需要的是通過使用包括載波聚合在內的 LTE-A 系統中的可用能力來傳送 UCI 和其他控制信令的系統和方法。

【發明內容】

【0007】 所公開的是用於在無線通訊系統中使用載波聚合來傳送上

行鏈路控制資訊 (UCI) 和其他回饋資料、特別是 HARQ ACK/NACK 的方法和系統。在一個實施方式中，UE 可以被配置成確定將要作為 UCI 或其他回饋資料的一部分來傳送的特定資訊位元。在使用 PUCCH 資源執行這種傳輸時，UE 還可以被配置成確定可用於傳送回饋的特定資源。UE 還可以被配置成確定如何傳送此類回饋，例如通過確定所要使用的編碼、恰當的符號映射、傳輸功率設定以及回饋傳輸的其他方面來做出確定。

更具體地說，UE 可以被配置成確定編碼簿尺寸和/或實施用於減小編碼簿尺寸和/或編碼簿中使用的狀態的方法。UE 還可以被配置成確定 PDCCH 接收何時被錯過和/或檢測錯誤肯定 PDCCH 接收。UE 還可以被配置成為 HARQ ACK/NACK 回饋確定恰當的 PUCCH 資源，以及確定將此類回饋定位在 PUCCH 內部的什麼位置。UE 還可以被配置成執行用於在 PUCCH 上綁定 ACK/NACK 的方法。在一個實施方式中，UE 可以被配置成確定靜態的 ACK/NACK 資源。在另一個實施方式中，UE 可以被配置成使用 DL SPS 來執行 PUCCH 資源選擇。UE 還可以被配置成將多工處理與用於 UCI 和回饋資料的 PUCCH 結合使用。UE 還可以被配置成使用 CCE 索引來確定 PUCCH 資源。

【0008】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成確定用於回饋的頻道編碼以及物理資源映射，例如 HARQ ACK/NACK。UE 還可以被配置成將回饋資料與來自其他 UE 的回饋資料多工，以及同時傳送 SRS 和回饋資料。在一個實施方式中，UE 可以被配置成在傳送回饋資料的過程中使用擴展循環前置碼。在執行頻道選擇時，UE 還可以被配置成對不等的堅固性負責。UE 可以被配置成使用此處公開的不同方式來處理 SR。在使用 PUCCH 來傳送回饋資料時，UE 還可以被配置成確定傳輸功率。在下文中將會更詳細地闡述本公開的這些和附加方面。

【圖式簡單說明】

【0009】

結合附圖進行閱讀，將會更好地理解下文中關於所公開的實施方式的詳細描述。出於例證目的，在附圖中顯示了示例實施方式；但是，本主題並不局限於所公開的特定元素和手段。在附圖中：

第 1A 圖是可以實施所公開的一個或多個實施方式的示例通訊系統的系統圖示。

第 1B 圖是可以在第 1A 圖所示的通訊系統內部使用的示例無線傳輸/接收單元（WTRU）的系統圖示。

第 1C 圖是可以在第 1A 圖所示的通訊系統內部使用的示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖示。

第 2 圖顯示的是可以在用於傳送上行鏈路控制資料的一些系統和方法中使用的非限制性示例 PUCCH 配置。

第 3 圖顯示的是可以供用於傳送上行鏈路控制資料的一些方法和系統使用的非限制性示例載波聚合配置。

第 4 圖顯示的是用於產生可以在用於傳送上行鏈路控制資料的一些系統和方法中使用的格式 1 的 PUCCH 子訊框的非限制性示例系統。

第 5 圖顯示的是用於產生可以在用於傳送上行鏈路控制資料的一些系統和方法中使用的格式 2 的 PUCCH 子訊框的非限制性示例系統。

第 6 圖是可以使用此處公開的一個或多個實施方式達成的性能改進的圖示。

第 7 圖顯示的是根據本公開的實施方式而基於啟動的 CC 來確定編碼簿的非限制性示例方法。

第 8 圖顯示的是根據本公開的實施方式而在啟動/去啟動命令中使用序列號的非限制性示例方法。

第 9 圖顯示的是根據本公開的實施方式來組合狀態的非限制性示例方法。

第 10 圖顯示的是根據本公開的實施方式來部份組合或將封包狀態封包的非限制性示例方法。

第 11 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用狀態可能性的非限制性示例方法。

第 12 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用分區的非限制性示例方法。

第 13 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用比較 NACK 數量的非限制性示例方法。

第 14 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用與分量載波多工局部綁定（partial）的時域的非限制性示例配置。

第 15 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用下行鏈路分配指示符的非限制性示例配置。

第 16 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用下行鏈路分配指示符的另一個非限制性示例配置。

第 17 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用擴展的下行鏈路指示符或擴展的下行鏈路分配指示符的非限制性示例配置。

第 18 圖顯示的是根據本公開的實施方式來選擇 PUCCH 分配方法的非限制性示例方法。

第 19 圖顯示的是可以在用於傳送上行鏈路控制資料的一些系統和方法中使用的非限制性示例 PUCCH 配置。

第 20 圖顯示的是根據本公開的實施方式來使用產生控制資訊以及將控制資訊回饋給網路的非限制性示例方法。

第 21 圖顯示的是根據本公開的實施方式來編碼 PUCCH 的非限制性示例方法。

第 22 圖顯示的是根據本公開的實施方式的非限制性示例控制信號映射。

第 23 圖顯示的是根據本公開的實施方式的非限制性示例的縮短的 PUCCH 結構。

第 24 圖顯示的是根據本公開的實施方式的另一非限制性示例的縮短的 PUCCH 結構。

第 25 圖顯示的是根據本公開的實施方式的非限制性示例回饋傳輸結構。

第 26 圖顯示的是根據本公開的實施方式的非限制性示例回饋傳輸結構。

第 27 圖顯示的是根據本公開的實施方式的非限制性示例 PUCCH 結構。

第 28 圖顯示出的是根據本公開的實施方式的非限制性示例 PUCCH 結構。

【實施方式】

【0010】 第 1A 圖是可以實施所公開的一個或多個實施方式的示例通訊系統 100 的圖示。通訊系統 100 可以是為多個無線使用者提供諸如語音、資料、影像、消息傳遞、廣播等內容的多重存取存取系統。該通訊系統 100 通過共用包括無線帶寬在內的系統資源來讓多個無線使用者存取這些內容。舉例來說，該通訊系統 100 可以使用一種或多種頻道存取方法，如碼分多重存取（CDMA）、時分多重存取（TDMA）、頻分多重存取（FDMA）、正交 FDMA（OFDMA）、單載波 FDMA（SC-FDMA）等等。

【0011】 如第 1A 圖所示，通訊系統 100 可以包括無線傳輸/接收單元（WTRU）102a、102b、102c、102d、無線電存取網路（RAN）104、核心網路 106、公共交換電話網路（PSTN）108、網際網路 110、以及其他網路 112，但是應當瞭解，所公開的實施方式設想了任意數量的 WTRU、基地台、網路和/或網路元件。每一個 WTRU 102a、102b、102c、102d 可以是被配置成在無線環境中操作和/或通訊的任何類型的設備。例如，WTRU 102a、102b、102c、102d 可以被配置成傳送和/或接收無

線信號，並且可以包括使用者設備（UE）、行動站、固定或行動訂戶單元、尋呼器、行動電話、個人數位助理（PDA）、智慧型電話、膝上型電腦、筆記型電腦、個人電腦、無線感測器、消費類電子設備等等。

【0012】 通訊系統 100 還可以包括基地台 114a 和基地台 114b。基地台 114a、114b 的每一個可以是被配置成與 WTRU 102a、102b、102c、102d 中至少一個無線對接來促成針對一個或多個通訊網路的存取的任何類型的設備，所述網路例如為核心網路 106、網際網路 110 和/或網路 112。舉例來說，基地台 114a、114b 可以是基地台收發器（BTS）、節點-B、e 節點 B、本地節點 B、本地 e 節點 B、站點控制器、存取點（AP）、無線路由器等等。雖然基地台 114a、114b 的每一個都被描述成是單個元件，但是應當瞭解，基地台 114a、114b 可以包括任意數量的互連基地台和/或網路元件。

【0013】 基地台 114a 可以是 RAN 104 的一部分，該 RAN 104 也可以包括其他基地台和/或網路元件（未示出），例如基地台控制器（BSC）、無線電網路控制器（RNC）、中繼節點等等。基地台 114a 和/或基地台 114b 可以被配置成在被稱作胞元（未示出）的特定地理區域內部傳送和/或接收無線信號。胞元可以被進一步分成胞元磁區。例如，與基地台 114a 相關聯的胞元可以被分成三個磁區。因此，在一個實施方式中，基地台 114a 可以包括三個收發器，即，每一個收發器對應於胞元的一個磁區。在另一個實施方式中，基地台 114a 可以使用多輸入多輸出（MIMO）技術，因此可以為胞元中的每個磁區使用多個收發器。

【0014】 基地台 114a、114b 可以經由空中介面 116 與 WTRU 102a、102b、102c、102d 中的一個或多個通訊，該空中介面 116 可以是任何適當的無線通訊鏈路（例如無線電頻率（RF）、微波、紅外線（IR）、紫外線（UV）、可見光等等）。該空中介面 116 可以使用任何適當的

無線電存取技術（RAT）來建立。

【0015】 更具體地說，如上所述，通訊系統 100 可以是多重存取存取系統，並且可以使用一種或多種頻道存取方案，例如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 等等。舉例來說，RAN 104 中的基地台 114a 和 WTRU 102a、102b、102c 可以實施諸如通用行動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，該技術可以使用寬頻 CDMA（WCDMA）來建立空中介面 116。WCDMA 可以包括諸如高速封包存取（HSPA）和/或演進型 HSPA（HSPA+）的通訊協議。HSPA 可以包括高速下行鏈路封包存取（HSDPA）和/或高速上行鏈路封包存取（HSUPA）。

【0016】 在另一個實施方式中，基地台 114a 和 WTRU 102a、102b、102c 可以實施諸如演進型 UMTS 陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術，該技術可以使用長期演進（LTE）和/或高級 LTE（LTE-A）來建立空中介面 116。

【0017】 在其他實施方式中，基地台 114a 和 WTRU 102a、102b、102c 可以實施諸如 IEEE 802.16（即全球微波互聯存取（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1X、CDMA2000 EV-DO、臨時標準 2000（IS-2000）、臨時標準 95（IS-95）、臨時標準 856（IS-856）、全球行動通訊系統（GSM）、增強型資料速率 GSM 演進（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）等的無線電存取技術。

【0018】 第 1A 圖中的基地台 114b 可以是例如無線路由器、家用節點 B、家用 e 節點 B 或存取點，並且可以使用任何適當的 RAT 來促成局部區域（例如營業場所、住宅、交通工具、校園等）中的通訊連接。在一個實施方式中，基地台 114b 和 WTRU 102c、102d 可以通過實施諸如 IEEE 802.11 之類的無線電技術來建立無線區域網路（WLAN）。在另一個實施方式中，基地台 114b 和 WTRU 102c、102d 可以通過實

施諸如 IEEE 802.15 之類的無線電技術來建立無線個人區域網路（WPAN）。在另一個實施方式中，基地台 114b 和 WTRU 102c、102d 可以使用以胞元為基礎的 RAT（例如 WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A 等等）來建立超微型胞元或毫微微胞元。如第 1A 圖所示，基地台 114b 可以與網際網路 110 直接連接。由此，基地台 114b 未必需要經由核心網路 106 來存取網際網路 110。

【0019】 RAN 104 可以與核心網路 106 通訊，該核心網路 106 可以是被配置成向 WTRU 102a、102b、102c、102d 中的一個或多個提供語音、資料、應用和/或借助網際網路協定上的語音（VoIP）服務的任何類型的網路。舉例來說，核心網路 106 可以提供呼叫控制、記賬服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際網路連接、視訊分配等等和/或執行高級安全功能（例如使用者驗證）。雖然在第 1A 圖中沒有顯示，但是應當瞭解，RAN 104 和/或核心網路 106 可以直接或間接地與其他那些與 RAN 104 使用相同 RAT 或不同 RAT 的 RAN 進行通訊。例如，除了與可以使用 E-UTRA 無線電技術的 RAN 104 連接之外，核心網路 106 還可以與另一個使用 GSM 無線電技術的 RAN（未示出）通訊。

【0020】 核心網路 106 還可以充當供 WTRU 102a、102b、102c、102d 存取 PSTN 108、網際網路 110 和/或其他網路 112 的閘道。PSTN 108 可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路 110 可以包括使用公共通訊協議（例如 TCP/IP 互連網協定組中的傳輸控制協定（TCP）、使用者資料塊協定（UDP）和網際網路協定（IP））的全球性互聯電腦網路系統。網路 112 可以包括由其他服務供應商擁有和/或運營的有線或無線通訊網路。例如，網路 112 可以包括與一個或多個 RAN 連接的另一核心網路，所述一個或多個 RAN 可以與 RAN 104 使用相同 RAT 或不同 RAT。

【0021】 通訊系統 100 中某些或所有的 WTRU 102a、102b、102c、102d 可以包括多模能力，即，WTRU 102a、102b、102c、102d 可以包

括在不同無線鏈路上與不同無線網路通訊的多個收發器。例如，第 1A 圖所示的 WTRU 102c 可以被配置成與可以使用以胞元為基礎的無線電技術的基地台 114a 通訊，以及與使用 IEEE 802 無線電技術的基地台 114b 通訊。

【0022】 第 1B 圖是示例 WTRU 102 的系統圖示。如第 1B 圖所示，WTRU 102 可以包括處理器 118、收發器 120、傳輸/接收元件 122、揚聲器/麥克風 124、鍵盤 126、顯示器/觸控板 128、不可移除記憶體 130、可移除記憶體 132、電源 134、全球定位系統（GPS）晶片組 136 以及其他週邊設備 138。應當瞭解的是，在與實施方式保持一致的同時，WTRU 102 可以包括前述元件的任意次組合。

【0023】 處理器 118 可以是通用處理器、專用處理器、傳統處理器、數位信號處理器（DSP）、多個微處理器、與 DSP 核心、控制器、微控制器、專用積體電路（ASIC）、現場可程式化閘陣列（FPGA）電路、其他任何類型的積體電路（IC）、狀態器等等關聯的一個或多個微處理器。處理器 118 可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理和/或任何其他能使 WTRU 102 在無線環境中操作的功能。處理器 118 可以耦合至收發器 120，該收發器 120 可以耦合至傳輸/接收元件 122。雖然第 1B 圖將處理器 118 和收發器 120 描述成是獨立元件，但是應當瞭解，處理器 118 和收發器 120 可以整合在一個電子封裝或晶片上。

【0024】 傳輸/接收元件 122 可以被配置成經由空中介面 116 來傳送到基地台（例如基地台 114a）或接收來自基地台（例如基地台 114a）的信號。舉例來說，在一個實施方式中，傳輸/接收元件 122 可以是被配置成傳送和/或接收 RF 信號的天線。在另一個實施方式中，舉例來說，傳輸/接收元件 122 可以是被配置成傳送和/或接收 IR、UV 或可見光信號的發射器/檢測器。在又一個實施方式中，傳輸/接收元件 122 可以被配置成傳送和接收 RF 和光信號兩者。應當瞭解的是，傳輸/接收

元件 122 可以被配置成傳送和/或接收無線信號的任意組合。

【0025】 此外，雖然在第 1B 圖中將傳輸/接收元件 122 描述成是單個元件，但是 WTRU 102 可以包括任意數量的傳輸/接收元件 122。更具體地說，WTRU 102 可以使用 MIMO 技術。因此，在一個實施方式中，WTRU 102 可以包括兩個或多個經由空中介面 116 來傳送和接收無線信號的傳輸/接收元件 122（例如多個天線）。

【0026】 收發器 120 可以被配置成對傳輸/接收元件 122 將要傳送的信號進行調製，以及對傳輸/接收元件 122 接收的信號進行解調。如上所述，WTRU 102 可以具有多模能力。因此，收發器 120 可以包括允許 WTRU 102 經由諸如 UTRA 和 IEEE 802.11 之類的多個 RAT 來進行通訊的多個收發器。

【0027】 WTRU 102 的處理器 118 可以耦合至揚聲器/麥克風 124、鍵盤 126 和/或顯示器/觸控板 128（例如液晶顯示（LCD）顯示單元或有機發光二極體（OLED）顯示單元），並且可以接收來自上述這些裝置的使用者輸入資料。處理器 118 還可以輸出使用者資料至揚聲器/麥克風 124、鍵盤 126 和/或顯示器/觸控板 128。此外，處理器 118 可以從任何類型的適當的記憶體（例如不可移除記憶體 130 和/或可移除記憶體 132）中存取訊號，以及將資料存入這些記憶體中。所述不可移除記憶體 130 可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或是任何其他類型的記憶儲存設備。可移除記憶體 132 可以包括訂戶身份模組（SIM）卡、記憶卡、安全數字（SD）記憶卡等等。在其他實施方式中，處理器 118 可以從那些並非實際位於 WTRU 102（例如位於伺服器或家用電腦（未示出））上的記憶體存取訊號，以及將資料存入這些記憶體中。

【0028】 處理器 118 可以接收來自電源 134 的電力，並且可以被配置成分派和/或控制用於 WTRU 102 中的其他元件的電力。電源 134 可以

是啟動 WTRU 102 的任何適當的設備。舉例來說，電源 134 可以包括一個或多個乾電池組（如鎳鎘（Ni-Cd）、鎳鋅（Ni-Zn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等等）、太陽能電池、燃料電池等等。

【0029】 處理器 118 也可以與 GPS 晶片組 136 耦合，該晶片組 136 可以被配置成提供與 WTRU 102 的當前位置相關的位置資訊（例如經度和緯度）。作為來自 GPS 晶片組 136 的資訊的補充或替換，WTRU 102 可以經由空中介面 116 接收來自基地台（例如基地台 114a、114b）的位置資訊，和/或基於接收自兩個或更多個附近基地台的信號的定時（timing）來確定其位置。應當瞭解的是，在與實施方式保持一致的同時，WTRU 102 可以借助任何適當的定位方法來獲取位置資訊。

【0030】 處理器 118 還可以耦合到其他週邊設備 138，所述週邊設備 138 可以包括提供附加特徵、功能和/或有線或無線連接的一個或多個軟體和/或硬體模組。例如，週邊設備 138 可以包括加速度計、電子指南針、衛星收發器、數位相機（用於照片或視訊）、通用串列匯流排（USB）埠、振動設備、電視收發器、免提耳機、藍芽®模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放器、視頻遊戲機模組、網際網路瀏覽器等。

【0031】 第 1C 圖是根據一個實施方式的 RAN 104 和核心網路 106 的系統圖示。如上所述，RAN 104 可以通過使用 E-UTRA 無線電技術經由空中介面 116 來與 WTRU 102a、102b、102c 通訊。該 RAN 104 還可以與核心網路 106 通訊。

【0032】 RAN 104 可以包括 e 節點 B 140a、140b、140c，但是應當瞭解，在與實施方式保持一致的同時，RAN 104 可以包括任意數量的 e 節點 B。e 節點 B 140a、140b、140c 的每一個都可以包括一個或多個收發器，以便經由空中介面 116 與 WTRU 102a、102b、102c 通訊。在一個實施方式中，e 節點-B 140a、140b、140c 可以實施 MIMO 技術。因

此，舉例來說，e 節點 B 140a 可以使用多個天線來向 WTRU 102a 傳送無線信號，以及接收來自 WTRU 102a 的無線信號。

【0033】 每一個 e 節點 B 140a、140b、140c 都可以與特定胞元（未示出）相關聯，並且可以被配置成處理無線電資源管理決定、切換決定、上行鏈路和/或下行鏈路中的使用者調度等等。如第 1C 圖所示，e 節點 B 140a、140b、140c 可以經由 X2 介面來相互通訊。

【0034】 第 1C 圖所示的核心網路 106 可以包括行動性管理閘道（MME）142、服務閘道 144 以及封包資料網路（PDN）閘道 146。雖然每一個前述元件都被描述成是核心網路 106 的一部分，但是應當瞭解，這些元件中的任何一個都可被核心網路運營商之外的其他實體擁有和/或操作。

【0035】 MME 142 可以經由 S1 介面與 RAN 104 中的每一個 e 節點 B 140a、140b、140c 連接，並且可以充當控制節點。例如，MME 142 可以負責驗證 WTRU 102a、102b、102c 的使用者、承載啟動/去啟動、在 WTRU 102a、102b、102c 的初始附著過程中選擇特定服務閘道等等。MME 142 還可以提供控制平面功能，以便在 RAN 104 與使用諸如 GSM 或 WCDMA 之類的其他無線電技術的其他 RAN（未示出）之間進行切換。

【0036】 服務閘道 144 可以經由 S1 介面與 RAN 104 中的每一個 e 節點 B 140a、140b、140c 連接。服務閘道 144 通常可以路由和轉發至/來自 WTRU 102a、102b、102c 的使用者資料封包。該服務閘道 144 還可以執行其他功能，例如在 e 節點 B 間切換過程中錨定使用者面、在下行鏈路數據可用於 WTRU 102a、102b、102c 的時候觸發尋呼、管理和儲存 WTRU 102a、102b、102c 的上下文等等。

【0037】 服務閘道 144 還可以連接到 PDN 閘道 146，該 PDN 閘道 146 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供諸如網際網路 110 的封包交換網

路的存取，以促使 WTRU 102a、102b、102c 與啓用 IP 的設備之間的通訊。

【0038】 核心網路 106 可以促成與其他網路的通訊。例如，核心網路 106 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供諸如 PSTN 108 的電路交換網路的存取，以促成 WTRU 102a、102b、102c 與傳統的陸線通訊設備之間的通訊。舉例來說，核心網路 106 可以包括 IP 閘道（例如 IP 多媒體子系統（IMS）伺服器）或與 IP 閘道通訊，該 IP 閘道充當的是核心網路 106 與 PSTN 108 之間的介面。此外，核心網路 106 可以為 WTRU 102a、102b、102c 提供網路 112 的存取，該網路 112 可以包括其他服務供應商擁有和/或運營的其他有線或無線網路。

【0039】 在一個實施方式中，WTRU（此處也被稱為“UE”）可以在物理下行鏈路共用頻道（PDSCH）上傳送其資料（例如使用者資料），並且在某些情況中可以傳送其控制資訊。基地台（例如 e 節點 B）可以使用下行鏈路調度指派來調度和控制 PDSCH 的傳輸，所述下行鏈路調度指派可以在物理下行鏈路控制頻道（PDCCH）上執行。作為下行鏈路調度指派的一部分，UE 可以接收關於調製和編碼集合（MSC）、下行鏈路資源分配（即所分配的資源塊的索引）等等的控制資訊。然後，如果接收到調度指派，那麼 UE 可以在相應分配的下行鏈路資源上解碼為其分配的 PDSCH 資源。

【0040】 在此類實施方式中，上行鏈路（UL）方向有可能需要某些相關聯的層 1/層 2（L1/L2）控制信令（例如 ACK/NACK、CQI、PMI、RI 等等），以便支持 UL 傳輸、DL 傳輸、調度、MIMO 等等。如果沒有為 UE 指派用於 UL 資料傳輸的上行鏈路資源（例如 PUSCH），那麼可以在物理上行鏈路控制頻道（PUCCH）上專為 UL L1/L2 控制指派的 UL 資源中傳送 L1/L2 上行鏈路控制資訊。這些 PUCCH 資源位於整個可用胞元 BW 的邊緣。在 PUCCH 上攜帶的控制信令資訊可以包括調度請求（SR）、回應於物理下行鏈路共用頻道（PDSCH）上的下行鏈

路數據封包而被傳送的 HARQ ACK/NACK、以及頻道品質資訊 (CQI) 和其他任何類型的 UCI 或回饋資料。

【0041】 PUCCH 可以支援多種不同的格式 (例如格式 1/1a/1b 以及格式 2/2a/2b)，這些格式可以根據將以信號通知的資訊而被選擇。PUCCH 可以是為了供 UE 傳送任何必要的控制信令而保留的共用頻率/時間資源。每一個 PUCCH 區域都可以被設計成使得從大量 UE 以每個 UE 數量相對較少的控制信令位元同時傳送的控制信令可以被多工處理到單個資源塊 (RB) 中。在一個胞元內部，可用於 PUCCH 傳輸的 RB 的總數是由較高層參數 $N_{\text{RB}}^{\text{HO}}$ 規定的。這些 RB 接著可被劃分並且分配給 PUCCH 格式 1/1a/1b 以及 PUCCH 格式 2/2a/2b 傳輸。在一個實施方式中，在使用諸如 1.4MHz 的小系統帶寬的系統中，可以實施混合格式 RB，該混合格式 RB 允許 PUCCH 格式 1/1a/1b 和格式 2/2a/2b 共用同一 RB。在此類實施方式中，混合格式 RB 由較高層參數 $N_{\text{cs}}^{(1)}$ 配置，該參數 $N_{\text{cs}}^{(1)}$ 可以規定在混合格式 RB 內部為 PUCCH 格式 1/1a/1b 保留的資源數量。在一些實施方式中，如果 $N_{\text{cs}}^{(1)} = 0$ ，那麼不存在混合格式 RB。對於 PUCCH 格式 2/2a/2b，所保留的 RB 的數量可以由較高層參數配置，例如 $N_{\text{RB}}^{(2)}$ 。用於 PUCCH 格式 1/1a/1b 和格式 2/2a/2b 的傳輸的資源可以分別用索引 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 和 $n_{\text{PUCCH}}^{(2)}$ 識別。

【0042】 對於 PUCCH 格式 1/1a/1b 來說，這些資源可以用於持久和動態 ACK/NACK 信令。動態格式 1/1a/1b 資源可以是為了支援動態調度的下行鏈路資料傳輸而被定義的。為上行鏈路中的持久 HARQ ACK/NACK 和/或 SR 傳輸所保留的資源的數量可以用諸如 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 之類的較高層參數配置，並且相應的分配可以通過較高層信令來確定。動態 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源的分配可以根據 PDCCH 分配隱式地來進行。在一個實施方式中，在每一個動態 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源與 PDCCH 傳輸的最低 CCE 索引之間可能存在一對一映射。PUCCH 格式 1/1a/1b 的隱式分配有可能降低控制信令開銷。用於動態 ACK/NACK

資源分配的隱式映射可以被定義為：

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

其中 n_{CCE} 可以用於傳輸相應的 DCI 指派的第一 CCE 的索引，而 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以是為持久 PUCCH 格式 1/1a/1b ACK/NACK 信令保留的資源的數量。

【0043】 第 2 圖顯示出的是可以在一些實施方式中使用的示例 PUCCH 配置，包括在 LTE R8 環境中操作的那些實施方式。RB 210 可以是為 PUCCH 保留的用 $N_{\text{RB}}^{\text{HO}}$ 配置的 RB。在 RB 210 中，RB 220 可以是為 PUCCH 格式 2/2a/2b 保留的用 $N_{\text{RB}}^{(2)}$ 配置的。同樣地，在 RB 210 中，RB 230 可以用於 PUCCH 格式 1/1a/1b 和格式 1/2a/2b 兩者的可以用 $N_{\text{CS}}^{(1)}$ 配置的混合 RB。更進一步地，在 RB 210 中，RB 240 可以是為持久 PUCCH 格式 1/1a/1b 保留的用 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 配置的資源。同樣地，在 RB 210 中，RB 250 可以是為動態 PUCCH 格式 1/1a/1b 保留的資源。在一個實施方式中，對於 PUCCH 格式 1/1a/1b 來說，資源索引 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以確定正交序列索引和/或每一個 RB 內部的循環位移（cyclic shift）的相應值。

【0044】 如上所述，在 LTE-A 中，帶寬擴展也稱為載波聚合，可以用於達到更高的資料傳輸速率。帶寬擴展可以允許下行鏈路（DL）和上行鏈路（UL）傳輸帶寬均超出 20 MHz，並且可以允許更靈活的可用配對頻譜使用。舉例來說，鑒於 LTE R8 有可能被局限於在對稱的和配對的頻分雙工（FDD）模式中操作，LTE-A 可以被配置成以非對稱的配置來操作（例如下行鏈路中的分量載波（CC）多過上行鏈路，反之亦然）。在第 3 圖中顯示了用於 LTE-A 載波聚合的三種不同的配置。在配置 310 中顯示的是對稱載波聚合，其中為 UL 和 DL 使用的是相同數量的分量載波。配置 320 顯示的是所使用的 DL 分量載波多過 UL 分量載波。在圖示的示例中，顯示了將兩個分量載波用於 DL 而將一個分

量載波用於 UL。在配置 330 中顯示的是相反的情況，其中將兩個分量載波用於 UL 而將一個分量載波用於 DL。在本公開的範圍以內，用於 UL 和 DL 的任意數量的分量載波以及任意其他組合都是可以考慮的。

【0045】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成在多個 DL CC 或服務細胞上使用帶寬擴展來接收資料，以便達成更高的資料傳輸速率，其中所述帶寬擴展也被稱為載波聚合。由此，此類 UE 也需要經由一個或多個 UL CC 來傳送 UCI 或用於若干個 DL CC 的其他回饋。當 UE 需要傳送使用者資料或者以別的方式被指派了用於資料傳輸的 UL 資源（例如物理 UL 共用頻道（PUSCH））的時候，該 UE 可以使用所指派的 PUSCH 來傳送 UCI 和回饋資料。但是，當沒有為 UE 指派 PUSCH 時，UE 可以被配置成在物理上行鏈路控制頻道（PUCCH）上專為 UL 控制指派的 UL 資源中傳送 UCI 和/或 UL 回饋資料。此處給出的是用於確定可被傳送的 UCI 和回饋資料、用於確定將被用於傳送此類 UCI 和回饋資料的 PUCCH 資源、以及用於確定如何在 PUCCH 上傳送此類 UCI 和回饋資料的各種系統、裝置和方法。

【0046】 在使用了 PUCCH 傳輸方法來傳送 UCI（包括混合自動重複請求（HARQ）應答（ACK）和否定應答（NACK）（此處也被稱為“HARQ ACK/NACK”或是簡稱為“ACK/NACK”）的實施方式中，PUCCH 格式 1/1a/1b 和 PUCCH 格式 2/2a/2b 都可以用於此類傳輸。雖然這兩種格式都可以用於傳送 UCI（例如頻道品質資訊（CQI）、預編碼矩陣指示（PMI）、秩指示（RI）、ACK/NACK、等等），但是一些實施方式也可以被配置成使用 PUCCH 格式 2/2a/2b 來傳送 CQI、PMI 和 RI，以及使用格式 1/1a/1b 來傳送 HARQ ACK/NACK。

【0047】 PUCCH 格式 1/1a/1b 和 PUCCH 格式 2/2a/2b（此處可以分別被簡稱為“格式 1”和“格式 2”）這兩種格式可以用是否使用頻道編碼（例如 Reed Muller（雷德密勒）編碼）和是否使用時域擴展以及解調參考信號（DMRS）的數量來區分。PUCCH 格式 2/2a/2b 可以使用

頻道編碼而不使用時域擴展，而 PUCCH 格式 1/1a/1b 則可以使用時域擴展而不使用頻道編碼。如顯示了非限制性的示例 PUCCH 結構 400 的第 4 圖中所示，PUCCH 格式 1 與顯示了非限制性的示例 PUCCH 結構 500 的第 5 圖所示的 PUCCH 格式 2 在頻道編碼和 DMRS 符號方面不同。這些附圖顯示出用於正常循環前置碼（CP）範例的子訊框中的一個時隙。如在第 4 圖中所看到，在 PUCCH 格式 1 中使用了三個 DMRS（DMRS 410、420 和 430），而在第 5 圖中則可以看出，在 PUCCH 格式 2 中使用了兩個 DMRS（DMRS 510 和 520）。此外，在這些附圖中可以看出，在每一個格式中，DMRS 在子訊框內部的位置都是不同的。在格式 1 中，DMRS 410、420 和 430 分別被配置在長塊（LB）3、4、5 上，而在格式 2 中，DMRS 510 和 520 分別被配置在 LB 1 和 LB 5 上。

【0048】 在一個實施方式中，HARQ ACK/NACK 可以在 PUCCH 中傳送。在 PUCCH 上，包括 HARQ ACK/NACK 在內的 UCI 的任意組合都可以使用，包括：使用 PUCCH 格式 1a 或 1b 的 HARQ-ACK、將 PUCCH 格式 1b 與頻道選擇一起使用的 HARQ-ACK、使用 PUCCH 格式 1 的調度請求（SR）、使用 PUCCH 格式 1a 或 1b 的 HARQ-ACK 和 SR、使用 PUCCH 格式 2 的 CQI、和/或將 PUCCH 格式 2a 或 2b 用於正常循環前置碼以及將 PUCCH 格式 2 用於擴展循環前置碼的 CQI 和 HARQ-ACK。

【0049】 在使用了載波聚合（CA）（此處也被稱為帶寬擴展）的實施方式中，UE 可以同時在 PUSCH 上傳送並在 PDSCH 上接收多個 CC。在一些實施方式中，在 UL 和 DL 中可以支援多達五個 CC，由此允許高達 100MHz 的可彈性的帶寬指派。用於 PDSCH 和 PUSCH 調度的控制資訊可以在一個或多個 PDCCH 上發送。使用一個 PDCCH，可以為一對 UL 和 DL 載波執行調度。可替換地，用於指定 PDCCH 的交叉載波調度也可以得到支援，由此允許網路為其他 CC 中的傳輸提供 PDSCH 指派和/或 PUSCH 許可。

【0050】 在一個實施方式中，可以使用主分量載波（PCC）。PCC 可以是被配置成與多個分量載波一起操作的 UE 的載波，對這些載波來說，一些功能（例如安全參數和 NAS 資訊的推導）可以僅僅適用於該分量載波。UE 可以被配置成具有用於下行鏈路的一個或多個 PCC（DL PCC）。在此類實施方式中，不是 UE 的 PCC 的載波可被稱為次分量載波（SCC）。

【0051】 DL PCC 可以與 UE 在最初存取系統時用於推導初始安全參數的 CC 對應。但是，DL PCC 並不侷限於這種功能。DL PCC 還可以充當包含了用於系統操作的任何其他參數或資訊的 CC。在一個實施方式中，系統可以被配置成使得無法對 DL PCC 執行去啓動。

【0052】 在載波聚合實施方式中，可以傳送用於具有單個或雙重碼字的多個 DL 載波的多個 ACK/NACK。對於載波聚合中的 HARQ ACK/NACK 來說，可以使用若干 PUCCH ACK/NACK 傳輸方法。包括在這些方法中的是 PUCCH 聯合編碼，其中多個 ACK/NACK 可被聯合編碼並在 PUCCH 中被傳送。不同的 PUCCH 格式可以用於傳送 ACK/NACK，例如第 3 圖所示的 PUCCH 格式 2 以及諸如 DFT-S-OFDM 格式之類的替換格式。另一種傳輸方法可以是擴展因數（SF）減少，其中時域正交擴展可被消除（不擴展）或減少至長度 2（SF=2），而不是長度 4（SF=4）。這樣做能使 UE 使用單個循環位移來攜帶更多的 ACK/NACK 位元。另一種傳輸方法可以是頻道選擇（CS），其與使用 PUCCH 格式 1b 的 TDD ACK/NACK 多工傳輸方案相似。再一種傳輸方法可以是多碼傳輸（N×PUCCH），其中可以將多個碼而不是單個碼指派給單個 UE，以便傳送多個 ACK/NACK。這些方法中的任何一個、所有這些方法或是這些方法的任意組合都是可以使用的，並且在本公開的範圍以內的所有這些實施方式是可以預料到的。

【0053】 在一些 LTE 和 LTE-A 實施方式中，在多個 UL CC 上，來自一個 UE 的 PUCCH 傳輸上的同時的 ACK/NACK 未必得到支援，並

且可以半靜態地配置用於攜帶 PUCCH ACK/NACK 的專用於單個 UE 的 UL CC。

【0054】 以 LTE-A 系統為例，爲了提供 ACK/NACK 回饋，可以使用 PUCCH 聯合編碼來傳送多個 HARQ ACK/NACK。但是，PUCCH 聯合編碼有可能導致高編碼速率和低編碼增益。因此，可能需要設計取舍來平衡這些效果。在一個實施方式中，可以使用狀態減少方法來處理這種取舍。所述狀態減少方法可以減少 ACK/NACK 和/或不連續傳輸資料（DTX）的傳輸所需要的狀態的數量，和/或可以減少該傳輸需要的位元數量。

【0055】 藉由減小 ACK/NACK/DTX 編碼簿的尺寸，可以需要傳送較少的位元。在一個實施方式中，該處理可以藉由從網路節點（例如 e 節點 B）向 UE 或是從 UE 向網路節點回饋編碼簿索引或是指示“已調度的 CC（或服務胞元）”而不是“已啟動的 CC（或服務胞元）”或“已配置的 CC（或服務胞元）”來完成。減少的 ACK/NACK 和 DTX 狀態可以造成用於表示這些狀態的較少位元。對於指定的編碼簿來說，藉由考慮主服務胞元和次服務胞元的不同需求、狀態組合、封包、綁定、用於編碼簿建構的特殊規則等等，可以進一步減少狀態。因此，狀態減少可以是有效使用編碼簿而不是設計專用編碼簿的結果。

【0056】 此處描述的實施方式可以與使用 PUCCH 格式 1/1a/1b 的 PUCCH 聯合編碼、使用 PUCCH 格式 2/2a/2b 的聯合編碼和/或使用替換格式的聯合編碼結合使用，諸如基於組塊擴展的格式或是基於 DFT-S-OFDM 的格式。以下提出的是用於 PUCCH 聯合編碼方法和聯合編碼性能增強的實施方式。此處將會公開用於 ACK/NACK/DTX 編碼簿尺寸減小以 ACK/NACK/DTX 狀態減少的系統、裝置和方法，以及用於 HARQ ACK/NACK 的編碼簿的編碼和一些編碼簿設計。所描述的針對 PUCCH 聯合編碼的增強可以提供改進的聯合編碼增益以及較低的有效聯合編碼速率。此處描述的實施方式還可以提供有效的

ACK/NACK/DTX 方法來以信號通知並確定何時以及如何應用編碼簿等等。

【0057】 在一個可用於減小 ACK/NACK/DTX 編碼簿尺寸的實施方式中，編碼簿尺寸的減小可以使用基於信令的方法來實現。在該實施方式中，在下行鏈路中可以用信號通知實際調度的 CC（ k 個載波）。可替換地，在上行鏈路中可以用信號通知編碼簿索引。

【0058】 在一個實施方式中，ACK/NACK/DTX 編碼簿可以根據被調度的實際 CC（ k ）來確定。可替換地，ACK/NACK/DTX 編碼簿可以由最後一個被檢測到其 PDCCH 的 CC 來確定。被調度的實際 CC k 可以用信號通知 UE，而其 PDCCH 是被最後檢測到的編碼簿索引則可以被用信號通知基地台（例如 e 節點 B）。

【0059】 如果編碼簿是由實際調度的 CC k 而不是已啓動的或已配置的 CC（ M ）確定的，那麼狀態總數（即編碼簿尺寸）可以從 3^M-1 減少至 3^k-1 個狀態。對於 $M=5$ 和 $k=2$ 來說，編碼簿尺寸可以從 242 減小到 8。由此，表示該編碼簿所需要的位元數量會從 8 位元減至 2 位元。相應地，編碼速率可以從 0.36 升至 0.1。在第 6 圖中示出了高達數個 dB 的可實現性能提升。

【0060】 UE 可能需要知道基地台（例如 e 節點 B）調度了多少以及哪些 CC，以便確定編碼簿和編碼簿中的碼點。爲了確定正確的編碼簿和碼點，可能需要知道被調度的 CC 的數量以及被調度的確切 CC。一旦確定了被調度的 CC 的數量，則 UE 可以確定編碼簿或編碼簿尺寸。一旦確定了被調度的確切 CC（在一個實施方式中，使用相應的 PDCCH/PDSCH 檢測結果），則 UE 可以確定編碼簿中的確切碼點。

【0061】 在一個實施方式中，該處理可以通過以動態方式以信號通知用於指示調度了多少 CC 以及哪些 CC 的電腦映像圖來完成。這樣做可能需要少量位元（例如配置或啓動了五個 CC 的 5 位元電腦映像圖）。

這些位元可以插入到用於 DL 指派的下行鏈路控制資訊 (DCI) 中。可替換地，可以使用用於所調度的 CC 的命令，以便在知道了所調度的 CC 的數量的時候立即自動地或隱式地獲悉所調度的確切 CC。該實施方式可以減少爲了指示有多少以及確切有哪些 CC 被調度而需要用信號通知的位元的數量 (例如 2 位元)。並且該實施方式可以借助從基地台 (例如 e 節點 B) 到 UE 的信令或是從 UE 到基地台的信令來實施。當使用從基地台到 UE 的信令時，該信令可以包含調度給 WTRU 的 CC 的數量。當使用從 UE 到基地台的信令時，該信令可以包括向基地台傳送編碼簿索引。該索引可以基於最後一個被檢測到 PDCCH 的 CC 來獲得。

【0062】 在從基地台 (例如 e 節點 B) 到 UE 執行信令的實施方式中，編碼簿可以基於所調度的 CC (而不是被啓動的 CC) 來確定。配置的或啓動的 CC 可以按順序排列，並且可以基於該順序來調度 CC。所述順序可以基於頻道品質、CC 索引、CC 優先順序、頻率索引、用於 CC 的邏輯頻道優先順序 (LCP)、或是任何其他標準。第一順序可被指定爲 PCC，而後續 CC 被指定爲次 CC (例如 PCC、次 CC1、CC2 等等)。這種排序可以對 CC 調度施加某種限制。

【0063】 在此類實施方式中，DCI 中的指示符可以提供關於所調度的 CC 的資訊。在下表 1 中顯示了此類實施方式的示例實施方式 (示例 A)，其中顯示了可以支援多達四個被調度的 CC 的 2 位元指示符。示例 A 可以提供小至 2 的 ACK/NACK/DTX 編碼簿尺寸 (其中最小編碼簿是 1 位元編碼簿)。

被調度的 CC 的數量 (k)	指示符
只有 PCC	00
PCC + SCC1	01
PCC + SCC1、SCC2	10

PCC + SCC1、SCC2、SCC3	11
----------------------	----

表 1. 示例 A-用於多達四個 CC 的 2 位元指示符

【0064】 表 2 顯示的是此類實施方式的另一個示例實施方式（示例 B），其中使用的是可以支援多達五個被調度的 CC（2 位元）的 2 位元指示符。示例 B 可以提供小至 8 的 ACK/NACK/DTX 編碼簿尺寸（其中最小編碼簿是 3 位元編碼簿）。應當注意的是，在其他實施方式中可以使用 2 個以上的位元（例如 3 位元或更多）來指示其他的 CC 等級或組合。

編碼簿尺寸（基於被調度的 CC 的數量（k））	指示符
編碼簿尺寸 2（PCC + SCC1）	00
編碼簿尺寸 3（PCC + SCC1、SCC2）	01
編碼簿尺寸 4（PCC + SCC1、SCC2、SCC3）	10
編碼簿尺寸 5（PCC + SCC1、SCC2、SCC3、SCC4）	11

表 2. 示例 B-用於多達五個 CC 的 2 位元指示符

【0065】 在可以執行從 UE 到基地台（例如 e 節點 B）的信令的實施方式中，UE 可以檢測用於已被啟動的 CC 的 PDCCH。啟動的或配置的 CC 可以按照如上所述的方式排序。如果最後一個被檢測出 PDCCH 的 CC 是 CC#j，由於 CC 可以按順序進行調度，因此還可以在同一子訊框中調度最後一個檢測到的 CC 或 CC#j 之前的那些 CC（即 CC#i，i=1、2、…、i<j）。編碼簿或編碼簿尺寸可以根據數量 j 來確定。編碼簿尺寸可以是 3^j-1 。尺寸為 3^j-1 的編碼簿可被選擇。與選定編碼簿對應的編碼簿索引可以用信號通知基地台。映射到編碼簿或是編碼簿尺寸的編碼簿索引可以具有如下屬性：編碼簿#1 具有一個 CC、編碼簿#2 具有 2 個 CC、編碼簿#3 具有 3 個 CC、…、編碼簿#j 具有 j 個 CC。

【0066】 編碼簿索引 j 可以被用信號通知基地台（例如 e 節點 B）。由於基地台可能知道為其調度 PDCCH 的哪一個 CC，因此，在接收到 UE 回饋的編碼簿索引時，基地台可以知道 UE 沒有檢測到哪些 CC 的 PDCCH。因此，基地台可以確切瞭解如何處理 DTX。如果因為 UE 沒有檢測到 PDCCH 而導致最後一個 CC 不是“真正的”最後一個 CC，即，如果基地台還調度了 $CC\#j+1$ 、 $CC\#j+2$ 等等，但其未能被 UE 檢測，那麼有可能會發生上述情況。在這種情況下，基地台知道雖然其調度了用於 $CC\#j+1$ 的 PDCCH，但是 UE 並未檢測到所述 PDCCH。由於 UE 遺漏（miss）了所述 PDCCH，因此，基地台可以知道 UE 處於 DTX 模式。

【0067】 第 7 圖中的方法 700 是用於實施可以根據啟動的 CC 來確定編碼簿的實施方式的一個示例非限制性方法。在一個這樣的實施方式中，在應用了新的編碼簿以及啟動/去啟動命令時，可以在 UE 處實施方法 700。在方塊 710，是否已成功接收到啟動/去啟動命令可被確定。在一個實施方式中，該命令可以是在子訊框 $n-4$ 中接收的。在以子訊框 $n-4$ 中最近接收的命令為基礎的一個實施方式中，如果在方塊 710 已成功接收了啟動/去啟動命令，那麼在方塊 720，UE 可以確定有多少以及哪些 CC 是被啟動或被去啟動的。在方塊 730，UE 可以根據新被啟動的/被去啟動的 CC 來確定新的編碼簿。在方塊 740，UE 在一個實施方式中在子訊框 n 中傳送在 PDCCH 中用於包含了與接收啟動命令的 CC 對應的 ACK、NACK 和 DTX 的狀態的位元，而在一個實施方式中，使用先前編碼簿（即新編碼簿尚未應用）在子訊框 $n-4$ 中傳送。

【0068】 在方塊 750，UE 可以在一個實施方式中，在子訊框 $n+4$ 中應用啟動/去啟動命令。在方塊 760，UE 在一個實施方式中在子訊框 $n+4$ 中可以為對應於接收到的 PDSCH 的 ACK/NACK 傳輸應用新的編碼簿。在方塊 770，UE 在一個實施方式中在子訊框 $n+8$ 可以使用新編碼簿在 PUCCH 中傳送用於 ACK/NACK/DTX 狀態的位元。應當注意的

是，如果在方塊 710 確定沒有成功接收到啟動/去啟動命令，那麼在方塊 780，UE 可以等待此命令的重傳。

【0069】 在一個實施方式中，在啟動命令中可以使用和插入序列指示符或序列號，以便在發送啟動/去啟動命令順序的時候以及在出現了導致命令被不依序接收的檢測差錯的時候維持啟動/去啟動命令的順序。第 8 圖的方法 800 是用於實施此類實施方式的示例非限制性方法。在方塊 810，UE 可以接收多個啟動/去啟動命令中的其中之一。在方塊 820，UE 可以從啟動/去啟動命令中提取序列指示符或序列號。在方塊 830，UE 可以確定該序列指示符或序列號是否是所預期的或正確的編號或指示符。換句話說，UE 可以確定該序列指示符或序列號是否跟隨在最近接收的序列指示符或序列號之後。如果該序列指示符或序列號不是所預期的編號或指示符，那麼在方塊 840，UE 可以相應地對啟動/去啟動命令進行重新排序，以使其按照預定順序（即按照被基地台傳送的順序）來處理。在方塊 850，UE 可以按照恰當的順序（即根據序列號或指示符）來處理啟動/去啟動命令。在方塊 830，如果 UE 確定在方塊 820 提取了預期的序列號，那麼可以在方塊 850 按順序處理啟動/去啟動命令，而不必進行任何重新排序。

【0070】 在一個實施方式中，可以使用用於減少 ACK/NACK/DTX 狀態數目的系統、方法和裝置。在基於狀態子空間的方法中，ACK/NACK/DTX 狀態空間可以劃分成若干個分段或分區。每一個分段或分區都可以包含數量較少的狀態，而編碼簿則是基於這些狀態產生的。每一個分段或分區（此處也可將其稱為“子空間”）可以是一個編碼簿。每一個子空間的狀態可以用相應狀態子空間中的數量較少的位元來表示（即，每一個碼點可以用數量較少的位元來表示）。通過劃分狀態空間，可以為 PUCCH 聯合編碼提高聯合編碼增益和/或降低有效聯合編碼速率。根據 UE 處的 PDCCH/PDSCH 檢測結果，可以產生 ACK/NACK/DTX 狀態。可以選擇包含了這個所產生的

ACK/NACK/DTX 狀態的狀態分段或分區。所產生的狀態可以被映射到用於該分段或分區的相應編碼簿中的碼點。

【0071】 爲了向基地台（例如 e 節點 B）告知 UE 選擇的狀態分段或分區，UE 可以被配置成執行一種基於資源的方法。在一個實施方式中，可以顯式地或隱式地（例如通過 PDCCH CCE 位址）配置或保留與狀態分段或分區對應的兩個或更多 PUCCH 資源。UE 可以根據 PDCCH/PDSCH 檢測結果來產生用於 CC 的 ACK、NACK 和/或 DTX。該 UE 可以確定 ACK/NACK/DTX 狀態、爲包含該狀態的分段使用相應 RM 編碼來編碼狀態資訊位元、以及傳送該狀態的已編碼的位元。通過檢測所使用的是哪一個 PUCCH 資源，基地台可以獲悉 UE 選擇的是哪一個狀態分段或分區。這可以基於諸如相關檢測或能量檢測之類的技術。表 3 提供的是將 PUCCH 資源索引映射到分段或分區的示例。基地台可以爲該分段使用 Reed Muller（RM）碼來解碼接收到的 PUCCH。

PUCCH 資源	狀態子空間
資源索引#x	分段（子空間）A
資源索引#y	分段（子空間）B
資源索引#z	分段（子空間）C

表 3．示例 PUCCH 資源索引至分段/分區映射

【0072】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成執行基於遮罩或交錯圖案的方法。在該實施方式中，UE 可以爲狀態的不同分段或分區使用用於 PUCCH 的不同遮罩或交錯圖案。同樣，通過檢測所使用的是哪一個 PUCCH 遮罩或交錯圖案，基地台（例如 e 節點 B）可以獲悉 UE 選擇的是哪一個狀態分段或分區。這種處理可以基於諸如相關檢測之類的技術。表 4 提供了一個將 PUCCH 遮罩索引或交錯圖案映射到分段或

分區的示例。

PUCCH 遮罩/交錯	狀態子空間
遮罩#x 或交錯圖案 x	分段（子空間）A
遮罩#y 或交錯圖案 y	分段（子空間）B
遮罩#z 或交錯圖案 z	分段（子空間）C

表 4．示例 PUCCH 遮罩索引/交錯圖案至分段/分區映射

【0073】 例如，假設有標記為 M1、M2 和 M3 的三個遮罩，其中 G 是 RM 編碼器，而 s 是資訊位元向量。在這個範例中， $x=Gs$ 。如果 M_j 是在傳輸器上使用的遮罩，那麼接收到的信號是 $y = M_j * x + n$ ，其中 n 是雜訊。接收器可以使用如下的成本函數來搜索正確的遮罩以及相應的分段或分區：

$$cost = \underset{M_i \in \{1,2,3\}}{arg \min} |y - M_i G s|^2$$

【0074】 在此類實施方式的示例中，對於四個 CC，有可能需要總共 80 種狀態，而這依序需要用七個位元來表示這些狀態。狀態可以被劃分為三個子空間，即分段 1、2 和 3 中，其中每一個分段都包含了 26 或 27 個狀態（五個位元）。Reed Muller 編碼（20，5）可用於編碼每一個分段中的資訊位元（用於狀態）。有效編碼速率可以從 0.35 減小或改進為 0.25，由此可以顯著提升編碼增益。越是將整個狀態空間劃分到越多的子空間或分段中，編碼速率就越低，並且聯合編碼增益就越好。

【0075】 在一個實施方式中，可以使用用於合併或封包 ACK/NACK/DTX 狀態的系統、方法和裝置。為了提升 PUCCH 聯合編碼增益以及降低有效聯合編碼速率，ACK/NACK/DTX 狀態可以被合併成較少的狀態，由此只需要較少位元即可表示這些狀態。例如，NACK

和 DTX 可以合併成一個用 “NACK/DTX” 識別的單獨狀態。狀態的總數可以從 3^M 個狀態減少到 2^M 個狀態。用於表示這些狀態的相應的必要位元可以從 $\log_2(3^M)$ 個位元減少到 $\log_2(2^M)$ 個位元。例如，對於 $M=5$ 來說，狀態數量可以從 243 減少到 32、位元數量可以從 8 位元減少到 5 位元、並且編碼速率可以從 0.36 提升至 0.22。第 6 圖示出了在示例系統中由於狀態合併而減少狀態數量而導致的性能提升。

【0076】 多種方法和裝置可以用於狀態合併。在一個實施方式中，可以使用 PCC 和 SCC。由於 PCC 可能攜帶某些 “重要的 (critical)” 信令或資訊，因此，PCC 有可能具有優於 SCC 的性能。第 9 圖的方法 900 是用於實施此類實施方式的示例非限制性方法。在該實施方式中，NACK 和 DTX 狀態對於 PCC 來說是可以區分的，但對於 SCC 來說則是不可區分的。在方塊 910，可以確定是否檢測到了用於 CC 的 PDCCH。如果沒有檢測到用於 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 920，確定該 CC 是 PCC 還是 SCC。如果該 CC 是 PCC，那麼在方塊 930，UE 可以指示用於該 CC 的 “DTX”。如果該 CC 是 SCC，那麼在方塊 940，UE 可以為該 CC 指示 “NACK/DTX”。

【0077】 在方塊 910，如果 UE 確定檢測到了用於 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 950，UE 可以確定是否成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH。如果成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 960，UE 可以為該 CC 指示 “ACK”。在方塊 950，如果 UE 確定沒有成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 970，UE 可以確定該 CC 是 PCC 還是 SCC。如果該 CC 是 PCC，那麼在方塊 980，UE 可以為該 CC 指示 “NACK”。如果 CC 是 SCC，那麼在方塊 940，UE 可以為該 CC 指示 “NACK/DTX”。然後，UE 可以根據為 CC (該 CC 可以是被調度、啟動或配置的 CC) 指示的 ACK、NACK、DTX 或 NACK/DTX 來產生狀態，並且將所產生的狀態映射至編碼簿中的碼點。

【0078】 在另一個實施方式中，可以使用用於 NACK 和 DTX 的完全

合併或封包，其中 NACK 和 DTX 將被合併。例如，狀態{ACK，ACK，NACK}和{ACK，ACK，DTX}可以合併成單個狀態（ACK，ACK，NACK/DTX）。在本實施方式中，如果沒有檢測到用於 CC 的 PDCCH，或者如果檢測到了用於 CC 的 PDCCH 但並未成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼 UE 可以為所述 CC 指示“NACK/DTX”。否則，UE 可以為該 CC 指示“ACK”。

【0079】 在一個實施方式中，可以使用狀態局部合併或封包。在此類實施方式中可以合併狀態，但是這種合併只可以應用於 CC 的子集而不是全部 CC。例如，僅僅三分之一或二分之一的 CC 的相應的 NACK 和 DTX 指示可以被合併。CC 的子集是可以預定和/或可配置的。CC 可以被分類成兩個或更多子集，並且在實施方式中，可以基於某些標準來將 CC 分成兩個或更多個子集，舉例來說，所述標準可以是重要性或優先順序（例如“高重要性”或“高優先順序”CC 集合以及“低重要性”或“低優先順序”CC 集合）。局部合併和封包可以緩解因為狀態合併而導致的性能衝擊。

【0080】 第 10 圖的方法 1000 是實施此類實施方式的示例非限制性方法。在方塊 1010，UE 可以確定是否檢測到了用於 CC 的 PDCCH。如果沒有檢測到 PDCCH，那麼在方塊 1020，UE 可以確定該 CC 是否屬於一個特定的或指示的 CC 子集，在該子集中，與該子集中的 CC 相關聯的 NACK 和 DTX 指示將被合併。如果 CC 不屬於一個與子集中的 CC 相關聯的 NACK 和 DTX 指示將被合併的子集，那麼在方塊 1030，UE 可以為該 CC 指示“DTX”。但是，在方塊 1020，如果 UE 確定該 CC 屬於一個與子集中的 CC 相關聯的 NACK 和 DTX 指示將被合併的特定的或指示的 CC 子集，那麼在方塊 1040，UE 可以為該 CC 指示“NACK/DTX”。

【0081】 在方塊 1010，如果 UE 確定檢測到了用於 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1050，UE 可以確定是否成功接收到了用於該 CC 的

PDSCH。如果成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1060，UE 可以為該 CC 指示“ACK”。如果沒有成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1070，UE 可以確定該 CC 是否屬於一個特定的或指示的 CC 子集，在該子集中與該子集中的 CC 相關聯的 NACK 和 DTX 指示將被合併。如果 UE 確定該 CC 屬於這樣一個子集，那麼在方塊 1040，UE 可以為該 CC 指示“NACK/DTX”。在方塊 1070，如果 UE 確定該 CC 不屬於一個與子集中的 CC 相關聯的 NACK 和 DTX 將被合併的特定的或指示的 CC 子集，那麼在方塊 1080，UE 可以為該 CC 指示“NACK”。UE 可以基於為 CC（該 CC 可以是被調度、啓動或配置的 CC）指示的 ACK、NACK、DTX 或 NACK/DTX 來產生狀態，並且將所產生的狀態映射至編碼簿中的碼點。

【0082】 在一個實施方式中，狀態減少可以使用 PDCCH 或 PDSCH 關聯來完成。在一些實施方式中，當 DCI 可能處於相同或不同的 CC 中時，如果 DCI 處於相同的 CC 中，那麼“遺漏的 PDCCH”是可以關聯的。在同一 CC 中的 PDCCH 之間，狀態是可以相互關聯的。如果指示了一個 DTX，那麼其他 PDCCH 很有可能遺漏，由此 DTX 同樣也有可能遺漏。UE 可以將{DTX, X}或{X, DTX}合併成同一個狀態{DTX, DTX}，其中 X 是“不關注”（即可以是 ACK 或 NACK）。

【0083】 此外，可能使用的 PDSCH 之間也是可以有關聯的。在不同 CC（例如相互之間具有高度關聯性的 CC）中的 PDSCH 之間，狀態是可以關聯的。如果為某個 CC 產生了一個 ACK，那麼很有可能為相關的 PDSCH 或 CC 也產生一個 ACK。如果為 CC 產生了一個 NACK，那麼很有可能為相關的 PDSCH 或 CC 也產生一個 NACK。一個 ACK 和一個 NACK 仍舊是可能出現的，但是其可能性是非常低的。因此，UE 可以將{ACK, NACK}、{NACK, ACK}以及{NACK, NACK}合併成編碼簿中的單個狀態（NACK, NACK），而不會導致嚴重降級。

【0084】 在一個這樣的實施方式中，UE 可以確定為 CC 產生了至少

一個 NACK，因此可以指示 “All NACK（全部 NACK）”。如果 UE 確定為所有 CC 都產生了 ACK，那麼 UE 可以指示 “All ACK（全部 ACK）”。否則（例如在具有至少一個 ACK 和一個 DTX 卻沒有 NACK 的情況下），UE 可以指示包含了 ACK 和 DTX 的狀態。可替換地，UE 可以指示 “All DTX（全部 DTX）”。

【0085】 在一個實施方式中，如果檢測到了用於 CC 的 PDCCH，並且為該 CC 產生了 NACK，那麼 UE 可以為該 CC 指示 “NACK”，並且可以為其他與該 CC 高度關聯（例如處於同一 “高關聯性” 群組中）的 CC 指示 “NACK”。否則，如果為所有 CC 都產生了 ACK，那麼 UE 可以為所有 CC 指示 “ACK”。如果沒有檢測到用於 CC 的 PDCCH，那麼 UE 可以為該 CC 指示 DTX。UE 還可以為在與此 CC 相同的 CC 中傳送其 PDCCH 的那些 CC 指示 “DTX”。

【0086】 在一些實施方式中，CC 可以根據頻道品質來按順序排列。對於具有良好頻道品質的 CC 來說，其更有可能具有 NACK 而不是 DTX。在一個實施方式中，如果為 CC 產生了至少一個 ACK，那麼 UE 可以合併用於這些未產生 ACK 的 CC 的 NACK 和 DTX，並且為這些 CC 指示 “NACK/DTX”。在該實施方式中，如果沒有為 CC 產生 ACK，那麼 UE 可以識別具有最差頻道品質的 CC，並且該 CC 的 PDSCH 接收會導致 NACK。該 CC 可以被稱為參考（reference）CC。對於頻道品質不如參考 CC 的 CC 來說，其 PDCCH 接收很有可能導致 DTX，而對於頻道品質優於參考 CC 的 CC 來說，其 PDSCH 接收很可能導致 NACK。對於頻道品質不如參考 CC 的 CC 來說，UE 可以為此類 CC 指示 DTX。對於頻道品質優於參考 CC 的 CC 來說，UE 可以為此類 CC 指示 NACK/DTX。在表 5 中顯示了基於該實施方式的一個非限制性示例 ACK/NACK/DTX 編碼簿（37 個狀態，6 位元）。

ACK/NACK/DTX 狀態	位元
-----------------	----

ACK , ACK , ACK , ACK , ACK	1 1 1 1 1 0
ACK , ACK , ACK , ACK , NACK/DTX	1 1 1 1 0 0
ACK , ACK , ACK , NACK/DTX , ACK	1 1 1 0 1 0
ACK , ACK , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX	1 1 1 0 0 0
ACK , ACK , NACK/DTX , ACK , ACK	1 1 0 1 1 0
ACK , ACK , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX	1 1 0 1 0 0
ACK , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK	1 1 0 0 1 0
ACK , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX	1 1 0 0 0 0
ACK , NACK/DTX , ACK , ACK , ACK	1 0 1 1 1 0
ACK , NACK/DTX , ACK , ACK , NACK/DTX	1 0 1 1 0 0
ACK , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , ACK	1 0 1 0 1 0
ACK , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX	1 0 1 0 0 0
ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , ACK	1 0 0 1 1 0
ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX	1 0 0 1 0 0
ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK	1 0 0 0 1 0
ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX	1 0 0 0 0 0
NACK/DTX , ACK , ACK , ACK , ACK	0 1 1 1 1 0
NACK/DTX , ACK , ACK , ACK , NACK/DTX	0 1 1 1 0 0
NACK/DTX , ACK , ACK , NACK/DTX , ACK	0 1 1 0 1 0
NACK/DTX , ACK , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX	0 1 1 0 0 0
NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , ACK , ACK	0 1 0 1 1 0

NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX	0 1 0 1 0 0
NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK	0 1 0 0 1 0
NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX	0 1 0 0 0 0
NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , ACK , ACK	0 0 1 1 1 0
NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , ACK , NACK/DTX	0 0 1 1 0 0
NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , ACK	0 0 1 0 1 0
NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX , NACK/DTX	0 0 1 0 0 0
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , ACK	0 0 0 1 1 0
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK , NACK/DTX	0 0 0 1 0 0
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , ACK	0 0 0 0 1 0
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK	0 0 0 0 0 1
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK/DTX , NACK , DTX	0 0 0 0 1 1
NACK/DTX , NACK/DTX , NACK , DTX , DTX	0 0 1 0 0 1
NACK/DTX , NACK , DTX , DTX , DTX	0 1 0 0 0 1
NACK , DTX , DTX , DTX , DTX	1 0 0 0 0 1

表 5．針對五個分量載波的 ACK/NACK/DTX 多工處理的傳輸

【0087】 在一個實施方式中，CC 可以劃分到兩個或更多的分區中，每一個分區具有的 CC 的數量都少於 CC 總數。由於狀態數量隨 CC 數量呈指數增長，因此，較為理想的是減少 CC 的數量。通過對 CC 進行劃分，每一個分區的状态數量會因為各個分區中的 CC 數量的減少而顯著減少，因此，表示每個分區中的狀態所需要的位元也會較少。

【0088】 對於非 MIMO 實施方式來說，每一個 CC 都具有三個狀態，

即 ACK、NACK 和 DTX。這會導致兩個 CC 具有九種狀態（或 3^2 ）以及四個 CC 具有 81 種狀態（或 3^4 ）。對於兩個 CC 來說，“All DTX”狀態可以是{DTX, DTX}，而對四個 CC 來說，“All DTX”狀態則可以是{DTX, DTX, DTX, DTX}。在用於聯合編碼的所有狀態中可以排除“All DTX”狀態，這是因為所述“All DTX”狀態可以由接收器的 DTX 檢測而被隱式地指示或檢測，並且對於與其他狀態聯合編碼來說，該狀態未必需要包含在內。如果從用於聯合編碼的全部狀態中排除了“All DTX”狀態，那麼對於兩個 CC 和四個 CC 來說，剩餘的分別是 8 個和 80 個狀態。對於四個 CC 來說，有可能需要 7 個位元來表示所有狀態。因此，在這裏為在 UE 產生的每一個相應的 ACK/NACK/DTX 狀態傳送了七個位元。對於兩個 CC 來說，有可能需要三個位元來表示所有狀態。對於各自具有兩個 CC 的兩個分區來說，總共只需要 3+3 位元=6 位元來傳送用於在 UE 產生的這兩個分區的所有 ACK/NACK/DTX 狀態。

【0089】 載波分區可以用於聯合編碼，並且可以將狀態數量中的指數增長轉換成狀態數量中的線性增長。對於 M 個 CC 來說，狀態總數會隨著 M 的增大而呈指數增長，其中狀態的數量被定義為 3^M-1 。對於兩個 CC 分區來說（一個 CC 分區具有 y 個 CC，另一個 CC 分區具有 $M-y$ 個 CC），狀態總數可以隨著 M 的增大而呈半線性增長，並且狀態數量被定義為 $3^y-1+3^{(M-y)}-1$ ，而這需要 $\log_2(3^y-1)+\log_2(3^{(M-y)}-1)$ 個位元來表示用於這兩個分區的狀態。舉例來說，如果 $M=4$ 並且 $y=2$ ，那麼狀態總數可以從 $3^4-1=80$ 個狀態或是 7 個位元減至 $(3^2-1)+(3^2-1)=16$ 個狀態或是 6(3+3)個位元。有效編碼速率可以從 0.32 改進到 0.27，由此會為 PUCCH 聯合編碼造成大約 0.8 到 1dB 的性能提升。表 6 顯示了用於若干個示例實施方式的分區之前和之後的狀態數量，以及表示封包之後使用的狀態所需要的位元數量。

CC 數量	分區之前的全部狀態	分區之後的全部狀態	用於表示狀態的位元
5	$3^5-1=242$ (8 位元)	$(3^2-1)+(3^3-1)=34$	8
4	$3^4-1=80$ (7 位元)	$(3^2-1)+(3^2-1)=16$	6
3	$3^3-1=26$ (5 位元)	$(3^1-1)+(3^2-1)=10$	4
2	$3^2-1=8$ (3 位元)	$(3^1-1)+(3^1-1)=4$	2

表 6．分區之前和之後的狀態

【0090】 在一個實施方式中，可以使用為 PDCCH 接收而配置的 CC 的 DTX 狀態的單獨編碼。在這個實施方式中，在指定子訊框中，UE 可以在 PUCCH 中編碼並傳送某些資訊。此類資訊可以包括用於表明是否從 CC 集合中的每一個 CC 的 PDCCH 中檢測到至少一個 DL 指派的指示，其中該 CC 集合可以包括至少一個為 PDCCH 接收而配置的 CC 集合以及為 PDCCH 接收而配置的啟動的 CC 的集合。此類資訊還可以包括與接收到的傳輸塊的集合相關的狀態資訊 (ACK/NACK) 或是與傳輸塊集合相關的狀態資訊 (ACK/NACK/DTX)，所述傳輸塊集合包括可以在 CC 中接收的傳輸塊，所述 CC 的下行鏈路指派可以由已被指示檢測到了至少一個 DL 指派的 CC 中的一個的 PDCCH 來以信號通知。

【0091】 所傳送的狀態資訊可以使用包括此處公開的手段和方法在內的任何手段或方法來編碼。例如，單個位元可以用於指示單個 MIMO 傳輸的一對傳輸塊的狀態，其中當這兩個傳輸塊都被成功接收時，該位元被設定成 ‘1’ (指示 ACK)，否則被設定成 ‘0’ (指示 NACK)。此外，如果沒有在任何 DL CC 上接收到 DL 指派，那麼 UE 可以不在 PUCCH 上進行任何傳送。

【0092】 在為 PDCCH 接收配置了相對較小的已配置的 (或已啟動的) DL CC 子集時，由於指示在這些 CC 中是否接收到 DL 指派所需要的

的位元數量同樣很少，因此，上述單獨編碼實施方式將會特別有用。此類實施方式可以依賴於這樣一種假設，那就是在從同一個 DL CC 傳送這些 DL 指派時，在遺漏 DL 指派這種差錯事件之間有可能存在很大的關聯。在這種情況下，在從同一個 DL CC 傳送這些 DL 指派時，UE 遺漏一個 DL 指派但卻接收到另一個 DL 指派的可能性是很低的，因此，不報告此類事件所導致的不利結果是很小的。

【0093】 在一個實施方式中，可以使用可變長度編碼，並且狀態空間可以根據其可能性來編碼。這樣做可以減少所要傳送的位元的數量。此處可以應用一個使用較少位元來編碼“高可能性”狀態以及使用較多位元來編碼“低可能性”狀態的準則。熵編碼或 Huffman（霍夫曼）編碼可以用於編碼 ACK/NACK/DTX 狀態。通常，熵編碼和 Huffman 編碼是用於連續位元序列的，而在很多 LTE 系統中，PUCCH 攜帶的是非連續位元序列。在沒有此類約束的情況下，用於這些狀態的編碼有可能具有更大的靈活性。因此，碼點或表示狀態的位元可以具有可變的長度。藉由使用熵編碼或 Huffman 編碼，空中傳送的位元數量可以少於平均值。表 7 以若干個非限制性示例顯示這些結果。

狀態	位元	可能性	編碼
{AA}	1	0.64	RM (20, 1)
{AN}	0	0.12	RM (20, 1)
{NA}	11	0.12	RM (20, 2)
{AD}	10	0.04	RM (20, 2)
{DA}	01	0.04	RM (20, 2)
{NN}	00	0.0225	RM (20, 2)
{ND}	111	0.0075	RM (20, 3)

{DN}	000	0.0075	RM (20, 3)
------	-----	--------	------------

表 7．不同狀態的位元和可能性

【0094】 在只出於例證目的提供的一個示例中，有兩個 DL 處於使用之中，並且每一個 DL 只使用了單個碼字，（CRC=good|PDCCH）或 ACK 的可能性等於 80%，NACK 是 15%，DTX 是 5%。在表 7 中可以看到存在 $3^2=9$ 種狀態： $\{A\ A\}=0.64$ ， $\{A\ N\}=0.12$ ， $\{N\ A\}=0.12$ ， $\{A\ D\}=0.04$ ， $\{D\ A\}=0.04$ ， $\{N\ N\}=0.0225$ ， $\{N\ D\}=0.0075$ ， $\{D\ N\}=0.0075$ ，以及 $\{D\ D\}=0.0025$ （不傳送）。

【0095】 第 11 圖的方法 1100 是用於實施一個實施方式的示例性非限制方法。在方塊 1110，UE 為 CC（該 CC 可以侷限於已調度、啟動或配置的 CC）確定是否檢測到了用於該 CC 的 PDCCH。如果沒有檢測到用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1120，UE 可以為該 CC 指示“DTX”。如果檢測到了用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1130，UE 可以確定是否成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH。如果沒有成功接收到用於 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1140，UE 可以為該 CC 指示“NACK”。如果成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1150，UE 可以為該 CC 指示“ACK”。

【0096】 在方塊 1160，UE 可以根據為每個 CC 指示的 ACK、NACK 或 DTX 來產生狀態。在一些實施方式中，UE 可以被配置成為所有 CC 產生狀態。在方塊 1165，UE 可以確定該狀態的發生可能性。如果在方塊 1160 產生的狀態以高發生可能性或等價類別標記或者以其他方式與高發生概率或等價類別關聯，那麼在方塊 1170，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中的長度很短的碼點。如果在方塊 1160 產生的狀態與中等發生可能性關聯，那麼在方塊 1180，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中的中等長度的碼點。如果在方塊 1160 產生的狀態與低發生可能性關聯，那麼在方塊 1190，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿

中的長度很長的碼點。

【0097】 在其他實施方式中，可以使用不等的差錯保護。狀態空間可以分成兩個或更多的分區，並且每一個分區都可以應用不等的編碼。用於確定分區的標準可以基於狀態的不同性能需求。例如，NACK 差錯有可能要比 ACK 差錯重要。NACK 至 ACK 的可能性有可能要比 ACK 至 NACK 的可能性重要。包含 NACK 的狀態可以用較高的編碼強度編碼，或是具有較少的資訊位元。狀態可以通過與其他狀態相關的 NACK 的數量來區分，並且可以基於這種區分來將狀態劃分到若干個類別中。例如，其中一個狀態類別可以是“NACK 多於 ACK”，而另一個狀態類別可以是“ACK 多於或等於 NACK 數量”。較強的編碼可以應用於 NACK 多於 ACK 的第一狀態類別，並且較弱的編碼可以應用於 ACK 多於 NACK 或者 ACK 與 NACK 數量相同的第二狀態類別。

【0098】 舉例來說，在 $M=4$ 個 CC 的實施方式中，總共可以有 80 個狀態。這 80 個狀態可以劃分到兩個分區中，其中一個分區包含了 16 個狀態，而另一個分區包含了 64 個狀態。與不具有不等編碼能力而使用了 7 個位元的編碼簿相比，該實施方式分別需要 4 個位元和 6 個位元來支援不等編碼。在此類實施方式中可以使用 RM 編碼，其中針對所述分區使用的分別是 $(20, 4)$ 和 $(20, 6)$ 。

【0099】 第 12 圖的方法 1200 是用於實施此類實施方式的一個示例非限制性方法。在方塊 1210，UE 可以確定是否檢測到了用於 CC 的 PDCCH。應當指出的是，在一些實施方式中，該確定可以僅限於所調度、啟動或配置的 CC。如果沒有檢測到用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1220，UE 可以為該 CC 指示“DTX”。如果檢測到用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1230，UE 可以確定是否成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH。如果沒有成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1240，UE 可以為該 CC 指示“NACK”。如果成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1250，UE 可以為該 CC 指示“ACK”。

【00100】在方塊 1260，UE 可以基於為 CC 指示的 ACK、NACK 或 DTX 來產生狀態。在一些實施方式中，UE 可以被配置成為所有 CC 產生一個狀態。在方塊 1265，UE 可以確定在方塊 1260 產生的狀態是否與“高差錯保護”分區或“正常差錯保護”分區相關聯。如果所產生的狀態與“高差錯保護”分區相關聯，那麼在方塊 1270，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中應用了“強”頻道編碼的碼點。如果所產生的狀態與“正常差錯保護”分區相關聯，那麼在方塊 1280，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中應用了“傳統”頻道編碼的碼點。

【00101】第 13 圖的方法 1300 是一個實施了一個實施方式的示例非限制性方法。在方塊 1310，UE 可以確定是否檢測到了用於 CC 的 PDCCH。應當指出的是，在一些實施方式中，該確定可以僅限於所調度、啟動或配置的 CC。如果沒有檢測到用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1320，UE 可以為該 CC 指示“DTX”。如果檢測到了用於該 CC 的 PDCCH，那麼在方塊 1330，UE 可以確定是否成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH。如果沒有成功接收到用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1340，UE 可以為該 CC 指示“NACK”。如果成功接收到了用於該 CC 的 PDSCH，那麼在方塊 1350，UE 可以為該 CC 指示“ACK”。

【00102】在方塊 1360，UE 可以基於為 CC 指示的 ACK、NACK 或 DTX 來產生一個狀態。在一些實施方式中，UE 可以被配置成為所有 CC 產生一個狀態。在方塊 1365，UE 可以確定是否所產生的狀態所具有的 NACK 多於 ACK。如果所產生的狀態所具有的 NACK 多於 ACK，那麼在方塊 1370，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中的“短”碼點。如果所產生的狀態具有相同數量的 NACK 和 ACK 或是所具有的 ACK 多於 NACK，那麼在方塊 1380，UE 可以將所產生的狀態映射到編碼簿中的“長”碼點。應當指出的是，所公開的不等編碼方法可以與此處公開的其他任何實施方式結合使用，包括狀態子空間方法。

【00103】在一個實施方式中，需要回饋的 ACK/NACK 位元的數量取

決於 DL-UL 配置。在一個實施方式中，例如在 LTE-A TDD 系統中，ACK/NACK 回饋位元的數量可以取決於 DL-UL 配置以及聚合的分量載波的數量。舉例來說，對於 4DL:1UL 子訊框配置以及五個載波聚合來說，UE 可以回饋 40 個 ACK/NACK 位元（例如為所有五個載波使用隱式的 DTX 和 DL MIMO）。在一個實施方式中，可以至少有兩種 ACK/NACK 回饋模式。一種這樣的模式可以是 ACK/NACK 多工，而另一種這樣的模式可以是 ACK/NACK 綁定。任一或所有這兩種回饋模式都可以使用利用了空域和/或時域（子訊框）綁定的回饋減少。在使用 FDD 的 LTE-A 實施方式中，回饋 ACK/NACK 位元的數量可以是 10 位元。因此，為了減少 TDD 系統中的回饋開銷以使所述開銷與 LTE-A TDD 是相當的，在 TDD 系統中可以以性能降級為代價來減少 ACK/NACK 位元的完全回饋。可以與 ACK/NACK 綁定結合使用的回饋模式可以是具有局部綁定的 ACK/NACK 多工。另一種回饋模式可以是完全的 ACK/NACK 綁定。

【00104】 在一個實施方式中，可以使用 UL 指示符。對於具有局部綁定和具有完全綁定的 ACK/NACK 多工兩者來說，檢測到的 DL 指派的總數是可以回饋的。檢測到的 DL 指派的數量可以使用模 4 (modulo 4) 運算來減少開銷。此處有可能不需要用信號通知 DL 指示符至具有局部綁定或具有完全綁定的 ACK/NACK 多工的下行鏈路指派指示符 (DAI)。在一些傳統的系統中可能發現的最後一個 PDCCH 的遺漏問題可以得到消除或解決。在一個使用了具有局部綁定的 UL 回饋的實施方式中，可以首先使用時域（即子訊框）局部綁定，然後可以執行 CC 多工。可替換地或額外地，也可以首先使用頻域（即 CC）局部綁定，然後再執行下行鏈路子訊框多工。

【00105】 在一個實施方式中，可以使用具有 CC 多工的時域（子訊框）局部綁定。在這樣的實施方式中，UE 可以監控（例如計數）為每一個 CC 檢測到了多少個 ACK（即成功檢測到相應的 PDSCH CRC）。例如，

第 14 圖顯示了一個示例非限制性配置 1400，該配置 1400 中具有 4DL:1UL (M=4) 子訊框配置以及五 (N=5) 分量載波聚合。在該實施方式中，在 DL 中未必用信號通知 DAI。對於每一個 CC 來說，UE 可以為所有 DL 子訊框計數 ACK 的數量(在第 14 圖所示的示例中使用了四個下行鏈路子訊框)。UE 可以分別為 CC1、CC2、CC3、CC4 和 CC5 報告{2，1，2，2，2}個 ACK。

【00106】 用於所有 CC 的全部 ACK 或 NACK 可被多工和聯合編碼。這樣做允許使用 10 個 ACK/NACK 回饋位元（每一個 CC 兩個位元，其中 N=5 個 CC）。用於每一個 CC 的 ACK 的總數可以使用以模 4 運算來回饋。在表 8 中顯示了根據示例的非限制性實施方式的用於每一個 CC 的兩個回饋位元 b (0)，b (1) 及其與多個 ACK/NACK 響應的相應映射。每一個 CC 的兩個 ACK/NACK 回饋位元可以被聯合編碼和多工。如果在配置的 CC 中沒有檢測到 ACK，UE 則可以報告 NACK。

ACK 的數量	b (0)，b (1)
0 或無(UE 檢測到遺漏了至少一個 DL 指派)	0，0
1	1，1
2	1，0
3	0，1
4	1，1
5	1，0
6	0，1
7	1，1
8	1，0
9	0，1

表 8．多個 ACK/NACK 響應與用於 CC i 的 b (0) ， b (1) 之間的映射

【00107】 在一個實施方式中，可以使用具有子訊框多工的頻域（CC）局部綁定。與以上公開的具有 CC 多工的時域（子訊框）局部綁定的實施方式相似，UE 可以為每一個 DL 子訊框計數用於所有已配置的 CC 的 ACK 的總數。如第 14 圖所示，UE 可以分別為下行鏈路子訊框 1、子訊框 2、子訊框 3 和子訊框 4 報告{4，1，2，2}個 ACK。用於每一個 DL 子訊框的 ACK 總數可被多工和聯合編碼。在 TDD 配置中，ACK/NACK 回饋的總數可以等於 DL 子訊框的數量的兩倍。在該示例中，八個回饋位元（每個 DL 子訊框兩個位元，並且 M=4 個下行鏈路子訊框）即可滿足 ACK/NACK 回饋的需要。在表 9 中顯示了用於每個子訊框的兩個回饋位元 b (0) ， b (1) 及其與多個 ACK/NACK 響應的相應映射的示例。

ACK 的數量	b (0) ， b (1)
0 或無（UE 檢測到遺漏了至少一個 DL 指派）	0 ， 0
1	1 ， 1
2	1 ， 0
3	0 ， 1
4	1 ， 1
5	1 ， 0

表 9．多個 ACK/NACK 響應與用於子訊框 i 的 b (0) ， b (1) 之間的映射

【00108】 在一個實施方式中，可以使用完全的 ACK/NACK 綁定。在該實施方式中，由於該實施方式的實施方式可以只報告代表用於所有

DL 子訊框和 CC 的 ACK 總數的單個數字，因此，用於完全綁定的時域綁定或頻域綁定是不需要區分的。此外，在所報告的 ACK 上可以使用以模 4 運算。由此，只有兩個位元可以用於 ACK/NACK 回饋。在表 10 中顯示了這兩個回饋位元 $b(0)$ ， $b(1)$ 及其與多個 ACK/NACK 響應的相應映射。對於在功率受限的配置中工作的 UE 來說，ACK/NACK 回饋的開銷可以最佳化，並且服務覆蓋可以得到提升或保持。

ACK 的數量	$b(0)$ ， $b(1)$
0 或無（UE 檢測到遺漏了至少一個 DL 指派）	0，0
1，4，7，10，13，16，19	1，1
2，5，8，11，14，17，20	1，0
3，6，9，12，15，18	0，1

表 10．多個 ACK/NACK 響應與 $b(0)$ ， $b(1)$ 之間的映射

【00109】 在一個實施方式中，可以使用 DL 指示符或 DAI。兩個位元 DAI（模 x 或模 4）可以用作為每一個 DL 子訊框調度的 PDCCH/CC 的總數的指示符。UL 中的 ACK 的總數是不需要報告的（即不需要 UL 指示符）。例如此處所公開的，該實施方式可以用於具有頻域（CC 域）局部綁定的 ACK/NACK 多工或完全的 ACK/NACK 綁定。對於使用了局部綁定的實施方式來說（例如 DL 處於 MIMO 模式），UL ACK/NACK 回饋位元的最大數量可以是 9。與一些傳統的系統中使用的時域局部綁定不同，遺漏檢測最後一個 PDCCH 的問題可以得到解決。此外，DAI 的尺寸可以與傳統的系統相容。在表 11 中顯示了下行鏈路指示符或 DAI 的非限制性示例值。

DL 指示符或	具有 PDSCH 傳輸的 CC 的數量
---------	---------------------

DAIMSB , LSB	
0 , 0	1 或 5
0 , 1	2
1 , 0	3
1 , 1	0 或 4

表 11 · DL 指示符或 DAI 的值

【00110】 在一個實施方式中，在 DL 中可以用信號通知兩位元的 DAI，並且 UL 可以在 CC 域中綁定 ACK/NACK，以便為每一個 DL 子訊框產生一個或兩個位元（用於每一個下行鏈路子訊框的 CC 域局部綁定）。在綁定之後，每一個 DL 子訊框的位元都可以被多工，並且被聯合編碼為 UL ACK/NACK 回饋位元。由於 DAI 可以是每一個 DL 子訊框的調度的 DL 指派總數的指示符，因此，UL 可以檢測出針對每一個 DL 是否遺漏檢測了 PDCCH。由此，UE 可以在 CC 域中產生綁定的位元。在第 15 圖所示的非限制性示例配置 1500 中，在 CC2 和 CC4 的 DL 子訊框 2 和子訊框 4 中分別遺漏檢測了兩個 DL 指派。對於子訊框 2 和 4 來說，ACK/NACK 回饋的值是 0（例如對於 SIMO）或 00（例如對於 MIMO），並且在子訊框 1 和 3 中，ACK/NACK 回饋的值是 1（例如對於 SIMO）或 11（例如對於 MIMO）。每一個 DL 子訊框的這些回饋位元都可以被多工和聯合編碼。因此，不需要報告 ACK 的總數作為 UL 指示符。如果針對 MIMO 模式中的 9DL:1UL（M=9）配置使用了空間綁定，那麼載波域綁定可以與空間綁定相關聯，以便節約更多的 UL ACK/NACK 回饋開銷。在這種情況下，UL ACK/NACK 回饋位元的最大數量可以是 9。即使在使用 TDD DL-UL 配置（9DL:1UL）的實施方式中，UL ACK/NACK 位元的數量仍舊可以小於 LTE-A TDD 中支援的 10 位元。與一些傳統的 TDD 時域綁定配置不同，由於 UE 可

以具有涉及在特定 DL 子訊框中調度了多少個 DL 指派的資訊，因此可以解決遺漏檢測最後一個 PDCCH 的問題。

【00111】 在一個實施方式中，可以使用 DL 指示符或 DAI 與 UL 指示符的組合。在 DL 信令中可以應用 DL 指示符或 DAI。DL 指示符或 DAI 可以指示基地台（例如 e 節點 B）為每一個子訊框的所有 CC 調度的 DL 指派的總數。該處理可以採用與此處對照表 11 所述的解決方案相類似的方式來實施。在表 12 中顯示了 DL 指示符或 DAI 的另一個示例值。UL 指示符可以指示 ACK 的總數。在本實施方式中，UL 指示符可以類似于上文描述的 UL 指示符。在使用完全的 ACK/NACK 綁定的情況下，當處於完全的 ACK/NACK 綁定模式時，UE 可以節省傳輸功率。

DL 指示符或 DAI MSB , LSB	具有 PDSCH 傳輸的子訊框的數量
0 , 0	1 或 5 或 9
0 , 1	2 或 6
1 , 0	3 或 7
1 , 1	0 或 4 或 8

表 12 · DL 指示符或 DAI 的值

【00112】 當使用完全綁定模式時，如果在 DL 中用信號通知兩位元 DL 指示符或 DAI（模 4），那麼 UE 可以被配置成檢測在每一個 DL 子訊框中在哪裡遺漏檢測了 PDCCH。一旦檢測到遺漏的 PDCCH，那麼 UE 可以用信號通知 DTX（即沒有物理傳輸）。這樣一來，當處於完全綁定模式時，UE 可以節省傳輸功率。如果 UL 的功率受到限制，那麼這種處理是非常重要的。在第 16 圖所示的非限制性示例配置 1600

中，UE 有可能在 DL 子訊框 2 和 4 上已經檢測到了至少兩個遺漏的 DL 指派。由於基地台（例如 e 節點 B）可以在 UE 處於完全的 ACK/NACK 綁定模式時檢測 DTX 並且可以重傳所有資料，因此，UE 可以不傳送任何 ACK/NACK 回饋。此外，該實施方式並未增大 DAI 欄位的大小，並且在 DCI 格式大小方面可以反向相容傳統的系統（例如 LTE R8）。

【00113】 在一個實施方式中，兩位元 DAI 可收回作為載波指示欄位（CIF）位元，以減少信令開銷。如果在 DL 中不需要用信號通知 DL DAI（或者如果可以不使用 DAI），那麼 DCI 格式中的兩位元 DAI 可以收回作為 CIF 位元，因此可以減小 PDCCH 開銷。

【00114】 在一個實施方式中，可以使用擴展的 DL 指示符或擴展的 DAI。可以使用 DAI 的兩個部分，即， $DL\ DAI = (DAI1, DAI2) = (3\text{ 位元}, 2\text{ 位元})$ 或 $(2\text{ 位元}, 2\text{ 位元})$ ，其中 DAI1 可以是每一個 DL 子訊框調度的 PDCCH/CC 的數量，而 DAI2 是跨過 CC/子訊框上的 CC 第一計數器。在 UL 中未必需要報告 ACK 的總數（即不需要 UL 指示符）。該實施方式可以用於具有頻域（CC 域）局部綁定的 ACK/NACK 多工或是完全的 ACK/NACK 綁定。對於使用了空間綁定（例如 DL 處於 MIMO 模式）的實施方式來說，UL ACK/NACK 回饋位元的最大數量可以是 9。與一些傳統的系統中的時域局部綁定不同，遺漏檢測最後一個 PDCCH 的問題可以得到解決。

【00115】 在一個實施方式中，DL DAI 設計中有可能具有兩個部分，即 $DAI = (DAI1, DAI2)$ 。DAI 的第一部分（即 DAI1）可以等於如上公開的 DAI，即針對每一個 DL 子訊框調度的全部 PDCCH/CC 的指示符。由於 DAI1 可以是針對每一個 DL 子訊框調度的全部 PDCCH/CC 的指示符，因此，它可以共有相同的屬性，例如在 DL 中未必需要報告 ACK 的總數、允許實施具有 CC 域局部綁定的 ACK/NACK 多工或完全的 ACK/NACK 綁定、UL ACK/NACK 回饋位元的最大值可以等於九（這與空間綁定是關聯的）、以及遺漏檢測最後一個 PDCCH 的問題可以得

到解決。作為 DAI 設計的第二部分，DAI2 可以是首先對 CC 域進行計數的時序計數器。該實施方式可以檢測出在 DL 子訊框中只調度了一個 CC 的情形。在第 17 圖所示的非限制性示例配置 1700 中，在 DL 子訊框 2 處有可能只調度了一個 PDCCH，並且 UE 有可能會遺漏檢測該 PDCCH。這樣有可能導致 UE 不知道是否在 DL 子訊框 2 處調度了 PDCCH。DAI2 可以通過實現 CC 域計數器來補償這個問題。在第 17 圖所示的示例中，UE 可以確定有遺漏 PDCCH 檢測。因此，UE 可以產生正確的完全綁定狀態（即 NACK）而不是 ACK。

【00116】 在一個實施方式中，可以使用 DAI 的三個部分，即 DL DAI = (DAI1, DAI2, DAI3) = (3 位元, 2 位元, 2 位元) 或 (2 位元, 2 位元, 2 位元)，其中 DAI1 可以是所調度的 DL 指派的數量，DAI2 可以是跨過 CC/子訊框上的 CC 第一計數器，而 DAI3 可以是兩位元計數器（例如在一些傳統的系統中使用）。

【00117】 應當指出的是，通過以開銷增大為代價，可以使用優化的 DL DAI 設計。因此，UE 可以執行具有 CC 域或時域綁定的 ACK/NACK 多工。此外，由於 DAI1 可以呈現所調度的 DL 指派的數量，因此可以解決遺漏檢測最後一個 PDCCH 的問題。

【00118】 如以上關於若干實施方式的描述所闡述的那樣，為 CC 檢測 PDCCH 會是期望的。此外，也想要以更多的粒度來確定 PDCCH 接收狀態。更具體地說，檢測出遺漏的 PDCCH 以及誤報的 PDCCH 檢測會是非常有用的。在一個實施方式中，從網路（例如從 e 節點 B）傳送到 UE 的 DL 控制信號或 DCI 可以包含代表了在預定參考時間段發送的控制消息順序號或計數的指示符。例如，參考時間段可以是一個子訊框。該指示符可以是以預定值為模的遞增計數器。可替換地，由基地台（例如 e 節點 B）發送並向 UE 提供順序或計數指示符的 DL 控制信號或 DCI 的集合具體可以包括在該參考時間段期間經由為該 UE 配置或啟動的所有 CC 上的所有 DL 指派 DCI 發送。

【00119】 在另一個實施方式中，從網路（例如從 e 節點 B）向 UE 發送的 DL 控制信號或 DCI 可以包含代表了在預定時間參考時間段發送的控制消息總數的指示符。在一個這樣的實施方式中，這個指示符可以是預定範圍以內的絕對值。例如，承載代表了在該子訊框中發送給 UE 的 DL 指派消息總數的指示的此 DL 控制消息集合可以是在子訊框週期上的任何或所有 UL 許可 DCI 事件，其代表的是在參考時間段期間在為該 UE 配置或啟動的所有 CC 上發送的 DL 指派 DCI 的集合。這些實施方式、序列指示符的實施方式以及控制消息總數的實施方式既可以組合使用，也可以單獨使用。

【00120】 應當指出的是，這裏使用的下行鏈路控制資訊或“DCI”可以指由網路發送並由 UE 接收的、用於傳輸控制目的的 DL 信令消息。在所公開的實施方式中，除非另加規定，否則在沒有限制任何實施方式的情況下，所使用的術語“DCI”可以指預計 UE 將會為之傳送上行鏈路控制資訊（例如 HARQ ACK/NACK）的 DL 信令消息。雖然當前實施方式包含的是針對下行鏈路傳輸傳送上行鏈路回饋的方法，並且由此主要參考的是通常調度了一個或多個 PDSCH 傳輸的 DCI，但是此處描述的實施方式的應用並不局限於這種具體情形。例如，UE 接收的 DCI 可以用信號通知為配置的許可或配置的 SCell 的配置的指派（去）啟動（例如“SPS 釋放”），該 DCI 同樣有可能需要來自 UE 的 HARQ ACK/NACK 傳輸。

【00121】 因此，雖然沒有描述這類特定實施方式，但是本領域技術人員將會了解所公開的實施方式同樣適用於任何類型的 DCI 以及相應的 UL 控制信令或其子集，並且對於 UL 控制消息以及物理混合自動重複請求指示符頻道（PHICH）上的 DL HARQ 回饋來說也是適用的。例如，所公開的實施方式同樣可以應用於使用 DCI 來許可提供給 UE 的 PUSCH 資源的情形，以及 PHICH 上的相關聯的 DL HARQ 回饋。

【00122】 在沒有限制任何公開實施方式的情況下，在下文中可以用術

語“DCI 和/或 PDSCH”來指預計 UE 將要為之傳送 HARQ ACK/NACK 回饋的任何 DL 傳輸，並且該術語應當被理解成至少包含了 PDCCH 上任何成功解碼的 DCI，該 DCI 指示的是 PDSCH 指派和/或控制資訊（例如先前配置的 DL 指派和/或 UL 許可的（去）啟動以及 UE 嘗試使用 HARQ 處理來解碼的任何 PDSCH 傳輸）。

【00123】此處引用的術語“PUCCH 資源”通常可以包括：多個 PUCCH 索引（或單個 PUCCH 索引）、PUCCH 傳輸格式（或傳輸方法，例如格式 1/1a/1b、格式 2/2a/2b、DFT-S-OFDM 或格式 3）、PUCCH ACK/NACK 位置（例如 RB、正交序列索引、循環位移）、格式中攜帶的 HARQ ACK/NACK 位元的數量（包括隱式地例如使用頻道選擇來導出的位元），並且有可能包括使用用於傳輸的擾頻碼或是上述各項的組合。

【00124】下文引用的術語“動態 PUCCH 分配方法”可以指供 UE 根據控制信令來確定所要使用的 PUCCH 資源的方法，其中所述控制信令是在可以為之傳送 HARQ ACK/NACK 的子訊框中接收的。關於這種方法的一個示例是使用基於已解碼的 DCI（參考 DCI）的第一 CCE 的規則，這與 LTE R8 或 LTE R9 PUCCH 資源分配是類似的。

【00125】下文引用的術語“半靜態 PUCCH 分配方法”可以指供 UE 基於諸如 UE 的半靜態配置來確定所要使用的 PUCCH 資源的方法。關於這種方法的一個示例是用於 DL SPS 傳輸的 LTE R8 或 LTE R9 HARQ ACK/NACK PUCCH 分配。

【00126】被配置或被啟動成在一個以上的服務胞元或 CC 上進行接收的 UE 可以接收至少一個 DL 控制信號或 DCI，該 DL 控制信號或 DCI 包含了至少一個代表了控制消息的序列號、計數或總數的指示符。UE 可以根據指示符欄位來確定已解碼的 DCI 的集合是否完整或是否遺漏了一個或多個 DCI。如果確定已解碼的 DCI 的集合是完整的，那麼 UE

可以採取第一個操作，例如產生或傳送 HARQ ACK/NACK 信號。如果確定已解碼的 DCI 的集合不完整，那麼 UE 可以採取第二個不同的操作，例如不傳送 HARQ ACK/NACK 信號。舉例來說，UE 可以基於在指定子訊框中成功解碼的 DCI 的數量與用信號通知的項的總數值之間的比較來確定其遺漏了至少一個 PDCCH（或是得到一個錯誤判斷），其中所述項是預計 UE 將會為之發送用於所述子訊框的 HARQ ACK/NACK 回饋的項。

【00127】 在一個只考慮 PDSCH 指派的實施方式中，UE 可以成功解碼用於指定子訊框中的 PDSCH 傳輸的至少一個 DCI，從所述 DCI 的欄位中確定用於所述子訊框的數個 PDSCH 指派。基於成功 DCI 的數量與為所述子訊框指示的 PDSCH 指派的數量之間的比較，該 UE 還可以確定其是否遺漏了 DCI（例如成功 DCI 的數量是否少於所指示的數量）或者獲得了錯誤判斷（例如成功 DCI 的數量是否高於所指示的數量）。如果成功 DCI 的數量與所指示的數量相同，則 UE 可以確定其解碼了其用於該子訊框的所有 DCI。

【00128】 在一個實施方式中，所考慮的可以是預計 UE 將會為之傳送 HARQ ACK/NACK 回饋的任何 DCI。例如，成功 DCI 的數量可以包括預計 UE 將會為之傳送 HARQ ACK/NACK 回饋的控制信令。

【00129】 一旦確定了使用 PUCCH 來向基地台（例如 e 節點 B）傳送哪一個 UCI 和/或回饋資料，UE 就可以確定將要用於傳送該 UCI 和/或回饋資料的特定 PUCCH 資源。在一個實施方式中，UE 可以從可能的 PUCCH 資源集合中確定一個 PUCCH 資源，並且還可以確定將要傳送的 HARQ ACK/NACK 信息位元的數量。舉例來說，基於至少一個標準以及在一個實施方式中基於若干標準中任何標準的組合，可以使用所選擇的資源來傳送用於指定子訊框中的至少一個 DL 傳輸（例如 DCI 和/或 PDSCH）的 HARQ ACK/NACK 回饋。

【00130】 此類標準中包括（例如由 RRC）配置的服務胞元的數量，以及在該子訊框中活動的服務胞元的數量。此外，此類標準中還包括在單個子訊框中在指定服務胞元的 PDSCH 中接收的碼字的數量，該數量取決於每一個服務胞元所配置的下行鏈路傳輸模式（例如空間多工 MIMO）。在這樣的實施方式中，只有被快速（去）啟動命令（FAC）信令啟動的次服務胞元或 SCell 可被包含，特別是所述 FAC 信令自身有可能經歷從 UE 到基地台的 HARQ ACK/NACK 回饋。在一個實施方式中，所包含的可以是被隱式地去啟動的次胞元，即未被 FAC 信令來進行去啟動的次胞元。此類標準中還具有在所述子訊框中接收的 DL 指派的數量，在一個實施方式中，所述 DL 指派包括所配置的任何 DL 指派，即用於半持久調度（SPS）和/或在一個或多個 DCI 中用信號通知的 DL 指派。此類標準中還具有與所述子訊框中的 DL 指派對應的已解碼的 DCI 的控制頻道元素（CCE）（或者在一個實施方式僅僅是第一個 CCE）的位置（即編號或索引），例如下列各項中的至少一項：CCE 是否處於特定搜索空間、例如與 PCell 對應的搜索空間、以及 CCE 是否處於所述搜索空間的特定部分。

【00131】 可以在實施方式中使用的其他標準包括：與所述子訊框中的 DL 指派對應的 PDSCH 的特性，例如 PDSCH 對應的是 UE 配置中的 PCell 還是 SCell，以及在一個實施方式中，當 CIF 對應的是 UE 配置中的 PCell 時，與所述子訊框中的 DL 指派對應的成功解碼的 DCI 的特性（DCI 特性，這裏會對其進行進一步的描述）。更進一步的標準包括表明所要使用的資源的配置（例如 RRC），在一個實施方式中，所述資源是用一個或多個 DCI 通告的，而在一個實施方式中，所述資源是將要用於頻道選擇的 PUCCH 資源的集合（例如索引）。

【00132】 此外，如果存在為 UE 配置（例如由 RRC 配置）的專用 PUCCH 資源，那麼在此類標準中還可以包括專用 PUCCH 資源的數量，在一個實施方式中，是 PUCCH 格式 1b 索引的數量。其他標準包

括在所述子訊框中接收並且 UE 應當爲之報告 HARQ ACK/NACK 的 DCI 消息的數量以及用於每一個 DCI 消息的 HARQ ACK/NACK 位元的數量，在一個實施方式中，該數量是以在至少一個解碼的 DCI 中接收的某個顯式值爲基礎的，並且在一個實施方式中，該數量是以在至少一個解碼的 DCI 中接收的特定 PUCCH 資源或資源集合的索引爲基礎的。可以在實施方式中使用的附加標準是 UE 是否被配置成針對 PUCCH 上的 HARQ ACK/NACK 傳輸使用綁定處理，以及 UE 是否檢測到了該子訊框的不正確的 PDCCH 接收。

【00133】 根據上述方法中的至少一個，UE 可以確定所要傳送的 HARQ ACK/NACK 資訊位元的數量，並且相應地選擇 PUCCH ACK/NACK 資源。所選擇的 PUCCH 資源（即格式和索引）以及是否使用頻道選擇，爲下列各項中的至少一項的函數：所配置的服務胞元的數量、所要傳送的 ACK/NACK 資訊位元的數量（即基於較高層配置，成功解碼的 DCI 和/或 PDSCH 的數量，和/或用於每一個 PDSCH 的碼字的數量）、是否使用 ACK/NACK 綁定、以及 UE 是否檢測到了不正確的 PDCCH 接收。

【00134】 在一個實施方式中，可以使用半靜態選擇方法，其中所述選擇是 UE 的配置的函數，尤其是所配置的服務胞元的數量。在這樣的實施方式中，在將 UE 配置成用於單載波操作時（即，UE 被配置成與單個服務胞元、即單個 UL CC 和單個 DL CC 一起工作），UE 可以使用包括傳統方法在內的任何方法來選擇 PUCCH 資源。舉例來說，如果使用的是傳統方法，那麼 UE 可以使用資源索引 $n_{\text{PUCCH}} = n_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ ，其中 n_{CCE} 可以用於傳輸相應 DCI（包含 DL 指派或 SPS 釋放）的第一 CCE 的數量，並且 $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 可以由較高層配置。相應的 DCI 通常可以根據預定規則而在先前的子訊框中被接收，例如 FDD 模式中的子訊框 $n-4$ ，其中 n 是 PUCCH 傳送時的子訊框。但是，在 UE 被配置成用於多載波操作時（即，UE 被配置成具有至少一個 UL/DL PCC 配對（即

PCell) 和 N 個數量的 DL SCC，其中 $N \geq 1$ (即至少一個 SCell)，UE 可以使用相同的 PUCCH ACK/NACK 資源來支援相應 HARQ ACK/NACK 資訊的傳輸(包括對用於每一個 DL CC 的可能碼字的數量加以考慮)。在該實施方式中，在基地台(例如 e 節點 B)重新配置 UE 之前可以使用相同的 PUCCH ACK/NACK 資源。

【00135】 在所公開的半靜態選擇方法的變形中，除了為 Pcell 上的 DL 傳輸(即 DCI 和/或 PDSCH)傳送 HARQ ACK/NACK 時之外，為多載波操作配置的 UE 還可以執行所描述的 PUCCH 資源選擇。在這種情況下，在本實施方式中，UE 可以使用傳統的資源選擇方法或是可用于單載波操作的其他任何方法來選擇 PUCCH 資源。

【00136】 在一個實施方式中，可以使用動態選擇方法，其中該選擇是 UE 的配置以及要在每一個子訊框中傳送的 HARQ ACK/NACK 資訊位元的數量 $nbits$ (n 位元)的函數。第 18 圖的方法 1800 是實現這種實施方式的示例非限制性方法。在方塊 1810，UE 可以確定它是為單載波還是多載波操作配置的。應當注意的是，該確定可以僅僅作用於所配置的 UE，即處於所配置的單載波或多載波模式的 UE。如果 UE 是為單載波操作配置的(即，UE 被配置成使用單個 UL CC 和單個 DL CC 來操作)，那麼在方塊 1820，UE 可以使用傳統方法或是其他任何可以在單載波環境中使用的方法來選擇 PUCCH 資源。舉例來說，如果沒有配置 DL MIMO(即 $nbits=1$)，那麼 UE 可以使用 PUCCH 格式 1a，而如果配置了 DL MIMO(即 $nbits=2$)，那麼 UE 可以使用 PUCCH 格式 1b。

【00137】 在一個實施方式中，當在方塊 1810，UE 確定其被配置成用於多載波操作時，如果在方塊 1830，UE 確定其被配置成使用兩個 DL CC 並且該 UE 被配置成正好具有一個 UL/DL PCC 配對(即一個 PCell)以及正好具有一個 DL SCC (SCell)，那麼在方塊 1840，UE 可以根據傳統方法或是可以在具有 PUCCH 格式 1b 的單載波環境中使用的任何其他方法來選擇 PUCCH 資源。

【00138】 可替換地，如果在方塊 1810，UE 確定其被配置成用於多載波操作（即，UE 被配置成具有（至少）一個 UL/DL PCC 配對（即主服務胞元或 PCell）以及 N 個數量的 DL SCC，其中 $N \geq 1$ （即至少一個次服務胞元或 SCell）），或者如果在方塊 1830，UE 確定其正在接收用於 DL 指派（即來自 PDSCH 傳輸）的 DCI 或者僅僅處於單個服務胞元上的 SPS 釋放，那麼在方塊 1850，UE 可以確定 $nbits$ 的值，並且可以確定 $nbits$ 是否符合若干個類別之一。在方塊 1850，如果 UE 確定 $nbits < m$ （其中 m 可以是某個閾值或是諸如在 UE 上配置或由基地台提供的 HARQ ACK/NACK 資訊的數量），那麼在方塊 1860，UE 可以使用與傳統方法類似的動態 PUCCH 分配方法，其中當 $nbits = 1$ 時，所使用的是 PUCCH 格式 1a，否則使用 PUCCH 格式 1b。借助這種傳統方法，UE 可以使用資源索引 $n_{PUCCH} = n_{CCE} + N^{(1)}_{PUCCH}$ ，其中 n_{CCE} 是用於傳輸相應的 DCI 指派的第一 CCE 的數量，並且 $N^{(1)}_{PUCCH}$ 是由較高層配置的。在一個實施方式中，這種型式的 PUCCH 分配方法只能用於主胞元或是 UE 配置中的 PCell 上的 PDSCH 傳輸，而不能用於次胞元或是 SCell 上的 PDSCH 傳輸。

【00139】 在方塊 1850，如果 UE 確定 $m \leq nbits < n$ ，（其中 n 可以是另一個閾值或是諸如在 UE 上配置或由基地台提供的 HARQ ACK/NACK 資訊的數量），那麼在方塊 1870，UE 可以通過使用多個（ $ncspucch$ ）PUCCH 格式 1b 資源來使用一種基於頻道選擇的傳輸方法，以分配 PUCCH 資源。在方塊 1850，如果 UE 確定 $nbits \geq n$ ，那麼在方塊 1880，UE 可以使用基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 資源分配方法。在某個實施方式中，當 $m=3$ ， $n=4$ 並且 $ncspucch=2$ 時，或者當 $m=3$ ， $n=5$ 並且 $ncspucch=4$ 時，UE 可以使用基於 DFT-S-OFDM 的方法。

【00140】 在一個實施方式中，可以使用動態選擇方法，該選擇可以依據 UE 配置的 CC 啟動狀態以及要在每個子訊框中傳送的 HARQ ACK/NACK 資訊位元的數量 $nbits$ 。在這樣的實施方式中，如果將 UE

配置成用於單載波操作，或者如果將 UE 配置成用於多載波操作，並且所有 DL SCC 都處於去啟動狀態（例如，如果將 UE 配置成具有至少一個 UL/DL PCC 配對（即 PCell）以及 N 個數量的 DL SCC，其中 $N \geq 1$ （即至少一個 SCell），但是所有 N 個 DL SCC 都處於去啟動狀態），那麼 UE 可以在指定子訊框中使用傳統方法或是任何其他能在單載波環境中使用的方法來選擇 PUCCH 資源。在該實施方式中，UE 在其他方面還可以使用支援 HARQ ACK/NACK 資訊傳輸的 PUCCH ACK/NACK 資源（包括對用於每一個 DL CC 的可能碼字的數量加以考慮），其中該傳輸與在 PUCCH 上為之傳送了 ACK/NACK 回饋的子訊框中活動的 CC 的數量是對應的。

【00141】在又一個實施方式中，UE 可以被配置成使用動態顯式選擇方法，在該方法中，所述選擇依據的是接收到的控制信令。在這樣的實施方式中，在將 UE 配置成用於單載波操作時，該 UE 可以使用傳統方法或是任何其他能在單載波環境中使用的方法來選擇 PUCCH 資源。例如，在使用傳統方法的情況下，UE 可以使用資源索引 $n_{\text{PUCCH}} = n_{\text{CCE}} + N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ ，其中 n_{CCE} 可以用於傳輸相應的 DCI 指派的第一 CCE 的數量，而 $N^{(1)}_{\text{PUCCH}}$ 可以由較高層配置。在將 UE 配置成用於多載波操作時（也就是說，UE 被配置成具有（至少）一個 UL/DL PCC 配對（即主服務胞元或 PCell）以及 N 個數量的 DL SCC，其中 $N \geq 1$ （即至少一個 SCell）），那麼 UE 可以使用在控制信令（如 PDCCH DCI 或 FAC 信令（例如使用 MAC CE））中採用指向由 RRC 配置的資源的索引（即 ACK/NACK 資源指示符（ARI））指示的 PUCCH 資源。

【00142】UE 可以根據至少一個上述實施方式來確定所要傳送的 HARQ ACK/NACK 資訊位元的數量，然後可以確定 PUCCH ACK/NACK 的位置，其中該位置也被稱為 PUCCH 索引或 PUCCH ACK/NACK 索引。在一個實施方式中，被配置成在指定時間間隔（例如子訊框）中接收至少一個下行鏈路控制訊息（例如 DCI）的 UE 可以

使用以信號通知或是被靜態配置的參考 DCI 來確定用於傳送攜帶回饋資訊（例如 HARQ ACK/NACK 回饋）的上行鏈路信號的上行鏈路資源（例如 PUCCH 索引）。

【00143】可替換地，UE 可以通過動態確定至少一個參考 DCI 來動態確定 PUCCH ACK/NACK 資源的位置。參考 DCI 可以是在指定子訊框中被成功解碼的 DCI。舉例來說，UE 可以從參考 DCI 的第一 CCE 中確定 PUCCH ACK/NACK 索引。該參考 DCI 可以基於下列各項而被動態地確定：DCI 格式的顯式信令（例如用於表明 DCI 是否是參考 DCI 的 1 位元標記）、和/或接收自網路的信令、和/或基於 UE 的配置。舉例來說，參考 DCI 可以對應於下列中的至少其中之一：在特定服務細胞（例如對於 UE 配置的 PCell）中接收的 DCI、針對特定服務細胞的 PDSCH（例如對於 UE 配置的 PCell 的 PDSCH）上的傳輸接收的 DCI、以及針對特定服務細胞的控制信令（例如對於 UE 配置的 PCell 上的 SPS 啟動）接收的 DCI。

【00144】在一個實施方式中，參考 DCI 可以根據成功解碼的 DCI 的一個或多個特性（DCI 特性）而被動態確定，包括下列中的至少一項：用於解碼 DCI 的 RNTI、已解碼的 DCI 的格式（例如類型 1、類型 2、... 等等）、已解碼的 DCI 的 CCE 位置（例如處於特定搜索空間和/或處於所述搜索空間的特定部分）、已解碼的 DCI 的聚合等級（AL）、載波指示欄位（CIF）在已解碼的 DCI 中的存在與否、已解碼的 DCI 中的載波指示欄位（CIF）的值、接收到的已解碼 DCI 的功率電平、接收到的已解碼的 DCI 的編碼增益、以及已解碼的 DCI 的重複次數。

【00145】如果 UE 例如通過使用以上公開的任何手段發現了用於同一子訊框的多個參考 DCI，那麼 UE 可以被配置成消除（mute）與特定子訊框對應的任何 ACK/NACK 回饋。可替換地，UE 可以被配置成通過從多個參考 DCI 中選擇參考 DCI 使用，就像由眾多的參考 DCI 裡隨機選擇參考 DCI 給訊框一樣。如：、選擇在具有特定索引或優先順序

(例如 CC 索引/優先順序、DC rx)的服務胞元的 PDCCH 上接收的 DCI、選擇與具有特定索引或優先順序(例如 CC 索引/優先順序、PDSCH tx)的服務胞元的 PDSCH 傳輸對應的 DCI、或者選擇接收特定特性(即使用上述的至少一個 DCI 特性)的 DCI，由此選擇多個參考 DCI 中的一個來用作該子訊框的參考 DCI。

【00146】 如果 UE 未能發現用於指定子訊框的任何參考 DCI，那麼 UE 可以被配置成執行此處另一個公開的實施方式，包括消除與該子訊框對應的任何 ACK/NACK 回饋，或在所配置的 PUCCH 資源上傳送 ACK/NACK 回饋。

【00147】 在此處討論的任一實施方式中，基地台(例如 e 節點 B)都可以在 PDCCH 上傳送一個或多個 DCI 格式，與在同一子訊框中發送的其他 DCI 相比，所述每一個 DCI 格式都可以具有更高的可能性被 UE 成功解碼。基地台可以採用一種使 UE 將所述 DCI 識別為參考 DCI 的方式來傳送所述 DCI。如果基地台以一種促使 UE 確定多個參考 DCI 的方式來傳送所述 DCI，那麼基地台可以被配置成在同一子訊框中的多個 PUCCH 資源上嘗試皆來自 UE 的 HARQ ACK/NACK 回饋解碼，其中每一個 PUCCH 資源都與一個參考 DCI 對應。

【00148】 對於此處公開的 DCI 參考實施方式來說，如果遺漏 DCI 的可能性是 1%，那麼可以消除 ACK/NACK HARQ 回饋就相對較少地。在這些實施方式中，只有當在指定子訊框中遺漏了參考 DCI(或所有參考 DCI)、而不是在遺漏了未被用作參考的 DCI 時，才可以消除 ACK/NACK HARQ 回饋。

【00149】 在 UE 可接受的同一訊框中，PUCCH 資源指示方法中可以採用眾多 DCI 中重複傳入的強度來表示。在一個實施方式中，在與子訊框相關聯的多個 DCI 中的某一個 DCI 中呈現出的至少一些資訊可能會在所述多個 DCI 中的一個以上的 DCI 中呈現出。UE 可以根據顯式

信令使用所公開的一個或多個實施方式來確定 PUCCH ACK/NACK 資源。UE 可以接收一個或多個 PUCCH ACK/NACK 資源的配置（即資源集合）。此外，UE 可以成功解碼指定子訊框中的至少一個 DCI（例如用於 PDSCH 傳輸的 DCI）。在另一個實施方式中，UE 可以從所述 DCI 的欄位中確定使用哪一個資源，所述確定是基於下列中的至少一項做出的：對所配置的資源集合中的某個資源的指示（例如索引）、對基於所述 DCI（例如來自所述 DCI 中的第一 CCE）來確定資源的指示、以及基於資源集合中的某個資源的索引與在其上至少成功解碼了一個 DCI 的至少一個服務胞元（DL CC）之間的關聯的被配置的優先順序、由 DCI 指示了 PDSCH 傳輸的服務胞元（DL CC）、以及採用特定特性（例如上述的至少一個 DCI 特性）來接收的 DCI。

【00150】 雖然此處公開的實施方式是參考 PUCCH ACK/NACK 資源集合或等效術語來描述的，但是應當理解，在配置了 PUCCH ACK/NACK 資源集合並且 UE 改為確定使用所配置的多個 PUCCH ACK/NACK 資源集合中的一個 PUCCH ACK/NACK 資源集合的情況下，這些實施方式同樣是可以實施的，這其中包括 UE 使用如下傳輸方法的實施方式，所述傳輸方法例如用於 HARQ ACK/NACK 資訊位元的頻道選擇、用 SORTD（空間正交資源傳輸分集）與傳輸分集結合使用的傳輸方法、或這些方法的組合。

【00151】 在基於索引的分配實施方式中，UE 未必需要依賴於一個或多個參考 DCI。在這樣的實施方式中，基地台可以被配置成在與多個 CC（用於所有 CC 或是所有 CC 的一個子集）的控制信令對應的 DCI 格式中包含 2 位元欄位。這種處理可以由諸如 RRC 之類的較高層來配置。在該實施方式中，與所述 CC 子集對應的所有 DCI 可以針對所述 2 位元欄位而攜帶相同的值。因此，無論一個或多個 DCI 是否可能丟失，只要在 UE 上成功解碼了一個 DCI，那麼 UE 仍舊具有傳輸回饋的手段。UE 可以採用如下方式來解譯（interpret）成功解碼的 DCI 中的 2

位元欄位。

00：只調度一個 CC-使用傳統方法來進行 PUCCH 資源分配（例如可以在單載波環境中使用的其他任何方法），即，基於所述 DCI 的 CCE 位置。可替換地，該碼點可以指向由較高層配置的另一個 PUCCH 資源（PUCCH 資源#0）。

01：具有一個以上的指派-將由較高層配置的 PUCCH 資源集中的 PUCCH 資源#1 用於多 CC 指派。

02：具有一個以上的指派-將由較高層配置的 PUCCH 資源集中的 PUCCH 資源#2 用於多 CC 指派。

03：具有一個以上的指派-將由較高層配置的 PUCCH 資源集中的 PUCCH 資源#3 用於多 CC 指派。

【00152】 在上述實施方式中，用於指示所使用的 PUCCH 資源的 DCI 欄位可以與用於 DL 指派的 DCI 格式中的已出現欄位對應。在這種情況下，UE 的行為可以對照初始與該欄位相關聯的功能而被重新定義。舉例來說，在重新使用 TPC（傳輸功率控制）的情形下，則一旦接收到至少一個包含 DL 指派的 DCI，UE 應用的傳輸功率調整就可以依據針對該欄位或是其位元子集而接收的碼點。因此，根據映射的方式可能會和以往採用單載波方式有所差異。可替換地或作為補充，一旦接收到至少一個包含 DL 指派的 DCI，UE 應用的傳輸功率調整就可以依據包含 DL 指派的 DCI 的至少一個屬性，例如（但不局限於）由 DCI 解碼出的 DL 載波、由 DCI 解碼出的搜索空間、或應用了所述指派的 DL 載波。可替換地或作為補充，一旦接收到至少一個包含 DL 指派的 DCI，UE 應用的傳輸功率調整就可以依據接收自包含 DL 指派的所有 DCI 或 DCI 子集的 TPC 欄位的碼點集合。例如，只有在來自包含了針

對 Scell（或任意胞元）的 DL 指派的 DCI 的所有 TPC 欄位都具有相同的值時，某些功率調整才是可以應用的。可替換地或作為補充，一旦接收到至少一個包含 DL 指派的 DCI，UE 應用的傳輸功率調整就可以依據一個預定值，該預定值可以由較高層配置，例如 0dB（即不調整）。

【00153】 在一個實施方式中，為了指示功率調整，重用的 TPC 欄位的碼點的子集可被保留，並且該子集未必指示的是 PUCCH 資源。對於接收到了欄位被設定成這些碼點中的一個的 DCI 的 UE 來說，該 UE 可以僅僅根據一個映射來應用功率調整，該映射可以與用於單載波操作的映射不同，並且該 UE 未必會在對所要使用的 PUCCH 資源的測定中使用該欄位值。此外，DCI 未必指示任何 DL 指派，也就是說，在解碼這種 DCI 時，UE 可以不嘗試執行任何 PDSCH 接收。

【00154】 在重新解譯 TPC 欄位的非限制性示例中，在包含了用於 DL 主載波（或 Pcell）的指派的 DCI 中接收到的 TPC 欄位可以採用與初始 TPC 欄位解譯（用於單載波操作）相同的方式來解譯而根據上述實施方式之一，在包含了用於 DL 次載波（或 Scell）的指派的 DCI 中接收到的 TPC 欄位可以重新用於指示 PUCCH 資源。此外，對於包含了用於指派 Scell 的任何 DCI 來說，TPC 欄位中的一個碼點除了指向一個或多個 PUCCH 資源之外，還可以代表具有預定值（例如+3dB）的功率調整。通過選擇該碼點，可以允許網路更可靠地用信號向 UE 通告功率提升，這是因為即使包含了針對 Pcell 的指派的 DCI 丟失，該命令也是可以接收的。如果 UE 接收到包含 DL 指派的 DCI，並且所述 DCI 的 TPC 欄位被設定成這個特定碼點，那麼該 UE 可以應用功率調整。可替換地，只有在將 TPC 欄位設定成用於所接收的、包含了用於 Scell 的 DL 指派的所有 DCI 的特定碼點的情況下，UE 才可以應用功率調整。

【00155】 在一個實施方式中，如果 UE 使用諸如頻道選擇之類的傳輸方法來傳送 HARQ ACK/NACK 資訊位元，而不是從半靜態配置的 PUCCH 資源的單個集合中選擇單個資源，那麼 UE 可以改為從半靜態

配置的 PUCCH 資源的多個集合中選擇一個 PUCCH 資源集合，以便將其用於使用了頻道選擇的傳輸。

【00156】 在一個實施方式中，如果 UE 使用 SORTD 傳輸分集來傳送 HARQ ACK/NACK 資訊，那麼從 DCI 接收的單個資源指示可以指示可供 UE 用以同時進行傳送來實施 SORTD 傳輸分集的 PUCCH 資源配對。只有在主載波（Pcell）中未接收到 DCI 的情況下，這種處理才是適用的。

【00157】 在一個實施方式中，如果 UE 使用了基於頻道選擇和 SORTD 傳輸分集的傳輸方法來傳送 ACK/NACK 資訊，並且為 DL 指派報告了兩個 HARQ ACK/NACK 位元，那麼從 DCI 接收的單個資源指示可以表示兩個 PUCCH 資源，其中選擇在哪一個資源上進行傳送是根據頻道選擇編碼簿並基於所要報告的 HARQ ACK/NACK 位元來確定的。只有在主載波（Pcell）中未接收到 DCI 的情況下，這種處理才是適用的。

【00158】 在一個實施方式中，如果 UE 使用了基於頻道選擇的傳輸方法來傳送 ACK/NACK 資訊，並且為 DL 指派報告了兩個 HARQ ACK/NACK 位元，那麼從 DCI 接收的單個資源指示可以指示具有兩個 PUCCH 資源配對的集合（即總共 4 個資源），在每一個資源上，UE 都可以同時進行傳送，以便實施 SORTD 傳輸分集，並且選擇在哪一對 PUCCH 資源上進行傳送是根據頻道選擇編碼簿並基於所要報告的 HARQ ACK/NACK 位元來確定的。可替換地，如果在 Pcell 中接收到包含這種 DL 指派的 DCI，那麼可以在 DCI 中指示四個必要的 PUCCH 資源中的兩個，而其他兩個則可以從解碼 DCI 的 CCE（控制頻道元素）的起始位置被隱式地導出。這兩個被隱式導出的資源可以屬於或不屬於相同的資源配對。

【00159】 對於包含了 DL 指派的成功解碼的 DCI 來說，無論這些 DCI 具有怎樣的屬性，它們都可以具有相同的欄位指示值。對於無論 HARQ

ACK/NACK 資訊位元的數量是多少都需要使用單個 PUCCH 資源（或 PUCCH 資源集合）來傳送回饋的方案而言，這種方法是非常有用的。如果 UE 成功解碼了在指定子訊框中具有不同欄位指示值的 DCI，那麼有可能是網路出錯或是出現了錯誤檢測。爲了處理這種狀況，在一個實施方式中，UE 可以執行與此處公開的其他實施方式關聯的操作，例如消除與子訊框對應的任何 ACK/NACK 回饋，或是選擇一個 DCI 來解譯所述欄位指示，並且通過使用多種手段之一來確定如何在 PUCCH 上傳送 ACK/NACK。這些手段包括：隨機選擇任意 DC、選擇在具有特定索引或優先順序（CC 索引/優先順序，DCI rx）的服務胞元（CC）的 PDCCH 上接收的 DCI、選擇與具有特定索引或優先順序（CC 索引/優先順序，PDSCH tx）的服務胞元（CC）的 PDSCH 傳輸對應的 DCI、選擇使用特定特性（例如至少一個上述 DCI 特性）接收的 DCI、排除數值不同於相同子訊框中的一個以上的其他解碼的 DCI 的 DCI（例如在 PDCCH 檢測有誤的情況下）、和/或選擇指示欄位的值與用於 PUCCH 上的先前 ACK/NACK 傳輸的 DCI 類似的 DCI。

【00160】 在一個實施方式中，對指示 PUCCH 資源的欄位的解譯有可能是不同的，這一點取決於包含 DL 指派的 DCI 的至少一個屬性，例如解碼出 DCI 的 DL 載波或應用了指派的 DL 載波。如果通過頻道選擇方案來用信號通知一些 HARQ ACK/NACK 回饋，並且其中多個 PUCCH 資源必須在單個子訊框中被指示給 UE，以便根據所要傳送的 HARQ ACK/NACK 回饋位元的數量或是接收到的 DL 指派的數量來構建頻道選擇編碼簿，那麼，根據可以應用所述指派的 DL 載波來使用不同解譯的處理將可能會是非常有用的。

【00161】 在一個實施方式中，通過確定遺漏了 PDCCH 或是通過確定檢測到了錯誤判斷（即確認接收到了實際並未接收到的 PDCCH），UE 可以確定不正確的 PDCCH 接收。如果 UE 確定其並未遺漏 PDCCH 或是並未解碼錯誤判斷（例如成功解碼的 DCI 的數量等於每一個已解碼

的 DCI 中的值），那麼該 UE 可以根據其通常使用的方法（例如本文中描述的任一方法）來傳送相應的 HARQ ACK/NACK 回饋。但是，一旦確定了遺漏的 PDCCH 或是錯誤判斷，那麼 UE 可以被配置成採取若干種操作中的一種或多種操作。

【00162】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成執行消除處理，該消除處理為 UE 可以消除與相關聯的子訊框對應的任何 ACK/NACK 回饋，或者也可以不傳送任何 ACK/NACK 回饋。當 UE 無法確定參考 DCI 時，和/或在 UE 不具有為 ACK/NACK 傳輸半靜態分配的 PUCCH 資源的情況下，可以執行消除處理。在此類實施方式中，UE 可以消除用於相應子訊框的回饋。這樣做會導致網路在 PUCCH 上檢測到 DTX，而這轉而被網路解譯成表明 UE 有可能沒有正確解碼用於相應子訊框的 PDCCH 的指示。

【00163】 在另一個實施方式中，UE 可以執行 LTE R10 分配，其中 UE 可以通過選擇半靜態配置的 PUCCH 資源（例如選擇由 RRC 配置的 LTE R10 PUCCH 資源）來傳送 ACK/NACK 回饋。如果配置了用於 ACK/NACK 的綁定，那麼 UE 可以確定至少有一次傳輸失敗（例如，遺漏的 PDCCH 可以暗指遺漏的指派），並且會在選定的 PUCCH 資源上傳送 NACK 的綁定的 ACK/NACK 值。在該實施方式中，網路未必檢測到 UE 可能不正確地解碼了用於相應子訊框的 PDCCH。

【00164】 在另一個實施方式中，UE 可以通過傳送 ACK/NACK 回饋來執行分配通過根據傳統的或其他任何能在單載波環境中用於動態 PUCCH 分配的方法（即依據作為參考 DCI 使用的 DCI 的第一 CCE）來選擇 PUCCH 資源。如果 UE 僅僅成功解碼了 PCell 上的 DCI，那麼可以將該 DCI 用作參考 DCI。如果成功解碼的 DCI 是用於 PCell 的 PDSCH 傳輸（或控制信令，如 SPS）的（例如，DCI 是在與用於 PCell 的調度對應的 UE 專用搜索空間中被解碼的），那麼可以將該 DCI 用作參考 DCI。

【00165】 可替換地，如果配置了用於 PUCCH 上的 HARQ ACK/NACK 的綁定，那麼 UE 可以確定至少有一次傳輸失敗（例如，遺漏的 PDCCH 可以暗指遺漏的指派），並且可以在選定的 PUCCH 資源上傳送 NACK 的綁定的 ACK/NACK 值。在該實施方式中，基於對用以接收 PUCCH 傳輸的資源的檢測，網路可以確定 UE 沒有正確解碼用於相應子訊框的 PDCCH。該處理與可以使用頻道選擇來傳遞 1 位元資訊的實施方式類似，在所述實施方式中，頻道選擇使用的是動態或半靜態的資源。

【00166】 在一個實施方式中，UE 可以從具有多個 PUCCH 資源的集合中選擇一個 PUCCH 資源來傳送 ACK/NACK 回饋，其中該傳輸隱式地指示了至少有一個 PDCCH 未被正確解碼（例如至少有一個 PDCCH 被遺漏）。在該實施方式中，UE 可以使用基於頻道選擇的方法，其中通過從 PUCCH 資源集合中選擇 PUCCH 資源，可以向網路提供 UE 遺漏了至少一個 PDCCH 的指示。當由網路半靜態地配置（例如 RRC 配置）了一個或多個 PUCCH 資源集合時，該實施方式是可以使用的。基於對用以接收 PUCCH 傳輸的資源的檢測，網路可以確定 UE 沒有正確解碼用於相應子訊框的 PDCCH。

【00167】 可替換地，UE 可以使用擾頻碼，其中 UE 可以使用應用於 HARQ ACK/NACK 資訊傳輸的特定擾頻碼（例如在 PUSCH 上、在 LTE R8 或 LTE R9 PUCCH 上、或在 LTE R10 PUCCH 上）來傳送 ACK/NACK 回饋。該擾頻碼可以指示至少有一個 PDCCH 未被正確解碼（例如至少遺漏了一個 PDCCH）。該擾頻碼可以包括一組用於提供遺漏的 PDCCH 的二進位指示的碼。可替換地，該擾頻碼可以指示被成功解碼的 DCI（例如為之解碼了 PDSCH 和/或 CC 控制信令）。該擾頻碼可以包括一組碼，這一組碼中的每個碼都提供了一個不同的碼點。在本實施方式中，基於除了 PCell 之外的已配置的 DL SCC 的數量、活動 DL SCC 的數量、和/或在與 HARQ ACK/NACK 回饋資訊對應的子訊框中接收的 PDSCH 指派的數量，UE 可以解譯不同的可用碼點。在這些擾頻碼的

實施方式中，基於對 UE 用以執行 PUCCH 傳輸的擾頻碼的檢測，網路可以確定 UE 沒有正確解碼用於相應子訊框的 PDCCH。

【00168】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成在 PUCCH 上執行 HARQ ACK/NACK 綁定。如果未使用交叉載波調度，那麼 UE 未必始終具有用於根據傳統的或單載波方法來選擇恰當 PUCCH 資源的參考 DCI（即，在預計 UE 將會在 PUCCH 上傳送回饋的每一個子訊框中，UE 未必在主服務胞元 PCell 的 PDCCH 上接收 DCI）。如果 UE 被配置成使用 HARQ ACK/NACK 綁定，那麼 UE 可以使用各種手段來確定使用哪一種 PUCCH 分配方法來確定傳送 ACK/NACK 的 PUCCH 資源。

【00169】 在一個實施方式中，UE 可以確定是否在用以確定用於傳送 ACK/NACK 回饋的 PUCCH 分配方法的過程中使用交叉載波調度。在該實施方式中，如果使用了交叉載波調度，那麼 UE 可以基於在用於交叉載波調度的 PDCCH（通常是 PCell）上具有最低（或最高）CCE 索引的 DCI、適用於 PCell（如果存在的話）上的傳輸（控制信令）的 DCI、或是這二者的結合來使用動態 PUCCH 分配方法。在這樣的實施方式中，優先順序可以被給予 PCell 的 DCI（在存在的時候）。如果沒有使用交叉調度，那麼 UE 可以被配置成使用半靜態的 PUCCH 分配方法。可替換地，半靜態的 PUCCH 分配方法只能用於與只在一個或多個 SCell 上接收到了 DCI 和/或 PDSCH 的子訊框相關聯的回饋，而動態 PUCCH 分配方法則可以由 UE 用於其他任何子訊框。

【00170】 可替換地，UE 可以確定其是否成功解碼了 PCell 的 PDCCH 上的至少一個 DCI，和/或這是否與應用於 PCell 的“DCI 和/或 PDSCH”對應，以便確定用於傳送 ACK/NACK 回饋的 PUCCH 分配方法。舉例來說，如果 UE 可以確定 PCell 上的參考 DCI，那麼 UE 可以基於所識別的參考 DCI 來選擇動態資源分配方法。如果 UE 接收到應用於 PCell 的 DCI 和/或 PDSCH（即，DCI 是在與 PCell 對應的 UE 專用搜索空間中被解碼的），那麼 UE 可以根據所識別的參考 DCI 來選

擇動態 PUCCH 分配方法。

【00171】 在一個實施方式中，UE 可以確定其是否未正確解碼被傳送了 ACK/NACK 回饋的子訊框中的至少一個 PDCCH，以便確定用於傳送 ACK/NACK 回饋的 PUCCH 分配方法。UE 可以被配置成具有 ACK/NACK 綁定，該 ACK/NACK 綁定與在 UE 確定遺漏了 PDCCH 或是錯誤判斷時執行所採取的操作的手段（如上所述）相結合。UE 可以在 PUCCH 上使用能夠攜帶至少兩位元資訊的資源（例如 PUCCH 格式 1b）來傳送 ACK/NACK 回饋，其中第一個位元指示的是應用於與 PCell 相適合的“DCI 和/或 PDSCH”的 ACK/NACK 回饋（即，該回饋是針對 PCell 上的傳輸而發送的）。在本實施方式中，如果為 PCell 配置的是空間多工，那麼可以綁定用於多個碼字的 ACK/NACK。第二個位元可以指示用於至少一個 SCell 的 ACK/NACK 回饋的綁定值，並且在一個實施方式中，用於為相應子訊框中的 UE 配置的 SCell 接收的所有傳輸。

【00172】 UE 可以被配置成始終在半靜態配置的資源上傳送 ACK/NACK 位元。UE 還可以或者可替換地被配置成只在 UE 沒有接收到應用於 PCell 的“DCI 和/或 PDSCH”時才在半靜態配置的資源上傳送 ACK/NACK 位元，而不考慮該 UE 是否發覺其有可能未正確解碼的至少一個 DCI。否則，UE 可以被配置成使用動態 PUCCH 分配方法。在另一變化中，如果 UE 沒有發覺其不正確地解碼了 PDCCH 上的至少一個 DCI（在一個實施方式中，只有在沒有接收到應用於 PCell 的“DCI 和/或 PDSCH”的情況下），那麼 UE 有可能通過選擇半靜態的 PUCCH 分配方法以及以其他方式選擇動態 PUCCH 分配方法而在 PUCCH 上傳送 ACK/NACK 回饋。

【00173】 在使用了靜態 PUCCH ACK/NACK 資源的實施方式中，UE 可以被配置成使用若干種方法中的一種或多種來確定這些資源。如果使用的是 LTE R8 或 LTE R9 的簡單延伸（即，從由 UE 解碼的第一 DCI

的最小編號的 CCE 確定資源索引，或從由 UE 解碼的所有 DCI 中的最小編號的 CCE 確定資源索引），那麼 PUCCH 資源上有可能會發生衝突。第一 UE 可以在服務胞元 1 的 CCE#N 上接收其第一 DCI，而第二 UE 則可以在不同服務胞元的 CCE#N 上接收其第一 DCI。如果使用與應用於 PUCCH 1/1a/1b 的映射相似的映射，並且其中資源索引是由 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 給出的，那麼這兩個 UE 有可能選擇相同的 PUCCH 資源索引，這是因為只有一個 UL CC 將會用於攜帶 PUCCH。如果基地台（例如 e 節點 B）通過調度 UE DCI 來避免這種衝突，那麼在發生不正確的 PDCCH 接收的情況下，如果有一個 UE 未能確定遺漏了某個檢測，那麼仍舊有可能會發生衝突。

【00174】 在一個實施方式中，偏移 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以是基於逐個服務胞元來指定的，由此有效地將用於類型 1 的 PUCCH 空間劃分成 M 個子空間，其中 M 是服務胞元的數量。每一個子空間都可以具有相同的大小，並且可以被適當地按比例標度（scale）來反映每一個服務胞元的傳輸帶寬，或者可以基於某些其他的標準來調整大小。一旦選擇了從中獲取 CCE 編號來計算索引的特定 DCI，UE 就可以使用與在其上接收到 DCI 的服務胞元對應的 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 。可替換地，UE 可以將 M 視為活動服務胞元的數量。在這樣的實施方式中，活動服務胞元的數量可以包括 DL CC，其中至少有一個服務胞元是用顯式控制信令（例如 L1/PDCCH DCI、控制元素中的 L2/MAC 或 L3/RRC 消息）而被顯式啟動的。

【00175】 在一個實施方式中，舉例來說，在已存在的 PUCCH 格式 1 與 PUCCH 格式 2 的空間之間可以建立第三 PUCCH 空間，並且被配置成用於載波聚合的 UE 可以使用該空間。因此，逐個服務胞元偏移現在可以是 $N_{\text{PUCCH}}^{(3)}$ ，這與 LTE R9 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 以及 LTE R9 是不同的，並且這個 $N_{\text{PUCCH}}^{(3)}$ 可以用於計算資源索引。

【00176】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成使用已配置的 DL 半持久調度（SPS）來執行 PUCCH 資源選擇。這種配置可能導致在某些

子訊框中進行 SPS 傳輸，其中 SPS 傳輸是不具有相應 PDCCH(或 DCI) 傳輸的 PDSCH 傳輸，例如在子訊框 $n-4$ 中。在一個預計 UE 傳送用於已配置的 DL 指派的 HARQ ACK/NACK 回饋的子訊框中（即 DL SPS），為多載波操作配置的 UE 可以確定其是否應當使用為對應於動態調度規則的 SPS 或 PUCCH 資源而配置的 / 啟動的 ACK/NACK/PUCCH 資源。

【00177】 為了確定所要使用的 PUCCH 資源，在一個實施方式中，在選擇為用於 SPS 傳輸的 HARQ ACK/NACK 回饋而配置的 / 啟動的資源之前，UE 可以被配置成根據動態調度規則來選擇 PUCCH 資源。在該實施方式中，除了第一主服務胞元或 Pcell 之外，UE 還可以被配置成具有至少一個次服務胞元或 Scell，以及具有至少一個 DL SPS 指派。DL SPS 指派可以是為第一主胞元的 PDSCH 配置的。在一些實施方式中，UE 可以具有與 UE 的至少一個服務胞元已被啟動（即例如基於計時器而被隱式地啟動或例如通過 FAC 而被顯式地啟動）和 / 或被 FAC 啟動了 UE 的至少一個服務胞元對應的一個或多個狀態。

【00178】 在這樣的實施方式中，對於指定子訊框來說，如果預計 UE 將會為與所配置的指派（例如 SPS）對應的以及與至少一個服務胞元中的動態調度的指派對應的至少一個 PDSCH 傳輸而傳送 HARQ ACK/NACK 回饋，那麼 UE 可以被配置成基於多種 HARQ ACK/NACK 傳輸方法來選擇 PUCCH 資源（即，UE 可以不使用為 SPS 指派保留的已配置的 PUCCH 索引）。否則，UE 可以被配置成使用可應用於接收到的 PDSCH 傳輸的類型的 PUCCH ACK/NACK 傳輸方法。特別地，這意味著在 UE 只接收 SPS 指派的情況下，即一個在主胞元中沒有相應的 PDCCH（或 DCI）傳輸（對於 FDD 來說是在子訊框 $n-4$ 中）的 PDSCH 傳輸，那麼 UE 將會根據其較高層配置來確定 PUCCH 索引。在一個實施方式中，對於以如上所述的方式配置 UE 的任何子訊框來說（即具有至少一個次服務胞元的 DL SPS），UE 可以被配置成基於多

種 ACK/NACK 傳輸方法來選擇 PUCCH 資源（也就是說，即使為 SPS 配置了 PUCCH 索引，UE 也未必使用該索引）。

【00179】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成在 PUCCH 上多工處理 HARQ ACK/NACK 或是 DTX 和 SR。UE 可以被配置成具有用於 SR 的 PUCCH 資源。如果對於指定子訊框來說，PUCCH 上的 HARQ ACK/NACK 傳輸與 SR 的傳輸相一致，那麼 UE 可以在為 SR 配置的 PUCCH 資源上傳送肯定 SR 指示，並且可以消除 HARQ ACK/NACK 或 DTX 資訊（例如使用 PUCCH 格式 1）。可替換地，UE 可以使用 PUCCH 格式 1a（ $M=1$ 個用信號通知的資訊位元）或 PUCCH 格式 1b（ $M=2$ 個用信號通知的資訊位元）來傳送 M 位元（ $M=1$ 或 $M=2$ ）的 HARQ ACK/NACK 或 DTX 信息。用信號通知的資訊位元可以通過在空域中用於每一個 DL 載波的 UE 綁定 ACK/NACK 來得到。例如，如果配置的是空間多工，那麼 UE 可以為每一個碼字的 ACK/NACK 執行邏輯 AND（與）運算。這樣做可以導致對於每一個胞元，至多有一個 ACK/NACK 位元是與至少一個“DCI 和/或 PDSCH”可應用的。如果沒有檢測到用於服務胞元的指派，那麼 UE 可以將相應位元設定成與用於 NACK 的值相同的值，或者不指派序列 $b(0) \dots b(N)$ 中的任何位元來報告用於該載波的回饋。在該實施方式中，其中一個碼點（例如 $b(0) = b(1) = 0$ ）可被保留，以便指示 UE 通過使用此處描述的一個或多個實施方式來偵測至少有一個 DL 指派被遺漏。也可以使用跨越載波的綁定，由此導致產生單個 ACK/NACK 位元。

【00180】 在一個實施方式中，UE 可以將成串的 ACK/NACK 位元（或是例如根據上述實施方式的綁定的 ACK/NACK 位元） $b(0) \dots b(N)$ 截短（truncate）到 M 個位元。在該實施方式中，與 SCell 的 DCI 和/或 PDSCH 對應的位元可被截短（在一個實施方式中，所有此類位元都被截短）。可替換地，與在 SCell 的 PDCCH 上解碼的 DCI 對應的位元可被截短（在一個實施方式中，所有此類位元都被截短）。在一個實

施方式中，不與第一個被成功解碼的 DCI 對應的位元可被截短。在該實施方式的變化中，不與具有最低 CCE 和/或最高聚合等級的 DCI 對應的位元可被截短。

【00181】 M 位元的 HARQ 資訊可以由 UE 通過使用為 SR 傳輸（在一個實施方式中是肯定的 SR 傳輸）配置的唯一 PUCCH 資源來傳送。可替換地或作為補充， M 位元的 HARQ 資訊可以由 UE 通過使用為 SR 傳輸（在一個實施方式中是肯定的 SR 傳輸）配置的具有 2^K 個 PUCCH 資源的集合中的一個資源來傳送。當 UE 檢測到有至少一個 DL 指派被遺漏時（例如使用此處公開的一個或多個實施方式），可以通過選擇第一 PUCCH 資源來從這 2^K 個 PUCCH 資源的集合中選擇 PUCCH 資源，並且當 UE 沒有檢測到有至少一個 DL 指派被遺漏時，可以通過選擇第二 PUCCH 資源來從這 2^K 個 PUCCH 資源的集合中選擇 PUCCH 資源。可替換地，通過基於從載波子集的接收狀態（HARQ ACK/NACK 和/或 DTX）中獲取的 K 個位元 $c(0) \cdots c(K-1)$ 的值來選擇 PUCCH 資源，可以從 2^K 個 PUCCH 的集合中選擇 PUCCH 資源。例如， $c(0) \cdots c(K-1)$ 的值可以對應於那些在 $b(0) \cdots b(M)$ 位元中未傳送回饋的載波的 HARQ ACK/NACK 資訊。

【00182】 在一個實施方式中，所要使用的 PUCCH 資源可以在頻道選擇方法中獲得。支援頻道選擇方案所需要的 PUCCH 資源總數 M 可以基於下列各項中的至少一項來計算：針對 PDSCH 接收配置的每一個下行鏈路載波的傳輸模式（等效於可以從每一個下行鏈路載波接收的碼字的數量）、針對 PDSCH 接收配置的下行鏈路載波的數量、可以從所有為 PDSCH 接收配置的下行鏈路載波接收的碼字的總數（ C ）、可以從所有那些最終為 PDSCH 接收配置的下行鏈路載波接收的碼字的總數、將 UE 配置成實施完全回饋還是有限回饋（例如綁定）操作、用於碼字或載波的回饋在 NACK 與 DTX 之間是否相同、可以與每一個載波/碼字的接收狀態一起指示的是肯定還是否定調度請求（SR）、以及

UE 是否可以報告其遺漏了某些 PDCCH 指派。

【00183】 更具體地說，在“完全回饋”實施方式中，UE 可能有能力報告每一個碼字的 ACK 或 NACK/DTX 狀態。因此，頻道選擇方案能夠報告至少 $2C$ 個狀態。所要回饋的位元的相應數量可以是 C 。假設通過調製選定資源可以運送 B 個位元（例如，對 PUCCH 格式 1b 而言， $B=2$ ），那麼 PUCCH 資源的數量 M 可以由 $M=2(C-B)$ 給出。下表 13 說明了一些非限制性示例，其中 $B=2$ 。

配置 (MIMO 是指 2 個碼字, SIMO 指的是 1 個碼字)	碼字的總數	PUCCH 資源的總數 M
CC1: MIMO+CC2: MIMO	4	4
CC1: MIMO+CC2: SIMO	3	2
CC1: MIMO+CC2: SIMO+CC3: SIMO	4	4
CC1: SIMO+CC2: SIMO	2	1
CC1: SIMO+CC2: SIMO+CC3: SIMO	3	2
CC1: SIMO+CC2: SIMO+CC3: SIMO+CC4: SIMO	4	4

表 13 · 示例碼字和 PUCCH 資源數量

【00184】 應當注意的是，如果將 HARQ 回饋編碼簿設計成報告 $2C$ 個以上（以下）的狀態，那麼有可能需要數量更多（更少）的 PUCCH 資源。

【00185】 一旦使用所公開的實施方式之一獲取了 PUCCH 資源的數量 M ，那麼 UE 可以得到 M^{MP} 個 PUCCH 資源，所述 M^{MP} 可以作為那些被配置成在主 DL 載波上被接收的 PDCCH 的下行鏈路載波數量或是固定值來計算，所述固定值例如可以是 1 或 0。

【00186】 在指定子訊框中使用的第 p ($0 < p \leq M^{MP}-1$) 個 PUCCH 資源 ($n^{(1)}_{PUCCH, p}$) 可以基於針對主載波中的 DCI 指派的傳輸所使用的第一控制頻道元素 (CCE) 的數量 $n_{CCE, p}$ 來確定，該傳輸與子訊框 $n-k$ （對於 FDD 來說， $k=4$ ）中的第 p 個下行鏈路載波中的 PDSCH 傳輸（或下行鏈路 SPS 釋放）對應。例如， $n^{(1)}_{PUCCH, p}$ 可以被設定成 $n_{CCE, p}+N^{(1)}_{PUCCH}$ ，其中 $N^{(1)}_{PUCCH}$ 是由較高層配置的。可替換地，在指定子訊框中

使用的第 p 個 PUCCH 資源可以基於針對主載波中第 p 個檢測到的 DCI 指派的傳輸使用的第一控制頻道元素 (CCE) 的數量 $n_{\text{CCE},p}$ 來確定，所述傳輸對應於子訊框 $n-k$ (對於 FDD 來說， $k=4$) 中的任何下行鏈路載波中的 PDSCH 傳輸 (或下行鏈路 SPS 釋放)，在這種情況下，PUCCH 資源可以通過編碼簿中的資源索引 (遞增或遞減) 來進行排序。

【00187】由於缺少相應的 DCI 指派，可以為某個子訊框定義 $n^{(1)}_{\text{PUCCH},p}$ 。編碼簿可以被設計成使得任何碼點可以只被映射到 PUCCH 資源，其中所述碼點用於為接收自指定載波而不是其他載波的碼字指示肯定應答，所述 PUCCH 資源是從對應於該載波的傳輸的 DCI 指派中得出的。

【00188】基於來自物理層 (例如來自 DCI 指派中的欄位)、MAC 層、RRC 層或其組合的信令，UE 還可以導出 M^{EXP} 個 PUCCH 資源，其中 $M^{\text{EXP}}=M-M^{\text{IMP}}$ 。例如， M^{EXP} 個 PUCCH 資源可以是從 RRC 信令提供的。可替換地，在 DCI 指派或在啟動/去啟動命令 (有可能處於 MAC 層) 中可以提供指向 M^{EXP} 個 PUCCH 資源的特定子集的索引，而可能的 PUCCH 資源的整個集合則可以從配置中提供。

【00189】在一個實施方式中，當使用 PUCCH 頻道選擇時，可以使用不同的解決方案來為上行鏈路控制解決潛在的使用者多工問題。當 UCI 不夠大時，可以使用 PUCCH 容器。例如，PUCCH 頻道選擇 (CS) 適用於小型到中型的 ACK/NACK 負載大小。由於其靈活性，CS 可以提供更好的 UE 多工增益。CS 可以在每一個 RB 上支持多達九個 UE，而其他方案則只能在每一個 RB 上支持最多五個 UE。在一些系統中，基於碼分多工 (CDM) 的使用者多工已被用於 PUCCH。然而，對於 PUCCH 頻道選擇來說，存在著與 UE 多工相關聯的問題。

【00190】在一些 LTE 系統中，用於 CS 使用者多工的 PUCCH 資源有可能不足。例如，對於四個 ACK/NACK 資訊位元 (例如結合 MIMO

的兩個 CC) 來說，所傳送的可以是兩個 PDCCH，由此可以為指定使用者指派兩個 PUCCH。對於 LTE R8 中的 CS 來說，需要四個 PUCCH 來指示四個 ACK/NACK 資訊位元或 16 個狀態。由此需要一種指派 PUCCH 來支持 CS 使用者多工的方法。

【00191】可替換地，在一些 LTE 系統中，用於使用者多工的 PUCCH 資源有可能過量。舉例來說，對於四個 ACK/NACK 資訊位元（例如結合了 SIMO 的四個 CC）來說，所傳送的可以是四個 PDCCH，由此可以指派四個 PUCCH 至指定使用者。對於 CS（增強型）來說，只需要兩個 PUCCH 來指示四個 ACK/NACK 資訊位元或 16 個狀態。指派附加的 PUCCH 有可能減小使用者多工增益，並且有可能增大開銷，由此其資源使用效率未必很好。因此，需要一種方法來重新指派 PUCCH 資源，以便實現增強的使用者多工。

【00192】在一個實施方式中，用於 CS 使用者多工的 PUCCH 資源有可能不夠充足，可以將偏移應用于 PDCCH 資源，以便指派或保留附加的 PUCCH 資源來支援 CS 使用者多工。該偏移可以相對於指定 PDCCH 的第一 CCE 位址（例如 DCI）。舉例來說，UE 可以使用第一 PDCCH 的第一 CCE 位址（例如 DCI）來為指定的 UE 指派或保留 PUCCH 資源（例如第一 PUCCH），並且 UE 可以使用針對第一 PDCCH 的第一 CCE 位址（例如 DCI）的偏移來為指定的 UE 指派或保留附加的 PUCCH 資源（例如第三 PUCCH）。類似地，UE 可以使用第二 PDCCH 的第一 CCE 位址來為指定的 UE 指派或保留 PUCCH 資源（例如第二 PUCCH），並且 UE 可以使用針對第二 PDCCH 的第一 CCE 位址的偏移來為指定的 UE 指派或保留附加的 PUCCH 資源（例如第四 PUCCH），以此類推。所述偏移可以具有任意值，並且可以由基地台（例如 e 節點 B）和/或網路來配置。

【00193】可替換地，非第一 CCE 位址（例如使用第二或第三 CCE 位址，等等）可用於為使用者多工指派或保留附加的 PUCCH 資源。在該

實施方式中，PDCCH（例如 DCI）的第二 CCE 位址可以用於為 UE 指示、指派或保留附加的 PUCCH 資源，例如第三和第四 PUCCH 資源。舉例來說，UE 可以使用第一 PDCCH（例如 DCI）的第二 CCE 位址來指示、指派或保留第三 PUCCH 資源，並且 UE 可以使用第二 PDCCH 的第二 CCE 位址來指示、指派或保留第四 PUCCH 資源，以此類推。在一個實施方式中，當需要向 UE 指示或指派附加的 PUCCH 資源時，基地台（例如 e 節點 B）可以調度包含了至少兩個 CCE（即，第二 CCE 可以始終被調度給 UE 或者可供 UE 使用）的 PDCCH（例如 DCI）。當 PDCCH（例如 DCI）中的第二 CCE 不可用或者未調度具有兩個或更多 CCE 的 PDCCH（例如 DCI）時，可以將 UE 配置成退回到如上使用了一個或多個偏移的實施方式。

【00194】 在用於使用者多工的 PUCCH 資源過量的實施方式中，未使用的 PUCCH 資源可被重新指派給一些其他的 UE。通過執行這種處理，在相同的 PUCCH 資源或 RB 中可以同時多工附加的 UE，由此可以增大 UE 多工增益和/或減小開銷。在這樣的實施方式中，偏移可以應用於為使用者實施的 PUCCH 資源指派。這種偏移可用於為不同的使用者校準 PUCCH 資源，以使多個使用者可以共用相同的 PUCCH 資源池，從而提高 UE 多工增益和/或減小開銷。在這個實施方式中，不同的 UE 可以使用不同的偏移值，以便支援使用者多工。所述偏移可以是以特定於使用者或特定於使用者群組的方式為基礎，針對每個 UE 或每個 UE 群組來配置的。

【00195】 在本實施方式中，一旦在相同的資源池中將用於多個使用者的 PUCCH 資源一起校準（align），那麼每一個 UE（或 UE 群組）可以被配置成使用 PUCCH 資源池的子集。（針對 PUCCH 資源的）偏移和（PUCCH 資源的）子集中的任一者或這二者都可以由基地台配置，並且其中任一者或這二者都可以是特定於 UE 的。舉例來說，PDCCH #1，2，3 和 4 可以是針對 UE#1 傳送的，並且 PDCCH #5，6，7 和 8

可以是針對 UE#2 傳送的。在一開始，為 UE#1 指派的可以是 PUCCH 資源#1，2，3 和 4，並且這些資源可以被稱為資源集合 1 或資源池 1。為 UE#2 指派的可以是 PUCCH 資源#5，6，7 和 8，並且這些資源可以被稱為資源集合 2 或資源池 2。為了有效多工 UE，UE#1 處的 PUCCH 可以使用偏移而被重新路由至資源集合 2 或資源池 2（即，來自資源集合 1 或資源池 1 的 PUCCH 資源#5，6，7 和 8）。作為非限制性示例，對於資源集合 2 或資源池 2 的子集、例如 PUCCH 資源#5 和 6 來說，該子集可以被配置給 UE#1，而資源集合 2 或資源池 2 的其他子集則可以被配置給 UE#2。

【00196】 在另一個實施方式中，PUCCH 資源可以從 PDCCH CCE 位址被重新映射。在這個實施方式中，來自 PDCCH CCE 位址的 PUCCH 資源可以被重新映射，以便將 UE 的 PUCCH 資源校準成處於相同的集合或池中，從而支援使用者多工處理。在這個實施方式中，PDCCH 到 PUCCH 映射規則可以被修改以支援 CS 使用者多工處理。可替換地，在 PDCCH 到 PUCCH 資源映射函數中可以包括偏移。UE 可以針對使用者多工處理而使用一個或多個不同的資源子集（或分區），這一點與如上所述應用于 PUCCH 資源指派的偏移相似。在一個示例實施方式中，PDCCH #1，2，3 和 4 可以是針對 UE#1 傳送的，而 PDCCH #5，6，7，8 可以是針對 UE#2 傳送的。在一開始，UE#1 可以被映射到 PUCCH 資源#1，2，3，4，並且 UE#2 可以被映射到 PUCCH 資源#5，6，7，8。通過重新映射用於 UE 的 PUCCH 資源，可以將 UE#2 從 PUCCH 資源#5，6，7，8 重新映射到 PUCCH 資源#1，2，3，4，而 UE#1 則仍舊可以使用相同的 PUCCH 資源#1，2，3，4。為 UE#1 指派的可以是 PUCCH 資源子集（例如 PUCCH 資源#1 和 2），而為 UE#2 指派的可以是另一個 PUCCH 資源子集（例如 PUCCH 資源#3 和 4）。

【00197】 在一個實施方式中，當冗餘的 PUCCH 資源可用時，可以將這些冗餘的 PUCCH 資源重新指派給其他 UE，以便如上所述的提升使

用者多工增益。可替換地，這些冗餘的 PUCCH 資源可以用於支援上行鏈路傳輸延伸或上行鏈路 MIMO 延伸。在為這樣的 UE 配置了空間正交資源傳輸時，可以在 UE 處使用冗餘的 PUCCH 資源來支援空間正交資源傳輸。可替換地或額外地，在為 UE 配置了空間正交資源傳輸分集（SORTD）時，UE 可以使用冗餘的 PUCCH 資源來支援 SORTD。可替換地或額外地，在為 UE 配置了空間正交資源空間多工（SORSM）時，UE 可以使用冗餘的 PUCCH 資源來支援 SORSM。可替換地或額外地，在用 L 個傳輸天線來為指定 UE 執行 SORTD（或 SORSM 等等）時，UE 可以為 SORTD（或 SORSM 等等）使用 L-1 個冗餘的 PUCCH 資源。例如，當使用兩個傳輸天線 SORTD 時，UE 可以使用一個冗餘 PUCCH 資源來支援 UE 處的 SORTD 傳輸和操作。

【00198】現在將要描述的是在載波聚合實施方式中為多個 ACK/NACK UL 傳輸執行資源映射的若干實施方式。這些實施方式可以允許 UE 確定其用於傳送 HARQ ACK/NACK 以及其他 UCI 和回饋的 PUCCH 資源。在一個實施方式中，通過使用 PUCCH 傳輸，可以同時將多個 UL CC 用於多個 PUCCH 傳輸。可替換地，也可以將一個 UL CC 用於多個 PUCCH 傳輸。

【00199】在 PUCCH 於（一個或多個聚合的 UL CC 中的）單個 UL 分量載波上傳送的實施方式中，用於所有服務胞元的下行鏈路指派可以在單個服務胞元上傳送。在該實施方式中，任何服務胞元上的每一個 PDSCH 指派都在預先指定的服務胞元上具有相應的 PDCCH 傳輸。因此，ACK/NACK 資源索引可以隱式地與 PDCCH 的最低 CCE 索引相關聯，而不會出現混亂。

【00200】在一個實施方式中，用於多個服務胞元的下行鏈路指派可以在多個服務胞元上傳送（即交叉載波調度）。在該實施方式中，如果為 PUCCH 資源映射執行的是與 LTE R8 中使用的相同的設計規則，那麼在所有被調度的服務胞元中，ACK/NACK 資源索引未必與 PDCCH

的 CCE 唯一關聯。因此，LTE R10 中的交叉載波映射可能需要一種解決方案來解決任何可能的 PUCCH 資源索引衝突。在一個實施方式中，可以為每一個服務胞元以信號通知不同的 PUCCH 資源偏移值 $N_{PUCCH}^{(i)}$ 。不同的服務胞元可以用不同的 $N_{PUCCH}^{(i)}$ 值來區分，該不同的 $N_{PUCCH}^{(i)}$ 值允許在服務胞元中以與 LTE R8 中使用的類似的方式來實現唯一的 CCE 到 ACK/NACK 索引映射。在此類實施方式中，由於在 UL CC 上需要保留與所有服務胞元對應的 ACK/NACK 資源，因此，PUCCH 開銷有可能增加。此外，附加的較高層信令也是必需的，該信令是所配置的服務胞元數量的函數。相應地，對於具有數量較多的聚合載波的 UE 來說，較高層信令方面的增加開銷有可能會發生。

【00201】 雖然此處描述的實施方式可以提供交叉載波 PUCCH 資源分配/映射的手段，但在一些實施方式中，PUCCH 可以只在非對稱 CC 聚合中的一個上行鏈路分量載波上傳送，而多個 PDCCH 可以從不同的下行鏈路 CC 同時傳送。可替換地，在非對稱 CC 聚合中，多個 PUCCH 可以在多個上行鏈路分量載波上傳送，而傳送 PDCCH 的 DL 載波的數量則可以多於傳送 PUCCH 的 UL 載波。在這些實施方式中，如果多個 PDCCH 是在與之相應的 CC 的相同 CCE 索引 n_{CCE} 上傳送的，那麼由於 CCE 索引與 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源索引之間的隱式關係，多個 DCI 指派有可能指向同一個 PUCCH HARQ ACK/NACK 資源索引 $n_{PUCCH}^{(i)}$ ，而這有可能導致發生 HARQ ACK/NACK 資源衝突。因此，本公開闡述了一些示例的資源映射規則，並且這些規則可以根據所公開的實施方式來進行修改/延伸，以便解決 PUCCH 資源中的這種不確定性。

【00202】 在一個實施方式中，可以使用隱式交叉載波映射方案。在 LTE-A FDD 環境中，當 UE 使用 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源 $n_{PUCCH}^{(i)}$ 來傳輸 HARQ ACK/NACK 時，UE 可以將以下公開的方法之一用於相應 PDCCH 的檢測所指示的 PDSCH 傳輸，或是用於指示了下行鏈路半永

久性調度（SPS）釋放的 PDCCH。

【00203】在這個實施方式中，PUCCH 格式 1/1a/1b 資源可以根據四個參數而被隱式地確定，這其中的兩個參數可以是 LTE R8 參數，以便保持反向相容。在剩下的兩個參數中，一個參數可以通過較高層信令來配置，而另一個參數則可以通過相應的 DCI 指派來確定。在這個實施方式中，當 UE 使用 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 來傳輸 ACK/NACK 時，UE 可以被配置成使用如下映射：

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = N_{\text{CC}} n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} + n_{\text{CI}}$$

【00204】其中 n_{CCE} 可以用於傳輸相應的 DCI 指派的第一 CCE 的索引， $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以是為永久性 PUCCH 格式 1/1a/1b ACK/NACK 信令保留的資源的數量， N_{CC} 可以表示由較高層配置的分量載波的數量，而 n_{CI} 可以用於傳輸相應的 DCI 指派的分量載波的索引。

【00205】如上所述的最後兩個參數 N_{CC} 和 n_{CI} 可以基於 LTE R10 3GPP 標準，其中在 PDCCH DCI 格式中有可能引入非對稱載波聚合模式以及名為載波指示符（CI）的三位元控制欄位。應當注意的是，在只有一個載波的情況下，其中 $N_{\text{CC}}=1$ 並且 $n_{\text{CI}}=0$ ，那麼該實施方式的映射公式可以縮減成 LTE R8 規定的映射公式。

【00206】第 19 圖顯示出可以在具有五個 DL CC 和一個 UL CC 的示例系統的實施方式中使用的示例非限制性 PUCCH 配置 1900。RB 1910 代表的是可以為動態的 PUCCH 格式 1/1a/1b 保留的資源。在 RB 1910 內部，資源可以為每一個分量載波保留。舉例來說，如第 19 圖所示，RB 1920 可以是為 CC 0 保留的資源，RB 1921 可以是為 CC 1 保留的資源，RB 1922 可以是為 CC 2 保留的資源，RB 1923 可以是為 CC 3 保留的資源，以及 RB 1924 可以是為 CC 4 保留的資源。

【00207】在該實施方式的一個示例實施中，UE 可以在子訊框中接收

來自五個 DL 載波的 PDSCH 傳輸，並且可以被配置成僅僅使用一個 UL 分量載波來回饋與不同的傳輸塊 (TB) 相關聯的多個 ACK/NACK。用於該示例系統的參數集合可以給出如下： $N_{RB}^{DL} = 6$ 、 $N_{SC}^{RB} = 12$ 、 $N_{CC} = 5$ 、 $N_{PUCCH}^{(1)} = 0$ 、 $n_{CCE} \in \{0,1,\dots,5\}$ 。在該實施方式中，如表 14 所示，與所有 DCI 指派對應的 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源索引 $n_{PUCCH}^{(1)}$ 可以基於上述映射來計算。

	$n_{CCE} = 0$	$n_{CCE} = 1$	$n_{CCE} = 2$	$n_{CCE} = 3$	$n_{CCE} = 4$	$n_{CCE} = 5$
分量載波 0	0	5	10	15	20	25
分量載波 1	1	6	11	16	21	26
分量載波 2	2	7	12	17	22	27
分量載波 3	3	8	13	18	23	28
分量載波 4	4	9	14	19	24	29

表 14 · 使用 $n_{PUCCH}^{(1)} = N_{CC}n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)} + n_{CI}$ 映射的動態 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源 $n_{PUCCH}^{(1)}$

【00208】 在一個實施方式中，以下映射可以用於將 PDCCH CCE 索引映射到在 1/1a/1b 資源 $n_{PUCCH}^{(1)}$ 上的 PUCCH 形式上，以便傳輸 ACK/NACK：

$$n_{PUCCH}^{(1)} = N_{CC, group}n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)} + f(n_{CI})$$

【00209】 其中 $N_{CC, group}$ 可以表示用於與傳送 PUCCH 的 UL 載波配對或關聯的 DL 載波群組的分量載波的數量， n_{CI} 可以用於傳輸相應的 DCI 指派的分量載波的索引， $f(n_{CI})$ 可以是將 n_{CI} 映射到相應 DL 載波群組的索引的映射函數，以及參數 n_{CCE} 和 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 可以與本文中其他地方的定義相同，也就是說， n_{CCE} 可以用於傳輸相應 DCI 指派的第一 CCE 的索引，而 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 可以是為永久性 PUCCH 格式 1/1a/1b ACK/NACK 信令保留的資源數量。

【00210】 在一個實施方式中，當 UE 使用 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 來傳輸 ACK/NACK 時，UE 可以使用如下映射：

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = (N_{\text{CC}} - n_{\text{CI}} - 1) \times N_p + n_{\text{CI}} \times N_{p+1} + n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

【00211】 其中 n_{CCE} 可能是用於傳輸相應 DCI 指派的第一 CCE 的索引， $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可能是為永久性 PUCCH 格式 1/1a/1b 的 ACK/NACK 信令保留的資源數量， N_{CC} 可以表示由較高層配置的分量載波的數量， n_{CI} 可能是用於傳輸相應的 DCI 指派的分量載波的索引，以及 P 可以從 $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ 中選出，以使 $N_p \leq n_{\text{CCE}} < N_{p+1}$ 以及 $N_p = \max\{0, \lfloor (N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times (N_{\text{SC}}^{\text{RB}} \times p - 5)) / 36 \rfloor\}$ 。 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 可以表示所配置的下行鏈路 RB 的數量，並且 $N_{\text{SC}}^{\text{RB}}$ 可以表示 RB 內部的次載波數量。

【00212】 在本實施方式的一個示例實施方式中，通過使用如上所述的相同示例配置，UE 可以在一個子訊框中接收來自五個 DL 載波的 PDSCH 傳輸，並且可以被配置成僅僅使用一個 UL 分量載波來回饋與不同的傳輸塊（TB）相關聯的多個 ACK/NACK。用於該示例系統的參數集合與上述示例中的參數集合可以是相同的： $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} = 6$ ， $N_{\text{SC}}^{\text{RB}} = 12$ ， $N_{\text{CC}} = 5$ ， $N_{\text{PUCCH}}^{(1)} = 0$ ， $n_{\text{CCE}} \in \{0, 1, \dots, 5\}$ 。在本實施方式中，如表 15 所示，與所有 DCI 指派對應的 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源索引 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以基於上述映射來計算。

	$n_{\text{CCE}} = 0$	$n_{\text{CCE}} = 1$	$n_{\text{CCE}} = 2$	$n_{\text{CCE}} = 3$	$n_{\text{CCE}} = 4$	$n_{\text{CCE}} = 5$
分量載波 0	0	5	6	15	16	25
分量載波 1	1	7	8	17	18	27
分量載波 2	2	9	10	19	20	29
分量載波 3	3	11	12	21	22	31
分量載波 4	4	13	14	23	24	33

表 15 · 使用 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = (N_{\text{CC}} - n_{\text{CI}} - 1) \times N_p + n_{\text{CI}} \times N_{p+1} + n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 映射的動態 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$

【00213】 在一個實施方式中，與 PUCCH 傳輸相關聯的解調參考信號（DM RS）可以從 Zadff-Chu 序列中得到。然後，這些序列可以循環位移，並且可以用於多工來自胞元（即 CC）中的不同 UE 的參考信號。但是，用於每一個 DM RS 的循環位移可以是 PUCCH 格式和相應資源索引 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 的函數。因此，基於上述提出的映射公式得到的 PUCCH 格式 1/1a/1b 資源索引可以間接影響每一個 DM RS 中的循環位移量。

【00214】 應當注意的是，上述映射公式未必需要附加的專用較高層信令，而是可以改為使用較高層參數，所述參數可能是用於 LTE R10 系統的系統配置或實施方式的一部分。換句話說，在這裏可以做出一個有效假設，即 CC 的數量是 LTE-A 中的較高層信令的一部分。同樣，從物理層的角度來看，通過延伸傳統的或單載波 DCI 格式，可以支援借助載波指示符控制欄位實施的交叉載波調度。因此，上述提出的映射公式未必需要任何附加的專用物理層控制信令。

【00215】 在任何下行鏈路分量載波中都沒有用於 PDSCH 傳輸的相應 PDCCH 的實施方式中，例如在下行鏈路半永久性調度中， $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 的值可以根據較高層配置來確定。

【00216】 現在給出的是用於為 PUCCH 上的多個載波傳送 HARQ 回饋（例如 ACK/NACK）的系統、裝置和方法。例如在 LTE-A 中使用載波聚合，上行鏈路回饋負載可以隨著所配置的/啟動的 CC 的數量而線性地按比例標度。單個的 UE 專用 UL CC 可以被半靜態地配置成攜帶來自 UE 的 PUCCH ACK/NACK、調度請求（SR）以及週期性頻道狀態資訊（CSI）。基於 DFT-S-OFDM 的 ACK/NACK 多工方案可以用於支持很大的 ACK/NACK 負載大小，但在將這些實施方式用於上行鏈路

回饋傳輸時，這些實施方式有可能存在與此類方案相關聯的難題。

【00217】 在使用者多工實施方式中，基於 DFT-S-OFDM 結構，來自多個 UE 的 HARQ ACK/NACK 和/或 CSI 可以通過使用正交碼分多工（CDM）而被多工到單個 PUCCH 資源塊中。在這些實施方式中，可能想要確保被多工到單個 PUCCH RB 中的 UE 之間的正交性，由此在每一個 UE 處隱式地識別 PUCCH 資源分配，和/或隨機化小區間及胞元內的干擾。

【00218】 在一些使用了 DFT-S-OFDM 的實施方式中，可以傳送 24 個正交相移鍵控（QPSK）符號，並且這些符號與 48 個編碼位元是等效的。由於上行鏈路回饋負載大小是隨著所配置的/啟動的 CC 的數量而按比例標度的，因此，重要的是設計出在一個範圍的負載大小提供了合理的編碼增益的可變頻道編碼方案。在一些實施方式中，能夠依照載波聚合傳送的 HARQ ACK/NACK 位元的最大數量可被局限於 10-12 位元。因此，頻道編碼器可被最佳化，使得與處於低信號干擾比（SINR）的 ACK/NACK 傳輸相關的性能目標可以實現。對於使用載波聚合的 CSI 傳輸來說，其負載大小的範圍可以是 20-55 位元，雖然更大或更小的其他尺寸同樣是可以考慮的。因此，用於 CSI 回饋信令的頻道編碼器可以被配置成實現對大負載的可靠接收。

【00219】 基於 DFT-S-OFDM 的結構可以用於在單個 PUCCH RB 上傳送 HARQ ACK/NACK 和/或 CSI。可用資源元素上的回饋符號的物理映射可以影響回饋傳輸的效果。可能與 ACK/NACK 映射相關地出現的一個限制在於：本領域中使用的很多現有方法並未充分利用頻率分集。對於 PUCCH 傳輸來說，關於 ACK/NACK 和/或 CSI 負載的相應資源並未被標註尺寸（dimensioning）。在此處更詳細闡述的實施方式中，回饋符號可以被映射到單個 PUCCH RB 的資源元件上，以便將頻率分集增益最大化，而 ACK/NACK 和 CSI 則可以在單個 RB 上多工，以便滿足特定的性能目標。

【00220】 在一個實施方式中，HARQ ACK/NACK 和 SRS 的傳輸可以被配置成處於相同的子訊框中。通過在此類子訊框中使用縮短的 PUCCH 傳輸，可以借助基於 DFT-S-OFDM 的結構來處理此類傳輸，這與在傳統的或單載波環境中進行的處理是相同的，其中 ACK/NACK 的最後一個 SC-FDMA 符號可以用於 SRS 傳輸，並且相同的擴展因數可能不能應用在一個子訊框內部的所有兩個時隙的資料 SC-FDMA 符號上。可替換地，如果使用的是每個時隙五個資料 SC-FDMA 符號以及一個 DM RS 的擴展循環前置碼（CP），那麼 DFT-S-OFDM 的結構有可能不同于正常的 CP 情形。如此處描述的那樣，可實施基於 DFT-S-OFDM 的結構至具有延伸的 CP 的子訊框的延伸。

【00221】 當前的公開還描述了使用基於頻道選擇的方法的傳輸的特定屬性。特別地，此類傳輸特有的一個特性在於：與通過對在 PUCCH 資源上接收的信號進行解碼而得到的資訊位元相比，使用頻道選擇編碼的資訊位元（即通過檢測 N 個資源之一上的傳輸而被傳遞的 b 個位元，其中 $N = 2b$ ）可以被接收器更強健地解碼。這可能是因為與一旦真正檢測到信號就對接收到的信號中的資訊位元進行解碼的處理相比，對 PUCCH 資源上是否存在信號所進行的檢測（即 DTX 檢測）有可能更為精確。

【00222】 在一個實施方式中，可以使用用於結合了 DFT-S-OFDM 的 UL 回饋的處理結構。在這個實施方式中，UE 可以產生控制資訊，並且使用第 20 圖的方法 2000 來將這樣的控制資訊回饋給網路。在方塊 2005，UE 可以產生控制資訊，例如 UCI。在方塊 2010，DL CC（服務胞元）的數量可以被確定或獲取，並且（如下文中更詳細描述的那樣，在一個實施方式中）可以執行 CRC 附著（attachment）。在一個實施方式中，在方塊 2010，可以產生用作頻道編碼器輸入的輸入位元 。在方塊 2015，（如下文中更詳細描述的那樣，在一個實施方式中）使用 Reed Muller 編碼來執行頻道編碼。可替換地，（如下文

中更詳細描述的那樣，在一個實施方式中）在方塊 2020，可以使用咬尾卷積編碼來執行頻道編碼。如此處更詳細描述的那樣，在任一情況中（使用 RM 或咬尾卷積編碼進行頻道編碼），在方塊 2015 或方塊 2020 中使用的頻道編碼器生成的輸出可以是長度為 48 的位元序列，該位元序列可以用 $b_0, b_1, \dots, b_{47}$ 來表示。

【00223】在方塊 2025，可以使用任何手段來執行速率匹配。在方塊 2030，UE 可以使用頻道交錯器，正如此處更詳細描述的那樣，該頻道交錯器可以在位元級或符號級交錯頻道。如此處更詳細描述的那樣，在一個實施方式中，在方塊 2035，UE 可以獲取或確定一個或多個胞元識別，並且可以使用擾頻器來執行擾頻。在方塊 2040，可以執行調製。正如此處描述的那樣，在一個實施方式中，在方塊 2045，可以執行子載波時隙等級跳變。如此處更詳細描述的那樣，UE 同時還可以獲取或確定 $n_{oc}^{cell}(n_s, k)$ ， $n_{oc}^{cell}(n_s, k)$ 可以是隨著子載波數量 k 以及時隙數量 n_s 而改變的胞元專有參數。如此處描述的那樣，在一個實施方式中，在方塊 2050，可以執行資源映射。應當注意的是，UE 可以通過使用與 PUCCH 傳輸相結合的方法 2000 中的任一或所有方塊而在 PUCCH 上回饋控制資訊。

【00224】應當注意的是，在方法 2000 的任一方塊、以及在此處描述的其他任何方法的任一方塊中執行的活動和功能既可以獨立執行，也可以結合方法 2000 中的任何其他方塊的任何數量的其他活動和功能 and / 或此處公開的任何其他方法中的任何其他方塊的任何數量的其他活動和功能來執行。此類活動和功能的執行順序可以是任何順序，並且未必依照的是呈現於第 20 圖、任何其他附圖，或是此處描述的相關聯的方塊的順序。所有這些實施方式全都被視為處於本公開的範圍以內。

【00225】在一個實施方式中，被指派成在相同子載波集合上傳送的 UE 的參考信號和控制信號可以是完全正交的。更具體地說，UE 之間的正交性可以通過使用 DM-RS 符號上的相同 Zadoff-Chu (ZC) 基礎序

列（base sequence）的循環時間位移（time shift）與 DM-RS 符號上的時域正交覆蓋碼的組合來達成。佔用了相同子載波資源塊（RB）集合的不同 UE 的 DMRS 之間的正交性可以通過使用相同 ZC 基礎序列的不同循環時間位移來提供。佔用了相同子載波或 RB 集合的不同 UE 的 DMRS 之間的正交性還可以通過使用 DMRS 上的不同時域正交覆蓋碼來提供。長度為 2 和長度為 3 的正交塊擴展碼可以基於 Walsh-Hadamard（沃爾什-哈達瑪）碼（參見下表 16）或是從不同大小的 DFT 矩陣產生的離散傅立葉變換（DFT）碼（參見下表 17），並且所述長度為 2 和長度為 3 的正交塊擴展碼可以與具有 2 和 3 個 DMRS 符號（即，分別是 SF=5 和 SF=3）的基於 DF-S-OFDM 的 PUCCH 格式結合使用。

用於 RS 符號的時域擴展碼索引	長度為 2 的 Walsh-Hadamard 碼
0	[+1 +1]
1	[+1 -1]

表 16 · 用於 DMRS 符號的時域擴展序列索引；SF=5

用於 DMRS 符號的時域擴展碼索引	長度為 3 的 DFT 碼
0	[+1 +1 +1]
1	[+1 $e^{j2\pi/3}$ $e^{j4\pi/3}$]
2	[+1 $e^{j4\pi/3}$ $e^{j2\pi/3}$]

表 17 · 用於 DMRS 符號的時域擴展序列索引；SF=4

【00226】對於資料 SC-FDMA 符號上的時域正交擴展碼來說，佔用了相同的子載波或 RB 集合的不同 UE 的 UCI 之間的正交性可以通過使用資料 SC-FDMA 符號上的不同的時域正交覆蓋碼來提供。長度為 5、長度為 4 和長度為 3 的正交塊擴展碼可以基於從不同大小的 DFT 矩陣產生的 Walsh-Hadamard 碼或 DFT 碼（關於長度為 5 的非限制性示例可以參見表 18），並且所述長度為 5、長度為 4 和長度為 3 的正交塊擴展碼分別可以與具有等於 5、4 和 3 的擴展因數的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 格式結合使用。

用於資料符號的時域擴展碼索引	長度為 5 的 DFT 碼
0	[+1 +1 +1 +1 +1]
1	[+1 $e^{j2\pi/5}$ $e^{j4\pi/5}$ $e^{j6\pi/5}$ $e^{j8\pi/5}$]
2	[+1 $e^{j4\pi/5}$ $e^{j8\pi/5}$ $e^{j2\pi/5}$ $e^{j6\pi/5}$]
3	[+1 $e^{j6\pi/5}$ $e^{j2\pi/5}$ $e^{j8\pi/5}$ $e^{j4\pi/5}$]
4	[+1 $e^{j8\pi/5}$ $e^{j6\pi/5}$ $e^{j4\pi/5}$ $e^{j2\pi/5}$]

表 18 · 長度為 5 的正交擴展碼

【00227】 在一個實施方式中，對具有正常 CP 和擴展因數為 5 的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸來說，UE 可以使用長度為 12 的基於 ZC 的序列的不同循環時間位移來為時隙內部的每一個 DM RS 符號實施頻域擴展、使用長度為 2 的正交塊擴展碼在每一個時隙中的兩個可用的參考 SC-FDMA 符號上實施 DMRS 時域擴展、和/或使用長度為 5 的正交塊擴展碼在每一個時隙中的五個可用的資料 SC-FDMA 符號上實施資料時域塊擴展。

【00228】 可以使用不同的方法來識別 UE 處的資源分配。對於在 PDCCH 上沒有相應下行鏈路授權的 PDSCH 上的被半永久性調度的下行鏈路資料傳輸、和/或由 PDCCH 上的下行鏈路指派信令指示的 PDSCH 上的被動態調度的下行鏈路資料傳輸來說，UE 可以使用 PUCCH ACK/NACK 資源索引來確定基於 ZC 的序列 α 的循環時間位移的組合，以及被指定給 PUCCH 區域內部的 UE 的時域正交碼。

【00229】 UE 可以使用 PUCCH ACK/NACK 資源索引 $n_{PUCCH}^{(3)}$ 來傳輸新的 PUCCH 格式（例如 PUCCH 格式 3），該索引可以由較高層信令來半靜態地配置，或者由 UE 基於 DL PCC 上的下行鏈路控制指派的第一控制頻道元素（CCE）的索引來隱式地確定。通過使用來自所識別的 PUCCH 資源索引的資訊，UE 可以確定參考信號或 DMRS 的循環位移 $\alpha(n_s,l)$ 、資料信號的逐塊（block-wise）擴展的正交序列索引 $n_{oc}(n_s,k)$ 以及參考信號或 DMRS 的正交序列索引 $m_{oc}(n_s)$ 。這裏， n_s 可以是無線電

訊框內部的時隙編號， l 可以是時隙內部的參考符號的索引，而 k 可以是傳送 PUCCH 的 RB 內部的子載波的索引。

【00230】 在這樣的實施方式中，UE 可以根據下式來確定 PUCCH 被映射至的子訊框的兩個資源塊內部的資源索引：

$$m_{oc}(n_s) = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod c$$

其中 c 可以是時隙內部的 DM RS 符號的數量，並且

$$n_{oc}(n_s, k) = n'(n_s)$$

其中

$$n'(n_s) = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF}^{PUCCH}$$

【00231】 N_{SF}^{PUCCH} 是用於資料塊擴展的 DFT-S-OFDM 的擴展因數，而“mod”是模數（modulo）運算。例如，所指派的時域正交覆蓋碼可以作為模 5 和模 3 的 PUCCH 資源索引來獲取，所述模 5 和模 3 的 PUCCH 資源索引分別用於具有擴展因數為 5 和 3 的基於 DFT-S-OFDM 的結構。如果為子訊框內部的兩個時隙使用相同的資料塊擴展碼（即禁用時隙等級跳變），並且為時隙內部的所有子載波使用相同的資料塊擴展碼（即禁用子載波級跳變），那麼時域正交覆蓋碼的索引可以識別如下：

$$n_{oc} = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF}^{PUCCH}$$

【00232】 在這些實施方式中，除了循環位移之外，通過在 PUCCH 的每一個時隙中引入用於 RS 符號的時域覆蓋碼，還可以創建另一個多工維度（dimension）。在表 19 和表 20 中分別示出了在缺少用於 $\Delta_{shift}^{PUCCH} = 2$ 和 $\Delta_{shift}^{PUCCH} = 3$ 的 RS 符號的時域覆蓋碼的情況下在 PUCCH RB 內部由 UE 使用的 PUCCH 資源索引分配的示例。在該示例實施方式中，時域覆蓋碼未必是在 RS 符號上應用的，並且對於 PUCCH 格式 3 來說，UE 可

以根據下式來推導出用於第 p 個傳輸天線和第 1 個 SC-FDMA 符號 $\alpha_p(n_s, l)$ 上的參考信號的循環位移：

$$\alpha_p(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}^{(p)}(n_s, l) / N_{sc}^{RB}$$

其中 N_{sc}^{RB} 表示 RB 內部的子載波數量，以及

$$n_{cs}^{(p)}(n_s, l) = (n_{cs}^{cell}(n_s, l) + n_p(n_s) \Delta_{shift}^{PUCCH}) \bmod N_{sc}^{RB}$$

其中 $n_{cs}^{(p)}(n_s, l)$ 是隨符號編號 l 和時隙編號 n_s 改變的胞元專有參數，以及

$$n_p(n_s) = \begin{cases} n'(n_s) & \text{如果 } p=0 \\ (n'(n_s) + p) \bmod N_{SF}^{PUCCH} & \text{否則} \end{cases}$$

並且對於 $n_s \bmod 2 = 0$ 來說，

$$n'(n_s) = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF}^{PUCCH}$$

並且對於 $n_s \bmod 2 = 1$ 來說，

$$n'(n_s) = \lfloor N_{SF}^{PUCCH} (n'(n_s - 1) + 1) \rfloor \bmod (N_{SF}^{PUCCH} + 1) - 1$$

【00233】 在一個實施方式中，UE 可以根據下式、通過使用針對 PUCCH 格式 3 的傳輸的指派的資源索引 $n_{PUCCH}^{(3)}$ 來識別時隙編號 n_s 上的正交序列索引 $n_{oc}(n_s)$ ：

$$n_{oc}(n_s) = \lfloor n'(n_s) / \Delta_{shift}^{PUCCH} \rfloor$$

其中對於 $n_s \bmod 2 = 0$ 來說，

$$n'(n_s) = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{sc}^{RB}$$

以及對於 $n_s \bmod 2 = 1$ 來說，

$$n'(n_s) = \lfloor N_{sc}^{RB} (n'(n_s - 1) + 1) \rfloor \bmod (N_{sc}^{RB} + 1) - 1$$

【00234】 在第 p 個傳輸天線上，用於 PUCCH 格式 3 的解調參考信號的循環位移 $\alpha_p(n_s, l)$ 可以給出如下：

$$\alpha_p(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}^{(p)}(n_s, l) / N_{sc}^{RB}$$

其中

$$n_{cs}^{(p)}(n_s,l) = \left(n_{cs}^{cell}(n_s,l) + n_p'(n_s)\right) \bmod N_{sc}^{RB}$$

並且

$$n_p'(n_s) = \begin{cases} n'(n_s) & \text{如果 } p=0 \\ (n'(n_s) + p) \bmod N_{sc}^{RB} & \text{否則} \end{cases}$$

循環位移索引	用於 SF=5 的資料塊擴展的時域正交碼索引				
	n _{oc} =0	n _{oc} =1	n _{oc} =2	n _{oc} =3	n _{oc} =4
0	UE 0				
1					
2		UE 1			
3					
4			UE 2		
5					
6				UE 3	
7					
8					UE 4
9					
10					
11					

表 19· 在 $\Delta_{PUCCH}^{shift} = 2$ 用於的 DMRS 符號上缺少覆蓋碼的情況下由 UE 使用的資源索引

循環位移索引	用於 SF=5 的資料塊擴展的時域正交碼索引				
	n _{oc} =0	n _{oc} =1	n _{oc} =2	n _{oc} =3	n _{oc} =4
0	UE 0				
1					
2					
3		UE 1			
4					
5					
6			UE 2		
7					
8					

9				UE 3	
10					
11					

表 20 · 在用於 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=3$ 的 DMRS 符號上缺少覆蓋碼的情況下由 UE 使用的資源索引

【00235】 應當注意的是，在 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=3$ 的情況下，在用於 SF=5 的同一 RB 上可以多工多達四個 UE，而當 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}=2$ ，在單個 RB 上可以多工多達五個 UE。但是，在可以將正交覆蓋碼應用於參考信號或 DMRS 的實施方式中，可在同一 RB 上多工的 UE 的最大數量是由用於資料符號上的控制資訊擴展的正交塊碼的擴展因數來限制上限的（即，對於 SF=5 來說，無論 $\Delta_{\text{shift}}^{\text{PUCCH}}$ 是多少，在同一 RB 上始終可以多工多達五個 UE）。

【00236】 在表 21 中顯示出在將正交覆蓋碼應用於參考信號或 DMRS 的情況下，在 PUCCH RB 內部由 UE 使用的 PUCCH 資源索引分配的非限制性示例。

循環位移索引	用於 2DMRS 符號 的正交覆蓋碼索引		用於 SF=5 的資料塊擴展的時域正交 碼索引				
	$m_{oc}=0$	$m_{oc}=1$	$n_{oc}=0$	$n_{oc}=1$	$n_{oc}=2$	$n_{oc}=3$	$n_{oc}=4$
0	UE 0		UE 0				
1							
2		UE 3				UE 3	
3							
4	UE 1			UE 1			
5							
6		UE 4					UE 4
7							
8	UE 2				UE 2		
9							
10							
11							

表 21 · 在 DMRS 符號上具有覆蓋碼的情況下由 UE 使用的資源索引

【00237】 在一個實施方式中，UE 如下確定用於在時隙 n_s 中 PUCCH 格式 3 傳輸的物理資源塊：

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

其中 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示 UL RB 的數量，並且用於 PUCCH 格式 3 的變數 m 可以給出如下：

$$m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(3)} / N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}} \right\rfloor + N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$$

其中 $N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}}$ 是在第一個時隙上應用的擴展碼的長度，並且 $N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ 是一個非負整數。應當注意的是，當 $N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ 等於零時，它可以暗示 PUCCH 區域內部的最靠外的 RB 是為 PUCCH 格式 3 傳輸而分配的。

【00238】 在這類實施方式中，為了達到與 LTE R8 反向相容，為 LTE R10 或更高版本中的 PUCCH 格式 3 傳輸指派的 RB 可以是為 PUCCH 格式 2 傳輸所分配的 RB 的子集。在這個實施方式中，UL PUCCH 配置對於任何 LTE R8 UE 來說都是透明的，並且 LTE R8 和 LTE R10 UE 兩者是可以共存的。但是，較高層有可能需要就分配給 PUCCH 格式 3 傳輸的 RB 數量而對 LTE R10 UE 進行配置。在一個實施方式中，系統參數 $N_{\text{RB}}^{(3)}$ 可被定義成被廣播。該參數可以根據被配置成以 PUCCH 格式 3 傳送的活動 LTE R10 UE 的平均數量而被動態調整。根據該方法，用於 PUCCH 格式 2 的變數 m 可以給出如下：

$$m = \left\lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)} / N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \right\rfloor + N_{\text{RB}}^{(3)}$$

【00239】 其中 $n_{\text{PUCCH}}^{(2,p)}$ 可以是由較高層針對在天線埠 p 上 PUCCH 格式 2/2a/2b 的傳輸而提供的資源索引。此外還應當注意，如果較高層沒有提供 $N_{\text{RB}}^{(3)}$ （即，UE 未被配置成以 PUCCH 格式 3 進行傳送），那麼

UE 可以假設 $N_{RB}^{(3)} = 0$ 。

【00240】 在一個示例實施方式中， $n_{PUCCH}^{(3)}$ 和 $N_{RB}^{(3)}$ 兩個參數都可以通過如下在 LTE R8 的 IE *PUCCH-Config* 中定義兩個附加配置參數來以信號通知。

PUCCH-ConfigCommon_r10 ::=	SEQUENCE {
deltaPUCCH-Shift	ENUMERATED {ds1, ds2, ds3},
nRB-CQI	INTEGER (0..98),
nRB-PUCCH3	INTEGER (0..98),
nCS-AN	INTEGER (0..7),
n1PUCCH-AN	INTEGER (0..2047)
n3PUCCH-AN	INTEGER (0..494)
}	

【00241】 在一個實施方式中，不同的方法可以用於將小區間和胞元內干擾隨機化。在這類實施方式中，用於 PUCCH 傳輸的小區間和胞元內干擾的隨機化可以通過擾頻處理來達成。相應地，在上行鏈路的每個子訊框中，UE 可以被配置成在調製之前擾亂控制資訊編碼位元。所使用的擾頻序列可以由胞元識別或胞元 ID 的函數來得到，在一個實施方式中，如果使用的是與 UE 具有無線電資源控制（RRC）連接的胞元的識別，那麼 UE 可以使用其多載波配置中的 DL PCC 的 PCI 來擾亂控制資訊。胞元識別或胞元 ID 可以是來自胞元同步信號的物理胞元 ID（PCI）（在一個實施方式中是 UE 的多載波配置中的 DL 主分量載波（PCC）的 PCI）、從能夠在公共陸地行動網路（PLMN）的上下文中唯一識別胞元的系統資訊塊類型 1（SIB1）中讀取的胞元 ID（即 *cellIdentity*）（在一個實施方式中是從 UE 的多載波配置的 DL PCC 的 SIB1 中讀取的）、以及演進型全球胞元 ID（即 EGCI）（可以包括 PLMN ID 和 *cellIdentity* 兩者）中的一個或多個。

【00242】 在一個實施方式中，所使用的擾頻序列可以由下列各項中的至少一項或各項的組合的函數來得到：無線電訊框內部的子訊框編號、UE 識別（例如 UE 的無線電網路臨時識別符（RNTI），如 UE 的

C-RNTI)、以及用於攜帶 PUCCH 的 UL CC 或 UL 主 CC 的識別(例如被網路顯式地配置成 UE 的無線電連接配置的一部分的一個或多個識別、UL CC 的絕對無線電頻率頻道編號(ARFCN)或演進型絕對無線電頻率頻道編號(EARFCN)(即上行鏈路頻率)、以及供 PDCCH 攜帶的交叉載波調度使用的載波指示欄位(CIF)的值,在一個實施方式中是對應於與所述 UL CC 鏈結的 DL CC(或服務胞元)的 CIF 值)。所述擾頻序列還可以由下列各項中的至少一項或各項的組合的函數來得到:所啟動的 DL CC 或服務胞元的數量/識別、所配置的 DL CC 或服務胞元的數量/識別、以及 DL CC 或服務胞元的識別(例如與攜帶 PUCCH 的 UL PCC 配對的 DL PCC 的識別以及與 HARQ ACK/NACK 回饋對應的 DL 次分量載波(SCC)或次服務胞元的識別中的至少一者)。

【00243】在一個實施方式中,所使用的擾頻序列可以由下列各項中的至少一項或各項的組合的函數來得到:在被傳送或報告了 HARQ 回饋的子訊框中接收的 DL PDSCH 指派的數量(在一個實施方式中只包括動態調度的 PDSCH DL 指派)、由 UE 用以傳送 UCI 的 PUCCH 資源的函數得到的值、被網路顯式地配置成 UE 的無線電連接配置的一部分的值、被網路顯式地配置成 UE 的 DL/UL PCC 重新配置的一部分的值、從一個 DL 指派或 DL 指派的子集在一個服務胞元或服務胞元的子集的 PDCCH 中的位置導出的值、以及由較高層提供的索引(例如經由配置或啟動命令)。

【00244】在一個實施方式中,使用基於預定跳變圖案的胞元專有跳變方案,可以為基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸實現小區間干擾隨機化。該跳變可以在次載波級執行,其中對於指定時隙中的指定次載波來說,UE 可以將不同的時域正交覆蓋碼用於資料塊擴展。在這樣的實施方式中,指定次載波上的時域正交覆蓋碼索引可以通過向所指派的時域正交覆蓋碼索引添加(模 N_{SF}^{PUCCH})偽隨機胞元專有偏移來獲取。換

句話說，UE 可以根據下式來確定 PUCCH 被映射至的子訊框的兩個資源塊內部的資源索引：

$$n_{oc}(n_s, k) = (n_{oc}^{cell}(n_s, k) + n'(n_s)) \bmod N_{SF}^{PUCCH}$$

【00245】 其中 $n_{oc}^{cell}(n_s, k)$ 可以是隨著子載波編號 k 和時隙編號 n_s 而改變的胞元專有參數。舉例來說，對於擴展因數是 5 和 3 的基於 DFT-S-OFDM 的結構來說，在偶數時隙中，指定子載波上的時域正交覆蓋碼索引可以通過向所指派的時域正交覆蓋碼索引分別添加（模 5 和模 3）偽隨機胞元專有偏移來獲取。

【00246】 在一個實施方式中，用於 $N_{SF}^{PUCCH} = 5$ 的參數 $n_{oc}^{cell}(n_s, k)$ 可以給出如下：

$$n_{oc}^{cell}(n_s, k) = \sum_{i=0}^4 c(5N_{sc}^{RB} \cdot n_s + 5k + i) \cdot 2^i$$

【00247】 其中 $c(i)$ 可以是偽隨機序列。在每一個無線電訊框的開端，偽隨機序列生成器可以用 $c_{init} = N_{ID}^{cell}$ 來初始化。用於時域正交覆蓋碼跳變的偽隨機序列可以是長度為 31 的 Gold 序列生成器或是其他任何長度的 Gold 序列生成器。

【00248】 在一個實施方式中，胞元（即 CC）之間和 UE 之間的干擾可以通過使用時域覆蓋碼再映射方案來隨機化，其中該方案可以供 UE 在第二時隙中根據預定的 UE 專有或胞元專有跳變圖案來加以使用。所述跳變可以在時隙等級上執行，對於每一個時隙中的指定子載波來說，UE 可以使用不同的時域正交覆蓋碼。根據一個實施方式，UE 可以如下確定 PUCCH 所映射至的子訊框的兩個 RB 內部的資源索引：

$$n_{oc}(n_s, k) = (n_{oc}^{cell}(n_s, k) + n'(n_s)) \bmod N_{SF}^{PUCCH}$$

其中對於偶數時隙（即 $n_s \bmod 2 = 0$ ）來說，

$$n'(n_s) = n_{\text{PUCCH}}^{(3)} \bmod N_{\text{SF}}^{\text{PUCCH}}$$

以及對於奇數時隙（即 $n_s \bmod 2 = 1$ ）來說，

$$n'(n_s) = [N_{\text{SF}}^{\text{PUCCH}} (n'(n_s - 1) + 1)] \bmod (N_{\text{SF}}^{\text{PUCCH}} + 1) - 1$$

【00249】 根據一個實施方式，在擾頻和調製之前，HARQ ACK/NACK 資訊位元和 CSI 位元可以被聯合編碼，並且之後可以在 PUCCH 子訊框的所有兩個時隙上進行傳送。用於 HARQ ACK/NACK 以及 CSI 傳輸的負載大小有可能是不同的，並且頻道編碼速率有可能根據所啟動的或所配置的服務胞元的數量和/或 HARQ 回饋或週期性 CSI 將被傳送的傳輸模式而改變。頻道編碼器可以是塊編碼類型方案，例如用於 SF=5 的基於 DFT-S-OFDM 的結構或類似結構的刪餘的（puncture）（64， k ）Reed-Muller（RM）碼，或是用於 SF=3 的基於 DFT-S-OFDM 的結構的刪餘的（128， k ）Reed-Muller 碼。

【00250】 在一個 SF=5 的示例實施方式中，可以使用從刪餘的 RM（64， k ）或是 RM（32， k ）的循環重複中得到的（48， A ）塊碼，其中 A 可以是 UCI 的負載大小。RM 碼可以被設計成使其碼字是用 $M_{i,n}$ 來表示的 N 基礎序列（basis sequence）的線性組合，其中 N 可以是 PUCCH 負載位元的最大數量。根據是否為服務胞元以信號通知了 DTX，對於最大數量的聚合 CC（例如五個服務胞元）來說， N 的值可以介於 10 與 12 位元之間。在頻道編碼器的輸出端，長度為 48 的編碼位元序列可以用 $b_0, b_1, \dots, b_{47}$ 來表示，其中：

$$b_i = \sum_{n=0}^{A-1} a_n \cdot M_{i,n} \quad i = 0, 1, \dots, 47$$

並且 $\boxed{\times}$ 是頻道編碼器的輸入位元。應當注意的是，上述公式中的加法和乘法運算可以在向量空間域中執行，即：

$$1 \cdot 1 = 1, \quad 0 \cdot 1 = 0, \quad 1 \cdot 0 = 0, \quad 0 \cdot 0 = 0, \quad 1 + 1 = 0, \quad 0 + 1 = 1, \quad 1 + 0 = 1, \quad 0 + 0 = 0.$$

【00251】 在一個實施方式中，聯合編碼也可以或者可以改為應用在單個時隙而不是子訊框上。根據該實施方式，在用於 SF=5 的所有兩個時隙上可以重複 RM (32, k) 編碼序列（或者可以在用於 SF=3 的所有兩個時隙上重複 RM (64, k) 編碼序列）。但是，在所有兩個時隙上進行的聯合編碼有可能會將用於 PUCCH 上的 UCI 傳輸的最大可實現頻率分集增益最大化。

【00252】 可替換地，在擾頻和調製之前，HARQ ACK/NACK 資訊位元和 CSI 位元可以使用不同的可變編碼速率而被單獨編碼，並且接著可以在 PUCCH 子訊框的所有兩個時隙上傳送。在該實施方式中，在目標級上可以保持不同控制信令的性能。換句話說，如果根據所啟動的或所配置的服務胞元的數量和/或傳送 HARQ 回饋或週期性 CSI 所需要的傳輸模式，用於 HARQ ACK/NACK 和 CSI 傳輸的負載大小可能不同，那麼可以對每一個單獨的頻道編碼器的編碼速率進行調整，以便為指定的控制回饋類型實現預期的位元錯誤率（BER）或塊錯誤率（BLER）操作點。

【00253】 在具有小負載尺寸（例如兩位元）的實施方式中，頻道編碼器可以是塊編碼類型方案，例如具有匹配到 48 或 96 個編碼位元中的循環速率的單工碼，其中所述匹配取決於針對基於 DFT-S-OFDM 的結構或類似結構使用的擴展因數。可替換地，頻道編碼器可以是咬尾卷積碼，該咬尾卷積碼可以在其輸出處分別針對 SF=5 和 SF=3 的基於 DFT-S-OFDM 的結構而產生 48 和 96 個編碼位元。

【00254】 在一個實施方式中，根據控制資訊，可以計算出 n 位元的循環冗餘校驗（CRC），並且可以在頻道編碼之前將其附加至或以其他方式級聯至回饋資訊位元，以便改善差錯檢測。在這樣的實施方式中，CRC 可以具有可變的大小，其大小可以根據 UCI 的負載大小或控制信

令的類型（例如 HARQ ACK/NACK 或 CSI）來調整。CRC 長度的非限制性示例是八位元，它可以用於實現 4% 的遺漏檢測率。在基地台（例如 e 節點 B）處可以使用 CRC 來降低錯誤警示的可能性，由此可以放寬 $\text{Pr}(\text{DTX} \rightarrow \text{ACK})$ 的性能目標（即 UE 未在 PUCCH 上傳送任何回饋而基地台卻在接收器處檢測出 ACK 的可能性）。CRC 還可以用於指示 UE 在編碼之前使用的實際負載大小、和/或供 UE 接收 DL 指派的所配置的或所啟動的服務胞元的識別或編號。如果 UE 在一個或多個服務胞元遺漏檢測了來自基地台的下行鏈路指派，那麼所描述的 CRC 實施方式可以改善檢測器的性能。

【00255】 在第 21 圖中顯示了根據一個實施方式的用於基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸的非限制性示例 PUCCH 編碼流程 2100。在一個實施方式中，在方塊 2110，在編碼單元可以接收將由 UE 回饋的 UCI 資料。在方塊 2120，UCI 資料的整個組塊都可以用於計算 CRC 奇偶位元。在方塊 2120，UE 還可以將計算得到的 CRC 位元附加於 UCI 位元。在方塊 2130，CRC 位元序列可以由供 UE 接收 DL 指派的所啟動的或所配置的服務胞元的識別或編號來遮蔽。在方塊 2140，UE 可以在方塊 2130 中產生的位元上應用 1/3 速率的咬尾卷積編碼。在方塊 2150，在編碼位元上可以執行速率匹配。

【00256】 在一個實施方式中，為了最大化可實現的頻率分集增益，UE 可以將頻道交錯器用於 UCI 傳輸。這樣的頻道交錯器可以在編碼位元序列或擾頻位元序列上的位元級來實現，由此位元被逐列寫入矩形矩陣並被逐行讀出（例如為 SF=5 使用 24×2 的矩陣，以及為 SF=3 使用 48×2 的矩陣）。該矩陣有助於確保在跨過兩個時隙映射相鄰控制位元。此處公開的頻道交錯還可以在符號級上應用。在這樣的實施方式中，相鄰的 UCI 調製符號可以首先在子訊框內部跨過兩個時隙的時域中映射，然後可以在每一個時隙內部跨過子載波的頻域中映射。例如，偶數的 QPSK 符號可以在偶數的時隙上傳送，而奇數的 QPSK 符號可以

映射在第二時隙上。

【00257】 在這樣的實施方式中，在將獨立的編碼和交錯處理應用於 CSI（即 CQI、RI 和/或 PMI 資訊）以及 HARQ ACK/NACK 資訊時，可以將符號（或編碼位元）從這些不同類型的資訊多工到 PUCCH 資源中。爲了實現更好的頻道編碼增益，在單個 RB 內部可以應用相應資源相關於 ACK/NACK 和/或 CSI 負載的尺寸標註。

【00258】 在這樣的實施方式中，在只傳送 HARQ 應答時，可以將 PUCCH 上的可用資源用於 ACK/NACK/DTX 回饋傳輸。映射規則可以是：HARQ ACK/NACK 符號首先被映射在跨過兩個時隙的時域中，然後被映射在跨過子載波的頻域上。可替換地，所述符號也可以首先在頻域中被映射，然後才在時域中被映射。

【00259】 在一個只傳送頻道狀態報告的實施方式中，PUCCH 上的可用資源可以用於 CSI 回饋傳輸。映射規則可以是：頻道狀態報告符號首先被映射到跨過兩個時隙的時域中，然後被映射到跨過子載波的頻域上。可替換地，所述符號可以先在頻域中被映射，然後才在時域中被映射。

【00260】 在另一個多工了 HARQ 回饋和 CSI 的這種實施方式中，分配給不同控制信令的可以是不同大小的物理資源元素。用於每一個 ACK/NACK 和 CSI 的保留資源的大小可以根據用於指定控制信令的可變編碼速率以及調製階數來按比例標度。相應地，UE 可以使用不同的偏移來映射各種控制信令資訊，其中該偏移是由較高層信令半永久性配置的。控制資訊可以用一種在子訊框的所有兩個時隙中都呈現每一個 ACK/NACK 和 CSI 的方式而被映射。

【00261】 在這些將 HARQ ACK/NACK 回饋和 CSI 多工到同一 PUCCH 資源中的實施方式中，各種方法和手段都可以用於確定爲每種資訊類型使用的符號的相應數量。在一個實施方式中，HARQ

ACK/NACK 資訊的優先順序可以高於 CSI 資訊。在該實施方式中，HARQ ACK/NACK 資訊需要的編碼符號數量 Q_{AN_PUCCH} 可被確定。如果 Q_{AN_PUCCH} 小於 PUCCH 中的可用符號的最大數量 Q_{MAX_PUCCH} （在一個實施方式中是相差最小餘量），那麼可以多工 CSI 資訊。否則，HARQ ACK/NACK 資訊與 CSI 將不能進行多工，並且只能傳送 HARQ ACK/NACK 資訊。

【00262】 Q_{AN_PUCCH} 與 O_{AN_PUCCH} 之間的映射（ O_{AN_PUCCH} 可以是將要傳送的 HARQ 資訊位元的數量）可以是固定的，並且可以是在查找表中提供。可替換地， Q_{AN_PUCCH} 可以由下列各項的函數來計算：待傳送的 HARQ 資訊位元的數量（ O_{AN_PUCCH} ）、與待傳送的 HARQ ACK/NACK 資訊位元數量相乘的比例因數（ B_{PUCCH} ，其是一個可以由較高層預先定義或提供的參數）（該因數能夠調整可用於 HARQ ACK/NACK 資訊的 PUCCH 能量的部分）、和/或可用於基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸中的 HARQ ACK/NACK 資訊和/或 CSI 資訊的最大符號數量（ Q_{MAX_PUCCH} ）。該符號最大數量可以根據所使用的是延伸的還是正常的前置碼而不同。

【00263】 用於 HARQ ACK/NACK 資訊的符號數量 Q_{AN_PUCCH} 可以對應於 Q_{MAX_PUCCH} 與參量（quantity） $Q_{AN_PUCCH} = f(O_{AN_PUCCH} \times B_{PUCCH})$ 之間的最小值，其中函數 $f()$ 可以為小於該引數的 HARQ ACK/NACK 資訊提供最大可能數量的符號。可替換地，函數 $f()$ 可以為大於該引數的 HARQ ACK/NACK 資訊提供最小可能數量的符號。如果可以在 PUCCH 中使用的符號數量的粒度大於 1，那麼該函數 $f()$ 可以確保分配了正確數量的符號。

【00264】 一旦確定了用於 HARQ ACK/NACK 資訊的符號數量（即 Q_{AN_PUCCH} ），那麼該數量可以與最大符號數量 Q_{MAX_PUCCH} 相比較，以便確定可用於 CSI 的符號數量 Q_{CSI_PUCCH} 。可用於 CSI 資訊的符號數量 Q_{CSI_PUCCH} 可以是 Q_{MAX_PUCCH} 與 Q_{AN_PUCCH} 之間的差值。可用於 CSI 資

訊的符號數量還具有允許在 HARQ ACK/NACK 資訊與 CSI 之間的多工的最小值。如果最小數量的符號不可用，那麼可以丟棄 CSI 資訊。此外，包含在可用符號中的 CSI 資訊類型（以及所報告的 DL 載波的數量）也可以是可用於 CSI 的符號數量的函數。舉例來說，如果 $Q_{\text{CSI_PUCCH}}$ 小於一個閾值，那麼允許包含的只能是用於單個 DL 載波的秩資訊 (RI)。

【00265】可替換地或額外地，可包含的 CSI 信息量可以由用於 CSI 資訊的最大編碼速率來確定。這個最大編碼率可以取決於 CSI 的類型（例如，在給出了較高強健性 (robustness) 需求的情況下，用於 RI 的最大編碼速率可以低於用於其他類型的 CSI 的最大編碼速率）。舉例來說，可用於 CSI 的資訊位元的最大數量 ($O_{\text{CSI_PUCCH}}$) 可以作為最大編碼速率與多個可用編碼位元的乘積 (product) 來計算，其中所述乘積會下舍（或上入）到最接近的整數，或者與可能的 CSI 資訊位元數量相匹配的最接近的整數。編碼位元數量與符號數量之間的比值 K 可以對應於通過擴展因數 SF 劃分的每一個調製符號的位元數量。用於將 HARQ ACK/NACK 資訊與 CSI 相多工的上述實施方式還可以用於多工相同子訊框中的不同類型的 CSI。例如，此類實施方式可以用於多工 RI 與 CQI/PMI，其中 RI 用於替換 HARQ ACK/NACK。

【00266】在一個實施方式中，用於每一種待傳送的資訊類型的符號在 PUCCH 中的位置可被確定。根據顯示於第 22 圖中的此類實施方式的非限制性示例控制信號映射 1800，該映射 1800 用於 SF=5 的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸。如第 22 圖所示，CSI 資源 2240 可以放置在 RB 2210 的開端，並且在繼續下一個子載波之前按順序映射到時隙 0 2220 的一個子載波上的兩個時隙中，直至填滿了為 CSI 傳輸分配的所有資源。另一方面，HARQ ACK/NACK 符號 2250 可以放置在 RB 2210 的末端。換句話說，CSI 2240 可以在 PUCCH 上與 HARQ ACK/NACK 2250 頻分多工。參考符號 2230 可以採用如第 22 圖所示的方式配置。

【00267】 根據另一個實施方式，在 PUCCH 上傳送的 CSI 可以與 HARQ 應答使用相同的調製方案。可替換地，CSI 和 HARQ 控制信令可以使用不同的調製方案來完成。例如，HARQ ACK/NACK 可以使用 QPSK 調製來調製，而 CSI 可以使用更高階的調製方式（例如 QAM16 或 QAM64）來調製。

【00268】 可以使用不同的多工方法。HARQ ACK/NACK 符號可以放置在 RB 的頻率兩端。這種處理可以在每一個時隙內部進行，或者可替換地可以將符號放置在第一時隙的一個極端以及第二時隙的另一個極端。這種排列可以將用於 HARQ ACK/NACK 符號的頻率分集最大化。可替換地或額外地，該排列還可以用於 CSI 符號。在另一個實施方式中，放置了 HARQ ACK/NACK 符號的子載波相互之間的頻率距離可以是相等的。可替換地或額外地，放置了 CSI 符號的子載波可以以相等的頻率距離來放置。

【00269】 當 CSI 資訊根據所公開的實施方式來與 HARQ ACK/NACK 資訊多工時，可以使用若干種方法中的一種來對 CSI 資訊進行編碼。在使用了刪餘處理的實施方式中，假設有多個編碼位元與可供 HARQ ACK/NACK 資訊以及 CSI 使用的符號最大數量 $Q_{\text{MAX_PUCCH}}$ 相對應，首先可以對 CSI 資訊進行編碼。例如，所述編碼可以使用 Reed-Muller 碼 $\text{RM}(K \times Q_{\text{MAX_PUCCH}}, O_{\text{CSI_PUCCH}})$ ，其中 K 可以是編碼位元數量與符號數量之間的比值。然後，CSI 編碼位元可被交錯、調製、擴展、並且放置在 PUCCH 中的所有可用符號位置中。HARQ ACK/NACK 資訊同樣可以被編碼、交錯、調製、擴展然後放置在 CSI 資訊先前使用的符號位置的一個子集中，這實際上是對 CSI 編碼進行刪餘。所使用的符號子集可以根據先前部分的實施方式之一來確定。

【00270】 在另一個實施方式中，假設編碼位元數量與可用於 CSI 的符號數量（ $Q_{\text{CSI_PUCCH}}$ ）相對應，那麼可以直接對 CSI 資訊進行編碼。例如，所述編碼可以使用 $\text{RM}(K \times Q_{\text{CSI_PUCCH}}, O_{\text{CSI_PUCCH}})$ ，其中 K 可以

是編碼位元數量與符號數量之間的比值。然後，CSI 編碼位元可以被交錯、調製、擴展、並且放置在針對 CSI 資訊識別的符號位置中。HARQ ACK/NACK 資訊同樣可以被編碼、交錯、調製、擴展、然後放置在未被 CSI 資訊使用的符號位置中。用於 HARQ ACK/NACK 資訊和 CSI 的符號位置可以根據此處描述的一個實施方式來確定。此外，在碼字上可以使用諸如 SINR 的最高品質量度來優先化 CSI 的傳輸。

【00271】 通過使用這些實施方式，可以將多個 UE 調度成共用同一個 RB，以便實施其 UL 回饋傳輸。為 HARQ ACK/NACK 和 CSI 傳輸兩者共用 PUCCH 資源塊可以導致系統中的較低控制信令開銷。

【00272】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成在相同的子訊框中傳送 PUCCH 和 SRS。在這樣的實施方式中，當 SRS 和 PUCCH 格式（在一個實施方式中是基於 DFT-S-OFDM 或是以此處描述的類似實施方式為基礎的）正好在同一個子訊框中同時發生時，UE 可以被配置成不傳送 SRS。在這個實施方式中，PUCCH 傳輸可能優先於 SRS 傳輸。

【00273】 在另一個實施方式中，UE 可以被配置成在 SRS 與 PUCCH 格式（例如 PUCCH 格式 3 之類的新格式）之間發生衝突時，通過較高層來傳送或丟棄 SRS。在這個實施方式中，如果較高層提供的參數 *Simultaneous-AN-and-SRS*（同時-AN-和-SRS）是“*False*（偽）”，那麼 UE 可以不傳送 SRS，並且在該子訊框中只能夠傳送 PUCCH。但是，如果較高層提供的參數 *Simultaneous-AN-and-SRS* 是“*True*（真）”，那麼 UE 可以在此類子訊框中使用縮短的 PUCCH 格式來傳送回饋和 SRS。即使 UE 沒有在該子訊框中傳送 SRS，在胞元特定的 SRS 子訊框中也可以使用這種新的縮短 PUCCH 格式。

【00274】 在縮短的 PUCCH 格式中，在子訊框的第二時隙的最後一個符號中未必傳送回饋資訊。因此，與第一時隙相比，UE 應用于第二時隙中的時域塊擴展的擴展因數有可能會減一。因此，對於 SF=5 的

DFT-S-OFDM 來說，UE 可以在第二時隙中使用如下所示的表 22 中的長度為 4 的 Walsh-Hadamard 碼，而不是使用基於長度為 5 的 DFT 的擴展碼。應當注意的是，在這種情況下，在同一個 RB 上可以同時多工多達四個 UE。第 23 圖示出了根據該實施方式的一個非限制性示例的縮短的 PUCCH 格式 2300，該格式 2300 用於 SF=5 的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸。

正交塊擴展碼索引	長度為 4 的 Walsh-Hadamard 碼
0	[+1 +1 +1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]
2	[+1 -1 -1 +1]
3	[+1 +1 -1 -1]

表 22 · 用於第二時隙的使用了 SRS 傳輸且 SF=5 的塊擴展序列索引

【00275】 在該實施方式中，UE 可以根據下式來確定在用於子訊框內部的兩個時隙的資料上應用的塊正交碼的索引：

$$n_{oc,0} = n_{oc,1} = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}^{PUCCH}$$

【00276】 其中 $n_{oc,0}$ 和 $n_{oc,1}$ 分別是用於時隙 0 和 1 的塊擴展碼的索引，並且 $N_{SF,0}^{PUCCH}$ 是用於子訊框內部的第一時隙（即時隙 0）的擴展碼的長度。舉例來說，對於 SF=5 的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸來說，我們具有 $N_{SF,0}^{PUCCH} = 5$ 。應當注意的是，在這種情況下，基地台（例如 e 節點 B）可以確保為 SRS 子訊框只指派滿足以下標準的 $n_{PUCCH}^{(3)}$ 值，以免在 UE 之間發生任何衝突：

$$n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}^{PUCCH} \neq 4$$

【00277】 在一個實施方式中，基地台可以在所配置的 SRS 子訊框上多工多達四個的 UE，以便在縮短的 PUCCH 格式 3 和相同的 RB 上傳送其回饋。在這種情況下，UE 可以根據下式來識別在用於子訊框內部

的兩個時隙的資料上應用的正交序列索引：

$$n_{oc,0} = n_{oc,1} = (n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}^{PUCCH}) \bmod N_{SF,1}^{PUCCH}$$

【00278】 此外，在該實施方式中，UE 可以根據下式來為 PUCCH 格式 3 推導出第 p 個傳輸天線 $\alpha_p(n_s, l)$ 上的參考信號的循環位移（即 DMRS）：

$$\alpha_p(n_s, l) = 2\pi \cdot n_{cs}^{(p)}(n_s, l) / N_{sc}^{RB}$$

其中：

$$n_{cs}^{(p)}(n_s, l) = (n_{cs}^{cell}(n_s, l) + n_p'(n_s) \Delta_{shift}^{PUCCH}) \bmod N_{sc}^{RB}$$

並且 $n_{cs}^{(p)}(n_s, l)$ 是隨符號編號 l 以及時隙編號 n_s 而改變的胞元專有參數，以及

$$n_p'(n_s) = \begin{cases} n'(n_s) & \text{如果 } p=0 \\ (n'(n_s) + p) \bmod N_{SF,0}^{PUCCH} & \text{否則} \end{cases}$$

並且對於 $n_s \bmod 2 = 0$ 來說，

$$n'(n_s) = n_{PUCCH}^{(3)} \bmod N_{SF,0}^{PUCCH}$$

以及對於 $n_s \bmod 2 = 1$ 來說，

$$n'(n_s) = [N_{SF,0}^{PUCCH} (n'(n_s - 1) + 1)] \bmod (N_{SF,0}^{PUCCH} + 1) - 1$$

【00279】 在使用了 SF=3 的 DFT-S-OFDM 的實施方式中，UE 可以為第二時隙使用如下在表 23 中所示的基於長度為 3 的 DFT 的擴展碼與長度為 2 的 Walsh-Hadamard 碼的組合，而不是基於長度為 3 的 DFT 的擴展碼。應當注意的是，在這個實施方式中，在同一個 RB 上可以同時多工多達兩個 UE。第 24 圖顯示了根據本實施方式的非限制性示例的縮

短的 PUCCH 結構 2400，該結構 2400 用於基於 DFT-S-OFDM 的，或是類似的 SF=3 的 PUCCH 傳輸。

正交塊擴展碼索引	長度為 2 的 Walsh-Hadamard 碼
0	[+1 +1]
1	[+1 -1]

表 23 · 在 SF=3 的 SRS 的情況中用於第二時隙的後半部分的塊擴展序列索引

【00280】 在使用了延伸循環前置碼（CP）傳輸的實施方式中，控制回饋資訊（例如 HARQ ACK/NACK 和/或 CSI）可以被塊擴展，並且可以在每個時隙中可用的五個資料 SC-FDMA 符號上傳送。第 25 圖和第 26 圖顯示了根據該實施方式的用於延伸 CP 的非限制性回饋傳輸結構，其中該實施方式針對的是基於 SF=5（例如第 25 圖的結構 2500）和 SF=3（例如第 26 圖的結構 2600）的 DFT-S-OFDM 或類似結構。更具體地說，對延伸 CP 來說，有五個 SC-FDMA 符號（即第 0、1、2、4、5 個符號）可以用於 ACK/NACK 傳輸，並且有一個 RS 符號可以用於 DM-RS 傳輸，其中該 RS 符號是每個時隙內部的第 3 個 SC-FDMA 符號索引。應當注意的是，如果 SF=5，那麼 UE 可以使用基於長度為 5 的 DFT 的擴展碼（與用於正常 CP 的一樣）來對資料 SC-FDMA 符號上的 UCI 實施塊擴展，如果 SF=3，那麼 UE 可以在所有兩個時隙中使用上表 23 中的基於長度為 3 的 DFT 的擴展碼與長度為 2 的 Walsh-Hadamard 碼的組合。還應當注意的是，對延伸 CP 來說，與正常 CP 相比，基於 SF=3 的 DFT-S-OFDM 的結構的 UE 多工容量可能會減一。在 MDRS 符號上未必存在時域正交覆蓋碼。

【00281】 在將 UCI 和 SRS 的傳輸全都配置在具有延伸 CP 的相同子訊框的實施方式中，針對 SF=5 使用的方法可以與先前針對正常 CP 描述的方法相類似。如果 SF=3，那麼縮短的 PUCCH 格式可以為第二時

隙的前半部分應用基於長度為 3 的 DFT 的擴展碼，並且在 DM-RS 符號的右手邊不會將擴展碼用於單個 SC-FDMA 符號。

【00282】 在一個實施方式中，可以使用基於頻道選擇來傳輸資訊位元（例如 HARQ ACK/NACK 資訊位元）的方法。通過選擇（在傳輸器處）和檢測（在接收器處）用以執行傳輸的索引，可以更強健性地傳送至至少一個位元。舉例來說，在被應用於 PUCCH 上的 UCI 資訊的傳輸時，這些實施方式可以對頻道選擇傳輸方法的強健性屬性加以考慮。

【00283】 在一個實施方式中，具有較高優先順序的資訊位元可以映射到具有更強健的編碼的位元。舉例來說，在頻道選擇的情形下，所述映射可以針對一個或多個位元來實施，該位元是根據信號在特定傳輸資源中的存在/不存在而被隱式編碼的。該資訊位元可以是與下行鏈路傳輸（例如 DCI 格式或 PDSCH 傳輸）相對應的 HARQ ACK/NACK 資訊位元，並且可以使用與 PUCCH 相對應的多個 PUCCH 索引（或資源）來傳送，舉例來說，所述傳送是使用格式 1a/b 執行的。此外，這些資訊位元還可以是對應于以諸如 SR 之類的 HARQ ACK/NACK 回饋多工的另一種型式的 UCI 的資訊位元。資訊位元的相對優先順序可以根據下列各項中的至少一項來得到：資訊位元是否與指定下行鏈路 CC 中的傳輸相對應（舉例來說，如果某個位元與 PCell 中的傳輸相對應，那麼可以為該位元給予較高優先順序，或者如果某個位元與關聯於 UL CC 的服務胞元中的傳輸相對應，並且所述 UL CC 可以在 PUSCH 和/或 PUCCH 上攜帶 UCI，那麼可以為該位元給予較高優先順序）、資訊位元的相對優先順序是否可以由用於與相應服務胞元相關聯的 UL CC 的上行鏈路邏輯頻道優先化處理的相對優先順序來提供、以及相對優先順序是否可以從 RRC 的優先順序命令的顯式半靜態配置和/或 SCell 的隱式半靜態配置中得到。

【00284】 在這其中的任何一個實施方式中，所述傳輸可以是在 PDCCH 上傳輸 DCI 消息的傳輸（舉例來說，包括用於所配置的 UL 授

權和/或 DL 指派 (SPS) 的 (去) 啟動指示、用於 SCell 的 (去) 啟動指示、和/或下行鏈路指派)、PDSCH 上的傳輸、或是多播頻道上的傳輸。對於這類傳輸來說，最高優先順序可以給予用於 SPS 或是 SCell (去) 啟動的 PDCCH 上的 DCI 消息和/或 PDSCH 上的傳輸。

【00285】 在一個實施方式中，被映射到了採用更強健的編碼處理的位元的資訊位元可以採用這樣一種方式來隨著子訊框改變，在該方式中，不同類型的資訊的可靠性在平均時間上是均等的。例如，在映射到頻道選擇方案之前，HARQ ACK/NACK 資訊位元的順序可以是 b_0 、 b_1 、 b_2 、 $\dots$ 、 b_n ，其中 b_m 對應的可以是屬於第 m 個 DL 載波上的傳輸的 HARQ ACK/NACK 資訊 (其他解釋同樣是可以考慮的)。為了避免 b_0 、 b_1 、 b_2 、 $\dots$ 、 b_n 的可靠性系統地高於其他位元的情況，在映射到頻道選擇方案之前，可以依照一種已知的規則 (即為傳輸器和接收器所知的規則) 並以這樣一種方式來對資訊位元 b_0 、 b_1 、 b_2 、 $\dots$ 、 b_n 進行重排序 (或加擾)，在該方式中，該順序在連續子訊框中可以是不同的。所述順序可以是系統訊框編號、子訊框編號或是其組合的函數。所述順序還可以是其他參數，例如物理胞元識別的函數。在 UE 和網路上，擾頻功能可以都是已知的。

【00286】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成為 PUCCH 多工 UCI (在一個實施方式中，使用 PUCCH 格式 2)，以便攜帶 SR 和 HARQ ACK/NACK，以及使用 PUSCH (沒有資料的格式) 來攜帶 CSI (例如 CQI、PMI、RI)。在一些這樣的實施方式中，舉例來說，如果 UE 可以在 LTE-A 環境中工作，那麼 UE 可以被配置成僅僅將 PUCCH 用於 LTE 相容情形 (例如在僅僅指派了一個 CC 的情況下)。在此類實施方式中，UE 可以使用 PUCCH 格式 2 來攜帶 SR 和 HARQ ACK/NACK，以便支援 LTE-A 系統中的帶寬擴展 (多載波)。LTE-A 中的 HARQ ACK/NACK 可以替換 LTE R8 中使用的 CQI/PMI/RI。此外，SR 可以被格式化，並且可以使用若干實施方式中的任一實施方式來發送。

【00287】 在一個實施方式中，SR 可以疊加（superimpose）在參考信號上，例如用 LTE-R8 中的 HARQ ACK/NACK 來進行該處理。舉例來說，如果 SR 是肯定的（positive），那麼第 5 和第 12 個 OFDM 符號上的參考信號可以與-1 相乘。在第 27 圖中顯示了用於具有 SF=5 的基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 傳輸的一個非限制性示例的 PUCCH 結構 2700，該結構 2700 可以在此類實施方式中使用。在低多普勒的情形中，該實施方式是特別有效的，而如果使用了擴展循環前置碼模式，由於每一個時隙只有單個參考符號，那麼該實施方式未必有效。

【00288】 在一個實施方式中，該示例顯示於第 27 圖中，首先可以在 UE 處 HARQ ACK/NACK 資訊可以首先進行頻道編碼（在不同的實施方式中使用 Reed-Muller 或卷積碼），其輸入位元序列是 $a'_0, a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{A'-1}$ ，輸出位元序列是 $b'_0, b'_1, b'_2, b'_3, \dots, b'_{B'-1}$ ，其中對於 PUCCH 格式 2 來說， $B'=20$ ，對於基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 結構來說， $B' = 48$ 。調度請求位元可以用 a''_0 表示。每一個肯定的 SR 可以編碼成二進位 '0'，並且每一個否定的（negative）SR 可以編碼成二進位 '1'。可替換地，每一個肯定的 SR 可以編碼成二進位 '1'，並且每一個否定的 SR 可以編碼成二進位 '0'。在這類實施方式中，頻道編碼塊的輸出可以由 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 給出，其中 $b_i = b'_i, i = 0, \dots, B'-1$ ，並且對於 $B = (B'+1)$ 來說， $b_B = a''_0$ 。

【00289】 編碼位元塊可以被交錯、使用 UE 特有的擾頻序列來被加擾、以及被調製，從而為 ACK/NACK 負載產生一個複數值的

(complex-valued) 調製符號 $d(0), \dots, d(\lfloor \frac{B}{2} \rfloor)$ 塊。攜帶 SR 資訊位元的單個 BPSK 調製符號 $d(\lfloor \frac{B}{2} \rfloor + 1)$ 可以在為 PUCCH 格式 2 或基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 結構產生參考信號之一的過程中使用。

【00290】 在一個實施方式中，其中一個參考符號可以用交替的循環位移來調製，在一個非限制性示例中，UE 可以被配置成具有一對正交序列，其中這兩個序列是從 PDCCH 的同一個控制頻道元素（CCE）中被隱式地確定的。在所指派的序列之一與肯定的 SR 之間存在著一對一映射，並且在所指派的其他序列與否定的 SR 之間存在一對一映射。在這樣的實施方式中，UE 首先可以通過資源索引（例如 $n_{\text{PUCCH}}^{(i)}$ ）來確定用於在 PUCCH 上同時傳輸 HARQ-ACK 和 SR 的資源。然後，UE 可以根據所指派的資源來確定循環位移配對（例如 α_1, α_2 ）。

【00291】 第 28 圖顯示了非限制性的示例 PUCCH 結構 2800，如第 28 圖所示，在一個實施方式中，UE 可以在傳輸之前在已知的位元位置（例如第一個或最後一個位元）聯合編碼 SR 位元與 HARQ ACK/NACK。在該實施方式中，在 UE 處，用 $a'_0, a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{A'-1}$ 表示的未編碼的 HARQ-ACK 資訊可以與調度請求（SR）位元多工，以便產生序列 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ ，其中 $a_i = a'_i, i = 0, \dots, A'-1$ ，並且對於 $A = (A' + 1)$ 來說， $a_{A'} = a''_0$ 。序列 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 可以使用 Reed-Muller 或卷積碼而被頻道編碼，從而產生輸出位元序列 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ ，其中對於 PUCCH 格式 2 來說， $B = 20$ ，或者對於基於 DFT-S-OFDM 的 PDCCH 結構來說， $B = 48$ 。在高多普勒的情形中，該實施方式是特別有效的，並且在使用擴展循環前置碼模式時，即使在每個時隙中只有單個參考符號，該實施方式也是可以使用的。

【00292】 在一個實施方式中，所使用的是運用了 Reed-Muller 碼的聯合編碼，並且碼字可以用表示的基礎序列的線性組合，SR 位元可以用最可靠的基礎序列來擴展，並且該基礎序列可以將頻率分集增益最大化。舉例來說，有可能會將 SR 資訊編碼位元更均勻地分散在子訊框上的候選的基礎序列，可被選擇用於編碼 SR 位元。在本實施方式中，在頻道編碼器的輸出端，長度為 B 的編碼位元序列可以給出如下：

$$b_i = a_m \cdot M_{i,m} + \sum_{n=0, n \neq m}^{A-1} a_n \cdot M_{i,n} \qquad i = 0, 1, \dots, B-1,$$

【00293】 在下表 24 中顯示了用於編碼 SR 資訊位元的 RM (20, k) 的非限制性示例基礎序列。

i	M _{i,0}	M _{i,1}	M _{i,2}	M _{i,3}	M _{i,4}	M _{i,5}	M _{i,6}	M _{i,7}	M _{i,8}	M _{i,9}	M _{i,10}	M _{i,11}	M _{i,12}
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1
4	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
5	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
8	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
9	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
10	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
11	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
12	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
14	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
15	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
16	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
17	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
18	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

表 24 · 用於編碼 SR 資訊位元的 RM (20, k) 的示例基礎序列

【00294】 在一個實施方式中，使用了基於 PUCCH 格式 1 結構的新的 PUCCH 結構 (例如若引入 LTE-A R10) 來實施多個 ACK/NACK 傳輸，並且 UE 可以在為其指派的 ACK/NACK PUCCH 資源上傳送用於否定的 SR 傳輸的 ACK/NACK 回應，並且在為其指派的 SR PUCCH 資源上傳送用於肯定的 SR 的 ACK/NACK 回應。在該實施方式中，所使用的 PUCCH 格式可以是新的 PUCCH 格式。

【00295】 在一個實施方式中，SR 位元可以刪餘編碼的 HARQ ACK/NACK 序列。在這樣的實施方式中，在 UE 處可以使用 Reed-Muller 或卷積碼來對 HARQ ACK/NACK 資訊進行頻道編碼，其中輸入位元序列是 $a'_0, a'_1, a'_2, a'_3, \dots, a'_{A'-1}$ ，而輸出位元序列是 $b'_0, b'_1, b'_2, b'_3, \dots, b'_{B'-1}$ ，對於 PUCCH 格式 2 來說， $B' = 20$ ，或者對於基於 DFT-S-OFDM 的 PUCCH 結構來說， $B' = 48$ 。調度請求位元可以用 a''_0 表示。該頻道編碼塊的輸出可以用 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B'-1}$ 表示，其中 $b_i = b'_i, i = 0, \dots, B'-1$ ，並且 $i \neq j$ ，並且 $b_j = a''_0$ 。注意， j 可以用 SR 位元改寫的頻道編碼塊的輸出處的位元的索引。在一個實施方式中，刪餘處理可以在符號級執行，以使經過 BPSK 調製的 SR 符號刪餘經過 QPSK 調製的 ACK/NACK 符號之一。

在這些實施方式中，CSI 可以用多種方式來傳送。在一個實施方式中，對於某個子訊框，如果在 HARQ ACK/NACK 與 CSI 之間沒有發生衝突，那麼可以在沒有資料的 PUSCH 上傳送 CSI（只具有 CSI 的 PUSCH），但對於某個子訊框，如果在 HARQ ACK/NACK 與 CSI 之間發生了衝突，那麼在該子訊框中只會傳送 HARQ ACK/NACK（即將不傳送任何 CSI）。可替換地，HARQ ACK/NACK 和 CSI 全都可以在此處描述的 PUSCH 上傳送。在一個實施方式中，PUCCH 格式 2 上的 HARQ ACK/NACK 以及沒有資料的 PUSCH 上的 CSI 是可以同時傳送的。

【00296】 在一個實施方式中，在同一個子訊框中，若在 ACK/NACK 與肯定的 SR 之間有發生衝突，UE 可以被配置成丟棄 ACK/NACK 並且傳送 SR。在這個實施方式中，較高層提供的參數 *SimultaneousAckNackAndSR*（同時 AckNack 和 SR）可以確定 UE 是否被配置成支援同時傳輸 ACK/NACK 和 SR。在這種情況下，可以定義一個 RRC IE（例如 SchedulingRequestConfig-R10（調度請求配置-R10）），以允許用信號通知參數 *SimultaneousAckNackAndSR*。以下提供了這種 ID 的一個非限制性示例：

```
-- ASN1START
```

```
SchedulingRequestConfig-Rel10 ::= CHOICE {
    release                NULL,
    setup                  SEQUENCE {
        sr-PUCCH-ResourceIndex    INTEGER (0..2047),
        sr-ConfigIndex            INTEGER (0..155),
        dsr-TransMax              ENUMERATED {
                                n4, n8, n16, n32, n64, spare3, spare2, spare1}
        simultaneousAckNackAndSR  BOOLEAN
    }
}
```

```
-- ASN1STOP
```

【00297】 在一個實施方式中，當 HARQ ACK/NACK 負載大小超出預定值時，UE 可以丟棄 ACK/NACK。在這個實施方式中，HARQ ACK/NACK 負載大小可以是所配置的分量載波和傳輸模式的函數。因此，一旦較高層就 CC 的數量以及每一個 CC 上的傳輸模式對 UE 進行了配置，那麼該 UE 可以隱式地得知何時丟棄 ACK/NACK 資訊。

【00298】 在一個實施方式中，UE 可以被配置成確定針對 PUCCH 傳輸使用的傳輸功率。UE 可以被配置成將發射功率定義為下列各項中的至少一項的函數，以便控制用於 ACK/NACK 的 PUCCH 傳輸的傳輸功率：PUCCH 傳輸的負載（即格式）（例如，所述負載內所攜帶的 ACK/NACK 位元數量和/或用於攜帶所述負載的 ACK/NACK 格式）、UE 配置中的每一個服務胞元的碼字數量、UE 配置中的每一個有效服務胞元的碼字數量（在一個實施方式中，僅僅是那些被 FAC 啟動的服務胞元）、UE 配置中的服務胞元數量、以及 UE 配置中的有效服務胞元數量，在一個實施方式中，所述胞元是僅僅被 FAC 啟動的那些服務胞元。

【00299】 在一個實施方式中，如果定義了支援與 UE 配置中的多個（在一個實施方式中是被顯式啟動的）服務胞元相對應的 HARQ ACK/NACK 回饋的聯合編碼的 PUCCH 格式，那麼舉例來說，UE 處的

功率控制單元可以調整用於使用的聯合編碼的 PUCCH 格式的傳輸功率為 HARQ ACK/NACK 負載的函數，以將 UL 控制頻道的覆蓋範圍保持在接近於 PUCCH 格式 1a 的覆蓋範圍，以使所述覆蓋與所配置的（並且有可能是被顯式啟動的）服務胞元相獨立。

【00300】這種處理可以通過以如下方式使用聯合編碼定義用於傳輸所述 PUCCH 格式的 $h(n_{CQI}, n_{HARQ})$ 來完成：

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}) = \begin{cases} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{HARQ}}{3} \right) & \text{如果 } n_{HARQ} \geq 3 \\ 0 & \text{否則} \end{cases}$$

【00301】在上述等式中，值‘3’可以基於這樣一個事實，那就是在使用了聯合編碼的 PUCCH 格式中，用於聯合編碼的 HARQ ACK/NACK 位元的最小數量要求預期為 3 個位元。可替換地，該值可以用一個更為概括的參數 $n_{HARQ, \min}$ 來替換，該參數 $n_{HARQ, \min}$ 可以表示將要編碼並被映射到使用聯合編碼的 PUCCH 格式的 HARQ ACK/NACK 位元的最小數量。應當注意的是，HARQ ACK/NACK 位元的最大數量並不影響上述公式。

【00302】儘管上述以特定的組合描述了特徵和元件，但是本領域普通技術人員將會瞭解，每一個特徵或元件既可以單獨使用，也可以與其他特徵和元件任意組合使用。此外，此處描述的方法可以在合併到電腦可讀取媒體中並供電腦或處理器執行的電腦程式、軟體或韌體中實施。電腦可讀取媒體的例子包括電信號（經由有線或無線連接傳送）以及電腦可讀取儲存媒體。電腦可讀取儲存媒體的例子包括但不局限於唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、快閃記憶體、半導體儲存設備、磁性媒體諸如內部硬碟和可移除硬碟、磁光、和光媒體諸如 CD-ROM 光碟和數位影音光碟（DVD）。與軟體相關聯的處理器可以用於實施在 WTRU、UE、終端、基地台、RNC 或任何主

機電腦中使用的無線電頻率收發器。

【符號說明】**【00303】**

102a、102b、102c、102d、200、102、WTRU	無線發射/接收單元
202、CC1	分量載波1
218、CC2	分量載波2
204、220	上行鏈路資訊
PUCCH	實體上行鏈路控制頻道
PUSCH	實體上行鏈路共用頻道
206、222	預編碼器
208、224	子載波映射
216	天線
215	信號
214	功率放大器
211、227	資訊信號
210、226、IFFT	快速傅立葉逆變換
100	示例通信系統
104、RAN	無線電存取網路
106	核心網路
108、PSTN	公共交換電話網路
110	網際網路
111	其它網路
114A、114B	基地台
116	空氣介面
117	處理器
120	收發器

122	發射/接收元件
124	揚聲器/麥克風
126	鍵盤
128	顯示器/觸控板
130	不可移式記憶體
132	可移式記憶體
134	電源
136	GPS碼片組
GPS	全球定位系統
138	週邊設備
140a、140b、140c	e節點B
142、MME	移動性管理閘道
144	服務閘道
146	PDN閘道
PDN	封包資料網路
CC	分量載波
402、406、410	$> P_{\Delta CC}$
404、408、412	$P_{\Delta CC}$

申請專利範圍

1. 一種用於提供與有關一處理結構的一回饋資訊的方法，該方法包括：
 - 產生與該回饋資訊相關聯的一輸入位元組；
 - 編碼該輸入位元組以創建一編碼輸出位元組；
 - 使用一擾頻序列來加擾該編碼輸出位元組，以創建一加擾輸出位元組；
 - 調變該加擾輸出位元組以創建一調變符號塊；以及
 - 將一擴展碼應用在該調變符號塊。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該擾頻序列是根據下列至少其中之一的一函數導出：一無線傳輸/接收單元(WTRU)的一識別碼、以及一或多個胞元識別碼。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，使用正交相移鍵控 (QPSK) 來調變該加擾輸出位元組，以創建該調變符號塊。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該擴展碼包括一長度 5 的正交擴展碼。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該長度 5 的正交擴展碼包括下列至少其中之一： $[+1 +1 +1 +1 +1]$ 、 $[+1 e^{j2\pi/5} e^{j4\pi/5} e^{j6\pi/5} e^{j8\pi/5}]$ 、 $[+1 e^{j4\pi/5} e^{j8\pi/5} e^{j2\pi/5} e^{j6\pi/5}]$ 、 $[+1 e^{j6\pi/5} e^{j2\pi/5} e^{j8\pi/5} e^{j4\pi/5}]$ 、以及 $[+1 e^{j8\pi/5} e^{j6\pi/5} e^{j4\pi/5} e^{j2\pi/5}]$ 。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該擴展碼包括一長度 4 的沃爾什-哈達瑪(Walsh-Hadamard)擴展碼。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中該長度 4 的沃爾什-哈達瑪(Walsh-Hadamard)擴展碼包括下列至少其中之一： $[+1 +1 +1 +1]$ 、 $[+1 -1 +1 -1]$ 、 $[+1 -1 -1 +1]$ 、以及 $[+1 +1 -1 -1]$ 。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：

使用一實體上行鏈路控制頻道（PUCCH）肯定應答（ACK）/否定應答（NACK）資源索引來確定用於該處理結構的多個資源。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述的方法，其中該擴展碼是基於一索引來選擇，以及其中該索引是基於該 PUCCH ACK/NACK 資源索引來確定。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述的方法，其中確定用於該處理結構的多個資源包括：

確定多個實體資源塊，該多個實體資源塊被配置為用於在一時槽中的該處理結構上的傳輸。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的方法，其中該時槽被定義為 n_s ，且其中被配置用於 n_s 的多個實體資源塊是根據下列而被產生：

$$n_{\text{PRB}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RB}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

其中 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示一 UL RB 數， $m = \lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(3)} / N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}} \rfloor + N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ ，且其中 $N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}}$ 是在一第一時隙上應用的該擴展碼的一長度，並且 $N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ 是一非負整數。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該輸入位元組包括與一排程請求多工的一混合自動重複請求（HARQ）肯定應答（ACK）。
13. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：
 - 產生多個參考信號；
 - 導出一循環位移以用於一特定傳輸天線上的該多個參考信號；以及
 - 應用該循環位移。
14. 如申請專利範圍第 13 項所述的方法，更包括傳輸下列至少其中之一：該多個參考信號、該輸入位元組、該編碼輸出位元組、該加擾輸出位元組、以及使用一擴展循環前置碼（CP）的該調變符號塊。
15. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：

應用根據一預定跳變圖案的一時域正交覆蓋碼。

16. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括在該編碼輸出位元組上應用速率匹配。
17. 一種被配置以提供與有關一處理結構的一回饋資訊的無線傳輸及接收單元，該無線傳輸及接收單元包括：
 - 一處理器，被配置以：
 - 產生與該回饋資訊相關聯的一輸入位元組；
 - 編碼該輸入位元組以創建一編碼輸出位元組；
 - 使用一擾頻序列來加擾該編碼輸出位元組，以創建一加擾輸出位元組；
 - 調變該加擾輸出位元組以創建一調變符號塊；以及
 - 將一擴展碼應用在該調變符號塊。
18. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該擾頻序列是根據下列至少其中之一的一函數導出：該無線傳輸及接收單元的一識別碼、以及一或多個胞元識別碼。
19. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該加擾輸出位元組是使用正交相移鍵控（QPSK）而被調變，以創建該調變符號塊。
20. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該擴展碼包括一長度 5 的正交擴展碼。
21. 如申請專利範圍第 20 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該長度 5 的正交擴展碼包括下列至少其中之一： $[+1 +1 +1 +1 +1]$ 、 $[+1 e^{j2\pi/5} e^{j4\pi/5} e^{j6\pi/5} e^{j8\pi/5}]$ 、 $[+1 e^{j4\pi/5} e^{j8\pi/5} e^{j2\pi/5} e^{j6\pi/5}]$ 、 $[+1 e^{j6\pi/5} e^{j2\pi/5} e^{j8\pi/5} e^{j4\pi/5}]$ 、以及 $[+1 e^{j8\pi/5} e^{j6\pi/5} e^{j4\pi/5} e^{j2\pi/5}]$ 。
22. 如申請專利範圍第 20 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該擴展碼包括一長度 4 的沃爾什-哈達瑪(Walsh-Hadamard)擴展碼。

23. 如申請專利範圍第 22 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該長度 4 的沃爾什-哈達瑪(Walsh-Hadamard)擴展碼包括下列至少其中之一： $[+1 +1 +1 +1]$ 、 $[+1 -1 +1 -1]$ 、 $[+1 -1 -1 +1]$ 、以及 $[+1 +1 -1 -1]$ 。
24. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：
- 使用一實體上行鏈路控制頻道（PUCCH）肯定應答（ACK）/否定應答（NACK）資源索引來確定用於該處理結構的多個資源。
25. 如申請專利範圍第 24 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該擴展碼是基於一索引來選擇，以及其中該索引是基於該 PUCCH ACK/NACK 資源索引來確定。
26. 如申請專利範圍第 24 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：
- 確定多個實體資源塊，該多個實體資源塊被配置為用於在一時槽中的該處理結構上的傳輸。
27. 如申請專利範圍第 26 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該時槽被定義為 n_s ，且其中被配置用於 n_s 的多個實體資源塊是根據下列而被產生：

$$n_{\text{PRE}} = \begin{cases} \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 0 \\ N_{\text{RE}}^{\text{UL}} - 1 - \left\lfloor \frac{m}{2} \right\rfloor & \text{如果 } (m + n_s \bmod 2) \bmod 2 = 1 \end{cases}$$

其中 $N_{\text{RB}}^{\text{UL}}$ 表示一 UL RB 數， $m = \lfloor n_{\text{PUCCH}}^{(3)} / N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}} \rfloor + N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ ，且其中 $N_{\text{SF},0}^{\text{PUCCH}}$ 是在一第一時隙上應用的該擴展碼的一長度，並且 $N_{\text{offset}}^{\text{RB}}$ 是一非負整數。

28. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該輸入位元組包括與一排程請求多工的一混合自動重複請求（HARQ）肯定應答（ACK）。

29. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：

產生多個參考信號，該多個參考信號被配置為與下列至少其中之一而被傳輸：在該處理結構上的該輸入位元組、該編碼輸出位元組、該加擾輸出位元組、以及該調變符號塊；

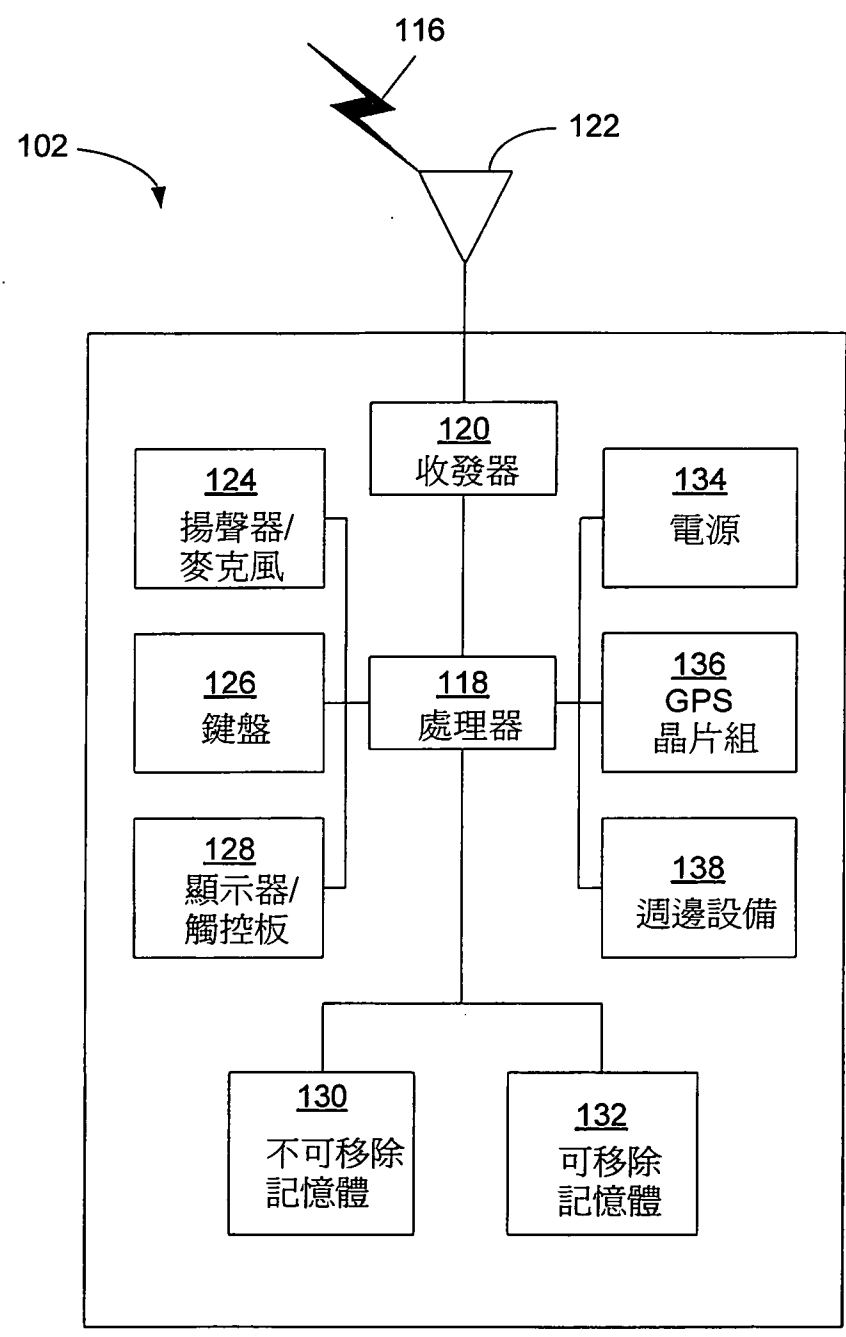
導出一循環位移以用於一特定傳輸天線上的該多個參考信號；以及應用該循環位移。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：傳輸下列至少其中之一：該多個參考信號以及下列至少其中之一：該輸入位元組、該編碼輸出位元組、該加擾輸出位元組、以及使用一擴展循環前置碼（CP）的該調變符號塊。

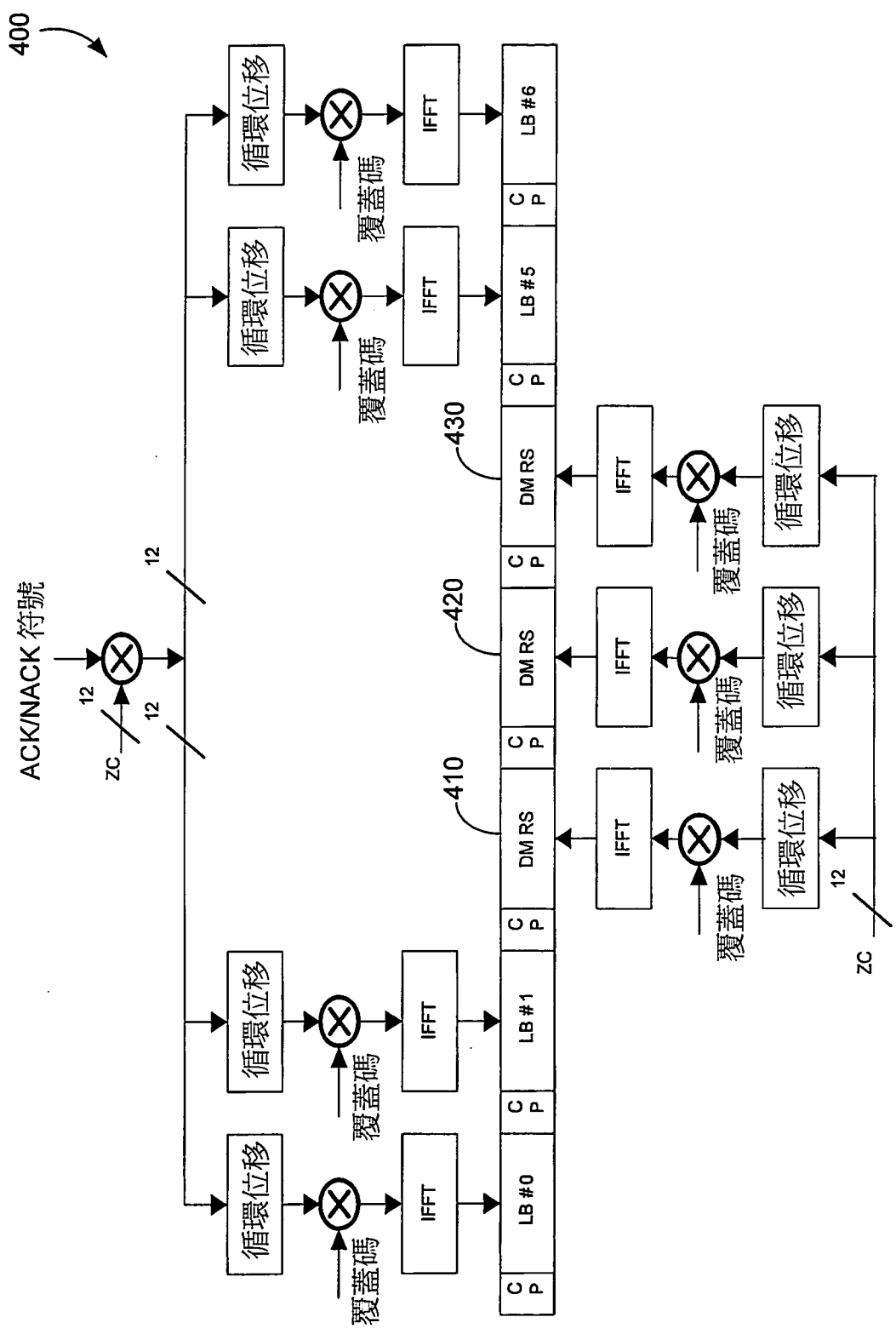
31. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：

應用根據一預定跳變圖案的一時域正交覆蓋碼。

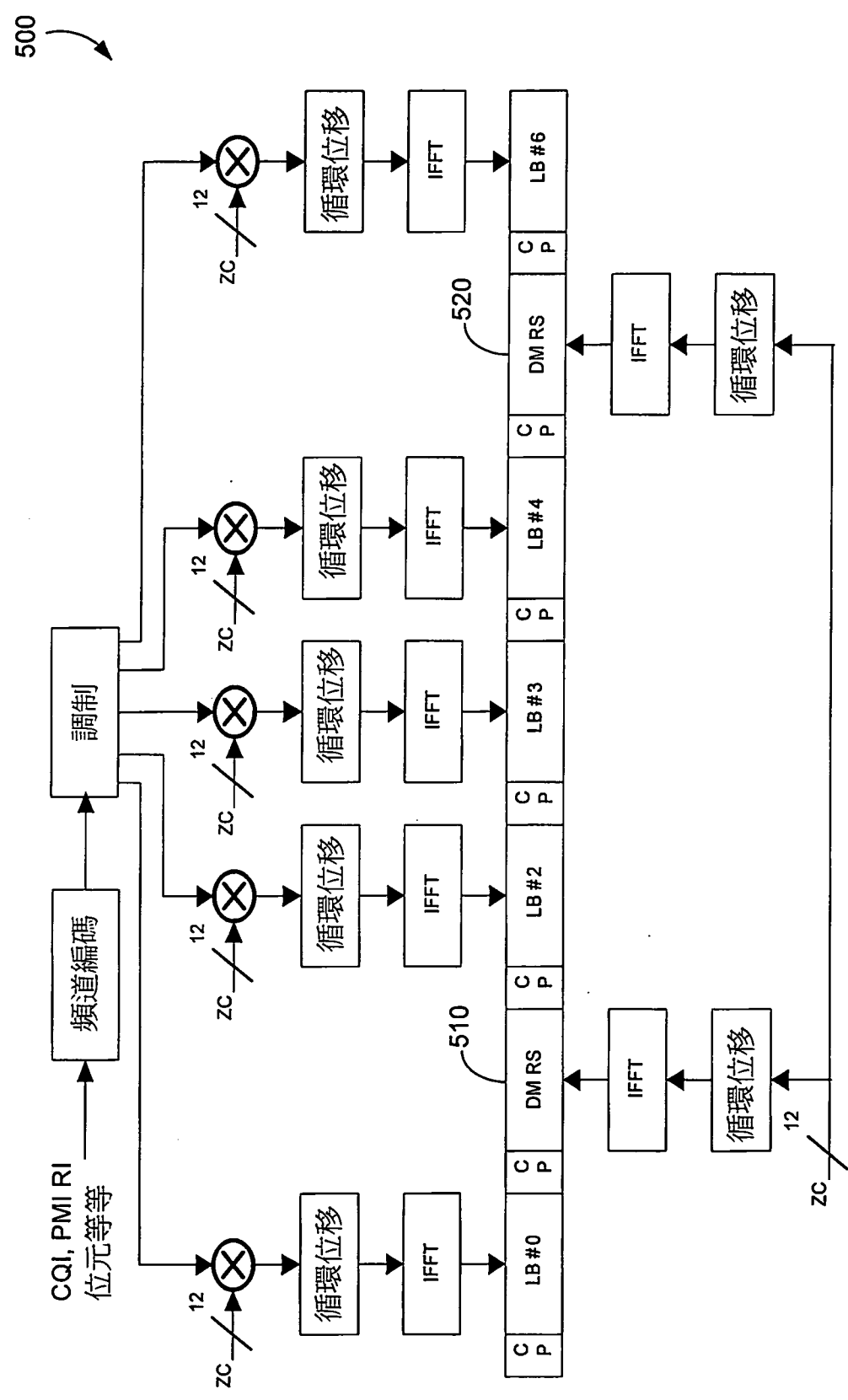
32. 如申請專利範圍第 17 項所述的無線傳輸及接收單元，其中該處理器更被配置以：在該編碼輸出位元組上應用速率匹配。



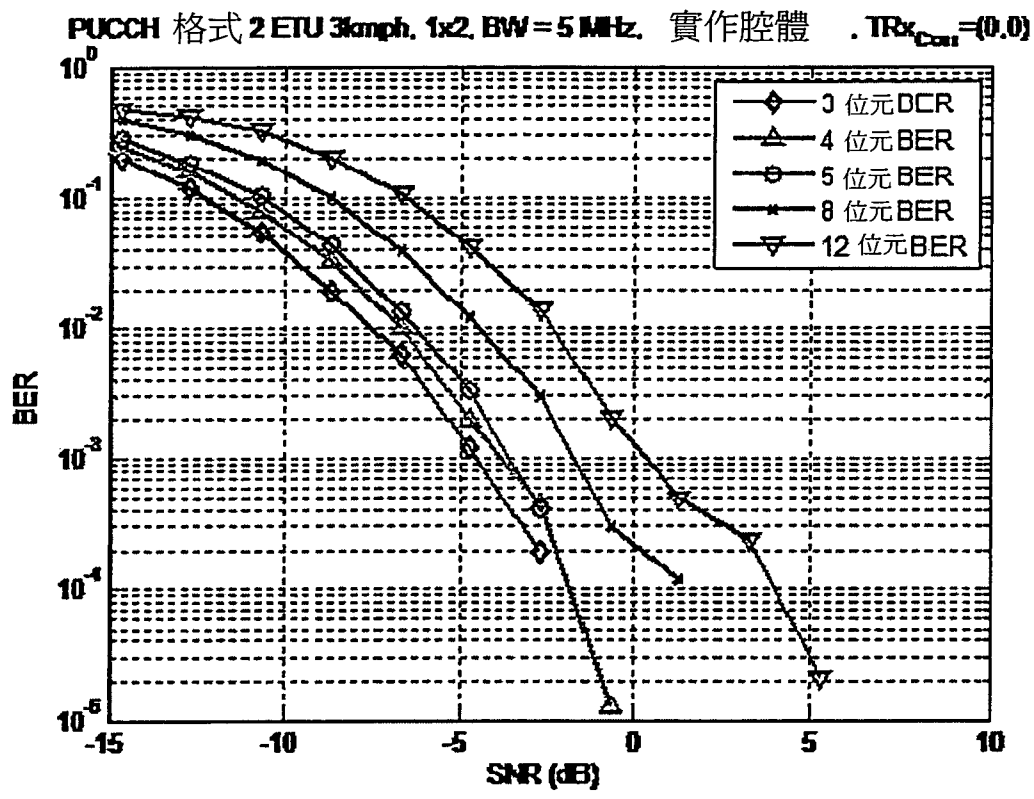
第1B圖



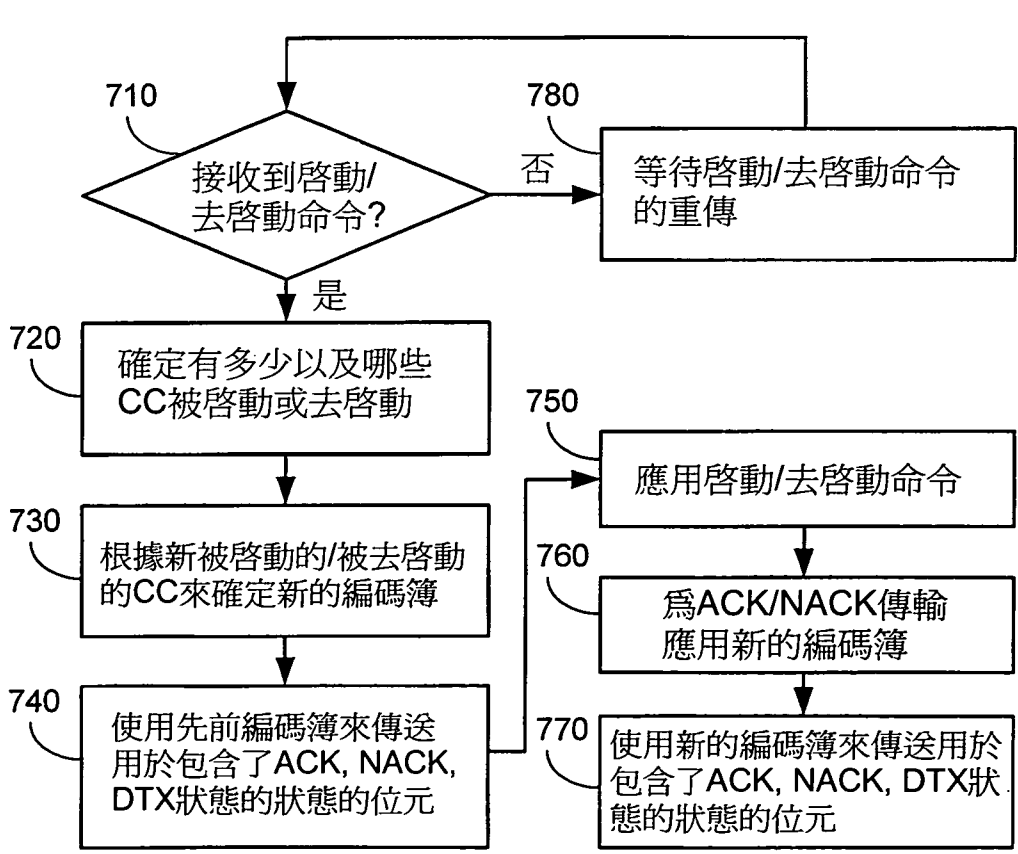
第4圖



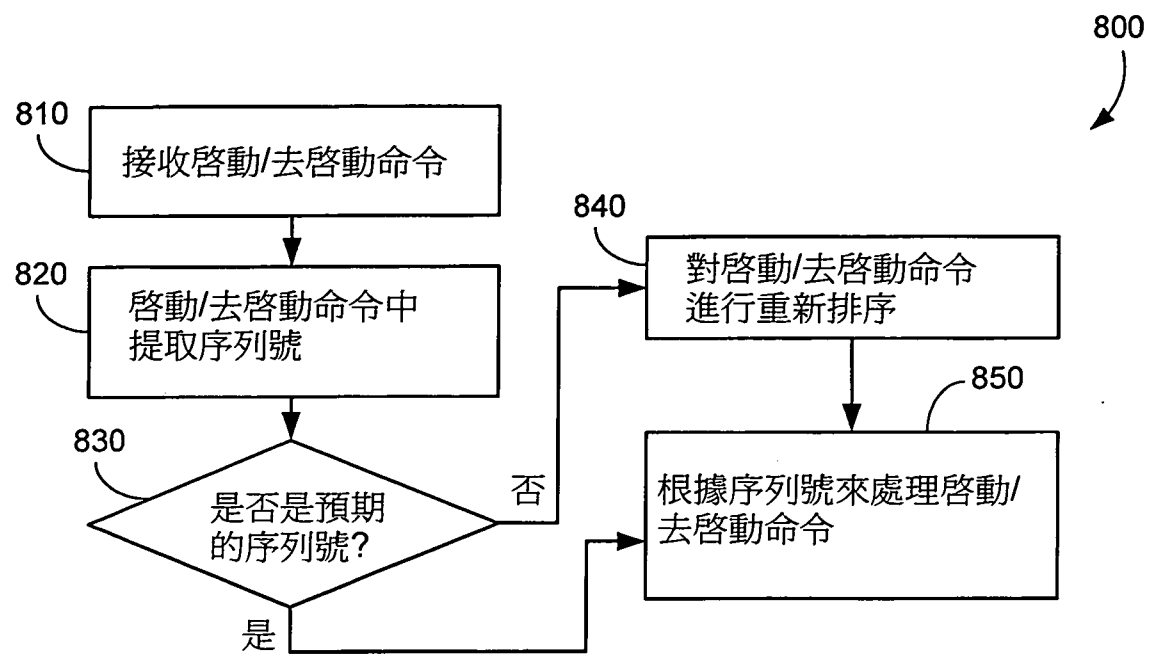
第5圖



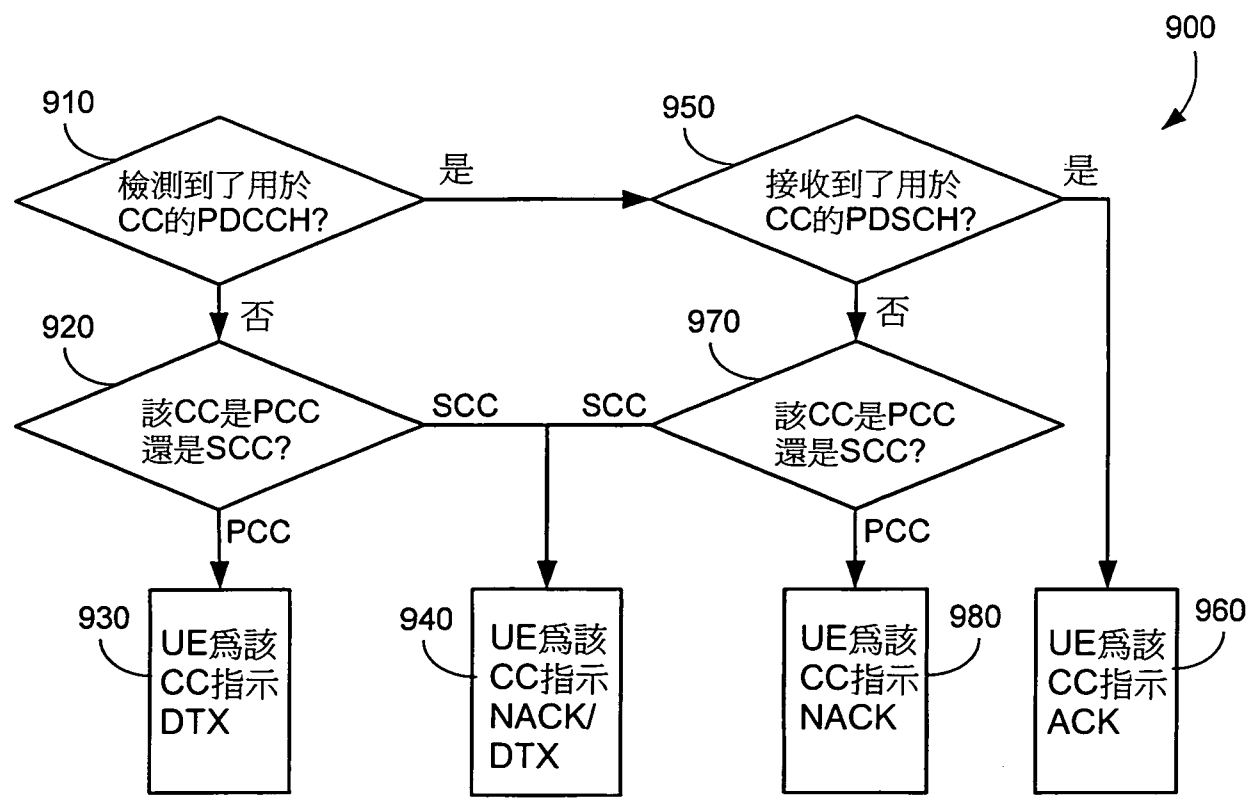
第6圖



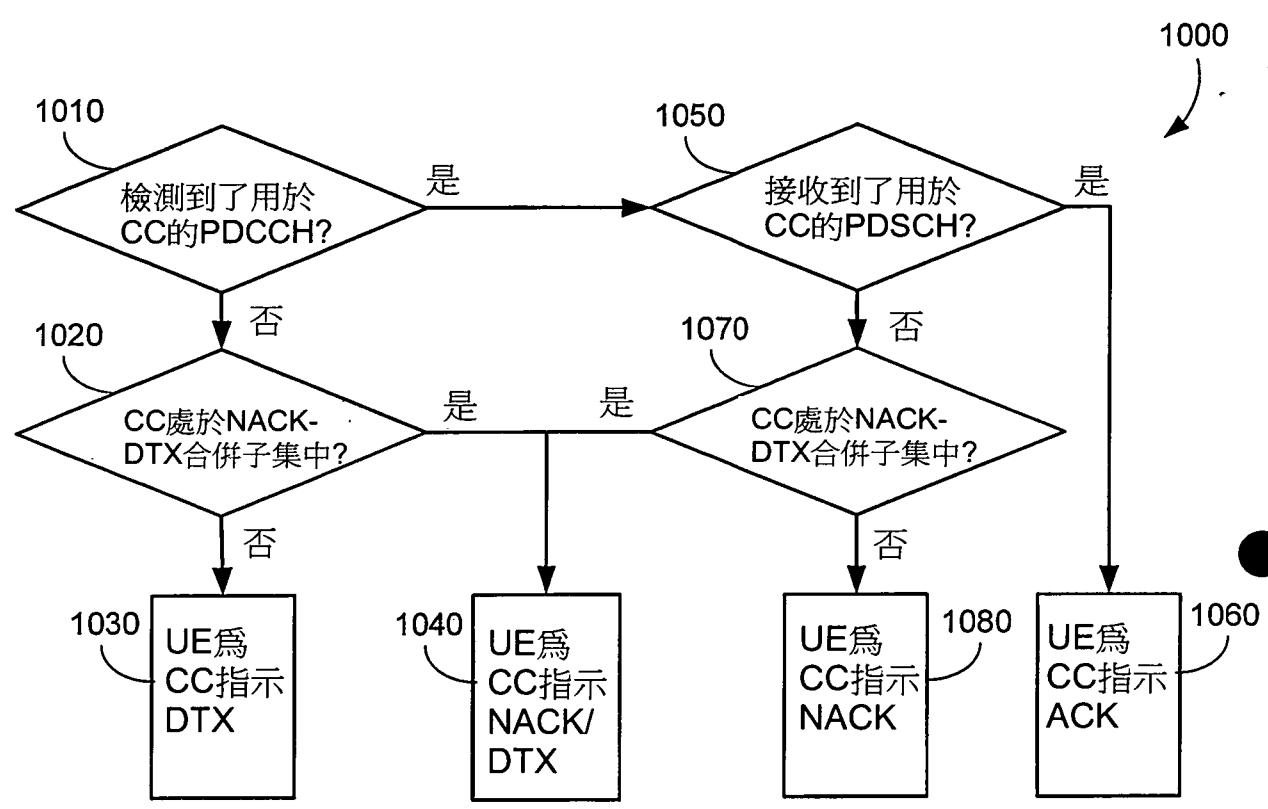
第7圖



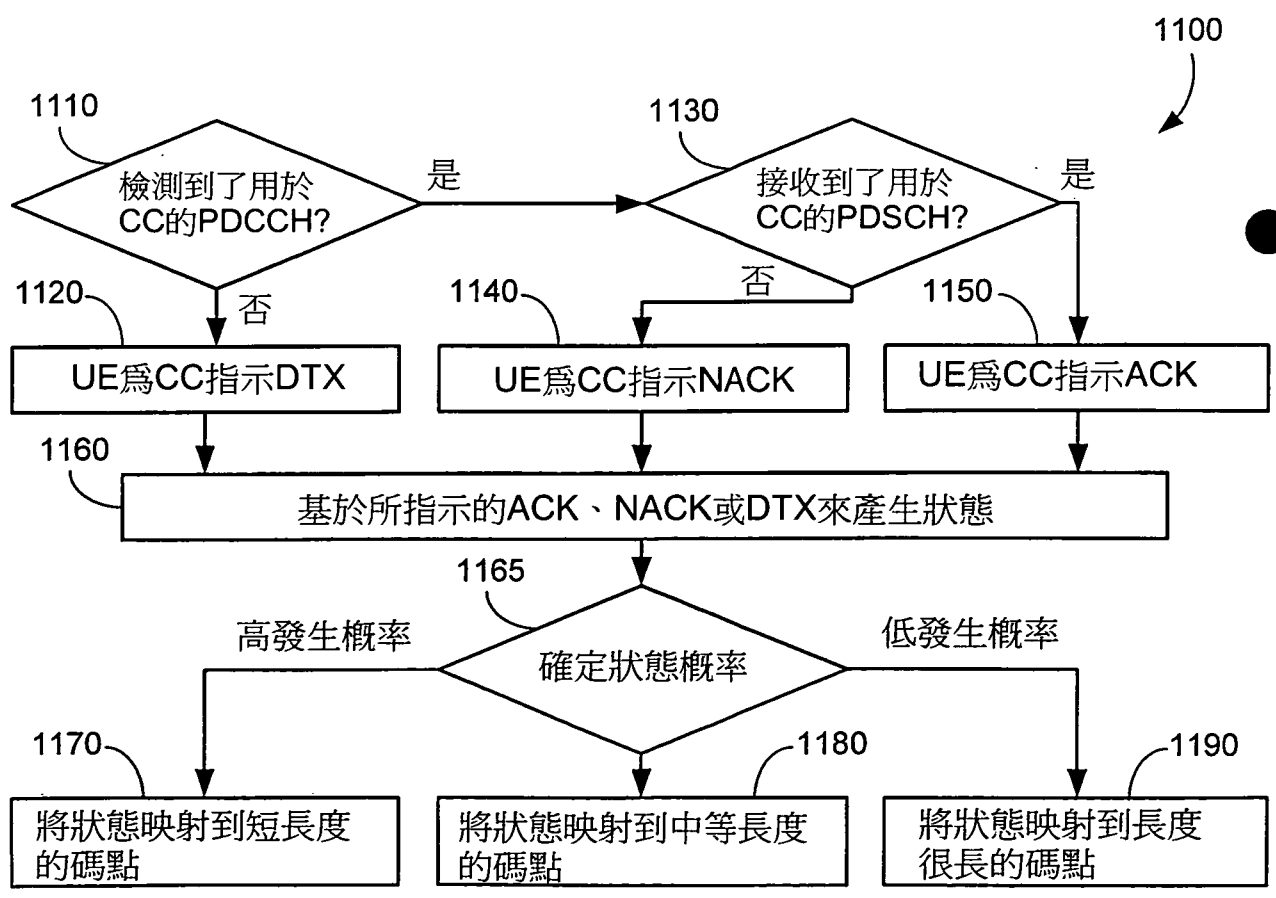
第8圖



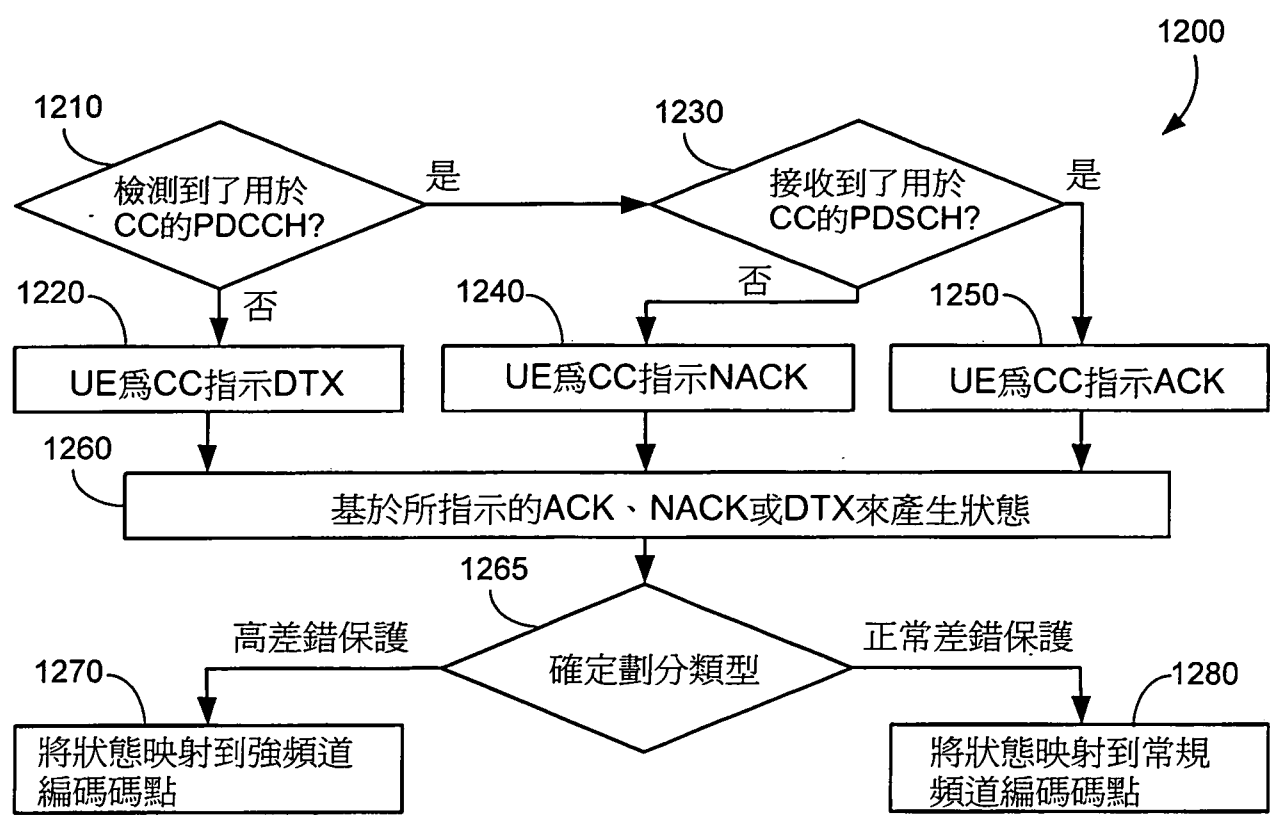
第9圖



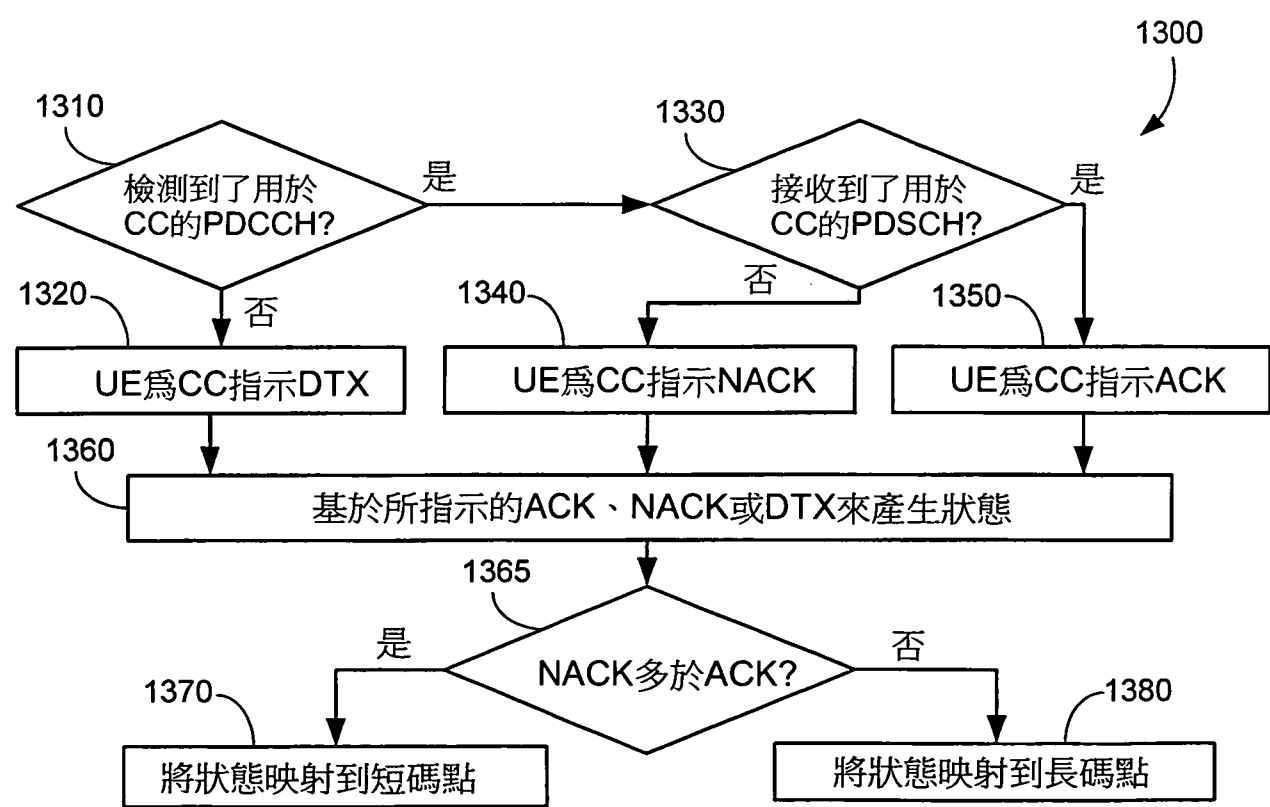
第10圖



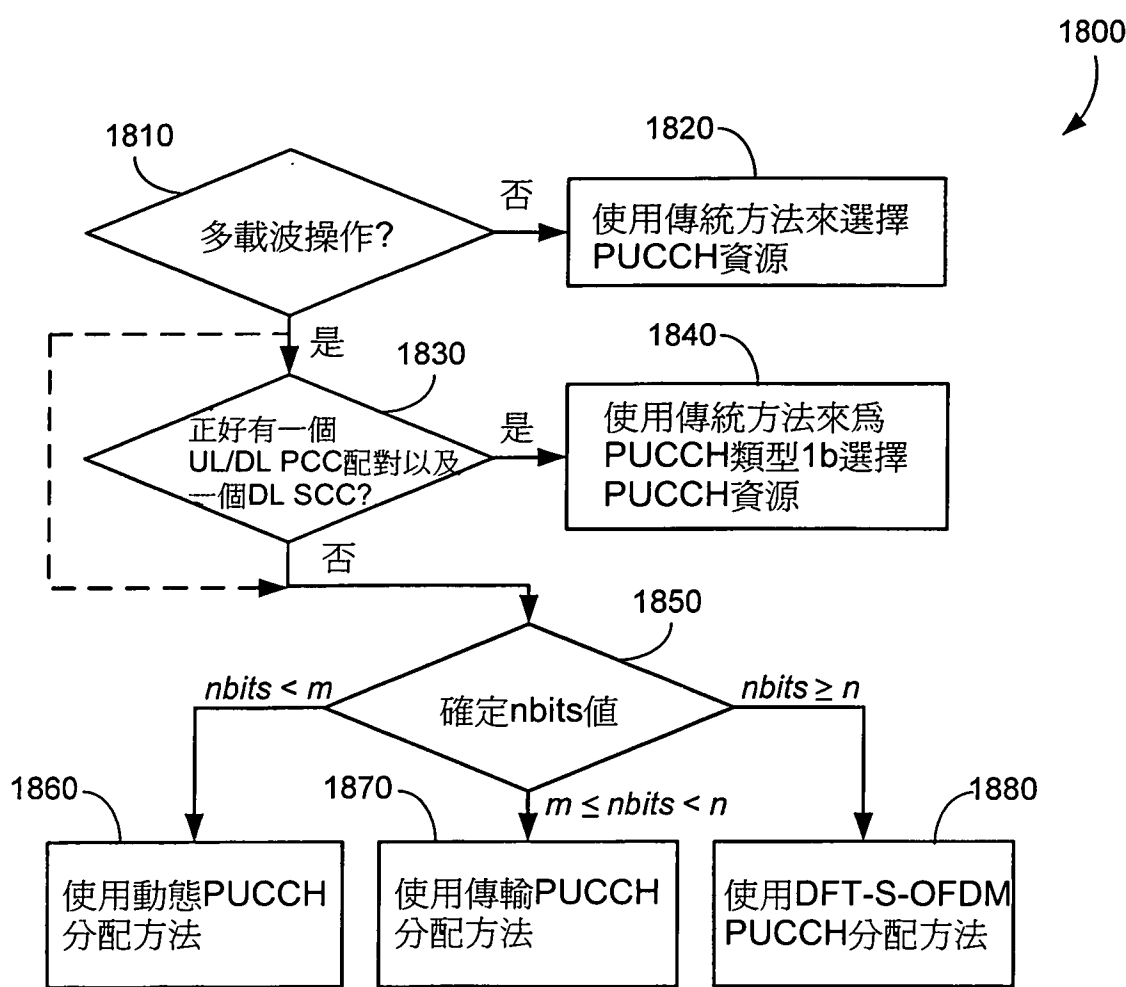
第11圖



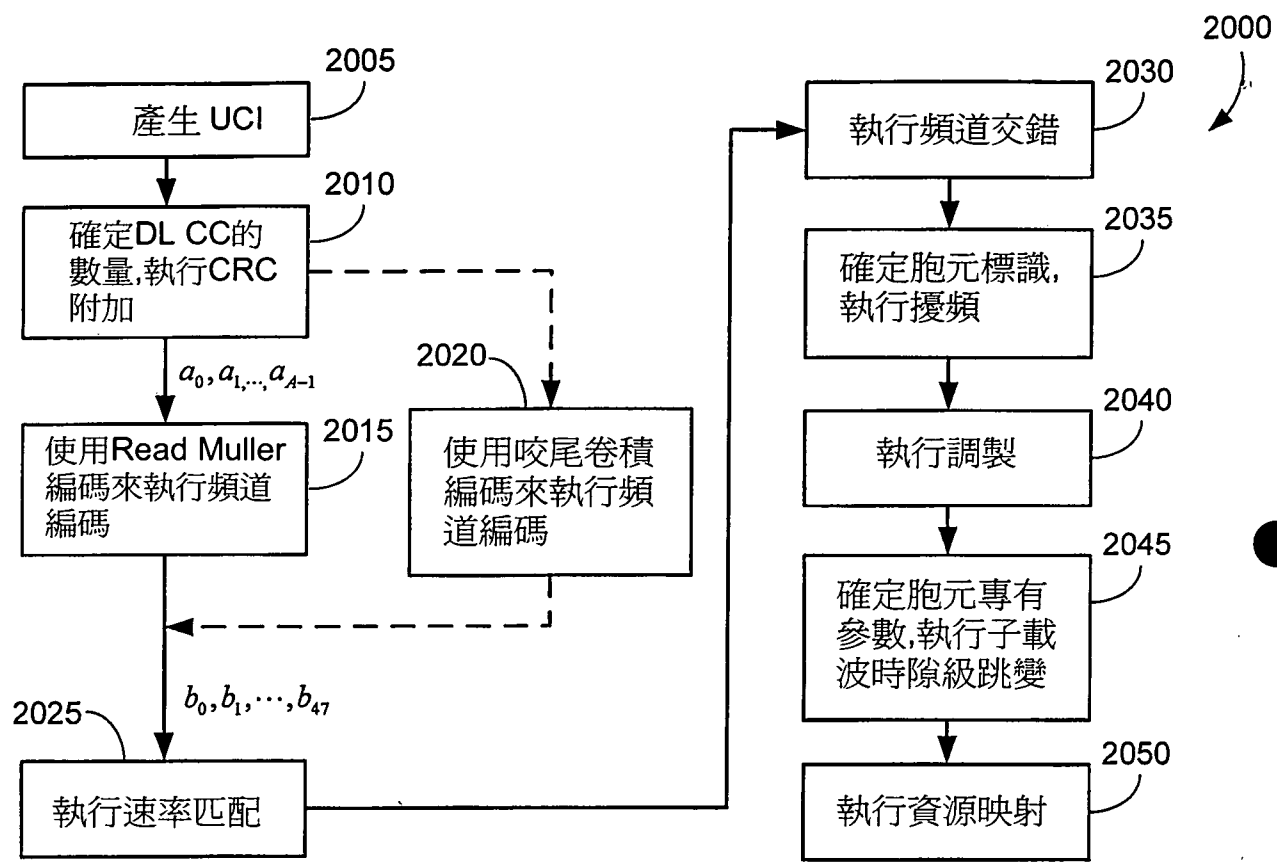
第12圖



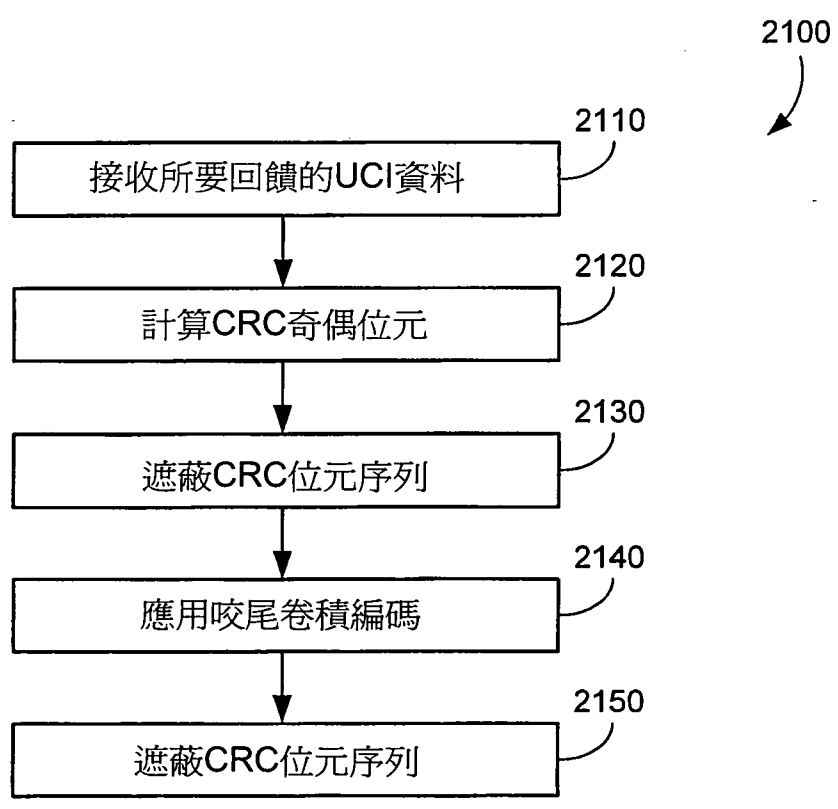
第13圖



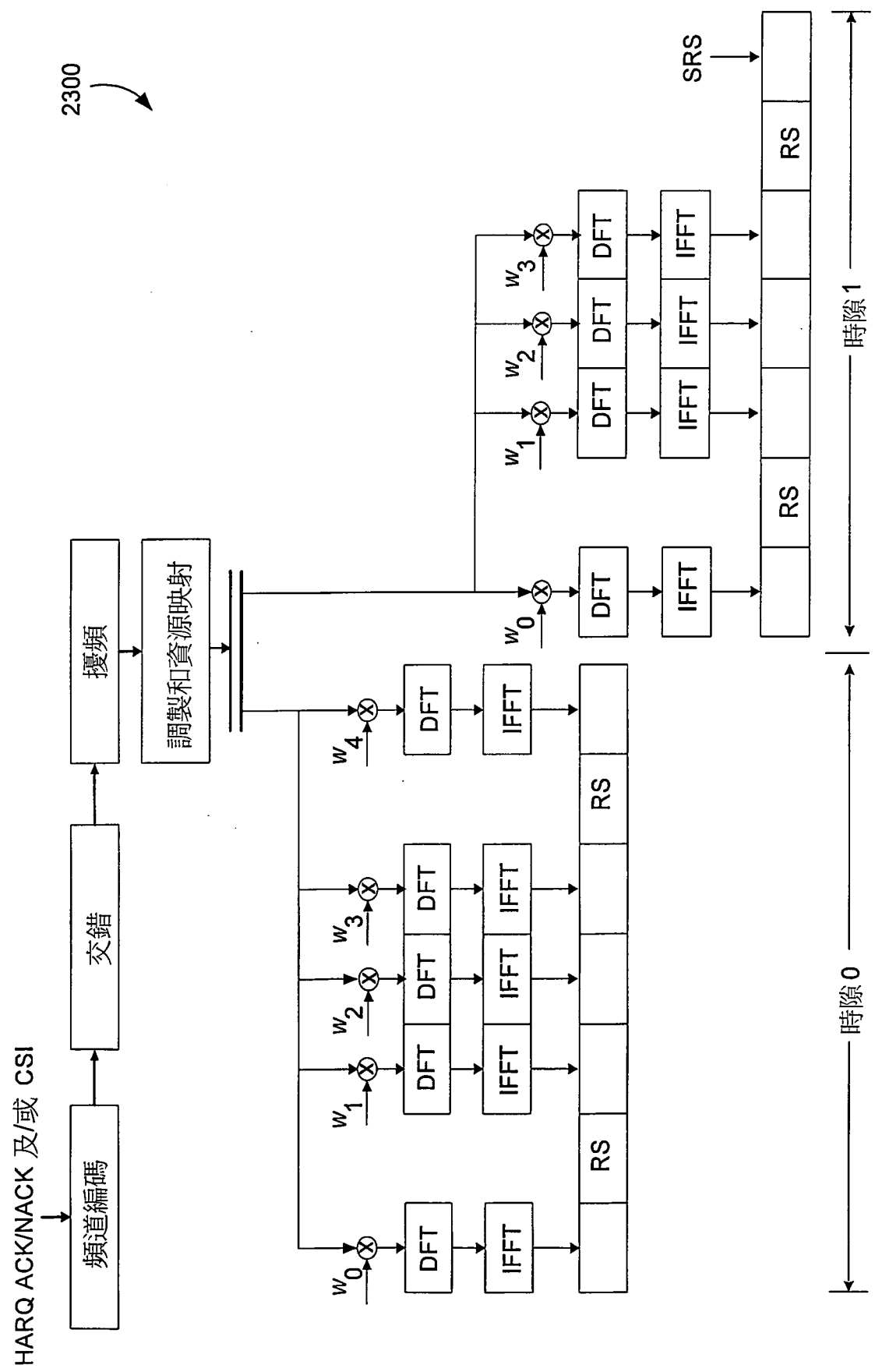
第18圖



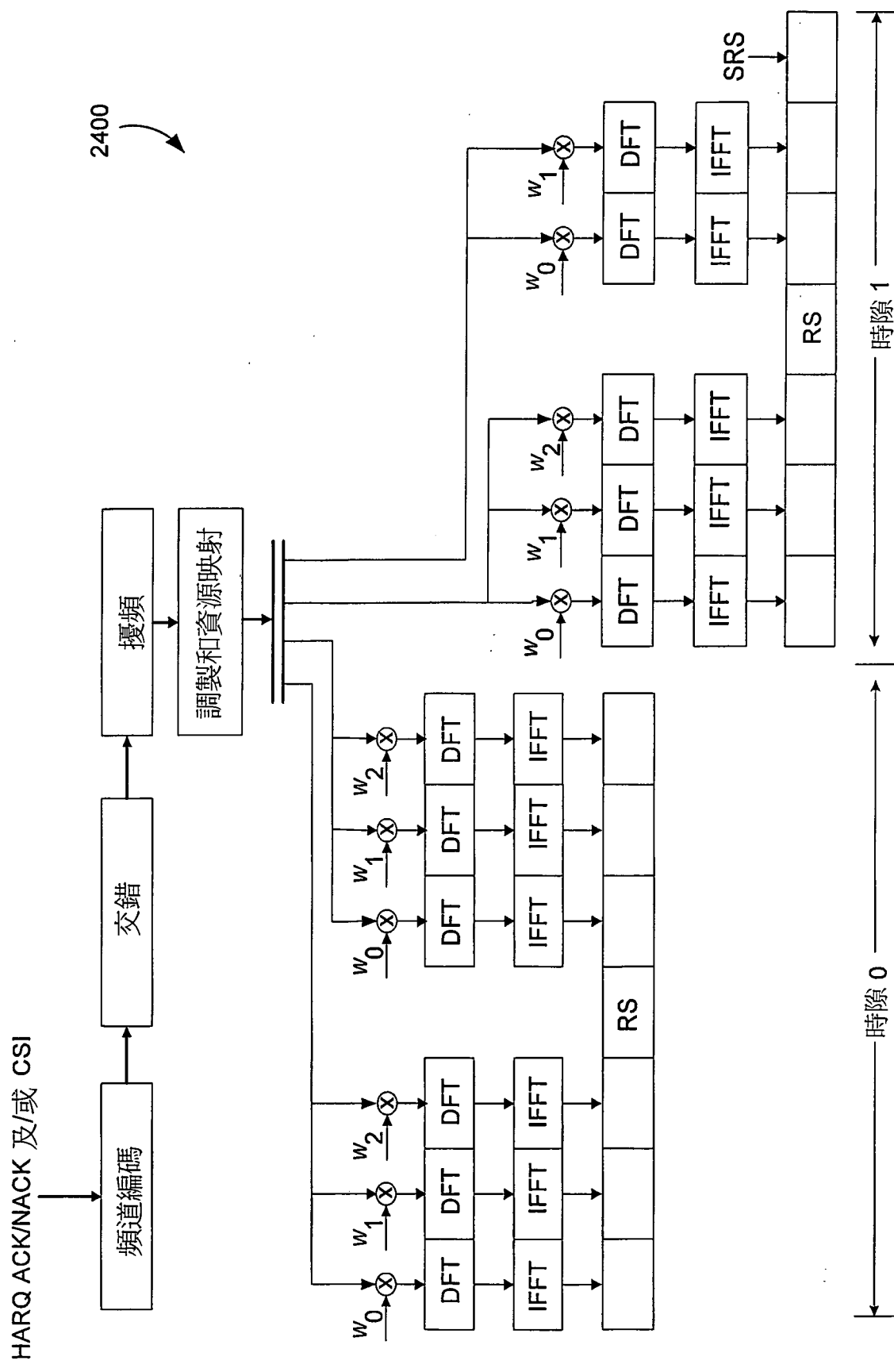
第20圖



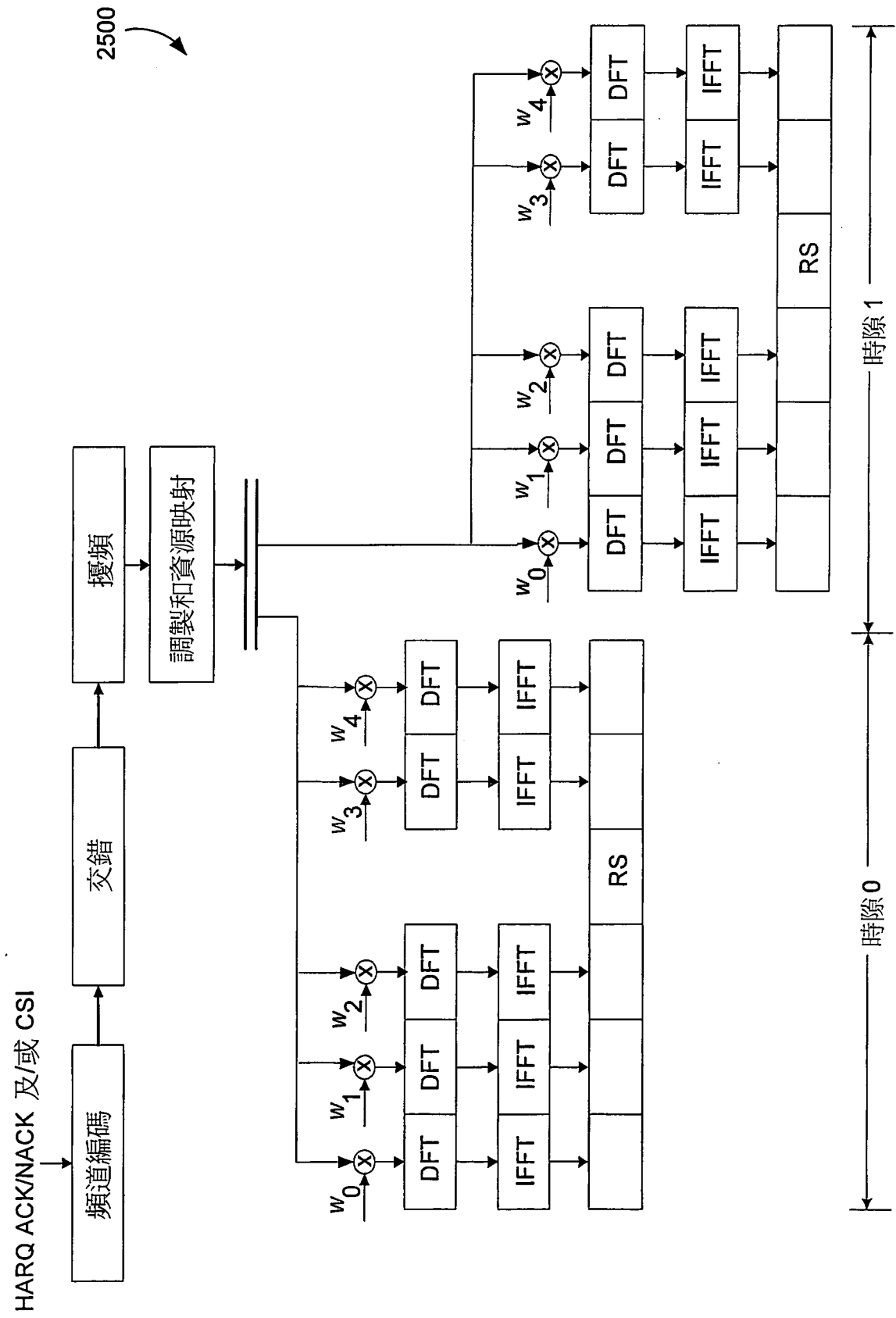
第21圖



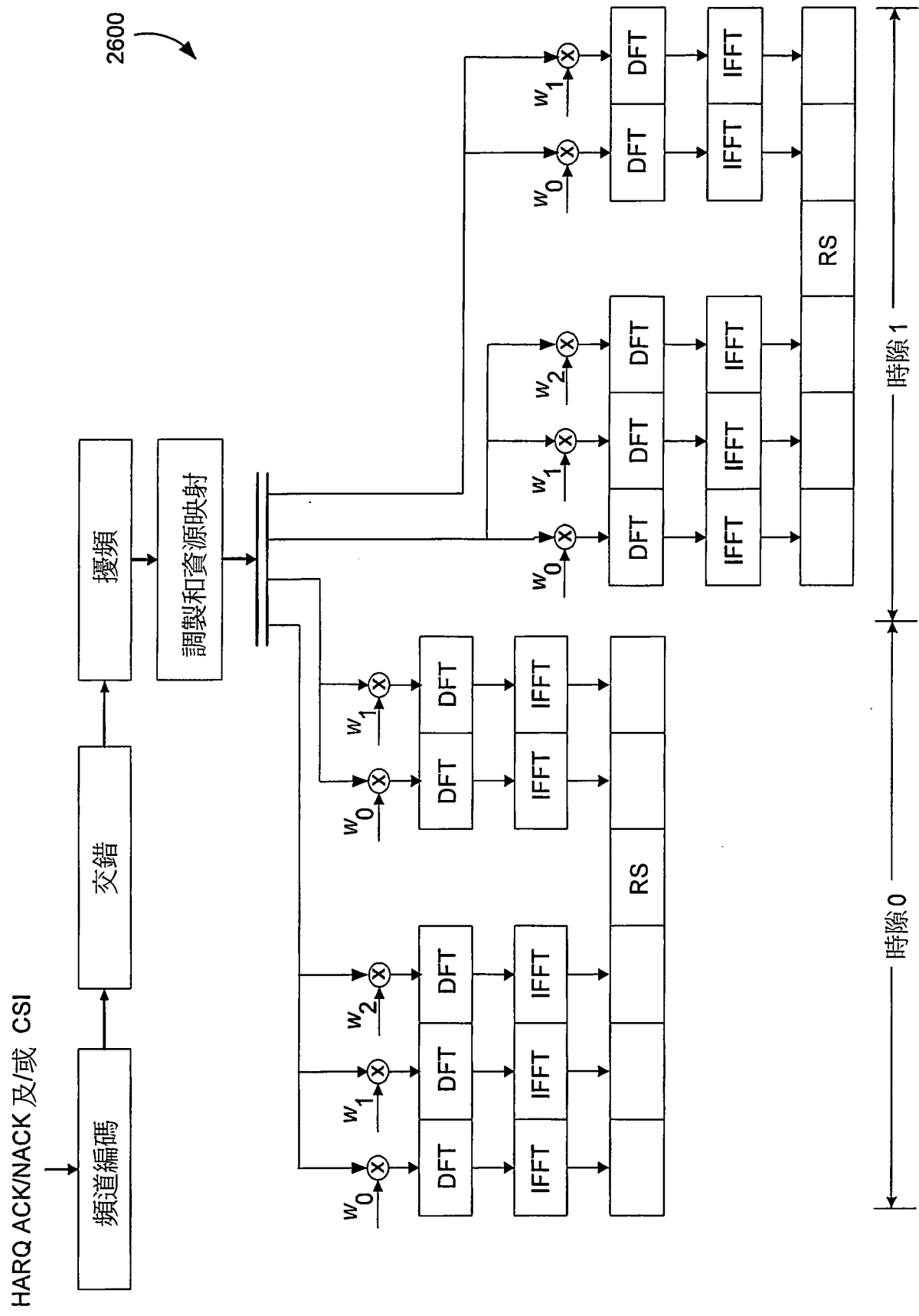
第23圖



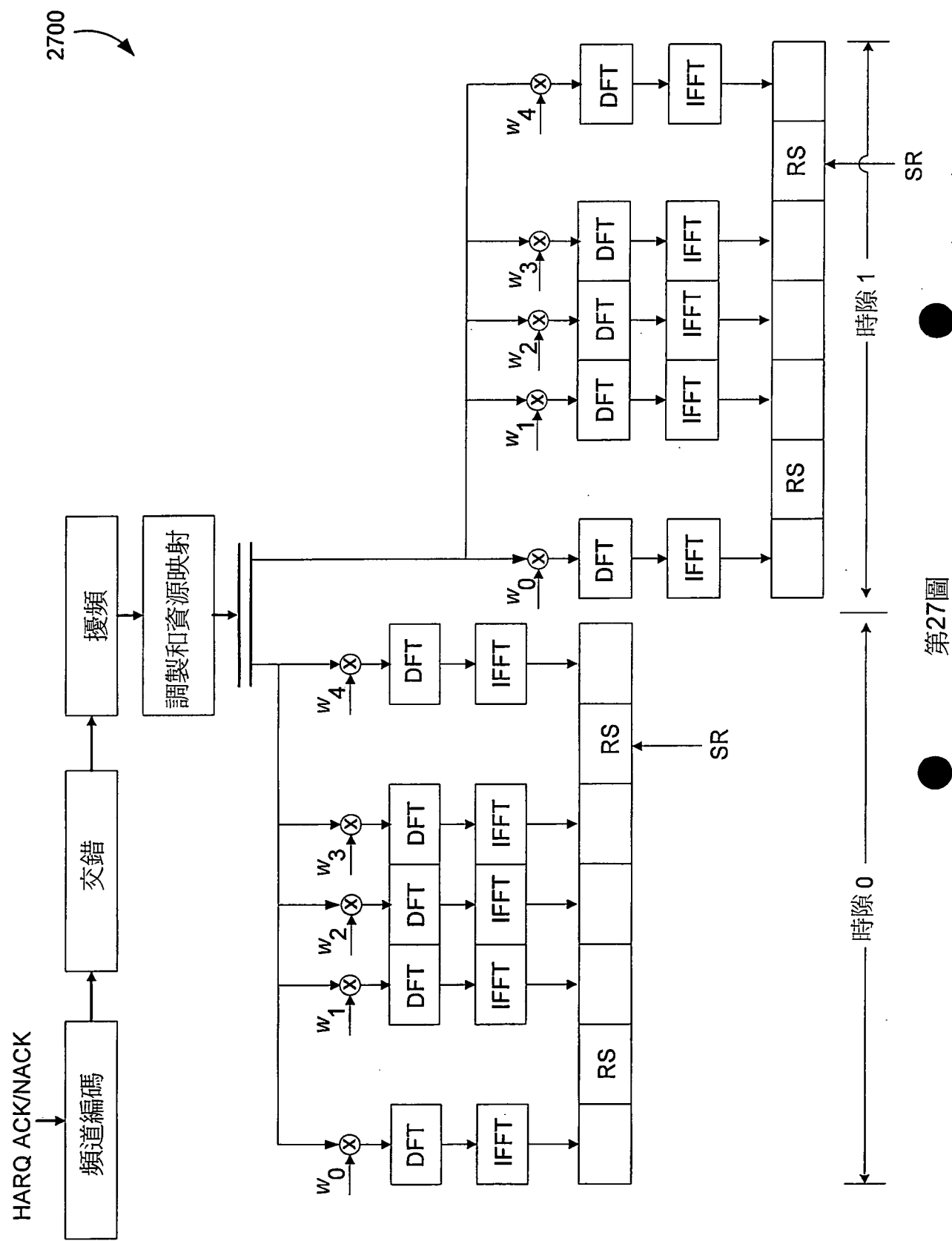
第24圖

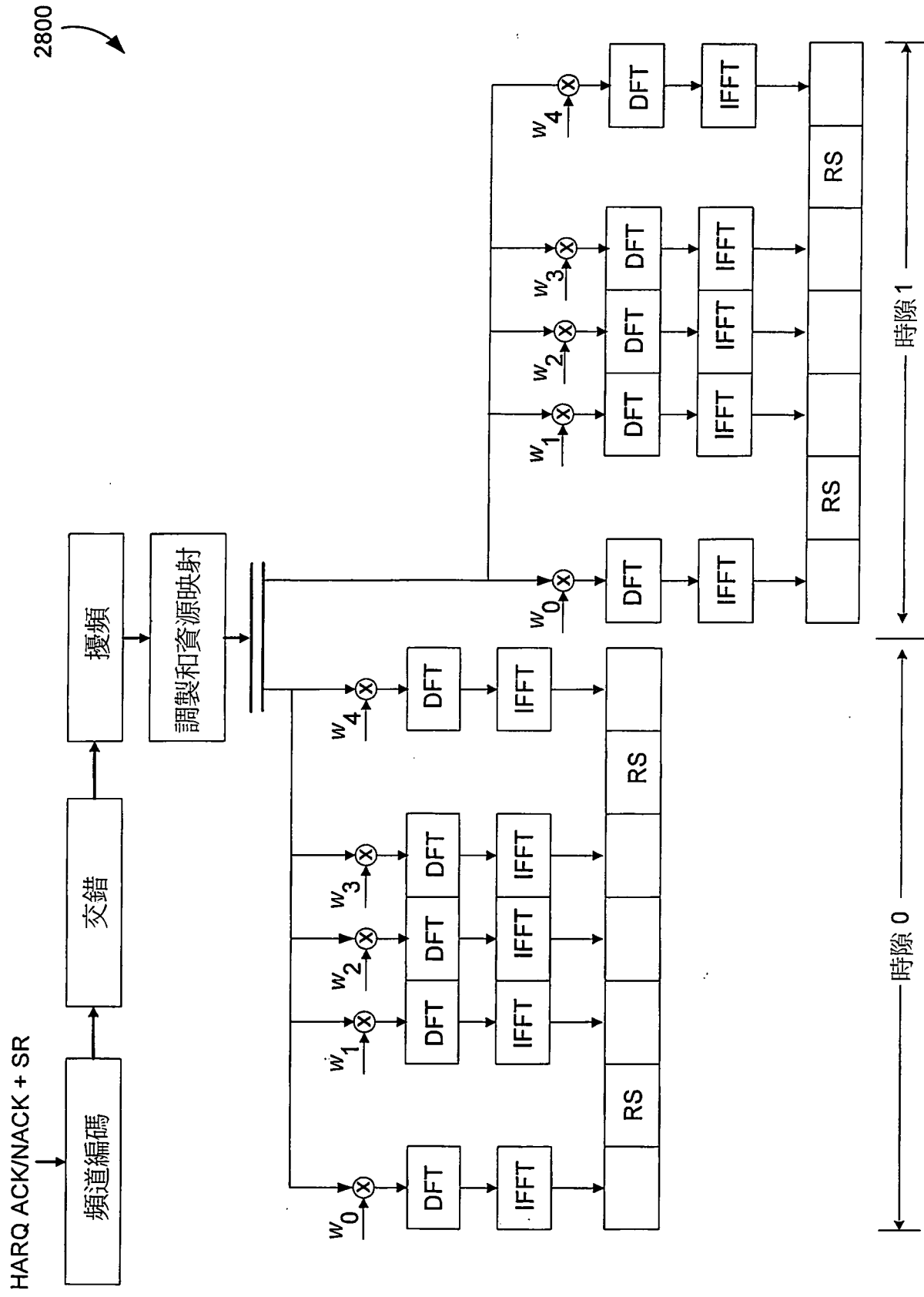


第25圖



第26圖





第28圖