



(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 I578828 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：104132206

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 10 日

(51)Int. Cl. : H04W72/08 (2009.01)

H04L1/18 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/15 美國

61/443,207

2012/01/05 南韓

10-2012-0001527

(71)申請人：L G 電子股份有限公司 (南韓) LG ELECTRONICS INC. (KR)

南韓

(72)發明人：張志雄 JANG, JIWOONG (KR)；鄭載薰 CHUNG, JAEHOON (KR)；盧珉錫 NOH, MINSEOK (KR)；高賢秀 KO, HYUNSOO (KR)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

US 2009/0204863A1

3GPP TSG RAN WG1 #62bis R1-105563, October 11, 2010- October 15, 2010, Xian, China

3GPP TSG RAN WG1 Meeting #61bis, R1-103770, Dresden, Germany, 28th June - 2nd July 2010

審查人員：蔡穎欣

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：21 共 69 頁

(54)名稱

用於無線存取系統中傳輸頻道品質控制資訊的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING CHANNEL QUALITY CONTROL INFORMATION IN A WIRELESS ACCESS SYSTEM

(57)摘要

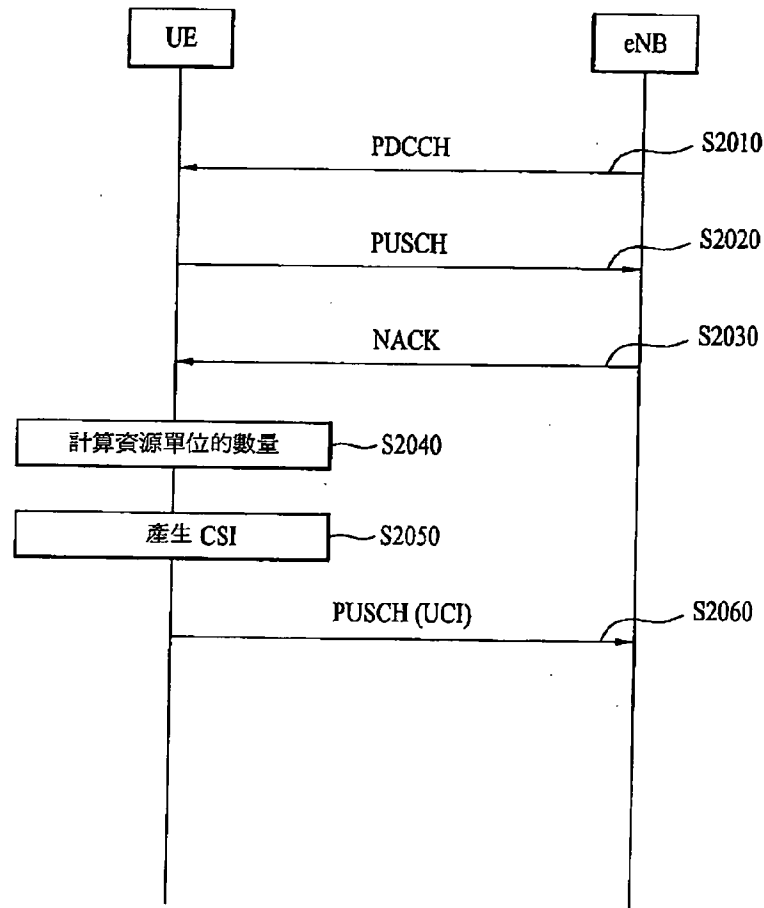
本發明提供一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的方法，該無線存取系統支援混合自動重傳請求，該方法係由一使用者設備所執行且該方法包括：接收包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊傳輸上鏈資料；接收用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起傳輸，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的。

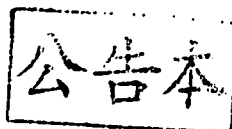
Provided is a method for transmitting channel quality control information through a physical uplink shared channel (PUSCH) in a wireless access system that supports hybrid automatic retransmit request (HARQ). The method is performed by a user equipment and may include the steps of: receiving a physical downlink control channel (PDCCH) signal including an initial uplink grant; transmitting uplink data using two transport blocks based on the initial uplink grant; receiving a negative acknowledgement (NACK) information for one of the two transport blocks; and transmitting a channel quality control information along with one of the two transport blocks which is retransmitted according to the NACK information and a new transport block through the PUSCH to which the HARQ is applied.

指定代表圖：

第20圖

- 符號簡單說明：
- S2010 . . . 步驟
 - S2020 . . . 步驟
 - S2030 . . . 步驟
 - S2040 . . . 步驟
 - S2050 . . . 步驟
 - S2060 . . . 步驟





發明摘要

※ 申請案號：

104132206 (由101104415分割)

※ 申請日：

101.2.10

※IPC 分類：H04W 72/08 (2009.01)

H04L 1/18 (2006.01)

【發明名稱】 (中文/英文)

用於無線存取系統中傳輸頻道品質控制資訊的方法及裝置/ METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING CHANNEL QUALITY CONTROL INFORMATION IN A WIRELESS ACCESS SYSTEM

【中文】

本發明提供一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的方法，該無線存取系統支援混合自動重傳請求，該方法係由一使用者設備所執行且該方法包括：接收包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊傳輸上鏈資料；接收用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起傳輸，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的。

【英文】

Provided is a method for transmitting channel quality control information through a physical uplink shared channel (PUSCH) in a wireless access system that supports hybrid automatic retransmit request (HARQ). The method is performed by a user equipment and may include the steps of: receiving a physical downlink control channel (PDCCH) signal including an initial uplink grant; transmitting uplink data using two transport blocks based on the initial uplink grant; receiving a negative acknowledgement (NACK) information for one of the two transport blocks; and transmitting a channel quality control information along with one of the two transport blocks which is retransmitted according to the NACK information and a new transport block through the PUSCH to which the HARQ is applied.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 20 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S2010 步驟

S2020 步驟

S2030 步驟

S2040 步驟

S2050 步驟

S2060 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 (中文/英文)

用於無線存取系統中傳輸頻道品質控制資訊的方法及裝置/ METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING CHANNEL QUALITY CONTROL INFORMATION IN A WIRELESS ACCESS SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明涉及一種無線存取系統，尤其涉及一種用於在載波集成環境（例如多分量載波環境）中傳輸包括頻道品質控制資訊的上鏈頻道資訊（uplink control information，UCI）的方法及其裝置。本發明涉及一種當 UCI 被指負於實體上鏈共用頻道（physical uplink shared channel，PUSCH）上時，用於獲得分配給 UCI 的資源單位（resource element，RE）的數量之方法及其裝置。

【先前技術】

【0002】 第三代合作夥伴計劃（3rd Generation Partnership Project，3GPP）長期演進技術（Long Term Evolution，LTE）（第八版或第九版）系統（以下簡稱為 LTE 系統）採用多載波調變（multi-carrier modulation，MCM），所述多載波調變為將單分量載波（component carrier，CC）分為多個頻帶並且使用該多個頻帶。然而，第三代合作夥伴計畫長期演進技術先進系統（LTE-advance system，LTE-A）（以下簡稱為 LTE-A 系統）可以使用集成一個或多個 CC 的載波集成（carrier aggregation，CA），以支援寬於 LTE 系統的系統頻寬。所述 CA 可以被載波匹配、多 CC 環境、或多載波環境替換。

【0003】 在單 CC 環境如 LTE 系統中，僅描述了一種情形，其藉由使用多個分層將 UCI 和資料多工（multiplex）在一個 CC 上。

【0004】 然而，在 CA 環境中，可以使用一個或多個 CC 並且 UCI 的分層的數量可以增加至多個 CC 數量的數量。例如，當順位指示資訊在 LTE 系統中具有 2 或 3 位元時，該順位指示資訊在 LTE-A 系統中可具有的最大值為 15 位元，因為頻寬可以延長至 5CC。

【0005】 在這種情況下，使用定義在 LTE 系統中的 UCI 傳輸方法不能傳輸具有 15 位元大小的 UCI，甚至當使用里德-穆勒 (Reed-Muller, RM) 碼時也不能編碼。因此，LTE-A 系統需要新的一種用於傳輸具有大尺寸 UCI 的方法。

【發明內容】

技術問題

【0006】 因此，本發明旨在提供一種用於傳輸頻道品質控制資訊的方法及其裝置，其本質上可以避免由於現有技術的侷限和不足造成的一個或多個問題。

【0007】 本發明的一個目的是提供一種在多載波環境（或 CA 環境）中有效地編碼並傳輸 UCI 的方法。

【0008】 本發明的另一目的是提供一種用於當 UCI 被揹負在實體上鏈共用頻道上時獲得分配給 UCI 的 RE 的數量的方法。

【0009】 本發明的再一目的是提供一種用於當使用兩個或多個傳輸區塊 (transport block, TB) 重傳 UCI 時計算傳輸頻道品質控制資訊（即，通道品質指示器(channel quality indicator, CQI)及/或預編碼矩陣索引(Precoding Matrix Index, PMI))所需的 RE 的數量的方法。

【0010】 本發明的再一目的是提供一種用於支援上述方法的使用者設備 (user equipment, UE) 及/或基地台裝置。

【0011】 本發明所要解決的技術問題不限於上述技術問題，本領域的技術人員從下面的描述中可以清楚地理解上面沒有提到的其他技術問題。

技術方案

【0012】 本發明涉及一種用於在 CA 環境中傳輸包括頻道品質控制資訊的 UCI 的方法及其裝置。

【0013】 在本發明的一方面，一種用於在支援混合自動重傳請求 (hybrid automatic retransmit request, HARQ) 的無線存取系統中使用兩傳輸區塊傳輸頻道品質控制資訊的方法包括以下步驟：接收包括下鏈控制資訊 (downlink control information, DCI) 的實體下鏈控制頻道 (physical downlink control channel, PDCCH) 信號；計算傳輸使用該下鏈控制資訊的

頻道品質控制資訊所需的編碼符號的數量 Q' ；以及基於編碼符號的數量藉由實體上鏈共用頻道（physical uplink shared channel，PUSCH）傳輸頻道品質控制資訊。

【0014】 在本發明的另一方面，一種用於在支援混合自動重傳請求的無線存取系統中使用兩傳輸區塊傳輸頻道品質控制資訊之使用者設備包括：用於傳輸射頻信號的傳輸模組；用於接收射頻信號的接收模組；以及配置為支援頻道品質控制資訊的傳輸的處理器。該使用者設備可接收包括下鏈控制資訊的實體下鏈控制頻道信號，計算傳輸使用下鏈控制資訊的頻道品質控制資訊所需的編碼符號的數量 Q' ，並且基於編碼符號的數量在實體上鏈共用頻道上傳輸頻道品質控制資訊。

【0015】 編碼符號的數量 Q' 可使用以下公式計算，即

$$\min \left(\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right),$$

【0016】 並且該下鏈控制資訊可包括：用於傳輸頻道品質控制資訊的第一傳輸區塊的副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ ；與第一傳輸區塊相關的編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ ；以及編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ 。其中 x 表示兩傳輸區塊的其中之一的指標(index)。

【0017】 第一傳輸區塊可以為兩傳輸區塊中具有較高的調變編碼方案（modulation and coding scheme，MCS）位準的傳輸區塊。如果兩傳輸區塊具有相同的調變編碼方案位準，該第一傳輸區塊可以為兩傳輸區塊的第一個。

【0018】 在傳輸頻道品質控制資訊的步驟中，該使用者設備能夠將該頻道品質控制資訊指負於該混合自動重傳請求所重傳的上鏈資料上並傳輸包含頻道品質控制資訊的上鏈資料。

【0019】 該使用者設備可以使用以下公式計算關於上鏈資料的資訊，即

$$G = N_L^{(x)} \cdot \left(N_{symb}^{PUSCH} \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot Q_m^{(x)} - Q_{CQI} - Q_{RI}^{(x)} \right).$$

【0020】 在本發明的另一方面，一種用於在支援混合自動重傳請求的

無線存取系統中使用兩傳輸區塊接收頻道品質控制資訊的方法包括：使基地台向使用者設備傳輸包括下鏈控制資訊的實體下鏈控制頻道信號，以及藉由實體上鏈共用頻道從使用者設備接收頻道品質控制資訊。

【0021】 傳輸頻道品質控制資訊所需的編碼符號的數量 Q' 可使用以下公式計算，即

$$\min \left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{symbol}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symbol}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right],$$

【0022】 並且該下鏈控制資訊可包括用於傳輸頻道品質控制資訊的第一傳輸區塊的副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、與第一傳輸區塊相關的編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ 、以及編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ ，其中 x 表示兩傳輸區塊的其中之一的指標。

【0023】 在本發明的另一方面，所述第一傳輸區塊可為兩傳輸區塊中具有較高的調變編碼方案位準的傳輸區塊。如果兩傳輸區塊具有相同的調變編碼方案位準，則第一傳輸區塊可為兩傳輸區塊的第一個。

【0024】 所述頻道品質控制資訊使用即將接收的混合自動重傳請求可揹負在所重傳的上鏈資料上。上鏈資料的資訊可藉由以下公式計算，即

$$G = N_L^{(x)} \cdot \left(N_{symbol}^{PUSCH} \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot Q_m^{(x)} - Q_{CQI} - Q_{RI}^{(x)} \right)。$$

【0025】 上述實施例是本發明的較佳實施例的一部分。顯然地，對於熟悉本領域的技術人員而言，可以理解地是，具有本發明的技術特徵的各種實施例可以實施在於此闡述的本發明的詳細描述中。

有益效果

【0026】 根據本發明的示例性實施例，可以獲得下面的有益效果。

【0027】 UCI 可以在多載波環境(或 CA 環境)中有效地編碼和傳輸。

【0028】 此外，對於每一個 TB 而言，當使用兩個或多個 TB 傳輸 UCI 時，可以正確地計算傳輸 CQI 及/或 PMI 所需的 RE 的數量。

【0029】 再者，當頻道品質控制資訊 (CQI/PMI) 揹負於實體上鏈共用頻道上時，對於每一個 TB 而言，可以精確地計算傳輸 CQI/PMI 所需的

RE 的數量。尤其是，當兩 TB 的初始資源值由於混合自動重傳請求的重傳而彼此不同時，可以正確地計算藉由實體上鏈共用頻道傳輸 CQI/PMI 所需的 RE 的數量。

【0030】 可以理解地是，本發明的前面的概述及後面的詳細描述為示例性及解釋性並意在為申請專利範圍所要保護的發明提供進一步的解釋說明。

【圖式簡單說明】

【0031】

所附圖式，其中提供關於本發明的進一步理解並且結合與構成本說明書的一部份，說明本發明的實施例並且描述一同提供對於本發明的原則的解釋。圖式中：

第 1 圖為用於描述在 3GPP LTE 系統中使用的實體頻道以及使用該實體頻道的通用信號傳輸方法的參考示意圖；

第 2 圖為說明使用者設備的配置以及傳輸上鏈信號的信號處理程序；

第 3 圖為說明基地台的配置以及傳輸下鏈信號的信號處理程序；

第 4 圖為用於描述 UE 方案、SC-FDMA 方案以及 OFDMA 方案的配置的參考示意圖；

第 5 圖為用於描述在頻域中的信號映射方法以滿足在頻域中單載波特性的參考示意圖；

第 6 圖為描述根據 SC-FDMA 用於解調變傳輸信號的傳輸參考信號的過程的方塊圖；

第 7 圖顯示參考信號根據 SC-FDMA 映射在子訊框結構中的符號位置；

第 8 圖顯示用於將 DFT 處理輸出樣本映射到群集的 SC-FDMA 中的單載波的信號處理程序；

第 9 圖和第 10 圖顯示用於將 DFT 處理輸出樣本映射到群集的 SC-FDMA 中的多載波的信號處理程序；

第 11 圖顯示了分段的 SC-FDMA 的信號處理程序；

第 12 圖為說明可以用於本發明的實施例中的上鏈子訊框的結構；

第 13 圖為說明可以用於本發明的實施例中的 UL-SCH 資料以及控制資

訊的處理程序；

第 14 圖為說明用於在實體上鏈共用頻道上多工 UCI 和 UL-SCH 資料的示例性方法；

第 15 圖為說明在多輸入多輸出系統中多工控制資訊和 UL-SCH 資料的程序的流程圖；

第 16 圖和第 17 圖為說明根據本發明實施例藉由使用者設備用於多工多個 UL-SCH TB 和 UCI 的示例性方法；

第 18 圖為說明用於映射實體資源單位以傳輸上鏈資料和 UCI 的方法；

第 19 圖為說明根據本發明實施例用於傳輸 UCI 的方法；

第 20 圖為說明根據本發明另一實施例用於傳輸 UCI 的方法；以及

第 21 圖為顯示用於實現第 1 圖至第 20 圖描述的方法的裝置。

【實施方式】

【0032】 本發明的示例性實施例提供一種用於在 CA 環境（或多分量載波環境）中傳輸和接收 UCI 的方法及其裝置。此外，本發明的示例性實施例提供了用於傳輸和接收順位指示資訊的方法及其裝置，以及用於將錯誤檢測碼應用於 UCI 的方法及其裝置。

【0033】 下面描述的本發明的實施例是以特定的形式的本發明的要素及特點的結合。除非另有提及，該要素或特點可以認為是選擇性的。在不結合其他要素或特點的情況下，可以實施每一個要素或特點。此外，可以藉由結合部分要素及/或特點來構成本發明的實施例。可以重新排列在本發明的實施例中描述的操作順序。任意一個實施例的一些結構或要素可以包含在另一實施例中並且可以使用另一實施例的相應的結構或特點來替換。

【0034】 在所附圖式的描述中，本發明的已知程序或步驟的詳細描述將被避免，以免使本發明的主題模糊不清。此外，熟悉本領域的技術人員能夠理解的程序或步驟也將不被描述。

【0035】 在本發明的實施例中，主要地描述了基地台(base station，BS)與使用者設備(UE)之間的資料傳輸和接收的關係。BS 是指網路的終端

節點，其直接地與使用者設備進行通信。所描述的由 BS 執行的具體操作可藉由 BS 的上部節點來執行。

【0036】 即，顯然地，在由多個包含 BS 的網路節點構成的網路中，用於與使用者設備進行通信所執行的各種操作可以藉由 BS、或者不是 BS 的網路節點來進行。“BS”一詞可以替換為固定站、節點 B、e 節點 B(eNode B, eNB)、先進的基地台 (Advanced Base Station, ABS)、存取點等。

【0037】 “使用者設備”一詞可以替換為行動台 (Mobile Station, MS)、使用者台 (Subscriber Station, SS)、使用者行動台 (Mobile Subscriber Station, MSS)、先進的行動台 (Advance Mobile Station, AMS)、行動終端等詞。具體地，應該注意地是，詞“eNB”和“eNode-B”在本發明的實施例中可以交替地使用，以及詞“使用者設備”和“終端”在本發明的實施例中可以交替地使用。

【0038】 發射器為提供資料或聲音服務的固定的及/或行動的節點，接收器為接收資料或聲音服務的固定的及/或行動的節點。因此，在上鏈中 MS 可以用作為發射器，BS 可以用作為接收器。同樣地，在下鏈中 MS 可以用作為接收器，BS 可以用作為發射器。

【0039】 本發明實施例係被 IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, 電機電子工程師學會)802.xx 系統、3GPP 系統、3GPP LTE 系統、以及 3GPP2 系統等無線存取系統中的至少其中之一所揭露的標準文件所支持。尤其是，本發明的實施例得到 3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213、以及 3GPP TS 36.321 文件的支持。沒有在本發明的實施例中描述以清楚地揭露本發明的技術思想的步驟或部分仍可以得到上述文件的支持。在本發明的實施例中使用的所有詞可以藉由標準文件來解釋。

【0040】 現在將參考所附圖式對本發明的較佳實施例進行詳細說明。下面參考所附圖式給出的詳細描述意在解釋本發明的示例性實施例，而不是僅僅顯示可以根據本發明實施的實施例。用於本發明的實施例的特定詞係被提供以助於理解本發明。在本發明的範圍及精神內，這些特定的詞可以替換為其他詞。

【0041】 本發明的實施例可以用於各種無線接入技術如分碼多工存

取 (Code Division Multiple Access, CDMA)、分頻多工存取 (Frequency Division Multiple Access, FDMA)、分時多工存取 (Time Division Multiple Access, TDMA)、正交分頻多工存取 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA)、以及單載波分頻多工存取 (Single Carrier Frequency Division Multiple Access, SC-FDMA)。

【0042】 CDMA 可與射頻技術如通用陸地射頻存取 (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA) 或 CDMA 2000 一起執行。TDMA 可與射頻技術如全球行動通信系統 (Global System for Mobile communications, GSM)、一般封包式射頻服務 (General Packet Radio Service, GPRS) 或增強型資料速率 GSM 演進 (Enhanced Data Rates for GSM Evolution, EDGE) 等一起執行。OFDMA 可與射頻技術如 IEEE 802.11(無線相容性)(wireless fidelity, Wi-Fi)、IEEE 802.16(全球互通微波存取)(Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)、IEEE 802.20 以及演進型 UTRA (Evolved UTRA, E-UTRA) 等一起執行。

【0043】 UTRA 為全球行動通信系統 (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) 的一部分。3GPP LTE 為使用 E-UTRA 的演進型 UMTS (E-UMTS) 的一部分。3GPP LTE 在下鏈採用 OFDMA, 在上鏈使用 SC-FDMA。LTE-A 為 3GPP LTE 的演進型版本。本發明下面的實施例主要將本發明的技術特徵的實施例描述為應用於 3GPP LTE/LTE-A 系統。然而, 這僅僅是示例性並且本發明可應用於 IEEE 802.16e/m 系統。

1. 3GPP LTE/LTE-A 系統

【0044】 在無線存取系統中, 使用者設備藉由下鏈從 BS 接收資訊, 並且藉由上鏈向 BS 傳輸資訊。在使用者設備與 BS 之間傳輸的和接收的資訊包括通用資料資訊和控制資訊。根據在使用者設備與 BS 之間傳輸的和接收的資訊的類型或使用提供各種實體頻道。

【0045】 第 1 圖為用於描述在 3GPP LTE 系統中使用的實體頻道以及使用該實體頻道的信號傳輸方法的參考示意圖。

【0046】 當使用者設備開啟電源或新進入單元(cell)時, 使用者設備在 S101 中執行包含與 BS 同步的初始單元搜索操作。為了實現該操作, 使用者設備接收主要同步頻道 (primary synchronization channel, P-SCH) 以

及次要同步頻道 (secondary synchronization channel, S-SCH)，以同步 BS 並且獲得資訊如單元識別碼(Identification, ID)。

【0047】 然後，該使用者設備可以在所述單元中藉由從 BS 接收實體廣播頻道 (physical broadcast channel, PBCH) 信號獲得廣播資訊。使用者設備可以在初始單元搜索操作中接收下鏈參考信號 (downlink reference signal, DL RS)，以檢查下鏈頻道狀態。

【0048】 當完成初始單元搜索時，該使用者設備根據實體下鏈控制頻道資訊接收實體下鏈控制頻道 (physical downlink control channel, PDCCH) 以及實體下鏈共用頻道 (physical downlink shared channel, PDSCH)，以在 S102 中獲得更詳細的系統資訊。

【0049】 隨後，該使用者設備在 S103 至 S106 中可執行隨機存取程序，以完成向 BS 的存取。為了實現該存取，該使用者設備藉由實體隨機存取頻道 (physical random access channel, PRACH) 傳輸一前序資訊 (preamble) (S103) 並且藉由實體下鏈控制頻道以及與實體下鏈控制頻道對應的 PDSCH 接收前序資訊的回應訊息 (S104)。在使用競爭之隨機存取的情況下，該使用者設備可以執行傳輸額外的 PRACH 信號 (S105) 以及接收實體下鏈控制頻道信號和與實體下鏈控制頻道信號對應的 PDSCH 信號 (S106) 的競爭解決程序。

【0050】 當完成隨機存取程序時，該使用者設備可以執行接收實體下鏈控制頻道信號及/或 PDSCH 信號 (S107) 並且傳輸實體上鏈共用頻道及/或實體上鏈控制頻道 (physical uplink control channel, PUCCH) (S108) 的通用上鏈/下鏈信號傳輸程序。

【0051】 從使用者設備至 BS 傳輸的控制資訊簡稱為 UCI。UCI 包括混合自動重傳請求-認可字元/(acknowledge character, ACK)/非認可字元 (non-acknowledge character, NACK)、排程請求 (Scheduling Request, SR)、CQI、PMI、順位資訊(rank information, RI)等。

【0052】 在 LTE 系統中，UCI 通常藉由 PUCCH 被週期性地傳輸。然而，當控制資訊與流量資料需要同時傳輸時，UCI 可以藉由實體上鏈共用頻道傳輸。此外，UCI 可以在網路的請求/指示上藉由實體上鏈共用頻道非週期性地傳輸。

【0053】 第 2 圖為用於描述使用者設備的配置以及使用者設備的信號處理程序以傳輸上鏈信號的參考示意圖。

【0054】 為了傳輸上鏈信號，該使用者設備的拌碼模組 201 可以使用使用者設備-特定的拌碼信號以拌碼一傳輸的信號。所述拌碼信號輸入至調變映射器 202 並且使用雙相移鍵控 (Binary Phase Shift Keying, BPSK)、正交相移鍵控 (Quadrature Phase Shift Keying, QPSK)、或者 16 正交振幅調變/64 正交振幅調變 (Quadrature Amplitude Modulation, QAM) 等方式調變為一複數符號。該複數符號由轉換預編碼器 203 處理並且施加至資源單位映射器 204。該資源單位映射器 204 可以將所述複數符號映射至時頻資源單位。以此方式處理的信號可以藉由天線經由 SC-FDMA 信號產生器 205 傳輸至 BS。

【0055】 第 3 圖為用於描述 BS 的配置以及 BS 傳輸下鏈信號的信號處理程序的參考示意圖。

【0056】 在 3GPP LTE 系統中，該 BS 可以藉由下鏈傳輸一個或多個字碼(codeword)。如在第 2 圖所示的上鏈中，每一個字碼可以藉由拌碼模組 301 和調變映射器 302 處理以成為複數符號。藉由分層映射器 303 將該複數符號映射至多個分層，其中每一個分層可以由分配給每一個傳輸天線的預編碼模組 304 藉由預編碼矩陣成倍地增加。藉由資源單位映射器 305 將上面處理的每一個天線的傳輸信號映射至時頻資源單位。該映射的信號受 OFDMA 信號產生器 306 的影響並且藉由每一個天線傳輸。

【0057】 在射頻通信系統中，當使用者設備在上鏈傳輸信號時，與 BS 在下鏈傳輸信號的情況相比，峰值平均比(Peak-to-Average Ration, PAPR)成為一個問題。因此，SC-FDMA 用於上鏈信號傳輸，如上面參考第 2 圖和第 3 圖描述的，而 OFDMA 用於下鏈信號傳輸。

【0058】 第 4 圖為用於描述使用者設備、SC-FDMA 以及 OFDMA 的配置圖。

【0059】 3GPP 系統 (例如，LTE 系統) 在下鏈採用 OFDMA，在上鏈使用 SC-FDMA。參考第 4 圖，用於上鏈信號傳輸的使用者設備以及用於下鏈信號傳輸的 BS 都包括：串聯至並聯轉換器 401、405、副載波映射器 403、M 點離散傅立葉反轉換(Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT)模組

404、以及循環前置碼（cyclic prefix，CP）附加模組 406。

【0060】 藉由 SC-FDMA 傳輸信號的使用者設備又包括 N 點離散傅立葉轉換(Discrete Fourier Transform，DFT)模組 402。所述 N 點 DFT 模組 402 在傳輸信號上以以使所述傳輸信號具有單載波特性的方式偏移 M 點 IDFT 模組 404 的 IDFT 的影響。

【0061】 第 5 圖說明在頻域中滿足在頻域中的單載波特性之信號映射方法。

【0062】 第 5 圖 (a) 表示了局部的映射方法，第 5 圖 (b) 表示了分佈的映射方法。群集的 SC-FDMA 將 DFT 處理輸出樣本分為子群組並且在副載波映射過程期間離散地將子群組映射至頻域（或副載波域），其中所述群集的 SC-FDMA 為 SC-FDMA 的修改版本。

【0063】 第 6 圖為說明根據 SC-FDMA 用於解調變傳輸信號的傳輸參考信號（reference signal，RS）的過程的方塊圖。

【0064】 所述 LTE 標準（例如，3GPP 第九版）定義了：RS 在沒有遭受 DFT 的頻域（S610）中產生，映射至副載波（S620），以反快速傅立葉轉換（Inverse Fast Fourier Transform，IFFT）處理之（S630），遭受 CP 附加（S640），然後當資料以如此方式傳輸時傳輸，以使在時域中產生的信號藉由 DFT 轉換為頻域信號，映射至副載波，以 IFFT 處理之，然後傳輸（參考第 4 圖）。

【0065】 第 7 圖顯示了 RS 根據 SC-FDMA 在子訊框結構中映射的符號位置。

【0066】 第 7 圖 (a) 顯示了在正常 CP 的情況下在一子訊框的兩個時槽的每一個中位於第四個 SC-FDMA 符號的 RS。第 7 圖 (b) 顯示了在擴展 CP 的情況下在一子訊框的兩個時槽的每一個中位於第三個 SC-FDMA 符號的 RS。

【0067】 第 8 圖說明在群集的 SC-FDMA 中將 DFT 處理輸出樣本映射至單載波的信號處理程序，第 9 圖和第 10 圖說明在群集的 SC-FDMA 中將 DFT 處理輸出樣本映射至多載波的信號處理程序。

【0068】 第 8 圖顯示了施加载波內部群集的 SC-FDMA 的實施例，第 9 圖和第 10 圖顯示了施加载波間群集的 SC-FDMA 的實施例。第 9 圖顯示

了當相鄰分量載波之間的副載波間隔一致並且分量載波在頻域中被連續地分配時藉由單一的 IFFT 區塊產生信號的情況。第 10 圖顯示了當分量載波在頻域中被非連續地分配時藉由多個 IFFT 區塊產生的信號的情況。

【0069】 第 11 圖說明分段的 SC-FDMA 的信號處理程序。

【0070】 分段的 SC-FDMA 採用與 DFTs 的數量一樣多的 IFFTs，以使 DFT 和 IFFT 具有一對一的關係，以擴展 DFT 分布以及 SC-FDMA 的 IFFT 的頻率副載波映射，並且可以簡稱為 NxSC-FDMA 或 NxDFT-s-OFDMA。

“分段的 SC-FDMA”一詞用於說明書中。參考第 11 圖，所述分段的 SC-FDMA 將時域調變符號分為 N 組（N 為大於 1 的整數），並且逐組地進行 DFT 處理，以解除單載波特性狀況。

【0071】 第 12 圖顯示了可以用於本發明的實施例中的上鏈子訊框的結構。

【0072】 參考第 12 圖，該上鏈子訊框包括多個時槽（例如，兩個時槽）。包含在每一個時槽中的 SC-FDMA 符號的數量可以取決於 CP 之長度。例如，在正常 CP 的情況下一個時槽可以包括 7 個 SC-FDMA 符號。

【0073】 所述上鏈子訊框被分段為資料區域以及控制區域。用於傳輸和接收實體上鏈共用頻道信號的資料區域用於傳輸上鏈資料信號如音頻資料。用於傳輸和接收 PUCCH 信號的控制區域用於傳輸 UCI。

【0074】 PUCCH 包括位於頻域中資料區域（例如，位於頻域鏡像部分的資源區塊（Resource blocks，RB）對）的兩端的 RB 對（例如， $m=0, 1, 2, 3$ ）並且基於一時槽被跳頻。UCI 包括 HARQ ACK/NACK、通道品質指示器（CQI）、預編碼矩陣索引（PMI）、順位指示（RI）資訊等。

【0075】 第 13 圖說明可用於本發明的實施例中的上鏈共用頻道（uplink shared channel，UL-SCH）之資料以及控制資訊的處理程序。

【0076】 參考第 13 圖，藉由上鏈（uplink，UL）-SCH 傳輸的資料以傳輸區塊的形式以每一個傳輸時間間隔（transmission time interval，TTI）傳輸至編碼單元。

【0077】 同位位元 $p_0, p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L-1}$ 係添加至從更高分層接收的 TB 的位元 $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}$ 。此處，TB 的尺寸為 A，同位位元的數量為 $24(L=24)$ 。另外，具有附加的循環冗餘校驗（Cyclic Redundancy Check，CRC）

的輸入位元可表示為 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ ，其中 B 表示包含 CRC 的 TB 的位元的數量 (S1300)。

【0078】 根據 TB 尺寸可將輸入位元 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 分為編碼區塊 (code block, CB)，並且 CRC 附加於每一個分段的 CB，以獲得位元 $c_{r0}, c_{r1}, c_{r2}, c_{r3}, \dots, c_{r(K_r-1)}$ 。此處，r 表示 CB 數量 ($r=0, \dots, C-1$)， K_r 表示 CB r 的位元的數量，以及 C 表示 CB 的總數量 (S1310)。

【0079】 頻道編碼被執行於輸入至頻道編碼單元的 $c_{r0}, c_{r1}, c_{r2}, c_{r3}, \dots, c_{r(K_r-1)}$ 上，以產生 $d_{r0}^{(i)}, d_{r1}^{(i)}, d_{r2}^{(i)}, d_{r3}^{(i)}, \dots, d_{r(D_r-1)}^{(i)}$ 。此處，i ($i=0,1,2$) 表示編碼資料串流的指標， D_r 表示編碼區塊 r 的第 i 個編碼資料串流的位元的數量 (即 $D_r = K_r + 4$)，r 表示 CB 數量，C 表示 CB 的總數量。在本發明的實施例中，每一個 CB 可以使用渦輪編碼進行頻道編碼 (S1320)。

【0080】 當完成頻道編碼時，執行速率匹配，以產生 $e_{r0}, e_{r1}, e_{r2}, e_{r3}, \dots, e_{r(E_r-1)}$ 。此處，r 表示第 r 個 CB 的速率匹配的位元的數量 ($r=0,1, \dots, C-1$)，C 表示 CB 的總數量 (S1330)。

【0081】 在速率匹配之後，執行 CB 串級接法(concatenation)以產生位元 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 。此處，G 表示編碼的位元的總數量。當控制資訊被 UL-SCH 資料多工並且傳輸時，用於傳輸控制資訊的位元不包括在 G 中。位元 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 對應於 UL-SCH 字碼 (S1340)。

【0082】 CQI 及/或 PMI、UCI 的 RI 以及 HARQ-ACK 均獨立地進行頻道編碼 (S1350、S1360、以及 S1370)。UCI 的頻道編碼基於 UCI 的編碼符號的數量進行。例如，編碼的符號的數量可以用於編碼的控制資訊的速率匹配。所述編碼的符號的數量與調變符號的數量以及 RE 的數量相對應。

【0083】 所述 CQI 藉由使用輸入位元序列 $o_0, o_1, o_2, \dots, o_{O-1}$ 進行頻道編碼 (S1350)，以產生輸出位元序列 $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$ 。CQI 的頻道編碼方案取決於 CQI 的位元的數量。當 CQI 具有 11 位元或更多位元時，8 位元 CRC 添加至 CQI。在輸出位元序列中， Q_{CQI} 表示 CQI 的編碼的位元的總數量。所述編碼的 CQI 可以進行速率匹配，以使位元序列的長度與 Q_{CQI} 匹配。 $Q_{CQI} = Q'_{CQI} \times Q_m$ ，其中 Q'_{CQI} 為 CQI 的編碼符號的數量， Q_m 為調變序列。所述 CQI 的 Q_m 與 UL-SCH 資料的值相等。

【0084】 所述 RI 使用輸入位元序列 $[o_0^{RI}]$ 或 $[o_0^{RI} \ o_1^{RI}]$ 進行頻道編碼

(S1360)。此處， $[o_0^{RI}]$ 以及 $[o_0^{RI} \ o_1^{RI}]$ 分別表示 1 位元 RI 和 2 位元 RI。

【0085】 在 1 位元 RI 的情況下，重複編碼被使用。對於 2 位元 RI 而言，(3,2) 單一編碼用於編碼並且該編碼的資料可以週期地重複。使用在上鏈共用頻道中使用的 (32,0) RM 編碼而編碼具有 3 至 11 位元的 RI。藉由使用雙 RM 結構將具有 12 位元或更多的 RI 分為 2 組，每一組使用 (32,0) RM 編碼進行編碼。藉由串級接法編碼的 RI 區塊獲得輸出位元序列 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, q_2^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 。此處， Q_{RI} 表示 RI 的編碼的位元的總數量。最終串級接法的編碼的 RI 區塊可以為該 RI 的一部分，以使編碼的 RI 的長度與 Q_{RI} 匹配（即，速率匹配）。 $Q_{RI} = Q'_{RI} \times Q_m$ ，其中 Q'_{RI} 為 RI 的編碼符號的數量， Q_m 為調變序列。該 RI 的 Q_m 與 UL-SCH 資料的相同。

【0086】 HARQ-ACK 為使用輸入位元序列 $[o_0^{ACK}]$ 、 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK}]$ 或 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ \dots \ o_{O^{ACK}-1}^{ACK}]$ 進行頻道編碼 (S1370)。 $[o_0^{ACK}]$ 和 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK}]$ 分別表示 1 位元 HARQ-ACK 和 2 位元 HARQ-ACK。 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ \dots \ o_{O^{ACK}-1}^{ACK}]$ 表示由大於 2 位元（即， $O^{ACK} > 2$ ）的資訊構成的 HARQ-ACK。

【0087】 此時，ACK 係編碼成為 1，NACK 係編碼成為 0。使用重複編碼來編碼 1 位元 HARQ-ACK。使用 (3,2) 單一的編碼以編碼 2 位元 HARQ-ACK，並且該編碼的資料可以週期地重複。使用在上鏈共用頻道中使用的 (32,0) RM 編碼來編碼具有 3 至 11 位元的 HARQ-ACK。使用雙 RM 結構將 12 位元或更多的 HARQ-ACK 分為 2 組，每一組使用 (32,0) RM 編碼進行編碼。 Q_{ACK} 表示 HARQ-ACK 的編碼位元的總數量，並且藉由串級接法編碼的 HARQ-ACK 區塊獲得位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。所述最終串級接法的編碼的 HARQ-ACK 區塊可以為 HARQ-ACK 的一部分，以使位元序列的長度與 Q_{ACK} 匹配（即，速率匹配）。 $Q_{ACK} = Q'_{ACK} \times Q_m$ ，其中 Q'_{ACK} 為 HARQ-ACK 的編碼符號的數量， Q_m 為調變序列。所述 HARQ-ACK 的 Q_m 與 UL-SCH 資料的相同。

【0088】 編碼的 UL-SCH 位元 $f_0, f_1, f_2, f_3, \dots, f_{G-1}$ 以及編碼的 CQI/PMI 位元 $q_0, q_1, q_2, q_3, \dots, q_{Q_{CQI}-1}$ 皆係輸入至資料/控制多工區塊 (S1380)。該資料/控制多工區塊輸出 $g_0, g_1, g_2, g_3, \dots, g_{H'-1}$ 。此處， g_i 為具有 Q_m ($i=0, \dots, H'-1$) 的長度的列向量。 g_i ($i=0, \dots, H'-1$) 表示具有 $(Q_m \cdot N_L)$ 的長度的列向量。 $H = (G + N_L \cdot Q_{CQI})$ 以及 $H' = H / (N_L \cdot Q_m)$ 。 N_L 表示 UL-SCH TB 映射的分層的數量，H 表示分配給

UL-SCH TB 映射的 N_L 輸送分層的用於 UL-SCH 資料及 CQI/PMI 的編碼的位元的總數量。即，H 為分配給 UL-SCH 資料以及 CQI/PMI 的編碼的位元的總數量。

【0089】 一頻道交錯器(channel interleaver)頻道交錯在此輸入的編碼的位元。所述頻道交錯器的輸入包括資料/控制多工區塊的輸出、 $\underline{g}_0, \underline{g}_1, \underline{g}_2, \dots, \underline{g}_{H'-1}$ 、編碼的 RI $\underline{q}_0^{RI}, \underline{q}_1^{RI}, \underline{q}_2^{RI}, \dots, \underline{q}_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 、以及編碼的 HARQ-ACK $\underline{q}_0^{ACK}, \underline{q}_1^{ACK}, \underline{q}_2^{ACK}, \dots, \underline{q}_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ (S1390)。

【0090】 在步驟 S1390 中， $\underline{g}_i$ ($i = 0, \dots, H'-1$) 為具有 CQI/PMI 的 Q_m 的長度的列向量， $\underline{q}_i^{ACK}$ ($i = 0, \dots, Q_{ACK}-1$) 為 ACK/NACK 的 Q_m 的長度的列向量，以及 $\underline{q}_i^{RI}$ ($Q_{RI} = Q_{RI}' / Q_m$) 為具有 RI 的 Q_m 的長度的列向量。

【0091】 該頻道交錯器多工控制資訊及/或 UL-SCH 資料以用於實體上鏈共用頻道傳輸。具體地，該頻道交錯器將控制資訊以及 UL-SCH 資料映射至與實體上鏈共用頻道資源對應的頻道交錯器矩陣。

【0092】 當完成頻道交錯時，位元序列 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{H+Q_{RI}-1}$ 為自頻道交錯器矩陣逐列地輸出。該輸出的位元序列 $h_0, h_1, h_2, \dots, h_{H+Q_{RI}-1}$ 係映射至資源網格中。

【0093】 第 14 圖說明用於在實體上鏈共用頻道上多工 UCI 和 UL-SCH 資料的示例性方法。

【0094】 當使用者設備試圖在指定的子訊框中傳輸控制資訊以用於實體上鏈共用頻道傳輸時，該使用者設備在傳輸 DFT 之前多工 UCI 以及 UL-SCH 資料。該 UCI 包括 CQI/PMI、HARQ-ACK/NACK 以及 RI 的至少其中之一。

【0095】 用於傳輸 CQI/PMI、HARQ-ACK/NACK 以及 RI 的 RE 的數量係基於調變編碼方案 (modulation and coding scheme, MCS) 以及分配以用於實體上鏈共用頻道傳輸的偏移值 $\Delta_{\text{offset}}^{\text{CQI}}$ 、 $\Delta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 、以及 $\Delta_{\text{offset}}^{\text{RI}}$ 。所述偏移值根據控制資訊允許不同的編碼速率，並且由更高分層 (例如，射頻資源控制 (Radio Resource Control, RRC) 分層) 信號半靜止地(semi-statically) 設置。該 UL-SCH 資料以及控制資訊不映射至相同的 RE。如第 14 圖所示，該控制資訊係被映射以使其呈現在子訊框的兩時槽中。BS 可以輕易地多路分配控制資訊和資料封包，因為其可以事先察覺到藉由實體上鏈共用頻道

傳輸控制資訊。

【0096】 參考第 14 圖，CQI 及/或 PMI 資源均位於 UL-SCH 資料資源的開端，在一副載波上依序地映射所有的 SC-FDMA 符號，然後映射至下一個副載波。該 CQI/PMI 在副載波 SC-FDMA 符號指標增加的方向中自左側映射至右側。考慮到 CQI/PMI 資源的數量（即，編碼符號的數量），實體上鏈共用頻道資料（UL-SCH 資料）係被速率匹配。該 CQI/PMI 使用與 UL-SCH 資料相同的調變序列。

【0097】 例如，當 CQI/PMI 具有小資訊尺寸（有效負載尺寸）（例如，小於 11 位元）時， $(32,k)$ 區塊編碼用於 CQI/PMI，類似於 PUCCH 資料傳輸，並且編碼的資料可以週期地重複。對於具有小資訊尺寸的 CQI/PMI，不使用 CRC。

【0098】 如果 CQI/PMI 具有大資訊尺寸（例如，大於 11 位元），8 位元 CRC 係添加至 CQI/PMI 並且使用尾端位元迴旋碼 (tail-biting convolutional code) 以執行頻道編碼以及速率匹配。該 ACK/NACK 藉由穿刺 (puncturing) 插入至 UL-SCH 資料映射的 SC-FDMA 資源的一部分。該 ACK/NACK 與 RS 相鄰並且在副載波指標增加的方向中自底部至頂部填充相應的 SC-FDMA 符號。

【0099】 如第 14 圖所示，在正常 CP 的情況下，ACK/NACK 的 SC-FDMA 符號在每一個時槽中對應於 SC-FDMA 符號#2 以及#4。不論 ACK/NACK 是否實際上在子訊框中傳輸，該編碼的 RI 皆與 ACK/NACK 的符號（即，符號#1 以及#5）相鄰。此處，ACK/NACK、RI 以及 CQI/PMI 均獨立地編碼。

【0100】 第 15 圖為說明在多輸入多輸出 (multi input multi output, MIMO) 系統中多工的控制資訊以及 UL-SCH 資料的程序的流程圖。

【0101】 參考第 15 圖，使用者設備自調度資訊識別用於 UL-SCH 的順位 n_{sch} （資料部分）以及與順位相關的 PMI，以用於實體上鏈共用頻道傳輸 (S1510)。該使用者設備確定 UCI 的順位 n_{ctrl} (S1520)。所述 UCI 的順位可以設置地以使其等於 UL-SCH 的順位 ($n_{ctrl}=n_{sch}$)。然而，本發明不限於此。該資料和控制頻道是多工的 (S1530)。頻道交錯器執行第一時間映射並穿刺解調變 RS (Demodulation RS, DM-RS) 周圍的區域，以映

射 ACK/NACK/RI (S1540)。然後，資料和控制頻道皆根據調變編碼方案表進行調變(S1550)。該調變方案可包括例如 QPSK、16QAM、以及 64QAM。調變的序列/位置係可以改變的（例如，在多工資料和控制頻道之前）。

【0102】 第 16 圖和第 17 圖說明根據本發明的一實施例中藉由使用者設備多工並傳輸多個 UL-SCH TB 以及 UCI 的示例性方法。

【0103】 然而，為了方便，第 16 圖和第 17 圖說明傳輸兩字碼的情形，第 16 圖和第 17 圖所示的方法可以應用至一個或三個或更多字碼的傳輸。該字碼以及相互對應的 TB 在說明書中交替地使用。由於該方法的基本步驟與上面參考第 13 圖和第 14 圖描述的步驟一致或相似，將給出與 MIMO 相關的部份的描述。

【0104】 假設兩字碼在第 16 圖中傳輸，在每一個字碼上進行頻道編碼（160）。根據給定的調變編碼方案位準以及資源尺寸進行速率匹配（161）。編碼的位元可以是特定的單元、特定的使用者設備或編碼的特定的字碼（162）。然後，執行字碼對分層的映射（163）。該字碼對分層的映射可以包括分層位移或置換。

【0105】 在功能區塊 163 中進行的字碼對分層的映射可以使用第 17 圖所示的字碼對分層映射的方法。在第 17 圖中進行的預編碼的位置可以不同於在第 13 圖中預編碼的位置。

【0106】 再次參考第 16 圖，該控制資訊如 CQI、RI 以及 ACK/NACK 根據預定的規格在頻道編碼區塊中進行頻道編碼（165）。此處，對於所有字碼而言，CQI、RI 以及 ACK/NACK 可以使用相同的頻道編碼進行編碼或者對於特定的字碼可以使用不同的頻道編碼進行編碼。

【0107】 編碼的位元的數量可以藉由位元尺寸控制器 166 來改變。該位元尺寸控制器 166 可以與頻道編碼區塊 165 統一。自位元尺寸控制器 166 輸出的信號被拌碼（167）。該拌碼的執行可為單元-特定、分層-特定、字碼-特定或使用者設備-特定。

【0108】 該位元尺寸控制器 166 可以如下操作。

【0109】 （1）該位元尺寸控制器識別實體上鏈共用頻道的資料之順位 $n_{\text{rank_pusch}}$ 。

【0110】 （2）控制頻道的順位 $n_{\text{rank_control}}$ 設置為與資料的順位

相對應（即， $n_{\text{rank_control}}=n_{\text{rank_pusch}}$ ），並且控制頻道的位元的數量（ $n_{\text{bit_ctrl}}$ ）可以藉由將其乘以該控制頻道的順位來擴展。

【0111】這可輕單地藉由複製該控制頻道以重複該控制頻道來執行。此時，控制頻道可為在頻道編碼之前的資訊位準或者頻道編碼之後的編碼的位元位準。在具有 $n_{\text{bit_ctrl}}=4$ 以及 $n_{\text{rank_pusch}}=2$ 的資料順位的控制頻道[a0, a1, a2, a3]的情況下，例如，該控制頻道的位元的擴展數量（ $n_{\text{ext_ctrl}}$ ）可以為 8 位元[a0, a1, a2, a3, a0, a1, a2, a3]。

【0112】或者，可以應用圓形緩衝方案，以使擴展的位元的數量（ $n_{\text{ext_ctrl}}$ ）成為 8 位元。

【0113】當該位元尺寸控制器 166 與頻道編碼器 165 統一時，可以使用在現有的系統（例如，LTE 第八版）中定義的頻道編碼以及速率匹配產生編碼的位元。

【0114】除了位元尺寸控制器 166 之外，位元位準交錯可執行，以進一步隨機化分層。相同地，交錯可在調變符號位準上進行。

【0115】CQI/PMI 頻道和控制資訊（或控制資料）相對於兩字碼可以被資料/控制多工器 164 多工。然後，頻道交錯器 168 根據第一時間映射方案映射 CQI/PMI，以使 ACK/NACK 資訊映射至一子訊框中兩個時槽的每一個的上鏈 DM-RS 周圍的 RE。

【0116】調變映射器 169 調變每一分層並且 DFT 預編碼器 170 執行 DFT 預編碼。MIMO 預編碼器 171 進行 MIMO 預編碼並且資源單位映射器 172 依序地執行 RE 映射。然後，SC-FDMA 信號產生器 173 產生 SC-FDMA 信號並且藉由天線埠傳輸該產生的信號。

【0117】上述提到的功能區塊的位置不限於第 16 圖所示的位置並且可以改變。例如，拌碼區塊 162 和拌碼區塊 167 可以在頻道交錯區塊 168 之後，字碼對分層映射區塊 163 可以在頻道交錯區塊 168 或調變映射器 169 之後。

2. 多載波集成環境

【0118】在本發明的實施例中考慮的通信環境包括多載波環境。在本發明中使用的多載波系統或載波集成系統為使用具有窄於目標頻寬的頻寬的一個或多個分量載波（CC）的集成的系統，以支援寬頻。

【0119】 在本發明中多載波是指載波集成（載波串級接法）。所述載波集成包括非連續的載波的串級接法以及連續的載波的串級接法。此外，載波串級接法可以與詞“載波集成”、“頻寬串級接法”等交替地使用。

【0120】 由兩個或多個 CC 構成的多載波（即，載波集成）在 LTE-A 系統中目標為支援至 100MHz。當具有窄於目標頻寬的頻寬的一個或多個載波被集成時，所述集成的載波的頻寬可以侷限於在現有系統中使用的頻寬，以保持與現有國際行動通訊（International Mobile Telecommunications，IMT）系統的反向相容性。

【0121】 例如，3GPP LTE 系統支援{1, 4, 3, 5, 10, 15, 20}MHz 並且該 3GPP LTE-先進系統（LTE-A）藉由使用由 LTE 支援的頻寬支持寬於 20MHz 的頻寬。在本發明中使用的多載波系統可以在不考慮現有系統中使用的頻寬下定義新頻寬，以支援載波集成。

【0122】 該 LTE-A 系統使用單元的概念以管理射頻資源。該單元定義為下鏈資源與上鏈資源的結合。該上鏈資源不是必要的要素，因此該單元可以僅由下鏈資源構成。如果多載波（即，載波集成）被支援，下鏈資源的載波頻率（或 DL CC）與上鏈資源的載波頻率（或 UL CC）之間的連接可以由系統資訊（system information，SIB）顯示。

【0123】 在 LTE-A 系統中使用的單元包括主要（primary，P）單元（P 單元）和次要（secondary，S）單元（S 單元）。該 P 單元可以為在主要頻率（例如，主要 CC（primary CC，PCC））上操作的單元，S 單元可以為在次要頻率（例如，次要 CC（secondary CC，SCC））上操作的單元。對於特定的使用者設備而言，僅有一個 P 單元以及一個或多個 S 單元可以分配。

【0124】 該 P 單元用於使用者設備以執行初始連接建立程序或連接重新建立程序。該 P 單元可以為在交接程序期間指定的單元。該 S 單元可以在建立 RRC 連接之後配置並且用於提供額外的射頻資源。

【0125】 該 P 單元以及 S 單元可以用作為服務單元。對於未設置載波集成的使用者設備而言，雖然使用者設備處於 RRC 連接狀態或使用者設備不支援載波集成，存在僅用 P 單元配置的僅一個服務單元。在使用者設備處於載波集成係設置於 RRC 連接狀態的情況下，一個或多個服務單元可以存在，並且該服務單元包括 P 單元以及一個或多個 S 單元。

【0126】 當開始初始安全啟動程序時，E-UTRAN 可以建立包含除了在建立連接程序中初始地配置的 P 單元之外的一個或多個 S 單元的網路。在多載波環境中，該 P 單元和 S 單元可以作為分量載波操作。即，載波集成可以理解為 P 單元與一個或多個 S 單元的結合。在下面的實施例中，該 PCC 對應於 P 單元，該 SCC 對應於 S 單元。

3. 上鏈控制資訊傳輸方法

【0127】 本發明的實施例涉及一種用於頻道編碼 UCI 的方法、一種用於分配資源至 UCI 的方法、以及一種用於當 UCI 在 CA 環境中揹負在實體上鏈共用頻道上的資料上時傳輸 UCI 的方法。本發明的實施例可以應用至單一使用者(single user, SU)-MIMO，並且尤其是應用於作為 SU-MIMO 的特定情形的單一天線傳輸環境。

3.1 UCI 在實體上鏈共用頻道上的分配位置

【0128】 第 18 圖說明用於映射實體資源單位以傳輸上鏈資料和 UCI 的示例性方法。

【0129】 第 18 圖顯示了在 2 字碼和 4 分層的情況下的 UCI 傳輸方法。參考第 18 圖，CQI 與資料相結合並且藉由使用與資料和所有群集點相同的調變序列的第一時間映射方案映射至不是 RI 映射的 RE 的 RE。在 SU-MIMO 中，該 CQI 在即將傳輸的一個字碼中傳輸。例如，該 CQI 在兩字碼中具有較高的調變編碼方案位準的字碼中傳輸，並且當兩字碼具有相同的調變編碼方案位準時在字碼 0 中傳輸。

【0130】 當穿刺 CQI 與資料的結合時佈置 ACK/NACK，其已映射至位於參考信號的兩側上的符號。由於該參考信號位於第三和第十符號，該 ACK/NACK 自第二、第四、第九和第十一符號的最低副載波映射至頂部。此處，ACK/NACK 以第二、第十一、第九以及第四符號的序列映射。

【0131】 RI 映射至位於與 ACK/NACK 相鄰的符號。該 RI 為在實體上鏈共用頻道上傳輸的所有資訊項目（資料、CQI、ACK/NACK、RI）中即將第一個映射的。具體地，該 RI 為自第一、第五、第八以及第十二符號的最低副載波映射至頂部。此處，該 RI 為以第一、第十二、第八以及第五符號的序列映射。

【0132】 尤其是，當其資訊位元為 1 位元或 2 位元時，該 ACK/NACK

以及 RI 可以藉由 QPSK 僅使用群集的四個稜角映射；當其資訊位元為 3 位元或更多時，其可以藉由使用與資料和所有群集點相同的調變序列映射。此外，該 ACK/NACK 以及 RI 在所有分層中的相同位置上使用相同的資源傳輸相同的資訊。

3.2 用於 HARQ-ACK 位元或 RI-1 的編碼調變符號的數量的計算

【0133】 在本發明的實施例中，該調變符號的數量可以相應於編碼的符號的數量或 RE 的數量。

【0134】 控制資訊或控制資料以頻道品質控制資訊（CQI 及/或 PMI）、HQRQ/ACK 以及 RI 的形式輸入至頻道編碼區塊（例如，第 13 圖的 S1350、S1360 以及 S1370 或第 16 圖的 165）。不同數量的編碼符號被分配以控制資訊傳輸，因此編碼速率取決於該控制資訊。當控制資訊在實體上鏈共用頻道中傳輸時，處於頻道狀態資訊（channel state information, CSI）的 HARQ-ACK、RI 以及 CQI（或 PMI）的控制資訊位元 $o_0, o_1, o_2, \dots, o_{o-1}$ 皆被獨立地頻道編碼。

【0135】 當使用者設備藉由實體上鏈共用頻道傳輸 ACK/NACK（或 RI）資訊位元時，用於 ACK/NACK（或 RI）的每一分層的 RE 的數量可以使用方程式 1 來計算。

【0136】 【方程式 1】

$$Q' = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{sym}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(0)}-1} K_r^{(0)} + \sum_{r=0}^{C^{(1)}-1} K_r^{(1)}} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$$

【0137】 在方程式 1 中，用於 ACK/NACK（或 RI）的 RE 的數量可以表示為編碼調變符號的數量 Q' 。此處， O 表示 ACK/NACK（或 RI）的位元的數量， $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 和 β_{offset}^{RI} 根據 TB 由傳輸字碼的數量確定。用於考慮資料與 UCI 之間的信號噪音比(Signal to Noise Ratio, SNR)差異以設置偏移值的參數被確定為 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 和 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{RI}$ 。

【0138】 對於 TB 而言， M_{sc}^{PUSCH} 表示在當前的子訊框中用於實體上鏈共用頻道傳輸作為副載波的數量的調度頻寬。對於相同的 TB 而言， $N_{sym}^{PUSCH-initial}$ 表示用於初始實體上鏈共用頻道傳輸的每一子訊框中 SC-FDMA

符號的數量，以及 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 表示用於初始實體上鏈共用頻道傳輸的每一子訊框中副載波的數量。可以使用方程式 2 計算 $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 。

【0139】 【方程式 2】

$$N_{symb}^{PUSCH-initial} = (2 \cdot (N_{symb}^{UL} - 1) - N_{SRS})$$

【0140】 此處，當使用者設備在相同的子訊框中傳輸實體上鏈共用頻道和探測參考信號(Sounding Reference Signal, SRS)以用於初始傳輸時或者當分配給初始傳輸的實體上鏈共用頻道資源甚至與特定單元的 SRS 的子訊框和頻率頻寬部分地重疊時， N_{SRS} 可以設置為 1，否則設置為 0。

【0141】 初始傳輸時該 TB 的副載波的數量 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、自 TB 得到的編碼區塊的總數量 C 、以及每一個編碼區塊的尺寸 $K_r^{(x)}$ ($x = \{0,1\}$) 都可以從相同 TB 的初始實體下鏈控制頻道中獲得。

【0142】 當初始實體下鏈控制頻道 (DCI 格式 0 或 4) 不包括上述值時，這些值可以藉由其他方法來確定。例如，當相同 TB 的初始實體上鏈共用頻道為半靜態調度時， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ ($x = \{0,1\}$) 都可以從最近的半靜態調度的實體下鏈控制頻道中確定。否則，當實體上鏈共用頻道根據隨機接入回應授權被初始化時，對於相同的 TB 而言，這些值皆可以從隨機接入回應授權確定。

【0143】 如上所述，當已獲得用於 ACK/NACK (或 RI) 的 RE 的數量時，由於在 ACK/NACK (或 RI) 的頻道編碼之後進行調變方案，可以計算位元的數量。該 ACK/NACK 的編碼位元的總數量為 $Q_{ACK} = Q_m \cdot Q'$ ，該 RI 的編碼位元的總數量為 $Q_{RI} = Q_m \cdot Q'$ 。此處， Q_m 為根據調變序列每一符號的位元的數量並且在 QPSK 的情況下為 2，在 16QAM 的情況下為 4，以及在 64QAM 的情況下為 6。

【0144】 當 SNR 或頻譜效率高時，可以確定分配給 ACK/NACK 以及 RI 的 RE 的最小值，以防止速率匹配起到穿刺的作用，從而使 RM 碼進行編碼的字碼的最小長度為 0。此時，該 RE 的最小值可以取決於 ACK/NACK 或 RI 的資訊位元尺寸。

3.3 用於 CQI 及/或 PMI-1 的編碼調變符號的數量的計算

【0145】 當使用者設備在實體上鏈共用頻道之上傳輸 CQI 及/或 PMI

(CQI/PMI) 位元時，每一分層中用於 CQI/PMI 的 RE 的數量可以藉由方程式 3 來計算。

【0146】 【方程式 3】

$$Q' = \min \left[\frac{(O + L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}}{Q_m} \right]$$

【0147】 在方程式 3 中，對於頻道品質資訊而言，用於 CQI 及/或 PMI (CQI/PMI) 的 RE 的數量可以表示為調變編碼符號的數量 Q' 。然而下面的描述將主要集中在 CQI，本發明可以相同的方式應用至 PMI。

【0148】 在方程式 3 中， O 表示 CQI/PMI 的位元的數量， L 表示附加於 CQI 位元的 CRC 的位元的數量。此處，當 O 為 11 位元或少於 11 位元時 L 為 0；否則為 8。即，

$$L = \begin{cases} 0 & O \leq 11 \\ 8 & \text{其他} \end{cases}。$$

【0149】 對於相應的實體上鏈共用頻道而言，由輸送字碼的數量確定 β_{offset}^{CQI} ，並且用以考慮資料與 UCI 之間的 SNR 差異以確定偏移值的參數被確定為 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 。

【0150】 對於 TB 而言， M_{sc}^{PUSCH} 表示在當前的子訊框中用於實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的調度的頻寬。 N_{symb}^{PUSCH} 表示在當前傳輸實體上鏈共用頻道的子訊框中 SC-FDMA 符號的數量並且可以藉由上面提到的方程式 2 來計算。

【0151】 對於相同的 TB 而言， $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 表示每一個初始實體上鏈共用頻道傳輸子訊框中 SC-FDMA 符號的數量， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 表示相應子訊框的副載波的數量。對於 $K_r^{(x)}$ 而言， x 表示由上鏈授權指定之具有最高的調變編碼方案的 TB 的指標。

【0152】 對於相同的 TB 而言， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ 可以從初始的實體下鏈控制頻道中獲得。當 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ 都不包含在初始實體下鏈控制頻道 (DCI 格式 0) 時，該使用者設備可以使用其他方法確定這些值。

【0153】 例如，當用於相同 TB 的初始實體上鏈共用頻道為半靜態調度時， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ 可以從最近的半靜態調度的實體下鏈控制頻道中確定。否則，對於相同的 TB 而言，當實體上鏈共用頻道根據隨機接入回應授權初始化時， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ 可以從隨機接入回應授權中確定。

【0154】 UL-SCH 的資料資訊 (G) 位元可以藉由方程式 4 來計算。

【0155】 【方程式 4】

$$G = N_{\text{ymb}}^{\text{PUSCH}} \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} \cdot Q_m - Q_{CQI} - Q_{RI}$$

【0156】 如上所述，當已獲得用於 CQI 的 RE 的數量時，在 CQI 的頻道編碼之後，配合調變方案，可以計算位元的數量。 Q_{CQI} 為該 CQI 的編碼位元的總數量並且 $Q_{CQI} = Q_m \cdot Q'$ 。此處， Q_m 為根據調變序列每一符號的位元的數量並且在 QPSK 的情況下為 2，在 16QAM 的情況下為 4，以及在 64QAM 的情況下為 6。如果不傳輸 RI， $Q_{RI} = 0$ 。

3.4 用於 HARQ-ACK 位元或 RI-2 的編碼調變符號的數量的計算

【0157】 下面將給出用於計算 ACK/NACK 以及 RI 用的 RE 的數量的方法的描述，其不同於第 3.1 節描述的方法。

【0158】 當使用者設備在單一單元中傳輸 HARQ-ACK 位元或 RI 位元時，對於 HARQ-ACK 或 RI 而言，該使用者設備需要確定每一分層中編碼調變符號的數量 Q' 。下面的方程式 5 用於計算當僅有一個 TB 在 UL 單元中傳輸時調變符號的數量。

【0159】 【方程式 5】

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{\text{ymb}}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{\text{offset}}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C-1} K_r} \right\rceil, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$$

【0160】 在方程式 5 中，用於 ACK/NACK (或 RI) 的 RE 的數量可以表示為編碼調變符號的數量 Q' 。此處， O 表示 ACK/NACK (或 RI) 的位元的數量。

【0161】 $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 以及 $\beta_{\text{offset}}^{\text{RI}}$ 均根據 TB 由傳輸字碼的數量來確定。用

於考慮資料與 UCI 之間的 SNR 差異以設置偏移值的參數被確定為 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ 以及 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{RI}$ 。

【0162】 對於 TB 而言， M_{sc}^{PUSCH} 表示在當前的子訊框中用於實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的調度頻寬。 $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 表示用於相同 TB 的每一初始實體上鏈共用頻道輸送子訊框中 SC-FDMA 符號的數量，以及 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 表示用於初始實體上鏈共用頻道傳輸的每一子訊框中副載波的數量。 $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ 可以藉由方程式 2 來計算。

【0163】 用於初始傳輸的 TB 的副載波的數量 $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、自 TB 得到的編碼區塊的總數量 C 、以及每一個編碼區塊的尺寸 $K_r^{(x)}$ ($x = \{0,1\}$) 都可以從相同 TB 的初始實體下鏈控制頻道中獲得。

【0164】 當該初始實體下鏈控制頻道 (DCI 格式 0 或 4) 不包含上述值時，這些值可以藉由其他方法來確定。例如，當用於相同 TB 的初始實體上鏈共用頻道為半靜態調度時， $M_{sc}^{PUSCH-initial}$ 、 C 以及 $K_r^{(x)}$ ($x = \{0,1\}$) 可以從最近的半靜態調度的實體下鏈控制頻道確定。否則，當實體上鏈共用頻道根據隨機接入回應授權被初始化時，對於相同 TB 而言，這些值可以從隨機接入回應授權中確定。

【0165】 當使用者設備在 UL 單元中傳輸兩個 TB 時，該使用者設備需要確定用於 HARQ-ACK 或 RI 的每一分層中編碼調變符號的數量 Q' 。下面的方程式 6 和 7 用於計算當兩個 TB 在 UL 單元中具有不同的初始傳輸資源值時調變符號的數量。

【0166】 【方程式 6】

$$Q' = \max \left[\min \left(Q'_{temp}, 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right), Q'_{min} \right]$$

【0167】 【方程式 7】

$$Q'_{temp} = \left\lceil \frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(1)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(1)} \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(2)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(2)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(1)}-1} K_r^{(1)} \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(2)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(2)} + \sum_{r=0}^{C^{(2)}-1} K_r^{(2)} \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(1)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(1)}} \right\rceil$$

【0168】 在方程式 6 和 7 中，用於 ACK/NACK (或 RI) 的 RE 的數量可以用編碼調變符號的數量 Q' 來表示。此處， O 表示 ACK/NACK (或 RI)

的位元的數量。如果 $O \leq 2$ 則 $Q'_{\min} = O$ ；否則 $Q'_{\min} = \lceil 2O/Q_m \rceil$ 以及 $Q'_m = \min(Q_m^1, Q_m^2)$ 。
 $Q_m^x (x = \{1,2\})$ 表示 TB 'x' 的調變序列， $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} (x = \{1,2\})$ 表示作為在第一
 和第二 TB 的初始子訊框中用於實體上鏈共用頻道傳輸的副載波的數量
 而表示的調度頻寬。

【0169】 $N_{\text{symb}}^{PUSCH-initial(x)} (x = \{1,2\})$ 表示第一和第二 TB 的初始實體上鏈
 共用頻道傳輸的每一子訊框中 SC-FDMA 符號的數量並且可以藉由方程式 8
 來計算。

【0170】 【方程式 8】

$$N_{\text{symb}}^{PUSCH-initial(x)} = (2 \cdot (N_{\text{symb}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}}^{(x)}), x = \{1,2\}$$

【0171】 在方程式 8 中，當使用者設備在該 TB 'x' 的初始傳輸的
 相同子訊框中傳輸實體上鏈共用頻道和 SRS 時或者當分配給該 TB 'x' 的
 初始傳輸的實體上鏈共用頻道資源與特定單元的 SRS 的子訊框和頻寬部分
 地重疊時， $N_{\text{SRS}}^{(x)} (x = \{1,2\})$ 為 1；否則 $N_{\text{SRS}}^{(x)} (x = \{1,2\})$ 為 0。

【0172】 在本發明的實施例中，該使用者設備可以從相應的 TB 的初
 始實體下鏈控制頻道中獲得 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} (x = \{1,2\})$ 、 C 以及 $K_r^{(x)} (x = \{1,2\})$ 。
 當這些值不包含在初始實體下鏈控制頻道 (DCI 格式 0 或 4) 中時，該使
 用者設備可以使用其他方法確定這些值。例如，當用於相同 TB 的初始實體
 上鏈共用頻道為半靜態調度時， $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} (x = \{1,2\})$ 、 C 以及 $K_r^{(x)} (x = \{1,2\})$
 可以從最近的半靜態調度的實體下鏈控制頻道中確定。否則，當實體上鏈
 共用頻道根據隨機接入回應授權被初始化時， $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} (x = \{1,2\})$ 、 C 以
 及 $K_r^{(x)} (x = \{1,2\})$ 可以從相同 TB 的隨機接入回應授權中確定。

【0173】 在方程式 6 和 7 中， $\beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 以及 $\beta_{\text{offset}}^{\text{RI}}$ 均根據 TB 由傳輸字
 碼的數量確定。用於考慮資料與 UCI 之間的 SNR 差異以設置偏移值的參數
 被確定為 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{HARQ-ACK}}$ 以及 $\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}} = \beta_{\text{offset}}^{\text{RI}}$ 。

3.5 用於 CQI 及/或 PMI-2 的編碼調變符號的數量的計算

【0174】 當使用者設備在實體上鏈共用頻道之上傳輸 CQI 及/或 PMI
 (CQI/PMI) 位元時，該使用者設備需要計算每一分層中 CQI/PMI 的 RE
 的數量。然而下面的描述將主要集中在 CQI，本發明可以相同的方式應用
 於 PMI。

【0175】 第 19 圖說明根據本發明的實施例而用於傳輸 UCI 的方法。

【0176】 參考第 19 圖，基地台可以向使用者設備傳輸包含 DCI 格式 0 或 DCI 格式 4 的初始實體下鏈控制頻道信號（S1910）。

【0177】 對於兩傳輸區塊的其中之一而言，該初始實體下鏈控制頻道信號可以包括關於副載波數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、關於編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ 、以及關於編碼區塊尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ 。

【0178】 在步驟 S1910 中，如果 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 、以及 $K_r^{(x)}$ 不包含在初始實體下鏈控制頻道信號（DCI 格式 0/4）中，該使用者設備可以使用另一方法確定這些值。

【0179】 例如，當用於相同 TB 的初始實體上鏈共用頻道為半靜態調度時， $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 以及 $K_r^{(x)}$ 可以從最近的半靜態調度的實體下鏈控制頻道中確定。否則，對於相同的 TB 而言，當實體上鏈共用頻道根據隨機接入回應授權被初始化時， $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 以及 $K_r^{(x)}$ 可以從隨機接入回應授權中確定。

【0180】 再次參考第 19 圖，該使用者設備可以使用在步驟 S1910 中接收的資訊計算用於傳輸 UCI 的 RE。尤其是，該使用者設備可以計算從 UCI 中傳輸 CQI/PMI 所需的 RE 的數量（S1920）。

【0181】 在本發明的實施例中，CQI/PMI 在屬於具有最大調變編碼方案的 TB 的所有分層中展開或多工並且傳輸。如果兩 TB 具有相同的調變編碼方案位準，CQI 在兩 TB 的第一個中傳輸。

【0182】 然而，因為所述兩 TB 由於重傳可具有不同的初始 RB 尺寸，對於在步驟 S1920 中藉由實體上鏈共用頻道傳輸的 CQI 而言，RE 的數量 Q' 可以藉由方程式 9 來計算。

【0183】 【方程式 9】

$$Q' = \min \left(\left\lceil \frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}} \right\rceil, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right)$$

【0184】 方程式 9 與方程式 3 相似。然而，當重傳 UL 資料及/或 UCI 時，如果傳輸重傳包的 TB 具有不同的初始 RB 尺寸，不能使用方程式 3。

即，當在多載波集成環境中使用一個或多個 TB 傳輸實體上鏈共用頻道時，可以使用方程式 9。

【0185】 在方程式 9 中， O 表示 CQI 的位元的數量， L 表示附加於 CQI 位元的 CRC 的位元的數量。此處，當 O 為 11 位元或少於 11 位元時， L 為 0；否則為 8。即，

$$L = \begin{cases} 0 & O \leq 11 \\ 8 & \text{其他} \end{cases}。$$

【0186】 此處， β_{offset}^{CQI} 根據 TB 由輸送字碼的數量確定，並且用於考慮資料與 UCI 之間的 SNR 差異以確定偏移值的參數被確定為 $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 。

【0187】 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 表示相對應子訊框的副載波的數量， $C^{(x)}$ 表示從每一個 TB 中產生的編碼區塊的總數量，以及 $K_r^{(x)}$ 表示根據指標 r 的編碼區塊的尺寸。由於 $K_r^{(x)}$ ， x 表示由初始上鏈授權指定的與最高調變編碼方案值（IMCS）相對應的傳輸區塊指標。

【0188】 此時，該使用者設備可以在步驟 S1910 中從初始實體下鏈控制頻道獲得關於 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 、以及 $K_r^{(x)}$ 的信息。

【0189】 對於相同的 TB 而言， $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 表示每一初始實體上鏈共用頻道傳輸子訊框中 SC-FDMA 符號的數量。此處， $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 為第一和第二 TB 的初始實體上鏈共用頻道傳輸的每一子訊框中 SC-FDMA 符號的數量。

【0190】 此外，該使用者設備可以使用方程式 10 來計算 $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 。

【0191】 【方程式 10】

$$N_{symb}^{PUSCH-initial(x)} = \left(2 \cdot \left(N_{symb}^{UL} - 1 \right) - N_{SRS}^{(x)} \right), x = \{1, 2\}$$

【0192】 在方程式 10 中，當該使用者設備在 TB ‘ x ’ 的初始傳輸的相同子訊框中傳輸實體上鏈共用頻道與 SRS 時或者當分配給 TB ‘ x ’ 的初始傳輸的實體上鏈共用頻道資源與單元-特定 SRS 的子訊框和頻率頻寬部分地重疊時， $N_{SRS}^{(x)}$ 可以設置為 1；否則設置為 0。

【0193】 再次參考方程式 9， M_{sc}^{PUSCH} 表示在 TB 的當前子訊框中用於實體上鏈共用頻道傳輸的調度頻寬，其中 TB 作為副載波的數量。 N_{symb}^{PUSCH} 表

示在傳輸實體上鏈共用頻道的當前子訊框中 SC-FDMA 符號的數量。

【0194】 在方程式 9 中，‘x’ 表示由初始 UL 授權指定的與最大調變編碼方案位準（IMCS）相對應的 TB。如果兩 TB 在初始 UL 授權中具有相同的調變編碼方案位準，x 可以設置為 1，其表示 TB 的第一個。

【0195】 再次參考第 19 圖，該使用者設備可以使用在步驟 S1920 中計算的 RE 的數量來產生包含 CQI 的 UCI（CSI）。此處，不是 CQI 的 UCI 可以使用方程式 1 和 2 以及方程式 5 至 8 來計算（S1930）。

【0196】 該使用者設備可以計算藉由實體上鏈共用頻道傳輸的上鏈資料（UL-SCH）的資訊（G）。即，該使用者設備可以計算關於與在步驟 S1930 中計算的 UCI 一同傳輸的上鏈資料的資訊。然後，該使用者設備可以向 eNB 傳輸包括 UCI 與 UL 資料的實體上鏈共用頻道（S1940）。

【0197】 在步驟 S1940 中，可以藉由方程式 11 來計算 UL-SCH 資料資訊（G）的位元。

【0198】 【方程式 11】

$$G = N_L^{(x)} \cdot \left(N_{\text{syb}}^{\text{PUSCH}} \cdot M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} \cdot Q_m^{(x)} - Q_{\text{CQI}} - Q_{\text{RI}}^{(x)} \right)$$

【0199】 當使用者設備已計算該 CQI 的 RE 的數量時（參考方程式 9），由於在 CQI 頻道編碼之後 CQI 進行調變方案，該使用者設備可以獲得位元的數量。在方程式 11 中， $N_L^{(x)}$ 表示與第 x 個 UL-SCH TB 相對應的分層的數量， Q_{CQI} 表示該 CQI 的編碼位元的總數量。 $Q_{\text{CQI}} = Q_m^{(x)} \cdot Q'$ 。此處， $Q_m^{(x)}$ 為根據每一個 TB 中的調變序列每一符號的位元的數量，並且在 QPSK 的情況下為 2、在 16QAM 的情況下為 4、以及在 64QAM 的情況下為 6。由於 RI 的上鏈資源為優先地分配，分配給 RI 的數量或 RE 把上鏈資料資訊（G）位元排除在外。如果 RI 不被傳輸，則 $Q_{\text{RI}}^{(x)} = 0$ 。

【0200】 在第 19 圖中，根據傳輸 CQI 的 TB（或 CW）的初始傳輸使用參數獲得分配給該 CQI 的 RE 的數量，並且藉由從當前子訊框的資源 $M_{\text{sc}}^{\text{PUSCH}} \cdot N_{\text{syb}}^{\text{PUSCH}}$ 減去在傳輸該 CQI 的 TB（或 CW）中定義的 RI 的位的數量 $Q_{\text{RI}}^{(x)}$ 除以傳輸該 CQI 的 TB（或 CW）的調變序列 $Q_m^{(x)}$ 所得到的值來獲得所分配的 RE 的最大值（參考方程式 9）。

【0201】 第 20 圖說明根據本發明的另一實施例用於傳輸 UCI 的方 S

法。

【0202】 參考第 20 圖，eNB 向使用者設備傳輸實體下鏈控制頻道信號，以分配下鏈資源和上鏈資源（S2010）。

【0203】 該使用者設備在實體上鏈共用頻道之上向 eNB 傳輸上鏈資料及/或 UCI，以回應包含在實體下鏈控制頻道信號內的控制資訊（S2020）。

【0204】 當在步驟 S2020 中從使用者設備至 eNB 傳輸的實體上鏈共用頻道中產生錯誤時，該 eNB 向使用者設備傳輸 NACK 信號（S2030）。

【0205】 當使用者設備在接收 NACK 信號時重傳上鏈資料時，該使用者設備可以從分配給其的射頻資源中計算傳輸上鏈資料和 UCI 的資源。因此，該使用者設備可以計算傳輸 UCI 所需的 RE 的數量（S2040）。

【0206】 在步驟 S2040 中，CQI 在屬於具有即將傳輸的高調變編碼方案位準的 TB 的所有分層中傳輸。此處，兩 TB 具有相同的調變編碼方案位準，該 CQI 較佳地在第一個 TB 中傳輸。然而，由於在步驟 S2040 中需要傳輸該實體上鏈共用頻道信號，所述 TB 可以具有不同的初始 RB 尺寸。因此，該使用者設備最好藉由根據方程式 9 的方法計算傳輸 CQI 所需的 RE 的數量。

【0207】 當 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 以及 $K_r^{(x)}$ 均包含在步驟 S2010 中的實體下鏈控制頻道信號時，該使用者設備可以使用在步驟 S2040 中相應的資訊計算傳輸 CQI 的 RE 的數量。如果該使用者設備在步驟 S2030 之後接收包含 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ 、 $C^{(x)}$ 以及 $K_r^{(x)}$ 的實體下鏈控制頻道，該使用者設備可以使用這些數值計算傳輸 CQI 的 RE 的數量。

【0208】 再次參考第 20 圖，使用者設備可以使用在步驟 S2040 中獲得的傳輸 CQI 的 RE 的數量來產生 UCI。此處，使用者設備可以根據方程式 6 和 7 使用這些方法計算傳輸 HARQ-ACK 及/或 RI 的 RE 的數量並且使用 RE 的數量產生 UCI（S2050）。

【0209】 此外，使用者設備可以使用方程式 10 計算即將重傳的上鏈資料的 UL-SCH 資料資訊 G。因此，該使用者設備可以多工 UCI 與上鏈資料或者將 UCI 揹負於在上鏈資料上，以向 eNB 重傳所述上鏈資料（S2060）。

3.6 頻道編碼

【0210】 下面將給出基於使用上述方法計算之 UCI 的 RE 的數量之頻

道編碼 UCI 的方法的描述。

【0211】 當 ACK/NACK 的資訊位元為 1 位元時，輸入序列可以表示為 $[o_0^{ACK}]$ ，並且可以根據表 1 所示的調變序列進行頻道編碼。 Q_m 為根據調變序列的每一符號的位元的數量並且當分別使用 QPSK、16QAM 以及 64QAM 時其對應至 2、4 以及 6。

【0212】 【表 1】

Q_m	編碼的 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ y]$
4	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ y \ x \ x \ x \ x]$

【0213】 當 ACK/NACK 的資訊位元為 2 位元時，輸入序列可以表示為 $[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK}]$ ，並且可以根據表 2 所示的調變序列進行頻道編碼。此處， o_0^{ACK} 為字碼 0 的 ACK/NACK 位元， o_1^{ACK} 為字碼 1 的 ACK/NACK 位元，並且 $o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$ 。在表 1 和表 2 中，x 與 y 表示用於拌碼 ACK/NACK 資訊的占位元符號(place-holders)，以最大化傳輸 ACK/NACK 資訊的調變符號的歐幾里德(Euclidean)距離。

【0214】 【表 2】

Q_m	編碼的 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x]$
6	$[o_0^{ACK} \ o_1^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{ACK} \ o_0^{ACK} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{ACK} \ o_2^{ACK} \ x \ x \ x \ x]$

【0215】 在 ACK/NACK 多工在頻分雙工 (Frequency Division Duplex, FDD)或時分雙工(Time Division Duplex, TDD)中，如果 ACK/NACK 為 1 位元或 2 位元，根據多重編碼 ACK/NACK 區塊的串級接法產生位元序列 $\tilde{q}_0^{ACK}, \tilde{q}_1^{ACK}, \tilde{q}_2^{ACK}, \dots, \tilde{q}_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。在 ACK/NACK 包含在 TDD 的情況下，也可以根據多重編碼 ACK/NACK 區塊的串級接法產生位元序列 $\tilde{q}_0^{ACK}, \tilde{q}_1^{ACK}, \tilde{q}_2^{ACK}, \dots, \tilde{q}_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。此處， Q_{ACK} 為所有編碼 ACK/NACK 區塊的編碼位

元的總數量。編碼 ACK/NACK 區塊的最終串級接法可以如此部分地製作，以使總位序列長度相當於 Q_{ACK} 。

【0216】 可以從表 3 選擇拌碼序列 $[w_0^{ACK} w_1^{ACK} w_2^{ACK} w_3^{ACK}]$ ，並且可以藉由方程式 12 計算用於選擇該拌碼序列的指標 i 。

【0217】 【方程式 12】

$$i = (N_{bundled} - 1) \bmod 4$$

【0218】 【表 3】

i	$[w_0^{ACK} w_1^{ACK} w_2^{ACK} w_3^{ACK}]$
0	[1 1 1 1]
1	[1 0 1 0]
2	[1 1 0 0]
3	[1 0 0 1]

【0219】 表 3 為用於 TDD ACK/NACK 捆(bundling)的拌碼序列選擇表。

【0220】 在 1 位元 ACK/NACK 的情況下，可以藉由將 m 設置為 1 來產生位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ ；在 2 位元 ACK/NACK 的情況下，可以藉由將 m 設置為 3 來產生位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。此處，表 4 說明了產生位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 的演算法。

【0221】 【表 4】

Set I ,k to 0 while $i < Q_{ACK}$ if $\tilde{q}_i^{ACK} = y$ // place-holder repetition bit($q_i^{ACK} = (\tilde{q}_{i-1}^{ACK} + w_{\lfloor k/m \rfloor}^{ACK}) \bmod 2$ $k = (k + 1) \bmod 4m$ else if $\tilde{q}_i^{ACK} = x$ // a place-holder bit $q_i^{ACK} = \tilde{q}_i^{ACK}$ else // coded bit $q_i^{ACK} = (\tilde{q}_i^{ACK} + w_{\lfloor k/m \rfloor}^{ACK}) \bmod 2$ $k = (k + 1) \bmod 4m$ end if $i = i + 1$ end while
--

【0222】 當 ACK/NACK 為 2 位元或更多 (即, $[o_0^{ACK} o_1^{ACK} \dots o_{Q_{ACK}-1}^{ACK}]$ 以及 $Q_{ACK} > 2$) 時, 可以藉由方程式 13 計算位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, q_2^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。

【0223】 【方程式 13】

$$q_i^{ACK} = \sum_{n=0}^{Q_{ACK}-1} (o_n^{ACK} \cdot M_{(i \bmod 32), n}) \bmod 2$$

【0224】 在方程式 13 中, $i=0, 1, 2, \dots, Q_{ACK}-1$ 以及基本序列 $M_{i,n}$ 可以參考 3GPP TS36.212 標準文件的表 5.2.2.6.4-1。在 HARQ-ACK 資訊上執行的頻道編碼的向量序列輸出可以定義為 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, \dots, q_{Q_{ACK}-1}^{ACK}$ 。此處, $Q'_{ACK} = Q_{ACK} / Q_m$ 。

【0225】 表 5 說明了產生位元序列 $q_0^{ACK}, q_1^{ACK}, \dots, q_{Q'_{ACK}-1}^{ACK}$ 的演算法。

【0226】 【表 5】

Set i,k to 0 while $i < Q_{ACK}$ $\underline{q}_k^{ACK} = [q_i^{ACK} \dots q_{i+Q_m-1}^{ACK}]^T$ $i = i + Q_m$

$k = k + 1$

end while

【0227】 當 RI 為 1 位元時，輸入序列可以表示為 $[o_0^{RI}]$ ，並且可以根據表 6 所示的調變序列進行頻道編碼。

【0228】 【表 6】

Q_m	編碼的 RI
2	$[o_0^{RI} y]$
4	$[o_0^{RI} y \ x \ x]$
6	$[o_0^{RI} y \ x \ x \ x \ x]$

【0229】 Q_m 為根據調變序列的位元的數量，並且當分別使用 QPSK、16QAM 以及 64QAM 時其對應於 2、4 以及 6。表 7 說明了 $[o_0^{RI}]$ 與 RI 之間的映射關係。

【0230】 【表 7】

o_0^{RI}	RI
0	1
1	2

【0231】 當 RI 為 2 位元時，輸入序列可以表示為 $[o_0^{RI} \ o_1^{RI}]$ ，並且可以根據表 8 所示的調變序列進行頻道編碼。此處， o_0^{RI} 為 2 位元輸入的最高有效位元(most significant bit, MSB)， o_1^{RI} 為 2 位元輸入的最低有效位元(least significant bit，LSB)，並且 $o_2^{RI} = (o_0^{RI} + o_1^{RI}) \bmod 2$ 。

【0232】 【表 8】

Q_m	編碼的 RI
2	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ o_2^{RI}]$
4	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ x \ x \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ x \ x \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ x \ x]$
6	$[o_0^{RI} \ o_1^{RI} \ x \ x \ x \ x \ o_2^{RI} \ o_0^{RI} \ x \ x \ x \ x \ o_1^{RI} \ o_2^{RI} \ x \ x \ x \ x]$

【0233】 表 9 顯示了 $[o_0^{RI}]$ 與 RI 之間的示例性映射關係。

【0234】 【表 9】

o_0^{RI}	RI
0	1

1	2
---	---

【0235】 在表 6 和表 8 中，x 和 y 表示用於編碼 RI 的占位元符號，以最大化傳輸 RI 的調變符號的歐幾里德距離。

【0236】 根據多重編碼 RI 區塊的串級接法產生位元序列 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, q_2^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 。此處， Q_{RI} 為所有編碼 RI 區塊的編碼位元的總數量。編碼 RI 區塊的最後串級接法可以如此部分地製作，以使總位序列長度相當於 Q_{RI} 。

【0237】 在 RI 上執行的頻道編碼的向量輸出序列定義為 $q_0^{RI}, q_1^{RI}, \dots, q_{Q_{RI}-1}^{RI}$ 。此處，可以根據表 10 所示的演算法獲得 $Q'_{RI} = Q_{RI} / Q_m$ 以及該向量輸出序列。

【0238】 【表 10】

Set i,k to 0
while $i < Q_{RI}$
 $\underline{q}_k^{RI} = [q_i^{RI} \dots q_{i+Q_m-1}^{RI}]^T$
 $i = i + Q_m$
 $k = k + 1$
end while

【0239】 如果 RI（或 ACK/NACK）為 3 至 11 位元，施加 RM 編碼以產生 32 位元輸出序列。RM 編碼的 RI（或 ACK/NACK）區塊 $b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1}$ 藉由方程式 14 來計算。在方程式 14 中， $i=0, 1, 2, \dots, B-1$ 並且 $B=32$ 。

【0240】 【方程式 14】

$$b_i = \sum_{n=0}^{Q-1} (o_n \cdot M_{i,n}) \bmod 2$$

【0241】 在方程式 14 中， $i=0, 1, 2, \dots, Q_{RI}-1$ 以及基本序列 $M_{i,n}$ 可以參考 3GPP TS36.212 標準文件的表 5.2.2.6.4-1。

4. 用於實現上述方法的裝置

【0242】 第 21 圖顯示了用於實現參考第 1 圖至第 20 圖所描述的上述方法的裝置。

【0243】 使用者設備在上鏈可以作為發射器，在下鏈可以作為接收

器。eNB 在上鏈可以作為接收器，在下鏈可以作為發射器。

【0244】 使用者設備與 eNB 可包括傳輸模組(Tx 模組)2140 和 2150 以及接收模組(Rx 模組)2160 和 2170，以控制資料及/或資訊以及天線 2100 與 2110 的傳輸和接收，從而分別地傳輸和接收資訊、資料及/或訊息。

【0245】 此外，該使用者設備與 eNB 可分別包括用於執行本發明的上述實施例的處理器 2120 與 2130 以及記憶體 2180 與 2190，以暫時地或持續地存儲該處理器的處理程序。

【0246】 可以使用上述元件以及使用者設備與 eNB 的功能來執行本發明的實施例。第 21 圖所示的裝置可以進一步包括第 2、3 以及 4 圖所示的組件。處理器 2120 與 2130 最好包括第 2、3 以及 4 圖所示的組件。

【0247】 使用者設備的處理器 2120 可以監督一搜索空間，以接收實體下鏈控制頻道信號。具體地，在不封鎖傳輸至其他 LTE 使用者設備的實體下鏈控制頻道信號的情況下，LTE-A 使用者設備可以藉由在擴展的 CSS 上執行盲解碼(blind decoding)來接收實體下鏈控制頻道信號。

【0248】 該使用者設備的處理器 2120 可以向 eNB 傳輸 UCI 以及實體上鏈共用頻道信號。具體地，所述使用者設備的處理器 2120 可以根據方程式 1 至方程式 10 使用上述方法計算用於傳輸 HARQ-ACK、CQI 以及 RI 的 RE 的數量，使用所計算的 RE 的數量產生 UCI，將 UCI 揹負於上鏈資料 UL-SCH 並且傳輸具有該 UCI 的上鏈資料。

【0249】 包含在使用者設備與 eNB 中的傳輸模組 2140 和 2150 以及接收模組 2160 和 2170 可以具有封包調變和解調變功能、快速封包頻道編碼功能、OFDMA 封包調度功能、TDD 封包調度功能及/或頻道多工功能。此外，該使用者設備與 eNB 可進一步包括低功率射頻(radio frequency, RF)或中頻(intermediate frequency, IF)模組。

【0250】 在本發明的實施例中，可以使用個人數位助理(personal digital assistant, PDA)、行動電話、個人通訊服務(personal communication service, PCS)電話、全球行動通信系統(global system for mobile, GSM)電話、寬頻 CDMA(wideband-CDMA, WCDMA)電話、行動寬頻系統(mobile broadband system, MBS)電話、手提式電腦、筆記本電腦、智慧型手機、多模式多頻帶(multi-mode multi-band, MM-MB)終端或與使用者設備類

似的設備。

【0251】 此處，智慧型手機為同時具有行動通信終端與 PDA 的優點的終端。該智慧手機可以為具有包括 PDA 的傳真傳輸/接收、網路接入等的調度和資料通信功能的行動通信終端。該 MM-MB 終端為包括多數據機晶片的終端，其可以在可攜式網路系統與行動通信系統（例如，CDMA 2000 系統、WCDMA 系統等）中操作。

【0252】 本發明的示例性實施例可以藉由各種方法來實現，例如，硬體、韌體、軟體或其結合。

【0253】 在硬體配置中，本發明的示例性實施例可以藉由一個或多個專用積體電路（Application Specific Integrated Circuits，ASICs）、數位信號處理器（Digital Signal Processors，DSPs）、數位信號處理裝置（Digital Signal Processing Devices，DSPDs）、可編程邏輯裝置（Programmable Logic Devices，PLDs）、現場可編程閘陣列（Field Programmable Gate Arrays，FPGAs）、處理器、控制器、微控制器、微處理器等來實現。

【0254】 在韌體或軟體配置中，本發明的示例性實施例可以藉由執行上述功能或操作的模組、程序、函數等來實現。軟體編碼可以存儲在記憶體單元中並且由處理器來執行。該記憶體單元可以位於處理器的內部或外部，並且經由各種熟知的方法向處理器傳輸資料以及從處理器接收資料。

【0255】 可以理解地是，本領域的技術人員在不脫離本發明的精神或範圍的情況下可以對本發明做出各種修改及變換。因此，可以意識到本發明涵蓋在所附申請專利範圍及其等同物的範圍內所提供的本發明的修改及變換。

【0256】 本發明的實施例可以應用至各種無線存取系統。該無線存取系統包括 3GPP、3GPP2 及/或 IEEE 802.xx（電氣與電子工程師學會 802）系統等。本發明的實施例可以應用至使用除無線存取系統之外的各種無線存取系統的技術領域。

【符號說明】

【0257】

160、165	頻道編碼器
161	速率匹配器
162、167	拌碼器
163	字碼對分層的映射器
164	資料/控制資訊多工器
166	位元尺寸控制器
168	頻道交錯器
170	離散傅立葉轉換預編碼器
171	多輸入多輸出預編碼器
201、301	拌碼模組
2100、2110	天線
2120、2130	處理器
2140、2150	傳輸模組
2160、2170	接收模組
2180、2190	記憶體
202、302、169	調變映射器
203	轉換預編碼器
204、305、172	資源單位映射器
205、173	單載波分頻多工存取信號產生器
303	分層映射器
304	預編碼模組
306	正交分頻多工存取信號產生器
401、405	串聯至並聯變換器
402	N 點離散傅立葉轉換模組
403	副載波映射器
404	M 點離散傅立葉反轉換模組
406	循環前置碼附加模組
S101~S108	步驟
S610~S640	步驟
S1300~S1390	步驟

S1510～S1550	步驟
S1910～S1940	步驟
S2010～S2060	步驟

申請專利範圍

1. 一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的方法，該無線存取系統支援混合自動重傳請求，該方法係由一使用者設備所執行且該方法包括：

接收包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；
根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊傳輸上鏈資料；

接收用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及

藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起傳輸，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的，

其中，傳輸該頻道品質控制資訊所需之編碼符號的數量 Q' 係根據該初始上鏈授權而計算，

其中，該初始上鏈授權包括：用於傳輸該頻道品質控制資訊的一傳輸區塊的複數個副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ ；與用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊相關的複數個編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ ；以及該等編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ ，以及

其中，“x”表示用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊的一指標。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，該等編碼符號的數量 Q' 係使用以下公式計算，即

$$\min \left(\left\lceil \frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}} \right\rceil, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right)$$

其中， $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 代表每一初始實體上鏈共用頻道的單載

波分頻多工存取符號的數量，

O 表示的該頻道品質控制資訊的一位元數量，

L 表示附加於通道品質指示器位元的循環冗餘校驗的一位元數量，

$\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 以及 β_{offset}^{CQI} 係藉由對於對應實體上鏈共用頻道之傳輸區塊的一數量以及用以考慮資料與上鏈頻道資訊之間的信號噪音比差異以確定一偏移值的一參數而判定，

M_{sc}^{PUSCH} 表示在一當前子訊框中用於該實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的一調度頻寬，

N_{symb}^{PUSCH} 表示在該當前子訊框中的一符號數量，

$Q_m^{(x)}$ 為根據在每一個該傳輸區塊中的調變序列之每一個符號的一位元數量，以及

$Q_{RI}^{(x)}$ 表示被定義在每一個該傳輸區塊中的一順位指示之一位元數量。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述的方法，進一步包括：

計算關於藉由該兩個傳輸區塊的該其中之一所重傳之該上鏈資料的資訊，

其中關於該上鏈資料的資訊係由以下公式計算，即

$$G = N_L^{(x)} \cdot \left(N_{symb}^{PUSCH} \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot Q_m^{(x)} - Q_{CQI} - Q_{RI}^{(x)} \right),$$

$N_L^{(x)}$ 表示對應至每一個該傳輸區塊的一分層數量，以及

Q_{CQI} 表示該頻道品質控制資訊的編碼位元的一總數量。

4. 一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的使用者設備，該無線存取系統支援混

合自動重傳請求，該使用者設備包括：

- 一接收器；
 - 一傳輸器；以及
 - 一處理器，用於傳輸該頻道品質控制資訊，
- 其中，該處理器係配置以：

使用該接收器接收包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；

使用該傳輸器根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊傳輸上鏈資料；

使用該接收器接收用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及

使用該傳輸器而藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起傳輸，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的，

其中，傳輸該頻道品質控制資訊所需之編碼符號的數量 Q' 係根據該初始上鏈授權而計算，

其中，該初始上鏈授權包括：用於傳輸該頻道品質控制資訊的一傳輸區塊的複數個副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ ；與用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊相關的複數個編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ ；以及該等編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ ，以及

其中，“x”表示用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊的一指標。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述的使用者設備，其中，該等編碼符號的數量 Q' 係使用以下公式計算，即

$$\min \left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right]$$

其中， $N_{ymb}^{PUSCH-initial(x)}$ 代表每一初始實體上鏈共用頻道的單載波分頻多工存取符號的數量，

O 表示的該頻道品質控制資訊的一位元數量，

L 表示附加於通道品質指示器位元的循環冗餘校驗的一位元數量，

$\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 以及 β_{offset}^{CQI} 係藉由對於對應實體上鏈共用頻道之傳輸區塊的一數量以及用以考慮資料與上鏈頻道資訊之間的信號噪音比差異以確定一偏移值的一參數而判定，

M_{sc}^{PUSCH} 表示在一當前子訊框中用於該實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的一調度頻寬，

N_{ymb}^{PUSCH} 表示在該當前子訊框中的一符號數量，

$Q_m^{(x)}$ 為根據在每一個該傳輸區塊中的調變序列之每一個符號的一位元數量，以及

$Q_{RI}^{(x)}$ 表示被定義在每一個該傳輸區塊中的一順位指示之一位元數量。

6. 依據申請專利範圍第 4 項所述的使用者設備，進一步包括：

計算關於藉由該兩個傳輸區塊的該其中之一所重傳之該上鏈資料的資訊，

其中關於該上鏈資料的資訊係由以下公式計算，即

$$G = N_L^{(x)} \cdot \left(N_{ymb}^{PUSCH} \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot Q_m^{(x)} - Q_{CQI} - Q_{RI}^{(x)} \right),$$

$N_L^{(x)}$ 表示對應至每一個該傳輸區塊的一分層數量，以及

105年10月5日 修正 頁(本)

Q_{CQI} 表示該頻道品質控制資訊的編碼位元的一總數量。

7. 一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的方法，該無線存取系統支援混合自動重傳請求，該方法係由一基地台所執行且該方法包括：

傳輸包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；
根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊接收上鏈資料；

傳輸用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及

藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起接收，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的，

其中，傳輸該頻道品質控制資訊所需之編碼符號的數量 Q' 係根據該初始上鏈授權而計算，

其中，該初始上鏈授權包括：用於傳輸該頻道品質控制資訊的一傳輸區塊的複數個副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ ；與用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊相關的複數個編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ ；以及該等編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ ，以及

其中，“x”表示用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊的一指標。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述的方法，其中，該等編碼符號的數量 Q' 係使用以下公式計算，即

$$\min \left[\frac{(O + L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}}, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right]$$

其中， $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 代表每一初始實體上鏈共用頻道的單載波分頻多工存取符號的數量，

O 表示的該頻道品質控制資訊的一位元數量，

L 表示附加於通道品質指示器位元的循環冗餘校驗的一位元數量，

$\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 以及 β_{offset}^{CQI} 係藉由對於對應實體上鏈共用頻道之傳輸區塊的一數量以及用以考慮資料與上鏈頻道資訊之間的信號噪音比差異以確定一偏移值的一參數而判定，

M_{sc}^{PUSCH} 表示在一當前子訊框中用於該實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的一調度頻寬，

N_{symb}^{PUSCH} 表示在該當前子訊框中的一符號數量，

$Q_m^{(x)}$ 為根據在每一個該傳輸區塊中的調變序列之每一個符號的一位元數量，以及

$Q_{RI}^{(x)}$ 表示被定義在每一個該傳輸區塊中的一順位指示之一位元數量。

9. 一種在一無線存取系統中藉由一實體上鏈共用頻道傳輸頻道品質控制資訊的基地台，該無線存取系統支援混合自動重傳請求，該基地台包括：

- 一接收器；
- 一傳輸器；以及
- 一處理器，用於接收該頻道品質控制資訊，

其中，該處理器係配置以：

使用該傳輸器傳輸包括一初始上鏈授權的一實體下鏈控制頻道信號；

使用該接收器根據該初始上鏈授權而使用兩個傳輸區塊接收上鏈資料；

使用該傳輸器傳輸用於該兩個傳輸區塊的其中之一的一非認可資訊；以及

使用該接收器而藉由施加該混合自動重傳請求的該實體上鏈共用頻道將一頻道品質控制資訊與該兩個傳輸區塊的該其中之一以及一新的傳輸區塊一起接收，該兩個傳輸區塊的該其中之一係根據該非認可資訊所重傳的，

其中，傳輸該頻道品質控制資訊所需之編碼符號的數量 Q' 係根據該初始上鏈授權而計算，

其中，該初始上鏈授權包括：用於傳輸該頻道品質控制資訊的一傳輸區塊的複數個副載波的數量的資訊 $M_{sc}^{PUSCH-initial(x)}$ ；與用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊相關的複數個編碼區塊的數量的資訊 $C^{(x)}$ ；以及該等編碼區塊的尺寸的資訊 $K_r^{(x)}$ ，以及

其中，“x”表示用於傳輸該頻道品質控制資訊之該傳輸區塊的一指標。

10. 依據申請專利範圍第 9 項所述的基地台，其中，該等編碼符號的數量 Q' 係使用以下公式計算，即

$$\min \left(\left\lceil \frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial(x)} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial(x)} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C^{(x)}-1} K_r^{(x)}} \right\rceil, M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - \frac{Q_{RI}^{(x)}}{Q_m^{(x)}} \right)$$

其中， $N_{symb}^{PUSCH-initial(x)}$ 代表每一初始實體上鏈共用頻道的單載波分頻多工存取符號的數量，

O 表示的該頻道品質控制資訊的一位元數量，

L 表示附加於通道品質指示器位元的循環冗餘校驗的一位元數量，

$\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ 以及 β_{offset}^{CQI} 係藉由對於對應實體上鏈共用頻道之傳輸區塊的一數量以及用以考慮資料與上鏈頻道資訊之間的信號噪音比差異以確定一偏移值的一參數而判定，

M_{sc}^{PUSCH} 表示在一當前子訊框中用於該實體上鏈共用頻道傳輸之作為副載波的數量的一調度頻寬，

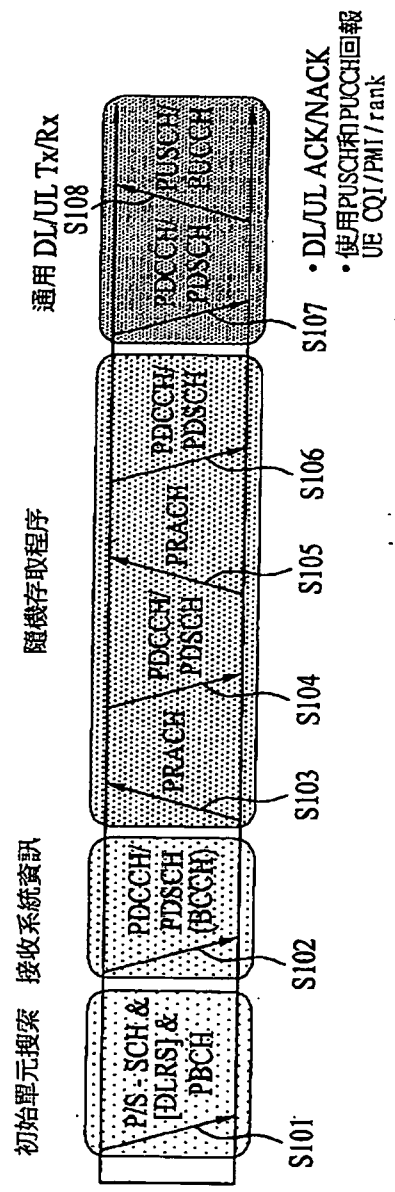
N_{symb}^{PUSCH} 表示在該當前子訊框中的一符號數量，

$Q_m^{(x)}$ 為根據在每一個該傳輸區塊中的調變序列之每一個符號的一位元數量，以及

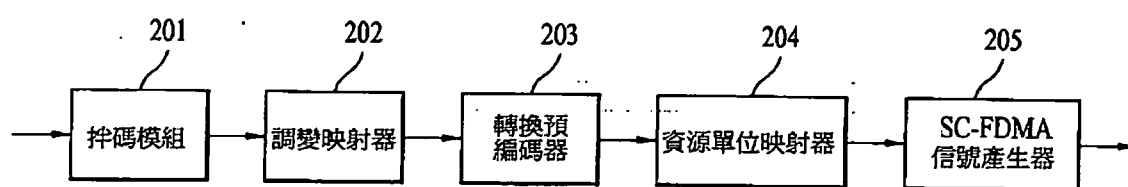
$Q_{RI}^{(x)}$ 表示被定義在每一個該傳輸區塊中的一順位指示之一位元數量。

圖式

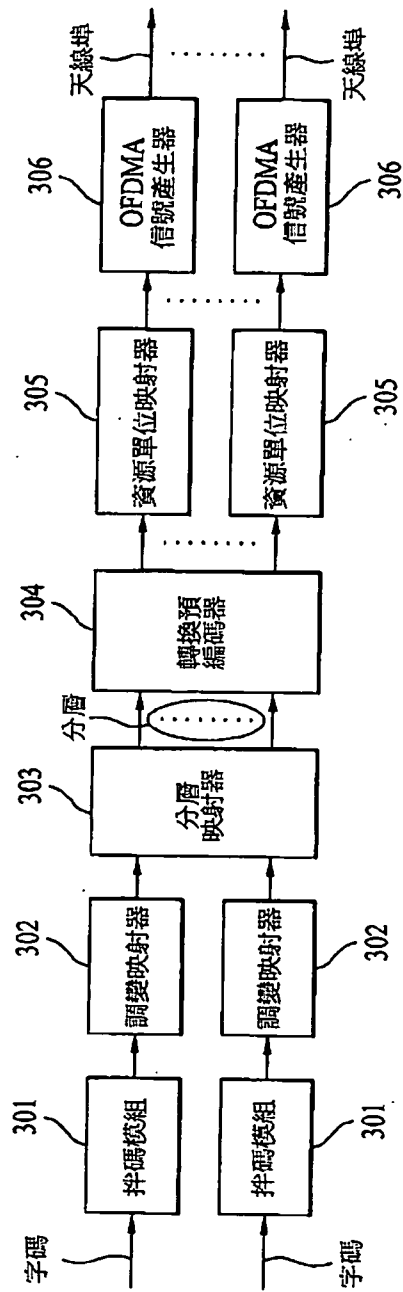
第1圖



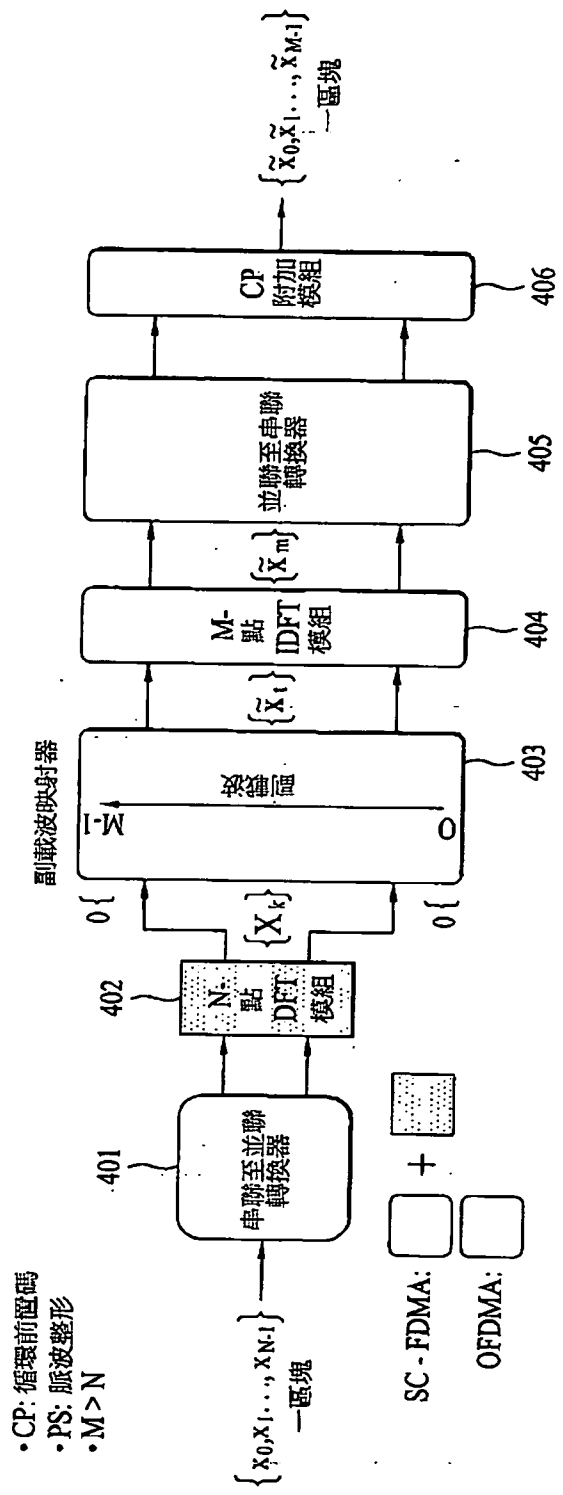
第2圖



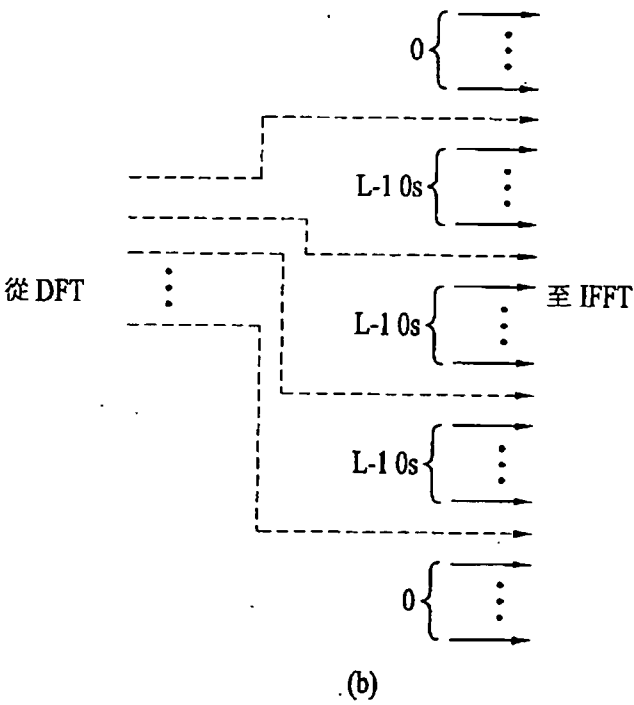
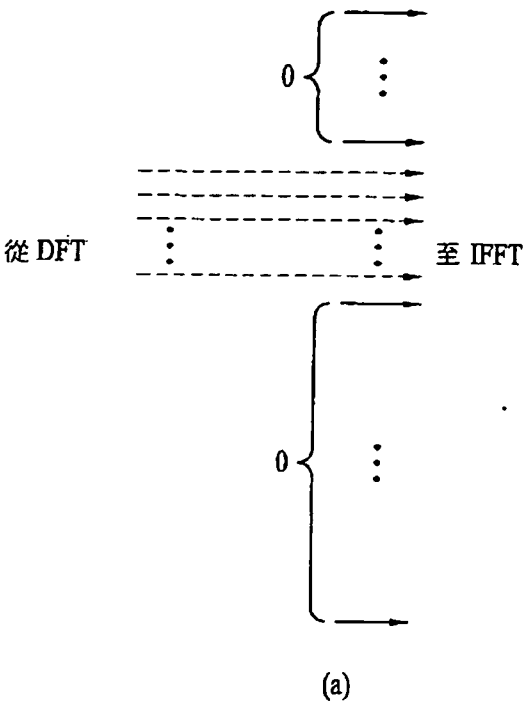
第3圖



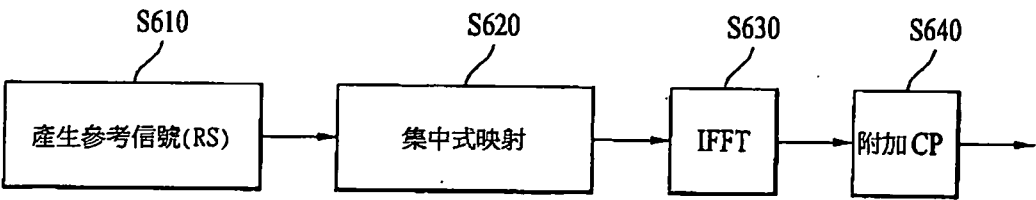
第4圖



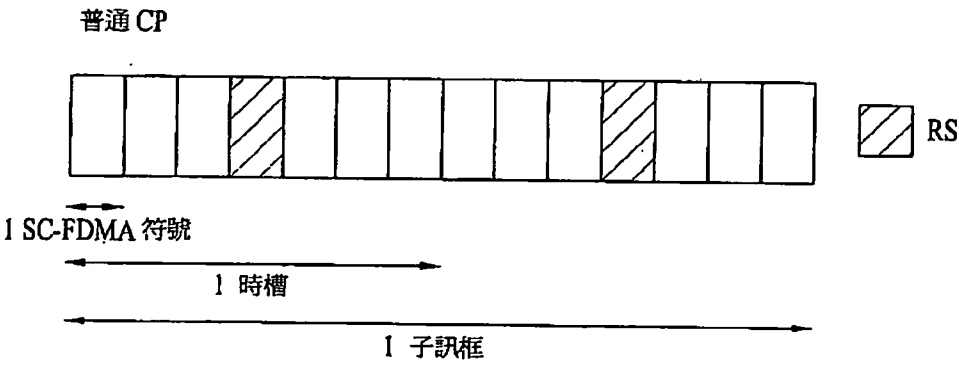
第5圖



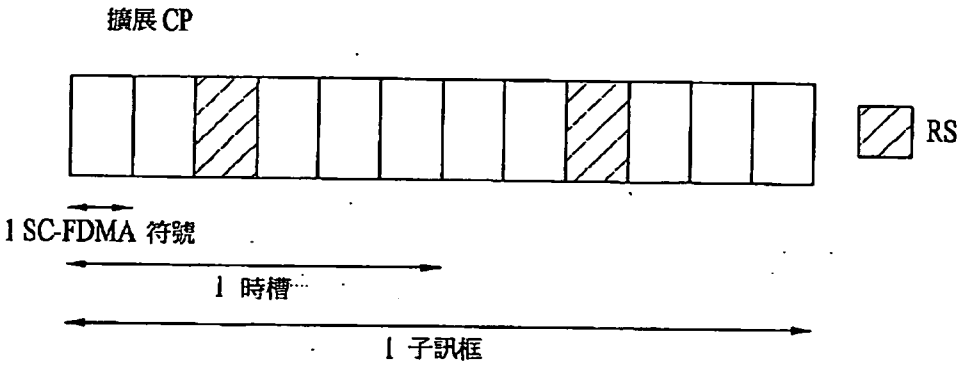
第6圖



第7圖

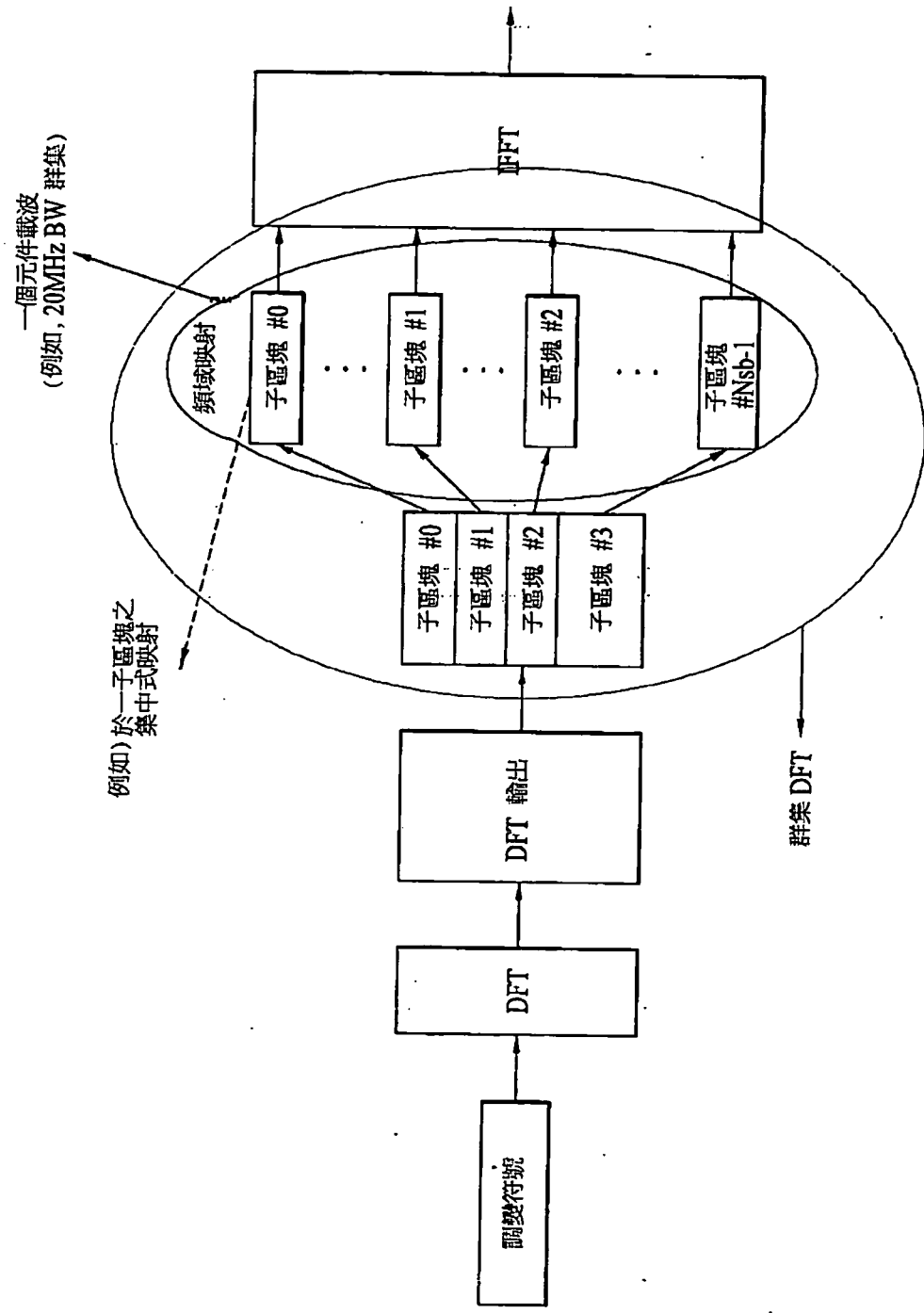


(a)

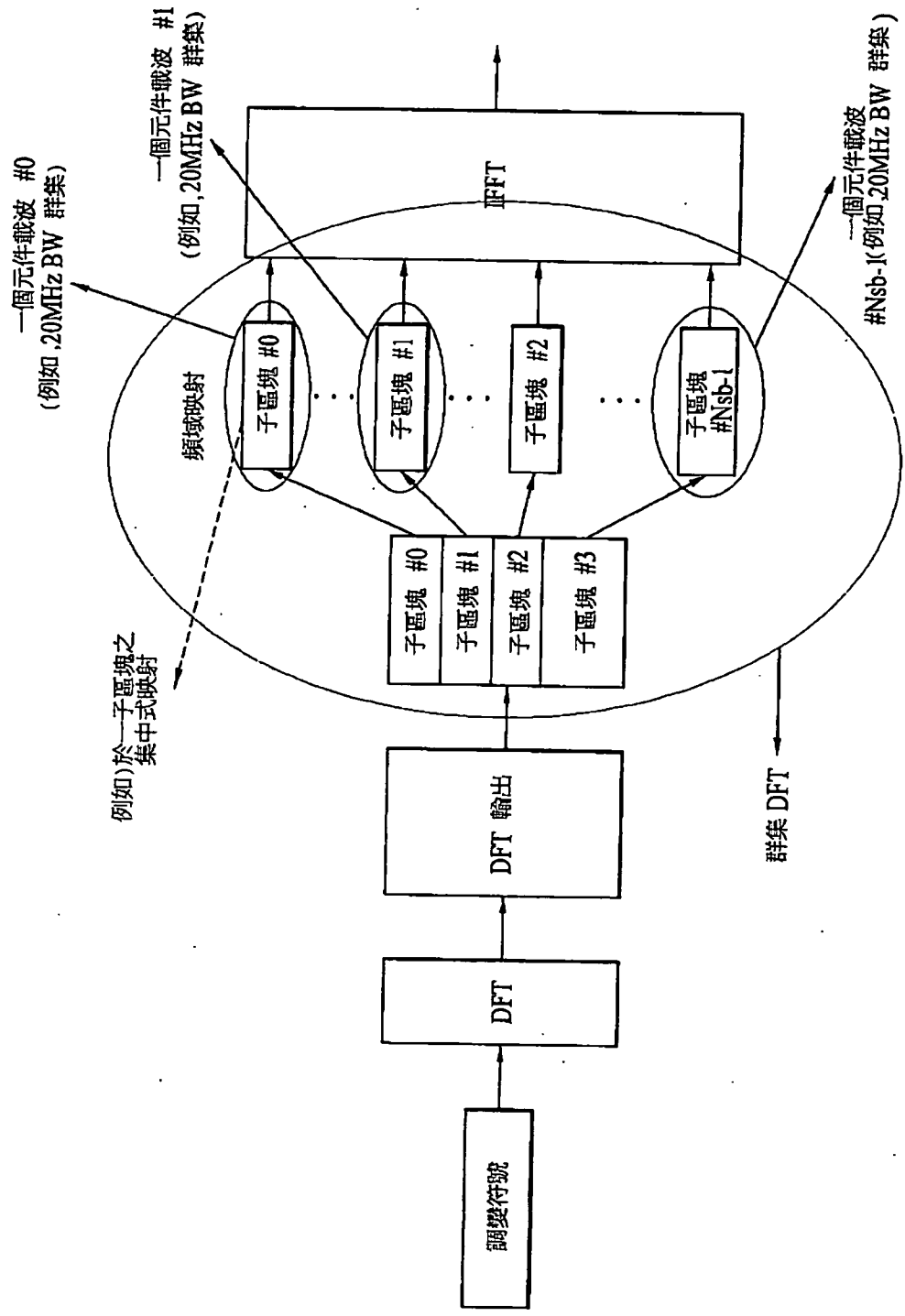


(b)

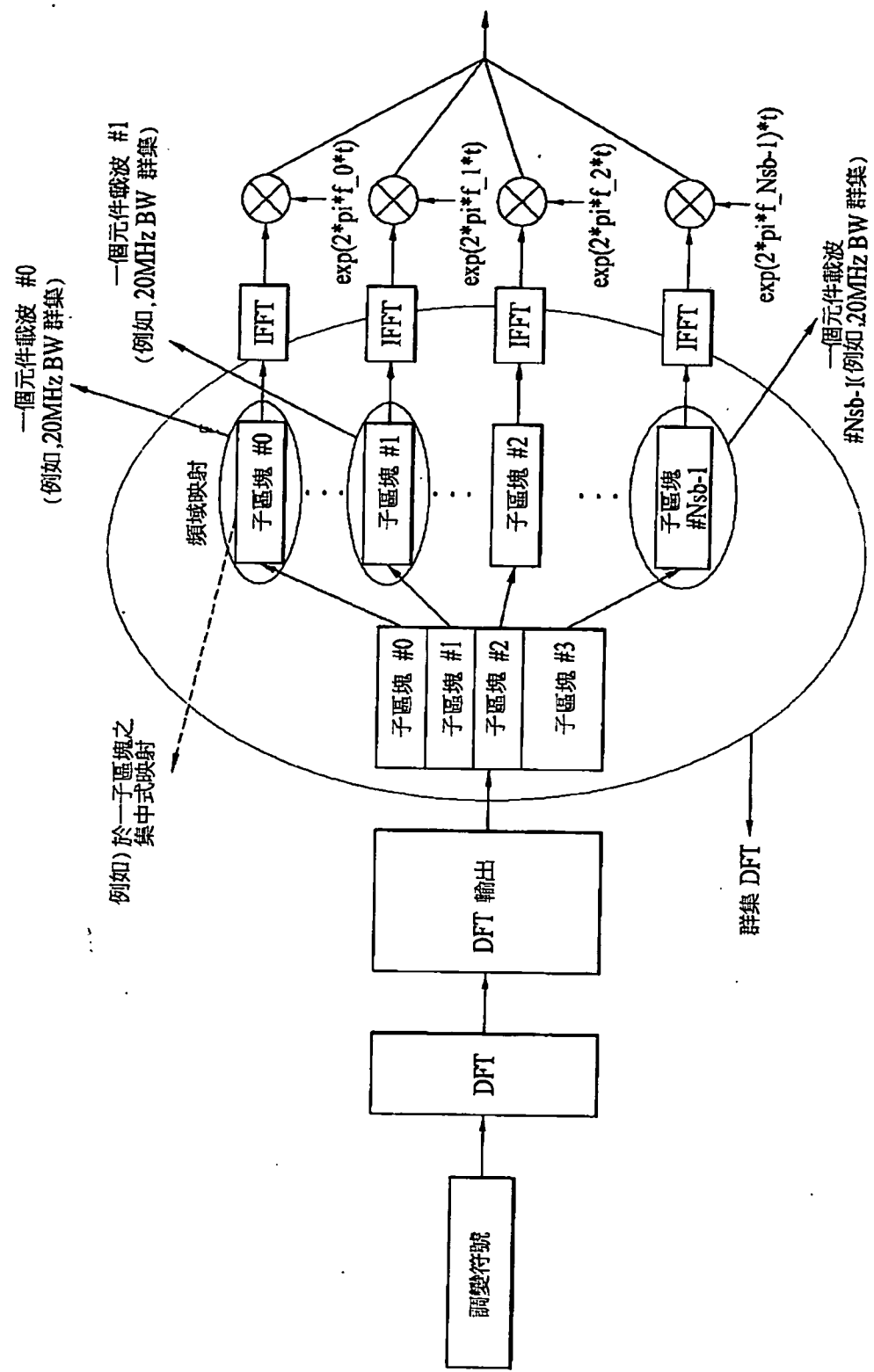
第8圖



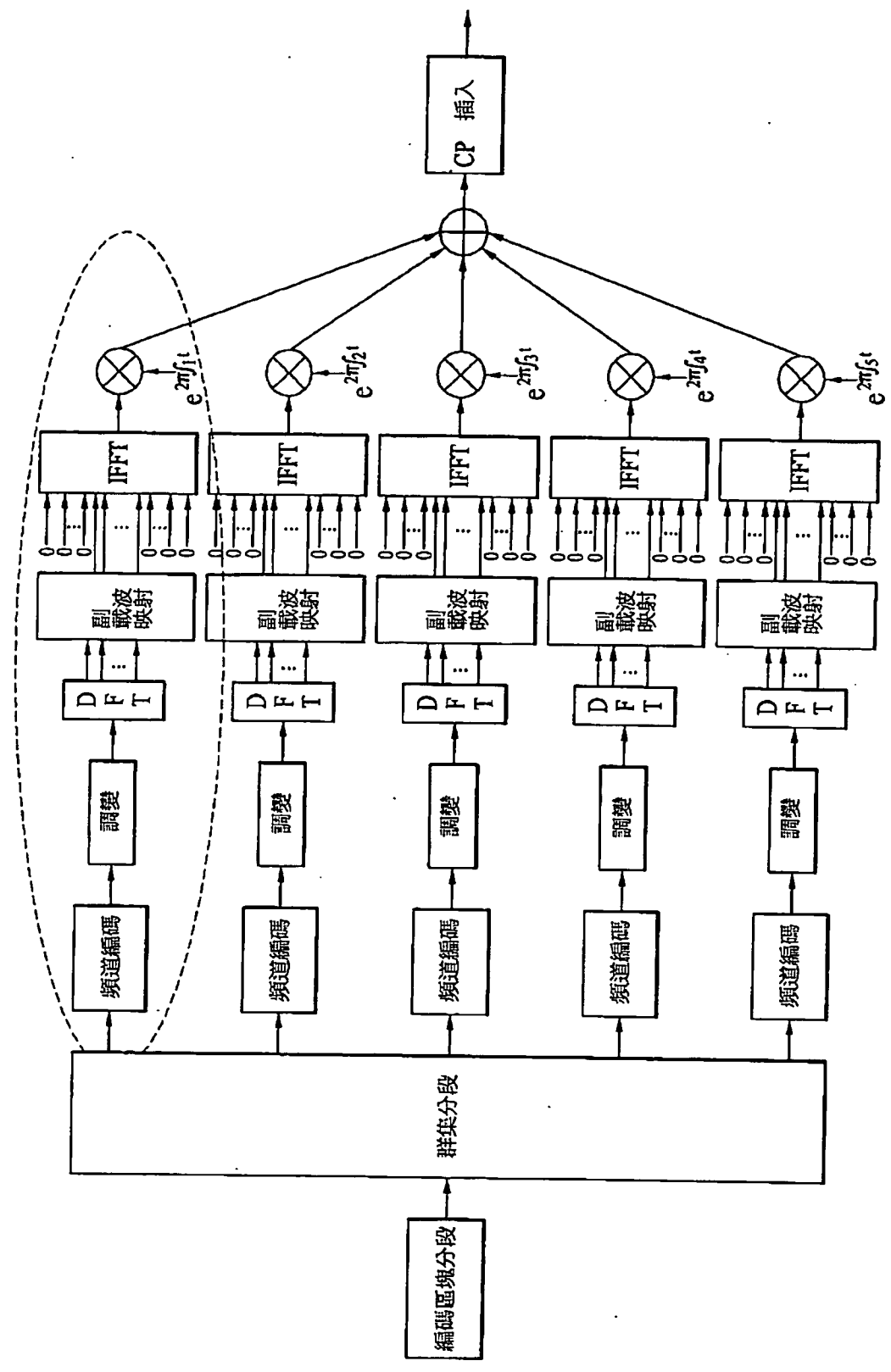
第9圖



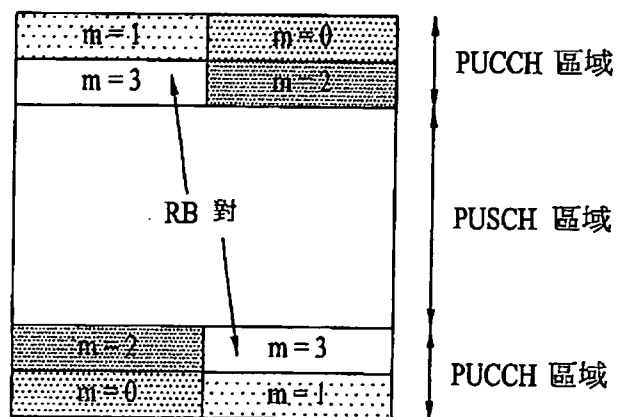
第10圖



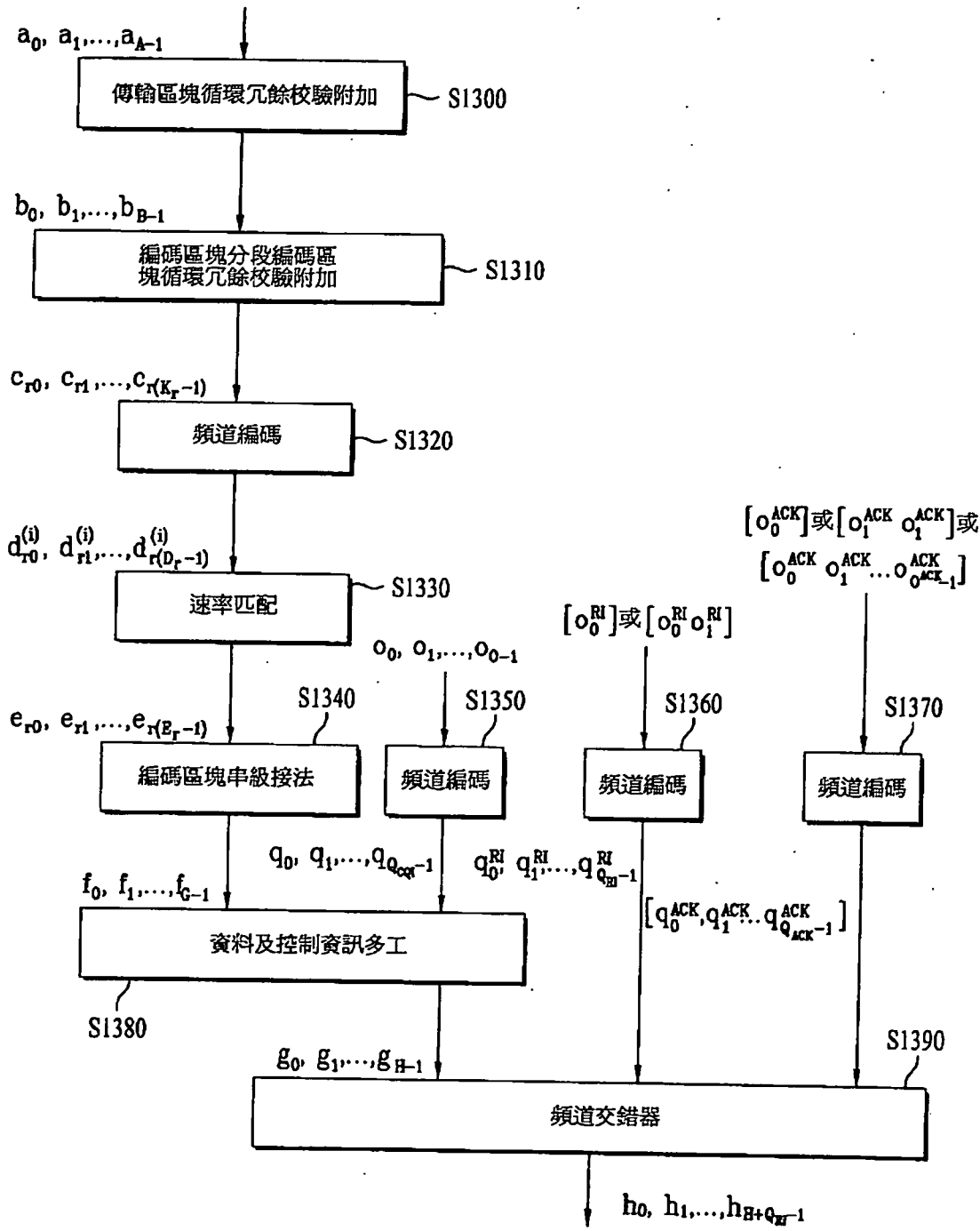
第11圖



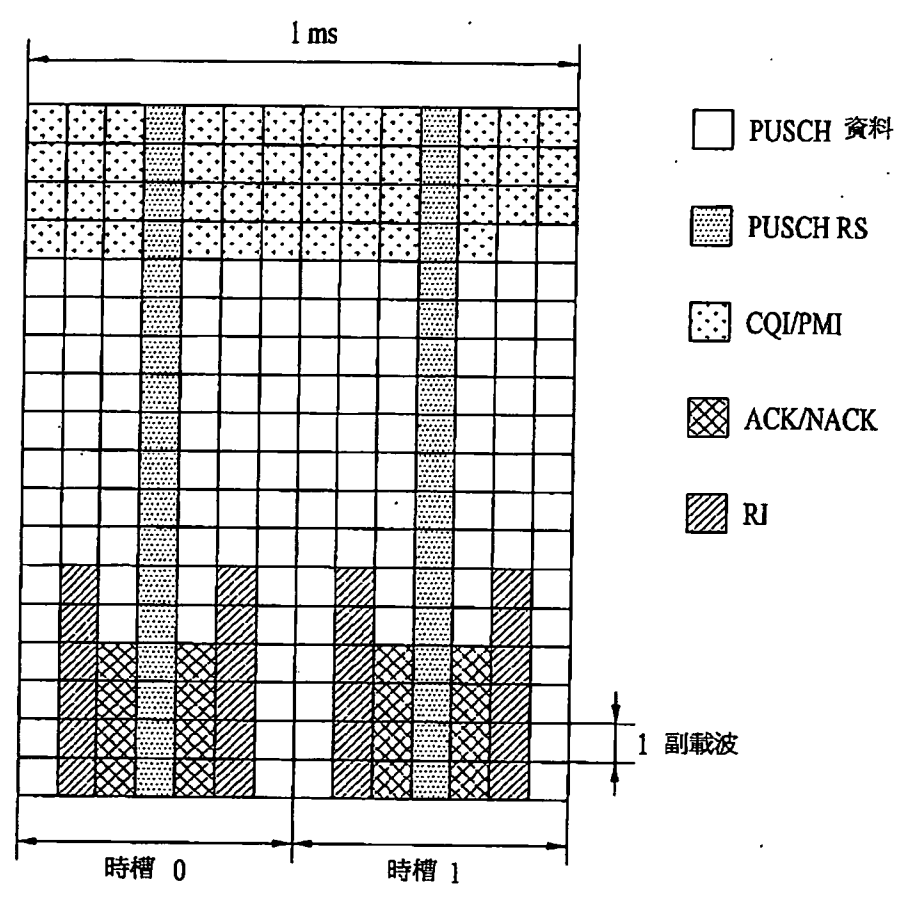
第12圖



第13圖



第14圖



第15圖

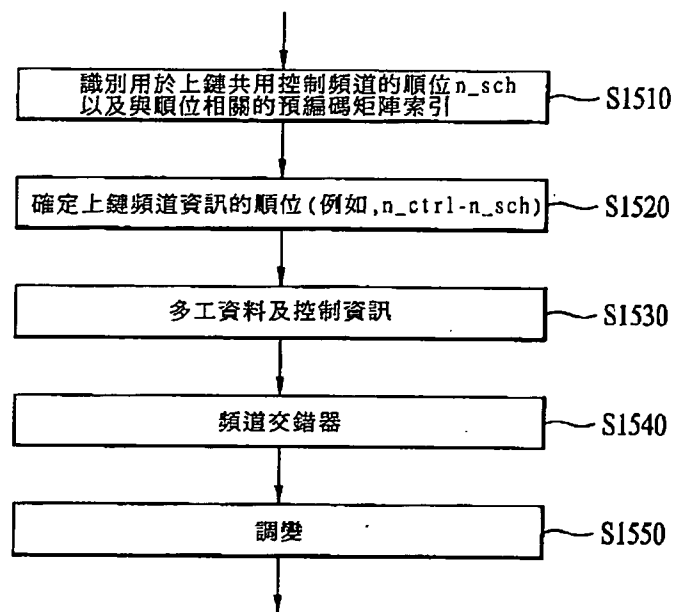
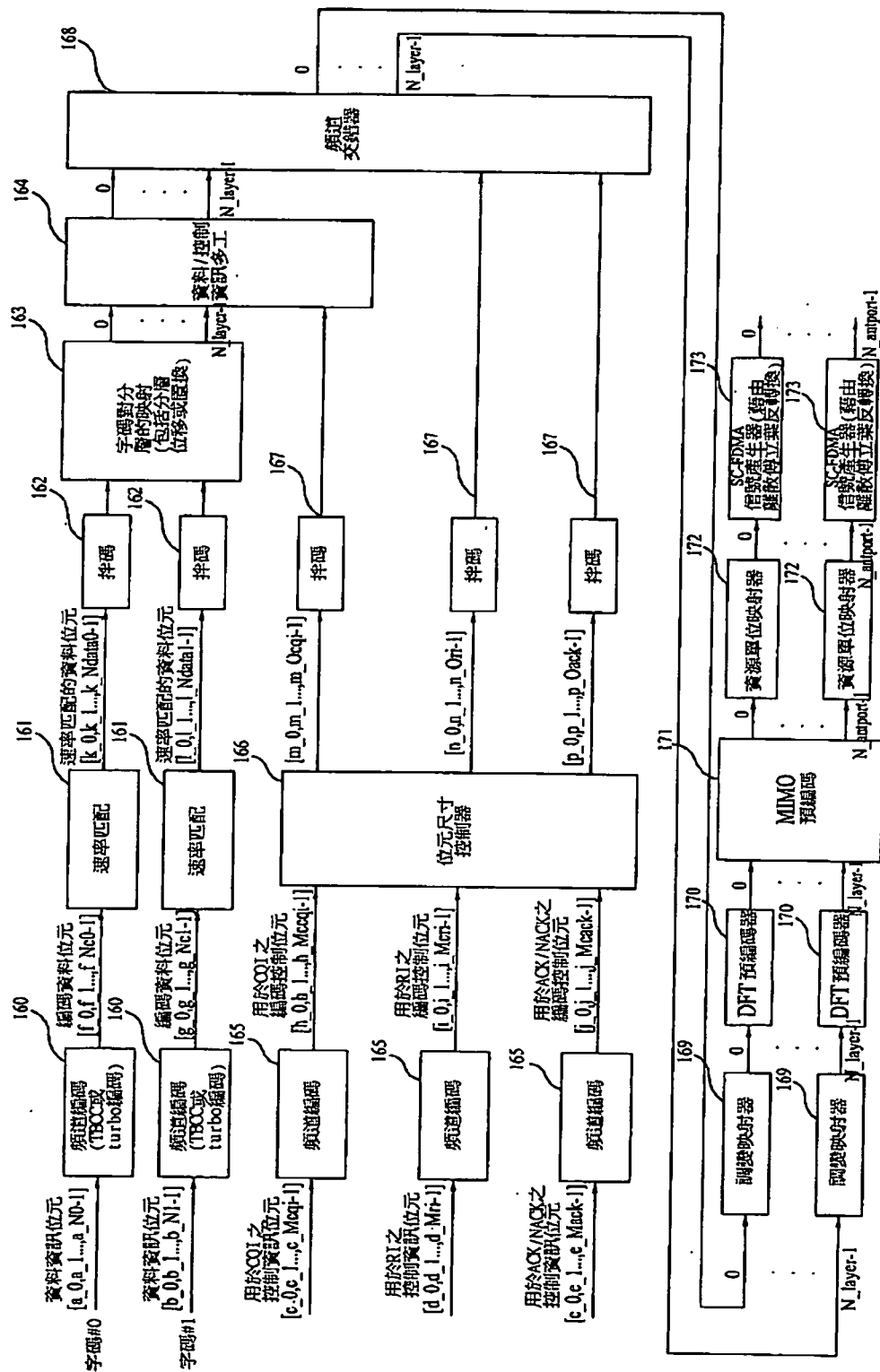
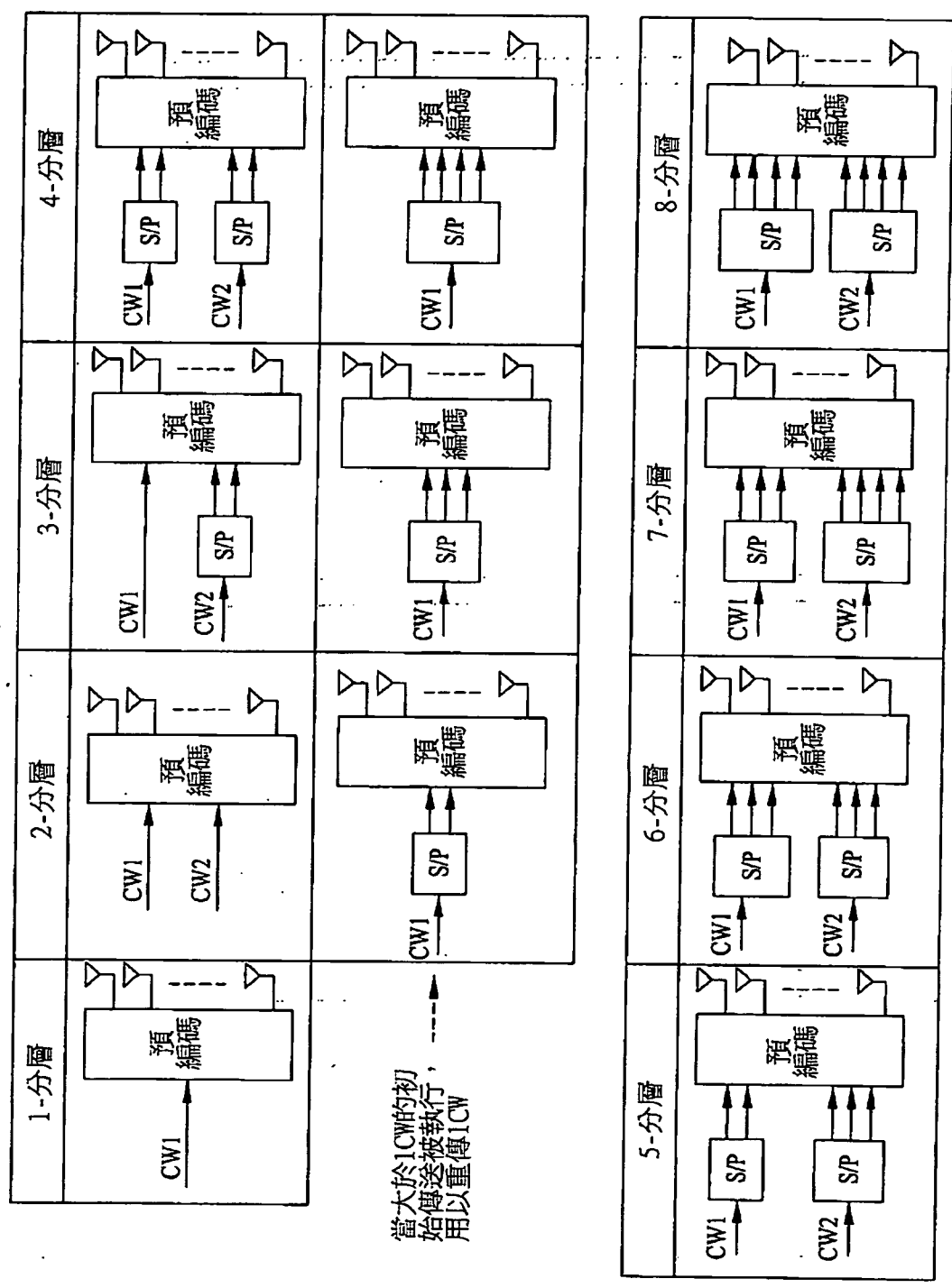


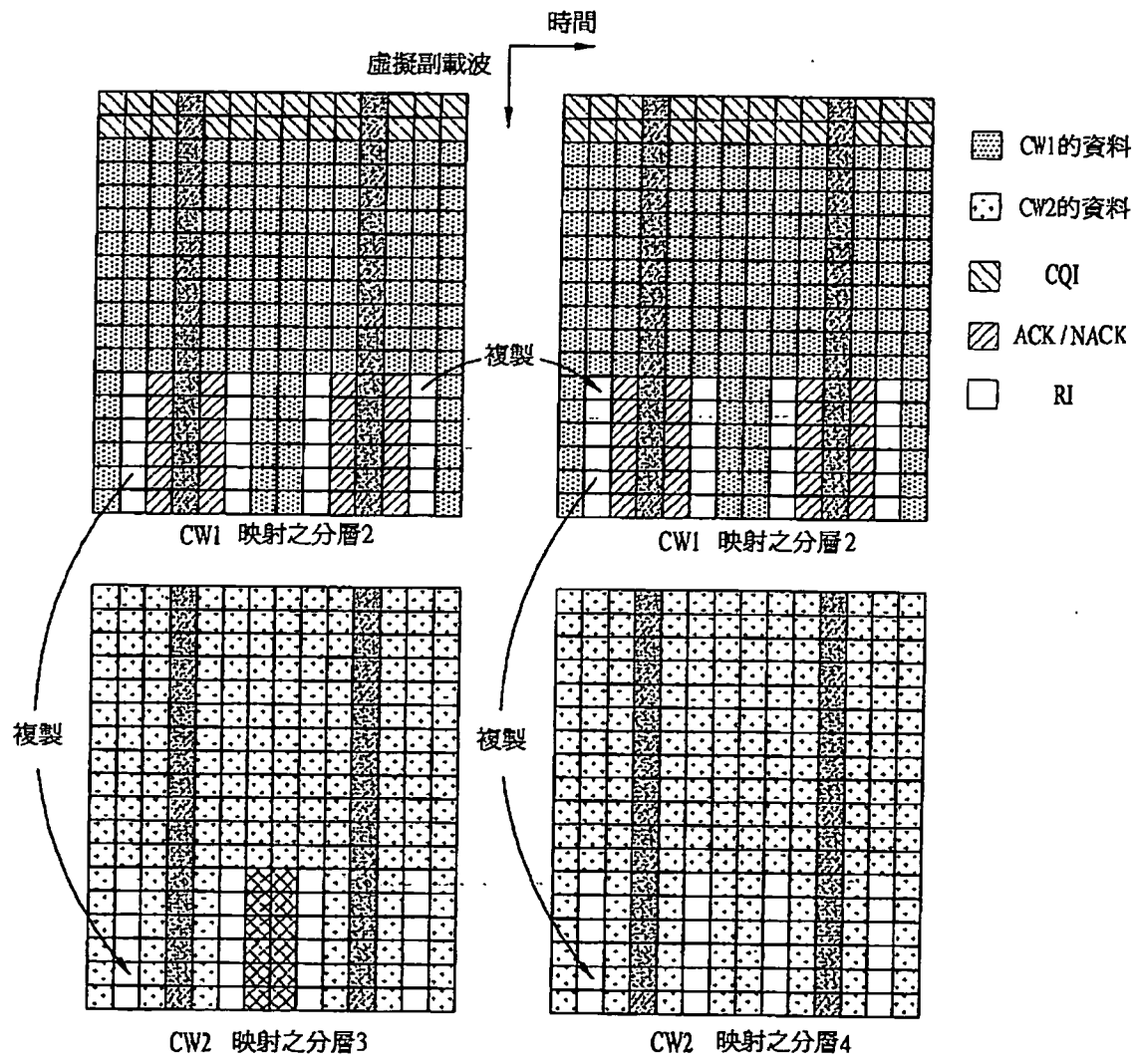
圖
第16



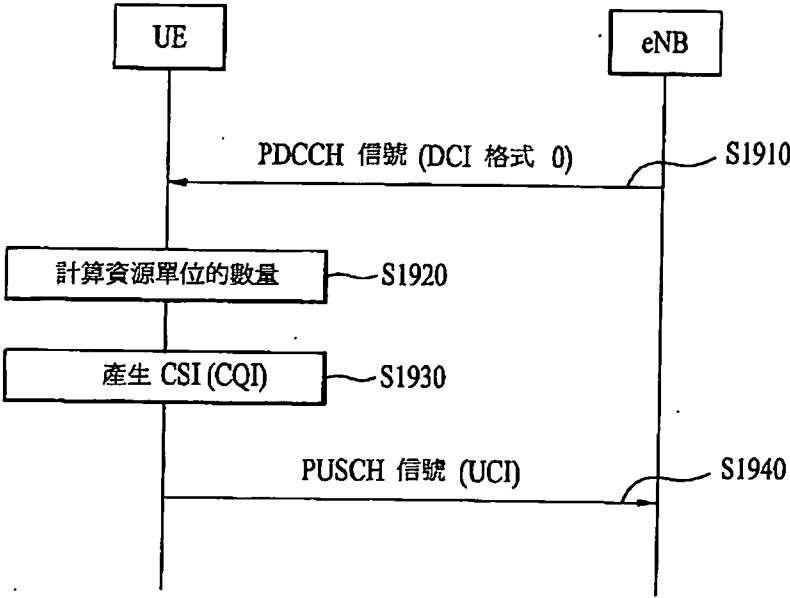
第17圖



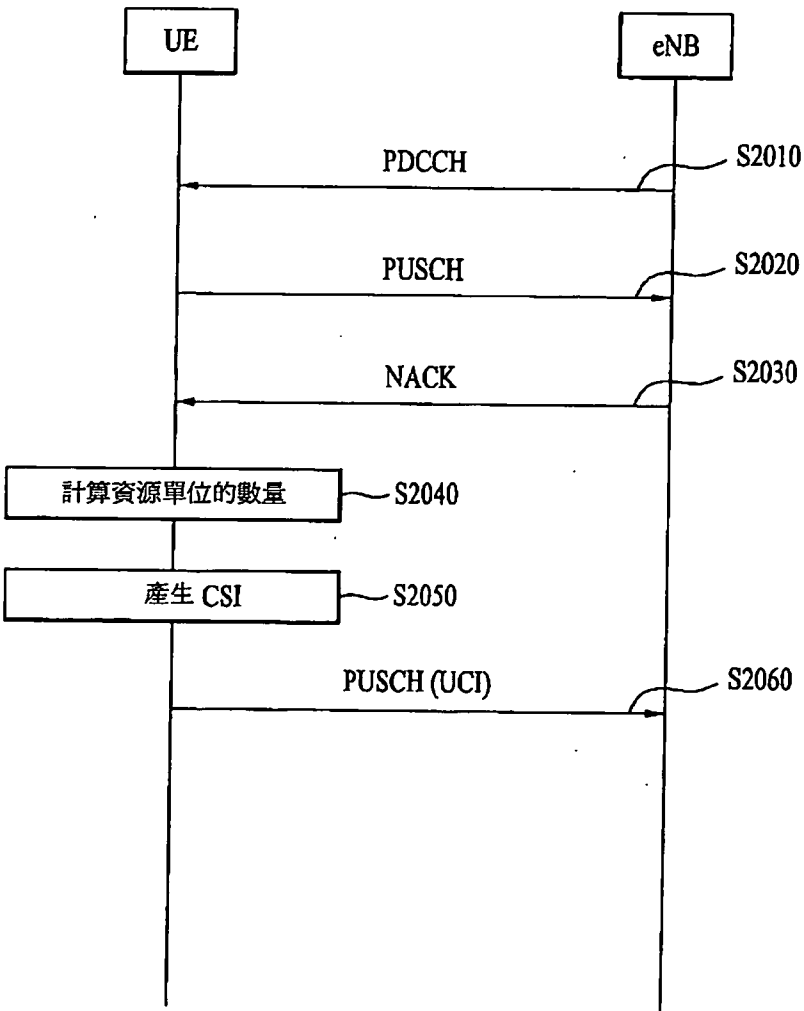
第18圖



第19圖



第20圖



第21圖

