



(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 I816521 B

(45)公告日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：111131395

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H04L1/18 (2006.01)** **H04L1/00 (2006.01)**
H04L5/00 (2006.01) **H04W48/14 (2009.01)**
H04W36/36 (2009.01)

(30)優先權：2017/03/08 美國 62/468,380
2017/03/10 美國 62/469,546
2017/03/23 美國 62/475,860
2017/05/03 美國 62/501,048
2017/06/16 美國 62/520,562
2017/09/30 美國 62/566,339
2018/03/08 南韓 10-2018-0027207

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

(72)發明人：梁錫喆 YANG, SUCKCHEL (KR)；金沂濬 KIM, KIJUN (KR)；金善旭 KIM, SEONWOOK (KR)；朴昶煥 PARK, CHANGHWAN (KR)；朴漢俊 PARK, HANJUN (KR)；安俊基 AHN, JOONKUI (KR)；黃大成 HWANG, SEUNGGYE (KR)

(74)代理人：侯德銘

(56)參考文獻：

網路文獻 Samsung, "TB/CB Handling for eMBB", 3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting, R1-1700958, Spokane, USA, 16th - 20th January, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/R1-1700958.zip

網路文獻 MediaTek Inc., "Discussion on multiple HARQ-ACK/NACK bits per TB", 3GPP TSG RAN WG1 AH_NR Meeting, R1-1700165, Spokane, USA, 16th - 20th January, https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/R1-1700165.zip

網路文獻 MediaTek Inc., "URLLC and eMBB DL Multiplexing using CRC masking and multi-bit NACK feedback", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88, R1-1702745, Athens, Greece, 13th - 17th February 2017, https://www.3gpp.org/ftp/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_88/Docs/R1-1702745.zip

審查人員：賴恩賞

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：18 共 75 頁

(54)名稱

在無線通訊系統中用於傳送和接收無線電訊號的方法、設備、媒體、裝置、及基地臺

(57)摘要

本發明涉及一種藉由無線通訊裝置傳送基於碼區塊群組 (CBG) 的混合自動重傳請求確認 (HARQ-ACK) 資訊的方法，該方法包括：對於一傳輸區塊 (TB) 執行一資料接收，該 TB 包括一

個或多個 CBGs；基於對於該 TB 的該資料接收的一結果，對該 TB 的每個 CBG 確定各別的 HARQ-ACK 資訊；以及對該 TB 的每個 CBG 傳送所有的該各別的 HARQ-ACK 資訊，以回應該資料接收，其中，在所述對該 TB 的每個 CBG 確定該各別的 HARQ-ACK 資訊的步驟中，當該 TB 的每個單一 CBG 被正確地接收作為該資料接收的該結果時，該無線通訊裝置基於該 TB 不被正確地接收而將所有的該各別的 HARQ-ACK 資訊確定為全部否定 ACKs (NACKs)。

The present invention relates to a method of transmitting code block group (CBG)-based Hybrid ARQ Acknowledgement (HARQ-ACK) information by a wireless communication device, the method comprising: performing a data reception for a transport block (TB) including one or more CBGs; determining respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, based on a result of the data reception for the TB; and transmitting, in response to the data reception, all the respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, wherein in determining the respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, the wireless communication device determines all the respective HARQ-ACK information as all negative-ACKs (NACKs) based on that the TB is not correctly received, while every single CBG of the TB is correctly received as the result of the data reception.

指定代表圖：

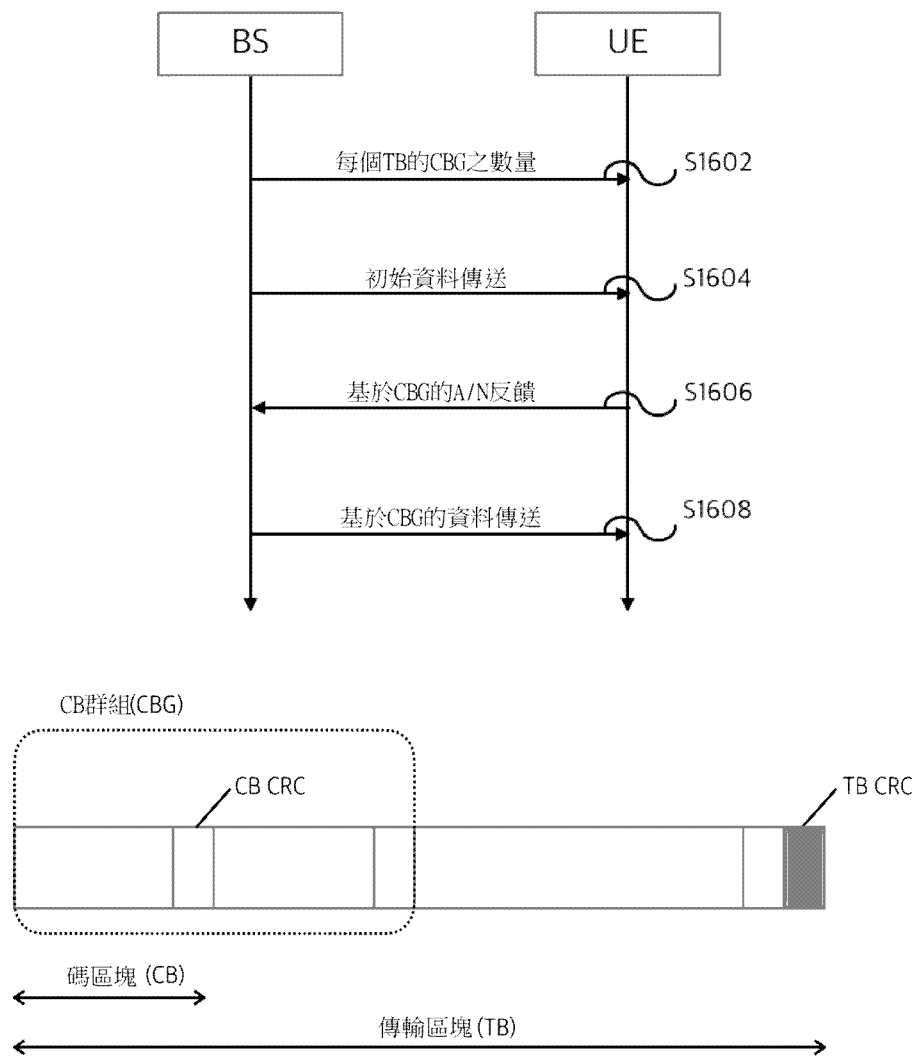
符號簡單說明：

S1602:步驟

S1604:步驟

S1606:步驟

S1608:步驟



【圖 16】



I816521

【發明摘要】

【中文發明名稱】

在無線通訊系統中用於傳送和接收無線電訊號的方法、設備、媒體、裝置、及基地臺

【英文發明名稱】

A METHOD, AN APPARATUS, A MEDIUM, A DEVICE, AND A BASE STATION FOR TRANSMITTING AND RECEIVING RADIO SIGNALS IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

【中文】

本發明涉及一種藉由無線通訊裝置傳送基於碼區塊群組（CBG）的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊的方法，該方法包括：對於一傳輸區塊（TB）執行一資料接收，該TB包括一個或多個CBGs；基於對於該TB的該資料接收的一結果，對該TB的每個CBG確定各別的HARQ-ACK資訊；以及對該TB的每個CBG傳送所有的該各別的HARQ-ACK資訊，以回應該資料接收，其中，在所述對該TB的每個CBG確定該各別的HARQ-ACK資訊的步驟中，當該TB的每個單一CBG被正確地接收作為該資料接收的該結果時，該無線通訊裝置基於該TB不被正確地接收而將所有的該各別的HARQ-ACK資訊確定為全部否定ACKs（NACKs）。

【英文】

The present invention relates to a method of transmitting code block group (CBG)-based Hybrid ARQ Acknowledgement (HARQ-ACK) information by a wireless communication device, the method comprising: performing a data reception for a transport block (TB) including one or more CBGs; determining respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, based on a result of the data reception for the TB; and transmitting, in response to the data reception, all the respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, wherein in determining the respective HARQ-ACK information per each CBG of the TB, the wireless

communication device determines all the respective HARQ-ACK information as all negative-ACKs (NACKs) based on that the TB is not correctly received, while every single CBG of the TB is correctly received as the result of the data reception.

【指定代表圖】

圖16

【代表圖之符號簡單說明】

S1602: 步驟

S1604: 步驟

S1606: 步驟

S1608: 步驟

【發明說明書】

【中文發明名稱】

在無線通訊系統中用於傳送和接收無線電訊號的方法、設備、媒體、裝置、及基地臺

【英文發明名稱】

A METHOD, AN APPARATUS, A MEDIUM, A DEVICE, AND A BASE STATION FOR TRANSMITTING AND RECEIVING RADIO SIGNALS IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種無線通訊系統，特別係關於一種用於傳送/接收訊號的方法及裝置。該無線通訊系統可以支持載波聚合（CA）。

【先前技術】

【0002】 無線通訊系統已廣泛地用於提供各種通訊服務，如語音或資料服務。一般而言，無線通訊系統是一種多重存取系統，其可以透過共享可用的系統資源（頻寬、傳送（Tx）功率等等）與多位使用者進行通訊。可以使用各種多重存取系統，例如，分碼多重存取（CDMA）系統、分頻多重存取（FDMA）系統、分時多重存取（TDMA）系統、正交分頻多重存取（OFDMA）系統，以及單載波分頻多重存取（SC-FDMA）系統等等。

【發明內容】

[技術課題]

【0003】 本發明的一個目的是提供一種有效執行無線電訊號收發步驟的方法及其裝置。

【0004】 應該理解的是，本發明要實現的技術目的不限於上述技術目的，本文未提及的其他技術目的將從以下描述中讓本發明所屬領域的普通技術人員可顯而易見。

[技術手段]

【0005】 在本發明的一個態樣中，本文提供了一種透過無線通訊系統中的使用者設備傳送控制資訊的方法，包括：經由一上層訊號從一基地臺接收為一個傳輸區塊所定義之M個數量的碼區塊群組的資訊；經由一實體層通道從該基地臺接收包括複數個碼區塊的一第一傳輸區塊；以及傳送包括在該第一傳輸區塊上的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載至該基地臺；其中，一基於碼區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該等碼區塊中的每一個，其中，一基於傳輸區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該第一傳輸區塊；以及其中，該混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載包括複數個混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）位元，對應於用於該第一傳輸區塊的M個碼區塊群組。

【0006】 在本發明的另一個態樣中，本文提供了一種在無線通訊系統中使用的使用者設備，包括：一無線電頻率（RF）模組；以及一處理器，被配置以經由一上層訊號從一基地臺接收為一個傳輸區塊所定義之M個數量的碼區塊群組的資訊；經由一實體層通道從該基地臺接收包含複數個碼區塊的一第一傳輸區塊；以及傳送包括在該第一傳輸區塊上的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載至該基地臺；其中，一基於碼區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該等碼區塊中的每一個；其中，一基於傳輸區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該第一傳輸區塊；以及其中，該混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載包括複數個混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）位元，對應用於該第一傳輸區塊的M個碼區塊群組。

【0007】 較佳地，該上層訊號可包括一無線電資源控制（RRC）訊號，而且該實體層通道可以包括一實體下行鏈路共享通道（PDSCH）。

【0008】 較佳地，在用於該第一傳輸區塊的一HARQ程序期間，基於所述M，該HARQ-ACK酬載的大小可維持相同。

【0009】 較佳地，如果該第一傳輸區塊被配置有複數個碼區塊群組，則一些該等碼區塊群組可包括 $\text{ceiling}(K / M)$ 個碼區塊，而其餘的該等碼區塊群組可包括 $\text{flooring}(K / M)$ 個碼區塊，以及其中，該 ceiling 係為遞升函數，該 flooring 係為遞降函數，並且該K係表示在該第一傳輸區塊中之碼區塊的數量。

【0010】 較佳地，如果該第一傳輸區塊配置有一碼區塊群組，則在該 HARQ-ACK 酬載中的每一個 HARQ-ACK 位元可指示產生在用於該第一傳輸區塊的一碼區塊群組單元中的每一個 HARQ-ACK 資訊。

【0011】 較佳地，如果該第一傳輸區塊沒有配置一碼區塊群組，則在該 HARQ-ACK 酬載中用於該第一傳輸區塊的複數個 HARQ-ACK 位元可具有相同的值，而且用於該第一傳輸區塊的每一個 HARQ-ACK 位元可指示產生在用於該第一傳輸區塊的一傳輸區塊群組單元中的 HARQ-ACK 資訊。

【0012】 較佳地，如果用於該第一傳輸區塊的所有基於碼區塊群組的 CRC 檢查結果均為「通過」，但一基於傳輸區塊的 CRC 檢查結果為「失敗」，則在該 HARQ-ACK 酬載中用於該第一傳輸區塊的所有複數個 HARQ-ACK 位元可指示否定確認（NACK）。

【0013】 在本發明的另一個態樣中，本文提供了一種在無線通訊系統中藉由基地臺接收控制資訊的方法，該方法包括：經由一上層訊號傳送為一個傳輸區塊所定義之 M 個數量的碼區塊群組的資訊至一使用者設備；經由一實體層通道傳送包括複數個碼區塊的一第一傳輸區塊至該使用者設備；以及從該使用者設備接收包括在該第一傳輸區塊上之混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載；其中，一基於碼區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該等碼區塊中的每一個；其中，一基於傳輸區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該第一傳輸區塊；以及其中，該混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載包括複數個混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）位元，對應於用於該第一傳輸區塊的 M 個碼區塊群組。

【0014】 在本發明的又一個態樣中，本文提供了一種在無線通訊系統中使用的基地臺，該基地臺包括：一無線電頻率（RF）模組；以及一處理器，被配置以經營一上層訊號傳送為一個傳輸區塊所定義之 M 個數量的碼區塊群組的資訊至一使用者設備；經由一實體通道層傳送包括複數個碼區塊群組的一個傳輸區塊至該使用者設備；以及從該使用者設備接收包括在該第一傳輸區塊上之混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載；其中，一基於碼區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附加至該等碼區塊中的每一個；其中，一基於傳輸區塊的循環冗餘檢查（CRC）被附

加至該第一傳輸區塊；以及其中，該混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）酬載包括複數個混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）位元，對應於用於該第一傳輸區塊的M個碼區塊群組。

【發明功效】

【0015】 根據本發明，將可以在無線通訊系統中有效率地收發無線電訊號。

【0016】 本領域技術人員將理解，本發明可實現的效果不限於上文已具體描述的內容，並且本發明的其他優點將透過結合以下附圖的詳細說明中更清楚地理解。

【圖式簡單說明】

【0017】 所附圖式係提供對本發明的進一步理解，藉以說明本發明的實施例，連同說明本發明的原理。

圖1是說明使用在第三代合作夥伴計畫（3GPP）長期演進（LTE）系統中用為示例性移動通訊系統的實體通道以及使用該實體通道傳送訊號的一般方法的概念圖；

圖2是說明無線電幀的結構的示意圖；

圖3係示例性地顯示下行鏈路時槽的資源網格；

圖4係顯示下行鏈路幀結構；

圖5係示例性地顯示E-PDCCH（增強型實體下行鏈路控制通道）。

圖6係示例性地顯出用於LTE/LTE-A的上行鏈路（UL）子幀的結構；

圖7係示例性地顯示SC-FDMA（單載波分頻多重存取）和OFDMA（正交分頻多重存取）；

圖8係示例性地顯示UL HARQ（上行鏈路混合自動重傳請求）操作；

圖9係示例性地顯示傳輸區塊（TB）的處理程序；

圖10和圖11係示例性地顯示隨機存取程序；

圖12係示例性地顯示載波聚合（CA）通訊系統；

圖13係示例性地顯示當複數個載波被聚合時的排程；

圖14係示例性地顯示類比波束成形；

圖15係示例性地顯示一個獨立的子幀的結構；

圖16和圖17係示例性地顯示根據本發明的訊號傳送；以及

圖18係示例性地顯示可應用於本發明之實施例的基地臺（BS）和使用者設備（UE）。

【實施方式】

【0018】 本發明的以下實施例可以應用於各種無線存取技術，例如：CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA、SC-FDMA、MC-FDMA等等。CDMA可以透過無線通訊技術得以實現，例如通用陸地無線存取（UTRA）或CDMA2000。TDMA可以透過無線通訊技術以實現，例如：全球行動通訊系統（GSM）、通用封包無線服務（GPRS），以及GSM增強資料率演進（EDGE）等等。OFDMA可以透過無線通訊技術，例如：IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20，以及E-UTRA（演進統一陸地無線存取網路）等等來實現。UTRA是通用行動通訊系統（UMTS）的一部分。第三代合作夥伴計劃（3GPP）長期演進技術（LTE）是使用E-UTRA的演進型UMTS（E-UMTS）的一部分。LTE-進階（LTE-A）是3GPP LTE的演進版本。儘管本發明的實施例將在下文中基於3GPP LTE/LTE-A系統的發明技術特徵進行描述，但應該注意的是，以下的實施例僅出於說明目的而進行公開，且本發明的範疇和精神不限於此。

【0019】 在無線通訊系統中，使用者設備（UE）從基地臺（BS）接收下行鏈路（DL）的資訊，並且使用者設備在上行鏈路（UL）向基地臺傳送資訊。在使用者設備與基地臺之間收發的資訊包括資料和各種控制資訊，並且根據收發之資訊的類型/用途而存在於各種實體通道。

【0020】 圖1係說明使用在3GPP LTE/LTE-A系統中的實體通道和使用該實體通道的訊號傳送方法。

【0021】 當通電時或當使用者設備初始進入蜂胞（cell）時，在步驟S101中，使用者設備執行有關與基地臺同步的初始蜂胞搜尋。對於初始蜂胞搜尋，

使用者設備同步基地臺，並從基地臺藉由接收主要同步通道（P-SCH）和次要同步通道（S-SCH）獲取諸如蜂胞識別碼（ID）之類的資訊。然後，使用者設備可以在實體廣播通道（PBCH）上從蜂胞接收廣播資訊。同時，使用者設備可以藉由在初始蜂胞搜尋期間接收下行鏈路參考訊號（DL RS）檢查下行鏈路通道狀態。

【0022】 在初始蜂胞搜尋之後，在步驟S102中，使用者設備可以藉由接收實體下行鏈路控制通道（PDCCH）和接收基於PDCCH之資訊的實體下行鏈路共享通道（PDSCH）獲取更具體的系統資訊。

【0023】 使用者設備可以在步驟S103至S106中進行隨機存取程序以存取基地臺。對於隨機存取，使用者設備可以在實體隨機存取通道（PRACH）上向基地臺傳送前導碼（S103），並在PDCCH和對應於PDCCH的PDSCH上接收針對該前導碼的回應訊息（S104）。在以競爭為基礎的隨機存取的情況下，使用者設備可以藉由進一步傳送PRACH（S105），並接收與PDCCH對應的PDCCH和PDSCH進行競爭解決程序（S106）。

【0024】 在上述步驟之後，使用者設備可以接收PDCCH/PDSCH（S107）並且傳送實體上行鏈路共享通道（PUSCH）/實體上行鏈路控制通道（PUCCH）（S108），作為通用下行鏈路/上行鏈路訊號傳送程序。此處，從使用者設備傳送到基地臺的控制資訊被稱為上行鏈路控制資訊（UCI）。上行鏈路控制資訊UCI可以包括混合自動重傳請求（HARQ）確認（ACK）/否定確認（negative-ACK）（HARQ ACK NACK）訊號、排程請求（SR），以及通道狀態資訊（CSI）等等。通道狀態資訊包括通道品質指示（CQI）、預編碼矩陣索引（PMI）、排序指示（RI）等等。雖然UCI通常透過PUCCH傳送，但是當需要同時傳送控制資訊和流量資料時，可以透過PUSCH來傳送UCI。UCI可以在網路的請求/指令下透過PUSCH不定期地傳送。

【0025】 圖2說明了無線電幀結構。在蜂巢式OFDM（正交分頻多工）無線封包通訊系統中，上行鏈路/下行鏈路資料封包傳輸是在一個子幀接著一個子幀的基礎上進行。子幀被定義為包括複數個OFDM符號的預定時間間隔。3GPP LTE支持適用於FDD（分頻雙工）之類型1的無線電幀結構和適用於TDD（分時雙工）之類型2的無線電幀結構。

【0026】 圖2（a）說明了類型1的無線電幀結構。下行鏈路子幀包括10個子幀，每一個子幀在時間領域中包括2個時槽。傳送子幀的時間被定義為傳送時間間隔（TTI）。例如，每個子幀的長度為1ms，而每個時槽的長度為0.5ms。時槽包括在時間領域中的複數個OFDM符號，並且包括在頻率領域中的複數個資源區塊（RB）。由於下行鏈路在3GPP LTE中係使用OFDM，因此OFDM符號係表示符號週期。OFDM符號可以被稱為SC-FDMA符號或符號週期。作為資源分配單元的RB可以在一個時槽中包括複數個連續的子載波。

【0027】 包含在一個時槽中的OFDM符號的數量可能取決於循環字首（CP）配置。循環字首包括一個擴展的CP和一個普通的CP。當OFDM符號配置有普通的CP時，例如：包含在一個時槽中的OFDM符號的數量可以是7。當OFDM符號配置有擴展的CP時，OFDM符號的長度增加，因此包含在一個時槽中之OFDM符號的數量將小於僅配置有普通的CP情況下之OFDM符號的數量。在有擴展的CP的情況下，分配給一個時槽的OFDM符號的數量可以是6。當通道狀態不穩定時，例如使用者設備在高速移動的情況下，可以使用擴展的CP以減少符號間的干擾。

【0028】 當使用普通的CP時，一個子幀包括14個OFDM符號，因為一個時槽具有7個OFDM符號。在每個子幀中至多前三個OFDM符號可以分配給PDCCH，而剩餘的OFDM符號可以分配給PDSCH。

【0029】 圖2（b）說明了類型2的無線電幀結構。類型2無線電幀包括2個半幀。每個半幀包括4（5）個普通子幀和1（0）個特殊子幀。根據UL-DL的配置，普通子幀係用於上行鏈路或下行鏈路。一個子幀包括2個時槽。

【0030】 表1顯示出根據UL-DL配置在無線電幀中的子幀配置。

【0031】 [表1]

上行鏈路-下行鏈路配置	下行鏈路-至-上行鏈路切換點週期	子幀編號									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D

2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

【0032】 在表1中，D表示下行鏈路子幀，U表示上行鏈路子幀，而S則表示特殊子幀。特殊子幀包括DwPTS（下行鏈路導頻時槽）、GP（保護週期）、和UpPTS（上行鏈路導頻時槽）。DwPTS用於在使用者設備中的初始蜂胞搜尋、同步、或通道估計。UpPTS用於在基地臺中的通道估計和在使用者設備中的上行鏈路傳送同步擷取。GP消除了由在上行鏈路與下行鏈路之間之下行鏈路訊號的多路徑延遲所引起的上行鏈路干擾。

【0033】 無線電幀結構僅係示例性，包含在無線電幀中之子幀的數量、包含在子幀中的時槽數量、以及包含在時槽中的符號數量皆是可變化的。

【0034】 圖3說明了下行鏈路時槽的資源網格。

【0035】 請參考圖3，下行鏈路時槽在時間領域中包括複數個OFDM符號。一個下行鏈路時槽可以包括7個OFDM符號，並且一個資源區塊（RB）可以包括在頻率領域中的12個子載波。然而，本發明不限於此。在資源網格上的每個元素稱之為資源元素（RE）。一個RB包括12x7個REs。包含在下行鏈路時槽中之RBs的數量 N^{DL} 係取決於下行鏈路傳輸頻寬。上行鏈路時槽的結構可以與下行鏈路時槽的結構相同。

【0036】 圖4說明了下行鏈路子幀結構。

【0037】 請參照圖4，位於子幀內第一時槽之前部的最多3（4）個OFDM符號係對應至分配有控制通道的控制區域。剩餘的OFDM符號係對應至分配有實體下行鏈路共享通道（PDSCH）的資料區域。使用在LTE中之下行鏈路控制通道的示例包括實體控制格式指示通道（PCFICH）、實體下行鏈路控制通道（PDCCH）、實體混合自動請求確認指示通道（PHICH）等等。PCFICH係在子幀的第一OFDM符號中傳送並且攜帶關於在子幀內用於控制通道傳輸的OFDM

符號的數量的資訊。PHICH是上行鏈路傳送的回應，並且攜帶HARQ確認(ACK)/否定確認(NACK)訊號。透過PDCCH傳送的控制資訊被稱為下行鏈路控制資訊(DCI)。DCI包括用於任意使用者設備群組的上行鏈路或下行鏈路排程資訊或上行鏈路傳送功率控制命令。

【0038】 透過PDCCH傳送的控制資訊被稱為DCI。用於上行鏈路的格式0、3、3A、和4以及用於下行鏈路的格式1、1A、1B、1C、1D、2、2A、2B、和2C被定義為DCI格式。資訊字段類型、資訊字段數量和每個資訊字段的位數係取決於DCI格式。例如，如有需要則DCI格式選擇性地包括諸如跳躍旗標、RB分配、MCS(調變編碼方案)、RV(冗餘版本)、NDI(新資料指示)、TPC(傳送功率控制)、HARQ程序號號、PMI預編碼矩陣指示)確認。DCI格式可以用於傳送兩種或更多種類型的控制資訊。例如，DCI格式0/1A係用於承載DCI格式0或DCI格式1，它們透過旗標字段相互區分。

【0039】 PDCCH可以承載傳輸格式和下行鏈路共享通道(DL-SCH)的資源分配、上行鏈路共享通道(UL-SCH)的資源分配資訊、在呼叫通道(PCH)上的呼叫資訊、在DL-SCH上的系統資訊、關於諸如在PDSCH上傳送之隨機存取回應的上層控制資訊的資源分配的資訊、關於在任意使用者設備群組內之各個使用者設備的一組Tx功率控制命令、Tx功率控制命令、關於網路協定語音(VoIP)的啟動的資訊等等。複數個PDCCH可以在控制區域內被傳送。使用者設備可以監視複數個PDCCH。PDCCH在一個或複數個連續的控制通道元素(CCEs)的聚合上傳送。控制通道元素是用於基於無線電通道的狀態向PDCCH提供編碼比率的邏輯分配單位。控制通道元素對應於複數個資源元素群組(REG)。PDCCH的格式和可用PDCCH的位元數由控制通道元素的數量決定。基地臺根據要傳送給使用者設備的DCI確定PDCCH格式，並且將循環冗餘檢查(CRC)附加到控制資訊。根據PDCCH的擁有者或使用情況，用唯一識別碼(稱為無線電網路暫時識別碼(RNTI))來遮罩循環冗餘檢查。如果PDCCH用於特定使用者設備，則使用者設備的唯一識別碼(例如，蜂胞-無線電網路暫時識別碼(C-RNTI))可以遮罩至循環冗餘檢查。或者，如果PDCCH用於呼叫資訊，則呼叫識別碼(例如，呼叫無線電網路暫時識別碼(P-RNTI))可以遮罩至循環冗餘檢查。如果PDCCH用於系統資訊(更具體地說，係為系統資訊區塊(SIB))，則系統資訊無線網

路暫時識別碼（SI-RNTI）可以被遮罩至循環冗餘檢查。當PDCCH用於隨機存取回應時，可以將隨機存取無線網路暫時識別碼（RA-RNTI）遮罩至循環冗餘檢查。

【0040】 PDCCH攜帶稱為DCI的資訊，該資訊包括用於使用者設備或使用者設備群組的資源分配資訊和其他控制資訊。通常，可以在子幀中傳送複數個PDCCH。每個PDCCH使用一個或複數個控制通道元素傳送。每個控制通道元素對應9組4個RE。這4個RE被稱為REG。4個QPSK符號映射到一個REG。分配給參考訊號的RE不包括在REG中，因此在OFDM符號中的REG的總數取決於蜂胞特定的參考訊號的存在或不存在。REG的概念（即基於群組的映射，每個群組包括4個RE）用於其他下行鏈路控制通道（PCFICH和PHICH）。也就是說，REG被用作控制區域之基本資源單元。4種PDCCH格式被支持，如表2所示。

【0041】 [表2]

實體下行鏈路控制 通道格式	連續控制通道元素 的數量（n）	資源元素群組的數 量	實體下行鏈路控制 通道位元的數量
0	1	9	72
1	2	8	144
2	4	36	288
3	5	72	576

【0042】 控制通道元素被編號並連續使用。為了簡化解碼步驟，具有包含n個控制通道元素格式的PDCCH可以僅在對應於n的倍數的控制通道元素分配號碼上起始。基地臺根據通道狀態來定用於傳輸特定PDCCH的控制通道元素的數量。例如，針對具有良好下行通道的使用者設備（例如，與基地臺相鄰）的PDCCH可能需要一個控制通道元素。然而，在用於具有較差通道之使用者設備（例如，位於蜂胞邊緣附近）的PDCCH的情況下，可能需要八個控制通道元素來獲得足夠的穩健性。另外，可以根據通道狀態調整PDCCH的功率準位。

【0043】 LTE定義了可以在為每個使用者設備定位PDCCH的有限集合中的控制通道元素位置。控制通道元素位置在為了檢測分配給其之PDCCH而需要

監視的有限集合中可以被稱為搜尋空間（SS）。在長期演進技術中，搜尋空間具有取決於PDCCH格式的大小。使用者設備專用的搜尋空間（USS）和共同搜尋空間（CSS）將分別定義。使用者設備專用的搜尋空間根據每一使用者設備來設置，共同搜尋空間的範圍則被通知給所有使用者設備。對於給定的使用者設備，使用者設備專用的搜尋空間和共同搜尋空間可能重疊。在相對於特定使用者設備而言相當小的搜尋空間的情況下，當在搜尋空間中分配一些控制通道元素位置時，剩餘的控制通道元素不存在。因此，基地臺可能不會在給定子幀內找到在那些PDCCH將被傳送給可用之使用者設備的控制通道元素資源。為了最小化這種阻塞繼續到下一個子幀的可能性，將使用者設備專用的跳頻序列應用到使用者設備專用之搜尋空間的起始點。

【0044】 表3顯示了共同搜尋空間和使用者設備專用的搜尋空間的大小。

【0045】 [表3]

實體下行鏈路控制 通道格式	連續控制通道元素 的數量（n）	共同搜尋空間中候 選的數量	專用搜尋空間中候 選的數量
0	1	-	6
1	2	-	6
2	4	4	2
3	8	2	2

【0046】 為了將基於盲解碼程序之數量的盲解碼的計算負荷控制在適當的水平，使用者設備不須要同時搜尋所有定義的DCI格式。通常，使用者設備在使用者設備專用的搜尋空間中將一直搜尋格式0和1A。格式0和1A具有相同的大小，並且透過資訊中的旗標彼此區分。使用者設備可能需要接收附加格式（例如根據由基地臺設置的PDSCH傳送模式的格式1、1B、或2）。使用者設備在共同搜尋空間中搜尋格式1A和1C。此外，使用者設備可以設置為搜尋格式3或3A。格式3和3A具有與格式0和格式1A相同的大小，並且可透過不同的（共同）識別碼來打散循環冗餘檢查，而不是以使用者設備專用的識別碼來相互區分。以下的安排係根據傳送模式（TM）的PDSCH傳送方案和DCI格式的資訊內容。

傳送模式 (TM)

- 傳送模式1：從單個基地臺天線埠傳送
- 傳送模式2：傳輸分集
- 傳送模式3：開迴路空間多工
- 傳送模式4：閉迴路空間多工
- 傳送模式5：多使用者多重輸入多重輸出
- 傳送模式6：閉迴路排序-1預編碼
- 傳送模式7：單天線埠（埠5）傳送
- 傳送模式8：雙層傳送（埠7和8）或單天線埠（埠7或8）傳送
- 傳送模式9：最多通過8層的傳送（埠7至14）或單天線埠（埠7或8）傳送

DCI格式

- 格式0：用於PUSCH傳送的資源授權（上行鏈路）
- 格式1：單一碼字PDSCH傳送的資源分配（傳送模式1、2、和7）
- 格式1A：用於單一碼字PDSCH之資源分配的緊湊發訊（compact signaling）（所有模式）
- 格式1B：使用排序-1閉迴路預編碼（模式6）之PDSCH的緊湊資源分配
- 格式1C：非常緊湊之PDSCH資源分配（例如呼叫/廣播系統資訊）
- 格式1D：使用多使用者多重輸入多重輸出之PDSCH的緊湊資源分配（模式5）
- 格式2：用於閉迴路多重輸入多重輸出操作之PDSCH的資源分配（模式4）
- 格式2A：用於開迴路多重輸入多重輸出操作之PDSCH的資源分配（模式3）
- 格式3/3A：具有2位元/1位元功率調整功能之PUCCH和PUSCH的功率控制命令

【0047】 圖5說明了E-PDCCH(增強型實體下行鏈路控制通道)。E-PDCCH是在LTE-A中另外引入的通道。

【0048】 請參考圖5，根據舊式LTE的PDCCH(為了方便，稱為舊式PDCCH或L-PDCCH)可以被分配給子幀的控制區域(參見圖4)。在該圖中，L-PDCCH區域表示舊式PDCCH可以被分配到的區域。同時，PDCCH可以進一步地分配給

資料區域（例如，用於PDSCH的資源區域）。分配給資料區域的PDCCH被稱為E-PDCCH。如圖所示，可以進一步經由E-PDCCH獲取控制通道資源，以減少由於L-PDCCH之受限制的控制通道資源而導致的排程限制。類似於L-PDCCH，E-PDCCH攜帶DCI。例如，E-PDCCH可以攜帶下行排程資訊和上行排程資訊。例如，使用者設備可以接收E-PDCCH並且經由與E-PDCCH對應的PDSCH接收資料/控制資訊。另外，使用者設備可以接收E-PDCCH並且經由對應於E-PDCCH的PUSCH傳送資料/控制資訊。根據蜂胞類型，可以從子幀的第一個OFDM符號開始分配E-PDCCH/PDSCH。在本說明書中，除非另有說明，否則PDCCH包括L-PDCCH和EPDCCH。

【0049】 圖6說明了使用在LTE（-A）中的上行鏈路子幀結構。

【0050】 參考圖6，子幀500包括兩個0.5 ms時槽501。當使用普通的CP長度時，每個時槽包括7個符號502，每個符號對應於SC-FDMA（單載波分頻多重存取）符號。資源區塊503是對應於12個子載波之頻率領域和一個時槽之時間領域的資源分配單元。LTE（-A）的上行鏈路子幀結構被分成資料區域504和控制區域505。資料區域指的是用於使用者設備傳送諸如音訊資料、封包等等資料的通訊資源，並且包括PUSCH（實體上行鏈路共享通道）。控制區域是指用於傳送上行鏈路控制訊號（例如，來自各使用者設備的下行鏈路通道品質報告、用於下行鏈路訊號的ACK/NACK接收、上行排程請求等等）的通訊資源，並且包括PUCCH（實體上行鏈路控制通道）。探測參考訊號（SRS）透過位於單個子幀中時間軸上之最後的SC-FDMA符號來傳送。可以根據頻率位置/序列對由相同幀的最後一個SC-FDMA傳送的複數個使用者設備的探測參考訊號進行排序。探測參考訊號用於向基地臺傳送上行通道狀態。可以根據由上層（例如，無線電資源控制層）配置的子幀週期/偏移週期性地傳送SRS，或者非週期性地傳送SRS，以回應基地臺的請求。

【0051】 圖7顯示了SC-FDMA和OFDMA方案。3GPP系統在下行鏈路中使用OFDMA並在上行鏈路中使用SC-FDMA。

【0052】 參照圖7，用於傳送上行鏈路訊號的使用者設備和用於傳送下行鏈路訊號的基地臺均包括串列轉並列轉換器401、子載波映射器403、M點IDFT模組404、並列轉串列轉換器405、以及循環字首（CP）加法器406。根據SC-FDMA

用於傳送訊號的使用者設備還包括N點DFT模組402。N點DFT模組402和M點IDFT模組404的IDFT處理作用相抵，而使傳送訊號具有單一載波特性。

【0053】 在下文中，描述HARQ（混合自動重傳請求）。在無線通訊中，當存在複數個具有要在上行鏈路/下行鏈路中傳送資料的使用者設備時，基地臺在每個TTI（傳送時間間隔）（例如，子幀）中選擇使用者設備以向其傳送資料。在多載波系統或與其類似操作的系統中，基地臺選擇使用者設備在上行鏈路/下行鏈路中傳送資料，並且還選擇用於由相應使用者設備進行資料傳送的頻帶。

【0054】 以下描述請參照上行鏈路來進行。首先，使用者設備在上行鏈路中傳送參考（或導頻）訊號，基地臺藉由使用者設備傳送的參考訊號獲得使用者設備的通道狀態，選擇使用者設備以在每個傳送時間間隔中的單位頻寬上在上行鏈路中傳送資料。基地臺將通知使用者設備此結果。即，基地臺傳送用以指示使用特定頻寬傳送資料的上行鏈路分配資訊至在特定傳送時間間隔中被上行鏈路排程的使用者設備。上行鏈路分配資訊可被稱為上行鏈路許可。使用者設備根據上行鏈路分配資訊在上行鏈路中傳送資料。上行鏈路分配資訊可以包括使用者設備ID（使用者設備識別）、資源區塊分配資訊、MCS（調變編碼方案）、RV（冗餘版本）、新資料指示（NDI）等等。

【0055】 在同步HARQ的情況下，將系統地承諾重傳時間（例如，在從NACK接收時間開始的4個子幀之後）（同步HARQ）。因此，只有在初始傳送的情況下，基地臺會傳送使用者設備授權資訊至使用者設備。之後，則透過ACK/NACK訊號（例如，PHICH訊號）執行重傳。在非同步HARQ情況下，由於沒有相互承諾重傳時間，因此基地臺應該向使用者設備傳送重傳請求資訊。在非適應性HARQ的情況下，用於重傳的頻率資源或MCS與先前傳送的頻率資源或MCS相同。在適應性HARQ的情況下，用於重傳的頻率資源或MCS可能不同於先前傳送的頻率資源或MCS。例如，在非同步適應性HARQ的情況下，由於用於重傳的頻率資源或MCS係在每個傳送時間變化，所以重傳請求資訊可以包含使用者設備ID、RB分配資訊、HARQ程序ID /號碼、RV、NDI資訊等等。

【0056】 圖8示例性地說明了在LTE/LTE-A系統中的上行鏈路 HARQ操作。在LTE/LTE-A系統中，上行鏈路HARQ使用同步非適應性HARQ。在使用8通道HARQ的情況下，將HARQ的程序編號給定為0~7。單個HARQ程序在每個

TTI（例如，子幀）中操作。參考圖8，基地臺110透過PDCCH向使用者設備120傳送上行鏈路許可[S600]。使用者設備120在從接收上行鏈路許可之時間點（例如，子幀0）起的4個子幀後，使用由上行鏈路許可指定的RB和MCS將上行鏈路資料傳送到基地臺110[S602]。基地臺110解碼從使用者設備120上所接收的上行鏈路資料，接著再產生ACK/NACK。如果解碼上行鏈路資料失敗，則基地臺110會向使用者設備120傳送NACK[S604]。使用者設備120在從接收NACK的時間點起的4個子幀後重傳上行鏈路資料[S606]。相同的HARQ處理器負責上行資料的初始傳送和重傳（例如，HARQ程序4）。ACK/NACK資訊可以透過PHICH傳送。

【0057】 同時，在LTE/LTE-A系統中的下行鏈路HARQ使用非同步適應性HARQ。更具體地說，基地臺110透過PDCCH向使用者設備120傳送下行鏈路許可。使用者設備120在接收下行鏈路許可的時序上（例如，子幀0）使用由下行鏈路許可指定的RB和MCS從基地臺110接收下行鏈路資料。使用者設備120解碼下行鏈路資料，然後產生ACK/NACK。如果在解碼下行鏈路資料時失敗，則使用者設備120在從接收下行鏈路資料的時序開始的4個子幀（例如，子幀4）之後向基地臺110傳送NACK。接著，基地臺110在期望的時序上（例如，子幀X）透過PDCCH向使用者設備120傳送指示下行鏈路資料重傳的下行鏈路許可。使用者設備120在接收下行鏈路許可的時序上（例如，子幀X）使用由下行鏈路許可指定的RB和MCS從基地臺110再次接收下行鏈路資料。

【0058】 對於下行鏈路/上行鏈路傳送，在基地臺/使用者設備中存在有複數個平行的HARQ程序。複數個平行的HARQ程序將使下行鏈路/上行鏈路傳送能夠在等待先前之下行鏈路/上行鏈路傳送的ACK或NACK的HARQ反饋的同時可連續執行。每個HARQ程序與MAC（媒體存取控制）層的HARQ緩衝器相關聯。每個HARQ程序管理在緩衝器中用於MAC PDU（實體資料區塊）的傳送次數的狀態變數、在緩衝器中用於MAC PDU的HARQ反饋、當前冗餘版本等等。

【0059】 HARQ程序負責資料的可靠傳輸（例如，傳輸區塊（TB））。當執行通道編碼時，藉由考慮通道編碼器的大小，可以將傳輸區塊劃分為至少一個碼區塊（CB）。在通道編碼之後，至少一個或複數個碼區塊被串接以配置對應於傳輸區塊的碼字（CW）。

【0060】 圖9示例性地說明了傳輸區塊（TB）的處理程序。圖9的程序適用於DL-SCH、PCH、和MCH（群播通道）傳輸通道的資料。UL TB（或上行鏈路傳輸通道的資料）亦可被類似地處理。

【0061】 參考圖9，傳送器將用於錯誤檢查的循環冗餘檢查（例如，24位元）（TB CRC）應用於TB。之後，傳送器可以藉由考慮通道編碼器的大小將（TB +CRC）分段為複數個碼區塊。在LTE/LTE-A中碼區塊的最大大小是6144位元。因此，如果TB大小等於或小於6144位元，則不配置碼區塊。如果TB大小大於6144位元，則TB被6144位元單元分割以配置複數個碼區塊。循環冗餘檢查（例如，24位元）（CB CRC）被單獨附加到每個碼區塊用於錯誤檢查。各個碼區塊經過通道編碼和比率匹配，然後連接成一個藉以配置碼字。在LTE/LTE-A中，由TB單元執行資料排程和相應的HARQ程序，並且使用CB 循環冗餘檢查以確定TB解碼的提前終止。

【0062】 HARQ程序與傳輸區塊的軟緩衝器和PHY（實體）層上的碼區塊的軟緩衝器相關聯。如下產生具有用於傳送端之第r個碼區塊的長度($K_w = 3K_{\Pi}$)的圓形緩衝器。

[方程式1]

$$\begin{aligned} - w_k &= v_k^{(0)} && \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1 \\ - w_{K_{\Pi}+2k} &= v_k^{(1)} && \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1 \\ - w_{K_{\Pi}+2k+1} &= v_k^{(2)} && \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1 \end{aligned}$$

【0063】 N_{IR} 位元指示傳輸區塊的軟緩衝器大小，而 N_{cb} 指示第r個碼區塊的軟緩衝器大小。如下找到 N_{cb} ，其中C表示碼區塊的數量。

[方程式2]

$$\begin{aligned} - N_{cb} &= \min \left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C} \right\rfloor, K_w \right) && \text{DL-SCH 和 PCH 傳輸通道的情況} \\ - N_{cb} &= K_w && \text{UL-SCH和MCH傳輸通道的情況} \end{aligned}$$

【0064】 N_{IR} 表示如下。

[方程式3]

$$N_{IR} = \left\lfloor \frac{N_{soft}}{K_C \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor$$

於此， N_{soft} 係根據使用者設備的能力表示通道位元的總數。

If $N_{soft} = 35982720$ ， $K_C = 5$ ，

else if $N_{soft} = 3654144$ 並且使用者設備能夠支持下行鏈路蜂胞的最大2個空間層，則 $K_C = 2$

else $K_C = 1$

End if。

如果使用者設備被配置以基於傳送模式3、4、8或9接收PDSCH傳輸，則 K_{MIMO} 為2。否則， K_{MIMO} 是1。

M_{DL_HARQ} 是下行鏈路HARQ程序的最大數量。

M_{limit} 是8。

【0065】 在FDD和TDD中，使用者設備被配置以具有兩個或更多個服務蜂胞。對於至少 $K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})$ 傳輸區塊，如果傳輸區塊的碼區塊解碼失敗，則使用者設備至少儲存對應於 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ 範圍之所接收到的軟通道位元。 n_{SB} 由以下方程式給出。

[方程式4]

$$n_{SB} = \min \left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N'_{soft}}{C \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$$

w_k, C, N_{cb}, K_{MIMO} ，和 M_{limit} 是相同於前述所定義的。

M_{DL_HARQ} 是下行鏈路HARQ程序的最大數量。

N_{cells}^{DL} 是所配置之服務蜂胞的數量。

N'_{soft} 是根據使用者設備能力的軟通道位元的總數。

當確定k時，使用者設備優先儲存對應於k個低值的軟通道位元。 w_k 對應於所接收到的軟通道位元。該範圍 $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ 可能包括一個未包含在所接收到的軟通道位元中的子集。

【0066】 只有在使用者設備的上行鏈路傳送時序被同步的情況下，才能對LTE中的上行傳送進行排程。隨機存取程序用於各種用途。例如，在初始網路存取、換手、資料發生等情況下執行隨機存取程序。使用者設備能夠經由隨機存取程序獲得上行鏈路同步。一旦獲得了上行鏈路同步，基地臺就能夠為相應的使用者設備分配使用於上行鏈路傳送的資源。隨機存取程序可以區分為基於競爭的程序和基於非競爭的程序。

【0067】 圖10是基於競爭之隨機存取程序的一個示例圖。

【0068】 請參考圖10，使用者設備經由系統資訊從基地臺接收關於隨機存取的資訊。之後，如果需要隨機存取，則使用者設備會向基地臺傳送隨機存取前導碼（或訊息1）（S710）。一旦基地臺從使用者設備接收到隨機存取前導碼，基地臺就會向使用者設備傳送隨機存取回應訊息（或訊息2）（S720）。更具體地說，關於隨機存取回應訊息的下行鏈路排程資訊可以藉由使用RA-RNTI（隨機存取無線網路暫時識別碼）進行循環冗餘檢查遮罩以在L1/L2控制通道（PDCCH）上傳送。在接收到RA-RNTI遮蔽的下行鏈路排程訊號之後，使用者設備在PDSCH上接收隨機存取回應訊息，並且能夠對所接收的隨機存取回應訊息進行解碼。接著，使用者設備將在所接收到的隨機存取回應訊息中檢查其是否包括指示給使用者設備的隨機存取回應訊息。於此過程中，可以以檢查使用者設備已經傳送之RAID（隨機存取前導碼識別碼）是否存在的方式，檢查指示給使用者設備的隨機存取回應訊息是否存在或不存在。隨機存取回應訊息可以包括用於指示同步化之時序偏移資訊的時序前進量、使用於上行鏈路資源的無線電資源分配資訊、以及用於使用者設備（UE）識別的臨時識別碼（例如，T-RNTI）等等。一旦接收到隨機存取回應訊息，則使用者設備根據包括在所接收到的隨機存取回應訊息中的無線電資源分配資訊在上行鏈路共享通道（uplink shared channel）上傳送上行鏈路訊息（或訊息3）（S730）。在步驟S730中，從使用者設備接收到上行鏈路訊息後，基地臺將向使用者設備傳送競爭解決訊息（或訊息4）（S740）。

【0069】 圖11是基於非競爭之隨機存取程序的一個示例圖。基於非競爭的隨機存取程序可以在換手步驟中使用，或者如果係基地臺給定的命令請求，則其亦可存在。基本步驟與基於競爭的隨機存取程序一樣好。

【0070】 請參考圖11，使用者設備僅從基地臺接收用於使用者設備的隨機存取前導碼（即，專用的隨機存取前導碼）的分配（S810）。專用隨機存取前導碼指示資訊（例如，前導碼索引）可以包括在換手命令資訊中或者可以在PDCCH上接收。使用者設備將專用隨機存取前導碼傳送到基地臺（S820）。此後，使用者設備從基地臺接收隨機存取回應（S830），且隨機存取程序結束。

【0071】 為了指示具有PDCCH命令並基於非競爭的隨機存取程序，將使用DCI（DCI）格式1A。並且，DCI格式1A可以用於一個PDSCH字碼的緊湊排程。以下資訊係使用DCI格式1A以進行傳送。

- 用於識別DCI格式0或DCI格式1A的旗標：該旗標是1位元旗標。旗標值「0」係表示DCI格式為0，而旗標值「1」係表示DCI格式為1A。

【0072】 如果係如下設置在用C-RNTI擾亂DCI格式1A的循環冗餘檢查之後剩餘的所有字段，則DCI格式1A可以用於根據PDCCH命令的隨機存取程序。

- 局部化/分佈式VRB（虛擬資源區塊）分配旗標：該旗標是1位元旗標，該旗標設定為0。
- 資源區塊分配資訊： $\left\lceil \log_2(N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL} + 1)/2) \right\rceil$ 。每一位元都設定為1。
- 前導碼索引：6位元。
- PRACH遮罩索引：4位元。
- 用於DCI格式1A中的PDSCH之緊湊排程的所有剩餘位元皆設定為0。

【0073】 圖12示例性地說明了載波聚合（CA）通訊系統。

【0074】 請參考圖12，複數個上行鏈路/下行鏈路分量載波（CCs）可被聚合以維持更寬的上行鏈路/下行鏈路頻寬。CCs在頻率領域中可以是連續的或不連續的。CCs的頻寬可以被獨立地確定。其中上行鏈路CCs的數量與下行鏈路CCs的數量為不同的不對稱載波聚合可被實現。控制資訊可以僅透過特定的CC進行傳送/接收。該特定的CC可以被稱為主CC，而其他的CC可以被稱為次CC。例如，當應用跨載波排程（或跨CC排程）時，可以在DL CC # 0上傳送用於下行鏈路分配的PDCCH，並且可以在DL CC # 2上傳送與其對應的PDSCH。術語「分量載波」可以被其他同等術語（例如「載波」、「蜂胞」等等）代替。

【0075】 對於跨CC排程，使用載波指示字段（CIF）。在PDCCH中CIF的存在或不存在可以由半靜態和使用者設備指定（或使用者設備群組指定）半靜態和高層發訊（例如，RRC發訊）來確定。PDCCH傳輸的基線總結如下。

■禁用CIF：在DL CC上的PDCCH被用於在相同的DL CC上分配PDSCH資源或在鏈接的UL CC上分配PUSCH資源。

●沒有CIF

■啟用CIF：在DL CC上的PDCCH可被用於使用CIF從複數個聚合DL/UL CC中在特定DL/UL CC上分配PDSCH或PUSCH資源。

●LTE DCI格式被擴展以具有CIF

- CIF對應於固定的x位元字段（例如， $x = 3$ ）（當設定CIF時）
- CIF位置固定，與DIC格式大小無關（當設定CIF時）

【0076】 當CIF存在時，基地臺可以分配監測DL CC（集合）以減小使用者設備的BD複雜度。對於PDSCH/PUSCH排程，使用者設備可以僅在相應的DL CCs上檢測/解碼PDCCH。基地臺可以僅透過監視DL CC（集合）傳送PDCCH。監測DL CC集合可以使用者設備專用地、使用者設備群組專用地或者蜂胞專用地來設定。

【0077】 圖13說明了當複數個載波被聚合時的排程。假設3個DL CC被聚合並且DL CC A被設定為PDCCH監視DL CC。DL CC A、DL CC B、和DL CC C可以稱作為伺服CCs、伺服載波、伺服蜂胞等。在禁用CIF的情況下，DL CC可以僅傳送排程對應於DL CC的PDSCH的PDCCH，而無需CIF（非跨CC排程）。當根據使用者設備專用（或者使用者設備群組專用的或者蜂胞專用的）更高層發訊來啟用CIF時，DL CC A（監視DL CC）不僅可以傳送排程對應於DL CC A的PDSCH的PDCCH而且還可排程其他DL CC的PDSCH（跨CC排程）的PDCCH。在這種情況下，沒有設定為監控DL CCs的PDCCH的DL CC B和DL CC C將不傳遞PDCCH。

【0078】 同時，由於毫米波（mmW）具有短波長訊號，所以可以在相同的區域安裝複數個天線。舉例來說，因為30GHz頻寬上的波長例如為1cm，所以可以在5 cm面板上以 0.5λ （波長）的間隔於二維陣列上安裝總共100個天線元

件。因此，在mmW系統中，使用複數個天線元件，旨在藉由提高波束成形（BF）增益或增加通訊傳輸量來增加覆蓋範圍。

【0079】 有關於此，如果提供TXRU（收發器單元）以達成每個天線元件的傳輸功率和相位調整，則可以針對每個頻率資源執行獨立的波束成形。然而，在價格方面，在每個100個天線單元上安裝TXRU是無效益的。因此，可考慮將複數個天線元件映射到單個TXRU並調整波束方向的方法。由於這種類比波束成形機制僅在全頻段上可進行單波束方向，因此其不利的是不能提供頻率選擇波束。在數位BF與類比BF之間的中間形式中，可以考慮具有小於Q個天線元件的B個TXRU的混合BF。於此情況下，儘管會依據B個TXRU與Q個天線元件之間的連接方式而存有差異，但可同時傳送之波束方向的數量將有限地等於或小於B。

【0080】 圖14示例性地說明了類比波束成形。請參照圖14，傳送器可以藉由依據時間改變波束的方向傳送訊號[傳送（Tx）波束成形]，並且接收器可以藉由依據時間改變波束的方向接收訊號[接收（Rx）波束成形]。在預定時間間隔中，（i）Tx波束和Rx波束係根據時間同時改變波束方向，（ii）在Tx波束固定時Rx波束的方向係根據時間來改變，或者（iii）Tx波束的方向在Rx波束固定時係根據時間來改變。

【0081】 同時，在下一代RAT（無線電存取技術）中，將考慮一獨立的子幀以最小化資料傳輸延遲。圖15示例性地說明了一個獨立的子幀的結構。在圖15中，斜線區域係表示DL控制區域，而黑色部分係表示UL控制區域。無標記區域可以用於DL或UL資料傳輸。由於DL傳輸和UL傳輸係在單個子幀中依序進行，因此可以在子幀中傳送DL資料，並且可以在子幀中接收UL ACK/NACK。由於在資料傳輸發生錯誤的情況下資料重傳所花費的時間將減少，所以最終資料的傳輸延遲將可被最小化。

【0082】 作為可配置/可設置之獨立子幀類型的示例，可以考慮4種子幀類型。其各個時間間隔按時間順序列出。

- DL控制間隔+ DL資料間隔+ GP（保護週期）+ UL控制間隔
- DL控制間隔+ DL資料間隔
- DL控制間隔+ GP + UL資料間隔+ UL控制間隔

- DL控制間隔+ GP + UL資料間隔

【0083】 在DL控制間隔中，可以傳送PDFICH、PHICH和PDCCH。在DL資料間隔中，可以傳送PDSCH。GP在基地臺和使用設備從Tx模式切換到Rx模式的步驟中提供時間間隔，反之亦然。在子幀中從DL切換到UL時序的一些OFDM符號可設定為GP。

實施例

【0084】 在現有LTE系統的情況下，如果DL資料的大小（即，TBS）變得等於或大於預定水平，則要在PDSCH上傳送的位元流（即，TB）將被劃分成複數個CB，並且對每個CB施加通道編碼和循環冗餘檢查 [比較，圖9]。如果接收（即，解碼）包含在單個TB中之複數個CB中的任何一個失敗，則使用者設備將向基地臺回報與TB對應之HARQ-ACK的反饋（例如，NACK）。透過此，基地臺將重新傳送對應於該TB的所有CB。亦即可說，在現有LTE/LTE-A中用於DL資料的HARQ操作是基於以基地臺為單位的排程/傳送和以TB為單位的HARQ-ACK反饋配置，TB對應於來自使用者設備的排程/傳送。

【0085】 同時，下一代RAT（以下稱為新RAT）系統基本上可以具有比LTE更寬的系統（載波）BW（頻寬），由此TBS（或最大TBS）將變得大於LTE。因此，配置單個TB的CBs數可能會變得比LTE的大。因此，如果像現有系統那樣在新RAT系統中執行TB單元中的HARQ-ACK反饋，儘管僅會針對少量CB產生解碼錯誤（即，NACK），但重傳排程會以TB為伴隨單位。因此，資源使用效率可能會降低。此外，在新的RAT系統中，透過分配給傳輸具有大時間間隔（TTI）的延遲不敏感資料類型1（例如增強型移動寬頻（eMBB））的一些（符號）資源，具有小TTI的類型2延遲敏感資料（例如，超可靠的低等待時間通訊（URLLC））可以以穿刺資料類型1的方式來傳送。透過包含此點，由於具有時間選擇特性之干擾訊號的影響，可能發生解碼錯誤（即，NACK）集中在配置用於資料類型1之單個TB的複數個CB的特定部分上。

【0086】 考量到新的RAT系統的特性，本發明提出一種以CB或CBG（CB群組）為單位執行（重傳）排程以及以CB/CBG為單位配置/傳送HARQ-ACK反饋的方法。更具體地說，本發明提出一種配置CBG的方法、一種配置HARQ-ACK

(以下縮寫為A/N) 反饋的方法、一種操作使用者設備之接收軟緩衝器的方法、一種處理特定不匹配情況的方法等等。

【0087】 為了清楚起見，本發明所提出的方法將被分類成可透過組合在一起而被使用的各種實施例。

【0088】 在本發明中所使用的縮寫/術語描述如下。

- TBS：TB大小。配置TB的總位元數。
- CB：碼區塊。
- CB大小：配置CB的總位元數。
- CBG：碼區塊群組。所有CBs（配置單個TB）可以被配置為單個CBG，複數個CB中的一些可以被配置為單個CBG，或者每個CB可以被配置為單個CBG。
- A/N：HARQ-ACK回應。即，這可能意味著ACK、NACK或DTX。DTX係表示丟失PDCCH的情況。在ACK的情況下A/N位元可以設定為1，或者在NACK的情況下設定為0。這可以等同於HARQ-ACK或ACK/NACK。
- 基於CBG的A/N：由於循環冗餘檢查不附屬於CBG，因此可以根據CBG中CB(s)的錯誤檢查結果產生A/N。例如，如果成功檢測到在CBG中的所有CB，則使用者設備將CBG設定為ACK的A/N回應（或A/N位元）。如果CBG中任何一個CB未被成功檢測到，則使用者設備可以將CBG設定為NACK [邏輯元AND]的A/N回應（或A/N位元）。TB的CBG的A/N淨荷包括複數個A/N（回應）位元，並且每個A/N（回應）位元與TB的CBG對應1：1。
- 基於CBG的重傳：回應基於CBG的A/N，TB重傳可以以CBG為單位執行。例如，在向使用者設備重新傳送TB的情況下，基地臺可以執行從使用者設備接收到之NACK的CBG的重傳。於此情況下，在重傳與先前的TB傳輸相對應之相同HARQ程序的TB的情況下，在CBG中的CB被保持與在TB的初始傳送的情況下相同。
- CBG大小：配置CBG的CBs數。
- CBG索引：CBG識別索引。根據上下文，CBG索引等同地可用作具有相應索引的CBG。

- 符號：這可能意味著OFDMA符號或SC-FDMA符號，除非單獨區分。
- $\text{flooring}(X)$ ：遞降函數。這意味著等於或小於 X 的最大整數。
- $\text{ceiling}(X)$ ：遞升函數。這意味著等於或大於 X 的最小整數。
- $\text{mod}(A, B)$ ：這意味著將 A 除以 B 得到的餘數。

(X) 配置CB的方法

1) 方法X-1：如果給定配置單個CB的位元數為「 C_n 」，則基於位元數「 C_n 」配置 C_m 個CB

【0089】 配置單個CB之位元數 C_n 可以被預定義為單個相同值，而不管TBS或每個TBS的不同值（例如，與TBS成比例的值），或者通過半靜態發訊（例如RRC發訊）向使用者設備指示或者動態發訊（例如DCI）。因此，當配置TB的總位元數是 C_k 時，可以配置其數量為 $C_m = \text{floor}(C_k / C_n)$ 或 $C_m = \text{ceiling}(C_k / C_n)$ 的CB。在前一種情況下，可以用 $(C_n + \text{mod}(C_k, C_n))$ 個位元配置一個CB，並且其餘 $(C_m - 1)$ 個CB中的每一個可以用 C_n 個位元配置。在後一種情況下，可以用 $\text{mod}(C_k, C_n)$ 個位元配置一個CB，而其餘 $(C_m - 1)$ CB中的每一個可以用 C_n 個位元配置。在前一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最小位元數。在後一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最大位元數。

【0090】 作為另一種方法，它能夠應用一種方法將每個CB的位元數分配給接近相等的所有CB。以上述案例為例。如果配置了 $C_m (= \text{floor}(C_k / C_n))$ 個CB，則 $\text{mod}(C_k, C_n)$ 個CB可以配置有 $(C_n + 1)$ 個位元，而剩下的CB可以配置有 C_n 個位元。此外，如果配置了 $C_m (= \text{ceiling}(C_k / C_n))$ 個CB，則 $(C_n - \text{mod}(C_k, C_n))$ 個CB可以配置有 $(C_n - 1)$ 個位元，而其餘CB可以配置有 C_n 個位元。在前一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最小位元數。在後一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最大位元數。

【0091】 另一方面，如果應用上述方法，則可以將總共 C_m 個CB中的至少一個特定CB（下文中為小CB）配置有比剩餘其他CBs（以下稱為常規CB）少的位元數。因此，將具有不相等大小的 C_m 個CB分組為複數個CBG（例如， M 個CBG）的方案可能是必要的。具體來說，可能存在總CB數「 C_m 」變為CBG數「 M 」之倍數的情況以及總CB數「 C_m 」未成為CBG數「 M 」之倍數的情況。對於每種情況，

可以考慮以下CB分組方案。在下文中，CBG大小可能意味著每個CBG的CB數。同時，如果 C_m 不是 M 的倍數，則每個CBG的大小可能不同。而且，CBG之間的大小差異可能被限制為最大1 CB。

A. 在 C_m 是 M 之倍數的情況（所有CBG都是大小相同的）。

- 選項1-1：小型CB被配置以分發給盡可能多的CBG
- 選項1-2：小型CB被配置以屬於盡可能少的CBG

B. 在 C_m 不是 M 之倍數（每個CBG的大小可能不同）。

- 選項2-1：小型CB被配置以屬於盡可能大的CBG
- 選項2-2：小型CB被配置以屬於盡可能小的CBG
- 選項2-3：選擇使用選項1-1或選項1-2

【0092】 一個例子，當 $C_m = 7$ 時，在CB索引1/2/3/4/5/6/7分別被配置有5/5/5/5/5/2位元的情況下，它是能夠考慮 $M (= 3)$ 個CBG配置。這裡，如果應用選項2-1，CB索引{1, 2}、{3,4}和{5,6,7}可以分別配置有CBG索引1/2/3。如果應用選項2-2，CB索引{1,2,3}、{4,5}和{6,7}可以分別配置有CBG索引1/2/3。另一個例子，當 $C_m = 7$ 時，在CB索引1/2/3/4/5/6/7分別配置有5/5/5/5/4/4/4位元的情況下，能夠考慮 $M (= 3)$ CBG配置。於此，如果應用選項2-1，CB索引{1, 2}、{3,4}和{5,6,7}可以分別配置CBG索引1/2/3。如果應用選項2-2，CB索引{1,2,3}、{4,5}和{6,7}可以分別配置有CBG索引1/2/3。另一方面，如果應用選項1-1，CB索引{1,2,5}、{3,6}和{4,7}可以分別配置有CBG索引1/2/3。如果應用選項1-2，CB索引{1, 2}、{3,4}和{5,6,7}可以分別配置有CBG索引1/2/3。

【0093】 另外，如果與可能具有低解碼可靠性的部分相對應的CBG被配置以包括盡可能小的CB，則如果可能的話，能夠減小具有高重傳機率之CBG的大小。例如，解碼可靠性可能降低的情況可以包括無線電訊號之CB大小相對較小的情況、無線電訊號在時間軸上遠離DMRS的情況、無線電訊號遠離CSI反饋時序的情況，或者無線訊號被映射到與SRS（或PUCCH，PRACH）相鄰的（OFDMA/SC-FDMA）符號的情況。為此，CBG可以配置如下。

- a) 藉由以低CB指標開始，以 X 位元為單位開始配置常規CB，然後藉由以特定CB指標（ $Y < X$ ）開始，以 Y 位元為單位開始配置小CB。

- b) 藉由從低CBG索引（從低CB索引的CB順序地）開始通過以M個CB單位為一捆的單位開始配置常規CB，然後藉由從一個特定的CBG指標（ $K < M$ ）開始通過以K個CB單位為一捆的單位開始配置小CB。於此，如同前述內容所提出的，CBG之間的大小差異可以被限制為最大1 CB（例如， $M = K + 1$ ）。根據a) 和b)，與較低指標的CBG相比，較高指標的CBG可能具有相對較小的大小，或者儘管具有相同的CBG大小，但卻包括更多的小CB。
- c) CBG根據低CBG索引依次按頻率優先（或時間優先）方案進行映射。於此，與較高索引的CBG相比，較低索引的CBG可以被映射到具有較高解碼可靠性的資源。

【0094】 同時，在 $C_n > C_k$ 的情況下，TB的所有位元都配置有一個CB。並且，可以配置包含 C_k 位元的CB。

2) 方法X-2：如果給出總CB數「 C_m 」，則每個CB由基於 C_m 的 C_n 個位元單元配置

【0095】 總CB數「 C_m 」可以被預定義為與TBS無關的相同單個值或每個TBS不同的值（例如，與TBS成比例的值），或者通過半靜態發訊（例如RRC發訊）或動態指示給使用者設備發訊（例如，DCI）。例如，如果配置TB的總位元數是 C_k ，則每個CB可以以 $C_n (= \text{floor}(C_k / C_m))$ 個位元或 $C_n (= \text{ceiling}(C_k / C_m))$ 個位元為單位配置。在前一種情況下，只有一個CB可以配置有 $(C_n + \text{mod}(C_k, C_n))$ 個位元，而其餘 $(C_m - 1)$ 個CB中的每一個都可以配置有 C_n 個位元。在後一種情況下，只有一個CB可以配置有 $\text{mod}(C_k, C_n)$ 個位元，而其餘 $(C_m - 1)$ 個CB中的每一個都可以配置有 C_n 個位元。在前一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最小位元數。在後一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最大位元數。

【0096】 作為另一種方法，它能夠應用一種將每個CB的位元數分配給接近相等的所有CB的方案。我們以上述情況作為一個例子。如果CB以 $C_n (= \text{floor}(C_k / C_m))$ 位元為單位進行配置，則 $\text{mod}(C_k, C_m)$ C基地臺被配置有 $(C_n + 1)$ （或者 $\text{ceiling}(C_k / C_m)$ ）個位元，而其餘 $C_m - \text{mod}(C_k, C_m)$ 個CB

可以配置有 C_n 個位元。如果以 $C_n (= \text{ceiling}(C_k / C_m))$ 個位元為單位配置CB，則 $(C_m - \text{mod}(C_k, C_m))$ 個CB配置有 $(C_n - 1)$ （或 $\text{floor}(C_k / C_m)$ ）個位元，而其餘 $\text{mod}(C_k, C_m)$ 個CB可以配置有 C_n 個位元。在前一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最小位元數。在後一種情況下， C_n 可能意味著配置一個CB的最大位元數。

3) 方法X-3：如果給定配置一個CB的最小位元數「 T_m 」，則CB將基於 T_m 進行配置

【0097】 配置一個TB的每個CB可以設定為配置有至少 T_m 個位元。例如，如果TBS假定為 C_k ，則可以計算滿足關係 $C_k / C_m \geq T_m$ 的最大 C_m 值 $C_{m.\max}$ ，並且可以考慮將相應的TB分割成 $C_{m.\max}$ 個CBs的操作。

4) 方法X-4：如果CB數等於或大於特定級別，則執行CB單元在複數個CB之間的排程和分組

【0098】 只有配置一個TB的總CB數「 K 」等於或大於 T_s 時，CB-或CBG-單元（重傳）排程才能設定/定義以應用於相應的TB。此外，如果總CB數「 K 」等於或大於 T_g ，則可以將複數個CB設定/定義為分組以構成一個CBG（例如 $T_s < T_g$ ）。這裡，配置一個CB的位元數 C_n 可以是預定義的或者通過特定的發訊（例如，RRC發訊，DCI）給出。

（A）配置CBG的方法

1) 方法A-1：如果給出配置單個CBG的CB數「 N 」，則基於CB數「 N 」配置 M 個CBG

【0099】 配置單個CB的CB數「 N 」可以預定義為單個相同值，而不考慮TBS或每個TBS的不同值（例如，與TBS成比例的值），或者通過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如DCI）。例如，當配置TB的總CB數為 K 時，可以配置其數量為 $M = \text{floor}(K / N)$ 或 $M = \text{ceiling}(K / N)$ 的CBG。在前一種情況下，一個CBG可以配置有 $(N + \text{mod}(K, N))$ 個CB，而其餘 $(M - 1)$ 個CBG中的每一個可以配置有 N 個CB。在後一種情況下，可以用 $\text{mod}(K, N)$ 個CB配置一個CBG，而其餘 $(M - 1)$ 個CBG中的每一個可以配置 N 個CB。在前一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最小CB數。在後一種情況下， N 可以表

示配置一個CBG的最大CB數。同時，使用者設備可以配置和傳送每個CBG的A/N位元。

【0100】 作為另一種方法，它能夠應用一種將每個CBG的CB數分配給所有CBG近似相等的方法。以上述案例為例。如果配置了 $M (= \text{floor} (K / N))$ 個CBG，則 $(N - \text{mod} (K, N))$ 個CBG可以配置有 $(N + 1)$ 個CB，而其餘CB可以配置有 N 個CB。此外，如果配置了 $M (= \text{ceiling} (K / N))$ 個CBG，則 $(N - \text{mod} (K, N))$ 個CBG可以配置有 $(N - 1)$ 個CB，而其餘CBG可以配置有 N 個CBs。在前一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最小CB數。在後一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最大CB數。

【0101】 同時，如果 $N > K$ ，則配置TB的所有CB屬於單個CBG，並且可以配置包括 K 個CB的一個CBG。

2) 方法A-2：如果給出了總的CBG數 M ，則每個CBG都基於 M 以 N 個CBs為單位進行配置

【0102】 總CBG數「 M 」可以預定義為與TBS無關之相同的單個值或者作為每個TBS的不同值（例如，與TBS成比例的值），或者通過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如DCI）表示為使用者設備。使用者設備可以基於總CBG數「 M 」從TB的CB中識別/配置CBG。例如，如果配置TB的總CB數是 K ，則每個CBG可以以 $N (= \text{floor} (K / M))$ 或 $N (= \text{ceiling}(K / M))$ 個CBs為單位進行配置。在前一種情況下，只有一個CB可以配置有 $(N + \text{mod} (K, N))$ 個CB，而其餘 $(M - 1)$ 個CBG中的每一個可配置有 N 個CB。在後一種情況下，只有一個CB可以配置有 $\text{mod} (K, N)$ 個CB，而其餘 $(M - 1)$ 個CBG中的每一個可以配置有 N 個CB。在前一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最小CB數。在後一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最大CB數。同時，使用者設備可以為TB配置和傳送 M 個A/N位元，並且每個A/N位元可以指示相應CBG的A/N結果。

【0103】 作為另一種方法，它能夠應用一種將每個CBG的CB數分配給接近相等之所有CBG的方案。我們以上述情況作為一個例子。在以 $N (= \text{floor} (K / M))$ 個CBs為單位配置CBG的情況下， $\text{mod} (K, M)$ 個CBG配置有 $(N + 1)$ （或 $\text{ceiling} (K / M)$ ）個CB，而其餘的 $(M - \text{mod} (K, M))$ 個CBG可以配置有

N （或 $\text{floor}(K / M)$ ）個CB。在以 $N (= \text{ceiling}(K / M))$ 個CBs為單位配置CB的情況下， $(M - \text{mod}(K, M))$ 個CBG可以配置有 $(N - 1)$ （或 $\text{floor}(K / M)$ ）個CB，而其餘的 $\text{MOD}(K, M)$ 個CBG可以配置有 N （或者 $\text{ceiling}(K / M)$ ）個CB。在前一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最小CB數。在後一種情況下， N 可以表示配置一個CBG的最大CB數。

【0104】 同時，如果 $M > K$ ，當每個CB成為一個CBG時，可以配置總 K 個CBG。在這種情況下，能夠考慮方法1）在總A/N回饋配置有 M 個位元的狀態下，不與實際CBG相對應的 $(M - K)$ 個位元被處理為NACK或DTX，或方法2）A/N回饋本身配置有與實際CBG相對應的 K 位元。

【0105】 圖16說明了根據本發明的訊號傳送程序。

【0106】 請參考圖16，使用者設備可以透過來自基地臺的上層發訊（例如，RRC發訊）接收關於每個傳輸區塊之碼區塊群組數 M 的資訊[S1602]。此後，使用者設備可以從基地臺（在PDSCH上）接收資料的初始傳送[S1604]。這裡，資料包括傳輸區塊，該傳輸區塊包括複數個碼區塊，並且複數個碼區塊可以被分組為一個或複數個碼區塊群組。於此，一些碼區塊群組可以包括 $\text{ceiling}(K / M)$ 個碼區塊，而剩餘的碼區塊群組則可以包括 $\text{flooring}(K / M)$ 個碼區塊。 K 表示在資料中之碼區塊的數量。此後，使用者設備可以將關於該資料之CBG-based（基於碼區塊群組）的A/N資訊回饋給基地臺 [S1606]，並且基地臺可以基於碼區塊群組執行資料重傳[S1608]。A/N資訊可以在PUCCH或PUSCH上傳送。於此，A/N資訊包括用於資料的複數個A/N位元，並且每個A/N位元可以針對該資料指示以碼區塊群組為單位產生的每個A/N回應。無論配置資料的碼區塊群組的數量如何，A/N資訊的酬載大小可以基於 M 相同地保持。

3）方法A-3：基於CBG之數量「 M 」和CBG之大小「 N 」的樹狀（或套疊）結構的CBG配置

【0107】 CBG可以被配置以具有總CBG數量「 M 」（例如， $M_1, M_2 \dots$ ）和CBG大小「 N 」（例如 $N_1, N_2 \dots$ ）的樹狀結構。在這種情況下，可以為一個TB（大小）設定基於複數個不同 (M, N) 組合的複數個不同CBG配置。對於不同的 (M, N) 組合，考量 (M_1, N_1) 情況下的CBG配置和 (M_2, N_2) 情況下的CBG配

置，如果 $M1 < M2$ ，則能夠設定 $N1 > N2$ 。此外，在 $(M1, N1)$ 情況下的一個CBG可以被配置以包括至少一個在 $(M2, N2)$ 情況下的CBG。相反地，在 $(M2, N2)$ 情況下的一個CBG僅能配置以屬於在 $(M1, N1)$ 情況下的一特定CBG。此外， $M2$ 可以設定為 $M1$ 的倍數或/及 $N1$ 可以設定為 $N2$ 的倍數。 M 可以設定為 2^m ($m = 0, 1 \dots$)。同時，可以透過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如DCI）向使用者設備指示用於 M 、 N 的索引或 (M, N) 組合或參考全部 (M, N) 組合可用之CBG索引中的一個（或多個）索引。使用者設備可以對每個配置以對應於相應索引的CBG配置和傳送A/N位元。 M 和 N 可以預定義為與TBS無關的相同單個值或預定義為每個TBS的值（例如，與TBS成比例的值）。

【0108】 例如，當配置TB的總CB數假定為 $K = 16$ ，並且將每個CB索引為 $k = 0, 1 \dots 15$ ，則能夠考慮一種將CBG數設定為 $M = \{1, 2, 4, 8, 16\}$ ，並將每個對應的CBG大小設定為 $N = K / M = \{16, 8, 4, 2, 1\}$ 的方案 [套疊CBG示例1]。

- a) 如果 $(M, N) = (1, 16)$ ，則僅配置1個CBG，並且對應的CBG全部包括16個CB。
- b) 如果 $(M, N) = (2, 8)$ ，則配置2個CBG並且每個CBG包括不同的8個CB。在這種情況下，一個CBG包括2個在 $(M, N) = (4, 4)$ 情況下的CBG。
- c) 如果 $(M, N) = (4, 4)$ ，則配置4個CBG並且每個CBG包括不同的4個CB。在這種情況下，一個CBG包括2個在 $(M, N) = (8, 2)$ 情況下的CBG。
- d) 如果 $(M, N) = (8, 2)$ ，則配置8個CBG並且每個CBG包括不同的2個CB。
- e) 如果 $(M, N) = (16, 1)$ ，則配置16個CBG並且每個CBG僅包括不同的1個CB。

【0109】 與上述示例類似，可以向使用者設備指示在複數個不同的 (M, N) 組合和根據該不同的 (M, N) 組合的CBG數量/大小被預先配置/指定的狀態下之一個（或多個）特定 M 、特定 N 的索引或 (M, N) 組合及參考全部 (M, N) 組合之可用的一個CBG索引。在上面的例子中，總共有5種可用的 M ， N 和 (M, N) 組合，且設定共32種的CBG索引（對應於可用 M 值的總和 $\{1, 2, 4, 8, 16\}$ ）用於所有 (M, N) 的組合。使用者設備可以在與用於所排程的DL資料（例如，TB或CBG）的 M 及/或 N 索引相對應之CBG配置的狀態下執行解碼和對應之A/N反饋配置/傳送。

【0110】 藉由對本方法進行推廣，在如果 $M1 < M2$ 而設定 $N1 \geq N2$ 的條件下，對於與不同 (M, N) 組合對應之 $(M1, N1)$ 和 $(M2, N2)$ 情況下的CBG配置，可為一個TB（大小）設定複數個CBG配置。例如，假定配置TB的總CB數是 $K = 6$ ，在每個CB被索引為 $k = 0, 1 \dots 5$ 的狀態下，能夠考慮一種將CBG數設定為 $M = \{1, 2, 3, 6\}$ ，並將與每個CBG數對應的CBG大小設定為 $N = K / M = \{6, 3, 2, 1\}$ 的方案[套疊CBG示例2]。

- a) 如果 $(M, N) = (1, 6)$ ，則只配置1個CBG，相應的CBG包含全部6個CB。
- b) 如果 $(M, N) = (2, 3)$ ，則配置2個CBG，每個CBG包含不同的3個CB。
例如，每個CB索引集合都配置1個CBG。
- c) 如果 $(M, N) = (3, 2)$ ，則配置3個CBG並且每個CBG包括不同的2個CB。
例如，每個CB索引集合 $\{0, 1\}$ 、 $\{2, 3\}$ 和 $\{4, 5\}$ 都配置1個CBG。
- d) 如果 $(M, N) = (6, 1)$ ，則配置6個CBG，每個CBG僅包含一個不同的CB。

【0111】 又例如，假設配置TB的總CB數是 $K = 9$ ，在每個CB被索引為 $k = 0, 1 \dots 8$ 的狀態下，則能夠考慮一種將CBG數設定為 $M = \{1, 2, 3, 6\}$ 並將與每個CBG數對應的CBG大小設定為 $N = \{9, (5 \text{ 或 } 4), 3, (2 \text{ 或 } 1)\}$ 的方案[套疊CBG示例3]。

- a) 如果 $(M, N) = (1, 9)$ ，則僅配置1個CBG，並且相應的CBG包括全部9個CB。
- b) 如果 $(M, N) = (2, 5 \text{ 或 } 4)$ ，則總共配置2個CBG。一個CBG包含5個CB，另一個CBG包含4個CB。例如，CB索引集合 $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ 和 $\{5, 6, 7, 8\}$ 中的每一個皆配置一個CBG。
- c) 如果 $(M, N) = (3, 3)$ ，則配置3個CBG並且每個CBG包括不同的3個CB。
例如，CB索引集合 $\{0, 1, 2\}$ 、 $\{3, 4, 5\}$ 和 $\{6, 7, 8\}$ 中的每一個皆配置一個CBG。
- d) 如果 $(M, N) = (6, 2 \text{ 或 } 1)$ ，則總共配置6個CBG。6個CBG中的3個CBG的每一個包括2個CB，而其他3個CBG中的每一個包含1個CB。例如，CB索引集合 $\{0, 1\}$ 、 $\{2, 3\}$ 、 $\{4, 5\}$ 、 $\{6\}$ 、 $\{7\}$ 和 $\{8\}$ 中的每一個皆配置一個CBG。

【0112】 在套疊CBG示例2/3的情況下，其配置總數為12（ $= 1 + 2 + 3 + 6$ ）的CBG（基於4種不同的 (M, N) 組合）可以被索引。基於此，基地臺指示重傳

排程的CBG（透過DCI）或/及使用者設備可以為所指示的CBG配置和傳送A/N反饋。

【0113】 同時，藉由考量排程目標CBG指示的DCI消耗及/或對應之A/N反饋配置的UCI消耗，以套疊形式配置的總CBG索引數 L 將可對每個TBS設為相等的或者每個TBS的 L 值可以設定為使得用於CBG指示的位元消耗對於每個TBS是相等的（即，使得 $\text{ceiling}(\log_2(L))$ 的值被設定為相等）。

4）方法A-4：將屬於特定數量符號集合（以及特定數量RB集合）的CB配置為一個CBG

【0114】 在TB傳輸時間間隔（及/或頻率區域）被劃分為複數個符號集合（以下稱為符號群組（SG））（及/或複數個RB集合（以下稱為RB Group（RBG））的狀態下，透過每個SG（及/或每個RBG）傳送的CB皆可配置為一個CBG。於此情況下，可以透過半靜態發訊向使用者設備指示關於每個SG中的符號編號或者配置單個SG（及/或每個RBG中的RB編號或配置單個RBG的RB編號）的符號編號的資訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如，DVI）。在接收DL資料的情況下，使用者設備可以配置和傳送每個CBG的A/N位元。

【0115】 此外，一種對於配置一個SG的符號編號或者在TB傳輸時間間隔內配置的總SG編號（及/或構成一個RBG的RB編號或總數在TB傳輸頻率區域內配置的RBG號碼）配置CBG以具有像方法A-3的樹狀結構的方案也是可能的。例如，基於套疊的CBG示例1/2/3，假設配置TB的總符號（或RB）數是 $K = 16、6、$ 或 9 ，則每個符號（或RB）可以被索引為 $k = 0 \sim 15、k = 0 \sim 5$ 或 $k = 0 \sim 8$ 。在這種狀態下，可以以與套疊CBG示例1/2/3類似的形式配置複數個相互具有套疊結構關係的SG（或RBG）。此外，可以將SG（及/或RBG）大小/數量預定為與TBS無關的相同單個值，或者預定義為每TB不同的值（例如，與TBS成比例的值）。

【0116】 同時，如果一個CB跨越複數個SG（及/或RBG）被映射/傳送，則相應的CB可以定義為：選項1）包括在與具有最低或最高符號索引的SG相對應的CBG中（及/或具有最低或最高RB索引的RBG）；或選項2）包括在對應於包含相應CB之編碼位元的SG（及/或RBG）的CBG中盡可能多。

【0117】 作為另一種方法，如果跨複數個SG（及/或RBG）映射/傳送一個CB，則在用於基地臺中之（重傳）排程的CBG配置/指示方面，可以將相應的CB設定為包含在與複數個對應的SG（或RGB）相對應的複數個CBG的所有CBG中。另一方面，在使用者設備中每個CBG的A/N反饋配置方面，在相應的CB被包含在僅對應於複數個對應的SG（或RBG）中之特定一個的CBG中的狀態下，使用者設備可以操作以配置和傳送每個CBG的A/N位元。在這種情況下，使用者設備可以如下選擇其中包括對應CB的特定CBG（在A/N反饋配置的情況下）。

- 1) 當相應的CB的解碼結果是NACK時，如果存在其中包括具有NACK之CB的CBG，儘管排除了相應的CB，（在排程方面包括相應CB的所有CBG中），則選擇這些CBG中的一個（基於選項 1/2應用）。如果這樣的CBG不存在，則可以選擇所有複數個CBG（包括排程方面的相應CB）中的一個（基於選項1/2應用）。
- 2) 當相應的CB的解碼結果是ACK時，可以選擇所有複數個CBG（包括排程方面的相應CB）中的一個（基於選項1/2應用）。

【0118】 同時，如果包括相同CB的複數個CBG被同時排程，則對應的CB可以操作為僅被傳送一次。例如，可以以被包括在複數個相應CBG中的特定一個（基於選項 1/2應用）的方式來傳送對應的CB。

【0119】 藉由推廣上述方案，如果一個CB被設定為被包括在用於基地臺之排程的CBG配置/指示方面的共同的複數個CBG中，並且使用者設備操作以使相應的CB被包括在特定的一個複數個CBG僅在配置每個CBG的A/N反饋方面，則所提出的方案是適用的。例如，當總數為K個的CB配置為M個CBG時，所有CBG可以設定為包括 $N (= \text{ceiling}(K / M))$ 個CB，其亦相當於每個CBG的CB編號。在這種情況下，M個CBG中的一些CBG可以設定為包括共同的特定CB。例如，數量小於M的一組CBG中的兩個隨機CBG可以包括一個共同的CB，並且包括在該兩個隨機CBG中的CB數可以是總數 $(M - \text{mod}(K, M))$ 。

【0120】 作為另一種方案，為了防止跨越複數個SG（及/或RBG）以映射/傳送一個CB，或者使得屬於每個CBG的資料位元數盡可能相等地彼此匹配，可以考慮採用以下方法。假定排程的TBS是A位元，並且分配給相應TBS的SG或RBG（通用化為CBG）數是M， (A / M) 資料位元、 $\text{ceiling}(A / M)$ 資料位元或

flooring (A/M)資料位元皆可被分配。然後，在方法X-1/2/3中，當每個CBG分配的資料位元數替換為與TBS相對應的位元數 C_k ，能夠藉由應用方法X-1/2/3配置屬於每個CBG的複數個CB。同時，單個CBG用的編碼位元可以僅在單個SG或RBG上映射/傳送。

【0121】 同時，一種根據分配給資料傳輸的符號數及/或分配予其的RB數（或TBS數），改變配置一個SG的符號數的方案是可能的。例如（為了在可能的情況下均衡CBG號碼），可以按照分配給資料傳輸之符號數的比例來配置每個SG符號號碼。此外，（為了在可能的情況下均衡CBG大小），每個SG符號號碼可以與分配給資料傳輸的RB號（或TBS號）成反比地配置。類似地，一種根據分配給資料傳輸的RB號及/或分配給其的符號（或TBS）號來改變配置一個RBG的RB號的方案也是可能的。例如（為了在可能的情況下均衡CBG號碼），每個RBG RB號碼可以與分配給資料傳輸的RB號碼成比例地配置。此外，（為了在可能的情況下均衡CBG大小），每個RBG RB編號可以與分配給資料傳輸的RB編號（或TBS編號）成反比地配置。

5) 方法A-5：配置每個TBS的總CBG數「M」和CBG大小「N」

【0122】 可以對每個TBS（不同地）設定（不同的）用於CBG的（M,N）組合。用於執行資料排程之CBG指示的DCI位元數及/或用於對應的A/N反饋配置的UCI有效負載大小可以基於每個TBS設定的M個值中的最大值 M_{max} 來確定。例如，可以將CBG指示資訊及/或A/N酬載大小設定為 M_{max} 、 $\text{ceiling}(M_{max}/K)$ 或 $\text{ceiling}(\log_2(M_{max}))$ 個位元。這裡，K可以是正整數，例如 $K=2$ 。

【0123】 作為附加的方法，首先，如果每個TBS要應用的（M,N）組的集合命名為TBS-CBG表，則能夠考慮一種在複數個TBS-CBG表被預定義/預置的狀態下透過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如，DCI）向使用者設備指示複數個TBS-CBG表中的一個的方案。在這種情況下，對應於相同TBS的（M,N）組合可以在複數個TBS-CBG表之間被不同地配置。因此，使用者設備藉由參考所指示的TBS-CBG表來確定與透過DL/UL排程DCI指示的TBS對應的（M,N）組合，並且能夠基於所確定的（M,N）組合操作執行DL/UL資料傳送/接收和A/N反饋傳輸。

【0124】 作為另一種方法，在總TBS集合被劃分成複數個TBS範圍的情況下，能夠對每個TBS範圍應用不同的CBG配置方法。例如，對於TBS範圍1，CBG數M係由方法A-1或依每個TBS不同地配置（或者，CBG大小N係均等地配置）。然而，對於TBS範圍2，CBG數M可以透過方法A-2或依每個TBS均等地配置。在這種情況下，考慮到DCI開銷及/或UCI酬載，可以將TBS範圍2配置有大於屬於TBS範圍1之TBS的TBS。作為進一步的方法，對每個TBS範圍應用相同的CBG配置（例如，CBG數量/大小），但是可以在TBS範圍之間不同地配置CBG數量/大小等。例如，對於TBS範圍1和2中的每一個，CBG數「M」均由方法A-2或每個TBS均等配置，但是可以在TBS範圍1與TBS範圍2之間設定不同的M值。在這種情況下，TBS範圍2的M可以設定為大於TBS範圍1的M值。又如，對於TBS範圍1和2中的每一個，CBG大小「N」均由方法A-1或依每個TBS均等配置，但可在TBS範圍1與TBS範圍2之間設置不同的N值。在這種情況下，TBS範圍2的N可以設定為大於TBS範圍1的N值。

6) 方法A-6：在資料到資源映射之前，在屬於相同CBG的CB之間應用交錯

【0125】 藉由考量具有特定（時間選擇性）模式之干擾的影響（例如，URLLC穿刺操作），可以在屬於同一個CBG的複數個CB（編碼位元）之間應用資料到資源之前的CB間交錯（例如RE）映射。例如，對於屬於一個CBG的複數個CB（編碼位元），1）內CB交錯可以額外在每個CB內之內CB交錯的狀態下被優先應用，或者2）內CB交錯可以在省略內CB交錯的狀態下應用（如果是基於CBG的HARQ操作被設定的話）。於此，資料至資源映射包括以基於頻率優先方式的RE映射。

【0126】 在所有上述提出的方法中，對於不同之TBS中的每一個可將M、N和K設定/指示為相同的值，或對於不同的TBS設定/指示為不同的值，或根據TBS以對一部分設定/指示相同的值（例如，N），或對剩餘的設定/指示不同值（例如M和K）。此外，考慮到一種透過複數個時槽執行一個下行鏈路資料排程/傳送的方案，基於上述提出之方法中的時槽可以配置/設定一個符號群組（SG），（於此情況下，將應用透過時槽索引代替符號索引）。

（B）HARQ-ACK反饋方法

1) 方法B-1：配置/傳送包括在CBG索引上所有NACK的（最小）範圍以作為反饋

【0127】 在給定CBG配置方案（例如，CBG數量/大小）的狀態下，藉由透過時間選擇干擾考量跨過相連CBG索引上的解碼錯誤（即，NACK），使用者設備可以：1) 將對應於第一NACK（在CBG索引上）的CBG索引和對應於最後NACK的CBG索引反饋給基地臺，或2) 反饋對應於第一NACK的CBG索引和介於該第一NACK和最後一個NACK的距離。於此，可以使用應用於上行鏈路資源分配類型0的RIV（資源指示值）指示方案或應用於上行資源分配類型1的組合索引方案，用訊號傳送1) 和2)。於此情況下，CBG配置方案可以包括方法A-1/2/3/4。

【0128】 作為另外的方法，使用者設備直接選擇複數個CBG配置方案之一（例如，CBG數量/大小）。基於選擇的CBG配置，1) 使用者設備確定包括NACK的（最小）CBG範圍，然後將相應的NACK CBG範圍和所選擇的CBG配置資訊反饋給基地臺，或者2) 使用者設備配置每個CBG之單獨的A/N然後將配置的A/N位元反饋給基地臺（連同所選的CBG配置資訊）。於此情況下，CBG配置方案也可以包括方法A-1/2/3/4。

【0129】 另外，上述方法亦適用於基地臺的CBG排程。具體地說，可以透過下行鏈路資料排程DCI指示1) 要傳送（或重傳）的第一個和最後一個CBG索引、或者2) 要傳送（或重傳）的第一個CBG索引和總CBG數「L」。於此情況下，使用者設備可以在假設/關於1) 對應介於包括該第一CBG索引和最後之CBG索引之間的索引的一個索引的一個CBG集合、或者2) 對應包括該第一CBG索引的相連L索引的一個CBG集合被排程的狀態下操作(接收)。

2) 方法B-2：反饋CBG（最小大小）包括在樹狀結構的CBG配置中的所有NACK

【0130】 在如方法A-3那樣基於樹狀結構給出複數個CBG配置（例如，（M,N）組合）的狀態下，使用者設備可以以下列方式操作：選擇特定的CBG配置：確定包括基於所選擇之CBG配置的所有NACK的CBG索引；以及然後將NACK CBG索引和所選的CBG配置資訊反饋給基地臺。於此，藉由包括全部

NACK，較佳地選擇NACK CBG作為具有最小大小的一個CBG。即，使用者設備可以以下列方式操作：從具有樹狀結構的複數個CBG配置中選擇特定CBG配置，該特定CBG配置使得最小大小的單個CBG能夠包括所有NACK；基於所選的特定CBG配置確定包括所有NACK的CBG索引；以及將確定的CBG索引反饋給基地臺（連同所選的CBG配置資訊）。

【0131】 類似地，在給出具有如方法A-4之基於SG（及/或基於RBG）的樹狀結構的複數個CBG配置（基於不同的SG（/ RBG）大小/數量）的狀態下，使用者設備可以以下列方式操作：基於特定SG（/ RBG）選擇一個CBG配置；基於所選的CBG配置確定包括所有NACK的CBG索引；以及將NACK CBG索引和所選的CBG配置（或相應的SB（/ RBG）配置）資訊一起反饋給基地臺。

【0132】 另外，上述方法適用於基地臺的CBG排程。特別地，在給定如方法A-3或方法A-4那樣具有樹狀結構的複數個CBG配置（例如，M及/或N（組合）或SG（/ RBG）大小/數量）的狀態下，可以透過下行鏈路資料排程DCI指示基於特定CBG配置的一個CBG索引。於此情況下，使用者設備可以在假設/關於屬於對應之CBG索引的一個CBG集合透過對應的DCI被排程的狀態下操作（接收）。

3）方法B-3：在一個HARQ程序期間相同地保持CBG配置和相應的A/N配置

【0133】 為了防止由於特定CBG的A/N錯誤所導致之不必要的下行資料資料重傳RLC等級，在執行一個HARQ程序時（即，直到該步驟結束），可以將CBG配置（用於基地臺中的重傳（CBG）排程（指示））和與CBG配置相對應的A/N反饋配置保持相同。具體而言，最初被應用/指示給具有特定HARQ程序ID的下行鏈路資料排程/傳送的CBG配置和相應的A/N反饋配置可以操作為保持相同，直到對應的HARQ程序結束（例如，直到對配置下行鏈路資料的TB的所有CB進行解碼成功，或者在新的下行鏈路資料排程（NDI切換）開始於相同的HARQ程序ID之前）。這裡，可以通過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如，DCI，（初始）下行鏈路資料排程DCI）向使用者設備指示最初應用/指示的CBG和A/N配置資訊。如果最初應用/指示的CBG和A/N配置資訊通過半靜態發訊（例如，RRC發訊）指示，則CBG和A/N配置資訊半靜態地固定並且可以在所有HARQ程序中保持相同，直到有一個新的RRC發訊。

【0134】 同時，使用者設備可以配置和反饋每個CBG的A/N位元，並且操作以針對相應的CBG（不管相應CBG的排程的存在或不存在）反饋NACK，直到成功解碼每個CBG。並且，使用者設備可以操作以從解碼成功的時序（不管相應CBG的排程的存在或不存在以及直到對應的HARQ程序的終止）反饋對於相應CBG的ACK。

【0135】 圖17示例性地說明了本發明的訊號傳送程序。圖17假設為針對相同HARQ程序（即，假設在與TB對應的HARQ程序終止之前的操作）將每一TB之CBG的數設定為3並且（重）傳送TB的情況。

【0136】 參照圖17，使用者設備可以從基地臺接收用於TB的CBG # 0和CBG # 2（例如，HARQ程序#a）[S1702]。這裡，步驟S1702的TB可以包括與HARQ處理#a對應的初始傳送或重傳。此外，假定CBG # 1以前從未成功解碼過。在這種情況下，使用者設備向基地臺傳送與3個CBG相對應的A/N資訊[S1704]、將在CBG # 1上的A/N資訊設定為NACK、以及根據解碼結果將在CBG # 0和CBG # 2的每一個上的A/N資訊設定為ACK或NACK。之後，基地臺以CBG為單位重傳TB（例如，HARQ程序#a），並且使用者設備可以接收用於相應TB的CBG # 1和CBG # 2 [S1706]。在這種情況下，使用者設備向基地臺傳送與3個CBG相對應的A/N資訊[S1708]、由於先前成功地解碼CBG # 0，將在CBG # 0上的A/N資訊設定為ACK、根據解碼結果將在CBG # 1和CBG # 2的每一個上的A/N資訊設定為ACK或NACK。

4）方法B-4：根據所排程的CB/CBG數，不同地設定相應A/N傳送時間延遲

【0137】 根據同一TB（大小）同時被排程的CB或CBG數，將能夠不同地設定相應A/N傳送時間延遲（即，在下行鏈路資料接收與相應之A/N反饋傳輸之間的時間間隔）。特別是，如果所排程的CB或CBG數變小，則相應的A/N延遲可以設定得較小。例如，與總TB（即所有CB被排程）的情況相比，在排程一些CB或CBG的情況下，相應的A/N延遲可以設定得更小。此外，假設相同的CBG大小，在排程數較小之CBG的情況下，相應的A/N延遲可以設定得較小。此外，如果所排程的CBG數相同，則在配置較小之CBG大小的情況下，其對應之A/N延遲可以設定得較小。

5) 方法B-5：不同地設定在下行鏈路資料排程與A/N反饋之間的CBG配置 (CBG數量/大小)

【0138】 應用於下行鏈路資料排程/傳送的CBG配置 (例如, CBG數量/大小) 和應用於與相應資料接收相對應的A/N反饋的CBG配置可以不同地設定。這裡, CBG配置可以透過下行鏈路資料排程DCI來指示。具體來說, 用於下行鏈路資料排程的 (M,N) 組合和用於A/N反饋配置的 (M,N) 組合可以分別設定為不同的值。例如, 可以分別為下行鏈路資料排程和A/N反饋設定 (M1,N1) 組合和 (M2,N2) 組合。因此, 以下將針對設定為 $M1 > M2$ (且 $N1 < N2$) 的情況1和設定為 $M1 < M2$ (且 $N1 > N2$) 的情況2彼此進行比較。在情況1中, DCI位元數會增加, 但重傳下行鏈路資料和A/N反饋位元數可能減少。在情況2中, DCI位元數會減少, 但重傳下行鏈路資料和A/N反饋位元數可能增加。

6) 方法B-6：為複數個排程的CBG不同地設定每一個CBG的A/N傳送時間延遲

【0139】 對於複數個同時被排程的CBG, 可以不同地設定每個CBG的A/N傳送時間延遲 (即, 每個CBG的A/N將由TDM傳輸)。具體來說, 可以將與透過較低符號 (或時槽) 索引傳送的CBG對應的A/N延遲設定得較小。藉由此, 可以透過相對較快的符號 (或時槽) 時序來反饋對應於透過較低符號 (或時槽) 索引所傳送之CBG的A/N延遲。

7) 方法B-7：對應於TB單元 (配置有M個CBG) 的 (重) 傳送排程的A/N反饋配置

【0140】 可以透過半靜態發訊 (例如, RRC發訊) 或動態發訊 (例如, (初始化) 下行鏈路資料排程DCI) 向使用者設備指示是否透過TB單元的A/N位元配置或CBG單元的A/N位元配置執行A/N反饋。在CBG單元之A/N位元配置的情況下, 可以透過半靜態發訊 (例如, RRC發訊) 設定A/N酬載大小 (以及用於相應A/N傳輸的PUCCH格式)。在此種情況下, 可以根據給定的 (固定的) A/N酬載大小 (例如, M位元) 確定配置TB的總CBG數。例如, 可以將CBG數確定為等於A/N位元數的M。因此, 將可針對不同的TBS均等地設定配置TB的CBG數, 並且可以根據TBS將配置一個CBG的CB數設定為不同 (例如, 設定為與TBS成比

例的值)。同時，如果配置TB的總CB數等於或小於給定的A/N酬載大小，則可以按照每個CB所分配的A/N位元而不分組CB的方式來配置總A/N反饋。另一方面，如果總CB數「N」小於給定的A/N酬載大小「M」（位元），則每個CB分配A/N位元，並且1）不分配給每個CB的A/N的其餘（M - N）個位元被處理為NACK，或者2）A/N酬載大小本身可以改變為等於總CB數的N（位元）。

【0141】 同時，按照TBS，可以透過預定規則確定基於CB數配置的TB和CBG配置的CB數（例如，配置TB的總CBG數「M」，配置單個CBG的CB數「N」）。而且，基於為TB設定的CBG數，可以設定A/N酬載大小和對應之PUCCH格式。例如，可以獨立地（不同地）設定用於每個TBS的CBG單元A/N傳輸（根據TBS的總CBG數「M」）和候選PUCCH資源集合的PUCCH格式。此外，可以通過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如，（下行資料排程）DCI）向使用者設備指示M及/或對應的PUCCH格式的值。例如，在預先指定複數個（M值，PUCCH格式（和候選PUCCH資源集合））組合的狀態下，透過DCI指示特定組合，或者可以透過PRC及/或DCI獨立地指示M值和PUCCH格式。同時，一旦指示M值，就可以自動確定預先指定給相應M值的PUCCH格式（和候選PUCCH資源集合）。或者，如果指示PUCCH格式，則可以自動確定先前指定給對應的PUCCH格式的M值。

【0142】 作為另一種方法，可以透過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如（下行資料排程）DCI）向使用者設備指示N值及/或對應的PUCCH格式的值。例如，在預先指定複數個（M、PUCCH格式（和候選PUCCH資源集合））組合的狀態下，透過DCI指示特定組合，或者可以透過RRC發訊及/或DCI獨立地指示N值和PUCCH格式。同時，一旦指示N值，根據N值可以自動確定預先指定為M值的PUCCH格式（和候選PUCCH資源集合）。或者，如果指示PUCCH格式，則可以根據PUCCH格式參考A/N酬載大小（例如，M位元）自動地確定每個CBG的總CBG數和CB數。

8）方法B-8：對應於某些CBG（配置TB的M個CBG之中）的（重）傳送的A/N反饋配置

【0143】 在配置TB之總M個CBG（其中 $L < M$ ）中的L個CBG的（重）傳送排程的情況下，可以考慮以下方法。

第 40 頁，共 56 頁(發明說明書)

【0144】 選項1) 能夠應用與對應TB單元(重)傳送的A/N反饋(如方法B-7)情況相同的A/N酬載大小(例如M位元)。因此,實際上,A/N僅被映射到L個位元(對應於重傳排程的CBG),其餘(M-L)個位元(對應於未排程的CBG)根據對應的CBG的解碼成功/失敗被映射到ACK或NACK CBG(如方法B-3)或被處理為NACK。選項2) 能夠應用不同於(例如,小於)與TB單元(重)傳送對應之A/N反饋的情況的A/N酬載大小(和PUCCH格式)。在選項2的情況下,A/N酬載大小(和PUCCH格式)可以根據排程的CBG編號「L」來改變。例如,A/N酬載可能只配置有L位元。

【0145】 於此,L可以透過半靜態發訊(例如,RRC發訊)被半固定到單個值,或者透過動態發訊(例如,下行資料排程DCI)被動態地改變。在前一種情況下,CBG指示發訊可以被配置以透過排程CBG單元的DCI來使CBG在全部M個CBG中排程最多L個CBG。此外,還可以執行在配置TB的總M個CBG中的L個或更少的CBG的重傳排程(來自基地臺),其中 $L < M$ 。在這種情況下,如果排程目標CBG數超過L,基地臺/使用者設備可以執行排程(DCI傳輸)/TB單元的A/N反饋。

【0146】 同時,選項 1和選項 2基本上可應用於以下假設:在一HARQ程序期間,初始應用/指示給TB排程/傳送的CBG配置(例如,配置TB的總CBG數「M」、配置單個CBG的CB數「N」)被統一保持。

【0147】 另外,在選項1的情況下,參考TB單元(重)傳送設定A/N酬載大小(例如,M位元)。為了僅對實際排程的CBG配置A/N反饋,屬於總L個排程的CBG(其中每個配置有N個CB)的CB被重新配置為M個CBG(每個CBG配置有小於N個的CB)。參照此,可以配置根據CBG單元的A/N位元分配的總A/N反饋。於此情況下,基地臺可以藉由假定對應於A/N反饋的M個CBG對應總CBG集合來執行重傳排程。同時,在與下行鏈路資料接收端或A/N傳送端對應之使用者設備伴隨有CB重組步驟的情況下,如果產生了NACK-ACK錯誤,對於CBG配置則可能導致使用者設備與基地臺之間的不匹配(或由於不匹配導致的性能下降)。考慮到這個問題,能夠配置包括指示符號(例如,1位元)的總A/N反饋(酬載),以用於指示TB單元的NACK反饋(存在或不存在)或(存在或不存在)另外的總TB重傳請求以及M個CBG中之每一個的A/N資訊。基於此,如果發生

CBG配置不匹配，則使用者設備可以將對應的指示符號映射/傳送到對應於「TB單元NACK」或「TB重傳請求」的狀態。已經接收到這個，基地臺將可基於重組之前的初始CBG配置再次執行TB排程。

【0148】 同時，在選項 2中對應於A/N反饋的CBG重傳排程DCI的情況下，可以採用如下形式配置相應的發訊：1) 參考總CBG數「M」的重傳CBG指示，而不管A/N酬載大小的改變；或者2) 在由使用者設備反饋為NACK的CBG集合（等於或小於M）被假設為總CBG配置之狀態下的CBG指示。

【0149】 另外，可以透過半靜態發訊（例如，RRC發訊）或動態發訊（例如（下行資料排程）DCI）向使用者設備指示是否應用總是相同（固定）的A/N酬載大小（和PUCCH格式），而不管用於CBG（重傳）排程之如選項1的排程CBG數或如選項2之根據排程CBG數（動態地）而改變的A/N酬載大小（和PUCCH格式）。

9) 方法B-9：只有部分（被配置以TB的M個CBG）為NACK時CBG單元的A/N反饋

【0150】 只有在配置TB的總M個CBG中之與NACK對應的CBG數等於或小於L（ $L < M$ ）時，才能夠配置/傳送CBG單元的A/N反饋（例如，對每個CBG分配各自的A/N位元）。同時，如果NACK的CBG數超過L，則可以配置/傳送TB單元的A/N反饋。於此情況下，由於以CBG為單元的A/N反饋配置為僅NACK等於或小於L，所以可以透過以CBG為單元（重傳）排程DCI之重傳CBG（索引）指示的方式來配置相應的發訊形式是：1) 在總M個CBGs中對L或更少的CBGs的指示；或2) 在將由使用者設備反饋為NACK的CBG集合（等於或小於L）假設為總CBG配置的狀態下的CBG指示。例如，當 $i = \{1 \dots L\}$ 時，從全部i值的總M個CBG中選擇i個CBG的所有集合被索引，並且使用者設備可以將相應索引中的一個反饋給基地臺以便指示與NACK對應的CBG集合。

10) 方法B-10：以限制最大CBG數為M的方式的CBG重傳排程和A/N反饋

【0151】 在基地臺排程方面，基地臺可以操作以配置具有 M_r CBGs（ $M_r \leq M$ ）的總CBG配置，並指示 M_r CBGs之間的L個CBG向使用者設備（ $L \leq M_r$ ）

的重傳。這裡，**M**在至少一個**TB**傳輸或一個**HARQ**程序期間具有固定值，但**Mr**（和**L**）可以在每個（重傳）排程時序改變。

【0152】 於此種情況下，使用者設備可以在**A/N**反饋方面操作。

選項1) 如果可能，可以基於最大**CBG**數「**M**」配置**A/N**反饋。例如，總的**A/N**酬載大小配置有**M**個位元，而實際上未被排程之對應**CBG**的（**M-L**）個位元可以被處理為**NACK**或**DTX**。

選項2) **A/N**反饋可以在排程時序上基於**CBG**總數「**Mr**」進行配置。例如，總**A/N**酬載大小配置有**Mr**個位元，並且實際上未被排程之對應**CBG**的（**Mr-L**）個位元可以被處理為**NACK**或**DTX**。

選項3) **A/N**反饋可以基於所排程的**CBG**數「**L**」進行配置。例如，藉由將總**A/N**酬載大小配置有**L**個位元，可以對每個排程**CBG**映射/傳送**A/N**位元。

【0153】 在選項 2/3的情況下，可以根據**Mr**或**L**值改變**A/N**酬載大小，由此可以改變用於**A/N**反饋傳輸的**PUCCH**格式（和候選**PUCCH**資源集合）。

【0154】 此外，於此種情況下，在基地臺中用於重傳排程的總**Mr** **CBG**配置可以配置用於總**CB**集合以配置**TB**（即，總**CB**集合等於總**TB**），或者限制為總**CB**的一特定部分（即總**CBG**集合對應**TB**的一部分）。在前一種情況下，針對一個**TB**傳輸或一個**HARQ**程序之在特定排程時序的**Mr**值可被限制為設定為總是小於或等於在先前排程時序之**Mr**值的值。在後一種情況下，**CBs**的特定部分可能意味著：1）屬於在先前之排程時序所排程的**L**個**CBGs**的**CB**集合；或者2）在**L**個排程**CBGs**中，屬於來自使用者設備反饋為**NACK**的**CBG**的**CB**集合。

11) 方法B-11：處理（後續）**CB**重傳 - 在**A/N**反饋傳輸之前排程

【0155】 其可能出現以下情況：在傳送對應於特定**TB**（在下文中稱為原始**TB**）接收的**A/N**反饋（在下文中稱為第一**A/N**）之前的時序，排程用於相同**TB**的**CBG**重傳（在下文中，後續**CBG**）。於此情況下，由於後續**CBG**的解碼結束時序變得太遲，可能發生透過第一**A/N**時序傳送反映後續**CBG**之接收組合的**A/N**反饋的操作。於此，接收組合可意味著清空（即，沖洗（flushing））一接收訊號儲存緩衝器並隨後儲存後續**CBG**的操作。於此情況下，使用者設備可以：1）

僅在第一A/N時序根據對原始TB的解碼結果傳送A/N反饋，並在後續CBG上執行接收組合（對於在隨後時序處的A/N反饋）；或者2）根據反映後續CBG之接收組合的解碼結果在晚於第一A/N時序的特定延遲的時序傳送A/N反饋。在2）的情況下，可以丟棄在第一A/N時序處的A/N傳輸，或者可以僅傳輸用於原始TB的A/N。

【0156】 同時，在上行鏈路資料排程情況下，可以以類似於上述描述的方式在傳輸特定（或初始）TB之前的時序，排程用於相同TB的（後續的）CBG重傳。於此，原始TB傳輸時序（以下將稱為TX時序1）和後續的CBG傳輸時序（以下將稱為TX時序2）彼此不同，並且Tx時序2可以被指示為在TX時序1之後的時序。於此情況下，使用者設備可以僅透過TX時序1傳送在從排程的原始TB訊號（例如，穿刺CBG映射的RE / RB /符號）中排除與後續CBG對應的CBG之後而保留的訊號，並且還透過TX時序2完整地傳送重傳排程的後續CBG。

【0157】 此外，在用於下行資料的跨時槽排程的情況下，可以以類似於以上描述的方式在特定（或初始）TB接收之前的時序，排程用於相同TB的（隨後的）CBG重傳。這裡，原始TB接收時序（在下文中稱為TX時序1）和後續的CBG接收時序（在下文中稱為TX時序2）彼此不同，並且Tx時序2可以被指示為在TX時序1之後的時序。在這種情況下，使用者設備可以僅透過TX時序1接收從排程的原始TB訊號（例如，穿刺CBG映射的RE / RB /符號）中排除與後續CBG對應的CBG之後而保留的訊號，並且還透過TX時序2完整地接收重傳排程的後續CBG。

（C）軟緩衝器操作方法

1）方法C-1：參考屬於對應NACK之CBG的CB數的總和確定每個CB的最小緩衝器大小

【0158】 它能夠考慮一種確定緩衝器大小 B_c 的方案，該緩衝器大小 B_c 是透過將分配給一個HARQ程序或一個TB之每TB（最小）緩衝器大小 B_t 除以屬於由使用者設備反饋為NACK（到基地臺）之CBG(s)的CB數的總和 C_n 而得到的，作為使用者設備接收方面之每個CB的最小緩衝器大小（例如， $B_c = B_t / C_n$ ）。特別是，能夠考慮如下方程式4中的 C_n 代替 C 。這裡，每個CB最小緩衝器大小可

以意指例如使用者設備應當為TB傳輸保存到每個CB之緩衝器的最小（軟通道）位元數。

【0159】 [方程式5]

$$n_{SB} = \min \left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N'_{soft}}{C_n \cdot N_{cells}^{DL} \cdot K_{MIMO} \cdot \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$$

【0160】 於此情況下，與基於TB單元的A/N反饋的現有方案相比，可以有利地增加每個CB的最小緩衝器大小（例如，因為 $C > C_n$ ）。此外，還可以確定應用於一個HARQ程序或一個TB傳輸的 $C_n:1$ ）參考僅由CBG單元配置的初始A/N反饋（其中之NACK的CBG）（即， C_n 被統一應用，直到HARQ程序終止）；或者2）參考在每個A/N傳送時序（即，根據在每個排程/反饋時序的NACK CBG確定 C_n ）的A/N反饋（其中之NACK的CBG）。

【0161】 同時，能夠考慮一種應用方法C-2的 C_n （即，屬於反饋作為基地臺方面之NACK的CBG或請求重傳（或未接收ACK反饋）的CB數的總和）到方程式5的方案。

2）方法C-2：用於重傳CBG訊號在基地臺的（有限/圓形緩衝器）比率匹配操作

【0162】 當參考於基地臺反饋為NACK（來自使用者設備）或請求重傳的所有CBG執行（有限/圓形緩衝器）比率匹配時，在基地臺方面的NACK CBG與由使用者設備反饋之NACK CBG之間的不匹配，將可能由於A/N錯誤而產生。為了消除這種不匹配，可以考慮以下操作。

【0163】 1）基地臺可以操作以在所有反饋為NACK（來自使用者設備）（或者未能接收ACK反饋）（即，僅對某些NACK CBGs不允許重傳排程）（使用者設備在假設/有關之狀態下進行操作）的CBGs上全體地/同時地執行重傳排程。

【0164】 或者，2）（儘管基地臺允許對所有NACK CBGs中的一些執行重傳排程的操作），但是其能考慮一種透過下行鏈路資料排程DCI向使用者設備指

示反饋作為基地臺方面之NACK的所有CBG資訊（例如，NACK CBG數量/索引），或請求重傳（或者，未能接收到ACK反饋）的操作。

【0165】 於此情況下，將能確定緩衝器大小 B_c ，其係由分配給一個HARQ程序或一個TB的每TB（最小）緩衝器大小 B_t 除以屬於反饋作為基地臺方面之NACK的CBG或請求重傳（或未能接收ACK反饋）的CB數的總和 C_n 來獲得，作為在基地臺傳輸方面（例如 $B_c = B_t / C_n$ ）每個CB最小的緩衝器大小。特別是，將可採用如下方程式2中的 C_n 以代替 C 。

【0166】 [方程式6]

$$N_{cb} = \min \left(\left\lfloor \frac{N_{IR}}{C_n} \right\rfloor, K_w \right)$$

【0167】 於此情況下，與僅應用TB單元重傳的現有方案相比，每個CB的最小緩衝器大小將可有利地增加（例如，因為 $C > C_n$ ）。應用於一個TB傳輸的 C_n 將可由下確定：1）參考一初始執行之CBG單元重傳時序（即， C_n 被均勻地應用直到HARQ程序終止）；或2）每個CBG單元重傳時序（即， C_n 係根據參考每個時序反饋作為NACK的CBG數或請求重傳（或未收到ACK反饋）來確定。

【0168】 同時，透過資料排程DCI，如果發訊通知在（重）傳送CBG索引和每個CBG緩衝器沖洗指示資訊上的指示資訊，則緩衝器沖洗指示資訊的發訊對於沒有（重）傳送的CBG索引可能不是必需的。於此，緩衝器沖洗資訊可以包括指示資訊，該指示資訊指示在將接收到的CBG訊號保存到緩衝器之前是否要透過沖洗來清空相應的緩衝器，或者將所接收的CBG訊號與先前保存的CBG訊號組合而不去清空緩衝器。如果指示係透過對沒有（重）傳送指示的CB索引進行沖洗藉以清空緩衝器（或者，相反的是指示組合而不是清空緩衝器），則使用者設備可以在相應的CBG索引被認為/假定為在基地臺方面所接收到CBG的ACK反饋或不需要重傳的CBG的狀態下操作。相反地，如果指示係在沒有清空緩衝器的情況下進行組合（或者，指示為透過沖洗清空緩衝器），則使用者設備可以不在相應的CBG索引（與其相對應的接收（Rx）緩衝器）上執行任何操作。

3) 方法C-3：根據CBG單元的排程，將功率偏置應用於A/N反饋PUCCH傳送

【0169】 增加/應用於PUCCH傳送的功率偏移以用於攜帶由CBG單元配置的A/N反饋可以被確定為與選項 1/2/3/4/5/6/7之值成比例的值。因此，隨著CBG數在選項 1/2/3/4/5/6/7中遞增，相應的功率偏移將可作為更大的值來增加/應用。

選項1) 具有分配予其之A/N位元的所有CBG數或成為A/N反饋目標（沒有A/N判別）。

選項2) 從基地臺排程的CBG數。

選項3) 在方法C-2中從基地臺（在基地臺）指示的NACK CBG數。

選項4) 在使用者設備處的NACK CBG數。

選項5) 考慮到A/N反饋配置方案（如方法B-3），選項 2之CBG數和作為ACK反饋之CBG數的總和，儘管其未被排程。

選項6) 選項 3之CBG數和作為ACK反饋之CBG數的總和，儘管其未被排程。

選項 7) 除了CBG外之其餘部分的CBGs數已經反饋一功率偏移，該功率偏移作為在特定時序之前的時序ACK，其透過特定時序增加/應用至A/N PUCCH傳送。

(D) 不匹配處理方法

1) 方法D-1：由使用者設備反饋的每個CBG A/N資訊與從基地臺CBG重傳-被排程之間的不匹配

【0170】 （由於A/N錯誤）可能發生由使用者設備反饋的每個CBG A/N資訊與相應地從基地臺重傳-被排程之CBG索引之間的不匹配。例如，由使用者設備反饋作為NACK的一些CBG可能不包括在從基地臺被排程的CBG索引內或/及可能包括在其中已經反饋作為ACK的CBG。於此情況下，使用者設備將可被配置以執行以下操作。

選項1) 對先前被排程之CBGs中反饋作為NACK的CBG，映射組合後來自解碼的A/N結果。

- 選項 2) 對先前被排程之CBGs中反饋作為ACK的CBG，ACK再次被映射（在跳過組合/解碼的狀態下）。[比照方法B-3]。
- 選項3) 對所有CBG，映射NACK。
- 選項4) 執行TB單元的NACK反饋或重傳整個TB的請求。
- 選項5) 相應的CBG排程DCI被撤棄。

【0171】 同時，如果所有之前反饋作為NACK的CBG都包含在排程的CBGs中，則應用選項 1和選項 2中的一個。否則，選項3至5中的任一個皆適用。

2) 方法D-2：在應用於整個TB的循環冗餘檢查與以CB及/或CBG為單位應用的循環冗餘檢查之間的不匹配

【0172】 在應用於整個TB的循環冗餘檢查、以CB為單位應用的循環冗餘檢查、以及以CBG為單位應用循環冗餘檢查中，在使用者設備處的Rx 循環冗餘檢查校驗結果（例如，通過/失敗）可能出現不同。於此，如果循環冗餘檢查校驗結果是「通過」，則意味著相應的資料區塊被成功/正確地檢測到。如果循環冗餘檢查校驗結果為「失敗」，則意味著相應的資料區塊未被成功/正確檢測到。

【0173】 例如，以CB及/或CBG為單位的循環冗餘檢查校驗結果可以全部是「通過」（即，基於CB 循環冗餘檢查的循環冗餘檢查校驗通過），但是整個TB的循環冗餘檢查校驗結果可能是「失敗」（即基於TB 循環冗餘檢查的循環冗餘檢查校驗失敗）。相反地，以CB及/或CBG為單位的循環冗餘檢查校驗結果中的至少一個失敗（即，基於CB 循環冗餘檢查的循環冗餘檢查校驗失敗），但是整個TB的循環冗餘檢查校驗結果可能是合格的（即，TB基於循環冗餘檢查的循環冗餘檢查校驗通過）。於此情況下，使用者設備可以應用方法D-1的選項 3至選項 5中的一個。方法D-1的選項3至選項5列舉如下。

- 選項3) 對所有CBG，映射NACK。
- 選項4) 執行以TB為單位的NACK反饋或者重傳整個TB的請求。
- 選項5) 相應的CBG排程DCI可以被撤棄。

【0174】 又例如，屬於特定CBG的CB單元CRC檢查結果全部通過，但整個CBG的CRC檢查結果卻可能失敗。相反，儘管屬於特定CBG的至少一個CB單

元循環冗餘檢查校驗結果失敗，但是整個特定CBG的循環冗餘檢查校驗結果卻可能是合格的。於此情況下，使用者設備可以透過將對應的CBG映射為NACK以傳送反饋，或者應用方案D-1之選項3至選項5中的一個。

(E) CBG排程DCI配置

1) 方法E-1：RV配置和CBG單元排程（DCI）中的設定

【0175】 關於在CBG單元之（重傳）排程DCI中的RV字段，1）在TB單元之排程DCI的RV字段的相同大小中配置一個RV字段，並且將指示的RV值均勻地應用於排程的整個CBG（這裡，可以將RV值的分支數量配置等於TB單元排程的情況），或者2）對每個CBG配置單獨的RV字段，但可以將其配置具有比TB單元排程DCI的RV字段小的大小（但是，可以將RV值的分支數量配置小於TB單元排程的情況）。

2) 方法E-2：對配置TB的M個CBG中的一部分進行重傳排程

【0176】 它可以操作以實現總共M個CBG ($L < M$) 中最大L個CBG的重傳排程。這裡，可以透過半靜態發訊（例如，RRC發訊）向使用者設備指示L的單個值。因此，可以透過來自基地臺的CBG單元排程DCI指示全部M個CBG中的最大L個CBG，並且可以將TB單位排程DCI（或者指示DCI中的TB單位（重）傳送排程的標記）應用於CBG超過L CBGs的重傳排程。特別是，當 $i = \{1 \dots L\}$ 時，能夠考慮一種從全部M個CBG中索引選擇i個CBG的所有組合並透過CBG重傳排程DCI向使用者設備指示對應於其中一個相應索引的CBG集合/組合的方案。

3) 方法E-3：在排程CBG單元中使用NDI字段

【0177】 根據整個TB的（重）傳送或某些CBG（配置TB的所有CBG）中的重新傳送，NDI字段可能會有不同的解釋。舉例來說，一旦透過DCI指示傳送了配置TB的所有CBG，則NDI位元切換組合被識別為用於新資料傳輸的排程。因此，透過DCI指示所有CBG中的一些被傳送的情況可以被認為是重傳（不是新資料），並且NDI字段可以用於另一特定用途。又例如，指示整個TB傳輸的指示符號或透過DCI的一些CBG的傳送可直接用訊號通知。於此情況下，只要指示整個TB傳輸，就可以將NDI位元切換組合識別為新資料傳輸的排程。因此，後一種情況（即，一些CBG傳送指示）可被視為重傳，並且NDI字段可用於另一特

定用途。同時，如果NDI字段用於另一特定用途，則NDI字段可以指示：1）是否藉由將所接收的CBG訊號與先前保存的訊號組合來保存所接收到的CBG訊號到對應於相應的CBG索引的Rx緩衝器，或者僅藉由沖洗先前保存的訊號來清空緩衝器以新保存所接收到的CBG訊號（即，CBG緩衝器清除指示符號，CBGFI）或2）（重）傳送的CBG（索引）（即，CBG傳送指示符號，CBGTI）。

4）方法E-4：在CBG單元的排程（DCI）中使用緩衝器沖洗指示符號字段

【0178】 緩衝器沖洗指示符號字段在資料重新傳送（沒有NDI切換）或新資料傳送（使用NDI切換）的情況下可以被不同地解釋。例如，在資料重傳的情況下，對於緩衝器沖洗指示符號的原始使用，緩衝器沖洗指示符號可以用於指示在將所接收到的CBG訊號（每CBG）保存到緩衝器之前是否透過沖洗清空緩衝器，或者組合收到的CBG訊號而不清空緩衝器。同時，在新資料傳送的情況下，因為基本上假設緩衝器係沖洗操作，緩衝器沖洗指示符號可以用於另一特定用途。在為另一特定用途使用緩衝器沖洗指示符號字段的情況下，緩衝器沖洗指示符號字段可以包括指示排程資料的TBS及/或MCS資訊的位元。相反地，TBS / MCS字段在DCI中包括用於排程新資料傳輸送TBS / MCS資訊，但是可以包括配置在DCI中用於排程資料重傳的緩衝器沖洗指示符號的位元。

5）方法E-5：在CBG單元的排程（DCI）中使用CBGTI（和CBGFI）字段

【0179】 基於透過在DCI中的CBGTI字段所指示的值（或者通過CBGFI字段所指示的值和另一值的組合），它能夠指示針對特定CBG（集合）的緩衝器進行沖洗。首先，配置CBGTI字段的每個位元可以用以單獨指示每個CBG索引用之（重）傳送的存在或不存在。例如，位元「1」係指示CBG（對應於相應位元）被（重）傳送，而位元「0」係指示相應的CBG不被（重）傳送。例如，位元「1」可以指示沖洗緩衝器（對於指示CBG的（重）傳送），而位元「0」可以指示不沖洗相應的緩衝器。

【0180】 首先，在DCI（沒有單獨的CBGFI字段配置）[在下文中，CBG模式1]中配置/設置CBGTI字段的狀態下，配置對應的CBGTI字段（沒有NDI翻轉）的所有位元可以被指示為「0」。在這種情況下，由使用者設備提供/認為的正在指示用於所有配置給定TB的CBG的（重）傳送和用於所有CBG的緩衝器沖洗操

作。因此，在沖洗先前保存到緩衝器的訊號之後，使用者設備能夠操作以將新接收的CBG訊號保存到緩衝器。同時，在CBG模式1中，配置CBGTI字段的所有位元（在NDI未被翻轉的狀態下）可以被指示為「1」。在這種情況下，在沒有指示緩衝器沖洗操作的狀態下，由使用者設備提供/認為的正在指示用於配置給定TB的所有CBG的（重）傳送。

【0181】 其次，在DCI [以下稱為CBG模式2]中配置/設置CBGTI字段和CBGFI字段的狀態下，配置CBGTI字段（沒有NDI翻轉）的所有位元可以被指示為「0」。在這種情況下，由使用者設備提供/認為的正在指示用於配置給定TB的所有CBG的（重）傳送。另外，在這種狀態下，如果CBGFI位元被指示為「0」，則由使用者設備提供/認為的正在指示用於特定的一些CBG（在下文中，CBG子群組1）的緩衝器沖洗操作[情況1]。如果CBGFI位被指示為「1」，則可以提供/認為指示用於特定的一些其他CBG（在下文中，CBG子群組2）的緩衝器沖洗操作[情況2]。屬於CBG子群組1和CBG子群組2的CBG可以彼此完全排斥或彼此部分相同地（而相應CBG的並集是通用CBG集合）配置。同時，在CBG模式2中，如果配置CBGTI字段的所有位元（在NDI未被翻轉的狀態中）被指示為「1」並且CBGFI位被指示為「1」（或「0」），由使用者設備提供/認為的正在指示（或不指示）用於配置給定TB的所有CBG的（重）傳送和用於所有CBG的緩衝器沖洗操作。

【0182】 同時，考慮到用於使用者設備中之TB解碼操作的提前終止，1）針對複數個CBG以CBG交替的方式逐一對CB執行解碼（例如，按照CBG-1中的CB1的順序進行解碼=> CBG-2中的CB1 => ...CBG-M中的CB1 => CBG1中的CB2），或者2）以CBG單元依次對每個CBG（索引上）執行解碼（例如，按照CBG-1中的CBs的順序進行解碼=> CBG-2中的CBs => ...）。如果產生NACK CBG，則可以在之後（透過跳過解碼操作）對所有CBG（索引）反饋NACK。

【0183】 同時，對於基於SPS方案傳送的下行鏈路/上行鏈路資料，CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作將可能不被應用/配置。因此，僅針對基於通用排程的下行鏈路/上行鏈路資料傳輸而不是SPS方案，可以應用/配置CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作。並且，對於基於SPS的下行鏈路/上行鏈路資料傳輸，可以應用/配置TB單元排程和每個TB（即，TB級）A/N

反饋（例如，配置/傳送用於一個TB的1位元A/N）。此外，對於透過基於使用者設備（群組）共同搜尋空間的DCI（或特定DCI格式，例如，TM-common DCI格式（例如，設置/用於不同的TM-common），類似於LTE中的DCI格式0/1A）傳送（及/或從RAR排程的Msg3伴隨著隨機存取程序和為了競爭解決目的所傳送的Msg4）所排程的下行鏈路/上行鏈路資料，CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作可能不被應用/配置。因此，對於不是基於共同搜尋空間而是基於使用者設備專用的搜尋空間之透過DCI所排程的下行鏈路/上行鏈路資料傳輸（或TM專用DCI格式集/僅用於特定TM的傳輸），CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作係可適用的/可配置的。另一方面，對於透過基於共同搜尋空間的DCI（或TM-common DCI格式）傳輸所排程的下行鏈路/上行鏈路資料（及/或Msg3/4）傳輸，TB單元重傳排程和每個TB（TB級）A/N反饋操作係可適用的/可配置的（即配置了TB級A/N反饋）。

【0184】 同時，在CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作被配置的情況下，如果根據上述原因（或其他原因，例如，使用者設備捆綁用於減少A/N酬載的CBG A/N，或由基地臺指示A/N捆綁操作）提供/產生TB級A/N反饋，可以根據是否僅傳送用於單個TB的A/N來改變A/N方案而不多工處理[情況1]或複數個TB用之複數個A/N通過多工處理來傳送[情況2]。例如，在情況1中，配置1位元A/N酬載，並且可以使用支持小酬載（例如，最大2位元）的PUCCH格式/資源來傳送AN。另一方面，在情況2中，如果每個TB CBG數被設定為N，則選項1）用於TB的A/N被相同地且重複地映射到N個位元，或者選項2）用於TB的A/N可以映射到對應於特定（例如，最低）CBG索引的1位元。同時，在CBG單元重傳排程和每個CBG A/N反饋配置操作被配置的情況下，不管情況2如何，選項1）和選項2）都可適用。

【0185】 在情況2中，使用者設備可以藉由配置包括對應於相應之TB的N位元A/N的多位元A/N酬載，使用支持大酬載（例如，3位元或更多）的PUCCH格式/資源來傳送A/N。多位元A/N酬載可以包括對應於複數個TB的A/N資訊。例如，多位元A/N酬載可以包括對應於複數個TB的複數個N位元A/N。

【0186】 同時，考慮到在同通道蜂胞間環境中應用類似以上描述之有意的URLLC穿刺操作的情況，可能較佳的是將由在特定蜂胞中傳送的URLLC訊號所

引起的干擾效應最小化為DMRS訊號以至少用於另一蜂胞中的下行鏈路/上行鏈路資料接收。為此，它能夠考慮在蜂胞之間傳送/交換用於每個蜂胞中之DMRS傳送的符號位置資訊及/或用於每個蜂胞中之URLLC（穿刺）傳送的符號位置資訊的操作。

【0187】 所提出的本發明的方法可以不限於下行鏈路資料排程和傳輸情況，並且也可以同樣地/類似地應用於上行鏈路資料排程和傳輸情況（例如，根據TB的CB/CBG配置、上行鏈路資料傳輸時序設定、CBG排程DCI配置等）。對此，在本發明提出的方法中，可以用上行鏈路資料（排程DCI）替換下行鏈路資料（排程DCI）。

【0188】 圖18說明了適用於本發明的基地臺、中繼站、和使用者設備。

【0189】 參考圖18，無線通訊系統包括基地臺 110和使用者設備 120。當無線通訊系統包括中繼站時，基地臺或使用者設備可以由中繼站代替。

【0190】 基地臺包括處理器112、儲存器114、無線電頻率單元116。處理器112可以被配置以用於達成本發明所提出的步驟及/或方法。儲存器114連接到處理器112並儲存與處理器112之操作有關的資訊。無線電頻率單元116連接到處理器112，傳送及/或接收無線電頻率訊號。使用者設備120包括處理器122、儲存器124和無線電頻率單元126。處理器122可以被配置以用於達成本發明所提出的步驟及/或方法。儲存器124連接到處理器122並儲存與處理器122之操作有關的資訊。無線電頻率單元126連接到處理器122，傳送及/或接收無線電頻率訊號。

【0191】 前述實施例係透過以預定方式組合本發明的結構元件和特徵來達成。除非另有說明，否則應該對每個結構元素或特徵進行可選擇性的考慮。每個結構元件或特徵可以在不與其他結構元件或特徵組合的情況下執行。而且，一些結構元件及/或特徵可以彼此組合以構成本發明的實施例。本發明實施例中描述的操作順序可以改變。一個實施例的一些結構元件或特徵可以被包括在另一個實施例中，或者可以用另一個實施例的對應的結構元件或特徵來替換。此外，顯而易見的是，涉及特定申請專利範圍的一些請求項可以與提及除了特定請求項之外的其他請求項的其他請求項組合以構成實施例，或者在提交申請之後透過修改或增加新的請求項。

【0192】 已經基於基地臺（或eNB）與使用者設備之間的資料傳送和接收描述了本發明的實施例。根據情況，已經被描述為由基地臺執行的特定操作可以由基地臺的上層節點執行。換句話說，顯而易見的是，在包括複數個網路節點和基地臺的網路中與使用者設備進行通訊所執行的各種操作可以由基地臺或除了基地臺之外的網路節點來執行。基地臺可以用諸如固定站、節點B、eNode B（eNB）和存取點之類的術語來替換。而且，術語的使用者設備可以用諸如使用者設備（MS）和移動訂戶站（MSS）之類的術語來代替。

【0193】 根據本發明的實施例可以透過各種手段來實現，例如，硬體、軟體、軟體或其組合。如果根據本發明的實施例透過硬體來達成，則本發明的實施例可以透過一個或複數個專用積體電路（ASIC）、數位訊號處理器（DSP）、數位訊號處理設備（DSPD）、可程式邏輯器件（PLD）、現場可程式邏輯門陣列（FPGA）、處理器、控制器、微控制器、微處理器等。

【0194】 如果根據本發明的實施例係透過軟體或軟體來達成，則本發明的實施例可以透過執行如上所述的功能或操作的模組、步驟或功能來達成。軟體碼字可以儲存在儲存器單元中，然後可以由處理器驅動。儲存器單元可以位於處理器內部或外部以透過各種眾所周知的手段向處理器傳送資料和從處理器接收資料。

【0195】 對於本領域技術人員來說顯而易見的是，在不脫離本發明的精神和基本特徵的情況下，本發明可以以其他具體形式來實施。因此，上述實施例在所有方面都被認為是說明性的而非限制性的。本發明的範圍應該透過對所附申請專利範圍的合理解釋來確定，並且落入本發明之同等範圍內的所有改變都包括在本發明的範圍內。

[工業適用性]

【0196】 本發明可適用於無線移動通訊系統的使用者設備、基地臺、或其他設備。

【符號說明】

【0197】

110: 基地臺

120:	使用者設備
112:	處理器
114:	儲存器
116:	無線電頻率單元
122:	處理器
124:	儲存器
126:	無線電頻率單元
401:	串列轉並列轉換器
402:	DFT模組
403:	子載波映射器
404:	IDFT模組
405:	並列轉串列轉換器
406:	循環字首加法器
500:	子幀
501:	時槽
502:	符號
503:	資源區塊
504:	資料區域
505:	控制區域
S101:	步驟
S102:	步驟
S103:	步驟
S104:	步驟
S105:	步驟
S106:	步驟
S107:	步驟
S108:	步驟
S600:	步驟
S602:	步驟
S604:	步驟

- S606: 步驟
- S710: 步驟
- S720: 步驟
- S730: 步驟
- S740: 步驟
- S810: 步驟
- S820: 步驟
- S830: 步驟
- S1602: 步驟
- S1604: 步驟
- S1606: 步驟
- S1608: 步驟
- S1702: 步驟
- S1704: 步驟
- S1706: 步驟
- S1708: 步驟

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種藉由無線通訊裝置接收訊號的方法，該方法包括：

通過一無線電資源控制（RRC）發訊，接收對於每個單一傳輸區塊（TB）的一碼區塊群組（CBG）數配置；以及

對於一第一TB執行一資料接收，該第一TB包括複數個CBGs，

其中，對於 $M < K$ ，其中 M 表示通過該CBG數配置而配置的一值，以及 K 表示該第一TB中的碼區塊（CBs）的總數，

該第一TB中的該複數個CBGs包括「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs以及「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs，該「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第一數量CBs，該「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第二數量CBs，以及該第一數量滿足「 $\text{ceiling}(K/M)$ 」，該第二數量滿足「 $\text{flooring}(K/M)$ 」。

【請求項2】如請求項1之方法，其中，對於該第一TB的一錯誤檢測係基於該第一TB的一循環冗餘檢查（CRC）而執行。

【請求項3】如請求項1之方法，其中，當該無線通訊裝置經由該資料接收正確地接收包括在該TB的一特定的CBG中的所有的碼區塊（CBs）時，該無線通訊裝置根據對於該TB的一錯誤檢測確定用於該特定的CBG的特定的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊為一否定確認（NACK），否則為一ACK。

【請求項4】如請求項1之方法，其中，當附加至一對應的CBG的每個碼區塊（CB）的每個循環冗餘檢查（CRC）已經通過一CRC檢查時，該對應的CBG被確定在該無線通訊裝置中被正確地接收。

【請求項5】如請求項1之方法，進一步包括：

基於對於該TB的該資料接收的一結果，對於該TB的每個CBG確定各別的混合自動重傳請求確認（HARQ-ACK）資訊；以及

對於該TB的每個CBG傳送所有的該各別的HARQ-ACK資訊，以回應該資料接收，

其中，在所述對於該TB的每個CBG確定該各別的HARQ-ACK資訊的步驟中，當該TB的每個單一CBG被正確地接收作為該資料接收的該結果時，該無線通訊

裝置基於該TB不被正確地接收而將所有的該各別的HARQ-ACK資訊確定為全部否定ACKs (NACKs)。

【請求項6】如請求項5之方法，其中，在所述對該TB的每個CBG傳送所有的該各別的HARQ-ACK資訊的步驟中，在正確地接收該TB的一特定的CBG作為該資料接收的該結果之後，該無線通訊裝置根據對於該TB的一錯誤檢測傳送「M」個NACKs。

【請求項7】如請求項1之方法，其中，包含在該第一TB中的該複數個CBGs的數量不超過「M」。

【請求項8】如請求項1之方法，其中，對於 $M > K$ ，該第一TB總共包含K個CBGs。

【請求項9】一種被配置以執行用於無線通訊的訊號處理的裝置，該裝置包括：

至少一記憶體，被配置以儲存一個或多個指令；以及

至少一處理器，被配置以執行在該至少一記憶體中的該一個或多個指令，

其中，根據所述執行該一個或多個指令，該至少一處理器執行以下步驟：

通過一無線電資源控制(RRC)發訊，接收對於每個單一傳輸區塊(TB)的一碼區塊群組(CBG)數配置；以及

對於一傳輸區塊(TB)執行一資料接收，該TB包括一個或多個碼區塊群組(CBGs)，以及

其中，對於 $M < K$ ，其中M表示通過該CBG數配置而配置的一值，以及K表示該第一TB中的碼區塊(CBs)的總數，

該第一TB中的該複數個CBGs包括「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs以及「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs，該「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第一數量CBs，該「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第二數量CBs，以及該第一數量滿足「 $\text{ceiling}(K/M)$ 」，該第二數量滿足「 $\text{flooring}(K/M)$ 」。

【請求項10】如請求項9之裝置，其中，該裝置係一專用積體電路(ASIC)或一數位訊號處理設備。

【請求項11】如請求項9之裝置，進一步包括：

一無線電頻率（RF）模組，

其中，該裝置係一無線通訊系統的一使用者設備（UE）。

【請求項12】如請求項9之裝置，其中，該裝置與一基於第三代合作夥伴計畫（3GPP）的無線通訊系統相容。

【請求項13】一種藉由無線通訊裝置傳送訊號的方法，該方法包括：

通過一無線電資源控制（RRC）發訊，傳送對於每個單一傳輸區塊（TB）的一碼區塊群組（CBG）數配置；以及

對於一第一TB執行一資料傳送，該第一TB包括複數個CBGs，

其中，對於 $M < K$ ，其中 M 表示通過該CBG數配置而配置的一值，以及 K 表示該第一TB中的碼區塊（CBs）的總數，

該第一TB中的該複數個CBGs包括「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs以及「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs，該「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第一數量CBs，該「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第二數量CBs，以及該第一數量滿足「 $\text{ceiling}(K/M)$ 」，該第二數量滿足「 $\text{flooring}(K/M)$ 」。

【請求項14】一種用於無線通訊的基地臺（BS），該BS包括：

至少一記憶體，被配置以儲存一個或多個指令；以及

至少一處理器，被配置以藉由執行該一個或多個指令來執行以下操作：

通過一無線電資源控制（RRC）發訊，傳送對於每個單一傳輸區塊（TB）的一碼區塊群組（CBG）數配置；以及

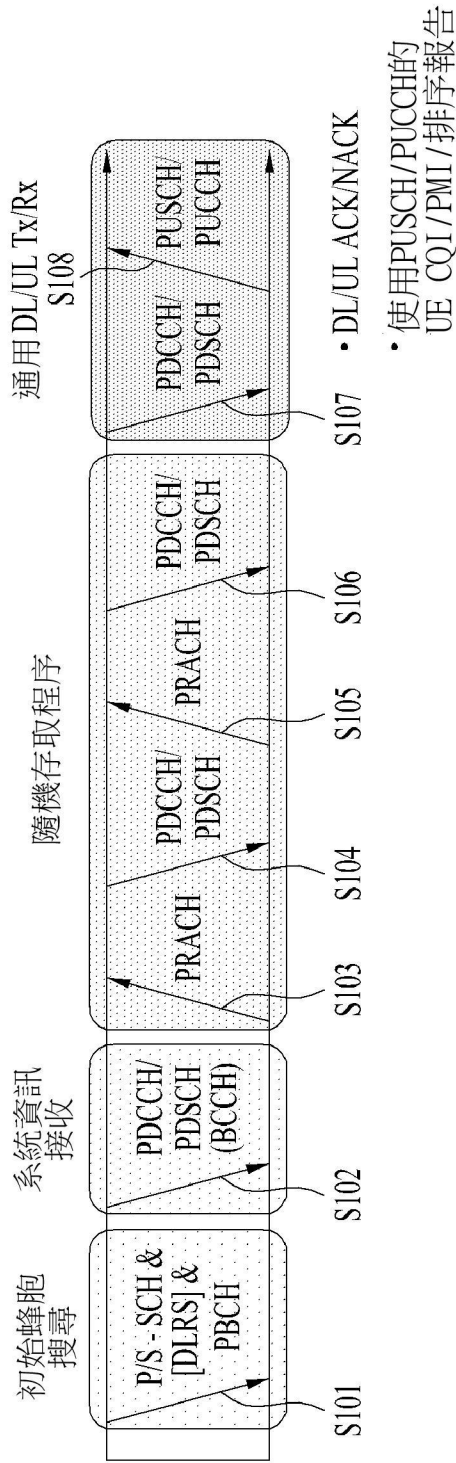
對於一第一TB執行一資料傳送，該第一TB包括複數個CBGs，

其中，對於 $M < K$ ，其中 M 表示通過該CBG數配置而配置的一值，以及 K 表示該第一TB中的碼區塊（CBs）的總數，

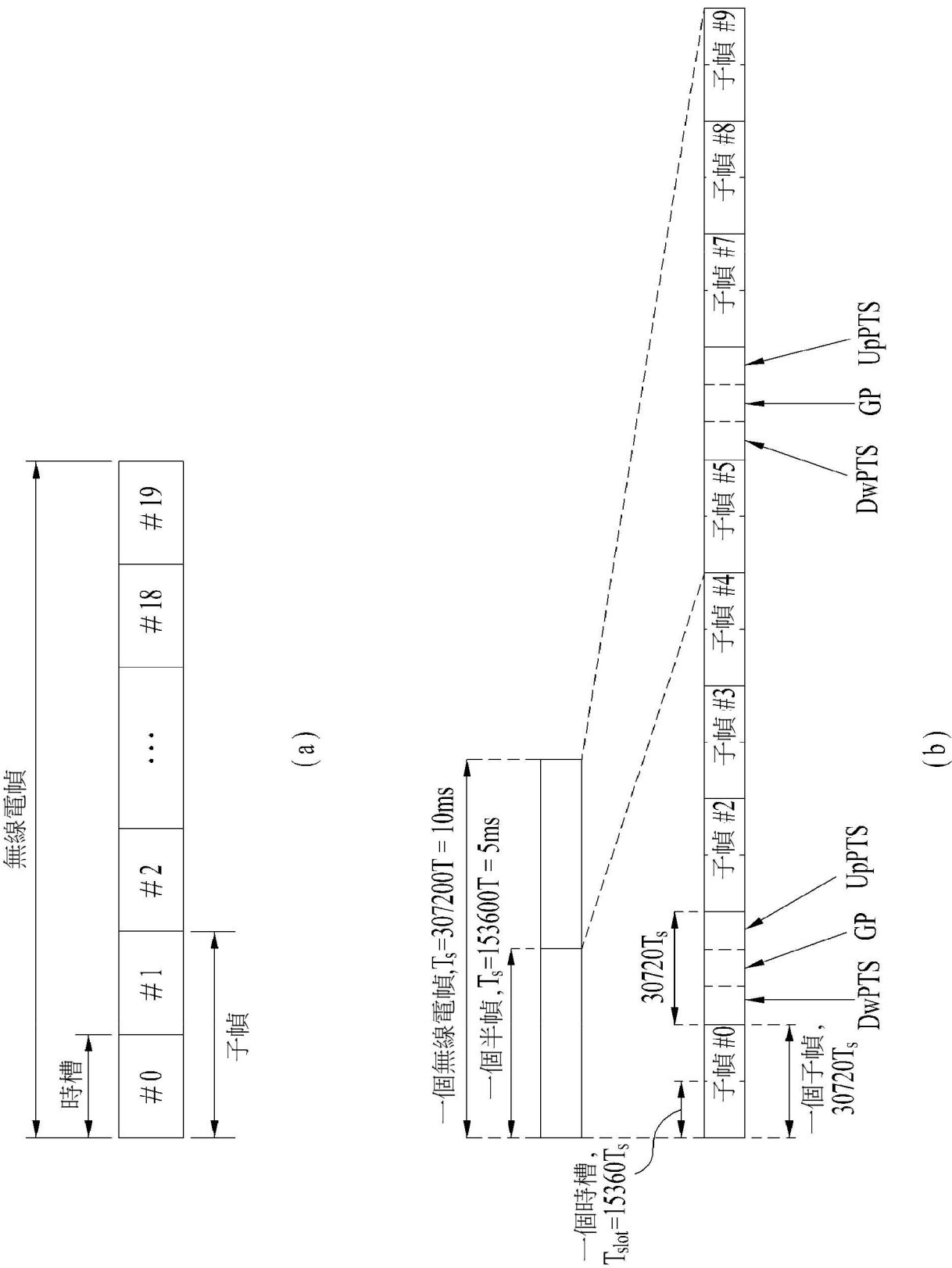
該第一TB中的該複數個CBGs包括「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs以及「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs，該「 $\text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第一數量CBs，該「 $M - \text{mod}(K, M)$ 」個CBGs中的每一個具有一第二數量CBs，以及該第一數量滿足「 $\text{ceiling}(K/M)$ 」，該第二數量滿足「 $\text{flooring}(K/M)$ 」。

【請求項15】一種儲存用於執行請求項1之方法的程式碼的電腦可讀媒體。

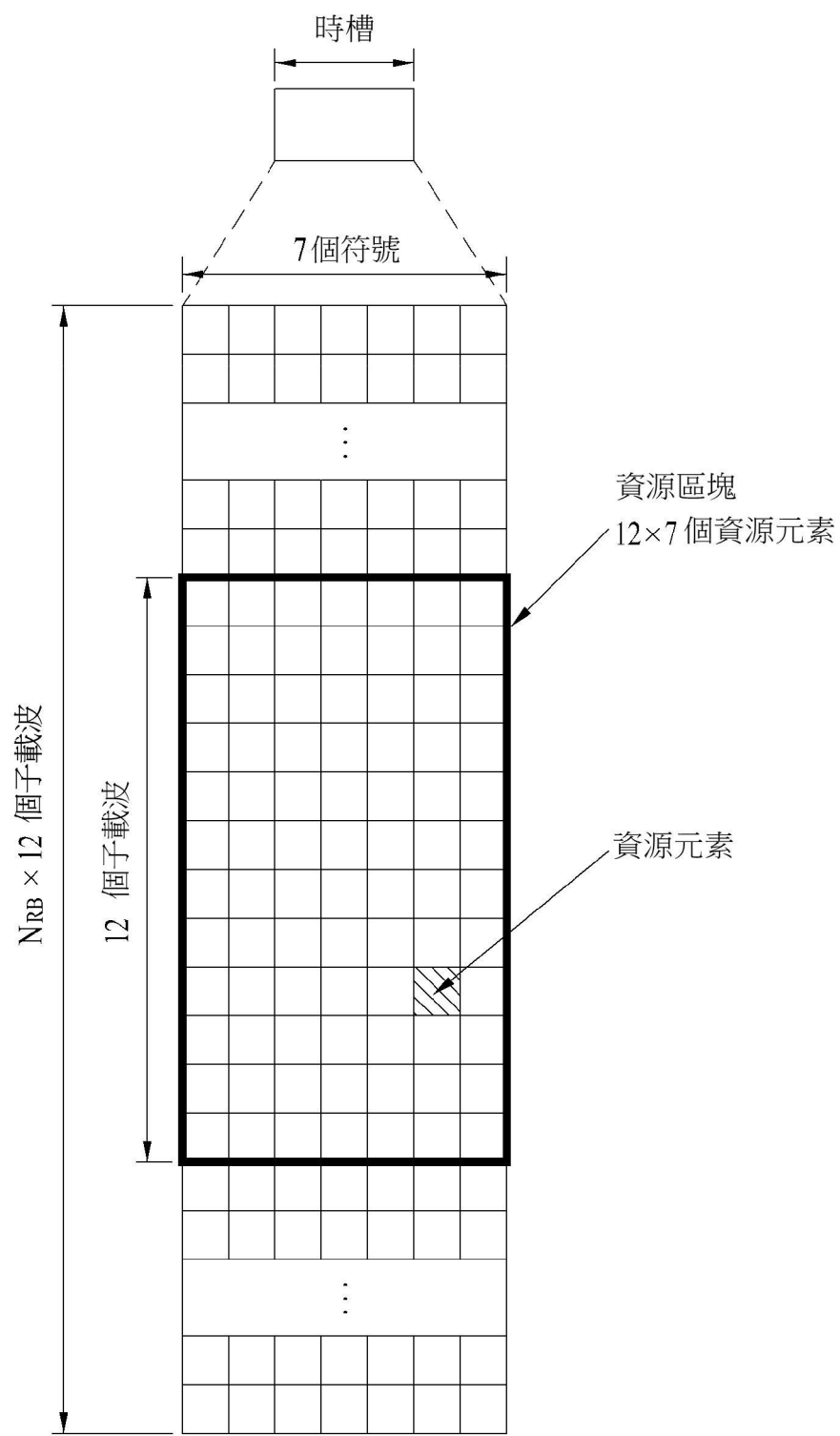
【發明圖式】



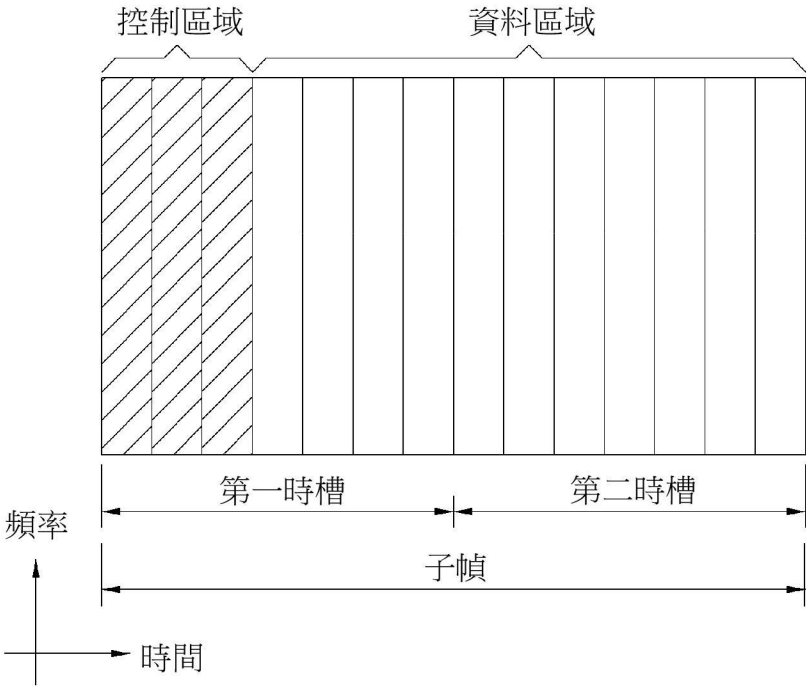
【圖 1】



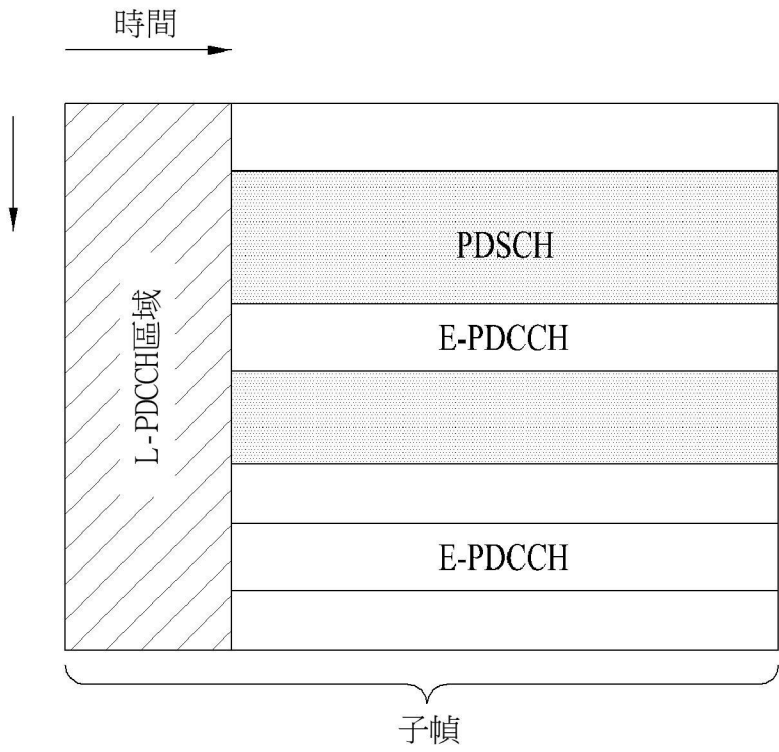
【圖 2】



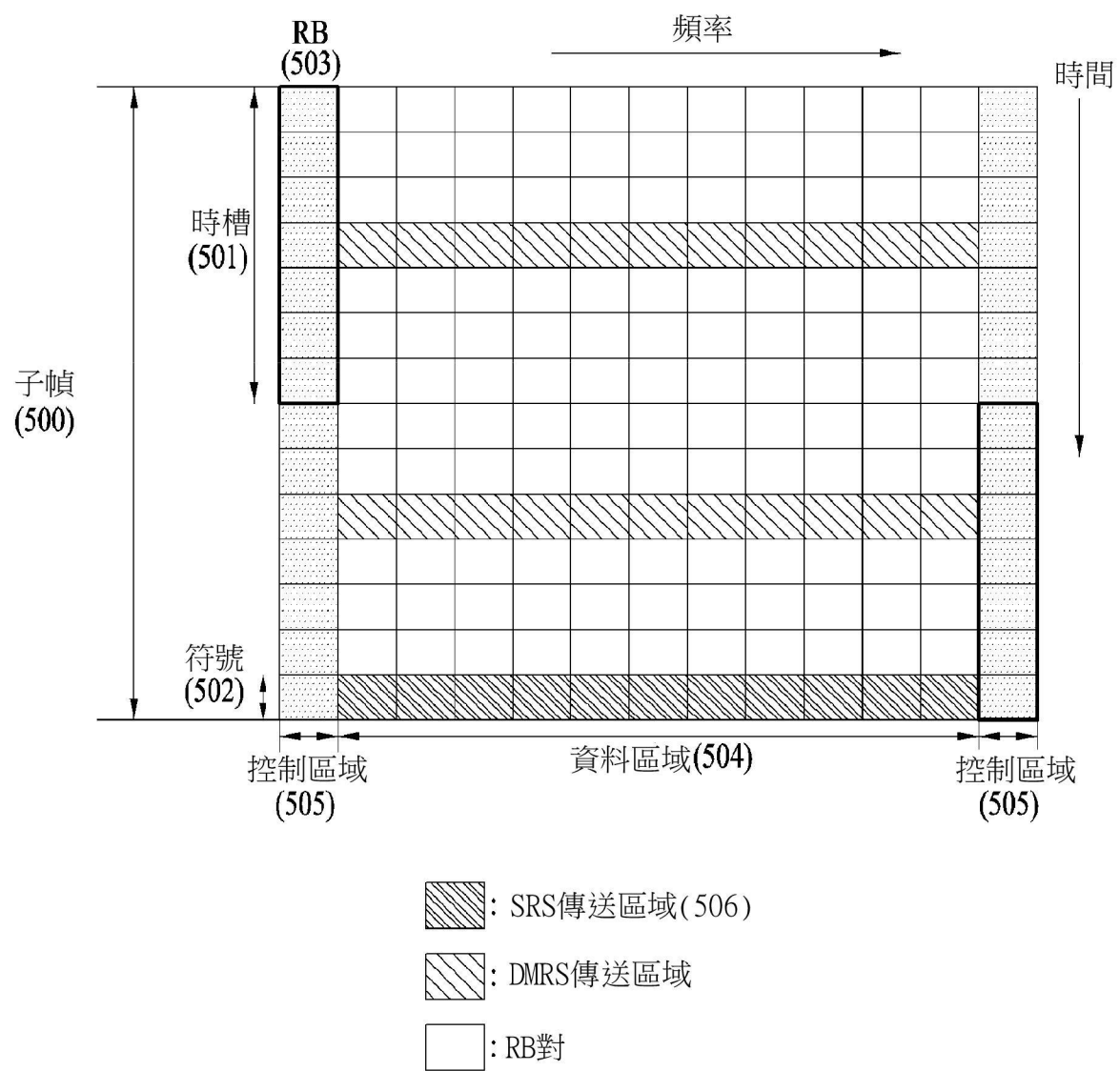
【圖3】



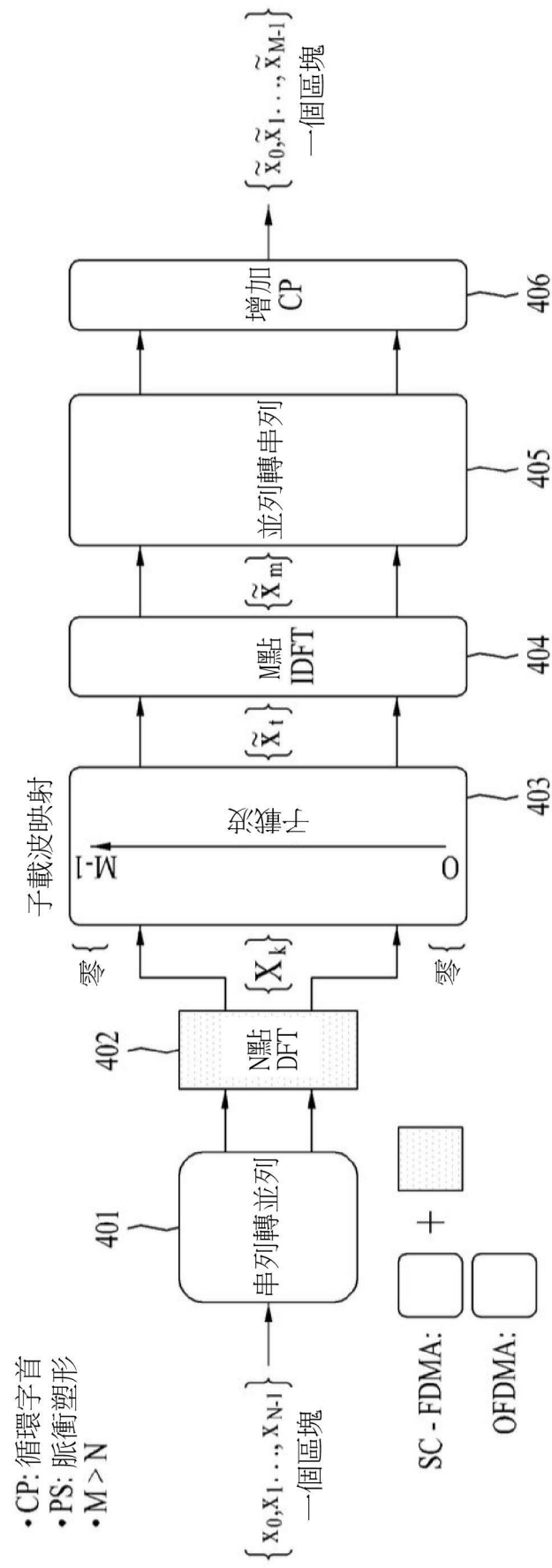
【圖4】



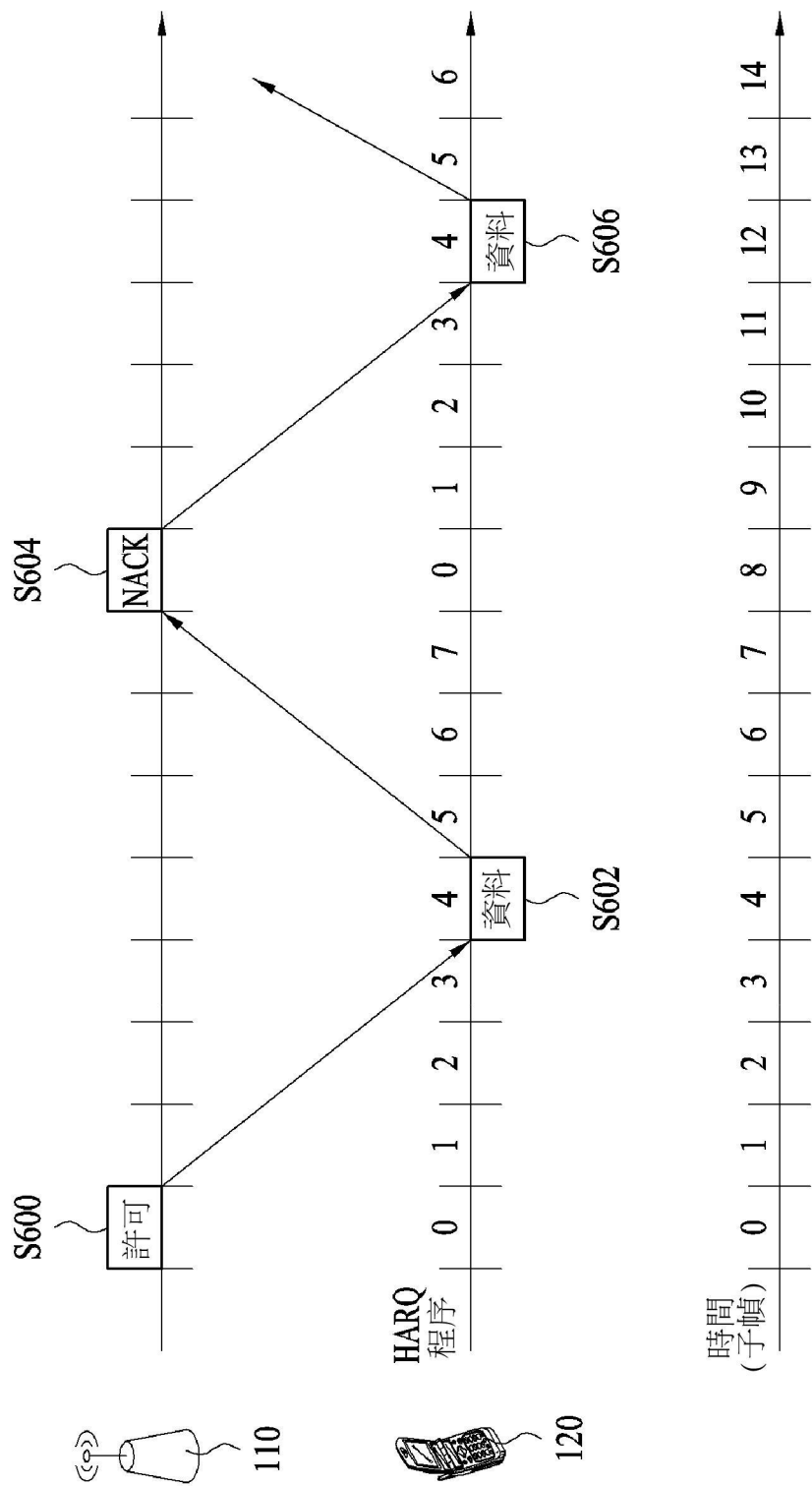
【圖 5】



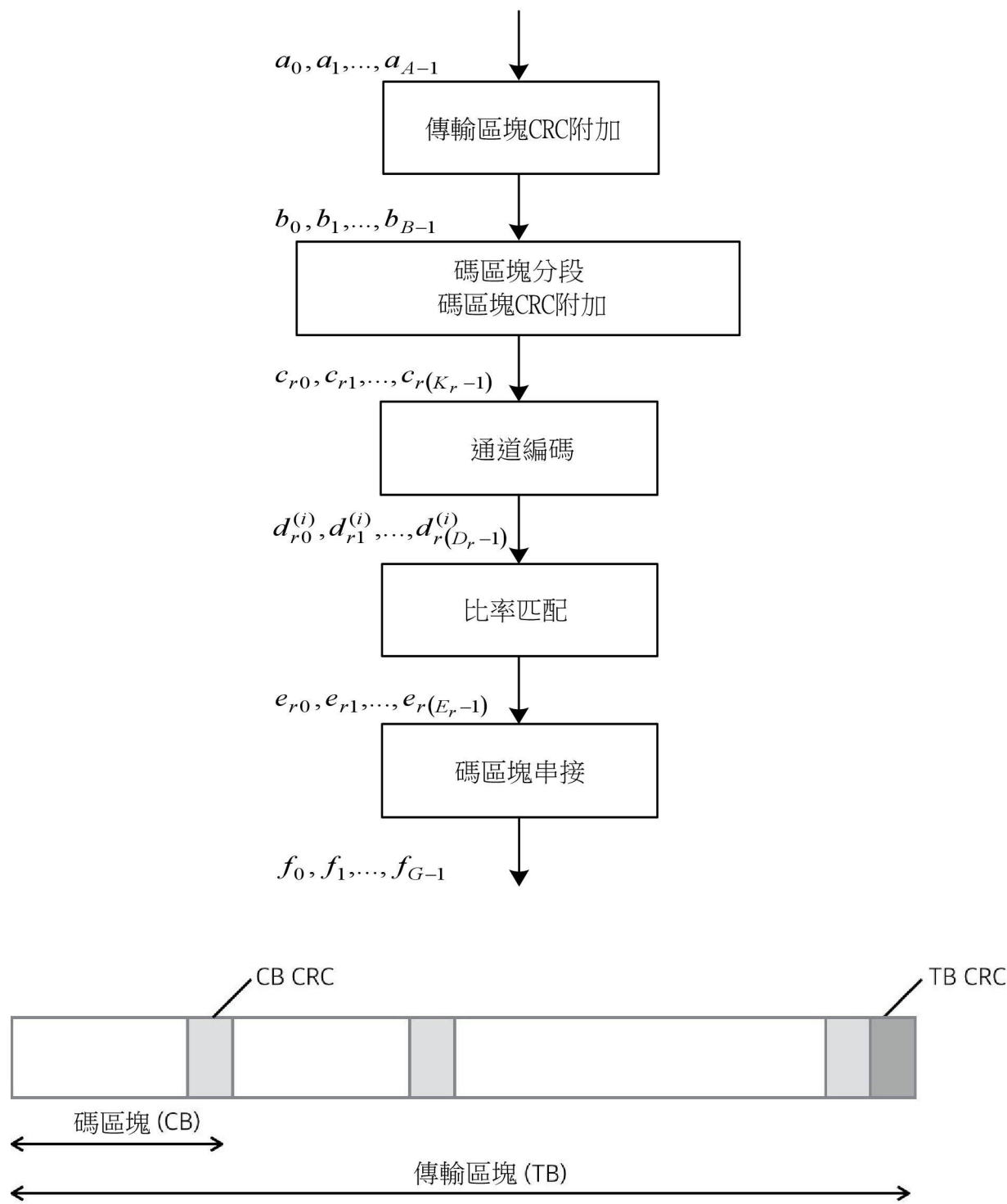
【圖6】



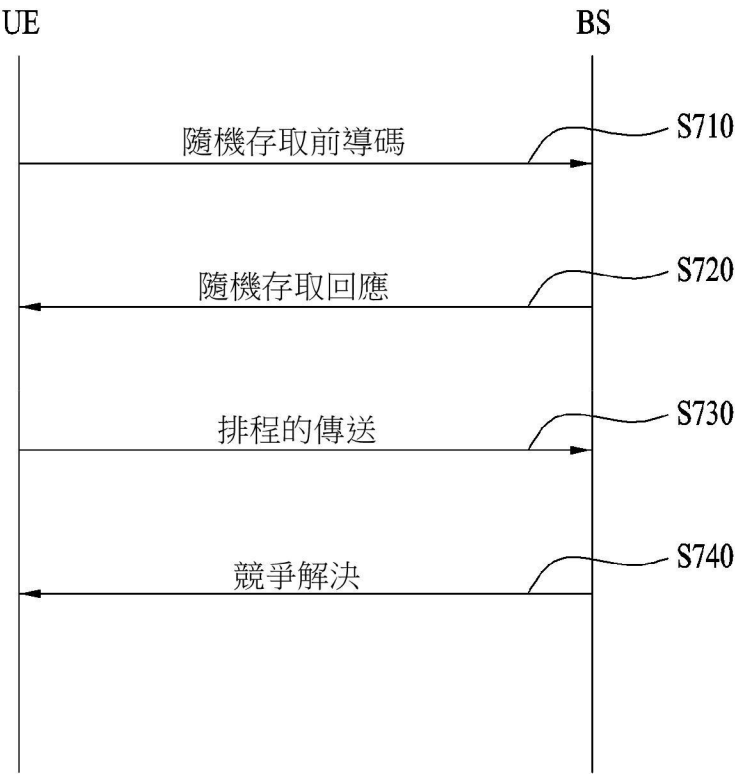
【圖 7】



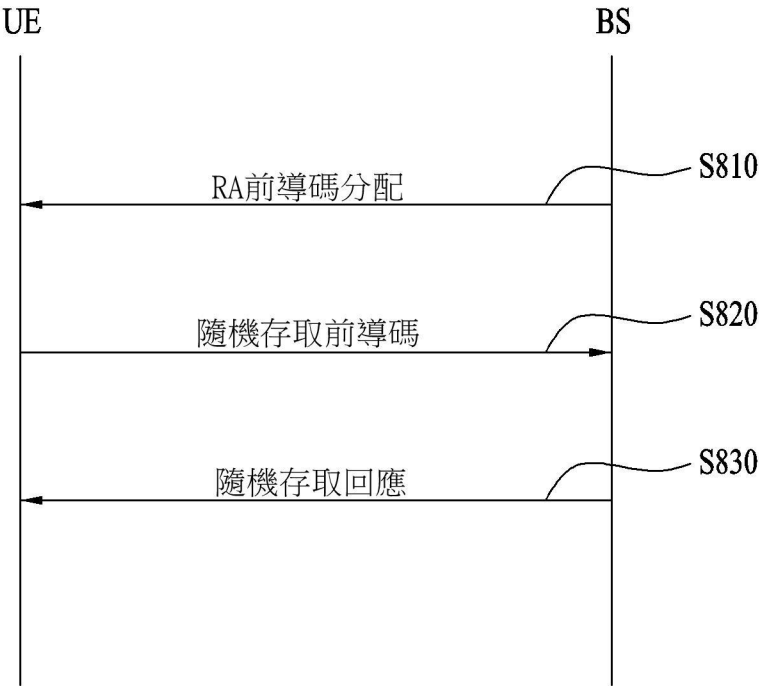
【圖 8】



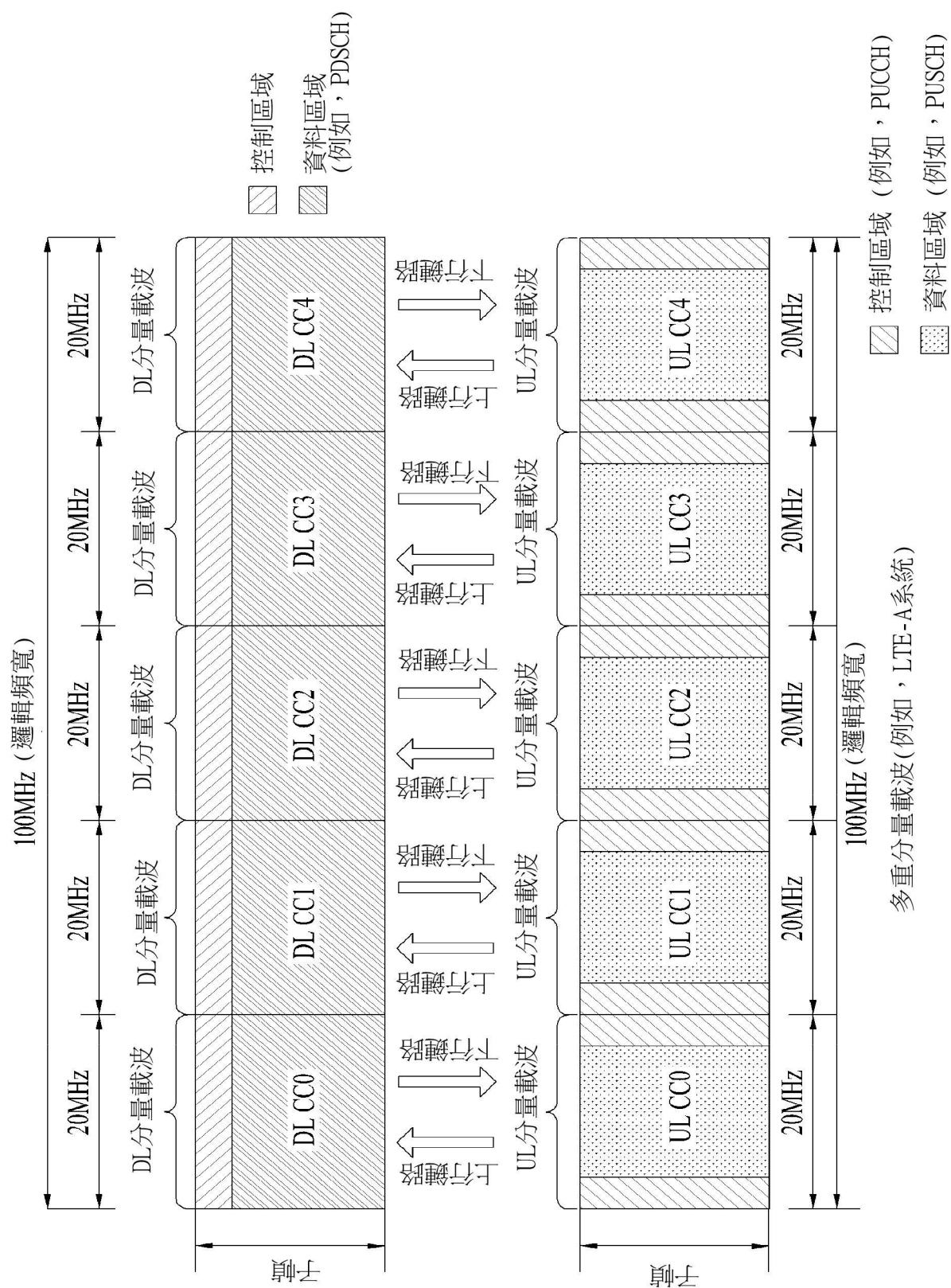
【圖 9】



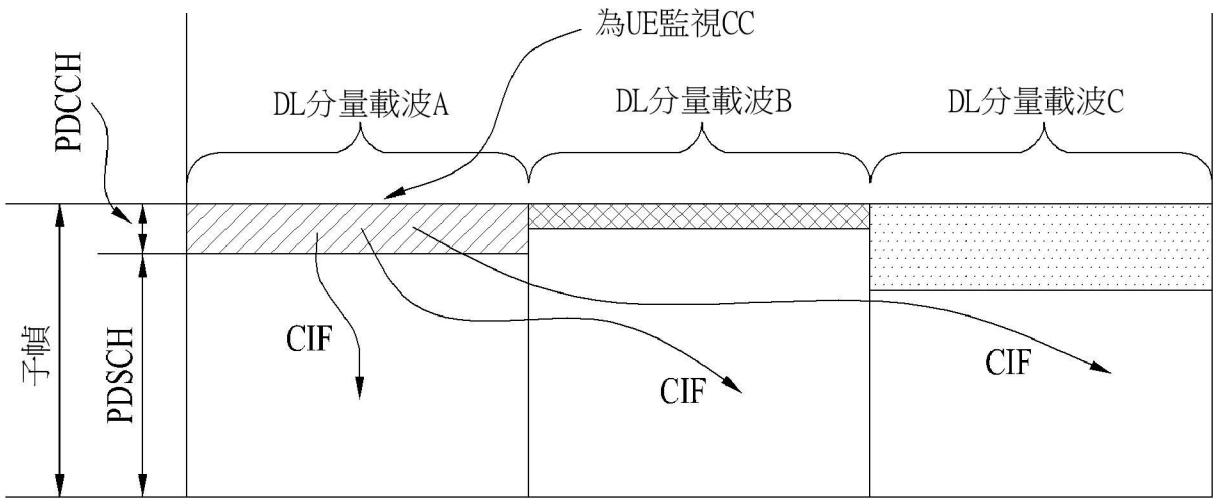
【圖 10】



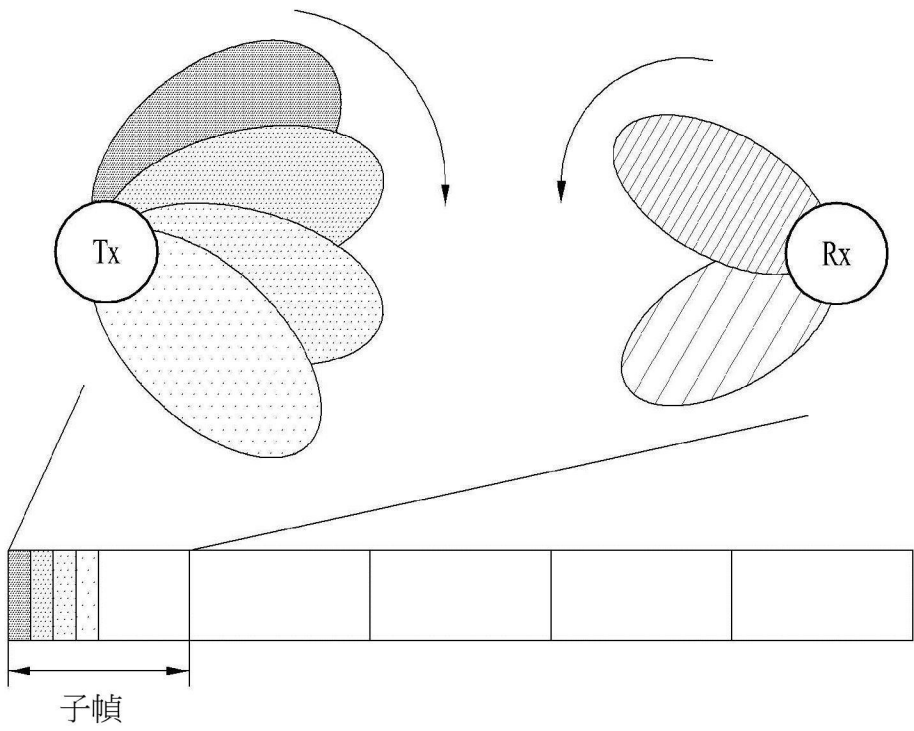
【圖 11】



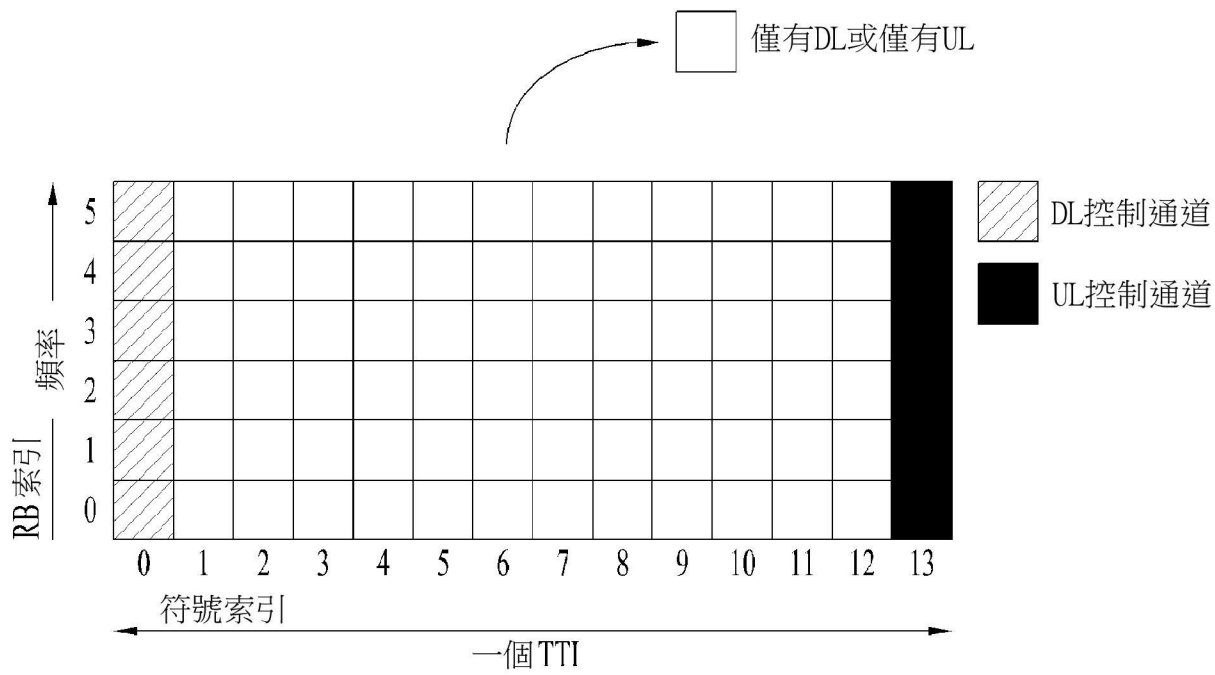
【圖 12】



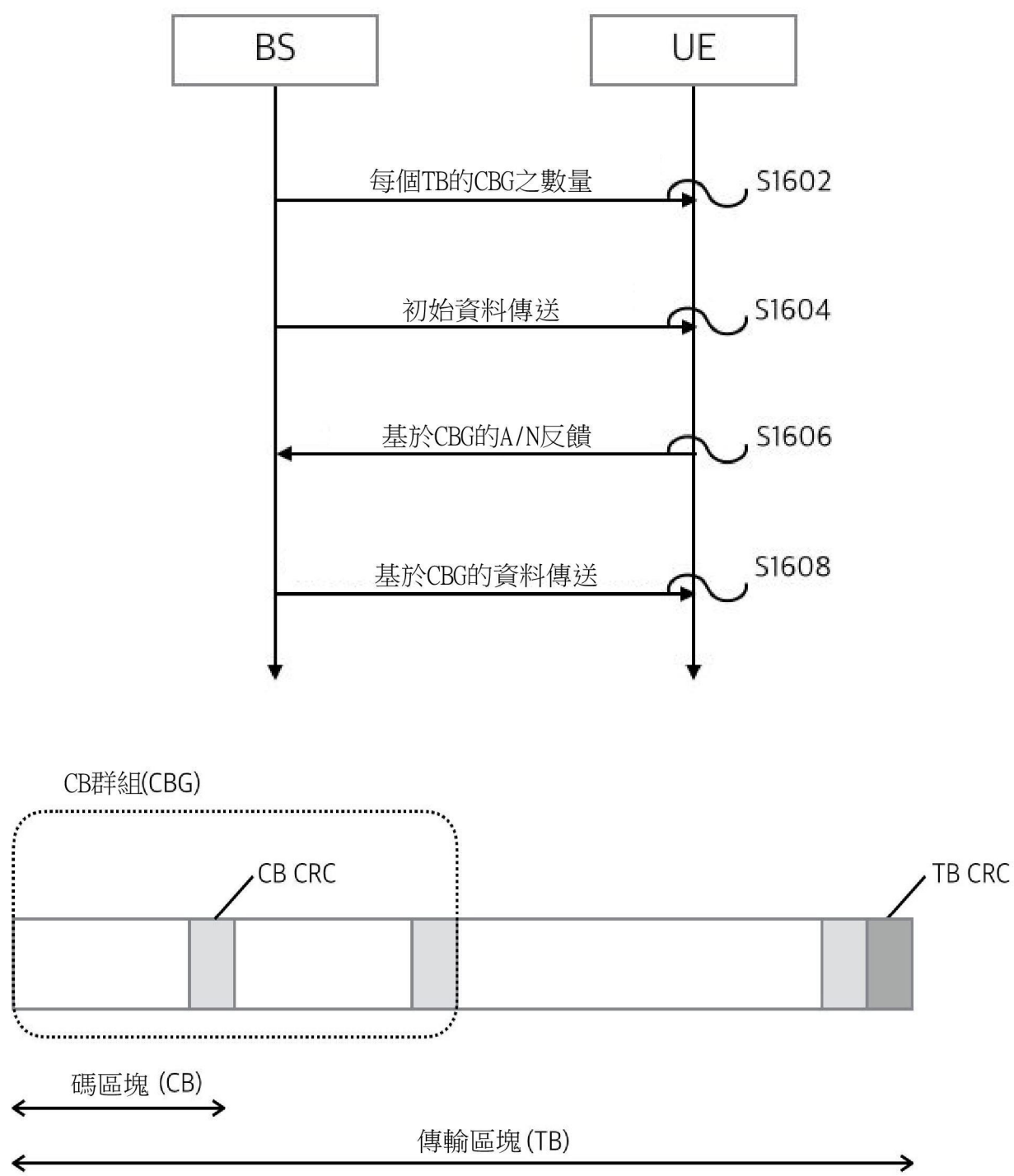
【圖 13】



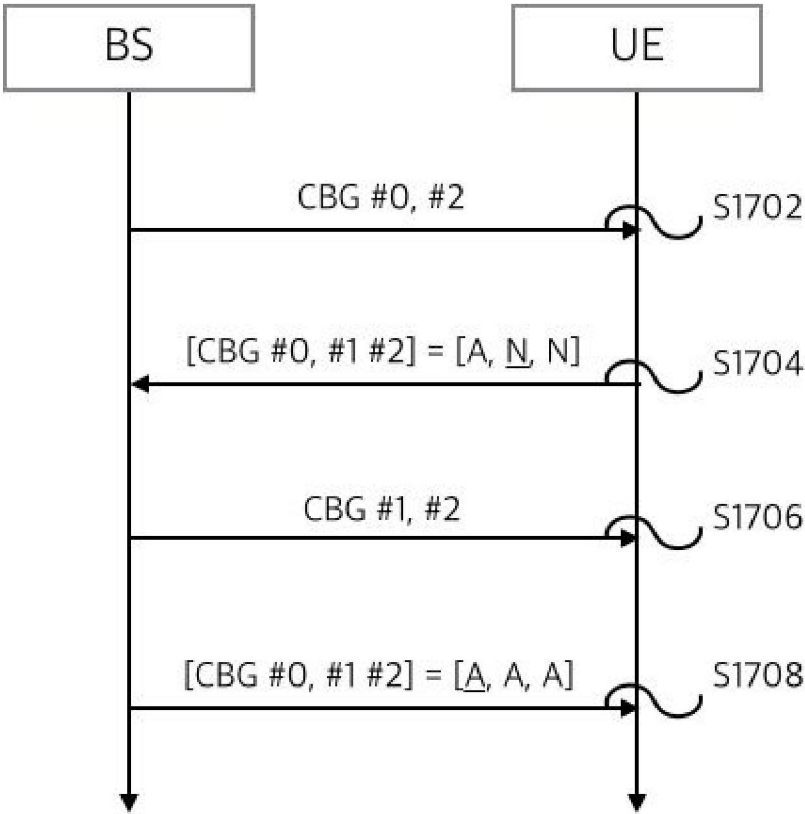
【圖14】



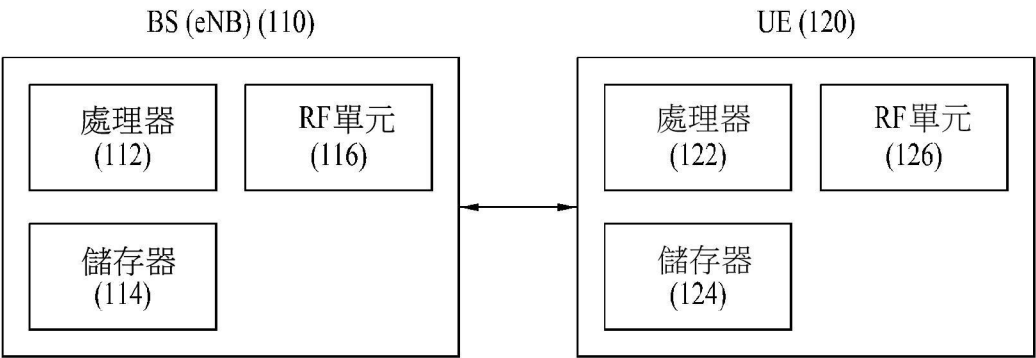
【圖 15】



【圖 16】



【圖 17】



【圖18】