



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201132090 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：099118212

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H04L5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/06/04	美國	61/184,218
2009/06/04	美國	61/184,224
2010/06/02	美國	12/792,137

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

(72)發明人：翰德卡阿莫德丁卡 KHANDEKAR, AAMOD DINKAR (IN)；帕藍奇瑞維 PALANKI, RAVI (IN)；巴塔德卡皮 BHATTAD, KAPIL (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：43 項 圖式數：17 共 84 頁

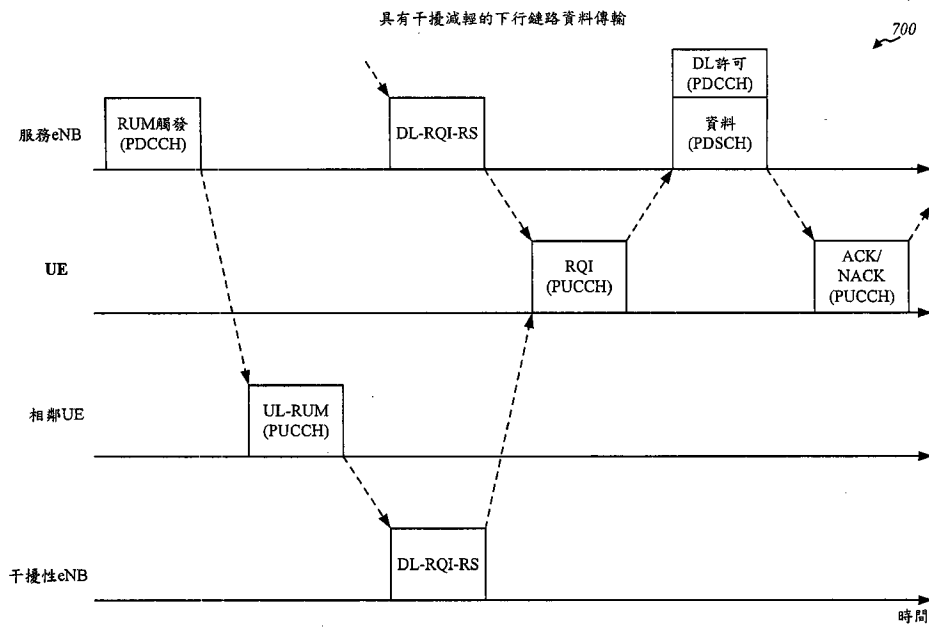
(54)名稱

用於干擾顯著情景中的通訊的控制資源的劃分

PARTITIONING OF CONTROL RESOURCES FOR COMMUNICATION IN A DOMINANT INTERFERENCE SCENARIO

(57)摘要

本文描述了用於支援干擾顯著情景下的通訊的技術。在一態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的分時多工(TDM)劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 TDM 劃分，可以為不同的基地台分配不同的時間資源。每個基地台可以在為其分配的時間資源中發送其控制資訊，並且可以避免在分配給其他基地台的時間資源中發送控制資訊(或者可以以較低發射功率位準發送控制資訊)。在另一態樣中，可以以對上行鏈路控制資源的分頻多工(FDM)劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 FDM 劃分，可以為不同基地台分配不同的頻率資源。在一種設計中，TDM 劃分可以用於下行鏈路控制資源，且 FDM 劃分可以用於上行鏈路控制資源。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201132090 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：099118212

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H04L5/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/06/04	美國	61/184,218
2009/06/04	美國	61/184,224
2010/06/02	美國	12/792,137

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

(72)發明人：翰德卡阿莫德丁卡 KHANDEKAR, AAMOD DINKAR (IN)；帕藍奇瑞維 PALANKI, RAVI (IN)；巴塔德卡皮 BHATTAD, KAPIL (IN)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：43 項 圖式數：17 共 84 頁

(54)名稱

用於干擾顯著情景中的通訊的控制資源的劃分

PARTITIONING OF CONTROL RESOURCES FOR COMMUNICATION IN A DOMINANT INTERFERENCE SCENARIO

(57)摘要

本文描述了用於支援干擾顯著情景下的通訊的技術。在一態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的分時多工(TDM)劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 TDM 劃分，可以為不同的基地台分配不同的時間資源。每個基地台可以在為其分配的時間資源中發送其控制資訊，並且可以避免在分配給其他基地台的時間資源中發送控制資訊(或者可以以較低發射功率位準發送控制資訊)。在另一態樣中，可以以對上行鏈路控制資源的分頻多工(FDM)劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 FDM 劃分，可以為不同基地台分配不同的頻率資源。在一種設計中，TDM 劃分可以用於下行鏈路控制資源，且 FDM 劃分可以用於上行鏈路控制資源。

六、發明說明：

本專利申請案主張標題為「SYSTEMS AND METHODS OF SUPPORTING RESTRICTED ASSOCIATION/RANGE EXTENSION IN HETEROGENEOUS NETWORKS VIA CROSS SUBFRAME CONTROL」的美國臨時申請案第 61/184,218 號和標題為「TRANSMITTING RESOURCE UTILIZATION MESSAGES ON THE PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL」的美國臨時申請案第 61/184,224 號的優先權，該兩篇美國臨時申請案皆在 2009 年 6 月 4 日提出申請，已轉讓給其受讓人，並且以引用之方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本案大體而言係關於通訊，且更特定而言係關於用於支援無線通訊網路中資料傳輸的技術。

【先前技術】

無線通訊網路被廣泛部署來提供各種通訊內容，諸如，語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等。此等無線網路可以是多工存取網路，該等多工存取網路能夠藉由共享可用網路資源來支援多個使用者。此類多工存取網路的實例係包括分碼多工存取（CDMA）網路、分時多工存取（TDMA）網路、分頻多工存取（FDMA）網路、正交 FDMA（OFDMA）網路以及單載波 FDMA（SC-FDMA）網路。

無線通訊網路可以包括若干基地台，基地台可以支援若

[S]

干使用者裝備（UEs）的通訊。UE 可以經由下行鏈路和上行鏈路與基地台進行通訊。下行鏈路（或前向鏈路）代表從基地台到 UE 的通訊鏈路，而上行鏈路（或反向鏈路）代表從 UE 到基地台的通訊鏈路。

基地台可以在下行鏈路上向一或多個 UE 發射資料，並且可以在上行鏈路上從一或多個 UE 接收資料。在下行鏈路上，來自基地台的資料傳輸可能觀測到歸因於來自相鄰基地台的資料傳輸的干擾。在上行鏈路上，來自每個 UE 的資料傳輸可能觀測到歸因於來自與相鄰基地台通訊的其他 UE 的資料傳輸的干擾。對於下行鏈路和上行鏈路兩者而言，歸因於干擾性基地台和干擾性 UE 的干擾可能使效能降級。

【發明內容】

本文描述了用於支援干擾顯著情景下的通訊的技術。干擾顯著情景是如下情景，在該情景中，UE 或基地台觀測到高干擾，該高干擾可能使資料傳輸效能嚴重降級。

在一態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分來支持干擾顯著情景中的通訊。對於 TDM 劃分，可以為不同的基地台分配不同的時間資源。每個基地台可以在為其分配的時間資源中發送其控制資訊，此可以具有降低的來自強干擾性基地台的干擾（例如無干擾）。每個基地台可以避免在分配給其他基地台的時間資源中發送控制資訊（或者可以以較低發射功率位準發送控

制資訊)，並且可以避免對其他基地台造成高干擾。此可以使 UE 能夠在存在強干擾性基地台的情況下與較弱的服務基地台進行通訊。

在一種設計中，可以決定分配給基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。可以在所分配的下行鏈路控制資源上交換（例如發送或接收）針對 UE 的控制資訊。可以決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源。所指派的下行鏈路資料資源可以是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分。可以在所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料。

在另一態樣中，可以以對上行鏈路控制資源的分頻多工（FDM）劃分來支持干擾顯著情景中的通訊。對於 FDM 劃分，可以為不同基地台分配不同的頻率資源。每個基地台服務的 UE 可以在分配的頻率資源中發送控制資訊，此可以具有降低的來自與其他基地台通訊的 UE 的干擾。此可以使得每個基地台能夠在存在強干擾性 UE 的情況下與其 UE 通訊。

在又一態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分和對上行鏈路控制資源的 FDM 劃分來支持干擾顯著情景中的通訊。在一種設計中，可以決定分配給基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。亦可以決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源，該分配基於對該複數個基地台可用 [5]

的上行鏈路控制資源的 FDM 劃分。可以在所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊。可以在所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊。

在又一態樣中，UE 可以針對一或多個指定通道及/或信號執行干擾消除，以便於改良控制資訊及/或資料的效能。為了干擾消除，UE 可以估計歸因於指定通道或信號的干擾，消除所估計的干擾，並且隨後在消除所估計的干擾之後恢復所要的通道或信號。

在一種設計中，UE 可以獲得接收信號，該接收信號包括 (i) 來自於服務基地台的第一參考信號和控制資訊，以及 (ii) 來自干擾性基地台的第二參考信號。UE 可以估計歸因於該第二參考信號的干擾。UE 可以從該接收信號中消除所估計的干擾，以獲得干擾消除的信號。UE 隨後可以處理該干擾消除的信號，以恢復來自於該服務基地台的控制資訊。

以下進一步詳細描述本案的各種態樣和特徵。

【實施方式】

本文描述的技術可以用於各種無線通訊網路，諸如，CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 以及其他網路。術語「網路」和「系統」通常可互換使用。CDMA 網路可以實施諸如通用陸地無線電存取 (UTRA)、cdma2000 等的無線電技術。UTRA 包括寬頻 CDMA (WCDMA) 和 CDMA 的其他變體。cdma 2000 涵蓋了 IS-2000、IS-95 和

IS-856 標準。TDMA 網路可以實施諸如行動通訊全球系統 (GSM) 的無線電技術。OFDMA 網路可以實施諸如進化型 UTRA (E-UTRA)、超行動寬頻 (UMB)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等的無線電技術。UTRA 和 E-UTRA 是通用行動電信系統 (UMTS) 的部分。3GPP 長期進化 (LTE) 和高級 LTE (LTE-A) 是使用 E-UTRA 的 UMTS 的新版本，該版本在下行鏈路上採用 OFDMA，且在上行鏈路上採用 SC-FDMA。在來自名為「第三代合作夥伴計畫」(3GPP) 的組織的文件中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 以及 GSM。在來自名為「第三代合作夥伴計畫 2」(3GPP2) 的組織的文件中描述了 cdma2000 和 UMB。本文描述的技術可以用於上述無線網路和無線電技術以及其他無線網路和無線電技術。為清楚起見，該等技術的一些態樣在下文中針對 LTE 來描述，並且在以下大部分描述中使用 LTE 術語。

圖 1 圖示無線通訊網路 100，其可以是 LTE 網路或一些其他無線網路。無線網路 100 可以包括若干進化型節點 B (eNBs) 110 和其他網路實體。eNB 可以是與 UE 通訊的實體，並且亦可以被稱為基地台、節點 B、存取點等。每個 eNB 可以提供對特定地理區域的通訊覆蓋。在 3GPP 中，術語「細胞服務區」可以代表 eNB 的覆蓋區域及/或服務該覆蓋區域的 eNB 子系統，此取決於使用該術語的上下文。

eNB 可以提供對巨集細胞服務區、微微細胞服務區、毫微微細胞服務區及 / 或其他類型的細胞服務區的通訊覆蓋。巨集細胞服務區可以覆蓋相對大的地理區域（例如，半徑為數公里），並且可以允許具有服務預訂的 UE 進行不受限的存取。微微細胞服務區可以覆蓋相對小的地理區域，並且可以允許具有服務預訂的 UE 進行不受限的存取。毫微微細胞服務區可以覆蓋相對小的地理區域（例如家庭），並且可以允許已經與該毫微微細胞服務區相關聯的 UE（例如封閉用戶群組（CSG）中的 UE）進行受限的存取。針對巨集細胞服務區的 eNB 可以稱為巨集 eNB。針對微微細胞服務區的 eNB 可以稱為微微 eNB。針對毫微微細胞服務區的 eNB 可以稱為毫微微 eNB 或者家庭 eNB（HeNB）。在圖 1 所示的實例中，eNB 110a 可以是針對巨集細胞服務區 102a 的巨集 eNB，eNB 110b 可以是針對微微細胞服務區 102b 的微微 eNB，而 eNB 110c 可以是針對毫微微細胞服務區 102c 的毫微微 eNB。一個 eNB 可以支援一或多個（例如三個）細胞服務區。術語「eNB」、「基地台」和「細胞服務區」可以在本文中可互換地使用。

無線網路 100 亦可以包括中繼站。中繼站可以是能夠從上游站（例如 eNB 或 UE）接收資料的傳輸並向下游站（例如 UE 或 eNB）發送資料的傳輸的實體。中繼站亦可以是能夠中繼針對其他 UE 的傳輸的 UE。在圖 1 所示的實例中，中繼站 110d 可以經由存取鏈路與 UE 120d 進行通訊，並經由回載鏈路與巨集 eNB 110a 進行通訊，從而促進 eNB {S}

110a 與 UE 120d 之間的通訊。中繼站亦可以稱為中繼 eNB、中繼基地台、中繼設備等。

無線網路 100 可以是異質網路，其包括不同類型的 eNB，例如，巨集 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中繼 eNB 等。此等不同類型的 eNB 可以具有不同的發射功率位準、不同的覆蓋區域，以及對無線網路 100 中干擾的不同影響。例如，巨集 eNB 可以具有高發射功率位準（例如，5 到 40 瓦），而微微 eNB、毫微微 eNB 和中繼 eNB 可以具有較低的發射功率位準（例如，0.1 到 2 瓦）。

網路控制器 130 可以耦合到一組 eNB，並且可以為此等 eNB 提供協調和控制。網路控制器 130 可以經由回載與 eNB 進行通訊。此等 eNB 亦可以彼此例如直接或經由無線或有線回載間接進行通訊。

UE 120 可以散佈在整個無線網路 100 中，並且每個 UE 可以是固定或行動的。UE 亦可以稱為行動站、終端、存取終端、用戶單元、站等。UE 可以是蜂巢式電話、個人數位助理 (PDA)、無線數據機、無線通訊設備、手持設備、膝上型電腦、無線電話、無線區域迴路 (WLL) 站、智慧型電話、小筆電、智能本等。UE 能夠與巨集 eNB、微微 eNB、毫微微 eNB、中繼 eNB 等進行通訊。在圖 1 中，雙箭頭實線指示 UE 和服務 eNB 之間所要的傳輸，該服務 eNB 是指定來在下行鏈路及/或上行鏈路上為 UE 服務的 eNB。雙箭頭虛線指示 UE 與 eNB 之間的干擾性傳輸。

圖 2 圖示 LTE 中分頻多工 (FDD) 的示例性訊框結構 [5]

200。下行鏈路和上行鏈路中每一個的傳輸等時線可以被分成多個無線電訊框單元。每個無線電訊框可以具有預定的持續時間（例如 10 毫秒（ms）），並且可以被分成索引為 0 到 9 的 10 個子訊框。每個子訊框可以包括兩個時槽。因此每個無線電訊框可以包括索引為 0 到 19 的 20 個時槽。每個時槽可以包括 L 個符號週期，例如用於一般循環字首的七個符號週期（如圖 2 中所示）或者用於擴展循環字首的六個符號週期。每個子訊框中的 $2L$ 個符號週期可以被指派有索引 0 到 $2L-1$ 。

LTE 在下行鏈路上使用正交分頻多工（OFDM）而在上行鏈路上使用單載波分頻多工（SC-FDM）。OFDM 和 SC-FDM 將頻率範圍劃分為多個（ N_{FFT} 個）正交的次載波，該等次載波通常亦被稱為音調（tone）、頻段（bin）等等。每個次載波可以與資料調製在一起。大體而言，調制符號在頻域中以 OFDM 發送而在時域中以 SC-FDM 發送。相鄰次載波之間的間隔可以是固定的，並且次載波的總數（ N_{FFT} ）可以取決於系統頻寬。例如，對於 1.25、2.5、5、10 或 20 百萬赫（MHz）的系統頻寬， N_{FFT} 可以分別等於 128、256、512、1024 或 2048。系統頻寬亦可以被分成若干次頻帶，並且每個次頻帶可以覆蓋一頻率範圍，例如 1.08 MHz。

每一個下行鏈路和上行鏈路可用的時間頻率資源可以被分成多個資源區塊。每個資源區塊可以覆蓋一個時槽中的 12 個次載波，並且可以包括若干資源元素。每個資源 [5]

元素可以覆蓋一個符號週期中的一個次載波，並且可以被用於發送一個調制符號，該調制符號可以為實數或複數值。

圖 3 圖示 LTE 中用於下行鏈路的具有一般循環字首的兩種示例性子訊框格式 310 和子訊框格式 320。用於下行鏈路的子訊框可以包括其後跟隨有資料區的控制區，該子訊框可以被分時多工。控制區可以包括子訊框的前 M 個符號週期，其中 M 可以等於 1、2、3 或 4。在各子訊框間 M 可以不同，並且可以在子訊框的第一個符號週期中被傳送。控制區可以承載控制資訊，例如控制訊息。資料區可以包括子訊框的其餘 $2L-M$ 個符號週期，並且可以承載資料及/或其他資訊。

在 LTE 中，eNB 可以在子訊框的控制區中發射實體控制格式指示符通道 (PCFICH)、實體混合 ARQ 指示符通道 (PHICH) 和實體下行鏈路控制通道 (PDCCH)。PCFICH 可以傳送控制區的大小 (例如 M 的值)。PHICH 可以承載對在具有混合自動重複請求 (HARQ) 的上行鏈路上發送的資料傳輸的肯定確認 (ACK) 和否定確認 (NACK)。PDCCH 可以承載下行鏈路許可、上行鏈路許可及/或其他控制資訊。eNB 亦可以在子訊框的資料區中發射實體下行鏈路共享通道 (PDSCH)。PDSCH 可以承載 UE 的排在下行鏈路上進行資料傳輸的資料。

子訊框格式 310 可以用於配備有兩個天線的 eNB。細胞服務區專用參考信號 (CRS) 可以在符號週期 0、4、7 和 {S}

11 中從天線 0 和天線 1 發射。參考信號是發射機和接收機先驗已知的信號，並且亦可以被稱為引導頻。CRS 是細胞服務區專用的參考信號，例如是基於細胞服務區標識 (ID) 產生的。在圖 3 中，對於標記為 R_a 的給定資源元素，調制符號可以在該資源元素上從天線 a 發送，並且沒有調制符號可以在該資源元素上從其他天線發送。子訊框格式 320 可以用於配備有四個天線的 eNB。CRS 可以在符號週期 0、4、7 和 11 中從天線 0 和天線 1 發射，並且在符號週期 1 和 8 中從天線 2 和天線 3 發射。對於子訊框格式 310 和子訊框格式 320 兩者而言，CRS 可以在均勻間隔的次載波上被發射，該等次載波可以基於細胞服務區 ID 來決定。不同的 eNB 可以在相同或不同的次載波上發射其細胞服務區的 CRS，此取決於此等細胞服務區的細胞服務區 ID。對於子訊框格式 310 和子訊框格式 320 兩者而言，未用於 CRS 的資源元素可以被用來發射資料或控制資訊。

圖 4 圖示 LTE 中用於上行鏈路的示例性子訊框格式 400。上行鏈路的子訊框可以包括控制區和資料區，該子訊框可以被分頻多工。控制區可以在系統頻寬的兩個邊緣處形成，並且可以具有可配置的大小。資料區可以包括控制區中未包括的所有資源區塊。

可以為 UE 指派控制區中的資源區塊，以向 eNB 發送控制資訊。亦可以為 UE 指派資料區中的資源區塊，以向 eNB 發送資料。UE 可以在控制區中指派的資源區塊 410a 和資源區塊 410b 中在實體上行鏈路控制通道 (PUCCH) 上發 [5]

送控制資訊。UE 可以在資料區中指派的資源區塊 420a 和資源區塊 420b 中在實體上行鏈路共享通道 (PUSCH) 上僅發送資料或者發送資料和控制資訊兩者。上行鏈路傳輸可以跨子訊框的兩個時槽，並且可以在頻率上進行跳躍，如圖 4 中所示。

LTE 中的 PCFICH、PDCCH、PHICH、PDSCH、PUCCH、PUSCH 和 CRS 在標題為「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation」的 3GPP TS 36.211 中進行描述，該文件是公眾可獲得的。

UE 可以位於多個 eNB 的覆蓋範圍內。此等 eNB 之一可以被選擇來為該 UE 服務。服務 eNB 可以基於諸如接收信號強度、接收信號品質、路徑損耗等的各種準則來進行選擇。接收信號品質可以藉由信號雜訊干擾比 (SINR) 或一些其他度量來量化。

UE 可能工作在干擾顯著情景 (dominant interference scenario) 中，在此情景中 UE 可能觀測到來自於一或多個干擾性 eNB 的高干擾。干擾顯著情景可能歸因於受限關聯而發生。例如，在圖 1 中，UE 120c 可能靠近毫微微 eNB 110c，並且可能具有對 eNB 110c 的高接收功率。然而，UE 120c 可能歸因於受限關聯而不能夠存取毫微微 eNB 110c，並且隨後可能以較低接收功率連接到巨集 eNB 110a。UE 120c 隨後可能在下行鏈路上觀測到來自毫微微 eNB 110c 的高干擾，並且亦可能在上行鏈路上導致對毫微 [5]

微 eNB 110c 的高干擾。

干擾顯著情景亦可能歸因於範圍擴展而發生，此是如下情景，在此情景中，UE 以比連接到 UE 所偵測到的一些其他 eNB 低的路徑損耗和可能更低的 SINR 連接到一 eNB。例如，在圖 1 中，UE 120b 可能更靠近微微 eNB 110b 而並非如此靠近巨集 eNB 110a，並且可能具有針對微微 eNB 110b 的較低的路徑損耗。然而，歸因於微微 eNB 110b 與巨集 eNB 110a 相比具有更低的發射功率位準，故 UE 120b 可能具有針對微微 eNB 110b 而言比針對巨集 eNB 110a 低的接收功率。然而，對於 UE 120b 而言歸因於較低的路徑損耗而可能需要連接到微微 eNB 110b。對於 UE 120b 的給定資料率，範圍擴展可能導致上行鏈路上的較小干擾。範圍擴展亦可以提供下行鏈路上的細胞服務區分裂增益，因為多個微微 eNB 可以為可能以其他方式由巨集 eNB 服務的 UE 服務。範圍擴展因此可以改良整體網路效能。

干擾顯著情景亦可能歸因於中繼操作而發生。例如，中繼 eNB 可能對 UE 具有良好存取鏈路，而對為中繼 eNB 服務的施主 (donor) eNB 具有不良的回載鏈路。歸因於中繼 eNB 的不良回載鏈路，UE 隨後可以與施主 eNB 直接通訊。UE 隨後可能在下行鏈路上觀測到來自中繼 eNB 的高干擾，並且可能在上行鏈路上導致對中繼 eNB 的高干擾。干擾顯著情景亦可能在中繼 eNB 被用於範圍擴展時發生，此類似於微微 eNB 的範圍擴展的狀況。

在一個態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的 TDM 劃 [5]

分來支援干擾顯著情景中的通訊，該等下行鏈路控制資源被用來在下行鏈路上發送控制資訊。對於 TDM 劃分，可以為不同的 eNB 分配不同的時間資源。每個 eNB 可以在為其分配的時間資源中發送其控制資訊，此可以具有降低的來自強干擾性 eNB 的干擾（例如無干擾）。每個 eNB 可以避免在分配給其他 eNB 的時間資源中發送控制資訊（或者可以以較低發射功率位準發送控制資訊），並且可以避免對其他 eNB 造成高干擾。此可以使得 UE 能夠在存在強干擾性 eNB 的情況下與較弱的服務 eNB 通訊。可以基於 UE 處的 eNB 接收功率（而不基於 eNB 的發射功率位準）將 eNB 分類為「弱」或「強」。

在一種設計中，可以在子訊框級執行對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。在該設計中，可以為不同的 eNB 分配不同的子訊框集。每個 eNB 可以在分配給該 eNB 的子訊框的控制區中發送其控制資訊。每個 eNB 可以避免在分配給其他 eNB 的子訊框的控制區中發送控制資訊（或者可以以較低發射功率位準發送控制資訊）。

圖 5 圖示示例性交錯體（interlace）結構 500，其可以用於 LTE 中進行 FDD 的下行鏈路和上行鏈路中的每一個。如圖 5 中所示，可以定義索引為 0 到 $Q-1$ 的 Q 個交錯體，其中 Q 可以等於 4、6、8、10 或一些其他值。每個交錯體可以包括間隔開 Q 個訊框的子訊框。詳言之，交錯體 q 可以包括子訊框 q 、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ 等等，其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

在一種設計中，可以為不同的 eNB 分配不同的交錯體。 [S]

例如，可以定義八個交錯體，可以為圖 1 中的微微 eNB 110b 分配兩個交錯體 0 和交錯體 4，而可以為巨集 eNB 110a 分配其餘六個交錯體。微微 eNB 110b 可以在交錯體 0 和交錯體 4 中的子訊框的控制區中發送其控制資訊，並且可以避免在其他六個交錯體中的子訊框的控制區中發送控制資訊。相反，巨集 eNB 110a 可以在交錯體 1、交錯體 2、交錯體 3、交錯體 5、交錯體 6 和交錯體 7 中的子訊框的控制區中發送其控制資訊，並且可以避免在其他兩個交錯體中的子訊框的控制區中發送控制資訊。

亦可以為不同 eNB 分配以其他方式定義的不同的子訊框集。大體而言，可用的子訊框可以被分配給任何數目的 eNB，並且每個 eNB 可以被分配有任何子訊框集。不同的 eNB 可以被分配有相同或不同數目的子訊框。每個 eNB 可以在為其分配的子訊框的控制區中發送其控制資訊，並且可以避免在其他子訊框的控制區中發送控制資訊（或以較低發射功率位準發送控制資訊）。

如以上所描述，子訊框的控制區可以具有為 M 個符號週期的可配置大小。由於控制區大小可變，故干擾性 eNB 可能不知道較弱 eNB 所使用的控制區的大小。在一種設計中，干擾性 eNB 可以假設最大可能的控制區大小，此對於 LTE 中 5 MHz 或更大的系統頻寬而言可以為三個符號週期。干擾性 eNB 隨後可以避免在假設大小的控制區內發送資料或控制資訊。在另一種設計中，每個 eNB 可以具有配置的控制區大小，該大小可以經由 eNB 之間的協商來決 [5]

定，或者可以由指定的網路實體來指派。干擾性 eNB 隨後可以在由另一 eNB 的配置的控制區大小所決定的若干符號週期內清理 (clear) 該另一 eNB 的控制區。

在另一種設計中，可以在符號級執行對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。在該設計中，可以為不同 eNB 分配每個子訊框控制區中不同的符號週期。每個 eNB 可以在每個子訊框控制區中分配給該 eNB 的一或多個符號週期中發送其控制資訊，並且可以避免在控制區的其餘符號週期中發送控制資訊。例如，控制區可以包括 $M=3$ 個符號週期，可以為圖 1 中的微微 eNB 110b 分配每個子訊框控制區中的符號週期 2，並且可以為巨集 eNB 110a 分配符號週期 0 和符號週期 1。微微 eNB 110b 可以在每個子訊框的符號週期 2 中發送其控制資訊，並且可以避免在每個子訊框的符號週期 0 和符號週期 1 中發送控制資訊。相反，巨集 eNB 110a 可以在每個子訊框的符號週期 0 和符號週期 1 中發送其控制資訊，並且可以避免在每個子訊框的符號週期 2 中發送控制資訊。大體而言，每個子訊框控制區中的 M 個符號週期可以被分配給多至 M 個不同的 eNB。每個 eNB 可以被分配有控制區中的一或多個符號週期。

在又一種設計中，可以在子訊框級和符號級兩者上執行對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。可以為不同 eNB 分配不同子訊框的控制區中不同的符號週期。例如，可以定義八個交錯體，並且控制區可以包括 $M=3$ 個符號週期。可以為圖 1 的巨集 eNB 110a 分配交錯體 0、交錯體 2、交錯體 [5]

4 和交錯體 6 中子訊框的控制區中的所有三個符號，並且可以為巨集 eNB 110a 分配每個其餘子訊框的控制區中的符號週期 0。可以為微微 eNB 110b 分配交錯體 1、交錯體 3、交錯體 5 和交錯體 7 中子訊框的控制區中的符號週期 1 和符號週期 2。

亦可以以其他方式，例如基於其他時間單位，來執行對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分。在一種設計中，可能對彼此潛在地造成高干擾的不同 eNB 可以例如由指定的網路實體預分配有不同的時間資源。在另一種設計中，eNB 可以（例如經由回載）協商 TDM 劃分，以向每個 eNB 分配充足的時間資源。大體而言，TDM 劃分可以是靜態而不變的，或者是半靜態且不頻繁地改變的（例如每 100 毫秒發生改變），或者是動態且依須求頻繁改變的（例如每子訊框或每無線電訊框發生改變）。

在另一態樣中，可以以對上行鏈路控制資源的 FDM 劃分來支援干擾顯著情景中的通訊，該等上行鏈路控制資源被用於在上行鏈路上發送控制資訊。對於 FDM 劃分，可以為不同 eNB 分配不同的頻率資源。每個 eNB 服務的 UE 可以在分配的頻率資源中發送控制資訊，此可以具有來自與其他 eNB 通訊的 UE 的降低的干擾。此舉可以使得每個 eNB 能夠在存在強干擾性 UE 的情況下與其 UE 通訊。

圖 6 圖示干擾顯著情景中針對三個 eNB 的上行鏈路控制資源 FDM 劃分的設計。在圖 6 所示的實例中，頻帶 1 可以用於第一 eNB（例如圖 1 中的巨集 eNB 110a）的上行鏈

路，並且可以具有與系統頻寬相對應的頻寬。頻帶 2 可以用於第二 eNB（例如微微 eNB 110b）的上行鏈路，並且可以具有比頻帶 1 小的頻寬。頻帶 3 可以用於第三 eNB 的上行鏈路，並且可以具有比頻帶 2 小的頻寬。

與第一 eNB 通訊的 UE 可以在形成於頻帶 1 兩個邊緣附近的控制區 610 中發射 PUCCH，並且可以在頻帶 1 中央的資料區 612 中發射 PUSCH。與第二 eNB 通訊的 UE 可以在形成於頻帶 2 兩個邊緣附近的控制區 620 中發射 PUCCH，並且可以在頻帶 2 中央的資料區 622 中發射 PUSCH。與第三 eNB 通訊的 UE 可以在形成於頻帶 3 兩個邊緣附近的控制區 630 中發射 PUCCH，並且可以在頻帶 3 中央的資料區 632 中發射 PUSCH。控制區 610、控制區 620 和控制區 630 可以如圖 6 中所示是非重疊的，以便於避免對三個 eNB 的上行鏈路控制資訊的干擾。控制區 610、控制區 620 和控制區 630 可以藉由不同的 PUCCH 偏移（offset）來定義，並且每個 PUCCH 偏移可以指示用於 eNB 的控制區的外部頻率（outer frequency）。

圖 6 圖示對上行鏈路控制資源的 FDM 劃分的示例性設計。亦可以以其他方式執行 FDM 劃分。例如，用於不同 eNB 的頻帶可以具有相同頻寬，但是在頻率上可以移位，以避免控制區重疊。

對下行鏈路控制資源使用 TDM 劃分可以是所要的。此可以允許 eNB 在整個系統頻寬上發射 PDCCH 並且獲得頻率分集。然而，FDM 劃分亦可以用於下行鏈路控制資源。 [S]

對上行鏈路控制資源使用 FDM 劃分可以是所要的。此可以允許 UE 在每個子訊框中發射 PUCCH 來降低延時。FDM 劃分可以不影響 UE 的操作，因為 PUCCH 通常是在每個時槽中的一個或幾個資源區塊中發射的，如圖 4 所示。然而，TDM 劃分亦可以用於上行鏈路控制資源。為了清楚，以下的多數描述假設對下行鏈路控制資源使用 TDM 劃分並且對上行鏈路控制資源使用 FDM 劃分。

亦可以以短期干擾減輕來支援干擾顯著情景中的通訊。干擾減輕可以消除或降低干擾性發射的發射功率，從而可以對所要的發射達成較高的接收信號品質。干擾減輕可以是短期並且依須求（例如在逐子訊框或者逐封包的基礎上）執行的。

圖 7 圖示具有干擾減輕的下行鏈路資料傳輸方案 700 的設計。服務 eNB 可以具有待發送到 UE 的資料，並且可以具有關於 UE 正在下行鏈路上觀測到高干擾的知識。例如，服務 eNB 可以從 UE 接收引導頻量測報告，並且該等報告可以指示及/或標識強干擾性 eNB。服務 eNB 可以在 PDCCH 上向 UE 發送資源使用訊息（RUM）觸發。RUM 觸發亦可以被稱為 RUM 請求、干擾減輕觸發等等。RUM 觸發可以要求 UE 請求 eNB 清理或者降低下行鏈路上的干擾。RUM 觸發可以傳送在其上降低干擾的特定資料資源（例如特定子訊框中的特定次頻帶）、請求的優先順序及/或其他資訊。

服務 eNB 所服務的 UE 可以接收 RUM 觸發並且可以向 [3]

干擾性 eNB 發送上行鏈路 RUM (UL-RUM)。干擾性 eNB 可以從觀測到到來自該干擾性 eNB 的高干擾的其他 UE 接收其他 UL-RUM。UL-RUM 亦可以被稱為降低干擾請求。UL-RUM 可以要求干擾性 eNB 降低指定資料資源上的干擾，並且亦可以傳送請求的優先順序、對 UE 的目標干擾位準及/或其他資訊。干擾性 eNB 可以從其相鄰 UE 及/或該 UE 接收 UL-RUM，並且可以基於請求的優先順序、干擾性 eNB 的緩衝器狀態及/或其他因素來許可或者拒絕針對降低干擾的每個請求。若來自 UE 的請求被許可，則干擾性 eNB 可以調整其發射功率及/或控制其發射，以便於降低對 UE 的干擾。干擾性 eNB 可以決定其在該等指定資料資源上將使用的發射功率位準 $P_{DL-DATA}$ 。

干擾性 eNB 隨後可以以功率位準 $P_{DL-RQI-RS}$ 發射下行鏈路資源品質指示符參考信號 (DL-RQI-RS)，其中 $P_{DL-RQI-RS}$ 可以等於 $P_{DL-DATA}$ 或者 $P_{DL-DATA}$ 的縮放版本。RQI 參考信號亦可以被稱為功率判決引導頻、功率判決引導頻指示符通道 (PDPICH) 等等。干擾性 eNB 可以在 DL-RQI-RS 資源上發送 DL-RQI-RS，該等 DL-RQI-RS 資源可以與指定資料資源配對。例如， R 個資料資源集可以在子訊框 t 中可用，並且 R 個相應的 DL-RQI-RS 資源集可以在子訊框 $t-x$ 中可用，其中 x 可以是固定偏移。每個資料資源集可以對應於一個資源區塊集，而每個 DL-RQI-RS 資源集可以對應於一個資源區塊。干擾性 eNB 可以在 DL-RQI-RS 資源 r' 上發送 DL-RQI-RS，該等 DL-RQI-RS 資源 r' 可以對應於指 [S]

定資料資源 r 。類似地，服務 eNB 可以從其相鄰的 UE 接收 UL-RUM，並且可以回應於該等 UL-RUM 而發送 DL-RQI-RS。

在一種設計中，eNB 可以在 DL-RQI-RS 資源上發送其 DL-RQI-RS，該等 DL-RQI-RS 資源可以是對所有 eNB 共用的。DL-RQI-RS 資源可以是資料區中被所有 eNB 預留來發送 DL-RQI-RS 的一些資源，或者可以以其他方式定義。DL-RQI-RS 資源可以包括足夠數目的資源元素來賦能精確的 SINR 估計。DL-RQI-RS 可以使得 UE 能夠更精確地估計其服務 eNB 在指定資料資源上的接收信號品質。

在 DL-RQI-RS 資源上，UE 可以接收來自服務 eNB 以及來自干擾性 eNB 的 DL-RQI-RS。UE 可以基於接收的 DL-RQI-RS 估計對於服務 eNB 的 DL-RQI-RS 資源的 SINR，並且可以基於估計的 SINR 決定 RQI。RQI 可以指示在指定資料資源上的接收信號品質，並且可以類似於通道品質指示符 (CQI)。若強干擾性 eNB 降低在指定資料資源上的干擾，則 RQI 可以指示在此等資料資源上對於服務 eNB 有良好接收信號品質。UE 可以在 PUCCH 上向服務 eNB 發送 RQI。服務 eNB 可以從 UE 接收 RQI，並且可以排程 UE 在指派的資料資源上進行資料傳輸，該等指派的資料資源可以包括指定資料資源的全部或者子集。服務 eNB 可以基於 RQI 來選擇調制和編碼方案 (MCS)，並且可以根據選擇的 MCS 來處理資料。服務 eNB 可以產生下行鏈路 (DL) 許可，其可以包括指派的資料資源、選擇的 [5]

MCS 等等。服務 eNB 可以在 PUCCH 上發送下行鏈路許可到 UE，並且在 PUSCH 上發送資料到 UE。UE 可以從服務 eNB 接收下行鏈路許可和資料，並且可以基於選擇的 MCS 對所接收的資料傳輸進行解碼。若資料被正確地解碼，則 UE 可以獲得 ACK，或者，若資料被錯誤解碼則獲得 NACK，並且 UE 可以在 PUCCH 上將該 ACK 或 NACK 發送給服務 eNB。

圖 8 圖示用於具有干擾減輕的上行鏈路資料傳輸的方案 800 的設計。UE 可以具有待發送到服務 eNB 的資料，並且可以在 PUCCH 上發送排程請求。排程請求可以指示請求的優先順序、UE 待發送的資料量，等等。服務 eNB 可以接收該排程請求，並且可以在 PDCCH 上發送 RQI-RS 請求，以要求 UE 發送上行鏈路 RQI 參考信號(UL-RQI-RS)。服務 eNB 亦可以在 PDCCH 上發送下行鏈路 RUM (DL-RUM)，以要求干擾性 UE 降低在指定資料資源上的干擾。

UE 可以從服務 eNB 接收 RQI-RS 請求，並且亦可以從一或多個相鄰 eNB 接收一或多個 DL-RUM。UE 可以基於來自所有相鄰 eNB 的 DL-RUM 決定其在指定資料資源上將要或者可以使用的發射功率位準 $P_{UL-DATA}$ 。UE 可以隨後在 UL-RQI-RS 資源上以發射功率位準 $P_{UL-RQI-RS}$ 發射 UL-RQI-RS，該發射功率位準 $P_{UL-RQI-RS}$ 可以等於 $P_{UL-DATA}$ 或 $P_{UL-DATA}$ 的縮放版本。在一種設計中，UE 可以在 UL-RQI-RS 資源上發送 UL-RQI-RS，該等 UL-RQI-RS 資 [5]

源可以是對所有 UE 共用的。UL-RQI-RS 資源可以是資料區中所有 eNB 為 UE 預留來發送 UL-RQI-RS 的某些資源，或者可以以其他方式定義。

服務 eNB 可以在 UL-RQI-RS 資源上接收來自該 UE 以及來自干擾性 UE 的 UL-RQI-RS，並且可以估計 UE 在此等資源上的 SINR。若干擾性 UE 將清理指定資料資源，則 SINR 可能良好。服務 eNB 隨後可以在指定資料資源上排程 UE，並且可以基於估計的 SINR 為 UE 選擇 MCS。服務 eNB 可以產生上行鏈路許可，該上行鏈路許可可以包括選擇的 MCS、指派的資料資源、針對指派的資料資源使用的發射功率位準等等。服務 eNB 可以在 PDCCH 上將上行鏈路許可發送到 UE。UE 可以接收該上行鏈路許可，基於選擇的 MCS 來處理資料，並在 PUSCH 上於指派的資料資源上發送該資料。服務 eNB 可以接收並解碼來自 UE 的資料，基於解碼結果決定 ACK 或 NACK，並在 PHICH 上將該 ACK 或 NACK 發送到 UE。

圖 7 圖示可以用於支援具有干擾減輕的下行鏈路上的資料傳輸的示例性訊息序列。圖 8 圖示可以用於支援具有干擾減輕的上行鏈路上的資料傳輸的示例性訊息序列。亦可以以用於在 eNB 之間決定資料資源使用的其他訊息序列來支援下行鏈路及/或上行鏈路上的干擾減輕。例如，eNB 可以經由回載來通訊，以便於決定 (i) 不同 eNB 為了下行鏈路干擾減輕而將使用的特定下行鏈路資料資源及/或發射功率位準，及/或 (ii) 不同 UE 為了上行鏈路干擾減

輕而將使用的特定上行鏈路資料資源及/或發射功率位準。

圖 7 和圖 8 假設每個 eNB 和每個 UE 可以在適當的子訊框中發送控制資訊。對於圖 7 和圖 8 中的方案，即使在干擾顯著情景下，eNB 亦應當能夠在下行鏈路上可靠地發送下行鏈路控制訊息，諸如 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、下行鏈路許可、上行鏈路許可和 ACK/NACK 回饋。此外，即使在干擾顯著情景下，UE 亦應當能夠在上行鏈路上可靠地發送上行鏈路控制訊息，諸如 UL-RUM、排程請求、RQI 和 ACK/NACK 回饋。下行鏈路控制訊息的可靠傳輸可以以如上所描述的對下行鏈路控制資源的 TDM 劃分來達成。上行鏈路控制訊息的可靠傳輸可以以同樣如上所描述的對上行鏈路控制資源的 FDM 劃分來達成。

圖 7 和圖 8 亦圖示 LTE 中可以用於在下行鏈路和上行鏈路上發送控制訊息的示例性實體通道。在一種設計中，eNB 可以在 PDCCH 上發送諸如 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、下行鏈路許可和上行鏈路許可的下行鏈路控制訊息，並且可以在 PHICH 上發送 ACK/NACK 回饋。eNB 亦可以在同一控制訊息中發送多個下行鏈路控制訊息（例如 DL-RUM 和 RQI-RS 請求）。eNB 可以在分配給該 eNB 的子訊框控制區中可靠地發送此等下行鏈路控制訊息，該等子訊框應當具有降低的來自干擾性 eNB 的干擾（例如無干擾）。

在一種設計中，UE 可以在 PUCCH 上發送諸如 UL-RUM、排程請求、RQI 和 ACK/NACK 回饋的上行鏈路 61

控制訊息（如圖 7 和圖 8 所示），或者在 PUSCH 上與資料一起發送（圖 7 和圖 8 中未圖示）。UE 可以在分配給其服務 eNB 的控制區中可靠地發送此等上行鏈路控制訊息，其中來自與相鄰 eNB 通訊的干擾性 UE 的高干擾應當被清理。

在又一態樣中，跨子訊框控制可以被用於支援下行鏈路及/或上行鏈路上的資料傳輸，其中對下行鏈路控制資源進行 TDM 劃分。可以以 TDM 劃分為不同 eNB 分配不同的子訊框來發送控制資訊。每個 eNB 可以在分配給該 eNB 的子訊框中發送控制訊息以支援資料傳輸。歸因於為不同 eNB 分配不同子訊框，故不同 eNB 可以具有用於發送控制訊息的不同等時線。使用跨子訊框控制，控制資訊（例如許可，ACK/NACK 等等）可以在第一子訊框中被發送，並且可應用於第二子訊框中的資料傳輸，該第二子訊框可以距第一子訊框可變數目個子訊框。

圖 9 圖示當 TDM 劃分用於下行鏈路控制資源時用於具有干擾減輕的下行鏈路資料傳輸的方案 900 的設計。在圖 9 所示的實例中，定義了八個交錯體，為 eNB 1 分配交錯體 0 和交錯體 4，為 eNB 2 分配交錯體 1 和交錯體 5，為 eNB 3 分配交錯體 2 和交錯體 6，並且為 eNB 4 分配交錯體 3 和交錯體 7。每個 eNB 可以在為其分配的交錯體中的子訊框的控制區中發送控制資訊。每個 eNB 可以在任何子訊框的資料區中發送資料，並且可以與其他 eNB 爭用下行鏈路資料資源。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 分別為 UE [5]

1、UE 2、UE 3 和 UE 4 服務。圖 9 假設在流入訊息的接收與相應流出訊息的發射之間有 1 子訊框的延遲。

對於下行鏈路上的資料傳輸，eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別在為其分配的交錯體中的子訊框 0、子訊框 1、子訊框 2 和子訊框 3 的控制區中發送 RUM 觸發。UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以從相鄰 eNB 接收 RUM 觸發，並且可以分別在子訊框 2、子訊框 3、子訊框 4 和子訊框 5 中向其服務 eNB 發送 UL-RUM。此等 UE 亦可以在同一子訊框（例如子訊框 5）中發送此等 UL-RUM。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以從被服務的 UE 接收 UL-RUM，並且可以在相同下行鏈路資源上在子訊框 7 中發送 DL-RQI-RS。UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以從此等 eNB 接收 DL-RQI-RS，估計 SINR 並且在子訊框 9 中向其服務 eNB 發送 RQI。

eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別從 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 接收 RQI，並且可以排程 UE 在下行鏈路上進行資料傳輸。歸因於 1 子訊框的處理延遲，eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別在為其分配的交錯體的子訊框 12、子訊框 13、子訊框 14 和子訊框 11 中將下行鏈路許可發送到 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別在子訊框 14 到子訊框 17 中將資料發送到 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4，該等子訊框 14 到子訊框 17 可以被 eNB 共享。UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以在子訊框 14 到子訊框 17 中從其服務 eNB 接收資料，並且可 [5]

以分別在子訊框 16 到子訊框 19 中發送 ACK/NACK 回饋。

如圖 9 中所示，eNB 可以在為其分配的交錯體的子訊框中發送其控制資訊，以避免對控制資訊的高干擾。一或多個 eNB 可以在相同子訊框中發送資料，並且可以調整其發射功率及/或控制其發射，以避免對資料的高干擾。使用跨子訊框控制，下行鏈路許可可以具有與相應資料傳輸的可變延遲（而非如圖 7 中所示在與相應資料傳輸相同的子訊框中進行發射）。該可變延遲可以產生自為不同 eNB 分配不同子訊框來發送控制資訊。此外，一個給定下行鏈路許可可以應用於下行鏈路上在一或多個子訊框中的資料傳輸。在圖 9 所示的實例中，每個 eNB 可以在每第四子訊框中發送控制資訊，並且一個下行鏈路許可可以應用於多至四個子訊框中的資料傳輸。大體而言，若 eNB 可以在每第 S 子訊框中發送控制資訊，則一個下行鏈路許可可以應用於多至 S 個子訊框中的資料傳輸。

eNB 可以在為其分配的子訊框中發送 RUM 觸發。eNB 之後可以在相同下行鏈路資源上發送 DL-RQI-RS，以使得 UE 能夠估計針對下行鏈路上後續資料傳輸可以預期的 SINR。在來自 eNB 的 RUM 觸發與來自該 eNB 的 DL-RQI-RS 之間可以存在可變延遲，此可以採用跨子訊框控制來支援。

圖 10 圖示在將 TDM 劃分用於下行鏈路控制資源時用於具有干擾減輕的上行鏈路資料傳輸的方案 1000 的設計。圖 10 中的實例假定有四個 eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4， [5]

其分別為四個 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 服務。如以上針對圖 9 所描述，每個 eNB 可以被分配八個交錯體中的兩個交錯體。

對於上行鏈路上的資料傳輸，UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以分別向服務 eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 發送排程請求（圖 10 中未圖示）。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別在為其分配的交錯體的子訊框 0、子訊框 1、子訊框 2 和子訊框 3 中將 DL-RUM 發送給干擾性 UE，以及將 RQI-RS 請求發送給被服務的 UE。UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以從相鄰 eNB 接收 DL-RUM，並從其服務 eNB 接收 RQI-RS 請求。UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以在相同上行鏈路資源上在子訊框 5 中發送 UL-RQI-RS。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以分別從 UE 接收 UL-RQI-RS、估計 SINR，以及選擇用於 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 的 MCS。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以排程 UE 來進行上行鏈路上的資料傳輸，並且可以分別在為其分配的交錯體的子訊框 8、子訊框 9、子訊框 10 和子訊框 7 中向 UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 發送上行鏈路許可。

UE 1、UE 2、UE 3 和 UE 4 可以分別在子訊框 12 到子訊框 15 中向 eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 發送資料。eNB 1、eNB 2、eNB 3 和 eNB 4 可以在子訊框 12 到子訊框 15 中從其所服務的 UE 接收資料。歸因於 1 子訊框的處理延遲，eNB 1 可以在子訊框 16 中發送針對在子訊框 12、子訊框 13 和子訊框 14 中從 UE 1 接收的資料的 [S]

ACK/NACK，並且可以在子訊框 20 中發送針對在子訊框 15 中接收的資料的 ACK/NACK。eNB 2 可以在子訊框 17 中發送針對在子訊框 12 到子訊框 15 中從 UE 2 接收的資料的 ACK/NACK。eNB 3 可以在子訊框 14 中發送針對在子訊框 12 中從 UE 3 接收的資料的 ACK/NACK，並且可以在子訊框 18 中發送針對在子訊框 13、子訊框 14 和子訊框 15 中接收的資料的 ACK/NACK。eNB 4 可以在子訊框 15 中發送針對在子訊框 12 和子訊框 13 中從 UE 4 接收的資料的 ACK/NACK，並且可以在子訊框 19 中發送針對在子訊框 14 和子訊框 15 中接收的資料的 ACK/NACK。

如圖 10 中所示，eNB 可以在為其分配的交錯體的子訊框中發送控制資訊。一或多個 UE 可以在相同子訊框中發送資料，並且可以調整其發射功率及/或控制其發射，以避免對資料的高干擾。使用跨子訊框控制，上行鏈路許可可以具有與相應資料傳輸的可變延遲。該可變延遲可以產生自為不同 eNB 分配不同子訊框來發送控制資訊。此外，一個給定上行鏈路許可可以應用於上行鏈路上在一或多個子訊框中的資料傳輸。

UE 可以在相同子訊框中發送上行鏈路上的資料傳輸。eNB 可以在為其分配的交錯體的不同子訊框中發送 ACK/NACK 回饋。使用跨子訊框控制，ACK/NACK 回饋可以具有與相應資料傳輸的可變延遲。此外，可以在給定子訊框中發送針對在可變數目個子訊框中的資料傳輸的 ACK/NACK 回饋。

eNB 可以在為其分配的交錯體的不同子訊框中發送 DL-RUM 和 RQI-RS 請求。UE 可以在相同上行鏈路資源上發送 UL-RQI-RS，以使得 eNB 能夠估計針對上行鏈路上後續資料傳輸可以預期的 SINR。在來自 eNB 的 DL-RUM 和 RQI-RS 請求與來自 UE 的 UL-RQI-RS 之間可以存在可變延遲。該可變延遲可以採用跨子訊框控制來支援。

圖 9 和圖 10 圖示其中四個 eNB 可能對彼此造成高干擾並且可以為每個 eNB 分配兩個交錯體來發送控制資訊的狀況的示例性等時線。亦可以為 eNB 分配更少或更多的交錯體來發送控制資訊。eNB 則可以具有用於發送各種控制訊息的不同等時線。對於具有干擾減輕的下行鏈路資料傳輸，在下行鏈路許可與下行鏈路上相應資料傳輸之間可以存在可變延遲，如圖 9 中所示。eNB 可以在分配給該 eNB 的任何子訊框中在資料傳輸之前或者與資料傳輸一起發送下行鏈路許可。對於具有干擾減輕的上行鏈路資料傳輸，在上行鏈路許可與上行鏈路上相應資料傳輸之間可以存在可變延遲，如圖 10 中所示。eNB 可以在分配給該 eNB 的任何子訊框中在資料傳輸之前發送上行鏈路許可。eNB 亦可以在分配給該 eNB 的任何子訊框中在資料傳輸之後發送 ACK/NACK 回饋。eNB 用於發送下行鏈路控制訊息和 ACK/NACK 回饋的特定子訊框可以取決於分配給該 eNB 的交錯體。

對於沒有跨子訊框控制的資料傳輸（例如，如圖 7 和圖 8 所示），在各種傳輸之間可以存在固定延遲。對於具有跨 [5]

子訊框控制的資料傳輸（例如，如圖 9 和圖 10 所示），在各種傳輸之間可以存在可變延遲。表 1 列出針對不同資料傳輸情景其中可以發送許可、資料和 ACK/NACK 的子訊框。對於具有跨子訊框控制的情景，偏移 x 和偏移 y 可以是可變的，並且可以取決於分配給 eNB 的子訊框。

表 1

情景	DL/UL 許可	資料	ACK/NACK
圖 7 中沒有跨子訊框控制的下行鏈路資料傳輸	子訊框 t	子訊框 t	子訊框 $t+4$
圖 8 中沒有跨子訊框控制的上行鏈路資料傳輸	子訊框 t	子訊框 $t+4$	子訊框 $t+8$
圖 9 中具有跨子訊框控制的下行鏈路資料傳輸	子訊框 t	子訊框 $t+x$	子訊框 $t+x+y$
圖 10 中具有跨子訊框控制的上行鏈路資料傳輸	子訊框 t	子訊框 $t+x$	子訊框 $t+x+y$

在圖 9 和圖 10 所示的實例中，排程每個 UE 在四個子訊框中進行資料傳輸。大體而言，可以排程 UE 在一或多個子訊框中進行資料傳輸。在一種設計中，可以發送針對在

所有被排程子訊框中的資料傳輸的單個下行鏈路或上行鏈路許可。在另一種設計中，可以發送針對每個被排程子訊框中的資料傳輸的一個下行鏈路或上行鏈路許可。亦可以以其他方式發送下行鏈路和上行鏈路許可。

如以上所描述，可以以 TDM 劃分為不同 eNB 分配不同子訊框來發送控制資訊。eNB 可以避免在分配給其他 eNB 的子訊框的控制區中發送控制資訊。然而，eNB 可以持續在分配給其他 eNB 的子訊框的控制區及/或資料區中發送某些指定通道及/或信號。例如，eNB 可以在所有子訊框中（亦即，在分配給該 eNB 的子訊框以及在分配給其他 eNB 的子訊框中）發射 CRS。該等指定通道及/或信號可以被用來支援舊有 UE 的操作，該等舊有 UE 可能希望存在此等通道及/或信號，並且若不存在此等通道及/或信號，則該等舊有 UE 可能不會正確地起作用。

在又一態樣中，UE 可以針對一或多個指定通道及/或信號執行干擾消除，以便於改良控制資訊及/或資料的效能。為了干擾消除，UE 可以估計歸因於指定通道或信號的干擾，消除所估計的干擾，並且隨後在消除所估計的干擾之後恢復所要的通道或信號。

在一種設計中，UE 可以針對 CRS 執行干擾消除，該 CRS 可以由每個 eNB 在每個子訊框的控制區和資料區中發射，例如如圖 3 中所示。來自 eNB 的 CRS 可以以下述方式中的一或多個方式導致干擾：

- CRS 對 CRS 衝突——多個 eNB 在相同的資源元素上發 [S]

送其 CRS，

- CRS 對控制衝突——eNB 在另一 eNB 針對控制資訊所用的資源元素上發送其 CRS，及

- CRS 對資料衝突——eNB 在另一 eNB 針對資料所用的資源元素上發送其 CRS。

UE 可以針對 CRS 對 CRS 衝突、或 CRS 對控制衝突或 CRS 對資料衝突或者其組合執行干擾消除。UE 可以基於服務 eNB 和干擾性 eNB 的細胞服務區 ID 決定在其服務 eNB 的 CRS 與干擾性 eNB 的 CRS 之間是否已經發生 CRS 對 CRS 衝突。若發生，則 UE 可以藉由估計歸因於來自干擾性 eNB 的 CRS 的干擾並且從 UE 處的接收信號中消除所估計的干擾以獲得干擾消除的信號，來針對 CRS 對 CRS 衝突執行干擾消除。UE 隨後可以基於該干擾消除的信號中來自服務 eNB 的 CRS 執行通道估計。UE 能夠藉由消除歸因於來自干擾性 eNB 的 CRS 的干擾來獲得針對服務 eNB 的更精確的通道估計。

UE 可以藉由以下操作來針對 CRS 對控制衝突執行干擾消除：估計歸因於來自干擾性 eNB 的 CRS 的干擾，消除估計的干擾，並且處理干擾消除的信號（而不是接收信號）來恢復服務 eNB 所發送的控制資訊。UE 亦可以藉由考慮來自干擾性 eNB 的 CRS 的干擾來對控制資訊進行解碼。例如，UE 可以藉由以下操作來執行解碼：(i) 對從干擾性 eNB 用於發送 CRS 的資源元素偵測到的符號賦予較小權重，而 (ii) 對從其他資源元素偵測到的符號賦予較大權

重。UE 可以以與針對 CRS 對控制衝突執行干擾消除的方式類似的方式針對 CRS 對資料衝突執行干擾消除。

在另一設計中，可以為可能彼此干擾的 eNB 指派細胞服務區 ID，以使得其 CRS 在不同資源元素上發送並且因此不會衝突。此舉可以提高 UE 的通道估計效能。UE 可以針對 CRS 對控制衝突及/或 CRS 對資料衝突執行干擾消除。

該無線網路可以支援在下行鏈路的一或多個載波以及在上行鏈路的一或多個載波上的操作。載波可以代表用於通訊的頻率範圍並且可以與某些特性相關聯。例如，載波可以與描述該載波上的操作的系統資訊等等相關聯。載波亦可以被稱為通道、頻率通道等等。下行鏈路的載波可以被稱為下行鏈路載波，而上行鏈路的載波可以被稱為上行鏈路載波。

本文描述的技術可以用於多載波操作。在一種設計中，可以為每個下行鏈路載波和每個上行鏈路載波執行本文描述的技術。例如，可以為 eNB 分配每個載波上的子訊框集來在下行鏈路上發送控制資訊。可以為 eNB 分配不同下行鏈路載波的交錯子訊框集，從而該 eNB 可以在盡可能多的子訊框中發送控制資訊。亦可以為 eNB 分配每個上行鏈路載波上的頻率範圍來在上行鏈路上接收控制資訊。eNB 可以在每個下行鏈路載波的分配的子訊框中發送針對該下行鏈路載波的 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、許可及/或其他下行鏈路控制訊息。eNB 可以在每個上行鏈路載波的分配的頻率範圍中接收針對該上行鏈路載波的排 [5]

程請求、UL-RUM 及/或其他上行鏈路控制訊息。UE 可以監控每個下行鏈路載波，UE 可以在該下行鏈路載波上接收控制資訊，並且可以偵測 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、許可及/或其他下行鏈路控制訊息。UE 可以在每個上行鏈路載波上在該上行鏈路載波的分配的頻率範圍中發送排程請求、UL-RUM 及/或其他上行鏈路控制訊息。

在另一種設計中，可以為 eNB 分配指定下行鏈路載波上的子訊框集來發送針對所有下行鏈路載波的控制資訊。亦可以為 eNB 分配指定上行鏈路載波上的頻率範圍來接收針對所有上行鏈路載波的控制資訊。eNB 可以在該指定下行鏈路載波上的分配的子訊框中發送針對所有下行鏈路載波的 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、許可及/或其他下行鏈路控制訊息。eNB 可以在該指定上行鏈路載波的分配的頻率範圍中接收針對所有上行鏈路載波的排程請求、UL-RUM 及/或其他上行鏈路控制訊息。UE 可以監控該指定下行鏈路載波，並且可以偵測針對所有下行鏈路載波的 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、許可及/或其他下行鏈路控制訊息。UE 可以在指定上行鏈路載波的分配的頻率範圍中發送針對所有上行鏈路載波的排程請求、UL-RUM 及/或其他上行鏈路控制訊息。

本文描述的技術可以支援干擾顯著情景中的通訊。在干擾顯著情景中，UE 可以在干擾性 eNB 不在其上進行發射的資源上可靠地從服務 eNB 接收傳輸。干擾性 eNB 可以對服務 eNB 用於發送控制資訊的資源以及服務 eNB 用於 [5]

發送資料的資源進行清理（或者在此等資源上以較低功率位準進行發射）。如以上所描述，可以以對下行鏈路進行 TDM 劃分和對上行鏈路進行 FDM 劃分來對用於控制資訊的資源進行靜態或半靜態地清理。可以以短期干擾減輕來對用於資料的資源進行動態地清理，該短期干擾減輕可以假設控制資訊能夠在下行鏈路和上行鏈路上可靠地發送。

圖 11 圖示用於在無線網路中交換資料的程序 1100 的設計。程序 1100 可以由 UE、基地台/eNB 或者一些其他實體來執行。可以決定分配給基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的 TDM 劃分（方塊 1112）。可以在所分配的下行鏈路控制資源上交換（例如發送或接收）針對 UE 的控制資訊（方塊 1114）。可以決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源（方塊 1116）。所指派的下行鏈路資料資源可以是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分。可以在所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料（方塊 1118）。

在一種設計中，下行鏈路控制資源可以被靜態或半靜態地分配給基地台，並且可用下行鏈路資料資源可以被動態地指派給複數個基地台。在一種設計中，所分配的下行鏈路控制資源可以具有降低的來自該複數個基地台中至少一個相鄰基地台的干擾。在一種設計中，為基地台分配的下行鏈路控制資源可以具有可配置的大小。

在一種設計中，TDM 劃分可以是子訊框級的，並且複數 [5]

個基地台可以被分配有不同的子訊框集來發送控制資訊。所分配的下行鏈路控制資源可以包括分配給基地台的子訊框集。在一種設計中，所分配的下行鏈路控制資源可以包括複數個交錯體中的至少一個交錯體，其中每個交錯體包括均勻間隔的子訊框。

在另一種設計中，TDM 劃分可以是符號級的，並且複數個基地台可以被分配有每個子訊框控制區中的不同符號週期來發送控制資訊。所分配的下行鏈路控制資源可以包括分配給基地台的控制區中的至少一個符號週期。

在一種設計中，基地台可以執执行程序 1100 來在下行鏈路上發送資料和控制資訊。基地台可以在方塊 1114 在所分配的下行鏈路控制資源上發送針對 UE 的控制資訊，並且可以在方塊 1118 在所指派的下行鏈路資料資源上發送針對該 UE 的資料。

在另一種設計中，UE 可以執执行程序 1100 來在下行鏈路上接收資料和控制資訊。UE 可以在方塊 1114 在所分配的下行鏈路控制資源上從基地台接收控制資訊，並且可以在方塊 1118 在所指派的下行鏈路資料資源上從該基地台接收資料。

圖 12 圖示用於在無線網路中交換資料的裝置 1200 的設計。裝置 1200 包括：用於決定分配給基地台的下行鏈路控制資源的模組 1212，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的 TDM 劃分；用於在所分配的下行鏈路控制資源上交換針對 UE 的控制資訊的 [8]

模組 1214；用於決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源的模組 1216，所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及用於在所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料的模組 1218。

圖 13 圖示用於在無線網路中交換資料的程序 1300 的設計。程序 1300 可以由 UE、基地台/eNB 或者一些其他實體來執行。可以決定分配給基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的 TDM 劃分（方塊 1312）。亦可以決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的 FDM 劃分（方塊 1314）。可以在所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊（方塊 1316）。可以在所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊（方塊 1318）。

在一種設計中，下行鏈路控制資源及/或上行鏈路控制資源可以被靜態或半靜態地分配給基地台，並且可以具有降低的干擾。在一種設計中，所分配的下行鏈路控制資源可以包括所有可用子訊框中的子訊框集，或者複數個交錯體中的至少一個交錯體，或者子訊框控制區中複數個符號週期中的至少一個符號週期，或一些其他類型的資源。在一種設計中，所分配的上行鏈路控制資源可以包括在系統頻寬內的頻率範圍或一些其他類型的資源。

在一種設計中，基地台可以執执行程序 1300。基地台可以 [5]

在方塊 1316 在所分配的下行鏈路控制資源上向 UE 發送下行鏈路控制資訊，並且可以在方塊 1318 在所分配的上行鏈路控制資源上從該 UE 接收上行鏈路控制資訊。基地台可以決定指派給 UE 的下行鏈路資料資源並且可以在所指派的下行鏈路資料資源上向 UE 發送資料。所指派的下行鏈路資料資源可以是複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分。基地台可以決定指派給 UE 的上行鏈路資料資源並且可以在所指派的上行鏈路資料資源上從該 UE 接收資料。所指派的上行鏈路資料資源可以是複數個基地台共享的可用上行鏈路資料資源的一部分。

在一種設計中，UE 可以執执行程序 1300。UE 可以在方塊 1316 在所分配的下行鏈路控制資源上接收基地台所發送的下行鏈路控制資訊，並且可以在方塊 1318 在所分配的上行鏈路控制資源上向該基地台發送上行鏈路控制資訊。UE 可以決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源並且可以在所指派的下行鏈路資料資源上接收基地台所發送的資料。所指派的下行鏈路資料資源可以是複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分。UE 可以決定指派給該 UE 的上行鏈路資料資源並且可以在所指派的上行鏈路資料資源上發送資料。所指派的上行鏈路資料資源可以是複數個基地台共享的可用上行鏈路資料資源的一部分。

圖 14 圖示用於在無線網路中交換資料的裝置 1400 的設計。裝置 1400 包括：用於決定分配給基地台的下行鏈路控制資源的模組 1412，該分配基於對複數個基地台可用的 [5]

下行鏈路控制資源的 TDM 劃分；用於決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源的模組 1414，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的 FDM 劃分；用於在所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊的模組 1416；及用於在所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊的模組 1418。

圖 15 圖示用於針對參考信號執行干擾消除的程序 1500 的設計。程序 1500 可以由 UE（如下所述）或者一些其他實體執行。UE 可以獲得接收信號，該接收信號包括（i）來自於服務基地台的第一參考信號和控制資訊，以及（ii）來自干擾性基地台的第二參考信號（方塊 1512）。UE 可以估計歸因於該第二參考信號的干擾（方塊 1514）。UE 可以從該接收信號中消除所估計的干擾，以獲得干擾消除的信號（方塊 1516）。UE 隨後可以處理該干擾消除的信號，以恢復來自於該服務基地台的控制資訊（方塊 1518）。

在一種設計中，UE 可以針對 CRS 對 CRS 衝突執行干擾消除。UE 可以估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的干擾。UE 可以基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到通道估計。UE 隨後可以基於該通道估計執行對該控制資訊的解調。

在另一種設計中，UE 可以針對 CRS 對控制衝突執行干擾消除。UE 可以估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾，並且可以基於該干擾消除的信號執行對該控制資訊的解調。

在又一種設計中，UE 可以針對 CRS 對 CRS 衝突和 CRS 對控制衝突執行干擾消除。UE 可以估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的干擾，並且亦可以估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾。UE 可以基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到通道估計。UE 隨後可以基於該干擾消除的信號和該通道估計執行對該控制資訊的解調。

在一種設計中，UE 可以在分配給服務基地台的子訊框中獲得接收信號。在一種設計中，干擾性基地台可以在該子訊框中發送該第二參考信號但不發送控制資訊。在其他設計中，干擾性基地台可以在該子訊框中發送該第二參考信號以及資料及/或控制資訊。

圖 16 圖示用於在無線網路中交換資料的裝置 1600 的設計。裝置 1600 包括：用於獲得接收信號的模組 1612，該接收信號包括 (i) 來自於服務基地台的第一參考信號和控制資訊，以及 (ii) 來自干擾性基地台的第二參考信號；用於估計歸因於該第二參考信號的干擾的模組 1614；用於從該接收信號中消除所估計的干擾以獲得干擾消除的信號的模組 1616；及用於處理該干擾消除的信號，以恢復來自於該服務基地台的控制資訊的模組 1618。

圖 12、圖 14 和圖 16 中的模組可以包括處理器、電子設備、硬體設備、電子元件、邏輯電路、記憶體、軟體代碼、韌體代碼等，或其任何組合。

圖 17 圖示基地台/eNB 110 和 UE 120 的設計的方塊圖， [5]

該基地台/eNB 110 和 UE 120 可以為圖 1 中的基地台/eNB 之一以及圖 1 中的 UE 之一。基地台 110 可以配備有 T 個天線 1734a 到 1734t，並且 UE 120 可以配備有 R 個天線 1752a 到 1752r，其中大體而言 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

在基地台 110，發射處理器 1720 可以從資料源 1712 接收資料，並且可以從控制器/處理器 1740 接收控制資訊。該控制資訊可以包括諸如 RUM 觸發、DL-RUM、RQI-RS 請求、下行鏈路許可、上行鏈路許可等等的控制訊息。處理器 1720 可以處理（例如編碼和調制）該資料和控制資訊，以分別獲得資料符號和控制符號。處理器 1720 亦可以例如針對 CRS、DL-RQI-RS 等等產生參考符號。發射（TX）多輸入多輸出（MIMO）處理器 1730 可以對資料符號、控制符號及/或參考符號（若可應用）執行空間處理（例如預編碼），並且可以向 T 個調制器（MODs）1732a 到 1732t 提供 T 個輸出符號串流。每個調制器 1732 可以處理各別的輸出符號串流（例如進行 OFDM 等等），以獲得輸出取樣串流。每個調制器 1732 可以進一步處理（例如轉換為類比、放大、濾波和升頻轉換）輸出取樣串流，以獲得下行鏈路信號。來自調制器 1732a 到 1732t 的 T 個下行鏈路信號可以分別經由 T 個天線 1734a 到 1734t 被發射。

在 UE 120，天線 1752a 到 1752r 可以從基地台 110 和其他基地台接收下行鏈路信號，並且可以將所接收的信號分別提供給解調器（DEMODs）1754a 到 1754r。每個解調器 1754 可以調節（例如濾波、放大、降頻轉換和數位化）各 [3]

別的接收信號，以獲得輸入取樣。每個解調器 1754 可以進一步處理輸入取樣（例如進行 OFDM 等），以獲得接收符號。MIMO 偵測器 1756 可以從所有 R 個解調器 1754a 到 1754r 獲得接收符號，若可應用則對該等接收符號執行 MIMO 偵測，並且提供偵測到的符號。接收處理器 1758 可以處理（例如解調和解碼）所偵測到的符號，將針對 UE 120 的解碼資料提供給資料槽 1760，並且將解碼的控制資訊提供給控制器/處理器 1780。

在上行鏈路上，在 UE 120 處，發射處理器 1764 可以從資料源 1762 接收資料，並且可以從控制器/處理器 1780 接收控制資訊。該控制資訊可以包括諸如排程請求、UL-RUM、RQI 等的控制訊息。處理器 1764 可以處理（例如編碼和調制）該資料和控制資訊，以分別獲得資料符號和控制符號。處理器 1764 亦可以例如針對 UL-RQI-RS 產生參考符號。來自發射處理器 1764 的符號可以由 TX MIMO 處理器 1766 預編碼（若可應用），進一步由調制器 1754a 到 1754r 處理（例如進行 SC-FDM、OFDM 等），並且被發射到基地台 110 以及可能的其他基地台。在基地台 110，來自 UE 120 和其他 UE 的上行鏈路信號可以由天線 1734 接收，由解調器 1732 處理，由 MIMO 偵測器 1736 偵測（若可應用），並且進一步由接收處理器 1738 處理，以獲得經解碼的 UE 120 和其他 UE 發送的資料和控制資訊。處理器 1738 可以將經解碼的資料提供給資料槽 1739，並且將經解碼的控制資訊提供給控制器/處理器 1740。

{S}

控制器/處理器 1740 和控制器/處理器 1780 可以分別引導基地台 110 和 UE 120 處的操作。基地台 110 處的處理器 1740 及/或其他處理器和模組可以執行或者引導圖 11 中的程序 1100、圖 13 中的程序 1300 及/或本文描述技術的其他程序。UE 120 處的處理器 1780 及/或其他處理器和模組可以執行或者引導圖 11 中的程序 1100、圖 13 中的程序 1300、圖 15 中的程序 1500 及/或本文描述技術的其他程序。記憶體 1742 和記憶體 1782 可以分別為基地台 110 和 UE 120 儲存資料和程式碼。排程器 1744 可以排程 UE 在下行鏈路及/或上行鏈路上進行資料傳輸。

本領域技藝人士將理解，可以使用各種不同的技藝和技術中的任一種來表示資訊和信號。例如，以上在全文的描述中可能引用的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號以及碼片可以用電壓、電流、電磁波、磁場或磁性粒子、光場或光學粒子、或者其任何組合來表示。

技藝人士將進一步瞭解，結合本文的揭示內容所描述的各种說明性的邏輯區塊、模組、電路以及演算法步驟可以實施為電子硬體、電腦軟體或兩者的組合。為了清晰說明硬體和軟體的可互換性，以上已經將各種說明性的元件、方塊、模組、電路以及步驟大體按照其功能性進行了描述。此功能性是實施為硬體還是軟體取決於加在整個系統上的特定應用和設計約束。本領域技藝人士可以針對每種特定應用以變化的方式來實施所描述的功能性，但是此等實施決策不應該認為是導致偏離本案的範疇。

結合本文的揭示內容所描述的各種說明性的邏輯區塊、模組以及電路可以用被設計為執行本文描述的功能的通用處理器、數位信號處理器 (DSP)、特定應用積體電路 (ASIC)、現場可程式閘陣列 (FPGA) 或其他可程式邏輯設備、個別閘門或電晶體邏輯、個別的硬體元件、或者其任何組合來實施或執行。通用處理器可以是微處理器，但是替代地，處理器可以是任何一般的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以實施為計算設備的組合，例如，DSP 和微處理器的組合、複數個微處理器、與 DSP 核心協同工作的一或多個微處理器，或者任何其他此類配置。

結合本文的揭示內容所描述的方法或演算法的步驟可以用硬體、處理器執行的軟體模組，或者兩者的組合來直接實施。軟體模組可以常駐於 RAM 記憶體、快閃記憶體、ROM 記憶體、EPROM 記憶體、EEPROM 記憶體、暫存器、硬碟、可移除磁碟、CD-ROM 或本領域已知的任何其他形式的儲存媒體中。示例性儲存媒體被耦合到處理器，從而處理器可以從該儲存媒體讀取資訊，並將資訊寫入該儲存媒體。替代地，儲存媒體可以整合到處理器中。處理器和儲存媒體可以常駐於 ASIC 中。ASIC 可以常駐於使用者終端中。替代地，處理器和儲存媒體可以作為個別元件而常駐於使用者終端中。

在一或多個示例性設計中，所描述的功能可以用硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若用軟體實施，則此等 [S]

功能可以作為一或多個指令或代碼在電腦可讀取媒體上被儲存或傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，通訊媒體包括促進電腦程式從一個位置到另一個位置的傳送的任何媒體。儲存媒體可以是通用電腦或專用電腦可以存取的任何可用媒體。舉例而言（但並非限制），此類電腦可讀取媒體可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或者其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁性儲存設備、或者可以用來攜帶或儲存指令或資料結構形式的所要的程式碼構件並且可以由通用電腦或專用電腦或者通用處理器或專用處理器存取的任何其他媒體。此外，任何連接皆可以被適當地稱作電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線路（DSL）或無線技術（諸如，紅外、無線電和微波）從網站、伺服器或其他遠端源發送軟體，則此等同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL 或無線技術（諸如，紅外、無線電和微波）被包括在媒體的定義中。如本文所使用，磁碟（disk）和光碟（disc）包括壓縮光碟（CD）、雷射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟以及藍光光碟，其中磁碟（disk）通常磁性地再現資料，而光碟（disc）通常用雷射來光學地再現資料。上述的組合亦應該被包括在電腦可讀取媒體的範疇內。

上文對本案的描述被提供來使本領域任何技藝人士能夠實現或使用本案。對本案的各種修改對本領域技藝人士而言將是顯而易見的，並且本文所定義的一般性原理可以 [S]

在不偏離本案的精神或範疇的情況下應用於其他變體。因此，本案並非意欲受限於本文描述的實例和設計，而是要符合與本文揭示的原理和新穎特徵一致的最廣泛的範疇。

【圖式簡單說明】

圖 1 圖示無線通訊網路。

圖 2 圖示示例性訊框結構。

圖 3 圖示用於下行鏈路的兩種示例性子訊框格式。

圖 4 圖示用於上行鏈路的示例性子訊框格式。

圖 5 圖示示例性交錯體結構。

圖 6 圖示用於上行鏈路的示例性 FDM 劃分。

圖 7 和圖 8 分別圖示下行鏈路和上行鏈路上具有干擾減輕的資料傳輸。

圖 9 和圖 10 分別圖示下行鏈路和上行鏈路上具有干擾減輕的資料傳輸，其中對下行鏈路進行 TDM 劃分。

圖 11 和圖 12 分別圖示用於在對下行鏈路控制資源 TDM 劃分的情況下進行通訊的程序和裝置。

圖 13 和圖 14 分別圖示用於在對下行鏈路控制資源 TDM 劃分而對上行鏈路控制資源 FDM 劃分的情況下進行通訊的程序和裝置。

圖 15 和圖 16 分別圖示用於針對參考信號執行干擾消除的程序和裝置。

圖 17 圖示基地台和 UE 的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	無線通訊網路/無線網路
102a	巨集細胞服務區
102b	微微細胞服務區
102c	毫微微細胞服務區
110	進化型節點 B (eNB)
110a	巨集 eNB
110b	微微 eNB
110c	毫微微 eNB
110d	中繼站
120	UE
120b	UE
120c	UE
120d	UE
130	網路控制器
200	示例性訊框結構
310	子訊框格式
320	子訊框格式
400	示例性子訊框格式
410a	資源區塊
410b	資源區塊
420a	資源區塊
420b	資源區塊
500	示例性交錯體結構
610	控制區

612	資 料 區
620	控 制 區
622	資 料 區
630	控 制 區
632	資 料 區
700	方 案
800	方 案
900	方 案
1000	方 案
1100	程 序
1112	方 塊
1114	方 塊
1116	方 塊
1118	方 塊
1200	裝 置
1212	模 組
1214	模 組
1216	模 組
1218	模 組
1300	程 序
1312	方 塊
1314	方 塊
1316	方 塊
1318	方 塊

1400	裝置
1412	模組
1414	模組
1416	模組
1418	模組
1500	程序
1512	方塊
1514	方塊
1516	方塊
1518	方塊
1600	裝置
1612	模組
1614	模組
1616	模組
1618	模組
1712	資料源
1720	發射處理器
1730	發射 (TX) 多輸入多輸出 (MIMO) 處理器
1732a	調制器 (MOD)
1732t	調制器 (MOD)
1734a	天線
1734t	天線
1736	MIMO 偵測器
1738	接收處理器

1739	資 料 槽
1740	控 制 器 / 處 理 器
1742	記 憶 體
1744	排 程 器
1752a	天 線
1752r	天 線
1754a	解 調 器 (DEMOD) / 調 制 器
1754r	解 調 器 (DEMOD) / 調 制 器
1756	MIMO 偵 測 器
1758	接 收 處 理 器
1760	資 料 槽
1762	資 料 源
1764	發 射 處 理 器
1766	TX MIMO 處 理 器
1780	控 制 器 / 處 理 器
1782	記 憶 體

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：99118212

※申請日期：99年6月4日

※IPC分類：

H04L 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於干擾顯著情景中的通訊的控制資源的劃分/PARTITIONING OF CONTROL RESOURCES FOR COMMUNICATION IN A DOMINANT INTERFERENCE SCENARIO

二、中文發明摘要：

本文描述了用於支援干擾顯著情景下的通訊的技術。在一態樣中，可以以對下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 TDM 劃分，可以為不同的基地台分配不同的時間資源。每個基地台可以在為其分配的時間資源中發送其控制資訊，並且可以避免在分配給其他基地台的時間資源中發送控制資訊（或者可以以較低發射功率位準發送控制資訊）。在另一態樣中，可以以對上行鏈路控制資源的分頻多工（FDM）劃分來支持一干擾顯著情景中的通訊。對於 FDM 劃分，可以為不同基地台分配不同的頻率資源。在一種設計中，TDM 劃分可以用於下行鏈路控制資源，且 FDM 劃分可以用於上行鏈路控制資源。

三、英文發明摘要：

Techniques for supporting communication in dominant interference scenarios are described. In an aspect, communication in a dominant interference scenario may be supported with time division multiplex (TDM) partitioning of downlink control resources. For TDM partitioning, different

base stations may be allocated different time resources. Each base station may send its control information in its allocated time resources and may avoid sending control information (or may send control information at a lower transmit power level) in time resources allocated to other base stations. In another aspect, communication in a dominant interference scenario may be supported with frequency division multiplex (FDM) partitioning of uplink control resources. For FDM partitioning, different base stations may be allocated different frequency resources. In one design, TDM partitioning may be used for downlink control resources, and FDM partitioning may be used for uplink control resources.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分；

在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換針對一使用者裝備（UE）的控制資訊；

決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及

在該等所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料。

2. 如請求項 1 之方法，其中該等所分配的下行鏈路控制資源具有降低的來自該複數個基地台中至少一個相鄰基地台的干擾。

3. 如請求項 1 之方法，其中該等下行鏈路控制資源被靜態或半靜態地分配給該基地台，並且其中該等可用下行鏈路資料資源被動態地指派給該複數個基地台。

4. 如請求項 1 之方法，其中該 TDM 劃分是子訊框級的，其中該複數個基地台被分配不同的子訊框集來發送控制

資訊，並且其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括分配給該基地台的一子訊框集。

5. 如請求項 1 之方法，其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括複數個交錯體中的至少一個交錯體，每個交錯體包括均勻間隔的子訊框。

6. 如請求項 1 之方法，其中該 TDM 劃分是符號級的，其中該複數個基地台被分配每個子訊框之一控制區中的不同符號週期來發送控制資訊，並且其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括分配給該基地台的該控制區中的至少一個符號週期。

7. 如請求項 1 之方法，其中該交換控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所分配的下行鏈路控制資源上發送針對該 UE 的該控制資訊，並且其中該交換資料之步驟包括以下步驟：在該等所指派的下行鏈路資料資源上發送針對該 UE 的該資料。

8. 如請求項 1 之方法，其中該交換控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所分配的下行鏈路控制資源上接收針對該 UE 的該控制資訊，並且其中該交換資料之步驟包括以下步驟：在該等所指派的下行鏈路資料資源上接收針對該 UE 的該資料。

9. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源的構件，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分；

用於在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換針對一使用者裝備（UE）的控制資訊的構件；

用於決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源的構件，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及

用於在該等所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料的構件。

10. 如請求項 9 之裝置，其中該 TDM 劃分是子訊框級的，其中該複數個基地台被分配不同的子訊框集來發送控制資訊，並且其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括分配給該基地台的一子訊框集。

11. 如請求項 9 之裝置，其中該用於交換控制資訊的構件包括用於在該等所分配的下行鏈路控制資源上發送針對該 UE 的該控制資訊的構件，並且其中該用於交換資料的構件包括用於在該等所指派的下行鏈路資料資源上發送針對該 UE 的該資料的構件。

12. 如請求項 9 之裝置，其中該用於交換控制資訊的構件包括用於在該等所分配的下行鏈路控制資源上接收針對該 UE 的該控制資訊的構件，並且其中該用於交換資料的構件包括用於在該等所指派的下行鏈路資料資源上接收針對該 UE 的該資料的構件。

13. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，其被配置為：決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分；在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換針對一使用者裝備（UE）的控制資訊；決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及在該等所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料。

14. 如請求項 13 之裝置，其中該 TDM 劃分是子訊框級的，其中該複數個基地台被分配不同的子訊框集來發送控制資訊，並且其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括分配給該基地台的一子訊框集。

15. 如請求項 13 之裝置，其中該至少一個處理器被配置為：在該等所分配的下行鏈路控制資源上發送針對該 UE 的該控制資訊；及在該等所指派的下行鏈路資料資源上發 [S]

送針對該 UE 的該資料。

16. 如請求項 13 之裝置，其中該至少一個處理器被配置為：在該等所分配的下行鏈路控制資源上接收針對該 UE 的該控制資訊；及在該等所指派的下行鏈路資料資源上接收針對該 UE 的該資料。

17. 一種電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：

用於使至少一個電腦決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源的代碼，該分配基於對包括該基地台的複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分，
用於使該至少一個電腦在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換針對一使用者裝備（UE）的控制資訊的代碼，
用於使該至少一個電腦決定指派給該 UE 的下行鏈路資料資源的代碼，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分，及
用於使該至少一個電腦在該等所指派的下行鏈路資料資源上交換針對該 UE 的資料的代碼。

18. 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分；

{S}

決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的分頻多工（FDM）劃分；

在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊；及

在該等所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊。

19. 如請求項 18 之方法，其中該等下行鏈路控制資源和該等上行鏈路控制資源被靜態或半靜態地分配給該基地台，並且具有降低的干擾。

20. 如請求項 18 之方法，其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括：所有可用子訊框中的一子訊框集，或者複數個交錯體中的至少一個交錯體，或者一子訊框之一控制區中複數個符號週期中的至少一個符號週期。

21. 如請求項 18 之方法，其中該等所分配的上行鏈路控制資源包括在系統頻寬內的一頻率範圍。

22. 如請求項 18 之方法，其中該交換下行鏈路控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所分配的下行鏈路控制資源上向一使用者裝備（UE）發送下行鏈路控制資訊，並且其中該交換上行鏈路控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所 [5]

分配的上行鏈路控制資源上接收該 UE 發送的上行鏈路控制資訊。

23. 如請求項 18 之方法，其中該交換下行鏈路控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所分配的下行鏈路控制資源上接收向一使用者裝備（UE）發送的下行鏈路控制資訊，並且其中該交換上行鏈路控制資訊之步驟包括以下步驟：在該等所分配的上行鏈路控制資源上從該 UE 發送上行鏈路控制資訊。

24. 如請求項 18 之方法，進一步包括以下步驟：

決定指派給一使用者裝備（UE）的下行鏈路資料資源，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及

在該等所指派的下行鏈路資料資源上向該 UE 發送資料。

25. 如請求項 18 之方法，進一步包括以下步驟：

決定指派給一使用者裝備（UE）的下行鏈路資料資源，該等所指派的下行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用下行鏈路資料資源的一部分；及

在該等所指派的下行鏈路資料資源上接收向該 UE 發送的資料。

26. 如請求項 18 之方法，進一步包括以下步驟：

{S1}

決定指派給一使用者裝備 (UE) 的上行鏈路資料資源，該等所指派的上行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用上行鏈路資料資源的一部分；及
在該等所指派的上行鏈路資料資源上接收該 UE 發送的資料。

27. 如請求項 18 之方法，進一步包括以下步驟：

決定指派給一使用者裝備 (UE) 的上行鏈路資料資源，該等所指派的上行鏈路資料資源是該複數個基地台共享的可用上行鏈路資料資源的一部分；及
在該等所指派的上行鏈路資料資源上藉由該 UE 發送資料。

28. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源的構件，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工 (TDM) 劃分；

用於決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源的構件，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的分頻多工 (FDM) 劃分；

用於在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊的構件；及

用於在該等所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊的構件。

29. 如請求項 28 之裝置，其中該等下行鏈路控制資源和該等上行鏈路控制資源被靜態或半靜態地分配給該基地台並且具有降低的干擾。

30. 如請求項 28 之裝置，其中該等所分配的下行鏈路控制資源包括：所有可用子訊框中的一子訊框集，或者複數個交錯體中的至少一個交錯體，或者一子訊框之一控制區中複數個符號週期中的至少一個符號週期。

31. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，其被配置為：決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈路控制資源的分時多工（TDM）劃分；決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的分頻多工（FDM）劃分；在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊；及在該等所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊。

32. 一種電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：

用於使至少一個電腦決定分配給一基地台的下行鏈路控制資源的代碼，該分配基於對複數個基地台可用的下行鏈 [S]

路控制資源的分時多工（TDM）劃分，

用於使該至少一個電腦決定分配給該基地台的上行鏈路控制資源的代碼，該分配基於對該複數個基地台可用的上行鏈路控制資源的分頻多工（FDM）劃分，

用於使該至少一個電腦在該等所分配的下行鏈路控制資源上交換下行鏈路控制資訊的代碼，及

用於使該至少一個電腦在該等所分配的上行鏈路控制資源上交換上行鏈路控制資訊的代碼。

33. 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

獲得一接收信號，該接收信號包括來自於一服務基地台的一第一參考信號和控制資訊，以及來自一干擾性基地台的一第二參考信號；

估計歸因於該第二參考信號的干擾；

從該接收信號中消除該所估計的干擾，以獲得一干擾消除的信號；及

處理該干擾消除的信號，以恢復來自於該服務基地台的該控制資訊。

34. 如請求項 33 之方法，其中該估計干擾之步驟包括以下步驟：估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的干擾，並且其中該處理該干擾消除的信號之步驟包括以下步驟：

基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到一通 [S]

道估計，及

基於該通道估計執行對該控制資訊的解調。

35. 如請求項 33 之方法，其中該估計干擾之步驟包括以下步驟：估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾，並且其中該處理該干擾消除的信號之步驟包括以下步驟：基於該干擾消除的信號執行對該控制資訊的解調。

36. 如請求項 33 之方法，其中該估計干擾之步驟包括以下步驟：

估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的干擾，及

估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾，並且其中該處理該干擾消除的信號之步驟包括以下步驟：

基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到一通道估計，及

基於該干擾消除的信號和該通道估計執行對該控制資訊的解調。

37. 如請求項 33 之方法，其中該獲得該接收信號之步驟包括以下步驟：在分配給該服務基地台的一子訊框中獲得該接收信號，在該子訊框中，該干擾性基地台發送該第二參考信號但不發送控制資訊。

38. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

用於獲得一接收信號的構件，該接收信號包括來自於一服務基地台的一第一參考信號和控制資訊，以及來自一干擾性基地台的一第二參考信號；

用於估計歸因於該第二參考信號的干擾的構件；

用於從該接收信號中消除該所估計的干擾以獲得一干擾消除的信號的構件；及

用於處理該干擾消除的信號以恢復來自於該服務基地台的該控制資訊的構件。

39. 如請求項 38 之裝置，其中該用於估計干擾的構件包括用於估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的干擾的構件，並且其中該用於處理該干擾消除的信號的構件包括：

用於基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到一通道估計的構件，及

用於基於該通道估計執行對該控制資訊的解調的構件。

40. 如請求項 38 之裝置，其中該用於估計干擾的構件包括用於估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾，並且其中該用於處理該干擾消除的信號的構件包括用於基於該干擾消除的信號執行對該控制資訊的解調的構件。

41. 如請求項 38 之裝置，其中該用於估計干擾的構件包括：
用於估計歸因於該第二參考信號的對該第一參考信號的
干擾的構件，及

用於估計歸因於該第二參考信號的對該控制資訊的干擾
的構件，並且其中該用於處理該干擾消除的信號的構件包
括：

用於基於該干擾消除的信號中的該第一參考信號來得到
一通道估計的構件，及

用於基於該干擾消除的信號和該通道估計執行對該控制
資訊的解調的構件。

42. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，其被配置為：獲得一接收信號，該接收
信號包括來自於一服務基地台的一第一參考信號和控制
資訊，以及來自一干擾性基地台的一第二參考信號；估計
歸因於該第二參考信號的干擾；從該接收信號中消除該所
估計的干擾，以獲得一干擾消除的信號；及處理該干擾消
除的信號，以恢復來自於該服務基地台的該控制資訊。

43. 一種電腦程式產品，包括：

一電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體包括：

用於使至少一個電腦獲得一接收信號的代碼，該接收信號
包括來自於一服務基地台的一第一參考信號和控制資
訊，以及來自一干擾性基地台的一第二參考信號，

[8]

用於使該至少一個電腦估計歸因於該第二參考信號的干擾的代碼，

用於使該至少一個電腦從該接收信號中消除該所估計的干擾以獲得一干擾消除的信號的代碼，及

用於使該至少一個電腦處理該干擾消除的信號以恢復來自於該服務基地台的該控制資訊的代碼。

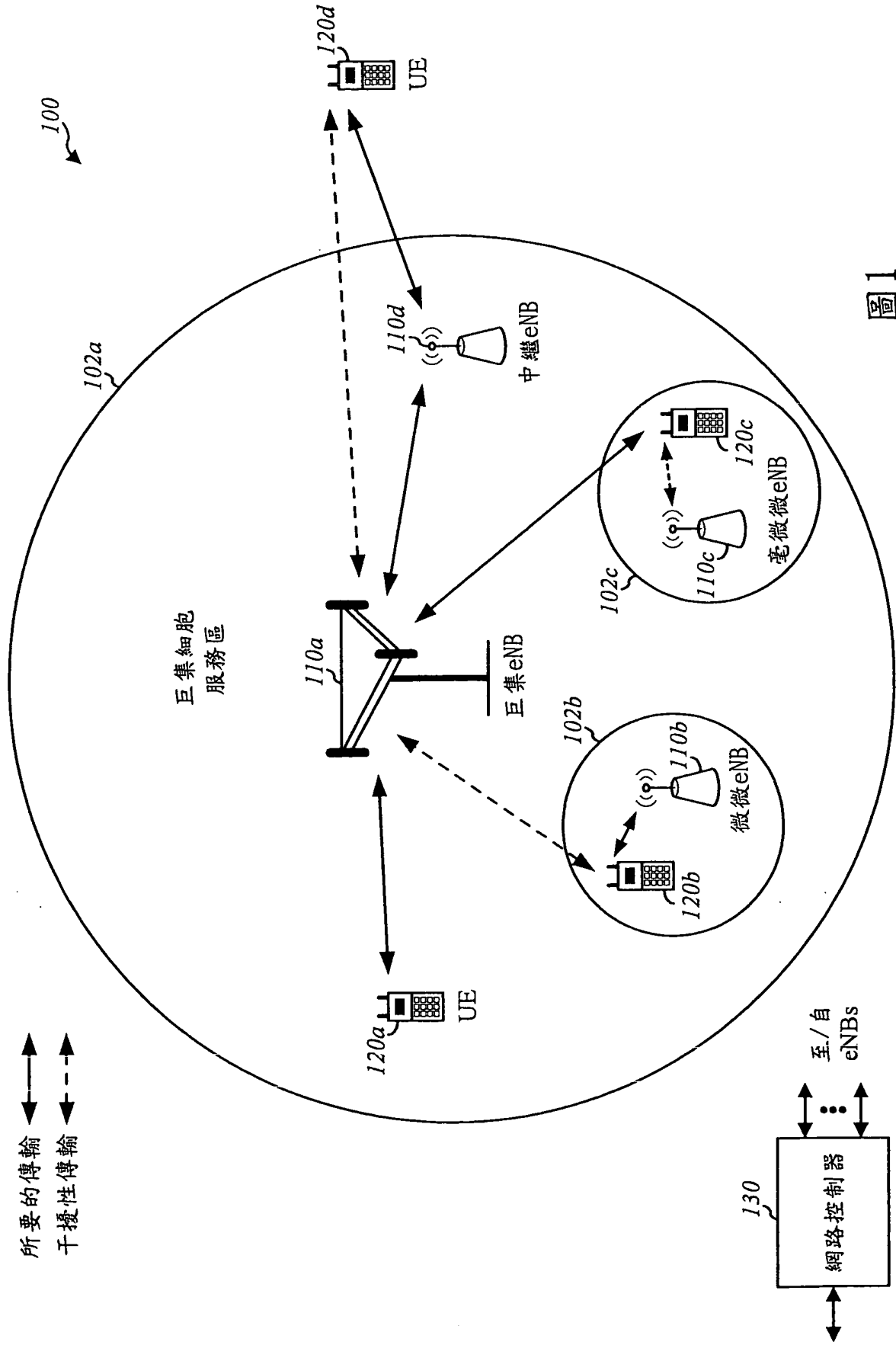


圖1

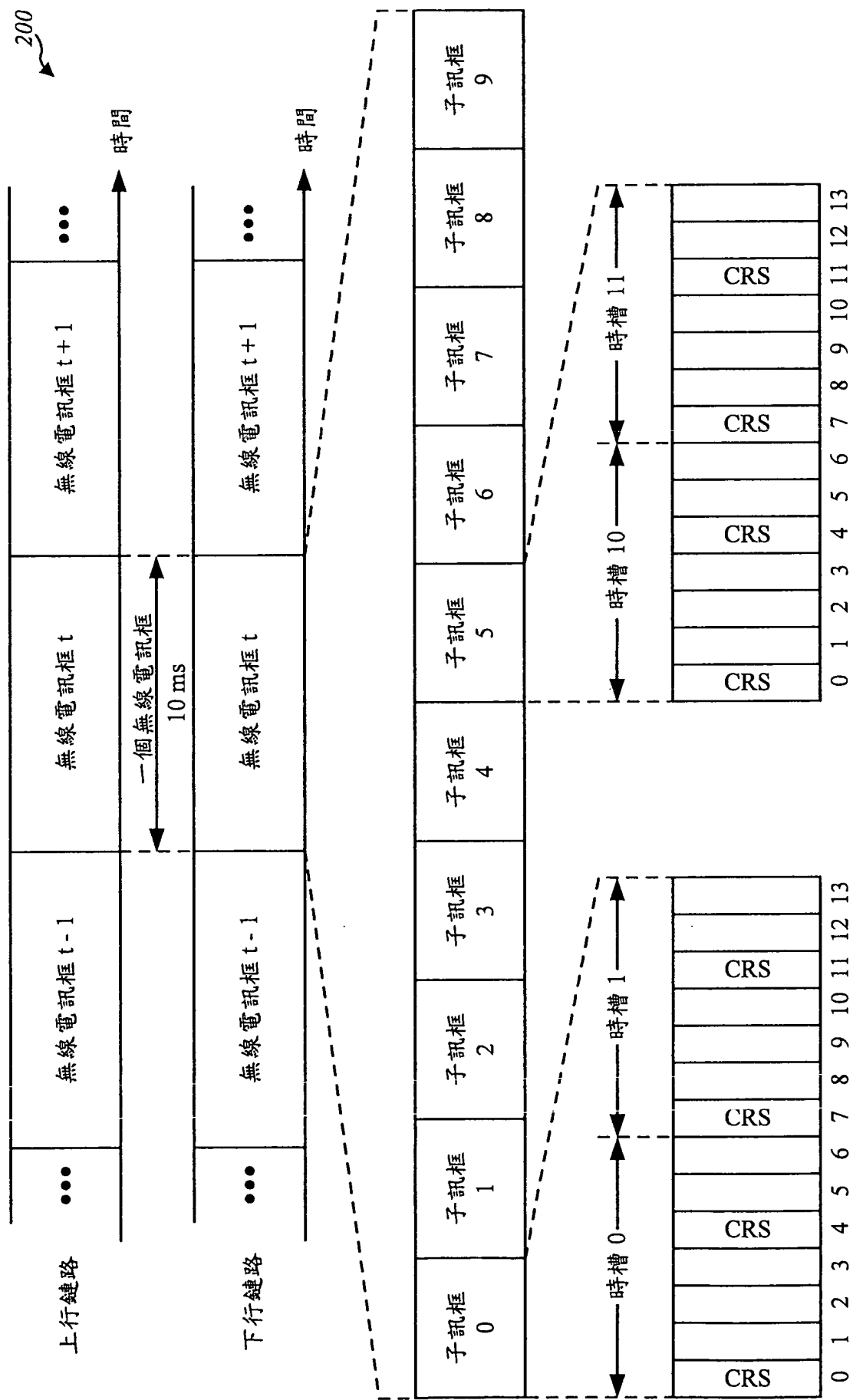


圖 2

符號週期

符號週期

CRS=細胞服務區專用參考信號

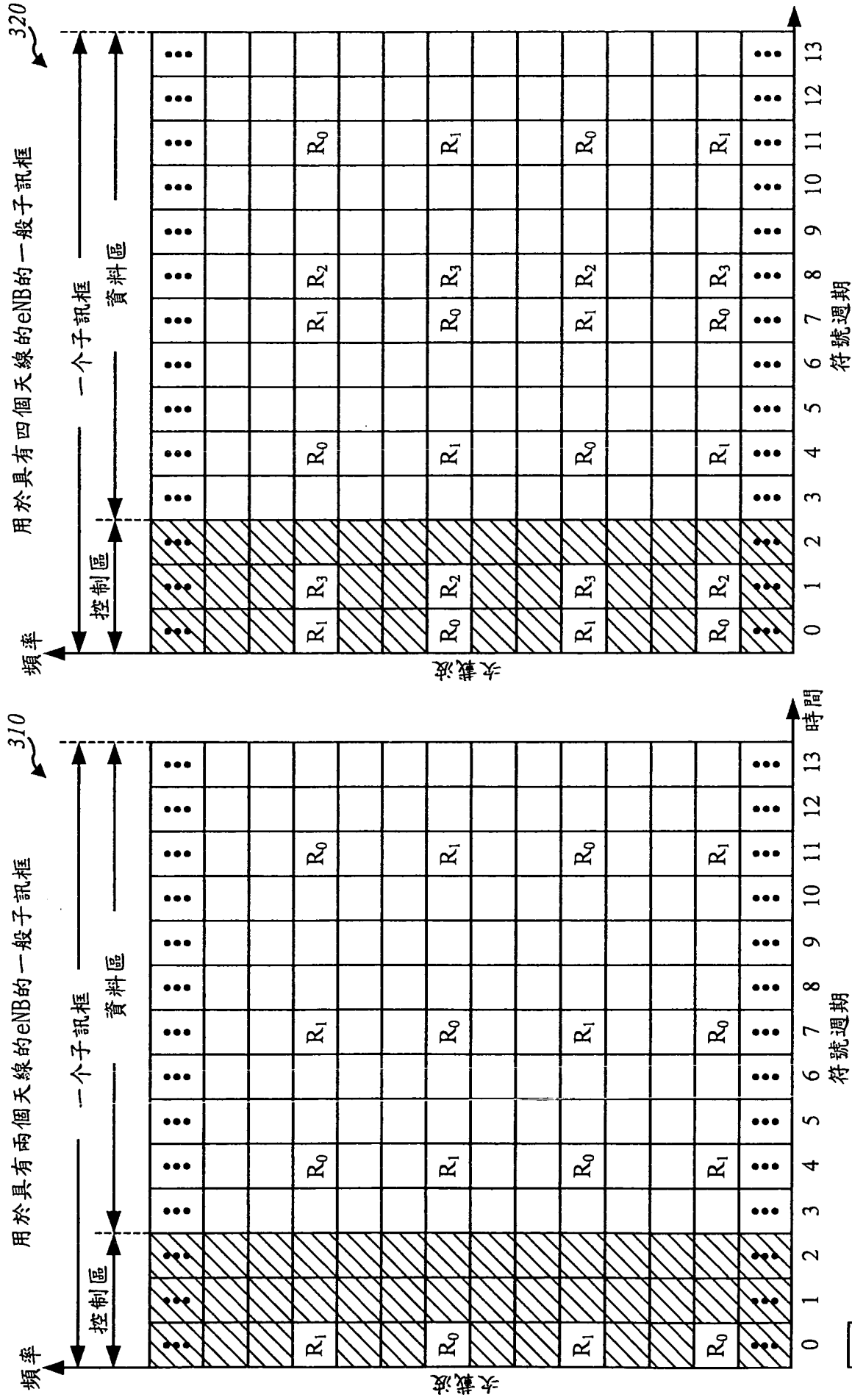


圖3

針對天線a的參考符號

R_a

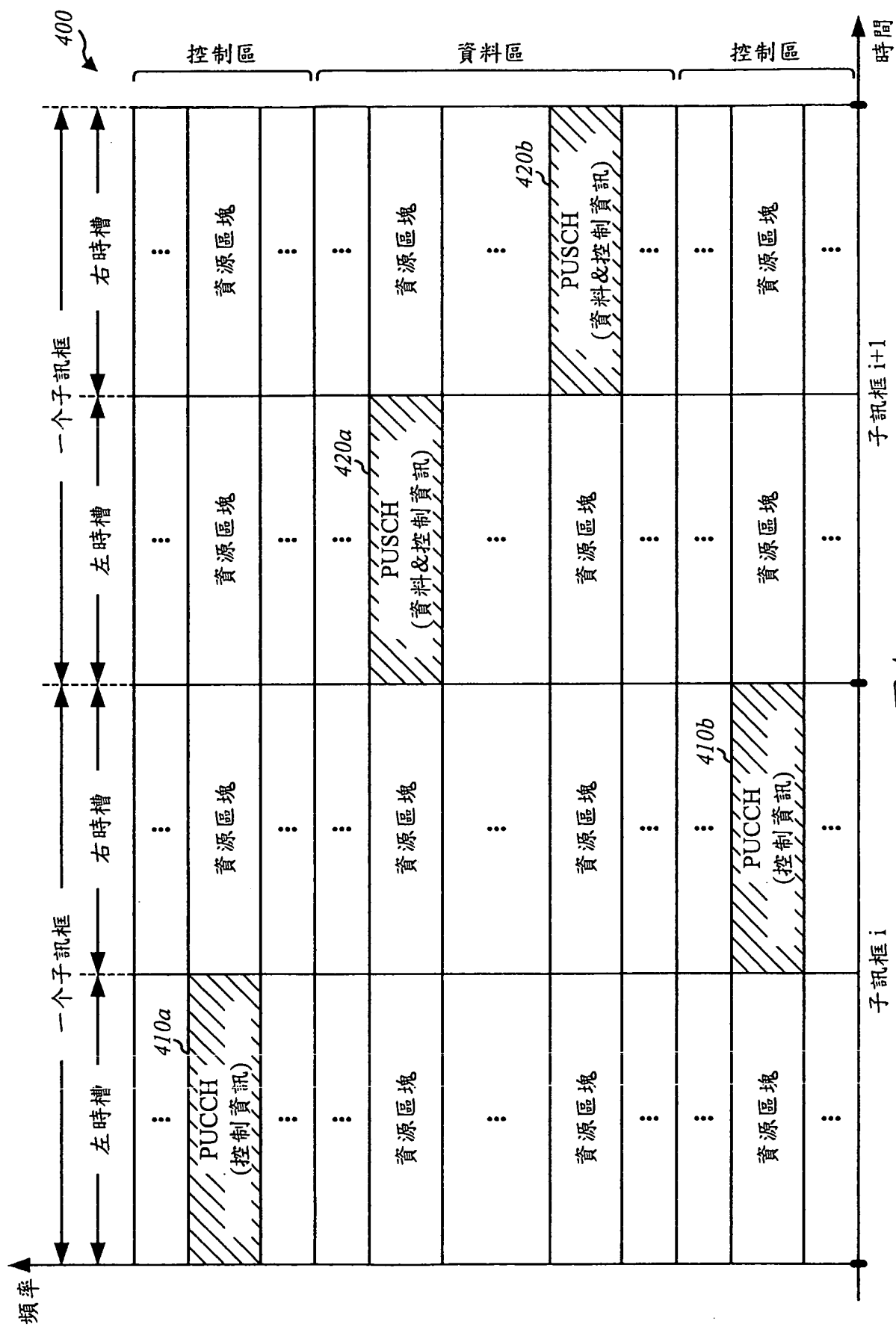


圖 4

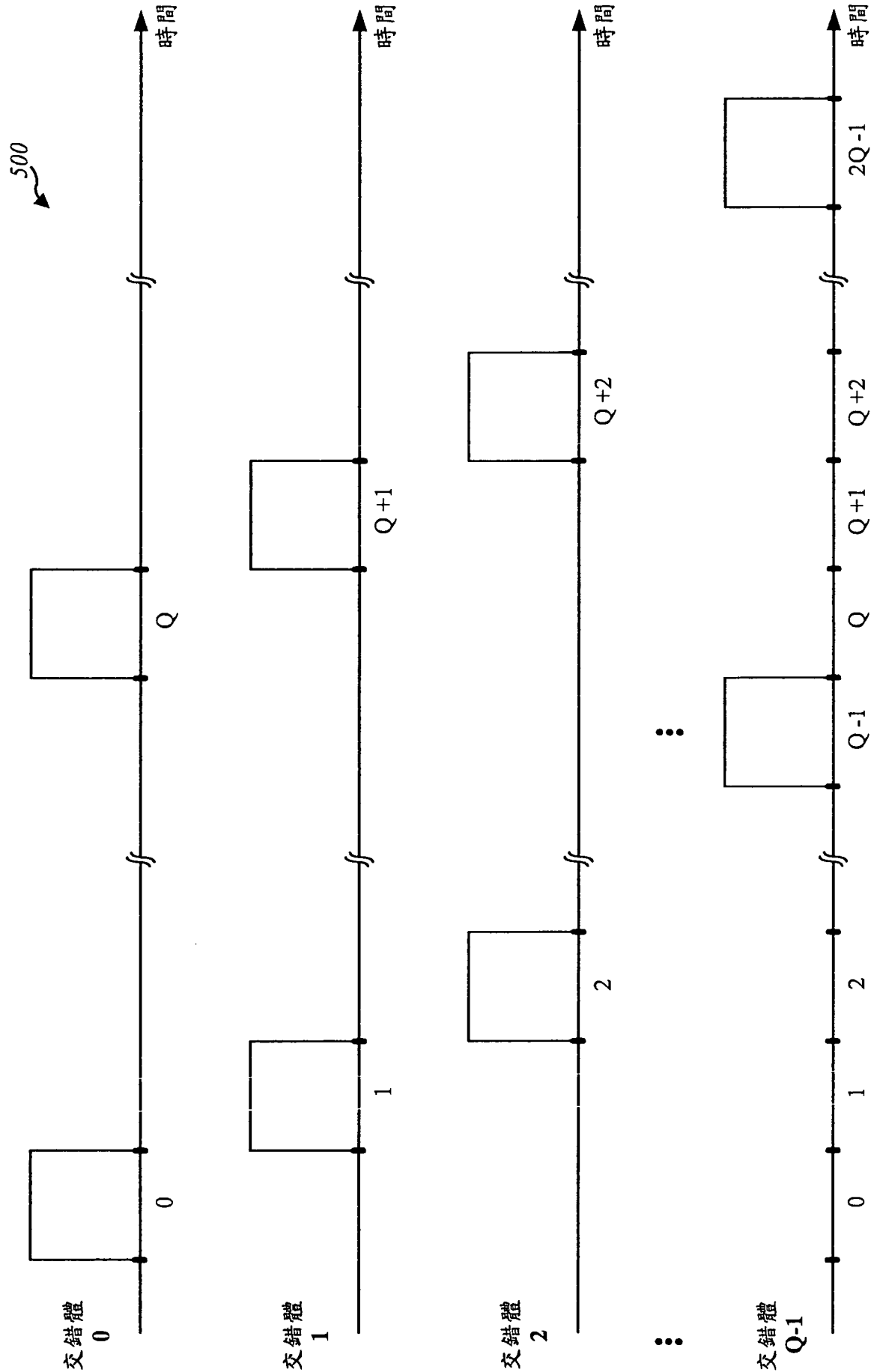


圖5

子訊框索引

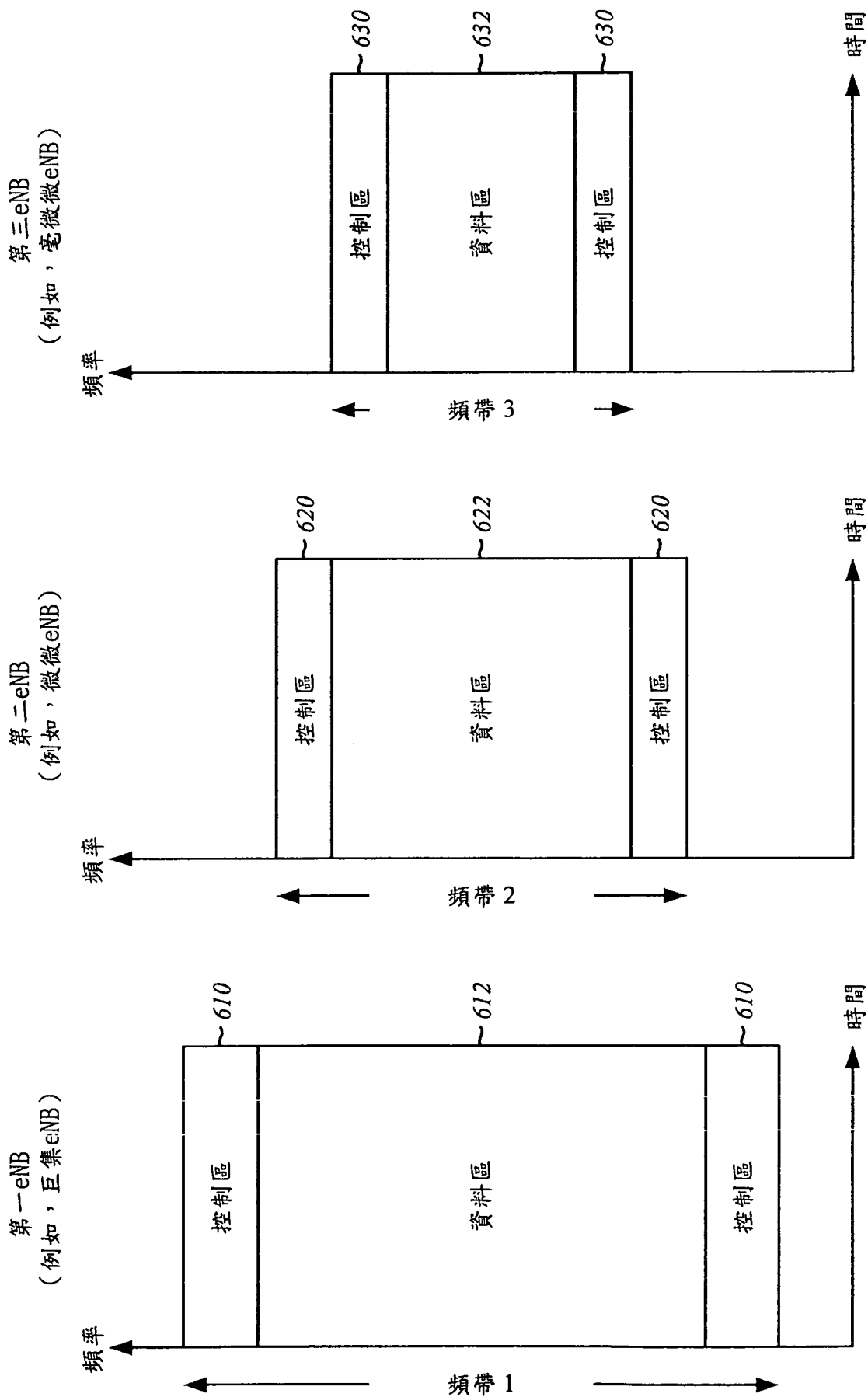


圖 6

具有干擾減輕的下行鏈路資料傳輸

700

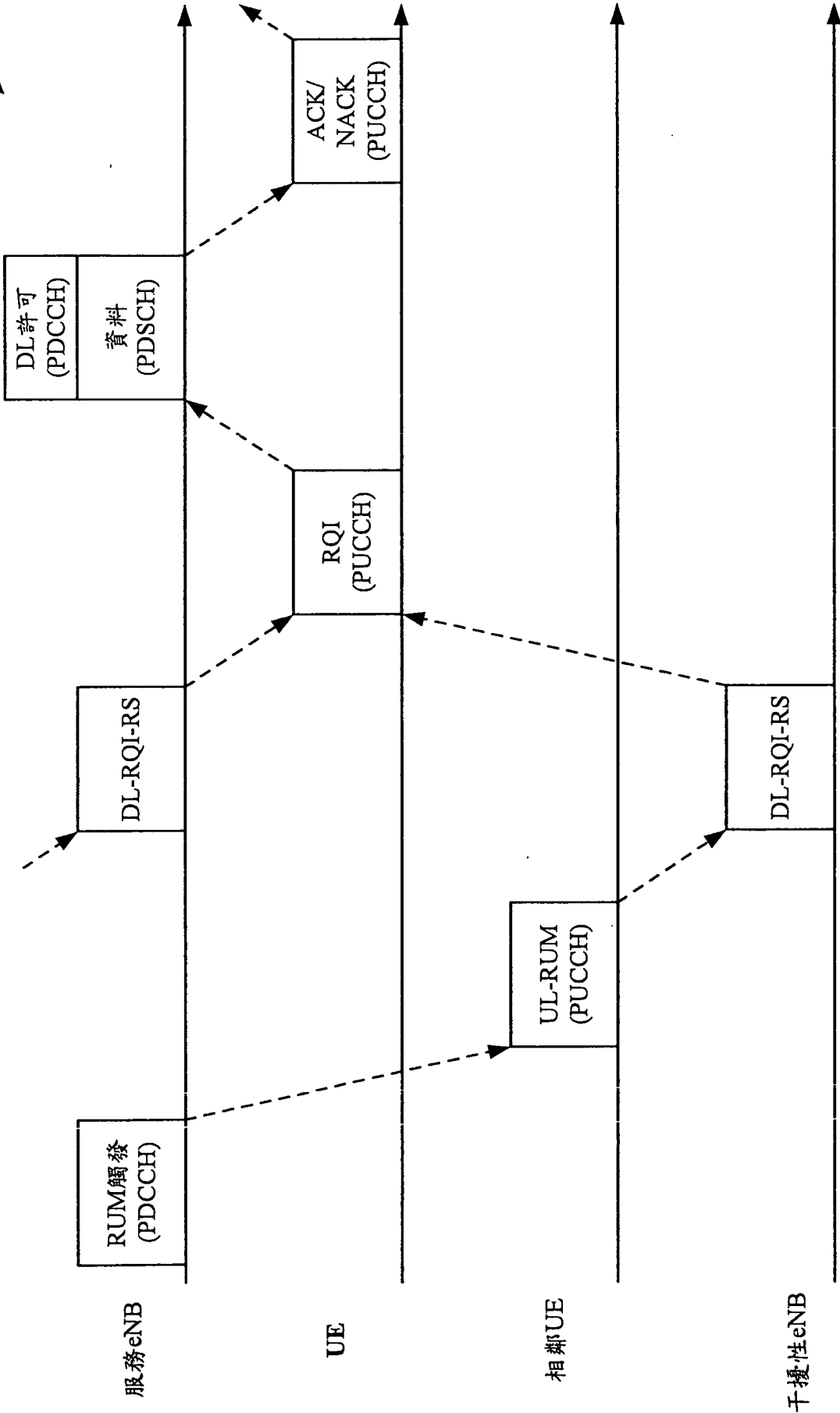


圖7

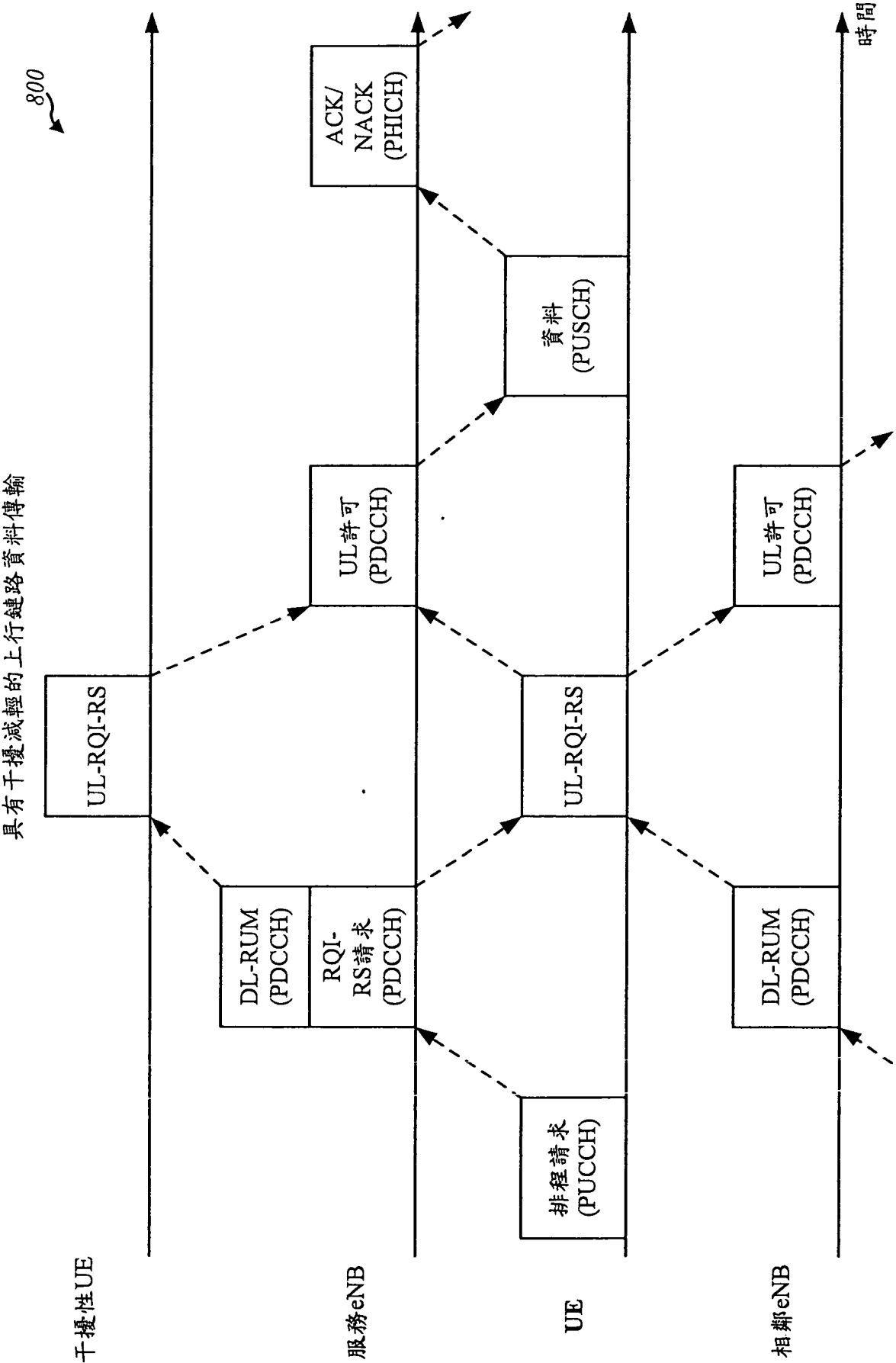
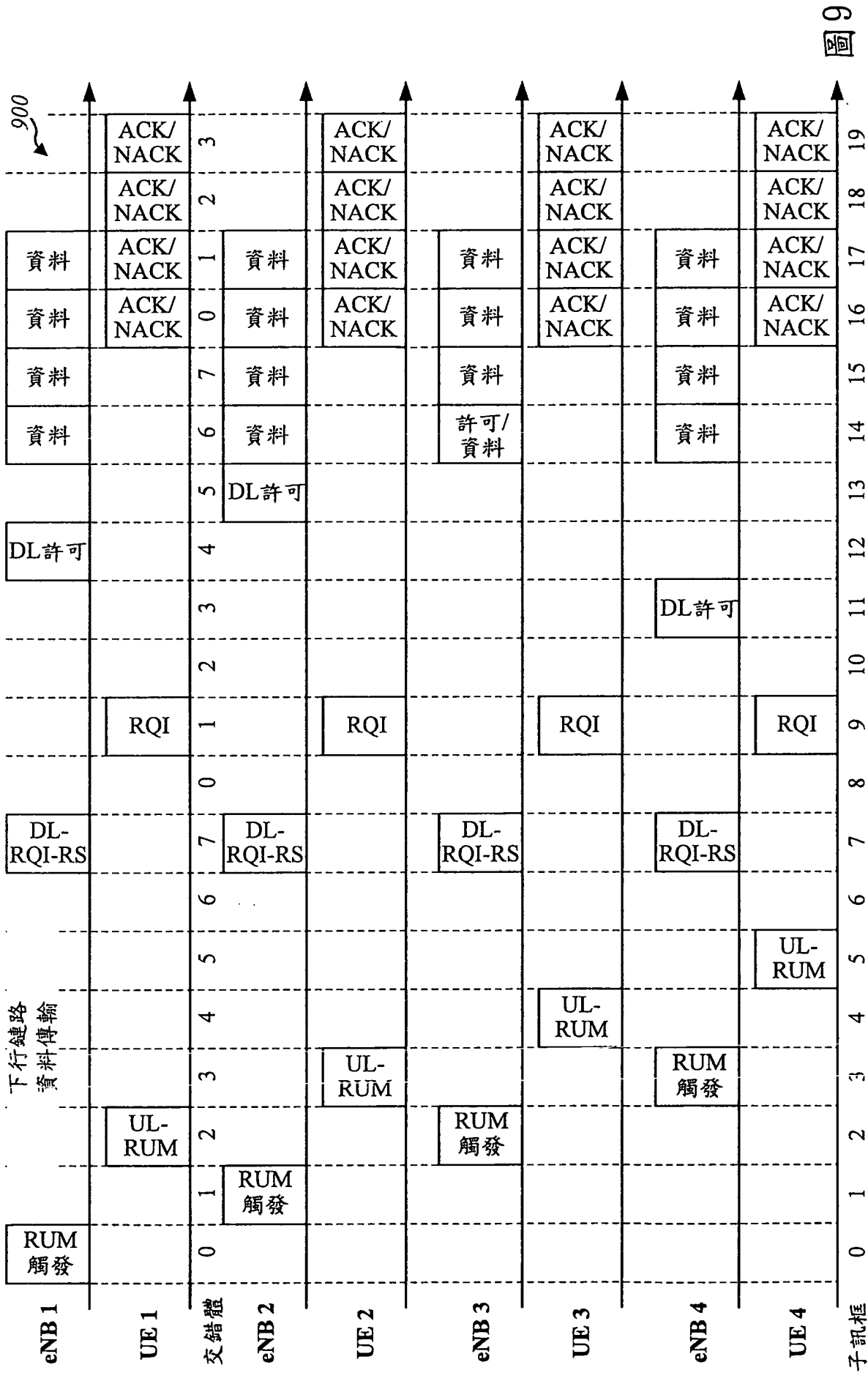


圖8



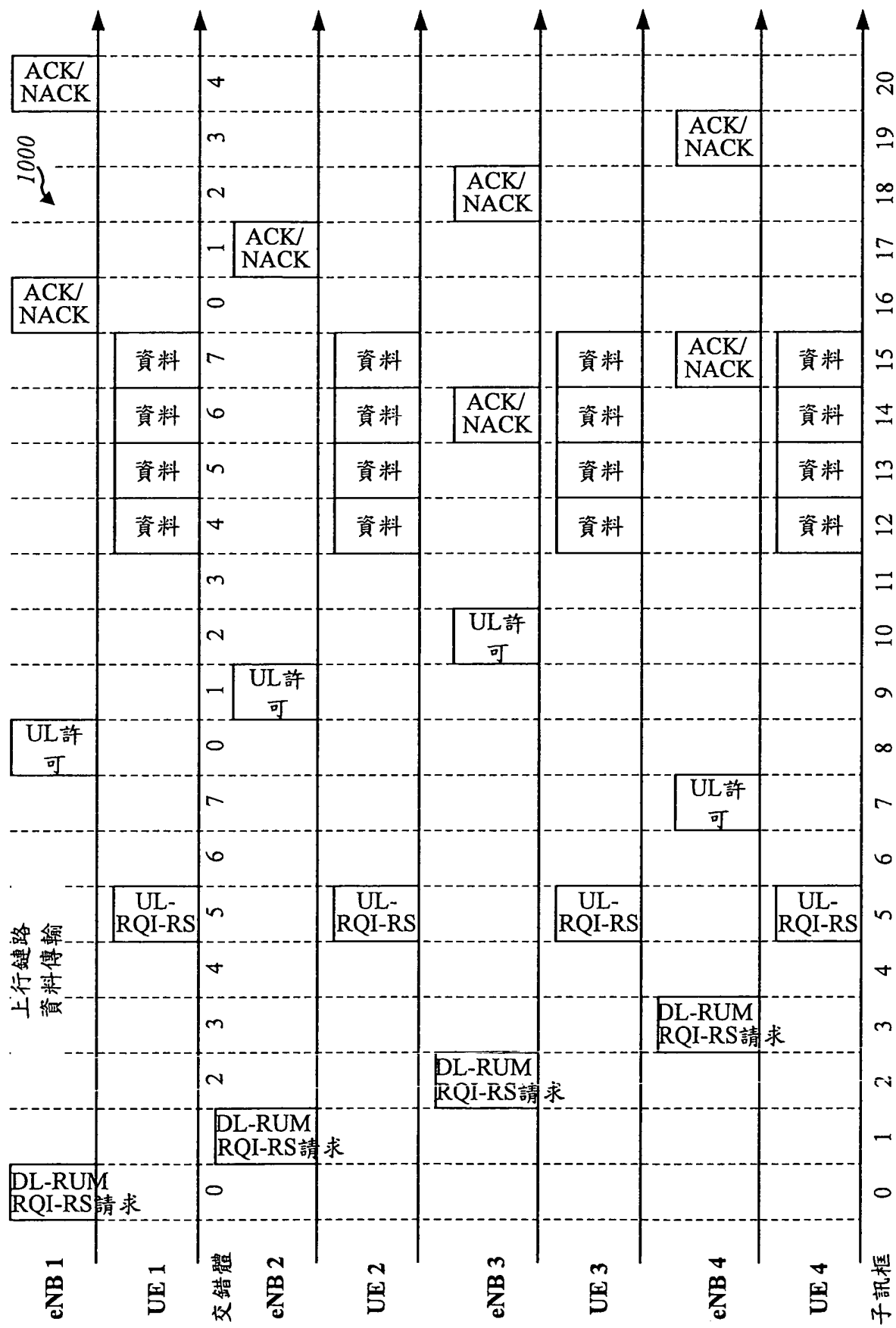


圖10

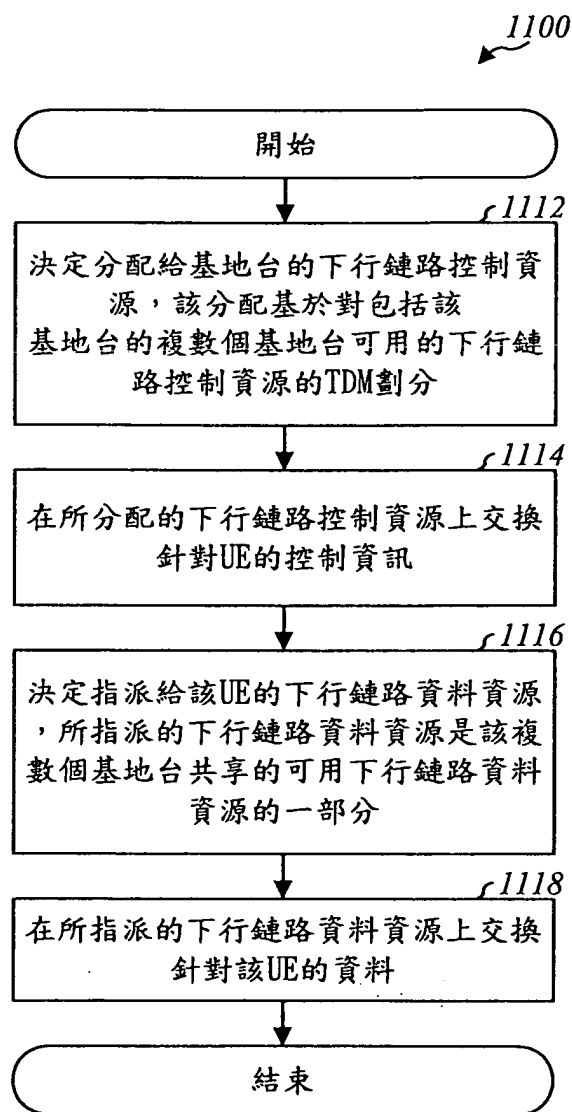


圖 11

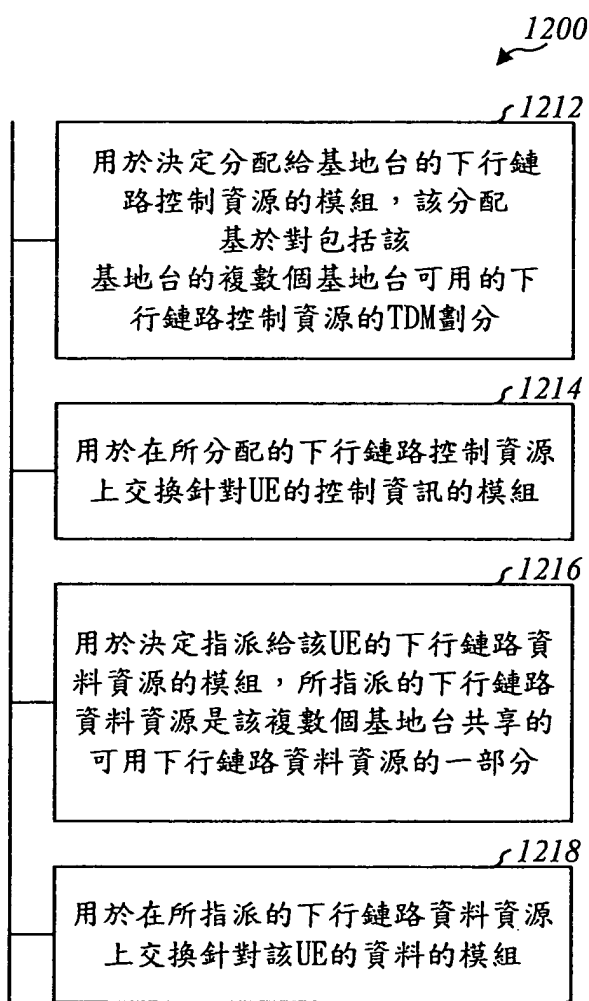


圖 12

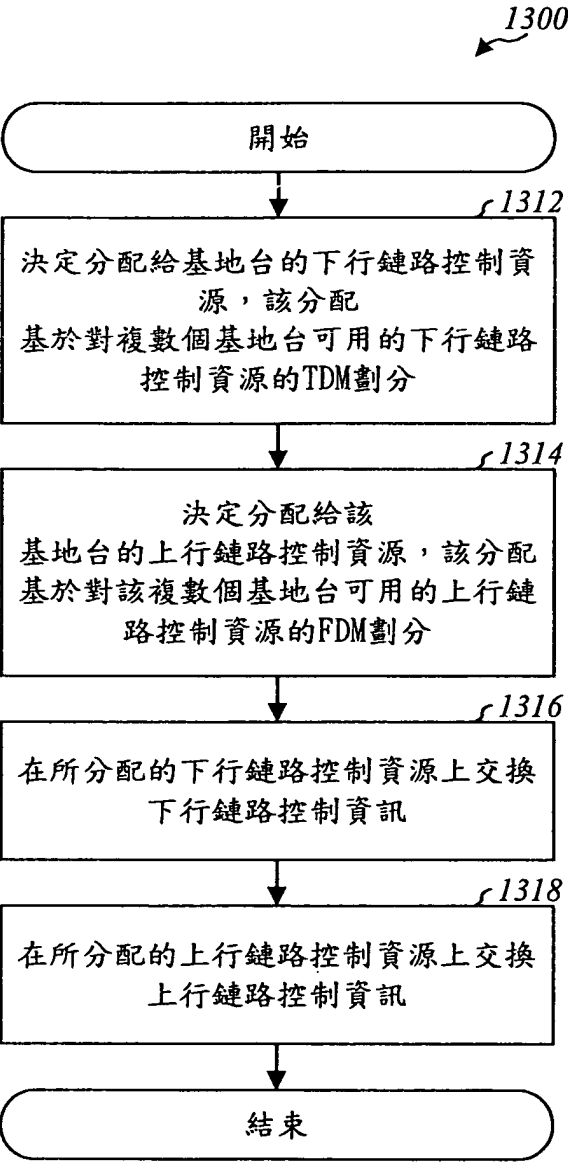


圖13

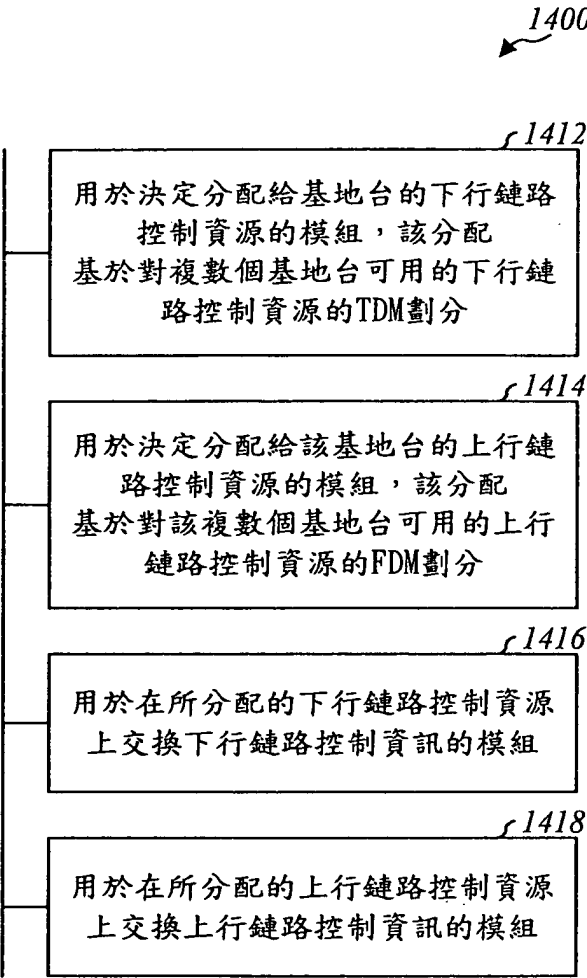


圖14

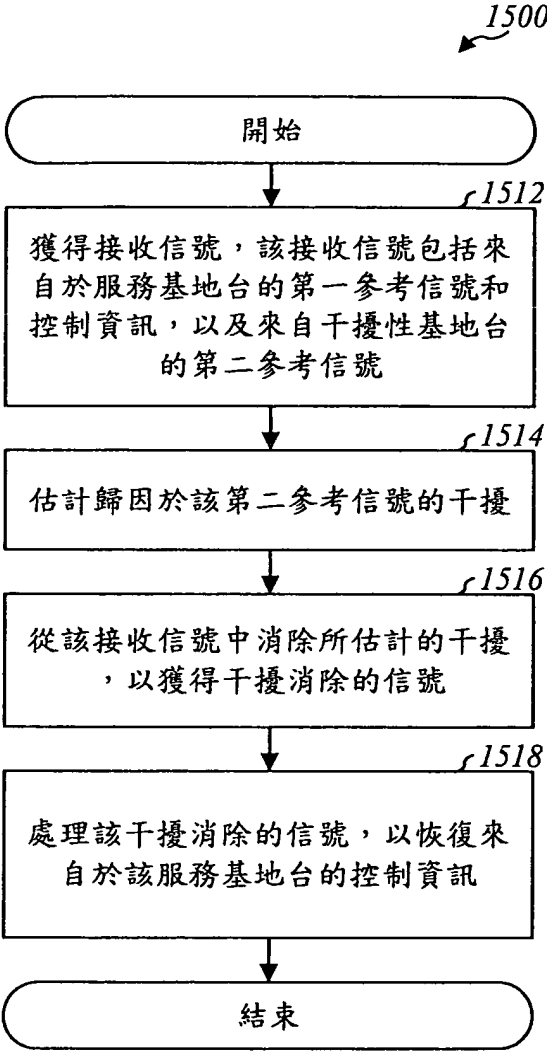


圖15

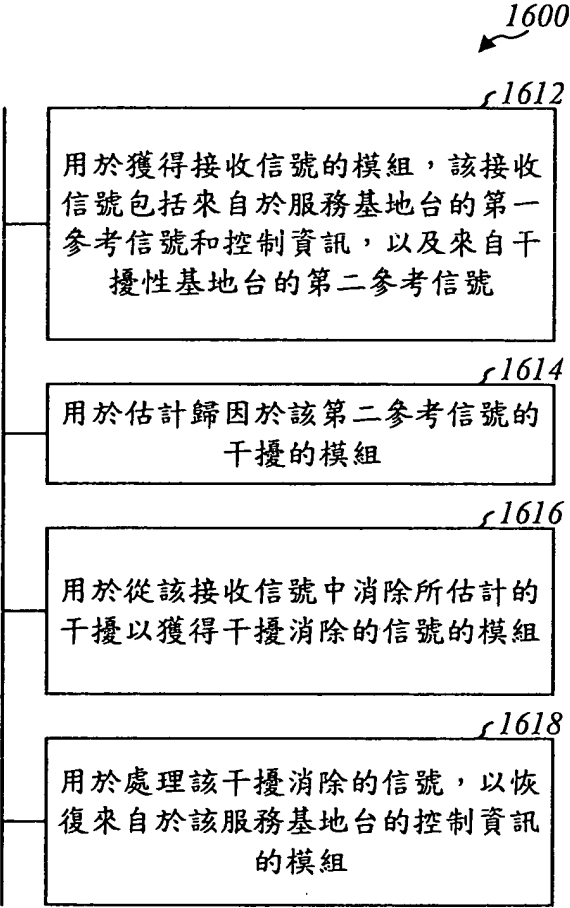


圖16

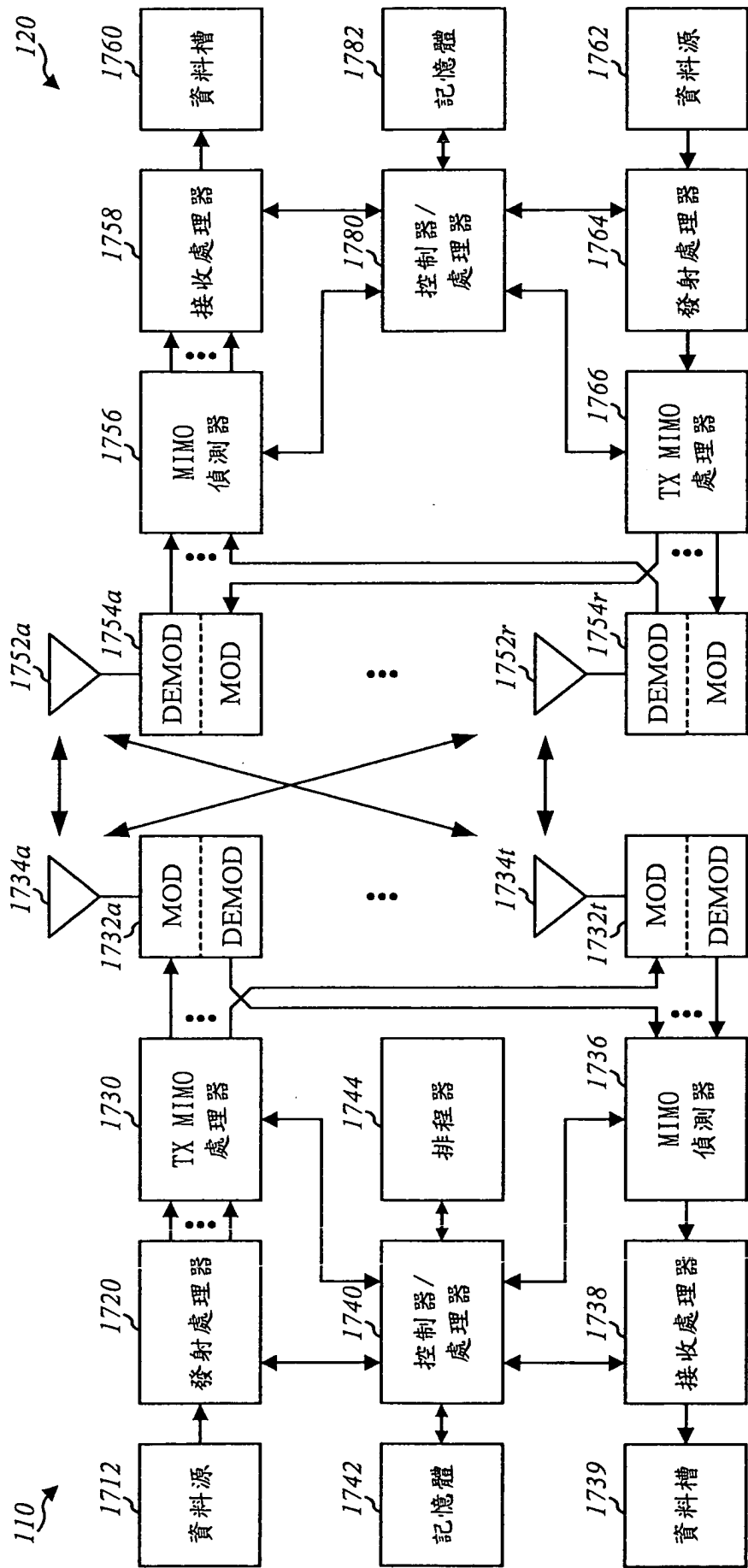


圖17

四、指定代表圖：

▪ (一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

✓ (二)本代表圖之元件符號簡單說明：

700 方 案

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無