



(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 I784300 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：109127343

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H04B7/005 (2006.01)****H04L29/02 (2006.01)**

(30)優先權：2016/01/07 美國

62/276,219

2016/01/19 美國

62/280,590

2016/02/05 美國

62/292,194

2016/12/12 美國

15/376,490

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

美國

(72)發明人：加爾 彼得 GAAL, PETER (US)；許 浩 XU, HAO (US)；陳旺旭 CHEN, WANSHI (CN)；王 曉峰 WANG, XIAOFENG (CA)；瑞可艾弗雷諾 艾伯托 RICO-ALVARINO, ALBERTO (ES)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW 201308954A

US 2007/0253321A1

US 2013/0315081A1

網路文獻 3GPP TS 36.211 Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation (Release 13) 3GPP 2016-01-06

網路文獻 Ericsson E-UTRA downlink scrambling 3GPP TSG-RAN WG1 January 23-25, 2006 R1-060083

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：13 共 60 頁

(54)名稱

用於窄頻物聯網路 (NB-IOT) 的資料傳輸方案的方法和裝置

(57)摘要

本案內容的某些態樣係關於用於實現針對窄頻物聯網路 (NB-IoT) 的資料傳輸方案的方法和裝置。使用者設備 (UE) 對成對的天線埠進行組合，以產生至少第一和第二組合天線埠。UE 接收在更大系統頻寬的窄頻區域中發送的參考信號，對於每一個組合埠，加和在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的資源元素 (RE) 上接收的參考信號。UE 基於針對每一個組合埠所加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。

Certain aspects of the present disclosure relate to methods and apparatus for implementing a data transmission scheme for Narrow-Band Internet of Things (NB-IoT). A User Equipment (UE) combines pairs of antenna ports to generate at least first and second combined antennas ports. The UE receives reference signals transmitted in a narrow band region of a larger system bandwidth, and for each combined port, adds the references signals received on resource elements (REs) of each of the combined pair of antenna ports. The UE determines channel estimates for each combined antenna port based on the added reference signals for the combined port.

指定代表圖：

符號簡單說明：

800: 示例性操作

802: 步驟

804: 步驟

806: 步驟

808: 步驟

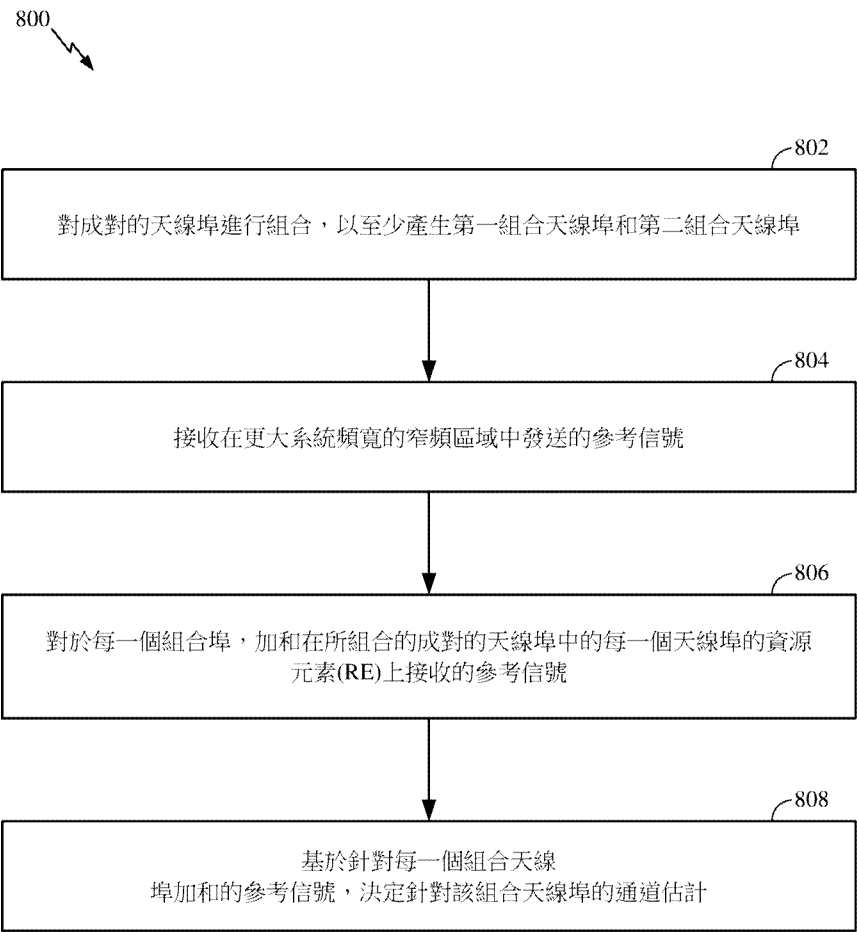


圖8



I784300

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】用於窄頻物聯網路（NB-IOT）的資料傳輸方案的方法和裝置

【英文發明名稱】METHODS AND APPARATUS FOR A DATA TRANSMISSION SCHEME FOR NARROW-BAND INTERNET OF THINGS (NB-IOT)

## 【中文】

本案內容的某些態樣係關於用於實現針對窄頻物聯網路（NB-IoT）的資料傳輸方案的方法和裝置。使用者設備（UE）對成對的天線埠進行組合，以產生至少第一和第二組合天線埠。UE接收在更大系統頻寬的窄頻區域中發送的參考信號，對於每一個組合埠，加和在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的資源元素（RE）上接收的參考信號。UE基於針對每一個組合埠所加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。

## 【英文】

Certain aspects of the present disclosure relate to methods and apparatus for implementing a data transmission scheme for Narrow-Band Internet of Things (NB-IoT). A User Equipment (UE) combines pairs of antenna ports to generate at least first and second combined antennas ports. The UE receives reference signals transmitted in a narrow band region of a larger system bandwidth, and for each combined port, adds the references signals received on resource elements (REs) of each of the combined pair of antenna ports. The UE determines channel estimates for each combined antenna port based on the added reference signals for the combined port.

【指定代表圖】第（ 8 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

8 0 0 : 示 例 性 操 作

8 0 2 : 步 驟

8 0 4 : 步 驟

8 0 6 : 步 驟

8 0 8 : 步 驟

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於窄頻物聯網路（NB-IOT）的資料傳輸方案的方法和裝置

【英文發明名稱】METHODS AND APPARATUS FOR A DATA TRANSMISSION SCHEME FOR NARROW-BAND INTERNET OF THINGS (NB-IOT)

### 【技術領域】

【0001】 本專利申請案請求享受以下美國申請的優先權：2016年1月7日提出申請的美國臨時申請序列號第62/276,219號、2016年1月19日提出申請的美國臨時申請序列號第62/280,590號、2016年2月5日提出申請的美國臨時申請序列號第62/292,194號、2016年12月12日提出申請的美國專利申請案第15/376,490號，故以引用方式將所有該等申請的全部內容明確地併入本文。

【0002】 概括而言，本案內容大體係關於無線通訊，具體而言，本案內容係關於用於窄頻物聯網路（NB-IoT）的資料傳輸方案的方法和裝置。

### 【先前技術】

【0003】 已廣泛地部署無線通訊系統，以便提供諸如電話、視訊、資料、訊息接發和廣播之類的各種電信服務。典型的無線通訊系統可以使用能藉由共享可用的系統資源（例如，頻寬、發射功率），來支援與多個使用者進行

通訊的多工存取技術。這類多工存取技術的實例包括分碼多工存取（CDMA）系統、分時多工存取（TDMA）系統、分頻多工存取（FDMA）系統、正交分頻多工存取（OFDMA）系統、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）系統和分時同步分碼多工存取（TD-SCDMA）系統。

【0004】 在多種電信標準中已採納該等多工存取技術，以提供使不同無線設備能在城市範圍、國家範圍、地域範圍、甚至全球範圍上進行通訊的通用協定。一種新興的電信標準的實例是長期進化（LTE）。LTE/增強型LTE是第三代合作夥伴計畫（3GPP）發佈的通用行動電信系統（UMTS）行動服務標準的增強集。其被設計為藉由提高頻譜效率、降低成本、提高服務、充分利用新頻譜來更好地支援行動寬頻網際網路存取，並與在下行鏈路（DL）上使用OFDMA、在上行鏈路（UL）上使用SC-FDMA以及使用多輸入多輸出（MIMO）天線技術的其他開放標準進行更好地集成。但是，隨著行動寬頻存取需求的持續增加，存在著進一步提高LTE技術的需求。較佳該等提高應當可適用於其他多工存取技術和使用該等技術的通訊標準。

#### 【發明內容】

【0005】 本案內容的某些態樣提供了一種用於使用者設備（UE）的無線通訊的方法。該方法大體包括：將成對的天線埠進行組合，以至少產生第一組合天線埠和第二組合天線埠；接收在更大系統頻寬的窄頻區域中發送的參

考信號；對於每個組合天線埠，加和在該組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的資源元素（ $RE$ ）上接收的該等參考信號；及基於針對每個組合天線埠加和的該等參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。

【0006】 本案內容的某些態樣提供了一種用於基地台（ $BS$ ）的無線通訊的方法。該方法大體包括：將成對的天線埠進行組合，以至少產生第一組合天線埠和第二組合天線埠，用於在更大系統頻寬的窄頻區域中進行傳輸；及對於該第一組合天線埠和該第二組合天線埠之每一者組合天線埠，在該組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的對應 $RE$ 上發送相同的資料，其中針對該第一組合天線埠和該第二組合天線埠之每一者組合天線埠，由接收方 $UE$ 決定通道估計，其中該接收方 $UE$ 基於所決定的通道估計，成對地處理在該等 $RE$ 上發送的該資料。

【0007】 本案內容的某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法大體包括：配置兩個或更多資源區塊（ $RB$ ）用於細胞服務區中的傳輸；為該用於該細胞服務區中的傳輸的兩個或更多 $RB$ ，配置相同的擾頻序列；使用該擾頻序列，對用於在該 $RB$ 中的每一個 $RB$ 中發送的資料進行擾頻。

【0008】 一些態樣大體包括方法、裝置、系統、電腦程式產品、電腦可讀取媒體和處理系統，基本上在此所描述和由附圖所示出的。「 $LTE$ 」大體代表 $LTE$ 、改進的 $LTE$

(LTE-A)、未授權頻譜中的LTE (LTE閒置空間) 等等。

**【圖式簡單說明】**

**【0009】** 圖1是示出一種網路架構的實例的圖。

**【0010】** 圖2是示出一種存取網路的實例的圖。

**【0011】** 圖3是示出LTE中的DL訊框結構的實例的圖。

**【0012】** 圖4是示出LTE中的UL訊框結構的實例的圖。

**【0013】** 圖5是示出用於使用者平面和控制平面的無線協定架構的實例的圖。

**【0014】** 圖6是根據本案內容的某些態樣，示出存取網路中的進化節點B和使用者設備的實例的圖。

**【0015】** 圖7根據本案內容的某些態樣，示出NB-IoT的示例性部署。

**【0016】** 圖8根據本案內容的某些態樣，圖示由UE執行的用於實現NB-IoT的傳輸方案的示例性操作。

**【0017】** 圖9根據本案內容的某些態樣，圖示由基地台執行的用於實現NB-IoT的傳輸方案的示例性操作。

**【0018】** 圖10根據本案內容的某些態樣，圖示可以由基地台執行的用於NB-IoT傳輸的示例性操作。

**【0019】** 圖11根據本案內容的某些態樣，圖示資源區塊(RB)中的示例性NB-RS模式。

【0020】圖12根據本案內容的某些態樣，圖示在細胞服務區中的不同RB中，使用不同的序列。

【0021】圖13根據本案內容的某些態樣，圖示在細胞服務區的不同RB中，使用相同的序列。

#### 【實施方式】

【0022】窄頻物聯網路（NB-IoT）是3GPP標準團體進行標準化的技術。該技術是專門被設計用於IoT的窄頻無線技術，因此而得名。該標準特別關注於室內覆蓋、低成本、長電池壽命和較大數量的設備。可以使用例如普通LTE或GSM頻譜中的資源區塊，「帶內」部署NB-IoT技術。此外，NB-IoT可以在LTE載波的防護頻帶中的未使用資源區塊裡進行部署，或者可以在專用頻譜中進行「獨立」部署。

【0023】帶內版本的NB-IoT使用嵌入在寬頻LTE信號中的信號。在該情況下，eNB發送1埠CRS、2埠CRS和4埠CRS中的一者。但是，NB-IoT設備（例如，UE）可能只支援基於2埠的分集方案。通常，只有所有現有的埠皆參與信號/資料傳輸時，eNB才可以發送全功率信號。但是，在UE端，這需要對UE Rx天線的四付eNB天線的通道進行估計。本案內容的某些態樣提供了用於NB-IoT的新傳輸方案。

【0024】在某些態樣中，根據新的傳輸方案，UE對成對的天線埠進行組合，以至少產生第一和第二組合天線埠。對於每一個組合埠，UE加和在所組合的成對的天線

埠中的每一個天線埠的資源元素（ $RE$ ）上接收的參考信號。隨後， $UE$ 基於針對每一個組合埠所加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。在某些態樣中，對於該組合埠中的每一個埠而言， $UE$ 基於所決定的該組合埠的通道估計，對在資料 $RE$ 上接收的資料成對地進行處理。

【0025】 在某些態樣中，基地台（ $BS$ ）對成對的天線埠進行組合，至少產生第一和第二組合天線埠，以在更大系統頻寬的窄頻區域中進行傳輸。對於第一和第二組合天線埠中的每一個組合天線埠而言， $BS$ 在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的對應 $RE$ 上發送相同的資料，其中接收方 $UE$ 決定針對第一和第二組合埠之每一者組合埠的通道估計，並基於所決定的通道估計，對在該等 $RE$ 中接收的資料進行處理。

【0026】 下文結合附圖描述的具體實施方式，僅僅意欲對各種配置進行描述，而並非意欲表示實現本文所描述的概念的僅有配置。為了對各種概念有一個透徹理解，具體實施方式包括特定的細節。但是，對於本領域一般技藝人士來說顯而易見的是，可以在不使用該等特定細節的情況下實現該等概念。在一些情況中，為了避免對該等概念造成模糊，公知的結構和元件以方塊圖形式示出。

【0027】 現在參照各種裝置和方法來提供電信系統的一些態樣。該等裝置和方法將在下文的具體實施方式中進行描述，並在附圖中經由各種框、模組、部件、電路、步驟、過程、演算法等等（其統稱為「元素」）來進行圖示。

可以使用硬體、軟體或者其組合來實現該等元素。至於該等元素是實現成硬體還是實現成軟體，取決於特定的應用和對整個系統所施加的設計約束條件。

【0028】舉例而言，元素或者元素的任何部分或者元素的任意組合，可以用包括一或多個處理器的「處理系統」來實現。處理器的實例包括微處理器、微控制器、數位訊號處理器（DSP）、現場可程式化閘陣列（FPGA）、可程式化邏輯裝置（PLD）、狀態機、閘控邏輯、分離硬體電路和被配置為執行貫穿本案內容描述的各種功能的其他適當硬體。處理系統中的一或多個處理器可以執行軟體。軟體應當被廣泛地解釋為意味著指令、指令集、代碼、程式碼片段、程式碼、程式、副程式、軟體模組、應用、軟體應用、套裝軟體、韌體、常式、子常式、物件、可執行檔、執行的執行緒、程序、函數等等，無論其被稱為軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他術語皆如此。

【0029】因此，在一或多個示例性實施例中，本文所描述的功能可以用硬體、軟體或者其任意組合來實現。當使用軟體實現時，可以將該等功能儲存或編碼成電腦可讀取媒體上的一或多個指令或代碼。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體。儲存媒體可以是電腦能夠存取的任何可用媒體。經由示例的方式而不是限制的方式，此種電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、PCM（相變記憶體）、快閃記憶體、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁

碟儲存媒體或其他磁儲存裝置，或者能夠用於攜帶或儲存具有指令或資料結構形式的期望程式碼並能夠由電腦存取的任何其他媒體。如本文所使用的，磁碟和光碟包括壓縮光碟(CD)、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟(DVD)、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常以磁方式再現資料，而光碟則用鐳射來以光學方式再現資料。上述的組合亦應當包括在電腦可讀取媒體的範圍之內。可以將一種示例性的儲存媒體連接至處理器，從而使該處理器能夠從該儲存媒體讀取資訊，並可向該儲存媒體寫入資訊。或者，儲存媒體亦可以是處理器的組成部分。處理器和儲存媒體可以位於ASIC中。該ASIC可以位於使用者終端中。或者，處理器和儲存媒體亦可以作為個別元件存在於使用者終端中。

【0030】圖1是示出LTE網路架構100的圖，其中在該LTE網路架構中，可以實現本案內容的態樣。

【0031】在某些態樣中，UE（例如，UE 102）對成對的天線埠進行組合，以至少產生第一和第二組合天線埠。對於每一個組合埠，UE加和在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的資源元素(RE)上接收的參考信號。隨後，UE基於針對每一個組合埠所加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。在某些態樣中，對於該組合埠中的每一個埠，UE基於所決定的該組合埠的通道估計，對在資料RE上接收的資料成對地進行處理。

【0032】在某些態樣中，基地台(BS)（例如，eNB 106或者其他eNB 108中的一個）將成對的天線埠進行

組合，至少產生第一和第二組合天線埠，以在更大系統頻寬的窄頻區域中進行傳輸。對於第一和第二組合天線埠中的每一個組合天線埠，BS在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的對應RE上發送相同的資料，其中接收方UE決定針對第一和第二組合埠中的每一個組合埠的通道估計，並基於所決定的通道估計，對在RE中接收的資料成對地進行處理。

【0033】LTE網路架構100可以稱為進化封包系統(EPS)100。EPS100可以包括一或多個使用者設備(UE)102、進化型UMTS陸地無線存取網路(E-UTRAN)104、進化封包核心(EPC)110、歸屬用戶伺服器(HSS)120和服務供應商的IP服務122。EPS可以與其他存取網路互連，但為簡單起見，未圖示該等實體/介面。示例性其他存取網路可以包括IP多媒體子系統(IMS)PDN、網際網路PDN、管理PDN(例如，供應PDN)、特定於載波的PDN、特定於服務供應商的PDN及/或GPS PDN。如圖所示，EPS提供封包交換服務，但是，如本領域一般技藝人士所容易理解的，貫穿本案內容提供的各種概念可以擴展到提供電路交換服務的網路。

【0034】E-UTRAN包括進化節點B(eNB)106和其他eNB108。eNB106提供針對於UE102的使用者平面和控制平面協定終止。eNB106可以經由X2介面(例如，回載)連接到其他eNB108。eNB106亦可以稱為

基地台、基地台收發機、無線基地台、無線收發機、收發機功能體、基本服務集（BSS）、擴展服務集（ESS）、存取點或者某種其他適當術語。eNB 106 可以為 UE 102 提供針對 EPC 110 的存取點。UE 102 的實例係包括蜂巢式電話、智慧型電話、通信期啟動協定（SIP）電話、膝上型電腦、個人數位助理（PDA）、衛星無線設備、全球定位系統、多媒體設備、視訊設備、數位音訊播放機（例如，MP3 播放機）、照相機、遊戲控制台、平板電腦、小筆電、智慧型電腦、超級本、無人機、機器人、感測器、監視器、計量器、照相機/安全照相機、遊戲/娛樂設備、虛擬實境/增強現實設備、可穿戴設備（例如，智慧手錶、智慧眼鏡、智慧鏡片、智慧戒指、智慧手環、智慧腕帶、智慧珠寶、智慧服裝等等）、車載設備、位置定位/導航設備（例如，基於衛星的、基於地面的設備等等）、任何其他類似功能設備等等。一些 UE 可以視作為可包括遠端設備的機器類型通訊（MTC）UE，其中該遠端設備可以與基地台、另一個遠端設備或者某個其他實體進行通訊。機器類型通訊（MTC）可以代表在通訊的至少一個末端涉及至少一個遠端設備的通訊，MTC 可以包括資料通訊的形式，其中資料通訊涉及不一定需要人機互動的一或多個實體。例如，MTC UE 可以包括能夠經由公用陸上行動網路（PLMN），與 MTC 伺服器及/或其他 MTC 設備進行 MTC 通訊的 UE。MTC 設備的實例係包括感測器、計量器、位置標籤、監視器、無人機、機器人/機器

人設備等等，可以將MTC UE以及其他類型的UE實現成NB-IoT（窄頻物聯網）設備。本領域一般技藝人士亦可以將UE 102稱為行動站、用戶站、行動單元、用戶單元、無線單元、遠端單元、行動設備、無線設備、無線通訊設備、遠端設備、行動用戶站、存取終端、行動終端、無線終端、遠端終端機、手持裝置、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端或者某種其他適當術語。

【0035】 eNB 106經由S1介面連接到EPC 110。EPC 110包括行動性管理實體(MME)112、其他MME 114、服務閘道116和封包資料網路(PDN)閘道118。MME 112是處理UE 102和EPC 110之間的訊號傳遞的控制節點。大體上，MME 112提供承載和連接管理。所有使用者IP封包經由服務閘道116來傳送，其中服務閘道116自己連接到PDN閘道118。PDN閘道118提供UE IP位址分配以及其他功能。PDN閘道118連接到服務供應商的IP服務122。例如，服務供應商的IP服務122可以包括網際網路、網內網路、IP多媒體子系統(IMS)和PS（封包交換）串流服務(PSS)。用此方式，UE 102可以經由LTE網路來耦合到PDN。

【0036】 圖2是示出LTE網路架構中的存取網路200的實例的圖，其中在該LTE網路架構中，可以實現本案內容的態樣。例如，UE 206和eNB 204可以被配置為實現在本案內容的一些態樣中所描述的用於NB-IoT的新傳輸方案的技術。

【0037】 在該實例中，將存取網路200劃分成多個蜂巢區域（細胞服務區）202。一或多個低功率類型eNB 208可以具有與細胞服務區202中的一或多個重疊的蜂巢區域210。低功率類型eNB 208可以稱為遠端無線電頭端（RRH）。低功率類型eNB 208可以是毫微微細胞服務區（例如，家庭eNB（HeNB））、微微細胞服務區或微細胞服務區。巨集eNB 204分配給各細胞服務區202，並被配置為向細胞服務區202中的所有UE 206提供針對EPC 110的存取點。在存取網路200的該實例中，不存在集中式控制器，但在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB 204負責所有與無線相關的功能，其包括無線承載控制、許可控制、行動控制、排程、安全和連接到服務閘道116。網路200亦可以包括一或多個中繼站（未圖示）。根據一種應用，UE可以作為中繼站提供服務。

【0038】 存取網路200使用的調變和多工存取方案可以根據所部署的具體通訊標準來變化。在LTE應用中，在DL上使用OFDM，在UL上使用SC-FDMA，以便支援分頻雙工（FDD）和分時雙工（TDD）。如本領域一般技藝人士經由下文的詳細描述所容易理解的，本文提供的各種概念非常適合用於LTE應用。但是，該等概念亦可以容易地擴展到使用其他調變和多工存取技術的其他通訊標準。舉例而言，該等概念可以擴展到進化資料最佳化（EV-DO）或超行動寬頻（UMB）。EV-DO和UMB是第三代合作夥伴計畫2（2GPP2）作為CDMA2000標

準系列的一部分發佈的空中介面標準，E V - D O 和 U M B 使用 C D M A 來為行動站提供寬頻網際網路存取。該等概念亦可以擴展到使用寬頻 C D M A ( W - C D M A ) 和 C D M A 的其他變型（例如，T D - S C D M A ）的通用陸地無線存取（U T R A ）；使用 T D M A 的行動通訊全球系統（G S M ）；和使用 O F D M A 的進化 U T R A （E - U T R A ）、超行動寬頻（U M B ）、I E E E 8 0 2 . 1 1 （W i - F i ）、I E E E 8 0 2 . 1 6 （W i M A X ）、I E E E 8 0 2 . 2 0 和快閃 O F D M 。在來自 3 G P P 組織的文件中描述了 U T R A 、E - U T R A 、U M T S 、L T E 和 G S M 。在來自 3 G P P 2 組織的文件中描述了 C D M A 2 0 0 0 和 U M B 。使用的實際無線通訊標準和多工存取技術，將取決於特定的應用和對系統所施加的整體設計約束條件。

【0039】 e N B 2 0 4 可以具有支援 M I M O 技術的多個天線。M I M O 技術的使用使 e N B 2 0 4 能夠利用空間域來支援空間多工、波束成形和發射分集。空間多工可以用於在相同頻率上同時發送不同的資料串流。可以將資料串流發送給單一 U E 2 0 6 以增加資料速率，或者發送給多個 U E 2 0 6 以增加整體系統容量。這可以經由對每一個資料串流進行空間預編碼（例如，應用幅度和相位的縮放），並隨後經由多個發射天線在 D L 上發送每一個空間預編碼的流來實現。到達 U E 2 0 6 的空間預編碼的資料串流具有不同的空間特徵，這使得每一個 U E 2 0 6 皆能恢復出目的地為該 U E 2 0 6 的一或多個資料串流。在 U L 上，每一個 U E

206發送空間預編碼的資料串流，其中空間預編碼的資料串流使eNB 204能辨識每一個空間預編碼的資料串流的源。

【0040】當通道狀況良好時，大體使用空間多工。當通道狀況不太有利時，可以使用波束成形來將傳輸能量聚焦在一或多個方向中。這可以經由對經由多個天線發送的資料進行空間預編碼來實現。為了在細胞服務區邊緣實現良好的覆蓋，可以結合發射分集來使用單一流波束成形傳輸。

【0041】在下文的詳細描述中，參照在DL上支援OFDM的MIMO系統來描述存取網路的各個態樣。OFDM是一種展頻技術，該技術將資料調變在OFDMA符號中的多個次載波上。該等次載波間隔開精確的頻率。此種間隔提供了使接收器能夠從該等次載波中恢復資料的「正交性」。在時域中，可以向每一個OFDM符號增加防護間隔（例如，循環字首），以防止OFDM符號間干擾。UL可以使用具有DFT擴展OFDM信號形式的SC-FDMA，以便補償較高的峰值與平均功率比（PARR）。

【0042】圖3是示出LTE中的DL訊框結構的實例的圖300。可以將一個訊框（10ms）劃分成10個均勻大小的索引為0到9的子訊框。每一個子訊框可以包括兩個連續的時槽。可以使用一個資源格來表示兩個時槽，每一個時槽包括一個資源區塊。將資源格劃分成多個資源元素。在

LTE 中，對於每一個 OFDM 符號中的普通循環字首而言，一個資源區塊在頻域上包含 12 個連續的次載波，在時域上包含 7 個連續的 OFDM 符號或者 84 個資源元素。對於擴展循環字首來說，一個資源區塊在時域中包含 6 個連續的 OFDM 符號，具有 72 個資源元素。該等資源元素中的一些（如 R 302、R 304 所指示的）包括 DL 參考信號（DL-RS）。DL-RS 包括特定於細胞服務區的 RS（CRS）（其有時亦稱為通用 RS）302 和特定於 UE 的 RS（UE-RS）304。只在相應的實體 DL 共享通道（PDSCH）所映射到的資源區塊上，發送 UE-RS 304。每一個資源元素所攜帶的位元數量取決於調變方案。因此，UE 接收的資源區塊越多，調變方案階數越高，則針對該 UE 的資料速率越高。

【0043】 在 LTE 中，eNB 可以發送用於該 eNB 中的每一個細胞服務區的主要同步信號（PSS）和輔助同步信號（SSS）。可以分別在具有普通循環字首（CP）的各無線訊框的子訊框 0 和 5 的每一個中的符號週期 6 和 5 裡，發送主要同步信號和輔助同步信號。UE 可以使用該等同步信號來實現細胞服務區偵測和細胞服務區擷取。eNB 可以在子訊框 0 的時槽 1 中的符號週期 0 到 3 裡發送實體廣播通道（PBCH）。PBCH 可以攜帶某種系統資訊。

【0044】 eNB 可以在每一個子訊框的第一符號週期中發送實體控制格式指示符通道（PCFICH）。PCFICH 可以傳送用於控制通道的多個符號週期（M），其中 M 可

以等於 1、2 或 3，並可以隨子訊框進行變化。此外，針對小系統頻寬（例如，具有小於 10 個資源區塊）， $M$  亦可以等於 4。 $eNB$  可以在每一個子訊框的前  $M$  個符號週期中，發送實體 HARQ 指示符通道（PHICH）和實體下行鏈路控制通道（PDCCH）。PHICH 可以攜帶用於支援混合自動重傳請求（HARQ）的資訊。PDCCH 可以攜帶關於 UE 的資源配置的資訊以及針對下行鏈路通道的控制資訊。 $eNB$  可以在每一個子訊框的剩餘符號週期中發送實體下行鏈路共享通道（PDSCH）。PDSCH 可以攜帶用於被排程在下行鏈路上進行資料傳輸的 UE 的資料。

【0045】  $eNB$  可以在該  $eNB$  所使用的系統頻寬的中間 1.08 MHz 中，發送 PSS、SSS 和 PBCH。 $eNB$  可以在發送 PCFICH 和 PHICH 的每一個符號週期的整個系統頻寬裡，發送 PCFICH 和 PHICH 通道。 $eNB$  可以在系統頻寬的某些部分中，向一些 UE 組發送 PDCCH。 $eNB$  可以在系統頻寬的特定部分中，向特定的 UE 發送 PDSCH。 $eNB$  可以以廣播方式向所有 UE 發送 PSS、SSS、PBCH、PCFICH 和 PHICH，以單播方式向特定的 UE 發送 PDCCH，此外，亦可以以單播方式向特定的 UE 發送 PDSCH。

【0046】 在每一個符號週期中，可以有多個資源元素可用。每一個資源元素（RE）可以覆蓋一個符號週期中的一個次載波，每一個資源元素可以用於發送一個調變符號，其中該調變符號可以是實數值，亦可以是複數值。可

以將每一個符號週期中沒有用於參考信號的資源元素排列成資源元素組（REG）。每一個REG可以在一個符號週期中包括四個資源元素。PCFICH可以佔據符號週期0中的四個REG，其中這四個REG在頻率上近似地均勻間隔。PHICH可以佔據一或多個可配置符號週期中的三個REG，其中這三個REG擴展到整個頻率上。例如，用於PHICH的三個REG可以全部屬於符號週期0，亦可以擴展在符號週期0、1和2中。PDCCH可以佔據前M個符號週期中的9、18、36或者72個REG，其中該等REG是從可用的REG中選出的。對於PDCCH來說，僅允許REG的某些組合。在本文的方法和裝置的一些態樣中，一個子訊框可以包括一個以上的PDCCH。

【0047】 UE可以知道用於PHICH和PCFICH的特定REG。UE可以針對PDCCH，搜尋不同的REG的組合。一般情況下，要搜尋的組合的數量小於針對該PDCCH所允許的組合的數量。eNB可以在UE將進行搜尋的任意一個組合中，向該UE發送PDCCH。

【0048】 圖4是示出LTE中的UL訊框結構的實例的圖400。可以將用於UL的可用資源區塊劃分成資料段和控制段。可以在系統頻寬的兩個邊緣處形成控制段，控制段具有可配置的大小。可以將控制段中的資源區塊分配給UE，以傳輸控制資訊。資料段可以包括不包含在控制段中的所有資源區塊。該UL訊框結構導致包括連續的次載

波的資料段，其允許向單一UE分配資料段中的所有連續次載波。

【0049】 可以向UE分配控制段中的資源區塊410a、410b，以向eNB發送控制資訊。此外，亦可以向UE分配資料段中的資源區塊420a、420b，以向eNB發送資料。UE可以在控制段中的分配的資源區塊上，在實體UL控制通道（PUCCH）中發送控制資訊。UE可以在資料段中的分配的資源區塊上，在實體UL共享通道（PUSCH）中只發送資料或者發送資料和控制資訊二者。UL傳輸可以跨子訊框的兩個時槽，可以在頻率之間進行跳變。

【0050】 可以使用一組資源區塊來執行初始的系統存取，並在實體隨機存取通道（PRACH）430中實現UL同步。PRACH 430攜帶隨機序列，並且不能攜帶任何UL資料/訊號傳遞。每一個隨機存取前序訊號佔據與六個連續資源區塊相對應的頻寬。起始頻率由網路進行指定。亦即，將隨機存取前序訊號的傳輸限制於某些時間和頻率資源。對於PRACH來說，不存在頻率跳變。PRACH嘗試被攜帶在單一子訊框（1ms）中或者在一些連續子訊框序列中進行攜帶，UE可以在每一訊框（10ms）只進行單一的PRACH嘗試。

【0051】 圖5是示出用於LTE中的使用者平面和控制平面的無線協定體系結構的示例的圖500。用於UE和eNB的無線協定體系結構示出為具有三個層：層1、層2

和層3。層1（L1層）是最低層，其實現各種實體層信號處理功能。本案將L1層稱為實體層506。層2（L2層）508高於實體層506，其負責實體層506之上的UE和eNB之間的鏈路。

【0052】 在使用者平面中，L2層508包括媒體存取控制（MAC）子層510、無線鏈路控制（RLC）子層512和封包資料會聚協定（PDCP）514子層，其中PDCP 514子層在網路一側的eNB處終止。儘管未圖示，但UE可以具有高於L2層508的一些上層，其包括網路層（例如，IP層）和應用層，其中該網路層在網路一側的PDN閘道118處終止，該應用層在該連接的另一端（例如，遠端UE、伺服器等等）處終止。

【0053】 PDCP子層514提供不同的無線承載和邏輯通道之間的多工。PDCP子層514亦提供用於上層資料封包的標頭壓縮，以減少無線傳輸管理負擔，藉由對資料封包進行加密來實現安全，以及為UE提供eNB之間的交遞支援。RLC子層512提供上層資料封包的分段和重組、丟失資料封包的重傳以及資料封包的重新排序，以便補償由於混合自動重傳請求（HARQ）而造成的亂序接收。MAC子層510提供邏輯通道和傳輸通道之間的多工。MAC子層510亦負責在UE之間分配一個細胞服務區中的各種無線電資源（例如，資源區塊）。MAC子層510亦負責HARQ操作。

【0054】 在控制平面中，對於實體層506和L2層508來說，除不存在用於控制平面的標頭壓縮功能之外，用於UE和eNB的無線協定體系結構基本相同。控制平面亦包括層3（L3層）中的無線電資源控制（RRC）子層516。RRC子層516負責獲得無線電資源（亦即，無線承載），並負責使用eNB和UE之間的RRC訊號傳遞來配置更低層。

【0055】 圖6是存取網路中，eNB 610與UE 650的通訊的方塊圖，其中在該存取網路中，可以實現本案內容的態樣。

【0056】 在某些態樣中，UE（例如，UE 650）對成對的天線埠進行組合，以至少產生第一和第二組合天線埠。對於每一個組合埠，UE加和在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的資源元素（RE）上接收的參考信號。隨後，UE基於針對每一個組合埠所加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。在某些態樣中，對於每一個組合埠，UE基於所決定的該組合埠的通道估計，成對地處理在資料RE上接收的資料。

【0057】 在某些態樣中，基地台（BS）（例如，eNB 610）對成對的天線埠進行組合，至少產生第一和第二組合天線埠，以在更大系統頻寬的窄頻區域中進行傳輸。對於第一和第二組合天線埠中的每一個組合天線埠，BS在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的對應RE上發送相同的資料，其中接收方UE決定針對第一和第二組合

埠中的每一個組合埠的通道估計，並基於所決定的通道估計，成對地處理在 R E 中接收的資料。

【0058】 可以注意到的是，上文所描述的用於根據本案內容的某些態樣實現針對 N B I o T 的新傳輸方案的 U E ，可以由以下中的一或多個的組合來實現：例如，U E 650 處的控制器 659、R X 處理器 656、通道估計器 658 及 / 或收發機 654。此外，可以經由 e N B 610 處的控制器 675、T X 處理器及 / 或收發機 618 中的一或多個的組合，來實現 B S 。

【0059】 在 D L 中，將來自核心網路的上層封包提供給控制器 / 處理器 675。控制器 / 處理器 675 實現 L2 層的功能。在 D L 中，控制器 / 處理器 675 提供標頭壓縮、加密、封包分段和重新排序、邏輯通道和傳輸通道之間的多工以及基於各種優先順序度量來向 U E 650 提供無線電資源配置。控制器 / 處理器 675 亦負責 H A R Q 操作、丟失封包的重傳以及信號通知 U E 650。

【0060】 T X 處理器 616 實現 L1 層（亦即，實體層）的各種信號處理功能。該等信號處理功能包括編碼和交錯，以促進在 U E 650 處實現前向糾錯（F E C），以及基於各種調變方案（例如，二元相移鍵控（B P S K）、正交相移鍵控（Q P S K）、M 相 - 移相鍵控（M - P S K）、M 階正交幅度調變（M - Q A M））來映射到信號群集。隨後，將編碼和調變的符號分割成並行的串流。隨後，將每一個串流映射到 O F D M 次載波，在時域及 / 或頻域中將其與參考信

號（例如，引導頻）進行多工處理，並隨後使用逆傅裡葉變換（IFFT）將各個串流組合在一起以便產生攜帶時域 OFDM 符號串流的實體通道。對該 OFDM 串流進行空間預編碼，以產生多個空間串流。來自通道估計器 674 的通道估計可以用於決定編碼和調變方案以及用於實現空間處理。可以從 UE 650 發送的參考信號及 / 或通道狀況回饋中匯出通道估計。隨後，可以經由單獨的發射器 618 TX，將各空間串流提供給不同的天線 620。每一個發射器 618 TX 使用各空間串流對 RF 載波進行調變，以便進行傳輸。

【0061】 在 UE 650 處，每一個接收器 654 RX 經由其各自天線 652 接收信號。每一個接收器 654 RX 恢復調變到 RF 載波上的資訊，並將該資訊提供給接收器（RX）處理器 656。RX 處理器 656 實現 L1 層的各種信號處理功能。RX 處理器 656 對該資訊執行空間處理，以恢復目的地為 UE 650 的任何空間串流。若多個空間串流目的地為 UE 650，則 RX 處理器 656 可以將其組合成單一 OFDM 符號串流。隨後，RX 處理器 656 使用快速傅裡葉變換（FFT），將 OFDM 符號串流從時域變換到頻域。頻域信號包括用於 OFDM 信號的每一個次載波的單獨 OFDMA 符號串流。藉由決定 eNB 610 發送的最可能的信號群集點，來恢復和解調每一個次載波上的符號以及參考信號。該等軟判決可以是基於通道估計器 658 所計算得到的通道估計的。隨後，對該等軟判決經解碼和解交錯，

以恢復 eNB 610 最初在實體通道上發送的資料和控制信號。隨後，將該等資料和控制信號提供給控制器/處理器 659。

【0062】 控制器/處理器 659 實現 L2 層。該控制器/處理器可以與儲存程式碼和資料的記憶體 660 進行關聯。記憶體 660 可以被稱為電腦可讀取媒體。在 UL 中，控制器/處理器 659 提供傳輸通道和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮、控制信號處理，以恢復來自核心網路的上層封包。隨後，將上層封包提供給資料槽 662，其中資料槽 662 表示高於 L2 層的所有協定層。此外，亦可以向資料槽 662 提供各種控制信號以進行 L3 處理。控制器/處理器 659 亦負責使用確認（ACK）及/或否定確認（NACK）協定進行錯誤偵測，以支援 HARQ 操作。

【0063】 在 UL 中，資料來源 667 用於向控制器/處理器 659 提供上層封包。資料來源 667 表示高於 L2 層的所有協定層。類似於結合 eNB 610 進行 DL 傳輸所描述的功能，控制器/處理器 659 藉由提供標頭壓縮、加密、封包分段和重新排序，以及基於 eNB 610 的無線電資源配置在邏輯通道和傳輸通道之間進行多工處理，來實現使用者平面和控制平面的 L2 層。控制器/處理器 659 亦負責 HARQ 操作、丟失封包的重傳和向 eNB 610 信令。

【0064】 通道估計器 658 從 eNB 610 發送的參考信號或回饋中匯出的通道估計，可以由 TX 處理器 668 使用，

以便選擇適當的編碼和調變方案和促進實現空間處理。可以經由各自的發射器 654 TX，將 TX 處理器 668 所產生的空間串流提供給不同的天線 652。每一個發射器 654 TX 利用各自空間串流來對 RF 載波進行調變，以便進行傳輸。

【0065】 以類似於結合 UE 650 處的接收器功能所描述的方式，eNB 610 對 UL 傳輸進行處理。每一個接收器 618 RX 經由其各自的天線 620 來接收信號。每一個接收器 618 RX 恢復調變到 RF 載波上的資訊，並將該資訊提供給 RX 處理器 670。RX 處理器 670 可以實現 L1 層。

【0066】 控制器/處理器 675 實現 L2 層。控制器/處理器 675 可以與儲存程式碼和資料的記憶體 676 進行關聯。記憶體 676 可以被稱為電腦可讀取媒體。在 UL 中，控制器/處理器 675 提供傳輸通道和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓縮、控制信號處理，以恢復來自 UE 650 的上層封包。可以將來自控制器/處理器 675 的上層封包提供給核心網路。控制器/處理器 675 亦負責使用 ACK 及/或 NACK 協定進行錯誤偵測，以支援 HARQ 操作。控制器/處理器 675、659 可以分別指示 eNB 610 和 UE 650 處的操作。

【0067】 UE 650 處的控制器/處理器 659 及/或其他處理器、部件和/模組可以執行或者指導操作（例如，圖 8 中的操作 800），及/或用於本文所描述的技術的其他處理，以實現新的傳輸方案。此外，eNB 610 處的控制器/處理器 675 及/或其他處理器、部件和/模組可以執行或者

指導操作（例如，圖 9 中的操作 900、圖 10 中的操作 1000），及/或用於本文所描述的技術的其他處理，以實現新的傳輸方案。在某些態樣中，可以使用圖 6 中所示出的任何部件的一或多個，來執行示例性操作 800 和 900，及/或用於本文所描述的技術的其他處理。記憶體 660 和 676 可以分別儲存用於 UE 650 和 eNB 610 的資料和程式碼，其中該等資料和程式碼可由 UE 650 和 eNB 610 的一或多個其他部件進行存取和執行。

### **窄頻物聯網路（NB-IoT）**

**【0068】** 設備可以使用系統頻寬的相對窄頻區域進行通訊，例如，窄頻物聯網路（NB-IoT）設備。為了減少 UE 的複雜性，NB-IoT 可以允許使用一個實體資源區塊（PRB）（180 kHz + 20 kHz 防護頻帶）的部署。NB-IoT 部署可以使用 LTE 的更高層的組成部分和硬體，以允許減少碎片化，以及與例如 NB-LTE 和 eMTC（增強型或者進化型機器類型通訊）的交叉相容性。

**【0069】** 圖 7 根據本案內容的某些態樣，圖示 NB-IoT 的示例性部署 700。根據某些態樣，可以以三大配置來部署 NB-IoT。在某些部署中，NB-IoT 可以在帶內進行部署，並與部署在相同頻帶中的傳統 GSM/WCDMA/LTE 系統共存。例如，可以將寬頻 LTE 通道部署在諸如 1.4 MHz 到 20 MHz 之間的各種頻寬中，可以存在可用於由 NB-IoT 使用的專用 RB 702，或者可以動態地分配 704 為 NB-IoT 分配的 RB。在帶內部署中，寬頻 LTE 通道的

一個資源區塊（RB）或者200 kHz可以用於NB-IoT。LTE實現方式可以包括：載波之間用於防護相鄰載波之間的干擾的未使用的無線電頻譜部分。在一些部署中，可以將NB-IoT部署在寬頻LTE通道的防護頻帶706中。在其他部署中，可以獨立地部署NB-IoT（未圖示）。在獨立部署中，可以使用一個200 MHz載波來攜帶NB-IoT傳輸量，可以重新使用GSM頻譜。

【0070】 NB-IoT的部署可以包括用於頻率和時間同步的諸如PSS之類的同步信號和SSS，以傳送系統資訊。根據本案內容的某些態樣，NB-IoT操作的同步信號佔據窄通道頻寬，可以與部署在相同的頻帶中的傳統GSM/WCDMA/LTE系統共存。NB-IoT操作可以包括PSS/SSS時序邊界。在某些態樣中，與傳統LTE系統中的現有PSS/SSS訊框邊界（例如，10 ms）相比，該等時序邊界可以擴展到例如40 ms。基於該時序邊界，UE能夠接收PBCH傳輸，其中PBCH傳輸可以在無線訊框的子訊框0中進行發送。

#### 用於窄頻物聯網路（NB-IOT）的示例性資料傳輸方案

【0071】 物聯網路（IoT）是嵌入例如電子、軟體、感測器和網路連接的實體物件或者「物體」的網路，該網路使該等物件能夠收集和交換資料。物聯網允許經由現有的網路基礎設施，對於物件進行遠端地感測和控制，創造用於實體世界和基於電腦的系統之間的更直接整合的機會，並獲得改進的效率、準確性和經濟效益。當使用感測

器和致動器來擴展IoT時，該技術變成更通用類型的資訊實體系統的實例，其中該資訊實體系統亦涵蓋諸如智慧電網、智慧家居、智慧交通和智慧城市之類的技術。每一個「物體」大體可經由其嵌入的計算系統來唯一辨識，但能夠在現有的網際網路基礎設施中進行交互動作。

【0072】 窄頻IoT（NB-IoT）是3GPP標準組織進行標準化的技術。該技術是專門被設計用於IoT的窄頻無線技術，因此而得名。該標準特別關注於室內覆蓋、低成本、長電池壽命和較大數量的設備。

【0073】 可以使用例如普通LTE或GSM頻譜中的資源區塊，「帶內」部署NB-IoT技術。此外，NB-IoT可以在LTE載波的防護頻帶中的未使用的資源區塊裡進行部署，或者可以在專用頻譜中進行「獨立」部署。

【0074】 NB-IoT下行鏈路（DL）通常使用OFDM與LTE的數值體系，例如，15 kHz音調間隔和~70 μs符號長度。帶內版本的NB-IoT使用嵌入在寬頻LTE信號中的信號。在該情況下，eNB發送1埠CRS、2埠CRS和4埠CRS中的一者。但是，NB-IoT設備（例如，UE）可能只支援例如基於2埠的分集方案，例如，其包括空間頻率區塊編碼（SFBC）、空間時間塊編碼（STBC）、預編碼器循環或者發射天線循環。通常，只有所有現有的埠皆參與信號/資料傳輸時，eNB才發送全功率信號。但是，在UE端，這需要對針對UE Rx天線的四付eNB天線的通道進行估計。

【0075】 在某些態樣中，用於NB-IoT的有效傳輸方案可能需要滿足某些要求，其包括：NB-IoT UE只處理兩個通道估計，並基於該一對RE（例如，SFBC RE），eNB能夠使用所有功率來用於LTE和NB-IoT的DL傳輸；與具有2埠CRS相比，eNB在4埠CRS下具有相同的窄頻功率提升能力；並且eNB具有設置其埠（例如，埠（0，1）和埠（2，3））之間的非零功率偏移的能力。

【0076】 用於NB-IoT的一種可能的標準透通傳輸方案，可以包括：eNB借用NB-IoT頻域（例如，RB）中的功率。例如，eNB從埠（2，3）借用功率，並將其用在埠（0，1）上。但是，此種方案並不滿足eNB能夠將所有功率皆用於LTE和NB-IoT的DL傳輸的要求。此外，功率借用只適用於資料，而不適用於NB-IoT RB中的CRS埠，正如亦不適用於NB-IoT RB之外的CRS埠。

【0077】 用於NB-IoT的另一種簡單的非透通傳輸方案，可以包括：NB-IoT UE不使用傳統CRS來進行任何通道估計，對於帶內PBCH傳輸已經是此種情況。相同的方案可以擴展到所有帶內資料傳輸。eNB可以發送兩個特定於NB-IoT的參考信號。例如，eNB可以使用依賴於實現方式的天線虛擬化方案，以使兩個NB-IoT天線埠具有四個實體天線埠。但是，從NB-IoT UE角度來看，該方案的缺陷是浪費CRS功率。

【0078】 本案內容的某些態樣提供了一種基本滿足上文所論述的要求的用於NB-IoT的新傳輸方案。

【0079】圖8根據本案內容的某些態樣，圖示由UE執行的用於實現針對NB-IoT的傳輸方案的示例性操作800。操作800開始於802，對成對的天線埠進行組合，以至少產生第一組合天線埠和第二組合天線埠。在804處，UE接收在更大系統頻寬的窄頻區域中發送的參考信號。在806處，對於每一個組合埠，UE加和在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的RE上接收的參考信號。在808處，UE基於針對每個組合埠加和的參考信號，決定針對該組合天線埠的通道估計。

【0080】圖9根據本案內容的某些態樣，圖示由基地台執行的用於實現針對NB-IoT的傳輸方案的示例性操作900。操作900開始於902，對成對的天線埠進行組合，用於至少產生第一組合天線埠和第二組合天線埠，以在更大系統頻寬的窄頻區域中進行傳輸。在904處，對於第一組合天線埠和第二組合天線埠之每一者組合天線埠，基地台在所組合的成對的天線埠中的每一個天線埠的對應RE上發送相同的資料，其中針對第一組合天線埠和第二組合天線埠之每一者組合天線埠，接收方UE決定通道估計，並基於所決定的通道估計，成對地（例如，SFBC對）處理在該RE上接收的資料。

【0081】在某些態樣中，UE在進行任何進一步的處理之前，對成對的天線埠進行組合。例如，UE將CRS埠0與埠2進行組合，將CRS埠1與埠3進行組合。在一個態樣中，UE加和在該等匹配的RE上信號，例如，在可能的都

卜勒補償/過濾之後。隨後，UE基於組合埠，對兩個通道估計進行處理，例如，一個估計用於組合埠0+2，另一個估計用於組合埠1+3。在一個態樣中，UE基於這兩個通道估計，將所有資料RE作為簡單的SFBC對進行處理。在一個態樣中，為了進行此種技術工作，eNB在組合埠的匹配RE（例如，埠0和2或者埠1和3的RE）上，發送相同的資料內容。

【0082】 在某些態樣中，UE在執行某種初始處理之後，對成對的天線埠進行組合。例如，UE使用第一和第二擾頻序列，對CRS埠0和CRS埠2進行解擾，對所獲得的經解擾信號進行組合。類似地，UE使用第三和第四擾頻序列，對CRS埠1和CRS埠3進行解擾，對所獲得的經解擾信號進行組合。在另一個實例中，UE可以在進行組合之前，在與埠0-3相對應的CRS RE上，執行時間及/或頻率內插（可能在執行上面所指示的解擾操作之後）。在另一個實例中，UE可以在組合之前，執行對CRS RE和皆卜勒補償/過濾的解擾。隨後，UE基於組合埠，對兩個通道估計進行處理，例如，一個估計用於組合埠0+2，另一個估計用於組合埠1+3。在一個態樣中，UE基於這兩個通道估計，將所有資料RE作為簡單的SFBC對進行處理。在一個態樣中，為了進行此種技術工作，eNB在組合埠的匹配RE（例如，埠0和2或者埠1和3的RE）上，發送相同的資料內容。

【0083】 在某些態樣中，組合埠之間的CRS功率偏移與UE內部組合增益的總和匹配於eNB用於資料的功率偏移。為了實現此目標，eNB可能需要知道UE的內部組合增益。在一個態樣中，可以對UE的組合增益進行標準化，或者從eNB向UE信號通知UE的組合增益，或者從UE向eNB發送UE的組合增益。在某些態樣中，可以將所有功率偏移維持在0 dB。

【0084】 在某些態樣中，當對用於通道估計的埠進行求和時，UE可以使用的組合增益具有某種限制。這可能導致某種效能損失，例如，假定用於埠(2, 3)的RE的數量只是用於埠(0, 1)的RE的數量的一半。因此，用於埠(2, 3)的通道觀測是更嘈雜的。在某些態樣中，一種可能的解決方案是將埠0與埠1進行組合，將埠2與埠3進行組合。使用該等埠組合，更容易維持0 dB功率偏移，在每一個對中使得SNR更加平衡。但是，在一個態樣中，這可能不能提供最佳的天線相關性統計。另一種解決方案可以包括：將埠2和3的功率提升3 dB。但是，這可能不滿足以下要求：與具有2埠CRS相比，eNB在4埠CRS下具有相同的窄頻功率提升能力。另一種解決方案可以包括：加和另外的特定於NB-IoT的參考信號，其中與用於埠0和1的相比，該特定於NB-IoT的參考信號攜帶更多的RE用於埠2和3，從而均衡化用於NB-IoT UE的通道估計效能。

【0085】 在某些態樣中，上文所論述的傳輸方案的變體，可以仍然包括：使用4個RE在4個埠上發送，但UE在對數概度比（LLR）產生之前，對成對的資料RE進行組合。在一個態樣中，以與用於通道估計的相同方式，來進行該組合操作。此外，在一個態樣中，CRS方案和處理與先前論述的傳輸方案相同。在一個態樣中，與原始方案相比，該變體對於現有標準具有更少的改變。該方案的缺陷可以包括：例如，增加了可用的編碼速率2倍。這在高於1/6的編碼速率時是個問題，但在低於1/6的編碼速率時不是問題。

【0086】 在某些態樣中，基地台可以在子訊框的至少一個子集中，發送特定於NB-IoT的RS（NB-RS）。在存在NB-IoT RS的子訊框中，UE可以將NB-IoT RS與LTE CRS進行組合，以執行通道估計。在一些實例中，可以從與組合的CRS埠0+2和1+3相對應的NB埠0和NB埠1，發送NB-IoT RS。隨後，UE可以將NB-RS與CRS進行組合，以增加通道估計準確性。例如，UE可以在CRS上執行解擾、都卜勒校正、內插及/或RE的加和/組合（如前述），以獲得第一組的通道估計。此外，UE可以向NB-RS執行類似的操作，以獲得第二組的通道估計。隨後，UE對第一的通道估計和第二組的通道估計進行組合。

【0087】 在某些態樣中，當直接加和與不同的發射天線埠相對應的通道時，存在破壞性組合的概率。這與產生瑞

利 ( R a y l e i g h ) 衰落的多徑通道的基本機制並沒有什麼不同，因此其不必被當成是大問題。但是，在某些態樣中，當發射天線是互相關時，可能產生一些死區 ( d e a d - z o n e ) 方向 ( 例如，由於小的出射角度擴展 ( a n g u l a r s p r e a d o f d e p a r t u r e ) ) 。在某些態樣中，當基地台處的 T x 天線是互相關時，例如，由於基地台處的出射角度擴展小，因此接收器所觀測的 T x 天線之間的相位差值，可能在每一付接收天線上和在多個接收器位置處是相同的。例如，對於觀測到的相位差值接近 180 度的情況而言，彼等接收器位置的集合是死區方向。在該等位置，所接收的信號可能較弱，接收的 S N R 較低。在視線情況下，例如，該等位置的集合實際上可以在指向遠離基地台的某個方向上形成一條線。

【0088】 一種可能的解決方案可以包括：跨天線埠的緩慢相位信號干擾。此外，可以相對於埠 1 和 3 之間的相位差，仔細地選擇埠 0 和 2 之間的相位差，使得死區方向不重疊。

【0089】 在某些態樣中，2 埠分集方案 ( 例如，S F B C ) 用於 N B I o T 設備的資料傳輸的假定需要在相同的 O F D M 符號中使用頻率上相近的成對的 R E 。該等對可以是連續 R E 的配對，或者分隔單一 R E 的配對 ( 例如，分隔 C R S 音調 ) 。但是，在一些情況下，該等 R E 對的數量是受限的，例如，包含 C S I - R S 或者 C S I - I M 的符號的情況。

【0090】 因此，在某些態樣中，可以使用與EPDCH所用相同的天線選擇分集方案。例如，將資料資源中的偶數和奇數編號的RE映射到交替的天線埠上。

【0091】 在某些態樣中，可以為NB-IoT引入新的特定於細胞服務區之參考信號（RS）設計，以允許NB-IoT通道的解調和時間與頻率追蹤。用於NB-IoT的該新的RS，可以被稱為NB-RS。在一個態樣中，用於NB-RS的模式可以類似於具有一個或兩個天線埠（AP）的傳統CRS。如上面所論述的，傳統LTE允許一個、兩個或四個天線埠。此外，所有通道（除了示例性PBCH之外）在正確數量的CRS音調周圍是速率匹配的。

【0092】 在某些態樣中，對於NB-IoT，所有通道在兩個NB-RS埠周圍是速率匹配的（即使只有一個天線埠是可用的）。在一個態樣中，當兩個天線埠中只有一個是可用的時（例如，AP1是可用的），則在第一替代方案中，與AP2相對應的RS位置（例如，RE）保留為空，用於AP1的RS被功率提升。在第二替代方案中，使用與AP1相對應的RS，來填充與AP2相對應的RS位置。

【0093】 圖10根據本案內容的某些態樣，圖示可以由基地台執行的用於NB-IoT傳輸的示例性操作1000。操作1000開始於1002，至少配置第一天線埠和第二天線埠用於資料的傳輸（例如，用於NB-IoT），其中第一天線埠和第二天線埠中的每一個天線埠與不同模式的參考信號相關聯。在1004處，基地台在第一天線埠和第二天線

埠中的每一個天線埠的參考信號周圍，執行速率匹配，以用於一或多個通道上的傳輸。

【0094】圖11根據本案內容的某些態樣，圖示資源區塊(RB)中的示例性NB-RS模式。圖11a圖示可以在RB中發送的，用於天線埠AP1 1102和AP2 1104的NB-RS模式。圖11b圖示當僅僅AP1可用時，上文所論述的第一替代方案。如圖所示，與AP2相對應的RS位置保留為空，而對用於AP1的RS進行功率提升。圖11c圖示當僅僅AP1可用時的第二替代方案。如圖所示，使用與AP1相對應的RS，來填充與AP2相對應的RS位置。

【0095】在某些態樣中，使用第一替代方案和第二替代方案的混合，其中對於不同的子訊框來說，速率匹配/RS設計方案可以是不同的。例如，可以在PBCH子訊框中使用第二替代方案，在其他子訊框中使用傳統LTE行為（例如，真正RS周圍的速率匹配）。另外地或替代地，可以在PBCH子訊框中使用來自相同發射天線的虛假SFBC，轉而成為單一天線模式。

【0096】在傳統LTE中，RS設計方案是寬頻設計方案。例如，用於傳統CRS的擾頻序列被設計用於110 RB。此種寬頻設計方案大體提供良好的發射效能。但是，在NB-IoT中，這可能是不可能的，因為UE可能不知道其在LTE寬頻中的位置（例如，至少在初始存取期間）。因此，CRS並不取決於頻率位置（例如，在處於帶內的PRB位置中）。

【0097】 若在相同細胞服務區中配置多於一個的NB-IoT RB，則使用相同的CRS資源可能導致發射問題。在某些態樣中，一種解決方案可以包括：將不同的序列用於不同的RB。在一個態樣中，可以例如在SIB中，隱式地或者顯式地信號通知不同的序列。在一個態樣中，隱式信號通知可以包括：發送PRB列表（例如，在SIB中），其中用於每一個RB的擾頻序列是基於以下項中的一項或多項的：該列表中的RB的位置的一或多個（以及類似於子訊框索引、PCID等等之類的可能的其他參數）、關於錨定PRB的頻率的間隔，或者絕對頻率位置。在一個態樣中，顯式信號通知可以包括：例如，在SIB中發送PRB列表和擾頻初始化。

【0098】 圖12根據本案內容的某些態樣，圖示用於在細胞服務區中的不同RB裡，使用不同的序列的操作1200。操作1200開始於1202，配置兩個或更多RB用於細胞服務區中的傳輸。在1204處，針對兩個或兩個以上RB中的每一個配置不同的擾頻序列，以在細胞服務區中進行傳輸。在1206處，使用為該RB所配置的擾頻序列，對用於在該RB中發送的資料進行擾頻。

【0099】 在替代的態樣中，將相同的序列用於該等RB，該相同的序列被留給eNB實現方式來處理由於在不同的RB中使用相同的序列所造成的發射問題。例如，在每一個RB中使用不同的PCI（實體細胞服務區辨識符），

及 / 或在 P R B 佈置中引入不規則性（例如，不部署等間隔的 N B - I o T P R B ）。

【0100】圖13根據本案內容的某些態樣，圖示用於在細胞服務區中的不同 R B 裡，使用相同的序列的操作 1300。操作 1300 開始於 1302，配置兩個或更多 R B 用於細胞服務區中的傳輸。在 1304 處，為用於該細胞服務區中的傳輸的該兩個或更多 R B，配置相同的擾頻序列。在 1306 處，使用所配置的擾頻序列，對用於在該 R B 中的每一個 R B 中發送的資料進行擾頻。

【0101】應當理解的是，本文所揭露過程中的特定順序或步驟層次只是示例方法的一個實例。應當理解的是，根據設計優先選擇，可以重新排列該等過程中的特定順序或步驟層次。此外，可以對一些步驟進行組合或省略。所附的方法請求項以示例順序提供各種步驟元素，但並不意味著其受到提供的特定順序或層次的限制。大體上，在附圖中示出有操作的地方，該等操作可以由任何適當相應對應的功能模組元件來執行。

【0102】例如，用於決定的手段、用於選擇的手段、用於執行的手段、用於組合的手段、用於加和的手段、用於獲得的手段、用於監測的手段及 / 或用於嘗試的手段可以包括一或多個處理器（或者處理系統），例如，圖6中所示出的基地台 610 的控制器 / 處理器 675、發射器處理器 616 及 / 或接收處理器 670，及 / 或圖6中所示出的使用者設備 650 的控制器 / 處理器 659、接收處理器 656 及 / 或發

射處理器 668。用於發送的手段可以包括發射器，例如，圖 6 中所示出的基地台 610 的發射處理器 616、收發機 618 及 / 或天線 620，及 / 或圖 6 中所示出的使用者設備 650 的發射處理器 668、收發機 654 及 / 或天線 652。用於接收的手段及 / 或用於獲得的手段可以包括接收器，例如，圖 6 中所示出的基地台 610 的接收處理器 670、收發機 618 及 / 或天線 620，及 / 或圖 6 中所示出的使用者設備 650 的接收處理器 656、收發機 654 及 / 或天線 652。

【0103】此外，術語「或」意味著包括性的「或」而不是排外的「或」。亦即，除非另外說明或者從上下文中明確得知，否則短語「X 使用 A 或 B」意味任何正常的包括性排列。亦即，以下實例皆滿足用語「X 使用 A 或 B」：X 使用 A；X 使用 B；或者 X 使用 A 和 B 兩者。如本文所使用的，除非特別說明，否則用單數形式修飾某一部件並不意味著「一個和僅僅一個」，而可以是「一或多個」。例如，除非另外明確指出，或者從上下文中明確得知其針對於單數形式，否則如本案及所附申請專利範圍中所使用的冠詞「一 (a)」和「一個 (an)」應當通常被解釋為意味著「一或多個」。除非另外明確指出，否則術語「一些」代表一或多個。代表一系列項目「中的至少一個」的短語是指該等項目的任意組合，其包括單一成員。舉例而言，「a、b 或 c 中的至少一個」意欲覆蓋：a、b、c、a-b、a-c、b-c 和 a-b-c，以及具有多個相同元素的任意組合（例如，a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、

b - b 、 b - b - b 、 b - b - c 、 c - c 和 c - c - c 或者 a 、 b 和 c 的任何其他排序)。如本文(其包括申請專利範圍中)所使用的,當在兩個或更多項的列表中使用術語「及/或」時,其意味著所列出的項中的任何一項可以單獨使用,或者可以使用所列出的項中的兩個或更多的任意組合。例如,若將一個複合體描述成包含元件 A 、 B 及/或 C ,則該複合體可以包含單獨的 A ;單獨的 B ;單獨的 C ; A 和 B 相組合; A 和 C 相組合; B 和 C 相組合;或者 A 、 B 和 C 相組合。

【0104】 為使本領域任何一般技藝人士能夠實現本文描述的各個態樣,上文圍繞各個態樣進行了描述。對於本領域一般技藝人士來說,對該等態樣的各種修改皆是顯而易見的,並且本文所定義的整體原理亦可以適用於其他態樣。因此,本發明並不限於本文示出的態樣,而是與本發明揭露的全部範圍相一致。貫穿本案內容描述的各個態樣的部件的所有結構和功能均等物以引用方式明確地併入本文中,並且意欲由請求項所涵蓋,該等結構和功能均等物對於本領域一般技藝人士來說是公知的或將要是公知的。此外,本文中沒有任何揭露內容是想要奉獻給公眾的,不管此種揭露內容是否明確記載在申請專利範圍中。請求項的構成要素不應被解釋為功能模組,除非該構成要素明確採用了「用於……的手段」的用語進行記載。

#### 【符號說明】

#### 【0105】

- 1 0 0 : L T E 網 路 架 構
- 1 0 2 : U E
- 1 0 4 : 進 化 型 U M T S 陸 地 無 線 存 取 網 路 ( E - U T R A N )
- 1 0 6 : 進 化 節 點 B ( e N B )
- 1 0 8 : 其 他 e N B
- 1 1 0 : E P C
- 1 1 2 : 行 動 性 管 理 實 體 ( M M E )
- 1 1 4 : 其 他 M M E
- 1 1 6 : 服 務 閘 道
- 1 1 8 : P D N 閘 道
- 1 2 0 : 歸 屬 用 戶 伺 服 器 ( H S S )
- 1 2 2 : 服 務 供 應 商 的 I P 服 務
- 2 0 0 : 存 取 網 路
- 2 0 2 : 細 胞 服 務 區
- 2 0 4 : 巨 集 e N B
- 2 0 6 : U E
- 2 0 8 : 低 功 率 類 型 e N B
- 2 1 0 : 蜂 巢 區 域
- 3 0 0 : 圖
- 3 0 2 : 特 定 於 細 胞 服 務 區 的 R S ( C R S )
- 3 0 4 : 特 定 於 U E 的 R S
- 4 0 0 : 圖
- 4 1 0 a : 資 源 區 塊
- 4 1 0 b : 資 源 區 塊

4 2 0 a : 資 源 區 塊

4 2 0 b : 資 源 區 塊

4 3 0 : 實 體 隨 機 存 取 通 道 ( P R A C H )

5 0 0 : 圖

5 0 6 : 實 體 層

5 0 8 : 層 2 ( L 2 層 )

5 1 0 : 媒 體 存 取 控 制 ( M A C ) 子 層

5 1 2 : 無 線 鏈 路 控 制 ( R L C ) 子 層

5 1 4 : 封 包 資 料 會 聚 協 定 ( P D C P )

5 1 6 : R R C 子 層

6 1 0 : e N B

6 1 6 : T X 處 理 器

6 1 8 : T X 處 理 器 及 / 或 收 發 機

6 2 0 : 天 線

6 5 0 : U E

6 5 2 : 天 線

6 5 4 : 接 收 器

6 5 6 : 接 收 器 ( R X ) 處 理 器

6 5 8 : 通 道 估 計 器

6 5 9 : 控 制 器 / 處 理 器

6 6 0 : 記 憶 體

6 6 2 : 資 料 槽

6 6 7 : 資 料 來 源

6 6 8 : T X 處 理 器

6 7 0 : R X 處 理 器

6 7 4 : 通 道 估 計 器

6 7 5 : 控 制 器 / 處 理 器

6 7 6 : 記 憶 體

7 0 0 : 示 例 性 部 署

7 0 2 : 專 用 R B

7 0 6 : 防 護 頻 帶

8 0 0 : 示 例 性 操 作

8 0 2 , 8 0 4 , 8 0 6 , 8 0 8 : 步 驟

9 0 0 : 示 例 性 操 作

9 0 2 , 9 0 4 : 步 驟

1 0 0 0 : 示 例 性 操 作

1 0 0 2 , 1 0 0 4 : 步 驟

1 1 0 2 : A P 1

1 1 0 4 : A P 2

1 2 0 0 : 操 作

1 2 0 2 , 1 2 0 4 , 1 2 0 6 : 步 驟

1 3 0 0 : 操 作

1 3 0 2 , 1 3 0 4 , 1 3 0 6 : 步 驟

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用於窄頻物聯網路（NB-IoT）之無線通訊的方法，包括：

配置兩個或更多 NB-IoT 資源區塊（RB）用於在一細胞服務區中的 NB-IoT 傳輸；

為用於該細胞服務區中的該 NB-IoT 傳輸的該兩個或兩個以上 NB-IoT RB，配置一相同的擾頻序列；及

使用該相同的擾頻序列，對將在該兩個或兩個以上 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中發送的資料進行擾頻。

【請求項2】 根據請求項1之方法，進一步包括：

在該兩個或兩個以上 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中，配置一不同的實體細胞服務區辨識符。

【請求項3】 一種用於窄頻物聯網路（NB-IoT）之無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，其配置為：

配置兩個或更多 NB-IoT 資源區塊（RB）用於一細胞服務區中的 NB-IoT 傳輸；

為用於該細胞服務區中的該 NB-IoT 傳輸的該兩個或兩個以上 NB-IoT RB，配置一相同的擾頻序列；

及

使用該相同的擾頻序列，對將在該兩個或兩個以上 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中發送的資料進行擾頻；及

耦合到該至少一個處理器的記憶體。

【請求項4】 根據請求項3之裝置，其中該至少一個處理器進一步被配置為：在該兩個或更多 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中，配置一不同的實體細胞服務區辨識符。

【請求項5】 一種用於窄頻物聯網路（NB-IoT）之無線通訊的裝置，包括：

用於配置兩個或更多 NB-IoT 資源區塊（RB）用於一細胞服務區中的 NB-IoT 傳輸的手段；

用於為用於該細胞服務區中的該 NB-IoT 傳輸的該兩個或更多 NB-IoT RB，配置一相同的擾頻序列的手段；及

用於使用該相同的擾頻序列，對將在該兩個或更多 NB-IoT RB 中的每一個 RB 中發送的資料進行擾頻的手段。

【請求項6】 根據請求項5之裝置，進一步包括：

用於在該兩個或更多 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中，配置一不同的實體細胞服務區辨識

符的手段。

【請求項7】 一種用於窄頻物聯網路（NB-IoT）之無線通訊的電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體儲存有指令，當該等指令被一處理器執行時，執行包括以下各項的方法：

配置兩個或更多 NB-IoT 資源區塊（RB）用於一細胞服務區中的 NB-IoT 傳輸；

為用於該細胞服務區中的該 NB-IoT 傳輸的該兩個或兩個以上 NB-IoT RB，配置一相同的擾頻序列；及

使用該擾頻序列，對將在該兩個或兩個以上 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中發送的資料進行擾頻。

【請求項8】 根據請求項7之電腦可讀取媒體，進一步包括：

用於在該兩個或兩個以上 NB-IoT RB 中的每一個 NB-IoT RB 中，配置一不同的實體細胞服務區辨識符的指令。

【發明圖式】

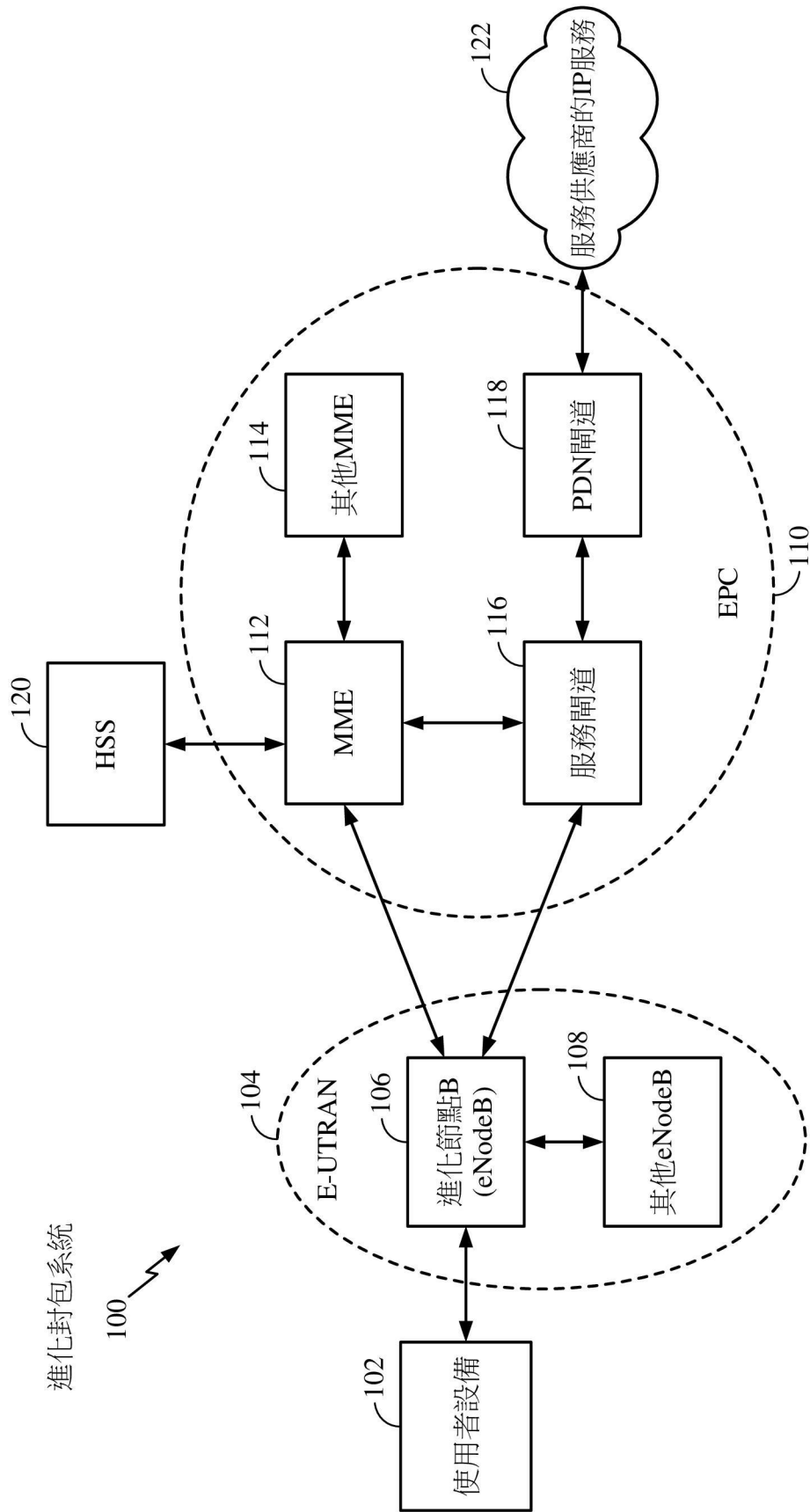


圖1

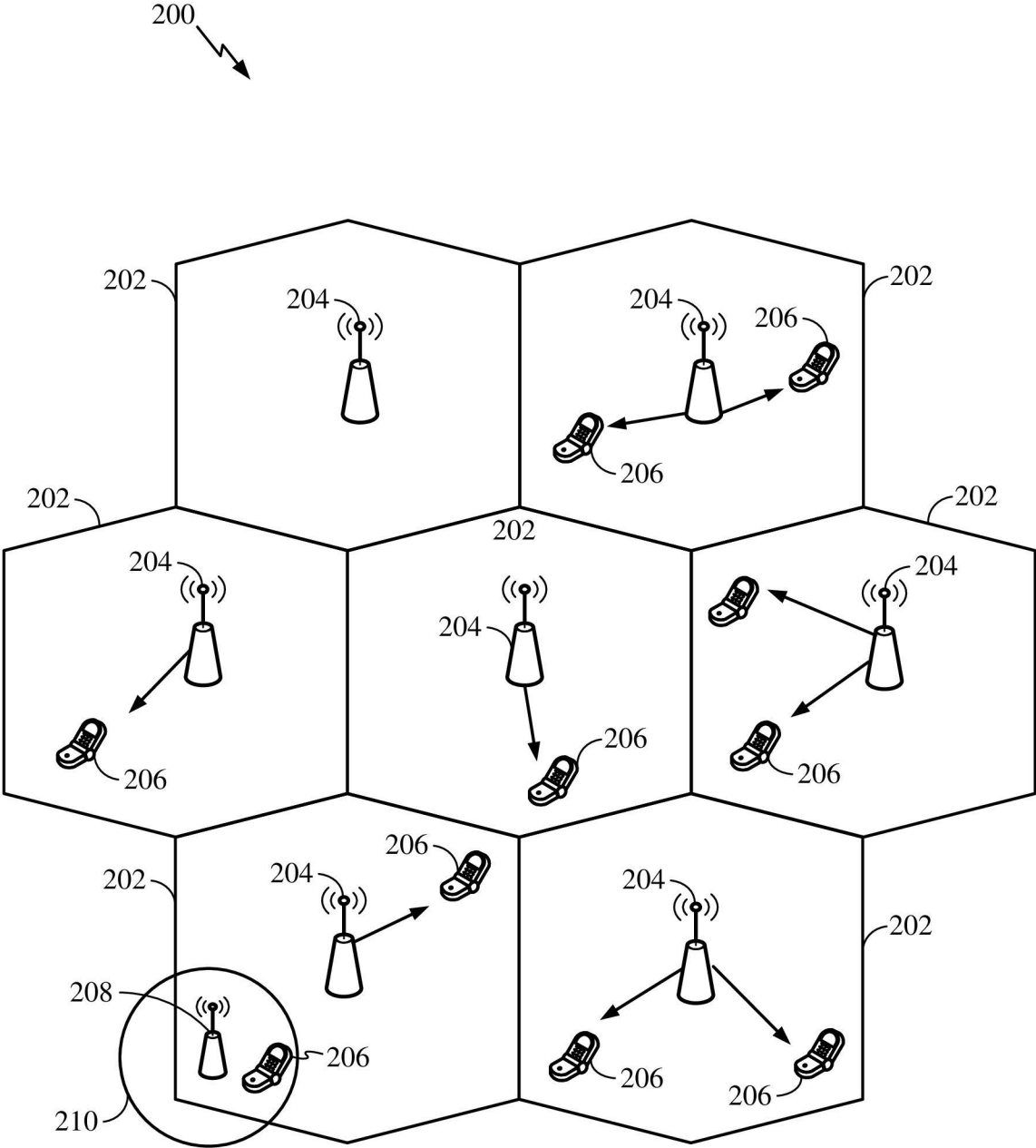
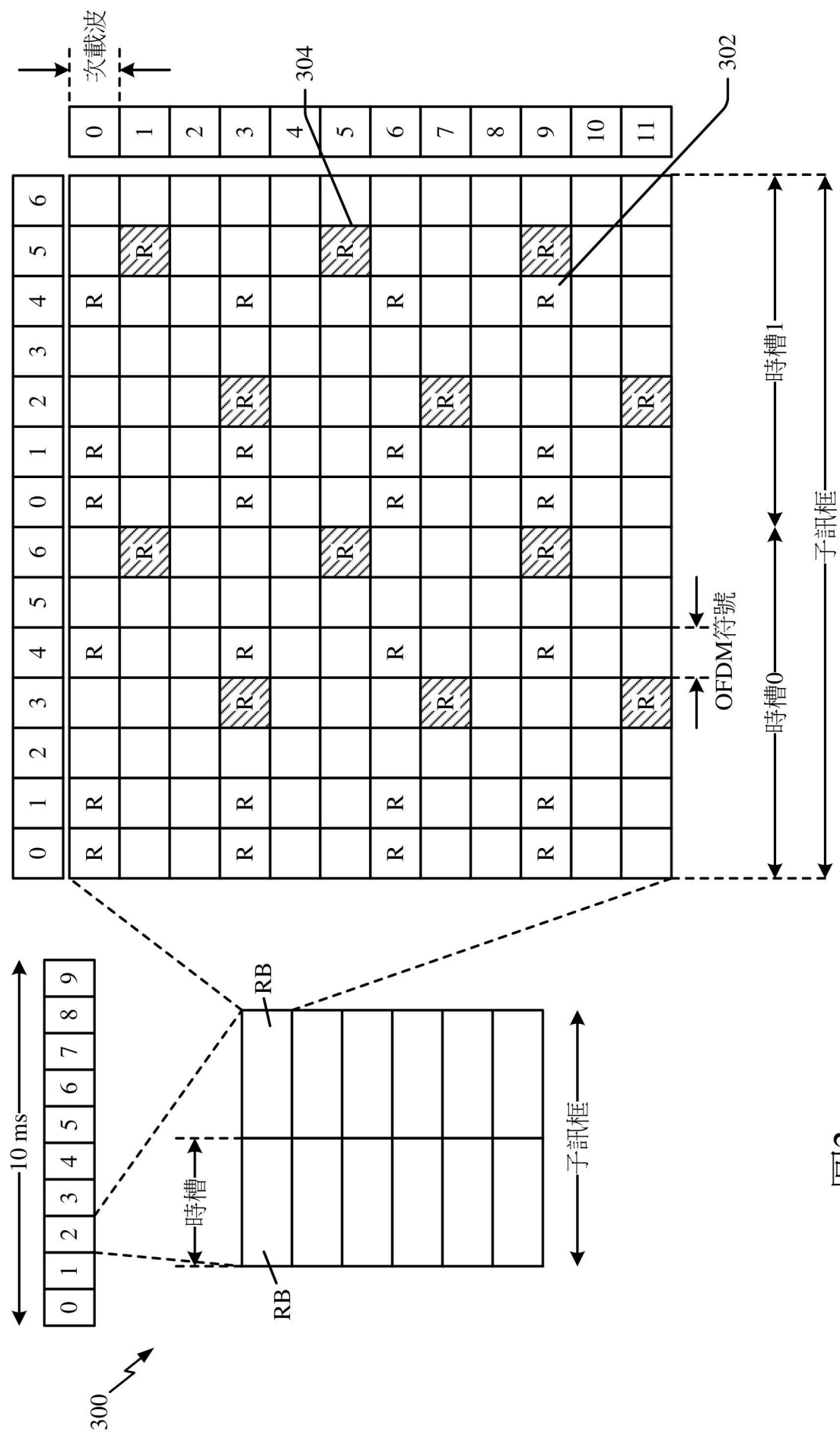


圖2



3  
[4]

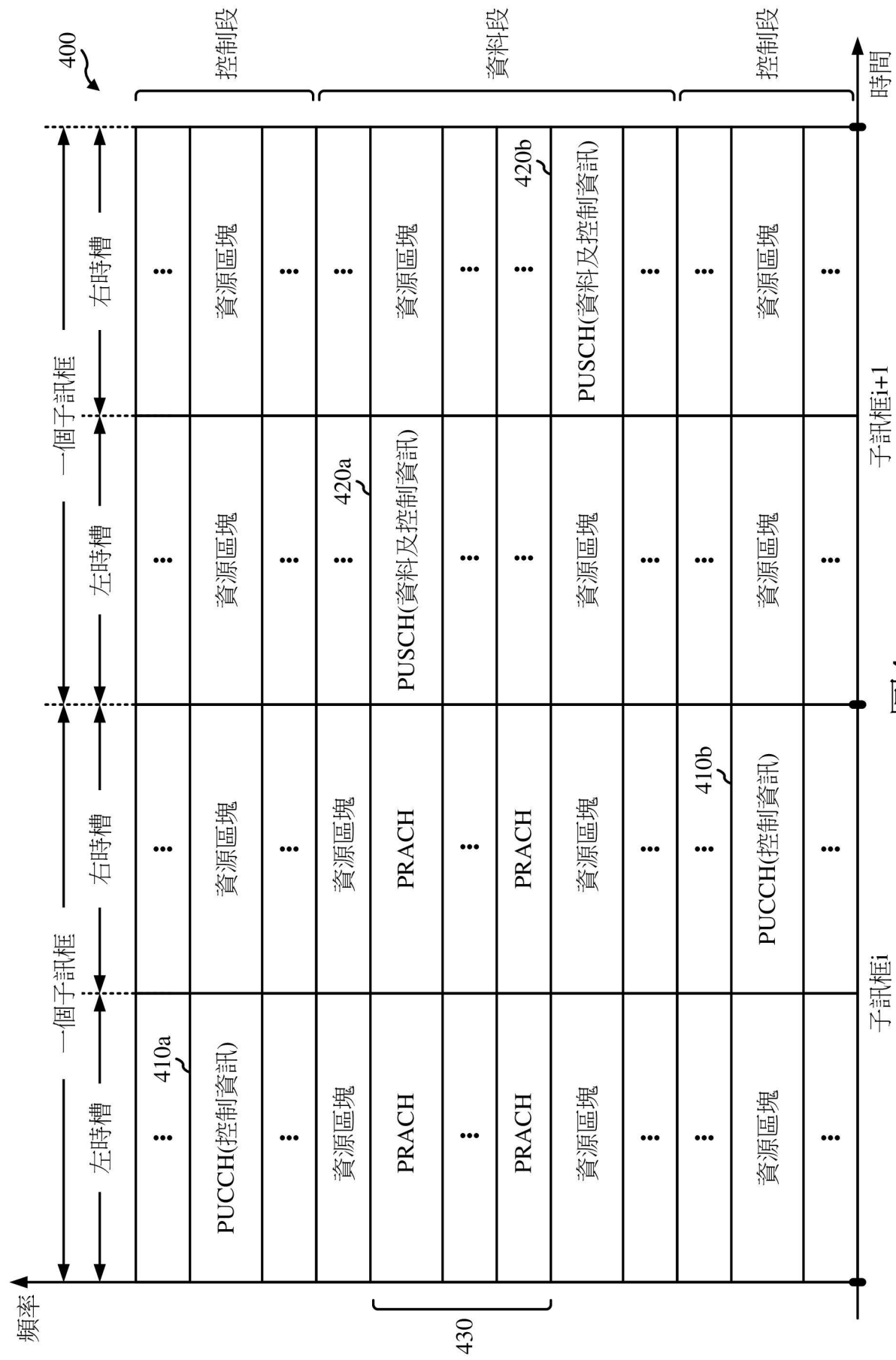


圖4

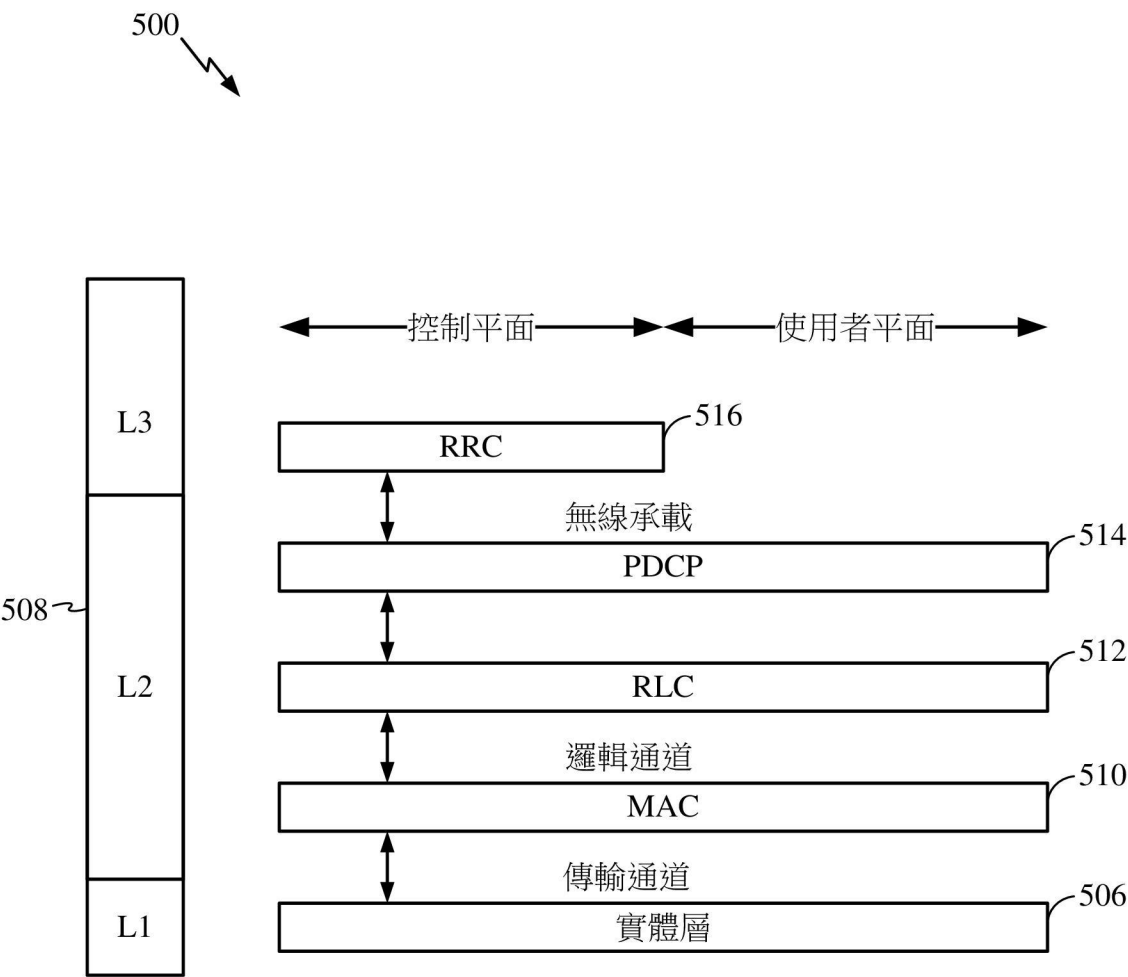


圖5

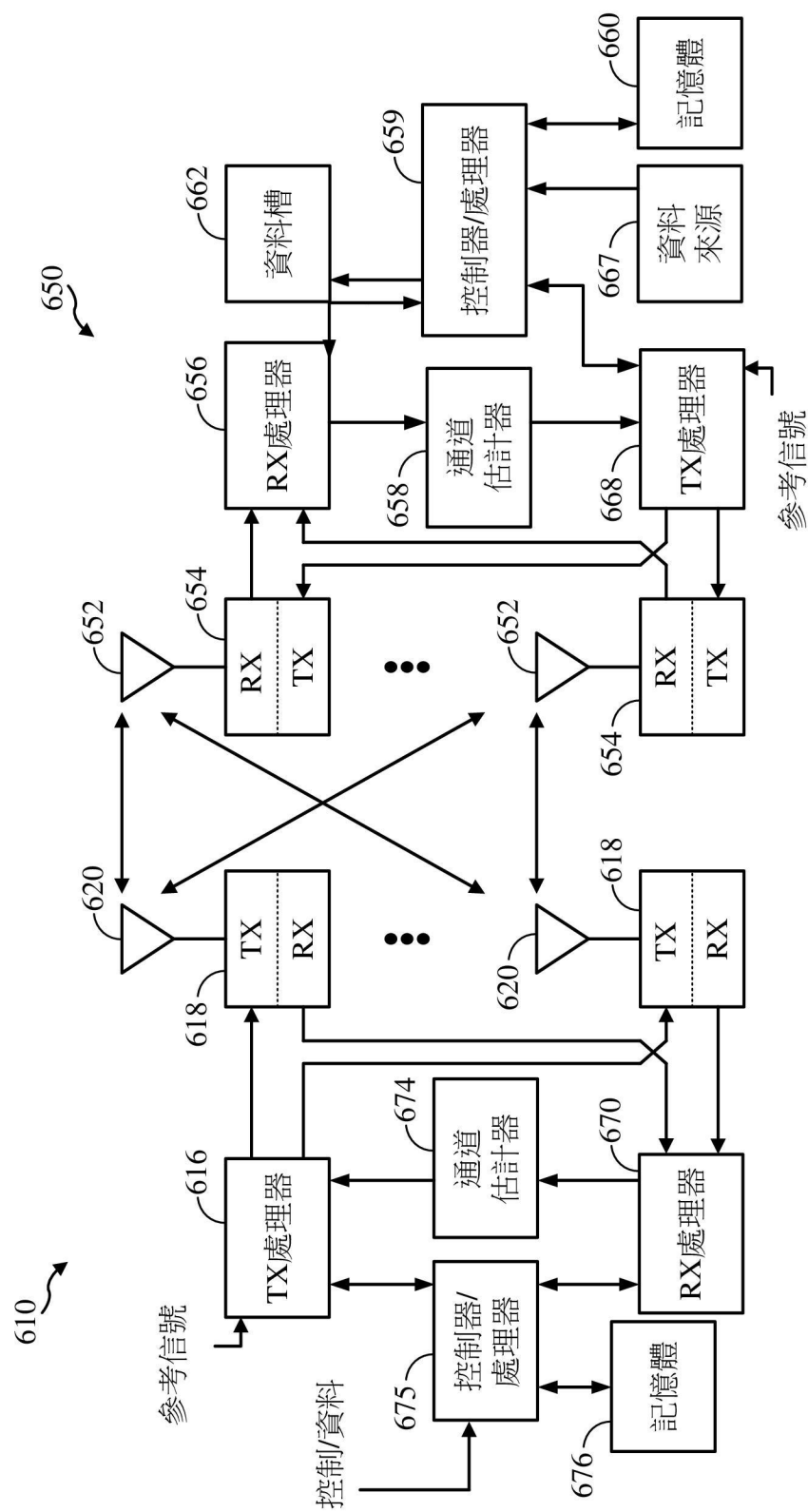


圖6

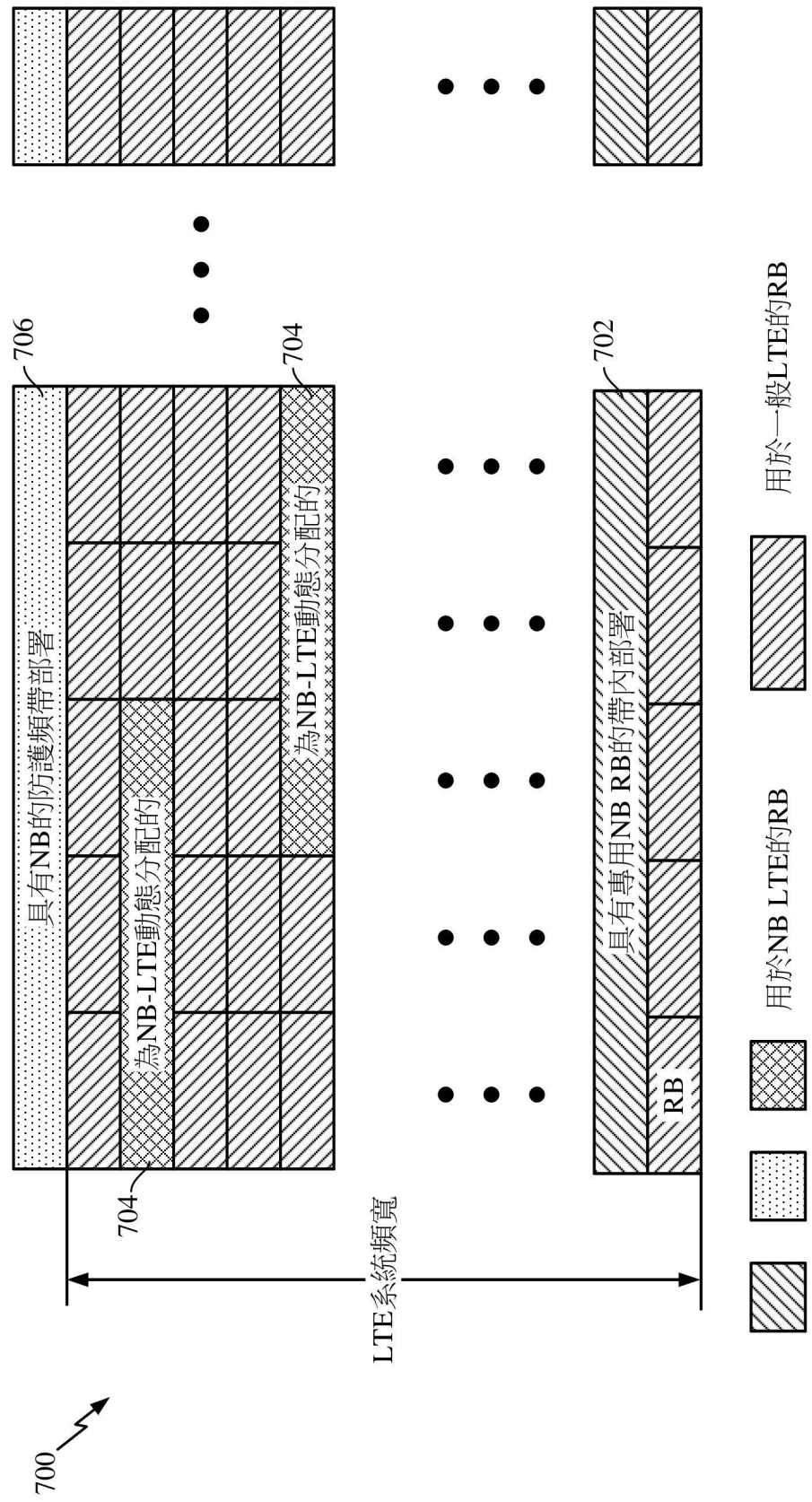


圖7

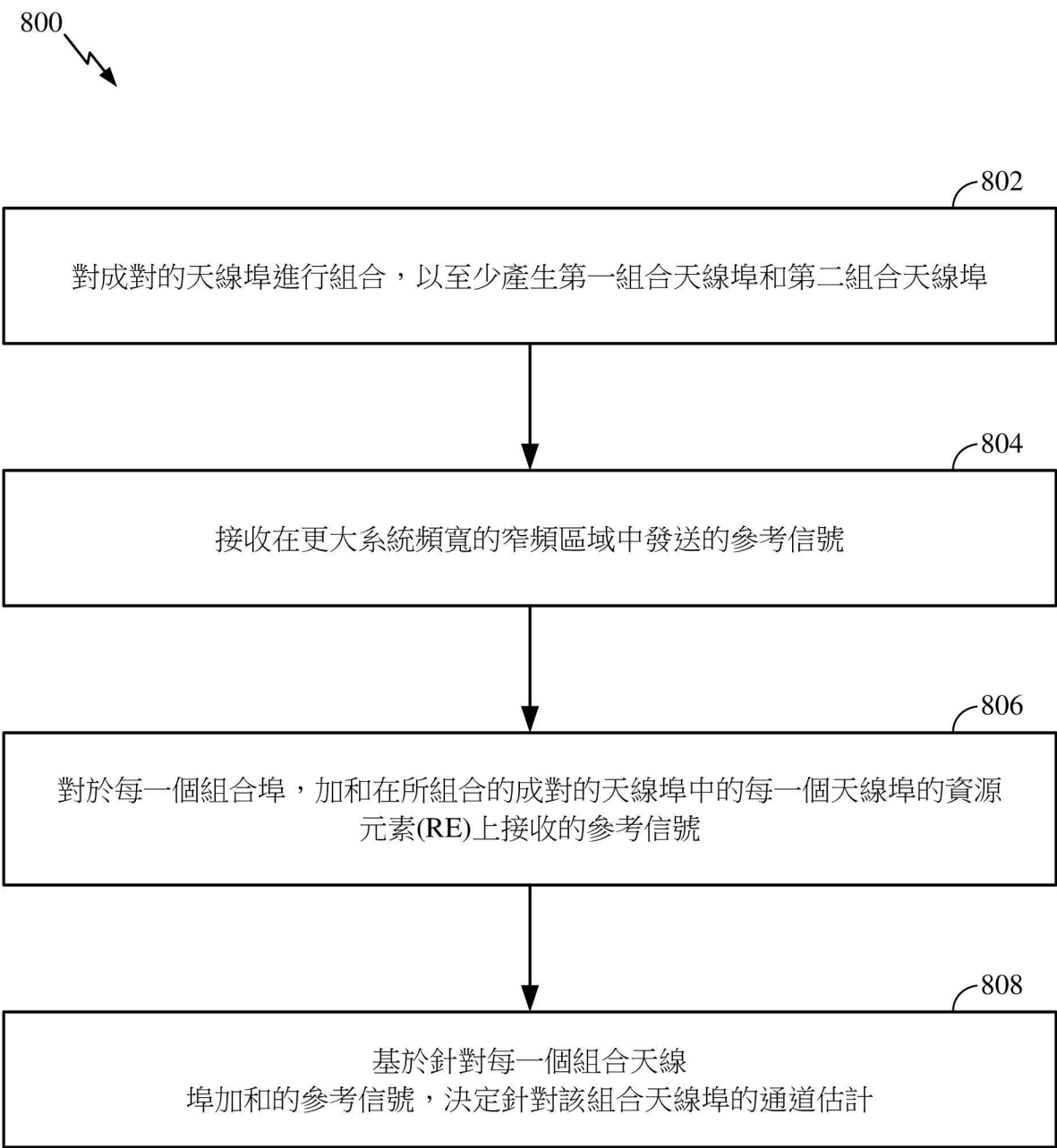


圖8

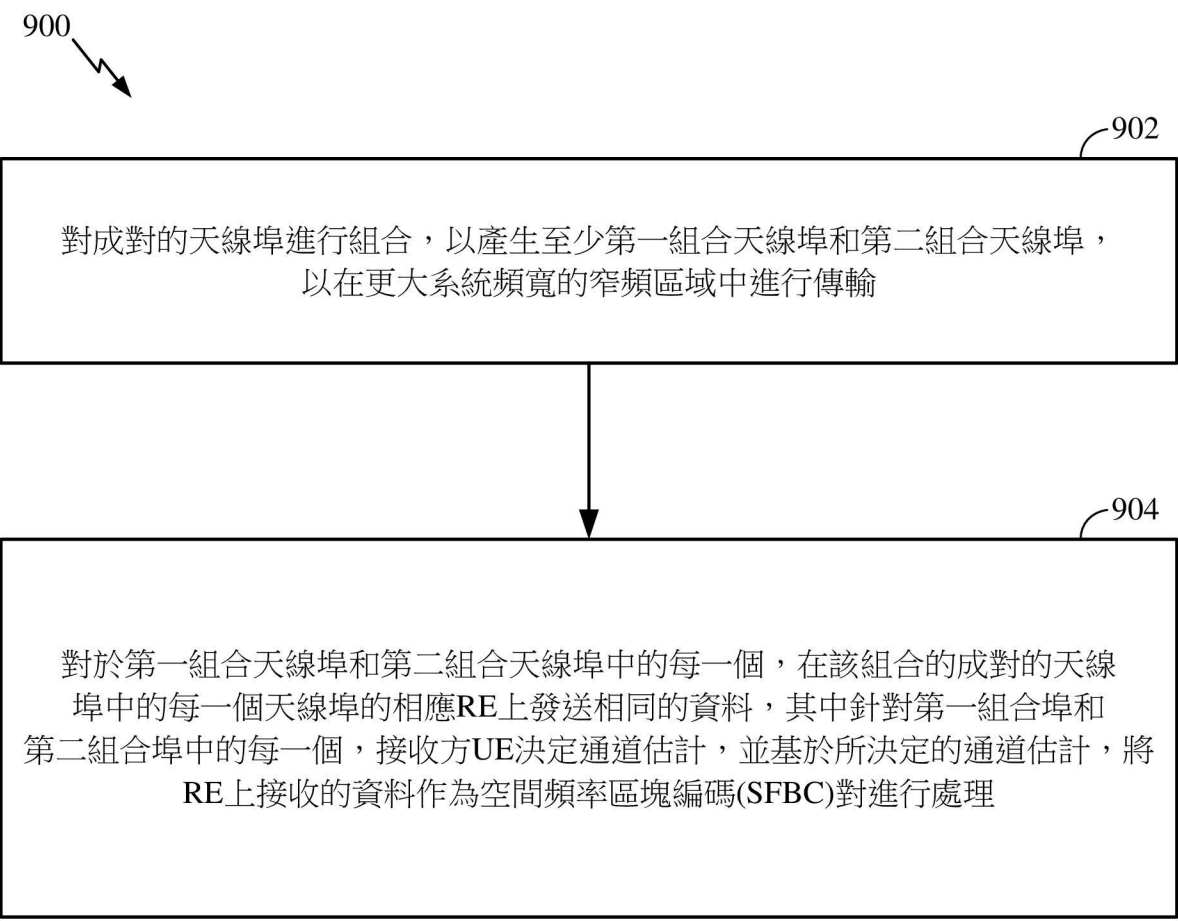


圖9

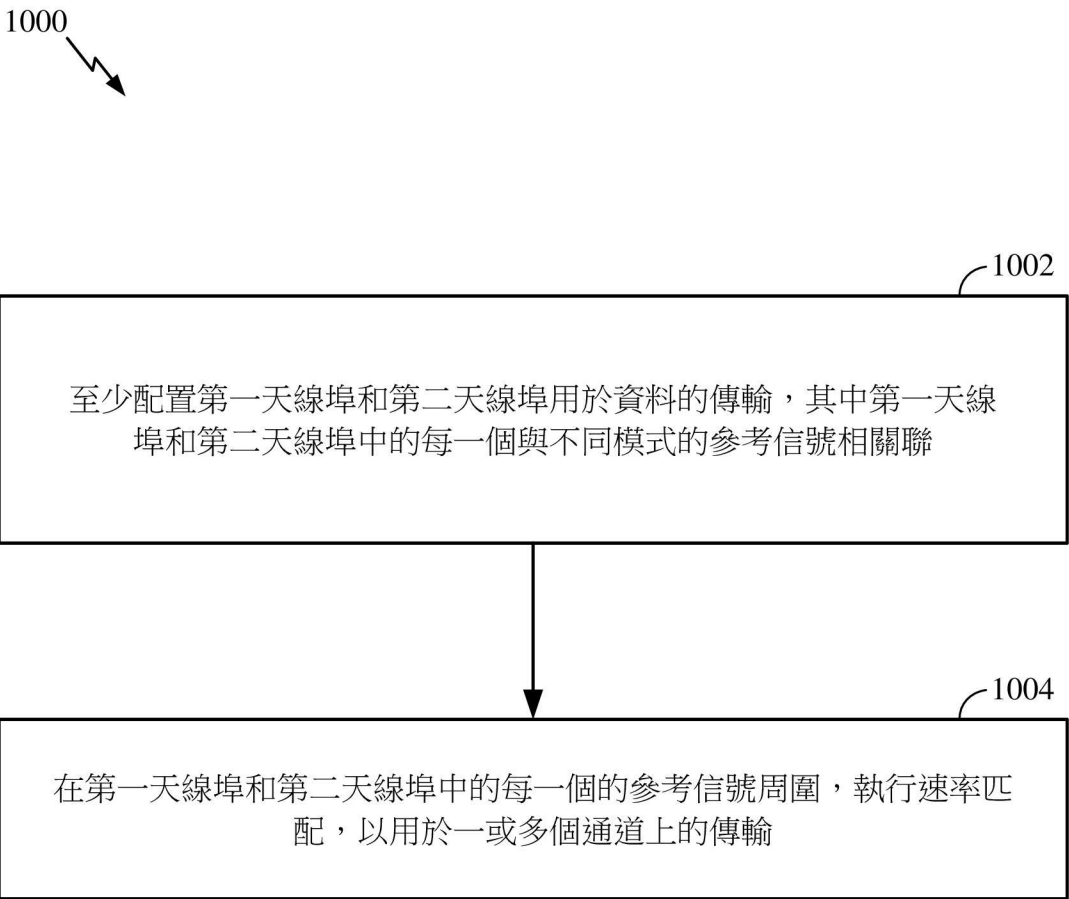


圖10

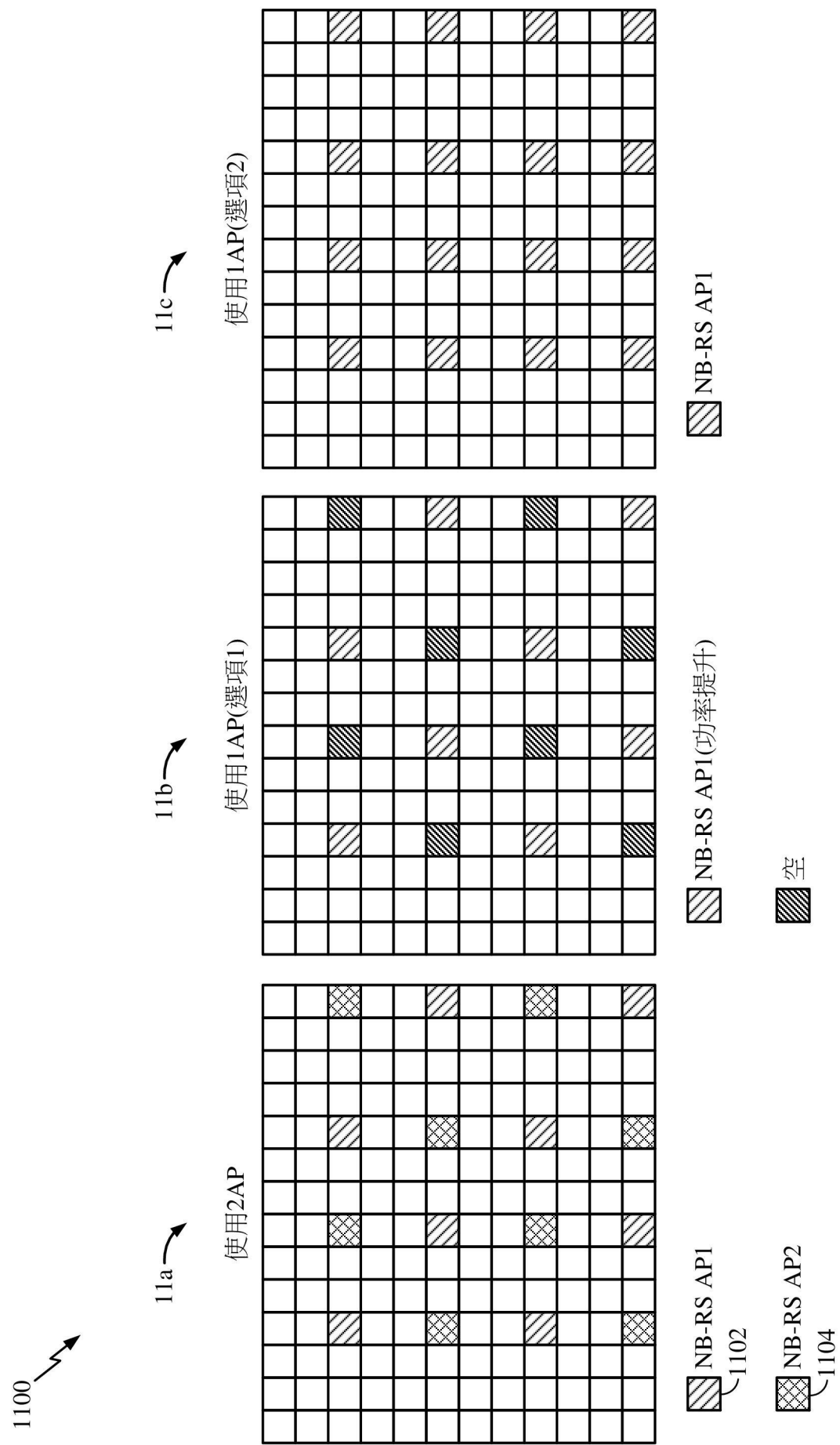


圖11

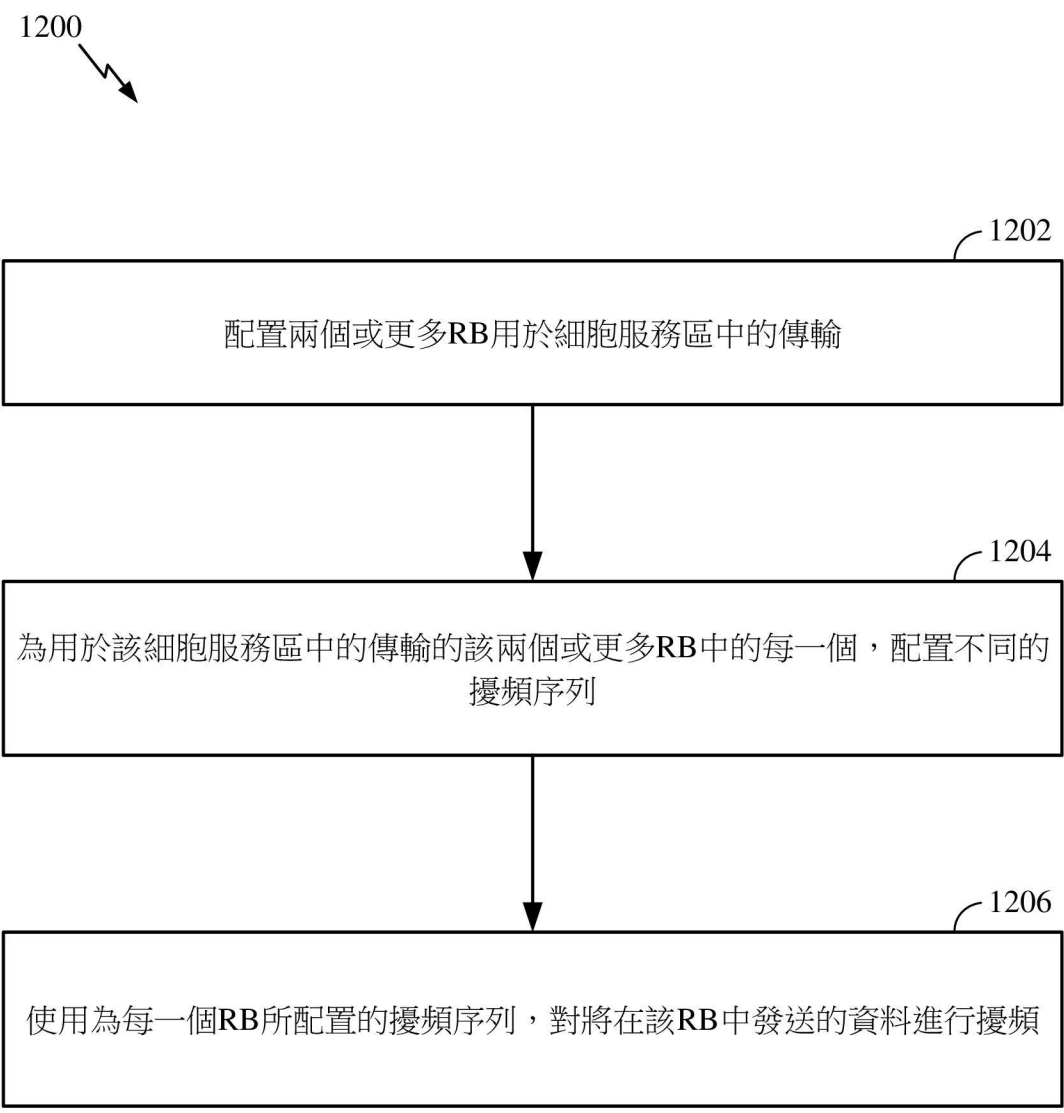


圖12

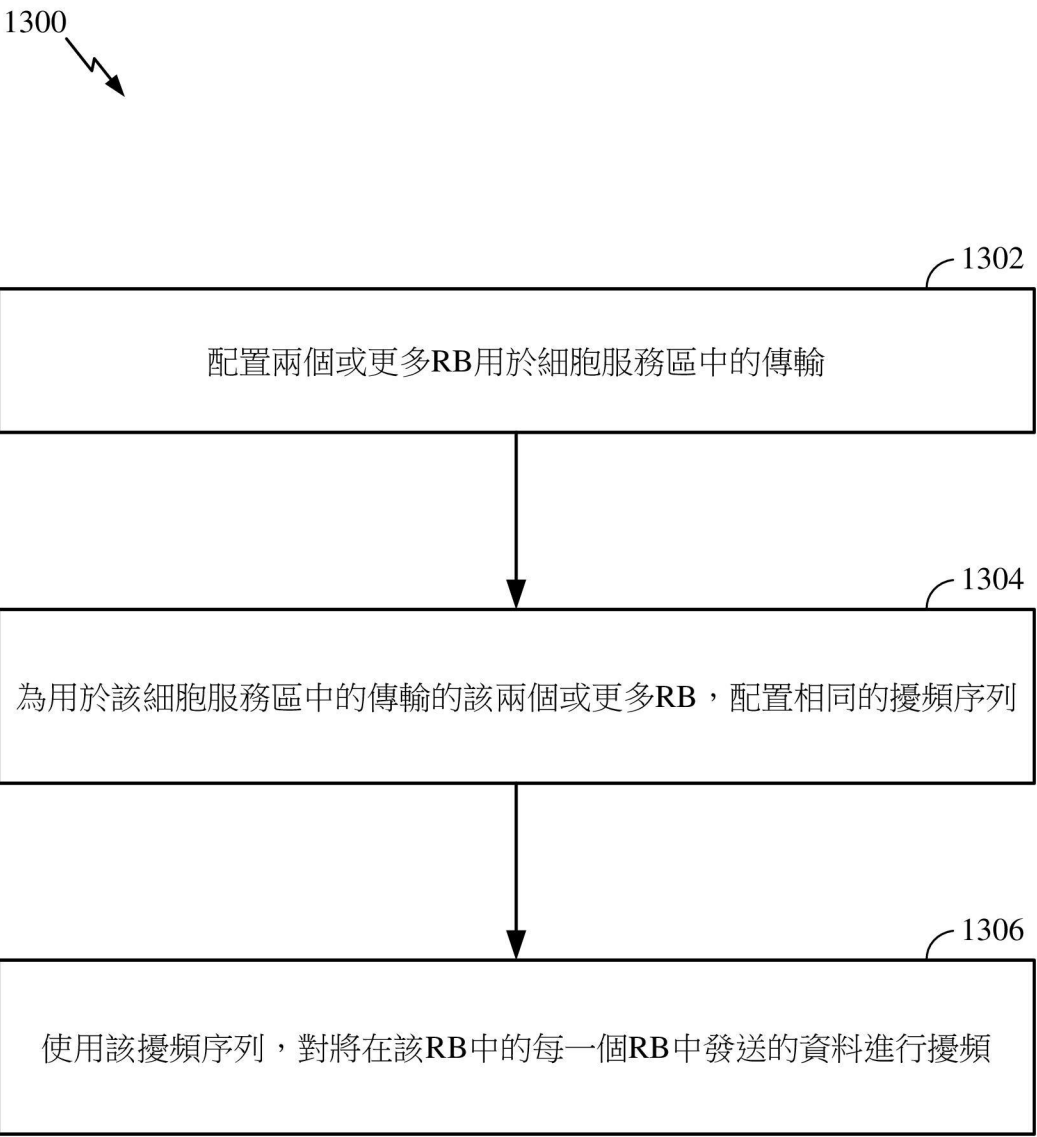


圖13