



(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 I762476 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 01 日

(21) 申請案號：106111334

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 05 日

(51) Int. Cl. : H04L5/02 (2006.01)

H04B7/024 (2017.01)

(30) 優先權：2016/04/13	美國	62/322,168
2016/04/28	美國	62/329,180
2016/05/06	美國	62/333,120
2016/05/17	美國	62/337,829
2016/05/18	美國	62/338,484
2016/05/24	美國	62/341,051
2016/10/26	美國	15/335,353

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

(72) 發明人：伊斯萊 穆罕默德納茲穆爾 ISLAM, MUHAMMAD NAZMUL (BD)；駱 濤 LUO, TAO (US)；尚塞 于爾根 CEZANNE, JUERGEN (DE)；撒伯曼尼恩 桑德 SUBRAMANIAN, SUNDAR (IN)；桑帕斯 艾許文 SAMPATH, ASHWIN (US)；薩迪克 畢賴爾 SADIQ, BILAL (PK)；李 君毅 LI, JUNYI (US)

(74) 代理人：李世章

(56) 參考文獻：

US 2014/0044044A1

US 2014/0177607A1

審查人員：謝文元

申請專利範圍項數：24 項 圖式數：13 共 83 頁

(54) 名稱

用於波束調整請求的系統和方法

(57) 摘要

一種裝置可以被配置為：偵測來自基地台的波束集合。該裝置亦可以被配置為：選擇該波束集合中的波束。該裝置亦可以被配置為：基於所選擇的波束來決定至少一個資源。該裝置亦可以被配置為：在該至少一個決定的資源上向該基地台發送波束調整請求。該請求可以指示與所選擇的波束相關聯的索引。另一種裝置可以被配置為：發送第一波束集合。該另一種裝置亦可以被配置為：在至少一個資源上接收波束調整請求。該另一種裝置亦可以被配置為：基於該請求和該至少一個資源，來決定該第一波束集合中的波束的波束索引。

One apparatus may be configured to detect a set of beams from a base station. The apparatus may be further configured to select a beam of the set of beams. The apparatus may be further configured to determine at least one resource based on the selected beam. The apparatus may be further configured to transmit, on the at least one determined resource, a beam adjustment request to the base station. The request may indicate an index associated with the selected beam. Another apparatus may be configured to transmit a first set of beams. The other apparatus may be further configured to receive a beam adjustment request on at least one resource. The other apparatus may be further configured to determine a beam index of a beam in the first set of beams based on the request and the at least one resource.

指定代表圖：

符號簡單說明：

800 . . . 流程圖

802 . . . 操作

804 . . . 操作

806 . . . 操作

808 . . . 操作

810 . . . 操作

812 . . . 操作

814 . . . 操作

816 . . . 操作

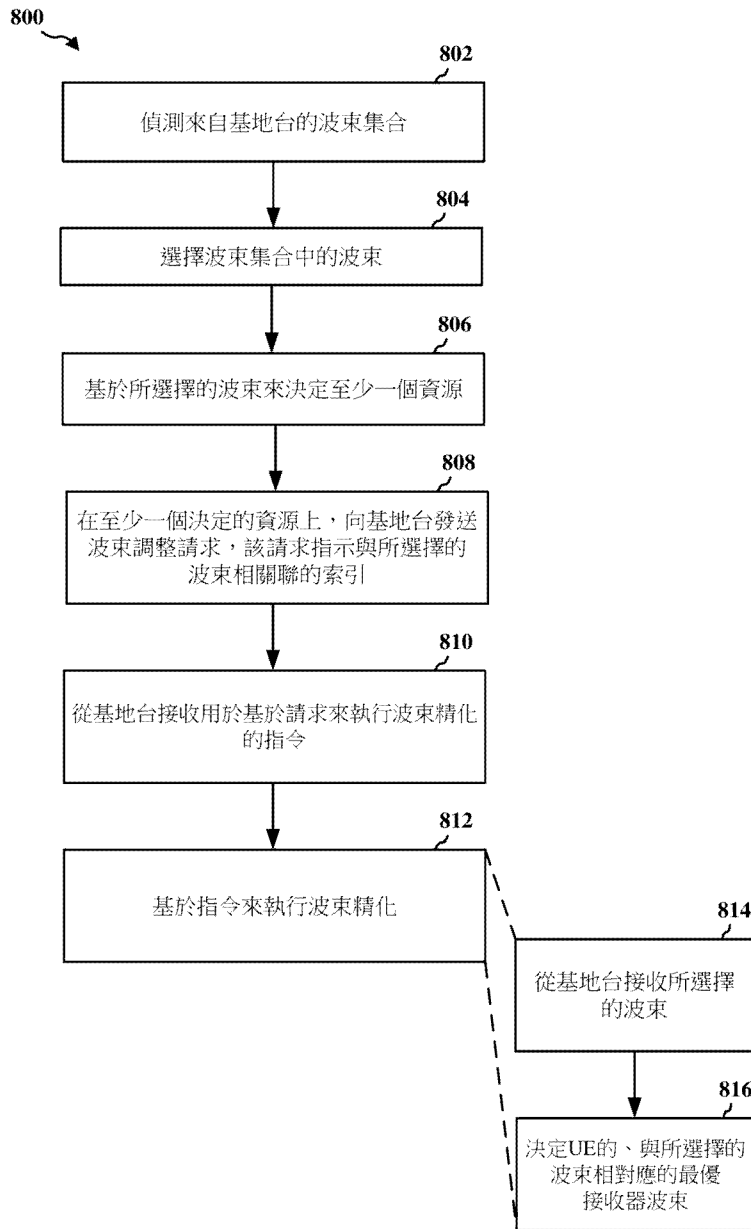


圖8



【中文發明名稱】用於波束調整請求的系統和方法

【英文發明名稱】SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT

REQUEST

【中文】

一種裝置可以被配置為：偵測來自基地台的波束集合。該裝置亦可以被配置為：選擇該波束集合中的波束。該裝置亦可以被配置為：基於所選擇的波束來決定至少一個資源。該裝置亦可以被配置為：在該至少一個決定的資源上向該基地台發送波束調整請求。該請求可以指示與所選擇的波束相關聯的索引。另一種裝置可以被配置為：發送第一波束集合。該另一種裝置亦可以被配置為：在至少一個資源上接收波束調整請求。該另一種裝置亦可以被配置為：基於該請求和該至少一個資源，來決定該第一波束集合中的波束的波束索引。

【英文】

One apparatus may be configured to detect a set of beams from a base station. The apparatus may be further configured to select a beam of the set of beams. The apparatus may be further configured to determine at least one resource based on the selected beam. The apparatus may be further configured to transmit, on the at least one determined resource, a beam adjustment request to the base station. The request may indicate an index associated with the selected beam. Another apparatus may be configured to transmit a first set of beams. The other apparatus may be further configured to receive a beam adjustment request on at least one resource. The other

apparatus may be further configured to determine a beam index of a beam in the first set of beams based on the request and the at least one resource.

【指定代表圖】第（ 8 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

8 0 0 流 程 圖

8 0 2 操 作

8 0 4 操 作

8 0 6 操 作

8 0 8 操 作

8 1 0 操 作

8 1 2 操 作

8 1 4 操 作

8 1 6 操 作

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於波束調整請求的系統和方法

【英文發明名稱】 SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT

REQUEST

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張於2016年4月13日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/322,168號、於2016年4月28日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/329,180號、於2016年5月6日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/333,120號、於2016年5月17日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/337,829號、於2016年5月18日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/338,484號、於2016年5月24日提出申請的名稱為「TRANSMIT REQUEST FOR BEAM TRACKING」的美國臨時申請案第62/341,051號、以及於2016年10月26日提出申請的名稱為「SYSTEM AND METHOD FOR BEAM ADJUSTMENT REQUEST」的美國非臨時申請案第

15/335,353 號的權益。以引用方式將上述申請的揭示內容全部明確地併入本文。

【0002】 本案內容整體上係關於通訊系統，並且更具體地係關於可以向基地台通知波束調整請求的使用者設備。

【先前技術】

【0003】 無線通訊系統被廣泛地部署以提供諸如電話、視訊、資料、訊息傳遞以及廣播的多種電信服務。典型的無線通訊系統可以採用能夠經由共享可用的系統資源來支援與多個使用者進行通訊的多工存取技術。此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）系統以及時分同步分碼多工存取（TD-SCDMA）系統。

【0004】 已經在多種電信標準中採用這些多工存取技術以提供共同的協定，該協定使得不同的無線設備能夠在地方、國家、區域、以及甚至全球水平上進行通訊。一種實例電信標準是長期進化（LTE）。LTE是對由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的集合。LTE被設計為經由在下行鏈路上使用OFDMA，在上行鏈路上使用SC-FDMA以及使用多輸入多輸出（MIMO）天線技術來提高頻譜效率、降低成本以及改進服務，來支援行動寬頻存取。然而，隨著對行動寬頻存取的需求的持續增長，

存在對LTE技術進行進一步改進的需求。這些改進亦可適用於其他多工存取技術以及採用這些技術的電信標準。

【發明內容】

【0005】 以下內容介紹了對一或多個態樣的簡要概括，以便提供對此類態樣的基本的理解。這個概括不是對全部預期態樣的詳盡概述，並且不意欲於標識全部態樣的關鍵或重要元素，亦不意欲於圖示任何或全部態樣的範疇。其唯一的目的是以簡化的形式介紹一或多個態樣的一些概念，作為隨後介紹的更詳細的描述的序言。

【0006】 在毫米波（mmW）系統中，路徑損耗可能是相對高的。傳輸可以是定向的以緩解路徑損耗。基地台可以經由在所有方向上進行掃瞄來發送一或多個波束參考信號，使得使用者設備（UE）可以辨識最優「粗糙」波束。此外，基地台可以發送波束精化請求信號，使得UE可以追蹤「精細」波束。若UE所辨識的「粗糙」波束改變，則該UE可能需要通知基地台，使得該基地台可以訓練用於該UE的一或多個新的「精細」波束。

【0007】 在各個態樣中，UE可以在被預留用於隨機存取通道（RACH）的子訊框中，向基地台發送最優波束的索引和相應的波束精化參考信號通信期請求。UE可以佔用被預留用於RACH的一或多個音調。此外，UE可以佔用被預留用於排程請求但不用於RACH傳輸的音調。

【0008】 在本案內容的一個態樣中，提供了一種方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置可以被配置為：偵測來自

基地台的波束集合。該裝置亦可以被配置為：選擇該波束集合中的波束。該裝置亦可以被配置為：基於所選擇的波束來決定至少一個資源。在一個態樣中，該至少一個資源可以是無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域中的至少一者。該裝置亦可以被配置為：在該至少一個決定的資源上向該基地台發送波束調整請求，例如針對波束追蹤的請求。在一個態樣中，該至少一個決定的資源可以指示與所選擇的波束相關聯的索引。

【0009】 在本案內容的另一個態樣中，提供了另一種方法、另一種電腦可讀取媒體和另一種裝置。該另一種裝置可以被配置為：發送第一波束集合。該另一種裝置亦可以被配置為：在至少一個資源上接收波束調整請求，例如針對波束追蹤的請求。在一個態樣中，該至少一個資源可以是無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域中的至少一者。該另一種裝置亦可以被配置為：基於該至少一個資源，來決定該第一波束集合中的波束的波束索引。

【0010】 為實現前述目的和相關目的，一或多個態樣包括下文中充分描述的特徵以及在申請專利範圍中特別指出的特徵。下面的描述和附圖詳細闡述了一或多個態樣的一些說明性的特徵。但是，這些特徵僅僅是可以使用各態樣的原理的各種方式中的一些方式的指示性特徵，並且本描述意欲於包括全部此類態樣和它們的均等物。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖 1 是圖示無線通訊系統和存取網路的實例的圖。

【0012】 圖 2 A、2 B、2 C 和 2 D 分別是圖示 DL 訊框結構、DL 訊框結構內的 DL 通道、UL 訊框結構、以及 UL 訊框結構內的 UL 通道的 LTE 實例的圖。

【0013】 圖 3 是圖示存取網路中的基地台和使用者的實例的圖。

【0014】 圖 4 A 和 4 B 是無線通訊系統的圖。

【0015】 圖 5 A 至 5 G 圖示無線通訊系統的圖。

【0016】 圖 6 是無線通訊系統的圖。

【0017】 圖 7 是無線通訊系統的圖。

【0018】 圖 8 是無線通訊的方法的流程圖。

【0019】 圖 9 是無線通訊的方法的流程圖。

【0020】 圖 10 是圖示在示例性裝置中的不同單元 / 組件間的資料流的概念性資料流圖。

【0021】 圖 11 是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0022】 圖 12 是圖示在示例性裝置中的不同單元 / 組件間的資料流的概念性資料流圖。

【0023】 圖 13 是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【實施方式】

【0024】 以下結合附圖闡述的具體實施方式意欲於作為對各種配置的描述，而不意欲於代表可以實施本文描述

的概念的唯一的配置。出於提供對各種概念的透徹理解的目的，具體實施方式包括具體細節。然而，對於本發明所屬領域中具有通常知識者將顯而易見的是，在沒有這些具體細節的情況下，亦可以實施這些概念。在一些例子中，眾所周知的結構和組件以方塊圖形式示出，以便避免模糊此類概念。

【0025】 現在將參考各種裝置和方法來提供電信系統的若干態樣。這些裝置和方法將經由各種方塊、組件、電路、程序、演算法等（共同地被稱為「元素」），在以下具體實施方式中進行描述，以及在附圖中進行示出。這些元素可以使用電子硬體、電腦軟體或其任意組合來實現。至於此類元素是實現為硬體還是軟體，取決於特定的應用以及施加在整個系統上的設計約束。

【0026】 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被實現成包括一或多個處理器的「處理系統」。處理器的實例包括被配置為執行遍及本案內容所描述的各种功能的微處理器、微控制器、圖形處理單元（GPU）、中央處理單元（CPU）、應用處理器、數位訊號處理器（DSP）、精簡指令集計算（RISC）處理器、片上系統（SoC）、基頻處理器、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、可程式設計邏輯裝置（PLD）、狀態機、閘控邏輯、個別硬體電路以及其他適當的硬體。處理系統中的一或多個處理器可以執行軟體。無論是被稱為軟體、韌體、中介軟體、微代碼、硬體描述語言或其他術語，軟

體應該被廣義地解釋為意指指令、指令集、代碼、程式碼片段、程式碼、程式、副程式、軟體組件、應用、軟體應用、套裝軟體、常式、子常式、物件、可執行檔、執行的執行緒、程序、功能等。

【0027】 因此，在一或多個實例實施例中，所描述的功能可以在硬體、軟體或其任意組合中實現。若在軟體中實現，則該等功能可以作為一或多個指令或代碼儲存在或編碼在電腦可讀取媒體上。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體。儲存媒體可以是可由電腦存取的任何可用的媒體。經由舉例而非限制性的方式，此類電腦可讀取媒體可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、電子可抹除可程式設計ROM（EEPROM）、光碟儲存、磁碟儲存、其他磁存放裝置、上述類型的電腦可讀取媒體的組合、或者可以用於以指令或資料結構的形式儲存可由電腦來存取的電腦可執行代碼的任何其他的媒體。

【0028】 圖1是圖示無線通訊系統和存取網路100的實例的圖。無線通訊系統（亦被稱為無線廣域網（WWAN））包括基地台102、UE 104和進化封包核心（EPC）160。基地台102可以包括巨集細胞（高功率蜂巢基地台）及/或小型細胞（低功率蜂巢基地台）。巨集細胞包括eNB。小型細胞包括毫微微細胞、微微細胞和微細胞。

【0029】 基地台102（共同地被稱為進化型通用行動電信系統（UMTS）陸地無線電存取網路（E-UTRAN））經由回載鏈路132（例如，S1介面）與EPC 160對接。

除了其他功能之外，基地台 102 亦可以執行以下功能中的一或多個功能：使用者資料的轉移、無線電通道加密和解密、完整性保護、標頭壓縮、行動性控制功能（例如，切換、雙連接）、細胞間干擾協調、連接建立和釋放、負載平衡、非存取層（NAS）訊息的分發、NAS 節點選擇、同步、無線電存取網路（RAN）共享、多媒體廣播多播服務（MBMS）、用戶和設備追蹤、RAN 資訊管理（RIM）、傳呼、定位、以及警告訊息的遞送。基地台 102 可以經由回載鏈路 134（例如，X2 介面）來與彼此直接或間接地（例如，經由 EPC 160）進行通訊。回載鏈路 134 可以是有線的或無線的。

【0030】 基地台 102 可以與 UE 104 無線地進行通訊。基地台 102 之每一者基地台 102 可以為相應的地理覆蓋區域 110 提供通訊覆蓋。可以存在重疊的地理覆蓋區域 110。例如，小型細胞 102' 可以具有與一或多個巨集基地台 102 的覆蓋區域 110 重疊的覆蓋區域 110'。包括小型細胞和巨集細胞兩者的網路可以被稱為異質網路。異質網路亦可以包括家庭進化型節點 B（eNB）（HeNB），其可以向被稱為封閉用戶群組（CSG）的受限制群組提供服務。基地台 102 和 UE 104 之間的通訊鏈路 120 可以包括從 UE 104 到基地台 102 的上行鏈路（UL）（亦被稱為反向鏈路）傳輸及 / 或從基地台 102 到 UE 104 的下行鏈路（DL）（亦被稱為前向鏈路）傳輸。通訊鏈路 120 可以使用 MIMO 天線技術，包括空分多工、波束成形及 /

或發射分集。通訊鏈路可以是經由一或多個載波的。基地台 102/UE 104 可以每個載波使用載波聚合中分配的多至 Y MHz (例如, 5、10、15、20 MHz) 頻寬的頻譜, 以實現用於每個方向上的傳輸的多至總共 Yx MHz (x 個分量載波)。載波可以彼此相鄰或可以彼此不相鄰。載波的分配可以關於 DL 和 UL 是不對稱的 (例如, 與針對 UL 相比, 針對 DL 可以分配更多或更少的載波)。分量載波可以包括主分量載波和一或多個輔分量載波。主分量載波可以被稱為主細胞 (PCell) 以及輔分量載波可以被稱為輔細胞 (SCell)。

【0031】 無線通訊系統亦可以包括 Wi-Fi 存取點 (AP) 150, 其在 5 GHz 未許可頻譜中經由通訊鏈路 154 來與 Wi-Fi 站 (STA) 152 相通訊。當在未許可頻譜中進行通訊時, STA 152/AP 150 可以在進行通訊之前執行閒置通道評估 (CCA), 以便決定通道是否是可用的。

【0032】 小型細胞 102' 可以在許可及/或未許可頻譜中操作。當在未許可頻譜中操作時, 小型細胞 102' 可以採用 LTE 並且使用與 Wi-Fi AP 150 所使用的 5 GHz 未許可頻譜相同的 5 GHz 未許可頻譜。採用未許可頻譜中的 LTE 的小型細胞 102' 可以提升覆蓋及/或增加存取網路的容量。未許可頻譜中的 LTE 可以被稱為未許可 LTE (LTE-U)、許可輔助存取 (LAA) 或 MuLTEfire。

【0033】 毫米波 (mmW) 基地台 180 可以在 mmW 頻率及/或近 mmW 頻率中操作, 以與 UE 182 進行通訊。在

一個態樣中，UE 182可以是UE 104的態樣。極高頻（EHF）是電磁頻譜中的RF的一部分。EHF具有30 GHz到300 GHz的範圍並且具有1毫米和10毫米之間的波長。該頻帶中的無線電波可以被稱為毫米波。近mmW可以向下擴展到3 GHz的頻率，具有100毫米的波長。超高頻（SHF）頻帶在3 GHz和30 GHz之間擴展，亦被稱為釐米波。使用mmW/近mmW射頻頻帶的通訊具有極高的路徑損耗和短範圍。mmW基地台180可以與UE 182利用波束成形184來補償極高的路徑損耗和短範圍。

【0034】 EPC 160可以包括行動性管理實體（MME）162、其他MME 164、服務閘道166、多媒體廣播多播服務（MBMS）閘道168、廣播多播服務中心（BM-SC）170、以及封包資料網路（PDN）閘道172。MME 162可以與歸屬用戶伺服器（HSS）174相通訊。MME 162是處理在UE 104和EPC 160之間的訊號傳遞的控制節點。通常，MME 162提供承載和連接管理。所有的使用者網際網路協定（IP）封包經由服務閘道166來轉移，該服務閘道166本身連接到PDN閘道172。PDN閘道172提供UE IP位址分配以及其他功能。PDN閘道172和BM-SC 170連接到IP服務176。IP服務176可以包括網際網路、網內網路、IP多媒體子系統（IMS）、PS資料串流服務（PSS）、及/或其他IP服務。BM-SC 170可以提供針對MBMS使用者服務供應和遞送的功能。BM-SC 170可以充當用於內容提供者MBMS傳輸的入

口點，可以用於在公共陸地行動網（PLMN）內授權和發起MBMS承載服務，並且可以用於排程MBMS傳輸。MBMS閘道168可以用於向屬於廣播特定服務的多播廣播單頻網路（MBSFN）區域的基地台102分發MBMS傳輸量，並且可以負責通信期管理（開始/停止）和收集與eMBMS相關的計費資訊。

【0035】 基地台亦可以被稱為節點B、進化型節點B（eNB）、存取點、基地台收發機、無線電基地台、無線電收發機、收發機功能單元、基本服務集（BSS）、擴展服務集（ESS）或某種其他適當的術語。基地台102為UE 104提供到EPC 160的存取點。UE 104的實例包括蜂巢式電話、智慧型電話、對話啟動協定（SIP）電話、膝上型電腦、個人數位助理（PDA）、衛星無線電、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、智慧設備、可穿戴設備或任意其他具有類似功能的設備。UE 104亦可以被稱為站、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、手持設備、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端、或某種其他適當的術語。

【0036】 再次參照圖1，在某些態樣中，mmW基地台180和基地台102可以整合到單個基地台中（儘管不是必須的）。在一個態樣中，mmW基地台180可以被配置為

向 UE 104 發送第一波束集合。第一波束集合可以被認為是「粗糙」波束。

【0037】 UE 104 可以從 mmW 基地台 180 接收第一波束集合。UE 104 可以被配置為選擇波束集合中的波束。例如，UE 104 可以被配置為選擇具有最強接收功率的波束。所選擇的波束可以與 mmW 基地台 180 處的索引相關聯，並且 UE 104 可以被配置為向 mmW 基地台 180 指示該索引。

【0038】 在一個態樣中，UE 104 可以使用至少一個資源來向 mmW 基地台 180 指示所選擇的波束的索引。因此，UE 104 可以被配置為：基於所選擇的波束來決定至少一個資源。例如，至少一個資源可以包括無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波索引。UE 104 可以在至少一個決定的資源上發送波束調整請求 198（例如，針對波束追蹤的請求，針對使 mmW 基地台 180 開啟始送指示的波束 ID 而不進行任何進一步的波束追蹤的請求，等等）。該至少一個資源可以指示與所選擇的波束相關聯的索引。

【0039】 mmW 基地台 180 可以在至少一個決定的資源上接收請求 198。mmW 基地台 180 可以被配置為：基於至少一個資源，來決定第一波束集合中的波束的波束索引。例如，請求 198 可以包括對基於所選擇的波束來發送「精細」波束集合的請求，例如使得 UE 104 可以執行波束精化。

【0040】圖2A是圖示LTE中的DL訊框結構的實例的圖200。圖2B是圖示LTE中的DL訊框結構內的通道的實例的圖230。圖2C是圖示LTE中的UL訊框結構的實例的圖250。圖2D是圖示LTE中的UL訊框結構內的通道的實例的圖280。其他無線通訊技術可以具有不同的訊框結構及/或不同的通道。在LTE中，訊框（10 ms）可以被劃分成10個相等大小的子訊框。每個子訊框可以包括兩個連續的時槽。可以使用資源網格來代表兩個時槽，每個時槽包括一或多個時間併發的資源區塊（RB）（亦被稱為實體RB（PRB））。資源網格被劃分成多個資源元素（RE）。在LTE中，針對一般循環字首，RB包含在頻域中的12個連續的次載波和在時域中的7個連續的符號（對於DL，OFDM符號；對於UL，SC-FDMA符號），總共為84個RE。針對擴展循環字首，RB包含在頻域中的12個連續的次載波和在時域中的6個連續的符號，總共為72個RE。每個RE攜帶的位元的數量取決於調制方案。

【0041】如圖2A所示，RE中的一些RE攜帶用於UE處的通道估計的DL參考（引導頻）信號（DL-RS）。DL-RS可以包括特定於細胞的參考信號（CRS）（有時亦被稱為共同RS）、特定於UE的參考信號（UE-RS）和通道狀態資訊參考信號（CSI-RS）。圖2A圖示用於天線埠0、1、2和3的CRS（分別被指示為 R_0 、 R_1 、 R_2 和 R_3 ）、用於天線埠5的UE-RS（被指示為 R_5 ）以及用於天線埠15的CSI-RS（被指示為R）。圖2B圖示訊框的DL子訊框

內的各種通道的實例。實體控制格式指示符通道（PCFICH）在時槽0的符號0內，並且攜帶指示實體下行鏈路控制通道（PDCCH）佔用1個、2個還是3個符號（圖2B圖示佔用3個符號的PDCCH）的控制格式指示符（CFI）。PDCCH在一或多個控制通道元素（CCE）內攜帶下行鏈路控制資訊（DCI），每個CCE包括九個RE群組（REG），每個REG在一個OFDM符號中包括四個連續的RE。UE可以被配置有也攜帶DCI的特定於UE的增強型PDCCH（ePDCCH）。ePDCCH可以具有2、4或8個RB對（圖2B圖示兩個RB對，每個子集包括一個RB對）。實體混合自動重傳請求（ARQ）（HARQ）指示符通道（PHICH）也在時槽0的符號0內，並且攜帶基於實體上行鏈路共享通道（PUSCH）來指示HARQ確認（ACK）/否定ACK（NACK）回饋的HARQ指示符（HI）。主同步通道（PSSCH）在訊框的子訊框0和5內的時槽0的符號6內，並且攜帶被UE用來決定子訊框定時和實體層身份的主要同步信號（PSS）。輔同步通道（SSCH）在訊框的子訊框0和5內的時槽0的符號5內，並且攜帶被UE用來決定實體層細胞身份群組號的輔同步信號（SSS）。基於實體層身份和實體層細胞身份群組號，UE可以決定實體細胞辨識符（PCI）。基於PCI，UE可以決定上述DL-RS的位置。實體廣播通道（PBCH）在訊框的子訊框0的時槽1的符號0、1、2、3內，並且攜帶主資訊區塊（MIB）。MIB提供DL系統頻寬中的RB的

數量、PHICH配置和系統訊框號（SFN）。實體下行鏈路共享通道（PDSCH）攜帶使用者資料、不是經由PBCH發送的廣播系統資訊（諸如系統資訊區塊（SIB））以及傳呼訊息。

【0042】如圖2C所示，RE中的一些RE攜帶用於eNB處的通道估計的解調參考信號（DM-RS）。另外，UE可以在子訊框的最後一個符號中發送探測參考信號（SRS）。SRS可以具有梳狀結構，並且UE可以在梳齒中的一個梳齒上發送SRS。SRS可以被eNB用於通道品質估計，以實現UL上的頻率依賴的排程。圖2D圖示訊框的UL子訊框內的各種通道的實例。實體隨機存取通道（PRACH）可以基於PRACH配置而在訊框內的一或多個子訊框內。PRACH可以包括子訊框內的六個連續的RB對。PRACH允許UE執行初始系統存取和實現UL同步。實體上行鏈路控制通道（PUCCH）可以位於UL系統頻寬的邊緣上。PUCCH攜帶上行鏈路控制資訊（UCI），諸如排程請求、通道品質指示符（CQI）、預編碼矩陣指示符（PMI）、秩指示符（RI）和HARQ ACK/NACK回饋。PUSCH攜帶資料，並且可以額外地用於攜帶緩衝器狀態報告（BSR）、功率餘量報告（PHR）及/或UCI。

【0043】圖3是基地台310在存取網路中與UE 350進行通訊的方塊圖。在一個態樣中，基地台310可以是mmW基地台180及/或基地台102的態樣。在DL中，可以將來

自 EPC 160 的 IP 封包提供給控制器 / 處理器 375。控制器 / 處理器 375 實現層 3 和層 2 功能。層 3 包括無線電資源控制 (RRC) 層，以及層 2 包括封包資料彙聚協定 (PDCP) 層、無線電鏈路控制 (RLC) 層和媒體存取控制 (MAC) 層。控制器 / 處理器 375 提供與系統資訊 (例如，MIB、SIB) 的廣播、RRC 連接控制 (例如，RRC 連接傳呼、RRC 連接建立、RRC 連接修改、以及 RRC 連接釋放)、無線電存取技術 (RAT) 間行動性、以及用於 UE 量測報告的量測配置相關聯的 RRC 層功能；與標頭壓縮 / 解壓、安全性 (加密、解密、完整性保護、完整性驗證)、以及切換支援功能相關聯 PDCP 層功能；與較上層封包資料單元 (PDU) 的轉移、經由 ARQ 的糾錯、RLC 服務資料單元 (SDU) 的級聯、分段和重組、RLC 資料 PDU 的重新分段、以及 RLC 資料 PDU 的重新排序相關聯的 RLC 層功能；及與邏輯通道和傳送通道之間的映射、MAC SDU 到傳送塊 (TB) 上的多工、MAC SDU 從 TB 的解多工、排程資訊報告、經由 HARQ 的糾錯、優先順序處置、以及邏輯通道優先化相關聯的 MAC 層功能。

【0044】 發送 (TX) 處理器 316 和接收 (RX) 處理器 370 實現與各種信號處理功能相關聯的層 1 功能。層 1 (其包括實體 (PHY) 層) 可以包括傳送通道上的錯誤偵測、傳送通道的前向糾錯 (FEC) 編碼 / 解碼，交錯、速率匹配、映射到實體通道上、實體通道的調制 / 解調、以及 MIMO 天線處理。TX 處理器 316 基於各種調制方案 (例

如，二進位移相鍵控 (B P S K)、正交移相鍵控 (Q P S K)、M - 移相鍵控 (M - P S K)、M - 正交振幅調制 (M - Q A M)) 來映射到信號群集。經編碼和調制的符號隨後可以被拆分成並行的串流。每個串流隨後可以被映射到 O F D M 次載波，與時域及 / 或頻域中的參考信號 (例如，引導頻) 多工，並且隨後使用快速傅裡葉逆變換 (I F F T) 將流結合到一起以產生攜帶時域 O F D M 符號串流的實體通道。O F D M 串流被空間預編碼以產生多個空間串流。來自通道估計器 3 7 4 的通道估計可以用於決定編碼和調制方案，以及用於空間處理。可以根據由 U E 3 5 0 發送的參考信號及 / 或通道狀況回饋推導通道估計。可以隨後經由單獨的發射器 3 1 8 T X 將每一個空間串流提供給不同的天線 3 2 0。每個發射器 3 1 8 T X 可以利用相應的用於傳輸的空間串流來對 R F 載波進行調制。

【 0 0 4 5 】 在 U E 3 5 0 處，每個接收器 3 5 4 R X 經由其各自的天線 3 5 2 接收信號。每個接收器 3 5 4 R X 恢復出在 R F 載波上調制的資訊，並且將該資訊提供給接收 (R X) 處理器 3 5 6。T X 處理器 3 6 8 和 R X 處理器 3 5 6 實現與各種信號處理功能相關聯的層 1 功能。R X 處理器 3 5 6 可以執行對資訊的空間處理以恢復出去往 U E 3 5 0 的任何空間串流。若多個空間串流是去往 U E 3 5 0 的，則可以經由 R X 處理器 3 5 6 將它們合併成單個 O F D M 符號串流。R X 處理器 3 5 6 隨後使用快速傅裡葉變換 (F F T) 將該 O F D M 符號串流從時域轉換到頻域。頻域信號包括針對該 O F D M

信號的每一個次載波的單獨的 OFDM 符號串流。經由決定由基地台 310 發送的最可能的信號群集點來對每個次載波上的符號和參考信號進行恢復和解調。這些軟決定可以基於由通道估計器 358 計算的通道估計。該等軟決定隨後被解碼和解交錯以恢復出由基地台 310 在實體通道上最初發送的資料和控制信號。隨後將該資料和控制信號提供給控制器/處理器 359，控制器/處理器 359 實現層 3 和層 2 功能。

【0046】 控制器/處理器 359 可以與儲存程式碼和資料的記憶體 360 相關聯。記憶體 360 可以被稱為電腦可讀取媒體。在 UL 中，控制器/處理器 359 提供在傳送通道和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓、以及控制信號處理以恢復出來自 EPC 160 的 IP 封包。控制器/處理器 359 亦負責使用 ACK 及 / 或 NACK 協定來進行錯誤偵測以支援 HARQ 操作。

【0047】 與結合基地台 310 進行的 DL 傳輸所描述的功能類似，控制器/處理器 359 提供與系統資訊（例如，MIB、SIB）獲取、RRC 連接、以及量測報告相關聯的 RRC 層功能；與標頭壓縮/解壓、以及安全性（加密、解密、完整性保護、完整性驗證）相關聯 PDCP 層功能；與較上層 PDU 的轉移、經由 ARQ 的糾錯、RLC SDU 的級聯、分段和重組、RLC 資料 PDU 的重新分段、以及 RLC 資料 PDU 的重新排序相關聯的 RLC 層功能；及與邏輯通道和傳送通道之間的映射、MAC SDU 到 TB 上的多工、

MAC SDU從TB的解多工、排程資訊報告、經由HARQ的糾錯、優先順序處置、以及邏輯通道優先化相關聯的MAC層功能。

【0048】 TX處理器368可以使用由通道估計器358根據由基地台310發送的參考信號或回饋來推導出的通道估計來選擇適當的編碼和調制方案，並且來有助於空間處理。可以經由單獨的發射器354TX將由TX處理器368產生的空間串流提供給不同的天線352。每個發射器354TX可以利用相應的用於傳輸的空間串流來對RF載波進行調制。

【0049】 以與結合UE 350處的接收器功能所描述的方式相類似的方式來在基地台310處處理UL傳輸。每個接收器318RX經由其各自的天線320接收信號。每個接收器318RX恢復出在RF載波上調制的資訊並且將該資訊提供給RX處理器370。

【0050】 控制器/處理器375可以與儲存程式碼和資料的記憶體376相關聯。記憶體376可以被稱為電腦可讀取媒體。在UL中，控制器/處理器375提供在傳送通道和邏輯通道之間的解多工、封包重組、解密、標頭解壓、控制信號處理以恢復出來自UE 350的IP封包。可以將來自控制器/處理器375的IP封包提供給EPC 160。控制器/處理器375亦負責使用ACK及/或NACK協定來進行錯誤偵測以支援HARQ操作。

【0051】圖4A和4B是圖示基地台（BS）和UE之間的波束成形信號的傳輸的實例的圖。BS可以被體現為mmW系統中的BS（例如，mmW BS）。參照圖4A，圖400圖示mmW系統的、在不同的發送方向（例如，方向A、B、C和D）上發送波束成形信號406（例如，波束參考信號）的BS 404。在一個實例中，BS 404可以根據順序A-B-C-D來掃描經由發送方向。在另一個實例中，BS 404可以根據順序B-D-A-C來掃描經由發送方向。儘管關於圖4A僅描述了四個發送方向和兩個發送順序，但是任意數量的不同的發送方向和發送順序被預期。

【0052】在發送信號之後，BS 404可以切換到接收模式。在接收模式下，BS 404可以採用與BS 404先前在不同的發送方向上發送同步/發現信號所採用的順序或模式相對應（映射）的順序或模式來掃描經由不同的接收方向。例如，若BS 404先前在根據順序A-B-C-D的發送方向上發送同步/發現信號，則BS 404可以根據順序A-B-C-D來掃描經由接收方向，以嘗試從UE 402接收關聯信號。在另一個實例中，若BS 404先前在根據順序B-D-A-C的發送方向上發送同步/發現信號，則BS 404可以根據順序B-D-A-C來掃描經由接收方向，以嘗試從UE 402接收關聯信號。

【0053】每個波束成形信號上的傳播延遲允許UE 402執行接收（RX）掃描。在接收模式下的UE 402可以掃描經由不同的接收方向，以嘗試偵測同步/發現信號

406 (見圖 4B)。UE 402 可以偵測到同步/發現信號 406 中的一或多個同步/發現信號 406。當偵測到強同步/發現信號 406 時，UE 402 可以決定與該強同步/發現信號相對應的 BS 404 的最優發送方向和 UE 402 的最優接收方向。例如，UE 402 可以決定強同步/發現信號 406 的初步天線權重/方向，並且亦可以決定其中 BS 404 被期望最優地接收波束成形信號的時間及/或資源。此後，UE 402 可以嘗試經由波束成形信號來與 BS 404 進行關聯。

【0054】 BS 404 可以在同步子訊框的第一符號中，以特定於細胞的方式，使用複數個埠來掃瞄經由複數個方向。例如，BS 404 可以在同步子訊框的第一符號中，以特定於細胞的方式，使用四個埠來掃瞄經由不同的發送方向（例如，方向 A、B、C 和 D）。在一個態樣中，這些不同的發送方向（例如，方向 A、B、C 和 D）可以被認為是「粗糙」波束方向。在一個態樣中，可以在不同的發送方向（例如，方向 A、B、C 和 D）上發送波束參考信號（BRS）。

【0055】 在一個態樣中，BS 404 可以在同步子訊框的第二符號中，以特定於細胞的方式，使用四個埠來掃瞄四個不同的發送方向（例如，方向 A、B、C 和 D）。同步波束可以出現在同步子訊框的第二符號中。

【0056】 參照圖 4B 的圖 420，UE 402 可以在不同的接收方向（例如，方向 E、F、G 和 H）上監聽波束成形發現信號。在一個實例中，UE 402 可以根據順序 E-F-G-H

來掃瞄經由接收方向。在另一個實例中，UE 402可以根據順序F-H-E-J來掃瞄經由接收方向。儘管關於圖4B僅描述了四個接收方向和兩個接收順序，但是任意數量的不同的接收方向和接收順序被預期。

【0057】 UE 402可以經由在不同的發送方向（例如，方向E、F、G和H）上發送波束成形信號426（例如，關聯信號或者對最優「粗糙」波束或最優「精細」波束的另一個指示）來嘗試關聯。在一個態樣中，UE 402可以經由在其中BS 404被期望最優地接收關聯信號的時間/資源處，沿著UE 402的最優接收方向來發送關聯信號426。在接收模式下的BS 404可以掃瞄經由不同的接收方向，並且在與接收方向相對應的一或多個時槽期間，偵測來自UE 402的關聯信號426。當偵測到強關聯信號426時，BS 404可以決定與該強關聯信號相對應的UE 402的最優發送方向和BS 404的最優接收方向。例如，BS 404可以決定強關聯信號426的初步天線權重/方向，並且亦可以決定其中UE 402被期望最優地接收波束成形信號的時間及/或資源。可以隨時間對上文關於圖4A和4B論述的程序中的任何程序進行精化或重複，使得UE 402和BS 404最終得知用於建立與彼此的鏈路的最優發送方向和最優接收方向。此類精化和重複可以被稱為波束訓練。

【0058】 在一個態樣中，BS 404可以根據波束成形方向的數量，來選擇用於發送同步/發現信號的順序或模

式。隨後，BS 404可以在足夠長以用於UE 402掃描經由數個波束成形方向以嘗試偵測同步/發現信號的時間量內發送信號。例如，可以由 n 來指示BS波束成形方向，其中 n 是從0到 N 的整數， N 是發送方向的最大數量。此外，可以由 k 來指示UE波束成形方向，其中 k 是從0到 K 的整數， K 是接收方向的最大數量。當UE 402偵測到來自BS 404的同步/發現信號時，UE 402可以發現：當UE 402波束成形方向是 $k=2$ 並且BS 404波束成形方向是 $n=3$ 時，接收到最強的同步/發現信號。因此，UE 402可以在相應的回應時槽中，使用相同的天線權重/方向來對BS 404進行回應（發送波束成形信號）。亦即，UE 402可以在BS 404被期望在BS 404波束成形方向 $n=3$ 處執行接收掃描的時槽期間，使用UE 402波束成形方向 $k=2$ 來向BS 404發送信號。

【0059】在毫米波（mmW）系統中，路徑損耗可能是相對高的。傳輸可以是定向的以緩解路徑損耗。BS可以經由在所有方向上進行掃描來發送一或多個波束參考信號，使得使用者設備（UE）可以辨識最優「粗糙」波束。此外，BS可以發送波束精化請求信號，使得UE可以追蹤「精細」波束。若UE所辨識的「粗糙」波束改變，則該UE可能需要通知BS，使得該BS可以訓練用於該UE的一或多個新的「精細」波束。

【0060】在各個態樣中，UE可以在被預留用於RACH的子訊框中，向BS發送最優波束的索引和相應的波束精

化參考信號通信期請求。UE可以佔用被預留用於RACH的一或多個音調。此外，UE可以佔用被預留用於排程請求但不用於RACH傳輸的音調。

【0061】圖5A至圖5G是圖示BS和UE之間的波束成形信號的傳輸的實例的圖。BS 504可以被體現為mmW系統中的BS（mmWBS）。應當注意的是，儘管一些波束被示為彼此相鄰，但是此類佈置在不同的態樣中可以是不同的（例如，在相同的符號期間發送的波束可以彼此不相鄰）。

【0062】在一個態樣中，波束集合可以包含八個不同的波束。例如，圖5A圖示八個不同方向的八個波束521、522、523、524、525、526、527、528。在一個態樣中，BS 504可以被配置為針對去往UE 502的波束521、522、523、524、525、526、527、528中的至少一個波束的傳輸進行波束成形。在一個態樣中，BS 504可以在同步子訊框期間，使用八個埠來掃描/發送112個方向。

【0063】在一個態樣中，BS可以在同步子訊框期間，在多個方向上發送波束參考信號（BRS）。在一個態樣中，該傳輸可以是特定於細胞的。參照圖5B，BS 504可以在四個方向上發送第一波束521、523、525、527集合。例如，BS 504可以在發送波束521、523、525、527中的每一個發送波束的同步子訊框中發送BRS。在一個態中，在四個方向上發送的這些波束521、523、525、

527 可以是波束集合的八個可能方向中的四個方向上的奇數索引的波束 521、523、525、527。例如，BS 504 能夠在與 BS 504 被配置為發送的其他波束 522、524、526、528 相鄰的方向上發送波束 521、523、525、527。在一個態樣中，BS 504 在其中發送四個方向上的波束 521、523、525、527 的該配置可以被認為是「粗糙」波束集合。

【0064】 在圖 5C 中，UE 502 可以決定或選擇最強的或優選的波束索引。例如，UE 502 可以決定攜帶 BRS 的波束 525 是最強的或優選的。UE 502 可以經由量測與第一波束 521、523、525、527 集合中的每一個波束相關聯的接收功率或接收品質的值、將相應的值與彼此進行比較、以及選擇與最大值相對應的波束，來選擇波束。所選擇的波束可以與 BS 504 處的波束索引相對應。UE 502 可以向 BS 504 發送對該波束索引的指示 560。在一個態樣中，指示 560 可以包括對發送波束精化參考信號（BRRS）的請求。BRRS 可以是特定於 UE 的。本發明所屬領域中具有通常知識者將認識到的是，在不脫離本案內容的情況下，可以經由不同的術語來引用 BRRS，諸如波束精化信號、波束追蹤信號或另一個術語。

【0065】 在各個態樣中，UE 502 可以決定與所選擇的波束索引相對應的資源。資源可以包括無線電訊框、子訊框、符號或次載波區域中的一者。每個資源可以與例如無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域的

值相對應。在一個態樣中，UE 502可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，UE 502可以決定波束索引，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的資源索引或區域。

【0066】 在一個態樣中，資源可以被包括在PUCCH中。在一個態樣中，至少一個資源可以被包括在與隨機存取通道（RACH）相關聯的子訊框中。例如，資源可以被包括在被預留用於RACH傳輸的頻寬中。在另一個實例中，至少一個資源被包括在未被預留用於RACH傳輸的頻寬中。根據另一個實例，頻寬被預留用於排程請求傳輸。

【0067】 BS 504可以接收指示560，該指示560可以包括波束調整請求（例如，針對波束追蹤的請求、針對BRRS的請求、針對使BS開始在指示的波束ID上進行發送而不進行任何進一步的波束追蹤的請求，等等）。波束調整請求可以用於請求服務細胞發送BRRS。UE 502可以在所排程的子訊框中量測BRRS，以決定服務細胞的最優波束。若波束調整請求程序決定觸發了波束調整請求，則可以發送波束調整請求（例如，MAC控制元素）。若針對BRRS請求的專用SR是針對UE 502配置的，則可以在RACH子訊框的SR區域中用信號發送針對BRRS的專用RS（此外，可以啟動或重啟計時器）。

【0068】 基於指示560，BS 504可以決定與所選擇的波束525相對應的索引。亦即，指示560可以是在被決定為與所選擇的波束525的索引相對應的資源上攜帶的。在一個態樣中，BS 504可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，BS 504可以決定在其上接收指示560的資源，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的波束索引（例如，與所選擇的波束525相對應的索引）或區域。

【0069】 在圖5D中，BS 504可以基於指示560中包括的索引來發送第二波束集合。例如，UE 502可以指示第一波束525是最強的或優選的，並且作為回應，BS 504可以基於所指示的波束索引，向UE 502發送第二波束524、525、526集合。在一個態樣中，與第一波束集合中的那些其他波束521、523、527相比，基於所指示的波束索引發送的波束524、525、526可以離所選擇的波束525更近（例如，在空間上及/或在方向上）。在一個態樣中，基於所指示的波束索引發送的波束524、525、526可以被認為是「精細」波束集合。在一個態樣中，可以在精細波束集合中的波束524、525、526中的每一個波束中發送BRRS。在一個態樣中，精細波束集合中的波束524、525、526可以是相鄰的。

【0070】 基於在精細波束集合中的波束 524、525、526 中接收的一或多個 BRS，UE 502 可以向 BS 504 發送第二指示 565 以指示最優「精細」波束。在一個態樣中，第二指示 565 可以使用兩（2）個位元來指示所選擇的波束。例如，UE 502 可以發送指示與所選擇的波束 525 相對應的索引的指示 565。隨後，BS 504 可以使用所選擇的波束 525 來向 UE 502 進行發送。

【0071】 參照圖 5E，BS 504 可以在同步子訊框期間，在複數個方向上發送 BRS。在一個態樣中，BS 504 可以例如甚至在 UE 502 已經傳送對所選擇的波束 525 的指示 565 之後，亦持續地發送 BRS。例如，BS 504 可以發送均包括 BRS 的波束 521、523、525、527（例如，「粗糙」波束集合）。

【0072】 參照圖 5F，所選擇的波束 525 的品質可能惡化，使得 UE 502 可能不再願意使用所選擇的波束 525 來進行通訊。基於在同步子訊框中發送的 BRS（例如，持續發送的），UE 502 可以決定要在其上進行通訊的新波束 523。例如，UE 502 可以決定攜帶 BRS 的波束 523 是最強的或優選的。UE 502 可以基於經由量測與波束 521、523、525、527 集合中的每一個波束相關聯的接收功率或接收品質的值、將相應的值與彼此進行比較、以及選擇與最大值相對應的波束，來選擇波束。所選擇的波束可以與 BS 504 處的波束索引相對應。UE 502 可以向 BS 504 發送用於指示該波束索引的請求 570。在一個態

樣中，指示 560 可以包括對發送波束精化參考信號（**BRRS**）的請求。**BRRS** 可以是特定於 **UE** 的。

【0073】 在各個態樣中，**UE 502** 可以決定與所選擇的波束索引相對應的資源。資源可以包括無線電訊框、子訊框、符號或次載波區域中的一者。每個資源可以與例如無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引或次載波區域的值相對應。在一個態樣中，波束調整請求（**BAR**）可以用於請求 **BS 504** 發送 **BRRS**。

【0074】 在一個態樣中，**UE 502** 可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，**UE 502** 可以決定波束索引，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的資源索引或區域。

【0075】 在一個態樣中，至少一個資源可以被包括在實體上行鏈路控制通道（**PUCCH**）中。然而，**BS 504** 僅能夠在第一指示的波束 525（圖 5C）中偵測來自 **UE 502** 的信號。因此，**UE 502** 可以要求 **PUCCH** 上的鏈路預算，以便使用 **PUCCH** 來指示請求 570。

【0076】 在另一個態樣中，至少一個資源可以被包括在與 **RACH** 相關聯的子訊框中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在被預留用於 **RACH** 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源可以被包括在未被預留用於 **RACH** 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源可以被包括在被

預留用於排程請求（SR）傳輸的頻寬中，其中至少一個資源可以在RACH子訊框中但是可以不被預留用於RACH傳輸。

【0077】 關於圖5G，BS 504可以從UE 502接收請求570。BS 504可以被配置為：基於請求及/或至少一個資源中的至少一者，來決定波束集合（例如，圖5E中的示出的波束集合）的波束索引。例如，請求750可以是在被決定為與所選擇的波束523的索引相對應的資源上攜帶的。在一個態樣中，BS 504可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，BS 504可以決定在其上接收請求570的資源，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的波束索引（例如，與所選擇的波束523相對應的索引）或區域。在一個態樣中，在請求570的接收期間的上行鏈路接收波束可以是基於第一波束521、523、525、527集合的。

【0078】 在一個態樣中，BS 504可以被配置為：基於請求570及/或在其上攜帶請求570的至少一個資源中的至少一者，來發送第二波束522、523、524集合。在一個態樣中，BS 504可以被配置為：根據請求570及/或攜帶請求570的至少一個資源來決定索引的範圍。在一個態樣中，BS 504可以基於在其上攜帶請求570的至少一個資源的至少一個次載波，來決定波束索引。

【0079】 在一個態樣中，BS 504可以基於BS 504經由其來接收請求570的不同接收鏈中的信號的強度，來從範圍內決定波束索引。例如，BS 504可以經由BS 504的複數個接收鏈來接收請求570。BS 504可以針對經由其來接收請求570的每個接收鏈，決定請求570的信號強度。BS 504可以決定每個接收鏈與至少一個波束索引(例如，波束523的波束索引)相關聯，並且因此，BS 504可以決定與在其中偵測到請求570的最高信號強度的接收鏈相對應的波束索引。

【0080】 在一個態樣中，BS 504可以基於請求570，向UE 502發送用於執行波束精化的指令。在一個態樣中，用於執行波束精化的指令可以是基於UE 502向BS 504指示的所選擇的波束523的。在一個態樣中，BS 504可以在第二波束522、523、524集合的一或多個同步子訊框中發送一或多個BRRS。UE 502可以量測所排程的子訊框中的BRRS以決定BS 504的最優波束，諸如經由量測第二波束522、523、524集合之每一者波束的接收功率及/或接收品質的相應值，並且經由將所量測的值與彼此進行比較以決定與第二波束522、523、524集合中的波束相對應的最高值。

【0081】 參照圖6，圖示用於指示選擇的波束的方塊圖。在一些態樣中，BS 504可以發送波束A-H 521、523、525、527、529、531、533、535集合。在一些態樣中，例如，當第一選擇的波束惡化時，UE 502可

能需要向 BS 504 指示波束 A-H 521、523、525、527、529、531、533、535 中的新選擇的波束。然而，由於 BS 504 僅能夠在第一選擇的波束的方向上偵測來自 UE 502 的傳輸，因此 UE 502 可以使用 RACH 子訊框 600，以便辨識新波束（例如，由於在細胞中，針對 RACH 可能不需要波束成形）。

【0082】 在一個態樣中，BS 504 及 / 或 UE 502 中的至少一者維護與同步（或 BRS）通信期和 RACH 通信期相關聯的波束（例如，波束 A-H 521、523、525、527、529、531、533、535）之間的映射。亦即，UE 502 可以被配置為：使用 RACH 子訊框 600 的一或多個資源來指示波束索引，諸如經由在與 UE 502 所選擇的波束索引相對應的至少一個資源上發送請求（例如，請求 570）。

【0083】 例如，UE 502 可以被配置為：若所選擇的波束索引（例如，波束 523）與波束 A-D 521、523、525、527 中的一個波束相對應，則將請求 570 作為 RACH 序列在 RACH 子訊框 600 的符號 0 和 1 中發送。類似地，UE 502 可以被配置為：若所選擇的波束索引與波束 E-H 529、531、533、535 中的一個波束相對應，則將請求 570 作為 RACH 序列在 RACH 子訊框 600 的符號 2 和 3 中發送。

【0084】 在一個態樣中，UE 502 可以使用至少一個次載波來指示範圍內的特定波束。例如，UE 502 可以經由使用次載波對 620、622、624、626 中的至少一對來指

示波束 A - D 521、523、525、527 的範圍內的波束。類似地，UE 502 可以經由使用次載波對 620、622、624、626 中的至少一對來指示波束 E - H 529、531、533、535 的範圍內的波束。例如，次載波 620 可以指示範圍的第一波束，並且因此，當 UE 502 在符號 0 和 1 和次載波 620 上發送 RACH 序列時，UE 502 正在指示選擇的波束 A 521。舉另一個實例，UE 502 可以經由在次載波 624（與範圍內的第三波束相對應）上、在符號 2 和 3 上發送 RACH 序列來指示選擇的波束 G 533。因此，BS 504 可以基於在其上發送 RACH 序列的至少一個資源，來決定選擇的波束索引。

【0085】 在另一個態樣中，BS 504 基於 BS 504 經由其來接收請求 570 的不同接收鏈中的信號的強度，來從範圍內決定波束索引。例如，BS 504 可以經由 BS 504 的複數個接收鏈來接收請求 570。BS 504 可以針對經由其來接收請求 570 的每個接收鏈，決定請求 570 的信號強度。BS 504 可以決定每個接收鏈與至少一個波束索引（例如，波束 523 的波束索引）相關聯，並且因此，BS 504 可以決定與在其中偵測到請求 570 的最高信號強度的接收鏈相對應的波束索引。例如，UE 502 可以選擇波束 E 529 作為新選擇的波束。為了指示所選擇的波束 E 529，UE 502 可以在 RACH 子訊框的符號 2 和 3 上發送 RACH 序列。BS 504 可以經由 BS 504 的一或多個接收鏈來接收 RACH 序列。BS 504 可以決定針對 BS 504 的每個接

收鏈的 R A C H 序列的信號強度。B S 5 0 4 可以決定所選擇的波束 E 5 2 9，這是因為 R A C H 序列的最高信號強度可以發生在與範圍的第三波束相對應的接收鏈處（並且該範圍可以由符號 2 和 3 來指示）。

【0086】 使用 R A C H 子訊框來指示所選擇的波束索引可能經歷各種限制。例如，當發送 R A C H 序列時，U E 5 0 2 可能不是與 B S 5 0 4 定時對準的。R A C H 序列中的循環字首可能比往返時間和延遲擴展的總和大（例如，在一般傳輸中，循環字首可能需要比延遲擴展大）。因此，用於 U E 的循環偏移的可用數量可能是低的。例如，循環偏移的可用數量可能小於或等於序列持續時間及 / 或循環字首持續時間。因此，R A C H 子訊框 6 0 0 的 R A C H 預留區域中的自由度的數量可能是低的。此外，若許多 U E 在 R A C H 子訊框 6 0 0 中發送波束調整請求，則可能存在衝突。此外，R A C H 框架可以包括額外的管理負擔（例如，B S 5 0 4 發送 R A C H 回應並且向 U E 分配單獨的授權以發送額外的資訊）。

【0087】 因此，U E 5 0 2 可以在 R A C H 子訊框的未佔用頻寬中發送波束調整請求（例如，針對 B R R S 的請求）。該區域可以不被預留用於 R A C H 傳輸。在一個態樣中，該區域可以被預留用於排程請求（S R）傳輸。

【0088】 參照圖 7，圖示用於指示選擇的波束的方塊圖。在一些態樣中，B S 5 0 4 可以發送波束 A - H 5 2 1、5 2 3、5 2 5、5 2 7、5 2 9、5 3 1、5 3 3、5 3 5 集合。在一

些態樣中，例如，當第一選擇的波束惡化時，UE 502 可能需要向 BS 504 指示波束 A-H 521、523、525、527、529、531、533、535 中的新選擇的波束。然而，由於 BS 504 僅能夠在第一選擇的波束的方向上偵測來自 UE 502 的傳輸，因此 UE 502 可以使用 RACH 子訊框 700，以便辨識新波束。

【0089】 在一些態樣中，UE 502 可以使用可以不被預留用於 RACH 傳輸的區域 710。在一個態樣中，該區域 710 可以被預留用於 SR 傳輸（例如，區域 710 可以用於收集緩衝器狀態報告）。在一個態樣中，可以在 UE 502 中配置 BAR 程序。例如，若針對 BRRS 請求的專用 SR 是針對 UE 502 配置的，則 UE 502 的 PHY 層可以在 RACH 子訊框 700 的 SR 區域 710 中用信號發送針對 BRRS 請求的專用 RS。

【0090】 在一個態樣中，UE 502 可以僅在 UE 502 與 BS 504 定時對準時，在區域 710 中進行發送。與區域 710 相關聯的可用循環偏移的數量可能高於區域 712 中的、被預留用於 RACH 傳輸的那些可用循環偏移的數量。因此，與區域 712 相比，可能存在與區域 710 相關聯的更高的自由度。例如，複數個 UE 能夠經由區域 710 來發送請求（例如，針對波束追蹤及 / 或 BRRS 的請求）（例如，更多 UE 能夠經由 RACH 傳輸區域 712 來發送請求）。

【0091】 在一個態樣中，UE 502 可以基於最強波束（例如，在同步子訊框期間，在其中接收到最強 BRS 的

波束)的符號索引來選擇用於SR的傳輸時間。在一個態樣中,若被較高層指導,則UE 502可以在RACH子訊框700期間發送SR。例如,可以向UE 502的PHY層提供複數個參數,包括頻帶號 N_{SR} 、循環偏移 v 、根 u 、參數 f' 、系統訊框號(SFN)、BRS傳輸週期 N_{BRS} 、RACH子訊框700期間的符號的數量 N_{RACH} (BS 504可以針對RACH子訊框700應用不同的波束(例如,不同的接收波束))、每個無線電訊框中的RACH子訊框的數量 M 、當前RACH子訊框的索引 m 、具有最強同步波束的符號 $S_{Sync}^{BestBeam}$ 。根 u 可以是特定於細胞的。UE 502可以基於SFN、 N_{BRS} 、 N_{RACH} 、 M 、 m 和 l 來計算符號索引 l 。例如,

$$l = \left(\left(S_{Sync}^{BestBeam} - (SFN \cdot M \cdot N_{RACH} + m \cdot N_{RACH}) \% N_{BRS} \right) \% N_{BRS} \right) \cdot N_{rep},$$

【0092】其中 N_{rep} 可以指示專用於單個RACH傳輸的符號的數量(例如, $N_{rep}=2$)。

【0093】在一個態樣中,BS 504及/或UE 502中的至少一者維護與同步(或BRS)通信期和區域710相關聯的波束(例如,波束A-H 521、523、525、527、529、531、533、535)之間的映射。亦即,UE 502可以被配置為使用RACH子訊框700的一或多個資源來指示波束索引,諸如經由在與UE 502所選擇的波束索引相對應的至少一個資源上發送請求(例如,請求570)。

【0094】 例如，UE 502可以被配置為：若所選擇的波束索引（例如，波束523）與波束A-D 521、523、525、527中的一個相對應，則在RACH子訊框700的符號0和1中發送請求570。類似地，UE 502可以被配置為：若所選擇的波束索引與波束E-H 529、531、533、535中的一個相對應，則在RACH子訊框700的符號2和3中發送請求570。

【0095】 在一個態樣中，UE 502可以使用至少一個次載波來指示範圍內的特定波束。例如，UE 502可以經由使用次載波對720、722、724、726中的至少一對來指示波束A-D 521、523、525、527的範圍內的波束。類似地，UE 502可以經由使用次載波對720、722、724、726中的至少一對來指示波束E-H 529、531、533、535的範圍內的波束。例如，次載波720可以指示範圍的第一波束，並且因此，當UE 502在符號0和1和次載波720上發送請求時，UE 502正在指示選擇的波束A 521。舉另一個實例，UE 502可以經由在次載波724（與範圍內的第三波束相對應）上、在符號2和3上發送請求來指示選擇的波束G 533。因此，基地台702可以基於在其上發送請求的至少一個資源，來決定選擇的波束索引。

【0096】 在另一個態樣中，BS 504基於BS 504經由其來接收請求570的不同接收鏈中的信號的強度，來從範圍內決定波束索引。例如，BS 504可以經由BS 504的複數個接收鏈來接收請求570。BS 504可以針對經由其

來接收請求 570 的每個接收鏈，決定請求 570 的信號強度。BS 504 可以決定每個接收鏈與至少一個波束索引（例如，波束 523 的波束索引）相關聯，並且因此，BS 504 可以決定與在其中偵測到請求 570 的最高信號強度的接收鏈相對應的波束索引。例如，UE 502 可以選擇波束 E 529 作為新選擇的波束。為了指示所選擇的波束 E 529，UE 502 可以在 RACH 子訊框的符號 2 和 3 上發送請求。BS 504 可以經由 BS 504 的一或多個接收鏈來請求。BS 504 可以決定針對 BS 504 的每個接收鏈的請求的信號強度。BS 504 可以決定所選擇的波束 E 529，這是因為請求的最高信號強度可以發生在與範圍的第三波束相對應的接收鏈處（並且該範圍可以由符號 2 和 3 來指示）。

【0097】 圖 8 是無線通訊的方法的流程圖 800。該方法可以由 UE（例如，UE 502）來執行。本發明所屬領域中具有通常知識者將理解的是，可以省略、調換和或同時執行一或多個操作。

【0098】 在操作 802 處，UE 可以偵測來自 BS 的波束集合，諸如經由偵測在第一波束集合之每一者波束的同步子訊框中發送的 BRS。在圖 5E 的上下文中，UE 502 可以偵測第一波束 521、523、525、527 集合，諸如經由偵測在每個波束 521、523、525、527 的同步子訊框中發送的 BRS。第一波束集合可以是奇數索引的波束。

【0099】 在操作 804 處，UE 可以選擇波束集合中的波束。例如，UE 可以決定攜帶 BRS 的波束是最強的或優選

的。UE 可以基於經由量測與第一波束集合之每一者波束相關聯的接收功率或接收品質的值、將相應的值與彼此進行比較、以及選擇與最大值相對應的波束，來選擇波束。所選擇的波束可以與 BS 處的波束索引相對應。在圖 5 F 的上下文中，UE 502 可以選擇波束 523。

【0100】 在操作 806 處，UE 可以基於所選擇的波束來決定至少一個資源。在圖 5 F 的上下文中，UE 502 可以基於所選擇的波束 523 來決定至少一個資源。在圖 6 的上下文中，UE 502 可以決定符號 0 和 1 及 / 或次載波 622。在圖 7 的上下文中，UE 502 可以決定符號 0 和 1 及 / 或區域 710 的次載波 722。

【0101】 在一個態樣中，至少一個資源指示無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域中的至少一者。在一個態樣中，至少一個資源被包括在 PUCCH 中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與 RACH 相關聯的子訊框中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與 RACH 相關聯的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在未被預留用於 RACH 傳輸的頻寬(諸如被預留用於 SR 傳輸的頻寬)中。在一個態樣中，UE 可以具有儲存在其中的映射或表(例如，查閱資料表)或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源(例如，值或索引)。例如，UE 可以決定波束索引，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的資源索引或區域。

【0102】 在操作808處，UE可以在至少一個決定的資源上，向BS發送波束調整請求（例如，針對BRRS的請求）。該請求可以指示與所選擇的波束相關聯的索引。在圖5F的上下文中，UE 502可以發送請求570。

【0103】 在操作810處，UE可以基於請求來接收用於執行波束精化的指令（例如，BRRS）。在圖5G的上下文中，UE 502可以基於請求570來從BS 504接收用於執行波束精化的指令。

【0104】 在操作812處，UE可以基於指令來執行波束精化。UE可以基於所選擇的波束來執行波束精化。在圖5G的上下文中，UE 502可以基於來自BS 504的指令來執行波束精化。

【0105】 在一個態樣中，操作812可以包括操作814和816。在操作814處，UE可以從BS接收所選擇的波束。在一個態樣中，所選擇的波束被包括在來自BS的第一波束集合中。在圖5G的上下文中，UE 502可以接收波束522、523、524集合。

【0106】 在操作816處，UE可以決定UE的、與從BS接收的所選擇的波束相對應的最優接收器波束。在圖5G的上下文中，UE 502可以接收針對波束522、523、524集合內的波束的UE 502的最優接收器波束，例如，UE 502可以決定針對波束523的最優接收器波束。

【0107】 圖9是無線通訊的方法的流程圖900。該方法可以由BS（例如，BS 504）來執行。本發明所屬領域

中具有通常知識者將理解的是，可以省略、調換和或同時執行一或多個操作。

【0108】 在操作902處，BS可以發送第一波束集合，諸如經由在第一波束集合之每一者波束的同步子訊框中發送BRS。第一波束集合可以是奇數索引的波束。在圖5E的上下文中，BS 504可以發送第一波束521、523、525、527集合。

【0109】 在操作904處，BS可以在至少一個資源上接收波束調整請求。在圖5F的上下文中，BS 504可以從UE 502接收請求570。

【0110】 在操作906處，BS可以基於請求及/或攜帶該請求的至少一個資源，來決定第一波束集合中的波束的波束索引。在一個態樣中，BS可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，BS可以決定在其上接收請求的資源，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的波束索引（例如，與所選擇的波束相對應的索引）或區域。

【0111】 在圖5F的上下文中，例如，當UE 502指示選擇的波束523時，BS 504可以基於請求570和攜帶請求570的至少一個資源，來決定至少一個資源。在圖6的上下文中，BS 504可以在符號0和1及/或次載波622（其可以指示所選擇的波束523）上偵測請求570。在圖7的

上下文中，**BS 504**可以在符號0和1及/或區域710的次載波722（其可以指示所選擇的波束523）來偵測請求570。

【0112】 在一個態樣中，至少一個資源被包括在**PUCCH**中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與**RACH**相關聯的子訊框中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與**RACH**相關聯的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在未被預留用於**RACH**傳輸的頻寬（諸如被預留用於**SR**傳輸的頻寬）中。

【0113】 在一個態樣中，操作906可以包括操作920和922。在操作920處，**BS**可以基於至少一個資源來決定索引的範圍。在圖5F的上下文中，**BS 504**可以基於攜帶請求570的至少一個資源來決定索引的範圍。在圖6的上下文中，**BS 504**可以決定符號0和1以指示波束索引的範圍。在圖7的上下文中，**BS 504**可以決定符號0和1以指示波束索引的範圍。

【0114】 在操作922處，**BS**可以基於攜帶請求的至少一個次載波或**BS**經由其來接收請求的接收鏈，來決定波束索引。在圖6的上下文中，**BS 504**可以決定次載波622以指示波束索引的範圍內的波束索引。在圖7的上下文中，**BS 504**可以決定次載波722以指示波束索引的範圍內的波束索引。替代地，**BS 504**可以基於**BS 504**經由其來接收請求的接收鏈來決定波束索引。

【0115】 在操作908處，BS可以基於波束索引來發送第二波束集合。第二波束集合可以是「精細」波束。在圖5G的上下文中，BS 504可以發送第二波束522、523、524集合。在一個態樣中，BS 504可以基於第二波束集合來接收另一個波束索引，諸如來自UE 502的兩(2)個位元。

【0116】 圖10是圖示在示例性裝置1002中的不同單元/組件間的資料流的概念性資料流圖1000。該裝置可以是UE。裝置1002可以包括接收組件1004，其可以被配置為從mmW BS(例如，BS 1050)接收信號。裝置1002可以包括發送組件1010，其被配置為向mmW BS(例如，BS 1050)發送信號。

【0117】 裝置1002可以包括波束偵測組件1012，其被配置為偵測由mmW BS 1050發送的一或多個波束。在一個態樣中，波束偵測組件1012可以被配置為偵測mmW BS 1050在「粗糙」波束集合上發送的一或多個BRS。波束偵測組件1012可以監測一或多個同步子訊框並且偵測由mmW BS 504發送的一或多個BRS。

【0118】 波束選擇組件1014可以被配置為：基於波束偵測組件1012所偵測的BRS來選擇波束。例如，波束選擇組件1014可以被配置為：量測一或多個BRS的接收功率或接收品質並且選擇與最高接收功率或接收品質相對應的波束。波束選擇組件1014可以向資源決定組件1016提供對該選擇的波束的指示。

【0119】 所選擇的波束可以與索引相對應。資源決定組件1016可以被配置為決定要攜帶波束調整請求（例如，針對BRRS的請求）的資源，以便指示所選擇的波束。例如，資源可以包括無線電訊框、子訊框、符號、或次載波區域中的一者。每個資源可以與例如無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域的值相對應。在一個態樣中，資源決定組件1016可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，資源決定組件1016可以決定波束索引，並且隨後存取查閱資料表以決定與所決定的波束索引相對應的資源索引或區域。

【0120】 在一個態樣中，資源被包括在與RACH相關聯的子訊框中。在一個態樣中，資源被包括在被預留用於RACH傳輸的頻寬中。在一個態樣中，資源被包括在不被預留用於RACH傳輸的頻寬中。在一個態樣中，頻寬被預留用於排程請求傳輸。在一個態樣中，資源被包括在PUCCH中。

【0121】 資源決定組件1016可以向發送組件1010提供對所決定的資源的指示。發送組件1010可以被配置為在所決定的資源上向mmWBS 1050發送波束調整請求，以便指示與所選擇的波束相關聯的索引。波束調整請求可以包括針對BRRS的請求。

【0122】 在一個態樣中，波束偵測組件1012可以從mmWBS1050接收用於在裝置1002的接收器（例如，接收組件1004）處執行波束精化的指令。波束偵測組件1012可以基於請求來執行波束精化。

【0123】 該裝置可以包括執行上述圖8的流程圖中的演算法的方塊之每一者框的額外的組件。照此，可以由組件執行上述圖8的流程圖之每一者方塊，並且該裝置可以包括那些組件中的一或多個組件。組件可以是特定地被配置為執行該程序/演算法的、由被配置為執行該程序/演算法的處理器實現的、儲存在電腦可讀取媒體內用於由處理器來實現的、或它們的某種組合的一或多個硬體組件。

【0124】 圖11是圖示採用處理系統1114的裝置1002'的硬體實現方式的實例的圖1100。可以利用匯流排架構（通常由匯流排1124代表）來實現處理系統1114。匯流排1124可以包括任何數量的互聯的匯流排和橋路，這取決於處理系統1114的特定應用和整體設計約束。匯流排1124將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器1104代表）、組件1004、1010、1012、1014、1016以及電腦可讀取媒體/記憶體1106的各種電路連結到一起。匯流排1124亦可以將諸如定時源、周邊設備、電壓調節器以及功率管理電路的各種其他電路進行連結，它們是本發明所屬領域公知的電路，因此將不做進一步地描述。

【0125】 處理系統1114可以耦合到收發機1110。收發機1110耦合到一或多個天線1120。收發機1110提供用於經由傳輸媒體與各種其他裝置進行通訊的單元。收發機1110從一或多個天線1120接收信號，從所接收的信號中提取資訊、以及向處理系統1114(具體為接收組件1004)提供所提取的資訊。另外，收發機1110從處理系統1114(具體為發送組件1010)接收資訊，並且基於所接收到的資訊來產生要被應用到一或多個天線1120的信號。處理系統1114包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體1106的處理器1104。處理器1104負責一般的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體1106上的軟體的執行。當處理器1104執行軟體時，該軟體使得處理系統1114執行上面所描述的針對任何特定裝置的各種功能。電腦可讀取媒體/記憶體1106亦可以用於儲存執行軟體時由處理器1104所操縱的資料。處理系統1114亦包括組件1004、1010、1012、1014、1016中的至少一個。組件可以是在處理器1104中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體1106中的軟體組件、耦合到處理器1104的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統1114可以是UE 350的組件，並且可以包括TX處理器368、RX處理器356以及控制器/處理器359中的至少一個及/或記憶體360。

【0126】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置1002/1002'包括：用於偵測來自基地台的波束集合的單元。裝置1002/1002'亦可以包括：用於選擇波束集合中

的波束的單元。裝置 1002/1002' 亦可以包括：用於基於所選擇的波束來決定至少一個資源的單元。在一個態樣中，至少一個資源可以是無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域中的至少一者。裝置 1002/1002' 亦可以包括：用於在至少一個決定的資源上向基地台發送波束調整請求的單元，其中至少一個決定的資源指示與所選擇的波束相關聯的索引。

【0127】 在一個態樣中，去往基地台的波束調整請求包括針對 BRRS 的請求。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與 RACH 相關聯的子訊框中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在被預留用於 RACH 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在不被預留用於 RACH 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，頻寬被預留用於排程請求傳輸。在一個態樣中，至少一個資源被包括在 PUCCH 中。

【0128】 在一個態樣中，裝置 1002/1002' 亦可以包括：用於從基地台接收用於在 UE 的接收器處基於請求來執行波束精化的指令的單元。裝置 1002/1002' 亦可以包括：裝置 1002/1002' 基於請求來執行波束精化。在一個態樣中，在 UE 接收器處執行波束精化還是基於所選擇的波束的。

【0129】 上述單元可以是被配置為執行由上述單元所記載的功能的裝置 1002 的上述組件及 / 或裝置 1002' 的處理系統 1114 中的一或多個。如上面所描述的，處理系統 1114 可以包括 TX 處理器 368、RX 處理器 356、以及

控制器/處理器 359。照此，在一個配置中，上述單元可以是被配置為執行由上述單元所記載的功能的 TX 處理器 368、RX 處理器 356、以及控制器/處理器 359。

【0130】圖 12 是圖示在示例性裝置 1202 中的不同單元/組件間的資料流的概念性資料流圖 1200。該裝置可以是基地台（例如，mmW 基地台）。裝置 1202 包括接收組件 1204，其可以從 UE（例如，UE 1250）接收信號。裝置 1202 可以包括發送組件 1210，其可以向 UE（例如，UE 1250）發送信號。

【0131】在一個態樣中，波束發送組件 1216 可以被配置為：向 UE 1250 發送第一波束。例如，波束發送組件 1216 可以被配置為：在相應波束的相應同步子訊框中發送相應 BRS。第一波束集合可以是「粗糙」波束集合。

【0132】UE 1250 可以接收第一波束集合並且選擇最優或優選波束。隨後，UE 1250 可以發送波束調整請求（例如，BRRS 請求）。接收組件 1204 可以接收該請求（其是在至少一個資源上攜帶的），並且將其提供給索引決定組件 1212。

【0133】索引決定組件 1212 可以被配置為：基於攜帶請求的至少一個資源，來決定第一波束集合中的波束的波束索引。索引決定組件 1212 可以被配置為決定攜帶波束調整請求的資源，以便決定 UE 1250 所選擇的波束。例如，資源可以包括無線電訊框、子訊框、符號、或次載波區域中的一者。每個資源可以與例如無線電訊框索引、子

訊框索引、符號索引、或次載波區域的值相對應。在一個態樣中，索引決定組件 1 2 1 2 可以具有儲存在其中的映射或表（例如，查閱資料表）或者可以具有對映射或表的存取，其中映射或表指示波束索引與之相對應的相應資源（例如，值或索引）。例如，索引決定組件 1 2 1 2 可以決定波束索引，並且隨後存取查閱資料表以決定與波束索引相對應的資源索引或區域。

【 0 1 3 4 】 在一個態樣中，資源被包括在與 R A C H 相關聯的子訊框中。在一個態樣中，資源被包括在被預留用於 R A C H 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，資源被包括在未被預留用於 R A C H 傳輸的頻寬中。在一個態樣中，頻寬被預留用於排程請求傳輸。在一個態樣中，資源被包括在 P U C C H 中。

【 0 1 3 5 】 在一個態樣中，索引決定組件 1 2 1 2 基於裝置 1 2 0 4 經由其來接收請求的不同接收鏈（例如，接收組件 1 2 0 4 的接收鏈中包括的接收鏈）中的信號的強度，來從範圍內決定波束索引。例如，接收組件 1 2 0 4 可以經由多個接收鏈來接收請求。索引決定組件 1 2 1 2 可以針對經由其來接收請求的每個接收鏈，決定請求的信號強度。索引決定組件 1 2 1 2 可以決定每個接收鏈與至少一個波束索引相關聯，並且因此，索引決定組件 1 2 1 2 可以決定與在其中偵測到請求的最高信號強度的接收鏈相對應的波束索引。

【0136】 索引決定組件1212可以向波束精化組件1214提供對UE 1250所選擇的波束索引的指示。波束精化組件1214可以決定要發送給UE 1250的第二波束集合。第二波束集合可以是「精細」波束集合，其可以在方向上及/或在空間上與UE 1250所選擇的波束更接近，UE 1250所選擇的波束的索引可以由索引決定組件1212來決定。波束精化組件1214可以向波束發送組件1216提供對第二波束集合的索引的指示。

【0137】 波束發送組件1216可以被配置為向UE 1250發送第二波束。例如，波束發送組件1216可以被配置為：在相應波束的相應同步子訊框中發送相應BRRS。第二波束集合可以是「精細」波束集合。

【0138】 在一個態樣中，波束發送組件1216可以基於請求來向UE 1250發送用於執行波束精化的指令。在一個態樣中，用於執行波束精化的指令可以是基於由波束決定組件1212決定的所選擇的波束的。波束發送組件1216可以與UE 1250執行波束追蹤。

【0139】 該裝置可以包括執行上述圖9的流程圖中的演算法的框之每一者方塊的額外的組件。照此，可以由組件執行上述圖9的流程圖之每一者方塊，並且該裝置可以包括那些組件中的一或多個組件。組件可以是特定地被配置為執行所述程序/演算法的、由被配置為執行所述程序/演算法的處理器實現的、儲存在電腦可讀取媒體內用於由

處理器來實現的、或它們的某種組合的一或多個硬體組件。

【0140】圖13是圖示採用處理系統1314的裝置1202'的硬體實現方式的實例的圖1300。可以利用匯流排架構(通常由匯流排1324代表)來實現處理系統1314。匯流排1324可以包括任何數量的互聯的匯流排和橋路,這取決於處理系統1314的特定應用和整體設計約束。匯流排1324將包括一或多個處理器及/或硬體組件(由處理器1304代表)、組件1204、1210、1212、1214、1216以及電腦可讀取媒體/記憶體1306的各種電路連結到一起。匯流排1324亦可以將諸如定時源、周邊設備、電壓調節器以及功率管理電路的各種其他電路進行連結,它們是本發明所屬領域公知的電路,因此將不做進一步地描述。

【0141】處理系統1314可以耦合到收發機1310。收發機1310耦合到一或多個天線1320。收發機1310提供用於經由傳輸媒體與各種其他裝置進行通訊的單元。收發機1310從一或多個天線1320接收信號,從所接收的信號中提取資訊、以及向處理系統1314(具體為接收組件1204)提供所提取的資訊。另外,收發機1310從處理系統1314(具體為發送組件1210)接收資訊,並且基於所接收到的資訊來產生要被應用到一或多個天線1320的信號。處理系統1314包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體1306的處理器1304。處理器1304負責一般的處理,包括儲存在

電腦可讀取媒體/記憶體 1306 上的軟體的執行。當處理器 1304 執行軟體時，該軟體使得處理系統 1314 執行上面所描述的針對任何特定裝置的各種功能。電腦可讀取媒體/記憶體 1306 亦可以用於儲存執行軟體時由處理器 1304 所操縱的資料。處理系統 1314 亦包括組件 1204、1210、1212、1214、1216 中的至少一個。組件可以是在處理器 1304 中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體 1306 中的軟體組件、耦合到處理器 1304 的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統 1314 可以是基地台 310 的組件，並且可以包括 TX 處理器 316、RX 處理器 370 以及控制器/處理器 375 中的至少一個及/或記憶體 376。

【0142】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置 1202/1202' 包括：用於發送第一波束集合的單元。裝置 1202/1202' 亦可以包括：用於在至少一個資源上接收波束調整請求的單元。在一個態樣中，至少一個資源可以包括無線電訊框索引、子訊框索引、符號索引、或次載波區域中的至少一者。裝置 1202/1202' 亦可以包括：用於基於至少一個資源，來決定第一波束集合中的波束的波束索引的單元。

【0143】 在一個態樣中，波束調整請求包括對發送 BRRS 的請求。在一個態樣中，裝置 1202/1202' 亦可以包括：用於基於請求和決定的波束索引來發送用於執行波束追蹤的指令的單元。在一個態樣中，裝置 1202/1202'

亦可以包括：用於與UE執行波束追蹤的單元。在一個態樣中，裝置1202/1202'亦可以包括：用於基於所決定的波束索引來發送第二波束集合，以執行波束追蹤的單元。

【0144】 在一個態樣中，至少一個資源被包括在PUCCH上。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與RACH相關聯的子訊框上。在一個態樣中，至少一個資源被包括在與RACH傳輸相關聯的頻寬中。在一個態樣中，至少一個資源被包括在未被預留用於RACH傳輸的頻寬中。在一個態樣中，頻寬被預留用於排程請求傳輸。在一個態樣中，至少一個資源指示索引的範圍，並且至少一個資源的次載波指示範圍內的波束索引。

【0145】 在一個態樣中，至少一個資源的子訊框指示索引的範圍，並且裝置1202/1202'亦包括：用於基於基地台經由其來接收請求的不同接收鏈中的信號的強度，來從範圍內決定波束索引的單元。

【0146】 上述單元可以是被配置為執行由上述單元所記載的功能的裝置1202的上述組件及/或裝置1202'的處理系統1314中的一或多個。如上面所描述的，處理系統1314可以包括TX處理器316、RX處理器370、以及控制器/處理器375。照此，在一個配置中，上述單元可以是被配置為執行由上述單元所記載的功能的TX處理器316、RX處理器370、以及控制器/處理器375。

【0147】 應當理解的是，所揭示的程序/流程圖中方塊的特定次序或層次只是對示例性方法的說明。應當理解的

是，基於設計偏好可以重新排列程序/流程圖中方塊的特定次序或層次。此外，可以合併或省略一些方塊。所附的方法請求項以取樣次序提供了各個方塊的元素，但是並不意味著受限於所提供的特定次序或層次。

【0148】 提供前面的描述以使得本發明所屬領域中具有通常知識者能夠實施本文描述的各個態樣。對這些態樣的各種修改對於本發明所屬領域中具有通常知識者而言將是顯而易見的，以及本文所定義的一般原則可以應用到其他態樣。因此，本申請專利範圍不意欲受限於本文所示出的態樣，而是符合與申請專利範圍所表達的內容相一致的全部範疇，其中除非明確地聲明如此，否則提及單數形式的元素不意欲意指「一個和僅僅一個」，而是「一或多個」。本文使用的詞語「示例性」意味著「作為實例、例子或說明」。本文中描述為「示例性」的任何態樣不必被解釋為優選於其他態樣或者比其他態樣有優勢。除非以其他方式明確地聲明，否則術語「一些」指的是一或多個。諸如「A、B或C中的至少一個」、「A、B、或C中的一或多個」、「A、B和C中的至少一個」、「A、B和C中的一或多個」、以及「A、B、C或其任意組合」的組合包括A、B及/或C的任意組合，並且可以包括A的倍數、B的倍數或C的倍數。具體地，諸如「A、B或C中的至少一個」、「A、B、或C中的一或多個」、「A、B和C中的至少一個」、「A、B和C中的一或多個」、以及「A、B、C或其任意組合」的組合可以是僅A、僅B、僅C、A

和 B、A 和 C、B 和 C、或 A 和 B 和 C，其中任何此類組合可以包含 A、B 或 C 中的一或多個成員或數個成員。遍及本案內容描述的各個態樣的元素的、對於本發明所屬領域中具有通常知識者而言已知或者稍後將知的全部結構的和功能的均等物以引用方式明確地併入本文中，以及意欲由申請專利範圍來包含。此外，本文中所揭示的內容中沒有內容是想要奉獻給公眾的，不管此類揭示內容是否明確記載在申請專利範圍中。詞語「模組」、「機制」、「元素」、「設備」等等可能不是詞語「單元」的替代。因而，沒有請求項元素要被解釋為功能單元，除非元素是明確地使用短語「用於……的單元」來記載的。

【符號說明】

【0149】

100 無線通訊系統和存取網路

102 基地台

102' 基地台

104 UE

110 覆蓋區域

110' 覆蓋區域

120 通訊鏈路

132 回載鏈路

150 Wi-Fi 存取點 (AP)

152 Wi-Fi 站 (STA)

154 通訊鏈路

- 160 進化封包核心 (E P C)
- 162 行動性管理實體 (M M E)
- 164 行動性管理實體 (M M E)
- 166 服務閘道
- 168 多媒體廣播多播服務 (M B M S) 閘道
- 170 廣播多播服務中心 (B M - S C)
- 172 封包資料網路 (P D N) 閘道
- 174 歸屬用戶伺服器 (H S S)
- 176 I P 服務
- 180 m m W 基地台
- 182 U E
- 184 波束成形
- 198 波束調整請求
- 200 圖
- 230 圖
- 250 圖
- 280 圖
- 310 基地台
- 316 發送 (T X) 處理器
- 318 發射器
- 320 天線
- 350 U E
- 352 天線
- 354 接收器

- 3 5 6 R X 處理器
- 3 5 8 通道估計器
- 3 5 9 控制器 / 處理器
- 3 6 0 記憶體
- 3 6 8 T X 處理器
- 3 7 0 接收 (R X) 處理器
- 3 7 4 通道估計器
- 3 7 5 控制器 / 處理器
- 3 7 6 記憶體
- 4 0 0 圖
- 4 0 2 U E
- 4 0 4 B S
- 4 0 6 同步 / 發現信號
- 4 2 0 圖
- 4 2 6 關聯信號
- 5 0 2 U E
- 5 0 4 B S
- 5 2 1 波束
- 5 2 2 波束
- 5 2 3 波束
- 5 2 4 波束
- 5 2 5 波束
- 5 2 6 波束
- 5 2 7 波束

- 5 2 8 波 束
- 5 2 9 波 束
- 5 3 1 波 束
- 5 3 3 波 束
- 5 3 5 波 束
- 5 6 0 指 示
- 5 6 5 第 二 指 示
- 5 7 0 請 求
- 6 0 0 R A C H 子 訊 框
- 6 2 0 次 載 波 對
- 6 2 2 次 載 波 對
- 6 2 4 次 載 波 對
- 6 2 6 次 載 波 對
- 7 0 0 R A C H 子 訊 框
- 7 1 0 區 域
- 7 1 2 區 域
- 7 2 0 次 載 波 對
- 7 2 2 次 載 波 對
- 7 2 4 次 載 波 對
- 7 2 6 次 載 波 對
- 8 0 0 流 程 圖
- 8 0 2 操 作
- 8 0 4 操 作
- 8 0 6 操 作

- 8 0 8 操 作
- 8 1 0 操 作
- 8 1 2 操 作
- 8 1 4 操 作
- 8 1 6 操 作
- 9 0 0 流 程 圖
- 9 0 2 操 作
- 9 0 4 操 作
- 9 0 6 操 作
- 9 0 8 操 作
- 9 2 0 操 作
- 9 2 2 操 作
- 1 0 0 0 資 料 流 圖
- 1 0 0 2 裝 置
- 1 0 0 2 ' 裝 置
- 1 0 0 4 接 收 組 件
- 1 0 1 0 發 送 組 件
- 1 0 1 2 波 束 偵 測 組 件
- 1 0 1 4 波 束 選 擇 組 件
- 1 0 1 6 資 源 決 定 組 件
- 1 0 5 0 m m W B S
- 1 1 0 0 圖
- 1 1 0 4 處 理 器
- 1 1 0 6 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體

- 1 1 1 0 收發機
- 1 1 1 4 處理系統
- 1 1 2 0 天線
- 1 1 2 4 匯流排
- 1 2 0 0 資料流圖
- 1 2 0 2 裝置
- 1 2 0 2' 裝置
- 1 2 0 4 接收組件
- 1 2 1 0 發送組件
- 1 2 1 2 索引決定組件
- 1 2 1 4 波束精化組件
- 1 2 1 6 波束發送組件
- 1 2 5 0 U E
- 1 3 0 0 圖
- 1 3 0 4 處理器
- 1 3 0 6 電腦可讀取媒體 / 記憶體
- 1 3 1 0 收發機
- 1 3 1 4 處理系統
- 1 3 2 0 天線
- 1 3 2 4 匯流排

【生物材料寄存】

【 0 1 5 0 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 5 1 】 國外寄存資訊（請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記）

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於一使用者設備（UE）的無線通訊的方法，該方法包括以下步驟：

決定來自一基地台的一經選擇的波束的品質已惡化（deteriorated）；

基於該決定該經選擇的波束的該品質已惡化，偵測來自該基地台的一波束集合；

從該波束集合中選擇一新的波束；

基於該新的波束來決定至少一個資源，該至少一個資源對應於一無線電訊框索引、一子訊框索引、一符號索引、或一次載波區域中的至少一者；及

在該至少一個決定的資源上且基於該決定來自該基地台的該經選擇的波束的該品質已惡化而向該基地台發送一波束調整請求，其中該至少一個決定的資源指示與該新的波束相關聯的一波束索引。

【第2項】 根據請求項1之方法，其中去往該基地台的該波束調整請求包括針對一波束精化參考信號（BRRS）的一請求。

【第3項】 根據請求項1之方法，其中該至少一個資源被包括在與一隨機存取通道（RACH）相關聯的一子訊框中。

【第4項】 根據請求項3之方法，其中該至少一個資源被包括在被預留用於RACH傳輸的一頻寬中。

【第5項】 根據請求項3之方法，其中該至少一個資源被包括在不被預留用於RACH傳輸的一頻寬中。

【第6項】 根據請求項5之方法，其中該頻寬被預留用於排程請求傳輸。

【第7項】 根據請求項1之方法，其中該至少一個資源被包括在一實體上行鏈路控制通道（PUCCH）中。

【第8項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：

從該基地台接收用於在該UE的一接收器處基於該請求來執行波束精化的一指令；及

基於該等指令來執行波束精化。

【第9項】 根據請求項8之方法，其中在該UE接收器處的波束精化的該執行是進一步基於該新的波束而執行的。

【第10項】 一種使用者設備（UE），該UE包括：

用於決定來自一基地台的一經選擇的波束的品質已惡化（deteriorated）的單元；

用於基於該決定該經選擇的波束的該品質已惡化，而偵測來自該基地台的一波束集合的單元；

用於從該波束集合中選擇一新的波束的單元；

用於基於該新的波束來決定至少一個資源的單元，該至少一個資源對應於一無線電訊框索引、一子訊框索引、一符號索引、或一次載波區域中的至少一者；及

用於在該至少一個決定的資源上且基於該決定來自該基地台的該經選擇的波束的該品質已惡化而向該基地台發送一波束調整請求的單元，其中該至少一個決定的資源指示與該新的波束相關聯的一波束索引。

【第11項】 根據請求項10之UE，其中該波束調整請求包括針對一波束精化參考信號（BRRS）的一請求。

【第12項】 根據請求項10之UE，其中該至少一個資源被包括在與一隨機存取通道（RACH）相關聯的一子訊框中。

【第13項】 根據請求項10之UE，其中該至少一個資源被包括在一實體上行鏈路控制通道（PUCCH）中。

【第14項】 根據請求項10之UE，進一步包括：

用於從該基地台接收用於在該UE的一接收器處基於該波束調整請求來執行波束精化的一指令的單元；及

用於基於該等指令來執行波束精化的單元。

【第15項】 一種用於無線通訊的裝置，該裝置包括：
一記憶體；及

至少一個處理器，該至少一個處理器耦接至該記憶體並被配置以：

決定來自一基地台的一經選擇的波束的品質已惡化（*deteriorated*）；

基於該決定該經選擇的波束的該品質已惡化，偵測來自該基地台的一波束集合；

從該波束集合中選擇一新的波束；

基於該新的波束來決定至少一個資源，該至少一個資源對應於一無線電訊框索引、一子訊框索引、一符號索引、或一次載波區域中的至少一者；及

在該至少一個決定的資源上且基於該決定來自該基地台的該經選擇的波束的該品質已惡化而向該基地台發送一波束調整請求，其中該至少一個決定的資源指示與該新的波束相關聯的一波束索引。

【第16項】 根據請求項15之裝置，其中去往該基地台的該波束調整請求包括針對一波束精化參考信號（*BRRS*）的一請求。

【第17項】 根據請求項15之裝置，其中該至少一個資源被包括在與一隨機存取通道（*RACH*）相關聯的一子訊框中。

【第18項】 根據請求項17之裝置，其中該至少一個資源被包括在被預留用於*RACH*傳輸的一頻寬中。

【第19項】 根據請求項17之裝置，其中該至少一個資源被包括在不被預留用於RACH傳輸的一頻寬中。

【第20項】 根據請求項19之裝置，其中該頻寬被預留用於排程請求傳輸。

【第21項】 根據請求項15之裝置，其中該至少一個資源被包括在一實體上行鏈路控制通道(PUCCH)中。

【第22項】 根據請求項15之裝置，其中該至少一個處理器進一步被配置以：

從該基地台接收用於在該裝置的一接收器處基於該請求來執行波束精化的一指令；及

基於該等指令來執行波束精化。

【第23項】 根據請求項22之裝置，其中在該裝置接收器處的波束精化的該執行是進一步基於該新的波束而執行的。

【第24項】 一種用於由一使用者設備(UE)進行無線通訊的非暫態電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體儲存電腦可執行代碼，該等電腦可執行代碼包括用於以下操作之代碼：

決定來自一基地台的一經選擇的波束的品質已惡化(deteriorated)；

基於該決定該經選擇的波束的該品質已惡化，偵測來自該基地台的一波束集合；

從該波束集合中選擇一新的波束；

基於該新的波束來決定至少一個資源，該至少一個資源對應於一無線電訊框索引、一子訊框索引、一符號索引、或一次載波區域中的至少一者；及

在該至少一個決定的資源上且基於該決定來自該基地台的該經選擇的波束的該品質已惡化而向該基地台發送一波束調整請求，其中該至少一個決定的資源指示與該新的波束相關聯的一波束索引。

【發明圖式】

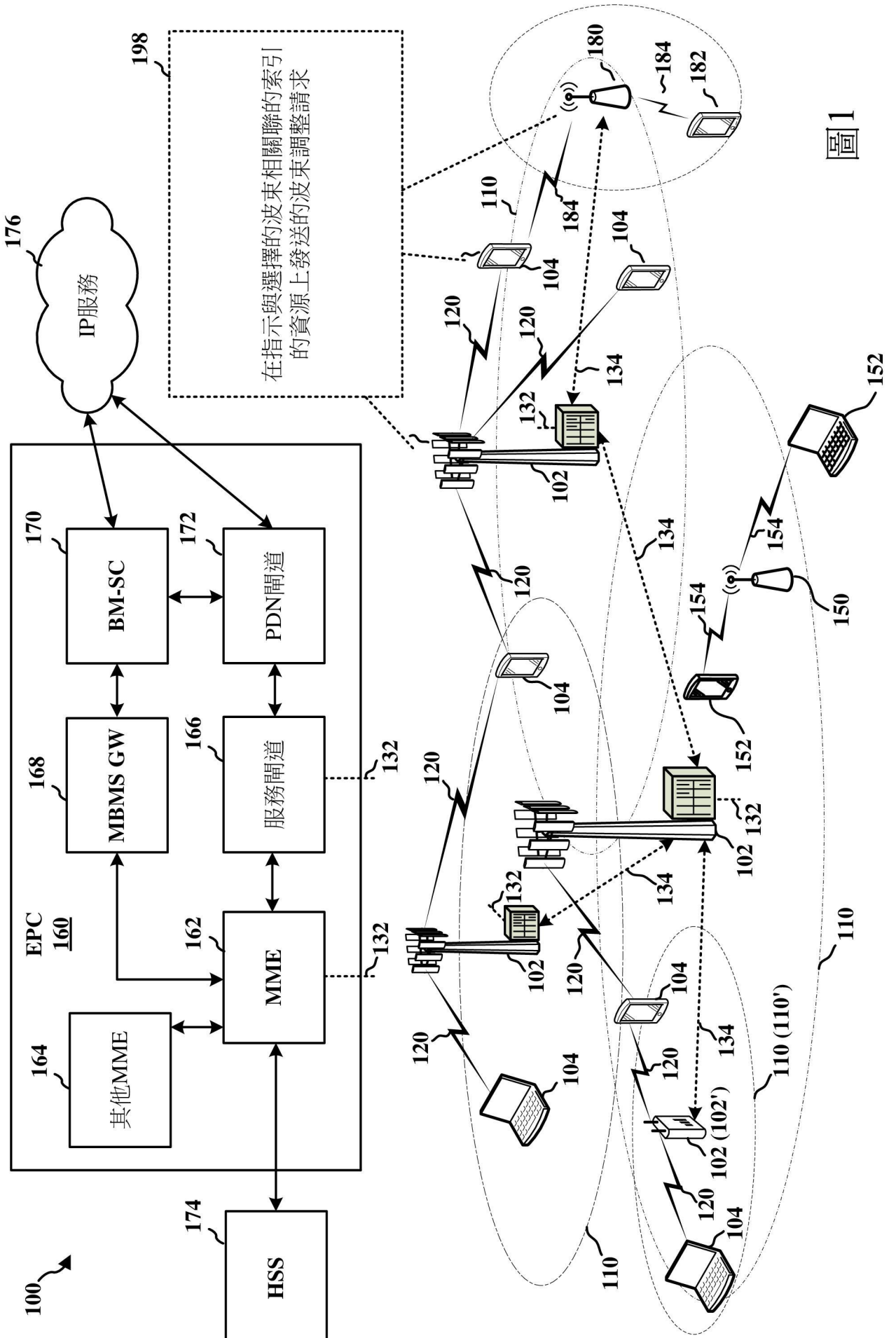
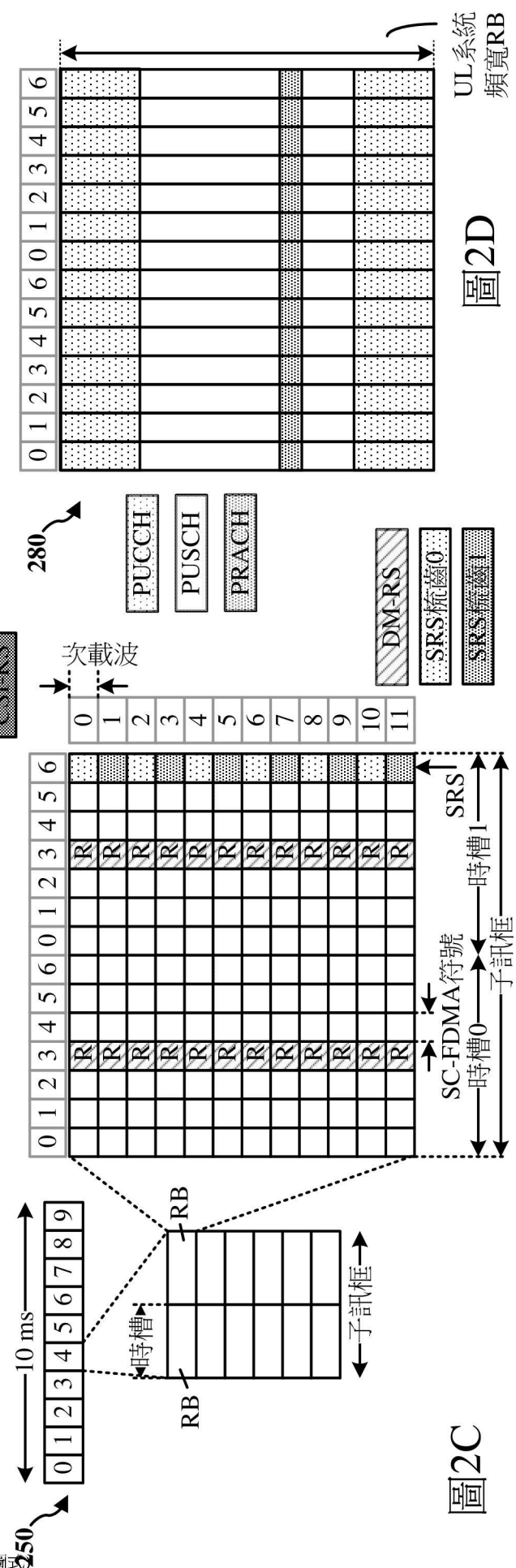
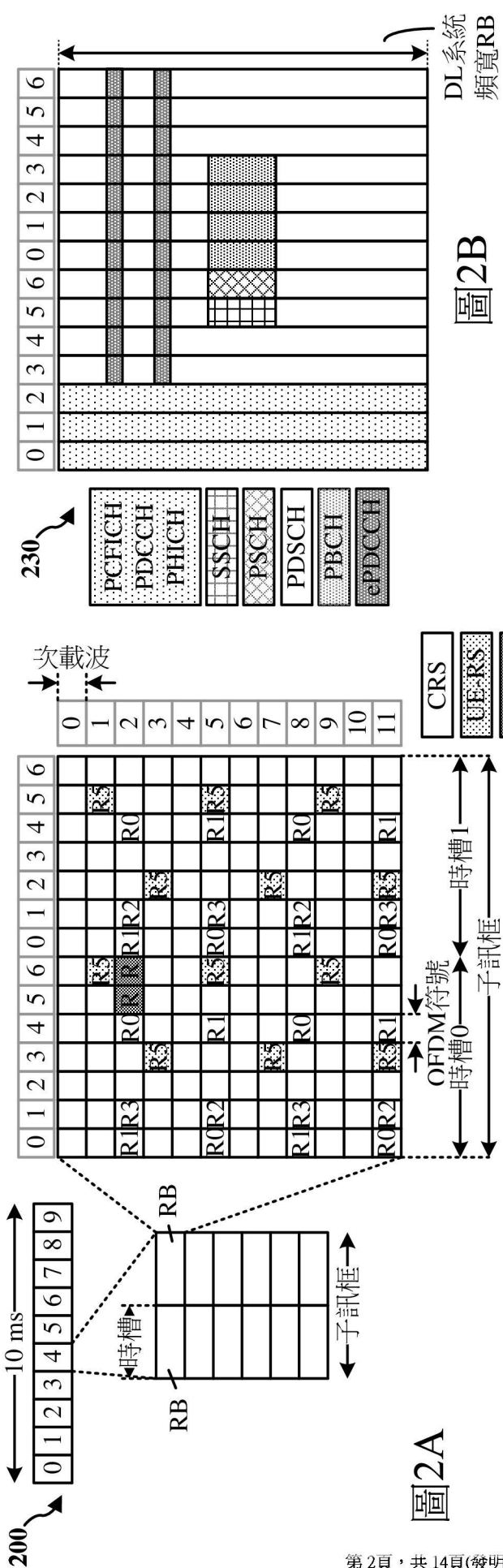


圖1



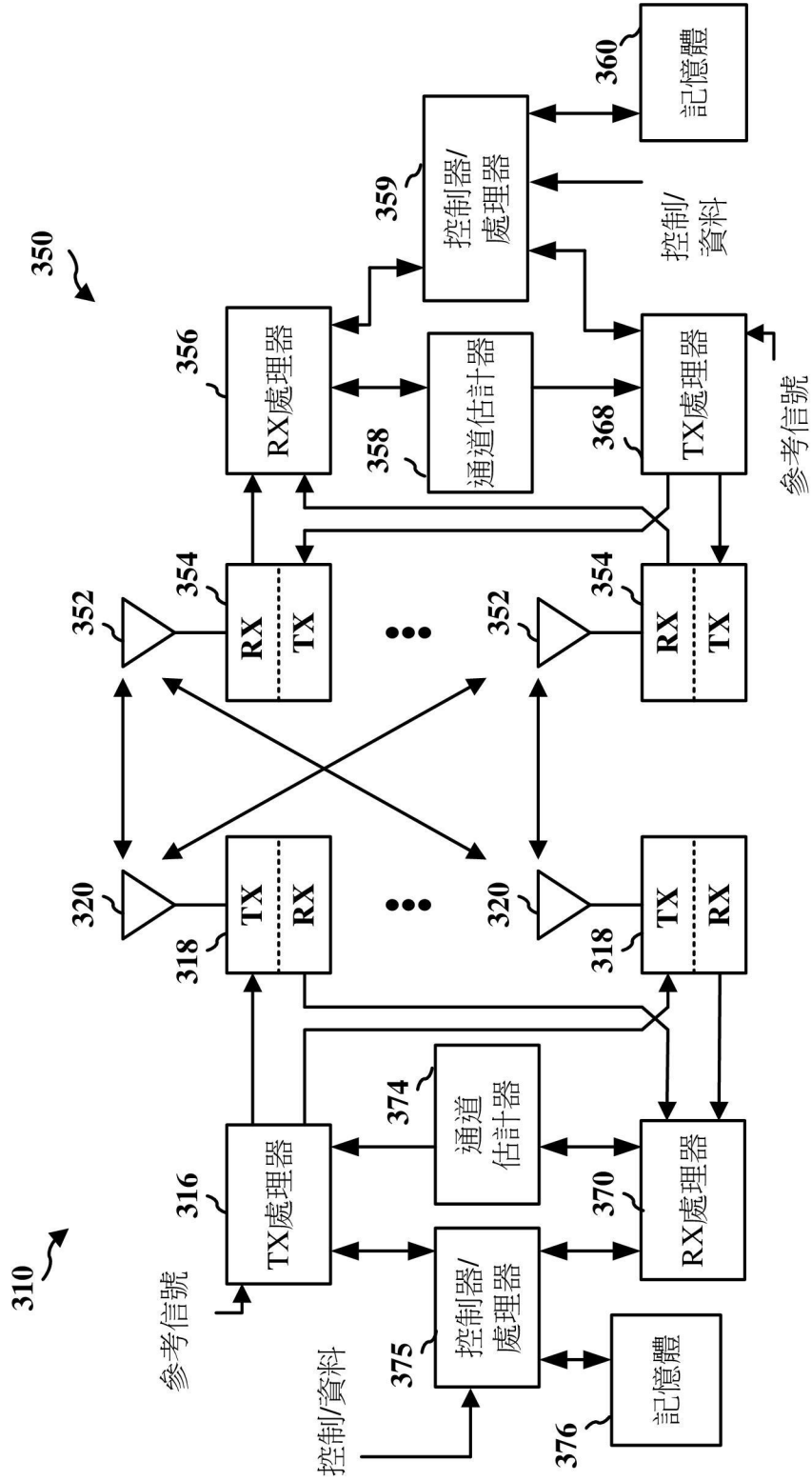


圖3

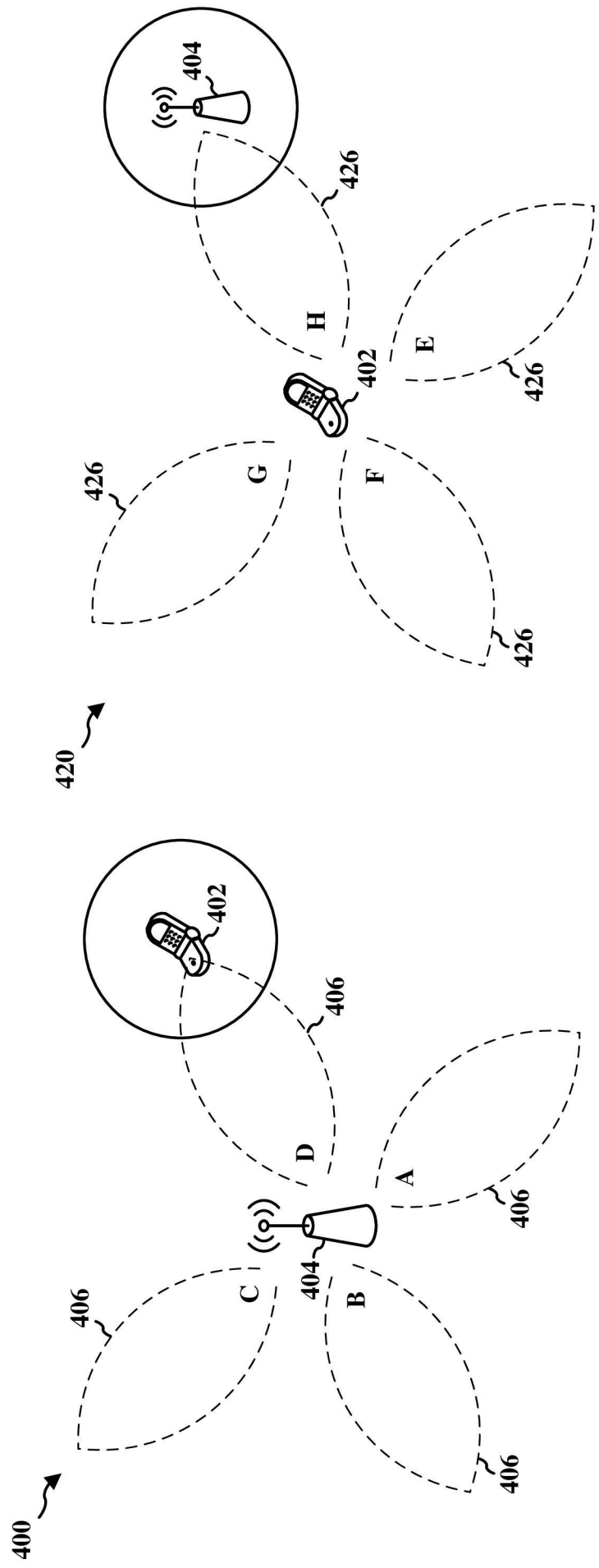


圖4B

圖4A

500 ↗

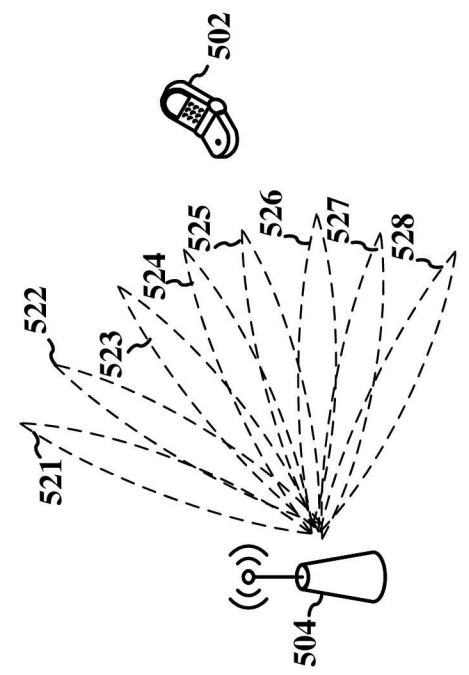


圖5A

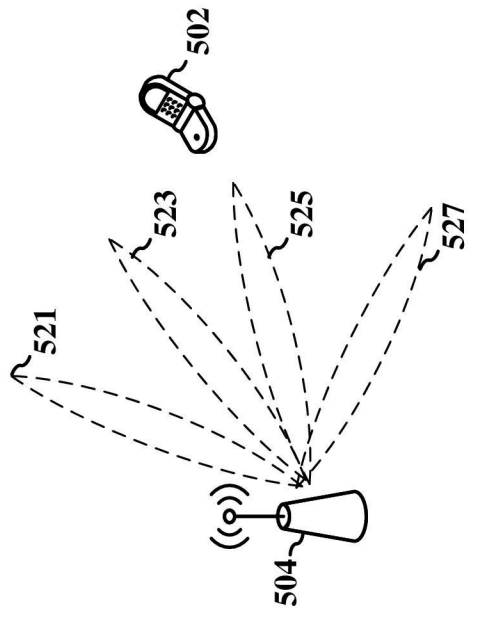


圖5B

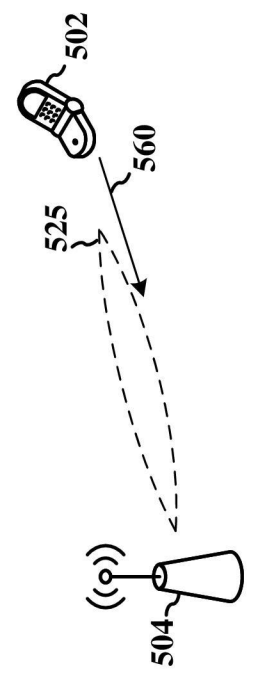


圖5C

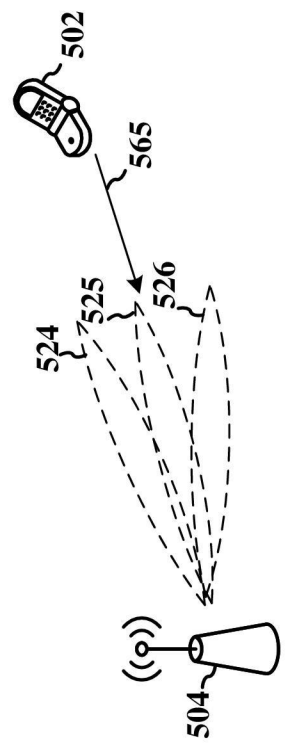


圖5D

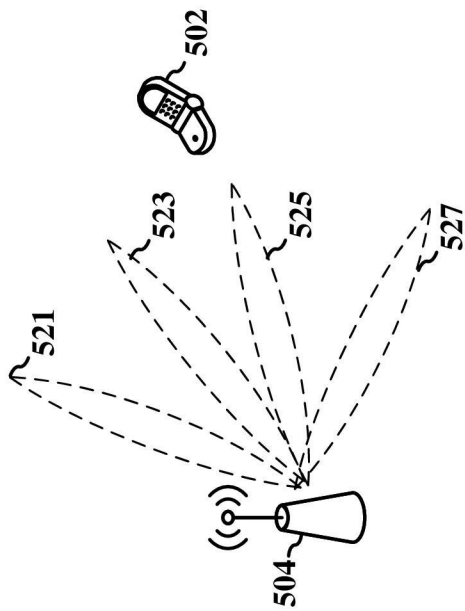


圖5E

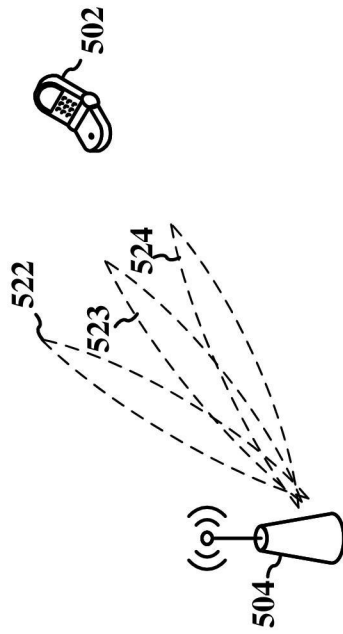


圖5G

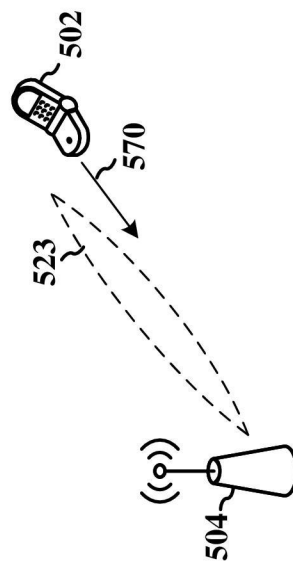


圖5F

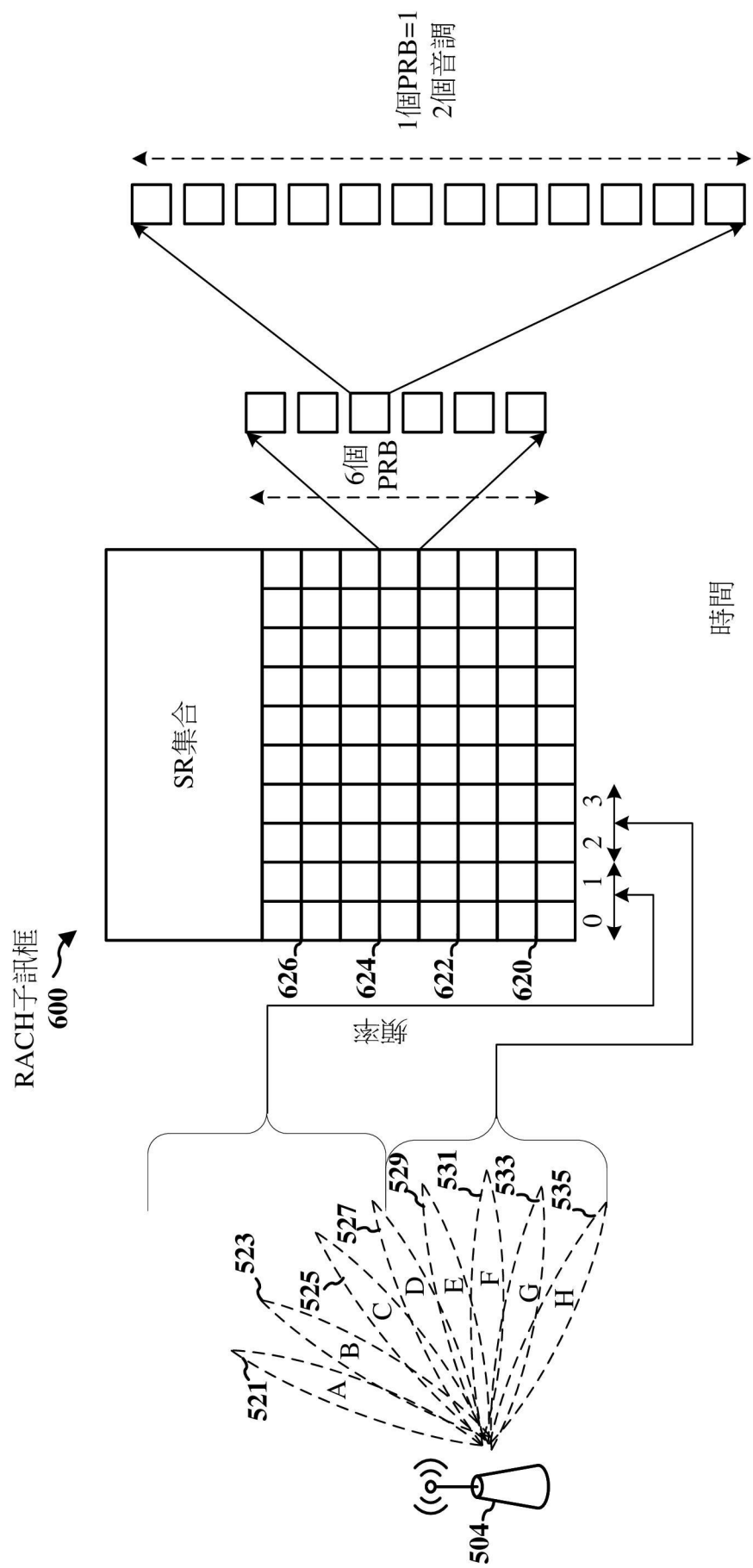


圖6

RACH子訊框
700

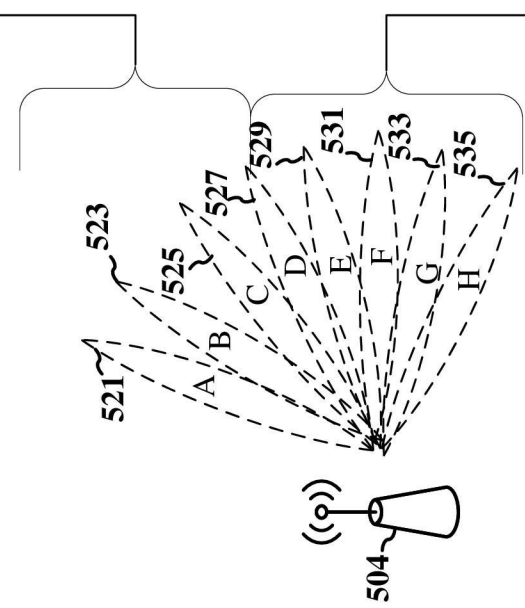
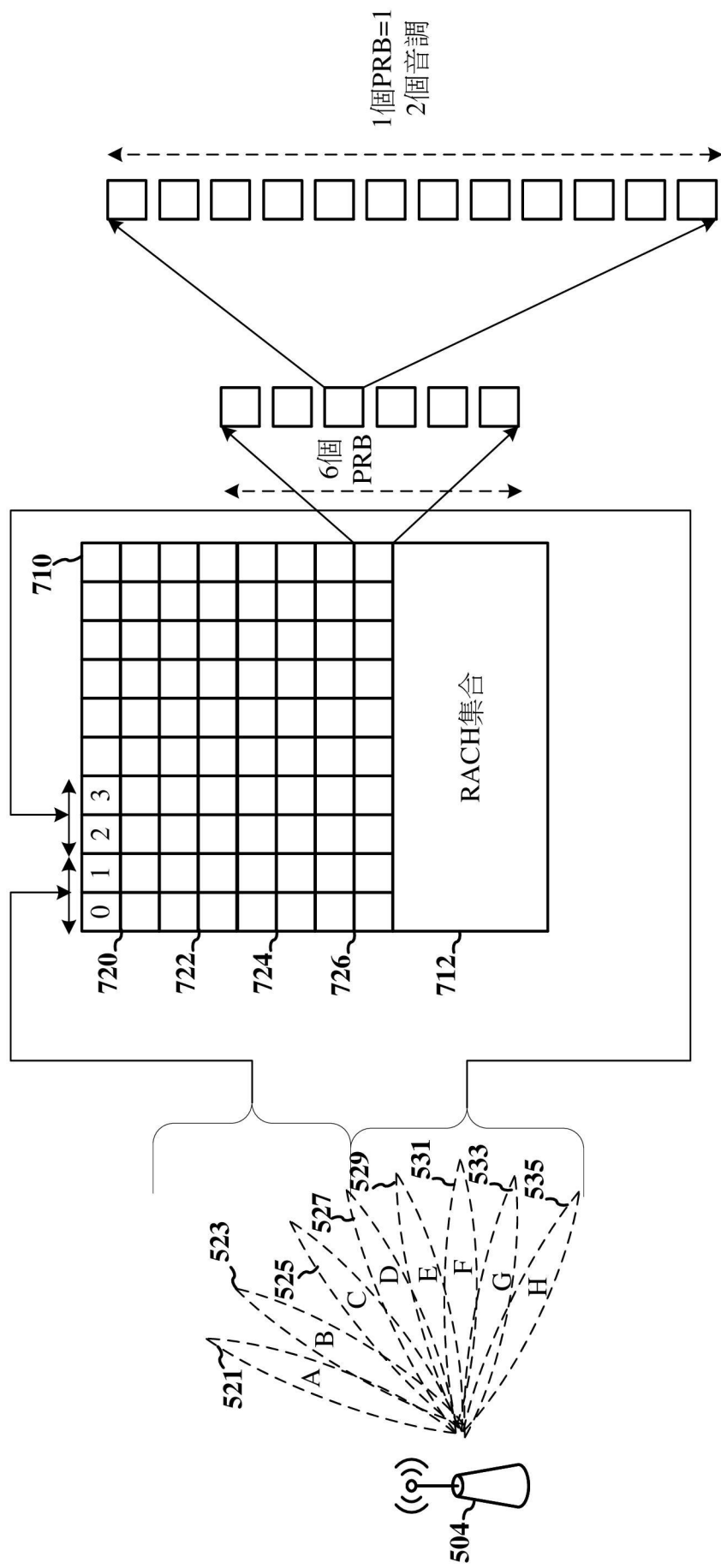


圖7

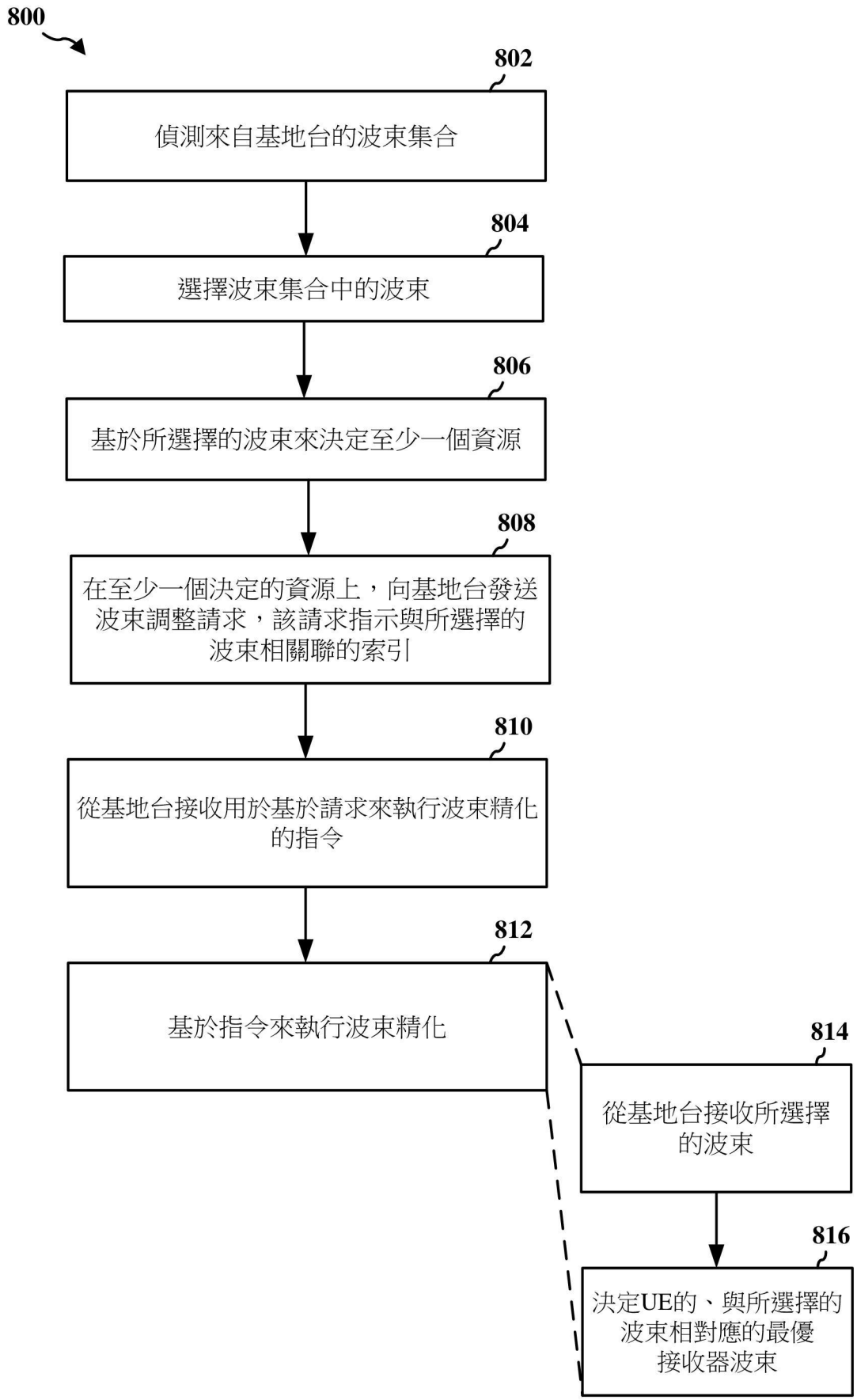


圖8

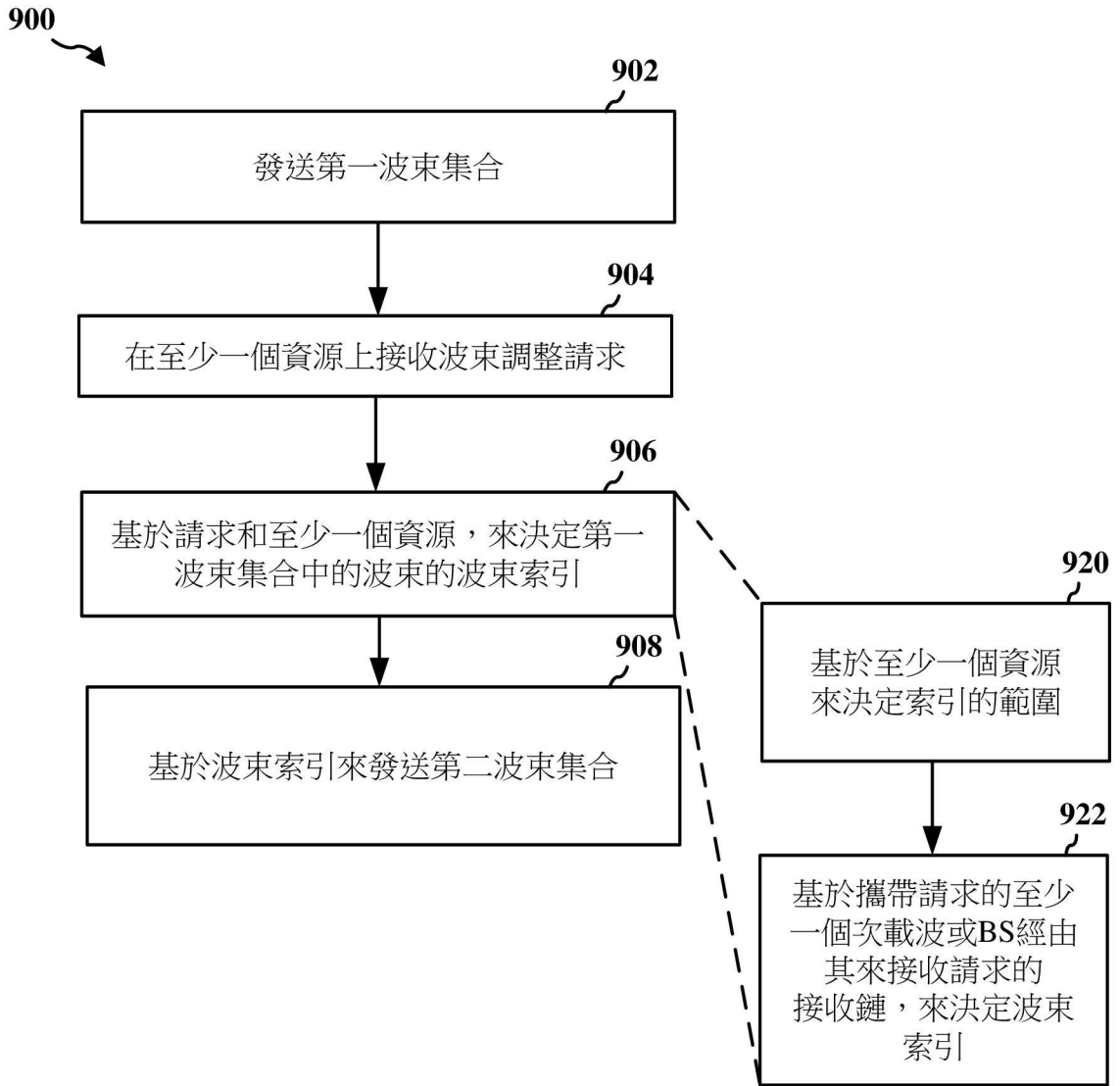


圖9

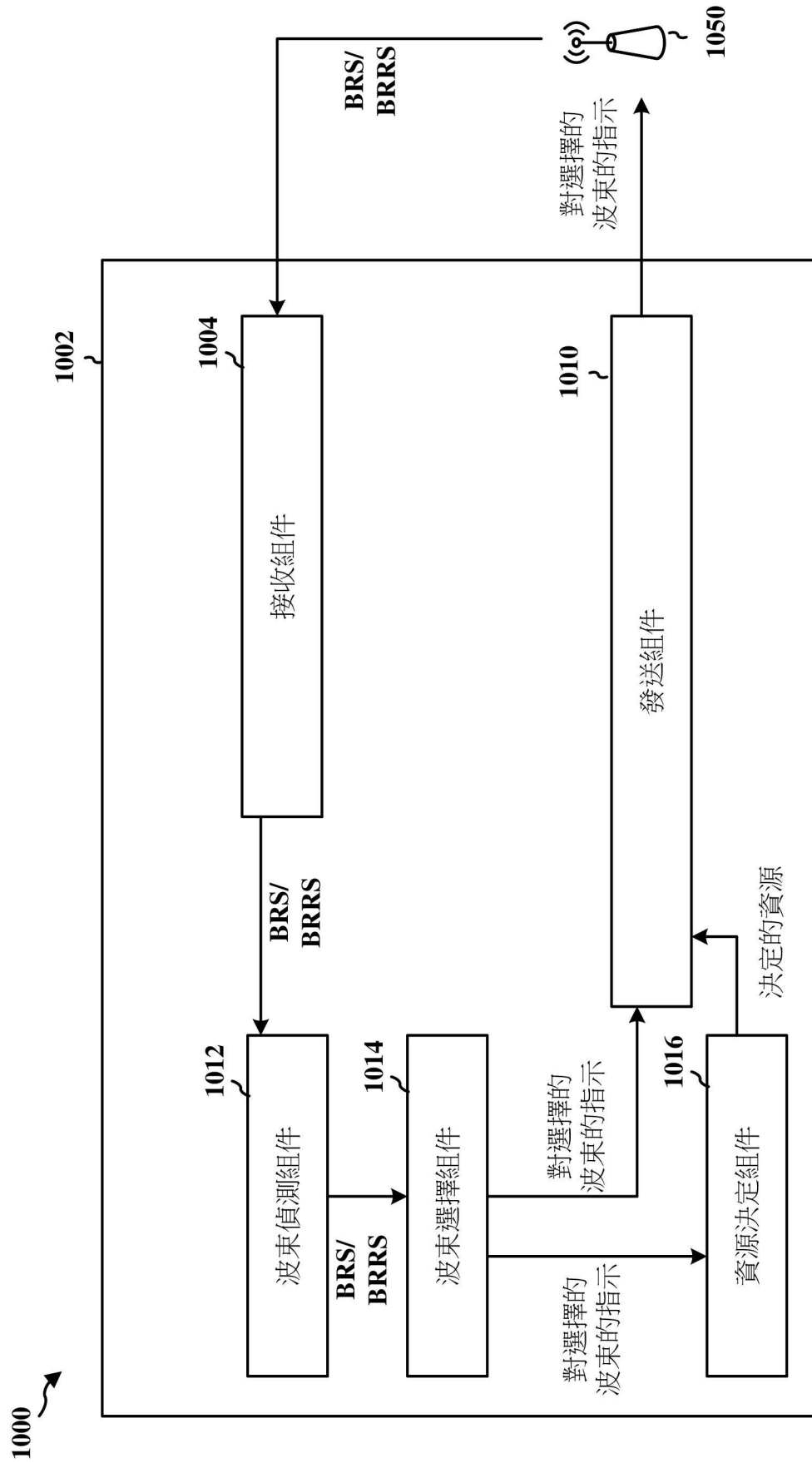


圖10

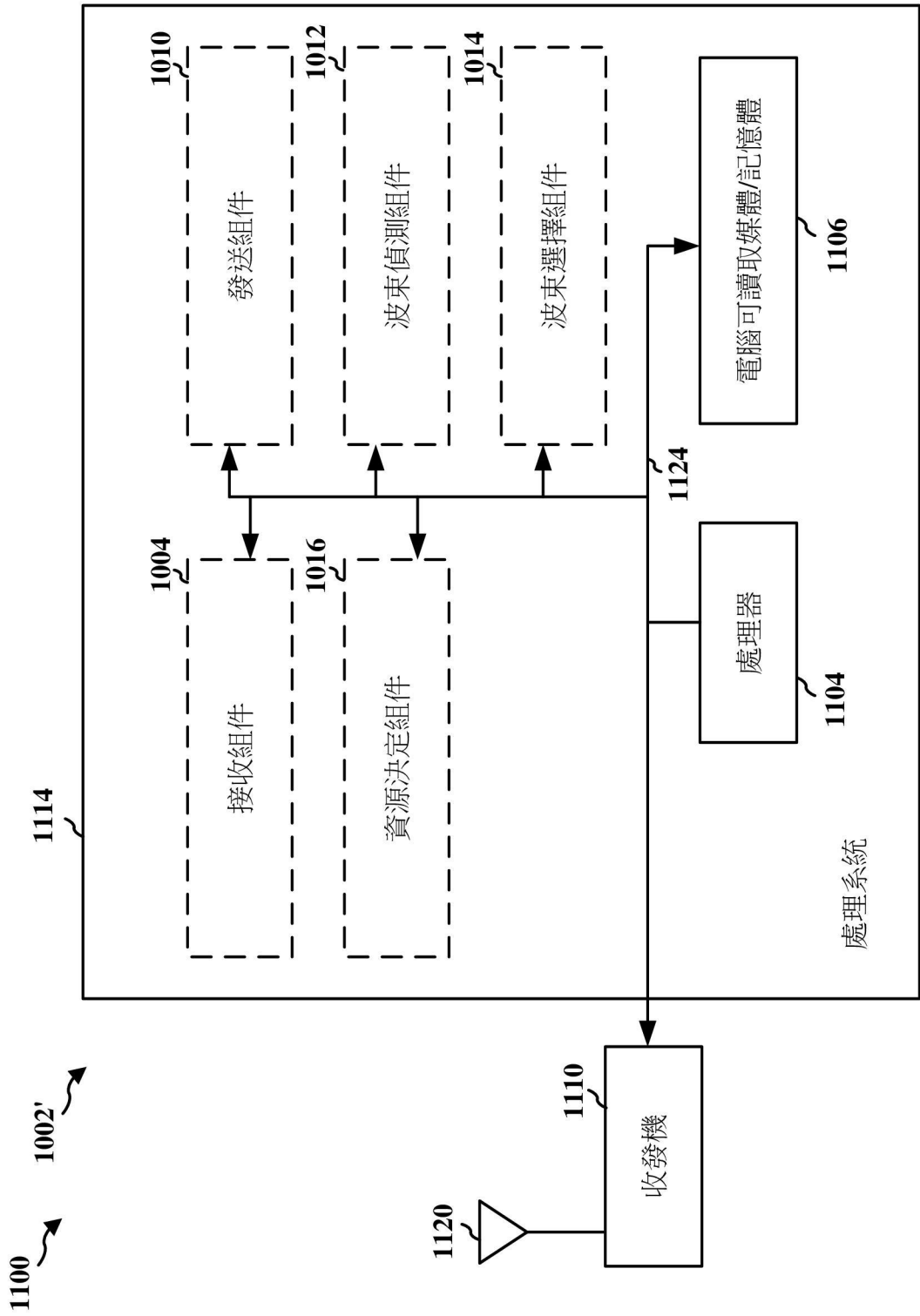


圖11

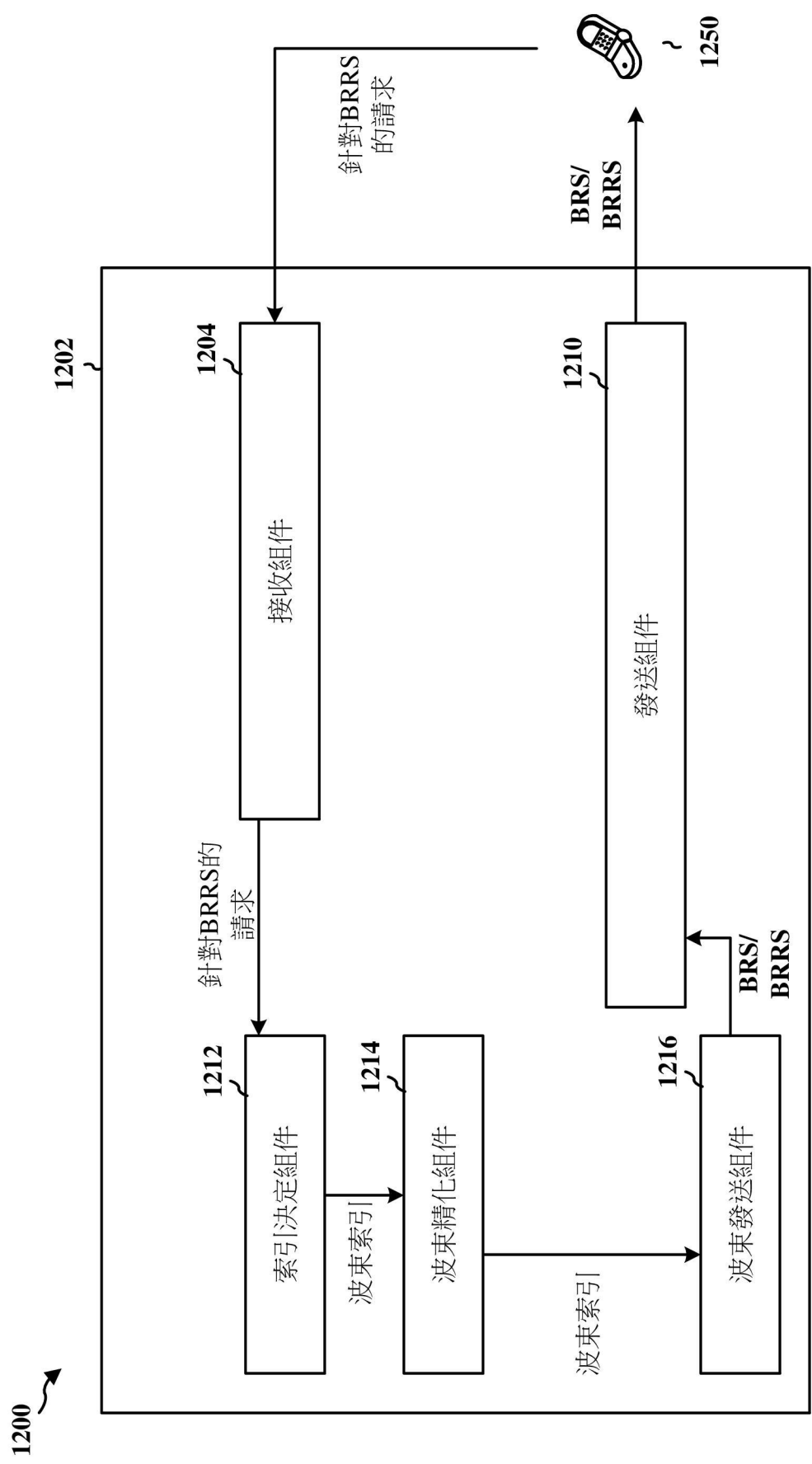


圖12

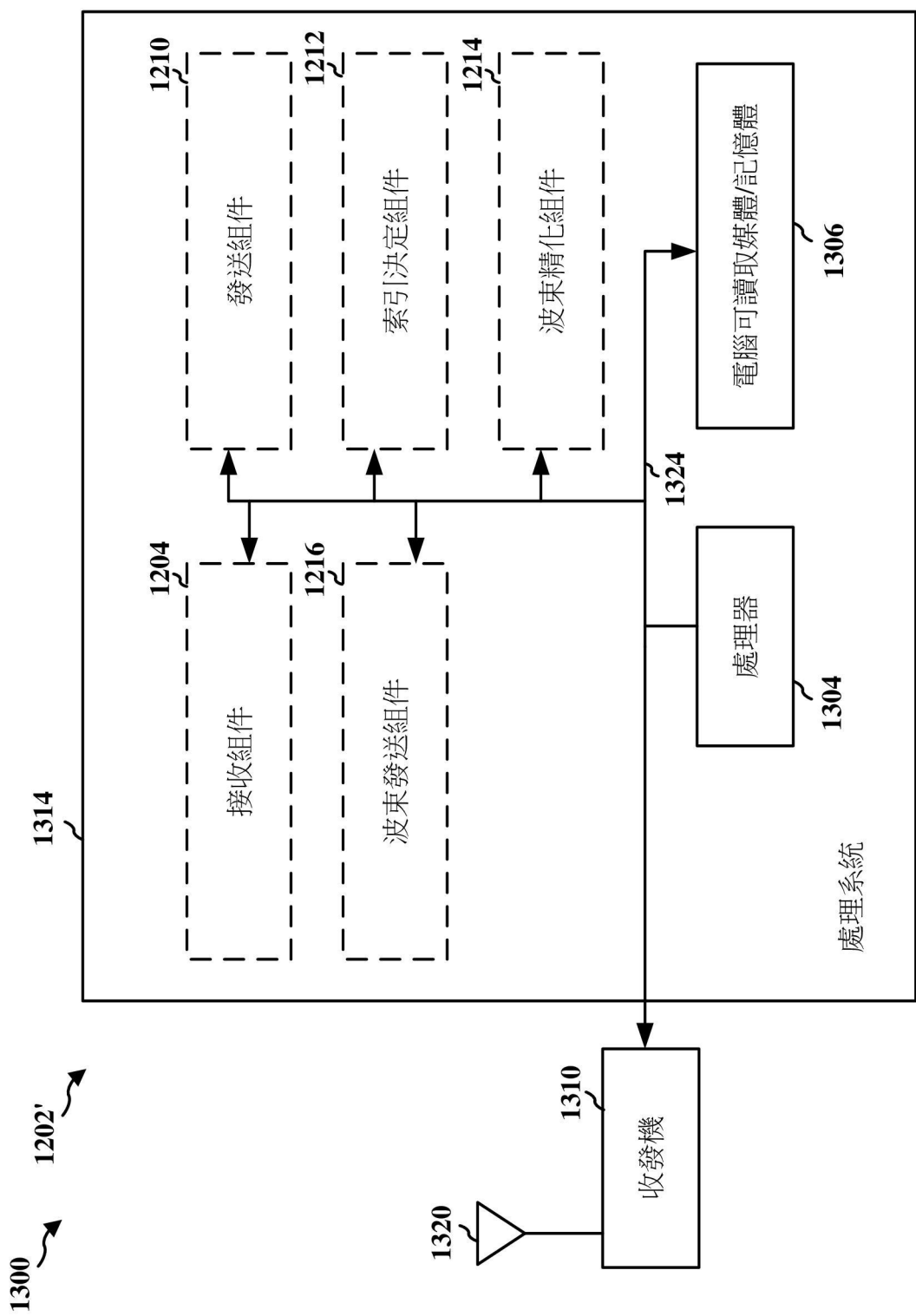


圖13