



(21)申請案號：105102912 (22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 29 日

(51)Int. Cl. : *H04L5/26 (2006.01)* *H04L5/00 (2006.01)*
 H04W88/02 (2009.01) *H04W72/10 (2009.01)*

(30)優先權：2015/01/30 美國 62/110,164
 2015/05/22 美國 62/165,823
 2016/01/28 美國 15/009,804

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

(72)發明人：維加裴亞姆邁德哈凡斯瑞尼瓦桑 VAJAPEYAM, MADHAVAN SRINIVASAN
 (US)；許浩 XU, HAO (US)；加爾彼得 GAAL, PETER (US)；陳旺旭 CHEN,
 WANSHI (US)；亞瓦利諾艾柏多瑞可 ALVARINO, ALBERTO RICO (US)；法庫
 里安席得亞里艾卡巴 FAKOORIAN, SEYED ALI AKBAR (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US	2010/0067412A1	US	2013/0083749A1
US	2013/0242824A1	US	2014/0198664A1
US	2014/0241261A1	US	2014/0286240A1
US	2014/0313999A1	US	2015/0016312A1

審查人員：黃偉倫

申請專利範圍項數：60 項 圖式數：8 共 73 頁

(54)名稱
用於機器類型通訊(MTC)的隨機存取規程和廣播優先順序區分

(57)摘要

本案的某些態樣一般涉及無線通訊，尤其涉及機器類型通訊(MTC)設備和增強型 MTC(eMTC)中的隨機存取規程及/或廣播傳輸優先順序區分。一種實例方法一般包括：決定該 UE 在其中可向基地台(BS)傳送集束隨機存取通道(RACH)訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於傳送集束 RACH 訊息的至少一個窄頻區域；決定用於集束 RACH 訊息的集束大小，該集束大小指示在其中傳送該集束 RACH 訊息的該複數個子訊框的數目；及至少部分地基於所決定的集束大小在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該集束 RACH 訊息。

Certain aspects of the present disclosure generally relate to wireless communications, and more specifically to random access procedures and/or prioritization of broadcast transmissions in machine type communications (MTC) devices and enhanced MTC (eMTC). An example method generally includes determining a plurality of subframes in which the UE may transmit a bundled random access channel (RACH) message to a base station (BS), determining, within the subframes, at least one narrowband region for transmitting the bundled RACH message, determining a bundling size for the bundled RACH message, the bundling size indicating a number of the plurality of subframes in which the bundled RACH message is

transmitted, and transmitting the bundled RACH message in the narrowband region of the plurality of subframes, based at least in part on the determined bundling size.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 600 . . . 操作
- 602 . . . 方塊
- 604 . . . 方塊
- 606 . . . 方塊
- 608 . . . 方塊

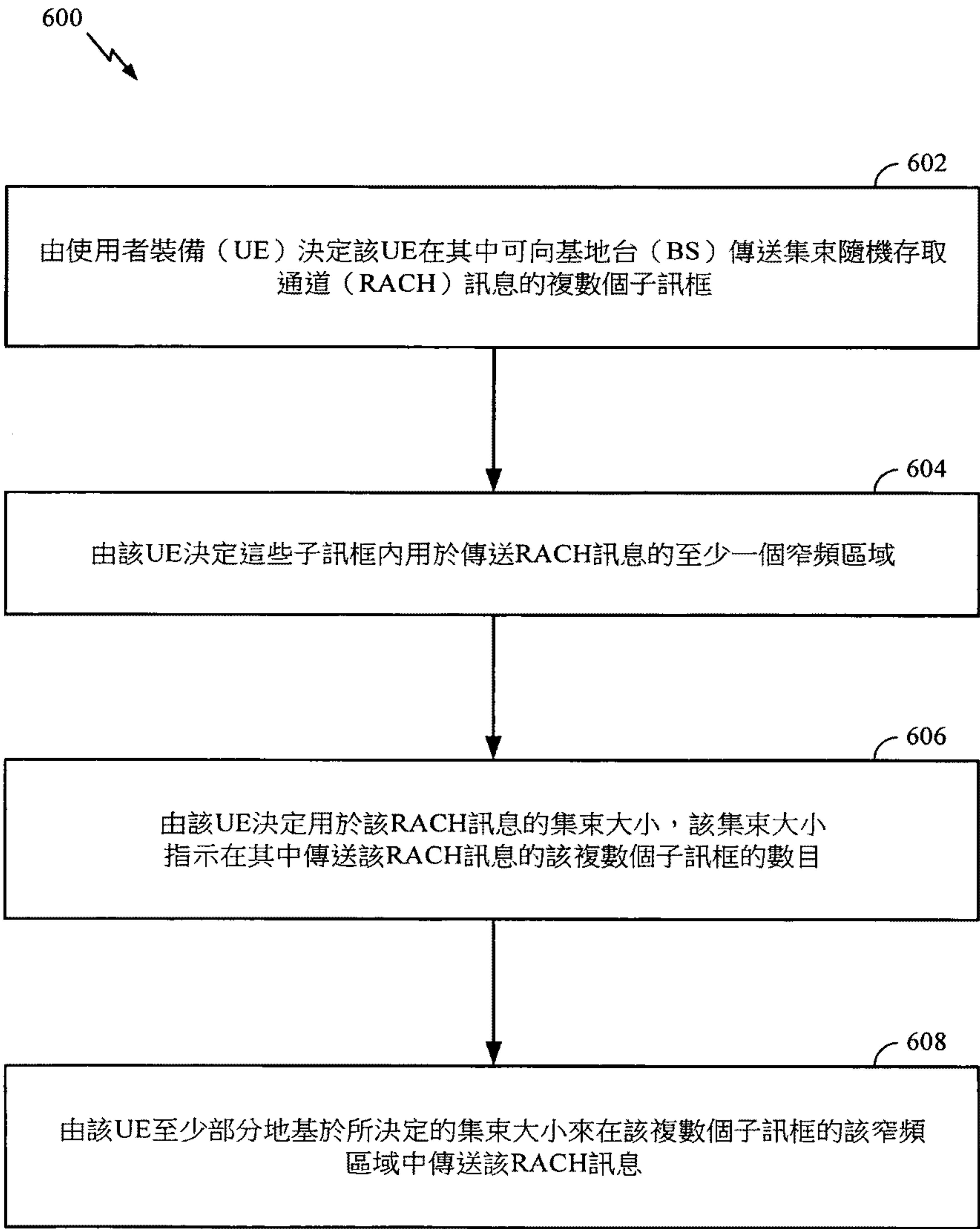


圖6

I697225

發明摘要

※ 申請案號：105102912

※ 申請日： 2016 年 1 月 29 日 ※IPC 分類： *H04L 5/26* (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 88/02 (2009.01)
H04W 72/10 (2009.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於機器類型通訊（MTC）的隨機存取規程和廣播優先
順序區分

RANDOM ACCESS PROCEDURE AND BROADCAST
PRIORITIZATION FOR MACHINE TYPE
COMMUNICATIONS (MTC)

【中文】

本案的某些態樣一般涉及無線通訊，尤其涉及機器類型通訊（MTC）設備和增強型MTC（eMTC）中的隨機存取規程及/或廣播傳輸優先順序區分。一種實例方法一般包括：決定該UE在其中可向基地台（BS）傳送集束隨機存取通道（RACH）訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於傳送集束RACH訊息的至少一個窄頻區域；決定用於集束RACH訊息的集束大小，該集束大小指示在其中傳送該集束RACH訊息的該複數個子訊框的數目；及至少部分地基於所決定的集束大小在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該集束RACH訊息。

【英文】

Certain aspects of the present disclosure generally relate to wireless communications, and more specifically

to random access procedures and/or prioritization of broadcast transmissions in machine type communications (MTC) devices and enhanced MTC (eMTC). An example method generally includes determining a plurality of subframes in which the UE may transmit a bundled random access channel (RACH) message to a base station (BS), determining, within the subframes, at least one narrowband region for transmitting the bundled RACH message, determining a bundling size for the bundled RACH message, the bundling size indicating a number of the plurality of subframes in which the bundled RACH message is transmitted, and transmitting the bundled RACH message in the narrowband region of the plurality of subframes, based at least in part on the determined bundling size.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

600 操作

602 方塊

604 方塊

606 方塊

608 方塊

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】（中文/英文）

用於機器類型通訊（MTC）的隨機存取規程和廣播優先
順序區分

**RANDOM ACCESS PROCEDURE AND BROADCAST
PRIORITIZATION FOR MACHINE TYPE
COMMUNICATIONS (MTC)**

【相關申請案的交叉引用】

【0001】本專利申請案主張於2015年1月30日提出申請的美國臨時申請案S/N. 62/110,164、以及於2015年5月22日提出申請的美國臨時申請案S/N. 62/165,823的權益，這兩件申請案皆被轉讓給本案受讓人並由此經由援引明確納入於此。

【技術領域】

【0002】本案的某些態樣一般係關於無線通訊，尤其係關於機器類型通訊（MTC）和增強型或進化型MTC（eMTC）中的隨機存取規程及/或廣播傳輸優先順序區分。

【先前技術】

【0003】無線通訊系統被廣泛部署以提供諸如語音、資料等等各種類型的通訊內容。這些系統可以是能夠經由共用可用系統資源（例如，頻寬和發射功率）來支援與多個使用者的通訊的多工存取系統。此類多工存取系統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、第三代夥伴計畫（3GPP）長期進化（LTE）（包括高級LTE）系統、以及正交分頻多工存取（OFDMA）系統。

【0004】一般而言，無線多工存取通訊系統能同時支援多個無線終端的通訊。每個終端經由前向和反向鏈路上的傳輸與一或多個基地台通訊。前向鏈路（或即下行鏈路）是指從基地台至終端的通訊鏈路，而反向鏈路（或即上行鏈路）是指從終端至基地台的通訊鏈路。這種通訊鏈路可經由單輸入單輸出、多輸入單輸出或多輸入多輸出（MIMO）系統來建立。

【0005】無線通訊網路可包括能支援數個無線設備通訊的數個基地台。無線設備可包括使用者裝備（UE）。一些UE可被認為是機器類型通訊（MTC）UE，其可包括可與基地台、另一遠端設備、或某個其他實體通訊的遠端設備。機器類型通訊（MTC）可以是指涉及在通訊的至少一端的至少一個遠端設備的通訊，並且可包括涉及不一定需要人機互動的一或多個實體的資料通訊形式。MTC UE可包括能夠經由例如公共陸地行動網路（PLMN）與MTC伺服器及/或其他MTC設備進行MTC通訊的UE。

【發明內容】

【0006】本案的系統、方法和設備各自具有若干態樣，其中並非僅靠任何單一態樣來負責其期望屬性。在不限定如所附請求項所表述的本案的範疇的情況下，現在將簡要地論述一些特徵。在考慮本論述後，並且尤其是在閱讀題為「詳細描述」的章節之後，將理解本案的特徵是如何提供包括無線網

路中的存取點與站之間的改進通訊在內的優點的。

【0007】 本文提供了用於MTC和增強型MTC（eMTC）中的隨機存取規程及/或廣播傳輸優先順序區分的技術和裝置。MTC/eMTC設備包括諸如感測器、計量器、監視器、位置標籤、遙控飛機、追蹤器、機器人/機器人設備等設備。MTC/eMTC設備可被實現為萬物聯網路（IoE）設備或物聯網路（IoT）設備（例如，窄頻IoT（NB-IoT）設備）。為了增強某些設備（諸如MTC設備）的覆蓋，可以利用「集束」，其中將某些傳輸作為傳輸集束來發送（例如，在多個子訊框上傳送相同資訊）。本案的某些態樣涉及決定用於在隨機存取規程期間交換的訊息的資源及/或集束大小。

【0008】 本案的某些態樣提供了一種用於由使用者裝備（UE）進行無線通訊的方法。該方法一般包括：決定該UE在其中可向基地台（BS）傳送集束隨機存取通道（RACH）訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於傳送RACH訊息的至少一個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集束大小指示在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該方法亦包括至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該RACH訊息。

【0009】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝備。該裝備一般包括：用於決定該裝備在其中可向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框的裝置；用於決定這些子訊框內用於傳送RACH訊息的至少一個窄頻區域的裝置；及用於決定用於RACH訊息的集束大小的裝置。集束大小指示在其中傳送

RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該裝備亦包括用於至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該RACH訊息的裝置。

【0010】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置一般包括至少一個處理器，其被配置成：決定該裝置在其中可向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於傳送RACH訊息的至少一個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集束大小指示在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該裝置亦可包括發射器，其被配置成至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該RACH訊息。該裝置可進一步包括耦合到該至少一個處理器的記憶體。

【0011】 本案的某些態樣提供一種其上儲存有電腦可執行代碼的電腦可讀取媒體。該電腦可執行代碼一般包括用於以下操作的代碼：決定UE在其中可向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於傳送RACH訊息的至少一個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集束大小指示在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該電腦可執行代碼亦包括用於至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該RACH訊息的代碼。

【0012】 本案的某些態樣提供一種由BS進行無線通訊的方法。該方法一般包括：決定UE在其中可向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於接收RACH訊息的至少一個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集

束大小指示由UE在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該方法亦包括至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中接收該RACH訊息。

【0013】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝備。該裝備一般包括：用於決定UE在其中可向該裝備傳送集束RACH訊息的複數個子訊框的裝置；用於決定這些子訊框內用於接收RACH訊息的至少一個窄頻區域的裝置；及用於決定用於RACH訊息的集束大小的裝置。集束大小指示由UE在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該裝備亦包括用於至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中接收該RACH訊息的裝置。

【0014】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置一般包括至少一個處理器，其被配置成：決定UE在其中可向該裝置傳送集束RACH訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於接收RACH訊息的至少一個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集束大小指示由UE在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該裝置亦可包括接收器，其被配置成至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中接收該RACH訊息。該裝置可進一步包括耦合到該至少一個處理器的記憶體。

【0015】 本案的某些態樣提供一種其上儲存有電腦可執行代碼的電腦可讀取媒體。該電腦可執行代碼一般包括用於以下操作的代碼：決定UE在其中可向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框；決定這些子訊框內用於接收RACH訊息的至少一

個窄頻區域；及決定用於RACH訊息的集束大小。集束大小指示由UE在其中傳送RACH訊息的該複數個子訊框的數目。該電腦可執行代碼亦包括用於至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中接收該RACH訊息的代碼。

【0016】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法一般包括：從RACH前序信號集合中選擇RACH前序信號；傳送包括該RACH前序信號的實體RACH（PRACH）訊息；至少部分地基於該RACH前序信號來決定用於接收隨機存取回應（RAR）訊息的RAR資源；及在該些RAR資源上接收RAR訊息。

【0017】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法一般包括：接收包括RACH前序信號的PRACH訊息；及至少部分地基於該RACH前序信號來選擇用於傳送RAR訊息的RAR資源。

【0018】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝備。該裝備一般包括：用於從RACH前序信號集合中選擇RACH前序信號的裝置；用於傳送包括該RACH前序信號的PRACH訊息的裝置；用於至少部分地基於該RACH前序信號來決定用於接收RAR訊息的RAR資源的裝置；及用於在該些RAR資源上接收RAR訊息的裝置。

【0019】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝備。該裝備一般包括：用於接收包括RACH前序信號的PRACH訊息的裝置；及用於至少部分地基於該RACH前序信號來選擇用於

傳送RAR訊息的RAR資源的裝置。

【0020】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置包括至少一個處理器、耦合至該至少一個處理器的記憶體、發射器和接收器。該至少一個處理器被配置成：從RACH前序信號集合中選擇RACH前序信號；經由發射器傳送包括該RACH前序信號的PRACH訊息；至少部分地基於該RACH前序信號來決定用於接收RAR訊息的RAR資源；及經由接收器在該些RAR資源上接收RAR訊息。

【0021】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的裝置。該裝置包括至少一個處理器、耦合至該至少一個處理器的記憶體、和接收器。該接收器被配置成接收包括RACH前序信號的PRACH訊息。該至少一個處理器被配置成至少部分地基於該RACH前序信號來選擇用於傳送RAR訊息的RAR資源。

【0022】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法一般包括：選擇用於PRACH訊息的集束大小；至少部分地基於該集束大小來決定用於PRACH訊息傳輸的PRACH資源；及利用該PRACH資源來傳送該PRACH訊息。

【0023】 在一些態樣，該PRACH資源可包括載波頻寬的窄頻頻率區域。決定該PRACH資源可包括至少部分地基於集束大小來從窄頻頻率區域集合中決定該窄頻頻率區域。該方法亦可包括從系統資訊廣播訊息中標識該窄頻頻率區域集合。該方法可進一步包括選擇RACH前序信號，其中該PRACH資源是與該RACH前序信號無關地決定的，並且其中該PRACH訊息包括該RACH前序信號。

【0024】 在一些態樣，該PRACH資源可包括RACH前序信號。決定該PRACH資源可包括至少部分地基於集束大小來從RACH前序信號集合中決定該RACH前序信號。該方法亦可包括與該RACH前序信號無關地選擇載波頻寬中用於PRACH訊息傳輸的窄頻頻率區域。在一些情形中，決定RACH前序信號可包括從該RACH前序信號集合中隨機地選擇RACH前序信號。

【0025】 該方法亦可包括至少部分地基於集束大小來決定用於該PRACH訊息的起始傳輸時間。決定起始傳輸時間可包括從起始傳輸時間集合中隨機地選擇起始傳輸時間。

【0026】 該方法可進一步包括選擇用於該PRACH訊息的發射功率。該PRACH資源可至少部分地基於所選擇的發射功率來決定。

【0027】 本案的某些態樣提供了一種用於無線通訊的方法。該方法一般包括：接收利用第一PRACH資源傳送的PRACH訊息；及至少部分地基於用於該PRACH訊息的第一PRACH資源來決定用於該PRACH訊息的第二PRACH資源。第一或第二PRACH訊息可包括RACH前序信號、PRACH訊息集束大小、窄頻頻率資源、或起始傳輸時間中的至少一者。

【0028】 提供了包括方法、裝置、系統、電腦程式產品、電腦可讀取媒體、以及處理系統的眾多其他態樣。爲了能達成前述及相關目的，這一或多個態樣包括在下文中充分描述並在所附請求項中特別指出的特徵。以下描述和附圖詳細闡述了這一或多個態樣的某些說明性特徵。然而，這些特徵僅僅

是指示了可採用各種態樣的原理的各種方式中的若干種，並且本描述意欲涵蓋所有此類態樣及其等效方案。

【圖式簡單說明】

【0029】爲了能詳細理解本案的以上陳述的特徵所用的方式，可參照各態樣來對以上簡要概述的內容進行更具體的描述，其中一些態樣在附圖中圖示。然而應該注意，附圖僅圖示了本案的某些典型態樣，故不應被認爲限定其範疇，因爲本描述可允許有其他等同有效的態樣。

【0030】圖1是概念性地圖示根據本案的某些態樣的實例無線通訊網路的方塊圖。

【0031】圖2是概念性地圖示根據本案的某些態樣的無線通訊網路中進化型B節點（eNB）與使用者裝備（UE）處於通訊的實例的方塊圖。

【0032】圖3是概念性地圖示根據本案的某些態樣的供在無線通訊網路中使用的特定無線電存取技術（RAT）的實例訊框結構的方塊圖。

【0033】圖4圖示了根據本案的某些態樣的具有正常循環字首的用於下行鏈路的實例子框架格式。

【0034】圖5A和5B圖示了根據本案的某些態樣的寬頻系統（諸如長期進化（LTE））內的機器類型通訊（MTC）共存的實例。

【0035】圖6圖示了根據本案的某些態樣的用於由UE進行無線通訊的實例操作。

【0036】圖7圖示了根據本案的某些態樣的用於由BS進行無

線通訊的實例操作。

【0037】圖8圖示了MTC及/或eMTC中的隨機存取規程的撥叫流的實例。

【0038】爲了促進理解，在可能之處使用了相同的元件符號來指定各附圖共有的相同要素。構想了一個實施例中所揭示的要素可有益地用在其他實施例上而無需具體引述。

【實施方式】

【0039】本案的各態樣提供了可由在機器類型通訊（MTC）及/或eMTC中操作的設備使用的隨機存取規程。如以下將更詳細地描述的，本文提供的技術可允許MTC及/或eMTC中的設備決定（及/或適配）在隨機存取規程中使用的一或多個集束訊息（例如，隨機存取通道（RACH）前序信號、隨機存取回應訊息、連接請求訊息、及/或爭用解決訊息）的位置、定時及/或大小如以下亦將更詳細地描述的，本文提供的各態樣亦可提供用於區分MTC及/或eMTC中的廣播傳輸的優先順序的技術。

【0040】本案的各態樣提供了用於具有有限通訊資源的設備（諸如MTC設備（例如，低成本MTC設備、低成本eMTC設備））的技術。低成本MTC設備可以與特定無線電存取技術（RAT）（例如，長期進化（LTE）等）中的其他舊式設備共存並且可以在從由該特定RAT支援的可用系統頻寬中劃分出的一或多個窄頻區域上操作。低成本MTC設備亦可以支援不同的操作模式，諸如覆蓋增強模式（例如，其中相同訊息的重複可以被集束或者跨多個子訊框來傳送）、正常覆蓋模式（例如，

其中可以不傳送重複)等等。

【0041】本文中描述的技術可用於各種無線通訊網路，諸如分碼多工存取(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、單載波FDMA(SC-FDMA)網路等。術語「網路」和「系統」常被可互換地使用。CDMA網路可以實現諸如通用地面無線電存取(UTRA)、cdma2000等無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA(W-CDMA)、時分同步CDMA(TD-SCDMA)和CDMA的其他變體。cdma2000涵蓋IS-2000、IS-95和IS-856標準。TDMA網路可實現諸如行動通訊全球系統(GSM)之類的無線電技術。OFDMA網路可以實現諸如進化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)的一部分。分頻雙工(FDD)和分時雙工(TDD)兩種形式的3GPP長期進化(LTE)及高級LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本，其在下行鏈路上採用OFDMA而在上行鏈路上採用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM在來自名為「第3代夥伴計畫」(3GPP)的組織的文件中描述。cdma2000和UMB在來自名為「第3代夥伴計畫2」(3GPP2)的組織的文件中描述。本文所描述的技術可被用於以上所提及的無線網路和無線電技術以及其他無線網路和無線電技術。為了清楚起見，以下針對LTE/LTE-A來描述這些技術的某些態樣，並且在以下大部分描述中使用LTE/LTE-A術語。LTE和LTE-A一般

被稱為LTE。

【0042】圖1圖示了其中可實踐本案的各態樣的具有基地台（BS）和使用者裝備（UE）的實例無線通訊網路100。例如，無線通訊網路100中的一或多個UE（例如，低成本MTC UE、低成本eMTC UE等）可以利用以下更詳細地描述的隨機存取規程，以發起與無線通訊網路中的一或多個BS的通訊。

【0043】根據本文提供的技術，無線通訊網路100中的eNB 110和UE 120可以能夠針對在隨機存取規程中使用的每個集束訊息決定（及/或適配）集束訊息的位置（例如，可用系統頻寬之中可被用於集束訊息的一或多個窄頻區域）、定時（例如，可被用於集束訊息的一或多個子訊框）、及/或大小（例如，可被用於集束訊息的該一或多個子訊框的數目）。而且，根據各種態樣，可在無線通訊網路100中利用的在MTC及/或eMTC中的一或多個廣播傳輸可根據本文提供的技術來區分優先順序。

【0044】無線通訊網路100可以是LTE網路或某種其他無線網路。無線通訊網路100可包括數個進化型B節點（eNB）110和其他網路實體。eNB是與使用者裝備（UE）通訊的實體並且亦可被稱為基地台、B節點、存取點（AP）等。每個eNB可為特定地理區域提供通訊覆蓋。在3GPP中，術語「細胞」取決於使用該術語的上下文可指eNB的覆蓋區域及/或服務該覆蓋區域的eNB子系統。

【0045】eNB可提供對宏細胞、微微細胞、毫微微細胞、及/或其他類型的細胞的通訊覆蓋。巨集細胞可覆蓋相對較大的

地理區域（例如，半徑為數公里），並且可允許無約束地由具有服務訂閱的UE存取。微微細胞可覆蓋相對較小的地理區域並且可允許無約束地由具有服務訂閱的UE存取。毫微微細胞可覆蓋相對較小的地理區域（例如，住宅）並且可允許有約束地由與該毫微微細胞有關聯的UE（例如，封閉用戶群（CSG）中的UE）存取。用於巨集細胞的eNB可被稱為巨集eNB。用於微微細胞的eNB可被稱為微微eNB。用於毫微微細胞的eNB可被稱為毫微微eNB或家用eNB（HeNB）。在圖1中所示的實例中，eNB 110a可以用於宏細胞102a的巨集eNB，eNB 110b可以用於微微細胞102b的微微eNB，並且eNB 110c可以用於毫微微細胞102c的毫微微eNB。一eNB可支援一或多個（例如，三個）細胞。術語「eNB」、「基地台」和「細胞」可在本文中可互換地使用。

【0046】無線通訊網路100亦可包括中繼站。中繼站是能接收來自上游站（例如，eNB或UE）的資料的傳輸並向下游站（例如，UE或eNB）發送該資料的傳輸的實體。中繼站亦可以是能為其他UE中繼傳輸的UE。在圖1中所示的實例中，中繼（站）eNB 110d可與巨集eNB 110a和UE 120d通訊以促成eNB 110a與UE 120d之間的通訊。中繼站亦可被稱為中繼eNB、中繼基地台、中繼等。

【0047】無線通訊網路100可以是包括不同類型的eNB（例如巨集eNB、微微eNB、毫微微eNB、中繼eNB等）的異質網路。這些不同類型的eNB可能具有不同的發射功率位準、不同的覆蓋區、以及對無線通訊網路100中的干擾的不同影響。例如

，巨集eNB可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可具有較低發射功率位準（例如，0.1到2瓦）。

【0048】網路控制器130可耦合至一組eNB並可提供對這些eNB的協調和控制。網路控制器130可以經由回載與各eNB通訊。這些eNB亦可以彼此例如經由無線或有線回載直接或間接地通訊。

【0049】UE 120（例如，120a、120b、120c等）可分散遍及無線通訊網路100，並且每個UE可以是駐定或行動的。UE亦可被稱為存取終端、終端、行動站（MS）、用戶單元、站（STA）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、掌上型設備、膝上型電腦、無線電話、無線區域迴路（WLL）站、平板設備、智慧型電話、小筆電、智慧型電腦、超級本、娛樂設備（例如，音樂播放機、遊戲裝置等）、相機、車載設備、導航設備、遙控飛機、機器人/機器人設備、可穿戴設備（例如，智慧手錶、智慧服裝、智慧腕帶、智慧指環、智慧手環、智慧眼鏡、虛擬實境眼鏡）、等等。

【0050】無線通訊網路100（例如，LTE網路）中的一或多個UE 120亦可以是低成本、低資料率設備，諸如舉例而言低成本MTC UE、低成本eMTC UE等。低成本UE可以與LTE網路中的舊式及/或高級UE共存，並且可以在與無線網路中的其他UE（例如，非低成本UE）相比較時具有受限制的一或多個能力。例如，在與LTE網路中的舊式及/或高級UE相比較時，低成

本UE可以按以下一者或多者來操作：最大頻寬的縮減（相對於舊式UE）、單條接收射頻（RF）鏈、峰值速率的降低、發射功率的降低、秩1傳輸、半雙工操作等。如本文所使用的，具有有限通訊資源的設備（諸如MTC設備、eMTC設備等）一般被稱為低成本UE。類似地，舊式設備（諸如舊式及/或高級UE（例如，在LTE中））一般被稱為非低成本UE。

【0051】如以上所提及的，無線通訊系統中的一或多個UE 120可以使用隨機存取規程來發起與eNB 110的通訊。隨機存取規程一般可用在各種情形中，諸如來自連接斷開狀態或無線電故障的初始存取、要求隨機存取規程的切換、連通狀態期間的下行鏈路或上行鏈路資料抵達而此後UE 120已丟失同步、沒有專用排程請求通道可用的情況下的上行鏈路資料抵達及/或其他各種情形。隨機存取規程的實例可包括基於爭用的隨機存取規程（其可在隨機存取通道（RACH）上被發起）、以及無爭用（例如，非基於爭用的）隨機存取規程。這兩種規程之間的差別可以在於使用重疊隨機存取前序信號是否存在失敗的可能性。

【0052】同樣如以上所提及的，根據某些態樣，隨機存取規程亦可被用於可在無線通訊網路100中與LTE共存的MTC及/或eMTC中。然而，如將更詳細地描述的，部分地由於MTC和eMTC中對窄頻操作及/或集束的支援，由MTC及/或eMTC中的一或多個低成本UE 120使用的隨機存取規程可以不同於由非低成本UE使用的隨機存取規程。相應地，本文提供的各態樣提供了用於可由MTC及/或eMTC中的低成本UE 120利用的隨

機存取規程的技術。

【0053】 圖2是可以分別作為圖1中的BS/eNB 110之一和UE 120之一的BS/eNB 110和UE 120的設計的方塊圖。BS 110可裝備有 T 個天線234a到234t，並且UE 120可裝備有 R 個天線252a到252r，其中一般而言， $T \geq 1$ 並且 $R \geq 1$ 。

【0054】 在BS 110處，發射處理器220可從資料來源212接收給一或多個UE的資料，基於從每個UE接收到的通道品質指示符（CQI）來選擇針對該UE的一或多個調制及編碼方案（MCS），基於為每個UE選擇的MCS來處理（例如，編碼和調制）給該UE的資料，並提供針對所有UE的資料符號。發射處理器220亦可處理系統資訊（例如，針對半靜態資源劃分資訊（SRPI）等）和控制資訊（例如，CQI請求、准予、上層訊號傳遞等），並提供管理負擔符號和控制符號。處理器220亦可產生參考信號（例如，共用參考信號（CRS））和同步信號（例如，主要同步信號（PSS）和副同步資訊（SSS））的參考符號。發射（TX）多輸入多輸出（MIMO）處理器230可在適用的情況下對資料符號、控制符號、管理負擔符號、及/或參考符號執行空間處理（例如，預編碼），並且可將 T 個輸出符號串流提供給 T 個調制器（MOD）232a到232t。每個MOD 232可處理各自的輸出符號串流（例如，針對OFDM等）以獲得輸出取樣串流。每個MOD 232可進一步處理（例如，轉換至類比、放大、濾波、及升頻轉換）該輸出取樣串流以獲得下行鏈路信號。來自調制器232a至232t的 T 個下行鏈路信號可分別經由 T 個天線234a至234t被傳送。

【0055】在UE 120處，天線252a到252r可接收來自BS 110及/或其他BS的下行鏈路信號並且可分別向解調器（DEMOMD）254a到254r提供收到信號。每個DEMOMD 254可調節（例如，濾波、放大、降頻轉換、及數位化）其收到信號以獲得輸入取樣。每個DEMOMD 254可進一步處理輸入取樣（例如，針對OFDM等）以獲得收到符號。MIMO偵測器256可獲得來自所有 R 個解調器254a到254r的收到符號，在適用的情況下對這些收到符號執行MIMO偵測，並且提供檢出符號。接收（RX）處理器258可以處理（例如，解調和解碼）這些檢出符號，將經解碼的給UE 120的資料提供給資料槽260，並且將經解碼的控制資訊和系統資訊提供給控制器/處理器280。通道處理器可決定參考信號收到功率（RSRP）、收到信號強度指示符（RSSI）、參考信號收到品質（RSRQ）、CQI等。

【0056】在上行鏈路上，在UE 120處，發射處理器264可接收並處理來自資料來源262的資料和來自控制器/處理器280的控制資訊（例如，針對包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的報告）。處理器264亦可產生一或多個參考信號的參考符號。來自發射處理器264的符號可在適用的場合由TX MIMO處理器266預編碼，進一步由MOD 254a到254r處理（例如，用於SC-FDM、OFDM等），並且傳送給BS 110。在BS 110處，來自UE 120以及其他UE的上行鏈路信號可由天線234接收，由DEMOMD 232處理，在適用的情況下由MIMO偵測器236偵測，並由接收處理器238進一步處理以獲得經解碼的由UE 120發送的資料和控制資訊。處理器238可將經解碼的資料提供給資料槽239

並將經解碼的控制資訊提供給控制器/處理器240。BS 110可包括通訊單元244並且經由通訊單元244與網路控制器130通訊。網路控制器130可包括通訊單元294、控制器/處理器290、以及記憶體292。

【0057】 控制器/處理器240和280可分別指導BS 110和UE 120處的操作。例如，BS 110處的控制器/處理器240及/或其他處理器和模組可執行或指導圖7中圖示的操作700、及/或用於本文中所描述的技術的其他程序。類似地，UE 120處的控制器/處理器280及/或其他處理器和模組可執行或指導圖6中圖示的操作600、及/或用於本文中所描述的技術的程序。記憶體242和282可分別儲存供BS 110和UE 120用的資料和程式碼。排程器246可排程UE以進行下行鏈路及/或上行鏈路上的資料傳輸。

【0058】 圖3圖示LTE中用於FDD的示例性訊框結構300。用於下行鏈路和上行鏈路中每一者的傳輸等時線可被劃分成以無線電訊框為單位。每個無線電訊框可具有預定歷時（例如10毫秒（ms）），並且可被劃分成具有索引0至9的10個子訊框。每個子訊框可包括兩個時槽。每個無線電訊框可因此包括具有索引0至19的20個時槽。每個時槽可包括 L 個符號週期，例如，對於正常循環字首（如圖2中所示）為7個符號週期，或者對於擴展循環字首為6個符號週期。每個子訊框中的這 $2L$ 個符號週期可被指派索引0至 $2L-1$ 。

【0059】 在LTE中，eNB可在下行鏈路上在用於該eNB所支援的每個細胞的系統頻寬的中心1.08 MHz中傳送主要同步信號

(PSS) 和副同步信號 (SSS)。PSS和SSS可以在具有正常循環字首的每個無線電訊框的子訊框0和5中分別在符號週期6和5中傳送，如圖3中所示。PSS和SSS可被UE用於細胞搜尋和擷取。eNB可跨用於該eNB所支援的每個細胞的系統頻寬來傳送因細胞而異的參考信號 (CRS)。CRS可在每個子訊框的某些符號週期中傳送，並且可被UE用於執行通道估計、通道品質測、及/或其他功能。eNB亦可在某些無線電訊框的時槽1中的符號週期0到3中傳送實體廣播通道 (PBCH)。PBCH可攜帶一些系統資訊。eNB可在某些子訊框中傳送其他系統資訊，諸如實體下行鏈路共用通道 (PDSCH) 上的系統資訊區塊 (SIB)。eNB可在子訊框的頭 B 個符號週期中在實體下行鏈路控制通道 (PDCCH) 上傳送控制資訊/資料，其中 B 可以是可針對每個子訊框配置的。eNB可在每個子訊框的其餘符號週期中在PDSCH上傳送話務資料及/或其他資料。

【0060】 LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH在公眾可獲取的題為「Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (進化型通用地面無線電存取 (E-UTRA)；實體通道和調制)」的3GPP TS 36.211中作了描述。

【0061】 圖4示出具有正常循環字首的用於下行鏈路的兩個實例子框架格式410和420。用於下行鏈路的可用時頻資源可被劃分成資源區塊。每個資源區塊可覆蓋一個時槽中的12個次載波並且可包括數個資源元素。每個資源元素可覆蓋一個符號週期中的一個次載波，並且可被用於發送一個調制符號

，該調制符號可以是實數值或複數值。

【0062】子框架格式410可供裝備有兩個天線的eNB使用。CRS可在符號週期0、4、7和11中從天線0和1發射。參考信號是發射器和接收器先驗已知的信號，並且亦可被稱為引導頻。CRS是因細胞而異的參考信號，例如是基於細胞身份（ID）產生的。在圖4中，對於具有標記Ra的給定資源元素，可在該資源元素上從天線a發射調制符號，並且在該資源元素上可以不從其他天線發射調制符號。子框架格式420可供裝備有四個天線的eNB使用。CRS可在符號週期0、4、7和11中從天線0和1發射以及在符號週期1和8中從天線2和3發射。對於子框架格式410和420兩者，CRS可在均勻間隔的次載波上傳送，這些次載波可以是基於細胞ID來決定的。取決於不同eNB的細胞ID，這些eNB可在相同或不同次載波上傳送它們的CRS。對於子框架格式410和420兩者，未被用於CRS的資源元素可被用於傳送資料（例如，話務資料、控制資料、及/或其他資料）。

【0063】為了在LTE中實現FDD，可將交錯結構用於下行鏈路和上行鏈路中的每一者。例如，可定義具有索引0到 $Q-1$ 的 Q 股交錯，其中 Q 可等於4、6、8、10或其他某個值。每股交錯可包括間隔開 Q 個訊框的子訊框。具體而言，交錯 q 可包括子訊框 q 、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ 等，其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

【0064】無線網路可支援用於下行鏈路和上行鏈路上的資料傳輸的混合自動重傳請求（HARQ）。對於HARQ，發射器（例如，eNB 110）可發送封包的一或多個傳輸直至該封包被接收器（例如，UE 120）正確解碼或是遭遇到其他某個終止條件

。對於同步 HARQ，該封包的所有傳輸可在單股交錯的各子訊框中發送。對於非同步 HARQ，該封包的每個傳輸可在任何子訊框中發送。

【0065】 UE可能位於多個 eNB 的覆蓋內。可選擇這些 eNB 之一來服務該 UE。服務 eNB 可基於各種準則（諸如，收到信號強度、收到信號品質、路徑損耗等）來選擇。收到信號品質可由信噪干擾比（SINR）、或參考信號收到品質（RSRQ）或其他某個度量來量化。UE 可能在強勢干擾情景中工作，在此類強勢干擾情景中 UE 可能會觀察到來自一或多個干擾 eNB 的嚴重干擾。

【0066】 如以上提及的，無線通訊網路（例如，無線通訊網路 100）中的一或多個 UE 可以是與該無線通訊網路中的其他（非低成本）設備相比具有有限通訊資源的設備（諸如低成本 UE）。

【0067】 在一些系統中，例如，在 LTE Rel-13 中，低成本 UE 可以限於可用系統頻寬內的特定窄頻指派（例如，不超過 6 個資源區塊（RB））。然而，低成本 UE 可以能夠重新調諧至（例如，操作及/或占駐）LTE 系統的可用系統頻寬內的不同窄頻區域以例如與 LTE 系統共存。

【0068】 作為在 LTE 系統內共存的另一實例，低成本 UE 能夠（重複地）接收舊式實體廣播通道（PBCH）（例如，一般而言攜帶可被用於對細胞的初始存取的參數的 LTE 實體通道）並且支援一或多個舊式實體隨機存取通道（PRACH）格式。例如，低成本 UE 能夠跨多個子訊框接收舊式 PBCH 連同 PBCH 的

一或多個額外重複。作為另一實例，低成本UE能夠向LTE系統中的eNB（例如，eNB 110）傳送PRACH的一或多個重複（例如，具有所支援的一或多個PRACH格式）。PRACH可被用於標識低成本UE。另外，重複的PRACH嘗試的數目可以由eNB配置。

【0069】 低成本UE亦可以是鏈路預算有限的設備並且可以基於其鏈路預算限制來在不同的操作模式中操作（例如，對於向或從低成本UE傳送的訊息使用不同數目的重複）。例如，在一些情形中，低成本UE可以在其中存在很少重複或沒有重複的正常覆蓋模式中操作（例如，使UE成功地接收及/或傳送訊息所需要的重複量可以較低或者甚至可以不需要重複）。替換地，在一些情形中，低成本UE可以在其中可能存在大重複量的覆蓋增強（CE）模式中操作。例如，對於328位元有效載荷，處於CE模式的低成本UE可能需要對有效載荷的150個或更多個重複以便成功地傳送及/或接收該有效載荷。

【0070】 在一些情形中（例如，針對LTE Rel-13），低成本UE可能關於其對廣播傳輸（例如，諸如對於系統資訊區塊（SIB）、傳呼訊息、隨機存取回應（RAR）訊息等的廣播傳輸）和單播傳輸的接收具有有限的能力。例如，由低成本UE接收的廣播傳輸的最大傳輸區塊（TB）大小可以限於1000位元。另外，在一些情形中，低成本UE可能不能夠在一子訊框中接收一個以上單播TB。在一些情形中（例如，針對以上描述的CE模式和正常模式兩者），低成本UE可能不能夠在一子訊框中接收一個以上廣播TB。此外，在一些情形中，低成本UE可能不

能夠在一子訊框中接收單播TB和廣播TB兩者。

【0071】對於MTC，在LTE系統中共存的低成本UE亦可以支援用於某些規程（諸如傳呼、隨機存取規程、接收廣播系統資訊等）的新訊息（例如，與LTE中用於這些規程的一般訊息不同）。換言之，用於傳呼、隨機存取規程等的這些新訊息可以與用於關聯於非低成本UE的類似規程的訊息分開。例如，與LTE中使用的一般傳呼訊息相比，低成本UE可以能夠監視及/或接收非低成本UE可能不能夠監視及/或接收的傳呼訊息。類似地，與一般隨機存取規程中使用的一般RAR訊息相比，低成本UE可以能夠接收非低成本UE可能不能夠接收的RAR訊息。與低成本UE相關聯的新的傳呼和RAR訊息亦可以重複一次或多次（例如，被集束）。另外，可以支援針對這些新訊息的不同數目的重複（例如，不同的集束大小）。

寬頻系統內的實例MTC共存

【0072】如以上提及的，可以在無線通訊網路（例如，無線通訊網路100）中支援MTC及/或eMTC操作（例如，與LTE或某種其他RAT共存）。圖5A和5B例如圖示了MTC操作中的低成本UE可以如何與寬頻系統（諸如LTE）共存的實例。

【0073】如圖5A的實例訊框結構500A中所圖示的，關聯於MTC及/或eMTC操作的子訊框502可以與關聯於LTE（或某種其他RAT）的一般子訊框504進行分時多工（TDM）。如圖所示，在一個實例實現中，與一般子訊框504的數目相比，與(e)MTC操作相關聯的子訊框502的數目可以相對較小。

【0074】額外地或替換地，如圖5B的子訊框500B的實例訊框

結構中所圖示的，由MTC中的低成本UE使用的一或多個窄頻可以被分頻多工（FDM）在由LTE支援的較寬頻寬內。可以針對MTC及/或eMTC操作支援多個窄頻區域，其中每個窄頻區域跨越不大於總共6個RB的頻寬。在一些情形中，MTC操作之每一者低成本UE可以一次在一個窄頻區域（例如，以1.4 MHz或6個RB）內操作。然而，在任何給定的時間，MTC操作中的低成本UE可以重新調諧至較寬系統頻寬中的其他窄頻區域。在一些實例中，多個低成本UE可以由同一個窄頻區域服務。在其他實例中，多個低成本UE可以由不同的窄頻區域服務（例如，每個窄頻區域跨越6個RB）。在又其他實例中，低成本UE的不同組合可以由一或多個相同的窄頻區域及/或一或多個不同的窄頻區域服務。

【0075】如圖5B中所示，在子訊框500B中，低成本UE可以監視寬頻區域506以發現舊式控制資訊並且監視寬頻區域508A和508B以發現資料。低成本UE可以針對各種不同的操作在窄頻區域內操作（例如，監視/接收/傳送）。例如，如圖5B中所示，子訊框的第一窄頻區域510（例如，跨越不超過6個RB）可由一或多個低成本UE監視以發現來自無線通訊網路中的BS的主要同步信號（PSS）、副同步信號（SSS）、實體廣播通道（PBCH）、MTC訊號傳遞、或者傳呼傳輸。如圖5B中亦示出的，低成本UE可以重新調諧至子訊框的第二窄頻區域512（例如，亦跨越不超過6個RB）以傳送先前配置在接收自BS的訊號傳遞中的RACH或資料。在一些情形中，第二窄頻區域512可以由利用第一窄頻區域510的相同低成本UE利用（例如

，低成本UE可能在第一窄頻區域中進行監視之後已經重新調諧至第二窄頻區域以進行傳送）。在一些情形中（儘管未圖示），第二窄頻區域512可以由與利用了第一窄頻區域510的低成本UE不同的低成本UE利用。

【0076】 儘管本文描述的實例假定6個RB的窄頻，但是本發明所屬領域中具有通常知識者將認識到，本文提供的技術亦可應用於不同大小的窄頻區域。

用於eMTC的實例隨機存取規程

【0077】 如以上所提及的，在某些系統（例如，LTE Rel-13系統）中，可支援用於eMTC的窄頻操作。此外，如以上亦提及的，亦可以支援用於低成本設備（諸如eMTC中的低成本UE）的不同操作模式，這些操作模式可以在訊息被低成本UE成功地接收及/或傳送之前使用不同的重複量。

【0078】 根據某些態樣，MTC及/或eMTC中的隨機存取規程亦可以使用窄頻操作以及用於在隨機存取規程中使用的不同訊息的不同集束量。例如，如圖8中所示，eMTC中的低成本UE及/或eNB可以在隨機存取規程中使用（例如，監視/傳送/接收）經集束的（例如，一或多個重複）隨機存取通道（RACH）前序信號（MTC_MSG 1）、集束隨機存取回應（RAR）訊息（MTC_MSG 2）、集束連接請求訊息（MTC_MSG 3）、及/或集束爭用解決訊息（MTC_MSG 4）。另外，在隨機存取規程中使用的每個集束訊息可在複數個子訊框中並且在可用系統頻寬中劃出的一或多個窄頻中傳送/接收。此外，每個集束訊息的集束大小（例如，其中傳送每個集束訊息的複數個子訊

框的數目) 可以變化。

【0079】 因此，在一些情形中，由於對這些特徵的支援，使BS及/或低成本UE知道在隨機存取規程中使用的每個集束訊息被傳送/接收的特定方式（例如，位置、定時、和量）可能是有幫助的。

【0080】 相應地，如以上所提及的，本文提供的各態樣提供了允許低成本UE和BS針對在隨機存取規程中使用的每個集束訊息決定（及/或適配）集束訊息的位置（例如，可用系統頻寬之中可被用於集束訊息的一或多個窄頻區域）、定時（例如，可被用於集束訊息的一或多個子訊框）、及/或大小（例如，可被用於集束訊息的該一或多個子訊框的數目）的技術。

【0081】 圖6圖示了根據本案的某些態樣的用於無線通訊的實例操作600。操作600可以由UE（諸如低成本UE）執行，該UE可以是圖1和2中圖示的UE 120之一。

【0082】 操作600可始於在602，在此UE決定該UE可在其中向BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框。在604，UE決定這些子訊框內用於傳送RACH訊息的至少一個窄頻區域。在606，UE決定用於該RACH訊息的集束大小，該集束大小指示在其中傳送該RACH訊息的該複數個子訊框的數目。在608，UE至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中傳送該RACH訊息。

【0083】 圖7圖示了根據本案的某些態樣的用於無線通訊的實例操作700。操作700可由BS（諸如圖1和2中圖示的BS/eNB 110之一）來執行。

【0084】操作700可始於在702，在此BS決定UE（例如，低成本UE）在其中可向該BS傳送集束RACH訊息的複數個子訊框。在704，BS決定這些子訊框內用於接收RACH訊息的至少一個窄頻區域。在706，BS決定用於該RACH訊息的集束大小，該集束大小指示由該UE在其中傳送該RACH訊息的該複數個子訊框的數目。在708，BS至少部分地基於所決定的集束大小來在該複數個子訊框的該窄頻區域中接收該RACH訊息。

【0085】圖8圖示了MTC及/或eMTC中的隨機存取規程的撥叫流800的實例。圖8中圖示的eNB和MTC設備（例如，低成本UE）可以分別是例如圖1-2中圖示的任何BS/eNB 110和UE 120。

【0086】在隨機存取規程的一個參考實例中（在MTC、eMTC等中），在802，UE 120向eNB 110傳送集束RACH前序信號（例如，MTC_MSG 1）（例如，以發起與eNB的通訊等）。UE可從RACH前序信號集合中選擇該RACH訊息的RACH前序信號。UE可向eNB傳送集束RACH訊息（包括所選擇的RACH前序信號）。根據某些態樣，UE 120用一或多個不同的集束大小（例如，集束大小1、2、3等）向eNB 110傳送集束RACH訊息。例如，在一些情形中，用於集束RACH訊息的集束量可以部分地基於UE 120正在其中操作的特定覆蓋模式（例如，CE模式、正常模式等）。如以上所提及的，相對於UE 120在CE模式中操作時所使用的集束量而言，當UE 120在正常模式中操作時，UE 120可以使用較低的集束量。然而，一般而言，UE 120及/或eNB 110可以支援用於不同覆蓋增強的多個集束大小。

【0087】相應地，本文提供的各態樣提供了允許UE 120及/或eNB 110決定用於在隨機存取規程中傳送給eNB 110的集束RACH訊息的集束大小的技術。在一個態樣，UE 120及/或eNB 110可至少部分地基於來自eNB 110的廣播訊號傳遞來決定用於集束RACH訊息的集束大小。如以上所提及的，用於指示集束大小的廣播訊號傳遞可以是與用於向非低成本UE指示系統資訊的廣播訊號傳遞分開的廣播訊號傳遞。

【0088】根據某些態樣，UE 120及/或eNB 110可至少部分地基於在可用系統頻寬中劃出的一或多個窄頻區域的位置來決定用於集束RACH訊息的集束大小。例如，在一些情形中，該一或多個窄頻區域中的每一者可具有可被用於RACH傳輸的固定集束大小。在一些情形中，每個窄頻區域可具有不同的用於RACH傳輸的固定集束大小。在一些情形中，一或多個窄頻區域可具有與一或多個其他窄頻區域相同的固定集束大小。

【0089】在某些態樣，該一或多個窄頻區域可支援UE 120的不同覆蓋模式，並且用於RACH傳輸的集束大小可至少部分地基於支援UE 120的該特定覆蓋模式的該一或多個窄頻區域來決定。例如，在一些情形中，若UE 120正在正常覆蓋模式中操作，則UE 120可標識支援其正常覆蓋模式的一或多個窄頻區域。UE 120可隨後例如至少部分地基於支援正常覆蓋模式的該一或多個窄頻區域所使用的固定集束大小來決定用於RACH傳輸的集束大小。類似實例可應用於UE 120的CE模式及/或其他模式。

【0090】 根據某些態樣，UE 120及/或eNB 110可至少部分地基於集束RACH訊息的起始子訊框來決定用於集束RACH訊息的集束大小。例如，在該一或多個窄頻區域之每一者窄頻區域內，可支援多個集束大小。在一種情形中，在特定窄頻區域內，第一子訊框集合可具有用於RACH傳輸的特定集束大小，而第二子訊框集合可具有用於其他傳輸的另一集束大小。在這些情形中，在該一或多個窄頻區域之每一者窄頻區域內，用於集束RACH傳輸的集束大小可取決於集束RACH傳輸可在其中開始（例如，在第一子訊框集合中）的子訊框而變化。

【0091】 根據某些態樣，UE 120及/或eNB 110可至少部分地基於低成本UE的估計CE目標（例如，針對CE模式）來決定用於集束RACH訊息的集束大小。例如，UE 120（及/或eNB 110）可至少部分地基於UE 120與eNB 110之間的無線電品質狀況來標識可被用於RACH傳輸的估計CE目標。在一種情形中，UE 120可使用下行鏈路（DL）路徑損耗來決定估計CE目標。例如，基於DL路徑損耗，UE 120可決定UE 120應當在CE模式中操作並且為集束RACH使用相對較大的集束大小（例如，相比於用於正常模式的集束大小而言）。在其他實例中，UE 120可（例如，基於其他品質量測）決定用於集束RACH的一或多個其他集束大小。

【0092】 根據某些態樣，UE 120及/或eNB 110可基於eNB 110要成功解碼先前傳送的集束RACH訊息的成功或失敗來決定用於集束RACH訊息的集束大小。例如，在一些情形中，若UE

120成功解碼了來自eNB 110的針對先前傳送的集束RACH(例如, MTC_MSG 1)的隨機存取回應(RAR)訊息, 則UE 120可決定(eNB 110解碼先前傳送的集束RACH訊息, 諸如MTC_MSG 1)成功。類似地, 在一些情形中, 若UE 120不能成功解碼來自eNB 110的針對先前傳送的集束RACH的RAR訊息, 則UE 120可決定(eNB 110解碼先前傳送的集束RACH訊息)失敗。在一些情形中(例如, 若UE 120決定失敗), 則回應於eNB 110要成功解碼先前集束RACH訊息失敗, UE 120可相對於用於先前集束RACH訊息的集束大小增大集束大小。

【0093】額外地或替換地, 在一些情形中, 回應於eNB 110要成功解碼先前集束RACH訊息失敗, UE 120可相對於用於傳送先前集束RACH訊息的發射功率增大發射功率。在某些態樣, 可針對用於先前集束RACH訊息的集束大小及/或用於後續傳送的集束RACH訊息的集束大小增大發射功率。此外, 在傳送集束RACH訊息時, 可每集束RACH訊息增大UE 120處的RACH計數器僅一次(例如, 不同於針對在單個集束RACH內傳送的每個RACH訊息增大RACH計數器)。

【0094】如以上所提及的, 本文提供的各態樣亦提供了允許UE 120及/或eNB 110決定UE 120在其中可向eNB 110傳送集束RACH的複數個子訊框的技術。在一個態樣, 可至少部分地基於可用作集束RACH訊息的起始子訊框的特定子訊框來決定該複數個子訊框。

【0095】例如, 若UE 120及/或eNB 110決定用於集束RACH的集束大小為4, 則在一種情形中, 每個集束RACH傳輸可在

子訊框0、4、8等處開始（例如，其中集束RACH的每個RACH傳輸可在連貫子訊框中發生）。在另一種情形中，例如，在用於集束RACH的相同集束大小4的情況下，集束RACH傳輸的每個RACH傳輸可在子訊框0、2、4、6等處開始（例如，其中集束RACH的每個RACH傳輸在非連貫子訊框中發生）。然而，一般而言，決定每個集束RACH傳輸的起始子訊框可以至少部分地基於該訊框中使用的特定子訊框上行鏈路/下行鏈路配置。

【0096】如圖8中所示，作為隨機存取規程的一部分，在804，回應於從UE 120接收到集束RACH訊息，eNB 110向UE 120傳送集束RAR訊息（例如，MTC_MSG 2）。UE可至少部分地基於RACH前序信號來決定在其上接收RAR訊息的RAR資源，並在這些RAR資源上接收RAR訊息。RAR資源可包括載波頻寬的窄頻頻率區域、起始傳輸時間、起始子訊框、或集束大小中的至少一者。在一些情形中，集束RAR訊息可以不支援HARQ。如圖8中所示，集束RAR訊息的集束大小可至少部分地基於該集束RACH訊息。

【0097】在一些態樣，UE亦可至少部分地基於RACH前序信號來標識一或多個控制通道解碼候選，並對這一或多個控制通道候選進行盲解碼。在一些情形中，標識一或多個控制通道解碼候選可包括決定聚集程度（例如，控制通道元素（CCE）及/或增強型控制通道元素（eCCE）的數目）、RAR訊息集束大小、或RAR訊息封包大小中的至少一者。UE可至少部分地基於RACH前序信號來決定RAR訊息封包大小。在一些情形中，UE可至少部分地基於RAR訊息的集束大小來選擇RACH

前序信號。

【0098】 在某些態樣，UE 120及/或eNB 110可至少部分地基於由UE選擇的RACH訊息來決定用於集束RAR訊息的集束大小及/或窄頻區域。RAR訊息集束大小及/或窄頻區域可進一步取決於集束RACH訊息的窄頻區域或集束大小中的至少一者。例如，在一些情形中，集束RAR訊息的集束大小可以與從低成本UE接收到的集束RACH訊息的集束大小相同（例如，在圖8中所示的一種實現中為集束大小4）。在一些情形中，集束RAR訊息的集束大小可以從在用於傳送集束RACH訊息的一或多個窄頻區域中使用的集束大小來決定。在一些情形中，RAR訊息的集束大小可獨立於PRACH訊息的集束大小。

【0099】 在某些態樣，RAR訊息的控制及/或資料部分可以被集束。例如，RAR訊息的控制部分可具有與用於該RAR訊息的資料部分的集束大小相同或不同的集束大小。在一些態樣，用於RAR訊息的控制部分（例如，在ePDCCH上）的集束大小及/或窄頻區域可至少部分地基於由UE所選取的相應RACH訊息的至少一個性質來隱式地決定。例如，決定用於RAR訊息的控制部分的窄頻區域及/或用於傳送RAR訊息的控制部分的集束大小可以至少部分地基於用於傳送RACH訊息的集束大小及/或窄頻區域。在一些情形中，可存在從用於RACH訊息的集束大小及/或窄頻區域與用於RAR訊息的控制部分的集束大小及/或窄頻區域的一對一映射。

【0100】 根據某些態樣，集束RAR訊息的定時可以至少部分地基於RACH訊息的集束大小。例如，在傳送集束RACH訊息

之後，UE 120可預期在繼集束RACH的傳送之後的某個時間段以內有集束RAR訊息。

【0101】在（例如，由非低成本UE使用的）一般隨機存取規程中，該時間段可僅持續某個時間段（例如，約10 ms）。然而，在eMTC中，由於集束、子訊框配置等，該時間段可能不是足以供低成本UE偵測集束RAR是否被成功接收了的足夠時間段。例如，如以上所提及的，部分地由於集束，RAR的第一子訊框（包括控制部分）可能不得不在特定子訊框開始。

【0102】相應地，本文提供的技術可允許延長該時間段（例如，在eMTC中）以允許低成本UE有更多時間來偵測集束RAR傳輸而不是聲明RACH失敗。在一些情形中，用於定址集束RAR訊息的隨機存取無線電網路臨時識別符（RA-RNTI）的計算可以不同於在舊式隨機存取規程中使用的計算。例如，在eMTC中，RA-RNTI計算可以使用集束RACH開始或結束時所處的子訊框。

【0103】在某些態樣，集束RAR提供用於傳送連接請求訊息的准予。例如，集束RAR訊息可包含可由低成本UE在隨機存取規程中傳送/接收一或多個後續集束訊息中使用的各種量的資訊（例如，在UL准予中）。如圖8中所示，例如，集束連接請求訊息（例如，806處的MTC_MSG 3）及/或集束爭用解決訊息（例如，808處的MTC_MSG 4）兩者可至少部分地基於集束RAR訊息。

【0104】在一些情形中，集束RAR訊息可指示（經由UL准予）供UE 120向eNB 110傳送集束連接請求訊息（例如，

MTC_MSG 3) 的窄頻區域或集束大小中的至少一者。替換地或額外地，在一些情形中，集束RAR訊息亦可指示（經由UL准予來指示）供UE 120從eNB 110接收集束爭用解決訊息（例如，MTC_MSG 4) 的窄頻區域或集束大小。

【0105】在某些態樣，集束RAR訊息內的RAR准予可與在舊式隨機存取規程中使用的RAR准予不同地定義。例如，對於非低成本UE，RAR准予可以是20位元並且可包括用於跳躍標誌的1位元、用於固定大小資源區塊指派的10位元、用於截短的調制及編碼方案的4位元、用於經排程實體上行鏈路共用通道（PUSCH）的發射/傳輸功率控制（TPC）命令的3位元、用於UL延遲的1位元、以及用於通道狀態資訊請求的1位元。

【0106】根據某些態樣，對於eMTC中的低成本UE（例如，在TTI集束下），集束RAR訊息內的RAR准予可以是12位元並且可包括用於傳輸區塊大小（TBS）指示符的2位元、用於UL資源區塊指派指示符的4位元、用於集束長度和次頻帶跳躍指示符的3位元、以及用於TPC模式指示符和TPC命令的3位元。在一些情形中，TBS指示符可以指示正交移相鍵控（QPSK）調制及編碼方案（MCS）。在一些情形中，UL資源區塊指派指示符可被用於指示6個資源區塊的次頻帶（例如，窄頻區域）內的特定資源配置。在一些情形中，集束長度和次頻帶跳躍指示符可指示特定集束長度和針對給定集束長度的次頻帶跳躍序列。例如，對於給定集束長度32，集束長度和次頻帶跳躍指示符可指示應當有8個訊息塊，其中每個訊息塊在4個不同次頻帶中跳躍。在一些情形中，TPC模式指示符可指示低成

本UE是否應當在一或多個發射功率模式中操作。例如，TPC模式指示符可指示低成本UE應當在最大功率模式或某種其他功率模式中操作。替換地，可在RAR准予內使用一或多個TPC命令以指示低成本UE應當用哪個功率進行發射。

【0107】如以上所提及的，在eNB 110在804向UE 120傳送集束RAR訊息之後，UE 120可使用該集束RAR訊息中的各種資訊（例如，在以上定義的RAR准予中提供的資訊）來在806向eNB 110傳送集束無線電資源控制（RRC）連接請求訊息（例如，MTC_MSG 3）。換言之，RAR訊息可提供用於傳送連接請求訊息的准予，並且該准予可指示用於連接請求訊息的TBS、集束長度、次頻帶跳躍指示符、TPC等的資訊。在一些情形中，如前述，集束RRC連接請求訊息的特定窄頻區域及/或集束大小可由接收到的集束RAR訊息指示。

【0108】另外，本文提供的某些態樣可允許集束RRC連接請求訊息的傳輸定時發生變化（例如，不同於舊式隨機存取規程）。例如，一般而言，對於舊式隨機存取規程，連接請求訊息的傳輸的傳輸定時由RAR訊息中的准予的接收定時來控制。然而，在eMTC中，由於集束及/或窄頻操作，集束RRC連接請求訊息的傳輸定時可能不得不取決於用於集束RAR和集束連接請求訊息的集束量來進行適配。

【0109】相應地，本文提供的技術可允許傳送連接請求訊息的定時至少部分地基於集束RAR訊息的集束大小及/或連接請求訊息的集束大小。例如，UE 120在解碼特定子訊框 k 中的集束RAR訊息中的RAR准予之際可以在第一上行鏈路子訊框 $k +$

n ($n > n1$) 上開始集束連接請求訊息的傳輸，其中 $n1$ 包括供 UE 120 準備新的 UL 封包及/或執行可能的窄頻重新調諧的時間。

【0110】另外，在一些情形中，用於集束連接請求訊息的集束量可取決於 UE 120 正在其中操作的窄頻區域及/或重新調諧至另一窄頻區域所需的時間。例如，如以上所提及的，在一些情形中，集束連接請求傳輸可以在特定子訊框中開始並且集束量可以取決於該窄頻區域中剩餘的可被用於上行鏈路傳輸的可用子訊框數目。

【0111】在 UE 120 在 806 向 eNB 110 傳送集束連接請求訊息之後，UE 120 可預期接收來自 eNB 110 的集束爭用解決訊息（例如，MTC_MSG 4）。如以上所提及的，在一些情形中，用於集束爭用解決訊息的窄頻區域及/或集束大小可以至少部分地基於在從 eNB 110 接收到的集束 RAR 訊息中的指示來決定。然而，在一些情形中，若用於集束爭用解決訊息的窄頻區域及/或集束大小沒有在集束 RAR 訊息中指示，則集束爭用解決訊息可在傳送了集束 RAR 訊息的相同窄頻區域中被傳送及/或使用由集束 RAR 訊息所使用的相同集束大小。

【0112】儘管本文描述的技術可被用於 MTC 和 eMTC 中的隨機存取規程，但本發明所屬領域中具有通常知識者將領會，本文提供的技術亦可應用於 MTC 及/或 eMTC 中的其他規程，諸如傳呼、傳送/接收系統資訊等。

用於 eMTC 的實例廣播傳輸優先順序區分

【0113】本文提供的各態樣亦提供了用於區分 MTC 及/或

eMTC中的廣播傳輸的優先順序的技術。

【0114】如以上所提及的，在一些情形中，低成本UE可能在任何給定的時間不能夠接收超過單個廣播TB。例如，對於每個子訊框，低成本UE可能一次僅能夠接收RAR訊息、傳呼訊息、或廣播訊號傳遞等中的任一者。此外，儘管不同的廣播傳輸可在不同的窄頻區域中發生，但BS可以能夠同時在相同時間廣播針對每個窄頻區域的傳輸。因此，在一些情形中，可能存在低成本UE正預期來自BS的特定廣播傳輸但BS可能沒有傳送該特定廣播傳輸的時候。

【0115】相應地，本文的技術提供了供eMTC中的設備在傳送/接收廣播傳輸時遵循的優先順序規則。

【0116】在某些態樣，低成本UE在決定要從BS獲取的訊息類型（例如，廣播傳輸）時可應用一或多個優先順序規則。例如，（來自BS的）廣播傳輸可以是（集束）隨機存取回應、（集束）傳呼訊息、攜帶來自BS的系統資訊的廣播訊息等。在一些情形中，低成本UE可在向BS傳送RACH訊息之後應用優先順序規則。

【0117】在一種特定實現中，低成本UE可將接收集束RAR訊息（例如，由於RAR訊息可由所傳送的RACH觸發）定義為第一優先順序，將接收傳呼訊息（例如，其可被用於傳入資料通知和系統資訊更新）定義為第二優先順序，以及將接收系統資訊（例如，其一般而言可能不需要被頻繁地接收並且亦可以經由傳呼來指示）定義為第三優先順序。

【0118】由此，在以上實例中，若低成本UE已傳送集束RACH

訊息並且尚未接收到來自BS的集束RAR訊息，則低成本UE可決定要在監視傳呼訊息和系統資訊之前監視所廣播的集束RAR訊息。然而，若低成本UE尚未傳送集束RACH訊息或者已接收到RAR訊息，則低成本UE可決定要在監視所廣播的系統資訊等之前監視所廣播的傳呼訊息。

【0119】然而，一般而言，儘管以上實例描述了用於在eMTC中獲取來自BS的廣播傳輸的特定優先順序次序，但本發明所屬領域中具有通常知識者將領會，亦可以為MTC及/或eMTC中的廣播傳輸定義其他優先順序。

【0120】如本文所使用的，引述一系列項目中的「至少一個」的短語是指這些項目的任何組合，包括單個成員。作為實例，「a、b或c中的至少一個」意欲涵蓋：a、b、c、a-b、a-c、b-c、和a-b-c，以及具有多重相同元素的任何組合（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、以及c-c-c、或者a、b和c的任何其他排序）。

【0121】如本文所使用的，術語「決定」涵蓋各種各樣的動作。例如，「決定」可包括演算、計算、處理、推導、研究、檢視（例如，在表、資料庫或其他資料結構中檢視）、探知及諸如此類。而且，「決定」可包括接收（例如，接收資訊）、存取（例如，存取記憶體中的資料）及諸如此類。而且，「決定」亦可包括解析、選擇、選取、確立及類似動作。

【0122】在一些情形中，並非實際上傳達訊框，設備可具有用於傳達訊框以供傳輸或接收的介面。例如，對於傳送，處理器可經由匯流排介面向RF前端輸出訊框。類似地，設備並

非實際上接收訊框，而是可具有用於獲取從另一設備接收的訊框的介面。例如，對於傳送，處理器可經由匯流排介面從RF前端獲得（或接收）訊框。

【0123】本文所揭示的方法包括用於實現所描述的方法的一或多個步驟或動作。這些方法步驟及/或動作可以彼此互換而不會脫離請求項的範疇。換言之，除非指定了步驟或動作的特定次序，否則具體步驟及/或動作的次序及/或使用可以改動而不會脫離請求項的範疇。

【0124】以上所描述的方法的各種操作可由能夠執行相應功能的任何合適的裝置來執行。一或多個處理器、電路、或其他設備可執行軟體。軟體應當被寬泛地解釋成意為指令、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、常式、子常式、物件、可執行件、執行的執行緒、規程、函數等，無論其是用軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言、還是其他術語來述及皆是如此。這些裝置可包括各種硬體及/或軟體元件及/或模組，包括但不限於電路、特殊應用積體電路（ASIC）、或處理器。一般而言，在附圖中圖示操作的場合，那些操作可由任何合適的相應配對手段功能元件來執行。

【0125】例如，用於接收的裝置及/或用於監視的裝置可以包括接收器，諸如圖2中圖示的基地台110的接收處理器238、MIMO偵測器236、解調器232a-232t、及/或天線234a-234t，及/或圖2中圖示的使用者裝備120的MIMO偵測器256、接收處理器258、解調器254a-254r、及/或天線252a-252r。用於決定的

裝置、用於監視的裝置、用於應用的裝置、用於解碼的裝置、用於指示的裝置、用於選擇的裝置、用於增大的裝置、及/或用於執行的裝置可以包括一或多個處理器（或處理系統），諸如圖2中圖示的基地台110的控制器/處理器240、排程器246、發射處理器220、接收處理器238、MIMO偵測器236、TX MIMO處理器230、及/或調制器/解調器232a-232t，及/或圖2中圖示的使用者裝備120的控制器/處理器280、接收處理器258、發射處理器264、MIMO偵測器256、TX MIMO處理器266、及/或調制器/解調器254a-254r。用於發信號通知的裝置、用於提供的裝置、用於傳送的裝置、用於增大的裝置、及/或用於指示的裝置可以包括發射器，諸如圖2中圖示的基地台110的發射處理器220、TX MIMO偵測器230、調制器232a-232t、及/或天線234a-234t，及/或圖2中圖示的使用者裝備120的發射處理器264、TX MIMO處理器266、調制器254a-254r、及/或天線252a-252r。

【0126】本發明所屬領域中具有通常知識者應理解，資訊和信號可使用各種不同技術和技藝中的任何一種來表示。例如，貫穿上面說明始終可能被述及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、和碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子、或其組合來表示。

【0127】本發明所屬領域中具有通常知識者將進一步領會，結合本文的揭示所描述的各種說明性邏輯方塊、模組、電路、和演算法步驟可被實現為硬體、軟體、或者其組合。為清楚地圖示硬體與軟體的這一可互換性，各種說明性組件、方

塊、模組、電路、和步驟在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此類功能性是被實現為硬體還是軟體取決於具體應用和施加於整體系統的設計約束。具有通常知識者可針對每種特定應用以不同方式來實現所描述的功能性，但此類實現決策不應被解讀為致使脫離本案的範疇。

【0128】結合本文的揭示所描述的各種說明性邏輯方塊、模組、以及電路可用設計成執行本文中描述的功能的通用處理器、數位訊號處理器（DSP）、特殊應用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置、個別閘門或電晶體邏輯、個別的硬體元件、或其任何組合來實現或執行。通用處理器可以是微處理器，但在替換方案中，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。處理器亦可以被實現為計算設備的組合，例如DSP與微處理器的組合、多個微處理器、與DSP核心協同的一或多個微處理器、或任何其他此類配置。

【0129】結合本文揭示所描述的方法或演算法的步驟可直接在硬體中、在由處理器執行的軟體模組中、或在其組合中實施。軟體模組可常駐在RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、相變記憶體、暫存器、硬碟、可移除磁碟、CD-ROM、或本發明所屬領域內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，以使得處理器能從/向該儲存媒體讀取/寫入資訊。替換地，儲存媒體可以被整合到處理器。處理器和儲存媒體可常駐在ASIC中。ASIC可常駐在使用者終端中。在替換方案中，處

理器和儲存媒體可作為個別元件常駐在使用者終端中。

【0130】在一或多個示例性設計中，所描述的功能可以在硬體、軟體、或其組合中實現。若在軟體中實現，則各功能可以作為一或多數指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上或藉其進行傳送。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，包括促成電腦程式從一地向另一地轉移的任何媒體。儲存媒體可以是可被通用或專用電腦存取的任何可用媒體。作為實例而非限定，此類電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD/DVD或其他光碟儲存、磁碟儲存或其他磁存放裝置、或能被用來攜帶或儲存指令或資料結構形式的期望程式碼手段且能被通用或專用電腦、或者通用或專用處理器存取的任何其他媒體。任何連接亦被正當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線（DSL）、或諸如紅外、無線電、以及微波之類的無線技術從web網站、伺服器、或其他遠端源傳送而來，則該同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL、或諸如紅外、無線電、以及微波之類的無線技術就被包括在媒體的定義之中。如本文中所使用的盤（disk）和碟（disc）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，其中盤（disk）往往以磁的方式再現資料而碟（disc）用鐳射以光學方式再現資料。上述的組合應當亦被包括在電腦可讀取媒體的範疇內。

【0131】提供對本案的先前描述是為使得本發明所屬領域中任何具有通常知識者皆能夠製作或使用本案。對本案的各種

修改對本發明所屬領域中具有通常知識者來說皆將是顯而易見的，且本文中所定義的普適原理可被應用到其他變型而不會脫離本案的精神或範疇。由此，本案並非意欲被限定於本文中所描述的實例和設計，而是應被授予與本文中所揭示的原理和新穎性特徵相一致的最廣範疇。

【符號說明】

【 0132 】

100 無線通訊網路

102a 宏細胞

102b 微微細胞

102c 毫微微細胞

110 進化型B節點（eNB）

110a 進化型B節點（eNB）

110b 進化型B節點（eNB）

110c 進化型B節點（eNB）

110d 進化型B節點（eNB）

120 UE

120a UE

120b UE

120c UE

120d UE

130 網路控制器

212 資料來源

220 發射處理器

- 230 發射 (TX) 多輸入多輸出 (MIMO) 處理器
- 232a 調制器 (MOD)
- 232t 調制器 (MOD)
- 234a 天線
- 234t 天線
- 236 MIMO偵測器
- 238 處理器
- 239 資料槽
- 240 控制器/處理器
- 242 記憶體
- 244 通訊單元
- 246 排程器
- 252a 天線
- 252r 天線
- 254a 解調器
- 254r 解調器
- 256 MIMO偵測器
- 258 接收處理器
- 260 資料槽
- 262 資料來源
- 264 發射處理器
- 266 TX MIMO處理器
- 280 控制器/處理器
- 282 記憶體

290	控制器/處理器
292	記憶體
294	通訊單元
300	訊框結構
410	子框架格式
420	子框架格式
500A	訊框結構
500B	子訊框
502	子訊框
504	子訊框
506	寬頻區域
508A	寬頻區域
508B	寬頻區域
510	第一窄頻區域
512	第二窄頻區域
600	操作
602	方塊
604	方塊
606	方塊
608	方塊
700	操作
702	方塊
704	方塊
706	方塊

708 方塊

800 撥叫流

802 操作

804 操作

806 操作

808 操作

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於由一使用者裝備（UE）進行無線通訊的方法，包括以下步驟：

決定該UE所使用向一基地台（BS）傳送一集束隨機存取通道（RACH）前序信號的複數個子訊框；

決定該等複數個子訊框之用於傳送該集束RACH前序信號的至少一個窄頻區域；

至少部分地基於該BS要成功解碼一先前集束RACH前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束RACH前序信號的一集束大小，該集束大小指示在其中傳送該集束RACH前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中傳送該集束RACH前序信號；

從該BS接收一集束隨機存取回應訊息；

至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該BS的一爭用解決訊息的一窄頻區域；以及

在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上接收來自該BS的該爭用解決訊息。

2. 如請求項1之方法，其中該等複數個子訊框的多個子訊框是至少部分地基於能用作該集束RACH前序信號的起始子訊框的特定子訊框來決定的。

3. 如請求項1之方法，其中用於該集束RACH前序信號的該

集束大小是進一步至少部分地基於來自該 **BS** 的廣播訊號傳遞來決定的。

4. 如請求項 1 之方法，其中用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於該集束 **RACH** 前序信號的該至少一個窄頻區域的一位置或一起始子訊框來決定的。

5. 如請求項 1 之方法，其中用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於一估計覆蓋增強目標來決定的。

6. 如請求項 1 之方法，其中該所決定的成功或失敗是至少部分地基於該 **UE** 是否成功解碼來自該 **BS** 的針對該先前集束 **RACH** 前序信號的一隨機存取回應訊息。

7. 如請求項 1 之方法，進一步包括回應於該 **BS** 要成功解碼該先前集束 **RACH** 前序信號的一所決定的失敗而執行以下至少一者：

相對於用於該先前集束 **RACH** 前序信號的一集束大小增大用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小；或者

相對於用於該先前集束 **RACH** 前序信號的一發射功率增大用於該集束 **RACH** 前序信號的發射功率。

8. 如請求項 1 之方法，其中該集束隨機存取回應訊息的一控

制部分的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者至少部分地基於決定來自該集束 RACH 前序信號的至少一個性質。

9. 如請求項 8 之方法，其中該至少一個性質包括該集束 RACH 前序信號的該至少一個窄頻區域或該集束大小中的至少一者。

10. 如請求項 1 之方法，其中該集束隨機存取回應訊息的一定時至少部分地基於該集束 RACH 前序信號的該集束大小。

11. 如請求項 1 之方法，其中該集束隨機存取回應訊息指示供該 UE 傳送一連接請求訊息的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者。

12. 如請求項 1 之方法，其中該集束隨機存取回應訊息指示該爭用解決訊息的該窄頻區域或用於該爭用解決訊息的一集束大小中的至少一者。

13. 如請求項 1 之方法，其中該集束隨機存取回應訊息提供用於傳送一連接請求訊息的一准予，該准予指示關於以下至少一者的資訊：一傳輸區塊大小（TBS）、一集束長度、一次頻帶跳躍指示符或一發射功率控制（TPC）。

14. 如請求項 1 之方法，其中傳送一連接請求訊息的一定時至

少部分地基於該集束隨機存取回應訊息或該連接請求訊息中的至少一者的一集束大小。

15. 如請求項1之方法，進一步包括以下步驟：

應用該UE的一優先順序以用於決定來自該BS的一訊息類型，其中該訊息類型包括一隨機存取回應訊息、傳呼訊息、或攜帶系統資訊的廣播訊息中的一者；及

至少部分地基於該UE的該優先順序來監視來自該BS的該訊息類型。

16. 一種用於無線通訊的裝備，包括：

用於決定該裝備所使用向一基地台（BS）傳送一集束隨機存取通道（RACH）前序信號的複數個子訊框的裝置；

用於決定該等複數個子訊框之用於傳送該集束RACH前序信號的至少一個窄頻區域的裝置；

用於至少部分地基於該BS要成功解碼一先前集束RACH前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束RACH前序信號的一集束大小的裝置，該集束大小指示在其中傳送該集束RACH前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

用於至少部分地基於該的集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中傳送該集束RACH前序信號的裝置；

用於從該BS接收一集束隨機存取回應訊息的裝置；

用於至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該BS的一爭用解決訊息的一窄頻區域的裝置

；以及

用於在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上接收來自該 **BS** 的該爭用解決訊息的裝置。

17. 如請求項 16 之裝備，其中該等複數個子訊框的多個子訊框是至少部分地基於能用作該集束 **RACH** 前序信號的起始子訊框的特定子訊框來決定的。

18. 如請求項 16 之裝備，其中用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於來自該 **BS** 的廣播訊號傳遞來決定的。

19. 如請求項 16 之裝備，其中用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於該集束 **RACH** 前序信號的該至少一個窄頻區域的一位置或一起始子訊框來決定的。

20. 如請求項 16 之裝備，其中用於該集束 **RACH** 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於一估計覆蓋增強目標來決定的。

21. 如請求項 16 之裝備，進一步包括用於解碼一隨機存取回應訊息的裝置，其中該所決定的成功或失敗是至少部分地基於該 **UE** 是否成功解碼來自該 **BS** 的針對該先前集束 **RACH** 前序信號的該隨機存取回應訊息。

22. 如請求項16之裝備，進一步包括回應於該BS要成功解碼該先前集束RACH前序信號的一所決定的失敗而用於增大以下至少一者的裝置：

相對於用於該先前集束RACH前序信號的一集束大小增大用於該集束RACH前序信號的該集束大小；或者

相對於用於該先前集束RACH前序信號的一發射功率增大用於該集束RACH前序信號的發射功率。

23. 如請求項16之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息的一控制部分的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者至少部分地基於決定來自該集束RACH前序信號的至少一個性質。

24. 如請求項23之裝備，其中該至少一個性質包括該集束RACH前序信號的該至少一個窄頻區域或該集束大小中的至少一者。

25. 如請求項16之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息的一定時至少部分地基於該集束RACH前序信號的該集束大小。

26. 如請求項16之裝備，進一步包括用於傳送一連接請求訊息的裝置，其中該集束隨機存取回應訊息指示供該裝備傳送該連接請求訊息的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者。

27. 如請求項16之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息指示該爭用解決訊息的該窄頻區域或用於該爭用解決訊息的一集束大小中的至少一者。

28. 如請求項16之裝備，進一步包括用於傳送一連接請求訊息的裝置，其中該集束隨機存取回應訊息提供用於傳送該連接請求訊息的一准予，該准予指示關於以下至少一者的資訊：
：一傳輸區塊大小（**TBS**）、一集束長度、一次頻帶跳躍指示符或一發射功率控制（**TPC**）。

29. 如請求項16之裝備，進一步包括用於傳送一連接請求訊息的裝置，其中傳送該連接請求訊息的一定時至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息或該連接請求訊息中的至少一者的一集束大小。

30. 如請求項16之裝備，進一步包括：

用於應用該裝備的一優先順序以用於決定來自該**BS**的一訊息類型的裝置，其中該訊息類型包括一隨機存取回應訊息、傳呼訊息、或攜帶系統資訊的廣播訊息中的一者；及

用於至少部分地基於該裝備的該優先順序來監視來自該**BS**的該訊息類型的裝置。

31. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，該至少一個處理器被配置成：

決定該裝置所使用向一基地台（**BS**）傳送一集束隨機存取通道（**RACH**）前序信號的複數個子訊框；

決定該等複數個子訊框之用於傳送該集束**RACH**前序信號的至少一個窄頻區域；及

至少部分地基於該**BS**要成功解碼一先前集束**RACH**前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束**RACH**前序信號的一集束大小，該集束大小指示在其中傳送該集束**RACH**前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

一發射器，該發射器被配置成至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中傳送該集束**RACH**前序信號；

一接收器，該接收器被配置成：

從該**BS**接收一集束隨機存取回應訊息，其中該至少一個處理器進一步被配置成：至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該**BS**的一爭用解決訊息的一窄頻區域；及

在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上接收來自該**BS**的該爭用解決訊息；以及

一記憶體，其與該至少一個處理器耦合。

32. 一種用於由一使用者裝備（**UE**）進行無線通訊的非瞬態電腦可讀取媒體，該非瞬態電腦可讀取媒體上儲存有電腦可執行代碼，該代碼包括：

用於決定該**UE**所使用向一基地台（**BS**）傳送一集束隨機

存取通道（**RACH**）前序信號的複數個子訊框的代碼；

用於決定該等複數個子訊框之用於傳送該集束**RACH**前序信號的至少一個窄頻區域的代碼；

用於至少部分地基於該**BS**要成功解碼一先前集束**RACH**前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束**RACH**前序信號的一集束大小的代碼，該集束大小指示在其中傳送該集束**RACH**前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

用於至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中傳送該集束**RACH**前序信號的代碼；

用於從該**BS**接收一集束隨機存取回應訊息的代碼；

用於至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該**BS**的一爭用解決訊息的一窄頻區域的代碼；以及

用於在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上接收來自該**BS**的該爭用解決訊息的代碼。

33. 一種用於由一基地台（**BS**）進行無線通訊的方法，包括以下步驟：

決定一使用者裝備（**UE**）所使用向該**BS**傳送一集束隨機存取通道（**RACH**）前序信號的複數個子訊框；

決定該等複數個子訊框之用於接收該集束**RACH**前序信號的至少一個窄頻區域；

至少部分地基於該**BS**要成功解碼一先前集束**RACH**前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束**RACH**前序信

號的一集束大小，該集束大小指示由該UE在其中傳送該集束RACH前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中接收該集束RACH前序信號；

傳送一集束隨機存取回應訊息；

至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該BS的一爭用解決訊息的一窄頻區域；以及

在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上傳送該爭用解決訊息。

34. 如請求項33之方法，其中該等複數個子訊框的多個子訊框是至少部分地基於能用作該集束RACH前序信號的起始子訊框的特定子訊框來決定的。

35. 如請求項33之方法，進一步包括以下步驟：訊號傳遞用於該集束RACH前序信號的該集束大小的一指示。

36. 如請求項33之方法，其中用於該集束RACH前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於該集束RACH前序信號的該至少一個窄頻區域的一位置或一起始子訊框來決定的。

37. 如請求項33之方法，其中用於該集束RACH前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於一覆蓋增強目標來決定的。

38. 如請求項33之方法，其中該所決定的成功或失敗是至少部分地基於該UE是否成功解碼來自該BS的針對該先前集束RACH前序信號的一隨機存取回應訊息。

39. 如請求項33之方法，其中該集束隨機存取回應訊息的一控制部分的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者是至少部分地基於決定來自該集束RACH前序信號的至少一個性質來決定的。

40. 如請求項39之方法，其中來自該集束RACH前序信號的該至少一個性質包括該集束RACH前序信號的該至少一個窄頻區域或該集束大小中的至少一者。

41. 如請求項33之方法，其中該集束隨機存取回應訊息的一定時至少部分地基於該集束RACH前序信號的該集束大小。

42. 如請求項33之方法，其中該集束隨機存取回應訊息指示供該UE傳送一連接請求訊息的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者。

43. 如請求項33之方法，其中該集束隨機存取回應訊息指示該爭用解決訊息的該窄頻區域或用於該爭用解決訊息的一集束大小中的至少一者。

44. 如請求項33之方法，其中該集束隨機存取回應訊息提供用於傳送一連接請求訊息的一准予，該准予指示關於以下至少一者的資訊：一傳輸區塊大小（**TBS**）、一集束長度、一次頻帶跳躍指示符或一以及發射功率控制（**TPC**）。

45. 如請求項33之方法，其中接收一連接請求訊息的一定時至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息或該連接請求訊息中的至少一者的一集束大小。

46. 一種用於無線通訊的裝備，包括：

用於決定一使用者裝備（**UE**）所使用向該裝備傳送一集束隨機存取通道（**RACH**）前序信號的複數個子訊框的裝置；

用於決定該等複數個子訊框之用於接收該集束**RACH**前序信號的至少一個窄頻區域的裝置；

用於至少部分地基於該裝備要成功解碼一先前集束**RACH**前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束**RACH**前序信號的一集束大小的裝置，該集束大小指示由該**UE**在其中傳送該集束**RACH**前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

用於至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中接收該集束**RACH**前序信號的裝置；

用於傳送一集束隨機存取回應訊息的裝置；

用於至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻

區域，決定來自該 BS 的一爭用解決訊息的一窄頻區域的裝置；以及

用於在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上傳送該爭用解決訊息的裝置。

47. 如請求項 46 之裝備，其中該等複數個子訊框的多個子訊框是至少部分地基於能用作該集束 RACH 前序信號的起始子訊框的特定子訊框來決定的。

48. 如請求項 46 之裝備，進一步包含：用於訊號傳遞用於該集束 RACH 前序信號的該集束大小的一指示的裝置。

49. 如請求項 46 之裝備，其中用於該集束 RACH 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於該集束 RACH 前序信號的該至少一個窄頻區域的一位置或一起始子訊框來決定的。

50. 如請求項 46 之裝備，其中用於該集束 RACH 前序信號的該集束大小是進一步至少部分地基於一覆蓋增強目標來決定的。

51. 如請求項 46 之裝備，其中該所決定的成功或失敗是至少部分地基於該 UE 是否成功解碼來自該裝備的針對該先前集束 RACH 前序信號的一隨機存取回應訊息。

52. 如請求項46之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息的一控制部分的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者至少部分地基於決定來自該集束RACH前序信號的至少一個性質。

53. 如請求項52之裝備，其中來自該集束RACH前序信號的該至少一個性質包括該集束RACH前序信號的該至少一個窄頻區域或該集束大小中的至少一者。

54. 如請求項46之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息的一定時至少部分地基於該集束RACH前序信號的該集束大小。

55. 如請求項46之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息指示供該UE傳送一連接請求訊息的一窄頻區域或一集束大小中的至少一者。

56. 如請求項46之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息指示該爭用解決訊息的該窄頻區域或用於該爭用解決訊息的一集束大小中的至少一者。

57. 如請求項46之裝備，其中該集束隨機存取回應訊息提供用於傳送一連接請求訊息的一准予，該准予指示關於以下至少一者的資訊：一傳輸區塊大小（TBS）、一集束長度、一次頻帶跳躍指示符或一發射功率控制（TPC）。

58. 如請求項46之裝備，進一步包括用於接收一連接請求訊息的裝置，其中接收該連接請求訊息的一定時至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息或該連接請求訊息中的至少一者的一集束大小。

59. 一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，該至少一個處理器被配置成：

決定一使用者裝備（UE）所使用向該裝置傳送一集束隨機存取通道（RACH）前序信號的複數個子訊框；

決定該等複數個子訊框之用於接收該集束RACH前序信號的至少一個窄頻區域；及

至少部分地基於該裝置要成功解碼一先前集束RACH前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束RACH前序信號的一集束大小，該集束大小指示由該UE在其中傳送該集束RACH前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

一接收器，該接收器被配置成至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中接收該集束RACH前序信號；

一發射器，該發射器被配置成：

傳送一集束隨機存取回應訊息；其中該至少一個處理器進一步被配置成：至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該裝置的一爭用解決訊息的一窄頻區域；及

在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上傳送該爭用解決訊息；以及
一記憶體，其與該至少一個處理器耦合。

60. 一種用於由一基地台（**BS**）進行無線通訊的非瞬態電腦可讀取媒體，該非瞬態電腦可讀取媒體上儲存有電腦可執行代碼，該代碼包括：

用於決定一使用者裝備（**UE**）所使用向該**BS**傳送一集束隨機存取通道（**RACH**）前序信號的複數個子訊框的代碼；

用於決定該等複數個子訊框之用於接收該集束**RACH**前序信號的至少一個窄頻區域的代碼；

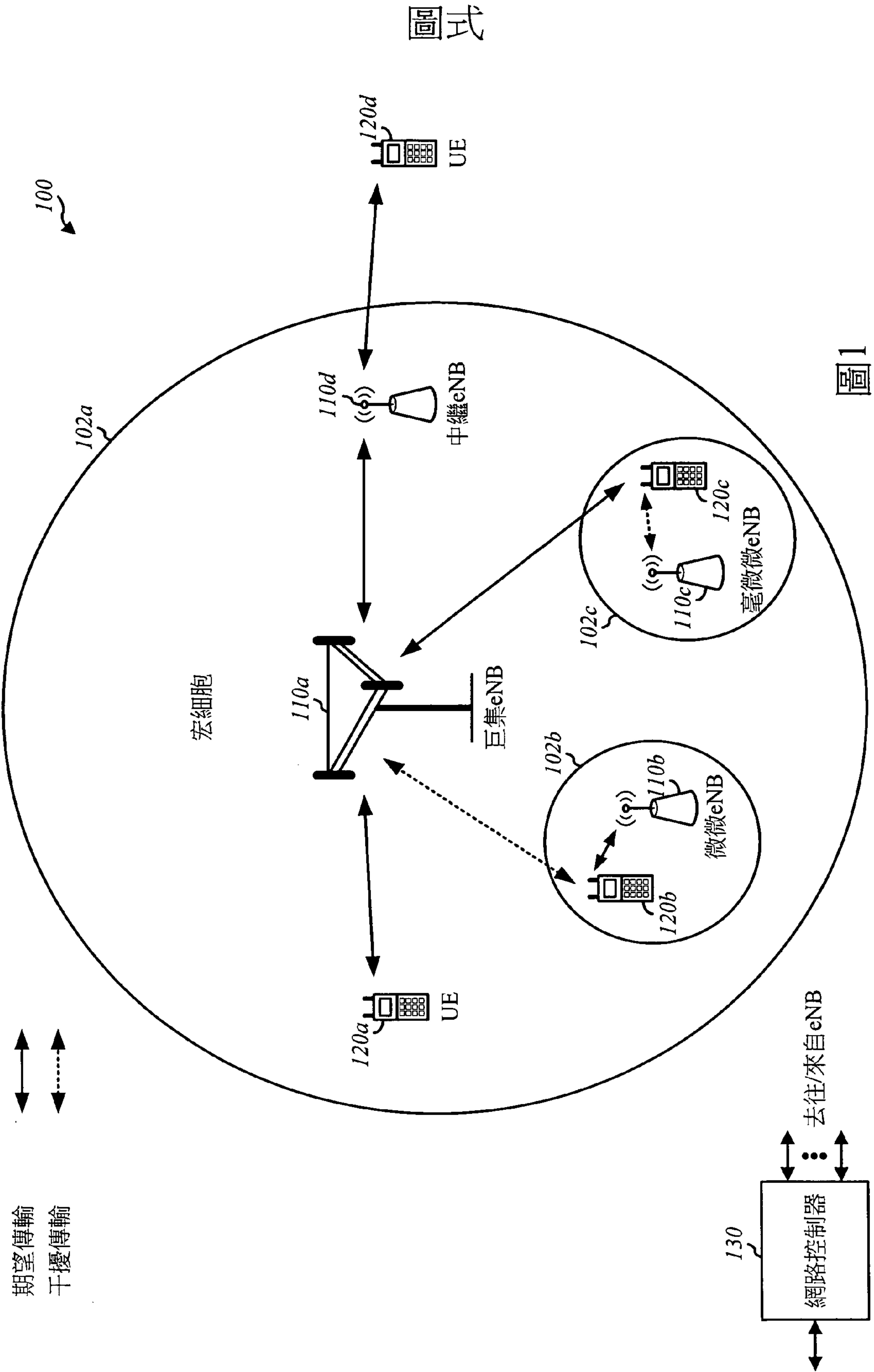
用於至少部分地基於該**BS**要成功解碼一先前集束**RACH**前序信號的一所決定的成功或失敗，決定用於該集束**RACH**前序信號的一集束大小的代碼，該集束大小指示由該**UE**在其中傳送該集束**RACH**前序信號的該等複數個子訊框的一數目；

用於至少部分地基於該集束大小在該等複數個子訊框的該至少一個窄頻區域中接收該集束**RACH**前序信號的代碼；

用於傳送一集束隨機存取回應訊息的代碼；

用於至少部分地基於該集束隨機存取回應訊息的一窄頻區域，決定來自該**BS**的一爭用解決訊息的一窄頻區域的代碼；以及

用於在該爭用解決訊息的該所決定的窄頻區域上傳送該爭用解決訊息的代碼。



圖式

圖1

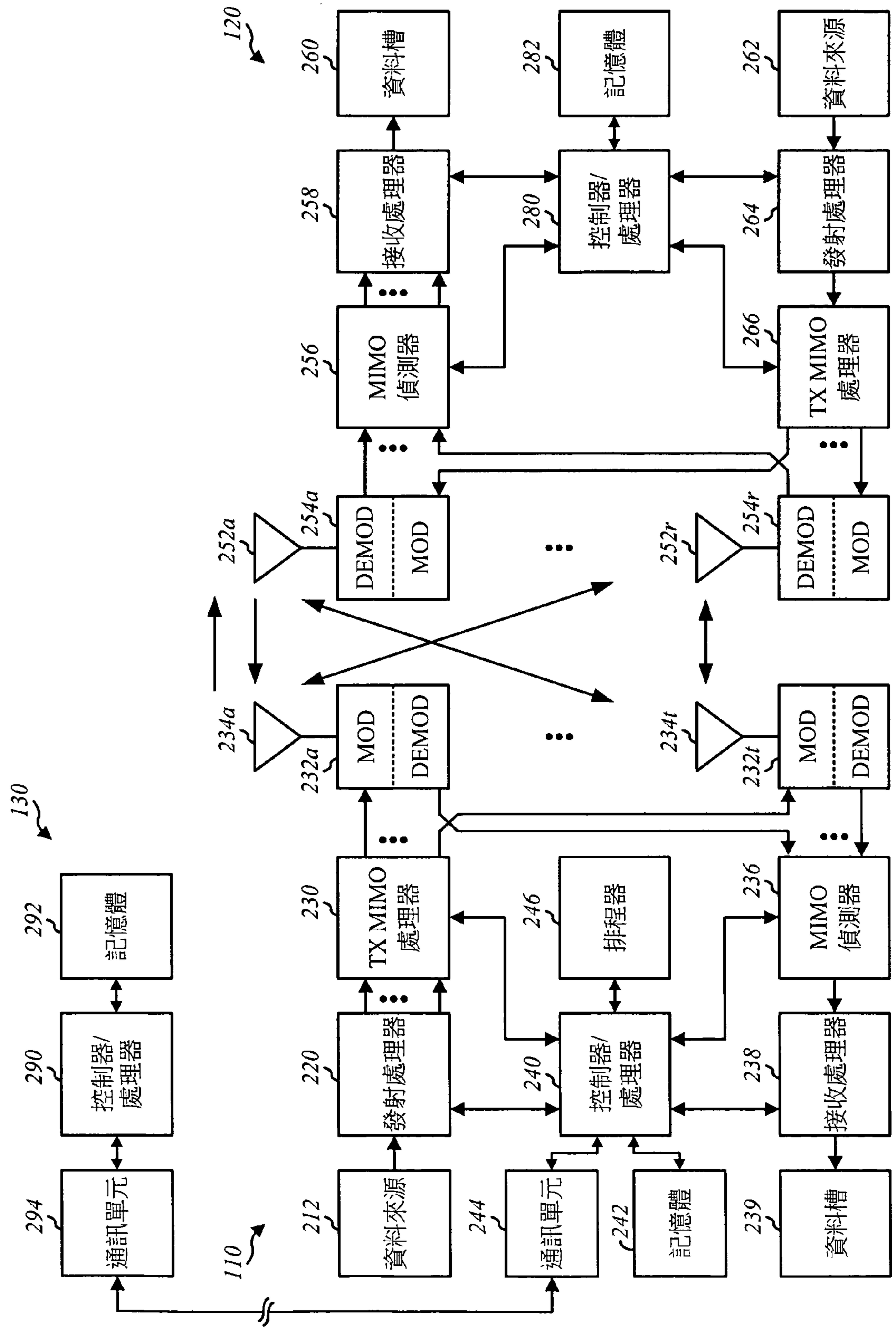
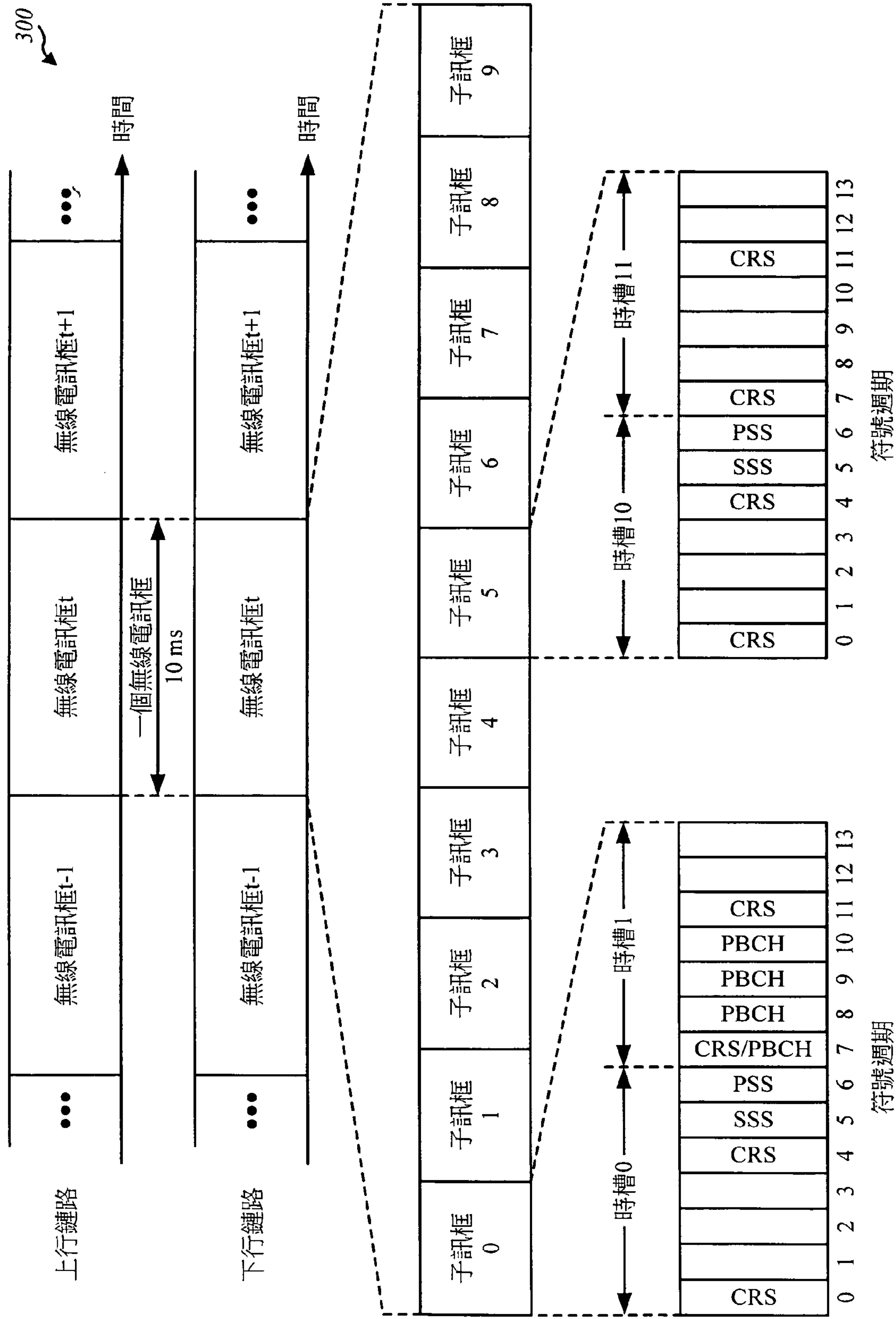


圖2



PSS = 主要同步信號
SSS = 副同步信號

CRS = 因細胞而異的參考信號
PBCH = 實體廣播通道

圖3

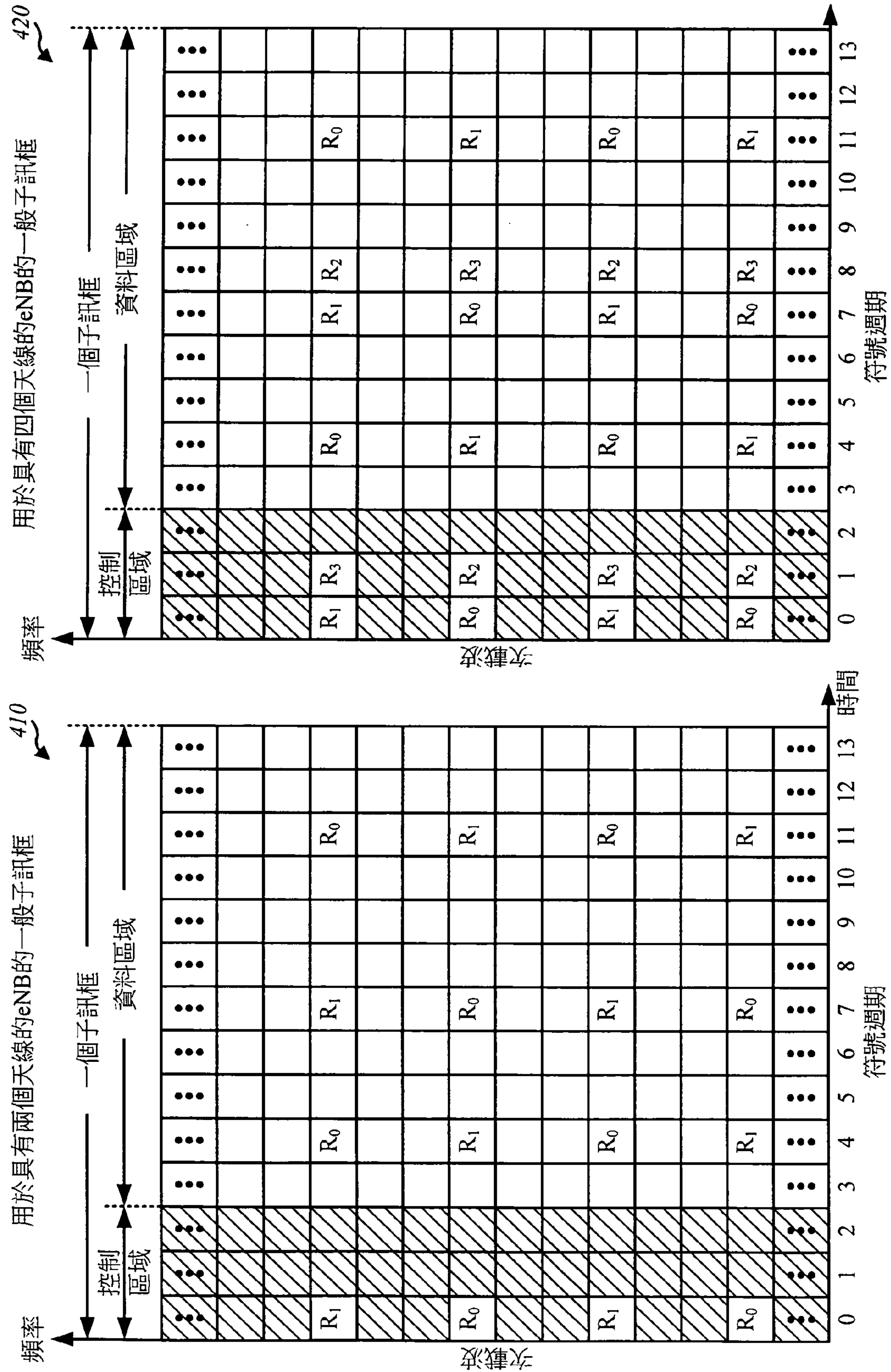


圖4 用於天線a的參考符號

具有FDM多工選項的不同服務的TDM

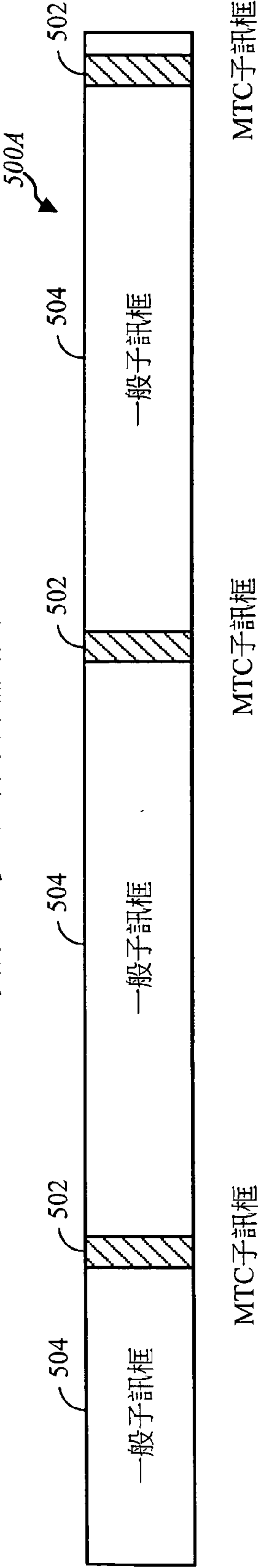


圖5A

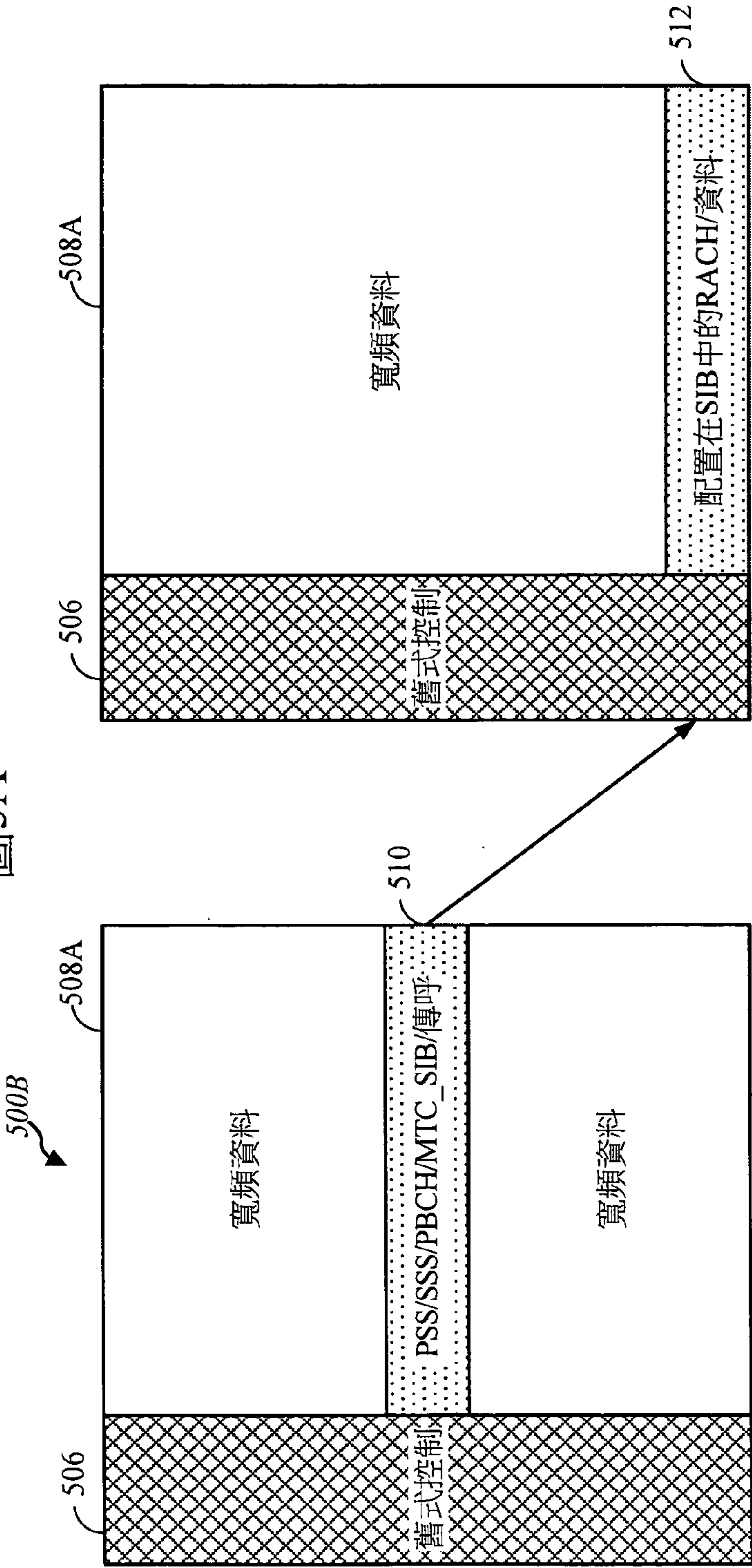


圖5B

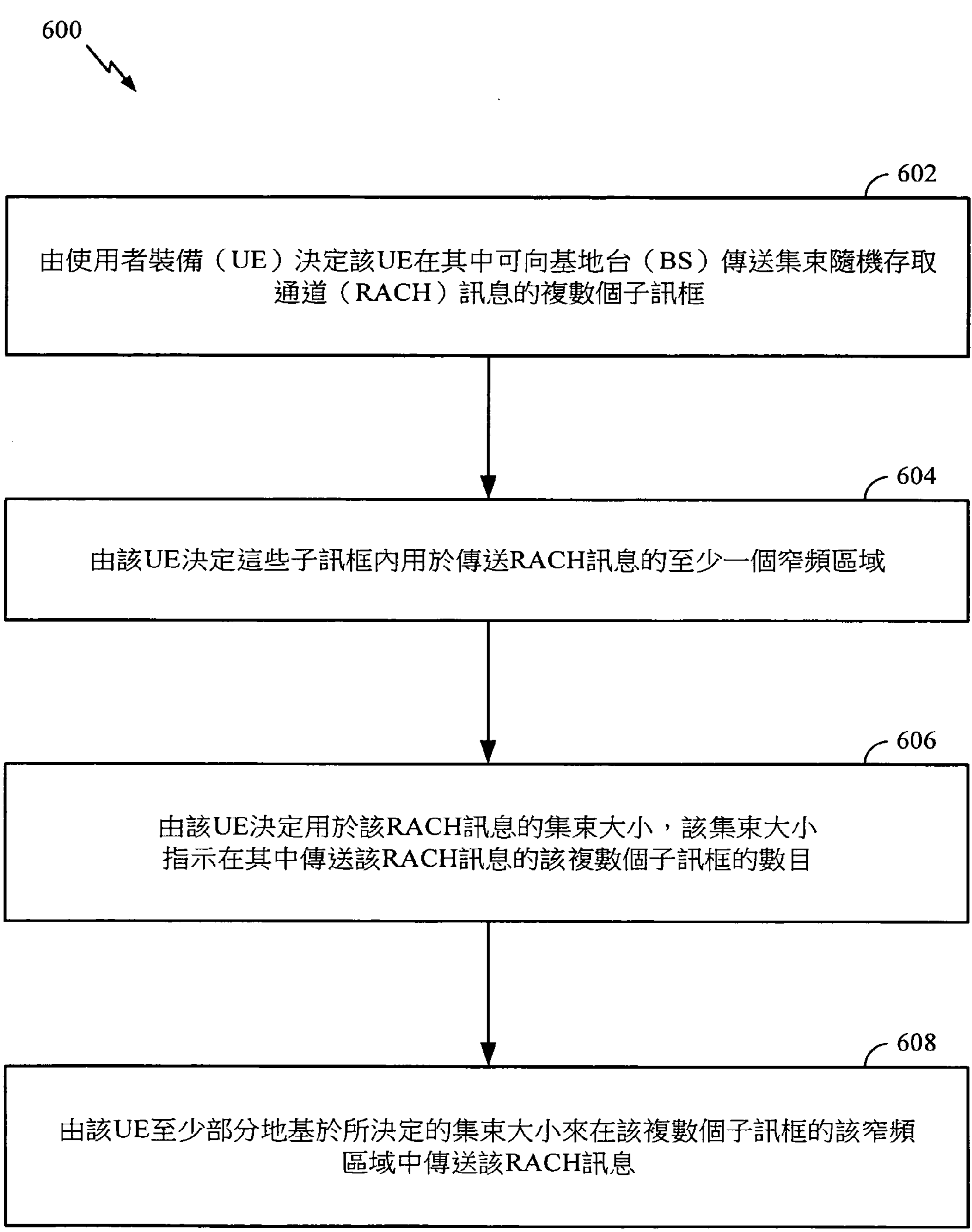


圖6

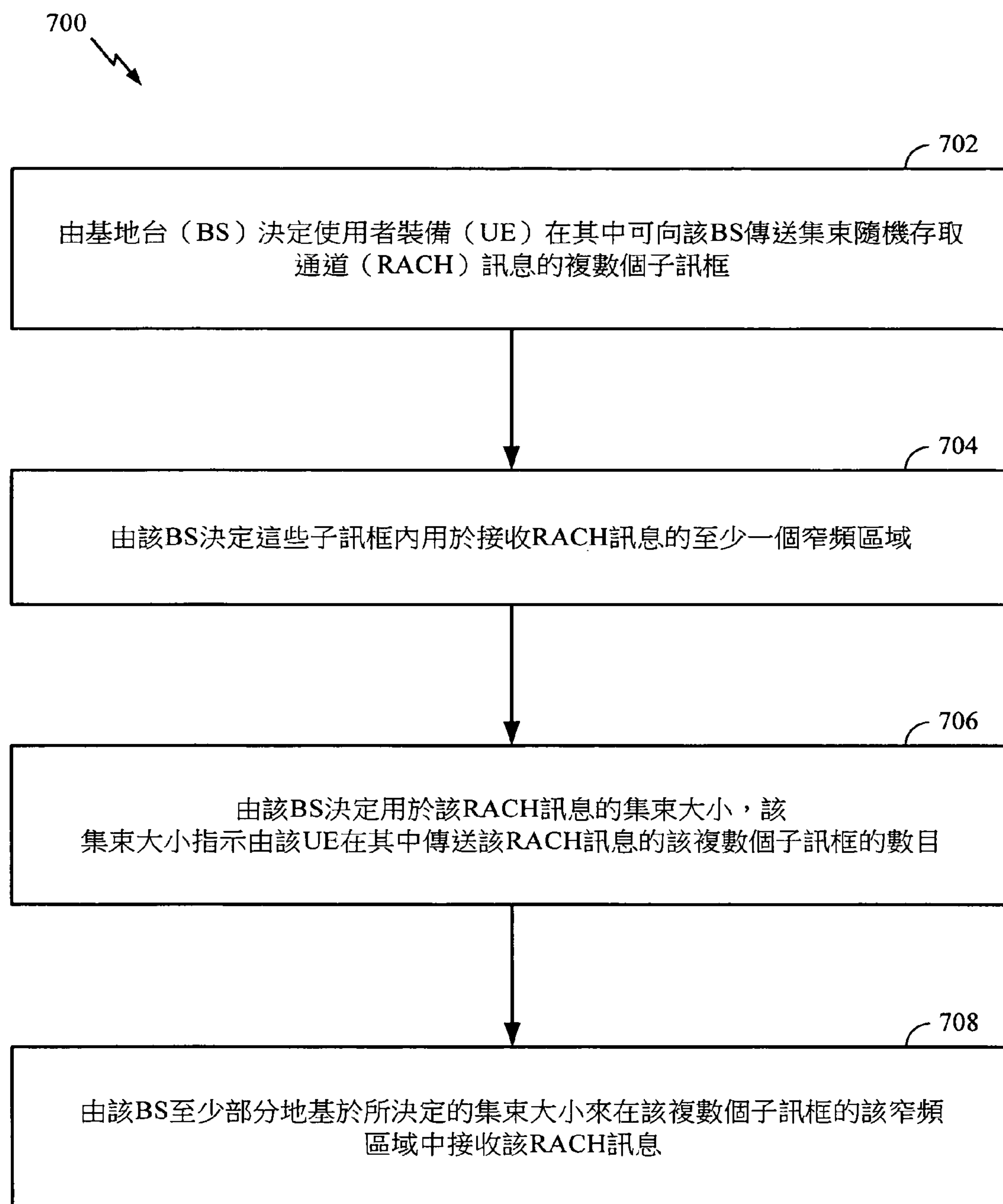


圖7

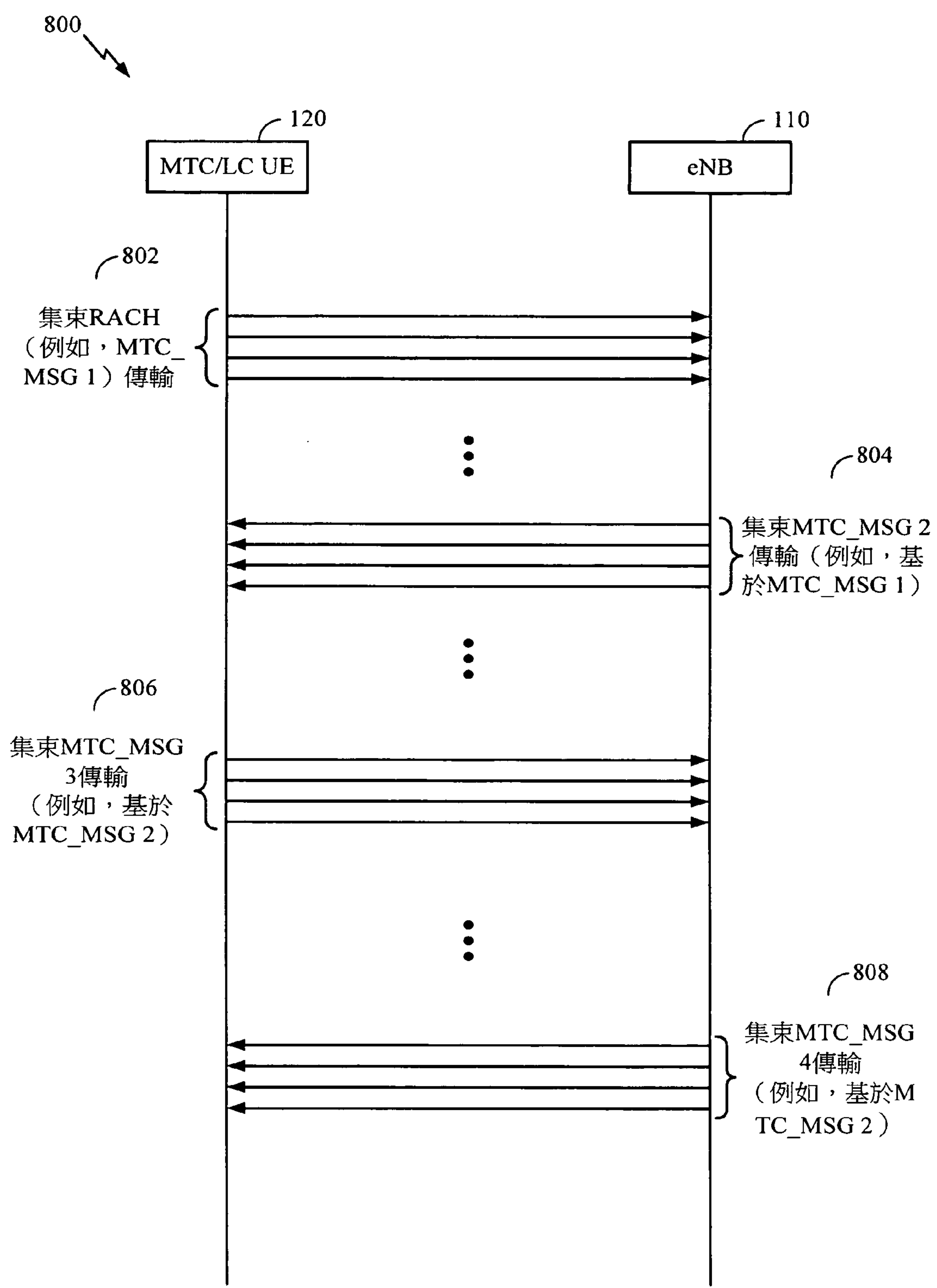


圖8