



(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 I701965 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 08 月 11 日

(21)申請案號：107102018

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 19 日

(51)Int. Cl. : **H04W74/00 (2009.01)****H04W72/14 (2009.01)****H04B7/0408 (2017.01)**

(30)優先權：2017/02/21 美國

62/461,671

2017/08/11 美國

15/675,217

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

美國

(72)發明人：琴塔莫瑞雅卡納安 阿魯穆加姆 CHENDAMARAI KANNAN, ARUMUGAM

(IN)；帕特爾 齊拉格 PATEL, CHIRAG (US)；庫多茲 天爾 KADOUS, TAMER

(US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2016/007353A1

US 2016/037560A1

US 2016/0127098A1

Hwan-Joon (Eddy) Kwon et al., "Licensed-Assisted Access to

Unlicensed Spectrum in LTE Release 13", A revised manuscript to

IEEE Communications Magazine on LTE Evolution on Apr. 25, 2016,

<https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1604/1604.08632.pdf>。

審查人員：賴恩賞

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：16 共 85 頁

(54)名稱

用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號

(57)摘要

描述了用於無線通訊的方法、系統和設備。該方法可以包括決定用於在共享無線電頻帶上的機會性或多波束發現參考信號 (DRS) 的傳輸的多個傳輸波束 (例如，波束成形的定向波束)。基地台可以執行針對該多個 DRS 傳輸波束的先聽後講 (LBT) 程序，並且基於該 LBT 程序使用該多個傳輸波束的集合 (例如，清除 LBT 程序的集合) 在該共享無線電頻帶上發送該 DRS。在一些情況中，該 LBT 可以針對與該 DRS 傳輸波束相關聯的每個傳輸波束，或者所有傳輸波束的並集執行。作為替代，該基地台可以決定用於該共享頻譜帶的免爭用傳輸 (CET) 週期並且在 CET 週期內使用該多個傳輸波束發送該 DRS。

Methods, systems, and devices for wireless communications are described. The method may include determining multiple transmission beams (e.g., beamformed directional beams) for transmission of an opportunistic or multi-beam discovery reference signal (DRS) over a shared radio frequency spectrum band. A base station may perform a listen before talk (LBT) procedure for the multiple DRS transmission beams, and transmit, based on the LBT procedure, the DRS over the shared radio frequency spectrum band using a set of the multiple transmission beams (e.g., a set that cleared an LBT procedure). In some cases, the LBT may be performed for each transmission beam, or for a union of all transmission beams, associated with the

DRS transmission beams. Alternatively, the base station may determine a contention exempt transmission (CET) period for the shared spectrum band and transmit the DRS using the multiple transmission beams during CET period.

指定代表圖：

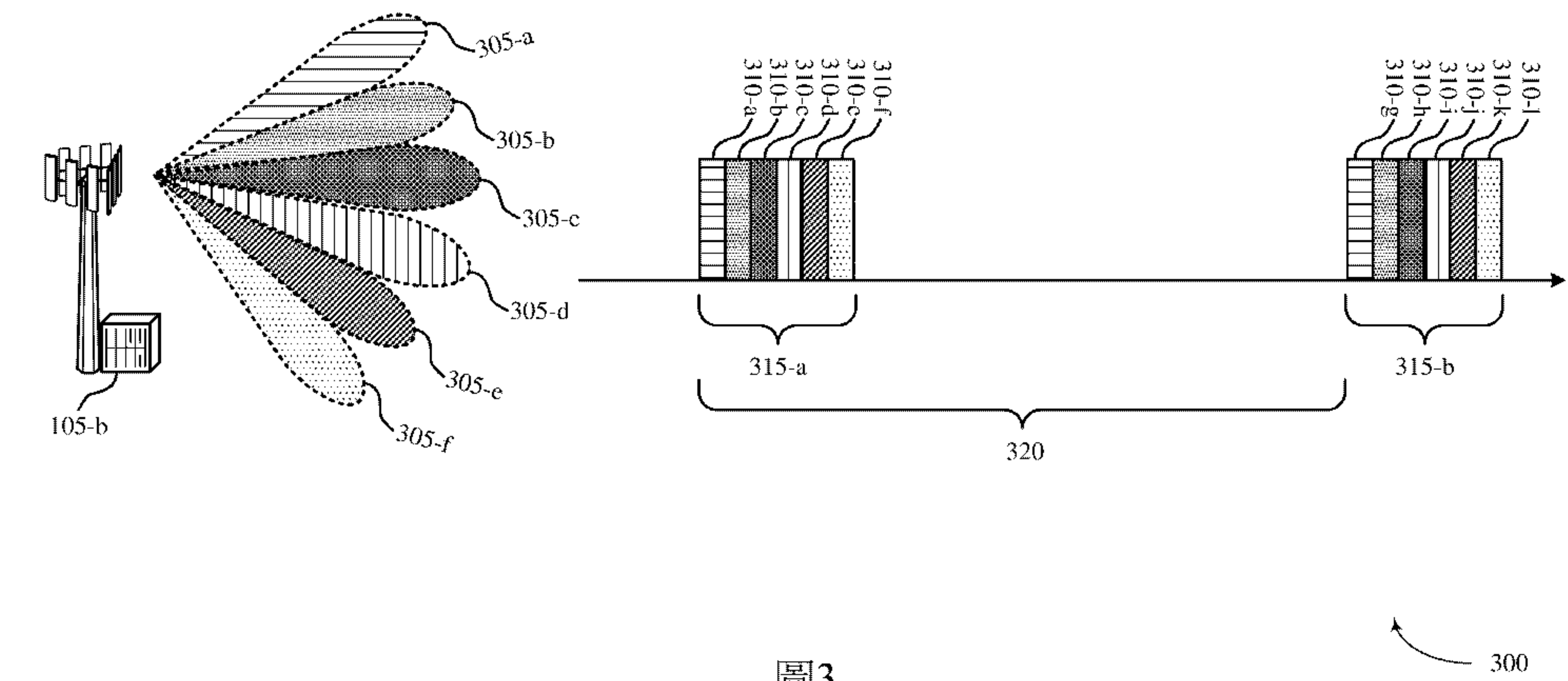


圖3

符號簡單說明：

105-b . . . 基地台

300 . . . 實例

305-a . . . 傳輸波束

305-b . . . 傳輸波束

305-c . . . 傳輸波束

305-d . . . 傳輸波束

305-e . . . 傳輸波束

305-f . . . 傳輸波束

310-a . . . DRS

310-b . . . DRS

310-c . . . DRS

310-d . . . DRS

310-e . . . DRS

310-f . . . DRS

310-g . . . DRS

310-h . . . DRS

310-i . . . DRS

310-j . . . DRS

310-k . . . DRS

310-l . . . DRS

315-a . . . DRS

315-b . . . DRS

320 . . . DRS 間隔



公告本

I701965

【發明摘要】

【中文發明名稱】用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號

【英文發明名稱】MULTI-BEAM AND SINGLE-BEAM DISCOVERY

REFERENCE SIGNALS FOR SHARED SPECTRUM

【中文】

描述了用於無線通訊的方法、系統和設備。該方法可以包括決定用於在共享無線電頻帶上的機會性或多波束發現參考信號（DRS）的傳輸的多個傳輸波束（例如，波束成形的定向波束）。基地台可以執行針對該多個DRS傳輸波束的先聽後講（LBT）程序，並且基於該LBT程序使用該多個傳輸波束的集合（例如，清除LBT程序的集合）在該共享無線電頻帶上發送該DRS。在一些情況中，該LBT可以針對與該DRS傳輸波束相關聯的每個傳輸波束，或者所有傳輸波束的並集執行。作為替代，該基地台可以決定用於該共享頻譜帶的免爭用傳輸（CET）週期並且在CET週期內使用該多個傳輸波束發送該DRS。

【英文】

Methods, systems, and devices for wireless communications are described.

The method may include determining multiple transmission beams (e.g., beamformed directional beams) for transmission of an opportunistic or multi-beam discovery reference signal (DRS) over a shared radio frequency spectrum band. A base station may perform a listen before talk (LBT) procedure for the multiple DRS transmission beams, and transmit, based on the LBT procedure, the DRS over the shared radio frequency spectrum band using a set of the multiple transmission beams (e.g., a set that

cleared an LBT procedure). In some cases, the LBT may be performed for each transmission beam, or for a union of all transmission beams, associated with the DRS transmission beams. Alternatively, the base station may determine a contention exempt transmission (CET) period for the shared spectrum band and transmit the DRS using the multiple transmission beams during CET period.

【指定代表圖】第（ 3 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 5 - b	基 地 台	3 1 0 - e	D R S
3 0 0	實 例	3 1 0 - f	D R S
3 0 5 - a	傳 輸 波 束	3 1 0 - g	D R S
3 0 5 - b	傳 輸 波 束	3 1 0 - h	D R S
3 0 5 - c	傳 輸 波 束	3 1 0 - i	D R S
3 0 5 - d	傳 輸 波 束	3 1 0 - j	D R S
3 0 5 - e	傳 輸 波 束	3 1 0 - k	D R S
3 0 5 - f	傳 輸 波 束	3 1 0 - l	D R S
3 1 0 - a	D R S	3 1 5 - a	D R S
3 1 0 - b	D R S	3 1 5 - b	D R S
3 1 0 - c	D R S	3 2 0	D R S 間 間 隔
3 1 0 - d	D R S		

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號

【英文發明名稱】MULTI-BEAM AND SINGLE-BEAM DISCOVERY

REFERENCE SIGNALS FOR SHARED SPECTRUM

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張於2017年8月11日由Chendamarai Kannan等人遞交的、名為「MULTI-BEAM AND SINGLE-BEAM DISCOVERY REFERENCE SIGNALS FOR SHARED SPECTRUM」的美國專利申請案第15/675,217號；及2017年2月21日由Chendamarai Kannan等人遞交的、名為「MULTI-BEAM AND SINGLE-BEAM DISCOVERY REFERENCE SIGNALS FOR SHARED SPECTRUM」的美國臨時專利申請案第62/461,671號的優先權，該等申請案已經轉讓給本案的受讓人，並且以引用方式將其整體明確地併入本文。

【0002】 概括地說，本發明係關於無線通訊，並且具體地說，本發明係關於用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）。

【先前技術】

【0003】 無線通訊系統被廣泛地部署以提供諸如是語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等之類的各種類型的通訊內容。這些系統能夠經由共享可用的系統資源（例

如，時間、頻率和功率）支援與多個使用者的通訊。使得的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）系統和正交分頻多工存取（OFDMA）系統（例如，長期進化（LTE）系統或者新無線電（NR）系統）。無線多工存取通訊系統可以包括多個基地台或者存取網路節點，其中的每一個同時支援用於多個亦可以被稱為使用者設備（UE）的通訊設備的通訊。

【0004】 無線通訊系統可以在毫米波（mmW）頻率範圍中操作，例如 28 GHz、40 GHz、60 GHz 等等。這些頻率處的無線通訊可能與增加的信號衰減（例如，路徑損耗）相關聯，其可能受到各種因素的影響，諸如溫度、氣壓、衍射等等。因此，信號處理技術（諸如波束成形）可以用於在這些頻率處協調地組合能量並且克服路徑損耗。由於 mmW 通訊系統中路徑損耗的量的增加，從該基地台及 / 或 UE 的傳輸可以被波束成形。亦即，兩個無線節點之間（例如，基地台和 UE 之間）的無線通訊可以使用波束或波束成形信號以用於傳輸及 / 或接收。

【0005】 共享頻譜通訊系統（例如，具有多個使用該頻譜的服務供應商的系統）中的關鍵通訊信號（例如，用於發現或同步的參考信號）可以要求諸如通道感測之類的爭用程序以用於對該共享頻譜的公平存取。此外，這些信號的頻率或週期性 / 半週期性傳輸可能造成過度擁擠並且導

致共存問題。因此可以期望的是用於共享頻譜通訊系統中的參考訊號傳遞的改進設計和技術。

【發明內容】

【0006】 所描述的技術涉及支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證的/半保證的及/或機會性傳輸的改進方法、系統、設備或裝置。一般而言，所描述的技術提供辨識用於發現參考信號（DRS）在共享無線電頻帶上的傳輸的多個方向（例如，毫米波（mmW）系統中的傳輸波束）。基地台可以執行針對該DRS的一或多個先聽後講（LBT）程序以爭用對該共享頻譜的存取。該等LBT程序可以基於要用於DRS傳輸的辨識出的傳輸波束中的一或多個。隨後，可以使用該多個傳輸波束的集合在該共享無線頻譜上發送該DRS。用於DRS傳輸的該等傳輸波束的集合可以基於該一或多個LBT程序的成功。

【0007】 在一些情況中，該基地台可以辨識用於共享無線電頻帶的免爭用傳輸（CET）週期。隨後，該基地台可以辨識用於該共享頻譜上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，並且使用該多個傳輸波束在該CET週期內發送該DRS。在一些情況中，可以在不執行爭用程序的情況下發送DRS。在一些態樣，基地台可以在該DRS之前另外發送預留信號，不管DRS是取決於成功的爭用程序還是在CET週期中發送。該預留信號可以向其他無線設備指示該共享無線電頻帶被預留（例如，用於DRS傳輸）。

該預留信號的傳輸可以基於要用於DRS傳輸的辨識出的傳輸波束中的一或多個。描述了一種用於無線通訊的方法。

【0008】 該方法可以包括決定用於共享無線電頻帶的CET週期，決定用於在該共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，以及在該CET週期內使用該多個傳輸波束在該共享無線電頻帶上發送該DRS。

【0009】 描述了一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括用於決定用於共享無線電頻帶的CET週期的單元，用於決定用於在該共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束的單元，以及用於在該CET週期內使用該多個傳輸波束在該共享無線電頻帶上發送該DRS的單元。

【0010】 描述了另一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括處理器，與該處理器電子通訊的記憶體，以及儲存在該記憶體中的指令。該等指令可操作用於使該處理器決定用於共享無線電頻帶的CET週期，決定用於在該共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，以及在該CET週期內使用該多個傳輸波束在該共享無線電頻帶上發送該DRS。

【0011】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。該非暫時性電腦可讀取媒體可以包括指令，該等指令可操作用於使處理器決定用於共享無線電頻帶的CET週期，決定用於在該共享無線電頻帶上的DRS的傳

輸的多個傳輸波束，以及在該CET週期內使用該多個傳輸波束在該共享無線電頻帶上發送該DRS。

【0012】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，發送該DRS包括：以固定間隔在該共享無線電頻帶上週期性地發送該DRS。

【0013】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於與該DRS的傳輸相關聯的工作比來決定該等固定間隔的程序、特徵、單元或指令。

【0014】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於在該DRS的傳輸之前在該多個傳輸波束的並集上發送預留信號的程序、特徵、單元或指令。

【0015】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該預留信號指示可以保留該共享無線電頻帶的至少一部分。

【0016】 描述了一種用於無線通訊的方法。該方法可以包括決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，至少部分地基於該多個傳輸波束來執行針對該DRS的LBT程序，以及至少部分地基於該LBT程序使用該多個傳輸波束的集合在該共享無線電頻帶上發送該DRS。

【0017】 描述了一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括用於決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的

多個傳輸波束的單元，用於至少部分地基於該多個傳輸波束來執行針對該 DRS 的 LBT 程序的單元，以及用於至少部分地基於該 LBT 程序使用該多個傳輸波束的集合在該共享無線電頻帶上發送該 DRS 的單元。

【0018】 描述了一種用於無線通訊的裝置。該裝置可以包括處理器，與該處理器電子通訊的記憶體，以及儲存在該記憶體中的指令。該等指令可操作用於使該處理器決定用於在共享無線電頻帶上的 DRS 的傳輸的多個傳輸波束，至少部分地基於該多個傳輸波束來執行針對該 DRS 的 LBT 程序，以及至少部分地基於該 LBT 程序使用該多個傳輸波束的集合在該共享無線電頻帶上發送該 DRS。

【0019】 描述了一種用於無線通訊的非暫時性電腦可讀取媒體。該非暫時性電腦可讀取媒體可以包括指令，該等指令可操作用於使處理器決定用於在共享無線電頻帶上的 DRS 的傳輸的多個傳輸波束，至少部分地基於該多個傳輸波束來執行針對該 DRS 的 LBT 程序，以及至少部分地基於該 LBT 程序使用該多個傳輸波束的集合在該共享無線電頻帶上發送該 DRS。

【0020】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於用於該多個傳輸波束的至少一個的該 LBT 程序的成功來決定該多個傳輸波束的集合的程序、特徵、單元或指令。

【0021】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，執行該LBT程序包括：在該多個傳輸波束的並集上執行該LBT程序。

【0022】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該LBT程序包括能量感測LBT程序。

【0023】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，亦可以包括用於在該多個傳輸波束的每一個上接收通道預留信號以及感測該多個傳輸波束的至少一個上的能量中的一個或二者的程序、特徵、單元或指令。

【0024】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於該LBT程序的成功來在該多個傳輸波束的並集上發送預留信號的程序、特徵、單元或指令。

【0025】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該預留信號指示可以預留該共享無線電頻帶的至少一部分。

【0026】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，執行該LBT程序包括：在該DRS的傳輸之前在該多個傳輸波束的每一個上執行該LBT程序。

【0027】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，發送該DRS包括：在對應於成功的LBT程序的每個傳輸波束上發送該DRS。

【0028】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於辨識該多個傳輸波束的每個波束之前的空隙間隔的程序、特徵、單元或指令。上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於在相應空隙間隔中針對每個波束執行波束特定的LBT程序的程序、特徵、單元或指令。

【0029】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於針對該多個傳輸波束的至少一個的該波束特定的LBT程序的成功來決定該多個傳輸波束的該集合的程序、特徵、單元或指令。

【0030】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於執行針對該多個傳輸波束的第一波束的機會性波束特定的LBT程序的程序、特徵、單元或指令。上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於針對該第一波束的該機會性波束特定的LBT程序的成功來在該第一波束上發送機會性DRS的程序、特徵、單元或指令。

【0031】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該機會性波束特定的LBT程序可以在對應於該第一波束的方向中執行。

【0032】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該機會性DRS包括波束參考信號（BRS）、主要同步信號（PSS）、輔同步信號（SSS）、實體廣播通道（PBCH）訊息或它們的任何組合的至少一個。

【0033】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於在該機會性DRS的傳輸之前在對應於該第一波束的方向中發送預留信號的程序、特徵、單元或指令。

【0034】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於從使用者設備（UE）接收DRS發起請求的程序、特徵、單元或指令。上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於至少部分地基於該接收到的DRS發起請求來發送該機會性DRS的程序、特徵、單元或指令。

【0035】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該機會性DRS可以是在該DRS發起請求的接收之後的時間訊窗中發送的。

【0036】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，與該第一波束上的該機會性DRS

相關聯的優先順序類別不同於與該多個傳輸波束的相對應的波束上的該 DRS 相關聯的優先順序類別。

【0037】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，在該第一波束上的該機會性 DRS 的該傳輸比該多個傳輸波束的一個相對應的波束上該 DRS 的傳輸跨越更多符號。

【0038】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該第一波束上的該機會性 DRS 包括比該多個傳輸波束的相對應的波束上的該 DRS 更多的同步信號（SS）塊。

【0039】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該集合包括單個傳輸波束，並且該 DRS 可以在浮動時間訊窗中週期性地發送。

【0040】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於針對該多個傳輸波束的每個波束執行機會性波束特定的 LBT 程序的程序、特徵、單元或指令。上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於在與成功的機會性波束特定的 LBT 程序相關聯的該多個傳輸波束的每個波束上發送機會性 DRS 的程序、特徵、單元或指令。

【0041】 上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例亦可以包括用於在時間訊窗中在第一機會性波束特定的 LBT 程序和第二機會性波束特定的 LBT 程序之間交錯安排時間間隔的程序、特徵、單元或指令。

【0042】 在上面描述的方法、裝置和非暫時性電腦可讀取媒體的一些實例中，該交錯安排可以至少部分地基於該第一或該第二機會性波束特定的LBT程序的成功。

【圖式簡單說明】

【0043】 圖1圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的無線通訊系統的實例。

【0044】 圖2圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的無線通訊系統的實例。

【0045】 圖3圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的多波束CET參考訊號傳遞實例。

【0046】 圖4圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的多波束參考訊號傳遞實例。

【0047】 圖5到圖7圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的傳輸等時線的實例。

【0048】 圖8圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的交錯的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的傳輸等時線的實例。

【0049】 圖9和圖10圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的程序流的實例。

【0050】 圖11到圖13圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的設備的方塊圖。

【0051】 圖14圖示根據本案內容的態樣包括支援用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）的基地台的系統的方塊圖。

【0052】 圖15到圖16圖示根據本案內容的態樣的用於共享頻譜的多波束和單波束發現參考信號（DRS）方法。

【實施方式】

【0053】 無線通訊系統（例如，毫米波（mmW）系統）可以利用定向的或波束成形傳輸（例如，傳輸波束）進行通訊。例如，基地台可以在多個傳輸波束（例如，與不同方向相關聯的）上發送信號並執行爭用程序。在一些情況中，基地台可以參與針對遍佈在基地台的覆蓋區域所分佈的無線設備的訊息或信號的部分或所有可能的傳輸波束上的波束掃描。例如，基地台可以使用一或多個傳輸波束來發送發現參考信號（DRS）以便於遍佈覆蓋區域的細胞同步和發現。

【0054】 在共享頻譜通訊系統中，基地台可以執行先聽後講（LBT）程序以便在辨識出的傳輸波束上發送DRS之前爭用對媒體的存取。LBT程序可以針對每個辨識出

的傳輸波束單獨執行，或者針對辨識出的傳輸波束的並集執行（例如，偽全方向LBT程序）。在針對每個辨識出的傳輸波束單獨執行LBT程序的情況中，多個LBT程序可以全部被提前執行，或者可以在相關聯的DRS傳輸之前被單獨執行（例如，交錯的）。在一些情況中，DRS可以只在清除了LBT程序的傳輸波束或方向上發送（例如，定向LBT或偽全方向LBT）。在其他情況中，基地台可以在免爭用傳輸（CET）週期內發送DRS信號。在CET週期內，基地台可以在無需爭用對共享無線電頻帶的存取的情況下發送DRS。在一些情況中，在DRS的傳輸之前（例如，在CET週期中，或在成功的LBT程序之後），基地台可以發送預留信號以向其他設備指示媒體被預留。

【0055】根據本案內容，基地台可以在多波束中及/或機會性方式發送DRS。多波束DRS（例如，針對新無線電（NR）mmW操作）可以包括多個傳輸波束上的時間順序的DRS傳輸。補充地或者替代地，機會性DRS可以指的是在一或多個波束方向（例如，傳輸波束）中機會性發送的DRS。機會性DRS可以除了多波束DRS之外亦在DRS間間隔中發送。機會性DRS可以由基地台或無線設備發起。亦即，DRS可以是多波束（例如，多個定向波束）或單波束（例如，單個方向波束）。此外，DRS可以以保證的/半保證的方式（例如，DRS可以週期性地或在給定的時間訊窗中發送）或以機會性方式（例如，在滿

足參數或條件的集合時)發送。在一些情況中，單波束DRS及/或多波束DRS可以包括波束參考信號，其可以與同步信號分頻多工。

【0056】單波束DRS的內容可以取決於該DRS是由使用者設備(UE)還是基地台發起的。例如，單波束DRS可以是包含用於UE量測的定時基準/細胞標識(ID)和參考信號(例如，只有主要同步信號(PSS)/輔同步信號(SSS))的瘦(thin)DRS。在其他實例中，單波束DRS除了系統資訊、隨機存取相關資訊和與波束追蹤相關的額外資訊的部分之外亦可以包括定時基準/細胞ID。

【0057】本案內容的態樣首先是在無線通訊系統的上下文中描述的。隨後描述了用於多波束和機會性參考信號的訊號傳遞和傳輸等時線的實例。亦經由與用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號(例如，DRS)的保證/半保證及/或機會性傳輸相關的裝置示意圖、系統示意圖和流程圖示出本案內容的態樣並參考其描述了本案內容的態樣。

【0058】圖1圖示根據本案內容的各個態樣的無線通訊系統100的實例。無線通訊系統100包括基地台105、UE 115和核心網路130。在一些實例中，無線通訊系統100可以是長期進化(LTE)(或高級LTE(LTE-A))網路，或NR網路。在一些情況中，無線通訊系統100可以支援增強型寬頻通訊、超可靠(亦即，關鍵任務)通訊、

低延遲通訊和使用低管理負擔且低複雜度設備的通訊。無線通訊系統100可以支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證/半保證及/或機會性傳輸。

【0059】 基地台105可以經由一或多個基地台天線來與UE 115進行無線通訊。每個基地台105可以針對相應的地理覆蓋區域110提供通訊覆蓋。無線通訊系統100中示出的通訊鏈路125可以包括從UE 115到基地台105的上行鏈路傳輸，或從基地台105到UE 115的下行鏈路傳輸。控制資訊和資料可以根據各種技術來在上行鏈路通道或下行鏈路上進行多工處理。控制資訊和資料可以，例如使用分時多工（TDM）技術、分頻多工（FDM）技術或混合TDM-FDM技術來在下行鏈路通道上進行多工處理。在一些實例中，在下行鏈路通道的傳輸時間間隔（TTI）期間發送的控制資訊可以以級聯方式在不同控制區域之間分佈（例如，在共用控制區域和一或多個UE特定的控制區域之間）。

【0060】 UE 115可以被散佈在無線通訊系統100的各處，並且每個UE 115可以是固定的或者行動的。UE 115亦可以被稱為行動站、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、手持機、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端或者某個其他合適的術語。UE 115可以是蜂巢式電

話、個人數位助理（PDA）、無線數據機、無線通訊設備、手持型設備、平板型電腦、膝上型電腦、無線電話、個人電子設備、手持型設備、個人電腦、無線區域迴路（WLL）站、物聯網路（IoT）、萬物互聯（IoE）設備、機器型通訊（MTC）設備、家電、汽車等。

【0061】 在一些情況中，UE 115亦能夠直接與其他UE通訊（例如，使用對等（P2P）或設備到設備（D2D）協定）。利用D2D通訊的一組UE 115中的一或多個可以處於一個細胞的覆蓋區域110內。該封包中的其他UE 115可以處於該細胞的覆蓋區域110之外，或者無法從基地台105接收傳輸。在一些情況中，經由D2D通訊來進行通訊的UE 115封包可以利用一對多（1:M）系統，其中每個UE 115向該封包之每一者其他UE 115進行發送。在一些情況中，基地台105有利於對用於D2D通訊的資源的排程。在其他情況中，D2D通訊是獨立於基地台105而執行的。

【0062】 一些UE 115（諸如MTC或IoT設備）可以是低成本或低複雜度設備，並且可以提供機器之間的自動化通訊，即機器到機器（M2M）通訊。M2M或MTC可以指的是允許設備在沒有人為干涉的情況下彼此或與基地台進行通訊的資料通訊技術。MTC設備亦可以被配置為在不參與活躍通訊時進入功率節省「深度休眠」模式。在一些情況中，MTC或IoT設備可以被設計為支援關鍵

任務功能，並且無線通訊系統可以被配置為針對那些功能提供超可靠通訊。

【0063】 基地台105可以與核心網路130通訊並且與彼此通訊。例如，基地台105可以經由回載鏈路132（例如，S1等）與核心網路130對接。基地台105可以經由回載鏈路134（例如，X2等）直接地或者間接地（例如，經由核心網路130）與彼此通訊。基地台105可以針對與UE 115的通訊執行無線電配置和排程，或者可以在基地台控制器（未圖示）的控制下操作。在一些實例中，基地台105可以是巨集細胞、小型細胞、熱點等。基地台105亦可以被稱為進化型節點B（eNB）105。

【0064】 基地台105可以由S1介面連接到核心網路130。核心網路可以是進化型封包核心（EPC），其可以包括至少一個行動性管理實體（MME）、至少一個服務閘道（S-GW）和至少一個封包資料網路（PDN）閘道（P-GW）。MME可以是處理UE 115和EPC之間的訊號傳遞的控制節點。所有使用者網際網路協定（IP）封包可以是經由S-GW來進行傳送的，其本身可以連接到P-GW。P-GW可以提供IP位址分配以及其他功能。P-GW可以連接到網路服務供應商IP服務。服務供應商IP服務可以包括網際網路、網內網路、IP多媒體子系統（IMS）和封包交換（PS）流服務。

【0065】 核心網路130可以提供使用者認證、存取授權、追蹤、IP連接和其他存取、路由或者行動性功能。

網路設備中的至少一些網路設備（諸如基地台 105 中的一或多個）可以包括子組件，諸如，可以是存取節點控制器（ANC）的實例的存取網路實體。每個存取網路實體可以經由一些其他的存取網路傳輸實體與一些 UE 115 通訊，其他的存取網路傳輸實體之每一者存取網路傳輸實體可以是智慧無線電頭端或者發射/接收點（TRP）的實例。在一些配置中，TRP 可以是基地台的實例。在一些配置中，每個存取網路實體或者基地台 105 的各種功能可以是跨各種網路設備（例如，無線電頭端和存取網路控制器）分佈的或者是被合併到單個網路設備（例如，基地台 105）中的。

【0066】 在一些情況中，無線通訊系統 100 亦可以利用頻譜的極高頻率（EHF）部分（例如，從 30 GHz 到 300 GHz）。這一區域亦可以被公知為毫米波頻帶，因為該波長範圍從長度大約一毫米到一釐米。因此，EHF 天線甚至可以比超高頻率（UHF）天線更小並且更緊湊間隔。在一些情況中，這可以有利於 UE 115 中的天線陣列的使用（例如，用於定向波束成形）。但是，EHF 傳輸可以與 UHF 傳輸相比受制於甚至更大的大氣衰減和更短的範圍。

【0067】 因此，無線通訊系統 100 可以支援 UE 115 和基地台 105 之間的毫米波（mmW）通訊。執行在 mmW 或 EHF 帶中的設備可以具有多個天線以允許波束成形。亦即，基地台 105 可以使用多個天線或天線陣列來進行與

UE 115 的用於定向通訊的波束成形操作。波束成形（亦可以被稱為空間濾波或定向傳輸）是可以在發射器（例如，基地台 105）處使用以用於在目標接收器（例如，UE 115）的方向上成形及 / 或引導整體天線波束的信號處理技術。這可以經由將天線陣列中的元素以在特定角度發送的信號受到相長干涉而其他受到相消干涉的方式進行組合來實現。

【0068】 多輸入多輸出（MIMO）無線通訊系統使用發射器（例如，基地台）和接收器（例如，UE）之間的傳輸方案，其中發射器和接收器二者皆配備多個天線。無線通訊系統 100 的一些部分可以使用波束成形。例如，基地台 105 可以具有帶有若干行和列的天線埠的天線陣列，基地台 105 可以將天線埠用於其與 UE 115 的通訊中的波束成形。信號可以在不同方向中被發送很多次（例如，每個傳輸可以是被不同波束成形的）。mmW 接收器（例如，UE 115）可以嘗試多個波束（例如，天線子陣列），同時接收同步信號。

【0069】 在一些情況中，基地台 105 或 UE 115 的天線可以位於一或多個天線陣列中，其可以支援波束成形或 MIMO 操作。一或多個基地台天線或天線陣列可以並置在天線組件（諸如，天線塔）處。在一些情況中，與基地台 105 相關聯的天線或天線陣列可以位於不同地理位置。基地台 105 可以使用多個天線或天線陣列進行用於與 UE 115 的定向通訊的波束成形操作。

【0070】 在一些情況中，無線通訊系統100可以是根據分層協定堆疊來操作的基於封包的網路。在使用者平面中，承載或封包資料會聚協定（PDCP）層處的通訊可以是基於IP的。無線電鏈路控制（RLC）層可以在一些情況中執行封包分段和重新組裝以在邏輯通道上進行通訊。媒體存取控制（MAC）層可以執行優先處理以及將邏輯通道多工到傳輸通道中。MAC層亦可以使用混合自動重複請求（HARQ）以在MAC層處提供重傳以提高鏈路效率。在控制平面中，無線電資源控制（RRC）協定層可以提供UE 115和基地台105或支援用於使用者平面資料的無線電承載的核心網路130之間的RRC連接的建立、配置和維護。在實體（PHY）層處，傳輸通道可以被映射到實體通道。

【0071】 無線通訊系統100可以支援在多個細胞或載波上的操作，一種可以被稱為載波聚合（CA）或多載波操作的特徵。載波亦可以被稱為分量載波（CC）、層、通道等等。術語「載波」、「分量載波」、「細胞」和「通道」可以在本案例中互換使用。UE 115可以利用多個下行鏈路CC和一或多個上行鏈路CC來進行配置以用於載波聚合。載波聚合可以與FDD和TDD分量載波一起使用。

【0072】 在一些情況中，無線通訊系統100可以利用增強型分量載波（eCC）。eCC特徵可以在於包括以下的一或多個特徵：更寬的頻寬、更短的符號持續時間、更短的傳輸時間間隔（TTI）和修改後的控制通道配置。在一

些情況中，eCC可以與載波聚合配置或雙向連接配置相關聯（例如，在多個服務細胞具有次最佳化或者不理想的回載鏈路時）。eCC亦可以被配置用於未許可頻譜或共享無線電頻帶中（其中允許多於一個服務供應商使用頻譜）。在一些情況中，共享無線電頻帶可以是NR共享頻譜系統中利用的頻譜帶。特徵在於更寬頻寬的eCC可以包括一或多個分段，它們可由不能夠監聽整個頻寬或者偏好使用有限頻寬（例如，為了節省功率）的UE 115利用。

【0073】 在一些情況中，eCC可以使用不同於其他CC的符號持續時間，這可以包括使用相比於其他CC的符號持續時間減少的符號持續時間。更短的符號持續時間可以與增加的次載波間隔相關聯。eCC中的TTI可以包括一或多個符號。在一些情況中，該TTI持續時間（亦即，TTI中的符號數量）是可變的。利用eCC的設備（諸如，UE 115或基地台105）可以以減少的符號持續時間（例如，16.67微秒）發送寬頻信號（例如，20、40、60、80 MHz等等）。

【0074】 在一些情況中，無線通訊系統100可以利用許可的和未許可的無線電頻帶二者。例如，無線通訊系統100可以在未許可頻譜帶（諸如共享無線電頻帶）中採用LTE許可輔助存取（LTE-LAA）或LTE未許可（LTE-U）無線存取技術或NR技術。當執行在未許可無線電頻譜帶（例如，共享頻譜）中時，諸如基地台105和UE 115之類的無線設備可以採用先聽後講（LBT）程序以確保在

發送資料之前通道是空置的。在一些情況中，未許可頻帶中的操作可以基於結合許可頻帶中執行的CC的CA配置的。未許可頻譜中的操作可以包括下行鏈路傳輸、上行鏈路傳輸或二者。未許可頻譜中的雙工可以基於分頻雙工（FDD）、分時雙工（TDD）或二者的組合。

【0075】 在一些情況中（例如，在支援eCC操作的系統中），同步信號、系統資訊信號和參考信號的組合可以被統稱為發現參考信號（DRS）。DRS可以用於初始獲取、相鄰細胞獲取或服務和相鄰細胞的量測。同樣，DRS可以用於無線通訊系統100中的同步和發現。在一些情況中（例如，不足6 GHz的通訊系統），DRS可以作為全方向傳輸被週期性地廣播（例如，使得所有UE 115可以發現細胞）。在其他情況中（例如，mmW系統），全方向傳輸可能不具有與波束成形定向傳輸相同的範圍（例如，20-30 dB損耗），並且可以採用不同DRS週期。在共享頻譜中，多個服務供應商可能造成DRS擁擠並導致共存問題（例如，DRS亦可以要求通道感測，諸如LBT）。但是，降低的DRS傳輸可能對發現、同步和其他相關程序有負面影響。

【0076】 如本文所描述的，基地台105可以採用定向傳輸方案（例如，利用多個傳輸波束）。例如，定向（例如，機會性）LBT可以利用維持在由無線設備（例如，基地台105）支援的多個方向中的定向LBT計時器。在給定方向中發送第一傳輸之前，基地台105可以在通道或方向上

執行定向 **L B T** 程序。在一些情況中，若通道可用，則基地台 105 可以在通道上的給定方向中發送發射器特定的定向通道預留訊息（例如，填充信號），其後緊跟著機會性（例如，在一個方向中）**D R S**。本文所描述的一些技術可以包括多個方向上（例如，多波束應用）的 **L B T** 程序、預留信號和 **D R S**。在這些情況中，無線通訊系統 100 可以採用跨傳輸波束的多波束 **D R S** 波束掃描。此外，一些實例可以包括在用於多波束 **D R S** 的傳輸波束（例如，方向）的並集上的 **L B T** 程序及 / 或預留信號傳輸。**D R S** 可以在每個波束上被週期性地（例如，每 5、10、15、20、30 或 40 ms），或半週期性地（例如，每 5、10、15、20、30 或 40 ms，伴隨時間週期附近 x 毫秒的不決定性）重複（例如，重複的波束掃描）。

【0077】圖 2 圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，**D R S**）的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸的無線通訊系統 200 的實例。無線通訊系統 200 可以包括第一 **U E 115 - a**、第二 **U E 115 - b** 和基地台 105 - a，它們可以是如參考圖 1 描述的相對應的設備的實例。

【0078】在無線通訊系統 200（例如，**m m W** 系統）中，基地台 105 - a 和 **U E 115**（諸如 **U E 115 - a** 和 **U E 115 - b**）可以利用傳輸波束 205（例如，定向傳輸）以用於通訊。例如，基地台 105 - a 可以在傳輸波束 205 - a、205 - b、205 - c 和 205 - d 上發送信號（例如，資料、**D R S** 等）及 /

或執行 **L B T** 程序。例如，一或多個 **D R S** 可以在多個方向中發送（例如，使用不同傳輸波束 **2 0 5**）以便覆蓋基地台 **1 0 5 - a** 的覆蓋區域 **1 1 0 - a** 的一部分或全部。在本說明和其後的附圖中，應該理解的是，本文所描述的技術可以在不背離本案內容的範疇的情況下經由類比到任何數量的傳輸波束 **2 0 5**（例如，定向傳輸）來擴展。

【 0 0 7 9 】 多波束 **D R S**（例如，針對 **N R m m W** 操作）可以包括在傳輸波束 **2 0 5 - a**、**2 0 5 - b**、**2 0 5 - c** 和 **2 0 5 - d** 上的 **D R S** 傳輸。**D R S** 可以在每個傳輸波束 **2 0 5** 上重複（例如，順序地或週期性地）。補充地或者替代地，機會性 **D R S** 可以指的是在一或多個波束方向（例如，傳輸波束 **2 0 5 - b**）中機會性地發送的 **D R S**。除了多波束 **D R S** 之外，單波束 **D R S** 可以在 **D R S** 間間隔中發送。

【 0 0 8 0 】 機會性 **D R S** 可以由基地台 **1 0 5 - a** 或 **U E 1 1 5** 發起。在一些情況中，單波束 **D R S** 及 / 或多波束 **D R S** 可以包括波束參考信號，並且可以與同步信號進行分頻多工。在一些情況中，與機會性 **D R S** 相關聯的定向波束可以佔用比多波束 **D R S** 的每個定向波束更多的符號（例如，更多 **O F D M** 符號）。這可以是由於機會性 **D R S** 發送與多波束 **D R S** 的每個波束相比不同（例如，更大）數量的同步信號（**S S**）塊造成的。例如，機會性塊可以發送兩個 **S S** 塊，每個跨越一個符號（例如，一個傳輸波束攜帶 **P S S / S S S /** 實體廣播通道（**P B C H**）的兩個實例），並且

反之多波束 DRS 的定向 DRS 可以跨越每符號的單個 SS 塊。

【0081】 基地台 105-a 可以發起機會性 DRS。例如，基地台 105-a 可以偽週期性地發送（例如，取決於媒體可用性）。機會性 DRS 的基地台 105-a 發起能夠使 DRS 在多個傳輸波束 205（例如，方向）上交錯，這可以減少初始獲取時間、量測的時機、波束追蹤等等。在一個實例中，DRS 可以負載有給定傳輸波束上的共享通道或控制通道（例如，實體下行鏈路共享通道（PDSCH）或實體下行鏈路控制通道（PDCCH））傳輸。在另一個實例中，DRS 可以週期性地在浮動時間訊窗（例如， $T \text{ msec}$ 到 $T + W \text{ msec}$ ）中發送。

【0082】 UE 115 亦可以根據需要發起機會性 DRS。例如，UE 115-a 可能需要用於量測的參考信號、波束追蹤等等（例如，DRS 可以包含波束參考信號）。在這些情況中，機會性 DRS 可以不必是 UE 特定的，因為替代地基地台 105 可以發送機會性 DRS。UE 發起的機會性 DRS（例如，由 UE 115-a 發起的）可以在來自 UE 115-a 的請求（例如，經由多位元排程請求（SR））之後 T 到 $T + W \text{ ms}$ 的時間訊窗內發送。

【0083】 單波束 DRS 的內容可以取決於 DRS 是由 UE 115-a、UE 115-b 還是基地台 105-a 發起的。例如，單波束 DRS 可以是包含用於由 UE 115-a 或 UE 115-b 量測的定時基準 / 細胞 ID 和參考信號（例如，只有 PSS /

SSS) 的瘦 DRS。在其他實例中，單波束 DRS 除了系統資訊、隨機存取相關資訊和與波束追蹤相關的額外資訊之外亦可以包括定時基準/細胞 ID。

【0084】 在一些情況中，基地台 105-a 可以在 CET 週期內發送 DRS 信號。在 CET 週期內，基地台 105-a 可以不爭用（例如，不執行 LBT 程序）對共享無線電頻帶的存取。在一些實例中，基地台 105-a 可以在 CET 期間發送多波束 DRS，使得多波束方向（例如，傳輸波束 205-a、205-b、205-c 和 205-d）可以在 CET 中被覆蓋。在其他實例中，基地台 105-a 可以使不同 CET 上的該機會性（例如，定向）DRS 信號交錯或者在給定的時間間隔中 DRS 信號的定時交錯。

【0085】 在一些實例中，可以使用偽全方向 LBT 程序，使得在每個波束方向上的 DRS 傳輸之前在所有波束方向（例如，傳輸波束）的並集上執行 LBT。隨後，可以在成功的並集波束 LBT 程序之後順序地發送 DRS 信號。在一些情況中（例如，其中可能亦沒有與目標 UE 115 建立鏈路時），偽全方向 LBT 程序可以包括每個給定波束方向中的能量感測。替代地，基地台 105-a 可以在每個傳輸之前讀取每個波束方向上的現有通道預留信號及/或與能量感測結合起來。此外，基地台 105-a 可以發送偽全方向預留信號（例如，跨所有定向 DRS 傳輸波束的波束上的並集波束填充信號）以向其他無線設備指示該媒體被

預留直到將會在該處發送 DRS 的符號的開始或時槽邊界。

【0086】 在其他實例中，可以在多波束 DRS（例如，在其上執行 LBT 的每個波束上順序發送的定向 DRS）的開始之前在每個波束方向（例如，傳輸波束 205-a、205-b、205-c 和 205-d）上循序執行定向 LBT。在這些情況中，定向 DRS 可以只在傳輸波束 205 或清除了定向 LBT 的方向上發送。在一些情況中，並集波束預留信號可以再次被用在定向 LBT 和定向 DRS 傳輸之間以確保媒體不會在任何特定傳輸波束 205 上由另一個無線設備佔用（例如，在 LBT 通道感測和實際傳輸之間的間隙中，若它們二者是不連續的）。在一些情況中，本文所描述的 DRS 傳輸可以與比一般傳輸量更高優先順序的類別相關聯。另外，多波束 DRS 可以與比單波束 DRS 更高的優先順序類別相關聯。

【0087】 圖 3 圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸的多波束 CET 參考訊號傳遞實例 300。實例 300 包括能夠在至少傳輸波束 305-a、305-b、305-c、305-d、305-e 和 305-f 上發送的基地台 105-b。傳輸波束 305 可以用於發送定向 DRS 310（其可以包含一個 SS 塊），如所示出的模式指示的。在本實例中，傳輸波束 305-a 可以用於發送定向 DRS 310-a 和定向 DRS 310-g，傳輸波束 305-b 可以用於發送定向

DRS 310-b 和定向 DRS 310-h 等等。定向 DRS 310 可以被共同稱為 DRS 間間隔 320 中的多波束 DRS 315（例如，當順序地及 / 或以波束掃描方式發送時）。DRS 間間隔 320 可以重複（例如，週期性地）。實例 300 示出兩個多波束 DRS，DRS 315-a 和 DRS 315-b。

【0088】由於 DRS 在細胞搜尋和發現中的重要性，可以以無爭用方式發送多波束 DRS 315（例如，在 CET 週期內）。在 CET 週期內，基地台 105-b 可以不爭用對共享無線電頻帶的存取。例如，基地台 105-b 可以不執行 LBT 程序。在一些實例中，基地台 105-a 可以在不同 CET 上使用於不同 UE 115 的廣播傳呼訊息交錯。多波束 DRS 315 可以在固定位置處（例如，在 DRS 間隔的開始處）週期性地（例如，每 10、20 或 40 ms）發送。此外，CET 可以被分配為一時間段上的工作比的百分比。例如，CET 可以被分配為小於 Y ms 的時間段上的工作比的 $X\%$ （例如，20 ms 上的 250 μ s DRS 可以得到工作比的 1.25%）。

【0089】圖 4 圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸的 DRS 訊號傳遞的實例 400。在該實例中，基地台 105-c 能夠在傳輸波束 305 上發送，其可以用於發送定向 DRS 310，如由示出的模式所指示的和參考圖 3 所描述的。定向 DRS 310-a、310-b、310-c、310-d、310-e 和 310-f 可以被統稱為多波束 DRS 315-a。

【0090】 在一些情況中，基地台105-c可以在發送廣播傳呼訊息和單播傳呼訊息之前爭用對共享無線電頻帶的存取（例如，執行LBT程序）。在這一實例中，偽全方向LBT（例如，並集波束LBT）程序可用於爭用存取以用於發送多波束DRS 315。並集波束LBT程序可以在並集波束405上執行，其可以是要用於多波束DRS 315-a的傳輸波束305的方向的集合。亦即，並集波束405可以是將要在其上發送DRS的所有方向的並集。此外，並集波束LBT程序可以在多波束DRS 315-a的傳輸之前在LBT間隙內執行。在一些情況中，填充信號415（例如，預留信號）可以在成功的並集波束LBT程序之後被發送以預留該媒體直到多波束DRS 315-a的傳輸。

【0091】 在本實例中，基地台105-c可能想要發送多波束DRS 315-a。基地台105-c可以使用並集波束405來執行並集波束LBT程序。並集波束405可以是與傳輸波束305-a、305-b、305-c、305-d、305-e和305-f的並集相關聯的傳輸波束或方向。使用並集波束405的並集波束LBT程序可以因此確保媒體在要用於定向DRS 310-a、310-b、310-c、310-d、310-e和310-f（例如，多波束DRS 315-a）的傳輸的方向中是空置的。基地台105-c可以在LBT間隙410-a內執行並集波束LBT程序（例如，使用並集波束405）。若成功，基地台105-c可以接下來經由並集波束405發送填充信號415-a（例如，偽全方向預留信號）以預留在多波束DRS 315-a之

每一者定向 DRS 310 符號將在其上發送的媒體。隨後，基地台 105-c 可以發送多波束 DRS 315-a。

【0092】圖5圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證/半保證及/或機會性傳輸的傳輸等時線500。等時線500圖示在用於多波束DRS 510的傳輸的LBT間隙505內順序地執行的定向LBT程序。與定向LBT程序相關聯的傳輸波束或方向可以對應於多波束DRS 510中的定向DRS傳輸。例如，定向LBT 515-a可以針對與定向DRS 520-a相關聯的傳輸波束執行。在一些情況中，偽全方向預留信號（諸如填充信號525）可以在最後一個定向LBT之後發送以在定向LBT程序認為閒置的所有傳輸波束或方向上預留該媒體。在一些實例中，與不成功定向LBT相關聯的定向DRS 520可以不被發送，因為對應的傳輸波束或方向可能非空置可用於傳輸。

【0093】圖6圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證/半保證及/或機會性傳輸的等時線600。等時線600圖示用於多波束DRS的交錯的LBT的實例。如圖所示，間隙605可以被引入到每個DRS符號之間以使得在每個定向DRS 610傳輸之前能夠執行定向LBT程序。例如，間隙605-a可以被引入到定向DRS 610-a之前，間隙605-b可以被引入到定向DRS 610-b之前等等。在間隙

605-a 內，可以針對與定向 DRS 610-a 相關聯的傳輸波束來執行定向 LBT 程序。

【0094】 間隙 605 可以被引入在每個 DRS 符號的開始或結束處。定向 DRS 610 傳輸可以只在已經執行成功的定向 LBT 程序時，在要用於定向 DRS 610 的傳輸波束的相對應的間隙 605 中進行。舉例而言，DRS 符號可以是 $17.89\ \mu\text{s}$ 並且由四個符號組成，每個符號大約 $4.5\ \mu\text{s}$ （例如，如在 NR mmW DRS 中）。這四個符號中的一個可以用於 NR 共享頻譜（NR-SS）設計中的 LBT。同樣，LBT 間隙和 DRS 傳輸可以相互交錯。

【0095】 圖 7 圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸的等時線 700 的實例。等時線 700 示出除了單波束 DRS 710 之外的多波束 DRS 705 的傳輸。在 DRS 間隔 715 內，除了多波束 DRS 705 之外或者獨立於多波束 DRS 705，可以發送單波束 DRS 710 的實例。單波束 DRS 710 可以是只利用一個傳輸波束的獨立 DRS 傳輸，並且該波束頻寬可以由執行該傳輸的基地台 105 決定。如參考圖 4 論述的，可以在多波束 DRS 705 的傳輸之前（例如，取決於成功的偽全方向 LBT），在 LBT 間隙 720-a 內執行偽全方向 LBT，其中在 LBT 間隙 720-a 後緊跟著偽全方向填充信號 725（例如，通道預留信號）。

【0096】 在本實例中，在多波束 DRS 705 之後，可以在 LBT 間隙 720-b 中執行定向 LBT。若 LBT 間隙 720-b 內的定向 LBT 成功，則可以發送定向填充信號 730（例如，在傳輸波束的方向中的通道預留信號）以預留與單波束 DRS 710 相關聯的媒體。同樣，可以在 DRS 間間隔 715 內在單波束 DRS 710 中的相對應的傳輸波束上週期性地（根據成功的定向 LBT）發送對應於多波束 DRS 705 中的 DRS 傳輸的一或多個 DRS 傳輸。在一些情況中，單波束 DRS 710 可以與不同於多波束 DRS 705 的優先順序相關聯（例如，優先順序可以與一般傳輸量相同或更高）。在一些情況中，在其上發送單波束 DRS 710 的傳輸波束可以與多波束 DRS 705 中的波束相同。例如，如圖所示，單波束 DRS 710 與多波束 DRS 705 的第一傳輸波束是相同的傳輸波束。

【0097】 圖 8 圖示根據本案內容的態樣的支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的交錯的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸的等時線 800 的實例。在一些情況中，單波束 DRS 810 可以用等時線 800 上所示的交錯樣式發送。上行鏈路隨機存取通道 (RACH) 時機 815 可以對應於相應的單波束 DRS 810，並且可以經由經由單波束 DRS 810 的 SS 塊來指示。在一些情況中，單波束 DRS 810 可以指示多個 RACH 時機 815。持續時間 805 可以示出跨多個 SS 短脈衝的 DRS 重複週期，

多個 SS 短脈衝之每一者 SS 短脈衝可以包含一或多個 SS 塊。

【0098】 在本實例中，單波束 DRS 810 可以用 DRS (例如，在 SS 塊的 $PBCH$ 中) 中指示的系統訊框序號 (SFN) 和子訊框 (例如， $\{SFN, SF\}$) 定時來進行交錯。每個交錯的單波束 DRS 810 可以基於 LBT 成功而發生在訊窗內。子訊框/ SF 定時可以經由 DRS 傳輸來解決。例如，與 SSS 短代碼中的簽名或額外的層 1 訊號傳遞結合的 $PBCH$ 訊號傳遞可以解決子訊框/ SF 定時。在浮動 DRS 的情況中，仍可以解決子訊框/ SF 定時。可以針對每個 SS 塊分配訊窗以使 $PBCH$ 訊號傳遞最小化。持續時間 805 可以包括對應於四個 SS 短脈衝的週期 (例如，40、80、160 ms)。每個 DRS 實例可以是間隔開的 (例如，間隔 $n * 250 \mu s$)。在一些情況中， PSS/SSS 可以被組合到 DRS 中。

【0099】 在一個實例中，可以在第一 DRS 間隔 820-a 中的單波束 DRS 810-a 之前在給定方向中執行 LBT 程序。若 LBT 程序成功，則發送單波束 DRS 810-a，並且可以指示相對應的 $RACH$ 時機 815-a。可以在間隔 820-a 的開始處執行 LBT 程序，間隔 820-a 可以被分配用於 DRS 傳輸。 LBT 程序可以跨多個符號，並且在一些情況中，基地台 105 可以監聽用於發送 DRS 的時機 (例如，空置媒體)。在一些情況中，基地台 105 可以到達間隔

820-a 的結束而沒有成功的 LBT 程序，並且因此可以不發送 DRS 810-a。

【0100】 在一些情況中，若第一 LBT 程序失敗則基地台可以在間隔 820-a 中執行另一個 LBT 程序。一旦有成功的 LBT，則基地台 105 可以發送指示 RACH 時機 815-b 的單波束 DRS 810-b。例如，單波束 DRS 810 可以在時間上交錯，服從 LBT，使得隨著與每個方向相關聯的 LBT 隨著時間成功而跨越多個方向。

【0101】 若 LBT 程序在給定方向中失敗，則單波束 DRS 810 可以不被發送，而是在接下來的被分配用於單波束 DRS 的訊窗（例如，間隔 820-b）中執行第二 LBT 程序。第二 LBT 程序可以在與單波束 DRS 810 相同的方向中或不同方向中執行。例如，多個時間訊窗可以對應於相應的單波束 DRS 方向。同樣，一個方向中的 DRS 可以只在給定間隔 820 中發送。替代地，可以針對給定間隔 820 支援多個方向。

【0102】 由於不同的時間訊窗和針對給定訊窗的相應 DRS 方向，用於發送 DRS 的時機可以是交錯的。例如，由於一或多個方向中的一或多個不成功 LBT 程序，相對應的方向中的 DRS 可以不被發送。在一些實例中，被分配用於 DRS 的間隔可以不同並且替代地具有週期性被分配用於 DRS 的訊窗，該等訊窗可以是交錯的並且因此，即使在多個方向中成功的 LBT 程序時，DRS 傳輸可以不是週期性的。

【0103】圖9圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，DRS）的程序流900的實例。程序流900可以包括UE 115-c和基地台105-d，它們可以是如參考圖1-4描述的相對應的設備的實例。

【0104】在905處，基地台105-d可以辨識用於共享無線電頻帶的CET週期。CET週期可以對應於基地台105-d在DRS傳輸之前不執行LBT的週期。隨後在910處，基地台105-d可以決定用於在共享頻譜上的DRS的傳輸的傳輸波束。

【0105】在915處，基地台105-d可以選擇性地向UE 115-c（以及系統的其他UE）發送指示媒體被預留的預留信號（例如，填充信號）。在一些情況中，預留信號可以在910處決定的傳輸波束的並集上發送。預留信號可以指示共享頻譜的至少一部分（例如，要由DRS傳輸波束覆蓋的部分）被預留達預定量的時間。

【0106】在920處，基地台105-d可以在905處辨識出的CET週期內使用多個傳輸（例如，在910處決定的）波束來發送DRS。在一些情況中，DRS可以在固定間隔處週期性地發送。固定間隔可以基於與該DRS傳輸相關聯的工作比。

【0107】圖10圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，DRS）的程序流的實例。處理流1000可以包括UE 115-d和基

地台 105 - e，它們可以是如參考圖 1 - 4 描述的相對應的設備的實例。

【0108】 在 1005 處，基地台 105 - e 可以辨識用於在共享頻譜上的 DRS 傳輸的多個傳輸波束。在一些情況中，可以另外辨識在每個辨識出的傳輸波束之前的間隙間隔。在一些情況中，基地台 105 - e 可以從 UE 115 - d 接收發起步驟 1005（例如，發起機會性 DRS）的 DRS 發起請求。

【0109】 在 1010 處，基地台 105 - e 可以基於 1005 處辨識出的多個傳輸波束來執行針對該 DRS 的 LBT 程序。在一些情況中，LBT 程序可以針對每個傳輸波束執行。在其他情況中，LBT 可以在多個傳輸波束的並集上執行。LBT 程序可以包括能量感測 LBT 程序。替代地，LBT 程序可以包括在多個傳輸波束的每一個上接收通道預留信號並且在多個傳輸波束上感測能量。在每個 DRS 傳輸波束之前辨識出間隙間隔的情況中，波束特定的 LBT 程序可以在 DRS 傳輸之前的每個間隙間隔中執行。

【0110】 在 1015 處，基地台 105 - e 可以選擇性地向 UE 115 - d（以及系統的其他 UE）發送指示媒體被預留的預留信號（例如，填充信號）。在一些情況中，預留信號可以基於 1010 中執行的 LBT 程序的成功而被發送，並且可以在多個傳輸波束的並集上發送。預留信號可以指示共享頻譜的至少一部分被預留達預定時間。

【0111】 在1020處，基地台105-e可以使用在1005處辨識出的多個傳輸波束的集合來發送DRS。用於DRS傳輸的傳輸波束的集合可以取決於在1010處執行的LBT程序的成功。亦即，DRS可以在對應於成功LBT程序的每個傳輸波束上發送。在一些情況中，DRS可以機會性地發送，如關於圖7所論述的。機會性DRS可以包括BRS、PSS、SSS及/或PBCH訊息。在一些情況中，單波束DRS可以在浮動時間訊窗中週期性地發送。在一些情況中，該時間訊窗可以緊跟在從UE(例如，UE115-d)的發起請求的接收之後。

【0112】 圖11圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號(例如，DRS)的無線設備1105的方塊圖1100。無線設備1105可以是如參考圖1描述的基地台105的態樣的實例。無線設備1105可以包括接收器1110、DRS管理器1115和發射器1120。無線設備1105亦可以包括處理器。這些組件的每一個可以相互通訊(例如，經由一或多個匯流排)。

【0113】 接收器1110可以接收諸如封包、使用者資料或與各種資訊通道相關聯的控制資訊(例如，控制通道、資料通道和與用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號(例如，DRS)的保證/半保證及/或機會性傳輸相關的資訊等等)之類的資訊。資訊可以被傳遞給該設備的其他組件。接收器1110可以是如參考圖14描述的收發機1435的態樣的實例。

【0114】 DRS 管理器 1115 可以是如參考圖 14 描述的 DRS 管理器 1415 的態樣的實例。DRS 管理器 1115 及 / 或其各種子組件的至少一個可以實現在硬體、由處理器執行的軟體、韌體或它們的任何組合中。若實現在由處理器執行的軟體中，DRS 管理器 1115 及 / 或其各個子組件的至少一些的功能可以由被設計為執行本案內容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、個別硬體組件或它們的任何組合來執行。DRS 管理器 1115 及 / 或其各個子組件的至少一些可以實體上位於各種位置，包括分散式的，使得功能中的部分功能在不同的實體位置由一或多個實體設備來實現。在一些實例中，根據本案內容的各個態樣，DRS 管理器 1115 及 / 或其各個子組件的至少一些可以是個別的和不同的組件。在其他實例中，根據本案內容的各個態樣，DRS 管理器 1115 及 / 或其各個子組件的至少一些可以與一或多個其他硬體組件 (包括但不限於 I/O 組件、收發機、網路服務器、另一計算設備、本案內容中描述的一或多個其他組件，或者它們的組合) 組合。

【0115】 DRS 管理器 1115 可以決定用於共享無線電頻帶的 CET 週期，決定用於在共享無線電頻帶上的 DRS 的傳輸的多個傳輸波束，以及在 CET 週期內使用多個傳輸波束在共享無線電頻帶上發送該 DRS。DRS 管理器

1 1 1 5 亦可以決定用於在共享無線電頻帶上的 D R S 的傳輸的多個傳輸波束，基於多個傳輸波束針對 D R S 來執行先聽後講 L B T 程序，以及基於 L B T 程序使用多個傳輸波束的集合來在共享無線電頻帶上發送 D R S 。

【 0 1 1 6 】 發射器 1 1 2 0 可以發送由設備的其他組件產生的信號。在一些實例中，發射器 1 1 2 0 可以與接收器 1 1 1 0 共置於收發機模組中。例如，發射器 1 1 2 0 可以是如參考圖 1 4 描述的收發機 1 4 3 5 的態樣的實例。發射器 1 1 2 0 可以包括單個天線，或者它可以包括一組天線。

【 0 1 1 7 】 圖 1 2 圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，D R S）的無線設備 1 2 0 5 的方塊圖 1 2 0 0。無線設備 1 2 0 5 可以是如參考圖 1 和圖 1 1 描述的無線設備 1 1 0 5 或基地台 1 0 5 的態樣的實例。無線設備 1 2 0 5 可以包括接收器 1 2 1 0、D R S 管理器 1 2 1 5 和發射器 1 2 2 0。無線設備 1 2 0 5 亦可以包括處理器。這些組件的每一個可以相互通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【 0 1 1 8 】 接收器 1 2 1 0 可以接收諸如封包、使用者資料或與各種資訊通道相關聯的控制資訊（例如，控制通道、資料通道和與用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，D R S）的保證 / 半保證及 / 或機會性傳輸相關的資訊等等）之類的資訊。資訊可以被傳遞給該設備的其他組件。接收器 1 2 1 0 可以是如參考圖 1 4 描述的收發機 1 4 3 5 的態樣的實例。

【0119】 DRS 管理器 1215 可以是如參考圖 14 描述的 DRS 管理器 1415 的態樣的實例。DRS 管理器 1215 亦可以包括 CET 組件 1225、DRS 波束組件 1230、DRS 傳輸組件 1235 和 LBT 組件 1240。CET 組件 1225 可以決定用於共享無線電頻帶的 CET 週期。

【0120】 DRS 波束組件 1230 可以決定用於在共享無線電頻帶上的 DRS 的傳輸的多個傳輸波束，決定用於在共享無線電頻帶上的 DRS 的傳輸的多個傳輸波束以及基於針對多個傳輸波束的至少一個的 LBT 程序的成功來決定多個傳輸波束的集合。在一些情況中，與第一波束上的機會性 DRS 相關聯的優先順序類別不同於與多個傳輸波束的相對應的波束上的 DRS 相關聯的優先順序類別。在一些情況中，在第一波束上的機會性 DRS 的傳輸比多個傳輸波束的相對應的波束上的 DRS 的傳輸跨更多符號。在一些情況中，第一波束上的機會性 DRS 比多個傳輸波束的相對應的波束上的 DRS 包括更多 SS 塊。

【0121】 DRS 傳輸組件 1235 可以在 CET 週期內使用多個傳輸波束在共享無線電頻帶上發送 DRS，在與成功的機會性波束特定的 LBT 程序相關聯的多個傳輸波束的每個波束上發送單波束 DRS，並且基於 LBT 程序使用多個傳輸波束的集合在共享無線電頻帶上發送 DRS。DRS 傳輸組件 1235 可以基於針對多個波束的至少一個的波束特定的 LBT 程序的成功來決定多個傳輸波束的集合，基於針對第一波束的機會性波束特定的 LBT 程序的成功來

在第一波束上發送機會性 DRS，並且基於接收到的 DRS 發起請求來發送機會性 DRS。在一些情況中，發送 DRS 包括：在對應於成功 LBT 程序的每個傳輸波束上發送 DRS。在一些情況中，發送 DRS 包括：以固定間隔在共享無線電頻帶上週期性地發送 DRS。在一些情況中，機會性 DRS 包括 BRS、PSS、SSS、PBCH 訊息或它們的任何組合的至少一個。在一些情況中，單波束 DRS 在浮動時間訊窗中週期性地發送。在一些情況中，單波束 DRS 在 DRS 發起請求的接收之後的時間訊窗中發送。在一些情況中，機會性波束特定的 LBT 程序在對應於該第一波束的方向中執行。

【0122】 LBT 組件 1240 可以基於多個傳輸波束執行針對 DRS 的 LBT 程序。在一些情況中，執行 LBT 程序包括以下中的一個或二者：在多個傳輸波束的每一個上接收通道預留信號以及在多個傳輸波束的至少一個上感測能量。LBT 組件 1240 可以在相應的間隙間隔中針對每個波束執行波束特定的 LBT 程序，針對多個傳輸波束的第一波束執行機會性波束特定的 LBT 程序，並且針對多個傳輸波束的每個波束執行機會性波束特定的 LBT 程序。在一些情況中，執行 LBT 程序包括：在多個傳輸波束的並集上執行 LBT 程序。在一些情況中，LBT 程序包括能量感測 LBT 程序。在一些情況中，執行 LBT 程序包括：在 DRS 的傳輸之前在多個傳輸波束的每一個上執行 LBT 程序。

【0123】發射器1220可以發送由設備的其他組件產生的信號。在一些實例中，發射器1220可以與接收器1210共置於收發機模組中。例如，發射器1220可以是如參考圖14描述的收發機1435的態樣的實例。發射器1220可以包括單個天線，或者它可以包括一組天線。

【0124】圖13圖示根據本案內容的各個態樣的支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，DRS）的DRS管理器1315的方塊圖1300。DRS管理器1315可以是如參考圖11、圖12和圖14描述的DRS管理器1115、DRS管理器1215或DRS管理器1415的態樣的實例。DRS管理器1315可以包括CET組件1320、DRS波束組件1325、DRS傳輸組件1330、LBT組件1335、間隔組件1340、預留組件1345和DRS請求組件1350。這些模組的每一個可以直接或間接相互通訊（例如，經由一或多個匯流排）。

【0125】CET組件1320可以決定用於共享無線電頻帶的CET週期。DRS波束組件1325可以決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束，以及基於針對多個傳輸波束的至少一個的LBT程序的成功來決定多個傳輸波束的集合。在一些情況中，與第一波束上的機會性DRS相關聯的優先順序類別不同於與多個傳輸波束的相對應的波束上的DRS相關聯的優先順序類別。在一些情況中，在第一波束上的機會性DRS的傳輸

比在多個傳輸波束的相對應的波束上的DRS的傳輸跨更多符號。在一些情況中，第一波束上的機會性DRS比多個傳輸波束的相對應的波束上的DRS包括更多SS塊。

【0126】 DRS傳輸組件1330可以在CET週期內使用多個傳輸波束在共享無線電頻帶上發送該DRS，在與成功的機會性波束特定的LBT程序相關聯的多個傳輸波束的每個波束上發送機會性DRS，並且基於LBT程序使用多個傳輸波束的集合在共享無線電頻帶上發送DRS。DRS傳輸組件1330可以基於針對多個波束的至少一個的波束特定的LBT程序的成功來決定多個傳輸波束的集合，基於針對第一波束的機會性波束特定的LBT程序的成功來在第一波束上發送機會性DRS，並且基於接收到的DRS發起請求來發送機會性DRS。在一些情況中，發送DRS包括：在對應於成功LBT程序的每個傳輸波束上發送DRS。在一些情況中，發送DRS包括：以固定間隔在共享無線電頻帶上週期性地發送DRS。在一些情況中，機會性DRS包括BRS、PSS、SSS、PBCH訊息或它們的任何組合的至少一個。在一些情況中，單波束DRS在浮動時間訊窗中週期性地發送。在一些情況中，機會性DRS在DRS發起請求的接收之後的時間訊窗中發送。在一些情況中，機會性波束特定的LBT程序在對應於第一波束的方向中執行。

【0127】 LBT組件1335可以基於多個傳輸波束執行針對DRS的LBT程序。在一些情況中，執行LBT程序包

括以下中的一個或者二者：在多個傳輸波束的每一個上接收通道預留信號以及在多個傳輸波束的至少一個上感測能量。LBT組件1335可以在相應的間隙間隔中針對每個波束執行波束特定的LBT程序，針對多個傳輸波束的第一波束執行機會性波束特定的LBT程序，並且針對多個傳輸波束的每個波束執行機會性波束特定的LBT程序。在一些情況中，執行LBT程序包括：在多個傳輸波束的並集上執行LBT程序。在一些情況中，LBT程序包括能量感測LBT程序。在一些情況中，執行LBT程序包括：在DRS的傳輸之前在多個傳輸波束的每一個上執行LBT程序。

【0128】 間隔組件1340可以基於與DRS的傳輸相關聯的工作比來決定固定間隔，辨識多個傳輸波束的每個波束之前的間隙間隔，以及在時間訊窗中在第一機會性波束特定的LBT程序和第二機會性波束特定的LBT程序之間交錯安排時間間隔。在一些情況中，交錯可以基於第一或第二機會性波束特定的LBT程序的成功。

【0129】 預留組件1345可以在DRS的傳輸之前在多個傳輸波束的並集上發送預留信號，並且在機會性DRS的傳輸之前在對應於第一波束的方向中發送預留信號。在一些情況中，預留信號指示共享無線電頻帶的至少一部分被預留。DRS請求組件1350可以從UE接收DRS發起請求。

【0130】圖14圖示根據本案內容的各個態樣的包括支援用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，DRS）的設備1405的系統1400的圖。設備1405可以是例如如上參考圖1、圖11和圖12描述的無線設備1105、無線設備1205或基地台105的實例或包括它們的組件。設備1405可以包括用於雙向語音和資料通訊的組件，包括用於發送通訊的組件和接收通訊的組件，包括DRS管理器1415、處理器1420、記憶體1425、軟體1430、收發機1435、天線1440、網路通訊管理器1445和基地台通訊管理器1450。這些組件可以經由一或多個匯流排（例如，匯流排1410）電子通訊。設備1405可以與一或多個UE 115無線通訊。

【0131】處理器1420可以包括智慧硬體設備（例如，通用處理器、DSP、中央處理單元（CPU）、微控制器、ASIC、FPGA、可程式設計邏輯裝置、個別閘門或電晶體邏輯組件、個別硬體組件或它們的任何組合）。在一些情況中，處理器1420可以被配置為使用記憶體控制器來操作記憶體陣列。在其他情況中，記憶體管理器可以被集成到處理器1420中。處理器1420可以被配置為執行記憶體中儲存的電腦可讀取指令以執行各種功能（例如，支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證/半保證及/或機會性傳輸的功能或任務）。

【0132】記憶體1425可以包括隨機存取記憶體（RAM）和唯讀記憶體（ROM）。記憶體1425可以儲

存電腦可讀、電腦可執行軟體 1 4 3 0，其包括指令，該等指令在被執行時使處理器執行本文所描述的各種功能。在一些情況中，除此之外，記憶體 1 4 2 5 可以包含基礎輸入/輸出系統（BIOS），其可以控制諸如與周邊設備組件或設備互動之類的基礎硬體及/或軟體操作。

【0 1 3 3】 軟體 1 4 3 0 可以包括用於實現本案內容的態樣的代碼，包括用於支援用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證/半保證及/或機會性傳輸的代碼。軟體 1 4 3 0 可以被儲存在諸如系統記憶體或其他記憶體之類的非暫時性電腦可讀取媒體中。在一些情況中，軟體 1 4 3 0 可以不直接由處理器執行但是可以使電腦（例如，被編譯和執行時）執行本文所描述的功能。

【0 1 3 4】 收發機 1 4 3 5 可以經由一或多個天線、有線或無線的鏈路雙向通訊，如前述的。例如，收發機 1 4 3 5 可以表示無線收發機，並且可以與另一個無線收發機雙向通訊。收發機 1 4 3 5 亦可以包括數據機，其用於對封包進行調制並且將所調制的封包提供給天線以進行傳輸，並且對從天線接收的封包進行解調。

【0 1 3 5】 在一些情況中，無線設備可以包括單個天線 1 4 4 0。但是，在一些情況中，設備可以具有多於一個天線 1 4 4 0，它們能夠併發地發送或接收多個無線傳輸。

【0 1 3 6】 網路通訊管理器 1 4 4 5 可以管理與核心網路的通訊（例如，經由一或多個有線回載鏈路）。例如，網路

通訊管理器 1445 可以管理針對客戶端設備（諸如一或多個 UE 115）的資料通訊的傳送。

【0137】 基地台通訊管理器 1450 可以管理與其他基地台 105 的通訊，並且可以包括用於與其他基地台 105 協調控制與 UE 115 的通訊的控制器或排程器。例如，基地台通訊管理器 1450 可以針對各種干擾減輕技術（諸如波束成形或聯合傳輸）協調針對到 UE 115 的傳輸的排程。在一些實例中，基地台通訊管理器 1450 可以在 LTE/LTE-A 無線通訊網路技術中提供 X2 介面以用於提供基地台 105 之間的通訊。

【0138】 圖 15 圖示根據本案內容的各個態樣的示出用於共享頻譜的多波束和機會性參考信號（例如，DRS）的方法 1500 的流程圖。方法 1500 的操作可以由基地台 105 或其組件實現，如本文所描述的。例如，方法 1500 的操作可以由參考圖 11 到圖 14 描述的 DRS 管理器執行。在一些實例中，基地台 105 可以執行代碼集以控制該設備的功能單元來執行下面描述的功能。補充地或者替代地，基地台 105 可以使用專用硬體來執行下面描述的功能的態樣。

【0139】 在方塊 1505 處，基地台 105 可以決定用於共享無線電頻帶的 CET 週期。方塊 1505 的操作可以根據參考圖 1 到 10 描述的方法執行。在某些實例中，方塊 1505 的操作的態樣可以由參考圖 11 到圖 14 描述的 CET 組件執行。

【0140】 在方塊1510處，基地台105可以決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束。方塊1510的操作可以根據參考圖1到圖10描述的方法執行。在某些實例中，方塊1510的操作的態樣可以由參考圖11到圖14描述的DRS波束組件執行。

【0141】 在方塊1515處，基地台105可以在CET週期內使用多個傳輸波束在共享無線電頻帶上發送DRS。方塊1515的操作可以根據參考圖1到圖10描述的方法執行。在某些實例中，方塊1515的操作的態樣可以由參考圖11到圖14描述的DRS傳輸組件執行，該組件可以與參考圖11或圖12描述的發射器1120或1220，或參考圖14描述的天線1440和收發機1435協調操作。

【0142】 圖16圖示根據本案內容的各個態樣的示出用於共享頻譜的多波束和單波束參考信號（例如，DRS）的保證的/半保證的及/或機會性傳輸的方法1600的流程圖。方法1600的操作可以由基地台105或其組件實現，如本文所描述的。例如，方法1600的操作可以由如參考圖11到圖14描述的DRS管理器執行。在一些實例中，基地台105可以執行代碼集以控制該設備的功能單元來執行下面描述的功能。補充地或者替代地，基地台105可以使用專用硬體來執行下面描述的功能的態樣。

【0143】 在方塊1605處，基地台105可以決定用於在共享無線電頻帶上的DRS的傳輸的多個傳輸波束。方塊1605的操作可以根據參考圖1到圖10描述的方法執行。

在某些實例中，方塊 1605 的操作的態樣可以由參考圖 11 到圖 14 描述的 DRS 波束組件執行。

【0144】 在方塊 1610 處，基地台 105 可以至少部分地基於多個傳輸波束來執行針對 DRS 的 LBT 程序。方塊 1610 的操作可以根據參考圖 1 到圖 10 描述的方法執行。在某些實例中，方塊 1610 的操作的態樣可以由參考圖 11 到圖 14 描述的 LBT 組件執行。

【0145】 在方塊 1615 處，基地台 105 可以至少部分地基於 LBT 程序使用多個傳輸波束的集合在共享無線電頻帶上發送 DRS。方塊 1615 的操作可以根據參考圖 1 到圖 10 描述的方法執行。在某些實例中，方塊 1615 的操作的態樣可以由參考圖 11 到圖 14 描述的 DRS 傳輸組件執行，該組件可以與參考圖 11 或圖 12 描述的發射器 1120 或 1220，或參考圖 14 描述的天線 1440 和收發機 1435 協調操作。

【0146】 應當指出，該等方法僅是可能的實現，並且可以重新佈置或者修改操作和步驟並且其他實現是可能的。此外，可以組合來自該方法中的兩種或多種方法的態樣。

【0147】 本文中描述的技術可以用於各種無線通訊系統（諸如分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、分頻多工存取（FDMA）、正交分頻多工存取（OFDMA）、單載波分頻多工存取（SC-FDMA）和其他的系統）。術語「系統」和「網路」經常可互換地

使用。分碼多工存取（CDMA）系統可以實現諸如是CDMA2000、通用陸地無線電存取（UTRA）等此類無線電技術。CDMA2000覆蓋IS-2000、IS-95和IS-856標準。IS-2000版本通常可以被稱為CDMA2000 1X、1X等。IS-856（TIA-856）通常被稱為CDMA2000 1xEV-DO、高速封包資料（HRPD）等。UTRA包括寬頻CDMA（WCDMA）和CDMA的其他變型。分時多工存取（TDMA）系統可以實現諸如是行動通訊全球系統（GSM）此類無線電技術。

【0148】 正交分頻多工存取（OFDMA）系統可以實現諸如是超行動寬頻（UMB）、進化型UTRA（E-UTRA）、電氣和電子工程師協會（IEEE）802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM等此類無線電技術。UTRA和E-UTRA是通用行動電信系統（UMTS）的一部分。3GPP長期進化（LTE）和高級LTE（LTE-A）是使用E-UTRA的通用行動電信系統（UMTS）的版本。在來自名稱為「第三代合作夥伴計畫」（3GPP）的組織的文件中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和行動通訊全球系統（GSM）。在來自名稱為「第三代合作夥伴計畫2」（3GPP2）的組織的文件中描述了CDMA2000和UMB。本文中描述的技術可以用於上文提到的系統和無線技術以及其他的系統和無線技術。儘管可以出於實例的目的描述LTE或者NR系統的態樣，並且可以在本描述內

容的大部分內容中使用LTE或者NR術語，但本文中描述的技術適用於超出LTE或者NR應用。

【0149】 在LTE/LTE-A網路(包括本文中描述的此類網路)中，概括地說，術語進化型節點B(eNB)可以用於描述基地台。本文中描述的一或多個無線通訊系統可以包括在其中不同類型的進化型節點B(eNB)提供針對各種地理區域的覆蓋的異構LTE/LTE-A或者NR網路。例如，每個eNB、gNB或者基地台可以提供針對巨集細胞、小型細胞或者其他類型的細胞的通訊覆蓋。取決於上下文，術語「細胞」可以用於描述基地台、與基地台相關聯的載波或者分量載波、或者載波或者基地台的覆蓋區域(例如，扇區等)。

【0150】 基地台可以包括或者可以被本發明所屬領域中具有通常知識者稱為基地台收發機、無線電基地台、存取點、無線電收發機、節點B、進化型節點B(eNB)、下一代節點B(gNB)、家庭節點B、家庭進化型節點B或者一些其他合適的術語。可以將針對基地台的地理覆蓋區域劃分成組成僅覆蓋區域的一部分的扇區。本文中描述的一或多個無線通訊系統可以包括不同類型的基地台(例如，巨集細胞基地台或者小型細胞基地台)。本文中描述的UE能夠與包括巨集eNB、小型細胞eNB、gNB、中繼基地台等的各種類型的基地台和網路設備進行通訊。針對不同的技術，可以存在地理覆蓋區域重疊。

【0151】 巨集細胞一般覆蓋相對大的地理區域（例如，半徑為若干公里），並且可以允許由具有對網路提供商的服務訂閱的UE進行的不受限的存取。小型細胞是可以在與巨集細胞相同的或者不同的（例如，經許可的、未經許可的等）頻帶中操作的與巨集細胞相比被更低地供電的基地台。根據各種實例，小型細胞可以包括微微細胞、毫微微細胞和微細胞。例如，微微細胞可以覆蓋小的地理區域，並且可以允許由具有對網路提供商的服務訂閱的UE進行的不受限的存取。毫微微細胞亦可以覆蓋小的地理區域（例如，家庭），並且可以提供由與毫微微細胞相關聯的UE（例如，封閉用戶群組（CSG）中的UE、家庭中的使用者的UE等）進行的受限的存取。用於巨集細胞的eNB可以被稱為巨集eNB。用於小型細胞的eNB可以被稱為小型細胞eNB、微微eNB、毫微微eNB或者家庭eNB。eNB可以支援一或多個（例如，兩個、三個、四個等）細胞（例如，分量載波）。

【0152】 本文中描述的一或多個無線通訊系統可以支援同步的或者非同步的操作。對於同步的操作，基地台可以具有相似的訊框時序，並且可以使來自不同的基地台的傳輸在時間上近似對準。對於非同步的操作，基地台可以具有不同的訊框時序，並且可以不使來自不同的基地台的傳輸在時間上對準。本文中描述的技術可以用於同步的或者非同步的操作。

【0153】本文中描述的下行鏈路傳輸亦可以被稱為正向鏈路傳輸，而上行鏈路傳輸亦可以被稱為反向鏈路傳輸。本文中描述的每個通訊鏈路——例如包括圖1和2的無線通訊系統100和200——可以包括一或多個載波，其中每個載波可以是由多個次載波（例如，不同的頻率的波形信號）組成的信號。

【0154】在本文中結合附圖闡述的描述內容描述了實例配置，並且不表示可以被實現的或者落在請求項的範疇內的全部實例。本文中使用的術語「示例性」表示「充當實例、例子或者說明」，而不是「優選的」或者「比其他實例有利的」。詳細描述內容包括出於提供對所描述的技術的理解的目的的具體的細節。然而，這些技術可以在不具有這些具體的細節的情況下實踐。在一些實例中，以方塊圖形式示出公知的結構和設備，以便避免使所描述的實例的概念模糊不清。

【0155】在附圖中，類似的組件或者特徵可以具有相同的元件符號。進一步地，相同類型的各種組件可以經由在元件符號之後的跟隨破折號和在類似的組件當中區分的第二標記來區分。若在說明書中使用了僅第一元件符號，則描述內容適用於具有相同的第一元件符號的類似的組件中的任一個組件的，而不考慮第二元件符號。

【0156】可以使用多種不同的技術和製程中的任一種技術和製程來表示本文中描述的資訊和信號。例如，可以貫穿上文的描述內容被引用的資料、指令、命令、資訊、

信號、位元、符號和碼片可以由電壓、電流、電磁波、磁場或者粒子、光場或者粒子或者其任意組合表示。

【0157】 結合本文中的揭示所描述的各種示出性的方塊和模組可以利用以下來實現或者執行：通用處理器、DSP、ASIC、FPGA或者其他的可程式設計邏輯裝置、個別閘門或者電晶體邏輯、個別的硬體組件或者被設計為執行本文中描述的功能的其任意組合。通用處理器可以是微處理器，但替換地，處理器可以是任何習知的處理器、控制器、微控制器或者狀態機。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、結合DSP核的一或多個微處理器或者任何其他此類配置）。

【0158】 本文中描述的功能可以用硬體、由處理器執行的軟體、韌體或者其任意組合來實現。若用由處理器執行的軟體來實現，則功能可以被儲存為電腦可讀取媒體上的一或多個指令或者代碼或者經由其被發送。其他實例和實現落在本案和所附請求項的範疇內。例如，由於軟體的本質，上文描述的功能可以使用由處理器執行的軟體、硬體、韌體、硬佈線或者這些項中的任意項的組合來實現。實現功能的特徵亦可以在實體上被放置在各種位置處，包括是分散式的，使得功能的部分在不同的實體位置處被實現。此外，如本文中（包括在請求項中）使用的，「或者」如被用在項目的列表（例如，由諸如是「...中的至少一項」或者「...中的一項或多項」此類短語開頭的項目的

列表) 中指示包容性的列表，使得例如 A、B 或者 C 中的至少一個的列表表示 A 或者 B 或者 C 或者 A B 或者 A C 或者 B C 或者 A B C (亦即，A 和 B 和 C)。此外，如本文中使用的，術語「基於」不應當被解釋為對條件的閉集的引用。例如，被描述為「基於條件 A」的示例性步驟可以是基於條件 A 和 B 兩者的，而不脫離本案的範疇。換句話說，如本文中使用的，短語「基於」應當以與短語「至少部分地基於」相同的方式被解釋。

【0159】電腦可讀取媒體包括非暫時性電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，通訊媒體包括促進電腦程式從一個地方向另一個地方的傳輸的任何媒體。非暫時性儲存媒體可以是可由通用或者專用電腦存取的任何可用媒體。作為實例而非限制，非暫時性電腦可讀取媒體可以包括 R A M、R O M、電子可抹除可程式設計唯讀記憶體 (E E P R O M)、壓縮磁碟 (C D) R O M 或者其他光碟儲存裝置、磁性儲存設備或者其他磁性存放裝置或者可以用於攜帶或者儲存採用指令或者資料結構的形式的期望的程式碼單元並且可以被通用或者專用電腦、或者通用或者專用處理器存取的任何其他非暫時性媒體。此外，任何連接被恰當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若使用同軸線纜、光纖線纜、雙絞線、數位用戶線路 (D S L) 或者諸如是紅外線、無線電和微波此類無線技術從網站、伺服器或者其他遠端源反射軟體，則同軸線纜、光纖線纜、雙絞線、數位用戶線路 (D S L) 或者諸如是紅外線、無線電和微波此類無線技

術被包括在媒體的定義中。如本文中使用的，磁碟和光碟包括C D、雷射光碟、光碟、數位多功能光碟（D V D）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟通常磁性地複製資料，而光碟利用鐳射在光學上複製資料。以上各項的組合亦被包括在電腦可讀取媒體的範疇內。

【0160】 提供本文中的描述內容以使本發明所屬領域中具有通常知識者能夠製作或者使用本案。對本案的各種修改對於本發明所屬領域中具有通常知識者將是顯而易見的，並且本文中定義的一般原理可以被應用於其他的變型，而不脫離本案的範疇。因此，本案不限於本文中描述的實例和設計，而是符合與本文中揭示的原理和新穎特徵一致的最寬範疇。

【符號說明】

【0161】

100 無線通訊系統

105 基地台

105-a 基地台

105-b 基地台

105-c 基地台

105-d 基地台

105-e 基地台

110 覆蓋區域

110-a 覆蓋區域

115 U E

- 1 1 5 - a U E
- 1 1 5 - b U E
- 1 1 5 - c U E
- 1 1 5 - d U E
- 1 2 5 通 訊 鏈 路
- 1 3 0 核 心 網 路
- 1 3 2 回 載 鏈 路
- 1 3 4 回 載 鏈 路
- 2 0 0 無 線 通 訊 系 統
- 2 0 5 - a 傳 輸 波 束
- 2 0 5 - b 傳 輸 波 束
- 2 0 5 - c 傳 輸 波 束
- 2 0 5 - d 傳 輸 波 束
- 3 0 0 實 例
- 3 0 5 - a 傳 輸 波 束
- 3 0 5 - b 傳 輸 波 束
- 3 0 5 - c 傳 輸 波 束
- 3 0 5 - d 傳 輸 波 束
- 3 0 5 - e 傳 輸 波 束
- 3 0 5 - f 傳 輸 波 束
- 3 1 0 - a D R S
- 3 1 0 - b D R S
- 3 1 0 - c D R S
- 3 1 0 - d D R S

- 3 1 0 - e D R S
- 3 1 0 - f D R S
- 3 1 0 - g D R S
- 3 1 0 - h D R S
- 3 1 0 - i D R S
- 3 1 0 - j D R S
- 3 1 0 - k D R S
- 3 1 0 - l D R S
- 3 1 5 - a D R S
- 3 1 5 - b D R S
- 3 2 0 D R S 間 間 隔
- 4 0 0 實 例
- 4 0 5 並 集 波 束
- 4 1 0 - a L B T 間 隙
- 4 1 5 - a 填 充 信 號
- 5 0 0 傳 輸 等 時 線
- 5 0 5 L B T 間 隙
- 5 1 0 多 波 束 D R S
- 5 1 5 - a 定 向 L B T
- 5 2 0 - a 定 向 D R S
- 5 2 5 填 充 信 號
- 6 0 0 等 時 線
- 6 0 5 - a 間 隙
- 6 0 5 - b 間 隙

- 6 1 0 - a D R S
- 6 1 0 - b D R S
- 7 0 0 等 時 線
- 7 0 5 多 波 束 D R S
- 7 1 0 單 波 束 D R S
- 7 1 5 D R S 間 間 隔
- 7 2 0 - a L B T 間 隙
- 7 2 0 - b L B T 間 隙
- 7 2 5 偽 全 方 向 填 充 信 號
- 7 3 0 定 向 填 充 信 號
- 8 0 0 定 向 填 充 信 號
- 8 0 5 等 時 線
- 8 1 0 - a 單 波 束 D R S
- 8 1 0 - b 單 波 束 D R S
- 8 1 5 - a 上 行 鏈 路 隨 機 存 取 通 道 （ R A C H ） 時 機
- 8 1 5 - b 上 行 鏈 路 隨 機 存 取 通 道 （ R A C H ） 時 機
- 8 2 0 - a 間 隔
- 8 2 0 - b 間 隔
- 9 0 0 程 序 流
- 9 0 5 方 塊
- 9 1 0 方 塊
- 9 1 5 方 塊
- 9 2 0 方 塊
- 1 0 0 0 處 理 流

- 1 0 0 5 方 塊
- 1 0 1 0 方 塊
- 1 0 1 5 方 塊
- 1 0 2 0 方 塊
- 1 1 0 0 方 塊 圖
- 1 1 0 5 無 線 設 備
- 1 1 1 0 接 收 器
- 1 1 1 5 D R S 管 理 器
- 1 1 2 0 發 射 器
- 1 2 0 0 方 塊 圖
- 1 2 0 5 無 線 設 備
- 1 2 1 0 接 收 器
- 1 2 1 5 D R S 管 理 器
- 1 2 2 0 發 射 器
- 1 2 2 5 C E T 組 件
- 1 2 3 0 D R S 波 束 組 件
- 1 2 3 5 D R S 傳 輸 組 件
- 1 2 4 0 L B T 組 件
- 1 3 0 0 方 塊 圖
- 1 3 1 5 D R S 管 理 器
- 1 3 2 0 C E T 組 件
- 1 3 2 5 D R S 波 束 組 件
- 1 3 3 0 D R S 傳 輸 組 件
- 1 3 3 5 L B T 組 件

- 1 3 4 0 間 隔 組 件
- 1 3 4 5 預 留 組 件
- 1 3 5 0 D R S 請 求 組 件
- 1 4 0 0 系 統
- 1 4 0 5 設 備
- 1 4 1 0 匯 流 排
- 1 4 1 5 D R S 管 理 器
- 1 4 2 0 處 理 器
- 1 4 2 5 記 憶 體
- 1 4 3 0 軟 體
- 1 4 3 5 收 發 機
- 1 4 4 0 天 線
- 1 4 4 5 網 路 通 訊 管 理 器
- 1 4 5 0 基 地 台 通 訊 管 理 器
- 1 5 0 0 方 法
- 1 5 0 5 方 塊
- 1 5 1 0 方 塊
- 1 5 1 5 方 塊
- 1 6 0 0 方 法
- 1 6 0 5 方 塊
- 1 6 1 0 方 塊
- 1 6 1 5 方 塊

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

決定用於在一共享無線電頻帶上的一發現參考信號（D R S）的傳輸的多個傳輸波束；及

至少部分地基於該多個傳輸波束來執行針對該D R S的一第一先聽後講（L B T）程序，

至少部分地基於該第一L B T程序使用該多個傳輸波束的一集合在該共享無線電頻帶上發送該D R S，

執行針對該多個傳輸波束的第一波束的一機會性波束特定的第二L B T程序；及

至少部分地基於針對該第一波束的該機會性波束特定的第二L B T程序的一成功來在該第一波束上發送一機會性D R S。

【第2項】 如請求項1之方法，亦包括以下步驟：

至少部分地基於針對該多個傳輸波束的至少一個傳輸波束的該第一L B T程序的一成功來決定該多個傳輸波束的集合。

【第3項】 如請求項1之方法，其中執行該第一L B T程序包括以下步驟：

在該多個傳輸波束的一並集上執行該第一L B T程序。

【第4項】如請求項1之方法，其中：

該第一LBT程序包括一能量感測LBT程序。

【第5項】如請求項1之方法，其中執行包括下面中的一個或二者的該第一LBT程序：

在該多個傳輸波束的每一個傳輸波束上接收一通道預留信號；及

感測該多個傳輸波束的至少一個傳輸波束上的能量。

【第6項】如請求項1之方法，亦包括以下步驟：

至少部分地基於該第一LBT程序的一成功來在該多個傳輸波束的一並集上發送一預留信號。

【第7項】如請求項6之方法，其中：

該預留信號指示預留該共享無線電頻帶的至少一部分。

【第8項】如請求項1之方法，其中執行該LBT程序包括以下步驟：

在該DRS的傳輸之前在該多個傳輸波束的每一個傳輸波束上執行該LBT程序。

【第9項】如請求項8之方法，其中發送該DRS包括以下步驟：

在對應於一成功的第一LBT程序的每個傳輸波束上發送該DRS。

【第 10 項】 如請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：

辨識該多個傳輸波束的每個波束之前的空隙間隔；

及

在每個波束之前的相應的空隙間隔中針對該多個傳輸波束的每個波束執行一波束特定的 L B T 程序。

【第 11 項】 如請求項 10 之方法，亦包括以下步驟：

至少部分地基於針對該多個傳輸波束的至少一個傳輸波束的該波束特定的 L B T 程序的一成功來決定該多個傳輸波束的該集合。

【第 12 項】 如請求項 1 之方法，其中：

該機會性 D R S 包括一波束參考信號（ B R S ）、一主要同步信號（ P S S ）、一輔同步信號（ S S S ）、一實體廣播通道（ P B C H ）訊息或它們的任何組合中的至少一個。

【第 13 項】 如請求項 1 之方法，其中：

該集合包括一單個傳輸波束，並且該 D R S 是在一浮動時間窗口中週期性地發送的。

【第 14 項】 如請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：

在該機會性 D R S 的傳輸之前在對應於該第一波束的一方向中發送一預留信號。

【第 15 項】 如請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：

從一使用者設備（ U E ）接收一 D R S 發起請求；及

至少部分地基於該所接收的 D R S 發起請求來發送該機會性 D R S 。

【第 1 6 項】 如請求項 1 5 之方法，其中：

該機會性 D R S 是在該 D R S 發起請求的接收之後的一時間訊窗中發送的。

【第 1 7 項】 如請求項 1 之方法，其中：

與該第一波束上的該機會性 D R S 相關聯的一優先順序類別不同於與該多個傳輸波束的一相對應的波束上的該 D R S 相關聯的一優先順序類別。

【第 1 8 項】 如請求項 1 之方法，其中：

該第一波束上的該機會性 D R S 包括比該多個傳輸波束的一相對應的波束上的該 D R S 更多的同步信號（ S S ）塊。

【第 1 9 項】 如請求項 1 之方法，亦包括以下步驟：

針對該多個傳輸波束的每個剩餘的波束執行該機會性波束特定的第二 L B T 程序；及

在該多個傳輸波束中的與一成功的機會性波束特定的第二 L B T 程序相關聯的每個剩餘的波束上發送該機會性 D R S 。

【第 2 0 項】 如請求項 1 9 之方法，亦包括以下步驟：

在一時間訊窗中在該機會性波束特定的第二 L B T 程序的一第一實例和該機會性波束特定的第二 L B T 程序

的一第二實例之間交錯安排一時間間隔。

【第21項】 如請求項20之方法，其中：

在該時間訊窗中的該多個傳輸波束的每個波束上的該機會性DRS傳輸的位置係至少部分地基於該機會性波束特定的第二LBT程序的該第一實例或該機會性波束特定的第二LBT程序的該第二實例的一成功。

【第22項】 一種用於無線通訊的裝置，包括：

一處理器；

與該處理器電子通訊的記憶體；及

儲存在該記憶體中的指令，其中該等指令能夠由該處理器執行用於：

決定用於在一共享無線電頻帶上的一發現參考信號（DRS）的傳輸的多個傳輸波束；及

至少部分地基於該多個傳輸波束來執行該DRS的一第一先聽後講（LBT）程序，

至少部分地基於該第一LBT程序使用該多個傳輸波束的一集合在該共享無線電頻帶上發送該DRS，執行針對該多個傳輸波束的一第一波束的一機會性波束特定的第二LBT程序；及

至少部分地基於針對該第一波束的該機會性波束特定的第二LBT程序的一成功來在該第一波束上發

送一機會性 D R S 。

【發明圖式】

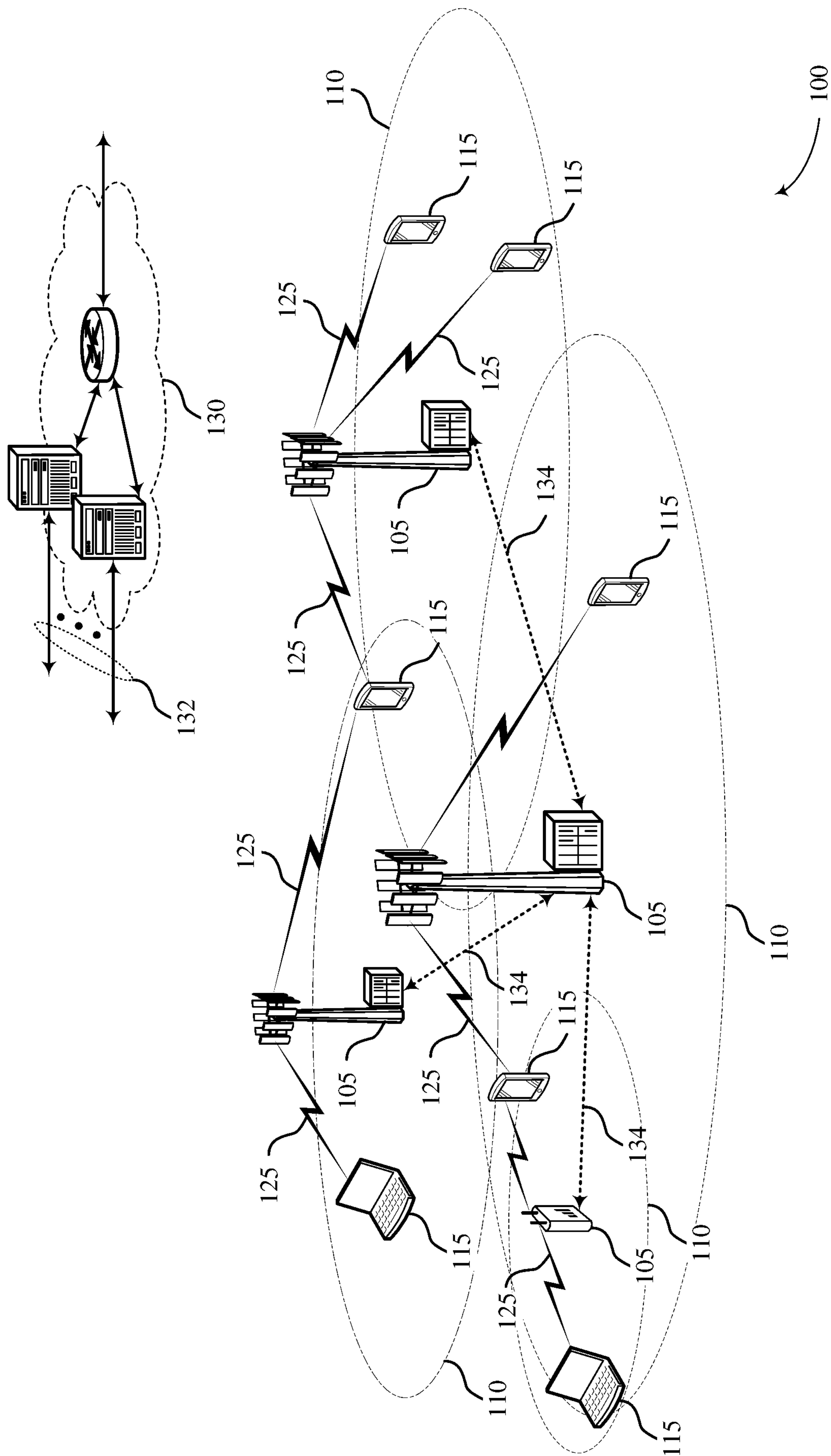


圖1

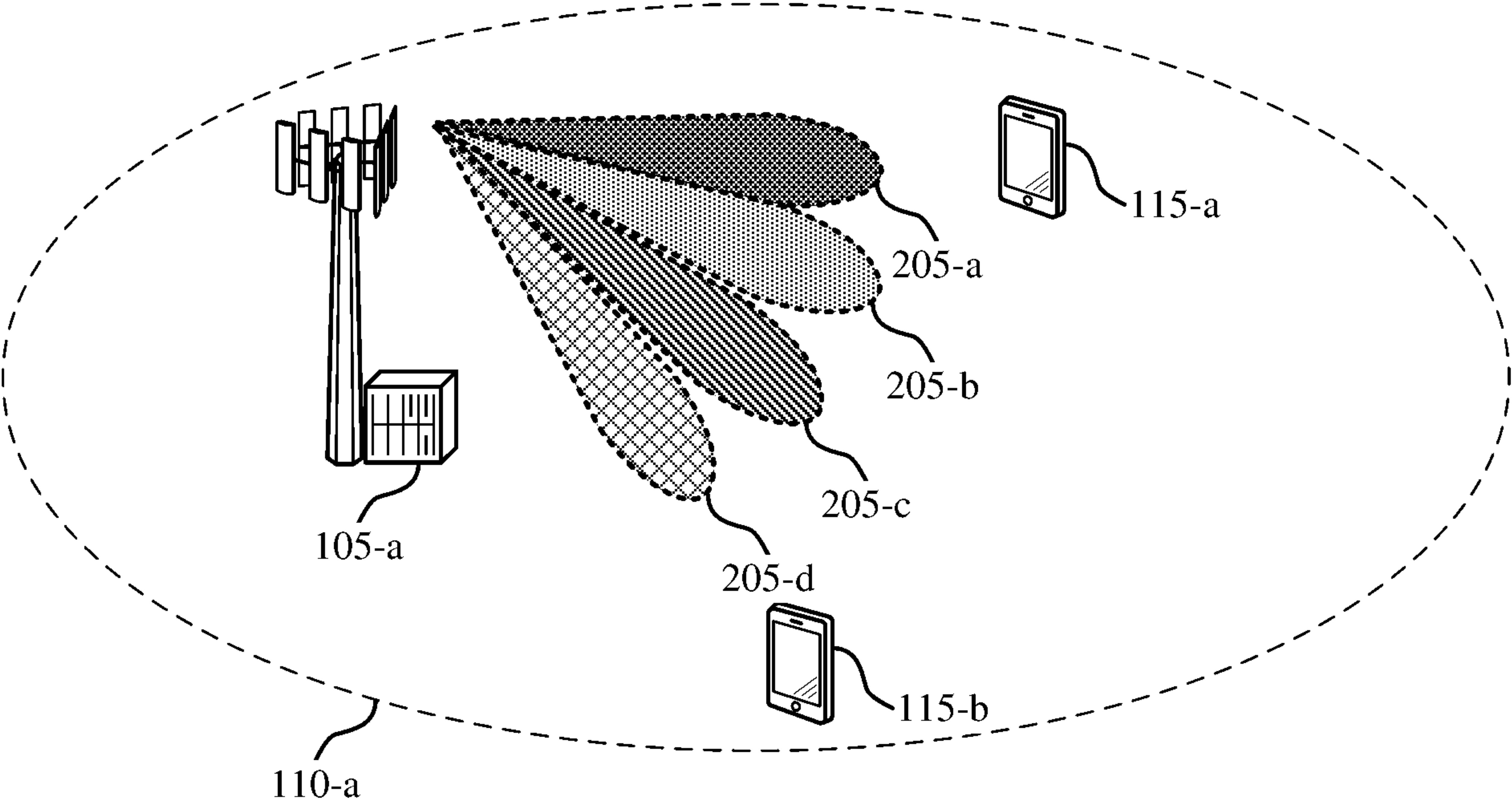


圖2

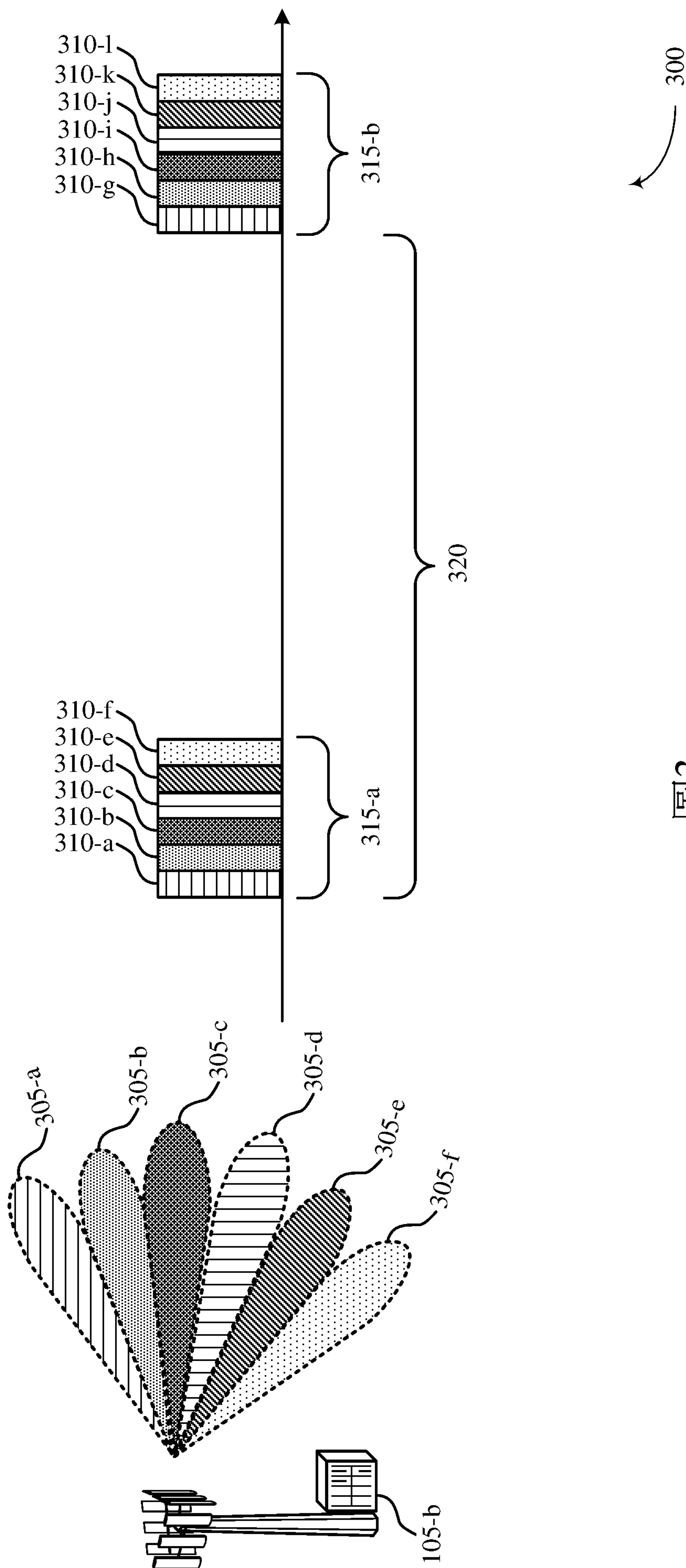
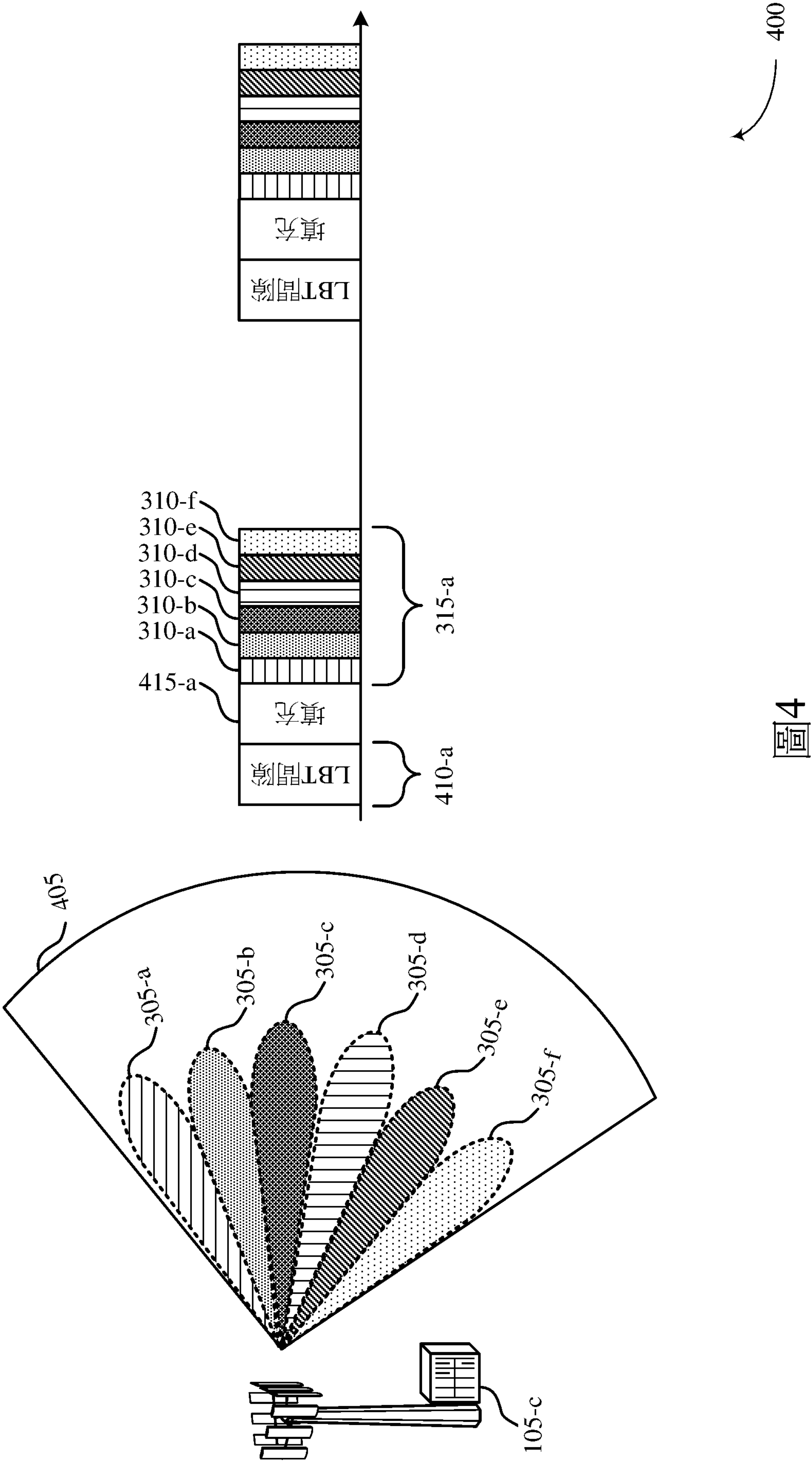
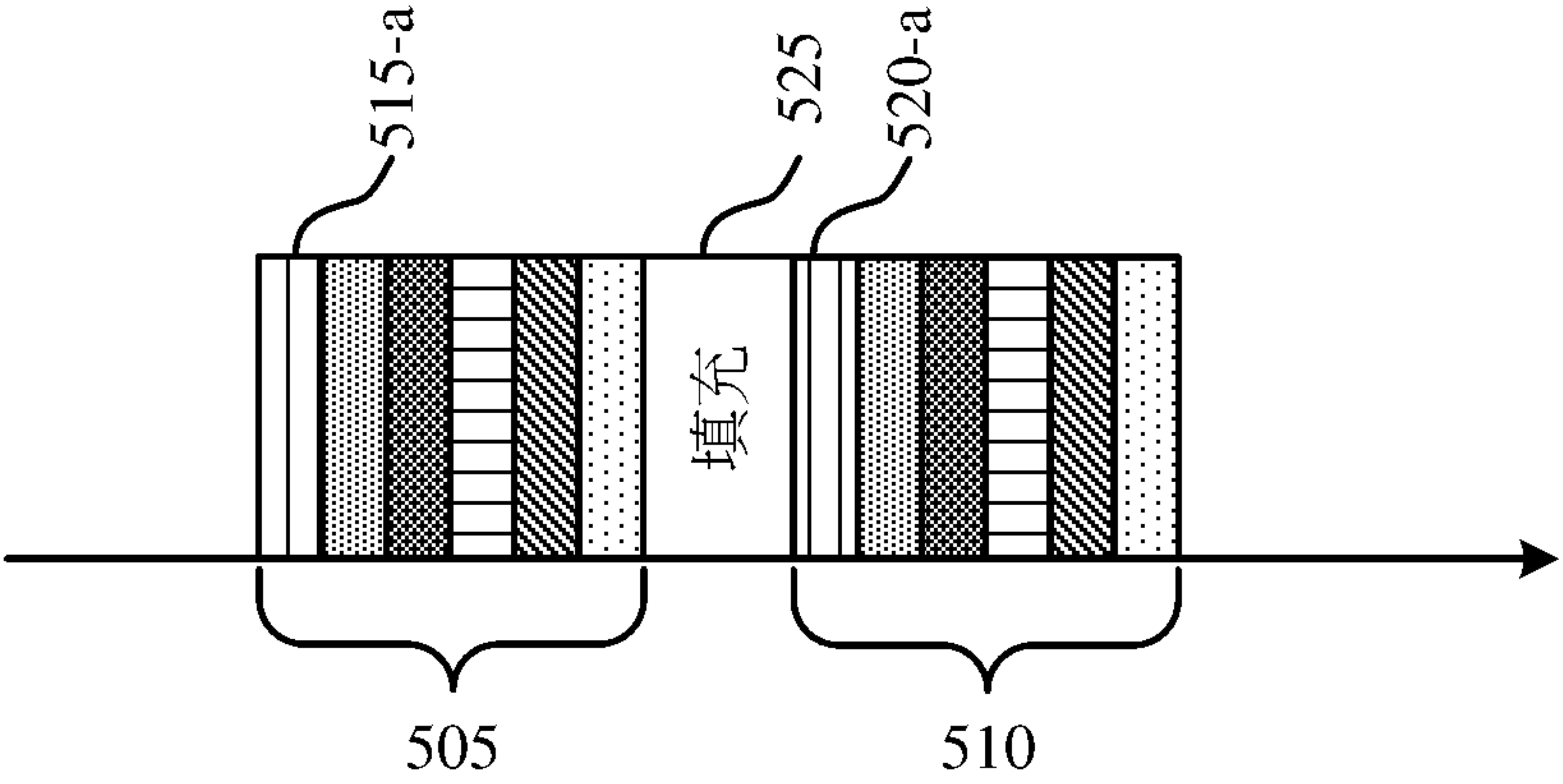


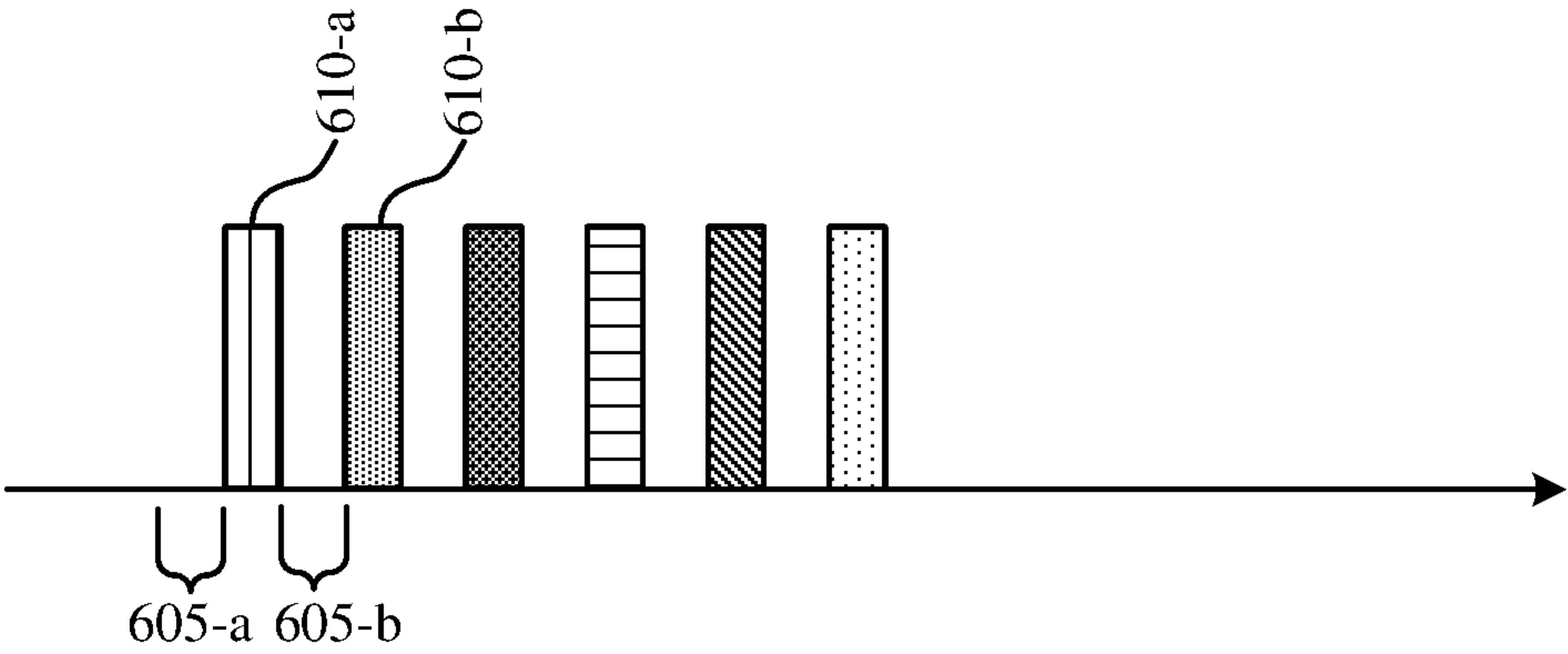
圖3





500

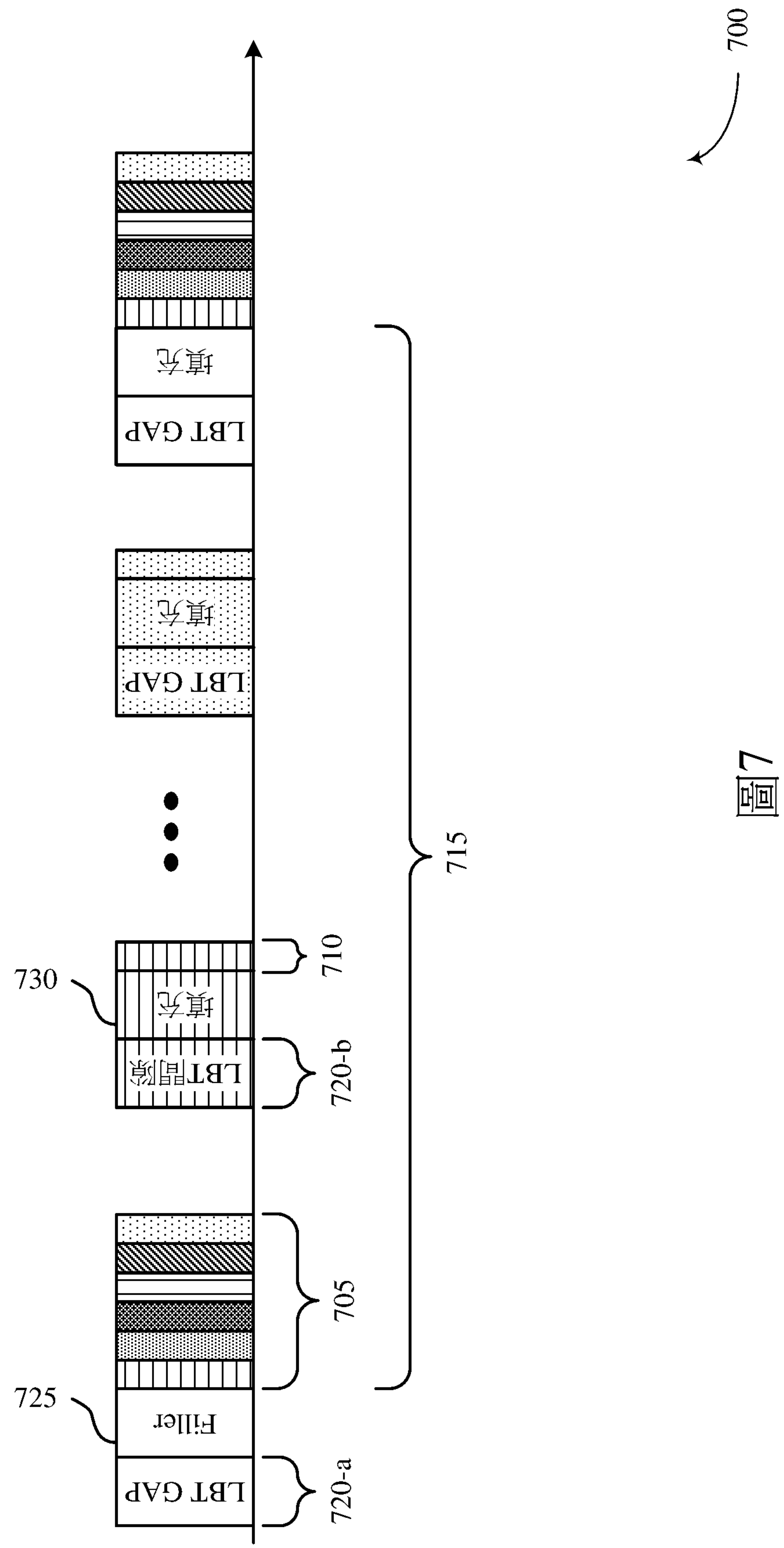
圖5

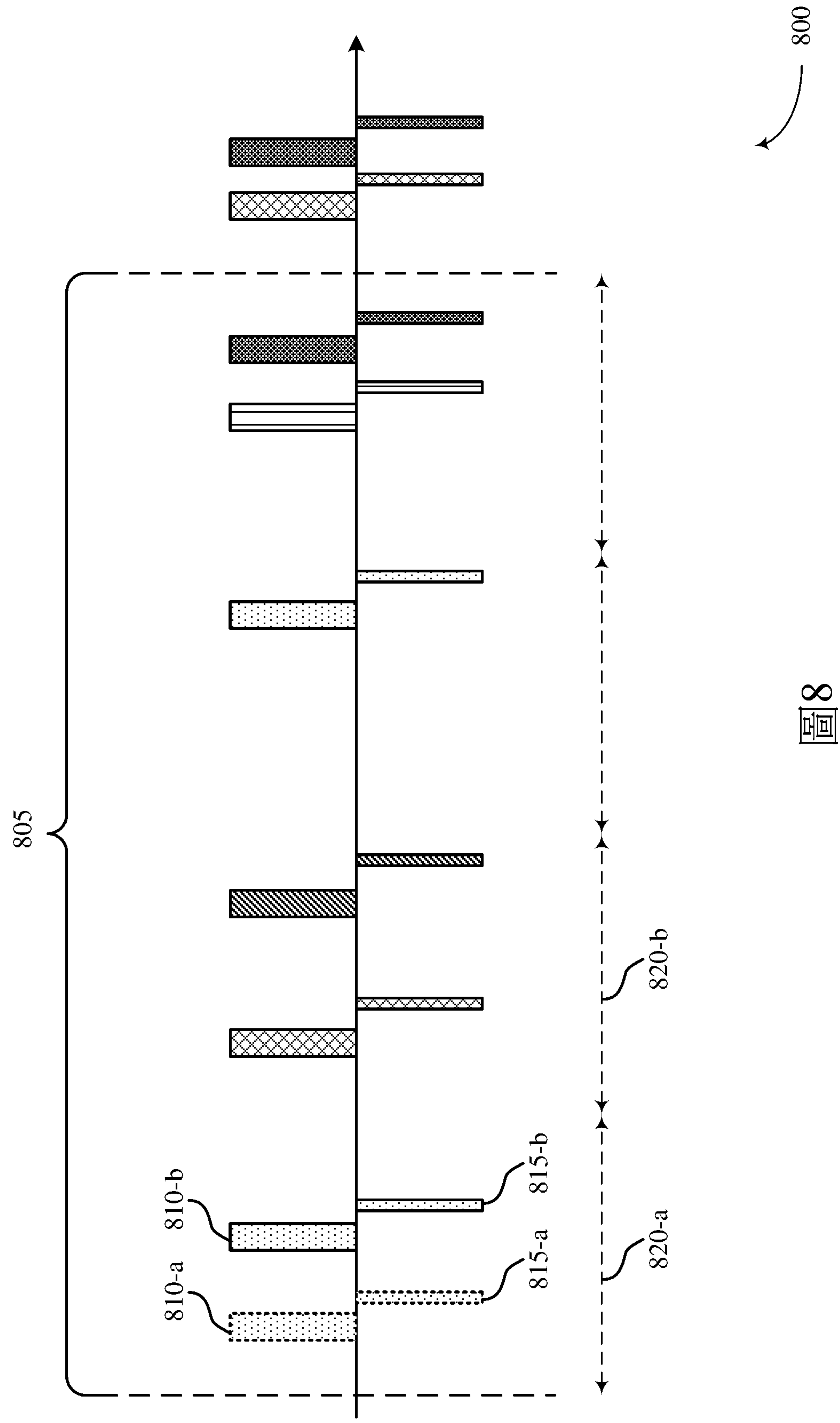


600

圖6

第 6 頁，共 16 頁(發明圖式)





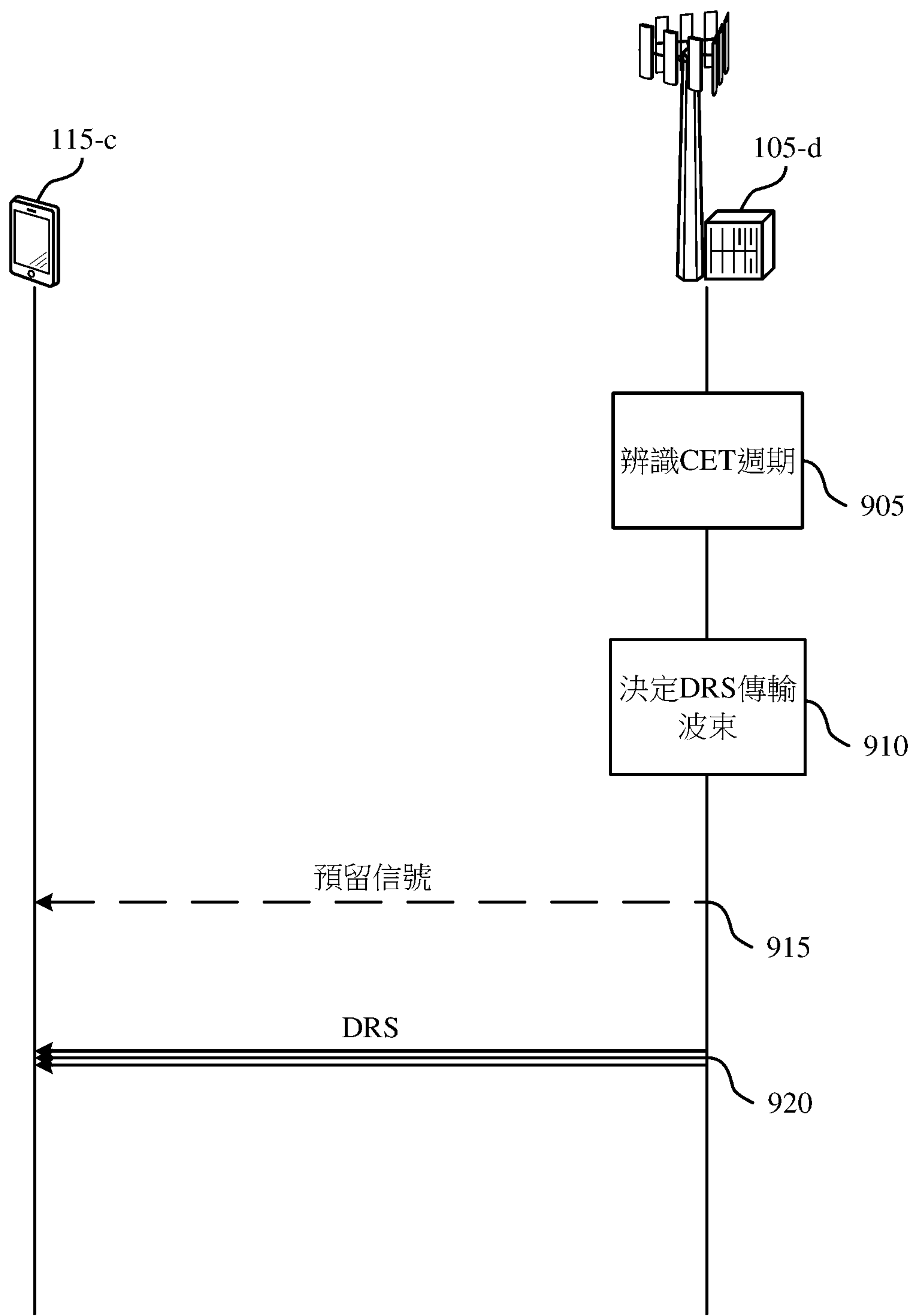


圖9

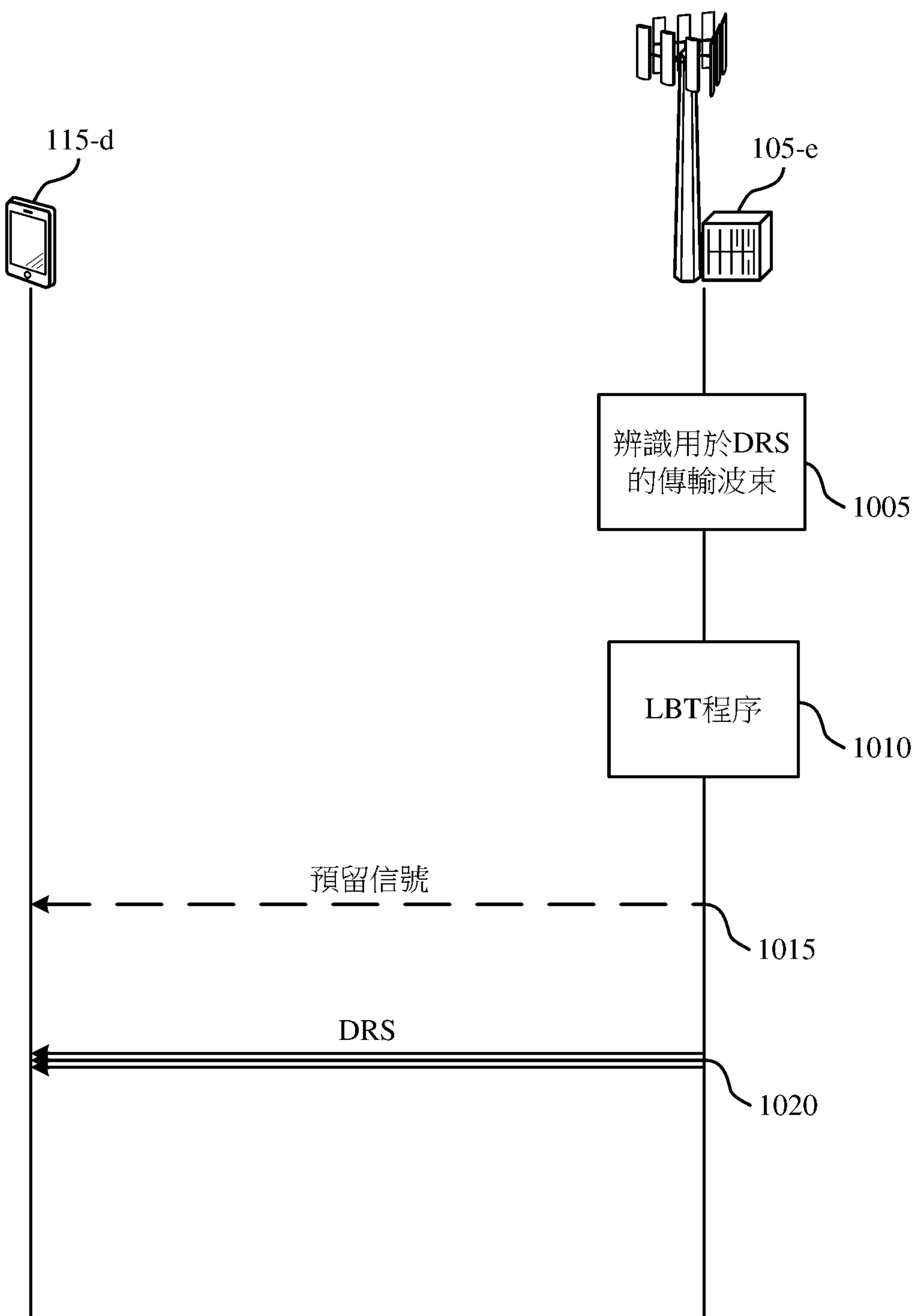


圖 10

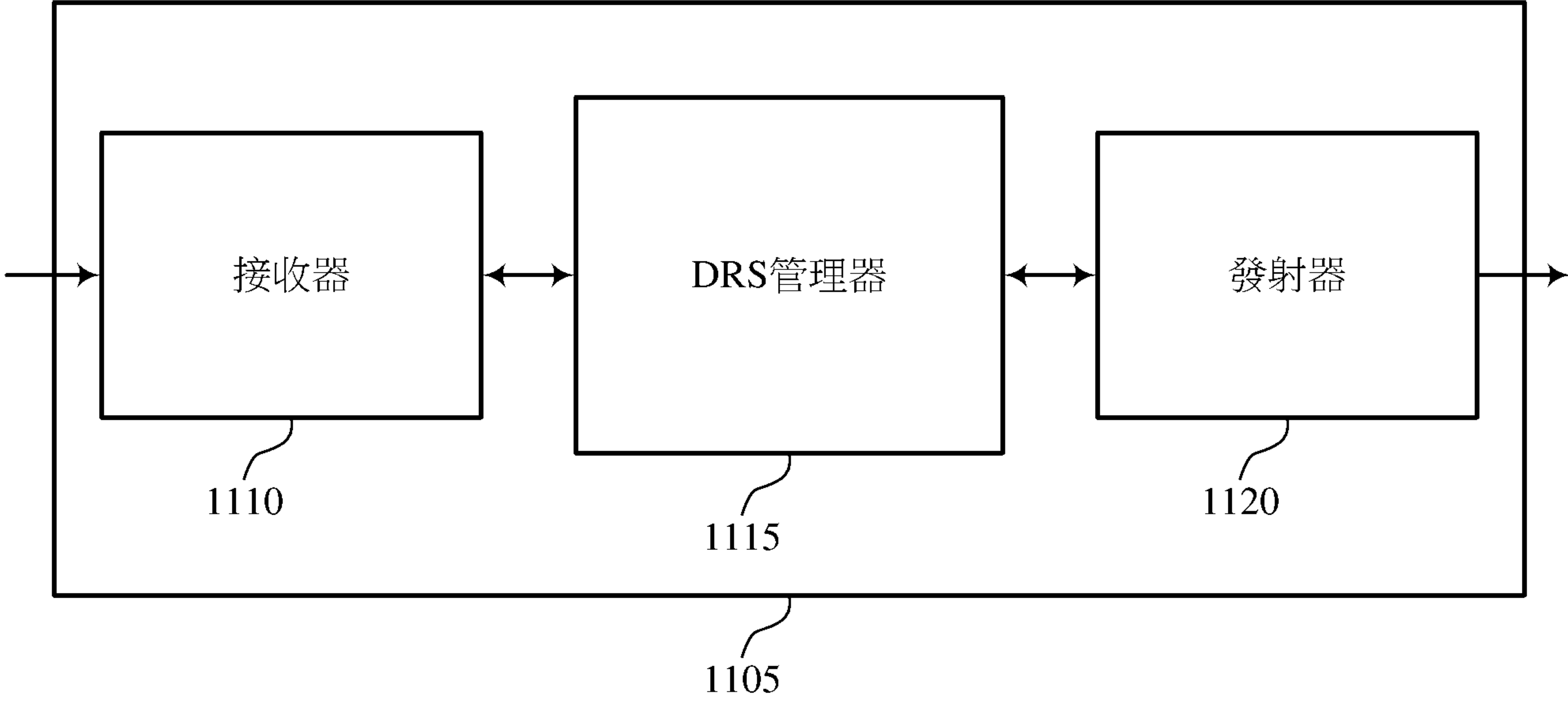


圖 11

1100

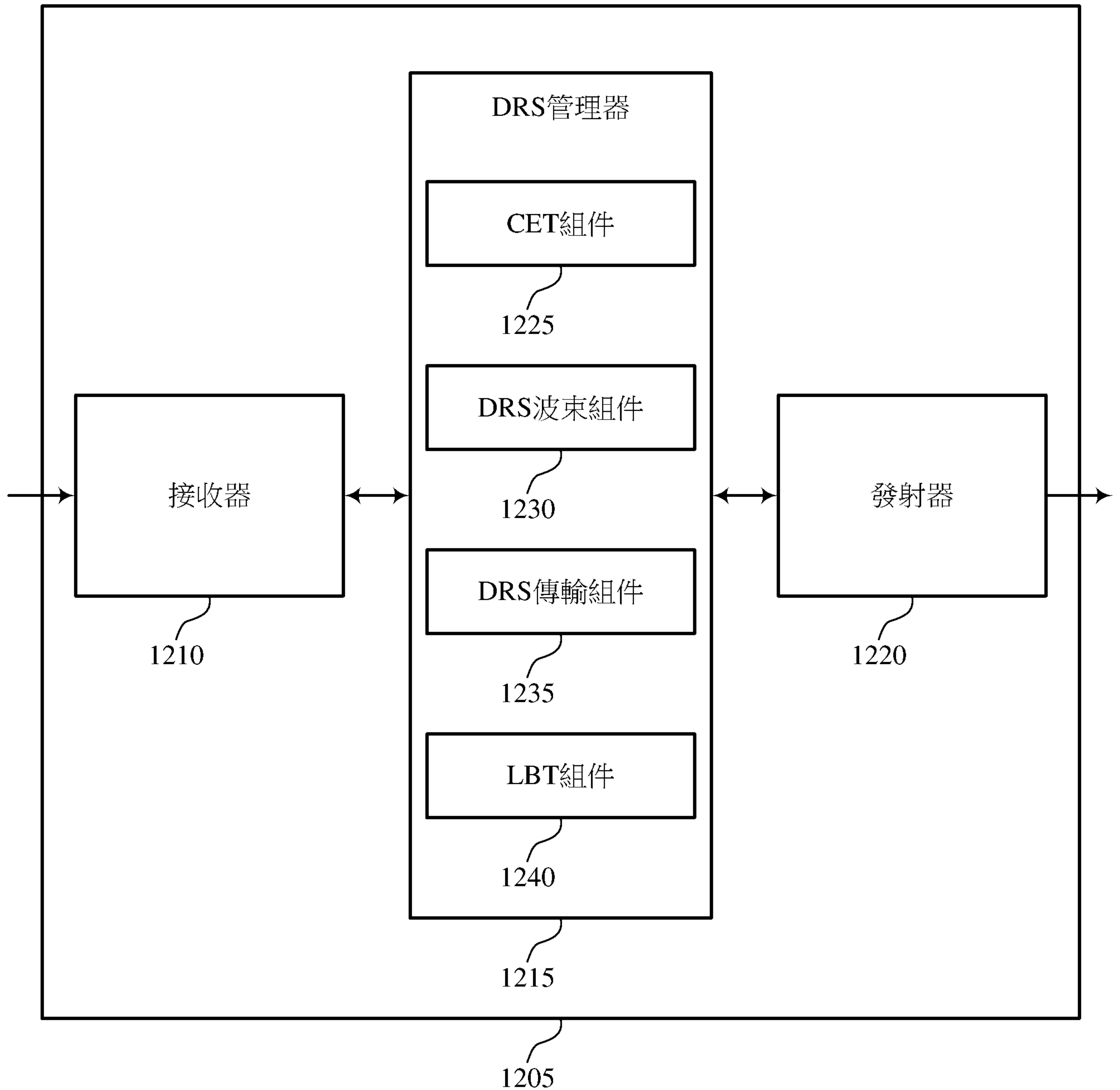


圖12

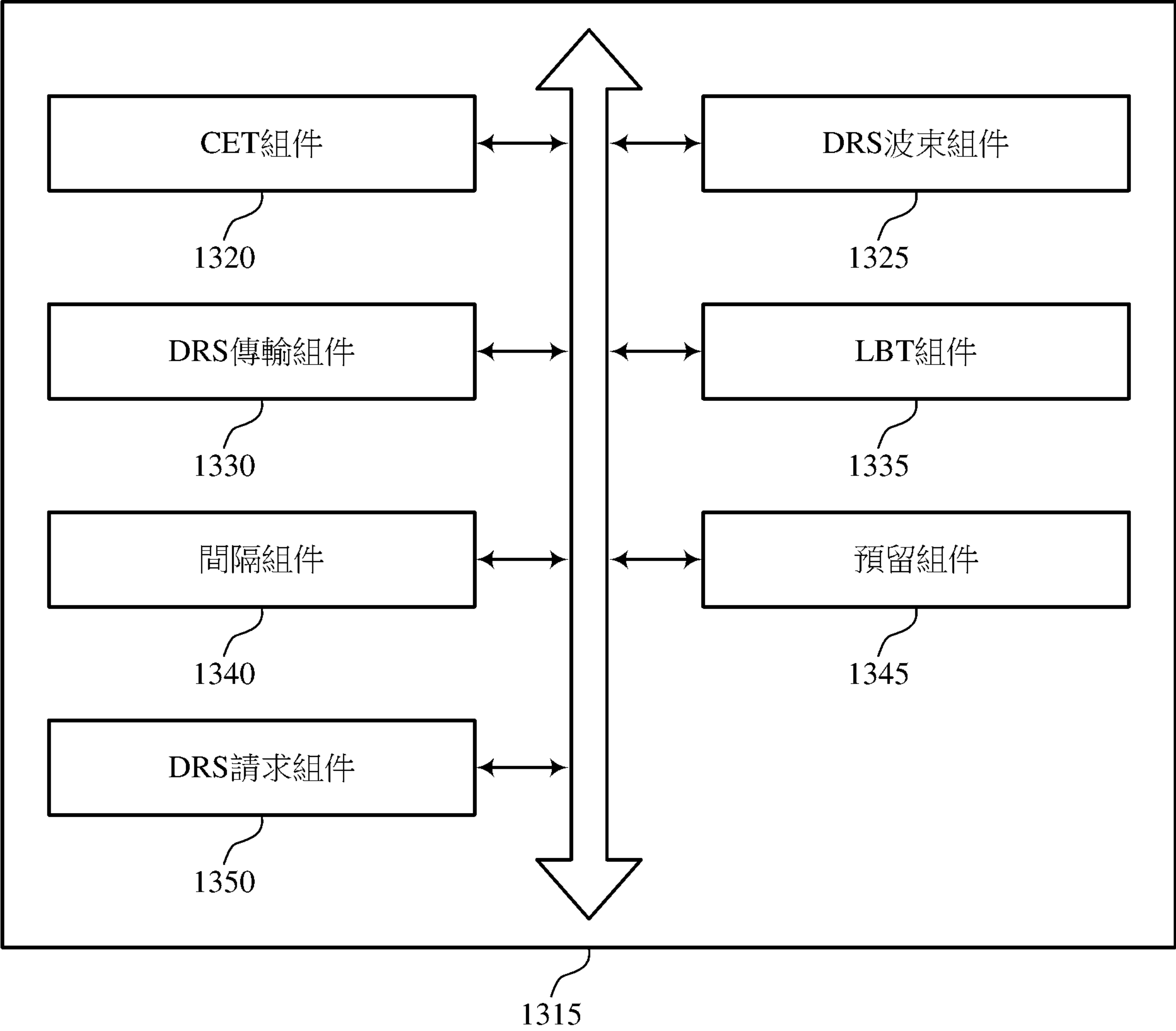


圖 13

第 13 頁，共 16 頁(發明圖式)

1300

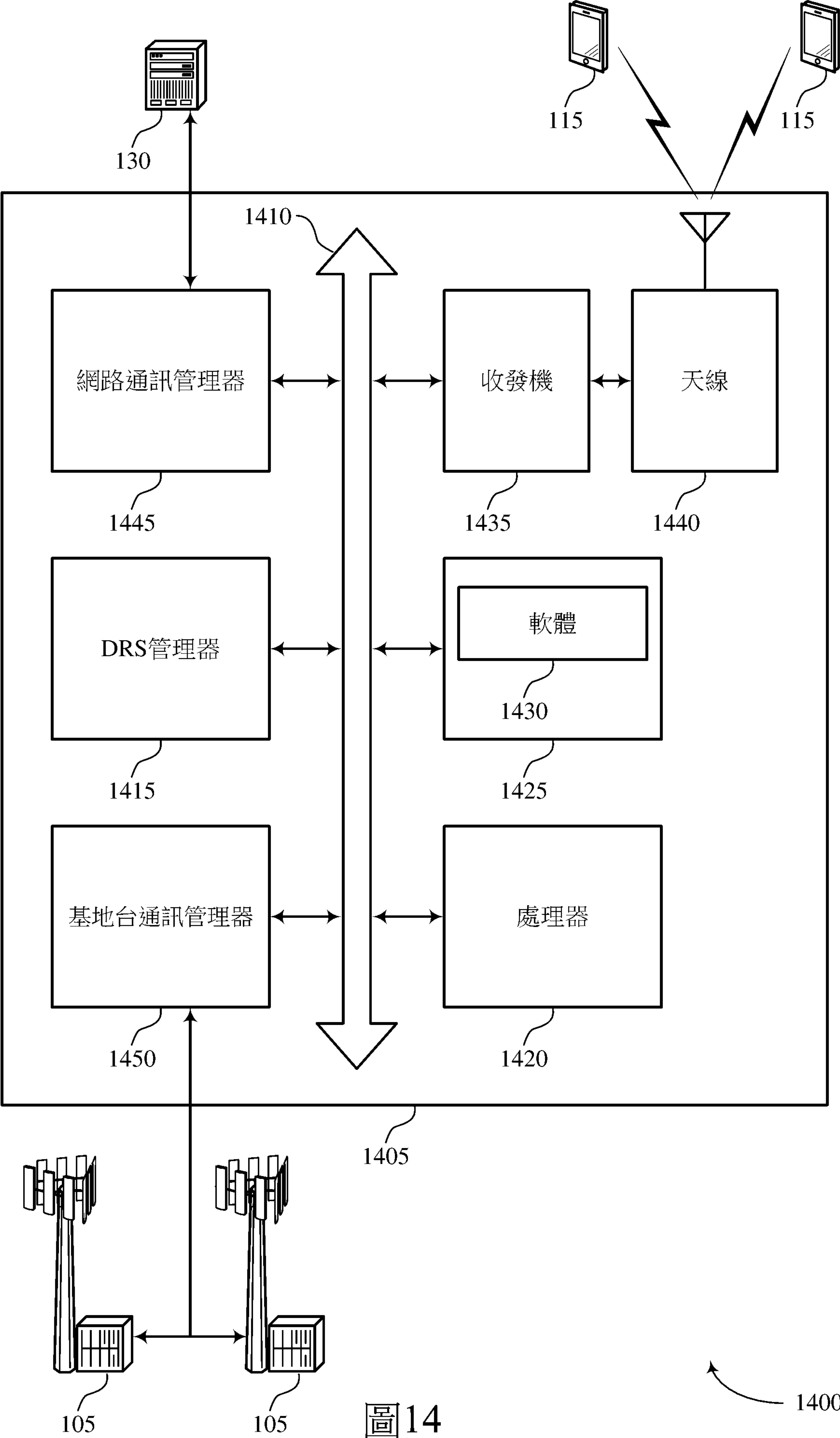
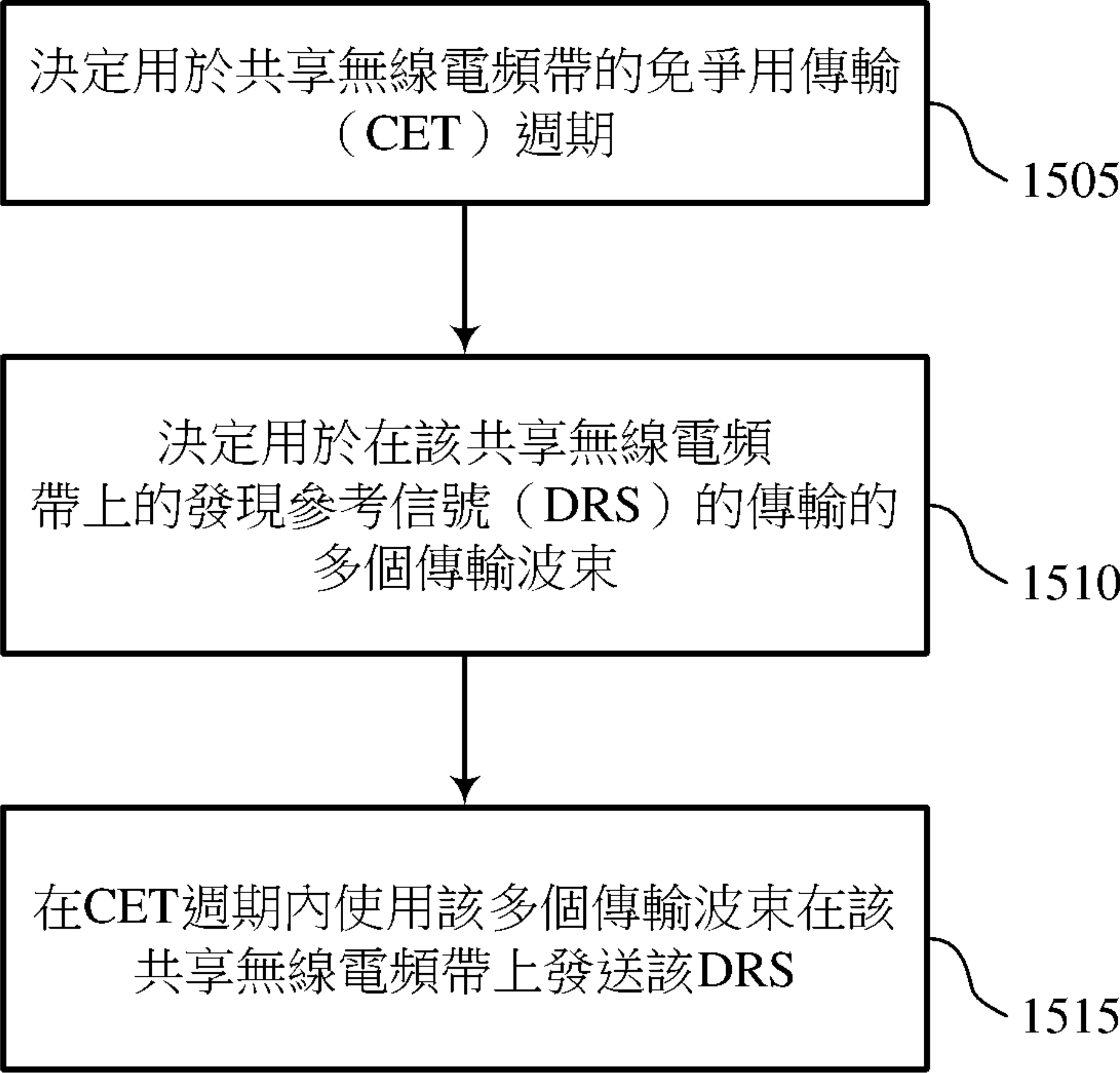


圖 14



1500

圖15

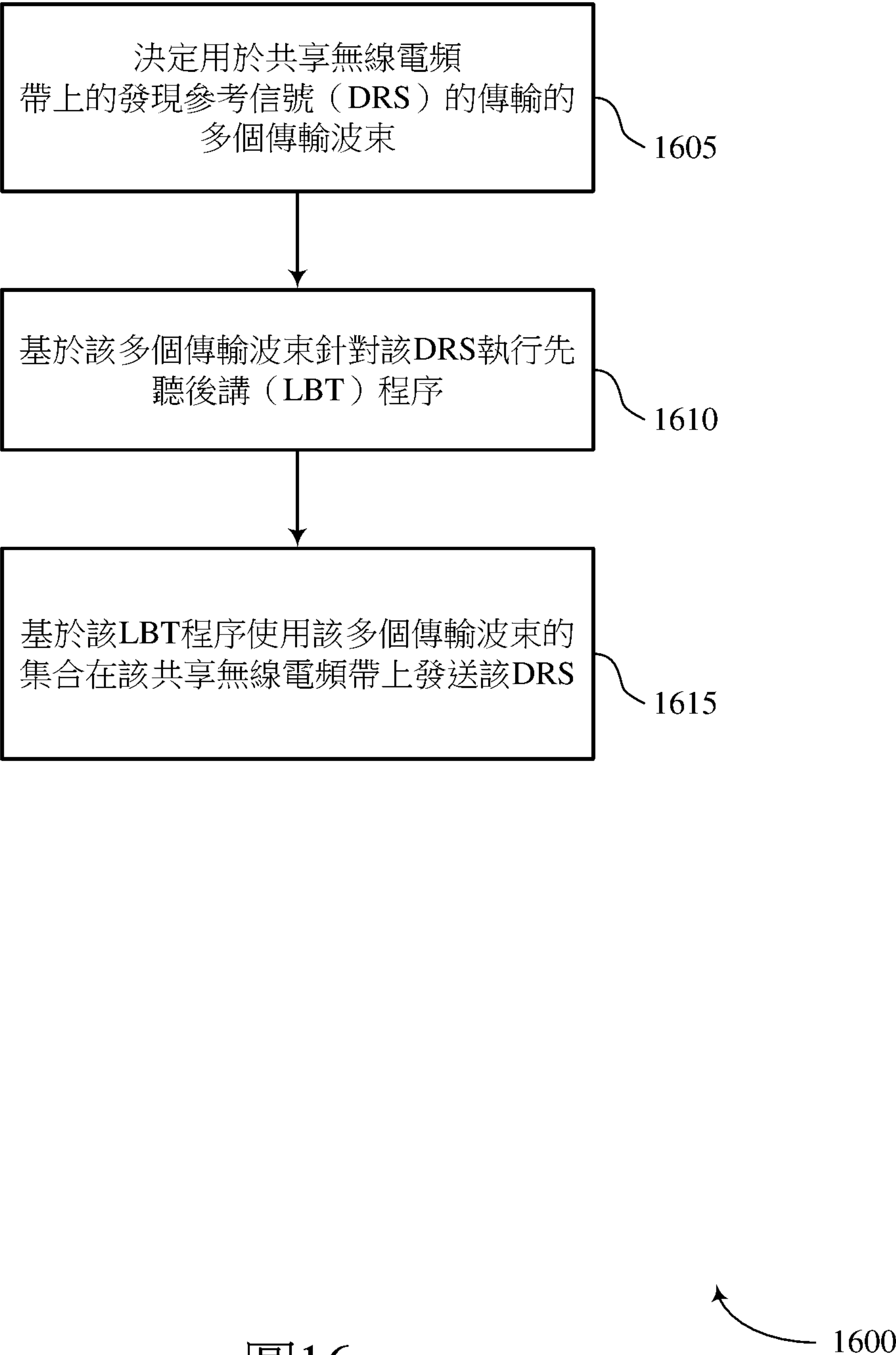


圖16