



(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 I732062 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：106137135

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl. : **H04W16/16 (2009.01)**

(30)優先權：2016/11/02 美國 62/416,651

2017/06/27 美國 15/635,000

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

美國

(72)發明人：葉倫馬里 史瑞凡斯 YERRAMALLI, SRINIVAS (IN)；庫多茲 天爾 KADOUS, TAMER (US)；劉志豪 LIU, CHIH-HAO (TW)；帕特爾 齊拉格 PATEL, CHIRAG (US)；瑞可亞瓦利諾 艾柏多 RICO ALVARINO, ALBERTO (ES)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2015/0365880A1

US 2016/0143014A1

Intel Corporation, LBT design for LAA downlink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting Ad-hoc, R1-151104^&rn^Paris, France, 24th - 26th March 2015, retrieved from <https://portal.3gpp.org/ngppapp/TdocList.aspx?meetingId=31859^&rn^>

Nokia Networks, LBT requirements for LAA, 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #77, R4-157765, Anaheim, US, 16 - 20 November, 2015, retrieved from <https://www.3gpp.org/DynaReport/TDocExMtg--R4-77--31277.htm^&rn^>

審查人員：賴文能

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：29 共 129 頁

(54)名稱

寬頻 eNB 和窄頻 UE 之間的無線通訊

(57)摘要

用於具有不同頻寬的 eNB 和 UE 之間（例如，窄頻 UE 和寬頻 eNB 之間）的免許可頻譜中的無線通訊的方法和裝置。基地台裝置可以執行針對訊框的雙 CCA 程序，其中該雙 CCA 程序包括第一類型的 CCA 程序，當該第一類型的 CCA 程序不成功時，該第一類型的 CCA 程序之後跟有第二類型的 CCA 程序。當該雙 CCA 程序中的至少一個 CCA 程序成功時，該裝置可以在該訊框期間進行發送，而當該雙 CCA 程序中的兩個 CCA 程序皆不成功時，該裝置可以抑制在該訊框期間進行發送。在執行該雙 CCA 程序時，該裝置可以在第一時間段內執行 CCA，隨後，當該 CCA 不成功時，該裝置可以在跟在該 CCA 之後的第二時間段內執行 eCCA。

A method and apparatus for wireless communication in the unlicensed spectrum between an eNB and UEs having different bandwidths, e.g., between a narrowband UE and a wideband eNB. A base station apparatus may perform a dual CCA procedure for a frame, wherein the dual CCA procedure comprises a first type of CCA procedure followed by a second type of CCA procedure when the first type of CCA

procedure is unsuccessful. The apparatus may transmit during the frame when at least one CCA procedure of the dual CCA procedure is successful and may refrain from transmitting during the frame when both CCA procedures of the dual CCA procedure are unsuccessful. In performing the dual CCA procedure, the apparatus may perform CCA for a first period of time then perform eCCA for a second period of time following the CCA, when the CCA is unsuccessful.

指定代表圖：

符號簡單說明：

800 . . . 訊框結構

802 . . . 初始 CCA

804 . . . 擴展型
CCA

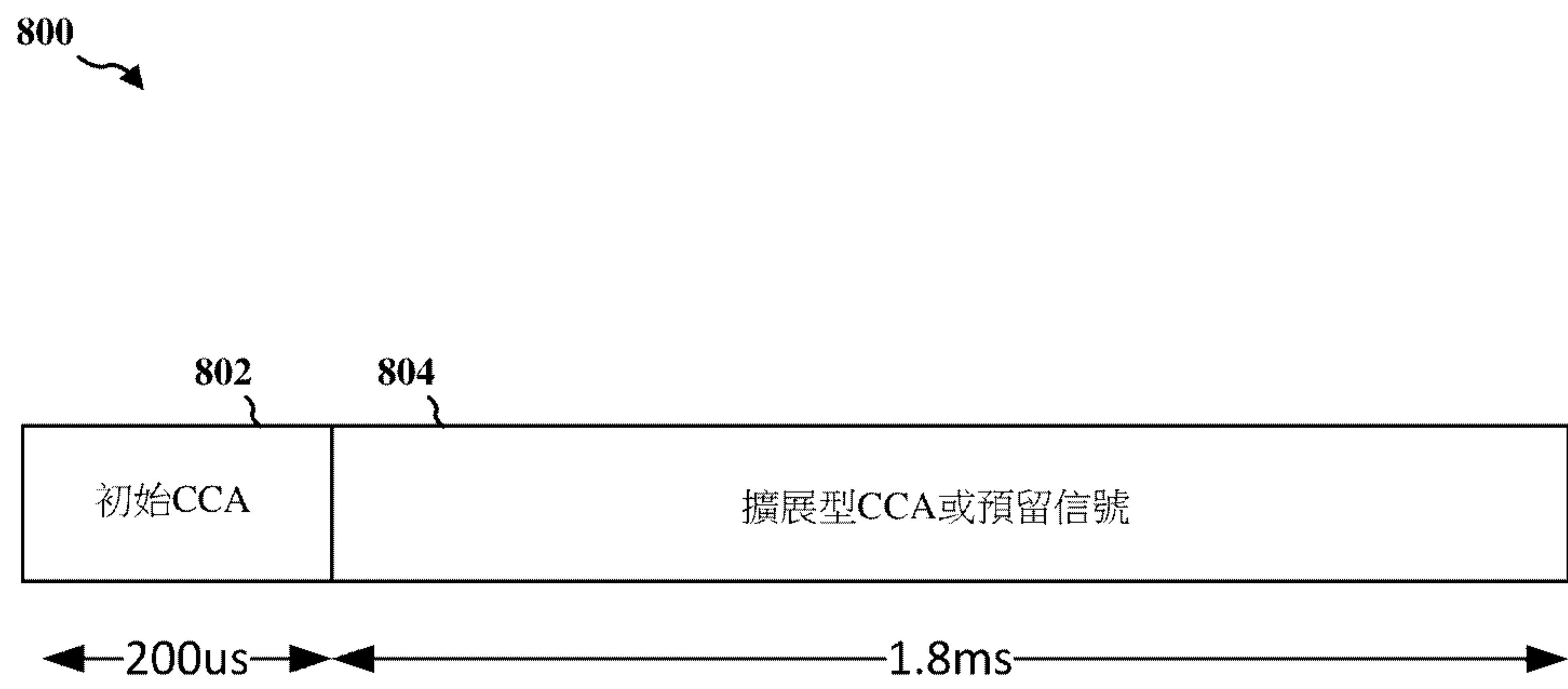


圖8



I732062

【發明摘要】

【中文發明名稱】寬頻eNB和窄頻UE之間的無線通訊

【英文發明名稱】WIRELESS COMMUNICATION BETWEEN WIDEBAND ENB
AND NARROWBAND UE

【中文】

用於具有不同頻寬的 eNB 和 UE 之間（例如，窄頻 UE 和寬頻 eNB 之間）的免許可頻譜中的無線通訊的方法和裝置。基地台裝置可以執行針對訊框的雙 CCA 程序，其中該雙 CCA 程序包括第一類型的 CCA 程序，當該第一類型的 CCA 程序不成功時，該第一類型的 CCA 程序之後跟有第二類型的 CCA 程序。當該雙 CCA 程序中的至少一個 CCA 程序成功時，該裝置可以在該訊框期間進行發送，而當該雙 CCA 程序中的兩個 CCA 程序皆不成功時，該裝置可以抑制在該訊框期間進行發送。在執行該雙 CCA 程序時，該裝置可以在第一時間段內執行 CCA，隨後，當該 CCA 不成功時，該裝置可以在跟在該 CCA 之後的第二時間段內執行 eCCA。

【英文】

A method and apparatus for wireless communication in the unlicensed spectrum between an eNB and UEs having different bandwidths, e.g., between a narrowband UE and a wideband eNB. A base station apparatus may perform a dual CCA procedure for a frame, wherein the dual CCA procedure comprises a first type of CCA procedure followed by a second type of CCA procedure when the first type of CCA procedure is unsuccessful. The apparatus may transmit during the frame when at least one CCA

procedure of the dual CCA procedure is successful and may refrain from transmitting during the frame when both CCA procedures of the dual CCA procedure are unsuccessful. In performing the dual CCA procedure, the apparatus may perform CCA for a first period of time then perform eCCA for a second period of time following the CCA, when the CCA is unsuccessful.

【指定代表圖】第（ 8 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

8 0 0 訊 框 結 構

8 0 2 初 始 C C A

8 0 4 擴 展 型 C C A

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】寬頻eNB和窄頻UE之間的無線通訊

【英文發明名稱】WIRELESS COMMUNICATION BETWEEN WIDEBAND ENB AND NARROWBAND UE

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張於2016年11月2日提出申請的名稱為「WIRELESS COMMUNICATION BETWEEN WIDEBAND ENB AND NARROWBAND UE」的美國臨時申請案第62/416,651號、以及於2017年6月27日提出申請的名稱為「WIRELESS COMMUNICATION BETWEEN WIDEBAND ENB AND NARROWBAND UE」的美國專利申請案第15/635,000號的優先權，經由引用的方式將上述申請案的全部內容明確地併入本文。

【0002】 本案內容整體上係關於通訊系統，並且更具體地係關於具有不同頻寬的基地台和使用設備（UE）之間（例如，寬頻基地台和窄頻UE之間）的無線通訊。

【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（**O F D M A**）系統、單載波分頻多工存取（**S C - F D M A**）系統以及時分同步分碼多工存取（**T D - S C D M A**）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（**L T E**）。**L T E**是對由第三代合作夥伴計畫（**3 G P P**）發佈的通用行動電信系統（**U M T S**）行動服務標準的增強的集合。**L T E**被設計為經由在下行鏈路上使用**O F D M A**，在上行鏈路上使用**S C - F D M A**以及使用多輸入多輸出（**M I M O**）天線技術來提高頻譜效率、降低成本和改進服務，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**L T E**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。

【0005】舉例而言，無線多工存取通訊系統可以包括多個基地台，每個基地台同時支援針對多個通訊設備（以其他方式被稱為使用者設備（**U E**））的通訊。基地台可以在下行鏈路通道（例如，針對從基地台到**U E**的傳輸）和上行鏈路通道（例如，針對從**U E**到基地台的傳輸）上與**U E**進行通訊。

【0006】一些通訊模式可以實現基地台在蜂巢網路的基於爭用的共享射頻頻帶或者不同的射頻頻帶（例如，許可射頻頻帶或免許可射頻頻帶）上與**U E**的通訊。隨著使

用許可射頻頻帶的蜂巢網路中資料傳輸量的不斷增長，將至少一些資料傳輸量卸載到免許可射頻頻帶可以向蜂巢服務供應商提供用於增強的資料傳輸容量的機會。免許可射頻頻帶亦可以在不可獲得對許可射頻頻帶的存取的區域中提供服務。

【0007】 在窄頻（NB）無線通訊中，諸如窄頻物聯網路（NB-IoT）或增強型機器類型通訊（eMTC），無線通訊可能涉及有限的頻寬。例如，在NB-IoT中，無線通訊可以僅限於單個資源區塊（RB）。在eMTC中，通訊可以僅限於六個RB。這種受限的資源導致發送資料時的獨特挑戰。

【發明內容】

【0008】 為了提供對一或多個態樣的基本的理解，下面提供了這些態樣的簡單概括。該概括部分不是對所有預期態樣的詳盡概述，亦不是意欲標識所有態樣的關鍵或重要元素，或者描述任意或全部態樣的範疇。其唯一目的是用簡單的形式呈現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。

【0009】 本文介紹的態樣提供了使用免許可或共享射頻頻帶的能力，以提供用於增強的資料傳輸容量的機會，以及亦解決在發送窄頻無線通訊時的獨特挑戰。一些態樣提供了具有免許可頻譜中的不同頻寬的基地台和UE之間（例如，寬頻基地台和窄頻UE之間）的通訊。該通訊可以包括物聯網路（IoT）通訊，例如，NB-IoT、eMTC

等。經由使寬頻基地台能夠使用免許可頻譜來對窄頻 UE 進行服務，更大數量的 UE 可以由更少的基地台來服務。

【0010】 在本案內容的一個態樣中，提供了用於基地台處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置執行針對訊框的雙 CCA 程序，其中該雙 CCA 程序包括第一類型的 CCA 程序，當該第一類型的 CCA 程序不成功時，該第一類型的 CCA 程序之後跟有第二類型的 CCA 程序。當該雙 CCA 程序中的至少一個 CCA 程序成功時，該裝置可以在該訊框期間進行發送，而當該雙 CCA 程序中的兩個 CCA 程序皆不成功時，該裝置可以抑制在該訊框期間進行發送。在執行該雙 CCA 程序時，該裝置可以在第一時間段內執行 CCA，隨後，當該 CCA 不成功時，該裝置可以在跟在該 CCA 之後的第二時間段內執行 eCCA。

【0011】 在本案內容的另一個態樣中，提供了用於使用者設備處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置將每個訊框中的上行鏈路持續時間分割成針對每個頻率的多個傳輸單元，其中訊框包括整數數量的傳輸單元。隨後，該裝置基於該多個傳輸單元來發送上行鏈路通訊，其中每個傳輸單元包括與複數個頻率之每一者頻率相對應的至少一個開啟時段和至少一個關閉時段，其中在開啟時段期間，該 UE 在相應的頻率上發送上行鏈路通訊，以及在關閉時段期間，該 UE 抑制在該相應的頻率上發送上行鏈路通訊。

【0012】 在本案內容的另一個態樣中，提供了用於使用者設備處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置在複數個傳輸單元中發送上行鏈路傳輸，以及基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶。該等上行鏈路傳輸可以是基於雙跳躍模式來發送的，並且該裝置亦可以在訊框內的該基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍。

【0013】 在本案內容的另一個態樣中，提供了用於基地台處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶，以及基於該基地台跳躍模式，在該頻帶內在複數個傳輸單元中從使用者設備接收窄頻中的上行鏈路傳輸。該上行鏈路傳輸可以是基於雙跳躍模式從該使用者設備接收的，並且該裝置可以在訊框內的該基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍。該上行鏈路可以是在每個訊框中的該基地台的相應的通道佔用內，在相同的窄頻中從該使用者設備接收的。該基地台可以包括寬頻基地台，並且該裝置亦可以多工與複數個窄頻UE的通訊。

【0014】 在本案內容的另一個態樣中，提供了用於基地台處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置在複數個訊框之每一者訊框的開始處執行先聽後說（LBT）程序。該裝置發送傳輸的複數個重複，其中當該複數個重複跨越多個訊框並且該LBT程序針對第一訊框不成功時，該基地台丟棄該第一訊框中的至少一個重複

或者推遲該第一訊框中的該至少一個重複，直到該LBT程序成功時的第二訊框為止。

【0015】 在本案內容的另一個態樣中，提供了用於使用者設備處的無線通訊的方法、電腦可讀取媒體和裝置。該裝置從基地台接收下行鏈路傳輸的複數個重複。當該複數個重複跨越多個訊框時，該裝置決定該基地台是否在第一訊框中發送該下行鏈路傳輸的至少一個重複。該決定可以包括：決定該基地台丟棄該第一訊框中的該至少一個重複還是推遲該第一訊框中的該至少一個重複，直到第二訊框為止。該裝置可以組合跨越該多個訊框的該複數個重複。

【0016】 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某些說明性的特徵。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，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】

【0017】 圖1根據本案內容的各個態樣，圖示說明無線通訊系統的實例的圖。

【0018】 圖2A根據本案內容的各個態樣，圖示說明用於在免許可頻譜中使用LTE的部署場景的實例的圖。

【0019】 圖2B根據本案內容的各個態樣，圖示說明用於在免許可頻譜中使用LTE的部署場景的另一個實例的圖。

【0020】圖3根據本案內容的各個態樣，圖示說明當同時在許可頻譜和免許可頻譜中使用LTE時的載波聚合的實例的圖。

【0021】圖4根據本案內容的各個態樣，圖示當爭用對基於爭用的共享射頻頻帶的存取時由發送裝置執行的CCA程序的實例。

【0022】圖5根據本案內容的各個態樣，圖示當爭用對基於爭用的共享射頻頻帶的存取時由發送裝置執行的eCCA程序的實例。

【0023】圖6圖示基地台/進化型節點B（eNB）和UE（它們可以是圖1中的基地台/eNB中的一個基地台/eNB以及UE中的一個UE）的設計的方塊圖。

【0024】圖7根據本文介紹的態樣，圖示實例訊框結構。

【0025】圖8根據本文介紹的態樣，圖示實例CCA/eCCA結構。

【0026】圖9根據本文介紹的態樣，圖示實例訊框結構。

【0027】圖10根據本文介紹的態樣，圖示實例傳輸單元結構。

【0028】圖11根據本文介紹的態樣，圖示實例訊框結構。

【0029】圖12是基地台處的無線通訊的方法的流程圖。

【0030】圖13是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0031】圖14是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0032】圖15是使用者設備處的無線通訊的方法的流程圖。

【0033】圖16是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0034】圖17是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0035】圖18是使用者設備處的無線通訊的方法的流程圖。

【0036】圖19是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0037】圖20是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0038】圖21是基地台處的無線通訊的方法的流程圖。

【0039】圖22是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0040】圖23是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0041】圖24是基地台處的無線通訊的方法的流程圖。

【0042】圖25是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0043】圖26是圖示採用處理系統的裝置的硬體實現方式的實例的圖。

【0044】圖27是使用者設備處的無線通訊的方法的流程圖。

【0045】圖28是圖示在實例裝置中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖。

【0046】圖29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】

【0047】下面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，而不意欲於限制本案內容的範疇。事實上，為了提供對創造性主題的全面理解，具體實施方式包括具體細節。本發明所屬領域中具有通常知識者將顯而易見的是，不是在每種情況下都要求這些具體細節，並且在一些例子中，為了呈現的清楚，眾所周知的結構和組件以方塊圖形式示出。

【0048】描述了在其中免許可射頻頻帶用於無線通訊系統上的基於爭用的通訊的至少一部分的技術。在一些實例中，基於爭用的共享射頻頻帶可以用於LTE通訊或先進的LTE（LTE-A）通訊。可以結合或獨立於非爭用許可射頻頻帶來使用基於爭用的射頻頻帶。在一些實例中，基於爭用的射頻頻帶可以是設備針對其可能亦需要爭用

存取的射頻頻帶，這是因為射頻頻帶至少部分地可用於免許可使用，諸如 **W i - F i** 使用。

【0049】 隨著使用許可射頻頻帶的蜂巢網路中資料傳輸量的不斷增長，將至少一些資料傳輸量卸載到基於爭用的共享射頻頻帶（諸如在免許可頻帶中）可以向蜂巢服務供應商（例如，公共陸地行動網路（**P L M N**）的服務供應商或協調的定義蜂巢網路（諸如 **L T E / L T E - A** 網路）的基地台集合）提供用於增強的資料傳輸容量的機會。如前述，在基於爭用的共享射頻頻帶（諸如免許可頻帶）上進行發送之前，設備可以執行 **L B T** 程序來獲得對共享射頻頻帶的存取。此類 **L B T** 程序可以包括執行 **C C A** 程序（或 **e C C A** 程序），以決定免許可射頻頻帶的特定通道是否可用。當決定基於爭用的射頻頻帶的通道可用時，可以發送通道預留信號（例如，**C U B S**）以預留通道。當決定通道不可用時，可以在稍後的時間針對該通道再次執行 **C C A** 程序（或 **e C C A** 程序）。

【0050】 當基地台及 / 或 **U E** 包括能夠在基於爭用的共享射頻頻帶上進行發送的多個天線埠時，來自不同天線埠的傳輸可以因發送的信號之間的關聯而與彼此發生干擾。對於用於預留基於爭用的共享射頻頻帶的通道的通道預留信號而言，減少因發送的信號之間的關聯而導致的干擾對於提供用於預留通道的良好的偵測能力以及防止錯誤偵測來說可能是重要的，其中錯誤偵測將不必要地預留通道並且防止其他設備使用通道。為了減少因來自不同天

線的信號的互相關或者來自單個天線的信號的自相關而導致的這種干擾，基地台或UE可以至少部分地基於與發送通道預留信號的序列的天線埠相關聯的天線埠辨識符來產生序列。以此方式，可以減少通道預留信號的關聯，由此提高了信號傳輸的偵測能力，產生了對基於爭用的共享射頻頻帶的通道的更有效和更準確的預留。

【0051】 換句話說，對於用於預留免許可射頻頻帶的通道的通道預留信號而言，通道預留信號應當被配置有良好的偵測能力以減少錯誤警報，使得嘗試存取共享射頻頻帶的其他設備可以容易地偵測到通道預留。因此，通道預留信號序列應當具有良好的自相關屬性和與來自鄰點基地台的序列的良好的互相關屬性。例如，主要同步信號（PSS）、輔同步信號（SSS）及/或通道狀態資訊參考信號（CSI-RS）可能不具有基於爭用的共享射頻頻帶中的不同基地台之間的良好自相關屬性或良好的互相關屬性。因此，通道預留信號序列應當是至少部分地基於天線埠辨識符來配置的，以提供良好的自相關和互相關屬性。

【0052】 下面的描述提供了實例，並且不對申請專利範圍中闡述的範疇、適用性或實例進行限制。可以在不脫離本案內容的範疇的情況下，對論述的元素的功能和佈置做出改變。各個實例可以酌情省略、替代或添加各種程序或組件。例如，所描述的方法可以以與所描述的次序不同的

次序來執行，並且可以添加、省略或組合各種步驟。此外，可以將關於一些實例描述的特徵組合到其他實例中。

【0053】 圖1是根據本案內容的各個態樣的實例無線通訊系統100的圖。無線通訊系統100可以包括基地台105、UE 115以及核心網路130。核心網路130可以提供使用者認證、存取授權、追蹤、網際網路協定（IP）連接、以及其他存取、路由或移動功能。基地台105可以經由回載鏈路132（例如，S1等）與核心網路130對接並且可以執行用於與UE 115的通訊的無線電配置和排程，或者可以在基地台控制器（未圖示）的控制之下操作。在各個實例中，基地台105可以經由回載鏈路134（例如，X2等）與其他基地台105直接地或間接地（例如，經由核心網路130）進行通訊，回載鏈路134可以是有線或無線的通訊鏈路。

【0054】 基地台105可以經由一或多個基地台天線與UE 115無線地進行通訊。基地台105網站之每一者基地台105網站可以為相應的地理覆蓋區域110提供通訊覆蓋。在一些實例中，基地台105可以被稱為基地台收發機、無線電基地台、存取點、無線電收發機、節點B、eNB、家庭節點B、家庭eNB或某種其他適當的術語。可以將針對基地台105的地理覆蓋區域110劃分為扇區（未圖示），扇區僅構成覆蓋區域的一部分。無線通訊系統100可以包括不同類型的基地台105（例如，巨集細胞基地台

或小型細胞基地台)。對於不同的技術，可能存在重疊的地理覆蓋區域 110。

【0055】 在一些實例中，無線通訊系統 100 可以包括 LTE/LTE-A 網路。在 LTE/LTE-A 網路中，術語 eNB 可以用於描述基地台 105，而術語 UE 可以用於描述 UE 115。無線通訊系統 100 可以是異構的 LTE/LTE-A 網路，其中不同類型的 eNB 為各個地理區域提供覆蓋。例如，每個 eNB 或基地台 105 可以為巨集細胞、小型細胞或其他類型的細胞提供通訊覆蓋。術語「細胞」是 3GPP 術語，其可以用於描述基地台、與基地台相關聯的載波或分量載波、或載波或基地台的覆蓋區域（例如，扇區等），這取決於上下文。

【0056】 巨集細胞可以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與網路提供商的服務訂制的 UE 進行無限制的存取。與巨集細胞相比，小型細胞是低功率基地台，其可以操作在與巨集細胞相同或不同（例如，許可、免許可等）的射頻頻帶中。小型細胞可以包括根據各個實例的微微細胞、毫微微細胞和微細胞。微微細胞可以覆蓋相對較小的地理區域，並且可以允許由具有與網路提供商的服務訂制的 UE 進行無限制的存取。毫微微細胞亦可以覆蓋相對小的地理區域（例如，住宅），並且可以提供由具有與毫微微細胞的關聯的 UE（例如，在封閉用戶群組（CSG）中的 UE、針對住宅中的使用者的 UE 等等）進行的受限制的存取。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 或家庭 eNB。eNB 可以支援一或多個（例如，二個、三個、四個等等）細胞（例如，分量載波）。

【0057】無線通訊系統 100 可以支援同步操作或非同步操作。對於同步操作，基地台可以具有相似的訊框定時，並且來自不同基地台的傳輸可以在時間上近似對準。對於非同步操作，基地台可以具有不同的訊框定時，並且來自不同基地台的傳輸可以不在時間上對準。本文所描述的技術可以用於同步操作或非同步操作。

【0058】可以容納各種揭示的實例中的一些實例的通訊網路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，在承載或封包資料彙聚協定（PDCP）層處的通訊可以是基於 IP 的。無線電鏈路控制（RLC）層可以執行封包分段和重組以經由邏輯通道進行通訊。媒體存取控制（MAC）層可以執行優先順序處理和將邏輯通道多工成傳送通道。MAC 層亦可以使用混合 ARQ（HARQ）來提供在 MAC 層處的重傳，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 或核心網路 130 之間的 RRC 連接的建立、配置和維護，以支援針對使用者平面資料的無線電承載。在實體（PHY）層處，傳送通道可以被映射到實體通道。

【0059】 UE 115 可以散佈於整個無線通訊系統 100 中，並且每個 UE 115 可以是固定的或行動的。UE 115 亦可以包括或被本發明所屬領域中具有通常知識者稱為行動站、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。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、手持設備、平板型電腦、膝上型電腦、無線電話、無線區域迴路（WLL）站等等。UE 能夠與各種類型的基地台和網路設備（包括巨集 eNB、小型細胞 eNB、中繼基地台等等）進行通訊。

【0060】 在無線通訊系統 100 中示出的通訊鏈路 125 可以包括從基地台 105 到 UE 115 的 DL 傳輸、或從 UE 115 到基地台 105 的 UL 傳輸。下行鏈路傳輸亦可以被稱為前向鏈路傳輸，而上行鏈路傳輸亦可以被稱為反向鏈路傳輸。在一些實例中，UL 傳輸可以包括上行鏈路控制資訊的傳輸，其中可以在上行鏈路控制通道（例如，實體上行鏈路控制通道（PUCCH）或增強型 PUCCH（ePUCCH））上發送上行鏈路控制資訊。上行鏈路控制資訊可以包括例如下行鏈路傳輸的確認及 / 或否定確認、或通道狀態資訊。上行鏈路傳輸亦可以包括資料的傳輸，其中可以在實體上行鏈路共享通道（PUSCH）或增

強型 PUSCH (ePUSCH)) 上發送資料。上行鏈路傳輸亦可以包括探測參考信號 (SRS) 或增強型 SRS (eSRS) 、實體隨機存取通道 (PRACH) 或增強型 PRACH (ePRACH) (例如，在參照圖 2A 和 2B 描述的雙連接模式或獨立模式中) 、或 SR 或增強型 SR (eSR) (例如，在參照圖 2A 和 2B 描述的獨立模式中) 的傳輸。本案內容中對 PUCCH、PUSCH、PRACH、SRS 或 SR 的引用被假設為固有地包括對相應的 ePUCCH、ePUSCH、ePRACH、eSRS 或 eSR 的引用。

【0061】 在一些實例中，每個通訊鏈路 125 可以包括一或多個載波，其中每個載波可以是由根據上述各種無線電技術調制的多個次載波 (例如，不同頻率的波形信號) 構成的信號。每個經調制的信號可以在不同的次載波上被發送，並且可以攜帶控制資訊 (例如，參考信號、控制通道等)、管理負擔資訊、使用者資料等。通訊鏈路 125 可以使用頻域雙工 (FDD) 操作 (例如，使用成對的頻譜資源) 或時域雙工 (TDD) 操作 (例如，使用不成對的頻譜資源) 來發送雙向的通訊。可以定義針對 FDD 操作的訊框結構 (例如，訊框結構類型 1) 和針對 TDD 操作的訊框結構 (例如，訊框結構類型 2) 。

【0062】 在無線通訊系統 100 的一些態樣中，基地台 105 或 UE 115 可以包括多個天線，用於採用天線分集方案來改善基地台 105 和 UE 115 之間的通訊品質和可靠性。補充或替代地，基地台 105 或 UE 115 可以採用多輸

入多輸出（**MIMO**）技術，其可以利用多路徑環境來發送攜帶相同或不同編碼資料的多個空間層。

【0063】無線通訊系統100可以支援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。術語「載波」、「分量載波」、「細胞」和「通道」在本文中可互換地使用。UE 115可以被配置有用於載波聚合的多個下行鏈路**CC**和一或多個上行鏈路**CC**。可以利用**FDD**和**TDD**分量載波兩者來使用載波聚合。

【0064】無線通訊系統100亦可以或替代地支援非爭用許可射頻頻帶（例如，發送裝置可能不爭用對其的存取的射頻頻帶，這是因為射頻頻帶被許可給特定使用者用於特定使用，諸如可用於**LTE/LTE-A**通訊的許可射頻頻帶）或基於爭用的共享射頻頻帶（例如，發送裝置可能需要爭用對其的存取的免許可射頻頻帶，這是因為射頻頻帶可用於免許可使用，諸如**Wi-Fi**使用）上的操作。當贏得關於對基於爭用的共享射頻頻帶的存取的爭用時，發送裝置（例如，基地台105或UE 115）可以在免許可射頻頻帶上發送一或多個通道預留信號（例如，一或多個**CUBS**）。通道預留信號可以用於經由提供免許可射頻頻帶上的可偵測能量來預留免許可共享射頻頻譜。通道預留信號亦可以用於辨識發送裝置及/或發送天線，或者可以用於將發送裝置和接收裝置進行同步。在一些實例中，通道預留信號傳輸可以在符號週期邊界（例如，**OFDM**符

號週期邊界)處開始。在其他實例中，CUBS傳輸可以在符號邊界之間開始。

【0065】圖1中示出的組件的數量和佈置是作為實例提供的。實際上，無線通訊系統100可以包括額外的設備、更少的設備、不同的設備或者與圖1中示出的那些設備相比以不同方式佈置的設備。補充地或替代地，無線通訊系統100的一組設備(例如，一或多個設備)可以執行被描述為由無線通訊系統100的另一組設備執行的一或多個功能。

【0066】接下來轉向圖2A，圖200圖示針對支援擴展到基於爭用的共享頻譜的LTE/LTE-A的LTE網路的補充下行鏈路模式(例如，許可輔助存取(LAA)模式)和載波聚合模式的實例。圖200可以是圖1的系統100的部分的實例。此外，基地台105-a可以是圖1的基地台105的實例，而UE 115-a可以是圖1的UE 115的實例。

【0067】在圖200的補充下行鏈路模式(例如，LAA模式)的實例中，基地台105-a可以使用下行鏈路205來向UE 115-a發送OFDMA通訊信號。下行鏈路205與免許可頻譜中的頻率F1相關聯。基地台105-a可以使用雙向鏈路210來向同一個UE 115-a發送OFDMA通訊信號，並且可以使用雙向鏈路210來從該UE 115-a接收SC-FDMA通訊信號。雙向鏈路210與許可頻譜中的頻率F4相關聯。免許可頻譜中的下行鏈路205可以和許可頻譜中的雙向鏈路210可以同時地操作。下行鏈路205可以

為基地台 105-a 提供下行鏈路容量卸載。在一些實施例中，下行鏈路 205 可以用於單播服務（例如，定址到一個 UE）或用於多播服務（例如，定址到若干 UE）。此場景可以在使用許可頻譜並且需要緩解一些傳輸量壅塞及 / 或訊號傳遞壅塞的任何服務提供者（例如，傳統行動網路服務供應商或 MNO）的情況下發生。

【0068】 在圖 200 中的載波聚合模式的一個實例中，基地台 105-a 可以使用雙向鏈路 215 向 UE 115-a 發送 OFDMA 通訊信號，並且可以使用雙向鏈路 215 從同一個 UE 115-a 接收 SC-FDMA 通訊信號。雙向鏈路 215 與免許可頻譜中的頻率 F1 相關聯。基地台 105-a 亦可以使用雙向鏈路 220 來向同一個 UE 115-a 發送 OFDMA 通訊信號，並且可以使用雙向鏈路 220 來從同一個 UE 115-a 接收 SC-FDMA 通訊信號。雙向鏈路 220 與許可頻譜中的頻率 F2 相關聯。雙向鏈路 215 可以為基地台 105-a 提供下行鏈路和上行鏈路容量卸載。與上述補充下行鏈路（例如，LAA 模式）一樣，該場景可以在使用許可頻譜並且需要緩解一些傳輸量壅塞及 / 或訊號傳遞壅塞的任何服務提供者（例如，MNO）的情況下發生。

【0069】 在圖 200 中的載波聚合模式的另一個實例中，基地台 105-a 可以使用雙向鏈路 225 向 UE 115-a 發送 OFDMA 通訊信號，並且可以使用雙向鏈路 225 從同一個 UE 115-a 接收 SC-FDMA 通訊信號。雙向鏈路 225 與免許可頻譜中的頻率 F3 相關聯。基地台 105-a 亦可以

使用雙向鏈路230來向同一個UE 115-a發送OFDMA通訊信號，並且可以使用雙向鏈路230來從同一個UE 115-a接收SC-FDMA通訊信號。雙向鏈路230與許可頻譜中的頻率F2相關聯。雙向鏈路225可以為基地台105-a提供下行鏈路和上行鏈路容量卸載。出於說明性的目的提供了該實例和上文提供的那些實例，並且可能存在結合具有或不具有基於爭用的共享頻譜的LTE/LTE-A來進行容量卸載的其他類似的操作模式或部署場景。

【0070】如前述，可以受益於經由使用擴展到基於爭用的頻譜的LTE/LTE-A來提供的容量卸載的典型的服務提供者是利用LTE頻譜的傳統MNO。對於這些服務提供者，可操作配置可以包括自舉模式（bootstrapped mode）（例如，補充下行鏈路（例如，LAA模式）、載波聚合），該自舉模式在非爭用頻譜上使用LTE PCC，並且在基於爭用的頻譜上使用LTE SCC。

【0071】在補充下行鏈路模式中，對擴展到基於爭用的頻譜的LTE/LTE-A的控制可以是在LTE上行鏈路（例如，雙向鏈路210的上行鏈路部分）上傳送的。提供下行鏈路容量卸載的一個原因是由於資料需求在很大程度上是由下行鏈路消耗驅動的。此外，在該模式下，由於UE不在免許可頻譜中進行發送，因此可能不存在管理影響。不需要在UE上實現LBT或載波偵聽多工存取（CSMA）要求。然而，可以例如經由使用與無線電訊框邊界對準的週期性（例如，每10 ms）CCA及/或抓住和放棄

(`grab-and-relinquish`) 機制來在基地台 (例如 , `eNB`) 上實現 `LBT` 。

【0072】 在 `CA` 模式中，可以在 `LTE` 中 (例如，雙向鏈路 210、220 和 230) 傳輸資料和控制，而可以在擴展到基於爭用的共享頻譜的 `LTE/LTE-A` 中 (例如，雙向鏈路 215 和 225) 傳輸資料。當使用擴展到基於爭用的共享頻譜的 `LTE/LTE-A` 時，所支援的載波聚合機制可以歸入混合分頻雙工 - 分時雙工 (`FDD-TDD`) 載波聚合或歸入跨分量載波具有不同對稱性的 `TDD-TDD` 載波聚合。

【0073】 圖 2B 圖示說明針對擴展到基於爭用的共享頻譜的 `LTE/LTE-A` 的獨立模式的實例的圖 200-a。圖 200-a 可以是圖 1 的系統 100 的部分的實例。此外，基地台 105-b 可以是圖 1 的基地台 105 和圖 2A 的基地台 105-a 的實例，而 `UE 115-b` 可以是圖 1 的 `UE 115` 和圖 2A 的 `UE 115-a` 的實例。

【0074】 在圖 200-a 中的獨立模式的實例中，基地台 105-b 可以使用雙向鏈路 240 向 `UE 115-b` 發送 `OFDMA` 通訊信號，並且可以使用雙向鏈路 240 從 `UE 115-b` 接收 `SC-FDMA` 通訊信號。雙向鏈路 240 與上文參照圖 2A 描述的基於爭用的共享頻譜中的頻率 `F3` 相關聯。獨立模式可以用於非傳統無線存取場景 (諸如，體育場中的存取 (例如，單播、多播)) 中。針對該操作模式的典型的服務提供者的實例可以是不具有許可頻譜的體育場擁有者、線纜公司、活動主辦方、賓館、企業或大型

公司。對於這些服務提供者，針對獨立模式的可操作配置可以在基於爭用的頻譜上使用 **PCC**。此外，可以在基地台和 **UE** 兩者上實現 **LBT**。

【0075】 在一些實例中，發送裝置（諸如參照圖 1、2A 或 2B 描述的基地台 105、205 或 205-a 中的一個基地台、或參照圖 1、2A 或 2B 描述的 **UE** 115、215、215-a、215-b 或 215-c 中的一個 **UE**）可以使用選通間隔來獲得對基於爭用的共享射頻頻帶的通道的存取（例如，對免許可射頻頻帶的實體通道的存取）。在一些實例中，選通間隔可以是週期性的。例如，週期性的選通間隔可以與 **LTE/LTE-A** 無線電間隔的至少一個邊界同步。選通間隔可以定義基於爭用的協定的應用，諸如至少部分地基於在歐洲電信標準協會（**ETSI**）中指定的 **LBT** 協定的 **LBT** 協定。當使用對 **LBT** 協定的應用進行定義的選通間隔時，選通間隔可以指示發送裝置何時需要執行爭用程序（例如，**LBT** 程序），諸如閒置通道評估（**CCA**）程序。**CCA** 程序的結果可以向發送裝置指示基於爭用的共享射頻頻帶的通道在選通間隔（亦被稱為 **LBT** 無線電訊框）內是可用的還是正在使用中。當 **CCA** 程序指示通道在相應的 **LBT** 無線電訊框內可用（例如，「閒置」以供使用）時，發送裝置可以在 **LBT** 無線電訊框的部分或全部期間預留或使用基於爭用的共享射頻頻帶的通道。當 **CCA** 程序指示通道不可用（例如，通道正在使用中或被另一個發送裝

置預留)時，可以阻止發送裝置在LBT無線電訊框期間使用該通道。

【0076】圖2A和2B中示出的組件的數量和佈置是作為實例提供的。實際上，無線通訊系統200可以包括額外的設備、更少的設備、不同的設備或者與圖2A和2B中示出的那些設備相比以不同方式佈置的設備。

【0077】圖3是根據本案內容的各個態樣的、免許可射頻頻帶上的無線通訊310的實例300的圖。在一些實例中，LBT無線電訊框315可以具有10毫秒的持續時間並且包括多個下行鏈路(D)子訊框320、多個上行鏈路(U)子訊框325、以及兩種類型的特殊子訊框，S子訊框330和S'子訊框335。S子訊框330可以提供下行鏈路子訊框320和上行鏈路子訊框325之間的轉變，而S'子訊框335可以提供上行鏈路子訊框325和下行鏈路子訊框320之間的轉變，以及在一些實例中，提供LBT無線電訊框之間的轉變。

【0078】在S'子訊框335期間，可以由一或多個基地台(諸如參照圖1或2描述的基地台105、205或205-a中的一或多個基地台)執行下行鏈路閒置通道評估(CCA)程序345，以在一段時間內預留在其上發生無線通訊310的基於爭用的共享射頻頻帶的通道。在基地台進行的成功的下行鏈路CCA程序345之後，基地台可以發送諸如CUBS(例如，下行鏈路CUBS(D-CUBS 350))的前序信號以向其他基地台或裝置(例如，UE、

Wi-Fi存取點等)提供關於基地台已經預留通道的指示。在一些實例中，可以使用複數個交錯的資源區塊來發送D-CUBS 350。以這種方式發送D-CUBS 350可以使D-CUBS 350能夠佔用基於爭用的共享射頻頻帶的可用頻率頻寬的至少某個百分比並且滿足一或多個管理要求(例如，要求免許可射頻頻帶上的傳輸至少佔用可用頻率頻寬的80%)。在一些實例中，D-CUBS 350可以採取與LTE/LTE-A特定於細胞的參考信號(CRS)或通道狀態資訊參考信號(CSI-RS)的形式類似的形式。當下行鏈路CCA程序345失敗時，可以不發送D-CUBS 350。

【0079】 S'子訊框335可以包括複數個OFDM符號週期(例如，14個OFDM符號週期)。S'子訊框335的第一部分可以被多個UE用作縮短的UL(U)週期340。S'子訊框335的第二部分可以用於DL CCA程序345。S'子訊框335的第三部分可以被成功爭用到對基於爭用的共享射頻頻帶的通道的存取的一或多個基地台用來發送D-CUBS 350。

【0080】 在S子訊框330期間，可以由一或多個UE(諸如上文參照圖1、2A或2B描述的UE 115、215、215-a、215-b或215-c中的一或多個UE)執行UL CCA程序365，以在一段時間內預留在其上發生無線通訊310的通道。在UE進行的成功的UL CCA程序365之後，UE可以發送諸如UL CUBS(U-CUBS 370)的前序信號以向其他UE或裝置(例如，基地台、Wi-Fi存取點等)提

供關於UE已經預留通道的指示。在一些實例中，可以使用複數個交錯的資源區塊來發送U-CUBS 370。以這種方式發送U-CUBS 370可以使U-CUBS 370能夠佔用基於爭用的射頻頻帶中的可用頻率頻寬的至少某個百分比並且滿足一或多個管理要求（例如，要求基於爭用的射頻頻帶上的傳輸至少佔用可用頻率頻寬的80%）。在一些實例中，U-CUBS 370可以採取與LTE/LTE-A CRS或CSI-RS的形式類似的形式。當UL CCA程序365失敗時，可以不發送U-CUBS 370。

【0081】 S子訊框330可以包括複數個OFDM符號週期（例如，14個OFDM符號週期）。S子訊框330的第一部分可以被多個基地台用作縮短的DL（D）週期355。S子訊框330的第二部分可以被用作保護時段（GP）360。S子訊框330的第三部分可以用於UL CCA程序365。S子訊框330的第四部分可以被成功爭用到對基於爭用的射頻頻帶的通道的存取的一或多個UE用作上行鏈路引導頻時槽（UpPTS）或者用來發送U-CUBS 370。

【0082】 在一些實例中，下行鏈路CCA程序345或UL CCA程序365可以包括單個CCA程序的執行。在其他實例中，DL CCA程序345或上行鏈路CCA程序365可以包括擴展型CCA程序的執行。擴展型CCA程序可以包括亂數量的CCA程序，並且在一些實例中可以包括複數個CCA程序。

【0083】 如上文所指示的，圖3是作為實例提供的。其他實例是可能的並且可以與結合圖3所描述的實例不同。

【0084】 圖4是根據本案內容的各個態樣的、發送裝置在爭用對基於爭用的共享射頻頻帶的存取時執行的CCA程序415的實例400的圖。在一些實例中，CCA程序415可以是參照圖3描述的DL CCA程序345或UL CCA程序365的實例。CCA程序415可以具有固定的持續時間。在一些實例中，可以根據LBT-基於訊框的設備（LBT-FBE）協定來執行CCA程序415。在CCA程序415之後，可以發送通道預留信號（諸如CUBS 420），之後跟有資料傳輸（例如，UL傳輸或DL傳輸）。舉例而言，資料傳輸可以具有三個子訊框的期望持續時間405和三個子訊框的實際持續時間410。

【0085】 如上文所指示的，圖4是作為實例提供的。其他實例是可能的並且可以與結合圖4所描述的實例不同。

【0086】 圖5是根據本案內容的各個態樣的、發送裝置在爭用對基於爭用的共享射頻頻帶的存取時執行的eCCA程序515的實例500的圖。在一些實例中，eCCA程序515可以是參照圖3描述的DL CCA程序345或UL CCA程序365的實例。eCCA程序515可以包括亂數量的CCA程序，並且在一些實例中可以包括複數個CCA程序。因此，eCCA程序515可以具有可變的持續時間。在一些實例中，可以根據LBT-基於負載的設備（LBT-LBE）協定來執行eCCA程序515。eCCA程序

515 可以提供贏得關於存取基於爭用的共享射頻頻帶的爭用的更大的可能性，但是潛在地以更短的資料傳輸為代價。在 eC C A 程序 515 之後，可以發送通道預留信號（諸如 C U B S 520），之後跟有資料傳輸。舉例而言，資料傳輸可以具有三個子訊框的期望持續時間 505 和兩個子訊框的實際持續時間 510。

【0087】 如上文所指示的，圖 5 是作為實例提供的。其他實例是可能的並且可以與結合圖 5 所描述的實例不同。

【0088】 圖 6 圖示基地台 105（例如，eNB）和 UE 115（它們可以是圖 1 中的基地台 / eNB 中的一個和 UE 中的一個）的設計的方塊圖。基地台 105 可以裝備有天線 634a 至 634t，以及 UE 115 可以裝備有天線 652a 至 652r。在基地台 105 處，發送處理器 620 可以從資料來源 612 接收資料並且從控制器 / 處理器 640 接收控制資訊。該控制資訊可以是針對實體廣播通道（PBCH）、實體控制格式指示符通道（PCFICH）、實體混合自動重傳請求指示符通道（PHICH）、實體下行鏈路控制通道（PDCCH）等的。資料可以是針對實體下行鏈路共享通道（PDSCH）等的。發送處理器 620 可以對資料和控制資訊進行處理（例如，編碼和符號映射），以分別獲得資料符號和控制符號。發送處理器 620 亦可以產生參考符號（例如，用於主要同步信號（PSS）、輔同步信號（SSS）和特定於細胞的參考信號）。發送（TX）多輸入多輸出（MIMO）處理器 630 可以對這些資料符號、控制符號及 / 或參考符

號（若有的話）進行空間處理（例如，預編碼），並且可以向調制器（**MOD**）632a至632t提供輸出符號串流。每一個調制器632可以處理各自的輸出符號串流（例如，用於**OFDM**等），以獲得輸出取樣串流。每一個調制器632可以進一步處理（例如，轉換成類比、放大、濾波和升頻轉換）輸出取樣串流，以獲得下行鏈路信號。來自調制器632a至632t的下行鏈路信號可以分別經由天線634a至634t進行發送。

【0089】 在UE 115處，天線652a至652r可以從基地台105接收下行鏈路信號，並且可以將接收的信號分別提供給解調器（**DEMOD**）654a至654r。每一個解調器654可以調節（例如，濾波、放大、降頻轉換和數位化）各自接收的信號，以獲得輸入取樣。每一個解調器654可以進一步處理這些輸入取樣（例如，用於**OFDM**等），以獲得接收的符號。**MIMO**偵測器656可以從所有解調器654a至654r獲得接收的符號，對接收的符號執行**MIMO**偵測（若有的話），並提供偵測的符號。接收處理器658可以處理（例如，解調、解交錯和解碼）偵測到的符號，向資料槽660提供針對UE 115的解碼後資料，並且向控制器/處理器680提供解碼後的控制資訊。

【0090】 在上行鏈路上，在UE 115處，發送處理器664可以從資料來源662接收和處理（例如，用於**PUSCH**的）資料並且從控制器/處理器680接收（例如，用於**PUCCH**的）控制資訊。發送處理器664亦可以產生用於參考信號

的參考符號。來自發送處理器 664 的符號可以由 TX MIMO 處理器 666 進行預編碼（若有的話），由解調器 654a 至 654r 進行進一步處理（例如，用於 SC-FDM 等），並且被發送到基地台 105。在基地台 105 處，來自 UE 115 的上行鏈路信號可以由天線 634 進行接收，由調制器 632 進行處理，由 MIMO 偵測器 636 進行偵測（若有的話），並且由接收處理器 638 進行進一步處理，以獲得 UE 115 發送的解碼後的資料和控制資訊。處理器 638 可以向基地台資料槽 646 提供解碼後的資料，並且向控制器/處理器 640 提供解碼後的控制資訊。

【0091】 控制器/處理器 640 和 680 可以分別指導基地台 105 和 UE 115 處的操作。基地台 105 處的控制器/處理器 640 及/或其他處理器和組件可以執行或指導用於本文所描述的技術的各種處理的執行。UE 115 處的控制器/處理器 680 及/或其他處理器和組件亦可以執行或指導在圖 12-17 和 20-22 中示出的功能方塊的執行及/或用於本文所描述技術的其他處理。記憶體 642 和 682 可以分別儲存用於基地台 105 和 UE 115 的資料和程式碼。排程器 644 可以排程 UE 在下行鏈路及/或上行鏈路上進行資料傳輸。

【0092】 設備（諸如 UE）可以具有多個天線（N 個）以用於接收及/或發送信號。設備可以對天線的使用和分配進行劃分，以用於特定的無線電存取技術（RAT）（諸如 LTE、Wi-Fi 等）、用於特定的載波頻率或用於兩者。

例如，在 C A 情況下，設備可以針對一個載波使用固定數量的天線，或者當設備支援 W i - F i 和其他技術（諸如 L T E ）時，其可以針對 W i - F i 使用固定數量的天線。在一個實例中，U E 可以具有四個天線並且分配兩個天線用於 W i - F i 通訊以及分配兩個天線用於 L T E 通訊。設備（諸如 U E ）亦可以動態地或半靜態地選擇用於一種技術或一個載波的天線數量（天線選擇）。在這種動態或半靜態方案中，共享或選擇可以由特定的量測結果（諸如通道品質指示符（C Q I）、參考信號接收功率（R S R P）等）來觸發。

【0093】 通訊網路（諸如 L T E ）可以具有分頻多工（F D M）實現方式和分時多工（T D M）實現方式。對 F D M 實現方式中的選項進行共享不是真正地共享不同的天線，而是共享經由天線接收的頻譜。例如，U E 可以使用雙工器 / 開關以便針對不同的空中介面同時使用所有天線。雙工器 / 開關經由濾掉不想要的頻率來充當濾波器。然而，在此類 F D M 共享方案中，由於信號被過濾掉，因此通常存在信號強度的大量損失。此類損失亦可以隨著更高的頻帶而增加。T D M 實現方式可以針對每個空中介面 / 技術實際地使用或分配單獨的天線。因此，當經由此類空中介面 / 技術的通訊沒有在使用中時，可以與其他空中介面 / 技術共享被分配或指定用於未被使用的通訊的那些天線。本案內容的各個態樣涉及使用 T D M 實現方式的通訊系統。

【0094】 由於窄頻的有限頻率維度，NB無線通訊涉及獨特的挑戰。這種NB無線通訊的一個實例是NB-IoT，其僅限於系統頻寬（例如，180 kHz）的單個RB。NB無線通訊的另一個實例是eMTC，其僅限於系統頻寬的六個RB。NB通訊可以被部署在「獨立」系統中，例如，被部署在專用頻譜中。多個使用者可以利用窄頻。儘管在特定的時間僅一些UE可以是活動的，但是NB通訊應當支援這種多使用者容量。

【0095】 另外，經由考慮在要求不同的覆蓋增強（CE）水平的環境中的設備，NB通訊可能需要提供深入覆蓋。例如，一些設備可能需要如CE的20 dB一樣多，這導致更大的上行鏈路傳輸時間間隔（TTI）附隨，亦限制時間資源。

【0096】 NB-IoT通訊亦可以涉及大的細胞半徑，例如，如大約35 km一樣大。因此，通訊可以涉及長延時，諸如200 μ s，其可以採用長循環字首（CP）長度。

【0097】 使用eMTC（例如，具有類別0，低成本MTC UE）的NB通訊涉及類似的挑戰。MTC UE可以利用減小的峰值資料速率（例如，針對傳輸塊大小，最大為1000個位元）來實現。此外，MTC UE可以僅限於支援秩1傳輸及/或具有1個接收天線。根據LTE標準，當MTC UE是半雙工時，與傳統UE或非MTC UE相比，MTC UE可以具有寬鬆的切換時間（從傳輸切換到接收或者從接收

切換到傳輸)。例如，非 MTC UE 可以具有 20 μ s 量級的切換時間，而 MTC UE 可以具有 1 ms 量級的切換時間。

【0098】 MTC UE 可以以與非 MTC UE 例如監測寬頻信號、監測 PDCCH 和 EPDCCH 兩者等等的方式相同的方式來監測 DL 控制通道。可以支援額外的 MTC 增強。儘管 MTC UE 工作在窄頻中，但是 MTC UE 亦能夠工作在更寬的系統頻寬（例如，1.4/3/5/10/15/20 MHz）中。例如，MTC UE 可以工作在 1.4 MHz 的系統頻寬中並且可以使用 6 個資源區塊（RB）。此外，MTC UE 可以具有多達 15 dB 的增強的覆蓋。

【0099】 在具有擴展的覆蓋支援的 eMTC 中，可以在時域中將一或多個通道附隨（例如，重複）。具體地，附隨的 M-PDCCH 可以使用多個子訊框來進行傳輸。eNB 可以根據針對 MTC UE 工作在其上的窄頻內的 ePDCCH 的要求，來分配用於 M-PDCCH 的資源。

【0100】 本文所介紹的態樣提供具有不同頻寬的基地台和 UE 之間的無線通訊。通訊可以包括 IoT 通訊，例如，NB-IoT、eMTC 等。這些態樣可以實現具有不同頻寬，同時工作在免許可或共享頻譜中的基地台和 UE 之間的這種無線通訊。

【0101】 存在關於免許可頻譜中的無線通訊的多種規則。這些規則可以因國家而異。

【0102】 例如，在美國，可以存在關於用於免許可無線通訊的頻率的規則，例如，在 2400-2483.5 MHz 之間。

用於這種免許可無線通訊的數位調制可以包括頻寬限制、傳輸功率限制等。例如，免許可頻譜上的無線通訊可以服從 500 KHz 的最小頻寬、30 dBm 的最大傳輸功率、36 dBm 的最大有效全向輻射功率（EIRP）、8 dBm/3 KHz 的最大發射功率譜密度（PSD）。對於數位調制操作，可以不存在停留時間（dwell time）限制。

【0103】亦可以存在關於跳頻操作的額外的規則。例如，在美國，針對具有最大 25 kHz 和 20 dB 頻寬的跳躍通道，允許免許可頻譜中的跳頻。在一個實例中，當輸出功率小於或等於 21 dBm 時，最大值可以是 25 kHz 和 $2/3 * 20$ dB 頻寬。可以要求跳躍包括假性隨機決定的頻率和每個通道在一個完整跳躍週期內的均勻佔用。因此，儘管可以使用模式，但是可以要求該模式是假性隨機的。接收器可以具有與發射器的跳躍通道頻寬相匹配的輸入頻寬，並且可以與所發送的通道同步地來對頻率進行偏移。這些規則的結構可以根據用於跳頻的通道數量而不同。例如，對於使用至少 15 個通道的跳頻，最大停留時間可以是 0.4 s。這可以避免特定通道上的傳輸（假設最少 15 個通道被用於跳頻）。若至少使用 75 個通道，則最大傳輸功率可以是 30 dBm。若使用少於 75 個通道，則最大傳輸功率可以是 21 dBm。可以執行智慧跳躍，例如，以允許避免每個設備的一些通道。然而，可以不允許多個設備之間的協調。

【0104】 混合系統可以採用跳頻和數位調制技術兩者的組合。這種混合系統可以包括 $8 \text{ dBm} / 3 \text{ KHz}$ 的最大發射功率譜密度（ PSD ）。同樣，混合系統的跳頻操作可以具有每通道 0.4 s 的停留時間限制。因此，可以將任何頻率上的佔用規定為不超過 0.4 s 。跳躍通道的數量可以不受限制。

【0105】 在歐洲，存在針對非自我調整跳頻和自我調整跳頻的規則。

【0106】 對於非自我調整跳頻，存在 20 dBm 的最大傳輸功率和 100 kHz 的最小跳躍頻帶。例如，可以將中等利用（ MU ）限制為小於 10% ，其中 $\text{MU} = (\text{P} / 100 \text{ mW}) * \text{DC}$ 。P 是傳輸功率。DC 是工作週期，其可以由製造商基於在最大停留時段內的觀察來聲明。

【0107】 在歐洲，可以存在 5 ms 最大開啟時間以及針對傳輸之間至少 5 ms 間隙的要求。

【0108】 在 $15 * N \text{ ms}$ 中亦可以存在給定頻率上的 15 ms 停留時間。在第一選項中，跳躍集合之每一者跳頻可以至少被佔用 $1 / (4N * \text{停留時間})$ 時段。在第二選項中，可以將每個頻率的佔用概率限制在 $1/N$ 的 25% 和 $1/N$ 的 77% 之間。N 是使用的跳頻的數量。

【0109】 可以將佔用的通道頻寬規定為包含傳輸功率的 99% 。若 EIRP 大於 10 dBm ，則標稱通道頻寬可以小於或等於 5 MHz 。

【0110】裝置可以在至少一個跳頻上發送，而將其他跳頻列入黑名單。被列入黑名單的頻率被認為是活動的用於計算MU的。可以要求裝置佔用該頻率達停留時間的持續時間。

【0111】對於自我調整跳頻，可以存在20 dBm的最大發射功率， $0.4 \text{ s} * N$ 內的0.4 s停留時間，其中N大於15和15 BW (MHz) 中的最大值。100 kHz的最小跳躍頻寬可以工作在頻帶的70%上。最小頻率佔用可以是不超過 $4 * \text{停留時間} (DWT) * N$ 的週期內的1個DWT。傳輸可以在至少兩個頻率上。

【0112】可以採用兩種偵測和避免 (DAA) 方法中的至少一種方法。先聽後發 (LBT) 方法是DAA方法的一個實例。對於基於LBT的DAA，CCA可以基於在具有最小20 μs 的停留時間的開始處的0.2%的觀察時段。當信號高於能量偵測 (ED) 位準時，則可以根據15通道要求，跳過該頻率並且不對該頻率進行計數。若通道被跳過，則設備可以等待而不發送。作為另一個選項，設備可以利用1%到5%的通道佔用時間來執行eCCA。通道佔用時間可以是60 ms，其後跟有具有最大值 (5%，100 μs) (其意指5%的通道佔用時間 (例如，對於60 ms而言是3 ms) 或100 μs 中哪一個是最大的) 的閒置時段。當使用基於LBT的DAA時，若偵測到信號，則可以進行到跳躍序列中的下一頻率的跳躍 (假設遵守針對最大停留時間的時間)。

【0113】 另一種DAA方法可以涉及針對信號存在性來評估通道，以及當發現通道繁忙時，在(1s，5*N*COT)的最大值內避免那些頻率，其中COT是通道佔用時間。最大COT可以是40ms，並且閒置時段可以在COT之後具有(COT的5%，100μs)的最大值。

【0114】 對於寬頻調制，可以存在20dBm的最大發射功率，10dBm/MHz的最大發射PSD以及20MHz的最大頻寬。傳輸序列可以小於10ms，其中最小傳輸間隙=max(即將到來的傳輸序列，3.5ms)。MU可以類似於免許可頻譜。可以將(MU)限制為小於10%，其中MU=(P/100mW)*DC。可以採用LBT DAA和非LBT DAA。

【0115】 其他國家可以具有關於免許可頻譜中的無線通訊的不同的規則。

【0116】 具有不同頻寬的基地台和UE

【0117】 本文介紹的態樣實現了具有不同頻寬的基地台和UE之間的免許可頻譜中的無線通訊。表1圖示免許可頻譜中的eNB和UE之間的可能頻寬組合的實例的表。

表 1

eNB 頻寬 (MHz)	UE頻寬 (MHz)	註釋
1.4, 5, 10, 20	1.4	eMTC設計的自我調整
10, 20	5	寬頻UE能力

5	5	基於MF 1.0 FS3設計的覆蓋擴展 (UL波形可以是不同的)
10	10	
20	20	

【0118】 在一個實例中，基地台可以是寬頻eNB或者是能夠進行寬頻通訊的其他基地台，以及UE可以是NBUE。例如，UE可以具有1.08 MHz的頻寬。eNB可以是基地台105、105-a、105-b，以及UE可以是UE 115、115-a、115-b。

【0119】 eNB可以在發送之前執行LBT操作，而UE可以在不執行LBT操作的情況下向eNB發送。圖4和5圖示實例LBT操作的實例態樣。圖7圖示用於寬頻eNB和NBUE之間的通訊的實例訊框結構700。如圖所示，在每個訊框的開始處，eNB可以執行LBT 702。隨後，eNB可以在訊框的持續時間內發送。訊框的LBT部分702、訊框的上行鏈路（UL）部分706、以及訊框的下行鏈路（DL）部分704的持續時間可以是可由eNB配置的。

【0120】 可以使用數位元調制模式或混合模式來部署20 MHz eNB。可以使用跳頻模式來部署多至5 MHz的eNB。因此，在一個實例中，eNB可以具有5 MHz頻寬並且UE可以具有1.4 MHz頻寬。

【0121】 在一個實例中，圖7的訊框結構700可以具有40 ms的持續時間。在該實例中，可以在每個跳頻上發送多至10個訊框，例如，在頻率上的400 ms的最大停留時

段內。訊框的數量可以是 eNB 所支援的頻寬的函數，例如，這是由於 UE 在其上進行跳躍的給定的頻寬中的窄頻的數量是 eNB 頻寬的函數。

【0122】由於 LBT 702、 DL 部分 704 和 UL 部分 706 的持續時間可以由 eNB 配置的，因此對於 40 ms 訊框，對於 UL 繁重通訊， DL 持續時間可以是 8 ms， UL 持續時間可以是 30 ms，以及 LBT 持續時間可以是 2 ms。對於 DL 繁重通訊， DL 持續時間可以是 28 ms， UL 持續時間可以是 10 ms，以及 LBT 持續時間可以是 2 ms。

【0123】例如，為了滿足監管要求，5% 的閒置時段可能是重要的。為了實現該閒置時段，可以針對閒置時段應用訊框的 UL 持續時間 706。因此，當在訊框持續時間中存在 2 個 UL 子訊框時，可以滿足 eNB 的閒置時段。

【0124】針對 702 處的 LBT 操作的初始 CCA 要求可以具有至少 $40\text{ ms} * 0.002$ 的觀察時段。在 40 ms 訊框的實例中， CCA 觀察時段可以是 80 μs 。然而，在另一個實例中，至少 200 μs 通道觀察時段可以用於覆蓋 UE 在 $eMTC$ 應用中使用的 2 符號重新調諧間隙。

【0125】 LBT 程序可以包括執行 CCA 或 $eCCA$ ，如結合圖 4 和 5 描述的。圖 8 圖示具有初始 CCA 802 和擴展型 CCA 804 的實例持續時間的訊框結構 800。

【0126】若基地台在先前的訊框上發送或者若當前訊框是頻率上的第一訊框，則基地台可以在訊框的前 200 μs 中嘗試初始 CCA 802。若初始 CCA 802 成功，則基地

台可以在 1.8 ms 內發送預留信號，並且隨後可以開始訊框傳輸，例如 704、706。若基地台沒有在頻率的先前訊框上發送，則基地台可以進行等待，直到針對下一訊框邊界的 CCA 位置為止，並且可以再次嘗試 eCCA。

【0127】 若初始 CCA 802 失敗，則基地台可以開始在例如 $400 \text{ }\mu\text{s}$ 到 1.8 ms 之間的持續時間內執行 eCCA。若 eCCA 不成功，則基地台可以進行等待，直到針對下一訊框邊界的 CCA 位置為止，並且可以再次嘗試 eCCA。

【0128】 總的基地台傳輸時間可以是 $1.8 \text{ ms} / 0.05 = 36 \text{ ms}$ 。因此，對於每個訊框，最大 DL 持續時間 704 可以是 36 ms ，以及最小 UL 持續時間 706 可以是 4 ms 。 4 ms 最小 UL 提供基地台閒置時段。

【0129】 在給定的跳頻上的第一訊框或者多個初始訊框中，訊框結構可以是不同的。例如，當基地台經由 CCA/eCCA 贏得媒體存取時，在每個短脈衝中可以存在最小數量的子訊框，這些子訊框可以充當總是存在的錨 DL 子訊框。圖 9 圖示包括具有不同持續時間的 DL 部分 904a、904b 和具有不同持續時間的 UL 部分 906a、906b 的實例訊框結構 900。儘管針對不同的訊框可以以不同的方式來配置 LBT 部分 902a、902b，但是在圖 9 中，LBT 部分 902a、902b 是相同的。類似地，閒置時段 908a、908b 被示為具有相同的持續時間。

【0130】 因此，基地台具有基於要傳送的資訊來配置 DL 持續時間 904a、904b 和 UL 持續時間 906a、906b

的能力。例如，DL繁重訊框可以攜帶更多的DL和UL授權或者網路訊號傳遞訊息（諸如傳呼和系統資訊區塊（SIB））。

【0131】將基地台傳輸（例如，在DL部分904a中）級聯具有經由減少UE監測媒體的時間量來降低UE功耗的可能性。亦可以因單個頻率上的更長的傳輸或者因不具有間隙的傳輸而實現通道估計增益。

【0132】在一個實例中，訊框之每一者訊框的DL-UL比率是可長期配置的。例如，可以經由RRC訊號傳遞或者經由SIB中的指示來用信號發送DL-UL比率。

【0133】可以定義允許的訊框結構、將允許的訊框結構儲存在表中等。隨後，基地台可以用信號向UE發送所採用的訊框結構。例如，基地台可以使用SIB來用信號向UE發送所採用的訊框結構。這使基地台能夠在每個SIB修改週期之後改變訊框結構。

【0134】如前述，UE可以在不執行LBT的情況下，在UL持續時間（例如，706、906a、906b）期間發送UL通訊。因此，UE可以在其從基地台接收到授權（例如，在DL持續時間704、904a、904b中）時向基地台發送。基地台傳輸對於所有UE公共信號（例如，PSS/SSS）是可偵測的。然而，在基地台處的UE傳輸偵測可以消耗大量的管理負擔。經由去除針對UE執行LBT的標準，可以減少這一管理負擔。從UE向基地台發送UL通訊亦因更簡單的整體操作而降低了功耗。規則可以針對在不進行

L B T 的情況下發送的傳輸，對傳輸特性施加更嚴格的約束。

【0135】 例如，歐洲規則可以要求 5 ms 開啟時間，其後跟有 5 ms 關閉時間。開啟時間在任何頻率上累積。在 $4 * 15 * N$ ms 中，在任何給定的頻率上可以存在 15 ms 的最大停留時間，其中 N 是跳頻的數量。

【0136】 因此，UE 可以使用包括具有 5 ms 開啟時段和 5 ms 關閉時段的傳輸單元的訊框結構。這使 UE 能夠經由設計來滿足規則遵從性。傳輸單元的這一模組化結構在區域中不需要關閉時段時允許進行改變。圖 10 圖示實例 UL 傳輸單元 1000，其具有包括 5 ms 開啟時段 1002 的第一部分，之後跟有包括 5 ms 關閉時段 1004 的第二部分。可以將 UL 持續時間（例如，706、906a、906b）劃分成多個傳輸單元 1000。每個訊框可以根據基地台所選擇的配置或者基於規範來包括 1、2 或 3 個 UL 傳輸單元 1000（例如，UL 傳輸的 10 ms、20 ms 或 30 ms）。這可以簡化訊號傳遞態樣和 UE 程序，這是由於可以在訊框中包含整數數量的 UL 傳輸單元。為了高效地使用寬頻基地台的容量，可以在每個傳輸單元中對不同的 UE 進行多工處理。

【0137】 圖 10 圖示其中第二 UE（UE 2）的傳輸單元可以被配置為與第一 UE（UE 1）的傳輸單元相反的實例。例如，在第一個 5 ms 中，UE 1 的傳輸單元具有開啟時段 1002，而 UE 2 的傳輸單元具有關閉時段 1006。類

似地，傳輸單元 1000 的第二個 5 ms 是針對 UE 1 的關閉時段 1004 和針對 UE 2 的開啟時段 1008。因此，為了高效地使用基地台處的資源，可以對不同 UE 的傳輸單元的開啟/關閉部分進行交錯。

【0138】 一些態樣可以包括針對 UE 的 UL 資料通道附隨。例如，在 UE 的每個傳輸單元中的 5 ms 時段期間，可以將相同的冗餘版本 (RV) 和加擾序列應用於 DMRS 和 PUSCH。

【0139】 對於 UL PUSCH 排程，當 UE 需要少於 5 個子訊框時，可以在一個傳輸單元（例如，1000）內排程 PUSCH。如圖 10 所示，可以在剩餘的資源上（例如，在關閉時段 1004 等期間）對其他 UE 進行多工處理。當 UE 需要多於 5 個子訊框來進行其 UL 傳輸時，基地台可以在多個傳輸單元 1000 中排程針對 UE 的 PUSCH。亦可以按照傳輸單元 1000，從基地台向 UE 指定 UL 開始延時。

【0140】 圖 11 圖示用於窄頻 UE（例如，115、115-a、115-b、1350、1902、1902'、2250）在寬頻基地台（例如，105、105-a、105-b、1950、2202、2202'）的通道佔用內跳躍的實例訊框結構 1100。訊框結構 1100 包括訊框的開始處的 LBT 部分 1102，基地台可以在 LBT 部分 1102 期間執行 CCA/eCCA。LBT 部分 1102 可以對應於 LBT 持續時間 702、902a、902b。訊框結構 1100 包括 DL 部分 1104 和 UL 部分，其中 UL 部分包括三個傳輸單元 1106、1108、1110。DL 部分 1104 可以對應於 DL

持續時間 704、904a、904b。包括傳輸單元 1106、1108、1110 的 UL 部分可以對應於 UL 持續時間 706、906a、906b。

【0141】 訊框結構 1100 包括多個 NB 通道，例如，NB 1、NB 2、NB 3、NB 4。如本案中所描述的，與基地台與其進行通訊的 UE 相比，該基地台能夠在更寬的頻寬上進行發送或接收。例如，UE 可能均僅能夠在單個 NB 通道上發送或接收，而基地台能夠在多個 NB 通道上發送和接收。

【0142】 NB UE 可以使用寬頻基地台的通道佔用內的 UL 跳頻模式。在第一實例中，UE 可以使用訊框內的傳輸單元之間的跳頻來向基地台發送 UL 傳輸，如圖 11 中。圖 11 圖示針對 25 RB eNB 和 5 MHz 的實例。在圖 1 中的實例中，第一 UE 在傳輸單元 1 的 NB 1 中、在傳輸單元 2 的 NB 2 中以及在傳輸單元 4 的 NB 4 中發送 UL 傳輸。因此，在訊框期間的基地台的通道佔用內，UE 在基地台頻寬內跳躍 NB 頻率通道。在訊框之後，UE 可以根據基地台進行的相應跳頻，跳到不同的頻率。在另一個實例中，UE 可以使用訊框之間的跳頻，向基地台發送 UL 傳輸，其中在每個訊框內使用相同的 NB。例如，UE 在移動到新的 NB 通道之前，可以在給定的 NB 通道中發送最大 3 個 UL 傳輸單元。

【0143】 UE 可以在 NB 通道之間執行兩級跳頻。首先，UE 可以使用具有固定模式（例如，類似於圖 11 的跳躍模

式) 的跳頻來在基地台的 NB 通道內跳躍。其次，基地台和 UE 可以例如根據針對跳躍的任何規則要求，在整個免許可頻帶之間跳躍。

【0144】 在執行第二跳躍（在第二跳躍中，基地台和 UE 跳躍到新頻率）之前，每頻率訊框的數量可以是訊框結構中的 DL 子訊框的數量和窄頻的數量的函數，其中 UE 可以在基地台的通道佔用內在該等窄頻上跳躍。

【0145】 可以針對 IoT（例如，NB-IoT 及 / 或 eMTC）來定義窄頻的數量。例如，對於 eMTC，頻寬 5 MHz、10 MHz 和 20 MHz 分別產生 4 個窄頻、8 個窄頻和 16 個窄頻，其中 UE 可以在基地台的通道佔用內，在該等窄頻上進行跳躍。圖 11 圖示可以 UE 可以在其上跳躍的 4 個窄頻。在 eMTC 中，針對所有通道僅可以提供兩個窄頻，以及多至 4 個通道可以是僅針對 PDCCH/PDSCH 的。

【0146】 在第一實例中，對於 5 MHz 基地台頻寬，每頻率 4 個訊框是 160 ms，這對應於跨越所有訊框的每跳頻 12 個 UL 傳輸單元。UE 可以使用每窄頻使用 3 個傳輸單元，因此跨越 4 個訊框為總共 12 個傳輸單元。

【0147】 在第二實例中，對於具有 10 MHz 頻寬的基地台，每頻率 8 個訊框是 320 ms，這對應於跨越所有訊框的每跳頻 24 個 UL 傳輸單元。UE 可以使用每窄頻使用 3 個傳輸單元，因此跨越 8 個訊框為總共 24 個傳輸單元。

【0148】 寬頻基地台提供單個基地台處的更高容量，以同時對多個 UE 進行服務。這減少了需要部署的基地台數

量，並且因此減少了對給定數量的使用者進行服務所需要的成本。寬頻基地台亦實現了每 NB 通道更高的停留時間，這是因為 UE 可以利用基地台頻帶佔用在頻帶中跳躍。經由在不同的基地台處使用不同的跳躍模式，允許網路避免來自其他細胞中的傳輸的干擾。例如，基地台所使用的 N 個跳頻暗示區域中的 N 個不同的基地台可以共存，而不具有受控環境中的任何干擾。對 N 的選擇可以取決於基地台所選擇的規則或頻寬。對 N 的選擇亦可以基於 UE 需要發送的頻率的最小數量。儘管訊框中的不同的 DL/UL 配置可以用於每個基地台，但是可以使用跳躍來避免來自附近基地台的干擾。這使不同的基地台能夠在每個訊框中具有不同的 $DL-UL$ 配置，而不發生任何混合干擾場景。

【0149】如圖 7、9 和 11 所示，來自基地台的 DL 傳輸均可以以訊框的開始處的 LBT 開啟。這可能影響 $MPDCH$ 重複。對於少量的重複，可以在一個訊框中發送 $MPDCH$ 。對於更大數量的重複， $MPDCH$ 可以跨越多個訊框，每個訊框具有獨立的 LBT 。使基地台在一個訊框內發送 DL 授權的所有重複可能是更簡單的。一些 DL 繁重訊框（例如，類似於 904a）可以足以實現該選項而不對覆蓋產生影響。在不同的實例中，當 $MPDCH$ 跨越多個訊框時，則 $MPDCH$ 可以經由 LBT 來開啟，或者可以被推遲，例如，直到基地台發送的下一訊框為止。對於這兩個選項， UE 需要能夠準確地決定基地台是否正在發

送，使得其可以跨越訊框來軟組合資訊。經推遲的MPDCCH可以影響其他UE排程，這是因為UE可能僅在非連續接收（DRX）開啟時段期間是甦醒的。

【0150】類似地，MPDSCH傳輸可以跨越多個訊框。若UE從基地台接收到DL授權，則基地台具有類似的選項來推遲MPDSCH傳輸或者利用LBT程序來開啟MPDSCH傳輸。

【0151】在開啟或推遲MPDCCH或MPDSCH之間的選擇可以是由基地台動態地做出的或者可以是基於規範的。例如，基地台可以基於干擾環境、基於UE丟失來自基地台的傳輸的可能性、及/或UE錯誤地偵測到不存在的基地台傳輸的可能性，來動態地選擇開啟還是推遲MPDCCH或MPDSCH。動態選擇可以是基於UE可以多可靠地偵測基地台傳輸是開啟還是關閉的。

【0152】相反，LBT可能不對UL傳輸（諸如MPUCCH或MPUSCH）產生主要影響。UE可以在不執行LBT操作的情況下向基地台發送。UE可以在訊框中發送MPUCCH和MPUSCH，即使基地台不在DL子訊框期間發送。對於MPRACH，當經由特定於細胞的配置來分配資源時，UE可以在指定的時間（例如，不進行LBT）嘗試RACH傳輸。

【0153】圖12是無線通訊的方法的流程圖1200。該方法可以由與UE（例如，UE 115、115-a、115-b、1350）無線地通訊的基地台（例如，基地台105、105-a、

105-b、裝置1302/1302')來執行。圖12中的可選態樣是使用虛線示出的。無線通訊可以包括免許可或共享頻譜中的eMTC。基地台可以在訊框的開始處、在向UE發送下行鏈路通訊之前執行LBT操作，例如，如結合圖4、5和8描述的。基地台可以使用第一頻寬在免許可頻譜上向UE發送下行鏈路通訊，並且可以使用第二、更窄的頻寬來從UE接收上行鏈路通訊，例如，如結合圖7、9和11描述的。因此，基地台可以使用窄頻來與窄頻UE進行通訊，並且亦能夠作為寬頻基地台來進行通訊。

【0154】如圖12所示，在1202處，基地台執行針對訊框的雙CCA程序。當基地台在先前的訊框上發送時或者在基地台將訊框作為頻率上的第一訊框來發送之前，可以執行1202處的雙CCA程序，例如，如結合圖8描述的。雙CCA程序可以包括第一類型的CCA程序，當第一類型的CCA程序不成功時，第一類型的CCA程序之後跟有第二類型的CCA程序。因此，在1208處，基地台可以執行第一類型的CCA程序。在1210處，基地台可以決定第一類型的CCA程序是否成功。若不成功，則在1214處，基地台可以執行第二類型的CCA程序。

【0155】在1204處，當雙CCA程序中的至少一個CCA程序成功時，基地台可以在訊框期間進行發送。在1206處，當雙CCA程序中的兩個CCA程序都不成功時，基地台可以抑制在訊框期間進行發送。

【0156】 第一類型的CCA程序可以包括CCA，以及第二類型的CCA程序可以包括eCCA。因此，在1208處，基地台可以在第一時間段內執行CCA，以及當1210處的CCA不成功時，在1212處，在第二時間段內執行eCCA。例如，用於執行eCCA的第二時間段可以比例如用於執行CCA的第一時間段更長。

【0157】 當在1210處決定CCA成功時，基地台可以在1216處發送預留信號，並且可以在1218處跟在預留信號之後發送訊框傳輸。類似地，當CCA不成功時，但是在1214處決定eCCA成功時，基地台可以在1216處發送預留信號，並且可以在1218處跟在預留信號之後發送訊框傳輸。當eCCA成功時，預留信號長度是基於從成功的eCCA到訊框邊界的時間的。隨後，訊框傳輸開始。因此，預留信號填充了eCCA與訊框邊界之間的時間。

【0158】 當CCA和eCCA兩者均不成功時，基地台可以在1220處進行等待，直到下一訊框邊界處的下一CCA位置為止。因此，在1222處，基地台可以在下一CCA位置處執行第二類型的CCA程序，例如，eCCA。

【0159】 與1208處的第一類型的CCA程序相對應的第一傳輸時間可以獨立於第一類型CCA的第一持續時間，而與1212處的第二CCA程序相對應的第二傳輸時間可以基於第二類型CCA的第二持續時間。因此，針對CCA的傳輸時間可以獨立於CCA持續時間，而對於eCCA，傳輸時間是eCCA持續時間的函數。若下行鏈路傳輸時間

較小，則 **e C C A** 持續時間可以較小。為了將針對不同訊框結構（其中的每一個訊框結構具有不同的下行鏈路持續時間）的開始傳輸時間對準，可以應用預留信號時間的可變長度。替代地，可以稍晚開始 **e C C A**，使得 **e C C A** 的結束與資料傳輸開始的子訊框邊界一致。

【0160】 基地台可以在不進行 **L B T** 操作的情況下，從 **U E** 接收來自 **U E** 的 **U L** 通訊。因此，訊框可以包括 **L B T** 部分（例如，702、902a、902b）、**D L** 部分（例如，704、904a、904b）；及 **U L** 部分（例如，706、906a、906b）。**e N B** 可以在執行 **L B T** 操作之後，在訊框的持續時間內發送下行鏈路通訊或者接收上行鏈路通訊，如圖7所示。訊框的 **L B T** 操作持續時間、下行鏈路持續時間和上行鏈路持續時間可以是可由 **e N B** 配置的。為了配置這些持續時間，**e N B** 可以選擇具有經定義的下行鏈路持續時間和經定義的上行鏈路持續時間的訊框結構。隨後，**e N B** 可以用信號向 **U E** 發送所選擇的訊框結構。

【0161】 圖13是圖示在實例裝置1302中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖1300。該裝置可以是基地台（例如，基地台105、105-a、105-b）。該裝置包括被配置為從至少一個 **U E 1350** 接收上行鏈路通訊的接收組件1304，以及被配置為向至少一個 **U E 1350** 發送 **D L** 通訊的傳輸組件1306。無線通訊可以包括免許可或共享頻譜中的 **e M T C**。

【0162】 該裝置可以包括雙CCA組件1308，其被配置為執行針對訊框的雙閒置CCA程序，其中雙CCA程序包括第一類型的CCA程序（例如，CCA），當第一類型的CCA程序不成功時，第一類型的CCA程序之後跟有第二類型的CCA程序（例如，eCCA）。因此，雙CCA組件1308可以包括CCA組件1310和eCCA組件1312。該裝置可以包括CCA決定組件1314，其被配置為決定第一類型的CCA程序及/或第二類型的CCA程序是否成功。當這些類型的CCA程序中的一種類型的CCA程序成功時，CCA決定組件1314可以被配置為指示傳輸組件（例如，1306、1316或1318中的任何一個）在訊框期間進行發送。當雙CCA程序的兩個CCA程序都不成功時，CCA決定組件1314可以指示抑制在訊框期間進行發送。該裝置可以包括：預留組件1316，其被配置為當CCA程序中的一個CCA程序成功時，發送預留信號；及訊框傳輸組件1318，其被配置為跟在預留信號之後發送訊框傳輸。當CCA和eCCA兩者都不成功時，CCA決定組件可以被配置為使得該裝置進行等待，直到下一訊框邊界處的下一CCA位置為止，以及被配置為在下一CCA位置處執行eCCA。

【0163】 該裝置可以包括執行上述圖12的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖12的流程圖之每一者方塊，而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。

【0164】圖14是圖示採用處理系統1414的裝置1302'的硬體實現方式的實例的圖1400。可以利用匯流排架構（通常由匯流排1424代表）來實現處理系統1414。匯流排1424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1414的特定應用和整體設計約束。匯流排1424將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器1404代表）、組件1304、1306、1308、1310、1312、1314、1316、1318以及電腦可讀取媒體/記憶體1406的各種電路連結到一起。匯流排1424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。

【0165】處理系統1414可以耦合到收發機1410。收發機1410耦合到一或多個天線1420。收發機1410提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機1410從一或多個天線1420接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統1414（具體為接收組件1304）提供所提取的資訊。另外，收發機1410從處理系統1414（具體為傳輸組件1306）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1420的信號。處

理系統 1414 包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體 1406 的處理器 1404。處理器 1404 負責一般的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體 1406 上的軟體的執行。當處理器 1404 執行軟體時，該軟體使得處理系統 1414 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 1406 亦可以用於儲存執行軟體時由處理器 1404 所操縱的資料。處理系統 1414 亦包括組件 1304、1306、1308、1310、1312、1314、1316、1318 中的至少一個。組件可以是在處理器 1404 中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體 1406 上的軟體組件、耦合到處理器 1404 的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統 1414 可以是基地台 105 的組件，並且可以包括 TX 處理器 620、RX 處理器 638 以及控制器/處理器 640 中的至少一個及/或記憶體 642。

【0166】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置 1302/1302' 包括：用於執行針對訊框的雙閒置通道評估（CCA）程序的單元，用於發送的單元，用於抑制發送的單元，用於當 CCA/eCCA 成功時發送預留通道的單元，以及用於跟在預留信號發送訊框傳輸的單元。上述的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 1302 的上述組件及/或裝置 1302' 的處理系統 1414 中的一或多個。如上面所描述的，處理系統 1414 可以包括 TX 處理器 620、RX 處理器 638、以及控制器/處理器 640。照此，在一個配置中，上述的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620、RX處理器638、以及控制器/處理器640。

【0167】 圖15是無線通訊的方法的流程圖1500。該方法可以由與基地台（例如，基地台105、105-a、105-b、裝置1302/1302'）無線地通訊的UE（例如，UE115、115-a、115-b、1350、裝置1602、1602'）來執行。無線通訊可以包括eMTC。方法的可選態樣是利用虛線示出的。在1508處，UE可以將每個訊框中的上行鏈路持續時間分割成針對每個頻率的多個傳輸單元，其中訊框包括整數數量的傳輸單元，例如，如結合圖10描述的。

【0168】 在1510處，UE基於多個傳輸單元來發送上行鏈路通訊，其中每個傳輸單元包括與複數個頻率之每一者頻率相對應的至少一個開啟時段和至少一個關閉時段，其中在開啟時段期間，UE在相應的頻率上發送上行鏈路通訊，以及在關閉時段期間，UE抑制在相應的頻率上發送上行鏈路通訊。

【0169】 在一個實例中，每個傳輸單元可以包括多個開啟時段和多個關閉時段。基地台可以針對每個框架類型來配置開啟時段和關閉時段。因此，在1502處，基地台可以從基地台接收開啟時段/關閉時段的配置。在另一個實例中，可以針對每個框架類型來指定開啟時段和關閉時段。

【0170】 在一個實例中，每個開啟時段可以小於每個關閉時段。在另一個實例中，每個開啟時段可以與每個關閉

時段具有相同的長度。例如，每個開啟時段可以包括 5 ms 的長度，以及每個關閉時段可以包括 5 ms 的長度。

【0171】 UE 的傳輸單元可以與第二 UE 的第二傳輸單元多工，其中 UE 的傳輸單元的開啟時段與第二 UE 的第二傳輸單元的第二關閉時段相對應，以及 UE 的傳輸單元的關閉時段與第二 UE 的第二傳輸單元的第二開啟時段相對應，例如，如結合圖 10 描述的。如結合圖 10 描述的，每個訊框中的上行鏈路持續時間可以被劃分成多個傳輸時段。儘管圖 10 圖示具有兩個時段的實例，但是可以在上行鏈路持續時間內提供不同數量的傳輸時段。因此，在具有三個 UE 的實例中，可以存在三個時段，並且每個 UE 可以具有一個開啟時段以及作為關閉時段的剩下的兩個時段。為了經常使用頻譜，可以 UE 的開啟時段進行交錯。在具有四個 UE 的實例中，每個 UE 可以被配置有單個開啟時段，其後跟有三個關閉時段，以便使四個 UE 的開啟時段彼此交錯。

【0172】 在 1510 處，UE 可以不執行 LBT 程序的情況下發送通訊。在另一個實例中，在 1510 處，UE 可以在每個傳輸單元中服從 LBT 程序來發送上行鏈路通訊。在再一個實例中，在 1510 處，UE 可以在每個開啟時段中服從 LBT 程序來發送上行鏈路通訊。

【0173】 在 1504 處，UE 可以基於傳輸單元，在排程單元中從基地台接收上行鏈路排程。在 1510 處，可以基於在 1504 處接收的上行鏈路排程來發送上行鏈路通訊。

【0174】 在1506處，UE可以基於傳輸單元，在排程單元中接收上行鏈路開始延時。在1510處，可以基於在1506處接收的上行鏈路開始延時來發送上行鏈路通訊。

【0175】 相同傳輸單元中的DMRS傳輸和PUSCH傳輸可以基於相同的RV和相同的加擾序列。

【0176】 圖16是圖示在實例裝置1602中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖1600。該裝置可以是UE（例如，UE 115、115-a、115-b、1350）。該裝置包括從基地台1650（例如，基地台105、105-a、105-b、裝置1302/1302'）接收下行鏈路通訊1601的接收組件1604，以及向基地台1650發送上行鏈路通訊1603的傳輸組件1606。無線通訊可以包括eMTC。該裝置可以包括分割組件1610，其被配置為將每個訊框中的上行鏈路持續時間分割成針對每個頻率的多個傳輸單元，其中訊框包括整數數量的傳輸單元。可以針對每個框架類型由基地台來配置或者指定開啟時段和關閉時段。因此，該裝置可以包括配置組件1608，其被配置為從基地台1650接收對開啟/關閉時段的配置。傳輸組件1606可以被配置為基於多個傳輸單元來發送上行鏈路通訊，其中每個傳輸單元包括與複數個頻率之每一者頻率相對應的至少一個開啟時段和至少一個關閉時段，其中在開啟時段期間，UE在相應的頻率上發送上行鏈路通訊，以及在關閉時段期間，UE抑制在相應的頻率上發送上行鏈路通訊。該裝置可以包括上行鏈路排程組件1612，其被配置

為基於傳輸單元來在排程單元中從基地台接收上行鏈路排程。傳輸組件 1606 可以基於所接收的上行鏈路排程來發送上行鏈路通訊。該裝置可以包括傳輸延時組件 1614，其被配置為基於傳輸單元來在排程單元中接收上行鏈路開始延時。傳輸組件 1606 可以基於所接收的上行鏈路開始延時來對上行鏈路通訊進行延時。

【0177】 該裝置可以包括執行上述圖 15 的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖 15 的流程圖之每一者方塊，而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。

【0178】 圖 17 是圖示採用處理系統 1714 的裝置 1602' 的硬體實現方式的實例的圖 1700。可以利用匯流排架構（通常由匯流排 1724 代表）來實現處理系統 1714。匯流排 1724 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 1714 的特定應用和整體設計約束。匯流排 1724 將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器 1704 代表）、組件 1604、1606、1608、1610、1612、1614 以及電腦可讀取媒體/記憶體 1706 的各種電路連結到一起。匯流排 1724 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。

【0179】 處理系統1714可以耦合到收發機1710。收發機1710耦合到一或多個天線1720。收發機1710提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機1710從一或多個天線1720接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統1714(具體為接收組件1604)提供所提取的資訊。另外，收發機1710從處理系統1714(具體為傳輸組件1606)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1720的信號。處理系統1714包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體1706的處理器1704。處理器1704負責一般的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體1706上的軟體的執行。當處理器1704執行軟體時，該軟體使得處理系統1714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1706亦可以用於儲存執行軟體時由處理器1704所操縱的資料。處理系統1714亦包括組件1604、1606、1608、1610、1612、1614中的至少一個。組件可以是在處理器1704中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體1706上的軟體組件、耦合到處理器1704的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統1714可以是UE 115的組件，並且可以包括TX處理器664、RX處理器658以及控制器/處理器680中的至少一個及/或記憶體682。

【0180】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置1602/1602'包括：用於將每個訊框中的上行鏈路持續時間分割成針對每個頻率的多個傳輸單元的單元，其中訊框包括整數數量的傳輸單元；用於基於多個傳輸單元來發送上行鏈路通訊的單元，其中每個傳輸單元包括與複數個頻率之每一者頻率相對應的至少一個開啟時段和至少一個關閉時段，其中在開啟時段期間，UE在相應的頻率上發送上行鏈路通訊，以及在關閉時段期間，UE抑制在相應的頻率上發送上行鏈路通訊；用於從基地台接收開啟/關閉時段配置的單元；用於基於傳輸單元來在排程單元中從基地台接收上行鏈路排程的單元；及用於基於傳輸單元來在排程單元中接收上行鏈路開始延時的單元。

【0181】 處理系統1714可以是UE 115的組件，並且可以包括TX處理器664、RX處理器658以及控制器/處理器680中的至少一個及/或記憶體682。

【0182】 上述的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1602的上述組件及/或裝置1602'的處理系統1714中的一或多個。如上面所描述的，處理系統1714可以包括TX處理器664、RX處理器658以及控制器/處理器680。照此，在一個配置中，上述的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664、RX處理器658以及控制器/處理器680。

【0183】 圖18是無線通訊的方法的流程圖1800。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該

方法可以由被配置用於與基地台（例如，基地台 105、105-a、105-b、1950、裝置 2202/2202'）進行無線通訊的 UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2250、裝置 1902、1902'）來執行。在 1802 處，UE 在複數個傳輸單元中發送上行鏈路傳輸。使用者設備可以在不在訊框的開始處執行 LBT 程序的情況下，發送上行鏈路傳輸。

【0184】 在 1804 處，UE 基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶，例如，如結合圖 11 描述的。第一模式可以包括固定模式。

【0185】 上行鏈路傳輸可以是基於雙跳躍模式來發送的，例如，如結合圖 11 描述的。因此，在 1806 處，UE 亦可以在訊框內的基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍。基地台的通道佔用可以包括在指定的頻帶內的窄頻。使用者設備可以在每個訊框中的基地台的相應的通道佔用內，在相同的窄頻中發送上行鏈路傳輸。用於無線通訊的上行鏈路窄頻和下行鏈路窄頻可以是不同的。

【0186】 因此，在 1802 處發送上行鏈路傳輸時，使用者設備可以基於 1804 和 1806 來跳躍。

【0187】 使用者設備可以在跳躍頻帶之前，每頻率發送多達最大數量的傳輸單元。最大數量可以是基於訊框結構中的下行鏈路子訊框數量 and 使用者設備可以在其上進行跳躍的窄頻數量的。

【0188】圖19是圖示在實例裝置1902中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖1900。該裝置可以是UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2250）。該裝置包括從基地台1950（例如，基地台105、105-a、105-b、裝置2202/2202'）接收下行鏈路通訊1901的接收組件1904，以及向基地台1950發送上行鏈路通訊1903的傳輸組件1906。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該裝置可以包括：傳輸單元組件1908，其被配置為在複數個傳輸單元中發送上行鏈路傳輸；及第一跳躍模式組件1910，其被配置為基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶。該裝置亦可以包括第二跳躍模式組件1912，其被配置為在訊框內的基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍，其中上行鏈路傳輸是基於雙跳躍模式發送的。

【0189】該裝置可以包括執行上述圖18的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖18的流程圖之每一者方塊，而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。

【0190】圖20是圖示採用處理系統2014的裝置1902'的硬體實現方式的實例的圖2000。可以利用匯流

排架構（通常由匯流排2024代表）來實現處理系統2014。匯流排2024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2014的特定應用和整體設計約束。匯流排2024將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器2004代表）、組件1904、1906、1908、1910、1912以及電腦可讀取媒體/記憶體2006的各種電路連結到一起。匯流排2024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。

【0191】 處理系統2014可以耦合到收發機2010。收發機2010耦合到一或多個天線2020。收發機2010提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機2010從一或多個天線2020接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統2014（具體為接收組件1904）提供所提取的資訊。另外，收發機2010從處理系統2014（具體為傳輸組件1906）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2020的信號。處理系統2014包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體2006的處理器2004。處理器2004負責習知的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體2006上的軟體的執行。當處理器2004執行軟體時，該軟體使得處理系統2014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2006亦可以用於儲存執行軟體時由處理器2004

所操縱的資料。處理系統2014亦包括組件1904、1906、1908、1910、1912中的至少一個。組件可以是在處理器2004中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體2006上的軟體組件、耦合到處理器2004的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統2014可以是UE 115的組件，並且可以包括TX處理器664、RX處理器658以及控制器/處理器680中的至少一個及/或記憶體682。

【0192】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置1902/1902'包括：用於在複數個傳輸單元中發送上行鏈路傳輸的單元；用於基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶的單元；及用於在訊框內的基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍的單元。

【0193】 上述的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1902的上述組件及/或裝置1902'的處理系統2014中的一或多個。如上面所描述的，處理系統2014可以包括TX處理器664、RX處理器658以及控制器/處理器680。照此，在一個配置中，上述的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664、RX處理器658以及控制器/處理器680。

【0194】 圖21是無線通訊的方法的流程圖2100。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該方法可以由被配置用於與UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2250、裝置1902、1902'）無線地通訊的基地台（例如，基地台105、105-a、105-b、1950、裝

置 2 2 0 2 / 2 2 0 2') 來執行。在 2 1 0 2，基地台基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶，例如，如結合圖 1 1 描述的。在 2 1 0 4 處，基地台基於基地台跳躍模式，在頻帶內的複數個傳輸單元中從 UE 接收窄頻中的上行鏈路傳輸。上行鏈路傳輸可以是基於雙跳躍模式從使用者設備接收的，其中 UE 在訊框內的基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍。上行鏈路傳輸可以是在每個訊框中的基地台的相應的通道佔用內，在相同的窄頻中從使用者設備接收的。

【 0 1 9 5 】 基地台可以包括寬頻基地台。因此，在 2 1 0 6 處，基地台可以多工與複數個窄頻 UE 的通訊。

【 0 1 9 6 】 在 2 1 0 8 處，上行鏈路傳輸可以是在上行鏈路窄頻中接收的，以及基地台可以在下行鏈路窄頻中向使用者設備發送下行鏈路通訊，其中上行鏈路窄頻不同於下行鏈路窄頻。

【 0 1 9 7 】 基地台可以與至少一個鄰點基地台協調地來跨越訊框以第一模式來跳躍頻率通道，以佔用與至少一個鄰點基地台不同的頻率通道。跳躍可以是跨越多個頻率通道來執行的，該數量基於基地台所使用的頻寬。該數量亦可以基於使用者設備所要求的頻率的最少數量。

【 0 1 9 8 】 圖 2 2 是圖示在實例裝置 2 2 0 2 中的不同單元 / 組件之間的資料流的概念性資料流圖 2 2 0 0。該裝置可以是基地台（例如，基地台 1 0 5、1 0 5 - a、1 0 5 - b、1 9 5 0）。該裝置包括從 UE（例如，UE 1 1 5、1 1 5 - a、1 1 5 - b、

2250、裝置1902、1902') 接收UL通訊的接收組件2204，以及向UE 2250發送下行鏈路通訊的傳輸組件2206。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該裝置可以包括跳躍組件2208，其被配置為基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶。接收組件2204可以被配置為基於基地台跳躍模式，在頻帶內的複數個傳輸單元中從UE接收窄頻中的上行鏈路傳輸。上行鏈路傳輸可以是基於雙跳躍模式從使用者設備接收的，其中UE在訊框內的基地台的通道佔用內，跨越傳輸單元以第二模式來跳躍。上行鏈路傳輸可以是在每個訊框中的基地台的相應的通道佔用內，在相同的窄頻中從使用者設備接收的。

【0199】 該裝置可以包括寬頻基地台並且可以包括多工組件2210，其被配置為多工與複數個窄頻UE的通訊。

【0200】 上行鏈路傳輸可以是在上行鏈路窄頻中接收的。傳輸組件2206可以被配置為在下行鏈路窄頻中向使用者設備發送下行鏈路通訊，其中上行鏈路窄頻不同於下行鏈路窄頻。

【0201】 該裝置可以包括執行上述圖21的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖21的流程圖之每一者方塊，而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。

【0202】圖23是圖示採用處理系統2314的裝置2202'的硬體實現方式的實例的圖2300。可以利用匯流排架構（通常由匯流排2324代表）來實現處理系統2314。匯流排2324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2314的特定應用和整體設計約束。匯流排2324將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器2304代表）、組件2204、2206、2208、2210以及電腦可讀取媒體/記憶體2306的各種電路連結到一起。匯流排2324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。

【0203】處理系統2314可以耦合到收發機2310。收發機2310耦合到一或多個天線2320。收發機2310提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機2310從一或多個天線2320接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統2314（具體為接收組件2204）提供所提取的資訊。另外，收發機2310從處理系統2314（具體為傳輸組件2206）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2320的信號。處理系統2314包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體2306的處理器2304。處理器2304負責一般的處理，包括儲存在

電腦可讀取媒體 / 記憶體 2306 上的軟體的執行。當處理器 2304 執行軟體時，該軟體使得處理系統 2314 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 2306 亦可以用於儲存執行軟體時由處理器 2304 所操縱的資料。處理系統 2314 亦包括組件 2204、2206、2208、2210 中的至少一個。組件可以是在處理器 2304 中執行的、駐存 / 儲存在電腦可讀取媒體 / 記憶體 2306 上的軟體組件、耦合到處理器 2304 的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統 2314 可以是基地台 105 的組件，並且可以包括 TX 處理器 620、RX 處理器 638 以及控制器 / 處理器 640 中的至少一個及 / 或記憶體 642。

【0204】在一個配置中，用於無線通訊的裝置 2202 / 2202' 包括：用於基於基地台跳躍模式，跨越訊框以第一模式來跳躍頻帶的單元；用於基於基地台跳躍模式，在頻帶內的複數個傳輸單元中從使用者設備（UE）接收窄頻中的上行鏈路傳輸的單元；用於多工與複數個窄頻 UE 的通訊的單元；及用於在下行鏈路窄頻中向使用者設備發送下行鏈路通訊的單元，其中上行鏈路窄頻不同於下行鏈路窄頻。上述的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 2202 的上述組件及 / 或裝置 2202' 的處理系統 2314 中的一或多個。如上面所描述的，處理系統 2314 可以包括 TX 處理器 620、RX 處理器 638、以及控制器 / 處理器 640。照此，在一個配置中，上述的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620、RX處理器638、以及控制器/處理器640。

【0205】圖24是無線通訊的方法的流程圖2400。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該方法可以由被配置為與UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2550、裝置2802、2802'）無線地通訊的基地台（例如，基地台105、105-a、105-b、2850、裝置2502/2502'）來執行。在2402處，基地台執行在複數個訊框之每一者訊框的開始處執行LBT程序。在2406處，基地台發送傳輸的複數個重複。基地台傳輸可以包括控制通道傳輸，例如，MPDCH傳輸。傳輸可以包括資料傳輸，例如，MPDSCH傳輸。當複數個重複跨越多個子訊框並且LBT程序針對第一訊框不成功時，基地台丟棄第一訊框中的至少一個重複或者推遲第一訊框中的至少一個重複，直到LBT程序成功時的第二訊框為止2404。

【0206】在2408處，基地台可以決定丟棄至少一個重複還是推遲LBT程序在其中不成功的訊框中的至少一個重複。基地台可以丟棄第一訊框中的至少一個重複。基地台可以推遲第一訊框中的至少一個重複，直到LBT程序成功時的第二訊框為止。在2408處的決定可以基於以下各項中的至少一項：干擾環境、使用者設備丟失引導去往使用者設備的傳輸的可能性、使用者設備做出錯誤偵測的

可能性、使用者設備偵測到基地台丟棄還是推遲傳輸的可靠性、以及UE的使用者設備程序。

【0207】 在2410處，基地台可以接收以下各項中的至少一項：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的RACH傳輸。基地台可以從使用者設備接收RACH傳輸，並且其中RACH傳輸是基於分配的特定於細胞的配置的。

【0208】 圖25是圖示在實例裝置2502中的不同單元/組件之間的資料流的概念性資料流圖2500。該裝置可以是被配置為與UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2550、裝置2802、2802'）無線地通訊的基地台（例如，基地台105、105-a、105-b、2850）。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該裝置包括從UE 2550接收上行鏈路通訊的接收組件2504，以及向UE 2250發送下行鏈路通訊的傳輸組件2506。該裝置可以包括LBT組件2508，其被配置為在複數個訊框之每一者訊框的開始處執行LBT程序。該裝置可以包括重複組件2510，其被配置為發送傳輸的多個重複，其中當複數個重複跨越多個子訊框時。當LBT程序針對第一訊框不成功時，重複組件2510可以丟棄第一訊框中的至少一個重複或者推遲第一訊框中的至少一個重複，直到LBT程序成功時的第二訊框為止。該裝置可以包括丟棄/推遲組件2512，其被配置為決定丟棄至少一個重複還是推遲

L B T 程序在其中不成功的訊框中的至少一個重複。該裝置可以包括 U L 組件 2 5 1 4，其被配置為接收以下各項中的至少一項：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的 R A C H 傳輸。

【0209】 該裝置可以包括執行上述圖 2 4 的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖 2 4 的流程圖之每一者方塊，而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。

【0210】 圖 2 6 是圖示採用處理系統 2 6 1 4 的裝置 2 5 0 2' 的硬體實現方式的實例的圖 2 6 0 0。可以利用匯流排架構（通常由匯流排 2 6 2 4 代表）來實現處理系統 2 6 1 4。匯流排 2 6 2 4 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 2 6 1 4 的特定應用和整體設計約束。匯流排 2 6 2 4 將包括一或多個處理器及 / 或硬體組件（由處理器 2 6 0 4 代表）、組件 2 5 0 4、2 5 0 6、2 5 0 8、2 5 1 0、2 5 1 2 以及電腦可讀取媒體 / 記憶體 2 6 0 6 的各種電路連結到一起。匯流排 2 6 2 4 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。

【0211】 處理系統2614可以耦合到收發機2610。收發機2610耦合到一或多個天線2620。收發機2610提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機2610從一或多個天線2620接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統2614(具體為接收組件2504)提供所提取的資訊。另外，收發機2610從處理系統2614(具體為傳輸組件2506)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2620的信號。處理系統2614包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體2606的處理器2604。處理器2604負責習知的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體2606上的軟體的執行。當處理器2604執行軟體時，該軟體使得處理系統2614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2606亦可以用於儲存執行軟體時由處理器2604所操縱的資料。處理系統2614亦包括組件2504、2506、2508、2510、2512中的至少一個。組件可以是在處理器2604中執行的、駐存/儲存在電腦可讀取媒體/記憶體2606上的軟體組件、耦合到處理器2604的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統2614可以是基地台105的組件，並且可以包括TX處理器620、RX處理器638以及控制器/處理器640中的至少一個及/或記憶體642。

【0212】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置2502/2502'包括：用於在複數個訊框之每一者訊框的開始處執行LBT程序的單元；用於發送傳輸的複數個重複的單元，其中當複數個重複跨越多個子訊框並且LBT程序針對第一訊框不成功時，基地台丟棄第一訊框中的至少一個重複或者推遲第一訊框中的至少一個重複，直到LBT程序成功時的第二訊框為止；用於決定丟棄至少一個重複還是推遲LBT程序在其中不成功的訊框中的至少一個重複的單元；及用於接收以下各項中的至少一項的單元：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的RACH傳輸。

【0213】 上述的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2502的上述組件及/或裝置2502'的處理系統2614中的一或多個。如上面所描述的，處理系統2614可以包括TX處理器620、RX處理器638、以及控制器/處理器640。照此，在一個配置中，上述的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620、RX處理器638、以及控制器/處理器640。

【0214】 圖27是無線通訊的方法的流程圖2700。無線通訊可以包括IoT通訊，例如，eMTC、NB-IoT等。該方法可以由被配置為與基地台（例如，基地台105、105-a、105-b、2850、裝置2502/2502'）無線地通訊的UE（例如，UE115、115-a、115-b、2250、裝

置 2802、2802') 來執行。在 2702 處，UE 從基地台接收下行鏈路傳輸的複數個重複。傳輸可以包括控制通道傳輸，例如，MPDCH。傳輸可以包括資料傳輸，例如，MPDSCH。

【0215】 當複數個重複跨越多個訊框時，在 2704 處，UE 決定基地台是否在第一訊框中發送下行鏈路傳輸的至少一個重複。該決定可以包括決定基地台丟棄第一訊框中的至少一個重複還是推遲第一訊框中的至少一個重複，直到第二訊框為止。

【0216】 在 2706 處，UE 可以組合跨越複數個訊框的多個重複。

【0217】 在 2708 處，UE 發送以下各項中的至少一項：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的 RACH 傳輸。當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，在 2708 處，使用者設備可以在訊框中向基地台發送 RACH 傳輸，並且 RACH 傳輸可以是基於分配的特定於細胞的配置的。

【0218】 圖 28 是圖示在實例裝置 2802 中的不同單元 / 組件之間的資料流的概念性資料流圖 2800。該裝置可以是被配置為與基地台（例如，基地台 105、105-a、105-b、2850、裝置 2502/2502'）無線地通訊的 UE（例如，UE 115、115-a、115-b、2550）。無線通訊可以包括 IoT 通訊，例如，eMTC、NB-IoT 等。該裝

置包括從基地台 2850 接收下行鏈路通訊的接收組件 2804，以及向基地台 2850 發送上行鏈路通訊的傳輸組件。

【0219】接收組件 2804 可以被配置為從基地台接收下行鏈路傳輸的複數個重複。該裝置可以包括決定組件 2808，其被配置為決定基地台是否在第一訊框中發送下行鏈路傳輸的至少一個重複。該決定可以包括決定基地台丟棄第一訊框中的至少一個重複還是推遲第一訊框中的至少一個重複，直到第二訊框為止。該裝置可以包括組合組件 2810，其被配置為組合跨越多個訊框的複數個重複。該裝置可以包括 UL 組件 2814 及 / 或 RACH 組件 1812，其被配置為發送以下各項中的至少一項：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的 RACH 傳輸。

【0220】該裝置可以包括執行上述圖 27 的流程圖中的演算法的方塊之每一者方塊的額外組件。照此，可以由組件執行上述圖 27 的流程圖之每一者方塊，而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。

【0221】圖29是圖示採用處理系統2914的裝置2802'的硬體實現方式的實例的圖2900。可以利用匯流排架構（通常由匯流排2924代表）來實現處理系統2914。匯流排2924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2914的特定應用和整體設計約束。匯流排2924將包括一或多個處理器及/或硬體組件（由處理器2904代表）、組件2804、2806、2808、2810、2812、2814以及電腦可讀取媒體/記憶體2906的各種電路連結到一起。匯流排2924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。

【0222】處理系統2914可以耦合到收發機2910。收發機2910耦合到一或多個天線2920。收發機2910提供用於經由傳輸媒體與其他裝置進行通訊的單元。收發機2910從一或多個天線2920接收信號，從所接收的信號中提取資訊，以及向處理系統2914（具體為接收組件2804）提供所提取的資訊。另外，收發機2910從處理系統2914（具體為傳輸組件2806）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2920的信號。處理系統2914包括耦合到電腦可讀取媒體/記憶體2906的處理器2904。處理器2904負責一般的處理，包括儲存在電腦可讀取媒體/記憶體2906上的軟體的執行。當處理器2904執行軟體時，該軟體使得處理系統2914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 2906 亦可以用於儲存執行軟體時由處理器 2904 所操縱的資料。處理系統 2914 亦包括組件 2804、2806、2808、2810、2812、2814 中的至少一個。組件可以是在處理器 2904 中執行的、駐存 / 儲存在電腦可讀取媒體 / 記憶體 2906 上的軟體組件、耦合到處理器 2904 的一或多個硬體組件、或它們的某種組合。處理系統 2914 可以是 UE 115 的組件，並且可以包括 TX 處理器 664、RX 處理器 658 以及控制器 / 處理器 680 中的至少一個及 / 或記憶體 682。

【0223】 在一個配置中，用於無線通訊的裝置 2802 / 2802' 包括：用於從基地台接收下行鏈路傳輸的複數個重複的單元；用於決定基地台是否在第一訊框中發送下行鏈路傳輸的至少一個重複的單元；用於組合跨越多個訊框的複數個重複的單元；及用於發送以下各項中的至少一項的單元：上行鏈路控制傳輸、上行鏈路資料傳輸，或者當基地台沒有發送下行鏈路傳輸時，訊框中的來自使用者設備的 RACH 傳輸。

【0224】 上述的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 2802 的上述組件及 / 或裝置 2802' 的處理系統 2914 中的一或多個。如上面所描述的，處理系統 2914 可以包括 TX 處理器 664、RX 處理器 658 以及控制器 / 處理器 680。照此，在一個配置中，上述的單元

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664、RX處理器658以及控制器/處理器680。

【0225】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實例方法的說明。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。

【0226】提供前面的描述以使得本發明所屬領域中任何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，本案專利範疇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「示例性的」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」等可以不是詞語「單元」的替代。因而，沒有請求項元素要被解釋為功能模組，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】

【 0 2 2 7 】

1 0 0 無線通訊系統

1 0 5 基地台

1 0 5 - a 基地台

1 0 5 - b 基地台

1 1 0 地理覆蓋區域

1 1 5 U E

1 1 5 - a U E

- 1 1 5 - b 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 圖
- 2 0 0 - a 圖
- 2 0 5 基 地 台
- 2 1 0 雙 向 鏈 路
- 2 1 5 雙 向 鏈 路
- 2 2 0 雙 向 鏈 路
- 2 2 5 雙 向 鏈 路
- 2 3 0 雙 向 鏈 路
- 2 4 0 雙 向 鏈 路
- 3 0 0 實 例
- 3 1 0 無 線 通 訊
- 3 2 0 下 行 鏈 路 子 訊 框
- 3 2 5 上 行 鏈 路 子 訊 框
- 3 3 0 S 子 訊 框
- 3 3 5 S ’ 子 訊 框
- 3 4 0 U L （ U ） 週 期
- 3 4 5 D L C C A 程 序
- 3 5 0 D - C U B S
- 3 5 5 D L （ D ） 週 期

- 3 6 0 保護時段 (G P)
- 3 6 5 U L C C A 程序
- 3 7 0 U - C U B S
- 4 0 0 實 例
- 4 0 5 期 望 持 續 時 間
- 4 1 0 實 際 持 續 時 間
- 4 1 5 C C A 程 序
- 4 2 0 C U B S
- 5 0 0 實 例
- 5 0 5 期 望 持 續 時 間
- 5 1 0 實 際 持 續 時 間
- 5 1 5 e C C A 程 序
- 5 2 0 C U B S
- 6 1 2 資 料 來 源
- 6 2 0 發 送 處 理 器
- 6 3 0 發 送 (T X) 多 輸 入 多 輸 出 (M I M O) 處 理 器
- 6 3 2₁ 調 制 器 (M O D)
- 6 3 2_t 調 制 器 (M O D)
- 6 3 4₁ 天 線
- 6 3 4_t 天 線
- 6 3 6 M I M O 偵 測 器
- 6 3 8 接 收 處 理 器
- 6 4 0 控 制 器 / 處 理 器
- 6 4 2 記 憶 體

6 4 4 排 程 器

6 4 6 資 料 槽

6 5 2₁ 天 線

6 5 2_r 天 線

6 5 4₁ 解 調 器 (D E M O D)

6 5 4_r 解 調 器 (D E M O D)

6 5 6 M I M O 偵 測 器

6 5 8 接 收 處 理 器

6 6 0 資 料 槽

6 6 2 資 料 來 源

6 6 4 發 送 處 理 器

6 6 6 T X M I M O 處 理 器

6 8 0 控 制 器 / 處 理 器

6 8 2 記 憶 體

7 0 0 訊 框 結 構

7 0 2 L B T

7 0 4 訊 框 的 下 行 鏈 路 (D L) 部 分

7 0 6 訊 框 的 上 行 鏈 路 (U L) 部 分

8 0 0 訊 框 結 構

8 0 2 初 始 C C A

8 0 4 擴 展 型 C C A

9 0 0 訊 框 結 構

9 0 2 a L B T 部 分

9 0 2 b L B T 部 分

9 0 4 a D L 持 續 時 間

9 0 4 b D L 持 續 時 間

9 0 6 a D L 持 續 時 間

9 0 6 b D L 持 續 時 間

9 0 8 a 閒 置 時 段

9 0 8 b 閒 置 時 段

1 0 0 0 U L 傳 輸 單 元

1 0 0 2 開 啟 時 段

1 0 0 4 關 閉 時 段

1 0 0 6 關 閉 時 段

1 0 0 8 開 啟 時 段

1 1 0 0 訊 框 結 構

1 1 0 2 L B T 部 分

1 1 0 4 D L 部 分

1 1 0 6 傳 輸 單 元

1 1 0 8 傳 輸 單 元

1 1 1 0 傳 輸 單 元

1 2 0 0 流 程 圖

1 2 0 2 方 塊

1 2 0 4 方 塊

1 2 0 6 方 塊

1 2 0 8 方 塊

1 2 1 0 方 塊

1 2 1 2 方 塊

- 1 2 1 4 方塊
- 1 2 1 6 方塊
- 1 2 1 8 方塊
- 1 2 2 0 方塊
- 1 2 2 2 方塊
- 1 3 0 0 概念性資料流圖
- 1 3 0 2 裝置
- 1 3 0 2' 裝置
- 1 3 0 4 接收組件
- 1 3 0 6 傳輸組件
- 1 3 0 8 雙 C C A 組件
- 1 3 1 0 C C A 組件
- 1 3 1 2 e C C A 組件
- 1 3 1 4 C C A 決定組件
- 1 3 1 6 預留組件
- 1 3 1 8 訊框傳輸組件
- 1 3 5 0 U E
- 1 4 0 0 圖
- 1 4 0 4 處理器
- 1 4 0 6 電腦可讀取媒體 / 記憶體
- 1 4 1 0 收發機
- 1 4 1 4 處理系統
- 1 4 2 0 天線
- 1 4 2 4 匯流排

- 1 5 0 0 流 程 圖
- 1 5 0 2 方 塊
- 1 5 0 4 方 塊
- 1 5 0 6 方 塊
- 1 5 0 8 方 塊
- 1 5 1 0 方 塊
- 1 6 0 0 概 念 性 資 料 流 圖
- 1 6 0 1 下 行 鏈 路 通 訊
- 1 6 0 2 裝 置
- 1 6 0 2 ' 裝 置
- 1 6 0 3 上 行 鏈 路 通 訊
- 1 6 0 4 接 收 組 件
- 1 6 0 6 傳 輸 組 件
- 1 6 0 8 配 置 組 件
- 1 6 1 0 分 割 組 件
- 1 6 1 2 上 行 鏈 路 排 程 組 件
- 1 6 1 4 傳 輸 延 時 組 件
- 1 6 5 0 基 地 台
- 1 7 0 0 圖
- 1 7 0 4 處 理 器
- 1 7 0 6 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體
- 1 7 1 0 收 發 機
- 1 7 1 4 處 理 系 統
- 1 7 2 0 天 線

1 7 2 4 匯流排
 1 8 0 0 流程圖
 1 8 0 2 方塊
 1 8 0 4 方塊
 1 8 0 6 方塊
 1 9 0 0 概念性資料流圖
 1 9 0 1 下行鏈路通訊
 1 9 0 2 裝置
 1 9 0 2 ' 裝置
 1 9 0 3 上行鏈路通訊
 1 9 0 4 接收組件
 1 9 0 6 傳輸組件
 1 9 0 8 傳輸單元組件
 1 9 1 0 第一跳躍模式組件
 1 9 1 2 第二跳躍模式組件
 1 9 5 0 基地台
 2 0 0 0 圖
 2 0 0 4 處理器
 2 0 0 6 電腦可讀取媒體 / 記憶體
 2 0 1 0 收發機
 2 0 1 4 處理系統
 2 0 2 0 天線
 2 0 2 4 匯流排
 2 1 0 0 流程圖

- 2 1 0 2 方 塊
- 2 1 0 4 方 塊
- 2 1 0 6 方 塊
- 2 1 0 8 方 塊
- 2 2 0 0 概 念 性 資 料 流 圖
- 2 2 0 2 裝 置
- 2 2 0 2 ' 裝 置
- 2 2 0 4 接 收 組 件
- 2 2 0 6 傳 輸 組 件
- 2 2 0 8 跳 躍 組 件
- 2 2 1 0 多 工 組 件
- 2 2 5 0 U E
- 2 3 0 0 圖
- 2 3 0 4 處 理 器
- 2 3 0 6 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體
- 2 3 1 0 收 發 機
- 2 3 1 4 處 理 系 統
- 2 3 2 0 天 線
- 2 3 2 4 匯 流 排
- 2 4 0 0 流 程 圖
- 2 4 0 2 方 塊
- 2 4 0 4 方 塊
- 2 4 0 6 方 塊
- 2 4 0 8 方 塊

- 2 4 1 0 方 塊
- 2 5 0 0 概 念 性 資 料 流 圖
- 2 5 0 2 裝 置
- 2 5 0 2 ' 裝 置
- 2 5 0 4 接 收 組 件
- 2 5 0 6 傳 輸 組 件
- 2 5 0 8 L B T 組 件
- 2 5 1 0 重 複 組 件
- 2 5 1 2 丟 棄 / 推 遲 組 件
- 2 5 1 4 U L 組 件
- 2 5 5 0 U E
- 2 6 0 0 圖
- 2 6 0 4 處 理 器
- 2 6 0 6 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體
- 2 6 1 0 收 發 機
- 2 6 2 0 天 線
- 2 6 2 4 匯 流 排
- 2 7 0 0 流 程 圖
- 2 7 0 2 方 塊
- 2 7 0 4 方 塊
- 2 7 0 6 方 塊
- 2 7 0 8 方 塊
- 2 8 0 0 概 念 性 資 料 流 圖
- 2 8 0 2 裝 置

- 2 8 0 2 ' 裝 置
- 2 8 0 4 接 收 組 件
- 2 8 0 6 傳 輸 組 件
- 2 8 0 8 決 定 組 件
- 2 8 1 0 組 合 組 件
- 2 8 1 2 R A C H 組 件
- 2 8 1 4 U L 組 件
- 2 8 5 0 基 地 台
- 2 9 0 0 圖
- 2 9 0 4 處 理 器
- 2 9 0 6 電 腦 可 讀 取 媒 體 / 記 憶 體
- 2 9 1 0 收 發 機
- 2 9 1 4 處 理 系 統
- 2 9 2 0 天 線
- 2 9 2 4 匯 流 排

【生物材料寄存】

【 0 2 2 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 2 2 9 】 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】 一種在一基地台處的無線通訊的方法，包括以下步驟：

在發送一傳輸之前執行針對一訊框的一雙閒置通道評估（CCA）程序，其中該雙CCA程序包括一CCA，當該CCA不成功時，該CCA之後跟有一第一擴展型CCA（eCCA）；

當該雙CCA程序中的至少一個CCA程序成功時，在該訊框期間發送該傳輸；

當該雙CCA程序中的兩個CCA程序都不成功時，抑制在該訊框期間進行發送；及

當該雙CCA程序的該CCA與該第一eCCA不成功時：

進行等待，直到在已執行該CCA與該第一eCCA的該訊框之後的下一訊框邊界處的下一個CCA位置為止；及

在發送該傳輸之前在該下一個CCA位置處執行一第二eCCA，其中該第二eCCA包含在該雙CCA程序之後的下一個eCCA，且該第二eCCA是在該下一個CCA位置處未執行一個新的CCA時經執行於該下一個CCA位置處。

【第2項】 根據請求項1之方法，其中執行該雙CCA程序包括以下步驟：

在一第一時間段內執行該CCA；及

當該CCA不成功時，在跟在該CCA之後的一第二時間段內執行該第一eCCA。

【第3項】 根據請求項2之方法，其中該第二時間段比該第一時間段長。

【第4項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：

當該CCA成功時，發送一預留信號；及

跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第5項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：

當該第一eCCA或該第二eCCA成功時，發送一預留信號；及

跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第6項】 根據請求項1之方法，其中與該CCA相對應的一第一傳輸時間獨立於該CCA的一第一持續時間，而與該第一eCCA或該第二eCCA相對應的一第二傳輸時間基於該第一eCCA或該第二eCCA的一第二持續時間。

【第7項】 根據請求項1之方法，其中當該基地台在一先前的訊框上發送時或者在該基地台將該訊框作為一頻率上的一第一訊框來發送之前，執行該雙CCA程序。

【第8項】 根據請求項1之方法，其中該無線通訊包括增強型機器類型通訊（eMTC）。

【第9項】 根據請求項1之方法，進一步包含：當該第二eCCA成功時在該訊框期間發送該傳輸。

【第10項】 一種用於一基地台處的無線通訊的裝置，包括：

用於在發送一傳輸之前執行針對一訊框的一雙閒置通道評估（CCA）程序的單元，其中該雙CCA程序包括一CCA，當該CCA不成功時，該CCA之後跟有一第一擴展型CCA（eCCA）；

用於當該雙CCA程序中的至少一個CCA程序成功時，在該訊框期間發送該傳輸的單元；及

用於當該雙CCA程序中的兩個CCA程序皆不成功時，抑制在該訊框期間進行發送的單元，

其中當該雙CCA程序的該CCA與該第一eCCA不成功時：

該用於抑制在該訊框期間進行發送的單元進行等待，直到在已執行該CCA與該第一eCCA的該訊框之後的下一訊框邊界處的下一個CCA位置為止；及

該用於執行該雙CCA程序的單元在發送該傳輸之前在該下一個CCA位置處執行一第二eCCA，其中該第二eCCA包含在該雙CCA程序之後的下一個eCCA，

且該第二eCCA是在該下一個CCA位置處未執行一個新的CCA時經執行於該下一個CCA位置處。

【第11項】 根據請求項10之裝置，其中該用於執行該雙CCA程序的單元在一第一時間段內執行該CCA，以及當該CCA不成功時，在跟在該CCA之後的一第二時間段內執行該第一eCCA。

【第12項】 根據請求項11之裝置，其中該第二時間段比該第一時間段長。

【第13項】 根據請求項10之裝置，其中該用於發送的單元當該CCA成功時發送一預留信號，以及跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第14項】 根據請求項10之裝置，其中該用於發送的單元當該第一eCCA或該第二eCCA成功時發送一預留信號，以及跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第15項】 根據請求項10之裝置，其中與該CCA相對應的一第一傳輸時間獨立於該CCA的一第一持續時間，而與該第一eCCA或該第二eCCA相對應的一第二傳輸時間基於該第一eCCA或該第二eCCA的一第二持續時間。

【第16項】 根據請求項10之裝置，其中當該基地台在一先前的訊框上發送時或者在該基地台將該訊框作為

一頻率上的一第一訊框來發送之前，執行該雙CCA程序。

【第17項】 根據請求項10之裝置，其中該無線通訊包括增強型機器類型通訊（eMTC）。

【第18項】 根據請求項10之裝置，其中該用於發送的單元當該第二eCCA成功時在該訊框期間發送該傳輸。

【第19項】 一種用於一基地台處的無線通訊的裝置，包括：

一記憶體；及

至少一個處理器，其耦合到該記憶體並且被配置為進行以下操作：

在發送一傳輸之前執行針對一訊框的一雙閒置通道評估（CCA）程序，其中該雙CCA程序包括一CCA，當該CCA不成功時，該CCA之後跟有一第一擴展型CCA（eCCA）；

當該雙CCA程序中的至少一個CCA程序成功時，在該訊框期間發送該傳輸；

當該雙CCA程序中的兩個CCA程序皆不成功時，抑制在該訊框期間進行發送；及

當該雙CCA程序的該CCA與該第一eCCA不成功時：

進行等待，直到在已執行該 C C A 與該第一 e C C A 的該訊框之後的下一訊框邊界處的下一個 C C A 位置為止；及

在發送該傳輸之前在該下一個 C C A 位置處執行一第二 e C C A，其中該第二 e C C A 包含在該雙 C C A 程序之後的下一個 e C C A，且該第二 e C C A 是在該下一個 C C A 位置處未執行一個新的 C C A 時經執行於該下一個 C C A 位置處。

【第 20 項】 根據請求項 19 之裝置，其中執行該雙 C C A 程序包括：

在一第一時間段內執行該 C C A；及

當該 C C A 不成功時，在跟在該 C C A 之後的一第二時間段內執行該第一 e C C A。

【第 21 項】 根據請求項 20 之裝置，其中該第二時間段比該第一時間段長。

【第 22 項】 根據請求項 19 之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為進行以下操作：

當該 C C A 成功時，發送一預留信號；及

跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第 23 項】 根據請求項 19 之裝置，其中該至少一個處理器亦被配置為進行以下操作：

當該第一 e C C A 或該第二 e C C A 成功時，發送預一留信號；及

跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第 2 4 項】 根據請求項 1 9 之裝置，其中與該 C C A 相對應的一第一傳輸時間獨立於該 C C A 的一第一持續時間，而與該第一 e C C A 或該第二 e C C A 相對應的一第二傳輸時間基於該第一 e C C A 或該第二 e C C A 的一第二持續時間。

【第 2 5 項】 根據請求項 1 9 之裝置，其中當該基地台在一先前的訊框上發送時或者在該基地台將該訊框作為一頻率上的一第一訊框來發送之前，執行該雙 C C A 程序。

【第 2 6 項】 根據請求項 1 9 之裝置，其中該無線通訊包括增強型機器類型通訊（ e M T C ）。

【第 2 7 項】 根據請求項 1 9 之裝置，其中該至少一個處理器經進一步配置為進行以下操作：當該第二 e C C A 成功時在該訊框期間發送該傳輸。

【第 2 8 項】 一種儲存用於一基地台處的無線通訊的電腦可執行代碼的非暫時性電腦可讀取媒體，包括用於進行以下操作的代碼：

在發送一傳輸之前執行針對一訊框的一雙閒置通道評估（ C C A ）程序，其中該雙 C C A 程序包括一 C C A

，當該 C C A 不成功時，該 C C A 之後跟有一第一擴展型 C C A (e C C A) ；

當該雙 C C A 程序中的至少一個 C C A 程序成功時，在該訊框期間發送該傳輸；

當該雙 C C A 程序中的兩個 C C A 程序都不成功時，抑制在該訊框期間進行發送；及

當該雙 C C A 程序的該 C C A 與該第一 e C C A 不成功時：

進行等待，直到在已執行該 C C A 與該第一 e C C A 的該訊框之後的下一訊框邊界處的下一個 C C A 位置為止；及

在發送該傳輸之前在該下一個 C C A 位置處執行一第二 e C C A ，其中該第二 e C C A 包含在該雙 C C A 程序之後的下一個 e C C A ，且該第二 e C C A 是在該下一個 C C A 位置處未執行一個新的 C C A 時經執行於該下一個 C C A 位置處。

【第 29 項】 根據請求項 28 之非暫時性電腦可讀取媒體

，其中執行該雙 C C A 程序包括：

在一第一時間段內執行該 C C A ；及

當該 C C A 不成功時，在跟在該 C C A 之後的一第二時間段內執行該第一 e C C A 。

【第30項】 根據請求項29之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該第二時間段比該第一時間段長。

【第31項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，亦包括用於進行以下操作的代碼：
當該CCA成功時，發送一預留信號；及
跟在該預留信號之後發送該傳輸。

【第32項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，亦包括用於進行以下操作的代碼：
當該第一eCCA或該第二eCCA成功時，發送一預留信號；及
跟在該預留信號之後發送該傳輸。

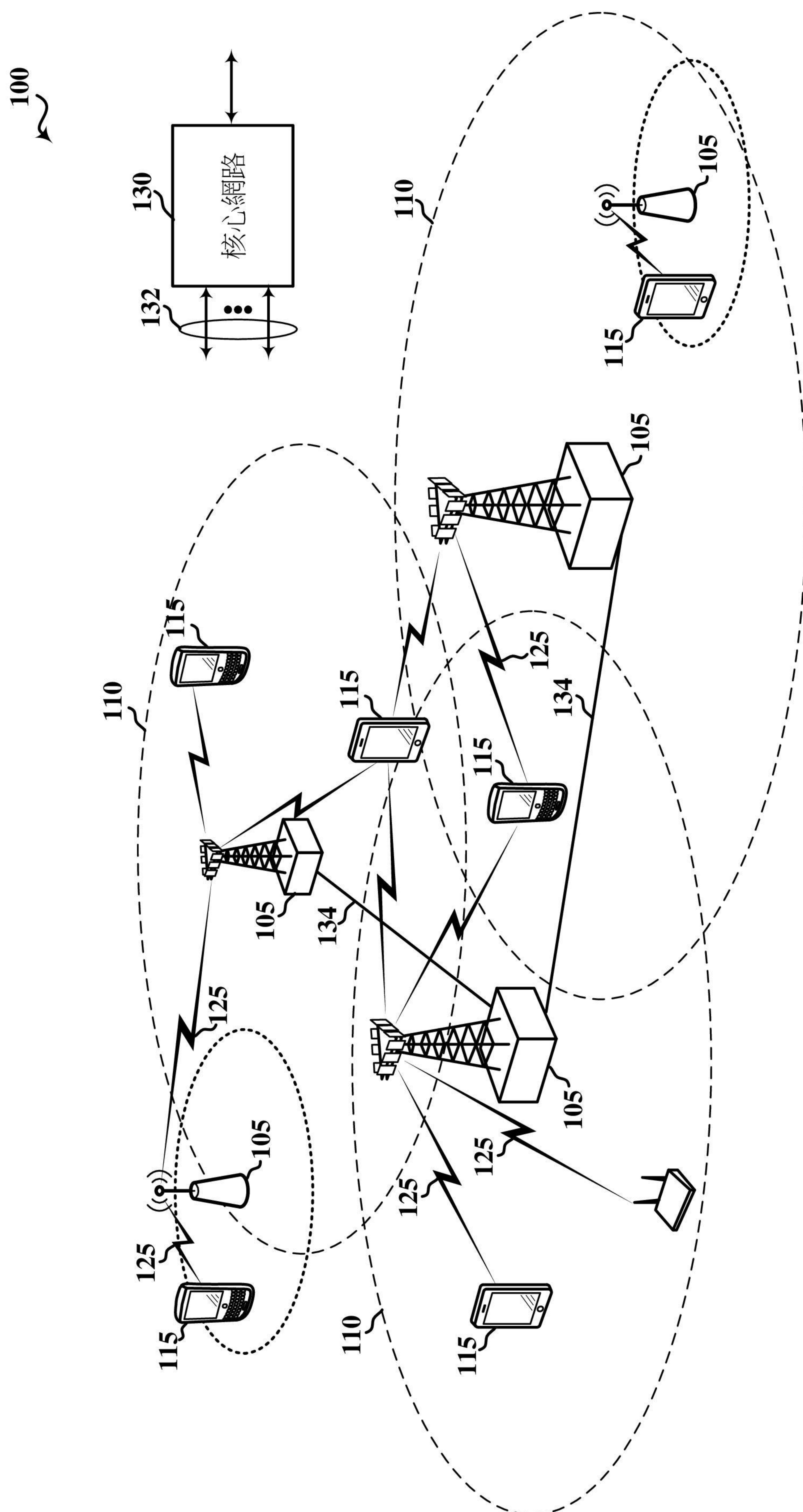
【第33項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，其中與該CCA相對應的一第一傳輸時間獨立於該CCA的一第一持續時間，而與該第一eCCA或該第二eCCA相對應的一第二傳輸時間基於該第一eCCA或該第二eCCA的一第二持續時間。

【第34項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，其中當該基地台在一先前的訊框上發送時或者在該基地台將該訊框作為一頻率上的一第一訊框來發送之前，執行該雙CCA程序。

【第35項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，其中該無線通訊包括增強型機器類型通訊（eMTC）。

【第36項】 根據請求項28之非暫時性電腦可讀取媒體，進一步包含用於進行以下操作的代碼：當該第二eCCA成功時在該訊框期間發送該傳輸。

【發明圖式】



一
回

200

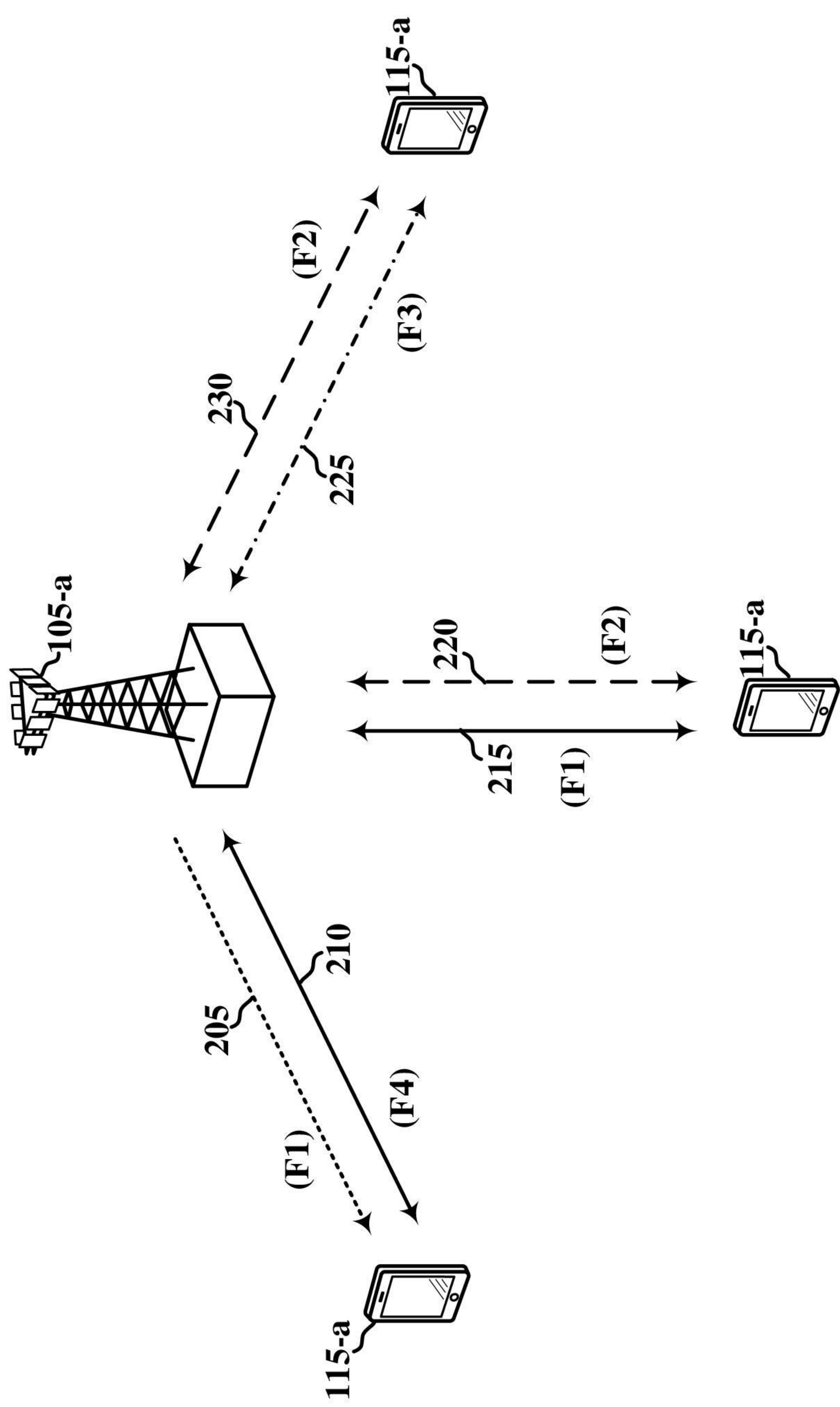


圖 2A



200-a

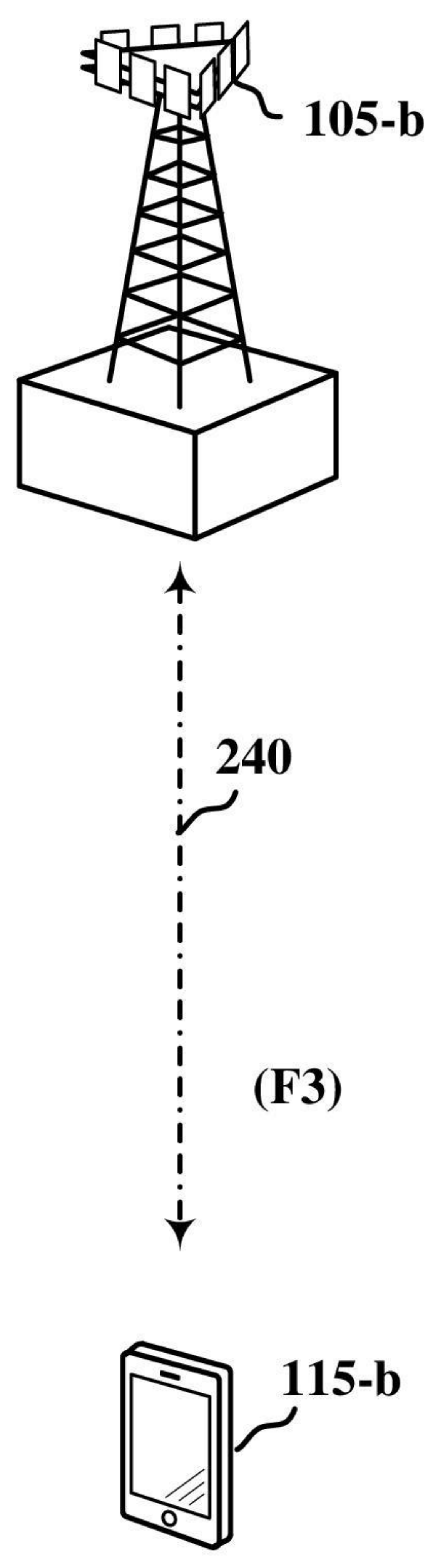


圖2B

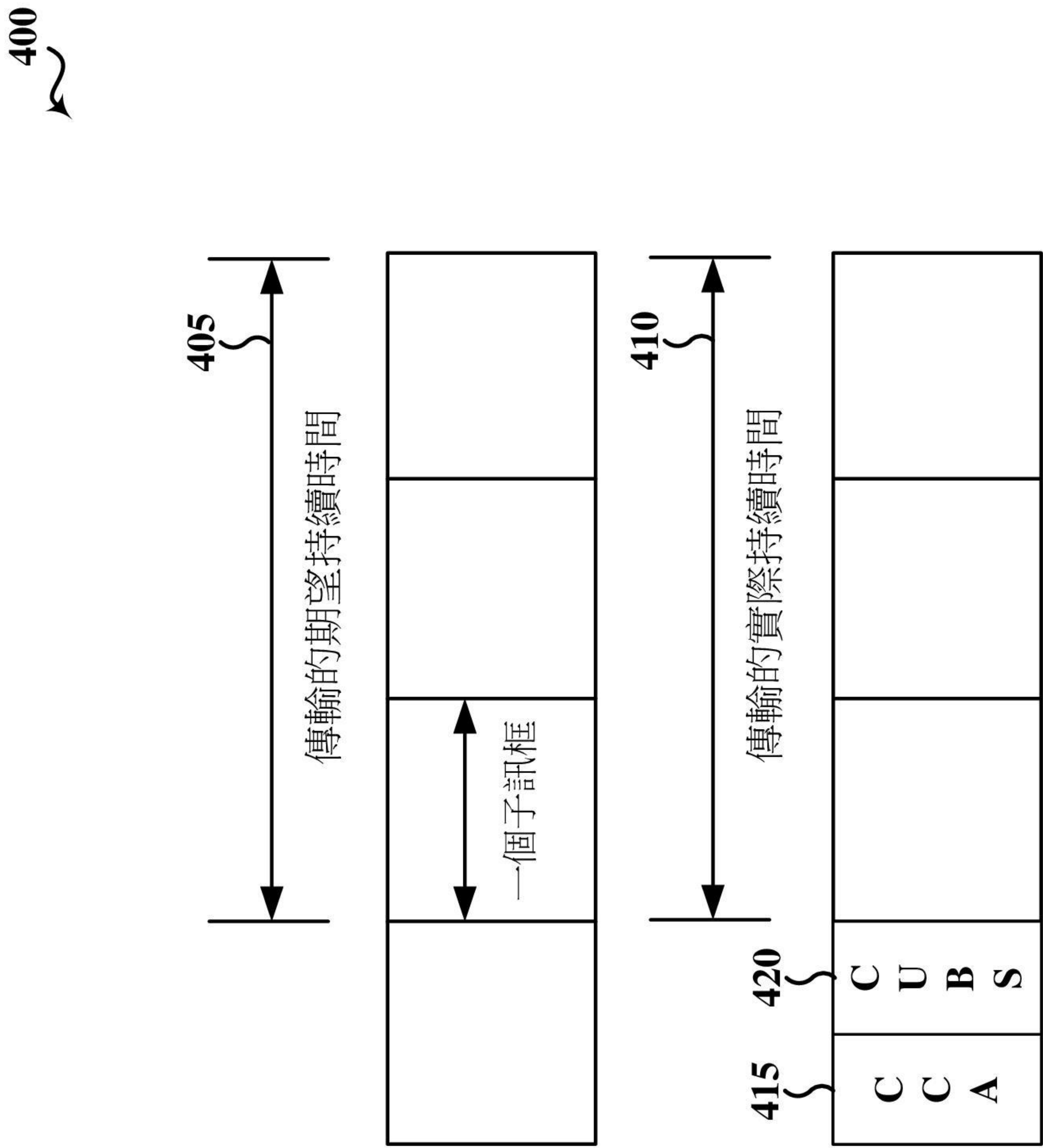


圖4

500

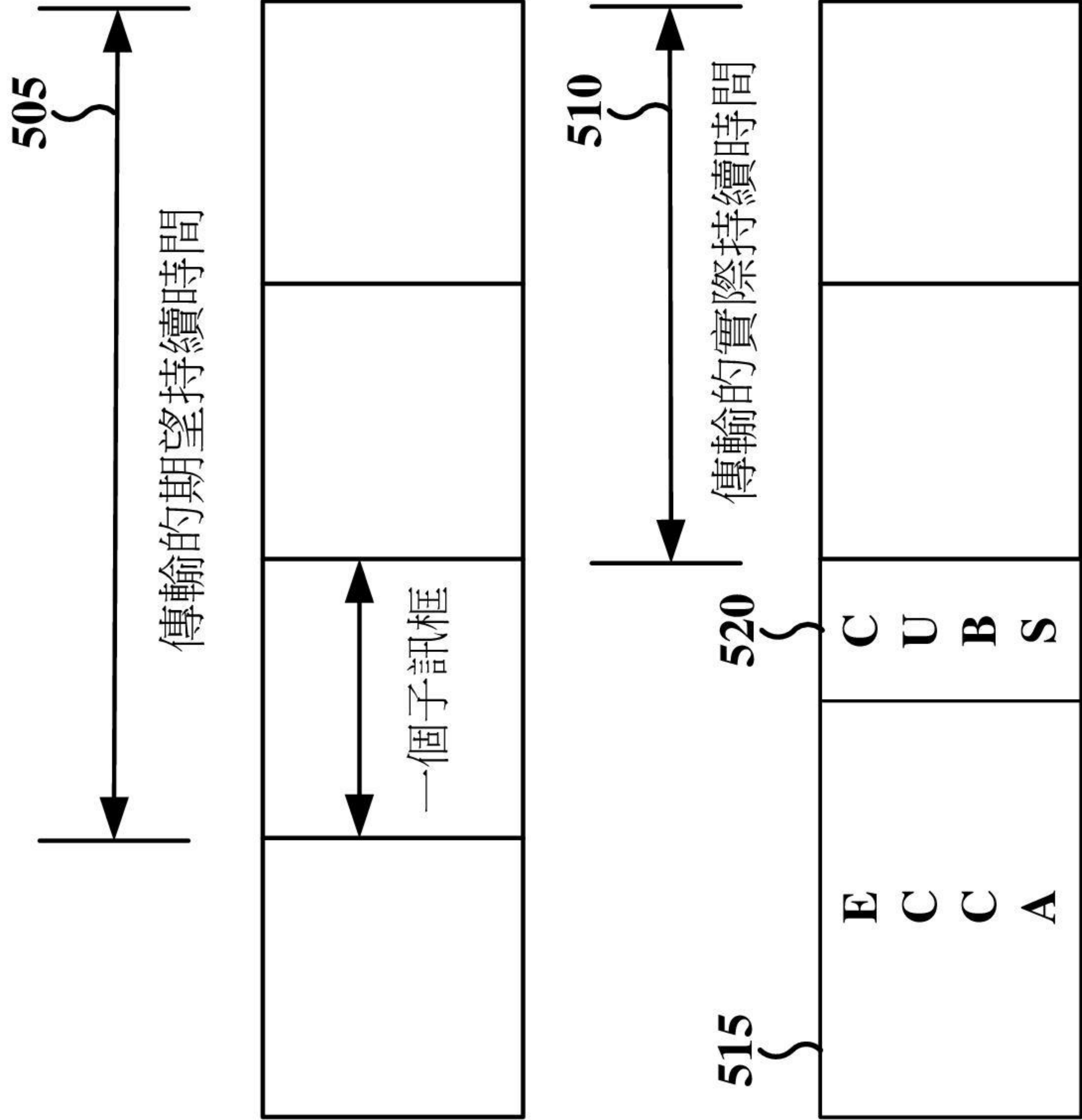


圖5

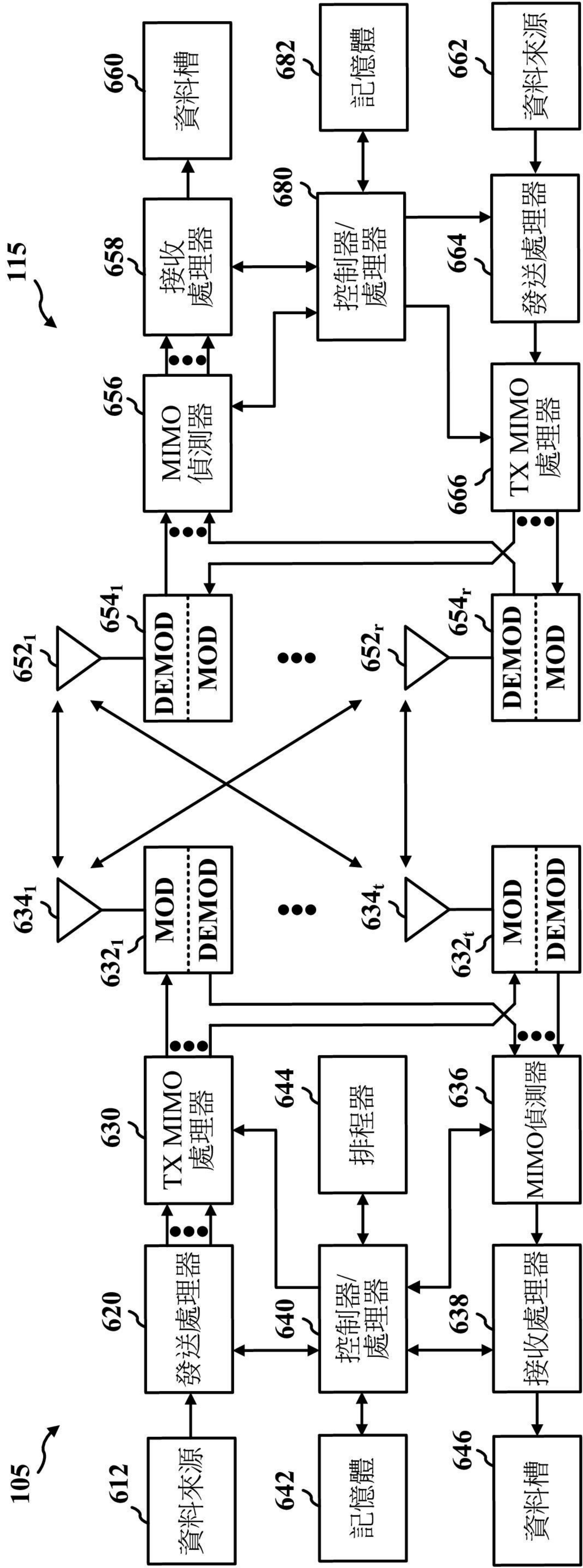


圖6

700 ↗

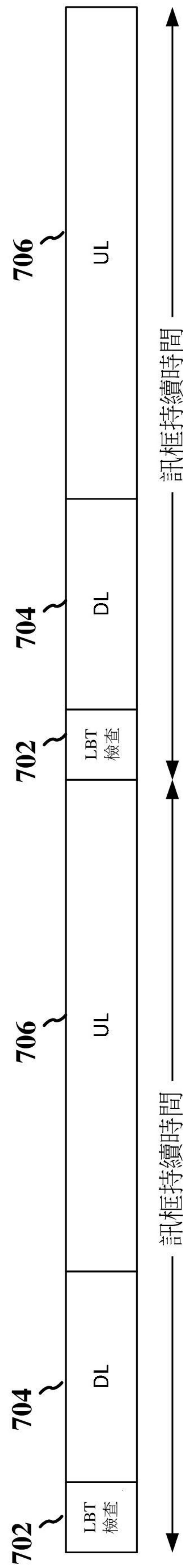


圖7

800 ↗

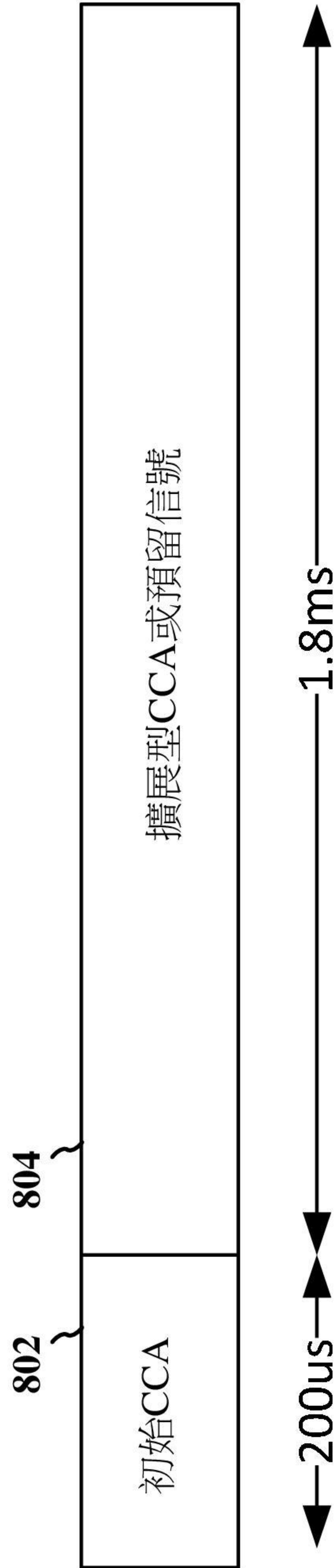


圖8

900 ↗

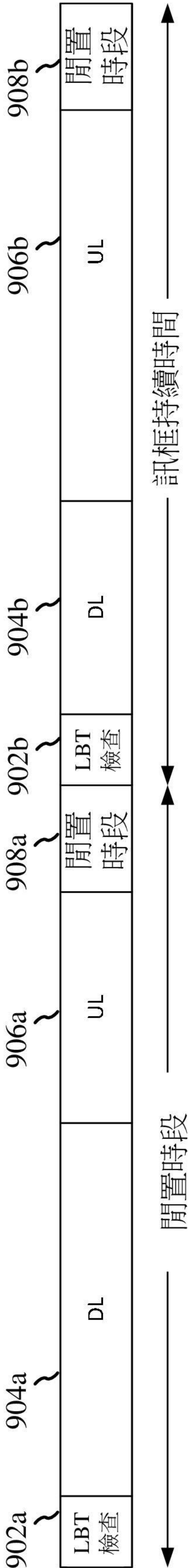


圖9

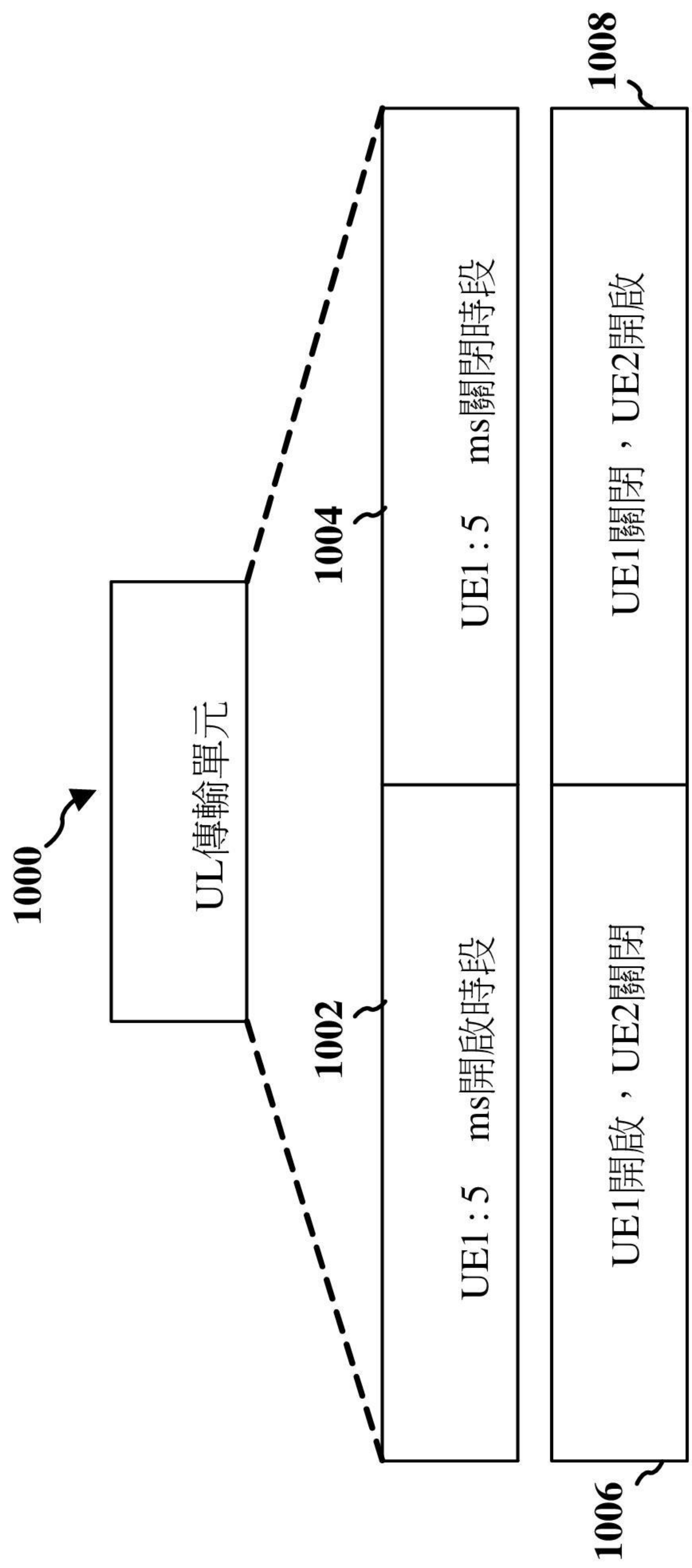


圖10

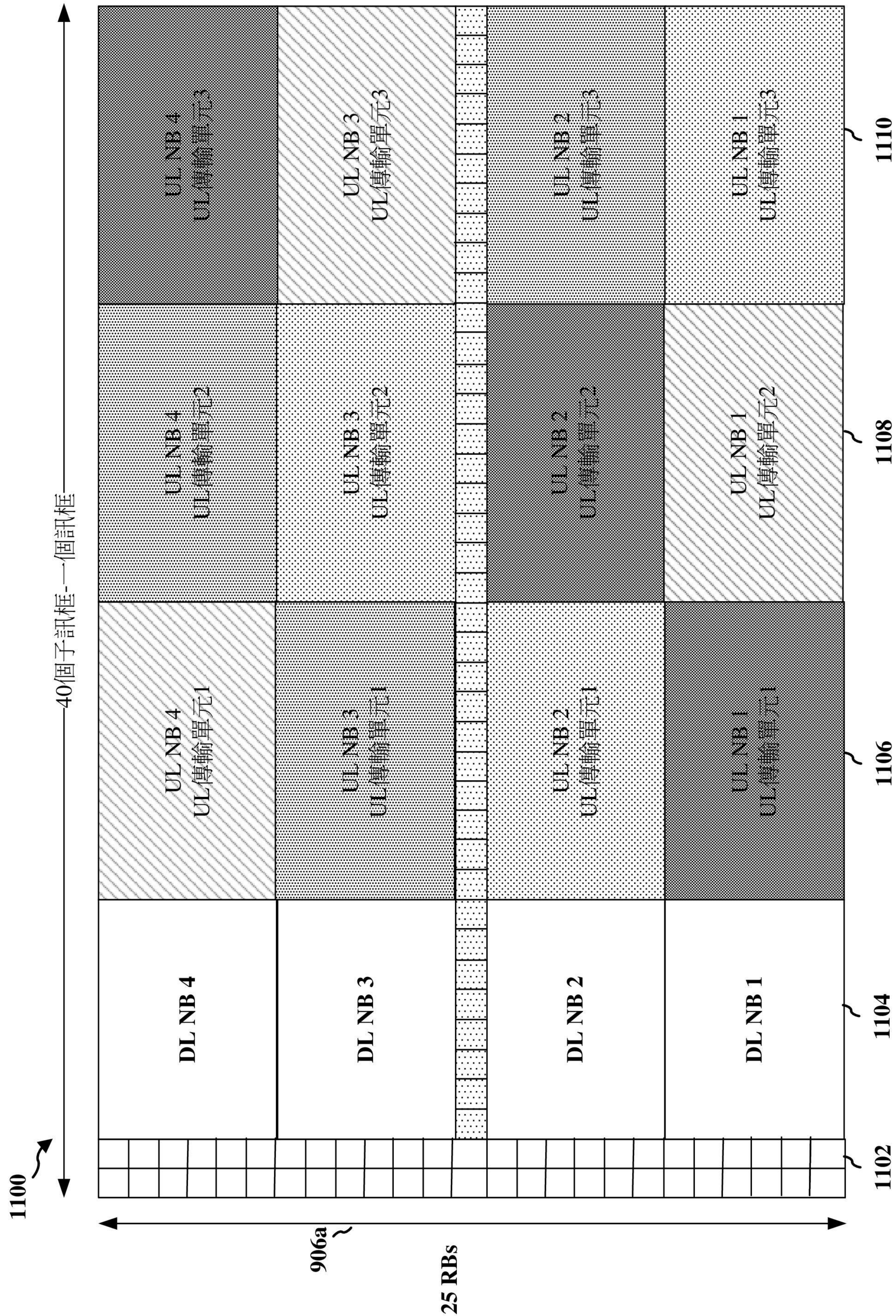


圖11

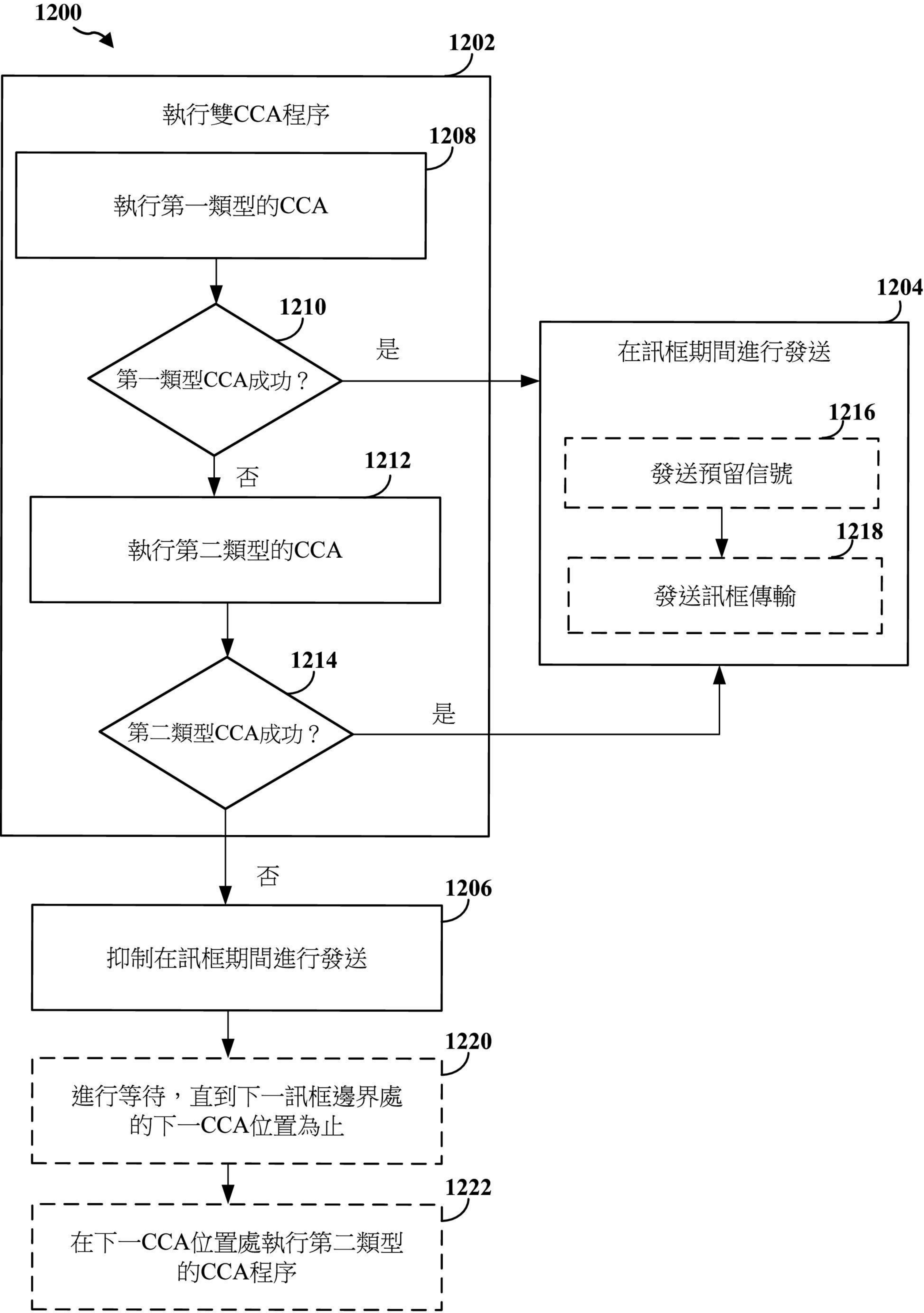


圖12

1300 ↗

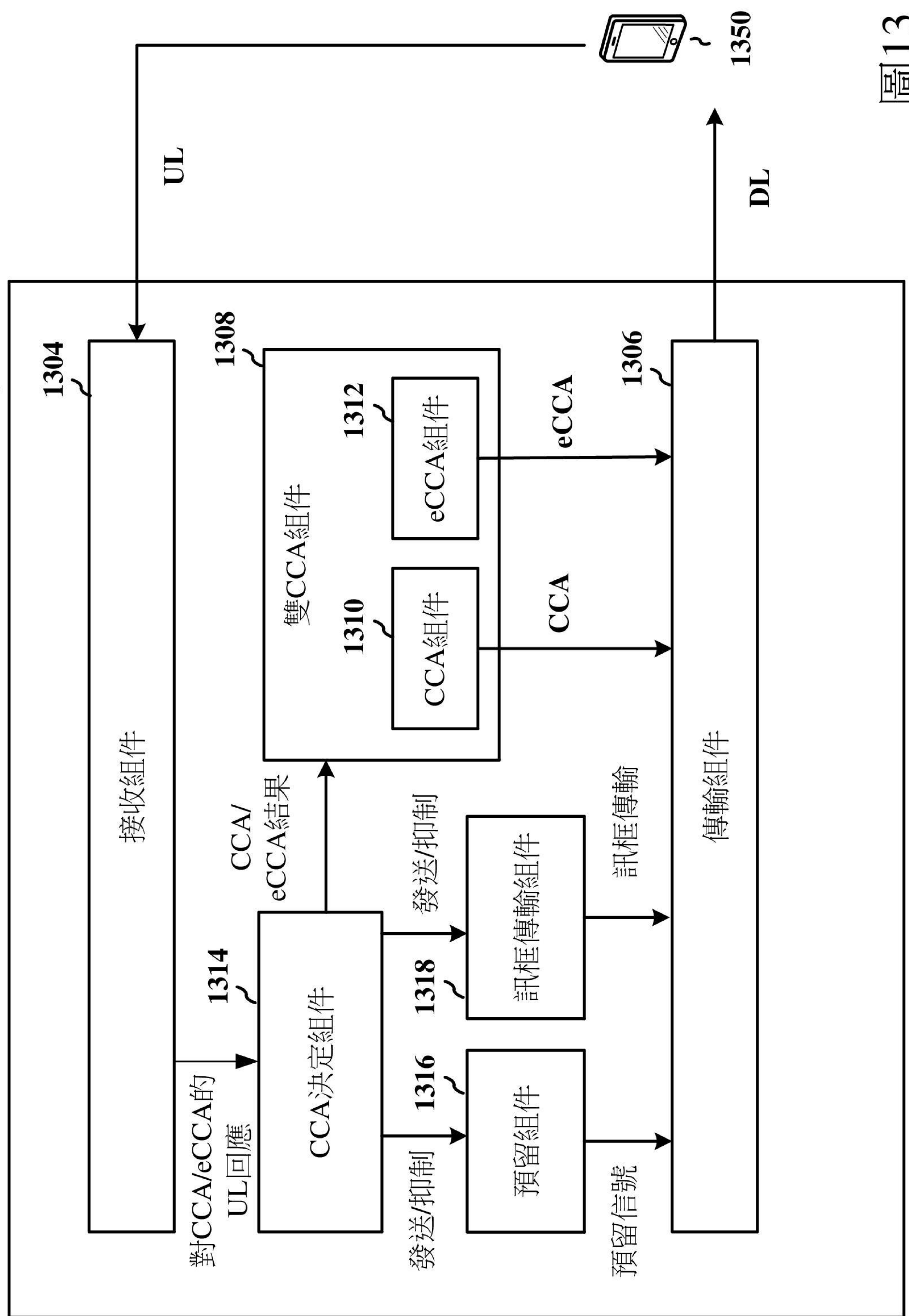


圖13

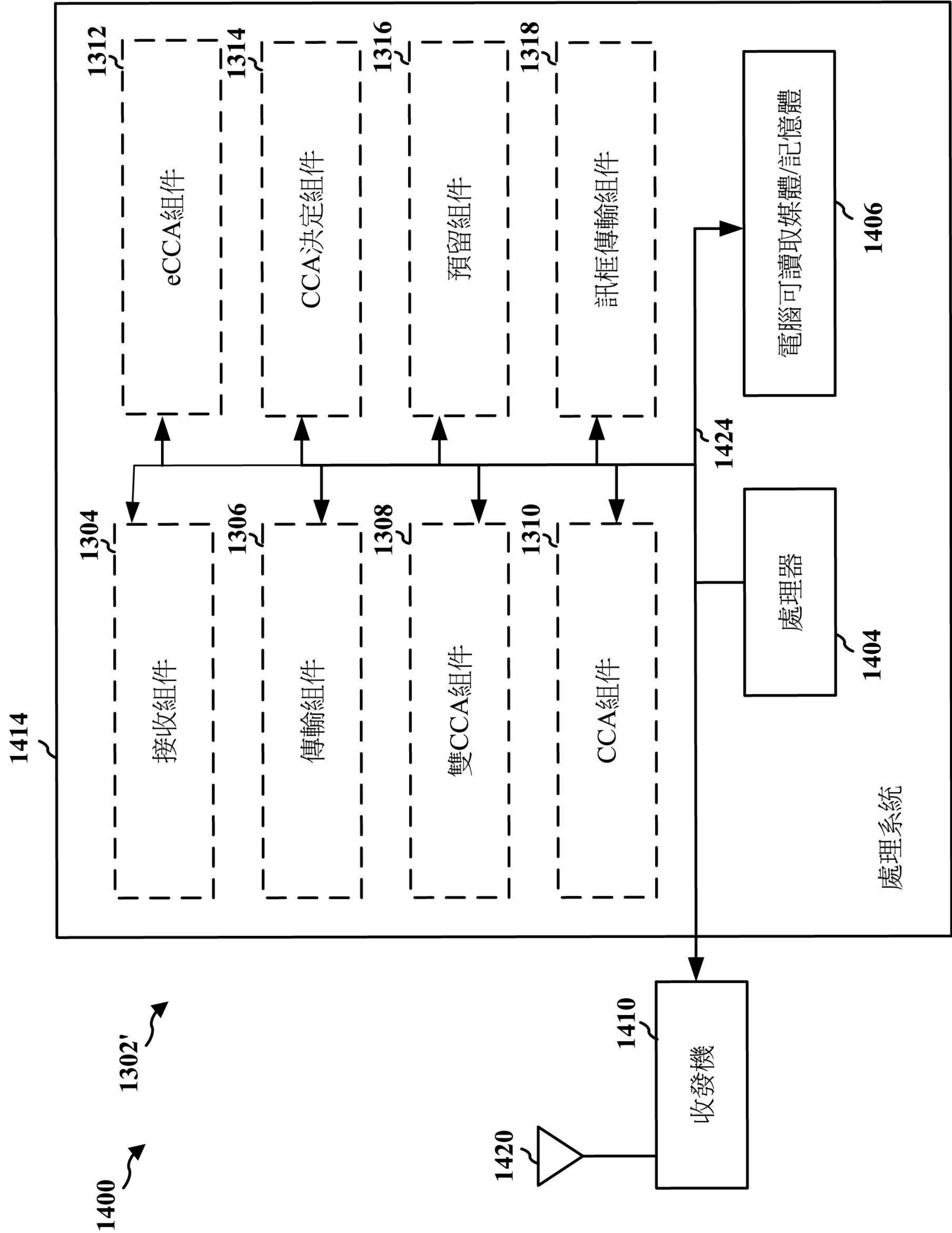


圖14

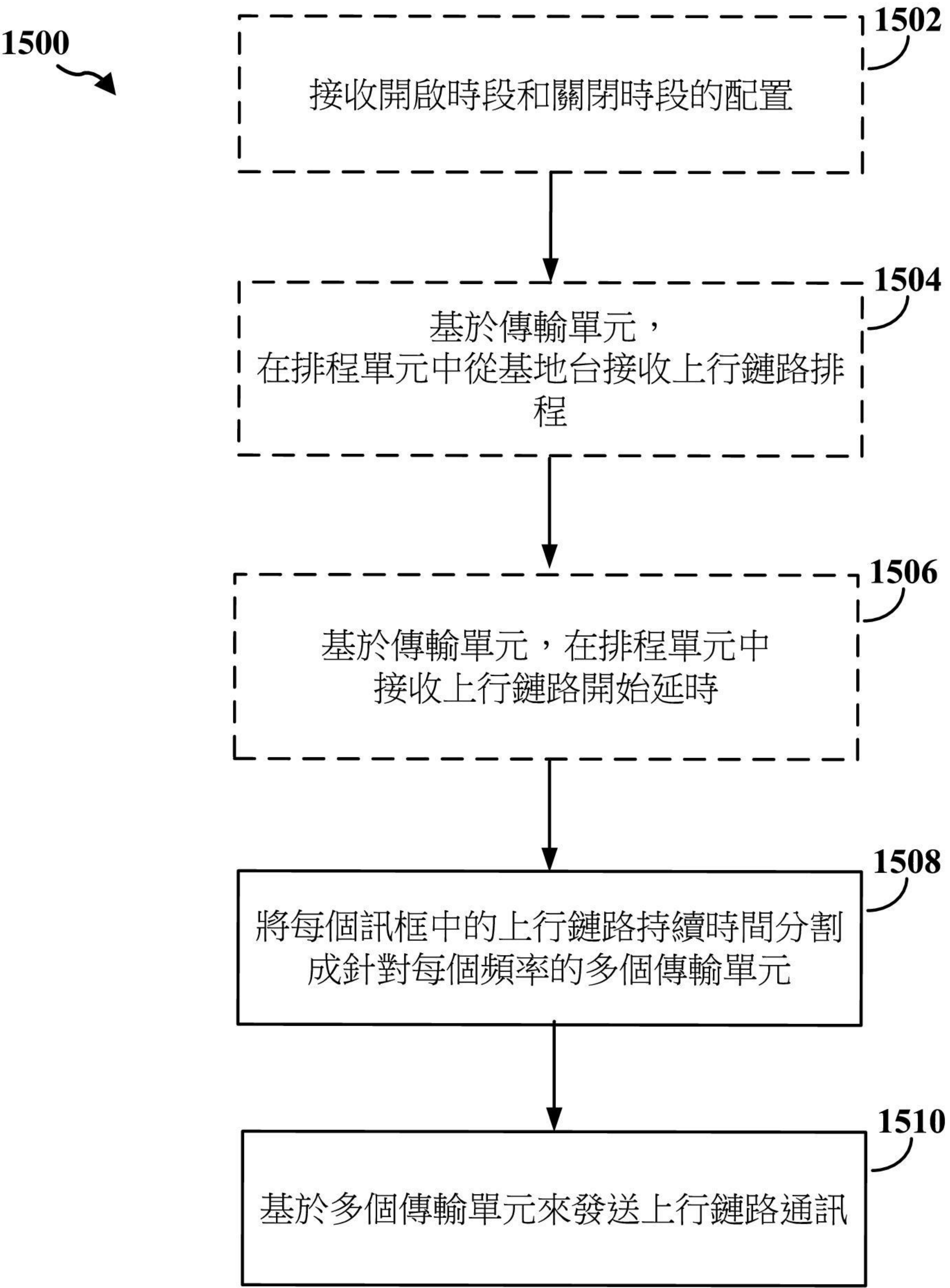


圖15

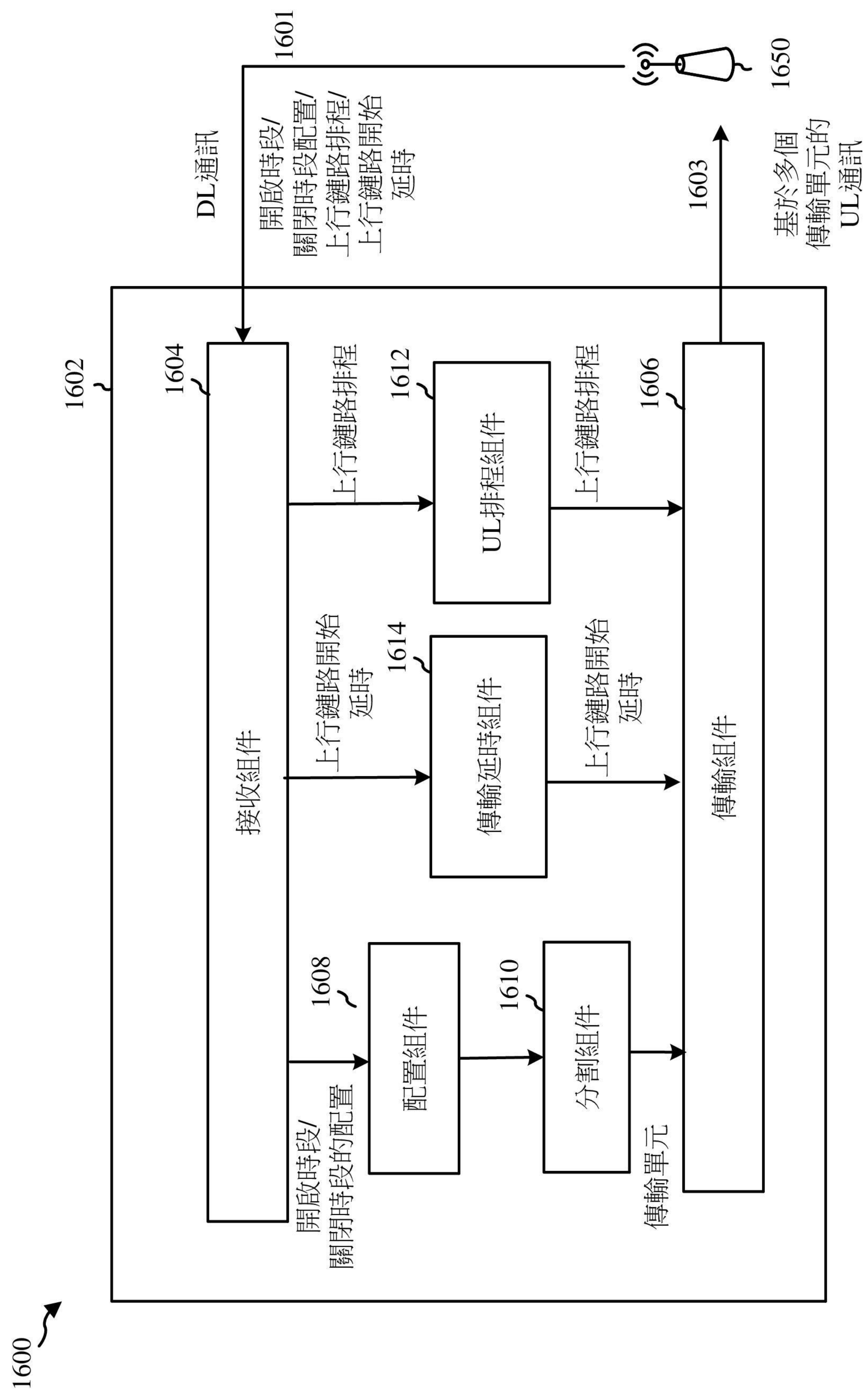


圖16

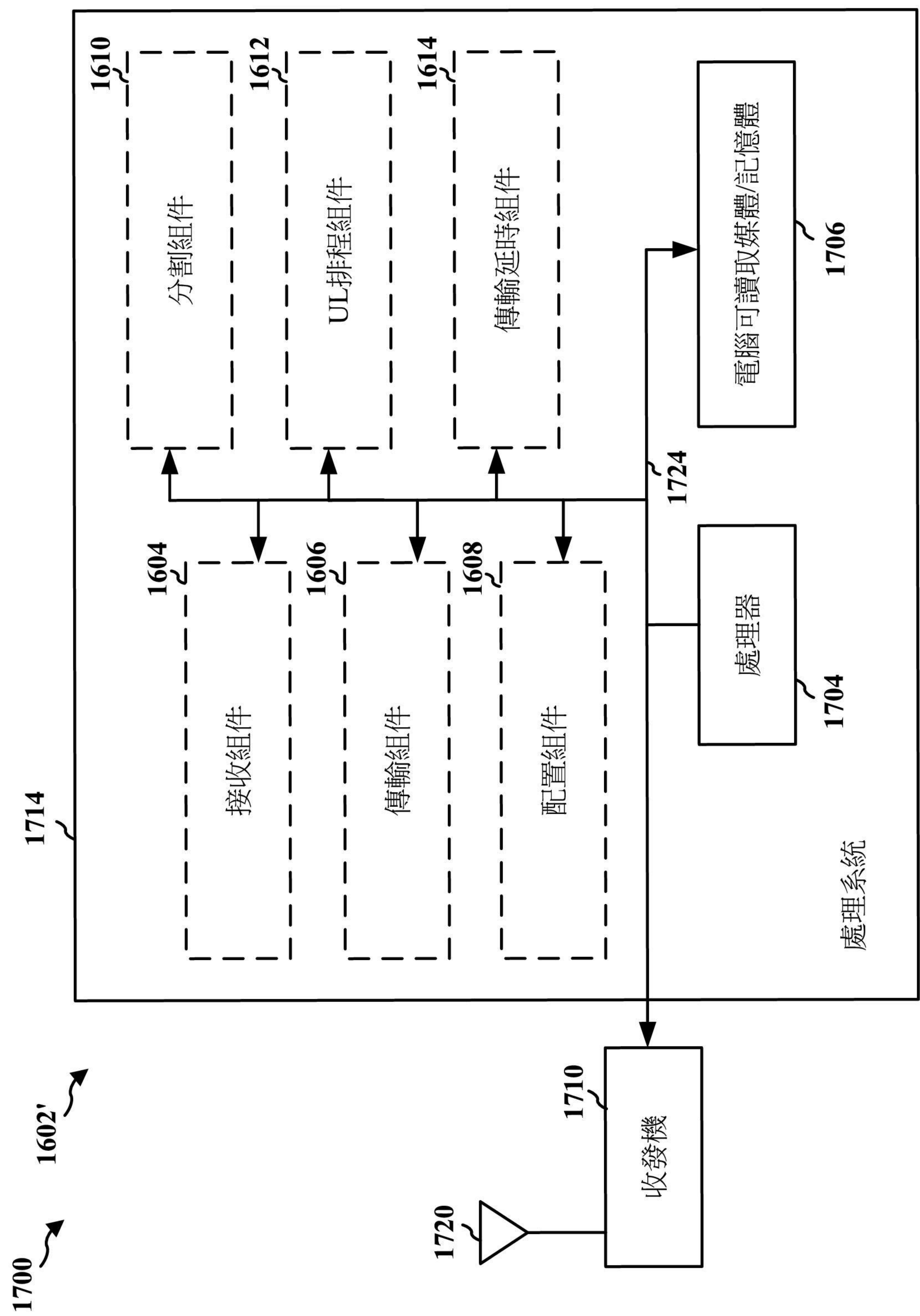


圖17

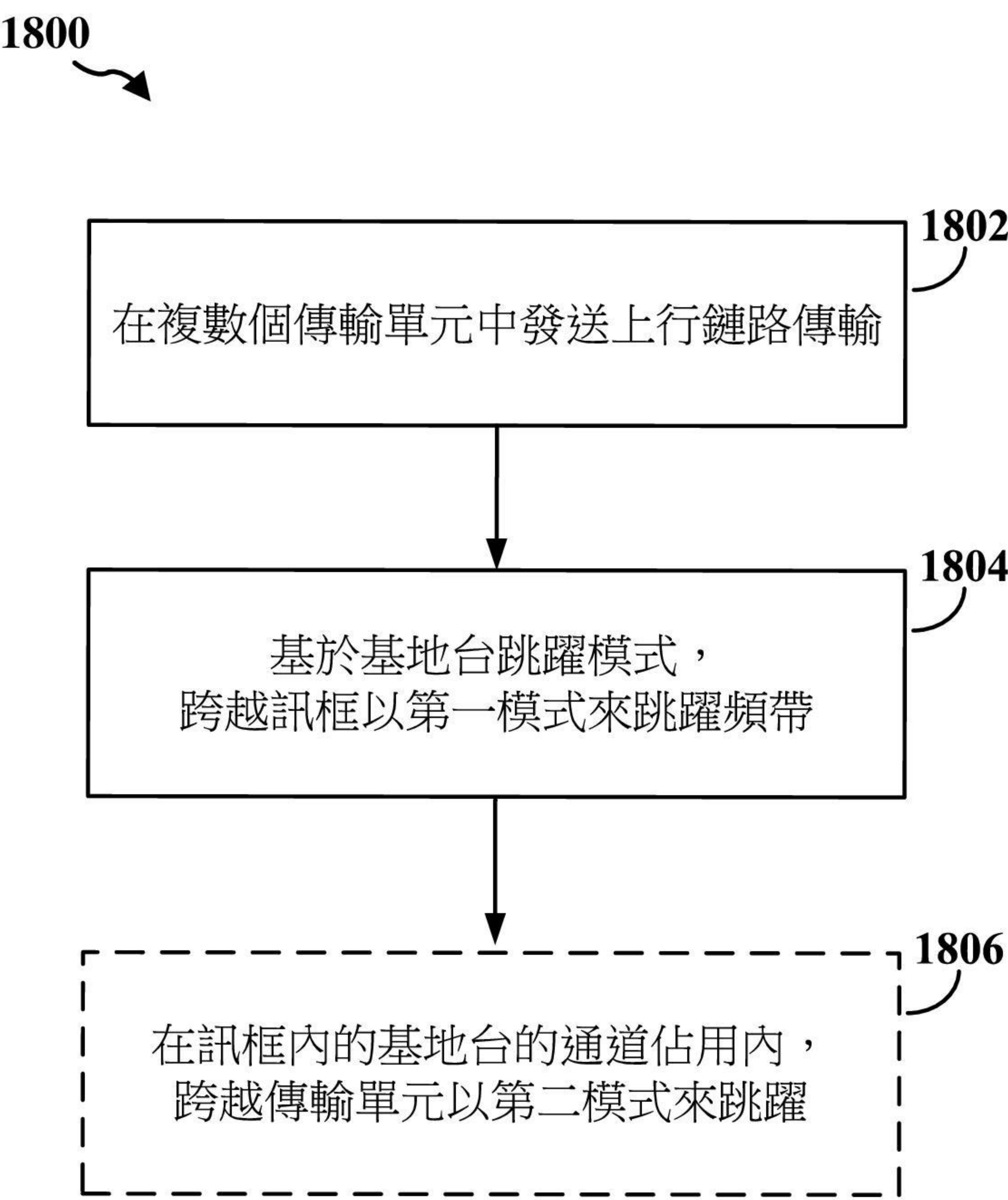


圖18

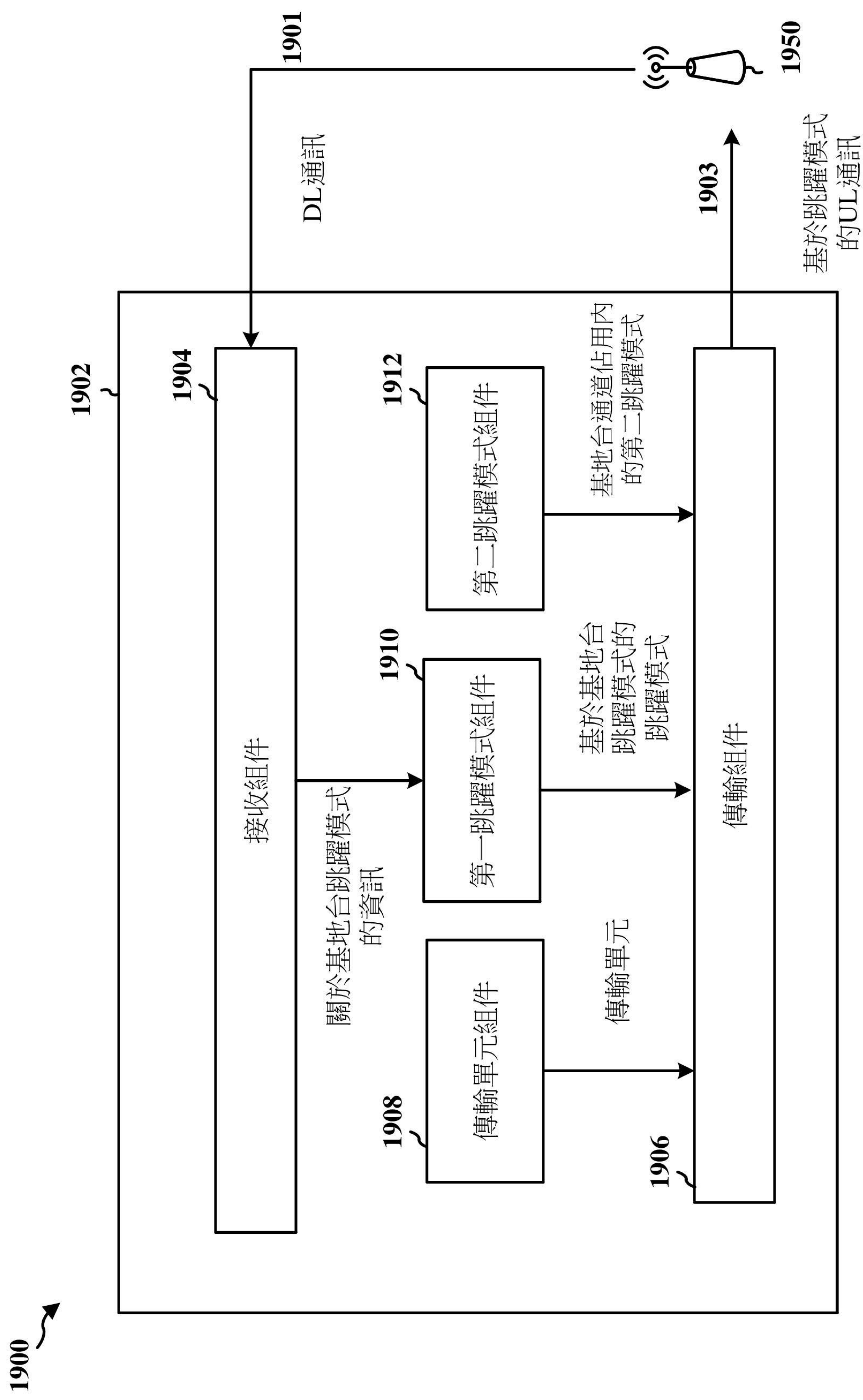


圖19

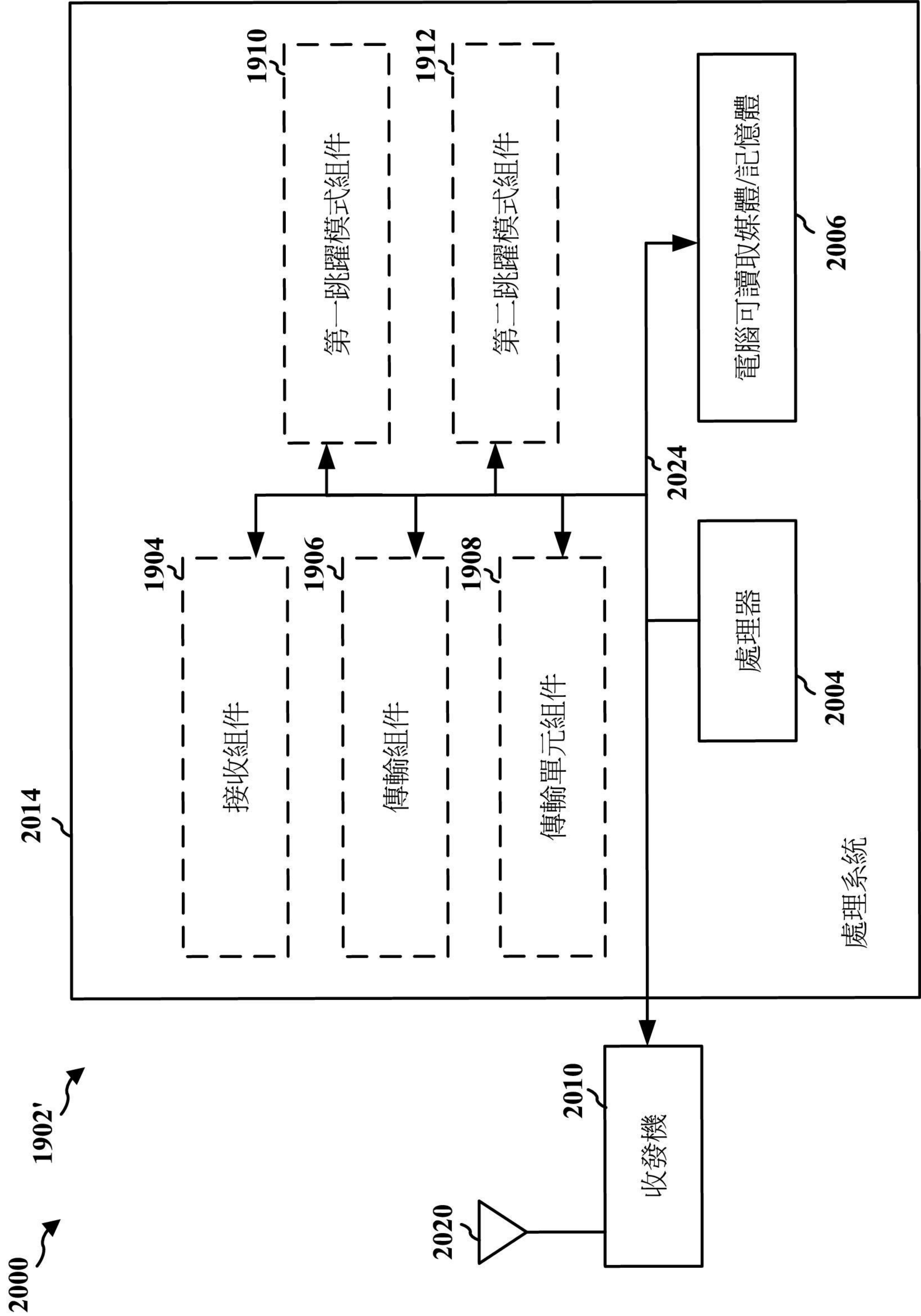


圖20

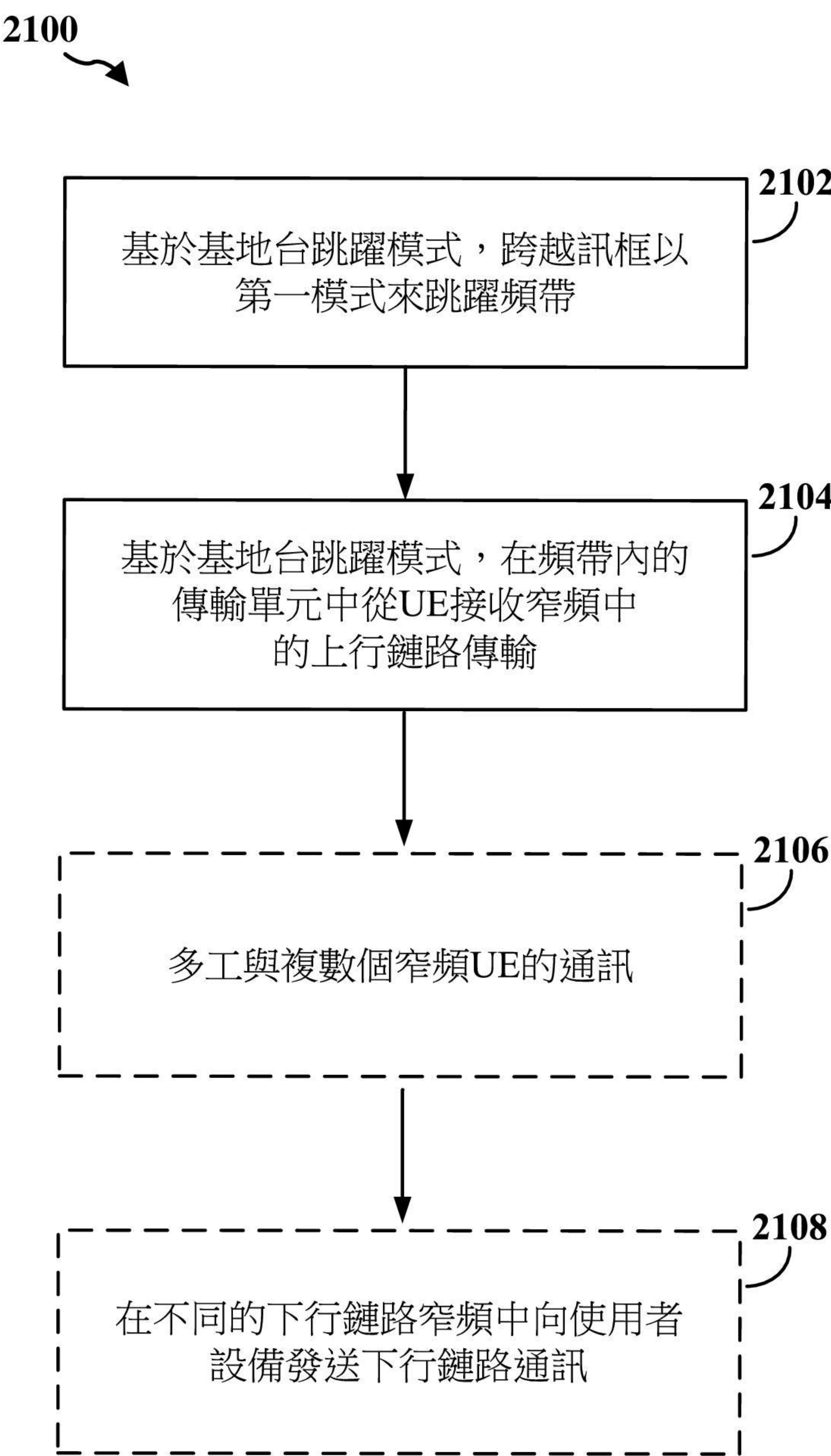


圖21

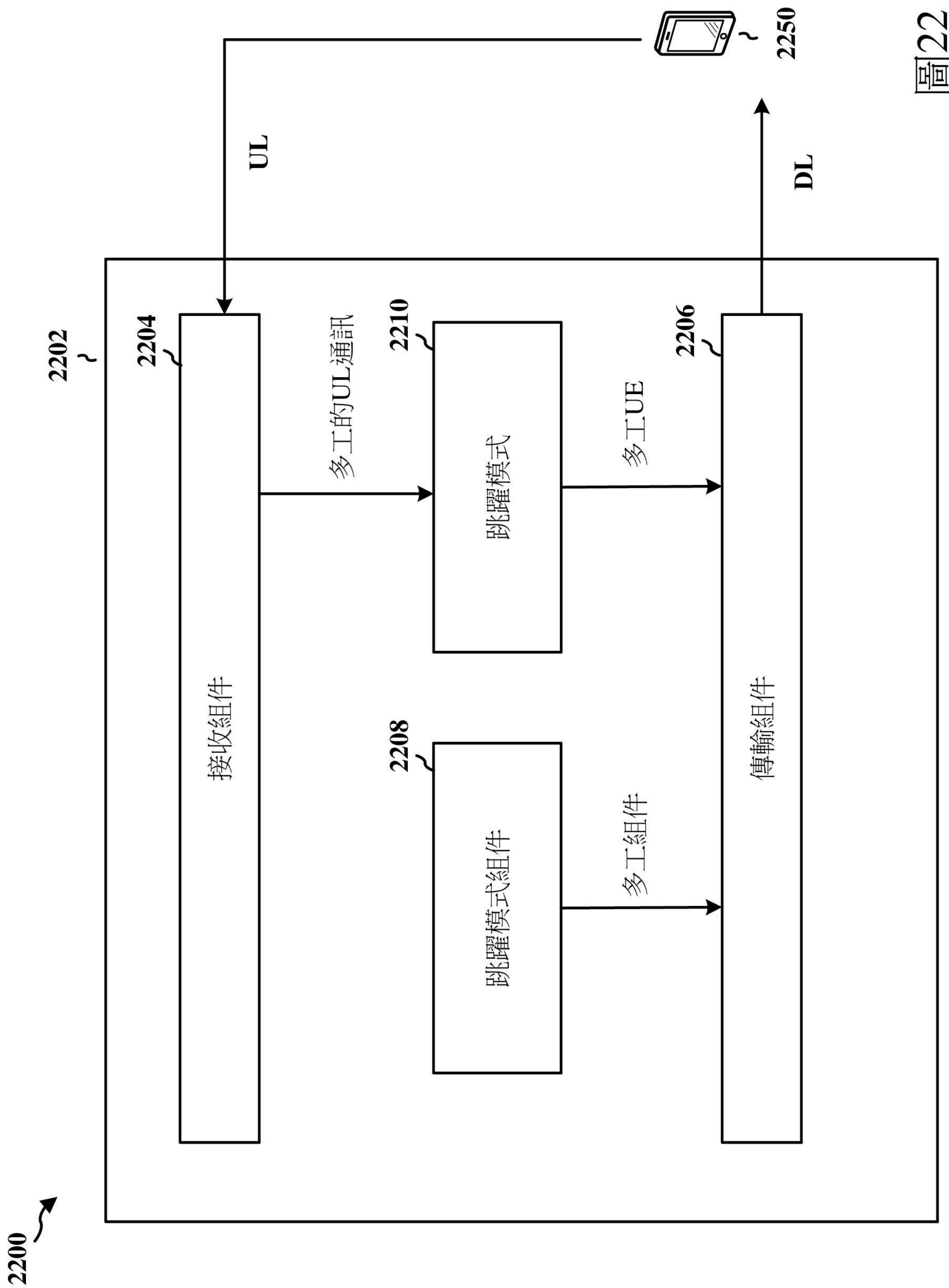


圖22

2300 2202'

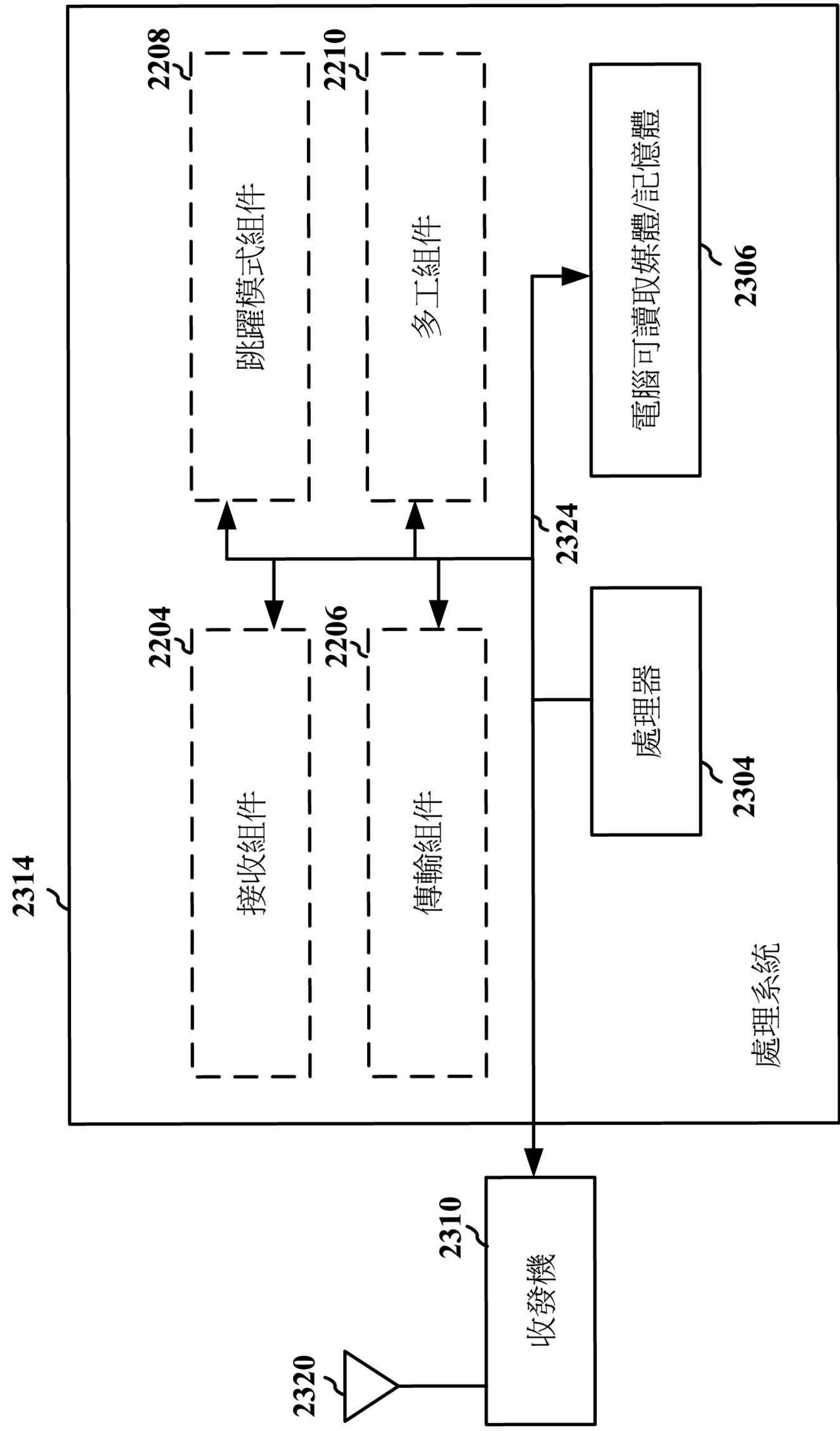


圖23

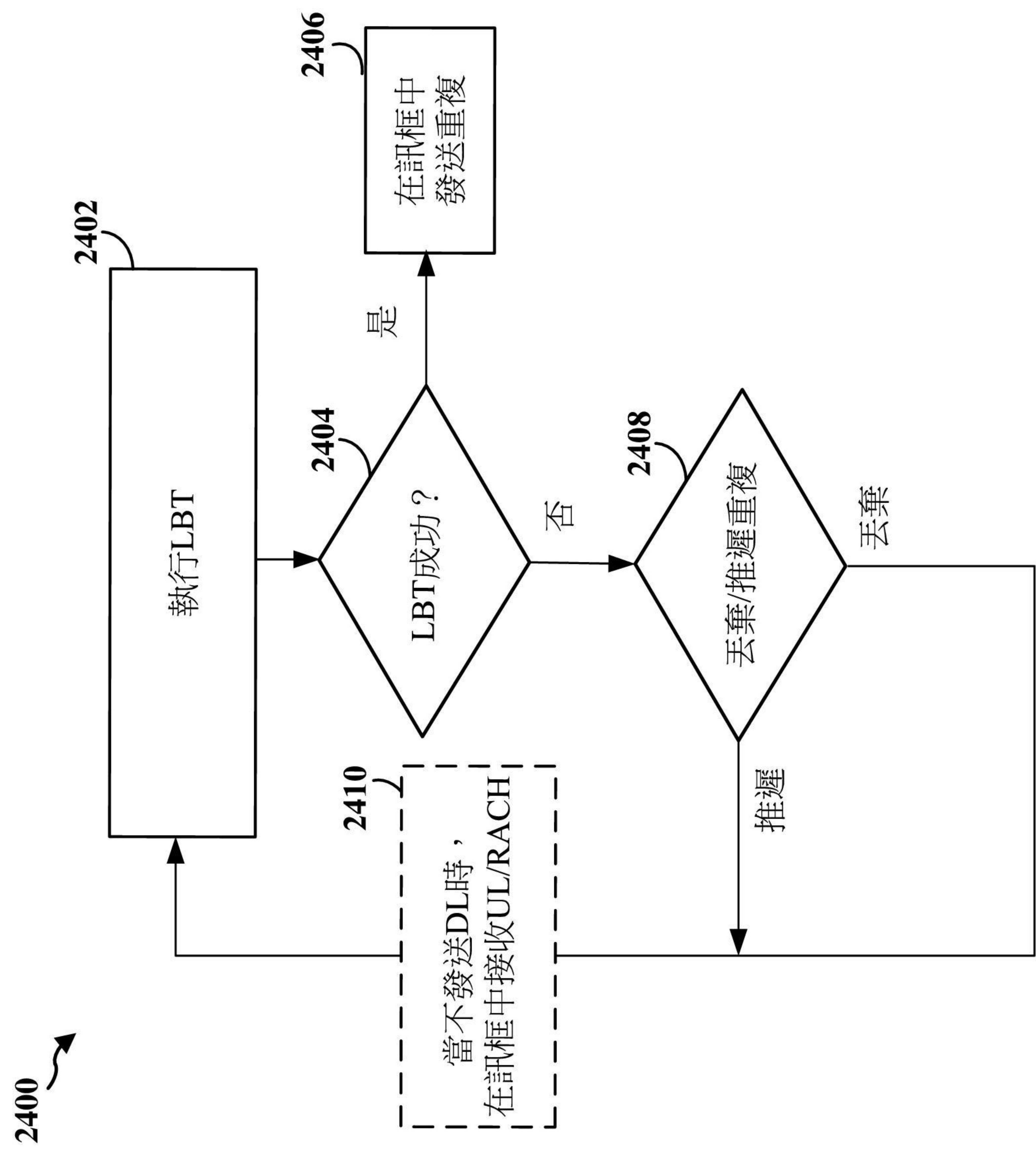


圖24

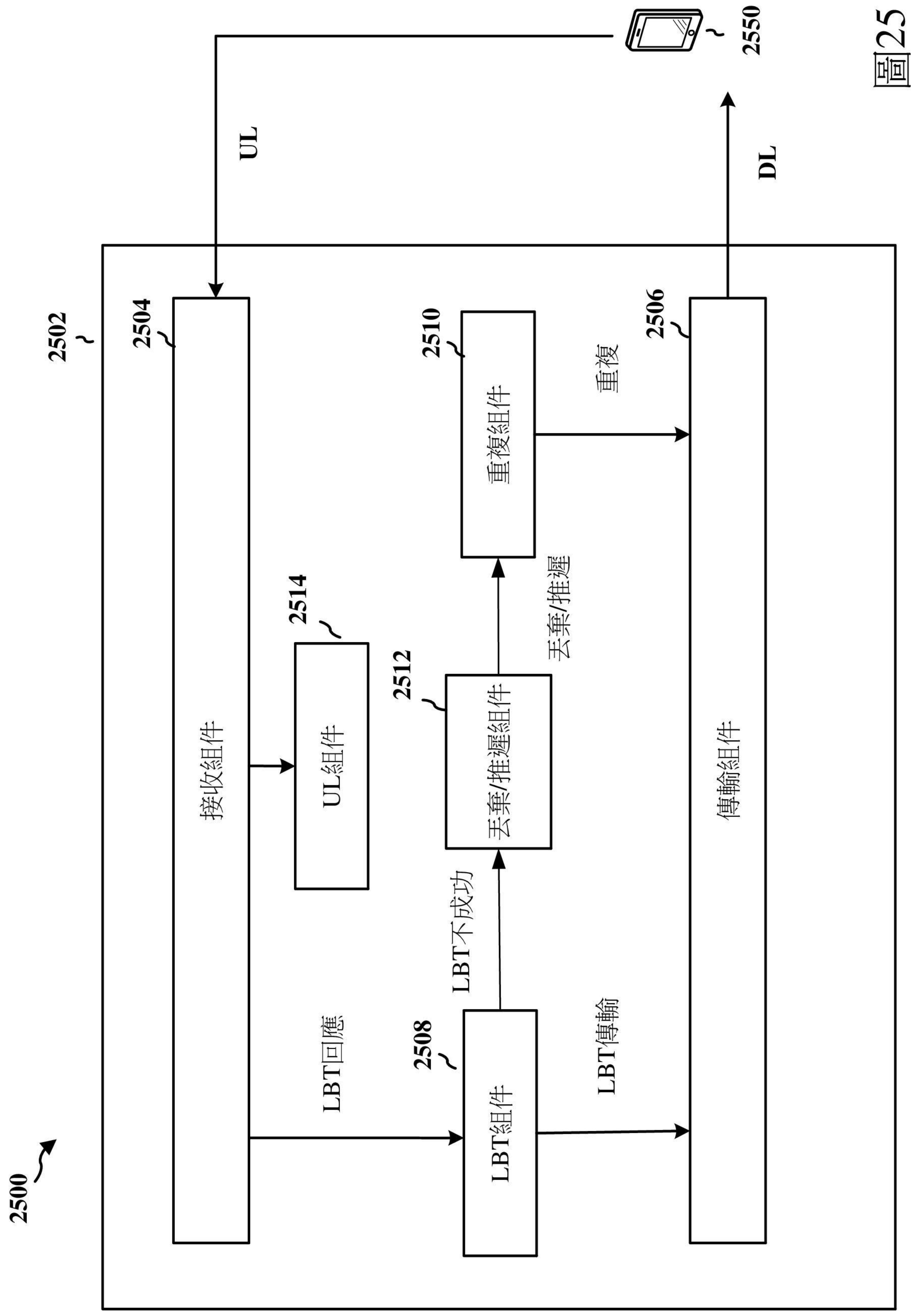


圖25

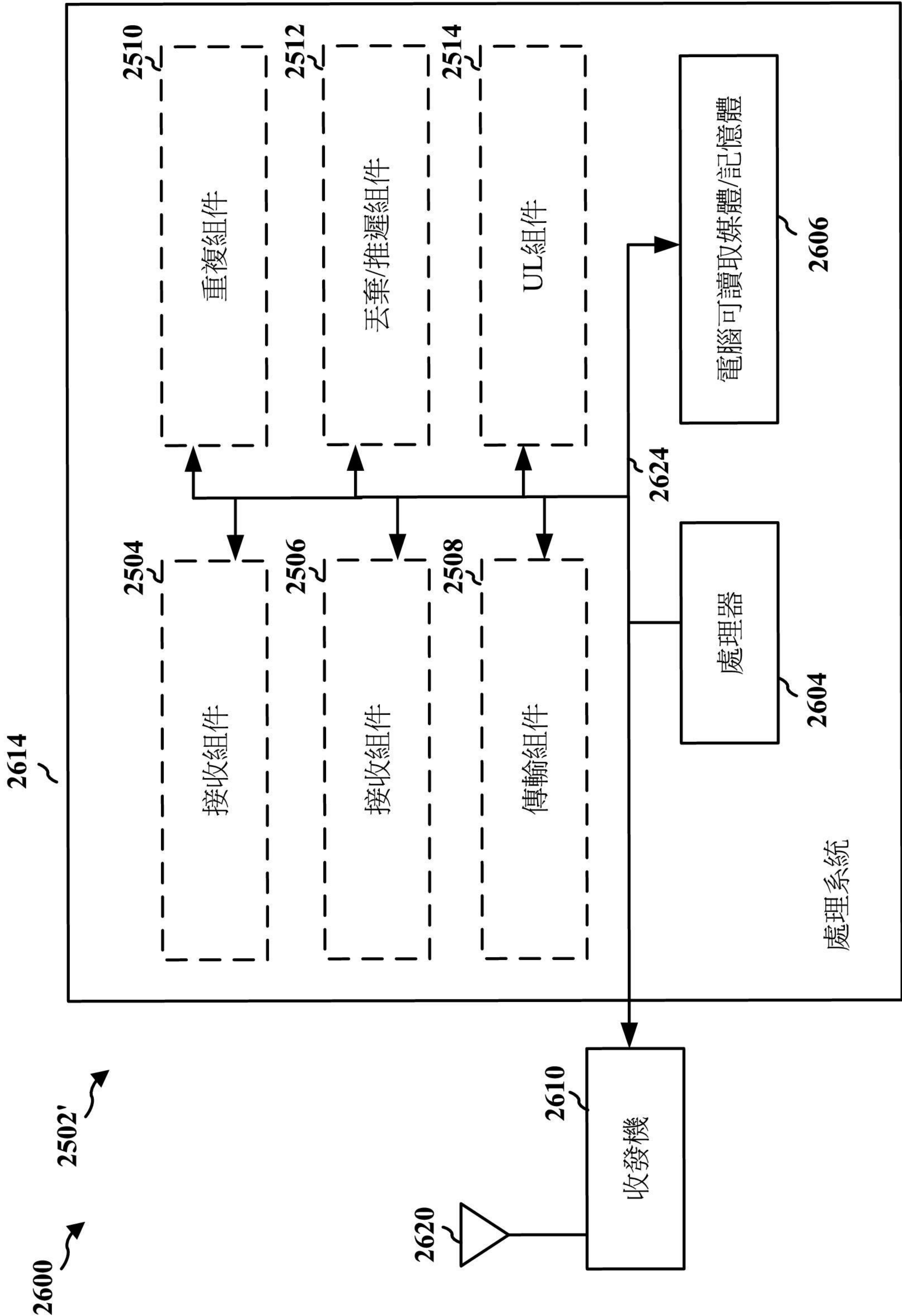


圖26

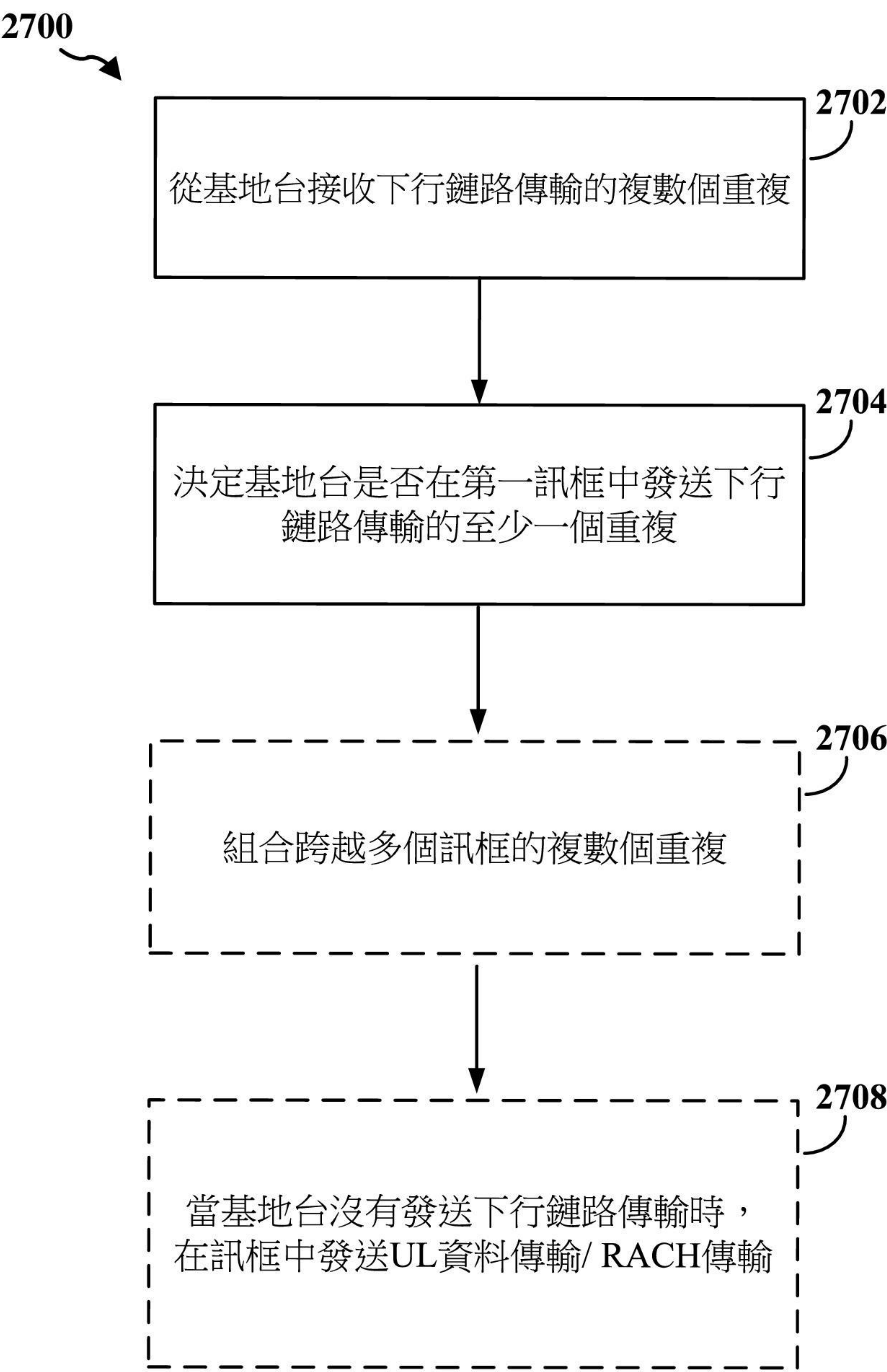


圖27

2800 ↗

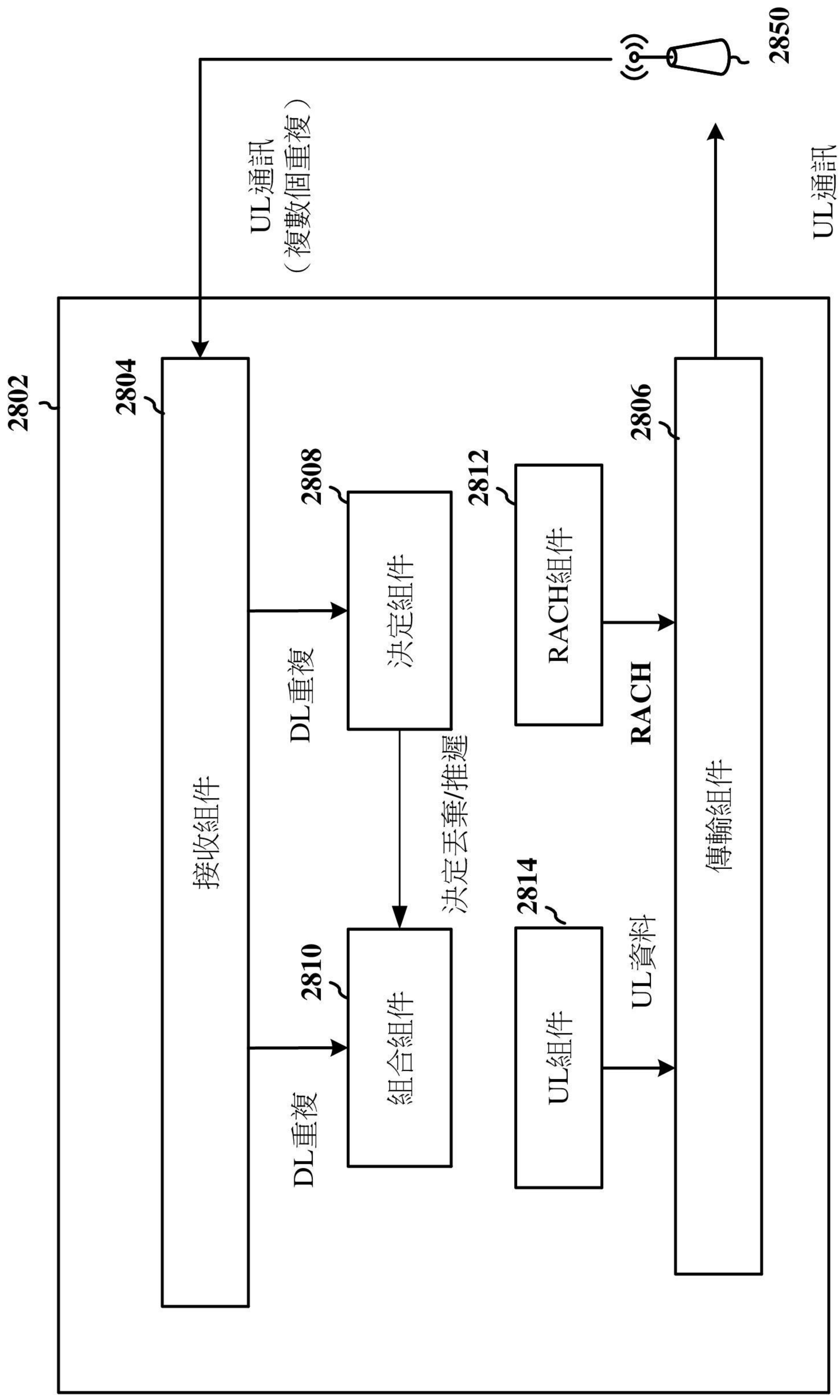


圖28

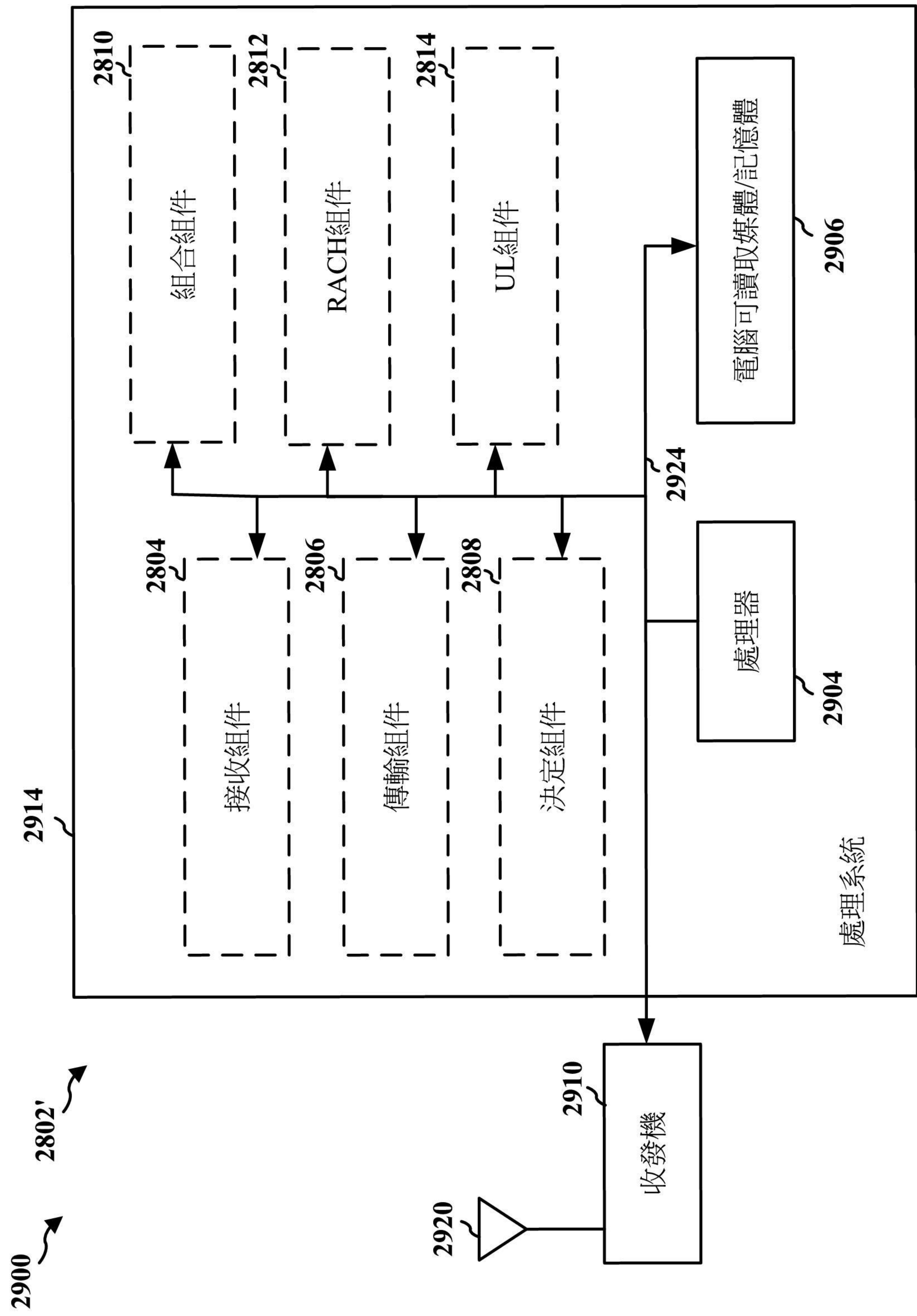


圖29