



(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 I717812 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：108130250

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 15 日

(51)Int. Cl. : H04W52/02 (2009.01)

H04L5/06 (2006.01)

H04L27/26 (2006.01)

(30)優先權：2014/10/31 美國

62/073,603

2015/09/04 美國

14/846,051

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

美國

(72)發明人：安格 彼得培駱 ANG, PETER PUI LOK (CA)；柏克 約瑟夫派崔克 BURKE, JOSEPH PATRICK (US)；紀 庭芳 JI, TINGFANG (US)；布桑 納嘉 BHUSHAN, NAGA (US)；穆卡維利 克瑞許納奇藍 MUKKAVILLI, KRISHNA KIRAN (IN)；索瑞亞嘉 約瑟夫畢那米拉 SORIAGA, JOSEPH BINAMIRA (US)；史密 約翰愛德華 SMEE, JOHN EDWARD (CA)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2007/0004437A1

US 2009/0203377A1

US 2011/0243261A1

US 2013/0230013A1

Huawei, "Energy saving techniques to support low load scenarios",
3GPP TSG RAN WG1 meeting #60, R1-101084, Feb 22-26, 2010

審查人員：葉昌倫

申請專利範圍項數：50 項 圖式數：16 共 67 頁

(54)名稱

用於降低無線通訊設備中的功耗的動態頻寬切換

(57)摘要

揭示用於在不同頻寬的控制信號和資料信號之間執行動態頻寬切換的系統、方法、裝置和電腦程式產品。揭示訊框格式，其中以與資料信號不同的頻寬來發送控制信號。揭示用於接收訊號傳遞格式的接收器架構。接收器可以接收相對窄頻的控制信號，同時消耗相對低的功率，並且隨後動態地調整各種部件的特徵以便以較高的頻寬來接收資料信號，同時消耗相對較高的功率。

Systems, methods, apparatuses, and computer-program products for performing dynamic bandwidth switching between control signals and data signals of differing bandwidths are disclosed. Frame formats are disclosed in which control signals are transmitted at different bandwidths than data signals. Receiver architectures for receiving the signaling formats are disclosed. A receiver can receive a relatively narrowband control signal while consuming a relatively low power and then dynamically adjust characteristics of various components to receive a data signal at a higher bandwidth while consuming a relatively higher power.

指定代表圖：

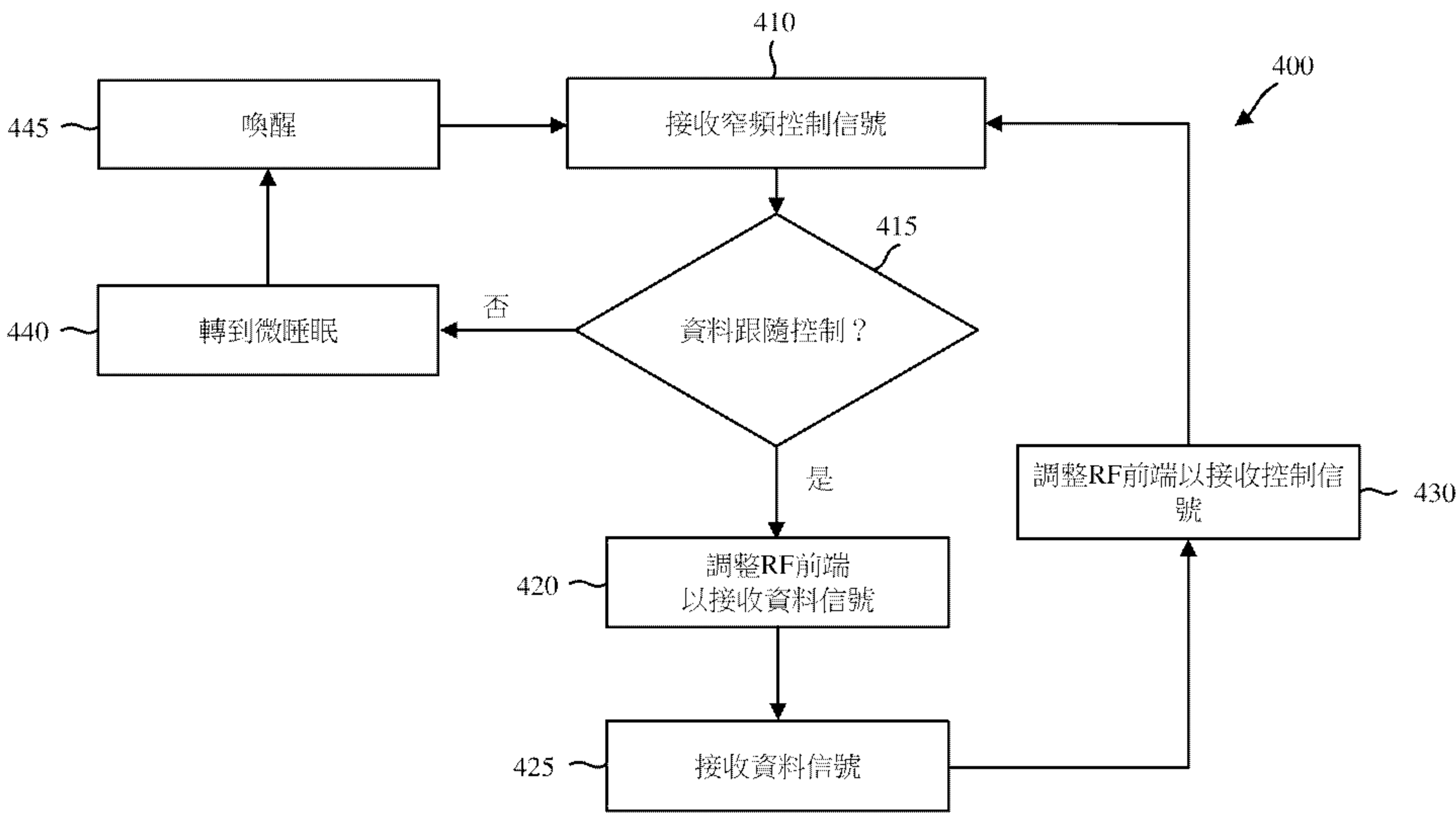


圖4

符號簡單說明：

400 . . . 方法

410 . . . 方塊

415 . . . 方塊

420 . . . 方塊

425 . . . 方塊

430 . . . 方塊

440 . . . 方塊

445 . . . 方塊



I717812

【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於降低無線通訊設備中的功耗的動態頻寬切換

【英文發明名稱】 DYNAMIC BANDWIDTH SWITCHING FOR REDUCING
POWER CONSUMPTION IN WIRELESS COMMUNICATION DEVICES

【中文】

揭示用於在不同頻寬的控制信號和資料信號之間執行動態頻寬切換的系統、方法、裝置和電腦程式產品。揭示訊框格式，其中以與資料信號不同的頻寬來發送控制信號。揭示用於接收訊號傳遞格式的接收器架構。接收器可以接收相對窄頻的控制信號，同時消耗相對低的功率，並且隨後動態地調整各種部件的特徵以便以較高的頻寬來接收資料信號，同時消耗相對較高的功率。

【英文】

Systems, methods, apparatuses, and computer-program products for performing dynamic bandwidth switching between control signals and data signals of differing bandwidths are disclosed. Frame formats are disclosed in which control signals are transmitted at different bandwidths than data signals. Receiver architectures for receiving the signaling formats are disclosed. A receiver can receive a relatively narrowband control signal while consuming a relatively low power and then dynamically adjust characteristics of various components to receive a data signal at a higher bandwidth while consuming a relatively higher power.

【指定代表圖】 第（ 4 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

4 0 0 方 法

4 1 0 方 塊

4 1 5 方 塊

4 2 0 方 塊

4 2 5 方 塊

4 3 0 方 塊

4 4 0 方 塊

4 4 5 方 塊

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】用於降低無線通訊設備中的功耗的動態頻寬切換

【英文發明名稱】 DYNAMIC BANDWIDTH SWITCHING FOR REDUCING
POWER CONSUMPTION IN WIRELESS COMMUNICATION DEVICES

【技術領域】

【0001】 本專利申請案主張於2014年10月31日提出申請的美國臨時專利申請案第62/073,603號的優先權和權益，以引用方式將其全部內容併入本文。

【0002】 概括地說，本案係關於無線通訊系統，並且更具體地說，係關於具有變化的信號頻寬的訊號傳遞格式以及收發機的相關聯的適應，以節省行動設備和基地台中的功耗。

【先前技術】

【0003】 對無線資料服務的需求繼續呈指數增長。隨著對資料的需求增長，能夠向行動設備提供較高的資料速率的技術繼續是令人感興趣的。一種提供較高的資料速率的方法是增加可用於無線通訊系統的頻譜頻寬。

【0004】 反映使用增加的頻寬的趨勢，第三代合作夥伴計畫（3GPP）的當前版本長期進化（LTE）網路具有最多100兆赫茲（MHz）可用於通訊。此外，可能的是，諸如第五代（或者，5G）網路之類的未來的網路可以採

用數百MHz或者更多MHz，以嘗試滿足對資料服務的未來需求。

【0005】 隨著系統頻寬增加，資料傳輸可以大致成比例地增加，而不會在控制管理負擔態樣引起類似的成比例的增加。因此，在未來的對控制通道和資料通道進行多工處理的分時多工（TDM）系統中，可能存在其中控制通道佔用與資料通道一樣多的頻寬將是低效的情況。存在低效率既是因為可能不必要地使用可以被更好地用於其他目的的頻譜資源，又是因為行動設備將被調諧到比所需要的要大的頻寬，從而浪費能量資源。因此，隨著無線通訊系統中的可用頻寬增加，存在更有效地對控制通道和資料通道進行多工處理的需要。

【發明內容】

【0006】 在本案內容的一個態樣中，一種無線通訊的方法包括：使用第一頻寬向行動設備發送控制信號，以及使用比該第一頻寬要寬的第二頻寬向該行動設備發送資料信號，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上發送的。

【0007】 在本案內容的另一個態樣中，一種在行動設備中進行無線通訊的方法包括：接收具有第一頻寬的控制信號，以及接收具有比該第一頻寬要寬的第二頻寬的資料信號，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上接收的。

【0008】 在本案內容的另一個態樣中，一種用於無線通訊的電腦程式產品包括其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀取媒體，該程式碼包括用於使發射器使用第一頻寬向設備發送控制信號的代碼。該程式碼亦包括用於使發射器使用比該第一頻寬要寬的第二頻寬向該設備發送資料信號的代碼，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上發送的。

【0009】 在本案內容的另一個態樣中，一種用於無線通訊的電腦程式產品包括其上記錄有程式碼的非暫時性電腦可讀取媒體，該程式碼包括用於使接收器接收具有第一頻寬的控制信號的代碼。該程式碼亦包括用於使該接收器接收具有比該第一頻寬要寬的第二頻寬的資料信號的代碼，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上接收的。

【0010】 在本案內容的另一個態樣中，一種行動設備包括可調節的射頻（RF）前端，其被配置為：接收具有第一頻寬的控制信號，以及接收具有比該第一頻寬要寬的第二頻寬的資料信號，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上接收的。

【0011】 在本案內容的另一個態樣中，一種無線通訊裝置包括：放大器、類比數位轉換器（ADC）、耦合在該放大器和該ADC之間的類比濾波器以及耦合到該放大器、該ADC和該類比濾波器的控制處理器。該控制處理器被配置為：回應於從具有第一頻寬的控制信號接收控制

資訊，將該放大器和該ADC的頻寬設置為比該第一頻寬要寬的第二頻寬，以及根據該第二頻寬來設置該ADC的取樣速率。

【0012】 在本案內容的另一個態樣中，一種無線通訊裝置包括控制處理器，其被配置為：耦合到RF前端，對該RF前端進行調整以接收具有第一頻寬的控制信號，以及對該RF前端進行調整以接收具有比該第一頻寬要寬的第二頻寬的資料信號，其中該控制信號和該資料信號是在單載波頻率上接收的。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1圖示根據本案內容的各種態樣的無線通訊網路。

【0014】 圖2是根據本案內容的各種態樣的可調節接收器的高級方塊圖。

【0015】 圖3圖示根據本案內容的各種態樣期間的訊框格式和RF前端的相應的功耗。

【0016】 圖4是圖示根據本案內容的各種態樣的用於接收控制信號和資料信號的示例性方法的流程圖。

【0017】 圖5圖示根據本案內容的各種態樣的另一種訊框格式和在接收所示出的訊框格式期間RF前端的相應的功耗。

【0018】 圖6是圖示根據本案內容的各種態樣的用於接收控制信號和資料信號的另一種示例性方法的流程圖。

【0019】 圖7圖示根據本案內容的各種態樣的用於分頻多工（FDM）系統的實例訊框和信號結構。

【0020】 圖8是圖示根據本案內容的各種態樣的用於FDM系統的基地台和UE之間的傳輸的協定圖。

【0021】 圖9是圖示根據本案內容的各種態樣的UE和基地台之間用於支援動態頻寬切換的訊號傳遞態樣的協定圖。

【0022】 圖10是根據本案內容的各種態樣的收發機的方塊圖。

【0023】 圖11-16圖示根據本案內容的各種態樣的訊框格式的另外的實施例。

【實施方式】

【0024】 下面結合附圖闡述的具體實施方式意欲作為對各種配置的描述，而不意欲表示可以實施本文所描述的構思的僅有配置。出於提供對各種構思的透徹理解的目的，具體實施方式包括具體的細節。然而，對於本發明所屬領域中具有通常知識者將顯而易見的是，可以在沒有這些具體細節的情況下實施這些構思。在一些實例中，以方塊圖形式圖示公知的結構和部件，以避免混淆此類構思。

【0025】 本文所描述的技術可以用於諸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其他網路之類的各種無線通訊網路。術語「網路」和「系統」經常可以被互換地使用。CDMA網路可以實現諸如通用陸地無

線電存取 (U T R A) 、 c d m a 2 0 0 0 等無線電技術。 U T R A 包括寬頻 C D M A (W C D M A) 和 C D M A 的其他變體。 c d m a 2 0 0 0 涵蓋 I S - 2 0 0 0 標準、 I S - 9 5 標準以及 I S - 8 5 6 標準。 T D M A 網路可以實現諸如行動通訊全球系統 (G S M) 之類的無線電技術。 O F D M A 網路可以實現諸如進化型 U T R A (E - U T R A) 、 超行動寬頻 (U M B) 、 I E E E 8 0 2 . 1 1 (W i - F i) 、 I E E E 8 0 2 . 1 6 (W i M A X) 、 I E E E 8 0 2 . 2 0 、 快閃 O F D M 等無線電技術。 U T R A 和 E - U T R A 是通用行動電信系統 (U M T S) 的一部分。 3 G P P 長期進化 (L T E) 和改進的 L T E (L T E - A) 是 U M T S 的使用 E - U T R A 的新版本。來自名為「第三代合作夥伴計畫」 (3 G P P) 的組織的文件中描述了 U T R A 、 E - U T R A 、 U M T S 、 L T E 、 L T E - A 以及 G S M 。來自名為「第三代合作夥伴計畫 2 」 (3 G P P 2) 的組織的文件中描述了 C D M A 2 0 0 0 和 U M B 。本文所描述的技術可以用於上面提到的無線網路和無線電技術以及其他的無線網路和無線電技術，例如，下一代 (例如，第五代 (5 G)) 網路。

【 0 0 2 6 】 本案內容認識到，隨著可用的系統頻寬增加，可以增加資料信號所採用的頻寬 (並且從而可以增加資料速率) ，而不會相應地增加控制通道訊號傳遞。揭示採用窄頻控制信號和寬頻資料信號的訊框格式。訊框格式提供了要對行動設備接收器做出的調整，以在一個頻寬上接收控制信號並且在更寬的頻寬上接收資料信號。接收器可以

採用低功率模式來接收控制信號，並且隨後增加頻寬和功耗來接收資料信號。可以在控制信號和資料信號之間插入轉換間隔或者時段，以給予接收器用以調整到各種信號頻寬的時間。

【0027】 無線通訊接收器中的功耗隨著所接收的信號的頻寬而縮放。概括地說，本案內容涉及使用不同頻寬的控制信號和資料信號的無線通訊網路。在這種網路中提供接收器是為了利用並調整到不同的頻寬以降低功耗。例如，由於控制信號可以佔用比習知系統中要小的頻寬，因此可以降低無線設備中的功耗。

【0028】 圖1圖示根據本案內容的各種態樣的無線通訊網路100。無線通訊網路100可以是LTE網路或者下一代（例如，5G）網路。無線網路100可包括多個基地台110。在LTE背景下，基地台110可以包括增強型節點B。基地台亦可以被稱為基地台收發機或者存取點。

【0029】 如所示出的，基地台110與使用者設備（UE）120通訊。UE 120可以經由上行鏈路和下行鏈路與基地台110通訊。下行鏈路（或者前向鏈路）是指從基地台110到UE 120的通訊鏈路。上行鏈路（或者反向鏈路）是指從UE 120到基地台110的通訊鏈路。

【0030】 UE 120可以散佈在整個無線網路100，並且每個UE 120可以是固定的或者行動的。UE亦可以被稱為終端、行動站、用戶單元等。UE 120可以是蜂巢式電話、智慧型電話、個人數位助理、無線數據機、膝上型電

腦、平板電腦等。無線通訊網路100是本案內容的各種態樣所適用的網路的一個實例。其他的實例是WLAN。

【0031】圖2是可調節接收器200的高級方塊圖。可調節接收器200可以包括在UE 120中。可調節接收器200可以包括一或多個天線210。若可調節接收器200包括多個天線210，則可以使用任何用於多輸入多輸出通訊（MIMO）的技術。為了方便起見，在理解了描述適用於每個天線和其相關聯的部件的情況下，該描述將集中於一個天線210a和其相關聯的部件。

【0032】在該實例中，可調節接收器200包括RF前端212a。在該實例中，如所示出的，RF前端212a包括與天線210a相通訊的放大器215a、混頻器220a、類比濾波器225a以及類比數位轉換器（ADC）230a。可調節接收器200使用零中頻（IF）架構，其中在天線210a處接收的信號由放大器215a放大，並且隨後由混頻器220a結合本端振盪器（LO）240直接降頻轉換到基頻。諸如低雜訊放大器（LNA）之類的射頻（RF）放大器是放大器215a的一個實例。

【0033】類比濾波器225a可以是具有可調節的頻寬的低通濾波器。所接收的信號通常是攜帶期望資料的信號、干擾和雜訊之和。在一些情況下，將類比濾波器225a的頻寬設置為：防止混疊、允許期望的信號以相對小的失真傳遞到ADC 230a、並且減弱帶外干擾和雜訊。

【0034】ADC 230a 在其輸入端接收類比信號，並且對類比信號進行取樣和數位化以產生數位輸出。ADC 230a 的取樣速率足以防止或者充分地限制信號的混疊，並且通常至少是輸入信號的最高頻率分量的兩倍。ADC 230a 的取樣速率可以是根據具有不同輸入頻寬的信號來可調節的，以滿足期望的取樣速率。

【0035】可調節接收器250亦包括基頻處理器245。基頻處理器245從所有的接收鏈接收信號，並且對所接收的信號執行解調和解碼（若需要的話）。

【0036】可調節接收器亦包括控制處理器255。控制處理器255可以指導可調節接收器200的操作。控制處理器255產生意欲用於放大器215、類比濾波器225、ADC 230及/或基頻處理器245的一或多個命令信號（由虛線表示）。在本文中，命令信號亦可以被稱為內部控制信號，以將該術語與在無線通道上發送的上行鏈路和下行鏈路控制信號進行區分。

【0037】可調節接收器200亦包括記憶體250。記憶體250可以是能夠儲存資訊及/或指令的任何電子部件。例如，記憶體250可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、RAM中的快閃記憶體設備、光學儲存媒體、可抹除可程式設計唯讀記憶體（EPROM）、暫存器或者其組合。在一個實施例中，記憶體250包括非暫時性電腦可讀取媒體。

【0038】 可以在記憶體250中儲存指令或代碼，該等指令或代碼可以由基頻處理器245及/或控制處理器255來執行。術語「指令」和「代碼」應該被廣義地解釋為包括任何類型的電腦可讀取語句。例如，術語「指令」和「代碼」可以指一或多個程式、常式、子常式、函數、程序等。「指令」和「代碼」可以包括單個電腦可讀取語句或者許多電腦可讀取語句。

【0039】 可以使用被設計為執行本文所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）或者其他可程式設計邏輯裝置、個別閘或者電晶體邏輯裝置、個別硬體部件、或者其任何組合來實現控制處理器255。亦可以將控制處理器255實現為計算設備的組合，例如，DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、一或多個微處理器結合DSP核心，或者任何其他此種配置。

【0040】 放大器215、類比濾波器225及/或ADC230可以是具有可調節的參數的部件，使得可調節接收器200能夠適應以功耗根據頻寬而變化的方式來接收不同頻寬的信號。功耗通常隨著頻寬減小而減小。例如，放大器215和類比濾波器225可以具有可調節的頻寬，其中頻寬根據相應的命令信號來設置。此外，ADC230可以具有可調節的取樣速率，其中取樣速率根據相應的命令信號來設置。

【0041】考慮一種實例情況，其中可調節接收器200期望相對窄頻的信號，之後跟隨有相對寬頻的信號。在接收窄頻信號之前，控制處理器255可以相應地設置放大器215和類比濾波器225的頻寬，並且可以相應地設置ADC 230的取樣速率。在接收窄頻信號之後但在接收寬頻信號之前，控制處理器255可以增加放大器215和類比濾波器225的頻寬，以適應較寬的頻寬，並且可以增加ADC的取樣速率以同樣適應較寬的頻寬。要接收的信號的頻寬越大，處理該信號所需要的功率越高。

【0042】應當理解的是，圖2的零IF架構是能夠進行調整以接收各種頻寬的信號的許多接收器架構中的一種。根據本案內容的許多不同的接收器架構可以使用其參數可以被調節的各種組合中的放大器、濾波器和ADC。

【0043】本案內容涉及任何類型的調制方案，但是正交分頻多工（OFDM）被用作代表性的調制。OFDM是靈活的調制方案，其提供了以直接的方式來調整所發送的信號的頻寬。

【0044】OFDM調制採用多個次載波。次載波之間的間隔可以是固定的，並且可以取決於信號的頻寬來改變所採用的次載波的總數。例如，次載波之間的間隔可以是4 kHz，並且次載波的數量可以是100個，在這種情況下，不計算任何保護頻帶，信號頻寬大約為400 kHz（次載波的數量乘以次載波之間的間隔）。因此，一種對使用OFDM的頻寬進行縮放的方法是對次載波的數量進行縮

放。存在其他對 OFDM 信號的頻寬進行縮放的公知方法，例如，對次載波之間的頻率間隔進行縮放。使用快速傅裡葉變換（FFT）來對 OFDM 進行解調，並且可以根據次載波的數量來改變 FFT 的大小。因此，基頻處理器 245 可以每個天線包括至少一個可調節的 FFT，以使解調適應不同的信號頻寬。控制處理器 255 可以控制基頻處理器 245 來指示 FFT 大小或其他參數，以使基頻處理器 245 適應具有根據頻寬變化的參數的 OFDM 信號。在形成 OFDM 信號之後，可以使用單獨的單個高頻載波（有時被稱為 RF 載波）來發送 OFDM 信號。可以將可用的時間頻率資源劃分成資源區塊。在一個 OFDM 符號的持續時間中，每個資源區塊可以覆蓋 N 個次載波（例如，12 個次載波）。

【0045】進一步參照圖 3 描述了可調節接收器 200 的操作。圖 3 圖示訊框格式 310 和實例 RF 前端（例如，RF 前端 212a）在接收所示出的訊框格式期間的相應功耗 360。訊框格式 310 是 TDM 格式，其中將時間劃分成傳輸時間間隔（TTI）。在 TTI 內對控制信號和資料信號進行分時多工。圖 3 圖示在該訊框格式 310 內所發送的信號的實例序列。

【0046】TTI 可以指無線電鏈路上的傳輸的持續時間。TTI 可能與從較高網路層向無線電鏈路層傳遞的資料區塊的大小有關。在一些實施例中，資料符號（例如，OFDM 符號）的持續時間是固定的，並且在每個 TTI 期

間存在預定數量的資料符號週期。例如，舉例而言，每個 T T I 可以是任意數量的符號週期，例如 8、10 或者 12 個符號週期。

【0047】 在無線通訊系統中，下行鏈路控制信號可以包括針對 U E 的資訊，該資訊與建立、維持、或者結束資料通信期有關。例如，T T I 中的下行鏈路控制信號可以向 U E 提供關於在該 T T I 中是否跟隨有下行鏈路資料信號的資訊，並且若是的話，則控制信號可以指示資料信號的頻寬。

【0048】 訊框格式 310 是出於降低 U E 接收器中的功耗的目的而設計的。在每個 T T I 的開始處發送控制信號 315。控制信號使用與資料信號相比相對窄的頻寬。控制信號的頻寬足以將控制資訊傳送給目標 U E，並且沒有必要將用於資料信號的較大頻寬用於相對少量的控制資訊。在 T T I 中，控制信號指示該控制信號之後是否跟隨有資料信號。在一些實施例中，用於資料信號的頻寬是可變的，在這種情況下，控制信號亦指示用於之後跟隨的資料信號的頻寬。替代地，在一些實施例中，資料信號總是佔用特定的頻寬（例如，整個頻寬），在這種情況下，已理解或暗示了資料信號的頻寬，並且控制信號不需要傳送頻寬資訊。

【0049】 使用單載波頻率 f_c 來發送所發送的信號中的每一個信號。與使用載波聚合的系統相比，使用單載波簡化了接收器。載波聚合通常要求使用多個 L O，而本文所

描述的訊號傳遞方案可以只使用一個LO。然而，本案內容中所描述的方法亦可以應用於多個載波頻率。

【0050】 不管發送實體或接收實體中所使用的天線數目，本文所揭示的訊框格式（例如，訊框格式310）皆可以適用。例如，在SISO系統中，信號從發送天線進行發送，並且在接收天線處接收。舉另一個例子，在MIMO系統中，從至少一個天線發送所示出的訊框格式。來自複數個天線之每一者天線可以發送相同或不同的引導頻結構。在一個實施例中，所示出的訊框格式310將由接收天線來接收，並且可以是複合信號的一部分，該複合信號是來自複數個天線的信號的總和。

【0051】 在該實例中，在第 n 個TTI（ TTI_n ）中，控制信號315向指定的UE指示在該TTI中沒有資料跟隨。可調節接收器200可以用於接收控制信號315。在可調節接收器200接收 TTI_n 中的控制信號315之後，可以由控制處理器255臨時地關掉或關閉RF前端部件215、225和230，從而將可調節接收器200置於「微睡眠」的狀態。例如，可以在部件（例如，放大器215、類比濾波器225及/或ADC 230）和其電源之間放置開關，在開關被斷開一段時間的情況下關閉到該部件的電源。「微睡眠」的另一個例子是將部件置於閒置狀態，其中該部件接收降低的功率量以在降低的容量下操作。

【0052】 圖3中圖示RF前端（例如，可調節接收器200中的RF前端212a）在接收各種信號期間的RF功耗

360。例如，在接收 TTI_n 中的控制信號 315 期間，功耗由 365 表示。在決定沒有資料之後，可調節接收器 200 轉換到微睡眠的狀態，並且在該轉換期間的功耗由 370 表示。功耗的下降表示為隨時間線性下降，但是實際的功耗下降可能是非線性的，但仍然隨時間下降。在 TTI_n 中被置於微睡眠之後的間隔期間，由於已經關閉了放大器 215、類比濾波器 225 和 ADC 230，因此 RF 功耗比正在接收信號時的功耗低得多。

【0053】 在 TTI_{n+1} 之前很短的時間，控制處理器 255 通知放大器 215、類比濾波器 225 和 ADC 230 在 TTI_{n+1} 期間接收控制信號 315 之前通電。該轉換期間的功耗由 375 表示，並且在接收 TTI_{n+1} 中的控制信號 315 期間的功耗由 380 表示。接收器 200 中已經被關閉的部件需要一段時間來充分地上電以接收信號。

【0054】 在該實例中，在 TTI_{n+1} 中，控制信號 315 之後跟隨有資料信號 325。基頻處理器 245 對控制信號 315 進行解調，並且將控制信號資訊提供給控制處理器 255。控制信號 315 中的資訊向控制處理器 255 指示此後將跟隨有資料信號。在一些情況下，資料信號 325 比控制信號 315 頻寬要寬。作為回應，控制處理器 255 通知放大器 215、類比濾波器 225 和 ADC 230 針對較寬的頻寬進行適當的調整。亦即，增加放大器 215 和類比濾波器 225 的頻寬，並且亦增加 ADC 230 的取樣速率。在一些實施例中，控制處理器 255 亦通知基頻處理器 245 相應地適應增

加的頻寬。例如，針對 OFDM 信號的解調，控制處理器 255 通知基頻處理器 245 適當地調整 FFT 大小或者其他參數，以便對進入的資料信號進行解調。

【0055】 訊框格式 310 可以進一步提供使用者之間的分頻多工（FDM）。例如，可以在頻域中對頻寬 B 的資料信號 325 進行劃分，其中將頻寬 B 的不同部分分配給不同的使用者。用於使用者的 RF 前端 212 仍然可以針對頻寬 B 進行適當的調整，其中使用 OFDM 技術在頻域中數位地執行對期望部分的提取和解調。

【0056】 在一個實施例中，控制信號 315 不僅指示此後將跟隨有資料，而且亦指示資料信號 325 的頻寬。在這種情況下，控制處理器 255 決定頻寬。在其他實施例中，資料信號 325 總是佔用相同的頻寬（例如，整個可用頻寬），在這種情況下，資料信號頻寬可以被理解為某個值，並且可能不需要在控制信號中包括指示。若允許資料信號的頻寬改變，則根據資料信號來對可調節接收器 200 的部件進行調整，以使用足以覆蓋感興趣的資料信號頻寬的恰好足夠的頻寬來進行接收，而不是總是調諧到使用整個可用的系統頻寬來進行接收。

【0057】 在控制通道 315 和資料信號 325 之間存在轉換時段 320，以允許可調節接收器 200 調整到不同的頻寬。因為接收器 200 從一個頻寬切換到另一個頻寬，所以轉換時段 320 可以被稱為切換間隔。可以將切換間隔量化成整數個符號週期，例如，OFDM 符號週期。該轉換時

段 3 2 0 期間的功耗由 3 8 5 表示，並且接收資料信號 3 2 5 期間的功耗由 3 9 0 表示。

【0 0 5 8】 資料信號 3 2 5 和 $T T I_{n+2}$ 中的下一個控制信號 3 1 5 之間存在轉換時段 3 3 0。轉換時段 3 3 0 給予可調節接收器 2 0 0 用以轉換到用於控制信號 3 1 5 的較小頻寬的時間。轉換時段 3 3 0 期間消耗的功率由 3 9 5 表示。

【0 0 5 9】 一些習知的 T D M 系統通常不包括允許接收器進行調整的轉換時段 3 2 0 和 3 3 0。一個原因是，在一些習知的 T D M 系統中，使用與資料信號相同的頻寬來發送控制信號，因此接收器不需要在不同的頻寬之間轉換。因此，轉換時段 3 2 0 和 3 3 0 期間消耗的功率表示針對圖 3 中的訊號傳遞方案與一些習知系統相比的功率損失。然而，在接收圖 3 中所示出的訊框格式中的控制信號 3 1 5 期間存在大量的功率節省。該功率節省包括在接收資料信號期間所消耗的 R F 功率和在接收控制信號期間所消耗的 R F 功率之間的功率差。將相應的能量節省計算為功率曲線下方的區域。在一些條件下，總的能量節省超過能量損失，在這種情況下，與習知的 T D M 系統相比，該訊框格式和相應的可調節接收器 2 0 0 延長了電池壽命。

【0 0 6 0】 圖 4 是圖示用於接收控制信號和資料信號的示例性方法 4 0 0 的流程圖。可以在可調節接收器 2 0 0 中實現方法 4 0 0，並且參照可調節接收器 2 0 0 來描述方法 4 0 0。在方法 4 0 0 中所接收的信號由基地台 1 1 0 或其他類型的存取點來發送。可以在記憶體 2 5 0 中儲存指令或代

碼，該等指令或代碼可以由圖2的可調節接收器200中的控制處理器255來執行以實現方法400。

【0061】方法400在方塊410中開始。在方塊410中，由可調節接收器200接收並處理窄頻控制信號。控制信號被稱為窄頻控制信號，這是因為其頻寬通常比資料信號低（如圖3中的訊號傳遞方案所示出的）。在方塊415中，做出在當前TTI中控制信號之後是否跟隨有資料信號的判定。控制信號將包含該資訊，並且對控制信號進行解調以提取該資訊。

【0062】若決定在當前的TTI中沒有資料信號跟隨在控制信號之後，則方法進行到方塊440，其中降低提供給某個RF前端部件（例如，放大器215、類比濾波器225及/或ADC 230）的功率，以將部件置於微睡眠狀態。如前面所描述的，控制處理器255可以向接收器200中的部件發送信號以控制其狀態。一段時間之後，在方塊445中，指導部件上電或「喚醒」，以準備在方塊410中接收另一個控制信號。接收器200可以等到下一個TTI即將開始之前請求RF前端部件喚醒。

【0063】若在方塊415中決定控制信號之後確實跟隨有資料信號，則方法進行到方塊420。在方塊420中，對接收器200的RF前端212a進行調整以接收資料信號。如前面所描述的，控制信號可以包含關於資料信號的預期頻寬的資訊。替代地，資料信號的頻寬可以被理解為某個

值。在這兩種情況下，均對RF前端進行調整。控制處理器255對該調整進行控制。亦可以調整基頻處理器245。

【0064】 接下來，在方塊425中，接收並處理資料信號。在方塊425中接收資料信號之後，在方塊430中對RF前端進行調整以接收控制信號，並且方法返回到方塊410再次開始。在通訊通信期，只要期望，方法400就繼續。在一些實施例中，在每個TTI的開始處發送控制信號，並且在每個TTI內不發送另外的控制信號。在其他實施例中，在每個TTI中發送至少一個附加的控制信號。例如，在TTI的開始處可以存在控制信號，並且TTI的中間可以存在另一個控制信號。

【0065】 圖5圖示另一種訊框格式510和RF前端560在接收所示出的訊框格式期間的功耗。訊框格式510是TDM格式，其中將時間劃分成傳輸時間間隔（TTI），並且對控制信號和資料信號進行分時多工。圖5圖示該訊框格式510內所發送的信號序列。

【0066】 訊框格式510中所發送的信號序列與訊框格式310不同，因為若發送資料信號，則使用和資料信號一樣的頻寬來發送下一個控制信號，使得不存在用於對RF前端進行調整的切換時間或切換間隔。由於不需要對RF前端進行調整，因此可以發送資料信號直到TTI邊界為止。該訊號傳遞格式以利用更窄頻的控制信號進行能量節省的可能來換取能夠消除由於切換所引起的針對訊號傳遞的空載時間（dead time）的益處。因此，該訊號傳

遞方案使用窄頻控制信號和寬頻控制信號兩者，這取決於資料信號之後是否跟隨有控制信號。

【0067】 可以參照圖6來理解圖5中所示出的訊號傳遞方案和圖3中的訊號傳遞方案之間的相似之處和區別。圖6是圖示用於接收控制信號和資料信號的示例性方法600的流程圖。在圖6中，方塊410-425、440和445與圖4中的相應的方塊相同。

【0068】 在方塊425中接收資料信號之後，方法600進行到方塊610，其中接收寬頻控制信號。控制信號可以被稱為寬頻控制信號，這是因為頻寬與之前所接收的資料信號相同，並且資料信號頻寬通常大於窄頻控制信號的頻寬。圖5中的訊框格式510中的控制信號515是實例窄頻控制信號，並且控制信號530是實例寬頻控制信號。窄頻控制信號515之後跟隨有轉換時段520，以允許RF前端進行調整以接收資料信號525。由於頻寬相同，因此資料信號525和控制信號530之間不需要轉換時段。

【0069】 如前面針對圖3所論述的，訊框格式510可以進一步提供使用者之間的FDM。例如，可以在頻域中對頻寬B的資料信號525進行劃分，其中將頻寬B的不同部分分配給不同的使用者。同樣地，可以類似地對控制信號530進行劃分。用於使用者的RF前端212仍然可以針對頻寬B進行適當的調整，其中使用OFDM技術在頻域中數位元地對期望的部分進行提取和解調。

【0070】 接下來，在判定方塊615中，做出在TTI中寬頻控制信號之後是否跟隨有資料信號的判定。在一個實施例中，若寬頻控制信號之後跟隨有資料，則以與控制信號相同的頻寬來發送資料，因此不需要對RF前端進行調整，並且在方塊620中接收資料信號。在另一個實施例中，通常以可能大於或小於控制信號頻寬的頻寬B來發送資料，因此可能存在轉換時段，在該轉換時段期間對RF前端進行調整以接收資料信號。

【0071】 另一態樣，若寬頻控制信號之後沒有資料信號跟隨，則方法600進行到方塊440。在方塊440中，降低提供給某個RF前端部件（例如，放大器215、類比濾波器225及/或ADC 230）的功率以將部件置於微睡眠狀態。一段時間之後，在方塊445中，指導部件上電或「喚醒」，以準備在方塊410中接收另一個控制信號。接收器200可以等到下一個TTI即將開始之前請求RF前端部件喚醒。作為喚醒程序的一部分，將RF前端的頻寬和取樣速率設置為接收窄頻控制信號。可以在可調節接收器200的記憶體250中儲存指令或代碼，該等指令或代碼可以由控制處理器255來執行以實現方法600。

【0072】 圖7圖示用於FDM系統的實例訊框和信號結構。用於被指定用於給定UE的資料的載波頻率不是固定的並且可以變化。在FDM方案中，可以將總的系統頻寬劃分成複數個頻帶，使得可以在不同的頻帶中同時發送用於不同UE的資料信號。例如，在TTI₁期間，用於UE₁

的資料信號 710 和用於 UE_2 的資料信號 720 在時間上重疊，但是在頻率上不重疊。使用圖 7 中所示出的資料信號之每一者資料信號的中心頻率處的載波信號來發送各種資料信號。

【0073】 例如，如經由對定址到 UE_1 的資料信號 710 和 730 進行比較所示出的，針對用於給定 UE 的資料信號而分配的頻寬可以隨時間變化。例如，由於可用於傳輸的資料量相對於時間的變化，基地台可以決定改變用於特定 UE 的頻寬。

【0074】 一些習知的 FDM 方案使用用於下行鏈路傳輸的全部可用頻寬來發送 OFDM 信號，其中將全部信號內的不同的次載波組分配給不同的 UE 。因此，每個 UE 通常對整個頻寬進行處理來提取分配給該 UE 的次載波組。相比較而言，當允許 RF 載波頻率隨著傳輸改變時，通知每個 UE 哪個 RF 載波正在被用於其信號。然而，利用多個 RF 載波的方法的益處是，若允許資料信號使用不同的 RF 載波，則可以更有效地使用頻寬，使得每個 UE 不必對整個頻寬進行處理，並且可以使用專用於它的 RF 載波。

【0075】 圖 8 是圖示 UE_1 20 和基地台 110 之間用於支援具有可變頻寬的 FDM 的訊號傳遞態樣的協定圖。在該實例中，經由與資料信號不同的通道來發送控制信號。舉例而言，控制通道可以在不同的頻帶中或在不同的時槽中。控制信號指示相關聯的資料信號的中心頻率（若中心頻率是動態的話）和頻寬。隨後，使用指定的頻寬和中心

頻率來發送資料信號。在控制信號和資料信號之間的時間間隔中，將UE 120的接收器調諧到資料信號頻寬。只要基地台110和UE 120之間有資料要傳送，就重複該程序。

【0076】 基地台110可以跨越不同的UE 120來協調該程序，以有效地利用可用的頻譜頻寬。相對於圖7描述了這種經協調的程序的一個實例。

【0077】 圖9是圖示UE 120和基地台110之間用於支援可變頻寬訊號傳遞的訊號傳遞態樣的協定圖。首先，UE 120向基地台110發送能力訊息。能力訊息可以提供與UE 110的多個參數和能力相對應的一或多個指示。能力訊息可以包括關於UE 110是否能夠在各種頻寬的信號之間動態地切換的指示。能力訊息亦可以包括對針對UE 120的切換延時的指示，使得基地台110可以經由在控制信號和資料信號之間插入或保留時間間隔來進行回應，以允許UE 120對其RF前端進行調整。時間間隔容納UE所指示的切換延時。

【0078】 接下來，基地台110回應於能力訊息來發送回應訊息。回應訊息可以提供與多個參數和能力相對應的一或多個指示。例如，回應訊息可以指示動態頻寬切換被啟動。可以在連接期間按照需要頻繁地對動態頻寬切換進行啟動或去啟動。因此，可以由基地台110按照需要頻繁地發送用於指示動態頻寬切換被啟動或去啟動的訊息。

【0079】 回應訊息亦可以指示TTI中的控制信號和相應的資料信號之間的時間偏移。時間偏移可以是基於能力

訊息中所指示的切換延時來進行的。時間偏移將容納對控制信號進行解碼並允許RF前端切換頻寬所需要的延時。回應訊息亦可以指示頻寬是維持在資料信號的寬頻寬以用於下一個控制信號（如圖5所示），亦是返回到窄頻寬（如圖3所示）。替代地，之前的控制信號亦可以指示頻寬是維持在資料信號的寬頻寬以用於下一個控制信號（如圖5所示），亦是返回到窄頻寬（如圖3所示）。

【0080】 替代地，基地台110可以決定不啟動動態頻寬切換。若不啟動動態頻寬切換，則控制信號佔用與資料信號相同的頻寬，並且控制信號和資料信號之間不存在時間偏移。

【0081】 在已經交換了能力訊息和回應訊息之後，可以按照需要進行控制資訊和資料資訊的傳輸。在圖9中所示出的實例中，控制信號由基地台120發送並且由UE 110接收。隨後，UE 110對其RF前端進行調整，並且隨後資料信號由基地台120發送並且由UE 110接收。

【0082】 圖10是實現本案內容的態樣的收發機900的方塊圖。收發機900包括如前面所描述的天線210、基頻處理器245、記憶體250和控制器/處理器255。收發機亦包括RF接收（Rx）前端910。每個RF Rx前端910可以包括如相對於圖2所描述的放大器、類比濾波器和ADC。其他RF Rx前端架構與本案內容相容。例如，一些RF Rx前端架構在類比域中執行大部分的處理，並且一些RF Rx前端架構在數位域中執行大部分的處理。此

外，一些 R F R x 前端架構在中頻（ I F ）而不是基頻處執行大部分的處理。可以使這些 R F R x 前端變成可調節的，以適應控制信號和資料信號頻寬的不同。

【 0 0 8 3 】 收發機亦包括 R F 發送（ T x ）前端 9 2 0 。每個 R F T x 前端 9 2 0 從基頻處理器接受數位資料符號串流，並且將數位資料符號轉換為類比信號，用於經由相應的天線 2 1 0 進行發送。

【 0 0 8 4 】 收發機 9 0 0 適合於基地台 1 1 0 或者 U E 1 2 0 。當收發機 9 0 0 處於發送模式時，佔用 R F T x 前端 9 2 0 ，並且控制器 / 處理器 2 5 5 對 R F T x 前端 9 2 0 以及基頻處理器 2 4 5 進行控制以產生各種頻寬的信號。 R F T x 前端 9 2 0 和基頻處理器 2 4 5 的組合是發射器的實例。 R F R x 前端 9 1 0 和基頻處理器 2 4 5 的組合是接收器的實例。 R F R x 前端 9 1 0 可以包括前面所描述的 R F 前端 2 1 2 。

【 0 0 8 5 】 除了前面所描述的用於對 O F D M 符號進行解調的能力之外，基頻處理 2 4 5 可以另外被配置為對 O F D M 符號進行調制。對 O F D M 符號的調制是本發明所屬領域公知的，並且在一些實施例中，執行逆 F F T （ I F F T ）來將頻域資料轉換到時域。如前面所描述的，存在各種用於改變 O F D M 信號的頻寬的技術。一種技術涉及改變用於產生 O F D M 信號的次載波的數量。

【 0 0 8 6 】 可以使用各種不同的技術和製程中的任何一種來表示資訊和信號。例如，貫穿上面的描述可能引用的資料、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、磁場或磁粒子、光場或光粒子或者其任意組合來表示。

【0087】圖11圖示另一種訊框格式1110。該訊框格式是TDM格式，其中將時間劃分成TTI，並且對控制信號和資料信號進行分時多工。圖11圖示該訊框格式1110內所發送的信號序列。

【0088】控制信號1115是窄頻控制信號。在一個實施例中，基地台允許一個完整的TTI持續時間用於接收器的頻寬切換延遲。針對使用控制信號1115的訊號傳遞至少存在兩個選項。在第一個選項中， TTI_n 中的控制信號1115具有頻寬切換指示符以觸發使RF前端頻寬變寬，以接收 TTI_{n+1} 中的較寬頻寬的資料。在該選項中， TTI_{n+1} 中的控制信號1115指示在 TTI_{n+1} 中哪個頻率範圍被分配用於資料。在第二個選項中，使用 TTI_n 中的控制信號1115來分配或者預排程 TTI_{n+1} 中的資料無線電塊分配1125。一旦針對 TTI_{n+1} 建立了寬無線電前端頻寬，針對隨後的TTI，排程可以恢復正常（亦即，沒有預排程）。例如， TTI_{n+2} 中的控制信號1115指示在 TTI_{n+2} 中使用資料資源1135和1145。

【0089】第一個選項的優點是，基地台中的排程器只需要知道將在下一個TTI中排程UE以設置指示符。基地台排程器不需要進行預排程，並且避免相應的複雜度增加。第二個選項的優點是存在控制通道資源的節省，這是因為不存在頻寬切換指示符。

【0090】圖11中指示了接收器頻寬包絡。接收器頻寬包絡表示在感興趣的訊框格式中，接收器（例如，可調節接收器200）相對於時間所採用的頻率範圍。在轉換時段1120期間，接收器頻寬可以從用於接收控制信號1115的相對窄的頻寬轉換到用於接收資料的相對寬的頻寬（在該實施例中，整個系統頻寬或者可用於資料的全部頻寬）。同樣地，如所示出的，在轉換時段1130期間，接收器頻寬可以從相對寬的頻寬轉換到相對窄的頻寬。

【0091】圖12圖示另一種訊框格式1210。在該訊框格式中，可以僅針對TTI的後面的片段或部分來分配資料信號，使得接收器頻寬有足夠的時間從接收控制信號的窄頻寬轉換到接收資料信號的較寬頻寬。例如，在 TTI_n 中，控制信號1215可以指示在該TTI中稍後將有資料信號1225。因此，比圖11中的實例小的TTI持續時間可能可用於接收器頻寬切換。在轉換時段1220期間，接收器頻寬增加。圖12中經由接收器頻寬的包絡圖示接收器的一個這種實例增加。

【0092】一旦在 TTI_n 中將接收器轉換到較寬的頻寬，資料分配就可以橫跨整個TTI，包括在頻率上與控制通道多工的選項。例如， TTI_{n+1} 中的控制信號1215可以指示資料信號1235和1245的頻寬。在接收器已經發送給較高的頻寬之後所發送的控制信號可以被稱為寬頻控制信號，並且在一些實施例中，寬頻控制信號是指在不同的頻帶中同時發送的控制信號和一或多個資料信號（亦即，分

頻多工)。寬頻控制信號的一個實例是圖 12 中的 TTI_{n+1} 中的控制信號 1215，並且該控制信號是與資料信號 1235 和 1245 分頻多工的。在一些實施例中，在其中發送寬頻控制信號的時間間隔期間，所發送的信號包括控制信號部分和資料信號部分。

【0093】 圖 12 亦圖示用於使接收器返回到用於接收控制信號的窄頻帶的倒數機制。在 TTI_{n+2} 中，控制信號 1215 指示在 TTI_{n+2} 內沒有資料。因此， TTI_{n+2} 是用於使用前面所描述的機制（例如相對於圖 2）來使接收器頻寬返回到窄頻寬的候選。然而，使用了倒數機制，而不是使接收器在頻寬之間頻繁地轉換。在沒有資料要發送的第一個 TTI 中，將計數器設置為最大值，例如，四、三、二、一或任何整數值。在圖 12 中的實施例中，最大值是一。每個相繼的不包含資料的連續 TTI ，計數器就減少。若 TTI 確實包含資料，則將計數器重置為最大值。在圖 12 的實例中，在 TTI_{n+3} 中，若沒有資料要發送，則計數器減少到零。零計數器值指示此後接收器應該降低其頻寬。例如，在 TTI_{n+3} 中，如所示出的，接收器降低了其頻寬（在轉換時段 1230 期間，接收器包絡從寬頻寬轉換到窄頻寬）。倒數計時器的替代方案是在不包含資料的第一個 TTI 中將接收器頻寬降低到窄頻寬。

【0094】 圖 13 圖示另一種訊框格式 1310。訊框格式 1310 類似於訊框格式 1110，只是對於訊框格式 1310，利用根據資料分配進行的頻寬適應來增強接收器的實施

例。例如，在圖 11 中，在 TTI_{n+1} 期間，將接收器頻寬設置為系統頻寬或者所支援的最大資料頻寬，而在圖 13 中，在 TTI_{n+1} 期間，將接收器頻寬設置為恰好足夠大以接收資料信號 1325，同時保持關於中心頻率 f_c 對稱。

【0095】此外，如在圖 11 中，針對使用控制信號 1115 的訊號傳遞至少存在兩個選項。在第一個選項中， TTI_n 中的控制信號 1115 具有頻寬切換指示符加上頻寬資訊以觸發使 RF 前端頻寬變寬到恰好足夠寬以在 TTI_{n+1} 中接收較寬頻寬的資料。在第二個選項中，使用 TTI_n 中的控制信號 1115 來分配或預排程 TTI_{n+1} 中的資料無線電塊分配 1125。一旦針對 TTI_{n+1} 建立了寬無線電前端頻寬，針對隨後的 TTI，排程可以恢復正常（亦即，沒有預排程）。例如， TTI_{n+4} 中的控制信號 1115 指示 TTI_{n+4} 中的資料資源 1335 的使用。舉另一個實例， TTI_{n+2} 和 TTI_{n+3} 中的控制信號 1115 指示各自的 TTI 中沒有資料，因此接收器頻寬保持為窄，並且接收器可以轉換到微睡眠的狀態。

【0096】圖 14 圖示另一種訊框格式 1410。當使用該訊框格式 1410 時，中心頻率可能不會獨立於 TTI 而保持相同。該訊框格式有助於使用可以改變其中心頻率和 RF 前端頻寬的接收器。指示了接收器頻寬包絡。

【0097】在 TTI_n 中，接收器的頻寬集中於控制信號 1415 的中心處的頻率，並且隨後在轉換時段 1420 期間，中心移位到資料信號 1445 的中心處的頻率。

【0098】該訊框格式1410與使用控制信號1415對資料信號1445、1455和1465進行的預排程結合，意味著控制信號1425可以由被配置為接收資料信號1445、1455和1465的接收器忽略。如圖14中所示出的，可以執行用於資料信號的對部分的TTI的預排程。例如，資料信號1445和1465佔用TTI時間間隔的一部分，並且可以由控制信號1415來指示資料信號的持續時間。在資料信號1465之後，可以在轉換時段1430期間將RF前端重新調諧到用於控制信號1435的頻寬。

【0099】圖15圖示另一種訊框格式1510。訊框格式1510是實例TDM格式，其中由UE來接收控制信號和資料信號，並且回應於接收資料信號，由UE來發送確認訊息（ACK）。在一個實施例中，使用ACK來指示是否正確地接收了前面的資料信號的全部或者一部分。在該訊框格式1510中，將接收器的RF前端頻寬維持在系統頻寬或者最大的可用資料頻寬處，直到接收到不具有資料分配的TTI為止。例如，在 TTI_{n+2} 中，控制信號1535指示在該TTI中沒有資料，因此，如所示出的，接收器可以在轉換時段1530期間降低其頻寬。可以在ACK的兩邊中的任一邊插入保護時段。例如，在ACK 1445的兩邊中的任一邊插入了保護時段1544和1546。

【0100】根據訊框格式1510來排程資料信號的一個實例實施例如下。TTI_n中的控制信號1515可以用於針對TTI的一部分來排程資料信號1565。如所示出的，在接

收控制信號 1515 之後，接收器轉換其 RF 前端頻寬以接收資料信號 1565。替代地（未圖示），TTI_n 中的控制信號 1515 可以攜帶頻寬切換指示符或者預排程資訊（類似於圖 11 中所描述的方案），並且將資料分配推遲到 TTI_{n+1}。該方案避免僅針對 TTI 的一部分來分配資料 RB（如在 1565 中），代價是資料傳輸的延遲開始。此後，將 RF 前端頻寬維持在寬頻寬處，直到 TTI 中的控制信號指示該 TTI 中沒有資料為止。窄頻控制信號 1525 指示存在資料信號 1575，因此接收器被配置為接收資料信號。控制信號 1525 可以使用可用次載波的子集，並且與控制信號 1525 同時的資料信號 1575 的部分可以佔用剩餘的可用次載波。控制信號 1535 指示 TTI_{n+2} 中沒有資料，因此接收器降低其 RF 前端頻寬，並且亦可以在轉換時段 1530 期間轉換到微睡眠狀態。

【0101】 訊框格式 1510 的一些優點包括以下內容。第一，對於連續的 TTI 資料分配，一旦針對使 RF 頻寬變寬付出了管理負擔（引起資料無線電塊的延遲開始），在隨後的 TTI 中就沒有資料無線電塊管理負擔。第二，亦可以應用針對寬頻到窄頻轉換的增強，例如相對於圖 12 所描述的倒數計時器或者頻寬切換指示符。

【0102】 圖 16 圖示另一種訊框格式 1610。訊框格式 1610 是一個實例 TDM 格式，其中由 UE 接收控制信號和資料信號，並且回應於接收資料信號，由 UE 發送 ACK。根據訊框格式 1610 來排程資料信號的實例實施例如下。

TTI_n 中的控制信號 1615 可以用於針對 TTI 的一部分來排程資料信號 1620。如所示出的，在接收控制信號 1615 之後，接收器轉換其 RF 前端頻寬以接收資料信號 1620。如所示出的，接收器切換回到窄頻頻寬來接收每個控制信號。例如，如所示出的，接收器在轉換時段 1640 期間轉換到窄頻寬，並且隨後使用窄頻寬來接收控制信號 1625。訊框格式 1610 的優點可以包括頻寬切換行為跨越 TTI 是相同的。

【0103】 一旦領會了可以如何使用可調節接收器 200 來實現圖 3 和圖 5 中的訊框格式（如前面所描述的），就很容易理解可以以直接的方式使用可調節接收器 200 來實現圖 11 - 圖 16 中的訊框格式。

【0104】 可以利用被設計為執行本文所描述的功能的通用處理器、 DSP 、 $ASIC$ 、 $FPGA$ 或者其他可程式設計邏輯裝置、個別閘或者電晶體邏輯裝置、個別硬體部件或者其任意組合來實現或執行結合本文的揭示內容來描述的各種說明性的方塊和模組。通用處理器可以是微處理器，或者，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 和微處理器的組合、多個微處理器、一或多個微處理器結合 DSP 核心、或者任何其他此種配置）。

【0105】 本文描述的功能可以在硬體、由處理器執行的軟體、韌體或者其任何組合中實現。若在由處理器執行的

軟體中實現，則可以將功能作為一或多個指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上，或者經由電腦可讀取媒體發送。其他實例和實現方式在本案內容和所附申請專利範圍的範疇之內。例如，由於軟體的本質，可以使用由處理器執行的軟體、硬體、韌體、硬接線或者這些的任意組合來實現上面所描述的功能。實現功能的特徵亦可以實體地位於各種位置，包括被分佈為使得功能的部分在不同的實體位置處實現。此外，如本文所用的，包括在申請專利範圍中所使用的，在專案列表（例如，以諸如「...中的至少一項」或者「...中的一或多個」之類的短語為後置的專案列表）中所使用的「或者」表示包含列表（*inclusive list*），例如，使得[A，B或者C中的至少一項]的列表表示A或者B或者C或者AB或者AC或者BC或者ABC（亦即，A和B和C）。

【0106】正如本發明所屬領域中具有通常知識者至今將領會的，並且取決於手邊的特定應用，可以對本案內容的設備的材料、裝置、配置和使用方法做出許多修改、替換和變形，而不會脫離其精神和範疇。鑒於此，本案內容的範疇不應該限制於本文所示出和描述的特定實施例（因為它們僅僅是作為其中的一些實例），而是應該與之後所附的申請專利範圍以及其功能均等物完全相稱。

【符號說明】

【0107】

- 1 0 0 無 線 通 訊 網 路
- 1 1 0 基 地 台
- 1 2 0 使 用 者 設 備 （ U E ）
- 2 0 0 可 調 節 接 收 器
- 2 1 0 a 天 線
- 2 1 0 r 天 線
- 2 1 2 a R F 前 端
- 2 1 2 r R F 前 端
- 2 1 5 a 放 大 器
- 2 1 5 r 放 大 器
- 2 2 0 a 混 頻 器
- 2 2 0 r 混 頻 器
- 2 2 5 a 類 比 濾 波 器
- 2 2 5 r 類 比 濾 波 器
- 2 3 0 a 類 比 數 位 轉 換 器 （ A D C ）
- 2 3 0 r 類 比 數 位 轉 換 器 （ A D C ）
- 2 4 5 基 頻 處 理 器
- 2 5 0 記 憶 體
- 2 5 5 控 制 處 理 器
- 3 1 0 訊 框 格 式
- 3 1 5 控 制 信 號
- 3 2 0 轉 換 時 段
- 3 2 5 資 料 信 號
- 3 3 0 轉 換 時 段

- 3 6 0 功 耗
- 3 6 5 功 耗
- 3 7 0 功 耗
- 3 7 5 功 耗
- 3 8 0 功 耗
- 3 8 5 功 耗
- 3 9 0 功 耗
- 3 9 5 消 耗 的 功 率
- 4 0 0 方 法
- 4 1 0 方 塊
- 4 1 5 方 塊
- 4 2 0 方 塊
- 4 2 5 方 塊
- 4 3 0 方 塊
- 4 4 0 方 塊
- 4 4 5 方 塊
- 5 1 0 訊 框 格 式
- 5 1 5 控 制 信 號
- 5 2 0 轉 換 時 段
- 5 3 0 控 制 信 號
- 5 6 0 R F 前 端
- 6 0 0 方 法
- 6 1 0 方 塊
- 6 1 5 方 塊

- 6 2 0 方塊
- 7 1 0 資料信號
- 7 2 0 資料信號
- 7 3 0 資料信號
- 9 0 0 收發機
- 9 1 0 a R F 接收 (R x) 前端
- 9 1 0 r R F 接收 (R x) 前端
- 9 2 0 a R F 發送 (T x) 前端
- 9 2 0 r R F 發送 (T x) 前端
- 1 1 1 0 訊框格式
- 1 1 1 5 控制信號
- 1 1 2 0 轉換時段
- 1 1 2 5 資料無線電塊分配
- 1 1 3 0 轉換時段
- 1 1 3 5 資料資源
- 1 1 4 5 資料資源
- 1 2 1 0 訊框格式
- 1 2 1 5 控制信號
- 1 2 2 0 轉換時段
- 1 2 2 5 資料信號
- 1 2 3 0 轉換時段
- 1 2 3 5 資料信號
- 1 2 4 5 資料信號
- 1 3 1 0 訊框格式

- 1 3 2 5 資 料 信 號
- 1 3 3 5 資 料 資 源
- 1 4 1 0 訊 框 格 式
- 1 4 1 5 控 制 信 號
- 1 4 2 0 轉 換 時 段
- 1 4 2 5 控 制 信 號
- 1 4 3 0 轉 換 時 段
- 1 4 3 5 控 制 信 號
- 1 4 4 5 資 料 信 號
- 1 4 5 5 資 料 信 號
- 1 4 6 5 資 料 信 號
- 1 5 1 0 訊 框 格 式
- 1 5 1 5 控 制 信 號
- 1 5 2 5 窄 頻 控 制 信 號
- 1 5 3 0 轉 換 時 段
- 1 5 3 5 控 制 信 號
- 1 5 4 4 保 護 時 段
- 1 5 4 6 保 護 時 段
- 1 5 6 5 資 料 信 號
- 1 5 7 5 資 料 信 號
- 1 6 1 0 訊 框 格 式
- 1 6 1 5 控 制 信 號
- 1 6 2 5 控 制 信 號
- 1 6 4 0 轉 換 時 段

【生物材料寄存】

【 0 1 0 8 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 0 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】 一種用於在一行動設備中無線通訊的方法，包括以下步驟：

接收具有一第一頻寬的一控制信號，該控制信號是在一單載波頻率上接收的，且該第一頻寬與該單載波頻率的一系統頻寬不同；及

接收具有一第二頻寬的一資料信號，該資料信號是在該單載波頻率上接收的，且該第二頻寬具有與該第一頻寬不同的一頻帶；

其中該資料信號是在該控制信號之後接收的，使得該資料信號和該控制信號被一時間間隔分隔開，且其中該時間間隔是基於該行動設備的一切換延時以用於在該單載波頻率的該第一及該第二頻寬之間切換。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中該第二頻寬具有比該第一頻寬要寬的一頻帶。

【第3項】 如請求項 1 所述之方法，其中該控制信號包括該資料信號的一特性的一指示。

【第4項】 如請求項 3 所述之方法，其中該指示指示了以下至少一者：

該第二頻寬僅佔用一可用頻寬的一部分；或

該第二頻寬完全佔用一可用頻寬。

【第5項】 如請求項 3 所述之方法，其中該特性為該第

二頻寬，且其中該方法進一步包括以下步驟：回應於該第二頻寬的該指示，調節該行動設備的一射頻（RF）前端以使用該第二頻寬來進行接收。

【第6項】如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：使用一第三頻寬在該單載波頻率上接收一第二資料信號，其中該第三頻寬具有比該第一頻寬要寬且與該第二頻寬不同的一頻帶。

【第7項】如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：調節該行動設備的一射頻（RF）前端以使用該第二頻寬來進行接收。

【第8項】如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：回應於接收該控制信號，調節該行動設備的一射頻（RF）前端以使用該第二頻寬來進行接收。

【第9項】如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：

在接收該控制信號之後，從該第一頻寬切換到該第二頻寬；及

在接收該資料信號之後，從該第二頻寬切換到該第一頻寬。

【第10項】如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：

發送一能力訊息，其中該能力訊息包括該行動設備

的一動態頻寬切換能力指示。

【第11項】 如請求項10所述之方法，其中該能力訊息進一步包括該行動設備的切換延時的一指示。

【第12項】 如請求項11所述之方法，其中該回應訊息或該控制信號進一步包括一控制信號切換指示，其中該方法進一步包括以下步驟：

回應於該控制信號切換指示，維持該RF前端以在接收該資料信號之後立即使用該第二頻寬來進行接收；及

在該資料信號之後立即使用該第二頻寬來接收一第二控制信號。

【第13項】 如請求項12所述之方法，其中該第二控制信號指示在一第三控制信號之前沒有隨後的資料信號，且其中該方法進一步包括以下步驟：使用該第一頻寬來接收該第三控制信號。

【第14項】 如請求項12所述之方法，其中該第二控制信號指示存在一隨後的資料信號，且其中該方法進一步包括以下步驟：使用該第二頻寬來接收該隨後的資料信號。

【第15項】 如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：在一第二單載波頻率上使用一第三頻寬來接收一第二資料信號，其中該第三頻寬具有比該第一頻寬

要寬且與該第二頻寬不同的一頻帶，且其中該單載波頻率與該第二單載波頻率不同。

【第16項】 如請求項1所述之方法，其中該控制信號和該資料信號在一相同的傳輸時間間隔（TTI）中。

【第17項】 如請求項1所述之方法，其中該控制信號和該資料信號在一不同的傳輸時間間隔（TTI）中。

【第18項】 如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：使用該第二頻寬來接收一第二控制信號，其中該第二控制信號包括在一傳輸時間間隔（TTI）中沒有隨後的資料信號的一指示，且其中該指示將一計數器重置為一最大值，其中該計數器針對不包括資料的每個隨後的連續TTI來減少，其中將頻寬維持在該第二頻寬處直到該計數器達到零為止，且其中當該計數器達到零時，將該接收器轉換到該第一頻寬。

【第19項】 如請求項18所述之方法，其中該第二頻寬僅佔用一可用頻寬的一部分。

【第20項】 如請求項18所述之方法，其中回應於該第二控制信號指示沒有隨後的資料信號，在該第二控制信號和一第三控制信號之間的該時間間隔的一部分期間關閉該行動設備的一射頻前端的一部分。

【第21項】 如請求項1所述之方法，其中該單載波頻率是載波聚合中的複數個載波頻率的一第一載波頻

率。

【第22項】 如請求項1所述之方法，進一步包括以下步驟：在該時間間隔期間，調節該行動設備的一射頻（RF）前端以使用該第二頻寬來進行接收。

【第23項】 一種用於無線通訊的電腦程式產品，包括：

其上記錄有程式碼的一非暫時性電腦可讀取媒體，該程式碼包括：

用於使一接收器接收具有一第一頻寬的一控制信號的代碼，該控制信號是在一單載波頻率上接收的，且該第一頻寬與該單載波頻率的一系統頻寬不同；及

用於使該接收器接收具有一第二頻寬的一資料信號的代碼，該資料信號是在該單載波頻率上接收的，且該第二頻寬具有與該第一頻寬不同的一頻帶，

其中該資料信號是在該控制信號之後發送的，使得該資料信號和該控制信號被一時間間隔分隔開，且其中該時間間隔是基於該接收器的一切換延時以用於在該單載波頻率的該第一及該第二頻寬之間切換。

【第24項】 如請求項23所述之電腦程式產品，其中該

第二頻寬具有比該第一頻寬要寬的一頻帶。

【第25項】 如請求項23所述之電腦程式產品，其中該控制信號包括該資料信號的一特性的一指示。

【第26項】 如請求項25所述之電腦程式產品，其中該指示指示了以下至少一者：

該第二頻寬僅佔用一可用頻寬的一部分；或

該第二頻寬完全佔用一可用頻寬。

【第27項】 如請求項25所述之電腦程式產品，其中該接收器包括一射頻（RF）前端，其中該特性為該第二頻寬，且其中該電腦程式產品進一步包括：用於回應於該第二頻寬的該指示，調節該RF前端以使用該第二頻寬來進行接收的代碼。

【第28項】 如請求項23所述之電腦程式產品，進一步包括：

用於使該接收器在接收該控制信號之後，從該第一頻寬切換到該第二頻寬的代碼；及

用於使該接收器在接收該資料信號之後，從該第二頻寬切換到該第一頻寬的代碼。

【第29項】 如請求項23所述之電腦程式產品，進一步包括：用於使該接收器使用一第三頻寬在該單載波頻率上接收一第二資料信號的代碼，其中該第三頻寬具有比該第一頻寬要寬且與該第二頻寬不同的一頻帶。

【第30項】 如請求項23所述之電腦程式產品，其中該接收器包括一射頻（RF）前端，且其中該電腦程式產品進一步包括：用於調節該RF前端以使用該第二頻寬來進行接收的代碼。

【第31項】 如請求項23所述之電腦程式產品，其中該接收器包括一射頻（RF）前端，且其中該電腦程式產品進一步包括：用於回應於接收該控制信號，調節該RF前端以使用該第二頻寬來進行接收的代碼。

【第32項】 如請求項23所述之電腦程式產品，進一步包括：

用於使一發送器發送一能力訊息的代碼，其中該能力訊息包括一行動設備的一動態頻寬切換能力指示。

【第33項】 如請求項32所述之電腦程式產品，其中該能力訊息進一步包括該行動設備的切換延時的一指示。

【第34項】 如請求項33所述之電腦程式產品，其中該回應訊息或該控制信號進一步包括一控制信號切換指示，其中該電腦程式產品進一步包括：

用於回應於該控制信號切換指示，維持該RF前端以在接收該資料信號之後立即使用該第二頻寬來進行接收的代碼；及

用於使該接收器在該資料信號之後立即使用該第二

頻寬來接收一第二控制信號的代碼。

【第35項】 如請求項34所述之電腦程式產品，其中該第二控制信號指示在一第三控制信號之前沒有隨後的資料信號，且其中該電腦程式產品進一步包括：用於使該接收器使用該第一頻寬來接收該第三控制信號的代碼。

【第36項】 如請求項34所述之電腦程式產品，其中該第二控制信號指示存在一隨後的資料信號，且其中該電腦程式產品進一步包括：用於使該接收器使用該第二頻寬來接收該隨後的資料信號的代碼。

【第37項】 如請求項23所述之電腦程式產品，其中該單載波頻率是載波聚合中的複數個載波頻率的一第一載波頻率。

【第38項】 一種行動設備，包括：

一可調節射頻（RF）前端，被配置以：

接收具有一第一頻寬的一控制信號，該控制信號是在一單載波頻率上接收的，且該第一頻寬與該單載波頻率的一系統頻寬不同；及

接收具有一第二頻寬的一資料信號，該資料信號是在該單載波頻率上接收的，且該第二頻寬具有與該第一頻寬不同的一頻帶；

其中該資料信號是在該控制信號之後發送的，使

得該資料信號和該控制信號被一時間間隔分隔開，且其中該時間間隔是基於至少該可調節 RF 前端的一切換延時以用於在該單載波頻率的該第一及該第二頻寬之間切換。

【第39項】 如請求項38所述之行動設備，其中該可調節 RF 前端包括：

一放大器；

一類比數位轉換器（ADC）；及

一類比濾波器，該類比濾波器耦合在該放大器和該ADC之間，其中該放大器、該類比濾波器和該ADC被配置以：

從一控制處理器接收第一命令信號以進行調節以接收具有該第一頻寬的該控制信號；及

從該控制處理器接收第二命令信號以進行調節以接收具有該第二頻寬的該資料信號。

【第40項】 如請求項39所述之行動設備，其中該放大器、該類比濾波器和該ADC進一步被配置以進行調節以在該時間間隔期間接收該資料信號。

【第41項】 如請求項39所述之行動設備，其中該放大器、該類比濾波器和該ADC進一步被配置以從一控制處理器接收第三命令信號以進行調節以接收一第二控制信號，其中該第二控制信號包括指示在一傳輸時間

間隔（TTI）中沒有隨後的資料信號的一指示，其中回應於該指示將一計數器重置為一最大值，其中該計數器針對不包括資料的每個隨後的連續TTI來減少，其中將頻寬維持在該第二頻寬處直到該計數器達到零為止，且其中當該計數器達到零時，將該RF前端轉換到該第一頻寬。

【第42項】 如請求項39所述之行動設備，其中該放大器、該類比濾波器和該ADC進一步被配置以從該控制處理器接收第三命令信號以進行調節以接收一第二控制信號，其中該第二控制信號指示在一傳輸時間間隔（TTI）中沒有隨後的資料信號，其中回應於該第二控制信號指示沒有隨後的資料信號，該放大器、該類比濾波器和該ADC中的至少一項被配置以在該TTI的一部分期間關閉。

【第43項】 如請求項38所述之行動設備，其中該第二頻寬具有比該第一頻寬要寬的一頻帶。

【第44項】 如請求項38所述之行動設備，其中該控制信號包括該資料信號的一特性的一指示。

【第45項】 如請求項44所述之行動設備，其中該指示指示了以下至少一者：

該第二頻寬僅佔用一可用頻寬的一部分；或
該第二頻寬完全佔用一可用頻寬。

【第46項】 如請求項38所述之行動設備，其中該控制信號和該資料信號在一相同的傳輸時間間隔（TTI）中。

【第47項】 如請求項38所述之行動設備，其中該控制信號和該資料信號在一不同的傳輸時間間隔（TTI）中。

【第48項】 如請求項38所述之行動設備，其中該單載波頻率是載波聚合中的複數個載波頻率的第一載波頻率。

【第49項】 如請求項38所述之行動設備，其中該可調節RF前端進一步配置以發送一能力訊息，且其中該能力訊息包括該行動設備的一動態頻寬切換能力指示。

【第50項】 如請求項49所述之行動設備，其中該能力訊息進一步包括該行動設備的切換延時的一指示。

【發明圖式】

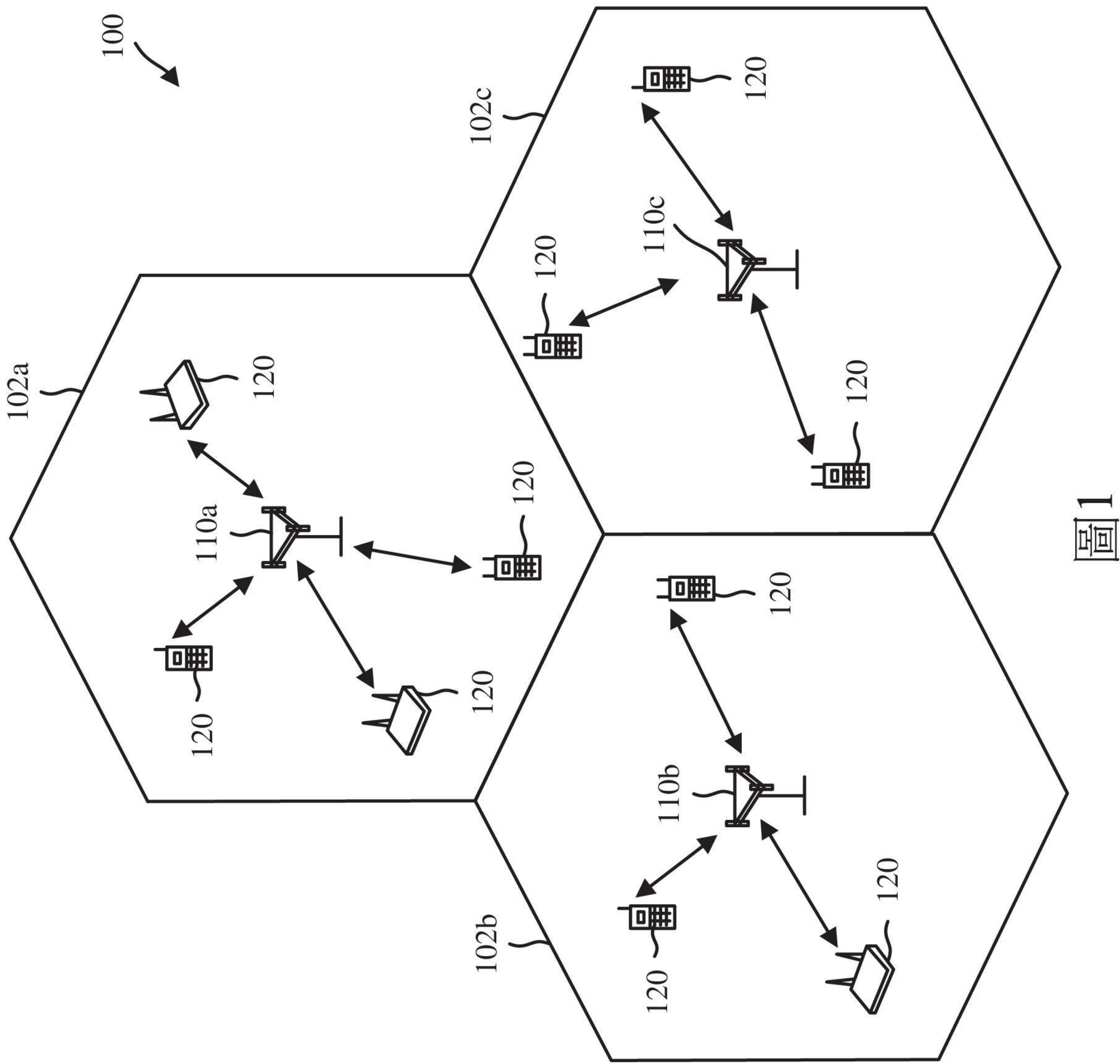


圖1

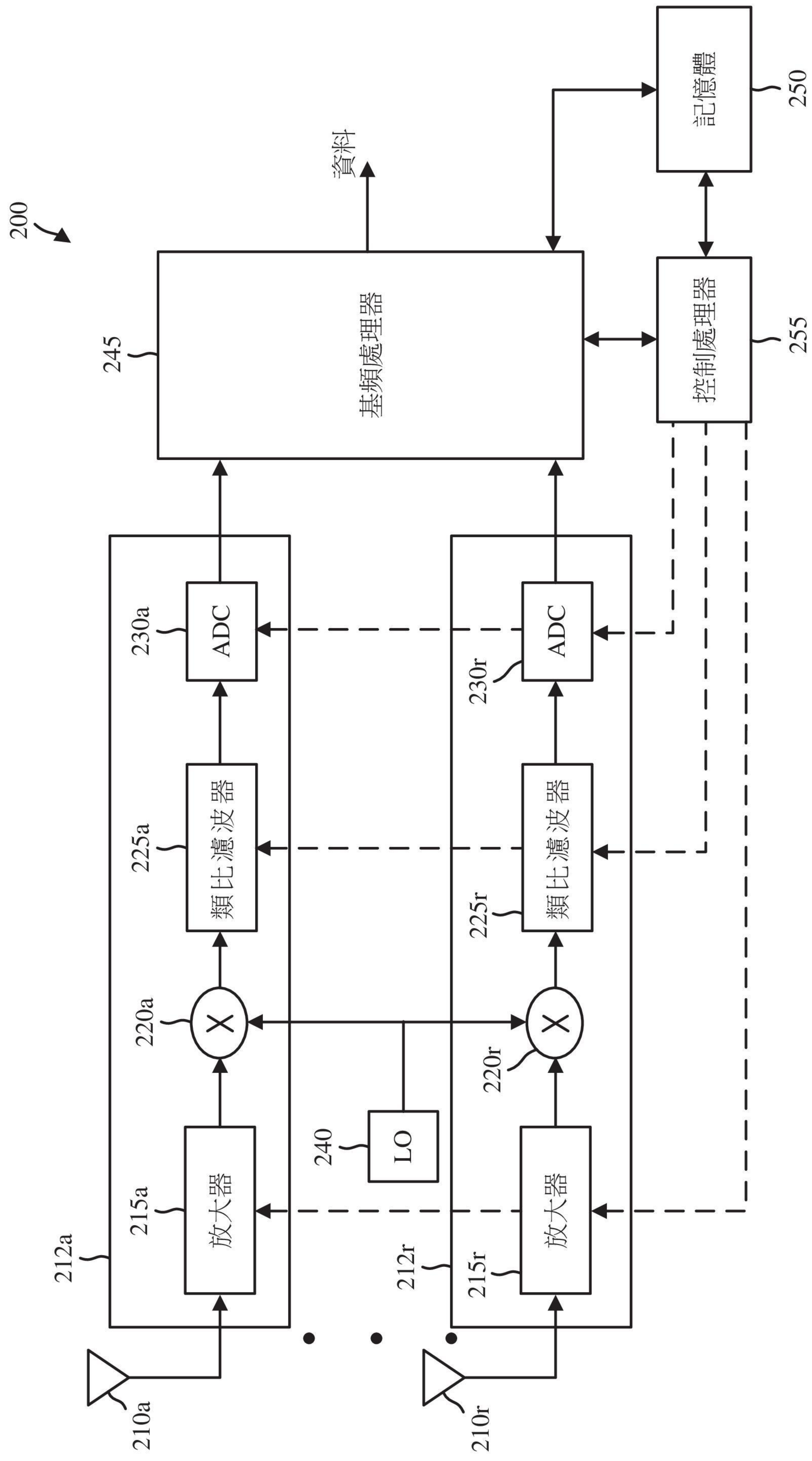


圖2

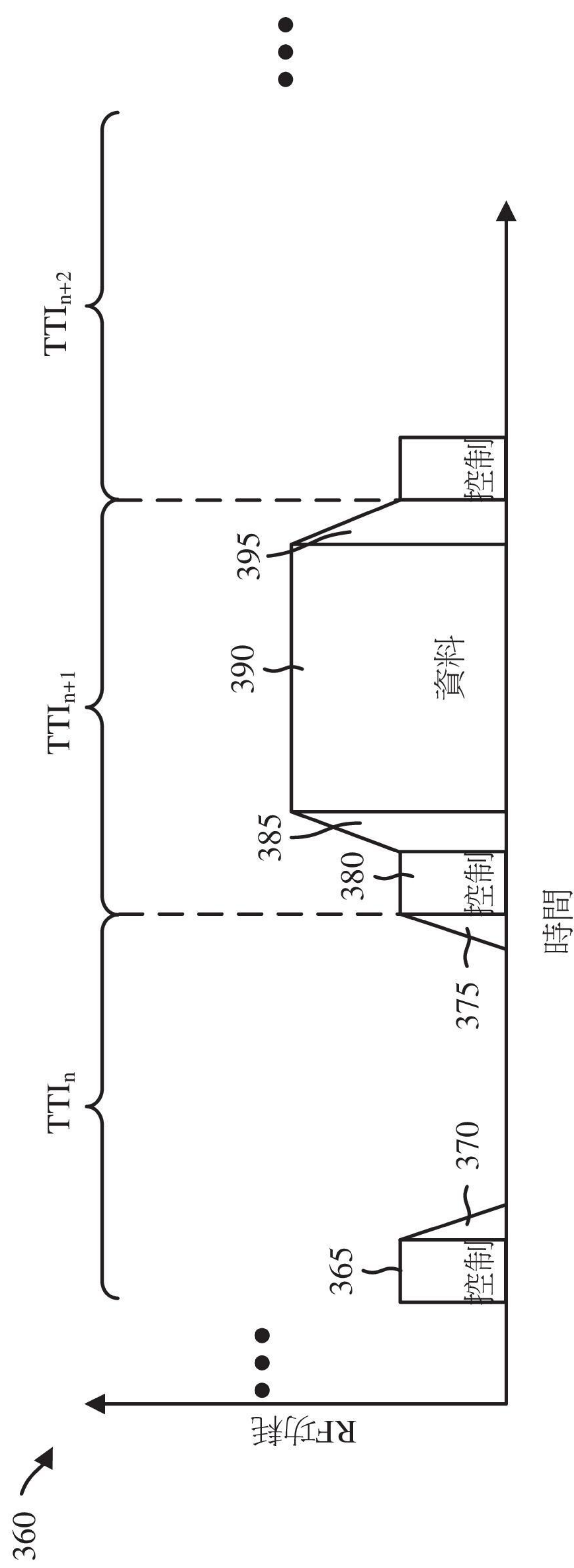
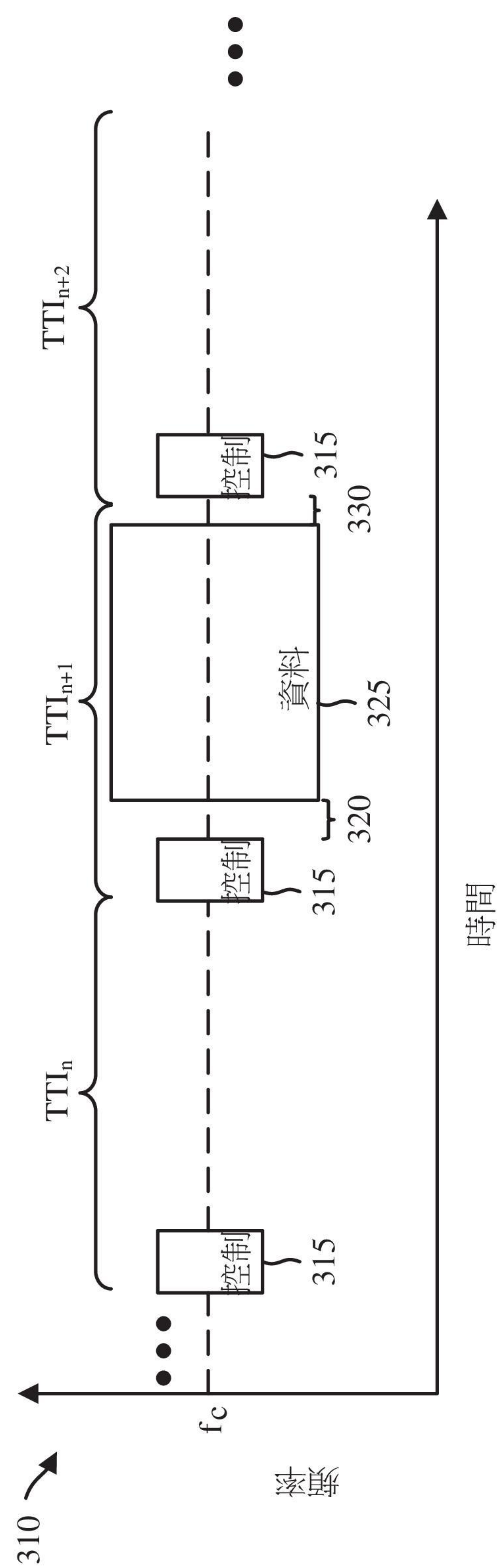


圖3

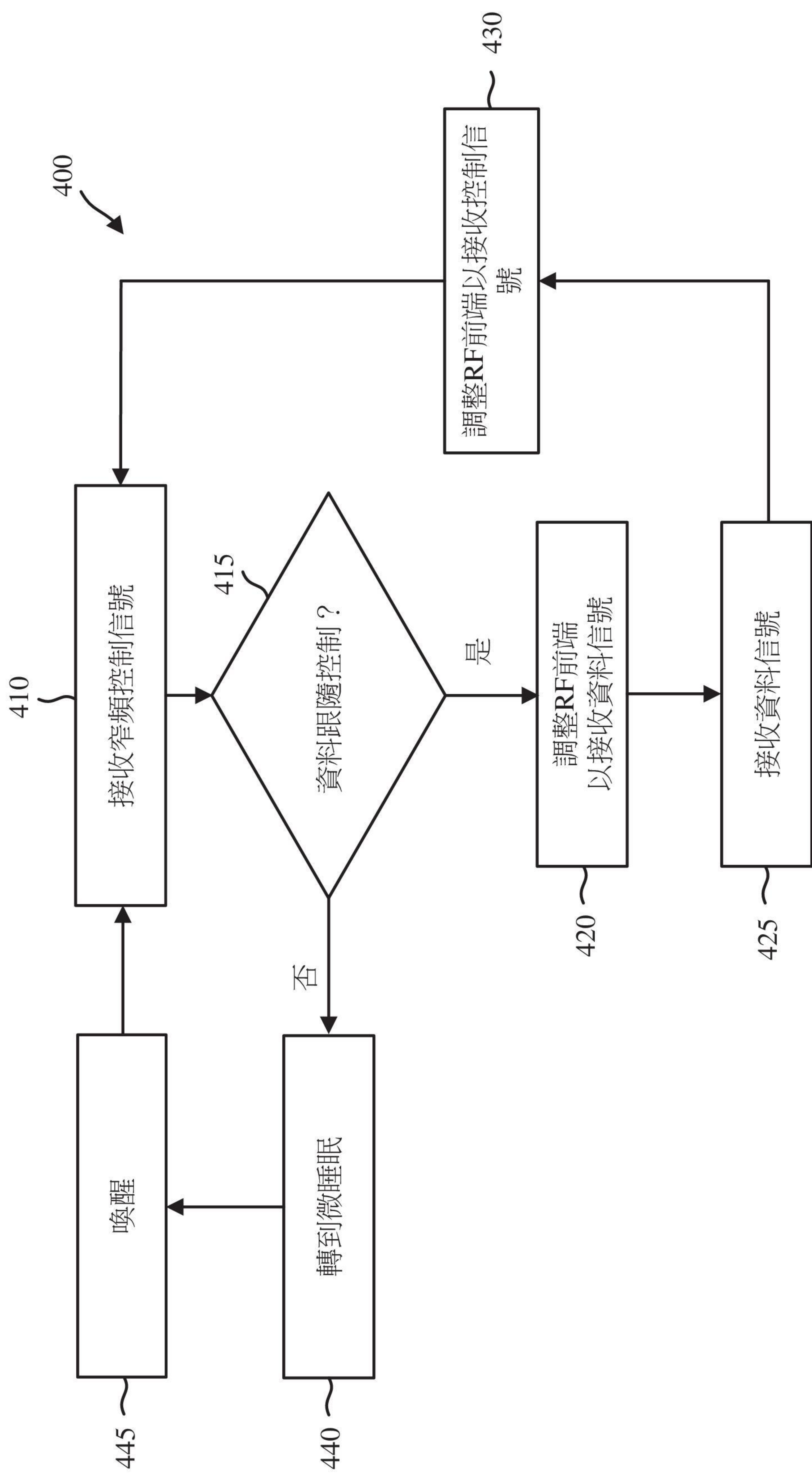


圖4

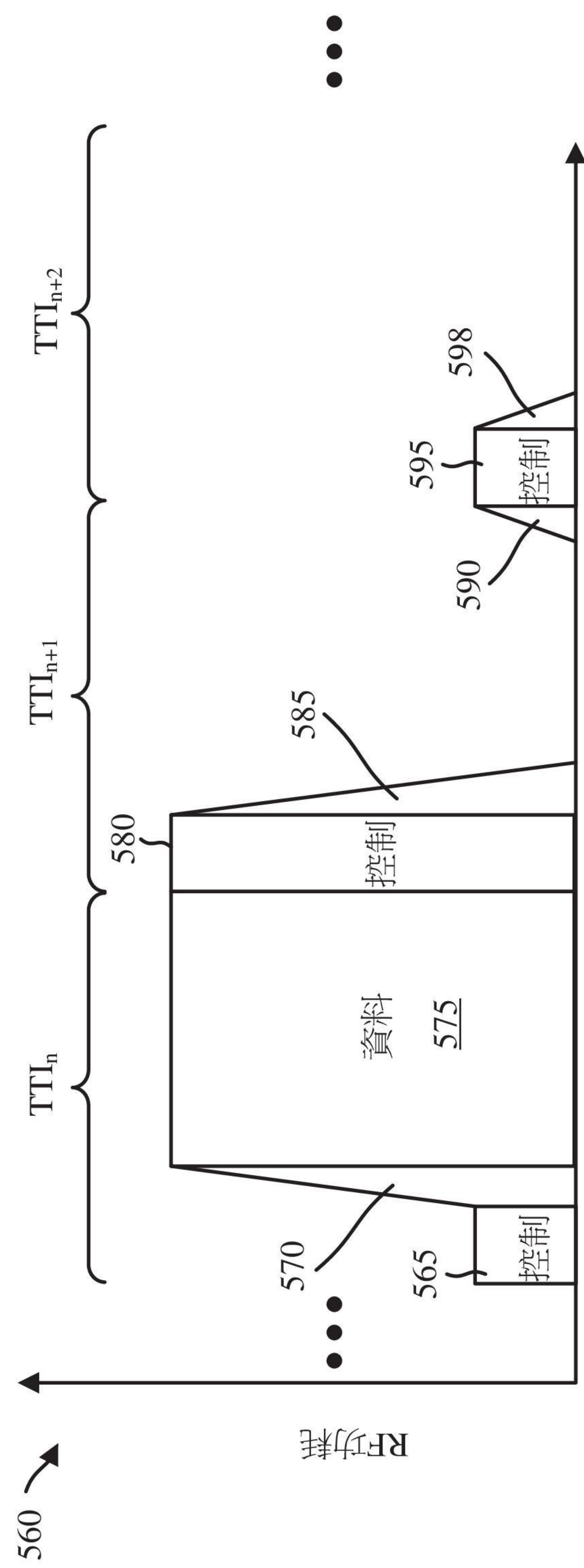
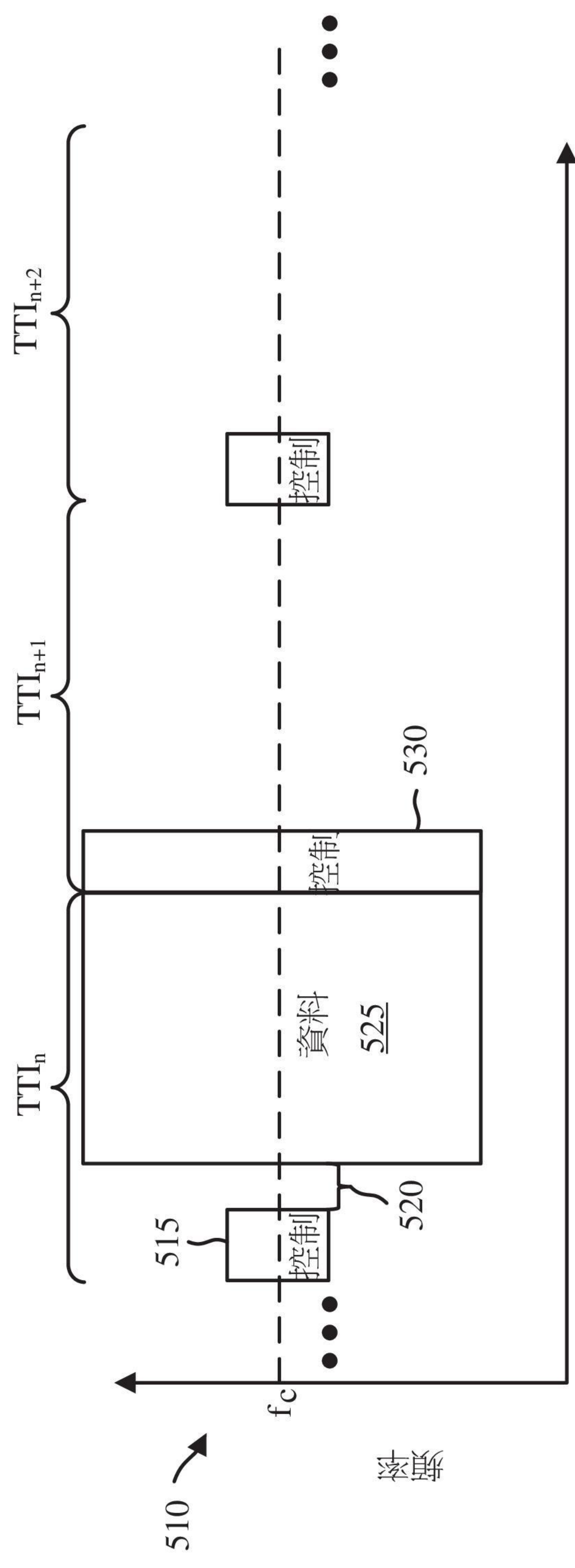


圖5

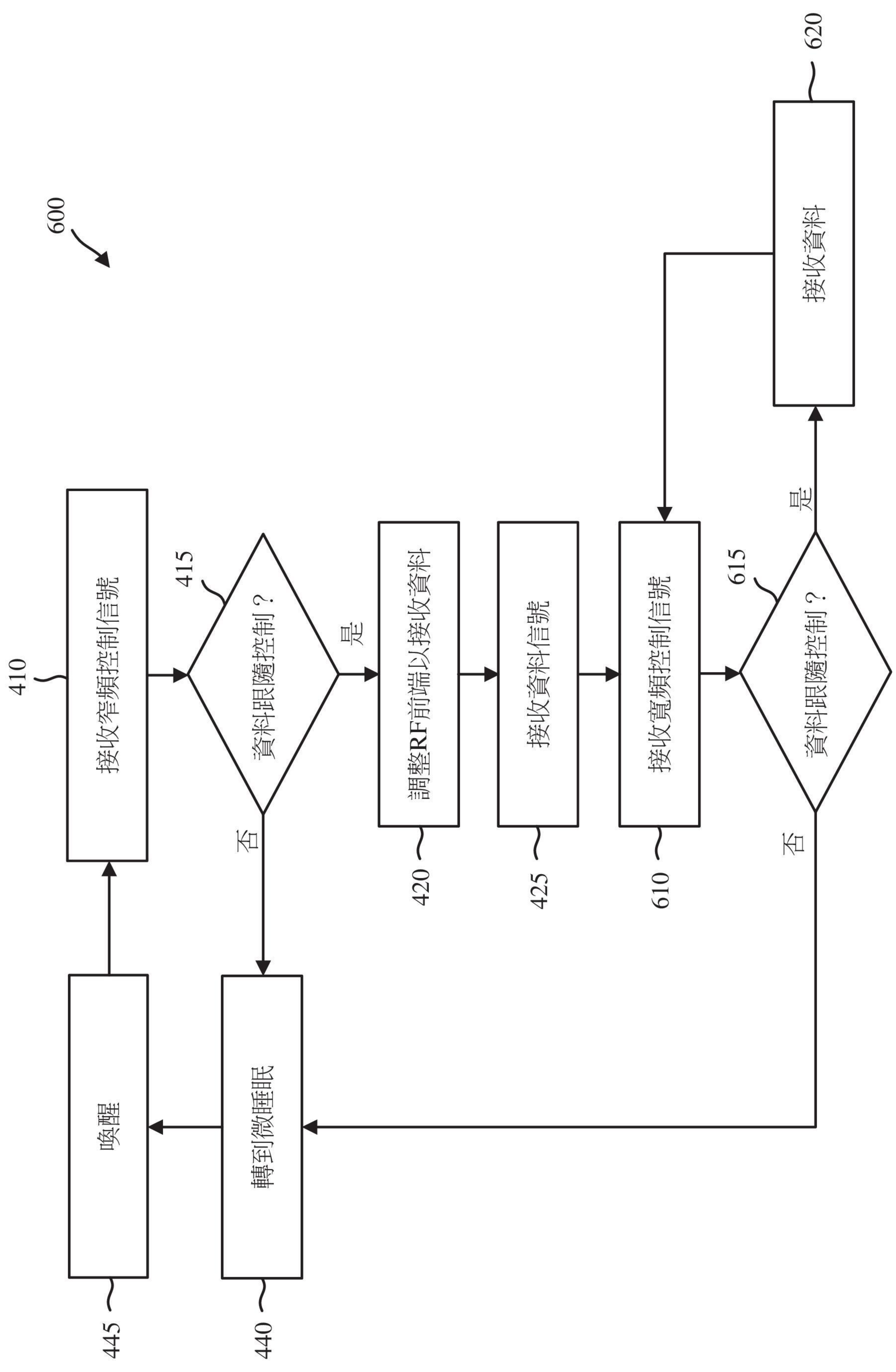


圖6

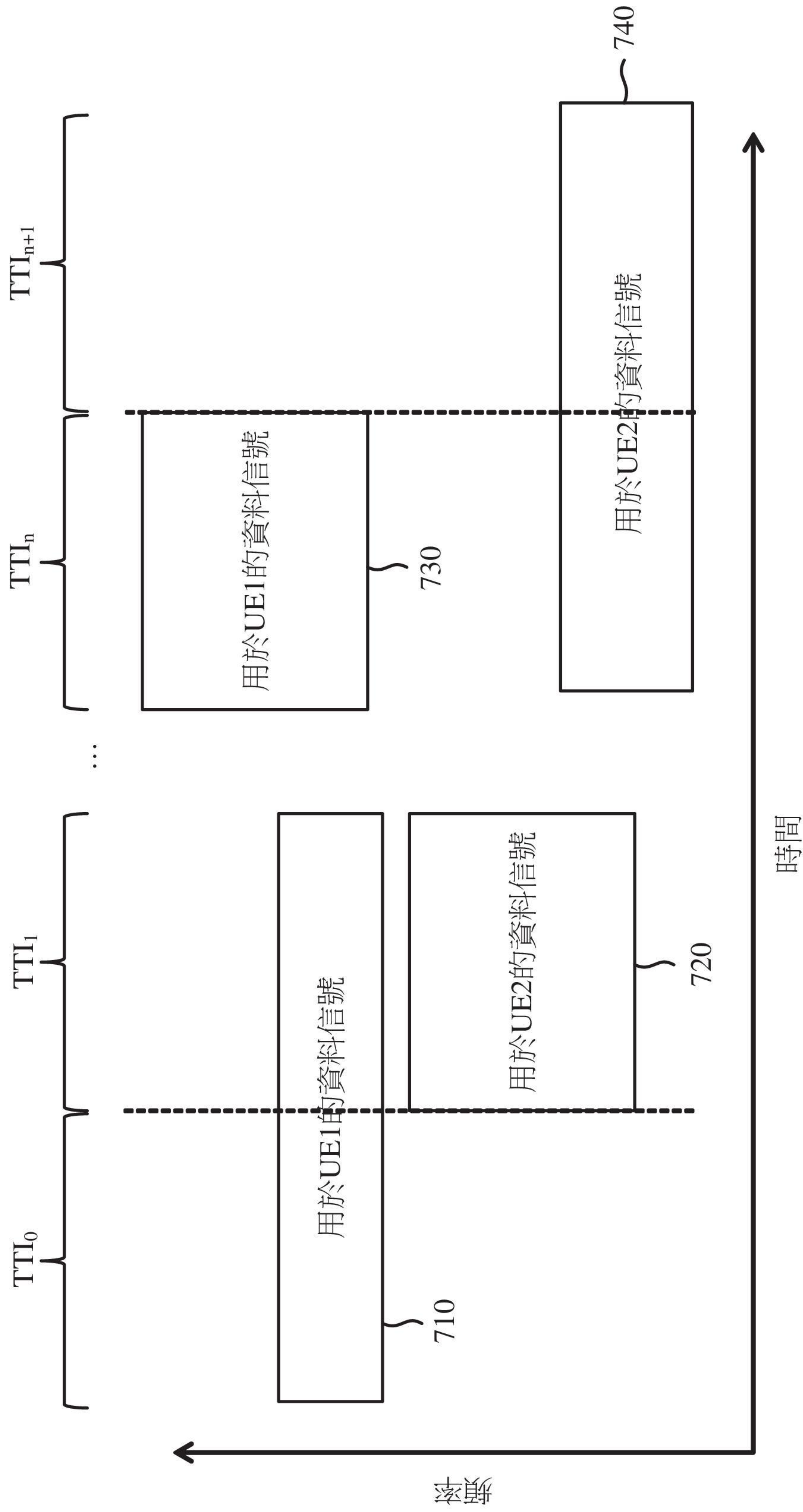


圖7

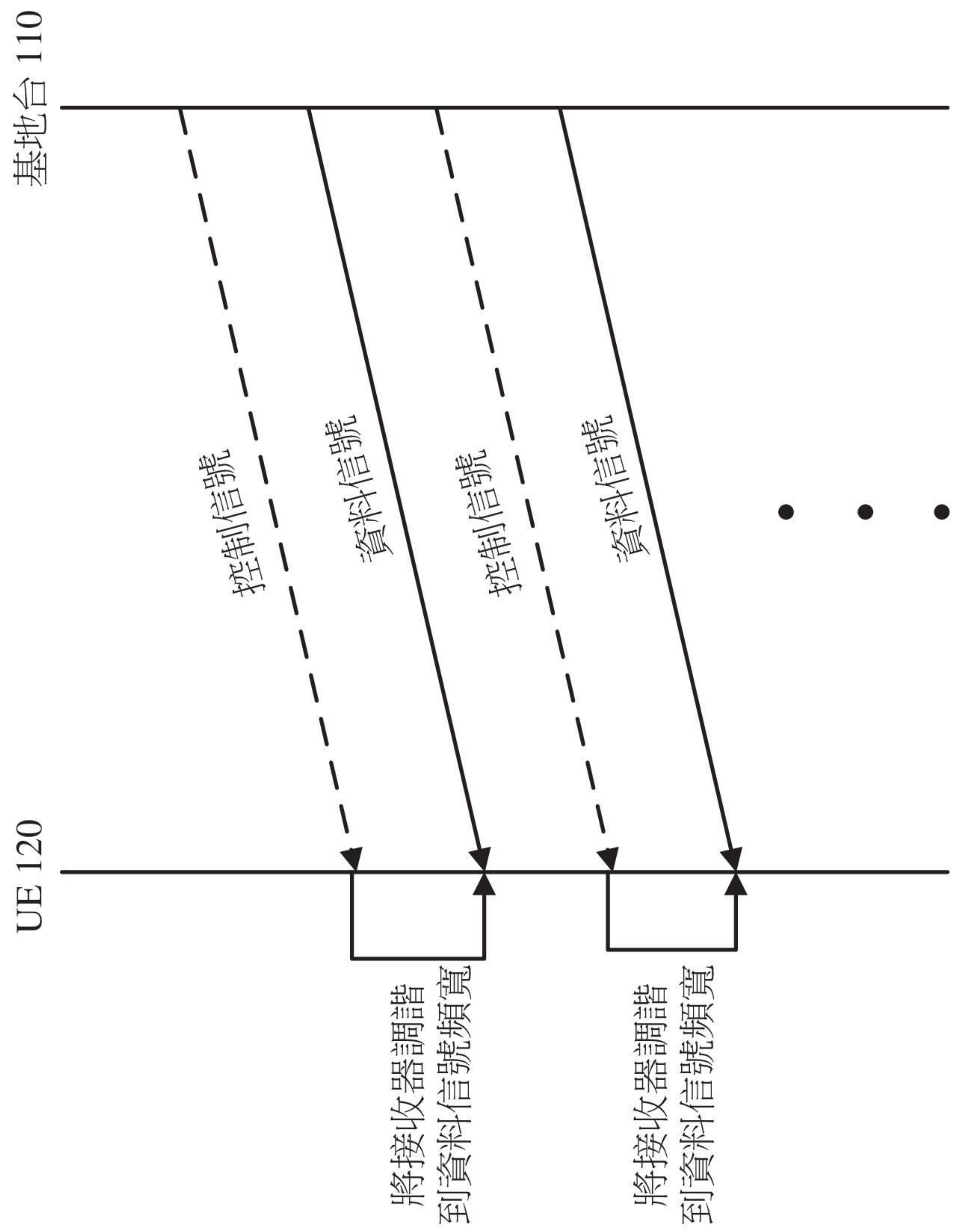
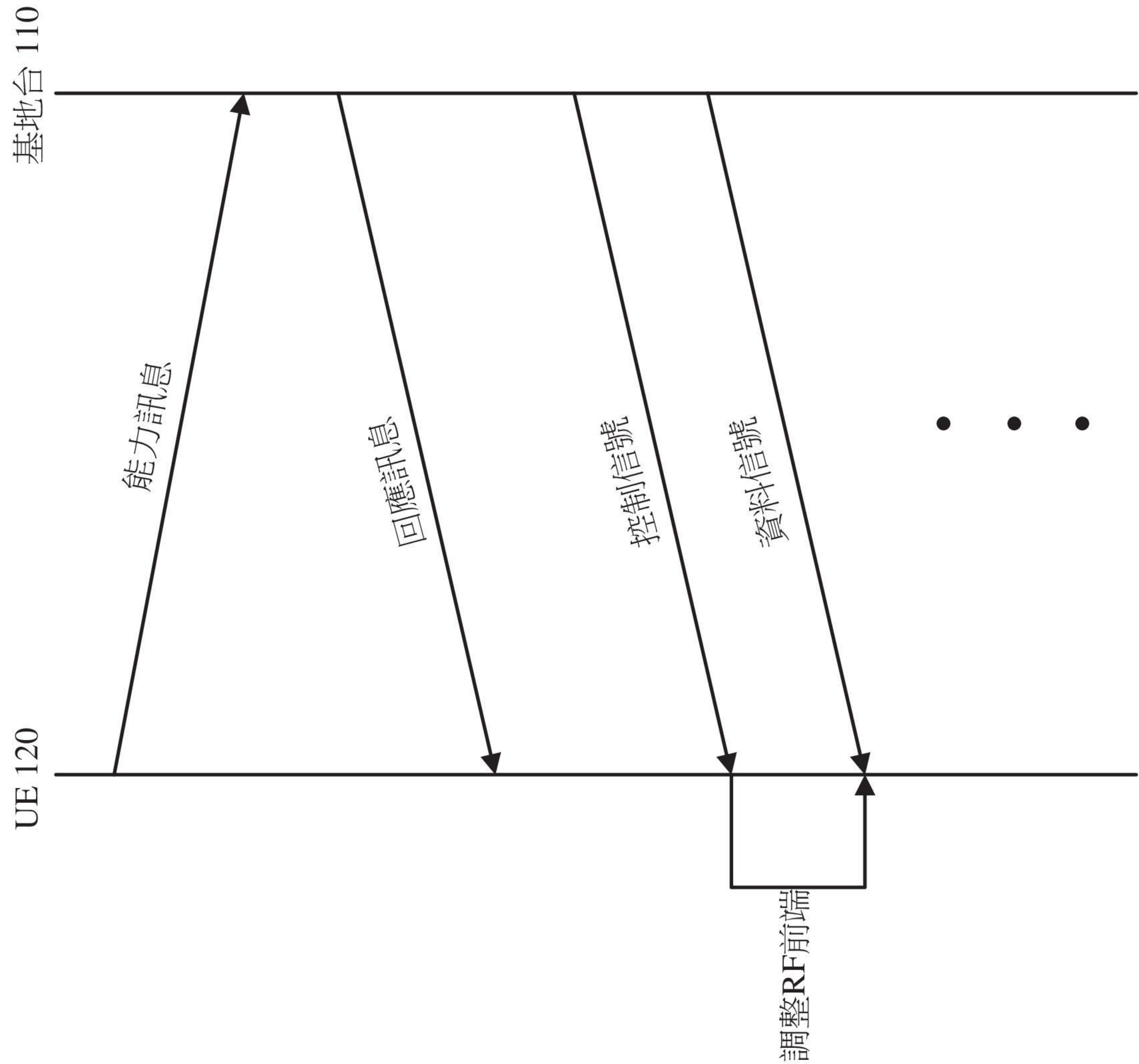


圖8



...

圖9

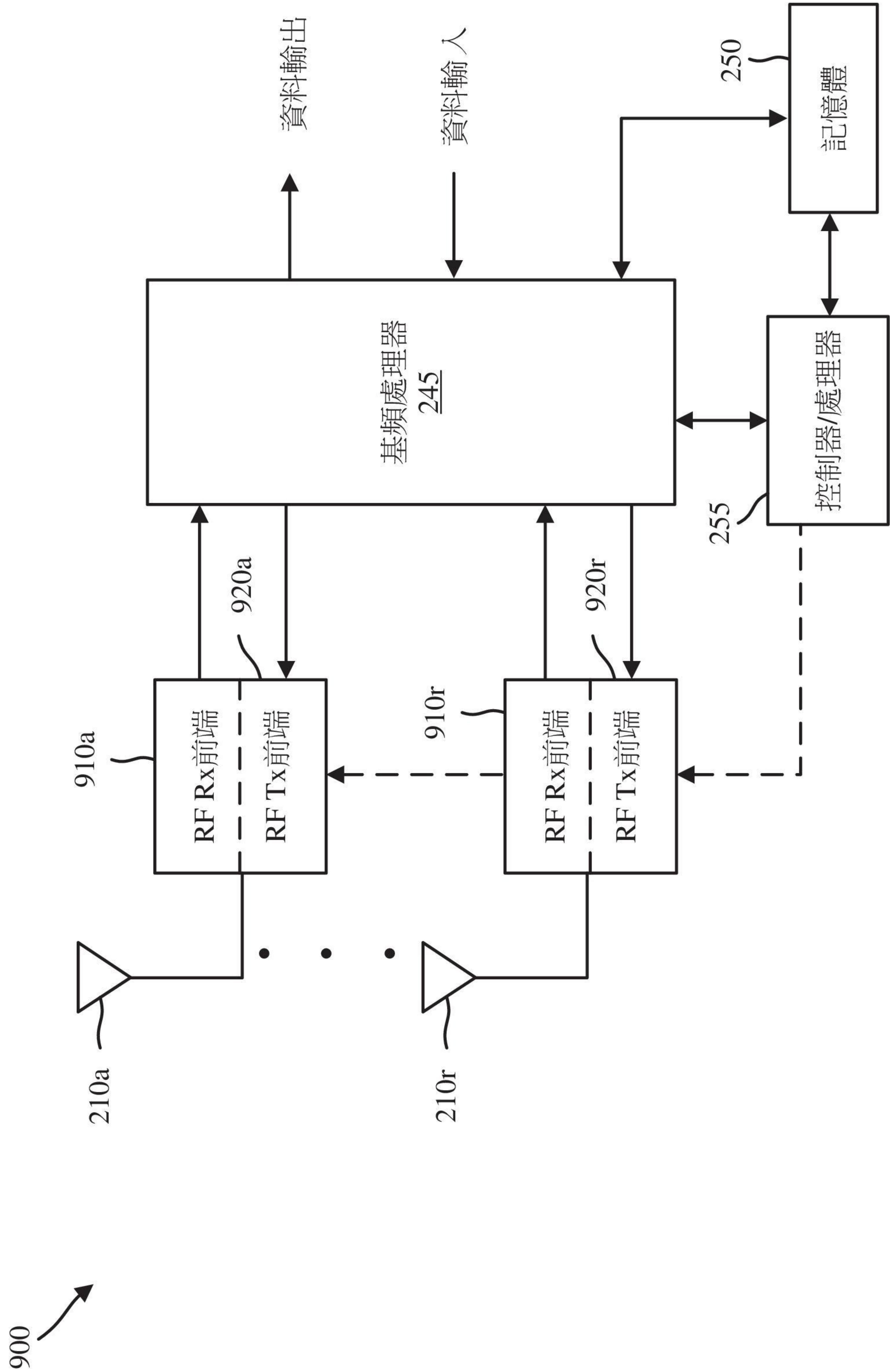


圖10

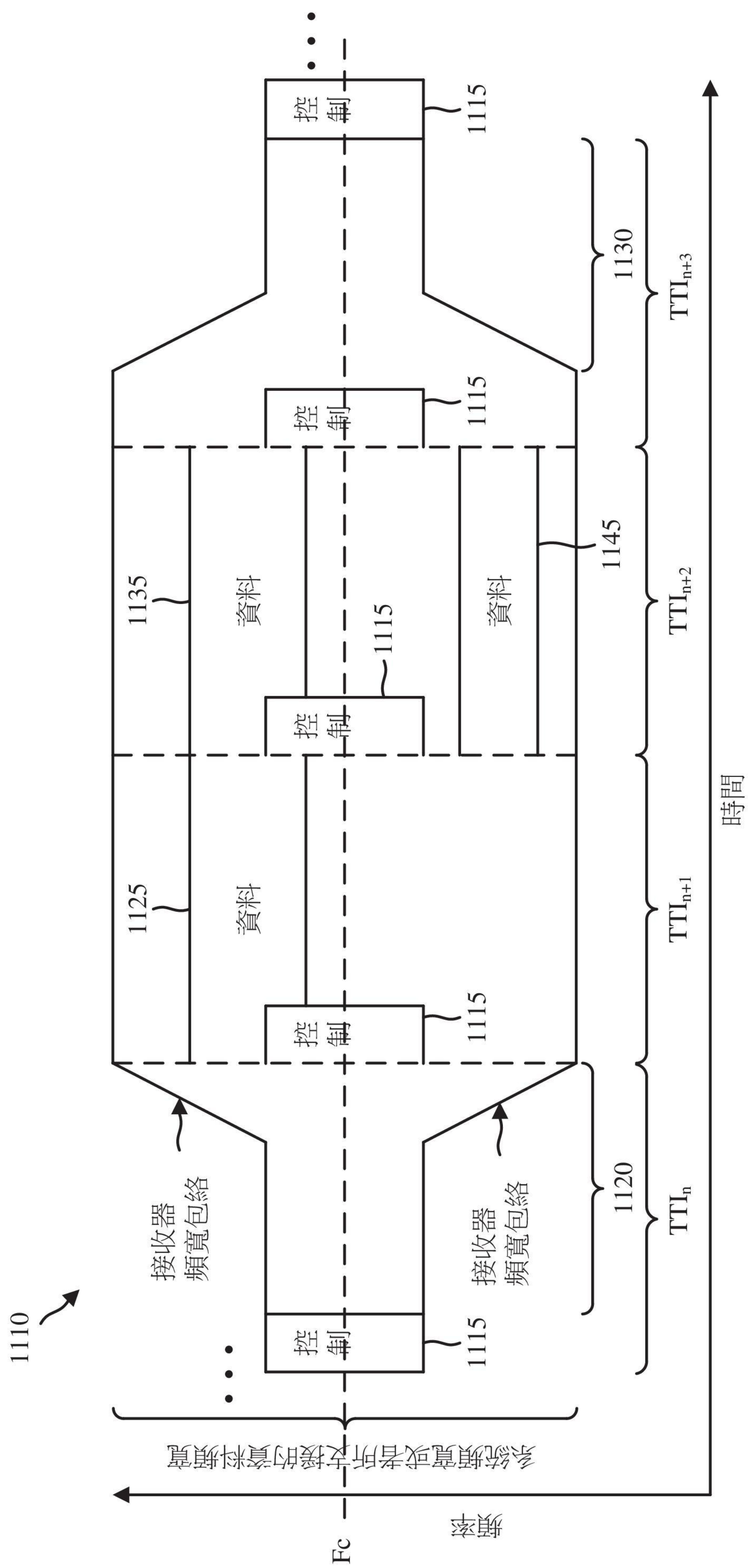


圖11

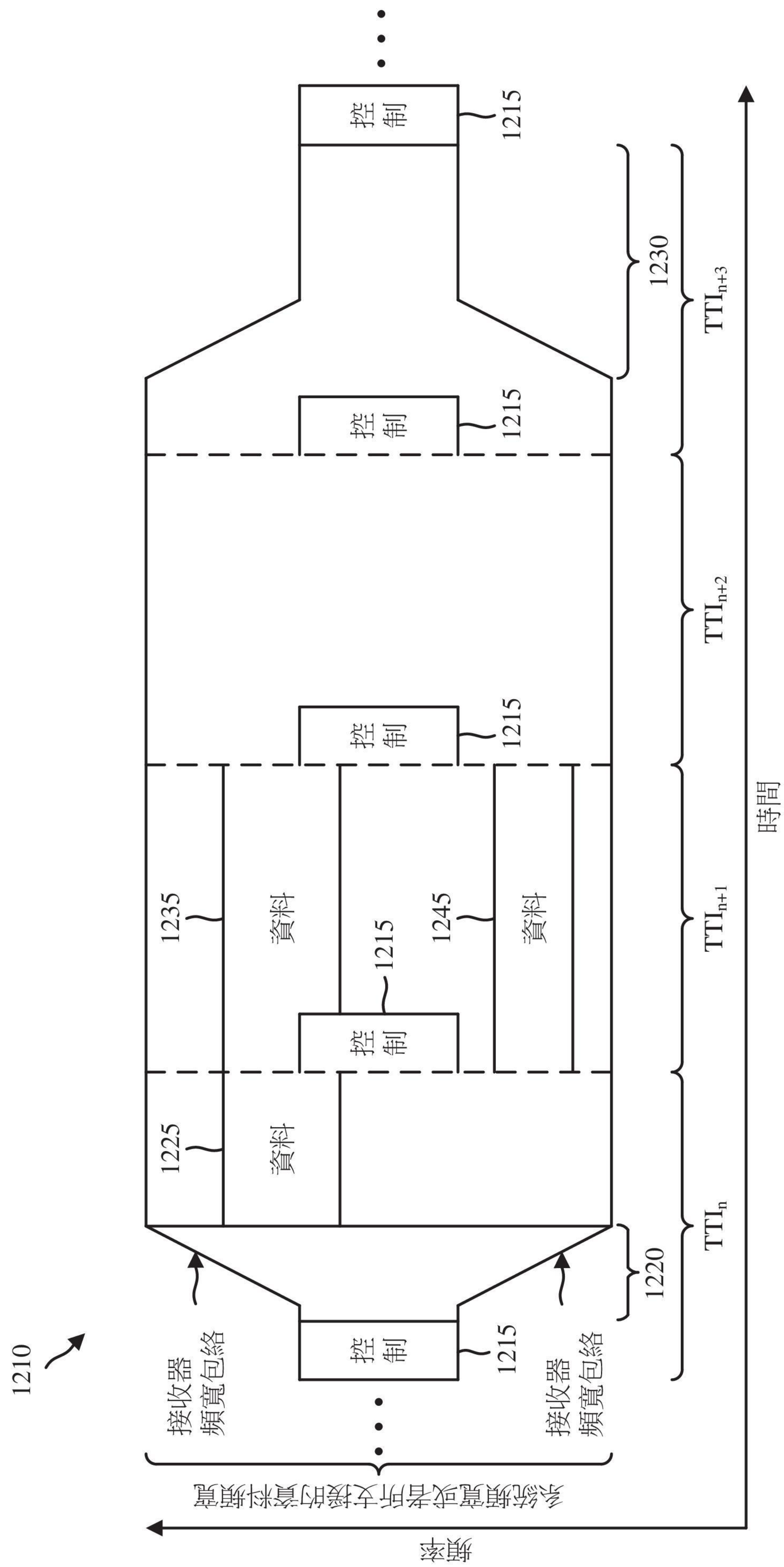
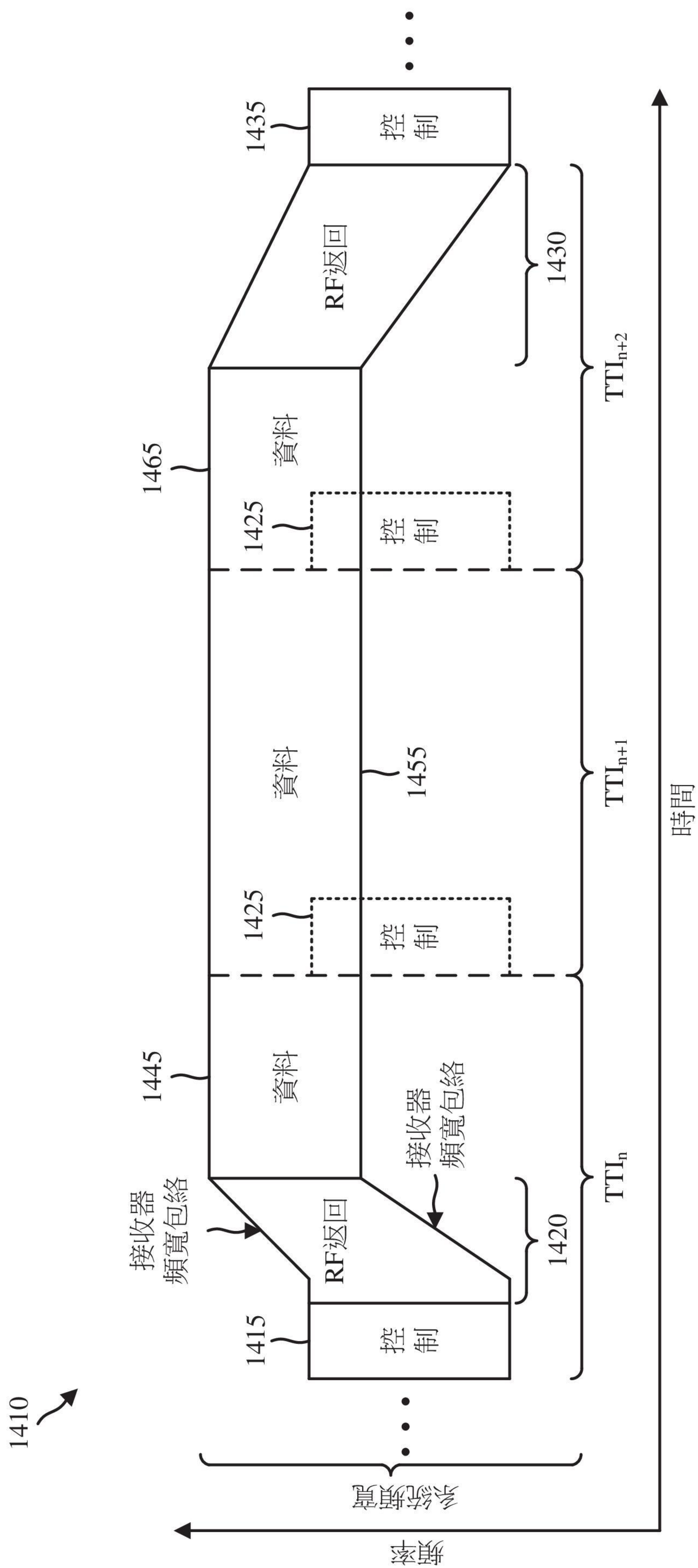


圖12



14 回

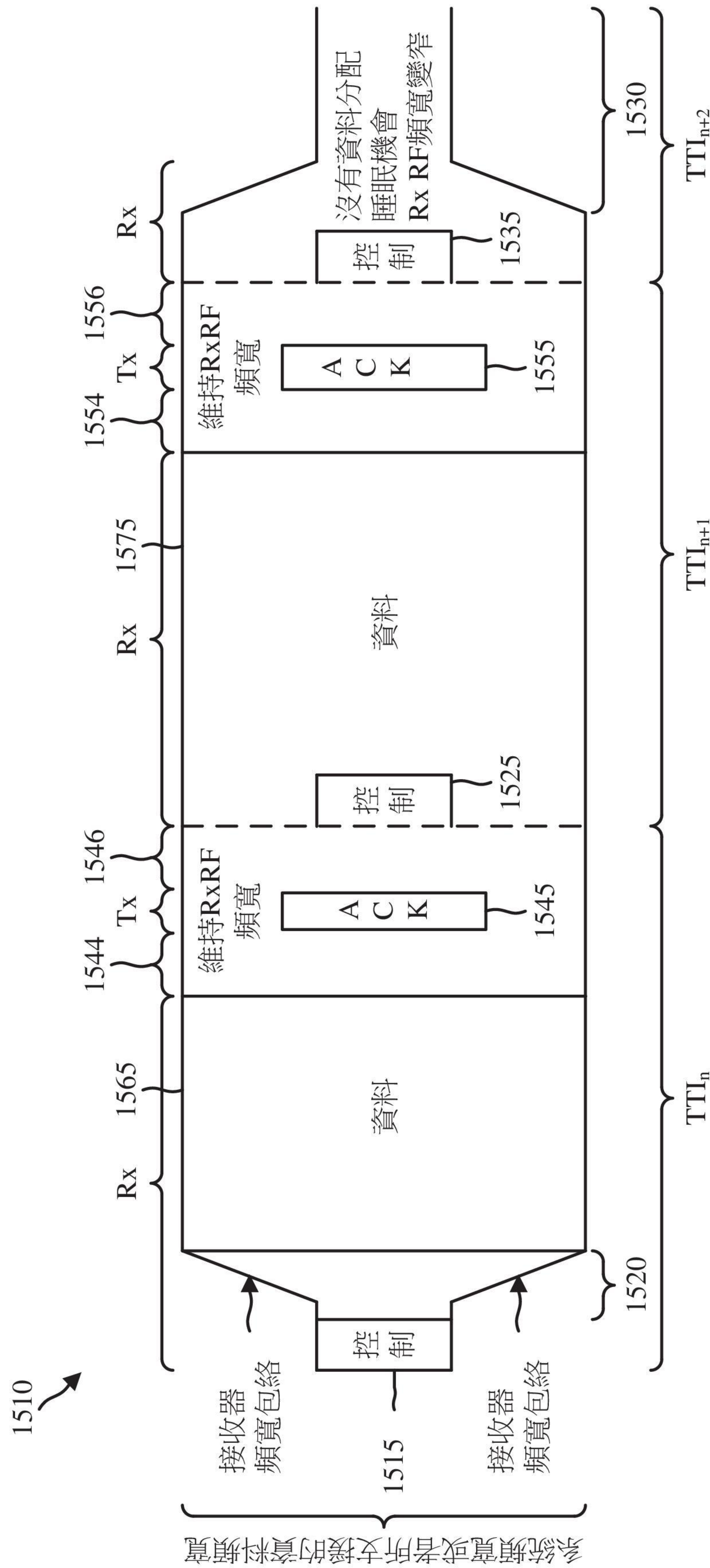
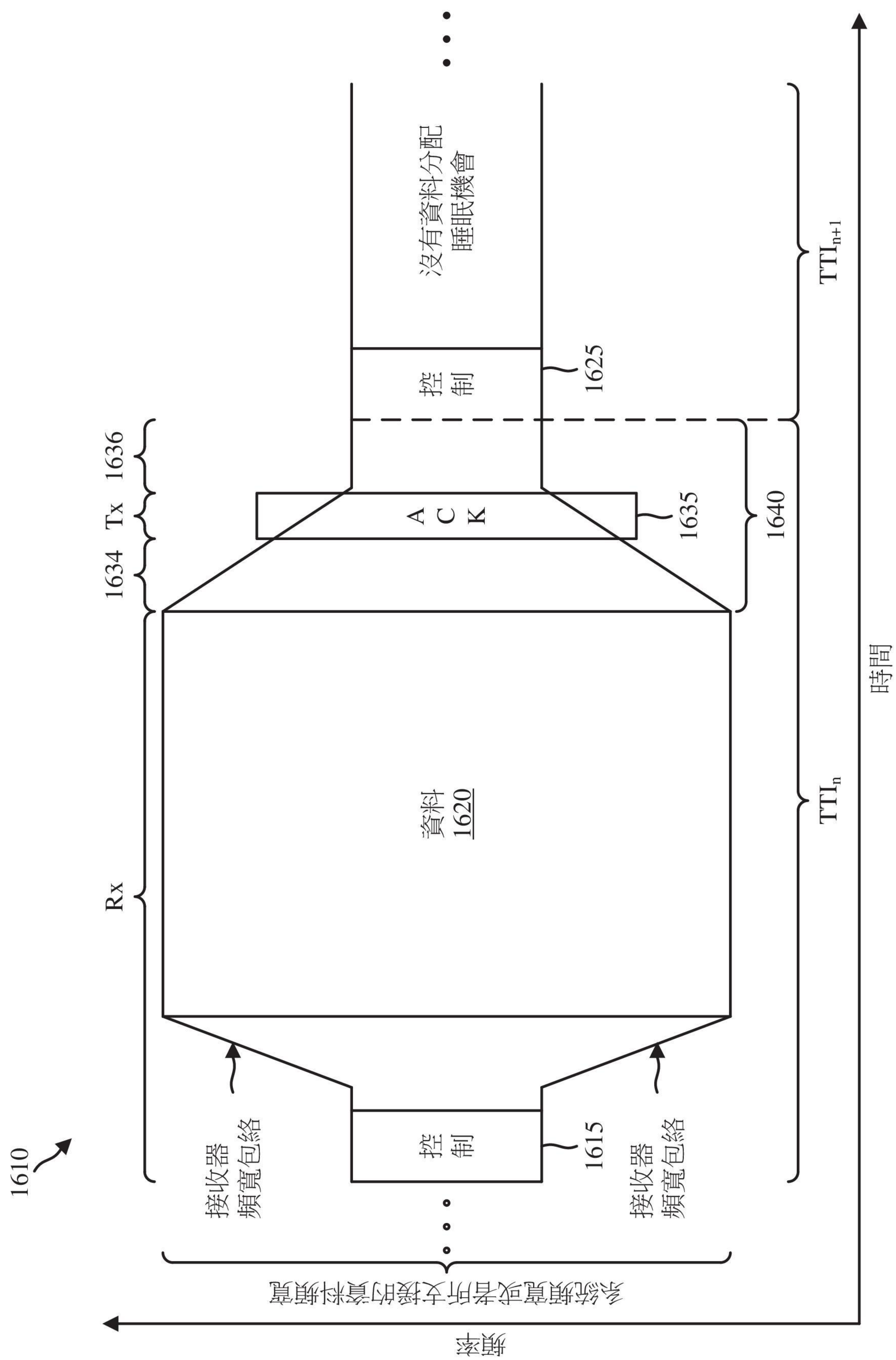


圖15



16 回