



(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 I432066 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 21 日

(21)申請案號：098110219

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 03 月 27 日

(51)Int. Cl. : *H04W72/08 (2009.01)**H04W52/24 (2009.01)*

(30)優先權：2008/03/28 美國

61/040,347

2008/03/28 美國

61/040,481

2008/06/27 美國

61/076,366

2009/03/23 美國

12/409,358

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

美國

(72)發明人：帕藍奇瑞維 PALANKI, RAVI (IN)；翰德卡阿莫德 D KHANDEKAR, AAMOD D.

(IN)；艾格拉瓦艾文尼許 AGRAWAL, AVNEESH (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 5513379

US 7349504B2

審查人員：陳奕昌

申請專利範圍項數：57 項 圖式數：17 共 0 頁

(54)名稱

非同步無線網路中的長期干擾抑制

LONG-TERM INTERFERENCE MITIGATION IN AN ASYNCHRONOUS WIRELESS NETWORK

(57)摘要

本發明描述了用於在無線通訊網路中抑制干擾的技術。終端可能期望與弱基地台進行通訊，並可能受到強干擾基地台的強干擾。這兩個基地台是非同步的，且具有不同的訊框定時。在一個態樣，通過使得干擾基地台保留下行鏈路資源及/或上行鏈路資源，可以抑制強干擾。干擾基地台在所保留的下行鏈路資源上以低功率位準發射或根本就不發射，以降低對終端的干擾。干擾基地台所服務的多個終端在所保留的上行鏈路資源上以低功率位準發射或根本不發射，以降低對服務基地台的干擾。隨後，基地台能夠與服務基地台進行通訊。

Techniques for mitigating interference in a wireless communication network are described. A terminal may desire to communicate with a weaker serving base station and may observe high interference from a strong interfering base station. The two base stations may be asynchronous and have different frame timing. In an aspect, high interference may be mitigated by having the interfering base station reserve downlink and/or uplink resources. The interfering base station may transmit at a low power level or not at all on the reserved downlink resources to reduce interference to the terminal. Terminals served by the interfering base station may transmit at a low power level or not at all on the reserved uplink resources to reduce interference at the serving base station. The terminal may then be able to communicate with the serving base station.

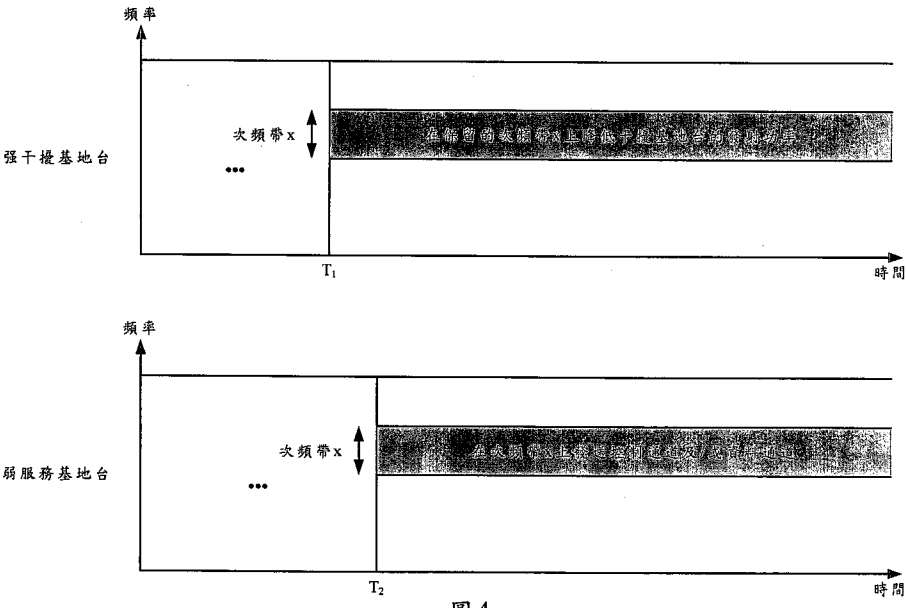


圖 4

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98110219

※ 申請日期：2009 年 3 月 27 日 ※IPC 分類：H04W 92/08 (2009.01)
H04W 52/24 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

非同步無線網路中的長期干擾抑制

LONG-TERM INTERFERENCE MITIGATION IN AN
ASYNCHRONOUS WIRELESS NETWORK

二、中文發明摘要：

本發明描述了用於在無線通訊網路中抑制干擾的技術。終端可能期望與弱基地台進行通訊，並可能受到強干擾基地台的強干擾。這兩個基地台是非同步的，且具有不同的訊框定時。在一個態樣，通過使得干擾基地台保留下行鏈路資源及/或上行鏈路資源，可以抑制強干擾。干擾基地台在所保留的下行鏈路資源上以低功率位準發射或根本就不發射，以降低對終端的干擾。干擾基地台所服務的多個終端在所保留的上行鏈路資源上以低功率位準發射或根本不發射，以降低對服務基地台的干擾。隨後，基地台能夠與服務基地台進行通訊。

三、英文發明摘要：

Techniques for mitigating interference in a wireless communication network are described. A terminal may desire to communicate with a weaker serving base station and may observe high interference from a

strong interfering base station. The two base stations may be asynchronous and have different frame timing. In an aspect, high interference may be mitigated by having the interfering base station reserve downlink and/or uplink resources. The interfering base station may transmit at a low power level or not at all on the reserved downlink resources to reduce interference to the terminal. Terminals served by the interfering base station may transmit at a low power level or not at all on the reserved uplink resources to reduce interference at the serving base station. The terminal may then be able to communicate with the serving base station.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

本專利申請案請求享受以下美國臨時專利申請的優先權，其包括：在 2008 年 3 月 28 日提出申請的、發明名稱爲「ASYNCHRONOUS LONG-TERM INTERFERENCE AVOIDANCE」的美國臨時專利申請序號 61/040,347；在 2008 年 3 月 28 日提出申請的、發明名稱爲「ASYNCHRONOUS SHORT-TERM INTERFERENCE AVOIDANCE」的美國臨時專利申請序號 61/040,481；在 2008 年 6 月 27 日提出申請的、發明名稱爲「FLEXIBLE MULTICARRIER COMMUNICATION SYSTEM」的美國臨時專利申請序號 61/076,366，這些臨時申請已轉讓給本申請的受讓人，並以引用方式加入本申請。

【發明所屬之技術領域】

概括地說，本發明公開內容涉及通訊，具體地說，涉及用於在無線通訊網路中抑制干擾的技術。

【先前技術】

[01] 無線通訊網路廣泛應用於提供各種類型的通訊內容（例如，語音、視頻、封包資料、訊息、廣播等）。這些無線網路可以是多工存取網路，所述多工存取網路通過共用可用網路資源能夠支援與多個用戶的通訊。這種多工存取網路的例子包括分碼多工存取（CDMA）網路、分時多工存取（TDMA）網路、分頻多工存取（FDMA）網路、正交 FDMA（OFDMA）網路以及單載波 FDMA（SC-FDMA）網路。

[02] 無線通訊網路可以包括能够支援多個終端的通訊的多個基地台。終端可以經由下行鏈路和上行鏈路與基地台進行通訊。下行鏈路（或前向鏈路）指的是從基地台到終端的通訊鏈路，上行鏈路（或反向鏈路）指的是從終端到基地台的通訊鏈路。

[03] 基地台在下行鏈路上將資料發往終端及/或在上行鏈路上從終端接收資料。在下行鏈路上，來自基地台的傳輸會受到來自鄰近基地台的傳輸所引發的干擾。在上行鏈路上，來自終端的傳輸會受到來自與鄰近基地台通訊的其他終端的傳輸所引發的干擾。對於下行鏈路和上行鏈路而言，干擾基地台以及干擾終端所引發的干擾會降低性能。

[04] 由此，本領域需要一種在無線網路中用於抑制干擾的技術。

【發明內容】

[05] 本發明描述了用於在無線通訊網路中抑制干擾的技術。終端可能期望與弱服務基地台進行通訊並可能在下行鏈路上受到來自強干擾基地台的強干擾。此外，服務基地台也可能在上行鏈路上受到來自干擾終端的強干擾。服務基地台和干擾基地台可能是非同步的，且具有不同的訊框定時。

[06] 在一個態樣，通過使得干擾基地台保留一些資源（例如，頻率資源及/或時間資源），能够抑制下行鏈路上及/或上行鏈路上的強干擾。所保留的資源包括保留的下行鏈路資源及

/或保留的上行鏈路資源。干擾基地台在所保留的下行鏈路資源上以低功率位準發射或根本就不發射，以降低在下行鏈路上對終端的干擾。干擾基地台所服務的多個干擾終端在所保留的上行鏈路資源上以低功率位準發射或根本不發射，以降低在上行鏈路資源上對服務基地台的干擾。隨後，終端能够在干擾基地台及其終端存在的情況下與服務基地台進行通訊。頻率資源保留尤其適用於非同步網路。時間資源保留能够避免由於干擾基地台的劇烈干擾而導致的終端處的接收器靈敏度降低，下文還將對此加以描述。

下文對本發明公開內容的各個態樣和特徵進行了更詳盡的描述。

【實施方式】

[07] 本文所描述的技術可以用於各種無線通訊網路，例如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 和其他網路。術語「網路」和「系統」經常互換使用。CDMA 網路可以實現諸如通用陸地無線存取（UTRA）、cdma2000 等的無線技術。UTRA 包括寬頻 CDMA（W-CDMA）和其他 CDMA 的變形。cdma2000 涵蓋了 IS-2000、IS-95 和 IS-856 標準。TDMA 網路可以實現諸如行動通訊全球系統（GSM）等的無線技術。OFDMA 網路可以實現諸如演進的 UTRA（E-UTRA）、超行動寬頻（UMB）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX）、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等的無線技術。

- UTRA、E-UTRA 和 GSM 是通用行動電信系統 (UMTS) 的一部分。3GPP 長期進化 (LTE) 和高級的 LTE (LTE-A) 是使用 E-UTRA 的 UMTS 的新版本。在來自名為「第三代合作夥伴計劃 (3GPP)」的組織的文件中描述了 UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A 和 GSM。另外，在來自名為「第三代合作夥伴計劃 2 (3GPP2)」的組織的文件中描述了 cdma2000 和 UMB。本發明所描述的技術可用於上文所提及的無線網路和無線電技術以及其他無線網路和無線電技術。

[08] 圖 1 示出了無線通訊網路 100，其包括多個基地台和其他網路實體。為簡單起見，圖 1 僅示出了兩個基地台 120 和 122 以及一個網路控制器 130。基地台是與多個終端通訊的站，基地台還可以稱作為存取點、節點 B、演進節點 B (eNB) 等。基地台為特定的地理區域提供通訊覆蓋。取決於使用術語的上下文環境，術語「細胞服務區」指的是基地台覆蓋區域及/或服務於該基地台覆蓋區域的基地台子系統。

[09] 基地台可為巨集巨細胞服務區、微微細胞服務區、毫微微細胞服務區及/或其他類型的細胞服務區等提供通訊覆蓋。巨集細胞服務區覆蓋相對較大的地理區域（例如，覆蓋半徑達數千米），其允許訂購了服務的終端無限制地存取。微微細胞服務區覆蓋相對較小的地理區域，其允許訂購了服務的終端無限制地存取。毫微微細胞服務區覆蓋相對較小的地理區域（例如，家庭），其允許與毫微微細胞服務區相關聯的終端（例如，屬於封閉用戶組 (CSG) 的終端）有限制地存取。CSG 包括家庭用戶終端、訂購了特定服務計劃的用

戶終端等等。用於巨集細胞服務區的基地台可以稱之為巨集基地台。用於微微細胞服務區的基地台可以稱之為微微基地台。用於毫微微細胞服務區的基地台可以稱之為毫微微基地台或家庭基地台。

[10] 無線網路 100 還可以包括中繼站。中繼站是從上游(upstream)站接收資料及/或其他資訊的傳輸，並將資料及/或其他資訊的傳輸發往下游(downstream)站的一基地台。上游站可以是基地台、另一個中繼站或終端。下游站可以是終端、另一個中繼站或基地台。中繼站還可以用於對其他終端的傳輸進行中繼的終端。

[11] 網路控制器 130 可以耦接至一組基地台並對這些基地台進行協調和控制。網路控制器 130 可以是單個網路實體，也可以是網路實體的集合。網路控制器 130 可經由幹線(backhaul)與基地台 120 和 122 進行通訊。基地台 120 和 122 還可以(例如，經由無線或有線幹線直接地或間接地)相互通訊。

[12] 無線網路 100 可以是僅包括巨集基地台的均勻(homogeneous)網路。無線網路 100 還可以是非均勻(heterogeneous)網路，其包括不同類型的基地台(例如，巨集基地台、微微基地台、家庭基地台、中繼站等等)。本發明所描述的技術可用於均勻網路以及非均勻網路。

[13] 終端 110 和 112 是無線網路 100 所支援的多個終端中的兩個終端。終端可以是固定的，也可以是移動的，終端還可稱作為存取終端(AT)、行動站(MS)、用戶設備(UE)、

用戶單元、站等等。終端可以是蜂巢式電話、個人數位助理 (PDA)、無線數據機、無線通訊設備、手持設備、膝上型電腦、無線電話、無線本地回路 (WLL) 站等等。終端能夠與巨集基地台、微微基地台、毫微微基地台及/或其他基地台進行通訊。

[14] 終端與服務基地台進行通訊，由此，可能會對一個或多個干擾基地台造成干擾，也可能受到一個或多個干擾基地台的干擾。服務基地台是指定用於在下行鏈路上及/或上行鏈路上服務於終端的基地台。干擾基地台是在下行鏈路上對終端造成干擾及/或在上行鏈路上受到終端干擾的基地台。在圖 1 中，基地台 120 是終端 110 的服務基地台，基地台 122 是終端 110 的干擾基地台。終端 112 與基地台 122 進行通訊，且是基地台 120 的干擾終端。

[15] 無線網路 100 支援同步或非同步操作。對於同步操作而言，多個基地台具有相同的訊框定時，來自不同基地台的傳輸在時間上對準。對於非同步操作而言，多個基地台具有不同的訊框定時，來自不同基地台的傳輸在時間上無法對準。

[16] 在圖 2 示出了多個基地台 1 至 L 執行的非同步操作的例子，其中 $L > 1$ 。對於每個基地台而言，橫軸代表時間，縱軸代表頻率或發射功率。每個基地台的傳輸時間線可以劃分成多個子訊框單元。每個子訊框都具有預定的持續時間，比方說 1 毫秒 (ms) 等等。子訊框也可以稱作爲時槽、訊框等等。

[17] 對於非同步操作而言，每個基地台獨立維持其訊框定時並自主對子訊框分配索引。例如，基地台 1 具有起始於時間

T_1 的子訊框 f_1 ，基地台 2 具有起始於時間 T_2 的子訊框 f_2 ，以此類推，基地台 L 具有起始於時間 T_L 的子訊框 f_L 。如圖 2 所示，起始時間 T_1 、 T_2 、 $\dots$ T_L 在時間上未對準。此外，子訊框索引 f_1 、 f_2 、 $\dots$ f_L 的值可以不同。

[18] 無線網路 100 可以使用分頻多工 (FDD)。對於 FDD 而言，分配一個頻率通道用於下行鏈路，分配另一個頻率通道用於上行鏈路。每一條鏈路的頻率通道都可以認為是可用於該鏈路上的傳輸的頻率資源。可以依據各種方式來劃分每一條鏈路的頻率資源。

[19] 圖 3 示出了針對一條鏈路（例如，下行鏈路或上行鏈路）對頻率資源進行劃分的設計方案。該鏈路的系統頻寬可以是固定的，也可以是可配置的。例如，LTE 和 UMB 支援 1.25 兆赫、2.5 兆赫、5 兆赫、10 兆赫或 20 兆赫 (MHz) 的系統頻寬。系統頻寬可以劃分成 M 個次頻帶，這些次頻帶的索引是 1 到 M ，其中 M 可以是任意值。每個次頻帶都占據了一個預定頻率範圍，比方說 LTE 的 1.08 MHz。次頻帶數目取決於系統頻寬以及次頻帶大小。例如，1、2、4、8 或 16 個次頻帶分別對於 1.25MHz、2.5 MHz、5 MHz、10 MHz 或 20 MHz 的系統頻寬而言是可用的。

[20] 利用正交分頻多工 (OFDM) 或單載波分頻多工 (SC-FDM)，系統頻寬可以劃分成多個 (K 個) 次載波。這些次載波還可以稱作為音調 (tone)、頻點 (bin) 等等。相鄰次載波之間的間距可以是固定的，次載波 (K) 的總數目取決於系統頻寬。例如，分別對應於 1.25MHz、2.5 MHz、

5 MHz、10 MHz 或 20 MHz 的系統頻寬，K 可以是 128、256、512、1024 或 2048。每個次頻帶可以包括 S 個次載波，其中 S 可以是任意值。例如，在 LTE 中，每個次頻帶占據了 1.08MHz，包括 72 個次載波。

[21] 系統頻寬還可以劃分成多個（C 個）載波。每個載波具有特定的中心頻率和特定的頻寬。載波的數目取決於系統頻寬和載波頻寬大小。

[22] 通常來說，每一條鏈路的可用頻率資源可以按照不同的方式進行劃分，其中次頻帶、次載波以及載波就是三個例子。對可用頻率資源進行分配並將其用於傳輸。

[23] 無線網路 100 可以包括不同類型的基地台，例如，巨集基地台、微微基地台、毫微微基地台等。這些不同類型的基地台，它們的發射功率位準不同，覆蓋區域不同，對無線網路 100 中的干擾的影響也不同。例如，巨集基地台發射功率位準高（例如，20 瓦特），而微微基地台以及毫微微基地台發射功率位準低（例如，1 瓦特）。

[24] 重新參照圖 1，終端 110 在多個基地台的覆蓋範圍內。選擇這些基地台中之一來服務於終端 110。可以根據諸如幾何條件（geometry）、路徑損耗之類的各種標準來選擇服務基地台。幾何條件可以通過信噪比（SNR）、信號-干擾及噪音比（SINR）、載波干擾比（C/I）等來量化。

[25] 終端 110 可能工作在顯著干擾的場景下，在這種場景下，終端受到一個或多個基地台的強干擾及/或對一個或多個基地台造成強干擾。強干擾可以通過受到的干擾超過了閾值或

根據一些其他的標準來量化。

[26] 顯著干擾的場景可能源自於範圍的延展，在這種場景下，在終端 110 所檢測到的多個基地台中，終端 110 所連接到的基地台具有較低路徑損耗和較低的幾何條件。例如，終端 110 對基地台 120 和 122 進行檢測，終端 110 對基地台 120 的接收功率小於其對基地台 122 的接收功率。然而，如果基地台 120 的路徑損耗低於基地台 122 的路徑損耗，那麼終端 110 期望連接到基地台 120。如果基地台 120（可能是微微基地台）相比於基地台 122（可能是巨集基地台）而言發射功率低很多，則會出現這種情況。使終端 110 連接到具有較低路徑損耗的基地台 120，這樣，為達到給定的資料率而對無線網路 100 造成的干擾就會減弱，此外，還可以增大網路容量。

[27] 顯著干擾的場景也可能源自於受限關聯。終端 110 可能靠近基地台 122，因此對基地台 122 的接收功率高。然而，終端 110 不屬於基地台 122 的 CSG，由此不允許存取基地台 122。終端 110 隨後以較低的接收功率連接到無限制的基地台 120。終端 110 隨後受到基地台 122 的強干擾，並對基地台 122 也造成強干擾。

[28] 在一個態樣，可以使用資源保留來支援在顯著干擾的場景下操作的終端 110 的通訊。資源保留是指一個基地台為一個或多個其他基地台保留某些資源。資源保留還可以稱作為資源分配、「留空（blanking）」等等。干擾基地台 122 保留一些下行鏈路資源（例如，用於下行鏈路的一個或多個次

頻帶)，在這些下行鏈路資源上，基地台 122 以低功率位準進行發送或根本就不發送，以降低在所保留的下行鏈路資源上的干擾。干擾基地台 122 還可以保留一些上行鏈路資源（例如，用於上行鏈路的一個或多個次頻帶），在這些上行鏈路資源上，基地台 122 所服務的終端以低功率位準進行發送或根本就不發送，以降低在所保留的上行鏈路資源上的干擾。由此，終端 110 在所保留的下行鏈路資源上受到較弱的干擾，服務基地台 120 在所保留的上行鏈路資源上受到較弱的干擾。隨後，即便在干擾基地台 122 及其終端存在的情況下，終端 110 也能够與服務基地台 120 進行通訊。通常來說，保留的資源包括頻率資源及/或時間資源。為簡明起見，下文中的大部分描述有關頻率資源的保留，或是頻率保留。

[29] 頻率保留可用於同步操作和非同步操作。由於多個基地台間不具有共同的時間概念，所以，頻率保留尤其適用於非同步操作。隨著更多的微微基地台、毫微微基地台在室內部署，非同步操作將更為普遍，但這些基地台無法存取諸如全球定位系統（GPS）之類的同步源。

[30] 圖 4 示出了頻率保留的設計方案，以支援在顯著干擾場景下操作的終端 110 的通訊。在一種操作情形下，例如，終端 110 根據弱基地台 120 和強基地台 122 所發送的重用率低的引導頻或前序信號（LRP）來檢測這兩個基地台的出現。LRP 是所發送的重用率低的引導頻，由此其能被遠方終端接收到。終端 110 由於範圍延展或受限關聯的原因，可能期望連接到弱基地台 120。終端 110 通知強基地台 122 其期望連

接到弱基地台 120。

[31] 在另一種操作情形下，終端 110 起初與強基地台 122 通訊。隨後，終端 110 檢測到弱基地台 120 的存在，並基於一些諸如幾何條件、路徑損耗、幹線質量等的標準而可能期望連接到該弱基地台。終端 110 通知強基地台 122 其期望連接到弱基地台 120。在另一種操作情形下，終端 110 起初與強基地台 122 通訊，隨後檢測到弱基地台 120 的存在，然後向強基地台報告該弱基地台。強基地台 122 根據一些標準選擇弱基地台 120 來服務於終端 110，並指導該終端執行向弱基地台的切換。

[32] 對於上述全部操作情形，弱基地台 120 是終端 110 的服務基地台，強基地台 122 是干擾基地台。干擾基地台 122 在下行鏈路上或上行鏈路上或既在下行鏈路上又在上行鏈路上保留一些頻率資源，以供終端 110 與服務基地台 120 進行通訊。在基地台 120 和基地台 122 之間就每條鏈路的頻率資源的數量進行協商（例如，經由幹線或通過終端 110 交換的訊息）。所保留的頻率資源以次頻帶單元、次載波單元、載波單元等的形式給出。所保留的頻率資源在預定時間量（例如，100 毫秒）內有效；或者在做出某種改變之前，所保留的頻率資源在無限時間內持續有效。干擾基地台 122 經由幹線或通過終端 110 告知服務基地台 120 所保留的頻率資源。

[33] 可以採用多種方式、基於多種因素來確定為下行鏈路和上行鏈路中的每個所保留的頻率資源的數量。在一種設計方案中，基於諸如服務基地台 120 的負載、干擾基地台 122 的

負載、向終端 110 所發送的資料量、網路容量的改善程度等的多種因素來確定所保留的頻率資源數量。在一種設計方案中，保留固定數量的頻率資源。在另一種設計方案中，保留可配置數量的頻率資源，這些頻率資源隨著時間的變化而變化，及/或隨著基地台的不同而變化。在圖 4 所示的例子中，干擾基地台 122 為服務基地台 120 保留次頻帶 x。根據下文的描述來確定要保留的特定頻率資源。

[34] 圖 5 示出了以預定次序保留頻率資源的設計方案。在圖 5 所示的例子中，三個基地台 A、B 和 C 以次頻帶單元的形式保留頻率資源。對於每個基地台而言，橫軸表示頻率，縱軸表示發射功率。終端 110 受到基地台 A、B 和 C 的強干擾。如果這些干擾基地台保留不同的次頻帶，那麼，終端 110 隨後還是會在所有這些保留的次頻帶上受到干擾。舉個例子，如果只有基地台 A 保留次頻帶 1，終端 110 隨後還是會在次頻帶 1 上受到基地台 B 及/或基地台 C 的強干擾，並且可能無法在次頻帶 1 上進行通訊。

[35] 在一種設計方案中，干擾基地台以預定次序保留頻率資源。在圖 5 所示的例子中，保留或置空第一個次頻帶 1，然後保留或置空第二個次頻帶 2，然後再保留或置空第三個次頻帶 3 等。基地台 A 決定保留三個次頻帶，並隨後保留次頻帶 1、2 和 3。基地台 B 決定保留一個次頻帶，並隨後保留次頻帶 1。基地台 C 決定保留兩個次頻帶，並隨後保留次頻帶 1 和 2。終端 110 在次頻帶 1 上受到所有三個基地台 A、B 和 C 的弱干擾，在次頻帶 2 上受到基地台 A 和 C 的弱干擾，在

次頻帶 3 上僅受到基地台 A 的弱干擾。終端 110 能够在次頻帶 1 上獲得較高的 SINR，在次頻帶 2 上獲得中等的 SINR，在次頻帶 3 上獲得較低的 SINR。

[36] 在一種設計方案中，具有相同功率級的不同的基地台（例如，所有的巨集基地台）以預定次序保留頻率資源。舉個例子，圖 5 中的基地台 A、B 和 C 是巨集基地台。終端 110 可能期望連接到位於所有三個巨集基地台 A、B 和 C 覆蓋範圍內的微微基地台，並能够在所有三個巨集基地台所保留的次頻帶 1 上獲得較高的 SINR。保留頻率資源的預定次序是這些基地台預先已知的，或者，可將保留頻率資源的預定次序傳送給這些基地台。

[37] 重新參照圖 1 和圖 4 所示的例子，干擾基地台 122 以多種方式降低其在所保留的下行鏈路頻率資源上的干擾。在一種設計方案中，干擾基地台 122 避免在所保留的頻率資源上進行傳輸，由此不會在這些頻率資源上造成干擾。在另一種設計方案中，干擾基地台 122 以低功率位準發射，以降低在所保留的頻率資源上的干擾。在一種設計方案中，對干擾基地台 122 的發射功率位準進行選擇，以實現對終端 110 的目標干擾位準。終端 110 向干擾基地台 122 發送保留頻率資源請求，在該請求中包括目標干擾位準，也可能包括其發射功率位準。干擾基地台 122 根據已知的或所報告的終端的發射功率位準、在干擾終端處所測量的該請求的接收功率，確定從終端 110 到干擾基地台 122 的路徑損耗。干擾基地台 122 隨後根據路徑損耗和目標干擾位準來確定其發射功率位

準。類似地，也可以通過使得干擾基地台 122 所服務的終端避免在所保留的上行鏈路頻率資源上進行傳輸或以較低的功率位準發射，由此降低在所保留的上行鏈路頻率資源上的干擾。

[38] 服務基地台 120 以多種方式使用所保留的頻率資源。在一種設計方案中，服務基地台 120（例如，獨佔地方式）在所保留的下行鏈路頻率資源上發送一個或多個下行鏈路控制通道及/或在所保留的上行鏈路頻率資源上（例如，獨佔地方式）接收一個或多個上行鏈路控制通道。這種設計方案使得服務基地台 120 能够在受到較弱干擾的頻率資源上向終端 110 可靠地發送控制資訊及/或從終端 110 可靠地接收控制資訊。服務基地台 120 在所保留的下行鏈路頻率資源（如可用的話）上或在以其他方式保留的其他下行鏈路資源上發送資料。服務基地台 120 還可在所保留的上行鏈路頻率資源（如可用的話）上或在以其他方式保留的其他上行鏈路資源上從終端 110 接收資料。舉個例子，服務基地台 120 可以發送降低干擾請求，要求干擾終端降低在某些上行鏈路資源上的干擾，以便終端 110 可以在這些上行鏈路資源上向服務基地台 120 發送資料。相應地，終端 110 可以發送降低干擾請求，要求干擾基地台 120 降低在某些下行鏈路資源上的干擾，以便服務基地台 120 可以在這些下行鏈路資源上向終端 110 發送資料。這種設計方案允許干擾基地台 122 長期保留少量頻率資源。可以使用降低干擾請求來根據需要動態地保留用於發送資料的上行鏈路資源及/或下行鏈路資源，其中降低干擾

請求也稱作為資源使用訊息 (RUM)。

[39] 在另一種設計方案中，服務基地台 120 在所保留的下行鏈路頻率資源上發送下行鏈路控制通道和下行鏈路數據通道，及/或在所保留的上行鏈路頻率資源上接收上行鏈路控制通道和上行鏈路數據通道。干擾基地台 122 在每條鏈路上，為該鏈路上的控制通道和資料通道保留足夠數量的頻率資源。

[40] 在一種設計方案中，干擾基地台 122 廣播資訊以傳達為服務基地台 120 所保留的頻率資源。在另一種設計方案中，服務基地台 120 廣播資訊以傳達用於控制通道的所保留的頻率資源。基地台廣播與在 LRP 中的保留的頻率資源相關的資訊或基地台所發送的一些其他信號。

[41] 在一種設計方案中，終端 110 向服務基地台 120 定期地發送通道資訊。通道資訊包括通道質量指示符 (CQI) 資訊、干擾資訊、通道回應資訊等等。在一種設計方案中，CQI 資訊包括對要報告的每個頻率單元的 SINR 估計，例如，為服務基地台 120 所保留的每個次頻帶、可用於將資料傳輸到終端 110 的每個次頻帶、具有足夠高 SINR 的每個次頻帶、干擾足夠低的每個次頻帶、為服務基地台 120 保留的所有頻率資源、整個系統頻寬等等。在另一種設計方案中，CQI 資訊包括根據至少一項 SINR 估計而確定的至少一種調制和編碼方案 (MCS)。干擾資訊包括對要報告的每個頻率單元的干擾估計。用於報告 CQI 的頻率單元可以與用於報告干擾的頻率單元相同，也可以與用於報告干擾的頻率單元不同。終端

110 以第一速率發送 CQI 資訊，以第二速率發送干擾資訊，其中第二速率可以與第一速率相同，也可以慢於第一速率。作為另一種選擇或另外地，在服務基地台 120 請求 CQI 資訊及/或干擾資訊時、在通道狀況改變時或根據其他觸發事件，終端 110 可以發送 CQI 資訊及/或干擾資訊。服務基地台 120 使用終端 110 所報告的 CQI 資訊及/或干擾資訊來進行如下操作：選擇資料傳輸的終端、選擇用於將資料傳輸到終端的頻率資源、選擇用於將資料傳輸到終端的調制和編碼方案等等。

[42] 終端 110 可能受到干擾基地台 122 的劇烈干擾，因此，在下行鏈路上干擾基地台使得終端 110 靈敏度降低（或稱之為減敏）。在干擾過強以致於終端 110 在強干擾存在的情況下無法檢測到來自服務基地台 120 的期望信號時，會發生減敏現象(desens)。例如，終端 110 執行自動增益控制（AGC）並調節接收器增益，以使得提供給類比數位轉換器（ADC）的輸入信號具有目標信號位準，從而避免 ADC 限幅問題。ADC 輸入信號包括來自服務基地台 120 的期望信號以及來自干擾基地台 122 的強干擾。ADC 輸入信號由強干擾所主導。期望信號位準可能低於 ADC 的量化雜訊位準，從而無法檢測。

[43] 通過使干擾基地台 122 為服務基地台 120 保留一些頻率資源無法解決上文所描述的靈敏度降低的問題。如果干擾基地台 122 保留了一些頻率資源，但在非保留的頻率資源上發射，那麼來自這些頻率資源的強干擾仍會使得終端 110 處的

AGC 調節接收器增益，由此，在 ADC 的輸入端，期望信號低於量化雜訊。

[44] 在另一個態樣，通過使用時間保留來解決終端 110 靈敏度降低的問題。時間保留是指一個基地台為一個或多個其他基地台保留某些時間資源（例如，時間間隔）。干擾基地台 122 為服務基地台 120 保留某些時間間隔（例如，一組子訊框），並在所保留的時間間隔期間以低功率位準發射或根本不發射。隨後，終端 110 在所保留的時間間隔期間受到干擾基地台 122 的弱干擾或不受到干擾基地台 122 的干擾，並能够在這些時間間隔期間檢測來自服務基地台 120 的期望信號。

[45] 圖 6 示出了在服務基地台 120 和干擾基地台 122 非同步操作的情況下，保留時間以應對終端 110 靈敏度降低的問題的例子。對每個基地台而言，橫軸代表時間，縱軸代表頻率或發射功率。服務基地台 120 期望在子訊框 f_s 中服務於終端 110。由於非同步操作的緣故，服務基地台 120 的子訊框 f_s 與干擾基地台 122 的子訊框 f_i 、 f_i+1 交疊。由此，干擾基地台 122 為服務基地台 120 在子訊框 f_i 和 f_i+1 保留所有頻率資源。

[46] 圖 6 示出了干擾基地台 122 保留兩個子訊框，以使得服務基地台 120 在一個子訊框中不受干擾基地台 122 的干擾或只受到干擾基地台 122 的弱干擾。通常來說，可為服務基地台 120 保留任何時間量（例如，任何數量的子訊框）。所保留的時間可以是連續的（例如，一定數量的連續子訊框），由此能够降低由於基地台 120 和 122 的訊框定時未對準而導

致的未用時間的百分比。所保留的時間也可以是分隔開來的。舉個例子，可以定義 Q 個交錯體 (interlace)，每個交錯體包括由 Q 個子訊框所分隔開的子訊框，其中 Q 可以等於 4、6、8 等等。干擾基地台 122 為服務基地台 120 保留一個或多個交錯體。例如，基地台 120 和 122 通過經由幹線或終端 110 交換資訊來協商要保留的時間量及/或要保留的特定時間間隔。

[47] 干擾基地台 122 可能在下行鏈路上使得終端 110 減敏，同樣地，終端 110 可能在上行鏈路上使得干擾基地台 122 減敏。例如，如果干擾基地台 122 是終端 110 由於受限關聯的原因而無法存取的鄰近毫微微基地台，則會出現這種情況。在這種對稱減敏場景中，干擾基地台 122 在下行鏈路上保留一些時間，以用於從服務基地台 120 到終端 110 的傳輸（例如，如圖 6 所示）；干擾基地台 122 還在上行鏈路上保留一些時間，以用於從終端 110 到服務基地台 120 的傳輸。干擾基地台 122 在為上行鏈路所保留的時間期間避免排程其終端進行上行鏈路傳輸，以避免來自終端 110 的強干擾。

[48] 在圖 4 和圖 6 所示出的例子中，只有干擾基地台 122 為服務基地台 120 保留頻率資源和時間。通常來說，任何基地台都可以為其他基地台保留頻率資源及/或時間。多個基地台彼此之間可能互相受到強干擾。就頻率保留而言，不同的基地台可以使用不同的頻率資源（例如，不同的次頻帶）。就時間保留而言，不同的基地台可以使用不同的時間間隔（例如，不同的 100 毫秒的間隔）或非交疊交錯體。

[49] 爲簡明起見，上文中的大部分描述涉及下行鏈路上的干擾抑制。所述技術也可用於上行鏈路上的干擾抑制。

[50] 圖 7 示出了在無線網路中，終端所執行的處理過程 700 的設計方案，用於在資源保留情況下的通訊。終端檢測對其造成強干擾的干擾基地台（方塊 712）。終端向干擾基地台發送保留資源（例如，頻率資源及/或時間資源）請求（方塊 714）。終端在干擾基地台所保留的資源上與服務基地台進行通訊（方塊 716）。服務基地台和干擾基地台是非同步的，具有不同的訊框定時。當然，服務基地台和干擾基地台也可以是同步的，具有類似的訊框定時。

[51] 在一種場景中，終端檢測到兩個基地台，選擇其中一個基地台作爲服務基地台，將另一個基地台標識爲干擾基地台。在另一種場景中，終端起初與第一個基地台（例如，一個巨集基地台）通訊，並隨後檢測到第二個基地台（例如，一個微微基地台）。終端期望切換到第二個基地台，並向第一個基地台報告第二個基地台。第一個基地台決定將終端切換到第二個基地台，並保留資源以便讓終端與第二個基地台通訊。由此，第一個基地台起初爲服務基地台，隨後變成干擾基地台。服務基地台和干擾基地台還可以用其他方式來確定。

[52] 所保留的資源包括下行鏈路資源及/或上行鏈路資源。就頻率保留而言，爲每條鏈路所保留的資源（如果存在的話）包括：至少一個次頻帶、至少一個載波、一組次載波等等。就時間保留而言，爲每條鏈路所保留的資源（如果存在的話）

包括：在所保留的時間間隔中的一組子訊框。就頻率保留和時間保留而言，例如由於以下原因，所保留的資源受干擾基地台的干擾較弱：(i)、干擾基地台在所保留的資源上以較低的功率位準發射或根本就不發射；及/或(ii)、干擾基地台所服務的終端在所保留的資源上以較低的功率位準發射或根本就不發射。

[53] 在方塊 716 的一種設計方案中，終端接收服務基地台僅在所保留的資源上發送的控制通道及/或資料通道。控制通道及/或資料通道主要位於受弱干擾的保留的資源，如此能够改善性能。在另一種設計方案中，所保留的資源包括：保留的下行鏈路資源和保留的上行鏈路資源。終端在所保留的下行鏈路資源上從服務基地台接收下行鏈路控制通道及/或下行鏈路數據通道。終端在所保留的上行鏈路資源上向服務基地台發送上行鏈路控制通道及/或上行鏈路數據通道。還可以用其他方式使用所保留的資源來進行通訊。

[54] 就時間保留而言，終端在服務基地台的 N 個子訊框期間從服務基地台接收控制通道及/或資料通道，其中 N 等於 1 或大於 1。所保留的資源包括干擾基地台的至少 N 個子訊框，這 N 個子訊框覆蓋服務基地台的 N 個子訊框（例如，如圖 6 所示）。所保留的資源還可以包括一個或多個交錯體。

[55] 在一種設計方案中，終端確定所保留的資源的通道資訊，並向服務基地台發送該通道資訊。終端獲得對所保留的資源的至少一項 SINR 估計，並根據該至少一項 SINR 估計來確定 CQI 資訊。終端還獲得對所保留的資源的至少一項干擾

估計。通道資訊包括：CQI 資訊、至少一項干擾估計及/或其他資訊。

[56] 在一種設計方案中，由於範圍延展的原因，在終端處，服務基地台的接收功率低於干擾基地台的接收功率。從服務基地台到終端的路徑損耗也小於從干擾基地台到終端的路徑損耗。干擾基地台是具有高發射功率位準（例如，20 瓦特）的巨集基地台。服務基地台是具有低發射功率位準（例如，1 瓦特）的微微基地台或毫微微基地台。在另一種設計方案中，由於受限關聯的原因，干擾基地台是有存取限制的毫微微基地台，故終端無法存取。服務基地台是無存取限制的微微基地台或巨集基地台，故終端可以存取。

[57] 圖 8 示出了用於終端的裝置 800 的設計方案。裝置 800 包括：模組 812，用於檢測對終端造成強干擾的干擾基地台；模組 814，用於向干擾基地台發送一請求以保留資源；模組 816，用於在干擾基地台所保留的資源上與服務基地台進行通訊，其中所保留的資源受干擾基地台的干擾較弱。

[58] 圖 9 示出了在無線網路中，干擾基地台所執行的處理過程 900 的設計方案。干擾基地台獲得關於與服務基地台進行通訊的終端受到其強干擾的指示（方塊 912）。干擾基地台與服務基地台是非同步的，且具有不同的訊框定時。在一種設計方案中，干擾基地台從終端接收保留資源（例如，頻率資源及/或時間資源）請求。在另一種設計方案中，干擾基地台從終端接收引導頻報告。干擾基地台根據所述請求、引導頻報告或一些其他資訊來確定終端正在受到其強干擾。

[59] 干擾基地台保留資源，以便有利於服務基地台和終端之間的通訊（方塊 914）。在一種設計方案中，（例如，如圖 5 所示）干擾基地台根據預定次序保留資源（例如，頻率資源）。另外，干擾基地台也可在預定時間段內保留資源，或是在持續的時間段內保留資源直到該保留的資源被取消為止。

[60] 干擾基地台在所保留的資源上降低干擾（方塊 916）。在一種設計方案中，干擾基地台避免在所保留的資源上發射。在另一種設計方案中，干擾基地台在所保留的資源上降低其發射功率，（例如）以獲得對終端的目標干擾位準。根據估計出的從干擾基地台到終端的路徑損耗以及目標干擾位準，可以確定發射功率降低的量。

[61] 圖 10 示出了用於干擾基地台的裝置 1000 的設計方案。裝置 1000 包括：模組 1012，用於獲得關於與服務基地台進行通訊的終端受到干擾基地台強干擾的指示；模組 1014，用於保留資源，以便有利於服務基地台和終端之間的通訊；模組 1016，用於使得干擾基地台降低在所保留的資源上的干擾。

[62] 圖 11 示出了在無線網路中，服務基地台所執行的處理過程 1100 的設計方案。服務基地台確定干擾基地台所保留的資源（例如，頻率資源及/或時間資源）（方塊 1112）。干擾基地台與服務基地台是非同步的，且具有不同的訊框定時。所保留的資源受干擾基地台的干擾較弱。服務基地台例如經由系統資訊或 LRP 來廣播指示了所保留的資源的資訊。

[63] 服務基地台在所保留的資源上與終端進行通訊（方塊 1114）。在一種設計方案中，服務基地台（例如，獨佔地方式）在所保留的資源上向終端發送控制通道及/或資料通道。在另一種設計方案中，服務基地台在所保留的資源上以及其他資源上向終端發送控制通道及/或資料通道。在另一種設計方案中，所保留的資源包括：保留的下行鏈路資源和保留的上行鏈路資源。服務基地台在所保留的下行鏈路資源上向終端發送下行鏈路控制通道及/或下行鏈路數據通道。服務基地台在所保留的上行鏈路資源上從終端接收上行鏈路控制通道及/或上行鏈路數據通道。

[64] 在一種設計方案中，服務基地台從終端接收所保留的資源的通道資訊（例如，CQI 資訊、干擾資訊等等）。服務基地台利用該通道資訊來進行如下操作：選擇資料傳輸的終端、選擇用於資料傳輸的資源、選擇用於資料傳輸的調制和編碼方案等等。

[65] 圖 12 示出了用於服務基地台的裝置 1200 的設計方案。裝置 1200 包括：模組 1212，用於確定干擾基地台所保留的資源，其中所保留的資源受干擾基地台的干擾較弱；模組 1212，用於在所保留的資源上與終端進行通訊。

[66] 圖 13 示出了在無線網路中，服務基地台所執行的處理過程 1300 的設計方案，用於在資源保留情況下的通訊。服務基地台檢測強干擾（方塊 1312）。服務基地台確定所保留的資源（例如，頻率資源及/或時間資源），其中該保留的資源受到至少一個干擾終端的較弱干擾（方塊 1314）。在一種設

計方案中，服務基地台向鄰近基地台發送一請求以保留資源。所述鄰近基地台隨後指導至少一個干擾終端降低在所保留的資源上的干擾。在另一種設計方案中，服務基地台在所保留的資源上向至少一個干擾終端發送降低干擾請求。隨後，每個干擾終端降低在所保留的資源上的干擾。在任何情況下，服務基地台都向其終端廣播指示了所保留的資源的資訊。

[67] 服務基地台在所保留的資源上與終端進行通訊（方塊 1316）。在一種設計方案中，服務基地台接收終端（例如，獨佔地方式）在所保留的資源上發送的控制通道及/或資料通道。

[68] 圖 14 示出了在資源保留的情況下，用於服務基地台的裝置 1400 的設計方案。裝置 1400 包括：模組 1412，用於檢測服務基地台處的強干擾；模組 1414，用於確定受到至少一個干擾終端較弱干擾的所保留的資源；模組 1416，用於在所保留的資源上與終端進行通訊。

[69] 圖 15 示出了在無線網路中，終端所執行的處理過程 1500 的設計方案，用於在資源保留情況下的通訊。終端確定為服務基地台所保留的受到至少一個干擾終端較弱干擾的資源（例如，頻率資源及/或時間資源）（方塊 1512）。在一種設計方案中，終端從服務基地台接收指示了所保留的資源的廣播資訊。終端在所保留的資源上與服務基地台進行通訊（方塊 1514）。在一種設計方案中，終端（例如，獨佔地方式）在所保留的資源上向服務基地台發送控制通道及/或資料

通道。

[70] 終端還接收降低干擾請求，該請求要求終端降低對受到其強干擾的鄰近基地台的干擾（方塊 1516）。終端從鄰近基地台或服務基地台接收該請求。隨後，終端降低在為鄰近基地台所保留的第二資源上的干擾（方塊 1518）。

[71] 圖 16 示出了在資源保留情況下，用於終端的裝置 1600 的設計方案。裝置 1600 包括：模組 1612，用於確定在服務基地台處受到至少一個干擾終端較弱干擾的所保留的資源；模組 1614，用於在所保留的資源上與服務基地台進行通訊；模組 1616，用於接收降低干擾請求，該請求要求降低對受到終端強干擾的鄰近基地台的干擾；模組 1618，使得終端降低在為鄰近基地台所保留的第二資源上的干擾。

[72] 圖 8、圖 10、圖 12、圖 14 和圖 16 中的模組可以包括：處理器、電子設備、硬體設備、電子部件、邏輯電路、記憶體、軟體代碼、韌體代碼等或它們的任何組合。

[73] 圖 17 示出了終端 110、服務基地台 120 和干擾基地台 122 的設計方案的方塊圖。在服務基地台 120 處，發射處理器 1714a 從資料源 1712a 接收資料，從控制器/處理器 1730a 和排程器 1734a 接收控制資訊。控制器/處理器 1730a 提供用於所保留的資源的訊息。排程器 1734a 提供對終端 120 的排程准許。處理器 1714a 對資料和控制資訊進行處理（例如，編碼和調制），由此分別提供資料符號和控制符號。處理器 1714a 還產生（例如，LRP 的）引導頻符號。處理器 1714a 對（例如，OFDM、CDMA 等的）資料符號、控制符號和引

導頻符號進行處理，由此提供輸出抽樣。發射器 (TMTR) 1716a 對輸出抽樣進行調節 (例如，轉換為類比、放大、濾波和升頻轉換)，由此產生下行鏈路信號，該下行鏈路信號經由天線 1720a 來發射。

[74] 類似地，干擾基地台 122 對其所服務的終端的資料和控制資訊進行處理。資料、控制資訊和引導頻由發射處理器 1714b 處理，由發射器 1716b 調節，並經由天線 1720b 發射。

[75] 在終端 110 處，天線 1752 從基地台 120 和 122 接收下行鏈路信號。接收器 (RCVR) 1754 對從天線 1752 接收到的信號進行調節 (例如，濾波、放大、降頻轉換和數位化)，由此提供輸入抽樣。接收處理器 1756 對 (例如，OFDM、CDMA 等的) 輸入抽樣進行處理，由此提供檢測的符號。處理器 1756 對檢測的符號進行進一步處理 (例如，解調和解碼)，向資料槽 1758 提供解碼資料，向控制器/處理器 1770 提供解碼控制資訊。

[76] 在上行鏈路上，發射處理器 1782 從資料源 1780 接收資料並對其進行處理，從控制器/處理器 1770 接收控制資訊 (例如，保留資源的請求) 並對其進行處理，以提供輸出抽樣。發射器 1784 對輸出抽樣進行調節並產生上行鏈路信號，該上行鏈路信號經由天線 1752 來發射。在每個基地台處，來自終端 110 和其他終端的上行鏈路信號由天線 1720 接收，由接收器 1742 調節，由接收處理器 1744 處理。處理器 1744 向資料槽 1746 提供解碼資料，向控制器/處理器 1730 提供解碼控制資訊。

[77] 控制器/處理器 1730a、1730b 和 1770 分別指導基地台 120、基地台 122 和終端 110 的操作。終端 110 處的處理器 1770 及/或其他模組可以執行或指導圖 7 中的處理過程 700、圖 15 中的處理過程 1500 及/或對本發明所描述的技術的其他處理過程。干擾基地台 122 處的處理器 1730b 及/或其他模組可以執行或指導圖 9 中的處理過程 900 及/或對本發明所描述的技術的其他處理過程。服務基地台 120 處的處理器 1730a 及/或其他模組可以執行或指導圖 11 中的處理過程 1100、圖 13 中的處理過程 1300 及/或對本發明所描述的技術的其他處理過程。記憶體 1732a、1732b 和 1772 分別儲存用於基地台 120、122 和終端 110 的資料和程式碼。排程器 1734a 和 1734b 分別排程與基地台 120 和 122 進行通訊的終端，並向所排程的終端分配資源。

[78] 本領域技藝人士應當理解，資訊和信號可以使用多種不同的技術和方法來表示。例如，在貫穿上面的描述中提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號和碼片可以用電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或者其任意組合來表示。

[79] 本領域技藝人士還應當明白，結合本公開的各種示例性的邏輯方塊、模組、電路和演算法步驟均可以實現成電子硬體、電腦軟體或它們的組合。為了清楚地表示硬體和軟體之間的可互換性，上面對各種示例性的部件、方塊、模組、電路和步驟均圍繞其功能進行了總體描述。至於這種功能是實現成硬體還是實現成軟體，取決於特定的應用和對整個系統

所施加的設計約束條件。熟練的技藝人士可以針對每個特定應用，以變通的方式實現所描述的功能，但是，這種實現決策不應解釋為背離本發明的保護範圍。

[80] 用於執行本發明所述功能的通用處理器、數位信號處理器(DSP)、專用積體電路(ASIC)、現場可程式閘陣列(FPGA)或其他可程式邏輯器件、個別閘門或者電晶體邏輯器件、個別硬體部件或者其任意組合，可以實現或執行結合本發明公開內容所描述的各種示例性的邏輯方塊、模組和電路。通用處理器可以是微處理器，或者，該處理器也可以是任何常規的處理器、控制器、微控制器或者狀態機。處理器也可能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、一個或多個微處理器與DSP內核的結合，或者任何其他此種結構。

[81] 結合本公開所描述的方法或者演算法的步驟可直接體現為硬體、由處理器執行的軟體模組或兩者的組合。軟體模組可以位於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、移動硬碟、CD-ROM或者本領域熟知的任何其他形式的儲存媒體中。一種示例性的儲存媒體耦合至處理器，從而使處理器能夠從該儲存媒體讀取資訊，且可向該儲存媒體寫入資訊。當然，儲存媒體也可以是處理器的組成部分。處理器和儲存媒體可以位於ASIC中。另外，該ASIC可以位用戶終端中。當然，處理器和儲存媒體也可以作為個別元件存在用戶終端中。

[82] 在一個或多個示例性實現方案中，本發明所述功能可以

用硬體、軟體、韌體或它們組合的方式來實現。當使用軟體實現時，可以將這些功能儲存在電腦可讀取媒體中或者作為電腦可讀取媒體上的一個或多個指令或代碼進行傳輸。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體，其中通訊媒體包括便於從一個地方向另一個地方傳送電腦程式的任何媒體。儲存媒體可以是電腦能夠存取的任何可用媒體。通過示例的方式而非限制的方式，這種電腦可讀取媒體可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁片儲存媒體或其他磁碟儲存裝置、或者能夠用於攜帶或儲存期望的指令或資料結構形式的程式碼並能夠由電腦進行存取的任何其他媒體。此外，任何連接可以適當地稱作為電腦可讀取媒體。例如，如果軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線（DSL）或者諸如紅外線、無線和微波之類的無線技術從網站、伺服器或其他遠端源傳輸的，那麼同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或者諸如紅外線、無線和微波之類的無線技術包括在所述媒體的定義中。如本發明所使用的，盤和碟包括壓縮光碟（CD）、鐳射影碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光碟，其中盤（disk）通常磁性地複製資料，而碟（disc）則用鐳射來光學地複製資料。上面的組合也應當包括在電腦可讀取媒體的保護範圍之內。

[83] 前文對本發明公開內容進行了描述，以使得本領域技藝人士能夠實現或者使用本發明公開的內容。對於本領域技藝人士來說，對這些公開內容的各種修改都是顯而易見的，並且，本發明定義的總體原理也可以在不脫離這些公開內容的

精神和保護範圍的基礎上適用於其他變形。因此，本發明公開內容並不限於本發明給出的例子和設計方案，而是應與本發明公開的原理和新穎性特徵的最廣範圍相一致。

【圖式簡單說明】

- [84] 圖 1 示出了無線通訊網路。
- [85] 圖 2 示出了多個基地台所執行的非同步操作。
- [86] 圖 3 示出了對頻率資源的劃分。
- [87] 圖 4 示出了頻率保留的例子。
- [88] 圖 5 示出了以預定的次序保留頻率資源。
- [89] 圖 6 示出了時間保留的例子。
- [90] 圖 7 示出了終端所執行的處理過程。
- [91] 圖 8 示出了用於終端的一種裝置。
- [92] 圖 9 示出了干擾基地台所執行的處理過程。
- [93] 圖 10 示出了用於干擾基地台的一種裝置。
- [94] 圖 11 示出了服務基地台所執行的處理過程。
- [95] 圖 12 示出了用於服務基地台的一種裝置。
- [96] 圖 13 示出了服務基地台所執行的另一處理過程。
- [97] 圖 14 示出了用於服務基地台的另一種裝置。
- [98] 圖 15 示出了終端所執行的另一處理過程。
- [99] 圖 16 示出了用於終端的另一種裝置。
- [100] 圖 17 示出了一個終端和兩個基地台的方塊圖。

【主要元件符號說明】

110 終端

112 干擾終端

120 弱服務基地台

122 強干擾基地台

130 網路控制器

812 檢測模組，用於檢測對終端造成強干擾的干擾基地台

814 請求模組，用於向干擾基地台發送保留資源的請求

816 通訊模組，用於在干擾基地台所保留的資源上與服務基地台通訊，該保留資源受干擾基地台的干擾較弱

1012 獲得模組，用於獲得有關與服務基地台通訊的終端受到干擾基地台強干擾的指示

1014 保留模組，用於保留資源，以便有利於服務基地台和終端之間的通訊

1016 降低干擾模組，使得干擾基地台在所保留的資源上降低干擾

1212 確定模組，用於確定干擾基地台所保留的資源，其中所保留的資源受干擾基地台的干擾較弱

1214 通訊模組，用於在所保留的資源上與終端通訊

1412 檢測模組，用於服務基地台檢測強干擾

1414 確定模組，用於確定受到至少一個干擾終端較弱干擾

的保留的資源

1416 通訊模組，用於在所保留的資源上與終端通訊

1612 確定模組，用於確定為服務基地台所保留的受到至少一個干擾終端較弱干擾的資源

1614 通訊模組，用於在所保留的資源上與服務基地台通訊

1616 請求接收模組，用於接收降低干擾的請求，該請求要求終端降低對受到其強干擾的鄰近基地台的干擾

1618 干擾降低模組，使得終端降低在為鄰近基地台所保留的第二資源上的干擾

1712 資料源

1714 發射處理器

1716 TMTR

1720 天線

1730 控制器/處理器

1732 記憶體

1734 排程器

1742 RCVR

1744 接收處理器

1746 資料槽

1752 天線

1754 RCVR

1756 接收處理器

1758 資料槽

1770 控制器/處理器

1772 記 憶 體

1780 資 料 源

1782 發 射 處 理 器

1784 TMTR

七、申請專利範圍：

1、一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

檢測一對於一終端造成干擾的干擾基地台；及

在由該干擾基地台所保留的資源上與一服務基地台進行通訊，其中該服務基地台服務該終端，且該服務基地台與該干擾基地台分離，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾係弱於該服務基地台之資源的干擾。

2、如請求項 1 所述的方法，其中該等保留的資源包括該干擾基地台所保留的頻率資源。

3、如請求項 1 所述的方法，其中該等保留的資源包括至少一個次頻帶或至少一個載波或一組次載波。

4、如請求項 1 所述的方法，其中該等保留的資源包括該干擾基地台所保留的時間資源。

5、如請求項 1 所述的方法，其中該干擾基地台和該服務基地台是非同步，且該干擾基地台和該服務基地台具有不同的訊框定時。

6、如請求項 1 所述的方法，還包括以下步驟：

向該干擾基地台發送一請求以保留資源。

7、如請求項 1 所述的方法，其中該等資源係該干擾基地台根據用於保留資源的一預定次序來保留。

8、如請求項 1 所述的方法，其中該與該服務基地台進行通訊的步驟包括以下步驟：

接收由該服務基地台僅在該等保留的資源上發送的一控制通道和一資料通道中的至少一者。

9、如請求項 1 所述的方法，其中該等保留的資源包括保留的下行鏈路資源和保留的上行鏈路資源，且其中該與該服務基地台進行通訊的步驟包括以下步驟：

在該等保留的下行鏈路資源上從該服務基地台接收一下行鏈路控制通道和一下行鏈路數據通道中的至少一者；及

在該等保留的上行鏈路資源上向該服務基地台發送一上行鏈路控制通道和一上行鏈路數據通道中的至少一者。

10、如請求項 1 所述的方法，還包括以下步驟：

在該服務基地台的 N 個子訊框期間從該服務基地台接收一控制通道和一資料通道中的至少一者，其中 N 等於 1 或大於 1，且

其中該等保留的資源包括該干擾基地台的至少 N 個子訊框，且該干擾基地台的該至少 N 個子訊框覆蓋該服務基地台的該 N 個子訊框。

102年2月7日修正審核員

11、如請求項 1 所述的方法，還包括以下步驟：

確定用於該等保留的資源的通道資訊；及

向該服務基地台發送該通道資訊。

12、如請求項 11 所述的方法，其中該確定通道資訊的步驟包括以下步驟：

獲得針對該等保留的資源的至少一項信號-干擾及噪音比 (SINR) 估計；及

根據該至少一項 SINR 估計來確定通道質量指示符 (CQI) 資訊，且其中該通道資訊包括該 CQI 資訊。

13、如請求項 11 所述的方法，其中該確定通道資訊的步驟包括以下步驟：

獲得針對該等保留的資源的至少一項干擾估計，且其中該通道資訊包括該至少一項干擾估計。

14、如請求項 1 所述的方法，其中：

在該終端處，該服務基地台的接收功率低於該干擾基地台的接收功率，且其中，

從該服務基地台到該終端的路徑損耗 (pathloss) 低於從該干擾基地台到該終端的路徑損耗。

15、如請求項 1 所述的方法，其中該干擾基地台是一具 ₅

有一高發射功率位準的巨集基地台，且其中該服務基地台是具有一低發射功率位準的一微微基地台(pico base station)或一毫微微基地台(femto base station)。

16、如請求項 1 所述的方法，其中該干擾基地台是一具有存取限制的毫微微基地台，且其中該服務基地台是無存取限制的一微微基地台或一巨集基地台。

17、如請求項 1 所述的方法，還包括以下步驟：

根據每個基地台所發送的一重用率低的前序信號來檢測該服務基地台和該干擾基地台中的至少一者。

18、一種用於無線通訊的裝置，包括：

檢測構件，該檢測構件係用於檢測一對於一終端造成強干擾的干擾基地台；及

通訊構件，該通訊構件係用於在該干擾基地台所保留的資源上與一服務基地台進行通訊，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾較弱。

19、如請求項 18 所述的裝置，還包括：

請求發送構件，該請求發送構件係用於向該干擾基地台發送一請求以保留資源。

20、如請求項 18 所述的裝置，其中該用於與該服務基地

台進行通訊的構件包括：

接收構件，該接收構件係用於接收該服務基地台僅在該等保留的資源上發送的一控制通道和一資料通道中的至少一者。

21、如請求項 18 所述的裝置，還包括：

通道資訊確定構件，該通道資訊確定構件係用於確定該等保留的資源的通道資訊；及

通道資訊發送構件，該通道資訊發送構件係用於向該服務基地台發送該通道資訊。

22、一種用於無線通訊的裝置，包括：

至少一個處理器，該至少一個處理器係經配置以用於：

檢測一對於一終端造成強干擾的干擾基地台；及

在該干擾基地台所保留的資源上與一服務基地台進行通訊，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾較弱。

23、如請求項 22 所述的裝置，其中該至少一個處理器係經配置以用於：

向該干擾基地台發送一請求以保留資源。

24、如請求項 22 所述的裝置，其中該至少一個處理器係經配置以用於：

接收該服務基地台僅在該等保留的資源上發送的一控制通道和一資料通道中的至少一者。

25、如請求項 22 所述的裝置，其中該至少一個處理器係經配置以用於：

確定該等保留的資源的通道資訊；及
向該服務基地台發送該通道資訊。

26、一種電腦程式產品，包括：

一非暫時性的電腦可讀取媒體，該非暫時性的電腦可讀取媒體包括：

檢測代碼，該檢測代碼係用於使得至少一台電腦檢測一對於一終端造成強干擾的干擾基地台；及

通訊代碼，該通訊代碼係用於使得該至少一台電腦在該干擾基地台所保留的資源上與一服務基地台進行通訊，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾較弱。

27、一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

獲得關於與一服務基地台進行通訊的終端受到一干擾基地台強干擾的一指示；

保留資源，以便有利於該服務基地台和該終端之間的通訊；及

降低該干擾基地台在該等保留的資源上的干擾。

28、如請求項 27 所述的方法，其中該干擾基地台和該服務基地台是非同步的，且該干擾基地台和該服務基地台具有不同的訊框定時。

29、如請求項 27 所述的方法，其中該獲得關於一終端受到強干擾的一指示之步驟包括以下步驟：

從該終端接收一請求以保留資源；及

根據該請求，確定受到該干擾基地台強干擾的該終端。

30、如請求項 27 所述的方法，其中該獲得關於一終端受到強干擾的一指示之步驟包括以下步驟：

從該終端接收一引導頻報告(pilot report)；及

根據該引導頻報告，確定受到該干擾基地台強干擾的該終端。

31、如請求項 27 所述的方法，其中該保留資源的步驟包括以下步驟：

該干擾基地台根據一用於保留資源的預定次序來保留資源。

32、如請求項 27 所述的方法，其中該保留資源的步驟包括以下步驟：

在一預定時間段內保留資源。

33、如請求項 27 所述的方法，其中該保留資源的步驟包括以下步驟：

在一持續的時間段內保留資源，直到該等保留的資源被取消為止。

34、如請求項 27 所述的方法，其中該在該等保留的資源上降低干擾的步驟包括以下步驟：

避免該干擾基地台在該等保留的資源上進行發射。

35、如請求項 27 所述的方法，其中該在該等保留的資源上降低干擾的步驟包括以下步驟：

降低該干擾基地台在該等保留的資源上的發射功率，以獲得對該終端的一目標干擾位準。

36、一種用於無線通訊的裝置，包括：

獲得構件，該獲得構件係用於獲得一關於與一服務基地台進行通訊的一終端受到一干擾基地台強干擾的指示；

資源保留構件，該資源保留構件係用於保留資源，以便有利於該服務基地台和該終端之間的通訊；及

干擾降低構件，該干擾降低構件係用於使得該干擾基地台在該等保留的資源上降低干擾。

37、如請求項 36 所述的裝置，其中該用於獲得關於一終端受到強干擾的一指示的構件包括：

接收構件，該接收構件係用於從該終端接收一請求以保留資源。

38、如請求項 36 所述的裝置，其中該資源保留構件包括：使得該干擾基地台根據一用於保留資源的預定次序來保留資源的構件。

39、如請求項 36 所述的裝置，其中該干擾降低構件包括：避免發射構件，該避免發射構件係用於避免該干擾基地台在該等保留的資源上進行發射。

40、一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：
確定一干擾基地台所保留的資源，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾較弱；及
在該等保留的資源上與一終端進行通訊。

41、如請求項 40 所述的方法，其中該與一終端進行通訊的步驟包括以下步驟：
僅在該等保留的資源上向該終端發送一控制通道和一資料通道中的至少一者。

42、如請求項 40 所述的方法，其中該等保留的資源包括保留的下行鏈路資源和保留的上行鏈路資源，且其中該與一終端進行通訊的步驟包括以下步驟：

在該等保留的下行鏈路資源上向該終端發送一下行鏈路控制通道和一下行鏈路數據通道中的至少一者；及

在該等保留的上行鏈路資源上從該終端接收一上行鏈路控制通道和一上行鏈路數據通道中的至少一者。

43、如請求項 40 所述的方法，還包括以下步驟：

從該終端接收該等保留的資源的通道資訊；及

利用該通道資訊來執行如下操作或如下操作的一組合：

選擇資料傳輸的該終端；

選擇用於該資料傳輸的資源；

選擇用於該資料傳輸的一調制和編碼方案。

44、如請求項 40 所述的方法，還包括以下步驟：

廣播指示該等保留的資源的資訊。

45、一種用於無線通訊的裝置，包括：

確定構件，該確定構件係用於確定由一干擾基地台所保留的資源，其中該等保留的資源受該干擾基地台的干擾較弱；及

通訊構件，該通訊構件係用於在該等保留的資源上與一終端進行通訊。

46、如請求項 45 所述的裝置，其中該與一終端進行通訊的構件包括：

發送構件，該發送構件係用於僅在該等保留的資源上向該終端發送一控制通道和一資料通道中的至少一者。

47、如請求項 45 所述的裝置，還包括：

通道資訊接收構件，該通道資訊接收構件係用於從該終端接收該等保留的資源的通道資訊；及

選擇模組，該選擇模組係用於利用該通道資訊來執行如下操作或如下操作的一組合：

選擇資料傳輸的該終端；

選擇用於該資料傳輸的資源；

選擇用於該資料傳輸的一調制和編碼方案。

48、一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

在一服務基地台處檢測強干擾；

確定由一鄰近基地台所保留的資源係受到至少一個干擾終端較弱的干擾；及

在該等保留的資源上與一終端進行通訊。

49、如請求項 48 所述的方法，還包括以下步驟：

向該鄰近基地台發送一請求以指導該至少一個干擾終端以降低在該等保留的資源上的干擾。

50、如請求項 48 所述的方法，還包括以下步驟：

在該等保留的資源上向該至少一個干擾終端發送一請求

以降低干擾。

60年7月9日修正替換頁

51、如請求項 48 所述的方法，其中該與該終端進行通訊的步驟包括以下步驟：

接收該終端僅在該等保留的資源上發送的一控制通道和一資料通道中的至少一者。

52、如請求項 48 所述的方法，還包括以下步驟：

廣播指示該等保留的資源的資訊。

53、一種用於無線通訊的方法，包括以下步驟：

在一終端處確定被一鄰近基地台所保留的資源係受到至少一個干擾終端較弱的干擾；及

在該等保留的資源上與該服務基地台進行通訊。

54、如請求項 53 所述的方法，其中該與該服務基地台進行通訊的步驟包括以下步驟：

僅在該等保留的資源上向該服務基地台發送一控制通道和一資料通道中的至少一者。

55、如請求項 53 所述的方法，其中該確定該等保留的資源之步驟包括以下步驟：

從該服務基地台接收指示該等保留的資源的廣播資訊。

10年7月29日修正暫行

56、如請求項 53 所述的方法，還包括以下步驟：

接收一請求以降低干擾，該請求係為要求降低對受到該
終端強干擾之該鄰近基地台的干擾；及

該終端降低在為該鄰近基地台所保留的第二資源上的干
擾。

57、如請求項 56 所述的方法，其中該接收該請求之步驟
包括以下步驟：

從該鄰近基地台或該服務基地台接收該請求以降低干
擾。

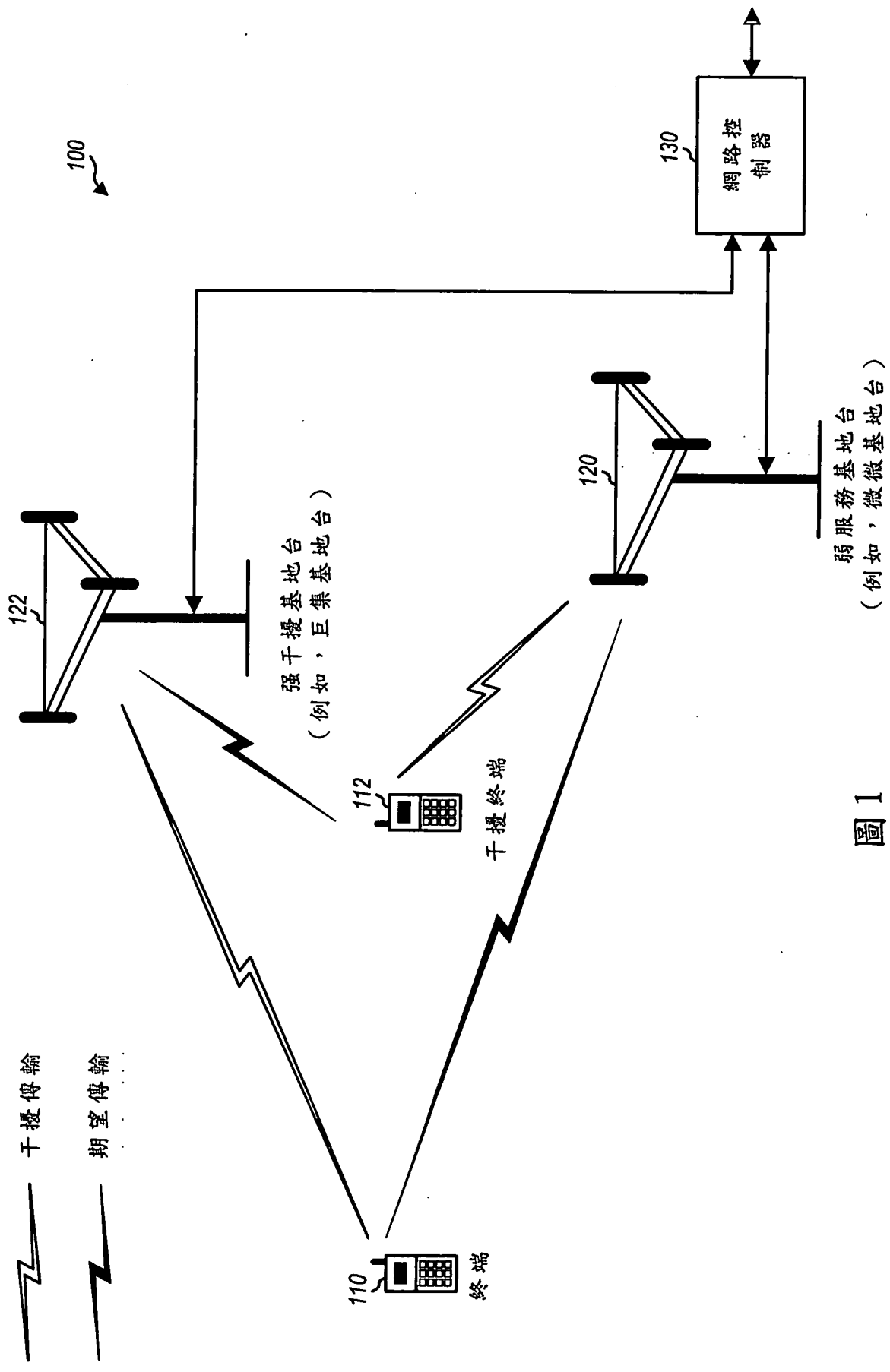


圖 1

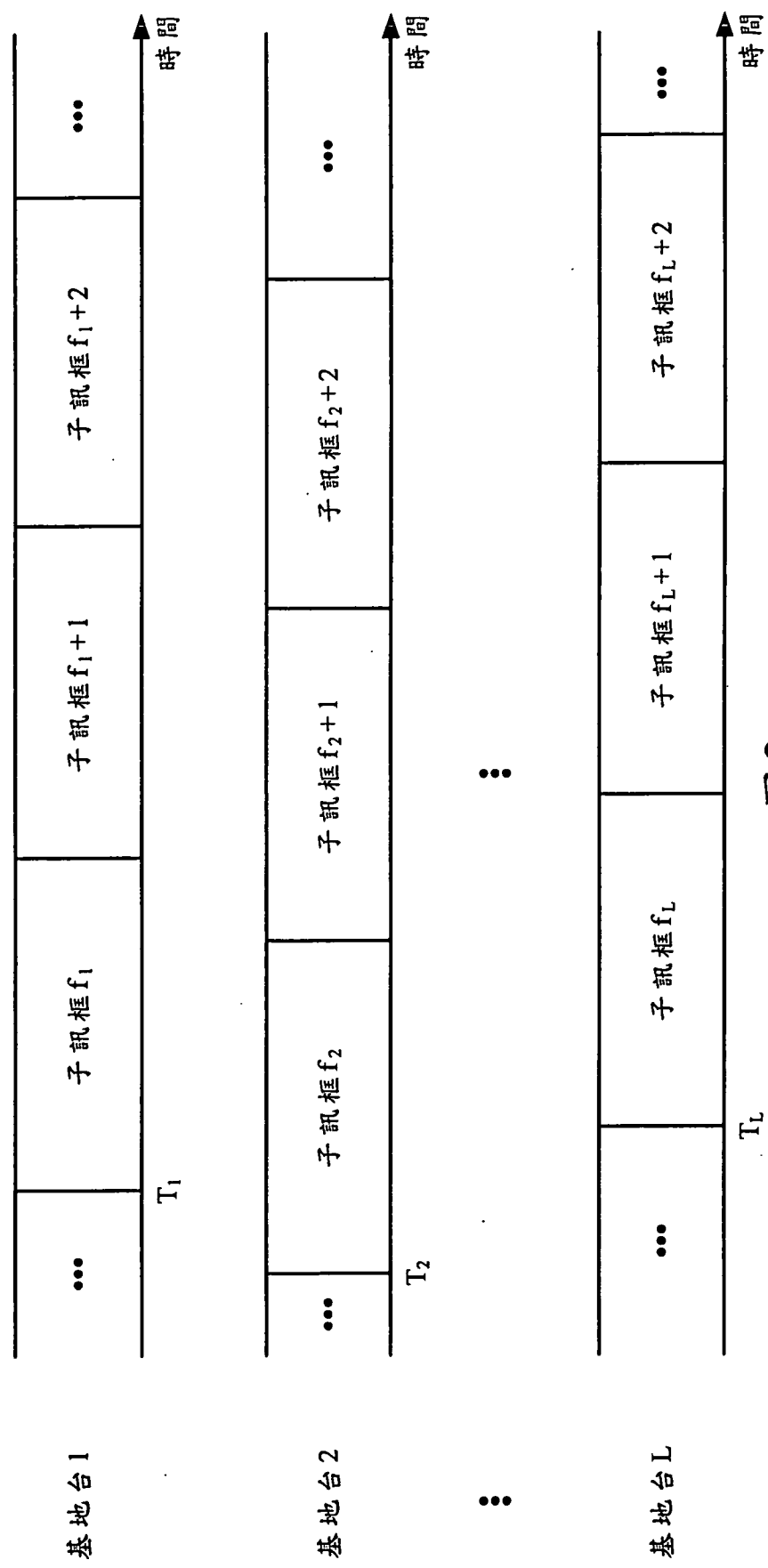


圖 2

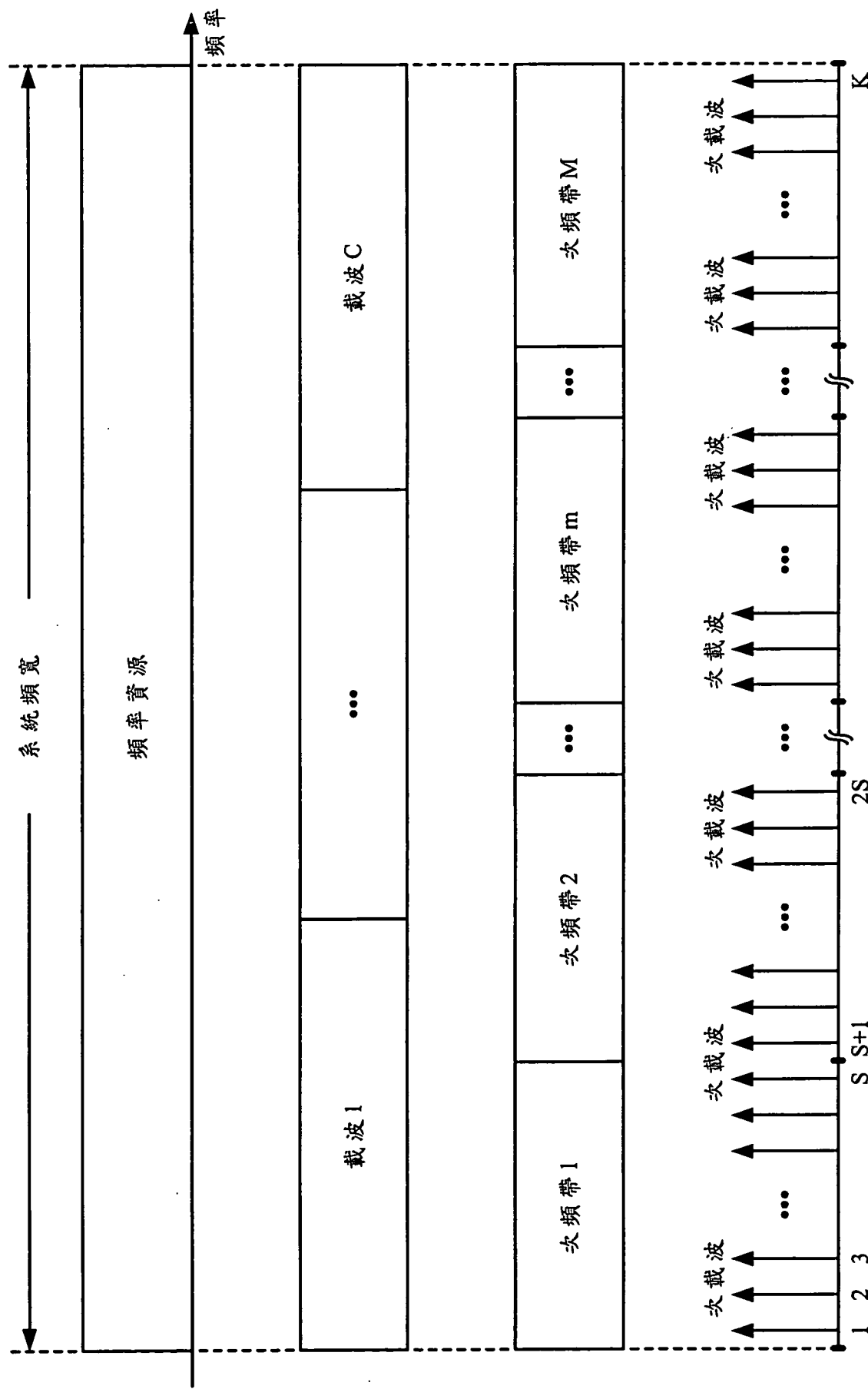


圖 3

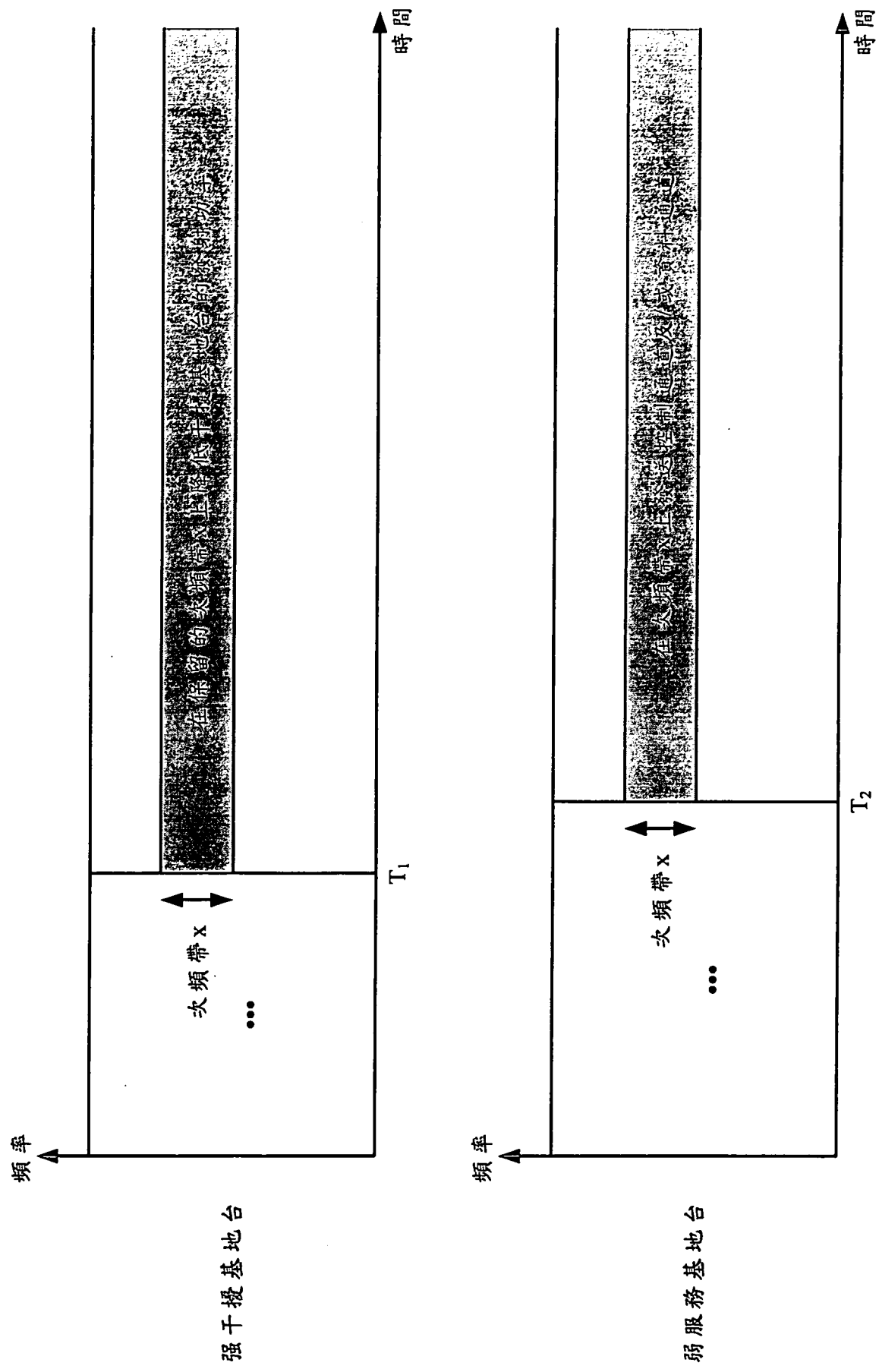


圖 4

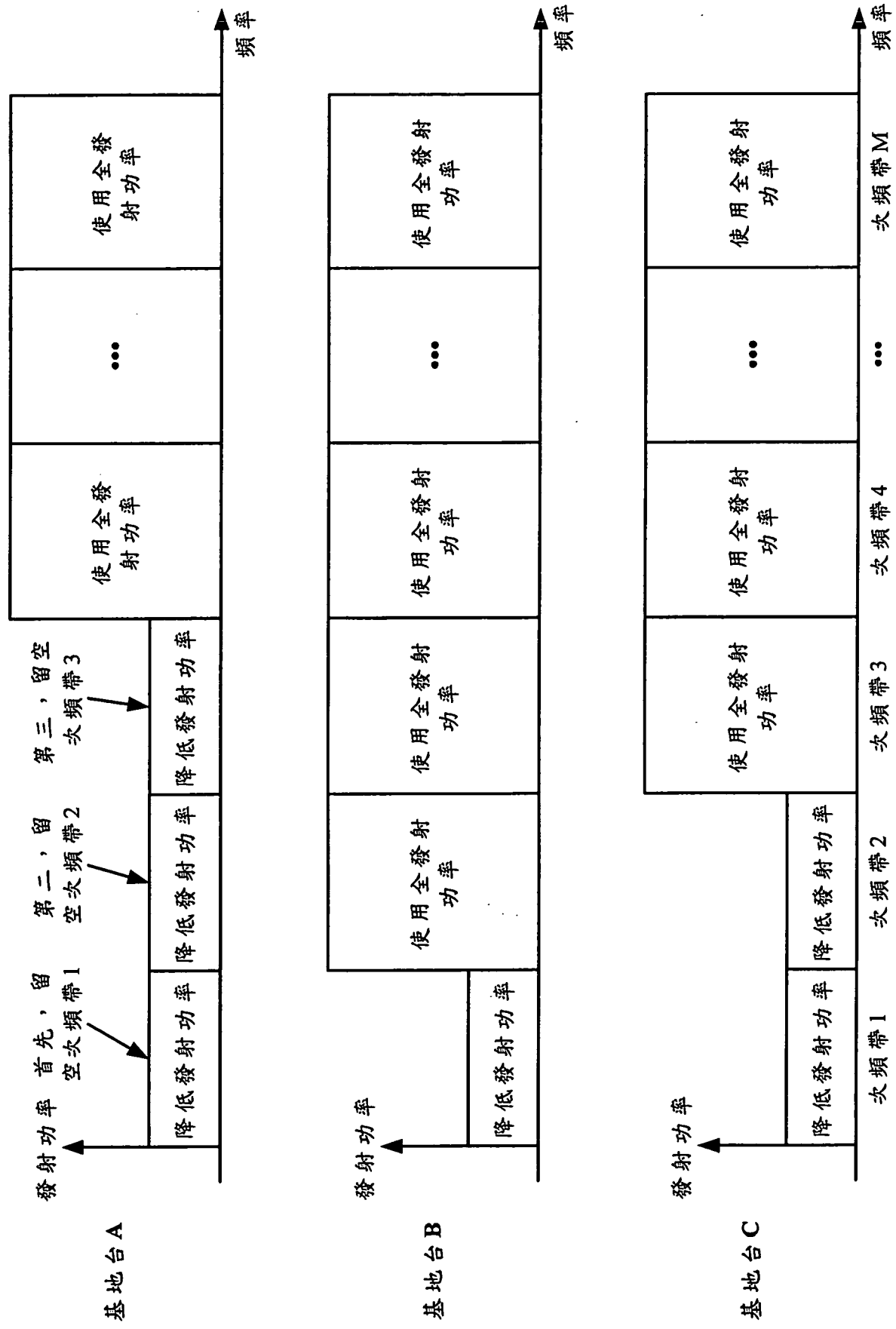


圖 5

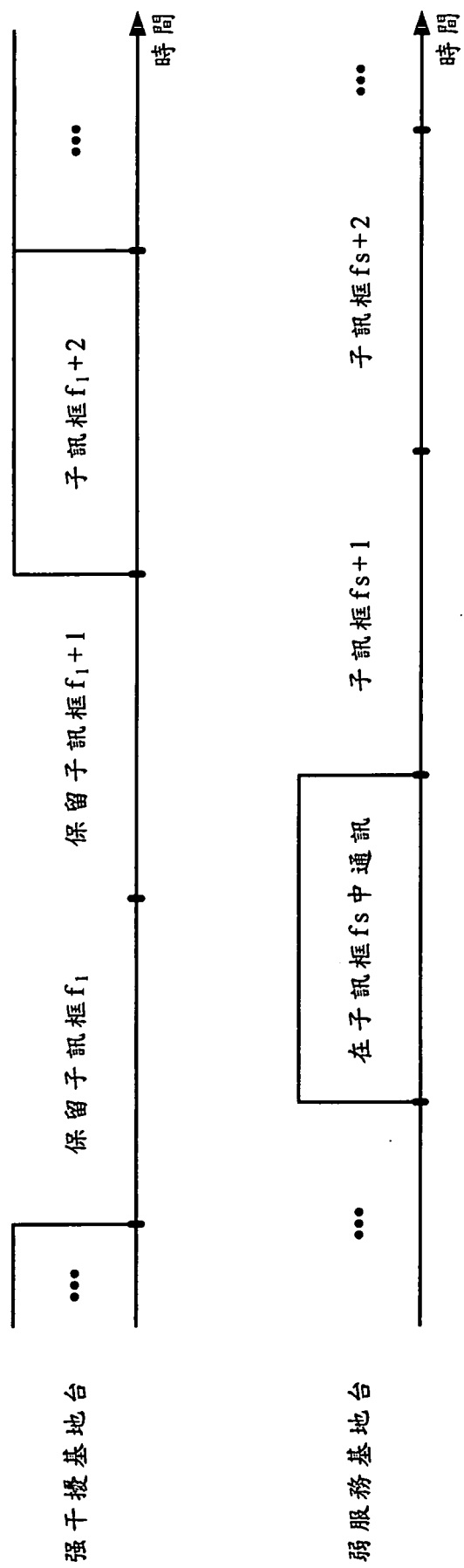


圖 6

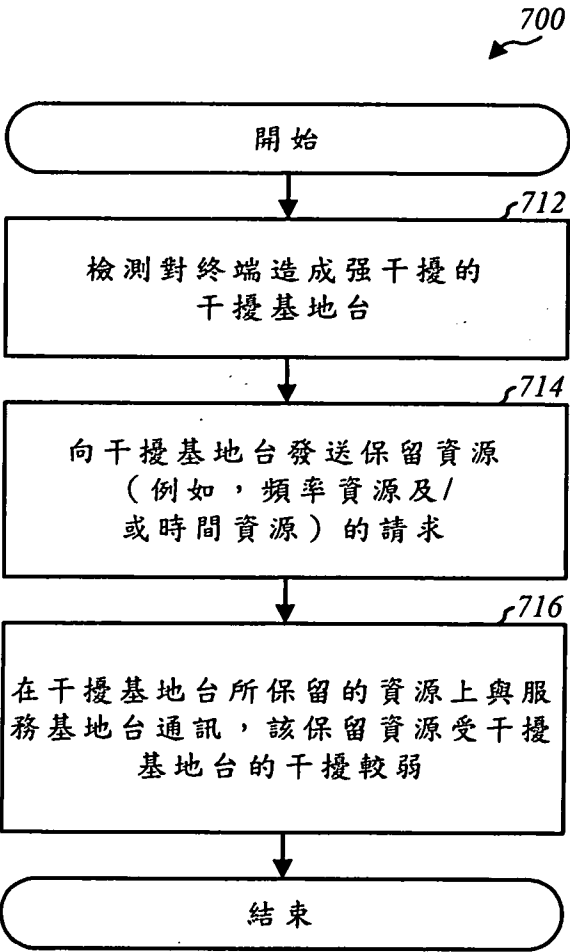


圖 7

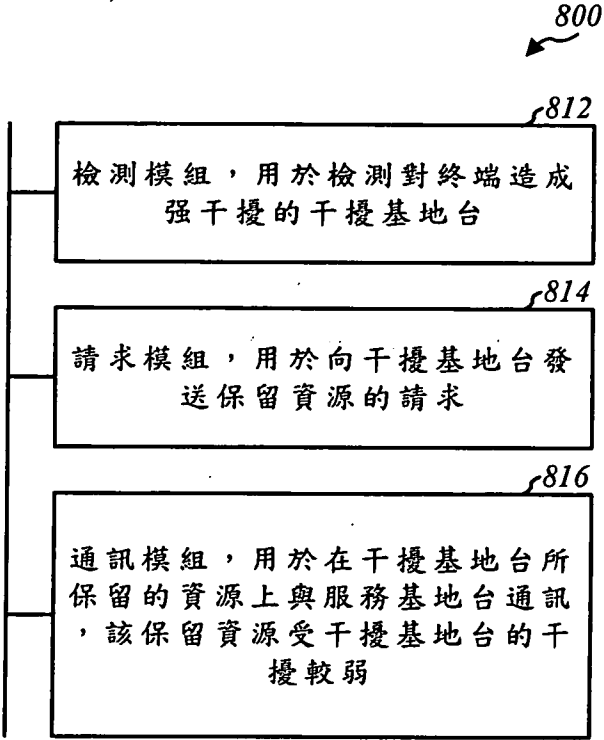


圖 8

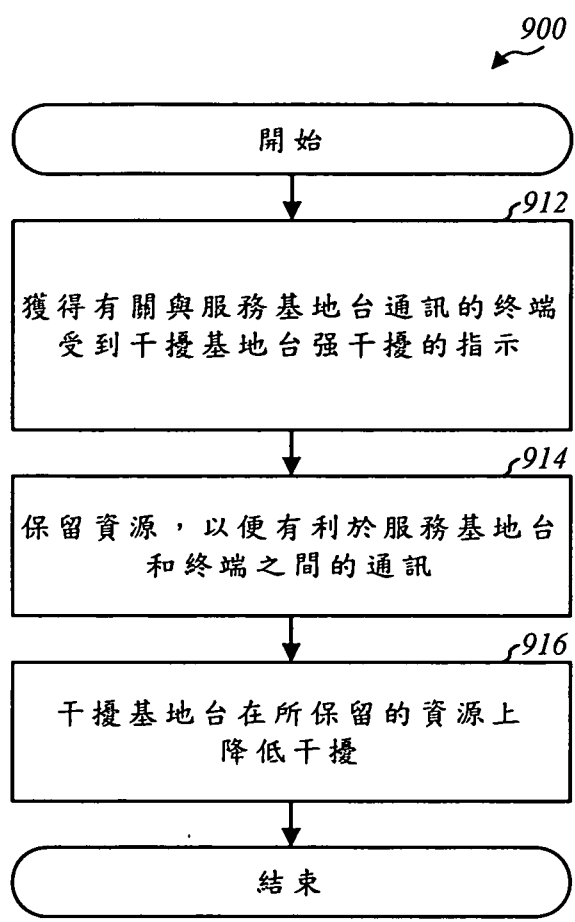


圖 9

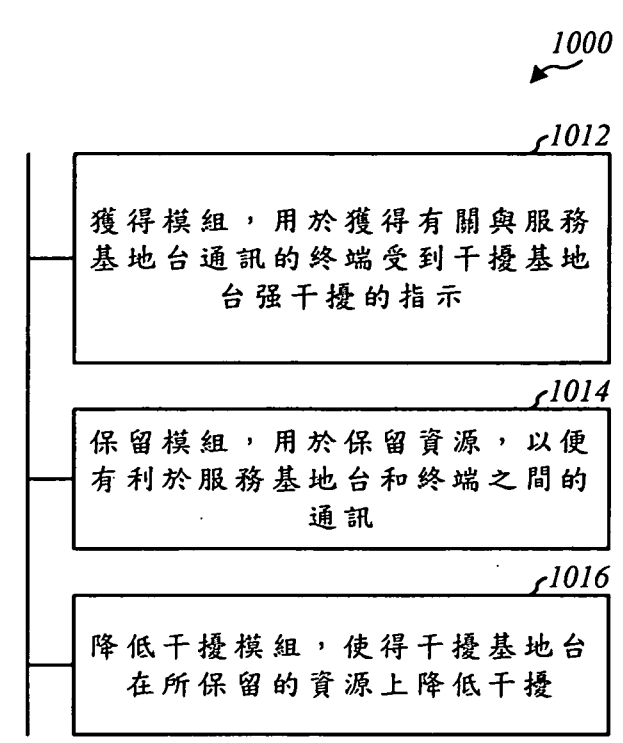


圖 10

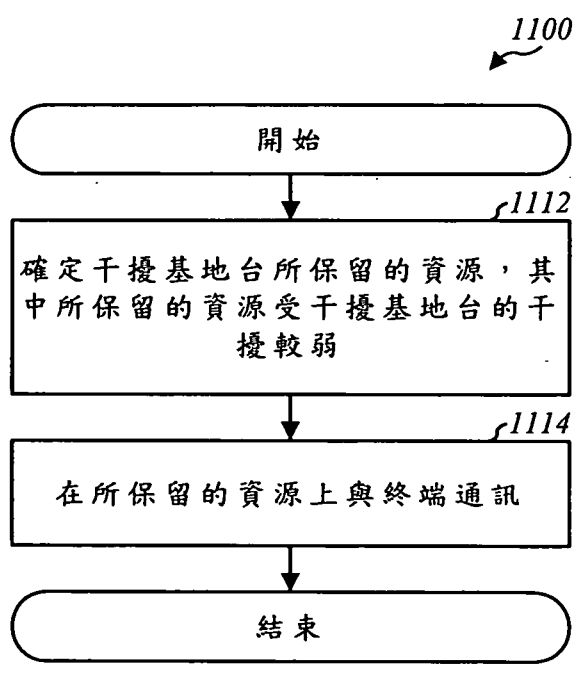


圖 11

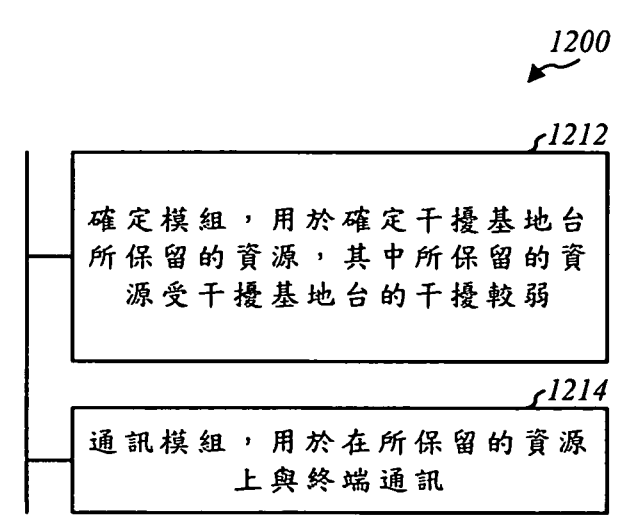


圖 12

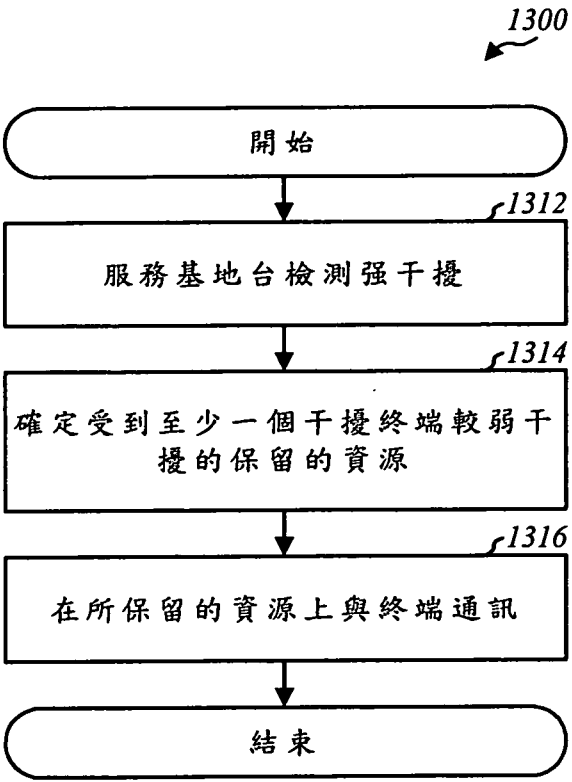


圖 13

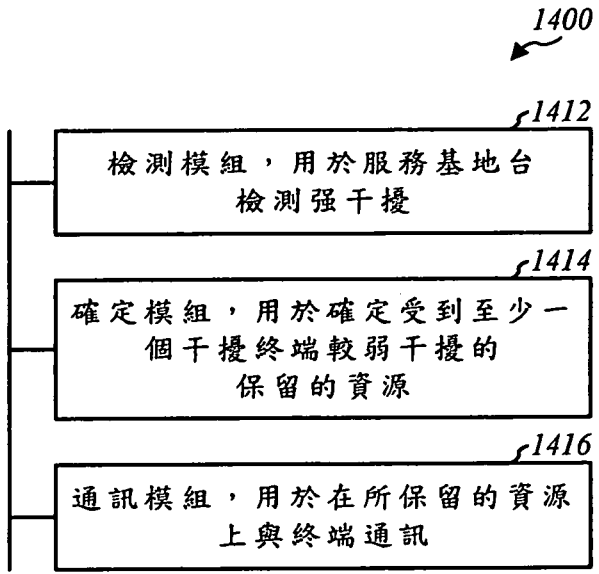


圖 14

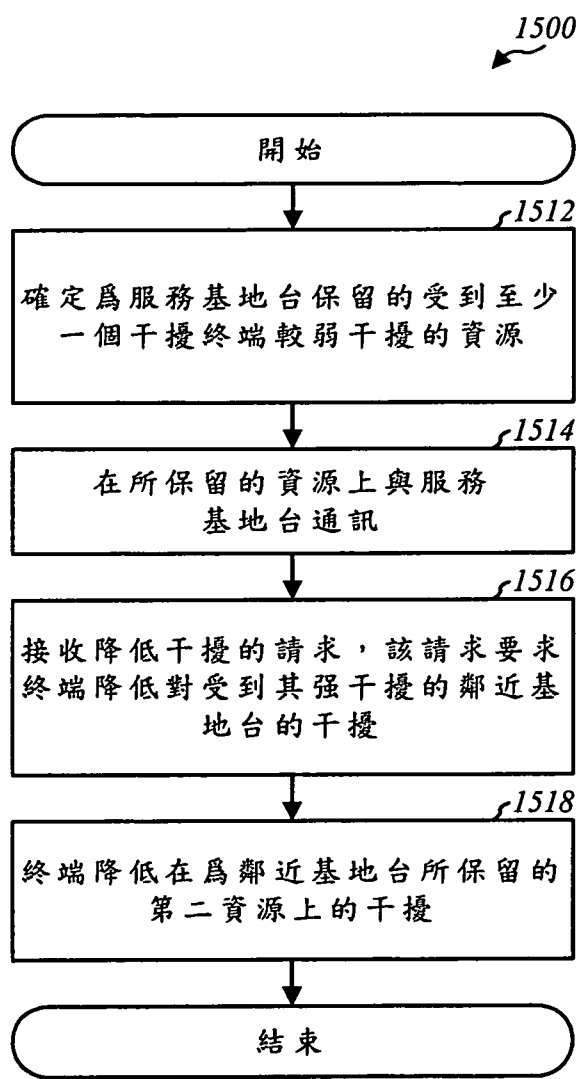


圖 15

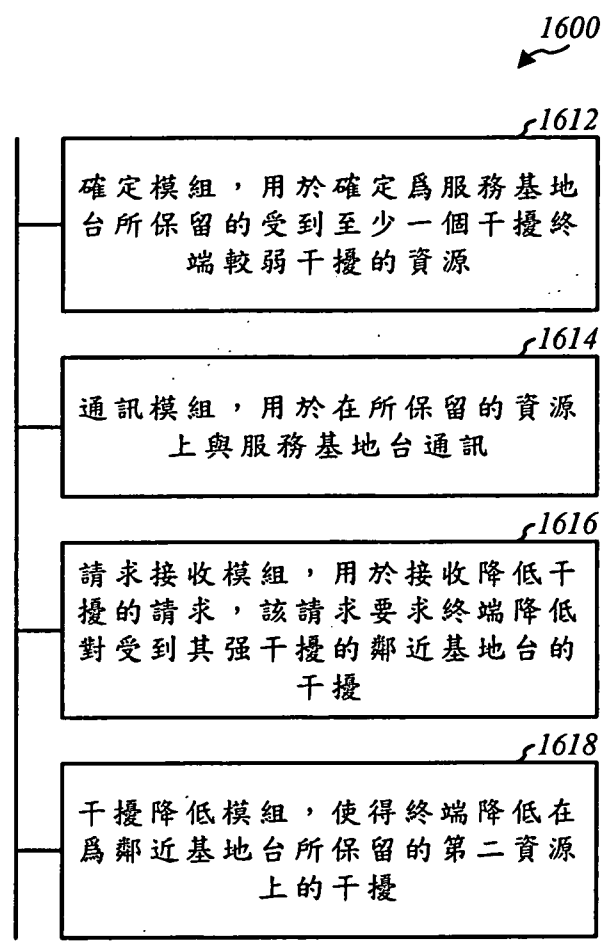


圖 16

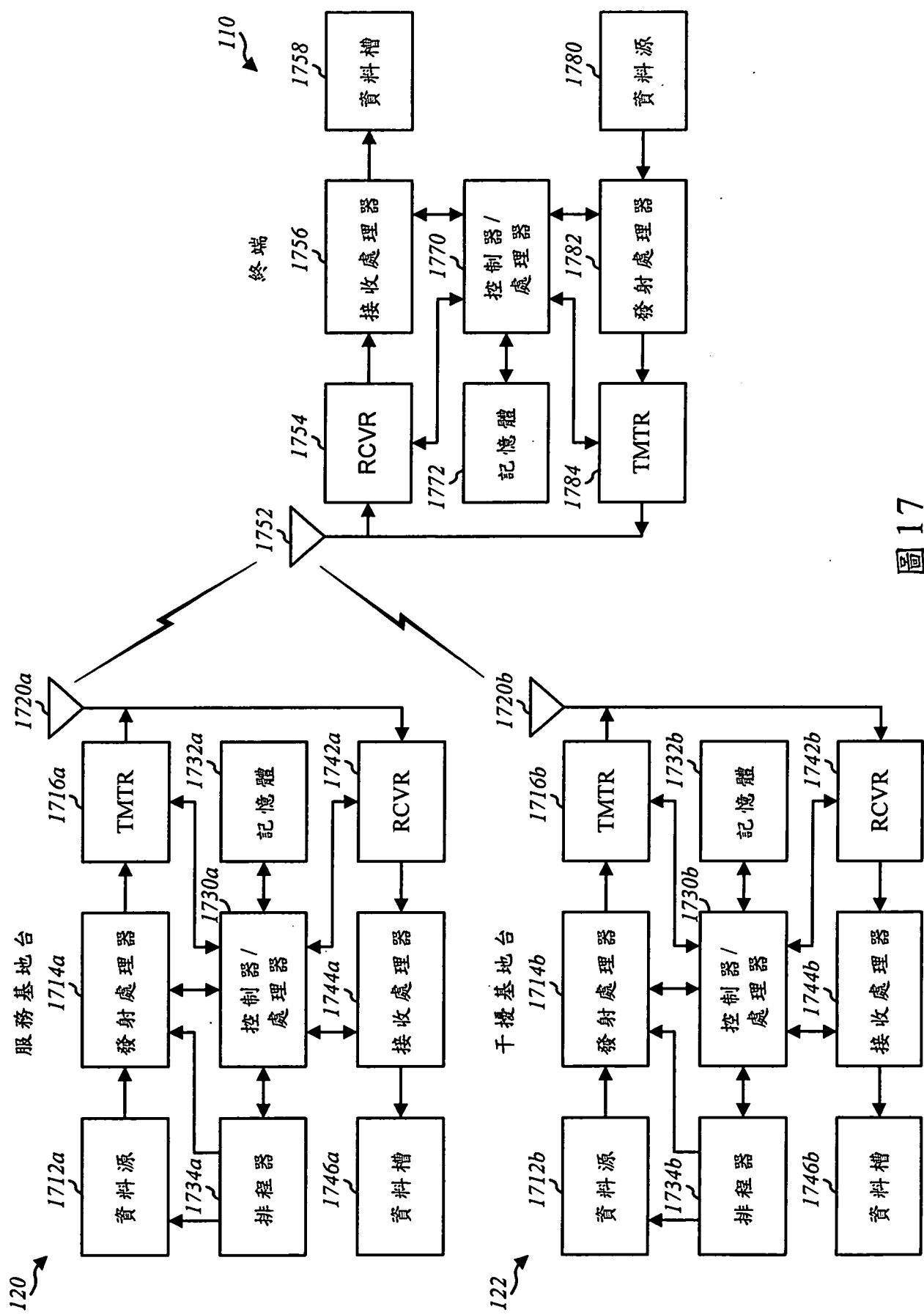


圖 17