



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201628429 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：105102148

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 25 日

(51) Int. Cl. : H04W24/04 (2009.01)

H04W52/18 (2009.01)

(30) 優先權：2015/01/26 美國

62/107,937

2015/01/26 美國

62/107,945

(71) 申請人：華碩電腦股份有限公司 (中華民國) ASUSTEK COMPUTER INC. (TW)

臺北市北投區立德路 15 號

(72) 發明人：林克疆 LIN, KO-CHIANG (TW)；郭豐旗 KUO, RICHARD LEE-CHEE (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：13 共 49 頁

(54) 名稱

無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING BEAM FINDING IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

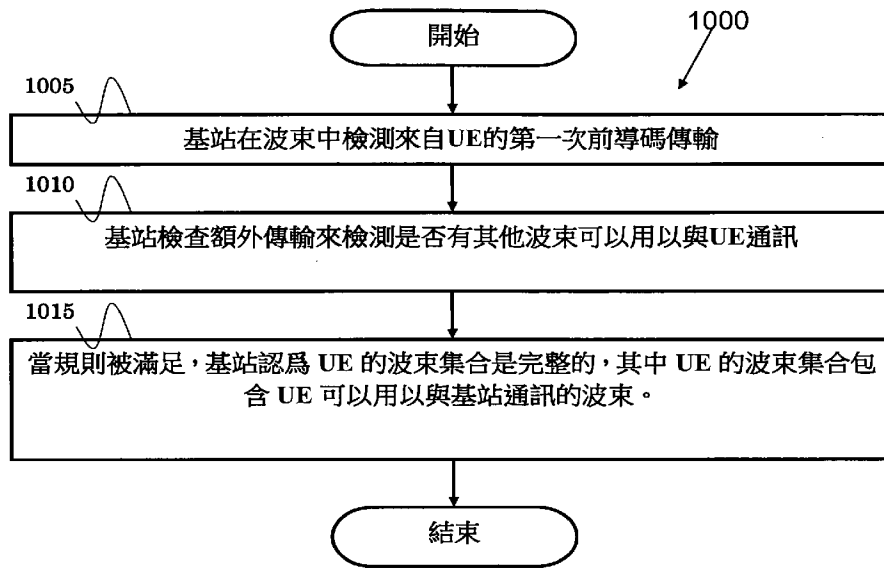
(57) 摘要

一種無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置。方法包括基站在波束中檢測來自用戶設備的第一前導碼傳輸。方法也包括基站檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束可以用以與用戶設備通訊。方法還包括當規則被滿足，基站認為用戶設備的波束集合是完整的。其中用戶設備的波束集合包含用戶設備可以用以與基站通訊的波束。

A method and apparatus for improving beam finding in a wireless communication system. In one embodiment, the method includes the base station detecting a first preamble transmission from a UE on a beam. The method also includes the base station examining extra transmissions to detect whether there are other beams which can be used to communicate with the UE. The method further includes the base station considering a beam set of the UE is complete if a rule is fulfilled, wherein the beam set of the UE includes beam(s) through which the UE could communicate with the base station.

指定代表圖：

符號簡單說明：
1000 . . . 流程圖
1005、1010、
1015 . . . 步驟



第 10 圖

201628429

發明摘要

H4W 24/04 (2009.01)

H4W 52/18 (2009.01)

※ 申請案號：105102148

※ 申請日：※IPC 分類：
105. 1. 25

【發明名稱】 無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置
METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING
BEAM FINDING IN A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM

【中文】

一種無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置。方法包括基站在波束中檢測來自用戶設備的第一前導碼傳輸。方法也包括基站檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束可以用以與用戶設備通訊。方法還包括當規則被滿足，基站認為用戶設備的波束集合是完整的。其中用戶設備的波束集合包含用戶設備可以用以與基站通訊的波束。

【英文】

A method and apparatus for improving beam finding in a wireless communication system. In one embodiment, the method includes the base station detecting a first preamble transmission from a UE on a beam. The method also includes the base station examining extra transmissions to detect whether there are other beams which can be used to communicate with the UE. The method further includes the base station

considering a beam set of the UE is complete if a rule is fulfilled, wherein the beam set of the UE includes beam(s) through which the UE could communicate with the base station.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(10)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1000 流程圖

1005、1010、1015 步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR IMPROVING
BEAM FINDING IN A WIRELESS
COMMUNICATION SYSTEM

【技術領域】

【0001】 本發明涉及無線通訊網路，特別地，涉及一種在無線通訊系統中增進波束找尋的方法及裝置。

【先前技術】

【0002】 隨著在行動通訊裝置上傳輸大量數據的需求迅速增加，傳統行動語音通訊網路進化為藉由網際網路協定 (Internet Protocol, IP) 數據封包在網路上傳輸。藉由傳輸網際網路協定 (IP) 數據封包，可提供行動通訊裝置的使用者 IP 電話、多媒體、多重廣播以及隨選通訊的服務。

【0003】 進化通用移動通訊系統陸面無線電存取網路 (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, E-UTRAN) 為一種目前正在標準化的網路架構。進化通用移動通訊系統陸面無線電存取網路 (E-UTRAN) 系統可以提供高速傳輸以實現上述 IP 電話、多媒體的服務。進化通用移動通訊系統陸面無線電存取網路 (E-UTRAN) 系統的規格是為第三代通訊系統標準組織 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) 規

格組織所制定。爲了進化和完善第三代通訊系統標準組織(3GPP)的規格，許多在目前第三代通訊系統標準組織(3GPP)規格及骨幹上的改變持續地被提出及考慮。

【0004】另外，歐盟於2012年11月開始了構建2020年訊息社會的無線通訊關鍵技術(METIS)項目來奠定下一代移動和無線通訊系統——5G的基礎。其主要技術目標(或者說5G的要求)包括以下內容：

- 每個區域1000倍更高的移動量的數據；
- 10至100倍數量的連接設備；
- 10至100倍更高的用戶數據速率；
- 長10倍的低功耗的巨量機器通訊(massive machine communications, MMC)的電池壽命；
- 5倍的降低終端到終端的延遲時間(<5ms)。

【0005】很明顯上述的這些要求需要比傳統系統所能提供的更高的系統容量。因此，一種新的無線存取技術可以用來滿足這些要求。隨著在行動通訊裝置上傳輸大量數據的需求迅速增加，傳統的行動語音通訊網路進化爲藉由網際網路協議(Internet Protocol, IP)數據封包在網路上傳輸。藉由傳輸網際網路協議(IP)數據封包，可提供行動通訊裝置的使用者IP電話、多媒體、多重廣播以及隨選通訊的服務。

【0006】演進的通用移動通訊系統陸地無線電存取網路(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, 5

E-UTRAN)為一種目前正在標準化的網路架構。E-UTRAN系統可以提供高速傳輸以實現上述IP電話、多媒體的服務。

E-UTRAN系統的規格是由第三代合作夥伴計劃標準組織(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)所制定。為了進化和完善3GPP的規格，許多在目前3GPP規格及骨幹上的改變持續地被提出及考慮。

【發明內容】

【0007】 揭示了用於無線通訊系統中增進波束找尋搜索的方法及裝置。該方法包括基站在波束中檢測來自用戶設備的第一前導碼傳輸。該方法也包括基站檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束可以用以與用戶設備通訊。該方法還包括當規則被滿足，基站認為用戶設備的波束集合是完整的。其中用戶設備的波束集合包含用戶設備可以用以與基站通訊的波束。

【圖式簡單說明】

【0008】

第1圖顯示根據本發明一實施例的無線通訊系統的示意圖；

第2圖顯示根據本發明一實施例的一發射器系統(可視為存取網路)及一接收器系統(可視為存取終端或使用者設備)的方框圖；

第3圖是以另一方式表示根據本發明一實施例所述的通訊設備的簡化功能方框圖；

第4圖是根據此發明一實施例中表示第3圖中執行程序代碼的簡化功能方框圖；

第5圖是一競爭隨機存取過程；

第6圖是一免競爭隨機存取過程；

第7圖是根據一實施例來判斷用戶設備的波束集合是否完整或一波束找尋過程是否結束的第一策略；

第8圖是根據一實施例來判斷用戶設備的波束集合是否完整或一波束找尋過程是否結束的第二策略；

第9圖是根據一實施例來判斷用戶設備的波束集合是否完整或一波束找尋過程是否結束的第三策略；

第10圖是根據一實施例以基站為視角的流程圖；

第11圖是根據一實施例以UE為視角的流程圖；

第12圖是根據一實施例以UE為視角的流程圖；

第13圖是根據一實施例以UE為視角的流程圖。

【實施方式】

【0009】 本發明在以下所揭示的無線通訊系統、裝置和相關的方法是使用支援一寬頻服務的無線通訊系統中。無線通訊系統廣泛的用以提供在不同類型的傳輸上，像是語音、數據等。這些無線通訊系統根據分碼多重存取(Code Division Multiple Access, CDMA)、分時多重存取(Time Division Multiple Access, TDMA)、正交分頻多重存取(Orthogonal Frequency Division

Multiple Access, OFDMA)、3GPP長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)無線電存取、3GPP長期演進進階技術(Long Term Evolution Advanced, LTE-A)、3GPP2超行動寬頻(Ultra Mobile Broadband, UMB)、全球互通微波存取(WiMax)或其它調變技術來設計。

【0010】 特別的，以下敘述的範例的無線通訊系統元件可用以支持多篇文獻所討論的無線技術，包括：“DOCOMO的第五代移動通訊(5G)白皮書”，NTT Docomo公司。另外，以下敘述的範例的無線通訊系統元件可用以支持一或多種標準，例如由第三代通訊系統標準組織(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)所制定的標準，其中包括了：R2-145410，“雙連接的介紹”，NTT Docomo公司，NEC；TS 36.321 V12.3.0，“E-UTRA MAC協議標準”；以及TS 36.213 V12.3.0，“E-UTRA物理層程序”。上述所列出的標準及文件在此引用並構成本說明書的一部分。

【0011】 第1圖是顯示根據本發明的實施例所述的多重存取無線通訊系統的方框圖。存取網路(Access Network, AN)100包括多個天線群組，一群組包括天線104和天線106、一群組包括天線108和天線110，另一群組包括天線112和天線114。在第1圖中，每一群組暫以兩個天線圖型為代表，實際上每一群組的天線數量可多可少。存取終端(Access Terminal, AT)116與天線112和天線114進行通訊，其中天線112和天線114

通過前向鏈路(forward link)120發射訊息給存取終端116，以及通過反向鏈路(reverse link)118接收由存取終端116傳出的訊息。存取終端122與天線106和108進行通訊，其中天線106和天線108通過前向鏈路126發射訊息至存取終端122，且通過反向鏈路124接收由存取終端122傳出的訊息。在一分頻雙工(Frequency Division Duplexing, FDD)系統，反向鏈路118、反向鏈路124及前向鏈路120、前向鏈路126可使用不同頻率通訊。舉例說明，前向鏈路120可用與反向鏈路118不同的頻率。

【0012】 每一組天線和 / 或它們設計涵蓋的區塊通常被稱為存取網路的區塊(sector)。在此一實施例中，每一組天線是設計為與存取網路100的區塊所涵蓋區域內的存取終端進行通訊。

【0013】 當使用前向鏈路120及前向鏈路126進行通訊時，存取網路100中的傳輸天線可能利用波束形成(beamforming)以分別改善存取終端116及存取終端122的前向鏈路訊噪比。而且相較於使用單個天線與涵蓋範圍中所有存取終端進行傳輸的存取網路來說，利用波束形成技術與在其涵蓋範圍中分散的存取終端進行傳輸的存取網路可降低對位於鄰近細胞中的存取終端的干擾。

【0014】 存取網路(Access Network, AN)可以用來與終端設備進行通訊的固定基站或基地台，也可稱作存取點、B節點(Node B)、基地台、進化基地台、進化B節點(eNode B)、或其

他專業術語。存取終端 (Access Terminal, AT) 也可稱作是使用者設備 (User Equipment, UE)、無線通訊裝置、終端、存取終端、或其他專業術語。

【0015】 第2圖是顯示一發射器系統210(可視為存取網路)及一接收器系統250(可視為存取終端或使用者設備)應用在多重輸入多重輸出 (Multiple-input Multiple-output, MIMO) 系統200中的方框圖。在發射器系統210中，數據源212提供所產生的數據流中的流量數據至發射(TX)數據處理器214。

【0016】 在一實施例中，每一數據流是經由個別的發射天線發射。發射數據處理器214使用特別為此數據流挑選的編碼法將流量數據格式化、編碼、交錯處理並提供編碼後的數據數據。

【0017】 每一編碼後的數據流可利用正交分頻多工技術 (Orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) 調變來和引導數據 (pilot data) 作多工處理。一般來說，引導數據是一串利用一些方法做過處理的已知數據模型，引導數據也可用作在接收端估算通道回應。每一多工處理後的引導數據及編碼後的數據接下來可用選用的調變方法 (二元相位偏移調變 BPSK、正交相位偏移調變 QPSK、多級相位偏移調變 M-PSK、多級正交振幅調變 M-QAM) 作調變 (亦即符元對應, symbol mapped)。每一數據流的數據傳輸率、編碼、及調變是由處理器230所指示。

【0018】 所有數據流產生的調變符號接下來被送到發射多

重輸入多重輸出處理器 220，以繼續處理調變符號(例如，使用正交分頻多工技術(OFDM))。發射多重輸入多重輸出處理器 220接下來提供 N_T 調變符號流至 N_T 發射器(TMTR)222a至222t。在某些狀況下，發射多重輸入多重輸出處理器 220會提供波束形成的比重給數據流的符號以及發射符號的天線。

【0019】 每一發射器 222a至222t接收並處理各自的符號流及提供一至多個類比訊號，並調節(放大、過濾、下調)這些類比訊號，以提供適合以多重輸入多重輸出通道所發射的調變訊號。接下來，由發射器 222a至222t送出的 N_T 調變後訊號各自傳送至 N_T 天線 224a至224t。

【0020】 在接收器系統 250端，傳送過來的調變後訊號在 N_R 天線 252a至252r接收後，每個訊號被傳送到各自的接收器(respective receiver, RCVR)254a至254r。每一接收器 254a至254r將調節(放大、過濾、下調)各自接收的訊號，將調節後的訊號數位化以提供樣本，接下來處理樣本以提供相對應的所接收符號流。

【0021】 N_R 接收符號流由接收器 254a至254r傳送至接收數據處理器 260，接收數據處理器 260將由接收器 254a至254r傳送的 N_R 接收符號流用特定的接收處理技術處理，並且提供 N_T 個“檢測到的”符號流。接收數據處理器 260接下來對每一測得符號流作解調、去交錯、及解碼的動作以還原數據流中的流量數據。在接收數據處理器 260所執行的動作與在發射系統 210內

的發射多重輸入多重輸出處理器220及發射數據處理器214所執行的動作互補。

【0022】 處理器270周期性地確定欲使用的預編碼矩陣(下文討論)。處理器270制定一由矩陣索引(matrix index)及秩值(rank value)所組成的反向鏈路訊息。

【0023】 此反向鏈路訊息可包括各種通訊鏈路和 / 或接收數據流的相關訊息。反向鏈路訊息接下來被送至發射數據處理器238，由數據資料源236傳送的數據流也被送至此彙集並送往調變器280進行調變，經由接收器254a至254r調節後，再送回發射器系統210。

【0024】 在發射器系統210端，源自接收器系統250的調變後訊號被天線224接收，在收發器222a至222t被調節，在解調器240作解調，再送往接收數據處理器242以提取由接收器系統250端所送出的反向鏈路訊息244。處理器230接下來即可確定欲使用確定波束形成的比重的預編碼矩陣，並處理提取出的訊息。

【0025】 接下來，參閱第3圖，第3圖是以另一方式表示根據本發明一實施例所述的通訊設備的簡化功能方框圖。在第3圖中，通訊裝置300可用以具體化第1圖中的使用者設備(UE)(或存取終端(AT)116及存取終端(AT)122)，並且此通訊系統以一長期演進技術(LTE)系統，一長期演進進階技術(LTE-A)，或其它與上述兩個近似的系統為佳。通訊裝置300可包括一輸

入裝置302、一輸出裝置304、一控制電路306、一中央處理單元(Central Processing Unit, CPU)308、一記憶體310、一程序碼312、一收發器314。控制電路306在記憶體310中通過中央處理單元308執行程序碼312，並以此控制在通訊裝置300中所進行的作業。通訊裝置300可利用輸入裝置302(例如鍵盤或數字鍵)接收使用者輸入訊號；也可由輸出裝置304(例如螢幕或喇叭)輸出圖像及聲音。收發器314在此用作接收及發射無線訊號，將接收的訊號送往控制電路306，以及以無線方式輸出控制電路306所產生的訊號。

【0026】 第4圖是根據本發明一實施例中表示第3圖中執行程序碼312的簡化功能方框圖。此實施例中，執行程序碼312包括一應用層400、一第三層402、一第二層404、並且與第一層406耦接。第三層402一般執行無線電資源控制。第二層404一般執行鏈路控制。第一層406一般負責實體連接。

【0027】 DOCOMO的5G白皮書介紹了一種有效的集合了較低頻段和較高頻段的5G無線電存取的概念。較高頻段提供了寬頻譜，但是由於具有高路徑損耗而限制了覆蓋範圍，建議5G系統為包括覆蓋層(例如，包括巨型細胞)和容量層(例如，包括微細胞或虛擬細胞)的兩層結構。覆蓋層採用現有的較低頻段提供基本覆蓋和移動性。容量層採用新的較高頻段提供高數據傳輸速率。覆蓋層可以被增強型長期演進無線存取技術(Long Term Evolution Radio Access Technology, LTE RAT)所支持， 5

同時，容量層可以被致力於較高頻段的新的無線存取技術所支持。另外，覆蓋層和容量層的結合能夠依靠在增強型長期演進無線存取技術和新的無線存取技術之間的嚴密互通(例如：雙連接)來實現。

【0028】 雙連接是一種RRC連接模式(RRC_CONNECTED)下的用戶設備(User Equipment, UE)操作方式，如同3GPP R2-145410所討論的，其配置了一個主要細胞群組和一個次要細胞群組。主要細胞群組是一組與主演進型B節點(Master Evolved Node B, MeNB)相關聯的服務細胞，包含主要細胞(Primary Cell, PCell)以及可選擇的一個或多個次要細胞(Secundary Cell, SCell)。次要細胞群組是一組與次演進型B節點(Secundary Evolved Node B, SeNB)相關聯的服務細胞。具備雙連接功能的UE通常是指UE經配置以利用由兩個不同調度器提供的無線電資源，並且通過X2界面經由非理想回傳連接的兩個eNB(MeNB和SeNB)。另外，控制平面消息(C-plane messages)是通過MeNB進行通訊。更多關於雙連接的細節可以見於3GPP R2-145410。

【0029】 雙連接中，如果有指示，隨機存取(RA)過程可以依據次要細胞群組(SCG) 新增/修改來執行，可以依據RRC_CONNECTED期間下行(downlink, DL)數據到達請求隨機存取過程的(例如，當上行(uplink, UL)同步狀態是不同步的)，或者依據RRC_CONNECTED期間UL數據到達請求RA過程的

(例如：當UL同步狀態是不同步的或者當調度請求(Scheduling Request, SR)沒有可用資源)。由UE啟動的隨機存取只在PSCell的SCG中執行。

【0030】 隨機存取過程有兩種不同類型：競爭隨機存取和免競爭隨機存取。第5圖為競爭隨機存取過程，包括以下四個步驟：

【0031】 隨機存取前導碼由用戶設備在隨機存取通道(Random Access Channel, RACH)傳輸並被映射至物理隨機存取通道(Physical Random Access Channel, PRACH)；

【0032】 隨機存取響應通過下行共享通道(Downlink Shared Channel, DL-SCH)從eNB接收並被映射至物理上行共享通道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)；

【0033】 調度傳輸由用戶設備在上行共享通道(Uplink-Shared Channel, UL-SCH) 傳輸並被映射至物理上行共享通道(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)；以及

【0034】 競爭解決通過物理下行控制通道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)或DL-SCH從eNB接收並被映射至PUSCH。

【0035】 第6圖是免競爭隨機存取過程，包括下面三個步驟：

【0036】 隨機存取前導分配從eNB被接收；

【0037】 隨機存取前導碼由UE在UL-SCH傳輸並被映射至 **5**

PUSCH；並且

【0038】 隨機存取響應通過DL-SCH從eNB接收並被映射至PDSCH。

【0039】 在傳輸RA前導碼之後，UE需要在RA響應窗口監控PDCCH中來自eNB(例如基站)的RA響應，如同在3GPP TS 36.321 V12.3.0所討論的，該RA響應窗口開始於包含前導碼傳輸的末端之後的3個子幀的子幀(或傳輸時間間隔(Transmission Time Interval, TTI))，且其大小為ra-ResponseWindowSize子幀。如果UE在RA響應窗口沒有接收到來自eNB的有效RA響應，UE重新傳輸RA前導碼直到達到重新傳輸的最大值或接收到有效的RA響應。如此，可能需要多次嘗試來完成一個RA過程。RA過程的細節可見於3GPP R2-145410和TS 36.321 V12.3.0。

【0040】 另外，正如3GPP TS 36.213 V12.3.0所討論的，隨機存取過程的功率控制被合適的定義來增進可靠性和效能。若前導碼的嘗試未成功，則前導碼的功率在嘗試的過程中逐漸增強，也被稱為功率抬升。另外，一旦前導碼嘗試成功，前導碼嘗試的功率會被導出用於後續上行傳輸的功率(例如PUSCH，PUCCH或參考訊號)。更多細節可見於3GPP TS 36.213 V12.3.0。

【0041】 更進一步的說，容量層的細胞可以使用波束形成。通常，波束形成是一種使用在提供指向性訊號傳輸或接收的天線陣列的訊號處理技術。其是通過結合一相控陣列中的元素，在這種情形下，一定角度的訊號經歷建設性干擾同時其他訊號

經歷破壞性干擾。波束形成在傳輸端或接收端均可以被使用來達到空間選擇。與全向接收/傳輸相比較，該改進被稱為接收/傳輸增益。

【0042】 波束形成被頻繁的用在雷達系統。由相控陣列雷達所產生的波束與移動盤形相比，是相對較窄且高度敏捷。該特性賦予雷達能夠檢測小、快的目標例如除了飛行器之外的彈道導彈。

【0043】 共通道間干擾減小所帶來的益處也讓波束形成被移動通訊系統設計者所青睞。美國專利公開號為 2010/0165914 基於波束形成技術一般性的揭示了波束分區多址 (Beam Division Multiple Access, BDMA) 概念。在 BDMA 中，基站可以與 UE 通過一狹窄波束進行通訊來獲得接收/傳輸增益。同時，基站也可以與 UE 通過多個狹窄波束進行通訊，只要這些狹窄波束上的傳輸品質是合格的。此外，不同波束的兩個 UE 可以同時共享相同的無線電資源，這樣無線通訊系統的容量能夠被大大提升。為達到該效果，基站需要知道在哪一(或多個)波束下 UE 可以與基站通訊。

【0044】 UE 的波束集合為 UE 能夠通過其與基站通訊的波束。為了充分利用 BDMA 的優點，基站必須知曉 UE 的波束集合。獲知 UE 的波束集合的方法之一為檢測來自 UE 的上行通訊。例如，當 UE 執行一 RA 過程，eNB 可以從每個波束去檢測來自 UE 的前導碼來獲知 UE 的訊號會來自哪個波束。可能並非所有從 s

UE檢測到的波束都被認為是在UE的波束集合中的。低效率或者引起對其他UE可忽略的干擾的弱波束可能被移除。

【0045】 因此，可以定義一個標準來判斷一個波束是否合格作為UE的波束集合。例如，訊號強度比起UE最高訊號強度的波束低20dB的波束就不被認為是合格的波束，也不被包含在UE的波束集合中。另外，訊號強度比起UE最高訊號強度的波束低15dB的波束就被認為是合格的波束，也被包含在UE的波束集合中。換句話說，定義一個訊號強度限值來確定特定的波束是否被包含在UE的波束集合中。

【0046】 基站或者細胞由於硬體限制，可能並不同時利用所有的有效波束。若存在這樣的硬體限制，則需要更多的傳輸來掃描細胞內所有的波束來尋找UE的波束集合。例如，一細胞共有9個波束，能夠同時產生(傳輸或接收)3個波束。首先，波束1、波束4、波束7被產生。接著，波束2、波束5、波束8產生。最後，波束3、波束6、波束9產生。為了掃描細胞的所有波束，UE需要在三次嘗試或傳輸機會中進行通訊。以下的討論/方案可以用來解決存在硬體限制的狀況，也可以用來解決不存在硬體限制的狀況。

【0047】 當基站從UE的一個波束檢測到前導碼，並不是所有合格的波束都能在同一次嘗試中被檢測到(例如，由於某一波束的功率不足或者是通道狀況)。在一些情形下，當細胞所產生的波束為有限數目，則需要多次的相同功率的前導碼嘗試

來尋找細胞所有的波束。另外，當目前的前導碼功率可能導致成功檢測到一些波束同時又不能成功的檢測到其他波束時，前導碼的功率隨著嘗試次數逐次增強。例如，更强的波束可能更早地被檢測到而弱一些的波束可能並不被檢測到。基站通常需要一策略來判斷或確定波束找尋是否結束。另外，UE可能需要協助基站來做這樣的判斷或確定。

【0048】 通常，確定UE的波束集合是否完整或者波束找尋過程是否結束，以下的策略需要被獨立或者結合考慮：

【0049】 策略1 –在最早的嘗試中，一旦UE的前導碼在任一波束被檢測到(例如：第一成功的前導碼檢測)，即使波束集合可能不完整，eNB也傳輸隨機存取回應(RAR)來終止RA過程。RA過程之後，當UE的波束集合還沒有被確定並且BDMA還沒有被應用時，UE執行一些數據或參考訊號(reference signal, RS)傳輸。eNB接下來檢查數據/RS傳輸來確定(或確定)是否有合格的波束的前導碼沒有被檢測到。數據/RS傳輸可能被RAR或其他訊號觸發。數據/RS傳輸的次數可以固定的或者是配置的。可選擇的，一種訊號可以被使用來終止數據/RS傳輸來使波束集合完整，接下來，正常的數據/RS傳輸被執行。在eNB檢查數據/RS傳輸並且認為(或確定)波束集合完整之後，BDMA可以被應用。第7圖說明了策略1的一實施例。

【0050】 策略2 –當UE的前導碼在任一波束被檢測到(例如第一成功的前導碼檢測)，eNB並不傳輸相應的RAR。相應的，

eNB繼續檢測前導碼來尋找是否還有未檢測到合格波束。當eNB認為(或確定)波束集合完整，eNB傳輸RAR來終止RA過程。接下來BDMA可以被應用。第8圖說明了策略2的一實施例。

【0051】 策略3 –在最早的嘗試中，一旦UE的前導碼在任一波束被檢測到(例如：第一成功的前導碼檢測)，即使波束集合可能不完整，eNB傳輸RAR到UE。當UE的波束集合還沒有被確定並且BDMA還沒有被應用時，UE傳輸數個額外的前導碼傳輸。基於這些額外的前導碼傳輸，eNB可以確保(或確定)是否有合格的波束的前導碼沒有被檢測到。前導碼傳輸可以被其他RAR終止，另外，額外的前導碼傳輸的次數可以固定的或者是配置的。檢查前導碼傳輸之後，eNB可以認為波束集合是完整的，並且接下來BDMA可以被應用。第8圖說明了策略3的一實施例。在以上三種策略的任意一種中，第一成功的前導碼檢測之後，需要數次額外的前導碼、數據，和/或RS傳輸來讓eNB確定UE的波束集合是完整的。另外，eNB需要規則來確定波束集合是否完整。

【0052】 在一實施例中，規則可以是額外傳輸的總次數。例如，在5次額外的傳輸之後，eNB可以認為波束集合是完整的。在前導碼傳輸或額外傳輸過程中被檢測到的合格的波束被包含到UE的波束集合中。

【0053】 在另一實施例中，規則可以是一個新的合格波束被檢測到之後的傳輸的次數。例如，當一個新的合格波束在前

導碼傳輸或額外傳輸中被檢測到，並且在接下來的3次額外傳輸中，沒有新的合格波束被檢測到，eNB認為波束集合是完整的。在前導碼傳輸或額外傳輸過程中被檢測到的合格波束被包含到UE的波束集合中。

【0054】 在另一個實施例中，規則可以是第一成功的前導碼檢測和一額外傳輸的傳輸功率之間的差距是否達一限值。例如，當第一成功的前導碼檢測和一額外傳輸的傳輸功率之間的差距超過20dB，eNB認為波束集合是完整的。在前導碼傳輸和額外傳輸過程中被檢測到的合格的波束被包含到UE的波束集合中。

【0055】 在另一實施例中，規則可以是當新被檢測到的波束不是合格波束，eNB認為波束集合是完整的。在前導碼傳輸和額外傳輸過程中被檢測到的合格的波束被包含到UE的波束集合中。

【0056】 在其他實施例中，規則可以是當新被檢測到的波束的品質差於一特定值，eNB認為波束集合是完整的。例如，當新被檢測到的波束的強度比最強波束低20dB，eNB認為波束集合是完整的。在前導碼傳輸和額外傳輸過程中被檢測到的合格的波束被包含到UE的波束集合中。

【0057】 通常來說，如果細胞對於波束的數量有限制，則需要執行數次額外傳輸來使得細胞所有的波束都會被掃描到。上述這些實施例中的規則必須至少被滿足其一。

【0058】 對於策略1和策略3，接收到RAR之後可以繼續數次的額外傳輸。基站是否可以檢測到所有的合格波束，取決於這些額外傳輸的功率值。根據目前在3GPP TS 36.213 V12.3.30中討論的功率控制架構(例如：前導碼的功率抬升或其他訊號的傳輸功率控制(TPC)命令)，為使額外傳輸達到特定功率(例如高20dB)會導致延遲而效率不佳。

【0059】 對於策略1、策略2、策略3，數次的額外傳輸之後，當功率值可能高於所需要的值時，可以執行正常數據傳輸。例如，在策略2中，當執行數次功率抬升來完整波束集合，第一接收到的前導碼所導出的功率可能足夠提供正常數據傳輸，並且需要數次用於降低傳輸功率的TPC命令來恢復正常傳輸的功率。

【0060】 對於策略1和策略3，發明的通常概念為接收到RAR之後，額外的功率補償和更大的功率抬升也被考慮到額外傳輸中。更進一步的說，當額外傳輸終止，功率被恢復到正常水平(例如：該額外的功率補償/抬升並未被考慮)。對於策略2，發明的通常概念是接收到RAR之後立即降低功率值。基站會讓UE瞭解在第一成功的前導碼檢測之後有多少額外前導碼被傳輸。UE會根據任一波束中被檢測到第一前導碼的傳輸的功率導出功率。

【0061】 在一實施例中，UE會接收到RAR，並會傳輸一具有額外功率補償的額外傳輸。當該額外傳輸終止時，額外功率

補償會從傳輸功率中被減去。

【0062】 在另一實施例中，UE在第一成功的前導碼檢測之後接收到包括額外前導碼的數目的RAR；以及，UE從任一波束中檢測到第一前導碼的傳輸功率中導出功率。

【0063】 在另一實施例中，在不同的隨機存取過程的RAR中有不同的傳輸功率控制命令(Transmit Power Control, TPC)範圍。不同的範圍可以由基站來設定。更廣的TPC命令範圍可以被應用在虛擬細胞中。另外，更廣的TPC命令範圍可以被應用在波束找尋的隨機存取過程。

【0064】 第10圖是根據一實施例以基站為視角的流程第10圖00。在步驟1005，基站在波束中檢測來自UE的第一前導碼傳輸。步驟1010，基站檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束可以用以與UE通訊。步驟1015，當規則被滿足，基站認為UE的波束集合是完整的，其中UE的波束集合包含UE可以用以與基站通訊的波束。在一實施例中，當UE的所有合格波束被尋找到，基站認為UE的波束集合是完整的。

【0065】 在一實施例中，規則是基於額外傳輸的總次數。更確切地說，規則是基於新的合格波束被檢測到之後的額外傳輸的次數。

【0066】 可選的，規則可以是基於第一前導碼的傳輸功率和額外傳輸的傳輸功率之間的差距。規則也可以基於從額外傳輸中新被檢測到的波束的品質。另外，規則也可以基於新被檢

測到的波束的強度與最強波束的強度之間的差距是否達一特定值。除此之外，規則可以基於新被檢測到的波束的品質是否高於一限值。

【0067】 回到第3圖及第4圖所示，在一實施例中，此裝置300包括一儲存於記憶體310內的程序碼312。在一實施例中，中央處理單元308可執行程序碼312以執行(i)從波束中檢測來自UE的第一前導碼傳輸，(ii)檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束可以用以與UE通訊，以及(iii)當某一規則被滿足，基站認為UE的波束集合是完整的，其中UE的波束集合包含UE可以用以與基站通訊的波束。此外，中央處理單元308也可執行程序碼312以執行上述實施例上述的動作和步驟，或本文中描述的其它動作。

【0068】 第11圖是根據一實施例以UE為視角的流程第11圖00。步驟1105，UE在RA過程中傳輸前導碼。步驟1110，在基站從波束中檢測到所傳輸的前導碼之後，UE從基站接收RAR。步驟1115，在從基站接收到RAR之後，UE執行數次額外傳輸。在一實施例中，額外傳輸的次數可以固定的或者是配置的。而且，額外傳輸可以被基站的訊號或者來自基站的其他RAR結束。

【0069】 回到第3圖及第4圖所示，在一實施例中，此裝置300包括一儲存於記憶體310內的程序碼312。在一實施例中，中央處理單元308可執行程序碼312以執行(i)在RA過程中傳輸

前導碼，(ii)在基站從波束中檢測到所傳輸的前導碼之後，從基站接收RAR，以及(iii)在從基站接收到RAR之後，執行數次額外傳輸。此外，中央處理單元308也可執行程序碼312以執行上述實施例上述的動作和步驟，或本文中描述的其它動作。

【0070】 第12圖是根據一實施例以UE為視角的流程第12圖00。步驟1205，UE在RA過程中傳輸第一前導碼。步驟1210，在基站從波束中檢測到第一前導碼之後，UE從基站接收回應第一前導碼的RAR。步驟1215，UE傳輸回應RAR的第二前導碼，其中第二前導碼傳輸的功率為第一前導碼傳輸功率加上功率補償。在一實施例中，功率補償不同於斜坡步驟的功率。

【0071】 回到第3圖及第4圖所示，在一實施例中，此裝置300包括一儲存於記憶體310內的程序碼312。在一實施例中，中央處理單元308可執行程序碼312以執行(i)在RA過程中傳輸第一前導碼，(ii)在基站從波束中檢測到第一前導碼之後，從基站接收回應第一前導碼的RAR，以及(iii)傳輸回應RAR的第二前導碼，其中第二前導碼傳輸的功率為第一前導碼傳輸功率加上功率補償。此外，中央處理單元308也可執行程序碼312以執行上述實施例上述的動作和步驟，或本文中描述的其它動作。

【0072】 第13圖是根據一實施例以UE為視角的流程第13圖00。步驟1305，UE在RA過程中傳輸第一前導碼傳輸。步驟1310，在基站從波束中檢測到第一前導碼之後，UE從基站接收回應第 5

一前導碼的RAR。步驟1315，UE為RAR後續的訊號傳輸導出傳輸功率。在一實施例中，UE基於包含在RAR中的斜坡步驟訊息來導出傳輸功率，並且斜坡步驟訊息包括需要減少多少斜坡步驟來導出傳輸功率。

【0073】 步驟1320，若功率補償被設定，UE將導出的傳輸功率加上功率補償。在一實施例中，若訊號被傳輸了特定次數，功率補償可以從導出傳輸功率中減去。若UE從基站接收了減小導出傳輸功率的指令，功率補償也可以從導出傳輸功率中減去。在一實施例中，該功率補償被應用在波束找尋或波束追蹤的傳輸，並不被應用在數據傳輸。

【0074】 步驟1325，UE被配置為在RAR中具有兩個不同TPC命令範圍，並且應用設定的TPC命令範圍來導出傳輸功率以供接收到RAR之後的訊號傳輸。在一實施例中，設定不同的TPC命令範圍是針對執行RA過程的不同目的。

【0075】 回到第3圖及第4圖所示，在一實施例中，此裝置300包括一儲存於記憶體310內的程序碼312。在一實施例中，中央處理單元308可執行程序碼312以執行(i)在RA過程中傳輸第一前導碼傳輸，(ii)在基站從波束中檢測到第一前導碼之後，從基站接收回應第一前導碼的RAR，以及(iii)為RAR後續的訊號傳輸導出傳輸功率。

【0076】 在一實施例中，若功率補償被設定好，中央處理單元308還可以執行程序碼312將功率補償加到導出傳輸功率。

中央處理單元308還可以執程序碼312以應用設定的TPC命令範圍來導出傳輸功率以供接收到RAR之後的訊號傳輸。此外，中央處理單元308也可執程序碼312以執行上述實施例上述的動作和步驟。

【0077】 以上實施例使用多種角度來描述。顯然這裏的教示可以多種方式呈現，而在範例中揭示的任何特定架構或功能僅為一代表性的狀況。根據本文的啓示，任何本領域技術人員應理解在本文呈現的內容可獨立利用其他某種型式或綜合多種型式作不同呈現。舉例說明，可遵照前文中提到任何方式利用某種裝置或某種方法實現。一裝置的實施或一種方式的執行可用任何其他架構、或功能性、又或架構及功能性來實現在前文所討論的一種或多種型式上。再舉例說明以上觀點，在某些情況下，并行的通道可基於脈衝重複頻率所建立。又在某些情況，并行的通道也可基於脈波位置或偏位所建立。在某些情況，并行的通道可基於時序跳頻建立。在某一些情況，并行的通道可基於脈衝重複頻率、脈波位置或偏位、以及時序跳頻建立。

【0078】 本領域技術人員將瞭解訊息及訊號可用多種不同科技及技巧展現。舉例，在以上描述所有可能引用到的數據、指令、命令、訊息、訊號、位元、符號、以及碼片(chip)可以伏特、電流、電磁波、磁場或磁粒、光場或光粒、或以上任何組合所呈現。

【0079】 熟知此技術的人士更會瞭解在此描述各種說明性 **S**

的邏輯區塊、模組、處理器、裝置、電路、以及演算步驟與以上所揭示的各種情況可用的電子硬體(例如用來源編碼或其他技術設計的數位實施、類比實施、或兩個的組合)、各種形式的程式或與指示作為連結的設計碼(在內文中為方便而稱作“軟體”或“軟體模組”)、或兩個的組合。為清楚說明此硬體及軟體間的可互換性，多種具描述性的元件、方塊、模組、電路及步驟在以上的描述大致上以其功能性為主。不論此功能以硬體或軟體型式呈現，將視加注在整體系統上的特定應用及設計限制而定。本領域技術人員可為每一特定應用將描述的功能以各種不同方法作實現，但此實現的決策不應被解讀為偏離本文所揭示的範圍。

【0080】 此外，多種各種說明性的邏輯區塊、模組、及電路以及在此所揭示的各種情況可實施在積體電路(integrated circuit, IC)、存取終端、存取點；或由積體電路、存取終端、存取點執行。積體電路可由一般用途處理器、數位訊號處理器(Digital Signal Processor, DSP)、特定應用積體電路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、現場可編程閘列(Field Programmable Gate Array, FPGA)或其他可編程邏輯裝置、離散閘(discrete gate)或電晶體邏輯(transistor logic)、離散硬體元件、電子元件、光學元件、機械元件、或任何以上的組合的設計以完成在此文內所描述的功能；並可能執行存在於積體電路內、積體電路外、或兩個皆有的執行碼或指令。一

般用途處理器可能是微處理器，但也可能是任何常規處理器、控制器、微控制器、或狀態機。處理器可由電腦設備的組合所構成，例如：數位訊號處理器(DSP)及一微電腦的組合、多組微電腦、一組至多組微電腦以及一數位訊號處理器核心、或任何其他類似的配置。

【0081】 在此所揭示程序的任何具體順序或分層的步驟純為一舉例的方式。基於設計上的偏好，必須瞭解到程序上的任何具體順序或分層的步驟可在此文件所揭示的範圍內被重新安排。伴隨的方法權利要求以一示範例順序呈現出各種步驟的元件，也因此不應被本發明說明書所展示的特定順序或階層所限制。

【0082】 本發明的說明書所揭示的方法和演算法的步驟，可以直接通過執行一處理器直接應用在硬體以及軟體模組或兩個的結合上。一軟體模組(包括執行指令和相關數據)和其它數據可儲存在數據記憶體中，像是隨機存取記憶體(隨機存取Memory, RAM)、快閃記憶體(flash memory)、唯讀記憶體(Read-Only Memory, ROM)、可抹除可規化唯讀記憶體(EPROM)、電子抹除式可複寫唯讀記憶體(Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、暫存器、硬碟、可携式硬碟、光碟唯讀記憶體(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、數位視頻光盤(Digital Video Disc, DVD)或在此領域習的技術中任何其它電腦可讀取的儲存媒體格式。s

一儲存媒體可耦接至一機器裝置，舉例來說，像是電腦 / 處理器(爲了說明的方便，在本說明書以處理器來表示)，上述處理器可通過來讀取訊息(像是程序代碼)，以及寫入訊息至儲存媒體。一儲存媒體可整合一處理器。一特殊應用積體電路(ASIC)包括處理器和儲存媒體。一使用者設備則包括一特殊應用積體電路。換句話說，處理器和儲存媒體以不直接連接使用者設備的方式，包含於使用者設備中。此外，在一些實施例中，任何適合電腦程序的產品包括可讀取的儲存媒體，其中可讀取的儲存媒體包括一或多個所揭示實施例相關的程序碼。而在一些實施例中，電腦程序的產品可以包括封裝材料。

【0083】 雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0084】

100～存取網路；

104、106、108、110、112、114～天線；

116～存取終端；

118～反向鏈路；

120～前向鏈路；

- 122～存取終端；
- 124～反向鏈路；
- 126～前向鏈路；
- 210～發射器系統；
- 212～數據源；
- 214～發射數據處理器；
- 220～多重輸入多重輸出處理器；
- 222a~222t～發射器；
- 224a~224t～天線；
- 230～處理器；
- 232～記憶體；
- 236～數據源；
- 238～發射數據處理器；
- 242～接收數據處理器；
- 240～解調器；
- 250～接收器系統；
- 252a~252r～天線；
- 254a~254r～接收器；
- 260～接收數據處理器；
- 270～處理器；
- 272～記憶體；
- 280～調變器；

300～通訊裝置；

302～輸入裝置；

304～輸出裝置；

306～控制電路；

308～中央處理單元；

310～記憶體；

312～程序碼；

314～收發器；

400～應用層；

402～第三層；

404～第二層；

406～第一層；

1005、1010、1015～步驟；

1105、1110、1115～步驟；

1205、1210、1215～步驟；

1305、1310、1315、1320、1325～步驟。

申請專利範圍

1、一種用於基站增進波束找尋的方法，包括：

該基站在一波束中檢測來自一用戶設備的一第一前導碼傳輸；

該基站檢查額外傳輸來檢測是否有其他波束用以與該用戶設備通訊；以及

當規則被滿足，該基站認為該用戶設備的波束集合是完整的，其中該用戶設備的波束集合包含該用戶設備用以與該基站通訊的波束。

2、如申請專利範圍第1項所述的方法，當該用戶設備的所有合格波束都被尋找到，該基站認為該用戶設備的波束集合是完整的。

3、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則是基於該額外傳輸的總次數。

4、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則是基於新的合格波束被檢測到之後的該額外傳輸的次數。

5、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則基於該第一前導碼的傳輸功率和該額外傳輸的傳輸功率之間的差距。

6、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則基於從該額外傳輸中新被檢測到的波束的品質。

7、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則基於該新被檢測到的波束的強度與最強波束的強度之間的差距是否達一特定值。

8、如申請專利範圍第1項所述的方法，該規則基於該新被檢測到的波束的品質是否高於一限值。

9、一種用於用戶設備增進波束找尋的方法，包括：

該用戶設備在隨機存取過程中傳輸一前導碼；

在基站從波束中檢測到所傳輸的該前導碼之後，該用戶設備從該基站接收一隨機存取回應；以及

在從該基站接收到該隨機存取回應之後，該用戶設備執行數次額外傳輸。

10、如申請專利範圍第9項所述的方法，該額外傳輸的次數是固定的或者是配置的。

11、如申請專利範圍第9項所述的方法，該額外傳輸被該基站的訊號或者來自該基站的其他隨機存取回應終止。

12、一種用於用戶設備增進波束找尋的方法，包括：

該用戶設備在隨機存取過程中傳輸一第一前導碼；

在基站從波束中檢測到該第一前導碼之後，該用戶設備從

該基站接收回應該第一前導碼的一隨機存取回應；以及
該用戶設備傳輸回應該隨機存取回應的第二前導碼，
其中該第二前導碼傳輸的功率為該第一前導碼傳輸功率
加上功率補償。

13、如申請專利範圍第12項所述的方法，該功率補償
不同於一斜坡步驟的功率。

14、一種用於用戶設備增進波束找尋的方法，包括：
該用戶設備在隨機存取過程中傳輸一第一前導碼傳輸；
在基站從波束中檢測到該第一前導碼之後，該用戶設備從
該基站接收回應該第一前導碼的一隨機存取回應；以及
該用戶設備為該隨機存取回應後續的訊號傳輸導出傳輸
功率。

15、如申請專利範圍第14項所述的方法，若功率補償
被設定，該用戶設備將導出的該傳輸功率加上該功率補償。

16、如申請專利範圍第15項所述的方法，若訊號被傳輸了
特定次數，該功率補償從該導出傳輸功率中減去。

17、如申請專利範圍第15項所述的方法，若該用戶設備從
該基站接收了減小該導出傳輸功率的指令，該功率補償從該導
出傳輸功率中減去。

18、如申請專利範圍第15項所述的方法，該功率補償被應用在波束找尋或波束追蹤的傳輸，並不被應用在數據傳輸。

19、如申請專利範圍第14項所述的方法，該用戶設備基於包含在該隨機存取回應中的一斜坡步驟訊息來導出傳輸功率，並且該斜坡步驟訊息包括需要減少多少斜坡步驟來導出傳輸功率。

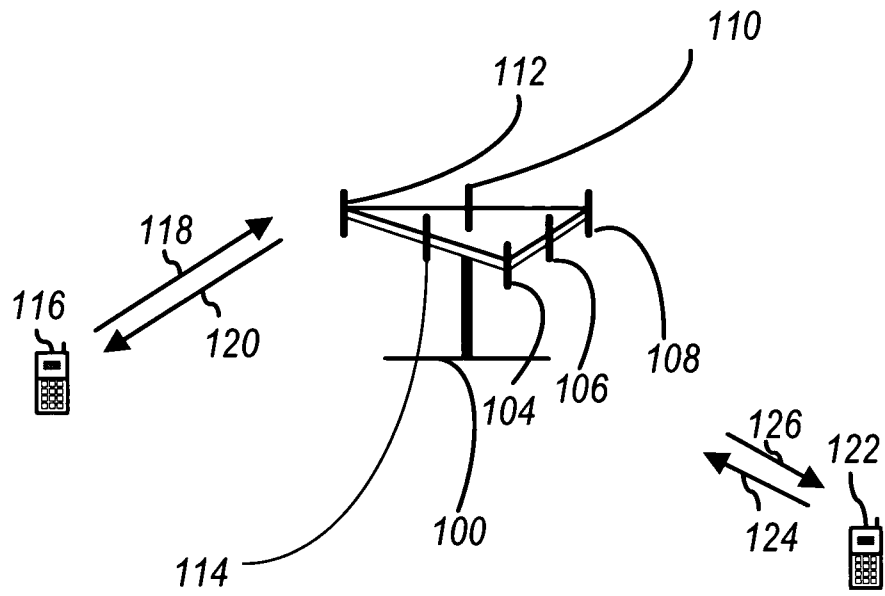
20、如申請專利範圍第14項所述的方法，還包括：

該用戶設備被配置為在該隨機存取回應中具有兩個不同的傳輸功率控制命令範圍；以及

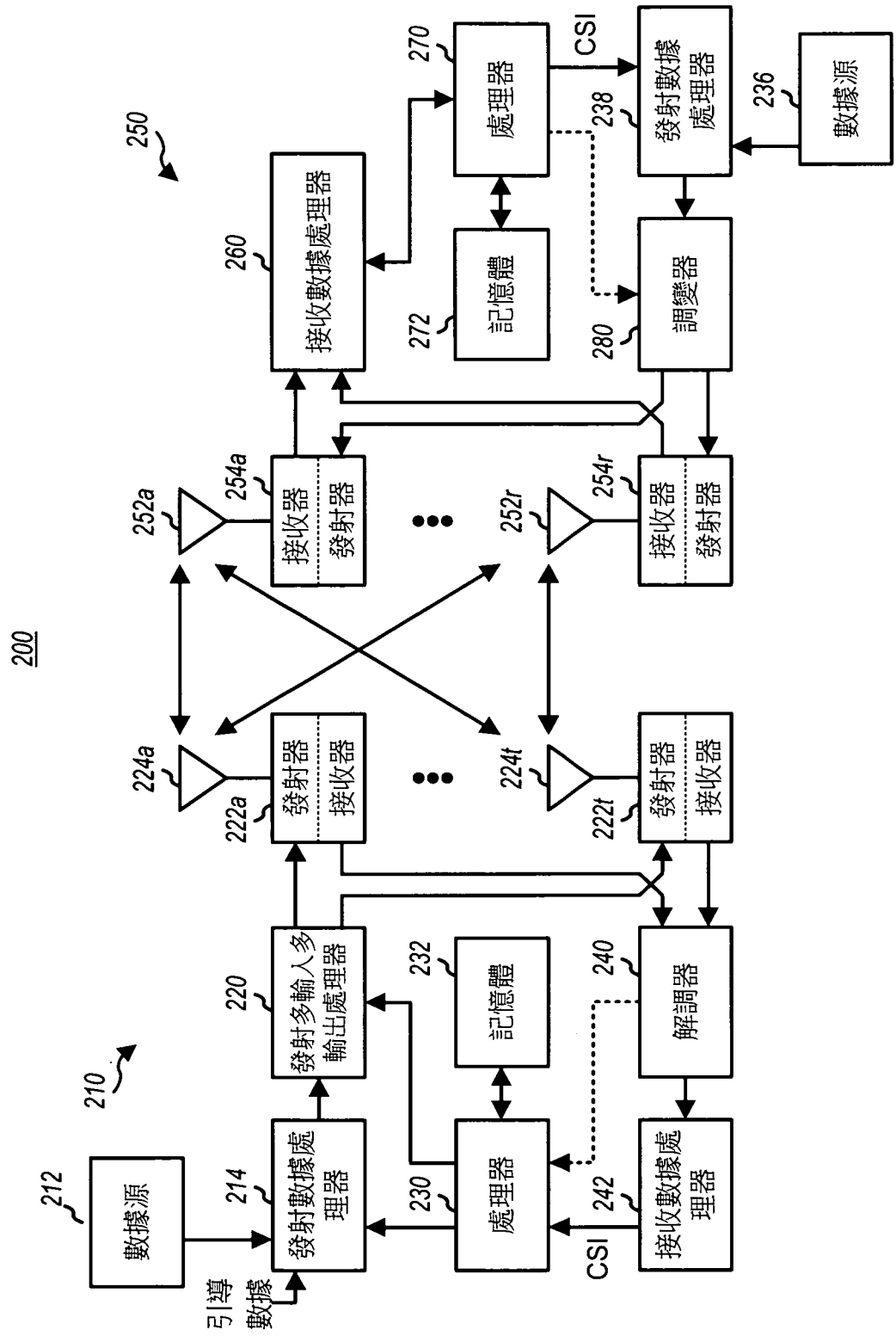
該用戶設備應用設定的該傳輸功率控制命令範圍來導出傳輸功率以供接收到該隨機存取回應之後的訊號傳輸。

21、如申請專利範圍第20項所述的方法，設定不同的該傳輸功率控制命令範圍是針對執行隨機存取過程的不同目的。

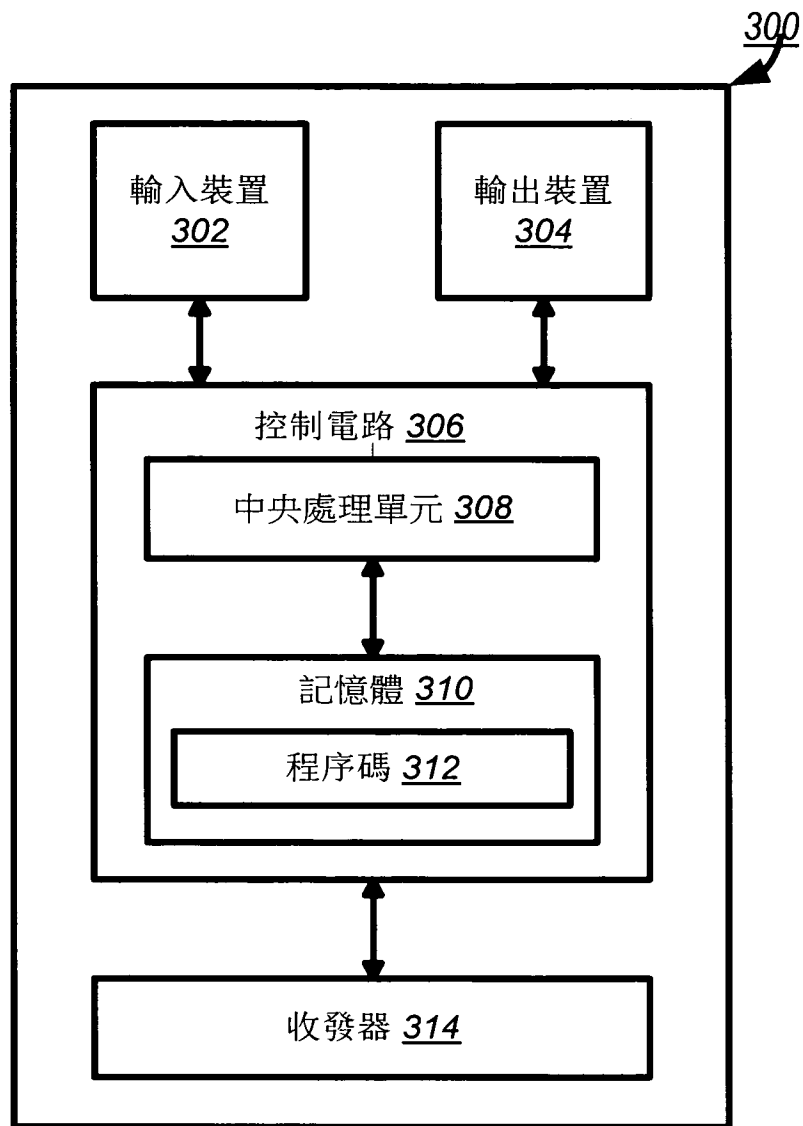
圖式



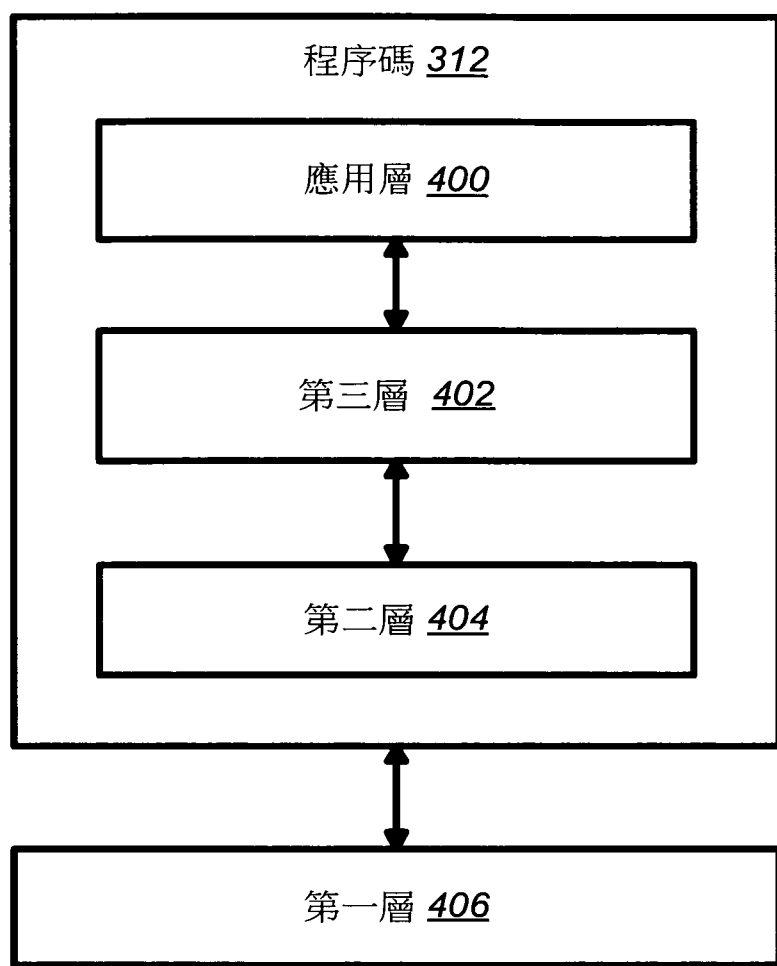
第一圖



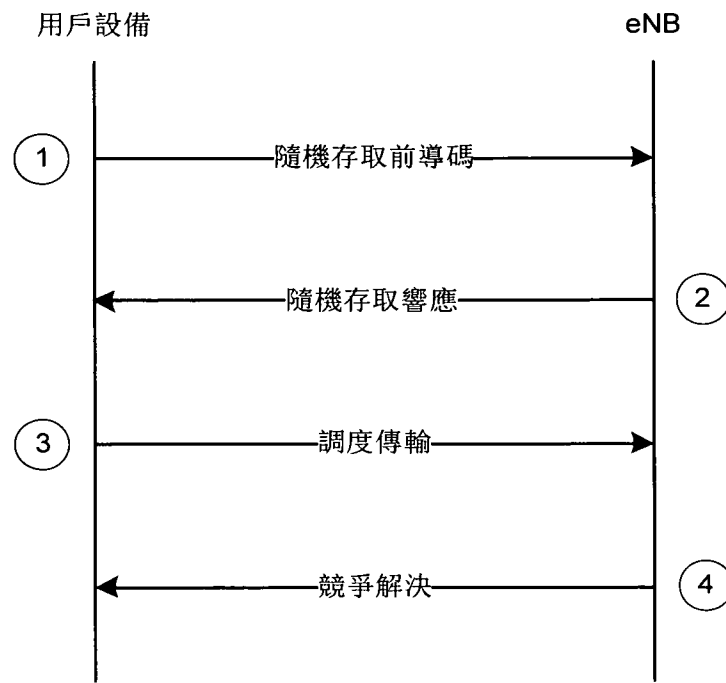
第 2 圖



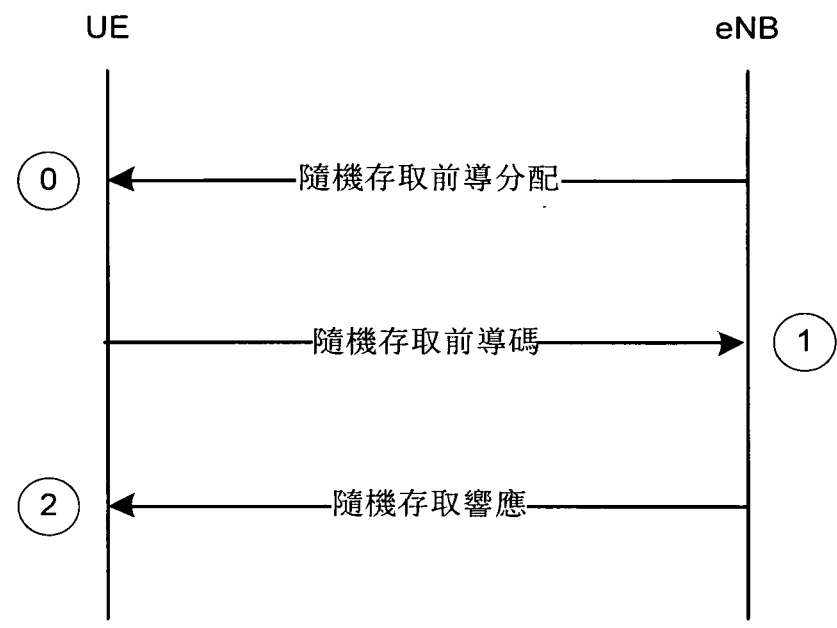
第 3 圖



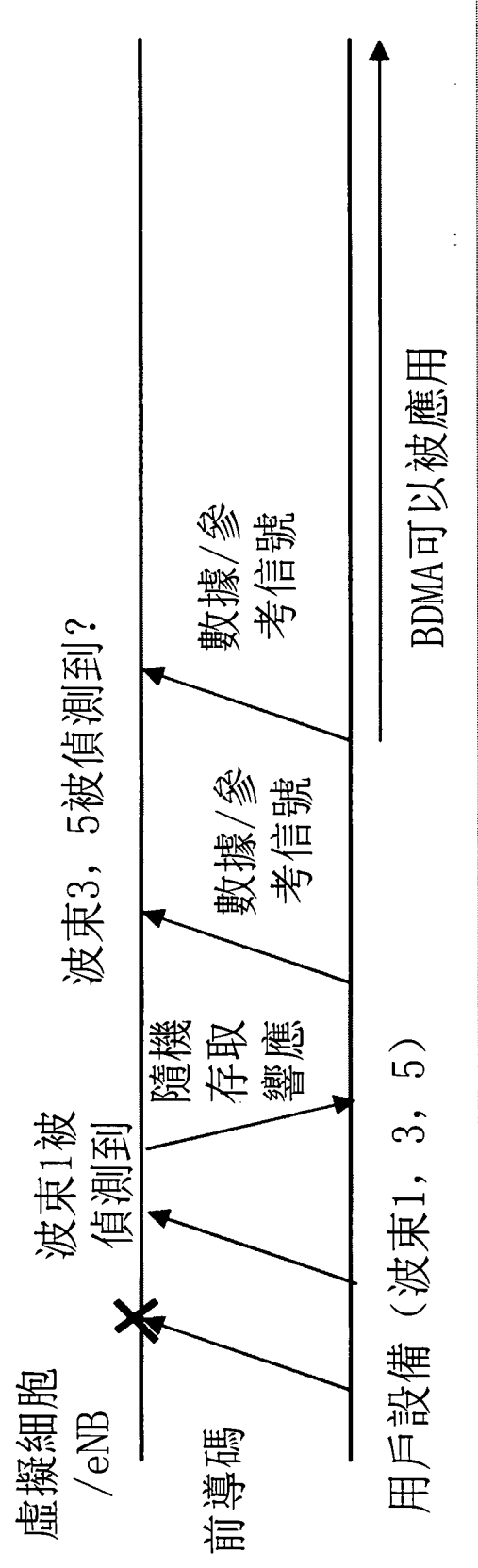
第 4 圖



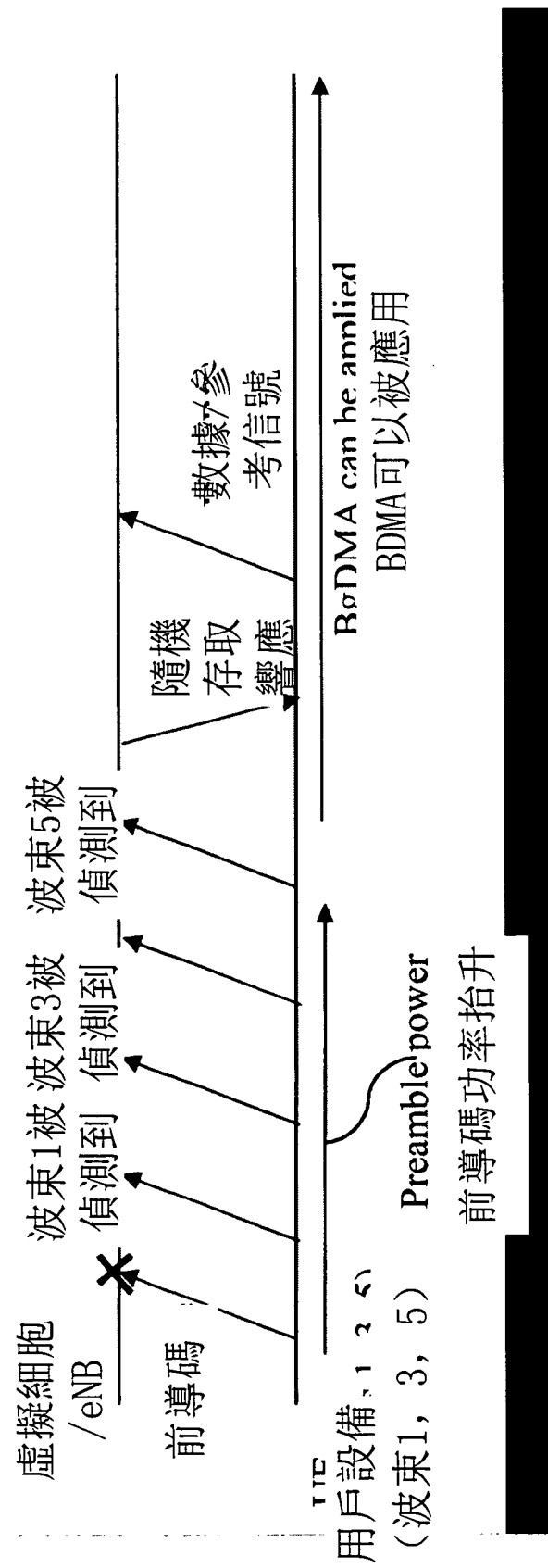
第 5 圖 (先前技術)



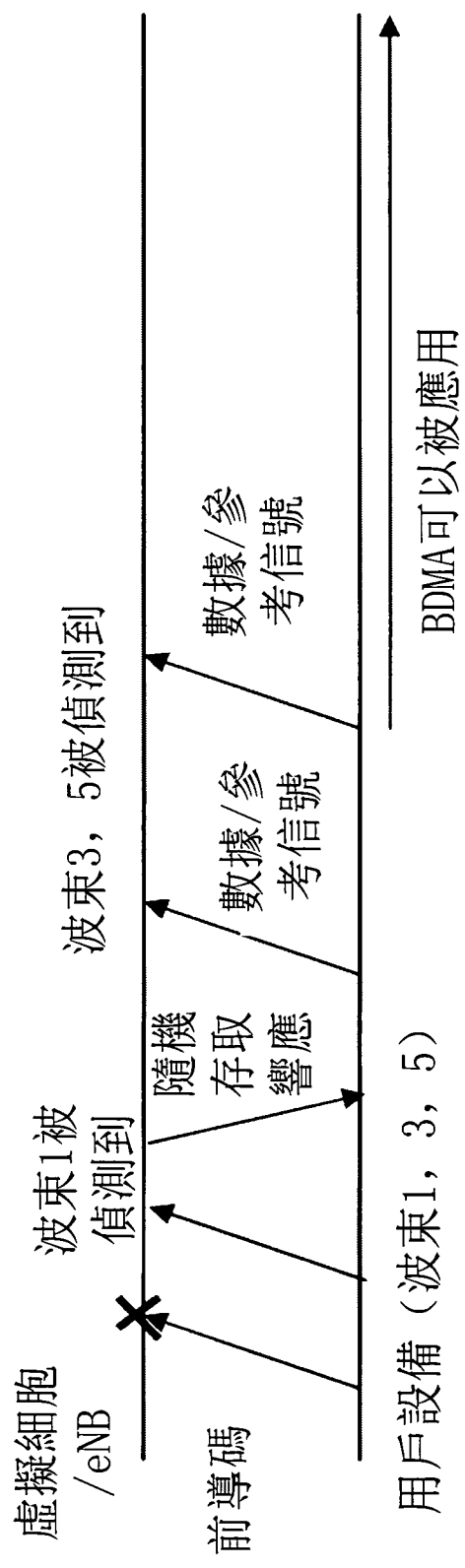
第 6 圖(先前技術)



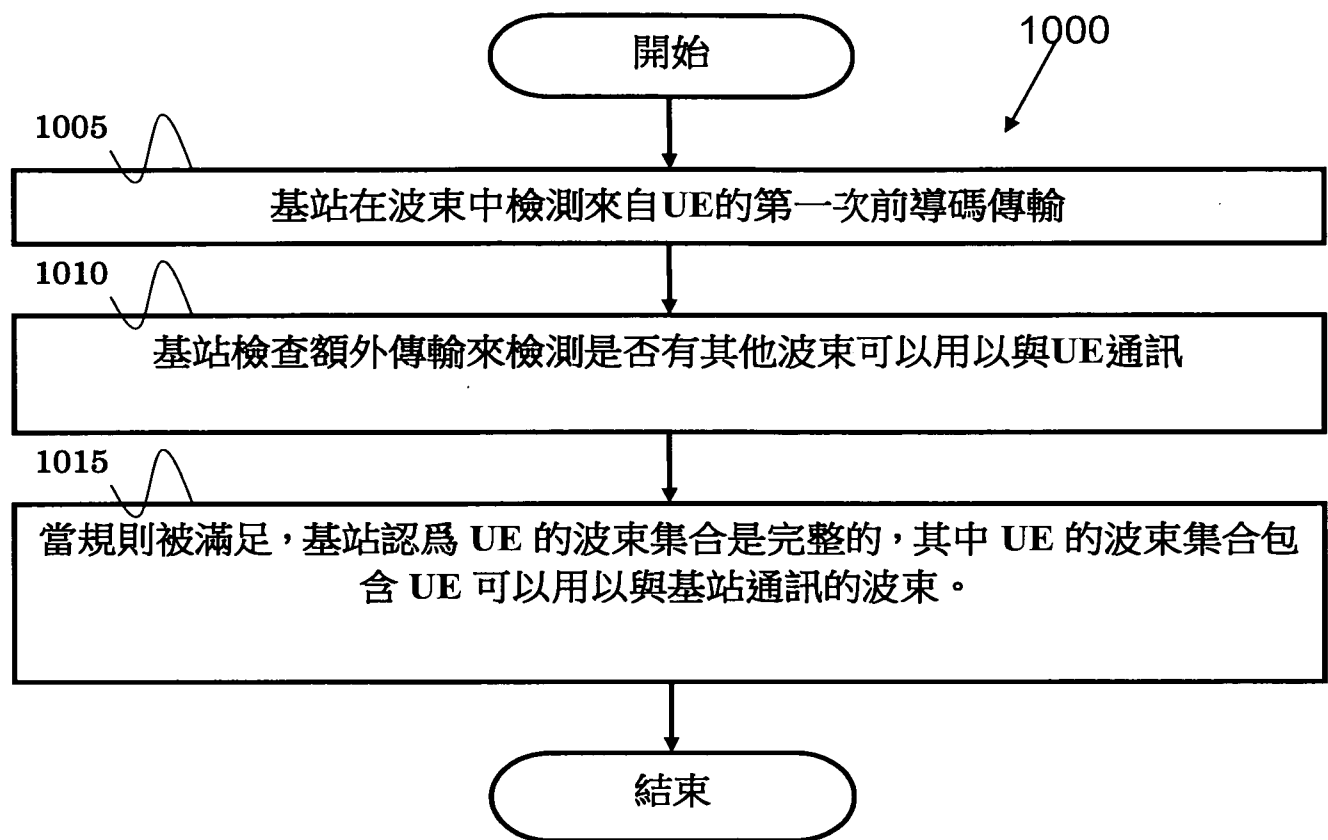
第 7 圖



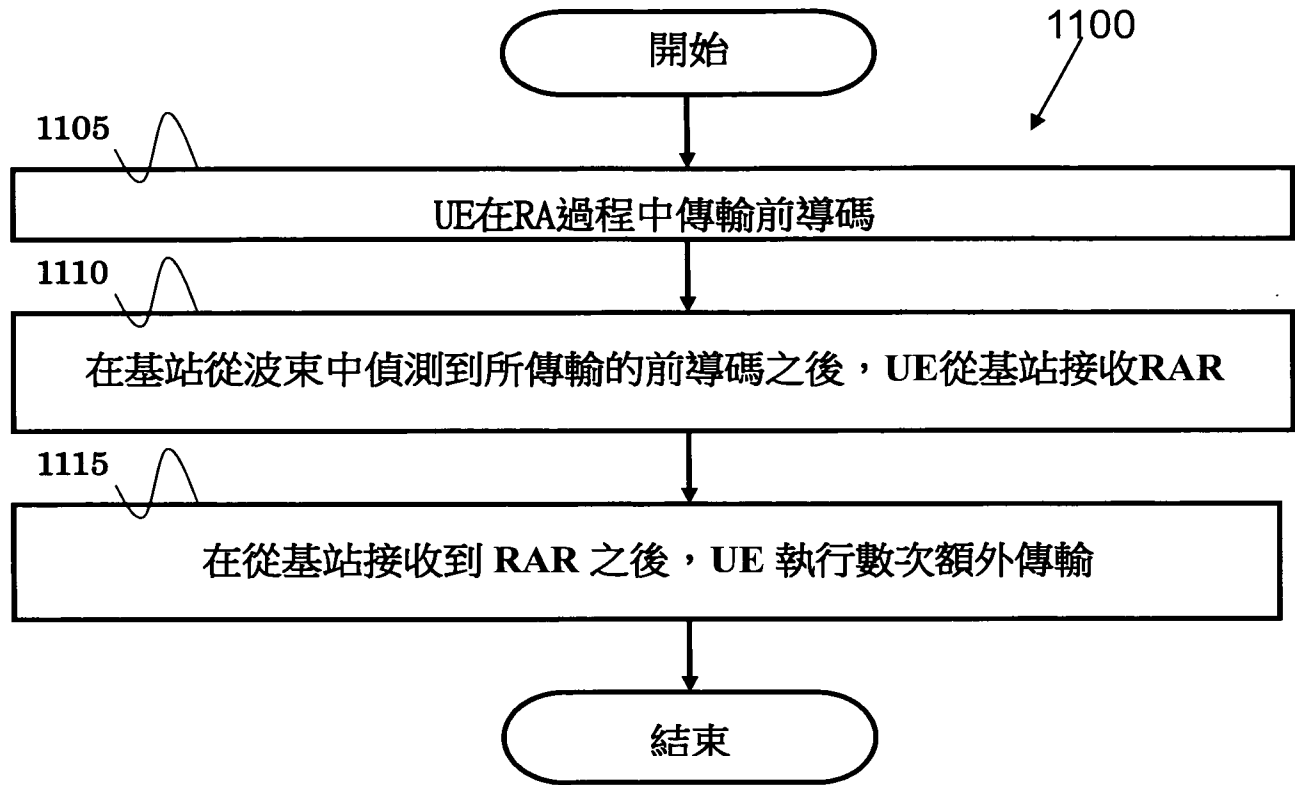
第 8 圖



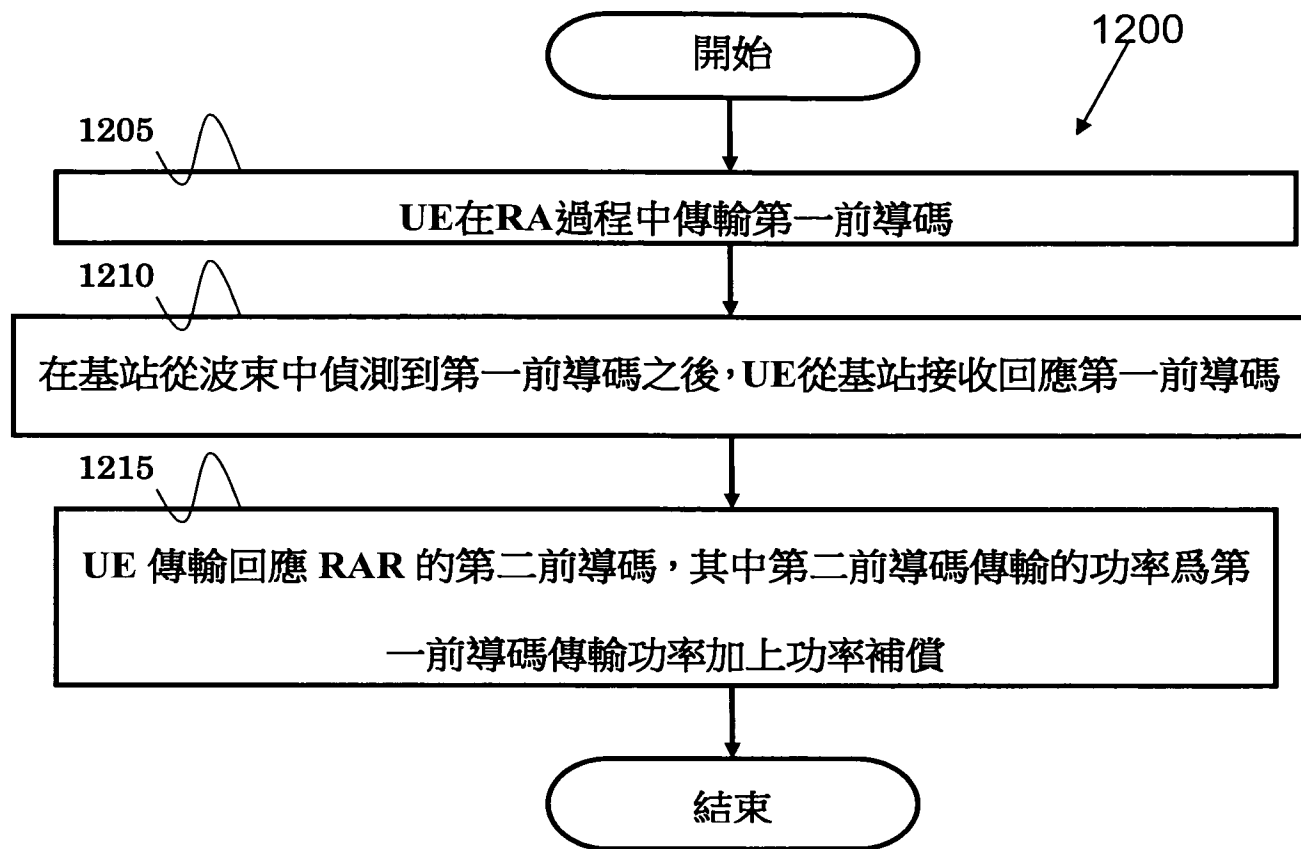
第 9 圖



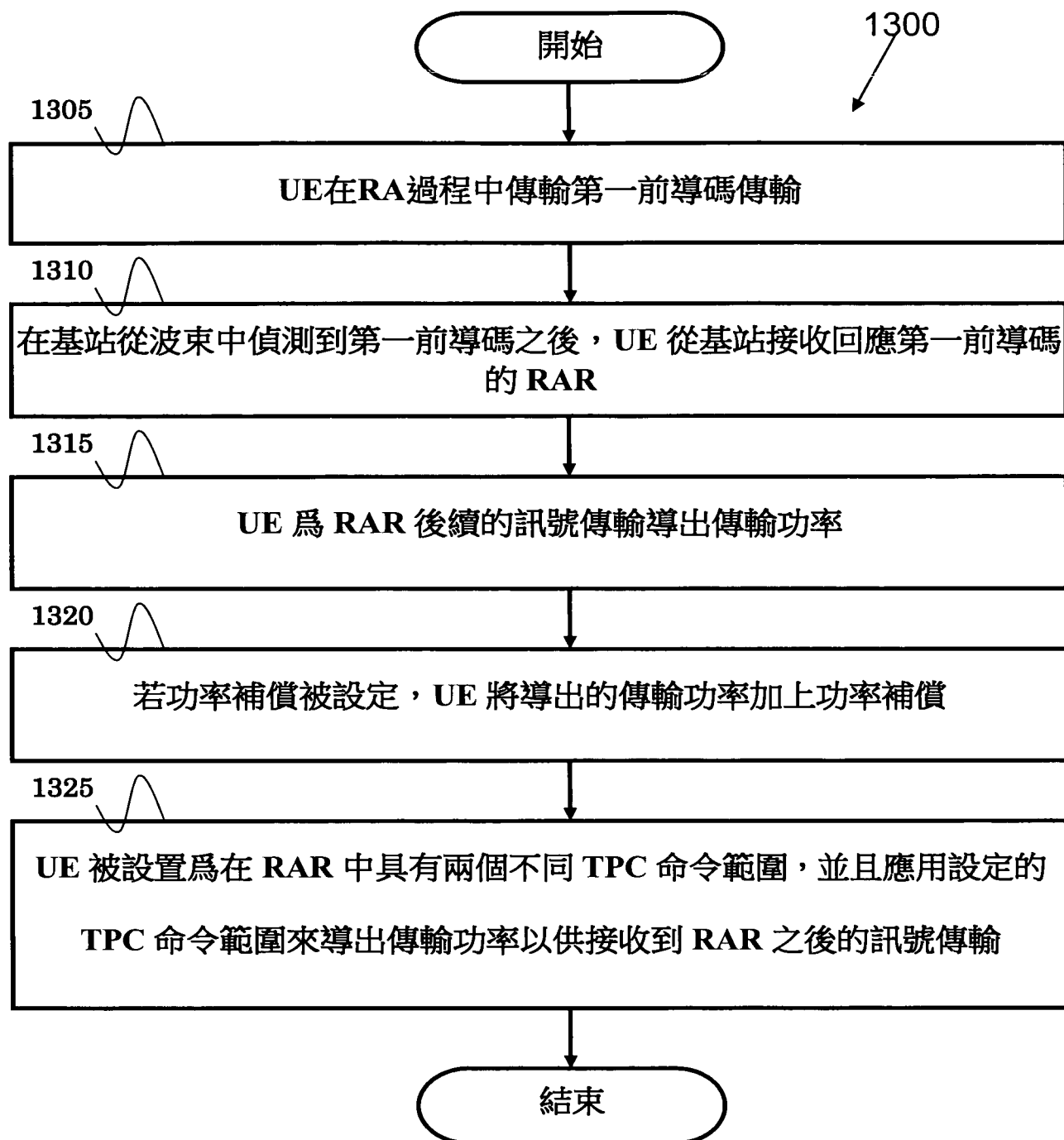
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖