



(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 201532462 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：104101181

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 14 日

(51)Int. Cl. : H04W52/04 (2009.01)

H04L29/06 (2006.01)

(30)優先權：2014/01/14 日本

2014-004182

(71)申請人：N T T 都科摩股份有限公司 (日本) NTT DOCOMO, INC. (JP)

日本

(72)發明人：武田一樹 TAKEDA, KAZUKI (JP)；內野徹 UCHINO, TOORU (JP)；永田聰

NAGATA, SATOSHI (JP)；清嶋耕平 KIYOSHIMA, KOHEI (JP)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：17 共 66 頁

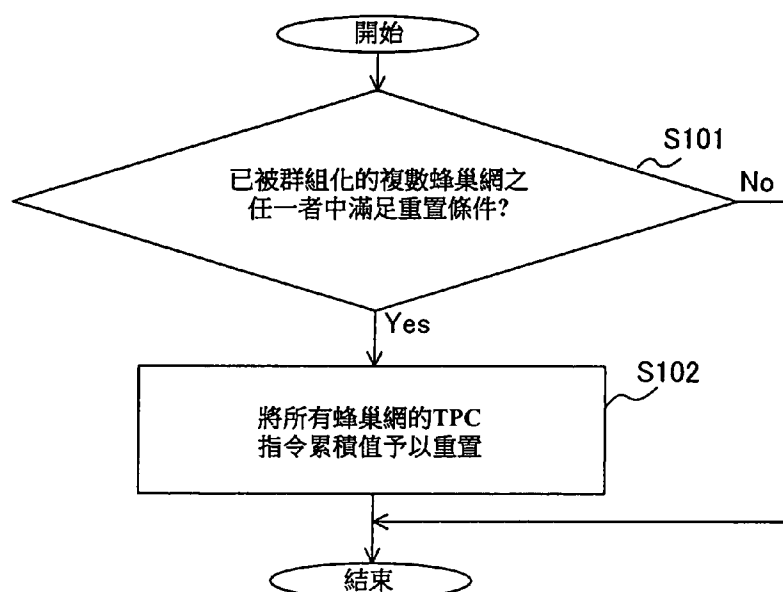
(54)名稱

使用者終端、無線基地台及無線通訊方法

(57)摘要

簡便解決無線基地台與使用者終端之間的 TPC 指令累積值之認知不一致。本發明的使用者終端，係屬於發送上行頻道的使用者終端，其係具備：收訊部，係接收已被群組化的複數蜂巢網各自的送訊功率控制(TPC)指令；和控制部，係基於前記 TPC 指令所示之增減值所累積而成的累積值，來控制前記複數蜂巢網之每一者的上行頻道之送訊功率；前記控制部，係在前記複數蜂巢網之任一者中有滿足重置條件時，將前記複數蜂巢網所有的前記累積值予以重置。

圖 5



發明摘要

※申請案號：104101181

※申請日：104 年 01 月 14 日

※IPC 分類：~~H04W~~ 52/4 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

~~H04L~~ 29/06 (2006.01)

使用者終端、無線基地台及無線通訊方法

【中文】

簡便解決無線基地台與使用者終端之間的 TPC 指令累積值之認知不一致。本發明的使用者終端，係屬於發送上行頻道的使用者終端，其係具備：收訊部，係接收已被群組化的複數蜂巢網各自的送訊功率控制（TPC）指令；和控制部，係基於前記 TPC 指令所示之增減值所累積而成的累積值，來控制前記複數蜂巢網之每一者的上行頻道之送訊功率；前記控制部，係在前記複數蜂巢網之任一者中有滿足重置條件時，將前記複數蜂巢網所有的前記累積值予以重置。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(5)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無

【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】(中文/英文)

使用者終端、無線基地台及無線通訊方法

【技術領域】

[0001] 本發明係有關於下一世代之通訊系統中的上行送訊功率控制。

【先前技術】

[0002] 目前，在 3GPP 中，LTE (Long Term Evolution) (也稱為 LTE Release8 (Rel.8)) 之發展型系統的 LTE-Advanced (LTE Release10 (Rel.10) 以後的規格也總稱為「LTE-A」) 之標準化，正在進行中。

[0003] 在 LTE、LTE-A 等之無線通訊系統 (LTE Rel.8-11) 中，使用開迴圈控制和閉迴圈控制之雙方的上行送訊功率控制，係被導入 (例如非專利文獻 1)。開迴圈控制，係為了補償使用者終端與無線基地台之間的傳播損失 (path loss)，而基於被使用者終端所算出的路徑損失、和從無線基地台準靜態 (semi-static) 通知給使用者終端的參數，而被進行。例如，該當參數，係藉由 RRC (Radio Resource Control 訊令等之上層訊令，而被通知給使用者終端。

[0004] 另一方面，閉迴圈控制，係為了維持無線基

地台的上行共享頻道（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）或上行控制頻道（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）之收訊品質，而會基於從無線基地台動態（dynamic）通知給使用者終端的 TPC（Transmission Power Control）指令，而被進行。TPC 指令，係表示送訊功率之增減值，例如，被包含在藉由下行控制頻道（PDCCH：Physical Downlink Control Channel 或 EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）而被發送的下行控制資訊（DCI：Downlink Control Information）中。

[先前技術文獻]

[非專利文獻]

[0005]

[非專利文獻 1] 3GPP TS 36.213 v11.3.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA), Physical layer procedures”

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

[0006] 在上述之閉迴圈控制中，可以適用使用將 TPC 指令所示之送訊功率之增減值予以累積（accumulate）而獲得之累積值（以下稱作 TPC 指令累積值）的累積模式。在累積模式中，藉由使用 TPC 指令累

積值，可適切控制使用者終端之送訊功率。

[0007] 然而，在累積模式中，想定在無線基地台與使用者終端之間，TPC 指令累積值之認知會變成不一致。這是因為，使用者終端之送訊功率為上限值時，使用者終端係不會累積已接收到的 TPC 指令所示之增減值，但無線基地台係無法認知這件事情。又因為，當使用者終端無法接收含有 TPC 指令的 DCI 時，使用者終端係不會累積該當 TPC 指令所示之增減值，但無線基地台係無法認知這件事情。

[0008] 如此，在無線基地台與使用者終端之間，TPC 指令累積值之認知變成不一致的情況下，在無線基地台側無法適切掌握使用者終端之剩餘送訊功率，因此無線基地台恐怕無法適切控制使用者終端之送訊功率或無線資源分配。於是，藉由將使用者終端中的 TPC 指令累積值予以有彈性地重置（變回初期值），來解決上記 TPC 指令累積值之認知不一致，較為理想。

[0009] 本發明係有鑑於所述問題點而研發，目的在於提供一種，可簡便解決無線基地台與使用者終端之間的 TPC 指令累積值之認知不一致的使用者終端、無線基地台及無線通訊終端。

[用以解決課題之手段]

[0010] 本發明的使用者終端，係屬於控制上行送訊功率的使用者終端，其特徵為，具備：收訊部，係接收送

訊功率控制（TPC）指令；和控制部，係基於前記 TPC 指令之累積值，來控制上行送訊功率；在無線訊框內的各子訊框是被分成複數子訊框組的情況下，前記控制部，係針對每一子訊框組而算出 TPC 指令之累積值，基於所定之重置條件而針對每一子訊框組來控制 TPC 指令之累積值之重置。

[發明效果]

[0011] 若依據本發明，則可簡便解決無線基地台與使用者終端之間的 TPC 指令累積值之認知不一致。

【圖式簡單說明】

[0012]

[圖 1] 上行送訊功率控制的概念圖。

[圖 2] TPC 指令之一例的說明圖。

[圖 3] 使用載波聚合（CA）的上行送訊的說明圖。

[圖 4] TPC 指令累積值之重置之一例的說明圖。

[圖 5] 第 1 態樣所述之 TPC 指令累積值之重置例的說明圖。

[圖 6] TA 指令所示之送訊時序值的說明圖。

[圖 7] TDD 方式時的 UL-DL 組態的說明圖。

[圖 8] TDD 方式時的固定子訊框和彈性子訊框的說明圖。

[圖 9] 動態 TDD 時的蜂巢網間干擾的說明圖。

[圖 10] 每一子訊框組之送訊功率控制的說明圖。

[圖 11] 第 3 態樣所述之 TPC 指令累積值之重置例的說明圖。

[圖 12] 第 3 態樣所述之 TPC 指令累積值之另一重置例的說明圖。

[圖 13] 本實施形態所述之無線通訊系統之一例的概略圖。

[圖 14] 本實施形態所述之無線基地台之全體構成的說明圖。

[圖 15] 本實施形態所述之使用者終端之全體構成的說明圖。

[圖 16] 本實施形態所述之無線基地台之詳細構成的說明圖。

[圖 17] 本實施形態所述之使用者終端之詳細構成的說明圖。

【實施方式】

[0013] 圖 1 係上行送訊功率控制的概念圖。如圖 1 所示，使用者終端（UE：User Equipment）之送訊功率，係使用將無線基地台（eNB：eNodeB）與使用者終端之間的傳播損失予以補償的開迴圈控制和閉迴圈控制之雙方，而被控制。例如，上行共享頻道（PUSCH）之送訊功率，係藉由下記式（1）而被給定。

[數1]

式 (1)

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} \text{ [dBm]}$$

[0014] 於上記式 (1) 中，i 係為表示子訊框的索引。j 係為表示排程種別的索引。P_{CMAX,c}(i)係為使用者終端的容許最大送訊功率。M_{PUSCH,c}(i)係為使用者終端所被分配的頻帶寬度。P_{O_PUSCH,c}(j)係為送訊功率偏置，是被使用來滿足無線基地台上的目標收訊功率（所望收訊功率）。Δ_{TF,c}(i)係為依存於 MCS（Modulation and Coding Scheme）的偏置。

[0015] 又，於上記式 (1) 中，PL_c 係為使用者終端從下行參照訊號之收訊功率（例如 RSRP：Reference Signal Received Power）所算出的傳播損失。α_c(j)係為用來補償傳播損失所需的所定係數。α_c(j)係藉由 RRC 訊令等之上層訊令，而被從無線基地台通知給使用者終端。基於 PL_c 及 α_c(j)，開迴圈控制會被進行。

[0016] 又，於上記式 (1) 中，f_c(i)係為基於 TPC 指令而被決定的送訊功率之增減值。無線基地台，係測定上行訊號之收訊品質（例如 RSRRQ：Reference Signal Received Quality），基於測定結果而決定 TPC 指令。TPC 指令係被包含在，藉由下行控制頻道（PDCCH 或 EPDCCH）（亦稱為 L1/L2 控制訊號等）而被發送的 DCI 中。

[0017] 例如，在控制上行共享頻道（PUSCH）之送

訊功率時，會使用 PUSCH 之分配資訊（亦稱為 UL grant）（DCI 格式 0/4 等）中所含之 2 位元的 TPC 指令。或者，亦可使用 DCI 格式 3/3A 中所含之 1-2 位元的使用者終端固有（本終端專用）的 TPC 指令。

[0018] 又，在控制上行控制頻道（PUCCH）之送訊功率時，會使用下行共享頻道（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）之分配資訊（DL assignment）（亦稱為 DCI 格式 1/1A/1B/1C/2A/2B/2C/2D 等）中所含之 2 位元的 TPC 指令。或者，亦可使用 DCI 格式 3/3A 中所含之 1-2 位元的使用者終端固有（本終端專用）的 TPC 指令。

[0019] 如此，使用從無線基地台動態通知給使用者終端的 TPC 指令，而進行閉迴圈控制。具體而言，在累積模式中，上記式（1）之 $f_c(i)$ ，係藉由下記式（2）而被給定。

[數2]
式（2）

$$f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$$

[0020] 於式（2）中， $\delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ 係為子訊框（ $i - K_{\text{PUSCH}}$ ）之 DCI 中所含之 TPC 指令所示之送訊功率之增減值（被累積的值）。在式（2）中，子訊框 i 中的 TPC 指令累積值 $f_c(i)$ ，是基於子訊框（ $i-1$ ）中的 TPC 指令累積值 $f_c(i-1)$ 和上記 TPC 指令所示之增減值 $\delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ ，而被算出。

[0021] 圖 2 係 TPC 指令之一例的說明圖。如圖 2 所

795710 - 7 -

示，TPC 指令，係表示送訊功率之增減值（被累積的值）。例如，DCI 格式 0/3/4 中所含之 2 位元的 TPC 指令，係表示 4 種類之增減值（-1, 0, 1, 3）。另一方面，DCI 格式 3a 中所含之 1 位元的 TPC 指令，係表示 2 種類之增減值（-1, 1）。

[0022] 如此，於累積模式中，式（1）之 $f_c(i)$ ，係為子訊框 i 中的 TPC 指令累積值。在此累積模式中，如上述，想定在無線基地台與使用者終端之間，TPC 指令累積值之認知會變成不一致。於是，考慮在滿足所定之重置條件時，藉由將使用者終端中的 TPC 指令累積值予以重置（變回初期值），來解決上記 TPC 指令累積值之認知不一致。此處，所謂將 TPC 指令累積值予以重置（變回初期值），係意味著在無線基地台與使用者終端中置換成預先取決的值。作為前記值，係可為例如將 $f_c(i)$ 置換成零，或以剛進行完隨機存取程序之後的值來置換等。又，例如，作為重置條件，係考慮使用以下之第 1 重置條件或第 2 重置條件。

[0023]

< 第 1 重置條件 >

第 1 重置條件，係在藉由上層而被指示要變更送訊功率偏置（例如 PUSCH 的情況下係為上記式（1）之 $P_{O_PUSCH,c}$ ，PUCCH 之情況下係為 $P_{O_UE_PUCCH}$ ）之值的情況下，就被滿足。

[0024] 上記第 1 重置條件中，即使無線基地台中的

目標收訊功率沒有變更，TPC 指令累積值仍會重置，因此需要變更送訊功率偏置（ $P_{O_PUSCH,c}$ 、 $P_{O_UE_PUCCH}$ ）之值。又，在上記第 1 重置條件中，在無線基地台與使用者終端之間會進行 RRC 重新組態（RRC reconfiguration），因此恐怕會對通訊產生限制。具體而言，無線基地台，係無法認知使用者終端在 RRC 重新組態中等時序上是否變更送訊功率偏置之值，因此對使用者終端，恐怕無法完整地分配送訊用之無線資源。

[0025]

< 第 2 重置條件 >

第 2 重置條件，係送訊功率控制之對象蜂巢網（例如 PUSCH 的情況下係為服務蜂巢網，PUCCH 的情況下係為首要蜂巢網）之隨機存取回應被使用者終端接收時，就被滿足。

[0026] 在上記第 2 重置條件中，即使沒有發生同步偏誤等，仍為了重置 TPC 指令累積值，因此需要進行隨機存取程序（Random Access Channel（RACH）procedure）。於隨機存取程序中，使用者終端係對無線基地台發送隨機存取前文，無線基地台係對使用者終端發送隨機存取回應。在該隨機存取程序中，使用者終端係一度釋放 CQI（Channel Quality Indicator）資源或 SR（Scheduling Request）資源。因此，無線基地台會無法掌握使用者終端之詳細狀態，無法迅速接續適切的排程，恐怕會對通訊產生限制。

[0027] 如以上，在上記第 1 及第 2 重置條件中，由於負擔的增加、或通訊產生限制等等，因此恐怕無法有彈性地重置 TPC 指令累積值。於是，本發明人們，係為了解決 TPC 指令累積值之認知不一致，而檢討能夠較為簡便地重置 TPC 指令累積值的無線通訊方法，而導出本發明。

[0028]

（第 1 態樣）

參照圖 3-5，說明第 1 態樣所述之無線通訊方法。在第 1 態樣所述之無線通訊方法中，使用者終端於複數蜂巢網中進行上行送訊時，就可較為簡便地重置該當複數蜂巢網每一者的 TPC 指令累積值。

[0029] 圖 3 係使用載波聚合（CA）的上行送訊的說明圖。在圖 3A 中，圖示了使用 Rel.10 之 CA 的上行送訊之一例。在圖 3B 中，圖示了使用 Rel.11 之 CA 的上行送訊之一例。此外，於圖 3A 及 3B 中，所謂蜂巢網，係為所定之頻帶（例如 20MHz），亦可稱為分量載波（CC）、載波等。又，蜂巢網中係含有，連線之建立時所使用的 P 蜂巢網（PCell：Primary Cell）、和連線之建立後才被次級設定的至少一個 S 蜂巢網（SCell：Secondary Cell）。

[0030] 如圖 3A 所示，在 Rel.10 之 CA 中，被設於單一送訊點（無線基地台）的複數蜂巢網係被整合，想定在該當複數蜂巢網中在同一時序上進行上行送訊的環境下之

運用。在圖 3A 中，上行送訊功率控制係每蜂巢網地進行，上記 TPC 指令累積值必須要針對各蜂巢網而被重置。

[0031] 另一方面，在 Rel.10 之 CA 中，隨機存取程序，係在 P 蜂巢網中被進行，但在 S 蜂巢網中不被進行。這是因為想定了，無關於被 CA 所被設定的蜂巢網之數目，在同一時序上都會進行上行送訊的緣故。因此，在 S 蜂巢網中，無法使用上記第 2 重置條件，為了使用上記第 1 重置條件來重置 TPC 指令累積值，必須要變更送訊功率偏置 ($P_{O_PUSCH,c}$ 、 $P_{O_UE_PUCCH}$) 之值。

[0032] 又，如圖 3B 所示，在 Rel.11 之 CA 中係想定了，在複數送訊點（無線基地台）分別被設置的至少一個蜂巢網被整合的環境下之運用。此外，複數送訊點係亦可包含有，例如：形成相對較大涵蓋範圍之巨集蜂巢網的無線基地台（以下稱作巨集基地台（MeNB））、和形成相對較小涵蓋範圍之小型蜂巢網的無線基地台（以下稱作小型基地台（SeNB））。

[0033] 因此，在 Rel.11 之 CA 中，為了可以在複數不同送訊點上進行上行鏈結之收訊，而導入了 MTA（Multiple Timing Advance）。所謂 MTA，係在 CA 所被設定的蜂巢網間，把上行之送訊時序（TA：Timing Advance）設定不同的值。使用同一送訊時序的至少一個蜂巢網係被群組化，亦稱為 TA 群組（TAG：Timing Advance Group）。此外，於 MTA 中，不同值的 TA，係

亦可在不同送訊點之蜂巢網中被設定。

[0034] 例如，在圖 3B 中，被設在巨集基地台的 3 個蜂巢網和被設在小型基地台的 2 個蜂巢網係分別被群組化，被規定成 pTAG (primary TAG) 和 sTAG (secondary TAG)。在含有 P 蜂巢網的 pTAG 中，S 蜂巢網之送訊時序，係被設定成和 P 蜂巢網之送訊時序相同。另一方面，在不含 P 蜂巢網（只含 S 蜂巢網）的 sTAG 中，全部的 S 蜂巢網之送訊時序係被設定成相同。

[0035] 又，在 Rel.11 之 CA 中，隨機存取程序，係不只在 P 蜂巢網，就連在 S 蜂巢網中，也可進行。因此，於圖 3B 中，隨機存取程序，係在被設於巨集基地台的 pTAG 之 P 蜂巢網、和被設於小型基地台的 sTAG 之任一 S 蜂巢網中，都會被進行。如此，使用者終端係藉由與各送訊點之間進行隨機存取程序，而可防止使用者終端與各送訊點的同步偏誤。

[0036] 如此，在 Rel.11 之 CA 中，同一送訊點之至少一個蜂巢網，係很有可能被設定成同一 TAG。因此，若在 TAG 之任一蜂巢網中進行隨機存取程序，則該當 TAG 內之全蜂巢網之送訊時序就會被重新設定。另一方面，TPC 指令累積值，係只有在有進行過隨機存取程序的蜂巢網中會被重置。

[0037] 因此，如圖 4 所示，為了重置各 TAG 內之全蜂巢網的 TPC 指令累積值，係必須要針對 TAG 內之各蜂巢網，基於上記第 1 重置條件而變更送訊功率偏置

($P_{O_PUSCH,c}$ 、 $P_{O_UE_PUCCH}$) 之值，或基於上記第 2 重置條件來進行隨機存取程序。因此，為了重置 TAG 內之全蜂巢網之 TPC 指令累積值，必須要複雜（無謂）的程序，會有花費較多時間的問題點。

[0038] 於是，本發明人們係想到，藉由將已被群組化之複數蜂巢網之 TPC 指令累積值予以整批重置，以簡化該當複數蜂巢網之 TPC 指令累積值之重置處理，縮短處理時間。

[0039] 於第 1 態樣所述之無線通訊方法中，使用者終端，係接收已被群組化之複數蜂巢網之每一者的 TPC 指令。又，使用者終端，係基於該當 TPC 指令所示之增減值所累積而成的 TPC 指令累積值，來控制該當複數蜂巢網之每一者的上行頻道之送訊功率。又，使用者終端，係若已被群組化之複數蜂巢網之任一蜂巢網中有滿足重置條件時，則將該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值都予以重置。

[0040] 此處，複數蜂巢網，係亦可藉由時序進階群組（TAG）而被群組化。如上述，TAG 係由使用同一送訊時序（TA）的複數蜂巢網所構成。該 TAG，係亦可由同一無線基地台的複數蜂巢網所構成。此外，含有 P 蜂巢網的 TAG 係亦可稱為 pTAG，不含 P 蜂巢網的 TAG 係亦可稱為 sTAG。

[0041] 或者，複數蜂巢網，係亦可藉由雙連結（DC：Dual Connectivity）之蜂巢網群組（CG）而被群

組化。所謂雙連結，係使用者終端同時連接複數無線基地台而進行通訊，亦稱為基地台間載波聚合（Inter-eNB CA、或 Inter-site CA 等）。CG，係由同一無線基地台的複數蜂巢網所構成，含有 P 蜂巢網的 CG 係亦可稱為主 CG（MCG），不含 P 蜂巢網的 CG 係亦可稱為次級 CG（SCG）。

[0042] 或者，複數蜂巢網，係亦可藉由與上記 TAG 及 CG 不同的群組而被群組化。例如，亦可新規定用來將複數蜂巢網之每一者的 TPC 指令累積值予以整批重置所需之群組。

[0043] 圖 5 係第 1 態樣所述之 TPC 指令累積值之重置例的說明圖。此外，在圖 5 中，雖然說明複數蜂巢網是以 TAG 而被群組化的情形，但不限於此。如上述，複數蜂巢網係亦可藉由 CG 而被群組化，也可藉由與 TAG 及 CG 不同的群組而被群組化。

[0044] 如圖 5 所示，使用者終端係判定，已被群組化之複數蜂巢網之任一者中是否有滿足重置條件（步驟 S101）。若已被群組化之複數蜂巢網之任一者中有滿足重置條件時（步驟 S101；Yes），將該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值予以重置（步驟 S102）。

[0045] 例如，圖 4 之 pTAG 內的 P 蜂巢網中滿足上述第 1 或第 2 重置條件時，使用者終端係將 pTAG 內之 P 蜂巢網及 2 個 S 蜂巢網之 TPC 指令累積值予以整批重置。又，圖 4 之 sTAG 內的一方之 S 蜂巢網中滿足上述第

1 或第 2 重置條件時，使用者終端係將 sTAG 內之雙方之 S 蜂巢網之 TPC 指令累積值予以整批重置。

[0046] 此外，作為重置條件，係例示上述第 1 或第 2 重置條件，但不限於此。例如，亦可使用後述的第 3-8 重置條件（第 2 態樣）。

[0047] 如此，在第 1 態樣所述之無線通訊方法中，若已被群組化之複數蜂巢網之任一蜂巢網中有滿足重置條件時，則該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值都會被重置。亦即，TPC 指令累積值之重置，係不是對每一蜂巢網，而是對每一 TAG 而進行。因此，相較於對每一蜂巢網來重置 TPC 指令累積值的情形（圖 4），可簡化複數蜂巢網之 TPC 指令累積值之重置程序，可削減訊令及延遲時間。

[0048]

（第 2 態樣）

參照圖 6，說明第 2 態樣所述之無線通訊方法。在第 2 態樣中，說明上記第 1 及第 2 重置條件以外之重置條件。上記第 1 及第 2 重置條件中，因為需要 RRC 訊令或隨機存取程序，所以為了滿足第 1 及第 2 重置條件所需之處理係較為複雜。因此，期望導入可更簡便就能利用的重置條件。以下說明，比上記第 1 及第 2 重置條件能夠更簡便利用的第 3-8 重置條件。

[0049] 此外，後述的第 3-8 重置條件，係可使用於將單一蜂巢網之 TPC 指令累積值予以重置的情形，也可

使用於將已被群組化之複數蜂巢網之 TPC 指令累積值予以整批重置的情形。前者的情況下，若於某蜂巢網中滿足了第 3-8 重置條件之任一者，則該當某蜂巢網之 TPC 指令累積值會被重置。後者的情況下，若於已被群組化之複數蜂巢網之任一蜂巢網中滿足第 3-8 重置條件之任一者，則該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值都會被重置。

[0050] 又，第 3-7 重置條件，係在使用分頻雙工（FDD：Frequency Division Duplex）方式的蜂巢網、使用分時雙工（TDD：Time Division Duplex）方式的蜂巢網之雙方中，都可適用。第 8 重置條件，係可適用於使用 TDD 方式的蜂巢網中。

[0051]

< 第 3 重置條件 >

第 3 重置條件，係在使用者終端接收到含有用來指示 TPC 指令累積值之重置之指示資訊（以下稱作重置指示資訊）的 MAC 控制要素（MAC CE：Medium Access Control Control Element）時，就被滿足。MAC 控制要素，係為 MAC 層上之控制中所被使用的控制資訊。

[0052] 在第 3 重置條件中，含有重置指示資訊的 MAC 控制要素，係從無線基地台被訊令給使用者終端。使用者終端，係在接收到含有重置指示資訊的 MAC 控制要素時，重置 TPC 指令累積值。

[0053] 在第 3 重置條件中，藉由 TPC 指令累積值之重置用之 MAC 控制要素，以 MAC 層之控制來重置 TPC

指令累積值。因此，相較於第 1 及第 2 重置條件，可較低延遲且低負擔地，重置 TPC 指令累積值。

[0054]

< 第 4 重置條件 >

第 4 重置條件，係在時序進階（TA）指令所示之送訊時序值是滿足所定條件（例如超過所定之閾值、為所定之閾值以上）時，就被滿足。TA 指令，係為表示上行頻道之送訊時序值的指令，被包含在 MAC 控制要素中。TA 指令，係從無線基地台對使用者終端，在 MAC 層中被訊令。

[0055] 圖 6 係 TA 指令所示之送訊時序值（以下稱為 TA 值）的說明圖。在圖 6A 中係圖示，使用者終端#1 是位於蜂巢網之中央，使用者終端#2 是位於蜂巢網端的情形。在圖 6B 中，圖 6A 所示之情形中的使用者終端#1 及#2 之 TA 值係被圖示。此處，所謂 TA 值，係為了使上行頻道在所望之時序抵達無線基地台，而令上行頻道之送訊時序被回朔的時間。

[0056] 如圖 6B 所示，從無線基地台被通知給使用者終端#1 的 TA 指令，係表示下行之傳輸延遲時間（DL1）之 2 倍的 TA 值（ $=2DL1$ ）。使用者終端#1，係在從下行收訊時序起回朔了 TA 值的送訊時序上，發送上行頻道。同樣地，從無線基地台被通知給使用者終端#2 的 TA 指令，係表示下行之傳輸延遲時間（DL2）之 2 倍的 TA 值（ $=2DL2$ ）。使用者終端#2，係在從下行收訊時序起回朔

了 TA 值的送訊時序上，發送上行頻道。

[0057] 圖 6B 所示的情況下，藉由被推定為與下行之傳輸延遲時間大略相等的上行之傳播延遲時間，來自使用者終端 #1 及 #2 的上行頻道係在相等的時序上，抵達無線基地台。如此，無線基地台，係藉由指定 TA 值，就可使得來自不同位置之複數使用者終端的上行頻道之收訊時序對齊。

[0058] 此處，TA 值超過所定之閾值的情況下，則推定為使用者終端與無線基地台之間的位置關係有發生變化，來自使用者終端的上行頻道之送訊功率也有所變動。於是，當 TA 值超過所定之閾值時，使用者終端係將 TPC 指令累積值予以重置。藉此，於送訊功率之變動時序上可以重置 TPC 指令累積值，因此可減低訊令量。

[0059] 如以上所述，在第 4 重置條件中，基於 MAC 控制要素中所含之 TA 指令所示之 TA 值，藉由 MAC 層之控制來重置 TPC 指令累積值。因此，不需要進行 TPC 指令累積值之重置專用之訊令，可減低訊令量。

[0060]

< 第 5 重置條件 >

第 5 重置條件，係當 S 蜂巢網之 TA 計時器期滿時，就被滿足。TA 計時器 (Timing Advance timer)，係為用來計測未接收到上記含有 TA 指令之 MAC 控制要素的時間用的計時器。一旦 TA 計時器期滿 (被 TA 計時器所計測的時間持續到了所定時間以上)，則已被確保給使用者

終端用的上行資源會被釋放，上行頻道之送訊係被停止。此外，TA 計時器，係每次接收上記 TA 指令時，就被開始（被初期化）。

[0061] 一旦 S 蜂巢網之 TA 計時器期滿，則使用者終端係停止該當 S 蜂巢網上的上行頻道之送訊，因此就不需要上行頻道之送訊功率控制。於是，當 S 蜂巢網之 TA 計時器期滿時，使用者終端係將該當 S 蜂巢網之 TPC 指令累積值予以重置。藉此，於 S 蜂巢網中的上行頻道之送訊停止的時序上，可將 TPC 指令累積值予以重置，因此可減低訊令量。

[0062] 如以上所述，在第 5 重置條件中，一旦 TA 計時器期滿，就藉由 MAC 層之控制來重置 TPC 指令累積值。因此，不需要進行無線基地台與使用者終端之間的訊令，可減低訊令量。

[0063]

< 第 6 重置條件 >

第 6 重置條件，係用來指示 S 蜂巢網之非活化（De-activate）之指示資訊（以下稱作非活化指示資訊）被使用者終端接收到時，就被滿足。非活化指示資訊，係被包含在 MAC 控制要素中，從無線基地台對使用者終端在 MAC 層中被訊令。

[0064] 使用者終端，係在接收到 S 蜂巢網之非活化指示資訊時，就停止該當 S 蜂巢網中的上行頻道之送訊，因此不需要上行頻道之送訊功率控制。於是，在接收到 S

蜂巢網的非活化指示資訊時，使用者終端係將該當 S 蜂巢網之 TPC 指令累積值予以重置。藉此，於 S 蜂巢網中的上行頻道之送訊停止的時序上，可將 TPC 指令累積值予以重置，因此可減低訊令量。

[0065] 如以上所述，在第 6 重置條件中，含有非活化指示資訊的 MAC 控制要素被接收到時，藉由 MAC 層之控制來重置 TPC 指令累積值。因此，不需要進行 TPC 指令累積值之重置專用之訊令，可減低訊令量。

[0066]

< 第 7 重置條件 >

第 7 重置條件，係使用者終端接收到 DCI 格式 3 或 3A（以下稱作 DCI 格式 3/3A）時，就被滿足。DCI 格式 3/3A，係為被 PUCCH 及 PUSCH 之 TPC 指令之送訊所使用的 DCI。DCI 格式 3 係含有 2 位元的 TPC 指令，DCI 格式 3A 係含有 1 位元的 TPC 指令。DCI 格式 3/3A，係使用下行控制頻道（PDCCH 或 EPDCCH）而動態地被通知。

[0067] 於第 7 重置條件中，TPC 指令累積值之重置，係可被暗示性（implicitly）指示，也可被明示性（explicitly）指示。被暗示性指示時，亦可以既存之 DCI 格式 3/3A 為觸發，來重置 TPC 指令累積值。被明示性指示時，DCI 格式 3/3A，係亦可除了 TPC 指令外，還含有用來指示 TPC 指令累積值之重置的指示資訊。

[0068] 如以上所述，在第 7 重置條件中，使用在下行控制頻道（PDCCH 或 EPDCCH）中所被傳輸的 DCI 格

式 3/3A，藉由實體層之控制來重置 TPC 指令累積值。因此，第 1 及第 2 重置條件，係還可比第 3、4、5、6 重置條件更低延遲（例如 4ms 左右之延遲），來重置 TPC 指令累積值。

[0069]

< 第 8 重置條件 >

第 8 重置條件，係於分時雙工（TDD）方式之蜂巢網中，接收到用來指示 UL-DL 組態（參照圖 7 而後述）之切換的指示資訊（以下稱作切換指示資訊）時，就被滿足。切換指示資訊係被包含在，在下行控制頻道（PDCCH 或 EPDCCH）中所被傳輸的 DCI 中。

[0070] 使用者終端，係隨應於含有切換指示資訊之 DCI 之收訊，來切換 UL-DL 組態。在切換 UL-DL 組態時，蜂巢網間干擾會變動，送訊功率控制會變化的可能性很高。於是，使用者終端係在接收到含有切換指示資訊之 DCI 時，重置 TPC 指令累積值。

[0071] 如以上所述，在第 8 重置條件中，係於 TDD 方式之蜂巢網中，接收到 UL-DL 組態之切換指示資訊時，藉由實體層之控制來重置 TPC 指令累積值。因此，不需要進行 TPC 指令累積值之重置專用之訊令，可減低訊令量。

[0072]

（第 3 態樣）

參照圖 7-12，說明第 3 態樣所述之無線通訊方法。在

第 3 態樣中，係於 TDD 方式之蜂巢網中，對無線訊框內所被設置的每一子訊框組進行送訊功率控制時，可重置每一子訊框組之 TPC 指令累積值。

[0073] 此外，以下雖然說明將第 3 態樣所述之無線通訊方法適用於單一蜂巢網的情形，但也可適用於對複數蜂巢網做適用的情形。對複數蜂巢網做適用時，如第 1 態樣所說明，複數蜂巢網之任一者滿足了重置條件時，亦可將該當複數蜂巢網之 TPC 指令累積值予以整批重置。又，作為 TPC 指令累積值之重置條件，係可使用上述第 1 及第 2 重置條件、或第 2 態樣所說明的第 3-8 重置條件。

[0074] 圖 7 係 TDD 方式時的 UL-DL 組態的說明圖。UL-DL 組態 (Uplink(UL)/Downlink(DL) Configuration，以下亦稱為上行/下行組態)，係表示無線訊框內的上行子訊框與下行子訊框之組態 (比率)。例如，在圖 7 中，圖示了上行子訊框與下行子訊框之組態 (比率) 不同的 7 個 UL-DL 組態 0-6。此外，圖 7 所示的 UL-DL 組態係僅為例示，並不限於此。

[0075] 又，於圖 7 中，所謂特別子訊框 (Special Subframe)，係為下行子訊框與上行子訊框之切換用的子訊框，含有：下行之 OFDM 符元、和上行之 OFDM 符元、和保護區間用之 OFDM 符元。保護區間，係使用者終端基於無線基地台之 TA 之指示，相對於下行之收訊時序而提早了上行之送訊時序時，為了使下行與上行之符元間不發生重複 (不要同時發生)，而被設置。

[0076] 一般來說，蜂巢網中的上行及下行之流量係為非對稱，會隨時間、場所等而變動。甚至將來，若導入蜂巢網半徑較小的小型蜂巢網，則無線基地台係由於同時進行通訊的使用者終端數會相對減少，因此料想所被要求的上行及下行之流量比應該會動態地變動。因此，在使用 TDD 的蜂巢網中，為了獲得流量適應增益，而檢討導入動態 TDD。所謂動態 TDD，係為將圖 7 所示的 UL-DL 組態做動態切換的方法。在既存的 TDD 方式中，UL-DL 組態，係藉由從無線基地台以 MIB 或 SIB 等之報知資訊或 RRC 訊令等之上層訊令等，而傳達給使用者終端。可是這些訊令係切換延遲很大，會有負擔也跟著變大的問題。於是，在動態 TDD 中，檢討了以 MAC 層或實體層等較下層之訊令，來切換 UL-DL 組態的方法。

[0077] 另一方面，在動態 TDD 中，若相鄰之蜂巢網（無線基地台）間使用不同的 UL/DL 組態，則在該當蜂巢網間傳輸方向互異的子訊框中，想定會發生蜂巢網間干擾（Inter-cell Interference）。因此，考慮在該當蜂巢網間傳輸方向為相同之子訊框和不同之子訊框間，要進行不同的送訊功率控制（尤其是閉迴圈控制）。

[0078] 圖 8 係 TDD 方式時的固定子訊框和彈性子訊框的說明圖。如圖 8 所示，所謂固定子訊框（Fixed Subframe），係於 UL-DL 組態 0-6 間，傳輸方向相同的子訊框（子訊框種別（圖 8 之 U/D/S）為相同的子訊框）。所謂彈性子訊框（Flexible Subframe），係於 UL-DL 組態

0-6 間，傳輸方向不同的子訊框（子訊框種別（圖 8 之 U/D/S）為不同的子訊框）。

[0079] 此外，圖 8 中的固定子訊框及彈性子訊框之區分，係僅為例示，並不限於此。例如，特別子訊框被視為下行子訊框的時候，子訊框 6 係亦可被視為固定子訊框。

[0080] 圖 9 係動態 TDD 時的蜂巢網間干擾的說明圖。在圖 9A 及 9B 中係圖示固定子訊框，圖 9C 及圖 9D 係圖示彈性子訊框。

[0081] 在圖 9A 中，係在相鄰之無線基地台 1、2（蜂巢網 1、2）間，進行下行通訊。圖 9A 所示的情況下，使用者終端 1 上的來自無線基地台 2 的下行干擾訊號之影響係相對較小。同樣地，使用者終端 2 上的來自無線基地台 1 的下行干擾訊號之影響係相對較小。又，在圖 9B 中，係在相鄰之無線基地台 1、2（蜂巢網 1、2）間，進行上行通訊。圖 9B 所示的情況下，無線基地台 1 上的來自使用者終端 2 的上行干擾訊號之影響係相對較小。同樣地，無線基地台 2 上的來自使用者終端 1 的上行干擾訊號之影響係相對較小。

[0082] 另一方面，在圖 9C 中，在無線基地台 1（蜂巢網 1）中進行下行通訊，在無線基地台 2（蜂巢網 2）中進行上行通訊。一般而言，下行通訊所使用的送訊功率係比上行通訊所使用的送訊功率還大。因此，圖 9C 所示的情況下，無線基地台 2 上的來自無線基地台 1 的下行干

擾訊號之影響係相對較大。又，在圖 9D 中，在無線基地台 1（蜂巢網 1）中進行上行通訊，在無線基地台 2（蜂巢網 2）中進行下行通訊。圖 9D 所示的情況下，無線基地台 1 上的來自無線基地台 2 的下行干擾訊號之影響係相對較大。

[0083] 如以上所述，在圖 9C 及 9D 所示的彈性子訊框中，相較於圖 9A 及 9B 所示的固定子訊框，蜂巢網間干擾之影響係較大。因此，在彈性子訊框和固定子訊框間，期望有不同的送訊功率控制（尤其是閉迴圈控制）。

[0084] 於是，於 TDD 方式之蜂巢網中適用動態 TDD 的時候，將無線訊框分成複數子訊框組，於各子訊框組中進行獨立的送訊功率控制（尤其是閉迴圈控制）。圖 10 係每一子訊框組之送訊功率控制的說明圖。

[0085] 此外，在圖 10 中，雖然說明設置 2 個子訊框組的情形，但子訊框組數係不限於 2 個，亦可為 3 個以上。又，子訊框組係不限於由固定/彈性子訊框所構成的子訊框組，亦可為由任意的子訊框所構成的子訊框組（例如，由圖 8 的子訊框 0-4 所構成的子訊框組、由子訊框 5-9 所構成的子訊框組等）。又，2 個子訊框組，係並不一定要分別對應於固定子訊框和彈性子訊框。例如，可從能夠發送上行的子訊框，自由組合而選擇出第 1 子訊框組和第 2 子訊框組。甚至，第 1 子訊框組和第 2 子訊框組，係亦可重疊（例如第 1 子訊框組是包含第 2 子訊框組之全部或部分（或反之））而設定。藉由如此設計，就可使用在

動態 TDD 以外的、例如基地台間協調（CoMP）通訊等。為了簡化，以下係說明 2 個子訊框組會變成固定子訊框和彈性子訊框而進行設定的情形。

[0086] 在圖 10 中，無線訊框係被分成：由固定子訊框（例如，第 8 的子訊框 0-2、5）所構成的固定子訊框組（第 1 子訊框組）、和由彈性子訊框（例如，第 8 的子訊框 3、4、6-9）所構成的彈性子訊框組（第 2 子訊框組）。此情況下，會設置固定子訊框組用的 TPC 指令（以下稱為固定（fixed）用 TPC 指令）、和彈性子訊框組用的 TPC 指令（以下稱為彈性（flexible）用 TPC 指令），分別進行獨立的送訊功率控制。

[0087] 例如，如圖 10A 所示，在固定子訊框組中，無線基地台係對使用者終端，發送含有固定（fixed）用 TPC 指令的 DCI。使用者終端，係將固定用 TPC 指令所示之送訊功率之增減值，使用上記式（2）而予以累積。將固定用 TPC 指令所示之增減值予以累積而成的累積值（以下稱作固定用 TPC 指令累積值），係亦可表示成例如 $f_{c_A(i)}$ 。使用者終端，係基於固定用 TPC 指令累積值，例如，使用上記式（1），控制固定子訊框組中的上行頻道（PUSCH/PUCCH）之送訊功率。

[0088] 又，如圖 10B 所示，在彈性子訊框組中，無線基地台係對使用者終端，發送含有彈性（flexible）用 TPC 指令的 DCI。使用者終端，係將彈性用 TPC 指令所示之送訊功率之增減值，使用上記式（2）而予以累積。將

彈性用 TPC 指令所示之增減值予以累積而成的累積值（以下稱作彈性用 TPC 指令累積值），係亦可表示成例如 $f_c_B(i)$ 。使用者終端，係基於彈性用 TPC 指令累積值，例如，使用上記式（1），控制彈性子訊框組中的上行頻道（PUSCH/PUCCH）之送訊功率。

[0089] 如以上所述，每一子訊框組地進行送訊功率控制時，會使用隨每一子訊框組而不同的 TPC 指令累積值。因此，不需要重置每一子訊框組之 TPC 指令累積值。

[0090] 圖 11 係每一子訊框組之 TPC 指令累積值之重置例的說明圖。此外，以下雖然說明設置有上述之固定子訊框組和彈性子訊框組的情形，但如上述，係不限於此。

[0091] 在圖 11A 中係圖示，每一子訊框之 TPC 指令累積值之第 1 重置例。如圖 11A 所示，在第 1 重置例中，使用者終端，係在固定子訊框組或彈性子訊框組之任一者，判定是否滿足重置條件（步驟 S201）。作為重置條件，係可使用上述第 1-第 8 重置條件。

[0092] 若在固定子訊框組或彈性子訊框組之任一者，有滿足重置條件（步驟 S201；Yes），則使用者終端係將固定子訊框組及彈性子訊框組之雙方之 TPC 指令累積值予以重置（步驟 S202）。

[0093] 如此，在圖 11A 的第 1 重置例中，若在任一子訊框組中有滿足重置條件，則所有子訊框組的 TPC 指令累積值都會被重置。因此，例如，同步偏誤或通訊接續

等是在任一子訊框組中發生時（例如上記第 2 重置條件是在任一子訊框組中被滿足時），則可適切進行各子訊框組之送訊功率。

[0094] 在圖 11B 中係圖示，每一子訊框之 TPC 指令累積值之第 2 重置例。如圖 11B 所示，在第 2 重置例中，使用者終端，係在固定子訊框組或彈性子訊框組之任一者，判定是否滿足重置條件（步驟 S301）。作為重置條件，係可使用上述第 1-第 8 重置條件，但上記第 1 重置條件較合適。

[0095] 若在固定子訊框組或彈性子訊框組之任一者，有滿足重置條件（步驟 S301；Yes），則使用者終端係將滿足重置條件的子訊框組的 TPC 指令累積值予以重置（步驟 S302）。

[0096] 如此，在圖 11B 的第 2 重置例中，若在任一子訊框組中有滿足重置條件，則滿足重置條件的子訊框組的 TPC 指令累積值會被重置。因此，不受影響的子訊框組之 TPC 指令累積值，係不被重置而維持原狀，可防止無謂的處理。

[0097] 圖 12 係每一子訊框組之 TPC 指令累積值之另一重置例的說明圖。在圖 12 中，係使用隨每一子訊框組而不同的重置條件。例如亦可為，於固定子訊框組中，係使用上述第 1 或第 2 重置條件，於彈性子訊框組中，係使用上述之第 8 重置條件。

[0098] 如圖 12 所示，使用者終端係判定第 8 重置條

件是否有被滿足（亦即是否接收到 UL-DL 組態之切換指示資訊）（步驟 S401）。若滿足第 8 重置條件（步驟 S401；Yes），則使用者終端係將彈性子訊框組之 TPC 指令累積值予以重置（步驟 S402）。

[0099] 在圖 12 中，若被指示 UL-DL 組態之切換，則不重置固定子訊框組之 TPC 指令累積值，只有彈性子訊框組之 TPC 指令累積值會被重置。因此，於不受 UL-DL 組態之切換影響的固定子訊框組中，可防止 TPC 指令累積值被重置。

[0100] 在以上的第 3 態樣所述之無線通訊方法中，係每一子訊框地進行送訊功率控制的情況下，仍可適切重置 TPC 指令累積值。

[0101] 此外，在圖 11、12 中，子訊框組之 TPC 指令累積值係被重置成初期值（例如 0）而說明，但不限於此。例如，亦可固定子訊框組之 TPC 指令累積值，係被重置成初期值，另一方面，彈性子訊框組之 TPC 指令累積值，係被置換成固定子訊框組之 TPC 指令累積值。

[0102] 此情況下，可將固定子訊框組之上行頻道之送訊功率當作基礎線而控制彈性子訊框組之上行頻道之送訊功率，在彈性子訊框組中可進行較積極的送訊功率控制。具體而言，如圖 9C 及 9D 所示考慮從相鄰蜂巢網有相對較大之干擾的可能性，而考慮對固定子訊框控制成為較大之送訊功率。又，當彈性子訊框組之送訊功率有過剩或不足時，係亦可藉由重置指示，回到固定子訊框組之送

訊功率。在彈性子訊框中，由於如同前述有較高的可能性會控制成較大的送訊功率，因此藉由導入簡便的累積值重置條件，也可獲得減少多餘的相鄰蜂巢網干擾之效果。又，以重置指示將彈性子訊框組之 TPC 指令累積值置換成固定子訊框組之 TPC 指令累積值時，紙漿重置後之送訊功率置換成固定子訊框的適切之 TPC 指令累積值，因此相較於置換成 0 的情形，通訊的維持更為容易。

[0103]

（無線通訊系統之構成）

以下，說明本實施形態所述之無線通訊系統之構成。在此無線通訊系統中，上述第 1-3 態樣所述之無線通訊方法會被適用。此外，第 1-3 態樣所述之無線通訊方法，係亦可組合適用，也可單獨適用。

[0104] 圖 13 係本實施形態所述之無線通訊系統之概略構成圖。如圖 13 所示，無線通訊系統 1 係具備：形成巨集蜂巢網 C1 的巨集基地台 11、被配置在巨集蜂巢網 C1 內，形成比巨集蜂巢網 C1 小的小型蜂巢網 C2 的小型基地台 12a 及 12b。使用者終端 20 係被構成為，可和巨集基地台 11、小型基地台 12a 及 12b（以下總稱為小型基地台 12）之至少一者，進行無線通訊。此外，巨集基地台 11、小型基地台 12 之數目，係不限於圖 13 所示的數目。

[0105] 在巨集蜂巢網 C1 及小型蜂巢網 C2 中，可使用同一頻帶，也可使用不同頻帶。又，巨集基地台 11 及

各小型基地台 12，係可藉由光纖等相對較高速之線路（ideal backhaul）而被連接，也可藉由 X2 介面等相對較低速之線路（non-ideal backhaul）而被連接。

[0106] 以高速線路連接時，亦可進行將巨集基地台 11 之至少 1 個 CC 與小型基地台 12 之至少 1 個 CC 予以整合的基地台內載波聚合（intra-eNB CA 等）。以低速線路連接時，亦可在巨集基地台 11 之至少 1 個 CC 與小型基地台 12 之至少 1 個 CC 間，進行基地台側載波聚合（inter-eNB CA、Inter-site CA 等）。此外，CC 係亦可稱作蜂巢網、頻帶等。

[0107] 又，巨集基地台 11 及各小型基地台 12，係分別與上位台裝置 30 連接，透過上位台裝置 30 而連接至核心網路 40。此外，上位台裝置 30 雖然包含有例如存取閘道裝置、無線網路控制器（RNC）、機動性管理實體（MME）等，但不限定於此。

[0108] 此外，巨集基地台 11，係為具有相對較廣涵蓋範圍的無線基地台，亦可稱作 eNodeB（eNB）、無線基地台、送訊點（transmission point）等。小型基地台 12，係為具有局部性涵蓋範圍的無線基地台，亦可稱為 RRH（Remote Radio Head）、微微基地台、費米基地台、Home eNodeB、送訊點、eNodeB（eNB）等。使用者終端 20，係為支援 LTE、LTE-A 等之各種通訊方式的終端，不只包含移動通訊終端，也可包含固定通訊終端。

[0109] 在無線通訊系統 1 中，作為雙工方式，係適

用分頻雙工（FDD）或／及時間分割雙工（TDD）方式。又，適用 TDD 方式的情況下，會使用表示無線訊框內的上行子訊框與下行子訊框之組態（比率）的 UL-DL 組態（參照圖 7）。

[0110] 又，在無線通訊系統 1 中，作為無線存取方式，關於下行鏈結係適用 OFDMA（正交分頻多元接取），關於上行鏈結則是適用 SC-FDMA（單載波-分頻多元接取）。

[0111] 又，在無線通訊系統 1 中，作為下行鏈結之通訊頻道，係使用被各使用者終端 20 所共享的下行共享頻道（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、下行控制頻道（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）、EPDCCH：Enhanced Physical Downlink Control Channel）、PCFICH、PHICH、報知頻道（PBCH）等。藉由 PDSCH 而傳輸使用者資料或上層控制訊號。藉由 PDCCH、EPDCCH，下行控制資訊（DCI）會被傳輸。

[0112] 又，在無線通訊系統 1 中，作為上行鏈結之通訊頻道，係使用被各使用者終端 20 所共享的上行共享頻道（PUSCH：Physical Uplink Shared Channel）、上行控制頻道（PUCCH：Physical Uplink Control Channel）等。藉由 PUSCH 而傳輸使用者資料或上層控制訊號。又，藉由 PUCCH 而傳輸下行鏈結的無線品質資訊（CQI：Channel Quality Indicator）、或送達確認資訊

(ACK/NACK) 等。

[0113] 以下，在不區別巨集基地台 11 及小型基地台 12 時，總稱為無線基地台 10。此外，第 1-第 3 態樣所述之無線通訊方法，係亦可在單一或複數巨集基地台 11 被適用，也可在單一或複數小型基地台 12 上被適用，或可在巨集基地台 11 與小型基地台 12 之間被適用。

[0114] 參照圖 14 及 15，說明本實施形態所述之無線基地台 10 及使用者終端 20 之全體概略構成。圖 14 係本實施形態所述之無線基地台 10 之全體構成圖。無線基地台 10 係具備：MIMO 傳輸所需的複數收送訊天線 101、放大部 102、收送訊部（送訊部、收訊部）103、基頻訊號處理部 104、呼叫處理部 105、傳輸路介面 106。

[0115] 藉由下行鏈結而從無線基地台 10 被發送至使用者終端 20 的使用者資料，係從上位台裝置 30 透過傳輸路介面 106 而被輸入至基頻訊號處理部 104。

[0116] 在基頻訊號處理部 104 中，係進行 PDCP 層的處理、使用者資料的分割・結合、RLC（Radio Link Control）重送控制的送訊處理等之 RLC 層的送訊處理、MAC（Medium Access Control）重送控制、例如，HARQ 的送訊處理、排程、傳輸格式選擇、頻道編碼、逆高速傅立葉轉換（IFFT：Inverse Fast Fourier Transform）處理、預編碼處理，然後傳輸至各收送訊部 103。又，關於下行控制訊號也是，會進行頻道編碼或逆高速傅立葉轉換等之送訊處理，然後被傳輸至各收送訊部 103。

[0117] 各收送訊部 103，係將從基頻訊號處理部 104 對每一天線進行預編碼而輸出的下行訊號，轉換成無線頻帶。放大部 102 係將已被頻率轉換之無線頻率訊號予以增幅，然後以送收訊天線 101 進行送訊。

[0118] 另一方面，關於上行訊號，被各收送訊天線 101 所接收到的無線頻率訊號係分別被放大部 102 所增幅，被各收送訊部 103 進行頻率轉換而轉換成基頻訊號，被輸入至基頻訊號處理部 104。

[0119] 在基頻訊號處理部 104 中，係對已被輸入之上行訊號中所含之使用者資料，進行 FFT 處理、IDFT 處理、錯誤訂正解碼、MAC 重送控制之收訊處理、RLC 層、PDCP 層的收訊處理，然後透過傳輸路介面 106 而被傳輸至上位台裝置 30。呼叫處理部 105，係進行通訊頻道之設定或釋放等之呼叫處理、或無線基地台 10 的狀態管理、或無線資源之管理。

[0120] 圖 15 係本實施形態所述之使用者終端 20 的全體構成圖。使用者終端 20 係具備：MIMO 傳輸所需的複數收送訊天線 201、放大部 202、收送訊部 203（送訊部、收訊部）、基頻訊號處理部 204、應用程式部 205。此外，使用者終端 20，係可藉由 1 個收訊電路（RF 電路）來切換收訊頻率，也可具有複數收訊電路。

[0121] 關於下行訊號，被複數收送訊天線 201 所接收到的無線頻率訊號係分別被放大部 202 所增幅，被收送訊部 203 進行頻率轉換，被輸入至基頻訊號處理部 204。

在基頻訊號處理部 204 中，會進行 FFT 處理、或錯誤訂正解碼、重送控制之收訊處理等。該下行訊號中所含之使用者資料，係被傳輸至應用程式部 205。應用程式部 205，係進行有關於比實體層或 MAC 層更上位層的處理等。又，下行鏈結的資料當中，報知資訊也被傳輸至應用程式部 205。

[0122] 另一方面，關於上行鏈結的使用者資料，係從應用程式部 205 輸入至基頻訊號處理部 204。在基頻訊號處理部 204 中，係進行重送控制（H-ARQ（Hybrid ARQ））之送訊處理、頻道編碼、預編碼、DFT 處理、IFFT 處理等，然後被傳輸至各收送訊部 203。收送訊部 203，係將從基頻訊號處理部 204 所輸出的基頻訊號，轉換成無線頻率。其後，放大部 202 係將已被頻率轉換之無線頻率訊號予以增幅，然後以送收訊天線 201 進行送訊。

[0123] 接著，參照圖 16、17，說明無線基地台 10 及使用者終端 20 之詳細構成。圖 16 所示的無線基地台 10 之詳細構成，係主要是由基頻訊號處理部 104 所構成。又，圖 17 所示的使用者終端 20 之詳細構成，係主要是由基頻訊號處理部 204。

[0124] 圖 16 係本實施形態所述之無線基地台 10 之詳細構成圖。如圖 16 所示，無線基地台 10 係具備：測定部 301、TPC 指令生成部 302、DCI 生成部 303、RRC 訊息生成部 304、MAC CE 生成部 305、重置控制部 306。

[0125] 測定部 301，係測定來自使用者終端的上行訊

號之收訊品質（例如 RSRQ：Reference Signal Received Quality）。設置複數蜂巢網（CC）時，測定部 301 係亦可每一蜂巢網地測定上行訊號之收訊品質。測定部 301，係將測定結果，輸出至 TPC 指令生成部 302。

[0126] TPC 指令生成部 302，係基於測定部 301 所做的測定結果，生成閉迴圈控制所用的 TPC 指令。具體而言，生成表示上行頻道（PUSCH 或 PUCCH）之送訊功率之增減值的 TPC 指令（參照圖 2）。TPC 指令生成部 302，係將已生成之 TPC 指令，輸出至 DCI 生成部 303。又，於累積模式中，TPC 指令生成部 302，係亦可基於 TPC 指令累積值來生成 TPC 指令。

[0127] DCI 生成部 303，係生成下行控制資訊（DCI），輸出至收送訊部 103。被輸出至收送訊部 103 的 DCI，係藉由下行控制頻道（PDCCH 或 EPDCCH），而被發送至使用者終端 20。

[0128] 具體而言，DCI 生成部 303，係生成含有已被 TPC 指令生成部 302 所生成之 TPC 指令的 DCI。PUSCH 用的 TPC 指令的情況下，DCI 生成部 303 係生成例如 DCI 格式 0/4、3/3A。PUCCH 用的 TPC 指令的情況下，DCI 生成部 303 係生成例如 DCI 格式 1/1A/1B/1C/2A/2B/2C/2D、3/3A。

[0129] 又，DCI 生成部 303 係亦可基於後述的重置控制部 306 之指示，來生成指示 TPC 指令累積值之重置的 DCI 格式 3/3A（參照第 7 重置條件）。

[0130] 又，DCI 生成部 303，係在使用 TDD 方式時，亦可生成 UL-DL 組態之含有切換指示資訊之 DCI（參照第 8 重置條件）。

[0131] RRC 訊息生成部 304，係生成 RRC 層之訊息（以下稱作 RRC 訊息），輸出至收送訊部 103。已被輸出至收送訊部 103 的 RRC 訊息，係藉由下行共享頻道（PDSCH），而被發送至使用者終端 20。

[0132] 具體而言，RRC 訊息生成部 304，係生成含有送訊功率控制時所使用之參數的 RRC 訊息。該當參數中係可含有例如：送訊功率偏置（例如 PUSCH 的情況下係為上記式（1）之 $P_{O_PUSCH,c}$ ，PUCCH 的情況下係為 $P_{O_UE_PUCCH}$ ）、或開迴圈控制時所使用的係數 α 等。

[0133] 又，RRC 訊息生成部 304，係基於後述的重置控制部 306 之指示，生成用來指示送訊功率偏置之變更的 RRC 訊息。

[0134] MAC CE 生成部 305，係生成在 MAC 層上被訊令的 MAC 控制要素（MAC CE），輸出至收送訊部 103。已被輸出至收送訊部 103 的 MAC CE，係藉由 MAC 訊令，而被發送至使用者終端 20。

[0135] 具體而言，MAC CE 生成部 305，係亦可基於後述的重置控制部 306 之指示，生成含有 TPC 指令之累積值之重置指示資訊的 MAC CE（參照第 3 重置條件）。

[0136] 又，MAC CE 生成部 305，係亦可生成含有時序進階（TA）指令的 MAC CE（參照圖 6）。此外，TA

指令所示之送訊時序值（TA 值），係被使用於上述之第 4 重置條件。又，TA 指令未被收訊的期間，係以使用者終端之 TA 計時器而被計測。該 TA 計時器，係被上述之第 5 重置條件所使用。

[0137] 又，MAC CE 生成部 305，係亦可生成含有用來指示 S 蜂巢網之非活化（De-activate）之非活化指示資訊的 MAC CE（參照第 6 重置條件）。

[0138] 重置控制部 306，係控制 TPC 指令累積值之重置。具體而言，重置控制部 306，係為了分別生成 TPC 指令累積值之重置條件的 DCI、MAC CE、RRC 訊息，而對 DCI 生成部 303、MAC CE 生成部 305、RRC 訊息生成部 304 下達指示。

[0139] 又，重置控制部 306，係指示以重置 TPC 指令生成部 302 中所被累積的 TPC 指令累積值。

[0140] 圖 17 係本實施形態所述之使用者終端 20 的詳細構成圖。如圖 17 所示，使用者終端 20 係具備：送訊功率控制部 401、DCI 取得部 402、MAC CE 取得部 403、RRC 訊息取得部 404、重置部 405（控制部）。

[0141] 送訊功率控制部 401，係控制上行頻道（PUCCH 或 PUSCH）之送訊功率（開迴圈控制、閉迴圈控制）。具體而言，送訊功率控制部 401，係於累積模式中，將從後述的 DCI 取得部 402 所輸入的 TPC 指令所示之增減值加以累積而算出 TPC 指令累積值。送訊功率控制部 401，係基於 TPC 指令累積值來決定送訊功率，以使

得會用所決定的送訊功率來發送上行頻道的的方式，對收送訊部 203 下達指示。例如，送訊功率控制部 401，係亦可使用上記式（2）而算出 TPC 指令累積值，使用上記式（1）來決定 PUSCH 之送訊功率。

[0142] DCI 取得部 402，係取得藉由下行控制頻道而從無線基地台 10 被傳輸過來的 DCI。具體而言，收送訊部 203，係將下行控制頻道（搜尋空間）進行盲目解碼，而接收 DCI。DCI 取得部 402，係取得已被收送訊部 203 所接收到的 DCI。

[0143] 如上述，DCI 中亦可含有 TPC 指令（DCI 格式 0/4、3/3A、1/1A/1B/1C/2A/2B/2C/2D）。又，亦可含有 TPC 指令之重置指示資訊。

[0144] MAC CE 取得部 403，係取得藉由 MAC 訊令而從無線基地台 10 被傳輸過來的 MAC CE。具體而言，收送訊部 203，係將已被 MAC 訊令的 MAC PDU 予以解碼，接收 MAC PDU 中所含之 MAC CE。MAC CE 取得部 403，係取得已被收送訊部 203 所接收到的 MAC CE。

[0145] 如上述，MAC CE 中係可含有 TPC 指令之累積值之重置指示資訊（參照第 3 重置條件），也可含有 TA 指令（參照第 4 重置條件），也可含有用來指示 S 蜂巢網之非活化（De-activate）的非活化指示資訊（參照第 6 重置條件）。

[0146] RRC 訊息取得部 404，係取得藉由 RRC 訊令而從無線基地台 10 被傳輸過來的 RRC 訊息。具體而言，

收送訊部 203，係將已被 RRC 訊令的 RRC 訊息予以解碼、接收。RRC 訊息取得部 404，係取得已被收送訊部 203 所接收到的 RRC 訊息。

[0147] 如上述，RRC 訊息係亦可含有送訊功率偏置（例如 PUSCH 的情況下係為上記式（1）之 $P_{O_PUSCH,c}$ ，PUCCH 之情況下係為 $P_{O_UE_PUCCH}$ ）等，也可含有用來指示該當送訊功率偏置之變更的變更指示資訊。

[0148] 重置部 405，係判定是否滿足被送訊功率控制部 401 所使用的 TPC 指令累積值之重置條件，若重置條件被滿足，則重置上記 TPC 指令累積值。重置條件，係亦可使用上述第 1-8 重置條件（參照第 2 態樣）。

[0149] 具體而言，重置部 405，係亦可若某個蜂巢網之重置條件被滿足時，就將該當某個蜂巢網之 TPC 指令累積值予以重置。

[0150] 又，重置部 405，係亦可若已被群組化之複數蜂巢網之任一者中有滿足重置條件時，則將該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值都予以重置（參照第 1 態樣）。此情況下，複數蜂巢網，係可藉由上述之 TAG 而被群組化，也可藉由 CG 而被群組化，也可藉由 TAG 或 CG 以外之群組而被群組化。

[0151] 又，在適用動態 TDD 的蜂巢網中，係可在無線訊框中設置複數子訊框組，每一子訊框組地進行送訊功率控制（亦即使用每一子訊框之 TPC 指令累積值）。子訊框組，係為例如上述之固定子訊框組或彈性子訊框組，

但不限於此。

[0152] 此情況下，重置部 405，係亦可若在複數子訊框組之任一者中有滿足重置條件時，就將該當複數子訊框組所有的 TPC 指令累積值都予以重置（參照第 3 態樣、圖 11A）。

[0153] 又，重置部 405，係亦可若在複數子訊框組之任一者中有滿足重置條件時，就將滿足重置條件的子訊框組的 TPC 指令累積值予以重置（參照第 3 態樣、圖 11B）。

[0154] 又，重置部 405，係亦可使用隨每一子訊框組而不同的重置條件，來重置 TPC 指令累積值。例如，重置部 405，係在上述第 1 或第 2 重置條件被滿足時，將固定子訊框組用的 TPC 指令累積值予以重置，在上述之第 8 重置條件被滿足時，將彈性子訊框組用的 TPC 指令累積值予以重置。

[0155] 若依據本實施形態所述之無線通訊系統 1，則為了解決 TPC 指令累積值之認知不一致，可較簡便地重置 TPC 指令累積值。具體而言，若已被群組化之複數蜂巢網之任一者中有滿足重置條件，則該當複數蜂巢網所有的 TPC 指令累積值都會被重置，因此可簡化複數蜂巢網之 TPC 指令累積值之重置處理（第 1 態樣）。

[0156] 又，可以使用第 1 及第 2 重置條件以外之第 3-8 重置條件，因此可簡化單一或複數蜂巢網中的 TPC 指令累積值之重置處理（第 2 態樣）。

[0157] 又，在適用動態 TDD 的蜂巢網中，對無線訊框中所被設置的每一子訊框組來進行送訊功率控制的情況下，可簡化每一子訊框組之 TPC 指令累積值之重置處理（第 3 態樣）。

[0158] 以上，雖然使用上述實施形態來詳細說明本發明，但對當業者而言，本發明並非被限定於本說明書中所說明的實施形態，是可自明之事項。本發明係可在不脫離申請專利範圍之記載所定下之本發明主旨及範圍的情況下，以修正及變更樣態的方式加以實施。因此，本說明書的記載，係僅止於例示說明之目的，並不具有對本發明的任何形式之限制意思。又，各實施形態亦可適宜組合而適用。

[0159] 本申請是以 2014 年 1 月 14 日申請的日本特願 2014-004182 為基礎。其內容係全部被包含在此。

【符號說明】

[0160]

- 1：無線通訊系統
- 10：無線基地台
- 11：巨集基地台
- 12：小型基地台
- 20：使用者終端
- 30：上位台裝置
- 40：核心網路

- 101：收送訊天線
- 102：放大部
- 103：收送訊部
- 104：基頻訊號處理部
- 105：呼叫處理部
- 106：傳輸路介面
- 201：收送訊天線
- 202：放大部
- 203：收送訊部
- 204：基頻訊號處理部
- 205：應用部
- 301：測定部
- 302：TPC指令生成部
- 303：DCI生成部
- 304：RRC訊息生成部
- 305：MAC CE生成部
- 306：重置控制部
- 401：送訊功率控制部
- 402：DCI取得部
- 403：MAC CE取得部
- 404：RRC訊息取得部
- 405：重置部
- C1：巨集蜂巢網
- C2：巨集蜂巢網

eNB：無線基地台

UE：使用者終端

申請專利範圍

1. 一種使用者終端，係屬於控制上行送訊功率的使用者終端，其特徵為，

具備：

收訊部，係接收送訊功率控制（TPC）指令；和

控制部，係基於前記 TPC 指令之累積值，來控制上行送訊功率；

在無線訊框內的各子訊框是被分成複數子訊框組的情況下，前記控制部，係針對每一子訊框組而算出 TPC 指令之累積值，基於所定之重置條件而針對每一子訊框組來控制 TPC 指令之累積值之重置。

2. 如請求項 1 所記載之使用者終端，其中，前記控制部係適用，隨每一子訊框組而不同的重置條件。

3. 如請求項 1 所記載之使用者終端，其中，前記複數子訊框組係被分成第 1 子訊框組及第 2 子訊框組之 2 個。

4. 如請求項 3 所記載之使用者終端，其中，前記控制部，係以前記收訊部接收到用來指示送訊功率偏置之變更的上層訊息時，或以前記收訊部接收到隨機存取回應訊息時，將針對前記第 1 子訊框組的 TPC 指令之累積值予以重置。

5. 如請求項 3 所記載之使用者終端，其中，前記控制部，係以前記收訊部接收到用來指示送訊功率偏置之變更的上層訊息時，將針對前記第 2 子訊框組的 TPC 指令

之累積值予以重置。

6. 如請求項 1 至請求項 5 之任一項所記載之使用者終端，其中，前記上行送訊功率，係為上行共享頻道之送訊功率。

7. 一種無線基地台，其特徵為，
具備；

生成部，係生成用來在使用者終端中控制上行送訊功率所使用的送訊功率控制（TPC）指令；和

送訊部，係將前記 TPC 指令發送至前記使用者終端；

在無線訊框內的各子訊框是被分成複數子訊框組的情況下，於使用者終端中會針對每一子訊框組而算出 TPC 指令之累積值，並且基於所定之重置條件而針對每一子訊框組來重置 TPC 指令之累積值。

8. 如請求項 7 所記載之無線基地台，其中，從前記送訊部所發送的用來指示送訊功率偏置之變更的上層訊息、或隨機存取回應訊息被前記使用者終端接收到時，TPC 指令之累積值會被重置。

9. 一種無線通訊方法，係屬於在使用者終端的上行之送訊功率控制中所使用的無線通訊方法，其特徵為，
具備：

接收送訊功率控制（TPC）指令的步驟；和

基於前記 TPC 指令之累積值，來控制上行送訊功率的步驟；

在無線訊框內的各子訊框是被分成複數子訊框組的情況下，前記使用者終端，係針對每一子訊框組而算出 TPC 指令之累積值，基於所定之重置條件而針對每一子訊框組來控制 TPC 指令之累積值之重置。

10. 如請求項 9 所記載之無線通訊方法，其中，前記使用者終端係適用，隨每一子訊框組而不同的重置條件。

圖式

圖 1

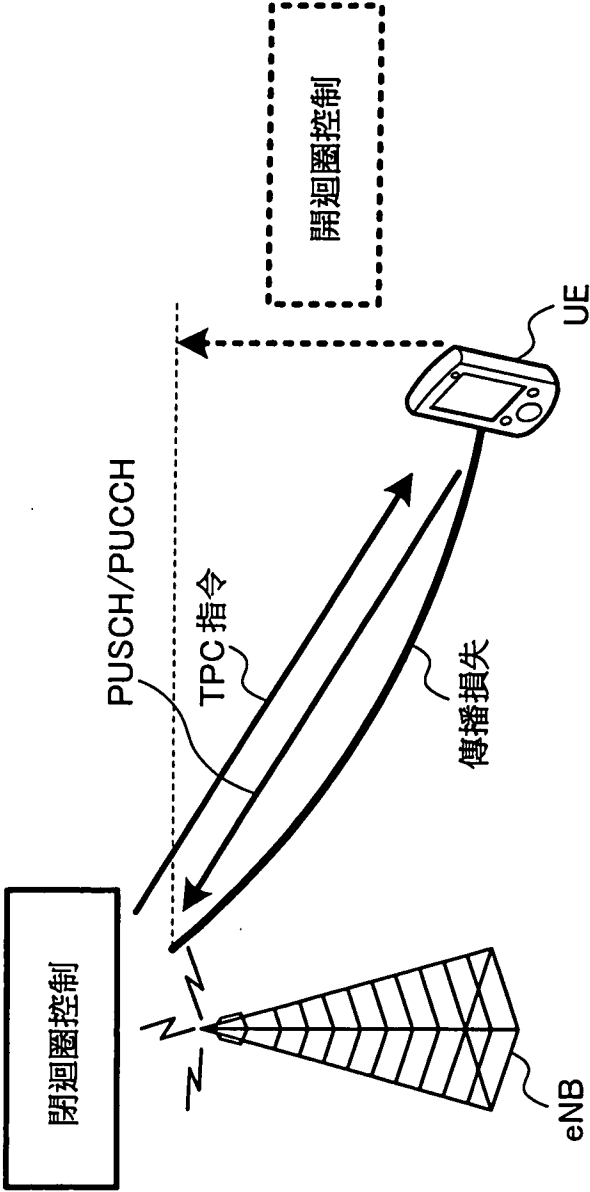


圖 2

DCI格式0/3/4中的TPC指令欄位	累積值[dB]	DCI格式3a中的TPC指令欄位	累積值[dB]
0	-1	0	-1
1	0	1	1
2	1	-	-
3	3	-	-

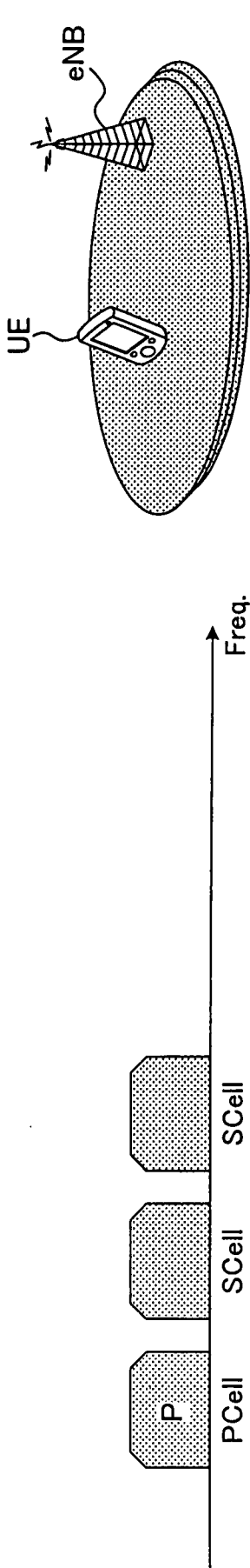


圖 3A

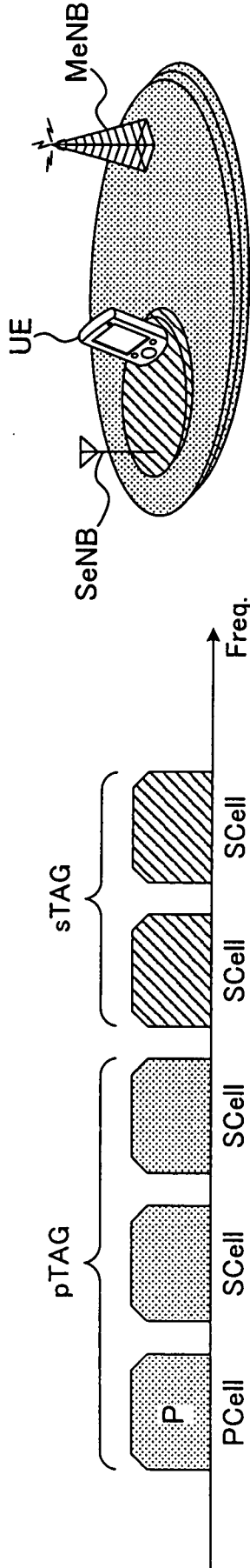


圖 3B

圖 4

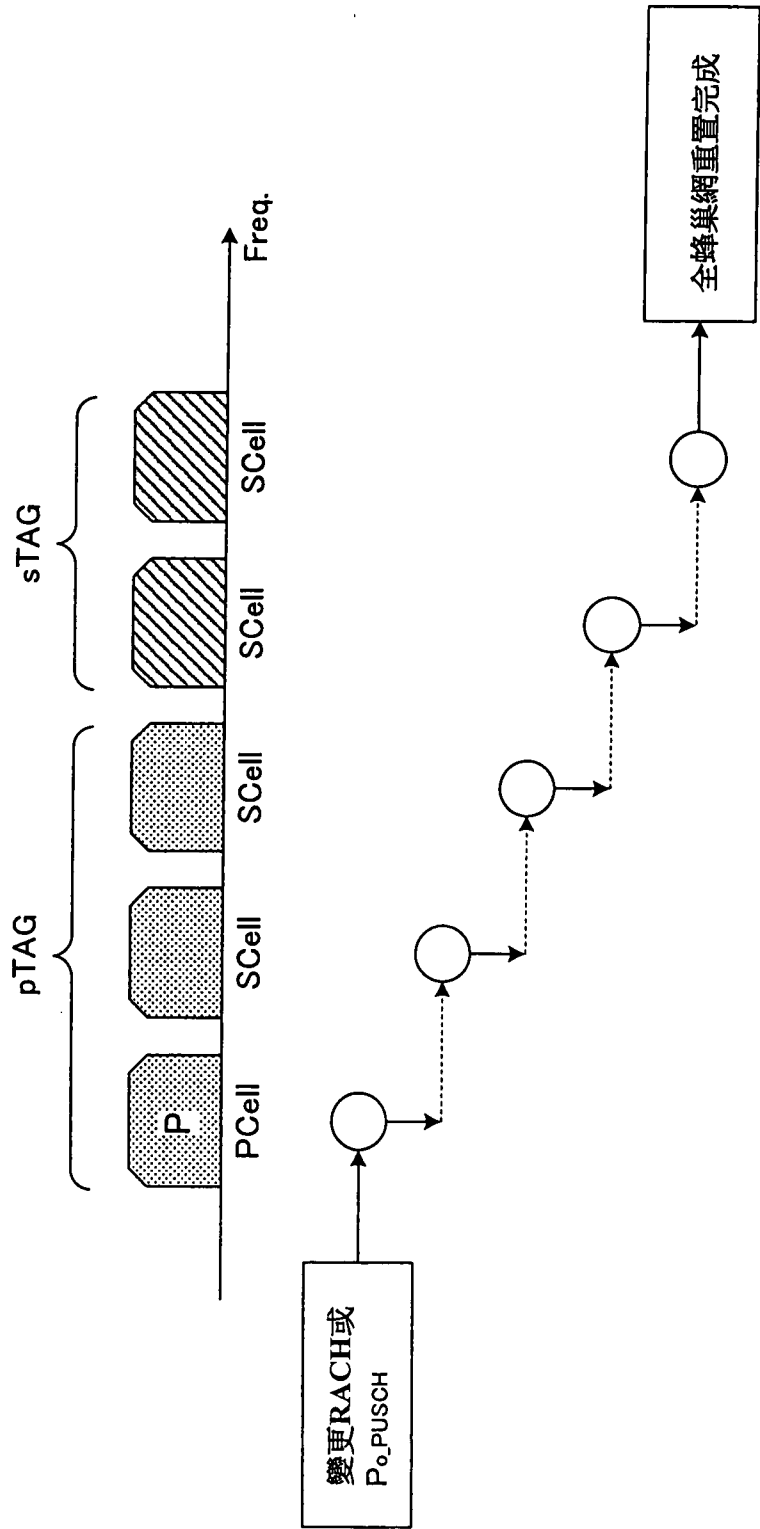
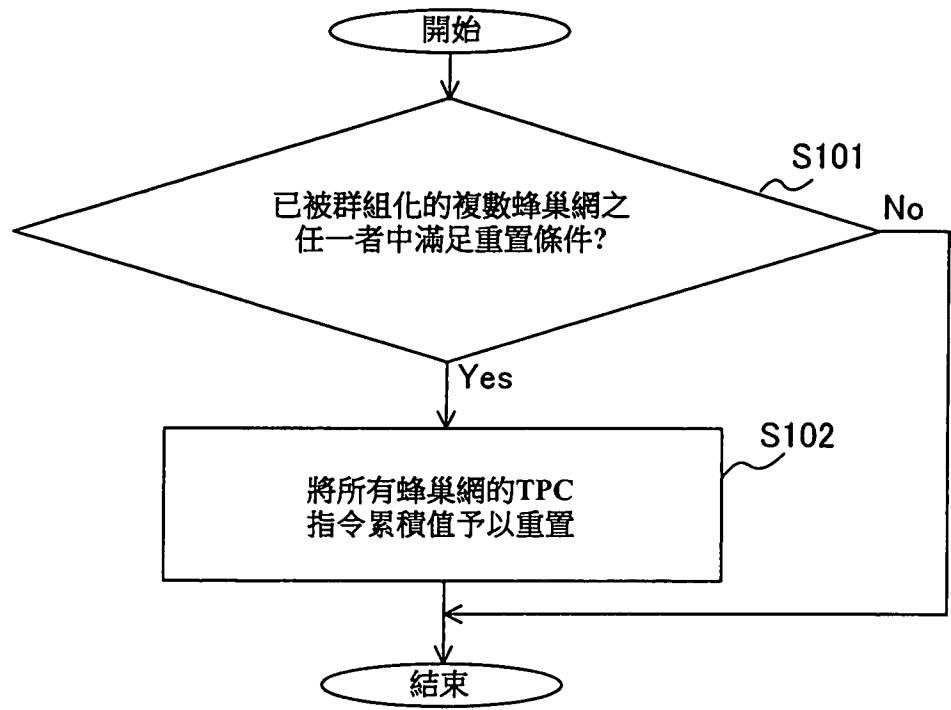


圖 5



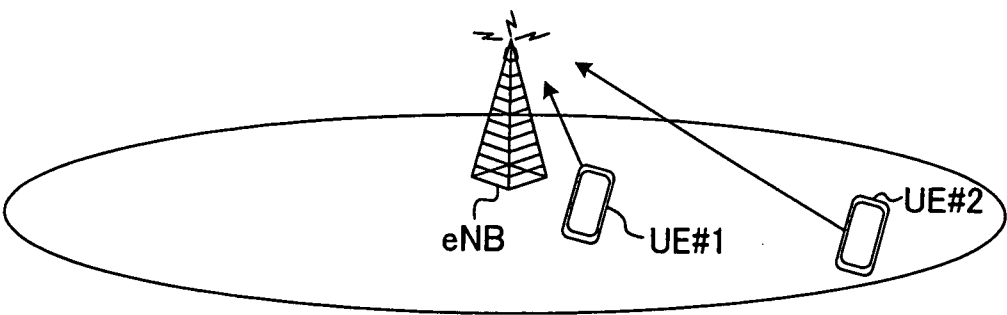


圖 6A

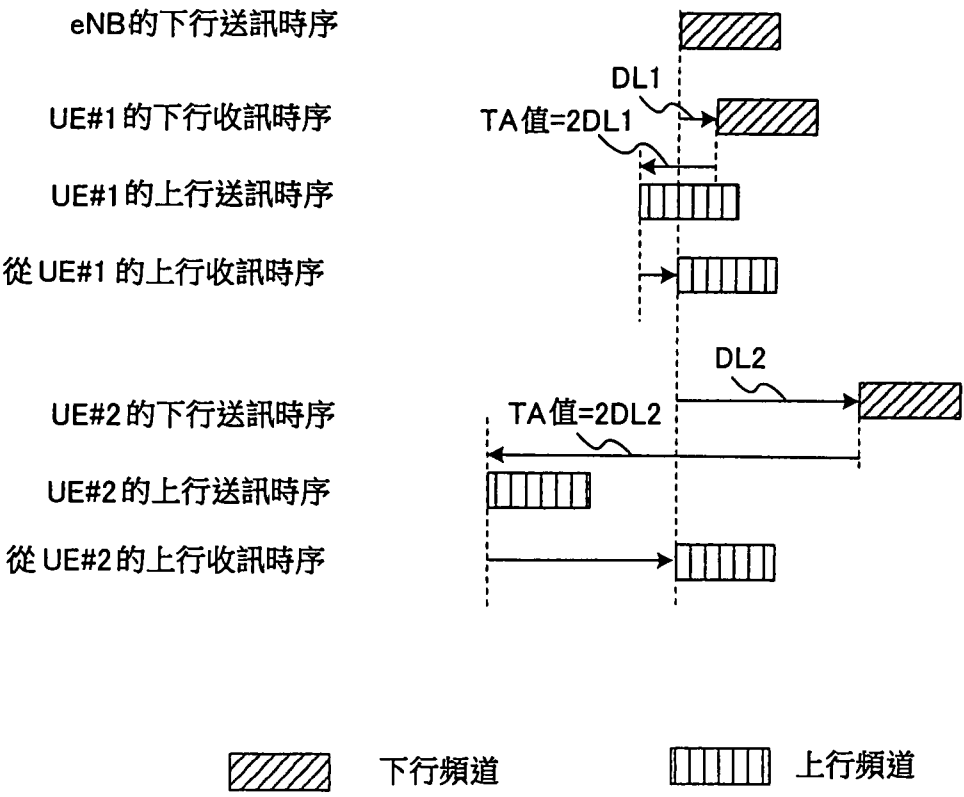


圖 6B

圖 7

UL-DL 組態	子訊框 n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

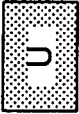
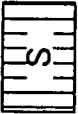
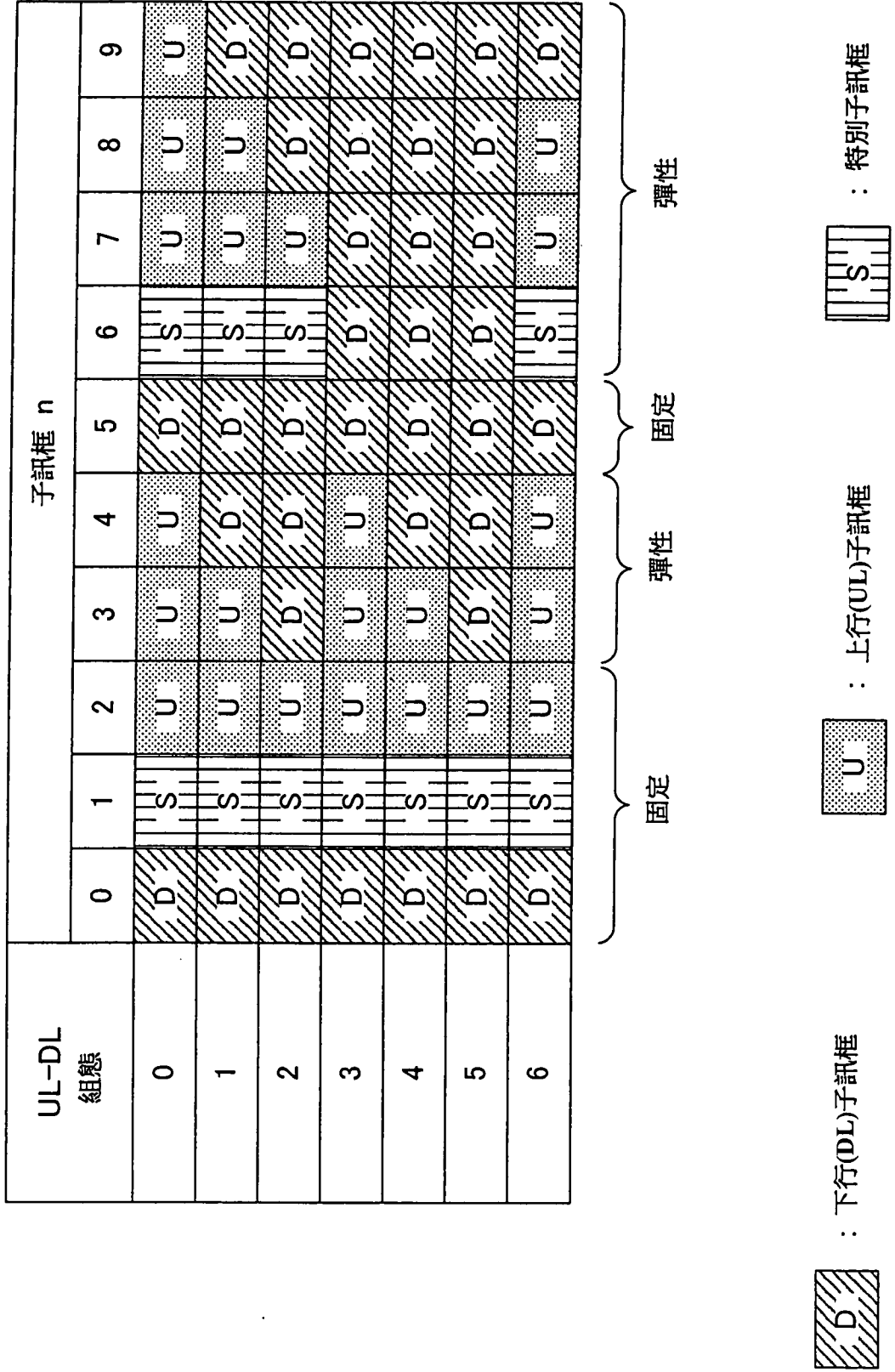
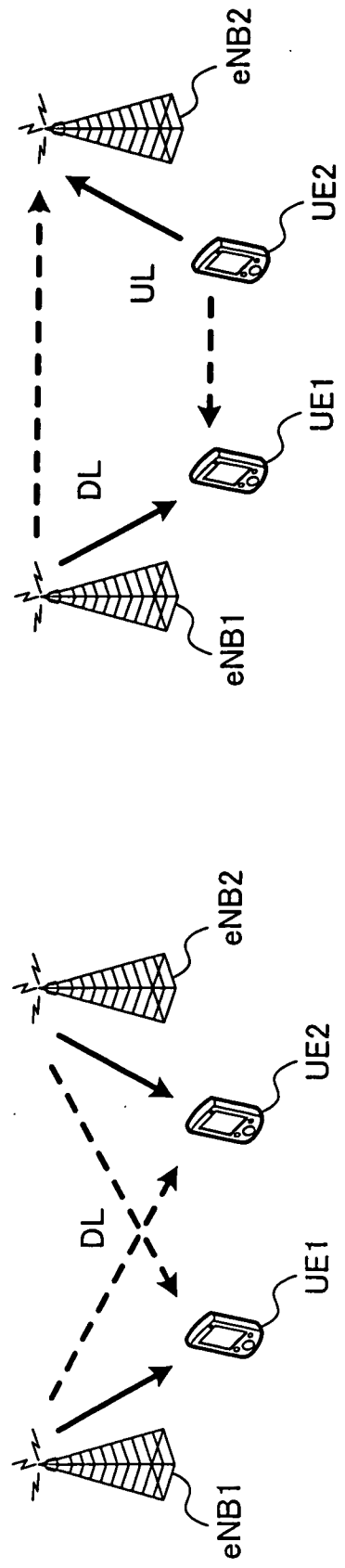
-  : 下行(DL)子訊框
-  : 上行(UL)子訊框
-  : 特別子訊框

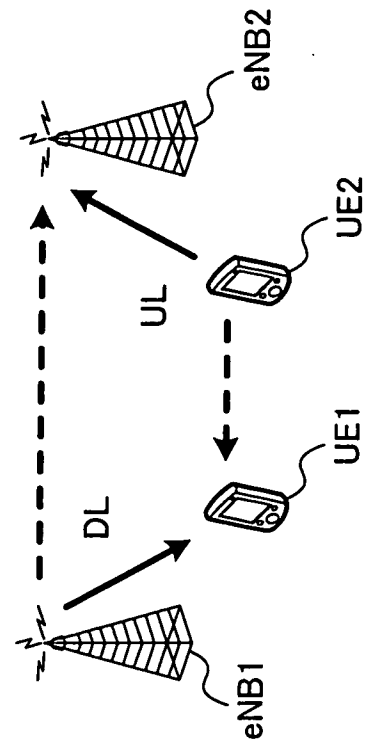
圖 8





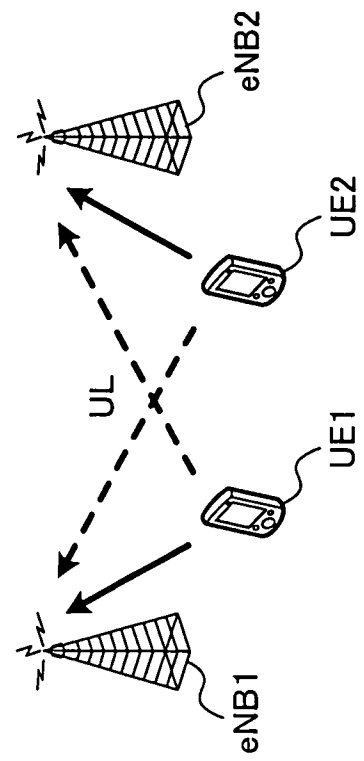
固定子訊框

圖 9A



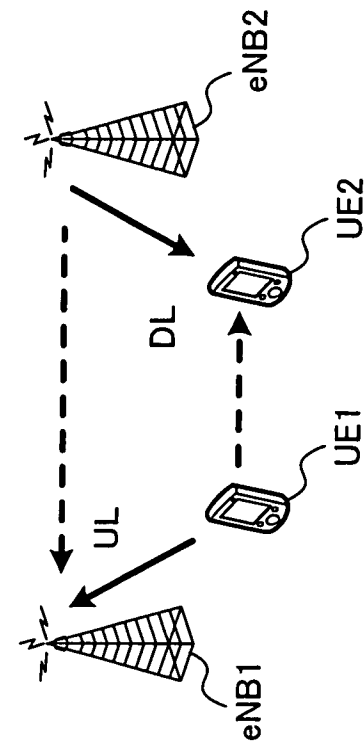
彈性子訊框

圖 9C



固定子訊框

圖 9B



彈性子訊框

圖 9D

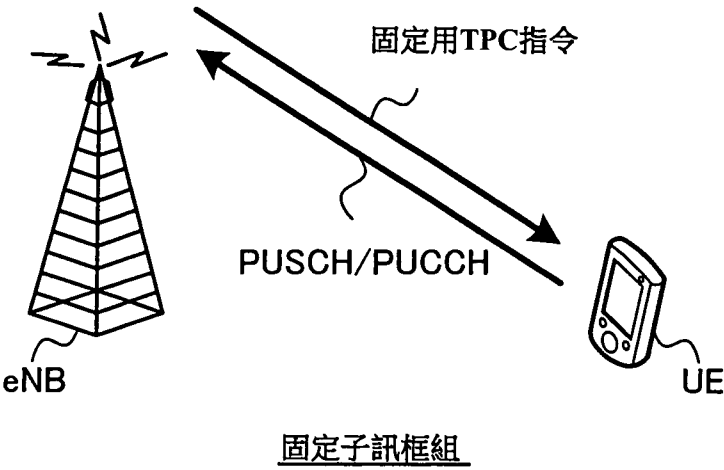


圖 10A

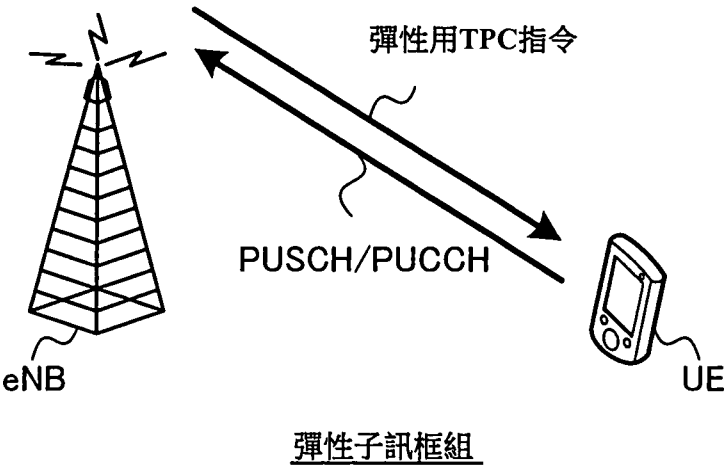


圖 10B

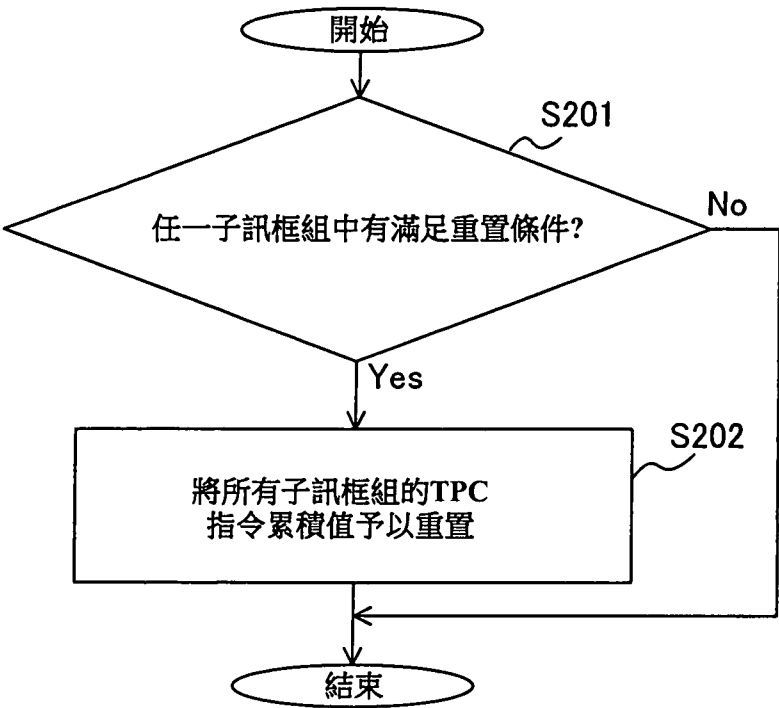


圖 11A

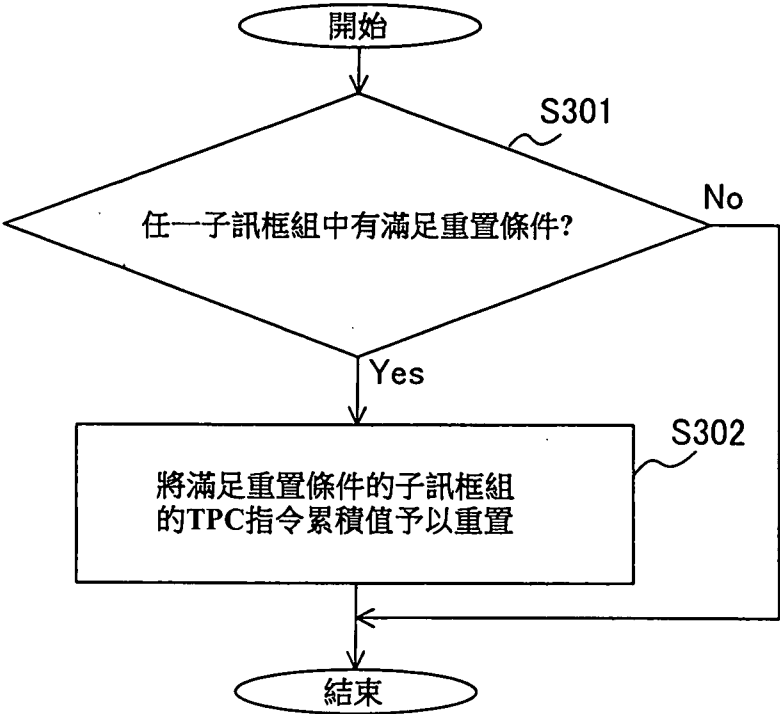


圖 11B

圖 12

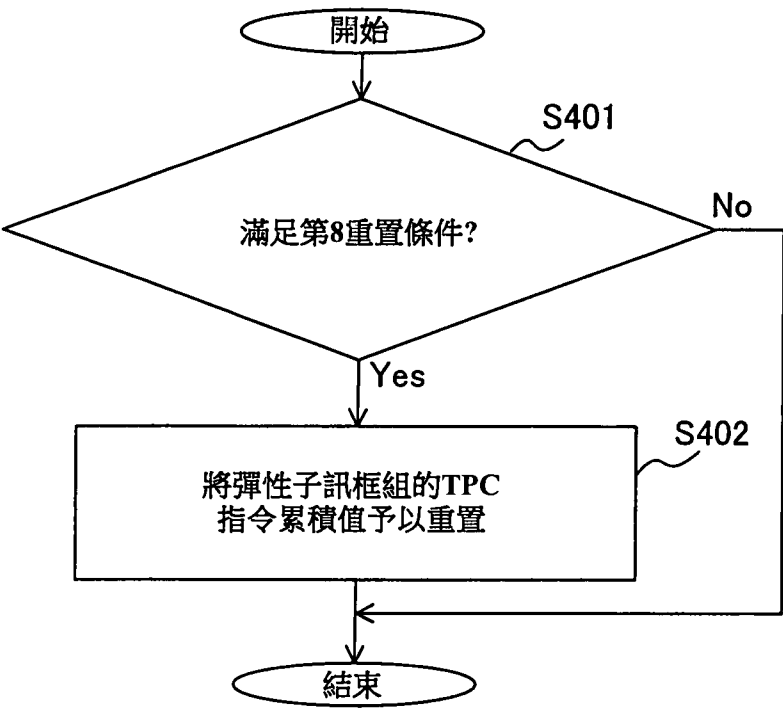


圖 13

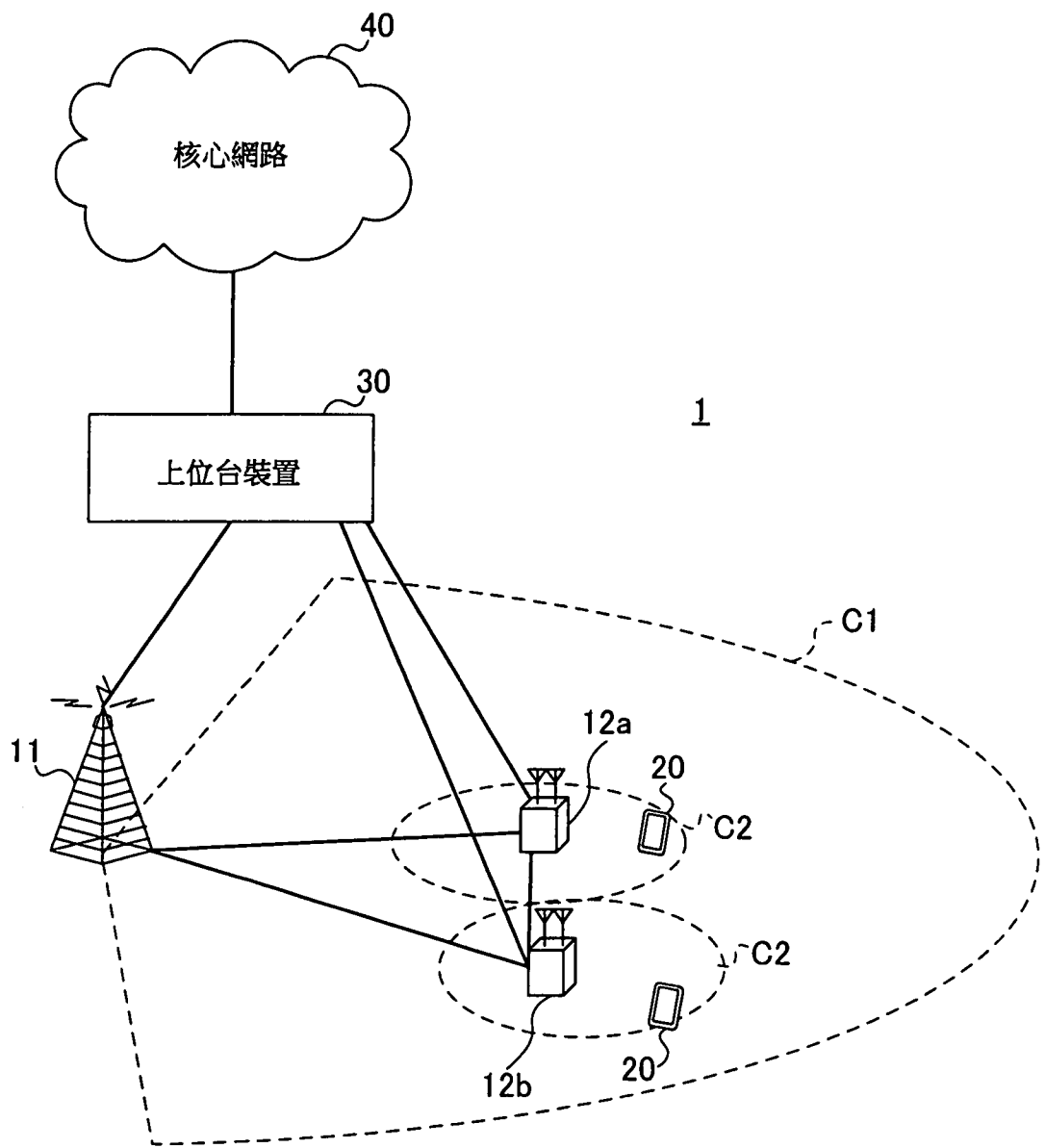


圖 14

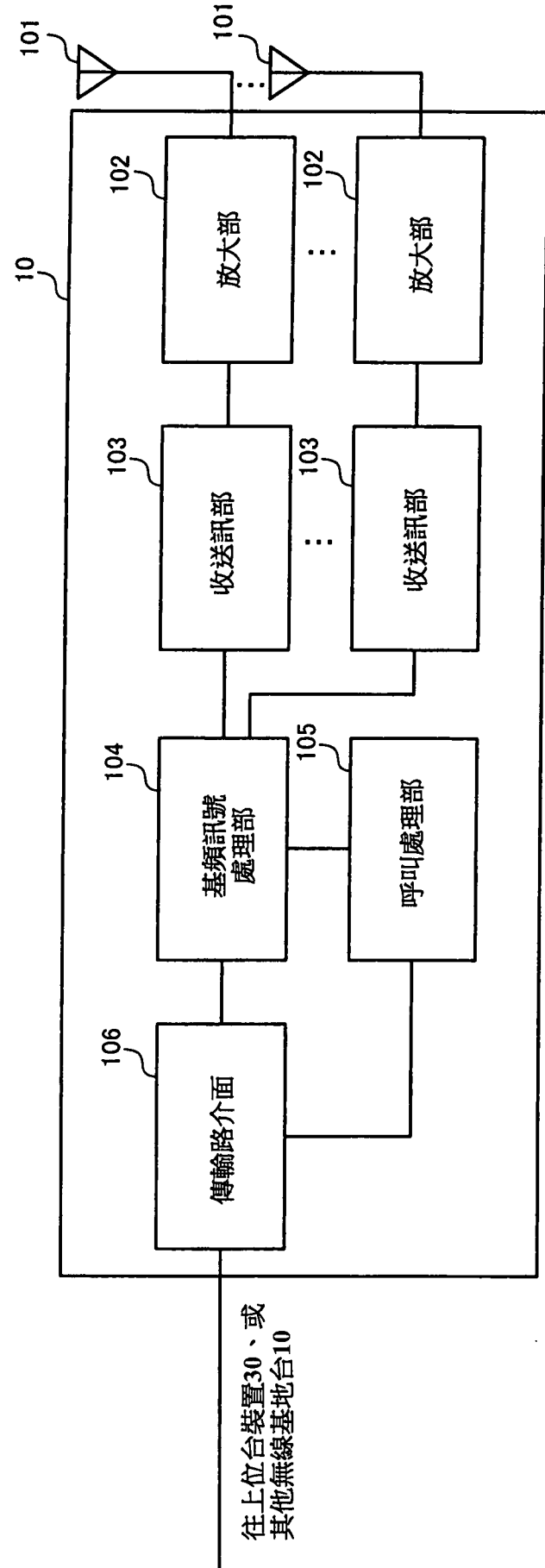


圖 15

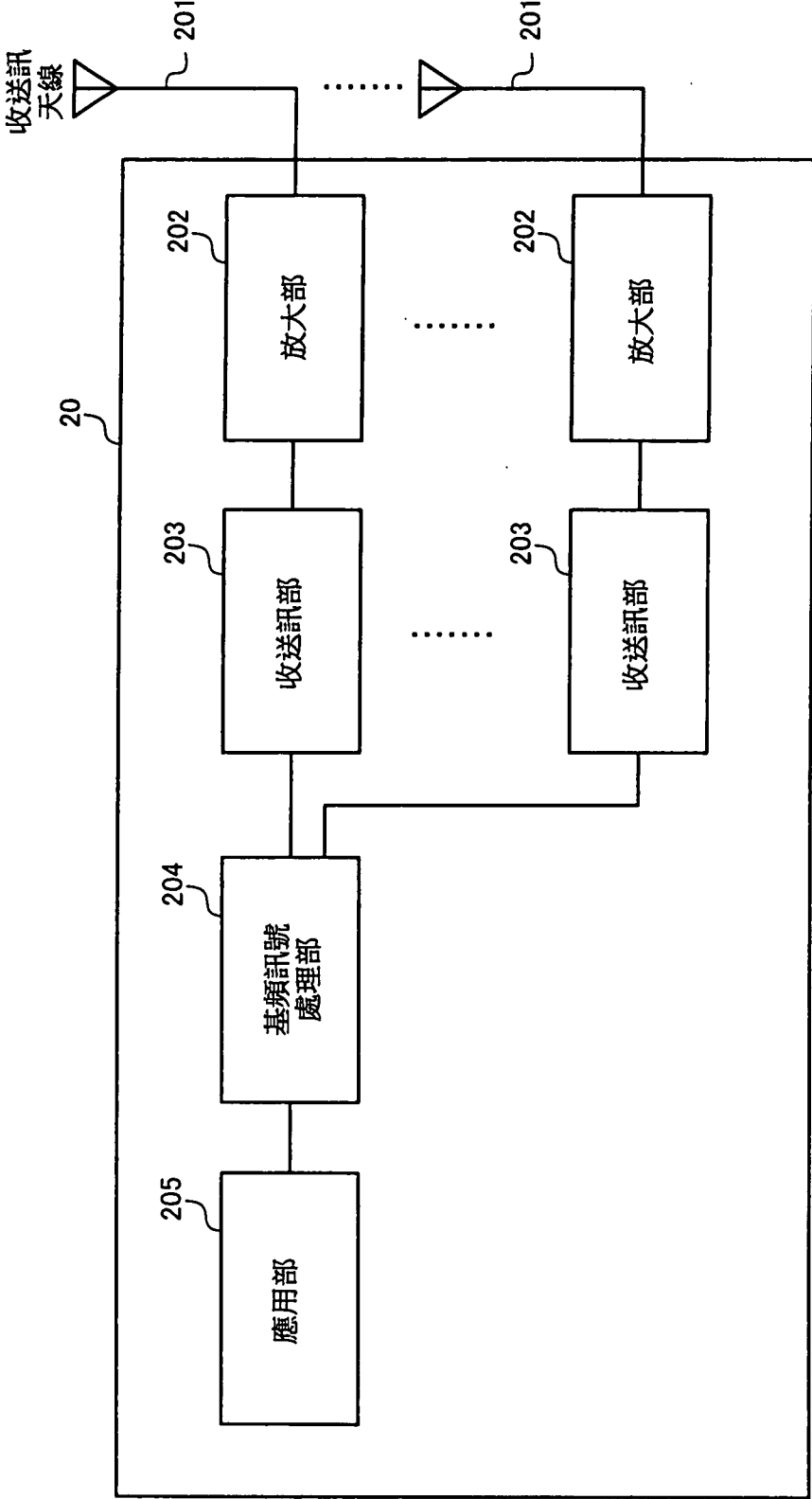


圖 16

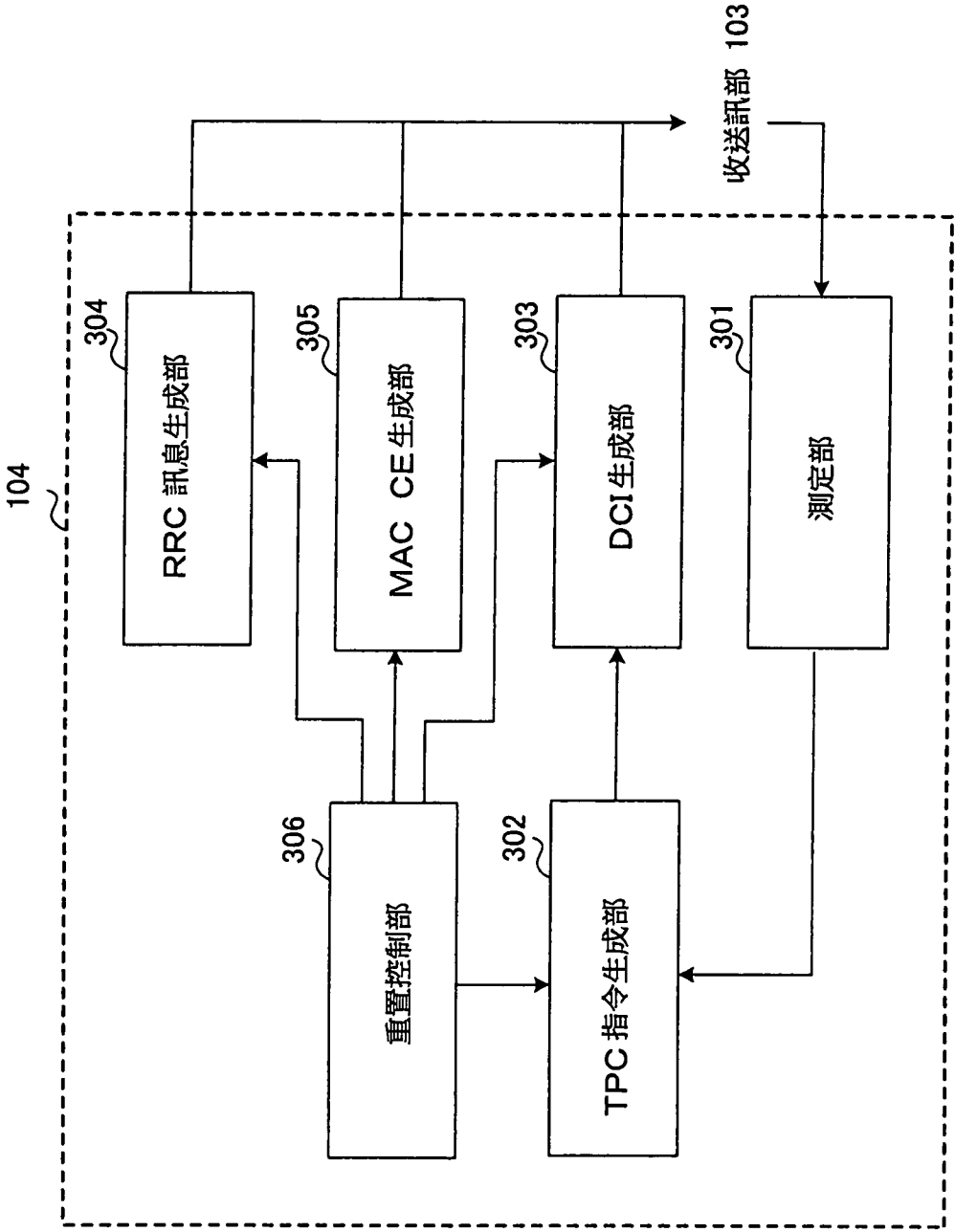


圖 17

