



(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 201225552 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100140654

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H04B15/02 (2006.01)**  
**H04W74/08 (2009.01)**

**H04W24/00 (2009.01)**

(30)優先權：2010/11/08 美國 61/411,052  
2010/11/09 美國 61/411,539  
2011/11/07 美國 13/373,218

(71)申請人：聯發科技股份有限公司 (中華民國) MEDIATEK INC. (TW)  
新竹市新竹科學工業園區篤行一路 1 號

(72)發明人：陳義昇 CHEN, YIH SHEN (TW)；康森恩 波 喬 麥可 JOHANSSON, PER JOHAN  
MIKAEL (SE)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 35 頁

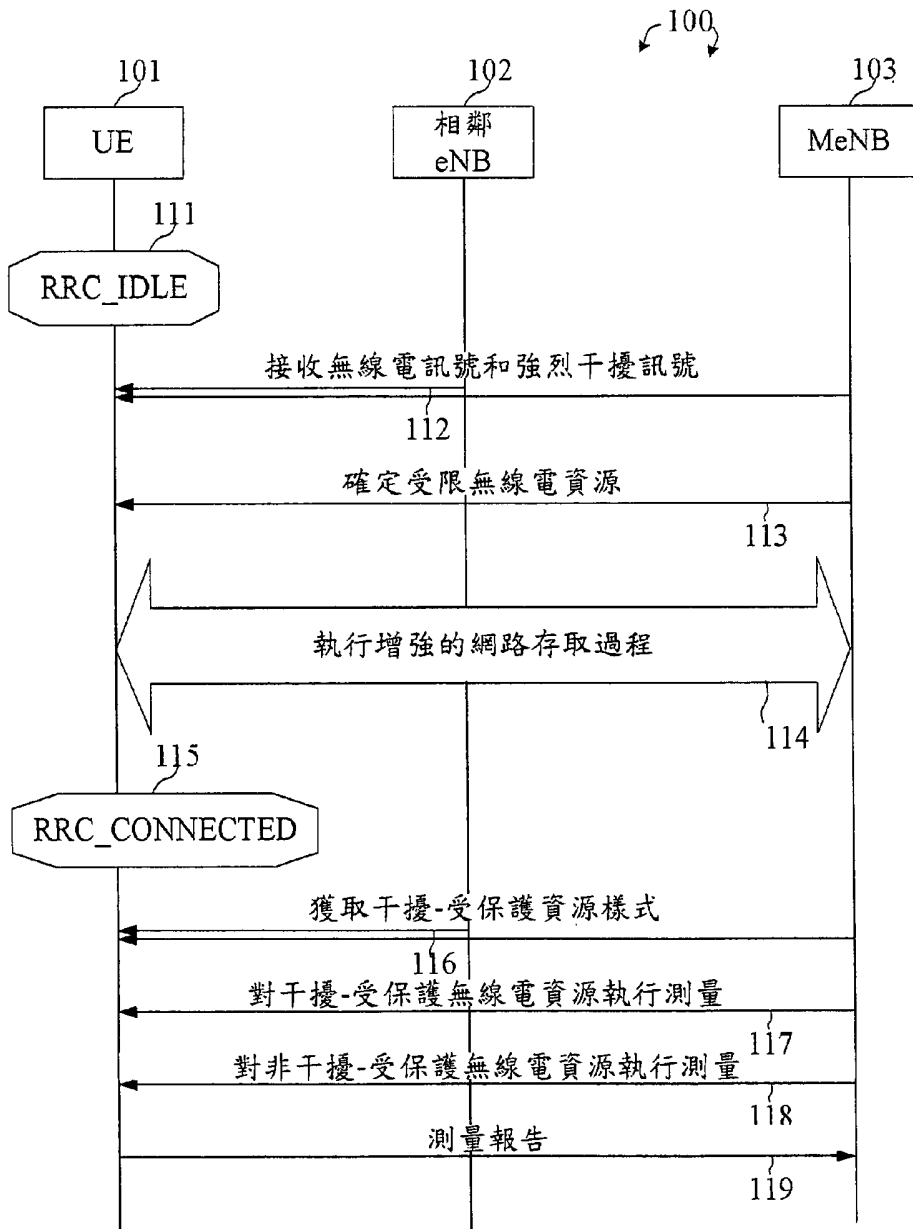
(54)名稱

干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法

UE MEASUREMENTS AND NETWORK ACCESS PROCEDURE FOR INTERFERENCE  
COORDINATION

(57)摘要

本發明提供一種用於干擾協調的 UE 測量以及網路存取過程的方法。在第一實施例中，閒置模式中的 UE 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制對所接收的無線電訊號執行測量。UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。在第二實施例中，在網路存取過程的各個階段中，UE 向其伺服基地台指示 UE 的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。在第三實施例中，連接模式中的 UE 同時對干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源執行測量。UE 測量結果用於排程、RLM 及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進用戶體驗。



100 : 無線網路

101 : UE

102 : eNB

103 : MeNB

111-119 : 步驟



(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 201225552 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：100140654

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H04B15/02 (2006.01)**  
**H04W74/08 (2009.01)**

**H04W24/00 (2009.01)**

(30)優先權：2010/11/08 美國 61/411,052  
2010/11/09 美國 61/411,539  
2011/11/07 美國 13/373,218

(71)申請人：聯發科技股份有限公司 (中華民國) MEDIATEK INC. (TW)  
新竹市新竹科學工業園區篤行一路 1 號

(72)發明人：陳義昇 CHEN, YIH SHEN (TW)；康森恩 波 喬 麥可 JOHANSSON, PER JOHAN  
MIKAEL (SE)

(74)代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 35 頁

(54)名稱

干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法

UE MEASUREMENTS AND NETWORK ACCESS PROCEDURE FOR INTERFERENCE  
COORDINATION

(57)摘要

本發明提供一種用於干擾協調的 UE 測量以及網路存取過程的方法。在第一實施例中，閒置模式中的 UE 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制對所接收的無線電訊號執行測量。UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。在第二實施例中，在網路存取過程的各個階段中，UE 向其伺服基地台指示 UE 的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。在第三實施例中，連接模式中的 UE 同時對干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源執行測量。UE 測量結果用於排程、RLM 及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進用戶體驗。

六、發明說明：

相關申請的交叉引用

本申請的申請專利範圍依 35 U.S.C. §119 要求如下申請的優先權：2010 年 11 月 8 日遞交的申請號為 61/411,052，標題為「Method of UE pattern indication in Heterogeneous Network」的美國臨時案；2010 年 11 月 9 日遞交的申請號為 61/411,539，標題為「Method for Static interference Coordination」的美國臨時案。在此合併參考上述申請案的全部內容。

**【發明所屬之技術領域】**

本發明係有關於一種無線網路通訊，更具體地，有關於用於細胞間干擾協調(inter-cell interference coordination, ICIC)的使用者裝置(UE)樣式指示與測量。

**【先前技術】**

3GPP LTE 標準的第 8/9 版本中引入了 ICIC。ICIC 的基本概念係經由無線電資源管理(radio resource management, RRM)方法保持控制細胞間干擾。ICIC 實質上為一多細胞 RRM 功能，該多細胞 RRM 功能需要考慮來自多個細胞的資訊(例如資源使用狀態和訊務負載場景)。廣義而言，任何 ICIC 策略的主要目標為確定任意細胞任意時間的資源(頻寬和功率)。然後(通常地)，排程器(scheduler)分配上述資源至使用者。靜態 ICIC 機制由於其配置複雜度低且不需要標準之外的更新額外發信

(signaling)，因此對於運營商極具吸引力。靜態 ICIC 大多依賴部分頻率重用 (Fractional Frequency Reuse) 的概念，其中將總系統頻寬分為多個子頻帶且由排程器相應地進行使用。

然而，LTE 第 8/9 版本的 ICIC 技術在減輕控制通道干擾方面並不完全有效。例如，當非封閉型用戶群組 (non-Close Subscriber Group, non-CSG) 的巨型細胞 (macrocell) 使用者接近 CSG 超微型細胞時，顯著干擾場景已顯現。因此，自第 10 版本起已在研究增強的 ICIC (enhanced ICIC, eICIC) 以提供干擾管理的改進。在 LTE 第 10 版本中探討用於 eICIC 的兩種主要細胞間干擾場景：巨型-微型場景 (Macro-Pico scenario) 以及巨型-超微型場景 (Macro-Femto scenario) 一般地，引入近乎空白子訊框 (almost-blank subframe, ABS) 或無聲子訊框 (silenced subframe) 以減少細胞間干擾。當應用 ABS 時，干擾源細胞 (aggressor cell) 中斷 (suspend) 排程或以較小功率進行傳輸以使受干擾細胞 (victim cell) 可在受保護子訊框 (protected subframe) 中進行資料傳輸。

在巨型-微型場景中，巨型細胞係干擾源且可對微型細胞引入高強度 (strong) 干擾，其中，將微型細胞稱為受干擾細胞。在此場景中，巨型細胞 UE 通常在連接模式下運作。在巨型細胞中運用 ABS 以使 UE 可嘗試在受保護子訊框中搜索微型細胞。LTE/LTE-A 系統中可用若干 RRM 技術以減輕細胞間干擾。在一個 RRM 機制中，基於無線電鏈路監測 (radio link monitoring, RLM) 測量，UE 可宣告無線電

鏈路故障 (radio link failure, RLF)。而另一個可行的 RRM 機制係 UE 可向其伺服基地台 (eNB) 報告測量結果以用於最佳的排程和行動性管理。由於在微型細胞中僅有一些子訊框受保護，因此應該相應地修改這些測量行為。否則，測量結果將遭受干擾源巨型細胞的很大影響。

在巨型-超微型場景中，非存取 CSG 超微細胞係干擾源 (interferer) 且巨型細胞係受干擾細胞，且巨型細胞的 UE 可處於連接模式 (connected mode) 或閒置模式 (idle mode)。在超微型細胞中運用 ABS。當前 LTE RRM 設計還未研究閒置模式 (idle mode) 下的 eICIC。然而，對於巨型-超微型細胞間干擾的場景，閒置模式下的 UE 也需要協調機制以防止在無替換載波可用場景下的任何細胞選擇 (any cell selection) 及進入服務範圍之外 (out-of-service, OOS) 的狀況。若沒有干擾協調，除非 UE 移動至超微細胞的干擾之外，閒置模式下的 UE 不能返回連接模式。因此，需要運用於干擾協調的 UE 測量以用於閒置模式下的 UE。

當存在高強度細胞間干擾時，期望可應用增強的網路存取過程，例如隨機存取通道 (random access channel, RACH) 過程，以改進干擾協調。此外，對於連接模式下的 UE，也需要 UE 測量的改進以增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗 (user experience)。

### 【發明內容】

本發明提供一種增強型細胞間干擾協調方法。將同時增強 RCC\_IDLE 狀態和 RCC\_CONNECTED 狀態中的 UE

測量以及增強網路存取過程以改進干擾協調。

在第一實施例中，閒置模式中的 UE 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制 (simplified radio resource restriction) 對所接收的無線電訊號執行測量。UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。在一個示例中，受限無線電資源對應於子訊框，而該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道 (downlink common control channel)。

在第二實施例中，在網路存取過程的各個階段中，UE 向其伺服基地台指示 UE 的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。在一個示例中，網路存取過程為隨機存取通道 (random access channel, RACH) 過程。干擾資訊可包括 CSG 識別碼 (CSG identification, CSG\_ID) 或非可存取 (non-accessible) 相鄰 CSG 超微基地台的無聲訊框樣式 (silencing pattern)。

在第三實施例中，連接模式中的 UE 同時對干擾-受保護傳輸資源 (interference-protected transmission resource) 和非干擾-受保護傳輸資源 (non-interference-protected transmission resource) 執行測量。UE 測量結果用於排程、RLM 及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進用戶體驗。

其他實施方式與優勢將在下文作詳細描述。該概要並非以界定本發明為目的。本發明由申請專利範圍所界定。

## 【實施方式】

現在將參照本發明的一些實施例，附圖中所示為這些實施例的示例。

在 LTE 系統中，定義兩種無線電資源控制 (RRC) 狀態，即 RRC\_IDLE 和 RRC\_CONNECTED 狀態。在 RRC\_IDLE 狀態中，UE 可接收廣播或多播資料、監視呼叫通道以偵測進入的呼叫、執行相鄰細胞測量以用於細胞選擇/再選擇以及獲取系統資訊廣播 (， MIB/SIB )。在 RRC\_IDLE 狀態中，行動性功能完全由 UE 所控制。在 RRC\_CONNECTED 狀態中，可發生自/至 UE 的單播資料的傳輸以及至 UE 的廣播/多播資料傳輸。UE 監測對應於共享資料通道的控制通道以確定已排程資料、提供通道品質回饋資訊、執行相鄰細胞測量和報告測量以及獲取 MIB/SIB 更新。不同於 RRC\_IDLE 狀態，RRC\_CONNECTED 狀態中的行動性和移交 (handover) 功能由網路所控制，而 UE 提供例如測量報告的輔助資訊。

當 RRC 連接成功建立時，UE 從 RRC\_IDLE 狀態轉換為 RRC\_CONNECTED 狀態。RRC 連接通常係透過網路存取過程 (例如 RACH 過程) 而建立。在 LTE 第 10 版本中，已開始研究 eICIC。為改進干擾協調，同時增強 RRC\_IDLE 狀態和 RRC\_CONNECTED 狀態中的 UE 測量以及增強網路存取過程。

第 1 圖為無線通訊網路 100 中整體 ICIC 機制的示意圖。無線通訊網路 100 包括使用者裝置 UE101、相鄰基地台 eNB102 以及巨型基地台 MeNB103。UE101 位於 MeNB103 提供的巨型細胞之覆蓋範圍內。相鄰 eNB102 代



表 MeNB103 的相鄰基地台。在一個典型示例中，eNB102 為超微型基地台或微型基地台，該超微型基地台或微型基地台提供較小細胞覆蓋範圍且該細胞覆蓋範圍位於重疊的 MeNB103 的巨型細胞之內。這樣的網絡設置創建了巨型-微型或巨型-超微型細胞間干擾場景。

在步驟 111 中，UE101 係處於 RRC\_IDLE 模式中，且 UE101 尚未建立任何 RRC 連接。在步驟 112 中，UE101 接收來自 MeNB103 的巨型細胞中的無線電訊號，並一起接收來自 eNB102 的高強度干擾訊號。其中，eNB102 係可例如非可存取 CSG 超微型基地台。在步驟 113 中，UE101 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制，對所接收的無線電訊號執行測量。在一個實施例中，由 UE101 確定受限無線電資源而無需任何明確的測量配置。在一個示例中，受限無線電資源對應於子訊框，該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道。在步驟 114 中，UE101 執行與 MeNB103 的網路存取過程。在一個實施例中，執行增強的 RACH 過程，且在增強的 RACH 過程中，UE101 可向 MeNB103 指示其干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。RACH 過程之後，在步驟 115 中，UE101 經由與其伺服基地台 MeNB103 建立 RRC 連接而進入 RRC\_CONNECTED 模式。在步驟 116 中，UE101 解碼相鄰基地台 eNB102 的廣播通道 (broadcast channel, BCH) 並獲取 eNB102 所運用的任何干擾-受保護資源樣式 (例如，ABS 或無聲子訊框)。在另一個實施例中，UE101 從 MeNB103 的發信訊息中獲取 eNB102 的干擾-受保護資源樣式。UE101

也從其伺服基地台 MeNB103 接收測量配置並獲取 MeNB103 所運用的任何干擾-受保護或非干擾-受保護無線電資源樣式。在步驟 117 中，UE101 對干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 118 中，UE101 對非干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 119 中，UE101 發送測量結果至其伺服基地台 MeNB103。

第 2 圖為無線網路 200 在 RRC\_IDLE 模式中用於干擾協調的 UE 測量方法之一個實施例示意圖。無線網路 200 包括巨型基地台 MeNB201、CSG 超微基地台 FeNB202 以及 UE203。在第 2 圖的示例中，由 FeNB202 控制的超微型細胞 212 係較小細胞且位於較大的重疊巨型細胞 211 之內，其中由 MeNB201 控制該巨型細胞 211。當 UE203 位於巨型細胞 211 的細胞覆蓋範圍之內時，UE203 也位於超微型細胞 212 的細胞覆蓋範圍之內。UE203 初始時處於 RRC\_IDLE 模式並執行測量以用於細胞選擇。例如，UE203 接收來自 MeNB201 的無線電訊號 204，並接收來自 FeNB202 的無線電訊號 205。從所接收的無線電訊號中，UE203 發現超微型細胞 212 係訊號強度最高的細胞。不幸的是，由於 FeNB202 係非可存取 CSG 超微型基地台，超微型細胞 212 並不位於 UE203 之可使用名單 (whitelist) 中。因此將超微型細胞 212 稱為干擾細胞 (interfering cell)。UE203 需找到一種方式以搜尋可存取細胞 (即巨型細胞 211) 且然後通知 MeNB201 關於 FeNB202 的存在。

在一個新穎的方面，UE203 以用於干擾協調的簡化無線電資源限制執行測量。此方法的目標在於在干擾協調的

情形中，最小化再設定(reconfiguration)的需求以控制 UE 測量。本方法的其中一個目標係即使運用於資料傳輸的無線電資源限制改變，仍可避免 UE 測量再設定。本方法的另一個目標係即使 UE 移動經過運用不同無線電資源限制的細胞，仍可避免 UE 測量再設定。其中，不同無線電資源限制係用於資料傳輸。在一較佳實施例中，再設定的需求為零，即 UE 運用靜態無線電資源限制以用於測量。本方法的優點在 UE 處於閒置模式時最為突出。由於在閒置模式中，低複雜度和低電池消耗係必需的，而此方法提供再設定需求最小的最簡化方法。然而，需注意的是，此方法通常也適用於連接模式中的測量。

第 2 圖也顯示了具有各種功能模組以實施本發明的 UE203 的簡化方塊示意圖。UE203 包括記憶體 221、處理器 222、測量模組 223、RF 模組 224 以及天線 225，其中 RF 模組 224 耦接於天線 225。天線 225 傳輸並接收 RF 訊號。RF 模組 224 從天線 225 接收 RF 訊號，將訊號轉化為基頻訊號，並將基頻訊號發送至處理器 222。RF 模組 224 也將從處理器 222 接收的基頻訊號轉化為 RF 訊號並將 RF 訊號發送至天線 225。處理器 222 處理基頻訊號並觸發不同功能模組以執行 UE203 提供的多個功能。記憶體 221 儲存程式指令與資料以控制 UE203 的操作。在一個新穎的方面，測量模組 223 以用於干擾協調的簡化無線電資源限制執行 UE 測量。將測量結果報告至伺服基地台以用於 RRM。

一般而言，為了干擾協調，導致干擾的裝置（例如，干擾源）運用 ABS 或無聲子訊框以保護受干擾的裝置（例

如，受干擾）。ABS 或無聲子訊框也稱為一種受保護無線電資源（protected radio resource）或干擾-受保護無線電資源。將干擾-受保護無線電資源定義為細胞不使用或不全部使用或部分使用（例如，使用具有功率限制，或僅傳輸參考符號）的資源，以創建用於連接（connected）至相鄰細胞或停留於（camp on）相鄰細胞的多個 UE 的較佳干擾場景。

在第 2 圖的示例中，超微型細胞 211 為干擾源細胞且運用某些 ABS 或無聲子訊框以減少對 UE203 的干擾。理想地，UE203 應總在無聲子訊框中執行測量以獲取最準確測量結果。然而，UE203 可能並不知道 FeNB202 的無聲樣式（例如，UE 在閒置模式中不讀取非可存取 CSG 的 BCCH）。此外，對於 LTE eICIC，由於負載場景的變化無聲樣式可改變；尤其是對於不同細胞及對於可選效能，無聲樣式可為不同。

根據一個新穎的方面在一個實施例中，為 UE 測量而選擇的受限無線電資源為無線電資源的子集合，如果/當 UE 正在使用一細胞作為其伺服細胞時，該受限無線電資源可用於 UE 的傳輸/接收。一般地，對於 UE 在高干擾場景下，此時需要干擾協調，在一個細胞中可用於傳輸的被選資源，可與干擾細胞中受無聲限制的資源相同。此外，子集係為較簡單且具有更多靜態無線電資源。因此，不需要為 UE 測量的每個細胞進行特別配置。而相反地可假設某個區域內的所有細胞可共享相同子集。

在一個特定實施例中，選擇無線電資源的子集合以對應於預知（pre-known）的某些傳輸從而使用某些無線電資

源。如第 2 圖所示，巨型基地台 MeNB201 和 UE 經由發送和接收一系列超碼框 (superframe) 所承載的資料而彼此通訊，其中，該一系列超碼框每個都包括四個訊框-訊框 #1-#4。每個訊框又包括多個子訊框。對於 LTE，主廣播通道 (BCH)、主同步符號和副同步符號 (primary and secondary synchronization symbols, PSS/SSS)、SIB 類型 1 (SIB 1) 的傳輸以及實體下行控制通道 (physical downlink control channel, PDCCH) 和呼叫通道 (PCH) 都於固定位置/子訊框中執行。例如，為用於分頻雙工 (Frequency Division Duplex, FDD)，BCH 出現在子訊框 #0 (SF0) 中，SIB 1 出現在子訊框 #5 (SF5) 中以及 PCH 出現在子訊框 #9 (SF9) 中。這些必要通道無論如何總是需要受到保護且相鄰細胞應嘗試避免在上述子訊框中進行排程；因此，可假設上述子訊框適用於測量。此方法的有益之處在於用於測量的資源限制可完全靜態且由硬體編碼實現 (hard-coded)、複雜度最低且無需明確發信。

UE 可運用新穎的 UE 測量方法以用於閒置模式中的細胞選擇/再選擇。經由對 UE 測量運用受限資源，UE 可檢查潛在伺服細胞的適應性，且可避免 OOS 事件或任何細胞選擇，以導致更佳的使用者體驗。在 UE 找到適合細胞之後，UE 與伺服基地台執行網路存取過程以建立 RRC 連接。在高強度干擾存在的情況下，UE 運用增強的網路存取過程以改進干擾協調。

第 3 圖為無線網路 300 中網路存取 (例如 RACH) 過程中干擾協調增強的一個實施例示意圖。無線網路 300 包

括 UE301 和基地台 eNB302。一般而言，如果未接收來自 UE301 的任何資訊，eNB302“小心地”嘗試進行排程。例如，eNB302 在與 PCH/BCH 進行傳輸的相同子訊框中排程下行 RRC 發信，且期望上述訊框對於相鄰非可存取 CSG 超微型細胞為無聲的可能性為高。另一個方面，如果 UE301 可提供更多資訊，則 eNB302 可嘗試“智慧地”進行排程以改進資源使用率和干擾管理。在一個新穎的方面，UE301 透過增強型 RACH 過程的不同步驟向 eNB302 提供額外資訊。

在步驟 311 中，UE301 傳輸 RACH 前文 (preamble) 至 eNB302。RACH 前文係在 RACH 傳送機會 (RACH opportunity) (例如，RACH 資源區塊) 上傳輸。如果 UE301 經歷來自相鄰細胞的高強度干擾 (例如 UE 的最高強度干擾細胞為非可存取 CSG)，則 UE301 向 eNB302 指示此狀態。在第一選擇中，為最高強度干擾細胞為非可存取 CSG 的所有 UE 定義專用前文群組 (dedicated preamble group)。如果 UE301 選擇屬於專用前文群組的 RACH 前文，則 eNB302 可從所接收的 RACH 前文中推斷出此狀態。在第二選擇中，為最高強度干擾細胞為非可存取 CSG 的所有 UE 定義專用 RACH 資源。如果 UE301 在屬於專用 RACH 資源的 RACH 資源區塊 (RB) 上傳輸 RACH 前文，則 eNB302 也可從 RACH RB 中推斷出此狀態。在步驟 312 中，eNB302 透過上行 PDCCH 准許向 UE301 傳輸隨機存取響應 (random access response, RAR) 訊息。

在步驟 313 中，UE301 透過上行共用控制通道 (common control channel, CCCH) 發送 RRC 連接請求 (RRC

CR) 訊息。假設 CCCH 上的所有訊息的大小都受限定。在第一選擇中，UE301 使用 RRC CR 訊息中的一預留位元以指示 UE 的最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。在第二選擇中，如果 eNB302 已知道在 RACH 前文階段的問題場景 (problematic scenario)，則 eNB302 可為 UE301 分配較大的 RB。然後 UE301 可將 CSG 資訊指示為 RRC CR 訊息中的額外 IE。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式，且 CSG 資訊可為 eNB302 提供更多排程靈活性。在步驟 314 中，eNB302 向 UE301 發送競爭解決訊息，且隨後在步驟 315 中，eNB302 透過 CCCH 向 UE301 發送 RRC 連接建立 (RRC CS) 訊息。

在步驟 316 中，UE301 透過下行控制通道 (downlink control channel, DCCH) 向 eNB302 發送 RRC 連接建立完成 (RRC CS CMPL) 訊息。DCCH 上的 RRC CS CMPL 訊息大小不受限定。在一個實施例中，UE301 發送 CSG 資訊作為部分 RRC CS CMPL 訊息。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式，且 CSG 資訊可為 eNB302 提供更多排程靈活性。請注意，如果 eNB302 經由步驟 311 中的方法偵測到 UE 受高強度干擾，則 eNB302 可將步驟 312 至步驟 316 的訊息智慧地排程於受保護子訊框之中從而正確解碼上述訊息。

在完成 RACH 過程中的上述步驟之後，在步驟 320 中，UE301 已停留於 eNB302，建立 RRC 連接且移動至 RRC\_CONNECTED 狀態。在步驟 321 中，UE301 從 eNB302 接收 RRC 再設定 (RECONFIG) 訊息以用於 UE 測量配置

或再設定。在步驟 322 中，UE301 以 RRC 再設定完成 (RECONFIG CMPL) 訊息響應回至 eNB302。在步驟 330 中，UE301 開始執行測量。在一個新穎的方面，當 UE301 偵測到非可存取 CSG 超微型細胞的存在時，UE301 嘗試解碼 CSG 超微型細胞的 BCCH 並檢查是否 ABS 已啟動。如果已啟動 ABS，則 UE301 嘗試在非 ABS 子訊框中測量 CSG 超微型細胞。此外，UE301 也可分別經由所有子訊框或僅 ABS 子訊框測量 eNB302 的伺服細胞。在步驟 331 中，UE301 向 eNB302 發送測量報告。該測量報告為向 eNB302 報告 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式的合適訊息。基於測量報告，eNB302 可相應地作出適當排程或移交決定。下文第 4 圖描述了連接模式中的 UE 測量的更多細節。

第 4 圖為無線網路 400 中在 RCC\_CONNECTED 模式中 ICIC 的 UE 測量方法之一個實施例示意圖。無線網路 400 包括巨型基地台 MeNB 401、微型基地台 PeNB 402、超微型基地台 FeNB 403 以及多個 UE404-406。MeNB 401 提供巨型細胞 411 的覆蓋範圍，PeNB 402 提供微型細胞 412 和微型細胞的細胞區域延伸範圍 (cell region extension, CRE) 413 的覆蓋範圍，以及 FeNB 403 提供超微型細胞 414 的覆蓋範圍。在第 4 圖的示例中，微型細胞 412 和 CRE413 位於重疊的巨型細胞 411 之內。類似地，超微型細胞 212 位於重疊的巨型細胞 411 之內。由此而創建形成巨型-超微細胞間干擾場景。對於干擾協調，MeNB 401 運用某些 ABS 或無聲樣式 (例如，子訊框  $p+1$ ) 以保護微型的 UE，且 FeNB403 運用某些 ABS 或無聲樣式 (例如，子訊框  $p+3$ )



以保護位於超微型細胞附近或其內部的巨型的 UE。

在現存 LTE 第 8/9 版本中，不存在對共用參考訊號（common reference signals, CRS）測量的測量限制。UE 測量細節決定於 UE 實現。然而，對於細胞間干擾場景，有益的做法係 UE 同時考慮干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源的測量結果。干擾-受保護資源的一個示例為 ABS 或無聲子訊框。其中，ABS 或無聲子訊框運用於巨型-微型場景的巨型細胞中或運用於巨型-超微型場景的超微型細胞中。依據此創新方面，存在兩種方法使 UE 進行測量。在第一方法中，UE 為干擾-受保護資源進行特定測量，同時也為非干擾-受保護資源進行特定測量。在第二方法中，UE 為干擾-受保護資源進行特定測量，且對干擾-受保護資源和非干擾-受保護資源同時運用無限制測量（unrestricted resource）。第二選擇的優點在於在十分複雜的網路環境中，UE 可能不知道其他相鄰細胞採用 ICIC 到何種程度，在 RRC\_CONNECTED 狀態中，準確 UE 測量系重要的，因此可運用各種 RRM 機制以減輕細胞間干擾。

在第一實施例中，新穎的 UE 測量可用于 eNB 排程的 CSI/CQI 測量。以第 4 圖中的巨型-微型場景作為示例。MeNB401 在子訊框  $p+1$  中運用 ABS，其中，子訊框  $p+1$  成為用於微型細胞 412 和微型 CRE413 的干擾-受保護子訊框。其他子訊框  $p$ 、 $p+2$  和  $p+3$  為非干擾-受保護資源。UE404 對不同資源進行 CSI/CQI 測量。在一個示例中，如果伺服細胞-非干擾-受保護資源（即子訊框  $p$  和  $p+2$ ）的品質足夠（即似乎未被高度使用），則可使用所述資源，從而導致

資源使用率增加。在另一個示例中，如果相鄰細胞似乎並非使用伺服細胞-干擾-受保護資源（即子訊框  $p+1$ ），如無線電測量所指示的上述資源，則可使用上述受保護資源。在此示例中，所述受保護資源的使用是次優先順序；即，無論何時偵測到相鄰細胞活動，巨型細胞在所述受保護資源中停止為 UE404 進行排程。而在巨型-超微型場景的另一示例中，如果相鄰細胞-干擾-受保護資源的測量結果和相鄰細胞-非干擾-受保護資源的測量結果之間的差異開始變得非常大，則此為指示有利的做法係停止對 UE404 使用相鄰-非干擾-受保護資源。

在第二實施例中，新穎的 UE 測量可用于 RLF 過程的 RLM 測量。在一個 RRM 機制中，當宣告 RLF 時，UE 可在另一頻帶再選擇一細胞。如果所測量無線電訊號強度或伺服細胞品質過低，則 UE 不能與伺服細胞維持連接。為此特殊目的，在 RRC\_CONNECTED 模式中，RLM 測量可擔此任務。在第 4 圖的示例中，由於附近的 FeNB402 的高強度干擾，UE405 可能從 MeNB402 接收的訊號品質較差。在一個新穎的方面，UE405 只對干擾-受保護無線電資源（例如，由 FeNB403 對無聲子訊框  $p+3$ ）執行 RLM 測量。假設 UE405 可總是測量上述資源，因此 UE405 應當直到確定受保護資源的通道品質衰退至低於一臨界值時，才運用 RLF 復原過程。此方法的優點在於減少 RLF 的數目，其中 RLF 為非必要觸發。

在第三實施例中，新穎的 UE 測量可用於參考訊號接收功率或參考訊號接收品質（RSRP/RSRQ）測量以用於行

動性管理。可行的對應 RRM 機制系 UE 可報告測量結果至其伺服基地台 (eNB)，例如，測量結果可例如同服細胞的 RSRP/RSRQ 訊號品質不佳。在第 4 圖的示例中，UE406 位於其同服細胞 411 的邊緣。在一個新穎的方面，進行同服細胞 RSRP/RSRQ 測量於同服細胞中受保護的資源或者對於 UE 而言在細胞邊緣不可用的資源，並且進行相鄰細胞 RSRP/RSRQ 測量於相鄰細胞中受保護的資源或者對於 UE 而言在細胞邊緣不可用的資源。對在同服細胞中受保護或對於 UE 在細胞邊緣不可用的資源進行同服細胞 RSRP/RSRQ 測量，且對在相鄰細胞中受保護或對於 UE 在細胞邊緣不可用的資源進行相鄰細胞 RSRP/RSRQ 測量。在一個示例中，UE406 在所有子訊框上測量同服細胞 411 的 RSRP/RSRQ (測量 X1)，且在僅 ABS 子訊框上測量同服細胞 411 的 RSRP/RSRQ (測量 X2) 並向 MeNB401 報告兩個測量結果。基於測量 X1 和 X2，MeNB401 確定初始化換手(handover)或在 ABS 時隙上排程 UE406。例如，如果 X2 遠大於 X1，MeNB401 僅在 ABS 時隙上排程 UE406。另一方面，如果 X2 的結果也不理想，則 MeNB401 換手 UE406 至另一頻帶。此方法的優點在於換手決定可變得更佳，改進 RRM 效率和使用者體驗。移動性測量可相對地更反映在細胞邊緣 UE 在其排程中將經歷真實場景，例如在潛在換手之前或之後。

第 5 圖為根據一個新穎的方面干擾協調的 UE 測量和網路存取過程的方法流程圖。UE 初始時處於閒置模式。在步驟 501 中，UE 在測量中接收細胞無線電訊號。在步驟

502 中，UE 從非可存取相鄰細胞接收干擾無線電訊號。UE 確定受干擾的無線電資源。在步驟 503 中，UE 經由排除受干擾的無線電資源確定受限無線電資源。在步驟 504 中，UE 對受限無線電資源執行細胞的測量。在一個實施例中，受限無線電資源對應於子訊框，該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道。

在網路存取過程中，在步驟 511 中，UE 偵測到非可存取高強度干擾細胞。在步驟 512 中，UE 與基地台執行 RACH 過程。在步驟 513 中，在 RACH 過程的各個階段，UE 向基地台指示干擾協調資訊。在 RACH 前文傳輸階段之中，UE 透過所選擇專用 RACH 前文或專用 RACH 資源指示其最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。在 RRC 連接請求階段，UE 透過 RRC CR 訊息中的一預留位元指示其最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。如果已分配較大的 RB，UE 也可透過 RRC CR 訊息中的額外指示元 (IE) 指示 CSG 資訊。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式。在 RRC 連接完成階段，UE 發送 CSG 資訊作為部分 RRC CS Cmpl 訊息。

在步驟 521 中，UE 已與其伺服基地台建立 RRC 連接，UE 移動至連接模式。在步驟 522 中，UE 對干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 523 中，UE 對非干擾-受保護無線電資源執行測量。在一個實施例中，UE 為排程之目的運用 CSI/CQI 測量。在另一個實施例中，運用 UE RLM 測量以用於 RLF 過程。在另一個實施例中，運用 UE RSRP/RSRQ 測量以用於行動性管理。此方法的優點在於，

相對於伺候 eNB 總是“盲目”參與干擾協調而言，無線電頻譜效能得到增加，且使用者體驗得到增加。

本發明雖為說明之目的以若干特定實施例進行描述，然本發明並不限於此。相應地，在不脫離本發明之專利申請範圍所設定範圍內，當可對上述實施例的些許特徵作更動、潤飾和組合。

### 【圖式簡單說明】

附圖中，相同的符號表示相同的組件，用於說明本發明的實施例。

第 1 圖為無線通訊網路中整體 ICIC 機制的示意圖；

第 2 圖為無線網路中在 RRC\_IDLE 模式中用於干擾協調的 UE 測量方法之一個實施例示意圖；

第 3 圖為無線網路中網路存取（例如 RACH）過程中增強干擾協調的一個實施例示意圖；

第 4 圖為無線網路中在 RRC\_CONNECTED 模式中 ICIC 的 UE 測量方法之一個實施例示意圖；

第 5 圖為根據一個新穎的方面干擾協調的 UE 測量和網路存取過程的方法流程圖。

### 【主要元件符號說明】

100、200、300、400~無線網路；

103、201、401~MeNB；

202、403~FeNB；

101、203、301、404-406~UE；

# 201225552

- 102、302~ eNB ；
- 204、205~無線電訊號 ；
- 111-119~步驟 ；
- 211、411~巨型細胞 ；
- 212、412~超微型細胞 ；
- 221~記憶體 ；
- 222~處理器 ；
- 223~測量模組 ；
- 224~ RF 模組 ；
- 225 ~天線 ；
- 311-331~步驟 ；
- 402 ~PeNB ；
- 413~CRE ；
- 414~超微型細胞 ；
- 501-523~步驟 。

# 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)

※申請案號：100140654

※申請日：100.11.8

※IPC 分類：H04B 15/02 (2006.01)

H04W 24/00 (2009.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

H04W 24/08 (2009.01)

干擾協調的使用者裝置樣式指示與測量方法

METHOD FOR UE PATTERN INDICATION AND MEASUREMENT FOR INTERFERENCE COORDINATION

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於干擾協調的 UE 測量以及網路存取過程的方法。在第一實施例中，閒置模式中的 UE 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制對所接收的無線電訊號執行測量。UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。在第二實施例中，在網路存取過程的各個階段中，UE 向其伺服基地台指示 UE 的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。在第三實施例中，連接模式中的 UE 同時對干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源執行測量。UE 測量結果用於排程、RLM 及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進用戶體驗。

三、英文發明摘要：

A method of inter-cell interference coordination is provided for UE measurements and network access procedure. In a first embodiment, a UE in idle mode performs measurements on received radio signals applying a simplified

radio resource restriction for interference coordination. The UE determines the restricted radio resource without receiving explicit measurement configuration. In a second embodiment, during various phases of a network access procedure, the UE indicates its interference status and/or additional interference information to its serving base station to enhance interference coordination. In a third embodiment, the UE in connected mode performs measurements on both interference-protected transmission resources and non-interference-protected transmission resources. The UE measurement results are used for scheduling, radio link monitoring, and/or mobility management to increase radio spectrum efficiency and to improve user experience.



七、申請專利範圍：

1.一種方法，包括：

在一無線通訊系統中由一使用者裝置接收在測量的一細胞中的多個無線電訊號，其中，該使用者裝置處於閒置模式；

由該使用者裝置偵測多個受干擾的無線電資源以用於干擾協調，其中，該使用者裝置從一非可存取相鄰細胞接收多個高強度的干擾訊號；以及

經由從該無線通訊系統的多個無線電資源中排除該多個受干擾的無線電資源以確定多個受限無線電資源。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該相鄰細胞係鄰近該細胞的一封閉用戶群組超微型細胞。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該多個受限無線電資源為該多個無線電資源的一子集合，且如果該使用者裝置正在測量該細胞作為候選伺服細胞，該多個受限無線電資源用於資料的傳輸和接收。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，確定該多個受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中，該多個受限無線電資源為該細胞的多個干擾-受保護無線電資源的一子集合。

6.如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中，該多個受限無線電資源對應於多個子訊框，該多個子訊框用於多個系統廣播通道、多個呼叫通道以及多個下行共用控制通道。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該使用者裝置執行多個測量以用於細胞選擇/再選擇。

8.一種方法，包括：

在一無線通訊系統中由一使用者裝置偵測一高強度干擾細胞，其中，該干擾細胞對於該使用者裝置係不可存取的；

與一基地台執行網路存取過程；以及

在該網路存取過程中向該基地台指示干擾協調資訊。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該網路存取過程包括：

在一隨機存取通道資源上傳輸一隨機存取通道前文，其中，該隨機存取通道前文屬於一隨機存取通道前文群組，該隨機存取通道前文群組專用於受高強度干擾的多個使用者裝置。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該網路存取過程包括：

在一隨機存取通道資源上傳輸一隨機存取通道前文，其中，該隨機存取通道資源屬於一隨機存取通道資源群組，該隨機存取通道資源群組專用於受高強度干擾的多個使用者裝置。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一上行准許後傳輸一連接請求訊息至該基地台，其中該連接請求訊息包括一指示元，該指示元指示該使用者裝置受到高強度干擾。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一上行准許後傳輸一連接請求訊息至該基地台，其中該連接請求訊息包括該干擾細胞的干擾-受保護資源樣式。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一連接建立訊息後傳輸一連接建立完成訊息至該基地台，其中該連接建立完成訊息包括該干擾細胞的干擾-受保護資源樣式。

14.如申請專利範圍第 8 項所述之方法，進一步包括：  
在與該基地台建立一連接之後對所配置測量目標執行測量；以及

傳輸一測量報告至該基地台，其中，該測量報告包括干擾協調資訊。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中，該使用者裝置解碼該干擾細胞的一廣播通道，其中，該干擾協調資訊包括一細胞識別碼和/或該干擾細胞的一干擾-受保護資源樣式。

16.一種方法，包括：

在一無線通訊系統中由一使用者裝置連接至一基地台；

由該使用者裝置執行多個測量，其中，在多個干擾-受保護資源上執行該多個測量；

由該使用者裝置執行多個測量，其中，在多個非干擾

-受保護資源上執行該多個測量；以及

傳輸對干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源執行測量的多個測量結果至該基地台以用於無線電資源管理。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中，該使用者裝置執行通道站內資訊或通道品質指示元的測量以用於動態無線電資源排程。

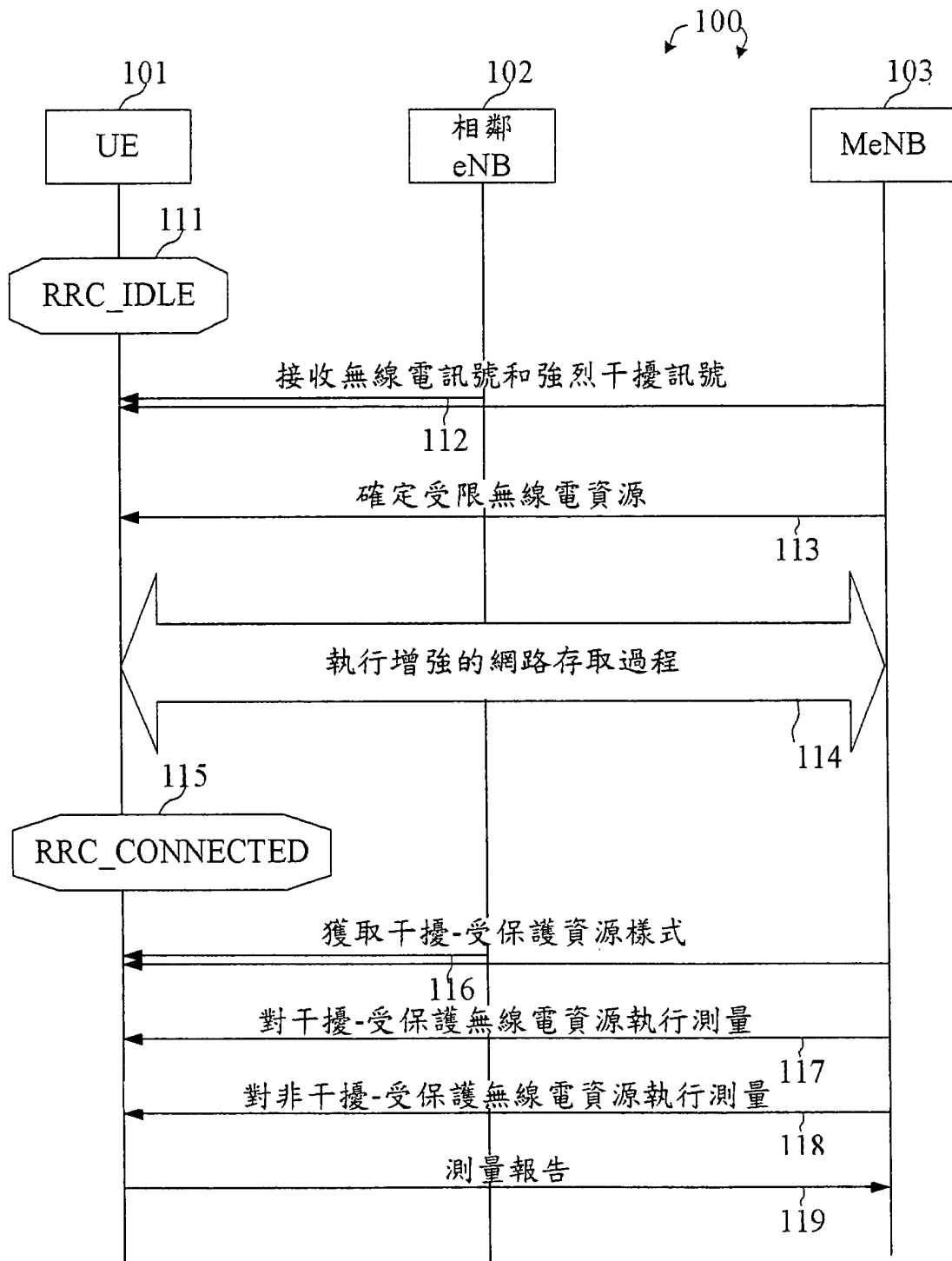
18.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中，該使用者裝置執行無線電鏈路監測的測量，其中，該使用者裝置僅對該多個干擾-受保護資源執行無線電鏈路監測的測量。

19.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中，該使用者裝置執行一伺服細胞的參考訊號接收功率或參考訊號接收品質測量以用於行動性管理，其中，僅在該多個干擾-受保護資源上執行該伺服細胞測量。

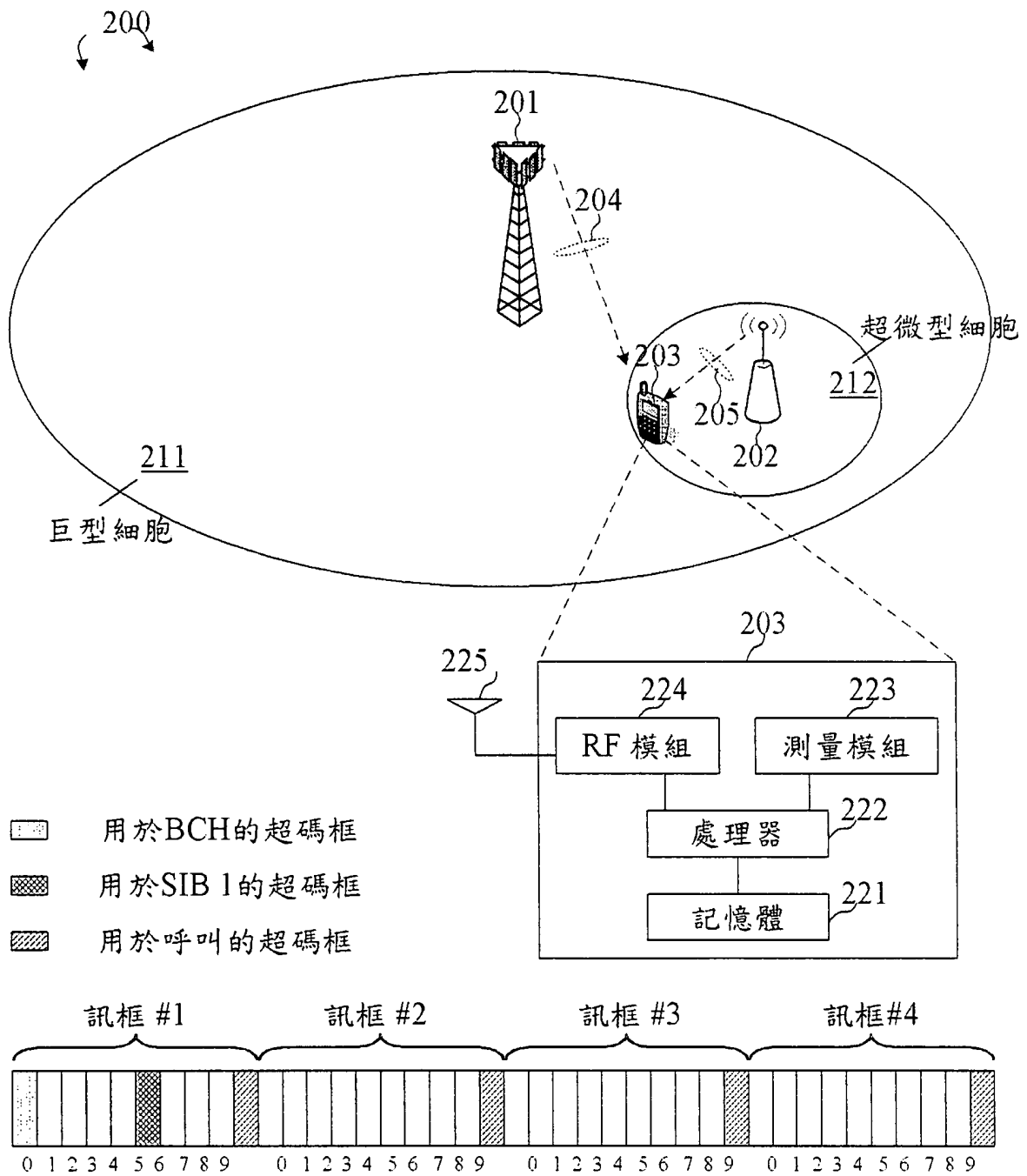
20.如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中，該使用者裝置執行一相鄰細胞的參考訊號接收功率或參考訊號接收品質測量以用於行動性管理，其中，僅在該多個干擾-受保護資源上執行該相鄰細胞測量。

201225552

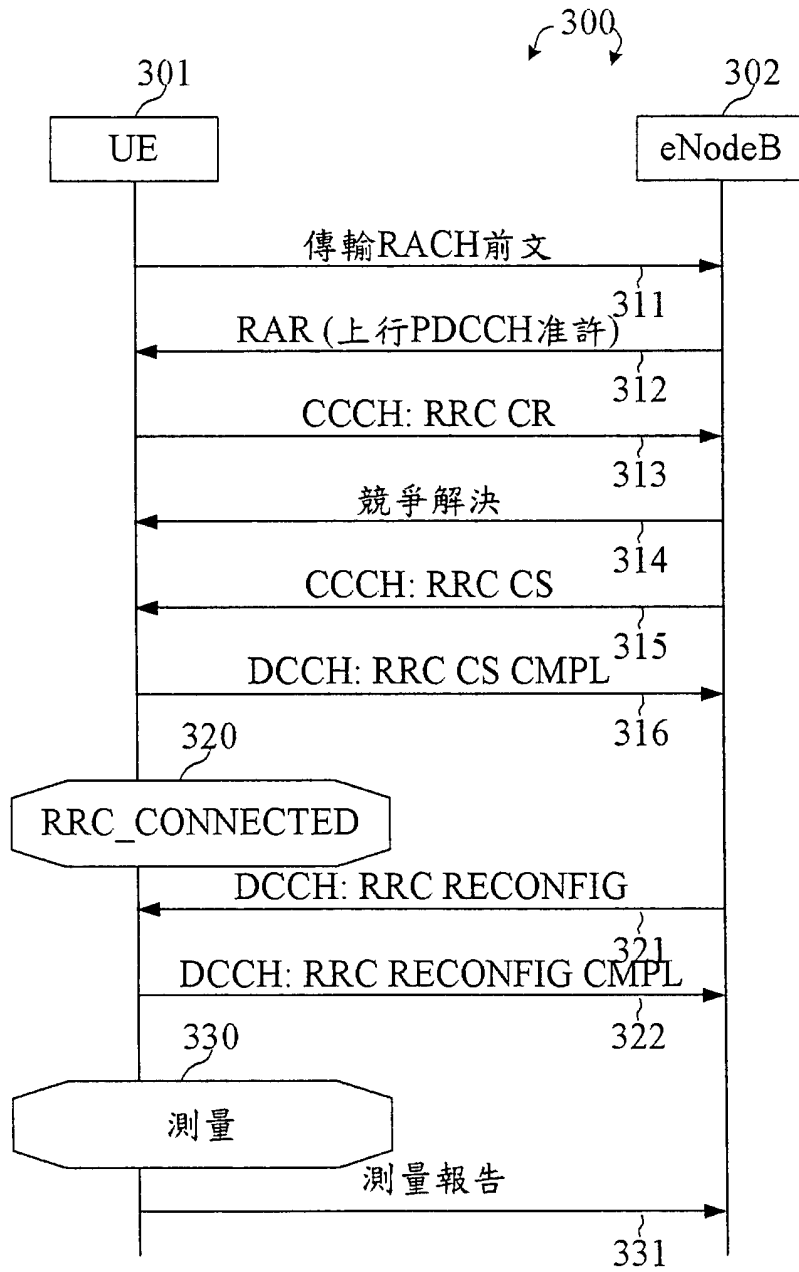
• 八、圖式：



第1圖

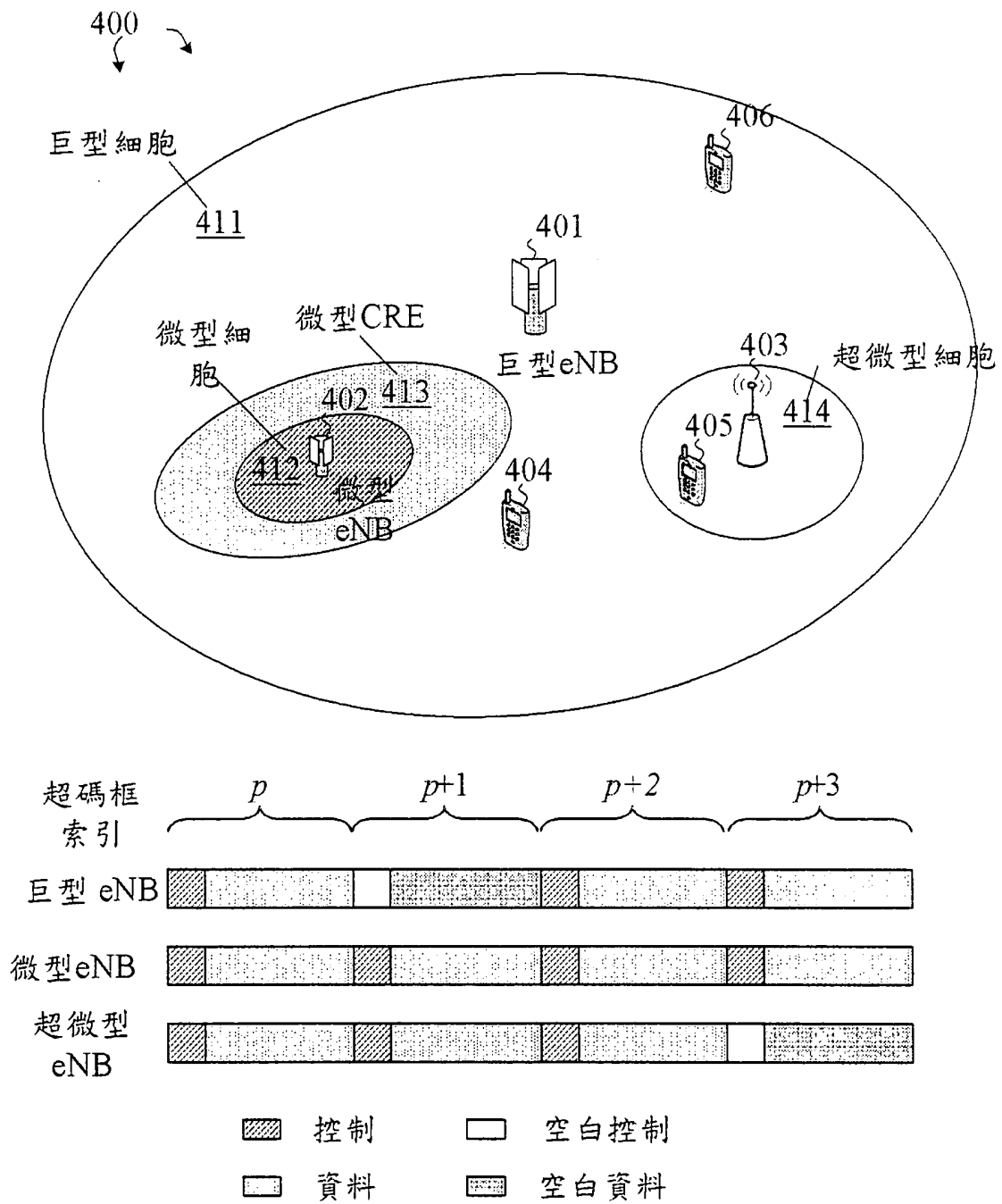


第2圖

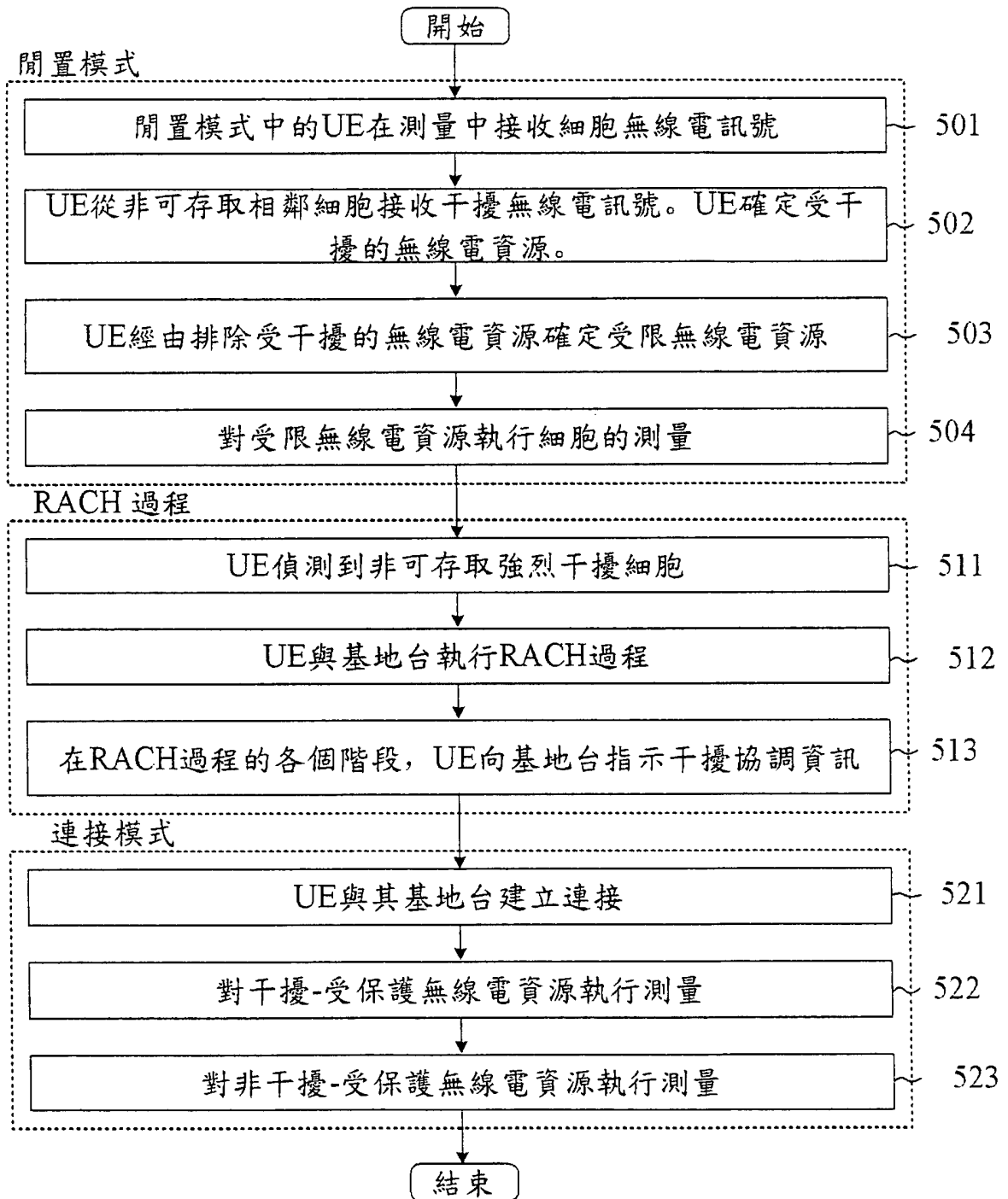


第3圖





第4圖



第5圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~無線網路；

101~UE；

102~ eNB；

103~MeNB；

111-119~步驟。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

# 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)

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法

UE MEASUREMENTS AND NETWORK ACCESS PROCEDURE FOR INTERFERENCE COORDINATION

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法，其中，所述的干擾協調的使用者裝置測量方法包括：在無線通訊系統中由使用者裝置接收在測量的細胞中的多個無線電訊號，其中，使用者裝置處於閒置模式；由使用者裝置偵測多個受干擾的無線電資源以用於干擾協調，其中，使用者裝置從非可存取相鄰細胞接收多個高強度的干擾訊號；經由從無線通訊系統的多個無線電資源中排除多個受干擾的無線電資源來確定多個受限無線電資源。本發明提供的用於干擾協調的使用者裝置測量方法可增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗。

三、英文發明摘要：

The invention provides a method of inter-cell interference coordination and network access procedure, comprising: receiving radio signals of a cell under measurement by a user equipment (UE) in a wireless

## 六、發明說明：

### 相關申請的交叉引用

本申請的申請專利範圍依 35 U.S.C. §119 要求如下申請的優先權：2010 年 11 月 8 日遞交的申請號為 61/411,052，標題為「Method of UE pattern indication in Heterogeneous Network」的美國臨時案；2010 年 11 月 9 日遞交的申請號為 61/411,539，標題為「Method for Static interference Coordination」的美國臨時案。在此合併參考上述申請案的全部內容。

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種無線網路通訊，更具體地，有關於用於細胞間干擾協調（inter-cell interference coordination, ICIC）的使用者裝置（UE）樣式指示與測量。

### 【先前技術】

3GPP LTE 標準的第 8/9 版本中引入了 ICIC。ICIC 的基本概念係經由無線電資源管理（radio resource management, RRM）方法保持控制細胞間干擾。ICIC 實質上為一多細胞 RRM 功能，該多細胞 RRM 功能需要考慮來自多個細胞的資訊（例如資源使用狀態和訊務負載場景）。廣義而言，任何 ICIC 策略的主要目標為確定任意細胞任意時間的資源（頻寬和功率）。然後（通常地），排程器（scheduler）分配上述資源至使用者。靜態 ICIC 機制由於其配置複雜度低且不需要標準之外的更新額外發信

(signaling)，因此對於運營商極具吸引力。靜態 ICIC 大多依賴部分頻率重用 (Fractional Frequency Reuse) 的概念，其中將總系統頻寬分為多個子頻帶且由排程器相應地進行使用。

然而，LTE 第 8/9 版本的 ICIC 技術在減輕控制通道干擾方面並不完全有效。例如，當非封閉型用戶群組 (non-Close Subscriber Group, non-CSG) 的巨型細胞 (macrocell) 使用者接近 CSG 超微型細胞時，顯著干擾場景已顯現。因此，自第 10 版本起已在研究增強的 ICIC (enhanced ICIC, eICIC) 以提供干擾管理的改進。在 LTE 第 10 版本中探討用於 eICIC 的兩種主要細胞間干擾場景：巨型-微型場景 (Macro-Pico scenario) 以及巨型-超微型場景 (Macro-Femto scenario) 一般地，引入近乎空白子訊框 (almost-blank subframe, ABS) 或無聲子訊框 (silenced subframe) 以減少細胞間干擾。當應用 ABS 時，干擾源細胞 (aggressor cell) 中斷 (suspend) 排程或以較小功率進行傳輸以使受干擾細胞 (victim cell) 可在受保護子訊框 (protected subframe) 中進行資料傳輸。

在巨型-微型場景中，巨型細胞係干擾源且可對微型細胞引入高強度 (strong) 干擾，其中，將微型細胞稱為受干擾細胞。在此場景中，巨型細胞 UE 通常在連接模式下運作。在巨型細胞中運用 ABS 以使 UE 可嘗試在受保護子訊框中搜索微型細胞。LTE/LTE-A 系統中可用若干 RRM 技術以減輕細胞間干擾。在一個 RRM 機制中，基於無線電鏈路監測 (radio link monitoring, RLM) 測量，UE 可宣告無線電

鏈路故障 (radio link failure, RLF)。而另一個可行的 RRM 機制係 UE 可向其伺服基地台 (eNB) 報告測量結果以用於最佳的排程和行動性管理。由於在微型細胞中僅有一些子訊框受保護，因此應該相應地修改這些測量行為。否則，測量結果將遭受干擾源巨型細胞的很大影響。

在巨型-超微型場景中，非存取 CSG 超微細胞係干擾源 (interferer) 且巨型細胞係受干擾細胞，且巨型細胞的 UE 可處於連接模式 (connected mode) 或閒置模式 (idle mode)。在超微型細胞中運用 ABS。當前 LTE RRM 設計還未研究閒置模式 (idle mode) 下的 eICIC。然而，對於巨型-超微型細胞間干擾的場景，閒置模式下的 UE 也需要協調機制以防止在無替換載波可用場景下的任何細胞選擇 (any cell selection) 及進入服務範圍之外 (out-of-service, OOS) 的狀況。若沒有干擾協調，除非 UE 移動至超微細胞的干擾之外，閒置模式下的 UE 不能返回連接模式。因此，需要運用於干擾協調的 UE 測量以用於閒置模式下的 UE。

當存在高強度細胞間干擾時，期望可應用增強的網路存取過程，例如隨機存取通道 (random access channel, RACH) 過程，以改進干擾協調。此外，對於連接模式下的 UE，也需要 UE 測量的改進以增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗 (user experience)。

### 【發明內容】

本發明提供一種增強型細胞間干擾協調方法。將同時增強 RCC\_IDLE 狀態和 RCC\_CONNECTED 狀態中的 UE

測量以及增強網路存取過程以改進干擾協調。

在第一實施例中，閒置模式中的 UE 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制 (simplified radio resource restriction) 對所接收的無線電訊號執行測量。UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。在一個示例中，受限無線電資源對應於子訊框，而該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道 (downlink common control channel)。

在第二實施例中，在網路存取過程的各個階段中，UE 向其伺服基地台指示 UE 的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。在一個示例中，網路存取過程為隨機存取通道 (random access channel, RACH) 過程。干擾資訊可包括 CSG 識別碼 (CSG identification, CSG\_ID) 或非可存取 (non-accessible) 相鄰 CSG 超微基地台的無聲訊框樣式 (silencing pattern)。

在第三實施例中，連接模式中的 UE 同時對干擾-受保護傳輸資源 (interference-protected transmission resource) 和非干擾-受保護傳輸資源 (non-interference-protected transmission resource) 執行測量。UE 測量結果用於排程、RLM 及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進用戶體驗。

本發明提供的用於干擾協調的使用者裝置測量方法可增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗。

其他實施方式與優勢將在下文作詳細描述。該概要並非以界定本發明為目的。本發明由申請專利範圍所界定。



**【實施方式】**

現在將參照本發明的一些實施例，附圖中所示為這些實施例的示例。

在 LTE 系統中，定義兩種無線電資源控制 (RRC) 狀態，即 RRC\_IDLE 和 RRC\_CONNECTED 狀態。在 RRC\_IDLE 狀態中，UE 可接收廣播或多播資料、監視呼叫通道以偵測進入的呼叫、執行相鄰細胞測量以用於細胞選擇/再選擇以及獲取管理資訊資料庫/系統資訊廣播 (Management Information Base/system information broadcasting, MIB/SIB)。在 RRC\_IDLE 狀態中，行動性功能完全由 UE 所控制。在 RRC\_CONNECTED 狀態中，可發生自/至 UE 的單播資料的傳輸以及至 UE 的廣播/多播資料傳輸。UE 監測對應於共享資料通道的控制通道以確定已排程資料、提供通道品質回饋資訊、執行相鄰細胞測量和報告測量以及獲取 MIB/SIB 更新。不同於 RRC\_IDLE 狀態，RRC\_CONNECTED 狀態中的行動性和移交 (handover) 功能由網路所控制，而 UE 提供例如測量報告的輔助資訊。

當 RRC 連接成功建立時，UE 從 RRC\_IDLE 狀態轉換為 RRC\_CONNECTED 狀態。RRC 連接通常係透過網路存取過程 (例如 RACH 過程) 而建立。在 LTE 第 10 版本中，已開始研究 eICIC。為改進干擾協調，同時增強 RRC\_IDLE 狀態和 RRC\_CONNECTED 狀態中的 UE 測量以及增強網路存取過程。

第 1 圖為無線通訊網路 100 中整體 ICIC 機制的示意

圖。無線通訊網路 100 包括使用者裝置 UE101、相鄰基地台 eNB102 以及巨型基地台 MeNB103。UE101 位於 MeNB103 提供的巨型細胞之覆蓋範圍內。相鄰 eNB102 代表 MeNB103 的相鄰基地台。在一個典型示例中，eNB102 為超微型基地台或微型基地台，該超微型基地台或微型基地台提供較小細胞覆蓋範圍且該細胞覆蓋範圍位於重疊的 MeNB103 的巨型細胞之內。這樣的網絡設置創建了巨型-微型或巨型-超微型細胞間干擾場景。

在步驟 111 中，UE101 係處於 RRC\_IDLE 模式中，且 UE101 尚未建立任何 RRC 連接。在步驟 112 中，UE101 接收來自 MeNB103 的巨型細胞中的無線電訊號，並一起接收來自 eNB102 的高強度干擾訊號。其中，eNB102 係可例如非可存取 CSG 超微型基地台。在步驟 113 中，UE101 應用用於干擾協調的簡化無線電資源限制，對所接收的無線電訊號執行測量。在一個實施例中，由 UE101 確定受限無線電資源而無需任何明確的測量配置。在一個示例中，受限無線電資源對應於子訊框，該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道。在步驟 114 中，UE101 執行與 MeNB103 的網路存取過程。在一個實施例中，執行增強的 RACH 過程，且在增強的 RACH 過程中，UE101 可向 MeNB103 指示其干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調。RACH 過程之後，在步驟 115 中，UE101 經由與其伺服基地台 MeNB103 建立 RRC 連接而進入 RRC\_CONNECTED 模式。在步驟 116 中，UE101 解碼相鄰基地台 eNB102 的廣播通道 (broadcast channel, BCH) 並獲

取 eNB102 所運用的任何干擾-受保護資源樣式(例如, ABS 或無聲子訊框)。在另一個實施例中, UE101 從 MeNB103 的發信訊息中獲取 eNB102 的干擾-受保護資源樣式。UE101 也從其伺服基地台 MeNB103 接收測量配置並獲取 MeNB103 所運用的任何干擾-受保護或非干擾-受保護無線電資源樣式。在步驟 117 中, UE101 對干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 118 中, UE101 對非干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 119 中, UE101 發送測量結果至其伺服基地台 MeNB103。

第 2 圖為無線網路 200 在 RRC\_IDLE 模式中用於干擾協調的 UE 測量方法之一個實施例示意圖。無線網路 200 包括巨型基地台 MeNB201、CSG 超微基地台 FeNB202 以及 UE203。在第 2 圖的示例中, 由 FeNB202 控制的超微型細胞 212 係較小細胞且位於較大的重疊巨型細胞 211 之內, 其中由 MeNB201 控制該巨型細胞 211。當 UE203 位於巨型細胞 211 的細胞覆蓋範圍之內時, UE203 也位於超微型細胞 212 的細胞覆蓋範圍之內。UE203 初始時處於 RRC\_IDLE 模式並執行測量以用於細胞選擇。例如, UE203 接收來自 MeNB201 的無線電訊號 204, 並接收來自 FeNB202 的無線電訊號 205。從所接收的無線電訊號中, UE203 發現超微型細胞 212 係訊號強度最高的細胞。不幸的是, 由於 FeNB202 係非可存取 CSG 超微型基地台, 超微型細胞 212 並不位於 UE203 之可使用名單 (whitelist) 中。因此將超微型細胞 212 稱為干擾細胞 (interfering cell)。UE203 需找到一種方式以搜尋可存取細胞 (即巨型

細胞 211) 且然後通知 MeNB201 關於 FeNB202 的存在。

在一個新穎的方面，UE203 以用於干擾協調的簡化無線電資源限制對所接收的無線電訊號執行測量。此方法的目標在於在干擾協調的情形中，最小化再設定 (reconfiguration) 的需求以控制 UE 測量。本方法的其中一個目標係即使運用於資料傳輸的無線電資源限制改變，仍可避免 UE 測量再設定。本方法的另一個目標係即使 UE 移動經過運用不同無線電資源限制的細胞，仍可避免 UE 測量再設定。其中，不同無線電資源限制係用於資料傳輸。在一較佳實施例中，再設定的需求為零，即 UE 運用靜態無線電資源限制以用於測量。本方法的優點在 UE 處於閒置模式時最為突出。由於在閒置模式中，低複雜度和低電池消耗係必需的，而此方法提供再設定需求最小的最簡化方法。然而，需注意的是，此方法通常也適用於連接模式中的測量。

第 2 圖也顯示了具有各種功能模組以實施本發明的 UE203 的簡化方塊示意圖。UE203 包括記憶體 221、處理器 222、測量模組 223、RF 模組 224 以及天線 225，其中 RF 模組 224 耦接於天線 225。天線 225 傳輸並接收 RF 訊號。RF 模組 224 從天線 225 接收 RF 訊號，將訊號轉化為基頻訊號，並將基頻訊號發送至處理器 222。RF 模組 224 也將從處理器 222 接收的基頻訊號轉化為 RF 訊號並將 RF 訊號發送至天線 225。處理器 222 處理基頻訊號並觸發不同功能模組以執行 UE203 提供的多個功能。記憶體 221 儲存程式指令與資料以控制 UE203 的操作。在一個新穎的方

面，測量模組 223 以用於干擾協調的簡化無線電資源限制執行 UE 測量。將測量結果報告至伺服基地台以用於 RRM。

一般而言，為了干擾協調，導致干擾的裝置（例如，干擾源細胞）運用 ABS 或無聲子訊框以保護受干擾的裝置（例如，受干擾細胞）。ABS 或無聲子訊框也稱為一種受保護無線電資源（protected radio resource）或干擾-受保護無線電資源。將干擾-受保護無線電資源定義為細胞不使用或不全部使用或部分使用（例如，使用具有功率限制，或僅傳輸參考符號）的資源，以創建用於連接（connected）至相鄰細胞或停留於（camp on）相鄰細胞的多個 UE 的較佳干擾場景。可將受限無線電資源看作該細胞的干擾-受保護無線電資源的子集合。

在第 2 圖的示例中，超微型細胞 212 為干擾源細胞且運用某些 ABS 或無聲子訊框以減少對 UE203 的干擾。理想地，UE203 應總在無聲子訊框中執行測量以獲取最準確測量結果。然而，UE203 可能並不知道 FeNB202 的無聲樣式（例如，UE 在閒置模式中不讀取非可存取 CSG 的 BCCH）。此外，對於 LTE eICIC，由於負載場景的變化無聲樣式可改變；尤其是對於不同細胞及對於可選效能，無聲樣式可為不同。

根據一個新穎的方面在一個實施例中，為 UE 測量而選擇的受限無線電資源為無線電資源的子集合，如果/當 UE 正在使用一細胞作為其伺服細胞時，該受限無線電資源可用於 UE 的傳輸/接收。一般地，對於 UE 在高干擾場景下，此時需要干擾協調，在一個細胞中可用於傳輸的被選

資源，可與干擾細胞中受無聲限制的資源相同。此外，子集係為較簡單且具有更多靜態無線電資源。因此，不需要為 UE 測量的每個細胞進行特別配置。而相反地可假設某個區域內的所有細胞可共享相同子集。

在一個特定實施例中，選擇無線電資源的子集合以對應於預知 (pre-known) 的某些傳輸從而使用某些無線電資源。如第 2 圖所示，巨型基地台 MeNB201 和 UE 經由發送和接收一系列超碼框 (superframe) 所承載的資料而彼此通訊，其中，該一系列超碼框每個都包括四個訊框-訊框 #1-#4。每個訊框又包括多個子訊框。對於 LTE，主廣播通道 (BCH)、主同步符號和副同步符號 (primary and secondary synchronization symbols, PSS/SSS)、SIB 類型 1 (SIB 1) 的傳輸以及實體下行控制通道 (physical downlink control channel, PDCCH) 和呼叫通道 (PCH) 都於固定位置/子訊框中執行。例如，為用於分頻雙工 (Frequency Division Duplex, FDD)，BCH 出現在子訊框 #0 (SF0) 中，SIB 1 出現在子訊框 #5 (SF5) 中以及 PCH 出現在子訊框 #9 (SF9) 中。這些必要通道無論如何總是需要受到保護且相鄰細胞應嘗試避免在上述子訊框中進行排程；因此，可假設上述子訊框適用於測量。此方法的有益之處在於用於測量的資源限制可完全靜態且由硬體編碼實現 (hard-coded)、複雜度最低且無需明確發信。

UE 可運用新穎的 UE 測量方法以用於閒置模式中的細胞選擇/再選擇。經由對 UE 測量運用受限資源，UE 可檢查潛在伺服細胞的適應性，且可避免 OOS 事件或任何細胞選

擇，以導致更佳的使用者體驗。在 UE 找到適合細胞之後，UE 與伺服基地台執行網路存取過程以建立 RRC 連接。在高強度干擾存在的情況下，UE 運用增強的網路存取過程以改進干擾協調。

第 3 圖為無線網路 300 中網路存取（例如 RACH）過程中干擾協調增強方法的一個實施例示意圖。無線網路 300 包括 UE301 和基地台 eNB302。一般而言，如果未接收來自 UE301 的任何資訊，eNB302“小心地”嘗試進行排程。例如，eNB302 在與 PCH/BCH 進行傳輸的相同子訊框中排程下行 RRC 發信，且期望上述訊框對於相鄰非可存取 CSG 超微型細胞為無聲的可能性為高。另一個方面，如果 UE301 可提供更多資訊，則 eNB302 可嘗試“智慧地”進行排程以改進資源使用率和干擾管理。在一個新穎的方面，UE301 透過增強型 RACH 過程的不同步驟向 eNB302 提供額外資訊。

在步驟 311 中，UE301 傳輸 RACH 前文（preamble）至 eNB302。RACH 前文係在 RACH 傳送機會（RACH opportunity）（例如，RACH 資源區塊）上傳輸。如果 UE301 經歷來自相鄰細胞的高強度干擾（例如 UE 的最高強度干擾細胞為非可存取 CSG），則 UE301 向 eNB302 指示此狀態。在第一選擇中，為最高強度干擾細胞為非可存取 CSG 的所有 UE 定義專用前文群組（dedicated preamble group）。如果 UE301 選擇屬於專用前文群組的 RACH 前文，則 eNB302 可從所接收的 RACH 前文中推斷出此狀態。在第二選擇中，為最高強度干擾細胞為非可存取 CSG 的所有

UE 定義專用 RACH 資源。如果 UE301 在屬於專用 RACH 資源的 RACH 資源區塊 (RB) 上傳輸 RACH 前文，則 eNB302 也可從 RACH RB 中推斷出此狀態。在步驟 312 中，eNB302 透過上行 PDCCH 准許向 UE301 傳輸隨機存取響應 (random access response, RAR) 訊息。

在步驟 313 中，UE301 透過上行共用控制通道 (common control channel, CCCH) 發送 RRC 連接請求 (RRC CR) 訊息。假設 CCCH 上的所有訊息的大小都受限定。在第一選擇中，UE301 使用 RRC CR 訊息中的一預留位元以指示 UE 的最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。在第二選擇中，如果 eNB302 已知道在 RACH 前文階段的問題場景 (problematic scenario)，則 eNB302 可為 UE301 分配較大的 RB。然後 UE301 可將 CSG 資訊指示為 RRC CR 訊息中的額外 IE。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式，且 CSG 資訊可為 eNB302 提供更多排程靈活性。在步驟 314 中，eNB302 向 UE301 發送競爭解決訊息，且隨後在步驟 315 中，eNB302 透過 CCCH 向 UE301 發送 RRC 連接建立 (RRC CS) 訊息。

在步驟 316 中，UE301 透過下行控制通道 (downlink control channel, DCCH) 向 eNB302 發送 RRC 連接建立完成 (RRC CS CMPL) 訊息。DCCH 上的 RRC CS CMPL 訊息大小不受限定。在一個實施例中，UE301 發送 CSG 資訊作為部分 RRC CS CMPL 訊息。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式，且 CSG 資訊可為 eNB302 提供更多排程靈活性。請注意，如果 eNB302 經由步驟 311



中的方法偵測到 UE 受高強度干擾，則 eNB302 可將步驟 312 至步驟 316 的訊息智慧地排程於受保護子訊框之中從而正確解碼上述訊息。

在完成 RACH 過程中的上述步驟之後，在步驟 320 中，UE301 已停留於 eNB302，建立 RRC 連接且移動至 RRC\_CONNECTED 狀態。在步驟 321 中，UE301 從 eNB302 接收 RRC 再設定 (RECONFIG) 訊息以用於 UE 測量配置或再設定。在步驟 322 中，UE301 以 RRC 再設定完成 (RECONFIG CMPL) 訊息響應回至 eNB302。在步驟 330 中，UE301 開始執行測量。在一個新穎的方面，當 UE301 偵測到非可存取 CSG 超微型細胞的存在時，UE301 嘗試解碼 CSG 超微型細胞的 BCCH 並檢查是否 ABS 已啟動。如果已啟動 ABS，則 UE301 嘗試在非 ABS 子訊框中測量 CSG 超微型細胞。此外，UE301 也可分別經由所有子訊框或僅 ABS 子訊框測量 eNB302 的伺服細胞。在步驟 331 中，UE301 向 eNB302 發送測量報告。該測量報告為向 eNB302 報告 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式的合適訊息。基於測量報告，eNB302 可相應地作出適當排程或移交決定。下文第 4 圖描述了連接模式中的 UE 測量的更多細節。

第 4 圖為無線網路 400 中在 RRC\_CONNECTED 模式中 ICIC 的 UE 測量方法之一個實施例示意圖。無線網路 400 包括巨型基地台 MeNB 401、微型基地台 PeNB 402、超微型基地台 FeNB 403 以及多個 UE404-406。MeNB 401 提供巨型細胞 411 的覆蓋範圍，PeNB 402 提供微型細胞 412 和超微型細胞 413 的細胞區域延伸範圍 (cell region extension,

CRE)413 的覆蓋範圍，以及 FeNB 403 提供超微型細胞 414 的覆蓋範圍。在第 4 圖的示例中，微型細胞 412 和 CRE413 位於重疊的巨型細胞 411 之內。類似地，超微型細胞 414 位於重疊的巨型細胞 411 之內。由此而創建形成巨型-超微細胞間干擾場景。對於干擾協調，MeNB 401 運用某些 ABS 或無聲樣式（例如，子訊框 p+1）以保護 PeNB 402 的 UE，且 FeNB403 運用某些 ABS 或無聲樣式（例如，子訊框 p+3）以保護位於超微型細胞 414 附近或其內部的 MeNB 401 的 UE。

在現存 LTE 第 8/9 版本中，不存在對共用參考訊號（common reference signals, CRS）測量的測量限制。UE 測量細節決定於 UE 實現。然而，對於細胞間干擾場景，有益的做法係 UE 同時考慮干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源的測量結果。干擾-受保護資源的一個示例為 ABS 或無聲子訊框。其中，ABS 或無聲子訊框運用於巨型-微型場景的巨型細胞中或運用於巨型-超微型場景的超微型細胞中。依據此創新方面，存在兩種方法使 UE 進行測量。在第一方法中，UE 為干擾-受保護資源進行特定測量，同時也為非干擾-受保護資源進行特定測量。在第二方法中，UE 為干擾-受保護資源進行特定測量，且對干擾-受保護資源和非干擾-受保護資源同時運用無限制測量（unrestricted resource）。第二選擇的優點在於在十分複雜的網路環境中，UE 可能不知道其他相鄰細胞採用 ICIC 到何種程度，在 RRC\_CONNECTED 狀態中，準確 UE 測量系重要的，因此可運用各種 RRM 機制以減輕細胞間干擾。

在第一實施例中，新穎的 UE 測量可用于 eNB 排程的 CSI/CQI 測量。以第 4 圖中的巨型-微型場景作為示例。MeNB401 在子訊框  $p+1$  中運用 ABS，其中，子訊框  $p+1$  成為用於微型細胞 412 和微型 CRE413 的干擾-受保護子訊框。其他子訊框  $p$ 、 $p+2$  和  $p+3$  為非干擾-受保護資源。UE404 對不同資源進行 CSI/CQI 測量。在一個示例中，如果伺服細胞-非干擾-受保護資源(即子訊框  $p$  和  $p+2$ )的品質足夠(即未被高度使用)，則可使用所述資源，從而導致資源使用率增加。在另一個示例中，如果相鄰細胞並非使用伺服細胞-干擾-受保護資源(即子訊框  $p+1$ )，如無線電測量所指示的上述資源，則可使用上述受保護資源。在此示例中，所述受保護資源的使用是次優先順序；即，無論何時偵測到相鄰細胞活動，巨型細胞在所述受保護資源中停止為 UE404 進行排程。而在巨型-超微型場景的另一示例中，如果相鄰細胞-干擾-受保護資源的測量結果和相鄰細胞-非干擾-受保護資源的測量結果之間的差異開始變得非常大，則此為指示有利的做法係停止對 UE404 使用相鄰-非干擾-受保護資源。

在第二實施例中，新穎的 UE 測量可用于 RLF 過程的 RLM 測量。在一個 RRM 機制中，當宣告 RLF 時，UE 可在另一頻帶再選擇一細胞。如果所測量無線電訊號強度或伺服細胞品質過低，則 UE 不能與伺服細胞維持連接。為此特殊目的，在 RRC\_CONNECTED 模式中，RLM 測量可擔此任務。在第 4 圖的示例中，由於附近的 FeNB402 的高強度干擾，UE405 可能從 MeNB401 接收的訊號品質較差。

在一個新穎的方面，UE405 只對干擾-受保護無線電資源（例如，由 FeNB402 對無聲子訊框 p+3）執行 RLM 測量。假設 UE405 可總是測量上述資源，因此 UE405 應當直到確定受保護資源的通道品質衰退至低於一臨界值時，才運用 RLF 復原過程。此方法的優點在於減少 RLF 的數目，其中 RLF 為非必要觸發。

在第三實施例中，新穎的 UE 測量可用於參考訊號接收功率或參考訊號接收品質（RSRP/RSRQ）測量以用於行動性管理。可行的對應 RRM 機制系 UE 可報告測量結果至其伺服基地台（eNB），例如，測量結果可例如伺服細胞的 RSRP/RSRQ 訊號品質不佳。在第 4 圖的示例中，UE406 位於其伺服細胞 411 的邊緣。在一個新穎的方面，進行伺服細胞 RSRP/RSRQ 測量於伺服細胞中受保護的資源或者對於 UE 而言在細胞邊緣不可用的資源，並且進行相鄰細胞 RSRP/RSRQ 測量於相鄰細胞中受保護的資源或者對於 UE 而言在細胞邊緣不可用的資源。對在伺服細胞中受保護或對於 UE 在細胞邊緣不可用的資源進行伺服細胞 RSRP/RSRQ 測量，且對在相鄰細胞中受保護或對於 UE 在細胞邊緣不可用的資源進行相鄰細胞 RSRP/RSRQ 測量。在一個示例中，UE406 在所有子訊框上測量伺服細胞 411 的 RSRP/RSRQ（測量 X1），且在僅 ABS 子訊框上測量伺服細胞 411 的 RSRP/RSRQ（測量 X2）並向 MeNB401 報告兩個測量結果。基於測量 X1 和 X2，MeNB401 確定初始化換手(handover)或在 ABS 時隙上排程 UE406。例如，如果 X2 遠大於 X1，MeNB401 僅在 ABS 時隙上排程 UE406。

另一方面，如果 X2 的結果也不理想，則 MeNB401 換手 UE406 至另一頻帶。此方法的優點在於換手決定可變得更佳，改進 RRM 效率和使用者體驗。移動性測量可相對地更反映在細胞邊緣 UE 在其排程中將經歷真實場景，例如在潛在換手之前或之後。

第 5 圖為根據一個新穎的方面干擾協調的 UE 測量和網路存取過程的方法流程圖。UE 初始時處於閒置模式。在步驟 501 中，UE 在測量中接收細胞無線電訊號。在步驟 502 中，UE 從非可存取相鄰細胞接收干擾無線電訊號。UE 確定受干擾的無線電資源。在步驟 503 中，UE 經由排除受干擾的無線電資源確定受限無線電資源。在步驟 504 中，UE 對受限無線電資源執行細胞的測量。在一個實施例中，受限無線電資源對應於子訊框，該子訊框用於系統廣播通道、呼叫通道以及下行共用控制通道。

在網路存取過程中，在步驟 511 中，UE 偵測到非可存取高強度干擾細胞。在步驟 512 中，UE 與基地台執行 RACH 過程。在步驟 513 中，在 RACH 過程的各個階段，UE 向基地台指示干擾協調資訊。在 RACH 前文傳輸階段之中，UE 透過所選擇專用 RACH 前文或專用 RACH 資源指示其最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。在 RRC 連接請求階段，UE 透過 RRC CR 訊息中的一預留位元指示其最高強度干擾細胞為非可存取 CSG。如果已分配較大的 RB，UE 也可透過 RRC CR 訊息中的額外指示元 (IE) 指示 CSG 資訊。CSG 資訊可為 CSG ID 或 CSG 超微型細胞的 ABS 樣式。在 RRC 連接完成階段，UE 發送 CSG 資訊作為部分

RRC CS CMPL 訊息。

在步驟 521 中，UE 已與其伺服基地台建立 RRC 連接，UE 移動至連接模式。在步驟 522 中，UE 對干擾-受保護無線電資源執行測量。在步驟 523 中，UE 對非干擾-受保護無線電資源執行測量。在一個實施例中，UE 為排程之目的運用 CSI/CQI 測量。在另一個實施例中，運用 UE RLM 測量以用於 RLF 過程。在另一個實施例中，運用 UE RSRP/RSRQ 測量以用於行動性管理。此方法的優點在於，相對於伺服 eNB 總是“盲目”參與干擾協調而言，無線電頻譜效能得到增加，且使用者體驗得到增加。

本發明雖為說明之目的以若干特定實施例進行描述，然本發明並不限於此。相應地，在不脫離本發明之專利申請範圍所設定範圍內，當可對上述實施例的些許特徵作更動、潤飾和組合。

### 【圖式簡單說明】

附圖中，相同的符號表示相同的組件，用於說明本發明的實施例。

第 1 圖為無線通訊網路中整體 ICIC 機制的示意圖；

第 2 圖為無線網路中在 RRC\_IDLE 模式中用於干擾協調的 UE 測量方法之一個實施例示意圖；

第 3 圖為無線網路中網路存取（例如 RACH）過程中增強干擾協調方法的一個實施例示意圖；

第 4 圖為無線網路中在 RRC\_CONNECTED 模式中 ICIC 的 UE 測量方法之一個實施例示意圖；

第 5 圖為根據一個新穎的方面干擾協調的 UE 測量和網路存取過程的方法流程圖。

**【主要元件符號說明】**

100、200、300、400~無線網路；

103、201、401~MeNB；

202、403~FeNB；

101、203、301、404-406~UE；

102、302~eNB；

204、205~無線電訊號；

111-119~步驟；

211、411~巨型細胞；

212、412~超微型細胞；

221~記憶體；

222~處理器；

223~測量模組；

224~RF 模組；

225~天線；

311-331~步驟；

402~PeNB；

413~CRE；

414~超微型細胞；

501-523~步驟。

# 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)

※ 申請案號：

※ 申請日：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法

UE MEASUREMENTS AND NETWORK ACCESS PROCEDURE FOR INTERFERENCE COORDINATION

二、中文發明摘要：

本發明提供一種用於干擾協調的使用者裝置測量以及網路存取過程的方法，其中，所述的干擾協調的使用者裝置測量方法包括：在無線通訊系統中由使用者裝置接收在測量的細胞中的多個無線電訊號，其中，使用者裝置處於閒置模式；由使用者裝置偵測多個受干擾的無線電資源以用於干擾協調，其中，使用者裝置從非可存取相鄰細胞接收多個高強度的干擾訊號；經由從無線通訊系統的多個無線電資源中排除多個受干擾的無線電資源來確定多個受限無線電資源。本發明提供的用於干擾協調的使用者裝置測量方法可增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗。

三、英文發明摘要：

The invention provides a method of inter-cell interference coordination and network access procedure, comprising: receiving radio signals of a cell under measurement by a user equipment (UE) in a wireless



communication system, wherein the UE is in idle mode;  
detecting a plurality of interfered radio resources by the UE  
for interference coordination, wherein the UE receives strong  
interfering signals from a non-accessible neighboring cell;  
determining a plurality of restricted radio resources by  
excluding the plurality of interfered radio resources from  
radio resources of the wireless communication system; and  
performing measurements of the cell using the determined  
restricted radio resources.

## 七、申請專利範圍：

1.一種用於干擾協調的使用者裝置測量方法，包括：

在一無線通訊系統中由一使用者裝置接收在測量的一細胞中的多個無線電訊號，其中，該使用者裝置處於閒置模式；

由該使用者裝置偵測多個受干擾的無線電資源以用於干擾協調，其中，該使用者裝置從一非可存取相鄰細胞接收多個高強度的干擾訊號；以及

經由從該無線通訊系統的多個無線電資源中排除該多個受干擾的無線電資源以確定多個受限無線電資源。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之用於干擾協調的使用者裝置測量方法，其中，該相鄰細胞係鄰近該細胞的一封閉用戶群組超微型細胞。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之用於干擾協調的使用者裝置測量方法，其中，該多個受限無線電資源為該多個無線電資源的一子集合，且如果該使用者裝置正在測量該細胞作為候選伺服細胞，該多個受限無線電資源用於資料的傳輸和接收。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之用於干擾協調的使用者裝置測量方法，其中，確定該多個受限無線電資源而無需接收明確的測量配置。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之用於干擾協調的使用者裝置測量方法，其中，該多個受限無線電資源為該細胞的多個干擾-受保護無線電資源的一子集合。

6.如申請專利範圍第 3 項所述之用於干擾協調的使用

者裝置測量方法，其中，該多個受限無線電資源對應於多個子訊框，該多個子訊框用於多個系統廣播通道、多個呼叫通道以及多個下行共用控制通道。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之用於干擾協調的使用者裝置測量方法，其中，該使用者裝置執行多個測量以用於細胞選擇/再選擇。

8.一種網路存取過程中增強干擾協調的方法，包括：  
在一無線通訊系統中由一使用者裝置偵測一高強度干擾細胞，其中，該干擾細胞對於該使用者裝置係不可存取的；

與一基地台執行網路存取過程；以及

在該網路存取過程中向該基地台指示干擾協調資訊。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，其中，該網路存取過程包括：

在一隨機存取通道資源上傳輸一隨機存取通道前文，其中，該隨機存取通道前文屬於一隨機存取通道前文群組，該隨機存取通道前文群組專用於受高強度干擾的多個使用者裝置。

10.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，其中，該網路存取過程包括：

在一隨機存取通道資源上傳輸一隨機存取通道前文，其中，該隨機存取通道資源屬於一隨機存取通道資源群組，該隨機存取通道資源群組專用於受高強度干擾的多個使用者裝置。

11.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增

強干擾協調的方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一上行准許後傳輸一連接請求訊息至該基地台，其中該連接請求訊息包括一指示元，該指示元指示該使用者裝置受到高強度干擾。

12.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一上行准許後傳輸一連接請求訊息至該基地台，其中該連接請求訊息包括該干擾細胞的干擾-受保護資源樣式。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，其中，該網路存取過程包括：

在接收一連接建立訊息後傳輸一連接建立完成訊息至該基地台，其中該連接建立完成訊息包括該干擾細胞的干擾-受保護資源樣式。

14.如申請專利範圍第 8 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，進一步包括：

在與該基地台建立一連接之後對所配置測量目標執行測量；以及

傳輸一測量報告至該基地台，其中，該測量報告包括干擾協調資訊。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之網路存取過程中增強干擾協調的方法，其中，該使用者裝置解碼該干擾細胞的一廣播通道，其中，該干擾協調資訊包括一細胞識別碼和/或該干擾細胞的一干擾-受保護資源樣式。

16.一種干擾協調的使用者裝置測量和網路存取過程

的方法，包括：

在一無線通訊系統中由一使用者裝置連接至一基地台；

由該使用者裝置執行多個測量，其中，在多個干擾-受保護資源上執行該多個測量；

由該使用者裝置執行多個測量，其中，在多個非干擾-受保護資源上執行該多個測量；以及

傳輸對干擾-受保護傳輸資源和非干擾-受保護傳輸資源執行測量的多個測量結果至該基地台以用於無線電資源管理。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之干擾協調的使用者裝置測量和網路存取過程的方法，其中，該使用者裝置執行通道站內資訊或通道品質指示元的測量以用於動態無線電資源排程。

18.如申請專利範圍第 16 項所述之干擾協調的使用者裝置測量和網路存取過程的方法，其中，該使用者裝置執行無線電鏈路監測的測量，其中，該使用者裝置僅對該多個干擾-受保護資源執行無線電鏈路監測的測量。

19.如申請專利範圍第 16 項所述之干擾協調的使用者裝置測量和網路存取過程的方法，其中，該使用者裝置執行一伺服細胞的參考訊號接收功率或參考訊號接收品質測量以用於行動性管理，其中，僅在該多個干擾-受保護資源上執行該伺服細胞測量。

20.如申請專利範圍第 16 項所述之干擾協調的使用者裝置測量和網路存取過程的方法，其中，該使用者裝置執

行一相鄰細胞的參考訊號接收功率或參考訊號接收品質測量以用於行動性管理，其中，僅在該多個干擾-受保護資源上執行該相鄰細胞測量。

八、圖式：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100~無線網路；

101~UE；

102~eNB；

103~MeNB；

111-119~步驟。

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：