



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I630833 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 07 月 21 日

(21) 申請案號：105115967 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 23 日

(51) Int. Cl. : H04W36/04 (2009.01) H04W36/06 (2009.01)

(30) 優先權：2015/06/26 美國 14/752,546

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

(72) 發明人：克里許納摩菲帕斯薩洛菲 KRISHNAMOORTHY, PARTHASARATHY (IN)；拉卓卡阿南德 RAJURKAR, ANAND (IN)；摩罕帕拉山斯 MOHAN, PRASHANTH (IN)；拉貞德倫阿拉文斯 RAJENDRAN, ARAVINTH (IN)；阿里米奈堤真加瑞迪 ALIMINETI, JANGA REDDY (IN)；維杉沙南克利須納庫瑪 VASANTHASENAN, KRISHNAKUMAR (IN)

(74) 代理人：李世章

(56) 參考文獻：

US	2015/0146687A1	WO	2014/070058A1
WO	2014/084028A1	WO	2014/089094A1
WO	2015/110991A1		

審查人員：李嬋芳

申請專利範圍項數：48 項 圖式數：13 共 101 頁

(54) 名稱

用於改善設備對設備通訊的動態細胞服務區重選

DYNAMIC CELL RESELECTION TO IMPROVE DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS

(57) 摘要

本案大體而言係關於動態細胞服務區重選以改善設備對設備 (D2D) 通訊，其中兩個或兩個以上 D2D 同級點常駐到不同細胞服務區上並且一或多個 D2D 同級點位於該等細胞服務區之間的重疊區劃中。例如，在各種實施例中，D2D 同級點可在 (細胞服務區間) D2D 連接上交換一或多個通訊參數並基於所交換的通訊參數來偵測該等 D2D 同級點常駐在不同基地台上 (亦即，附連至不同細胞服務區)。位於細胞服務區重疊區劃中的 D2D 同級點可隨後在鄰點細胞服務區上獲得量測並且可在位於細胞服務區重疊區劃中的合適 D2D 同級點處觸發強制細胞服務區重選，以使得該等 D2D 同級點常駐在同一基地台上，藉此將細胞服務區間 D2D 連接轉換成可以更容易地維持的細胞服務區內 D2D 連接。

The disclosure generally relates to dynamic cell reselection to improve device-to-device (D2D) communications where two or more D2D peers are camped onto different cells and one or more D2D peers are located in an overlap region between the cells. For example, in various embodiments, the D2D peers may exchange one or more communication parameters over the (inter-cell) D2D connection and detect that the D2D peers are camped on different base stations (i.e., attached to different cells) based on the exchanged communication parameters. The D2D peer(s) located in the cell overlap region may then obtain measurements on the neighbor cell and a forced cell reselection may be triggered at the appropriate D2D

peer(s) located in the cell overlap region such that the D2D peers are camped on the same base station, thereby converting the inter-cell D2D connection into an intra-cell D2D connection that can be more easily maintained.

指定代表圖：

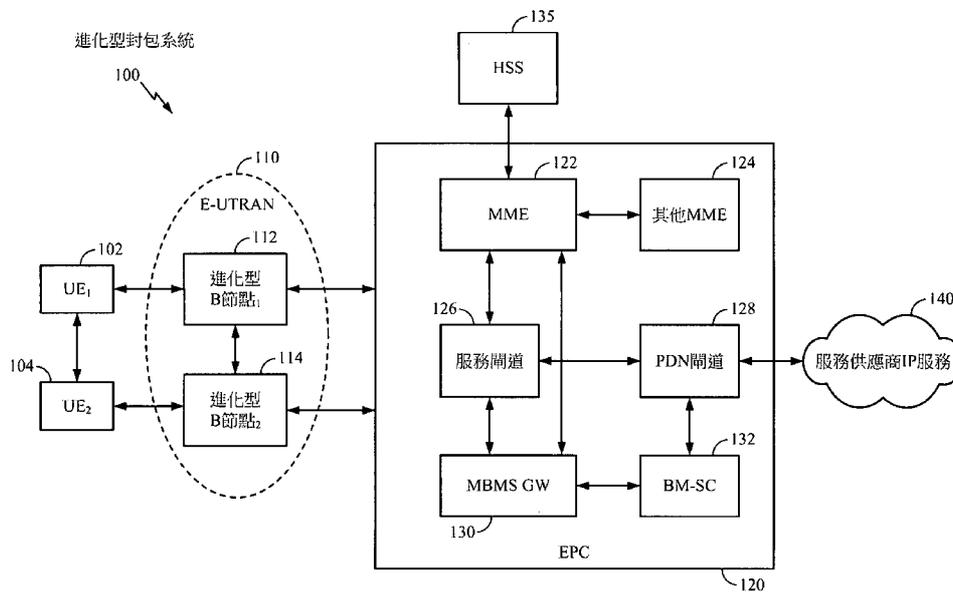


圖1

符號簡單說明：

100 . . . 無線網路架構

102 . . . 第一使用者裝備(UE1)

104 . . . 第二使用者裝備(UE2)

110 . . . 進化型UMTS地面無線電存取網路(E-UTRAN)

112 . . . 第一進化型B節點(eNB1)

114 . . . 第二eNB(eNB2)

120 . . . 進化型封包核心(EPC)

122 . . . 行動性管理實體(MME)

124 . . . 其他MME

126 . . . 服務閘道

128 . . . 封包資料網路(PDN)閘道

130 . . . 多媒體廣播多播服務(MBMS)閘道

132 . . . 廣播多播服務中心(BM-SC)

135 . . . 歸屬用戶伺服器(HSS)

140 . . . 網際網路協定(IP)服務/核心網路

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於改善設備對設備通訊的動態細胞服務區重選

【英文發明名稱】DYNAMIC CELL RESELECTION TO IMPROVE

DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS

【技術領域】

【0001】 本文所描述的一種態樣和實施例大體而言係關於設備對設備（D2D）通訊，並且更特定言之係關於在參與其中至少一個同級設備位於細胞服務區重疊區劃中的D2D通訊通信期時動態地重選新細胞服務區以改善D2D通訊效能。

【先前技術】

【0002】 無線通訊系統被廣泛部署以提供各種類型的通訊內容，包括語音、視訊、封包資料、訊息傳遞和廣播，以及許多其他通訊內容。無線通訊系統（例如，可共享可用網路資源以支援多個使用者的多工存取網路）已經過了數代的發展，包括第一代類比無線電話服務（1G）、第二代（2G）數位無線電話服務（包括過渡的2.5G和2.75G網路），以及第三代（3G）和第四代（4G）高速資料/具有網際網路能力的無線服務。目前正在用的有許多不同的無線通訊系統，包括蜂巢以及個人通訊服務（PCS）系統。示例性蜂巢式系統包括蜂巢類比高級行動電話系統（AMPS），基於分碼多工存取（CDMA）、分頻多工存取（FDMA）、分時多工存取（TDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA

( S C - F D M A ) 、 全 球 行 動 存 取 系 統 ( G S M ) T D M A 變 型 的 數 位 蜂 巢 式 系 統 ， 以 及 使 用 T D M A 和 C D M A 技 術 兩 者 的 更 新 的 混 合 數 位 通 訊 系 統 。 最 近 ， 長 期 進 化 ( L T E ) 已 發 展 成 為 用 於 行 動 電 話 和 其 他 資 料 終 端 的 高 速 資 料 無 線 通 訊 的 無 線 通 訊 協 定 。 L T E 是 基 於 G S M 的 ， 並 且 包 括 來 自 各 種 G S M 相 關 協 定 ( 例 如 ， 增 強 資 料 率 G S M 進 化 ( E D G E ) ) ， 以 及 通 用 行 動 電 信 系 統 ( U M T S ) 協 定 ( 例 如 ， 高 速 封 包 存 取 ( H S P A ) ) 的 貢 獻 。

**【 0 0 0 3 】** 一 般 而 言 ， 無 線 通 訊 網 路 可 包 括 能 夠 支 援 各 種 使 用 者 裝 備 ( U E s ) 通 訊 的 各 種 基 地 台 ( 亦 被 稱 為 進 化 型 B 節 點 、 e N B 或 存 取 節 點 ) 。 在 W A N 中 ， U E 通 常 經 由 U E 與 基 地 台 之 間 的 上 行 鏈 路 / 下 行 鏈 路 通 道 進 行 通 訊 以 由 此 與 基 地 台 通 訊 。 然 而 ， 若 兩 個 或 兩 個 以 上 U E 彼 此 足 夠 鄰 近 ， 則 可 使 得 該 等 U E 能 夠 直 接 通 訊 ， 亦 即 ， 無 需 經 由 任 何 基 地 台 進 行 通 訊 。 U E 因 此 可 支 援 與 一 或 多 個 其 他 U E 的 直 接 同 級 間 ( P 2 P ) 或 設 備 到 設 備 ( D 2 D ) 通 訊 。 例 如 ， L T E 直 連 ( L T E - D ， 有 時 亦 被 稱 為 「 高 級 L T E 」 ) 是 用 於 鄰 近 探 索 的 所 提 議 3 G P P ( 發 行 版 本 1 2 ) D 2 D 解 決 方 案 。 L T E - D 藉 由 直 接 監 視 大 範 圍 ( ~ 5 0 0 m 視 線 ) 內 的 其 他 L T E 直 連 設 備 上 的 服 務 來 實 施 位 置 追 蹤 和 網 路 撥 叫 。 相 應 地 ， 除 了 其 他 優 點 以 外 ， L T E - D 可 以 直 接 監 視 同 步 系 統 中 的 其 他 L T E - D 設 備 上 的 服 務 並 且 以 持 續 和 電 池 高 效 的 方 式 併 發 地 偵 測 附 近 潛 在 的 上 千 個 服 務 。

【0004】 LTE-D 在經授權頻譜上操作以作為對行動應用的服務並且提供實現服務層探索的 D2D 解決方案。LTE-D 設備上的行動應用可指令 LTE-D 監視其他設備上的行動應用服務並在實體層宣告其自己的服務以供其他 LTE-D 設備上的服務偵測，如此允許應用關閉而同時 LTE-D 以基本連續的方式進行該工作並在偵測到與監視的匹配時通知客戶端應用。相應地，LTE-D 對於尋求部署鄰近探索解決方案以擴展其現有服務的行動服務開發者而言是有吸引力的替代方案。例如，LTE-D 是分散式探索解決方案（相對於當今存在的集中式探索而言），由此行動應用可在識別相關性匹配時放棄集中式資料庫處理，因為可取而代之在設備位準經由傳送和監視相關屬性來自主地決定相關性。LTE-D 由於其不會持久地追蹤位置以決定鄰近性而提供附加的功耗益處，並且由於探索可保持在設備上以使得使用者對與外部設備共享的資訊具有更多控制而提供附加的隱私益處。

【0005】 此外，LTE-D 可提高網路效率，因為設備使用蜂巢頻譜直接通訊而無需利用蜂巢網路基礎設施。如此，由於 LTE-D 使用經授權蜂巢頻譜，因此蜂巢覆蓋可被擴展並且來自其他設備的干擾可被控制（不同於未授權頻帶中的 D2D 通訊）。相應地，LTE-D 可使用直接連接來在足夠鄰近的賦能 LTE-D 的設備之間傳輸大量資料，藉此從網路基礎設施卸載訊務。此外，除了允許高資料傳輸速率以外，LTE-D 亦在經由 LTE-D 鏈路通訊

的 UE 處提供低延遲和低能耗。此外，LTE-D 提供國家安全及公用安全網路中的應用，因為 LTE 提供能在危機情形中實現緊急人員之間的即時資料和多媒體交換的高資料率，並且 D2D 功能性能在 LTE 基礎設施可能全部或部分被去能的情況下（例如，在災害場景中，諸如地震、颶風、恐怖襲擊等場景中）改進基於 LTE 的公用安全網路中的效能。

**【0006】** 相應地，期望用於高效地支援 D2D 通訊的技術以除其他事項外尤其實現新服務、改善現有服務、消除及/或減少干擾，及/或減少網路基礎設施上的訊務負載。

**【發明內容】**

**【0007】** 以下提供了與本文所揭示的一或多個態樣及/或實施例相關的簡化概述。如此，以下概述既不應被視為與所有構想的態樣及/或實施例相關的詳盡縱覽，以下概述亦不應被認為識別與所有構想的態樣及/或實施例相關的關鍵性或決定性要素或圖示與任何特定態樣及/或實施例相關聯的範圍。相應地，以下概述的唯一目的是在以下提供的詳細描述之前以簡化形式呈現與關於本文所揭示的機制的一或多個態樣及/或實施例相關的某些概念。

**【0008】** 根據各種態樣，本案大體而言係關於動態細胞服務區重選以改善設備對設備（D2D）通訊，其中兩個或兩個以上 D2D 同級點常駐到不同細胞服務區上並

且一或多個 D2D 同級點位於該等細胞服務區之間的重疊區劃中。例如，在各種實施例中，D2D 同級點可在（細胞服務區間）D2D 連接上交換一或多個通訊參數並基於所交換的通訊參數來偵測該等 D2D 同級點常駐在不同基地台上（亦即，附連至不同細胞服務區）。位於細胞服務區重疊區劃中的 D2D 同級點可隨後在鄰點細胞服務區上獲得量測並且可在位於細胞服務區重疊區劃中的合適 D2D 同級點處觸發強制細胞服務區重選，以使得該等 D2D 同級點常駐在同一基地台上，藉此將細胞服務區間 D2D 連接轉換成細胞服務區內 D2D 連接，以使得可以更容易地維持 D2D 同級點之間的鄰近性服務並且 D2D 同級點不會被強制回到與其相應基地台的更低效的傳統鏈路。

**【0009】** 根據各種態樣，一種用於改善 LTE 直連（LTE-D）通訊系統中的設備對設備（D2D）通訊的方法可包括：在第一使用者裝備（UE）與第二 UE 之間在 LTE-D 連接上交換通訊資訊；基於所交換的通訊資訊來偵測第一 UE 常駐在第一基地台上並且第二 UE 常駐在第二基地台上；回應於偵測到至少第一 UE 處於與第一基地台和第二基地台相關聯的重疊覆蓋區劃中而在第一 UE 處量測與第二基地台的一或多個通訊參數；及回應於所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則（例如，足以從第一基地台重選至第二基地台的閾值）而觸發強制細胞服務區重選，以使得第一 UE 和第二 UE 各自

常駐在同一基地台上。此外，在各種實施例中，觸發了強制重選的 UE 可回應於強制重選失敗而返回到原始基地台，並且在可能正經由有效資料連接與當前基地台交換資料的任何 UE 處可以不觸發強制重選。

**【0010】** 根據各種態樣，一種無線設備可包括：收發機，其被配置成在 LTE-D 連接上與同級無線設備交換通訊資訊；及一或多個處理器，其被配置成：基於與該同級無線設備交換的通訊資訊來偵測該無線設備常駐在第一基地台上並且該同級無線設備常駐在第二基地台上，回應於偵測到存在於與第一基地台和第二基地台相關聯的重疊覆蓋區劃中而量測與第二基地台的一或多個通訊參數，以及觸發強制細胞服務區重選以使得該無線設備和同級無線設備各自常駐在同一基地台上。

**【0011】** 根據各種態樣，一種裝置可包括：用於在 LTE-D 連接上與同級無線設備交換通訊資訊的構件；用於基於與該同級無線設備交換的通訊資訊來偵測該裝置常駐在第一基地台上並且該同級無線設備常駐在第二基地台上的構件；用於回應於偵測到存在於與第一基地台和第二基地台相關聯的重疊覆蓋區劃中而量測與第二基地台的一或多個通訊參數的構件；及用於觸發強制細胞服務區重選以使得該裝置和同級無線設備各自常駐在同一基地台上的構件。

**【0012】** 根據各種態樣，一種電腦可讀取儲存媒體可具有其上記錄的電腦可執行指令，其中在具有一或多個

處理器的無線設備上執行該電腦可執行指令可導致該一或多個處理器：在LTE-D連接上與同級無線設備交換通訊資訊；基於與該同級無線設備交換的通訊資訊來偵測該無線設備常駐在第一基地台上並且該同級無線設備常駐在第二基地台上；回應於偵測到存在於與第一基地台和第二基地台相關聯的重疊覆蓋區劃中而量測與第二基地台的一或多個通訊參數；及觸發強制細胞服務區重選以使得該無線設備和同級無線設備各自常駐在同一基地台上。

**【0013】** 基於附圖和詳細描述，與本文所揭示的各態樣和各實施例相關聯的其他目標和優點對於熟習該項技術者而言將是明顯的。

**【圖式簡單說明】**

**【0014】** 對本案的各態樣及其許多伴隨優點的更完整瞭解將因其在參考結合附圖考慮的以下詳細描述時變得更好理解而易於獲得，附圖僅出於圖示目的被提供而不對本案構成任何限定，並且其中：

**【0015】** 圖1圖示了根據各種態樣的支援設備對設備（D2D）通訊的示例性無線網路架構。

**【0016】** 圖2圖示了根據各種態樣的支援D2D通訊的示例性存取網路。

**【0017】** 圖3圖示了根據各種態樣的LTE中的示例性下行鏈路（DL）訊框結構。

【0018】圖4圖示了根據各種態樣的LTE中的示例性上行鏈路（UL）訊框結構。

【0019】圖5圖示了根據各種態樣的示例性使用者面和控制面無線電協定架構。

【0020】圖6圖示了根據各種態樣的存取網路中的示例性進化型B節點（eNB）和使用者裝備（UE）。

【0021】圖7A和圖7B圖示了根據各種態樣的示例性無線網路，其中可在參與D2D通訊通信期的UE處強制進行細胞服務區重選以改善D2D通訊。

【0022】圖8圖示了根據各種態樣的示例性LTE直連（LTE-D）運算式，其可被探索並用於在參與D2D通訊通信期的UE處強制進行細胞服務區重選以改善D2D通訊。

【0023】圖9圖示了根據各種態樣的用於在參與D2D通訊通信期的UE位於細胞服務區重疊區劃中的場景中在該UE處強制進行細胞服務區重選以改善D2D效能的示例性方法。

【0024】圖10圖示了根據各種態樣的用於在參與D2D通訊通信期的兩個或兩個以上UE位於細胞服務區重疊區劃中的場景中強制進行細胞服務區重選以改善D2D效能的另一示例性方法。

【0025】圖11圖示了根據本文所描述各種態樣和實施例的可支援D2D通訊和強制細胞服務區重選的示例性UE。

【0026】圖12圖示了根據本文所描述的各种態樣和實施例的可支援D2D通訊和強制細胞服務區重選的示例性裝備中的不同模組、構件，及/或元件之間的示例性概念資料流。

【0027】圖13圖示了根據本文所描述的各种態樣和實施例的與可支援D2D通訊和強制細胞服務區重選的無線設備相對應的示例性硬體實施。

#### 【實施方式】

【0028】在以下描述和相關附圖中揭示各種態樣以示出與示例性實施例相關的特定實例。替代實施例在熟習該項技術者閱讀本案之後將是顯而易見的，且可被建構和實踐而不背離本案的範圍或精神。另外，眾所周知的元素將不被詳細描述或可被省去以免模糊本文所揭示的各態樣和實施例的相關細節。

【0029】措辭「示例性」在本文中用於意謂「用作示例、實例或說明」。本文中描述為「示例性」的任何實施例不必被解釋為優於或勝過其他實施例。同樣，術語「實施例」並不要求所有實施例皆包括所論述的特徵、優點，或工作模式。

【0030】本文所使用的術語僅描述了特定實施例並且不應當被解讀成限定本文所揭示的任何實施例。如本文所使用的，單數形式的「一」、「一個」和「該」意欲亦包括複數形式，除非上下文另有明確指示並非如此。熟習該項技術者將進一步瞭解，術語「包括」、「具有」、

「包含」及/或「含有」在本文中使用时指定所陈述的特徵、整數、步驟、操作、要素，及/或元件的存在，但並不排除一或多個其他特徵、整數、步驟、操作、要素、元件及/或其群組的存在或添加。

**【0031】** 此外，許多態樣以將由例如計算設備的元件執行的動作序列的方式來描述。熟習該項技術者將認識到，本文描述的各種動作能由專用電路（例如，特殊應用積體電路（ASIC））、由正被一或多個處理器執行的程式指令，或其組合來執行。另外，本文描述的該等動作序列可被認為是完全體現在任何形式的電腦可讀取儲存媒體內，其內儲存有在執行之後就將使相關聯的處理器執行本文所描述的功能性的相應電腦指令集。因此，本案的各種態樣可以用數種不同形式來體現，所有該等形式皆已被構想為落在所主張的標的的範圍內。另外，對於本文所描述的每一個態樣，任何此類態樣的相應形式可在本文中被描述為例如「配置成執行所描述的動作的邏輯」。

**【0032】** 本文所描述的技術可結合各種無線通訊系統（諸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA和SC-FDMA系統）來使用。術語「系統」和「網路」常被可互換地使用。CDMA系統可實施諸如通用地面無線電存取（UTRA）、CDMA2000等無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA（WCDMA）和其他CDMA變體。CDMA2000涵蓋IS-2000、IS-95和IS-856標準。

T D M A 系統可實施諸如行動通訊全球系統 ( G S M ) 之類的無線電技術。O F D M A 系統可實施諸如進化型 U T R A ( E - U T R A ) 、超行動寬頻 ( U M B ) 、I E E E 8 0 2 . 1 1 ( W i - F i ) 、I E E E 8 0 2 . 1 6 ( W i M A X ) 、I E E E 8 0 2 . 2 0 、F l a s h - O F D M <sup>T M</sup> 等無線電技術。U T R A 和 E - U T R A 是通用行動電信系統 ( U M T S ) 的部分。3 G P P 長期進化 ( L T E ) 是使用 E - U T R A 的 U M T S 版本，其在下行鏈路上採用 O F D M A 並在上行鏈路上採用 S C - F D M A 。U T R A 、E - U T R A 、U M T S 、L T E 和 G S M 在來自名為「第3代合作夥伴計劃」( 3 G P P ) 的組織的文件中描述。C D M A 2 0 0 0 和 U M B 在來自名為「第三代合作夥伴計劃2」( 3 G P P 2 ) 的組織的文件中描述。為了清楚起見，以下針對 L T E 來描述某些態樣，並且在以下大部分描述中可使用 L T E 術語。

**【0033】** 根據各種態樣，圖1圖示了可支援設備對設備 ( D 2 D ) 通訊的示例性無線網路架構 1 0 0 ，其中無線網路架構 1 0 0 可包括長期進化 ( L T E ) ( 或進化型封包系統 ( E P S ) ) 網路架構 1 0 0 。在各種實施例中，網路架構 1 0 0 可包括第一使用者裝備 ( U E <sub>1</sub> ) 1 0 2 、第二使用者裝備 ( U E <sub>2</sub> ) 1 0 4 、進化型 U M T S 地面無線電存取網路 ( E - U T R A N ) 1 1 0 、進化型封包核心 ( E P C ) 1 2 0 、歸屬用戶伺服器 ( H S S ) 1 3 5 ，以及與服務供應商 ( 例如，行動網路服務供應商 ( M N O ) ) 相關聯的網際網路協定 ( I P ) 服務 1 4 0 。E P S 網路架構 1 0 0 可與其他存取

網路和核心網路（未圖示）（諸如UMTS存取網路或IP核心網路）互連。如圖所示，EPS網路架構100提供封包交換服務；然而，熟習該項技術者將容易瞭解，本文所揭示的各種概念可被擴展到提供電路交換服務的網路。

【0034】在各種實施例、實施中，E-UTRAN 110可包括與UE<sub>1</sub> 102處於通訊的第一進化型B節點（eNB<sub>1</sub>）112以及與UE<sub>2</sub> 104處於通訊的第二eNB（eNB<sub>2</sub>）114。eNB 112、114可提供朝向UE 102、104的使用者面和控制面協定終接並且可經由回載（例如，X2介面）彼此連接。eNB 112、114亦可被稱為基地台、B節點、存取點、基地收發機站、無線電基地台、無線電收發機、收發機功能、基本服務集（BSS）、擴展服務集（ESS），或其他某個合適的術語。eNB 112、114各自為相應的UE 102、104提供去往EPC 120的存取點。示例性UE 102、104可包括但不限於蜂巢式電話、智慧型電話、通信期啟動協定（SIP）電話、膝上型設備、個人數位助理（PDA）、衛星無線電、全球定位系統、多媒體設備、視訊設備、數位音訊播放機（例如，MP3播放機）、相機、遊戲控制台、平板電腦，或任何其他類似的功能設備。此外，熟習該項技術者將瞭解，UE 102及/或UE 104亦可被稱為行動站、用戶站、行動單元、用戶單元、無線單元、遠端單元、行動設備、無線設備、無線通訊設備、遠端設備、行動用戶站、存

取終端、行動終端、無線終端、遠端終端機、手持機、使用者代理、行動服務客戶端、客戶端等。

【0035】 eNB 112、114可各自經由Si介面連接至EPC 120，其中EPC 120可包括行動性管理實體(MME) 122、其他MME 124、服務閘道126、多媒體廣播多播服務(MBMS)閘道130、廣播多播服務中心(BM-SC) 132，以及封包資料網路(PDN)閘道128。MME 122是處理UE 102、104與EPC 120之間的訊號傳遞的控制節點。一般而言，MME 122提供承載和連接管理。所有使用者IP封包經由服務閘道126來傳遞，服務閘道126可連接到PDN閘道128。PDN閘道128提供UE IP位址分配以及其他功能。PDN閘道128連接到服務供應商IP服務140，其可包括網際網路、網內網路、IP多媒體子系統(IMS)，以及PS串流服務(PSS)。BM-SC 132可提供用於MBMS使用者服務置備和遞送的功能。BM-SC 132可用作內容提供者MBMS傳輸的進入點、可用來授權和發起PLMN內的MBMS承載服務，並且可用來排程和遞送MBMS傳輸。MBMS閘道130可用來向屬於廣播特定服務的多播廣播單頻網路(MBSFN)區域的eNB(例如，112、114)分發MBMS訊務，並且可負責通信期管理(開始/停止)並負責收集eMBMS相關的收費資訊。

【0036】 在各種實施例中，UE對(例如，UE<sub>1</sub> 102和UE<sub>2</sub> 104)可建立設備對設備(D2D)連接以在無需

利用相應  $eNB_1$  112 和  $eNB_2$  114 的情況下直接通訊並且隨後在 D2D 連接上傳遞資料訊務。一般而言，網路架構中的一或多個實體（例如， $eNB$  112、114，EPC 120 中的實體，等等）可協調 UE 對 102、104 之間的 D2D 通訊，因為該等網路實體可輔助建立 D2D 連接，控制 D2D 模式相對於傳統模式中的使用，提供安全性支援等。如本文所使用的，術語「D2D 模式」及其變型可通常代表兩個或兩個以上 UE 102、104 之間的直接通訊，而術語「傳統模式」及其變型可通常代表兩個或兩個以上 UE 102、104 之間經由網路（例如，經由  $eNB$  112、114）的通訊。在各種實施例中，UE 對 102、104 可自主地建立 D2D 模式，其中初始探索和建立 D2D 連接可基於在 UE 102、104 之間直接傳達信號的能力。另外地或在替代方案中，UE 附連至不支援 D2D 模式但准許 D2D 模式的網路，UE 102、104 可經由該網路來連接並交換服務細胞服務區和位置資訊以決定 D2D 模式是否是可能的。一旦 D2D 模式在進展中，一或多個 UE 102、104 就可監視與其相關聯的相對位置。此外，包括三個或三個以上 UE 的群組可進入 D2D 模式，由此該群組中的一些或所有 UE 對可維持彼此之間的直接 D2D 通訊，並且由此該群組中的一些 UE 可充當中繼以在該群組中的其他 UE 之間中繼 D2D 通訊。例如，該群組中的一個 UE 可被指定為以中繼角色進行操作以維持與該群組中的（諸）其他 UE 的直接 D2D 通訊，並且以中繼角色進行動作以

使得（諸）其他 UE 能經由 D2D 通訊來間接地通訊。在該實例中，以中繼角色進行操作的 UE 可在該群組中的（諸）其他 UE 之間中繼通訊。包括在彼此之間採用 D2D 通訊的若干 UE 的群組可監視與該等 UE 相關聯的相對位置並基於與該等 UE 相關聯的當前相對位置來將中繼角色指派（及/或重新指派）給該群組中的任何 UE。

**【0037】** 回到圖 1，在另一態樣中，在傳統模式可能不可用及/或不可能的情形中（例如，若網路壅塞或其部分臨時發生故障或不向 UE 102、104 兩者提供持續的無線電覆蓋），網路可輔助兩個或兩個以上 UE 102、104 進入 D2D 模式。在另一態樣中，網路（例如，一或多個網路實體）可控制進入 D2D 模式並支援 D2D 模式與傳統模式之間的交遞。

**【0038】** 根據各種態樣，圖 2 圖示了 LTE 網路中的示例性存取網路 200，並且其中某些設備可使用 LTE 直連（LTE-D）在直接設備對設備（D2D）連接上通訊，同時亦連接到無線廣域網路（WWAN）或其他 LTE 網路基礎設施。參看圖 2，應用伺服器（或網路控制器）270 可連接到具有第一基地台 232 的第一細胞服務區 230、具有第二基地台 242 的第二細胞服務區 240，並且應用伺服器 270 可進一步經由網路鏈路 220（例如，Rx 鏈路、Gx 鏈路等）耦合至第一基地台 232 和第二基地台 242。與給定基地台相關聯的覆蓋區域經由該給定基地台所處的細胞服務區來表示，由此在圖 2 中，第一細胞服

務區 230 包括與第一基地台 232 相對應的覆蓋區域，而第二細胞服務區 240 包括與第二基地台 242 相對應的的覆蓋區域。存取網路 200 中的細胞服務區 230、240 包括與相應基地台 232、242 通訊並且經由相應基地台 232、242 與應用伺服器 270 通訊的各種 UE。例如，在圖 2 中，第一細胞服務區 230 包括 UE 234、UE 236 和 UE 238，而第二細胞服務區 240 包括 UE 244、UE 246 和 UE 248，其中存取網路 200 中的一或多個 UE 可以是行動的或駐定的。儘管未在圖 2 中示出，但基地台 232、242 可經由回載鏈路彼此連接。

**【0039】** 根據各種態樣，UE 234、UE 236、UE 238、UE 244、UE 246 和 UE 248 中的一或多者可支援直接設備對設備（D2D），由此該等 UE 可支援彼此直接通訊而無需經由另一設備或網路基礎設施元件（諸如第一基地台 232 和第二基地台 242）來通訊，並且可進一步支援經由網路基礎設施元件（諸如第一基地台 232 及 / 或第二基地台 242）的通訊。在涉及網路基礎設施的傳統通訊中，一般可經由各種 UE 與基地台 232、242 之間的上行鏈路和下行鏈路連接（諸如第一細胞服務區 230 中的鏈路 222 和第二細胞服務區 240 中的鏈路 224）來傳送和接收信號，其中基地台 232、242 各自一般用作相應細胞服務區 230、240 中的 UE 的附連點並且促進在該等細胞服務區中服務的 UE 之間的通訊。根據各種態樣，當兩個或兩個以上 UE（諸如 UE 234 和 UE

236) 希望彼此通訊並且位於彼此足夠鄰近時，則可在其之間建立直接 D2D 鏈路，其可卸載來自服務 UE 234、236 的基地台 232 的訊務、允許 UE 234、236 更高效地通訊，或提供對於熟習該項技術者而言將顯而易見的其他優點。

【0040】如圖 2 中所示，UE 246 可經由鏈路 224 經由中間基地台 242 與 UE 248 通訊，並且 UE 246、248 可進一步經由 D2D 鏈路 256 來通訊。此外，對於其中參與方 UE 在不同的近旁細胞服務區中的細胞服務區間通訊，直接 D2D 通訊鏈路仍是可能的，此舉在圖 2 中圖示，其中 UE 238 和 UE 244 可使用由虛線 254 圖示的直接 D2D 通訊來通訊。然而，在支援 LTE 直連 (LTE-D) 的網路中，其中不同的近旁細胞服務區中的 UE 可形成直接 D2D 連接，當 D2D 同級 UE 常駐到不同基地台上時(例如，在細胞服務區重疊區劃中，如在 UE 238 和 UE 244 常駐到不同細胞服務區 230、240 上的情形中一般)，可能出現某些問題。特定言之，可能出現維持同級 UE 238、244 之間的 D2D 連接的某些量測困難，由此其之間的鄰近性服務可能丟失並且 UE 238、244 將被迫使用與相應基地台 232、242 的傳統鏈路以用於各種資料和訊號傳遞通訊，此舉出於若干原因可能是低效的。例如，回到傳統鏈路可能導致基地台 232、242 處不必要的資源消耗，如此會導致資源約束並影響與附連至相同基地台 232、242 的其他 UE 相關聯的傳輸量。此外，不

必要的功耗可發生在 UE 238、244 處，因為相對於鄰近性 D2D 鏈路，UE 238、244 可能需要以高功率進行傳送來封閉與相應基地台 232、242 的迴路。相應地，如以下將更詳細地描述的，上述問題可經由以下方式來緩解：當 UE 238/244 常駐在細胞服務區重疊區劃中時，在 UE 238 或 UE 244 中任一者處動態地觸發強制細胞服務區重選，以使得 UE 238/244 移動至與同級 UE 相同的細胞服務區，由此促進鄰近性服務並維持 UE 238、244 之間的細胞服務區內 D2D 鏈路。相應地，UE 238、244 可經由細胞服務區內 D2D 鏈路高效地通訊，而無需消耗大量網路資源，如此可允許相同網路中的其他使用者從基地台 232、242 分配到更多資源區塊並由此達成高傳輸量。

**【0041】** 例如，當常駐到不同細胞服務區上的 UE 參與 D2D 通訊通信期時可能產生的各種資料和訊號傳遞問題參看圖 3 和圖 4 將變得更清楚，圖 3 和圖 4 分別圖示了 LTE 中的示例性下行鏈路（DL）訊框結構 300 和 LTE 中的示例性上行鏈路（UL）訊框結構 400。

**【0042】** 更特定言之，參看圖 3，LTE 中的 DL 訊框結構 300 可將 10 毫秒（10 ms）訊框劃分成十（10）個相等大小的子訊框 306。每個子訊框 306 可包括兩（2）個連貫的時槽 308。可使用資源網格來表示 2 個時槽，其中每個時槽包括資源區塊（RB）310。在 LTE 中，該資源網格可被劃分成多個資源元素。此外，在 LTE 中，RB

310可包含頻域中的十二(12)個連貫次載波，並且對於每個OFDM符號中的正常循環字首而言，包含時域中的七(7)個連貫OFDM符號，或即包含八十四(84)個資源元素。對於擴展循環字首而言，資源區塊可包含時域中的六(6)個連貫OFDM符號，並且可具有七十二(72)個資源元素。實體DL控制通道(PDCCH)、實體DL共享通道(PD-SCH)以及其他通道可被映射到各資源元素。此外，一些資源元素(如指示為R302、304的資源元素)包括DL參考信號(DL-RS)，其可包括因細胞服務區而異的參考信號(CRS)(有時亦被稱為共用RS)302和因UE而異的參考信號(UE-RS)304。一般而言，UE-RS304可僅在相應PD-SCH被映射到的資源區塊上傳送。每個資源元素攜帶的位元數目可取決於調制方案而變化。因此，eNB分配給UE的RB越多且調制方案越高，則該UE的資料率就越高。

**【0043】** 在LTE直連(例如，LTE環境中的D2D通訊並且如可應用於本文描述的D2D通訊)中，排程D2D通訊鏈路可經由分散式排程來執行。在一個態樣中，可在D2D對之每一者設備嘗試經由D2D通訊鏈路來傳達資料之前執行請求發送(RTS)/清除發送(CTS)交握訊號傳遞。在LTE直連(LTE-D)中，24個RB可供用於RTS/CTS訊號傳遞。此外，在LTE-D中，對於每條D2D通訊鏈路，一RB可被指派為RTS區塊312且另一RB可被指派為CTS區塊314。換言之，每條D2D通訊

鏈路可以使用 R B 對來進行 R T S / C T S 訊號傳遞。如本文所使用的，R B 對可被稱為連接識別符 ( C I D ) 3 1 6。如此，在其中具有 D 2 D 連接的兩個或兩個以上 U E 常駐到不同細胞服務區上的上述場景中，與每個細胞服務區相關聯的 e N B 可向其中常駐的相應 U E 分配至少一些資源區塊，如此會減少可供分配給相應細胞服務區中的其他 U E 的資源區塊。然而，若存在於不同細胞服務區之間的重疊區劃內的一或多個 D 2 D 同級 U E 執行強制重選或以其他方式移動至與關聯於 D 2 D 連接的其他同級 U E 相同的細胞服務區，則原始細胞服務區中的 e N B 可將更多資源區塊分配給原始細胞服務區中不參與 D 2 D 通訊的其他 U E (亦即，來自不再需要被分配給移動離開原始細胞服務區的 U E 的資源區塊)，以使得仍在原始細胞服務區中的其他 U E 可經歷更高資料率及 / 或傳輸量。

**【 0 0 4 4 】** 現在參看圖 4，L T E 中的上行鏈路 ( U L ) 訊框結構 4 0 0 可將 U L 上的可用資源區塊劃分成資料區段和控制區段。控制區段可形成在系統頻寬的兩個邊緣處並且可具有可配置的大小。控制區段中的資源區塊可被指派給 U E 以用於傳輸控制資訊。資料區段可包括所有未被包括在控制區段中的資源區塊。該 U L 訊框結構可導致資料區段包括毗連次載波，如此可允許單個 U E 被指派資料區段中的所有毗連次載波。

**【 0 0 4 5 】** U E 可被指派控制區段中的資源區塊 4 1 0、4 1 2 以用於向 e N B 傳送控制資訊。U E 亦可被指派資料區

段中的資源區塊 420、422 以用於向 eNB 傳送資料。UE 可在控制區段中的獲指派資源區塊上在實體 UL 控制通道 (PUCCH) 中傳送控制資訊。UE 可在資料區段中的獲指派資源區塊上在實體 UL 共享通道 (PUSCH) 中僅傳送資料或傳送資料和控制資訊兩者。UL 傳輸可橫跨子訊框的該兩個時槽，並可跨頻率跳躍。

**【0046】** 資源區塊集可被用於在實體隨機存取通道 (PRACH) 430 中執行初始系統存取並達成 UL 同步。PRACH 430 可攜帶隨機序列並且可以不攜帶任何 UL 資料/訊號傳遞。在一態樣中，RACH 序列可被保留以用於在 UE 處於閒置模式時從 UE 傳達 ACK/NACK 資訊。每個隨機存取前序信號可佔用與 6 個連貫資源區塊相對應的頻寬。起始頻率可由網路指定。亦即，隨機存取前序信號的傳輸可被限制於特定的時頻資源。對於 PRACH 可不存在跳頻。PRACH 嘗試可被攜帶在一個子訊框 (1ms) 或少數幾個毗連子訊框中，並且 UE 可每訊框 (10ms) 僅作出單次 PRACH 嘗試。

**【0047】** 在其中兩個或兩個以上 LTE-D 同級 UE 常駐到不同細胞服務區上並且由此具有一或多個細胞服務區間 LTE-D 連接的上述場景的上下文中，執行 D2D 信號量測並維持 LTE-D 連接可能是困難的，尤其是在 LTE-D 同級點附連至的相應細胞服務區不同步時。此外，細胞服務區間 LTE-D 連接可導致附加 UL 訊號傳遞訊務，因為在相應同級 UE 為了維持 D2D 連接而需要執行的信號

量測中涉及多個細胞服務區。然而，若一個同級 UE 執行強制重選或以其他方式移動至鄰點細胞服務區（亦即，另一同級 UE 附連至的細胞服務區），則細胞服務區間 D2D 連接變成細胞服務區內 D2D 連接，以使得在相應同級 UE 為維持 D2D 連接而執行的信號量測中涉及僅一個細胞服務區，因為各同級 UE 將附連至同一細胞服務區。相應地，由於同級 UE 常駐到不同細胞服務區上而可能存在的任何同步問題及 / 或其他問題可基本上被消除，並且 LTE-D 同級 UE 可更容易地執行所必需的 D2D 量測並維持 LTE-D 連接。此外，根據該辦法來維持 D2D 連接，由此一或多個同級 UE 執行強制重選至與其他同級 UE 相同的細胞服務區，以使得各同級 UE 可各自附連至同一細胞服務區並藉此高效地使用 D2D 通訊、從蜂巢網路（例如，在原始細胞服務區中）卸載某些 UL 和 DL 資料訊務、達成更高傳輸量，以及進一步准許蜂巢網路中的其他 UE 達成更高傳輸量。

**【0048】** 根據各種態樣，圖 5 圖示了用於 LTE 中的使用者面和控制面以支援 UE 502 與 UE 532 之間經由 eNB 504、SWG 526 和 PDN 閘道 530 的無線電通訊的示例性使用者面和控制面無線電協定架構 501。此外，在各種實施例中，熟習該項技術者將瞭解，與本文所描述的訊號傳遞基本相同及 / 或相似的訊號傳遞可發生在支援 UE 532 的 eNB、SWG 和 PDN 閘道（未圖示）之間。在各種實施例中，圖 5 中所示的 UE 502 可對應於

UE 102，並且UE 532可對應於如圖1中所圖示的UE 104。在類似態樣中，eNB 504可對應於圖1中的eNB 112，SWG 526可對應於圖1中的SWG 126，並且PDN 閘道530可對應於圖1中的PDN 閘道128。如前述，可存在圖5中未圖示的更多實體以在PDN 閘道530與UE 532之間傳達使用者面訊號傳遞（例如，eNB、SWG、PDN 閘道等）。

**【0049】** 在各種實施例中，用於UE 502和eNB 504的無線電協定架構501被示為具有三層：層1、層2和層3。資料/訊號傳遞的通訊可以跨該三個層在UE 502與eNB 504之間進行。層1 506（L1層）是最低層並實施各種實體層信號處理功能。L1層亦可被稱為實體層506。層2（L2層）在實體層506之上並且負責UE 502與eNB 504之間在實體層506之上的鏈路。

**【0050】** 在與UE 502相關聯的使用者面中，L2層包括媒體存取控制（MAC）子層510、無線電鏈路控制（RLC）子層512，以及封包資料收斂協定（PDCP）514子層，其在網路側上終接於eNB處。UE 502在L2層508之上可具有若干個上層，包括可對應於層3且在網路側終接於PDN 閘道530的網路層（例如，IP層），以及終接於連接的另一端（例如，遠端UE 532、伺服器等）的應用層520。

**【0051】** PDCP子層514提供不同無線電承載與邏輯通道之間的多工。PDCP子層514亦提供對上層資料封

包的標頭壓縮以減少無線電傳輸管理負擔，藉由將資料封包暗碼化來提供安全性，以及提供對UE在各eNB之間的交遞支援。RLC子層512提供對上層資料封包的分段和重組裝、對丟失資料封包的重傳，以及對資料封包的重排序以補償由於混合自動重複請求（HARQ）造成的無序接收。MAC子層510提供邏輯通道與傳輸通道之間的多工。MAC子層510亦負責在各UE間分配一個細胞服務區中的各種無線電資源（例如，資源區塊）。MAC子層510亦負責HARQ操作。在可操作態樣中，來自UE 502的使用者面訊號傳遞（例如，MAC 510層訊號傳遞、RLC 512層訊號傳遞和PDCP 514層訊號傳遞）可使用其他協定層（諸如某種層級2（L2）協定508、使用者資料包通訊協定/IP（UDP/IP）522和通用封包無線電服務（GPRS）穿隧協定——使用者面（GTP-U）524）跨網路來傳達。

**【0052】** 圖5進一步圖示了用於LTE中的使用者面以支援UE 502與UE 532之間的直接無線電通訊的示例性無線電協定架構503。在一態樣中，與UE 502相關聯的每一層（例如，520、518、514、512、510和506）可與關聯於UE 532的對應層直接通訊，並且可以是在針對無線電協定架構501描述的網路模式中用於在UE與eNB之間進行通訊的相同層。

**【0053】** 在控制面中，用於UE和eNB的無線電協定架構對於實體層506和L2層而言基本相同，區別僅在於

對控制面而言沒有標頭壓縮功能。控制面亦包括層3（L3層）中的無線電資源控制（RRC）子層516。RRC子層516負責獲得無線電資源（亦即，無線電承載）以及負責使用eNB 504與UE 502之間的RRC訊號傳遞來配置各下層。

【0054】 根據各種態樣，圖6圖示了示例性LTE網路實體（例如eNB、MME、PDN閘道、CSCF等）610與示例性UE 650處於直接或間接通訊中，其中UE 650可以是圖1中的UE 102或104，並且LTE網路實體610可以是與圖1中的E-UTRAN 110、EPC 120等相關聯的任何實體。在下行鏈路（DL）上，來自核心網路的上層封包被提供給控制器/處理器675，其實施L2層的功能性。在DL中，控制器/處理器675提供標頭壓縮、暗碼化、封包分段和重排序、邏輯通道與傳輸通道之間的多工，以及基於各種優先順序度量來向UE 650進行的無線電資源分配。控制器/處理器675亦負責HARQ操作、丟失封包的重傳，以及對UE 650的訊號傳遞。

【0055】 發射（TX）處理器616實施用於L1層（亦即，實體層）的各種信號處理功能。該等信號處理功能包括編碼和交錯以促進UE 650處的前向糾錯（FEC）以及基於各種調制方案（例如，二元移相鍵控（BPSK）、正交移相鍵控（QPSK）、M移相鍵控（M-PSK）、M正交振幅調制（M-QAM））向信號群集進行的映射。隨後，經編碼和調制的符號被分離成並行串流。每個串

流隨後被映射到 OFDM 次載波、在時域及 / 或頻域中與參考信號（例如，引導頻）多工，並且隨後使用快速傅裡葉逆變換（IFFT）組合到一起以產生攜帶時域 OFDM 符號串流的實體通道。該 OFDM 串流被空間預編碼以產生多個空間串流。來自通道估計器 674 的通道估計可被用來決定編碼和調制方案以及用於空間處理。該通道估計可以從由 UE 650 傳送的參考信號及 / 或通道狀況回饋推導出來。每個空間串流隨後經由分開的發射器 TX 618 被提供給不同的天線 620。每個發射器 TX 618 用各自的空間串流來調制 RF 載波以供傳輸。

**【0056】** 在 UE 650 處，每個接收器 RX 654 經由相應的天線 652 來接收信號。每個接收器 RX 654 恢復出調制到 RF 載波上的資訊並將該資訊提供給接收（RX）處理器 656。RX 處理器 656 實施 L1 層的各种信號處理功能。RX 處理器 656 對該資訊執行空間處理以恢復出以 UE 650 為目的地的任何空間串流。若有多個空間串流以該 UE 650 為目的地，則其可由 RX 處理器 656 組合成單個 OFDM 符號串流。RX 處理器 656 隨後使用快速傅裡葉變換（FFT）將該 OFDM 符號串流從時域變換到頻域。該頻域信號對該 OFDM 信號的每個次載波包括單獨的 OFDM 符號串流。藉由決定最有可能由 LTE 網路實體 610 傳送了的信號群集點來恢復和解調每個次載波上的符號，以及參考信號。該等軟判決可以基於由通道估計器 658 計算出的通道估計。該等軟判決隨後被解碼和解

交錯以恢復出原始由 LTE 網路實體 610 在實體通道上傳送的資料和控制信號。該等資料和控制信號隨後被提供給控制器/處理器 659。

**【0057】** 控制器/處理器 659 實施 L2 層，其中控制器/處理器 659 可以與儲存程式碼和資料的記憶體 660 相關聯。記憶體 660 可稱為電腦可讀取媒體。在 UL 中，控制器/處理器 659 提供傳輸通道與邏輯通道之間的解多工、封包重裝、暗碼解譯、標頭解壓縮、控制信號處理以恢復出來自核心網路的上層封包。該等上層封包隨後被提供給資料槽 662，後者代表 L2 層以上的所有協定層。各種控制信號亦可被提供給資料槽 662 以進行 L3 處理。控制器/處理器 659 亦負責使用確收 (ACK) 及/或否定確收 (NACK) 協定進行檢錯以支援 HARQ 操作。

**【0058】** 在 UL 方向上，UE 650 中的資料來源 667 被用來將上層封包提供給控制器/處理器 659。資料來源 667 代表 L2 層以上的所有協定層。類似於結合由 LTE 網路實體 610 進行的 DL 傳輸所描述的功能性，控制器/處理器 659 藉由提供頭部壓縮、暗碼化、封包分段和重排序，以及基於由 LTE 網路實體 610 進行的無線電資源分配在邏輯通道與傳輸通道之間進行多工處理，來實施使用者面和控制面的 L2 層。控制器/處理器 659 亦負責 HARQ 操作、丟失封包的重傳，以及向 LTE 網路實體 610 的訊號傳遞。

【0059】 由通道估計器658從由LTE網路實體610所傳送的參考信號或者回饋推導出的通道估計可由TX處理器668用來選擇合適的編碼和調制方案以及促進空間處理。由TX處理器668產生的諸空間串流經由分開的發射器TX 654被提供給不同的天線652。每個發射器TX 654用各自的空間串流來調制RF載波以供傳輸。

【0060】 在LTE網路實體610處以與結合UE 650處的接收器功能所描述的方式相類似的方式來處理UL傳輸。每個接收器RX 618經由相應的天線620來接收信號。每個接收器RX 618恢復出被調制到RF載波上的資訊並將該資訊提供給RX處理器670。RX處理器670可實施L1層。

【0061】 控制器/處理器675實施L2層，其中控制器/處理器675可以與儲存程式碼和資料的記憶體676相關聯。記憶體676可稱為電腦可讀取媒體。在UL中，控制器/處理器675提供傳輸通道與邏輯通道之間的解多工、封包重組、暗碼解譯、標頭解壓縮、控制信號處理以恢復出來自UE 650的上層封包。來自控制器/處理器675的上層封包可被提供給核心網路。控制器/處理器675亦負責使用ACK及/或NACK協定進行檢錯以支援HARQ操作。

【0062】 根據各種態樣，圖7A和圖7B圖示了示例性無線網路700，其中可在參與D2D通訊通信期的UE處觸發強制細胞服務區重選以改善D2D通訊，其中強制重選

程序可在支援 LTE 直連 D2D 通訊的網路 700 中具有特定應用。特定言之，如前述，LTE 直連（LTE-D，有時被稱為「高級 LTE」）是用於鄰近探索的所提議 3GPP（發行版本 12）設備對設備（D2D）解決方案。LTE-D 藉由直接監視大範圍（~500 m 視線）內的其他 LTE-D 設備上的服務來實施位置追蹤和網路撥叫，在同步系統中持續地如此做提供了電池效率以及併發地偵測附近的上千個服務的能力。LTE-D 具有比其他 D2D P2P 技術（諸如 Wi-Fi 直連（WFD）或藍芽）更廣的範圍，並且在經授權頻譜上操作作為對行動應用的服務。LTE-D 是實現服務層探索並且亦實現 D2D 通訊的 D2D 解決方案，其中 LTE-D 設備上的行動應用可指令 LTE-D 監視其他設備上的行動應用服務並在實體層宣告本端可用的服務（以供其他 LTE-D 設備上的服務偵測），如此允許應用關閉而同時 LTE-D 以基本連續的方式進行該工作並在偵測到與由相關聯應用建立的「監視」的匹配時通知客戶端應用。例如，應用可建立對「網球比賽」的監視，並且 LTE-D 探索層可在偵測到與網球有關的 LTE-D 訊息時喚醒該應用。LTE-D 由此對於尋求部署鄰近探索解決方案作為其現有雲端服務的擴展的行動開發者而言是有吸引力的替代方案。LTE-D 是分散式探索解決方案（相對於當今存在的集中式探索而言），由此行動應用在識別相關性匹配時放棄集中式資料庫處理，取而代之在設備位準藉由傳送和監視相關屬性來自主地

決定相關性。LTE-D 在隱私以及功耗方面提供某些益處，因為 LTE-D 不利用持久的位置追蹤來決定鄰近性。藉由將探索保持在設備上而非在雲端中，使用者對與外部設備共享什麼資訊具有更多控制。

**【0063】** LTE-D 一般使用「運算式」以既探索鄰近同級點又促進鄰近同級點之間的通訊。應用層及/或服務層的運算式被稱為「運算式名稱」（例如，`ShirtSale@Gap.com`、`Jane@Facebook.com` 等），其中應用層及/或服務層的運算式名稱被映射到被稱為實體層的「運算式代碼」的位元串。在一個實例中，每個運算式代碼可具有 192 位元長度（例如，「11001111...1011」等）。如將瞭解的，對特定運算式的任何引述取決於上下文可代表相關聯的運算式名稱、運算式代碼，或該兩者，並且此外，運算式基於映射類型可以是私有的或公用的。如此，使得公用運算式是公用的並且能被任何應用識別，而私有運算式被定向至特定觀眾。LTE-D 中的探索基於由 LTE 網路配置的參數以同步方式操作。例如，可由服務 eNB 經由通信期資訊區塊（SIB）來指派分頻雙工（FDD）及/或分時雙工（TDD）。服務 eNB 亦能配置 LTE-D 設備經由傳送服務探索（或 P2P 探索）訊息來宣告其自己的間隔（例如，每 20 秒等）。例如，對於 10 MHz FDD 系統，eNB 可根據每 20 秒發生並且包括 64 個子訊框的探索時段來分配 44 個實體上行鏈路共享通道（PUSCH）無線電承載

(RBS) 以用於探索，以使得直接探索資源 (DRIDs) 的數目為  $44 \times 64 = 2816$ 。

【0064】 在至少一個實施例中，在兩個或兩個以上 LTE-D 設備探索彼此並希望建立 LTE-D 通信期以用於通訊之後，可要求 LTE 網路授權建立該 LTE-D 通信期，此舉在本文中被称为網路輔助式連接設立。若 LTE 網路授權該 LTE-D 通信期，則經由該等 LTE-D 設備之間的 D2D 通訊來交換實際媒體，其中具有同級 LTE-D 能力的設備可使用運算式來探索鄰近服務、應用和上下文，並以高效方式建立直接通訊。

【0065】 例如，圖 8 圖示了與 LTE-D 運算式 800 相關聯的示例性結構，兩個或兩個以上 LTE-D 設備可廣播 LTE-D 運算式 800 以使得該等 LTE-D 設備能探索彼此並建立合適的 LTE-D 通信期以用於 D2D 通訊。在各種實施例中，每個 LTE-D 設備可按週期性間隔（例如，每二十（20）秒）廣播及/或探索 LTE-D 運算式 800，其中與 LTE-D 設備相關聯的服務 eNB 可經由服務探索訊息、P2P 探索訊息，或另一合適訊息來配置該週期性間隔。在各種實施例中，如圖 8 中所示的，LTE-D 運算式 800 可包括具有六（6）位元的運算式類型欄位 810、具有 192 位元的運算式代碼欄位 820，以及具有二十四（24）位元的循環冗餘檢查 (CRC) 欄位 830。一般而言，運算式類型欄位 810、運算式代碼欄位 820 和 CRC 欄位 830 可經由迴旋編碼器被編碼為單個編碼區塊。此

外，在各種實施例中，運算式代碼欄位 820 可包括與廣播方 LTE-D 設備相關聯的唯一性識別符 822 以及可包括其他合適資料的一或多個內容欄位。例如，在 LTE-D 網路（諸如圖 7A 中所示的無線網路 700）中，當兩個或兩個以上 D2D 同級 UE 常駐到不同基地台上（亦即，附連至不同細胞服務區）並且至少一個 D2D 同級點位於細胞服務區重疊區劃中時可能出現某些量測問題，如此可導致難以維持兩個或兩個以上同級 UE 之間及 / 或之中的 D2D 鏈路，從而使得該兩個或兩個以上同級 UE 之間的鄰近性服務可能丟失。

**【0066】** 相應地，在各種實施例中，圖 8 中所示的 LTE-D 運算式 800 中的內容欄位可包括傳統鏈路資訊欄位 824，其包括與廣播方同級 UE 相關聯的細胞服務區資訊（例如，細胞服務區 ID、公用陸上行動網路（PLMN）、E-UTRA 絕對射頻通道號（EARFCN）等），以使得其他同級 UE 可探索所廣播的 LTE-D 運算式 800 並基於其中包含的傳統鏈路資訊欄位 824 來獲悉與廣播方同級 UE 相關聯的細胞服務區資訊。此外，在各種實施例中，在廣播方同級 UE 位於與之相關聯的服務細胞服務區與其他同級 UE 附連至的鄰點細胞服務區之間的重疊區劃中的情況下，LTE-D 運算式 800 中的內容欄位可以可任選地包括一或多個鄰點細胞服務區量測 826。例如，在各種實施例中，鄰點細胞服務區量測 826 可包括與廣播方同級 UE 在鄰點細胞服務區中觀察到的

一或多個信號相關聯的參考信號收到功率（RSRP）、參考信號收到品質（RSRQ），或收到信號強度指示符（RSSI）等。如此，在LTE-D同級UE附連至不同細胞服務區並且至少一個D2D同級點位於細胞服務區重疊區劃中的場合，LTE-D同級UE可交換具有圖8中所示的結構的LTE-D運算式800並使用其中包含的傳統鏈路資訊824和鄰點細胞服務區量測826來協調強制重選程序，藉此一個同級UE移動至與另一同級UE相同的細胞服務區。

**【0067】** 例如，在多個同級UE位於細胞服務區重疊區劃中並且在相應鄰點細胞服務區上觀察到高於特定重選閾值的能量的情況下，可在獲得較強鄰點細胞服務區量測826的（諸）同級UE處觸發強制細胞服務區重選。在另一實例中，在傳統鏈路資訊824指示位於細胞服務區重疊區劃中的一或多個同級UE具有有效傳統鏈路並且其他同級UE具有非有效傳統鏈路的情況下，可在具有非有效傳統鏈路的（諸）同級UE處觸發強制細胞服務區重選。在又一實例中，在附連至不同細胞服務區的若干同級UE參與D2D連接並且多於一個同級UE位於不同細胞服務區之間的重疊區劃中的情況下，執行強制重選的合適目標細胞服務區可取決於有多少同級UE常駐在相應細胞服務區上（例如，在涉及包括附連至第一細胞服務區的8個UE和附連至第二細胞服務區的2個UE的10個UE的D2D連接中，可在附連至第二細胞服務區的2個

UE 處觸發強制重選，因為使 2 個 UE 強制重選至第一細胞服務區可比使附連至第一細胞服務區的 8 個 UE 強制重選至第二細胞服務區顯著更容易）。換言之，取決於有多少 UE 參與細胞服務區間 D2D 連接、多少 D2D 同級 UE 存在於相應細胞服務區上，及 / 或多少 D2D 同級 UE 存在於不同細胞服務區之間的重疊區劃中並且因此代表用於執行強制細胞服務區重選的合適候選，可在（諸）合適同級 UE 處觸發強制重選以使需要執行強制重選的同級 UE 的數目最小化及 / 或使一旦成功執行強制重選則將附連至同一細胞服務區的同級 UE 的數目最大化。此外，基於本文提供的描述，熟習該項技術者將瞭解關於 D2D 同級 UE 可如何使用 LTE-D 運算式 800 中包含的資訊來協商或以其他方式協調執行強制重選的同級 UE 的其他實例及 / 或使用情形。

**【0068】** 例如，再次參看圖 7A，常駐到第一細胞服務區 730 中的第一 eNB 732 上的第一 UE 734 可具有與常駐到第二細胞服務區 710 中的第二 eNB 712 上的第二 UE 714 的 LTE-D 連接，其中第一 UE 734 和第二 UE 714 兩者位於第一細胞服務區 710 與第二細胞服務區 730 之間的重疊區劃中。在類似態樣中，第一 UE 734 可具有與亦常駐到第二細胞服務區 710 中的第二 eNB 712 上的第三 UE 716 的另一 LTE-D 連接，不同之處在於僅第一 UE 734 位於第一細胞服務區 710 與第二細胞服務區 730 之間的重疊區劃中。無論如何，每種場景中

皆可能出現類似的（細胞服務區內）量測困難。特定言之，一般可要求各種 D2D 同級 UE 734、714、716 量測從每個 D2D 同級點傳送的已知簽名（例如，序列、信號碼型等）並向 D2D 同級點以及向相應服務 eNB 報告（例如，在第一 UE 734 的情形中向第一 eNB 732 報告以及在與之相關聯的 D2D 同級 UE 714、716 的情形中向第二 eNB 712 報告）所量測的簽名以維持 D2D 鏈路。一般而言，當兩個或兩個以上 D2D 同級 UE 附連至同一細胞服務區（例如，如圖 7A 中所示，其中 D2D 同級 UE 718、720 常駐到細胞服務區 710 中的 eNB 712 上），該等 D2D 同級 UE 可被同步並且相對容易地獲得量測（亦即，由於該等量測是細胞服務區內量測）。然而，在兩個或兩個以上 D2D 同級 UE 附連至不同細胞服務區（如同 D2D 同級 UE 714、734 和 D2D 同級 UE 716、734 的情形）並且一或多個 D2D 同級 UE 在細胞服務區重疊區劃中的場合，維持 D2D 鏈路所需的量測變成一般更難獲得的細胞服務區間量測（例如，尤其是在細胞服務區 710、730 不同步時）。相應地，當 (i) 兩個或兩個以上 D2D 同級點常駐到不同 eNB 上或以其他方式附連至不同細胞服務區並且 (ii) 一或多個 D2D 同級點位於該等細胞服務區之間的重疊區劃中時，難以獲得細胞服務區間量測可能干擾維持該等 D2D 同級點之間的 D2D 鏈路並且該等 D2D 同級點之間的鄰近性服務可能丟失。結果，參看圖 7A，丟失鄰近性服務益處的 D2D 同級

UE 714、716、734 將不得不關於資料和訊號傳遞傳輸兩者使用與 eNB 712、732 的傳統鏈路，如在 742、744、746 處所示。如此，圖 7A 中所示的場景可導致 eNB 712、732 處不必要的資源消耗，並且此外，UE 714、716、734 可能由於需要以高功率進行傳送以封閉與 eNB 712、732 的迴路而遭受更快的電池汲取（以及其他負面後果）。

**【0069】** 相應地，為瞭解決以上提及的問題並藉此改善 LTE-D 上的 D2D 效能，可在一個 D2D 同級 UE 處動態地觸發強制細胞服務區重選，以使得該等 D2D 同級 UE 常駐到同一 eNB 上（亦即，執行強制細胞服務區重選的 D2D 同級 UE 可移動至其他 D2D 同級 UE 附連至的細胞服務區）。如此，即使一或多個 D2D 同級 UE 可能仍位於細胞服務區重疊區劃中，D2D 同級點亦全部常駐到同一 eNB 上並附連至同一細胞服務區，以使得能獲得更容易的細胞服務區內量測並且能維持 D2D 鏈路，使得 D2D 同級點能繼續利用與彼此相關聯的鄰近性服務（在 D2D 同級點保持足夠鄰近彼此的前提下）。例如，參看圖 7B，可在已常駐到細胞服務區 730 中的 eNB 732 上的同級 UE 734 處觸發強制細胞服務區重選，以使得同級 UE 734 已移動至細胞服務區 710 中的 eNB 712，藉此 D2D 同級點 716、734 現在是細胞服務區內 D2D 同級點並且 D2D 同級點 714、734 同樣是細胞服務區內 D2D 同級點。然而，熟習該項技術者將瞭解，在多個 D2D 同級點

位於細胞服務區重疊區劃中（例如，如同 D2D 同級點 714、734）的場合，可僅在位於一個細胞服務區中的 D2D 同級點處觸發強制細胞服務區重選並且位於另一細胞服務區（亦即，與強制重選相關聯的目標細胞服務區）中的其他 D2D 同級點可繼續不被打擾，因為在每個 D2D 同級點處強制進行細胞服務區重選可能導致相反方向上的相同問題。此外，熟習該項技術者將瞭解，在一或多個 D2D 同級點位於細胞服務區重疊區劃中並且一或多個 D2D 同級點位於細胞服務區重疊區劃之外（例如，如同 D2D 同級點 716、734）的場合，可在位於細胞服務區重疊區劃中的 D2D 同級點處觸發強制細胞服務區重選，並且其他 D2D 同級點可繼續不被打擾，因為在細胞服務區重疊區劃之外的 D2D 同級點可能沒有能力在新細胞服務區上觀察到足夠的能量（即使有任何能量）並且不出問題地在新細胞服務區上存活。在此種意義上，可維持細胞服務區重選閾值  $M_{TH}$  作為控制關於是否強制進行細胞服務區重選的決策的防護，其中閾值  $M_{TH}$  可具有因實施而異的值。

**【0070】** 例如，在各種實施例中，細胞服務區重選閾值  $M_{TH}$  可具有因實施而異的值，該值取決於與一或多個 D2D 同級點在相應鄰點細胞服務區中觀察到的一或多個信號相關聯的參考信號收到功率（RSRP）。更特定言之，RSRP 可被認為是傳達與細胞服務區相關聯的信號強度的重要參數並且通常在從約 -44 dbm 到

-130 dBm 的範圍中。相應地，在一個實例中，細胞服務區重選閾值  $M_{TH}$  可具有值 -90 dBm，意味著僅可觸發至具有大於 -90 dBm 的 RSRP 值的細胞服務區的強制細胞服務區重選。此外，在各種實施例中，基地台效能可根據使用者負載而隨時間變化（例如，在高峰時間期間，基地台可能有重負載並且干擾可能較高，如此會嚴重地影響參考信號收到品質（RSRQ））。相應地，由於 RSRQ 參數指示干擾位準並且可根據使用者負載而隨時間變化，因此細胞服務區重選閾值  $M_{TH}$  可根據 RSRQ 參數取決於基地台效能（例如，基地台使用者負載）來進一步調整。

**【0071】** 在一個示例性可操作態樣中，參看圖 7A 和圖 7B，在 D2D 模式中操作的 UE（亦即，UE 714、716、734、718、720）具有向與之相關聯的 D2D 同級點廣播資訊的能力並且因此具有交換某些資訊（例如，細胞服務區 ID、公用陸上行動網路（PLMN）、E-UTRA 絕對射頻通道號（EARFCN）等）的能力。如此，在各種實施例中，取決於在該等環境下哪個細胞服務區可能是更可行的重選目標，位於細胞服務區重疊區劃中的任何 D2D 同級點可強制重選至與其他 D2D 同級點相關聯的細胞服務區。例如，在各種實施例中，在多於一個 D2D 同級點在其他（鄰點）細胞服務區上量測到超過防護細胞服務區重選閾值  $M_{TH}$  的充足能量的場合，可在從鄰點細胞服務區量測到更多能量並且因此將具有更強（新）

傳統鏈路的 D 2 D 同級點處觸發強制重選。或者，在一或多個 D 2 D 同級點在鄰點細胞服務區上量測到超過防護閾值  $M_{TH}$  的能量並且其他 D 2 D 同級點在鄰點細胞服務區上量測到不超過防護閾值  $M_{TH}$  的能量的場合，可在量測到使移動至鄰點細胞服務區能存活的充足能量的 D 2 D 同級點處觸發強制重選。然而，熟習該項技術者將瞭解，倘若至少一個 D 2 D 同級點在與之相關聯的當前細胞服務區以及與 D 2 D 同級點相關聯的鄰點細胞服務區兩者上觀測到能量，則可觸發強制細胞服務區重選。在各種實施例中，在已執行強制細胞服務區重選並且 D 2 D 同級點 734 已移動至與 D 2 D 同級點 714、716 相同的細胞服務區 710 之後，D 2 D 同級點 714、716、734 可執行細胞服務區內量測，以使得可以相對容易地維持 D 2 D 同級點 714、734 之間的 D 2 D 鏈路和 D 2 D 同級點 716、734 之間的 D 2 D 鏈路。

**【0072】** 根據各種態樣，以上描述的強制細胞服務區重選程序可因此基於在任何特定的時間可存在的某些條件和 UE 狀態而被觸發以防止丟失經由傳統鏈路 742、744、746 的連通性。例如，在各種實施例中，在特定的時間具有與當前細胞服務區的有效傳統資料連接的任何 D 2 D 同級 UE 處（亦即，該 D 2 D 同級 UE 正有效地與當前細胞服務區中的 eNB 交換資料），可以不觸發強制細胞服務區重選。在此種意義上，經由傳統鏈路 742、744、746 與 eNB 712、732 的連通性可被認為是主要

的，而 D2D 連通性可被認為是次要的。此外，如以上提及的，可維持因實施而異的防護閾值  $M_{TH}$  以控制關於是否強制進行細胞服務區重選的決策，其中 D2D 同級 UE 可僅在該 D2D 同級 UE 在新細胞服務區上觀察到超過防護閾值  $M_{TH}$  的能量並且因此能不出問題地在新細胞服務區上存活時才移動至新細胞服務區。在各種實施例中，在新細胞服務區上量測的或以其他方式觀察到的能量以及防護閾值  $M_{TH}$  可基於任何合適的通訊參數（例如，與從新細胞服務區中的 eNB 接收到的一或多個信號相關聯的參考信號收到功率（RSRP）、參考信號收到品質（RSRQ）、收到信號強度指示符（RSSI）等）。再進一步，若 D2D 同級 UE 移動至新細胞服務區以使 D2D 通訊變容易，則該 D2D 同級 UE 可仍具有在任何特定的時間經由在後臺執行的傳統細胞服務區重選演算法來回退到原始細胞服務區的能力（或自由）。

**【0073】** 相應地，以上描述的強制細胞服務區重選演算法可實質上將細胞服務區間 D2D 連接轉變成細胞服務區內 D2D 連接，如此可促進更輕易的 D2D 通訊而不妨礙與傳統蜂巢鏈路相關聯的效能、連通性，或益處。如此，該強制細胞服務區重選演算法可實現 D2D 同級點之間的高效通訊而無需消耗大量 eNB 及 / 或網路資源，藉此 eNB 可將更多資源區塊分配給同一網路中的其他使用者，以使得其他使用者可達成更高傳輸量。例如，再次參看圖 7B，在 D2D 同級 UE 734 執行強制細胞服務區重

選至 eNB 712 之後，並非鄰近到足以建立 LTE-D 鏈路的 UE 736、738 可從 eNB 732 分配到更多資源區塊。來自該強制細胞服務區重選演算法的進一步益處可包括 D2D 同級 UE 處減少的電池消耗，D2D 同級 UE 在已執行強制細胞服務區重選之後應當能夠使用更少的發射功率來封閉與近旁 UE 的迴路，此舉在智慧型電話和其他大功耗設備上可以是尤其重要的。

**【0074】** 根據各種態樣，圖9圖示了用於在參與 D2D 通訊通信期的 UE 位於細胞服務區重疊區劃中的場景中在該 UE 處強制進行細胞服務區重選以改善 D2D 效能的示例性方法 900。整體而言，方法 900 一般可包括與強制細胞服務區重選程序相對應的演算法，該強制細胞服務區重選程序可在常駐在第一基地台上的特定 UE 具有與常駐到不同基地台上或以其他方式附連至不同細胞服務區的一或多個同級 UE 的一或多個 D2D 連接（亦即，該 UE 具有一或多個細胞服務區間 D2D 連接）的場合被執行。在各種實施例中，該強制重選可在方塊 905 處回應於 UE 偵測到該 UE 存在於或以其他方式位元於 D2D 同級點附連至的相應細胞服務區之間的重疊區劃中並且進一步偵測到其他 D2D 同級點在該細胞服務區重疊區劃之外而開始。此外應注意，多於一個 D2D 同級點位於細胞服務區重疊區劃中的場景將在下文參看圖 10 來描述。

【0075】 在各種實施例中，回應於決定用於啟動強制細胞服務區重選程序的一或多個觸發準則得到滿足（例如，UE位於細胞服務區重疊區劃中並且常駐到與一或多個同級UE不同的基地台上），隨後可檢查在任何特定的時間可存在的某些條件和UE狀態以決定是否要觸發強制細胞服務區重選。例如，可在方塊910處執行檢查以決定細胞服務區間D2D連接是否有效，其中在細胞服務區間D2D連接非有效的的情況下，該強制細胞服務區重選程序可在方塊920處結束（例如，因為可能不存在需要維持的任何有效鄰近性服務）。然而，若細胞服務區間D2D連接是有效的，以使得存在一或多個有效鄰近性服務要維持，則可在方塊915處執行進一步檢查以決定UE是否具有有效傳統鏈路，其中正在進行的資料傳輸可能正在與原始細胞服務區的主資料連接上發生。如此，在UE具有與原始細胞服務區的有效傳統鏈路的情況下，該強制細胞服務區重選程序亦可在方塊920處結束，因為經由有效傳統鏈路與原始細胞服務區中的eNB的連通性可被認為是主要的，而D2D連通性可被認為是次要的。否則，若細胞服務區間D2D連接是有效的並且傳統鏈路非有效，則該強制細胞服務區重選程序可如本文所描述地前進。

【0076】 更特定言之，在方塊925處，細胞服務區重疊區劃中的UE可在D2D同級點所常駐的鄰點細胞服務區上獲得一或多個量測 $M_s$ ，其中該一或多個量測 $M_s$ 可

包括參考信號收到功率（RSRP）、參考信號收到品質（RSRQ）、收到信號強度指示符（RSSI），及/或與在UE處從鄰點細胞服務區中的eNB接收到的一或多個信號相關聯的其他合適通訊參數。隨後在方塊930處，可將在鄰點細胞服務區上獲得的量測 $M_S$ 與因實施而異的防護閾值 $M_{TH}$ 作比較，其中可維護防護閾值 $M_{TH}$ 以控制關於是否要觸發強制細胞服務區重選的決策。相應地，回應於在方塊930處決定在鄰點細胞服務區上獲得的量測 $M_S$ 不超過防護閾值 $M_{TH}$ ，該強制細胞服務區重選程序可在方塊950處結束（例如，由於UE可僅在鄰點細胞服務區上觀察到足夠能量時才移動至新細胞服務區，以使得UE能不出問題地在該鄰點細胞服務區上存活）。然而，在鄰點細胞服務區上獲得的量測 $M_S$ 超過防護閾值 $M_{TH}$ 的情況下，可在方塊935處強制或以其他方式觸發重選至該鄰點細胞服務區，因為UE在該鄰點細胞服務區上觀察到足夠能量以使該移動存活。UE可隨後在方塊940處決定細胞服務區重選是否成功，在此種情形中該強制細胞服務區重選程序可在方塊950處結束。然而，如以上所提及的，若UE在方塊935、940處成功重選了鄰點細胞服務區以使D2D通訊變容易，則UE可仍具有在任何特定的時間經由可在後臺執行的傳統細胞服務區重選演算法來回退到原始細胞服務區的能力（或自由）。否則，若該強制細胞服務區重選未成功，則UE可在方塊

945 處常駐回到原始細胞服務區上並且維持當前傳統鏈路，隨後在方塊 950 處結束該強制細胞服務區重選程序。

**【0077】** 根據各種態樣，圖 10 圖示了強制進行細胞服務區重選以改善 D2D 效能的另一示例性方法 1000，其中圖 10 中所示的方法 1000 可應用於其中兩個或兩個以上 UE 在位於細胞服務區重疊區劃中時具有細胞服務區間 D2D 連接（亦即，兩個或兩個以上 D2D 同級 UE 常駐在不同基地台上或以其他方式附連至不同細胞服務區）的場景。在各種實施例中，可在（例如，基於位置、觀察來自鄰點細胞服務區的能量等）偵測到存在於細胞服務區重疊區劃中的任何此類 UE 處、在該 UE 常駐在與參與細胞服務區間 D2D 連接並且亦存在於該細胞服務區重疊區劃中的一或多個其他 UE 不同的基地台上時執行方法 1000。如此，在各種實施例中，圖 10 中所示的強制重選程序可在方塊 1005 處回應於 UE 偵測到存在於細胞服務區重疊區劃中並且進一步偵測到常駐到或以其他方式附連至不同細胞服務區的至少一個 D2D 同級點亦存在於該細胞服務區重疊區劃內而開始。

**【0078】** 在各種實施例中，在方塊 1010 處，UE 可隨後決定用於啟動強制細胞服務區重選程序的一或多個觸發準則是否被滿足。更特定言之，從 UE 在參與細胞服務區間 D2D 連接時存在於細胞服務區重疊區劃中且該細胞服務區間 D2D 連接具有進一步存在於該細胞服務區重疊區劃中的一或多個同級 UE 的假定開始，該 UE 可在

方塊 1010 處檢查一或多個條件及 / 或狀態以決定是否進行強制細胞服務區重選程序。例如，在各種實施例中，UE 可在方塊 1010 處決定細胞服務區間 D2D 連接是否有效，並且在細胞服務區間 D2D 連接非有效的情況下在方塊 1015 處合適地結束該強制細胞服務區重選程序（例如，因為可能不存在需要維持的任何有效鄰近性服務）。然而，若細胞服務區間 D2D 連接是有效的，以使得存在一或多個有效鄰近性服務要維持，則可在方塊 1010 處執行進一步檢查以決定 UE 是否具有正被用於在與原始細胞服務區（亦即，當前服務該 UE 的細胞服務區）的主資料連接上實施正在進行的資料傳輸的有效傳統鏈路。如此，在 UE 具有有效傳統鏈路的情況下，該強制細胞服務區重選程序亦可在方塊 1015 處合適地結束，因為經由有效傳統鏈路與原始細胞服務區中的 eNB 的連通性可被認為是主要的，而 D2D 連通性可被認為是次要的。否則，回應於 UE 在方塊 1010 處決定細胞服務區間 D2D 連接是有效的並且傳統鏈路非有效，該強制細胞服務區重選程序可進一步前進，如本文中更詳細地描述的。

**【0079】** 根據各種實施例，在方塊 1020 處，UE 可在其他 D2D 同級點所常駐的鄰點細胞服務區上獲得一或多個量測  $M_s$ ，其中該一或多個量測  $M_s$  可包括參考信號收到功率（RSRP）、參考信號收到品質（RSRQ）、收到信號強度指示符（RSSI），及 / 或與該 UE 從鄰點細胞服務區中的 eNB 接收或以其他方式觀察到的一或多個

信號相關聯的其他合適通訊參數。UE可隨後建立私有LTE-D運算式，其包括該UE在鄰點細胞服務區上獲得的量測 $M_s$ ，加上描述與該UE相關聯的傳統鏈路的資訊（例如，細胞服務區ID、公用陸上行動網路（PLMN）、E-UTRA絕對射頻通道號（EARFCN）等）、與該UE相關聯的唯一性識別符，及/或可與強制細胞服務區重選程序有關的任何其他合適資訊。此外，參與該細胞服務區間D2D連接的存在於該細胞服務區重疊區劃中的其他D2D同級UE可類似地在鄰點細胞服務區（亦即，執行方法1000的UE所常駐的細胞服務區）上獲得量測並建立合適的私有LTE-D運算式，其至少包括該（諸）D2D同級UE獲得的鄰點細胞服務區量測，加上描述與該UE相關聯的傳統鏈路的資訊。如此，在方塊1025處，參與該細胞服務區間D2D連接並且存在於細胞服務區重疊區劃中的各種UE可隨後交換（亦即，廣播和探索）相應私有LTE-D運算式，以使得執行強制細胞服務區重選程序的每個D2D同級UE可獲悉與彼此相關聯的傳統鏈路資訊和鄰點細胞服務區量測並協商用於觸發強制細胞服務區重選的合適D2D同級UE。

**【0080】** 更特定言之，在各種實施例中，為了協商或以其他方式選擇用於觸發強制細胞服務區重選的合適D2D同級UE，可在方塊1030處將每個UE獲得的鄰點細胞服務區量測與以上提及的防護閾值 $M_{TH}$ 作比較，其中可維護防護閾值 $M_{TH}$ 以控制關於是否觸發強制細胞服

務區重選的決策。例如，在各種實施例中，防護閾值  $M_{TH}$  可具有取決於與在相應鄰點細胞服務區中接收或以其他方式觀察到的一或多個信號相關聯的參考信號收到功率（ $RSRP$ ）的值，其中  $RSRP$  的範圍通常從  $-44$  到  $-130\text{ dBm}$ ，以使得防護閾值  $M_{TH}$  在一個實施例中可具有值  $-90\text{ dBm}$ （例如，獲得具有大於  $-90\text{ dBm}$  的  $RSRP$  值的量測  $M_S$  的  $D2D$  同級  $UE$  可以用於觸發強制細胞服務區重選的合適候選）。此外，在各種實施例中，基地台效能可根據使用者負載而隨時間變化（例如，在高峰時間期間，基地台可能有重負載並且干擾可能較高，如此會嚴重影響參考信號收到品質（ $RSRQ$ ），由此防護閾值  $M_{TH}$  可進一步根據一般取決於基地台效能的  $RSRQ$  參數來調整）。相應地，回應於在方塊 1030 處決定在  $UE$  處獲得的鄰點細胞服務區量測  $M_S$  不超過防護閾值  $M_{TH}$ ，該  $UE$  可在方塊 1040 處指令其他細胞服務區間  $D2D$  同級點嘗試強制重選至與該  $UE$  相關聯的當前服務細胞服務區。或者，在該  $UE$  處獲得的鄰點細胞服務區量測  $M_S$  超過防護閾值  $M_{TH}$  以使得該  $UE$  可以是合適的強制重選候選的情況下，該協商可前進至方塊 1035。

**【0081】** 例如，在各種實施例中，細胞服務區間  $D2D$  同級點所考慮以協商或以其他方式選擇用於觸發強制細胞服務區重選的合適  $D2D$  同級  $UE$  的因素可進一步取決於在每個細胞服務區間  $D2D$  同級點處獲得的相應鄰點細胞服務區量測。在最簡單的使用情形中，可在執行方

法 1000 的 UE 處觸發強制細胞服務區重選，其中在該 UE 處獲得的鄰點細胞服務區量測  $M_S$  超過防護閾值  $M_{TH}$ ，並且其他細胞服務區間 D2D 同級 UE 各自獲得不超過防護閾值  $M_{TH}$  的鄰點細胞服務區量測。在另一使用情形中，其中該 UE 和一或多個其他細胞服務區間 D2D 同級 UE 各自獲得超過防護閾值  $M_{TH}$  的鄰點細胞服務區量測，則可在獲得較強鄰點細胞服務區量測的 UE 處觸發強制細胞服務區重選。在其他實例中，細胞服務區間 D2D 同級點可在方塊 1035 處根據與之相關聯的傳統鏈路狀態來協商強制重選，其中在一或多個 D2D 同級點具有有效傳統鏈路的情況下，可在具有非有效傳統鏈路的合適 D2D 同級 UE 處觸發強制重選。在又一實例中，其中細胞服務區間 D2D 通訊涉及若干同級 UE（例如，3 個或更多個同級 UE），執行強制重選的目標細胞服務區可取決於多少細胞服務區間 D2D 同級點常駐在或以其他方式附連至各種細胞服務區。例如，在服務該 UE 的當前細胞服務區比鄰點細胞服務區具有更多的參與細胞服務區間 D2D 連接的 UE 的場合，該 UE 可在方塊 1040 處指令鄰點細胞服務區中的 D2D 同級點嘗試強制重選至當前細胞服務區，因為在鄰點細胞服務區中相對較少的 UE 處觸發強制重選可比使附連至當前細胞服務區的大量 UE 強制重選至鄰點細胞服務區更容易。另一方面，在當前細胞服務區比鄰點細胞服務區具有更少的參與細胞服務區間

D2D 連接的 UE 的場合，出於類似原因，方塊 1035 可包括在該 UE 處觸發強制重選。

【0082】相應地，回應於該 UE 基於在方塊 1025-1035 處執行的協商而指令鄰點細胞服務區中的 D2D 同級點嘗試強制重選至當前細胞服務區，鄰點細胞服務區中的 D2D 同級點可合適地嘗試強制細胞服務區重選並隨後向該 UE 發送通知以指示該等 D2D 同級點是否成功強制重選至服務該 UE 的當前細胞服務區。如此，回應於從鄰點細胞服務區中的 D2D 同級點接收到的通知在方塊 1045 處指示強制重選至當前細胞服務區成功，該 UE 和該（諸）D2D 同級點可各自附連至同一細胞服務區，以使得細胞服務區間 D2D 連接變成細胞服務區內 D2D 連接，並且方法 1000 可隨後在方塊 1065 處合適地結束。然而，在鄰點細胞服務區中的 D2D 同級點不能成功強制重選至當前細胞服務區的情況下，執行方法 1000 的 UE 可在方塊 1050 處嘗試強制重選至鄰點細胞服務區（假定在方塊 1020 處獲得的鄰點細胞服務區量測  $M_s$  超過防護閾值  $M_{TH}$  並且該 UE 具有非有效傳統鏈路，否則該方法可在方塊 1065 處結束而不將細胞服務區間 D2D 連接轉換成細胞服務區內 D2D 連接）。在替代方案中，該 UE 可基於在方塊 1025-1035 處執行的協商而在方塊 1050 處嘗試強制重選至鄰點細胞服務區，在此種情形中，在方塊 1020 處獲得的鄰點細胞服務區量測  $M_s$  可被安全地假定為超過防護閾值  $M_{TH}$  並且該 UE 可被安全

地假定為具有非有效傳統鏈路，因為 D 2 D 同級點否則會在方塊 1 0 4 0 處被指令嘗試強制重選。

**【 0 0 8 3 】** 在任一種情形中，一旦已在該 UE 處觸發強制重選，方塊 1 0 5 0 就可包括該 UE 嘗試強制重選至鄰點細胞服務區，並且該 UE 可隨後在方塊 1 0 5 5 處決定強制細胞服務區重選是否成功。在肯定的情況下，該 UE 可向 D 2 D 同級點發送通知以指示該 UE 成功重選了鄰點細胞服務區並且該強制細胞服務區重選程序可隨後在方塊 1 0 6 5 處合適地結束。然而，如以上所提及的，在重選至鄰點細胞服務區以使 D 2 D 通訊變容易之後，該 UE 可仍具有在任何特定的時間經由在後臺執行的傳統細胞服務區重選演算法來回退到原始細胞服務區的能力（或自由）。或者，在方塊 1 0 5 0 處嘗試的強制細胞服務區重選不成功的場合，該 UE 可常駐回到原始細胞服務區上，維持當前傳統鏈路，並向 D 2 D 同級點發送通知以指示該 UE 未能重選鄰點細胞服務區，隨後在方塊 1 0 6 5 處結束該強制細胞服務區重選程序。

**【 0 0 8 4 】** 根據各種態樣，圖 1 1 圖示了根據本文所描述的各种態樣和實施例的可支援 D 2 D 通訊和強制細胞服務區重選的示例性 UE 1 1 0 0 A、1 1 0 0 B。參看圖 1 1，UE 1 1 0 0 A 被圖示為發起撥叫的電話，而 UE 1 1 0 0 B 被圖示為觸控式螢幕設備（例如，智慧型電話、平板電腦等）。如圖 1 1 中所示，UE 1 1 0 0 A 的外殼配置有天線 1 1 0 5 A、顯示器 1 1 1 0 A、至少一個按鈕 1 1 1 5 A（例如，

P T T 按鈕、電源按鈕、音量控制按鈕等)和小鍵盤 1 1 2 0 A 以及其他元件，如本領域已知的。同樣，U E 1 1 0 0 B 的外殼配置有觸控式螢幕顯示器 1 1 0 5 B、周邊按鈕 1 1 1 0 B、1 1 1 5 B、1 1 2 0 B 和 1 1 2 5 B (例如，電源控制按鈕、音量或振動控制按鈕、飛行模式切換按鈕等)、至少一個前面板按鈕 1 1 3 0 B (例如，H o m e (主介面) 按鈕等) 以及其他元件，如本領域已知的。儘管未被顯式地示為 U E 1 1 0 0 B 的一部分，但 U E 1 1 0 0 B 可包括一或多個外部天線及/或被構建到 U E 1 1 0 0 B 的外殼中的一或多個積體天線，包括但不限於 W i - F i 天線、蜂巢天線、衛星定位系統 ( S P S ) 天線 (例如，全球定位系統 ( G P S ) 天線)，等等。

**【 0 0 8 5 】** 儘管 U E ( 諸如 U E 1 1 0 0 A 和 1 1 0 0 B ) 的內部元件可以用不同硬體設定來實施，但在圖 1 1 中，內部硬體元件的基本高級 U E 配置被示為平臺 1 1 0 2。平臺 1 1 0 2 可接收並執行傳送自 R A N 1 2 0 的可能最終來自核心網路 1 4 0、網際網路 1 7 5 及/或其他遠端伺服器和網路 (例如應用伺服器 1 7 0、w e b U R L 等) 的軟體應用、資料及/或命令。平臺 1 1 0 2 亦可獨立地執行本端儲存區的應用而無需 R A N 互動。平臺 1 1 0 2 可包括收發機 1 1 0 6，收發機 1 1 0 6 可操作地耦合到特殊應用積體電路 ( A S I C ) 1 1 0 8 或其他處理器、微處理器、邏輯電路，或其他資料處理設備。A S I C 1 1 0 8 或其他處理器執行與無線設備的記憶體 1 1 1 2 中的任何常駐程式相對接的

應用程式設計介面 (API) 1110 層。記憶體 1112 可包括唯讀或隨機存取記憶體 (RAM 和 ROM)、EEPROM、快閃記憶卡，或電腦平臺常用的任何記憶體。平臺 1102 亦可包括能儲存未在記憶體 1112 中有效地使用的應用以及其他資料的本端資料庫 1114。本端資料庫 1114 通常為快閃記憶體單元，但亦可以是如本領域已知的任何次要儲存設備 (諸如磁性媒體、EEPROM、光學媒體、磁帶、軟碟或硬碟，或諸如此類)。

**【0086】** 相應地，本文所揭示的一個實施例可包括具有執行本文所描述的功能的能力的 UE (例如，UE 1100A、1100B 等)。如將由熟習該項技術者瞭解的，各種邏輯元件可實施在個別元件、處理器上執行的軟體模組，或軟體與硬體的任何組合中以實現本文公開的功能性。例如，ASIC 1108、記憶體 1112、API 1110 和本端資料庫 1114 可以全部協調地用來載入、儲存和執行本文公開的各種功能，且用於執行該等功能的邏輯因此可分佈在各種元件上。或者，該功能性可被併入到一個個別的元件中。因此，圖 11 中的 UE 1100A 和 1100B 的特徵將僅被視為說明性的，且本案不限於所圖示的特徵或佈局。

**【0087】** UE 1100A 及 / 或 1100B 與 RAN 120 之間的無線通訊可以基於不同的技術，諸如 CDMA、W-CDMA、分時多工存取 (TDMA)、分頻多工存取 (FDMA)、正交分頻多工 (OFDM)、GSM，或可

在無線通訊網路或資料通訊網路中使用的其他協定。如上文所論述的以及本領域中已知的，可以使用各種網路和配置來將語音傳輸及/或資料從RAN傳送到UE。因此，本文提供的圖示並非意欲限定本文所揭示的實施例，而僅僅是輔助描述本文所揭示的實施例之態樣。

【0088】 根據各種態樣，圖12圖示了根據本文所描述的可支援D2D通訊和強制細胞服務區重選的示例性裝置1200中的不同模組、構件，及/或元件之間的示例性概念資料流。

【0089】 在各種實施例中，裝置1200可包括接收模組1210，其可從可能已與第一UE建立了D2D鏈路的第二UE 1236接收量測。另外，接收模組1210可進一步從第一UE所常駐的當前eNB 1212及/或第二UE 1236所常駐的鄰點eNB 1232接收訊號傳遞和資料。此外，接收模組1210可接收指示裝置1200和UE 1236已建立D2D通訊鏈路的資訊。在各種實施例中，裝置1200可進一步包括可監視與D2D通訊鏈路相關聯的一或多個量測的D2D通訊模組1230，以及可監視與eNB 1212的傳統鏈路及/或從eNB 1232觀察到的能量的傳統通訊模組1220。裝置1200進一步包括強制細胞服務區重選模組1240，其可處理從第二UE 1236接收到的UE量測以決定是否觸發強制細胞服務區重選至鄰點eNB 1232。例如，在各種實施例中，強制細胞服務區重選模組1240可回應於決定裝置1200及/或第二UE 1236位

於與 eNB 1212、1232 相關聯的相應覆蓋區域之間的細胞服務區重疊區劃中並且接收模組 1210 從鄰點 eNB 1232 觀察到超過特定閾值的能量而移動至鄰點細胞服務區 1232。

**【0090】** 在各種實施例中，裝置 1200 可進一步包括傳送模組 1250，其可使用 D2D 鏈路直接向 UE 1236 傳送與 D2D 鏈路及 / 或跟當前 eNB 1212 的傳統鏈路相關聯的資訊，並且傳送模組 1250 可進一步使用傳統鏈路來向當前 eNB 1212 傳送與 D2D 鏈路及 / 或傳統鏈路相關聯的資訊。此外，當強制細胞服務區重選模組 1240 觸發重選至鄰點 eNB 1232 時，傳送模組 1250 可傳送實現強制細胞服務區重選至鄰點 eNB 1232 所必需的任何資訊。

**【0091】** 裝置 1200 可包括執行以上描述的強制細胞服務區重選演算法的每個步驟的附加模組。如此，一模組可執行前述強制細胞服務區重選演算法之每一者步驟並且裝置 1200 可包括一或多個此類別模組。各模組可以是專門配置成實施所述過程 / 演算法的一或多個硬體元件、由配置成執行所述過程 / 演算法的處理器實施、儲存在電腦可讀取媒體中以供由處理器實施，或其某個組合。

**【0092】** 根據各種態樣，圖 13 圖示了根據本文所描述各種態樣和實施例的與可支援 D2D 通訊和強制細胞服務區重選的無線設備 1300 相對應的示例性硬體實施。在各種實施例中，無線設備 1300 可包括實施成具有由匯流排 1390 一般化地表示的匯流排架構的處理系

統。取決於無線設備 1300 的特定應用和整體設計約束，匯流排 1390 可包括任何數目的互連匯流排和橋接器。匯流排 1390 將各種電路連結在一起，該等電路包括由處理器 1360、電腦可讀取媒體 1370、接收模組 1310、傳統通訊模組 1320、D2D 通訊模組 1330、強制細胞服務區重選模組 1340 和傳送模組 1350 表示的一或多個處理器及 / 或硬體模組。匯流排 1390 亦可連結各種其他電路，諸如時序源、周邊設備、穩壓器和功率管理電路，該等電路在本領域中是眾所周知的，且因此將不再進一步描述。

**【0093】** 在各種實施例中，無線設備 1300 可進一步包括收發機 1380，其可耦合至一或多個天線 1382。收發機 1380 可提供用於經由傳輸媒體與各種其他裝置通訊的構件（例如，LTE 直連數據機）。無線設備 1300 包括耦合至電腦可讀取媒體 1370 的處理器 1360，其中處理器 1360 可負責一般性處理，包括儲存在電腦可讀取媒體 1370 上的軟體的執行。該軟體在由處理器 1360 執行時可使處理器 1360 執行以上針對任何特定裝置更詳細地描述的各種功能。電腦可讀取媒體 1370 亦可用於儲存資料，處理器 1360 隨後在執行軟體時可操縱該資料。無線設備 1300 進一步包括接收模組 1310、傳統通訊模組 1320、D2D 通訊模組 1330、強制細胞服務區重選模組 1340 和傳送模組 1350 中的至少一者。各模組可以是在處理器 1360 中執行的軟體模組、常駐 / 儲存在電腦可讀

取媒體 1370 中的軟體模組、耦合至處理器 1360 的一或多個硬體模組，或其某種組合。該無線設備可進一步對應於 UE 並且可包括如本文所描述的其他合適元件（例如，記憶體、TX 處理器、RX 處理器、控制器/處理器等，如結合圖 6 中的 UE 610 所示的）。

**【0094】** 在各種實施例中，圖 11 中所示的 UE 1100A、1100B、圖 12 中所示的裝置 1200，及/或圖 13 中所示的無線設備 1300 可包括：用於在 LTE 直連（LTE-D）連接上與同級 UE 交換通訊資訊的構件，用於基於所交換的通訊資訊來偵測該同級 UE 相對於 UE 1100A、1100B、裝置 1200，及/或無線設備 1300 常駐在不同基地台上的構件，用於回應於偵測到 UE 1100A、1100B、裝置 1200，及/或無線設備 1300 處於與 UE 1100A、1100B、裝置 1200，及/或無線設備 1300 附連至的基地台以及該同級 UE 附連至的第二基地台相關聯的重疊覆蓋區劃中而量測與不同基地台的一或多個通訊參數的構件，以及用於回應於所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則而觸發強制細胞服務區重選以使得 UE 1100A、1100B、裝置 1200，及/或無線設備 1300 常駐在與該同級 UE 相同的基地台上的構件。在各種實施例中，上述構件可以是圖 11 中所示的 UE 1100A、1100B、圖 12 中所示的裝置 1200，及/或圖 13 中所示的無線設備 1300 中被配置成或可配置成執行結合前述構件敘述的功能的前述模組中的一或多

者。如以上所提及的，無線設備可進一步包括與圖 6 中所示的 UE 610 相關聯的某些元件，由此在一個實例中，上述構件可包括與 UE 610 相關聯的被配置成或可配置成執行結合上述構件敘述的功能的 TX 處理器 668、RX 處理器 656、控制器/處理器 659，及/或其他元件。

**【0095】** 熟習該項技術者將瞭解，資訊和信號可使用各種不同技術和技藝中的任何一種來表示。例如，貫穿上文描述始終可能被述及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號和碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子，或其任何組合來表示。

**【0096】** 此外，熟習該項技術者將瞭解，結合本文中所示的態樣描述各種說明性邏輯區塊、模組、電路和演算法步驟可被實施為電子硬體、電腦軟體，或其組合。為清楚地說明硬體與軟體的該可互換性，各種說明性元件、方塊、模組、電路，以及步驟在上文是以其功能性的形式作一般化描述的。此類功能性是被實施為硬體還是軟體取決於特定應用和施加於整體系統的設計約束。本領域技藝人士可針對每種特定應用以不同方式來實施所描述的功能性，但此類實施決策不應被解讀為脫離本案的範圍。

**【0097】** 結合本文中公開的各態樣描述各種說明性邏輯區塊、模組，以及電路可用設計成執行本文中描述的功能的通用處理器、數位訊號處理器 (DSP)、特殊應用積體電路 (ASIC)、現場可程式設計閘陣列 (FPGA)

或其他可程式設計邏輯設備、個別閘門或電晶體邏輯、個別的硬體元件，或其任何組合來實施或執行。通用處理器可以是微處理器，但在替代方案中，該處理器可以是任何一般的處理器、控制器、微控制器，或狀態機。處理器亦可以被實施為計算設備的組合（例如 DSP 與微處理器的組合、複數個微處理器、與 DSP 核心協調的一或多個微處理器，或任何其他此類配置）。

**【0098】** 結合本文中公開的各態樣描述的方法、序列及/或演算法可直接在硬體中、在由處理器執行的軟體模組中，或在其組合中體現。軟體模組可常駐在 RAM、快閃記憶體、ROM、EPROM、EEPROM、暫存器、硬碟、可移除磁碟、CD-ROM 或本領域中所知的任何其他形式的儲存媒體中。示例性儲存媒體耦合到處理器以使得該處理器能從該儲存媒體讀取資訊，且向該儲存媒體寫入資訊。在替代方案中，儲存媒體可以被整合到處理器。處理器和儲存媒體可常駐在 ASIC 中。ASIC 可常駐在無線設備（例如，IoT 設備）中。或者，處理器和儲存媒體可作為個別元件常駐在使用者終端中。

**【0099】** 在一或多個示例性態樣中，所描述的功能可在硬體、軟體、韌體或其任何組合中實施。若在軟體中實施，則各功能可以作為一或多數指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上或藉其進行傳送。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，包括促進電腦程式從一位置向另一位置轉移的任何媒體。儲存媒體可以是能被

電腦存取的任何可用媒體。舉例而言（但並非限制），此類電腦可讀取媒體可包括 R A M、R O M、E E P R O M、C D - R O M 或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存設備，或能用於攜帶或儲存指令或資料結構形式的期望程式碼且能被電腦存取的任何其他媒體。任何連接亦被正當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、D S L，或諸如紅外線、無線電，以及微波之類的無線技術從 w e b 網站、伺服器，或其他遠端源傳送而來，則該同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、D S L，或諸如紅外線、無線電，以及微波之類的無線技術就被包括在媒體的定義之中。如本文所使用的，磁碟（*d i s k*）和光碟（*d i s c*）包括 C D、雷射光碟、光碟、D V D、軟碟和藍光光碟，其中磁碟（*d i s k*）常常磁性地及 / 或用雷射來光學地再現資料。上述的組合應當亦被包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

【0100】 儘管前面的公開圖示本案的說明性態樣，但是熟習該項技術者將瞭解，在其中可作出各種變更和修改而不會脫離如所附請求項定義的本案的範圍。根據本文中所描述的本案的各態樣的方法請求項中的功能、步驟及 / 或動作不一定要以任何特定次序執行。此外，儘管本案的要素可能是以單數來描述或主張權利的，但是複數亦是已料想了，除非顯式地聲明瞭限定於單數。

【符號說明】

【0101】

- 1 0 0 無線網路架構
- 1 0 2 第一使用者裝備 ( U E <sub>1</sub> )
- 1 0 4 第二使用者裝備 ( U E <sub>2</sub> )
- 1 1 0 進化型 U M T S 地面無線電存取網路 ( E - U T R A N )
- 1 1 2 第一進化型 B 節點 ( e N B <sub>1</sub> )
- 1 1 4 第二 e N B ( e N B <sub>2</sub> )
- 1 2 0 進化型封包核心 ( E P C )
- 1 2 2 行動性管理實體 ( M M E )
- 1 2 4 其他 M M E
- 1 2 6 服務閘道
- 1 2 8 封包資料網路 ( P D N ) 閘道
- 1 3 0 多媒體廣播多播服務 ( M B M S ) 閘道
- 1 3 2 廣播多播服務中心 ( B M - S C )
- 1 3 5 歸屬用戶伺服器 ( H S S )
- 1 4 0 網際網路協定 ( I P ) 服務 / 核心網路
- 2 0 0 存取網路
- 2 2 0 網路鏈路
- 2 2 2 鏈路
- 2 2 4 鏈路
- 2 3 0 第一細胞服務區
- 2 3 2 第一基地台
- 2 3 4 U E
- 2 3 6 U E
- 2 3 8 U E

- 2 4 0 第二細胞服務區
- 2 4 2 第二基地台
- 2 4 4 U E
- 2 4 6 U E
- 2 4 8 U E
- 2 5 4 直接 D 2 D 通訊
- 2 5 6 D 2 D 鏈路
- 2 7 0 應用伺服器
- 3 0 0 下行鏈路 ( D L ) 訊框結構
- 3 0 2 因細胞服務區而異的參考信號 ( C R S )
- 3 0 4 因 U E 而異的參考信號 ( U E - R S )
- 3 0 6 子訊框
- 3 0 8 時槽
- 3 1 0 資源區塊 ( R B )
- 3 1 2 R T S 區塊
- 3 1 4 C T S 區塊
- 3 1 6 連接識別符 ( C I D )
- 4 0 0 上行鏈路 ( U L ) 訊框結構
- 4 1 0 資源區塊
- 4 1 2 資源區塊
- 4 2 0 資源區塊
- 4 2 2 資源區塊
- 4 3 0 實體隨機存取通道 ( P R A C H )
- 5 0 1 無線電協定架構

- 5 0 2 U E
- 5 0 3 無線電協定架構
- 5 0 4 e N B
- 5 0 6 層 1 / 實體層
- 5 0 8 L 2 層 / 協定層
- 5 1 0 媒體存取控制 ( M A C ) 子層
- 5 1 2 無線電鏈路控制 ( R L C ) 子層
- 5 1 4 封包資料收斂協定 ( P D C P ) 子層
- 5 1 6 無線電資源控制 ( R R C ) 子層
- 5 1 8 層
- 5 2 0 應用層
- 5 2 2 使用者資料包通訊協定 / I P ( U D P / I P )
- 5 2 4 通用封包無線電服務 ( G P R S ) 穿隧協定 —— 使用者面 ( G T P - U )
- 5 2 6 S W G
- 5 3 0 P D N 閘道
- 5 3 2 遠端 U E
- 6 1 0 L T E 網路實體
- 6 1 6 發射 ( T X ) 處理器
- 6 1 8 發射器 T X / 接收器 R X
- 6 2 0 天線
- 6 5 0 U E
- 6 5 2 天線
- 6 5 4 發射器 T X / 接收器 R X

- 6 5 6 接收 ( R X ) 處理器
- 6 5 8 通道估計器
- 6 5 9 控制器 / 處理器
- 6 6 0 記憶體
- 6 6 2 資料槽
- 6 6 7 資料來源
- 6 6 8 T X 處理器
- 6 7 0 R X 處理器
- 6 7 4 通道估計器
- 6 7 5 控制器 / 處理器
- 6 7 6 記憶體
- 7 0 0 無線網路
- 7 1 0 第一細胞服務區
- 7 1 2 第二 e N B
- 7 1 4 第二 U E
- 7 1 6 第三 U E
- 7 1 8 D 2 D 同級 U E
- 7 2 0 D 2 D 同級 U E
- 7 3 0 第二細胞服務區
- 7 3 2 第一 e N B
- 7 3 4 第一 U E
- 7 3 6 U E
- 7 3 8 U E
- 7 4 2 傳統鏈路

- 7 4 4 傳統鏈路
- 7 4 6 傳統鏈路
- 8 0 0 L T E - D 運算式
- 8 1 0 運算式類型欄位
- 8 2 0 運算式代碼欄位
- 8 2 2 唯一性識別符
- 8 2 4 傳統鏈路資訊欄位
- 8 2 6 鄰點細胞服務區量測
- 8 3 0 C R C 欄位
- 9 0 0 方法
- 9 0 5 步驟
- 9 1 0 步驟
- 9 1 5 步驟
- 9 2 0 步驟
- 9 2 5 步驟
- 9 3 0 步驟
- 9 3 5 步驟
- 9 4 0 步驟
- 9 4 5 步驟
- 9 5 0 步驟
- 1 0 0 0 方法
- 1 0 0 5 步驟
- 1 0 1 0 步驟
- 1 0 1 5 步驟

- 1 0 2 0 步 驟
- 1 0 2 5 步 驟
- 1 0 3 0 步 驟
- 1 0 3 5 步 驟
- 1 0 4 0 步 驟
- 1 0 4 5 步 驟
- 1 0 5 0 步 驟
- 1 0 5 5 步 驟
- 1 0 6 5 步 驟
- 1 1 0 0 A U E
- 1 1 0 0 B U E
- 1 1 0 2 平 臺
- 1 1 0 5 A 天 線
- 1 1 0 5 B 觸 控 式 螢 幕 顯 示 器
- 1 1 0 6 收 發 機
- 1 1 0 8 特 殊 應 用 積 體 電 路 ( A S I C )
- 1 1 1 0 應 用 程 式 設 計 介 面 ( A P I )
- 1 1 1 0 A 顯 示 器
- 1 1 1 0 B 周 邊 按 鈕
- 1 1 1 2 記 憶 體
- 1 1 1 4 本 端 資 料 庫
- 1 1 1 5 A 按 鈕
- 1 1 1 5 B 周 邊 按 鈕
- 1 1 2 0 A 小 鍵 盤

- 1 1 2 0 B 周 邊 按 鈕
- 1 1 2 5 B 周 邊 按 鈕
- 1 1 3 0 B 前 面 板 按 鈕
- 1 2 0 0 裝 置
- 1 2 1 0 接 收 模 組
- 1 2 1 2 e N B
- 1 2 2 0 傳 統 通 訊 模 組
- 1 2 3 0 D 2 D 通 訊 模 組
- 1 2 3 2 e N B
- 1 2 3 6 第 二 U E
- 1 2 4 0 強 制 細 胞 服 務 區 重 選 模 組
- 1 2 5 0 傳 送 模 組
- 1 3 0 0 無 線 設 備
- 1 3 1 0 接 收 模 組
- 1 3 2 0 傳 統 通 訊 模 組
- 1 3 3 0 D 2 D 通 訊 模 組
- 1 3 4 0 強 制 細 胞 服 務 區 重 選 模 組
- 1 3 5 0 傳 送 模 組
- 1 3 6 0 處 理 器
- 1 3 7 0 電 腦 可 讀 取 媒 體
- 1 3 8 0 收 發 機
- 1 3 8 2 天 線
- 1 3 9 0 匯 流 排

【生物材料寄存】

【 0 1 0 2 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 1 0 3 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註

記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無



# 公告本

申請日: 105/05/23

IPC分類: H04W 36/04 (2009.01)  
H04W 36/06 (2009.01)

I630833

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】用於改善設備對設備通訊的動態細胞服務區重選

【英文發明名稱】 DYNAMIC CELL RESELECTION TO IMPROVE

DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATIONS

### 【中文】

本案大體而言係關於動態細胞服務區重選以改善設備對設備（D2D）通訊，其中兩個或兩個以上D2D同級點常駐到不同細胞服務區上並且一或多個D2D同級點位於該等細胞服務區之間的重疊區劃中。例如，在各種實施例中，D2D同級點可在（細胞服務區間）D2D連接上交換一或多個通訊參數並基於所交換的通訊參數來偵測該等D2D同級點常駐在不同基地台上（亦即，附連至不同細胞服務區）。位於細胞服務區重疊區劃中的D2D同級點可隨後在鄰點細胞服務區上獲得量測並且可在位於細胞服務區重疊區劃中的合適D2D同級點處觸發強制細胞服務區重選，以使得該等D2D同級點常駐在同一基地台上，藉此將細胞服務區間D2D連接轉換成可以更容易地維持的細胞服務區內D2D連接。

### 【英文】

The disclosure generally relates to dynamic cell reselection to improve device-to-device (D2D) communications where two or more D2D peers are camped onto different cells and one or more D2D peers are located in an overlap region between the cells. For example, in various embodiments, the D2D peers may exchange one or more communication parameters over the (inter-cell) D2D

connection and detect that the D2D peers are camped on different base stations (i.e., attached to different cells) based on the exchanged communication parameters. The D2D peer(s) located in the cell overlap region may then obtain measurements on the neighbor cell and a forced cell reselection may be triggered at the appropriate D2D peer(s) located in the cell overlap region such that the D2D peers are camped on the same base station, thereby converting the inter-cell D2D connection into an intra-cell D2D connection that can be more easily maintained.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 無線網路架構

1 0 2 第一使用者裝備 (UE 1)

1 0 4 第二使用者裝備 (UE 2)

1 1 0 進化型UMTS地面無線電存取網路 (E-UTRAN)

1 1 2 第一進化型B節點 (eNB 1)

1 1 4 第二eNB (eNB 2)

1 2 0 進化型封包核心 (EPC)

1 2 2 行動性管理實體 (MME)

1 2 4 其他MME

1 2 6 服務閘道

1 2 8 封包資料網路 (PDN) 閘道

1 3 0 多媒體廣播多播服務 (MBMS) 閘道

1 3 2 廣播多播服務中心 (BM-SC)

1 3 5 歸屬用戶伺服器 (HSS)

1 4 0 網際網路協定 (IP) 服務/核心網路

【發明圖式】

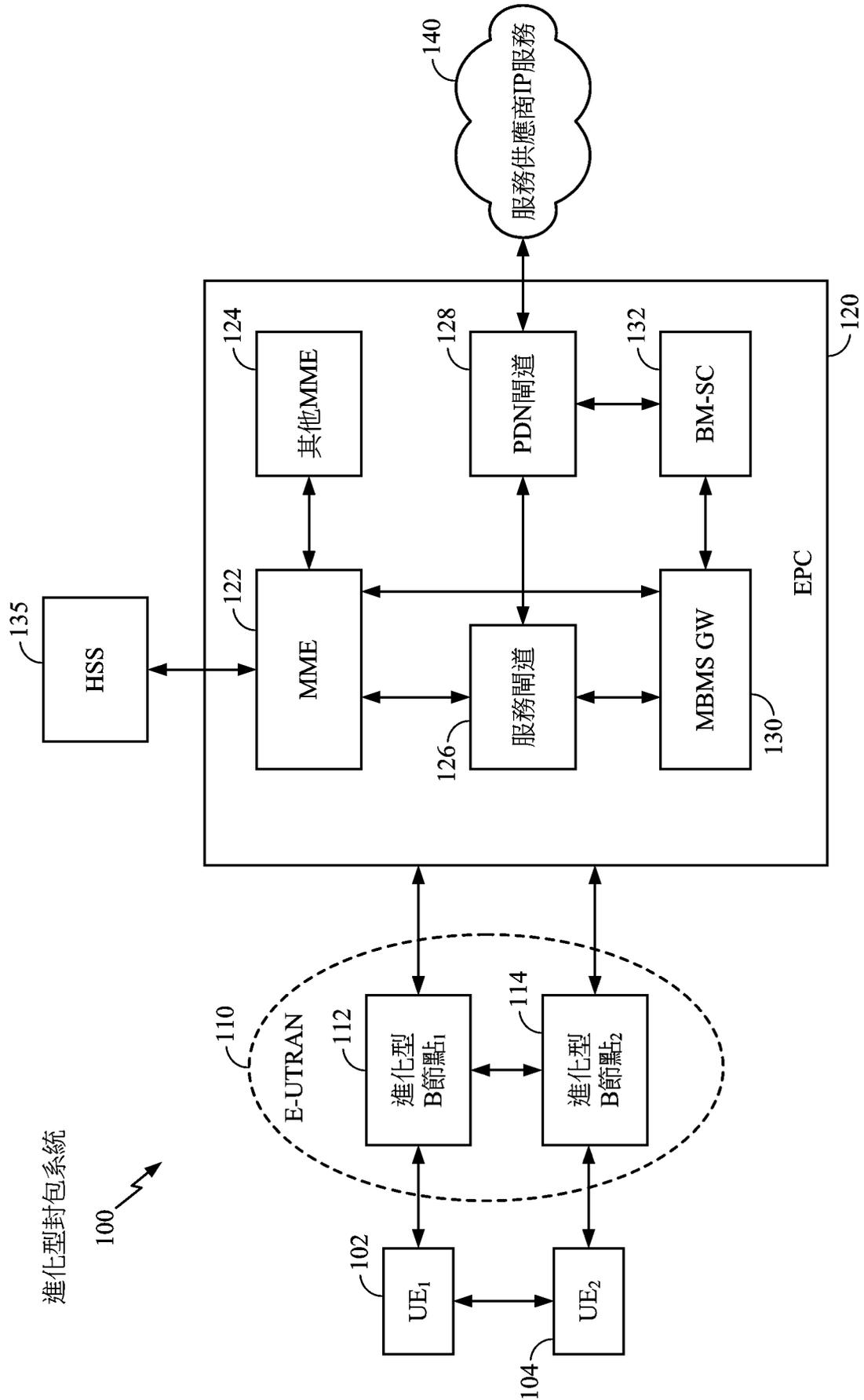


圖1

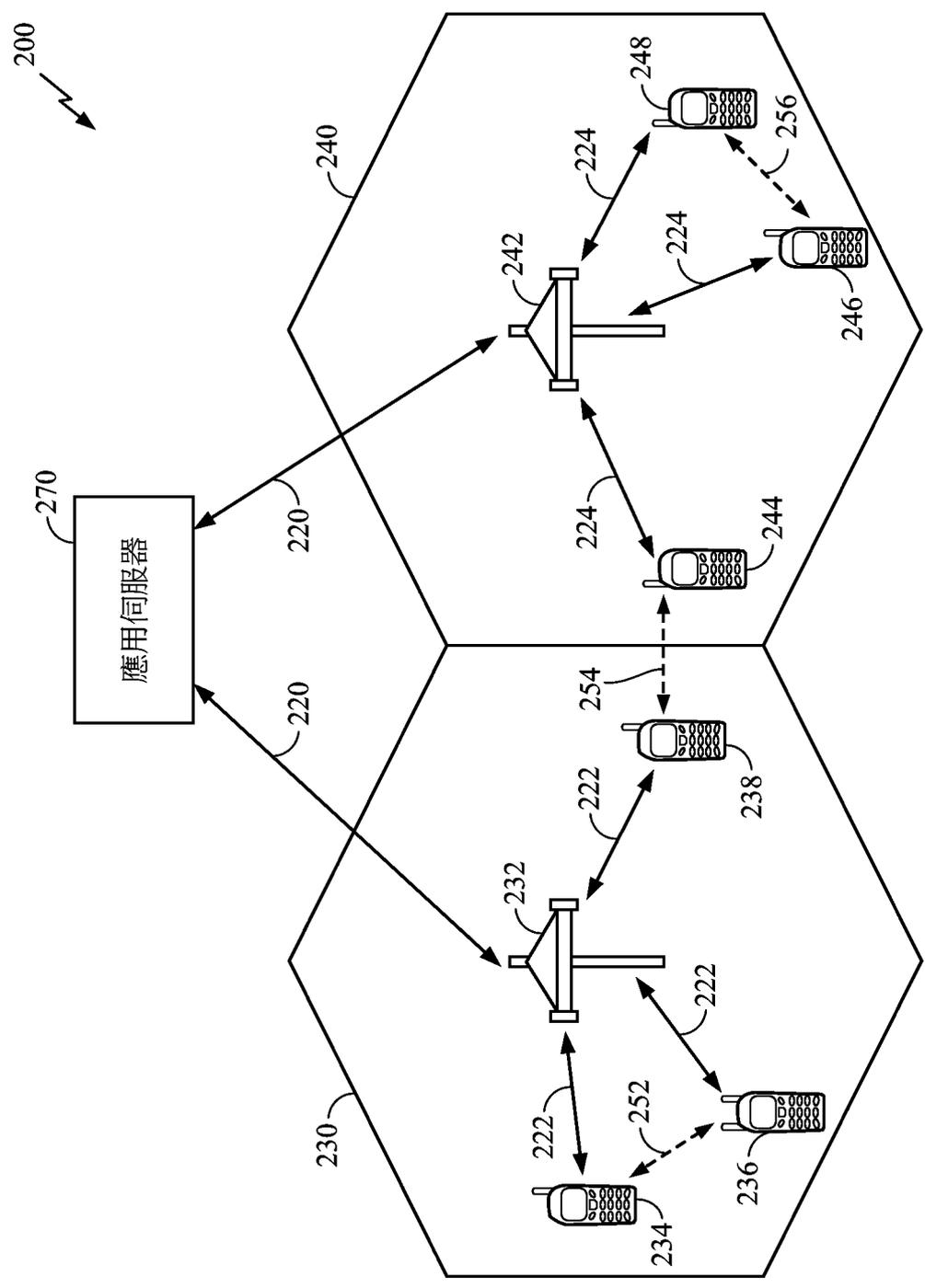


圖2

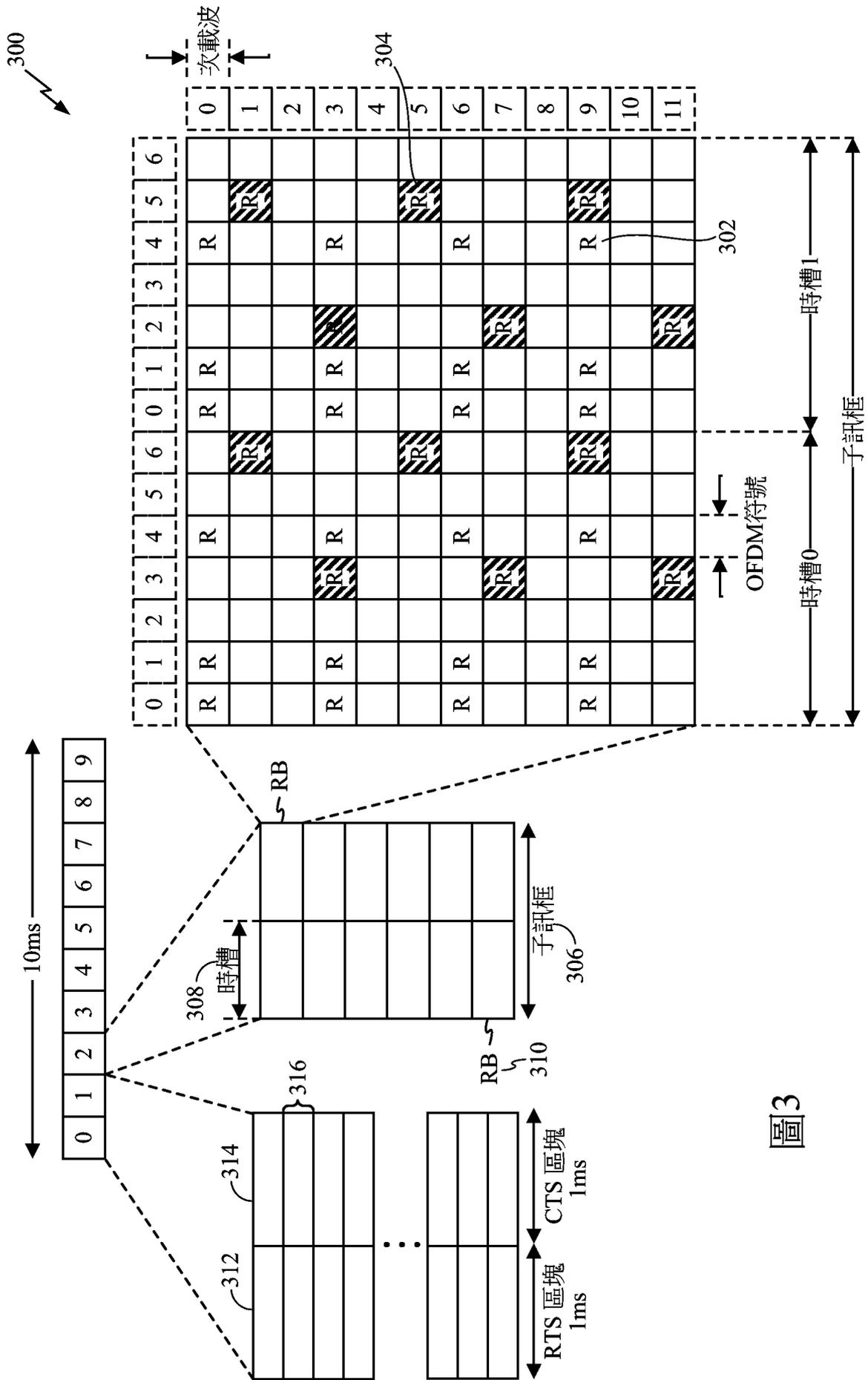


圖3

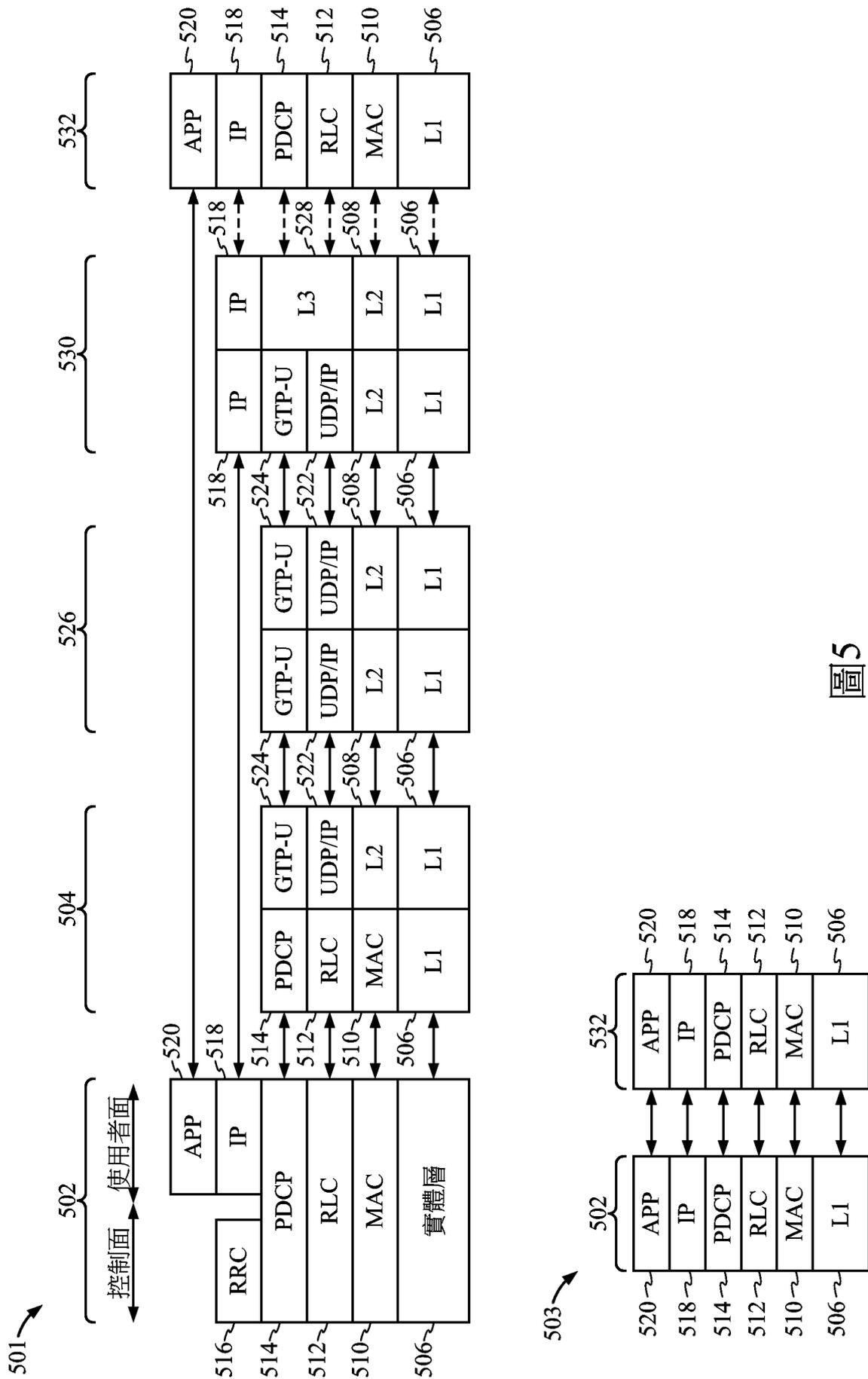


圖5

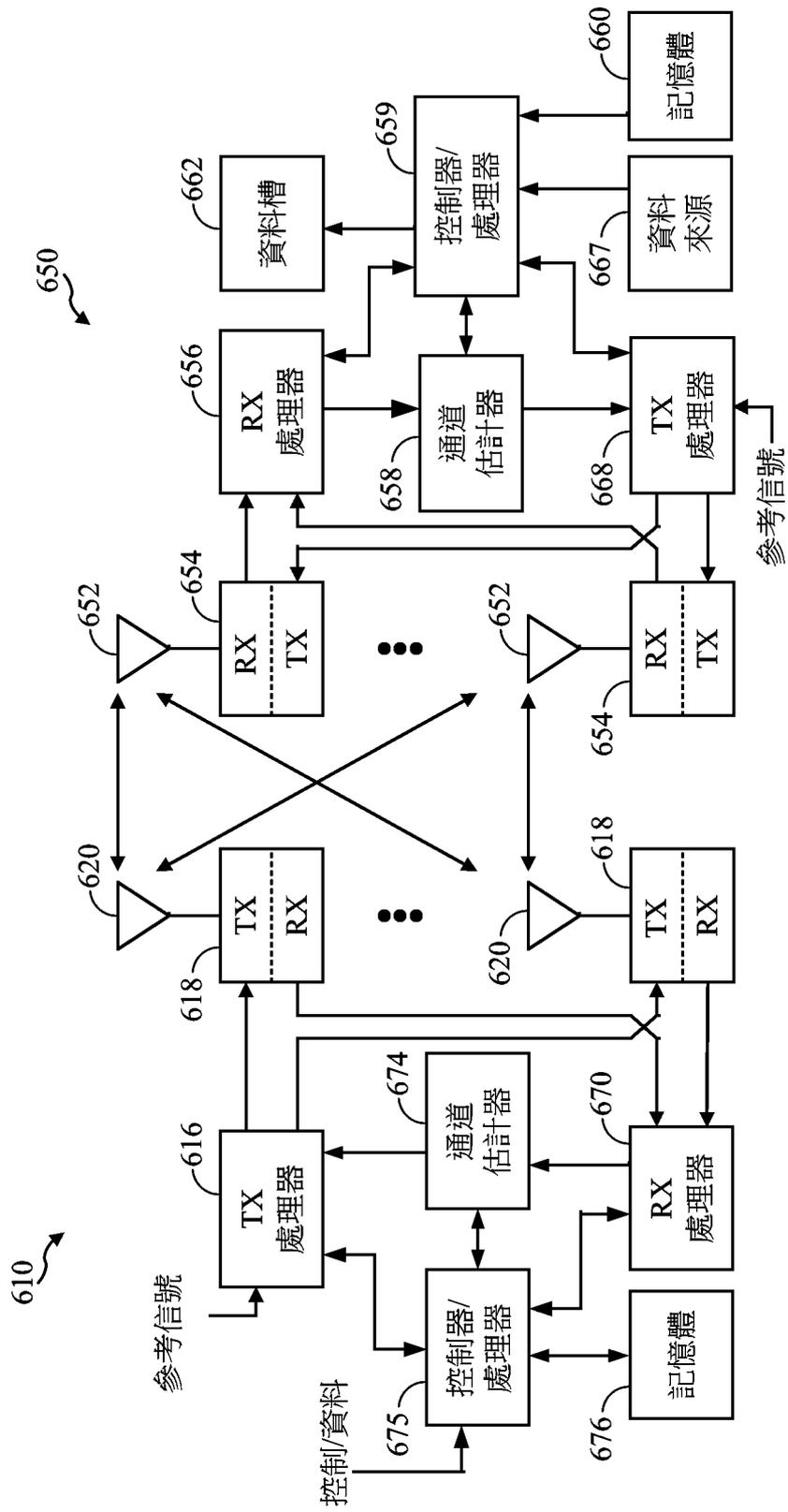


圖6

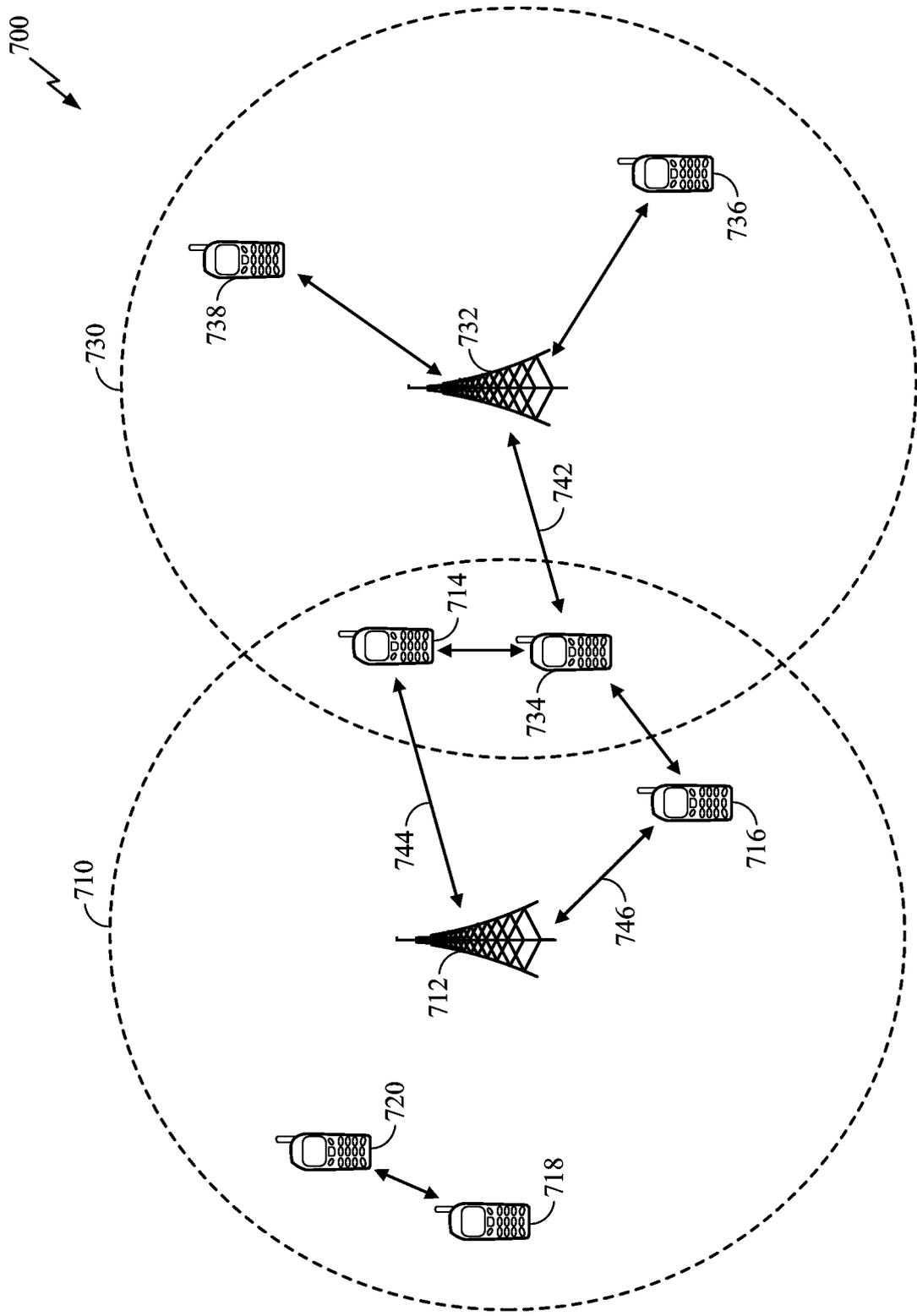


圖7A

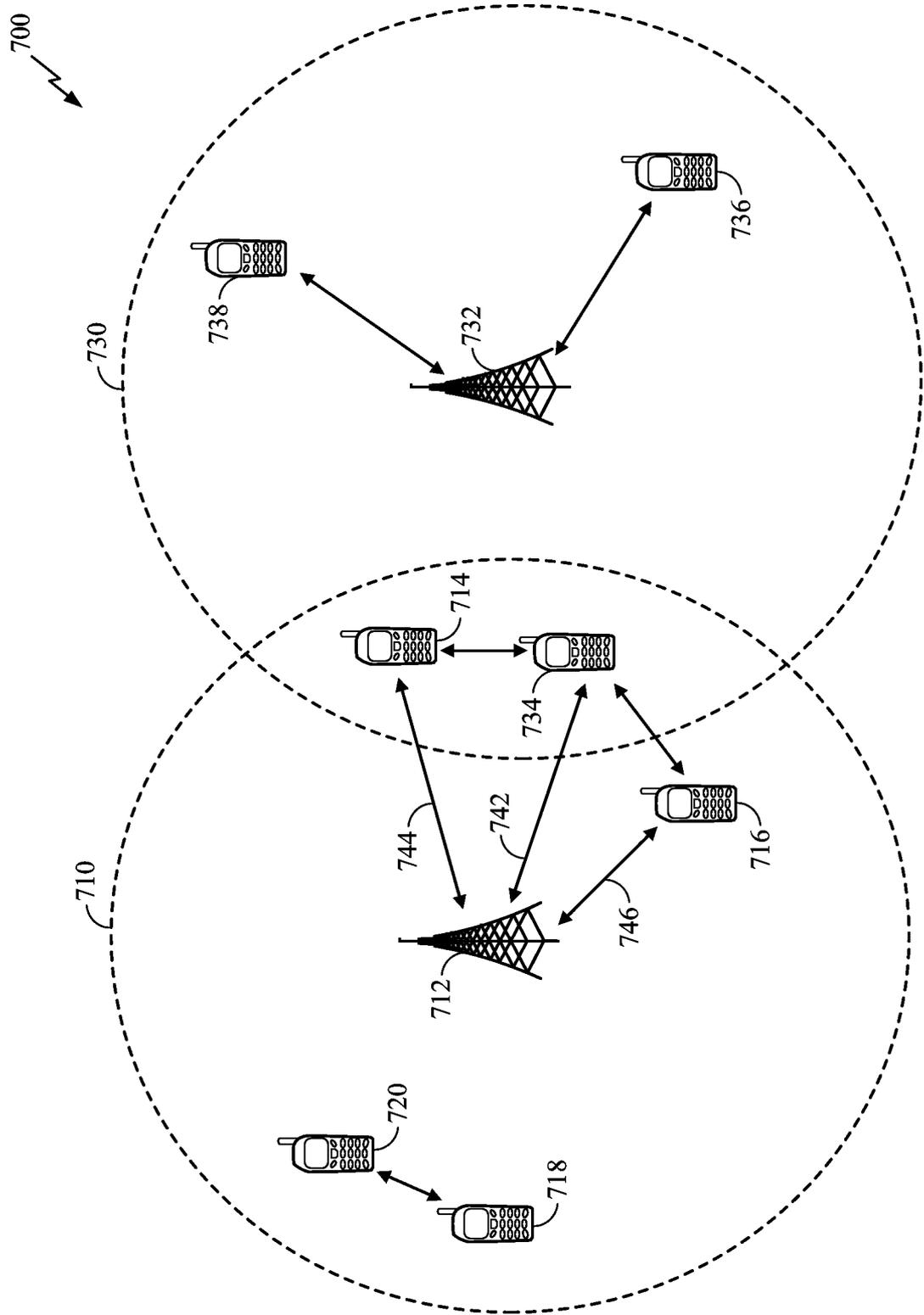


圖7B

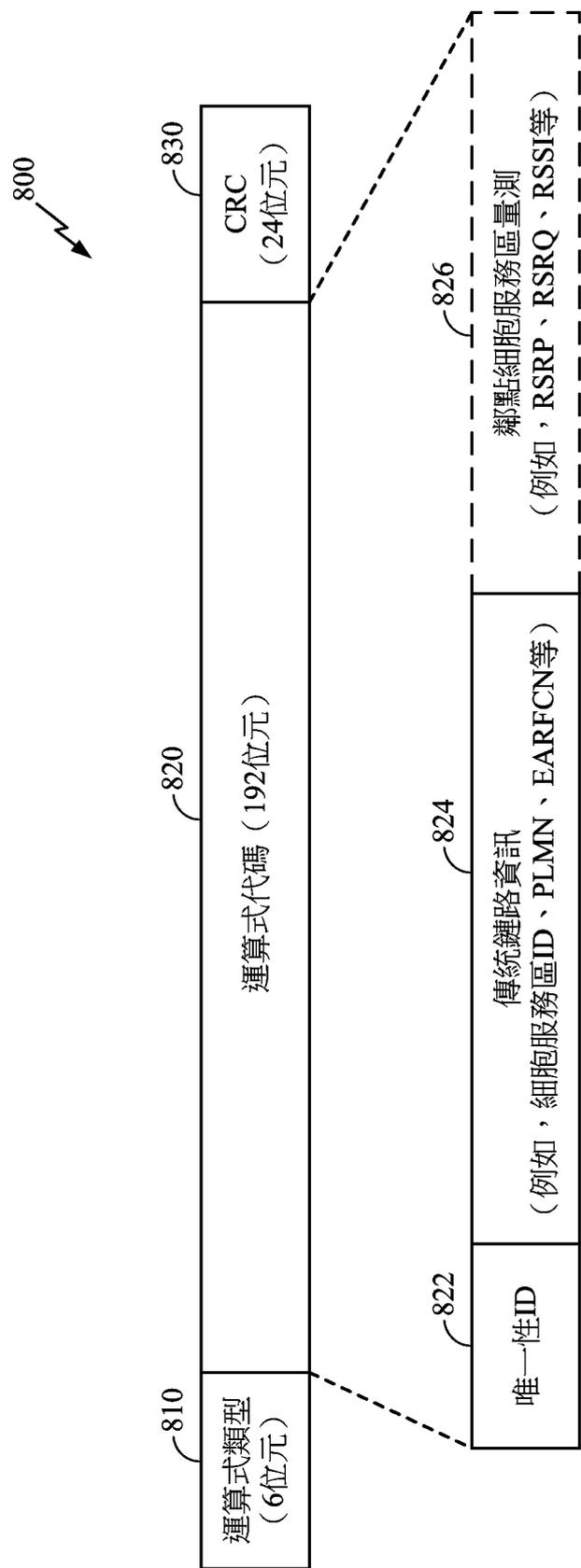


圖8

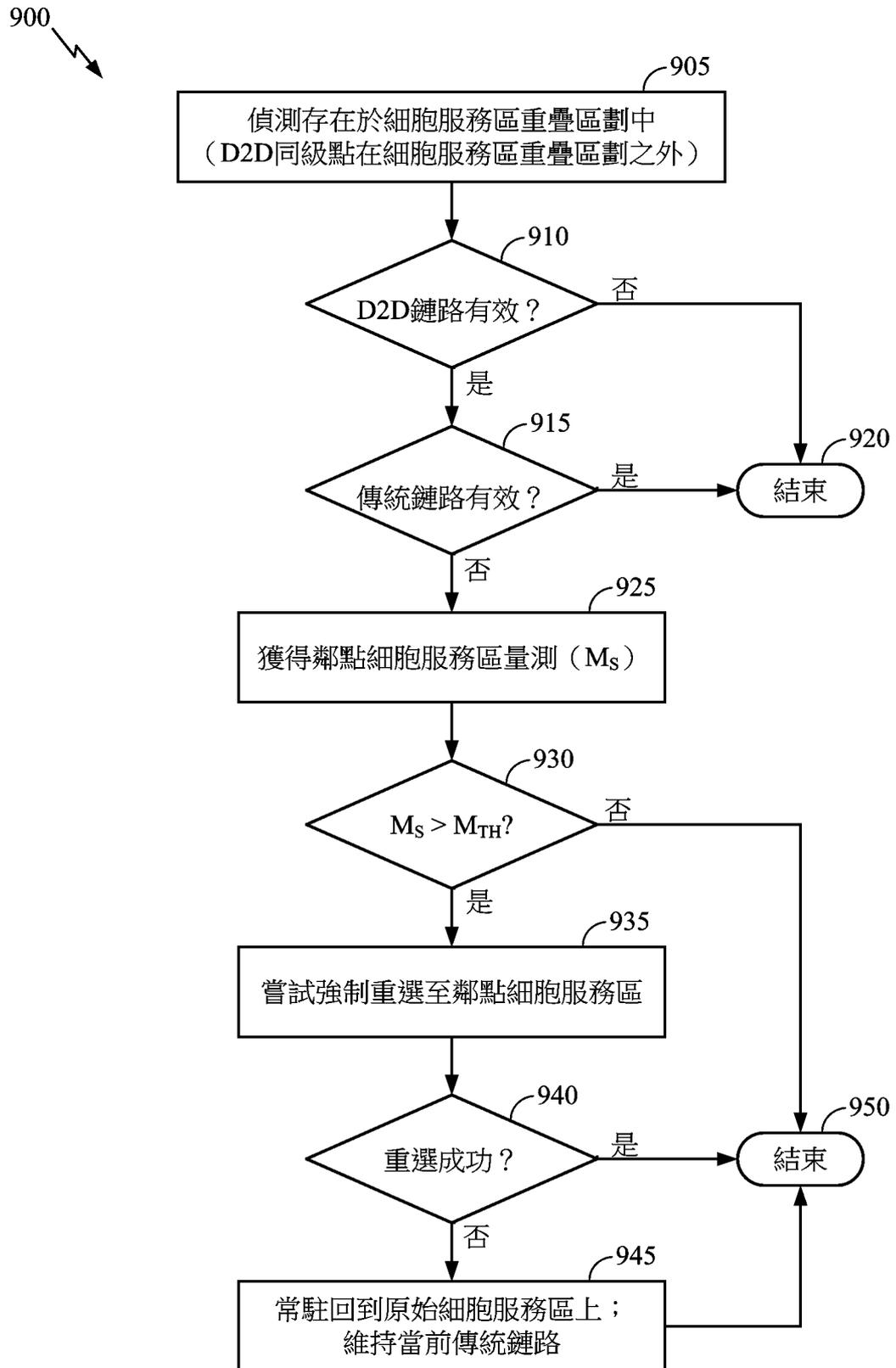


圖9

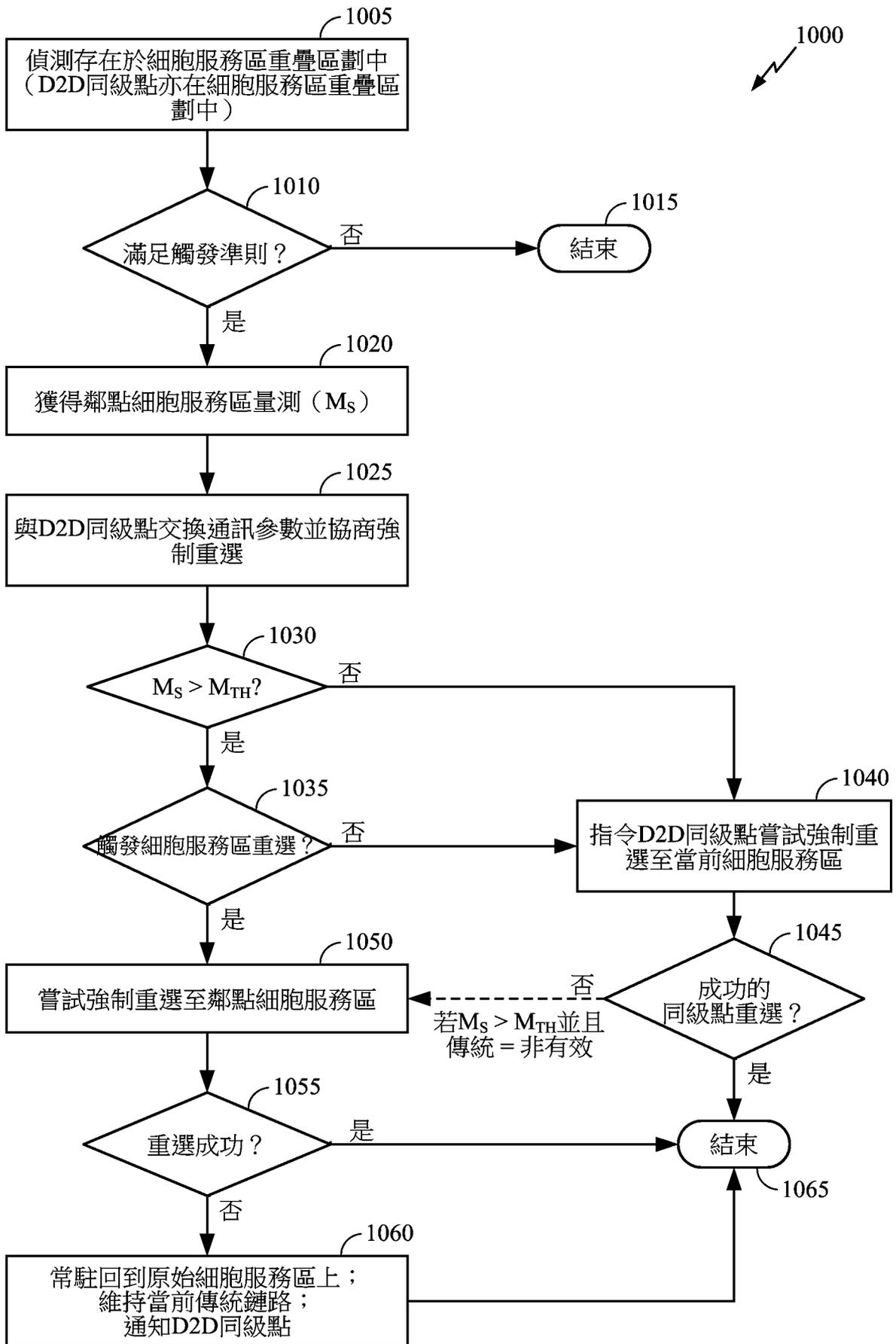


圖10

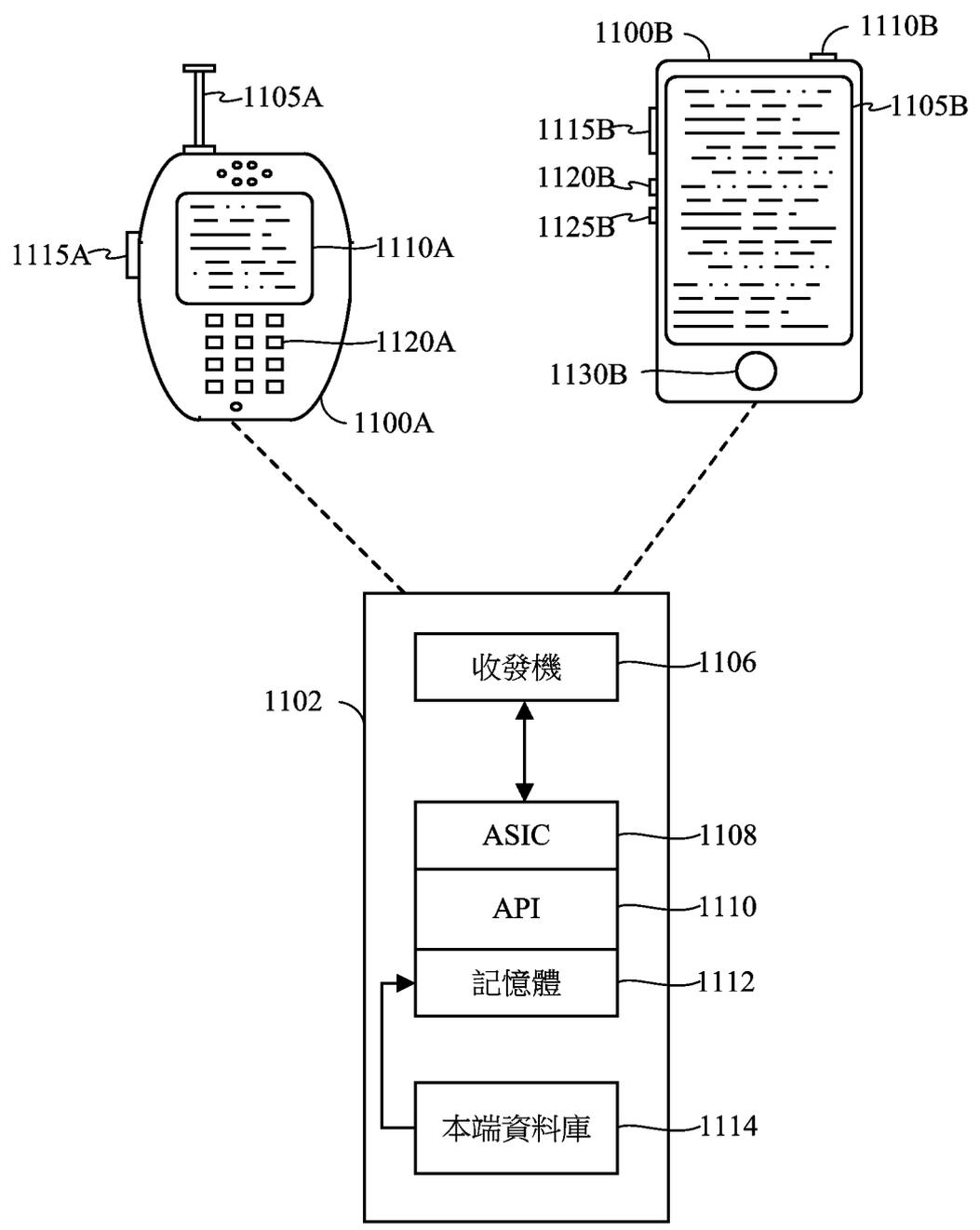


圖11

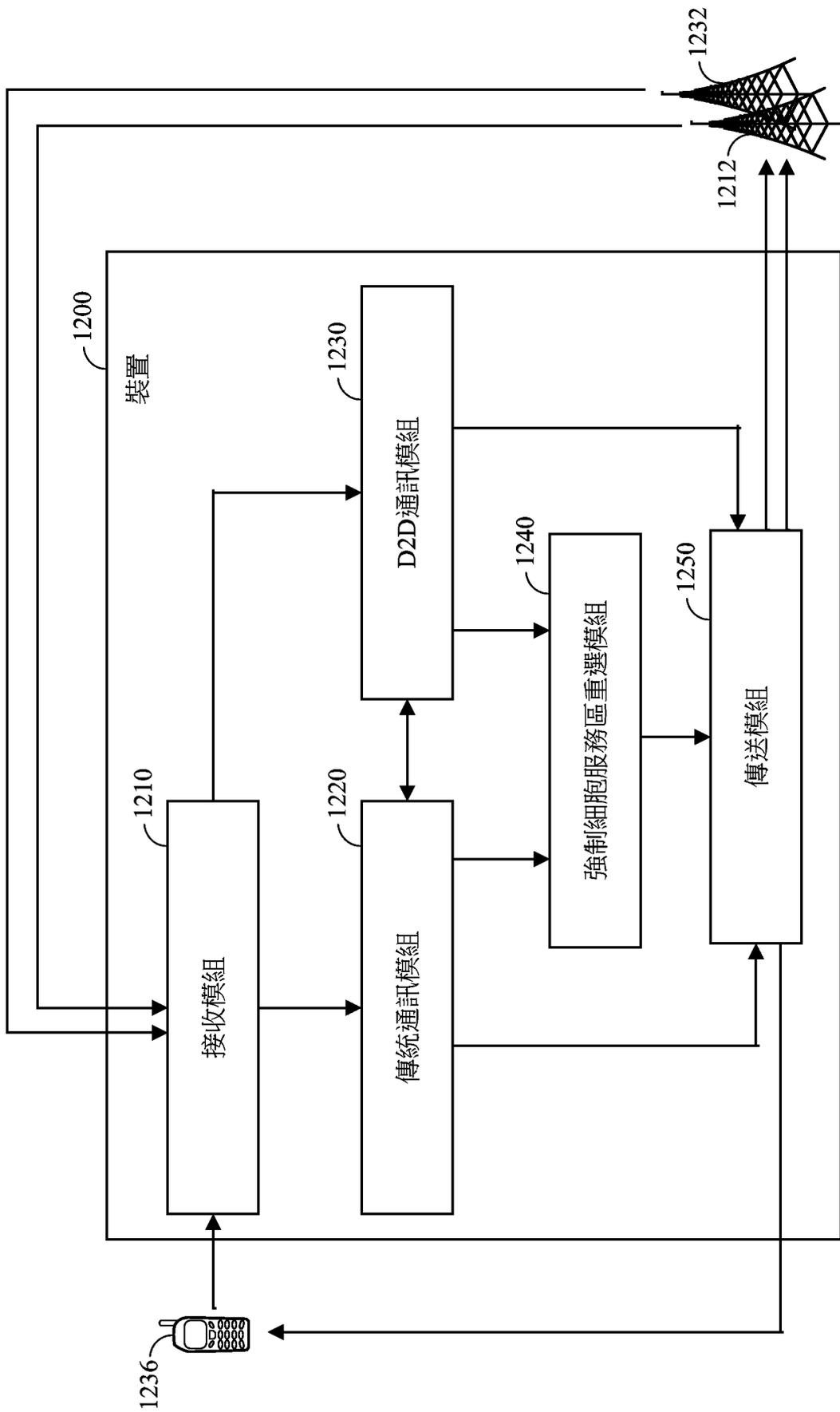


圖12

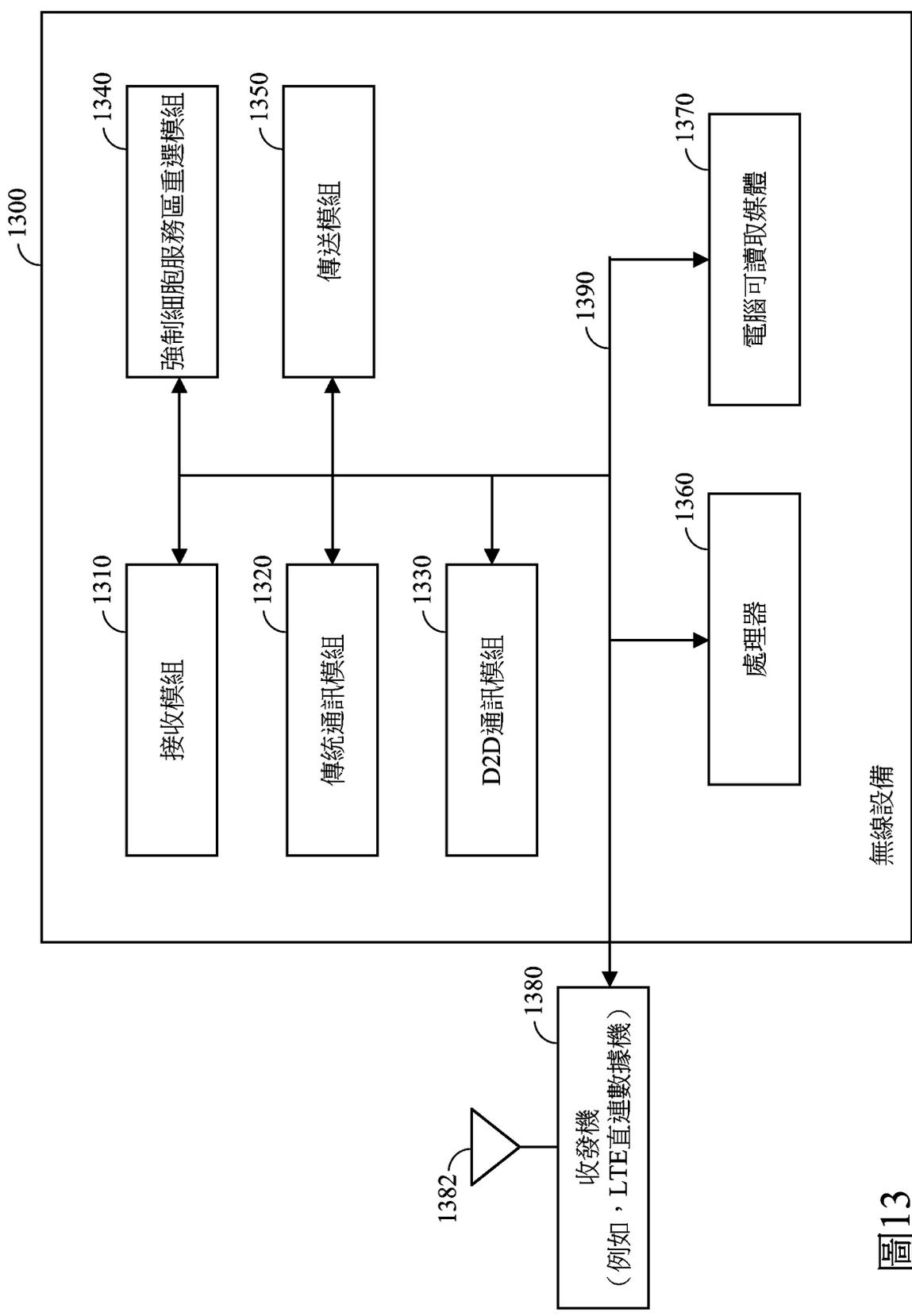


圖13

connection and detect that the D2D peers are camped on different base stations (i.e., attached to different cells) based on the exchanged communication parameters. The D2D peer(s) located in the cell overlap region may then obtain measurements on the neighbor cell and a forced cell reselection may be triggered at the appropriate D2D peer(s) located in the cell overlap region such that the D2D peers are camped on the same base station, thereby converting the inter-cell D2D connection into an intra-cell D2D connection that can be more easily maintained.

【指定代表圖】第(1)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0 無線網路架構

1 0 2 第一使用者裝備 ( U E 1 )

1 0 4 第二使用者裝備 ( U E 2 )

1 1 0 進化型 U M T S 地面無線電存取網路 ( E - U T R A N )

1 1 2 第一進化型 B 節點 ( e N B 1 )

1 1 4 第二 e N B ( e N B 2 )

1 2 0 進化型封包核心 ( E P C )

1 2 2 行動性管理實體 ( M M E )

1 2 4 其他 M M E

1 2 6 服務閘道

1 2 8 封包資料網路 ( P D N ) 閘道

1 3 0 多媒體廣播多播服務 ( M B M S ) 閘道

1 3 2 廣播多播服務中心 ( B M - S C )

1 3 5 歸屬用戶伺服器 ( H S S )

1 4 0 網際網路協定 ( I P ) 服務 / 核心網路

I630833

申請案號：105115967

申請日：2016年05月23日

IPC分類：

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於改善一 LTE 直連 (LTE-D) 通訊系統中的設備對設備 (D2D) 通訊的方法，包括以下步驟：

在一第一使用者裝備 (UE) 與一第二 UE 之間在一 LTE-D 連接上交換通訊資訊；

基於該所交換的通訊資訊來偵測該第一 UE 常駐在一第一基地台上並且該第二 UE 常駐在一第二基地台上；

回應於偵測到至少該第一 UE 處於與該第一基地台和該第二基地台相關聯的一重疊覆蓋區劃中而在該第一 UE 處量測與該第二基地台的一或多個通訊參數；及

回應於該所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則而觸發一強制細胞服務區重選，以使得該第一 UE 和該第二 UE 各自常駐在同一基地台上。

【第2項】 如請求項 1 所述之方法，其中該一或多個效能準則包括足以從該第一基地台重選至該第二基地台的一閾值。

【第3項】 如請求項 2 所述之方法，其中該等所量測的通訊參數包括以下一或多者：與該第一 UE 從該第二基地台接收到的一或多個信號相關聯的一參考信號

收到功率 (RSRP)、一參考信號收到品質 (RSRQ)，  
或一收到信號強度指示符 (RSSI)。

【第4項】 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：回應於強制重選至該第二基地台失敗而返回到該第一基地台。

【第5項】 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：回應於決定該第一 UE 正在一有效資料連接上與該第一基地台交換資料而維持與該第一基地台的連接。

【第6項】 如請求項 1 所述之方法，其中該一或多個效能準則根據基於該第一和第二基地台處的相應干擾位準和使用者的負載來指示該第一基地台和該第二基地台處的效能的一或多個參考信號收到品質 (RSRQ) 參數被動態地調整。

【第7項】 如請求項 1 所述之方法，其中基於該第一基地台相比於該第二基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的 UE 常駐其上而在該第一 UE 處觸發該強制重選，或者基於該第二基地台相比於該第一基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的 UE 常駐其上而在該第二 UE 處觸發該強制重選。

【第8項】 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

決定該第一 UE 和該第二 UE 各自處於與該第一基地台和該第二基地台相關聯的該重疊覆蓋區劃中；及與該第二 UE 進行協商以協調該強制重選，其中該協商之步驟包括以下步驟：決定該第一 UE 或該第二 UE 之一來執行該強制重選。

【第9項】 如請求項 8 所述之方法，其中與該第二 UE 進行協商以協調該強制重選之步驟包括以下步驟：

交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有 LTE-D 運算式；及

回應於基於該私有 LTE-D 運算式決定從該第一 UE 到該第二基地台的一第一鏈路比從該第二 UE 到該第一基地台的一第二鏈路更強而在該第一 UE 處觸發該強制細胞服務區重選。

【第10項】 如請求項 8 所述之方法，其中與該第二 UE 進行協商以協調該強制重選之步驟包括以下步驟：

交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有 LTE-D 運算式；及

回應於基於該私有 LTE-D 運算式決定從該第二 UE 到該第一基地台的一第一鏈路比從該第一 UE 到該第二基地台的一第二鏈路更強而在該第二 UE 處觸發該強制細胞服務區重選。

【第11項】 如請求項 10 所述之方法，進一步包括以下步驟：

在該第一 UE 處從該第二 UE 接收指示該第二 UE 未能成功重選至該第一基地台的一通知；及

回應於該通知而在該第一 UE 處觸發該強制細胞服務區重選。

【第12項】 如請求項 8 所述之方法，其中與該第二 UE 進行協商以協調該強制重選之步驟包括以下步驟：

決定該第一 UE 或該第二 UE 中的任一 UE 具有一有效傳統鏈路並且另一 UE 具有一非有效傳統鏈路；及

在具有非有效傳統鏈路的該 UE 處觸發該強制細胞服務區重選。

【第13項】 一種無線設備，包括：

一收發機，其被配置成在一 LTE 直連 (LTE-D) 連接上與一同級無線設備交換通訊資訊；及

一或多個處理器，其被配置成：

基於與該同級無線設備交換的該通訊資訊來偵測該無線設備常駐在一第一基地台上並且該同級無線設備常駐在一第二基地台上；

回應於偵測到存在於與該第一基地台和該第二

基地台相關聯的一重疊覆蓋區劃中而量測與該第二基地台的一或多個通訊參數；及

回應於該所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則而觸發一強制細胞服務區重選，以使得該無線設備和該同級無線設備各自常駐在同一基地台上。

【第14項】 如請求項13所述之無線設備，其中該一或多個效能準則包括足以從該第一基地台重選至該第二基地台的一閾值。

【第15項】 如請求項14所述之無線設備，其中該等所量測的通訊參數包括以下一或多者：與在該收發機處從該第二基地台接收到的一或多個信號相關聯的一參考信號收到功率（RSRP）、一參考信號收到品質（RSRQ），或一收到信號強度指示符（RSSI）。

【第16項】 如請求項13所述之無線設備，其中該一或多個處理器被進一步配置成回應於強制重選至該第二基地台失敗而返回到該第一基地台。

【第17項】 如請求項13所述之無線設備，其中該一或多個處理器被進一步配置成回應於該無線設備在一有效資料連接上與該第一基地台交換資料而維持與該第一基地台的連接。

【第18項】 如請求項13所述之無線設備，其中該一

或多個效能準則根據基於該第一和第二基地台處的相應干擾位準和使用者負載來指示該第一基地台和該第二基地台處的效能的一或多個參考信號收到品質（RSRQ）參數被動態地調整。

【第19項】 如請求項 13 所述之無線設備，其中基於該第一基地台相比於該第二基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該無線設備處觸發該強制重選，或者基於該第二基地台相比於該第一基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該同級無線設備處觸發該強制重選。

【第20項】 如請求項 13 所述之無線設備，其中該一或多個處理器被進一步配置成：

決定該無線設備和該同級無線設備各自處於該第一基地台與該第二基地台之間的該重疊覆蓋區劃中；及

與該同級無線設備進行協商以決定該無線設備或該同級無線設備之一來執行該強制重選。

【第21項】 如請求項 20 所述之無線設備，其中：

該收發機被進一步配置成交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有 LTE-D 運算式；及

該一或多個處理器被進一步配置成回應於該一或多個私有 LTE-D 運算式中包含的該等所量測的通訊

參數指示該無線設備具有比從該同級無線設備到該第一基地台的一鏈路更強的到該第二基地台的一鏈路而在該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

【第22項】 如請求項20所述之無線設備，其中：

該收發機被進一步配置成交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有LTE-D運算式；及該一或多個處理器被進一步配置成回應於該一或多個私有LTE-D運算式中包含的該等所量測的通訊參數指示該同級無線設備具有比從該無線設備到該第二基地台的一鏈路更強的到該第一基地台的一鏈路而在該同級無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

【第23項】 如請求項22所述之無線設備，進一步包括：

該收發機被進一步配置成接收指示該同級無線設備未能成功重選至該第一基地台的一通知；及該一或多個處理器被進一步配置成回應於該通知而在該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

【第24項】 如請求項20所述之無線設備，其中該一或多個處理器被進一步配置成：

決定該無線設備或該同級無線設備中的任一無線設備具有一有效傳統鏈路並且另一無線設備具有一

非有效傳統鏈路；及

在被決定為具有該非有效傳統鏈路的該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

**【第25項】** 一種用於動態細胞服務區重選的裝置，包括：

用於在一 LTE 直連 (LTE-D) 連接上與一同級無線設備交換通訊資訊的構件；

用於基於與該同級無線設備交換的該通訊資訊來偵測該裝置常駐在一第一基地台上並且該同級無線設備常駐在一第二基地台上的構件；

用於回應於偵測到存在於與該第一基地台和該第二基地台相關聯的一重疊覆蓋區劃中而量測與該第二基地台的一或多個通訊參數的構件；及

用於回應於該所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則而觸發一強制細胞服務區重選，以使得該裝置和該同級無線設備各自常駐在同一基地台上的構件。

**【第26項】** 如請求項 25 所述之裝置，其中該一或多個效能準則包括足以從該第一基地台重選至該第二基地台的一閾值。

**【第27項】** 如請求項 26 所述之裝置，其中該等所量測的通訊參數包括以下一或多者：與在該裝置處從該

第二基地台接收到的一或多個信號相關聯的一參考信號收到功率 ( R S R P ) 、 一參考信號收到品質 ( R S R Q ) ， 或一收到信號強度指示符 ( R S S I ) 。

【第28項】 如請求項 25 所述之裝置，進一步包括用於回應於強制重選至該第二基地台失敗而返回到該第一基地台的構件。

【第29項】 如請求項 25 所述之裝置，進一步包括用於回應於該裝置在一有效資料連接上與該第一基地台交換資料而維持與該第一基地台的連接的構件。

【第30項】 如請求項 25 所述之裝置，其中該一或多個效能準則根據基於該第一和第二基地台處的相應干擾位準和使用者負載來指示該第一基地台和該第二基地台處的效能的一或多個參考信號收到品質 ( R S R Q ) 參數被動態地調整。

【第31項】 如請求項 25 所述之裝置，其中基於該第一基地台相比於該第二基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該裝置處觸發該強制重選，或者基於該第二基地台相比於該第一基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該同級無線設備處觸發該強制重選。

【第32項】 如請求項 25 所述之裝置，進一步包括：  
用於決定該裝置和該同級無線設備各自處於該第

一基地台與該第二基地台之間的該重疊覆蓋區劃中的構件；及

用於與該同級無線設備進行協商以決定該裝置或該同級無線設備之一來執行該強制重選的構件。

【第33項】 如請求項32所述之裝置，其中該用於協商的構件包括：

用於交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有LTE-D運算式的構件；及

用於回應於該一或多個私有LTE-D運算式中包含的該等所量測的通訊參數指示該裝置具有比從該同級無線設備到該第一基地台的一鏈路更強的到該第二基地台的一鏈路而在該裝置處觸發該強制細胞服務區重選的構件。

【第34項】 如請求項32所述之裝置，其中該用於協商的構件包括：

用於交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有LTE-D運算式的構件；及

用於回應於該一或多個私有LTE-D運算式中包含的該等所量測的通訊參數指示該同級無線設備具有比從該裝置到該第二基地台的一鏈路更強的到該第一基地台的一鏈路而在該同級無線設備處觸發該強制細胞服務區重選的構件。

【第35項】 如請求項34所述之裝置，進一步包括：

用於接收指示該同級無線設備未能成功重選至該第一基地台的一通知的構件；及

用於回應於該通知而在該裝置處觸發該強制細胞服務區重選的構件。

【第36項】 如請求項32所述之裝置，進一步包括：

用於決定該裝置或該同級無線設備中的任一者具有一有效傳統鏈路並且另一者具有一非有效傳統鏈路的構件；及

用於取決於該裝置還是該同級無線設備具有該非有效傳統鏈路而在該裝置或該同級無線設備處觸發該強制細胞服務區重選的構件。

【第37項】 一種其上記錄有電腦可執行指令的電腦

可讀取儲存媒體，其中在具有一或多個處理器的一無線設備上執行該等電腦可執行指令導致該一或多個處理器：

在一LTE直連（LTE-D）連接上與一同級無線設備交換通訊資訊；

基於與該同級無線設備交換的該通訊資訊來偵測該無線設備常駐在一第一基地台上並且該同級無線設備常駐在一第二基地台上；

回應於偵測到存在於與該第一基地台和該第二基

地台相關聯的一重疊覆蓋區劃中而量測與該第二基地台的一或多個通訊參數；及

回應於該所量測的一或多個通訊參數滿足一或多個效能準則而觸發一強制細胞服務區重選，以使得該無線設備和該同級無線設備各自常駐在同一基地台上。

【第38項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中該一或多個效能準則包括足以從該第一基地台重選至該第二基地台的一閾值。

【第39項】 如請求項 38 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中該等所量測的通訊參數包括以下一或多者：與從該第二基地台接收到的一或多個信號相關聯的一參考信號收到功率（RSRP）、一參考信號收到品質（RSRQ），或一收到信號強度指示符（RSSI）。

【第40項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器回應於強制重選至該第二基地台失敗而返回到該第一基地台。

【第41項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器回應於該無線設備在一有效資料連接上與該第一基地台交換資料而維持與該第一基地台的

連接。

【第42項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中該一或多個效能準則根據基於該第一和第二基地台處的相應干擾位準和使用者的負載來指示該第一基地台和該第二基地台處的效能的一或多個參考信號收到品質（RSRQ）參數被動態地調整。

【第43項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中基於該第一基地台相比於該第二基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該無線設備處觸發該強制重選，或者基於該第二基地台相比於該第一基地台具有更多的參與該 LTE-D 連接的無線設備常駐其上而在該同級無線設備處觸發該強制重選。

【第44項】 如請求項 37 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器：

決定該無線設備和該同級無線設備各自處於該第一基地台與該第二基地台之間的該重疊覆蓋區劃中；及

與該同級無線設備進行協商以決定該無線設備或該同級無線設備之一來執行該強制重選。

【第45項】 如請求項 44 所述之電腦可讀取儲存媒

體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器：

交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有 LTE-D 運算式；及

回應於該一或多個私有 LTE-D 運算式中包含的該等所量測的通訊參數指示該無線設備具有比從該同級無線設備到該第一基地台的一鏈路更強的到該第二基地台的一鏈路而在該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

**【第46項】** 如請求項 44 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器：

交換包含該所量測的一或多個通訊參數的一或多個私有 LTE-D 運算式；及

回應於該一或多個私有 LTE-D 運算式中包含的該等所量測的通訊參數指示該同級無線設備具有比從該無線設備到該第二基地台的一鏈路更強的到該第一基地台的一鏈路而在該同級無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

**【第47項】** 如請求項 46 所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器：

接收指示該同級無線設備未能成功重選至該第一基地台的一通知；及

回應於該通知而在該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。

【第48項】 如請求項44所述之電腦可讀取儲存媒體，其中執行該等電腦可執行指令進一步導致該一或多個處理器：

決定該無線設備或該同級無線設備中的任一無線設備具有一有效傳統鏈路並且另一無線設備具有一非有效傳統鏈路；及

在被決定為具有該非有效傳統鏈路的該無線設備處觸發該強制細胞服務區重選。