



(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 I499335 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102132479

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 09 日

(51)Int. Cl. : **H04W52/34 (2009.01)**

(30)優先權：2012/09/26 美國

13/627,647

(71)申請人：黑莓有限公司(加拿大) BLACKBERRY LIMITED (CA)

加拿大

(72)發明人：班圖 章德拉 席克爾 BONTU, CHANDRA SEKHAR (CA) ; 宋毅 SONG, YI (CA) ; 蔡志軍 CAI, ZHIJUN (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2011/0275382A1

US 2012/0163252A1

審查人員：金煜舜

申請專利範圍項數：38 項 圖式數：6 共 30 頁

(54)名稱

用於無線通信之方法及使用者設備

METHOD AND USER EQUIPMENT FOR WIRELESS COMMUNICATION

(57)摘要

本發明提供用於無線通信系統中裝置間通信之使用者設備(UE)傳輸功率調整之系統及方法。一 UE 可在其與另一 UE 鄰近定位時經由一直接裝置間通信鏈路與該另一 UE 直接通信。該 UE 可在一裝置信號交握/探索程序期間針對該裝置間通信調整其傳輸功率。舉例而言，該 UE 可基於經由該裝置間通信鏈路在該 UE 與該另一 UE 之間的一資料交換而針對該裝置間通信調整其傳輸功率。長期演進(LTE)下行鏈路或上行鏈路無線電資源可用於經由該裝置間通信鏈路之該資料交換。

Systems and methods for user equipment (UE) transmit power adjustment for inter-device communication in wireless communication systems are provided. A UE may communicate directly with another UE over a direct inter-device communication link when they are located in proximity. The UE may adjust its transmit power for the inter-device communication during a device handshake/discovery procedure. For example, the UE may adjust its transmit power for the inter-device communication based on a data exchange between the UE and the other UE over the inter-device communication link. Long term evolution (LTE) downlink or uplink radio resources may be used for the data exchange over the inter-device communication link.

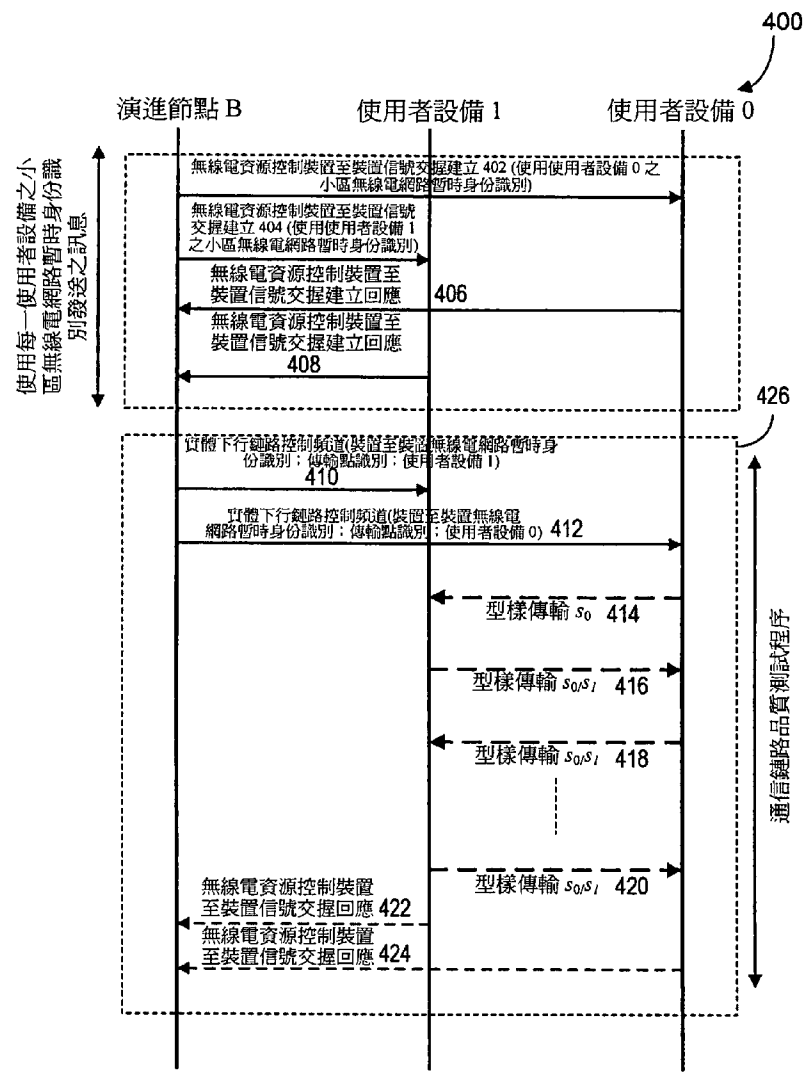


圖 4

發明摘要

104年2月13日 修正
對線 頁(本)

※ 申請案號：102132479

※ 申請日：102年9月9日

※IPC 分類：H04W^{SX}₃₄(2009.01)

公告本

【發明名稱】

用於無線通信之方法及使用者設備

METHOD AND USER EQUIPMENT FOR WIRELESS
COMMUNICATION

【中文】

本發明提供用於無線通信系統中裝置間通信之使用者設備(UE)傳輸功率調整之系統及方法。一UE可在其與另一UE鄰近定位時經由一直接裝置間通信鏈路與該另一UE直接通信。該UE可在一裝置信號交握/探索程序期間針對該裝置間通信調整其傳輸功率。舉例而言，該UE可基於經由該裝置間通信鏈路在該UE與該另一UE之間的一資料交換而針對該裝置間通信調整其傳輸功率。長期演進(LTE)下行鏈路或上行鏈路無線電資源可用於經由該裝置間通信鏈路之該資料交換。

【英文】

Systems and methods for user equipment (UE) transmit power adjustment for inter-device communication in wireless communication systems are provided. A UE may communicate directly with another UE over a direct inter-device communication link when they are located in proximity. The UE may adjust its transmit power for the inter-device communication during a device handshake/discovery procedure. For example, the UE may adjust its transmit power for the inter-device communication based on a data exchange between the UE and the other UE over the inter-device communication link. Long term evolution (LTE) downlink or uplink radio resources may be used for the data exchange over the inter-device communication link.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（4）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

104年2月13日 修正 頁(本)
對線

【發明名稱】

用於無線通信之方法及使用者設備

METHOD AND USER EQUIPMENT FOR WIRELESS
COMMUNICATION

【技術領域】

本發明一般而言係關於無線通信系統中之通信，且更特定而言係關於無線通信系統中裝置間通信之傳輸功率調整。

【先前技術】

在諸如長期演進(LTE)及進階LTE通信網路之無線網路中，一使用者設備(UE)可經由一基地台及一演進封包核心(EPC)網路與其他UE通信。舉例而言，一UE可在一上行鏈路上將資料封包發送至其伺服基地台。該伺服基地台可將資料封包轉發至EPC網路且EPC網路可將資料封包轉發至另一基地台或正伺服於另一UE之相同基地台。UE之間的資料傳送透過基地台及EPC路由。UE之間的通信受由管理網路之業者設定之原則控制。

當UE緊密鄰近定位且可存取其他無線電存取技術(RAT)(諸如無線區域網路(WLAN)或藍芽)時，該等UE可使用其他RAT彼此直接通信。然而，此多RAT通信需要其他RAT之可用性及UE以其他RAT操作之能力。此外，自蜂巢式技術至其他RAT之交遞可導致服務中斷及呼叫斷線。

【圖式簡單說明】

併入本說明書中且構成本說明書之部分之隨附圖式與本說明一

起圖解說明且用以闡釋各種實例。

圖1圖解說明其中可實施與本發明相一致之方法及系統之一實例性蜂巢式無線通信系統。

圖2圖解說明根據本發明之一實例之一實例性存取節點裝置。

圖3圖解說明根據本發明之一實例之一實例性使用者設備裝置。

圖4圖解說明根據本發明之一實例之用於針對裝置間通信調整一裝置傳輸功率之一實例性方法之一流程圖。

圖5圖解說明根據本發明之一實例之用於針對裝置間通信調整一裝置傳輸功率位準之一實例性方法之一流程圖。

圖6圖解說明根據本發明之一實例之用於針對裝置間通信調整一裝置傳輸功率之另一實例性方法之一流程圖。

【實施方式】

本發明係關於用於蜂巢式無線通信系統中裝置間通信之系統、方法及裝備。在當前蜂巢式通信系統中，UE之間的資料傳送必須透過一基地台及一核心網路路由。當緊密鄰近定位之UE彼此通信時，替代經由一網路傳送資料，該等UE經由其間的一直接裝置間通信鏈路通信將係有利的。藉由在UE之間提供一直接裝置間通信鏈路，可達成經改良總體頻譜效率。此外，與向基地台傳輸相比，UE之間的直接鏈路在UE處需要較低傳輸功率，藉此產生UE處之電池節省。另外，在UE之間經由直接鏈路進行通信可改良服務品質(QoS)。

雖然UE可能夠使用另一RAT (諸如，WLAN、藍芽等)經由一直接通信鏈路通信，但其需要該另一RAT之服務之可用性且亦需要在UE處實施該另一RAT。此外，可能由於不同RAT之間的切換或交遞導致服務中斷及呼叫斷線。因此，使得能夠經由使用相同蜂巢式無線電存取技術且以相同無線電頻帶操作之裝置間通信鏈路通信可係有利的。

現在將更詳細地參考根據本發明實施之實例性方法；在隨附圖

式中圖解說明該等實例。在可能之情況下，遍及圖式將使用相同元件符號來指代相同或相似部件。

圖1圖解說明其中可實施與本發明相一致之系統及方法之一實例性蜂巢式無線通信系統100。圖1中所展示之蜂巢式網路系統100包含一或多個基地台(亦即，112a及112b)。在圖1之LTE實例中，基地台係展示為演進節點B (eNB) 112a及112b，但基地台在任何無線通信系統(包含舉例而言，大型小區、超微型小區、中繼小區及微型小區)中操作。基地台係可為本文中亦稱為一使用者設備之行動裝置或其他基地台中繼信號之節點。基地台亦稱為存取節點裝置。圖1之實例性LTE電信環境100包含一或多個無線電存取網路110、核心網路(CN) 120及外部網路130。在特定實施方案中，該等無線電存取網路可係演進通用地面無線電存取網路(EUTRAN)。另外，核心網路120可係演進封包核心(EPC)。此外，如所展示，一或多個行動電子裝置102a、102b在LTE系統100內操作。在某些實施方案中，亦可將2G/3G系統140 (例如，全球行動通信系統(GSM)、臨時標準95 (IS-95)、通用行動電信系統(UMTS)及分碼多重存取(CDMA2000))整合至LTE電信系統100中。

在圖1中所展示之實例性LTE系統中，EUTRAN 110包含eNB 112a及eNB 112b。小區114a係eNB 112a之服務區且小區114b係eNB 112b之服務區。使用者設備(UE) 102a及102b在小區114a中操作且由eNB 112a伺服。EUTRAN 110可包含一或多個eNB (例如，eNB 112a及eNB 112b)且一或多個UE (例如，UE 102a及UE 102b)可在一小區中操作。eNB 112a及112b與UE 102a及102b直接通信。在某些實施方案中，eNB 112a或112b可與UE 102a及102b呈一種一對多關係，例如，實例性LTE系統100中之eNB 112a可伺服於在其涵蓋區小區114a內之多個UE (亦即，UE 102a及UE 102b)，但UE 102a及UE 102b中之每一者可一次連接至一個伺服eNB 112a。在某些實施方案中，eNB 112a及112b

可與UE呈一種多對多關係，例如，UE 102a及UE 102b可連接至eNB 112a及eNB 112b。eNB 112a可連接至eNB 112b，以使得若UE 102a及102b中之一者或兩者(例如)自小區114a行進至小區114b則可進行交遞。UE 102a及102b可係由一終端使用者用以(舉例而言)在LTE系統100內通信之任何無線電子裝置。

UE 102a及102b可傳輸語音、視訊、多媒體、文字、網頁內容及/或任何其他使用者/用戶端特定內容。某些內容(例如，視訊及網頁內容)之傳輸可需要高頻道輸送量以滿足終端使用者要求。然而，在某些例項中，UE 102a、102b與eNB 112a、112b之間的頻道可受因由無線環境中之諸多反射引起之多個信號路徑所致之多路徑衰減損害。因此，UE之傳輸可適應於無線環境。簡言之，UE 102a及102b可產生請求、發送回應或以其他方式透過一或多個eNB 112a及112b以不同方式與演進封包核心(EPC) 120及/或網際網路協定(IP)網路130通信。

在某些實施方案中，當UE 102a及102b彼此緊密鄰近定位時，其可在不透過eNB 112a路由資料之情況下經由一裝置間通信鏈路通信。裝置間通信鏈路之距離之邊界可受UE之傳輸功率限制。在一項實例中，緊密鄰近可係幾米。在另一實例中，緊密鄰近可係數十米。在特定情況下，緊密鄰近可意指諸如數百米之較大距離亦係可能的。舉例而言，替代透過其與eNB 112a之鏈路(亦即，分別係106及108)彼此通信，UE 102a與102b可經由裝置間通信鏈路104直接通信。裝置間通信鏈路亦可稱為一裝置至裝置(D2D)通信鏈路。UE 102a及102b可在經由直接裝置間鏈路彼此通信時，同時維持與eNB 112a之一現用通信鏈路，以使得UE 102a及102b仍可自該eNB或其他UE接收訊息。

UE之實例包含但不限於：一行動電話、一智慧電話、一電話、一電視、一遠端控制器、一機上盒、一電腦監視器、一電腦(包含諸如一BlackBerry® Playbook平板之一平板電腦、一桌上型電腦、一手

持式或膝上型電腦、一小筆電電腦)、一個人數位助理(PDA)、一微波爐、一冰箱、一立體聲系統、一卡式記錄器或播放器、一DVD播放器或記錄器、一CD播放器或記錄器、一VCR、一MP3播放器、一無線電器件、一攝錄影機、一相機、一數位相機、一可攜式記憶體晶片、一洗衣機、一乾衣機、一洗衣機/乾衣機、一影印機、一傳真機、一掃描機、一多功能周邊裝置、一腕錶、一時鐘、一遊戲裝置等。UE 102a或102b可包含一裝置及一可抽換式記憶體模組，諸如包含一用戶身分識別模組(SIM)應用程式、一通用用戶身分識別模組(USIM)應用程式或一可抽換式使用者身分識別模組(R-UIM)應用程式之一通用積體電路卡(UICC)。另一選擇係，UE 102a或102b可包含不具有此一模組之裝置。術語「UE」亦可指代可終止一使用者之一通信工作階段之任何硬體或軟體組件。另外，可在本文中同義地使用術語「使用者設備」、「UE」、「使用者設備裝置」、「使用者代理」、「UA」、「使用者裝置」及「行動裝置」。

一無線電存取網路係實施一無線電存取技術之一行動電信系統(諸如通用行動電信系統(UMTS)、CDMA2000及第三代合作夥伴計劃(3GPP) LTE)之部分。在諸多應用中，包含於一LTE電信系統100中之無線電存取網路(RAN)稱作一EUTRAN 110。EUTRAN 110可位於UE 102a、102b與EPC 120之間。EUTRAN 110包含至少一個eNB 112a或112b。eNB可係可控制系統之一固定部分中之所有或至少某些無線電相關功能之一無線電基地台。eNB 112a或112b中之一或多者可在其涵蓋區或一小區內提供無線電介面以供UE 102a、102b來通信。eNB 112a及112b可遍及蜂巢式網路分佈以提供一寬涵蓋區。eNB 112a及112b可與一或多個UE 102a、UE 102b、其他eNB及EPC 120直接通信。

eNB 112a及112b可係無線電協定朝向UE 102a、102b之端點且可

在無線電連接與朝向EPC 120之連接性之間中繼信號。eNB與EPC之間的通信介面通常稱為一S1介面。在特定實施方案中，EPC 120係一核心網路(CN)之一中心組件。CN可係一骨幹網路，該骨幹網路可係電信系統之一中心部分。EPC 120可包含一行動性管理實體(MME)、一伺服閘道器(S-GW)及一封包資料網路閘道器(PGW)。MME可係EPC 120中負責包括與用戶相關之控制平面功能及工作階段管理之功能性的主要控制元件。SGW可充當一本端行動性錨點，以使得透過用於內部EUTRAN 110行動性及與其他舊有2G/3G系統140之行動性之此點路由封包。S-GW功能可包含使用者平面隧道管理及切換。PGW可提供至包括外部網路130 (諸如，IP網路)之服務網域之連接性。UE 102a、UE 102b、EUTRAN 110及EPC 120有時稱為演進封包系統(EPS)。應理解，LTE系統100之架構演進專注於EPS。功能演進可包含EPS及外部網路130兩者。

雖然依據圖1闡述，但本發明不限於此一環境。一般而言，可將蜂巢式電信系統闡述為由若干個無線電小區或者各自由一基地台或其他固定收發器伺服之小區構成之蜂巢式網路。該等小區用以涵蓋不同位置以便在一區上方提供無線電涵蓋。實例性蜂巢式電信系統包含全球行動通信系統(GSM)協定、通用行動電信系統(UMTS)、3GPP長期演進(LTE)及其他。除蜂巢式電信系統之外，無線寬頻通信系統亦可適用於本發明中所闡述之各種實施方案。實例性無線寬頻通信系統包含IEEE 802.11 WLAN、IEEE 802.16 WiMAX網路等。

圖2圖解說明與本發明之特定態樣相一致之一實例性存取節點裝置200。存取節點裝置200包含一處理模組202、一有線通信子系統204及一無線通信子系統206。處理模組202可包含可操作以執行與管理IDC干擾相關聯之指令之一或多個處理組件(另一選擇係，稱為「處理器」或「中央處理單元」(CPU))。處理模組202亦可包含諸如隨機存

取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、副儲存器件(舉例而言，一硬碟機或快閃記憶體)等其他輔助組件。另外，處理模組202可使用有線通信子系統204或一無線通信子系統206執行特定指令及命令以提供無線或有線通信。熟習此項技術者將易於瞭解，在不背離本發明之原理之情況下，各種其他組件亦可包含於實例性存取節點裝置200中。

圖3圖解說明與本發明之特定態樣相一致之一實例性使用者設備裝置300。實例性使用者設備裝置300包含一處理單元302、一電腦可讀儲存媒體304 (舉例而言，ROM或快閃記憶體)、一無線通信子系統306、一使用者介面308及一I/O介面310。

處理單元302可包含若干組件且執行類似於關於圖2所闡述之處理模組202之功能性。無線通信子系統306可經組態以爲由處理單元302提供之資料資訊或控制資訊提供無線通信。舉例而言，無線通信子系統306可包含一或多個天線、一接收器、一傳輸器、一本地振盪器、一混合器及一數位信號處理(DSP)單元。在某些實施方案中，無線通信子系統306可經由一直接裝置間通信鏈路接收或傳輸資訊。在某些實施方案中，無線通信子系統306可支援MIMO傳輸。

使用者介面308可包含(舉例而言)以下各項中之一或多者：一螢幕或觸控螢幕(舉例而言，一液晶顯示器(LCD)、一發光顯示器(LED)、一有機發光顯示器(OLED)、一微機電系統(MEMS)顯示器)、一鍵盤或小鍵盤、一追蹤裝置(例如，軌跡球、軌跡墊)、一揚聲器及一麥克風。

I/O介面310可包含(舉例而言)一通用串列匯流排(USB)介面。熟習此項技術者將易於瞭解，各種其他組件亦可包含於實例性UE裝置300中。

爲了使UE經由一直接裝置間通信鏈路通信，在該等UE之間啓用一裝置間通信鏈路。直接裝置間通信鏈路在不透過基地台及核心網路

路由之情況下允許UE之間的資料交換。現在將關於用於根據本發明之特定實例之蜂巢式無線通信系統中之裝置間通信之UE傳輸功率調整之方法做出說明。

UE可在一裝置信號交握/探索程序期間及/或在資料傳輸期間針對經由裝置間通信鏈路之傳輸調整其傳輸功率。舉例而言，一UE可基於經由一裝置間通信鏈路之該UE與至少一個其他UE之間的一資料交換而判定是否調整一傳輸功率位準，且基於該判定調整傳輸功率位準。可緩慢地控制傳輸功率(例如，依據無線電訊框)或可迅速地控制傳輸功率(例如，在子訊框層級中)。功率控制可基於eNB、基於UE或兩者。在一項實例中，eNB可基於來自UE之回饋資訊直接控制傳輸功率。在另一實例中，UE可經由D2D鏈路直接控制傳輸功率，但在此情形中，需要來自另一UE之回饋。eNB與UE亦可針對功率控制合作。功率控制可係單步驟或多步驟程序。

LTE上行鏈路及/或下行鏈路無線電資源可用於經由裝置間通信鏈路之UE之間的資料交換。每當偵測到預定傳輸型樣不滿足一所需效能目標時，UE可開始以等於 P_{mn} 且以 Δ_{TP} 之一增量增加傳輸功率之一傳輸功率傳輸型樣。若傳輸功率達到一最大傳輸功率位準 P_{mx} ，或所接收信號品質滿足所需效能目標，則UE可判定不增加傳輸功率。

圖4圖解說明根據本發明之一實例之用於針對裝置間通信調整一裝置傳輸功率之一實例性方法之一流程圖400。如圖4中所展示，eNB可在402及404處將各別無線電資源控制(RRC) D2D信號交握(HS)建立訊息發送至UE0及UE1以建立一裝置信號交握程序。隨後，UE0及UE1可各自分別在406及408處將確認該RRC D2D信號交握建立訊息之一接收之一RRC D2D信號交握建立回應訊息發送至eNB。接著，UE0及UE1可針對該裝置信號交握程序之一啓始開始監視來自eNB之該等

訊息。用於發送此等RRC訊息之無線電資源可由伺候eNB使用UE之各別小區無線電網路暫時身分識別(C-RNTI)經由實體下行鏈路共用頻道(PDCCH)指派/授予。

雖然圖4中未展示，但當eNB判定可啓用UE0與UE1之間的一直接通信鏈路時，eNB可在裝置信號交握/探索程序之前將一RRC D2D連接建立訊息發送至UE0及/或UE1。該D2D連接建立訊息可包含直接通信鏈路之傳輸參數，諸如UE0或UE1之一C-RNTI、經由裝置間通信鏈路通信之每一UE之暫時傳輸點識別、經由裝置間通信鏈路傳輸之最小及/或最大傳輸功率位準、用於識別直接裝置間鏈路之一裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)、直接裝置間鏈路之一傳輸功率遞增值 Δ_{TP} 、直接裝置間鏈路之一防護時間等。該D2D連接建立訊息亦可包含一組預定義傳輸型樣及一目標頻道品質指示符(CQI)。此訊息亦可包含針對裝置間通信指派上行鏈路(UL)無線電資源還是下行鏈路(DL)無線電資源之一指示。該D2D連接建立訊息可能不含有所有上文所提及之參數。可在後續RRC D2D HS建立訊息中發送此等參數中之某些參數。在自eNB接收到該D2D連接建立訊息之後，UE0及/或UE1可將指示該D2D連接建立訊息之一成功接收之一D2D連接建立回應訊息發送至eNB。裝置信號交握/探索程序可隨後開始。

RRC D2D HS建立訊息402及404可含有與一裝置信號交握相關聯之傳輸/接收參數。裝置信號交握傳輸/接收參數可包含：傳輸型樣、傳輸點ID、裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)等。傳輸型樣可由一傳輸型樣之一索引指示。舉例而言，一組傳輸型樣可以對應索引定義於(諸如)一標準文件中。另一選擇係，可指示可用以產生傳輸型樣/序列之特定參數。此訊息亦可包含針對信號交握程序及經由直接裝置間通信鏈路之後續資料傳輸指派上行鏈路(UL)無線電資源還是下行鏈路(DL)無線電資源之一指示。

eNB可(舉例而言)在RRC D2D HS建立訊息402及404中或在一RRC D2D連接建立訊息中向UE指示作為RRC訊息之部分之最小及最大傳輸功率位準 P_{mn} 及 P_{mx} 。eNB可基於(例如)參與裝置間通信之UE之鄰近性及彼特定區中之鏈路損耗分佈而設定最小及最大傳輸功率位準。

接著，可由UE0、UE1及eNB中之一或多者經由直接通信鏈路執行一品質測試程序426。該品質測試程序可包含經由UE1與UE0之間的直接裝置間通信鏈路之UE1與UE0之間的若干個訊息交換(例如，414至420)以針對UE1及UE0建立一適當傳輸功率位準。eNB可在PDCCH訊息410及412中分配/授予無線電資源以供UE1及UE0經由裝置間通信鏈路傳輸。藉由DD-RNTI對此等PDCCH訊息之循環冗餘檢查(CRC)進行擾碼。藉由以UE之TP ID標示一特定UE經由其傳輸傳輸型樣之無線電資源而指示彼等資源。針對同一UE再發生資源授予之間的時間由UE偵測傳輸型樣及回應所預期之時間決定。為與經由裝置間通信鏈路之常規資料傳輸進行區分，PDCCH訊息可包含用以指示將經由裝置間通信鏈路傳輸信號交握傳輸型樣之一位元。

如圖4中所圖解說明，為開始功率調整程序，UE0可在414處經由經指派裝置間鏈路資源將一序列 s_0 發送至UE1。UE0之傳輸功率位準 P_{UE0} 介於最小傳輸功率位準與最大傳輸功率位準之間，亦即， $P_{mn} \leq P_{UE0} \leq P_{mx}$ 。在一種方法中，在信號交握程序開始時將傳輸功率設定為 P_{mn} 或接近於 P_{mn} 。UE1可(舉例而言)藉由使所接收信號與序列 s_0 交叉相關並比較相關值與一品質指示符而處理所接收信號。

若UE1處之所接收信號品質係可接受的，則UE1可接著在416處以一傳輸功率位準 P_{UE1} ($P_{mn} \leq P_{UE1} \leq P_{mx}$)傳輸一序列 s_1 。在一種方法中，在信號交握程序開始時將傳輸功率設定為 P_{mn} 或接近於 P_{mn} 。否則，UE1可在416處以傳輸功率位準 P_{UE1} 傳輸序列 s_0 。對應地，若UE0

在416處接收到序列 s_0 ，則針對在418處之後續傳輸及至UE1之未來傳輸將UE0之傳輸功率位準增加至 $P_{UE0}=P_{UE0}+\Delta_{TP}$ 。 Δ_{TP} 表示傳輸功率位準之一遞增值且可稱作一傳輸功率步階。若 s_0 之所接收信號品質係可接受的，則UE0以經增加功率位準在下一傳輸418中傳輸序列 s_1 。若 s_0 之所接收信號品質係不可接受的，則UE0以經增加功率位準在下一傳輸418中傳輸序列 s_0 。

另一方面，若UE0在416處接收到序列 s_1 ，則可針對後續傳輸418及至UE1之未來傳輸將UE0之傳輸功率位準固定在 P_{UE0} 處。若 s_0 之所接收信號品質係可接受的，則UE0以固定功率位準 P_{UE0} 在下一傳輸418中傳輸序列 s_1 。若 s_0 之所接收信號品質係不可接受的，則UE0以固定功率位準 P_{UE0} 在下一傳輸418中傳輸序列 s_0 。若未自所接收信號偵測到序列 s_0 或 s_1 ，則UE0可向eNB指示裝置信號交握/探索程序係不成功的。

UE0及UE1可重複步驟414至418直至在UE0及UE1兩者處達到一可接受所接收信號品質為止。在一成功信號交握/探索程序結束時，UE0及UE1可將包含其各別傳輸功率位準且向eNB指示裝置探索/信號交握程序係成功的RRC D2D HS回應訊息422及424發送至eNB。直接通信鏈路之一頻道品質指示符(CQI)亦可由UE0及UE1量測並報告給eNB，以使得eNB可指派用於經由裝置間通信鏈路之未來資料交換之一適當調變與編碼方案(MCS)。應理解，類似程序可適用於其中在一群組裝置間通信中涉及2個以上UE之一情境，諸如互動遊戲、會議呼叫等。可藉助引入另一傳輸型樣/序列 s_2 而修改上文所闡述之傳輸功率位準最佳化。若允許UE在 P_{mn} 與 P_{mx} 之間選擇任何初始傳輸功率位準，則此係有用的。在此情形中，可使用一第三傳輸型樣來指示在下一傳輸期間傳輸功率位準之一減小。

圖5圖解說明用於針對裝置間通信調整UE0之一裝置傳輸功率位

準之一實例性方法之一流程圖500。如圖5中所展示，UE0可在裝置信號交握/探索程序期間在502處經由裝置間通信鏈路以功率位準 P_{UE0} 開始傳輸序列 s_0 。接下來，UE0可經由裝置間通信鏈路自另一UE接收一傳輸。接著，UE0在504處使所接收信號與 s_0 或 s_1 相關。舉例而言，UE0可計算以下度量： $\Gamma_i = |\langle r(k), s_i^*(k) \rangle|^2 / |\langle s_i(k), s_i^*(k) \rangle|^2$ (針對 $i=0,1$)，其中 $\langle x, y \rangle$ 指示 x 與 y 之內積且 $|a|$ 指示 a 之量值。 $r(k)$ 及 $s_i(k)$ 表示所接收信號之第 k 個元素或符號及第 i 個所傳輸型樣或序列。上標「*」表示複共軛運算。另一選擇係，可使與傳輸型樣 s_0 及 s_1 匹配之所接收信號 $r(k)$ 通過一濾波器。UE0在506處檢查所接收信號是否為序列 s_1 。舉例而言，若 $\Gamma_1 > \Gamma_0$ 且 $\Gamma_1 > \eta$ (其中 η 係UE接收器之熱雜訊功率之一量度)，則UE0可判定 s_1 被傳輸。 η 可進一步包含其他干擾功率。若在506處接收到序列 s_1 ，則UE0可在508處進一步檢查所接收信號品質是否為可接受的。舉例而言，此可藉由檢查 Γ_1 是否大於 β (由伺服小區規定之一CQI臨限值)而完成。若所接收信號品質係可接受的(亦即， $\Gamma_1 > \beta$)，則UE0可在510處經由裝置間通信鏈路以功率位準 P_{UE0} 傳輸序列 s_1 。UE0亦可在512處向伺服eNB指示傳輸功率位準 P_{UE0} 及一成功裝置信號交握/探索處理程序。若所接收信號品質係不可接受的，則UE0可在514處以功率位準 P_{UE0} 傳輸序列 s_0 且返回至流程圖之504。

若在506處未接收到序列 s_1 ，則UE0可繼續檢查是否在516處接收到序列 s_0 。舉例而言，若 $\Gamma_0 > \Gamma_1$ 且 $\Gamma_0 > \eta$ ，則UE0判定 s_0 被傳輸。若接收到序列 s_0 ，則UE0可在518處進一步檢查所接收信號品質是否為可接受的。若所接收信號品質係可接受的(亦即， $\Gamma_0 > \beta$)，則UE0可在520處經由裝置間通信鏈路以一經增加功率位準 $P_{UE0} = P_{UE0} + \Delta_{TP}$ 傳輸序列 s_1 。若所接收信號品質係不可接受的，則UE0可在522處以經增加功率位準 $P_{UE0} = P_{UE0} + \Delta_{TP}$ 傳輸序列 s_0 且返回至流程圖之504。

若在516處未接收到序列 s_0 ，則UE0可針對經由裝置間通信鏈路

之下一傳輸在524處將傳輸功率位準設定為 $P_{UE0}=P_{UE0}+\Delta_{TP}$ 。舉例而言，若 $\Gamma_0 \leq \eta + \epsilon$ 且 $\Gamma_1 \leq \eta + \epsilon$ （其中 ϵ 係一正數且由UE接收器規定），則UE0判定 s_0 或 s_1 均未被傳輸。UE0可在526處進一步檢查經增加傳輸功率位準 P_{UE0} 是否小於最大傳輸功率位準 P_{mx} 。若經增加傳輸功率位準 P_{UE0} 小於最大傳輸功率位準，則UE0可在528處在下一傳輸時刻傳輸序列 s_0 且返回至流程圖之504。否則，若經增加傳輸功率位準 P_{UE0} 不小於最大傳輸功率位準，則UE0可在530處向伺服eNB指示一裝置信號交握/探索失敗。可藉助引入另一傳輸型樣/序列 s_2 而修改上文所闡述之傳輸功率位準最佳化。例如，若允許UE在 P_{mn} 與 P_{mx} 之間選擇任何初始傳輸功率位準，則此可係有用的。在此情形中，使用第三傳輸型樣 s_2 來指示在下一傳輸期間傳輸功率位準之一減小。

圖6圖解說明用於調整裝置間通信之一裝置傳輸功率之另一實例性方法之一流程圖。伺服eNB可在直接裝置間呼叫建立期間或在UE之間的一進行中直接通信期間之任何時間啓始D2D信號交握程序。在初始呼叫建立期間，伺服eNB可多次啓始信號交握程序以決定直接裝置間通信鏈路品質。舉例而言，可兩次啓始HS程序，一次使用DL無線電資源且另一次使用UL資源。基於CQI回饋，使用UL或DL無線電資源來啓用直接裝置間通信鏈路。類似地，可基於CQI回饋選擇經由DL/UL鏈路之特定無線電資源。此可藉由經由無線電資源之多個頻率分段啓始HS程序而執行。舉例而言，在一LTE系統中，可經由不同組的資源區塊啓始HS程序。如圖6中所圖解說明，在602處，eNB可使用DL無線電資源啓始HS程序。在604至606處，UE (UE0及UE1)基於分別來自UE1及UE0之所接收信號發送CQI。在608處，eNB可使用UL無線電資源啓始HS程序。在610至612處，UE (UE0及UE1)基於分別來自UE1及UE0之所接收信號發送CQI。基於604至606及610至612處之所接收CQI，可選擇用於裝置間通信鏈路之適當無線電資源且在一RRC

D2D連接建立訊息中在614處向一個或兩個UE指示該等適當無線電資源。

在某些實施方案中，為促進裝置探索處理程序，意欲參與直接鏈路通信之UE可開始週期性地廣播用以識別自身之一「信標」信號。可經由預定義資源或UE特定資源傳輸該信標信號。在一項實例中，若經由預定義資源傳輸信標信號，則UE可針對信標信號使用正交碼序列以便識別自身。在另一實例中，若經由UE特定資源傳輸信標信號，則UE可共用同一碼序列。該資源可由eNB直接指派或與UE ID直接連結。信標信號攜載至少UE ID資訊且在預定資源上週期性地傳輸。能夠進行裝置間通信之其他UE可偵測「信標」信號。可僅在UE意欲參與直接鏈路通信時傳輸/偵測週期性信標信號。舉例而言，當UE0意欲參與直接鏈路通信且開始廣播一信標信號時，周圍UE可偵測該信標信號，且若信標信號強度高於一預定義臨限值，則將UE0視為一潛在直接鏈路通信後候選者。接著，一或多個周圍UE可啓始與UE0之一直接鏈路通信。此信標信號之傳輸功率可由網路設定，以使得一小區中之所傳輸信標信號不在該網路內致使過度干擾。舉例而言，當一小區內之使用者密度較高時，可將信標信號之功率位準設定為極低，例如10 dBm至15 dBm。

可藉由具有上文所闡述功能之任何硬體、軟體或硬體與軟體之一組合實施上文所闡述之系統及方法。軟體程式碼可以其整體或其之一部分儲存於一電腦可讀記憶體中。

儘管已在本發明中提供數項實施方案，但應理解，在不背離本發明之範疇之情況下可以諸多其他特定形式實施所揭示之系統及方法。應將本發明實例視為具有說明性而非限制性，且意圖並不限於本文中所給出之細節。舉例而言，各種元件或組件可組合或整合於另一系統中，或者可省略或不實施特定特徵。可以不同於本文中所呈現之

次序之一次序實施方法步驟。

此外，在不背離本發明之範疇之情況下，各種實施方案中所闡述及圖解說明為離散或分離之技術、系統、子系統及方法可與其他系統、模組、技術或方法組合或整合。展示或論述為彼此耦合或直接耦合或者通信之其他物項可透過某一介面、裝置或中間組件間接耦合或通信而不論以電方式、以機械方式還是以其他方式。熟習此項技術者可確定改變、替代及更改之其他實例且可在不背離本文中所揭示之精神及範疇之情況下做出該等改變、替代及更改。

儘管上文詳細說明已展示、闡述且指出如適用於各種實施方案之本發明之基礎新穎特徵，但將理解，熟習此項技術者可在不背離本發明之意圖之情況下做出所圖解說明之系統之形式及細節之各種省略及替代以及改變。雖然本發明中之特定所圖解說明之實例可展示僅兩個UE，但在不背離本發明之範疇之情況下，用於裝置間通信之所闡述之系統及方法可適用於兩個以上UE。

【符號說明】

100	實例性蜂巢式無線通信系統/蜂巢式網路系統/實例性長期演進電信環境/長期演進系統/實例性長期演進系統/長期演進電信系統
102a	行動電子裝置/使用者設備
102b	行動電子裝置/使用者設備
104	裝置間通信鏈路
106	鏈路
108	鏈路
110	無線電存取網路/演進通用地面無線電存取網路
112a	基地台/演進節點B/伺服演進節點B
112b	基地台/演進節點B

114a	小區/涵蓋區小區
114b	小區
120	核心網路/演進封包核心
130	外部網路/網際網路協定網路
140	2G/3G系統
200	實例性存取節點裝置/存取節點裝置
202	處理模組
204	有線通信子系統
206	無線通信子系統
300	實例性使用者設備裝置
302	處理單元
304	電腦可讀儲存媒體
306	無線通信子系統
308	使用者介面
310	輸入/輸出介面
S1	介面

申請專利範圍

104年2月13日修正
對線(本)

1. 一種用於無線通信之方法，其包括：

在一使用者設備(UE)處經由一裝置間通信鏈路將一第一序列傳輸至至少一個其他UE；

在該UE處經由該裝置間通信鏈路自該至少一個其他UE接收一回應序列；

判定該回應序列包括該第一序列；

回應於該判定而基於該回應序列增加與該UE相關聯之一傳輸功率位準；及

針對經由該裝置間通信鏈路至該至少一個其他UE之下一傳輸使用該UE之該經增加傳輸功率位準。

2. 如請求項1之方法，其進一步包括：

經由該裝置間通信鏈路自該至少一個其他UE接收一第二序列，該第二序列不同於該第一序列；及

針對經由該裝置間通信鏈路至該至少一個其他UE之後續傳輸維持該UE之該傳輸功率位準。

3. 如請求項2之方法，其進一步包括：

回應於接收到該第二序列而將指示一裝置信號交握程序之一完成之一回應訊息發送至一基地台。

4. 如請求項1之方法，其中該UE之該經增加傳輸功率位準不超過該UE之一最大傳輸功率位準。

5. 如請求項1之方法，其中該UE之該傳輸功率位準大於該UE之一最小傳輸功率位準。

6. 如請求項1之方法，其中將該UE之該傳輸功率位準增加一預定傳輸功率增量值。

7. 如請求項1之方法，其進一步包括：

判定該所接收第一序列之信號品質是否高於一預定臨限值；
及

在該所接收第一序列之該信號品質高於一預定臨限值時，使用該UE之該經增加傳輸功率位準經由該裝置間通信鏈路將一第二序列傳輸至該至少一個其他UE。

8. 如請求項7之方法，其進一步包括：

在該所接收第一序列之該信號品質低於一預定臨限值時，使用該UE之該經增加傳輸功率位準經由該裝置間通信鏈路將該第一序列傳輸至該至少一個其他UE。

9. 如請求項1之方法，其進一步包括：

判定該UE之該經增加傳輸功率位準超過該UE之一最大傳輸功率；及

將指示一裝置信號交握程序之一失敗之一回應訊息發送至一基地台。

10. 如請求項1之方法，其進一步包括：

在將該第一序列傳輸至該至少一個其他UE之前，自一基地台接收用於啟始一裝置信號交握程序之一啟始訊息。

11. 如請求項10之方法，其中來自該基地台之該啟始訊息包含用於經由該裝置間通信鏈路之該第一序列至該至少一個其他UE之該傳輸之資源分配。

12. 如請求項10之方法，其中使用一裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)接收來自該基地台之該啟始訊息。

13. 如請求項10之方法，其中使用一下行鏈路控制資訊(DCI)格式接收來自該基地台之該啟始訊息，該DCI格式包含指示該啟始訊息用於該裝置間通信鏈路之一欄位。

14. 如請求項10之方法，其中來自該基地台之該啟始訊息包含該UE之一傳輸點識別。
15. 如請求項10之方法，其進一步包括：
 - 自該基地台接收一無線電資源控制(RRC)裝置間連接建立訊息；及
 - 將一RRC裝置間連接建立回應訊息發送至該基地台。
16. 如請求項15之方法，其中該RRC裝置間連接建立訊息包含以下各項中之至少一者：
 - 該至少一個其他UE之一小區無線電網路暫時身分識別(C-RNTI)；
 - 該UE之一暫時傳輸點識別；
 - 供該UE經由該裝置間通信鏈路進行傳輸之一最小及/或最大傳輸功率位準；
 - 一裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)；
 - 一組預定義序列；
 - 一頻道品質指示符(CQI)臨限值；
 - 該UE之一傳輸功率遞增值；及
 - 一防護時間。
17. 如請求項10之方法，其中該至少一個其他UE自該基地台接收初始化訊息且回應於接收到該初始化訊息而偵測該第一序列。
18. 如請求項1之方法，其中該UE使用長期演進(LTE)下行鏈路資源傳輸該第一序列。
19. 如請求項1之方法，其中該UE使用長期演進(LTE)上行鏈路資源傳輸該第一序列。
20. 一種使用者設備(UE)，其包括：
 - 一或多個處理器，其進一步經組態以：

經由一裝置間通信鏈路將一第一序列傳輸至至少一個其他UE；

經由該裝置間通信鏈路自該至少一個其他UE接收一回應序列；

判定該回應序列包括該第一序列；

回應於該判定而基於該回應序列增加與該UE相關聯之一傳輸功率位準；且

針對經由該裝置間通信鏈路至該至少一個其他UE之下一傳輸使用該UE之該經增加傳輸功率位準。

21. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

經由該裝置間通信鏈路自該至少一個其他UE接收一第二序列，該第二序列不同於該第一序列；且

針對經由該裝置間通信鏈路至該至少一個其他UE之後續傳輸維持該UE之該傳輸功率位準。

22. 如請求項21之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

回應於接收到該第二序列而將指示一裝置信號交握程序之一完成之一回應訊息發送至一基地台。

23. 如請求項20之使用者設備，其中該UE之該經增加傳輸功率位準不超過該UE之一最大傳輸功率位準。

24. 如請求項20之使用者設備，其中該UE之該傳輸功率位準大於該UE之一最小傳輸功率位準。

25. 如請求項20之使用者設備，其中將該UE之該傳輸功率位準增加一預定傳輸功率增量值。

26. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組

態以：

判定該所接收第一序列之信號品質是否高於一預定臨限值；

且

在該所接收第一序列之該信號品質高於一預定臨限值時，使用該UE之該經增加傳輸功率位準經由該裝置間通信鏈路將一第二序列傳輸至該至少一個其他UE。

27. 如請求項26之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

在該所接收第一序列之該信號品質低於一預定臨限值時，使用該UE之該經增加傳輸功率位準經由該裝置間通信鏈路將該第一序列傳輸至該至少一個其他UE。

28. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

判定該UE之該經增加傳輸功率位準超過該UE之一最大傳輸功率；且

將指示一裝置信號交握程序之一失敗之一回應訊息發送至一基地台。

29. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：

在將該第一序列傳輸至該至少一個其他UE之前，自一基地台接收用於啟始一裝置信號交握程序之一啟始訊息。

30. 如請求項29之使用者設備，其中來自該基地台之該啟始訊息包含用於經由該裝置間通信鏈路之該第一序列至該至少一個其他UE之該傳輸之資源分配。

31. 如請求項29之使用者設備，其中使用一裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)接收來自該基地台之該啟始訊息。

32. 如請求項29之使用者設備，其中使用一下行鏈路控制資訊(DCI)格式接收來自該基地台之該啟始訊息，該DCI格式包含指示該啟始訊息用於該裝置間通信鏈路之一欄位。
33. 如請求項29之使用者設備，其中來自該基地台之該啟始訊息包含該UE之一傳輸點識別。
34. 如請求項29之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以：
 - 自該基地台接收一無線電資源控制(RRC)裝置間連接建立訊息；且
 - 將一RRC裝置間連接建立回應訊息發送至該基地台。
35. 如請求項34之使用者設備，其中該RRC裝置間連接建立訊息包含以下各項中之至少一者：
 - 該至少一個其他UE之一小區無線電網路暫時身分識別(C-RNTI)；
 - 該UE之一暫時傳輸點識別；
 - 供該UE經由該裝置間通信鏈路進行傳輸之一最小及/或最大傳輸功率位準；
 - 一裝置至裝置無線電網路暫時身分識別(DD-RNTI)；
 - 一組預定義序列；
 - 一頻道品質指示符(CQI)臨限值；
 - 該UE之一傳輸功率遞增值；及
 - 一防護時間。
36. 如請求項29之使用者設備，其中該至少一個其他UE自該基地台接收初始化訊息且回應於接收到該初始化訊息而偵測該第一序列。
37. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組

態以使用長期演進(LTE)下行鏈路資源傳輸該第一序列。

38. 如請求項20之使用者設備，其中該一或多個處理器進一步經組態以使用長期演進(LTE)上行鏈路資源傳輸該第一序列。

圖式

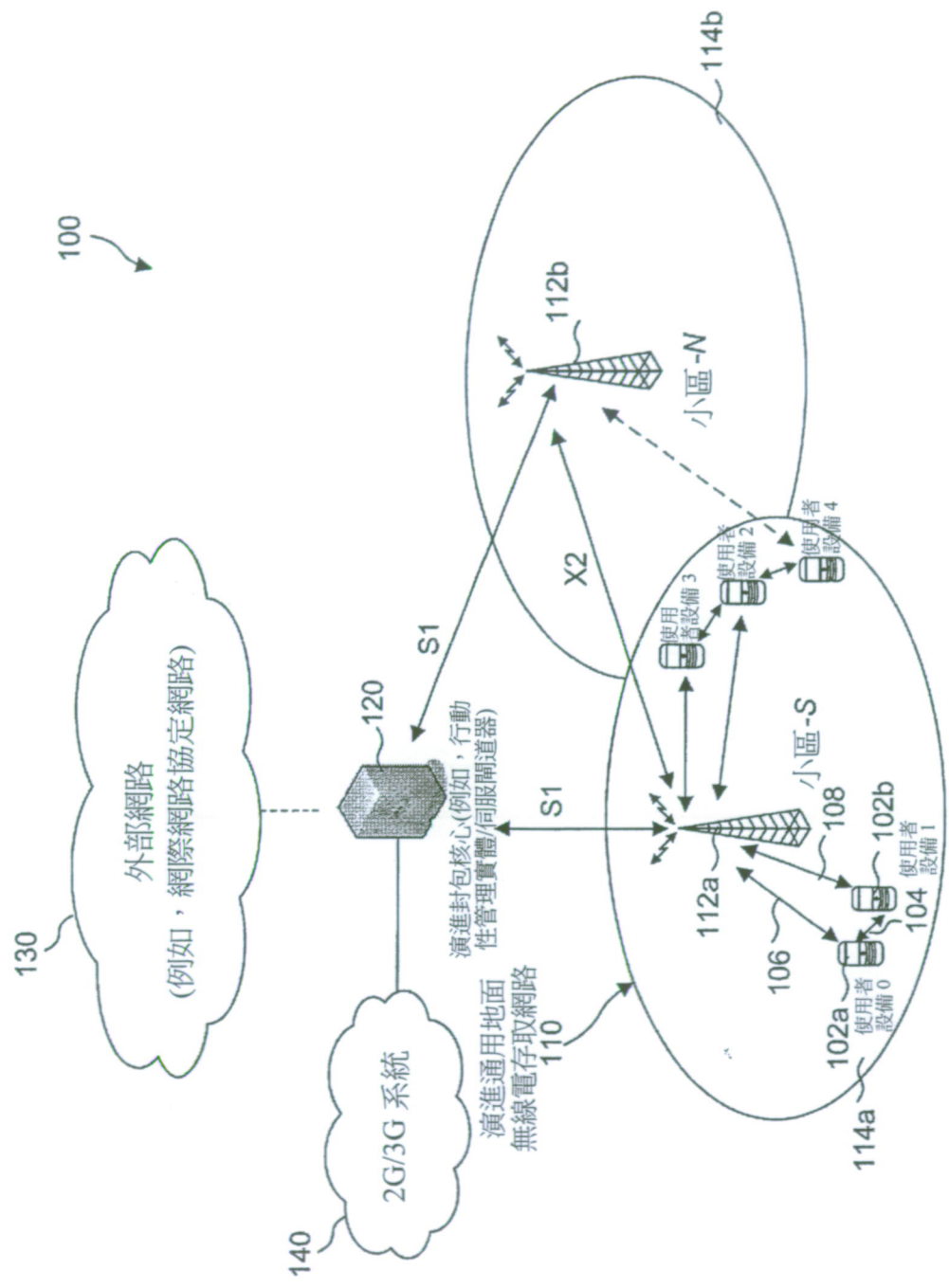


圖 1

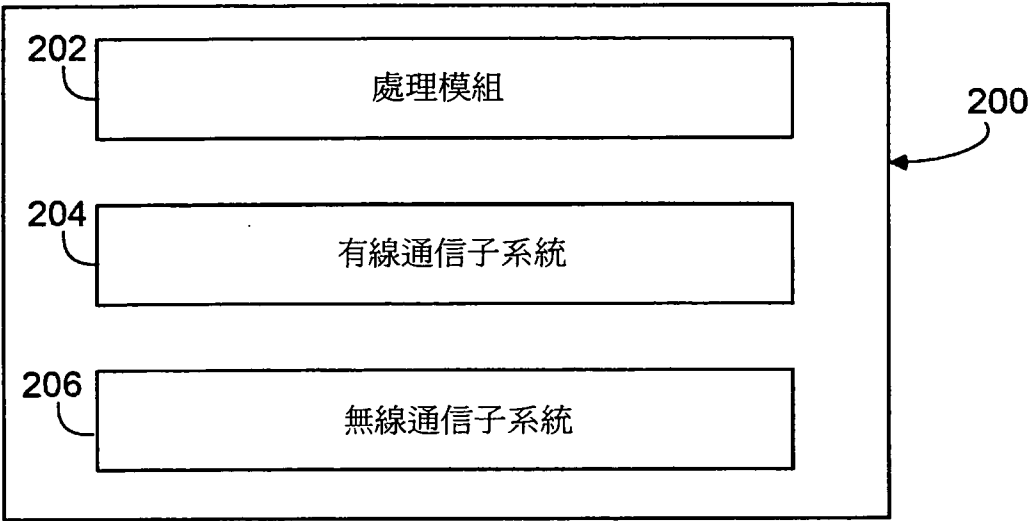


圖 2

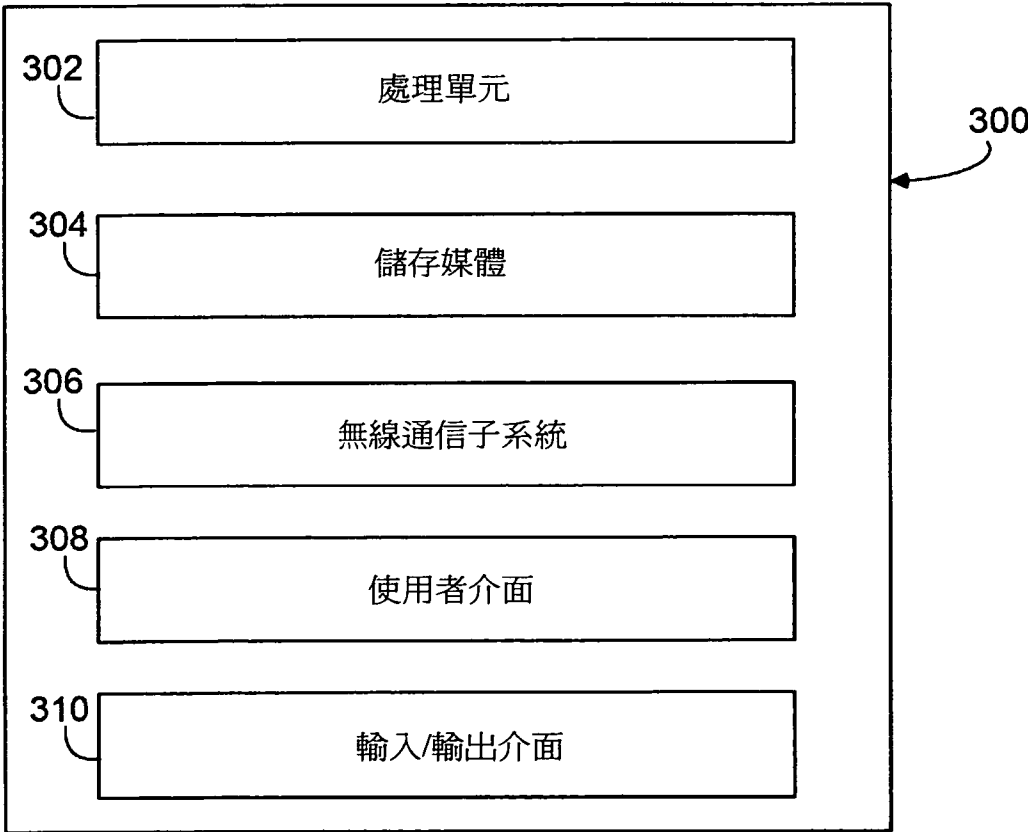


圖 3

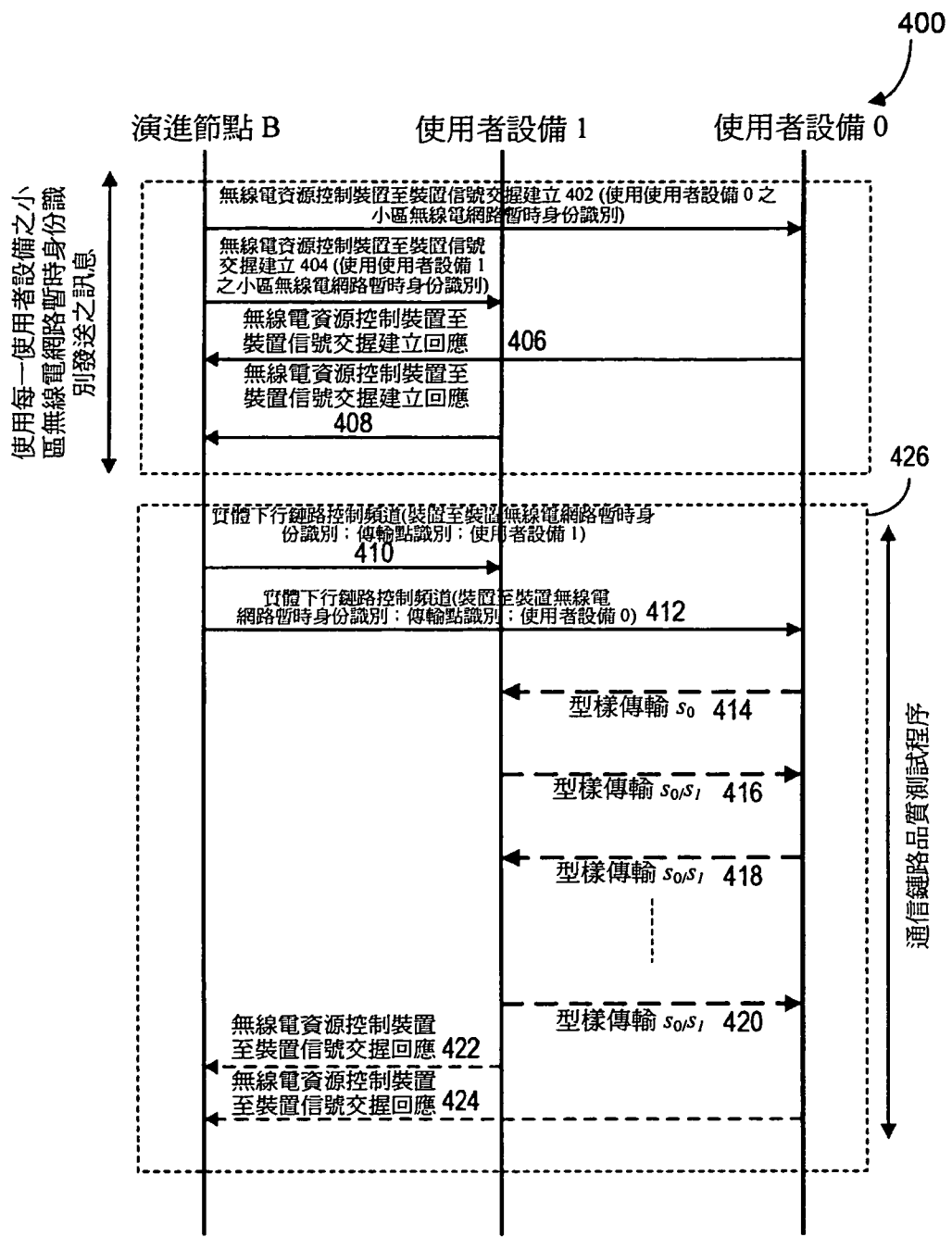


圖 4

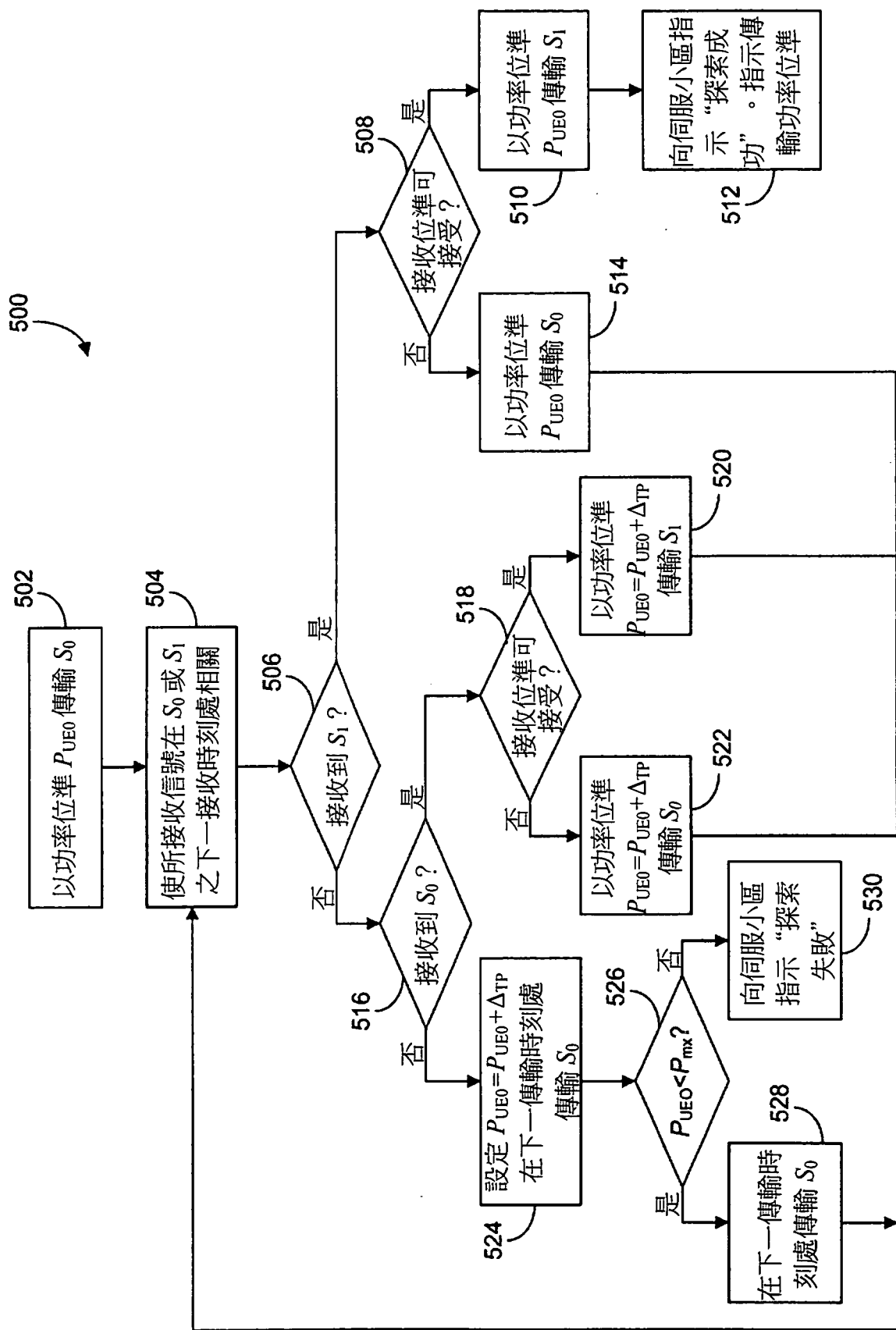


圖 5

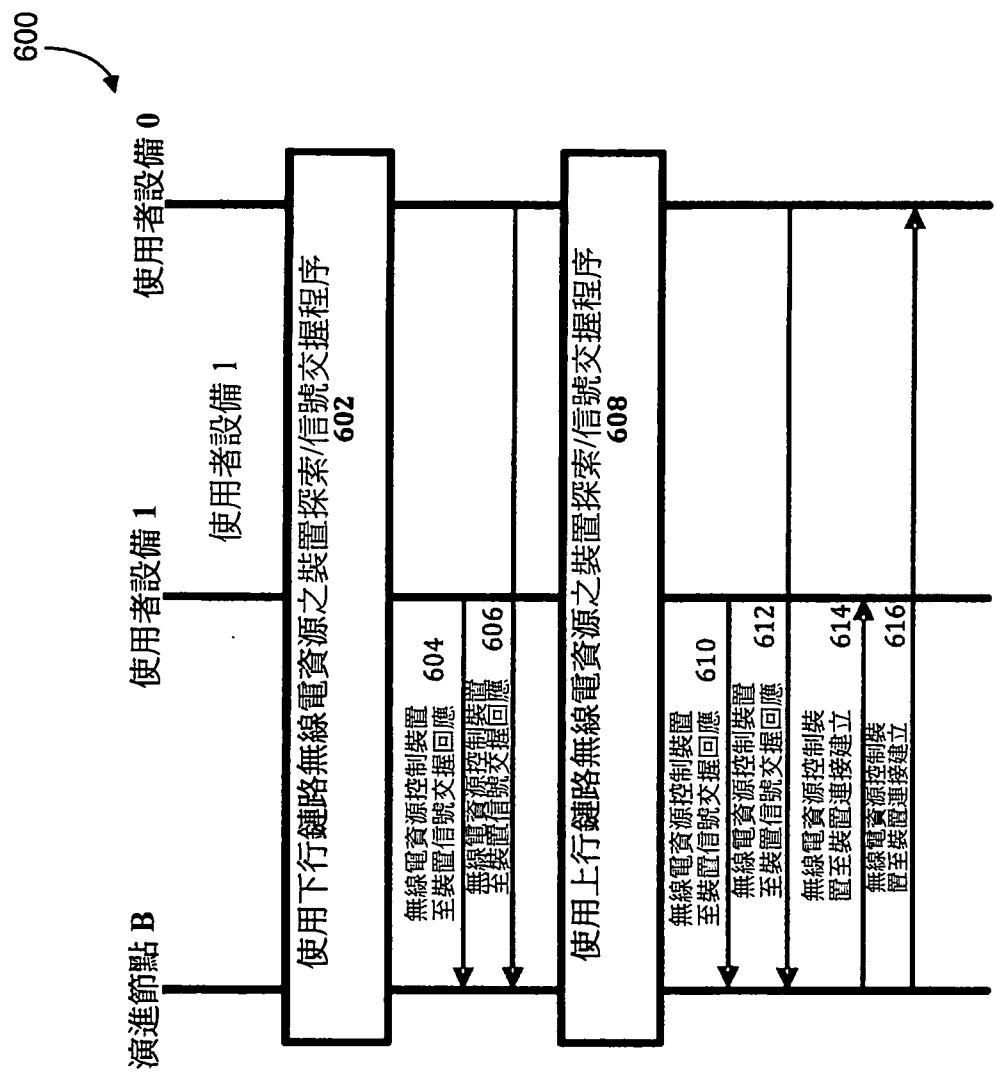


圖 6