



(21)申請案號：100121171 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 17 日  
(51)Int. Cl. : H04W72/12 (2009.01) H04L1/00 (2006.01)  
(30)優先權：2010/06/18 美國 61/356,077  
2011/06/17 美國 13/134,811  
(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：林志遠 LIN, CHIH YUAN (TW)；張育豪 CHANG, YU HAO (TW)  
(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：7 共 30 頁

(54)名稱

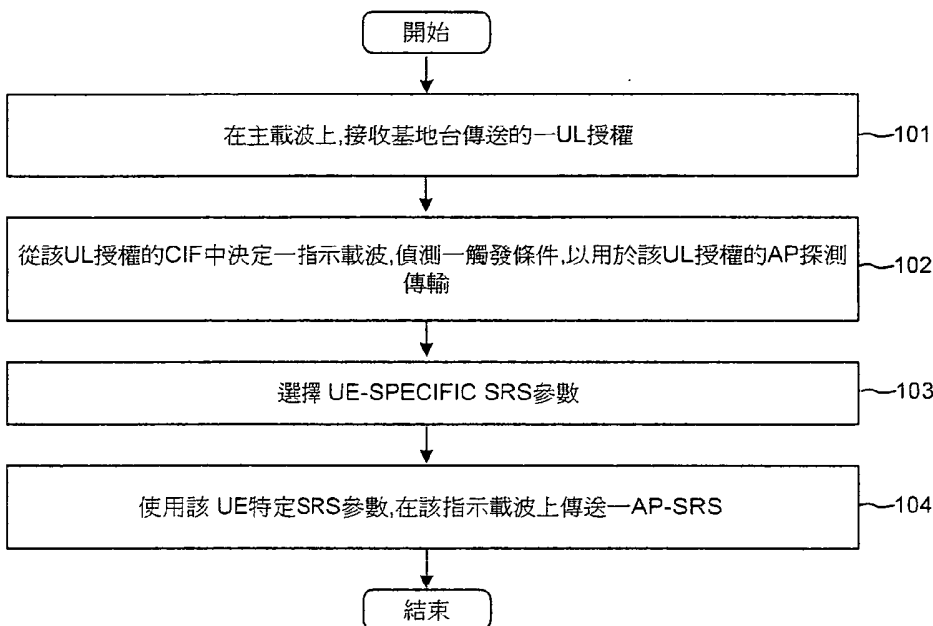
載波聚合下之探測方法以及使用者設備

SOUNDING MECHANISM UNDER CARRIER AGGREGATION AND USER EQUIPMENT

(57)摘要

本發明提供在多載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法。UE 在多載波 LTE-A 系統一主載波上接收一 eNB 傳送的 UL 或者 DL 授權。該 UE 決定指示載波以及偵測觸發條件，用於該授權中的非週期探測傳輸。然後該 UE 選擇 UE 特定(UE-specific) SRS 參數。最後該 UE 使用已選擇 UE 特定 SRS 參數在該指示載波上傳送一非週期 SRS。在一實施例中，該 UL 或者 DL 授權透過承載各種 DL 控制格式之 PDCCH 傳送。每一 DCI 格式包含 CIF，如果賦能交互載波排程該 CIF 指示哪個載波用於非週期 SRS 傳輸。在另一實施例中，DCI 格式 3/3A 透過承載多個資訊欄之 PDCCH 傳送，每一欄指示是否該 UE 應該在一具體載波中賦能非週期 SRS。

101-104：步驟





(21)申請案號：100121171 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 06 月 17 日  
(51)Int. Cl. : H04W72/12 (2009.01) H04L1/00 (2006.01)  
(30)優先權：2010/06/18 美國 61/356,077  
2011/06/17 美國 13/134,811  
(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：林志遠 LIN, CHIH YUAN (TW)；張育豪 CHANG, YU HAO (TW)  
(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：7 共 30 頁

(54)名稱

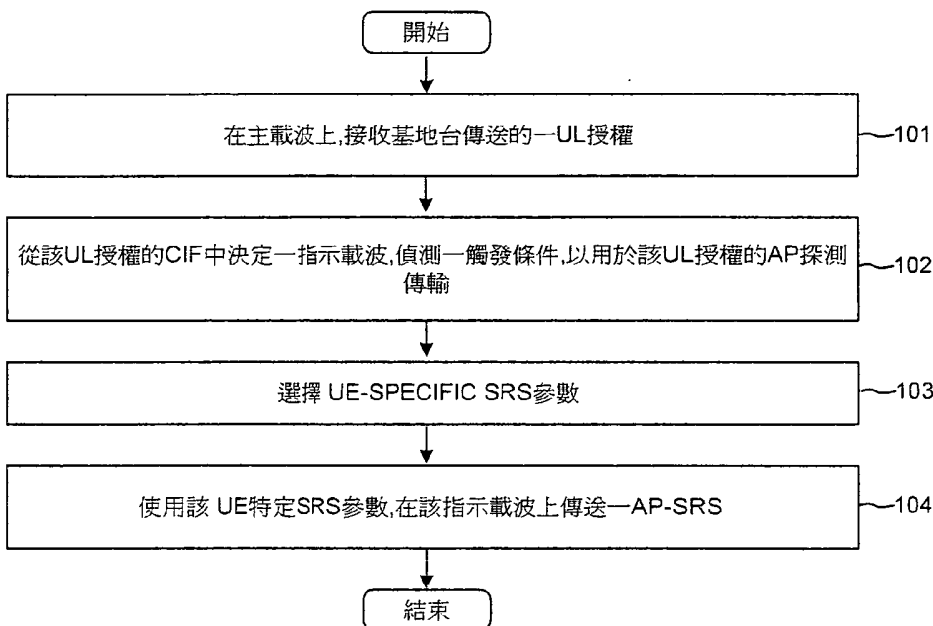
載波聚合下之探測方法以及使用者設備

SOUNDING MECHANISM UNDER CARRIER AGGREGATION AND USER EQUIPMENT

(57)摘要

本發明提供在多載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法。UE 在多載波 LTE-A 系統一主載波上接收一 eNB 傳送的 UL 或者 DL 授權。該 UE 決定指示載波以及偵測觸發條件，用於該授權中的非週期探測傳輸。然後該 UE 選擇 UE 特定(UE-specific) SRS 參數。最後該 UE 使用已選擇 UE 特定 SRS 參數在該指示載波上傳送一非週期 SRS。在一實施例中，該 UL 或者 DL 授權透過承載各種 DL 控制格式之 PDCCH 傳送。每一 DCI 格式包含 CIF，如果賦能交互載波排程該 CIF 指示哪個載波用於非週期 SRS 傳輸。在另一實施例中，DCI 格式 3/3A 透過承載多個資訊欄之 PDCCH 傳送，每一欄指示是否該 UE 應該在一具體載波中賦能非週期 SRS。

101-104：步驟



## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本申請依據 35 U.S.C. §119 要求 2010 年 6 月 18 日遞交的，申請號為 61/356,077，標題為“Sounding Operation under Carrier Aggregation Scenarios”的美國臨時申請案的優先權，該申請的標的在此合併作為參考。

本發明揭露的實施例有關於無線網路通信，更具體地，有關於在載波聚合下 LTE-A 系統中的探測通道 (sounding channel) 發訊 (signaling)。

### 【先前技術】

正交頻分多重存取 (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA) 為正交頻分多工 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) 數位調變技術的多使用者版本。儘管如此，在無線 OFDMA 系統中，多路徑 (multipath) 為不期望的共有傳播現象 (phenomenon)，該現象使得無線信號透過兩個或者更多路徑到達接收天線。由於多路徑引起的振幅或者相位上的信號改變也稱作通道響應 (channel response)。傳送器所利用的傳送器以及接收器之間的通道響應的傳輸技術，稱作閉路 (close-loop) 傳輸技術。在多輸入多輸出 (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO) 應用中，閉環傳輸技術與開路 (open-loop) MIMO 技術相比更為強健 (robust)。

為傳送器提供通道資訊的一個方法為利用上行鏈路探測通道 (sounding channel)。通道探測為發訊機制

(signaling mechanism)，其中，移動台(也稱作使用者設備，(User Equipment, UE))在上行鏈路通道上傳送探測參考信號(Sounding Reference Signal, SRS)以賦能基地台(也稱作節點 B, eNodeB)以估計上行鏈路通道響應。通道探測假設上行鏈路以及下行鏈路通道的互反性(reciprocity)，其中，通常在時分雙工(TDD)系統中上行鏈路以及下行鏈路通道的互反性為真。因為 UL 傳輸的頻寬包括(encompass) 時分雙工(TDD)系統中下行鏈路傳輸頻寬，UL 通道探測可以在下行鏈路傳輸中賦能閉路 SU/MU-MIMO。舉例說明，節點 B 可以基於 SRS 測量的通道狀態資訊(Channel State Information, CSI)實施基於下行鏈路成束(beamforming)非碼書(non-codebook)。UL 通道探測也可以在 TDD 以及 FDD 系統賦能 UL 閉路 MIMO 傳輸。舉例說明，節點 B 可以透過選擇最佳預編碼(precoding)加權(weight) (例如，從碼書中選擇最好的預編碼矩陣索引(PMI))而基於上行鏈路成束實施碼書，以基於 CSI 用於 UE，其中 CSI 由 SRS 測量，這樣，UE 可以在上行鏈路傳輸中實施閉路 SU/MU-MIMO。在 TDD 系統中，上行鏈路通道探測也可以用於頻率選擇排程(frequency selective scheduling)，其中，節點 B 將 UE 排程為下行鏈路以及上行鏈路傳輸中最佳頻率帶。

在 3GPP LTE 增強(LTE-Advanced, LTE-A)無線通訊系統中，定義兩類 SPS。第一類為週期 SPS(Periodic SRS, P-SRS)用於獲得長期通道資訊。P-SRS 的週期一般很長(高達 320ms)以減少開銷(overhead)。P-SRS 參數由較高層無線

資源控制(radio resource control, RRC)配置，這樣配置時間長(例如，15-20ms)以及靈活性低。版本(release)10 支援上行鏈路 MIMO，閉路空間多工(spatial multiplex)很需要 P-SRS 資源，尤其當 UE 的數量變大時。第二類非週期 SRS(Aperiodic SRS, AP-SRS)為版本 10 中新引入的特徵(feature)。AP-SRS 由下行鏈路或者上行鏈路授權，透過實體下行鏈路控制通道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)觸發。一旦觸發，UE 在用於一次傳輸(one-time transmission)的預先定義位置傳送一探測序列。AP-SRS 支援用於上行鏈路 MIMO 的多天線探測。AP-SRS 比 P-SRS 更為靈活。AP-SRS 可以使用剩餘資源，其中，剩餘資源為多工 AP-SRS 以及 P-SRS 而 P-SRS 沒有使用的資源。

載波聚合(Carrier Aggregation, CA)在 3GPP LTE-A 系統中，作為全部(overall)4G 增強的一部分引入。具有載波聚合，LTE-A 系統可以支援下行鏈路中超過 1Gbps 的峰值目標資料率，上行鏈路中超過 500Mbps 的峰值目標資料率。這樣的技術是具有吸引力的，因為其允許運營商聚合幾個更小的連續或者非連續成分載波，以提供更大的系統頻寬，以及經由允許舊用(legacy)使用者使用多個成分載波其中之一存取系統而提供後向相容。在載波聚合下，每個 UE 具有主載波(primary carrier)(即，PCELL)以及多個次載波(secondary carriers)(即，SCELL)。在交互載波排程情況下，PDCCH 只透過一個 PCELL 接收。通道探測，儘管如此，將在 PCELL 以及 SCCELL 中均配置。如何在載波聚合下，在 PCELL 中應用 PDCCH 以在 SCCELL 中觸發 AP-SRS

是載波聚合下 LTE-A 探測面對的問題。

### 【發明內容】

本發明提供載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法 (MECHANISM)。使用者設備從一基地台接收 UL 或者 DL 授權，其中，該基地台在多載波 LTE-A 系統的一主載波上傳送該 UL 或者 DL 授權。UE 決定指示載波 (indicated carrier) 以及偵測一觸發條件，其中，該觸發條件用於 UL 或者 DL 授權中的非週期探測傳輸。UL 或者 DL 授權透過 PDCCH 傳送。然後如果該觸發條件為真，UE 選擇 UE 特定 (UE-specific) 探測參考信號參數。UE 特定 SRS 參數透過上層無線資源控制 (Radio Resource Control, RRC) 發訊 (signaling) 配置。最後，UE 在該指示載波上，使用該已選擇 UE 特定 SRS 參數傳送一非週期 SRS。

在一個實施例中，該 UL 授權透過承載 DCI 格式 0 或者 4 的一 PDCCH 傳送，以及 DL 授權透過承載 DCI 格式 1A、2B 或者 2C 的一 PDCCH 傳送。如果賦能交互載波 (cross-carrier) 排程，每一 DCI 格式包含載波指示欄 (Carrier Indicator Field, CIF)。該 CIF 用於排程 PUSCH 傳輸或者 PDSCH 接收。在一個新穎性方面中，一 AP-SRS 在該相同指示載波上由 CIF 傳送，以獲得交互載波排程。

在另一個實施例中，DCI 格式 3/3A 透過一 PDCCH 傳送給一 UE 分組 (a group of UE)。DCI 格式 3/3A 包含多個資訊欄，每個欄可以用於指示是否 UE 應該賦能具體載波中的 AP-SRS。每一資訊欄的位置對應 UE 的一指示載波，

其中，每一資訊欄的值對應一觸發條件。一旦被觸發，該 UE 在該指示一個或者多個載波上傳送一 AP-SRS。多個載波可以在相同 PDCCH 中指示。

其他實施例以及有意效果在下面詳細描述。發明內容不用於限制本發明的保護範圍，本發明的保護範圍以申請專利範圍內容為準。

### 【實施方式】

下面結合附圖描述本發明的一些實施例。

第 1 圖為根據一個新穎性方面，多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統 10 中的上行鏈路通道探測的示意圖。在 LTE 無線通訊系統中，基地台(也稱作 eNB，例如 eNB11)以及移動台(也稱作使用者設備，UE，例如 UE12)發送以及接收承載在一連串(a series of)訊框中的資料而彼此通信。每個訊框包含多個下行鏈路子訊框以及多個上行鏈路子訊框，其中，下行鏈路子訊框用於 eNB 發送資料給 UE，上行鏈路子訊框用於 UE 傳送資料給 eNB。上行鏈路通道探測為發訊機制，以方便各種閉路(close-loop)傳輸技術，其中，閉路傳輸技術例如下行鏈路/上行鏈路成束(beamforming)以及頻率選擇排程。對於上行鏈路通道探測，eNB 配置探測參考信號(SRS)參數以及在前一個下行鏈路子訊框(例如，子訊框 DL13)中分配 SRS 資源，以及 UE 在隨後的上行鏈路子訊框(例如，DL14)中傳送探測信號，以賦能 eNB 估計上行鏈路通道響應。

在 3GPP LTE-A 系統中，定義兩類 SRS 用於上行鏈路

通道探測。第一類週期 SRS(Periodic SRS, P-SRS)用於獲得長期通道響應資訊。P-SRS 的週期一般很長(高達 320ms)。P-SRS 參數配置以及由較高層無線資源控制(Radio Resource Control, RRC)配置，這樣配置時間長(例如，15-20ms 延時)以及靈活性低。第二類非週期 SRS(Aperiodic SRS, AP-SRS)也透過 RRC 配置。儘管如此，AP-SRS 由來自 eNB 的上行鏈路或者下行鏈路授權動態觸發。一旦被觸發，UE 發送探測信號給預先定義位置的 eNB。AP-SRS 為版本 10(Relase 10)中引入的新特徵，版本 10 支援用於上行鏈路 MIMO 的多天線探測。AP-SRS 比 P-SRS 更為靈活，以及可以使用剩餘資源，其中剩餘資源為 P-SRS 多工 AP-SRS 以及 P-SRS 而 P-SRS 沒有使用的剩餘資源。

傳統地，P-SRS 參數透過 RRC 配置。為了動態觸發以及配置 AP-SRS 參數，儘管如此，因為長延遲(latency)所以較高層 RRC 的使用不再有效。因此，期望有更快的實體層發訊方法用於觸發 AP-SRS 以及配置 AP-SRS 參數。在一個例子中，AP-SRS 可以透過 PDCCH 觸發，其中 PDCCH 提供合理靈活性。在具有載波聚合的多載波 LTE-A 系統中，每一 UE 具有一主載波(primary carrier)(即，PCELL)以及多個次載波(secondary carrier)(即，SCELL)。在交互載波排程情況下，PDCCH 只透過 PCELL 接收。儘管如此，上行鏈路通道探測將在 PCELL 以及 SCELL 中均配置。

在一新穎性方面中，使用具有交互載波排程的上行鏈路通道探測例子如第 1 圖所描述。基地台 eNB11 在前一 DL 子訊框 DL13 中，傳送主載波(例如，PCELL)上的上行



鏈路授權中的 AP-SRS。基於 AP-SRS 觸發資訊，UE12 在上行鏈路授權中偵測觸發條件以及上行鏈路授權中的載波指示資訊。如果觸發條件為真，那麼 UE 選擇最新 (latest)RRC 配置的 UE 特定 AP-SRS 參數。最後，UE12 在隨後，經由依據所選擇 UE 特定 AP-SRS 參數，上行鏈路子訊框上行鏈路 14 中的指示載波(例如 SCELL)上傳送 AP-SRS。

第 2 圖為根據一個新穎性方面，具有上行鏈路通道探測的多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統 20 的示意圖。LTE-A 系統 20 包含一個使用者設備 UE21 以及基地台 eNB22。UE21 包含記憶體 31、處理器 32、資訊解碼模組 33、SRS 以及探測通道分配模組 34 以及收發器 35，其中，收發器 35 耦接到天線 36。相同地，eNB22 包含記憶體 41、處理器 42、資訊編碼模組 43、通道估計模組 44 以及收發器 45，其中收發器 45 耦接到天線 46。

對於多載波上行鏈路通道探測，經由在主載波(例如，PCELL)上下行鏈路子訊框中，將已編碼發訊資訊發送給 UE 21，eNB 22 配置 SRS 參數以及分配 SRS 資源。基於發訊資訊，UE 21 解碼該 SRS 參數，以及將探測信號透過上行鏈路子訊框中的已分配探測通道將探測信號發送回 eNB 22，以用於上行鏈路通道估計。在一個或者多個實施例中，在上行鏈路探測過程中描述的功能可以以硬體、軟體、固體或者上述幾者的不同模組的組合實現。上述功能可以一起在相同模組中實現，或者在幾個分立的模組中實現。舉例說明，在 eNB 一側，資訊編碼模組 43 使用載波指示資

訊以及 AP-SRS 觸發資訊準備上行鏈路授權，以及收發器 45 將上行鏈路授權透過 PCELL 發送給 UE21。在 UE 一側，資訊解碼模組 33 偵測載波指示資訊以及 AP-SRS 觸發資訊，SRS 以及探測通道分配模組 34 在已分配探測通道中映射 AP-SRS，以及收發器 35 將 AP-SRS 透過指示載波(例如，SCELL)發回給 UE 22。最後，在 eNB 一側，收發器 45 接收 AP-SRS，以及通道估計模組 44 基於已接收 AP-SRS 估計上行鏈路通道響應。

第 3 圖為根據一個新穎性方面，在多載波 LTE-A 系統中上行鏈路 AP-SRS 傳輸第一方法的流程圖。多載波 LTE-A 系統包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF 載波上連接，其中多個 RF 載波包含一個主 RF 載波(例如 PCC 上的 PCELL)以及一個或者多個次 RF 載波(例如，SCC 上的 SCCELL)。在步驟 101，UE 在 PCELL 上接收 eNB 傳送的上行鏈路或者下行鏈路授權。在步驟 102，UE 從授權中的載波指示欄(CIF)決定一指示載波(例如，SCCELL 其中之一)，以及偵測一觸發條件，用於該授權的 AP-SRS 傳輸。如果觸發條件為真，那麼基於載波指示欄(CIF)的值 UE 選擇最新(latest)UE 特定 RRC 消息(步驟 103)。最後，UE 在指示載波上，使用已經選擇 UE 特定 SRS 參數傳送 AP-SRS(步驟 104)。上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第一方法也稱作“UE 特定(UE-specific)觸發”。第 4 圖為在多載波 LTE-A 系統 40 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸機制的第一“UE 特定(UE-specific)觸發”方法的一個實施例。多載波 LTE-A 系統 40 包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF

載波上連接，其中，該多個 RF 載波包含主載波(例如，PCELL)以及兩個次載波(例如，SCELL#0 以及 SCCELL#1)。eNB 透過 PDCCH 發送上行鏈路或者下行鏈路授權。PDCCH 支援各種下行鏈路控制資訊(DCI)格式。在每一 DCI 格式中，有一個資訊欄，稱作“載波指示欄(CIF)”。

典型地，“載波指示欄”指示哪個載波應該使用此上行鏈路授權以進行實體上行鏈路共用通道(Physical Uplink Share Channel, PUSCH)資料傳輸或者實體下行鏈路共用通道(physical downlink shared channel, PDSCH)資料接收。在一個新穎性方面，AP-SRS 透過 PUSCH 傳輸使用的相同載波而傳送，其中，CIF 指示該相同載波。在第 4 圖的例子中，上行鏈路授權中的 CIF 值指示載波 SCCELL#1(例如，CIF="#1")。作為結果，PUSCH 傳輸在 SCCELL #1 上基於上行鏈路授權(例如灰色陰影區域所描述)排程。此外，在相同載波 SCCELL #1 上基於相同上行鏈路授權(例如，斜線陰影區域所描述)也觸發 AP-SRS 傳輸。

第 5 圖為在多載波 LTE-A 系統 50 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一“UE 特定觸發”方法的詳細例子。多載波 LTE-A 系統包含 eNB51 以及 UE52，彼此透過主 RF 載波 PCELL 以及次 RF 載波 SCCELL#0 而互連。為了觸發 AP-SRS 傳輸，eNB51 透過 PDCCH 53 傳送一上行鏈路授權。在第 5 圖的例子中，PDCCH 53 支援如方塊 54 所示的 DCI 格式 4。DCI 格式 4 包含 0 或者 3 位元長的“載波指示”欄。在格式 4 中的 CIF 為“#0”，以及因此指示次載波 SCCELL#0。在接收到上行鏈路授權之後，UE 52 相應地在

SCELL#0 上實施 PUSCH 傳輸。此外，UE 52 也在上行鏈路授權中偵測任何觸發條件以及因此決定是否觸發 SCELL #0 上的 AP-SRS 傳輸。如果觸發條件為真，那麼基於 CIF 的值，UE 52 選擇最新(latest)UE 特定(UE-specific)RRC 消息，以及使用已選擇 UE 特定參數在 SCELL #0 上傳送 AP-SRS。

在 3GPP LTE-A 系統中，為了配置 P-SRS 或者 AP-SRS 參數，在 3GPP LTE-A 系統中定義兩類 SRS 參數，用於每一成分載波。第一類小區特定(cell-specific)參數包含 SRS 頻寬配置以及 SRS 子訊框配置。單元特定參數用於定義分配在 eNB 所伺服的單元內的整體 SRS 資源。第二類 UE 特定參數(例如，由第 5 圖的表格 59 所示)包含 SRS 頻寬分配、SRS 跳躍頻寬(hopping bandwidth)、頻域位置(frequency domain position)、SRS 持續時間(duration)、天線埠(port)的數量、傳輸間隔、以及循環移位(cyclic shift, CS)。UE 特定參數用於定義用於每一 UE 的 SRS 資源配置。用於 P-SRS 的小區特定(cell-specific)參數重新用於 AP-SRS，因為 P-SRS 以及 AP-SRS 共用全部 SRS 資源。儘管如此，用於 AP-SRS 的 UE 特定參數和 P-SRS 不同，這樣 AP-SRS 可以使用剩餘資源，其中剩餘資源為多工 AP-SRS 以及 P-SRS 中以用於每一 UE 而 P-SRS 沒有使用的資源。因為 P-SRS 的單元特定 SRS 參數可以重新用於 AP-SRS，只需要選擇 UE 特定參數用於 AP-SRS 傳輸。

因為 UE 特定 SRS 參數透過上層 RRC 發訊而配置。配置時間長以及發訊靈活性低。為了方便有效的 SRS 配

置，每一 DCI 格式與 UE 特定 SRS 參數的一個或者多個預先定義組相關。如第 5 圖的表格 58 所示，DCI 格式 0 以及格式 3/3A，每一者與一組 UE 特定 SRS 參數相關。舉例說明，如果 DCI 格式 0 透過 PDCCH 53 用在的上行鏈路授權中，那麼選擇具有 SRS 頻寬= $BW_0$ 、頻域位置(TONE)= $k_0$ 、傳輸間隔(comb)= $comb_0$ 、循環移位= $cs_0$ ，以及天線埠= $p_0$ 的預先定義 SRS 參數。相同地，如果透過 PDCCH 53 將 DCI 格式 1A 用於 DL 授權中，那麼選擇具有 SRS 頻寬= $BW_1$ 、頻域位置(TONE)= $k_1$ 、傳輸間隔= $comb_1$ 、循環移位= $cs_1$ ，以及天線埠= $p_1$ 的預先定義 SRS 參數。

另一方面，DCI 格式 4 與三組 UE 特定 SRS 參數相關。第 5 圖為具有兩個發訊位元的 SRS 請求的 DCI 格式 4 的示例。在第 5 圖的例子中，eNB51 使用兩個發訊位元元以配置 UE 特定 AP-SRS 參數，透過 PDDCH 53 用於 UE52。兩個發訊位元元可以指示 4 個狀態，包含用於三組參數組合的三個狀態以及加上沒有觸發 AP-SRS 的一個狀態。上述三個狀態其中每一個指示 SRS 頻寬、頻域位置(TONE)、傳輸間隔、循環移位以及天線埠的預先定義參數組合。舉例說明，如果 SRS 請求(SRS REQ)=10，那麼選擇具有 SRS 頻寬= $BW_4$ 、頻域位置(TONE)= $k_4$ 、傳輸間隔(comb)= $comb_4$ 、循環移位= $cs_4$  以及天線埠= $p_4$ 的預先定義 SRS 參數組。然後 UE 52 使用該組 SRS 參數分配探測通道 56 以及產生在指示載波 SCELL#0 上的 AP-SRS 傳輸。預先定義 UE 特定參數組的實際值可以更新，或者必要時透過 RRC 發訊重新配置。如果 SRS 請求=00，那麼沒有觸發

AP-SRS 傳輸。

第 6 圖為根據一個新穎性方面，在多載波 LTE-A 系統中，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第二方法的流程圖。多載波 LTE-A 系統包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF 載波上互連，其中該多個 RF 載波包含一個主載波(例如，PCC 上的 PCELL)以及一個或者多個次 RF 載波(例如，SCC 上的 SCELL)。在步驟 201，UE 在 PCELL 的 PCC 上接收 eNB 傳送來的 DCI 格式 3/3A。在步驟 202 中，UE 以該 DCI 格式決定多個資訊欄中的觸發資訊。每一資訊欄的位置對應 UE 的指示載波，其中，每一資訊欄的值對應一觸發條件。如果至少一觸發條件為真，那麼 UE 選擇最近配置 UE 特定 SRS 參數(步驟 203)。最後，UE 在指示載波上使用已選擇 UE 特定 SRS 參數傳送 AP-SRS(步驟 204)。因為可以觸發一組 UE，用於透過相同 DCI 格式的上行鏈路 AP-SRS 傳輸，上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法也稱作“分組(group-wise)觸發”。

第 7 圖為在多載波 LTE-A 系統 70 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸機制的第二“分組觸發”方法的一個實施例。多載波 LTE-A 系統包含 eNB71、UE72 以及 UE73。基地台 eNB71 以及 UE72、UE73 支持 4 個成分載波 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。假設 CC0 為主成分載波 PCC，以及其他三個載波為 SCC。在一 DL 子訊框中，eNB 71 在 PCC CC0 上廣播 PDCCH 74 給 UE72 以及 UE73。PDCCH 74 具有 DCI 格式 3/3A。DCI 格式 3 用於傳送功率控制(Transmit Power Control, TPC)命令的傳輸，以用於具有 2 位元功率

調整的實體上行鏈路控制通道(PUCCH)以及 PUSCH。相同地，DCI 格式 3A 用於 TPC 命令的傳輸，以用於具有 1 位元功率調整的 PUCCH 以及 PUSCH。

在一個新穎性方面，與 DCI 格式 3/3A 相似的新 DCI 格式用於在多個載波上分組觸發上行鏈路 AP-SRS 傳輸。為了避免混淆，新 DCI 格式稱作 DCI 格式 3'。DCI 格式 3' 包含 K 個資訊欄，其中每一個欄包含 M 位元。可以增加額外的 x 個填充(padding)位元，這樣格式 3' 中的位元總數等於 DCI 格式 3/3A 中的數量。DCI 格式 3' 透過廣播一 PDCCH 發送給一 UE 分組。不同 UE 分組可以由不同無線網路臨時識別符(Radio Network Temporary Identifier (RNTI))序列區分。在每一 UE 分組中，每一 UE 可以在 K 個資訊欄中分配 N 個欄。對於每一 UE，每一欄指示是否該 UE 應當在一個具體載波中賦能 AP-SRS。

在第 7 圖的例子中，方塊 75 描述了 PDCCH74 中的 DCI 格式 3' 的一個例子。在此具體例子中，SRS 請求包含全部 20 個資訊欄，每一欄包含一個位元，以及每一 UE 被分配 4 個欄(例如， $K=20$ ， $M=1$ ， $N=4$ )。UE 72 被分配了 4 個資訊欄，如斜線陰影所描述，以及 UE 73 被分配了 4 個欄，如灰色陰影所描述。在一個 UE 內，每一欄指示是否 UE 應該在一具體載波中賦能 AP-SRS。換言之，每一欄的位置對應一具體載波，以及每一欄的值對應是否觸發 AP-SRS。對於 UE 72，欄 2、7、17、20 分別對應 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。此外，因為上述欄的每一者的值等於 0、1、0 以及 1，指示 AP-SRS 觸發用於 CC1 以及 CC3，

但是不用於 CC0 以及 CC2。相同地，對於 UE73，欄 5、9、12、14 分別對應 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。此外，因為上述欄位的每一者的值等於 1、0、0 以及 1，指示 AP-SRS 被觸發用於 CC0 以及 CC3，但是不用於 CC1 以及 CC2。

一旦 UE 決定 AP-SRS 被觸發用於一個或者多個載波，UE 選擇 SRS 參數以及在該指示載波上傳送 AP-SRS 信號。舉例說明，UE72 在 CC1 以及 CC3 上傳送 sP-SRS 信號，以及 UE73 在 CC0 以及 CC3 上使用已選擇 SRS 參數傳送 AP-SRS 信號。對於分組觸發，每一載波的單元特定以及 UE 特定 AP-SRS 參數也由 RRC 配置。參考第 5 圖，用於 DCI 格式 3/3A，選擇具有頻寬=BW2、頻域位置 (TONE)=k2、傳輸間隔(comb) = comb2 以及循環移位 = cs2 預先定義 SRS 參數組。

除了 SRS 參數配置，eNB 利用 RRC 發訊以配置每一 UE 用於分組觸發的隨後的參數。應該為分組觸發而監視 RNTI 序列，一個分組中的 SRS 觸發信號的索引(例如屬於每一 UE 的資訊欄的序號以及位置)，以及用於每一 UE 的對應載波索引。

雖然本發明聯繫某些具體實施例用以說明，然本發明不以此為限。相應地，在不脫離本發明的精神的範圍內可以對所描述的實施例的不同特徵進行潤飾、修改以及組合，本發明的保護範圍以申請專利範圍內容為準。

### 【圖式簡單說明】

附圖中相同標號表示相似元件，下面結合附圖說明本



發明。

第 1 圖為根據一個新穎性方面，多載波無線通訊系統中上行鏈路通道探測的示意圖。

第 2 圖為根據一個新穎性方面，具有上行鏈路通道探測的多載波 LTE-A 無線通訊系統的示意圖。

第 3 圖為根據一個新穎性方面，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一方法的流程圖。

第 4 圖為上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法的一個實施例。

第 5 圖為上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一方法的詳細例子。

第 6 圖為根據一個新穎性方面，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第二方法的流程圖。

第 7 圖為上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法的一個實施例。

**【主要元件符號說明】**

10、20~多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統；

40~多載波 LTE-A 系統；

11、22、51、71~eNB；

12、21、52、72、73~UE；

13~DL；

14~UL；

31、41~記憶體；

32、42~處理器；

- 33~資訊解碼模組；
- 43~資訊編碼模組；
- 34~SRS 以及探測通道分配模組；
- 44~通道估計模組；
- 35、45~收發器；
- 36、46~天線；
- 101-104、201-204~步驟；
- 53~PDCCH
- 54、75~方塊；
- 55~資源區塊；
- 56~探測通道；
- 57~SRS；
- 58、59~表格；
- 74~PDCCH。

# 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：100/21171

※申請日：100-6-17

※IPC 分類：H04W 72/2 (2009.01)  
H04L 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

載波聚合下之探測方法

SOUNDING MECHANISM UNDER CARRIER AGGREGATION

二、中文發明摘要：

本發明提供在多載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法。UE 在多載波 LTE-A 系統一主載波上接收一 eNB 傳送的 UL 或者 DL 授權。該 UE 決定指示載波以及偵測觸發條件，用於該授權中的非週期探測傳輸。然後該 UE 選擇 UE 特定(UE-specific) SRS 參數。最後該 UE 使用已選擇 UE 特定 SRS 參數在該指示載波上傳送一非週期 SRS。在一實施例中，該 UL 或者 DL 授權透過承載各種 DL 控制格式之 PDCCH 傳送。每一 DCI 格式包含 CIF，如果賦能交互載波排程該 CIF 指示哪個載波用於非週期 SRS 傳輸。在另一實施例中，DCI 格式 3/3A 透過承載多個資訊欄之 PDCCH 傳送，每一欄指示是否該 UE 應該在一具體載波中賦能非週期 SRS。

三、英文發明摘要：

Sounding mechanism for LTE-A systems under carrier aggregation is provided. A UE receives an uplink or downlink grant transmitted from an eNB over a primary

carrier in a multi-carrier LTE-A system. The UE determines indicated carrier(s) and detects a triggering condition for aperiodic sounding transmission in the grant. The UE then selects UE-specific sounding reference signal (SRS) parameters. Finally, the UE transmits an aperiodic SRS (ap-SRS) over the indicated carrier(s) using the selected UE-specific SRS parameters. In one embodiment, the uplink or downlink grant is transmitted via a PDCCH carrying various DCI formats. Each DCI format contains a carrier indicator field (CIF) that indicates which carrier is used for ap-SRS transmission if cross-carrier scheduling is enabled. In another embodiment, DCI format 3/3A is transmitted via a PDCCH carrying a plurality of information fields, each field indicates if the UE should enable ap-SRS in a particular carrier.

## 七、申請專利範圍：

### 1.一種方法，包含：

在一無線載波無線通信系統中，由一使用者設備接收一上行鏈路或者下行鏈路授權，其中，該上行鏈路或者下行鏈路授權由一基地台在一主載波上傳送；

從該授權中的一載波指示欄決定一指示載波，以及偵測一觸發條件用於該授權的非週期探測傳輸；

選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及

使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該授權在一實體下行鏈路控制通道上傳送，以及其中，該實體下行鏈路控制通道支援多個下行鏈路控制資訊格式。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中，每一下行鏈路控制資訊格式包含該載波指示欄，以及其中每一下行鏈路控制資訊格式包含一觸發位元，用於非週期探測參考信號傳輸。

4.如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中，每一下行鏈路控制資訊格式對應透過無線資源配置消息配置之一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之方法，其中，下行鏈路控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以及其中，下行鏈路控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以

及其中，下行鏈路控制資訊格式 4 具有一值，該值對應該多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組之一。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過最近使用者設備特定無線資源配置消息配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，該指示載波也透過 PUSCH 或者 PDSCH 用於上行鏈路資料傳輸。

8.一種使用者設備，包含：

一資訊解碼模組，該資訊解碼模組從一上行鏈路或者下行鏈路授權的一載波指示欄中決定一指示載波，以及偵測一觸發條件，用於該授權內的非週期探測傳輸，其中，該授權由一基地台在一多載波無線傳輸系統中一主載波上傳送；

一探測通道分配模組，用於選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及

一收發器，用於使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中，該上行鏈路或者下行鏈路授權在一 PDCCH 上傳送，以及其中，該 PDCCH 支援多個下行鏈路控制資訊欄。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之使用者設備，其中每一下行鏈路控制資訊格式包含該載波指示欄，以及其中每一下行鏈路控制資訊格式包含一觸發欄，用於非週期探測

參考信號傳輸。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之使用者設備，其中，每一下行鏈路控制資訊格式對應一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，其中，該一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組透過一無線資源配置消息，用於每一成份載波。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之使用者設備，其中，下行鏈路控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以及其中，下行鏈路控制資訊格式 4 包含一探測參考信號請求，該探測參考信號請求具有一值，該值對應一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過最近使用者設備特定無線資源配置消息而配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

14.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中該指示載波也透過 PUSCH 或者 PDSCH 用於上行鏈路資料傳輸。

15.一種方法，包含：

透過一使用者設備接收一下行鏈路控制資訊格式，其中，該下行鏈路控制資訊格式由一基地台在一多載波無線通信系統之一主載波上傳送；

偵測非週期探測傳輸觸發資訊，其中，該非週期探測

傳輸觸發資訊包含在該下行鏈路控制資訊格式之多個資訊欄中，其中，每一欄之一位置對應一指示載波，以及其中，每一欄之一值對應一觸發條件；

選擇使用者設備特定探測參考信號參數；

使用使用者設備特定探測參考信號參數在一個或者多個指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，該下行鏈路控制資訊格式在一 PDCCH 中傳送，以及其中該 PDCCH 支援下行鏈路控制資訊格式 3/3A。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，由一第一資訊欄觸發之一第一指示在波上，該使用者設備傳送該非週期探測參考信號，以及其中，由一第二資訊欄觸發之一第二指示在波上，該使用者設備傳送該非週期探測參考信號。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，該下行鏈路控制資訊格式傳送給一使用者設備分組，以及其中，每一使用者設備與該上行鏈路授權之多個資訊欄相關。

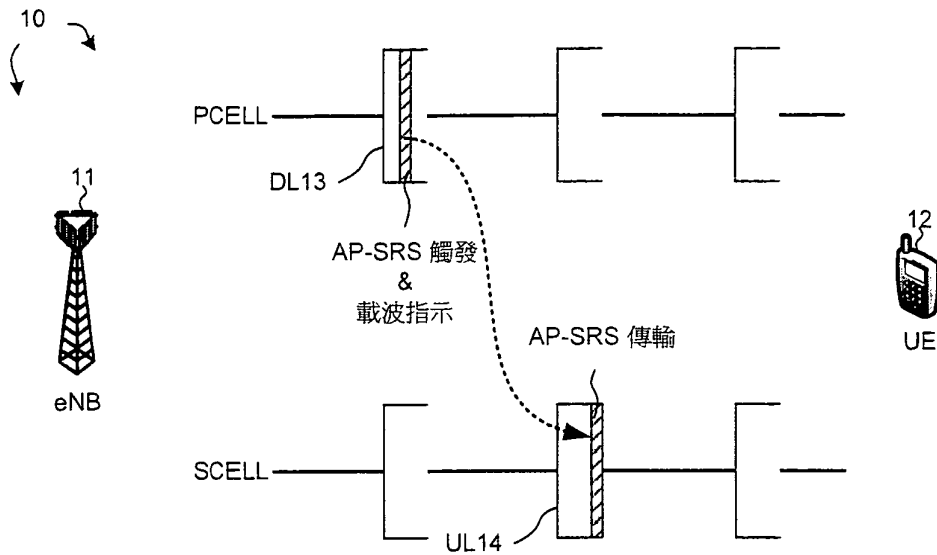
19.如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中，該多個資訊欄之數量以及位置與每一使用者設備相關，該多個資訊欄之數量以及位置透過一無線資源配置消息而配置。

20.如申請專利範圍第 15 項所述之方法，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過一最近使用者設備特定無線資源消息而配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

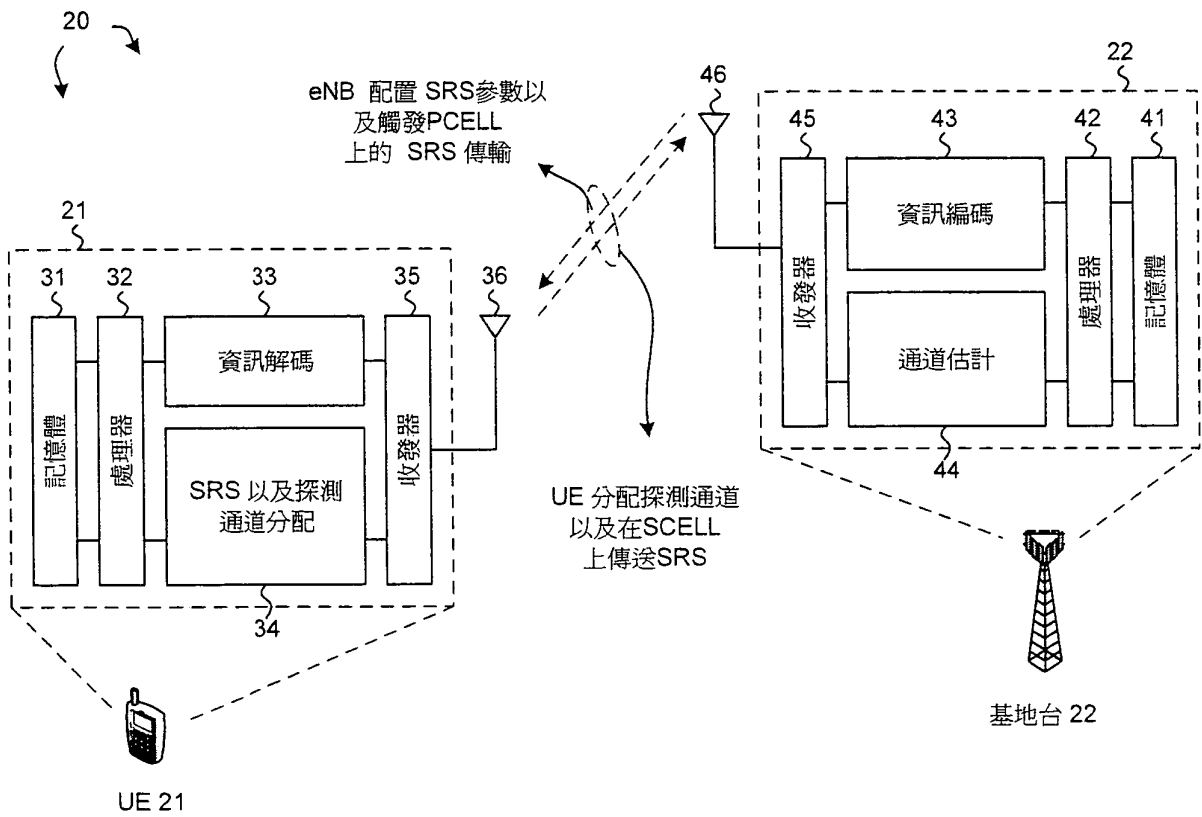


201220909

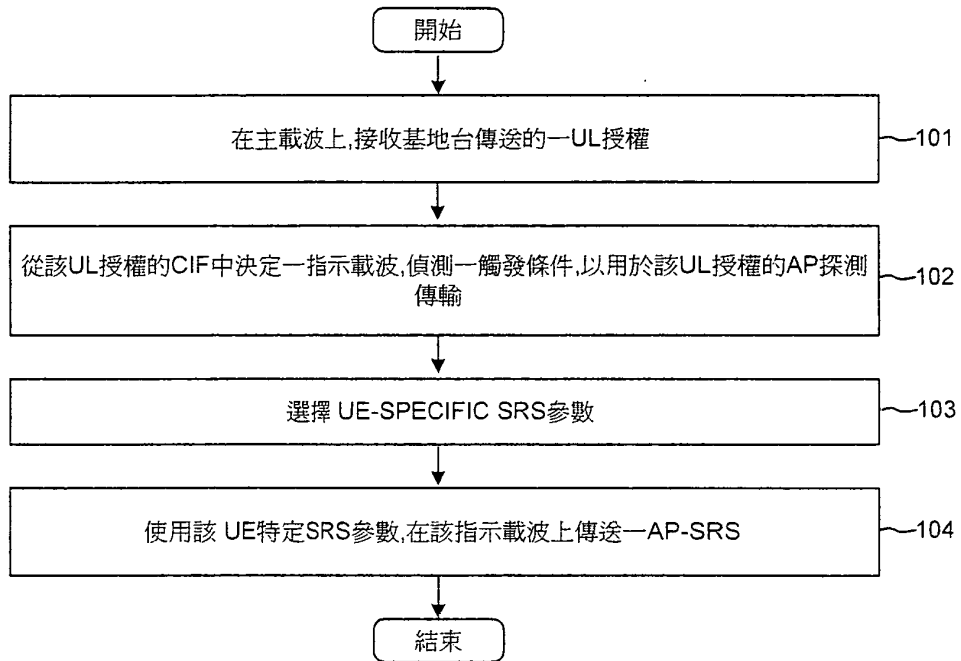
八、圖式：



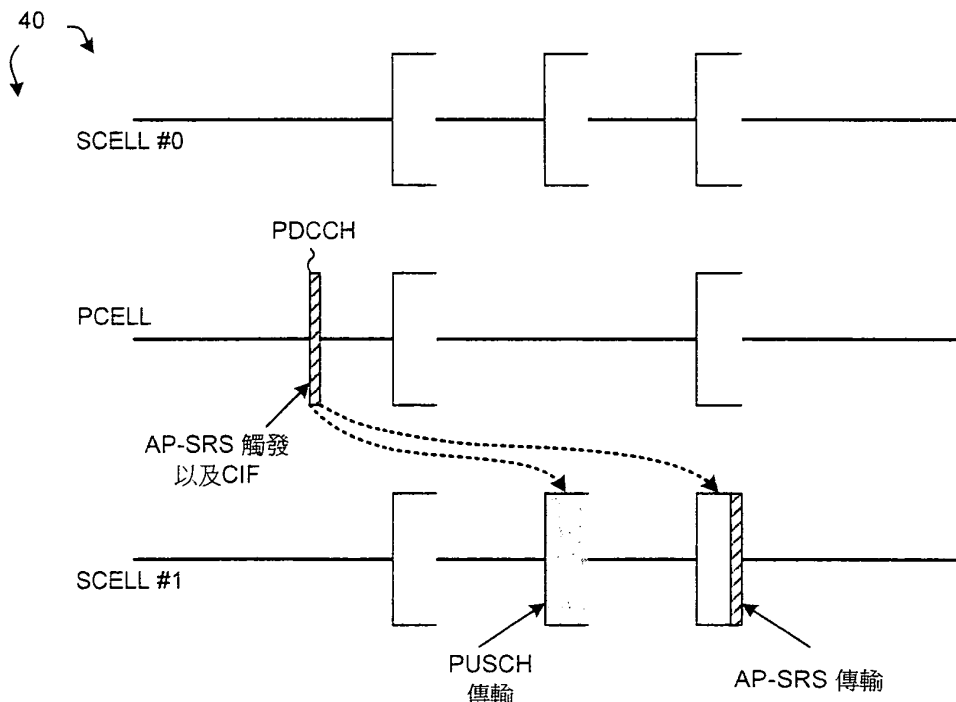
第 1 圖



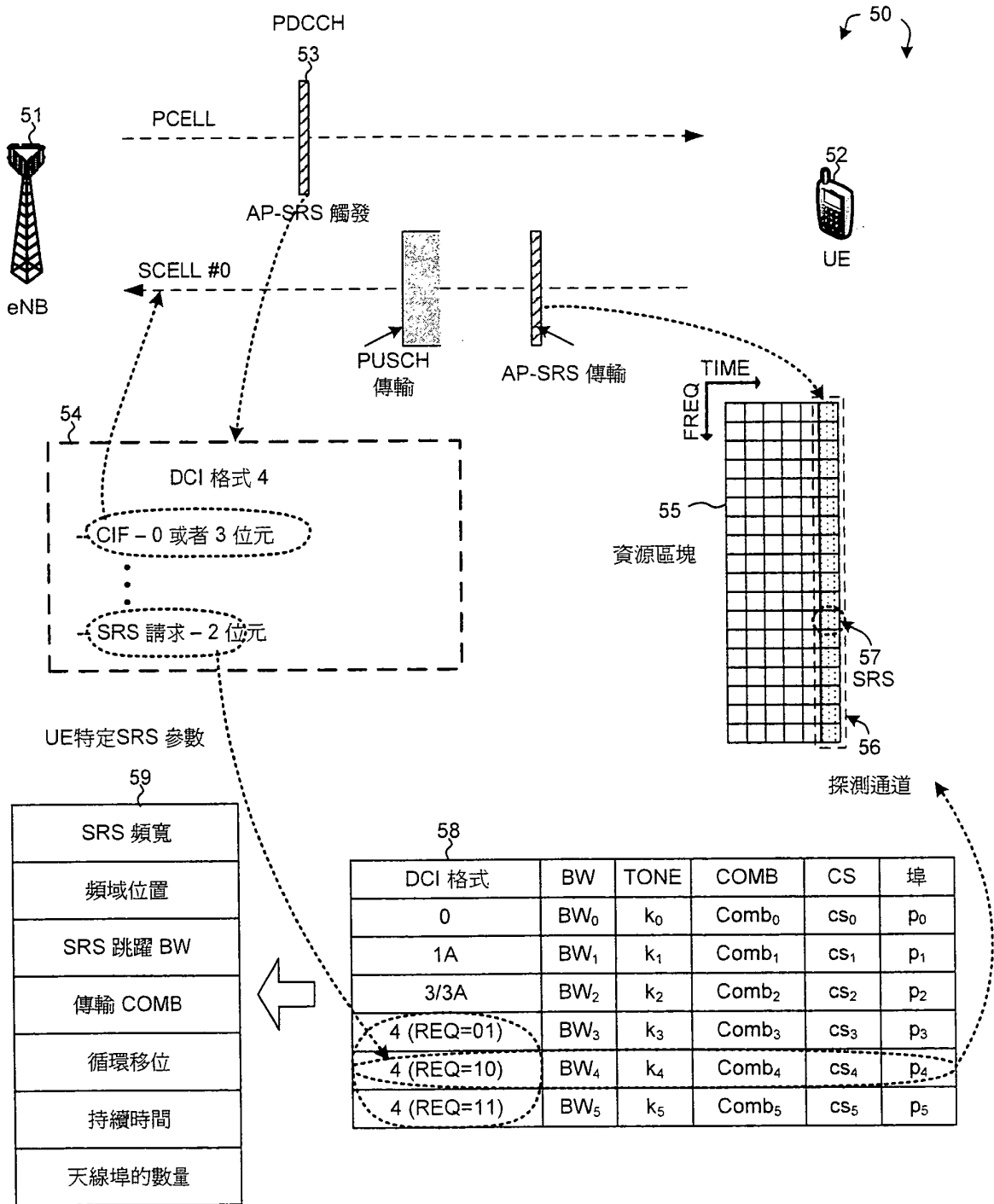
第 2 圖



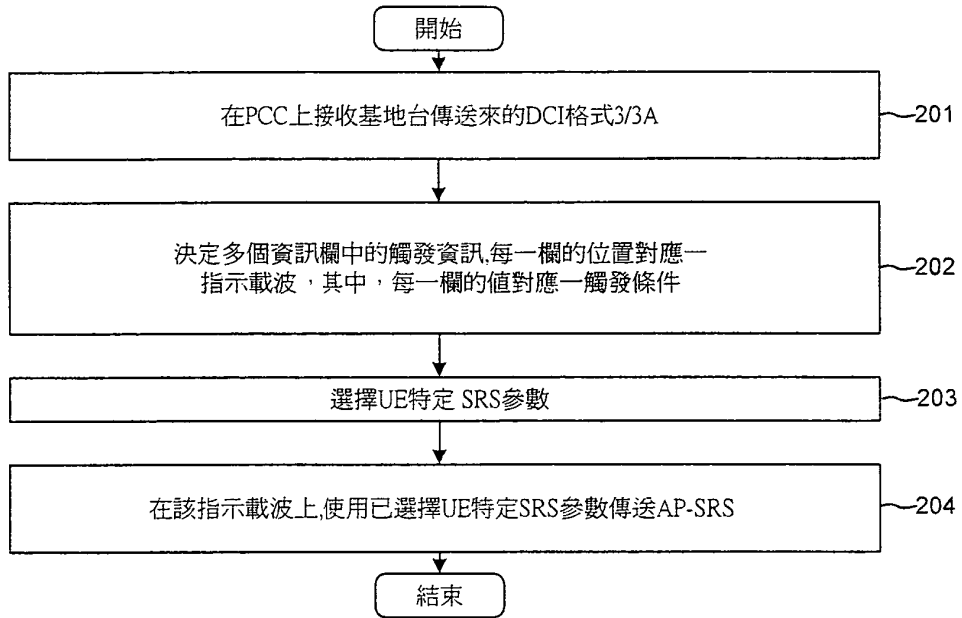
第 3 圖



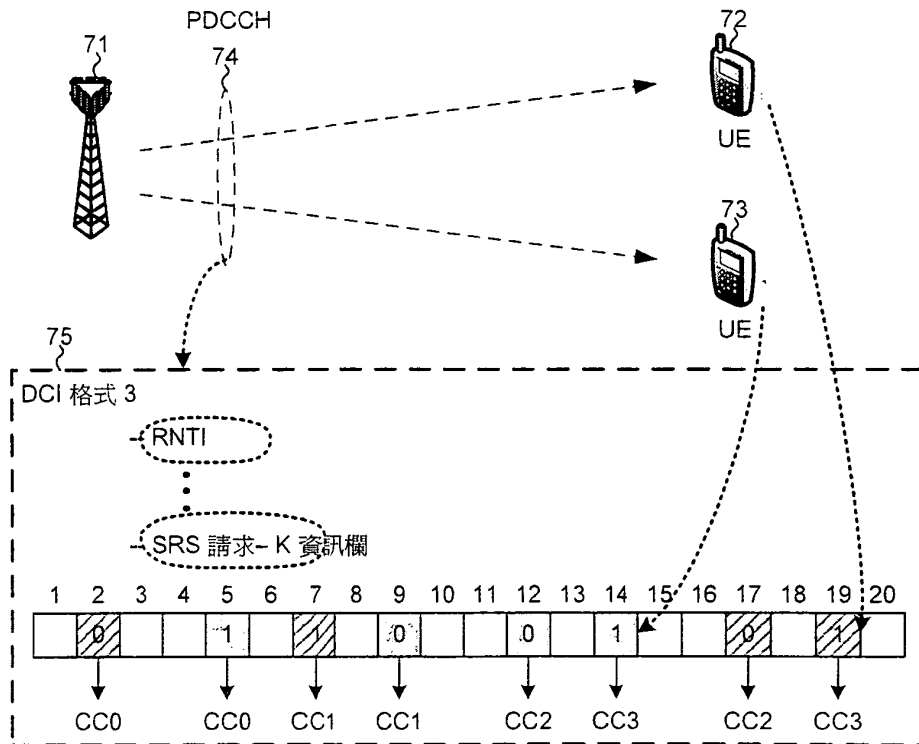
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101-104~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：100121171

※ 申請日：

※IPC 分類：H04W 72/12 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

載波聚合下之探測方法以及使用者設備

SOUNDING MECHANISM UNDER CARRIER AGGREGATION AND  
USER EQUIPMENT

二、中文發明摘要：

本發明提供在多載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法以及使用者設備。UE 在多載波 LTE-A 系統一主載波上接收一 eNB 傳送的 UL 或者 DL 授權。該 UE 決定指示載波以及偵測觸發條件，用於該授權中的非週期探測傳輸。然後該 UE 選擇 UE 特定(UE-specific) SRS 參數。最後該 UE 使用已選擇 UE 特定 SRS 參數在該指示載波上傳送一非週期 SRS。在一實施例中，該 UL 或者 DL 授權透過承載各種 DL 控制格式之 PDCCH 傳送。每一 DCI 格式包含 CIF，如果賦能交互載波排程該 CIF 指示哪個載波用於非週期 SRS 傳輸。在另一實施例中，DCI 格式 3/3A 透過承載多個資訊欄之 PDCCH 傳送，每一欄指示是否該 UE 應該在一具體載波中賦能非週期 SRS。

三、英文發明摘要：

Sounding mechanism for LTE-A systems under carrier aggregation is provided. A UE receives an uplink or

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本申請依據 35 U.S.C. §119 要求 2010 年 6 月 18 日遞交的，申請號為 61/356,077，標題為“Sounding Operation under Carrier Aggregation Scenarios”的美國臨時申請案的優先權，該申請的標的在此合併作為參考。

本發明揭露的實施例有關於無線網路通信，更具體地，有關於在載波聚合下 LTE-A 系統中的探測通道 (sounding channel) 發訊 (signaling)。

### 【先前技術】

正交頻分多重存取 (Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA) 為正交頻分多工 (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing, OFDM) 數位調變技術的多使用者版本。儘管如此，在無線 OFDMA 系統中，多路徑 (multipath) 為不期望的共有傳播現象 (phenomenon)，該現象使得無線信號透過兩個或者更多路徑到達接收天線。由於多路徑引起的振幅或者相位上的信號改變也稱作通道響應 (channel response)。傳送器所利用的傳送器以及接收器之間的通道響應的傳輸技術，稱作閉路 (close-loop) 傳輸技術。在多輸入多輸出 (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO) 應用中，閉環傳輸技術與開路 (open-loop) MIMO 技術相比更為強健 (robust)。

為傳送器提供通道資訊的一個方法為利用上行鏈路探測通道 (sounding channel)。通道探測為發訊機制



(signaling mechanism)，其中，移動台(也稱作使用者設備，(User Equipment, UE))在上行鏈路通道上傳送探測參考信號(Sounding Reference Signal, SRS)以賦能基地台(也稱作節點 B, eNodeB)以估計上行鏈路通道響應。通道探測假設上行鏈路以及下行鏈路通道的互反性(reciprocity)，其中，通常在時分雙工(TDD)系統中上行鏈路以及下行鏈路通道的互反性為真。因為 UL 傳輸的頻寬包括(encompass) 時分雙工(TDD)系統中下行鏈路傳輸頻寬，UL 通道探測可以在下行鏈路傳輸中賦能閉路 SU/MU-MIMO。舉例說明，節點 B 可以基於 SRS 測量的通道狀態資訊(Channel State Information, CSI)實施基於下行鏈路成束(beamforming)非碼書(non-codebook)。UL 通道探測也可以在 TDD 以及 FDD 系統賦能 UL 閉路 MIMO 傳輸。舉例說明，節點 B 可以透過選擇最佳預編碼(precoding)加權(weight) (例如，從碼書中選擇最好的預編碼矩陣索引(PMI))而基於上行鏈路成束實施碼書，以基於 CSI 用於 UE，其中 CSI 由 SRS 測量，這樣，UE 可以在上行鏈路傳輸中實施閉路 SU/MU-MIMO。在 TDD 系統中，上行鏈路通道探測也可以用於頻率選擇排程(frequency selective scheduling)，其中，節點 B 將 UE 排程為下行鏈路以及上行鏈路傳輸中最佳頻率帶。

在 3GPP LTE 增強(LTE-Advanced, LTE-A)無線通訊系統中，定義兩類 SPS。第一類為週期 SPS(Periodic SRS, P-SRS)用於獲得長期通道資訊。P-SRS 的週期一般很長(高達 320ms)以減少開銷(overhead)。P-SRS 參數由較高層無線

資源控制(radio resource control, RRC)配置，這樣配置時間長(例如，15-20ms)以及靈活性低。版本(release)10 支援上行鏈路 MIMO，閉路空間多工(spatial multiplex)很需要 P-SRS 資源，尤其當 UE 的數量變大時。第二類非週期 SRS(Aperiodic SRS, AP-SRS)為版本 10 中新引入的特徵(feature)。AP-SRS 由下行鏈路或者上行鏈路授權，透過實體下行鏈路控制通道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)觸發。一旦觸發，UE 在用於一次傳輸(one-time transmission)的預先定義位置傳送一探測序列。AP-SRS 支援用於上行鏈路 MIMO 的多天線探測。AP-SRS 比 P-SRS 更為靈活。AP-SRS 可以使用剩餘資源，其中，剩餘資源為多工 AP-SRS 以及 P-SRS 而 P-SRS 沒有使用的資源。

載波聚合(Carrier Aggregation, CA)在 3GPP LTE-A 系統中，作為全部(overall)4G 增強的一部分引入。具有載波聚合，LTE-A 系統可以支援下行鏈路中超過 1Gbps 的峰值目標資料率，上行鏈路中超過 500Mbps 的峰值目標資料率。這樣的技術是具有吸引力的，因為其允許運營商聚合幾個更小的連續或者非連續成分載波，以提供更大的系統頻寬，以及經由允許舊用(legacy)使用者使用多個成分載波其中之一存取系統而提供後向相容。在載波聚合下，每個 UE 具有主載波(primary carrier)(即，PCELL)以及多個次載波(secondary carriers)(即，SCELL)。在交互載波排程情況下，PDCCH 只透過一個 PCELL 接收。通道探測，儘管如此，將在 PCELL 以及 SCELL 中均配置。如何在載波聚合下，在 PCELL 中應用 PDCCH 以在 SCELL 中觸發 AP-SRS

是載波聚合下 LTE-A 探測面對的問題。

### 【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種載波聚合下之探測方法以及使用者設備。

本發明提供一種載波聚合下之探測方法，包含：在一無線載波無線通信系統中，由一使用者設備接收一上行鏈路或者下行鏈路授權，其中，該上行鏈路或者下行鏈路授權由一基地台在一主載波上傳送；從該授權中的一載波指示欄決定一指示載波，以及偵測一觸發條件用於該授權的非週期探測傳輸；選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

本發明提供一種使用者設備，該使用者設備用於載波聚合下之探測，該使用者設備包含：一資訊解碼模組，該資訊解碼模組從一上行鏈路或者下行鏈路授權的一載波指示欄中決定一指示載波，以及偵測一觸發條件，用於該授權內的非週期探測傳輸，其中，該授權由一基地台在一多載波無線傳輸系統中一主載波上傳送；一探測通道分配模組，用於選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及一收發器，用於使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

本發明提供一種載波聚合下之探測方法，包含：透過一使用者設備接收一下行鏈路控制資訊格式，其中，該下行鏈路控制資訊格式由一基地台在一多載波無線通信系統

之一主載波上傳送；偵測非週期探測傳輸觸發資訊，其中，該非週期探測傳輸觸發資訊包含在該下行鏈路控制資訊格式之多個資訊欄中，其中，每一欄之一位置對應一指示載波，以及其中，每一欄之一值對應一觸發條件；選擇使用者設備特定探測參考信號參數；使用使用者設備特定探測參考信號參數在一個或者多個指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

本發明提供的載波聚合下之探測方法以及使用者設備，配置時間短，使用更為靈活。其他實施例以及有意效果在下面詳細描述。發明內容不用於限制本發明的保護範圍，本發明的保護範圍以申請專利範圍內容為準。

### 【實施方式】

下面結合附圖描述本發明的一些實施例。

第 1 圖為根據一個新穎性方面，多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統 10 中的上行鏈路通道探測的示意圖。在 LTE 無線通訊系統中，基地台(也稱作 eNB，例如 eNB11)以及移動台(也稱作使用者設備，UE，例如 UE12)發送以及接收承載在一連串(a series of)訊框中的資料而彼此通信。每個訊框包含多個下行鏈路子訊框以及多個上行鏈路子訊框，其中，下行鏈路子訊框用於 eNB 發送資料給 UE，上行鏈路子訊框用於 UE 傳送資料給 eNB。上行鏈路通道探測為發訊機制，以方便各種閉路(close-loop)傳輸技術，其中，閉路傳輸技術例如下行鏈路/上行鏈路成束(beamforming)以及頻率選擇排程。對於上行鏈路通道探測，eNB 配置探

測參考信號(SRS)參數以及在前一個下行鏈路子訊框(例如,子訊框 DL13)中分配 SRS 資源,以及 UE 在隨後的上行鏈路子訊框(例如,DL14)中傳送探測信號,以賦能 eNB 估計上行鏈路通道響應。

在 3GPP LTE-A 系統中,定義兩類 SRS 用於上行鏈路通道探測。第一類週期 SRS(Periodic SRS, P-SRS)用於獲得長期通道響應資訊。P-SRS 的週期一般很長(高達 320ms)。P-SRS 參數配置以及由較高層無線資源控制(Radio Resource Control, RRC)配置,這樣配置時間長(例如,15-20ms 延時)以及靈活性低。第二類非週期 SRS(Aperiodic SRS, AP-SRS)也透過 RRC 配置。儘管如此,AP-SRS 由來自 eNB 的上行鏈路或者下行鏈路授權動態觸發。一旦被觸發,UE 發送探測信號給預先定義位置的 eNB。AP-SRS 為版本 10(Relase 10)中引入的新特徵,版本 10 支援用於上行鏈路 MIMO 的多天線探測。AP-SRS 比 P-SRS 更為靈活,以及可以使用剩餘資源,其中剩餘資源為 P-SRS 多工 AP-SRS 以及 P-SRS 而 P-SRS 沒有使用的剩餘資源。

傳統地,P-SRS 參數透過 RRC 配置。為了動態觸發以及配置 AP-SRS 參數,儘管如此,因為長延遲(latency)所以較高層 RRC 的使用不再有效。因此,期望有更快的實體層發訊方法用於觸發 AP-SRS 以及配置 AP-SRS 參數。在一個例子中,AP-SRS 可以透過 PDCCH 觸發,其中 PDCCH 提供合理靈活性。在具有載波聚合的多載波 LTE-A 系統中,每一 UE 具有一主載波(primary carrier)(即,PCELL)以及多個次載波(secondary carrier)(即,SCELL)。在交互載波排程

情況下，PDCCH 只透過 PCELL 接收。儘管如此，上行鏈路通道探測將在 PCELL 以及 SCELL 中均配置。

在一新穎性方面中，使用具有交互載波排程的上行鏈路通道探測例子如第 1 圖所描述。基地台 eNB11 在前一 DL 子訊框 DL13 中，傳送主載波(例如，PCELL)上的上行鏈路授權中的 AP-SRS。基於 AP-SRS 觸發資訊，UE12 在上行鏈路授權中偵測觸發條件以及上行鏈路授權中的載波指示資訊。如果觸發條件為真，那麼 UE 選擇最新 (latest)RRC 配置的 UE 特定 AP-SRS 參數。最後，UE12 在隨後，經由依據所選擇 UE 特定 AP-SRS 參數，上行鏈路子訊框上行鏈路 14 中的指示載波(例如 SCELL)上傳送 AP-SRS。

第 2 圖為根據一個新穎性方面，具有上行鏈路通道探測的多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統 20 的示意圖。LTE-A 系統 20 包含一個使用者設備 UE21 以及基地台 eNB22。UE21 包含記憶體 31、處理器 32、資訊解碼模組 33、SRS 以及探測通道分配模組 34 以及收發器 35，其中，收發器 35 耦接到天線 36。相同地，eNB22 包含記憶體 41、處理器 42、資訊編碼模組 43、通道估計模組 44 以及收發器 45，其中收發器 45 耦接到天線 46。

對於多載波上行鏈路通道探測，經由在主載波(例如，PCELL)上下行鏈路子訊框中，將已編碼發訊資訊發送給 UE 21，eNB 22 配置 SRS 參數以及分配 SRS 資源。基於發訊資訊，UE 21 解碼該 SRS 參數，以及將探測信號透過上行鏈路子訊框中的已分配探測通道將探測信號發送回 eNB

22，以用於上行鏈路通道估計。在一個或者多個實施例中，在上行鏈路探測過程中描述的功能可以以硬體、軟體、固體或者上述幾者的不同模組的組合實現。上述功能可以一起在相同模組中實現，或者在幾個分立的模組中實現。舉例說明，在 eNB 22 一側，資訊編碼模組 43 使用載波指示資訊以及 AP-SRS 觸發資訊準備上行鏈路授權，以及收發器 45 將上行鏈路授權透過 PCELL 發送給 UE21。在 UE 一側，資訊解碼模組 33 偵測載波指示資訊以及 AP-SRS 觸發資訊，SRS 以及探測通道分配模組 34 在已分配探測通道中映射 AP-SRS，以及收發器 35 將 AP-SRS 透過指示載波(例如，SCELL)發回給 UE 21。最後，在 eNB22 一側，收發器 45 接收 AP-SRS，以及通道估計模組 44 基於已接收 AP-SRS 估計上行鏈路通道響應。

第 3 圖為根據一個新穎性方面，在多載波 LTE-A 系統中上行鏈路 AP-SRS 傳輸第一方法的流程圖。多載波 LTE-A 系統包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF 載波上連接，其中多個 RF 載波包含一個主 RF 載波(例如 PCC 上的 PCELL)以及一個或者多個次 RF 載波(例如，SCC 上的 SCELL)。在步驟 101，UE 在 PCELL 上接收 eNB 傳送的上行鏈路或者下行鏈路授權。在步驟 102，UE 從授權中的載波指示欄(CIF)決定一指示載波(例如，SCELL 其中之一)，以及偵測一觸發條件，用於該授權的 AP-SRS 傳輸。如果觸發條件為真，那麼基於載波指示欄(CIF)的值 UE 選擇最新(latest)UE 特定 RRC 消息(步驟 103)。最後，UE 在指示載波上，使用已經選擇 UE 特定 SRS 參數傳送

AP-SRS(步驟 104)。上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第一方法也稱作“UE 特定(UE-specific)觸發”。其中，所屬領域技術人員可以理解，UE 特定(UE-specific) RRC 消息包含 UE 特定 SRS 參數。第 4 圖為在多載波 LTE-A 系統 40 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸機制的第一“UE 特定(UE-specific)觸發”方法的一個實施例。多載波 LTE-A 系統 40 包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF 載波上連接，其中，該多個 RF 載波包含主載波(例如，PCELL)以及兩個次載波(例如，SCELL#0 以及 SCCELL#1)。eNB 透過 PDCCH 發送上行鏈路或者下行鏈路授權。PDCCH 支援各種下行鏈路控制資訊(DCI)格式。在每一 DCI 格式中，有一個資訊欄，稱作“載波指示欄(CIF)”。典型地，“載波指示欄”指示哪個載波應該使用此上行鏈路授權以進行實體上行鏈路共用通道(Physical Uplink Share Channel, PUSCH)資料傳輸或者實體下行鏈路共用通道(physical downlink shared channel, PDSCH)資料接收。在一個新穎性方面，AP-SRS 透過 PUSCH 傳輸使用的相同載波而傳送，其中，CIF 指示該相同載波。在第 4 圖的例子中，上行鏈路授權中的 CIF 值指示載波 SCCELL#1(例如，CIF=”#1”)。作為結果，PUSCH 傳輸在 SCCELL #1 上基於上行鏈路授權(例如灰色陰影區域所描述)排程。此外，在相同載波 SCCELL #1 上基於相同上行鏈路授權(例如，斜線陰影區域所描述)也觸發 AP-SRS 傳輸。

第 5 圖為在多載波 LTE-A 系統 50 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一“UE 特定觸發”方法的詳細例子。多載



波 LTE-A 系統包含 eNB51 以及 UE52，彼此透過主 RF 載波 PCELL 以及次 RF 載波 SCELL#0 而互連。為了觸發 AP-SRS 傳輸，eNB51 透過 PDCCH 53 傳送一上行鏈路授權。在第 5 圖的例子中，PDCCH 53 支援如方塊 54 所示的 DCI 格式 4。DCI 格式 4 包含 0 或者 3 位元長的“載波指示”欄。在格式 4 中的 CIF 為“#0”，以及因此指示次載波 SCELL#0。在接收到上行鏈路授權之後，UE 52 相應地在 SCELL#0 上實施 PUSCH 傳輸。此外，UE 52 也在上行鏈路授權中偵測任何觸發條件以及因此決定是否觸發 SCELL#0 上的 AP-SRS 傳輸。如果觸發條件為真，那麼基於 CIF 的值，UE 52 選擇最新(latest)UE 特定(UE-specific)RRC 消息，以及使用已選擇 UE 特定參數在 SCELL #0 上傳送 AP-SRS。在此實施例中，AP-SRS 中包含資源區塊 55，其中，包含探測通道 56 以及 SRS 57。

在 3GPP LTE-A 系統中，為了配置 P-SRS 或者 AP-SRS 參數，在 3GPP LTE-A 系統中定義兩類 SRS 參數，用於每一成分載波。第一類小區特定(cell-specific)參數包含 SRS 頻寬配置以及 SRS 子訊框配置。單元特定參數用於定義分配在 eNB 所伺服的單元內的整體 SRS 資源。第二類 UE 特定參數(例如，由第 5 圖的表格 59 所示)包含 SRS 頻寬分配、SRS 跳躍頻寬(hopping bandwidth)、頻域位置(frequency domain position)、SRS 持續時間(duration)、天線埠(port)的數量、傳輸間隔、以及循環移位(cyclic shift, CS)。UE 特定參數用於定義用於每一 UE 的 SRS 資源配置。用於 P-SRS 的小區特定(cell-specific)參數重新用於

AP-SRS，因為 P-SRS 以及 AP-SRS 共用全部 SRS 資源。儘管如此，用於 AP-SRS 的 UE 特定參數和 P-SRS 不同，這樣 AP-SRS 可以使用剩餘資源，其中剩餘資源為多工 AP-SRS 以及 P-SRS 中以用於每一 UE 而 P-SRS 沒有使用的資源。因為 P-SRS 的單元特定 SRS 參數可以重新用於 AP-SRS，只需要選擇 UE 特定參數用於 AP-SRS 傳輸。所屬領域技術人員可以理解，頻域位置為頻率，所以標記為”TONE”。

因為 UE 特定 SRS 參數透過上層 RRC 發訊而配置。配置時間長以及發訊靈活性低。為了方便有效的 SRS 配置，每一 DCI 格式與 UE 特定 SRS 參數的一個或者多個預先定義組相關。如第 5 圖的表格 58 所示，DCI 格式 0 以及格式 3/3A，每一者與一組 UE 特定 SRS 參數相關。舉例說明，如果 DCI 格式 0 透過 PDCCH 53 用在的上行鏈路授權中，那麼選擇具有 SRS 頻寬= $BW_0$ 、頻域位置(TONE)= $k_0$ 、傳輸間隔(comb) = comb0、循環移位 =  $cs_0$ ，以及天線埠= $p_0$ 的預先定義 SRS 參數。相同地，如果透過 PDCCH 53 將 DCI 格式 1A 用於 DL 授權中，那麼選擇具有 SRS 頻寬= $BW_1$ 、頻域位置(TONE)= $k_1$ 、傳輸間隔 = comb1、循環移位 =  $cs_1$ ，以及天線埠= $p_1$ 的預先定義 SRS 參數。

另一方面，DCI 格式 4 與三組 UE 特定 SRS 參數相關。第 5 圖為具有兩個發訊位元的 SRS 請求的 DCI 格式 4 的示例。在第 5 圖的例子中，eNB51 使用兩個發訊位元元以配置 UE 特定 AP-SRS 參數，透過 PDDCH 53 用於 UE52。兩個發訊位元元可以指示 4 個狀態，包含用於三組

參數組合的三個狀態以及加上沒有觸發 AP-SRS 的一個狀態。上述三個狀態其中每一個指示 SRS 頻寬、頻域位置 (TONE)、傳輸間隔、循環移位以及天線埠的預先定義參數組合。舉例說明，如果 SRS 請求(SRS REQ)=10，那麼選擇具有 SRS 頻寬=BW4、頻域位置(TONE)=k4、傳輸間隔(comb)=comb4、循環移位=cs4 以及天線埠=p4 的預先定義 SRS 參數組。然後 UE 52 使用該組 SRS 參數分配探測通道 56 以及產生在指示載波 SCELL#0 上的 AP-SRS 傳輸。預先定義 UE 特定參數組的實際值可以更新，或者必要時透過 RRC 發訊重新配置。如果 SRS 請求=00，那麼沒有觸發 AP-SRS 傳輸。

第 6 圖為根據一個新穎性方面，在多載波 LTE-A 系統中，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第二方法的流程圖。多載波 LTE-A 系統包含 eNB 以及 UE。eNB 以及 UE 在多個 RF 載波上互連，其中該多個 RF 載波包含一個主載波(例如，PCC 上的 PCELL)以及一個或者多個次 RF 載波(例如，SCC 上的 SCELL)。在步驟 201，UE 在 PCELL 的 PCC 上接收 eNB 傳送來的 DCI 格式 3/3A。在步驟 202 中，UE 以該 DCI 格式決定多個資訊欄中的觸發資訊。每一資訊欄的位置對應 UE 的指示載波，其中，每一資訊欄的值對應一觸發條件。如果至少一觸發條件為真，那麼 UE 選擇最近配置 UE 特定 SRS 參數(步驟 203)。最後，UE 在指示載波上使用已選擇 UE 特定 SRS 參數傳送 AP-SRS(步驟 204)。因為可以觸發一組 UE，用於透過相同 DCI 格式的上行鏈路 AP-SRS 傳輸，上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法也稱作“分組

(group-wise)觸發”。

第 7 圖為在多載波 LTE-A 系統 70 中的上行鏈路 AP-SRS 傳輸機制的第二“分組觸發”方法的一個實施例。多載波 LTE-A 系統包含 eNB71、UE72 以及 UE73。基地台 eNB71 以及 UE72、UE73 支持 4 個成分載波 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。假設 CC0 為主成分載波 PCC，以及其他三個載波為 SCC。在一 DL 子訊框中，eNB 71 在 PCC CC0 上廣播 PDCCH 74 給 UE72 以及 UE73。PDCCH 74 具有 DCI 格式 3/3A。DCI 格式 3 用於傳送功率控制(Transmit Power Control, TPC)命令的傳輸，以用於具有 2 位元功率調整的實體上行鏈路控制通道(PUCCH)以及 PUSCH。相同地，DCI 格式 3A 用於 TPC 命令的傳輸，以用於具有 1 位元功率調整的 PUCCH 以及 PUSCH。

在一個新穎性方面，與 DCI 格式 3/3A 相似的新 DCI 格式用於在多個載波上分組觸發上行鏈路 AP-SRS 傳輸。為了避免混淆，新 DCI 格式稱作 DCI 格式 3'。DCI 格式 3' 包含 K 個資訊欄，其中每一個欄包含 M 位元。可以增加額外的 x 個填充(padding)位元，這樣格式 3' 中的位元總數等於 DCI 格式 3/3A 中的數量。DCI 格式 3' 透過廣播一 PDCCH 發送給一 UE 分組。不同 UE 分組可以由不同無線網路臨時識別符(Radio Network Temporary Identifier (RNTI)序列區分。在每一 UE 分組中，每一 UE 可以在 K 個資訊欄中分配 N 個欄。對於每一 UE，每一欄指示是否該 UE 應當在一個具體載波中賦能 AP-SRS。

在第 7 圖的例子中，方塊 75 描述了 PDCCH74 中的

DCI 格式 3' 的一個例子。在此具體例子中，SRS 請求包含全部 20 個資訊欄，每一欄包含一個位元，以及每一 UE 被分配 4 個欄(例如， $K=20$ ， $M=1$ ， $N=4$ )。UE 72 被分配了 4 個資訊欄，如斜線陰影所描述，以及 UE 73 被分配了 4 個欄，如灰色陰影所描述。在一個 UE 內，每一欄指示是否 UE 應該在一具體載波中賦能 AP-SRS。換言之，每一欄的位置對應一具體載波，以及每一欄的值對應是否觸發 AP-SRS。對於 UE 72，欄 2、7、17、20 分別對應 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。此外，因為上述欄的每一者的值等於 0、1、0 以及 1，指示 AP-SRS 觸發用於 CC1 以及 CC3，但是不用於 CC0 以及 CC2。相同地，對於 UE73，欄 5、9、12、14 分別對應 CC0、CC1、CC2 以及 CC3。此外，因為上述欄位的每一者的值等於 1、0、0 以及 1，指示 AP-SRS 被觸發用於 CC0 以及 CC3，但是不用於 CC1 以及 CC2。

一旦 UE 決定 AP-SRS 被觸發用於一個或者多個載波，UE 選擇 SRS 參數以及在該指示載波上傳送 AP-SRS 信號。舉例說明，UE72 在 CC1 以及 CC3 上傳送 sP-SRS 信號，以及 UE73 在 CC0 以及 CC3 上使用已選擇 SRS 參數傳送 AP-SRS 信號。對於分組觸發，每一載波的單元特定以及 UE 特定 AP-SRS 參數也由 RRC 配置。參考第 5 圖，用於 DCI 格式 3/3A，選擇具有頻寬= $BW2$ 、頻域位置( $TONE$ )= $k2$ 、傳輸間隔( $comb$ )= $comb2$  以及循環移位 =  $cs2$  預先定義 SRS 參數組。

除了 SRS 參數配置，eNB 利用 RRC 發訊以配置每一 UE 用於分組觸發的隨後的參數。應該為分組觸發而監視

RNTI 序列，一個分組中的 SRS 觸發信號的索引(例如屬於每一 UE 的資訊欄的序號以及位置)，以及用於每一 UE 的對應載波索引。

雖然本發明聯繫某些具體實施例用以說明，然本發明不以此為限。相應地，在不脫離本發明的精神的範圍內可以對所描述的實施例的不同特徵進行潤飾、修改以及組合，本發明的保護範圍以申請專利範圍內容為準。

### 【圖式簡單說明】

附圖中相同標號表示相似元件，下面結合附圖說明本發明。

第 1 圖為根據一個新穎性方面，多載波無線通訊系統中上行鏈路通道探測的示意圖。

第 2 圖為根據一個新穎性方面，具有上行鏈路通道探測的多載波 LTE-A 無線通訊系統的示意圖。

第 3 圖為根據一個新穎性方面，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一方法的流程圖。

第 4 圖為上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法的一個實施例。

第 5 圖為上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第一方法的詳細例子。

第 6 圖為根據一個新穎性方面，上行鏈路 AP-SRS 傳輸的第二方法的流程圖。

第 7 圖為上行鏈路 AP-SRS 觸發機制的第二方法的一個實施例。

**【主要元件符號說明】**

10、20~多載波 3GPP LTE-A 無線通訊系統；

40~多載波 LTE-A 系統；

11、22、51、71~eNB；

12、21、52、72、73~UE；

13~DL；

14~UL；

31、41~記憶體；

32、42~處理器；

33~資訊解碼模組；

43~資訊編碼模組；

34~SRS 以及探測通道分配模組；

44~通道估計模組；

35、45~收發器；

36、46~天線；

101-104、201-204~步驟；

53~PDCCH

54、75~方塊；

55~資源區塊；

56~探測通道；

57~SRS；

58、59~表格；

74~PDCCH。

# 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：100121171

※ 申請日：

※IPC 分類：H04W 72/12 (2009.01)

H04L 1/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

載波聚合下之探測方法以及使用者設備

SOUNDING MECHANISM UNDER CARRIER AGGREGATION AND  
USER EQUIPMENT

二、中文發明摘要：

本發明提供在多載波聚合下用於 LTE-A 系統的探測方法以及使用者設備。UE 在多載波 LTE-A 系統一主載波上接收一 eNB 傳送的 UL 或者 DL 授權。該 UE 決定指示載波以及偵測觸發條件，用於該授權中的非週期探測傳輸。然後該 UE 選擇 UE 特定(UE-specific) SRS 參數。最後該 UE 使用已選擇 UE 特定 SRS 參數在該指示載波上傳送一非週期 SRS。在一實施例中，該 UL 或者 DL 授權透過承載各種 DL 控制格式之 PDCCH 傳送。每一 DCI 格式包含 CIF，如果賦能交互載波排程該 CIF 指示哪個載波用於非週期 SRS 傳輸。在另一實施例中，DCI 格式 3/3A 透過承載多個資訊欄之 PDCCH 傳送，每一欄指示是否該 UE 應該在一具體載波中賦能非週期 SRS。

三、英文發明摘要：

Sounding mechanism for LTE-A systems under carrier aggregation is provided. A UE receives an uplink or



downlink grant transmitted from an eNB over a primary carrier in a multi-carrier LTE-A system. The UE determines indicated carrier(s) and detects a triggering condition for aperiodic sounding transmission in the grant. The UE then selects UE-specific sounding reference signal (SRS) parameters. Finally, the UE transmits an aperiodic SRS (ap-SRS) over the indicated carrier(s) using the selected UE-specific SRS parameters. In one embodiment, the uplink or downlink grant is transmitted via a PDCCH carrying various DCI formats. Each DCI format contains a carrier indicator field (CIF) that indicates which carrier is used for ap-SRS transmission if cross-carrier scheduling is enabled. In another embodiment, DCI format 3/3A is transmitted via a PDCCH carrying a plurality of information fields, each field indicates if the UE should enable ap-SRS in a particular carrier.

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種載波聚合下之探測方法，包含：

在一無線載波無線通信系統中，由一使用者設備接收一上行鏈路或者下行鏈路授權，其中，該上行鏈路或者下行鏈路授權由一基地台在一主載波上傳送；

從該授權中的一載波指示欄決定一指示載波，以及偵測一觸發條件用於該授權的非週期探測傳輸；

選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及

使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該授權在一實體下行鏈路控制通道上傳送，以及其中，該實體下行鏈路控制通道支援多個下行鏈路控制資訊格式。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，每一下行鏈路控制資訊格式包含該載波指示欄，以及其中每一下行鏈路控制資訊格式包含一觸發位元，用於非週期探測參考信號傳輸。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，每一下行鏈路控制資訊格式對應透過無線資源配置消息配置之一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，下行鏈路控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以及其中，下行鏈路

控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以及其中，下行鏈路控制資訊格式 4 具有一值，該值對應該多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組之一。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過最近使用者設備特定無線資源配置消息配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該指示載波也透過 PUSCH 或者 PDSCH 用於上行鏈路資料傳輸。

8.一種使用者設備，該使用者設備用於載波聚合下之探測，該使用者設備包含：

一資訊解碼模組，該資訊解碼模組從一上行鏈路或者下行鏈路授權的一載波指示欄中決定一指示載波，以及偵測一觸發條件，用於該授權內的非週期探測傳輸，其中，該授權由一基地台在一多載波無線傳輸系統中一主載波上傳送；

一探測通道分配模組，用於選擇使用者設備特定探測參考信號參數；以及

一收發器，用於使用該使用者設備特定探測參考信號參數，在該指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中，該上行鏈路或者下行鏈路授權在一 PDCCH 上傳送，以及

其中，該 PDCCH 支援多個下行鏈路控制資訊欄。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之使用者設備，其中每一下行鏈路控制資訊格式包含該載波指示欄，以及其中每一下行鏈路控制資訊格式包含一觸發欄，用於非週期探測參考信號傳輸。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之使用者設備，其中，每一下行鏈路控制資訊格式對應一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，其中，該一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組透過一無線資源配置消息，用於每一成份載波。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之使用者設備，其中，下行鏈路控制資訊格式 4 對應多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組，以及其中，下行鏈路控制資訊格式 4 包含一探測參考信號請求，該探測參考信號請求具有一值，該值對應一個或者多個預先定義使用者設備特定探測參考信號參數組。

13.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過最近使用者設備特定無線資源配置消息而配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

14.如申請專利範圍第 8 項所述之使用者設備，其中該指示載波也透過 PUSCH 或者 PDSCH 用於上行鏈路資料傳輸。

15.一種載波聚合下之探測方法，包含：

透過一使用者設備接收一下行鏈路控制資訊格式，其中，該下行鏈路控制資訊格式由一基地台在一多載波無線通信系統之一主載波上傳送；

偵測非週期探測傳輸觸發資訊，其中，該非週期探測傳輸觸發資訊包含在該下行鏈路控制資訊格式之多個資訊欄中，其中，每一欄之一位置對應一指示載波，以及其中，每一欄之一值對應一觸發條件；

選擇使用者設備特定探測參考信號參數；

使用使用者設備特定探測參考信號參數在一個或者多個指示載波上傳送一非週期探測參考信號。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該下行鏈路控制資訊格式在一 PDCCH 中傳送，以及其中該 PDCCH 支援下行鏈路控制資訊格式 3/3A。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，由一第一資訊欄觸發之一第一指示在波上，該使用者設備傳送該非週期探測參考信號，以及其中，由一第二資訊欄觸發之一第二指示在波上，該使用者設備傳送該非週期探測參考信號。

18.如申請專利範圍第 15 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該下行鏈路控制資訊格式傳送給一使用者設備分組，以及其中，每一使用者設備與該上行鏈路授權之多個資訊欄相關。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該多個資訊欄之數量以及位置與每一使用者設備相關，該多個資訊欄之數量以及位置透過一無線資源

配置消息而配置。

20.如申請專利範圍第 15 項所述之載波聚合下之探測方法，其中，該使用者設備特定探測參考信號參數透過一最近使用者設備特定無線資源消息而配置，以及其中，該使用者設備特定探測參考信號參數包含探測參考信號頻寬、頻域位置、傳輸間隔、循環移位以及多個天線埠。

201220909

第 100121171 號之專利說明書修正本

100 年 10 月 3 日修正替換頁

八、圖式：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101-104~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：