



(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 I516048 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：099120312 (22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 22 日

(51)Int. Cl. : H04J1/02 (2006.01) H04W88/02 (2009.01)

(30)優先權：2009/06/22 美國 61/219,294

2010/06/16 美國 12/816,929

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

美國

(72)發明人：張曉霞 ZHANG, XIAOXIA (CN)；陳萬喜 CHEN, WANSHI (CN)；羅錫梁 LUO, XILIANG (CN)；莫托裘 萊安 MONTOJO, JUAN (US)；葛爾 彼德 GAAL, PETER (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2008/0123616A1

US 2008/0232432A1

"Multiplexing method for orthogonal reference signals for E-UTRA uplink", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #46bis; R1-062726, Oct. 9-13, 2006. (http://www.qtc.jp/3GPP/TSG_RAN/TSG_RAN2006/TSG_RAN_WG1_RL1_10.html)^&rn^

審查人員：賴文能

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：13 共 54 頁

(54)名稱

資源之非相鄰分群上之參考信號之傳輸

TRANSMISSION OF REFERENCE SIGNAL ON NON-CONTIGUOUS CLUSTERS OF RESOURCES

(57)摘要

本發明描述在資源之多個非相鄰分群上傳輸一參考信號之技術。一使用者設備(UE)可經排程以在該多個非相鄰分群上進行資料傳輸，且每一分群可覆蓋相鄰副載波之一集合。該 UE 可基於至少一參考信號(RS)序列而使用分碼多工(CDM)或分頻多工(FDM)產生該參考信號。在一設計中，該 UE 基於一單一 RS 序列而藉由 CDM 產生該參考信號，該單一 RS 序列具有一匹配該多個非相鄰分群之總長度的長度。在另一設計中，該 UE 基於每一分群之一 RS 序列而藉由 CDM 產生該參考信號。在又一設計中，該 UE 藉由 FDM 產生該參考信號，且在該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集上傳輸該參考信號。

Techniques for transmitting a reference signal on multiple non-contiguous clusters of resources are described. A user equipment (UE) may be scheduled for data transmission on the multiple non-contiguous clusters, and each cluster may cover a set of contiguous subcarriers. The UE may generate the reference signal based on at least one reference signal (RS) sequence using code division multiplexing (CDM) or frequency division multiplexing (FDM). In an design, the UE generates the reference signal with CDM based on a single RS sequence having a length matching the total length of the multiple non-contiguous clusters. In another design, the UE generates the reference signal with CDM based on one RS sequence for

each cluster. In yet another design, the UE generates the reference signal with FDM and transmits the reference signal on a subset of all subcarriers for the multiple non-contiguous clusters.

指定代表圖：

符號簡單說明：

(無元件符號說明)

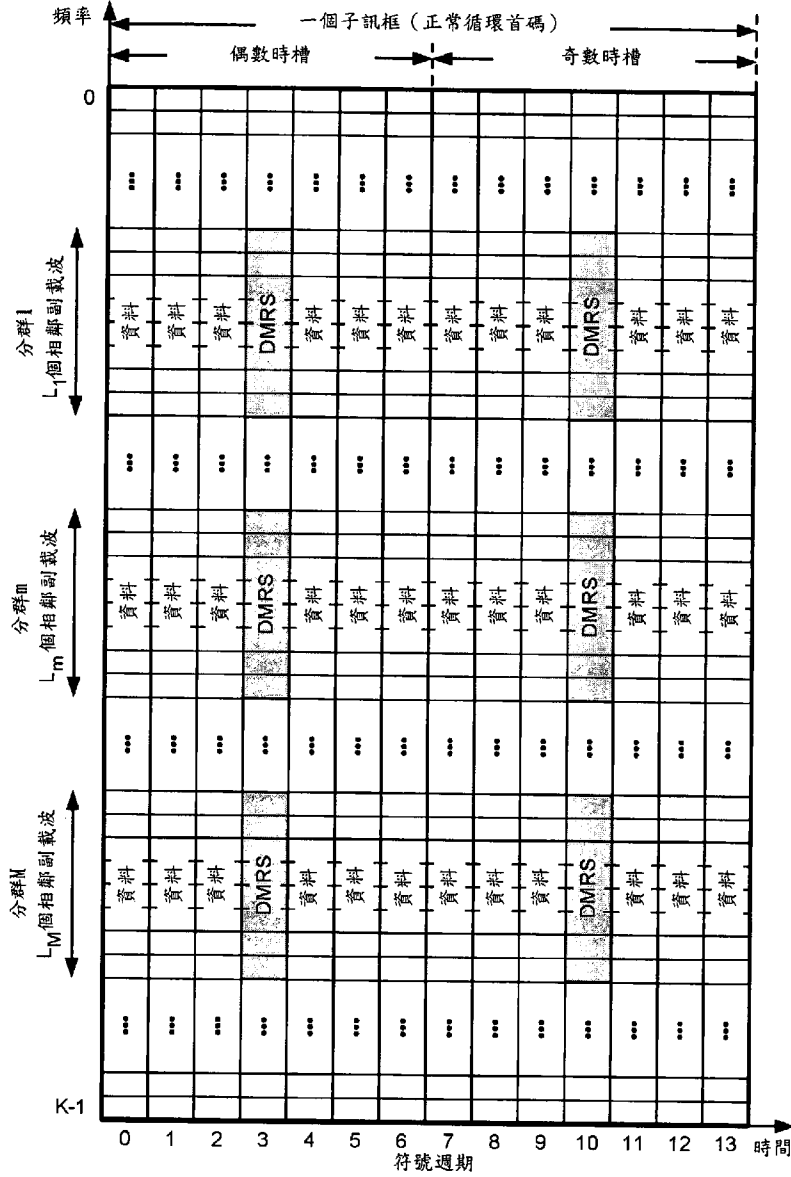


圖3

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99120312

※申請日：

99.6.22

※IPC 分類：H04B

H04J1/02 (2006.01)

H04W88/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

資源之非相鄰分群上之參考信號之傳輸

TRANSMISSION OF REFERENCE SIGNAL ON NON-CONTIGUOUS
CLUSTERS OF RESOURCES

二、中文發明摘要：

本發明描述在資源之多個非相鄰分群上傳輸一參考信號之技術。一使用者設備(UE)可經排程以在該多個非相鄰分群上進行資料傳輸，且每一分群可覆蓋相鄰副載波之一集合。該UE可基於至少一參考信號(RS)序列而使用分碼多工(CDM)或分頻多工(FDM)產生該參考信號。在一設計中，該UE基於一單一RS序列而藉由CDM產生該參考信號，該單一RS序列具有一匹配該多個非相鄰分群之總長度的長度。在另一設計中，該UE基於每一分群之一RS序列而藉由CDM產生該參考信號。在又一設計中，該UE藉由FDM產生該參考信號，且在該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集上傳輸該參考信號。

三、英文發明摘要：

Techniques for transmitting a reference signal on multiple non-contiguous clusters of resources are described. A user equipment (UE) may be scheduled for data transmission on the multiple non-contiguous clusters, and each cluster may cover a set of contiguous subcarriers. The UE may generate the reference signal based on at least one reference signal (RS) sequence using code division multiplexing (CDM) or frequency division multiplexing (FDM). In an design, the UE generates the reference signal with CDM based on a single RS sequence having a length matching the total length of the multiple non-contiguous clusters. In another design, the UE generates the reference signal with CDM based on one RS sequence for each cluster. In yet another design, the UE generates the reference signal with FDM and transmits the reference signal on a subset of all subcarriers for the multiple non-contiguous clusters.

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：

(無元件符號說明)

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於通信，且更具體言之，係關於在一無線通信系統中傳輸一參考信號之技術。

本申請案主張2009年6月22日申請之題為「SYSTEMS AND METHODS FOR DEMODULATION REFERENCE SIGNAL DESIGN - FOR LTE-ADVANCED」之美國臨時申請案第61/219,294號的優先權，該案讓與給其受讓人且以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

無線通信系統經廣泛地部署以提供各種通信內容，諸如語音、視訊、封包資料、訊息傳遞、廣播等。此等無線系統可為能夠藉由共用可用系統資源而支援多個使用者之多重存取系統。此等多重存取系統之實例包括分碼多重存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多重存取(FDMA)系統、正交FDMA(OFDMA)系統及單載波FDMA(SC-FDMA)系統。

無線通信系統可包括可支援若干使用者設備(UE)之通信的若干基地台。UE可經由下行鏈路及上行鏈路而與基地台通信。下行鏈路(或前向鏈路)指代自基地台至UE之通信鏈路，且上行鏈路(或反向鏈路)指代自UE至基地台之通信鏈路。UE可將一參考信號及資料傳輸至基地台。該參考信號可用於頻道估計及/或其他目的。可能需要傳輸該參考信號以使得可達成良好效能。

【發明內容】

本文中描述在資源之多個非相鄰分群上傳輸一參考信號之技術。一UE可經排程以用於在資源之多個非相鄰分群上進行資料傳輸。每一分群可包括一或多個資源區塊，且可覆蓋相鄰副載波之一集合。該UE可在該多個非相鄰分群上傳輸一參考信號以使得能夠由一基地台進行頻道估計及資料解調變。

在一設計中，該UE可基於至少一參考信號(RS)序列而針對資源之該多個非相鄰分群產生該參考信號。該UE可藉由分碼多工(CDM)或分頻多工(FDM)來產生該參考信號。若該參考信號係藉由CDM而產生，則該至少一RS序列之總長度可匹配該多個非相鄰分群之總長度。若該參考信號係藉由FDM而產生，則該參考信號可映射至該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集。

在一設計中，該UE可基於一單一RS序列藉由CDM而產生該參考信號，該單一RS序列具有一匹配該多個非相鄰分群之該總長度的長度。在另一設計中，該UE可基於該多個非相鄰分群中之每一者的一RS序列藉由CDM而產生該參考信號。對於該兩種設計，每一RS序列可係選自可用RS序列之一集合，且多個UE可基於RS序列之該集合中之不同RS序列而藉由CDM同時在一或多個分群上傳輸其參考信號。

在另一設計中，該UE可藉由FDM來產生該參考信號，且可在該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集上傳輸該

參考信號。至少一其他UE可在該多個非相鄰分群之其餘副載波上傳輸至少一其他參考信號。

該UE可(例如)在一子訊框之一或多個指定符號週期中在該多個非相鄰分群上傳輸該參考信號。該UE可自一天線傳輸該參考信號。或者,該UE可藉由預編碼來產生該參考信號,且可自多個天線傳輸該參考信號。該UE可(例如)在該子訊框之未用於該參考信號之其餘符號週期中在該多個非相鄰分群上傳輸資料。

一基地台可接收來自該UE之該參考信號,且可處理該所接收之參考信號以導出該UE之一頻道估計。該基地台亦可接收來自該UE之資料傳輸,且可基於該頻道估計對該所接收之資料傳輸執行解調變。

下文進一步詳細描述本發明之各種態樣及特徵。

【實施方式】

本文所描述之技術可用於諸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他系統之各種無線通信系統。經常可互換地使用術語「系統」與「網路」。CDMA系統可實施諸如通用陸地無線電存取(UTRA)、cdma2000等之無線電技術。UTRA包括寬頻CDMA(WCDMA)及CDMA之其他變體。cdma2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。TDMA系統可實施諸如全球行動通信系統(GSM)之無線電技術。OFDMA系統可實施諸如演進型UTRA(E-UTRA)、超行動寬頻帶(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等的無線電技術。UTRA及E-

UTRA為通用行動電信系統(UMTS)之部分。3GPP長期演進(LTE)及進階LTE(LTE-A)為UMTS之使用E-UTRA的即將出現之版本，其在下行鏈路上使用OFDMA且在上行鏈路上使用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A及GSM描述於來自名為「第三代合作夥伴計劃」(3GPP)之組織的文獻中。cdma2000及UMB描述於來自名為「第三代合作夥伴計劃2」(3GPP2)之組織的文獻中。本文中所述之技術可用於上文所提及之系統及無線電技術以及其他系統及無線電技術。為了清楚起見，下文針對LTE來描述該等技術之特定態樣，且在下文大部分描述中使用LTE術語。

圖1展示一無線通信系統100，其可為LTE系統或某一其他系統。系統100可包括若干演進型節點B(eNB)110及其他網路實體。eNB可為一與UE通信之實體，且亦可稱為基地台、節點B、存取點等。每一eNB 110可提供對一特定地理區域之通信覆蓋，且可支援位於該覆蓋區域內之UE的通信。為了改良容量，可將一eNB之整個覆蓋區域分割成多個(例如，3個)較小區域。每一較小區域可由各別eNB子系統伺服。在3GPP中，術語「小區」可指代eNB之最小覆蓋區域及/或伺服此覆蓋區域之eNB子系統。

UE 120可分散於系統中，且每一UE可為固定的或行動的。UE亦可稱為行動台、終端機、存取終端機、用戶單元、站台等。UE可為蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、無線數據機、無線通信器件、手持型器件、膝上型電腦、

無線電話、無線區域迴路(WLL)台、智慧型電話、迷你筆記型電腦、智慧型電腦(smartbook)等。

LTE在下行鏈路上利用正交分頻多工(OFDM)且在上行鏈路上利用單載波分頻多工(SC-FDM)。OFDM及SC-FDM將頻率範圍分割為多個(K個)正交副載波，一般亦將該等正交副載波稱為載頻調、頻率區間等。可藉由資料來調變每一副載波。一般而言，在頻域中藉由OFDM發送調變符號，且在時域中藉由SC-FDM發送調變符號。鄰近副載波之間的間距可為固定的，且副載波之總數目(K)可視系統頻寬而定。舉例而言，對於為1.25、2.5、5、10或20 MHz(兆赫)之系統頻寬，K可分別等於128、256、512、1024或2048。系統頻寬可對應於全部K個副載波之一子集。

圖2展示LTE中之用於上行鏈路之傳輸結構200。可將傳輸時刻表分割成若干單元之子訊框。每一子訊框可具有一預定持續時間(例如，1毫秒(ms))，且可被分割成2個時槽。每一時槽可覆蓋一正常循環首碼之7個符號週期(如圖2中所展示)或一擴展循環首碼之6個符號週期(未展示於圖2中)。對於每一時槽，可界定若干資源區塊。每一資源區塊可覆蓋一時槽中之12個副載波。每一時槽中之資源區塊之數目可視系統頻寬而定，且對於1.25 MHz至20 MHz之系統頻寬，該數目可分別在6至110之範圍內。可用資源區塊可經指派給UE以用於傳輸。

圖2亦展示在一子訊框之2個時槽中於一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)上之例示性上行鏈路傳輸。對於正常循環

首碼，該2個時槽可包括索引為0至13之14個符號週期。可向一UE指派L個相鄰副載波以用於傳輸，其中L可為12之整數倍，12為一資源區塊之副載波之數目。UE可在除了符號週期3及10以外的每一符號週期中在所指派之L個副載波上傳輸一包含資料之SC-FDMA符號。UE可在符號週期3及10中之每一者中所指派之L個副載波上傳輸一包含解調變參考信號(DMRS)之SC-FDMA符號。參考信號係一為傳輸器及接收器所先驗地已知之信號，且亦可稱為導頻、參考、前置碼、訓練序列等。解調變參考信號係一經傳輸以輔助一接收器執行解調變以用於資料傳輸之參考信號。該解調變參考信號可由一eNB使用以用於對載運資料之SC-FDMA符號進行頻道估計及相干解調變。

對於擴展循環首碼(未展示於圖2中)，一子訊框中之2個時槽可包括索引為0至11之12個符號週期。可在除了符號週期2及8以外的每一符號週期中在所指派之L個副載波上發送一包含資料之SC-FDMA符號。可在符號週期2及8中之每一者中所指派之L個副載波上發送一包含解調變參考信號之SC-FDMA符號。

圖2展示向一UE指派一或多個資源區塊之L個相鄰副載波的情況。在相鄰副載波上發送一傳輸可允許UE維持一單載波波形，此可導致一較低之峰值對平均功率比(PAPR)。該較低PAPR可允許UE在一較高輸出功率位準下進行傳輸，其可為理想的。然而，限制至相鄰副載波之傳輸可能限制可分配給UE之資源的量，及/或可能限制對UE

之排程，兩者皆可能為不理想的。

可向UE指派資源之多個非相鄰分群以便避免上文所描述之關於在相鄰副載波上進行傳輸的缺點。分群亦可稱為頻帶、群組、區塊等。該多個分群可由於至少一副載波將任何兩個非相鄰分群分離開而為非相鄰的。

在一態樣中，一UE可在多個非相鄰分群上傳輸一解調變參考信號以支援對在此等分群上發送之資料傳輸的解調變。該UE可傳輸該解調變參考信號，使得其他UE可同時在相同分群上傳輸其解調變參考信號。如下所述，可以各種方式藉由CDM或FDM對來自所有UE之解調變參考信號進行多工。

圖3展示在多個非相鄰分群上傳輸資料及解調變參考信號之設計。可向一UE指派M個非相鄰分群，其中M可為大於1之任何值。在一設計中，每一分群可包括一或多個資源區塊。該M個分群可具有相同大小或不同大小。一般而言，分群m可具有大小 L_m ，其中 $m \in \{1, \dots, M\}$ 且 $L_m > 1$ 。分群m之大小 L_m 可等於由分群m覆蓋之副載波之數目。

在圖3中所展示之設計中，UE可在一子訊框之符號週期3及10中之每一者中傳輸解調變參考信號，且可在該子訊框之每一其餘符號週期中傳輸資料。UE可在傳輸資料之每一符號週期中在該M個非相鄰分群之所有經指派之副載波上傳輸資料。UE可以各種方式在該M個非相鄰分群之經指派之副載波上傳輸該解調變參考信號。

在產生一解調變參考信號之第一設計中，可使用單一參

考信號(RS)序列來產生解調變參考信號以供在多個(M個)非相鄰分群上傳輸。在一設計中，可如下基於該M個非相鄰分群之總大小來判定該RS序列之長度。

$$L = \sum_{m=1}^M L_m, \quad \text{方程式(1)}$$

其中L為RS序列之長度，且亦為M個非相鄰分群之總大小。

在一設計中，可藉由一具有良好相關性質之基底序列來產生長度為L的RS序列之集合。該基底序列可為一CAZAC(等幅零自相關)序列，其具有一均勻頻譜回應及零自相關。零自相關意謂CAZAC序列與其自身之相關性將導致在零點偏移處之大的值及在所有其他偏移處之小的(或零)值。該零自相關性質有益於對該CAZAC序列之準確偵測。一些例示性CAZAC序列包括Zadoff-Chu序列、Chu序列、Frank序列、廣義頻擾(GCL)序列、電腦產生之序列等等。舉例而言，可以此項技術中已知之方式來界定長度為L之Zadoff-Chu序列。可接著藉由長度為L之Zadoff-Chu序列之不同時域循環移位來獲得長度為L之不同RS序列。此等不同RS序列將彼此正交，且將具有良好自相關性質。亦可使用不同類型之基底序列以(例如)達成不同之可能長度。舉例而言，電腦產生之序列可用於特定長度之基底序列，且Zadoff-Chu序列可用於其他長度之基底序列。

可自可用RS序列之集合向UE指派一長度為L之RS序列。所指派之此RS序列可由一時域序列 $r(n)$ 或一相應頻域序列

$R(k)$ 表示。可藉由對序列 $r(n)$ 之 L 點離散傅立葉變換(DFT)而獲得序列 $R(k)$ 。該集合中之不同RS序列可對應於時域中之不同循環移位，且在頻域中可具有不同之相位斜坡。

圖4展示基於第一設計而產生一解調變參考信號。可將一長度為 L 之RS序列指派給一UE。可將該RS序列分割成 M 個片段， M 個非相鄰分群中之每一者各一個片段。長度為 L_1 之第一片段可包括 L_1 個符號，該等符號可映射至第一分群之 L_1 個相鄰副載波。長度為 L_2 之第二片段可包括 L_2 個符號，該等符號可映射至第二分群之 L_2 個相鄰副載波。一般而言，長度為 L_m 之片段 m 可包括 L_m 個符號，該等符號可映射至分群 m 之 L_m 個相鄰副載波，其中 $m \in \{1, \dots, M\}$ 。信號值為零之零符號可映射至每一其餘副載波。如下所述，可基於全部 K 個副載波之所映射符號而產生一包含解調變參考信號之SC-FDMA符號。

對於第一設計，可向多個UE指派長度為 L 之不同RS序列。此等UE可在 M 個非相鄰分群之相同資源要素上(例如，在符號週期3及10中)同時傳輸其解調變參考信號。來自此等UE之解調變參考信號將經由CDM而彼此正交，且可由跨越整個資源配置之同一基底序列之不同循環移位分離開。對於正常循環首碼，此等UE可(例如)在除了符號週期3及10以外之每一符號週期中在 M 個非相鄰分群之相同資源要素上傳輸其資料。來自此等UE之資料傳輸可由一eNB經由空間接收器處理而分離開。此等不同UE可經選擇以用於基於此等UE之間的良好空間分離而在 M 個非相鄰分

群上進行多工。

小區間導頻干擾(或歸因於另一小區中所傳輸之解調變參考信號而產生的干擾)之量可視用以產生解調變參考信號之RS序列的長度而定。在一同步系統中，逐漸變長之RS序列可導致逐漸變少之小區間導頻干擾。第一設計可因此歸因於較長之RS序列長度而產生較少之小區間導頻干擾。

在產生一解調變參考信號之第二設計中，可為多個(M個)非相鄰分群中之每一者選擇一單獨RS序列。對於每一分群 m ，可使用長度為 L_m 之RS序列之集合，其中 L_m 可為該分群之大小。對於M個非相鄰分群中之每一者，可自可用於彼分群之RS序列之集合向UE指派長度為 L_m 之一RS序列。可針對M個非相鄰分群基於指派給UE之M個RS序列而產生一解調變參考信號。

圖5展示基於第二設計而產生一解調變參考信號。可針對多個(M個)非相鄰分群將總長度為 L 之M個RS序列指派給一UE，每一分群一個RS序列。長度為 L_1 之第一RS序列可包括 L_1 個符號，該等符號可映射至第一分群之 L_1 個相鄰副載波。長度為 L_2 之第二RS序列可包括 L_2 個符號，該等符號可映射至第二分群之 L_2 個相鄰副載波。一般而言，長度為 L_m 之RS序列可包括 L_m 個符號，該等符號可映射至分群 m 之 L_m 個相鄰副載波，其中 $m \in \{1, \dots, M\}$ 。零符號可映射至每一其餘副載波。如下所述，可基於全部 K 個副載波之所映射符號而產生一包含解調變參考信號之SC-FDMA符號。

對於第二設計，多個UE可在每一分群上多工，且可經指派彼分群之不同RS序列。對於每一分群，該多個UE可在彼分群之相同資源要素上(例如，在符號週期3及10中)同時傳輸其解調變參考信號。來自此等UE之解調變參考信號可經由CDM而彼此正交，且可由跨越彼分群之同一基底序列之不同循環移位分離開。

該第二設計可允許UE之不同集合在每一分群上多工。舉例而言，一給定UE可與 Q_1 個其他UE一起在分群1上多工、與 Q_2 個其他UE一起在分群2上多工，等等。此可在排程UE以進行資料傳輸方面提供更多靈活性。舉例而言，可將其他UE排程於一或多個分群上而不破壞與給定UE之正交性。此可允許僅可在相鄰副載波上傳輸之舊式UE與可在非相鄰副載波上傳輸之新式UE一起多工。此外，識別在M個非相鄰分群中之一些(而非全部)上具有良好空間分離之UE可更為容易。該第二設計可由此簡化對UE之排程，且亦可支援舊式UE之回溯相容性。

在產生一解調變參考信號之第三設計中，可向一UE指派多個非相鄰分群之所有副載波之一子集。該UE可接著在所指派之副載波上傳輸一解調變參考信號。可將其餘副載波指派給一或多個其他UE以用於傳輸解調變參考信號。可使用FDM(而非CDM)來分離來自此等UE之解調變參考信號。

圖6展示基於第三設計而產生一解調變參考信號。在一設計中，可將每一分群之副載波分割成多個(N個)群組，

每一群組包括每隔 N 個之副載波。在圖6中所展示之實例中，副載波分割成兩個群組，每一群組包括每隔一個之副載波。特定言之，第一群組可包括索引為偶數之副載波，且第二群組可包括索引為奇數之副載波。

可向一UE指派每一分群之副載波之一群組。可將每一分群之副載波之其餘群組指派給其他UE。在一設計中，UE可產生一長度為 L/N 之單一RS序列，且可針對該等 M 個分群將此RS序列中之符號映射至其所指派之群組中的 L/N 個副載波。在另一設計中，UE可為每一分群產生一單獨RS序列，且針對彼分群將該RS序列中之符號映射至所指派之副載波。一般而言，UE可產生一或多個RS序列。每一RS序列可用於一或多個分群。可基於電腦產生之序列、Zadoff-Chu序列、偽隨機數(PN)序列等來產生該(等)RS序列。由於FDM用以對不同之UE進行多工，因此該等UE所使用之RS序列無需彼此正交。

圖6展示每一分群之副載波經分割成兩個群組且兩個UE可在每一分群上多工之設計。一般而言，每一分群之副載波可經分割成任何數目個群組。較多之群組可允許較多之UE在同一分群上多工，但亦將導致向每一UE指派較少副載波來傳輸解調變參考信號，此可能使效能降級。

對於第三設計，多個UE可在每一分群上多工，且可經指派彼分群之副載波之不同群組。對於每一分群，該多個UE可在彼分群之不同資源要素上(例如，在符號週期3及10中)同時傳輸其解調變參考信號。來自此等UE之解調變參

考信號可經由FDM而彼此正交，且可由用於該等解調變參考信號之不同副載波分離開。

該第三設計可允許UE之不同集合在每一分群上多工。舉例而言，一給定UE可與N-1個其他UE一起在分群1上多工、與N-1個其他UE一起在分群2上多工，等等。此可在排程UE以進行資料傳輸方面提供更多靈活性。舉例而言，可將其他UE排程於任一分群上而不破壞與給定UE之正交性。此外，識別在M個非相鄰分群中之一個或一些分群(而非全部)上具有良好空間分離之UE可更為容易。該第三設計可由此簡化對UE之排程。

一UE可在每一時槽之一符號週期中在M個非相鄰分群上傳輸一解調變參考信號(例如，如圖3中所展示)。此可為靜態且具有低都蔔勒之頻道提供良好效能。UE可為行動的，且可呈現高都蔔勒。UE可在一子訊框之兩個以上符號週期中傳輸解調變參考信號，以便允許一eNB俘獲無線頻道中之歸因於高都蔔勒之時間變化。此可改良在高都蔔勒情形下之效能。

圖7展示針對高都蔔勒而在多個(M個)非相鄰分群上傳輸資料及解調變參考信號之設計。可向一UE指派M個非相鄰分群。在圖7中所展示之設計中，UE可在一子訊框之符號週期1、5、8及12中之每一者中傳輸一解調變參考信號，且可在該子訊框之每一其餘符號週期中傳輸資料。

圖7展示UE可在每一時槽之兩個符號週期或一子訊框之四個符號週期中傳輸解調變參考信號之設計。在另一設計

中，UE可在每一時槽之三個符號週期中(例如，在每一時槽之第二、第四及第六符號週期中)傳輸解調變參考信號。在又一設計中，UE可在每一時槽之三個符號週期中(例如，在一子訊框之符號週期2、6及11中)傳輸解調變參考信號。UE亦可在一時槽或一子訊框之更少或更多之符號週期中傳輸解調變參考信號。

一 UE可以各種方式在一時槽之多個符號週期中傳輸一解調變參考信號以對抗高都蔔勒。在一設計中，UE可基於上文所描述之第一、第二或第三設計而在每一符號週期中傳輸解調變參考信號。在另一設計中，UE可在傳輸該解調變參考信號之每一符號週期中對該解調變參考信號與資料進行多工。此設計可減少參考信號之耗用。舉例而言，UE可在每一分群之第一部分中對解調變參考信號進行多工，且在每一分群之第二部分中對資料進行多工。該第一部分及第二部分可對應於時域中之不同符號週期，或頻域中之不同副載波，或一些其他資源。若該第一部分等於該第二部分，則圖7中之解調變參考信號的耗用可等於圖3中之解調變參考信號的耗用。該第一部分及第二部分亦可為可組態的，且可基於頻道狀況及/或其他因素加以選擇。UE可基於一具有合適長度之RS序列而產生解調變參考信號以供在每一分群之第一部分中傳輸。可產生具有不同長度之新的電腦產生之序列，且使用該等序列來導出具有不同(例如，可組態)長度之RS序列。在一子訊框之較多符號週期中傳輸解調變參考信號可提供各種優點，包括

改良之頻道估計以對抗高都蕾勒、頻率及時間追蹤迴路之改良效能，等等。

一 UE可配備有一或多個(T個)天線，且可以各種方式自該T個天線傳輸一或多個解調變參考信號。在一設計中，可針對每一線向該UE指派一不同RS序列。UE可基於每一線之RS序列而產生一針對彼天線之解調變參考信號。UE可接著自該T個天線同時傳輸T個解調變參考信號。此設計可允許一eNB基於自該UE之每一線傳輸的解調變參考信號而獲得彼天線之頻道估計。此設計亦可允許該UE自該T個天線同時傳輸達T個資料流。每一資料流可對應於一碼字、一資料封包、一傳送區塊等等。

在另一設計中，若UE配備有多個(T個)天線，則該UE可藉由預編碼而在S個層上傳輸一或多個(S個)解調變參考信號，其中一般而言 $S \leq T$ 。每一層可對應於由一應用於該T個天線之預編碼向量形成的空間頻道或波束。可針對每一層(而非每一線)向該UE指派一不同RS序列。UE可如下基於每一層之RS序列而產生一針對彼層之解調變參考信號：

$$\mathbf{x}(k) = \mathbf{P} \mathbf{r}(k), \quad \text{方程式(2)}$$

其中， $\mathbf{r}(k)$ 為一 $S \times 1$ 向量，其中S個參考符號將在具有資源要素k之S個層上傳輸，

\mathbf{P} 為一 $T \times S$ 預編碼矩陣，且

$\mathbf{x}(k)$ 為一 $T \times S$ 向量，其中T個天線具有T個輸出符號。

UE可藉由預編碼而在 S 個層上同時傳輸 S 個解調變參考信號。

可以各種方式選擇預編碼矩陣。在一分頻雙工(FDD)系統中，下行鏈路與上行鏈路可能經分配不同之頻道，且下行鏈路頻道回應可能不匹配上行鏈路頻道回應。在此狀況下，可由一UE自預編碼矩陣之碼簿選擇預編碼矩陣，且可藉由發送選定之預編碼矩陣之索引來將該預編碼矩陣傳達至一eNB。在一分時雙工(TDD)系統中，下行鏈路與上行鏈路可共用同一頻道，且下行鏈路頻道回應可與上行鏈路頻道回應高度相關。在此狀況下，預編碼矩陣可以任何方式加以界定，且可不限於碼簿中之彼等預編碼矩陣。

當在多個(M 個)非相鄰分群上傳輸 S 個解調變參考信號時，可結合上文所描述之第一、第二或第三設計使用預編碼。對於第一設計，可針對每一層將單一RS序列指派給UE，且可在所有 M 個非相鄰分群上使用該單一RS序列來產生一針對彼層之解調變參考信號。對於第二設計，可針對每一分群中之每一層將一單獨RS序列指派給UE，且可使用該單獨RS序列來產生一針對彼分群中之彼層的解調變參考信號。對於第三設計，UE可在指派給該UE之副載波上傳輸 S 個解調變參考信號，該等副載波可為該 M 個非相鄰分群之所有副載波之一子集。

在歸因於不良頻道狀況而應發送較少資料流(例如，一個資料流)之虧秩情形中，對解調變參考信號進行預編碼可為有益的。藉由預編碼，指派給UE之RS序列的數目可

由層之數目(而非UE處之天線的數目)判定。若該等RS序列為一基底序列之不同循環移位，則可藉由在較少層上傳輸較少解調變參考信號而獲得較大之循環移位分離。

圖8展示在一無線通信系統中傳輸一參考信號之過程800之設計。過程800可由一UE(如下所述)或由某一其他實體執行。該UE可基於至少一RS序列而針對資源之多個非相鄰分群產生一參考信號(例如，解調變參考信號)(區塊812)。每一分群可包括一或多個資源區塊，且可覆蓋相鄰副載波之一集合。UE可藉由CDM或FDM來產生該參考信號。若該參考信號藉由CDM而產生，則可基於(例如，可匹配)該多個非相鄰分群之總長度來判定該至少一RS序列之總長度。若該參考信號藉由FDM而產生，則該參考信號可映射至該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集。

對於上文所描述之第一設計，UE可基於單一RS序列藉由CDM而產生該參考信號，該單一RS序列具有一匹配該多個非相鄰分群之總長度的長度。UE可接收對該單一RS序列之指派，該單一RS序列可係選自可用之RS序列之一集合。多個UE可基於RS序列之該集合中的不同RS序列而在多個非相鄰分群上同時傳輸其參考信號。

對於上文所描述之第二設計，該UE可基於該多個非相鄰分群中之每一者之一RS序列而藉由CDM產生該參考信號。每一分群之RS序列可具有一匹配彼分群之長度的長度。UE可接收對該多個非相鄰分群中之每一者之RS序列的指派。每一分群之RS序列可係選自可用於彼分群之RS

序列之一集合。多個UE可基於可用於每一分群之RS序列之集合中的不同RS序列而在彼分群上同時傳輸其參考信號。一般而言，對於CDM，可向UE指派一或多個RS序列。每一RS序列可係選自RS序列之一集合，且可用以產生一針對一或多個分群之參考信號。

對於上文所描述之第三設計，UE可藉由FDM來產生參考信號，且可在該多個非相鄰分群之所有副載波之子集上傳輸該參考信號。至少一其他UE可在該多個非相鄰分群之其餘副載波上傳輸至少一其他參考信號。在一設計中，所有副載波之該子集可包含在該多個非相鄰分群之所有副載波當中每隔N個之副載波，其中N大於1(例如，如圖6中所展示)。

在一設計中，可基於至少一電腦產生之序列，或至少一Zadoff-Chu序列，或至少一其他序列來產生該至少一RS序列。在一設計中，可基於至少一基底序列之至少一循環移位來產生該至少一RS序列，例如，可基於一相應基底序列之一循環移位來產生每一RS序列。

UE可在該多個非相鄰分群上傳輸該參考信號(區塊814)。在一設計中，UE可自單一天線傳輸該參考信號。在另一設計中，UE可藉由預編碼來產生參考信號，且可自複數個天線在一層上傳輸該參考信號。在一設計中，UE可在一子訊框之每一時槽之一符號週期中傳輸該參考信號(例如，如圖3中所展示)。在另一設計中，UE可在一子訊框之至少三個符號週期中(例如，在每一時槽之兩個符號

週期中)在該多個非相鄰分群上傳輸該參考信號(如圖7中所展示)。

在一設計中，UE可自多個天線傳輸多個參考信號。在區塊814中，UE可自第一天線傳輸該參考信號。UE可基於至少一額外RS序列針對該多個非相鄰分群而產生一第二參考信號。UE可自第二天線在該多個非相鄰分群上傳輸該第二參考信號。UE亦可使用一或多個額外RS序列自一或多個額外天線傳輸一或多個額外參考信號。用於不同天線之RS序列可為至少一基底序列之不同循環移位。

在一設計中，UE可(例如)在一子訊框之除了符號週期3及10以外的所有符號週期中在多個非相鄰分群中之資源要素之第一集合上傳輸資料(區塊816)。UE可(例如)在符號週期3及10中在該多個非相鄰分群中之資源要素之第二集合上傳輸該參考信號。包括該UE之多個UE可(例如)並非藉由CDM或FDM在資源要素之該第一集合上同時傳輸資料。此等多個UE可(例如)藉由CDM或FDM在資源要素之第二集合上同時傳輸其參考信號。

圖9展示用於在一無線通信系統中傳輸一參考信號之裝置900的設計。裝置900包括：用以基於至少一RS序列而針對資源之多個非相鄰分群產生一參考信號之模組912，其中若該參考信號係藉由CDM而產生，則該至少一RS序列之總長度係基於(例如，匹配)該多個非相鄰分群之總長度而判定，且若該參考信號係藉由FDM而產生，則該參考信號映射至該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集；用以

在多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之第一集合上)傳輸參考信號之模組914；及用以在多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之第二集合上)傳輸資料的模組916。

圖10展示在一無線通信系統中接收一參考信號之過程1000的設計。過程1000可由一基地台/eNB(如下所述)或由某一其他實體執行。該基地台可在資源之多個非相鄰分群上接收一來自一UE之參考信號(例如，解調變參考信號)(區塊1012)。每一分群可包括一或多個資源區塊，且可覆蓋相鄰副載波之一集合。

基地台可基於至少一RS序列來處理接收之參考信號，以獲得自該UE至該基地台之無線頻道的頻道估計(區塊1014)。該參考信號可係藉由CDM或FDM而產生。若該參考信號係藉由CDM而產生，則該至少一RS序列之總長度可基於(例如，可匹配)該多個非相鄰分群之總長度來判定。若該參考信號係藉由FDM而產生，則該參考信號可映射至該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集。

對於上文所描述之第一設計，參考信號可由UE藉由CDM而產生。基地台可基於單一RS序列來處理所接收之參考信號，該單一RS序列具有一匹配該多個非相鄰分群之總長度的長度。對於上文所描述之第二設計，參考信號可由UE藉由CDM而產生。基地台可基於該多個非相鄰分群中之每一者之一RS序列來處理所接收之參考信號。每一分群之RS序列可具有一匹配彼分群之長度的長度。一般而言，基地台可基於一或多個RS序列來處理所接收之參考信

號，且每一RS序列可覆蓋一或多個分群。

對於上文所描述之第三設計，參考信號可由UE藉由FDM而產生。基地台可在該多個非相鄰分群之所有副載波之子集上接收來自該UE之參考信號。基地台可在該多個非相鄰分群之其餘副載波上接收來自至少一其他UE之至少一其他參考信號。所有副載波之該子集可包含在該多個非相鄰分群之所有副載波當中每隔N個之副載波(例如，如圖6中所展示)。

在一設計中，可在一子訊框之每一時槽之一符號週期中傳輸該參考信號(例如，如圖3中所展示)。基地台可基於在每一時槽中所接收之參考信號來導出彼時槽之頻道估計。在另一設計中，基地台可在一子訊框之至少三個符號週期中在該多個非相鄰分群上接收該參考信號(例如，如圖7中所展示)。基地台可基於在更多符號週期中所接收之參考信號來導出跨該子訊框之頻道估計。

在一設計中，可在該UE處自單一天線傳輸該參考信號。基地台可基於所接收之參考信號來導出該單一天線之頻道估計。在另一設計中，該參考信號可藉由預編碼而產生，且在該UE處自複數個天線傳輸。基地台可處理所接收之參考信號以獲得傳輸該參考信號所在之層的頻道估計。

在又一設計中，可在UE處自多個天線傳輸多個參考信號。在區塊1014中，基地台可處理所接收之參考信號以獲得供傳輸該參考信號之第一天線的頻道估計。基地台可在

該多個非相鄰分群上接收一第二參考信號。基地台可基於至少一額外RS序列而處理所接收之第二參考信號，以獲得供傳輸該第二參考信號之第二天線的第二頻道估計。

基地台可在該多個非相鄰分群中之資源要素之第一集合上接收來自UE之資料傳輸(區塊1016)。基地台可在該多個非相鄰分群之資源要素之第二集合上接收來自UE之參考信號。基地台可基於頻道估計而對所接收之資料傳輸執行解調變(區塊1018)。

圖11展示用於在一無線通信系統中接收一參考信號之裝置1100的設計。裝置1100包括：用以在資源之多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之第一集合上)接收一參考信號的模組1112，每一分群覆蓋相鄰副載波之一集合；用以基於至少一RS序列來處理所接收之參考信號以獲得一頻道估計的模組1114，其中若該參考信號係藉由CDM而產生，則該至少一RS序列之總長度係基於(例如，匹配)該多個非相鄰分群之總長度而判定，且若該參考信號係藉由FDM而產生，則該參考信號映射至該多個非相鄰分群之所有副載波之一子集；用以在多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之第二集合上)接收資料傳輸之模組1116；及用以基於頻道估計而對所接收之資料傳輸執行解調變的模組1118。

圖9及圖11中之該等模組可包含處理器、電子器件、硬體器件、電子組件、邏輯電路、記憶體、軟體程式碼、韌體程式碼等等，或其任何組合。

圖12展示可為圖1中之eNB中之一者及UE中之一者的基

地台/eNB 110及UE 120之設計的方塊圖。UE 120可配備有T個天線1234a至1234t，且基地台110可配備有R個天線1252a至1252r，其中一般而言 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

在UE 120處，傳輸處理器1220可接收來自資料源1212之資料及來自控制器/處理器1240之控制資訊。傳輸處理器1220可處理(例如，編碼、交錯及符號映射)該資料及控制資訊，且可分別提供資料符號及控制符號。傳輸處理器1220亦可基於指派給UE 120之一或多個RS序列而針對多個非相鄰分群產生一或多個解調變參考信號，且可提供參考符號。傳輸(TX)多輸入多輸出(MIMO)處理器1230可對來自傳輸處理器1220之資料符號、控制符號及/或參考符號執行空間處理(例如，預編碼)(若適用)，且可將T個輸出符號流提供至T個調變器(MOD)1232a至1232t。每一調變器1232可處理一各別輸出符號流(例如，用於SC-FDMA、OFDM等)以獲得一輸出樣本流。每一調變器1232可進一步處理(例如，轉換至類比、放大、濾波及增頻變換)該輸出樣本流以獲得一上行鏈路信號。可分別經由T個天線1234a至1234t傳輸來自調變器1232a至1232t之T個上行鏈路信號。

在基地台110處，天線1252a至1252r可接收來自UE 120之上行鏈路信號，且分別將所接收之信號提供至解調變器(DEMOD)1254a至1254r。每一解調變器1254可調節(例如，濾波、放大、降頻變換，及數位化)各別所接收之信號以獲得接收樣本。每一解調變器1254可進一步處理該等

接收樣本以獲得接收符號。頻道處理器/MIMO偵測器1256可獲得來自所有R個解調變器1254a至1254r之接收符號。頻道處理器1256可基於自UE 120所接收之解調變參考信號而導出自UE 120至基地台110之無線頻道的頻道估計。MIMO偵測器1256可基於該頻道估計而對接收符號執行MIMO偵測/解調變，且可提供偵測符號。接收處理器1258可處理(例如，符號解映射、解交錯及解碼)該等偵測符號，將經解碼之資料提供至資料儲集器1260，且將經解碼之控制資訊提供至控制器/處理器1280。

在下行鏈路上，在基地台110處，來自資料源1262之資料及來自控制器/處理器1280之控制資訊可由傳輸處理器1264處理，由TX MIMO處理器1266預編碼(若適用)，由調變器1254a至1254r調節，且經傳輸至UE 120。在UE 120處，來自基地台110之下行鏈路信號可由天線1234接收，由解調變器1232調節，由頻道估計器/MIMO偵測器1236處理，且由接收處理器1238進一步處理，以獲得發送至UE 120之資料及控制資訊。處理器1238可將經解碼之資料提供至資料儲集器1239，且將經解碼之控制資訊提供至控制器/處理器1240。

控制器/處理器1240及1280可分別指導UE 120及基地台110處之操作。UE 120處之處理器1220、處理器1240及/或其他處理器及模組可執行或指導圖8中之過程800及/或用於本文中所描述之技術的其他過程。基地台110處之處理器1256、處理器1280及/或其他處理器及模組可執行或指

導圖 10 中之過程 1000 及 / 或用於本文中所述之技術的其他過程。記憶體 1242 及 1282 可儲存分別用於 UE 120 及基地台 110 之資料及程式碼。排程器 1284 可排程 UE 以進行下行鏈路及 / 或上行鏈路傳輸，且可為所排程之 UE 提供資源(例如，多個非相鄰分群之指派、用於解調變參考信號之 RS 序列，等等)之分配。

圖 13 展示可產生一解調變參考信號以供在多個非相鄰分群上自一天線進行傳輸之傳輸器 1300 之設計的方塊圖。傳輸器 1300 可由圖 12 中之 UE 120 處之傳輸處理器 1220 及調變器 1232a 實施。在傳輸器 1300 內，RS 序列產生器 1312 可產生用於解調變參考信號之一或多個 RS 序列。對於第一設計，產生器 1312 可產生指派給 UE 120 之具有長度 L 之單一 RS 序列。對於第二設計，產生器 1312 可針對 M 個非相鄰分群產生指派給 UE 120 之 M 個 RS 序列。一般而言，產生器 1312 可針對 M 個非相鄰分群產生經指派給 UE 120 之一或多個 RS 序列。

符號至副載波映射器 1314 可接收來自產生器 1312 之一或多個 RS 序列，且可將該(等)RS 序列中之參考符號映射至 M 個非相鄰分群之副載波。對於第一設計，映射器 1314 可接收單一 RS 序列，且可將此 RS 序列中之 L 個參考符號映射至 M 個非相鄰分群之 L 個副載波。對於第二設計，映射器 1314 可接收 M 個 RS 序列，且將每一 RS 序列中之 L_m 個符號映射至相應分群 m 之 L_m 個副載波。一般而言，映射器 1314 可接收一或多個 RS 序列，且可將每一 RS 序列中之符號映

射至一或多個分群中之所指派副載波。映射器 1314 亦可將一零符號映射至未用於傳輸之每一其餘副載波。

單元 1316 可接收全部 K 個副載波之 K 個映射符號，對該 K 個映射符號執行 K 點快速傅立葉逆變換 (IFFT)，且提供 K 個時域輸出樣本。循環首碼產生器 1318 可複製該 K 個輸出樣本之最後 G 個樣本，將此等 G 個樣本附加至 K 個輸出樣本之前端，且提供一包含 $K+G$ 個輸出樣本之 SC-FDMA 符號。每一輸出樣本可為一將在一個樣本週期中傳輸之複合值。循環首碼可用以對抗由頻率選擇性衰落引起之符號間干擾 (ISI)。

熟習此項技術者將理解，可使用各種不同技藝及技術中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可遍及上文之描述引用之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片可由電壓、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。

熟習此項技術者將進一步瞭解，可將結合本文中之揭示內容而描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為清楚地說明硬體與軟體之此可互換性，上文已大體在功能性方面描述了各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。將此功能性實施為硬體或是軟體視特定應用及外加於整個系統之設計約束而定。熟習此項技術者可針對每一特定應用以不同方式實施所描述之功能性，但該等實施決策不應被解釋為引起脫離本發明之範疇。

結合本文中之揭示內容而描述之各種說明性邏輯區塊、模組及電路可藉由通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或經設計以執行本文中所描述之功能的其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，處理器可為任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。亦可將處理器實施為計算器件之組合，例如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

結合本文中之揭示內容而描述之方法或演算法之步驟可直接體現於硬體中、由處理器執行之軟體模組中或兩者的組合中。軟體模組可駐留於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、抽取式碟片、CD-ROM，或此項技術中已知之任何其他形式之儲存媒體中。例示性儲存媒體耦接至處理器，使得處理器可自儲存媒體讀取資訊及將資訊寫入至儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可駐留於ASIC中。ASIC可駐留於使用者終端機中。在替代例中，處理器與儲存媒體可作為離散組件而駐留於使用者終端機中。

在一或多個例示性設計中，可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施所描述之功能。若以軟體實施，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼儲存於電腦可讀媒體上

或經由電腦可讀媒體傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體(包括促進將電腦程式自一處轉移至另一處的任何媒體)兩者。儲存媒體可為可由通用或專用電腦存取之任何可用媒體。作為實例而非限制，此電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件，或可用以載運或儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼構件且可由通用或專用電腦或通用或專用處理器存取的任何其他媒體。又，可將任何連接適當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術而自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再現資料，而光碟使用雷射以光學方式再現資料。上文之組合亦應包括在電腦可讀媒體之範疇內。

提供本發明之先前描述以使得任何熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。對於熟習此項技術者而言，對本發明之各種修改將易於顯而易見，且在不脫離本發明之精神或範疇的情況下，本文中所界定之一般原理可應用於其他變化。因此，本發明並不意欲限於本文中所描述之實例及設計，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵一致的最

廣範疇。

【圖式簡單說明】

圖 1 展示一無線通信系統；

圖 2 展示一例示性傳輸結構；

圖 3 展示參考信號於多個非相鄰分群上之傳輸；

圖 4 展示基於單一 RS 序列產生一參考信號；

圖 5 展示針對每一分群基於一 RS 序列而產生一參考信號；

圖 6 展示藉由 FDM 產生一參考信號；

圖 7 展示在較多符號週期中傳輸一參考信號以對抗高都
蔔勒；

圖 8 展示傳輸一參考信號之過程；

圖 9 展示用於傳輸一參考信號之裝置；

圖 10 展示接收一參考信號之過程；

圖 11 展示用於接收一參考信號之裝置；

圖 12 展示一基地台及一 UE 之方塊圖；及

圖 13 展示用於一參考信號之傳輸器之方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
110	演進型節點 B (eNB)
120	使用者設備 (UE)
200	傳輸結構
900	裝置
912	用以基於至少一 RS 序列而針對資源之多個非

- 相鄰分群產生一參考信號的模組
- 914 用以在多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之一集合上)傳輸參考信號之模組
- 916 用以在多個非相鄰分群上(例如，在資源要素之第二集合上)傳輸資料之模組
- 1100 裝置
- 1112 用以在資源之多個非相鄰分群上接收一參考信號的模組
- 1114 用以基於至少一RS序列來處理所接收之參考信號以獲得一頻道估計的模組
- 1116 用以在多個非相鄰分群上接收資料傳輸之模組
- 1118 用以基於頻道估計而對所接收之資料傳輸執行解調變的模組
- 1212 資料源
- 1220 傳輸處理器
- 1230 傳輸(TX)多輸入多輸出(MIMO)處理器
- 1232a 調變器(MOD)/解調變器
- 1232t 調變器(MOD)/解調變器
- 1234a 天線
- 1234t 天線
- 1236 頻道估計器/MIMO偵測器
- 1238 接收處理器
- 1239 資料儲集器
- 1240 控制器/處理器

1242	記憶體
1252a	天線
1252r	天線
1254a	解調變器 (DEMOD)/調變器
1254r	解調變器 (DEMOD)/調變器
1256	頻道處理器/MIMO偵測器
1258	接收處理器
1260	資料儲集器
1262	資料源
1264	傳輸處理器
1266	TX MIMO處理器
1280	控制器/處理器
1282	記憶體
1284	排程器
1300	傳輸器
1312	RS序列產生器
1314	符號至副載波映射器
1316	單元
1318	循環首碼產生器

七、申請專利範圍：

1. 一種用於無線通信之方法，其包含：
 - 產生一參考信號(RS)序列，該RS序列具有等於經分配之多個副載波之多個非相鄰分群之一總大小之一長度；
 - 將該RS序列分割成多個片段，該等經分配之非相鄰分群中之每一分群各一個片段；及
 - 在該等經分配之非相鄰分群上傳輸該等RS序列片段。
2. 如請求項1之方法，其進一步包含：
 - 分群一第一集合之相鄰副載波以產生一第一分群之副載波；及
 - 分群一第二集合之相鄰副載波以產生一第二分群之副載波，至少一副載波在該第一集合之相鄰副載波與該第二集合之相鄰副載波之間被界定，該等非相鄰分群包含至少該第一分群及該第二分群。
3. 如請求項1之方法，其進一步包含在該等非相鄰分群上傳輸與該RS序列相關聯之一解調變參考信號。
4. 如請求項1之方法，其中每一分群之相鄰副載波之一數目等於或大於每一片段之符號之一數目。
5. 如請求項1之方法，其進一步包含將具有一信號值為零之一零符號映射至未與該等非相鄰分群相關聯之多個副載波。
6. 如請求項1之方法，其進一步包含將該經分割之RS序列之一特定片段映射至該等非相鄰分群中之一特定分群，該特定片段之符號之一數目等於該特定分群之副載波之

一數目。

7. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

用於產生一參考信號(RS)序列的構件，該RS序列具有等於經分配之多個副載波之多個非相鄰分群之一總大小之一長度；

用於將該RS序列分割成多個片段的構件，該等經分配之非相鄰分群中之每一分群各一個片段；及

用於在該等經分配之非相鄰分群上傳輸該等RS序列片段的構件。

8. 如請求項7之裝置，其進一步包含：

用於分群一第一集合之相鄰副載波以產生一第一分群之副載波的構件；及

用於分群一第二集合之相鄰副載波以產生一第二分群之副載波的構件，至少一副載波在該第一集合之相鄰副載波與該第二集合之相鄰副載波之間被界定，該等非相鄰分群包含至少該第一分群及該第二分群。

9. 如請求項7之裝置，其進一步包含用於在該等非相鄰分群上傳輸與該RS序列相關聯之一解調變參考信號的構件。

10. 如請求項7之裝置，其中每一分群之相鄰副載波之一數目等於或大於每一片段之符號之一數目。

11. 如請求項7之裝置，其進一步包含用於將具有一信號值為零之一零符號映射至未與該等非相鄰分群相關聯之多個副載波的構件。

12. 一種用於一無線網路中之無線通信之電腦程式產品，其包含：

一具有程式碼記錄於其上之非暫時性電腦可讀媒體，該程式碼包含：

用以產生一參考信號(RS)序列的程式碼，該RS序列具有等於經分配之多個副載波之多個非相鄰分群之一總大小之一長度；

用以將該RS序列分割成多個片段的程式碼，該等經分配之非相鄰分群中之每一分群各一個片段；及

用以在該等經分配之非相鄰分群上傳輸該等RS序列片段的程式碼。

13. 如請求項12之電腦程式產品，該程式碼進一步包含：

用以分群一第一集合之相鄰副載波以產生一第一分群之副載波的程式碼；及

用以分群一第二集合之相鄰副載波以產生一第二分群之副載波的程式碼，至少一副載波在該第一集合之相鄰副載波與該第二集合之相鄰副載波之間被界定，該等非相鄰分群包含至少該第一分群及該第二分群。

14. 如請求項12之電腦程式產品，該程式碼進一步包含用以在該等非相鄰分群上傳輸與該RS序列相關聯之一解調變參考信號的程式碼。

15. 如請求項12之電腦程式產品，其中每一分群之相鄰副載波之一數目等於或大於每一片段之符號之一數目。

16. 如請求項12之電腦程式產品，該程式碼進一步包含用以

將具有一信號值為零之一零符號映射至未與該等非相鄰分群相關聯之多個副載波的程式碼。

17. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

一記憶體；及

耦接至該記憶體之至少一個處理器，該至少一個處理器經組態以：

產生一參考信號(RS)序列，該RS序列具有等於經分配之多個副載波之多個非相鄰分群之一總大小之一長度；

將該RS序列分割成多個片段，該等經分配之非相鄰分群中之每一分群各一個片段；及

在該等經分配之非相鄰分群上傳輸該等RS序列片段。

18. 如請求項17之裝置，其中該至少一個處理器進一步經組態以：

分群一第一集合之相鄰副載波以產生一第一分群之副載波；及

分群一第二集合之相鄰副載波以產生一第二分群之副載波，至少一副載波在該第一集合之相鄰副載波與該第二集合之相鄰副載波之間被界定，該等非相鄰分群包含至少該第一分群及該第二分群。

19. 如請求項17之裝置，其中該至少一個處理器進一步經組態以在該等非相鄰分群上傳輸與該RS序列相關聯之一解調變參考信號。

20. 如請求項17之裝置，其中每一分群之相鄰副載波之一數目等於或大於每一片段之符號之一數目。
21. 如請求項17之裝置，其中該至少一個處理器進一步經組態以將具有一信號值為零之一零符號映射至未與該等非相鄰分群相關聯之多個副載波。

八、圖式：

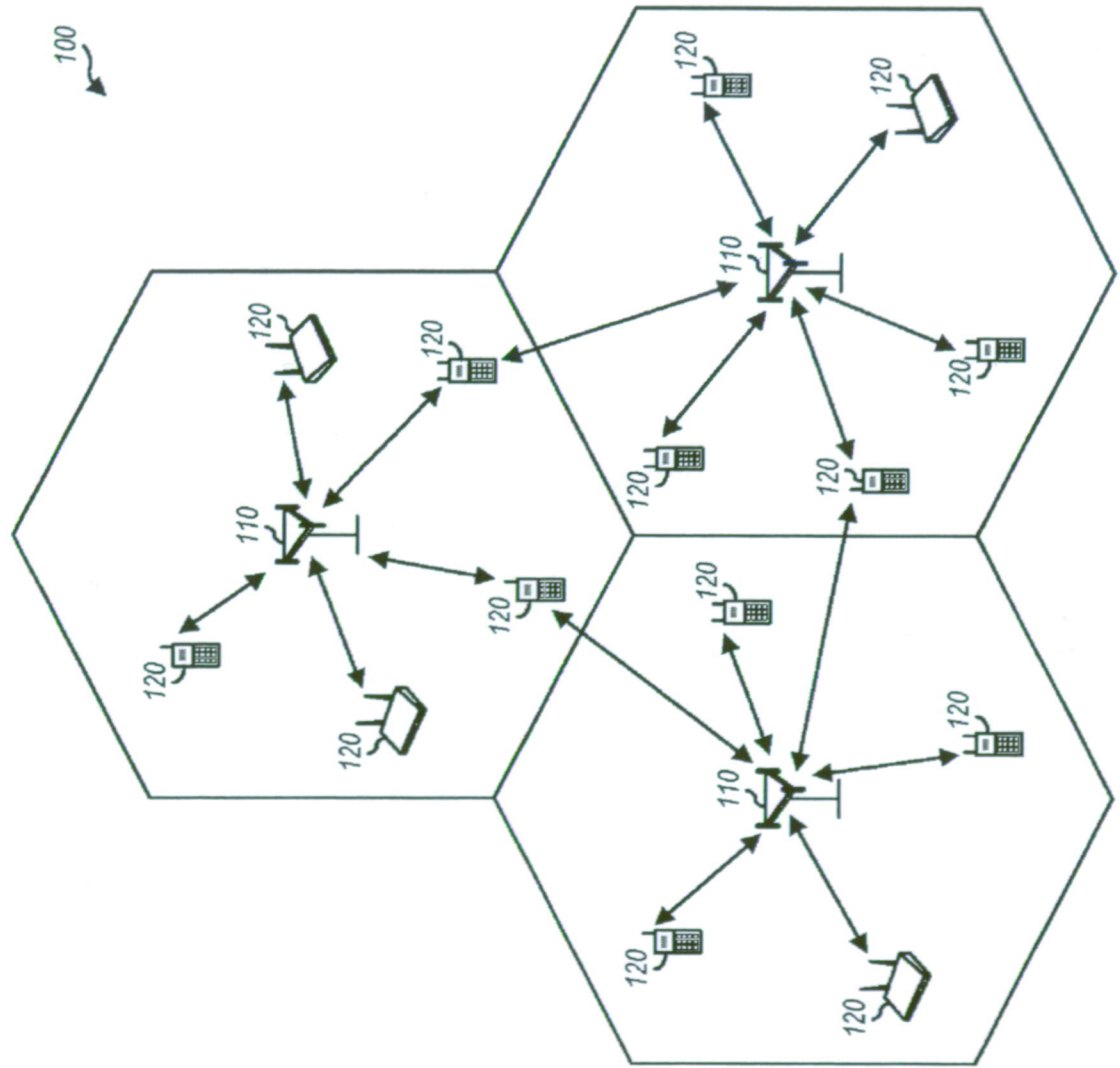


圖1

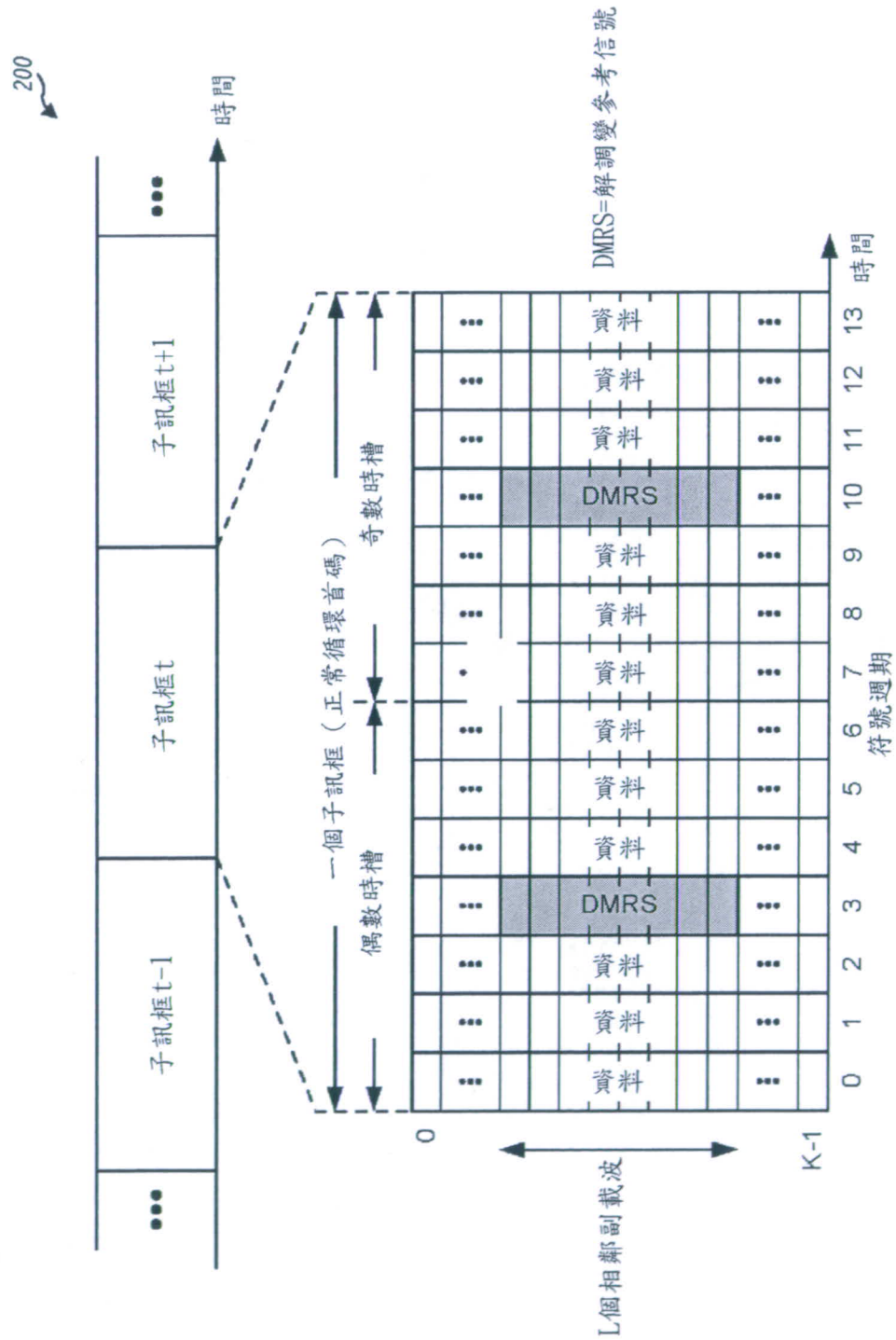


圖2

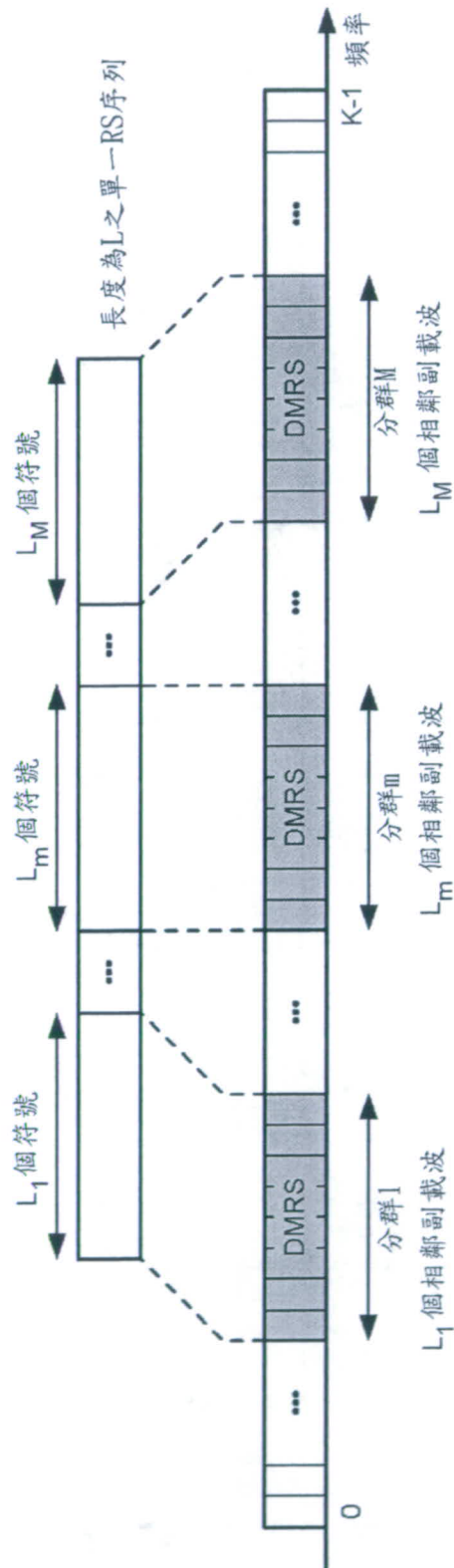


圖4

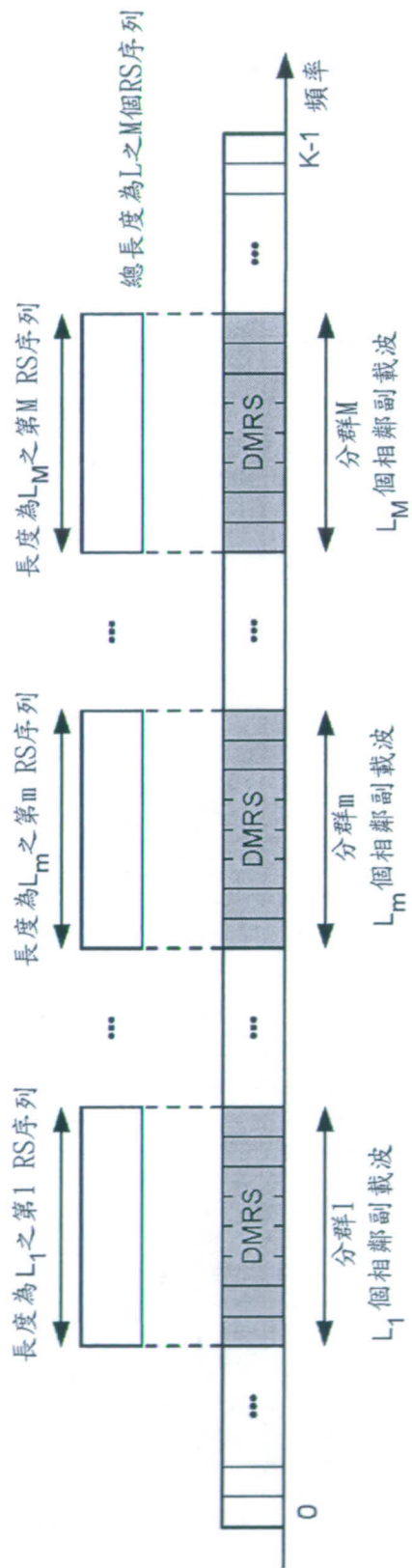


圖5

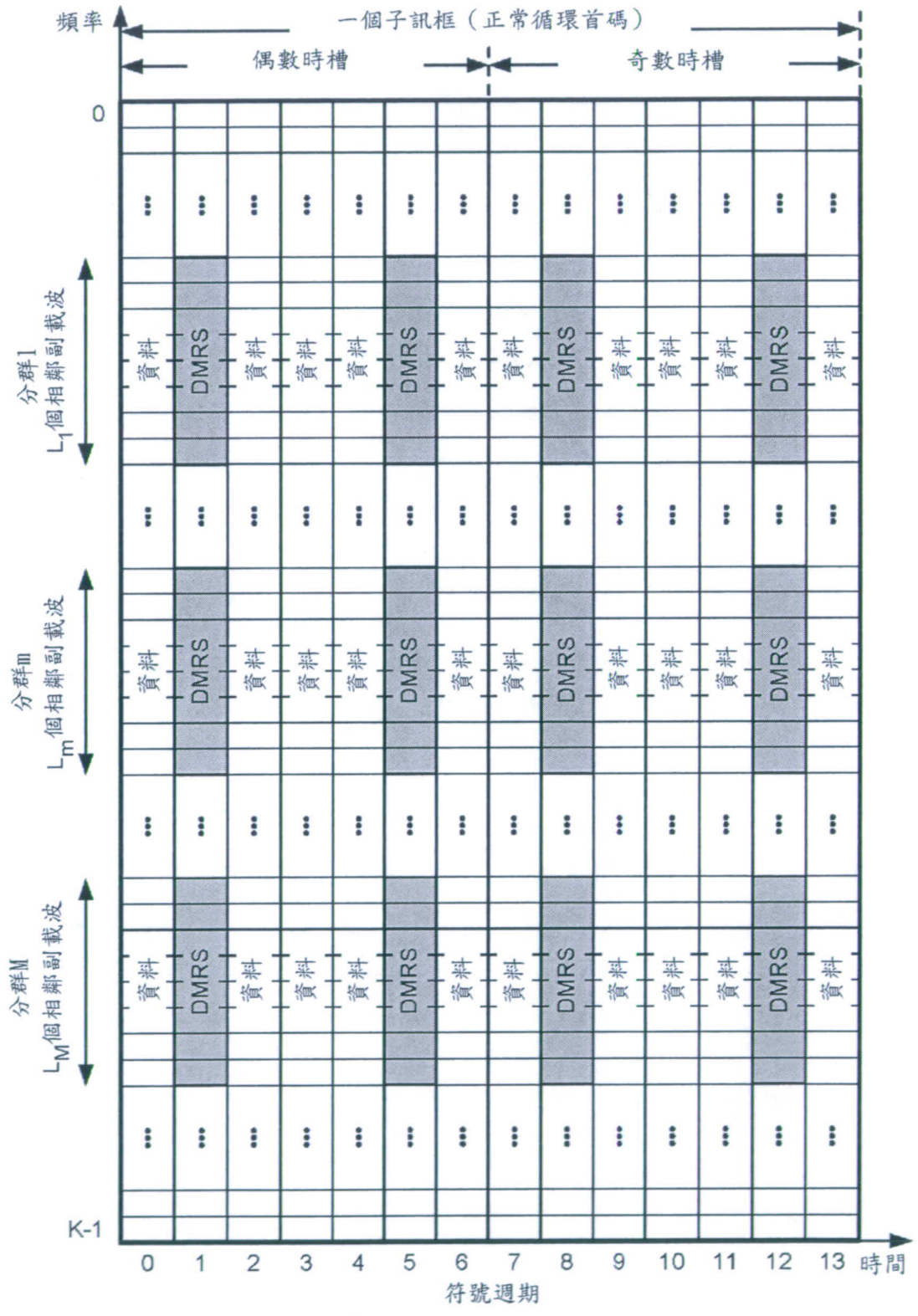


圖 7

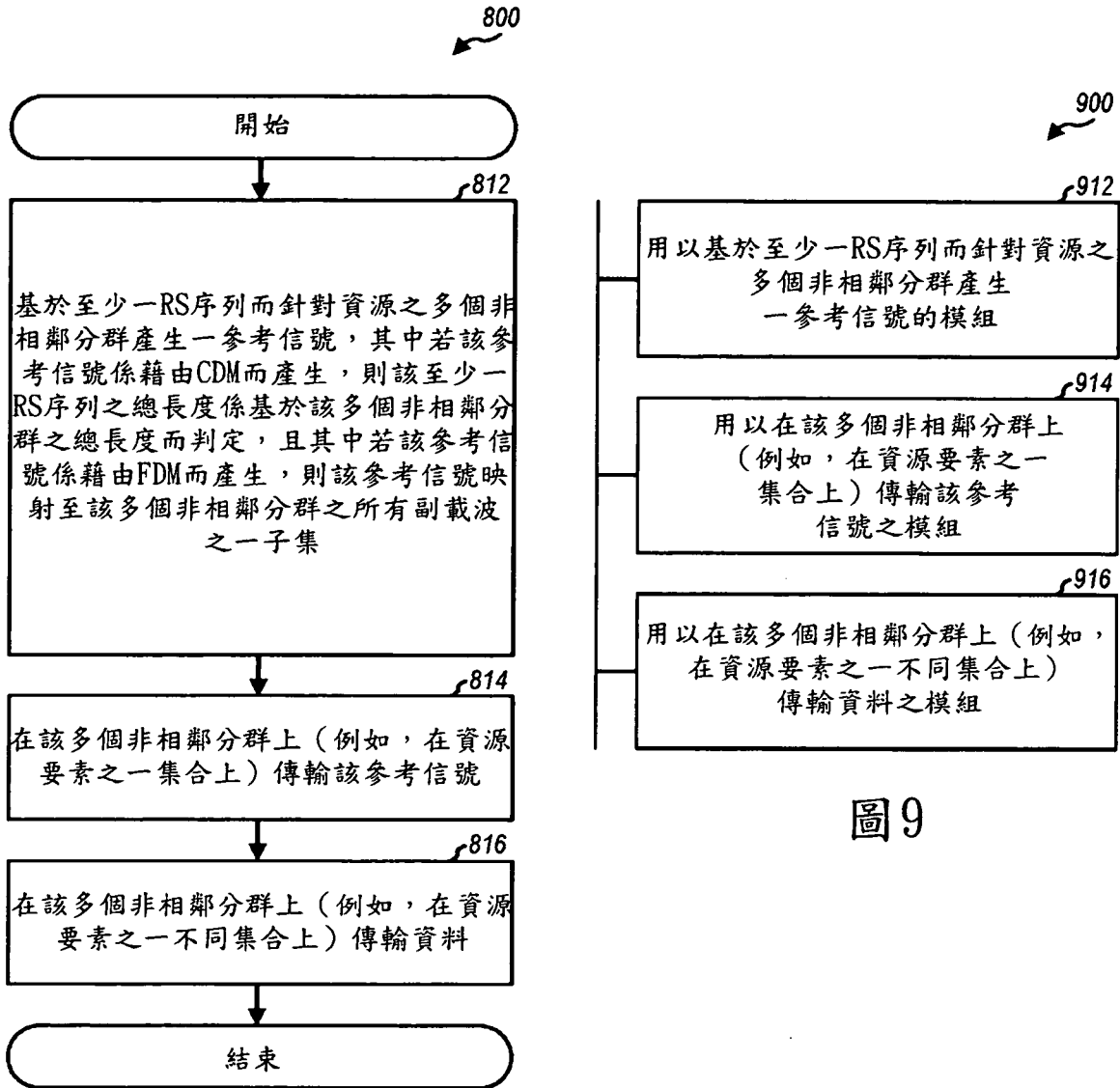


圖8

圖9

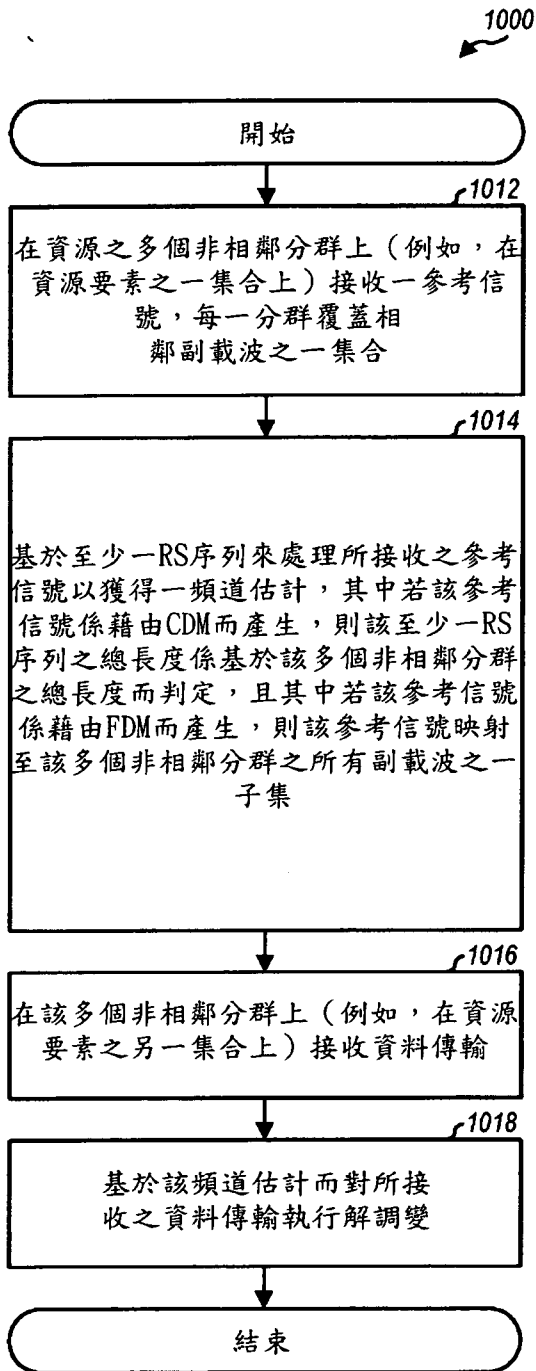


圖 10

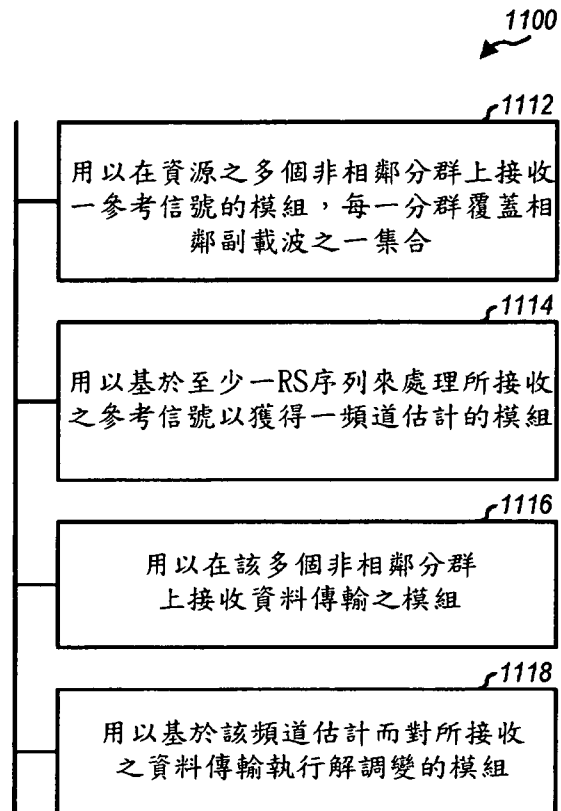


圖 11

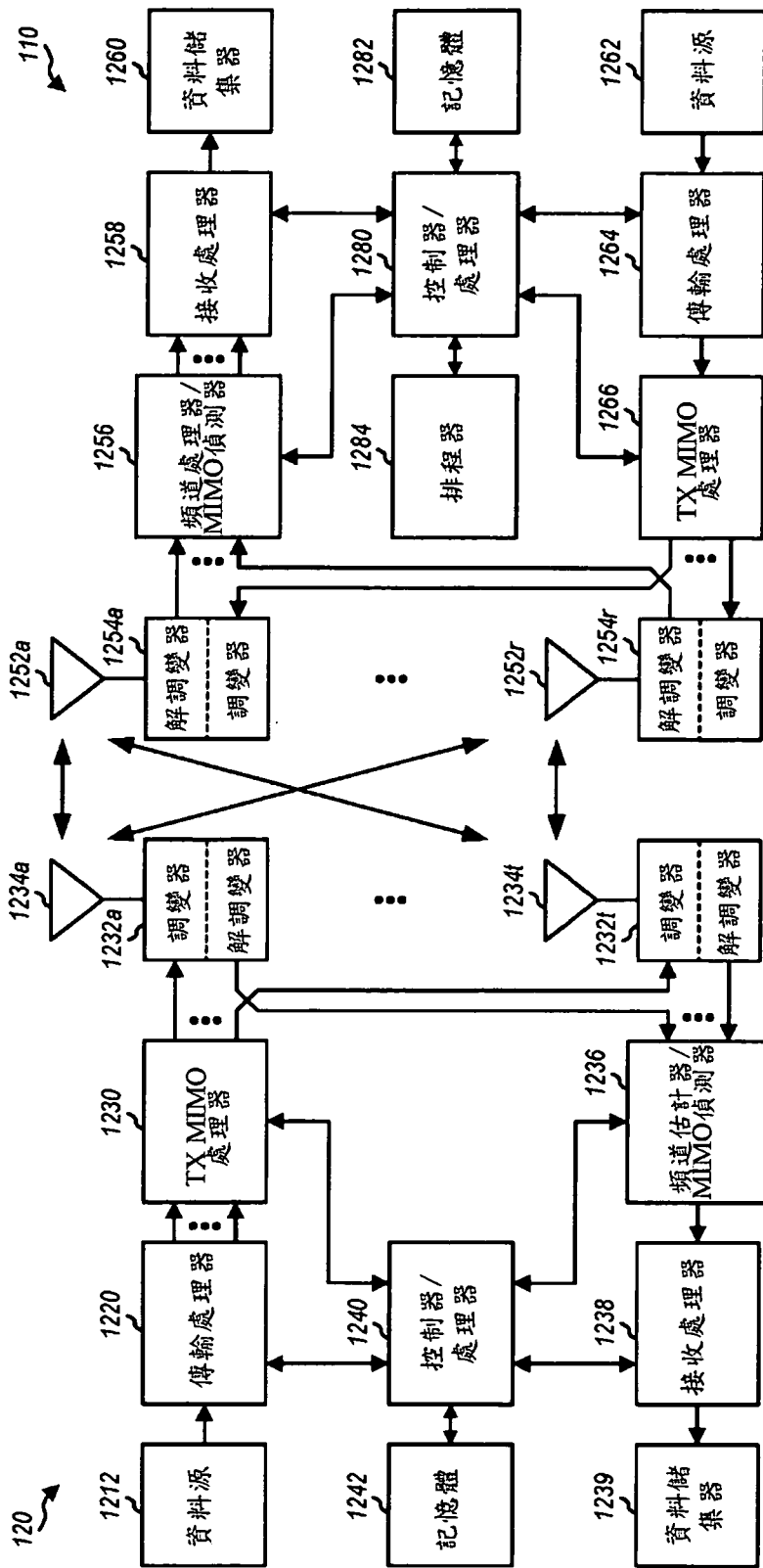


圖12

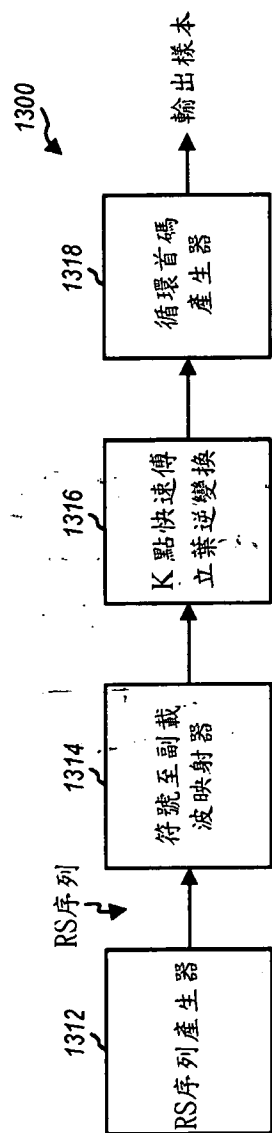


圖13