

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： 97116890

※ 申請日期： 97 5 7

※IPC 分類： H04B-

一、發明名稱：(中文/英文)

H04J 1/00 (2006.01)
H04J 13/00 (2006.01)

用於多工化分碼多工導頻和分頻多工資料的方法和裝置

METHOD AND APPARATUS FOR MULTIPLEXING CDM PILOT
AND FDM DATA

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714 U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：（共 3 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 杜葛 普瑞沙 瑪拉迪
MALLADI, DURGA PRASAD
2. 徐豪
XU, HAO
3. 方奇飛
FAN, ZHIFEI

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 中華人民共和國 P.R.C.
3. 中華人民共和國 P.R.C.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2007年05月07日；60/916,348

2. 美國；2008年05月06日；12/116,081

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示案大體係關於通信，且更具體言之，係關於用於在無線通信系統中傳輸資料及導頻之技術。

本申請案主張2007年5月7日申請之名為"用於CDM導頻及FDM資料之多工之方法及裝置(A METHOD AND APPARATUS FOR MULTIPLEXING OF CDM PILOT AND FDM DATA)"的美國臨時申請案第60/916,348號之優先權，該案已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布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利用之系統資源來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工存取(CDMA)系統、分時多重存取(TDMA)系統、分頻多工存取(FDMA)系統、正交FDMA(OFDMA)系統及單載波FDMA(SC-FDMA)系統。

在一無線通信系統中，節點B可在下行鏈路上將訊務資料傳輸至使用者設備(UE)及/或在上行鏈路上自UE接收訊務資料。下行鏈路(或前向鏈路)指代自節點B至UE之通信鏈路，且上行鏈路(或反向鏈路)指代自UE至節點B之通信鏈路。UE可將指示下行鏈路通道品質之通道品質指示符(CQI)資訊發送至節點B。節點B可基於CQI資訊選擇速率或輸送格式，且可按選定速率或輸送格式發送訊務資料至

UE。UE可發送自節點B接收之訊務資料的確認(ACK)資訊。節點B可基於ACK資訊判定是否再傳輸即將發生的訊務資料或將新訊務資料傳輸至UE。需要有效地發送ACK及CQI資訊。

【發明內容】

本文中描述用於在無線通信系統中發送控制資訊(例如, ACK及/或CQI資訊)之技術。在一態樣中, UE可藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中的用於控制資訊之資料, 且可藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻。資源區塊可在複數個符號週期中包含複數個副載波。對於FDM資料, 每一符號週期中之每一副載波可由至多一個UE用於發送資料。對於頻域CDM導頻, 施加於副載波上之不同正交序列可區分來自不同UE之導頻。

在一設計中, UE可基於預定模式或偽隨機跳頻模式判定用以在資源區塊之多個符號週期中發送資料之多群副載波。每一群可包括支援區域化FDM之連續的副載波。多個群可包括提供頻率分集及可能干擾平均化之不同副載波。UE可在多個符號週期中之多群副載波上發送用於資料之調變符號(例如, 在時域中)。UE可在資源區塊中於用於導頻之每一符號週期中之複數個副載波上發送用於導頻的參考信號序列。不同UE可經指派具有良好相關特性之不同參考信號序列, 且每一UE可在用於導頻之每一符號週期中之複數個副載波上發送其參考信號序列。

下文將進一步詳細地描述本揭示案之各種態樣及特徵。

【實施方式】

本文中所描述之技術可用於各種無線通信系統，諸如 CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA 及其他系統。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上無線電存取(UTRA)、cdma2000 等之無線電技術。UTRA 包括寬頻 CDMA(W-CDMA)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 UTRA(E-UTRA)、超行動寬頻(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM® 等之無線電技術。UTRA 及 E-UTRA 為通用行動電信系統(UMTS)之部分。3GPP 長期演進(LTE)為 UMTS 之使用 E-UTRA 的即將到來之版本，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 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。為了清晰起見，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 展示具有多個節點 B 110 之無線通信系統 100。節點 B 可為與 UE 通信之固定台，且亦可被稱作演進節點 B(eNB)、基地台、存取點等。UE 120 可分散於整個系統中，且每一 UE 可為固定的或行動的。UE 亦可被稱作行動

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、掌上型器件、膝上型電腦、無繩電話等。

圖2展示由節點B進行之實例下行鏈路傳輸及由UE進行之實例上行鏈路傳輸。傳輸時刻表可被劃分為子訊框單元，其中每一子訊框具有預定持續時間，例如，一毫秒(ms)。UE可週期性地估計節點B之下行鏈路通道品質，且可在CQI通道上將CQI資訊發送至節點B。節點B可使用CQI資訊及/或其他資訊來選擇用於下行鏈路傳輸之UE及選擇用於UE之合適輸送格式(例如，調變及編碼方案)。節點B可處理輸送區塊以獲得碼字組。節點B可接著在實體下行鏈路共用通道(PDSCH)上發送碼字組之傳輸，且可在實體下行鏈路控制通道(PDCCH)上發送對應的控制資訊至UE。UE可處理來自節點B之碼字組傳輸且可在ACK通道上發送ACK資訊。ACK及CQI通道可為實體上行鏈路控制通道(PUCCH)之部分。ACK資訊可包含一ACK(若正確地解碼了碼字組)或一否認(NAK)(若錯誤地解碼了碼字組)。若接收到NAK，則節點B可發送碼字組之另一傳輸，且若接收到ACK，則可發送新的碼字組之傳輸。圖2展示ACK資訊延遲兩個子訊框之實例。ACK資訊亦可延遲某其他量。

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將系統頻寬劃分為多個(K個)正交副載波，其亦通常被稱作載頻調、頻率組等。在LTE中，鄰近副載波之間的間隔係

固定的，且副載波之總數(K)視系統頻寬而定。可藉由資料調變每一副載波。大體而言，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。

圖3展示可用於上行鏈路的傳輸結構300之設計。可將每一子訊框劃分為兩個槽。每一槽可包括固定或可組態數目之符號週期，例如，對於延長的循環前置項為六個符號週期，或者對於常規循環前置項為七個符號週期。

可將上行鏈路之可利用的時間頻率資源劃分為資源區塊。一資源區塊可在M個符號週期中包含N個副載波之一區塊，其中大體而言，N及M可各自為任何整數值。對於LTE，在六個或七個符號週期之一槽中，一資源區塊包括N=12個副載波。資源區塊亦可被稱作方塊(tile)、時間頻率區塊等。

可用於上行鏈路之資源區塊可被分為資料段及控制段。控制段可形成於系統頻寬之兩個邊緣處，如圖3中所示。控制段可具有可組態大小，可基於由UE在上行鏈路上發送的控制資訊之量選擇該大小。可將控制段中之資源區塊指派至UE，用於ACK資訊、CQI資訊等之傳輸。資料段可包括不包括於控制段中之所有資源區塊。大體而言，任何子集的可利用之資源區塊可用以發送控制資訊，且其餘資源區塊可用以發送訊務資料。

UE可經指派控制段中之資源區塊以將ACK及/或CQI資訊傳輸至節點B。ACK資訊可傳達由節點B發送至UE之每一輸送區塊由UE正確地還是錯誤地解碼。CQI資訊可傳達

由UE估計用於節點B之下行鏈路通道品質。

本文中描述之技術可用於各種控制及資料通道。為了清晰起見，下文針對CQI通道描述技術之特定態樣。在一設計中，CQI通道可載運僅CQI資訊或ACK及CQI資訊兩者。在一設計中，在一資源區塊對中，CQI通道可載運8、9或10個資訊位元。大體而言，CQI通道可載運CQI及/或其他資訊，且可載運任何數目之資訊位元。

可在同一資源區塊對上多工來自不同UE之多個CQI通道以改良資源利用。可藉由頻域CDM、時域CDM、FDM及/或其他多工方案達成多工。CDM指代使用正交序列來區分同時在相同資源上發送之多個傳輸。對於頻域CDM，施加於副載波上之不同正交序列可區分來自不同UE之傳輸。對於時域CDM，施加於符號週期上之不同正交序列可區分來自不同UE之傳輸。正交序列可為沃爾什(Walsh)序列、自離散傅立葉變換(DFT)矩陣獲得之序列、恆定振幅零自相關(CAZAC)序列或一些其他具有良好相關特性之序列。對於FDM，可在不同副載波上發送來自不同UE之傳輸，使得每一副載波由至多一個UE使用。

圖4展示具有頻域CDM資料及導頻之控制通道結構400之設計。在一設計中，對於每一子訊框，左槽包括七個符號週期0至6，且右槽包括七個符號週期7至13。可在一資源區塊對上多工來自不同UE之一組CQI通道，該資源區塊對可包括(i)在左槽中的頂部控制段中之一資源區塊及在右槽中的底部控制段中之一資源區塊，如圖4中所示，或者(ii)

在左槽中的底部控制段中之一資源區塊及在右槽中的頂部控制段中之一資源區塊(在圖4中藉由斜線雜湊展示)。在圖4中展示之設計中，CQI之每一資源區塊包括用於資料之五個符號週期及用於導頻之兩個符號週期。亦可在資源區塊內以其他方式(例如，在其他位置處)發送用於CQI通道之資料及導頻。舉例而言，可在符號週期1及5中發送導頻，且可在符號週期0、2、3、4及6中發送資料。

可以各種方式發送用於CQI通道之資料及導頻。在頻域CDM之一設計中，可使用具有良好相關特性之參考信號序列發送資料及導頻。可藉由基礎序列產生一組參考信號序列，該基礎序列可為(i) CAZAC序列，諸如Chu序列、Zardoff-Chu序列、Frank序列或廣義頻擾(GCL)序列，或者(ii)經界定以具有良好相關特性之序列。

在一設計中，可藉由長度12之基礎序列之六個不同循環移位產生長度 $N=12$ 的六個參考信號序列，如下：

$$r_{\alpha}(n) = r_b((n + \alpha) \bmod N), \text{ 對於 } n = 0, \dots, N-1, \quad \text{等式(1)}$$

其中 $r_b(n)$ 為基礎序列，其中 n 為符號指數，

$r_{\alpha}(n)$ 為具有循環移位 α 之參考信號序列，且

"mod" 表示模運算。

六個參考信號序列可相互正交(亦即，具有零或低的交叉相關)，且可在頻域CDM之一個符號週期中的一組 N 個副載波上同時發送。多達六個UE可經指派多達六個不同參考信號序列。每一UE可使用其經指派之參考信號序列發送資料及導頻。不同UE可同時在同一資源區塊對上發送

其資料及導頻，且其傳輸可由頻域中之參考信號序列之分隔來區分。

UE可處理用於頻域CDM之資料及導頻如下。對於資料，UE可編碼資訊位元以獲得碼位元且可將此等碼位元映射至十個調變符號 $d(0)$ 至 $d(9)$ 。UE可接著藉由每一調變符號 $d(m)$ 來調變其參考信號序列 $r(n)$ ，如下：

$$c_m(n) = d(m) \cdot r(n), \text{ 對於 } n = 0, \dots, N-1 \text{ 及 } m = 0, \dots, 9, \quad \text{等式 (2)}$$

其中 $c_m(n)$ 為符號週期 m 之資料序列。對於十個調變符號 $d(0)$ 至 $d(9)$ ，UE可分別產生十個資料序列 $c_0(n)$ 至 $c_9(n)$ 。UE可在一資源區塊對中的用於資料之十個符號週期中發送此等十個資料序列，例如，如圖4中所示。

對於導頻，UE可將其參考信號序列 $r(n)$ 直接用作導頻序列。UE可在用於導頻之每一符號週期中發送其參考信號序列，例如，如圖4中所示。

對於圖4中所示之設計，來自不同UE之資料及導頻傳輸由同一基礎序列之不同循環移位多工以獲得頻域CDM。可在一資料區塊對內藉由多達六個不同參考信號序列來多工多達6個UE。每一UE可在資源區塊對之十個符號週期中發送十個調變符號。歸因於尺寸限制，在大於10個資訊位元之大的有效負載大小之情況下，資料之編碼速度可能變高。

圖5展示具有時域CDM資料及頻域CDM導頻之控制通道結構500之設計。在時域CDM資料之一設計中，UE可藉由正交序列將其資料散布於多個符號週期上。可基於沃爾什

矩陣、DFT矩陣等來產生一組正交序列。每一UE可經指派一不同正交序列。多個UE可藉由不同正交序列在同一資源區塊對上同時發送其資料。藉由在時域中藉由正交序列之散布，可區分來自此等UE之資料傳輸。

UE可處理用於時域CDM之資料如下。UE可編碼資訊位元以獲得碼位元，且可將該等碼位元映射至調變符號。UE可在左槽中之資源區塊中發送調變符號之一半，且在右槽中之資源區塊中發送調變符號之另一半。UE可在一資源區塊上散布每一調變符號 $d(k)$ ，如下：

$$z_k(m) = d(k) \cdot w(m), \text{ 對於 } k = 0, \dots, N-1 \text{ 及 } m = 0, \dots, 4, \quad \text{等式 (3)}$$

其中 $w(m)$ 為指派至UE用於資料之正交序列，且

$z_k(m)$ 為副載波 k 之資料序列。

對於左槽中之資源區塊之12個調變符號，UE可產生12個資料序列 $z_0(m)$ 至 $z_{11}(m)$ ，且對於右槽中之資源區塊之12個其他調變符號，UE可產生12個資料序列 $z_{12}(m)$ 至 $z_{23}(m)$ 。UE可在一資源區塊中的用於資料之所有符號週期上於一個副載波上發送每一資料序列，例如，如圖5中所示。

對於導頻，UE可經指派一參考信號序列 $r(n)$ ，且可將其直接用作導頻序列。如上文對圖4所描述，UE可發送用於導頻之參考信號序列。

對於圖5中所示之設計，來自不同UE之資料傳輸由不同正交序列分隔以獲得時域CDM。來自不同UE之導頻傳輸由同一基礎序列之不同循環移位多工以獲得頻域CDM。對

於大有效負載，圖5中之設計可提供比圖4中之設計好的效能。然而，在高速情況下，效能可能降級，因為在快速時間變化通道情況下，時域正交性可能並不有效。此外，可在一資源區塊對上多工的UE之數目可受到用於資料之正交序列之數目的限制，用於資料之正交序列之數目可等於每一槽中用於資料之符號週期的數目。對於圖5中所示之設計，可界定五個正交序列，且可將其指派至多達五個UE。

圖6A展示具有FDM資料及頻域CDM導頻的控制通道結構600之一設計，該結構亦被稱作混合FDM CDM結構。在FDM資料之一設計中，可將每一符號週期中之N個副載波劃分為多個群。每一群可包括支援區域化FDM(LFDM)傳輸之連續的副載波，其可具有較低的峰-均功率比(PAR)且因此為理想的。每一符號週期中之多群副載波可指派至不同的UE，使得每一副載波由至多一個UE用以發送資料。每一UE可在指派至彼UE之每一群副載波上發送調變符號。

在圖6A中所示之設計中，每一符號週期中之12個副載波被分為六群兩個連續的副載波。群0包括副載波0及1，群1包括副載波2及3等等，且群5包括副載波10及11。每一符號週期中之六群副載波可指派至六個不同UE。大體而言，每一群可包括L個連續的副載波，其中L可為任何整數值。

在一設計中，UE可經指派不同符號週期中之不同群的

副載波，此可提供頻率分集。在一設計中，可基於一預定模式以系統方式選擇不同群的副載波。在圖6A中所示之設計中，UE可經指派符號週期上之順序增加群的副載波(具有環繞)。舉例而言，在符號週期0中之群0中，UE可經指派副載波0及1，在符號週期2中之群1中，UE可經指派副載波2及3等等，且在符號週期6中之群4中，UE可經指派副載波8及9。UE亦可基於某其他預定模式而經指派不同符號週期中之不同群的副載波。

圖6B展示具有用於FDM資料及頻域CDM導頻之偽隨機跳頻的控制通道結構610之設計。在此設計中，UE可經指派可以偽隨機方式經選擇的不同群之副載波。在一設計中，跳頻模式可在每一符號週期中偽隨機地選擇一群副載波。不同UE可經指派自跳頻模式之不同偏移。每一UE可基於共同用於所有共用資源區塊對之UE的跳頻模式及彼UE之偏移來判定每一符號週期中之其指派群的副載波，如下：

$$h_u(m) = [h(m) + o_u] \bmod G, \text{ 對於 } o_u \in \{0, \dots, G-1\}, \quad \text{等式(4)}$$

其中 $h(m)$ 為跳頻模式， o_u 為指派至UE u 之偏移， G 為副載波群之數目，且 $h_u(m)$ 指示符號週期 m 中指派至UE u 的副載波群。

圖6B中之偽隨機跳頻可提供頻率分集以及干擾平均化。不同小區可使用相對於彼此可能係偽隨機之不同跳頻模式。每一UE可接著觀測相鄰小區中來自其他UE之隨機化的干擾，此可改良效能。

在另一設計中，對於一資源區塊之所有符號週期，UE可經指派同一群的副載波。該群可包括連續或不連續的副載波。

圖 6A及圖 6B展示FDM資料之兩個設計。大體而言，可將一資源區塊劃分為任何數目之群的副載波。每一群可包括可位於資源區塊內任何處的任何數目之副載波。不同群可包括相同或不同數目之副載波。該劃分可使得每一副載波屬於至多一個群。不同UE可經指派不同群的副載波。在每一符號週期中，不同的UE可在不同副載波上發送其資料且將接著經分頻多工。

可結合FDM資料來使用頻域CDM導頻，如圖 6A及圖 6B中所示。在頻域CDM導頻之一設計中，每一UE可經指派不同的參考信號序列，且可直接將其用作導頻序列，如上文對圖 4所描述。來自不同UE之導頻傳輸可由頻域中之參考信號序列之分隔而區分。節點B可基於自每一UE接收之參考信號序列導出對彼UE之資源區塊中之所有N個副載波的通道增益估計。節點B可將對每一UE之通道增益估計用於由彼UE發送的資料之相干偵測，此與哪些副載波由UE用以發送資料無關。亦可以其他方式實施頻域CDM導頻。

具有FDM資料及頻域CDM導頻的圖 6A及圖 6B中之設計可提供各種優勢。第一，來自不同UE之資料傳輸經分頻多工，此解決了圖 4中所示之設計中的尺寸限制。FDM可允許大有效負載之有效的傳輸。第二，每一UE可經指派不同符號週期中之不同副載波(例如，具有系統或偽隨機

跳頻)以獲得頻率分集及可能干擾平均化。第三，每一UE可經指派每一符號週期中之連續的副載波以支援LFDM傳輸，此可提供較低PAR。第四，頻域CDM導頻可支援對一資源區塊中之所有N個副載波之通道估計。此可允許資料之相干偵測(即使具有跳頻)。電腦模擬表明，具有FDM資料及頻域CDM導頻的圖6A及圖6B中之設計可提供比具有頻域CDM資料及導頻的圖4中之設計以及具有時域CDM資料及頻域CDM導頻的圖5中之設計好的效能。

如上所述，混合FDM CDM結構可用於CQI通道。混合FDM CDM結構亦可用於其他控制通道，諸如ACK通道、功率控制通道、反饋通道等。混合FDM CDM結構亦可用於同時發送之多個控制通道。舉例而言，UE可僅發送CQI通道，或僅ACK通道，或ACK通道及CQI通道兩者，如圖2中所示。UE可易於在具有混合FDM CDM結構之同一資源區塊上多工ACK通道及CQI通道兩者。舉例而言，可指派一些副載波用於CQI通道，且可指派額外副載波用於ACK通道。

圖7展示節點B 110及UE 120之一設計之方塊圖，節點B 110為圖1中之節點B中的一者，且UE 120為圖1中之UE中的一者。在此設計中，UE 120配備T個天線732a至732t，且節點B 110配備R個天線752a至752r，其中大體而言 $T \geq 1$ 且 $R \geq 1$ 。

在UE 120處，傳輸處理器720可自資料源712接收訊務資料，處理(例如，編碼及符號映射)訊務資料，且提供訊務

資料之調變符號。傳輸處理器 720 亦可自控制器 / 處理器 740 接收控制資料 (例如，對於 ACK 及 / 或 CQI 資訊)，如上所述處理控制資料，且提供控制資料之調變符號。傳輸處理器 720 亦可產生導頻符號 (例如，對於導頻序列) 且藉由用於訊務及控制資料之調變符號而多工該等導頻符號。

多入多出 (MIMO) 處理器 722 可處理 (例如，預編碼) 來自傳輸處理器 720 之符號，且將 T 個輸出符號流提供至 T 個調變器 (MOD) 730a 至 730t。若 UE 120 配備一單一天線，則可省略 MIMO 處理器 722。每一調變器 730 可處理其輸出符號流 (例如，對於 SC-FDM) 以獲得一輸出樣本流。每一調變器 730 可進一步調節 (例如，轉換為類比、濾波、放大及增頻轉換) 其輸出樣本流以產生上行鏈路信號。可分別經由 T 個天線 732a 至 732t 傳輸來自調變器 730a 至 730t 之 T 個上行鏈路信號。

在節點 B 110 處，天線 752a 至 752r 可自 UE 120 及 / 或其他 UE 接收上行鏈路信號。每一天線 752 可將所接收之信號提供至各別解調變器 (DEMOD) 754。每一解調變器 754 可調節 (例如，濾波、放大、降頻轉換及數位化) 其所接收之信號以獲得樣本，且可進一步處理該等樣本 (例如，對於 SC-FDM) 以獲得所接收之符號。MIMO 偵測器 756 可對來自所有 R 個解調變器 754a 至 754r 的所接收之符號執行 MIMO 偵測，且提供所偵測之符號。接收處理器 760 可處理 (例如，解調變及解碼) 所偵測之符號，將經解碼之訊務資料提供至資料儲集器 762，且將經解碼之控制資料提供至控制器 /

處理器 770。大體而言，由 MIMO 偵測器 756 及接收處理器 760 進行之處理分別與在 UE 120 處由 MIMO 處理器 722 及傳輸處理器 720 進行之處理互補。

節點 B 110 可在下行鏈路上將訊務資料及/或控制資料傳輸至 UE 120。來自資料源 778 之訊務資料及/或來自控制器/處理器 770 的控制資料可由傳輸處理器 780 處理且由 MIMO 處理器 782 進一步處理以獲得 R 個輸出符號流。R 個調變器 754a 至 754r 可處理 R 個輸出符號流(例如，對於 OFDM)以獲得 R 個輸出樣本流，且可進一步調節輸出樣本流以獲得 R 個下行鏈路信號，可經由 R 個天線 752a 至 752r 傳輸該 R 個下行鏈路信號。在 UE 120 處，來自節點 B 110 之下行鏈路信號可由天線 732a 至 732t 接收、由解調變器 730a 至 730t 調節及處理，且由 MIMO 偵測器 736(若可適用)及接收處理器 738 進一步處理以恢復發送至 UE 120 的訊務資料及控制資料。接收處理器 738 可將經解碼之訊務資料提供至資料儲集器 739，且將經解碼之控制資料提供至控制器/處理器 740。

控制器/處理器 740 及 770 可分別指導在 UE 120 及節點 B 110 處之操作。記憶體 742 及 772 可分別儲存用於 UE 120 及節點 B 110 之資料及程式碼。排程器 774 可排程 UE 用於在下行鏈路及/或上行鏈路上之資料傳輸，且可將資源指派至經排程之 UE。排程器 774 亦可將控制資源指派至 UE 用於控制資訊(例如，ACK 及/或 CQI 資訊)之傳輸。控制資源可包含資源區塊、參考信號序列、對於偽隨機跳頻之偏移等。

圖 8 展示用於控制資料(例如，用於 ACK 及 / 或 CQI 資訊)的傳輸處理器 820 之設計的方塊圖。傳輸處理器 820 支援圖 6A 及圖 6B 中所示之混合 FDM CDM 結構，且可為在圖 7 中之 UE 120 處的傳輸處理器 720 之部分。在傳輸處理器 820 內，單元 822 可接收指派至 UE 120 的循環移位指數且基於該循環移位指數而產生一參考信號序列。編碼器 824 可接收且編碼控制資料(例如，對於 ACK 及 / 或 CQI 資訊)且提供碼位元。符號映射器 826 可將碼位元映射至調變符號。多工器(Mux)828 可提供用於導頻之每一符號週期中的參考信號序列，且可提供用於資料之每一符號週期中的一群適當之調變符號，例如，如圖 6A 或圖 6B 中所示。

圖 9 展示 SC-FDM 調變器 930 之一設計之方塊圖，其可用於在圖 7 中之 UE 120 處的調變器 730a 至 730t 中之每一者。在用於導頻之每一符號週期中，DFT 單元 932 可接收含有 N 個符號之參考信號序列，對 N 個符號執行 N 點 DFT，且提供 N 個頻域值。符號至副載波映射器 934 可將 N 個頻域值映射至經指派至 UE 120 之資源區塊中的 N 個副載波，且可將零值映射至其餘副載波。在用於資料之每一符號週期中，DFT 單元 932 可接收用於資料之 L 個調變符號(例如，對於圖 6A 及圖 6B 中所示之設計， $L=2$)，對 L 個調變符號執行 L 點 DFT，且提供 L 個頻域值。符號至副載波映射器 934 可將 L 個頻域值映射至經指派至 UE 120 的用於資料之 L 個副載波，且可將零值映射至其餘副載波。L 個副載波可在符號週期間變化，例如，如圖 6A 及圖 6B 中所示。

在每一符號週期中，反向快速傅立葉變換(IFFT)單元 936可對K個映射值執行K點IFFT(對於K個全部副載波)，且提供K個時域樣本用於有用的部分。循環前置項產生器 938可複製有用部分之最後C個樣本且將此等C個樣本附加至有用部分之前部以形成含有K+C個樣本之SC-FDM符號。可在一個符號週期中發送SC-FDM符號，該符號週期可包括K+C個樣本週期。

圖 10展示 SC-FDM解調變器 1050之一設計之方塊圖，該 SC-FDM解調變器 1050可用於在圖 7中之節點B 110處的解調變器 754a至 754r中之每一者。在每一符號週期中，循環前置項移除單元 1052可獲得SC-FDM符號之K+C個所接收之樣本，移除對應於循環前置項的C個所接收之樣本，且提供有用部分之K個所接收之樣本。快速傅立葉變換(FFT)單元 1054可對K個所接收之樣本執行K點FFT，且提供K個全部副載波之K個頻域值。在用於導頻之每一符號週期中，符號至副載波解映射器 1056可提供來自指派至UE 120之資源區塊中之N個副載波的N個頻域值，且可丟棄其餘頻域值。在用於資料之每一符號週期中，符號至副載波解映射器 1056可提供來自指派至UE 120用於資料之L個副載波的L個頻域值，且可丟棄其餘頻域值。

圖 11展示用於控制資料(例如，ACK及/或CQI資訊)的接收處理器 1160之一設計之方塊圖。接收處理器 1160支援圖 6A及圖 6B中所示之混合FDM CDM結構，且可為在圖 7中之節點B 110處的接收處理器 760之部分。在接收處理器

1160內，解多工器(Demux)1162可自指派至UE 120之資源區塊對獲得用於導頻及資料之頻域值。解多工器1162可將用於導頻之頻域值提供至通道估計器1164，且可將用於資料之頻域值提供至相干偵測器1170。

通道估計器1164可自每一資源區塊基於用於導頻之頻域值導出彼資源區塊中的N個副載波之一或多個通道估計。在一設計中，通道估計器1164可自每一資源區塊基於用於導頻之所有頻域值導出彼資源區塊之一通道估計。此設計可用於慢變化通道，例如，低行動性。在另一設計中，通道估計器1164可自每一資源區塊基於(例如，藉由插入)用於導頻之頻域值導出彼資源區塊中的每一符號週期之一通道估計。此設計可用於快變化通道，例如，高行動性。在任何情況下，相干偵測器1170可藉由可適用之通道估計對每一符號週期中的資料之L個頻域值執行相干偵測，且提供L個偵測值。反向DFT(IDFT)單元1172可對L個偵測值執行L點IDFT，且提供L個所接收的用於資料之符號。單元1174可基於所接收的用於資料之符號計算碼位元之對數概似比(LLR)。解碼器1176可解碼資源區塊對中所有所接收的用於資料之符號之LLR，且提供經解碼之資料。

大體而言，節點B 110可在頻域(例如，如圖11中所示)中或在時域(未展示於圖11中)中執行相干偵測。節點B 110亦可自UE 120經由多個天線752a至752r接收資料及導頻。在此情況下，節點B 110可組合來自多個天線之結果，例如，在圖11中之相干偵測器1170後。

圖 12 展示用於在無線通信系統中傳輸資料及導頻的過程 1200 之設計。過程 1200 可由 UE(如下所述)或由某其他實體執行。UE 可藉由 FDM 發送資源區塊中之資料(區塊 1210)。UE 可藉由頻域 CDM 發送資源區塊中之導頻(區塊 1220)。資源區塊可在複數個(例如，六個或七個)符號週期中包含複數個(例如，12 個)副載波。每一符號週期中之每一副載波可由至多一個 UE 用於發送資料。資料可包含 CQI 資訊、ACK 資訊及/或其他資訊。

圖 13 展示用於傳輸資料及導頻的過程 1300 之設計。過程 1300 為圖 12 中之過程 1200 之一設計。圖 13 中之區塊 1310 至 1318 可為圖 12 中之區塊 1210 之一設計。圖 13 中之區塊 1320 可為圖 12 中之區塊 1220 之一設計。

UE 可產生用於資料之複數個調變符號(區塊 1310)。UE 可基於預定模式(例如，如圖 6A 中所示)或偽隨機跳頻模式(例如，如圖 6B 中所示)判定用以在資源區塊之多個符號週期中發送資料的多群副載波(區塊 1312)。每一群可包括支援區域化 FDM 之至少兩個(例如，兩個)連續副載波。多個群可包括提供頻率分集及可能干擾平均化之不同副載波。多個群可包括在多個符號週期上順序增加之副載波(具有環繞)，例如，如圖 6A 中所示。在任何情況下，UE 可在資源區塊之多個符號週期中的多群副載波上發送複數個調變符號(例如，在時域中)(區塊 1314)。UE 可產生用於多個符號週期之多個 SC-FDM 符號，一個 SC-FDM 符號用於每一符號週期(區塊 1316)。每一 SC-FDM 符號可包含在一群副載

波上發送之調變符號。UE可在各別符號週期中發送每一SC-FDM符號(區塊1318)。

UE可在資源區塊之至少一符號週期中的每一者中的複數個副載波上發送用於導頻之參考信號序列(區塊1320)。至少一個其他參考信號序列可由至少一個其他UE在該至少一符號週期中之每一者中的該複數個副載波上發送用於導頻。由UE使用之參考信號序列及由該至少一個其他UE使用之該至少一其他參考信號序列可為基礎序列之不同循環移位，例如，如等式(1)中所示。

圖14展示用於在無線通信系統中傳輸資料及導頻的裝置1400之一設計。裝置1400包括藉由FDM發送資源區塊中的資料之模組1410，及藉由頻域CDM發送資源區塊中的導頻之模組1420。

圖15展示用於在無線通信系統中接收資料及導頻的過程1500之一設計。過程1500可由節點B(如下所述)或由某其他實體執行。節點B可接收由UE藉由FDM在資源區塊中發送之資料(區塊1512)。節點B可接收由UE藉由頻域CDM在資源區塊中發送之導頻(區塊1514)。節點B可基於所接收之導頻導出一通道估計(區塊1516)且可基於該通道估計執行對所接收之資料的相干偵測(區塊1518)。

對於區塊1512，節點B可接收由UE在資源區塊之多個符號週期中的多群副載波上發送之複數個調變符號。節點B可基於預定模式或偽隨機跳頻模式判定多群副載波。每一群可包括至少兩個連續的副載波，且多個群可包括不同副

載波。

對於區塊 1514，節點 B 可接收由 UE 在資源區塊之至少一符號週期中的每一者中的複數個副載波上發送之用於導頻之參考信號序列。對於區塊 1516，節點 B 可用由 UE 發送之參考信號序列乘該至少一符號週期中的每一者中之所接收之參考信號序列。節點 B 可接著基於乘法結果導出通道估計。

圖 16 展示用於在無線通信系統中接收資料及導頻的裝置 1600 之一設計。裝置 1600 包括接收由 UE 藉由 FDM 在資源區塊中發送之資料的模組 1612、接收由 UE 藉由頻域 CDM 在資源區塊中發送之導頻的模組 1614、基於所接收之導頻導出一通道估計之模組 1616，及基於通道估計執行對所接收之資料的相干偵測之模組 1618。

圖 14 及圖 16 中之模組可包含處理器、電子器件、硬體器件、電子組件、邏輯電路、記憶體等，或者其任何組合。

熟習此項技術者將理解，可使用多種不同技術及技藝中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可能貫穿以上描述引用的資料、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，或者其任何組合來表示。

熟習此項技術者將進一步瞭解，結合本文中之揭示內容所描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟可實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清晰地說明硬體與軟體之此可互換性，各種說明性組件、區塊、

模組、電路及步驟已在上文大體按其功能性被描述。將此功能性實施為硬體還是軟體視特定應用及強加於整個系統之設計約束而定。熟習此項技術者可對於每一特定應用以不同方式實施所述功能性，但此等實施決策不應被解譯為會導致脫離本揭示案之範疇。

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)、場可程式閘陣列(FPGA)或其他可程式邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件，或其經設計以執行本文中所描述之功能之任何組合來實施或執行結合本文中之揭示內容所描述的各種說明性邏輯區塊、模組及電路。通用處理器可為微處理器，但在替代實施例中，處理器可為任何習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可實施為計算器件之組合，例如，一DSP與一微處理器之組合、複數個微處理器、一或多個微處理器結合一DSP核心，或者任何其他此組態。

結合本文中之揭示內容所描述之方法或演算法的步驟可直接具體化於硬體中、由處理器執行之軟體模組中或兩者之組合中。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的儲存媒體中。將例示性儲存媒體耦合至處理器，使得處理器可自儲存媒體讀取資訊及將資訊寫至儲存媒體。在替代實施例中，儲存媒體可與處理器成一體式。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。在替代實施例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件駐留於使用者終端機中。

在一或多個例示性設計中，所描述之功能可實施於硬體、軟體、韌體或其任何組合中。若實施於軟體中，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼而儲存於一電腦可讀媒體上或經由一電腦可讀媒體來傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體(包括有助於電腦程式自一位置轉移至另一位置的任何媒體)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。借助於實例且非限制，此等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器件、磁碟儲存器件或其他磁性儲存器件，或可用於以指令或資料結構之形式載運或儲存所要程式碼構件且可由通用或專用電腦或者通用或專用處理器存取的任何其他媒體。又，可將任何連接恰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)或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)而自一網站、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或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)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、數位化通用光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性之方式再現資料，而光碟藉由雷射以光學之方式再現資料。以上之組合亦應包括於電腦可讀媒體之範疇內。

提供本揭示案的先前描述，以使任何熟習此項技術者能夠進行或使用本揭示案。對於熟習此項技術者而言，對本揭示案之各種修改將易於顯而易見，且在不脫離本揭示案之精神或範疇的情況下，本文中界定之一般原理可應用於其他變體。因此，本揭示案並不意欲限於本文中描述之實例及設計，而應符合與本文中揭示之原理及新穎特徵相一致之最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1展示無線通信系統。

圖2展示實例下行鏈路及上行鏈路傳輸。

圖3展示上行鏈路之實例傳輸結構。

圖4展示具有頻域CDM資料及導頻之控制通道結構。

圖5展示具有時域CDM資料及頻域CDM導頻之控制通道結構。

圖6A及圖6B展示具有FDM資料及頻域CDM導頻之控制通道結構之兩個設計。

圖7展示節點B及UE之方塊圖。

圖8展示在UE處的傳輸處理器之方塊圖。

圖9展示在UE處的SC-FDM調變器之方塊圖。

圖10展示在節點B處的SC-FDM解調變器之方塊圖。

圖11展示在節點B處的接收處理器之方塊圖。

圖12展示由UE傳輸資料及導頻之過程。

圖13展示由UE傳輸資料及導頻之另一過程。

圖14展示用於傳輸資料及導頻之裝置。

圖 15 展示由節點 B 接收資料及導頻之過程。

圖 16 展示用於接收資料及導頻之裝置。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
110	節點 B
120	使用者設備 (UE)
300	傳輸結構
400	控制通道結構
500	控制通道結構
600	控制通道結構
610	控制通道結構
712	資料源
720	傳輸處理器
722	多入多出 (MIMO) 處理器
730a	調變器 / 解調變器
730t	調變器 / 解調變器
732a	天線
732t	天線
736	MIMO 偵測器
738	接收處理器
739	資料儲集器
740	控制器 / 處理器
742	記憶體
752a	天線

752r	天 線
754a	調 變 器 / 解 調 變 器
754r	調 變 器 / 解 調 變 器
756	MIMO 偵 測 器
760	接 收 處 理 器
762	資 料 儲 集 器
770	控 制 器 / 處 理 器
772	記 憶 體
774	排 程 器
778	資 料 源
780	傳 輸 處 理 器
782	MIMO 處 理 器
820	傳 輸 處 理 器
822	單 元
824	編 碼 器
826	符 號 映 射 器
828	多 工 器 (Mux)
930	SC-FDM 調 變 器
932	DFT 單 元
934	符 號 至 副 載 波 映 射 器
936	反 向 快 速 傅 立 葉 變 換 (IFFT) 單 元
938	循 環 前 置 項 產 生 器
1050	SC-FDM 解 調 變 器
1052	循 環 前 置 項 移 除 單 元

1054	快速傅立葉變換(FFT)單元
1056	符號至副載波解映射器
1160	接收處理器
1162	解多工器(Demux)
1164	通道估計器
1170	相干偵測器
1172	反向DFT(IDFT)單元
1174	單元
1176	解碼器
1400	裝置
1410	藉由FDM發送資源區塊中的資料之模組
1420	藉由頻域CDM發送資源區塊中的導頻之模組
1600	裝置
1612	接收由UE藉由FDM在資源區塊中發送之資料 的模組
1614	接收由UE藉由頻域CDM在資源區塊中發送 之導頻的模組
1616	基於所接收之導頻導出一通道估計之模組
1618	基於通道估計執行對所接收之資料的相干偵 測之模組

五、中文發明摘要：

本發明揭示用於在一無線通信系統中發送控制資訊之技術。在一態樣中，一使用者設備(UE)可藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中的用於控制資訊之資料，且可藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻。該UE可基於一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定用以在該資源區塊之多個符號週期中發送資料之多群副載波。每一群可包括支援區域化FDM之連續的副載波。該多個群可包括提供頻率分集及可能干擾平均化之不同副載波。該UE可在該多個符號週期中之該多群副載波上發送用於資料之調變符號(例如，在時域中)。該UE可在用於導頻之每一符號週期中之多個副載波上發送一用於導頻之參考信號序列。

六、英文發明摘要：

Techniques for sending control information in a wireless communication system are described. In an aspect, a user equipment (UE) may send data for control information in a resource block with frequency division multiplexing (FDM) and may send pilot in the resource block with frequency-domain code division multiplexing (CDM). The UE may determine multiple groups of subcarriers to use to send data in multiple symbol periods of the resource block based on a predetermined pattern or a pseudo-random hopping pattern. Each group may include consecutive subcarriers to support localized FDM. The multiple groups may include different subcarriers to provide frequency diversity and possibly interference averaging. The UE may send modulation symbols for data (e.g., in the time domain) on the multiple groups of subcarriers in the multiple symbol periods. The UE may send a reference signal sequence for pilot on multiple subcarriers in each symbol period for pilot.

十、申請專利範圍：

1. 一種在一無線通信系統中傳輸資料及導頻之方法，其包含：

藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中之資料；及

藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻。

2. 如請求項1之方法，其中該資源區塊在複數個符號週期中包含複數個副載波，且其中每一符號週期中之每一副載波由至多一使用者設備(UE)用於發送資料。

3. 如請求項1之方法，其中該發送資料包含

產生用於該資料之複數個調變符號，及

在該資源區塊之多個符號週期中之多群副載波上發送該複數個調變符號。

4. 如請求項3之方法，其中每一群包括至少兩個連續的副載波。

5. 如請求項3之方法，其中該多個群包括用於頻率分集的在該資源區塊中之不同副載波。

6. 如請求項3之方法，其進一步包含：

基於一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定該多群副載波。

7. 如請求項3之方法，其中該多個群包括在該資源區塊之該多個符號週期上的順序增加之副載波。

8. 如請求項3之方法，其中該發送資料進一步包含

產生用於該多個符號週期的多個單載波分頻多工(SC-FDM)符號，一個SC-FDM符號用於每一符號週期，每一

SC-FDM符號包含在一群副載波上發送的調變符號，及

在一各別符號週期中發送每一SC-FDM符號。

9. 如請求項2之方法，其中該發送導頻包含在該資源區塊之至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送一用於導頻之參考信號序列，且其中至少一個其他參考信號序列由至少一個其他使用者設備(UE)在該至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送用於導頻。
10. 如請求項9之方法，其中該參考信號序列及該至少一個其他參考信號序列為一基礎序列之不同循環移位。
11. 如請求項1之方法，其中該資料包含通道品質指示符(CQI)資訊或確認(ACK)資訊，或者CQI資訊及ACK資訊兩者。
12. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

至少一處理器，其經組態以藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中之資料，及藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻。
13. 如請求項12之裝置，其中該至少一處理器經組態以產生用於該資料之複數個調變符號，且在該資源區塊之多個符號週期中之多群副載波上發送該複數個調變符號。
14. 如請求項13之裝置，其中每一群包括至少兩個連續的副載波，且其中該多個群包括用於頻率分集的在該資源區塊中之不同副載波。
15. 如請求項13之裝置，其中該至少一處理器經組態以基於

一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定該多群副載波。

16. 如請求項13之裝置，其中該至少一處理器經組態以產生用於該多個符號週期之多個單載波分頻多工(SC-FDM)符號，一個SC-FDM符號用於每一符號週期，每一SC-FDM符號包含在一群副載波上發送的調變符號；及在一各別符號週期中發送每一SC-FDM符號。
17. 如請求項12之裝置，其中該至少一處理器經組態以在該資源區塊之至少一符號週期中的每一者中之複數個副載波上發送一用於導頻之參考信號序列，且其中至少一個其他參考信號序列由至少一個其他使用者設備(UE)在該至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送用於導頻。
18. 一種用於無線通信之裝置，其包含：
 - 用於藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中之資料之構件；及
 - 用於藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻之構件。
19. 如請求項18之裝置，其中該用於發送資料之構件包含
 - 用於產生用於該資料之複數個調變符號之構件，及
 - 用於在該資源區塊之多個符號週期中之多群副載波上發送該複數個調變符號的構件。
20. 如請求項19之裝置，其中每一群包括至少兩個連續的副載波，且其中該多個群包括用於頻率分集的在該資源區塊中之不同副載波。

21. 如請求項19之裝置，其進一步包含：

用於基於一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定該多群副載波之構件。

22. 如請求項19之裝置，其中該用於發送資料之構件進一步包含

用於產生用於該多個符號週期的多個單載波分頻多工(SC-FDM)符號之構件，一個SC-FDM符號用於每一符號週期，每一SC-FDM符號包含在一群副載波上發送的調變符號，及

用於在一各別符號週期中發送每一SC-FDM符號之構件。

23. 如請求項18之裝置，其中該用於發送導頻之構件包含用於在該資源區塊之至少一符號週期中的每一者中之複數個副載波上發送一用於導頻之參考信號序列的構件，且其中至少一個其他參考信號序列由至少一個其他使用者設備(UE)在該至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送用於導頻。

24. 一種電腦程式產品，其包含：

一電腦可讀媒體，其包含：

用於使至少一電腦藉由分頻多工(FDM)發送一資源區塊中之資料的程式碼，及

用於使該至少一電腦藉由頻域分碼多工(CDM)發送該資源區塊中之導頻的程式碼。

25. 一種在一無線通信系統中接收資料及導頻之方法，其包

含：

接收由一使用者設備(UE)藉由分頻多工(FDM)在一資源區塊中發送之資料；及

接收由該UE藉由頻域分碼多工(CDM)在該資源區塊中發送之導頻。

26. 如請求項25之方法，其中該接收資料包含接收由該UE在該資源區塊之多個符號週期中之多群副載波上發送的複數個調變符號。

27. 如請求項26之方法，其進一步包含：

基於一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定該多群副載波，該多個群包括用於頻率分集的在該資源區塊中之不同副載波。

28. 如請求項25之方法，其進一步包含：

基於該所接收之導頻導出一通道估計；及

基於該通道估計執行對該所接收之資料的相干偵測。

29. 如請求項28之方法，其中該資源區塊在複數個符號週期中包含複數個副載波，其中該所接收導頻包含接收由該UE在該資源區塊之至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送用於導頻的一參考信號序列，且其中該導出該通道估計包含用由該UE發送之該參考信號序列乘該至少一符號週期中的每一者中之該所接收之參考信號序列，且基於乘法結果導出該通道估計。

30. 一種用於無線通信之裝置，其包含：

至少一處理器，其經組態以接收由一使用者設備(UE)

藉由分頻多工(FDM)在一資源區塊中發送之資料，及接收由該UE藉由頻域分碼多工(CDM)在該資源區塊中發送之導頻。

31. 如請求項30之裝置，其中該至少一處理器經組態以接收由該UE在該資源區塊之多個符號週期中之多群副載波上發送之複數個調變符號。
32. 如請求項31之裝置，其中該至少一處理器經組態以基於一預定模式或一偽隨機跳頻模式判定該多群副載波，該多個群包括用於頻率分集的在該資源區塊中之不同副載波。
33. 如請求項30之裝置，其中該至少一處理器經組態以基於該所接收之導頻導出一通道估計，及基於該通道估計執行對該所接收之資料的相干偵測。
34. 如請求項33之裝置，其中該資源區塊在複數個符號週期中包含複數個副載波，且其中該至少一處理器經組態以接收由該UE在該資源區塊之至少一符號週期中的每一者中之該複數個副載波上發送用於導頻的一參考信號序列，用由該UE發送之該參考信號序列乘該至少一符號週期中的每一者中之該所接收之參考信號序列，及基於乘法結果導出該通道估計。

十一、圖式：

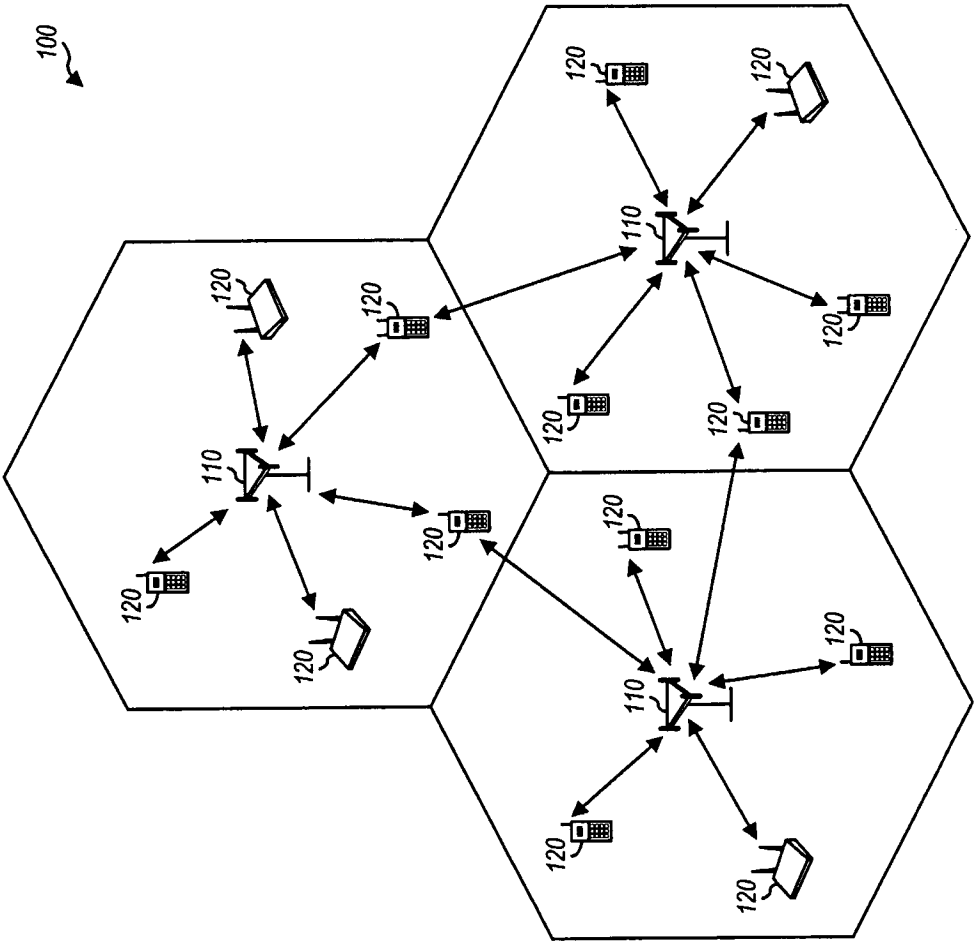


圖1

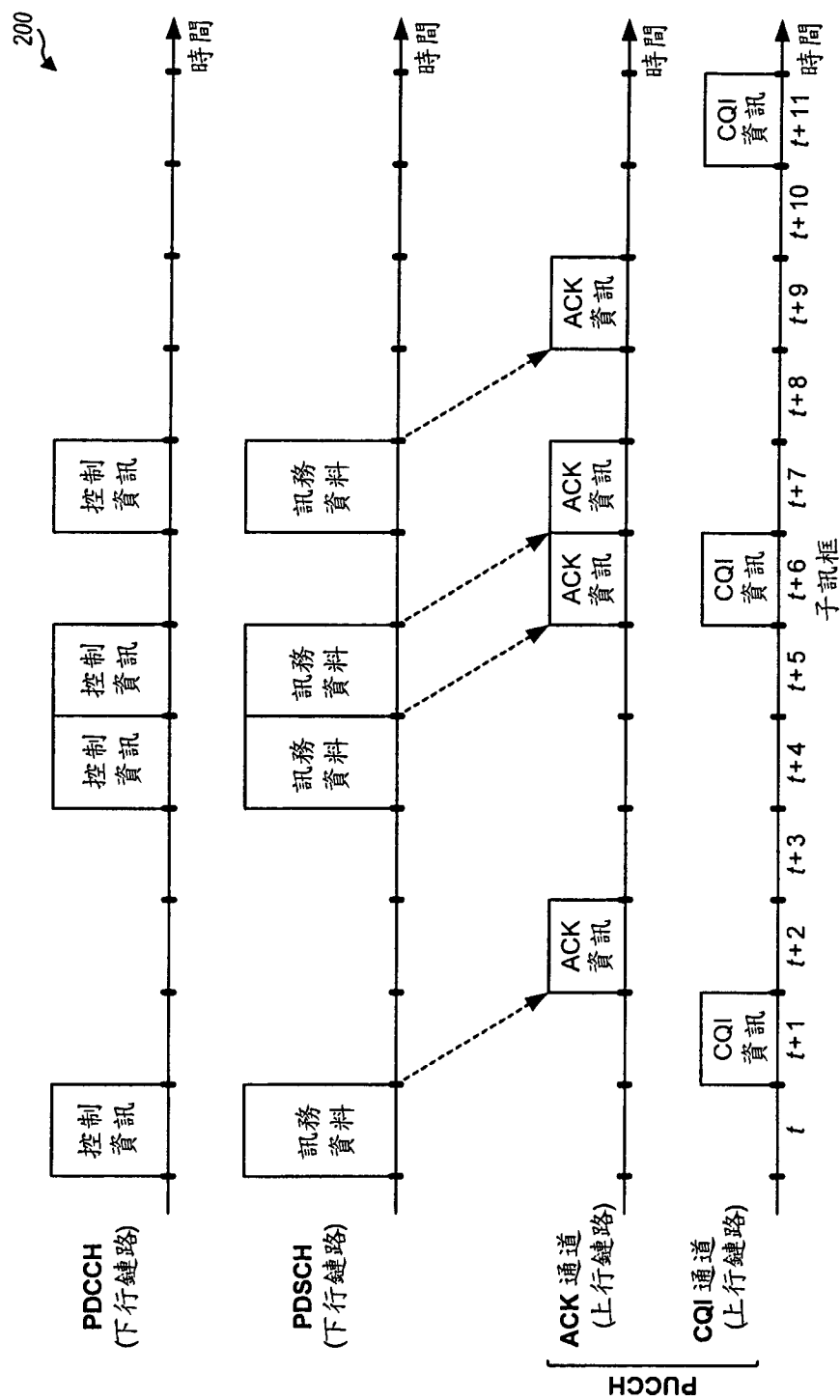
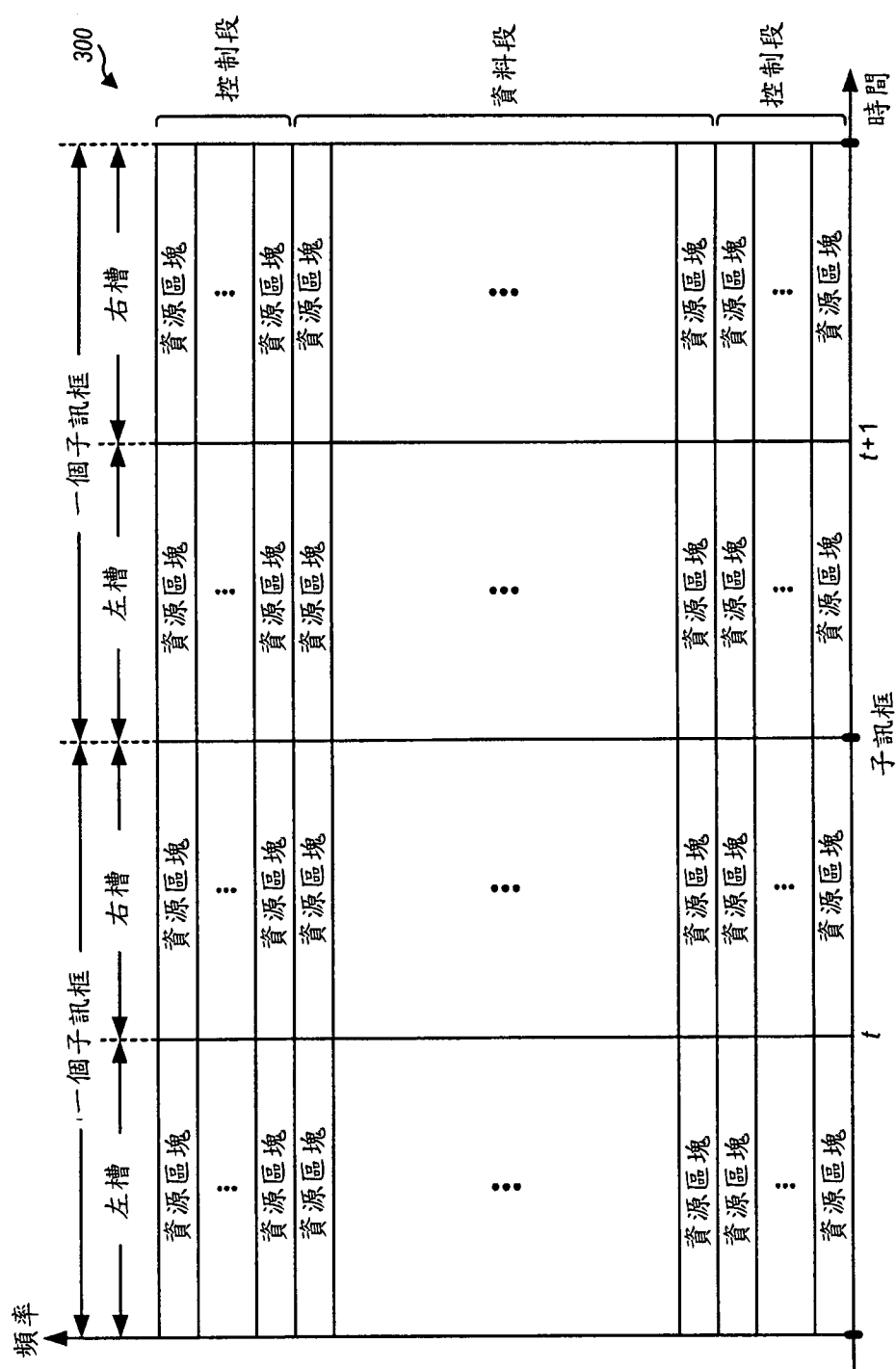
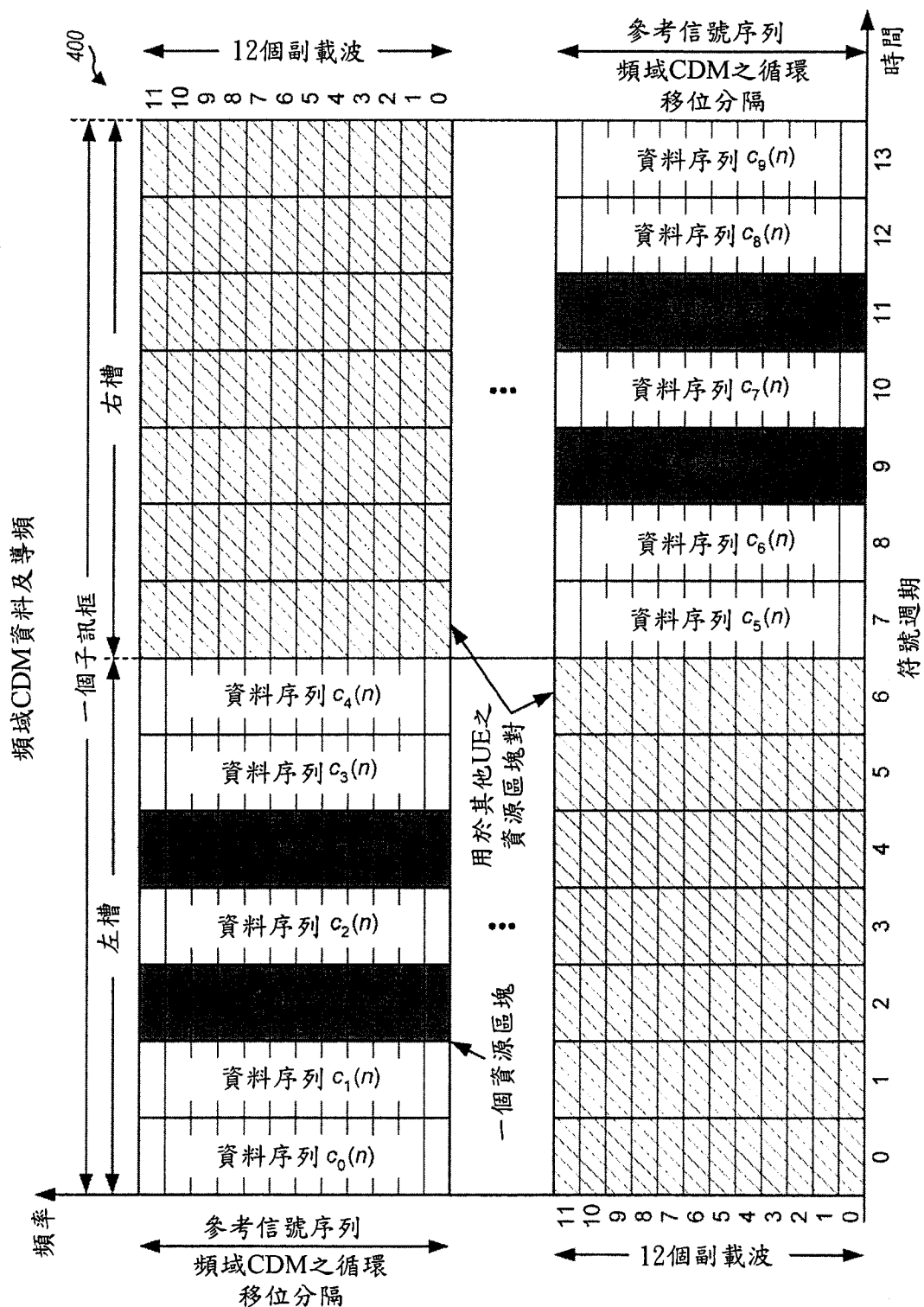


圖2



3
回



5

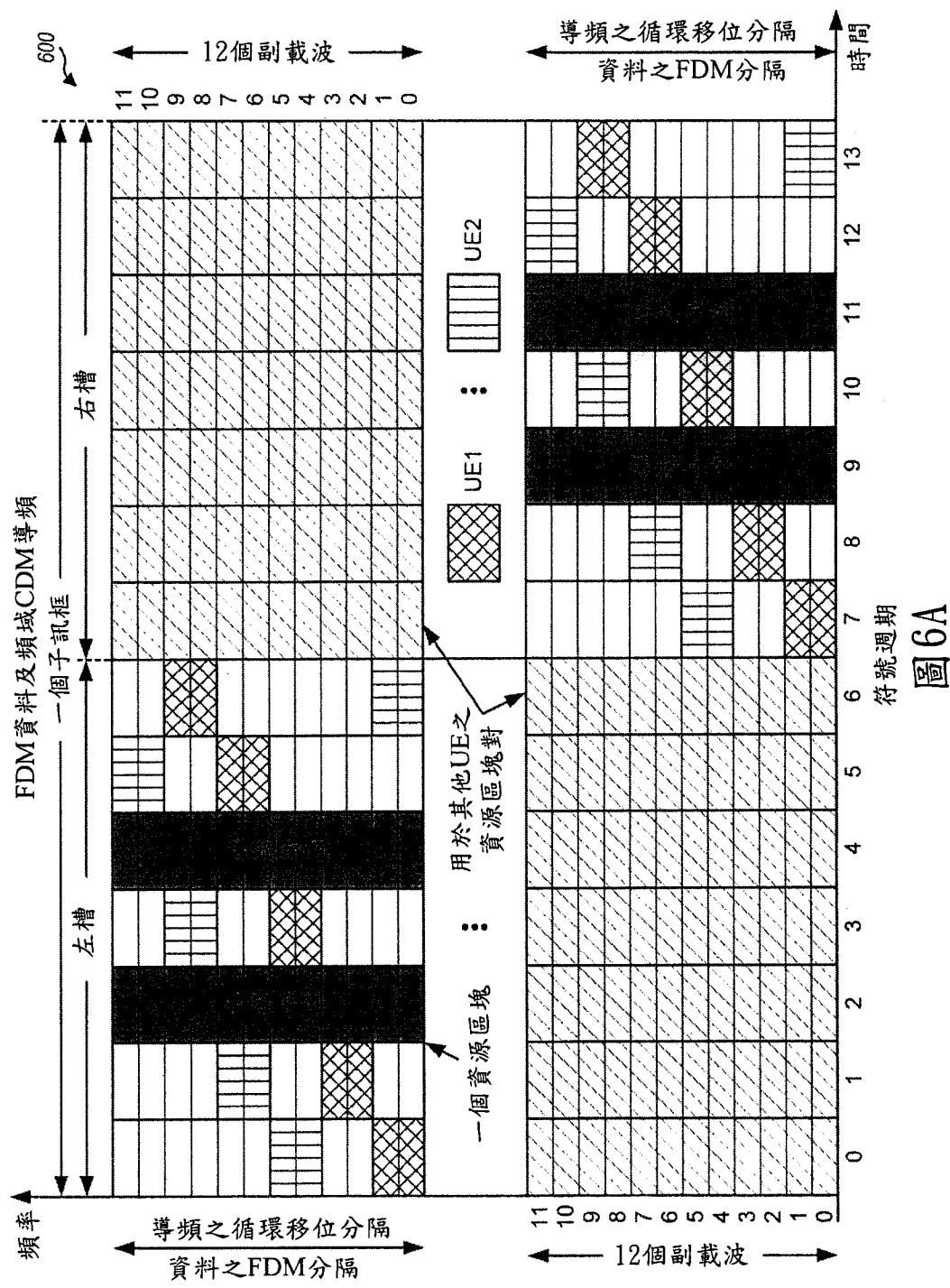
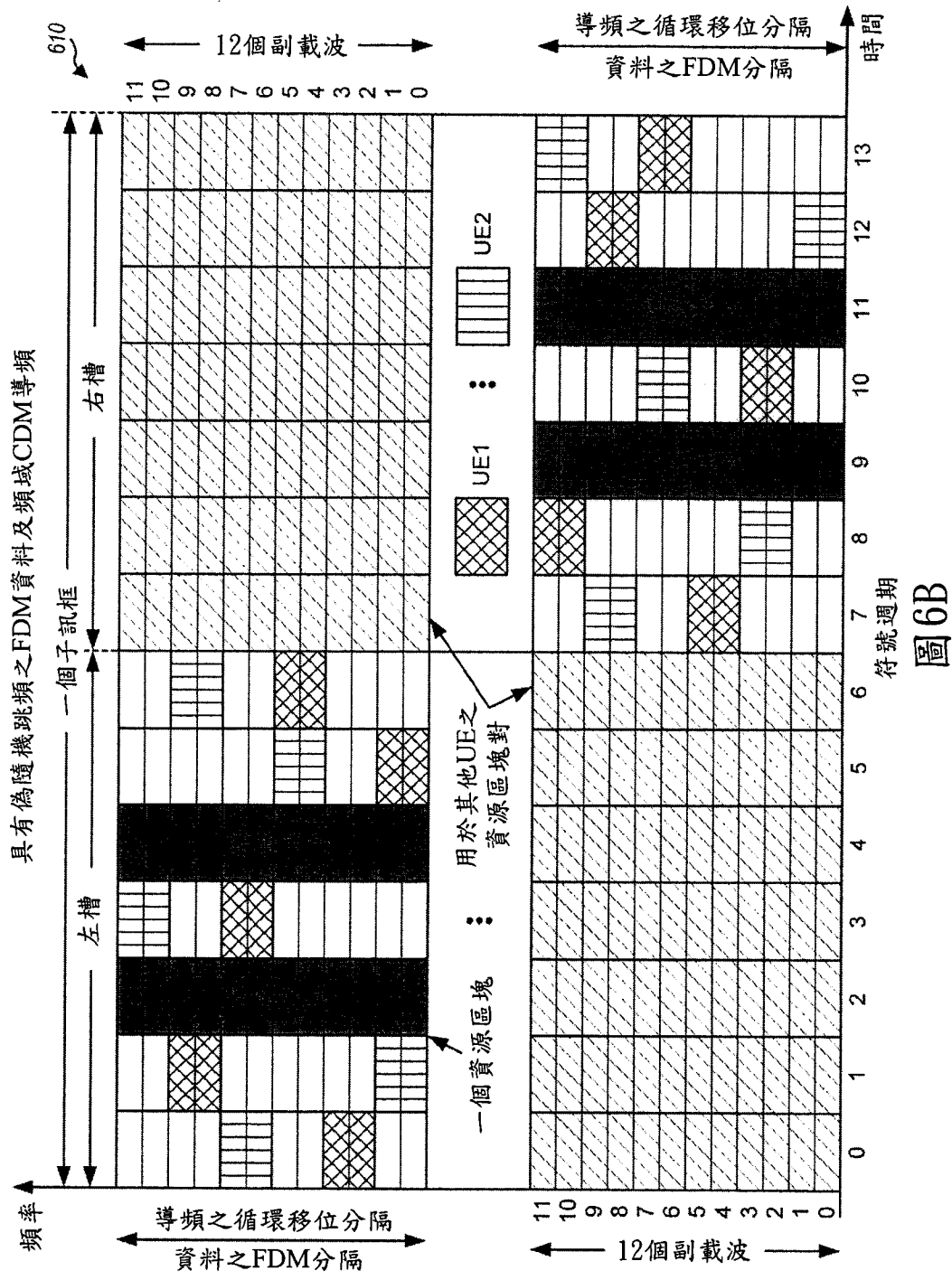


圖6A



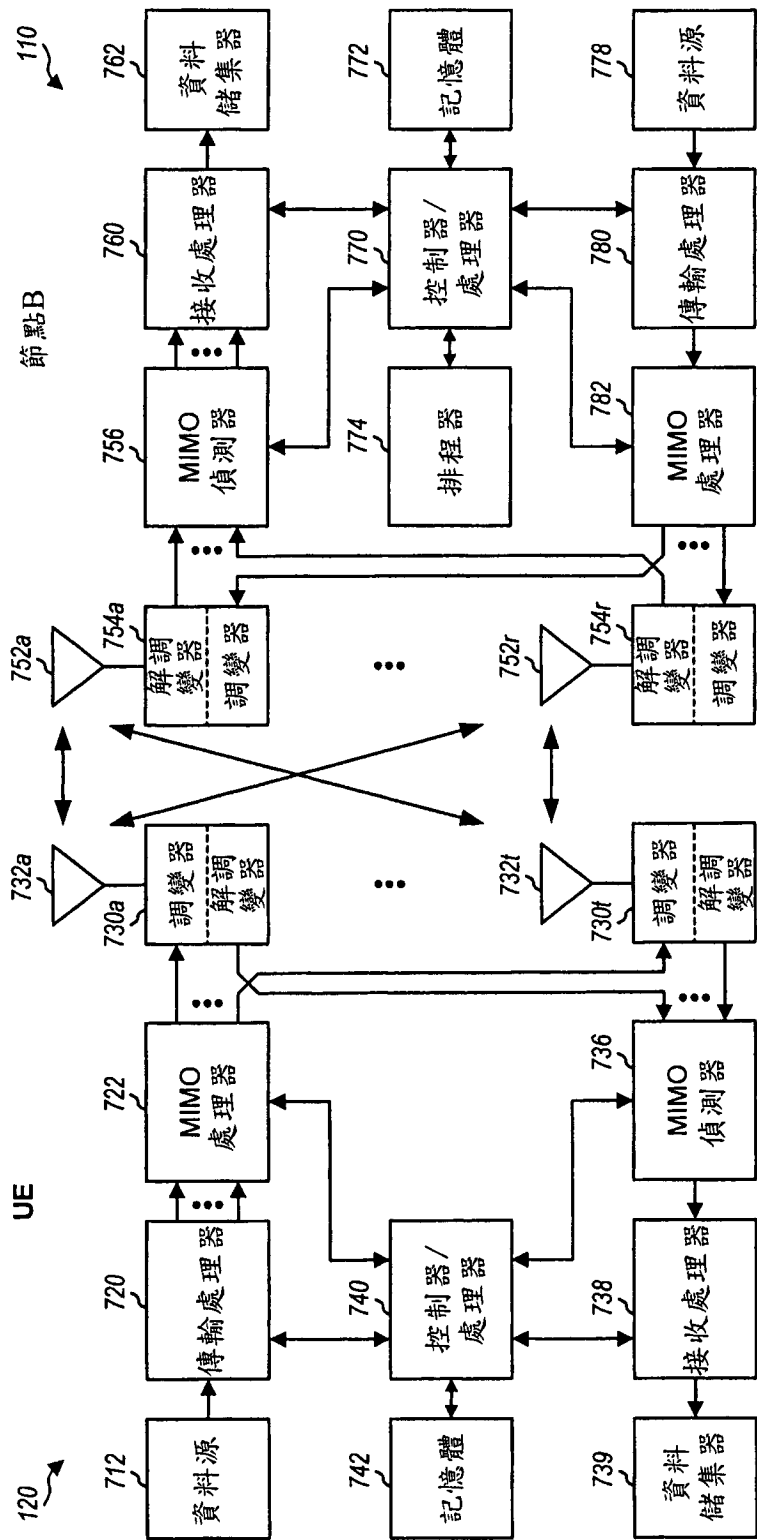


圖7

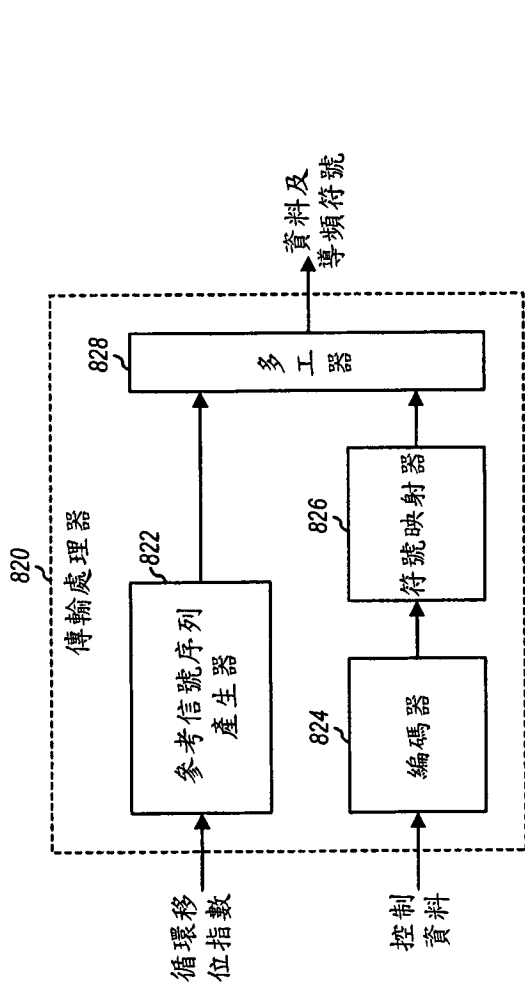


圖8

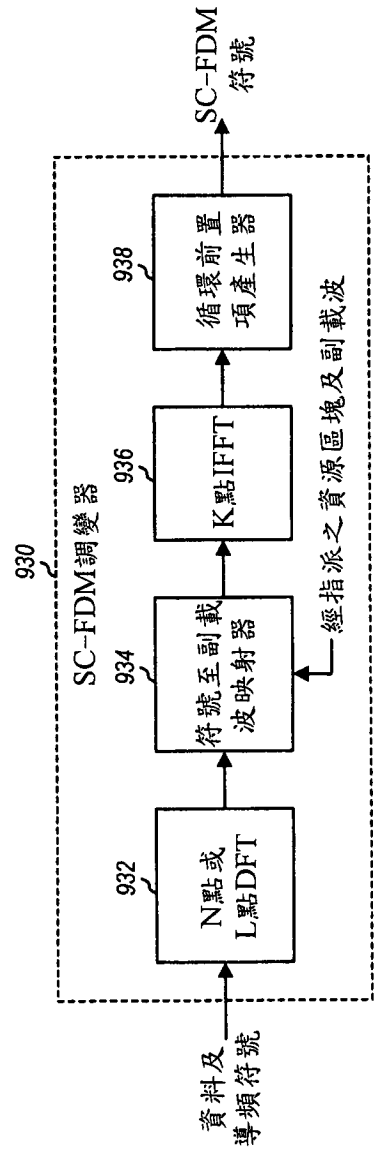
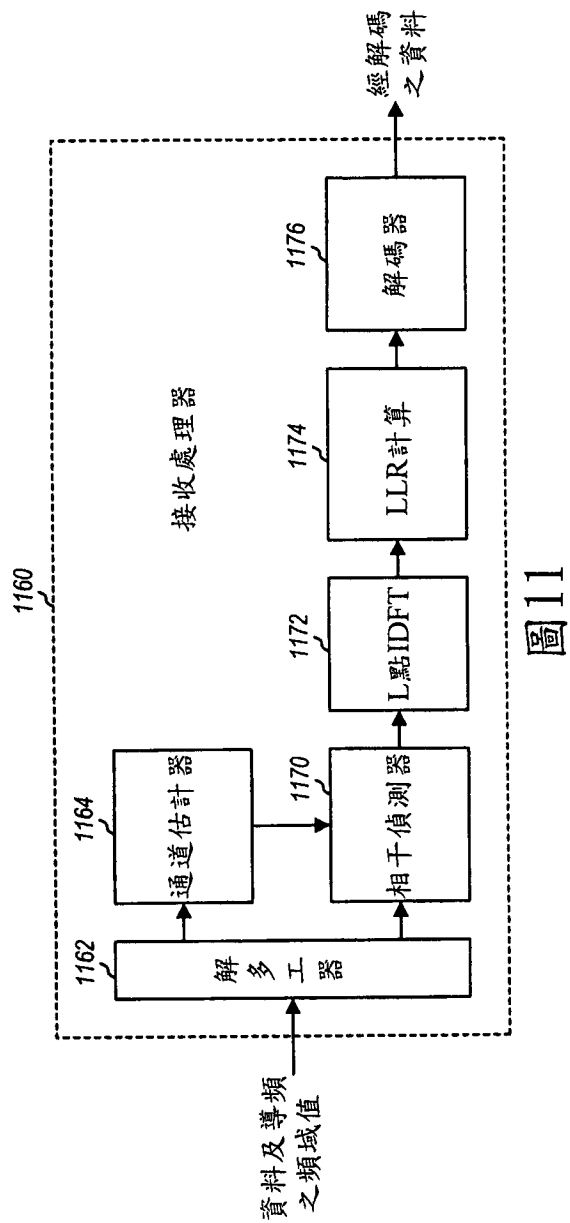
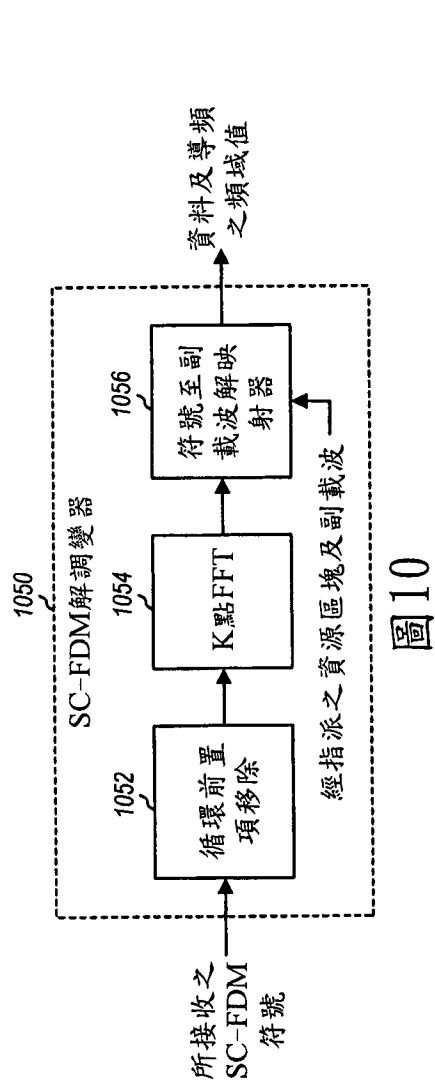


圖9



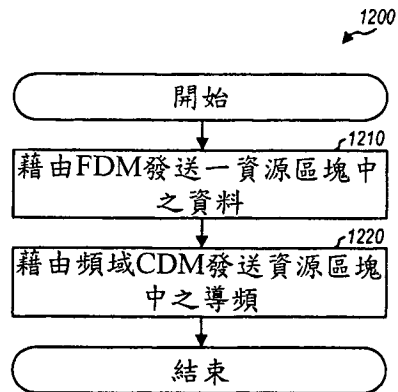


圖12

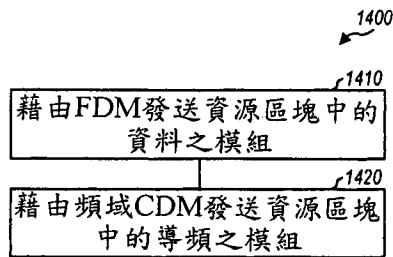


圖14

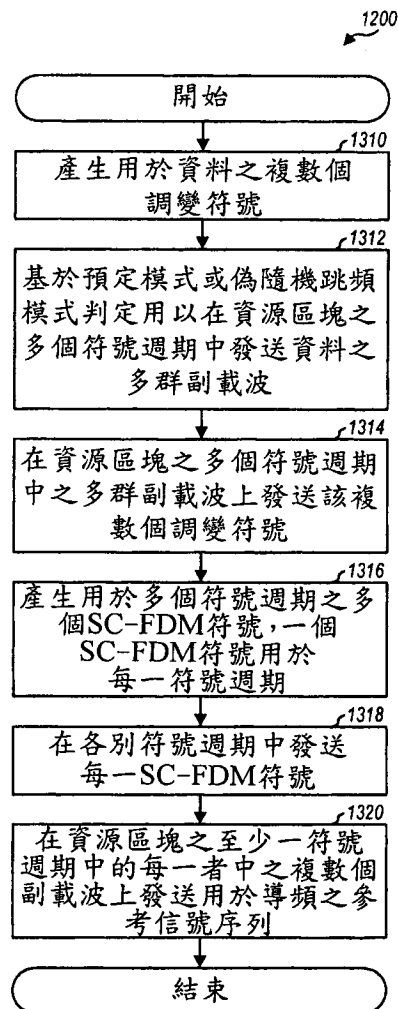


圖13

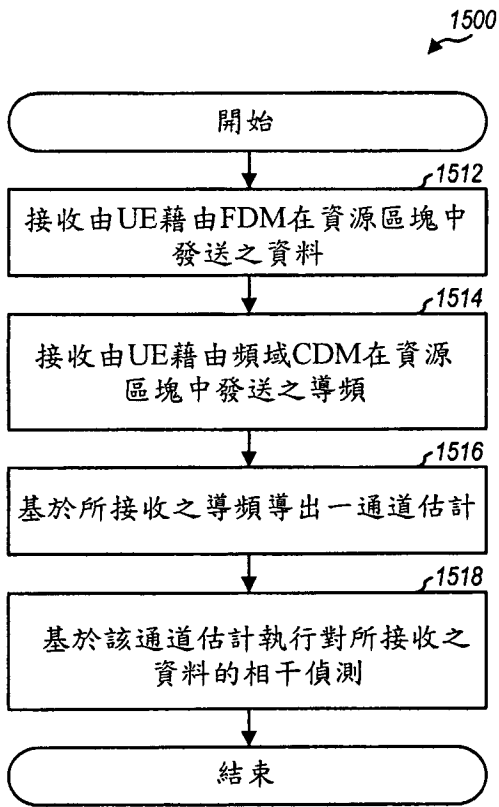


圖15

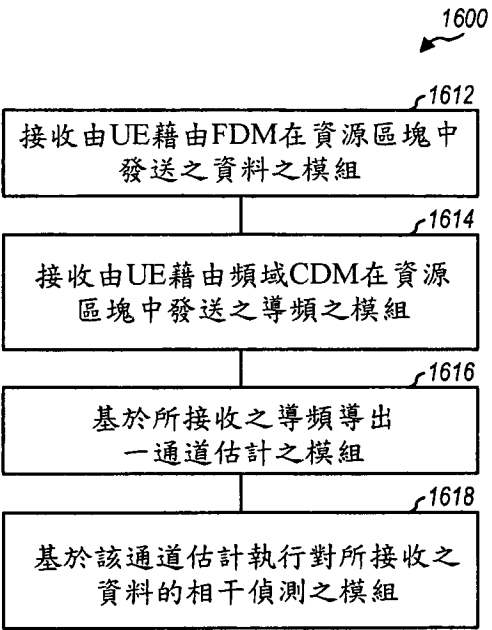


圖16

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

400 控制通道結構

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)