

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： 97128487

※ 申請日期：97.7.25

※IPC 分類：H04B 17/00 (2006.01)

H04L 7/00 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在無線通信系統中用於同步和偵測的方法和裝置

METHODS AND APPARATUS FOR SYNCHRONIZATION AND
DETECTION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS

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 7 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 辛博泰
SIM, BOK TAE
2. 張泰勇
CHANG, TAE RYUN
3. 金傑悟
KIM, JE WOO
4. 朴中勇
PARK, JONG HYEON
5. 朴居萬
PARK, JU WON
6. 李其寬
LEE, CHAE KWAN
7. 山米爾 納那法提
NANAVATI, SAMEER

國 籍：(中文/英文)

1. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
2. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
3. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
4. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
5. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
6. 韓國 REPUBLIC OF KOREA
7. 美國 U.S.A.

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；2008年01月04日；11/969,330

2.

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。

五、中文發明摘要：

一種在一無線器件中之同步和偵測方法可包括相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步。該同步和偵測方法亦可包括執行精細偵測和同步，以用於獲取該所接收信號。可將該粗略偵測和同步的結果用於該精細偵測和同步。該同步和偵測方法亦可包括在已達成該所接收信號之該獲取時，執行追蹤模式處理。

六、英文發明摘要：

A synchronization and detection method in a wireless device may include performing coarse detection and synchronization with respect to a received signal. The synchronization and detection method may also include performing fine detection and synchronization for acquisition of the received signal. Results of the coarse detection and synchronization may be used for the fine detection and synchronization. The synchronization and detection method may also include performing tracking mode processing when the acquisition of the received signal has been achieved.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(11)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1100	同步和偵測架構
1102	粗略偵測和同步組件
1104	所接收信號
1106	粗略信號偵測組件
1108a	粗略前導偵測組件
1108b	粗略前導偵測組件
1110	粗略符號邊界偵測組件
1112	分數CFO估計組件
1114	精細偵測和同步組件
1116	粗略偵測和同步之結果
1118	精細信號偵測組件
1120	精細前導偵測組件
1122	精細符號邊界偵測組件
1124	基於共軛對稱之自相關組件
1126	參考交叉相關組件
1128	基於循環前置項之自相關組件
1130	追蹤模式處理組件
1132	前導序列識別組件
1134	區段估計組件
1136	整數CFO估計組件
1138	總CFO估計組件

- 1140 SFO估計組件
- 1142 實體層同步組件
- 1144 平均功率判定組件
- 1146 FFT組件
- 1148 信號緩衝器
- 1150 副載波功率推算組件
- 1152 虛擬區段決定組件
- 1154 候選者減少組件
- 1156 前導序列交叉相關組件
- 1170 射頻(RF)前端
- 1172 類比至數位轉換器(ADC)
- 1174 信號緩衝器
- 1176 自動增益控制單元
- 1178 CFO/SFO補償組件
- 1180 多工器

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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示案大體而言係關於無線通信系統。更具體言之，本揭示案係關於在無線通信系統中用於同步和偵測的方法和裝置。

【先前技術】

無線通信器件變得更小且更強大以便滿足消費者需要並改良可攜帶性與方便性。消費者已變得依賴於無線通信器件(諸如蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、膝上型電腦及其類似物)。消費者已開始期待可靠之服務、擴大之覆蓋區域及增加之功能性。可將無線通信器件稱作行動台、站台、存取終端機、使用者終端機、終端機、用戶單元、使用者裝備等。

一無線通信系統可同時支援多個無線通信器件之通信。一無線通信器件可經由上行鏈路及下行鏈路上之傳輸而與一或多個基地台(其可替代地稱作存取點、節點B等)通信。上行鏈路(或反向鏈路)指代自無線通信器件至基地台之通信鏈路，且下行鏈路(或前向鏈路)指代自基地台至無線通信器件之通信鏈路。

無線通信系統可為能夠藉由共用可用系統資源(例如，頻寬及傳輸功率)來支援與多個使用者之通信的多重存取系統。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)系統及正交分頻多重存取(OFDMA)系統。

如上文所指示，本揭示案大體而言係關於無線通信系統。更具體言之，本揭示案係關於在無線通信系統中用於同步和偵測的方法和裝置。

【發明內容】

本發明揭示一種在一無線器件中之同步和偵測方法。該方法可包括相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步。該方法亦可包括執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號。可將粗略偵測和同步的結果用於精細偵測和同步。該方法亦可包括在已達成所接收信號之獲取時執行追蹤模式處理。

本發明亦揭示一種相對於一所接收信號執行同步和偵測的無線器件。該無線器件可包括一粗略偵測和同步組件，其相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步。該無線器件亦可包括一精細偵測和同步組件，其執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號。可將粗略偵測和同步的結果用於精細偵測和同步。該無線器件亦可包括一追蹤模式處理組件，其在已達成所接收信號之獲取時執行追蹤模式處理。

本發明亦揭示一種相對於一所接收信號執行同步和偵測之裝置。該裝置可包括用於相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步的構件。該裝置亦可包括用於執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號的構件。可將粗略偵測和同步的結果用於精細偵測和同步。該裝置亦可包括用於在已達成所接收信號之獲取時執行追蹤模式處理的構件。

本發明亦揭示一種用於相對於一所接收信號執行同步和偵測的電腦程式產品。該電腦程式產品可包括其上具有指令之電腦可讀取媒體。該等指令可包括用於相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步的程式碼。該等指令亦可包括用於執行精細偵測和同步以用於獲取所接收信號的程式碼。可將粗略偵測和同步的結果用於精細偵測和同步。該等指令亦可包括用於在已達成所接收信號之獲取時執行追蹤模式處理的程式碼。

【實施方式】

可將本揭示案之方法和裝置用於一寬頻帶無線通信系統中。術語"寬頻帶無線"係指在一給定區域上提供無線、語音、網際網路及/或資料網路存取的技术。

WiMAX(其代表微波存取全球互通)係一基於標準之寬頻帶無線技術，其提供長距離上的高通量寬頻帶連接。現今存在 WiMAX 之兩種主要應用：固定 WiMAX 及行動 WiMAX。固定 WiMAX 應用係點對多點，其賦能家庭與商務之寬頻帶存取。行動 WiMAX 提供蜂巢式網路在寬頻帶速度下之完全行動性。

行動 WiMAX 係基於 OFDM(正交分頻多工)及 OFDMA(正交分頻多重存取)技術。OFDM 係一數位多載波調變技術，其目前在多種高資料速率通信系統中得到廣泛採用。就 OFDM 而言，一傳輸位元流被劃分為多個較低速率之子流。每一子流係藉由多個正交副載波中之一者來調變並經由複數個並列子頻道中之一者而發送。OFDMA 係一多重

存取技術，其中使用者指派有不同時槽中之副載波。OFDMA係一靈活的多重存取技術，其可適應具有廣泛變化之應用、資料速率及服務品質要求的許多使用者。

無線網際網路及通信之快速增長已導致在無線通信服務領域中對高資料速率之需求增加。OFDM/OFDMA系統現今被看作係最有前途之研究領域中之一者，且被看作係用於下一代無線通信之重要技術。此係歸因於OFDM/OFDMA調變方案可提供優於習知單載波調變方案之許多優勢(如調變效率、頻譜效率、靈活性及強大的多路徑抗擾性)。

IEEE 802.16x係一新興標準組織，其用以界定用於固定及行動寬頻帶無線存取(BWA)系統之空中介面。IEEE 802.16x在2004年5月批准用於固定BWA系統之"IEEE P802.16-REVd/D5-2004"，且在2005年10月公布用於行動BWA系統之"IEEE P802.16e/D12 Oct. 2005"。彼等兩個標準界定四個不同實體層(PHY)及一個媒體存取控制(MAC)層。該四個實體層之OFDM及OFDMA實體層分別在固定及行動BWA區域中係最風行的。

圖1說明無線通信系統100之一實例。無線通信系統100可為一寬頻帶無線通信系統100。無線通信系統100為許多小區102提供通信，該等小區102中之每一者由一基地台104服務。基地台104可為與使用者終端機106通信之固定台。基地台104可替代地稱作存取點、節點B或某一其他術語。

圖1展示分散於整個系統100中之各種使用者終端機

106。使用者終端機106可為固定的(亦即，靜止的)或行動的。使用者終端機106可替代地稱作遠端台、存取終端機、終端機、用戶單元、行動台、站台、使用者裝備等。使用者終端機106可為無線器件，諸如蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、手持式器件、無線數據機、膝上型電腦、個人電腦等。

可將多種演算法和方法在無線通信系統100中用於在基地台104與使用者終端機106之間的傳輸。舉例而言，可根據OFDM/OFDMA技術而在基地台104與使用者終端機106之間發送及接收信號。若為此狀況，則可將無線通信系統100稱作OFDM/OFDMA系統100。

可將促進自基地台104至使用者終端機106之傳輸的通信鏈路稱作下行鏈路108，且可將促進自使用者終端機106至基地台104之傳輸的通信鏈路稱作上行鏈路110。或者，可將下行鏈路108稱作前向鏈路或前向頻道，且可將上行鏈路110稱作反向鏈路或反向頻道。

一小區102可劃分為多個扇區112。扇區112係小區102內之實體覆蓋區域。OFDM/OFDMA系統100內之基地台104可利用將功率流集中於小區102之一特定扇區112內的天線。可將此等天線稱作定向天線。

圖2說明傳輸器202之一實例，該傳輸器202可用於利用OFDM/OFDMA之無線通信系統100內。可將傳輸器202實施於一基地台104中以用於在下行鏈路108上將資料206傳輸至使用者終端機106。亦可將傳輸器202實施於一使用者

終端機 106 中以用於在上行鏈路 110 上將資料 206 傳輸至基地台 104。

將待傳輸之資料 206 展示為提供為至串列至並列 (S/P) 轉換器 208 之輸入。該 S/P 轉換器 208 將傳輸資料分割為 N 個並列資料流 210。

可接著將該 N 個並列資料流 210 提供為至映射器 212 之輸入。映射器 212 將該 N 個並列資料流 210 映射至 N 個群集 (constellation) 點上。可使用某一調變群集 (諸如二進位相移鍵控 (BPSK)、正交相移鍵控 (QPSK)、8 相移鍵控 (8PSK)、正交振幅調變 (QAM) 等) 來完成映射。因此，映射器 212 輸出 N 個並列符號流 216，每一符號流 216 對應於快速傅立葉逆變換 (IFFT) 220 之 N 個正交副載波中的一者。此等 N 個並列符號流 216 係以頻域來表示的，且可藉由一 IFFT 組件 220 而轉換為 N 個並列時域樣本流 218。

現將提供關於術語之簡短註釋。頻域中之 N 個並列調變等於頻域中之 N 個調變符號，該等調變符號等於頻域中之 N 映射外加 N 點 IFFT，該 N 映射外加 N 點 IFFT 等於時域中之一個 (有用) OFDM 符號，該 OFDM 符號等於時域中之 N 個樣本。時域中之一個 OFDM 符號 N_s 等於 N_{cp} (每 OFDM 符號之保護樣本的數目) + N (每 OFDM 符號之有用樣本的數目)。

可藉由一並列至串列 (P/S) 轉換器 224 而將 N 個並列時域樣本流 218 轉換為 OFDM/OFDMA 符號流 222。保護插入組件 226 可將一保護時間間隔插入於 OFDM/OFDMA 符號流 222 中之連續 OFDM/OFDMA 符號之間。可接著藉由射頻

(RF)前端 228 而將保護插入組件 226 之輸出增頻轉換至一所要傳輸頻帶。天線 230 可接著傳輸所得信號 232。

圖 2 亦說明接收器 204 之一實例，該接收器 204 可用於一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統 100 內。可將接收器 204 實施於一使用者終端機 106 中以用於在下行鏈路 108 上自基地台 104 接收資料 232'。亦可將接收器 204 實施於一基地台 104 中以用於在上行鏈路 110 上自使用者終端機 106 接收資料 232'。

所傳輸信號 232 展示為經由一無線頻道 234 來行進。當由天線 230' 接收到信號 232' 時，可藉由一 RF 前端 228' 而將該所接收信號 232' 降頻轉換至一基頻信號。保護移除組件 226' 可接著移除藉由保護插入組件 226 而插入於 OFDM/OFDMA 符號之間的保護時間間隔。

可將保護移除組件 226' 之輸出提供至 S/P 轉換器 224'。S/P 轉換器 224' 可將 OFDM/OFDMA 符號流 222' 劃分為 N 個並列時域符號流 218'，該等並列時域符號流 218' 中之每一者對應於 N 個正交副載波中之一者。一快速傅立葉變換 (FFT) 組件 220' 將 N 個並列時域符號流 218' 轉換為頻域，且輸出 N 個並列頻域符號流 216'。

解映射器 212' 執行由映射器 212 執行之符號映射操作的反向操作，藉此輸出 N 個並列資料流 210'。一 P/S 轉換器 208' 將 N 個並列資料流 210' 組合為一單個資料流 206'。理想地，此資料流 206' 對應於提供為至傳輸器 202 之輸入的資料 206。

圖 3A 說明訊框 306 之一實例，該訊框 306 可在利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統 100 內的下行鏈路 108 上自基地台 104 傳輸至使用者終端機 106。相對於時間軸 308 而展示 OFDM/OFDMA 訊框 306。OFDM/OFDMA 訊框 306 展示為具有一前導符號 310 及多個資料符號 312。儘管在圖 3A 中僅展示一個前導符號 310，但 OFDM/OFDMA 訊框 306 可包括多個前導符號 310。

圖 3B 及圖 3C 說明前導符號 310 之頻域表示之實例。相對於副載波軸 316 而展示此等頻域表示。展示已使用之副載波區域 318。亦展示兩個保護區域 320。

在圖 3B 中，已使用之副載波區域 318 包括與未調變之副載波 314b 交替的導頻副載波 314a。在圖 3C 中，在已使用之副載波區域 318 中的每一副載波 314 係一導頻副載波 314a。

圖 3D 說明資料符號 312 之一頻域表示之一實例。資料符號 312 包括資料副載波 314c 與導頻副載波 314a 兩者。接收器 204 可使用前導符號 310 之導頻副載波 314a 及/或資料符號 312 之導頻副載波 314a 來執行頻道估計。

OFDM/OFDMA 系統 100 內之副載波 314 的數目可等於 FFT 點之數目。在利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統 100 內，可能未使用所有可用副載波 314。詳言之，可排除保護區域 320 中之保護副載波 314d。在圖 3B 至圖 3D 中，展示在較低頻帶及較高頻帶周圍之保護副載波 314d。此等保護副載波 314d 可未被分配用於資料副載波 314c 或導頻副載波 314a。

圖 4 說明一分時雙工 (TDD) 模式下之 OFDMA 訊框 402 (僅具有強制區) 之一實例。x 軸 404 表示時間軸或 OFDMA 符號軸，且 y 軸 406 表示頻率軸或子頻道軸。訊框 402 之第一符號係下行鏈路前導 408，且定時參考之大部分係基於此前導 408。將下行鏈路子訊框之第一頻道稱為訊框控制標頭 (FCH) 410，且將 FCH 410 之內容稱為下行鏈路訊框前置項 (DLFP)。FCH 410 之隨後的叢發 412 可包括行動應用部分 (MAP) 訊息、控制訊息、使用者叢發等。

自基地台 104 至使用者終端機 106 之下行鏈路無線電信號可包括語音或資料訊務信號或語音與資料訊務信號兩者。另外，基地台 104 通常在其下行鏈路無線電信號中傳輸前導 408 以向使用者終端機 106 識別相應小區 102 及該等下行鏈路無線電信號被引導至之小區 102 中的相應區段。來自基地台 104 之此前導 408 允許使用者終端機 106 使其接收器 204 在時間與頻率兩個方面與所觀測之下行鏈路信號同步並獲取傳輸該下行鏈路信號之基地台 104 的識別碼。

在一根據 IEEE 802.16e 組態之無線通信系統 100 中，存在三種類型之可界定的前導載波集合。該等前導載波集合可藉由分配不同副載波 314 來界定，該等不同副載波 314 可藉由一特定偽雜訊 (PN) 碼而使用一增加式 BPSK 調變 (boosted BPSK modulation) 來調變。可使用下式來界定前導載波集合：

$$PA_{cset} = s + 3z \quad (1)$$

在方程式 (1) 中，項 PA_{cset} 表示基於有用副載波索引 (亦

即，指派給已使用之副載波區域318中之副載波314的索引)而分配給特定前導408的所有副載波314。項 s 表示對應於扇區112之區段之索引為 $0\cdots 2$ 的前導載波集合的數目。項 z 表示自0開始至 $M-1$ 之運轉索引，其中 M 係PN碼之長度。舉例而言，在 $N=1024$ FFT模式下， $M=284$ 。

每一區段以以下方式來使用對應於三個可用載波集合中之一載波集合的前導408：區段0使用前導載波集合0、區段1使用前導載波集合1，且區段2使用前導載波集合2。(在區段0之狀況下，DC載波根本未調變且適當之PN被棄用。因此，DC載波被調到零點。對於前導符號408而言，在頻譜左側及右側的保護區域320中存在86個副載波314。)對於1024 FFT大小而言，調變前導載波集合之PN系列係界定於用於IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統之標準規範中。

圖5A及圖5B說明前導序列506a、506b之實例，該等前導序列506a、506b可經界定用於根據IEEE 802.16e組態之無線通信系統100。此等前導序列506a、506b係界定於用於IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統之標準規範中。

圖5A中所示之前導序列506a對應於一使用1024個副載波之IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統。在區段0之狀況下，DC載波可根本未調變且適當之PN可被棄用；因此，DC載波可始終被調到零點。對於前導符號408而言，在頻譜之左側及右側的保護區域320中可存在86個副載波314。

圖5B中所示之前導序列506b對應於使用512個副載波之

IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統。在區段1之狀況下，DC載波可根本未調變且適當之PN可被棄用；因此，DC載波可始終被調到零點。對於前導符號408而言，在頻譜之左側及右側的保護區域320中可存在42個副載波314。

每一前導序列506a、506b與一區段510a、510b相關聯。每一前導序列506a、506b亦與一小區102相關聯，該小區由小區識別符(IDcell)512a、512b來識別。每一前導序列506a、506b亦與一索引516a、516b相關聯，該索引516a、516b可稱作前導索引516a、516b。

調變前導載波集合之前導序列(PN系列)506係界定於IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統之標準規範中。所調變之前導序列506視所使用之區段510及IDcell參數512而定。可以遞升次序將所界定之前導序列506映射至前導副載波314上。圖5A及圖5B中所示之表包括呈十六進位格式之前導序列506。PN之值可藉由將該系列轉換為二進位系列(W_k)並將PN自每一符號之最高有效位元(MSB)映射至最低有效位元(LSB)而獲得。可將"0"映射至"+1"，且可將"1"映射至"-1"。舉例而言，對於索引=0而言，區段=0， $W_k=110000010010\dots$ ，且映射可為：-1 -1 +1 +1 +1 +1 +1 -1 +1 +1 -1 +1...。總計界定114個PN系列($N_{pn}=114$)於標準規範中，或每一區段38個PN系列($N_{pnseg}=38$ ， $N_{seg}=3$)。

圖6展示用於IEEE 802.16e OFDM/OFDMA系統之下行鏈路前導608之一頻域表示，其中FFT大小為1024。在圖6中，N代表空值副載波314，S0代表屬於區段0之副載波

314，S1代表屬於區段1之副載波314，S2代表屬於區段2之副載波314，且dc代表DC副載波314。由於FFT大小為1024，所以存在1024個副載波314，且此等副載波314自SC1編號至SC1024。

圖7說明24位元下行鏈路訊框前置項(DLFP)702。上文所論述之訊框控制標頭(FCH)410係IEEE 802.16d/e系統之重要頻道(或叢發)。將FCH 410之內容稱為下行鏈路訊框前置項(DLFP)702。該DLFP 702係在每一訊框402開始時傳輸之資料結構。DLFP 702含有關於當前訊框402之資訊，且被映射至FCH 410。FCH/DLFP 410、702之成功解碼對於處理整個訊框402而言可能是重要的。

為解碼由基地台104發送之下行鏈路訊息或叢發412，使用者終端機106可在FCH解碼之前執行以下功能：自動增益控制(AGC)、下行鏈路信號偵測、下行鏈路前導偵測、頻率同步(分數與整數)、OFDM符號定時偵測、區段偵測及前導序列偵測。

本揭示案大體而言係關於用於利用OFDM/OFDMA之無線通信系統100的同步和偵測架構。所提議之方案可包括三個主要步驟。第一步驟可包括粗略偵測和同步過程，其可包括粗略信號偵測、粗略前導偵測、粗略符號定時偵測及分數頻率偏移估計。第二步驟可包括精細偵測和同步過程，其可包括信號偵測之驗證、前導偵測之驗證及精細符號定時偵測。第三步驟可包括前導序列識別及整數頻率偏移估計過程，其可包括前導序列識別、整數頻率偏移估

計、區段提取及取樣頻率偏移估計。亦可包括自動增益控制(AGC)過程作為同步過程中之一者，且亦可包括實體層(PHY)同步過程，以用於獲取為PHY級同步之最後階段的下行鏈路PHY同步。另外，本揭示案亦包括一用於出於交遞目的而搜尋鄰近小區的方案。

圖8說明同步和偵測方法800之一實例，該同步和偵測方法800可由位於利用OFDM/OFDMA之無線通信系統100中的無線器件(例如，使用者終端機106)來執行。

方法800可包括相對於一所接收信號執行粗略信號偵測(802)、相對於該所接收信號執行粗略前導偵測(804)、相對於該所接收信號執行粗略符號邊界偵測(806)及相對於該所接收信號執行分數載波頻率偏移(CFO)估計(808)。可將此等步驟802、804、806、808統稱為相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步(810)。

方法800亦可包括相對於該所接收信號執行精細信號偵測(812)、相對於該所接收信號執行精細前導偵測(814)及相對於該所接收信號執行精細符號邊界偵測(816)。可將此等步驟812、814、816統稱為執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號(818)。

可將自執行粗略偵測和同步(810)所判定的結果用於執行精細偵測和同步(818)。舉例而言，執行精細信號偵測(812)可包括驗證藉由執行粗略信號偵測(802)而獲得之結果。類似地，執行精細前導偵測(814)可包括驗證藉由執行粗略前導偵測(804)而獲得之結果。

當已完成所接收信號之獲取時，可進入追蹤模式。詳言之，方法800可接著包括執行前導序列識別(820)、執行整數載波頻率偏移(CFO)估計(822)、執行區段估計(824)、執行取樣頻率偏移(SFO)估計(826)及執行實體層同步(828)。可將此等步驟820、822、824、826、828統稱為執行追蹤模式處理(830)。

可由對應於圖8A中所說明之構件附加功能區塊800A的各種硬體及/或軟體組件及/或模組來執行上文所描述之圖8之方法800。換言之，圖8中所說明之區塊802至828對應於圖8A中所說明之構件附加功能區塊802A至828A。

圖9及圖9A說明同步和偵測方法900之一實例，該同步和偵測方法900可由位於利用OFDM/OFDMA之無線通信系統100中的無線器件(例如，使用者終端機106)來執行。此方法900係圖8中所示之同步和偵測方法800之一可能實施之一實例。

方法900包括執行參數設定和調整(902)。此可包括設定頻寬、設定訊框持續時間、設定快速傅立葉變換(FFT)大小、設定Gr、設定自動增益控制(AGC)、設定並開始計時器、設定獲取模式參數、設定追蹤模式參數、設定實體層同步模式參數等。術語Gr指代保護率，其係1/32、1/16、1/8及1/4之有用OFDMA符號中的一者。

方法900亦包括進入(904)獲取模式906或追蹤模式908。在獲取模式906中，定時資訊及基地台資訊可能不可用。可基於獲取模式參數控制來設定一些參數(如臨限值、定

時、前導序列506及頻率偏移)。在獲取模式906中，偵測器和同步器可針對所有可能之定時假設而繼續與先前操作相同之過程直至獲取被驗證。

在追蹤模式908中，一些定時和頻率資訊可為可用的，使得可在隨後之過程中使用資訊。可基於追蹤模式參數控制來設定一些參數(如臨限值、定時、前導序列506及頻率偏移)。可隨時間推移來精細調諧彼等參數。在追蹤模式908中，偵測器和同步器可藉由將同步和偵測參數更新為在精細同步和偵測期間所獲得之值而繼續相同過程。可隨時間推移而將定時假設愈加縮小至一給定範圍。

方法900亦包括執行粗略偵測和同步(910)。如上文所指示，粗略偵測和同步可包括粗略信號偵測、粗略前導偵測、粗略符號邊界偵測及分數CFO估計。

一旦傳入信號被辨識為一候選者(912)，則可將該候選者與相關資訊(如定時及頻率偏移)一起傳遞至用於精細偵測和同步之適當組件(914)。出於執行粗略偵測和同步(910)之目的，可逐符號地處理傳入信號，藉此提供即時處理能力。在一實施中，每一傳入之OFDMA符號可被認為係一候選者(912)，且可將所有候選者傳遞(914)至用於精細偵測和同步之適當組件。

可作為執行粗略偵測和同步(910)之部分而判定某些資訊。舉例而言，可判定所接收信號之平均功率。本文中可將此稱作AP。作為另一實例，可使用前導之循環前置項(CP)特性來判定所接收信號之自相關。本文中可將此稱作

CORR_{cp}。可連續地判定 AP 與 CORR_{cp} 兩者。可在時域中判定 CORR_{cp}。

如上文所指示，執行粗略偵測和同步(910)可包括執行粗略信號偵測。可將 AP 與 CORR_{cp} 兩者出於粗略信號偵測之目的而用作臨限值偵測方案之部分。舉例而言，可將所量測之 AP 及 CORR_{cp} 值出於粗略信號偵測之目的而與預定臨限值相比較。

如上文所指示，執行粗略偵測和同步(910)可包括執行粗略前導偵測。可將 AP 與 CORR_{cp} 兩者出於粗略前導偵測之目的而用作臨限值偵測方案之部分。舉例而言，可將所量測之 AP 及 CORR_{cp} 值出於粗略前導偵測之目的而與預定臨限值相比較。又，由於可增加(例如，增加約 4.26 dB)功率以用於傳輸前導 408，所以亦可出於粗略前導偵測之目的而考慮此情形。

可將所有可能之前導候選者出於精細偵測和同步之目的而傳遞(914)至適當組件。可連續地完成此動作。

如上文所指示，執行粗略偵測和同步(910)可包括執行粗略符號邊界偵測。可將 AP 與 CORR_{cp} 兩者出於粗略符號邊界偵測之目的而用作臨限值偵測方案之部分。舉例而言，可將所量測之 AP 及 CORR_{cp} 值出於粗略符號邊界偵測之目的而與預定臨限值相比較。粗略符號邊界偵測可包括判定初始定時假設之可能範圍。本文中可將此初始定時假設稱作 n_0 。可將此範圍出於精細偵測和同步之目的而傳遞(914)至適當組件。

現將提供關於如何判定用於粗略信號偵測、粗略前導偵測及粗略符號邊界偵測之臨限值的簡短解釋。可將循環前置項相關量度表達為：

$$CORR_{cp}(m) = \left| \sum_{k=m}^{m+N_t-1} r(k)r^*(k+N) \right| \quad (2)$$

可將平均功率量度表達為：

$$AP(m) = \sum_{k=m}^{m+N_t-1} |r(k+N)|^2 \quad (3)$$

對於粗略信號偵測而言，可將以下測試與某一狀態機一起使用：

$$\begin{cases} \text{命中} = 1, & \text{若 } CORR_{cp}(m) \geq F_{sig\ det} \times AP(m) \\ \text{命中} = 0, & \text{若 } CORR_{cp}(m) < F_{sig\ det} \times AP(m) \end{cases} \quad (4)$$

及/或

$$\begin{cases} \text{命中} = 1, & \text{若 } AP(m) \geq F_{sig\ det\ bgn} \times AP_{bgn} \\ \text{命中} = 0, & \text{若 } AP(m) < F_{sig\ det\ bgn} \times AP_{bgn} \end{cases} \quad (5)$$

對於粗略前導偵測而言，可將以下測試與某一狀態機一起使用：

$$\begin{cases} \text{命中} = 1, & \text{若 } CORR_{cp}(m) \geq F_{pa\ det} \times AP(m) \\ \text{命中} = 0, & \text{若 } CORR_{cp}(m) < F_{pa\ det} \times AP(m) \end{cases} \quad (6)$$

對於粗略符號邊界偵測而言，可使用以下概似檢定：

$$n_0 = \arg \max_m (CORR_{cp}(m)) \quad (7)$$

$F_{sig\ det}$ 及 $F_{pa\ det}$ 分別為用於信號偵測、前導偵測及粗略符號邊界偵測之因數。 $F_{sig\ det\ bgn}$ 及 AP_{bgn} 分別為用於信號偵測及平均背景雜訊位準之因數。

如上文所指示，執行粗略偵測和同步(910)可包括執行分數載波頻率偏移(CFO)估計。可將CORR_{cp}用於分數CFO估計之目的。可使用之估計範圍之一實例為-0.5至+0.5。若啟動追蹤模式908，則可將所判定之分數CFO估計出於分數CFO補償之目的而傳遞(914)至適當組件。

方法900亦包括執行精細偵測和同步(916)。一般而言，可將精細偵測和同步看作驗證粗略偵測和同步之一些或所有結果。如上文所指示，精細偵測和同步可包括精細信號偵測、精細前導偵測及精細符號邊界偵測。

精細偵測和同步之一目的可為辨識(918)一傳入之候選所要信號。一旦發生此，則可判定獲取完成，且可進入(920)追蹤模式908。

當執行精細同步(916)時，可處理由於執行粗略同步(910)而判定的所有候選者。可逐符號地處理傳入之候選者。可在一符號內完成所有精細偵測和同步以提供即時處理能力。

可執行精細偵測和同步而不管前導408係已知還是未知。可在獲取模式906期間、在追蹤模式908期間或在正常操作期間應用精細偵測和同步之以下論述。

可作為執行精細偵測和同步(916)之部分而判定某些資訊。舉例而言，可判定所接收信號之平均功率。如上文所

指示，本文中可將平均功率稱作AP。作為另一實例，可使用前導408之共軛對稱(CS)特性來判定所傳遞之候選前導信號的自相關。本文中可將此稱作CORRcs。可針對所有所傳遞之候選者來連續地判定AP及CORRcs。

現將提供關於可如何判定CORRcs之一簡短描述。可接收一候選前導信號及定時假設 n_0 。可針對前導408之每一半而應用FFT。可由定時假設 n_0 來參考符號邊界。可藉由點乘頻域中之每一相應副載波314來提供卷積功能。可接著將IFFT應用於該結果。可在時域中或在頻域中判定CORRcs。

如上文所指示，執行精細偵測和同步(916)可包括執行精細信號偵測。可將AP與CORRcs兩者出於精細信號偵測之目的而用作臨限值偵測方案之部分。舉例而言，可將所量測之AP及CORRcp值出於精細信號偵測之目的而與預定臨限值相比較。

如上文所指示，執行精細偵測和同步(916)可包括執行精細前導偵測。可將AP與CORRcs兩者出於精細前導偵測之目的而用作峰值偵測及/或臨限值偵測方案之部分。舉例而言，可將所量測之AP及CORRcs值出於精細前導偵測之目的而與預定臨限值相比較。

可將精細前導偵測之結果用於執行精細信號偵測之目的。對於精細符號邊界偵測而言，可使用峰值偵測。可將此表達為：

$$\text{精細符號邊界 } z_{fsb} = \arg \max_n (\text{CORR}_{cs}(n)) \quad (8)$$

項 z_{fsb} 係精細符號邊界之位置。對於精細信號偵測而言，可使用臨限值偵測。詳言之，可比較 $\text{CORR}_{cs}(z_{fsb})$ 與 AP 。可將此表達為：

$$\text{精細信號偵測} = \begin{cases} 1 & \text{若 } \text{CORR}_{cs}(z_{fsb}) \geq F_{fsig\ det} \times AP \\ 0 & \text{若 } \text{CORR}_{cs}(z_{fsb}) < F_{fsig\ det} \times AP \end{cases} \quad (9)$$

項 $F_{fsig\ det}$ 為用於精細信號偵測之因數。若精細信號偵測符合該標準，則可判定已驗證粗略信號偵測，已偵測到信號且精細符號邊界 z_{fsb} 係有效的且係最終的。方法 900 可接著進行至下一階段(亦即，處理前導序列識別)。若精細信號偵測不符合該標準，則可判定粗略信號偵測係錯誤的且尚未偵測到信號。接著，可重新進行粗略同步過程。

如上文所指示，執行精細偵測和同步(916)可包括執行精細符號邊界偵測。可將 AP 與 CORR_{cs} 兩者出於精細符號邊界偵測之目的而用作峰值偵測方案之部分。可使用峰值偵測及被判定為粗略偵測和同步之部分的初始定時假設 n_0 的結果來判定精細符號邊界(定時)。

如上文所論述，可作為粗略偵測和同步之部分而執行分數 CFO 估計。亦可作為精細偵測和同步之部分而執行分數 CFO 估計。如上文所論述，可取決於及基於精細信號偵測、精細前導偵測及精細符號邊界偵測之結果而將 CORR_{cp} 用於分數 CFO 估計之目的。可使用之估計範圍之一實例為 -0.5 至 $+0.5$ 。

接下來，將在假定前導408係已知的情況下來論述精細偵測和同步。在已完成獲取之後(亦即，在已進入追蹤模式908之後)或在正常操作期間可為此狀況。此狀況可應用於搜尋鄰近小區。

若前導408係已知的，則執行精細偵測和同步(916)亦可包括判定前導408相對於一參考前導之交叉相關。本文中可將此稱作CORRref。每訊框可僅判定CORRref一次。

若前導408係已知的且已判定CORRref，則可將CORRref用於精細前導偵測及精細符號邊界偵測之目的。可將精細前導偵測及精細符號邊界偵測之結果列於候選鄰近者清單上。

方法900亦可包括執行分數載波頻率偏移(CFO)補償(922)。可在進入追蹤模式908之後(亦即，分數CFO補償可能不可用於獲取模式906中)完成此。可針對所有傳入之信號而應用分數CFO補償。可僅在基頻信號、僅在RF信號或在基頻信號與RF信號兩者中實現分數CFO補償。可在時域中執行分數CFO補償。

方法900亦可包括針對在頻域中處理之所有傳入信號執行快速傅立葉變換(FFT)(924)。若在獲取實體層同步之前執行FFT，則將FFT僅應用於候選前導信號可為足夠的。可支援不同FFT模式(例如，1024模式、512模式)。可將所得信號(在執行FFT(924)之後)儲存於一信號緩衝器中。

現參看圖9A，方法900亦可包括執行前導序列識別及整數載波頻率偏移(CFO)估計(926)。可使用兩步驟方法以減

少在前導序列識別及整數CFO估計期間的搜尋時間。第一步驟可包括減少可能之整數CFO候選者。第二步驟可包括搜尋前導序列506之所有可能候選者、減少之整數CFO候選者集合。用於前導序列識別及整數CFO估計之所有搜尋操作可在一訊框內完成以便提供即時處理。

作為執行前導序列識別及整數CFO估計(926)之部分，可判定某些資訊。舉例而言，可判定每一副載波314之功率。另外，亦可判定所接收信號與可能之前導序列506之間的交叉相關。本文中可將此稱作CORRps。

執行前導序列識別及整數CFO估計(926)亦可包括關於一虛擬區段作出決定。可使用每一副載波314之量測功率來作出此決定。可計算每一虛擬區段(Pv0、Pv1、Pv2)之功率和。可使用峰值偵測來對虛擬區段作出決定。可基於該虛擬區段而減少整數CFO之候選者。舉例而言，可將該等候選者減少三分之一。

如上文所指示，可作為執行前導序列識別及整數CFO估計之部分(926)而判定CORRps。可在獲取實體層同步之前完成此。在此狀況下，可針對所有可能之前導序列(例如，114個序列，其中FFT模式為1024)來計算CORRps。或者，可在獲取實體層同步之後或在一小區搜尋過程期間判定CORRps。

可針對減少之整數CFO候選者集合內的所有整數CFO候選者而判定CORRps。可在獲取實體層同步之前或之後完成此。每前導序列506可存在 $Z_i/3$ 個整數CFO候選者，其中

Zi係最大可允許整數CFO值。

可針對CORRps之所有結果而使用峰值偵測來完成執行前導序列識別及整數CFO估計(926)。可判定PAindex 516及小區ID 512。另外，可判定區段510。另外，可判定整數CFO。

方法900亦可包括執行總CFO估計及補償(928)。總CFO估計可包括分數CFO估計及整數CFO估計兩者。可基於所估計之總CFO來執行總CFO補償。可僅在基頻信號中、僅在RF信號中或在基頻信號與RF信號兩者中實現總CFO補償。可在時域中執行總CFO補償。

方法900亦可包括執行取樣頻率偏移(SFO)估計及補償(930)。可自所估計之CFO來提取SFO。作為一實例，在行動WiMAX中，可將一鎖定時脈方案用於SFO估計。可使用所估計之SFO來執行SFO補償。可僅在基頻信號中、僅在RF信號中或在基頻信號與RF信號兩者中實現SFO補償。可在時域中執行SFO補償。

方法900亦可包括獲取實體層同步(932)。此可包括判定所有假設是否正確。可嘗試接收下行鏈路訊息，該等下行鏈路訊息包括FCH/DLFP、MAP訊息、器件能力發現(DCD)訊息、均一呼叫分布(UCD)訊息等。若所接收訊息藉由檢查循環冗餘檢查(CRC)或下行鏈路108之訊息規則而看似下行鏈路訊息，則可判定(934)已建立實體層同步。

若在調查下行鏈路訊息(其可在若干訊框中重複完成)之後判定(934)並未建立實體層同步，則方法900可包括返回

至獲取模式906且再次重試整個同步過程。詳言之，可將無線器件設定為獲取模式906，可針對獲取模式906而設定參數(902)，且方法900可以上文所描述之方法而繼續。

若在調查下行鏈路訊息之後判定(934)建立了實體層同步(例如，若下行鏈路訊息被成功接收)，則方法900可包括進入正常操作(936)。詳言之，可將無線器件設定為實體層同步模式，且可針對實體層同步而設定參數。

正常操作936可包括連續地估計及補償CFO/SFO。正常操作936亦可包括執行頻道估計及等化，自前導408至下行鏈路子訊框之結束。

正常操作936亦可包括FCH/DLFP處理。此可包括在解碼FCH/DLFP之前估計子頻道位元圖。此亦可包括自所估計之子頻道位元圖提取區增加因數(zone boosting factor)及可用導頻。可解碼FCH/DLFP，且可自所解碼之DLFP提取子頻道位元圖。可自子頻道位元圖提取區增加因數及可用導頻。正常操作亦可包括下行鏈路108/上行鏈路110映射處理、叢發處理、自基地台104獲取所有必需之下行鏈路參數、進入一排列過程等。

可串列地執行粗略偵測和同步及精細偵測和同步。換言之，可首先執行粗略偵測和同步，且接著當粗略偵測和同步之結果可用時，可執行精細偵測和同步。

或者，可同時執行粗略偵測和同步與精細偵測和同步。換言之，粗略偵測和同步及精細偵測和同步可在大約相同時間開始。最初，可在無任何來自粗略偵測和同步之結果

的情況下執行精細偵測和同步。當來自粗略偵測和同步之結果可用時，可將此等結果用於精細偵測和同步之目的。

可由對應於圖 10 及圖 10A 中所說明之構件附加功能 1000 的各種硬體及/或軟體組件及/或模組來執行上文所描述之圖 9 及圖 9A 之方法 900。換言之，圖 9 及圖 9A 中所說明之區塊 902 至 936 對應於圖 10 及圖 10A 中所說明之構件附加功能區塊 1002 至 1036。

圖 11 說明用於一無線器件(例如，使用者終端機 106)之同步和偵測架構 1100 之一實例，該無線器件可為一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統 100 的部分。可使用同步和偵測架構 1100 來實施圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900。

同步和偵測架構 1100 包括一執行粗略信號偵測之組件 1106。可將此組件 1106 稱作粗略信號偵測組件 1106。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行粗略信號偵測。

同步和偵測架構 1100 亦包括執行粗略前導偵測之組件 1108a、1108b。可將此等組件 1108a、1108b 統稱為粗略前導偵測組件 1108。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行粗略前導偵測。

同步和偵測架構 1100 亦包括執行粗略符號邊界偵測之組件 1110。可將此組件 1110 稱作粗略符號邊界偵測組件 1110。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行粗略符號邊界偵測。

同步和偵測架構1100亦包括一執行分數CFO估計之組件1112。可將此組件1112稱作分數CFO估計組件1112。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行分數CFO估計。

可將粗略信號偵測組件1106、粗略前導偵測組件1108、粗略符號邊界偵測組件1110及分數CFO估計組件1112統稱為粗略偵測和同步組件1102。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行粗略偵測和同步。

同步和偵測架構1100亦包括一判定 $CORR_{cp}$ (亦即，使用前導408之循環前置項(CP)特性來判定所接收信號1104之自相關，如上文所描述)之組件1128。本文中可將此組件1128稱作基於循環前置項之自相關組件1128。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來判定 $CORR_{cp}$ 。

同步和偵測架構1100亦包括一判定AP(亦即，所接收信號1104之平均功率，如上文所描述)之組件1144。本文中可將此組件1144稱作平均功率判定組件1144。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來判定AP。

同步和偵測架構1100亦包括一執行精細信號偵測之組件1118。本文中可將此組件1118稱作精細信號偵測組件1118。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行精細信號偵測。

同步和偵測架構1100亦包括一執行精細前導偵測之組件1120。本文中可將此組件1120稱作精細前導偵測組件1120。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行精細前導偵測。

同步和偵測架構1100亦包括一執行精細符號邊界偵測之組件1122。本文中可將此組件1122稱作精細符號邊界偵測組件1122。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行精細符號邊界偵測。

可將精細信號偵測組件1118、精細前導偵測組件1120及精細符號邊界偵測組件1122統稱為精細偵測和同步組件1114。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行精細偵測和同步。

如上文所指示，可將粗略偵測和同步之結果1116用於精細偵測和同步。舉例而言，一旦將傳入之信號辨識為候選者，則可將該候選者與相關資訊(如定時與頻率偏移)一起傳遞至精細偵測和同步組件1114。因此，用於精細偵測和同步之粗略偵測和同步之結果1116可包括一或多個候選信號及相關資訊(如對應於該(等)候選信號之定時資訊及頻率偏移資訊)。

同步和偵測架構1100亦包括一判定CORRcs(亦即，使用前導408之共軛對稱(CS)特性來判定所傳遞之候選前導信號的自相關，如上文所描述)之組件1124。本文中可將此組件1124稱作基於共軛對稱之自相關組件1124。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式

來判定CORRcs。

如上文所指示，可在時域中或在頻域中判定CORRcs。圖11展示在頻域中判定之CORRcs。

同步和偵測架構1100亦包括一判定CORRref(亦即，前導408相對於一參考前導之交叉相關，如上文所描述)之組件1126。本文中可將此組件1126稱作參考交叉相關組件1126。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來判定CORRref。

同步和偵測架構1100亦包括在已達成所接收信號1104之獲取時(亦即，在已進入追蹤模式908時)可利用之各種組件。可將此等組件統稱為追蹤模式處理組件1130。

追蹤模式處理組件1130包括一執行快速傅立葉變換(FFT)之組件1146。可將此組件1146稱作FFT組件1146。

追蹤模式處理組件1130亦包括一信號緩衝器1148。可使用信號緩衝器1148來儲存FFT組件1146之輸出。

追蹤模式處理組件1130亦包括一判定每一副載波314之功率的組件1150。可將此組件1150稱作副載波功率推算組件1150。

追蹤模式處理組件1130亦包括一判定一虛擬區段以用於識別一減少之整數CFO候選者集合之目的的組件1152。可將此組件1152稱作虛擬區段決定組件1152。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來判定虛擬區段。

追蹤模式處理組件1130亦包括一基於所識別之虛擬區段

來識別減少之整數 CFO 候選者集合的組件 1154。可將此組件 1154 稱作候選者減少組件 1154。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來判定減少之整數 CFO 候選者集合。

追蹤模式處理組件 1130 亦包括一判定 CORRps(亦即，所接收信號 1104 與可能之前導序列 506 之間的交叉相關，如上文所論述)之組件 1156。可將此組件 1156 稱作前導序列交叉相關組件 1156。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來判定 CORRps。

追蹤模式處理組件 1130 亦包括一執行前導序列識別(亦即，識別自基地台 104 接收之信號 1104 內的前導序列 506)之組件 1130。本文中可將此組件 1132 稱作前導序列識別組件 1132。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行前導序列識別。

追蹤模式處理組件 1130 亦包括一執行區段估計(亦即，判定傳輸基地台 104 所對應之區段)之組件 1134。本文中可將此組件 1134 稱作區段估計組件 1134。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行區段估計。

追蹤模式處理組件 1130 亦包括一執行整數 CFO 估計(亦即，判定所接收信號 1104 之整數 CFO)之組件 1136。本文中可將此組件 1136 稱作整數 CFO 估計組件 1136。可以上文關於圖 8 及圖 9 至圖 9A 中所示之方法 800、900 而描述的方式來執行整數 CFO 估計。

追蹤模式處理組件1130亦包括一執行總CFO估計(亦即, 判定所接收信號1104之總CFO(整數CFO與分數CFO兩者))之組件1138。本文中可將此組件1138稱作總CFO估計組件1138。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行總CFO估計。

追蹤模式處理組件1130亦包括一執行取樣頻率偏移(SFO)估計之組件1140。可將此組件1140稱作SFO估計組件1140。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行SFO估計。

追蹤模式處理組件1130亦包括一執行實體層(PHY)同步之組件1142。可將此組件1142稱作實體層同步組件1142。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行實體層同步。

同步和偵測架構1100亦包括一執行CFO/SFO補償之組件1178。可將此組件1178稱作CFO/SFO補償組件1178。可以上文關於圖8及圖9至圖9A中所示之方法800、900而描述的方式來執行CFO/SFO補償。

可在正常操作936期間提供鄰近小區搜尋能力。現將簡短描述該鄰近小區搜尋能力。

在獲取服務小區之所有所需同步之後的正常操作期間, 可自服務基地台104獲知或不獲知鄰近小區之資訊(尤其是集中於用於同步目的或小區搜尋目的之前導序列)。可將兩種方法中之一者用於鄰近小區搜尋。一種方法係使用使用時域處理之CORRref(使用參考前導模式之交叉相關),

且另一種方法係使用使用頻域/時域處理之CORRcs(基於共軛對稱之相關)及前導序列識別。

當使用者終端機106獲知鄰近小區之資訊而因此使用者終端機106獲知用於相應基地台104中之鄰近小區的前導序列時，可使用第一方案(基於CORRref)。基於已知之前導序列，使用者終端機106可使用CORRref相關器來搜尋鄰近小區之定時(符號邊界)。

可使用第二方案而不管使用者終端機106是否獲知鄰近小區之資訊。若鄰近小區之資訊不可用，則使用者終端機106可使用上文所描述之初始同步中所使用之類似方案來搜尋鄰近小區；然而，可使用業已獲知之資訊來減少搜尋努力(亦即，由於可假定鄰近小區應使用與服務基地台104幾乎相同之定時，所以可省略粗略同步)。可假定不存在整數頻率偏移，因為所有基地台104可使用如標準規範中所界定之振盪器，且在與服務小區同步之後，此整數頻率偏移將可能為零。因此，可使用對應於無整數頻率偏移之減少之候選者來完成前導序列識別。另外，可出於相同原因而省略功率推算及虛擬區段偵測。可自鄰近小區之符號邊界偵測過程排除服務小區之符號邊界位置。

若鄰近小區之資訊可用，則可藉由使用已知資訊來簡化用於鄰近小區之搜尋及同步過程。舉例而言，可省略粗略同步。又，可假定存在零整數頻率偏移。每相應基地台104可使用僅一個已知前導序列來完成前導序列識別。

同步和偵測架構1100亦包括射頻(RF)前端1170、類比至

數位轉換器(ADC)1172、信號緩衝器1174及自動增益控制單元1176。將ADC 1172之輸出及CFO/SFO補償組件1178之輸出提供至多工器1180，該多工器1180將此等輸出多工傳輸至平均功率判定組件1144、基於循環前置項之自相關組件1128、基於共軛對稱之自相關組件1124及參考交叉相關組件1126。

本文中所描述之同步和偵測方法可提供快速信號偵測、快速前導偵測、快速搜尋前導序列506與區段510及快速整數CFO估計。舉例而言，就本文中所描述之同步和偵測方法而言，有可能在兩個符號(一個用於粗略符號邊界偵測，且一個用於精細符號邊界偵測)內達成符號邊界偵測。類似地，使用本文中所描述之同步和偵測方法，有可能在一訊框內偵測一前導序列。此允許即時處理能力。

可以相對較低之複雜性來達成此等結果。舉例而言，如上文所論述，可將CORRcs(亦即，使用前導408之共軛對稱(CS)特性的所傳遞之候選前導信號之自相關)用於信號及/或前導偵測之目的。基於前導408之CS特性的自相關操作的複雜性可小於其他類型之可用於信號及/或前導偵測之自相關操作的複雜性。作為另一實例，可關於一減少之整數CFO候選者集合而執行前導序列識別。此亦可促成本文中所描述之方法和裝置的複雜性減小。

本文中所描述之方法和裝置可藉由減小計算複雜性而提供即時處理能力。舉例而言，可在一符號內發生分別用於粗略同步及精細同步的處理。可在一訊框內發生用於前導

序列識別及整數載波頻率偏移估計的處理。

IEEE C802.16e-04/327r1描述了若干同步和偵測方案，其包括可稱作"蠻力"搜尋方案之方案。現將在圖9及圖9A中所示之方法900與IEEE C802.16e-04/327r1中所描述之暴力搜尋法之間作出比較。可在IEEE C802.16e-04/327r1中找到關於暴力搜尋法之複雜性的資訊。

表1包括將圖9及圖9A中所示之方法900與IEEE C802.16e-04/327r1中所描述之暴力搜尋法相比較的某些資訊。假定 $N_{SEQ}=284$ ， $N_{FFT}=1024$ ， $M=42$ ， $N_{CP}=128$ 且 $N_{INT}=24$ 。所需之計算數目係針對一個訊框之持續時間。"最壞狀況"指代在粗略同步階段存在錯誤偵測的情形。除"最壞狀況"之外，假定不存在錯誤偵測。

	蠻力搜尋	圖9及圖9A之方法(粗略+精細)
FFT之數目	48,384個FFT	3個FFT或 最壞狀況下之85個FFT
複合乘法器之數目	777,024個 (每FFT需要此乘法數目)	265,038個或 最壞狀況下之286,030個
對即時處理之註解。 (即時意謂傳入信號的處理能力)	考慮計算複雜性，即時處理對於實施此方案而言幾乎係不可能的	可即時處理所有粗略及精細同步處理，因此此方案可提供快速搜尋能力

表1. 圖9及圖9A中所示之方法與IEEE C802.16e-04/327r1中所描述之暴力搜尋法的比較

圖12說明可用於無線器件1202中之各種組件。無線器件1202係可經組態以實施本文中所描述之各種方法的器件之一實例。無線器件1202可為基地台104或使用者終端機

106。

無線器件1202可包括一控制無線器件1202之操作的處理器1204。亦可將處理器1204稱作中央處理單元(CPU)。記憶體1206(其可包括唯讀記憶體(ROM)與隨機存取記憶體(RAM)兩者)將指令及資料提供至處理器1204。記憶體1206之一部分亦可包括非揮發性隨機存取記憶體(NVRAM)。處理器1204通常基於儲存於記憶體1206內之程式指令而執行邏輯及算術運算。可執行記憶體1206中之指令以實施本文中所述之方法。

無線器件1202亦可包括外殼1208，該外殼1208可包括傳輸器1210及接收器1212以允許在無線器件1202與一遠端位置之間傳輸及接收資料。可將傳輸器1210及接收器1212組合為一收發器1214。天線1216可附接至外殼1208並電耦接至收發器1214。無線器件1202亦可包括(未圖示)多個傳輸器、多個接收器、多個收發器及/或多個天線。

無線器件1202亦可包括信號偵測器1218，該信號偵測器1218可用以偵測及量化由收發器1214接收之信號的位準。信號偵測器1218可偵測諸如總能量、每偽雜訊(PN)碼片之導頻能量、功率譜密度之信號及其他信號。無線器件1202亦可包括一用於處理信號之數位信號處理器(DSP)1220。

可藉由一匯流排系統1222將無線器件1202之各種組件耦接在一起，除資料匯流排之外，該匯流排系統1222可包括功率匯流排、控制信號匯流排及狀態信號匯流排。然而，為清晰起見，在圖12中將各種匯流排說明為匯流排系統

1222。

於本文中使用时，術語"判定"涵蓋多種動作。舉例而言，"判定"可包括推算、計算、處理、推導、調查、查找(例如，在表、資料庫或另一資料結構中進行查找)、查明及其類似動作。又，"判定"可包括接收(例如，接收資訊)、存取(例如，存取記憶體中之資料)及其類似動作。又，"判定"可包括解析、選擇、挑選、建立及其類似動作。

可使用多種不同技術中之任一者來表示資訊與信號。舉例而言，可由電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或其任何組合來表示貫穿上文之描述而參考之資料、指令、命令、資訊、信號及其類似物。

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)、場可程式化閘陣列信號(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結合本揭示案所描述之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，但在替代例中，該處理器可為任何市售處理器、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，一DSP與一微處理器之一組合、複數個微處理器、結合一DSP核心之一或多個微處理器或任何其他此組態。

可直接以硬體、以由處理器執行之軟體模組或該兩者之組合來體現結合本揭示案所描述之方法或演算法的步驟。

軟體模組可常駐於在此項技術中已知之任何形式的儲存媒體中。可使用之儲存媒體的一些實例包括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、可移除碟片、CD-ROM等。軟體模組可包含單個指令或許多指令，且可分布於若干不同碼段、分布於不同程式當中及分布跨越多個儲存媒體。儲存媒體可耦接至處理器，使得該處理器可自該儲存媒體讀取資訊及將資訊寫入至該儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可整合至處理器。

本文中所揭示之方法包含用於達成所描述之方法的一或多個步驟或動作。該等方法步驟及/或動作可在不背離申請專利範圍之範疇的情況下彼此互換。換言之，除非規定步驟或動作之特定次序，否則可在不背離申請專利範圍之範疇的情況下修改特定步驟及/或動作之次序及/或使用。

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而儲存於電腦可讀取媒體上。儲存媒體可為可由電腦存取之任何可用媒體。以實例說明且並非限制，此等電腦可讀取媒體可包含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者可用以載運或儲存呈指令或資料結構之形式的所要程式碼且可由電腦存取之任何其他媒體。於本文中使用时，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)、軟碟及Blu-ray[®]光碟，其中磁碟通常磁性地再現

資料，而光碟使用雷射來光學地再現資料。

亦可經由一傳輸媒體來傳輸軟體或指令。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙扭線、數位用戶線(DSL)或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)而自網站、伺服器或其他遠端源來傳輸軟體，則該同軸電纜、光纖電纜、雙扭線、DSL或無線技術(諸如紅外線、無線電及微波)包括於傳輸媒體之定義中。

此外，應瞭解，可由行動器件及/或基地台(如可應用)下載及/或以其他方式獲得用於執行本文中所描述之方法及技術的模組及/或其他適當構件(諸如由圖9至圖10所描述之彼等模組及/或構件)。舉例而言，可將此器件耦接至一伺服器以促進構件之轉移以用於執行本文中所描述之方法。或者，可經由一儲存構件(例如，隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、實體儲存媒體(諸如緊密光碟(CD)或軟碟，等))來提供本文中所描述之各種方法，使得行動器件及/或基地台可在將儲存構件耦接或提供至該器件時獲得該等各種方法。此外，可利用用於將本文中所描述之方法及技術提供至一器件的任何其他合適技術。

將理解，申請專利範圍並不限於上文所說明之精確組態及組件。可在不背離申請專利範圍之範疇的情況下在上文所描述之方法和裝置的配置、操作及細節方面作出各種修改、改變及變化。

【圖式簡單說明】

圖1說明一無線通信系統之一實例；

圖 2 說明可用於無線通信系統內的傳輸器之一實例及接收器之一實例，該無線通信系統利用正交分頻多工 (OFDM) 及正交分頻多重存取 (OFDMA)；

圖 3A 至圖 3D 說明用於無線通信系統之訊框結構之一實例，該無線通信系統利用 OFDM/OFDMA；

圖 4 說明處於分時雙工模式之 OFDMA 訊框之一實例；

圖 5A 及圖 5B 說明前導序列之實例，該等前導序列可經界定用於一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統；

圖 6 展示用於一無線通信系統之頻域下行鏈路前導結構之一實例，該無線通信系統利用 OFDM/OFDMA；

圖 7 說明一下行鏈路訊框前置項之一實例；

圖 8 說明同步和偵測方法之一實例，該方法可由在一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統中的無線器件來執行；

圖 8A 說明對應於圖 8 中所示之方法的構件附加功能區塊；

圖 9 及圖 9A 說明同步和偵測方法之另一實例，該方法可由在一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統中的無線器件來執行；

圖 10 及圖 10A 說明對應於圖 9 及圖 9A 中所示之方法的構件附加功能區塊；

圖 11 說明一同步和偵測架構之一實例，該架構用於一在一利用 OFDM/OFDMA 之無線通信系統中的無線器件；及

圖 12 說明可用於一無線器件中之各種組件。

【主要元件符號說明】

100	無線通信系統
102	小區
104	基地台
106	使用者終端機
108	下行鏈路
110	上行鏈路
112	扇區
202	傳輸器
204	接收器
206	資料
206'	單個資料流
208	串列至並列(S/P)轉換器
208'	P/S轉換器
210	並列資料流
210'	並列資料流
212	映射器
212'	解映射器
216	並列符號流
216'	並列頻域符號流
218	並列時域樣本流
218'	並列時域符號流
220	快速傅立葉逆變換(IFFT)組件
220'	快速傅立葉變換(FFT)組件
222	OFDM/OFDMA符號流

222'	OFDM/OFDMA 符號流
224	並列至串列(P/S)轉換器
224'	串列至並列(S/P)轉換器
226	保護插入組件
226'	保護移除組件
228	射頻(RF)前端
228'	射頻(RF)前端
230	天線
230'	天線
232	信號
232'	資料/信號
234	無線頻道
306	訊框
308	時間軸
310	前導符號
312	資料符號
314a	導頻副載波
314b	未調變之副載波
314c	資料副載波
314d	保護副載波
316	副載波軸
318	已使用之副載波區域
320	保護區域
402	OFDMA 訊框

404	x 軸
406	y 軸
408	下行鏈路前導
410	訊框控制標頭 (FCH)
412	叢發
506a	前導序列
506b	前導序列
510a	區段
510b	區段
512a	小區識別符
512b	小區識別符
516a	前導索引
516b	前導索引
608	下行鏈路前導
702	下行鏈路訊框前置項 (DLFP)
800A	用於執行同步和偵測方法的構件
802A	用於執行粗略信號偵測的構件
804A	用於執行粗略前導偵測的構件
806A	用於執行粗略符號邊界偵測的構件
808A	用於執行分數 CFO 估計的構件
810A	用於執行粗略偵測和同步的構件
812A	用於執行精細信號偵測的構件
814A	用於執行精細前導偵測的構件
816A	用於執行精細符號邊界偵測的構件

818A	用於執行精細偵測和同步以用於獲取所接收信號的構件
820A	用於執行前導序列識別的構件
822A	用於執行整數CFO估計的構件
824A	用於執行區段提取的構件
826A	用於執行取樣頻率偏移估計的構件
828A	用於執行實體層同步的構件
830A	用於執行追蹤模式處理的構件
1000	用於執行同步和偵測方法的構件
1002	用於執行參數設定和調整的構件
1006	用於進入獲取模式的構件
1008	用於進入追蹤模式的構件
1010	用於執行粗略偵測和同步的構件
1014	用於傳遞候選者並觸發精細偵測和同步的構件
1016	用於執行精細偵測和同步的構件
1020	用於驗證獲取並進入追蹤模式的構件
1022	用於執行分數CFO估計/補償的構件
1024	用於執行FFT的構件
1026	用於執行前導序列識別和整數CFO估計的構件
1028	用於執行總CFO估計/補償的構件
1030	用於自CFO提取SFO的構件
1032	用於獲取PHY同步的構件
1036	用於進入正常操作的構件
1100	同步和偵測架構

1102	粗略偵測和同步組件
1104	所接收信號
1106	粗略信號偵測組件
1108a	粗略前導偵測組件
1108b	粗略前導偵測組件
1110	粗略符號邊界偵測組件
1112	分數CFO估計組件
1114	精細偵測和同步組件
1116	粗略偵測和同步之結果
1118	精細信號偵測組件
1120	精細前導偵測組件
1122	精細符號邊界偵測組件
1124	基於共軛對稱之自相關組件
1126	參考交叉相關組件
1128	基於循環前置項之自相關組件
1130	追蹤模式處理組件
1132	前導序列識別組件
1134	區段估計組件
1136	整數CFO估計組件
1138	總CFO估計組件
1140	SFO估計組件
1142	實體層同步組件
1144	平均功率判定組件
1146	FFT組件

1148	信號緩衝器
1150	副載波功率推算組件
1152	虛擬區段決定組件
1154	候選者減少組件
1156	前導序列交叉相關組件
1170	射頻(RF)前端
1172	類比至數位轉換器(ADC)
1174	信號緩衝器
1176	自動增益控制單元
1178	CFO/SFO補償組件
1180	多工器
1202	無線器件
1204	處理器
1206	記憶體
1208	外殼
1210	傳輸器
1212	接收器
1214	收發器
1216	天線
1218	信號偵測器
1220	數位信號處理器(DSP)
1222	系統匯流排

十、申請專利範圍：

1. 一種由一無線器件所執行之同步和偵測方法，其包含：
 - 執行一實體層同步處理以判定一實體層同步是否已被建立；
 - 相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步；
 - 執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號，其中將該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步，其中該粗略偵測和同步及該精細偵測和同步係同時地被執行；及
 - 回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理。
2. 如請求項1之方法，其中執行該粗略偵測和同步包含：
 - 執行粗略信號偵測；
 - 執行粗略前導偵測；
 - 執行粗略符號邊界偵測；及
 - 執行分數載波頻率偏移估計。
3. 如請求項1之方法，其中執行該精細偵測和同步包含：
 - 執行精細信號偵測；
 - 執行精細前導偵測；及
 - 執行精細符號邊界偵測。
4. 如請求項1之方法，其中執行該粗略偵測和同步包含使用一前導之一循環前置項特性來判定該所接收信號之自相關。
5. 如請求項1之方法，其中執行該精細偵測和同步包含使用一前導之一共軛對稱特性來判定至少一候選前導信號

之自相關。

6. 如請求項1之方法，其中執行該精細偵測和同步包含判定一前導相對於一參考前導之交叉相關。
7. 如請求項1之方法，其中執行該追蹤模式處理包含判定該所接收信號與可能之前導序列之間的交叉相關。
8. 如請求項1之方法，其進一步包含執行一取樣頻率偏移估計及補償過程。
9. 如請求項1之方法，其中該無線器件經組態以在一利用正交分頻多工之無線通信系統內使用。
10. 如請求項1之方法，其中該無線器件係一使用者終端機。
11. 如請求項4之方法，其中使用一前導之一循環前置項特性來判定該所接收信號之自相關包含：
 - 應用一快速傅立葉變換至該前導之兩個一半；
 - 藉由一定時假設參考一符號邊界；
 - 在一頻域中之每一副載波之點乘使用一卷積功能；及
 - 應用一快速傅立葉逆變換至該卷積功能之一結果。
12. 一種相對於一所接收信號執行同步和偵測的無線器件，其包含：
 - 一用於執行一實體層同步處理以判定一實體層同步是否已被建立之組件；
 - 一粗略偵測和同步組件，其經組態以相對於該所接收信號執行粗略偵測和同步；
 - 一精細偵測和同步組件，其經組態以執行精細偵測和

同步以用於獲取該所接收信號，其中該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步，其中該粗略偵測和同步及該精細偵測和同步係經組態以同時執行；及

一追蹤模式處理組件，其經組態以回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理。

13. 如請求項12之無線器件，其中該粗略偵測和同步組件包含：

一粗略信號偵測組件，其經組態以執行粗略信號偵測；

一粗略前導偵測組件，其經組態以執行粗略前導偵測；

一粗略符號邊界偵測組件，其經組態以執行粗略符號邊界偵測；及

一粗略分數載波頻率偏移估計組件，其經組態以執行分數載波頻率偏移估計。

14. 如請求項12之無線器件，其中該精細偵測和同步組件包含：

一精細信號偵測組件，其經組態以執行精細信號偵測；

一精細前導偵測組件，其經組態以執行精細前導偵測；及

一精細符號邊界偵測組件，其經組態以執行精細符號邊界偵測。

15. 如請求項12之無線器件，其中該粗略偵測和同步組件包

- 含一基於循環前置項之自相關組件，該基於循環前置項之自相關組件經組態以使用一前導之一循環前置項特性來判定該所接收信號之自相關。
16. 如請求項12之無線器件，其中該精細偵測和同步組件包含一基於共軛對稱之自相關組件，該基於共軛對稱之自相關組件經組態以使用一前導之一共軛對稱特性來判定至少一候選前導信號之自相關。
17. 如請求項12之無線器件，其中該精細偵測和同步組件包含一參考交叉相關組件，該參考交叉相關組件經組態以判定一前導相對於一參考前導之交叉相關。
18. 如請求項12之無線器件，其中該追蹤模式處理組件包含一前導序列交叉相關組件，該前導序列交叉相關組件經組態以判定該所接收信號與可能之前導序列之間的交叉相關。
19. 如請求項12之無線器件，其進一步包含一用於執行一取樣頻率偏移估計及補償過程之組件。
20. 如請求項12之無線器件，其中該無線器件經組態以在一利用正交分頻多工之無線通信系統內使用。
21. 如請求項12之無線器件，其中該無線器件係一使用者終端機。
22. 一種相對於一所接收信號執行同步和偵測之裝置，其包含：
- 用於執行一實體層同步處理以判定一實體層同步是否已被建立之構件；

用於相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步的構件；

用於執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號的構件，其中該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步，其中該粗略偵測和同步及該精細偵測和同步係同時地被執行；及

用於回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理的構件。

23. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該粗略偵測和同步的構件包含：

用於執行粗略信號偵測的構件；

用於執行粗略前導偵測的構件；

用於執行粗略符號邊界偵測的構件；及

用於執行分數載波頻率偏移估計的構件。

24. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該精細偵測和同步的構件包含：

用於執行精細信號偵測的構件；

用於執行精細前導偵測的構件；及

用於執行精細符號邊界偵測的構件。

25. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該粗略偵測和同步的構件包含用於使用一前導之一循環前置項特性來判定該所接收信號之自相關的構件。

26. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該精細偵測和同步的構件包含用於使用一前導之一共軛對稱特性來判定至

少一候選前導信號之自相關的構件。

27. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該精細偵測和同步的構件包含用於判定一前導相對於一參考前導之交叉相關的構件。
28. 如請求項22之裝置，其中該用於執行該追蹤模式處理的構件包含用於判定該所接收信號與可能之前導序列之間之交叉相關的構件。
29. 如請求項22之裝置，其中該粗略偵測和同步與該精細偵測和同步係同時執行的。
30. 如請求項22之裝置，其中該裝置經組態以在一利用正交分頻多工之無線通信系統內使用。
31. 如請求項22之裝置，其中該裝置係一使用者終端機。
32. 一種用於相對於一所接收信號執行同步和偵測的電腦程式產品，該電腦程式產品包含一其上具有指令之電腦可讀取媒體，該等指令包含：

用於執行一實體層同步處理以判定一實體層同步是否已被建立的程式碼；

用於相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步的程式碼；

用於執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號的程式碼，其中該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步，其中該粗略偵測和同步及該精細偵測和同步係同時地被執行；及

用於回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處

理的程式碼。

33. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該粗略偵測和同步的程式碼包含：

用於執行粗略信號偵測的程式碼；

用於執行粗略前導偵測的程式碼；

用於執行粗略符號邊界偵測的程式碼；及

用於執行分數載波頻率偏移估計的程式碼。

34. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該精細偵測和同步的程式碼包含：

用於執行精細信號偵測的程式碼；

用於執行精細前導偵測的程式碼；及

用於執行精細符號邊界偵測的程式碼。

35. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該粗略偵測和同步的程式碼包含用於使用一前導之一循環前置項特性來判定該所接收信號之自相關的程式碼。

36. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該精細偵測和同步的程式碼包含用於使用一前導之一共軛對稱特性來判定至少一候選前導信號之自相關的程式碼。

37. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該精細偵測和同步的程式碼包含用於判定一前導相對於一參考前導之交叉相關的程式碼。

38. 如請求項32之電腦程式產品，其中該用於執行該追蹤模式處理的程式碼包含用於判定該所接收信號與可能之前導序列之間之交叉相關的程式碼。

39. 如請求項32之電腦程式產品，其進一步包含用於執行一
取樣頻率偏移估計及補償過程的程式碼。
40. 如請求項32之電腦程式產品，其中該電腦程式產品經組
態以在一無線器件內使用，該無線器件係一利用正交分
頻多工之無線通信系統之部分。
41. 如請求項32之電腦程式產品，其中該電腦程式產品經組
態以在一使用者終端機內使用。
42. 一種由一無線器件所執行之同步和偵測方法，其包含：
相對於一所接收信號執行粗略偵測和同步；
執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號，其中
將該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步；及
回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理，
其中執行追蹤模式處理進一步包含：
執行前導序列識別；
執行整數載波頻率偏移估計；
執行區段估計；
執行取樣頻率偏移估計；及
執行實體層同步。
43. 一種相對於一所接收信號執行同步和偵測的無線器件，
其包含：
一粗略偵測和同步組件，其經組態以相對於該所接收
信號執行粗略偵測和同步；
一精細偵測和同步組件，其經組態以執行精細偵測和
同步以用於獲取該所接收信號，其中該粗略偵測和同步

之結果用於該精細偵測和同步；及

一經組態以回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理之追蹤模式處理組件，其包含：

一前導序列識別組件，其經組態以執行前導序列識別；

一整數載波頻率偏移估計組件，其經組態以執行整數載波頻率偏移估計；

一區段估計組件，其經組態以執行區段估計；

一取樣頻率偏移估計組件，其經組態以執行取樣頻率偏移估計；及

一實體層同步組件，其經組態以執行實體層同步。

44. 一種相對於一所接收信號執行同步和偵測的裝置，其包含：

用於相對於該所接收信號執行粗略偵測和同步之構件；

用於執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號之構件，其中該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步；及

用於回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理之構件，其包含：

用於執行前導序列識別之構件；

用於執行整數載波頻率偏移估計之構件；

用於執行區段估計之構件；

用於執行取樣頻率偏移估計之構件；及

用於執行實體層同步之構件。

45. 一種相對於一所接收信號執行同步和偵測的電腦程式產品，該電腦程式產品包含一具有指令於其上之電腦可讀媒體，該等指令包含：

用於相對於該所接收信號執行粗略偵測和同步之程式碼；

用於執行精細偵測和同步以用於獲取該所接收信號之程式碼，其中該粗略偵測和同步之結果用於該精細偵測和同步；及

用於回應於該所接收信號之該獲取以執行追蹤模式處理之程式碼，其包含：

用於執行前導序列識別之程式碼；

用於執行整數載波頻率偏移估計之程式碼；

用於執行區段估計之程式碼；

用於執行取樣頻率偏移估計之程式碼；及

用於執行實體層同步之程式碼。

十一、圖式：

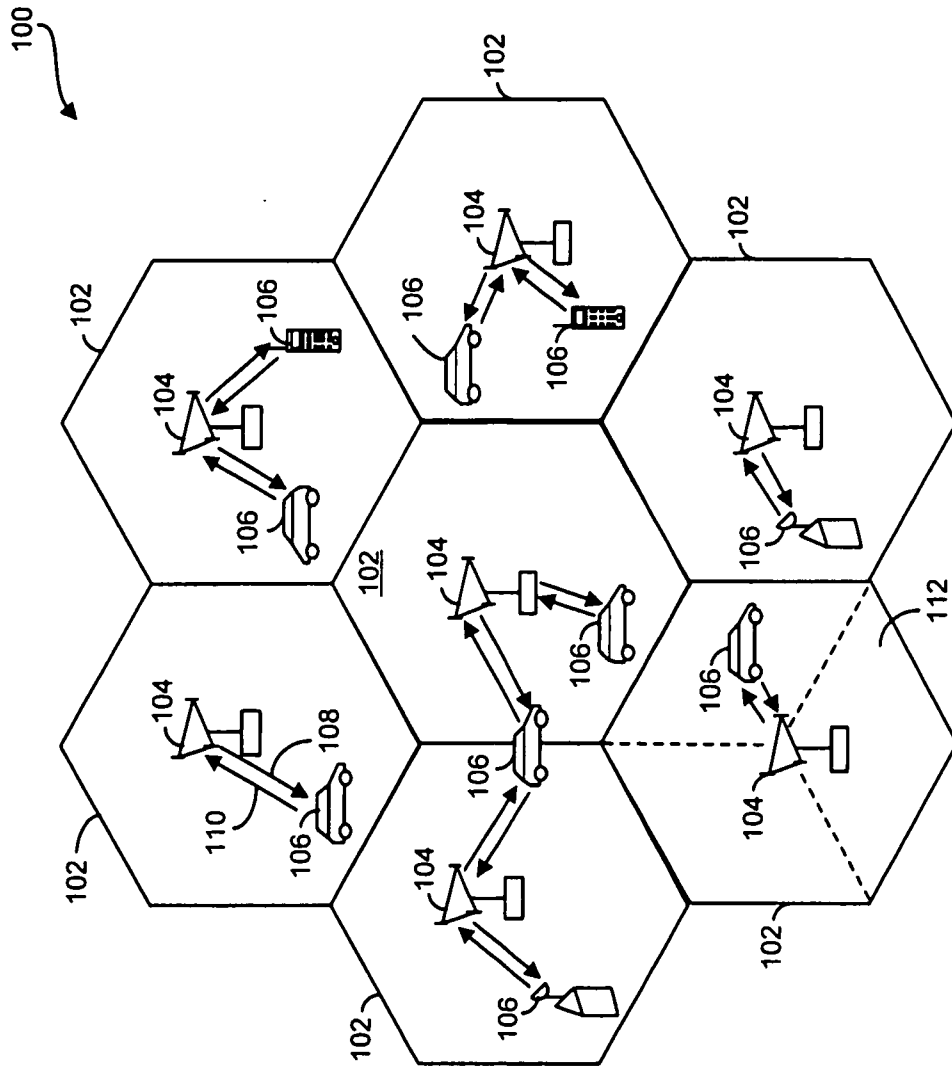


圖1

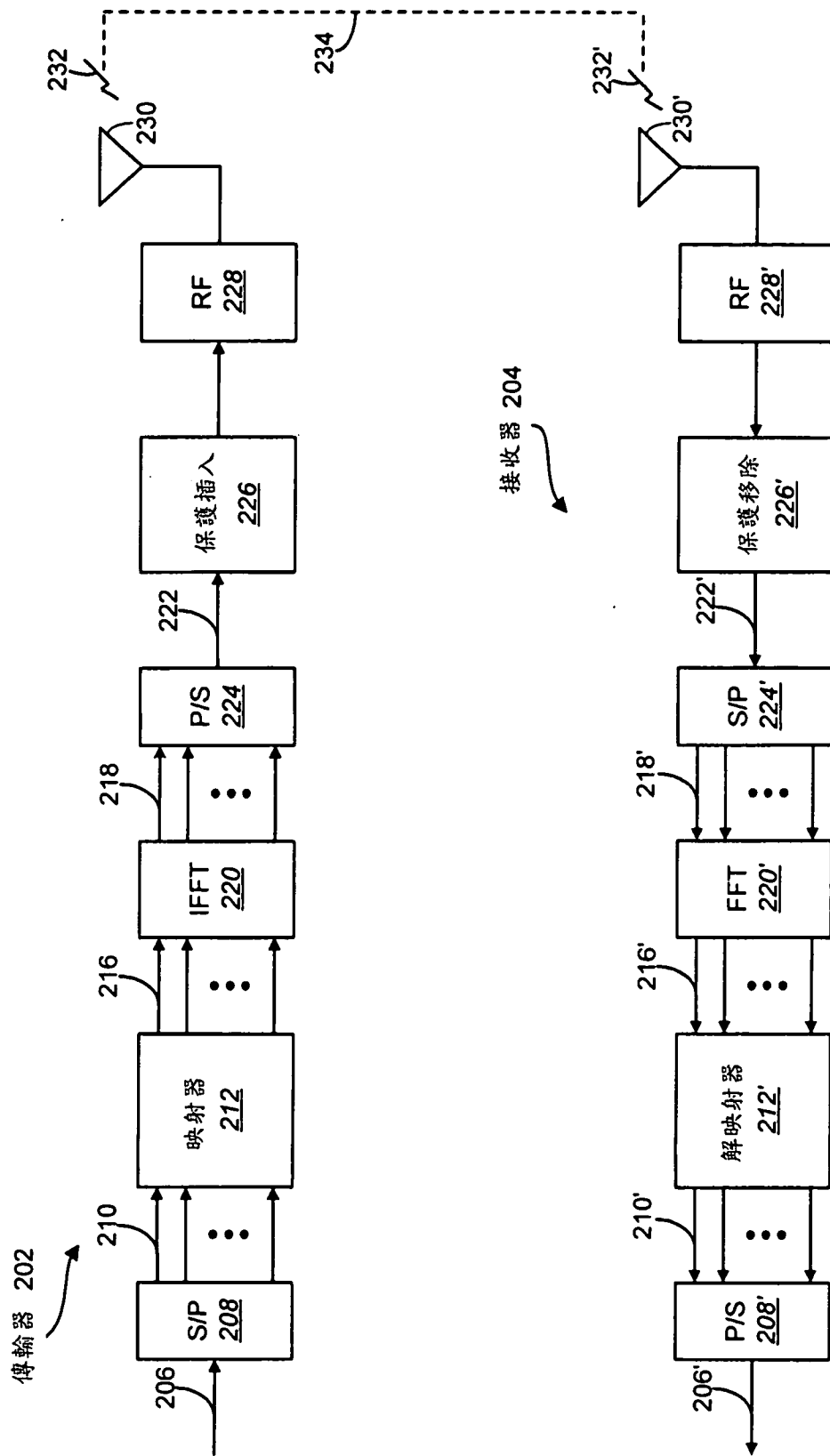


圖2

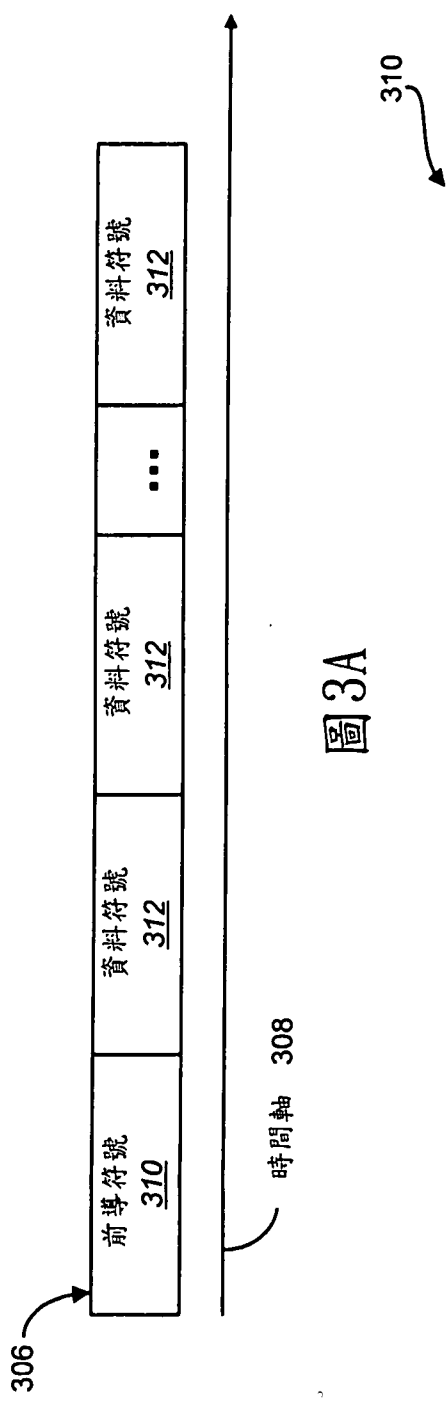


圖3A

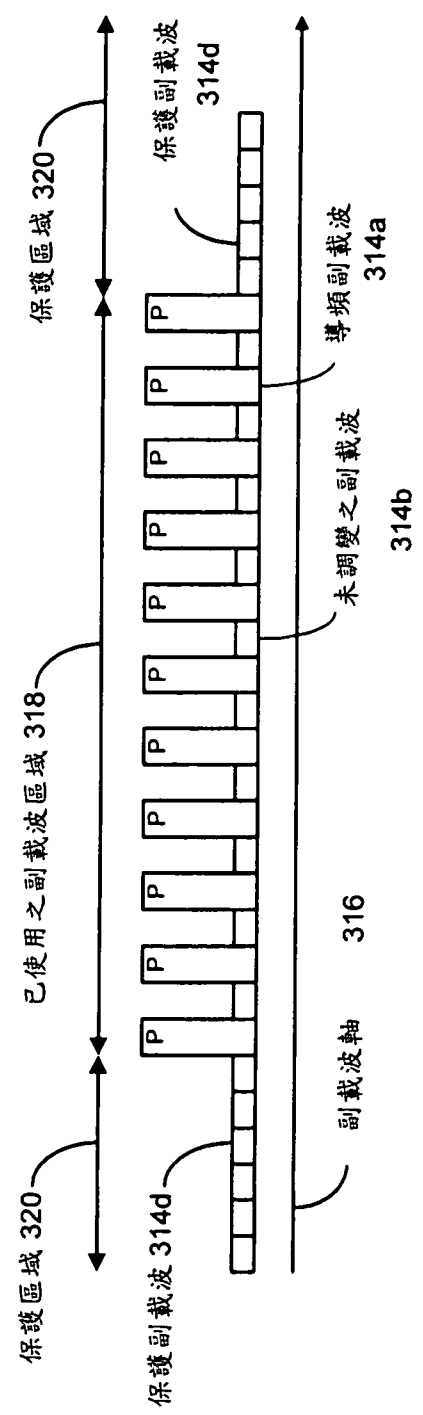


圖3B

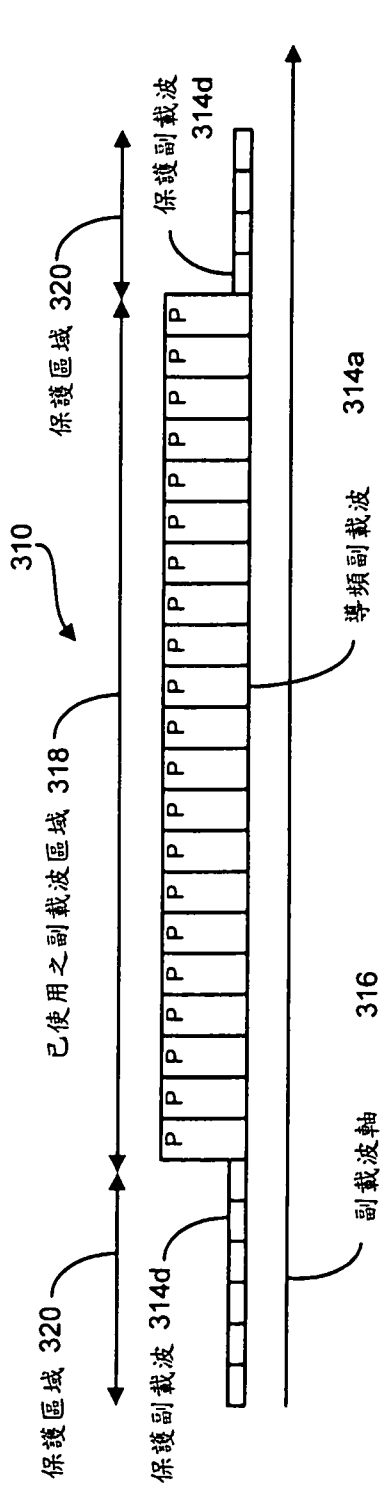


圖3C

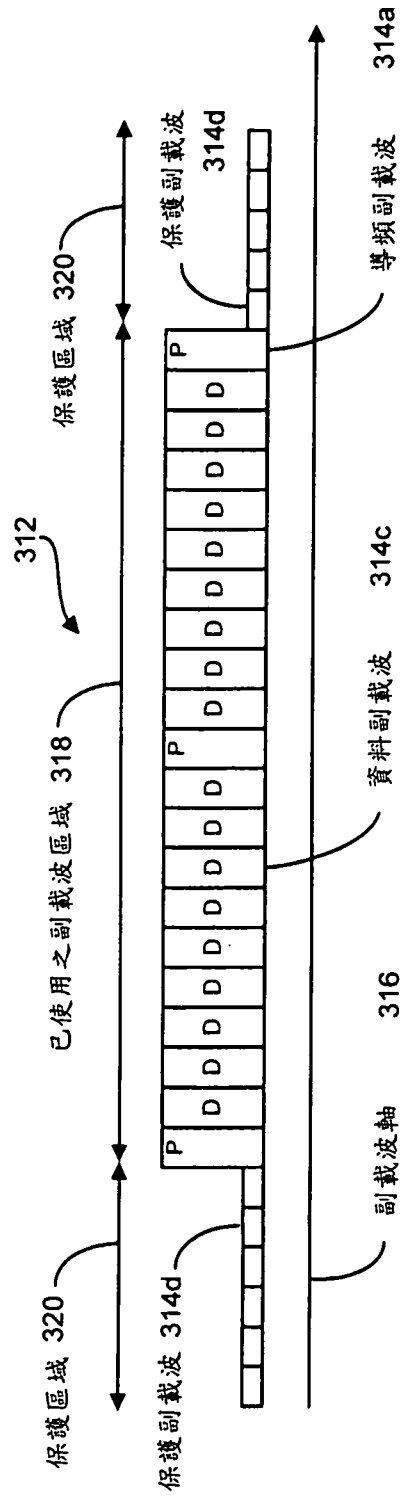


圖3D

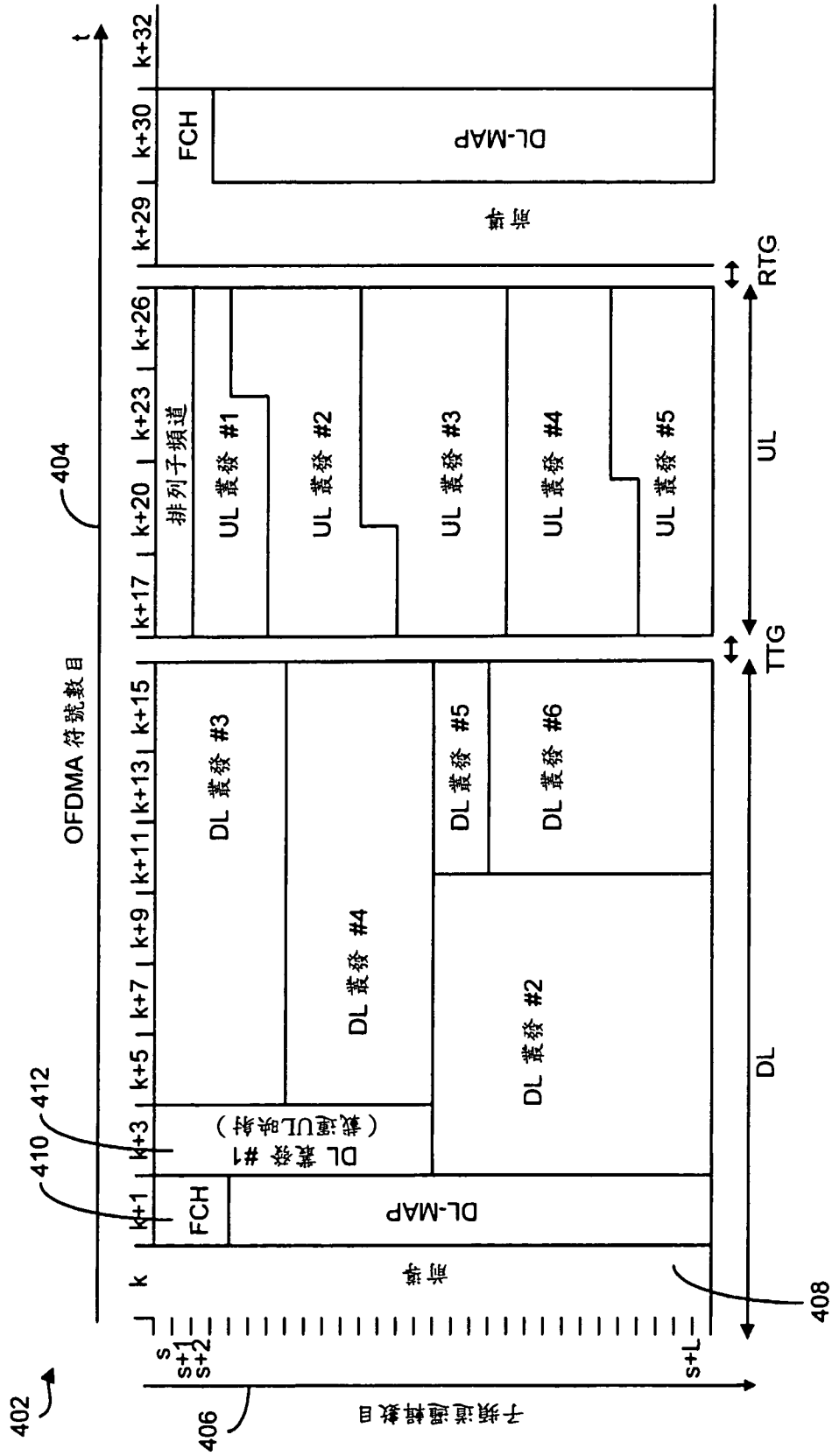


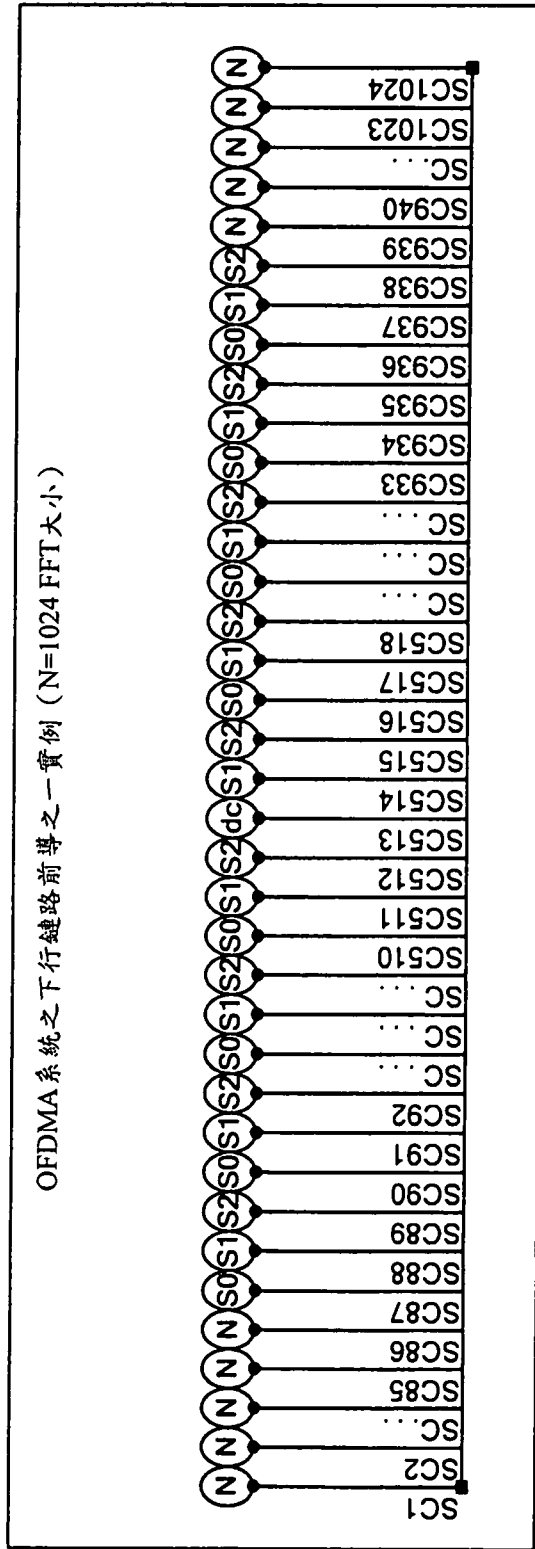
圖4

索引	IDcell	區段	用以調變之系列 (呈十六進位格式)
0	0	0	0xA6F294537B285E1844677D133E4D53CCB1F182DE00489E53E6B6E77065C7EE7D0.ADBEAF
1	1	0	0x668321CBBE7F462E6C2A07E8BBD.A2C7F7946D5F69E3SACSACF7D64AB4.A33C467001F3B2
2	2	0	0x1C75D30B2DF72CEC9117A0BD8EAF8E05(02461FC07456.AC906.ADE03E9B5.AB5E1D3F98C6E
3	3	0	0x5F9A2ESC.A7CC69.A5227104FB1CC226280NF3B10D0542B9BDFDA4A73A7046096DF0E8D3D

圖5A

索引	IDcell	區段	用以調變之系列 (呈十六進位格式)
0	0	0	0x66C9CB4D1C8F31D60F5795886EE02FFF6BE4
1	1	0	0xD8C30DA.58B5ED71056C5D79032B80E05522C
2	2	0	0x8EB62664E3B2C5222DE18E9000561F25.A.AFC
3	3	0	0x3B32299087C257CD31C67E4.AA5DD697B0E08

圖5B



608

圖6

702 

語法	大小	註釋
DL_Frame_Prefix_Format() {		
已使用之子頻道位元圖	6個位元	位元#0：子頻道0-11被使用 位元#1：子頻道12-19被使用 位元#2：子頻道20-31被使用 位元#3：子頻道32-39被使用 位元#4：子頻道40-51被使用 位元#5：子頻道52-59被使用
保留	1個位元	應設定為零
Repetition_Coding_Indication	2個位元	00-不對DL-MAP進行重複編碼 01-對DL-MAP使用2次重複編碼 10-對DL-MAP使用4次重複編碼 11-對DL-MAP使用6次重複編碼
Coding_Indication	3個位元	0b000-對DL-MAP使用CC編碼 0b001-對DL-MAP使用BTC編碼 0b010-對DL-MAP使用CTC編碼 0b011-對DL-MAP使用ZT CC 0b100-使用可選交錯器進行CC編碼 0b101至0b111-保留
DL-Map_Length	8個位元	
保留	4個位元	應設定為零
}		

圖7

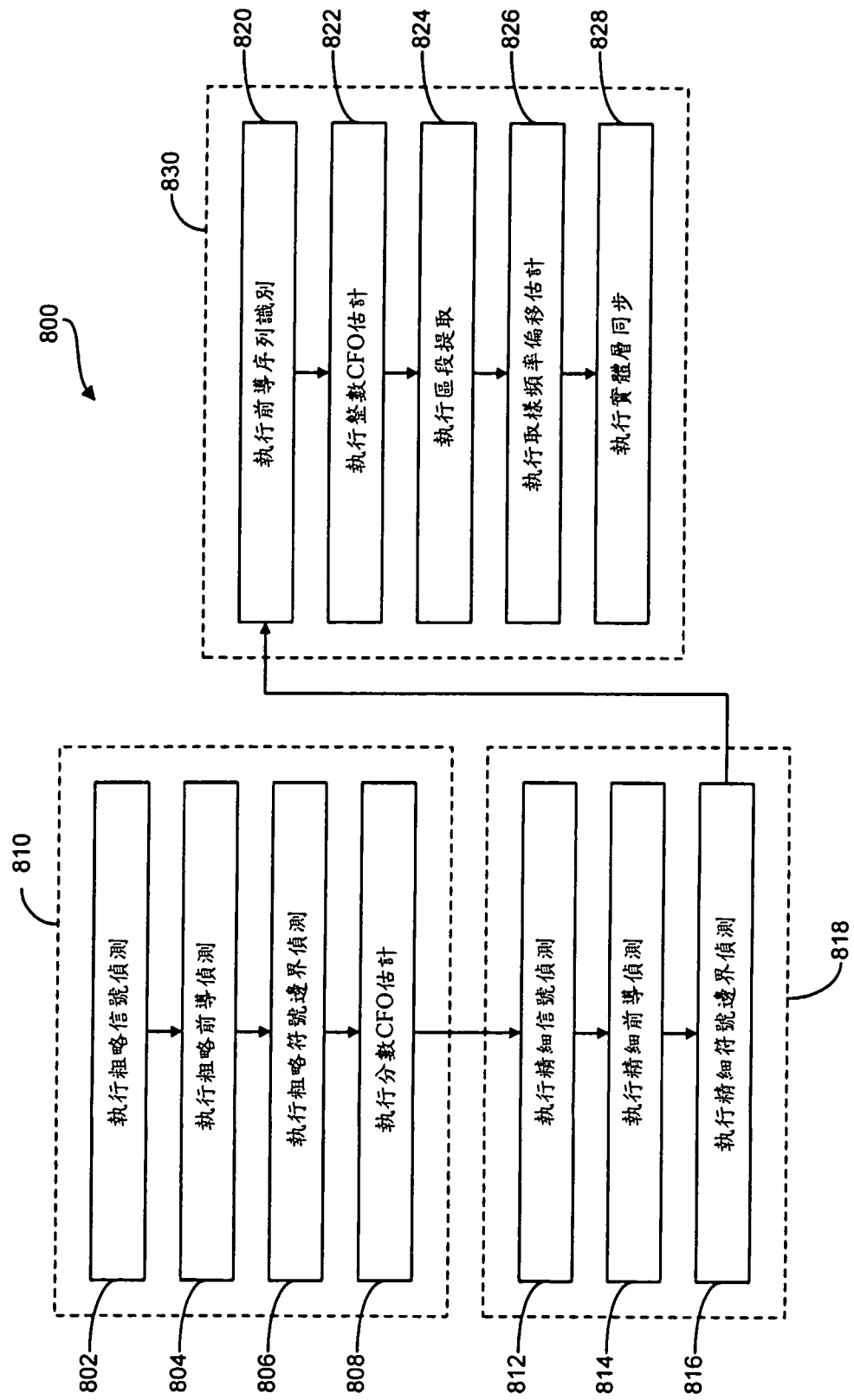


圖8

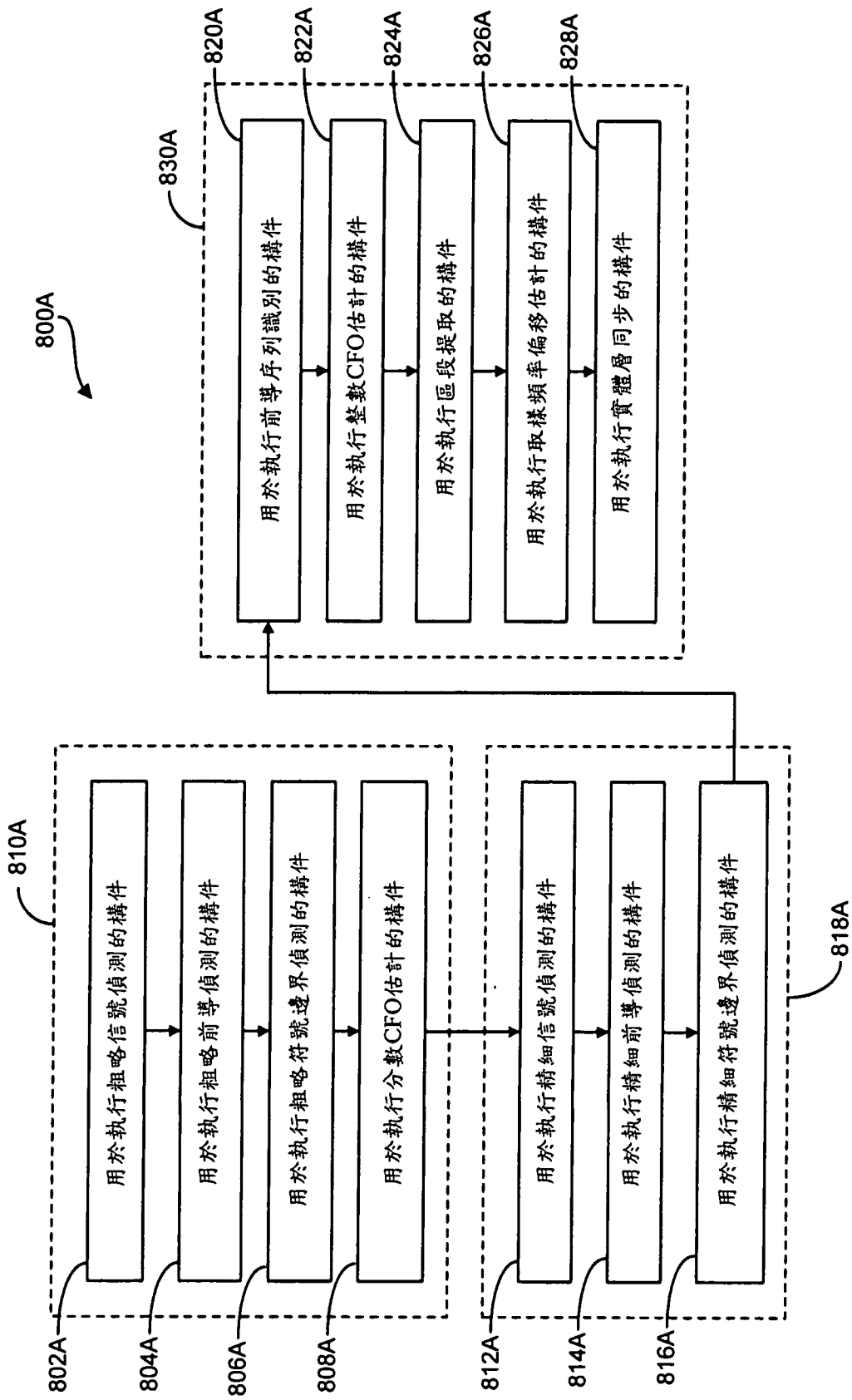


圖8A

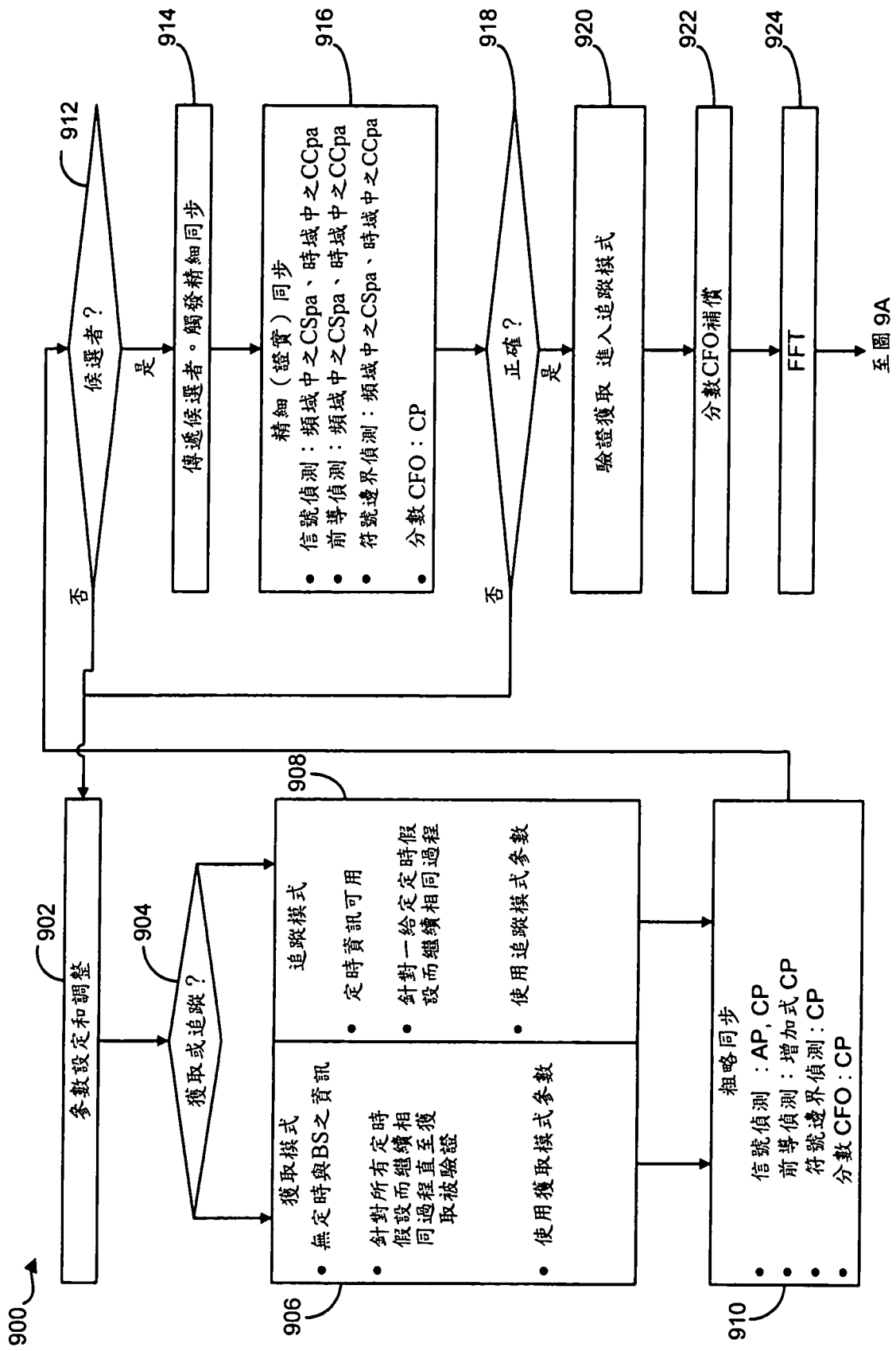


圖9

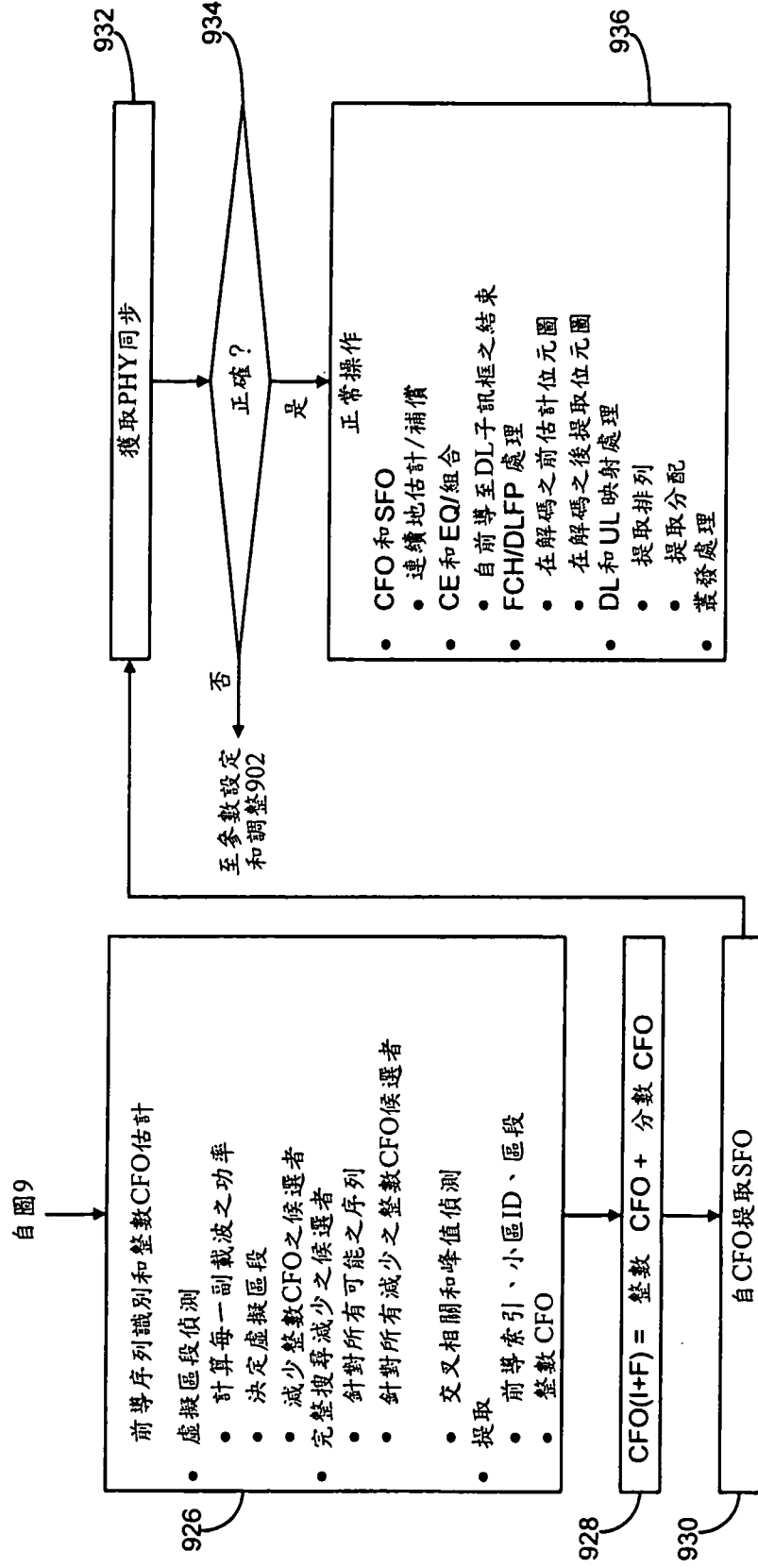


圖9A

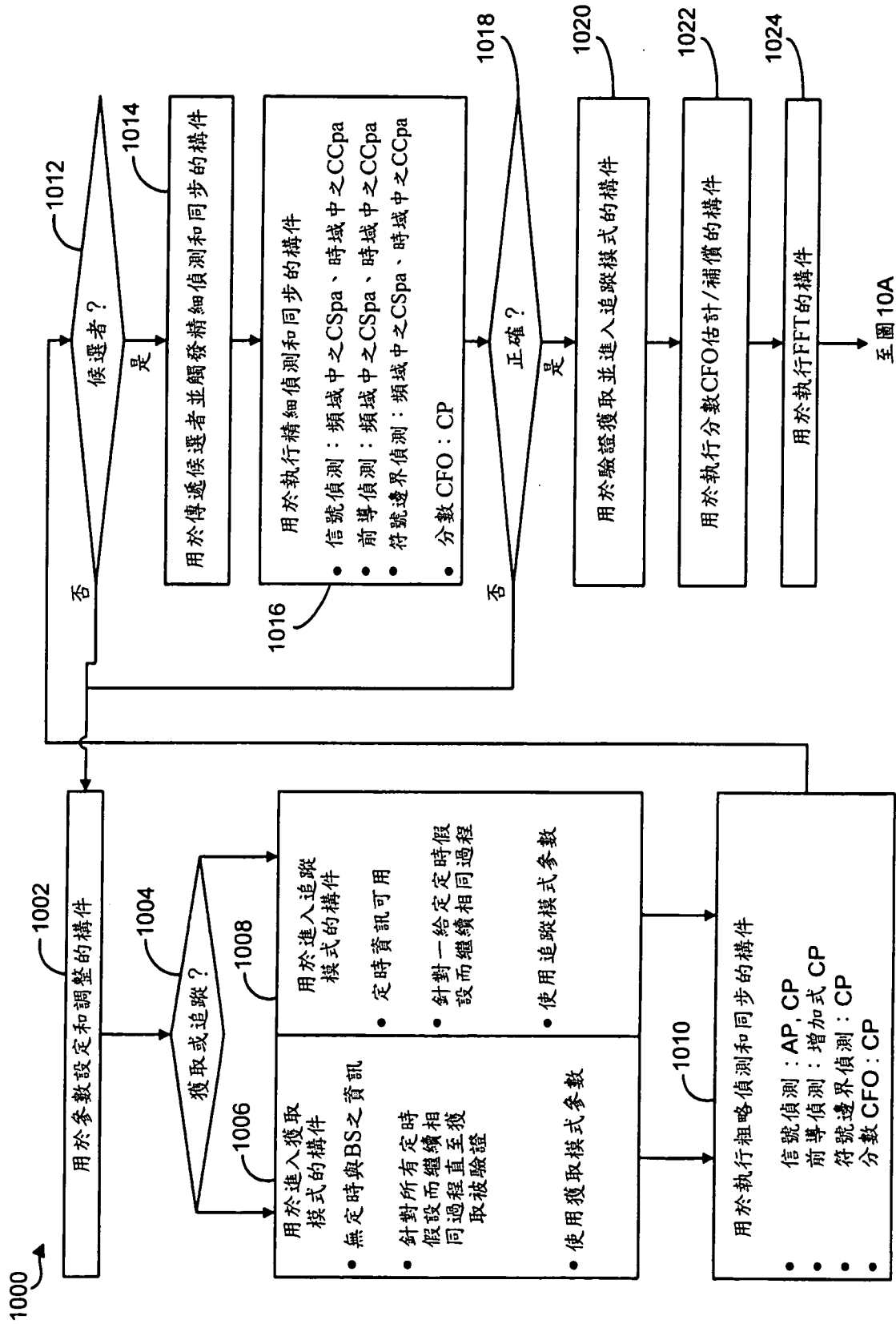


圖10

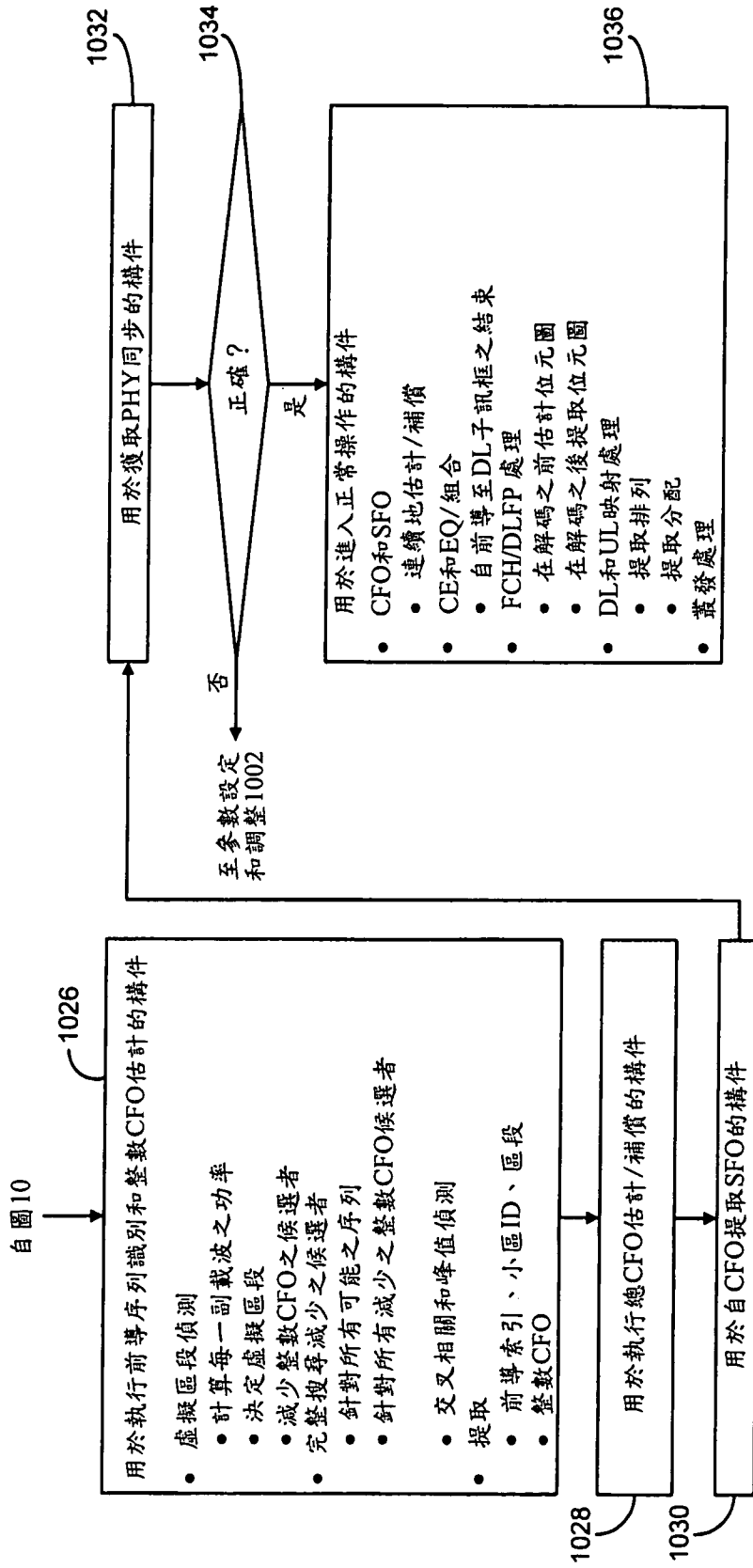
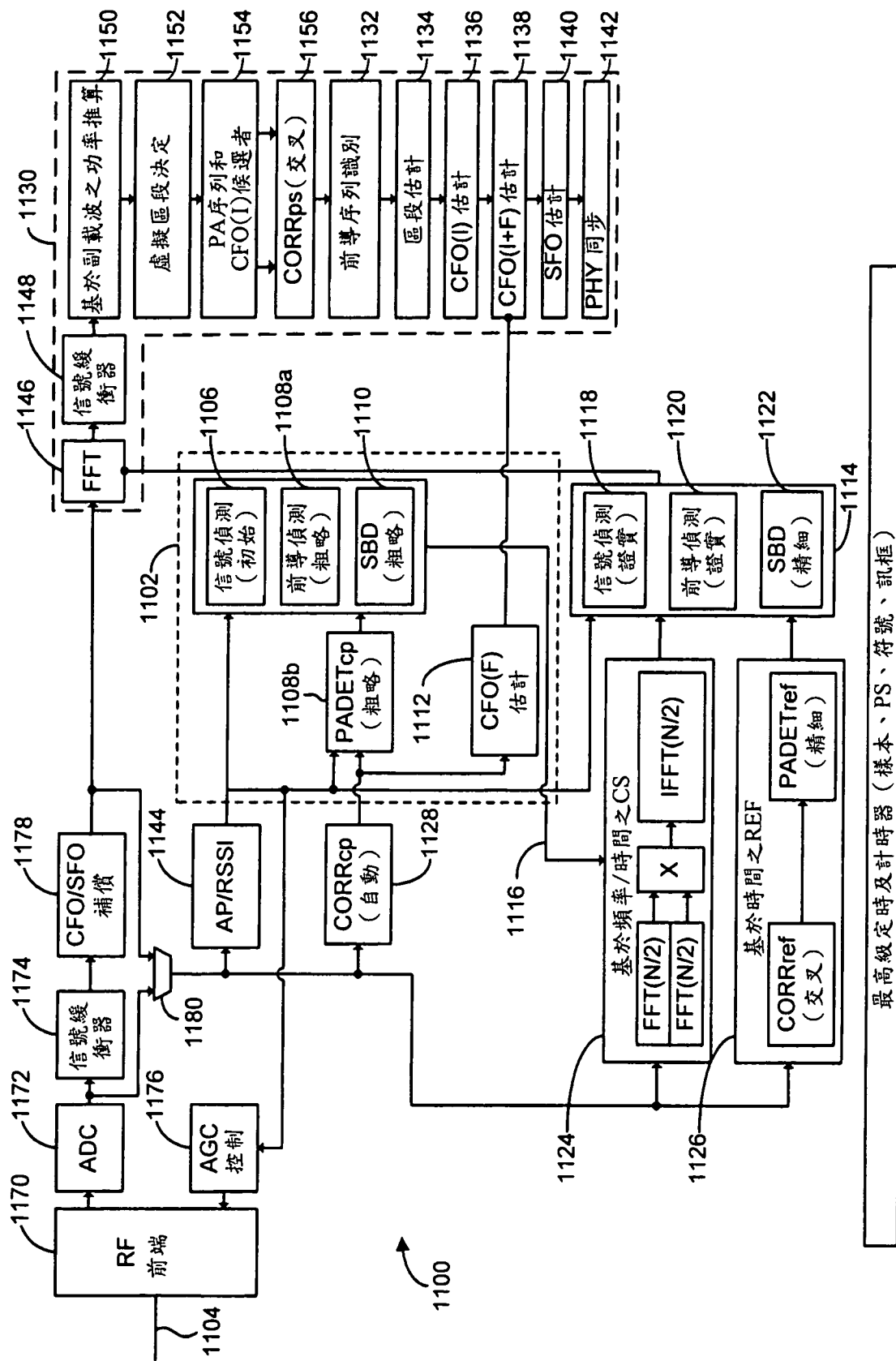


圖10A



最高級定時及計時器 (樣本、PS、符號、訊框)

圖 11

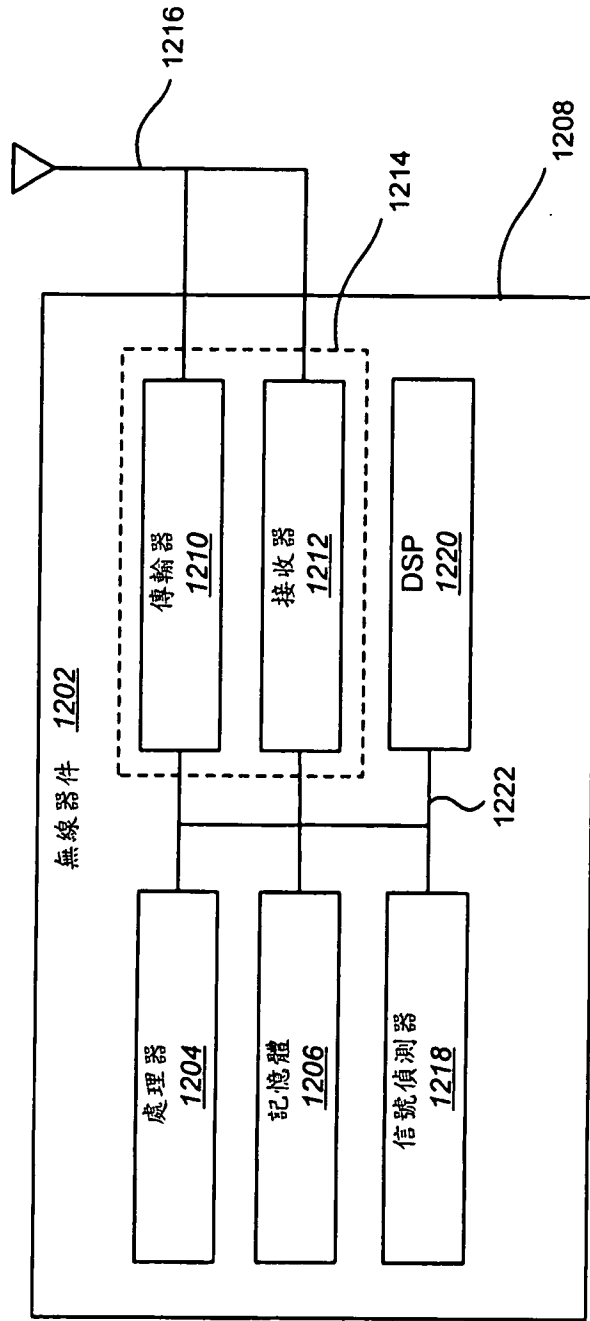


圖12