



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201029363 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：098127956

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 07 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H04B7/24 (2006.01)**

(30)優先權：2005/07/26 美國 60/702,667

2005/12/12 美國 11/299,502

(71)申請人：內數位科技公司 (美國) INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：波坦 艾庫特 BULTAN, AYKUT (TR)；潘俊霖 PAN, JUNG LIN (TW)；楊陸
YANG, RUI (CN)；凱爾內 肯尼士 KEARNEY, KENNETH P. (US)

(74)代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：3 共 41 頁

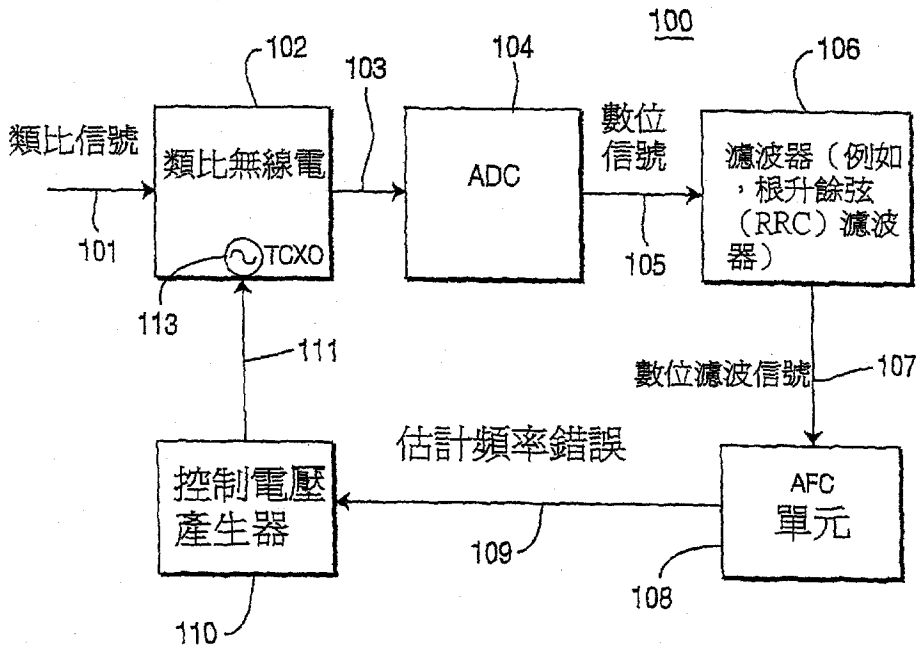
(54)名稱

自動改證接收器振盪器頻率之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR AUTOMATICALLY CORRECTING RECEIVER OSCILLATOR
FREQUENCY

(57)摘要

一種用以自動校正一接收器的區域振盪器頻率之方法及裝置。主要的共同引導頻道 (CPICH) 碼序列是由一共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據一參考胞元識別信號與一訊框開始信號所產生。所接收的解擴展共同引導頻道 (CPICH) 碼序列則用來產生一估計頻率錯誤信號。一控制電壓信號則由一控制電壓產生器根據該估計頻率錯誤信號所產生。當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務啟動時，該共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據從一高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務胞元所接收的信號，或是當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務未啟動時，從一時脈參考胞元所接收的信號，產生該共同引導頻道 (CPICH) 碼序列。即使並未接收一傳輸分集指示，本發明在利用空間時間傳輸分集 (STTD) 時，仍可達到完全的最大比率結合增益。



100：接收器

103：基頻信號

111：溫度補償晶體振盪器控制電壓信號

ADC：類比數位轉換器

AFC：自動頻率校正

TCXO：溫度補償晶體振盪器



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201029363 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：098127956

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 07 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H04B7/24 (2006.01)**

(30)優先權：2005/07/26 美國 60/702,667

2005/12/12 美國 11/299,502

(71)申請人：內數位科技公司 (美國) INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：波坦 艾庫特 BULTAN, AYKUT (TR)；潘俊霖 PAN, JUNG LIN (TW)；楊陸
YANG, RUI (CN)；凱爾內 肯尼士 KEARNEY, KENNETH P. (US)

(74)代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：34 項 圖式數：3 共 41 頁

(54)名稱

自動改證接收器振盪器頻率之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR AUTOMATICALLY CORRECTING RECEIVER OSCILLATOR
FREQUENCY

(57)摘要

一種用以自動校正一接收器的區域振盪器頻率之方法及裝置。主要的共同引導頻道 (CPICH) 碼序列是由一共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據一參考胞元識別信號與一訊框開始信號所產生。所接收的解擴展共同引導頻道 (CPICH) 碼序列則用來產生一估計頻率錯誤信號。一控制電壓信號則由一控制電壓產生器根據該估計頻率錯誤信號所產生。當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務啟動時，該共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據從一高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務胞元所接收的信號，或是當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務未啟動時，從一時脈參考胞元所接收的信號，產生該共同引導頻道 (CPICH) 碼序列。即使並未接收一傳輸分集指示，本發明在利用空間時間傳輸分集 (STTD) 時，仍可達到完全的最大比率結合增益。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明與無線通信系統有關。更特別的，本發明與一種自動校正在無線接收器中所使用區域振盪器（LO）頻率的方法與裝置有關。

【先前技術】

在一種傳統的無線通信系統中，其包含一接收器與一傳輸器，該接收器利用一種自動頻率校正（AFC）演算法，進行載波頻率偏移的校正，並進行對於傳輸器的計時偏移採樣。這一般是透過使用引導信號而實作。然而，藉由在無線通信標準中引進傳輸分集、高速下行鏈結封包存取（HSDPA）以及巨集分集（macro-diversity）的方式，該自動頻率校正演算法必須遵守由該高速下行鏈結封包存取服務所引入的更嚴厲要求。

高速下行鏈結封包存取服務使用較高的區域尺寸，以產生較高的資料傳輸率。然而，較高的區域尺寸對於頻率錯誤更加敏感。因此，高速下行鏈結封包存取需要更強健的自動頻率校正演算法。建立在這些挑戰上，自動頻率校正演算法可能在一種巨集分集環境中操作，其中該接收器處理同時來自於多數胞元的資料。舉例而言，在第三代合作伙伴計畫（3GPP）分頻雙工（FDD）系統中，該接收器可以接收同時來自於六個鄰近胞元的資料。在該情況中，存在來自每個胞元的不同引導信號。

該先前技術並不需要使該自動頻率校正演算法具有高速下行鏈結封包存取及處理多數胞元的能力。一般來說，該先前

技術在自動頻率校正的初始鎖定期間(在一無線傳輸接收單元(WTRU)與一基地台之間的計時同步),並不處理傳輸分集性。該傳輸分集性處理只在確認透過廣佈頻道的傳輸分集性存在之後實作。因此,該傳輸分集性處理在最初聚集期間,並不對於自動頻率校正演算法造成貢獻。此增加聚集時間,並減少聚集的可能性。

該先前技術具有如同由傳輸頻率錯誤標準所設定的鬆散要求。這對於具有像是雙相移鍵控(BPSK)或四階相移鍵控(QPSK)等較小區域尺寸的接收器是足夠的。然而,在等於或大於16個四階相移鍵控(QPSK)的較高區域,便需要更嚴厲的要求。舉例而言,該第三代合作伙伴計畫分頻雙工(FDD)標準在自動頻率校正演算法中,需要小於百萬分之0.1的頻率錯誤。該高速下行鏈結封包存取在超過百萬分之0.05的頻率錯誤時,會有明顯的降級現象。此要求強制該自動頻率校正演算法必須有效率地利用傳輸分集性與巨集傳輸,而在這先前技術中是不需要或被忽略。

【發明內容】

本發明與一種利用產生一電壓控制振盪器(VCO)控制電壓信號的方式,自動校正在類比無線電中一振盪器頻率的方法與裝置有關。根據本發明的自動頻率校正演算法,其利用一種共同引導頻道(CPICH)做為參考信號,以進行該無線傳輸接收系統中的頻率錯誤量測。

主要的共同引導頻道碼序列是由一共同引導頻道碼產生

器根據一參考胞元識別信號與一訊框開始信號所產生。該接收的解擴展迴路共同引導頻道碼序列則用來產生一估計頻率錯誤信號。該控制電壓信號則由一控制電壓產生器根據該估計頻率錯誤信號所產生。該共同引導頻道碼產生器則根據從一自動頻率校正參考胞元所接收的信號，產生該共同引導頻道碼序列。當高速下行鏈結封包存取服務啟動時，該自動頻率校正參考胞元可以是一種高速下行鏈結封包存取服務胞元，或在當高速下行鏈結封包存取服務未啟動時，為一時脈參考胞元。替代的，該自動頻率校正演算法也可以使用一種固定式的參考胞元，而無須任何對應於該不同胞元而在該共同引導頻道參考碼之間所進行的切換。即使並未接收一傳輸分集指示，本發明在利用空間時間傳輸分集（STTD）時，仍可達到完全的最大比率結合（MRC）增益。其可以由根據傳輸分集結構的任何 Alamouti 演算所使用。

此後，該術語”無線傳輸接收系統”包含但不限制為一使用者設備、移動站、固定式或移動式用戶單元、呼叫器，或是任何具有在無線環境中操作能力的裝置形式。

本發明的特徵可以整合於積體電路（IC）之中，或是配置在具有多數互連組件的電路之中。

第 1 圖為一接收器 100 的簡化塊狀圖示，根據本發明，該接收器 100 包含具有一受電壓控制溫度補償晶體振盪器（TCXO）113 的類比無線電 102、一類比數位轉換器（ADC）104、一濾波器 106（例如，一種根升餘弦（RRC）濾波器）、一自動頻率校正單元 108 以及一控制電壓產生器 110，其控制

該溫度補償晶體振盪器 (TCXO) 113 的電壓。該類比無線電 102 處理透過天線 (未顯示) 的接收射頻 (RF) 信號 101, 利用將該接收射頻信號 101 與利用該溫度補償晶體振盪器 (TCXO) 113 所產生信號混合的方式, 產生一基頻信號 103。該基頻信號 103 則由該類比數位轉換器 (ADC) 104 轉換為一數位信號 105。該數位信號 105, 較佳地是一種利用 2 倍比例所採樣的信號, 被輸入至該濾波器 106 (進行脈衝成形), 接著輸出該濾波數位信號 107 至該自動頻率校正單元 108。應該注意的是, 該 2 倍採樣比率只是一種範例, 其可以利用任何採樣比率進行實作。該自動頻率校正單元 108 產生一估計頻率錯誤信號 109。該估計頻率錯誤信號 109 接著由該控制電壓產生器 110, 轉換至一種溫度補償晶體振盪器 (TCXO) 控制電壓信號 111。

在該類比無線電 102 中的溫度補償晶體振盪器 113 頻率, 則根據該溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111 所決定。該理想的溫度補償晶體振盪器 113 頻率, 是正比為該溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111, 其可以表示為

$$f_{TCXO} = \lambda \cdot V_{cont} \quad \text{方程式(1)}$$

其中 λ 是由被使用的特定溫度補償晶體振盪器所決定的溫度補償晶體振盪器控制曲線斜率, f_{TCXO} 為溫度補償晶體振盪器頻率, 而 V_{cont} 為該溫度補償晶體振盪器的控制電壓。

一般來說, 介於通用地面無線地存取 (UTRA) 分頻雙工 (FDD) 系統中傳輸器與該接收器區域振盪器 (LOs) 之間的頻率差異, 最大可以到 \pm 百萬分之 3。這在載波頻率接近 2 兆

赫 (GHz) 時大約為 6 千赫 (kHz) 的頻率錯誤。

根據本發明，自動頻率校正演算法是根據連續相位估計差異的基礎所建立。該自動頻率校正演算法可以在與系統需求有關的不同傳輸率時實作。舉例而言，該自動頻率校正演算法可以在三種不同模式中實作：快速、慢速、凍結。在快速模式中，該自動頻率校正演算法比起在慢速模式中，更快地更新該頻率錯誤估計。在凍結模式中，該自動頻率校正演算法保持最後的頻率錯誤估計，直到凍結模式結束，(換言之，該頻率錯誤估計將在凍結期間維持相同)。凍結模式可以用於壓縮模式或是其他特別的情況。

在第三代合作伙伴計畫分頻雙工 (FDD) 第 5 版本中，支援巨集分集。因此，在該主動胞元清單中，無線傳輸接收單元最多可以接收並解調變來自六個不同胞元的信號。根據本發明，可以利用簡化的方式支援巨集分集處理。

在第 1 圖的接收器 100 中，該自動頻率校正單元 108 在任何給定時間處只處理一個胞元。該胞元不是一種高速下行鏈結封包存取服務胞元，就是一種時脈參考胞元。然而，任何胞元都可以由此演算法所利用，而無須進行信號處理流程的修正。該高速下行鏈結封包存取服務胞元是一種傳輸高速封包資料至該無線傳輸接收單元的胞元，而該時脈參考胞元則是一種使無線傳輸接收單元接收所有像是聲音通信等其他服務的胞元。這些胞元可以是相同的胞元或是不同的胞元。

如果高速下行鏈結封包存取為啟動狀態，該自動頻率校正單元 108 便只處理來自於該高速下行鏈結封包存取服務胞元

的信號。此意味著該頻率將與該高速下行鏈結封包存取服務胞元同步。如果高速下行鏈結封包存取並未啟動，那麼該自動頻率校正單元 108，便只處理來自於該時脈參考胞元的信號。該自動頻率校正參考胞元（換言之，不是高速下行鏈結封包存取服務胞元就是時脈參考胞元）只能夠在利用該控制電壓胞元 110 所輸出的溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111，更新該類比無線電 102 的溫度補償晶體振盪器 113 由之後，並在開始新的更新處理之前進行改變。

較佳的是，該自動頻率校正單元 108 使用一種主要的共同引導頻道做為參考通道，進行該接收信號中載波頻率錯誤的量測。應該注意的是，可以使用任何傳輸已知序列至傳輸器與接收器兩者的通道形式。該共同引導頻道可以利用空間時間傳輸分集（STTD）開啟或關閉的形式進行傳輸。雖然該自動頻率校正單元 108 利用該共同引導頻道中的傳輸分集，其並不需要該傳輸分集指示。

空間時間傳輸分集（STTD）是一種 Alamouti 傳輸分集方法的實際應用。該 Alamouti 傳輸分集是非常受到歡迎的，因為其在該接收器中具有非常簡單的處理。然而，該處理在鄰近符號之間存在巨量頻率偏移，或是該傳輸分集資訊為未知時則無法應用。根據本發明的自動頻率校正演算法在無需傳輸分集指示之下，也可以獲得完全的空間時間傳輸分集（STTD）結構最大比率結合（MRC）增益。這是透過四重處理及丟棄每個訊框的第一與最後符號的方式所獲得。四重處理是一種從四個連續共同引導頻道符號產生一相位錯誤估計的處理方式。

第 2 圖為第 1 圖的接收器 100 塊狀圖示，其顯示該自動頻率校正單元 108 與該控制電壓產生器 110 的細節。根據本發明，該自動頻率校正單元 108 包含一自動頻率校正次單元 201，其包含一共同引導頻道碼產生器 202、一滑動窗關聯器 204、一相位向量產生器 206 以及一相位向量結合器 208。該自動頻率校正單元 108 另外包含一多路徑結合器 210、一相位錯誤估計器 212、一平均單元 214 與一迴路濾波器 216。

在該自動頻率校正單元 108 中，該自動頻率校正演算法在完成初始胞元搜尋之後連續實作。一參考胞元識別信號 252(換言之，一高速下行鏈結封包存取服務胞元或是一時脈參考胞元的胞元識別碼)以及一訊框開始信號 254 被輸入至該共同引導頻道碼產生器 202。該自動頻率校正單元 108 在提供該訊框開始信號 254 之後啟動。該主要共同引導頻道 (P-CPICH) 碼產生器 202 根據該參考胞元的主要亂碼序列產生一共同引導頻道碼序列 203。該共同引導頻道碼產生器 202 於每個訊框重設，並以 1 倍的晶片比率操作。該共同引導頻道碼產生器 202 建立對應於天線 1 的複合共同引導頻道碼序列 203，其與該空間時間傳輸分集 (STTD) 開啟或關閉無關。

該共同引導頻道碼序列 203 接著被輸入至該滑動窗關聯器 204。該滑動窗關聯器 204 及時計算在連續點處該濾波數位信號 107 與該共同引導頻道碼序列 203 之間的複合關聯性。

對於每個共同引導頻道符號而言，較佳的是在每個可能的多路徑位置處實作滑動窗複合關聯性。該自動頻率校正單元 108 處理複數個連續共同引導頻道符號。舉例而言，該滑動窗

關聯器 204、該相位向量產生器 206 與該相位向量結合器 208 可以在每四個符號處進行處理（四重單元）。在此之後，本發明將參考四個符號的情況說明，並以全球行動通訊服務（UMTS）系統做為範例。然而應該注意的是，後續描述（特別是數字描述）只是用於描述的目的，而不是用以限制，其可以利用任何的數量進行實作（例如，可以利用任何的符號數量為基礎進行處理，以產生一相位錯誤信號）。

在全球行動通訊服務（UMTS）中，一訊框包括 15 個時槽，每個時槽包括 2560 個晶片，而共同引導頻道符號序列便以 256 的解擴展因子所解擴展。因此，每個時槽中便傳輸 10 個共同引導頻道符號，而每個訊框中便傳輸 150 個符號。該符號較佳但非必須的是，從每個訊框的第二個符號開始。每個訊框中的第一與最後一個符號被丟棄，而剩餘的 148 個符號（其包括 37 個四重單位）便由該滑動窗關聯器 204 以四重單位接續處理。

第 3 圖為該接收器 100 自動頻率校正單元 108 的自動頻率校正次單元 201 塊狀圖示。如在第 3 圖中所顯示，該滑動窗關聯器 204 較佳地是包含複數個向量關聯器 274，每一個都指定至一多路徑成分的特定位置。每個向量關聯器 274 都處理由一相關共同引導頻道碼產生器 202 所產生的共同引導頻道碼序列 203。

如在第 3 圖中所顯示，該連續共同引導頻道符號是由 S_k 、 S_{k+1} 、 S_{k+2} 、與 S_{k+3} 所表示，其中 k 為符號指標。用於這些符號的相關複合關聯性數值則分別以 $C_k(m)$ 、 $C_{k+1}(m)$ 、 $C_{k+2}(m)$ 與

$C_{k+3}(m)$ 表示，其中 m 表示該整數多路徑位置。該複合關聯性可以由以下方程式所表示：

$$C_k(m) = \sum_{n=k*256}^{(k+1)256-1} r(n)p^*(n-m) ; \quad \text{方程式(2)}$$

$$C_{k+1}(m) = \sum_{n=(k+1)*256}^{(k+2)256-1} r(n)p^*(n-m) ; \quad \text{方程式(3)}$$

$$C_{k+2}(m) = \sum_{n=(k+2)*256}^{(k+3)256-1} r(n)p^*(n-m) ; \quad \text{方程式(4)}$$

$$C_{k+3}(m) = \sum_{n=(k+3)*256}^{(k+4)256-1} r(n)p^*(n-m) ; \quad \text{方程式(5)}$$

其中 $k=2,6,10,14,\dots,146$ ， $m=-5,-4,\dots,0,1,\dots,50$ ， $r(n)$ 表示解擴展輸入序列， $p(n-m)$ 表示對應於時間位移 m 的引導序列，而 n 表示離散時間指標。如同方程式(2)至方程式(5)所見，對於每個符號來說，存在對於每個偶數與奇數序列的 56 個複合關聯性實作。

該相位向量產生器 206 包括一複數共軛單元 276 與一乘法器 278，該複數共軛單元 276 產生在一單位中兩連續符號之一向量關聯性的複數共軛，像是兩符號 S_{k+1} 與 S_{k+3} 。該乘法器 278 將 S_k 的向量關聯性與 S_{k+1} 的向量關聯性複數共軛相乘，以產生一相位向量 P^1 ，並將 S_{k+2} 的向量關聯性與 S_{k+3} 的向量關聯性複數共軛相乘，以產生一相位向量 P^2 。該相位向量產生器的輸入比率為 $1/T_s$ ，而輸出比率為 $1/2T_s$ ，其中 T_s 為共同引導頻道符號比率。

該相位向量 P^1 與 P^2 說明對應於兩符號（換言之，256 個晶片）相位差異之間的相位錯誤。該相位向量 P^1 與 P^2 則由以

下方程式所獲得：

$$P_k^1(m) = C_k(m)C_{k+1}^*(m) \quad \text{方程式(6)}$$

$$P_k^2(m) = C_{k+2}(m)C_{k+3}^*(m) \quad \text{方程式(7)}$$

該相位向量結合器 208 包括一加法器 280。該加法器 280 將每個四重單位中的兩相位向量 P^1 與 P^2 加總。因此，對於每個四重單位而言，便由以下方程式產生結合相位向量：

$$P_k(m) = P_k^1(m) + P_k^2(m) \quad \text{方程式(8)}$$

該相位向量結合器的輸入比率為 $1/2T_s$ ，而其輸出比率為 $1/4T_s$ 。當啟動傳輸分集時，此操作符合將兩天線的同相位與不同相位成分加總。如果不存在傳輸分集，此符合便對應於一單一天線的兩連續相位向量加總。

在上述方程式的任一情況中，都造成完全的處理增益。此意味著當存在傳輸分集時，實作就像是一種最大比率結合 (MRC)，而當不存在傳輸分集時，由於四重單位的處理也不造成損失。這可以在不知道傳輸分集指示（無論傳輸分集為開啟或關閉）下所達成。

對於每個四重單位（換言之，四個連續符號）重複此操作（換言之，關聯性、相位向量產生與相位向量結合）。

參考第 2 圖，該多路徑結合器 210 將對應於偶數與奇數序列的不同多路徑位置結合相位向量加以結合。此多路徑結合器 210 的目的，是將微弱多路徑成分消除，並只將最強的一個結合。所有的結合相位向量將與一種強度門檻比較，而只有大於該門檻的那些結合相位向量被結合，而其他的將被丟棄。該門檻可以根據該最強的結合相位向量所定義。在所有路徑中的最

強一個， P_{max} ，則以下述方程式所表示：

$$|P_{max}(k)| = \max_m |P_k(m)|, \quad \text{方程式(9)}$$

其中， $m=-5,-4,-3,-2,-1,0,1,2,\dots,50$ 。該最大值將在該符號比率的四分之一處所建立 ($1/4T_s$)。該門檻可以利用一尺度因子與該最大值相乘所得，如以下所表示：

$$m \in M \Leftrightarrow |P_m| \geq (\text{afc_path_thresh}) \times |P_{max}| \quad \text{方程式(10)}$$

該強度可以使用下述近似式所計算：

$$\text{abs}_{approx}\{z\} = \max(|\text{Re}\{z\}|, |\text{Im}\{z\}|) + \frac{1}{2} \min(|\text{Re}\{z\}|, |\text{Im}\{z\}|) \quad \text{方程式(11)}$$

該多路徑結合向量， P ，只為所有在該門檻以上的相位向量總和，如下式所表示：

$$P_k = \sum_{m \in M} P_k(m) \quad \text{方程式(12)}$$

該結合器的輸入與輸出比率為 $1/4T_s$ 。

該相位錯誤估計器 212 計算該結合相位向量 P 的相位角度。該相位向量的相位角度則與其幅角的反正切數值相等。對於相位錯誤而言可以使用粗糙的估計。該估計只有在小相位角度時具有正確結果。然而，這也是其正確性實際重要的時候。該相位錯誤， $\Delta\theta$ ，則表示為：

$$\Delta\theta \approx \frac{\text{Im}\{P_{av}\}}{\text{abs}_{approx}\{P_{av}\}} \quad \text{方程式(13)}$$

該相位錯誤估計器 212 的輸入與輸出比率為 $1/4T_s$ 。

該估計相位錯誤則在傳送至該迴路濾波器 216 之前，由該平均單元 214 遍及複數個訊框進行平均。其平均則表示如下：

$$\Delta\hat{\theta} = \frac{1}{M_{av}} \sum_{M_{av}} \Delta\theta \quad \text{方程式(14)}$$

該平均時間與該自動頻率校正模式有關。舉例而言，在該

快速模式中，平均時間可以是對應於 74 個四重單元（換言之， $M_{av}=74$ ）的兩訊框。在該慢速模式中，平均時間可以是對應於 740 個四重單元（換言之， $M_{av}=740$ ）的二十個訊框。

在完成平均期間之後，該平均相位錯誤將在次一平均期間之進行重設。該平均單元 214 的輸入比率為 $1/4T_s$ ，而其輸出比率為每兩個訊框或每二十個訊框。

該迴路濾波器 216 為一種加權整合器，如在第 4 圖中所顯示。來自該平均單元 214 的輸出 215 則以一 β 係數 282 所相乘，並以一加法器 284 與延遲單元 286 所整合。該迴路濾波器 216 的輸出可以由下述方程式所表示：

$$\Delta\tilde{\theta} = \beta \cdot \Delta\hat{\theta} \quad \text{方程式(15)}$$

該迴路濾波器 216 的輸入與輸出比率相同，根據該自動頻率校正操作模式為每兩個訊框或每二十個訊框。

再次參考第 2 圖，該控制電壓產生器 110 包含一控制電壓計算單元 218 與一數位類比轉換器（DAC）220。來自該迴路濾波器 216 的估計相位錯誤信號 109 輸出，以及一指定接收器載波頻率 256 將被輸入至該控制電壓計算單元 218。該控制電壓計算單元 218 計算一頻率校正數值 219。該頻率校正數值 219 指示兩連續符號之間以時間期間除相位錯誤的計算。因此，該頻率校正數值 219 可以由以下方程式所計算：

$$f_o = \frac{\Delta\tilde{\theta}}{T_s} \quad \text{方程式(16)}$$

其中， T_s 為符號期間。該頻率校正數值 219 接著被轉換為一數位類比轉換器（DAC）步驟長度，其變成該溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111。舉例而言，該數位類比轉換器

(DAC)220 可以具有 12 位元的解析度，並因此具有 4096 層。假設該溫度補償晶體振盪器的近似動態範圍為±百萬之 8，也就是對於 2 兆赫 (GHz) 載波頻率而言為±16 千赫 (kHz) 或總量為 32 千赫 (kHz)，該數位類比轉換器 (DAC) 220 的步驟， δ ，便等於 $32000/4096=7.81$ 赫 (Hz)。該溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111 便可以簡單表示為：

$$V_{TCXO} = \left[\frac{f_o}{\lambda \cdot \delta} \right] \quad \text{方程式(17)}$$

其中， λ 為溫度補償晶體振盪器控制曲線斜率，如在方程式(1)中所顯示。其可以假設為 $\lambda=1$ 。然而， λ 可以是一種由實體溫度補償晶體振盪器 113 所使用的數值。該數值 λ 應該被包含在總體迴路增益之中。因此，在由該實際溫度補償晶體振盪器 113 所使用而決定用於 $\tilde{\lambda}$ 的實際平均數值之後，該迴路濾波器係數 $\tilde{\beta}$ 應該調整為：

$$\tilde{\beta} = \beta \cdot \tilde{\lambda} \quad \text{方程式(18)}$$

該溫度補償晶體振盪器控制電壓信號 111 則在類比無線電 102 中施加至該溫度補償晶體振盪器 113 (舉例而言，根據該快速或慢速的操作模式，分別為每兩個或每二十個訊框)。

實施例。

1. 一種在透過一引導頻道傳輸引導符號的無線通信系統中，自動校正接收器區域振盪器頻率的方法。
2. 如實施例第 1 項的方法，包括利用由該區域振盪器所產生的信號，將一接收射頻信號轉換為一種基頻信號的步驟，該區域振盪器的頻率則由一控制電壓信號所控制。
3. 如實施例第 1 至第 2 項中任一項的方法，包括產生該

基頻信號樣本的步驟。

4. 如實施例第 3 項的方法，另外包括利用將樣本處理為符合具有一對應引導碼序列的預定數目連續引導符號的方式，產生相位錯誤信號的步驟。
5. 如實施例第 4 項的方法，另外包括根據該相位錯誤信號產生一控制電壓信號的步驟。
6. 如實施例第 4 至第 5 項中任一項的方法，其中該相位錯誤信號是由利用 N 個引導碼序列產生器產生對應於 N 個連續引導符號引導碼序列的步驟所產生。
7. 如實施例第 6 項的方法，另外包括利用 N 個滑動窗關聯器，產生用於該 N 個連續引導符號每一個樣本與引導碼序列複合關聯性的步驟。
8. 如實施例第 7 項的方法，另外包括由複數個相位向量產生器，在兩個連續引導符號之間產生一相位向量的步驟。
9. 如實施例第 8 項的方法，另外包括將由該複數個相位向量產生器所產生的相位向量結合成一結合相位向量的步驟。
10. 如實施例第 9 項的方法，另外包括根據該結合相位向量產生該相位錯誤信號的步驟。
11. 如實施例第 3 至第 10 項中任一項的方法，另外包括將該相位錯誤信號平均，並將該平均相位錯誤信號加總的步驟。
12. 如實施例第 5 至第 11 項中任一項的方法，其中該控制電壓是由來自該相位錯誤產生一頻率校正數值的步驟所產生。

13. 如實施例第 12 項的方法，另外包括利用以一數位類比轉換器 (DAC) 將該頻率校正數值轉換為一類比數值的方式，產生控制電壓信號的步驟。

14. 如實施例第 1 至第 13 項中任一項的方法，其中該引導碼序列是對應於一自動頻率校正參考胞元所產生。

15. 如實施例第 14 項的方法，其中當高速下行鏈結封包存取服務啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種高速下行鏈結封包存取服務胞元。

16. 如實施例第 14 項的方法，其中當高速下行鏈結封包存取服務未啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種時脈服務胞元。

17. 如實施例第 1 至第 16 項中任一項的方法，其中在該引導符號的傳輸中利用空間時間傳輸分集 (STTD)。

18. 如實施例第 17 項的方法，其中最大比率結合 (MRC) 的完成無須接收一傳輸分集指示。

19. 如實施例第 17 項的方法，其中該空間時間傳輸分集 (STTD) 是由一種 Alamouti 傳輸分集所實作。

20. 如實施例第 1 至第 19 項中任一項的方法，其中該引導碼序列是一種共同引導頻道碼序列。

21. 如實施例第 4 至第 20 項中任一項的方法，其中將對應於每四個連續引導符號的樣本進行處理，以產生該相位錯誤信號。

22. 在一種透過引導頻道傳輸引導符號的無線通信系統中，一接收器是用以自動校正該接收器區域振盪器的頻率。

23. 如實施例第 22 項的接收器，其包括一類比無線電，以利用由該區域振盪器所產生的信號，將一接收射頻信號轉換為一種基頻信號的步驟，該區域振盪器的頻率則由一控制電壓信號所控制。

24. 如實施例第 22 至第 23 項中任一項的接收器，其包括一類比數位轉換器 (ADC)，用以產生該基頻信號的樣本。

25. 如實施例第 24 項的接收器，其包括一自動頻率校正單元，用以將樣本處理為符合具有一對應引導碼序列的預定數目連續引導符號的方式，產生相位錯誤信號。

26. 如實施例第 25 項的接收器，其包括與該類比無線電與該自動頻率校正單元通信的一控制電壓產生器，該控制電壓產生器則用以根據該相位錯誤信號產生一控制電壓信號。

27. 如實施例第 25 至第 26 項中任一項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括 N 個引導碼序列產生器，每個引導碼序列產生器都產生對應於 N 個連續引導符號的引導碼序列。

28. 如實施例第 27 項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括 N 個滑動窗關聯器，每個滑動窗關聯器都產生用於該 N 個連續引導符號每一個樣本與引導碼序列的複合關聯性。

29. 如實施例第 28 項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括複數個相位向量產生器，每個相位向量產生器都在兩個連續引導符號之間產生一相位向量。

30. 如實施例第 29 項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括一相位向量結合器，用以將由該複數個相位向量產生器所產生的相位向量結合成一結合相位向量。

31. 如實施例第 30 項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括一相位錯誤估計器，用以據該結合相位向量產生該相位錯誤信號。

32. 如實施例第 25 至第 31 項中任一項的接收器，其中該自動頻率校正單元另外包括一平均單元，用以將該相位錯誤估計器所產生的相位錯誤信號進行平均。

33. 如實施例第 32 項的接收器，其中該自動頻率校正單元包括一回率濾波器，用以將該平均相位錯誤信號進行加總。

34. 如實施例第 25 至第 33 項中任一項的接收器，其中該自動頻率校正控制器包括一多路徑結合器與 N 個引導碼序列產生器、 N 個滑動窗關聯器、相位向量產生器與一相位量向估計器的多重集合，每個集合都被指定至複數個多路徑成分之一，藉此該多路徑結合器將該相位向量結合器的輸出進行結合。

35. 如實施例第 26 至第 34 項中任一項的接收器，其中該控制電壓產生器包括一控制電壓計算單元，用以根據該相位錯誤產生一頻率校正數值。

36. 如實施例第 35 項的方法，其中該控制電壓產生器包括一數位類比轉換器 (DAC)，用以根據該頻率校正數值產生該控制電壓信號。

37. 如實施例第 27 至第 36 項中任一項的接收器，其中該每個引導碼序列產生器，產生對應於一自動頻率校正參考胞元的引導碼序列信號。

38. 如實施例第 37 項的接收器，其中當高速下行鏈結封

包存取服務啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種高速下行鏈結封包存取服務胞元。

39. 如實施例第 37 項的接收器，其中當高速下行鏈結封包存取服務未啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種時脈服務胞元。

40. 如實施例第 22 至第 39 項中任一項的接收器，其中在該引導符號的傳輸中利用空間時間傳輸分集 (STTD)。

41. 如實施例第 22 至第 40 項中任一項的接收器，其中最大比率結合 (MRC) 的完成無須接收一傳輸分集指示。

42. 如實施例第 41 項的接收器，其中該空間時間傳輸分集 (STTD) 是由一種 Alamouti 傳輸分集所實作。

43. 如實施例第 22 至第 42 項中任一項的接收器，其中該引導碼序列是一種共同引導頻道碼序列。

44. 如實施例第 27 至第 43 項中任一項的接收器，其中該每個引導碼序列產生器每次在一訊框開始信號指示一新訊框開始時進行重設。

45. 如實施例第 27 至第 44 項中任一項的接收器，其中該每個引導碼序列產生器都在一晶片率處進行操作。

46. 如實施例第 25 至第 45 項中任一項的接收器，其中將對應於每四個連續引導符號的樣本進行處理，以產生該相位錯誤信號。

47. 在一種透過引導頻道傳輸引導符號的無線通信系統中，一積體電路 (IC) 是用以自動校正該接收器區域振盪器的頻率，

48. 如實施例第 47 項的積體電路 (IC)，其包括一類比無線電，以利用由該區域振盪器所產生的信號，將一接收射頻信號轉換為一種基頻信號的步驟，該區域振盪器的頻率則由一控制電壓信號所控制。

49. 如實施例第 47 至第 48 項中任一項的積體電路 (IC)，其包括一類比數位轉換器 (ADC)，用以產生該基頻信號的樣本。

50. 如實施例第 49 項的積體電路 (IC)，其包括一自動頻率校正單元，用以將樣本處理為符合具有一對應引導碼序列的預定數目連續引導符號的方式，產生相位錯誤信號。

51. 如實施例第 50 項的積體電路 (IC)，其包括與該類比無線電與該自動頻率校正單元通信的一控制電壓產生器，該控制電壓產生器則用以根據該相位錯誤信號產生一控制電壓信號。

52. 如實施例第 50 至第 51 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括 N 個引導碼序列產生器，每個引導碼序列產生器都產生對應於 N 個連續引導符號的引導碼序列。

53. 如實施例第 52 項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括 N 個滑動窗關聯器，每個滑動窗關聯器都產生用於該 N 個連續引導符號每一個樣本與引導碼序列的複合關聯性。

54. 如實施例第 53 項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括複數個相位向量產生器，每個相位向量產生器都

在兩個連續引導符號之間產生一相位向量。

55. 如實施例第 54 項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括一相位向量結合器，用以將由該複數個相位向量產生器所產生的相位向量結合成一結合相位向量。

56. 如實施例第 55 項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括一相位錯誤估計器，用以據該結合相位向量產生該相位錯誤信號。

57. 如實施例第 50 至第 56 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元另外包括一平均單元，用以將該相位錯誤估計器所產生的相位錯誤信號進行平均。

58. 如實施例第 57 項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正單元包括一回率濾波器，用以將該平均相位錯誤信號進行加總。

59. 如實施例第 50 至第 58 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該自動頻率校正控制器包括一多路徑結合器與 N 個引導碼序列產生器、 N 個滑動窗關聯器、相位向量產生器與一相位向量估計器的多重集合，每個集合都被指定至複數個多路徑成分之一，藉此該多路徑結合器將該相位向量結合器的輸出進行結合。

60. 如實施例第 51 至第 59 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該控制電壓產生器包括一控制電壓計算單元，用以根據該相位錯誤產生一頻率校正數值。

61. 如實施例第 60 項的方法，其中該控制電壓產生器包括一數位類比轉換器 (DAC)，用以根據該頻率校正數值產生

該控制電壓信號。

62. 如實施例第 52 至第 61 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該每個引導碼序列產生器，產生對應於一自動頻率校正參考胞元的引導碼序列信號。

63. 如實施例第 62 項的積體電路 (IC)，其中當高速下行鏈結封包存取服務啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種高速下行鏈結封包存取服務胞元。

64. 如實施例第 62 項的積體電路 (IC)，其中當高速下行鏈結封包存取服務未啟動時，該自動頻率校正參考胞元是一種時脈服務胞元。

65. 如實施例第 47 至第 64 項中任一項的積體電路 (IC)，其中在該引導符號的傳輸中利用空間時間傳輸分集 (STTD)。

66. 如實施例第 47 至第 65 項中任一項的積體電路 (IC)，其中最大比率結合 (MRC) 的完成無須接收一傳輸分集指示。

67. 如實施例第 66 項的積體電路 (IC)，其中該空間時間傳輸分集 (STTD) 是由一種 Alamouti 傳輸分集所實作。

68. 如實施例第 47 至第 67 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該引導碼序列是一種共同引導頻道碼序列。

69. 如實施例第 52 至第 68 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該每個引導碼序列產生器每次在一訊框開始信號指示一新訊框開始時進行重設。

70. 如實施例第 52 至第 69 項中任一項的積體電路 (IC)，其中該每個引導碼序列產生器都在一晶片率處進行操作。

71. 如實施例第 50 至第 70 項中任一項的積體電路 (IC)，

其中將對應於每四個連續引導符號的樣本進行處理，以產生該相位錯誤信號。

雖然本發明的特徵與元件已經以特定結合在該較佳實施例中描述，每個特徵或元件都可以不與該較佳實施例的其他特徵與元件一起而單獨使用，或是與本發明的其他特徵與元件一起或單獨地進行不同結合。

【圖式簡單說明】

利用後續對於一較佳實施例的描述，以範例及結伴隨圖示的方式，可以獲得對本發明的細節瞭解，其中：

第 1 圖為一接收器的簡化塊狀圖示，該接收器包含根據本發明的一自動頻率校正 (AFC) 單元以及控制電壓產生器；

第 2 圖為第 1 圖的接收器塊狀圖示，其詳細顯示該自動頻率校正 (AFC) 單元以及控制電壓產生器的配置；

第 3 圖為第 1 圖接收器自動頻率校正 (AFC) 次單元的塊狀圖示；而

第 4 圖為在第 1 圖接收器自動頻率校正 (AFC) 單元中的迴路濾波器圖示。

【主要元件符號說明】

100	接收器
101	類比信號
103	基頻信號
105	數位信號
107	數位濾波信號
111	溫度補償晶體振盪器控制電壓信號
203	共同引導頻道碼序列
215	輸出
219	頻率校正數值
278	乘法器

280、284	加法器
282	係數
ADC	類比數位轉換器
AFC	自動頻率校正
DAC	數位類比轉換器
TCXO	溫度補償晶體振盪器

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；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：098127956

※ 申請日期：95.7.18

※ IPC 分類：H04B 7/64 (2006.01)

原申請案號：096104340

一、發明名稱：(中文/英文)

自動改證接收器振盪器頻率之方法及裝置/Method and Apparatus for Automatically Correcting Receiver Oscillator Frequency

二、中文發明摘要：

一種用以自動校正一接收器的區域振盪器頻率之方法及裝置。主要的共同引導頻道 (CPICH) 碼序列是由一共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據一參考胞元識別信號與一訊框開始信號所產生。所接收的解擴展共同引導頻道 (CPICH) 碼序列則用來產生一估計頻率錯誤信號。一控制電壓信號則由一控制電壓產生器根據該估計頻率錯誤信號所產生。當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務啟動時，該共同引導頻道 (CPICH) 碼產生器根據從一高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務胞元所接收的信號，或是當高速下行鏈結封包存取 (HSDPA) 服務未啟動時，從一時脈參考胞元所接收的信號，產生該共同引導頻道 (CPICH) 碼序列。即使並未接收一傳輸分集指示，本發明在利用空間時間傳輸分集 (STTD) 時，仍可達到完全的最大比率結合增益。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for automatically correcting the frequency of a local oscillator of a receiver. A primary common pilot channel (CPICH) code sequence is generated by a CPICH code generator based on a reference cell identification signal and a frame start signal. The received despread CPICH code sequence is used to generate an estimated frequency error signal. A control voltage signal is generated by a control voltage generator based on the estimated frequency error signal. The CPICH code generator generates the CPICH code sequence based on signals received from a high speed downlink packet access (HSDPA) serving cell when HSDPA is active, or a timing reference cell when HSDPA is not active. The present invention achieves full maximum ratio combining gain when space time transmit diversity (STTD) is used, even without receiving a transmit diversity indication.

七、申請專利範圍：

1. 自動校正一接收器的一區域振盪器的頻率的裝置，該裝置包括：

利用由該區域振盪器所產生的一信號轉換一接收的射頻(RF)信號至一基頻信號，該區域振盪器的該頻率由一控制電壓信號所控制；

產生該基頻信號的樣本；

產生對應至 N 個連續引導符號的一引導碼序列；

產生用於各該 N 個連續引導符號的一引導碼序列與樣本的一複合關聯性；

產生對應至在兩連續引導符號之間的一相位差的一相位向量；

對於複數連續引導符號，藉由結合相位向量而產生一結合相位向量；

根據該結合相位向量產生一相位錯誤信號；以及

根據該相位錯誤信號產生該控制電壓信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，更包括：

對該相位錯誤信號進行平均；以及

將平均的相位錯誤信號進行累加，其中該控制電壓信號乃根據累加平均的相位錯誤信號而產生。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中產生該控制電壓信號包含：

產生來自於該相位錯誤信號的一頻率校正值；以及

藉由以一數位至類比轉換器轉換該頻率校正值至一對應

的類比值而產生該控制電壓信號。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該引導碼序列是對應於一自動頻率校正(AFC)參考胞元而產生。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述的方法，其中該 AFC 參考胞元是在高速下行鏈結封包存取(HSDPA)服務為主動的條件下的一 HSDPA 服務胞元，或在 HSDPA 服務不為主動的條件下的一計時參考胞元的任意其中之一。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該引導符號的傳輸係使用空間時間傳輸分集(STTD)。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中最大比率結合的完成乃無需接收一傳輸分集指示。
8. 如申請專利範圍第 6 項所述的方法，其中該 STTD 係由 Alamouti 傳輸分集所實行。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中該引導碼序列是一主要共同引導頻道碼序列。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中對應至每四個連續引導符號的樣本被處理以產生該相位錯誤信號。
11. 一種無線傳輸/接收單元(WTRU)，其配置為自動校正該 WTRU 的一區域振盪器的頻率錯誤，該 WTRU 包括：
 - 一類比無線電，其配置為使用由該區域振盪器產生的一信號將一接收的無線電頻率信號轉換為一基頻信號，該區域震盪器的該頻率由一控制電壓信號所控制；
 - 一類比至數位轉換器，其配置為產生該基頻信號的樣本；
 - 一自動頻率校正(AFC)單元，其包括：

N 個引導碼序列產生器，各引導碼序列產生器被配置為產生對應 N 個連續引導符號的一引導碼序列；

N 個滑動窗關聯器，各滑動窗關聯器被配置為產生樣本的一複合關聯性以及用於各該 N 個連續引導符號的一引導碼序列；

複數相位向量產生器，各相位向量產生器被配置為產生對應至在兩連續引導符號之間的一相位差的一相位向量；

一相位向量結合器，其配置為針對複數連續引導符號，藉由結合由該複數相位向量產生器所產生的相位向量而產生一結合相位向量；以及

一相位錯誤估計器，其配置為根據該結合相位向量產生一相位錯誤信號；以及

一控制電壓產生器，其與該類比無線電以及該 AFC 單元通訊，該控制電壓產生器被配置為根據該相位錯誤信號產生該控制電壓信號。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中該 AFC 單元更包括：

一平均單元，其配置為將由該相位錯誤估計器所產生的該相位錯誤信號進行平均；以及

一迴路濾波器，其配置為將平均的相位錯誤信號進行累加，其中該控制電壓信號乃根據累加平均的相位錯誤信號而產生。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中該 AFC 單元包括一多路徑結合器與 N 個引導碼序列產生器、N 個滑動

窗關聯器、相位向量產生器與一相位向量結合器的多重集合，各集合都被指定至複數多路徑成分的其中之一，藉此該多路徑結合器將該相位向量結合器的輸出進行結合。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中該控制電壓產生器包括：

一控制電壓計算單元，其配置為根據該相位錯誤產生一頻率校正值；以及

一數位至類比轉換器，其配置為根據該頻率校正值產生該控制電壓信號。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中各該引導碼序列產生器被配置為產生對應一 AFC 參考胞元的該引導碼序列信號。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述的 WTRU，其中該 AFC 參考胞元是在高速下行鏈結封包存取(HSDPA)服務為主動的條件下的一 HSDPA 服務胞元，或在 HSDPA 服務不為主動的條件下的一計時參考胞元的任意其中之一。

17. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中該引導符號的傳輸係使用空間時間傳輸分集(STTD)。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述的 WTRU，其中最大比率結合的完成乃無需接收一傳輸分集指示。

19. 如申請專利範圍第 17 項所述的 WTRU，其中該 STTD 係由 Alamouti 傳輸分集所實行。

20. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中該引導碼序列是一主要共同引導頻道碼序列。

21. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中各該引導碼序列產生器每次在一訊框開始信號指示一新訊框開始時進行重設。

22. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中各該引導碼序列產生器係以一晶片率進行操作。

23. 如申請專利範圍第 11 項所述的 WTRU，其中將對應於每四個連續引導符號的樣本進行處理，以產生該相位錯誤信號。

24. 一種無線傳輸/接收單元(WTRU)，包括：

具有一區域振盪器的一類比無線電，該類比無線電被配置為處理一接收的無線電頻率信號以產生一基頻信號；

一類比至數位轉換器，其和該類比無線電進行通訊並被配置為轉換該基頻信號為一數位信號；

一濾波器，其和該類比至數位轉換器進行通訊並被配置為濾波該數位信號；

一自動頻率校正(AFC)單元，其和該濾波器進行通訊並被配置為產生一估計頻率錯誤信號，該 AFC 單元包括：

一 AFC 次單元；

一多路徑結合器，其和該 AFC 次單元進行通訊；

一相位錯誤估計器，其和該多路徑結合器進行通訊；

一平均單元，其和該相位錯誤估計器進行通訊；以及

一迴路濾波器，其和該平均單元進行通訊；以及

一控制電壓產生器，其和該類比無線電以及該 AFC 單元進行通訊，該控制電壓產生器被配置為產生一控制電壓信號以控制該區域振盪器的一頻率。

25. 如申請專利範圍第 24 項所述的 WTRU，其中該 AFC 次單元包括：
- 一引導碼序列產生器；
 - 一滑動窗關聯器，其和該引導碼序列產生器以及該濾波器進行通訊；
 - 一相位向量產生器，其和該滑動窗關聯器進行通訊；以及
 - 一相位向量結合器，其和該相位向量產生器以及該多路徑結合器進行通訊。
26. 如申請專利範圍第 25 項所述的 WTRU，其中該引導碼序列產生器被配置為：
- 接收一參考胞元識別以及一訊框開始信號；以及
 - 根據該參考胞元的一主要亂碼序列產生一引導碼序列。
27. 如申請專利範圍第 26 項所述的 WTRU，其中該滑動窗關聯器被配置為：
- 接收該引導碼序列及經濾波信號；以及
 - 及時計算在連續點處經濾波信號及該引導碼序列之間的一複合關聯性。
28. 如申請專利範圍第 27 項所述的 WTRU，其中該相位向量產生器被配置為：
- 接收該複合關聯性；
 - 產生兩連續符號的其中之一的該複合關聯性的一複數共軛；以及
 - 將該複數共軛乘上該兩連續符號的其中另一的該複合關聯性，以產生一相位向量。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述的 WTRU，其中該相位向量結合器被配置為：

加上用於兩連續符號的集合的該相位向量以產生一結合相位向量。

30. 如申請專利範圍第 29 項所述的 WTRU，其中該多路徑結合器被配置為：

接收結合相位向量；以及

結合對應於偶數序列及奇數序列的不同多路徑位置的該結合相位向量，以產生一多路徑結合向量。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述的 WTRU，其中該相位錯誤估計器被配置為：

接收該多路徑結合向量；以及

計算該多路徑結合向量的一相位角，以產生一相位錯誤估計。

32. 如申請專利範圍第 31 項所述的 WTRU，其中該平均單元被配置為：

接收該相位錯誤估計；以及

將多個訊框的該相位錯誤估計平均，以產生一平均相位錯誤。

33. 如申請專利範圍第 32 項所述的 WTRU，其中該迴路濾波器被配置為：

接收該平均相位錯誤；

將一預定係數乘上該平均相位錯誤；以及

以一加法器及一延遲單元整合乘法運算結果，以產生該估

計頻率錯誤信號。

34. 如申請專利範圍第 24 項所述的 WTRU，其中該控制電壓產生器包括：

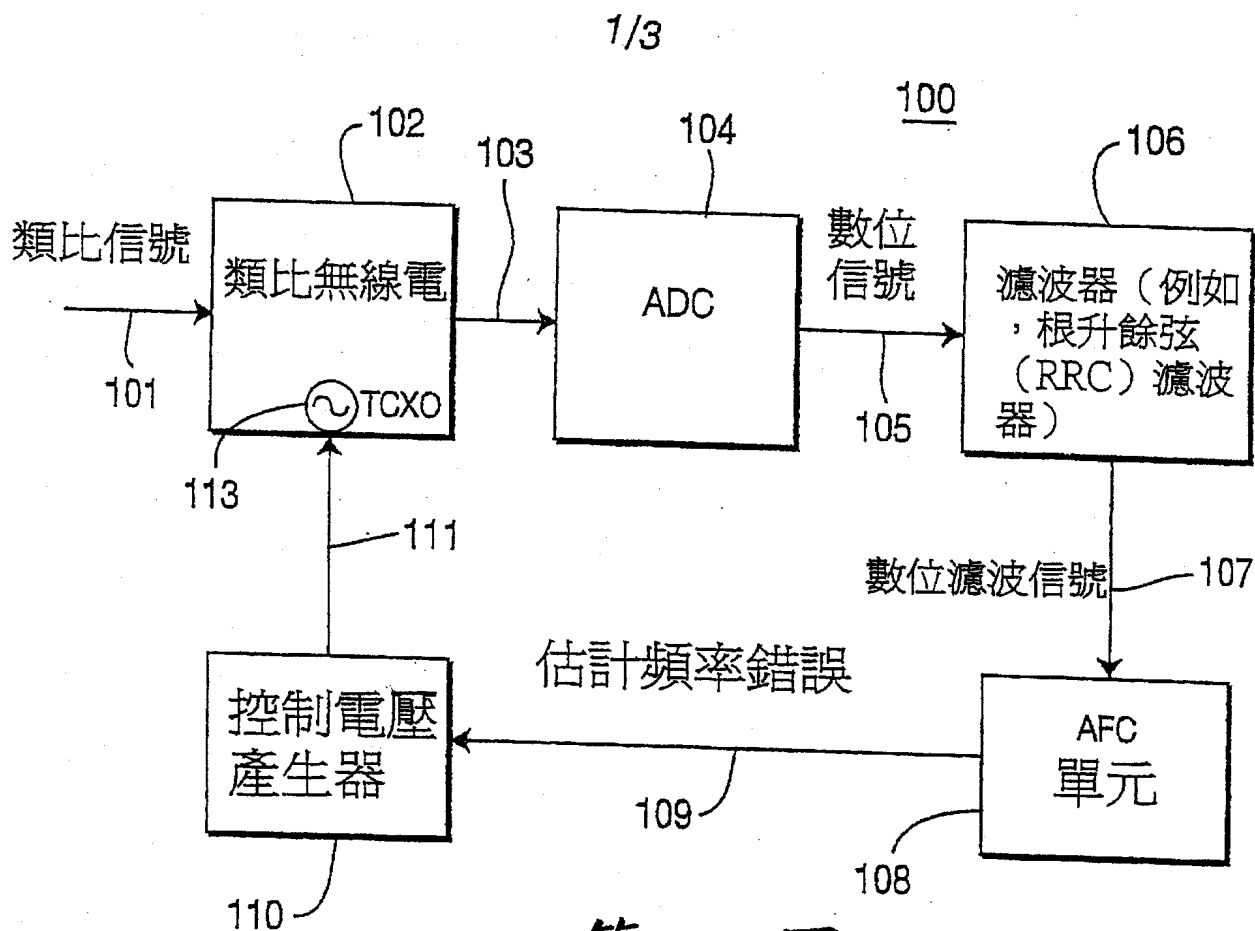
一控制電壓計算單元，其配置為：

接收一載波頻率以及該估計頻率錯誤信號；以及

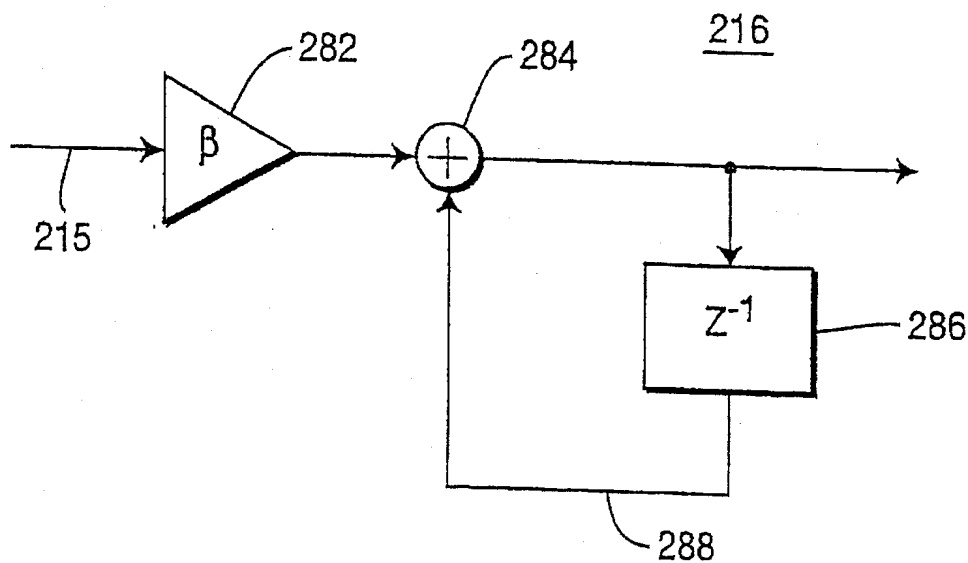
根據該載波頻率以及該估計頻率錯誤信號產生一頻率校正值；以及

一數位至類比轉換器，其配置為根據該頻率校正值產生該控制電壓信號。

八、圖式：

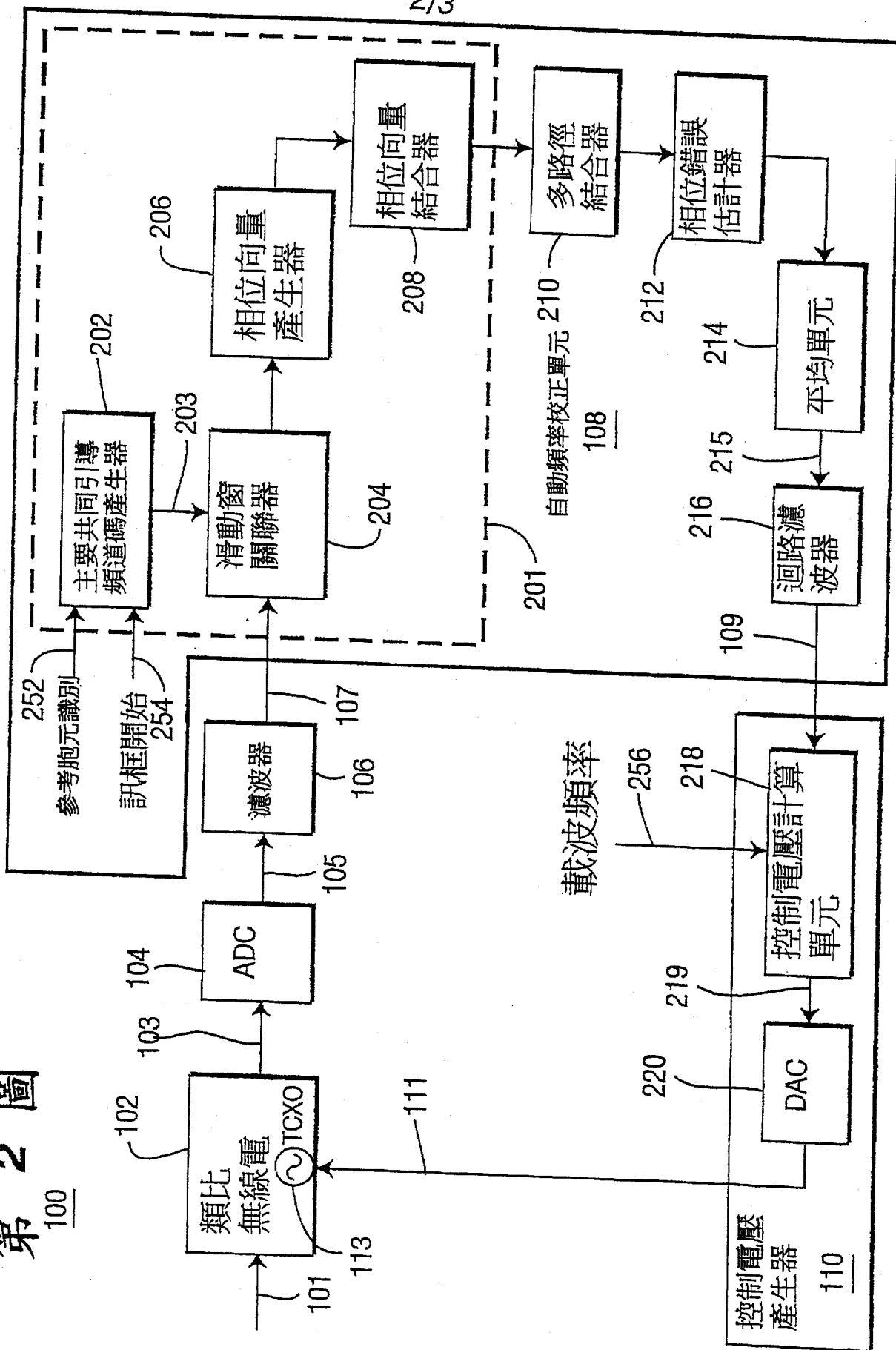


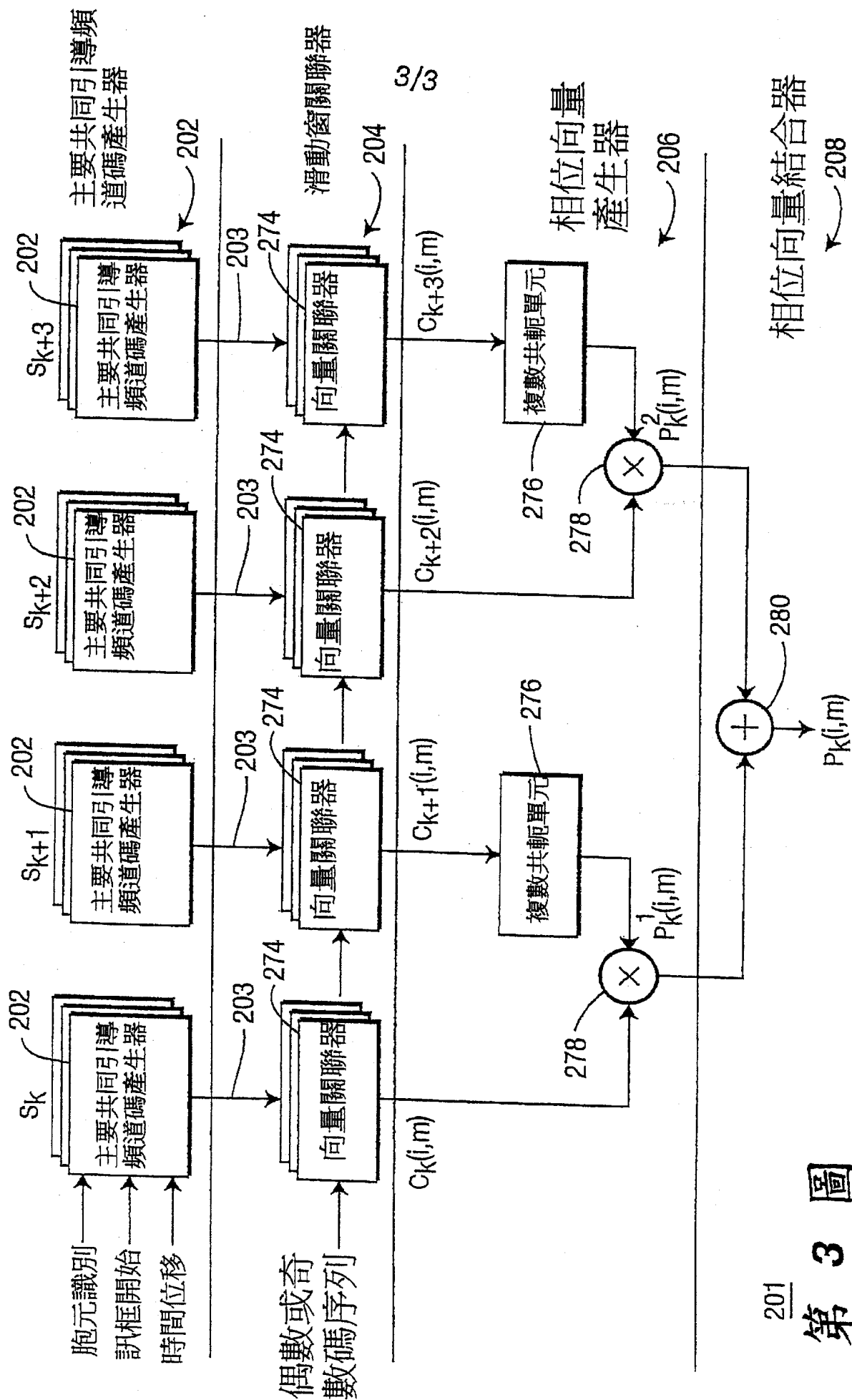
第 1 圖



第 4 圖

第 2 圖





201

第 3 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	接收器
103	基頻信號
111	溫度補償晶體振盪器控制電壓信號
ADC	類比數位轉換器
AFC	自動頻率校正
TCXO	溫度補償晶體振盪器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：