

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※申請案號：91132918 ※IPC分類：H04L 27/11(2006.01)

※申請日期：91. 11. 8

壹、發明名稱

(中文) 匹配接收器載波頻率的方法及裝置

(英文) METHOD AND APPARATUS FOR MATCHING RECEIVER CARRIER
FREQUENCY

貳、發明人(共3人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 艾文 傑瑟 佛南迪斯 寇巴頓

(英文) IVAN JESUS FERNANDEZ CORBATON

住居所地址：(中文) 美國加州聖地牙哥市鑽石街 1033 號

(英文) 1033 DIAMOND STREET, SAN DIEGO, CALIFORNIA
92109, U.S.A.

國籍：(中文) 西班牙 (英文) SPAIN

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商奎康公司

(英文) QUALCOMM INCORPORATED

住居所或營業所地址：(中文) 美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道 5775 號

(英文) 5775 MOREHOUSE DRIVE, SAN DIEGO,
CALIFORNIA 92121-1714, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 菲力普 R. 華德渥斯

(英文) PHILIP R. WADSWORTH

發明人 2

姓名：(中文) 約翰 斯米

(英文) JOHN SMEE

住居所地址：(中文) 美國加州聖地牙哥市托斯卡那路 5340 號

(英文) 5340 TOSCANA WAY, #F406, SAN DIEGO,
CALIFORNIA 92122, U.S.A.

國籍：(中文) 加拿大 (英文) CANADA

發明人 3

姓名：(中文) 斯里肯 佳亞拉曼

(英文) SRIKANT JAYARAMAN

住居所地址：(中文) 美國加州聖地牙哥市太平洋海灘道 1254 號

(英文) 1254 PACIFIC BEACH DRIVE, #1 SAN DIEGO,
CALIFORNIA 92109, U.S.A.

國籍：(中文) 印度 (英文) INDIA

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☒ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 美國；2001 年 11 月 09 日；60/337,469

2. 美國；2002 年 03 月 29 日；10/112,469

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國；2001 年 11 月 09 日；60/337,469

2. 美國；2002 年 03 月 29 日；10/112,469

3. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

(1)

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

發明背景

發明之技術領域

本揭露實施例通常是有關於無線通訊，而更特別的是與匹配一行動無線通訊系統中之已接收載波信號的頻率有關。

先前技術

本申請案對出自於2001年11月9日所提出之美國臨時申請案第60/337,469號，標題為“Method and Apparatus for Matching Receiver Carrier Frequency”之優先權提出申請。

背景

現代無線通訊系統變得越盛行，對無線系統容量的需求越多。為了支持更多數的用戶端，一無線服務提供者可增加用於其系統的頻譜，或找出可在其已分配頻譜中支持更多用戶端的方法。通常在無法獲得額外頻譜時，無線服務提供者通常必須尋找不必使用更多頻譜便可增加容量的替代方法。換言之，無線服務提供者必須找到更有效的方法來使用其現存頻譜。

因應更有效使用頻譜的需求，無線設備的製造商已開發各種用於增加無線系統之容量的技術。其中一種提供有效無線語音及資料通訊的方法是分碼多向近接(CDMA)技術的使用。已為地面無線語音及資料系統開發許多使用CDMA技術的標準。這類標準的範例包括“TIA/EIA/IS-95用於雙模態寬頻展頻細胞式系統之行動台-基地台兼容性標準”，在下文中參考為“IS-95”，以及“TIA/EIA/IS-2000”，在下文中

參考為“cdma2000”。已為將經由最佳化以提供高速無線資料通訊的無線通訊系統計劃附加標準。這類用於高速無線資料通訊的範例包括“TIA/EIA/IS-856”，在下文中參考為“HDR”。

一HDR系統中，一用戶端可接收資料的傳輸率能以該用戶端接收之信號的品質加以限制。這一類系統中所傳送到一用戶端之信號的資料率是根據在該用戶端所做之已接收信號品質的測量而決定的。用以決定資料率的一類品質測量是已接收信號的載波干擾比(C/I)。當已接收之載波信號的功率比干擾信號的功率強時，則估計C/I值將是高的。當已接收之載波信號的功率比干擾弱時，則估計C/I將是低的。當C/I值為高的時候，用戶端可在一規定的時間期間內接收更多的資料。當C/I值為低時，為了維持一可接受的訊框錯誤率，要降低傳送至用戶端之資料的傳輸率。

載波頻率回復是用戶端設計的一項觀點，其可大大地影響由用戶端感知的C/I。載波頻率回復涉及在一具有和從一基地台接收之載波信號相同之頻率之一參考載波信號的用戶端內的產生。用戶端使用該參考載波信號解調由一基地台接收的資料信號。在參考載波信號與已接收之載波信號間的不匹配(稱為載波頻率不匹配)減低該解調處理的效率。這類減低效率的解調在用戶端感知為C/I內的減少量。載波頻率不匹配以此方式減低可傳送資料至用戶端的傳輸率。

對精準的載波頻率回復的迫切需要是，有必要盡量減少用戶端的硬體成本。諸如無線電話及數據機等用戶端設備

(3)

發明說明書

的市場是非常具有競爭性的，且其特徵往往是低利潤比或甚至是由服務提供者補貼。因而在此項技藝中有對於不必大大地增加用戶端硬體之成本便可提昇用戶端設備內載波頻率回復之精準性的技術的需要。

發明內容

本文中揭露的實施例係說明上述藉由將載波頻率回復的工作分成多級的不同解析度的需要。一範例觀點中，用戶端追蹤由一基地台所接收之信號的頻率。由於該基地台經常使用一非常準確的頻率來源，例如一GPS接收器，故允許使用用戶端內較簡化及較便宜的頻率來源。一範例用戶端包括一種裝置，用以產生一指示一已接收載波之頻率及一本地產生之參考載波之頻率間的差異的錯誤信號。使用該錯誤信號調整參考載波的頻率，直到其匹配已接收之載波的頻率為止。

一範例觀點中，使用兩階段產生一參考載波，第一級產生一具有各種頻率，但頻率解析度粗略的載波；第二級則具有一範圍較小，但較質優的頻率解析度。這一項觀點中，第一級為一類比裝置，例如一壓控振盪器，而第二級為一數位裝置，例如一數位振盪器。可調整由第一級產生之信號的頻率，使由第二級產生之信號的頻率可維持在一預先決定的頻率範圍內。

本文中使用的用詞“範例”係表示“做為一範例、實例、或說明”之意。不需將所有描述為一“範例實施例”的實施例解釋成較佳或較優於其他實施例。

(4)

實施方式

與本文相關的用戶端可以是行動的或穩定的，並可與一個或一個以上的基地台通信。一用戶端透過一個或一個以上的基地台傳送及接收資料封包。該基地台係稱為數據機池收發器。可連接各個數據機池收發器至一稱為一數據機池控制器(MPC)的一HDR基地台控制器。數據機池收發器及數據機池控制器皆為一稱為存取網路之網路的一部份。該存取網路之互連的節點通常使用固定及地面應用連接，例如T1連接，用以互相通訊。一存取網路傳送多路用戶端之間的資料封包。可進一步地連接該存取網路至該存取網路外的附加網路，例如一共同內部網路或網際網路，並可在各個用戶端及這類外部網路之間傳送資料封包。將已與一個或一個以上之數據機池收發器建立一主動交通通道連接的用戶端稱為一主動用戶端，並假定在一交通狀態中。將正在與一個或一個以上之數據機池收發器建立一主動交通通道連接的用戶端假定在一連接固定狀態。一用戶端可以是任一透過一無線通道或透過一有線通道，例如使用光纖或同軸電纜，用以通訊的資料裝置。一用戶端還可是一些包括(但不限於)PC卡、小型快閃、外部或內部數據機、或無線或有線電話之裝置類型中任一種。用戶端利用來傳送信號至數據機池收發器的通訊連結係稱為一反向連結。一數據機池收發器利用來傳送信號至一用戶端的通訊連結係稱為一正向連結。

圖1為一範例多級載波頻率回復裝置之實施例的區塊圖

(5)

發明說明書

。在該實施例描述載波頻率回復係分為兩級，一使用一類比載波信號源114，另一則使用一數位載波信號源110。一實施例可具有兩個以上的階段，或使用類比和數位階段的不同組合。

透過一天線100接收一信號，並在一類比混頻器102裡與一類比載波信號混頻。該類比載波信號是由一可變頻率信號源產生的，例如一壓控振盪器(VCO) 114。由VCO 114產生之載波信號的頻率係根據一輸入電壓而變化。該輸入電壓是根據由一控制處理器112提供的數位控制信號。在所述的範例實施例中，將數位控制信號轉換成一輸入電壓至使用一脈衝密度調變器(PDM) 118及一低通濾波器(LPF) 116的VCO 114。該PDM 118從控制處理器112接收一數位值，並根據該數位值輸出一具有一工作週期的脈衝列。LPF 116可以是一簡易的RC電路、或一整合器、或任一等效電路。LPF 116將PDM 118所輸出之脈衝列轉換成一DC電壓，用以決定由VCO 114所輸出之載波信號的頻率。在另一個實施例中，以一簡易數位類比轉換器(DAC)取代PDM 118及LPF 116。

可在到VCO 114之輸入上做的電壓調整的解析度是相當粗略的。換言之，對由控制處理器112提供至PDM 118之數位值內最不重要之位元的改變將導致由VCO 114輸出之載波信號之頻率內相當大的改變。因此，控制處理器112通常不可使由VCO 114輸出之載波信號的頻率與透過天線100所接收之信號的載波頻率匹配。即使以一高解析度的DAC

(6)

發明說明書

取代LPF 116與PDM 118，至VCO 114之輸出上的類比雜訊還是會讓VCO 輸出頻率的細微調配變得非常不準確。

由於VCO 114之輸出與透過天線100所接收之信號的載波頻率間可預期的不匹配，使類比混頻器102的輸出通常不會是一單純的基頻信號。換言之，由該類比混頻器102輸出的信號通常將保留一低頻載波成分。

在所述之範例實施例中，剩餘低頻載波由數位區域內想要的基頻信號中分隔出來。故在一取樣器104內數位地取樣該類比混頻器102的輸出，並在一數位混頻器106內與一低頻數位載波混頻。數位混頻器106的輸出是已降頻的基頻信號，其係提供用以解碼此項技藝中已知的電路，例如濾波器、PN及(或)華許(Walsh)解展器、解交錯器、及解碼器。由一數位振盪器110產生低頻數位載波。即使可在更大範圍的頻率上加以調整VCO 114，仍可用比VCO 114所產生之載波更好的解析度調整由該數位振盪器110產生之載波的頻率。舉例說明，VCO 114能在30赫茲步階內加(減)45兆赫的頻率範圍內產生信號，其中數位振盪器110可產生帶有一任意精細解析度和一僅由類比數位轉換器取樣頻率限制之頻率範圍的信號。熟習此項技藝者應了解使用數位及類比頻率產生器與混頻器之不同組合的顯著變化皆為上述實施例的交替實施例。

在一個範例實施例中，數位振盪器110為一可產生精細解析度頻率及相位校正信號的數位旋轉器。藉由增加用於表示頻率及相位輸入的位元數量，可立即設計一數位旋轉器

(7)

發明說明書

具有較大的頻率及相位解析度。在另一個實施例中，數位振盪器110為一直接數位合成器(DDS)。數位振盪器110也可以是各種其他類型之數位頻率參考產生器中的任一種。VCO 114可以是各種壓控振盪器中的任一種，包括一溫控石英振盪器(TCXO)或爐控石英振盪器(OCXO)。

一頻率追蹤模組108測量由數位混頻器106所輸出之信號內殘留的頻率錯誤，並產生至少一個提供給一控制處理器112的錯誤信號。控制處理器112使用來自頻率追蹤模組108的至少一個錯誤信號，用以調整至數位振盪器110及PDM 118的控制信號。藉由改變提供給PDM 118的控制信號，控制處理器112達成對由VCO 114輸出之信號的頻率內的改變。

在一個範例實施例中，控制處理器112控制VCO 114的輸出頻率，使所需的剩餘頻率校正在數位振盪器110之一預先決定之最佳或操作的範圍內。舉例說明，即使其中的數位振盪器110可在一具有不同兆赫之寬度的頻帶內產生頻率，仍可調整VCO 114，使數位振盪器110的頻率可維持在一具有128赫茲之寬度的範圍內。此外，也想要使VCO頻率參考非常接近於已接收信號的載波頻率。將VCO 114的頻率盡可能地調整接近於已接收載波頻率，將容易最小化由數位振盪器110輸出之信號的頻率。

同樣的，為了將數位振盪器110操作維持在其最佳或操作上的頻率範圍內，控制處理器112增大VCO 114頻率及減小數位振盪器110頻率。相反的，適當的做法是，控制處理器

(8)

發明說明書

112減小VCO 114頻率及增大數位振盪器110頻率。

在一個範例實施例中，控制處理器112藉由改變一提供給PDM 118的數位控制信號，用以調整固定頻率步階內的粗略頻率。舉例說明，如果PDM具有每位元30赫茲的解析度，控制處理器可藉由以1、2或3改變PDM的數位輸入值，用以增大PDM控制信號30、60、或90赫茲。同時，控制處理器112改變控制信號以適應數位振盪器110，使數位振盪器110的輸出頻率減小30、60或90赫茲。由於VCO 114的輸出的粗略解析度，故僅可估計用於VCO 114之頻率步階的大小。相形之下，數位振盪器110之頻率步階的大小是非常精準的。因此，即使在調整數位振盪器110之頻率以補償VCO 114頻率內的步階變化後，在數位混頻器106之輸出將具有與已接收載波信號之頻率與相位最佳匹配的頻率與相位之前，通常仍必須進一步地調整數位振盪器110。

圖2為一適合用於一HDR系統中之頻率追蹤模組108之一實施例的較詳盡圖解。在一個範例實施例中，接收器專門使用在每個槽內所接收之兩個導頻叢發中接收的信號。舉例說明，在HDR中，每個槽有1.667毫秒長，具有一集中於每半個槽內的導頻叢發。換言之，每個槽具有一由槽的開端集中417百分之一秒的第一導頻叢發與一由訊框的開端集中1.25毫秒的第二導頻叢發。在HDR中，各個導頻叢發具有以1.2288兆赫之碼片率的96個碼片時段。在傳送之前，一虛擬雜訊(PN)序列使導頻叢發信號增加。圖2所述的頻率追蹤模組108服務於移除由數位混頻器106所接收之已降

(9)

發明說明書

頻基頻信號的PN成分，並累加在導頻叢發中接收之信號的部份。

一導頻叢發碼片時脈210在各個已接收槽的導頻叢發期間產生時脈信號。將該時脈信號提供給一PN產生器208，其接著產生與導頻叢發碼片時脈210相同之時脈率的PN信號。接著在一數位混頻器202中混頻該PN信號及已降頻的基頻信號，用以產生一PN解展導頻信號。接著在一累加器204的導頻叢發期間內累加該PN解展導頻信號。累加器204的輸出將是一對應到目前已完全解調之導頻信號之相位錯誤的相位錯誤信號。接著將該相位錯誤信號提供給頻率追蹤迴路(FTL)108，其將該相位錯誤信號轉換成可由控制處理器112使用的一數位信號。熟習此項技藝者應認可FTL108可以是一階迴路、二階迴路、或FTL的其他配置。

在一個範例實施例中，頻率追蹤模組108每個槽使用該槽內兩個導頻叢發期間產生一相位錯誤估計。在另一個實施例中，頻率追蹤模組108每個槽產生一個以上的相位錯誤估計。舉例說明，頻率追蹤模組108可為每半個導頻叢發期間產生一相位錯誤估計，導致四個相位錯誤估計。接著可使用這些相位錯誤估計，用以估計相位改變的比率，而使剩餘頻率錯誤保持在基頻信號中。由於有用以產生各個相位錯誤估計的較小取樣期間，根據半個導頻叢發的相位錯誤測量比兩個導頻叢發期間內產生的單一估計更會產生雜訊。在另一個交替實施例中，一相位錯誤估計是產生用於一槽內的各個導頻叢發期間，導致兩個相位錯誤估計。在另

(10)

發明說明書

一個交替實施例中，使用一個以上之槽的期間內的導頻叢發期間產生一單一相位錯誤估計。因考慮頻疊，可偵測表示至頻率錯誤大小之信號雜訊之交換的一些槽內的相位錯誤估計數的選擇。在另一個實施例中，可由控制處理器112即時地安裝頻率追蹤模組108，用以於任一模式中操作，其中各個模式使用之相位錯誤估計和槽的比率不同。

在HDR中，使用全部一的碼展開導頻，故在數位混頻器202及整合器間不需要一顯見的華許解展器。在一個範例實施例中，PN產生器208產生一複雜PN碼，且數位混頻器202為一複合乘法器。在累加器204內累加數位混頻器202的複合輸出，如此便可保留真實的相位資訊及累加值的虛數部份。

圖3為一用以調整如圖1所述之多級載波頻率回復系統中降頻器頻率之範例方法的流程圖。在載波頻率回復系統的操作期間內，在步驟302監測細微的頻率值 F_f ，用以決定一細微頻率產生源(例如圖1所述之數位振盪器110)的最佳或操作上之頻率範圍內的操作時間。在步驟304，測試該細微的頻率值 F_f ，用以決定是否應在一粗略頻率產生源(例如圖2所述之VCO 114)的粗略頻率輸出中進行調整。若需要調整，便在步驟306調整 F_f 及 F_c 。如不需要調整，便跳過步驟306的調整。在步驟306內，若增加 F_f ，則 F_c 會減少大概相同的數量。若減少 F_f ，則 F_c 會增加大概相同的數量。

熟習此項技藝者應了解可使用各種不同技術與方法中的任一種表示資訊及信號。舉例說明，可以電壓、電流、電

(11)

發明說明書

磁波、磁場或粒子、光場或粒子、或其任一組合代表上述說明書中所參考的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號、及碼片。

熟習此項技藝者還應了解與本文所述實施例一起說明的各種說明邏輯區塊、模組、電路、及演算法步驟可實行為電子硬體、電腦軟體、或其兩者的組合。為了清楚說明此硬體與軟體的可交替性，已於上述內容中大致依照其功能說明各種說明元件、區塊、模組、電路及步驟。是否將這類功能實行為硬體或軟體，皆取決於加諸於整體系統上的特殊應用與設計限制。熟習此項技藝者可以不同方式為各個特定應用實行所述的功能，但這些實行決定應不得解釋為導致違背本發明之範圍的理由。

與本文中所述之實施例一起說明的各種說明邏輯區塊、模組、及電路應可與一般用途處理器、一數位信號處理器(DSP)、一應用特定積體電路(ASIC)、一場可程式閘陣列(FPGA)或其他可程式邏輯裝置、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體元件、或其設計以執行本文所述功能的任一組合一起實行或執行。一般用途處理器可以是一微處理器，但另一方面，處理器可以是任一傳統式處理器、控制器、微控制器、或狀態機器。例如上述控制處理器112的一處理器也可實行為一計算裝置的組合，例如一DSP及一微處理器的組合、複數個微處理器、連同一DSP核心的一個或一個以上的微處理器、或任何其他的這類配置。

與本文所述實施例一起說明之方法或演算法的步驟皆可

(12)

發明說明書

直接地包含於一硬體、一由一處理器執行之軟體模組、或兩者之組合中。一軟體模組可存在於一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、一可移除磁碟、一CD-ROM、或其他在此項技藝中已知的儲存媒體形式。藕合一範例儲存媒體及處理器，可使該處理器從該儲存媒體讀取資訊，或將資訊寫入該儲存媒體。交替的，儲存媒體也是處理器不可缺少的。處理器與儲存媒體可存在於一ASIC中。ASIC可存在於一用戶端內。交替的，處理器與儲存媒體可存在做為一用戶端內的離散元件。

提供先前關於揭露實施例的說明是為了使熟習此項技藝者能製造或使用本發明。在不脫離本發明的精神或範圍的前提下，對這些實施例的各種修改對熟習此項技藝者將是顯而易見的，且本文所定義的一般原則皆適用於其他的實施例。

故本發明並非限定在本文所述的實施例，而是與符合本文所述之原則及新特徵的最大範圍一致。

圖式簡單說明

圖1描述一多級的載波頻率回復裝置；

圖2描述一頻率追蹤模組裝置；及

圖3為一流程圖，其描述一種在一多級載波頻率回復系統中調整降頻器頻率的方法。

(13)

說明說明頁

圖式代表符號說明

100	天線
102	類比混頻器
104	取樣器
106,202	數位混頻器
108	頻率追蹤模組
110	數位振盪器
112	控制處理器
114	壓控振盪器
116	低通濾波器
118	相位密度調變器
204	累加器
208	PN產生器
210	導頻叢發碼片時脈

肆、中文發明摘要

揭露一種使用多級載波頻率回復的載波回復方法及裝置。一接收器使用多頻產生源以產生用以降頻一已接收信號的載波信號。將一具有各種頻率與粗略頻率解析度的類比頻率參考114及一具有範圍狹小之頻率與精細頻率解析度的數位頻率參考(110)一起使用。多載波信號與一已接收信號相乘，用以影響一導致一基頻信號的多級降頻。一頻率追蹤模組(108)測量出現在此基頻信號內的殘留頻率錯誤。接著使用此已測量之殘留頻率錯誤以調整由多頻產生源(114及110)產生之載波信號的頻率。

伍、英文發明摘要

A carrier recovery method and apparatus using multiple stages of carrier frequency recovery are disclosed. A receiver uses multiple frequency generation sources to generate carrier signals used to downconvert a received signal. An analog frequency reference 114 having a wide frequency range and coarse frequency resolution is used in conjunction with a digital frequency reference (110) having a narrow frequency range and fine frequency resolution. The multiple carrier signals are multiplied by a received signal to effect a multi-stage downconversion, resulting in a baseband signal. A frequency tracking module (108) measures the residual frequency error present in the baseband signal. The measured residual frequency error is then used to adjust the frequencies of the carrier signals generated by the multiple frequency generation sources (114 and 110).

拾壹、圖式

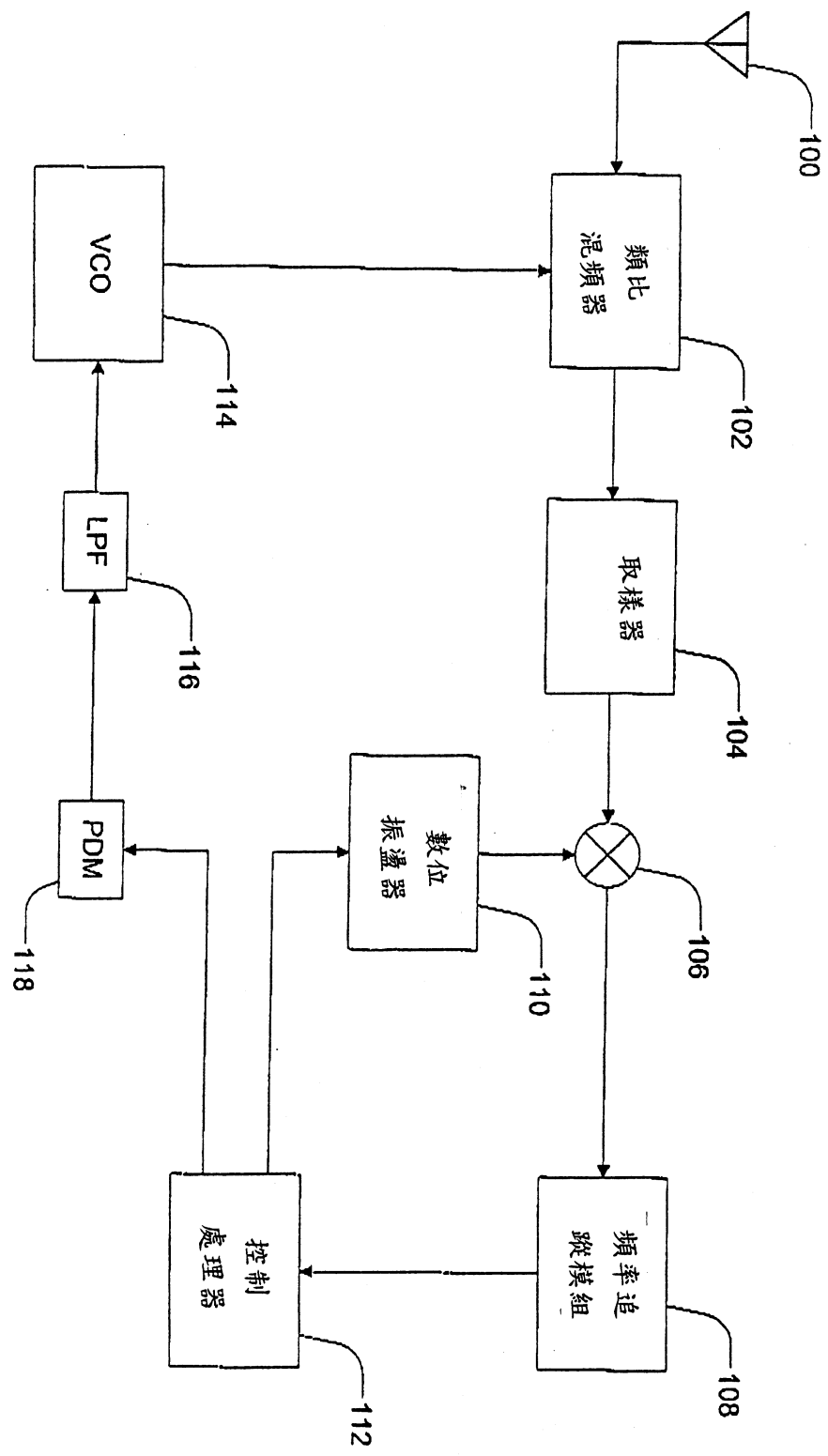


圖 1

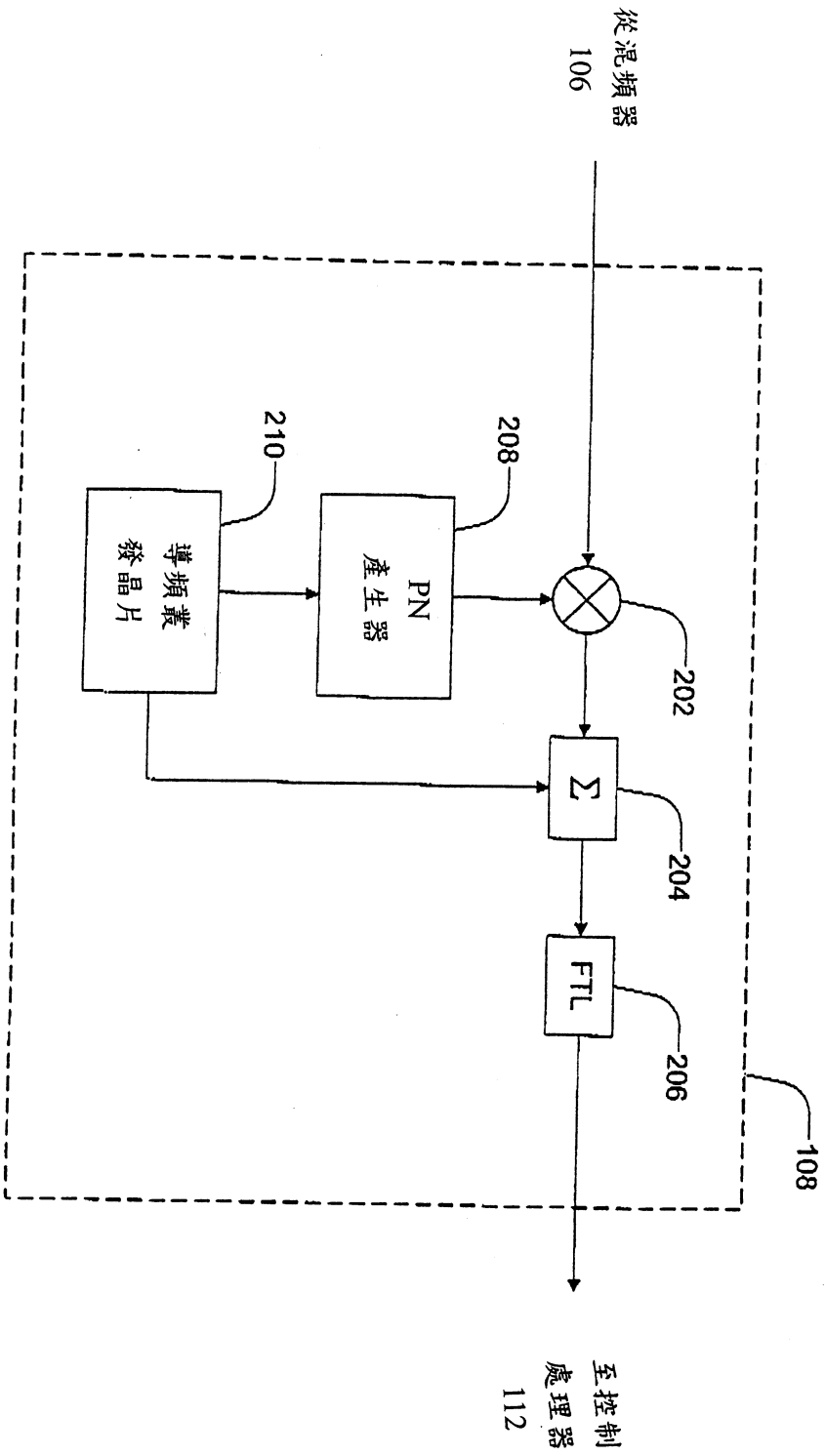


圖 2

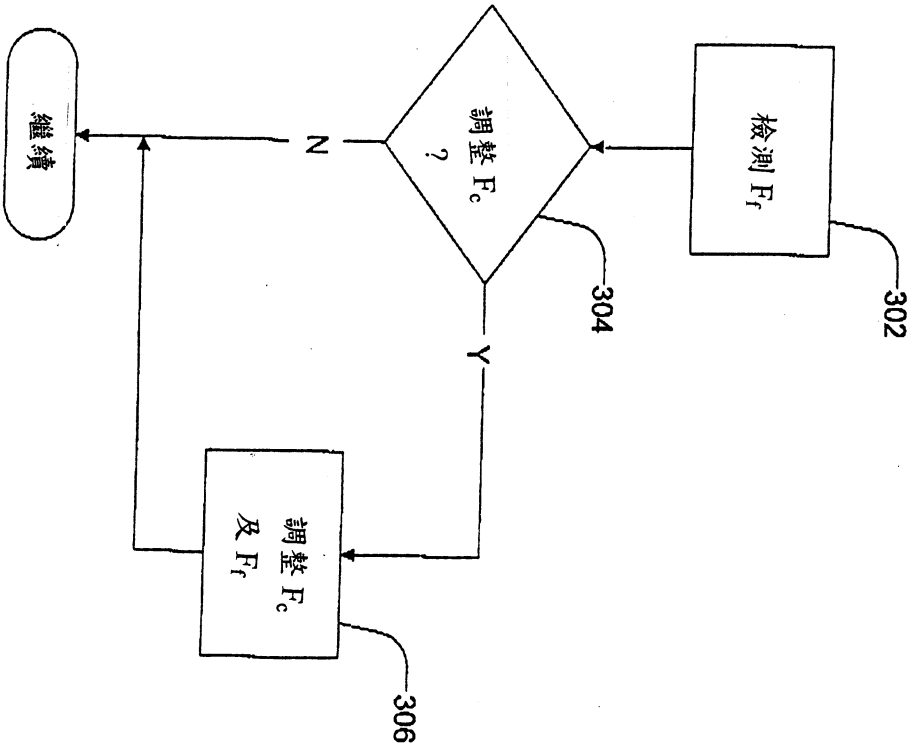


圖 3

陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100	天線
102	類比混頻器
104	取樣器
106	數位混頻器
108	頻率追蹤模組
110	數位振盪器
112	控制處理器
114	壓控振盪器
116	低通濾波器
118	相位密度調變器

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

96.7.31
年 月 日修(更)正替換頁

拾、申請專利範圍

1. 一種用於降頻一已接收之信號的方法，該方法包括：
從一具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度的第一產生源產生一具有一第一頻率的類比載波信號；
從一具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度的第二產生源產生一具有一第二頻率的數位載波信號，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且該第一頻率解析度比該第二頻率解析度小；以及
以類比載波信號及數位載波信號乘該已接收信號，用以產生一降頻信號。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：
測量已降頻信號內的殘留頻率錯誤；以及
根據該測量以調整第二頻率。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：
以一粗略的頻率步階大小增大第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小減小第二頻率。
4. 如申請專利範圍第1項之方法，進一步包括：
以一粗略的頻率步階大小減小第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小增大第二頻率。
5. 一種用於降頻一已接收之信號的方法，該方法包括：
從一具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度的第一產生源產生一具有一第一頻率的類比載波信號；
以類比載波信號乘該已接收信號，用以產生一已調整的類比信號；

取樣該已調整之類比信號，用以產生一數位取樣串；
從一具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度的第二產生源產生一具有一第二頻率的數位載波信號，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且該第一頻率解析度比該第二頻率解析度小；以及

以數位載波信號乘該已調整的類比信號，用以產生一已降頻的信號。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，進一步包括：

測量已降頻信號內的殘留頻率錯誤；以及
根據該測量以調整第二頻率。

7. 如申請專利範圍第5項之方法，進一步包括：

以一粗略的頻率步階大小增大第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小減小第二頻率。

8. 如申請專利範圍第5項之方法，進一步包括：

以一粗略的頻率步階大小減小第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小增大第二頻率。

9. 一種用於降頻一已接收之信號的裝置，該裝置包括：

用以從一具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度的第一產生源產生一具有一第一頻率之類比載波信號的裝置；

用以從一具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度的第二產生源產生一具有一第二頻率之數位載波信號的裝置，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且該第一頻率解析度比該第二頻率解析度小；以及

用於以類比載波信號及數位載波信號乘該已接收信號，用以產生一降頻信號的裝置。

10. 如申請專利範圍第9項之裝置，進一步包括：

用以測量在已降頻信號中之殘留頻率錯誤的裝置；以及
用以根據該測量以調整第二頻率的裝置。

11. 如申請專利範圍第9項之裝置，進一步包括：

用於以一粗略的頻率步階大小增大第一頻率的裝置；以及

用於以該粗略的頻率步階大小減小第二頻率的裝置。

12. 如申請專利範圍第9項之裝置，進一步包括：

用於以一粗略的頻率步階大小減小第一頻率的裝置；以及

用於以該粗略的頻率步階大小增大第二頻率的裝置。

13. 一種用於降頻一已接收之信號的裝置，該裝置包括：

用以從一具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度的第一產生源產生一具有一第一頻率之類比載波信號的裝置；

用於以類比載波信號乘該已接收信號的裝置，用以產生一已調整類比信號；

用以取樣該已調整之類比信號的取樣器，用以產生一數位取樣串；

用於從一具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度的第二產生源產生一具有一第二頻率之數位載波信號的裝置，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且

該第一頻率解析度比該第二頻率解析度小；以及

用於以數位載波信號乘該已調整類比信號的裝置，用以產生一已降頻信號。

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，進一步包括：

用以測量在已降頻信號中之殘留頻率錯誤的裝置；以及

用以根據該測量以調整第二頻率的裝置。

15. 如申請專利範圍第13項之裝置，進一步包括：

用於以一粗略的頻率步階大小增大第一頻率的裝置；以及

用於以該粗略的頻率步階大小減小第二頻率的裝置。

16. 如申請專利範圍第13項之裝置進一步包括：

用於以一粗略的頻率步階大小減小第一頻率的裝置；以及

用於以該粗略的頻率步階大小增大第二頻率的裝置。

17. 一種接收器裝置，包括：

一類比振盪器，用以產生一具有一第一頻率之類比載波信號的具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度；

一類比混頻器，用於以該類比載波信號乘一已收到的信號，以產生一第一降頻信號；

一數位振盪器，用以產生一具有一第二頻率之數位載波信號的具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且該第一頻率解析度小於該第二頻率解析度；以及

一數位混頻器，用於以數位載波信號乘該第一已降頻

信號，以產生一第二已降頻信號。

18. 如申請專利範圍第17項之裝置，進一步包括：

用以測量第二已降頻信號中一殘留頻率錯誤的頻率追蹤模組；以及

用以根據該測量以調整第一載波信號之一第一頻率與第二載波信號之一第二頻率的控制處理器。

19. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中該頻率追蹤模組是一頻率追蹤迴路。

20. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中該頻率追蹤模組是第一階頻率追蹤迴路。

21. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中該頻率追蹤模組是第二階頻率追蹤迴路。

22. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該數位振盪器是一數位旋轉器。

23. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該數位振盪器是一直接數位合成器。

24. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該類比振盪器是一壓控振盪器。

25. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該類比振盪器是一溫控石英振盪器。

26. 如申請專利範圍第17項之裝置，進一步包括：

用以提供一具有依照一數位輸入信號變化之工作週期的脈衝列的脈衝密度調變器(PDM)；以及

用以將脈衝列轉換成一約為時間不變電壓的低通濾

波器(LPF)，其中時間不變電壓之振幅依照脈衝列的工作週期變化，且其中第一頻率依照約為時間不變的電壓變化。

27. 如申請專利範圍第17項之裝置，進一步包括一用以調整第一頻率及第二頻率的控制處理器。

28. 如申請專利範圍第27項之裝置，進一步包括一包含一用以降頻一已接收信號之方法的電腦可讀取媒體，該方法包括：

測量已降頻信號內的殘留頻率錯誤；以及
根據該測量以調整第二頻率。

29. 如申請專利範圍第27項之裝置，進一步包括一包含一用以降頻一已接收信號之方法的電腦可讀取媒體，該方法包括：

以一粗略的頻率步階大小增大第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小減小第二頻率。

30. 如申請專利範圍第27項之裝置，進一步包括一包含一用以降頻一已接收信號之方法的電腦可讀取媒體，該方法包括：

以一粗略的頻率步階大小減小第一頻率；以及
以該粗略的頻率步階大小增大第二頻率。

31. 一種其上儲存有指令之電腦可讀取媒體，當該等指令藉由一電腦執行時，執行下列步驟：

產生一第一頻率控制信號，用以控制由具有一第一頻率範圍及一第一頻率解析度之類比振盪器所輸出之一

類比載波信號的第一頻率；

產生一第二頻率控制信號，用以控制由具有一第二頻率範圍及一第二頻率解析度之數位振盪器所輸出之一數位載波信號的第二頻率，其中該第一頻率範圍比該第二頻率範圍大，且該第一頻率解析度小於該第二頻率解析度。

32. 如申請專利範圍第31項之電腦可讀取媒體，其中當該等指令藉由該電腦執行時，進一步執行下列步驟：

調整該第一頻率控制信號，用以利用一粗略的頻率步階大小增大該第一頻率；以及

調整該第二頻率控制信號，用以利用該粗略的頻率步階大小減小該第二頻率。

33. 如申請專利範圍第31項之電腦可讀取媒體，其中當該等指令藉由該電腦執行時，進一步執行下列步驟：

調整該第一頻率控制信號，用以利用一粗略的頻率步階大小減小該第一頻率；以及

調整該第二頻率控制信號，用以利用該粗略的頻率步階大小增大該第二頻率。

34. 如申請專利範圍第31項之電腦可讀取媒體，其中該第一頻率控制信號是提供給一相位密度調變器的數位信號。

35. 如申請專利範圍第31項之電腦可讀取媒體，其中該第二頻率控制信號是提供給一數位旋轉器的數位信號。

36. 如申請專利範圍第31項之電腦可讀取媒體，其中該第二頻率控制信號是提供給一直接數位合成器的數位信號。