200926608

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：97135209

※ 申請日期：97.9.12　　※IPC 分類：~~H04B~~ H03L 7/107 (2006.01) H03L 7/18 (2006.01) H03L 7/085 (2006.01) H03L 7/099 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

於無線通信裝置中具有突量減少之振盪器信號產生

OSCILLATOR SIGNAL GENERATION WITH SPUR MITIGATION IN A WIRELESS COMMUNICATION DEVICE

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 5 人)

姓　名：(中文/英文)

1. 金宏善
   KIM, HONG SUN
2. 金進旭
   KIM, JIN WOOK
3. 張格
   ZHANG, GANG
4. 傑瑞米　達倫　鄧瓦茲
   DUNWORTH, JEREMY DARREN
5. 提摩西　保羅　帕爾斯
   PALS, TIMOTHY PAUL

國　籍：(中文/英文)

1.	韓國	REPUBLIC OF KOREA
2.	韓國	REPUBLIC OF KOREA
3.	中華人民共和國	P.R.C.
4.	美國	U.S.A.
5.	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；2007年09月14日；60/972,721
2. 美國；2007年09月28日；60/976,285
3. 美國；2007年10月08日；11/868,824

☐ 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】

本揭示案大體而言係關於電子學，且更特定而言係關於用於在無線通信裝置中產生振盪器信號之技術。

本申請案主張2007年9月14日所申請之名為"LO SIGNAL GENERATION WITH SPUR MITIGATION IN A WIRELESS COMMUNICATION DEVICE"之美國臨時申請案第60/972,721號(該案已讓渡於其受讓人且以引用之方式併入本文中)及2007年9月28日所申請之名為"LO SIGNAL GENERATION WITH SPUR MITIGATION IN A WIRELESS COMMUNICATION DEVICE"之美國臨時申請案第60/976,285號(該案已讓渡於其受讓人且以引用之方式併入本文中)的優先權。

【先前技術】

無線通信裝置(例如，蜂巢式電話)可具有一傳輸器及一接收器以支援與無線通信系統之雙向無線電通信。對於資料傳輸，傳輸器可以一或多個傳輸本地振盪器(LO)信號升頻轉換一輸出基頻信號以獲得一經升頻轉換之信號。傳輸器可進一步濾波並放大經升頻轉換之信號以獲得一輸出射頻(RF)信號且接著可經由無線頻道將此信號傳輸至無線系統中之基地台。對於資料接收，接收器可接收來自基地台之信號且獲得一接收之RF信號。接收器可放大、濾波並以一或多個接收LO信號降頻轉換所接收之RF信號以獲得輸入基頻信號。可基於振盪器信號來產生LO信號，振盪器

信號可藉由無線裝置中之振盪器而產生。

無線裝置通常包括各種類比電路以調節傳輸器及接收器中之類比信號。類比電路可包括放大器、混頻器、濾波器、鎖相迴路(PLL)、LO產生器等。類比電路可對具有小信號位準之類比信號進行操作。因此，應儘可能少地使類比電路曝露於雜訊，以便保持信號品質並達成良好效能。

無線裝置亦通常包括數位電路來以數位方式處理正被傳輸及/或接收之資料。數位電路可包括處理器、記憶體、控制器等，其可基於時脈而操作。數位電路通常具有大信號擺動並產生大量包括突量之數位雜訊。突量為一處於特定頻率或音調之不合需要的信號且產生於無線裝置中。突量可藉由時脈，藉由在時脈與振盪器信號之間混頻等而產生。來自數位電路之突量可由於數位電路之大且急劇之信號擺動而具有大位準。

來自數位電路之突量可以各種方式使類比電路之效能降級。第一，用以產生用於由類比電路進行頻率轉換之LO信號的振盪器信號可含有突量，其接著可使正被接收或傳輸之所要信號降級。第二，突量可與頻帶外信號分量混頻且產生可使所要信號之信雜比(SNR)降級的頻帶內雜訊。第三，當類比電路與數位電路整合於同一積體電路(IC)中時突量可歸因於基板或封裝耦合路徑而在接收器輸入及/或傳輸器輸出處於所關注之頻帶中出現，且藉此使所要信號之SNR降級。

為減輕歸因於突量之不利影響，類比電路可與數位電路

隔離，此接著可減少來自數位電路之突量與類比電路之耦合。此隔離可藉由以下動作而達成：(i)在分離之印刷電路板或印刷電路板之分離區段上實施類比電路及數位電路或(ii)在一或多個類比積體電路(IC)晶粒上實施類比電路且在一或多個數位IC晶粒上實施數位電路。然而，歸因於設計工具之限制，可能難以達成所要隔離量或甚至難以預測可達成的隔離量。此外，可能需要整合類比電路與數位電路(例如，在同一IC晶粒上)，以便減小尺寸及成本。因而，高度需要可減少突量之不利影響的技術。

【發明內容】

本文描述用於以不均勻頻率程式化來在無線通信裝置中產生振盪器信號以減少突量之有害影響的技術。PLL可用於產生用於一選定頻道之振盪器信號。PLL可包括相位頻率偵測器、電荷泵、迴路濾波器及分頻器。對於不均勻頻率程式化之情況，對於不同頻道，不同PLL設定可用於PLL中之各種區塊。通常，PLL設定可針對影響振盪器信號之產生之任一參數。可針對每一頻道選擇PLL設定之適當集合，使得可減少突量之不利影響並可達成頻道之良好效能。

在一態樣中，可支援不同PLL迴路頻寬，且可針對每一頻道選擇適當PLL迴路頻寬。當突量處於迴路頻寬外時可選擇窄迴路頻寬，以便使突量衰減。當處於迴路頻寬外的突量未以有問題之頻率存在時可使用較寬迴路頻寬，以便較佳地抑制非寄生雜訊源(諸如，振盪器)。可(例如)藉由

調整電荷泵電流之量來改變迴路頻寬。

在另一態樣中，可支援不同頻率方程，且可針對每一頻道選擇適當頻率方程。不同頻率方程可與分數N型分頻器中的高分頻比及低分頻比之不同集合相關聯。對於不同頻率方程可存在不同突量及/或不同突量位準。可針對每一頻道選擇具有在突量方面之良好效能之頻率方程。

在又一態樣中，可支援不同頻率劃分機制，且可針對每一頻道選擇適當頻率劃分機制。不同頻率劃分機制可與不同前置分頻比及/或不同整數分頻比相關聯。對於不同頻率劃分機制可存在不同突量及/或不同突量位準。可針對每一頻道選擇具有在突量方面之良好效能之頻率劃分機制。

在又一態樣中，在超外差接收器或傳輸器中可選擇高端注入或低端注入用於一頻道。LO信號處於針對高端注入高於選定頻道且針對低端注入低於選定頻道的頻率。高端注入及低端注入可與不同突量及/或不同突量位準相關聯。高端注入或低端注入可基於突量方面之效能而選擇。

在又一態樣中，對於給定電路區塊可支援不同供應電壓，且針對每一頻道可選擇適當供應電壓用於電路區塊。在一設計中，不同供應電壓可用於一振盪器。高供應電壓可用於增加振盪器信號擺動，此可減少歸因於突量之不利影響。當不存在大突量時可使用低供應電壓，以便節省功率。

不同PLL設定亦可針對其他參數。下文更詳細地描述本

揭示案之各種態樣及特徵。

【實施方式】

圖1展示能夠與不同無線通信系統及網路通信之無線通信裝置110。常可互換地使用術語"系統"與"網路"。在圖1中所示之實例中，無線裝置110可能夠與無線廣域網路(WWAN)120、無線區域網路(WLAN)130、無線個域網路(WPAN)140、衛星定位系統(SPS)150及廣播系統160通信。通常，無線裝置110可能夠與任何數目之系統及網路、任何類型之系統及網路及一或多個系統及網路之任一組合通信。

WWAN 120提供對於諸如城市、州或整個國家之大地理區域的通信覆蓋。WWAN 120可為分碼多重存取(CDMA)網路、分時多重存取(TDMA)網路、分頻多重存取(FDMA)網路、正交分頻多重存取(OFDMA)網路、單載波FDMA(SC-FDMA)網路等。CDMA網路可實施諸如cdma2000、通用陸上無線電存取(UTRA)等之無線電技術。cdma2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。UTRA包括寬頻CDMA(W-CDMA)及CDMA之其他變體。TDMA網路可實施諸如全球行動通信系統(GSM)、數位進階行動電話系統(D-AMPS)等之無線電技術。OFDMA系統可實施諸如演進UTRA(E-UTRA)、超行動寬頻(UMB)、IEEE 802.16(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之即將出現的版本，其

使用E-UTRA。此等各種網路、無線電技術及標準在此項技術中為已知的。

WLAN 130提供對於諸如建築物、住宅等之中等地理區域之通信覆蓋。WLAN 130可實施諸如IEEE 802.11標準族、高效能無線電區域網路(Hiperlan)等中之任一者的無線電技術。WPAN 140提供對於小地理區域之通信覆蓋。WPAN 140可實施藍芽(Bluetooth)，其為採用為IEEE 802.15標準之短程無線電技術。

衛星定位系統150可為美國全球定位系統(GPS)、俄羅斯GLONASS系統、歐洲Galileo系統或某其他衛星定位系統。GPS為24個適當間隔之衛星加上某些繞地球軌道而行之備用衛星的星群。每一GPS衛星傳輸允許地球上之接收器基於對於足夠數目之衛星(通常為四個)的量測及此等衛星之已知位置而準確地估計該等接收器之位置的編碼信號。廣播系統160可為MediaFLO系統、掌上型數位視訊廣播(DVB-H)系統、用於陸上電視廣播之整合服務數位廣播(ISDB-T)系統、數位多媒體廣播(DMB)系統或某其他廣播系統。

無線裝置110可為固定的或行動的且亦可被稱為行動台、使用者設備、終端機、台、用戶單元等。無線裝置110可為蜂巢式電話、個人數位助理(PDA)、無線數據機、掌上型裝置、膝上型電腦、無線電話等。如圖1中所示，無線裝置110可在任一給定時刻與WWAN 120中之基地台122、WLAN 130中之存取點132及/或WPAN 140中之耳機

142雙向通信。無線裝置110亦可在任一給定時刻接收來自SPS 150中之衛星152及/或廣播系統160中之廣播台162的信號。無線裝置110可針對每一系統基於彼系統使用之無線電技術處理接收之信號及/或產生一傳輸信號。

圖2展示無線裝置110之設計的方塊圖。在此設計中，無線裝置110包括收發器214，該收發器214具有用於WWAN 120之接收器220a及傳輸器230a、用於WLAN 130之接收器220b及傳輸器230b、用於WPAN 140之接收器220c及傳輸器230c、用於SPS 150之接收器220d及用於廣播系統160之接收器220e。每一接收器220可處理相關聯系統之所接收信號且提供一輸入基頻信號至數位處理器250。每一傳輸器230可接收一來自數位處理器250之輸出基頻信號且產生用於相關聯系統之傳輸信號。天線切換模組212使接收器220a至220e及傳輸器230a至230c耦接至天線210a及210b。模組212可包括一或多個開關、雙工器、同向雙工器(diplexer)等以將接收之信號自天線210引導至接收器220且將傳輸信號自傳輸器230引導至天線210。通常，無線裝置110可包括用於任何數目之系統及頻帶的任何數目之天線、任何數目之接收器及任何數目之傳輸器。

數位處理器250可包括用於資料傳輸及接收以及其他功能的各種處理單元。舉例而言，數位處理器250可包括一或多個數位信號處理器(DSP)、精簡指令集電腦(RISC)處理器、中央處理單元(CPU)等。控制器/處理器260可控制無線裝置110處之操作。記憶體262可儲存用於無線裝置

110之程式碼及資料。資料處理器250、控制器/處理器260及/或記憶體262可實施於一或多個特殊應用積體電路(ASIC)及/或其他IC上。

參考振盪器268產生一具有相對精確之頻率f_{ref}的參考信號。振盪器268可為一晶體振盪器(XO)、電壓控制晶體振盪器(VCXO)、溫度補償晶體振盪器(TCXO)、電壓控制TCXO(VC-TCXO)或某其他類型振盪器。頻率合成器270接收參考信號並產生振盪器信號。LO產生器272接收來自頻率合成器270之振盪器信號並產生用於接收器220及傳輸器230之LO信號。頻率合成器270可包括任何數目之PLL以產生任何數目之振盪器信號。時脈產生器274亦接收參考信號並產生用於數位處理器250、控制器/處理器260及記憶體262之時脈。接收器220a至220e、傳輸器230a至230c、振盪器268、頻率合成器270及/或LO產生器272之全部或部分可實施於一或多個射頻積體電路(RFIC)、混頻信號IC、ASIC等上。

通常，傳輸器或接收器可以超外差架構或直接轉換架構來實施。在超外差架構中，在多級中於射頻(RF)與基頻之間對信號進行頻率轉換，例如，在一級中自RF頻率轉換至中間頻率(IF)，且接著在接收器之另一級中自IF頻率轉換至基頻。在直接轉換架構(其亦被稱為零IF(ZIF)架構)中，在一級中於RF與基頻之間對信號進行頻率轉換。超外差架構與直接轉換架構可使用不同電路區塊且/或具有不同要求。

每一系統可操作於一或多個頻帶中之一或多個頻道上。頻道亦可被稱為CDMA頻道、RF頻道等。對於cdma2000，每一頻道具有1.23 MHz之頻寬及以30 KHz光柵或增量定位之中心頻率。對於W-CDMA，每一頻道具有3.84 MHz之頻寬及以200 KHz光柵定位之中心頻率。對於GSM，每一頻道具有200 KHz之頻寬及以200 KHz光柵定位之中心頻率。每一頻道之中心頻率及頻寬可視系統而定。

圖3展示直接轉換接收器220x之設計的方塊圖，該設計可用於圖2中之接收器220a至220e中之任一者。在接收器220x內，低雜訊放大器(LNA)310放大來自天線切換模組212的所接收信號V_{RX}且提供一放大信號。濾波器312對放大信號進行濾波以使在所關注頻帶中之信號分量通過並移除頻帶外雜訊及不合需要之信號。混頻器314以來自LO產生器272之LO信號V_{RX_LO}將經濾波之信號降頻轉換並提供一經降頻轉換之信號。選擇LO信號之頻率(f_{RX_LO})，使得選定頻道中之所要信號經降頻轉換至基頻或近基頻。

可變增益放大器(VGA)316以可變增益放大經降頻轉換之信號並提供一具有所要信號位準之信號。低通濾波器318對來自VGA 316之信號進行濾波以使在選定頻道中之所要信號通過並移除可由降頻轉換過程產生的雜訊及不合需要之信號。放大器(Amp)320放大並緩衝來自濾波器318之信號並提供一輸入基頻信號V_{IN}至數位處理器250。

圖4展示超外差接收器220y之設計的方塊圖，該設計亦可用於圖2中之接收器220a至220e中之任一者。在接收器

220y內，所接收信號V_{RX}藉由LNA 410放大、藉由濾波器412濾波且藉由混頻器414以一來自LO產生器272之第一LO信號V_{RX_LO1}自RF降頻轉換至IF。可選擇第一LO信號之頻率(f_{RX_LO1})，使得在選定頻道中之所要信號經降頻轉換至特定IF頻率。

來自混頻器414之IF信號藉由VGA 416放大、藉由濾波器418濾波且藉由混頻器420以一來自LO產生器272之第二LO信號V_{RX_LO2}自IF降頻轉換至基頻或近基頻。第二LO信號之頻率(f_{RX_LO2})視IF頻率而定。來自混頻器420之經降頻轉換之信號藉由濾波器422濾波且藉由放大器424放大以獲得一提供至數位處理器250之輸入基頻信號V_{IN}。

圖5展示直接轉換傳輸器230x之設計的方塊圖，該設計可用於圖2中之傳輸器230a至230c中之任一者。在傳輸器230x內，輸出基頻信號V_{OUT}藉由放大器510放大、藉由低通濾波器512濾波以移除由數位類比轉換造成之影像、藉由VGA 514放大且藉由混頻器516以一來自LO產生器272之LO信號V_{TX_LO}自基頻升頻轉換至RF。經升頻轉換之信號藉由帶通濾波器518濾波以移除由升頻轉換所造成之影像且進一步藉由功率放大器(PA)520放大以產生傳輸信號V_{TX}。

圖6展示超外差傳輸器230y之設計的方塊圖，該設計亦可用於圖2中之傳輸器230a至230c中之任一者。在傳輸器230y內，輸出基頻信號V_{OUT}藉由放大器610放大、藉由低通濾波器612濾波、藉由VGA 614放大且藉由混頻器616以一來自LO產生器272之第一LO信號V_{TX_LO1}自基頻升頻轉換

至IF。IF信號藉由濾波器618濾波、藉由VGA 620放大且藉由混頻器622以來自LO產生器272之第二LO信號V_{TX_LO2}自IF升頻轉換至RF。經升頻轉換之信號藉由帶通濾波器624濾波且進一步藉由功率放大器626放大以產生傳輸信號V_{TX}。

圖3至圖6展示一些實例傳輸器及接收器設計。通常，傳輸器或接收器中之信號的調節可藉由放大器、濾波器、混頻器等之一或多個級來執行。此等電路區塊可不同於圖3至圖6中所示之組態而經配置。此外，可使用圖3至圖6中未展示之其他電路區塊來調節傳輸器及接收器中之信號。亦可省略圖3至圖6中之一些電路區塊。舉例而言，可省略圖3及圖4中之濾波器312及412，且LNA之輸出可直接耦接至混頻器。

圖7展示頻率合成器700之設計的方塊圖，該設計可用於圖2中之頻率合成器270。頻率合成器700包括PLL 702及VCO 740。VCO 740產生一具有頻率f_{VCO}之VCO信號，該頻率由來自PLL 702中之迴路濾波器730的控制信號V_{CTRL}所判定。

在PLL 702內，分頻器750在頻率上使VCO信號除以因數R_k且提供一反饋信號。通常，R_k可為整數值或非整數值且可如下文所描述來判定。相位頻率偵測器(PFD)710接收來自振盪器268之參考信號及來自分頻器750之反饋信號。偵測器710比較兩個信號之相位且提供一指示兩個信號之間的相位差/誤差之偵測器信號。電荷泵720產生一與所偵測

相位誤差成比例的誤差信號I_{CP}。迴路濾波器730對誤差信號進行濾波且提供用於VCO 740之控制信號。迴路濾波器730調整控制信號，使得反饋信號之相位及頻率經鎖定至參考信號之相位及頻率。迴路濾波器730具有一可經選擇以達成PLL 702之所要閉合迴路回應的頻率回應。舉例而言，可基於擷取及追蹤效能與雜訊效能之間的折中選擇迴路濾波器730之頻率回應。

LO產生器760可用於圖2中之LO產生器272。LO產生器760可接收來自VCO 740之VCO信號且提供一具有頻率f_{LO}之LO信號。LO產生器760可包括緩衝器、分頻器、正交分裂器等。在一設計中，VCO 740以LO頻率操作，使得$f_{VCO} = f_{LO}$。在另一設計中，VCO 740以LO頻率的S倍操作，使得$f_{VCO} = S \cdot f_{LO}$，且可在頻率上使VCO信號除以整數因數S以獲得LO信號。

電壓調節器770可產生一用於VCO 740之供應電壓V_{DD_VCO}，用於分頻器750之供應電壓V_{DD_DIV}，及可能地用於頻率合成器700內之其他區塊的其他供應電壓。通常，電壓調節器770可產生用於頻率合成器700內之任何數目區塊的任何數目之供應電壓。

圖7展示PLL 702及頻率合成器700之實例設計。PLL 702及頻率合成器700亦可包括不同及/或額外區塊。PLL 702內之每一區塊可以數位電路、類比電路或兩者之組合來實施。

在圖7中所示之設計中，可基於各別控制來控制PLL 702

或頻率合成器700內之各種區塊以達成良好效能。PFD_控制可調整相位頻率偵測器710之增益。CP_控制可調整經過電荷泵720內之電流源722a及722b的電流之量，此將改變電荷泵之增益。LF_控制可調整迴路濾波器730中的電路組件(例如，電容器)之值。VCO_控制可調整VCO 740內之電路組件(例如，電容器)之值以達成所要振盪頻率。分頻器_控制可選擇適當總分頻比R_k且判定分頻器750之組態，如下文所描述。VR_控制可設定用於VCO 740、分頻器750等之供應電壓。通常，頻率合成器可包括用於頻率合成器內之一或多個區塊的一或多個控制。頻率合成器可包括圖7中所示之控制的全部或子集且亦可包括圖7中未展示之其他控制。

圖7展示分別用於產生一VCO信號及一LO信號之頻率合成器700及LO產生器760。多個頻率合成器及多個LO產生器760可同時用於產生多個VCO信號及多個LO信號。舉例而言，對於圖4中之超外差接收器220y，兩個頻率合成器700可用於產生兩個VCO信號，且兩個LO產生器可用於產生在頻率f_{RX_LO1}及f_{RX_LO2}下之兩個LO信號。LO頻率f_{RX_LO1}可能可變且視選定頻道而定，而LO頻率f_{RX_LO2}可處於一固定IF頻率。通常，任何數目之頻率合成器700及任何數目之LO產生器760可用於產生任何數目之VCO信號及任何數目之LO信號，其可係針對任何數目之接收器及傳輸器。

頻率合成器700可支援用於一或多個系統及一或多個頻帶的多個頻道。每一頻道具有一特定中心頻率。頻率合成

器700可經控制以產生適當VCO信號，該VCO信號可由LO產生器760使用以產生在適當頻率下且具有針對選定頻道之所要特性的LO信號。舉例而言，所要VCO頻率f_{VCO}可藉由選擇分頻器750之適當總分頻比R_k而獲得。所要VCO信號特性可藉由控制相位頻率偵測器710之增益、電荷泵720中之電流之量、迴路濾波器730之組件值、分頻器750之組態及/或用於VCO 740、分頻器750等之供應電壓而獲得。

無線裝置110中的類比電路及數位電路可彼此接近地實施。舉例而言，類比電路及數位電路可實施於同一印刷電路板或同一IC晶粒上。隨著IC製造技術改良，藉由已主要用於數位電路之互補金氧半導體(CMOS)技術設計高頻(例如，GHz)類比電路可係可能的。此接著可允許類比電路與數位電路整合於同一IC晶粒上。然而，數位電路通常產生大量突量，其可經由基板及/或其他機構耦合至類比電路。突量可不利地影響類比電路之效能且使得難以整合類比電路與數位電路。

突量可以各種方式產生於無線裝置110中。突量可藉由無線裝置110中之時脈而產生且可出現於此等時脈之諧波處。舉例而言，可基於來自振盪器268之參考信號而產生時脈，且f_{ref}之諧波處的突量可普遍存在於無線裝置110中。高頻時脈(例如，以數百MHz計)可藉由時脈產生器274產生且經提供至數位處理器250及其他數位電路。突量接著可存在於高頻時脈之諧波處。突量亦可藉由時脈諧波與VCO頻率之混頻來產生。舉例而言，突量可以頻率

$f_{VCO} \pm n \cdot f_{ref}$產生，其中$n$為參考信號之第$n$階諧波。若LO頻率係藉由使VCO頻率除以因數S而獲得，則突量可以頻率$f_{VCO}/S \pm n \cdot f_{ref}$產生。無線裝置110因而可具有處於特定頻率(例如，處於時脈諧波)之固定突量以及處於基於選定頻道的VCO頻率f_{VCO}及PLL之組態所判定之頻率的頻道相關突量。

頻率程式化指代PLL或頻率合成器內之各種區塊之用以獲得VCO信號之所要頻率及特性的程式化。PLL可支援多個頻道且可針對所有所支援頻道以類似方式來程式化。舉例而言，所有頻道對於PLL內之所有區塊可具有相同設定(除分頻器750中之總分頻比R_k外)。在此狀況下，一些所支援之頻道可觀測到歸因於突量之過度降級，而其他頻道可不經歷突量問題。

在一態樣中，不均勻頻率程式化可用於針對無線裝置110所支援之頻道避免突量或減小突量位準。在不均勻頻率程式化之情況下，對於不同頻道，不同設定可用於PLL或頻率合成器內之區塊。可針對每一頻道選擇PLL設定之適當集合，使得可減少歸因於突量之不利影響且可達成頻道之良好效能。可以以下內容中之一或多者來支援不均勻頻率程式化：

- 不同PLL迴路頻寬之使用，
- 不同頻率方程之使用，
- 不同頻率劃分機制之使用，
- 超外差架構之高端注入或低端注入的使用，及

• 針對頻率合成器中之區塊的不同供應電壓之使用。

在一態樣中，可基於突量之頻率位置來調整PLL迴路頻寬。PLL可經設計以具有標稱迴路頻寬(例如，數十KHz)，其可基於擷取及追蹤效能與雜訊效能之間的折中來選擇。若突量位於迴路頻寬之外，則可減少迴路頻寬以達成對突量之較多拒斥。較小迴路頻寬可藉由減少相位頻率偵測器710之增益、減少來自電荷泵720之電流之量、選擇迴路濾波器730之較大電容器值等而獲得。相反，若位於迴路頻寬內之突量係歸因於突量與VCO之直接耦合，則可增加迴路頻寬以減少來自VCO之頻帶內增益，此接著可減小突量位準。較大迴路頻寬可藉由增加相位頻率偵測器710之增益、增加來自電荷泵720之電流之量、選擇迴路濾波器730之較小電容器值等而獲得。適當迴路頻寬可針對每一頻道基於對於彼頻道所觀測到的突量而選擇。迴路頻寬選擇可基於電腦模擬、經驗量測、現場測試等。

圖8展示分頻器750a之方塊圖，分頻器750a為圖7中之PLL 702內的分頻器750之設計。在分頻器750a內，整數分頻器810在頻率上使VCO信號除以整數因數M_k，M_k可等於1、2、3、4等。分頻比M_k可對於頻道k可組態且可藉由M_選擇信號來選擇。切換器812基於P_選擇信號將分頻器810之輸出引導至T個前置分頻器(prescaler)814a至814t中之一者，其中T可為任一整數值。每一前置分頻器814可在任一給定時刻在頻率上使來自分頻器810之信號除以因數U或U+1，其中對於不同前置分頻器，U可不同。舉例而言，

前置分頻器814a可除以8或9(對於U_1=8)等，且前置分頻器814t可除以4或5(對於U_T=4)。多工器(Mux)816將來自選定前置分頻器814之經前置分頻信號引導至分數N型分頻器818。經前置分頻信號具有頻率f_{PRE}，頻率f_{PRE}可表示為：

$$f_{PRE}=\frac{f_{VCO}}{M_k \cdot P_k}, \qquad \text{方程(1)}$$

其中f_{VCO}為VCO信號之頻率，且

P_k為經選擇用於頻道k之前置分頻器的前置分頻比。

VCO信號可由LO產生器760使用以產生處於LO頻率之LO信號。LO頻率f_{LO}視頻道k之中心頻率而定且可對應於圖3中之LO信號V_{RX_LO}的f_{RX_LO}、圖4中之LO信號V_{RX_LO1}的f_{RX_LO1}、圖5中之LO信號V_{TX_LO}的f_{TX_LO}或圖6中之LO信號V_{TX_LO2}的f_{TX_LO2}。

前置分頻比P_k視選定前置分頻器之分頻比U_k及U_k+1以及使用每一分頻比的時間百分比而定。舉例而言，若用於頻道k之選定前置分頻器對於W個循環中之V個循環除以U_k+1且對於剩餘W-V個循環除以U_k，則前置分頻比可給定為P_k=U_k+W/V。V及W可為固定值或可視頻道k而定。

分頻器818基於來自Σ-Δ(sigma-delta)調變器830之分頻器選擇信號在頻率上使來自多工器816之經前置分頻信號除以整數因數N_L或N_H。分頻器818可對於一些時間除以N_L且對於剩餘時間除以N_H以獲得反饋信號之所要頻率。

在一設計中，分頻器控制單元832接收選定頻道且判定分頻器818之分頻比N_k，分頻比N_k可表示為：

$$N_k = \frac{f_{PRE}}{f_{ref}} 。 \qquad 方程(2)$$

頻道k之分頻比N_k在整數值N_L與N_H之間的範圍內變動，或$N_L \le N_k \le N_H$。分頻比N_k可基於N_L及N_H而表示為如下：

$$N_k = (1-Frac_k)\cdot N_L + Frac_k \cdot N_H ， \qquad 方程(3)$$

其中$Frac_k$為使用N_H的時間百分比，且$(1\text{-}Frac_k)$為使用N_L的時間百分比。$Frac_k$可經判定為如下：

$$Frac_k = \left(\frac{N_k - N_L}{N_H - N_L}\right) 。 \qquad 方程(4)$$

舉例而言，若$N_k=N_H$，則$Frac_k=1$，始終使用N_H，且不使用N_L。

分頻器控制單元832可接收一指示對於頻道k之N_L及N_H之值的N_選擇信號。單元832可如方程(4)中所示而判定$Frac_k$且接著將$Frac_k$量化為L位元。L可經選擇以達成所要頻率解析度且可等於10、16、23等。單元832提供L位元$Frac_k$至Σ-Δ調變器830。

Σ-Δ調變器830接收L位元$Frac_k$且產生用於分頻器818之分頻器選擇信號。在一設計中，分頻器選擇信號為1位元之控制，其指示分頻器818除以N_L或N_H。舉例而言，分頻器選擇信號上之邏輯低('0')可對應於除以N_L，且分頻器選擇信號上之邏輯高('1')可對應於除以N_H。分頻器選擇信號上之一的百分比係藉由$Frac_k$來判定。然而，一以使得量化雜訊經移位至較高頻率且對於來自VCO 740之VCO信號達成良好相位雜訊特性的方式在分頻器選擇信號上分布。圖

8展示Σ-Δ調變器830用以在N_L與N_H之間選擇用於分頻器818之使用。亦可以其他方式進行對用於分頻器818的N_L或N_H之選擇。

圖9展示分頻器750b之方塊圖，分頻器750b為圖7中之PLL 702內的分頻器750之另一設計。在分頻器750b內，切換器910將VCO信號引導至T個分頻器鏈912a至912t中之一者。每一分頻器鏈912包括除以整數值M之整數分頻器914、除以U或U+1之前置分頻器916及除以N_L或N_H之分數N型分頻器918。多工器920提供一來自選定分頻器鏈912之信號作為反饋信號。

在一設計中，可聯合判定對於頻道k之前置分頻比P_k及分頻比N_k為如下：

$$Z_k = N_k \cdot P_k = \frac{f_{VCO}}{M_k \cdot f_{ref}}, \qquad \text{方程(5)}$$

其中Z_k為對於頻道k，選定分頻器鏈912中之前置分頻器916與分數N型分頻器918兩者的組合分頻比。Z_k可在整數值Z_L與Z_H之間的範圍內變動，或$Z_L \le Z_k \le Z_H$。Z_L可經界定為$Z_L=N_L+U_k$，且Z_H可經界定為$Z_H=N_H+U_k+1$。亦可以其他方式界定Z_L及Z_H。

可基於Z_L及Z_H將組合分頻比Z_k表示為如下：

$$Z_k = (1-\text{Frac}_k) \cdot Z_L + \text{Frac}_k \cdot Z_H, \qquad \text{方程(6)}$$

其中Frac_k為使用Z_H之時間百分比，且$(1-\text{Frac}_k)$為使用Z_L之時間百分比。可將Frac_k判定為如下：

$$\mathrm{Frac}_k = \left(\frac{Z_k - Z_L}{Z_H - Z_L} \right)。 \qquad 方程(7)$$

分頻器控制單元932可接收頻道及對於頻道k之N_選擇信號。單元932可如方程(7)中所示而判定Frac_k且接著將Frac_k量化為L位元。Σ-Δ調變器930可接收來自單元930之L位元Frac_k且產生選定分頻器鏈912中之前置分頻器916與分頻器918兩者的分頻器選擇信號。

圖8及圖9展示分頻器750之兩個實例設計。通常，分頻器750可以具有固定或可組態整數分頻器、固定或可組態前置分頻器及固定或可組態分數N型分頻器之各種設計來實施。可共同或獨立地控制針對每一頻道之整數分頻器、前置分頻器及分數N型分頻器。

在另一態樣中，可對於每一所支援頻道界定多個頻率方程。組合方程(1)至(3)，可將頻率方程表示為：

$$f_{VCO} = M_k \cdot P_k \cdot [(1 - \mathrm{Frac}_k) \cdot N_L + \mathrm{Frac}_k \cdot N_H] \cdot f_{ref}。 \qquad 方程(8)$$

類似地，組合方程(5)與(6)，可將頻率方程表示為：

$$f_{VCO} = M_k \cdot [(1 - \mathrm{Frac}_k) \cdot Z_L + \mathrm{Frac}_k \cdot Z_H] \cdot f_{ref}。 \qquad 方程(9)$$

可在方程(8)中以N_L及N_H的值之不同集合或在方程(9)中以Z_L及Z_H的值之不同集合來界定對於每一頻道的多個頻率方程。在一設計中，若$N = \lfloor N_k \rfloor$(其中"$\lfloor \rfloor$"為底限運算子(floor operator))，則可以$N_L = N$及$N_H = N+1$來界定第一頻率方程，可以$N_L = N$及$N_H = N+2$來界定第二頻率方程，可以

N_L=N-1及N_H=N+1來界定第三頻率方程，可以N_L=N-1及N_H=N+2來界定第四頻率方程等。作為一實例，若對於圖8中之設計，N_k=8.7，則N=8且可以分頻器818除以8或9來界定第一頻率方程，可以分頻器818除以8或10來界定第二頻率方程，可以分頻器818除以7或10來界定第三頻率方程且可以分頻器818除以7或11來界定第四頻率方程。通常，可對於N_L與N_H之間的Δ或Δ=N_H-N_L之不同值(其中在以上設計中Δ等於1、2、3及4)界定不同頻率方程。對於每一頻率方程，除以N_L的時間百分比及除以N_H的時間百分比係藉由$Frac_k$來判定，$Frac_k$係視分頻比N_k以及N_L及N_H之值而定。可由N_選擇信號來指示對於選定頻道的N_L及N_H之值，可將N_選擇信號提供至單元832及分頻器818。

在另一設計中，Σ-Δ調變器830或930接收來自分頻器控制單元832或932之L位元$Frac_k$且產生用於分頻器818或918的Q位元分頻器選擇信號，其中Q可為大於一的任一整數值。分頻器818或918可使經前置分頻信號除以如由Q位元分頻器選擇信號所判定的2^Q個可能整數分頻比中之一者。可對於不同Q值界定不同頻率方程。亦可以其他方式來界定不同頻率方程。

不同頻率方程可提供關於突量之不同效能。在一設計中，一頻率方程(例如，其中Δ=1)可用作預設頻率方程。對於以預設頻率方程觀測到歸因於突量之過度降級的每一頻道，可評估剩餘頻率方程中之每一者。提供關於突量及可能之其他因素的最佳效能之頻率方程可經選擇以用於頻

道。可藉由諸如SNR、誤差向量量值(EVM)、位元錯誤率(BER)、封包錯誤率(PER)等之各種量度來量化效能。EVM為調變符號歸因於傳輸LO信號中之誤差的量值及相位誤差之量測，其中誤差可歸因於突量。通常，在某些偏移頻率下對於較大Δ值，LO信號之相位雜訊可能較差，但歸因於突量減少之改良可能不只偏移相位雜訊之降級，且可改良效能。

在又一態樣中，不同頻率劃分機制可係可用的，且可針對每一頻道選擇適當頻率劃分機制。頻率劃分機制包括用於在頻率上劃分VCO信號之每一分頻比的特定值。在圖8及圖9中所示之設計中，頻道k之總分頻比R_k可表示為：

$$R_k = \frac{f_{VCO}}{f_{ref}} = M_k \cdot P_k \cdot N_k \text{。} \qquad \text{方程(10)}$$

頻率劃分機制係藉由分頻比M_k、P_k及N_k中之每一者的特定值來界定。對於給定值R_k，可藉由M_k、P_k及N_k之值的不同集合來界定不同頻率劃分機制。在一設計中，T個不同頻率劃分機制可以T個前置分頻比P_1至P_T來界定。可對於每一前置分頻比相應地修改N_k。作為一實例，對於給定VCO頻率f_{VCO}，8/9及4/5之前置分頻比導致不同經前置分頻信號頻率f_{PRE}，其又導致不同分頻比N_k。在另一設計中，不同頻率劃分機制可以不同整數分頻比M_k來界定。M_k之較大值導致選定前置分頻器操作於較低頻率下，此可節省功率。通常，對於頻道k可以P_k之不同值及/或M_k之不同值來界定不同頻率劃分機制。對於P_k及M_k之值的每一集

合，可選擇N_k以獲得頻道k之所要的總分頻比R_k。

不同頻率劃分機制可具有不同突量及/或不同突量位準。可針對每一頻道選擇頻率劃分機制以達成彼頻道之良好效能。在一設計中，預設值之集合可用於P_k及M_k。對於以P_k及M_k之值的預設集合觀測到歸因於突量之過度降級的每一頻道，可評估P_k及M_k之值的其他可能集合。可針對頻道選擇提供良好效能(例如，最低突量位準)之頻率劃分機制。

在又一態樣中，高端LO信號或低端LO信號可用於超外差接收器或傳輸器中之頻率轉換以避免突量。對於圖4中之超外差接收器220y，可藉由混頻器414以LO信號V_{RX_LO}將所接收信號自RF降頻轉換至IF。此LO信號之頻率對於高端注入高於選定頻道且對於低端注入低於選定頻道。用於高端注入及低端注入之LO信號之頻率可表示為：

$$f_{RX_LO1_HS} = f_{CH} + f_{IF}，及 \qquad \text{方程(11)}$$

$$f_{RX_LO1_LS} = f_{CH} - f_{IF}，$$

其中，f_{IF}為IF頻率，

f_{CH}為選定頻道之中心頻率，

$f_{RX_LO1_HS}$為用於高端注入之LO頻率，且

$f_{RX_LO1_LS}$為用於低端注入之LO頻率。

可藉由選擇總分頻比R_k之適當值而獲得高端LO信號及低端LO信號。對於每一頻道，可將高端LO信號情況下之突量位準與低端LO信號情況下之突量位準作比較。具有

較低突量位準之LO信號可經選擇以用於頻道。

在又一態樣中，不同供應電壓可用於VCO 740、分頻器750及/或PLL 700中之其他區塊，以便減少突量之不利影響。VCO 740可在多個可能供應電壓(例如，1.8伏(V)、2.0 V、2.2 V等)中之一者下操作。低供應電壓可節省功率而高供應電壓可增加VCO信號擺動。系統在某些偏移頻率(例如，對於GSM，400 KHz及1.8 MHz)下可具有嚴格規範。當大突量位置遠離PLL迴路頻寬時，調整PLL迴路頻寬可具有邊緣影響。替代地，增加VCO 740之供應電壓可增加VCO信號擺動，其接著可使VCO信號之轉變邊緣尖銳並減少歸因於突量之影響。需要時(例如，充分高位準之突量位於具有嚴格規範之頻率範圍內時)可使用較大VCO供應電壓。在其他情況下可使用較低VCO供應電壓以節省功率。通常，VCO信號擺動可藉由調整VCO供應電壓、VCO偏流、具有固定VCO供應電壓之偏壓電阻器等或其任一組合來調整。

分頻器750之全部或部分可在多個可能供應電壓中之一者下操作。整數分頻器、前置分頻器、分數N型分頻器、Σ-Δ調變器及/或分頻器控制單元可為大突量之來源。對於可為大突量之來源的每一區塊，用於彼區塊之供應電壓可經控制以減少由區塊產生的突量之量值。可變供應電壓可施加於整數分頻器、前置分頻器、分數N型分頻器、Σ-Δ調變器、分頻器控制單元或其任一組合。可變供應電壓可視選定頻道而定。

圖10展示不均勻頻率程式化情況下的不同頻道之PLL設定的表1000之設計。表1000可針對由無線裝置110支援的所有頻道而產生且可包括用於每一所支援之頻道的一項或列。頻道可針對特定系統中之下行鏈路(接收器)或上行鏈路(傳輸器)。表1000亦可包括用於不同PLL設定之行，該等PLL設定可關於PLL內之電路區塊以及PLL外部之電路區塊(例如，VCO)。在圖10中所示之設計中，表1000包括用於PLL迴路頻寬之一行、用於頻率方程之一行(例如，如表1000中所示之分頻比N_L及N_H，或分頻比Z_L及Z_H)、用於頻率劃分機制之一行(例如，分頻比M_k及P_k)、用以指示低端注入或高端注入之一行、用於總分頻比R_k之一行及用於VCO供應電壓之一行。對於每一頻道，可為每一行中之該(等)參數選擇適當值以達成彼頻道之良好效能。對於每一頻道，可經由用於相位頻率偵測器710之PFD_控制、用於電荷泵720之CP_控制及/或用於迴路濾波器730之LF_控制而獲得所要PLL迴路頻寬。

對於每一頻道，總分頻比R_k可經選擇以獲得所要LO頻率。對於超外差接收器或傳輸器，亦可基於是選擇高端注入還是低端注入用於頻道而選擇R_k。對於每一頻道，可基於自所有可用頻率方程中選擇用於彼頻道的頻率方程而獲得分頻比N_L及N_H(或Z_L及Z_H)。對於每一頻道，可基於自所有可用頻率劃分機制中選擇用於彼頻道的頻率劃分機制而獲得分頻比P_k及/或M_k。可經由分頻器_控制將N_L、N_H、P_k及M_k之值提供至分頻器750。對於每一頻道，可自多個可

用供應電壓中選擇VCO供應電壓，且可藉由VR_控制來指示選定供應電壓。

圖10展示一可用於儲存在不均勻頻率程式化情況下的不同頻道之PLL設定的表之設計。可省略低端注入或高端注入行及總分頻比行，因為在此等行中之資訊可併入於分頻比N_L、N_H、P_k及M_k中。通常，可使用任一資料結構儲存所支援之頻道的PLL設定。

圖11展示用於產生振盪器信號(例如，VCO信號)之過程1100之設計。可自多個頻道中選擇頻道(步驟1112)。每一頻道可與除總分頻比R_k外之至少一參數的PLL設定之集合相關聯，總分頻比R_k可對於不同頻道而固有地不同。多個頻道可與PLL設定之至少兩個不同集合相關聯。可(例如)自頻率程式化表(諸如圖10中之表1000)判定選定頻道之PLL設定的集合(步驟1114)。可基於PLL設定之集合產生選定頻道之振盪器信號(步驟1116)。

選定頻道之PLL設定的集合可包含選擇多個PLL迴路頻寬中之一者的設定。PLL內之一或多個區塊可經設定以達成選定頻道之PLL迴路頻寬。選定頻道之PLL設定之集合可包含選擇電荷泵電流之多個不同量中之一者的設定。可基於選定頻道之電荷泵電流之量產生VCO之控制信號。

選定頻道之PLL設定的集合可包含選擇多個頻率方程中之一者的分頻器設定，其可與高分頻比及低分頻比之不同集合相關聯。可以選定頻道之高分頻比及低分頻比之集合來程式化分頻器。分頻器接著可基於高分頻比及低分頻比

之此集合在頻率上劃分振盪器信號。

選定頻道之PLL設定的集合可包含選擇用於在頻率上劃分振盪器信號之多個頻率劃分機制中之一者的頻率劃分設定。多個頻率劃分機制可與不同前置分頻比、不同整數分頻比等相關聯。可基於選定頻道之前置分頻比及/或整數分頻比來在頻率上劃分振盪器信號。

選定頻道之PLL設定的集合可包含選擇LO信號之高端注入或低端注入的設定，LO信號可基於而振盪器信號而產生。若選擇高端注入，則可以一高於選定頻道之頻率產生LO信號，或若選擇低端注入，則可以一低於選定頻道之頻率產生LO信號。

選定頻道之PLL設定的集合可包含選擇用於電路區塊(諸如，VCO、分頻器等)之多個供應電壓中之一者的設定。經選擇用於選定頻道之供應電壓可經產生並施加至電路區塊。選定頻道之PLL設定的集合可包含關於電路區塊之偏流控制的設定。經選擇用於選定頻道的偏流控制可經產生並施加至電路區塊。通常，PLL設定可選擇多個偏壓機制中之一者用於電路區塊，且多個偏壓機制可對應於電路區塊的不同供應電壓或不同偏流或兩者。

多個頻道之PLL設定的集合亦可針對不同及/或額外參數。

本文描述之振盪器信號產生技術可提供某些優勢。第一，藉由針對不同頻道使用不同PLL設定，對於每一頻道可減少歸因於突量之不利影響，且可達成良好效能。第

二，該等技術可允許數位電路與類比電路整合於同一IC晶粒上，此可減小成本、尺寸等。

在另一態樣中，不均勻頻率程式化可用於控制無線裝置110中的傳輸器及/或接收器之操作。可基於選定頻道來控制傳輸器或接收器之各種參數。對於接收器，可基於選定頻道而設定LNA偏流及/或增益、混頻器偏流及/或增益、濾波器頻寬、VGA增益等。對於傳輸器，可基於選定頻道而設定PA偏流及/或增益、混頻器偏流及/或增益、濾波器頻寬、VGA增益等。在不均勻頻率程式化之情況下，對於不同頻道，不同設定可用於傳輸器或接收器內的區塊。可針對每一頻道選擇收發器設定之適當集合以達成彼頻道之良好效能。每一頻道因而可與傳輸器或接收器中的至少一參數(除總分頻比R_k外)之收發器設定之集合相關聯。不同頻道可與收發器設定之至少兩個不同集合相關聯。針對選定頻道之收發器設定的集合可應用於傳輸器或接收器。

本文所描述之技術可藉由各種方式來實施。舉例而言，該等技術可以硬體、韌體、軟體或其組合來實施。對於硬體實施，本文所描述之各種區塊可實施於一或多個ASIC、DSP、數位信號處理裝置(DSPD)、可程式化邏輯裝置(PLD)、場可程式化閘陣列(FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、電子裝置、經設計以執行本文所描述之功能的其他電子單元、電腦或其組合上。

本文所描述之電路(例如，頻率合成器270及700、LO產生器272及760、PLL 702等)可實施於IC、RFIC、混頻信號

IC、ASIC、印刷電路板(PCB)等上。電路亦可以諸如CMOS、N通道MOS(N-MOS)、P通道MOS(P-MOS)、雙極接合電晶體(BJT)、雙極CMOS(BiCMOS)、矽鍺(SiGe)、砷化鎵(GaAs)等之各種IC處理技術來製造。

技術之某些態樣可藉由執行本文所描述之功能之韌體及/或軟體(例如，諸如程序、函數等之模組)來實施。韌體及/或軟體指令/程式碼可儲存於記憶體(例如，圖2中之記憶體262)中並由處理器(例如，處理器260)來執行。記憶體可實施於處理器內或處理器外部。韌體及/或軟體指令/程式碼亦可儲存於電腦/處理器可讀媒體(諸如，隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、非揮發性隨機存取記憶體(NVRAM)、可程式化唯讀記憶體(PROM)、電子可抹除PROM(EEPROM)、快閃記憶體、軟性磁碟、壓縮光碟(CD)、數位化通用光碟(DVD)、磁性或光學資料儲存裝置等)中。指令/程式碼可藉由一或多個處理器可執行且可使該(等)處理器執行本文所描述之功能性的某些態樣。

實施本文所描述之技術之設備可為獨立裝置或可為較大裝置之部分。裝置可為：(i)獨立IC；(ii)一或多個IC之集合，其可包括用於儲存資料及/或指令之記憶體IC；(iii)諸如RF接收器(RFR)或RF傳輸器/接收器(RTR)之RFIC；(iv)諸如行動台數據機(MSM)之ASIC；(v)可嵌入於其他裝置中之模組；(vi)接收器、蜂巢式電話、無線裝置、手機或行動單元；(vii)等。

提供本揭示案之前述描述以使任何熟習此項技術者能夠

製造或使用本揭示案。熟習此項技術者將易於瞭解對本揭示案之各種修改，且本文所界定之一般原理可在不脫離本揭示案之範疇的情況下應用於其他變化。因此，本揭示案並不意欲限於本文所描述之實例及設計，而是符合與本文所揭示之原理及新穎特徵一致之最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1展示支援不同系統之無線通信裝置。

圖2展示無線裝置之方塊圖。

圖3展示直接轉換接收器之方塊圖。

圖4展示超外差接收器之方塊圖。

圖5展示直接轉換傳輸器之方塊圖。

圖6展示超外差傳輸器之方塊圖。

圖7展示在一頻率合成器中之PLL的方塊圖。

圖8展示PLL內之分頻器的設計之方塊圖。

圖9展示PLL內之分頻器的另一設計之方塊圖。

圖10展示對於不同頻道之PLL設定的表。

圖11展示用於產生頻道之振盪器信號的過程。

【主要元件符號說明】

110	無線裝置/無線通信裝置
120	無線廣域網路(WWAN)
122	基地台
130	無線區域網路(WLAN)
132	存取點
140	無線個域網路(WPAN)

142	耳機
150	衛星定位系統(SPS)
152	衛星
160	廣播系統
162	廣播台
210a	天線
210b	天線
212	天線切換模組
214	收發器
220a	接收器
220b	接收器
220c	接收器
220d	接收器
220e	接收器
220x	直接轉換接收器
220y	超外差接收器
230a	傳輸器
230b	傳輸器
230c	傳輸器
230x	直接轉換傳輸器
230y	超外差傳輸器
250	數位處理器/資料處理器
260	控制器/處理器
262	記憶體

268	參考振盪器
270	頻率合成器
272	LO產生器
274	時脈產生器
310	低雜訊放大器(LNA)
312	濾波器
314	混頻器
316	可變增益放大器(VGA)
318	低通濾波器
320	放大器(Amp)
410	LNA
412	濾波器
414	混頻器
416	VGA
418	濾波器
420	混頻器
422	濾波器
424	放大器
510	放大器
512	低通濾波器
514	VGA
516	混頻器
518	帶通濾波器
520	功率放大器(PA)

610	放大器
612	低通濾波器
614	VGA
616	混頻器
618	濾波器
620	VGA
622	混頻器
624	帶通濾波器
626	功率放大器
700	頻率合成器
702	PLL
710	相位頻率偵測器(PFD)
720	電荷泵
722a	電流源
722b	電流源
730	迴路濾波器
740	VCO
750	分頻器
750a	分頻器
750b	分頻器
760	LO產生器
770	電壓調節器
810	整數分頻器
812	切換器

814a	前置分頻器
814t	前置分頻器
816	多工器(Mux)
818	分數N型分頻器
830	Σ-Δ調變器
832	分頻器控制單元
910	切換器
912a	分頻器鏈
912t	分頻器鏈
914	整數分頻器
916	前置分頻器
918	分數N型分頻器
920	多工器
930	Σ-Δ調變器
932	分頻器控制單元
1000	表
I_{CP}	誤差信號
V_{CTRL}	控制信號
V_{DD_DIV}	電源電壓
V_{DD_VCO}	供應電壓
V_{IN}	輸入基頻信號
V_{OUT}	輸出基頻信號
V_{RX}	所接收信號
V_{RX_LO}	LO信號

V_{RX_LO1}	第一LO信號
V_{RX_LO2}	第二LO信號
V_{TX}	傳輸信號
V_{TX_LO}	LO信號
V_{TX_LO1}	第一LO信號
V_{TX_LO2}	第二LO信號

五、中文發明摘要：

描述用於在一無線通信裝置中產生振盪器信號的技術。一鎖相迴路(PLL)可用於產生一用於一選定頻道之振盪器信號。對於不同頻道，不同PLL設定可用於PLL中之區塊。該等不同PLL設定可針對不同PLL迴路頻寬、不同電荷泵電流之量、與高分頻比及低分頻比之不同集合相關聯的不同頻率方程、與不同前置分頻比及/或不同整數分頻比相關聯之不同頻率劃分機制、用於超外差接收器或傳輸器的高端注入或低端注入及/或用於諸如振盪器之一或多個電路區塊的不同供應電壓。可針對每一頻道選擇PLL設定之一適當集合，使得可減少歸因於突量之不利影響。

六、英文發明摘要：

Techniques for generating oscillator signals in a wireless communication device are described. A phase-locked loop (PLL) may be used to generate an oscillator signal for a selected frequency channel. Different PLL settings may be used for the blocks in the PLL for different frequency channels. The different PLL settings may be for different PLL loop bandwidths, different amounts of charge pump current, different frequency equations associated with different sets of high and low divider ratios, different frequency division schemes associated with different prescaler ratios and/or different integer divider ratios, high side or low side injection for a super-heterodyne receiver or transmitter, and/or different supply voltages for one or more circuit blocks such as an oscillator. A suitable set of PLL settings may be selected for each frequency channel such that adverse impact due to spurs can be mitigated.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於無線通信之設備，其包含：

一鎖相迴路(PLL)，其用於產生一用於一自多個頻道中選擇的頻道之振盪器信號，每一頻道與除總分頻比外之至少一參數的PLL設定之一集合相關聯，該多個頻道與PLL設定之至少兩個不同集合相關聯，且該PLL基於該選定頻道之PLL設定之該集合而操作。

2. 如請求項1之設備，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇多個PLL迴路頻寬中之一者的設定。

3. 如請求項1之設備，其中該PLL包含一電荷泵，且其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇電荷泵電流之多個不同量中之一者的設定。

4. 如請求項1之設備，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇用於在頻率上劃分該振盪器信號的多個頻率方程中之一者的分頻器設定。

5. 如請求項4之設備，其中該多個頻率方程與高分頻比及低分頻比之不同集合相關聯，且其中該分頻器設定指示用於在頻率上劃分該振盪器信號的高分頻比及低分頻比之一特定集合。

6. 如請求項1之設備，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇用於在頻率上劃分該振盪器信號的多個頻率劃分機制中之一者的頻率劃分設定。

7. 如請求項6之設備，其中該多個頻率劃分機制與不同前置分頻比(prescaler ratio)相關聯，且其中該頻率劃分設

定指示一用於在頻率上劃分該振盪器信號之特定前置分頻比。

8. 如請求項6之設備，其中該多個頻率劃分機制與不同整數分頻比相關聯，且其中該頻率劃分設定指示一用於在頻率上劃分該振盪器信號的特定整數分頻比。

9. 如請求項1之設備，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇一基於該振盪器信號而產生的本地振盪器(LO)信號之高端注入或低端注入的設定，且其中該LO信號具有一針對高端注入高於該選定頻道且針對低端注入低於該選定頻道之頻率。

10. 如請求項1之設備，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇用於一用於產生該振盪器信號之振盪器的多個偏壓機制中之一者的設定，該多個偏壓機制對應於該振盪器的不同供應電壓或不同偏流或兩者。

11. 如請求項1之設備，其進一步包含：

一記憶體，其用以儲存該多個頻道的PLL設定之一表。

12. 如請求項1之設備，其中該多個頻道包含多個分碼多重存取(CDMA)頻道及多個全球行動通信系統(GSM)頻道中之至少一者。

13. 一種積體電路，其包含；

一相位頻率偵測器，其用於接收一參考信號及一反饋信號且提供一指示該參考信號與該反饋信號之間的相位差之偵測器信號；

一電荷泵，其用於基於該偵測器信號而產生一誤差信號；

一迴路濾波器，其用於對該誤差信號進行濾波且提供一用於一振盪器之控制信號；及

一分頻器，其用於接收一來自該振盪器之振盪器信號、在頻率上劃分該振盪器信號，且提供該反饋信號，其中該相位頻率偵測器、該電荷泵、該迴路濾波器及該分頻器中之至少一者具有針對除總分頻比外之一參數的多個設定，該多個設定對於多個頻道中之每一者係可選擇的。

14. 如請求項13之積體電路，其中該分頻器包含一分數N型分頻器，該分數N型分頻器具有對於用以在頻率上劃分該振盪器信號之高分頻比及低分頻比的不同集合之多個設定。

15. 如請求項13之積體電路，其中該分頻器具有對於多個前置分頻器(prescaler)之多個設定，且其中該多個前置分頻器中之一者經選擇用於每一頻道以在頻率上劃分該振盪器信號。

16. 如請求項13之積體電路，其中該分頻器包含一整數分頻器，其具有對於用以在頻率上劃分該振盪器信號的不同整數分頻比之多個設定。

17. 如請求項13之積體電路，其中該電荷泵具有對於電荷泵電流之不同量的多個設定。

18. 一種方法，其包含：

自多個頻道中選擇一頻道，每一頻道與針對除總分頻比外的至少一參數之鎖相迴路(PLL)設定之一集合相關聯，該多個頻道與PLL設定之至少兩個不同集合相關聯；

判定該選定頻道的PLL設定之一集合；及

基於PLL設定之該集合產生一用於該選定頻道之振盪器信號。

19. 如請求項18之方法，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇高分頻比及低分頻比之多個集合中之一者的設定，且其中該產生用於該選定頻道之該振盪器信號包含：

以針對該選定頻道之高分頻比及低分頻比之一集合來程式化一分頻器，及

基於高分頻比及低分頻比之該集合在頻率上劃分該振盪器信號。

20. 如請求項18之方法，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇多個前置分頻比中之一者的設定，且其中該產生用於該選定頻道之該振盪器信號包含基於該選定頻道之一前置分頻比來在頻率上劃分該振盪器信號。

21. 如請求項18之方法，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇高端注入或低端注入之設定，且其中該產生用於該選定頻道之該振盪器信號包含：

產生該振盪器信號以在高端注入經選擇用於該選定頻道之情況下以一高於該選定頻道的頻率獲得一本地振盪

器(LO)信號，及

產生該振盪器信號以在選擇低端注入之情況下以一低於該選定頻道之頻率獲得一LO信號。

22. 如請求項18之方法，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇電荷泵電流之多個不同量中之一者的設定，且其中該產生用於該選定頻道之該振盪器信號包含基於該選定頻道的電荷泵電流之一量而產生一用於一振盪器之控制信號，該振盪器產生該振盪器信號。

23. 如請求項18之方法，其中該選定頻道的PLL設定之該集合包含一選擇用於一用於產生該振盪器信號的振盪器之多個供應電壓中之一者的設定，該方法進一步包含：

將一經選擇用於該選定頻道之供應電壓施加至該振盪器。

24. 一種用於無線通信之設備，其包含；

用於自多個頻道中選擇一頻道之構件，每一頻道與除總分頻比外的至少一參數之鎖相迴路(PLL)設定的一集合相關聯，該多個頻道與PLL設定之至少兩個不同集合相關聯；

用於判定該選定頻道之PLL設定之一集合的構件；及

用於基於PLL設定之該集合產生一用於該選定頻道之振盪器信號的構件。

25. 一種用於無線通信之設備，其包含；

一控制器，其經組態以判定一自多個頻道中選擇的頻道，判定該選定頻道之收發器設定的一集合，且將該選

定頻道之收發器設定的該集合應用於一傳輸器或一接收器，其中每一頻道與針對該傳輸器或接收器中除總分頻比外之至少一參數的收發器設定之一集合相關聯，該多個頻道與收發器設定之至少兩個不同集合相關聯。

十一、圖式：

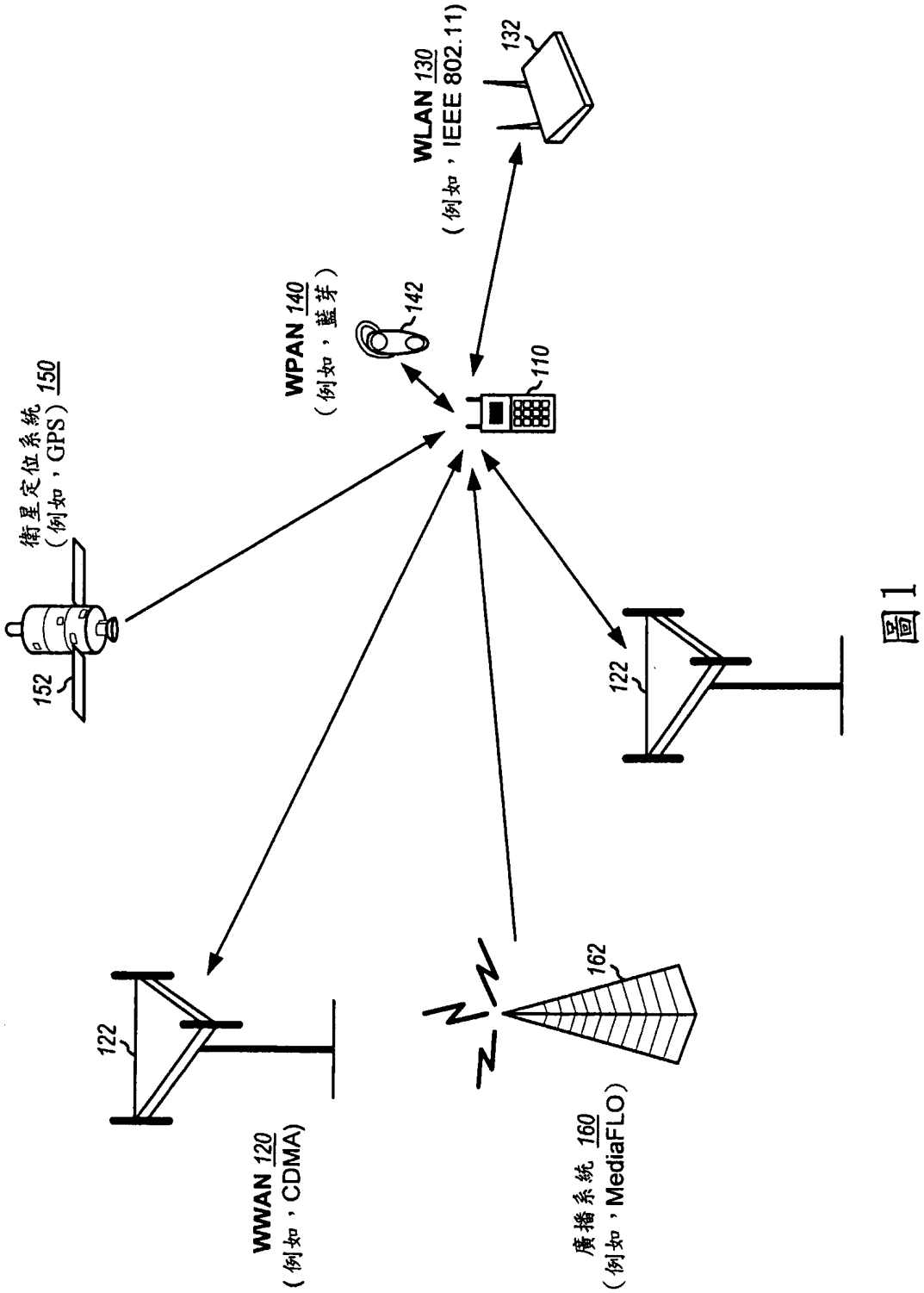

WLAN 130
（例如，IEEE 802.11）
132
WPAN 140
（例如，藍芽）
142
110
衛星定位系統
（例如，GPS）150
152
122
122
WWAN 120
（例如，CDMA）
162
廣播系統 160
（例如，MediaFLO）

圖 1

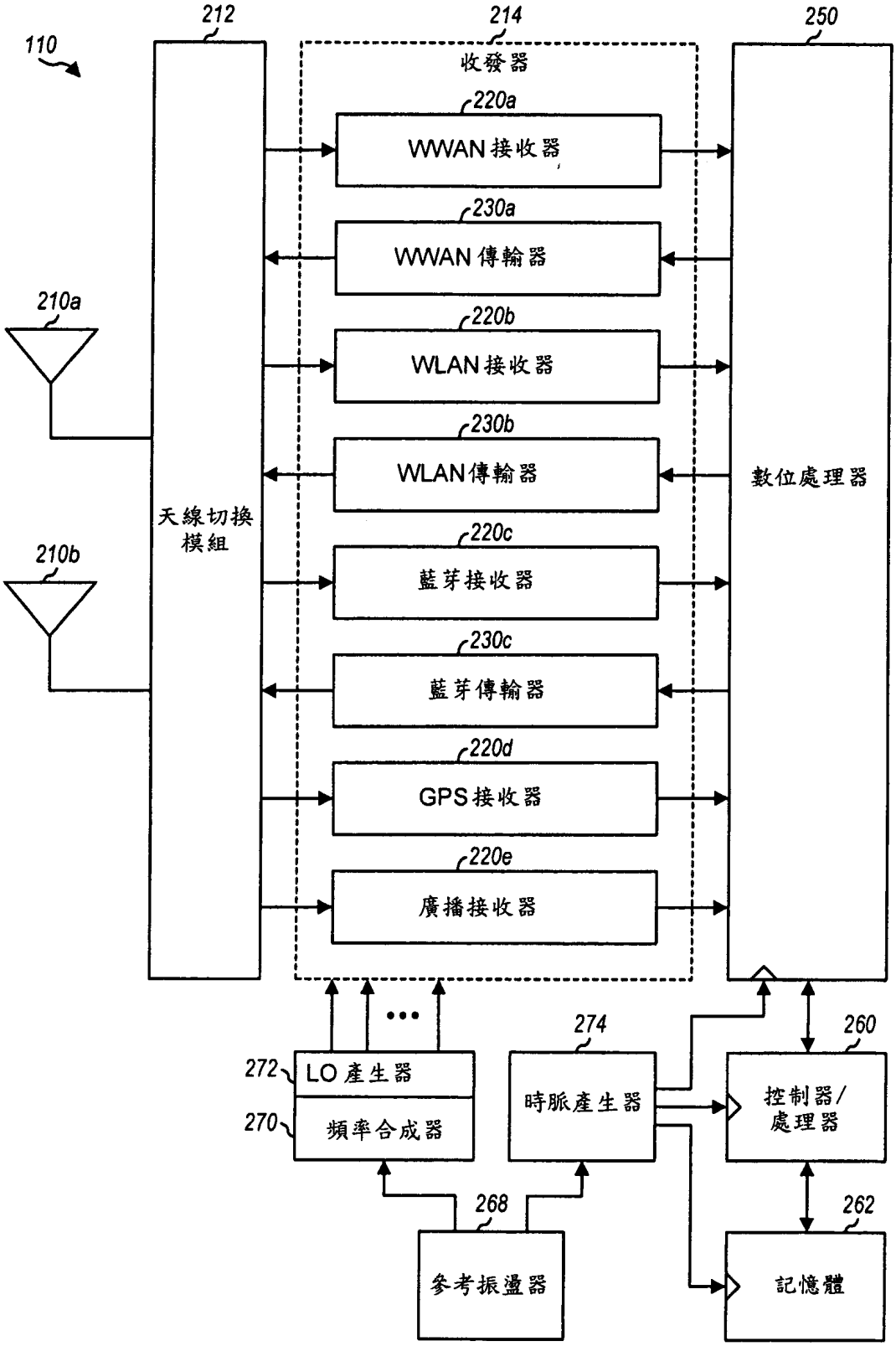

110
212
214
收發器
250
220a
WWAN 接收器
230a
WWAN 傳輸器
210a
220b
WLAN 接收器
230b
WLAN 傳輸器
數位處理器
天線切換模組
210b
220c
藍芽接收器
230c
藍芽傳輸器
220d
GPS 接收器
220e
廣播接收器
274
260
272
LO 產生器
270
頻率合成器
時脈產生器
控制器/處理器
268
262
參考振盪器
記憶體

圖2

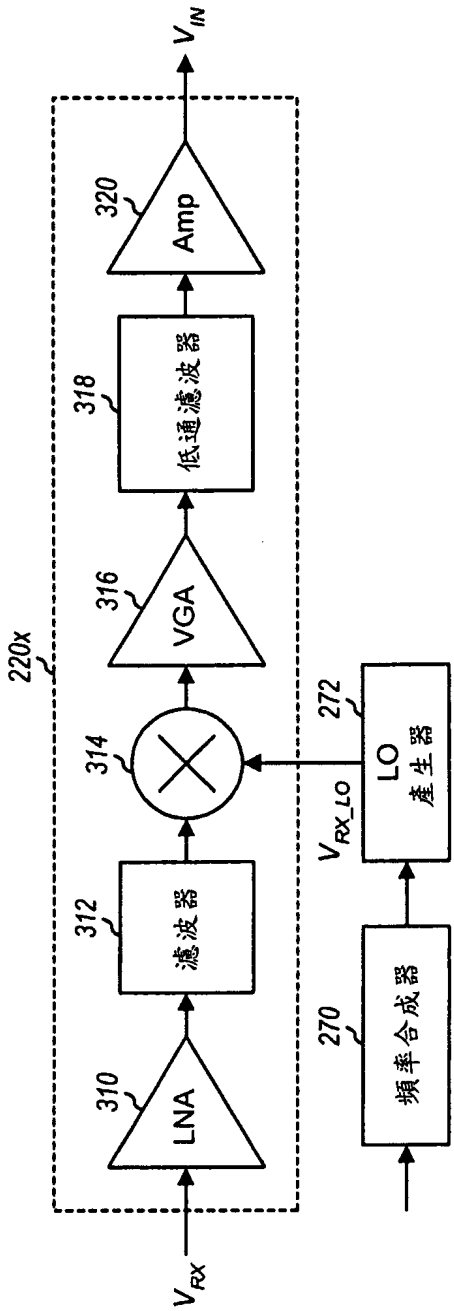

220x
V_{IN}
320
Amp
318
低通濾波器
316
VGA
314
312
濾波器
310
LNA
V_{RX}
V_{RX_LO}
272
LO
產生器
270
頻率合成器

圖3

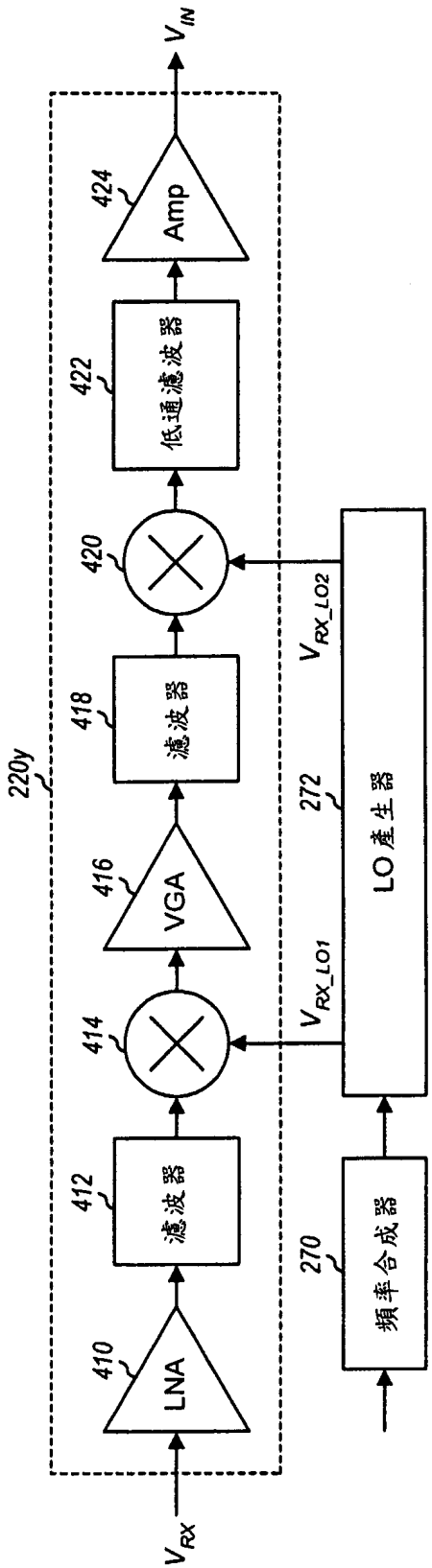

220y
V_{IN}
424
Amp
422
低通濾波器
420
418
濾波器
416
VGA
414
412
濾波器
410
LNA
V_{RX}
V_{RX_LO2}
V_{RX_LO1}
272
LO 產生器
270
頻率合成器

圖4

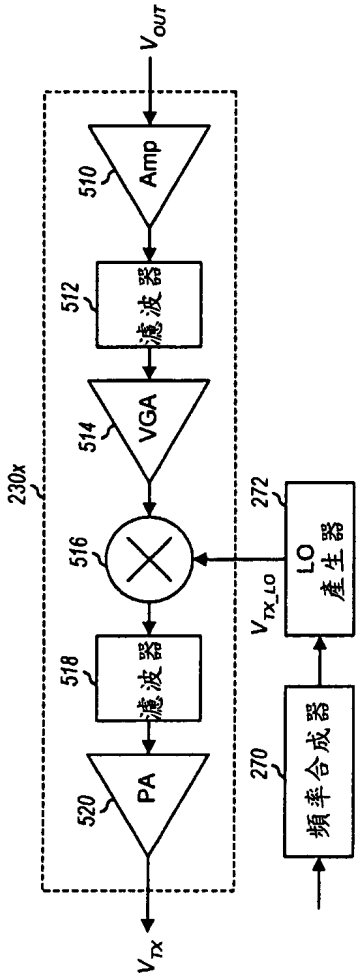

230x
V_{OUT}
510
Amp
512
濾波器
514
VGA
516
518
濾波器
520
PA
V_{TX}
272
LO
產生器
V_{TX_LO}
270
頻率合成器

圖5

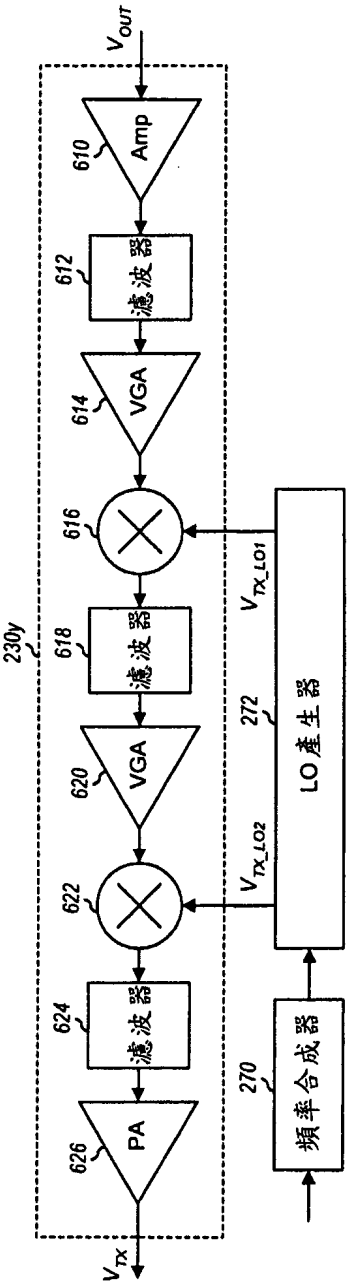

230y
V_{OUT}
610
Amp
612
濾波器
614
VGA
616
618
濾波器
620
VGA
622
624
濾波器
626
PA
V_{TX}
V_{TX_LO1}
V_{TX_LO2}
272
LO 產生器
270
頻率合成器

圖6

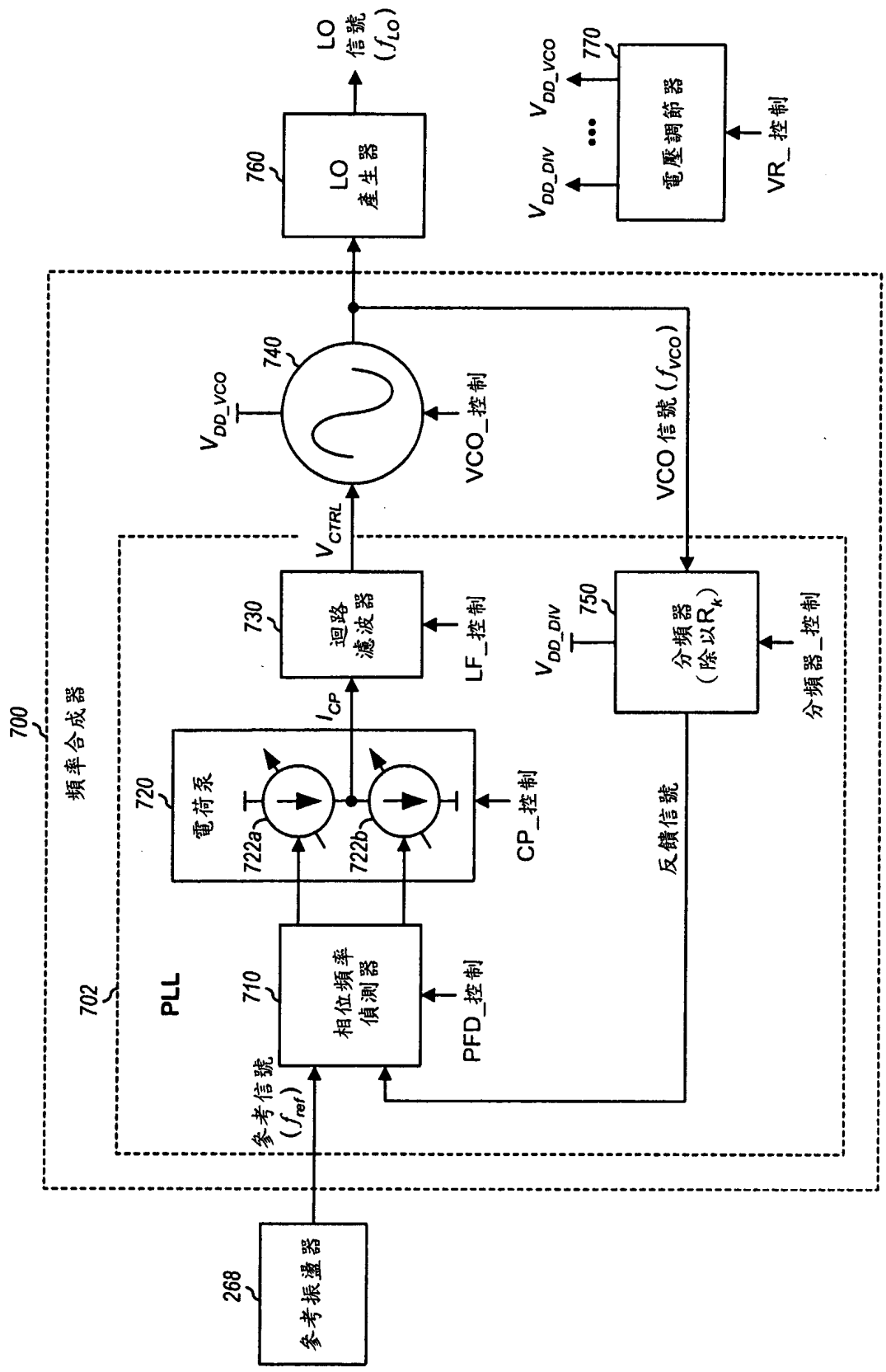

700
頻率合成器
702
PLL
268
參考振盪器
參考信號 (f_{ref})
710
相位頻率偵測器
PFD_控制
720
電荷泵
722a
722b
I_{CP}
CP_控制
730
迴路濾波器
LF_控制
V_{CTRL}
740
V_{DD_VCO}
VCO_控制
760
LO 產生器
LO 信號 (f_{LO})
VCO 信號 (f_{VCO})
750
V_{DD_DIV}
分頻器 (除以 R_k)
分頻器_控制
反饋信號
770
V_{DD_VCO}
V_{DD_DIV}
電壓調節器
VR_控制

圖7

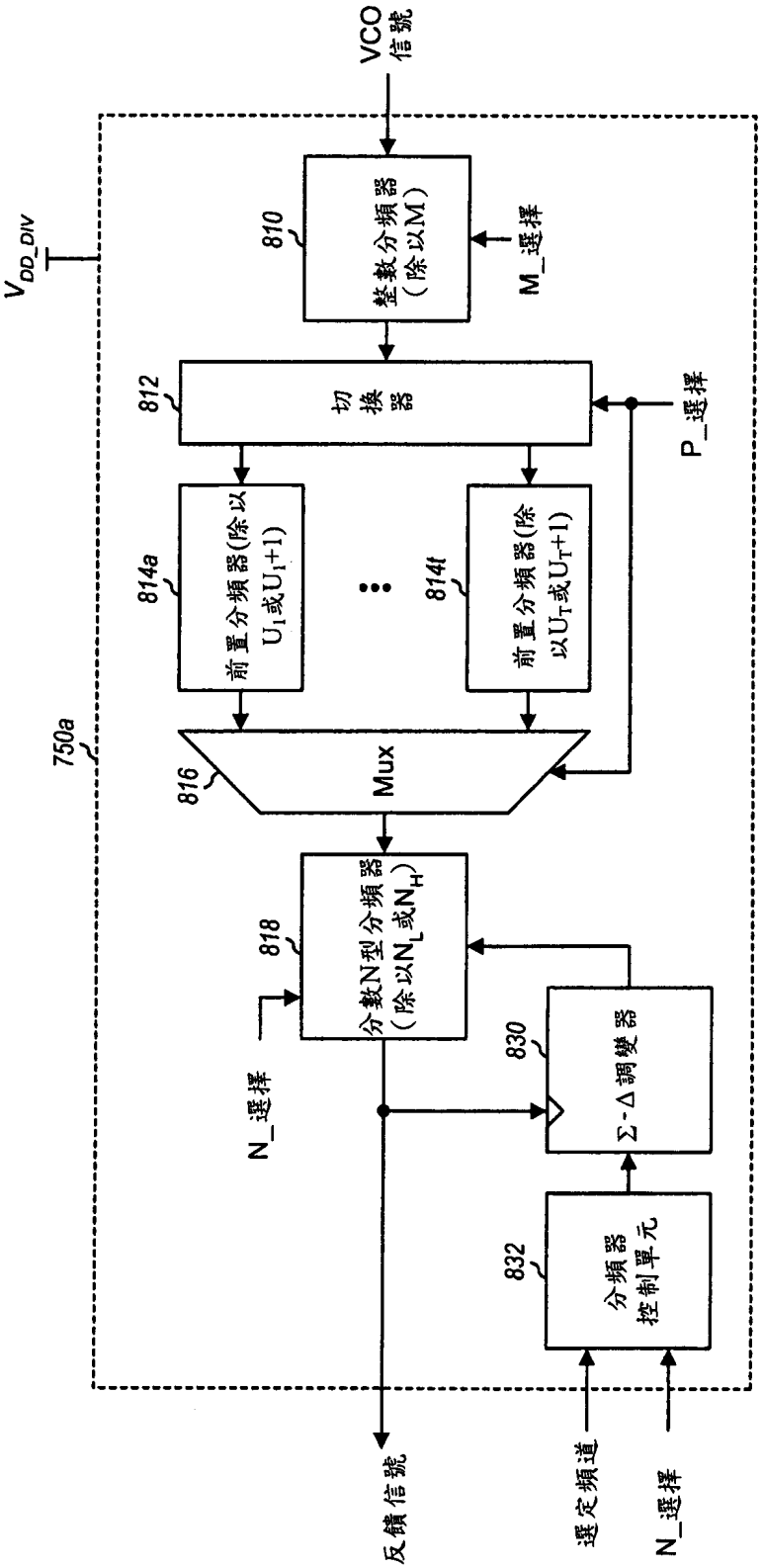

VCO信號
V_{DD_DIV}
810
整數分頻器（除以M）
M_選擇
812
切換器
P_選擇
814a
前置分頻器(除以U_1或U_1+1)
814t
前置分頻器(除以U_T或U_T+1)
750a
816
Mux
818
分數N型分頻器（除以N_L或N_H）
N_選擇
830
Σ-Δ調變器
832
分頻器控制單元
反饋信號
選定頻道
N_選擇

圖8

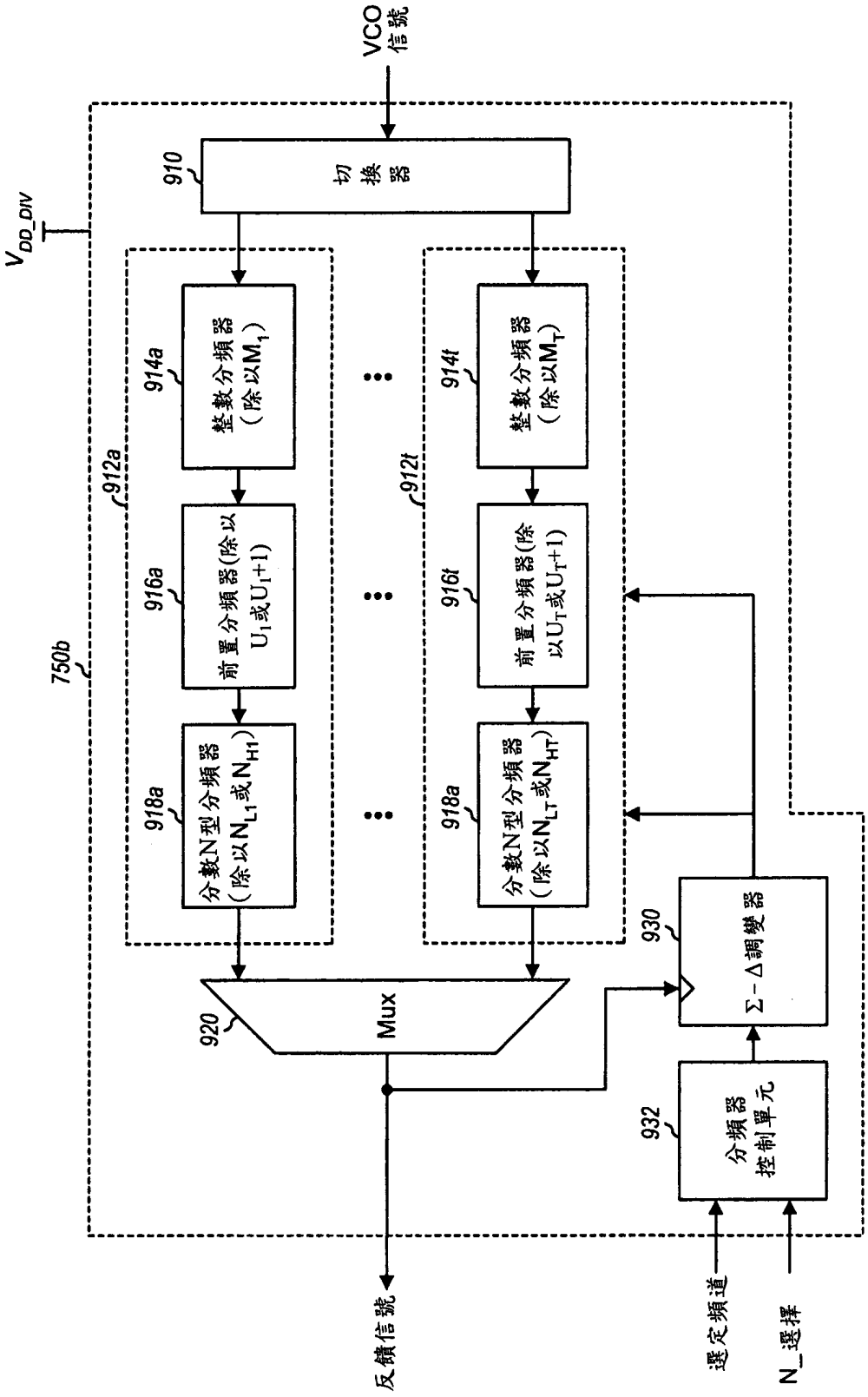

VCO 信號
910
切換器
V_{DD_DIV}
912a
914a
整數分頻器（除以M_1）
916a
前置分頻器(除以U_1或U_1+1)
918a
分數N型分頻器（除以N_{L1}或N_{H1}）
912t
914t
整數分頻器（除以M_T）
916t
前置分頻器(除以U_T或U_T+1)
918a
分數N型分頻器（除以N_{LT}或N_{HT}）
750b
920
Mux
930
Σ－Δ調變器
932
分頻器控制單元
反饋信號
選定頻道
N_選擇

圖9

1000

頻道	PLL迴路頻寬	頻率方程 (N_L, N_H)	頻率劃分機制 (P_k, M_k)	低端或高端注入	總分頻比 R_k	VCO供應電壓
CDMA 頻道 1	BW_{C1}	N_{L_C1}, N_{H_C1}	P_{C1}, M_{C1}	-	R_{C1}	V_{DD_C1}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
CDMA 頻道 U	BW_{CU}	N_{L_CU}, N_{H_CU}	P_{CU}, M_{CU}	-	R_{CU}	V_{DD_CU}
GSM 頻道 1	BW_{G1}	N_{L_G1}, N_{H_G1}	P_{G1}, M_{G1}	低端	R_{G1}	V_{DD_G1}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
GSM 頻道 V	BW_{GV}	N_{L_GV}, N_{H_GV}	P_{GV}, M_{GV}	高端	R_{GV}	V_{DD_GV}
廣播頻道 1	BW_{B1}	N_{L_B1}, N_{H_B1}	P_{B1}, M_{B1}	高端	R_{B1}	V_{DD_B1}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
廣播頻道 Z	BW_{BZ}	N_{L_BZ}, N_{H_BZ}	P_{BZ}, M_{BZ}	低端	R_{BZ}	V_{DD_BZ}

圖10

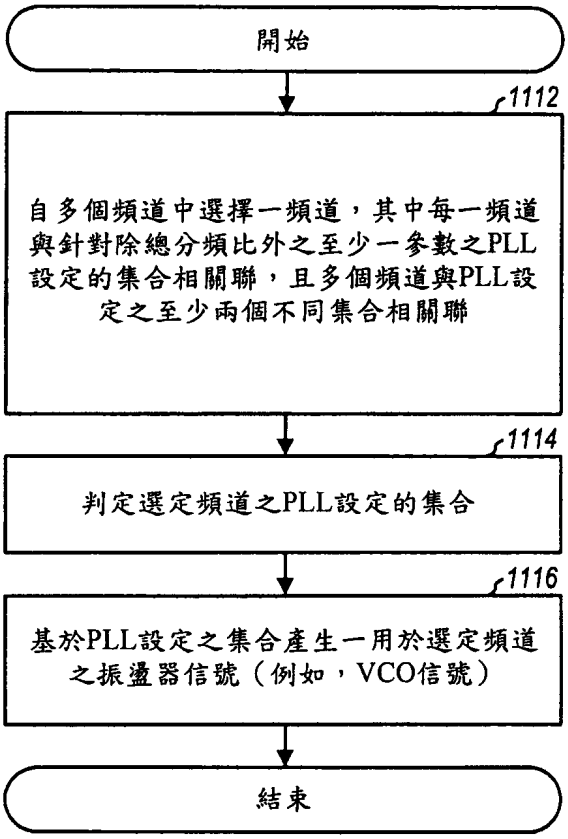

開始
1100
1112
自多個頻道中選擇一頻道，其中每一頻道與針對除總分頻比外之至少一參數之PLL設定的集合相關聯，且多個頻道與PLL設定之至少兩個不同集合相關聯
1114
判定選定頻道之PLL設定的集合
1116
基於PLL設定之集合產生一用於選定頻道之振盪器信號（例如，VCO信號）
結束

圖11

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1000　　表

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)