

公告本

申請日期:

88.6.23

案號:

88106513

類別:

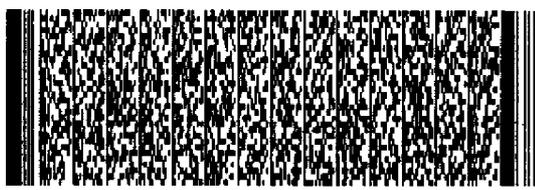
H04Q 7/32

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

463511

一、 發明名稱	中文	GSM行動電話及GPS接收器組合
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 劉宗耀 2. 李得 A. 帕克 3. 艾瑞克 B. 洛達爾
	姓名 (英文)	1. CHUNG Y LAU 2. REED A. PARKER 3. ERIC B. RODAL
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國
	住、居所	1. 美國加州94087太陽谷羅塞特道859號 2. 美國加州95027薩拉多加市采尼皮洛路19660號 3. 美國加州95037摩根山城堡湖道18615號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 齊寶通航有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TRIMBLE NAVIGATION LIMITED
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國加州94086太陽谷北馬利大道645號
	代表人 姓名 (中文)	1. 詹姆斯 M. 詹奇
	代表人 姓名 (英文)	1.



463511

本案已向

國(地區)申請專利
美國 US

申請日期
1998/05/04 09/072, 295

案號

主張優先權
有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

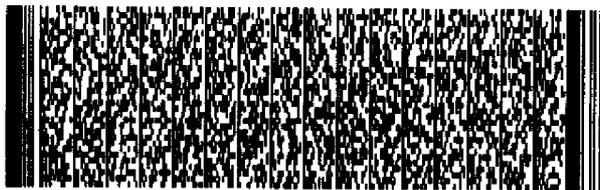


五、發明說明 (1)

本發明係關於行動電話，特別是關於行動通訊電話全球系統(Global System for Mobile telecommunications cellular telephone，以下稱為GSM)和全球定位系統(Global positioning system，以下稱為GPS)接收器組合，使用一單晶片無線電頻率(Radio Frequency，以下稱為RF)積體電路(Integrated Circuit，以下稱為IC)，具有一有效的分配器(divider)結構，以選擇使用一GSM標準參考頻率或一第二個參考頻率，以下轉(downconvert)一GPS信號。

GPS接收器藉由接收和處理從美國政府置於環繞地球軌道的GPS衛星接收下來的GPS信號中的資訊而來決定位置、速度、和時間。從每個衛星來的GPS信號，包含衛星在太空的位置和載頻(carrier frequency)上的傳送時間資料。在每個衛星上的載頻是相同的。從每個衛星上的資料是以近似隨機噪音(Pseudo-Random Noise，以下簡稱為PRN)碼來傳播的，而且每個衛星不相同。GPS接收器使用不同的PRN碼以識別從一般來說至少四個衛星來的GPS信號，並藉由從每個衛星到達接收器的相對時間和從衛星來的傳送時間和在太空的位置，解出模擬方程式來接著找出其自己的位置、速度和時間。

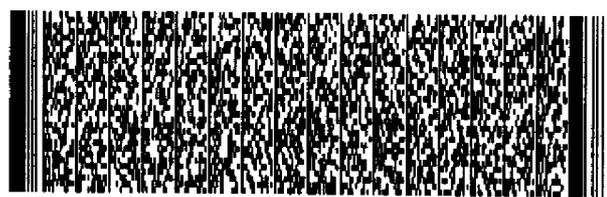
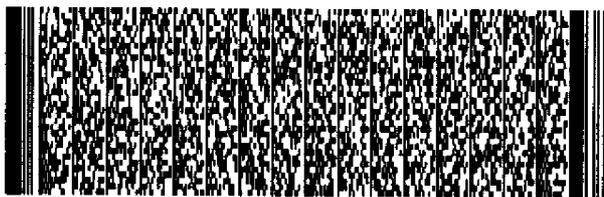
對於改良GPS接收器的效能，例如準確度、取得和追蹤低準位信號，取得的時間、和避免干擾等，一直都有需要。而且，也一直有需要減小大小、能量消耗，和GPS接收器的成本。決定GPS接收器的效能、大小、電能和成本



五、發明說明(2)

的主要要素之一是在前端用以下轉GPS衛星載頻到一中頻(intermediate frequency)或基頻(baseband frequency)的無線電頻率(Radio Frequency, 以下簡稱為RF)電路。第二個主要要素是數位訊號處理器(Digital Signal Processor, 以下簡稱為DSP)電路, 用以處理在中頻或基頻的信號, 以提供GPS信號關聯性。由於GPS衛星信號的相對高頻, 大部分的GPS接收器直到最近仍使用各別的元件於前端RF電路。雖然這樣的RF電路的效能可能非常好, 但這些各別的元件代表了大部分現在GPS接收器的大小、能量、和成本。砷化鎵(GaAs)積體電路(IC)發展成使用場效電晶體(FET)作為主動元件, 用以代替在RF電路中的大部分各別元件。不幸的是, GaAs IC一直相當貴, 因為GaAs IC的商業製造量不高而且GaAs的材料比矽更貴, 而製造GaAs IC的程序也更難。矽雙極IC使用雙極電晶體作為主動元件已經在GPS接收器中採用為前端RF電路。這些IC可能更難以設計, 因為矽IC雙極電晶體的頻率響應、噪音影響、和能源消耗一般來說, 比GaAs IC的FET差。然而, 矽雙極IC較便宜, 而且在大部分的應用中, 已具有足夠的效能。在RF IC中仍然須要持續的改良以改進效能並減少GPS接收器的大小、能源消耗和成本。

行動電話一般是和GPS接收器一起使用, 以得知接收器的位置。在大部分這些應用中, 位置是由一人類使用者從一獨立的GPS接收器讀取, 接著從行動電話說出。在這個系統的改良, 位置是從GPS接收器經由一數位介面電性



五、發明說明 (3)

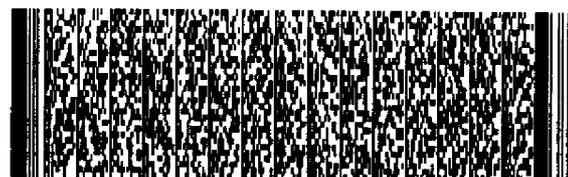
傳送到行動電話上。最近，GPS接收器和行動電話藉由分享相同的殼體和能源供應，已整合在一起以減少成本和大小。然而，在現存的系統中，GPS接收器和行動電話共存於相同的包裝中，卻分享很少的功能，並很少藉由行動電話的電路或功能來改進GPS接收器的效能並減少成本。所以有需要讓GPS接收器和行動電話結合，使用行動電話的電路以改進GPS接收器的效能並減少成本。

所以本發明的目的在提供GSM和GPS接收器組合，使用一GSM信號，用以調整用來減少GPS接收器之GPS信號取得時間的內部參考信號的頻率。

本發明的GSM/GPS接收器的另一個目的是GPS接收器和GSM接收器分享一個GSM參考振盪器。

本發明的另一個目的是提供一個單RF GPS IC以下轉L1或L2GPS信號，使用標準GSM參考頻率或傳統一般之GSM參考頻率作為頻率參考。

簡單地說，在較佳實施例中，本發明之GPS RF IC包括一合成器，用以提供一第一區域性振盪器信號(local oscillator signal)及一複合第二區域性振盪器信號；一第一下轉器，使用第一區域性振盪器信號，用以轉換GPS L1或L2信號成第一中頻信號(intermediate frequency signal)；一第二下轉器，使用第二區域性振盪器信號用以轉換第一中頻信號成複合第二中頻信號；以及一取樣器，使用從一GPS DSP IC所接收下來的時脈信號，用以取樣第二中頻信號並發出I和Q取樣信號。在GPS信號到達GPS

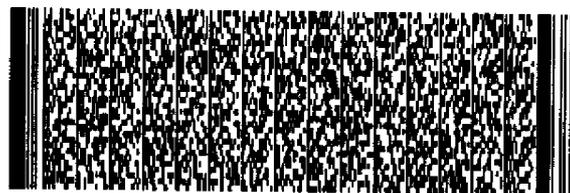


五、發明說明(4)

RF IC之前，在一RF濾波器中選擇L1頻率或L2頻率。第一區域性振盪器信號的頻率大約是在L1頻率或L2頻率之中點，所以第一和第二中頻是實質相等的以接收L1頻率或L2頻率，藉由使用用於頻率差異的混合產品，其中進來之GPS信號是分別高於或低於區域性振盪器信號之頻率。合成器包括放大器/振盪器，用以選擇性地接收一外部參考信號在一大約是13MHz的標準GSM參考頻率，或產生一內部參考信號，使用一外部共振器在一大約12.5MHz的傳統一般GPS參考頻率；以及一多模式除法器，用以以第一或第二除數來分頻第二個LO信號，所以第一個和第二個LO頻率當參考頻率改變的時候，不會改變太大。第一個除數是一比率由兩個除數交替地形成。

本發明的GSM/GPS接收器組合包括：一GSM參考振盪器、一GSM行動電話接收器、一GPS接收器，包括一GPS DSP IC，以及一GPS RF部分包括GPS RF IC、一能源供應、以及一微處理器系統。GSM參考振盪器提供一GSM參考信號作為外部參考信號至GPS RF IC上。GPS RF IC接著發出GSM參考信號到GPS DSP IC和GSM接收器上。GSM接收器接收GSM信號包括通訊資訊和頻率校正信標(frequency correction beacon, FCB)信號包括一具有頻率標準精確性的頻率，並提供微處理器系統在GSM參考信號的頻率和GSM參考信號如果從FCB信號來之頻率之頻率差的資訊。此頻率差從GSM接收器傳送至微處理器系統。

GPS接收器接收GPS信號包括位置決定資訊並傳送GPS



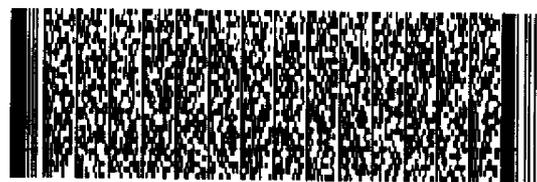
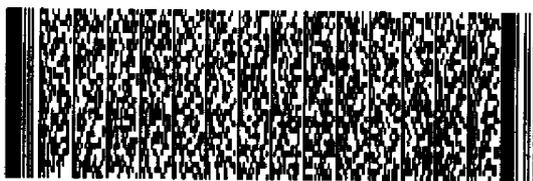
五、發明說明 (5)

校正信號至微處理器系統。微處理器系統使用GPS校正信號以決定何時GPS信號被要求(acquire)以及在GPS信號被要求之後，決定位置、速度和時間。為了要求GPS信號，微處理器系統計算一預期頻率偏移量(offset)以校正已在已選擇的參考信號之頻率和如果是從和GPS信號相同的頻率標準來的頻率之間的頻率差。GPS DSP IC使用預期頻率偏移量以偏移(offset)參考頻率並接著使用偏移之參考頻率作為產生複製信號的基礎。複製信號是以GPS信號來做校正以提供校正信號指出何時GPS信號被要求。當GPS信號不能被以預期頻率偏移量要求時，微處理器系統增加或減少預期頻率偏移量以一搜尋格式直到GPS信號被要求。在本發明中，微處理器系統包括一頻率校正碼使用GSM基礎頻率差異以改進GSM參考頻率之預期頻率偏移量的正確性。因為FCB信號和GPS信號皆從原子標準來的，使用GSM基礎頻率差異減少或消除為了要求GPS信號所需增加或減少預期頻率偏移量的次數，因此減少要求GPS信號的時間。

本發明的GSM/GPS接收器組合的優點是GPS信號之要求時間減少，藉由使用一GSM信號包括一FCB信號以校正地區端產生之GSM參考信號的正確性。

本發明的GSM/GPS接收器組合的另一優點是GSM參考振盪器是由GSM接收器和GPS接收器所共用，因此減少本發明之GSM/GPS接收器組合的成本。

本發明的GSM/GPS接收器組合的再一優點是單RF GPS



五、發明說明(6)

IC 可以使用傳統一般參考頻率於 GSM 或 GPS 以下轉 GPS L1 或 L2 信號，因此增加容量和應用，因為可以直接使用而不須改變。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

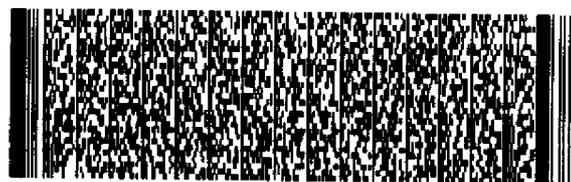
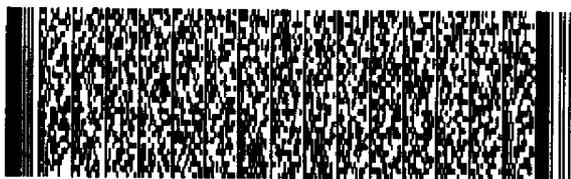
圖式簡單說明：

第1圖係顯示本發明之 RF GPS IC 下轉器的方塊圖；以及

第2圖係顯示使用如第1圖中的 IC 的 GSM 行動電話接收器和 GPS 接收器組合的方塊圖。

符號說明：

10：RF IC；12：第一下轉器；14：第二下轉器；
 16：取樣器；18：合成器；22：低噪音放大器；24、32、
 34：調音器；26：帶通濾波器；28、36、38：放大器；
 30：RF 濾波器；42、44：低通濾波器；46、48：D 觸發
 器；52、54：輸出放大器；56：時脈輸入放大器；58、
 59、81、84、144：通道；62：電壓控制振盪器；64：除
 以8除法器；66：除以13、14除法器；68：計數器；72：
 時脈輸出放大器；74：參考放大器/振盪器；76：相位探
 測器；78：錯誤電壓放大器；80：補償電路；82：晶體振
 盪器；100：GSM/GPS 接收器；102：GSM 參考產生器；
 112：GSM 天線；113：GSM 接收器；114：GSM RF 部分；
 116：GSM DSP 部分；122：GPS 天線；123：GPS 接收器；



五、發明說明(7)

124 : GPS DSP IC ; 130 : GPS RF 部分 ; 131 : 能量供應 ;
132 : 信號匯流排 ; 134 : 揚聲器 ; 136 : 麥克風 ; 142 : 顯示器 ; 146 : 鍵盤 ; 150 : GSM 頻率校正程式碼。

實施例 :

第1圖說明本發明的RF IC 10以接收GPS信號。IC 10包括第一下轉器12、一第二下轉器14、一取樣器16以及一合成器18。第一下轉器12包括一低噪音放大器22(low noise amplifier, LNA), 一調音器24(mixer)、一帶通濾波器26以及一放大器28以接收RF輸入信號。一般來說, RF輸入信號在到達RF IC10之前, 通過一RF濾波器30。低噪音放大器22從RF IC10之外接收RF輸入信號並傳送一放大之RF信號至調音器24。調音器24使用一從合成器18接收來之第一LO信號 LO_1 以下轉放大之RF信號的頻率並傳送下轉之信號至帶通濾波器26。帶通濾波器26將下轉之信號濾波並傳送此濾波之信號至放大器28。放大器28放大濾波之信號並傳送此放大之信號作為第一個中頻信號至第二下轉器14。

第二下轉器14包括一對調音器32和34以及一對放大器36和38。第一個中頻信號被分開並送至調音器32和34。調音器32使用從合成器18接收的複合第二LO信號(LO_2)的一同相分量(I)以下轉第一個中頻信號至一Q頻道第二中頻信號。複合第二中頻信號的I和Q頻道是經由低通濾波器42和44來通過IC並接收回IC至放大器36和38。放大器36和38放大信號並傳送I和Q信號至取樣器16。

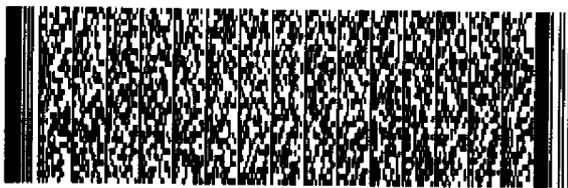
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

五、發明說明(8)

取樣器16包括一組D觸發器46和48、一組輸出放大器52和54、以及一時脈輸入放大器56。時脈輸入放大器56從一通道58放大一取樣時脈輸入信號並傳送放大之時脈信號至D觸發器46和48之時脈輸入(C)。D觸發器46和48接收I和Q第二個中頻信號分量在D輸入並使用一放大時脈信號的邊緣以分別提供取樣I和Q輸出信號。取樣I和Q信號由輸出放大器52和54放大並輸出信號至通道59。

合成器18包括一電壓控制振盪器62、一除以8除法器64、一除以13、14除法器66、一計數器68、一時脈輸出放大器72、一參考放大器/振盪器74、一相位探測器76以及一錯誤電壓放大器78。除以8除法器64使用除以2除法器和除以4強森計數器(Johnson counter)以建立在兩除以4輸出之間的固定90度的相位偏移量。電壓控制振盪器62、除以8除法器64、除以13、14除法器66、相位探測器76、錯誤電壓放大器78、以及補償電路80是作為鎖相迴路來同步 L_{01} 和 L_{02} 信號的頻率至從通道81來之一參考信號，具有13MHz或12.504MHz的頻率。電壓控制振盪器62產生 L_{01} 信號，具有由錯誤電壓放大器78所提供的放大的錯誤電壓信號所控制的頻率。 L_{01} 信號是由除以8除法器64以8分頻並分開成 L_{02} 的I(0度)和Q(90度)分量，於第二下轉器14中使用。 L_{02} 信號是在除以13、14除法器66中以13或14分頻，由從計數器68的除數選擇信號所控制。除以13、14除法器66接著傳送分頻回饋信號至計數器68和相位探測器76。

參考放大器/振盪器使用正回饋在一差動放大器週圍

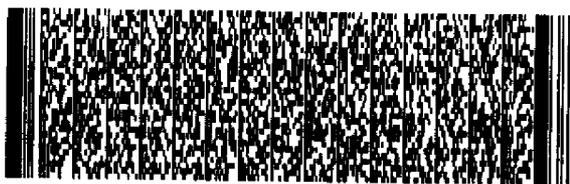


五、發明說明 (9)

以產生參考信號或使用差差動放大器以放大一外部產生的參考信號。晶體振盪器82作為一振盪器具有一振盪頻率連接於兩射極偶接輸入之間至參考放大器/振盪器74。作為一放大器，參考放大器/振盪器74的輸入從通道81接收外部產生的參考信號。參考放大器/振盪器74傳送參考信號至相位探測器76上。相位探測器76提供一錯誤電壓比例於在放大的參考信號和從除以13、14除法器66接收的回饋信號之間的相位差。補償電路使用一電容或多個電容的組合和/或電阻來增加頻率的穩定，藉由加入適當的極和零 (poles and zeros) 以穩定迴路。時脈輸出放大器72接收從參考放大器/振盪器74的參考信號並發出一參考信號至通道84。

RF IC10 具有一第一模式，使用13MHz參考頻率和一第二模式使用12.504MHz參考頻率。由除以13、14除法器66所提供之回饋信號是一脈衝波具有由迴路所驅動的平均脈衝率以符合參考信號的頻率。由計數器68所提供之除數選擇信號使得除以13、14除法器66以13或14來分頻。在第一模式中計數器68計算從除以13、14除法器66來的分頻信號至15並提供除數選擇信號使得除以13、14除法器66對 L_{O_2} 頻率以13、14、13、14、13、14、13、14、13、14、13、14、13、14的重複順序分頻。除以13、14除法器66的平均除數是 $(13*8+14*7)/(8+7)$ 而得。式(1)說明平均除數的算法：

$$\text{除數} = (A_N * A_T + B_N * B_T) / (A_T + B_T) \quad (1)$$

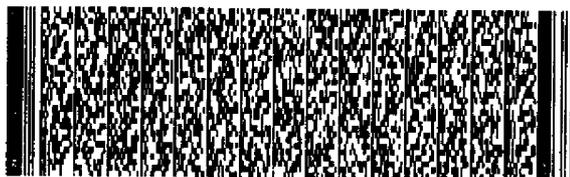


五、發明說明 (10)

在較佳實施例中， $A_N=13$ ， $A_T=8$ ， $B_N=14$ ， $B_T=7$ 。平均除數等於 $202/15$ 或 13.466666 。因此，在第一模式中， LO_2 信號具有大約 175.067MHz 的頻率並且 LO_1 信號具有大約 1400.533MHz 的頻率。在第二模式中，計數器68提供除數選擇信號具有第二邏輯準位，因此控制除法器66以14來除。所以第二模式 LO_2 信號具有 175.067MHz 頻率和 LO_1 信號具有 1400.448MHz 的頻率。對於 -1575.42MHz 的L1 GPS頻率，第一個下轉信號具有中心頻率大約 174.887MHz 或 174.972MHz ，分別於第一或第二模式。以及第二下轉信號具有中心頻率大約 180kHz 或 84kHz ，分別於第一或第二模式。

對於 -1227.60MHz 的L2 GPS頻率，第一個下轉信號具有中心頻率大約 172.933MHz 或 172.848MHz 分別於第一或第二模式。以及第二下轉信號具有中心頻率大約 2.13MHz 或 2.21MHz 分別於第一或第二模式。重要的是每個參考信號的L1和L2 GPS信號的第一個中頻信號的中心頻率是足夠接近以致能RF IC10使用帶通濾波器26以及第二個中頻信號是足夠低以讓數位處理器來低價地處理取樣信號。上述之結構並不限定平均除數於 $202/15$ 或參考信號於13或 12.504MHz 。在通道58的取樣時脈輸入信號具有等於或協合地關於參考頻率的頻率。在較佳實施例中，取樣時脈信號是參考信號的 $1/4$ 或 3.25MHz 或 3.126MHz 分別於第一模式與第二模式。

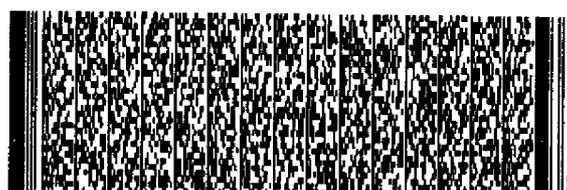
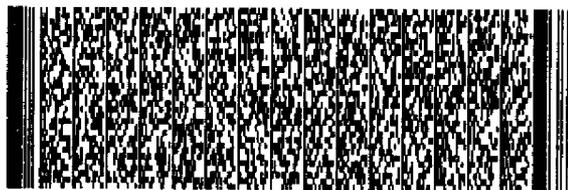
第2圖說明本發明的GSM/GPS接收器100。GSM/GPS接收



五、發明說明 (11)

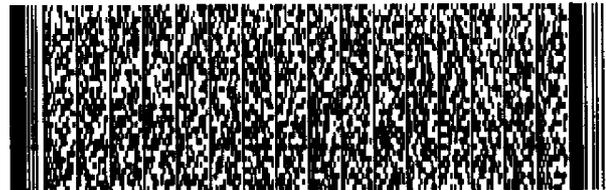
器100包括GSM參考產生器102、一GSM天線112、一GSM接收器113包括一GSM RF部分114和一GSM DSP部分116(GSM digital signal processor section)、一微處理器系統120、一GPS天線122、一GPS接收器123包括一GPS DSP IC124和相關的電路以及GPS RF部分130和一能量供應131。GSM參考產生器102提供一GSM參考信號至在通道81上標準GSM參考頻率13MHz的GPS RF部分130。GPS RF部分130包括顯示於第1圖中的RF IC10、RF濾波器30、低通濾波器42和44、補償電路80、和晶體振盪器82。GPS RF部分130選擇GSM參考信號或產生參考信號使用晶體振盪器82經由通道84至GSM RF部分114、GSM DSP部分116、和GPS DSP IC124。因此，減少對於GSM或GPS電路各所需的各自的參考時脈產生器的要求。GPS DSP IC124傳送參考信號從通道84回到GPS RF部分130經通道58或以例如4的除數將參考信號分頻並傳回分頻信號到GPS RF部分130經通道58作為取樣時脈輸入信號。

GSM天線112接收根據GSM行動電話標準所傳送的RF信號並傳送各傳導GSM RF信號至GSM RF部分114。GSM RF部分114將RF信號下轉並以低頻傳送在信號中的資訊至GSM DSP部分116。GSM DSP部分116根據由微處理器系統120經具有位址和資料的信號匯流排132所接收的指令來處理資訊，並經揚聲器134輸出聲音資訊。在其它方向，麥克風136傳送聲音資訊至GSM DSP部分116，接著傳送低頻信號至GSM RF部分114和GSM天線112以傳送。



五、發明說明 (12)

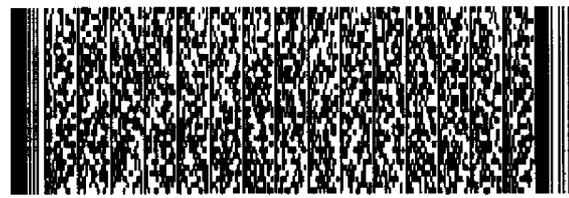
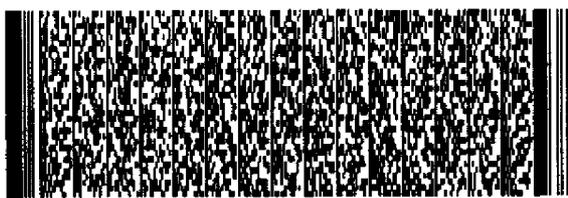
GSM天線112接收GPS RF信號並傳送信號至GPS RF部分130。GPS RF部分130下轉RF信號經通道59至如上述之I和Q低頻信號和經通道84傳送參考信號至GPS DSP IC124。GPS DSP IC124和微處理器系統一起經由信號匯流排132來要求並藉由產生複製信號追蹤GPS信號並校正且同步複製信號至取樣(I)和(Q)信號。當GPS信號被追蹤的同時，GPS DSP IC124傳送包括GPS位置決定資訊於健康和在太空位置、相位觀察、以及GPS衛星的都卜勒頻率之校正信號經信號匯流排132至微處理器系統。詳細GPS信號的下轉和校正的說明請參考美國專利號碼4,672,629，其名稱為
"Receiver for Bandsread Signals"以及美國專利號碼5,402,347的"Satellite Search Methods For Improving Time To First Fix In A GPS Receiver"，發明人是McBurney et al.。這些專利的說明在此提出做為參考。微處理器系統120接著使用GPS資訊計算GPS天線122的位置和速度以及時間。處理後所得之資訊接著經通道144傳送至顯示器142上作為串列數位輸入，和/或到GSM DSP部分116以輸出經由GSM RF部分114和GSM天線112。使用者經鍵盤146輸入要求至微處理器系統120或經通道144的串列數位輸入。微處理器系統120包括一記憶體包括程式碼以處理要求並控制GSM/GPS接收器100的元件。GSM接收器113具有一待機模式在微處理器系統120中以當沒有接收或傳送GSM通訊時，減少能量消耗。GSM行動信號包括FCB信號具有從其載體一般從原子時脈來的57MHz之已知正確頻率偏



五、發明說明 (13)

移量。在待機模式中，1 能量供應13 週期性地比較參考頻率和FCB信號的頻率並提供資訊於一量測參考頻率使用FCB信號的頻率作為標準經信號匯流排132至微處理器系統129。微處理器系統120包括GSM頻率校正程式碼150以指示GSM接收器113以量測參考頻率並計算基於所量測之參考頻率和FCB信號的已知頻率之間的頻率差的參考頻率校正。頻率校正和其它資訊如GPS衛星的預期都卜勒頻率偏移量接著用來計算參考頻率的預期頻率偏移量並經信號匯流排132提供預期偏移量的資訊至GPS DSP IC124。GPS DSP IC124接著使用預期頻率偏移量以調整參考頻率至用於產生用來校正GPS信號的複製信號之初始中心頻率並經信號匯流排132傳送校正信號至微處理器系統120。當校正超過校正極限時，GPS信號視為被要求並在校正信號中的持續資訊被微處理器系統120用來決定GPS天線122的位置、速度以及時間。如果在經過程式要求程序之後，未超過校正極限，微處理器系統120藉由增加或減少頻率偏移量來尋找GPS信號信號並再執行程序一次。因為初始使用之中心頻率是從FCB信號的較正確頻率來的，所以尋找的頻率的範圍會減小，因此減少要求GPS信號的時間。GPS要求的詳細細節請參考美國專利號碼5,402,347，由McBurney所揭露。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當



五、發明說明 (14)

視後附之申請專利範圍所界定者為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：GSM行動電話及GPS接收器組合)

GSM/GPS 接收器組合，用以接收GSM和GPS信號，使用一GPS RF IC以下轉GPS信號。GPS IC包括一合成器，用以產生L0信號；第一和第二下轉器，用以使用L0信號以下轉GPS信號；以及一取樣器以提供GPS信號的同相和90度相位差取樣輸出信號。合成器包括多模式除法器以在當標準GSM參考頻率或傳統一般GPS參考頻率之一被選擇時，提供和大約相同於L1和L2 GPS頻率中間的第一個L0頻率。IC的一待機模式是由能量邏輯電路使用一能量供應輸入作為一邏輯控制信號來控制。GSM/GPS接收器組合包括一GSM參考振盪器和一微處理器系統包括一GSM頻率校正程式碼以校正基於接收在GSM信號之FCB信號的GSM參考頻率。GSM校正接著用於校正GSM參考頻率以中心定位對GPS信號要求之頻

英文發明摘要 (發明之名稱：)



四、中文發明摘要 (發明之名稱：GSM行動電話及GPS接收器組合)

率搜尋。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種GSM/GPS接收器組合，用以接收一包括一GSM(global system for mobile telecommunicationns)通訊資訊之GSM信號和一包括GPS(global positioning system)位置之GPS信號，包括：

—GSM參考振盪器，用以提供具有一標準GSM參考頻率之一GSM參考信號；

—GSM接收器，用以使用該GSM參考信號以接收該GSM信號並提供該GSM通訊；

—GPS接收器，用以使用該GSM參考信號以接收該GPS信號並提供一GPS校正信號；以及

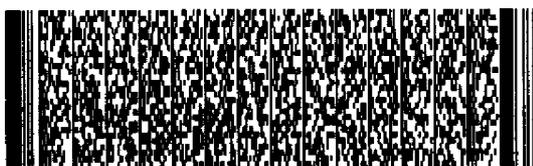
—微處理器系統，用以和GPS接收器一起操作，用以處理該GPS校正信號以提供該GPS位置。

2. 如申請專利範圍第1項所述之接收器組合，其中，該GSM信號更包括一GSMFCB信號(frequency correction beacon signal)；

該GPS接收器包括一GPS DSP(digital signal processor)部分以接收該GSM參考信號；以及

該微處理器系統包括一GSM頻率校正程式碼以指示該GSM接收器使用該FCB信號的頻率以量測該GSM參考頻率，使用該GSM參考頻率量測以計算一GSM頻率校正至該GSM參考頻率，並提供該GSM頻率校正至該GPS DSP部分以校正該GSM參考頻率以要求該GPS信號。

3. 如申請專利範圍第2項所述之接收器組合，其中，該GPS DSP部分是用以使用該GSM參考頻率和該GSM頻率校



六、申請專利範圍

正，用以中心定位該GPS信號的一頻率搜尋。

4. 如申請專利範圍第1項所述之接收器組合，其中，該標準GSM參考頻率太約是13MHz。

5. 如申請專利範圍第1項所述之接收器組合，其中，該GPS接收器包括一放大器/振盪器，用以選擇一參考信號從(1)該GSM參考信號或(2)具有一第二參考頻率之一第二參考信號中兩者選一，並使用該選擇參考信號以接收該GPS信號並提供該GPS校正信號。

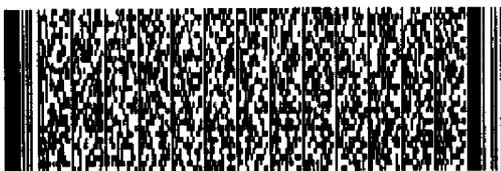
6. 如申請專利範圍第5項所述之接收器組合，其中，該GPS接收器包括從該選擇參考信號來的一L0(low oscillator)信號，該L0信號具有幾乎相等於(1)該GSM參考信號和(2)該第二個參考信號之一的相同頻率；一下轉器，使用該L0信號以下轉該GPS信號並提供一下轉器輸出信號；以及一GPS DSP，用以使用該下轉器輸出信號和該選擇參考信號以提供該GPS校正信號。

7. 如申請專利範圍第6項所述之接收器組合，其中，該L0信號具有近似於該GPS信號的一L1頻率和L2頻率中點的一頻率。

8. 如申請專利範圍第6項所述之接收器組合，其中，該合成器包括：

一相位探測器，耦合至該放大器/振盪器，以接收該選擇參考信號並提供相對於該選擇參考信號和一回饋信號之間的頻率差的一錯誤信號；

一區域性振盪器，用以提供該L0信號，具有相對應於



六、申請專利範圍

該錯誤信號之一L0頻率；以及

一多模式除法器，用以將該L0信號以一選擇除數分頻，用以提供該回饋信號具有該GSM參考頻率或一第二除數以提供該回饋信號具有該第二參考信號。

9. 如申請專利範圍第8項所述之接收器組合，其中，至少一個該第一除數和該第二除數具有一比例之一平均，具有一整數分子和一整數分母，該分母大於1。

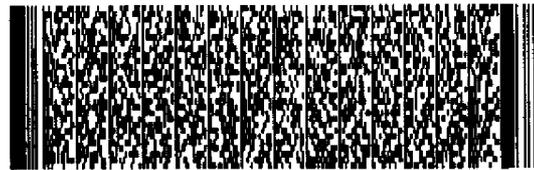
10. 如申請專利範圍第8項所述之接收器組合，其中，該多模式除法器更用以提供該平均除數，藉由以重複的順序交替一除數 A_N 和一除數 B_N ，每個該順序開始於該除數 A_N 並結束於該除數 A_N 以提供該回饋信號。

11. 如申請專利範圍第10項所述之接收器組合，其中，至少一個該第一除數和該第二除數是一整數。

12. 如申請專利範圍第6項所述之接收器組合，其中，該L0信號包括一第一L0信號和一複合第二L0信號在該第一L0信號的一約數(submultiple)；以及

該下轉器包括：一第一下轉器，用以使用該第一L0信號以提供一第一中頻信號；一第二下轉器，用以使用該第二L0信號以提供一複合第二中頻信號；以及一取樣器，用以取樣該第二中頻信號以提供該下轉器輸出信號具有同相(I)和成90度相位(Q)分量。

13. 一種GSM信號之接收方法，該GSM信號包括用於GSM通訊之資訊以及包括用於在GSM/GPS接收器中一GPS位置資訊之GPS信號，該接收方法包括下列步驟：



六、申請專利範圍

產生一GSM參考信號，具有一標準GSM參考頻率；

使用該GSM參考信號，用以接收該GSM信號並提供該GSM通訊資訊；

使用該GSM參考信號，用以接收該GPS信號並提供一GPS校正信號；以及

處理該GPS校正信號以提供該GPS位置。

14. 如申請專利範圍第13項所述之方法，其中，該GSM信號更包括一GSM FCB信號；並更包括下列步驟：

比較該GSM參考頻率和該FCB信號之一頻率，以提供一GSM頻率校正；以及

使用該GSM頻率校正以校正該GSM參考頻率以要求該GPS信號。

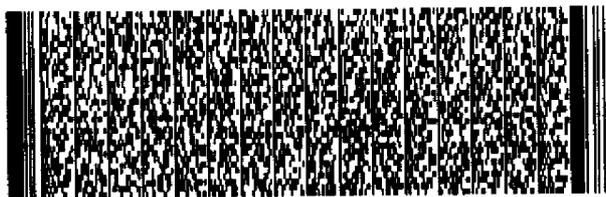
15. 如申請專利範圍第14項所述之方法，其中該要求該GPS信號的步驟包括使用該GSM參考頻率和該GSM頻率校正以進入對該GPS信號的一頻率搜尋。

16. 如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該標準GSM參考頻率大約13MHz。

17. 如申請專利範圍第13項所述之方法，更包括下列步驟：

選擇一參考信號從(1)該GSM參考信號或(2)具有不等於該GSM參考信號之頻率的一第二參考信號之一第二參考信號兩者取一；以及其中：

該接收該GPS信號的步驟包括使用該選擇參考信號用以接收該GPS信號並提供該GPS關聯信號。



六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該接收該GPS信號的步驟更包括下列步驟：

從該選擇參考信號產生一L0信號，該L0信號具有和下列兩個幾乎一樣的頻率(1)該GSM參考信號(2)該第二參考信號；以及

使用該L0信號，用以下轉該GPS信號並從該下轉信號導出該GPS校正信號。

19. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中該L0信號具有近似於該GPS信號之一L1信號和-L2信號的中點的一頻率。

20. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中該產生該L0信號的步驟包括下列步驟：

相位比較該選擇參考信號與一回饋信號以提提一錯誤信號；

使用該錯誤信號以產生該L0信號；以及

將該L0信號以一選擇之一第一除數之一分頻率，以提供該回饋信號具有該GSM標準參考頻率或一第二除數以提供該回饋信號具有該第二參考頻率。

21. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中至少一個該第一除數和該第二除數具有一比例之一平均具有一整數分子和一整數分母，該分母大於1。

22. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該分頻該L0信號的步驟包括一步驟：以重複順序交替一除數 A_N 和一除數 B_N 分頻，其中，該順序開始於該除數 A_N 終止於該除



六、申請專利範圍

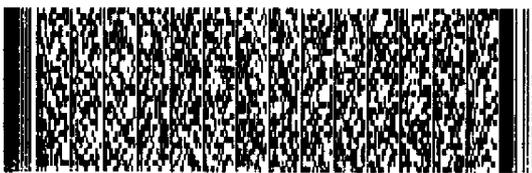
數 A_N 。

23. 如申請專利範圍第22項所述之方法，其中至少一個該第一除數是一整數。

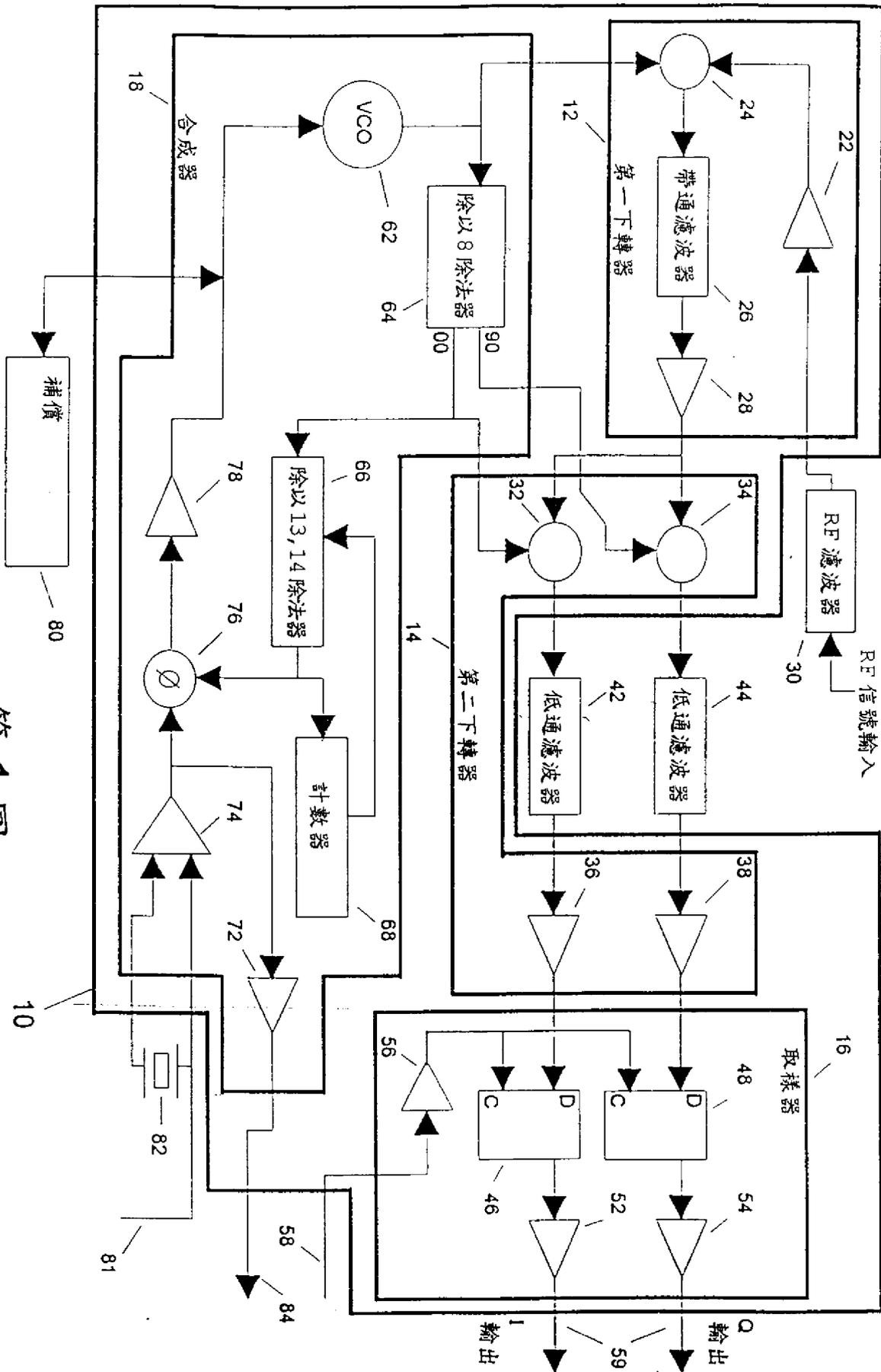
24. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中

該L0信號包括一第一L0信號和一複合第二L0信號在該第一L0信號的一約數(submultiple)；以及

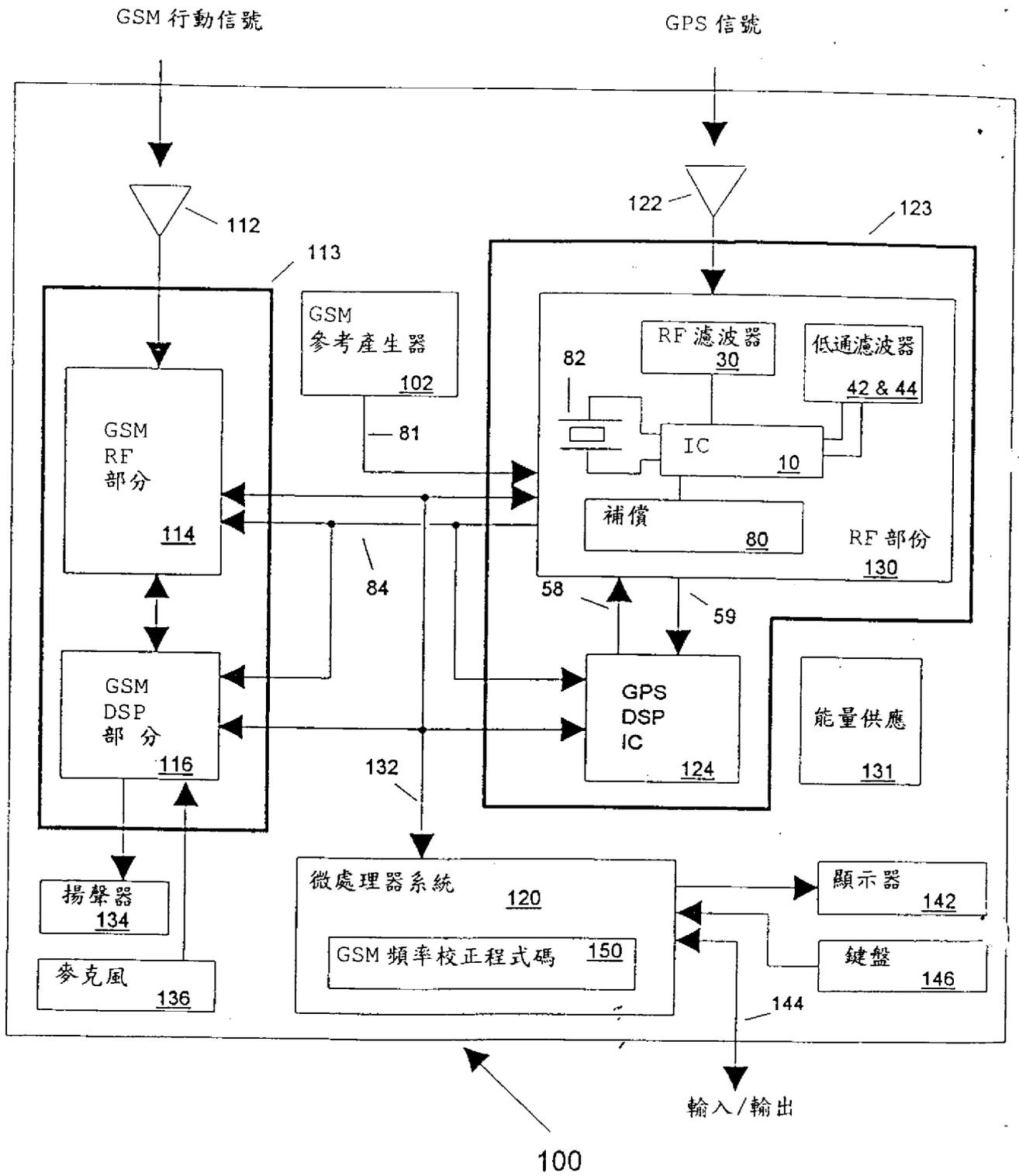
該下轉該GPS信號的步驟包括下列步驟：使用該第一L0信號以提供一第一中頻信號；使用該第二L0信號以提供一複合第二中頻信號；以及取樣該第二中頻信號以提供該下轉器輸出信號具有同相(I)和成90度相位(Q)分量。



88106513



第 1 圖



第 2 圖

五、發明說明(7)

124 : GPS DSP IC ; 130 : GPS RF 部分 ; 131 : 能量供應 ;
132 : 信號匯流排 ; 134 : 揚聲器 ; 136 : 麥克風 ; 142 : 顯
示器 ; 146 : 鍵盤 ; 150 : GSM 頻率校正程式碼。

實施例 :

第1圖說明本發明的RF IC 10以接收GPS信號。IC 10
包括第一下轉器12、一第二下轉器14、一取樣器16以及一
合成器18。第一下轉器12包括一低噪音放大器22(low
noise amplifier, LNA), 一調音器24(mixer)、一帶通濾
波器26以及一放大器28以接收RF輸入信號。一般來說, RF
輸入信號在到達RF IC10之前, 通過一RF濾波器30。低噪
音放大器22從RF IC10之外接收RF輸入信號並傳送一放大
之RF信號至調音器24。調音器24使用一從合成器18接收來
之第一LO信號 LO_1 以下轉放大之RF信號的頻率並傳送下轉
之信號至帶通濾波器26。帶通濾波器26將下轉之信號濾波
並傳送此濾波之信號至放大器28。放大器28放大濾波之信
號並傳送此放大之信號作為第一個中頻信號至第二下轉器
14。

第二下轉器14包括一對調音器32和34以及一對放大器
36和38。第一個中頻信號被分開並送至調音器32和34。調
音器32使用從合成器18接收的複合第二LO信號(LO_2)的一
同相分量(I)以下轉第一個中頻信號至一Q頻道第二中頻信
號。複合第二中頻信號的I和Q頻道是經由低通濾波器42和
44來通過IC並接收回IC至放大器36和38。放大器36和38放
大信號並傳送I和Q信號至取樣器16。

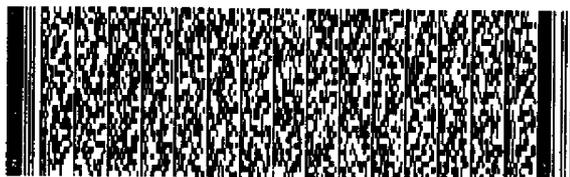
修正本有無變更實質內容是否准予修正。

五、發明說明 (10)

在較佳實施例中， $A_N=13$ ， $A_T=8$ ， $B_N=14$ ， $B_T=7$ 。平均除數等於 $202/15$ 或 13.466666 。因此，在第一模式中， LO_2 信號具有大約 175.067MHz 的頻率並且 LO_1 信號具有大約 1400.533MHz 的頻率。在第二模式中，計數器68提供除數選擇信號具有第二邏輯準位，因此控制除法器66以14來除。所以第二模式 LO_2 信號具有 175.067MHz 頻率和 LO_1 信號具有 1400.448MHz 的頻率。對於 -1575.42MHz 的L1 GPS頻率，第一個下轉信號具有中心頻率大約 174.887MHz 或 174.972MHz ，分別於第一或第二模式。以及第二下轉信號具有中心頻率大約 180kHz 或 84kHz ，分別於第一或第二模式。

對於 -1227.60MHz 的L2 GPS頻率，第一個下轉信號具有中心頻率大約 172.933MHz 或 172.848MHz 分別於第一或第二模式。以及第二下轉信號具有中心頻率大約 2.13MHz 或 2.21MHz 分別於第一或第二模式。重要的是每個參考信號的L1和L2 GPS信號的第一個中頻信號的中心頻率是足夠接近以致能RF IC10使用帶通濾波器26以及第二個中頻信號是足夠低以讓數位處理器來低價地處理取樣信號。上述之結構並不限定平均除數於 $202/15$ 或參考信號於13或 12.504MHz 。在通道58的取樣時脈輸入信號具有等於或協合地關於參考頻率的頻率。在較佳實施例中，取樣時脈信號是參考信號的 $1/4$ 或 3.25MHz 或 3.126MHz 分別於第一模式與第二模式。

第2圖說明本發明的GSM/GPS接收器100。GSM/GPS接收



五、發明說明 (11)

器100包括GSM參考產生器102、一GSM天線112、一GSM接收器113包括一GSM RF部分114和一GSM DSP部分116(GSM digital signal processor section)、一微處理器系統120、一GPS天線122、一GPS接收器123包括一GPS DSP IC124和相關的電路以及GPS RF部分130和一能量供應131。GSM參考產生器102提供一GSM參考信號至在通道81上標準GSM參考頻率13MHz的GPS RF部分130。GPS RF部分130包括顯示於第1圖中的RF IC10、RF濾波器30、低通濾波器42和44、補償電路80、和晶體振盪器82。GPS RF部分130選擇GSM參考信號或產生參考信號使用晶體振盪器82經由通道84至GSM RF部分114、GSM DSP部分116、和GPS DSP IC124。因此，減少對於GSM或GPS電路各所需的各自的參考時脈產生器的要求。GPS DSP IC124傳送參考信號從通道84回到GPS RF部分130經通道58或以例如4的除數將參考信號分頻並傳回分頻信號到GPS RF部分130經通道58作為取樣時脈輸入信號。

GSM天線112接收根據GSM行動電話標準所傳送的RF信號並傳送各傳導GSM RF信號至GSM RF部分114。GSM RF部分114將RF信號下轉並以低頻傳送在信號中的資訊至GSM DSP部分116。GSM DSP部分116根據由微處理器系統120經具有位址和資料的信號匯流排132所接收的指令來處理資訊，並經揚聲器134輸出聲音資訊。在其它方向，麥克風136傳送聲音資訊至GSM DSP部分116，接著傳送低頻信號至GSM RF部分114和GSM天線112以傳送。



六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第17項所述之方法，其中該接收該GPS信號的步驟更包括下列步驟：

從該選擇參考信號產生一L0信號，該L0信號具有和下列兩個幾乎一樣的頻率(1)該GSM參考信號(2)該第二參考信號；以及

使用該L0信號，用以下轉該GPS信號並從該下轉信號導出該GPS校正信號。

19. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中該L0信號具有近似於該GPS信號之一L1信號和-L2信號的中點的一頻率。

20. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中該產生該L0信號的步驟包括下列步驟：

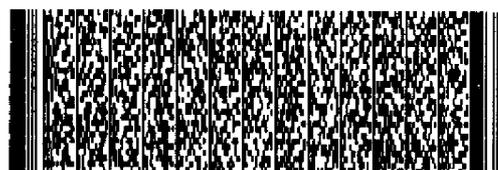
相位比較該選擇參考信號與一回饋信號以提提一錯誤信號；

使用該錯誤信號以產生該L0信號；以及

將該L0信號以一選擇之一第一除數之一分頻率，以提供該回饋信號具有該GSM標準參考頻率或一第二除數以提供該回饋信號具有該第二參考頻率。

21. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中至少一個該第一除數和該第二除數具有一比例之一平均具有一整數分子和一整數分母，該分母大於1。

22. 如申請專利範圍第21項所述之方法，其中該分頻該L0信號的步驟包括一步驟：以重複順序交替一除數 A_N 和一除數 B_N 分頻，其中，該順序開始於該除數 A_N 終止於該除



六、申請專利範圍

數 A_N 。

23. 如申請專利範圍第22項所述之方法，其中至少一個該第一除數是一整數。

24. 如申請專利範圍第18項所述之方法，其中

該L0信號包括一第一L0信號和一複合第二L0信號在該第一L0信號的一約數(submultiple)；以及

該下轉該GPS信號的步驟包括下列步驟：使用該第一L0信號以提供一第一中頻信號；使用該第二L0信號以提供一複合第二中頻信號；以及取樣該第二中頻信號以提供該下轉器輸出信號具有同相(I)和成90度相位(Q)分量。

