



(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 201126191 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099120676

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 24 日

(51)Int. Cl.：

G01S19/24 (2010.01)

G01S19/36 (2010.01)

(30)優先權：2009/06/24

美國

12/491,093

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：西米克艾米里扎 M SIMIC, EMILIJA M. (US)；羅威奇道格拉斯尼爾 ROWITCH,

DOUGLAS NEAL (US)；雷曼桑達 RAMAN, SUNDAR (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：52 項 圖式數：13 共 61 頁

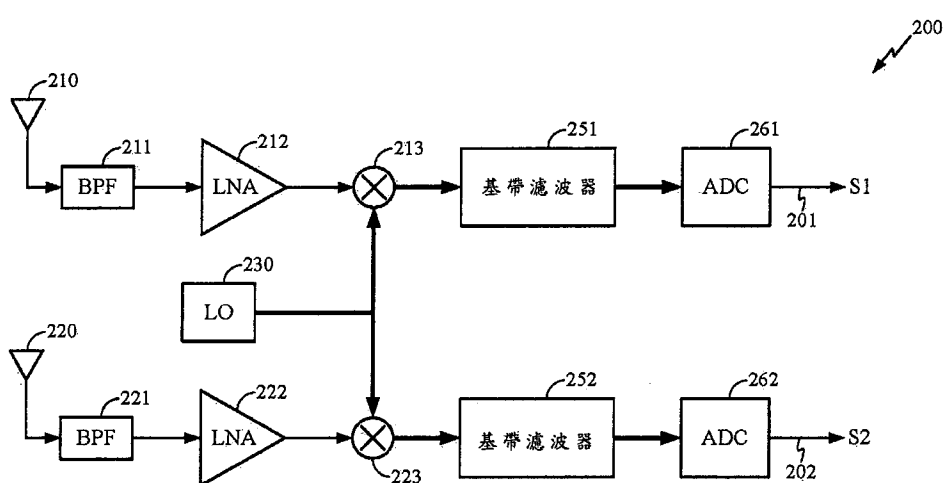
(54)名稱

GNSS 接收機中的接收分集

RECEIVE DIVERSITY IN GNSS RECEIVERS

(57)摘要

本文中所揭示的標的涉及在兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個 SPS 信號。在一態樣中，來自在實體上分開的天線的信號可被降頻轉換成複數位信號，該複數位信號可經歷進一步處理以改善與例如位置估計操作有關的一或多個效能度量。



200：行動站接收機前端電路

201：複數位信號 S1

202：複數位信號 S2

210：天線

211：帶通濾波器

212：低雜訊放大器

213：複降頻轉換器

220：天線

221：帶通濾波器

222：低雜訊放大器

223：複降頻轉換器

230：本機振盪器

251：基帶濾波器

252：基帶濾波器

261：類比數位轉換器

262：類比數位轉換器



(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 201126191 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：099120676

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 24 日

(51)Int. Cl. : **G01S19/24 (2010.01)** **G01S19/36 (2010.01)**

(30)優先權：2009/06/24 美國 12/491,093

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)  
美國

(72)發明人：西米克艾米里扎 M SIMIC, EMILIJA M. (US) ; 羅威奇道格拉斯尼爾 ROWITCH,  
DOUGLAS NEAL (US) ; 雷曼桑達 RAMAN, SUNDAR (US)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：52 項 圖式數：13 共 61 頁

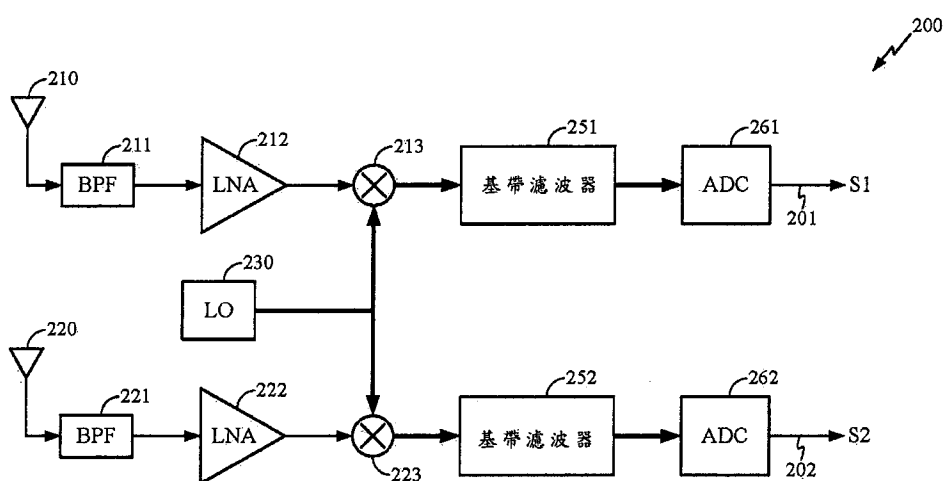
(54)名稱

G N S S 接收機中的接收分集

RECEIVE DIVERSITY IN GNSS RECEIVERS

(57)摘要

本文中所揭示的標的涉及在兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個 SPS 信號。在一態樣中，來自在實體上分開的天線的信號可被降頻轉換成複數位信號，該複數位信號可經歷進一步處理以改善與例如位置估計操作有關的一或多個效能度量。



200：行動站接收機前端電路

201：複數位信號 S1

202：複數位信號 S2

210：天線

211：帶通濾波器

212：低雜訊放大器

213：複降頻轉換器

220：天線

221：帶通濾波器

222：低雜訊放大器

223：複降頻轉換器

230：本機振盪器

251：基帶濾波器

252：基帶濾波器

261：類比數位轉換器

262：類比數位轉換器

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本文中所揭示的標的涉及接收從諸如舉例而言全球導航衛星系統之類的通訊系統發射的無線信號。

### 【先前技術】

衛星定位系統（SPS）可包括定位成使得諸實體能夠至少部分地基於接收自發射機的信號來決定其在地球上的位置的發射機系統。這樣的發射機通常發射用設定數目個碼片的重複假性隨機雜訊（PN）碼作標記的信號，並且可位於基於地面的控制站、用戶裝備及/或太空飛行器上。在特定示例中，此類發射機可位於環地軌道衛星上。例如，諸如全球定位系統（GPS）、Galileo、Glonass 或 Compass 之類的全球導航衛星系統（GNSS）的群集中的衛星可發射用與該群集中的其他衛星所發射的 PN 碼可區分的 PN 碼標記的信號。為了在接收機處估計位置，導航系統可至少部分地基於對從接收自衛星的信號中的 PN 碼的檢測使用公知技術來決定至在接收機的「視野中」的衛星的偽距測量。

圖 1 解說了 SPS 系統的應用，藉此無線通訊系統中的行動站（MS）100 接收來自在 MS 100 的視線中的太空飛行器（SV）102a、102b、102c、102d 的傳輸，並且從這些傳輸中的 4 個或更多個來推導時間測量。MS 100 可將這些測量提供給位置伺服器 104，後者根據這些測量來決定或估計該站的

位置。替換地，用戶站 100 可從此資訊決定或估計其自己的位置。

諸如舉例而言以上所描述的行動站 100 之類的無線通訊系統接收機或位置定位系統接收機可能在各種情況下經歷信號擷取及/或追蹤困難。這些情況可包括弱信號及/或衰落信號、頻率漂移和雜訊，這裏僅列舉了幾個示例。這些情況可能導致例如擷取靈敏度降低、資料解調效能降格、信號可用性降低、測量品質削弱、以及用於位置決定的「鎖定時間」(TTF) 增加。

### 【發明內容】

在一態樣中，可在行動站的兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個無線信號。這兩個或更多個天線可向行動站的接收機提供各自相應的兩個或更多個射頻信號。可在接收機的一或多個各自相應的路徑中將該等射頻信號中的一或多個射頻信號降頻轉換以產生一或多個中頻信號，並且該一或多個中頻信號可被轉換成一或多個包括同相和正交分量的複數位信號。該一或多個複數位信號可被處理以執行位置估計操作，包括檢測一或多個峰值。

### 【實施方式】

如以上所討論的，諸如舉例而言以上所描述的行動站 100 之類的無線通訊系統接收機或位置定位系統接收機可能

在諸如舉例而言弱信號及/或衰落信號、頻率漂移和雜訊之類的各種情況下經歷信號擷取及/或追蹤困難。這些情況可能導致例如擷取靈敏度降低、資料解調效能降格、信號可用性降低、測量品質削弱、以及用於位置估計的「鎖定時間」(TTF)增加。

在一態樣中，鑒於上述情況為了改善行動站接收機效能，接收機可納入兩個或更多個在實體上分開的天線。由SPS發射的信號可在這兩個或更多個在實體上分開的天線處被接收，且在分開的天線處接收到的信號可能經歷不同的無線通道狀況。在這種環境中，組合來自不同路徑的信號可顯著改善信號品質。此外，在至少一些環境中，組合來自不同路徑的信號可輔助移除至少一些熱雜訊。

在另一態樣中，可使用包括例如非相干和相干演算法在內的各種組合演算法來組合來自兩個或更多個在空間上分開的天線的採樣。如以下更全面地討論的，也可以採用選擇及/或掃描演算法。信號的組合可得到各種優點，包括例如對GNSS信號的擷取和追蹤靈敏度的提高、資料解調效能的改善、信號可用性的增加、測量品質的增強、及/或用於位置估計操作的TTF的減少。

在信號衰落的情況下，結果可能是收到信號強度下降。然而，若衰落信號是在兩個在實體上分開的天線處接收的，則兩個天線處的信號將經歷相似衰落是不大可能的。即，在不同天線處接收到的信號可能以較不相關的方式衰落。本文中所描述的示例組合技術可利用此性質來提高接收機靈敏

度。在有噪環境中也可贏得改善，其中組合在實體上分開的天線處接收到的信號可能導致例如最高達 1.5-3dB 改善。使用兩個或更多個在實體上分開的天線可被稱為「空間分集」。

如本文中所使用的，術語「行動站」(MS)是指定位可能不時地改變的設備。作為幾個示例，定位的改變可包括方向、距離、取向等的改變。在具體示例中，行動站可包括蜂巢式電話、無線通訊設備、用戶裝備、膝上型電腦、其他個人通訊系統 (PCS) 設備、個人數位助理 (PDA)、個人音頻設備 (PAD)、可攜式導航設備、及/或其他可攜式通訊設備。行動站還可包括適配成執行由機器可讀取指令控制的功能的處理器及/或計算平臺。在以下討論中，描述行動站的各種附加示例態樣。

圖 2 是示例行動站接收機前端電路 200 的示意方塊圖。在一態樣中，行動站 100 可包括接收機前端電路 200。對於本示例而言，包括天線 210 和天線 220。天線 210 在一態樣中可以與包括帶通濾波器 (BPF) 211、低雜訊放大器 (LNA) 212 和複降頻轉換器 213 的接收機路徑相關聯。本示例的接收機路徑還包括基帶濾波器 251 和類比數位轉換器 261。天線 220 在另一態樣中可以與包括 BPF 221、LNA 222 和複降頻轉換器 223 的另一分開的接收機路徑相關聯。該分開的接收機路徑還可包括基帶濾波器 252 和類比數位轉換器 262。在一態樣中，天線 210 和 220 可包括能夠接收射頻信號的任何天線。在另一態樣中，天線 210 和 220 可以在實體上分開某個距離。對於一示例，該距離可包括大約為預期要在這些

天線處接收的信號的波長。當然，這僅僅是天線可分開的一示例距離，且所要求保護的標的之範圍在這方面不受限定。

在一態樣中，可以向複降頻轉換器 213 和 223 提供來自本機振盪器 (LO) 230 的振盪信號。以此方式，單個振盪器可被用於這兩個複降頻轉換器。然而，所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定。在另一態樣中，複降頻轉換器 213 可以接收來自 LNA 212 的較高頻率的實信號並且可以利用由 LO 230 提供的信號將來自 LNA 212 的信號降頻轉換成可被提供給基帶濾波器 251 的較低頻率的複信號。由複降頻轉換器 213 產生的該較低頻率的複信號可被稱為包括同相和正交分量的類比基帶信號。類似地，複降頻轉換器 223 可以利用由 LO 230 提供的信號將接收自 LNA 222 的較高頻率的實信號降頻轉換成可被提供給基帶濾波器 252 的複類比基帶信號。

如本文中所使用的，「降頻轉換」涉及將具有第一頻率特性的輸入信號變換成具有第二頻率特性的輸出信號。在一特定實現中，儘管所要求保護的標的在此方面不受限定，但是此類降頻轉換可包括將第一信號變換成第二信號，其中該第二信號具有比第一信號的頻率特性有更低頻率的頻率特性。在此，在特定示例中，此類降頻轉換可包括將射頻 (RF) 信號變換成基帶信號及/或基帶資訊。然而，這些僅僅是降頻轉換的示例，並且所要求保護的標的在此方面不受限定。

類比數位轉換器 (ADC) 261 可接收來自基帶濾波器 251 的類比基帶信號並且可產生包括同相和正交分量的複數位

信號 S1 201。ADC 262 可接收來自基帶濾波器 252 的類比基帶信號並且可產生第二分開的複數位信號 S2 202。數位基帶處理引擎隨後可處理複數位信號 S1 201 和 S2 202 以執行導航操作，這裏僅列舉了一示例應用。如以下將描述的，可使用以下描述的各種示例組合、掃描及/或選擇演算法中的任何演算法來組合或以其他方式利用從在實體上分開的天線處接收到的信號推導出來的複數位信號 S1 201 和 S2 202，以改善行動站的數種效能態樣中的任何態樣。

儘管本文中所描述的示例揭示兩個天線和兩條接收機前端路徑，但是其他示例可利用兩個以上天線和接收機前端路徑。另外，儘管圖 2 的接收機前端 200 中所圖示的兩條接收機前端信號路徑被描述為從天線至 ADC 261 和 262 的輸出保持分開的路徑，但是根據所要求保護的標的的其他示例可在某個點組合這些信號路徑以例如共用元件。組合信號可在另一點藉由複降頻轉換程序分開，藉此恢復分開的基帶信號和信號路徑。當然，這僅僅是接收機前端的一些功能可如何被組合的示例，且所要求保護的標的之範圍在這方面不受限定。此外，儘管本文中所描述的示例集中在 GNSS 接收機上，但是所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定，且本文中所揭示的各態樣可被推廣成在非 GNSS 接收機中使用。

圖 3 是示例非相干組合器單元 310 的示意方塊圖。如以上所討論的，鑒於各種信號降格情況為了改善行動站接收機效能，行動站可納入兩個或更多個在實體上分開的天線。由 SPS 發射的信號可在這兩個或更多個在實體上分開的天線處

被接收，且在分開的天線處接收到的信號可能經歷不同的無線通道狀況。組合來自不同路徑的信號可顯著改善信號品質並改善行動站的信號擷取和追蹤效能。

對於圖 3 的示例，以上描述且在圖 2 中圖示的示例接收機前端 200 可產生兩個複數位信號 S1 201 和 S2 202。本示例的這兩個複數位信號可被非相干地組合以產生組合數位信號 315，組合數位信號 315 可用於位置估計操作，這裏只不過列舉了一示例應用。在一態樣中，作為對行動站的位置估計操作的一部分，組合數位信號 315 可經歷相關(correlation)峰值檢測操作以備由測量和定位引擎進行額外處理。

非相干組合器 310 可包括第一單元 311，在此這兩個複數位信號 S1 和 S2 可經歷例如使用對於本領域一般技藝人士而言已知的技術進行的解擴和旋轉操作。另外，可以執行相干累積和非相干累積操作。結果得到的採樣串流 S1' 301 和 S2' 302 可在組合器單元 312 處被接收，對於本示例而言，組合器單元 312 可包括非相干累積組合器。組合器 312 可產生組合數位信號 315。

應觀察到，對於圖 3 的非相干組合示例，直至在非相干組合器 312 處組合信號之前保持兩條分開的支路。在一態樣中，對在單元 311 處執行的旋轉和解擴操作、以及相干和非相干累積保持分開的支路。在一態樣中，結果得到的關於每條支路的非相干累積的總和在非相干組合器 312 中相加。對於本示例而言，S1' 301 和 S2' 302 分別代表已進一步經歷了相干累積繼之以非相干累積的經旋轉和經解擴的 S1 和 S2 信

號。繼續本示例，令

$$S1' = \sum_{j=1}^K \left( \left( \sum_{i=1}^M I_{i,1} \right)^2 + \left( \sum_{i=1}^M Q_{i,1} \right)^2 \right) \quad \text{和} \quad S2' = \sum_{j=1}^K \left( \left( \sum_{i=1}^M I_{i,2} \right)^2 + \left( \sum_{i=1}^M Q_{i,2} \right)^2 \right) \quad (1)$$

其中  $I_{i,1}$ 、 $Q_{i,1}$ 、 $I_{i,2}$ 、 $Q_{i,2}$  是用於 S1 和 S2 的這兩條支路的同相和正交採樣，而  $\{M, K\}$  分別為相干和非相干加總的次數。對於本示例而言，式 1 中內括弧內的加總代表單元 311 的相干累積操作，而外括弧內的元素加總代表單元 311 的非相干累積操作。為了產生組合數位信號 315，非相干組合器 312 在其輸出處產生  $k_1 S1' + k_2 S2'$ ，其中  $k_1$ 、 $k_2$  代表組合權重值。當然，加權技術不限定於以上所描述的  $\{0,1\}$  方案。更確切而言，這僅僅是一種示例加權技術，並且所要求保護的標的之範圍在這方面不受限定。

如以上提及的，組合信號 315 可經歷與具有單個天線的接收機中可能發生的處理相似的進一步處理，以標識相關峰值並且對於一種示例應用而言提供用於導航操作的測量。然而，對於本示例，由於來自在實體上分開的天線的兩個信號已被組合，因此信號完整性可得到改善，且接收機效能因此可得到增強。

在一態樣中，用於信號串流 S1 和 S2 的兩條路徑可具有至少部分地由於諸如溫度效應、濾波器效應、製造工藝易變性、及/或兩個天線之間的距離之類的因素導致的不同群延遲特性，這裏僅列舉了少數示例因素。為了補償此類群延遲，

行動站 100 可執行自校準操作以使接收機的諸路徑同步。在一態樣中，自校準操作可包括若存在可觀察信號則測量來自接收機的每條路徑的延遲的差異。測得差異可被用於調整這些路徑之一的時基，從而使這些路徑同步。在另一態樣中，自校準操作可作為接收機及/或行動站的製造程序的一部分來執行。替換地，自校準操作可現場執行。自校準操作在一態樣中可執行一次，或者在另一態樣中可週期性地及/或依須求執行。當然，所要求保護的標的的範圍不限定於對執行自校準操作的任何特定頻繁度及/或排程。此外，在一態樣中，可針對本文中描述的任何示例來執行自校準操作。

圖 4 是示例相干組合器單元 410 的示意方塊圖。如同以上描述的圖 3 的示例那樣，鑒於各種信號降格情況為了改善行動站接收機效能，行動站可納入耦合到具有多條路徑的接收機前端 200 的兩個或更多個在實體上分開的天線，並且組合來自這些不同路徑的信號可以改善信號品質。

對於圖 4 的示例，以上描述且在圖 2 中圖示的示例接收機前端 200 可產生兩個複數位信號 S1 201 和 S2 202。本示例的這兩個複數位信號可由相干組合器單元 410 相干地組合以產生組合數位信號 415 以供用於位置估計操作，這裏只不過列舉了一示例應用。在一態樣中，作為對行動站的位置估計操作的一部分——這裏只不過列舉了一示例應用，組合數位信號 415 可經歷峰值檢測操作以備額外處理。

相干組合器 410 可包括第一單元 411，在此這兩個複數位信號 S1 201 和 S2 202 可經歷例如使用對於本領域一般技

藝人士而言已知的技術進行的解擴和旋轉操作。另外，可在單元 411 處執行相干累積操作。結果得到的採樣串流  $S1'$  401 和  $S2'$  402 可在相干組合器 412 處被接收。組合器 412 可產生相干採樣串流  $S_{\text{相干}}$  403，該相干採樣串流  $S_{\text{相干}}$  403 可在單元 413 處經歷非相干加總以產生組合數位信號 415。在一態樣中，這些操作可在每衛星基礎上執行，但是所要求保護的標的的範圍在此等方面不受限定。

還應觀察到，對於圖 4 的相干組合示例，直至在相干組合器 412 處組合信號之前保持兩條分開的支路。在一態樣中，對在單元 411 處執行的旋轉和解擴操作保持分開的支路，且進一步對在單元 411 處執行的相干累積保持分開的支路。結果得到的關於每條支路的相干累積的總和被呈遞給相干組合器 412，並且可在單元 413 處對組合串流執行非相干加總。對於本示例而言， $S1'$  401 和  $S2'$  402 分別代表已進一步在單元 411 中經歷了相干累積的經旋轉和經解擴的  $S1$  和  $S2$  信號。繼續本示例，令

$$S1' = \sum_{i=1}^M (I_{i,1} + jQ_{i,1}), \quad S2' = \sum_{i=1}^M (I_{i,2} + jQ_{i,2}) \quad (2)$$

其中  $I_{i,1}$ 、 $Q_{i,1}$ 、 $I_{i,2}$ 、 $Q_{i,2}$  是用於  $S1$  和  $S2$  的這兩條支路的同相和正交採樣，而  $M$  為相干加總的次數。

相干組合器 412 可估計這兩條支路之間的相位差  $\hat{\theta}$  並旋轉這些支路之一以使其在相位上與另一支路對準，並對來自

這兩條相應支路的兩個信號串流進行加總以產生單個串流的  $\{I_{\text{相干}}, Q_{\text{相干}}\}$  採樣。對於本示例，相干組合串流  $S_{\text{相干}}$  403 由下式提供：

$$S_{\text{相干}} = S1n^* e^{j\hat{\theta}} + S2n = I_{\text{相干}} + jQ_{\text{相干}} \quad (3)$$

來自串流 403 的組合  $\{I_{\text{相干}}, Q_{\text{相干}}\}$  採樣可根據

$$\text{組合\_信號} = \sum_{i=1}^K (I_{\text{相干}}^2 + Q_{\text{相干}}^2) \quad (4)$$

被非相干地加總以產生組合數位信號 415。如同先前的示例那樣，組合信號 415 可經歷與具有單個天線的接收機中可能發生的處理相似的進一步處理，以標識峰值並且對於一種示例應用而言提供用於導航操作的測量。然而，對於本示例，由於來自在實體上分開的天線的兩個信號已被組合，因此信號完整性可得到改善，且接收機效能因此可得到增強。

圖 5 是示例追蹤單元 510 的示意方塊圖。對於本示例，來自兩條支路的信號可在追蹤操作期間被組合，這可以改善追蹤效能。同樣對於本示例，這兩條路徑執行其自己的處理，包括單元 511 處的旋轉和解擴操作、以及同樣在 511 處的相干加總。

在一態樣中，兩個鎖相迴路（PLL）單元 520 和 530 可接收來自單元 511 的繼單元 511 的旋轉、解擴和相干累積操

作之後的相干採樣串流 501 和 502。在一態樣中，PLL 單元 520 和 530 可包括 Costas PLL 單元，但是所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定。PLL 單元 520 和 530 可為這兩條相應路徑提供相位估計和相位旋轉。分別來自 PLL 單元 520 和 530 的經相位旋轉的採樣串流 521 和 531 可在相干組合器 540 處被相干積分以產生例如可被提供給定位引擎的組合數位信號 545。在其他態樣中，來自組合數位信號 545 的經積分採樣的改善的品質和可用性可被有利地用在其他操作中，諸如舉例而言鎖定丟失檢測、信號強度估計、改善的資料解調、以及改善的誤位元率（BER）。

圖 6 是示例 PLL 單元 520 的示意方塊圖。對於本示例而言，PLL 單元 520 包括相位旋轉單元 522、鑒相器 524、迴路濾波器 526 和標量函數 528。如先前提及的，PLL 單元 520 接收來自這兩條支路之一的相干採樣串流 501，並產生要遞送給相干組合器 540 的經相位旋轉的採樣串流 521。標量值也可從 PLL 520 傳送給組合器 540。對於本示例而言，相位旋轉單元 522 和標量函數 528 的輸入包括預檢測積分（PDI）或相干積分週期為 20ms 的相干採樣  $\{I, Q\}$ 。例如，對於本示例而言，標量函數單元 528 可利用使用參數  $\alpha = 0.9$ ——對於本示例而言對應於時間常數為 10 個 PDI 採樣——下的單極平滑對標量  $= \sum(I^2 + Q^2)$  的經平滑估計。經濾波的標量函數可表達如下：

$$\text{標量\_經濾波} = \alpha * \text{標量\_經濾波} + (1 - \alpha) * \text{標量} \quad (5)$$

在另一態樣中，圖 6 的示例的迴路頻寬對於本示例而言可為 1.0 Hz，且迴路迭代速率可被選擇成 50.0 Hz。然而，這些僅僅是示例頻寬和迴路迭代值，並且所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定。此外，PLL 單元 520 的輸出可包括先前提及的經旋轉採樣  $\{I_{\text{旋轉}}, Q_{\text{旋轉}}\}$  連同 PLL 狀態。另外，對於本示例而言，來自 PLL 單元 520 和 530 的經旋轉採樣可由相干組合器 540 根據下式相干地加總：

$$\frac{(\text{標量}_1 * I_{\text{旋轉},1} + \text{標量}_2 * I_{\text{旋轉},2})}{\text{標量}_1 + \text{標量}_2} \quad (6)$$

在另一態樣中，可在分別由 PLL 單元 520 和 530 產生的經旋轉採樣的兩條支路之間作出選擇。可作出該選擇以在某個時間利用一條支路而非組合這兩條支路。對於一示例，可每隔 20ms 就作出該選擇，但是所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定。在另一態樣中，可至少部分地基於經平滑的  $I_{\text{旋轉}}$  作出該選擇，其中這兩個值中的較大值決定所選擇的支路。

圖 7 是示例選擇分集配置的示意方塊圖，該選擇分集配置包括接收機前端 200、用於執行旋轉、解擴、相干累積和非相干累積操作的單元 710、峰值處理單元 720、以及測量和定位引擎 730。如本文中所使用的，術語「選擇分集」是指選擇兩個或更多個信號串流或支路之一的程序。如圖 7 的

示例中可以看出，這兩個示例信號串流或支路從接收機前端 200 到測量和定位引擎 730 總是保持分開。這兩條支路在本示例中不在任何點進行組合。峰值處理可由單元 720 來執行，並且來自這兩條支路的測量可被提供給測量和定位引擎 730。對於本示例而言，測量和定位引擎 730 可決定要在定位演算中使用這兩條支路中的哪條支路。置信度指示符也可被提供給測量和定位引擎 730。在一態樣中，置信度指示符可包括關於這兩條支路的估計信號強度。

在另一態樣中，圖 7 的選擇分集示例可與諸如以上所討論且在圖 5 中圖示的追蹤相干組合器一起使用。在這樣的實現中，測量和定位引擎 730 可接收來自峰值處理單元 720 的輸入，並且還可接收來自追蹤組合器的輸入。

圖 8 是示例掃描分集配置的示意方塊圖。如本文中所使用的，術語「掃描分集」是指掃描兩個或更多個天線並至少部分地基於效能度量來選擇這些天線中的一個天線的技術。所選擇的路徑可被使用達固定歷時或直至基於在所選擇的天線處接收到的一或多個信號計算出的效能度量降格到可程式閾值以下，這觸發新掃描以決定表現更好的路徑。如圖 8 中所圖示的，提供了一對天線 810 和 820。可至少部分地取決於由判決單元 870 作出的決定來選擇這些天線中的任一天線。對於一示例而言，所選擇的天線可向射頻（RF）前端 830 提供接收自 GNSS 的 RF 信號。以下討論與效能度量有關的各種示例態樣。

在另一態樣中，測量引擎 850 可接收來自基帶處理單元

840 的採樣串流，並且來自測量引擎 850 的資訊可被提供給定位引擎 860。判決單元 870 例如對於諸如 E911 撥叫之類的「單次」應用可接收來自測量引擎 850 的判決度量，或者對於另一示例而言對於連續導航應用可接收來自定位引擎 860 的判決度量。如圖 8 中可以看出，包括 RF 前端 830 和基帶處理單元 840 的單個接收機鏈可在這兩個天線之間共享。由此，本實現的一優點在於成本降低。然而，由於根據來自這兩個天線的信號的測量無法同時可用，因此效能改善可能沒有以上所討論的示例選擇分集實現那麼顯著。

取決於預期應用是否為諸如 E911 撥叫之類的單次類型的應用，或者該應用是否為連續導航應用，圖 8 的示例的操作可在一些方面有所變化。例如，對於 E911 撥叫，提供給判決單元 870 的判決度量可至少部分地基於來自測量引擎 850 的測量，而對於連續導航應用，該判決可至少部分地基於來自定位引擎 860 的定位。

對於單次應用，該應用可能受特定服務品質（QoS）約束。例如，E911 撥叫可具有用於獲得單次位置鎖定的最大可允許時間。一般而言，對於一種示例實現，可使用這兩個天線中的每一根天線執行淺度搜索。可基於作為淺度搜索的結果獲得的判決度量來選擇天線，並且處理可使用所選擇的路徑繼續進行。

為了略微更詳細地解釋本示例，對於單次應用實現而言，該程序以天線 810 開始。可使用接收自天線 810 的信號來執行也被稱為淺度模式擷取的淺度搜索，並且可至少部分

地基於從由天線 810 提供的信號獲得的測量來估計和儲存效能度量。對於一種示例實現，該效能度量可包括在該淺度搜索期間擷取到的衛星的數目。另一示例效能度量可以是跨所有擷取到的衛星的估計平均信號強度。如本文中所使用的，術語「淺度搜索」涉及與 QoS 時間約束相比相對快速的搜索。當然，這些僅僅是示例效能度量，並且所要求保護的標的之範圍在這方面不受限定。

至少部分地回應於儲存來自天線 810 的效能度量，該演算法可切換至天線 820。可執行另一次淺度搜索，這次使用在天線 820 處接收到的信號。可估計和儲存基於根據來自天線 820 的信號的測量的效能度量。可比較儲存的度量並選擇合適的天線。該選擇可至少部分地基於具有最有利的效能度量的天線。處理可使用所選擇的天線繼續進行，直至該單次應用已完成。當然，以上描述的演算法僅僅是示例，並且所要求保護的標的的範圍不被限定於所描述的這些特定技術和操作。

在另一態樣中，對於連續追蹤或導航應用，對於一種示例實現，若接收機正在最小平方模式下操作，則效能度量可至少部分地基於由定位引擎 860 向判決單元 870 報告的水平估計位置誤差。如同單次應用實現那樣，可使用在兩個相應天線處接收到的信號來執行淺度搜索，並且可儲存效能度量。可比較這些度量，並且可選擇具有最有利的效能度量的天線。處理隨後可使用該天線繼續進行一時間段。至少部分地回應於該時間段流逝，可執行新一輪淺度搜索並且獲得和

比較效能度量以基於當前條件作出新的選擇。以此方式，圖 8 中圖示的示例掃描分集實現週期性地決定哪個天線正接收較好的信號，並且使用該天線來執行操作直至作出新的決定。

替換地，在另一態樣中，代替週期性地掃描這些天線以選擇「最佳的」一個天線，處理可用所選擇的天線繼續進行直至關於該天線的所選效能度量降到指定閾值以下。若效能度量在最小停留時間之後降到閾值以下，則可如以上所描述地掃描這些天線以決定對於該應用最合適的天線。

圖 9 是諸如圖 1 中圖示的行動站 100 之類的行動站的示例行動接收機和非相干信號組合器的示意方塊圖。本示例的行動站包括分別耦合到 SPS 基帶單元 903 和 904 的天線 901 和 902。對於一示例，SPS 基帶單元 903 可包括諸如圖 2 中所圖示的接收機前端路徑。類似地，SPS 基帶單元 904 可包括分開的接收機路徑。SPS 基帶單元 903 和 904 分別向相關引擎 907 和 908 提供複數位信號。

相關引擎 907 和頻率/相位控制單元 915 可執行相干累積。類似地，對於另一條支路，相關引擎 908 和頻率/相位控制單元 916 可執行相干累積。可在這兩條支路中分別在單元 911 和 912 處執行非相干積分，並且積分的結果分別儲存在能量網格 913 和 914 中。

在另一態樣中，對這兩個資料串流的峰值預處理可發生在單元 920 處，並且這兩個串流可由非相干組合器 930 組合以產生要提供給峰值處理單元 940 的組合數位信號。對於本

示例而言，峰值預處理可包括判定相應支路上是否存在信號。對於本示例而言，非相干組合器 930 可包括類似於以上結合圖 3 所討論的非相干組合器 312 的組合器。在一態樣中，若已知天線 901 和 902 具有不同的增益，則非相干組合器 930 可利用加權組合技術。例如，若已知天線 902 具有相對於天線 901 而言多 4 dB 的傳導及/或輻射損耗，則組合器 930 可向源於天線 901 的資料串流賦予更大權重。繼續本示例，追蹤控制單元 950 可接收來自峰值處理單元 940 的資訊，並且追蹤控制單元 950 可進而向測量引擎（未示出）提供資訊。

可注意到，圖 9 的示例包括與圖 3 中圖示的示例相似的功能性。然而，雖然已描述了功能單元的具體配置，但是所描述的配置和操作僅僅是示例，且所要求保護的標的的範圍在這些方面不受限定。

圖 10 是諸如圖 1 中圖示的行動站 100 之類的行動站的示例行動接收機和相干信號組合器的示意方塊圖。本示例的行動站包括分別耦合到 SPS 基帶單元 1003 和 1004 的天線 1001 和 1002。SPS 基帶單元 1003 和 1004 分別向相關引擎 1007 和 1008 提供複數位信號。

相關引擎 1007 和頻率/相位控制單元 1015 可執行相干累積。類似地，對於另一條支路，相關引擎 1008 和頻率/相位控制單元 1016 可執行相干累積。可在這兩條支路中分別在單元 1011 和 1012 處執行相干積分。經濾波相關單元 1013 和 1014 以及正規化單元 1020 輔助執行解擴以及相位估計和

旋轉操作。

在本示例的另一態樣中，相干組合器 1010 接收來自這兩條分開的支路的兩個經對準的採樣串流並執行相干積分以組合這兩個串流。在一態樣中，若已知這兩個天線 1001 和 1002 具有不同的增益，則相干組合器 1010 可利用加權組合技術。例如，若已知天線 1002 具有相對於天線 1001 而言多 4 dB 的傳導及/或輻射損耗，則相干組合器 1010 可向源於天線 1001 的資料串流賦予更大權重。對於一示例，相干組合器 1010 可包括類似於以上所描述並在圖 4 中圖示的相干組合器 412 的組合器。同樣對於本示例而言，能量網格累積器 1030 可對由相干組合器 1010 產生的組合信號執行非相干累積。在另一態樣中，追蹤控制單元 1050 可接收來自峰值處理單元 1040 的資訊，並且追蹤控制單元 1050 可進而向測量引擎（未示出）提供資訊。

可注意到，圖 10 的示例包括與圖 5 中圖示的示例相似的功能性。然而，雖然已描述了功能單元的具體配置，但是所描述的配置和操作僅僅是示例，且所要求保護的標的的範圍在這些方面不受限定。

圖 11 是用於在具有兩個或更多個在實體上分開的天線的接收機上處理一或多個無線信號的方法的示例實施例的流程圖。在方塊 1110，可在這兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個無線信號。這兩個或更多個天線可向行動站的接收機提供各自相應的兩個或更多個射頻信號。在方塊 1120，可在接收機的一或多個各自相應的路徑中將該等射

頻信號中的一或多個射頻信號降頻轉換，以產生一或多個包括同相和正交分量的複數位信號。在方塊 1130，可處理該一或多個複數位信號以改善與位置估計操作有關的一或多個效能度量。各種示例可包括方塊 1110-1130 的全部或者與之相比更少或更多的方塊。另外，方塊 1110-1130 的次序僅僅是示例次序，並且所要求保護的標的的範圍在此方面不受限定。

圖 12 解說了根據一示例的用於擷取來自太空飛行器 (SV) 的週期性重複信號的系統。然而，這僅僅是根據特定示例能夠擷取這種信號的系統的實現，並且可以使用其他系統而不背離所要求保護的標的。如根據特定實現在圖 12 中所解說的，這樣的系統可包括包含處理器 1210、記憶體 1220、以及相關器 (correlator) 1230 的計算平臺。相關器 1230 可適配成根據由接收機前端 (未示出) 提供的信號產生將直接或藉由記憶體 1220 由處理器 1210 處理的相關 (correlation) 函數。相關器 1230 可進一步適配成執行結合本文中的各種示例所描述的累積、積分及/或組合功能中的任何功能。相關器 1230 可在硬體、軟體、或硬體與軟體的組合中實現。然而，這些僅僅是可如何根據特定態樣來實現相關器的示例，並且所要求保護的標的在這些方面並不被限定。

根據一示例，記憶體 1220 可儲存處理器 1210 可存取和可執行的機器可讀取指令以提供計算平臺的至少一部分。在特定示例中，儘管所要求保護的標的在這些方面不受限定，

但是處理器 1210 可指導相關器 1230 如以上所解說地搜索位置估計信號並且從由相關器 1230 產生的相關函數推導出測量，包括但不限於以上所描述的累積、積分及/或組合功能。

圖 13 圖示了納入多個天線並且還納入如以上示例中所描述的接收機電路系統的示例行動站 1300。如本文中所描述的接收機的實現可被納入諸如舉例而言行動站、基地台及/或汽車導航系統等若干設備中的任何一設備。此類行動站可包括諸如舉例而言行動電話、筆記型電腦、個人數位助理、個人導航設備及/或諸如此類的若干設備中的任何設備。在此，圖 13 圖示行動站的特定實現，其中無線電收發機 1370 可適配成用基帶資訊來調制 RF 載波信號，諸如將語音或資料調制到 RF 載波上，以及解調經調制的 RF 載波以獲得這樣的基帶資訊。天線 1372 可適配成在無線通訊鏈路上傳送經調制的 RF 載波並且在無線通訊鏈路上接收經調制的 RF 載波。

基帶處理器 1360 可適配成將來自 CPU 1320 的基帶資訊提供給收發機 1370 以供在無線通訊鏈路上傳輸。在此，CPU 1320 可從用戶介面 1310 內的輸入設備獲得這樣的基帶資訊。基帶處理器 1360 還可適配成將來自收發機 1370 的基帶資訊提供給 CPU 1320 以供透過用戶介面 1310 內的輸出設備傳輸。用戶介面 1310 可包括多個用於輸入或輸出諸如語音或資料之類的用戶資訊的設備。這樣的設備可包括例如鍵盤、顯示螢幕、話筒、以及揚聲器。

SPS 接收機 (SPS Rx) 1380 可適配成透過 SPS 天線 1382

和 1384 來接收並解調來自 SV 的傳輸，並且將經解調資訊提供給相關器 1340。相關器 1340 可被適配成從由接收機 1380 提供的資訊推導相關函數。例如對於給定的 PN 碼，相關器 1340 可產生相關函數，該相關函數定義在碼相範圍上以擺放碼相搜索窗，並且定義在都卜勒頻率假設範圍上。如此，可根據所定義的相干和非相干積分參數來執行個體的相關。

在一態樣中，接收機 1380 可包括類似於以上結合圖 2-7 所描述的接收機前端 200 的接收機前端。此類接收機前端可包括 GNSS 接收機架構，其中提議將主路徑中的複信號降頻轉換到第一中頻並且將副路徑中的複信號降頻轉換到第二中頻。以此方式，這兩條路徑中的複信號可被組合成一複信號，這在一態樣將使得能夠共享相同的基帶濾波器和類比數位轉換器。可以在基帶處理器中藉由複降頻轉換來分離這兩個 GNSS 信號。接收機 1380 的其他實現是可能的，諸如以上描述的那些示例實現，並且所要求保護的標的之範圍在此方面不受限定。

相關器 1340 還可適配成從與收發機 1370 所提供的引導頻信號有關的資訊推導與引導頻有關的相關函數。此資訊可被用戶站用於擷取無線通訊服務。相關器 1340 還可適配成執行結合以上討論的示例實現所描述的累積、積分及/或組合操作中的任何操作。類似地，基帶處理器 1360 也可適配成執行本文中所描述的累積、積分及/或組合操作中的任何操作。

通道解碼器 1350 可適配成將從基帶處理器 1360 接收到

的通道符號解碼成底層源位元。在其中通道符號包括經迴旋編碼的符號的一示例中，這樣的通道解碼器可包括 Viterbi 解碼器。在其中通道符號包括迴旋碼的串列或並行級聯的第二示例中，通道解碼器 1350 可包括 turbo 解碼器。

記憶體 1330 可適配成儲存可運行以執行已描述或建議過的程序、示例、實現、或其示例中的一項或多項的機器可讀取指令。CPU 1320 可適配成存取並執行這樣的機器可讀取指令。透過執行這些機器可讀取指令，CPU 1320 可指導相關器 1340 分析由相關器 1340 提供的 SPS 相關函數、從其峰值推導測量值、以及決定對位置的估計是否足夠準確。然而，這些僅僅是在特定態樣中可由 CPU 執行的任務的示例，並且所要求保護的標的在這些方面並不限定。

在特定示例中，行動站處的 CPU 1320 可如以上所解說的那樣至少部分地基於從各 SV 接收到的信號來估計該行動站的位置。CPU 1320 還可適配成如以上根據特定示例所解說的那樣至少部分地基於在第一收到信號中檢測出的碼相來決定用於擷取第二收到信號的碼搜索範圍。然而應理解，這些僅僅是根據特定態樣的用於至少部分地基於偽距測量來估計位置、決定這些偽距測量的量化評估以及終止用於提高偽距測量的準確性的程序的系統的示例，並且所要求保護的標的在這些方面並不限定。

雖然天線 1382 和 1384 在本文中被描述為包括 SPS 天線，即適配成接收 SPS 信號的天線，但是所要求保護的標的之範圍在此方面並不限定，並且其他示例實現可納入其他類

型的天線。在一態樣中，這些天線中的一或多個天線可包括適配成除 SPS 信號以外還接收無線蜂巢網路信號的天線。

本文述及之方法可取決於根據特定示例的應用由各種手段來實現。例如，此類方法可在硬體、韌體、軟體、及/或其組合中實現。在硬體實現中，例如，處理單元可在一或多個專用積體電路 (ASIC)、數位信號處理器 (DSP)、數位信號處理裝置 (DSPD)、可程式邏輯裝置 (PLD)、現場可程式閘陣列 (FPGA)、處理器、控制器、微控制器、微處理器、電子設備、設計成執行本文中所描述的功能的其他設備單元、及/或其組合內實現。

本文所包括的詳細描述的一些部分是根據對儲存在特定裝置或專用計算設備或平臺的記憶體內的二進位數位信號的操作的演算法或符號表示提供的。在本具體說明書的上下文中，術語特定裝置等包括在被程式編寫為依照來自程式軟體的指令執行具體操作時的通用電腦。演算法描述或符號表示是信號處理或相關領域一般技藝人士用來向該領域其他技藝人士傳達其工作實質的技術的示例。演算法在此並且一般被視為通往期望結果的自相容的操作序列或類似信號處理。在本上下文中，操作或處理涉及對實體量的實體操縱。通常，儘管並非必然，這些量可採用能被儲存、轉移、組合、比較或以其他方式操縱的電或磁信號形式。已證明，主要出於公共使用的緣故，有時將此類信號稱為位元、資料、值、元素、符號、符號、項、數、數位等是方便的。然而應理解，所有這些或類似術語將與合適實體量相關聯且僅

僅是便利性標籤。除非另外明確聲明，否則如從以下討論所顯見的，應當領會，本說明書通篇當中利用諸如「處理」、「計算」、「演算」、「決定」或類似術語的討論是指諸如專用電腦或類似的專用電子計算設備之類的特定裝置的動作或程序。因此，在本說明書的上下文中，專用電腦或類似專用電子計算設備能夠操縱或變換信號，這些信號典型情況下被表示為該專用電腦或類似專用電子計算設備的記憶體、暫存器或其他資訊儲存設備、傳輸設備、或顯示設備內的物理電子或磁量。

本文中描述的技術可連同若干 SPS 中的任一或多個一起使用，例如包括前述 SPS。此外，這些技術可連同利用偽衛星或衛星與偽衛星組合的定位系統一起使用。偽衛星可包括廣播被調制在 L 頻帶（或其他頻率）載波信號上的 PRN 碼或其他測距碼（例如，類似於 GPS 或 CDMA 蜂巢信號）的基於地面的發射機，其中該載波信號可以與 GPS 時間同步。這樣的發射機可以被指派唯一性的 PRN 碼從而准許能被遠端接收機標識。偽衛星在其中來自環地軌道衛星的 SPS 信號可能不可用的境況中是有用的，諸如在隧道、礦井、建築、市區都市街道或其他封閉地區中。偽衛星的另一種實現稱為無線電信標。如本文中所使用的術語「衛星」旨在包括偽衛星、偽衛星的均等物、以及還可能有其他。如本文中所使用的術語「SPS 信號」旨在包括來自偽衛星或偽衛星的等效的類 SPS 信號。

本文中引述的「太空飛行器」（SV）涉及能夠向地球表

面上的接收機發射信號的物體。在一種特定示例中，這樣的 SV 可包括對地靜止衛星。替換地，SV 可包括在軌道中行進並且相對於地球上的固定位置移動的衛星。然而，這些僅僅是 SV 的示例，並且所要求保護的標的在這些方面不被限定。

本文中所描述的技術還可用於接收和處理各種無線通訊網路的信號，諸如無線廣域網路 (WWAN)、無線區域網路 (WLAN)、無線個人區域網路 (WPAN) 等。術語「網路」和「系統」在本文中能被可互換地使用。WWAN 可以是分碼多工存取 (CDMA) 網路、分時多工存取 (TDMA) 網路、分頻多工存取 (FDMA) 網路、正交分頻多工存取 (OFDMA) 網路、單載波分頻多工存取 (SC-FDMA) 網路，等等。CDMA 網路可實現一種或更多種無線電存取技術 (RAT)，諸如 cdma2000、寬頻 CDMA (W-CDMA) 等，以上僅列舉了少數幾種無線電技術。在此，cdma2000 可包括根據 IS-95、IS-2000、以及 IS-856 標準實現的技術。TDMA 網路可實現行動通訊全球系統 (GSM)、數位進階行動電話系統 (D-AMPS)、或其他某種 RAT。GSM 和 W-CDMA 在來自名為「第三代夥伴專案」(3GPP) 的聯盟的文件中被描述。Cdma2000 在來自名為「第三代夥伴專案 2」(3GPP2) 的聯盟的文件中描述。3GPP 和 3GPP2 文件是公眾可獲取的。例如，WLAN 可包括 IEEE 802.11x 網路，並且 WPAN 可包括藍芽網路、IEEE 802.15x。本文中所描述的這些定位技術也可用於 WWAN、WLAN 及/或 WPAN 的任何組合。

如本文所用的術語「和」、「及/或」及「或」可包括各種

涵義，這至少部分地取決於其在其中被使用的上下文。通常，「及/或」及「或」如果被用於關聯羅列，諸如 A、B 或 C，則其意在表示 A、B 和 C——此是被包括性地使用的，以及 A、B 或 C——此是被排他性地使用的。貫穿本說明書中對「一個示例」或「一示例」的援引表示結合該示例所描述的具體特徵、結構或特性包括在所要求保護標的的至少一示例中。因此，通篇在本說明書中各處出現的短語「在一示例中」或者「示例」未必全部是指相同的示例。此外，特定特徵、結構或特性可適當地組合在一或多個示例中。本文所描述的示例可包括使用數位信號操作的機器、設備、引擎或裝置。此類信號可包括電子信號、光信號、電磁信號、或在諸位置之間提供資訊的任何形式的能量。

雖然已解說和描述了目前認為是示例特徵的內容，但是本領域技藝人士將理解，可作出其他各種改動並且可換用等效技術方案而不會脫離所要求保護的標的。此外，可作出許多改動以使特定境況適應於所要求保護的標的的教導而不會脫離本文中所描述的中心思想。因此，所要求保護的標的並非旨在被限定於所揭示的特定示例，相反如此所要求保護的標的還可包括落入所附請求項及其等效技術方案的範圍內的所有態樣。

### 【圖式簡單說明】

將參考以下附圖來描述非限定性和非詳盡的示例，其中

相同的元件符號貫穿各附圖指示相同的部件。

圖 1 是包括行動站的示例衛星定位系統（SPS）的方塊圖。

圖 2 是示例行動站接收機的示意方塊圖。

圖 3 是示例非相干組合器單元的示意方塊圖。

圖 4 是示例相干組合器單元的示意方塊圖。

圖 5 是示例離線相干組合器單元的示意方塊圖。

圖 6 是示例相位估計單元的示意方塊圖。

圖 7 是示例選擇分集配置的示意方塊圖。

圖 8 是示例掃描分集配置的示意方塊圖。

圖 9 是行動站的示例行動接收機和非相干信號組合器的示意方塊圖。

圖 10 是行動站的示例行動接收機和相干信號組合器的示意方塊圖。

圖 11 是用於在具有兩個或更多個在實體上分開的天線的接收機上處理一或多個無線信號的方法的示例實施例的流程圖。

圖 12 是根據一態樣的用於處理信號以決定定位的系統的示意圖。

圖 13 是根據一態樣的行動站的示意圖。

## 【主要元件符號說明】

100 行動站

- 102a~102d 太空飛行器
- 104 位置伺服器
- 200 行動站接收機前端電路
- 201 複數位信號 S1
- 202 複數位信號 S2
- 210 天線
- 211 帶通濾波器
- 212 低雜訊放大器
- 213 複降頻轉換器
- 220 天線
- 221 帶通濾波器
- 222 低雜訊放大器
- 223 複降頻轉換器
- 230 本機振盪器
- 251、252 基帶濾波器
- 261、262 類比數位轉換器
- 301 採樣串流 S1'
- 302 採樣串流 S2'
- 310 非相干組合器單元
- 311 第一單元
- 312 組合器單元
- 315 組合數位信號
- 401 採樣串流 S1'
- 402 採樣串流 S2'

- 403 相干採樣串流
- 410 相干組合器單元
- 411 第一單元
- 412 相干組合器
- 413 非相干加總單元
- 415 組合數位信號
- 501、502 相干採樣串流
- 510 追蹤單元
- 511 旋轉、解擴、相干加總單元
- 520 PLL 單元
- 521 經相位旋轉的採樣串流
- 522 相位旋轉單元
- 524 鑒相器
- 526 迴路濾波器
- 528 標量函數
- 530 PLL 單元
- 531 經相位旋轉的採樣串流
- 540 相干組合器
- 545 組合數位信號
- 710 旋轉、解擴、相干累積和非相干累積單元
- 720 峰值處理單元
- 730 測量和定位引擎
- 810、820 天線
- 830 射頻前端

- 840 基帶處理單元
- 850 測量引擎
- 860 定位引擎
- 870 判決單元
- 901、902 天線
- 903、904 SPS 基帶單元
- 907、908 相關引擎
- 911、912 非相干積分單元
- 913、914 能量網格
- 915、916 頻率/相位控制單元
- 920 峰值預處理單元
- 930 非相干組合器
- 940 峰值處理單元
- 950 追蹤控制單元
- 1001、1002 天線
- 1003、1004 SPS 基帶單元
- 1007、1008 相關引擎
- 1010 相干組合器
- 1011、1012 相干積分單元
- 1013、1014 經濾波相關單元
- 1015、1016 頻率/相位控制單元
- 1020 正規化單元
- 1030 能量網格累積器
- 1040 峰值處理單元

- 1050 追蹤控制單元
- 1110～1130 步驟流程
- 1200 系統
- 1210 處理器
- 1220 記憶體
- 1230 相關器
- 1300 行動站
- 1310 用戶介面
- 1320 CPU
- 1330 記憶體
- 1340 相關器
- 1350 通道解碼器
- 1360 基帶處理器
- 1370 收發機
- 1372 天線
- 1380 接收機
- 1382、1384 SPS 天線

# 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：99120676

※ 申請日期：99 年 6 月 24 日

※IPC 分類：

G01S 19/24 (2010.01)

G01S 19/36 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

GNSS 接收機中的接收分集 / RECEIVE DIVERSITY IN  
GNSS RECEIVERS

二、中文發明摘要：

本文中所揭示的標的涉及在兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個 SPS 信號。在一態樣中，來自在實體上分開的天線的信號可被降頻轉換成複數位信號，該複數位信號可經歷進一步處理以改善與例如位置估計操作有關的一或多個效能度量。

三、英文發明摘要：

The subject matter disclosed herein relates to receiving one or more SPS signals at two or more physically separated antennae. In an aspect, signals from the physically separated antennae may be downconverted into complex digital signals that may undergo further processing to improve one or more performance metrics related to position estimation operations, for example.

## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種方法，包括以下步驟：

在一行動站的兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個衛星定位系統（SPS）信號，該等兩個或更多個天線用於向該行動站的一接收機提供一各自相應的兩個或更多個射頻信號；

在該接收機的一前端的一或多個各自相應的路徑中將該等射頻信號中的一或多個該等射頻信號降頻轉換以產生一或多個包括同相和正交分量的複數位信號；及

處理該一或多個複數位信號以至少部分地改善與位置估計操作有關的一或多個效能度量。

2. 如請求項 1 述及之方法，其中該處理該一或多個複數位信號包括檢測一或多個峰值。

3. 如請求項 1 述及之方法，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該處理該等複數位信號還包括組合該等兩個或更多個複數位信號以產生一組合數位信號。

4. 如請求項 3 述及之方法，其中該組合該等兩個或更多個複數位信號包括根據一非相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號。

5. 如請求項 4 述及之方法，其中該非相干組合演算法包括：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

分別非相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該相干累積的結果；及

將該等兩個或更多個非相干累積相加以產生該組合數位信號。

6. 如請求項 5 述及之方法，其中該將該等兩個或更多個非相干累積相加包括一至少部分地取決於該等兩個或更多個天線各自相應的增益的加權和。

7. 如請求項 3 述及之方法，其中該組合該等兩個或更多個複數位信號包括根據一相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號。

8. 如請求項 7 述及之方法，其中該相干組合演算法包括以下步驟：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

估計該等兩個或更多個複數位信號之間的一或多個相位差；

使該相干累積的該等結果進行相位對準；

相干地組合該等相干累積結果經相位對準的結果；及

非相干地加總該相干組合操作的結果以產生該組合數位信號。

9. 如請求項 1 述及之方法，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該處理該等複數位信號包括至少部分地回應於關於該等兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個各自相應的置信度指示符的比較來選擇該等複數位信號中的一複數位信號以進行位置計算。

10. 如請求項 9 述及之方法，其中該等兩個或更多個置信度指示符至少部分地基於對該等各自相應的兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個信號強度估計。

11. 如請求項 1 述及之方法，還包括以下步驟：

使用來自該等各自相應的兩個或更多個天線的該等兩個或更多個射頻信號並使用單條接收機路徑來執行兩次或更多次順序的淺度搜索，該等淺度搜索用於產生與該等各自相應的兩次或更多次淺度搜索相關聯的兩個或更多個效能度量；及

至少部分地基於該等兩個或更多個效能度量的比較來

選擇該等兩個或更多個天線中的一個天線。

12. 如請求項 11 述及之方法，其中該等兩個或更多個效能度量包括分別從該等兩個或更多個射頻信號擷取到的太空飛行器的數目。

13. 如請求項 11 述及之方法，其中該等兩個或更多個效能度量至少部分地基於分別來自該等兩個或更多個射頻信號的信號強度估計。

14. 一種行動站，包括：

兩個或更多個在實體上分開的天線，用於接收一或多個 SPS 信號並提供一各自相應的兩個或更多個射頻信號；

一接收機，包括用於接收來自該等各自相應的兩個或更多個天線的該等兩個或更多個射頻信號的一或多個路徑，該一或多個路徑包括一各自相應的一或多個複混頻器，該一或多個複混頻器用於將該等射頻信號中的一或多個該等射頻信號降頻轉換以產生一或多個包括同相和正交分量的複數位信號；及

一數位基帶處理引擎，用於處理該一或多個複數位信號以至少部分地改善與位置估計操作有關的一或多個效能度量。

15. 如請求項 14 述及之行動站，其中用於處理該一或多

個複數位信號的該數位基帶處理引擎至少部分地檢測一或多個峰值。

16. 如請求項 14 述及之行動站，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，該數位基帶處理引擎還包括一用於組合該等兩個或更多個複數位信號以產生一組合數位信號的組合器單元。

17. 如請求項 16 述及之行動站，其中該組合單元用於根據一非相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號。

18. 如請求項 17 述及之行動站，其中該組合單元用於藉由以下操作非相干地組合該等兩個或更多個複數位信號：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

分別非相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該相干累積的結果；及

將該等兩個或更多個非相干累積相加以產生該組合數位信號。

19. 如請求項 18 述及之行動站，其中該組合單元用於至少部分地藉由利用一至少部分地取決於該等兩個或更多個

天線各自相應的增益的加權和來將該等兩個或更多個非相干累積相加。

20. 如請求項 16 述及之行動站，其中該組合單元用於根據一相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號。

21. 如請求項 20 述及之行動站，其中該組合單元用於藉由以下操作相干地組合該等兩個或更多個複數位信號：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

估計該等兩個或更多個複數位信號之間的一或多個相位差；

使該相干累積的該等結果進行相位對準；

相干地組合該等相干累積結果經相位對準的結果；及

非相干地加總該相干組合操作的結果以產生該組合數位信號。

22. 如請求項 14 述及之行動站，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，該數位基帶處理引擎還用於至少部分地回應於關於該等兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個各自相應的置信度指示符的比較來選擇該等複數位信號中的一複數位信號以進行位置計算。

23. 如請求項 12 述及之行動站，其中該等兩個或更多個置信度指示符至少部分地基於對該等各自相應的兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個信號強度估計。

24. 如請求項 14 述及之行動站，其中該數位基帶處理引擎還用於使用來自該等各自相應的兩個或更多個天線的該等兩個或更多個射頻信號並使用單條接收機路徑來執行兩次或更多次順序的淺度搜索，該等淺度搜索用於產生與該等各自相應的兩次或更多次淺度搜索相關聯的兩個或更多個效能度量，該數位基帶處理引擎還用於至少部分地基於該等兩個或更多個效能度量的比較來選擇該等兩個或更多個天線中的一個天線。

25. 如請求項 24 述及之行動站，其中該等兩個或更多個效能度量包括分別從該等兩個或更多個射頻信號擷取到的太空飛行器的數目。

26. 如請求項 24 述及之行動站，其中該等兩個或更多個效能度量包括分別來自該等兩個或更多個射頻信號的信號強度估計。

27. 一種設備，包括：

用於在一行動站的兩個或更多個在實體上分開的天線處接收一或多個衛星定位系統（SPS）信號的構件，該等兩

個或更多個天線用於向該行動站的一接收機提供一各自相應的兩個或更多個射頻信號；

用於在該接收機的一前端的一或多個各自相應的路徑中將該等射頻信號中的一或多個該等射頻信號降頻轉換以產生一或多個包括同相和正交分量的複數位信號的構件；及

用於處理該一或多個複數位信號以至少部分地改善與位置估計操作有關的一或多個效能度量的構件。

28. 如請求項 26 述及之設備，其中該用於處理該一或多個複數位信號的構件包括用於檢測一或多個峰值的構件。

29. 如請求項 26 述及之設備，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該用於處理該等複數位信號的構件還包括用於組合該等兩個或更多個複數位信號以產生一組合數位信號的構件。

30. 如請求項 29 述及之設備，其中該用於組合該等兩個或更多個複數位信號的構件包括用於根據一非相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的構件。

31. 如請求項 30 述及之設備，其中該用於根據該非相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的構件包括：

用於分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號的

構件；

用於分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果的構件；

用於分別非相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等相干累積的結果的構件；及

用於將該等兩個或更多個非相干累積相加以產生該組合數位信號的構件。

32. 如請求項 31 述及之設備，其中該用於將該等兩個或更多個非相干累積相加的構件包括用於至少部分地取決於該等兩個或更多個天線各自相應的增益來執行一加權和的構件。

33. 如請求項 29 述及之設備，其中該用於組合該等兩個或更多個複數位信號的構件包括用於根據一相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的構件。

34. 如請求項 33 述及之設備，其中該用於根據該相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的構件包括：

用於解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號的構件；

用於分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果的構件；

用於估計該等兩個或更多個複數位信號之間的一或多個相位差的構件；

用於使該相干累積的該等結果進行相位對準的構件；

用於相干地組合該等相干累積結果經相位對準的結果的構件；及

用於非相干地加總該相干組合操作的結果以產生該組合數位信號的構件。

35. 如請求項 27 述及之設備，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該用於處理該等複數位信號的構件包括用於至少部分地回應於關於該等兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個各自相應的置信度指示符的比較來選擇該等複數位信號中的一複數位信號以進行位置計算的構件。

36. 如請求項 35 述及之設備，其中該等兩個或更多個置信度指示符至少部分地基於對該等各自相應的兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個信號強度估計。

37. 如請求項 27 述及之設備，還包括：

用於使用來自該等各自相應的兩個或更多個天線的該等兩個或更多個射頻信號並使用單條接收機路徑來執行兩次或更多次順序的淺度搜索的構件，該等淺度搜索用於產生與該等各自相應的兩次或更多次淺度搜索相關聯的兩個或更多個效能度量；及

用於至少部分地基於該等兩個或更多個效能度量的比

較來選擇該等兩個或更多個天線中的一個天線的構件。

38. 如請求項 37 述及之設備，其中該等兩個或更多個效能度量包括分別從該等兩個或更多個射頻信號擷取到的太空飛行器的數目。

39. 如請求項 37 述及之設備，其中該等兩個或更多個效能度量至少部分地基於分別來自該等兩個或更多個射頻信號的信號強度估計。

40. 一種製品，包括：一其上儲存有指令的儲存媒體，該等指令在被一行動站的一處理器執行的情況下指導該處理器：

處理一或多個包括同相和正交分量的複數位信號以執行位置估計操作，其中該一或多個複數位信號是從在該行動站的兩個或更多個在實體上分開的天線處接收的一或多個 SPS 信號推導出的。

41. 如請求項 40 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由檢測一或多個峰值的方式來處理該一或多個複數位信號的指令。

42. 如請求項 40 述及之製品，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該儲存媒體上還

儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由組合該等兩個或更多個複數位信號以產生一組合數位信號的方式來處理該等複數位信號的指令。

43. 如請求項 42 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由根據一非相干組合演算法組合該等兩個或更多個複數位信號的方式來組合該等兩個或更多個複數位信號的指令。

44. 如請求項 43 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由以下操作根據非相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的指令：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

分別非相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該相干累積的結果；及

將該等非相干累積相加以產生該組合數位信號。

45. 如請求項 44 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器利用一至少部分地取決於該等兩個或更多個天線各自相應的增益的加權和來將該等非相干累積相加的指令。

46. 如請求項 42 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由根據一相干組合演算法組合該等兩個或更多個複數位信號的方式來組合該等兩個或更多個複數位信號的指令。

47. 如請求項 46 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由以下操作根據相干組合演算法來組合該等兩個或更多個複數位信號的指令：

分別解擴並旋轉該等兩個或更多個複數位信號；

分別相干地累積對該等兩個或更多個複數位信號進行的該等解擴和旋轉操作的結果；

估計該等兩個或更多個複數位信號之間的一或多個相位差；

使該相干累積的該等結果進行相位對準；

相干地組合該等相干累積結果經相位對準的結果；及

非相干地加總該相干組合操作的結果以產生該組合數位信號。

48. 如請求項 40 述及之製品，其中該一或多個複數位信號包括兩個或更多個複數位信號，並且其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器藉由至少部分地回應於關於該等兩個或更多個複數位信號的兩個或更

多個各自相應的置信度指示符的比較來選擇該等複數位信號中的一複數位信號以進行位置計算的方式來處理該等複數位信號的指令。

49. 如請求項 48 述及之製品，其中該等兩個或更多個置信度指示符至少部分地基於對該等各自相應的兩個或更多個複數位信號的兩個或更多個信號強度估計。

50. 如請求項 40 述及之製品，其中該儲存媒體上還儲存有在被執行的情況下進一步指導該處理器進行以下操作的指令：

使用來自該等各自相應的兩個或更多個天線的該等兩個或更多個射頻信號並使用單條接收機路徑來執行兩次或更多次順序的淺度搜索，該等淺度搜索用於產生與該等各自相應的兩次或更多次淺度搜索相關聯的兩個或更多個效能度量；及

至少部分地基於該等兩個或更多個效能度量的比較來選擇該等兩個或更多個天線中的一個天線。

51. 如請求項 50 述及之製品，其中該等兩個或更多個效能度量包括分別從該等兩個或更多個射頻信號擷取到的太空飛行器的數目。

52. 如請求項 50 述及之製品，其中該等兩個或更多個效

能度量包括分別來自該等兩個或更多個射頻信號的信號強度估計。

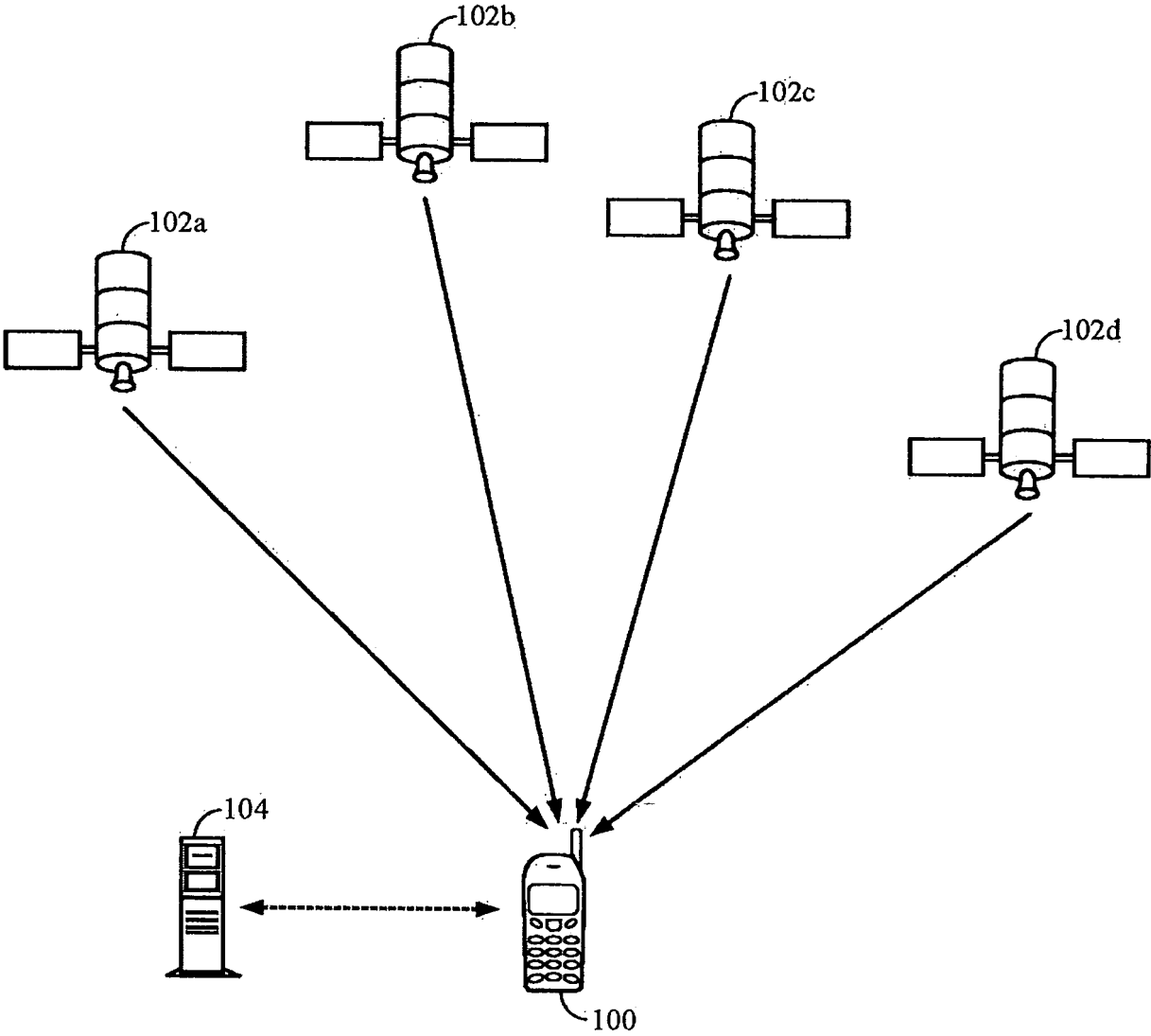


圖 1

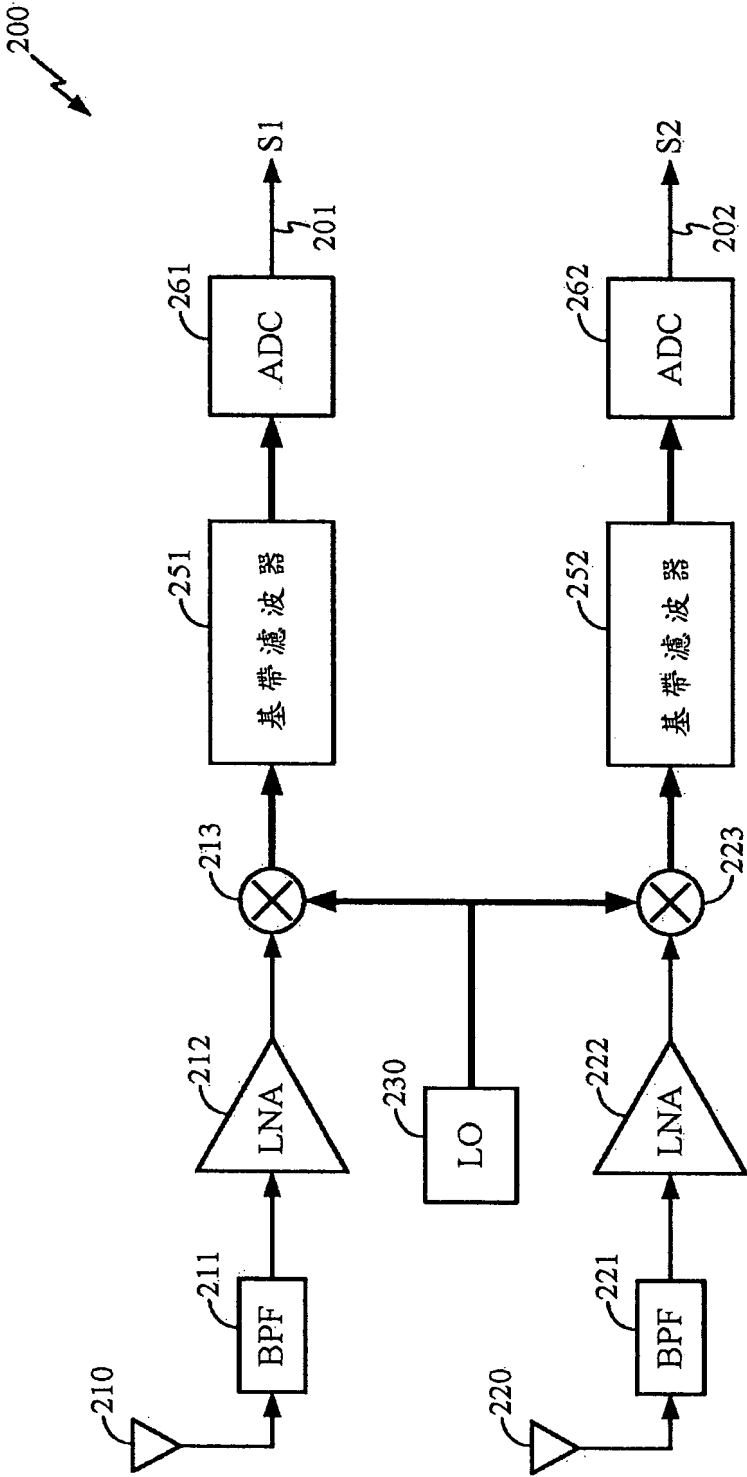


圖 2

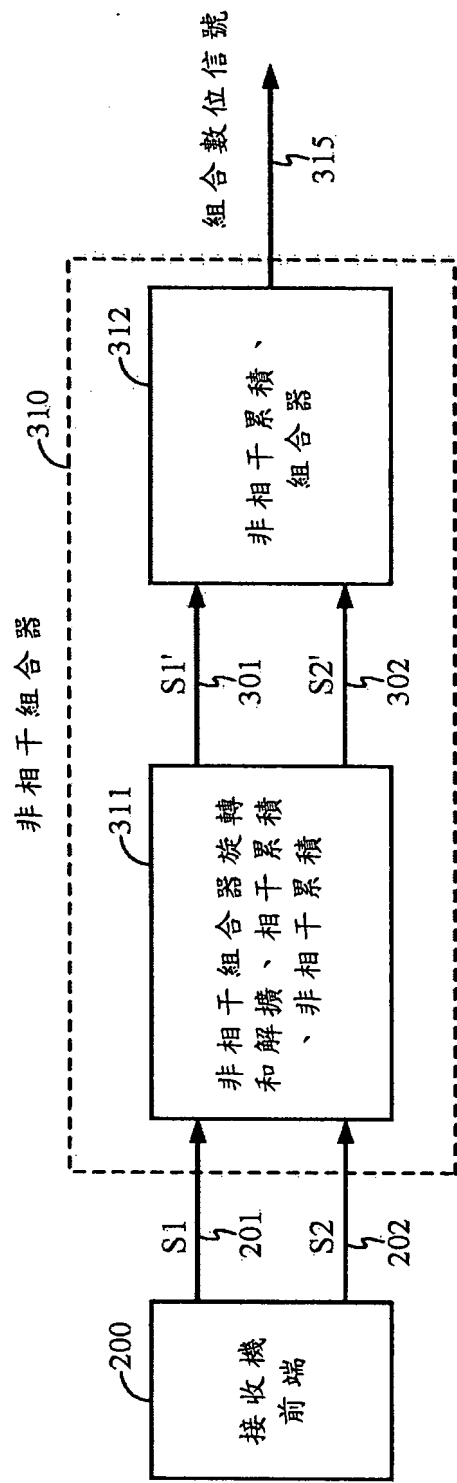


圖 3

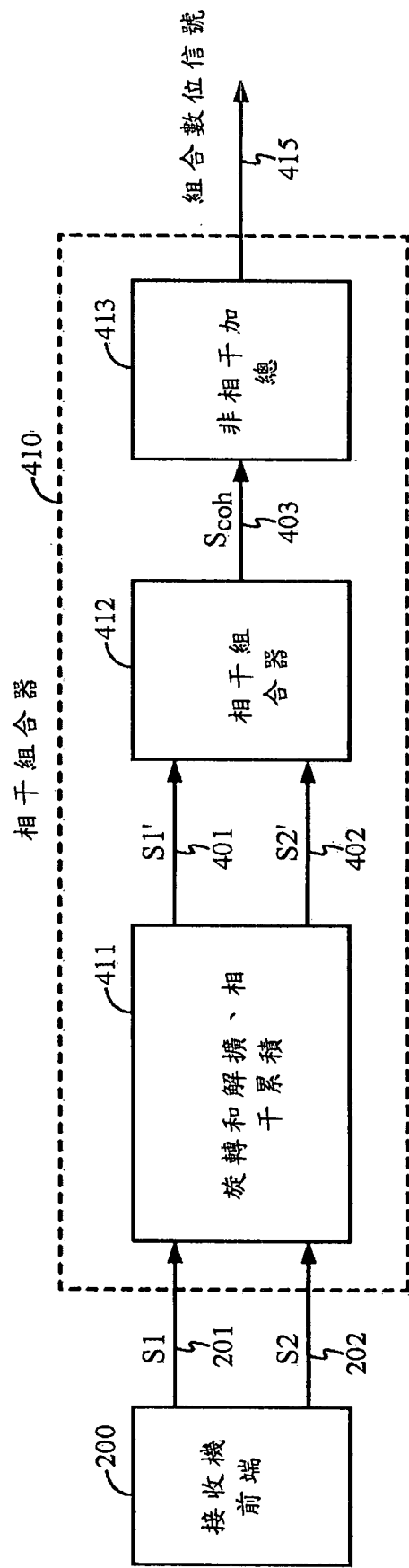


圖 4

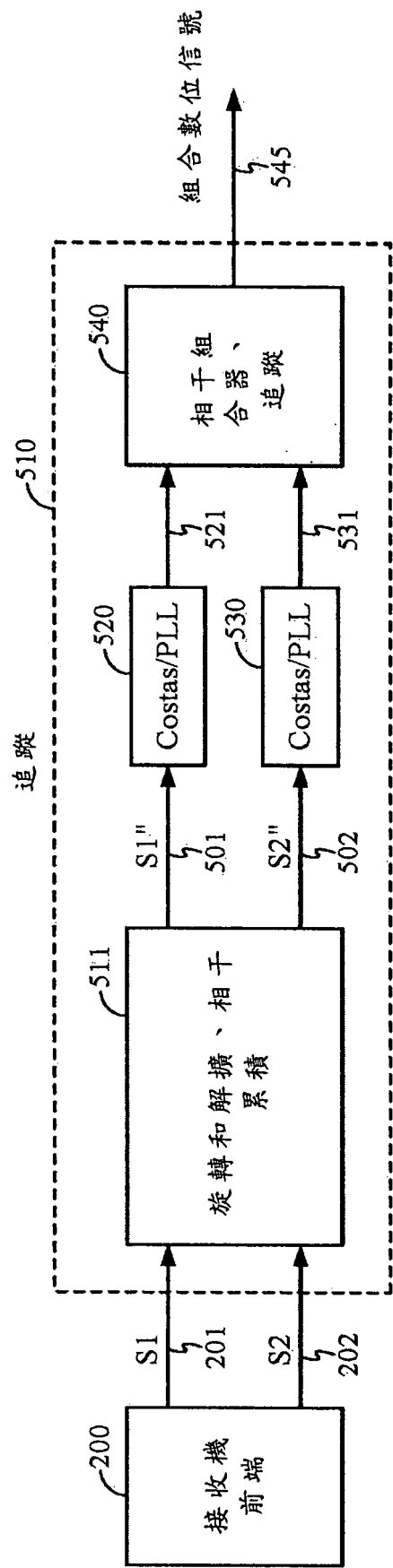


圖5

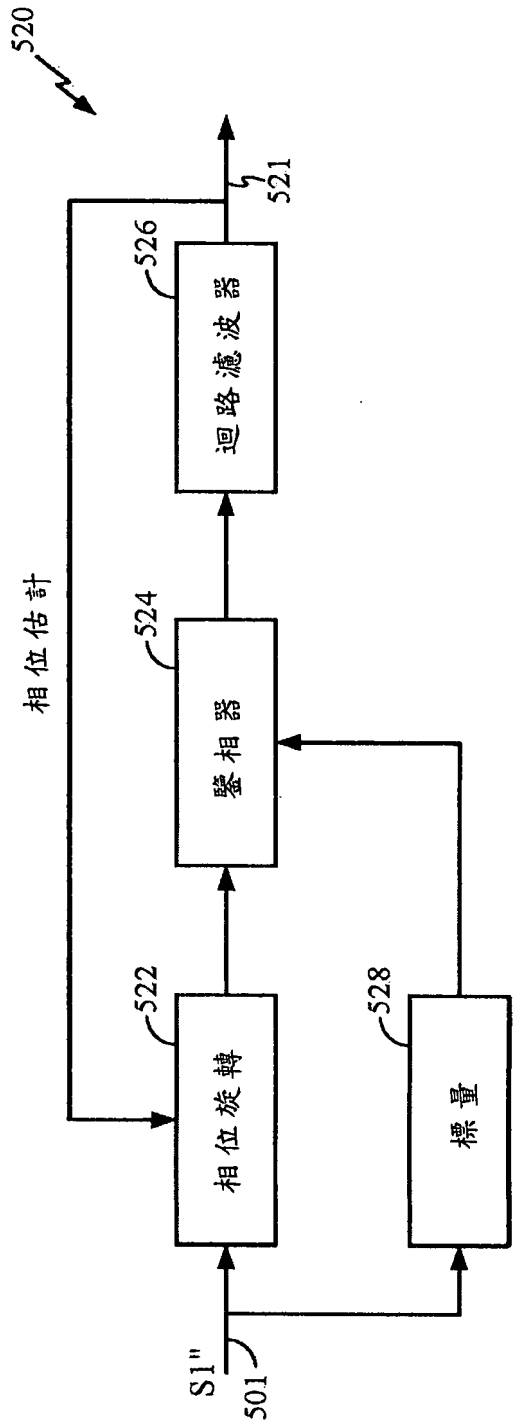


圖6

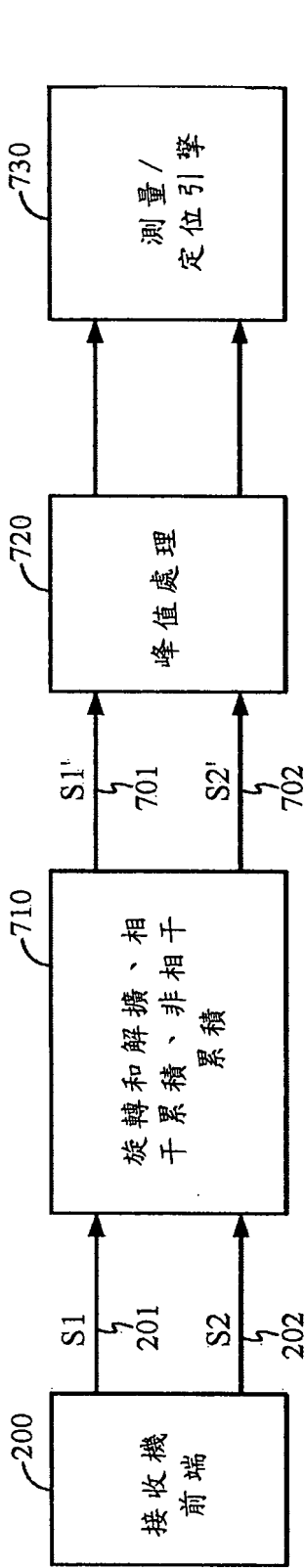


圖 7

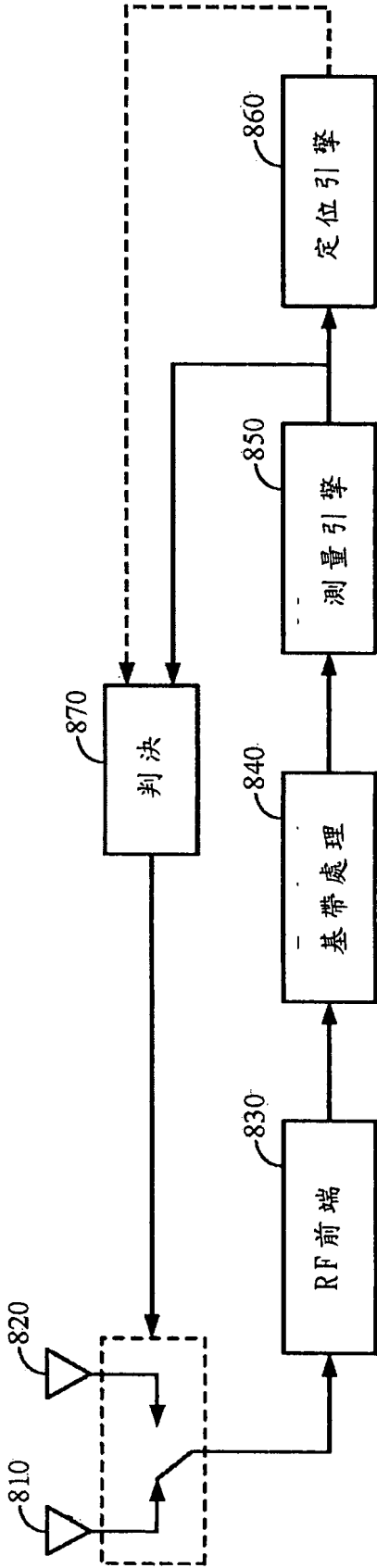


圖 8

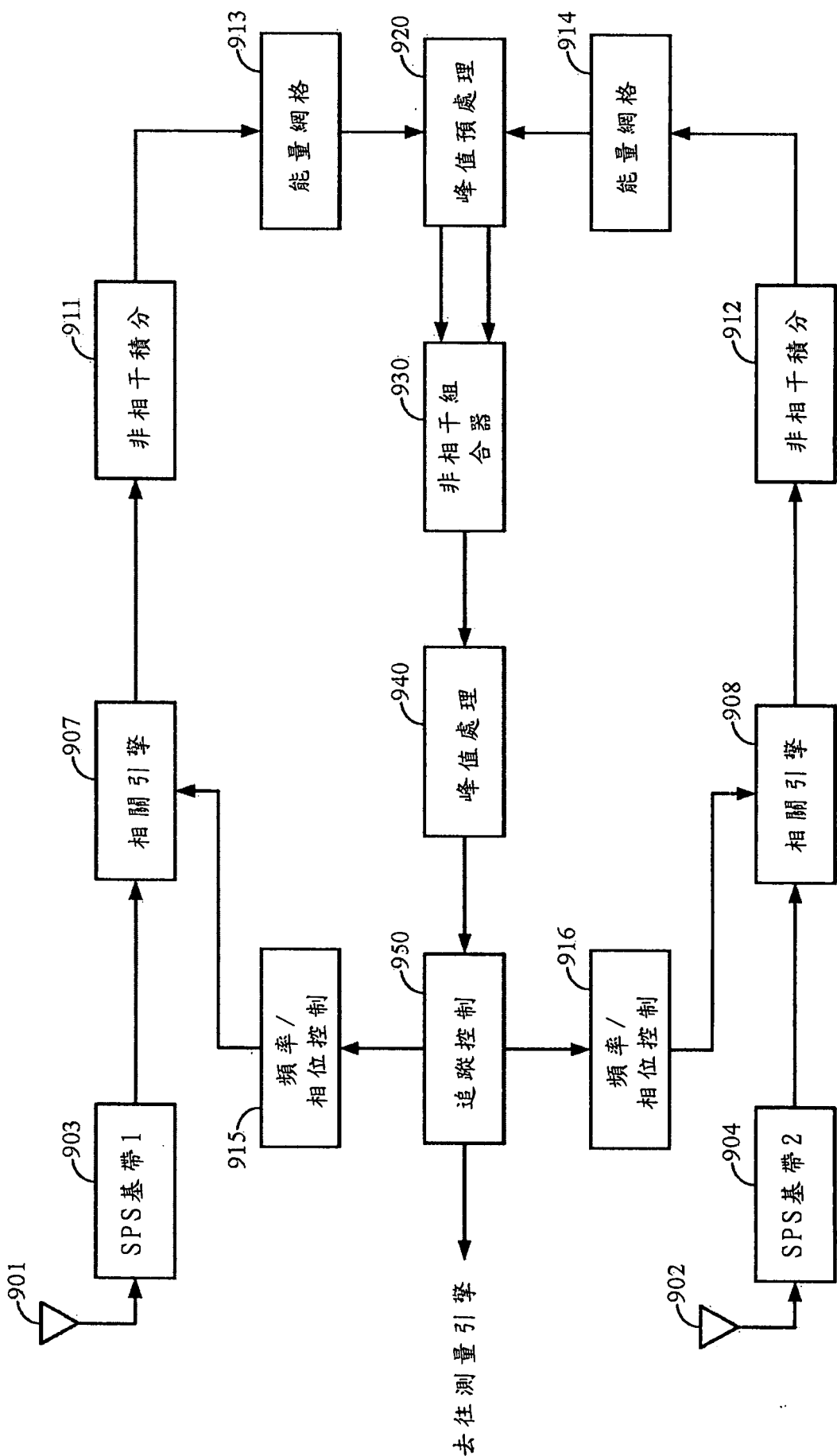


圖9

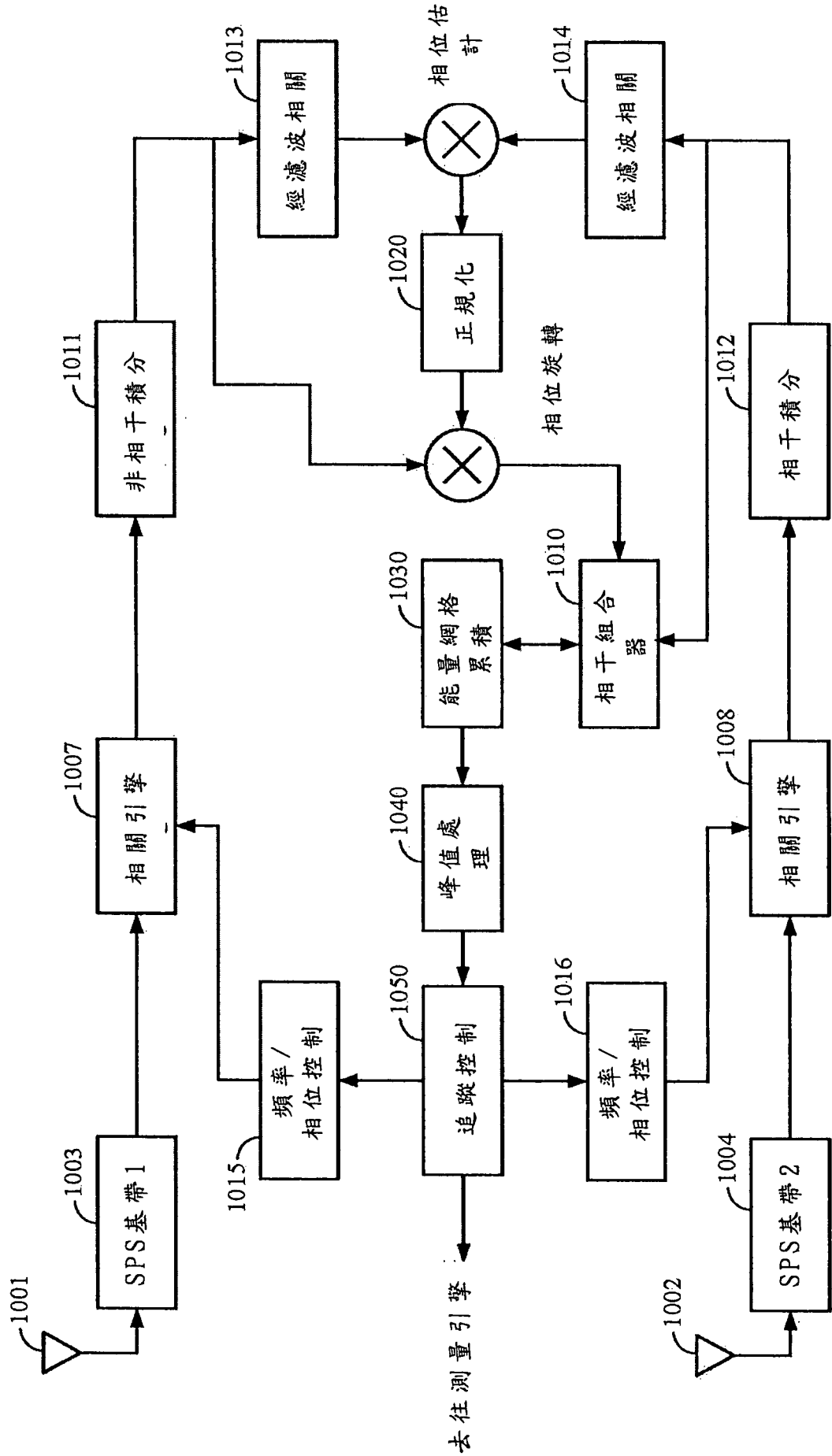


圖10

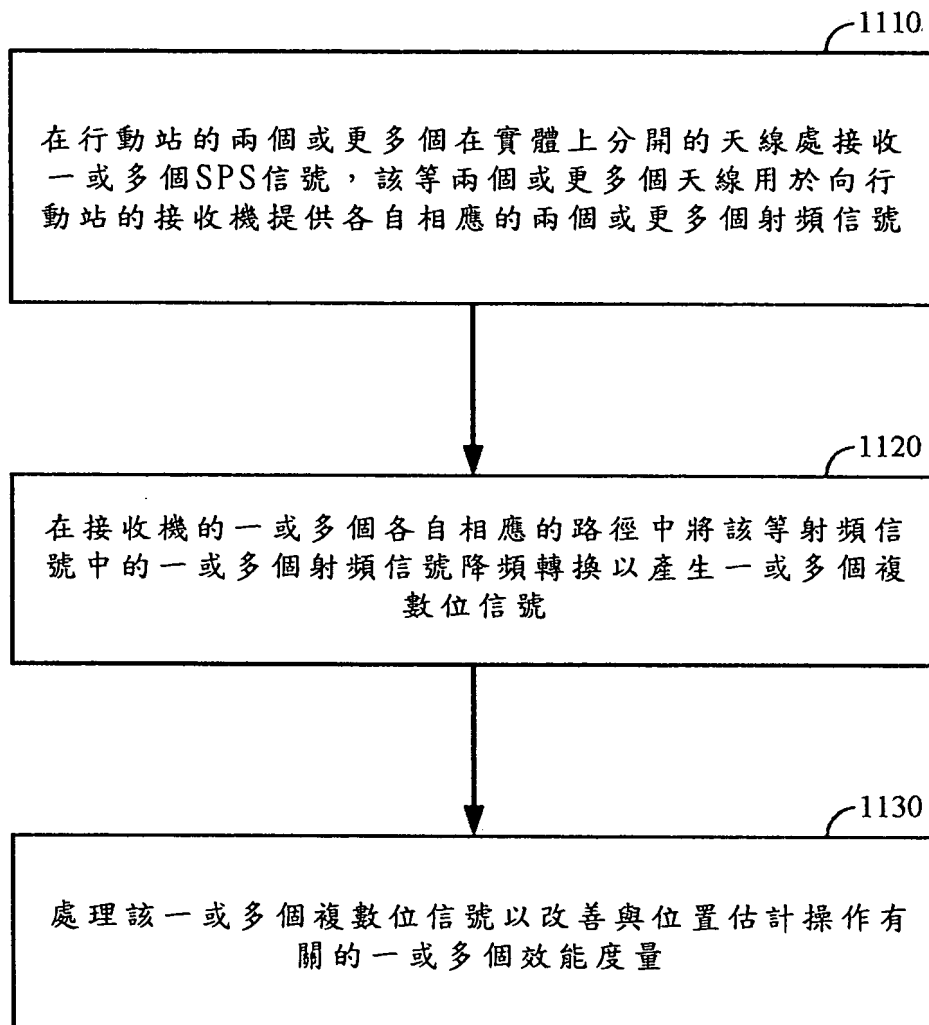


圖 11

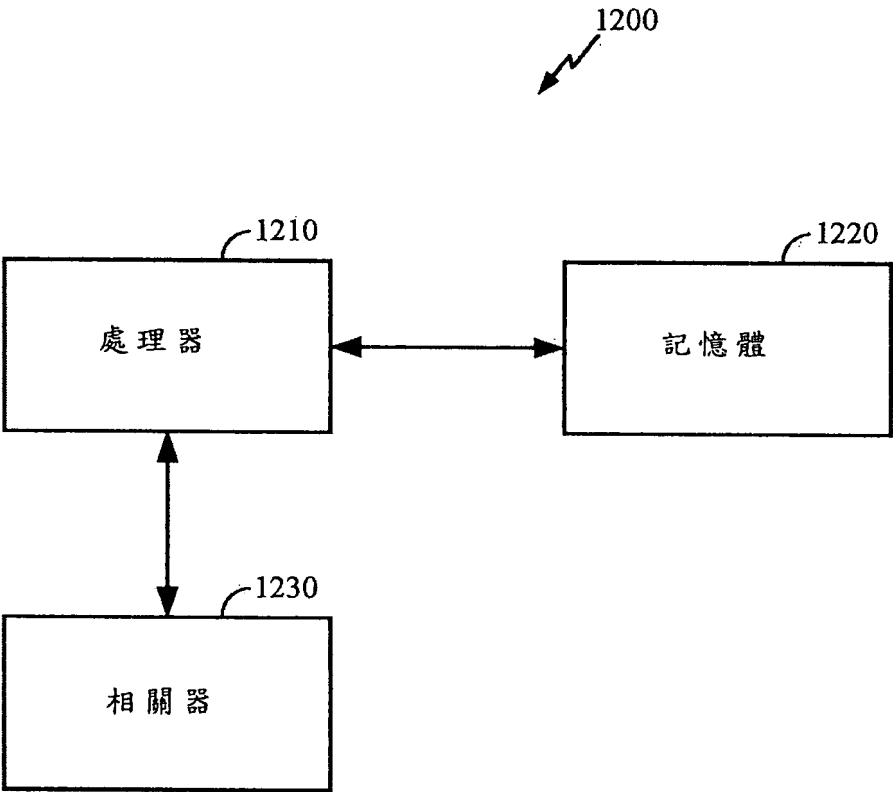


圖 12

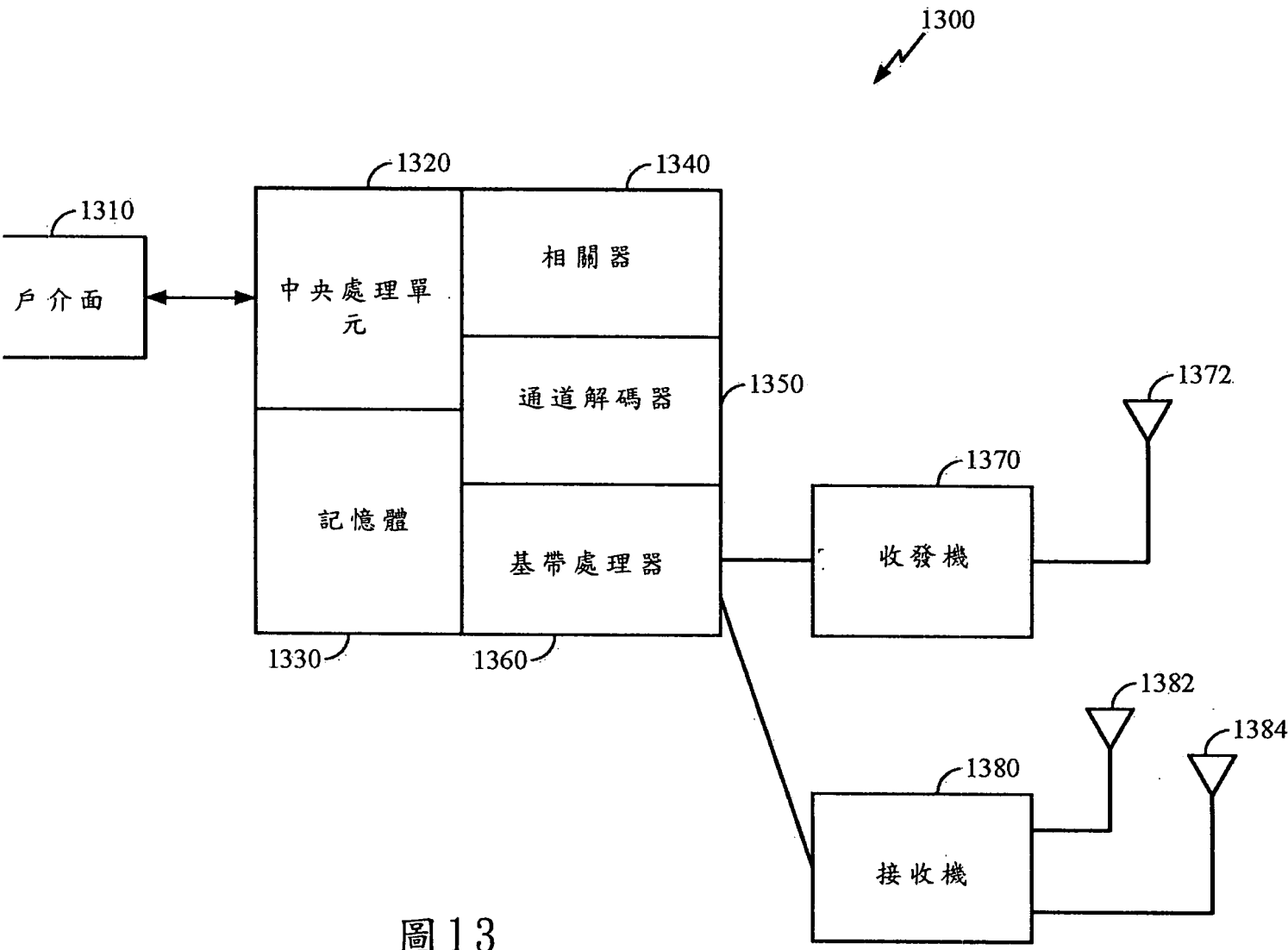


圖 13

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200 行動站接收機前端電路

201 複數位信號 S1

202 複數位信號 S2

210 天線

211 帶通濾波器

212 低雜訊放大器

213 複降頻轉換器

220 天線

221 帶通濾波器

222 低雜訊放大器

223 複降頻轉換器

230 本機振盪器

251、252 基帶濾波器

261、262 類比數位轉換器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無