

發明專利說明書

公告本

(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：96142583

※ 申請日期：96.11.9

※IPC 分類：~~H04M~~

G07S5/10 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

利用延伸的衛星定位系統軌道資訊確定位置之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR POSITION DETERMINATION

WITH EXTENDED SPS ORBIT INFORMATION

## 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. 麥克 詹姆士 溫勒  
WENGLER, MICHAEL JAMES
2. 李歐尼德 信巴雷特  
SHEYNBLAT, LEONID
3. 馬克 里歐 摩格藍  
MOEGLEIN, MARK LEO
4. 歐丹 拜克斯  
BIACS, ZOLTAN
5. 阿諾 傑森 關  
GUM, ARNOLD JASON

#### 國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
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；2006年11月10日；60/857,972
2. 美國；2007年01月23日；60/886,230
3. 美國；2007年02月07日；60/888,738
4. 美國；2007年03月22日；60/896,493
5. 美國；2007年05月11日；60/917,622
6. 美國；2007年05月24日；60/939,964
7. 美國；2007年08月03日；11/833,962

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】

本發明大體而言係關於一種衛星定位系統(SPS)，且更特定言之，係關於使用含有延伸的SPS軌道校正資訊之有效率訊息傳遞格式輔助行動台定位衛星。

### 【先前技術】

衛星定位系統(SPS)接收器通常藉由計算自多個衛星同時傳輸之信號之到達時間計算其位置。此等衛星傳輸衛星定位資料及衛星時脈時序資料兩者作為其訊息之部分。衛星位置及時脈時序通常由曆書或星曆資料表示。星曆資料提供衛星位置及時脈偏差之極精確估計(約1米誤差)。然而，搜尋及獲得衛星信號、讀取由衛星傳輸之星曆資料及由此資料計算接收器之位置的過程為費時的，常常需要若干分鐘。在許多狀況下，此冗長處理時間為不可接受的，且此外，極大地限制小型化攜帶型應用中之電池壽命。

舉例而言，全球衛星定位系統(GPS)基於自沿軌道運行之衛星廣播之GPS信號到達GPS接收器天線的時間之量測確定位置。如所陳述，此系統之一劣勢為在某些條件下執行信號擷取所需之相對較長時間。直至已首先藉由在二維搜尋"空間"(其維度為碼相位延遲(code-phase delay)及所觀測到之都蔔勒頻率偏移)中搜尋而定位衛星信號才可追蹤到該等衛星信號。SPS接收器搜尋、獲得及解調變衛星信號之過程有時稱為可與"輔助"操作模式相對之"獨立"操作模式。

為減少與獨立模式操作相關聯之延遲，可提供資訊以輔助SPS或GPS接收器獲得特定信號。此輔助資訊藉由提供碼及頻率維度之邊界而允許接收器使用以定位信號所必須搜尋之搜尋空間變窄。使用添加有外部來源之GPS輔助資料之GPS接收器的系統通常稱為"輔助全球衛星定位系統"(AGPS)。

AGPS系統之一實例包括具有GPS接收器或與GPS接收器通信之無線行動台(MS)(諸如蜂巢式電話)，該MS與無線通信網路的一或多個基地台(BS)(亦稱為基地傳輸台(BTS)或節點B)通信，該或該等基地台(BS)又視通信空中介面協定而定與一或多個定位輔助伺服器(有時稱為位置確定實體(PDE)、服務行動定位中心(SMLC)或其類似物)通信。AGPS系統之另一實例包括具有GPS接收器或與GPS接收器通信之MS或膝上型電腦，該MS或膝上型電腦能夠與通信網路通信，該通信網路諸如(但不限於)網際網路，經由通信網路，設備最終與定位輔助伺服器通信。

定位輔助伺服器自一或多個GPS參考接收器導出GPS輔助資訊。定位輔助伺服器亦能夠存取確定近似行動台位置之構件。定位輔助伺服器維持GPS資料庫，其含有參考時間、衛星軌道曆書及星曆資訊、電離層資訊及衛星工作狀態("健康狀況")資訊。定位輔助伺服器亦計算近似行動台位置專用之輔助資訊。

用於AGPS系統中之MS之位置定位可藉由來自定位輔助伺服器的輔助在MS處確定(有時稱為基於MS之定位模

式)。在基於MS之定位模式期間，當GPS引擎需要關於衛星或基地台之位置、基地台及/或衛星的時序資訊或種子位置(seed position)(諸如(但不限於)由先進前向鏈路三角量測法(AFLT)確定)等之更新的輔助資料(諸如星曆資料、曆書資料)時，下一定位將使行動台與通信網路聯繫以獲得資料，藉此加重網路負擔且使用MS之電力資源。用於AGPS系統之MS之位置定位可替代地在定位輔助伺服器處確定且使用由MS獲得之資訊傳輸回MS(有時稱為MS輔助定位模式)。GPS中之衛星軌道可建模為具有考慮到各種擾動之校正項的經修改橢圓形軌道。相對短期星曆資料提供衛星軌道之極精確表示。舉例而言，GPS子訊框2之字10中之位元17為指示由GPS控制區段在確定星曆參數時所使用的曲線擬合時間間隔之"擬合時間間隔"旗標，"0"指示4小時擬合且"1"指示"大於4小時"擬合。此外，Block II/IIA GPS衛星之延伸導航模式確保正確星曆參數之傳輸持續14天以支援短期延伸操作。在正常操作期間，控制區段將導航(軌道)資料之每日上載提供至每一衛星以支援16米球機率誤差(SEP)之定位精確度。

如所描述，定位輔助伺服器具有可用之精確軌道資訊。由定位輔助伺服器上載之每一星曆及時脈校正模型通常以大精確度覆蓋4小時時間廣度。為覆蓋更長之時間週期，諸如24小時週期，定位輔助伺服器可給設備發送群集中之N個衛星中的每一者之多個4小時星曆及時脈校正模型。然而，其可需要大量八位元組來描述衛星之整個群集(例

如，27個衛星)之衛星位置及時脈誤差。此等冗長訊息可導致冗長處理時間，且因此對於大多數行動設備應用為不可接受的。此亦將加重通信網路負擔。

除星曆資料之外，SPS中之衛星亦傳輸可用以確定衛星位置及時脈偏差之曆書資料。曆書資料提供星曆參數之經截除之降低精確度的(粗略)集合以及粗略時脈校正參數。因此，由曆書資料導出之原衛星位置(約1公里)傾向於遠不如由詳細星曆資料導出之衛星位置(約1米)精確。請注意，一般地，衛星軌道可由軌道及衛星時脈參數之粗略集合(例如，曆書)或精確集合(例如，星曆)表示。

需要一種系統及方法來給SPS接收器提供延伸的軌道資料以減小直接自衛星或自定位輔助伺服器下載曆書及/或星曆之頻率。

### 【發明內容】

描述一種用於使用有效率之訊息傳遞格式輔助行動台定位衛星之方法及系統。伺服器計算衛星之粗略軌道資料與衛星之精確軌道資料之間的校正。座標系統經選擇使得校正之變化在時間上大體上平滑。伺服器進一步以數學函數求校正之近似值來減少傳輸至行動台所必要之位元數目。一旦接收係數，行動台使用係數及適用時間(例如，當前時間)評估數學函數，將所評估之結果轉換為標準座標系統，且將轉換結果應用於粗略軌道資料以獲取精確軌道資料。

本文中所描述之方法及系統提供解決關於長期衛星軌道

資料之問題的獨特方式。方法及系統之優勢包括發送至行動台之較小檔案大小及較小訊息，以及衛星位置及時序的更佳精確度。亦引入混合操作模式以改進衛星位置及時序之預測。

本發明之其他特徵將由伴隨圖式及以下詳細描述顯而易見。

### 【實施方式】

描述一種用於輔助行動台確定衛星位置及衛星時脈誤差之方法及系統。衛星位置及衛星時脈誤差係使用含有延伸的SPS軌道校正資訊之有效率訊息傳遞格式來確定。本文中所描述之方法及系統提供解決關於長期衛星軌道資料之問題的獨特方式。在本發明之一態樣中，該方法減少發送至行動台之檔案大小及訊息。該方法亦改良行動台處衛星位置及時序之確定之精確度。在本發明之另一態樣中，引入混合操作模式以改進衛星位置及時序的預測。

藉由使用在定位輔助伺服器處計算之校正資料及行動台中接收之粗略軌道資料，用於支援延伸的軌道及時脈校正所需要之位元數目得以顯著減少。校正資料為由衛星軌道之粗略表示計算之衛星位置(例如(但不限於)曆書)與由所預測之精確軌道資料(例如，具有延伸的持續時間之軌道資料-長於可由衛星獲取的軌道資料，諸如6小時或更長)計算的衛星位置之間的差。校正資料亦包括由粗略軌道資料計算之時脈校正與由預測之衛星時脈資料計算之時脈校正之間的差。此等校正通常在時間上變化且對於每一衛星為

獨特的。然而，藉由座標系統之恰當選擇，變化可相對平滑。校正接著藉由時間上之數學函數(例如(但不限於)多項式)特徵化，僅係數由定位輔助伺服器提供至行動台。

如本文中所使用，行動台(MS)指諸如蜂巢式或其他無線通信設備、個人通信系統(PCS)設備、個人導航設備、膝上型電腦或能夠接收及處理SPS信號之其他合適之行動設備之設備。術語"行動台"亦意欲包括諸如藉由短程無線、紅外、纜線連接或其他連接與個人導航設備(PND)通信之設備，與衛星信號接收、輔助資料接收及/或位置相關處理發生在設備處還是在PND處無關。又，"行動台"意欲包括所有設備，包括無線通信設備、電腦、膝上型電腦等，其能夠諸如經由網際網路、WiFi或其他網路與伺服器通信，且與衛星信號接收、輔助資料接收及/或位置相關處理發生在設備處，伺服器處，還是與網路相關聯之另一設備處無關。以上任何可操作組合亦視為"行動台"。

術語"粗略軌道資料"在本文中指自衛星傳輸之衛星位置及時脈資料之粗略估計，例如，曆書。術語"即時軌道資料"指自衛星傳輸之衛星位置及時序之精確表示，例如，星曆。術語"預測軌道資料"或"精確軌道資料"指相比即時精確軌道資料具有相對延伸的有效性週期之衛星位置及時序的精確估計。預測軌道資料在定位輔助伺服器處可用。然而，將預測軌道資料傳輸至行動台通常使用顯著量之頻寬。因此，傳輸校正資料或其近似值常常極大地增加傳輸效率。

圖1為根據本發明之一態樣之通信系統100的方塊圖。系統100包括通信耦接至一或多個MS 120之定位輔助伺服器130。定位輔助伺服器130接收粗略軌道資料，以及精確軌道資料及/或含有預測軌道資料之預測軌道參數檔案。在一情形中，定位輔助伺服器130經由網路162自預測軌道資料提供器110接收預測軌道資料。網路162可為支援網際網路協定(IP)連接(例如，網際網路)之網路。定位輔助伺服器130可包括介面，例如，安全檔案傳送程式(SFTP)，其用於安全傳送來自預測軌道資料提供器110之預測軌道資料。

在一態樣中，預測軌道資料提供器110每若干小時(例如，4小時)產生預測軌道資料以產生對於延伸的持續時間(例如，6小時或更多)有效之軌道資料。定位輔助伺服器130以更短間隔(例如，每小時)檢查新資料。預測軌道資料亦可包括預測衛星座標之3-D不確定值、預測衛星時脈校正之不確定，以及預測停機的指示。基於不確定及停機資訊，使用者距離誤差(URE)可由定位輔助伺服器130計算且提供至MS 120。

定位輔助伺服器130經由網路164自即時軌道資料提供器150接收粗略軌道資料。即時軌道資料提供器150可為全球參考網路(GRN)閘道器或廣域參考網路(WARN)閘道器，其接收包括(但不限於)基於封包之SPS參考資料、導航訊息、健康狀況傳呼資訊、曆書及星曆之即時衛星資訊。在一情形中，網路164為支援IP連接之網路，且定位輔助伺

服器 130 可在 IP 多重廣播訊息中自即時軌道資料提供器 150 接收即時衛星資訊。

定位輔助伺服器 130 由預測軌道資料及粗略軌道資料產生校正資料 140。校正資料 140 可直接傳輸至 MS 120 或傳輸至可由 MS 存取之儲存器位置。舉例而言，校正資料 140 可儲存於本端或遠端耦接至定位輔助伺服器 130 之儲存設備中。MS 120 可經由網路 166 使用檔案傳送協定(例如，FTP、HTTP 或其他合適之網路協定)自資料主機 160 接收校正資料 140。

本文中出於簡化論述之目的，術語"校正資料"140 指可經點對點傳輸、在檔案中傳送、經廣播或借助於資料通信自一處發送至另一處之衛星軌道校正。由定位輔助伺服器 130 產生之訊息具有有效率之訊息傳遞格式，其允許 MS 120 在延伸的時間週期上以較小數目之位元確定衛星位置及時脈時序。訊息給 MS 120 提供用於校正粗略軌道資料之資訊使得經校正之衛星位置精確至幾米內。

在另一態樣中，定位輔助伺服器 130 亦可給 MS 120 提供所估計之精確度(使用者距離誤差(URE))、電離層校正模型、世界協調時間(UTC)模型及衛星健康狀況/可使用性資訊。此係為確保衛星資料之完整性，且允許行動操作而無須接收及解碼由衛星藉由空中傳輸之資料。此亦確保 MS 120 使用與由定位輔助伺服器 130 使用之粗略軌道資料一致之粗略軌道資料。

請注意，以上所展示之系統僅出於說明之目的而展示且

可存在其他組態。距離而言，網路162、164及166可替代地為支援資料通信或檔案傳送之點對點連接、區域網路、廣域網路、廣播網路、任何合適之有線或無線網路、電腦或電腦網路或其組合。

熟習此項技術者將明瞭提供衛星位置之粗略估計之粗略軌道資料涵蓋廣泛的形式。在以下描述中，提議GPS廣播曆書之最近複本用作衛星位置及時脈時序之粗略估計以易於理解本發明的概念。然而，以下所有為替代性粗略軌道資料之說明：GPS廣播星曆之較早複本；廣播伽利略(Galileo)或GLONASS曆書或星曆之最近複本；衛星位置之遵循與GPS、Galileo或GLONASS曆書或星曆相同形式之非廣播粗略模型；GPS、Galileo及GLONASS曆書及星曆格式中使用之刻蔔勒(Keplerian)參數之任何子集或改進；衛星軌道之任何非刻蔔勒(Keplerian)表示；及已在時間上衰減之其他預測軌道資料。亦應理解，關於其他衛星導航系統之相應資訊亦可應用於所揭示方法之範疇內。本發明包括描述粗略軌道之任何及所有方法。熟習此項技術者將瞭解，無論粗略估計呈何形式，該方法適用。

在某些情形下，粗略軌道資料可由定位輔助伺服器130提供至MS 120。除將衛星位置之粗略估計傳輸至MS 120之外，定位輔助伺服器130具有將參考時間包括於行動台之輔助訊息中的能力。在本發明之此態樣中，定位輔助伺服器130自網路時間伺服器或由自個別參考接收器(例如，廣域參考網路或全球參考網路)接收之GPS資料獲取參考時

間。此參考時間資訊可附加至傳輸至MS 120之訊息中，該訊息含有衛星位置之粗略估計。定位輔助伺服器130亦可實施可改良由網路時間伺服器提供之參考時間之時序精確度之演算法且將此更精確的時間傳輸至MS 120。

應注意，MS 120可獨立於定位輔助伺服器130直接自可與GPS時間同步或可不同步之封包交換資料網路(例如，網路時間伺服器或CDMA通信網路)獲取參考時間。以此方式，MS 120獲取全球時間參考(例如，GPS時間、世界協調時間(UTC)時間、(WWO)時間等)之估計。

圖2展示供計算校正資料140之座標系統之實例。軌跡21表示實際衛星軌道軌跡，其可大體由精確軌道預測估計。軌跡22表示由粗略軌道資料(諸如(但不限於)廣播曆書)估計之軌道軌跡。在任何時刻，在廣播曆書所稱衛星將位於之處與精確軌道預測所稱衛星將位於之處之間存在空間差異。彼差異可被編碼於座標系統23中，其為具有隨衛星之主體框架移動之原點及軸的座標系統。正交座標系統23中所表述之"誤差信號"(其為精確預測之衛星位置與基於曆書之衛星位置之間的差)變為大體上平滑之曲線。誤差信號之變化在時間上大體上平滑，使得當表示為時間之函數時，誤差信號中不存在不連續或尖銳轉折。在圖1之實施例中，誤差信號構成校正資料140。將誤差信號表述於所選座標系統中之基本技術有效地最小化將此等"誤差信號"表述至任何給定精確度所需要之多項式的階。

在一態樣中，校正資料140由資訊之四個維度組成：描

述衛星位置誤差之三個空間維度(由座標系統之三個軸表示)，及時間維度(第4維度)，其描述衛星時脈之時脈校正。

座標系統23之三個軸為： $\mathbf{Ra}$ ，其為自粗略衛星位置(例如，由廣播曆書確定之衛星位置)指向參考位置之單位向量。因為典型情形中之參考位置為地球之中心，所以此軸解釋為"徑向的"。熟習此項技術者將瞭解，參考位置可為可以合理精確度確定之任何位置(例如，地球內側、上方或接近其表面)。

另一軸為 $\mathbf{Xt}$ ："跨軌跡方向"，其界定為 $\mathbf{Xt} = \mathbf{Ra} \times \mathbf{Vel} / |\mathbf{Ra} \times \mathbf{Vel}|$ 。 $\mathbf{Vel}$ 為基於曆書之衛星速度向量且" $\times$ "指示向量叉積。因此， $\mathbf{Xt}$ 向量垂直於徑向向量 $\mathbf{Ra}$ 及衛星之運動方向兩者。

第三軸為 $\mathbf{At}$ ："沿軌跡方向"，其界定為 $\mathbf{At} = \mathbf{Xt} \times \mathbf{Ra}$ 。 $\mathbf{At}$ 向量幾乎平行於衛星之速度向量( $\mathbf{Vel}$ )，但不完全平行。此情形係因為衛星之速度向量歸因於軌道偏心率(例如，衛星軌道本質上為橢圓且非圓周)而不完全與 $\mathbf{Ra}$ 正交。因為衛星軌道之半徑隨著時間增加且減少，所以衛星速度向量 $\mathbf{Vel}$ 一般具有沿徑向方向之分量 $\mathbf{Ra}$ 。

以上界定之座標系統23之三個軸為時間的函數，因為其取決於衛星沿其軌道之瞬時位置。在其他運動中，隨著衛星繞地球沿軌道運行，徑向向量 $\mathbf{Ra}$ 及沿軌跡方向向量 $\mathbf{At}$ 當在地心地固(ECEF)XYZ座標系統24中表述時旋轉整個 $360^\circ$ 。注意，此等軸係使用衛星位置之基於曆書之估計而計算。此允許座標系統23之軸在計算曆書校正之前由定位

輔助伺服器 130 計算。在座標系統 23 之實例中，計算軸之次序對於座標系統的恰當定向係必要的。因此，首先計算徑向向量  $\mathbf{Ra}$ ，其次計算跨軌跡方向向量  $\mathbf{Xt}$ ，且最後計算沿軌跡方向向量  $\mathbf{At}$ 。

以上界定之軸定向對於每一衛星不同。一者可將單位向量寫為  $\mathbf{Ra}(\text{PRN}, t)$ 、 $\mathbf{At}(\text{PRN}, t)$ 、 $\mathbf{Xt}(\text{PRN}, t)$ ，且使其依賴於衛星偽隨機數 (PRN) 及  $t$ ，其分別明確地作為衛星及當前時間索引。然而，為簡化記數法起見，在以下論述中暗示此等依賴性。

其他座標系統亦可用於粗略軌道資料校正，諸如(但不限於)徑向/跨軌跡方向/速度座標系統(不同於以上所描述之  $(\mathbf{Ra}, \mathbf{At}, \mathbf{Xt})$ )；用於差異之 3-D ECEF XYZ 座標系統，或排列/仰角/方位角(極)座標系統。

熟習此項技術者將明瞭， $(\mathbf{Ra}, \mathbf{At}, \mathbf{Xt})$  座標系統(遵循習知左手定則)為說明性的且為一較佳途徑，但本發明涵蓋廣泛範圍之其他軸系統。此等軸系統之突出特徵為其傾向於具有相比第三空間維度具有顯著鬆弛之精確度要求之兩個空間維度。在  $(\mathbf{Ra}, \mathbf{At}, \mathbf{Xt})$  座標系統 23 之實例中， $\mathbf{At}$  及  $\mathbf{Xt}$  通常具有相比  $\mathbf{Ra}$  更鬆弛之精確度要求(例如，1/7)。座標系統可為正交或非正交的。出於粗略軌道資料校正之目的，非正交座標系統可為任何軸系統，其中軸中之一者關於  $\mathbf{Ra}$  軸一直成相對較斜的角，即使其具有不同於  $(\mathbf{Ra}, \mathbf{At}, \mathbf{Xt})$  座標系統 23 之原點。此將包括(例如)一個軸為  $\mathbf{Ra}$ ，但其他兩個軸為衛星之方位角及仰角，以及其他兩個軸之任

何其他選擇的座標系統。

另外，某軸平行於自接近衛星位置之估計之某點至接近地球上的接收器之位置之某點繪製之直線的任何軸系統落在本發明之範疇內。儘管圖2已說明指向地球中心之  $R_a$  軸，但是指向接近地面上接收器或任何其他可確定參考位置之任何點的軸落在本發明之範疇內。

另外，在本發明之範疇內之情形下，可修改  $(R_a, A_t, X_t)$  座標系統23之原點之位置。衛星位置處之原點為數學便利之問題。詳言之，界定於實際或精確預測之衛星位置(與  $(R_a, A_t, X_t)$  座標系統23中之衛星位置之估計相對)處的原點在本發明之範疇內。

在時間之預定週期(例如，6小時週期)上，校正資料之三個空間維度中的每一者可表述為所選座標系統(諸如  $(R_a, A_t, X_t)$  座標系統23)中之時間之函數。理論上，校正資料可由具有無限大階數之多項式精確地表示。然而，實務上，校正資料可由具有相對較低階數(例如，第6階、第7階或其他較低階數)之多項式來求近似值。因此，截除較大數目之多項式項及相關聯之係數；僅較小分數部分之多項式項及相關聯之係數用作校正資料的近似值。除空間校正之外，較低階數(例如，第一階或任何合適之較低階數)多項式可用以描述時脈校正參數，其表示粗略軌道資料中之時脈時序與所預測時脈偏差之間的差之近似值。在定位輔助伺服器130處可用之其他精確時脈預測亦可用作預測時脈偏差，諸如即時軌道資料(若可用)中之時脈資訊。

熟習此項技術者將明瞭，本發明包含以函數級數展開校正資料，因為使用更多函數而具有展開式中之精確度增加之可能性。該函數級數為 $x$ 之增加之冪而使得校正資料表示為多項式係不必要的。熟習此項技術者將明瞭，資料校正亦可在其他函數級數上展開，包括調和函數、厄米特多項式、勒讓德多項式、餘弦及正弦函數(傅立葉展開)，及刻蔔勒軌道函數之係數。此列舉為說明性的，而非詳盡的。以函數之任何集合展開校正資料在本發明之範疇內。

多項式係數之四個空間及時間集合以及使此等係數與特定衛星、特定時間間隔及粗略軌道資料之特定複本相關聯的資訊發送至MS 120。MS 120以預定間隔(例如，約每週一次或其他合適之時間間隔)接收粗略軌道資料之新複本。定位輔助伺服器130使用與由MS 120使用之形式相同形式之粗略軌道資料計算校正資料。因此，MS 120可使用其已獲得或由定位輔助伺服器130傳輸之粗略軌道資料，只要校正資料應用於定位輔助伺服器130用於確定校正之相應粗略軌道資料。

圖3展示由MS 120執行之操作之實例。注意，如圖3中所示之處理可由可包括軟體、硬體或兩者之組合的處理邏輯執行。一旦MS 120具有多項式係數及適用時間，行動設備可重建構衛星位置及時脈偏差之精確預測。對於具有係數之可用性之週期期間的任何特定時間，MS 120可找到預定精確度範圍內之衛星位置及時脈偏差。

在步驟31處，MS 120自所考慮衛星或自定位輔助伺服器

130接收粗略軌道資料(例如，曆書資料)。MS 120自定位輔助伺服器130接收粗略軌道資料常常將較佳且更有效率，因為自衛星下載此資料可花費許多分鐘。定位輔助伺服器130可在訊息/檔案中將粗略軌道資料以及校正資料一起提供至MS 120。應理解，在MS 120處所指之"校正資料"可為在定位輔助伺服器130處所計算之校正的近似值。在步驟32處，MS 120使用其粗略軌道資料之複本產生ECEF座標中之衛星位置。由粗略軌道資料計算且在諸如ECEF座標之標準座標系統中表示之衛星位置稱為 $Pos_{Alm}$ (此處，代表"曆書"之下標"alm"用作粗略軌道資料之實例)。在步驟33處，MS 120自定位輔助伺服器130接收一或多個數學函數級數之係數。在步驟34處，MS 120藉由使用其已接收到之係數評估當前時間之數學函數來將空間校正資料重建構為適用時間(例如，當前時間)之粗略軌道資料。在步驟35處，MS 120將在步驟34中自座標系統(例如，圖2之 $(R_a, A_t, X_t)$ 座標系統23)中發現之空間校正轉換為ECEF座標。所轉換之校正稱為 $Pos_{Cor}$ 。隨後，在步驟36處，MS 120藉由計算 $Pos_{Sat} = Pos_{Alm} + Pos_{Cor}$ 來計算ECEF座標中之衛星位置( $Pos_{Sat}$ )。在步驟37處，MS 120執行步驟34及步驟36中相同之操作來確定精確時脈偏差。應理解，行動操作可以不同於以上描述之次序發生，且亦可執行額外操作。舉例而言，在步驟36處，替代計算 $Pos_{Sat} = Pos_{Alm} + Pos_{Cor}$ ，MS 120可選擇將 $Pos_{Cor}$ 應用於距離空間 $R_{Sat} = R_{Alm} + R_{Cor}$ ，其中R表示所計算之自MS 120至衛星之距離。

圖 4 展示由定位輔助伺服器 130 執行之操作之實例。注意，如圖 4 中所示之處理可由可包括軟體、硬體或兩者之組合的處理邏輯執行。定位輔助伺服器 130 計算描述以下操作中之校正資料之多項式係數。

在步驟 410 處，定位輔助伺服器 130 (例如) 自衛星廣播信號或自外部資料提供者獲取衛星軌道資料及時脈偏差之精確軌道資料。精確軌道資料在預定有效性週期內有效。在步驟 420 處，定位輔助伺服器 130 獲取由特定衛星導航系統支援之格式之粗略軌道資料。在步驟 430 處，定位輔助伺服器 130 確定將有效性週期分為多個  $N$  小時擬合時間間隔，還是使用整個有效性週期作為一擬合時間間隔。本文中之擬合時間間隔指計算多項式係數之時間週期，該等多項式係數描述彼時間週期的校正資料。擬合時間間隔之實例為 4-6 小時，儘管亦可使用其他時間週期。若定位輔助伺服器 130 具有具延伸的有效性週期之精確軌道資料，則定位輔助伺服器可將精確軌道資料劃分為複數個擬合時間間隔以改良擬合之精確度。在步驟 440 處，對於每一  $N$  小時擬合時間間隔，定位輔助伺服器 130 執行以下在圖 5 中描述之操作來計算校正資料及其近似值。在步驟 450 處，定位輔助伺服器 130 將校正資料之近似值傳輸至 MS 120。

參考圖 5，在步驟 510 處，定位輔助伺服器 130 使用精確軌道資料來形成 ECEF 座標之衛星位置之時間級數。此等衛星位置定義為  $Pos_{Sat}$ 。在步驟 512 處，定位輔助伺服器 130 使用粗略軌道資料來計算 ECEF 座標之衛星位置。此等

衛星位置定義為  $Pos_{Alm}$ 。在步驟 514 處，定位輔助伺服器 130 藉由計算  $Pos_{Cor} = Pos_{Sat} - Pos_{Alm}$  來計算 ECEF 座標之校正資料向量 ( $Pos_{Cor}$ )。在步驟 516 處，定位輔助伺服器 130 使用衛星位置  $Pos_{Sat}$  來計算正交座標系統 23 或以上描述之其他座標系統中之  $Ra$ 、 $Xt$  及  $At$  單位向量。在步驟 518 處，沿徑向軸  $Ra$  之校正分量之時間級數係藉由計算點積來獲取： $Ra_{Cor} = Pos_{Cor} \cdot Ra$ 。在步驟 520 處，跨軌跡方向及沿軌跡方向校正之時間級數  $Xt_{Cor}$  及  $At_{Cor}$  經類似計算。在步驟 522 處，時脈偏差之校正資料計算為  $CB_{Cor} = CB_{Sat} - CB_{Alm}$ ，其中  $CB_{Sat}$  及  $CB_{Alm}$  分別為使用精確時脈模型及時脈模型之粗略估計的時脈校正。

在步驟 524 處，定位輔助伺服器 130 可縮放及/或正規化多項式內插之時間軸以改進內插之效能。預期定位輔助伺服器 130 及 MS 120 使用相同縮放及/或正規化因子以便恰當地重建構行動軟體中之校正資料。

在步驟 526 處，定位輔助伺服器 130 找到用於內插徑向、沿軌跡方向及跨軌跡方向校正  $Ra_{Cor}$ 、 $At_{Cor}$  及  $Xt_{Cor}$  之多項式係數。用於  $Ra_{Cor}$  之多項式係數 ( $Ra_0$ 、 $Ra_1$ 、 $\dots$ 、 $Ra_j$ ) 經選擇使得  $Ra_0 f_0(d) + Ra_1 f_1(d) + \dots + Ra_j f_j(d)$  為  $Ra_{Cor}$  之良好近似值，其中  $d$  為校正資料點，且  $f_0$ 、 $f_1$ 、 $\dots$ 、 $f_j$  為內插函數。該等係數可經選擇使得多項式近似值  $Ra_{Cor}$  具有最小均方誤差。定位輔助伺服器 130 類似地找到  $Xt_{Cor}$  及  $At_{Cor}$  之多項式係數使得此等係數  $Xt_0$ 、 $Xt_1$ 、 $Xt_2$ 、 $\dots$ 、 $Xt_k$ 、 $At_0$ 、 $At_1$ 、 $\dots$ 、 $At_m$  提供  $Xt_{Cor}$  及  $At_{Cor}$  之良好近似值。最終，在步

驟 530 處，定位輔助伺服器 130 找到用於時脈偏差校正  $CB_{Cor}$  之內插函數之係數。應理解，用於在空間及時間維度中之每一者中表示校正之係數項的數目可不相同。用於一維度之更多係數通常對應於彼維度中校正資料之表示的更高精確度。

若有效性週期內存在多個 N 小時擬合時間間隔則重複步驟 510 至 530 之操作。操作之次序可不同於以上描述且可包括額外操作。

由圖 1 之定位輔助伺服器 130 產生之校正資料可為全球的或區域的。當 MS 120 之位置完全未知或位置在幾百公里之精確度內不可估計，則定位輔助伺服器 130 產生用於 MS 的全球訊息。全球訊息可發送至地球上任何處之行動台用於產生精確衛星位置。區域訊息更簡短，但是其僅在地球表面上某期望參考點之幾百公里半徑內為精確的。因此，當預先已知行動台位置在幾百公里內，則可發送較短區域訊息。當行動台之位置未知，則可將全球訊息發送至行動台。全球訊息與區域訊息之間的差描述如下。

全球訊息使用地球之中心作為  $(R_a, A_t, X_t)$  座標系統之參考位置。因為曆書誤差具有四個獨立維度(三個空間維度及時脈偏差)，所以全球訊息包括四個多項式，三個用以擬合衛星位置誤差之正交空間分量，且第四個多項式描述更精確時脈偏差。

區域訊息使用地球表面上之點作為  $(R_a, A_t, X_t)$  座標系統之參考位置。通常，定位輔助伺服器 130 使用行動台之

當前位置之估計作為參考位置(例如，與行動台通信之蜂巢式塔之位置)。區域訊息含有校正之單一多項式擬合。一維校正包括與衛星之空間距離(亦稱為虛擬距離)之校正以及時脈偏差的校正兩者。因為僅發送一多項式，所以區域訊息顯著短於全球訊息。

虛擬距離校正經計算用於理想地儘可能接近行動台實際所位於位置之參考位置。只要行動台在所估計參考位置之約100 km內，定位結果極精確。精確度隨著行動台之真實位置脫離所估計參考位置遠於100 km而緩慢降級。行動台可藉由首先計算其位置且接著將其與校正資料之參考位置比較來確定其定位精確度降級。

在另一態樣中，圖1之MS 120可使用軌道資料之組合來確定衛星位置及時脈。在某些情形下，MS 120除校正資料之外接收即時軌道資料(例如，星曆)。對於單一衛星，MS 120可在一時間週期內使用即時軌道資料，在另一時間週期內使用校正之軌道資料(其包含應用於粗略軌道資料之校正資料)，及在又一時間週期內使用兩者之組合(例如，加權平均值)。為自多個衛星確定其位置，MS 120可使用一衛星之即時軌道資料，另一衛星之經校正之軌道資料，及又一衛星之兩者的組合。熟習此項技術者將瞭解以上所描述之各種組合僅為說明性的。即時軌道資料及經校正之軌道資料之任何組合(時間上或不同衛星)可由MS 120使用。

在一態樣中，無論何時即時軌道資料可用，MS 120可使

用自衛星解碼之即時軌道資料。即時軌道資料通常比先前預測之軌道資料(其通常在時間週期內降級)更精確。因此，近似預測軌道資料之經校正軌道資料亦逐漸隨時間降級。又，即時軌道資料可含有在預測時未知之關於衛星之新資訊(例如，衛星健康狀況及完整性資訊)。然而，歸因於缺乏直視線、遮蔽或阻止MS 120接收衛星廣播之其他接收問題，即時軌道資料有時不可用於MS 120。當即時軌道資料不可用時，MS 120可切換至校正資料(如以上在圖2至圖5中所述)用於定位衛星。因此，MS 120可在一時間週期內使用校正之軌道資料且在另一時間週期內使用即時軌道資料，取決於即時軌道資料之可用性。為在任何時間瞬時確定其自身位置，MS 120可使用一或多個衛星之經校正軌道資料，及一或多個其他衛星之即時資料。

先前段落描述經校正軌道資料可在具即時軌道資料之有效性之持續期以可用即時軌道資料替換時的狀況。舉例而言，在星曆不再有效之後(自星歷時間(亦即TOE)  $\pm$  2小時)，MS 120可切換回經校正軌道資料。或者，先前時間週期之即時軌道資料可用以改良經校正軌道資料之精確度。舉例而言，MS 120可使用即時軌道資料來確定應用於當即時軌道資料不可用(或無效)時可使用之經校正軌道資料之未來時間週期的調整量。此對於衛星時脈尤其有益，因為時脈時序通常不如衛星軌道可預測。在一簡單狀況下，經校正衛星時脈可相對於即時廣播衛星時脈參數(例如，來自GPS導航之子訊框1)來評估以確定經校正時脈之

調整量。調整(例如，包括差分偏移及斜率)可應用於用於在即時時脈不可用時使用之經校正時脈資訊。在改進之狀況下，調整可對整個經校正軌道資料進行，包括三個空間維度中之衛星位置及衛星時脈。

此外，即時軌道資料及預測軌道資料可根據其精確度估計來加權。MS 120可適當地對在用於其位置之解決方案中參與衛星量測結果加權且解決預測資料之降級精確度。即時軌道資料及預測軌道資料之精確度估計分別稱為"精確或短期預測資料之誤差估計"及"長期預測資料的誤差估計"。舉例而言，曆書含有URE(由定位輔助伺服器13計算或提供)形式之不確定性估計，且即時星曆資料含有URA(由(例如)GPS控制區段提供之使用者精確度範圍)形式之不確定性估計。URA通常為幾米，且URE在幾天之後可為幾十米。舉例而言，兩個誤差估計皆可用作加權最小平方(WLS)模型中之權重。權重可如下計算： $W_{(短期預測軌道)}=1/URA^2$ ，且 $W_{(長期預測軌道)}=1/URE^2$ 。

特定而言，具有較小衛星位置誤差(由以上實例中之URA表示)之衛星量測結果相比具有較大預測衛星位置誤差(由以上實例中之URE表示)之衛星量測結果經更高加權。關於位置、速度、時間解決方案，或位置/速度/時間解決方案之任何組合之衛星量測結果可經加權。經加權之位置/速度/時間解決方案可藉由加權最小平方模型(WLS)或Kalman濾波，或某其他線性、線性化或非線性化估計方法自衛星量測結果計算。

在MS 120處，在位置/速度/時間計算期間，為計算總量測誤差，將衛星定位誤差(即時星曆(URA)或預測軌道誤差(URE))之誤差估計與所量測之虛擬距離誤差(歸因於信號強度、大氣、量子化、RF至數位轉換等)組合。換言之，在MS 120處，總虛擬距離誤差：

總量測誤差變化=衛星定位誤差變化+量測誤差變化。

此外，當MS 120使用來自多個衛星之即時及預測軌道資訊之混合來確定其自身位置時，額外衛星量測結果可用以解決預測衛星時脈誤差。此額外衛星量測結果可為衛星之即時軌道資料且可用以估計相同衛星之預測時脈誤差。或者，此額外衛星量測結果可為第一衛星之即時軌道資料且可用以估計第二衛星之預測時脈誤差。預測時脈誤差可自經校正時脈移除以改良在行動台處計算之經校正時脈之精確度。以此方式，即時軌道資料及衛星時脈校正資料可用以實現預測衛星時脈資訊之即時調整。

因為預測衛星時脈降級快於預測衛星位置，所以額外衛星量測結果可與預測衛星位置一起用以計算預測衛星時脈誤差且對預測時脈進行調整以供未來使用。類似地，若當前即時軌道資料對於視線內至少一額外衛星可用，則此即時資料可與此衛星之虛擬距離及距離變化率量測視線一起用以計算另一視線內衛星之預測衛星時脈誤差。對於2維位置估計(某高度知識可用)，將需要至少四個視線內衛星來估計一衛星之預測衛星時脈誤差。對於3維位置估計，將需要至少五個視線內衛星來估計一衛星之預測衛星時脈

誤差。每額外衛星可用以估計又一預測衛星時脈誤差。在3維狀況(4個未知)下，舉例而言，若來自7個衛星之量測可用，則可估計三個衛星之預測衛星時脈誤差。

圖6A展示圖1之定位輔助伺服器130之方塊圖的實例。定位輔助伺服器130包括記憶體604及處理器605。定位輔助伺服器130亦包括用於安全地接收來自外部資料提供者之預測軌道資料之安全介面61、用於接收廣播資料(例如，曆書)以及在網路上傳輸的資訊(例如，預測軌道資料)之接收器介面62，及用於將係數傳輸至MS 120以用於確定預測衛星軌道資料的傳輸器介面65。傳輸器介面65可經由有線或無線網路、廣播媒體或任何合適之資料傳輸構件傳輸係數。

在一情形下，定位輔助伺服器130亦可包括用於計算粗略軌道資料與預測軌道資料之間的差("校正")之校正單元63。定位輔助伺服器130亦可包括近似單元64，其用於使用經選擇使得校正之變化在時間上大體上平滑之座標系統(例如，圖2之 $(R_a, A_t, X_t)$ 座標系統23)計算校正的近似值。在一情形下，近似值係藉由使用一或多個低階數學函數內插校正資料點來計算。編碼單元610編碼近似值以用於傳輸至MS 120。

圖6B提供MS 120之組件之方塊圖的實例。MS 120包括記憶體608及處理器609。MS 120亦包括用於接收來自定位輔助伺服器130之係數序列之接收器介面66。接收器介面66亦接收來自衛星廣播、定位輔助伺服器130或其他資料

源之粗略軌道資料及/或即時軌道資料(例如，曆書、星曆，及/或其他衛星位置及時序資訊)。接收器介面66可經由有線或無線網路、廣播媒體或任何合適之資料傳輸構件接收係數。MS 120包括解碼單元620以解碼自定位輔助伺服器130發送之係數序列。在一情形中，MS 120亦可包括評估單元602、轉換單元68及重建構單元67。評估單元602使用係數及適用時間(例如當前時間)評估數學函數。轉換單元68將來自自由定位輔助伺服器130使用之座標系統(例如，圖2之 $(R_a, A_t, X_t)$ 座標系統23)之評估結果轉換至ECEF座標系統。重建構單元67接著藉由對粗略軌道資料應用轉換結果來重建構預測軌道資料。

本文中所描述之方法可視應用而定藉由各種構件來實施。舉例而言，定位輔助伺服器130及MS 120之以上組件可以硬體、韌體、軟體或其組合來實施。對於硬體實施例，處理單元可實施於一或多個特殊應用積體電路(ASIC)、數位信號處理器(DSP)、數位信號處理設備(DSPD)、可程式邏輯設備(PLD)、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、經設計以執行本文中所描述之功能之其他電子單元，或其組合內。

對於韌體及/或軟體實施而言，可以執行本文中所描述之功能之模組(例如，程序、函數等)實施該等方法。確切地實施指令之任何機器可讀媒體可用於實施本文中所描述之方法。舉例而言，返回參考圖6A及圖6B，軟體程式碼

可儲存於記憶體(例如，定位輔助伺服器130之記憶體604及MS 120之記憶體608)中且由處理器(例如，定位輔助伺服器之處理器605及MS 120之處理器609)執行。記憶體可實施於處理器內部或處理器外部。如本文中所使用，術語"記憶體"指任何類型之長期、短期、揮發性、非揮發性或其他記憶體，且不限於任何特定類型之記憶體或記憶體的數目或供儲存記憶體之媒體之類型。

本文中所描述之方法及裝置可與各種衛星定位系統(SPS)或全球導航衛星系統(GNSS)一起使用，諸如(但不限於)美國全球衛星定位系統(GPS)、俄國全球衛星定位系統、歐洲伽利略系統、使用來自衛星系統之組合之衛星之任何系統，或未來開發之任何衛星系統。此外，所揭示之方法及裝置可與使用虛擬衛星或衛星與虛擬衛星之組合的位置確定系統使用。虛擬衛星為基於大地的傳輸器，其可與GPS時間同步廣播在L頻帶(或其他頻率)載波信號上調變之PN碼或其他測距碼(類似於GPS或CDMA蜂巢式信號)。每一此傳輸器可被指派一獨特PN碼以允許由遠端接收器識別。虛擬衛星在來自沿軌道運行之衛星之GPS信號不可用的情形中可用，諸如在隧道、礦井、建築物、城市峽谷或其他封閉區域中。虛擬衛星之另一實施已知為無線電信標(radio-beacon)。如本文中所使用，術語"衛星"意欲包括虛擬衛星、虛擬衛星之均等物及可能的其他物體。如本文中所使用，術語"SPS信號"意欲包括來自虛擬衛星或虛擬衛星之均等物之類SPS信號。

本文所描述之位置確定技術可用於各種無線通信網路，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"及"系統"常常可互換使用。WWAN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、單一載波分頻多重存取(SC-FDMA)網路等。CDMA網路可實施一或多個無線電存取技術(RAT)，諸如cdma2000、寬頻帶CDMA(W-CDMA)等。Cdma2000包括IS-95、IS-2000及IS-856標準。TDMA網路可實施全球行動通信系統(GSM)、數位增強行動電話系統(D-AMPS)或某些其他RAT。GSM及W-CDMA描述於來自名為"第3代合作夥伴計劃"(3GPP)之協會之文獻中。CDMA2000描述於來自名為"第3代合作夥伴計劃2"(3GPP2)之協會之文獻中。3GPP及3GPP2文獻為大眾可用的。WLAN可為IEEE 802.11x網路，且WPAN可為藍芽網路、IEEE 802.15x或某其他類型之網路。該等技術亦可用於WWAN、WLAN及/或WPAN之任何組合。

儘管本發明已參考特定例示性特徵來描述，但是將顯而易見，在未脫離如在申請專利範圍中闡明之本發明之更寬廣精神及範疇的情形下，可對此等特徵進行各種修改及改變。因此，說明書及圖式應認為具說明性而非具限制性意義。

#### 【圖式簡單說明】

圖1為展示包括輔助行動台定位衛星之伺服器之通信系

統之實例的圖。

圖2為展示根據本發明之一態樣之座標系統的圖。

圖3為展示由行動台執行之方法之實例的流程圖。

圖4為展示由伺服器執行之方法之實例的流程圖。

圖5為展示圖4之方法之其他細節的流程圖。

圖6A為展示定位輔助伺服器中之組件之實例的方塊圖。

圖6B為展示行動台中之組件之實例的方塊圖。

### 【主要元件符號說明】

21	軌跡
22	軌跡
23	座標系統
24	地心地固(ECEF)XYZ座標系統
61	安全介面
62	接收器介面
63	校正單元
64	近似單元
65	傳輸器介面
66	接收器介面
67	重建構單元
68	轉換單元
100	通信系統
110	預測軌道資料提供器
120	行動台
130	定位輔助伺服器

140	校正資料
150	即時軌道資料提供器
160	資料主機
162	網路
164	網路
166	網路
602	評估單元
604	記憶體
605	處理器
608	記憶體
609	處理器
610	編碼單元
620	解碼單元

## 五、中文發明摘要：

本發明提供一種用於輔助行動台定位一衛星之方法及系統，其使用一有效率訊息傳遞格式。一伺服器計算一衛星之粗略軌道資料與該衛星之精確軌道資料之間的一校正。一座標系統經選擇使得該校正之變化在時間上大體上平滑。該伺服器進一步以數學函數來求校正之近似值以減少傳輸至一行動台所必要之位元數目。一旦接收係數，行動台即使用該等係數及一適用時間(例如，當前時間)評估該等數學函數，將所評估之結果轉換為一標準座標系統，且將該轉換結果應用於該粗略軌道資料，以獲取該精確軌道資料。

## 六、英文發明摘要：

A method and system for assisting mobile stations to locate a satellite use an efficient messaging format. A server computes a correction between coarse orbit data of a satellite and precise orbit data of the satellite. A coordinate system is chosen such that variation of the correction is substantially smooth over time. The server further approximates the correction with mathematical functions to reduce the number of bits necessary for transmission to a mobile station. The mobile station, upon receiving the coefficients, evaluates the mathematical functions using the coefficients and a time of applicability (e.g., the current time), converts the evaluated result to a standard coordinate system, and applies the conversion result to the coarse orbit data to obtain the precise orbit data.

十一、圖式：

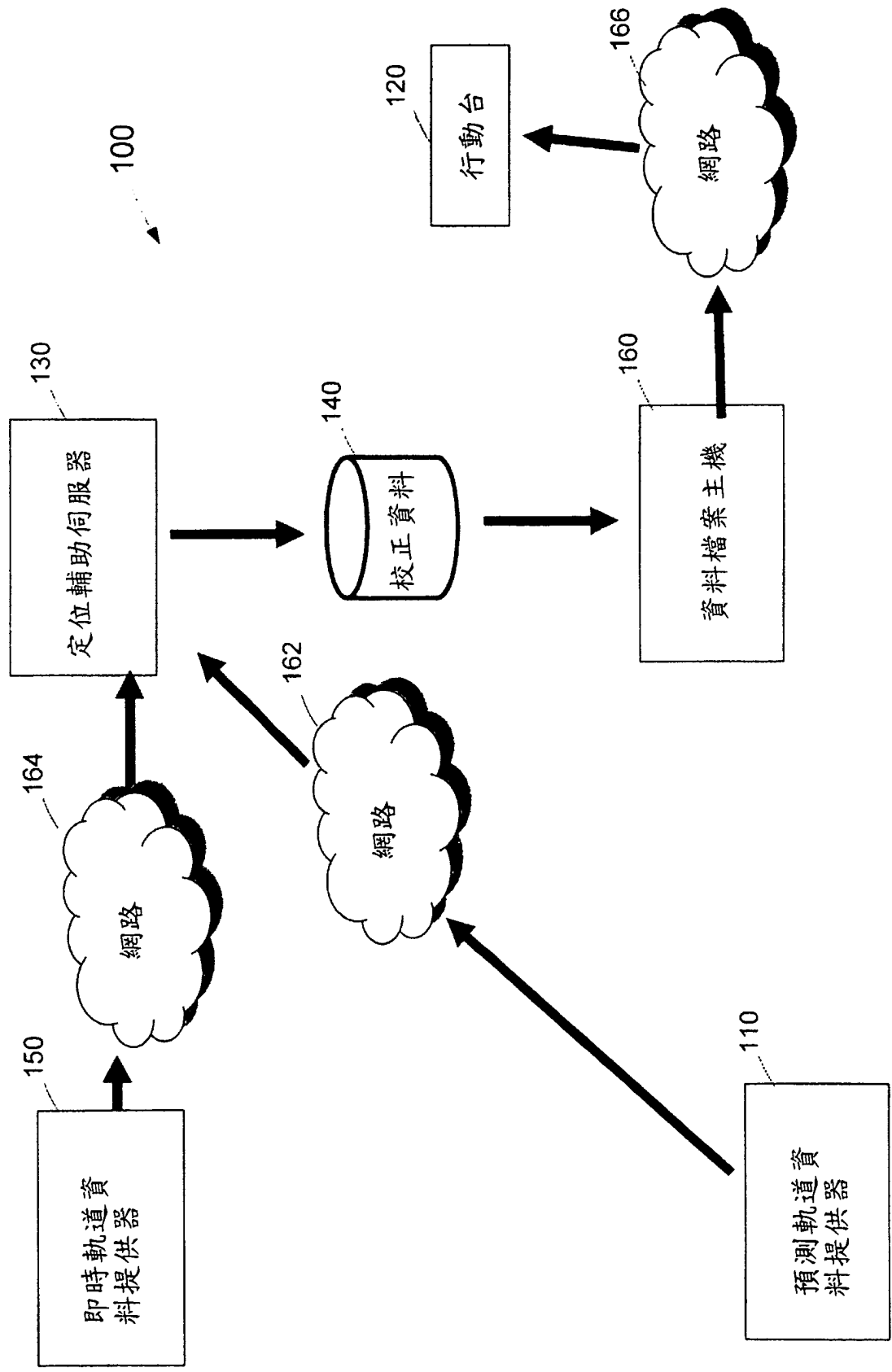


圖1

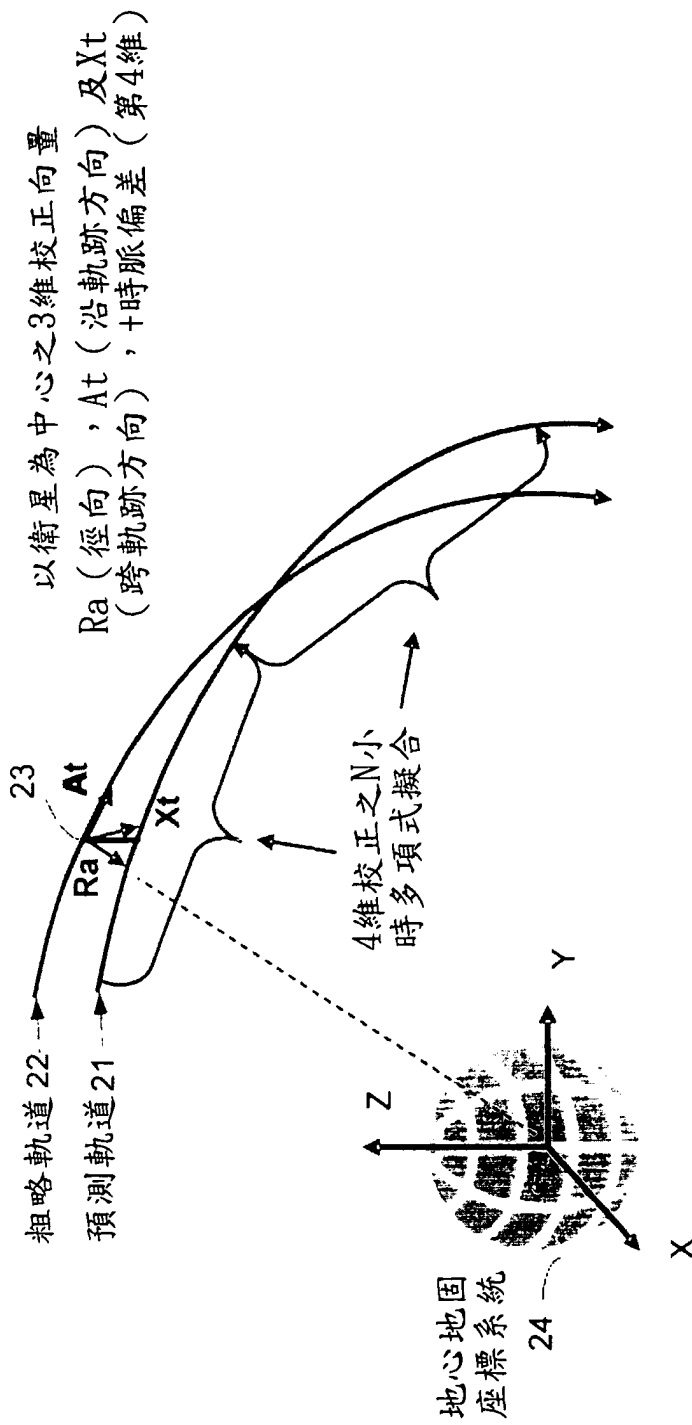


圖2

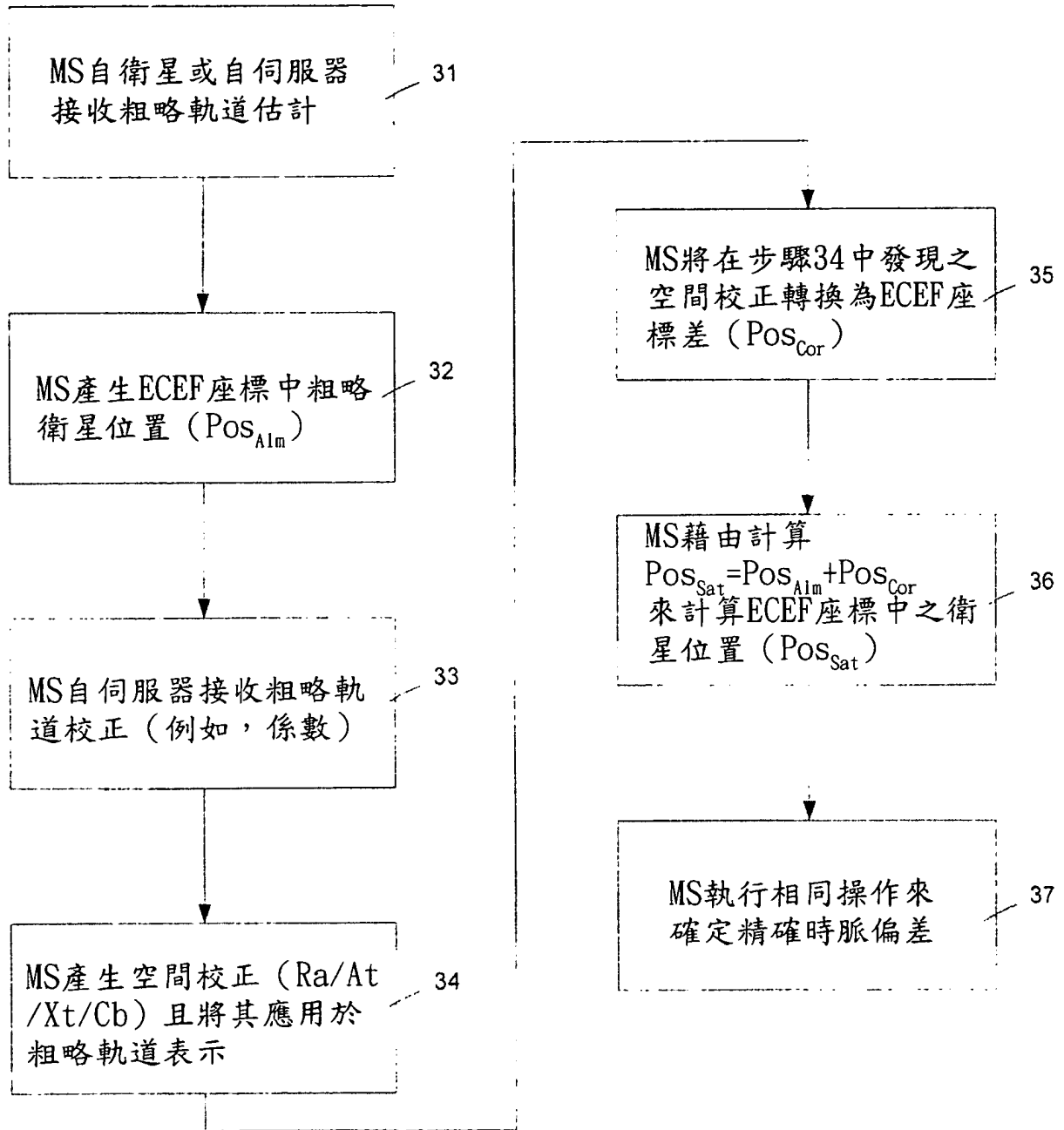


圖3

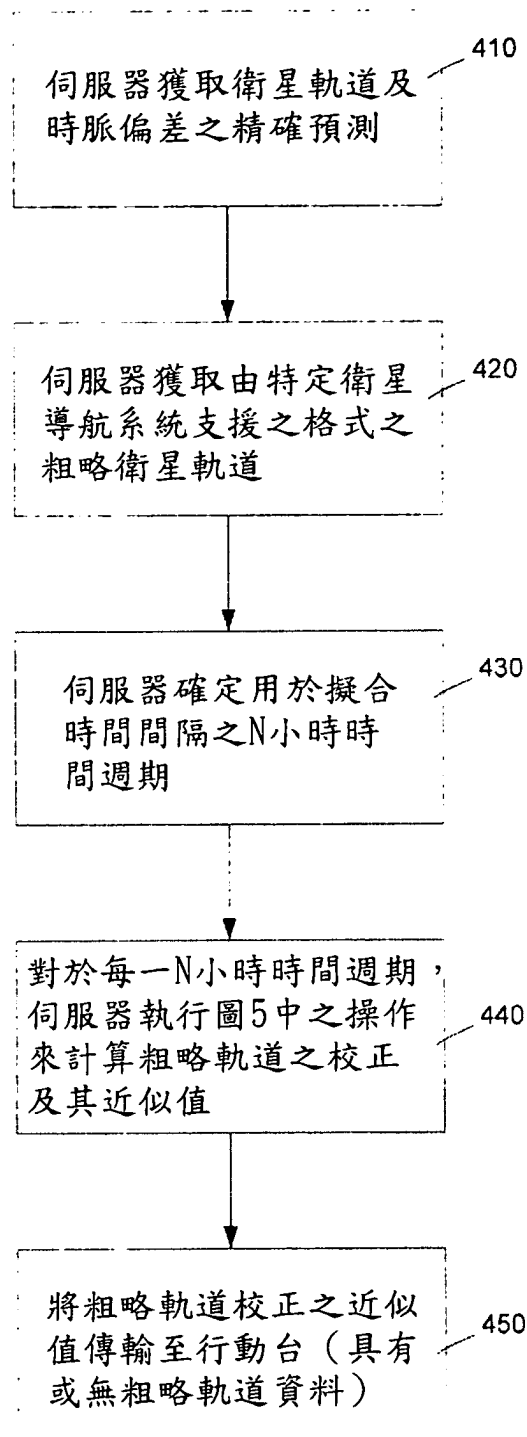


圖4

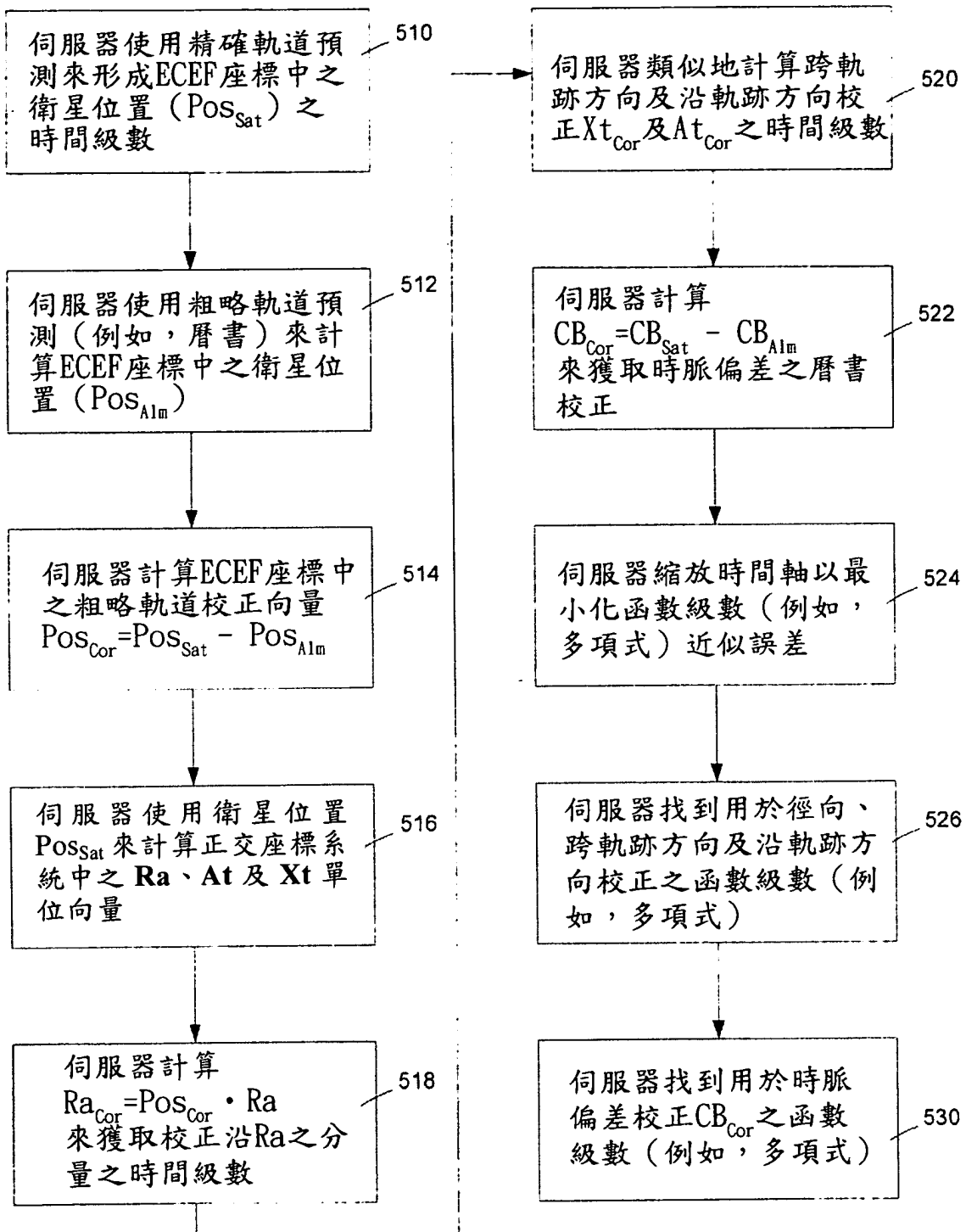


圖5

定位輔助伺服器 130

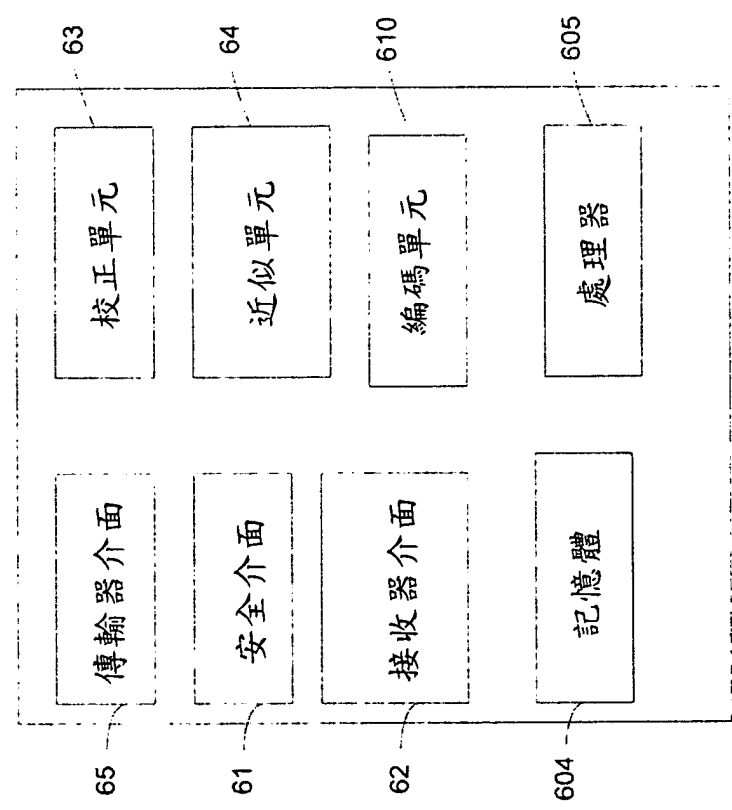


圖6A

行動台 120

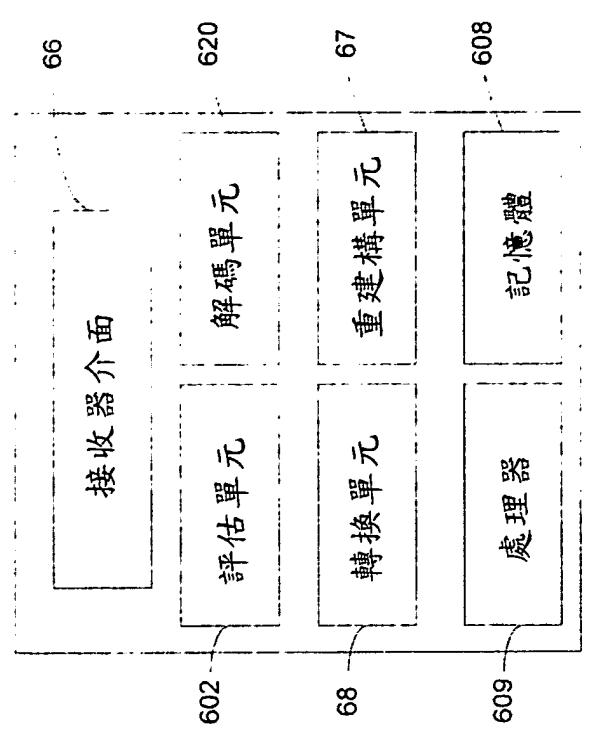


圖6B

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	通信系統
110	預測軌道資料提供器
120	行動台
130	定位輔助伺服器
140	校正資料
150	即時軌道資料提供器
160	資料主機
162	網路
164	網路
166	網路

**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)

**十、申請專利範圍：**

1. 一種輔助一行動台獲取一衛星之軌道資訊之方法，該方法包含：

使用一伺服器之一處理器計算該衛星之第一軌道資料與該衛星之第二軌道資料之間的一校正，其中該第二軌道資料比該第一軌道資料更精確；及

使用該伺服器之該處理器以將該校正的空間分量自一第一座標系統轉換至一第二座標系統，該第二座標系統經選擇以使得在該第二座標系統中之該校正之變化在時間上係實質平滑的；及

在該第二座標系統中將經編碼之該校正自該伺服器傳送至一行動台以致能該行動台藉由應用該校正在儲存於該行動台處之第一軌道資料來估計該衛星之更精確軌道資料，其中該校正係由一或多個多項式所表示。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含：

在該第二座標系統中求該校正之近似值以減少使用於傳輸至該行動台之位元的數目。

3. 如請求項2之方法，其中該求該校正之近似值包含：

使用該或該等多項式之係數作為該近似的校正。

4. 如請求項1之方法，其中該第二座標系統包含隨該衛星移動之軸。

5. 如請求項4之方法，其中該第二座標系統包括一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，其中該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置。

6. 如請求項5之方法，其中該第二座標系統進一步包括一垂直於該徑向軸及一衛星運動之一方向之跨軌跡方向軸 (cross-track axis)。
7. 如請求項2之方法，其中該求該校正之近似值包含：  
使用該行動台之一位置作為該第二座標系統之一參考位置；及  
從該伺服器計算平台傳輸該近似的校正至該行動台作為一維資料，該校正包括一與一時脈校正組合之空間維度。
8. 如請求項2之方法，其中該求該校正之近似值包含：  
使用地球之一中心作為該第二座標系統之一參考位置；及  
傳輸該近似的校正作為四維資料，該校正包括該第二座標系統之三個空間維度及一時脈校正之一時間維度。
9. 如請求項1之方法，其中一空間維度中之該校正比其他空間維度中之該校正大體上更精確。
10. 如請求項1之方法，其進一步包含：  
自一時間伺服器獲取一參考時間；及  
將該參考時間與衛星位置之一估計從該伺服器傳輸至該行動台。
11. 如請求項10之方法，其進一步包含：  
改良自該時間伺服器獲取之該參考時間之精確度；及  
將該參考時間附加至衛星位置之該估計以形成一訊息以用於傳輸至該行動台。

12. 如請求項1之方法，其進一步包含：

求衛星時序之一校正之近似值；及

將該近似的衛星時序校正從該伺服器傳輸至該行動台以用於確定該衛星之一時脈偏差。

13. 如請求項1之方法，其進一步包含：

將該校正傳輸至一資料檔案主機以用於由該行動台存取。

14. 一種用於估計一衛星之更精確軌道資訊的方法，其包含：

使用一處理器以將衛星軌道資料之一空間分量之一校正自一第一座標系統轉換至一第二座標系統；及

使用該處理器以應用該經轉換之校正於第一軌道資料來估計該衛星之更精確軌道資訊，其中該校正係由一或多個多項式所表示。

15. 如請求項14之方法，其中該第一座標系統中之該校正具有在時間上大體平滑之變化。

16. 如請求項14之方法，其中該第一座標系統中之該校正在一空間維度中比在其他空間維度中具有一更高精確度。

17. 如請求項14之方法，其中該第一座標系統之軸隨該衛星之移動而旋轉。

18. 如請求項14之方法，其中該第一座標系統中之一或多個軸由該衛星之一位置或一運動界定。

19. 如請求項14之方法，其中該轉換及該應用係由該行動台執行。

20. 如請求項14之方法，其進一步包含：

在一伺服器處計算該衛星軌道資料之該校正，其中該伺服器包含該處理器；及

在該伺服器處使用該處理器將該校正自該第二座標系統轉換至該第一座標系統。

21. 一種用於估計一衛星之更精確軌道資訊的方法；其包含：

在一行動台處接收一衛星之第一軌道資料之一校正，其中該校正係由一或多個多項式所表示；

使用該行動台之一處理器以將該校正自一第一座標系統轉換至一第二座標系統，在該第一座標系統中表示之該校正在一空間維度中比在其他空間維度中具有一更高精確度；及

將該校正應用於該第一軌道資料以估計該衛星之更精確軌道資訊。

22. 如請求項21之方法，其中該第一座標系統包括三個正交軸。

23. 如請求項21之方法，其中該第一座標系統包括非正交軸。

24. 如請求項21之方法，其中該第一座標系統包括一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，其中該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置。

25. 如請求項24之方法，其中該參考位置為地球之一中心。

26. 如請求項24之方法，其中該參考位置為該行動台之一估

計位置。

27. 如請求項21之方法，其中該校正係由用於該等空間維度中之每一者之一或多個多項式的係數表示。

28. 一種用於估計一衛星之更精確軌道資訊的方法；其包含：

在一行動台處從自該衛星所接收之星曆資訊導出一衛星之第一軌道資料；

在該行動台處接收該衛星之該第一軌道資料之校正資料，其中該校正係由一或多個多項式所表示；

使用該行動台之一處理器以將該校正資料自一第一座標系統轉換至一第二座標系統，其中該第一座標系統經選擇以使該校正之變化在時間上平滑；及

使用該行動台之該處理器將該校正資料應用於該第一軌道資料以估計該衛星之更精確軌道資訊。

29. 如請求項28之方法，其進一步包含：

基於該校正資料確定該衛星之一位置及時序。

30. 如請求項28之方法，其中該接收該校正資料包含：

接收用於該第一座標系統之至少一軸之一或多個多項式的一係數序列；及

使用該係數序列及一適用時間評估該或該等多項式來使用該行動台之該處理器獲取該校正資料。

31. 如請求項28之方法，其中該第一座標系統包含一或多個隨該衛星移動之軸。

32. 如請求項31之方法，其中該第一座標系統包括一徑向

軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，其中該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置。

33. 如請求項28之方法，其中該第一座標系統進一步包括一垂直於該徑向軸及一衛星運動之一方向之跨軌跡方向軸。

34. 如請求項28之方法，其進一步包含：

使用該行動台之一位置作為該第一座標系統之一參考位置；及

在該行動台處接收該或該等多項式之係數，該等係數表示包括一與一時脈校正組合之空間維度的一維資料。

35. 如請求項28之方法，其進一步包含：

使用地球之一中心作為該第一座標系統之一參考位置；及

在該行動台處接收該或該等多項式之係數，該等係數表示包括該第一座標系統之三個空間維度及一時脈校正的一時間維度之四維資料。

36. 如請求項28之方法，其中該校正資料係在該第一座標系統中被表示，其中該校正資料在一空間維度中比在其他空間維度中具有一更高精確度。

37. 如請求項28之方法，其進一步包含：

自以下各項中之一或多者接收一參考時間：一網路時間伺服器、一定位輔助伺服器、一封包交換資料網路或自一參考接收器接收之GPS資料。

38. 一種伺服器系統，其包含：

一校正單元，其用以計算一衛星之第一軌道資料與該衛星之第二軌道資料之間的一校正，其中該第二軌道資料比該第一軌道資料更精確，該校正單元進一步使用一具有隨該衛星移動之軸之座標系統表示該校正的空間分量，其中該校正係由一或多個多項式所表示；及

一傳輸器介面，其將該校正傳送至一行動台以致能該行動台藉由應用該校正在儲存於該行動台處之第一軌道資料來估計該衛星之更精確軌道資料。

39. 如請求項38之伺服器系統，其進一步包含：

一近似單元，其用以求該座標系統中之該校正之近似值以減少傳輸至該行動台所必要之位元的數目。

40. 如請求項39之伺服器系統，其中該近似單元使用該或該等多項式之係數以求該校正之近似值。

41. 如請求項39之伺服器系統，其中該伺服器系統耦接至資料儲存器以儲存該近似的校正以用於由該行動台使用。

42. 如請求項39之伺服器系統，其進一步包含：

該傳輸器介面，其用以經由一網路將該近似的校正傳輸至該行動台。

43. 如請求項39之伺服器系統，其進一步包含：

該傳輸器介面，其用以將該近似的校正廣播至包含該行動台之一或多個接收設備。

44. 如請求項38之伺服器系統，其中該座標系統包括一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，其中該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置。

45. 如請求項38之伺服器系統，其中該校正單元包含用以計算該衛星之一時脈校正之邏輯。
46. 如請求項45之伺服器系統，其中該時脈校正由一或多個數學函數級數之一或多個係數來近似。
47. 如請求項38之伺服器系統，其進一步包含：
- 一接收器介面，其用以自一時間伺服器接收一參考時間；及
  - 該傳輸器介面，其用以將該參考時間與衛星位置之一估計傳輸至該行動台。
48. 一種物品，該物品包括具有儲存於一儲存媒體上之指令，其可由一伺服器之一處理器所執行以致能一行動台估計一衛星之更精確軌道資訊，該等指令：
- 計算一衛星之第一軌道資料與該衛星之第二軌道資料之間的一校正，其中該第二軌道資料比該第一軌道資料更精確；及
  - 將該校正的空間分量自一第一座標系統轉換至一第二座標系統以使得在該第二座標系統中之該校正在時間上具有實質平滑的變化；及
  - 指示該伺服器之一傳輸器介面在該第二座標系統中將經編碼之該校正自該伺服器傳送至一行動台以致能該行動台藉由應用該校正在儲存於該行動台處之第一軌道資料來估計該衛星之更精確軌道資料，其中該校正係由一或多個多項式所表示。
49. 如請求項48之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進

一步指令可由該處理器所執行以：

使用具有截除項(truncated terms)之該或該等多項式內插該第二座標系統中之該校正以減少用於傳輸至該行動台所必要的位元之數目。

50. 如請求項47之物品，其中該第二座標系統包括：一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置；及一跨軌跡方向軸，該跨軌跡方向軸垂直於該徑向軸及一衛星運動的一方向。

51. 如請求項48之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進一步指令可由該處理器所執行以：

在至少一空間維度中比在其他空間維度中以更多係數求該校正之近似值。

52. 如請求項48之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進一步指令可由該處理器所執行以：

計算該衛星之一時脈校正。

53. 如請求項48之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進一步指令可由該處理器所執行以：

指示一接收器介面自一時間伺服器接收一參考時間；  
及

指示一傳輸器介面將該參考時間與衛星位置之一粗略估計傳輸至該行動台。

54. 一種用於估計一衛星之更精確軌道資訊的行動台，其包含：

一接收器介面，其從一定位伺服器接收一輸入；

一評估單元，其基於來自該定位伺服器之該輸入計算一衛星之第一軌道資料之校正資料，其中該校正係由一或多個多項式所表示；

一轉換單元，其用以將該校正資料自一第一座標系統轉換至一第二座標系統，該第一座標系統經選擇以使該校正資料之變化在時間上平滑；及

一重建構單元，其將該校正資料應用於該第一軌道資料以估計該衛星之更精確軌道資訊。

55. 如請求項54之行動台，其中該第一座標系統之軸包括一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置。
56. 如請求項54之行動台，該重建構單元產生實質經校正之軌道資料以估計該衛星之一位置及一時序。
57. 如請求項54之行動台，其中來自該定位伺服器之該輸入包括用於該座標系統之至少一軸之該或該等多項式之一或多個係數。
58. 如請求項57之行動台，其中該評估單元包括邏輯，其使用該或該等係數及一適用時間以評估該或該等多項式來獲取該校正資料。
59. 如請求項54之行動台，該接收器介面經由來自資料儲存器之檔案傳送從該定位伺服器接收該輸入。
60. 如請求項54之行動台，該接收器介面藉由接收一自一伺服器傳輸之訊息以從該定位伺服器接收該輸入。

61. 如請求項54之行動台，其中該校正資料係在該第一座標系統中被表示，該校正資料在一空間維度中比在其他空間維度中具有更高精確度。

62. 一種物品，該物品包括具有儲存於一儲存媒體上之指令，其可由一行動台之一處理器所執行以估計一衛星之更精確軌道資訊，該等指令：

將衛星軌道校正資料自一第一座標系統轉換至一第二座標系統，該第一座標系統經選擇以使該校正資料之變化在時間上平滑；及

將該校正應用於一衛星之第一軌道資料以估計該衛星之更精確軌道資訊，其中該校正係由一或多個多項式所表示。

63. 如請求項62之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進一步指令可由該處理器所執行以：

基於該校正資料確定該衛星之一位置及一時序。

64. 如請求項62之物品，其中該第一座標系統包括：一徑向軸，該徑向軸平行於一線或與該線重合，該線將一參考位置連接至該衛星之一估計位置；及一跨軌跡方向軸，該跨軌跡方向軸垂直於該徑向軸及一衛星運動的一方向。

65. 如請求項62之物品，其中該校正資料係在該第一座標系統中被表示，該校正資料在一空間維度中比在其他空間維度中具有更高精確度。

66. 如請求項62之物品，其中具有儲存於該儲存媒體上之進

一步指令可由該處理器所執行以：

接收用於該座標系統之至少一軸之該或該等多項式的一或多個係數；及

使用該或該等係數及一適用時間以評估該或該等多項式。