



(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 201000940 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098105521

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G01S5/14 (2006.01)**

(30)優先權：2008/02/20 美國 12/034,012

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

(72)發明人：瑞雷 瓦特 湯瑪仕 RILEY, WYATT THOMAS (US)；賀喜瑪提 阿達蘭
HESHMATI, ARDALAN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：5 共 30 頁

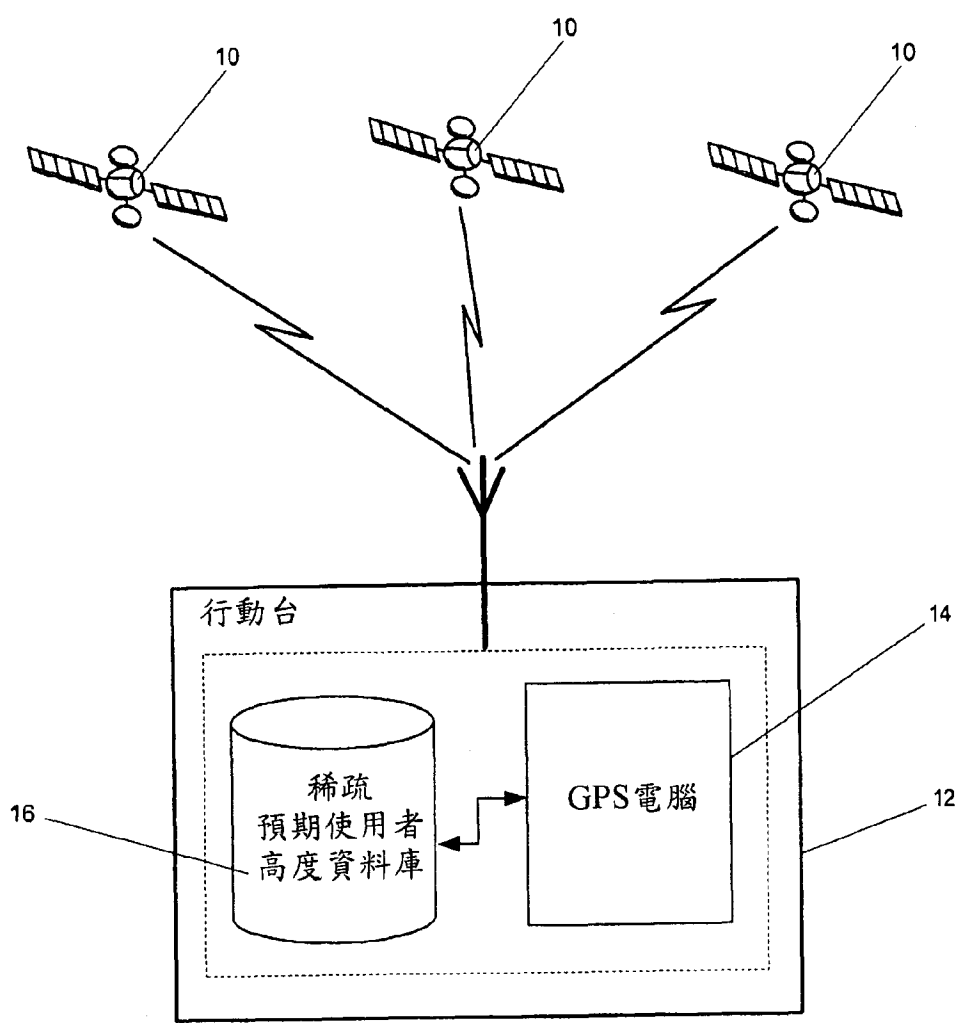
(54)名稱

用於輔助決定行動台位置之預期使用者高度資料之有效使用

AN EFFICIENT USE OF EXPECTED USER ALTITUDE DATA TO AID IN DETERMINING A
POSITION OF A MOBILE STATION

(57)摘要

本發明揭示一種方法及裝置，其用於使用一資料庫中之地形高程圖之一預定部分來輔助計算一無線台之三維位置。代替使用地球或整個國家之整體地形模型，該資料庫係由一不完整模型組成，其僅包括人口最多之區域或特定區。此減小該資料庫中之資訊的大小，其又減小計算該無線器件之位置之時間量。



- 10：衛星
- 12：行動台
- 14：GPS 電腦
- 16：稀疏預期使用者
高度資料庫/稀疏預期
使用者資料庫



(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 201000940 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：098105521

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 02 月 20 日

(51)Int. Cl. : **G01S5/14 (2006.01)**

(30)優先權：2008/02/20 美國 12/034,012

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

(72)發明人：瑞雷 瓦特 湯瑪仕 RILEY, WYATT THOMAS (US)；賀喜瑪提 阿達蘭
HESHMATI, ARDALAN (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：5 共 30 頁

(54)名稱

用於輔助決定行動台位置之預期使用者高度資料之有效使用

AN EFFICIENT USE OF EXPECTED USER ALTITUDE DATA TO AID IN DETERMINING A
POSITION OF A MOBILE STATION

(57)摘要

本發明揭示一種方法及裝置，其用於使用一資料庫中之地形高程圖之一預定部分來輔助計算一無線台之三維位置。代替使用地球或整個國家之整體地形模型，該資料庫係由一不完整模型組成，其僅包括人口最多之區域或特定區。此減小該資料庫中之資訊的大小，其又減小計算該無線器件之位置之時間量。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明之特徵係關於位置決定系統，且更特定言之，係關於用於使用全球定位系統(GPS)資料及預期使用者高度資料而決定行動器件或行動台之位置之方法及裝置。

【先前技術】

為了決定行動器件之位置，全球定位系統(GPS)使用來自若干衛星之量測以在三(3)個維度(亦即，緯度、經度及高度)上計算位置。對於理想情況而言，針對此等量測需要四(4)個或四個以上衛星。然而，在某些情況下，可能不存在足夠之衛星來精確地決定一高度。舉例而言，在某些狀況下，僅三(3)個GPS衛星係可用的。在此等狀況下，一量測有時以高度估計之形式可用，且在此狀況下，可使用四(4)個量測(三個GPS加上一高度)。此可包括經阻斷GPS信號環境(例如，室內、城市峽谷)，或甚至中等GPS環境，其中在啟動期間之某一點處，僅三(3)個GPS量測就緒。即使在四(4)個GPS衛星可用之一些狀況下，彼等衛星之幾何學亦為不良的，或解決方案以其他方式不具有可用的足夠高之品質，且高度輔助之使用可提供一額外量測以改良彼解決方案之精確性及可靠性。對於此情況而言，許多商用GPS接收器針對接收器之高度自外部手段(諸如對於該接收器正用於海洋表面上一海上GPS接收器中之瞭解)可得的情況提供一固定高度模式。又，行動台有時記憶一先前計算之高度，且使用該先前計算之高度用於高度輔助；

然而，關於此技術之明顯問題包括針對第一次定位嘗試或當行動台自先前高度被計算以來已顯著移動時決定高度的能力缺乏。

固定高度技術雖然在一些情況下有用，但其無法處理決定不平地形及/或未知地形上之位置的一般問題。地形高程圖之使用揭示於美國專利第6,429,814 B1號及美國專利第6,590,530 B2號中。然而，此等器件係不實用的且歸因於整個地球之地形高程資料的量而需要大量資源。此等全球高度資料庫經常儲存於一伺服器上，且歸因於其大小而很少儲存於一行動台中。

因此，存在對於精確地提供高程資料之較為實用且需要比目前可用系統少之記憶體之方法及裝置的需要。

【發明內容】

本文中揭示使用用於高度輔助之經定義地形資料庫用於決定行動台之位置之方法及裝置。該經定義之資料庫含有預期使用者高度，其僅基於具有密集使用者人口之區域的地形高度資料，且因此該資料庫與包括全球或甚至全國性資料庫之系統相比使用顯著較少之記憶體且較為有效。藉由使用該等所揭示之態樣，GPS定位在啟動後較快發生(較快定位時間(time to fix))，且在一給定時間訊框內較為可用(較高良率)。該等所揭示之態樣改良GPS良率及定位時間精確性。另外，該等所揭示之態樣提供一預定預期使用者高度資料庫，其包含世界或選定國家之選定居住區域用於在行動台中之高度輔助中使用且與習知地形資料庫相比

需要較少記憶體且較為有效，使得其對於直接在行動器件上使用而言係實用的。

【實施方式】

併入至本說明書中且形成其一部分的隨附圖式說明本發明之若干態樣，且連同描述一起用於解釋本發明之原理。該等圖式僅出於說明本發明之一較佳態樣之目的，且不應將其解釋為限制本發明。

圖1展示使用全球地形資料庫用於高度輔助之先前技術系統。在圖1中，衛星10將信號發送至行動台12。在伺服器或其他外部源52內部之地形資料庫20經由通信網路22將一高度發送至行動台12。由GPS電腦14使用該等GPS信號及該本端化高度輔助以決定行動台12之位置。在此等先前技術之系統中，地形資料庫20含有全球之地形圖，因此需要一外部伺服器52或一非常大的記憶體源。本發明之系統係以類似方式操作；然而，預期使用者高度資料庫係由如針對建築物高度經修改之全球地形資料庫的選定部分組成。

圖2展示本發明之一實例，其使用用於高度輔助之稀疏預期使用者高度資料庫。如圖2中所展示，衛星10將信號發送至行動台12。當可用時，在行動台12內部之稀疏預期使用者高度資料庫16將本端化高度輔助發送至GPS電腦14。GPS電腦14對GPS信號及高度輔助進行組合以決定行動台12之位置。歸因於稀疏預期使用者資料庫16所需要之減少的記憶體，可在無外部記憶體源或行動台12內部之非

常大之記憶體的情況下使用行動台12內部之記憶體。

為了進一步解釋本發明之態樣，提供一工業實例。圖3展示大芝加哥(greater Chicago)區域之地圖。在此地圖中，區域集合(在此圖中定義為圓圈)被含有於稀疏預期使用者高度資料庫16中。儘管此實例針對涵蓋區使用圓圈，但涵蓋區域可以任何數目之涵蓋形狀而變化。在此實例中，選擇三個區域，具有一點五(1.5)公里之半徑的一區域22，具有四(4)公里之半徑的一第二區域24，及具有二十五(25)公里之半徑的一第三區域26。在此實例中，在第一圓圈22內部，行動台可預期位於四百加減220公尺(400 ± 220 m)之高程處，在第二圓圈24內部，行動台可預期位於二百八十加減八十公尺(280 ± 80 m)之高程處，且在第三圓圈26內部，行動台可預期具有二百四十加減四十公尺(240 ± 40 m)之高程。使此等值適應於特定地理區域之預期使用者高度上之偏差(針對建築物高度之範圍調整的地面高程)。表1展示在大芝加哥區域中針對以上實例的圓心之緯度及經度、半徑、高度及高度不確定性。

表 1

緯度	經度	半徑(km)	高度(m)	高度不確定性(m.99%)
41.8833	-87.6285	1.5	400	225
41.8732	-87.6308	4	275	100
41.8531	-87.6994	25	225	50

在圖4(展示一較佳過程之流程圖)中展示關於決定位置之一方法或過程。一第一步驟為起始或開始系統(30)。系統接著建立一預期使用者高度或選定地形資料庫(32)，該

資料庫由(作為一實例)如展示於圖3中之幾個大圓圈(或其他區域)組成，該幾個大圓圈涵蓋一特定器件之預期使用區域之小的但頻繁使用之部分。舉例而言，GPS接收器、電話或在美國所銷售之其他行動台可具有涵蓋美國100個最大都市區域的預期使用者高度資料庫，每一都市區域具有5至20個圓圈，該等圓圈中之每一者具有一中心緯度/經度、一半徑(大約1 km至100 km)、一平均預期使用者高度(地形加上建築物)，及預期使用者高度之一不確定性(標準差)。儘管此實例需要圓圈，但可使用按照緯度及經度來提供高度之限定區域地圖繪製的任何變化。

當最初嘗試行動台定位時，該方法以一全球有效高程輔助估計(34)(在此實例中為高於海平面100 m+/-3000 m)來開始。接著藉由此項技術中所熟知的方法使用此高度輔助量測(34)加上GPS量測(36)來估計該行動台位置(38)。基於所估計之行動台位置(38)，該方法接著自涵蓋彼粗略位置及不確定性之選定預期使用者高度資料庫(32)尋找最小半徑資料庫項目(40)。在彼點處，彼資料庫項目之高度估計及不確定性經決定(42)，且通常遠比上文之全球有效高度估計精確。該方法接著使用第一次決定之高度及高度不確定性(42)加上GPS量測(36)來第二次重複位置及不確定性之計算(46)以決定行動台位置之第二、改良的估計(46)。該系統接著結束(50)。

在此點處，該位置經常具有足夠的精確性以由定位系統之終端使用者使用，且輔助GPS信號處理之其他內部功

能，諸如衛星(已知其高於地平線，但尚未獲得其信號)之GPS量測搜尋窗定中心(此項技術中所熟知之概念)。

必要時，此過程亦可繼續，其中第二行動台位置用以再次查詢高度資料庫中之一項目，且若資料庫決定之高程估計改變，則重新計算該位置(48)。此反覆可繼續直至自資料庫決定之高度估計及不確定性在諸反覆之間不改變，或直至已達到預定最大反覆次數(例如，5次反覆)為止。

注意，當僅三(3)個GPS量測與初始全球有效粗略高程輔助估計(34)結合使用以決定一第一位置估計時，應認識到所得之位置估計可具有經常為一公里或一公里以上之大的程度不確定性，其對於終端使用者應用而言經常不足夠精確。幸而，此位置通常足夠精確以用以在步驟40中查詢稀疏高度資料庫之一經改良的高度。當此位置在一居住區域中時，甚至此大不確定性之區域亦通常仍在高程資料庫項目中之一者內，且仍可如上文進行高度估計不確定性改良。

在經估計之行動台位置不在該資料庫中之項目所涵蓋的任何區域內之狀況下，可用的高度輔助無法如以上所描述超過全球有效粗略高程輔助(34)而經改良。在此狀況下，本發明之態樣在改良精確性、良率及定位時間益處上的價值限於全球有效高度輔助的使用。雖然此資料庫查詢故障預期為在陸地區域之非常大之百分比中的實際狀況，但其並不預期為在終端使用者狀況之一非常大之百分比中的實際狀況，因為稀疏資料庫32經特別定目標以僅涵蓋行動台

使用者最有可能位於之相對較小的區域(例如，城區或郊區)。

此資料庫經建立及調整以用於世界之不同部分中。舉例而言，在通常相對平坦之美國中西部，用於包括在資料庫中之圓圈或涵蓋區的半徑可相對較大。然而，在諸如舊金山、加利福尼亞的多山之區或城市中，該方法可能需要較小的圓圈或區以提供類似精確的高度輔助。另外，具有高建築物的區域可能需要較小之區以適應預期行動使用者高程上之大的變化(因為使用者可位於該等建築物中之廣泛變化的高度處)。

在相對平坦的區域中，甚至相對無人居住之區域亦可由本發明中之稀疏高程資料庫有效地涵蓋。舉例而言，弗羅里達南部之大部分鄉村區域及小型社區區域可由具有優於50公尺之高度精確性之一資料庫項目涵蓋，從而以單一資料庫項目將高度輔助提供給跨越大區域散布的數十萬人之人口。

可使稀疏預期使用者高度資料庫之精確性及涵蓋範圍適應於一特定器件之需要(例如，在某記憶體極限內)或預期使用區域之需要(例如，在行動單元之預期購買位置的某距離內)。舉例而言，對於100公尺之高度精確性的精確性目標及一單一城區之涵蓋目標，具有非常少的項目或甚至單一項目之資料庫可足夠。對於50公尺或50公尺以下之精確性目標及整個國家(或全球)之約95%之人口的涵蓋範圍而言，可能需要數千個資料庫項目。在任一狀況下，此均

大體上小於在全球地形高程資料庫中通常所使用之數以百萬計的資料庫項目。

另外，諸如.zip及.jpg之任何通用壓縮方案可用於預期使用者高度資料之一般壓縮。舉例而言，藉由將高度及/或高度不確定性表示為黑白JPEG影像中之不同強度像素之柵格來編碼預期使用者高度資料(高度及不確定性)之柵格，及使用JPEG壓縮/解壓縮用於資料之有效儲存可增強本發明之態樣。此在一行動台上將為特別有效的，因為大部分市售行動台已與用於其他目的(例如，相機使用)之高速JPEG壓縮/解壓縮硬體及軟體一起供給。

可使用之壓縮高程資料之其他方法為緯度/經度/半徑圓形涵蓋區域，及/或緯度/經度矩形轉角(Lat/Long corners of rectangles)、Voronio圖、具有內插之局部區域柵格，其具有相關聯之高程及圍繞彼高程之不確定性。

待編碼之高程及/或地形高程為「陸上行動台之高程」，其可經常被假設為等於地形高程地面位階或其可為自地面位階之某一距離。舉例而言，當一人正於室外或在載具中使用器件時，其通常可能高於地面位階1公尺至1.5公尺。在具有高建築物之區域中，應增加平均「陸上行動台高程」及圍繞其之不確定性以考慮許多行動台可在該等建築物中高於地面位階若干層處的事實。

圖5展示使用行動台之速度及兩個不同假設高度位階之過程的另一實施例。該過程大體類似於圖4中之過程，其中存在若干變化。在具有高建築物之區域中，預期使用者

高程資料庫可包括給定區域中之兩個項目，針對通常接近地面位階之「載具高度」的一者(80)，及針對涵蓋直至高建築物之頂部的所有其他使用者之一者(78)。載具高度項目(80)將接近地面位階，且將具有比涵蓋高建築物所需之不確定性小的不確定性，因此在GPS位置計算中更有價值。再次，第一步驟為起始或開始系統(60)。系統接著建立一預期使用者高度或選定地形資料庫(62)，該資料庫由(作為一實例)如展示於圖3中之幾個大圓圈(或其他區域)組成，該幾個大圓圈涵蓋一特定器件之預期使用區域之小的但高度使用之部分。當最初嘗試行動台定位時，該方法以一全球有效高程輔助估計(64)來開始。接著藉由此項技術中所熟知的方法使用此高度輔助量測(64)加上GPS量測(66)來粗略估計該行動台位置(68)。基於所估計之行動台位置(68)，該方法接著自涵蓋彼粗略位置及不確定性之選定預期使用者高度資料庫(62)尋找最小半徑資料庫項目(70)。該過程接著決定使用哪一項目位階。為了決定使用哪一項目，演算法將首先估計粗略使用者位置及(藉由使用所保持高度)一粗略使用者速度。若使用者速度超過使其有可能為載具之臨限值(例如，超過5 m/s)(72)，則演算法將選擇使用來自預期使用者高度資料庫之「載具高度」項目(80)。若使用者速度未超過該臨限值，則其將使用來自預期使用者高度資料庫之涵蓋自地面位階至高建築物之頂部之高度的「其他」項目(78)。在彼點處，彼位置之資料庫決定之高度估計及不確定性經第一次決定(82)，且通常遠

比全球有效高度估計(64)精確。該方法接著使用第一次決定之高度及高度不確定性(82)加上GPS量測(66)來第二次重複位置及不確定性之計算(84)，以決定行動台位置之第二、改良的估計(84)。該系統接著結束(86)。

必要時，此過程亦可繼續，其中第二行動台位置(84)用以再次查詢高度資料庫中之一項目，且若資料庫決定之高程估計改變，則重新計算該位置(88)。此反覆可繼續直至自資料庫決定之高度估計及不確定性在諸反覆之間不改變，或直至已達到預定最大反覆次數(例如，5次反覆)為止。

可在步驟68中使用為0 m/s之垂直速度的估計(其可被認為係針對速度之全球有效高程輔助(64))來計算粗略使用者速度。

如本文中所使用，行動台(MS)指代諸如蜂巢式或其他無線通信器件、個人通信系統(PCS)器件、個人導航器件、膝上型電腦或能夠接收並處理SPS信號之其他合適行動器件的器件。術語「行動台」亦意欲包括(諸如)藉由短程無線、紅外線、有線連接或其他連接與個人導航器件(PND)通信(而不考慮衛星信號接收、輔助資料接收及/或位置相關處理是發生在器件處還是發生在PND處)之器件。又，「行動台」意欲包括所有器件，包括無線通信器件、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，且不考慮衛星信號接收、輔助資料接收及/或位置相關處理是發生在器件處，發生在伺服

器處，還是發生在與網路相關聯之另一器件處。以上之任何可操作組合亦視為「行動台」。

本文中描述之位置決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」經常可互換地使用。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、單載波分頻多重存取(SC-FDMA)網路等。CDMA網路可實施一或多種無線電存取技術(RAT)，諸如CDMA2000、寬頻帶CDMA(W-CDMA)等。CDMA2000包括IS-95標準、IS-2000標準及IS-856標準。TDMA網路可實施全球行動通信系統(GSM)、數位進階行動電話系統(D-AMPS)或某其他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文獻為公開可得的。WLAN可為IEEE 802.11x網路，且WPAN可為藍芽網路、IEEE 802.15x或某一其他類型之網路。該等技術亦可用於WWAN、WLAN及/或WPAN之任何組合。

儘管以上描述僅陳述GPS，但本文中所描述之方法及裝置可與各種衛星定位系統(SPS)一起使用，諸如美國全球定位系統(GPS)、俄羅斯Glonass系統、歐洲Galileo系統，使用來自衛星系統之組合之衛星的任何系統，或在未來開發之任何衛星系統。此外，所揭示之方法及裝置可與利用

偽衛星或衛星與偽衛星之組合的位置決定系統一起使用。偽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唯一PN碼以便允許藉由遠端接收器之識別。偽衛星在來自軌道運行衛星之GPS信號可能不可用的情況中係有用的，諸如在隧道、礦井、建築物、城市峽谷或其他封閉區域中。偽衛星之另一實施被稱為無線電信標(radio-beacon)。如本文中所使用，術語「衛星」意欲包括偽衛星、偽衛星之等效物及可能地其他物體。如本文中所使用，術語「SPS信號」意欲包括來自偽衛星或偽衛星之等效物之類似於SPS的信號。

在一或多項例示性實施例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任一組合來實施。若以軟體來實施，則該等功能可作為一或多個指令或程式碼儲存於電腦可讀媒體上或經由電腦可讀媒體傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體及通信媒體兩者，通信媒體包括促進電腦程式自一處至另一處之傳送的任何媒體。儲存媒體可為可藉由電腦存取之任何可用媒體。以實例說明且並非限制，該等電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件，或可用以載運或儲存呈指令或資料結構形式之所要程式碼並可藉由電腦存取的任何其他媒體。又，恰當地將任何連接稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞

線、數位用戶線(DSL)，或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術而自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括於媒體之定義中。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位化通用光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性方式再生資料，而光碟以雷射而以光學方式再生資料。上述各物之組合亦應包括在電腦可讀媒體之範疇內。

【圖式簡單說明】

圖1為對先前技術之高度輔助系統之描繪。

圖2展示本文中所描述之高度輔助系統的一實施例。

圖3為展示具有預期使用者高度資料庫之不同預期使用者高度之選定區的地圖。

圖4為展示本文中所描述之位置定位過程之實施例的流程圖。

圖5為展示使用速度及兩個不同假設高度位階以輔助決定行動台之位置的過程之實施例之流程圖。

【主要元件符號說明】

10	衛星
12	行動台
14	GPS電腦
16	稀疏預期使用者高度資料庫/稀疏預期使用者資料庫

20	地形資料庫
22	通信網路/區域/第一圓圈
24	第二區域/第二圓圈
26	第三區域/第三圓圈
52	伺服器或其他外部源/外部伺服器

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： 98105521

※ 申請日： 98.2.20

※IPC 分類：G01S 5/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於輔助決定行動台位置之預期使用者高度資料之有效使用

AN EFFICIENT USE OF EXPECTED USER ALTITUDE DATA TO AID
IN DETERMINING A POSITION OF A MOBILE STATION

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種方法及裝置，其用於使用一資料庫中之地形高程圖之一預定部分來輔助計算一無線台之三維位置。代替使用地球或整個國家之整體地形模型，該資料庫係由一不完整模型組成，其僅包括人口最多之區域或特定區。此減小該資料庫中之資訊的大小，其又減小計算該無線器件之位置之時間量。

三、英文發明摘要：

A method and apparatus for using a predetermined portion of terrain elevation maps in a database for aiding in computing a three-dimensional position of a wireless station. Instead of using the entire terrain model of the earth or an entire country, the database consists of an incomplete model, which includes only the most populous areas or specific regions. This reduces the size of the information in the database, which in turn reduces the amount of time to compute the positions of the wireless device.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於計算一行動台之一位置之方法，該方法包含以下步驟：

在該行動台中儲存一預期使用者高度資料庫之至少一預定部分；

提供一全球高程估計；

基於該全球高程估計及至少三個全球定位系統衛星量測來估計該行動台之一初始位置；

自該行動台之該初始位置及該預期使用者高度資料庫之至少一預定部分決定一高度估計；及

計算該行動台之該位置。

2. 如請求項1之方法，其進一步包含計算一行動位置不確定性。

3. 如請求項1之方法，其進一步包含以下步驟：

基於該預期使用者高度資料庫之至少一預定部分基於該第二經計算之位置決定一第二高度估計；及

重新計算該行動台之該位置。

4. 如請求項3之方法，其包含一最大重新計算反覆次數。
5. 如請求項1之方法，其中該識別一第一選定區域的步驟包含：識別該地形資料庫之該至少一所儲存預定部分中之一最小選定區域。
6. 如請求項1之方法，其中該地形資料庫之該預定部分包含：一中心、一半徑、一平均預期使用者高度及該預期使用者高度之一不確定性。

7. 如請求項1之方法，其中該儲存步驟包含：壓縮該地形資料庫之該預定部分。
8. 如請求項1之方法，其中該地形資料庫之該預定部分包含：識別一選定區域的至少一人口最密集部分。
9. 如請求項1之方法，其進一步包含自該預期使用者高度資料庫決定一高度不確定性之步驟。
10. 一種用於計算一行動台之一位置之系統，該系統包含：
 - 用於在該行動台中儲存一預期使用者高度資料庫之至少一預定部分的構件；
 - 用於提供一全球高程估計之構件；
 - 用於基於該全球高程估計及至少三個全球定位系統衛星來估計該行動台之一初始位置的構件；
 - 用於基於該經估計之初始位置識別該預期使用者高度資料庫的該所儲存之至少一預定部分中之一第一選定區域的構件；
 - 用於自該資料庫中之該第一選定區域決定一高度的構件；及
 - 用於計算該行動台之該位置的構件。
11. 如請求項10之系統，其進一步包含一用於計算一行動位置不確定性之構件。
12. 如請求項10之系統，其進一步包含：
 - 用於基於該經計算之位置識別該預期使用者高度資料庫之該所儲存之至少一預定部分中的一第二選定區域之構件；及

用於重新計算該行動台之該位置的構件。

13. 如請求項10之系統，其中該用於識別一第一選定區域之構件：包含一用於識別該地形資料庫之該至少一所儲存預定部分中之一最小選定區域的構件。
14. 如請求項10之系統，其中該地形資料庫之該預定部分包含：一中心、一半徑、一平均預期使用者高度及該預期使用者高度之一不確定性。
15. 如請求項10之系統，其中該用於儲存之構件包含：一用於壓縮該地形資料庫之該預定部分的構件。
16. 如請求項10之系統，其中該地形資料庫之該預定部分包含：一用於識別一選定區域之至少一人口最密集部分的構件。
17. 一種電腦程式產品，其包含：
 - 電腦可讀媒體，其包含：
 - 用於使得計算一行動台之一位置的程式碼，該電腦程式碼包含：
 - 用於使得將一地形資料庫之至少一預定部分儲存於該行動台中的程式碼；
 - 用於使得估計一全球高程之程式碼；
 - 用於使得基於該全球高程估計及至少三個全球定位系統衛星產生該行動台之一初始位置的程式碼；
 - 用於使得基於該經估計之初始位置而選擇該所儲存之至少一預定部分中之一第一選定區域的程式碼；及
 - 用於使得計算該行動台之該位置之程式碼。

18. 如請求項17之電腦程式產品，其進一步包含用於引起一行動位置不確定性之一計算的程式碼。

19. 如請求項17之電腦程式產品，其進一步包含：

用於使得基於該經計算之位置而在該預期使用者高度資料庫之該所儲存的至少一預定部分中識別一第二選定區域的程式碼；及

用於引起該行動台之該位置之一重新計算的程式碼。

20. 一種用於計算一行動台之一位置之方法，該方法包含以下步驟：

在該行動台中儲存一預期使用者高度資料庫之至少一預定部分；

提供一全球高程估計；

基於該全球高程估計及至少三個全球定位系統衛星來估計該行動台之一初始位置及一速度；

基於該所估計之初始位置識別該預期使用者高度資料庫的該至少一所儲存之預定部分中之一第一選定區域；

基於該所估計之速度提供至少一設定之行動台位階；

自該資料庫中之該第一選定區域及該提供之至少一行動台位階決定一高度及高度不確定性；及

計算該行動台之該位置。

21. 如請求項20之方法，其中使用一零垂直速度假設決定針對一第一設定行動台位階之該所估計的速度。

22. 如請求項20之方法，其進一步包含以下步驟：

基於該經計算之位置識別該預期使用者高度資料庫的

該所儲存之至少一預定部分中之一第二選定區域；及
重新計算該行動台之該位置及不確定性。

23. 如請求項20之方法，其中該識別一第一選定區域之步驟
包含：識別該地形資料庫之該至少一所儲存的預定部分
中之一最小選定區域。

24. 一種電腦程式產品，其包含：

電腦可讀媒體，其包含：

用於使得計算一行動台之一位置的程式碼，該電腦程
式碼包含：

用於使得將一預期使用者高度資料庫之至少一預定部
分儲存於該行動台中的程式碼；

用於使得提供一全球高程估計之程式碼；

用於使得基於該全球高程估計及至少三個全球定位系
統衛星而估計該行動台之一初始位置及一速度的程式
碼；

用於使得基於該所估計之初始位置而識別該預期使用
者高度資料庫之該至少一所儲存之預定部分中的一第一
選定區域之程式碼；

用於使得基於該所估計之速度提供至少一設定行動台
位階的程式碼；

用於使得自該資料庫中之該第一選定區域及該至少一
設定行動台位階決定一高度及高度不確定性的程式碼；及

用於使得計算該行動台之該位置之程式碼。

25. 如請求項24之電腦程式產品，其中針對一第一設定行動

台位階之該所估計的速度包含一零垂直速度。

26. 如請求項24之電腦程式產品，其進一步包含：

用於使得基於該經計算之位置識別該預期使用者高度資料庫之該所儲存的至少一預定部分中之一第二選定區域的程式碼；及

用於引起該行動台之該位置及不確定性之一重新計算的程式碼。

八、圖式：

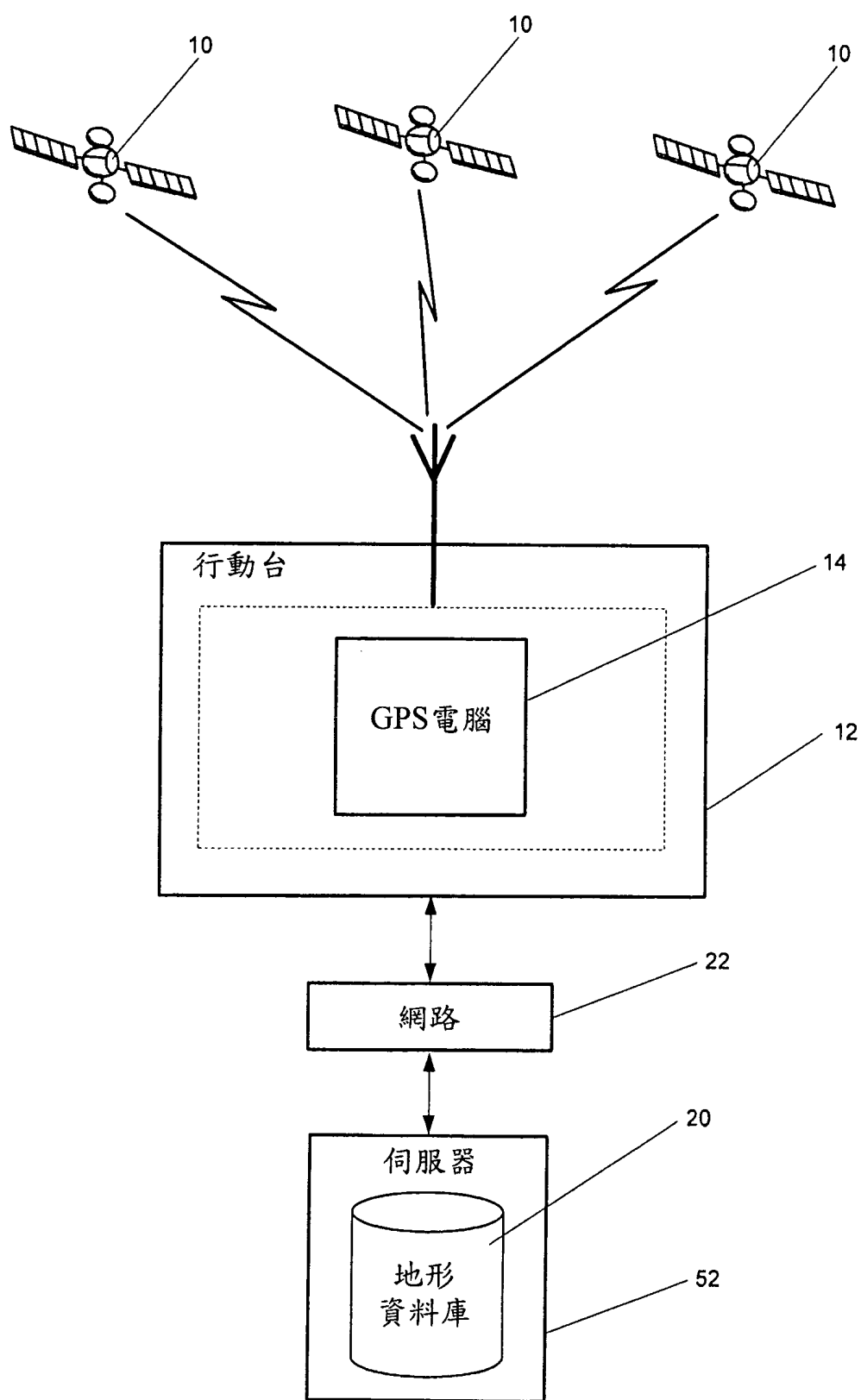


圖1

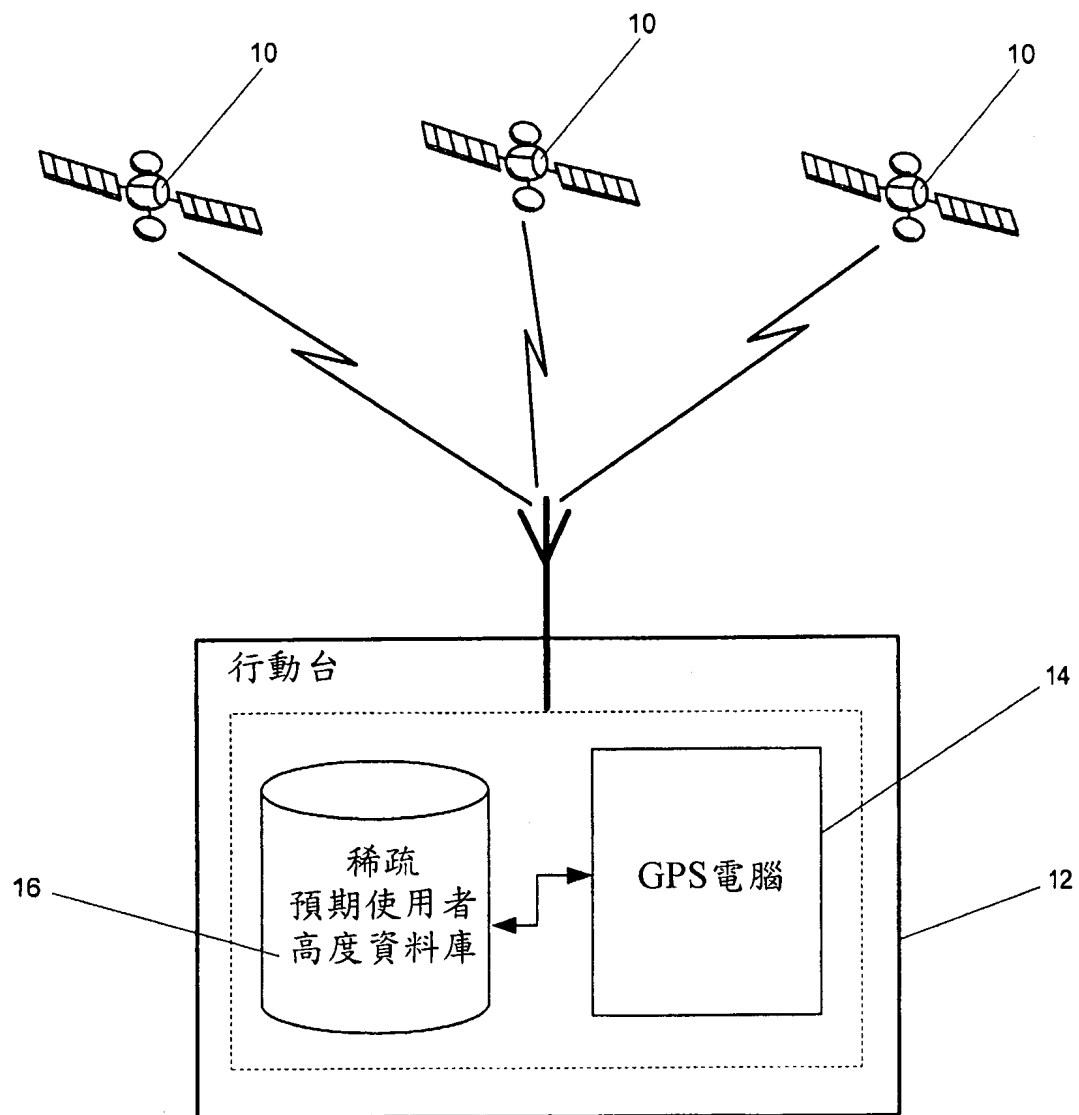


圖2



- 3 -

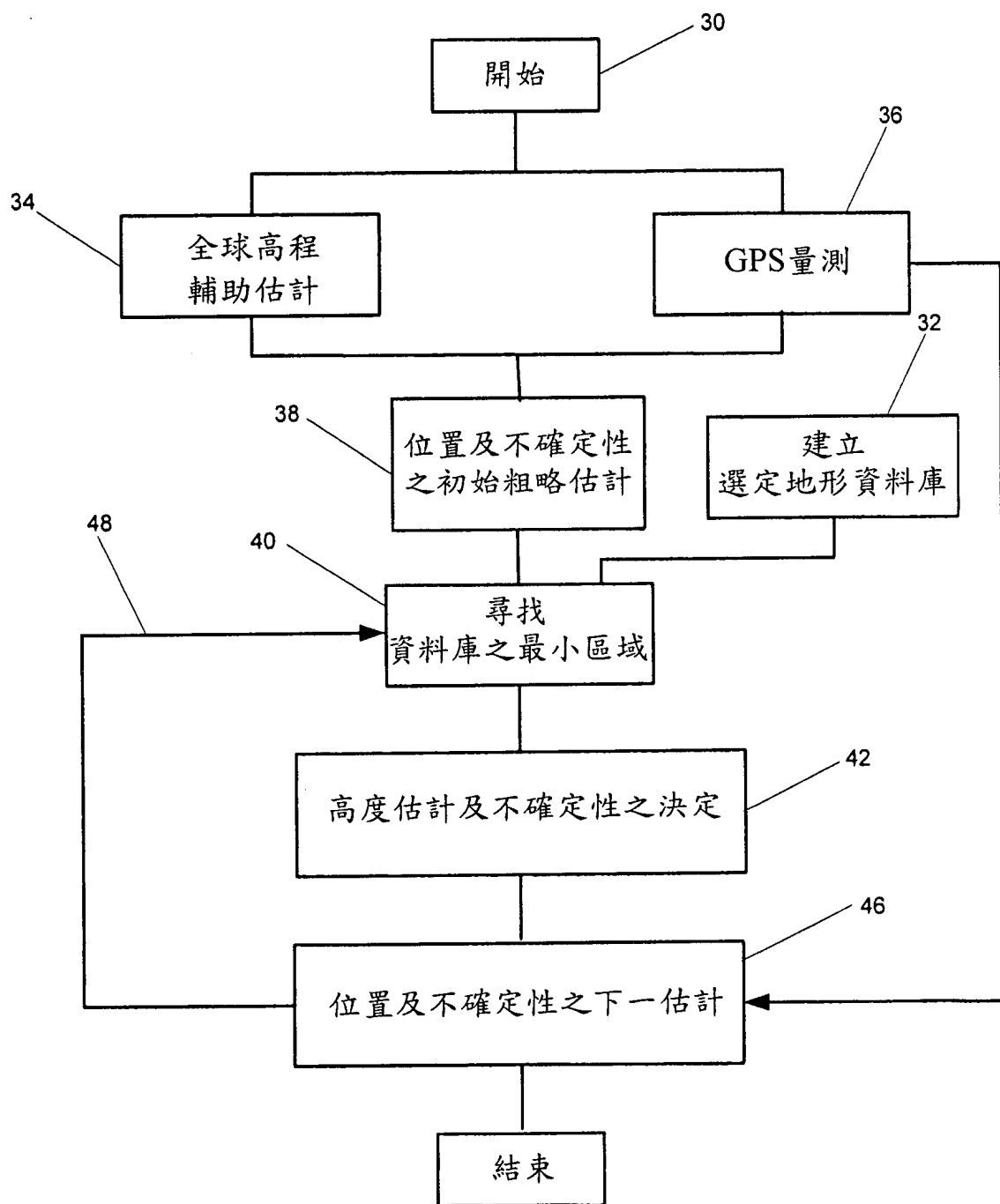


圖4

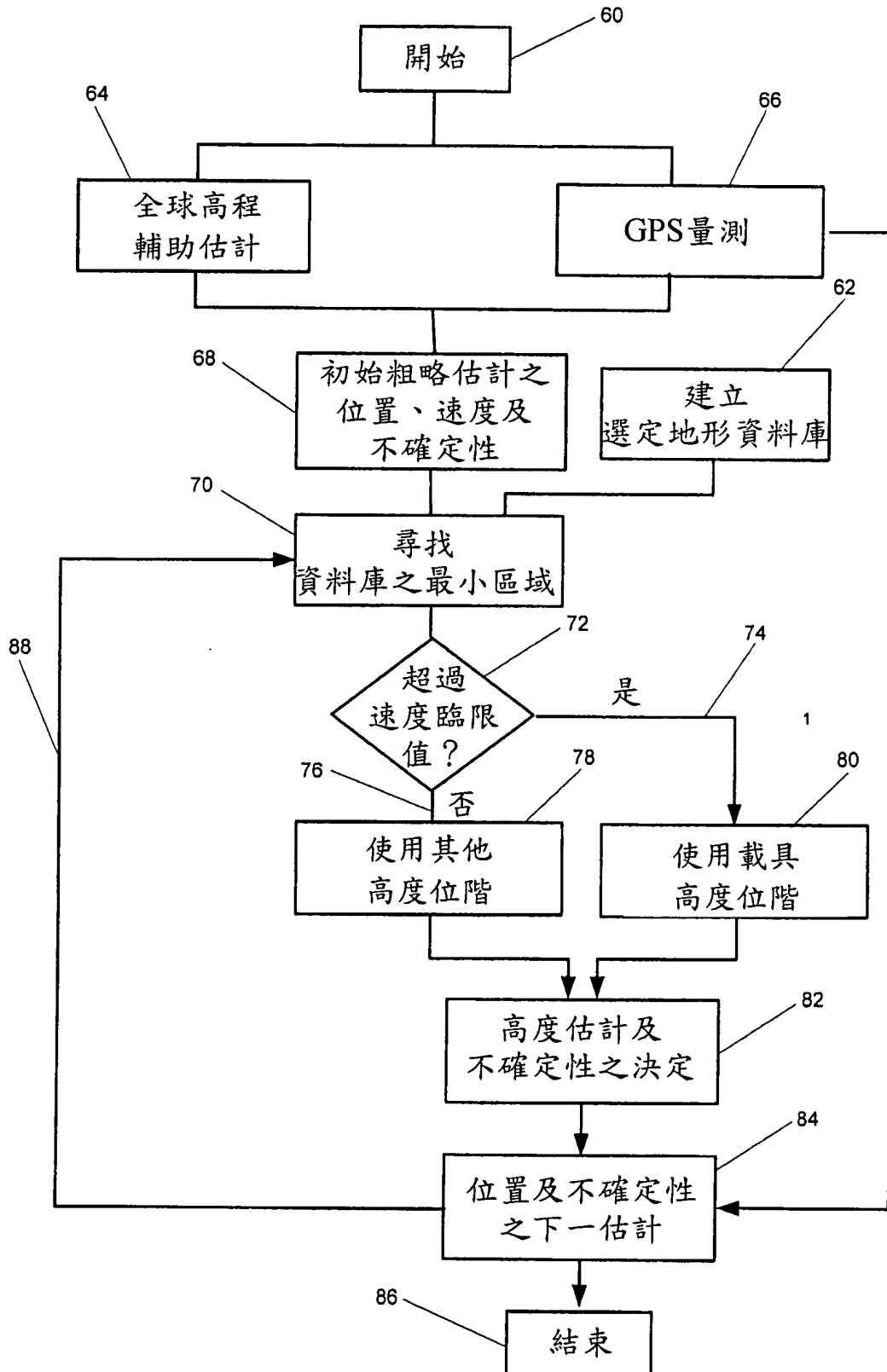


圖5

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：

10	衛星
12	行動台
14	GPS 電腦
16	稀疏預期使用者高度資料庫/稀疏預 期使用者資料庫

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）