

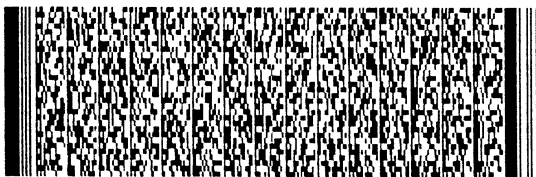
公告本

申請日期：89.9.17	案號：89115513
類別：G01S 5/14, 1387, H04Q 7/38	
(以上各欄由本局填註)	

發明專利說明書

495621

一、 發明名稱	中文	用以決定一細胞式行動終端的位置之方法及系統
	英文	METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING POSITION OF A CELLULAR MOBILE TERMINAL
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 馬茲 西德瓦 2. 派屈克 路德奎斯特
	姓名 (英文)	1. MATS CEDERVALL 2. PATRIK LUNDQVIST
	國籍	1. 瑞典 2. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典瓦倫圖納市庫拉博格史瓦根路33號 2. 瑞典索納市翠普格蘭德路4號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商LM艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林. 比洛米 2. 漢斯 赫葛蘭
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. HANS HOLMGREN



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1997/09/23 08/935,421

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼



五、發明說明 (1)

發明背景

發明技術範圍

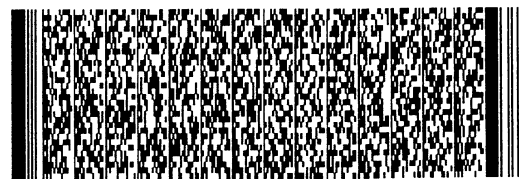
本發明大致上係關於機動無線電通訊之領域，尤其是用以決定機動無線電終端位置之改良式方法及系統。

相關技藝描述

於細胞式通訊領域中，可決定機動無線電終端之位置已日益重要。因此，負責定義機動無線電通訊系統規格及標準之權限，目前含括於進行機動終端位置決定時指定所需的精確度之處理中。目前為止，用以決定機動終端位置最成功之方法是以訊號傳遞時間測量為基礎，再推算距離。該等傳遞時間測量於上連(由機動終端傳送之基地台測量)或者下連(由基地台傳送之機動終端測量)進行。

例如，Ghosh et al. ("Ghosh")之全球智慧財產組織專利權申請案號W096/35958，揭露一種於割碼多向近接(CDMA)通訊系統(例如：根據國際標準-95(IS-95)標準)中，用以決定機動終端位置之方法及系統。Ghosh申請案教導一種方法：於至少兩基地台，進行機動終端所傳訊號之到達絕對時間(TOA)的測量。該等到達之絕對時間(TOA)的測量值轉換為距離。再以三角測量決定機動終端之位置。然而，所揭露以到達之絕對時間(TOA)決定位置的方法，其問題為：需使用高精確度或者“正確”之時間參考(例如，以太空為基礎之全球定位系統(GPS)提供)。

Lundqvist et al. ("Lundqvist")之專利權合作協定(PCT)專利權申請案號PCT/SE97/00219(及相關之美國專利

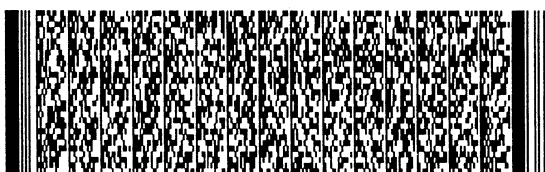


五、發明說明 (2)

權申請案號08/799,039)揭露一種於非同步環境(例如,不用“正確”之時間參考)中,用以決定機動終端位置之方法及裝置。而是以多個位置已知之固定位置的“參考”無線電終端,進行下連傳遞時間測量。其基地台間相關之傳送時差確定,並用以推算機動終端位置。

B. Bergkvist 等人之專利權合作協定(PCT)專利申請號PCT/SE96/03561-3(及相關美國專利申請號60/028,345)("Bergkvist")揭露一種於細胞式機動無線電系統中,例如像是機動通訊之全球系統(GSM),用以決定機動終端位置之方法及裝置。機動終端受命與數個基地台執行一連串交遞。如此,機動終端傳送突發存取至目的基地台。然而,目的基地台未傳送突發存取之確認訊息。然後機動終端返回服務之基地台。該目的基地台使用收到之突發存取來測量環程之傳遞延遲(基地台-機動終端-基地台)。結果,無需時間參考訊號可推算機動終端之位置。

於上述Ghosh申請案中揭露之方法缺點為:基地台需使用全球時間參考,像是全球定位系統(GPS)訊號,便於精確地決定機動終端位置。同樣地,雖然Lundqvist申請案揭露之方法中,避免使用全球時間參考,而使用位置已知之固定位置“參考”的無線電終端之複雜系統,來推算相關基地台之時差。Bergkvist申請案之缺點為:其進行一連串放棄交遞之環程傳遞延遲測量方式。此方法需花費可觀的時間完成,傳送個別之突發存取至數個基地台時,將產生嚴重干擾。然而,產生該等突發存取只為決定機動終



五、發明說明 (3)

端位置用。

值得注意的是，可希望無需使用複雜之時間參考，"參考機動終端"，及干擾的"放棄交遞"，而是使用細胞式機動無線電系統之基本功能，能夠決定機動終端之位置。如以下所述，本發明成功地提供此種功能，並且解決上述問題。

發明概述

本發明所發表的問題之一為：如何無需全球時間參考，可測量基地台與機動用戶間之距離。

本發明所發表之另一問題為：摒除需另外之位置決定設備(例如，"參考"無線電終端，以決定基地台間時差)之情況，如何於非同步機動無線電系統(沒有全球時間參考)中，決定機動終端之地理位置。

本發明之發表尚有一問題為：無需建立不必要之"干擾"(例如，傳送突發存取，以放棄交遞)，如何決定機動無線電終端之地理位置。

因此，本發明之主題為：提供一種於機動無線電系統之數位或者類比(但能攜帶數位資訊)之通話波道上，直接於對話模式作業中，可決定機動終端位置之方法及系統。

本發明另一主題為：提供一種符合上述主題之方法及系統，其中機動無線電系統像是割碼多向近接(CDMA)，寬頻割碼多向近接(WCDMA)，或者分時多向近接(TDMA)系統。

本發明進一步主題為：提供一種符合上述主題之方法及系統，其中位置決定功能由系統執行，傳送並進行測量事



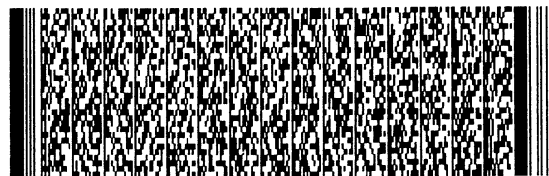
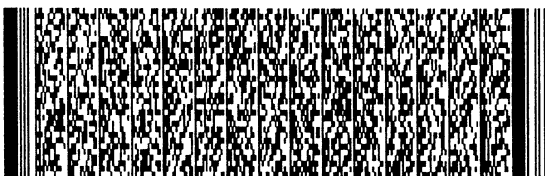
五、發明說明 (4)

先已知之資訊型態(亦即，無需傳輸多變化資訊)。

本發明尚有一主題為：提供一種符合上述主題之方法及系統，其中從無線電基地台傳送之相關時差可使用一種機動終端加以決定，然後應用於決定其他機動終端位置。

根據本發明，前述及其他主題之達成，可藉由細胞式機動無線電系統中，決定機動終端位置之奇特方法及系統。參閱傳播交通時刻表，繪出模擬之傳播交通欄位，所見飛機之起飛及到達是以當地時間顯示。考慮兩城市(例如：達拉斯及斯德哥爾摩)間，東西岸之空中交通連接，兩城市之當地時間相差數個小時以上。結果，從一城市飛至另一城市(例如：達拉斯至斯德哥爾摩)所需之顯然傳播時間，如果時間表中之到達時間以當地時間計算，將不同於以相反方向(例如：斯德哥爾摩至達拉斯)傳播之顯然傳播時間。然而，計算旅客之實際傳播時間相對較為容易：將東岸至西岸旅程(例如：達拉斯至斯德哥爾摩)的顯然傳播時間與回程(例如：斯德哥爾摩至達拉斯)的顯然傳播時間相加，再將結果除以2。基本上，使用這種“環程”計算方法，單向行程之時間“損失”為另一方向行程之時間“增益”，且結果與使用之當地時間無關。最後，欲決定兩城市間之距離，可將計算而得之實際時間與行程中之飛機速度相乘。

同樣地，根據本發明，用以決定機動無線電用戶(MS)與無線電基地台(BS)間距離之環程計算法可使用顯然上連及下連訊號之傳遞傳播時間(例如：T-上及T-下)。如此，無



五、發明說明 (5)

需絕對時間參考。機動無線電用戶(MS)及無線電基地台(BS)向機動網路之服務節點報告上連及下連訊號之當地離開及到達時間，並計算顯然傳播時間，T-上及T-下。機動無線電用戶(MS)及無線電基地台(BS)間之距離D可計算為：

$$D = C(T\text{-上} + T\text{-下})/2 \quad (1)$$

其中“C”等於光速。

根據本發明之第一個具體實施例，機動無線電用戶(MS)及特定無線電基地台(BS1)間之距離，可藉由以下奇特之環程方法決定。第一個測量命令由網路控制器(例如，機動服務交換中心(MSC))送至BS1，命令BS1測量於指定之時間窗口中，從機動無線電用戶(MS)傳送(上連)之第一個訊號(例如，傳統之訓練順序)之當地到達時間(L-TOA-U)。至於下連之傳送，BS1正常地週期性在當地傳送時間(L-TOT-D)，下連傳送第二個訊號(例如，寬頻割碼多向近接(WCDMA)系統之領航訊號)。該等第二個訊號可由所有機動無線電用戶(MS)接收，無需網路控制器命令BS1於特定時間傳送專屬訊號下連。網路控制器傳送第二個測量命令至機動無線電用戶(MS)係經由服務之無線電基地台(BS0)於特定時間窗口，命令機動無線電用戶(MS)傳送第一個訊號(上連)，並報告正確之當地傳送時間(L-TOT-U)。第二個測量命令同時命令機動無線電用戶(MS)測量並報告由BS1傳送之第二個訊號(下連)之當地到達時間(L-TOA-D)。此外，第一及第二個命令並且識別用於上述傳送及測量之

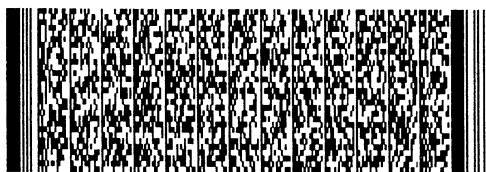


五、發明說明 (6)

下連及上連無線電波道。機動無線電用戶(MS)及BS1向網路控制器報告相關之L-TOA-D及L-TOA-U測量值，此資訊與機動無線電用戶(MS)識別碼一起前送至網路服務節點中之處理器。使用上面所示之等式1，處理器計算機動無線電用戶(MS)與BS1間之距離。

根據本發明之第二個具體實施例(例如：割碼多向近接(CDMA)或者寬頻割碼多向近接(WCDMA)系統中)，從機動無線電用戶(MS)至無線電基地台(BS0)之傳播時間可藉由奇異之方法決定，其中建立BS0及機動無線電用戶(MS)間之連接(例如：通話)。傳統之比對濾波器技術可用以決定連接之環程延遲。所得之環程延遲值除以2，結果再乘以光速，得機動無線電用戶(MS)與BS0間之距離。相同方法可用以決定機動無線電用戶(MS)與兩鄰近無線電基地台(BS1，BS2)間之距離。然後使用傳統三角測量演算法則決定機動無線電用戶(MS)位置。

根據本發明之第三個具體實施例(例如，分時多向近接(TDMA)系統中)，從機動無線電用戶(MS)至服務之無線電基地台(BS0)的傳播時間可由傳統時間進位(TA)技術決定。如第二個具體實施例，可用傳統之比對濾波器趨近決定環程延遲。機動無線電用戶(MS)與BS0間距離之計算為：將環程延遲之值除2，結果並與光速相乘。再次，相同方法可用以決定機動無線電用戶(MS)與兩鄰近之無線電基地台(BS1，BS2)間之距離。然後使用傳統三角測量演算法則決定機動無線電用戶(MS)位置。



五、發明說明 (7)

根據發明之第四個具體實施例，所得之無線電基地台(MS1)位置，及從MS1至鄰近基地台(例如，BS1，BS2等)所得之距離用於網路服務節點，決定相關於MS1服務之無線電基地台(BS0)與鄰近無線電基地台(傳送)之時差。然後第二個機動無線電用戶(MS2)位置根據傳統之上連或者下連之到達絕對時間(TOA)方法決定。注意，事實上，所得之MS1位置應更早於MS2測量之決定，因為無線電基地台之時鐘可能不一致。鄰近無線電基地台經由網路控制器(例如：機動服務交換中心(MSC))向服務節點報告當地時間之到達絕對時間(TOA)。服務節點已知鄰近無線電基地台之時差。

根據發明之第五個具體實施例，提供之無線電基地台使用環程位置決定逼近法，決定機動無線電用戶位置。無線電基地台包括一控制裝置，具有當地時鐘。控制裝置，負責接收報告之命令，其報告無線電基地台與機動無線電用戶間之下連及上連時間順序的下連當地傳送時間(L-TOT-D)及上連當地到達時間(L-TOA-U)。無線電基地台同時包括一傳送器，訊號於下連傳送(L-TOT-D)時，瞬間向控制裝置報告。同時包括一接收器，使用比對濾波器或者滑動相關器，當訊號於上連(L-TOA-U)收到瞬間決定。接收器向控制裝置報告該時間資訊。

根據發明之第六個具體實施例，提供之機動無線電用戶使用如第五個具體實施例之無線電基地台所用之環程位置決定逼近決定位置。機動無線電用戶包括一控制裝置，具



五、發明說明 (8)

有當地時鐘。該控制裝置，負責接收報告之命令，報告機動無線電用戶及無線電基地台間之下連及上連時間順序的上連當地傳送時間(L-TOT-U)及下連當地到達時間(L-TOA-D)。機動無線電用戶同時包括一傳送器，訊號於上連傳送(L-TOT-U)時，瞬間向控制裝置報告。同時包括一接收器，使用一比對濾波器或者滑動相關器，訊號於下連收到(L-TOA-D)之瞬間決定。接收器向控制裝置報告該時間資訊。

本發明一項重要技術上的優點為：所用之位置決定方法無需時間同步之無線電基地台，時間參考，或者已知位置之“參考”終端。同時，本發明沒有產生未成功之突發存取“干擾”。

本發明之另一重要技術優點為：可應用於任何機動通訊系統，像是包括：割碼多向近接(CDMA)，寬頻割碼多向近接(WCDMA)，分時多向近接(TDMA)，分頻多向近接(FDMA)，或者類比系統，所提供這類系統可於上連及下連傳輸數位資訊，且其機動無線電用戶及無線電基地台能夠測量當地傳送與到達時間。

本發明尚有另一重要技術優點：於無線電基地台仍可使用時間參考(例如，全球定位系統(GPS)參考訊號)，無須測量下連或者上連。

本發明尚有一重要技術優點為：能夠使用位置已決定之機動無線電用戶作為“參考”終端，以決定鄰近無線電基地台時差。結果，本發明很方便地減少決定其他機動無線



五、發明說明 (9)

電用戶位置所需之測量數目。

圖式簡述

藉由參照以下詳細敘述連同所附圖式，對於本發明之方法及裝置將能有更完整的了解，其中：

圖1為細胞式機動無線電系統之示意區塊圖，根據本發明之較佳具體實施例，執行一種用以決定機動無線電用戶位置(無需使用時間參考)之方法；

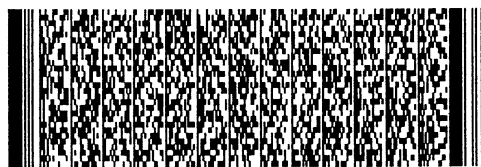
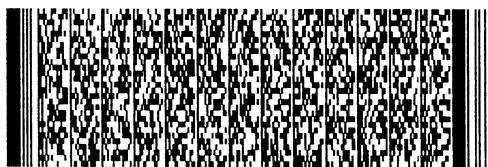
圖2為無線電基地台及機動無線電用戶之示意區塊圖，根據本發明相關之具體實施例建構；及

圖3為流程圖，顯示一種用以決定機動無線電用戶位置之方法，可由圖1及2中所顯示之具體實施例執行。

發明詳述

本發明之較佳具體實施例及其優點最好藉由參照圖式之圖1-3加以了解，似類數字用於各圖式中相似與相關部分。

圖1為細胞式機動無線電系統200之示意區塊圖，根據本發明之較佳具體實施例，執行一種用以決定機動無線電用戶位置(無需使用時間參考)之方法。系統200包括多個無線電基地台。為清楚起見，多個無線電基地台只顯示三個無線電基地台：BS0(已知位置之機動無線電用戶的服務無線電基地台)；及兩鄰近無線電基地台BS1與BS2。較佳者，BS0，BS1及BS2位於不同位置，定義不同細胞，且經由通訊連結201全部連接至結線網路(例如，公共地面機動網路(PLMN))。如顯示之具體實施例所示，此網路包括一

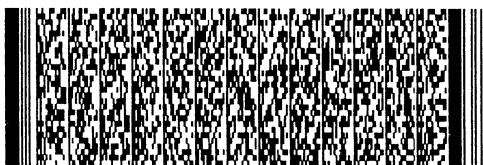


五、發明說明 (10)

網路控制器，例如一機動服務交換中心(MSC)202，經由公共交換電話網路(PSTN)(未顯示)連接至服務節點之機動定位中心(MPC)203。機動服務交換中心(MSC)202包括一記憶儲存區域，具有查閱表204，係有關特定機動無線電用戶(例如，機動無線電用戶208)之特定無線電波道。查閱表204之功能可讓機動服務交換中心(MSC)202向服務節點之機動定位中心(MPC)203報告上連及下連訊號傳送及到達時間，並將該等時間與包括之機動無線電用戶(例如：機動無線電用戶208)建立關聯。各機動無線電用戶經由無線電空中介面(例如：BS0與機動無線電用戶(MS)208間之空中介面211)與無線電基地台通訊。

此具體實施例中，服務節點之機動定位中心(MPC)203包括一處理器203a，尚包括一接收器元203b，儲存單元203c，傳送單元203d，及第一與第二個計算單元，分別為203e及203f。處理器203a維護儲存單元203c中各無線電基地台之地理位置資訊。計算單元203e及203f用以使用儲存之無線電基地台位置資訊及報告之上連與下連訊號的當地傳送時間與到達時間(來自機動服務交換中心(MSC)202，計算所覆蓋機動無線電用戶(例如：機動無線電用戶208)位置。

例如，第一個計算單元203e用以計算機動無線電用戶(例如：機動無線電用戶208)與無線電基地台(例如：BS1)間之環程距離D如下：



五、發明說明 (11)

$$D = C(T\text{-上} + T\text{-下})/2 \quad (2)$$

由報告之當地傳送時間(L-TOT-U, L-TOT-D)及當地到達時間(L-TOA-U, L-TOA-D), 其中

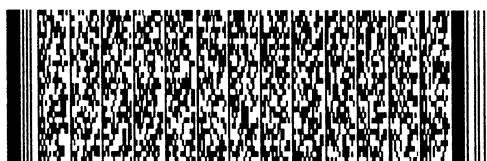
$$T\text{-上} = (L\text{-TOA-U} - L\text{-TOT-U}), \text{ 且 } (3)$$

$$T\text{-下} = (L\text{-TOA-D} - L\text{-TOT-D}) \quad (4)$$

第二個計算單位203f用以藉由使用機動無線電用戶與至少三個無線電基地台(例如:BS0, BS1, BS2)間之環程距離資訊D, 計算考慮之機動無線電用戶(例如:機動無線電用戶208)位置。

另一選擇, 如果可從天線陣列決定機動無線電用戶位置, 那麼第二個計算單元203f也可使用任何報告中到達方向(DOA)之資訊。這種情況, 機動無線電用戶位置只能藉由環程距離D與一無線電基地台相關之到達方向(DOA)資訊決定。如此, 機動無線電用戶則位於覆蓋之無線電基地台的某方向(DOA)及某距離。

儲存單元203c維護網路無線電基地台(例如:BS0, BS1, BS2)之已知位置。接收單元203b及傳送單元203d提供一種使服務節點之機動定位中心(MPC)203與網路控制器(機動服務交換中心(MSC)202)及要求/接收機動無線電用戶位置資訊之用戶(例如:使用短訊息服務(SMS)特性)通訊之裝置。



五、發明說明 (12)

作業上，假設機動無線電用戶208為位置未決定之機動無線電用戶。所示之雙向連211代表一機動無線電用戶208與服務之BS0間之訊號連接(例如：通話)。機動服務交換中心(MSC)204，經由連接211，傳送一命令訊息至機動無線電用戶208，命令機動無線電用戶208執行位置決定功能。機動無線電用戶208，經由連接211，傳送報告之當地訊號傳送及到達時間，由BS0接收並傳遞至機動服務交換中心(MSC)202。上連訊號連接212及213(分別至BS1及BS2)，各代表傳送於上連之位置決定順序，並由BS1及BS2接收。顯示之具體實施例中，該位置決定順序資訊只需是預定之時間標記。同樣地，下連訊號連接214及215(分別從BS1及BS2)各代表從BS1及BS2傳送，由機動無線電用戶208接收之下連的位置決定順序。該具體實施例中，位置決定順序資訊只需是預定之時間標記。然而，不同之具體實施例中，該等預定之時間標記可用割碼多向近接(CDMA)或者寬頻割碼多向近接(WCDMA)系統中之BS1及BS2的領航訊號形式執行。

從鄰近無線電基地台(BS1，BS2)至機動無線電用戶(208)之距離可用上述環程位置決定方法決定。從服務之無線電基地台(BS0)至機動無線電用戶(208)之距離可用傳統之時間進位距離測量法(例如：分時多向近接(TDMA)系統)，或者傳統之比對濾波器距離測量法(例如：割碼多向近接(CDMA)或者寬頻割碼多向近接(WCDMA)系統)來決定。然後該等機動無線電用戶(208)與無線電基地台(BS0，BS1



五、發明說明 (13)

，BS2) 間之距離，連同已知之無線電基地台位置資訊，用於三角測量演算法則，以決定機動無線電用戶位置。

圖2為無線電基地台及機動無線電用戶之示意區塊圖，根據本發明之較佳具體實施例建構。本具體實施例中，無線電基地台BS1(或者BS2，.....BSn)及機動無線電用戶208為寬頻割碼多向近接(WCDMA)系統之一部分。BS1包括一傳送天線301，及兩接收天線302。接收天線302部分方便地提供無線電交通之空間分散式天線，同時作為本發明之上連測量用。BS1同時包括一傳送器區段303，接收器區段304，及比對濾波器305，較佳者，為有限-脈衝-反應(FIR)濾波器。有限-脈衝-反應(FIR)濾波器305(連接至接收器區段304)使用傳統之時間技術，於上連訊號309到達BS1時瞬間決定，用於決定機動無線電用戶208位置之方法中。控制單元306從當地時鐘308(經由連接307，從有限-脈衝-反應(FIR)濾波器305，於報告瞬間)讀取上連之當地到達時間(L-TOA-U)，並連同相關之無線電波道識別資料將該資訊傳遞至機動服務交換中心(MSC)202。

機動無線電用戶208之建構是以對應BS1方式，執行本發明之機動無線電用戶位置決定法。本具體實施例中，機動無線電用戶208包括一傳送/接收天線321，連接至一接收器區段324，傳送器區段323，及傳送器/接收器區段323。一比對濾波器325(同時作為從有限-脈衝-反應(FIR)濾波器)連接至接收器區段324。有限-脈衝-反應(FIR)濾波器325使用傳統之時間技術，決定下連訊號310到達機動



五、發明說明 (14)

無線電用戶208之瞬間，用於決定機動無線電用戶208位置之方法。控制單元326從當地時鐘328(經由連接327，從有限-脈衝-反應(FIR)濾波器325，於報告瞬間)讀取下連當地到達時間(L-TOA-D)，並傳遞該資訊，連同相關之無線電波道識別資訊，至機動服務交換中心(MSC)202，經由訊號路徑329，傳送器／接收器區段330，天線321，空中介面331，及服務之無線電基地台BS0。

控制單元326同時產生一上連訊號309，由機動無線電用戶208經由傳送器區段323，及天線321傳送。由覆蓋之無線電基地台(例如：BS1)接收之上連訊號309，用以執行決定機動無線電用戶位置之方法，如此，控制單元326於當地時鐘328讀取上連訊號309之當地傳送時間(L-TOT-U)，並連同相關之無線電波道識別碼，傳遞該資訊至機動服務交換中心(MSC)202。結果機動服務交換中心(MSC)202參照查閱表204(圖1)決定位置已定之機動無線電用戶(例如：機動無線電用戶208)。查閱表同時需維護，除了已知機動無線電用戶位置資訊外，以及相關之無線電波道傳遞之相關訊號211，212，213，214與215。當服務無線電基地台BS0與覆蓋之機動無線電用戶(208)間之通話建立時，該等訊號儲存於查閱表，並傳送命令訊息，以開始決定位置之方法。

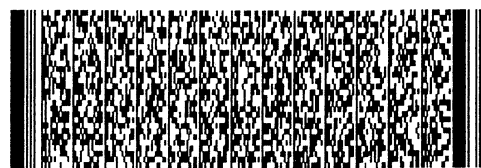
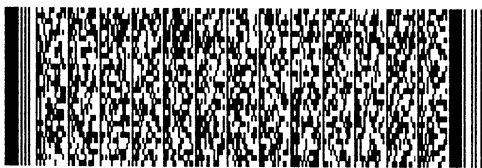
圖3為流程圖，顯示一種用以決定機動無線電用戶位置之方法500，可藉由圖1及2之具體實施例執行。該等具體實施例中，系統200為割碼多向近接(CDMA)機動無線電系



五、發明說明 (15)

統。於步驟501，決定機動無線電用戶(例如：機動無線電用戶208)位置之要求於服務節點之機動定位中心(MPC)203收到。例如，這類要求可以是來自用戶之短本文訊息，進到機動定位中心(MPC)203。負責接收這類要求，於步驟502，機動定位中心(MPC)203經由機動服務交換中心(MSC)202及服務之BS0，傳送一命令訊息至機動無線電用戶208，命令機動無線電用戶208開始其位置決定功能。位置決定之進行使用服務BS0及鄰近BS1及BS2之位置作為傳統三角測量演算法則之輸入值。於步驟503，藉由計算環程延遲(BS0機動無線電用戶-BS0)使用傳統比對過濾／關連方法，BS0決定其本身與機動無線電用戶208間之距離，並經由機動服務交換中心(MSC)202向機動定位中心(MPC)203報告決定之距離資訊。

於步驟504，機動無線電用戶208測量分別來自BS1，BS2之(領航)訊號的當地到達時間，L-TOA-D1及L-TOA-D2，並經由BS0及機動服務交換中心(MSC)202，向機動定位中心(MPC)203報告該等當地到達時間。於步驟505，機動定位中心(MPC)203經由機動服務交換中心(MSC)202，傳送一命令訊息至BS1及BS2，命令BS1及BS2“聽取”特定之旅程期間，來自機動無線電用戶208之上連中傳送之位置資料。於步驟506，機動定位中心(MPC)203經由機動服務交換中心(MSC)202及BS0，傳送一命令訊息至機動無線電用戶208，命令機動無線電用戶208傳送特定旅程期間之定位資料，並經由BS0及機動服務交換中心(MSC)202向機動定位



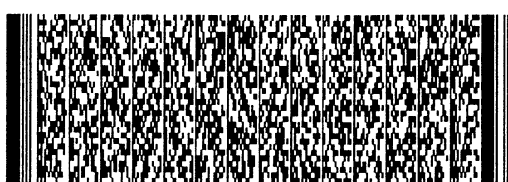
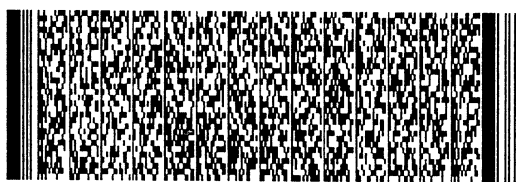
五、發明說明 (16)

中心(MPC)203報告正確之傳送時間。

於步驟507，BS1及BS2使用傳統之關連方法，測量特定旅程期間傳送之定位資料的相關當地到達時間，L-TOA-U1及L-TOA-U2。於步驟508，BS1及BS2經由機動服務交換中心(MSC)202向機動定位中心(MPC)203報告相關之當地無線電基地台傳送之訊號，L-TOT-D1及L-TOT-D2，之時間，及當地無線電基地台收到之訊號，L-TOA-U1及L-TOA-U2，的到達時間。於步驟509，機動定位中心(MPC)203使用已知機動無線電用戶位置及報告之當地時間，根據上述等式2-4，計算機動無線電用戶208位置。

應注意的是，根據本發明，來自機動無線電用戶208之上連訊號，如果機動無線電用戶208已報告當地傳送時間，可於任何適當之時間傳送。然而，於先前技藝方法中，來自確定位置之機動無線電用戶的上連訊號，是以相關服務之無線電基地台時間的已知絕對時間，及服務之無線電基地台與機動無線電用戶間之距離傳送。結果，可作為先前藝方法之代替，服務之無線電基地台與機動無線電用戶間距離之決定，可使用圖3中所示之本發明，藉由執行步驟504-508，決定BS1與機動無線電用戶208，及BS2與機動無線電用戶208間之距離，而非步驟503所述。

雖然本發明之方法及裝置的較佳具體實施例已連同圖式及前文詳細敘述中所述予以實例說明，仍可以了解：本發明不限於揭露之具體實施例，而能作多種重組，修正及置換，不會偏離前面所設及以下申請專利圍範所定義之本發



五、發明說明 (17)

明 的 精 神 。

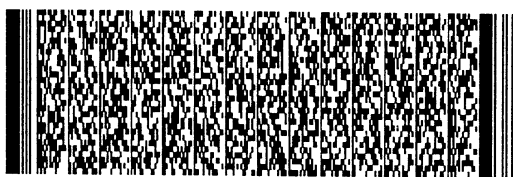


四、中文發明摘要 (發明之名稱：用以決定一細胞式行動終端的位置之方法及系統)

本發明揭露一種使用環程計算顯然之上連與下連訊號傳遞之傳播時間(例如：T-上 與 T-下)，以決定機動無線電用戶(MS)與無線電基地台(BS)間之距離的方法及系統。這種方式，無需參考絕對時間。機動無線電用戶(MS)及無線電基地台向機動網路中之服務節點報告上連及下連訊號之當地離開與到達時間，並計算顯然之傳播時間T-上 及 T-下。機動無線電用戶(MS)與無線電基地台(BS)間之距離D可計算為 $D = C (T\text{-上} + T\text{-下}) / 2$ ，其中“C”等於光速。可於三角測量演算法則中使用至少三個已知位置之基地台距離D1，D2與D3，以決定機動無線電用戶(MS)之位置。

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING POSITION OF A CELLULAR MOBILE TERMINAL)

A method and system are disclosed by which a round-trip calculation is used to determine the distance between a mobile radio station (MS) and a radio base station (BS) using the apparent uplink and downlink signal propagation air-times (e.g., T-up and T-down). As such, no absolute time reference is required. The MS and BS report to a service node in the mobile network the local departure and arrival times of the uplink and downlink signals, and calculate the apparent



四、中文發明摘要 (發明之名稱：用以決定一細胞式行動終端的位置之方法及系統)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND SYSTEM FOR DETERMINING POSITION OF A CELLULAR MOBILE TERMINAL)

air-times, T-up and T-down. The distance, D, between the MS and BS can be calculated as $D = c (T\text{-up} + T\text{-down})/2$, where "c" equals the speed of light. The distances, D1, D2 and D3, to at least three base stations whose locations are known, can be used in a triangulation algorithm to determine the MS's position.



六、申請專利範圍

87816
補充

1. 一種用以決定行動無線電台與第一個無線電基地台間往返傳播時間之方法，包含以下步驟：

該行動無線電台及第一個無線電基地台各決定一上連訊號及下連訊號各別訊號傳送之當地時間；

該行動無線電台及第一個無線電基地台各決定一下連訊號及上連訊號各別訊號接收之當地時間；

由該上連信號的傳送之當地時間及該上連信號的接收之當地時間，計算一顯然上連傳播時間；

由該下連信號的傳送之當地時間及該下連信號的接收之當地時間計算一顯然下連傳播時間；且

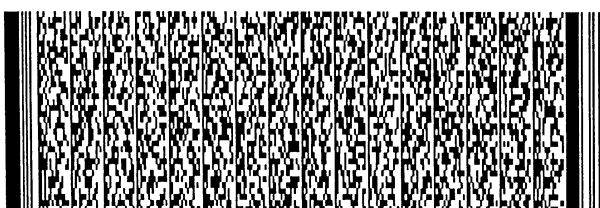
將該顯然上連傳播時間與該顯然下連傳播時間相加，以得該往返傳播時間。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含決定該行動無線電台及第一個無線電基地台間距離之步驟，藉由將往返傳播時間與光速相乘除以2。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包含決定該行動無線電台及第二個無線電基地台間往返傳播時間之步驟，藉由執行如申請專利範圍第1項中用於該行動無線電台及第一個無線電基地台之步驟。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，尚包含以下決定該行動無線電台位置之步驟，藉由：

決定第一個無線電基地台及該行動無線電台間之第一個直線距離，及第二個無線電基地台及該行動無線電台間之第二個直線距離，藉由將各往返傳播時間與光速相



六、申請專利範圍

乘除以2；

決定第一個直線距離及第二個直線距離之多個交點；
並且

從多個交點中選擇該位置。

5. 如申請專利範圍第2項之方法，尚包含以下決定該行動無線電台位置之步驟，藉由：

決定該行動無線電台與第二與第三個無線電基地台間之距離，係藉由執行如申請專利範圍第1與第2項中用於第二與第三個無線電基地台之步驟；及

以該行動無線電台與第一個無線電基地台間之距離，該行動無線電台與第二個無線電基地台間之距離，及該行動無線電台與第三個無線電基地台間之距離形成三角形。

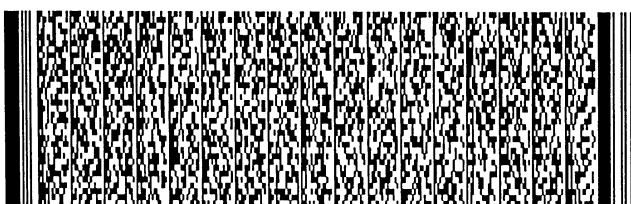
6. 如申請專利範圍第2項之方法，尚包含以下決定該行動無線電台位置之步驟，藉由以三個以上基地台應用於到達時間之演算法則。

7. 如申請專利範圍第2項之方法，尚包含以下步驟：

接收該行動無線電台與至少一無線電基地台之至少一個方向的到達訊號；及

從到達訊號之方向及該行動無線電台與第一個無線電基地台間之距離決定行動無線電台位置。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中顯然上連傳播時間等於該上連訊號之當地到達時間減去上連訊號之當地傳送時間，而顯然下連傳播時間等於該下連訊號之當地到達時間減去下連之當地傳送時間。



六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第2項之方法，其中之計算，加法及乘法步驟於行動通訊網路的服務節點中執行。

10. 一種用以決定行動無線電台與第一個無線電基地台間距離之方法，包含以下步驟：

該行動無線電台與第一個無線電基地台各決定上連訊號及下連訊號分別傳送之當地時間；

該行動無線電台與第一個無線電基地台各決定下連訊號及上連訊號分別接收之當地時間；

從該上連信號的傳送之當地時間及該上連信號的接收之當地時間計算顯然上連傳播時間；

從該下連信號的傳送之當地時間及該下連信號的接收之當地時間計算顯然下連傳播時間；

將顯然上連傳播時間與顯然下連傳播時間相加，得往返傳播時間；並且

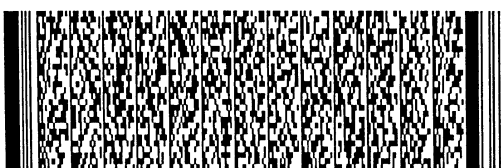
將往返傳播時間與光速相乘除以2。

11. 一種於行動通訊系統中用以決定行動無線電台距離之方法，包含以下步驟：

於行動通訊系統中建立行動無線電台及第一無線電基地台間之連接；

利用從該行動無線電台處和該第一無線電基地台處的相關當地時鐘量測得到之當地傳輸時間和當地接收時間，計算該行動無線電台及該第一無線電基地台間之連接的顯然上連傳播時間及顯然下連傳播時間；

將連接之顯然上連傳播時間與顯然下連傳播時間相



六、申請專利範圍

加，以得到該連接之往返傳播時間；以及

將連接之往返傳播時間與光速相乘除以2，以決定連接之距離。

12. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含決定行動無線電台位置之步驟，藉由：

分別將該第一和第二無線電基地台之相關往返傳播時間與光速相乘除以2，以決定第一個無線電基地台與行動無線電台間之第一個直線距離，及第二個無線電基地台與行動無線電台間之第二個直線距離；

決定第一個直線距離與第二個直線距離之多個交點；並

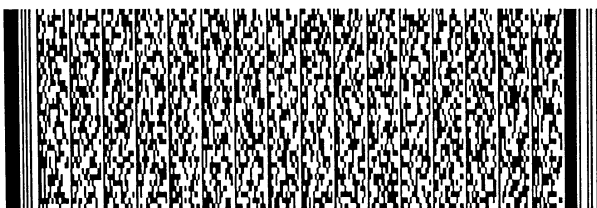
從多個交點中選擇其位置。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含決定行動無線電台位置之步驟，藉由：

執行如申請專利範圍第11項中用於第二與第三個無線電基地台之步驟，決定行動無線電台與第二個無線電基地台及第三個無線電基地台間之距離；以及

以該行動無線電台與第一個無線電基地台間之距離，該行動無線電台與第二個無線電基地台間之距離，及該行動無線電台與第三個無線電基地台間之距離三角定位該行動台的位置。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含決定該行動無線電台位置之步驟，藉由以三個以上之無線電基地台連接至該行動無線電台，使用到達時間演算法則。



六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第11項之方法，其中各連接之顯然上連傳播時間等於相關之上連訊號之當地到達時間減去相關之上連訊號之當地傳送時間，而顯然下連傳播時間等於相關之下連訊號之當地到達時間減去相關之下連訊號之當地傳送時間。

16. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含決定行動無線電台位置之步驟，藉由使用至少一項該連接之距離及至少一項其他距離測量法。

17. 如申請專利範圍第11項之方法，其中連接包含通話。

18. 如申請專利範圍第11項之方法，其中連接包含連結通訊資料。

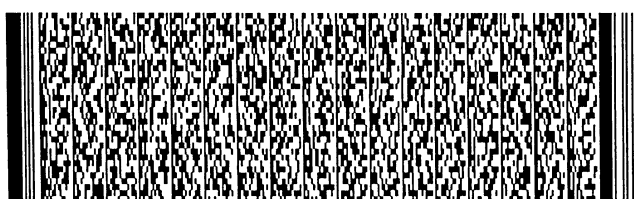
19. 如申請專利範圍第11項之方法，尚包含決定該行動無線電台位置之步驟，其中該行動無線電台之上連訊號與該第一該行動無線電台之下連訊號同步，且該第一無線電基地台使用該第一無線電基地台與該行動無線電台間連接之已知往返時間延遲。

20. 一種用以決定行動無線電台位置之方法，包含以下步驟：

測量至少一服務之無線電基地台與該行動無線電台間之往返延遲；

該至少一服務之無線電基地台向網路處理器報告該往返延遲；

該行動無線電台測量來自多個無線電基地台之每個的



六、申請專利範圍

訊號之個別當地到達時間；

向網路處理器報告來自該等多個無線電基地台之每個的訊號之個別當地到達時間；

該行動無線電台傳送位置資料訊號，並向網路處理器報告位置資料訊號之當地傳送時間；

多個無線電基地台各別測量位置資料訊號之相關當地到達時間，

該等多個無線電基地台的每個向網路處理器報告來自多個無線電基地台的每個訊號之個別當地傳送時間，以及該位置資料訊號之已量測相關當地到達時間；以及

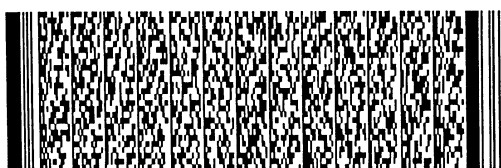
該網路處理器以該位置資料信號和來自該等多個無線電基地台的每個之信號的該等已報告之當地到達及當地傳送時間，計算該行動無線電台位置。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，其中該行動無線電台於指定之時間區間內傳送位置資料訊號，且多個無線電基地台各於包括至少該指定之時間區間的部分時間內，測量位置資料訊號之相關當地到達時間。

22. 如申請專利範圍第20項之方法，其中網路處理器使用到達時間預估演算法則計算該行動無線電台位置。

23. 一種用以決定行動無線電台與第一個無線電基地台間距離之系統，包含：

用於該行動無線電台決定上連訊號傳送之當地時間，及第一個無線電基地台決定下連訊號傳送之當地時間，以及第一個無線電基地台決定上連訊號接收之當地時間，及



六、申請專利範圍

該行動無線電台決定下連訊號接收之當地時間之裝置；以及

一處理裝置，用以：

從該傳送之上連當地時間與該接收之上連當地時間計算顯然上連傳播時間；

從傳送之下連當地時間與一接收之下連當地時間計算顯然下連傳播時間；

將顯然上連傳播時間與顯然下連傳播時間相加，得往返傳播時間；並且

將往返傳播時間與光速相乘除以2。

24. 如申請專利範圍第23項之系統，其中處理裝置包含一行動定位中心。

25. 如申請專利範圍第23項之系統，其中下連訊號包含分碼多向接達(CDMA)系統中之領航訊號。

26. 如申請專利範圍第23項之系統，其中各行動無線電台及第一個無線電基地台用以決定上連訊號傳送之當地時間及下連訊號接收之當地時間之裝置，包括一控制單元及當地時脈。

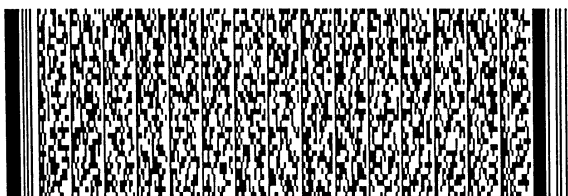


圖 1

修正
17年2月28日
補充

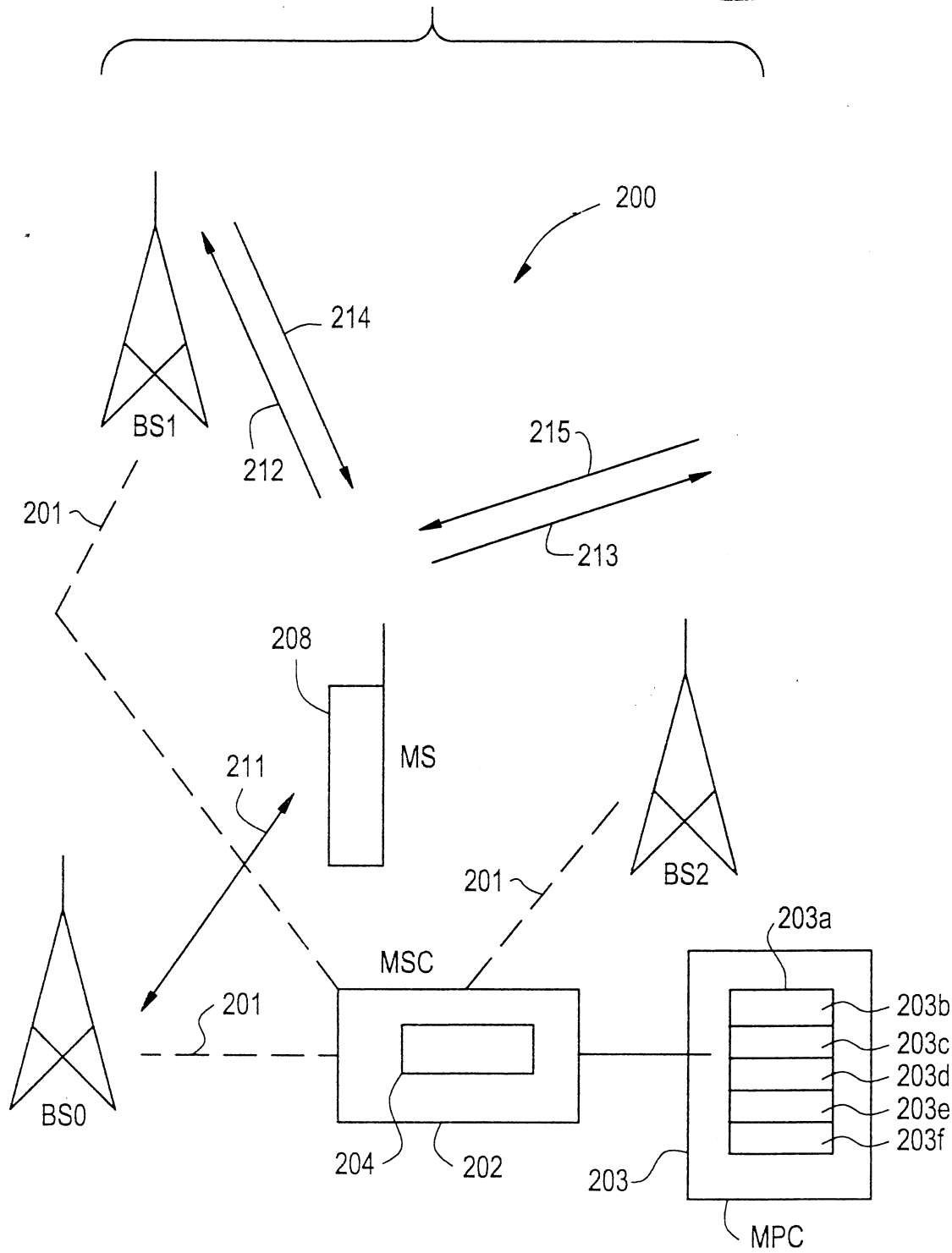


圖 3

