

本功能使用Google Translate翻譯軟體，其翻譯結果僅供參考，本局不保證其翻譯結果之準確、完整或適用於目的。

This translation is machine-generated by using Google Translate. The translation is for reference  
TIP0 does not guarantee the translation is accurate, complete, reliable or fit for specific purposes.

DTD版本：1.0.0

## 發明專利說明書

※申請案號：095148992

※I P C 分類：

### 一、發明名稱：

幻影定位方法

METHOD OF PHANTOM POSITIONING

### 二、中文發明摘要：

本發明提供一種應用於一無線電系統的定位方法，該無線電系統包含至少三個發射器，該方法包含：決定該等發射器之各幻影位置；測量一待測位置相對應於該各發射器之無線電信號強度；依據該等無線電信號強度決定該等幻影位置與該待測位置間的距離；及依據該等距離以及該等幻影位置來定位該待測位置。依據本發明所提供的實施例，在定位計算中，實際發射器是被幻影發射器所取代，在不大幅增加工作量及運算複雜度的情形下，定位之精確度可提升12%至20%。

### 三、英文發明摘要：

The invention relates to a method of positioning applied in a wireless radio system, wherein the wireless radio system comprises at least three transmitters. The method of positioning comprises the steps of: determining the phantom positions of each transmitter; measuring the magnitudes of the radio signal of a test position with respect to each transmitter; determining the distances between the test position and the transmitters according to the magnitudes of the radio signal; and positioning the test position according to the distances and the phantom positions.

According to an embodiment of the subject invention, the real transmitter is replaced by phantom transmitter in calculation so as to raise the precision of positioning 12% to 20 % without increasing work load and the complexity of calculation significantly.

### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為： 第3圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

AP<sub>1</sub>、AP<sub>2</sub>、AP<sub>3</sub>……發射器

AP<sub>1</sub>'、AP<sub>2</sub>'、AP<sub>3</sub>'……幻影位置

d<sub>1</sub>'、d<sub>2</sub>'、d<sub>3</sub>'……距離

y……待測位置

### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

### 六、發明說明：

#### 【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係關於一種定位方法，尤指一種應用於無線電系統之定位方法。

#### 【先前技術】

[0002] 現行許多自動定位方法都是利用三角定位法先測量待測點與三個以上已知位置的參考點之間的距離或角度，來計算得知待測點的位置。測量距離的方法亦有許多種，其中利用無線電信號的特性是最為方便的測量方法。例如，第一種方法即是利用無線電波行進速度恆定的特性，測量從發射源到達接收點的電波傳遞時間再換算成距離，使用此種方式的代表即為GPS衛星定位系統。雖然這種方法在目前最為方便且最為風行，但是待測點與衛星之間不能有障礙物，因此無法在室內使用、容易有死角而且設備較貴。另一種方法則是利用無線電波強度換算成信號行經距離來進行定位的方法。因為無線電信號的強度自發射源發射後會隨著行經的距離增加而衰減，在沒有障礙物與反射物的理想情形下，無線電信號強度之衰減會與距離維持一穩定的數學關係。換言之，比較信號的發射強度與接收點的強度即可反推發射源與接收點的距離。

[0003] 由於目前很多現代化地區有已經佈有無線電網路，例如：無線區域網路(WLAN)，所以可直接利用無線電網路的信號衰減來測量距離。請參閱圖1，圖1係為習知利用無線區域網路之定位方法的示意圖。如圖1所示，一旦藉由無線電信號衰減推知3個發射器與待測位置間的距離為d<sub>1</sub>、d<sub>2</sub>、d<sub>3</sub>，便可以輕易地利用三點定位的方式定位待測位置y。然而，如圖2所示，在實際操作上無線電信號從發射器發出然後到達待測位置y所走的路徑不一定是一直線，如此一來，使用上述定位方法便會造成一定的誤差。

[0004] 有鑑於此，目前極有必要發展一種不會大幅增加運算複雜度又可提高定位精確的方法。

#### 【發明內容】

- [0005] 本發明之一目的在於提供一種決定一發射器之一幻影位置的方法。
- [0006] 本發明之另一目的在於提供一種幻影定位方法以在不大幅增加運算複雜度的情形下提高定位的精確度。
- [0007] 本發明之一實施例係提供一種決定一發射器之幻影位置之方法，其包含下列之步驟：選擇該發射器週遭的複數個備選幻影位置；選擇一特定區域中的一樞軸位置與一待測位置；測量該樞軸位置與該待測位置之無線電信號強度；依據該待測位置以及該樞軸位置之無線電信號強度、該樞軸位置及該待測位置推導出該等備選幻影位置中每一者所對應的距離錯誤率；及選擇具有最小距離錯誤率的備選幻影位置作為該發射器對應於該特定區域的幻影位置。
- [0008] 本發明之另一實施例提供一種應用於一無線電系統的定位方法，該無線電系統包含至少三個發射器，該方法包含下列步驟：決定該等發射器之各幻影位置；測量一待測位置相對應於該各發射器之無線電信號強度；依據該等無線電信號強度決定該等幻影位置與該待測位置間的距離；及依據該等距離以及該等幻影位置來定位該待測位置。
- [0009] 依據本發明所提供的實施例，在定位計算中實際發射器是被幻影發射器所取代，在不大幅增加工作量及運算複雜度的情形下，定位之精確度可提升12%至20%。

#### 【實施方式】

- [0010] 為了解決習知技術中由無線電波訊號強度測量到的距離並非發射器到待測位置的直線距離之問題，本發明欲為每個用來定位的發射器找出一相對應的幻影位置，使幻影位置與待測位置間的距離恰等於無線電信號從發射器到待測位置的行經距離。
- [0011] 請參閱圖3，圖3係為本發明幻影定位方法之一較佳實施例的示意圖。如圖3所示，在最佳狀況下，無線電信號發射器AP<sub>1</sub>、AP<sub>2</sub>、AP<sub>3</sub>到待測位置y的行經距離恰等於從幻影位置到待測位置y的直線距離(亦即d<sub>1'</sub>、d<sub>2'</sub>、d<sub>3'</sub>)。因此，本發明所揭露的幻影定位方法之一實施例，包含下列步驟：利用上述方法決定發射器AP<sub>1</sub>、AP<sub>2</sub>、AP<sub>3</sub>的幻影位置AP<sub>1'</sub>、AP<sub>2'</sub>、AP<sub>3'</sub>；測量待測位置y相對應於該各發射器之無線電信號強度；依據無線電信號強度決定幻影位置AP<sub>1'</sub>、AP<sub>2'</sub>、AP<sub>3'</sub>與待測位置y間的距離d<sub>1'</sub>、d<sub>2'</sub>、d<sub>3'</sub>；以及利用三點定位的方式依據距離d<sub>1'</sub>、d<sub>2'</sub>、d<sub>3'</sub>以及幻影位置AP<sub>1'</sub>、AP<sub>2'</sub>、AP<sub>3'</sub>來定位待測位置y。
- [0012] 請參閱圖4，圖4係為本發明中決定一發射器之幻影位置之方法的一較佳實施例之示意圖。雖然在實施幻影定位方法時至少須找出三個發射器的幻影位置才可進行定位，但本實施例中僅以尋找發射器AP<sub>1</sub>的幻影位置AP<sub>1'</sub>為例，替發射器AP<sub>2</sub>、AP<sub>3</sub>尋找幻影位置的方法與發射器AP<sub>1</sub>相同，故不另贅述。依據本實施例，決定幻影位置之方法包含以下步驟：針對一特定區域，例如：一間教室的範圍，決定出用於定位的發射器AP<sub>1</sub>；將靠近發射器AP<sub>1</sub>的教室門口或窗戶，或其他可供無線電信號輕易通過的地點選擇為一樞軸位置PV，並且於特定區域內選擇一已知位置X；在發射器AP<sub>1</sub>附近決定複數個備選幻影位置PP；測量樞軸位置PV與已知位置X之無線電信號強度；依據公式 $\frac{S_x}{S_v} = \frac{d_v}{d_x}$ 推導出已知位置X相對於發射器AP<sub>1</sub>之距離dx，其中S<sub>x</sub>、S<sub>v</sub>分別為已知位置及樞軸位置之信號強度，d<sub>v</sub>為樞軸位置相對於發射器AP<sub>1</sub>之距離，且S<sub>x</sub>、S<sub>v</sub>、d<sub>v</sub>皆為已知參數；將推導出的距離dx與已知位置到每一備選幻影位置間距離的差值分別除以已知位置X到發射器AP<sub>1</sub>的實際距離，以得到每一備選幻影位置所對應的距離錯誤率；最後，選擇具有最小距離錯誤率的備選幻影位置作為發射器AP<sub>1</sub>於特定區域的幻影位置AP<sub>1'</sub>。
- [0013] 請注意，公式 $\frac{S_x}{S_v} = \frac{d_v}{d_x}$ 係為習知利用已知信號強度之比值與一已知距離求得一未知距離的方式，係數k與n的決定會隨外界環境有所改變，學界亦有許多分析係數k與n的研究結果，因此決定係數k與n的方法並非本發明之重點，並且本發明也可利用其他功能相近之習知公式來藉由信號強度求得已知位置X相對於發射器AP<sub>1</sub>之距離dx而不以上述實施例為限。
- [0014] 此外，上述實施例係在一特定區域內僅僅利用一個已知位置找出發射器AP<sub>1</sub>的幻影位置AP<sub>1'</sub>，之後若特定區域內的任何一個待測點進行定位時都可利用相同的幻影位置AP<sub>1'</sub>來進行定位以降低計算複雜度。換言之，如果必須對每個待測點都找出相對應的幻影位置時，則會產生過大的工作量而不切實際。
- [0015] 然而，如果必須進一步提高幻影位置的準確度，則可依據本發明之另一較佳實施例，在上述特定區域內取數個不同的已知位置共用同一個樞軸位置，來針對每一個備選幻影位置產生數個距離錯誤率以取其平均，並且選擇具有最小平均距離錯誤率的備選幻影位置為幻影位置。雖然本實施例中利用數個不同的已知位置找出幻影位置的方法工作量較前一實施例略高，但其亦伴隨有精確度較高的優點。
- [0016] 再者，依據本發明之又一較佳實施例，上述的特定區域更可以劃分成複數個子特定區域，這種情形下，每一子特定區域所決定的幻影位置AP<sub>1'</sub>、AP<sub>2'</sub>、AP<sub>3'</sub>可能不盡相同，但是子特定區域的面積越小，將所得到的幻影位置AP<sub>1'</sub>、AP<sub>2'</sub>、AP<sub>3'</sub>用於定位的可靠度也越高。
- [0017] 前述之幻影定位方法或是決定幻影位置之方法可藉由電腦程式指令完成。該等電腦程式指令可載入一電腦或其他可程式化之資料處理裝置，以執行幻影定位方法或是決定幻影位置之方法。該等電腦程式指令亦可儲存於電腦可讀取之記錄媒體(如磁帶，磁片，光碟，硬碟，IC記憶體等記錄媒體)，以供後續載入電腦中使用。
- [0018] 依據本發明所提供的實施例，在定位計算中實際發射器係被幻影發射器所取代，如此一來可以在不大幅增加工作量及運算複雜度的情形下，使定位之精確度提升12%至20%。
- [0019] 雖然本發明之技術內容與特徵係如上所述，然於本發明之技術領域具有通常知識者仍可在不悖離本發明之教導與揭露下進行許多變化與修改。因此，本發明之範疇並非限定於已揭露之實施例而係包含不悖離本發明之其他變化與修改，其係如下列申請專利範圍所涵蓋之範疇。

#### 【圖式簡單說明】

- [0027] 圖1係為一理想狀況下利用無線區域網路之定位方法的示意圖。
- [0028] 圖2係為一非理想狀況下利用無線區域網路之定位方法的示意圖。
- [0029] 圖3係為本發明幻影定位方法之一較佳實施例的示意圖。
- [0030] 圖4係為本發明決定一發射器之幻影位置之一較佳實施例之示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

- [0020]

- AP<sub>1</sub>、AP<sub>2</sub>、AP<sub>3</sub>……發射器  
 [0021] AP<sub>1</sub>'、AP<sub>2</sub>'、AP<sub>3</sub>'……幻影位置  
 [0022] d<sub>1</sub>、d<sub>2</sub>、d<sub>3</sub>、d<sub>1'</sub>、d<sub>2'</sub>、d<sub>3'</sub>……距離  
 [0023] PP……備選幻影位置  
 [0024] PV……樞軸位置  
 [0025] x……已知位置  
 [0026] y……待測位置

## 七、申請專利範圍：

1. 一種應用於一無線電系統的定位方法，該無線電系統包含至少三個發射器，該方法包含：決定該等發射器之各幻影位置；測量一待測位置相對應於該各發射器之無線電信號強度；依據該等無線電信號強度決定該等幻影位置與該待測位置間的距離；及依據該等距離以及該等幻影位置來定位該待測位置。
2. 一種決定一發射器之幻影位置之方法，其包含下列之步驟：選擇該發射器週遭的複數個備選幻影位置；選擇一特定區域中的一樞軸位置與至少一已知位置；測量該樞軸位置與該已知位置之無線電信號強度；依據該待測位置以及該樞軸位置之無線電信號強度、該樞軸位置及該已知位置推導出該等備選幻影位置中每一者所對應的距離錯誤率；及依據該等距離錯誤率，選擇該等備選幻影位置之其中一者作為該發射器對應於該特定區域的幻影位置。
3. 如請求項2所述之方法，其中當該至少一已知位置之個數為1時，推導該等距離錯誤率之步驟包含：依據以下公式推導出該已知位置相對於該發射器之距離dx： $\frac{S_x}{S_v} = k \left( \frac{d_x}{d_v} \right)^n$ ，其中S<sub>x</sub>、S<sub>v</sub>分別為該已知位置及該樞軸位置之信號強度，d<sub>v</sub>為該樞軸位置相對於該發射器之距離，k與n為外界環境係數；及依據dx及該已知位置與一備選幻影位置間距離的差值得到該備選幻影位置所對應的距離錯誤率。
4. 如請求項3所述之方法，其中選擇該等備選幻影位置其中一者作為該幻影位置之步驟包含：選擇該等備選幻影位置中具有最小距離錯誤率的備選幻影位置做為該發射器對應於該特定區域的幻影位置。
5. 如請求項2所述之方法，其中當該至少一已知位置的個數大於等於2時，推導該等距離錯誤率之步驟另包含：依據以下公式推導出該等已知位置相對於該發射器之距離dx： $\frac{S_x}{S_v} = k \left( \frac{d_x}{d_v} \right)^n$ ，其中S<sub>x</sub>、S<sub>v</sub>分別為一已知位置及該樞軸位置之信號強度，d<sub>v</sub>為該樞軸位置相對於該發射器之距離，k與n為外界環境係數；及依據該等距離dx及該等已知位置與一備選幻影位置間距離的差值得到複數個距離錯誤率。
6. 如請求項5所述之方法，其中選擇該等備選幻影位之步驟包含：依據每一備選幻影位置對應於該等已知位置之複數個距離錯誤率計算出一平均錯誤率；及選擇該等備選幻影位置中具有最小平均錯誤率的備選幻影位置做為該發射器對應於該特定區域的幻影位置。
7. 一種電腦可讀取之記錄媒體，其上儲存有一電腦程式，該電腦程式係用以執行如請求項1—6項中任一項之方法。

## 八、圖式：

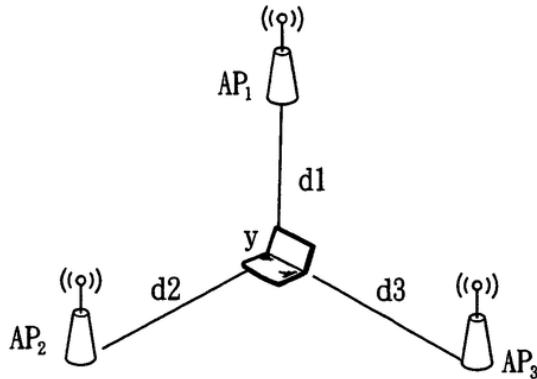


圖1

圖1

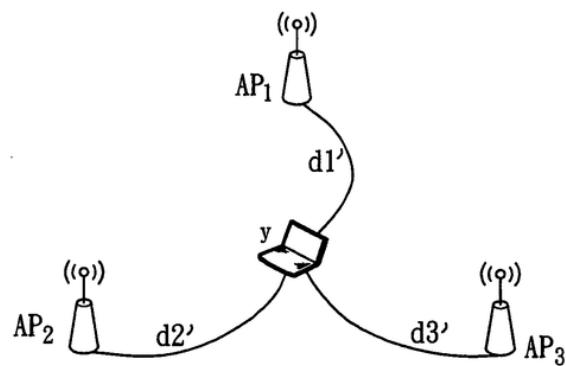


圖2

圖2

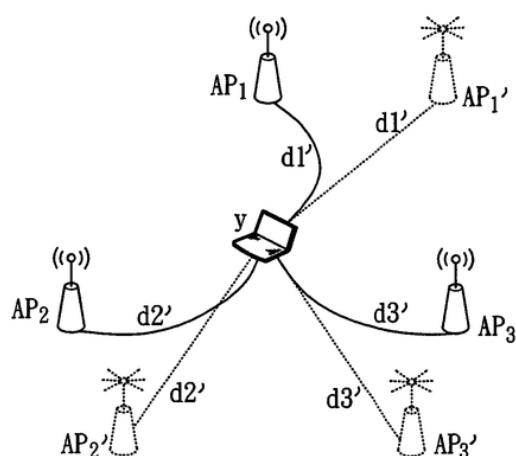


圖3

圖3

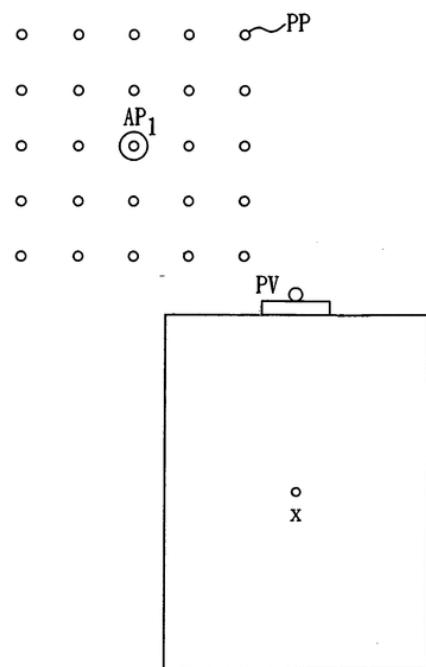


圖4

圖4