



(21)申請案號：104122882

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 07 月 15 日

(51)Int. Cl. : H01Q3/44 (2006.01)

G06F9/22 (2006.01)

(71)申請人：元智大學(中華民國) (TW)

桃園市中壢區遠東路 135 號

(72)發明人：周錫增(TW)；李銘育(TW)；陳耀久(TW)

(74)代理人：蔡嘉慧

(56)參考文獻：

TW I306338

TW 201511410

US 2012/0099674A1

US 2014/0357319A1

審查人員：程敦睿

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 32 頁

## (54)名稱

用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法

## (57)摘要

一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法，其中該用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統係包含一基地台單元、至少一個或一個以上的設置於該基地台單元上的智慧型天線單元、一相位控制單元、一乙太網路轉串列裝置單元、一移動手持裝置，其中該移動手持裝置係安裝有一波束移動相位軟體，用以掃描該至少一個或一個以上的智慧型天線單元於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度，並進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位後，則輸出一波束移動相位指令至該相位控制單元，以使該相位控制單元能夠進行控制至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1 . . . 基地台單元

2 . . . 智慧型天線單元

21 . . . 單一天線模組

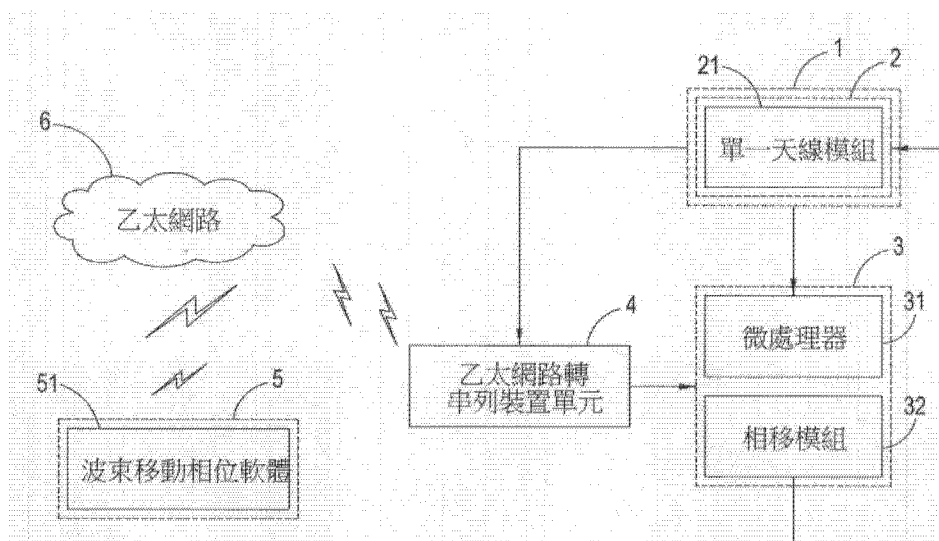
3 . . . 相位控制單元

31 . . . 微處理器

32 . . . 相移模組

4 . . . 乙太網路轉串列裝置單元

5 . . . 移動手持裝置



第1圖

51 . . . 波束移動相  
位軟體

6 . . . 乙太網路



# 公告本

105年 09月 06日 修正替換頁

申請日: 104. 7. 15  
IPC分類: H01Q 3/44 (2006.01)  
G06F 9/22 (2006.01)

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法

### 【中文】

一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法，其中該用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統係包含一基地台單元、至少一個或一個以上的設置於該基地台單元上的智慧型天線單元、一相位控制單元、一乙太網路轉串列裝置單元、一移動手持裝置，其中該移動手持裝置係安裝有一波束移動相位軟體，用以掃瞄該至少一個或一個以上的智慧型天線單元於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度，並進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位後，則輸出一波束移動相位指令至該相位控制單元，以使該相位控制單元能夠進行控制至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位。

## 【指定代表圖】 第1圖

## 【代表圖之符號簡單說明】

- 1 基地台單元
- 2 智慧型天線單元
- 21 單一天線模組
- 3 相位控制單元
- 31 微處理器
- 32 相移模組
- 4 乙太網路轉串列裝置單元
- 5 移動手持裝置
- 51 波束移動相位軟體
- 6 乙太網路

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法，特別是指一種能夠使智慧型天線單元依據最強波束訊號強度自動調整朝向該移動手持裝置之波束移動相位的基站天線波束自動對準系統及其方法。

### 【先前技術】

【0002】 隨著無線通訊需求的快速發展，無線通訊技術對於速率、容量、與品質的要求均越來越高，因此頻譜成為日益重要的資源，如何高效率的使用頻譜，成為一重要的課題；基此考量，智慧型天線即為提升頻譜使用率、系統容量與通訊品質的有效方法。

【0003】 智慧型天線之天線端是以多個單元組成的陣列天線，相較於以往使用之全向性天線（Omni-directional Antenna），容易受到雜訊干擾，限制了傳輸上的容量，陣列天線提高指向性，且智慧型天線可經由後端電路改變場型，達到掃描的功能藉以產生空間分集的效果，以提高系統涵蓋範圍、減低雜訊干擾、增加系統容量及通訊品質。

【0004】 另外無線通信系統中，以無線基地台來講，無線通信電路的信號傳輸效能會受到所處環境的通道效應（channel effect）所影響，也常會因天線的

擺放方向和位置的影響而降低。一般目前的做法是將基站天線使用手動或機械式調整來達到盡量將主波束指向使用者，但如此做法仍是非常不明確的，是否能夠真的提高無線基地台之提升接收效能，是非常有疑慮的。

【0005】 故針對上述情況，若能夠搭配手持裝置與應用數位式的程式控制相位切換，以使具有最強波束訊號強度之主波束可以自主指向手持裝置之位置，以準確提升無線基地台的接收效能，如此應為一最佳解決方案。

#### 【發明內容】

【0006】 本發明即在於提供一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法，係為一種能夠使智慧型天線單元依據最強波束訊號強度自動調整朝向該移動手持裝置之波束移動相位的基站天線波束自動對準系統及其方法。

【0007】 可達成上述用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，係包含：一基地台單元；至少一個或一個以上的智慧型天線單元，係設置於該基地台單元上，用以發送/接收無線射頻訊號，而該智慧型天線單元能夠輻射出所需之場型、以改變其波束移動相位；一相位控制單元，係與該智慧型天線單元及該基地台單元電性連接，包含有一微處理器，用以運算該智慧型天線單元之波束移動相位；一相移模組，係能夠依據該微處理器運算之結果，進行控制該智慧型天線單元之波束移動相位；一乙太網路轉串列裝置單元，係與該基地台單元及該相位控制單元電性連接，該乙太網路轉串列裝置單元能夠接收由一乙太網路所傳輸之網路訊號，並將其轉換為該相位控制單元能夠接收之控制訊號；以及一移動手持裝置，係安裝有一波束移動相位軟體，該波束移動相位軟

體能夠進行掃瞄該基地台單元上之智慧型天線單元於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度，並進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位，並輸出一波束移動相位指令，以藉由該移動手持裝置透過乙太網路傳輸至該乙太網路轉串列裝置單元，而該乙太網路轉串列裝置單元能夠再將該波束移動相位指令轉換為該相位控制單元能夠接收之控制訊號，以由該相位控制單元進行控制至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位。

【0008】更具體的說，所述基地台單元係為一無線網路基地台單元。

【0009】更具體的說，所述智慧型天線單元係為指向性天線或是陣列天線。

【0010】更具體的說，所述相移模組能夠輸出一電壓控制訊號進行控制該智慧型天線單元之波束移動相位。

【0011】更具體的說，所述智慧型天線單元係依據可移動角度範圍定義出複數個對應不同波束移動相位。

【0012】一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動對準方法，其步驟為：

- (1) 開啟一移動手持裝置之波束移動相位軟體，並使該波束移動相位軟體與一基地台單元建立 TCP 連線；
- (2) 使用該波束移動相位軟體進行掃瞄該基地台單元上之至少一個或一個以上的智慧型天線單元、於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度；
- (3) 依據不同波束移動相位對該移動手持裝置掃瞄所得之波束訊號強度，

進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位；以及

- (4) 之後，具有最強波束訊號強度的波束移動相位、再藉由該波束移動相位軟體透過一乙太網路輸出一波束移動相位指令，並經由轉換為一能夠控制該智慧型天線單元之波束移動相位的控制訊號，以使至少一個或一個以上的智慧型天線單元能夠移動朝向具有最強波束訊號強度的波束移動相位。

【0013】 更具體的說，所述基地台單元係為一無線網路基地台單元。

【0014】 更具體的說，所述波束移動相位軟體中輸入該基地台單元的 IP 位址及該基地台單元之區域網路下的 PORT 值，並進行登入以確定與該基地台單元建立 TCP 連線。

【0015】 更具體的說，所述依據該智慧型天線單元的可移動角度範圍定義出複數個不同的波束移動相位，並藉由該波束移動相位指令使至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向所指定的波束移動相位。

#### 【圖式簡單說明】

##### 【0016】

[第1圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第一實施之系統架構示意圖。

[第2圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之操作理念示意圖。

[第3圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之數位式相移晶片電路示意圖。



[第4圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之相移器數位真值表示意圖。

[第5圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之適用者介面範例示意圖。

[第6圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之步驟流程示意圖。

[第7圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第二實施之系統架構示意圖。

[第8A圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第一實施之波束自動追蹤對準實施示意圖。

[第8B圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第一實施之波束自動追蹤對準實施示意圖。

[第8C圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第一實施之波束自動追蹤對準實施示意圖。

[第9圖]係本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第二實施之波束自動追蹤對準部份實施示意圖。

### 【實施方式】

【0017】有關於本發明其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

【0018】請參閱第1圖，為本發明用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法之第一實施之系統架構示意圖，由圖中可知，該用於終

端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統係包含一基地台單元1、一具有至少一個單一天線模組21之智慧型天線單元2、一相位控制單元3、一乙太網路轉串列裝置單元4、一移動手持裝置5，本實施例中，該基地台單元1係為無線網路基地台單元，而該智慧型天線單元2則是安裝設置於該基地台單元1上，用以發送/接收無線射頻訊號，而該智慧型天線單元2能夠輻射出所需之場型、以改變其波束移動相位；

【0019】 而本實施例中，該相位控制單元3係介接於該基地台單元1及該智慧型天線單元2之間，而該相位控制單元3係包含有一微處理器31及一相移模組32，其中該微處理器31是用以運算該智慧型天線單元2之波束移動相位，而能夠達到有效地變動場型之運算法有很多，本實施例是使用基因演算法做為運算，但其他能達到相同目的之運算法，亦屬於本發明所保護之範圍。

【0020】 本發明之核心在於可以變動波束，使波束可以根據需求操控在任何方位角，其關鍵在於變動天線後端的電流相位，操作理念大致如第2圖所示，而硬體之相移模組32於本實施例中具有八個相移器（maps-010164），該相移器（maps-010164）為6-bit數位式，由第3圖可知，pin19到pin24，這六根腳位為控制相位之腳位，而此晶片之高電位約為3.3伏特，低電位約為0伏特，因此嘗試以電位的high與low來控制此六根腳位，也由於有六根腳位，代表共有 種相位。

【0021】 而第4圖為每個相移器的數位真值表，D1為LSB，而D6為MSB，最小間距理想上為5.6度，舉例來說當D1到D6角位的電壓high or low分布為L、H、L、L、L、L，則此顆像移晶片的相位為11.2度。

【0022】 由於本實施例中之相移模組32有八個單元的相移晶片，為方便與快速使用，因此規劃該微處理器31來控制相移模組；並且接收使用者的指令，

且可以根據不同應用與需求，改寫程式並燒錄，而該微處理器31簡單來說，用以等著接收使用者的一串指令，去調配八個相移晶片角位的高低電位；舉例來說，當使用者下達指令000001、000010、000011……001000給微處理器31，根據該相移模組32的經驗，可推得其八個相移晶片的相位分別為5.6度、11.2度、16.8度、22.4度、28度、33.6度、39.2度、44.8度。

【0023】上述說明中僅說明了可以根據使用者要求變動不同的相位，那麼怎樣的相位組合，才可以合成出使用者想要的輻射場型，則是另一個議題。根據天線理論所提到，陣列之遠場場型為單元天線之場型與陣列因子相乘之後的結果，而陣列因子為天線排列方式以及激發電流之相位與電流之方程式，假設天線沿著Z軸擺放，且有N個天線單元，並假設每個單元之電流振幅相等，以及每個單元之電流相位領先一個單元固定量，然後假設每一個單元皆為點源，則可描述陣列因子（AF, array factor）為（請參考以下方程式(1)、(2)）：

$$AF = 1 + e^{+j(kd \cos \theta + \beta)} + e^{+j2(kd \cos \theta + \beta)} + \dots + e^{+j(N-1)(kd \cos \theta + \beta)} \quad (1)$$

$$AF = \sum_{n=1}^N e^{+j(n-1)(kd \cos \theta + \beta)} \quad (2)$$

【0024】由此可知，變動相位，即能變動場型，因此我們需要一演算法來找尋適當的相位組合，主要是為了利用波束成型的技術，推算出各種相位權重的輻射場型，因此我們可以不斷地將不同的相位組合帶入以上波束成型的公式，去判斷此輻射場型是否適用。

【0025】而於本實施例中，則是使用基因演算法搭配波束成型的技術去做輻射場型的優化，合成出使用者需要的輻射場型。其中，基因演算法是引用自達爾文提出之「物競天擇」之概念，強的物種生存，弱的物種淘汰，因此需按

照不同之應用，寫出判斷好與壞之機制。基因演算法必須將待優化之項目，轉化成基因形式，也就是二進位表示法，在透過演算法裡擇優、交配、突變等方式，演化出新的子代。由於本發明之相位控制單元3(相控陣列電路)是使用6-bit數位式相移器，因此在每一個狀態之相位控制方法亦是由二進位的方式控制，而基因演算法必須將優化項轉換成二進位之編碼，因此相當適合本發明之應用，不須另外把待優化項利用數學式編碼轉為二進位模式；

【0026】而本實施例中所使用之基因演算法步驟如下：

- (1) 創造初始族群；
- (2) 計算族群內每個個體之適應值；
- (3) 根據適應值作初步淘汰；
- (4) 存活下來之母代進行交配；
- (5) 母代演化出子代；
- (6) 對選定或隨機之子代進行突變；
- (7) 演化結束或是跳回第二項繼續演化。

【0027】而本實施例中所使用之基因演算法之數學表示式之運算過程如下(請參考以下方程式(3)、(4)及其他說明)：

- (1) 初始族群：

$$population = \begin{bmatrix} chrom_1 \\ chrom_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ chrom_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} g1_1 & g1_2 & \dots & g1_{47} & g1_{48} \\ g2_1 & g2_2 & \dots & g2_{47} & g2_{48} \\ \vdots & \ddots & & & \vdots \\ \vdots & & & \ddots & \vdots \\ gN_1 & \dots & \dots & \dots & gN_{48} \end{bmatrix} \quad (3)$$

- (2) 計算適應值作初步淘汰(其中COST為成本函數值)：

$$f \left\{ \begin{matrix} chrom_1 \\ chrom_2 \\ \vdots \\ chrom_N \end{matrix} \right\} = \begin{matrix} COST_1 \\ COST_2 \\ \vdots \\ COST_N \end{matrix}$$

(4)

(3) 交配演化子代：

母代 111110    mask    →    子代 100111  
 父代 000001    100111

運算過程：

offspring = mask\*ma + not(mask)\*pa  
 = 111110\*100111 + 000001\*100111  
 = 100110 + 000001  
 = 100111

(4) 突變：

母代 111110    單點突變    →    子代 110110  
 |  
 突變點

(5) 演化結束或是跳回(2)，以計算適應值作初步淘汰。

【0028】由於相移模組32為6-bit的相移晶片所構成，因此每個相移晶片共有2的6次方個相位（64個），而基因演算法需要先將每個相位貼上他們的標籤例如0度代表000000、5.6度代表000001、180度代表100000…。而基因演算法如何判斷該相位合成的場型是好或壞，因此本實施例中則是依據兩個參數來判斷該場型是否為使用者適用，也就是上述之適應值函數，兩個參數為：

- (1) 波束角度：合成出的波束角度與使用者設定之角度吻合；
- (2) 旁瓣位準Sidelobe level(SLL)：除了主波束以外其他方位的能量越低越好，所以SLL為主波束與第二波束的差，其差值越大越好。

【0029】再由第5圖中可知，要在此適應值函式獲得高分數必須滿足兩個目的：

- (1) 此相位得到之場型，其主波束所在之角度，必須與使用者設定之主波束角度一致；
- (2) 在波瓣位準有良好之表現，這可以下式表示：

$$COST = \sum_{n=1}^2 w_n c_n = w_1 c_1 + w_2 c_2 \quad (5)$$

其中  $c_1 = 1/(md + 1)$ ，而  $md$  定義為輸入相位對應場型最大值所在之角度與使用者設定優化之角度差，假設此場型最大值之角度與使用者要優化之角度相等，則  $md = 0$ ，則  $c_1 = 1$ (滿分)。  $c_2 = SLL / 50$ ，SLL由繪出場型時即可計算出來，當SLL越大，則可獲得越高之分數。而  $w_n$  為權重，可依照使用者對其演化目的作調適，但  $w_1 + w_2 + \dots + w_n = 1$ 。本應用  $w_1$  取0.8， $w_2$  取0.2，原因在於若主波束不是朝著使用者想要之方向作移動，那麼旁瓣位準的表現再怎麼好都是沒有意義的。

【0030】當使用者波束方向確定之後，即可進行基因演算法的演算，如第5圖之適用者介面範例可知，當演算完畢會推估出目前最佳相位組的輻射場型，並且在介面下方，產生一串二進位代碼，此二進位代碼會以RJ-45，或是RS-232傳送（看應用）傳送至微處理器31，該微處理器31收到代碼之後，就會根據代碼安排相移模組的數位角位為High or Low，最後則是到天線端輻射。

【0031】該乙太網路轉串列裝置單元4是用以讓網路訊號來控制相位控制電路之中繼設備，本實施例中，該基地台單元1是使用一wifi無線基地台，而該乙太網路轉串列裝置單元4是使用MOXA公司型號「nport5150」之產品，為了使該乙太網路轉串列裝置單元4能夠接收由一乙太網路6所傳輸之網路訊號，因此

必須將「nport5150」接在基地台單元1之LAN端，因此其變成該基地台單元1所架構出的區網一部分，外網是看不到「nport5150」，所以要對其下指令，必須先連上該基地台單元1之WAN端，然後幫「nport5150」開一個埠口(port)。

【0032】而上述所使用的「nport5150」僅是其中一種實施用設備，任何能夠讓網路訊號來控制相位控制電路之中繼設備，皆能夠視為該乙太網路轉串列裝置單元4來使用。

【0033】而本發明之波束移動方法之步驟流程，如第6圖所示，其步驟為：

- (1) 開啟一移動手持裝置之波束移動相位軟體，並使該波束移動相位軟體與一基地台單元建立TCP連線601；
- (2) 使用該波束移動相位軟體進行掃瞄該基地台單元上之至少一個或一個以上的智慧型天線單元、於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度602；
- (3) 依據不同波束移動相位對該移動手持裝置掃瞄所得之波束訊號強度，進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位603；以及
- (4) 之後，具有最強波束訊號強度的波束移動相位、再藉由該波束移動相位軟體透過一乙太網路輸出一波束移動相位指令，並經由轉換為一能夠控制該智慧型天線單元之波束移動相位的控制訊號，以使至少一個或一個以上的智慧型天線單元能夠移動朝向具有最強波束訊號強度的波束移動相位604。

【0034】而本發明之移動手持裝置5係安裝有一波束移動相位軟體51，該波束移動相位軟體51能夠進行掃瞄該基地台單元1上之智慧型天線單元2於不同波束移動相位對該移動手持裝置5之波束訊號強度，並進行比對分析出最強波束

訊號強度的波束移動相位，並輸出一波束移動相位指令，以藉由該移動手持裝置5透過乙太網路6傳輸至該乙太網路轉串列裝置單元4，而該乙太網路轉串列裝置單元4能夠再將該波束移動相位指令轉換為該相位控制單元3能夠接收之控制訊號，以由該相位控制單元3進行控制該智慧型天線單元2朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位；

【0035】而除了上述實施例之外，如第7圖所示，本發明亦能夠掃描多組智慧型天線單元2（兩組或兩組以上）於不同波束移動相位對該移動手持裝置5之波束訊號強度，並同時依據不同智慧型天線單元2的最強波束訊號強度進行調整不同智慧型天線單元2所要移動之相位。

【0036】而波束移動之應用如第8A~8C圖所示，該波束移動相位軟體51係為一APP軟體（本實施例中將APP軟體命名為波束自動追蹤對準平台），當使用者7要使用前，如第8A圖所示，則必須先輸入該基地台單元1的IP位址（140.138.178.173）、該基地台單元1之區域網路下的端口值（48569），輸入完成後，則按壓「登入」，則如第4B圖所示，則顯示「登入成功! 已建立TCP連線」，以告知使用者7該移動手持裝置5已與該基地台單元1建立TCP連線；

【0037】之後，如第8B圖所示，則會顯示「請點擊「掃描」以進行全域性掃描」，因此當使用者7點擊「掃描」後，則會如第8C圖所示，會顯示「掃描完成! 共具有1組天線單元，第一天線單元具有25個波束移動相位」，由此可知，該智慧型天線單元2已預先設定其波束移動相位的，於本實施例中則是將波束可移動相位範圍設定於+60度與-60度間規劃25個波束（每5度一個波束，因此+60度之波束代號為1，-60度波束代號為25，+15度波束代號為「10」，-15度波束代號為「16」，0度波束代號為「13」）；



【0038】由於本發明中會進行最強波束訊號強度的運算，然而進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位的運算方法有很多種，若能夠達到該目的之運算法亦屬於本發明所保護之範圍，而本實施例中所使用之方法為假設Wifi強度為 $X_a$ （其中 $X$ 代表強度，單位為 $dB_m$ ，其中 $a$ 代表對應之波束），因此當進行掃描後，能夠針對一組的智慧型天線單元2得到一組針對不同波束移動相位的資料，以本實施例來看，進行比較 $X_a$ （ $a=1\sim 25$ ）是將 $a=1\sim 25$ 的 $X_a$ 值中取出最大值，由第4C圖中可知， $X_a$ 值最大的相位為13，因此則會顯示「最強波束訊號強度的相位（第一天線單元）為13」，故當使用者按壓「傳送」後，波束則會朝向0度方位打，故如此狀況下，該移動手持裝置5所接收到的訊號強度是最強。

【0039】而上述之情況是取決APP之設計，該波束移動相位軟體51亦能夠設計為使用者7當點擊「掃描」後，經由波束移動相位軟體51的運算後，則主動傳送波束移動相位指令出去、以讓該相位控制單元3接收控制訊號，因此亦可以不用如第4C圖所示需要使用者7按壓「傳送」才會將波束移動相位指令傳送出去。

【0040】另外，本發明之移動手持裝置5之波束移動相位軟體51更能夠與一雲端平台連線（圖中未示），而該波束移動相位軟體51對智慧型天線單元掃描不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度資料，能夠直接上傳至該雲端平台，以由該雲端平台進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位（因此該波束移動相位軟體51能夠不需運算最強波束訊號強度、或是不具備運算最強波束訊號強度的機制），該雲端平台運算完成後，再將比對分析後之結果回傳至該波束移動相位軟體51，以由該波束移動相位軟體51輸出一波束移動相位指令；

【0041】 除此之外，本發明更能夠應用於兩個或兩個以上的基地台單元1，而不同的基地台單元1之位置亦不同，故不同位置的基地台單元1皆具有相位控制單元、乙太網路轉串列裝置單元及至少一個的智慧型天線單元，而該波束移動相位軟體51對不同位置之基地台單元1上之智慧型天線單元掃描不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度資料後，則上傳至該雲端平台，以由該雲端平台進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位，而該雲端平台運算完成後，再將比對分析後之結果回傳至該波束移動相位軟體51，以由該波束移動相位軟體51輸出一波束移動相位指令，該波束移動相位指令能夠用以控制不同位置之基地台單元1上之智慧型天線單元朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位。

【0042】 另外，如第9圖所示，當具有多組智慧型天線單元2（兩組或兩組以上）時，於使用者7點擊「掃描」後，則會如圖中所示，會顯示「掃描完成! 共具有2組天線單元，第一天線單元具有25個波束移動相位，第二天線單元具有25個波束移動相位」，並於分別對第一天線單元及第二天線單元進行最強波束訊號強度的運算後，則分別判斷出第一天線單元最強波束訊號強度的相位為20、第二天線單元最強波束訊號強度的相位為9，因此則會顯示「最強波束訊號強度的相位(第一天線單元)為20，最強波束訊號強度的相位(第二天線單元)為9」，故當使用者按壓「傳送」後，則會將第一天線單元的波束則會朝向-35度方位打，而第二天線單元的波束則會朝向+20度方位打，故如此狀況下，該移動手持裝置5分別由第一天線單元及第二天線單元所接收到的訊號強度則皆是最強。

【0043】 另外，由於當兩組或兩組以上的智慧型天線單元2時，不同天線之間會產生干擾，故於多組最強波束訊號強度的運算時，亦能夠進一步運算將

兩組或兩組以上的智慧型天線單元2會重疊的區域排除不計，以更明確定義出不同智慧型天線單元2的波束發射範圍及最強波束訊號強度，用以避免不同天線之間產生干擾。

【0044】另外，該波束移動相位軟體51亦能夠設計為使用者7完成第一次掃描並調整智慧型天線單元2的相位移動後，能夠於該波束移動相位軟體51建立自動掃描調整機制，能夠預設於一定時間內自動掃描、並自動輸出波束移動相位指令、以使該智慧型天線單元2能夠自動朝向最強波束訊號強度的波束移動相位，故使用者則不需重覆按壓「掃描」來進行最強波束訊號強度的波束移動相位的調整。

【0045】本發明所提供之用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統及其方法，與其他習用技術相互比較時，其優點如下：

1. 本發明是用以使智慧型天線單元依據最強波束訊號強度自動調整朝向該移動手持裝置之波束移動相位，以使天線之主波束可以自主指向手持裝置之位置，以提升無線基地台的接收效能。
2. 本發明主要是應用手機的內建偵測器以程式控制的方式，將其利用實際網路的方式與發射訊號的無線訊號發射器連結，以達到提升通訊效能的成果。

【0046】本發明已透過上述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟悉此一技術領域具有通常知識者，在瞭解本發明前述的技術特徵及實施例，並在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之請求項所界定者為準。

#### 【符號說明】

- 1 基地台單元
- 2 智慧型天線單元
- 21 單一天線模組
- 3 相位控制單元
- 31 微處理器
- 32 相移模組
- 4 乙太網路轉串列裝置單元
- 5 移動手持裝置
- 51 波束移動相位軟體
- 6 乙太網路
- 7 使用者

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，係包含：

一基地台單元；

至少一個或一個以上的智慧型天線單元，係設置於該基地台單元上，用以發送/接收無線射頻訊號，而該智慧型天線單元能夠輻射出所需之場型、以改變其波束移動相位；

一相位控制單元，係與該智慧型天線單元及該基地台單元電性連接，包含有：

一微處理器，用以運算該智慧型天線單元之波束移動相位；

一相移模組，係能夠依據該微處理器運算之結果，進行控制該智慧型天線單元之波束移動相位；

一乙太網路轉串列裝置單元，係與該基地台單元及該相位控制單元電性連接，該乙太網路轉串列裝置單元能夠接收由一乙太網路所傳輸之網路訊號，並將其轉換為該相位控制單元能夠接收之控制訊號；以及

一移動手持裝置，係安裝有一波束移動相位軟體，該波束移動相位軟體能夠進行掃描該基地台單元上之智慧型天線單元於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度，並進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位，並輸出一波束移動相位指令，以藉由該移動手持裝置透過乙太網路傳輸至該乙太網路轉串列裝置單元，而該乙太網路轉串列裝置單元能夠再將該波束移動相位指令轉換為該相位控制單元能夠接收之控制訊號，以由該相位控制單元進行控制至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向至最強波束訊號強度的波束移動相位。

【第2項】如請求項1所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，其中該基地台單元係為一無線網路基地台單元。

【第3項】如請求項1所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，其中該智慧型天線單元係為指向性天線或是陣列天線。

【第4項】如請求項1所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，其中該相移模組能夠輸出一電壓控制訊號進行控制該智慧型天線單元之波束移動相位。

【第5項】如請求項1所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動追蹤對準系統，其中該智慧型天線單元係依據可移動角度範圍設定複數個對應不同波束移動相位。

【第6項】一種用於終端手持裝置之基站天線波束自動對準追蹤方法，其步驟為：

開啟一移動手持裝置之波束移動相位軟體，並使該波束移動相位軟體與一基地台單元建立TCP連線；

使用該波束移動相位軟體進行掃瞄該基地台單元上之至少一個或一個以上的智慧型天線單元、於不同波束移動相位對該移動手持裝置之波束訊號強度；

依據不同波束移動相位對該移動手持裝置掃瞄所得之波束訊號強度，進行比對分析出最強波束訊號強度的波束移動相位；以及

之後，具有最強波束訊號強度的波束移動相位、再藉由該波束移動相位軟體透過一乙太網路輸出一波束移動相位指令，並經由轉換為一能夠控制該智慧型天線單元之波束移動相位的控制訊號，以使至少一個或一個以上的智慧型天線單元能夠移動朝向具有最強波束訊號強度的波束移動相位。

【第7項】如請求項6所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動對準追蹤方法，其中該基地台單元係為一無線網路基地台單元。

【第8項】如請求項7所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動對準追蹤方法，其中於該波束移動相位軟體中輸入該基地台單元的IP位址及該基地台單元之區域網路下的PORT值，並進行登入以確定與該基地台單元建立TCP連線。

【第9項】如請求項6所述之用於終端手持裝置之基站天線波束自動對準追蹤方法，其中能夠依據該智慧型天線單元的可移動角度範圍設定複數個不同的波束移動相位，並藉由該波束移動相位指令使至少一個或一個以上的智慧型天線單元朝向所指定的波束移動相位。