I322530

公告本

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：95137611

※ 申請日期：95.10.12　　※IPC 分類：H01Q 3/01 (2006.01)　H01Q 21/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

操縱天線波束之系統及方法

METHOD AND SYSTEM FOR STEERING ANTENNA BEAM

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

智邦科技股份有限公司

ACCTON TECHNOLOGY CORP.

代表人：（中文/英文）杜憶民　DOO, YI-MIN

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹科學園區研新三路一號

No. 1, Creation 3rd Rd. , Science-based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R.O.C.

國　籍：（中文/英文）中華民國 Taiwan(R.O.C.)

三、發明人：（共1人）

姓　名：（中文/英文）

1. 劉一如　LIU, I-RU

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國 (R.O.C.)

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. USA, 2005/12/8, 11/296,441

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明是有關於一種網路系統，且特別是有關於一種操縱天線波束之系統及其方法。

【先前技術】

適應型天線係被廣泛地使用，因其可做方位搜尋以形成波束，減少接收時的干擾並增強傳輸之信號。由於增進了接收及傳輸的能力，傳輸的量及連線範圍也因此增加。

第 1 圖是傳統具有適應型天線之網路系統示意圖。網路系統 100 包括天線陣列 110、收發器 120 及處理器 130。網路系統 100 連接到網路 140，並利用天線陣列 110 以與網路 140 進行接收/傳送信號。收發器 120 用以同時傳送信號到網路 140，或是同時從網路 140 接收信號。處理器 130 包括基頻處理器 132(baseband processor, BBP)及媒體存取控制器 134(media access control, MAC)。更進一步說，基頻處理器 132 係嵌入波束形成功能，以施加複數(complex)個數位權重值於從網路 140 而來的信號。

傳統網路系統 100 提供簡單的架構以延展連線範圍。然而，於形成波束時，其係使用複數(或向量)權重而非實數(或純量)之權重，使得在調整波束時的複雜度及困難度增加。而且，使用雙收發器也使得追蹤振幅及相位更加複雜。其具有特定功能之處理器 130 包括了整合的基頻處理器、波束形成及媒體存取控制器，因此妨礙升級其效

能及擴展其架構。

因此，需要提供一種降低複雜度及更彈性之無線網路系統，以延伸其連線範圍。

【發明內容】

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種解決先前技藝中的問題以增加升級彈性的無線網路系統，並可以延伸連線範圍。

根據本發明的目的，提出一種操縱天線波束之系統及方法，以操縱波束。本系統包括天線陣列、類比子系統及數位子系統。天線陣列接收至少兩射頻信號至類比子系統。類比子系統包括基於射頻信號而計算一和信號及一差信號。類比子系統更包括位階調整器。數位子系統基於差信號及和信號而預估一到達方向。位階調整器從數位子系統接收權重，以回授方式分別施加權重於射頻信號。數位子系統分別計算新的權重以更新天線陣列之波束圖樣，直到其到達方向趨於零點(NULL)。

根據本發明之另一目的，提出一種操縱一網路系統之天線波束之方法。本方法首先基於初始權重而藉由一天線陣列接收至少二個射頻信號。接著，基於射頻信號之振幅而計算一差信號及一和信號。接著，基於差信號及和信號而計算一極性資料。接著，基於極性資料及差信號而預估射頻信號之到達方向。在到達方向預測後，據以計算新的權重並施於接收的射頻信號，以更新天線波束，直到其到

達方向趨於零點(NULL)。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

請參照第 2 圖，其繪示依照本發明一較佳實施例的一種具有振幅比較式天線陣列之類比/數位混合式無線裝置示意圖。此類比/數位混合式無線裝置 200 包括振幅比較式天線陣列 210、類比子系統 220 及數位子系統 230。

振幅比較式天線陣列 210 至少同時從一網路（未示於圖中）接收兩個射頻信號，然後射頻信號進入類比子系統 220 後，由其內部之和差耦合器 22 計算一差信號 D 與一和信號 S。然後數位子系統 230 依據類比子系統 220 輸出的差信號 D 及和信號 S 而預估入射之射頻信號的到達方向(direction-of-arrival, DOA)。

類比子系統 220 包括位階調整器(step leveling device, SLD)222(1)及 222(2)、和差耦合器 224、收發切換器(transmitter/receiver switch, T/R switch) 226、功率分配器 228(1)、228(2)、及相位感測比較器 229。

數位子系統 230 包括一第一裝置 232 及一第二裝置 234。第一裝置 232 包括收發器 236、媒體存取控制器(media access control, MAC)及基頻處理器(baseband processor, BBP)。第二裝置 234 包括接收器 238、類比數位轉換器

(ADC)、到達方向預測器(DOA)、權重計算器及位準回授控制器。第一裝置232中的收發器236係執行信號的調變及數位類比轉換的功能。

類比子系統220中的位階調整器222(1)及222(2)連接至第二裝置234，位階調整器222(1)及222(2)係用以接收數位子系統230所產生的權重，並以回授方式改變接收的射頻信號之位準值。位階調整器222(1)及222(2)係以步進方式進行調整位準。和差耦合器224基於分別從天線元件210(1)及210(2)所接收的兩個射頻信號的振幅而計算其差信號D及和信號S。收發切換器226係以分時多工的方式選擇性地將第一裝置232中的收發器236的傳輸單元及接收單元耦接，或選擇性地將第一裝置232中的收發器的傳輸單元與第二裝置234中的接收器238的接收單元耦接。功率分配器228(1)及228(2)係為二向3-dB功率平分器；功率分配器228(2)平均地分配此差信號D的功率給相位感測比較器229及第二裝置234的接收器。相位感測比較器229基於差信號D及和信號S的比較而計算出極性資料P，並傳送給第二裝置234以進行到達方向預測。第二裝置234在接收到差信號D及極性資料P後，即將差信號D與極性資料P進行關連運算以求得到達方向(DOA)：

$$DOA = P \times D \qquad (1)$$

當數位子系統230之第二裝置234計算出入射信號的到達方向後，第二裝置234更計算出權重以回授至位階調

整器 222（2），並持續地更新波束圖樣直到到達方向趨於零點(NULL)。關於到達方向趨於零點(NULL)的定義將在後續的第 5C 圖有更詳細的說明。

另外，本發明之天線陣列也可以為相位天線陣列(phased antenna array)，而非第一實施例中的振幅比較式陣列。

第 3A 圖繪示依照本發明之第二實施例之具有相位天線陣列之類比/數位混合式無線裝置示意圖。類比/數位混合式無線裝置 300 包括相位天線陣列 310、類比子系統 320 及數位子系統 330。類比子系統 320 與第 2 圖中的類比子系統 220 之不同處在於類比子系統 320 更包括有一微波耦合單元 322，如 90 度混合耦合器 (90 度 hybrid coupler)。微波耦合單元 322 將從天線單元 310(1)及 310(2)分別接收之射頻信號的相位成分轉換為振幅成分，以供和差耦合器 224 處理而產生和信號 S 及差信號 D。

另外，天線陣列更可以包括大於一組的天線元件對以延伸連線範圍。第 3B 圖繪示依照本發明一第三實施例的一種類比/數位混合式無線裝置示意圖。類比/數位混合式無線裝置 400 比起類比/數位混合式無線裝置 300，類比/數位混合式無線裝置 400 更包括了多樣切換器 452 及 454，用以選擇天線陣列 410 中的天線元件。天線陣列 410 在此第三實施例中包括四個天線元件 410(0)-410(3)，也就是說兩組天線元件對。多樣切換器 452 可以在天線元件 410(0)及 410(2)中選擇一個接收信號較強者，而多樣切換

器 454 可以在天線元件 410(1)及 410(3)中選擇一個接收信號較強者。類比子系統 420 包括兩個收發切換器 226(1)及 226(2)，收發切換器 226(2)以分時多工地的方式在功率分配器 228(2)及終端 227 之間切換。

除了方程式(1)中所介紹的到達方向(DOA)的預測方法，到達方向(DOA)也可以由相位天線陣列的兩個天線元件之相位差計算而得。第 4 圖繪示為入射至相位天線元件 310(1)及 310(2)的傳輸波的到達方向示意圖。天線元件 310(1)及 310(2) 具有一間距 d。入射之射頻信號之波前 350 以到達方向 θ_0，首先到達第一個天線元件 310(1)。接著，經過額外的距離 Δl_1 後，入射之射頻信號到達第二個天線元件 310(2)。路徑差 Δl_1 引起兩天線所接收信號的相位差 $\Delta\Phi$：

$$\Delta\phi = \frac{2\pi \times \Delta l_1}{\lambda} = \frac{2\pi \times d \times \sin\theta_0}{\lambda} \qquad (2)$$

其中 $\Delta l_1 = d \times \sin\theta_0$，$\lambda$ (lambda)係為傳輸通道之中心頻率的波長。於遠端工作站之客戶端（未示於圖中）所傳來的入射信號可以依據兩天線元件事先安排的間距 d 而搜尋其來源方向，也就是依據相位差 $\Delta\Phi$ 計算其到達方向：

$$\theta_0 = \sin^{-1}\left(\frac{\Delta\phi \times \lambda}{2\pi \times d}\right) \qquad (3)$$

第 5A-5D 圖繪示依據和信號 S 及差信號 D 而由和差耦合器 224 預估到達方向之波形示意圖。第 5A 圖繪示兩個重疊之波束圖樣 520 及 530 的鐘形曲線示意圖。第 5B 圖繪示將波束圖樣 520 及 530 相加以產生和信號 S 的單一

鐘形曲線示意圖。第 5C 圖繪示將波束圖樣 520 及 530 相減以產生差信號 D 的 M 形曲線示意圖。第 5D 圖繪示為到達方向的 S 形曲線示意圖。

第 5B 圖中，由波束 520 及 530 相加所形成之曲線的峰部 Pk 可以控制其方向指向客戶端，以最佳化入射信號的強度。另外，欲更精確地最大化入射信號的強度的話，可以將第 5C 圖中的零點(NULL) N 指向客戶端。

因此，請參考第 2 圖，第二裝置 234 係持續地產生權重並回授至位階調整器 220，波束圖樣並且係被持續更新，直到到達方向(DOA)趨於零點(NULL)。

第 6 圖繪示操縱天線波束的方法的流程圖。本方法係應用於混合式無線裝置，如第 2 圖所示。本方法首先從振幅比較式天線陣列 210 依據預設的權重接收射頻信號，如步驟 610 所示。接著，基於此兩個射頻信號的振幅計算出差信號 D 及和信號 S，如步驟 620 所示。接著，依據差信號 D 及和信號 S 計算極性資料 P，如步驟 630 所示。然後於步驟 640 中依據極性資料 P 及差信號 D 而預估到達方向。在預估到達方向後，依據預估的到達方向計算新的權重並應用於所接收的射頻信號，如步驟 650 所示。然後，波束圖樣係以新的權重持續更新，直到到達方向趨於零點(NULL)，如步驟 660 所示。

第 7 圖繪示預估到達方向、權重計算及位準回授控制的步驟流程圖。此些步驟可分為訓練程序(預估到達方向)及操作程序(計算到達方向)。在訓練程序起始時，權重 W_1

及 W_2 係被設定至靜態權重 W_0，如步驟 710 所示，並分別應用於天線元件 210(0)及 210(1)所接收的射頻信號。然後，在步驟 720 中，位階調整器 222(1)及 222(2)依據新的權重而更新其位準值。當權重更新時，差信號 D 係被數位化，如步驟 730 所示。相位感測比較器 229 產生的極性資料 P 也被數位化，較佳地為+1 或-1 的狀態，如步驟 740 所示。然後，將差信號 D 與極性資料 P 關連後預估出到達方向，如步驟 750 所示。接著，在步驟 760 中，權重 W_1 及 W_2 係被設定為新的權重，分別應用於天線元件 210(0)及 210(1)所接收的射頻信號，新的權重為：

$$W_1(2) = W_1(1) \times 10^{(+S \times DOA)} \qquad (4\text{-}1)$$

$$W_2(2) = W_2(1) \times 10^{(-S \times DOA)} \qquad (5\text{-}1)$$

其中 $W_1(2)$及 $W_2(2)$係為新預估的權重，$W_1(1)$及 $W_2(1)$係為初始靜態權重，參數 S 係與回授增益值及時間常數相關。然後，位階調整器 222(1)及 222(2)的位準值依據新的權重 $W_1(2)$及 $W_2(2)$而更新，如步驟 770 所示。訓練程序至此已經完成。接著，步驟 772 依據是否有軟體/硬體的中斷而決定是否進入操作程序，若是則返回步驟 710。

若未有軟體/硬體的中斷則執行步驟 780 以持續地量測到達方向並計算新的權重 W(n)，以應用於所接收的射頻信號。權重 W(n)的計算方法如下：

$$W_1(n) = W_1(n-1) \times 10^{(+S \times DOA)} \qquad (4\text{-}2)$$

$$W_2(n) = W_2(n-1)x10^{(-SxDOA)} \qquad (5\text{-}2)$$

之後，位階調整器 222(1)及 222(2)的位準值即依據新的權重 $W_1(n)$及 $W_2(n)$而被更新，如步驟 790 所示。此操作程序係重複執行直到到達方向趨於零點(NULL)。當到達方向由步驟 790 判斷趨於零點(NULL)時，操作程序即為完成，並回到訓練程序。

如上所述，天線陣列包括至少兩個天線元件。有一些實施例中，天線陣列也可以擴展為 4 個元件、6 個元件或 2n 個元件，n 係為大於 2 的正整數。隨著天線元件的增加，相關元件的數目也需增加，包括 90 度混合耦合器、位階調整器、和差耦合器及多工器(如功率分配器及切換器)。

第 8 圖繪示依照本發明實施例的一種具有多組天線元件對的相位比較天線陣列。在此實施例中，天線陣列包括八個天線元件 810(0)-810(7)，需要四個 90 度混合耦合器 812(0)-812(3)、八個位階調整器 814(0)-814(7) (step leveling device, SLD)、四個和差耦合器 816(0)-816(3) (和差 coupler, MTC)及兩個一對四 (single-pole-quadruple-throw, SP4T)切換器 818(0)-818(1)。第 8 圖所示之天線陣列用以指出多個天線元件對係可以實現，而且更多或更少的天線元件對也是可以由熟知此技藝的人士依據本實施例而實現。

第 9 圖繪示一種具有多個天線元件對之振幅比較式天線陣列的示意圖，其係為第 2 圖之天線陣列的擴充。第

9圖中的天線陣列具有八個天線元件910(0)-910(7)，也就是四組天線元件對。兩兩射頻信號的和信號Σ(sigma)及差信號Δ(delta)係傳送到此兩個一對四切換器916(0), 916(1)而分別產生差信號D及和信號S。

在具有多天線元件對的陣列，如第8圖及第9圖所示，天線元件對係對稱地設置於天線陣列的中心線(array bore site)，使得天線元件對之一在中心線的左邊，另一個在中心線的右邊。

本案提供一種粗略-精密(Coarse-Fine)機制，用以比較對稱於天線陣列中心線的天線元件對。在諸天線元件及諸天線元件對皆能校正好；且在天線間距與波長及天線偏向角與天線波束寬皆能匹配好的情況下，比較外圍的天線元件對可以決定準確度，比較內層的天線元件對可以決定混淆度。也就是說，選擇外圍的天線元件對可以增加方向追蹤的精確度即減少方向追蹤的誤差，選擇內層的天線元件對可以減少方向搜索的混淆度即增加方向搜索的視野。

本案之實施例所提供的粗略-精密機制適用於多個天線元件對之天線陣列，以提供精確不混淆的到達方向(DOA)預測。粗略模式係指選擇一組內圍天線對以尋找到達方向及權重，精密模式係指選擇一組外圍天線元件對以尋找到達方向及權重。第10A圖及第10B圖繪示一種用於多天線元件對之天線陣列的天線選擇方法的流程圖。本方法主要執行一粗略模式及一精密模式以計算權重並施於天線陣列所接收之射頻信號，並據以求得射頻信號的到達

方向(DOA)。

本天線選擇方法係用於例如為第 2 圖所示之類比/數位混合式無線裝置。若類比/數位混合式無線裝置首先操作於粗略模式，本方法首先執行步驟 1010 中，以選擇一內圍天線元件對，其係鄰近於天線陣列的中心線，並依據一靜態權重以掃瞄此天線元件對所接收之射頻信號。然後，步驟 1020 應用預測所得之粗略權重，並持續追蹤射頻信號的到達方向及權重，直到到達方向趨於零點(NULL)。

若切換到精密模式，係先執行一預備步驟，也就是步驟 1030，用以將粗略權重乘以一組係數，以產生多個轉移嘗試權重(transferred trial weights)並用於一外圍天線元件對。

在精密模式中，精密權重可以用兩種方式決定。第一種方式如步驟 1040 及 1050 所示；第二種方式如步驟 1060 及 1070 所示。然後，從此兩種方式分別產生的權重中選擇一個較好的，詳細說明如下。

初始時，精密模式所使用的權重可以是上述所得的轉移試驗權重或是靜態權重，如步驟 1040 所示。然後，在步驟 1050 中，預估一精確到達方向並計算第一組精密權重。另外，在步驟 1060 中，求得相對精確的到達方向，並將前述粗略模式所得的到達方向加上此相對精確到達方向以求得第二相對精確到達方向。接著，求得第二組精密權重，應用於選擇之外圍天線元件，如步驟 1070 所示。接著，在步驟 1080 中，監視所接收的射頻信號的品質。

在步驟 1802 中，若信號品質不正常，且/或精確到達方向與與粗略到達方向差距大於一可容忍之門檻，則回到步驟 1010，否則執行步驟 1090。在步驟 1090 中，選擇第一組權重與第二組權重中較佳者並應用於所接收的信號，並且持續追蹤直到到達方向趨於零點(NULL)。

也就是說，將粗略模式及精密模式之尋找到達方向的方式結合，所得之到達方向可以有不混淆精確的較佳視野，以增加連線範圍。

本發明上述實施例所揭露之類比/數位混合式無線裝置及其操縱天線波束的方法，可以調適地尋找到達方向、調適地計算權重並可回授地施以權重，以找到準確的到達方向，波束可以準確地指向信號來源，以使得信噪比最佳。

綜上所述，雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是傳統具有適應型天線之網路系統示意圖。

第 2 圖繪示依照本發明一較佳實施例的一種具有振幅比較式天線陣列之類比/數位混合式無線裝置示意圖。

第 3A 圖繪示依照本發明一第二實施例之具有相位天線陣列之類比/數位混合式無線裝置示意圖。

第 3B 圖繪示依照本發明一第三實施例的一種之類比/數位混合式無線裝置示意圖。

第 4 圖繪示為入射至相位天線元件的傳輸波的到達方向示意圖。

第 5A-5D 圖繪示依據和信號 S 及差信號 D 而由和差耦合器 224 預估到達方向之波形示意圖。

第 6 圖繪示操縱天線波束的方法的流程圖。

第 7 圖繪示預估到達方向、權重計算及位準回授控制的步驟流程圖。

第 8 圖繪示依照本發明實施例的一種具有多組天線元件對的相位比較天線陣列。

第 9 圖繪示一種具有多個天線元件對之振幅比較式天線陣列的示意圖。

第 10A 圖及第 10B 圖繪示一種用於多天線元件對之天線陣列的天線選擇方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

100：網路系統　　110：天線陣列

120：收發器　　130：處理器

132：基頻處理器　　134：媒體存取控制器

140：網路　　220：類比子系統

230：數位子系統　　222：位階調整器

224：和差耦合器　　226：收發切換器

227：終端　　228：功率分配器

229：相位感測比較器　　232：第一裝置

234：第二裝置　　236：收發器

238：接收器　　310：相位天線元件

452：多樣切換器　　520、530：波束圖樣

810、910：天線元件　　812：90度混合耦合器

814、912：位階調整器　　816、914：和差耦合器

818、916：一對四切換器

200：類比/數位混合式無線裝置

210：振幅比較式天線陣列

五、中文發明摘要：(案件名稱：操縱天線波束之系統及方法)

一種操縱天線波束之系統及方法，用以操縱天線波束。本系統包括天線陣列、類比子系統及數位子系統。天線陣列接收至少兩射頻信號至類比子系統。類比子系統包括基於射頻信號而計算一和信號及一差信號。類比子系統更包括有位階調整器。數位子系統基於差信號及和信號而預估一到達方向。位階調整器從數位子系統接收權重，以回授方式分別施加權重於射頻信號。數位子系統分別計算新的權重以更新天線陣列之波束圖樣，直到其到達方向趨於零點(NULL)。

六、英文發明摘要：(案件名稱：METHOD AND SYSTEM FOR STEERING ANTENNA BEAM)

A method and system for steering antenna beam of hybrid wireless network system is disclosed. The hybrid wireless network system includes an antenna array, an analog subsystem, and a digital subsystem. The antenna array at least includes two antenna elements. In the case of using multiple antenna elements to extend link range and coverage, a coarse-fine method is included for antenna elements selection. The analog subsystem calculates a difference signal and a sum signal based on the two RF signals. The analog subsystem includes step leveling devices. The digital subsystem estimates a direction-of-arrival (DOA) based on the sum signal and the difference signal. The step-leveling devices receive weights from the digital subsystem, in form of a feedback control, to apply the weights on the two RF signals respectively. The digital subsystem repetitively calculates new weights to update a beam pattern formed by the two RF signals until the DOA approaches null.

十、申請專利範圍：

1. 一種操縱天線波束之系統，以操縱波束，該系統包括：

一天線陣列，接收至少二個射頻信號；

一類比子系統，包括：

一位階調整器，與該天線陣列耦接；

一和差耦合器，連接至該位階調整器，基於該些射頻信號而計算一和信號及一差信號；及

一相位感測比較器，基於該和信號與該差信號的比較而計算一極性資料；以及

一數位子系統，包括一收發器及一接收器，基於該差信號及該極性資料而預估一到達方向，並據以產生複數個權重；

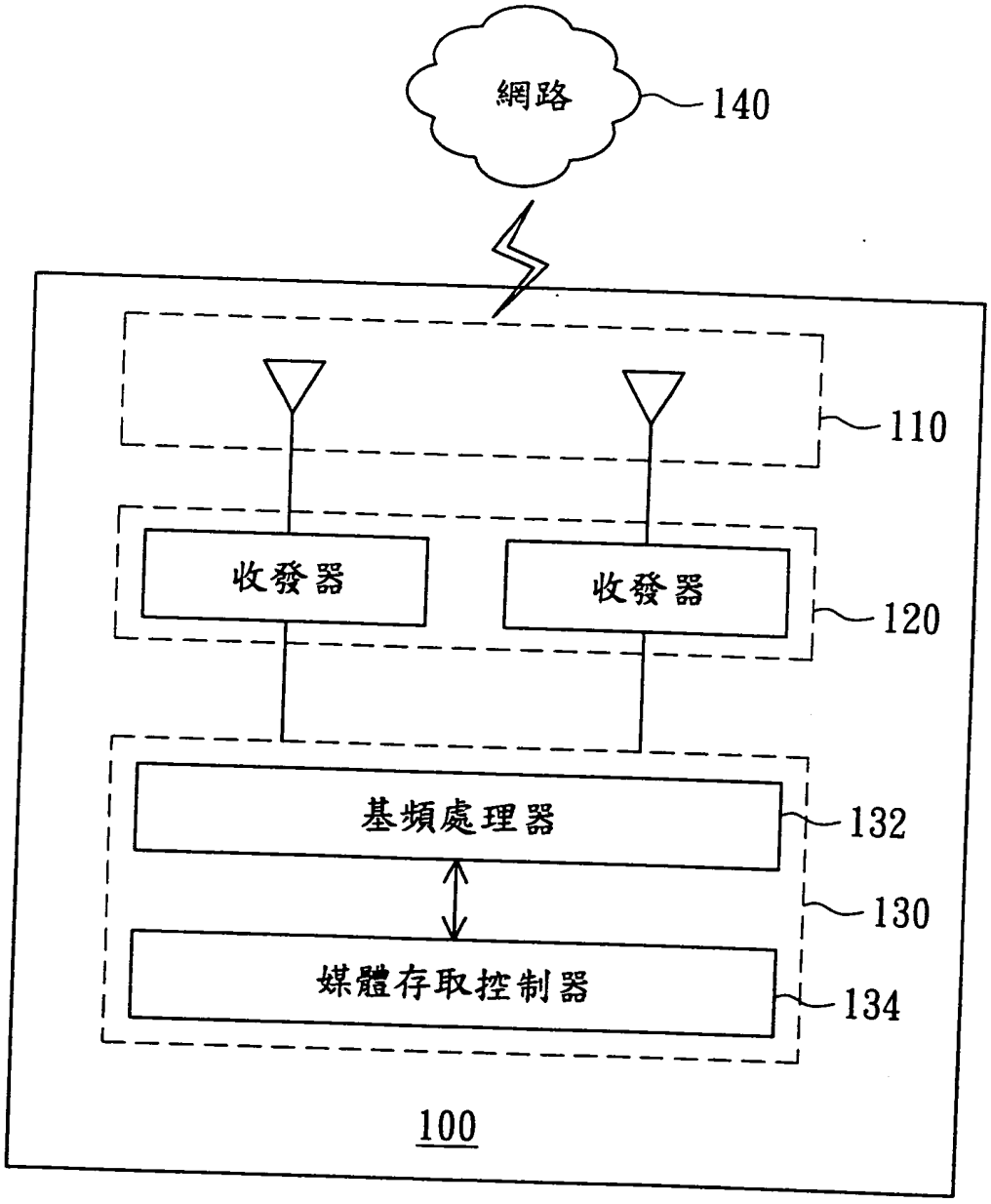
其中，該位階調整器從該數位子系統接收該些權重以回授方式分別施加該些權重於該些射頻信號；

其中，該數位子系統分別計算新的權重以更新該天線陣列之一波束圖樣，直到該到達方向趨於零點(NULL)。

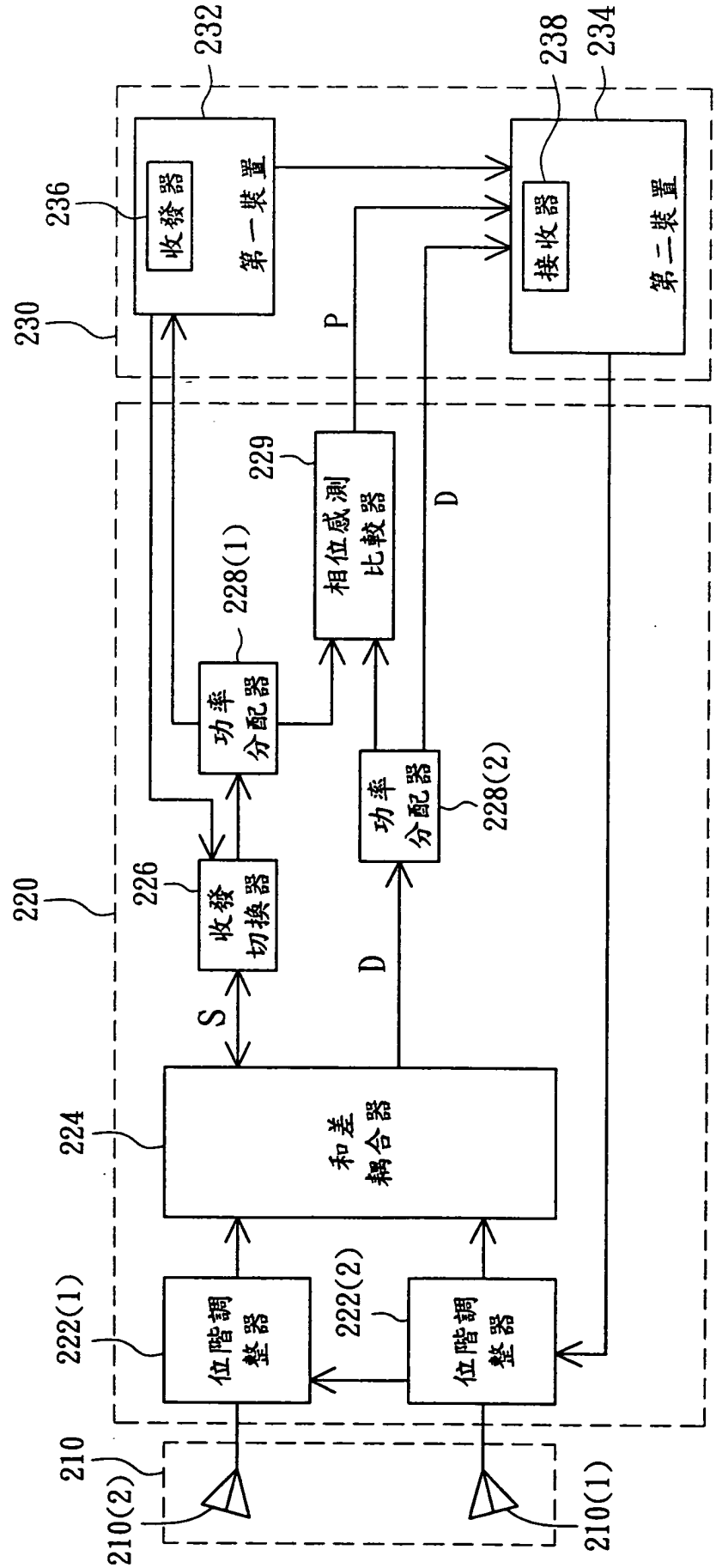
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該天線陣列包括複數個振幅比較式天線元件。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該天線陣列包括複數個相位比較式天線元件，該類比子系統更包括：

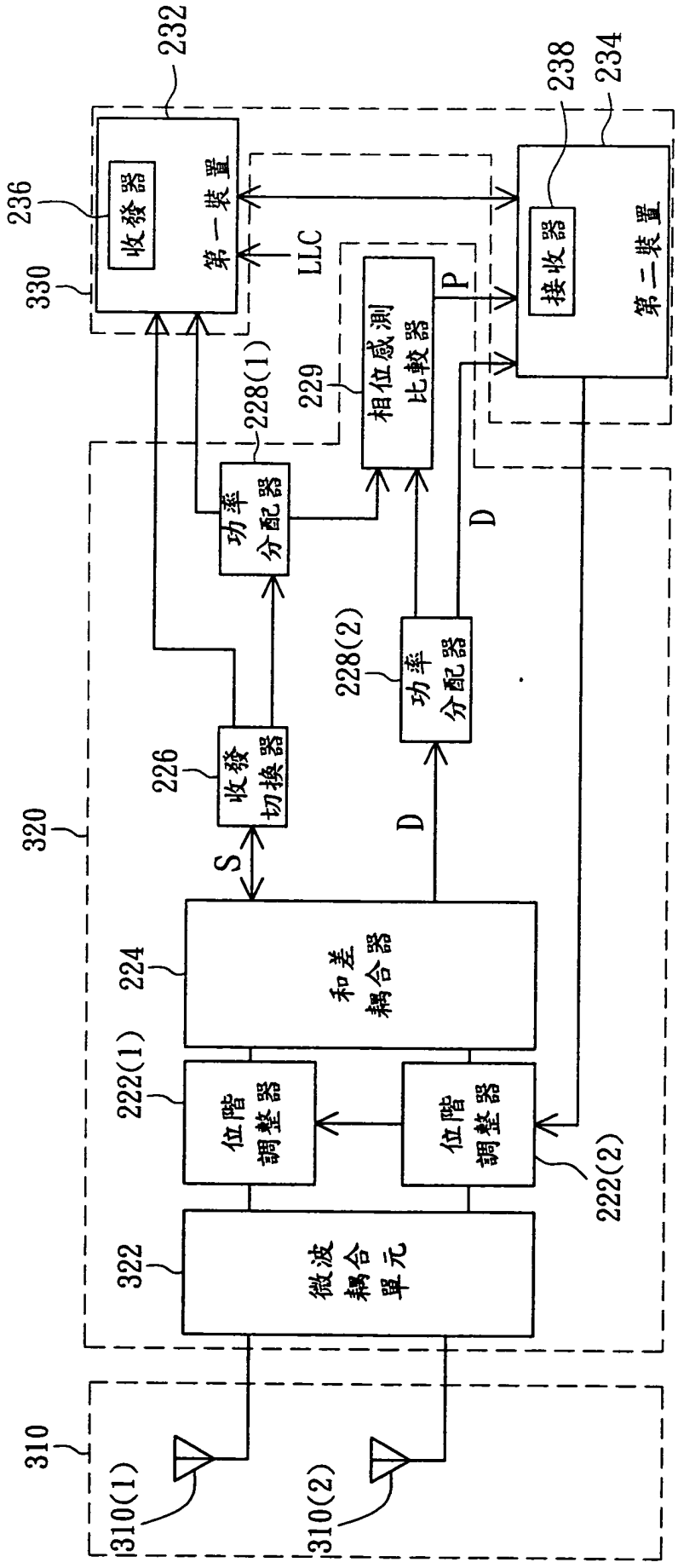
一微波耦合單元(90 度混合耦合器)，用以將該些相位比較式天線元件接收之相位信號轉換為振幅信號。



第 1 圖(習知技藝)

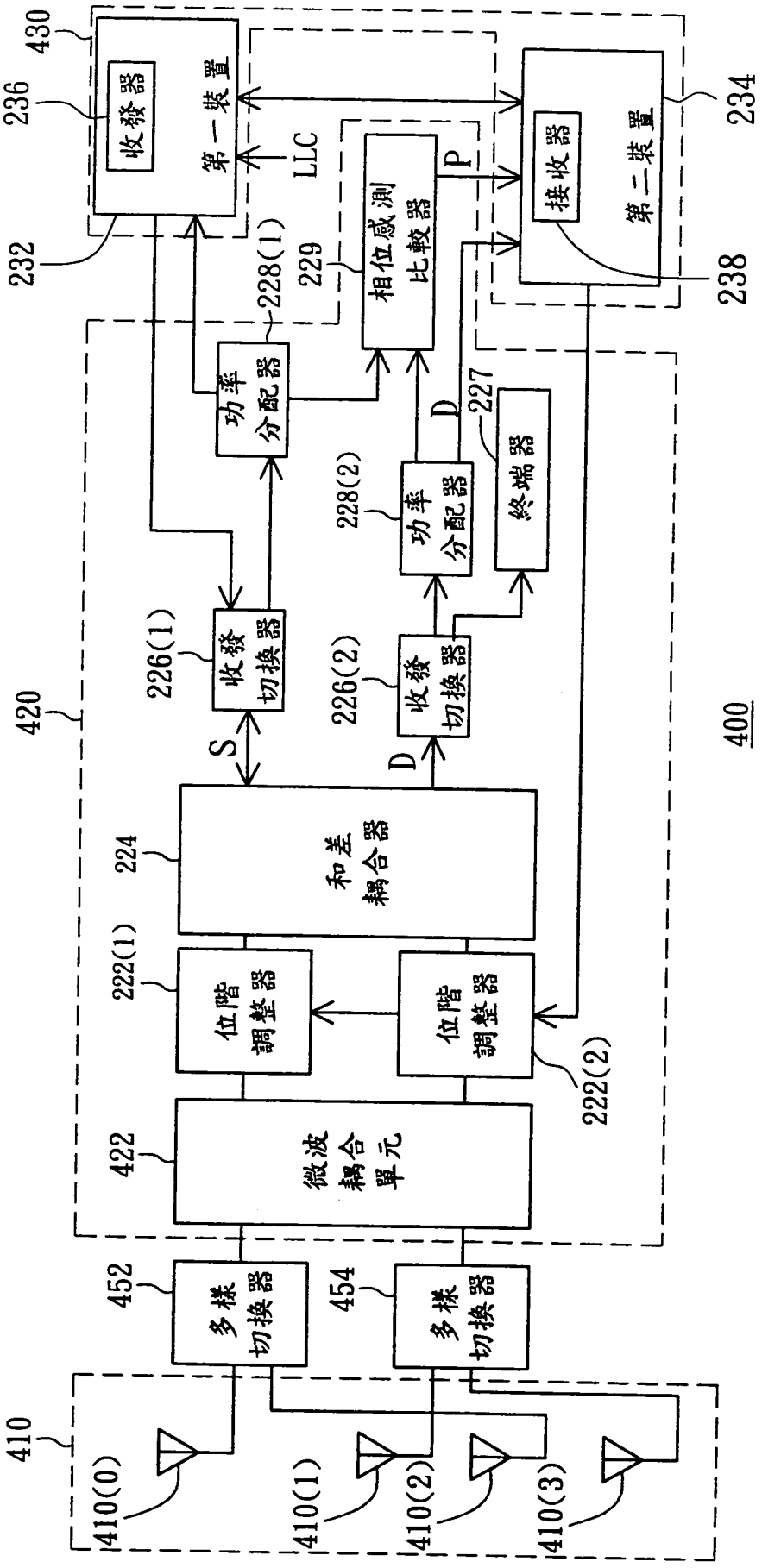

232
238
234
236
收發器
第一裝置
接收器
第二裝置
230
P
229
相位感測
比較器
D
228(1)
功率
分配器
功率
分配器
228(2)
220
226
收發
切換器
D
S
200
224
和差
耦合器
222(1)
222(2)
位階調
整器
位階調
整器
210
210(2)
210(1)

第 2 圖

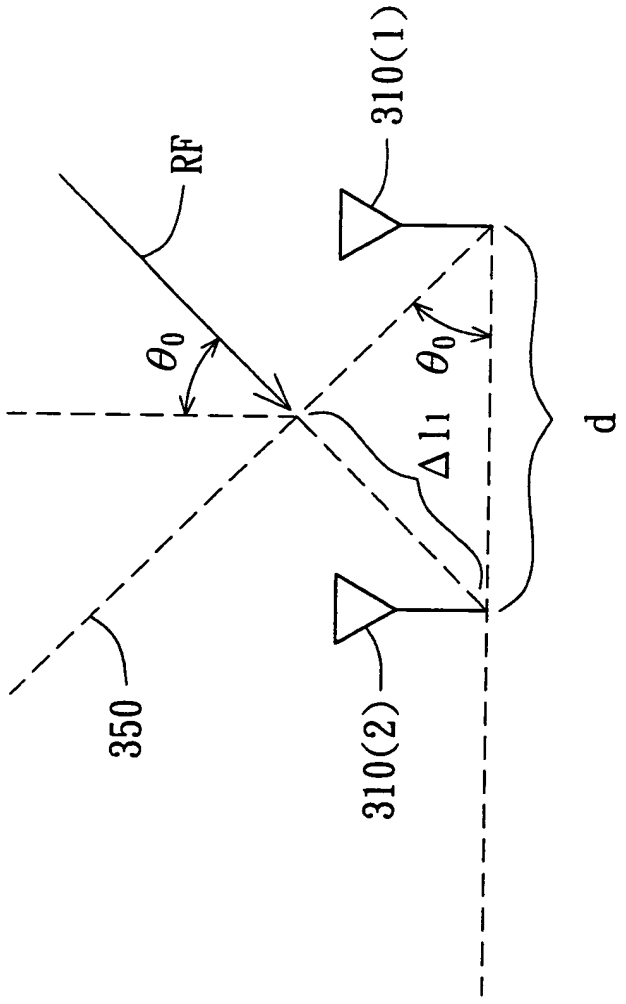

232
238
234
236
330
收發器
第一裝置
LLC
接收器
第二裝置
229
相位感測
比較器
P
228(1)
功率
分配器
D
228(2)
功率
分配器
226
收發
切換器
320
S
D
224
和差
耦合器
222(1)
位階
調整器
位階
調整器
222(2)
322
微波
耦合
單元
310
310(1)
310(2)

300

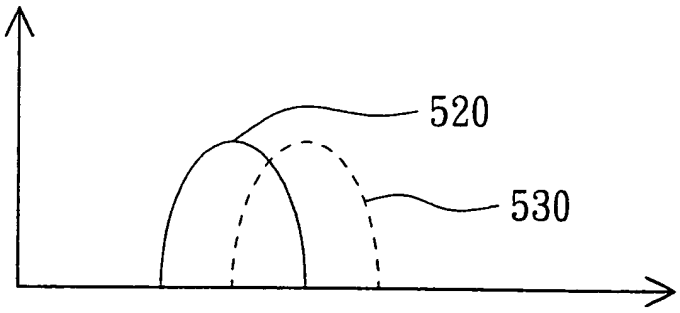
第 3A 圖


410
410(0)
410(1)
410(2)
410(3)
多樣切換器
452
多樣切換器
454
422
微波耦合單元
222(1)
位階調整器
位階調整器
222(2)
224
和差耦合器
420
S
D
226(1)
收發切換器
226(2)
收發切換器
228(1)
功率分配器
228(2)
功率分配器
227
終端器
D
229
相位感測比較器
LLC
P
232
236
收發器
第一裝置
430
接收器
第二裝置
234
238
400

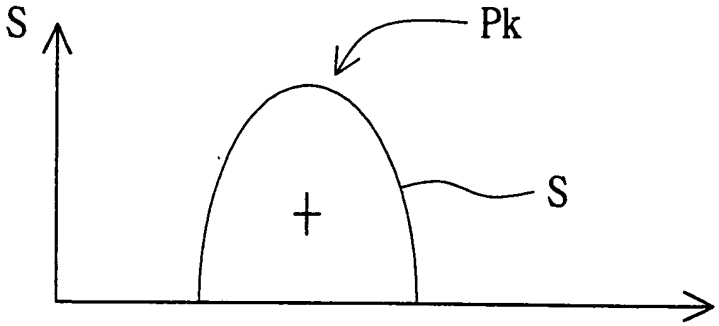
第 3B 圖



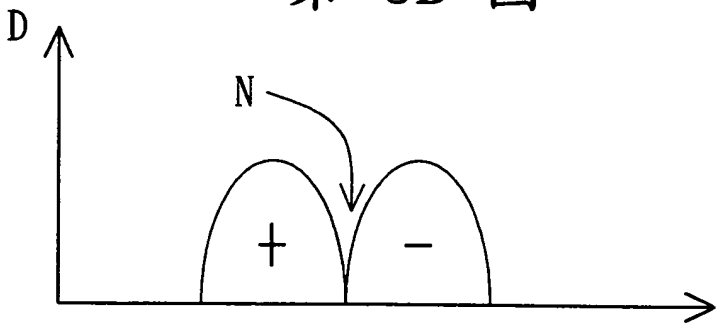
第 4 圖



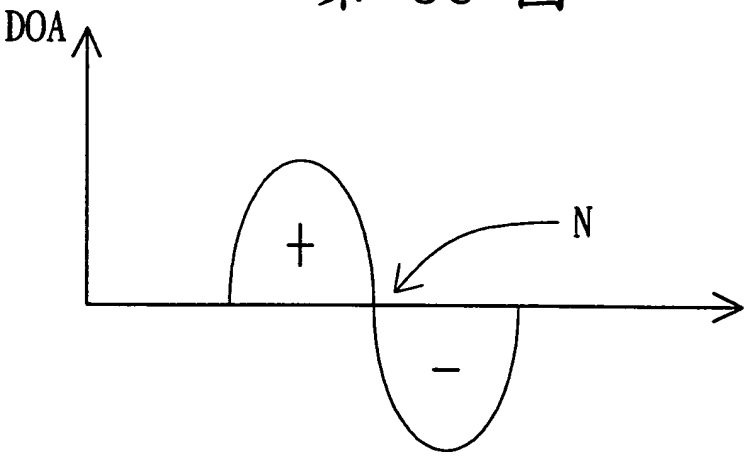
第 5A 圖



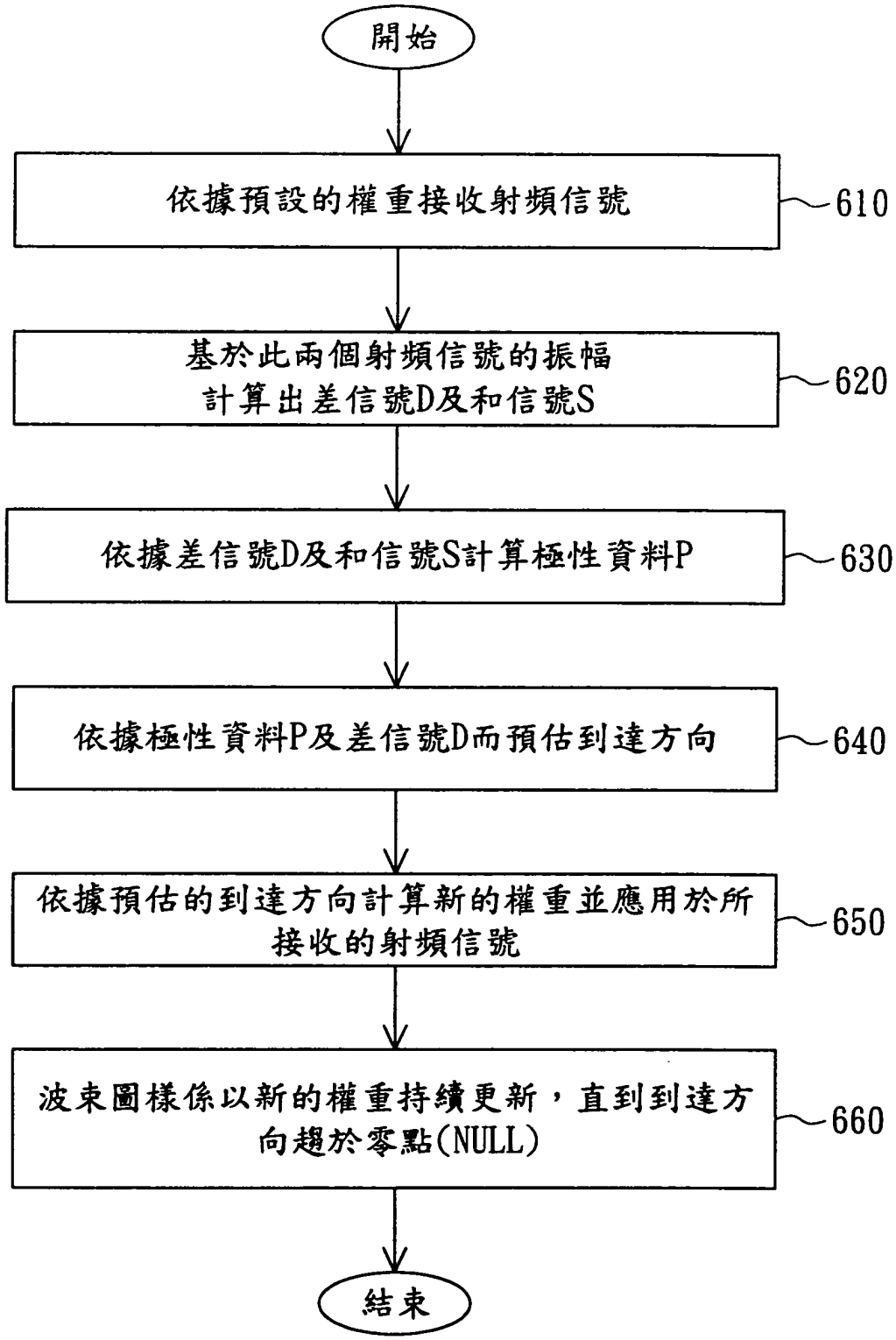
第 5B 圖



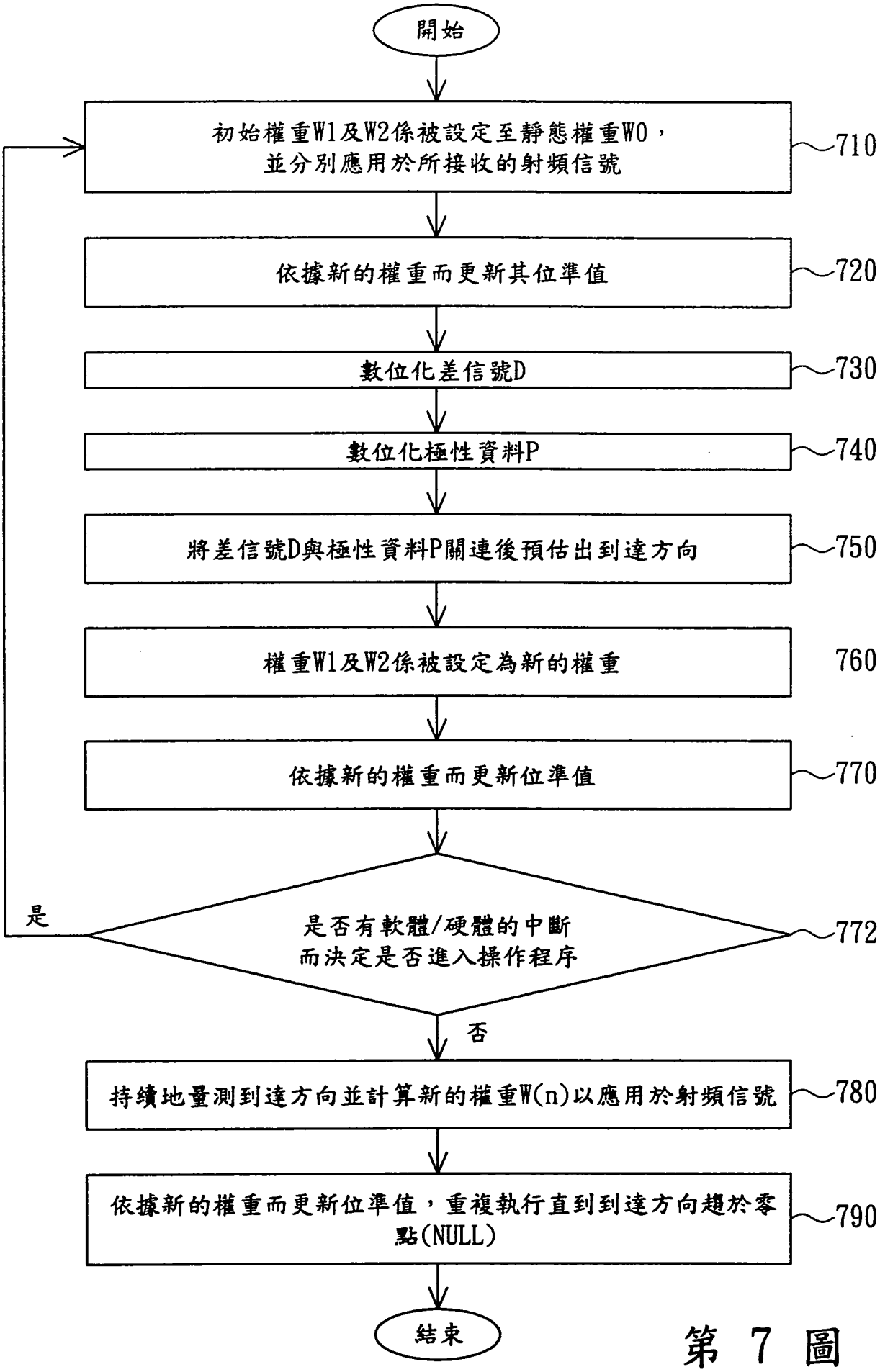
第 5C 圖



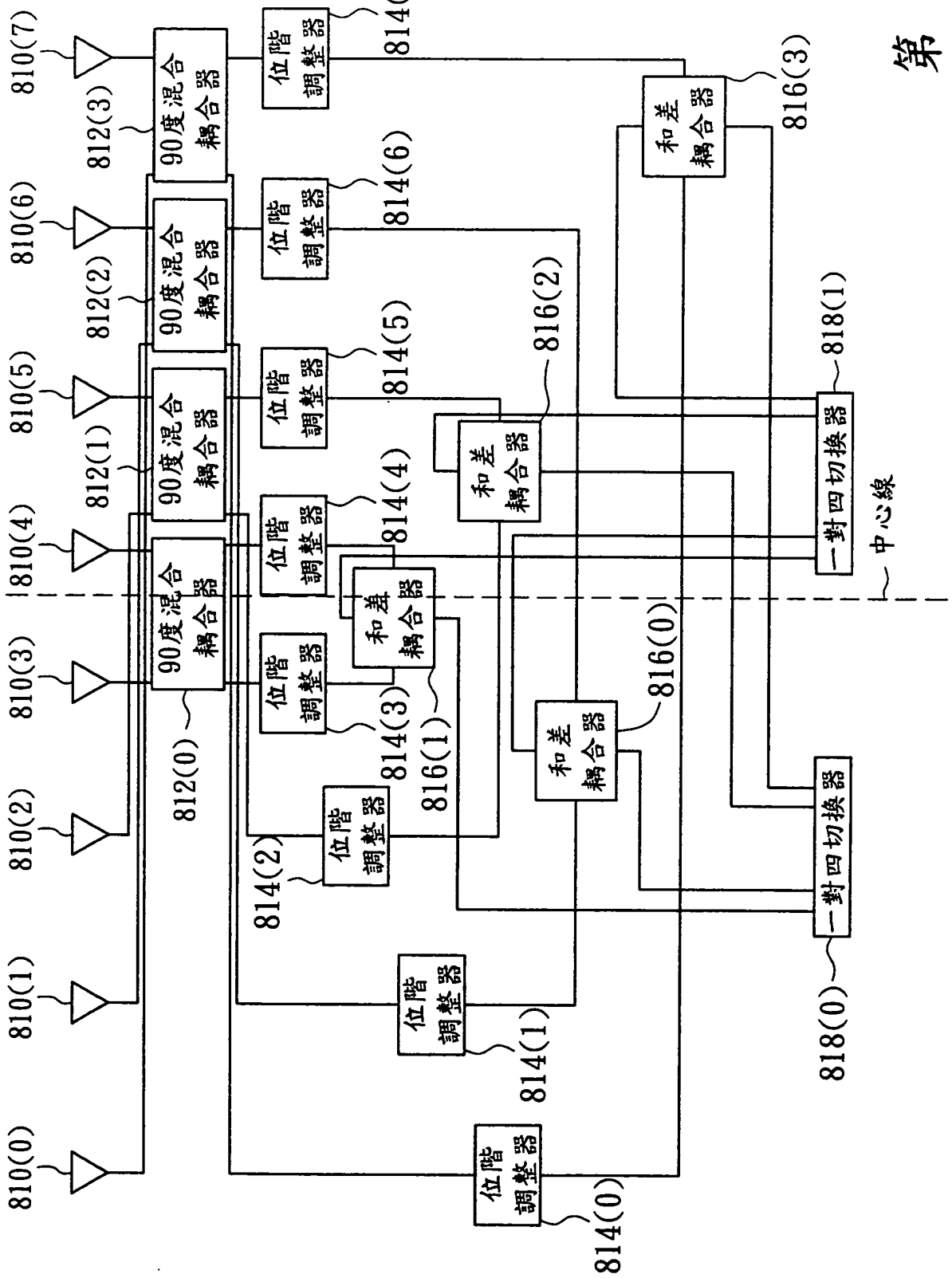
第 5D 圖


開始
依據預設的權重接收射頻信號
610
基於此兩個射頻信號的振幅
計算出差信號D及和信號S
620
依據差信號D及和信號S計算極性資料P
630
依據極性資料P及差信號D而預估到達方向
640
依據預估的到達方向計算新的權重並應用於所
接收的射頻信號
650
波束圖樣係以新的權重持續更新，直到到達方
向趨於零點(NULL)
660
結束

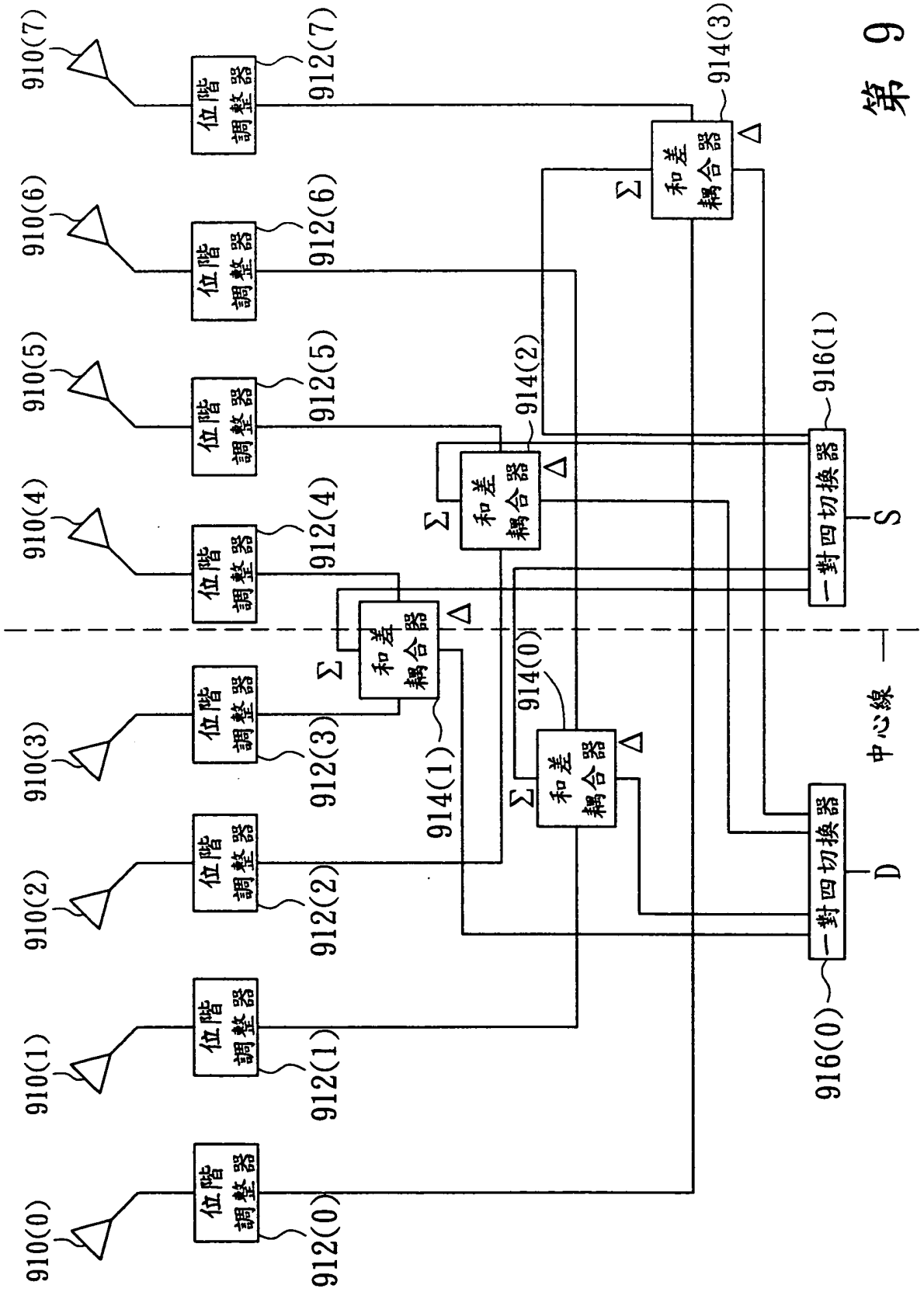
第 6 圖


開始
初始權重W1及W2係被設定至靜態權重W0，並分別應用於所接收的射頻信號
710
依據新的權重而更新其位準值
720
數位化差信號D
730
數位化極性資料P
740
將差信號D與極性資料P關連後預估出到達方向
750
權重W1及W2係被設定為新的權重
760
依據新的權重而更新位準值
770
是否有軟體/硬體的中斷而決定是否進入操作程序
772
是
否
持續地量測到達方向並計算新的權重W(n)以應用於射頻信號
780
依據新的權重而更新位準值，重複執行直到到達方向趨於零點(NULL)
790
結束

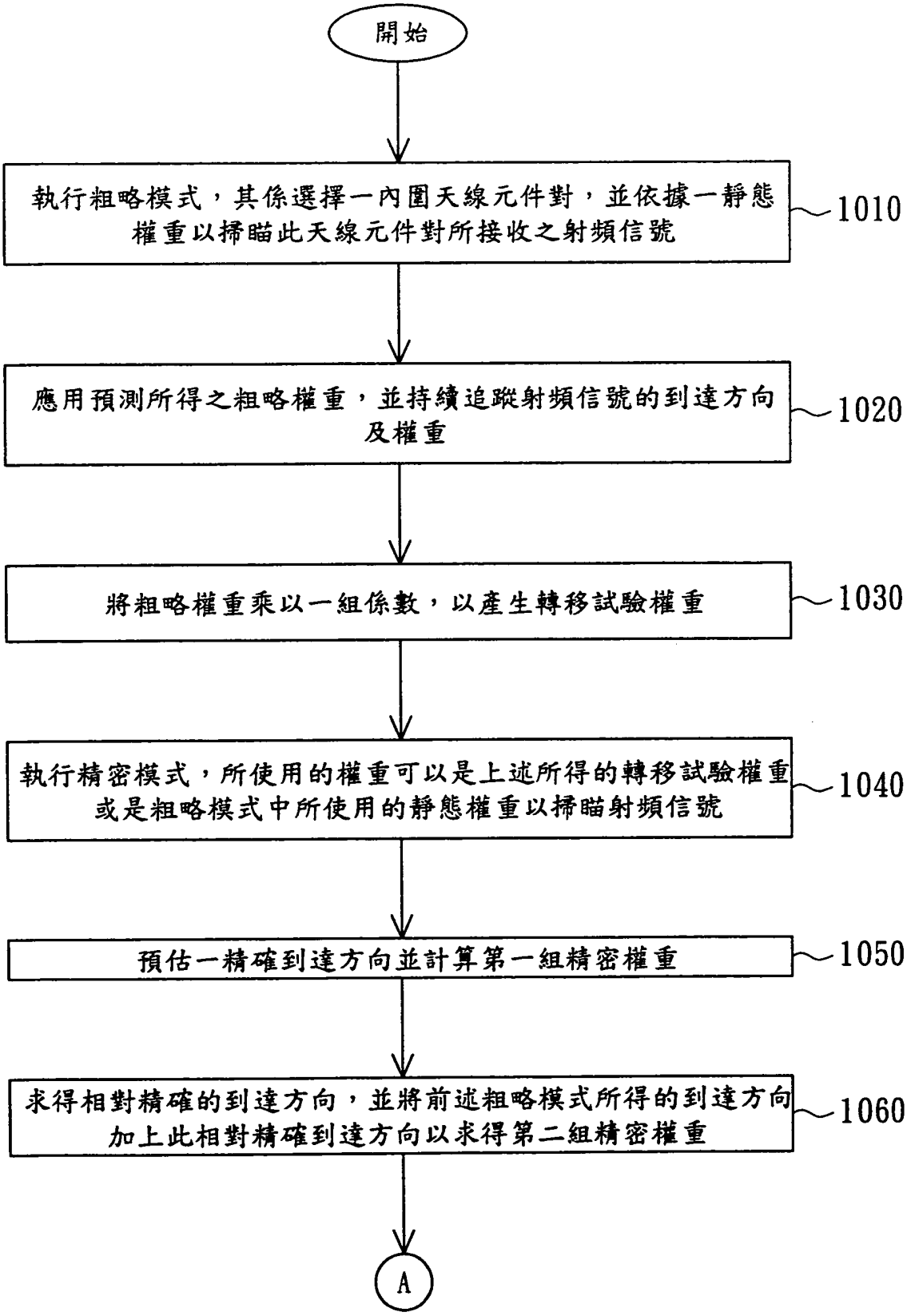
第 7 圖


810(0)
810(1)
810(2)
810(3)
810(4)
810(5)
810(6)
810(7)
812(0)
812(1)
812(2)
812(3)
90度混合耦合器
814(0)
814(1)
814(2)
814(3)
814(4)
814(5)
814(6)
814(7)
位階調整器
816(0)
816(1)
816(2)
816(3)
和差耦合器
818(0)
818(1)
一對四切換器
中心線

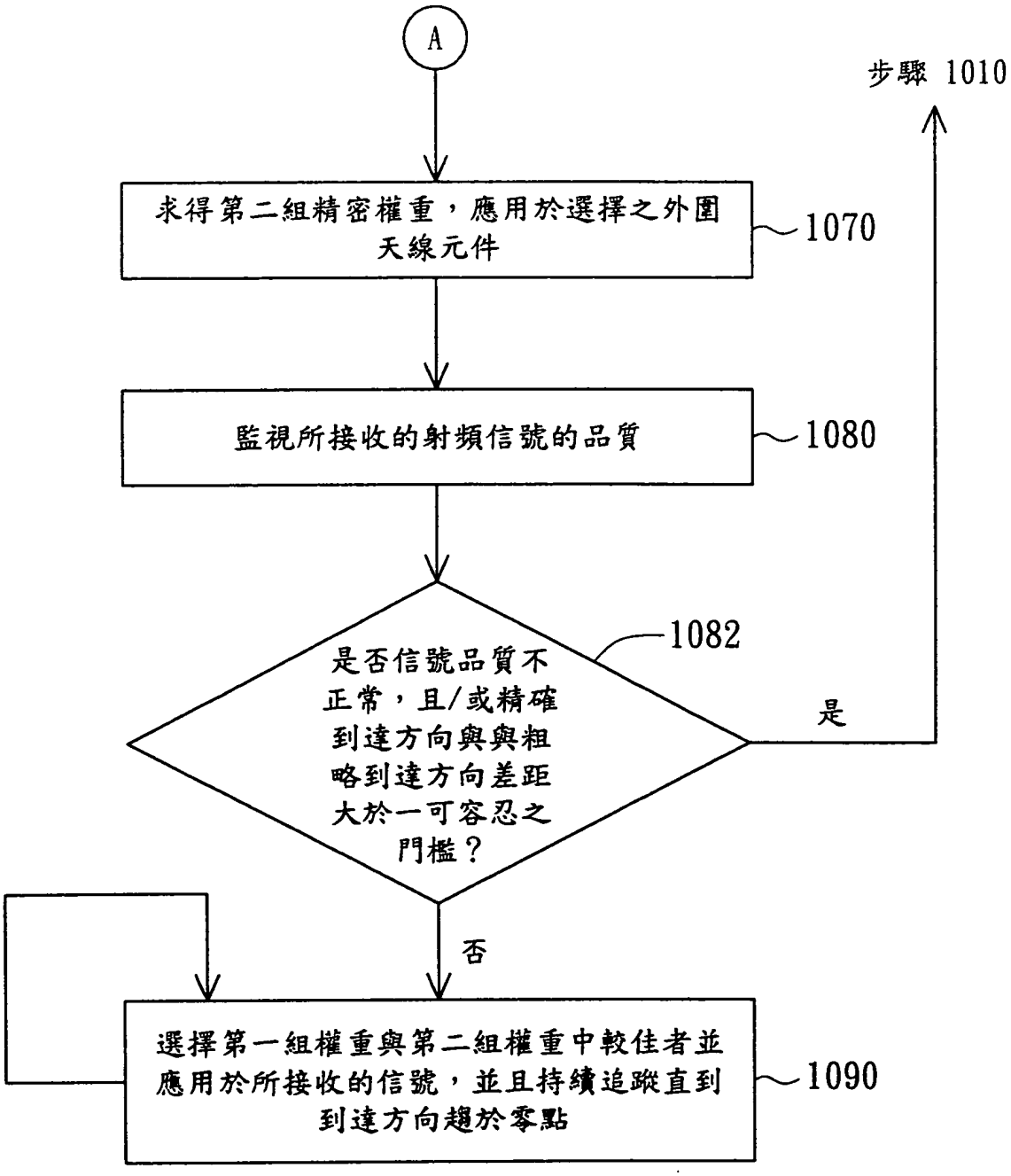
第 8 圖


910(0)
910(1)
910(2)
910(3)
910(4)
910(5)
910(6)
910(7)
位階調整器
912(0)
912(1)
912(2)
912(3)
912(4)
912(5)
912(6)
912(7)
和差耦合器
914(0)
914(1)
914(2)
914(3)
一對四切換器
916(0)
916(1)
S
D
中心線
Σ
Δ

第 9 圖


開始
執行粗略模式，其係選擇一內圍天線元件對，並依據一靜態權重以掃瞄此天線元件對所接收之射頻信號
1010
應用預測所得之粗略權重，並持續追蹤射頻信號的到達方向及權重
1020
將粗略權重乘以一組係數，以產生轉移試驗權重
1030
執行精密模式，所使用的權重可以是上述所得的轉移試驗權重或是粗略模式中所使用的靜態權重以掃瞄射頻信號
1040
預估一精確到達方向並計算第一組精密權重
1050
求得相對精確的到達方向，並將前述粗略模式所得的到達方向加上此相對精確到達方向以求得第二組精密權重
1060
A

第 10A 圖


A
步驟 1010
求得第二組精密權重，應用於選擇之外圍天線元件
1070
監視所接收的射頻信號的品質
1080
是否信號品質不正常，且/或精確到達方向與與粗略到達方向差距大於一可容忍之門檻？
1082
是
否
選擇第一組權重與第二組權重中較佳者並應用於所接收的信號，並且持續追蹤直到到達方向趨於零點
1090

第 10B 圖

七、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：

200：類比/數位混合式無線裝置

210：振幅比較式天線陣列

220：類比子系統　　230：數位子系統

222：位階調整器　　224：和差耦合器

226：收發切換器　　228：功率分配器

229：相位感測比較器　232：第一裝置

234：第二裝置　　236：收發器

238：接收器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

年 月 日修正替換頁
[98. 9. 10]

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該數位子系統更包括：

一媒體存取控制器(MAC)，連接至該收發器；以及

一基頻處理器(BBP)，連接至該媒體存取控制器以處理藉由該天線陣列而接收之信號。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該到達方向係藉由將該差信號關連至該極性資料而得。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之系統，其中該天線陣列具有二個天線元件。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之系統，其中該類比子系統更包括一多樣切換器，其係連接於該天線陣列及該位階調整器之間，以選擇性地連接該些天線元件之一至該位階調整器。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之系統，更包括一額外天線陣列，以延展連線範圍。

9. 一種操縱一網路系統之天線波束之方法，包括：

基於初始權重而藉由一天線陣列接收至少二個射頻信號；

基於該二個射頻信號之振幅而計算一差信號及一和信號；

基於該差信號及該和信號而計算一極性資料；

基於該極性資料及該差信號而預估該些射頻信號之一到達方向；

基於該到達方向而計算新的權重；以及

利用該些新的權重，以回授方式持續更新該天線波束，直到該到達方向趨於零點(NULL)。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該極性資料

年 月 日修正替換頁
98. 9. 10

係藉由比較該差信號及該和信號之極性而得。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中預估到達方向之步驟將該差信號關連至該極性資料而得該預估之到達方向。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之方法，其中該網路系統包括一具有複數個天線元件對的天線陣列，任一該天線元件對係對稱於天線陣列之中心線，使得該天線陣列對之一係位於中心線之一側，另一係位於中心線之另一側，該方法更包括：

執行至少一粗略模式及一精密模式以計算權重並施於由該天線陣列接收之射頻信號，以定位射頻信號之到達方向；

其中該粗略模式包括從該些天線元件對中選擇一內圍天線元件對，其係靠近中心線，以計算複數個粗略權重；

其中該精密模式包括從該些天線元件對中選擇一外圍天線元件對，其係靠近中心線，以計算複數個精密權重。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該些精密權重係依據該些粗略權重乘以一組係數而得。

14. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，其中該些精密權重係依據該外圍天線元件對及該些粗略權重而得。

15. 如申請專利範圍第 12 項所述之方法，更包括有一步驟：

檢查該射頻信號品質於一目前模式下是否異常，若是，則切換該目前模式，其中，該目前模式係為該粗略模式及該精密模式之一；以及

若射頻信號之品質正常，則施加該目前模式所計算之權重，並持續追蹤射頻信號之到達方向。