

【11】證書號數：I434533

【45】公告日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 11 日

【51】Int. Cl.：H04B7/04 (2006.01)

發明

全 10 頁

【54】名稱：用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法及其裝置

METHOD AND APPARATUS FOR CALCULATING SMART ANTENNA
WEIGHT OF SPATIAL DIVISION MULTIPLE ACCESS SYSTEM

【21】申請案號：100112347

【22】申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 08 日

【11】公開編號：201242283

【43】公開日期：中華民國 101 (2012) 年 10 月 16 日

【72】發明人：胡正南 (TW) HU, CHENG NAN

【71】申請人：亞東技術學院

ORIENTAL INSTITUTE OF
TECHNOLOGY

新北市板橋區四川路 2 段 58 號

【74】代理人：張耀暉；莊志強

【56】參考文獻：

TW I279099

US 2003/0215006A1

US 2006/0233270A1

審查人員：黃景嘉

[57]申請專利範圍

1. 一種用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，用以計算一空分複用接取系統中之第 k 個移動用戶之一天線權重向量 $\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k)$ ，包括：步驟 a：獲得該第 k 個移動用戶之一接收信號向量 $\overline{\mathbf{X}}_k$ ，其中該接收信號向量 $\overline{\mathbf{X}}_k$ 中的每一個接收信號來自於該第 k 個移動用戶之對應的天線；步驟 b：依據該第 k 個移動用戶之一相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i)}$ 與該接收信號向量 $\overline{\mathbf{X}}_k$ 獲得該接收信號向量 $\overline{\mathbf{X}}_k$ 經波束成形後的一解析信號向量 $\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k^{(i)})\overline{\mathbf{X}}_k$ ，其中 i 表示一疊代運算迴圈次數；步驟 c：計算該解析信號向量 $\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k^{(i)})\overline{\mathbf{X}}_k$ 與該第 k 個移動用戶之一訓練信號向量 $\mathbf{D}_k$ 之間的一距離平方 $\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)})$ ；步驟 d：計算該距離平方 $\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)})$ 對該相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i)}$ 的一梯度 $\nabla_{\overline{\Psi}}(\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)}))$ ；步驟 e：依據該相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i)}$ 、一步階參數 ξ 與該梯度 $\nabla_{\overline{\Psi}}(\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)}))$ 獲得下一次疊代運算迴圈中的相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i+1)}$ ；步驟 f：判斷是否結束疊代運算；以及步驟 g：若滿足結束疊代運算的至少一條件，則依據該相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i+1)}$ 輸出該第 k 個移動用戶之該天線權重向量 $\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k)$ ，其中該天線權重向量 $\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k)$ 中每一個天線權重之增益皆彼此相同。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，其中該距離平方 $\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)}) = \|\overline{\mathbf{W}}_k(\overline{\Psi}_k^{(i)})\overline{\mathbf{X}}_k - \mathbf{D}_k\|^2$ 。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，其中該相位向量 $\overline{\Psi}_k^{(i+1)} = \overline{\Psi}_k^{(i)} - \xi \nabla_{\overline{\Psi}}(\overline{\delta}_k^2(\overline{\Psi}_k^{(i)}))$ 。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，其中該至少一條件包括以下至少其中之一：目前的該疊代運算迴圈次數 i 是否滿足一預定疊代

(2)

運算迴圈次數；以及該相位向量 $\bar{\Psi}^{(i+1)}_k$ 與相位向量 $\bar{\Psi}^{(i+1)}_k$ 之間的距離已經滿足一預定距離。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，其中該步階參數為最陡峭坡度方向的量值。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，更包括：步驟 h：若判斷不結束疊代運算，則將該疊代運算迴圈次數 i 加 1，並重新執行步驟 a 置步驟 f。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法，更包括：步驟 i：初始化該疊代運算迴圈次數 i 為 1，並初始化該相位向量 $\bar{\Psi}^{(1)}_k$ 。
8. 一種用於空分複用接取系統的智能天線權重計算裝置，用以計算一空分複用接取系統中之第 k 個移動用戶之一天線權重向量 $\bar{W}_k(\bar{\Psi}_k)$ ，包括：一距離平方計算裝置，用以計算該第 k 個移動用戶之一接收信號向量 $\bar{X}_k$ 經波束成形後的一解析信號向量 $\bar{W}_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k)\bar{X}_k$ 與該第 k 個移動用戶之一訓練信號向量 D_k 之間的一距離平方 $\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k)$ ，其中 $\bar{\Psi}^{(i)}_k$ 為該第 k 個移動用戶之一相位向量，且 i 表示一疊代運算迴圈次數；一梯度計算裝置，用以計算該距離平方 $\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k)$ 對該相位向量 $\bar{\Psi}^{(i)}_k$ 的一梯度 $\nabla_{\bar{\Psi}}(\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k))$ ；一步階參數產生器，用以提供一步階參數 ξ ；一純量乘法器，用以將該梯度 $\nabla_{\bar{\Psi}}(\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k))$ 與該步階參數 ξ 相乘，以獲得一相乘結果 $\xi \nabla_{\bar{\Psi}}(\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k))$ ；一向量減法器，用以將該相位向量 $\bar{\Psi}^{(i)}_k$ 減去該相乘結果 $\xi \nabla_{\bar{\Psi}}(\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k))$ ，以獲得下一次疊代運算迴圈中的相位向量 $\bar{\Psi}^{(i+1)}_k$ ；一決策器，判斷是否結束疊代運算，若滿足結束疊代運算的至少一條件，則依據該相位向量 $\bar{\Psi}^{(i+1)}_k$ 輸出該第 k 個移動用戶之該天線權重向量 $\bar{W}_k(\bar{\Psi}_k)$ ，其中該天線權重向量 $\bar{W}_k(\bar{\Psi}_k)$ 中每一個天線權重之增益皆彼此相同，若判斷不結束疊代運算，則將該相位向量 $\bar{\Psi}^{(i+1)}_k$ 送至一緩衝器；以及該緩衝器，用以將其儲存的相位向量送至下一次疊代運算迴圈中使用。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算裝置，其中該距離平方 $\delta^2_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k) = |\bar{W}_k(\bar{\Psi}^{(i)}_k)\bar{X}_k - D_k|^2$ 。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算裝置，其中該步階參數為最陡峭坡度方向的量值。

圖式簡單說明

圖 1 是空分複用接取系統的系統方塊與多載波調變圖。

圖 2A 是功率放大器的輸入信號功率與輸出信號功率與增益的曲線圖。

圖 2B 則是功率放大器的輸入信號功率與輸出信號相對相位的曲線圖。

圖 3A 是傳統智能天線系統中每一天線之輸入信號功率與輸出信號功率的曲線圖。

圖 3B 是傳統智能天線系統中每一天線之輸入信號相位與輸出信號相位的曲線圖。

圖 4 是傳統智能天線系統的輻射場形圖。

圖 5 是空分複用接取系統的移動用戶之方塊圖。

圖 6 是傳統智能天線權重計算方法的流程圖。

圖 7 為本發明實施例所提供之空分複用接取系統的移動用戶之方塊圖。

(3)

圖 8 為本發明實施例所提供之固定增益權重計算單元的細部方塊圖。

圖 9 為本發明實施例所提供之用於空分複用接取系統的智能天線權重計算方法的流程圖。

圖 10A 是實施例中每一天線之輸入信號功率與輸出信號功率的曲線圖。

圖 10B 是實施例中每一天線之輸入信號相位與輸出信號相位的曲線圖。

圖 11 是實施例的輻射場形圖。

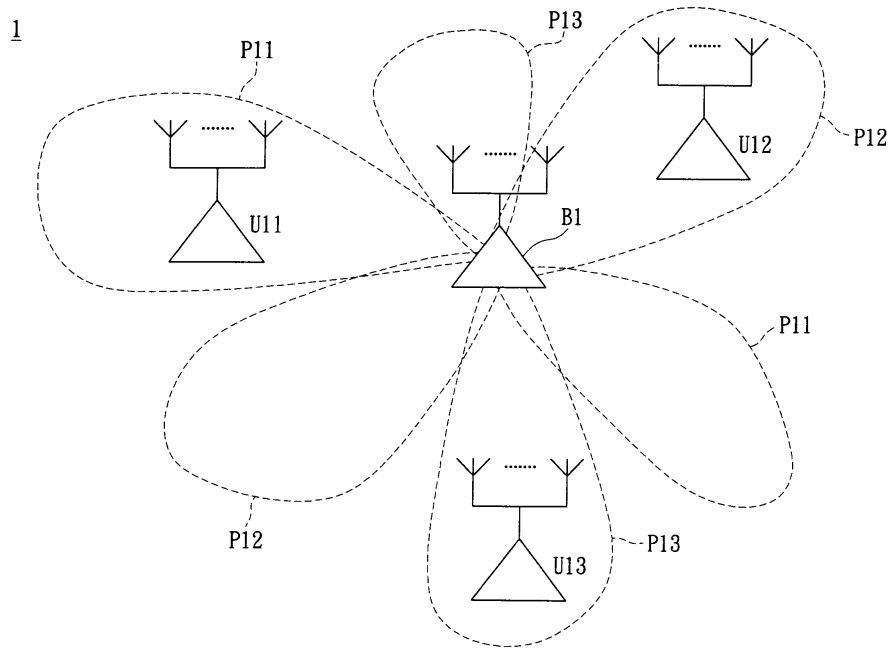


圖1

(4)

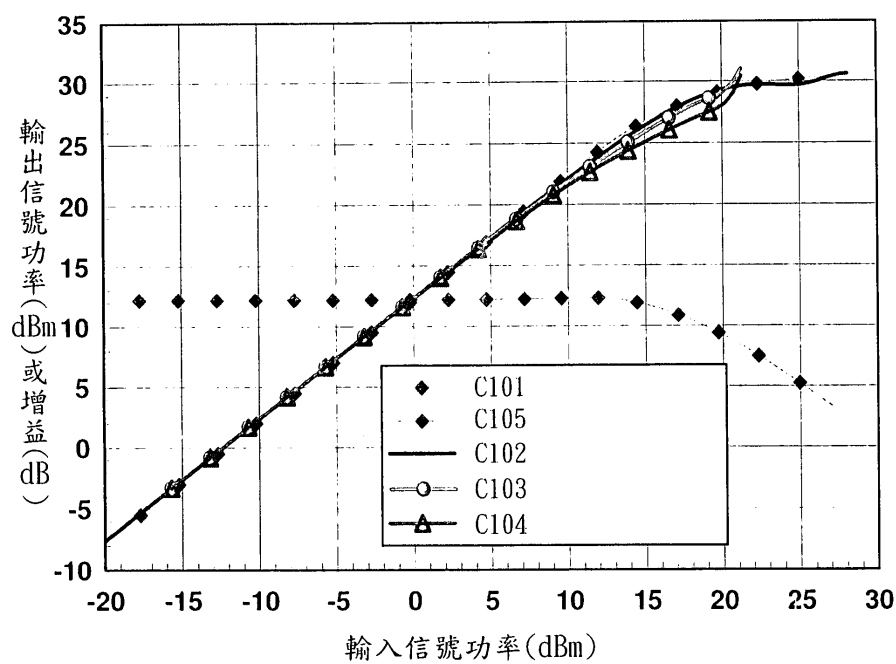


圖 2A

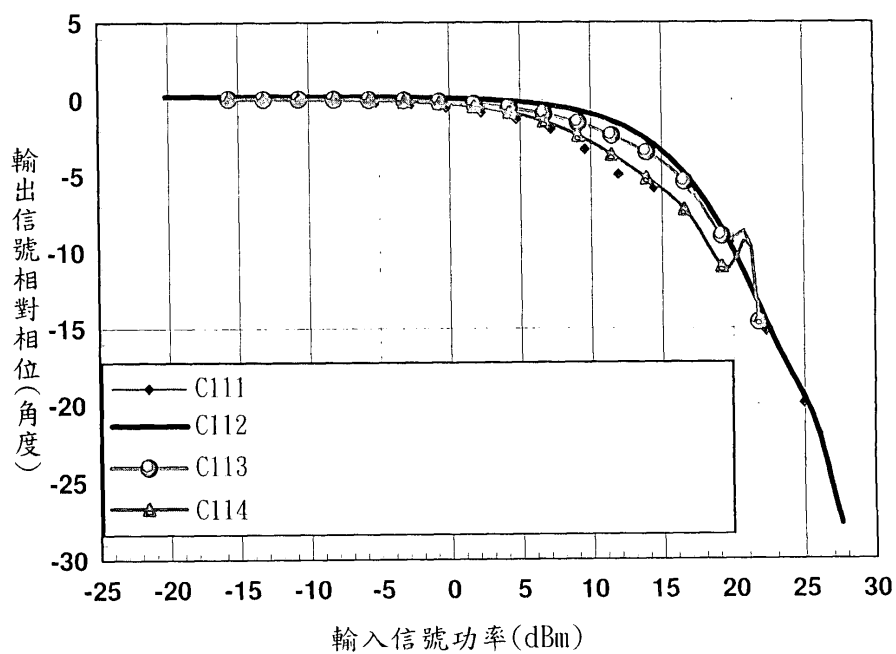


圖 2B

(5)

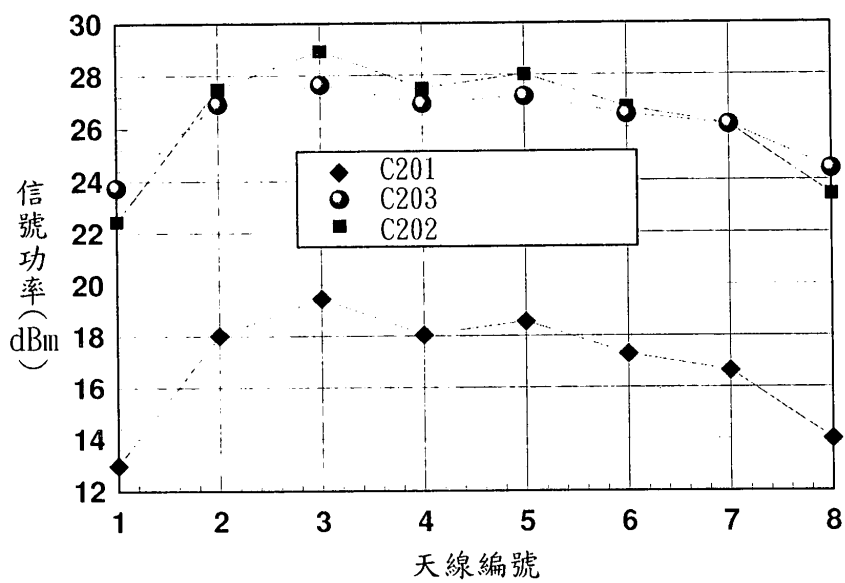


圖 3A

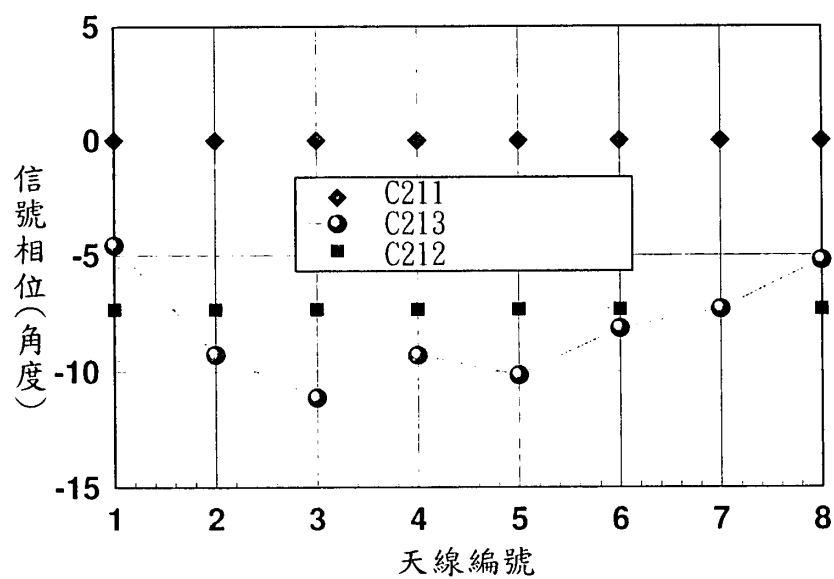


圖 3B

(6)

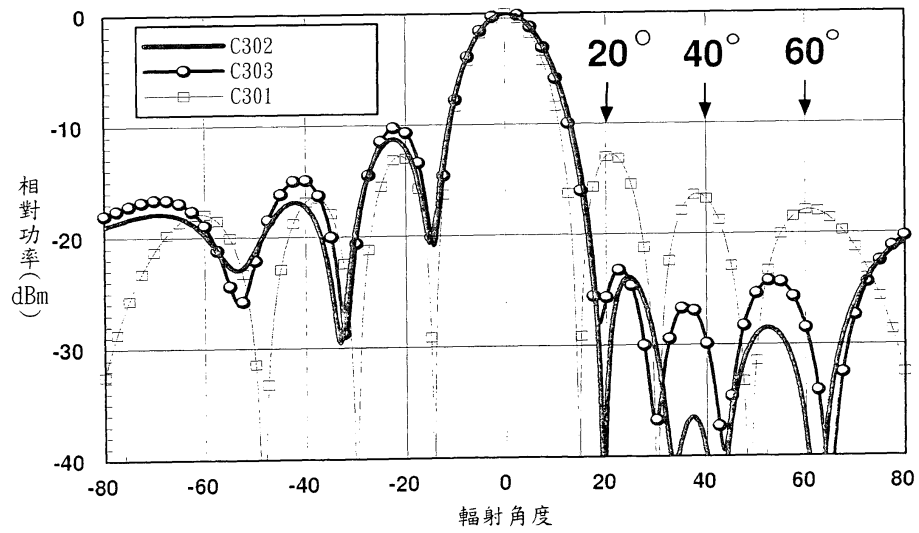


圖 4

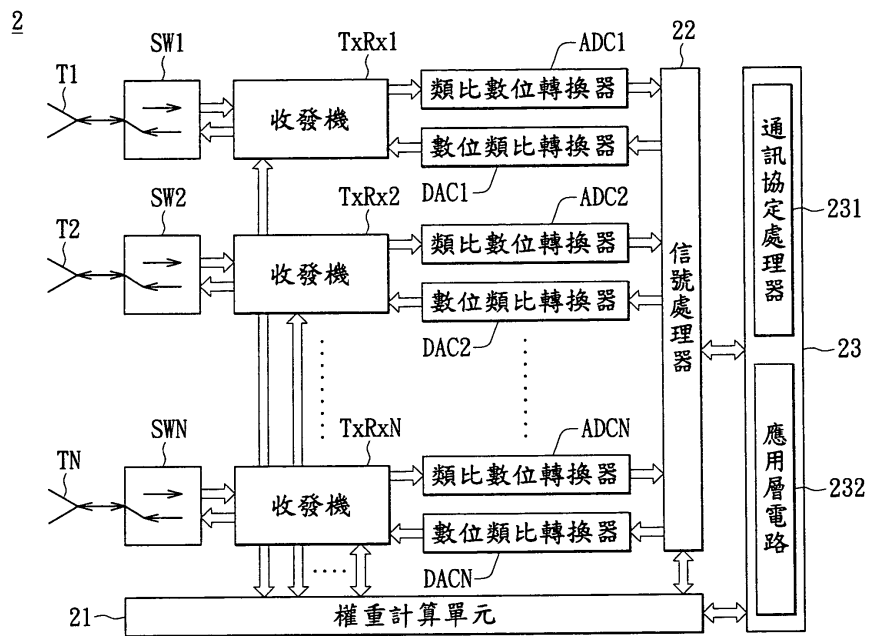


圖5

(7)

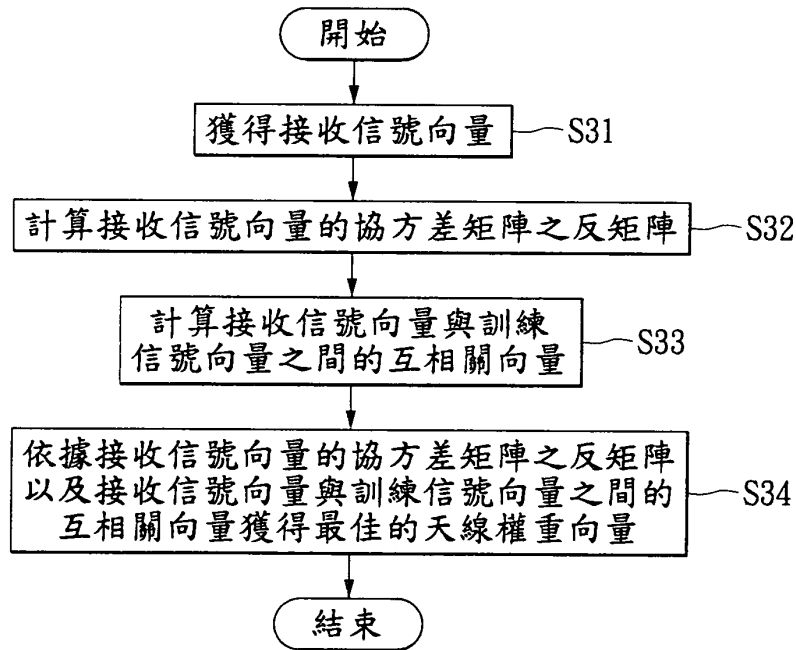


圖6

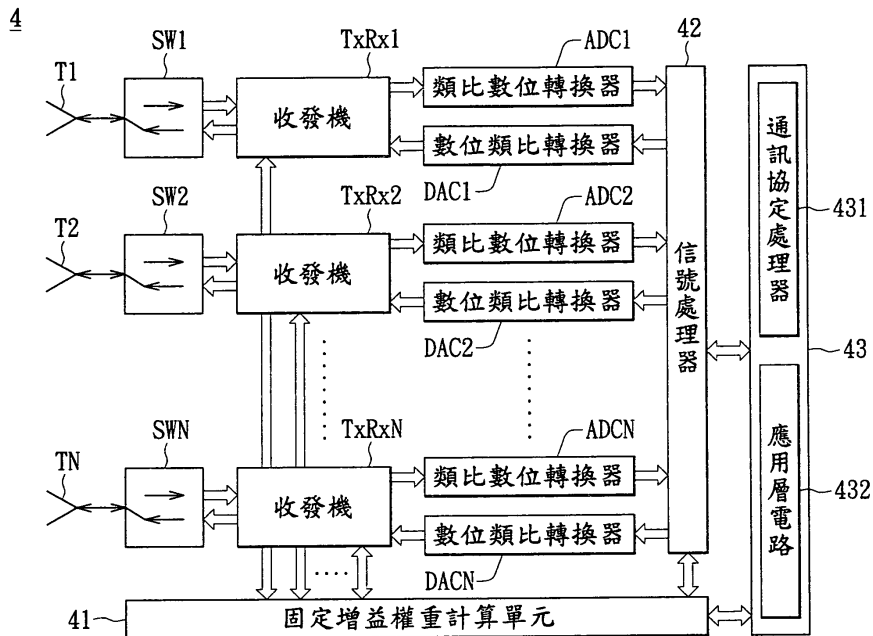


圖7

(8)

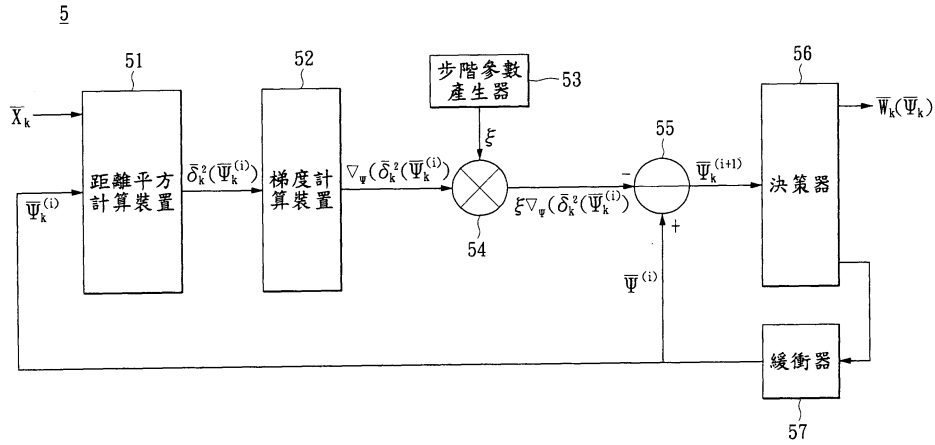


圖 8

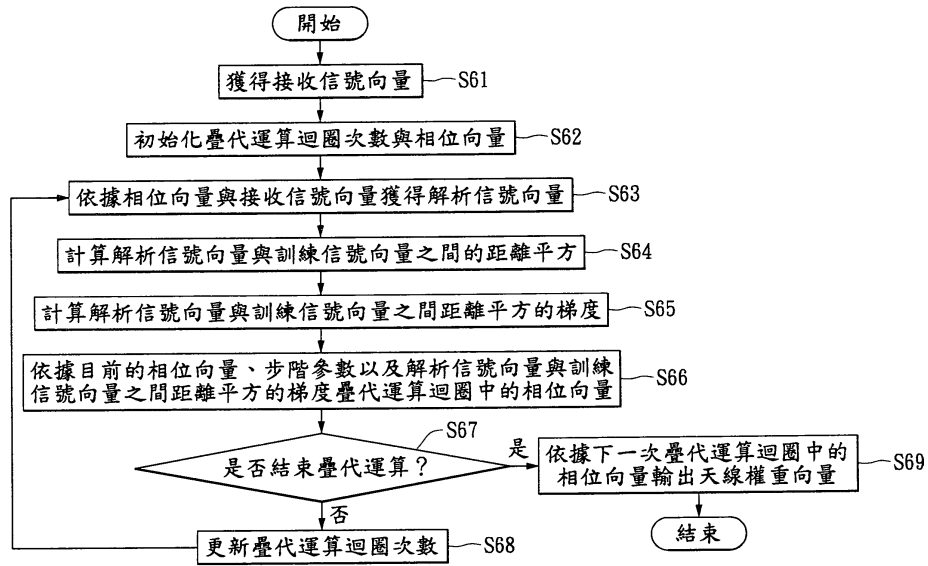


圖 9

(9)

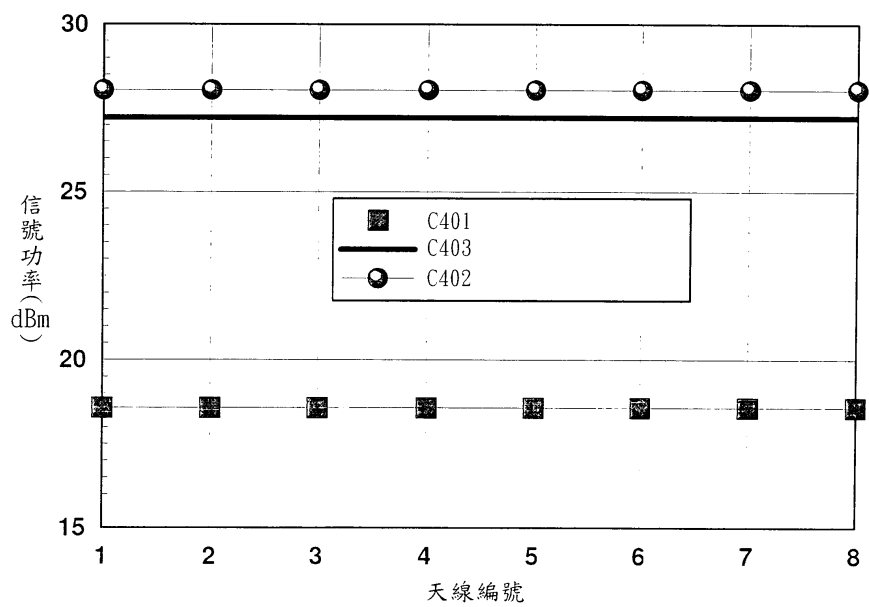


圖 10A

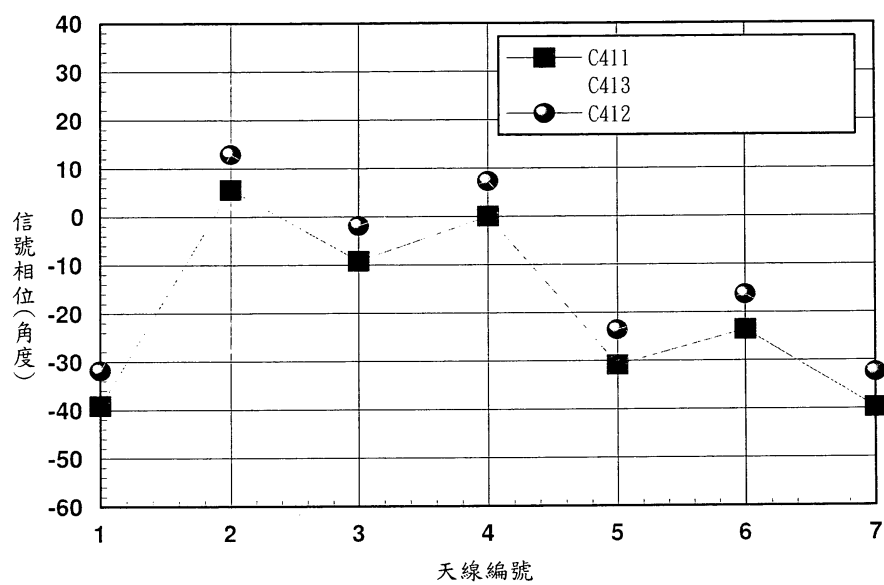


圖 10B

(10)

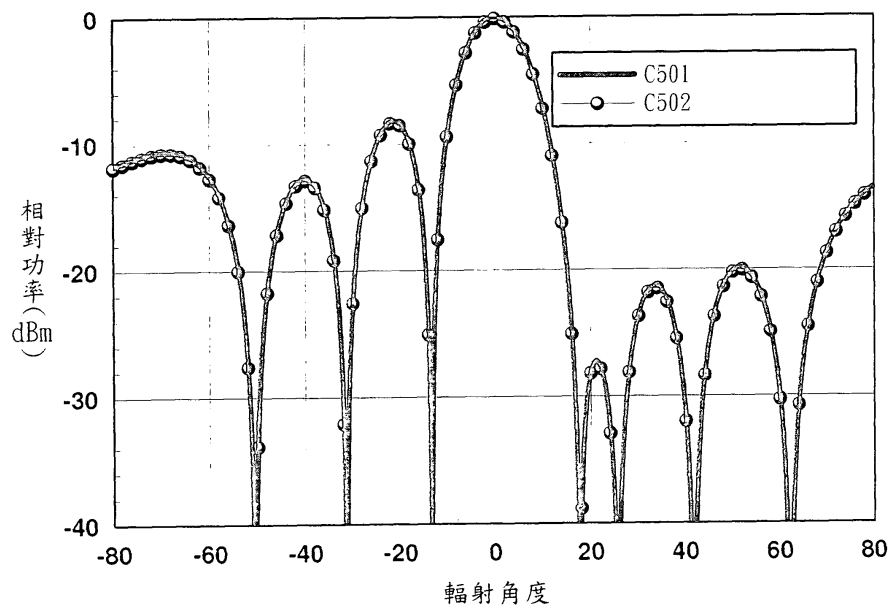


圖 11