

發明專利說明書 200423588

(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：93102092

※ 申請日期：93.1.30

※IPC 分類：H04B 7/26

壹、發明名稱：(中文/英文)

適應性陣列無線通信裝置，天線相關顯示方法，天線相關調整方法，
天線相關顯示程式，以及天線相關調整程式

ADAPTIVE ARRAY RADIO COMMUNICATION DEVICE, ANTENNA RELATED
DISPLAY METHOD, ANTENNA RELATED TUNING METHOD, ANTENNA RELATED
DISPLAY PROGRAM AND ANTENNA RELATED TUNING PROGRAM

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三洋電機股份有限公司

SANYO ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 桑野幸德 / KUWANO, YUKINORI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 號

5-5, Keihanhondori 2-chome, Moriguchi-shi, Osaka, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

北門順 / KITAKADO, JUN

住居所地址：(中文/英文)

日本國大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 號 三洋電機股份有限公司內

c/o SANYO ELECTRIC CO., LTD., 5-5, Keihanhondori 2-chome,

Moriguchi-shi, Osaka, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本國；2003 年 2 月 20 日；特願 2003-042978(主張優先權)

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於適應性陣列無線通信裝置、天線相關顯示方法、天線相關調整方法、天線相關顯示程式、以及天線相關調整程式，尤指配備有適應性陣列功能之使用複數支天線的移動終端裝置、以及於上述移動終端裝置中的天線相關顯示方法、天線相關調整方法、天線相關顯示程式、以及天線相關調整程式。

【先前技術】

以往，在例如個人手持電話系統(Personal Handyphone System；PHS)之移動通信系統方面，其係在移動終端裝置(以下稱為終端)與無線基地裝置(以下稱為基地台)之間進行無線通信。

習知的終端一般係具有1支天線，而由該天線所接收到的無線電頻率(radio frequency，RF)信號係於RF收訊電路中接受放大、頻率轉換等各種信號處理。

以上述RF收訊電路之信號處理而言，對於接收訊號之收訊電力位準(以下稱為收訊位準)進行測定為其中之一。由RF收訊電路所測定出的該天線之接收訊號的收訊位準係於終端的顯示器中顯示給(通知)使用者，俾使使用者可推定該終端的電波環境。

另一方面，已實現了一種可進行選擇分集(diversity)收訊之分集終端，其係具有2支天線以及分別與其相對應的RF收訊電路，且可選擇收訊位準較大的天線作為收訊

天線（例如參考專利文獻 1）。

該分集終端雖如上所述般係具有 2 支天線，不過其係可從其中任一方選擇 1 個系統的接收訊號並取入終端內部，然後施以供作解調用的信號處理者，對於使用者而言，則僅顯示出為供作解調而選出的 1 個系統之接收訊號的收訊位準。

另一方面，在基地台使用複數支天線來接收來自特定使用者的信號，且對於所接收到的複數個系列的信號施予公知的適應性陣列處理，藉此使得對於來自該使用者的接收訊號進行分離抽出的適應性陣列基地台已被加以實用化。

在此，所謂適應性陣列處理乃係眾所週知的處理，其係根據終端發出的接收訊號，來推定由基地台之複數支天線中之每支天線的收訊係數（權重，weight）所構成的加權向量（weight vector）以進行適應控制，藉此可正確地抽出（合成）由特定的終端所發出之信號。由於適應性陣列處理已為眾所週知，在此不再贅述。

接著，關於終端方面亦已開發出一種配備有上述適應性陣列功能的適應性陣列終端。在上述適應性陣列終端中，設置複數支（例如 2 支）天線以及相對應的複數個（2 個）RF 收訊電路，且將各個天線所接收到的複數個系列的信號取入終端內部，以施行適應性陣列處理。

一般已知，以適應性陣列處理的特性而言，其係在複數支天線之間的接收訊號的相關（值）越小，則收訊特性

越佳。以下將上述相關（值）稱為天線相關（值）。

亦即，藉由週知的適應性陣列運算處理，為了將預期信號從例如來自 2 支天線中的接收訊號中分離抽出，必須接收 2 支天線分別不同的信號（相關值較小），例如以 2 支天線接收同一個信號之情形般，天線間的相關值越大（相同情形時，相關值為 1），即越難利用適應性陣列運算處理來將預期信號從接收訊號中分離抽出。

一般而言，天線相關值會依複數支天線彼此間的距離、每支天線的偏振面（plane of polarization）等因素而產生變化。例如，各天線所接收的信號雖會受到傳播路徑中衰減（fading）的影響，不過，由於複數支天線彼此之間的間隔大者，每支天線的衰減的影響不同，因此，天線相關值容易變低。而且，同樣地，每支天線的偏振面越不同，則天線相關值越容易變低。

因此，為了提高適應性陣列終端的收訊性能，某種可用來調整上述複數支天線間之接收訊號的天線相關值的方法乃備受期待。

[專利文獻 1] 日本專利特開平 8-97759 號公報

(發明所欲解決之課題)

在此，以習知終端的例子而言，已實現一種終端，其如上述分集終端般具有 2 支天線，其中 1 支天線是收納在終端內的固定天線，另外 1 支天線則是安裝在終端外部，且可藉由倒向前後方向的方式來調整角度的可動式天線。

然而，以往對於終端使用者之接收訊號的相關顯示，

如上所述，其並與終端的天線數量無關，而僅是顯示出被取入終端內之 1 個系列的接收訊號的收訊位準，因此並不會對於天線相關值進行計算或予以顯示。

因此，在以往複數支（2 支）天線的終端中，即使採用可動式天線而能調整天線的角度，使用者亦無法得知複數支天線間的天線相關值。

因此，在具有複數支天線的適應性陣列終端方面也相同地，使用者並無法得知天線間的天線相關值，因此，即使天線為可動式，使用者亦無法調整天線的角度以使天線相關值變小。

此外，在採用可動式天線之習知具有複數支天線的終端中，其藉由使用者手動的方式來對可動式天線進行的角度調整，以精密度來說並非十分足夠。

【發明內容】

是故，本發明之目的在於提供一種即使在具有複數支天線的適應性陣列無線通信裝置中，使用者亦可輕易地調整天線相關值的適應性陣列無線通信裝置、天線相關顯示方法以及天線相關顯示程式。

本發明之其他目的在於提供一種即使在具有複數支天線的適應性陣列無線通信裝置中，亦可自動地且高精密度地調整天線相關值的適應性陣列無線通信裝置、天線相關調整方法以及天線相關調整程式。

[用以解決課題之方法]

根據本發明之一態樣，具有複數支天線的適應性陣列

無線通信裝置係具有推定機構、顯示機構以及天線相關調整機構。推定機構係對於複數支天線的個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定。顯示機構係用以顯示所推定出的複數個系列之信號間的相關值。天線相關調整機構係根據使用者手動的方式，來使複數個系列之信號間的相關值產生變化。

顯示機構最好係顯示複數個系列之信號間的相關值。

顯示機構最好係顯示複數個系列之信號間的相關值之大小程度。

顯示機構最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而適應性陣列無線通信裝置復具備有顯示內容指定機構，俾以按照使用者事先的指定以決定顯示機構之顯示內容。

顯示機構最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而適應性陣列無線通信裝置復具備有顯示內容切換機構，俾以定期地依序切換顯示機構之顯示內容。

適應性陣列無線通信裝置最好復具備有啟動機構，俾以自動啟動推定機構以及顯示機構。

適應性陣列無線通信裝置最好復具備有啟動機構，俾以按照使用者的指示，來啟動推定機構以及顯示機構。

根據本發明之其他態樣，具有複數支天線的適應性陣列無線通信裝置係具有推定機構與天線相關調整機構。推定機構係對於複數支天線之個別天線所接收到的複數個系

列之信號間的相關值進行推定。天線相關調整機構則係使複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使所推定出的相關值變小。

天線相關調整機構最好係包括：用以變更複數支天線彼此之角度的天線驅動機構，以及為了使相關值小於預定閾值，而以變更複數支天線彼此之角度的方式來對控制天線驅動機構進行控制的控制機構。

適應性陣列無線通信裝置最好復具備有啟動機構，俾以自動地啟動推定機構以及天線相關調整機構。

適應性陣列無線通信裝置最好復具備有啟動機構，俾以按照使用者的指示，來啟動推定機構以及天線相關調整機構。

根據本發明之另外的其他態樣，具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關顯示方法係具有對於以複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟，以及顯示所推定出的複數個系列之信號間的相關值的步驟。

顯示步驟最好係顯示複數個系列之信號間的相關值。

顯示步驟最好係顯示複數個系列之信號間的相關值之大小程度。

顯示步驟最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而天線相關顯示方法復具備有按照使用者事先的指定來決定顯示步驟之顯示內容的步驟。

顯示步驟最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而天線相關顯示方法復具備有定期地依序切換顯示步驟之顯示內容的步驟。

天線相關顯示方法最好復具備有自動地啟動推定步驟以及顯示步驟的步驟。

天線相關顯示方法最好復具備有按照使用者的指示來啟動推定步驟以及顯示步驟的步驟。

根據本發明之另外的其他態樣，具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關調整方法係具有對於以複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟，以及使複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使所推定出的相關值變小的步驟。

相關值變化步驟最好包括變更複數支天線彼此的角度，以使相關值小於預定閾值的步驟。

天線相關調整方法最好復具備有自動地啟動推定步驟以及相關值變化步驟的步驟。

天線相關調整方法最好復具備有按照使用者的指示來啟動推定步驟以及相關值變化步驟的步驟。

根據本發明之另外的其他態樣，具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關顯示程式係使電腦執行對於以複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟，以及顯示所推定出之複數個系列之信號間的相關值的步驟。

顯示步驟最好係顯示複數個系列之信號間的相關值。

顯示步驟最好係顯示複數個系列之信號間的相關值之大小程度。

顯示步驟最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而天線相關顯示程式復使電腦執行按照使用者事先的指定來決定顯示步驟之顯示內容的步驟。

顯示步驟最好可選擇性地顯示複數個系列之信號間的相關值與相關值之大小程度來作為顯示內容，而天線相關顯示程式復使電腦執行定期地依序切換顯示步驟之顯示內容的步驟。

天線相關顯示程式最好復使電腦執行自動地啟動推定步驟以及顯示步驟的步驟。

天線相關顯示程式最好復使電腦執行按照使用者的指示來啟動推定步驟以及顯示步驟的步驟。

根據本發明之另外的其他態樣，具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關調整程式係使電腦執行對於以複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟，以及使複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使所推定出的相關值變小的步驟。

相關值變化步驟最好係包括：變更複數支天線彼此之角度，以使相關值小於預定閾值的步驟。

天線相關調整程式最好復使電腦執行自動地啟動推定

步驟以及相關值變化步驟的步驟。

天線相關調整程式最好復使電腦執行按照使用者的指示來啟動推定步驟以及相關值變化步驟的步驟。

因此，根據本發明，於具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中，由於可對使用者顯示以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值，因此，使用者可一面目視該顯示，一面調整例如可動式天線的角度，藉此進行調整收訊位準，以使天線間的相關值變小。藉此方式，可更加提升適應性陣列無線通信裝置中之適應性陣列處理的收訊特性。

再者，根據本發明，於具有複數支天線的適應性陣列無線通信裝置中，藉由進行計算以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值，並為使其相關值變小，而自動調整例如可動式天線之角度的方式，使更高精密度地調整天線相關值變為可能。藉此方式，可更加提升適應性陣列無線通信裝置中之適應性陣列處理的收訊特性。

【實施方式】

以下參照圖面詳加說明本發明之實施形態。其中，對於圖中相同或相當的部分標註相同符號，且不再重覆其說明。

（第 1 實施形態）

第 1 圖係表示本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之構成的功能方塊圖。

自未圖示之基地台傳來的下傳無線信號係分別以天線 ANT#1、ANT#2 接收，且作為無線頻率的 RF 信號而傳送至相對應的 RF 收訊電路 1、2。

於個別的 RF 收訊電路 1、2 之中，對於所接收到的 RF 信號施行放大、頻率轉換等預定的類比處理之後，再傳送至信號處理部 3 以及天線相關推定部 8。信號處理部 3 係於主控制部 5 的控制下，對於接收自 RF 收訊電路 1、2 的信號施行適應性陣列處理，且對於預期的接收信號進行分離抽出。

亦即，於信號處理部 3 中執行眾所週知的適應性陣列處理，也就是根據來自基地台的接收信號，而對於由終端的 2 支天線 ANT#1、ANT#2 的每一權重所構成之加權向量進行推定並進行適應控制，藉此正確地抽出（合成）由基地台所發出的預期信號。

於第 1 圖的信號處理部 3 中設有未圖示之權重控制部，俾以對每一接收信號的符號（symbol）推定上述加權向量，該權重控制部係以減少接收信號向量與所提起之權重向量的複數乘算和，及和已知之參照信號之誤差的平方之方式，而進行使權重向量收斂的處理，亦即進行使來自基地台的收訊指向性產生收斂的適應性陣列處理。

在適應性陣列處理中係按照時間或信號電波之傳遞路徑特性的變動來適應性地進行上述權重向量的收斂，可由接收信號中去除干擾成分或雜訊，而抽出來自基地台的接收信號。

在上述權重控制部中，係使用例如遞迴式最小平方（Recursive Least Squares，RLS）演算法或最小均方誤差（Least Mean Square，LMS）演算法等逐次推定演算法來作為權重推定演算法。

上述 RLS 演算法或 LMS 演算法在適應性陣列處理領域中已為公知技術，由於已於例如 1998 年 11 月 25 日發行、菊間信良所著之「利用陣列天線的適應訊號處理」（科學技術出版）第 35 頁至第 49 頁的「第 3 章 MMSE 適應性陣列」中詳加說明，在此不再贅述適應性陣列處理。

再者，第 1 圖的解調部 4 係在主控制部 5 的控制下，在信號處理部 3 對於已由適應性陣列處理而分離抽出的接收訊號進行解調處理，再將經解調過的位元輸出予以輸出。此外，解調部 4 係將為了進行後述之天線相關值的計算，而如上述般將一經解調的位元輸出予以再調變後的信號供應至天線相關推定部 8。

其中，主控制部 5 係根據使用者經由輸入部 7 所下的指示，除了上述信號處理部 3 及解調部 4 之外，亦對後述之顯示部 6 的動作進行控制。

另一方面，天線相關推定部 8 係在主控制部 5 的控制下，根據來自 RF 收訊電路 1、2 的接收訊號以及視所需而來自解調部 4 的再調變信號，而來推定在天線 ANT#1、ANT#2 所接收到的信號系列間的天線相關值，並將其結果供應至主控制部 5。

在此具體說明天線相關推定部 8 中之天線相關值推定

手法的例子。以下將就推定天線相關值中具代表性的三個方法加以說明，不過，適用本發明的天線相關值推定手法並非侷限於以下說明的方法。

(1)第 1 天線相關值推定方法

本方法係根據在 1 個時槽 (slot) 期間中所接收的 IQ 信號的複數個符號資料 (symbol data) (例如 120 個符號) 來推定天線相關值的方法。

亦即，將天線 ANT#1、ANT#2 的接收訊號分別設為 X_1 、 X_2 ，而如下式般求出天線相關值 α 。

$$\alpha = |X_1 X_2^H| / |X_1| |X_2| \cdots \quad (1)$$

在此， A^H 係為矩陣 A 的複數共軛轉置矩陣。

而且， X_j ($j=1, 2$) 係將天線 ANT# j 所接收到的 IQ 信號的複數個 (n 個) 符號資料訂為要素，而以 ($X_{j1}, X_{j2}, X_{j3}, \cdots, X_{jn}$) 表示的向量。

(2)第 2 天線相關值推定方法

本方法係根據在 1 個時槽 (slot) 內所推定出的複數個收訊應答向量來推定天線相關值的方法。

在說明天線相關值的推定方法之前，先就收訊應答向量的一般性計算方法加以說明。在此係以由接收訊號 X 來推定預期信號的收訊應答向量 h 之情形為例而加以說明。

接收訊號 X 係以下式表示者。

$$X = h \times D + n \cdots \quad (2)$$

在此， D 係為預期信號的再調變信號 (相當於由第 1 圖的解調部 4 供應至天線相關推定部 8 的再調變信號)， n

為雜訊。

在此，在上述(2)式的兩邊乘以預期信號的再調變信號 D ，再取集的均值 (ensemble average) (時間平均) 時，即以下式表示。

$$E [X \times D^*] = h \times E [D \times D^*] + E [n \times D^*] \quad \cdots \quad (3)$$

在此， D^* 係取向量 D 之各要素的複數共軛，再予以轉置者。此外，由於 $E [D \times D^*] = 1$ 、 $E [n \times D^*] = 0$ ，因此收訊應答向量將如下式所示。

$$E [X \times D^*] = h \quad \cdots \quad (4)$$

根據上述所算出的收訊應答向量 h ，可如下所示般求出天線相關值。

亦即，將天線 ANT#1、ANT#2 的收訊應答向量分別設為 h_1 、 h_2 ，可如下式般求出天線相關值 α 。

$$\alpha = | h_1 h_2^H | / | h_1 | | h_2 | \quad \cdots \quad (5)$$

h_j ($j=1, 2$) 係將天線 ANT# j 所推定出的複數個 (n 個) 收訊應答向量設為要素，而以 $(h_{j1}, h_{j2}, h_{j3}, \cdots, h_{jn})$ 表示的向量。

(3)第 3 天線相關值推定方法

本方法係根據經過複數個時槽 (slot) 而在每一時槽的預定位置 (例如前緣部) 所推定出的複數個收訊應答向量來推定天線相關值的方法。

收訊應答向量的計算方法如上所述。

將天線 ANT#1、ANT#2 的收訊應答向量分別設為 h_1 、 h_2 時，可如下式般求出天線相關值 α 。

$$\alpha = |h_1 h_2^H| / |h_1| |h_2| \cdots \quad (6)$$

h_j ($j=1, 2$) 係將天線 ANT# j 所推定出的複數個 (經過 n 個時槽) 收訊應答向量設為要素, 而以 $(h_{j1}, h_{j2}, h_{j3}, \cdots, h_{jn})$ 表示的向量。

返回第 1 圖, 主控制部 5 係將由天線相關推定部 8 所取得的天線相關值如後述般轉換為各種顯示形式, 並在顯示部 6 上以預定的時序予以顯示。

該顯示部 6 可以例如發光二極體 (Light Emitting Diode, LED)、液晶顯示裝置 (Liquid Crystal Display, LCD) 等各種形式的顯示裝置構成, 例如當以 LED 構成時, 係根據其亮滅、發光的顏色等來顯示天線相關值, 而當以 LCD 構成時, 則係根據在該顯示畫面上所顯示的文字、數值等來顯示天線相關值。

第 2 圖係表示本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之天線相關值顯示方法之例示模式圖。

第 2 圖 (a) 係以模式表示適應性陣列終端 100 的外觀正視圖。參閱第 2 圖 (a), 適應性陣列終端 100 係具有 2 支天線 ANT#1、ANT#2, 至少其中一支係可藉由例如倒向前後方向的方式來調整相對其他天線之角度的可動式天線。

於適應性陣列終端 100 中係藉由 LED 及 / 或 LCD 來實現相當於第 1 圖之顯示部 6 的顯示部。以下就採用上述顯示部之天線相關值的顯示態樣予以說明。

首先, 參閱第 2 圖 (b), 其係顯示本發明第 1 實施形態之顯示方法 1 之例示。在該顯示方法 1 中係藉由天線相關

推定部 8 來計算 2 支天線 ANT#1、ANT#2 的天線相關值，且在主控制部 5 的控制下，在由適應性陣列終端 100 的 LCD 所構成的顯示部上顯示為數值。

例如，在第 2 圖(b)的例示中，其係顯示出天線 ANT#1 之接收訊號與天線 ANT#2 之接收訊號的相關值，亦即 0.2 之數值來作為由 LCD 構成之顯示部的畫面影像。

使用者一面目視該顯示，一面以手動的方式調整可動式天線，以使 2 支天線之接收訊號的相關值變得更小。

接著，參閱第 2 圖(c)，其係顯示本發明第 1 實施形態之顯示方法 2 之例示。在該顯示方法 2 中係藉由天線相關推定部 8 來計算 2 支天線 ANT#1、ANT#2 的天線相關值，且在主控制部 5 的控制下，在由適應性陣列終端 100 的 LCD 或 LED 所構成的顯示部上顯示為相關值大小程度。

上述相關值大小程度係例如可於主控制部 5 中，藉由將相關值大小與預定閾值相對比而分類為大、中、小等三階段的方式，而予以決定。

例如，在第 2 圖(c-1)之例示中，作為由 LCD 構成之顯示部的畫面影像，其係顯示出天線 ANT#1 之接收訊號與天線 ANT#2 之接收訊號的相關值的大小程度為「小」。

此外，在第 2 圖(c-2)之例示中，作為由 3 個 LED 構成之顯示部的畫面影像，其係使得對應於天線 ANT#1 之接收訊號與天線 ANT#2 之接收訊號的相關值大小程度為「小」的 LED 點亮。

再者，在第 2 圖(c-3)之例示中，作為由 1 個 LED 構成

之顯示部的畫面影像，其係使得以對應於天線 ANT#1 之接收訊號與天線 ANT#2 之接收訊號的相關值大小程度為「小」的亮滅速度或者顏色來使 LED 點亮。

例如，相關值大小程度為「大」時係以高速使 LED 亮滅，為「中」時係以低速使 LED 亮滅，為「小」時則保持在點亮的狀態下。

此外，相關值大小程度為「大」時係以紅色使 LED 點亮，為「中」時係以黃色使 LED 亮滅，為「小」時則係以綠色使 LED 點亮。

使用者一面目視上述顯示，一面為了使 2 支天線之接收訊號的相關值大小程度變小，而以手動的方式調整可動式天線的角度。

如上所述之顯示方法 1 或 2 的選擇可以由使用者操作輸入部 7 而於事先指定的方式構成，此外亦可以定期依序切換顯示方法 1 或 2 的方式構成。

此外，以上所述之相關值的判斷及顯示處理係可使適應性陣列終端自動地啟動，或者可由使用者操作輸入部 7，再藉此來進行啟動的方式構成。

第 1 圖所示之適應性陣列終端的功能方塊圖的構成，實際上係藉由未圖示之數位訊號處理器（Digital Signal Processor；DSP）按照第 3 圖所示之流程圖，而以軟體（software）予以實現者。該 DSP 係由未圖示之記憶體中讀取具有第 3 圖所示之流程圖之各步驟的程式而執行。該程式可由外部安裝（install）。

以下參閱第 3 圖，就本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之相關值顯示動作加以說明。

首先，於步驟 S1 中，藉由計時器（timer）的岔斷而自動地啟動有關顯示的動作，或是由使用者操作輸入部以啟動有關顯示的動作。

接著，於步驟 S2 中，判斷使用者是否事先有指定顯示方法（例如於第 2 圖中所例示的顯示方法 1 或 2 之任一者）。

若沒有特別指定時，則於步驟 S3 中，以前一次顯示方法的下一個顯示方法來顯示（亦即，在步驟 S3 中，依序增量顯示顯示方法 1 至 2 來進行顯示）。

另一方面，於步驟 S2 中，當判斷出事先有指定顯示方法時，則進至步驟 S4，並判斷經指定的顯示方法是否為第 2 圖(b)的顯示方法 1。

於步驟 S4 中，當判斷經指定的顯示方法為顯示方法 1 時，則進至步驟 S5，並如第 2 圖(b)所示，藉由顯示方法 1 而直接顯示天線 ANT#1、ANT#2 的個別接收訊號之相關值。

另一方面，於步驟 S4 中，當判斷經指定的顯示方法並非為顯示方法 1 時，則進至步驟 S6，並如第 2 圖(c)所示，藉由顯示方法 2 而顯示天線 ANT#1、ANT#2 的個別接收訊號之相關值大小程度。

藉由反覆進行如上之處理，若使用者有指定顯示方法，則執行該顯示方法之顯示，若沒有特別指定時，則依

序重覆進行顯示方法 1 至 2。

如上所述，根據本發明第 1 實施形態，於具有複數支天線的適應性陣列終端中，由於可對使用者以各種態樣進行顯示（通知）以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值，因此使用者藉由一在目視該顯示一面調整可動式天線的角度亦即天線彼此的角度，即可進行相關值的調整，俾使天線間之接收訊號的相關值變小。藉此方式，可更加提升適應性陣列終端中之適應性陣列處理的收訊特性。

（第 2 實施形態）

第 4 圖係表示本發明第 2 實施形態之適應性陣列終端之構成之功能方塊圖。除了以下所述之外，第 4 圖所示之功能方塊圖與第 1 圖所示之第 1 實施態之功能方塊圖相同，關於共同部分不再贅述。

亦即，在第 4 圖之功能方塊圖中係設有天線驅動控制部 9 來取代第 1 圖的顯示部 6（或於第 1 圖的顯示部 6 中追加天線驅動控制部 9）。此外，設置用以控制天線驅動控制部 9 之主控制部 10 來取代用以控制第 1 圖之顯示部 6 的主控制部 5。

如前所述，天線驅動控制部 9 係按照來自主控制部 10 的控制信號，而對於適應性陣列終端之 2 支天線之中，例如可藉由倒向前後方向的方式以變更角度的可動式天線的角度調整進行自動的驅動控制。

主控制部 10 係當判斷出由天線相關推定部 8 取得之天

線相關值大於預定閾值時，為了使天線相關值小於其閾值，則以調整 2 支天線彼此的角度方式，來對天線驅動控制部 9 進行控制。

如上所述之天線相關值的判斷以及天線驅動控制處理係可使適應性陣列終端自動地啟動，或者可由使用者操作輸入部 7，再藉此來進行啟動的方式構成。

第 4 圖所示之適應性陣列終端之功能方塊圖的構成，實際上係藉由未圖示之數位訊號處理器（Digital Signal Processor；DSP）按照第 5 圖所示之流程圖，而以軟體予以實現者。該 DSP 係由未圖示之記憶體中讀取具有第 5 圖所示之流程圖之各步驟的程式而執行。該程式可由外部安裝（install）。

以下參閱第 5 圖，就本發明第 2 實施形態之適應性陣列終端之相關值調整動作加以說明。其中，在以下說明之例子中，適應性陣列終端的 2 支天線中，雙方均為可進行角度調整的可動式天線。

首先，於步驟 S11 中，藉由計時器（timer）的岔斷而自動地啟動有關控制天線的動作，或是由使用者操作輸入部以啟動有關控制天線的動作。

接著，於步驟 S12 中，進行計算天線 ANT#1、ANT#2 之接收訊號的相關值。

接著，於步驟 S13 中，判斷算出的天線相關值是否小於預定閾值。當判斷相關值小於閾值時，即結束處理。

另一方面，當判斷相關值並不小於預定閾值時，則於

步驟 S14 中，一面變更天線 ANT#1 的角度（ANT#2 的角度為固定），一面取得與個別之角度相對應的天線相關值，並儲存與角度相對應。

於步驟 S15 中，進行判斷所儲存的天線相關值之中，是否有小於閾值的天線相關值。當判斷有小於閾值的天線相關值時，則進至步驟 S16，並將天線 ANT#1 的角度調整成天線相關值為最小的角度。接著即結束處理。

另一方面，於步驟 S15 中，當判斷沒有小於閾值的天線相關值時，則於步驟 S17 中，判斷 ANT#2 的角度是否已經變更為所有的預定角度。接著，當判斷仍留存有應予以變更的角度時，則於步驟 S18 中，將天線 ANT#2 的角度以預定的一個等級的量予以變更。

然後，將天線 ANT#2 的角度固定於該角度，並重覆進行上述步驟 S12 至 S17。在步驟 S17 中，當判斷天線 ANT#2 的角度已經變更成為所有的預定角度時，則於步驟 S19 中，使 ANT#1、ANT#2 的角度移動為到那時候為止天線相關值為最小的天線 ANT#1、ANT#2 的角度組合，並結束處理。

藉此方式，可將 2 支天線的天線相關值調整為最小值。

如上所述，根據本發明第 2 實施形態，於具有複數支天線的適應性陣列終端中，藉由計算出以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值，並自動調整可動式天線的角度亦即天線彼此的角度，以使相關值

變小的方式，可以更高精密度地調整天線相關值。藉此方式，可更加提升適應性陣列無線通信裝置中之適應性陣列處理的收訊特性。

再者，在上述第 1 及第 2 實施形態中，適應性陣列終端的天線雖為 2 支，不過，並非侷限於 2 支，只要是適應性陣列處理所需之複數支即可。此外，複數支天線中並不需要所有天線均為可動式天線，只要可調整天線彼此的角度，亦可混合可動式天線與固定天線。

以上實施形態所揭示之所有內容僅為例示，不應藉以認定限制本發明。本發明之範圍並非如上述所作之說明，而係如申請專利範圍所示，而且意涵包括與申請專利範圍相同以及範圍內之所有變更。

（發明之效果）

如上所述，根據本發明，於具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中，可對使用者顯示以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值。藉此方式，使用者一在目視該相關值顯示，一面調整例如可動式天線的角度，藉此進行調整天線相關值，以使天線相關值變小。其結果根據本發明可更加提升適應性陣列無線通信裝置中之適應性陣列處理的收訊特性。

再者，根據本發明，於具有複數支天線的適應性陣列無線通信裝置中，可進行計算以複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值，自動調整例如可動式天線的角度，以使相關值變小。藉此方式，可更高精

密度地調整天線相關值。其結果，根據本發明，可更加提升適應性陣列無線通信裝置中之適應性陣列處理的收訊特性。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之構成之功能方塊圖。

第 2 圖係表示本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之天線相關值顯示方法例示之模式圖。

第 3 圖係表示本發明第 1 實施形態之適應性陣列終端之動作流程圖。

第 4 圖係表示本發明第 2 實施形態之適應性陣列終端之構成之功能方塊圖。

第 5 圖係表示本發明第 2 實施形態之適應性陣列終端之動作流程圖。

(元件符號說明)

1、2	RF 收訊電路	3	信號處理部
4	解調部	5、10	主控制部
6	顯示部	7	輸入部
8	天線相關推定部	9	天線驅動控制部
100	適應性陣列終端	ANT#1	天線
ANT#2	天線		

伍、中文發明摘要：

本發明提供可達成提升適應性陣列特性之目的的適應性陣列無線通信裝置，天線相關顯示方法，天線相關調整方法，天線相關顯示程式，以及天線相關調整程式。本發明係於適應性陣列終端中，2支天線 ANT#1、ANT#2 的至少 1 支係可動式天線。將 2 支天線之個別接收訊號的相關值顯示在終端的顯示部 6 上。藉此方式，使用者可調整天線角度，以使 2 支天線之接收訊號的相關值變小。或者，終端的控制部係可自動調整天線角度，以使 2 支天線的天線相關值小於閾值。

陸、英文發明摘要：

An adaptive array radio communication device, an antenna related display method, an antenna related tuning method, an antenna related display program and an antenna related tuning program for improving the features of the adaptive array are provided, wherein at least one of the antennas ANT#1 and ANT#2 within the adaptive array terminal is a mobile antenna. The respective related values of the received signals of the two antennas are displayed on the display portion 6 of the terminal. The user is thereby able to tune the angle of the antenna to lower the related values of the received signals of the two antennas. In addition, the control portion of the terminal automatically tunes the angle of the antenna to lower the antenna related values of the two antennas below the thresholds.

拾、申請專利範圍：

1. 一種適應性陣列無線通信裝置，係具有複數支天線者，該裝置具備有：

推定機構，係用以對於前述複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值進行推定；

顯示機構，係用以顯示前述所推定出的前述複數個系列之信號間的相關值；以及

天線相關調整機構，係用以根據使用者手動的方式，來使前述複數個系列之信號間的相關值產生變化。

2. 一種適應性陣列無線通信裝置，係具有複數支天線者，該裝置具備有：

推定機構，係用以對於前述複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值進行推定；以及

天線相關調整機構，係使前述複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使前述所推定出的相關值變小。

3. 一種天線相關顯示方法，係具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關顯示方法，該方法具備有：

對於前述複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟；以及

顯示前述所推定出的前述複數個系列之信號間的相關值的步驟。

4. 一種天線相關調整方法，係具有複數支天線之適應性陣

列無線通信裝置中的天線相關調整方法，該方法具備有：

對於前述複數支天線的個別天線所接收到之複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟；以及

使前述複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使前述所推定出的相關值變小的步驟。

5. 一種天線相關顯示程式，係具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關顯示程式，該程式係使電腦執行：

對於以前述複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟；以及

顯示前述所推定出之前述複數個系列之信號間的相關值的步驟。

6. 如申請專利範圍第 5 項之天線相關顯示程式，其中，
前述顯示步驟係顯示前述複數個系列之信號間的相關值。

7. 如申請專利範圍第 5 項之天線相關顯示程式，其中，
前述顯示步驟係顯示前述複數個系列之信號間的相關值之大小程度。

8. 如申請專利範圍第 5 項之天線相關顯示程式，其中，
前述顯示步驟可選擇性地顯示前述複數個系列之信號間的相關值與前述相關值之大小程度來作為顯示內容，

而且復使電腦執行按照使用者事先的指定來決定

前述顯示步驟之顯示內容的步驟。

9. 如申請專利範圍第 5 項之天線相關顯示程式，其中，

前述顯示步驟可選擇性地顯示前述複數個系列之信號間的相關值與前述相關值之大小程度來作為顯示內容，

而且復使電腦執行定期地依序切換前述顯示步驟之顯示內容的步驟。

10. 如申請專利範圍第 5 項至第 9 項中任一項之天線相關顯示程式，其中，

復使電腦執行自動地啟動前述推定步驟以及前述顯示步驟的步驟。

11. 如申請專利範圍第 5 項至第 9 項中任一項之天線相關顯示程式，其中，

復使電腦執行按照使用者的指示來啟動前述推定步驟以及前述顯示步驟的步驟。

12. 一種天線相關調整程式，係具有複數支天線之適應性陣列無線通信裝置中的天線相關調整程式，該程式係使電腦執行：

對於以前述複數支天線之個別天線所接收到的複數個系列之信號間的相關值進行推定的步驟；以及

使前述複數個系列之信號間的相關值產生變化，以使前述所推定出的相關值變小的步驟。

13. 如申請專利範圍第 12 項之天線相關調整程式，其中，
前述相關值變化步驟係包括：

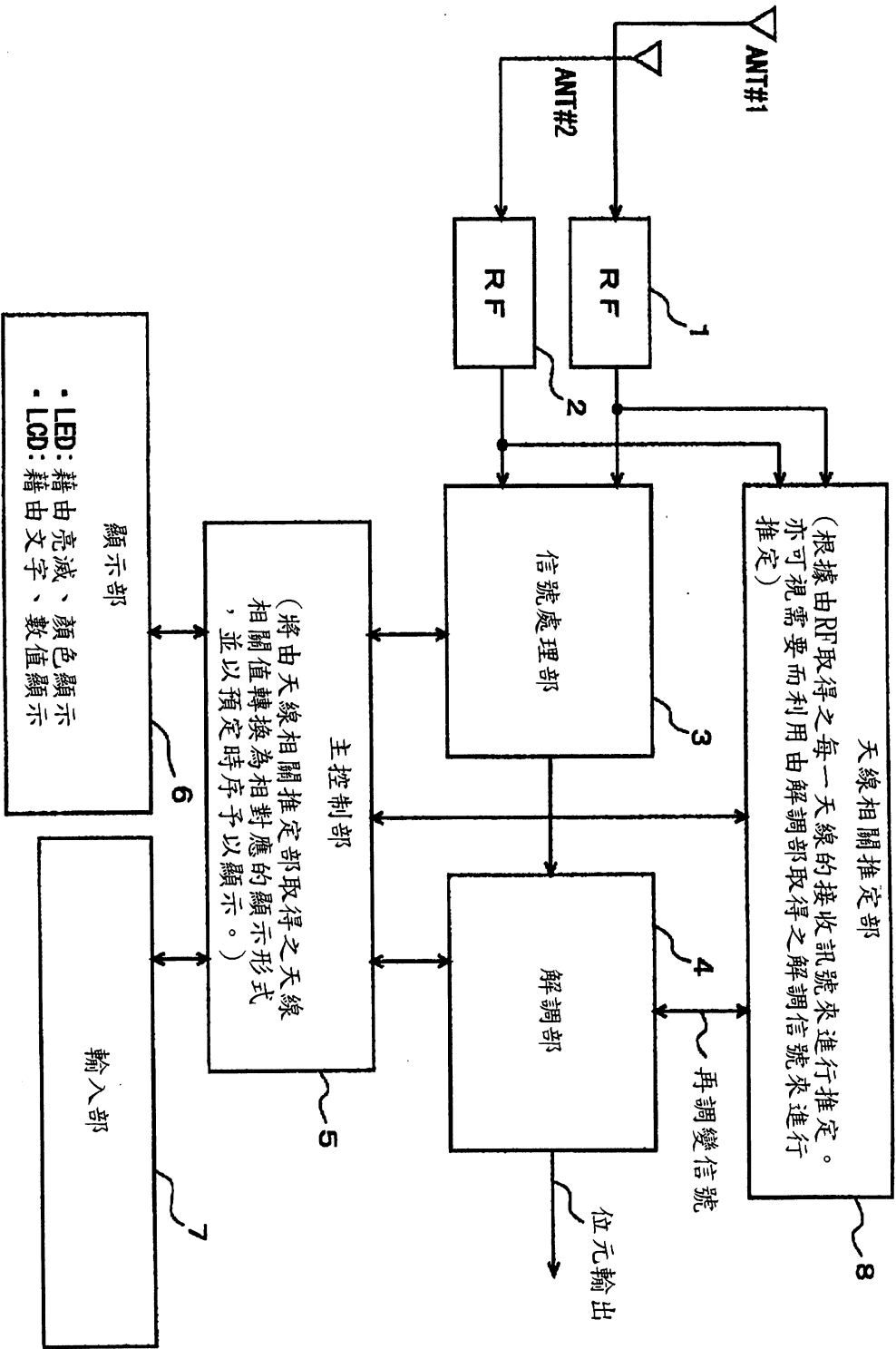
變更前述複數支天線彼此之角度，以使前述相關值小於預定閾值的步驟。

14.如申請專利範圍第 12 項或第 13 項之天線相關調整程式，其中，

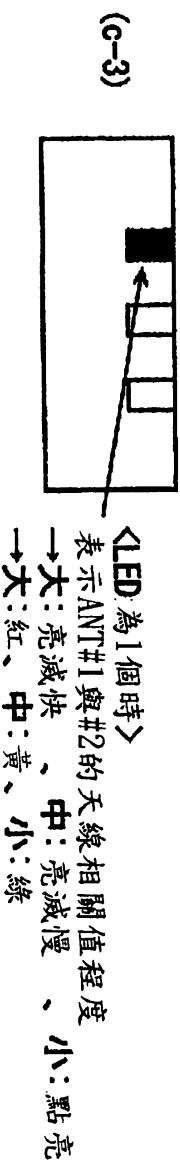
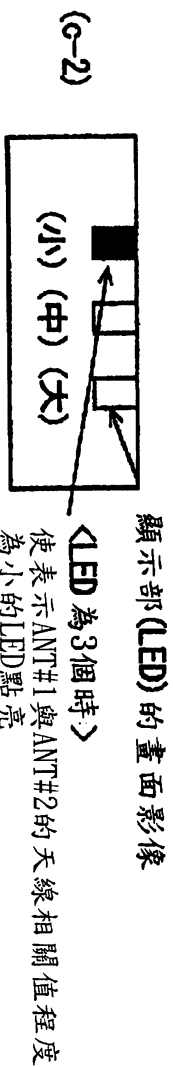
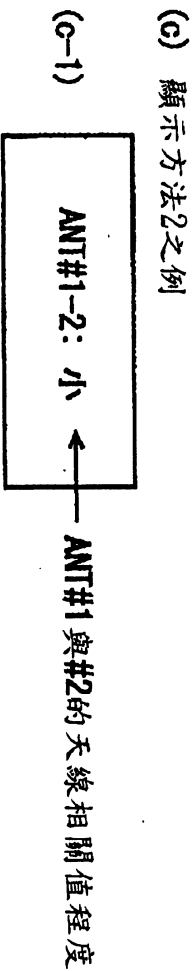
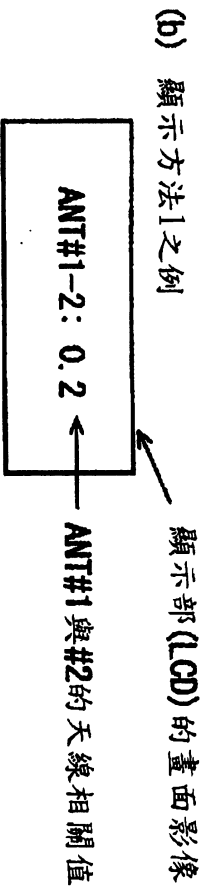
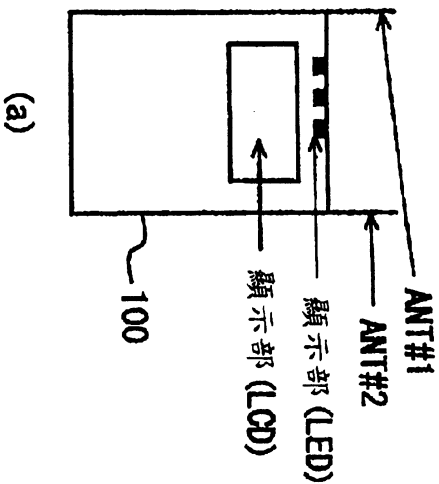
復使電腦執行自動地啟動前述推定步驟以及前述相關值變化步驟的步驟。

15.如申請專利範圍第 12 項或第 13 項之天線相關調整程式，其中，

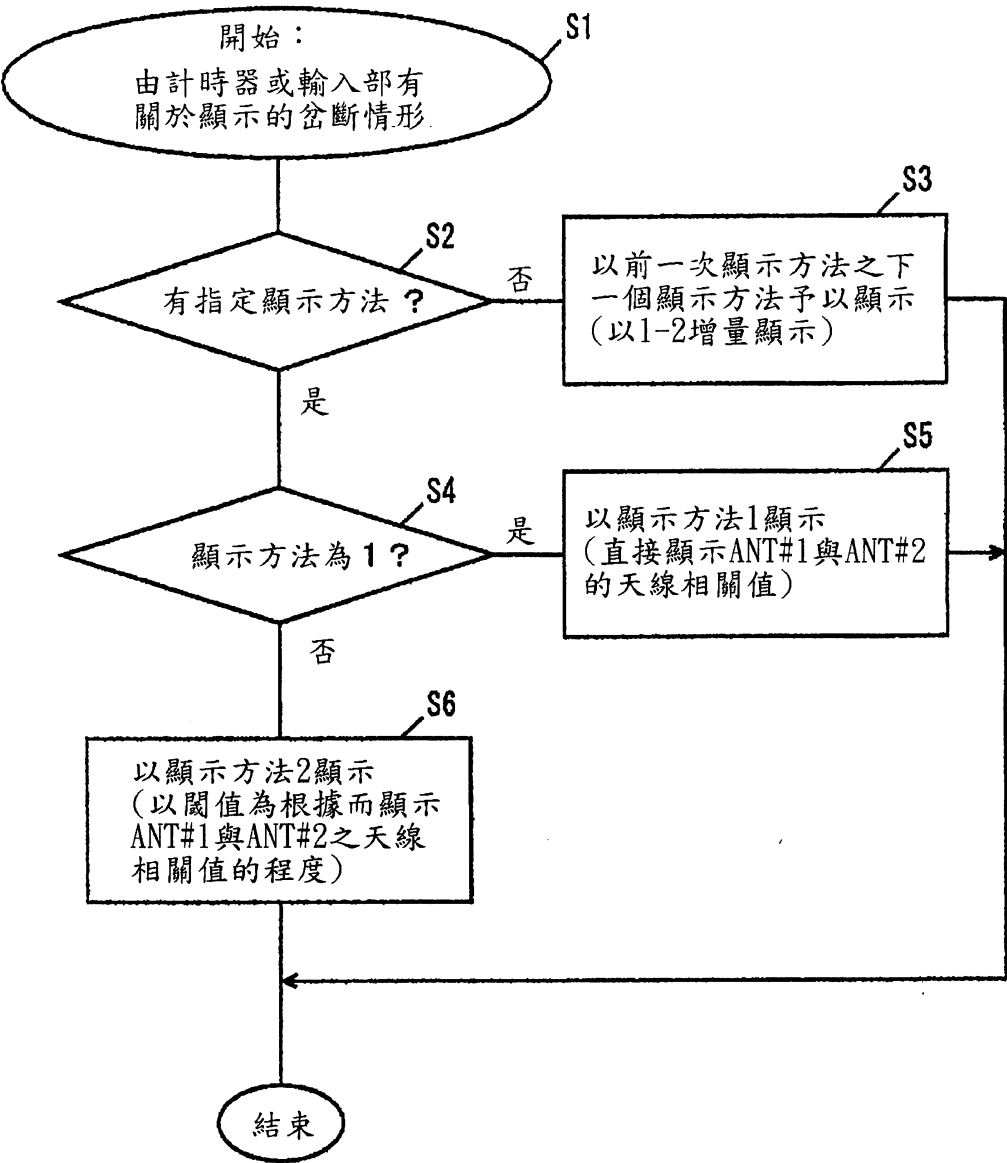
復使電腦執行按照使用者的指示來啟動前述推定步驟以及前述相關值變化步驟的步驟。



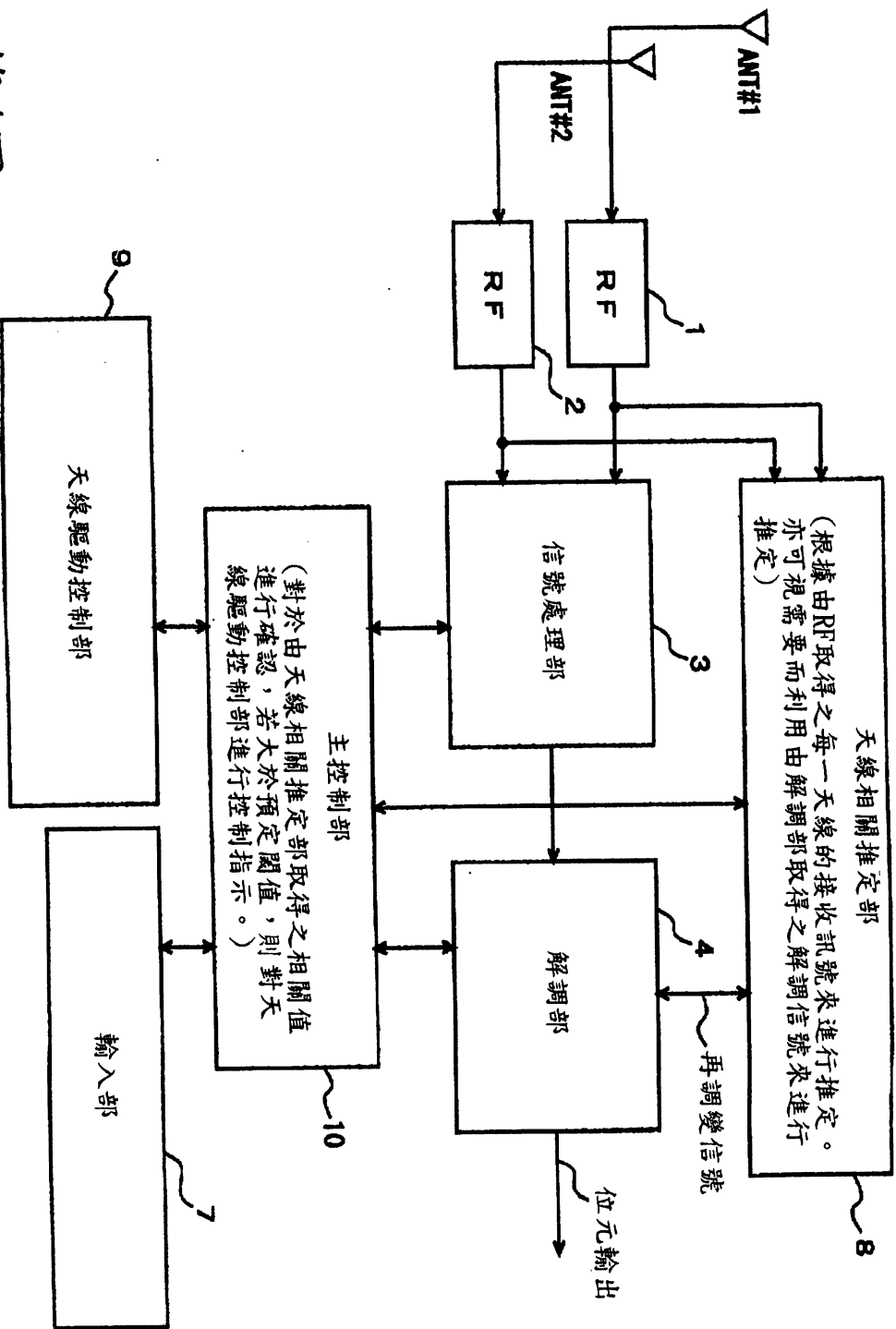
第1圖



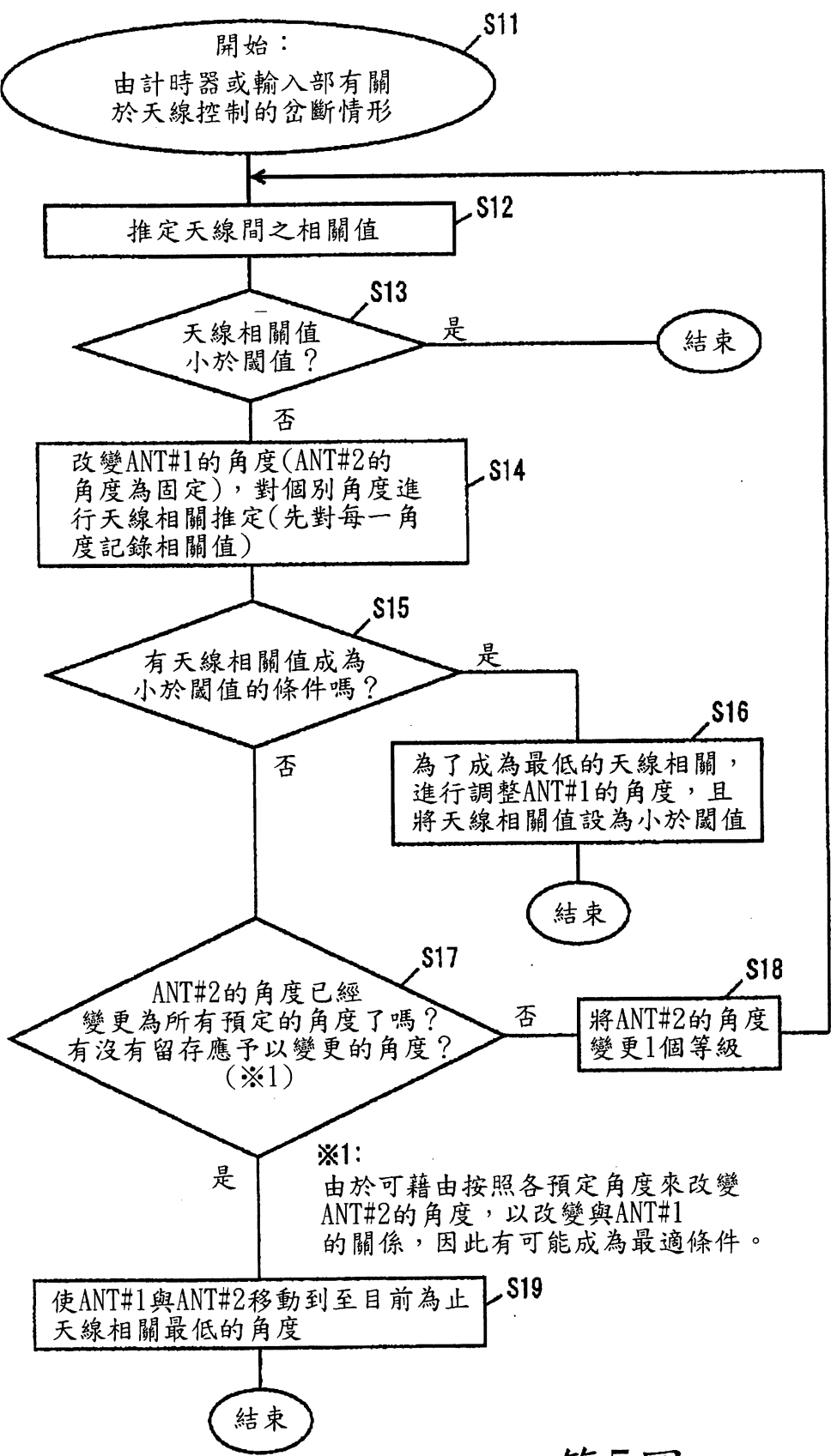
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 1、2 RF收訊電路
- 3 信號處理部
- 4 解調部
- 5 主控制部
- 6 顯示部
- 7 輸入部
- 8 天線相關推定部
- ANT#1 天線
- ANT#2 天線

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。