



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201310936 A1

(43) 公開日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：100131325

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 31 日

(51) Int. Cl. :

H04H40/09 (2008.01)

H04H60/35 (2008.01)

(71) 申請人：旭揚半導體股份有限公司 (中華民國) KEYSTONE SEMICONDUCTOR CORP.

(TW)

新竹市科學工業園區園區二路 62 號 2 樓

(72) 發明人：張世維 CHANG, SHIH WEI (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：5 共 28 頁

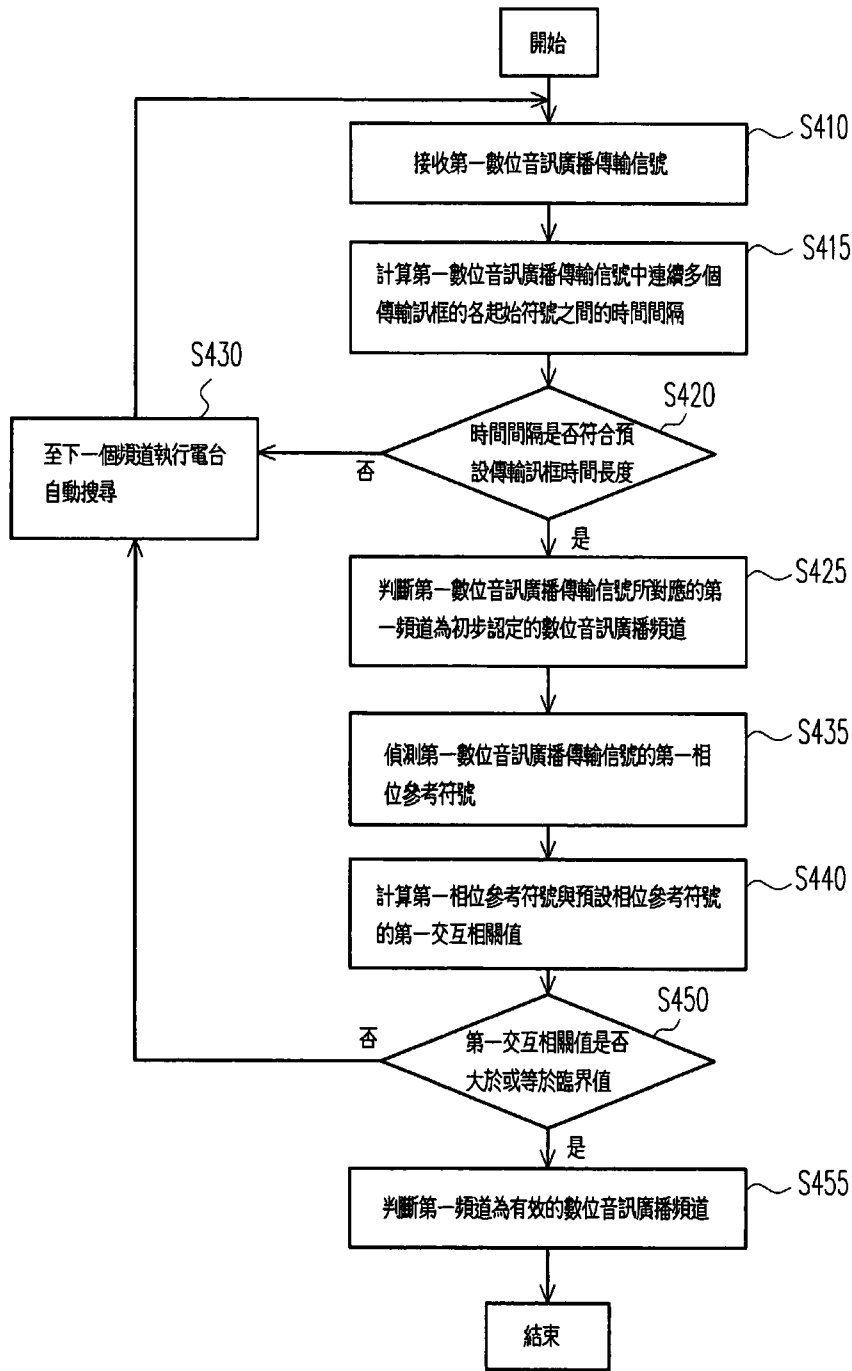
(54) 名稱

增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置

METHOD FOR IMPROVING ENSEMBLE AUTO SEARCHING EFFICIENCY AND DEVICE THEREOF

(57) 摘要

一種增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置，適用於數位音訊廣播系統。其方法包括：接收第一數位音訊廣播傳輸信號，計算此第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔，當此時間間隔符合預設傳輸訊框時間長度時，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為初步認定的數位音訊廣播頻道。偵測第一數位音訊廣播傳輸信號的第一相位參考符號，計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一交互相關值，當第一交互相關值大於或等於一臨界值，判斷第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道。



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100131325

※申請日：100. 8. 31

※IPC 分類：H04H 40/09 (2008.01)

H04H 60/35 (2008.01)

一、發明名稱：

增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置

METHOD FOR IMPROVING ENSEMBLE AUTO
SEARCHING EFFICIENCY AND DEVICE THEREOF

二、中文發明摘要：

一種增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置，適用於數位音訊廣播系統。其方法包括：接收第一數位音訊廣播傳輸信號，計算此第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔，當此時間間隔符合預設傳輸訊框時間長度時，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為初步認定的數位音訊廣播頻道。偵測第一數位音訊廣播傳輸信號的第一相位參考符號，計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一互相關值，當第一互相關值大於或等於一臨界值，判斷第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道。

三、英文發明摘要：

A method for improving ensemble auto searching efficiency

and device thereof are provided, adapted for a digital audio broadcasting system. The method includes following steps: receiving a first digital audio broadcasting system transmitted signal, calculating a time interval between the null symbol of each of continued multiple transmitted frames of the first digital audio broadcasting system transmitted signal, determining a first channel corresponding to the first digital audio broadcasting system transmitted signal is a initially identified digital audio broadcasting channel if the time interval fits a default transmitted frame time duration, detecting a first phase reference symbol of the first digital audio broadcasting system transmitted signal, calculating a first correlation value between the first phase reference symbol and a default first phase reference symbol, and determining the first channel is an effective digital audio broadcasting channel if the first correlation value is higher or equal to a threshold.

四、指定代表圖：

- (一) 本案之指定代表圖：圖 4A
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

S410~S455：流程步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

and device thereof are provided, adapted for a digital audio broadcasting system. The method includes following steps: receiving a first digital audio broadcasting system transmitted signal, calculating a time interval between the null symbol of each of continued multiple transmitted frames of the first digital audio broadcasting system transmitted signal, determining a first channel corresponding to the first digital audio broadcasting system transmitted signal is a initially identified digital audio broadcasting channel if the time interval fits a default transmitted frame time duration, detecting a first phase reference symbol of the first digital audio broadcasting system transmitted signal, calculating a first correlation value between the first phase reference symbol and a default first phase reference symbol, and determining the first channel is an effective digital audio broadcasting channel if the first correlation value is higher or equal to a threshold.

四、指定代表圖：

- (一) 本案之指定代表圖：圖 4A
- (二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

S410~S455：流程步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種增進電台自動搜尋效率的裝置及其方法，且特別是有關於一種適用於數位音訊廣播的增進電台自動搜尋效率的裝置及其方法。

【先前技術】

現行數位音訊廣播(Digital Audio Broadcasting, DAB)所使用的電台自動搜尋(Ensemble Auto Searching)機制易受到同步機制或收訊條件(例如：雜訊干擾)的限制，而誤判電台的存在，使得浪費時間在蒐集根本不存在的電台資訊，造成電台自動搜尋速度變慢，而導致浪費時間及浪費相對應之電子裝置的電力資源。因此，如何減少於電台搜尋過程中因誤判造成的時間浪費，而有效縮短電台搜尋時間，是一值得研究之議題。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一種增進電台自動搜尋效率的裝置及其方法，可減少於電台搜尋過程中因誤判而造成的時間浪費。

本發明提出一種增進電台自動搜尋效率的方法，適用於數位音訊廣播(Digital Audio Broadcasting, DAB)系統的一電台自動搜尋，其步驟包括：接收一第一數位音訊廣播

傳輸信號，計算此第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔，當此時間間隔符合預設傳輸訊框時間長度時，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為初步認定的數位音訊廣播頻道。接著，偵測第一數位音訊廣播傳輸信號的第一相位參考符號(Phase Reference Symbol, PRS)，計算此第一相位參考符號與一預設相位參考符號的第一交互相關值(Correlation)，當第一交互相關值大於或等於一臨界值，則判斷此第一頻道為一有效的數位音訊廣播頻道。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法，更包括當時間間隔不符合預設傳輸訊框時間長度，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為無效的數位音訊廣播頻道，則至下一個頻道執行電台自動搜尋。

在本發明之一實施例中，上述的第一交互相關值，其中在每一載波頻率偏移值上所計算之第一相位參考符號與預設相位參考符號的每一交互相關值若相異，取其最高的該交互相關值為第一交互相關值。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法更包括利用第一交互相關值進行電台自動搜尋的頻率同步及相位同步。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法更包括當第一交互相關值小於臨界值，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為無效的數位音訊

廣播頻道，並控制此數位音訊廣播系統至下一個頻道執行電台自動搜尋。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法更包括判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道之後，收集第一頻道內的數位內容服務資訊。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法，當收集第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量已到達一預期數量，儲存數位內容服務資訊。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法，當在預定時限內，收集第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量未到達預期數量，則控制數位音訊廣播系統至下一個頻道執行電台自動搜尋。

在本發明之一實施例中，此增進電台自動搜尋效率的方法更包括映射第一交互相關值至一訊號品質衡量標準以獲得一映射值，並根據此映射值判斷第一頻道目前的訊號品質。

本發明提出一種增進電台自動搜尋效率的裝置，適用於數位音訊廣播系統的一電台自動搜尋，此裝置包括一收發模組、一儲存單元及一控制模組。收發模組接收第一數位音訊廣播傳輸信號。儲存單元提供儲存空間以儲存預設相位參考符號。控制模組耦接至收發模組及儲存單元，計算第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔，當時間間隔符合一預設傳輸訊框

時間長度時，則判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為一初步認定的數位音訊廣播頻道。接著，控制模組偵測第一數位音訊廣播傳輸信號的第一相位參考符號，計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一交互相關值，當第一交互相關值大於或等於一臨界值，則判斷第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道。

基於上述，本發明提供一種增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置，為了增加電台搜尋效率，利用數位音訊廣播傳輸信號中相位參考符號的特性，有效地避免於電台搜尋過程中，因誤判而造成的時間浪費，而達到縮短電台搜尋時間的目的。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1 是數位音訊廣播傳輸訊號之訊框結構示意圖。數位音訊廣播傳輸訊號為連續多個傳輸訊框，其中每一傳輸訊框分為起始符號(NULL)、相位參考符號(Phase Reference Symbol, PRS)、快速訊息頻道(Fast Information Channel, FIC)及主要服務頻道(Main Service Channel, MSC)。其中，起始符號不載任何訊號，起始符號最主要功能為訊框邊界同步，並用以初步偵測是否存在可能的數位音訊廣播頻道。相位參考符號具有頻率及相位等同步資訊，快速訊息頻道攜帶頻道及電台內容等相關資訊，而主要服務頻道則

攜帶節目或服務之數位內容。其中， T_F 為傳輸訊框的各起始符號之間的時間長度， T_{NULL} 為單一起始符號的時間長度。下述表格 1 的 T_F 及 T_{NULL} 的時間長度定義在歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 所規範的數位音訊廣播系統規格書。

時間長度	傳輸模式 I	傳輸模式 II	傳輸模式 III	傳輸模式 IV
T_{NULL}	1.297ms	0.324ms	0.168ms	0.648ms
T_F	96ms	24ms	24ms	48ms

表格 1: 不同傳輸模式下傳輸訊框的時間長度 (單位: 毫秒(ms))

而上述的相位參考符號為一正交分頻多工 (Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) 符號，其定義如下：

$$z_{1,k} = \begin{cases} e^{j\varphi_k} & \text{for } -\frac{K}{2} \leq k < 0 \text{ and } 0 < k \leq \frac{K}{2} \\ 0 & \text{for } k = 0 \end{cases}$$

$$\varphi_k = \frac{\pi}{2} (h_{i,k-k'} + n)$$

其中， $z_{l,k}$ 代表相位參考符號對應到第 k 載波的複數型差分編碼正交相位鍵移調變符號 (Complex Differential Quadrature Reference Phase Shift Keying Symbol, Complex D-QPSK Symbol)， K 為傳輸載波的數目，而 $h_{i,k-k'}$ ， i ， k' ， n 的值與頻率及相位有關， $h_{i,k-k'}$ ， i ， k' ， n 其相互關係定義於歐洲電信標準協會所規範的數位音訊廣播規格書 EN300-401 的表格 39-43 中。

上述 EN300-401 表格 39 的內容如圖 2A，圖 2A 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 I 的相位參考符號之各參數值對照表。EN300-401 表格 40 的內容如圖 2B，圖 2B 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 II 的相位參考符號之各參數值對照表。EN300-401 表格 41 的內容如圖 2C，圖 2C 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 III 的相位參考符號之各參數值對照表。EN300-401 表格 42 的內容如圖 2D，圖 2D 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 IV 的相位參考符號之各參數值對照表。EN300-401 表格 43 的內容如圖 2E，圖 2E 是數位音訊廣播傳輸訊號的相位參考符號之時間-頻率-相位參數 h 值對照表，其中 $j=k-k'$ 。

圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的一種增進電台自動搜尋效率的裝置之功能方塊圖。增進電台自動搜尋效率的裝置 300，適用於數位音訊廣播系統的電台自動搜尋，其包括收發模組 310、儲存單元 320 以及控制模組 330。收發模組 310 為接收數位音訊廣播傳輸訊號的天線單元(例如天線電路元件)，儲存單元 320 可為硬碟、軟碟、快取記憶體或一般可提供儲存空間的儲存裝置。控制模組 330 耦接至收發模組 310 及儲存單元 320，控制模組 330 為硬體及/或軟體及/或韌體所實現的功能模塊，其中，硬體可包括中央處理器、晶片組、微處理器等具有運算功能的硬體設備或上述硬體設備的組合，而軟體則可以是作業系統、驅動程式等等。

圖 4A 是依照本發明一實施例所繪示的一種增進電台自動搜尋效率的方法的流程圖，請同時參照圖 3 及圖 4A，首先，控制模組 330 設定並初始化數位音訊廣播系統電台自動搜尋的各類參數，例如射頻頻率(Radio Frequency, RF)、基頻頻率(Baseband Frequency)，接著收發模組 310 接收第一數位音訊廣播傳輸信號(步驟 S410)。接著，控制模組 330 計算第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔(步驟 S415)，控制模組 330 判斷各起始符號之間的時間間隔是否符合預設傳輸訊框時間長度(步驟 S420)，其中預設傳輸訊框時間長度可預先儲存於儲存單元 320，此預設傳輸訊框時間長度如圖 1 所繪示的 T_F ，其中 T_F 在各種傳輸模式下的規範值如表格 1 所示。

由於相同地區的數位音訊廣播系統會採用固定且相同的傳輸模式，因此控制模組 330 利用判斷各起始符號之間的時間間隔是否符合預設傳輸訊框時間長度，來判定目前第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道是否為一可能的數位音訊廣播頻道。換言之，若在步驟 S420 判斷為是，則初步評估第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為初步認定的數位音訊廣播頻道(步驟 S425)。若否，當時時間間隔不符合預設傳輸訊框時間長度時，則控制模組 330 判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道，控制模組 330 則至下一個頻道執行電台自動搜尋(步驟 S430)。

但若只有上述的初步認定可能有所不足，判斷是否為一有效的數位音訊廣播頻道，若只使用判斷各起始符號之間的時間間隔是否符合預設傳輸訊框時間長度這樣的機制，則在設定預設傳輸訊框時間長度時，其設定機制將會影響判斷的準確度。例如，當此地區的數位音訊廣播系統為第 IV 傳輸模式，規格書上第 IV 傳輸模式所規範的 T_F 為 48ms，當預設傳輸訊框時間長度的上下限定的太過寬鬆，例如定為 $48\text{ms} \pm 10\text{ms}$ ，此情況容易造成找到許多實際上是無效的數位音訊廣播頻道。反之，若設定嚴苛，例如只能符合規格書上第 IV 傳輸模式所規範的 T_F 為 48ms，才認定是有效的數位音訊廣播頻道，如此一來則容易造成因訊號狀況不佳，而遺漏事實上存在之有效的數位音訊廣播頻道。因此，需有進一步的篩選機制，來避免上述設定預設傳輸訊框時間長度所產生的問題。

此進一步的篩選機制，可利用相位參考符號的特性來實現。在步驟 425 初步評估第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為初步認定的數位音訊廣播頻道之後，控制模組 330 偵測第一數位音訊廣播傳輸信號的第一相位參考符號(步驟 S435)，接著控制模組 330 計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一交互相關值(步驟 S440)，其中預設相位參考符號可儲存於儲存單元 320，相同地區的數位音訊廣播系統之相位參考符號為一致的，且控制模組 330 亦利用第一交互相關值進行電台自動搜尋的頻率同步及相位同步機制。

接著，控制模組 330 判斷所計算的第一交互相關值是否大於或等於臨界值(步驟 S450)，其中臨界值可儲存於儲存單元 320，可為使用者自訂或使用預設值。圖 5A 是依照本發明一實施例所繪示的一種相位參考符號之交互相關值的計算結果。從圖 5A 可看出第一相位參考符號與預設相位參考符號在每一載波頻率偏移值(Carrier Frequency Offset)上所計算之交互相關值，其中在每一載波頻率偏移值(Carrier Frequency Offset)上所計算之交互相關值若相異，取其最高的該交互相關值為第一交互相關值。換言之，目前控制模組 330 計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一交互相關值為圖 5A 中的 510，若此時臨界值為 30，則第一交互相關值為大於此臨界值 30，則在步驟 S450 的判斷中判斷為是，第一交互相關值大於或等於臨界值，則第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道(步驟 S455)。

圖 5B 是依照本發明另一實施例所繪示的一種相位參考符號之交互相關值的計算結果，本實施例揭示此時的輸入訊號為一非電台訊號的雜訊。從圖 5B 可看出無論在哪一個載波頻率偏移值(Carrier Frequency Offset)上，所計算的交互相關值都非常低，亦都小於臨界值 30，也就是說，在步驟 S450 的判斷中判斷為否，則控制模組 330 判斷第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道，控制模組 330 則至下一個頻道執行電台自動搜尋(步驟 S430)。

在步驟 S455 判斷第一頻道為有效的數位音訊廣播頻道之後，控制模組 330 收集第一頻道內的數位內容服務資訊，也就是快速訊息頻道(FIC)及快速訊息區塊(Fast Information Blocks, FIB)的部份(步驟 S460)。接著，判斷第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量是否已到達預期數量(步驟 S465)，此預期數量則以電台所發射的內容做為依據，在接收端做設定。若判斷為是，收集第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量已到達預期數量，則控制模組 330 儲存數位內容服務資訊至儲存單元 320(步驟 S470)。若否，當在一預定時限內，控制模組 330 收集第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量未到達一預期數量，例如接收訊號品質不佳或是接收到假電台訊號，將會發生循環冗餘檢查(Cycle Redundancy Check, CRC)錯誤，使得無法順利取得有效的快速訊息頻道(FIC)及快速訊息區塊(FIB)之資訊，此時控制模組 330 則至下一個頻道執行電台自動搜尋(步驟 S430)。

本發明在執行步驟 S410~步驟 S470 之後，步驟 S475 為檢視數位廣播系統的整個頻帶是否搜尋完成，若否，控制模組 330 則至下一個頻道執行電台自動搜尋(步驟 S430)。若是，整個電台自動搜尋的流程則結束。

在本發明其他實施例中，控制模組 330 計算第一相位參考符號與預設相位參考符號的第一交互相關值亦可作為接收訊號品質的依據。控制模組 330 藉由映射第一交互相關值於一訊號品質衡量標準以獲得一映射值，根據此映射

值判斷第一頻道目前的訊號品質，此訊號品質衡量標準儲存於儲存單元 320，供控制模組 330 使用。

綜上所述，本發明提供一種增進電台自動搜尋效率的方法及其裝置，利用相位參考符號的特性，將接收到的數位音訊廣播傳輸訊號的相位參考符號與預設的相位參考符號做交互相關值的計算，藉以進一步篩選有效的數位音訊廣播頻道，減少只使用判斷各起始符號之間的時間間隔是否符合預設傳輸訊框時間長度的機制，而錯估數位音訊廣播頻道是否有效的可能性。如圖 5A 及圖 5B 所示，從兩圖的高低強烈對比得知，若此頻道為無效的數位音訊廣播頻道(如圖 5B)，所計算出的交互相關值均會非常低，也就是說，經過所接收之數位音訊廣播傳輸訊號的相位參考符號與預設的相位參考符號所計算的交互相關值之把關，即能將錯估的數位音訊廣播頻道過濾掉。由於收集頻道內數位內容服務資訊是非常耗費時間的，而本發明能有效地在收集頻道內的數位內容服務資訊步驟前，先將錯估的數位音訊廣播頻道過濾掉，因此，能有效率地避免於電台搜尋過程中，因誤判而造成的時間浪費，達到縮短電台搜尋時間的目的。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，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，故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】

圖 1 是數位音訊廣播傳輸訊號之訊框結構示意圖。

圖 2A 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 I 的相位參考符號之各參數值對照表。

圖 2B 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 II 的相位參考符號之各參數值對照表。

圖 2C 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 III 的相位參考符號之各參數值對照表。

圖 2D 是數位音訊廣播傳輸訊號在傳輸模式 IV 的相位參考符號之各參數值對照表。

圖 2E 是數位音訊廣播傳輸訊號的相位參考符號之時間-頻率-相位參數 h 值對照表。

圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的一種增進電台自動搜尋效率的裝置之功能方塊圖。

圖 4A 是依照本發明一實施例所繪示的一種增進電台自動搜尋效率的方法的流程圖。

圖 4B 是依照本發明另一實施例所繪示的一種增進電台自動搜尋效率的方法。

圖 5A 是依照本發明一實施例所繪示的一種相位參考符號之交互相關值的計算結果。

圖 5B 是依照本發明另一實施例所繪示的一種相位參考符號之交互相關值的計算結果。

【主要元件符號說明】

300：增進電台自動搜尋效率的裝置

310：收發模組

320：儲存單元

330：控制模組

510：第一交互相關值

S410~475：流程步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種增進電台自動搜尋效率的方法，適用於數位音訊廣播系統的一電台自動搜尋，包括：

接收一第一數位音訊廣播傳輸信號；

計算該第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔；

當該時間間隔符合一預設傳輸訊框時間長度，則判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的第一頻道為一初步認定的數位音訊廣播頻道；

偵測該第一數位音訊廣播傳輸信號的一第一相位參考符號；

計算該第一相位參考符號與一預設相位參考符號的第一交互相關值；以及

當該第一交互相關值大於或等於一臨界值，則判斷該第一頻道為一有效的數位音訊廣播頻道。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，更包括：

當該時間間隔不符合該預設傳輸訊框時間長度，則判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道；以及

至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，其中在每一載波頻率偏移值上所計算之該第

一相位參考符號與該預設相位參考符號的每一交互相關值若相異，取其最高的該交互相關值為該第一交互相關值。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，更包括：

利用該第一交互相關值進行該電台自動搜尋的一頻率同步及一相位同步。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，更包括：

當該第一交互相關值小於該臨界值，則判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道；以及

至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，更包括：

判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為該有效的數位音訊廣播頻道之後，收集該第一頻道內的數位內容服務資訊。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，其中當收集該第一頻道內的該數位內容服務資訊之資訊量已到達一預期數量，儲存該數位內容服務資訊。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，其中當在一預定時限內，收集該第一頻道內

的數位內容服務資訊之資訊量未到達一預期數量，則至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之增進電台自動搜尋效率的方法，更包括：

映射該第一交互相關值至一訊號品質衡量標準以獲得一映射值，根據該映射值判斷該第一頻道目前的訊號品質。

10. 一種增進電台自動搜尋效率的裝置，適用於數位音訊廣播系統的一電台自動搜尋，包括：

一收發模組，接收一第一數位音訊廣播傳輸信號；

一儲存單元，提供一儲存空間以儲存一預設傳輸訊框時間長度、一預設相位參考符號及一臨界值；以及

一控制模組，耦接至該收發模組及該儲存單元，計算該第一數位音訊廣播傳輸信號中連續多個傳輸訊框的各起始符號之間的時間間隔，當該時間間隔符合該預設傳輸訊框時間長度，則判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為一初步認定的數位音訊廣播頻道，接著偵測該第一數位音訊廣播傳輸信號的一第一相位參考符號，該控制模組計算該第一相位參考符號與該預設相位參考符號的一第一交互相關值，當該第一交互相關值大於或等於該臨界值，則判斷該第一頻道為一有效的數位音訊廣播頻道。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，當該時間間隔不符合該預設傳輸訊框時間長度時，則該控制模組判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號

所對應的該第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道，該控制模組則至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，其中在每一載波頻率偏移值上所計算之該第一相位參考符號與該預設相位參考符號的每一交互相關值若相異，取其最高的該交互相關值為該第一交互相關值。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，更包括該控制模組利用該第一交互相關值進行該電台自動搜尋的一頻率同步及一相位同步。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，更包括當該第一交互相關值小於該臨界值，則該控制模組判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為一無效的數位音訊廣播頻道，該控制模組則至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

15. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，更包括該控制模組在判斷該第一數位音訊廣播傳輸信號所對應的該第一頻道為該有效的數位音訊廣播頻道之後，該控制模組則收集該第一頻道內的數位內容服務資訊。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，其中當收集該第一頻道內的該數位內容服務資訊之資訊量已到達一預期數量，則控制模組儲存該數位內容服務資訊至該儲存單元。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，其中當在一預定時限內，該控制模組收集該第一頻道內的數位內容服務資訊之資訊量未到達一預期數量，該控制模組則至下一個頻道執行該電台自動搜尋。

18. 如申請專利範圍第 10 項所述之增進電台自動搜尋效率的裝置，更包括該控制模組映射該第一交互相關值至一訊號品質衡量標準以獲得一映射值，根據該映射值判斷該第一頻道目前的訊號品質，其中該訊號品質衡量標準儲存於該儲存單元。

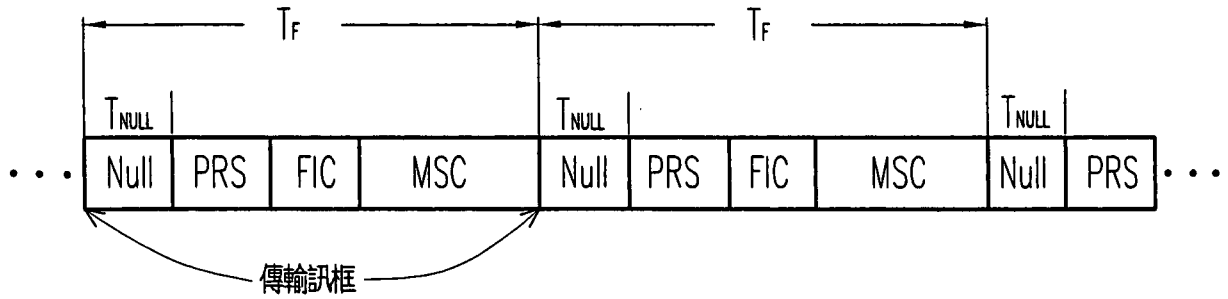


圖 1

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
-768	-737	-768	0	1
-736	-705	-736	1	2
-704	-673	-704	2	0
-672	-641	-672	3	1
-640	-609	-640	0	3
-608	-577	-608	1	2
-576	-545	-576	2	2
-544	-513	-544	3	3
-512	-481	-512	0	2
-480	-449	-480	1	1
-448	-417	-448	2	2
-416	-385	-416	3	3
-384	-353	-384	0	1
-352	-321	-352	1	2
-320	-289	-320	2	3
-288	-257	-288	3	3
-256	-225	-256	0	2
-224	-193	-224	1	2
-192	-161	-192	2	2
-160	-129	-160	3	1
-128	-97	-128	0	1
-96	-65	-96	1	3
-64	-33	-64	2	1
-32	-1	-32	3	2

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
1	32	1	0	3
33	64	33	3	1
65	96	65	2	1
97	128	97	1	1
129	160	129	0	2
161	192	161	3	2
193	224	193	2	1
225	256	225	1	0
257	288	257	0	2
289	320	289	3	2
321	352	321	2	3
353	384	353	1	3
385	416	385	0	0
417	448	417	3	2
449	480	449	2	1
481	512	481	1	3
513	544	513	0	3
545	576	545	3	3
577	608	577	2	3
609	640	609	1	0
641	672	641	0	3
673	706	673	3	0
705	736	705	2	1
737	768	737	1	1

圖 2A

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
-192	-161	-192	0	2
-160	-129	-160	1	3
-128	-97	-128	2	2
-96	-65	-96	3	2
-64	-33	-64	0	1
-32	-1	-32	1	2

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
1	32	1	2	0
33	64	33	1	2
65	96	65	0	2
97	128	97	3	1
129	160	129	2	0
161	192	161	1	3

圖 2B

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
-96	-65	-96	0	2
-64	-33	-64	1	3
-32	-1	-32	2	0

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
1	32	1	3	2
33	64	33	2	2
65	96	65	1	2

圖 2C

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
-384	-353	-384	0	0
-352	-321	-352	1	1
-320	-289	-320	2	1
-288	-257	-288	3	2
-256	-225	-256	0	2
-224	-193	-224	1	2
-192	-161	-192	2	0
-160	-129	-160	3	3
-128	-97	-128	0	3
-96	-65	-96	1	1
-64	-33	-64	2	3
-32	-1	-32	3	2

K 最小值	K 最大值	K'	i	n
1	32	1	0	0
33	64	33	3	1
65	96	65	2	0
97	128	97	1	2
129	160	129	0	0
161	192	161	3	1
193	224	193	2	2
225	256	225	1	2
257	288	257	0	2
289	320	289	3	1
321	352	321	2	3
353	384	353	1	0

圖 2D

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
h0.	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	2	2	1	1
h1.	0	3	2	3	0	1	3	0	2	1	2	3	2	3	3	0
h2.	0	0	0	2	0	2	1	3	2	2	0	2	2	0	1	3
h3.	0	1	2	1	0	3	3	2	2	3	2	1	2	1	3	2

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
h0.	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	2	2	1	1
h1.	0	3	2	3	0	1	3	0	2	1	2	3	2	3	3	0
h2.	0	0	0	2	0	2	1	3	2	2	0	2	2	0	1	3
h3.	0	1	2	1	0	3	3	2	2	3	2	1	2	1	3	2

圖 2E

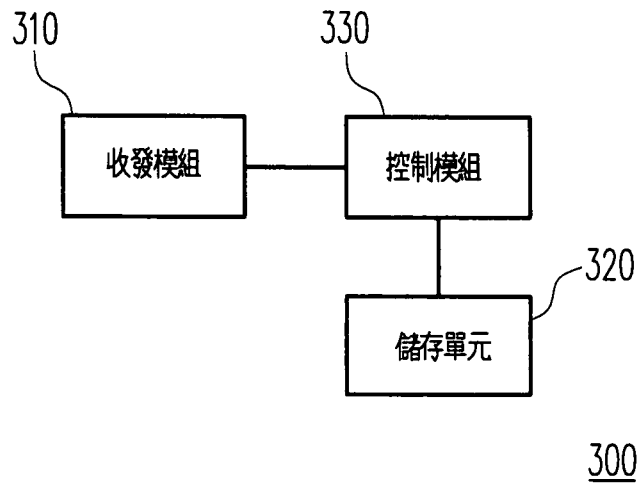


圖 3

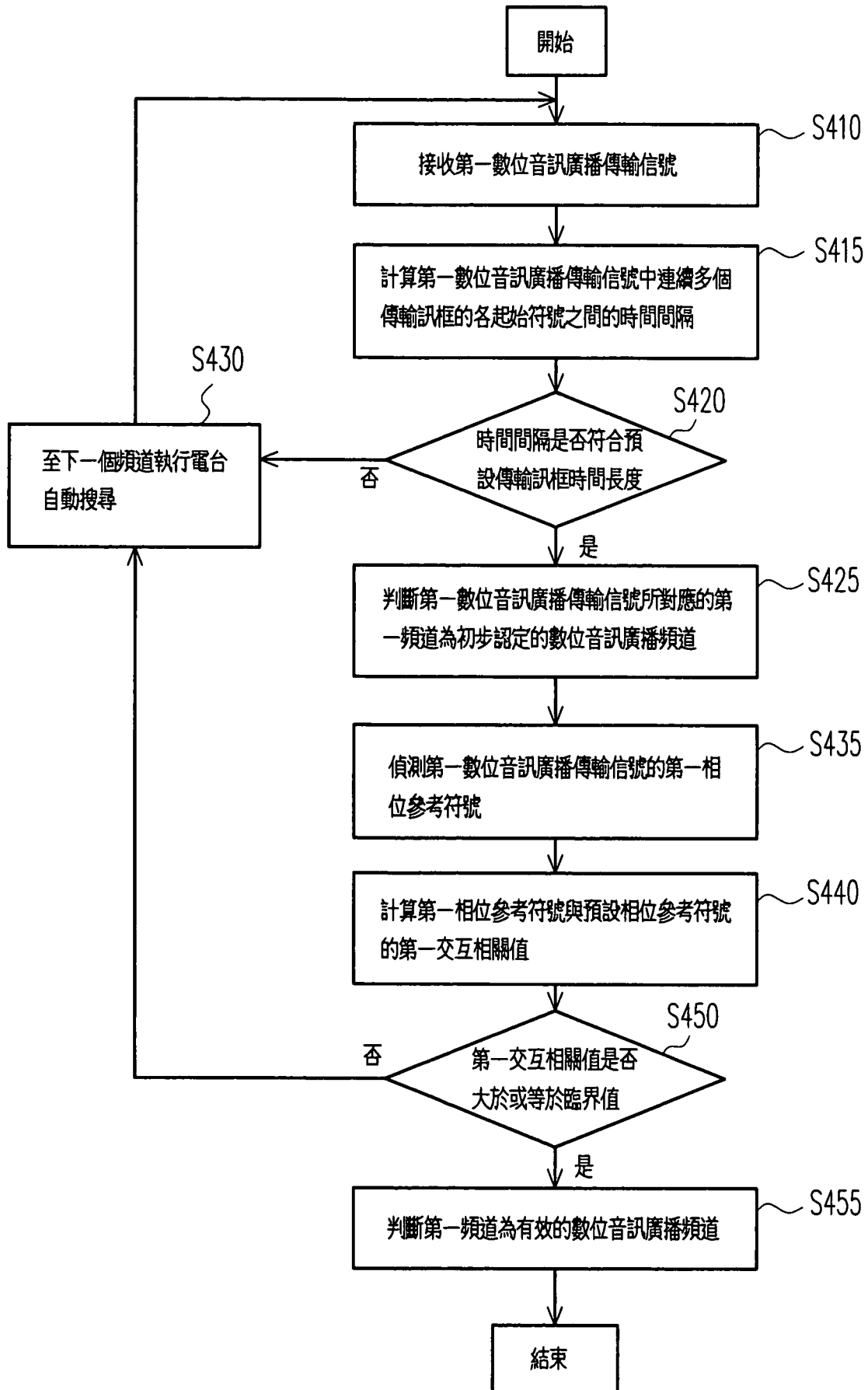


圖 4A

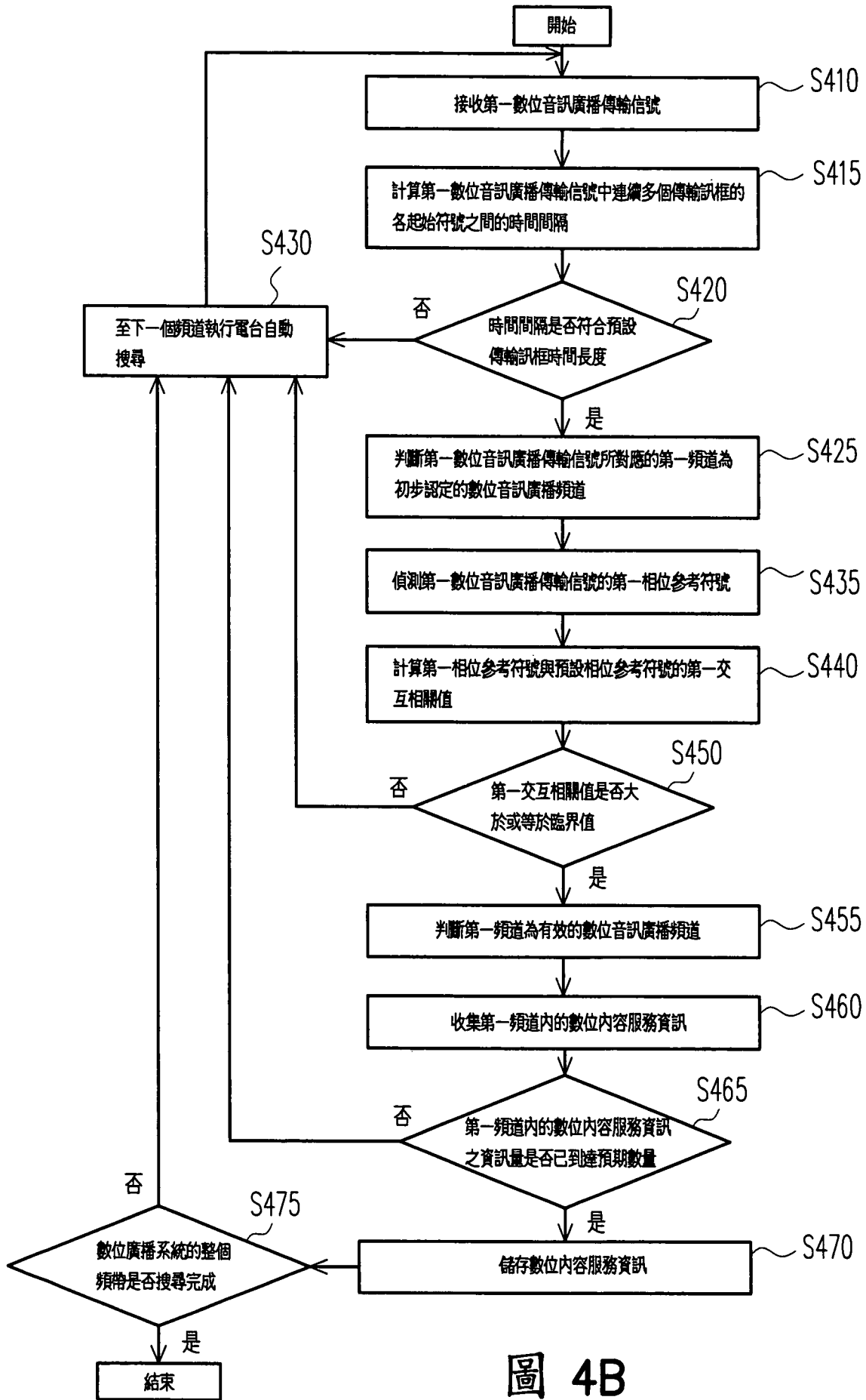


圖 4B

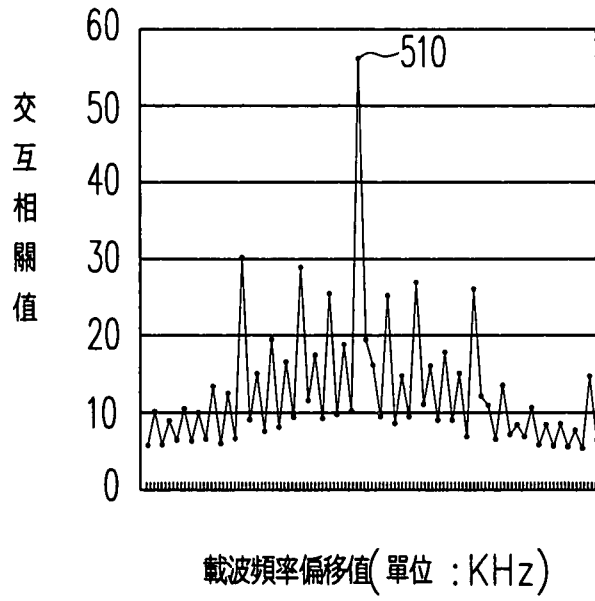


圖 5A

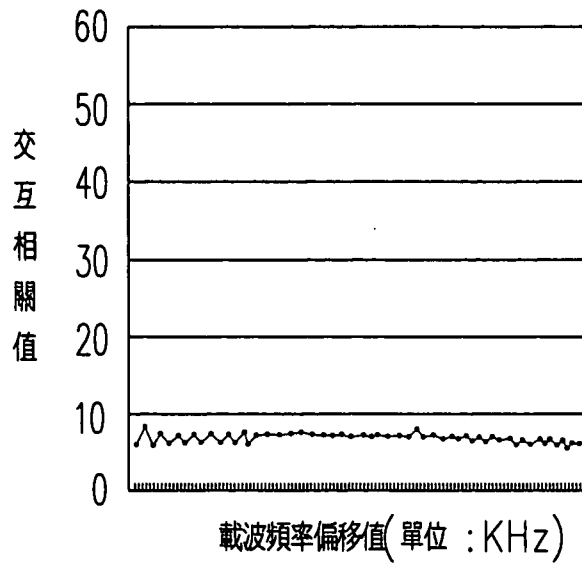


圖 5B