



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I600320 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：105126863 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 23 日

(51) Int. Cl. : *H04N5/04 (2006.01)* *H04L7/00 (2006.01)*
G06F3/01 (2006.01) *G06F3/033 (2013.01)*

(30) 優先權：2015/08/27 美國 62/210,843
 2016/07/28 美國 15/222,146

(71) 申請人：宏達國際電子股份有限公司 (中華民國) HTC CORPORATION (TW)
 桃園市桃園區興華路 23 號

(72) 發明人：曾孟鈺 TSENG, MONG YU (TW)；蔡 育根 CHOI, IOK KAN (MO)；武景龍 WU, JING LUNG (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

(56) 參考文獻：
 TW 201205121A1

審查人員：陳哲賢

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：9 共 38 頁

(54) 名稱

虛擬實境系統及其音訊／視訊同步方法

VIRTUAL REALITY SYSTEM AND ASSOCIATED AUDIO-VIDEO SYNCHRONIZATION METHOD

(57) 摘要

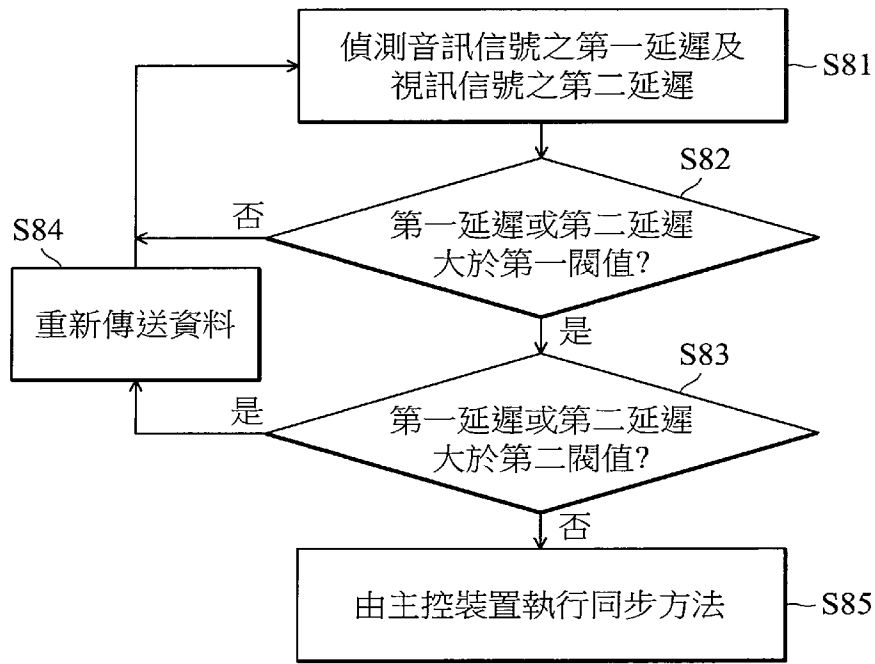
本發明係提供一種用於一虛擬實境系統之音訊/視訊同步方法，其中該虛擬實境系統包括一虛擬實境裝置及一主控裝置，該方法包括：利用一資料傳輸介面將該虛擬實境裝置連接至該主控裝置；從該主控裝置傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置；估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊；從該虛擬實境裝置傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置；以及依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

A method for audio-video synchronization in a virtual reality (VR) system is provided. The VR system includes a VR device and a host device. The method includes the steps of: connecting the VR device to a host device via a data transmission interface; transmitting an audio signal and a video signal from the host device to the VR device; estimating time delay information in an audio transmission path and a video transmission path of the VR device; transmitting a feedback signal recording the time delay information from the VR device to the host device; and adjusting timing of the audio signal or the video signal transmitted from the host device to the VR device according to the feedback signal.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S81-S85 . . . 步驟



第 8 圖

發明摘要

公告本

※ 申請案號：105126863.

※ 申請日：105.08.23.

※IPC 分類：H04N 5/04 (2006.01).

H04L 7/00 (2006.01).

G06F 3/01 (2006.01).

【發明名稱】 虛擬實境系統及其音訊/視訊同步方法

G06F 3/033 (2013.01).

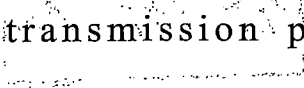
Virtual Reality System and Associated Audio-Video
Synchronization Method

【中文】

本發明係提供一種用於一虛擬實境系統之音訊/視訊同步方法，其中該虛擬實境系統包括一虛擬實境裝置及一主控裝置，該方法包括：利用一資料傳輸介面將該虛擬實境裝置連接至該主控裝置；從該主控裝置傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置；估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊；從該虛擬實境裝置傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置；以及依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

【英文】

A method for audio-video synchronization in a virtual reality (VR) system is provided. The VR system includes a VR device and a host device. The method includes the steps of: connecting the VR device to a host device via a data transmission interface; transmitting an audio signal and a video signal from the host device to the VR device; estimating time delay information in an audio transmission path and a video

transmission path of the VR device; transmitting a feedback signal recording the time delay information from the VR device to the host device; and adjusting timing of the audio signal or the video signal transmitted from the host device to the VR device according to the feedback signal.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 8 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S81 – S85 ~ 步驟。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】 虛擬實境系統及其音訊/視訊同步方法

Virtual Reality System and Associated Audio-Video Synchronization Method

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於音訊/視訊系統，特別是有關於在包括一虛擬實境(virtual reality, VR)裝置及一主控裝置(host device)之一虛擬實境系統同步視訊中用於同步視訊資料及音訊資料之方法。

【先前技術】

【0002】 可產生虛擬影像之顯示器常被用在位於接近用者之眼睛之顯示裝置上。這些顯示器被稱為近眼式顯示器(near-to-eye display)，舉例來說，廣為人知的頭戴式顯示器(head mounted display)。

【0003】 頭戴式顯示器係為一使用者穿戴於頭上之顯示器，可讓使用者直接觀看在眼睛前播放的視訊資訊。頭戴式顯示器可包括一或多個陰極射線管(CRT)螢幕、液晶螢幕(LCD)、或有機發光二極體(OLED)螢幕，其具有放大鏡頭及其他光學元件。這些顯示器或光學元件通常嵌入於一頭盔、眼鏡、或面罩，以讓使用者穿戴。鏡頭及其他光學元件係用以讓使用者感受到影像是由較遠之距離而來，並且防止眼睛疲勞。

【0004】 虛擬實境裝置(例如頭戴式顯示器)所播放之視訊資料、影像、或視訊框等等係由一主控裝置產生並輸出。當主

控裝置傳送視訊資料及相關的音訊資料至一虛擬實境裝置時，因為在音訊傳輸路徑之處理時間不同於在視訊傳輸路徑之處理時間，故在音訊資料及視訊資料之間會有不同步之情況(例如聲音偏移)產生。意即，音訊路徑延遲及視訊路徑延遲可能不同。在音訊傳輸路徑與視訊傳輸路徑之間的不同延遲會造成播放內容之音訊部份與視訊部份變成在時間上不同步(例如音訊落後視訊、或是視訊落後音訊)，且在音訊資料及視訊資料之間的時間不匹配會導致使用者明顯的分心及不滿。因此，需要一種用於包括一虛擬實境裝置及一主控裝置的虛擬實境系統中用以同步視訊資料及音訊資料之方法。

【發明內容】

【0005】 本發明係提供一種用於一虛擬實境系統之音訊/視訊同步方法，其中該虛擬實境系統包括一虛擬實境裝置及一主控裝置，該方法包括：利用一資料傳輸介面將該虛擬實境裝置連接至該主控裝置；從該主控裝置傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置；估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊；從該虛擬實境裝置傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置；以及依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

【0006】 在一些實施例中，該方法更包括：偵測在該音訊信號中具有一特定音調之一音訊樣式以估計在該音訊傳輸路徑中之該音訊信號之該第一延遲；以及偵測嵌入於該視訊信號中之一時間戳以估計在該視訊傳輸路徑中之該視訊信號之該

第二延遲。

【0007】 在一些實施例中，該方法更包括：判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第一閾值；當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第一閾值時，判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第二閾值；當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第二閾值，依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序；以及當判斷該第一延遲及該第二延遲均未大於該第二閾值，從該主控裝置重新傳送該音訊信號及該視訊信號至該虛擬實境裝置。

【0008】 在一些實施例中，該方法更包括：依據來自該虛擬實境裝置之一位置感測器之一感測器資料以偵測該虛擬實境裝置之一移動；判斷該移動是否大於一預定閾值；以及當判斷該移動大於該預定閾值時，依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

【0009】 本發明更提供一種虛擬實境系統，包括：一主控裝置；以及一虛擬實境裝置，藉由一資料傳輸介面連接至該主控裝置；其中該主控裝置係傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置，且該虛擬實境裝置係估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊，其中該虛擬實境裝置更傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置，且該主控裝置係依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序，藉以同步在該虛擬實境裝置中之該音訊信號及該視訊信號。

【0010】 在一些實施例中，該虛擬實境裝置係偵測在該音訊信號中具有一特定音調之一音訊樣式以估計在該音訊傳輸路徑中之該音訊信號之該第一延遲，並偵測嵌入於該視訊信號中之一時間戳以估計在該視訊傳輸路徑中之該視訊信號之該第二延遲。

【0011】 在一些實施例中，該主控裝置更判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第一閾值，且當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第一閾值時，該主控裝置更判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第二閾值，當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第二閾值，該主控裝置係依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序，其中當判斷該第一延遲及該第二延遲均未大於該第二閾值，從主控裝置係重新傳送該音訊信號及該視訊信號至該虛擬實境裝置。

【0012】 在一些實施例中，該主控裝置係依據來自該虛擬實境裝置之一位置感測器之一感測器資料以偵測該虛擬實境裝置之一移動，並判斷該移動是否大於一預定閾值，其中當判斷該移動大於該預定閾值時，該主控裝置係依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

【圖式簡單說明】

【0013】

第1圖係顯示依據本發明一實施例中之主控裝置與虛擬實境裝置之間的互動之示意圖。

第2圖係顯示依據本發明一實施例中在主控裝置及虛擬實境裝置之間的資料流程的波形圖。

第3圖係顯示依據本發明另一實施例中在主控裝置及虛擬實境裝置之間的資料流程的波形圖。

第4圖係顯示依據本發明一實施例中之在主控裝置中之音訊資料、視訊資料、及封包的波形圖。

第5圖係顯示依據本發明一實施例中包括一主控裝置及一虛擬實境裝置之系統的功能方塊圖。

第6A圖係顯示依據本發明一實施例中之音訊資料及視訊資料之延遲的波形圖。

第6B圖係顯示依據本發明另一實施例中之音訊資料及視訊資料之延遲的波形圖。

第7圖係顯示依據本發明一實施例中之虛擬實境裝置及主控裝置的示意圖。

第8圖係顯示依據本發明一實施例中監控在虛擬實境裝置中之視訊資料及音訊資料之同步情況的方法之流程圖。

第9圖係顯示依據本發明另一實施例中監控在虛擬實境裝置中之視訊資料及音訊資料之同步情況的方法之流程圖。

【實施方式】

【0014】 為使本發明之上述目的、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。

【0015】 第1圖係顯示依據本發明一實施例中之主控裝置與虛擬實境裝置之間的互動之示意圖。主控裝置11首先與虛擬

實境裝置12進行同步，並接著傳送音訊資料及視訊資料至虛擬實境裝置12。虛擬實境裝置12輸出一回饋信號至主控裝置11，且主控裝置11係依據該回饋信號控制傳送音訊資料及視訊資料之時序，藉以確保在虛擬實境裝置12顯示之視訊資料以及在虛擬實境裝置12上播放之音訊資料得以同步。

【0016】 因為在虛擬實境裝置12中在音訊傳輸路徑(audio transmission path)之處理時間及傳輸時間不同於在視訊傳輸路徑(video transmission path)中之處理時間及傳輸時間，回饋信號包括兩種不同資料以分別表示音訊資料之延遲及視訊資料之延遲。在另一實施例中，回饋信號包括音訊資料及視訊資料之間的時間延遲資訊(time delay information)。

【0017】 在一實施例中，主控裝置會延遲輸出至虛擬實境裝置12的音訊資料或視訊資料。在另一實施例中，主控裝置11會增加輸出至虛擬實境裝置12的音訊資料或視訊資料之速度直到在虛擬實境裝置12上播放之音訊資料及視訊資料已經同步。

【0018】 第2圖係顯示依據本發明一實施例中在主控裝置及虛擬實境裝置之間的資料流程的波形圖。時脈信號CLK係由主控裝置11所產生，且可用以與虛擬實境裝置12進行同步。信號S1係為由主控裝置11所輸出之音訊信號。信號S2係為由主控裝置11所輸出之視訊信號。信號S1包括一音訊樣式21，其表示當音訊信號由主控裝置11所輸出之時序。在此實施例中，音訊樣式係與主要音訊信號22混合。音訊樣式係為具有一特定音調或頻率之音訊信號。當虛擬實境裝置12中之一音訊解碼器偵測

到該音訊樣式時，音訊解碼器係產生一偵測信號以通知虛擬實境裝置12之一控制器以傳送一回饋信號至主控裝置11。在此實施例中，音訊信號及視訊信號之操作係分開說明。然而，音訊信號及視訊信號可整合至單一信號，例如是數位資料封包(digital data packet)。

【0019】 信號S3係表示音訊信號被虛擬實境裝置12所接收的時序。信號S4係表示視訊信號被虛擬實境裝置12所接收的時序。信號S3'係表示該音訊信號已經被虛擬實境裝置12處理且以準備好要播放之時序。信號S4'係表示該視訊信號已經被虛擬實境裝置12處理且以準備好要播放之時序。從第2圖中可得知在信號S3'及信號S4'之間有不同步之情況發生。虛擬實境裝置12係傳送信號S3'及S4'之間的時間延遲至主控裝置11，且主控裝置11在接收到該時間延遲資訊後會將音訊信號延遲一時間T。

【0020】 在第2圖之實施例中，具有一特定音調之音訊樣式21係用以偵測音訊信號S1之時序。一時間戳(timestamp)係用於視訊信號S2以偵測視訊信號S2之時序。時間戳係為一包括或嵌入於視訊信號S2中之一參數。舉例來說，當視訊信號S2被主控裝置11所輸出時，與時間t1相關之第一時間戳係加入於視訊信號S2中。在時間t4，虛擬實境裝置12已解碼或解調變所接收到的視訊信號S2並產生一時間回饋信號。該時間回饋信號係記錄在時間t1及t4之間的一第一時間間隔。在另一實施例中，時間回饋信號係記錄在時間t3及t4之間的一第二時間間隔。

【0021】 綜上所述，虛擬實境裝置12係傳送了包括時間延

遲資訊之回饋信號至主控裝置11，且主控裝置11係依據來自虛擬實境裝置12之回饋信號以調整視訊資料或音訊資料之傳輸。

【0022】 第3圖係顯示依據本發明另一實施例中在主控裝置及虛擬實境裝置之間的資料流程的波形圖。在此實施例中，視訊資料及音訊資料係被整合至單一封包。當虛擬實境裝置12接收到來自主控裝置11之封包時，虛擬實境裝置12之一解調變器係將所接收的封包進行解調變以產生音訊資料S1及視訊資料S2。音訊資料S1包括具有一特定音調之一音訊同步信號21，其係與主要音訊樣式22混合，且視訊信號S2係整合了時間戳。主控裝置11係依據該音訊同步信號及該時間戳以決定在虛擬實境裝置12上所播放的該音訊資料及視訊資料是否已同步。

【0023】 時脈信號CLK係由主控裝置11所產生，且可用以與虛擬實境裝置12進行同步。時脈信號CLK具有 $2T$ 之時間週期。舉例來說，封包P1係在時間 t_1 傳送至虛擬實境裝置12。虛擬實境裝置12之解調變器係解調變封包P1以在時間 t_2 產生音訊資料S1及視訊資料S2。在此實施例中，舉例來說，主要音訊樣式32係在時間 t_3 產生。在另一實施例中，音訊同步樣式31可與主要音訊樣式32混合。在一實施例中，在音訊資料S1及視訊資料S2時間的延遲間隔 (t_3-t_2) 可被忽略。在另一實施例中，主控裝置11會考慮該延遲間隔 (t_3-t_2) 。

【0024】 已解調變之音訊資料S1並未準備好在虛擬實境裝置12之揚聲器上進行播放。音訊資料S1係在時間 t_4 由虛擬實境裝置12之音訊編解碼器所完整解碼完成，且由音訊編解碼器在時間 t_4 所產生之已解碼之音訊信號S1'係已準備好可播放。

【0025】 信號FB1係表示音訊信號在不同階段的時序。信號FB2係表示視訊信號在不同階段之時序。信號FB1及FB2係傳送至一時間戳模組以產生時間戳資料。主控裝置11係依據時間戳資料以控制音訊信號及視訊信號之傳輸時序。在一實施例中，主控裝置11係延遲視訊信號 $4T$ (t_5-t_2)或 $3T$ (t_4-t_2)之時間間隔。

【0026】 因為在主控裝置11及虛擬實境裝置12之間傳輸的資料是以封包的形式，主控裝置11可依據實際情況改變封包之內容。假設視訊信號是以視訊框(frame)排列，各封包係包括一視訊框，且主控裝置11在每個週期 T 傳送一封包。然而，在同一封包中的音訊資料及視訊資料可具有4個或3個視訊框之延遲，藉以在虛擬實境裝置12中達成音訊信號及視訊信號之同步。上述細節請參考第4圖之實施例。

【0027】 第4圖係顯示依據本發明一實施例中之在主控裝置中之音訊資料、視訊資料、及封包的波形圖。請參考第4圖，音訊資料及視訊資料係以數位資料的形式呈現，但本發明並不限於此。音訊資料及視訊資料並無法被包裝置一封包中直到音訊資料及視訊資料均已被完整產生。舉例來說，音訊資料A1及視訊資料V1係在第一個時鐘週期C1後完整產生，且主控裝置11更可將音訊信號A1及視訊信號V1包裝至封包P1，並在第二個時鐘週期C2將封包P1傳送至虛擬實境裝置12。

【0028】 在一實施例中，當非同步事件(例如音訊信號及視訊信號未同步時)發生於虛擬實境裝置12時，主控裝置11係傳送該封包至虛擬實境裝置12，其中封包P1包括音訊資料A1及視訊資料V1，封包P2包括音訊資料A2及視訊資料V2，依此類推，

如第4圖所示。當非同步事件發生於虛擬實境裝置12時，主控裝置11會改變欲傳送至虛擬實境裝置12之封包中的內容。

【0029】 假設主控裝置11在傳送完封包P3後才偵測到非同步事件，主控裝置11會改變在下一個封包P4中的內容。主控裝置11會先決定音訊資料及視訊資料之間的延遲。若音訊資料具有在視訊資料之後 $2T$ 的延遲，則在封包P4中之原始視訊資料V4會被取代為視訊資料V2，在封包P5中之原始視訊資料V5會被取代為視訊資料V3，依此類推。若視訊資料具有在音訊資料之後 $2T$ 的延遲，在封包P4中之原始音訊資料A4會被取代為音訊資料A2，在封包P5中之原始音訊資料A5會被取代為音訊資料A3，依此類推。在第4圖之實施例僅用於繪示本發明之概念，並非用於限制本發明。熟習本發明領域之技藝者可依據實際設計需求以選擇任何資料同步方法，例如增加無用資料(dummy data)。

【0030】 第5圖係顯示依據本發明一實施例中包括一主控裝置及一虛擬實境裝置之系統的功能方塊圖。請參考第5圖，一高畫質多媒體介面(HDMI interface)53係用以連接在系統50中之主控裝置51及虛擬實境裝置52，但本發明並不限於此。在一實施例中，在主控裝置51及虛擬實境裝置52係為有線連接(例如透過高畫質多媒體介面53)。選擇性地，主控裝置51及虛擬實境裝置52亦可透過無線通訊協定以建立連結。在此實施例中，主控裝置51係為一電腦。選擇性地，主控裝置51係為一可攜式裝置，其可置入於虛擬實境裝置52之一插槽中。

【0031】 在第5圖中係繪示了音源514a、514b、及514c。在

一實施例中，取樣率轉換單元515a及515b係為選擇性的元件。混合器516係接收並混合來自第一音源514a之第一音訊信號、第二音源514b之第二音訊信號、以及第三音源514c之第三音訊信號以產生一音訊信號A1。音訊信號A1係傳送至高畫質多媒體介面調變器511以產生高畫質多媒體資料。在此實施例中，主控裝置51係決定第三音訊信號是否與來自視訊源513之視訊信號同步。

【0032】 使用者可利用虛擬實境裝置52以遊玩一虛擬實境遊戲，且視訊源513及第三音源514c係分別提供用於該虛擬實境遊戲之視訊資料及音訊資料。第一音源514a係利用軟體，例如是RaidCall、Skype等等以提供使用者之間的線上聲音通訊。第二音源514b可為主控裝置51之一系統音源。舉例來說，當主控裝置51接收到一電子郵件來信，主控裝置51係利用第二音源514b產生一相關聲音信號以通知使用者誰正在遊玩該虛擬實境遊戲。在另一實施例中，當主控裝置51接收到一網際網路來電，主控裝置51係利用第二音源514b產生另一相關聲音信號以通知使用者誰正在遊玩該虛擬實境遊戲。在另一實施例中，第一音源514a及第二音源514b之其中一者係產生一音訊樣式，例如是第2圖中之音訊樣式21或第3圖中之音訊樣式31。人類對於介於20Hz及5KHz之頻率範圍的聲音較為敏感。若音訊樣式之頻率介於該頻率範圍，則其他音訊信號會被此音訊樣式所影響。因此，通常會產生具有高於5KHz之頻率的音訊樣式。

【0033】 高畫質多媒體調變器511接收來自混合器516之音訊資料及來自視訊源513之視訊資料以產生並傳送高畫質多媒

體資料至虛擬實境裝置52，其中高畫質多媒體資料係以資料封包之形式呈現。來自高畫質多媒體解調變器521之視訊資料係以視訊框之方式呈現，舉例來說，各視訊框係包括一時間戳以進行同步。各時間戳係記錄了當相關的視訊框產生並輸出至高畫質多媒體調變器511之時間資訊。在另一實施例中，當產生高畫質多媒體資料時，高畫質多媒體調變器511可改變表示其時間資訊之時間戳。此外，由混合器516所輸出之音訊信號A1係包括一音訊樣式以進行同步。

● **【0034】** 當音訊信號A1之音訊樣式被產生時，同步模組512係開始計算音訊延遲之時鐘週期數。在高畫質多媒體解調變器521已解調變所接收到的高畫質多媒體資料以產生音訊資料A2後，高畫質多媒體解調變器521更傳送與音訊資料A2相關的一時間戳至時間戳模組522，且時間戳模組522更將與音訊資料A2相關之時間戳轉送至同步模組512。當同步模組512已接收到與音訊資料A2相關之時間戳時，同步模組512係停止計數並取得介於音訊信號A1及其相關的音訊資料A2之間的第一延遲(例如是在音訊傳輸路徑之音訊路徑延遲，以時鐘週期數計算)。

● **【0035】** 類似地，在高畫質多媒體解調變器521已解調變所接收之高畫質多媒體資料以產生視訊資料V2後，高畫質多媒體解調變器521更將所產生的視訊資料V2傳送至顯示裝置523。高畫質多媒體解調變器521或是顯示裝置523亦可傳送與視訊資料V2有關之時間戳至時間戳模組522。時間戳模組522接收將與視訊資料V2有關之時間戳轉送至同步模組512，且同步模組512係計算介於視訊信號V1及視訊資料V2之間的一第二延遲(例如

是在視訊傳輸路徑之視訊路徑延遲)。同步模組512係依據該第一延遲及第二延遲產生一音訊校準信號及/或一視訊校準信號。

【0036】 在一實施例中，同步模組512及時間戳模組522可由一處理器、硬體電路、韌體、軟體、或是由執行相關韌體或軟體之處理裝置所實現。

【0037】 在一實施例中，第三音源514c係依據音訊校準信號以延遲輸出的音訊資料，且視訊源513係依據視訊校準信號以延遲輸出的視訊資料。在另一實施例中，同步模組512係傳送一校準信號至高畫質多媒體調變器511，且高畫質多媒體調變器511係依據該校準信號以調整高畫質多媒體資料。

【0038】 高畫質多媒體解調變器521係解調變所接收到之高畫質多媒體資料以產生音訊資料A2，並傳送音訊資料A2至一音訊處理電路524。音訊處理電路524係包括一音訊編解碼器5241以解碼音訊資料A2以產生一類比音訊信號A3，其中音訊編解碼器5241係可由一專用音訊處理積體電路或一處理器所實現。類比音訊信號A3係接著被傳送至一放大器5242。在一實施例中，放大器5242係將類比音訊信號A3之高頻部份濾除掉，因此，如第2圖及第3圖所示之音訊樣式將會被濾除掉。因為音訊信號在節點N1、N2、及N3之延遲均不同，時間戳模組522係信號設計需求以選擇在節點N1、N2、或N3接收音訊信號。

【0039】 在第5圖中，虛擬實境裝置52包括一視訊傳輸路徑及一音訊傳輸路徑。視訊傳輸路徑開始於高畫質多媒體解調變器521，經由顯示裝置523而止於時間戳模組522。音訊傳輸路

徑係開始於高畫質多媒體解調變器 521，經由節點 N1、N2、或 N3，並止於時間戳模組 522。在視訊傳輸路徑中之視訊路徑延遲(即上述之第二延遲)可能不同於在音訊傳輸路徑中之音訊路徑延遲(即上述之第一延遲)，且主控裝置 51 之一目標是同步欲在虛擬實境裝置 52 上播放之視訊資料及音訊資料。

【0040】 第 6A 圖係顯示依據本發明一實施例中之音訊資料及視訊資料之延遲的波形圖。請參考第 6A 圖，音訊信號 S_A 係領先視訊信號 S_V 一期間 $(t_{d2}-t_{d1})$ ，其中 t_{d2} 係大於 t_{d1} 。信號 S_t 係表示一閾值信號。若時間延遲 t_{d1} 及 t_{d2} 之任一者大於閾值 t_{th} ，主控裝置 51 將不會調整發生在虛擬實境裝置 52 中之同步錯誤。主控裝置 51 會重新傳送音訊信號及視訊信號至虛擬實境裝置 52。若時間延遲 t_{d1} 及 t_{d2} 均未大於閾值 t_{th} ，主控裝置 51 將會依據在音訊信號 S_A 及視訊信號 S_V 之間的時間差 $(t_{d2}-t_{d1})$ 以調整該同步錯誤。

【0041】 第 6B 圖係顯示依據本發明另一實施例中之音訊資料及視訊資料之延遲的波形圖。

【0042】 請參考第 6B 圖，視訊信號 S_V 係領先音訊信號 S_A 一期間 $(t_{d1}-t_{d2})$ ，其中 t_{d1} 係大於 t_{d2} 。信號 S_T 係表示一閾值信號。若時間延遲 t_{d1} 及 t_{d2} 之任一者大於閾值 t_{th} ，主控裝置 51 將不會調整發生在虛擬實境裝置 52 中之同步錯誤。主控裝置 51 會重新傳送音訊信號及視訊信號至虛擬實境裝置 52。若時間延遲 t_{d1} 及 t_{d2} 均未大於閾值 t_{th} ，主控裝置 51 將會依據在音訊信號 S_A 及視訊信號 S_V 之間的時間差 $(t_{d1}-t_{d2})$ 以調整該同步錯誤。

【0043】 第 7 圖係顯示依據本發明一實施例中之虛擬實境裝置及主控裝置的示意圖。請參考第 7 圖，使用者係穿戴虛擬

實境裝置72在其頭部，且虛擬實境裝置72係接收來自主控裝置71之音訊資料及視訊資料。在正常使用下，當使用者保持其視角(例如往正前方看)，對於虛擬實境裝置72來說會較容易同步音訊資料及視訊資料。一旦使用者順時鐘方向或逆時鐘方向轉頭，因為需要對視訊資料進行更多的視訊處理，故視訊資料往往會落後音訊資料。因此，本發明係提供一種觸發機制以致能上述音訊資料及視訊資料的同步方法。

【0044】 在一實施例中，虛擬實境裝置72包括一位置感測器以偵測虛擬實境裝置72之水平及垂直角移動。虛擬實境裝置72可依據來自位置感測器之感測器資料以決定虛擬實境裝置72之水平角移動(例如在X/Y平面上順時鐘或逆時鐘旋轉)是否大於一第一預定閾值(例如1~5度角)。當決定虛擬實境裝置72之水平角移動大於該第一預定閾值，虛擬實境裝置72係傳送一觸發信號至主控裝置71以致能同步方法。在另一實施例中，虛擬實境裝置72係配備一陀螺儀(gyroscope)以偵測虛擬實境裝置72之垂直角移動(例如往上或往下傾斜)是否大於一第二預定閾值。當決定虛擬實境裝置72之垂直角移動大於該第二預定閾值，虛擬實境裝置72係傳送另一觸發信號至主控裝置71以致能同步方法。

【0045】 在前述實施例中所揭示之同步方法對於增進虛擬實境裝置之使用者體驗相當有幫助。然而，若主控裝置71重複地執行同步方法，主控裝置71之系統資源會被浪費。為了解決上述資源浪費的問題，可設定一些參數(例如前述之第一及第二預定閾值)以做為觸發條件以執行前述之同步方法。

【0046】 第8圖係顯示依據本發明一實施例中監控在虛擬實境裝置中之視訊資料及音訊資料之同步情況的方法之流程圖。在步驟S81，主控裝置係偵測在虛擬實境裝置中之音訊信號之一第一延遲及視訊信號之一第二延遲。因為在其個別的傳輸路徑中不同的處理時間、虛擬實境裝置之硬體組態、及/或虛擬實境裝置之軟體資源，第一延遲及第二延遲可能會不同。在一實施例中，第一延遲及第二延遲之間的非同步情況可藉由在主控裝置中調整資料傳輸時序(可為調整視訊資料或音訊資料之時序)來解決。在另一實施例中，虛擬實境裝置可利用前述之類似同方法以同步內部的視訊資料及音訊資料。

【0047】 在步驟S82，主控裝置係決定第一延遲及第二延遲之任一者係大於一第一閾值。若第一延遲及第二延遲均未大於第一閾值，表示可忍受第一延遲及第二延遲，且主控裝置不會做任何事直到決定第一延遲及第二延遲之任一者係大於一第一閾值。

【0048】 一般而言，人耳無法察覺小於16毫秒(約1/60秒)之音訊延遲，故其可設定為預設的第一閾值。然而，可偵測的音訊延遲會隨著人而改變，故第一閾值亦可依據使用者體驗而進行設定。

【0049】 一般而言，在虛擬實境裝置上播放的視訊資料係具有每秒24張、30張、或60張畫面的視訊幀率(frame rate)，故第二閾值可設定為(1/24)、(1/30)、或(1/60)秒。

【0050】 在另一實施例中，主控裝置僅考量第一延遲及第二延遲之間的差異。當主控裝置決定該差異係大於第一閾值，

主控裝置會執行前述的同步方法。

【0051】 在步驟 S83，主控裝置更決定第一延遲或第二延遲是否大於一第二閾值。若第一延遲及第二延遲均未大於該第二閾值，則執行步驟 S85，且主控裝置係執行前述的同步方法。若第一延遲及第二延遲之任一者大於一第二閾值，則執行步驟 S84。在此實施例中，決定步驟 S83及 S82係由主控裝置所執行。選擇性地，決定步驟 S83及 S82係可由虛擬實境裝置所執行。僅當虛擬實境裝置決定在虛擬實境裝置中之音訊資料及視訊資料之間的非同步情況無法容忍，虛擬實境裝置會直接傳送一觸發信號至主控裝置以請求主控裝置進行前述的同步方法。

【0052】 在步驟 S84，因為第一延遲或第二延遲大到無法被虛擬實境裝置所忍受，主控裝置係重新傳送音訊信號及視訊信號至虛擬實境裝置。當主控裝置重新傳送音訊信號及視訊信號至虛擬實境裝置，主控裝置會保持監控在虛擬實境裝置中音訊資料及視訊資料之間的同步狀態。若主控裝置決定第一延遲或第二延遲仍然大於第二閾值，主控裝置將再執行同步方法以解決上述問題。

【0053】 在另一實施例中，上述同步方法包括一粗略調整方法及一細部調整方法。關於粗略調整方法，領先信號(可為音訊資料或視訊資料)會被延遲一預定延遲閾值，例如第 6A 圖或第 6B 圖中所示之 t_{th} 。細部調整方法係為前述的同步方法。當粗略調整方法已被執行，主控裝置更執行細部調整方法以校正在虛擬實境裝置中之音訊資料及視訊資料的非同步問題。

【0054】 在另一實施例中，當主控裝置決定第一延遲或第

二延遲係大於第二閾值，主控裝置會停止具有比虛擬實境應用程式之優先權為低且同時執行的部份工作 (task)、執行緒 (thread)、或是程式。接著，主控裝置會決定在虛擬實境裝置中產生的非同步問題是否已得到改善(例如第一延遲及第二延遲之間的差距減少)。若非同步問題已得到改善，主控裝置會再度執行步驟 S83 以檢查目前的第一延遲及第二延遲是否大於第二閾值。若是，主控裝置則停止更多的工作、執行緒、及程式，且僅會在主控裝置上運行用於虛擬實境裝置之操作的必要程式。

【0055】 在另一實施例中，當主控裝置偵測到第一延遲或第二延遲仍大於第二閾值，主控裝置係執行步驟 S84 以重新傳送音訊信號及視訊信號至虛擬實境裝置。在主控裝置已停止部份工作、執行緒、及程式後，若主控裝置仍判斷第一延遲或第二延遲未大於第二閾值，主控裝置會再度執行同步方法以校正音訊資料及視訊資料非同步的問題。

【0056】 第 9 圖係顯示依據本發明另一實施例中監控在虛擬實境裝置中之視訊資料及音訊資料之同步情況的方法之流程圖。在步驟 S91，主控裝置接收來自虛擬實境裝置之一位置感測器的感測器資料，並決定虛擬實境裝置之移動。需注意的是使用者在穿戴虛擬實境裝置時並無法完全保持靜止，也因此虛擬實境裝置總是會移動。上述移動可為水平位移、垂直位移、水平旋轉、垂直旋轉、或其組合。換言之，上述移動可表示為位移值或旋轉角度。

【0057】 在步驟 S92，當主控裝置決定該移動係大於一閾

值，則執行步驟 S93，且主控裝置係執行同步方法以解決在虛擬實境裝置中之音訊資料及視訊資料之間的非同步問題。需注意的是步驟 S92係以簡單方式表示，熟習本發明領域之技藝者當了解可針對虛擬實境裝置之位移動旋轉設定不同的閾值。更進一步而言，當虛擬實境裝置之位移大於第一閾值(例如以公分表示)或是虛擬實境裝置之旋轉角度大於一第二閾值(例如以角度表示)，主控裝置會決定虛擬實境裝置之整體移動是否已超過音訊－視訊同步的容忍界限，以及是否需執行同步方法。若判斷移動未大於該閾值，主控裝置會重複地監控虛擬實境裝置中之音訊資料及視訊資料之間的同步狀態，直到主控裝置決定虛擬實境裝置中之音訊資料及視訊資料已達到同步。

【0058】 在此實施例中，步驟 S91～S93係由主控裝置所執行。在另一實施例中，步驟 S91及S92可由虛擬實境裝置之一處理器所執行。當虛擬實境裝置執行步驟 S91及S92並決定該移動係大於該閾值，虛擬實境裝置係傳送一觸發信號至主控裝置，且主控裝置接著執行步驟 S93。

【0059】 在另一實施例中，若虛擬實境裝置之處理器的效能夠充份，步驟 S93亦可由虛擬實境裝置之處理器所執行。虛擬實境裝置之處理器會試著校正音訊資料及視訊資料之間的非同步問題。當虛擬實境裝置之處理器決定上述非同步問題無法自己解決(例如第一延遲及第二延遲之差距過大)，處理器會傳送一請求信號至主控裝置，使得主控裝置可以控制先前由虛擬實境裝置之處理器所執行之音訊資料及視訊資料之間的同步過程。

【0060】 雖然第8圖及第9圖所示之方法為不同的流程，熟習本發明領域之技藝者係可合併或混合第8圖及第9圖中之步驟以產生一新流程。舉例來說，步驟S82、S83、及S92可合併至新流程。

【0061】 本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，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，當可做些許的更動與潤飾，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。

● 【符號說明】

【0062】

- | | |
|------------------------|--------------|
| 11～主控裝置； | 12～虛擬實境裝置； |
| S1、S2、S3、S4、S3'、S4'～信號 | |
| 21～音訊樣式 | 22～主要音訊信號 |
| t1-t5～時間； | 21～音訊同步信號； |
| 22～主要音訊樣式； | 31～音訊同步樣式； |
| 32～主要音訊樣式； | FB1、FB2～信號； |
| C1-C8～時鐘週期； | A1-A7～音訊資料； |
| V1-V7～視訊資料； | P1-P7～封包； |
| 50～系統； | 51～主控裝置； |
| 52～虛擬實境裝置； | 53～高畫質多媒體介面； |
| 511～高畫質多媒體調變器； | |
| 512～同步模組； | 513～視訊源； |
| 514a～第一音源； | 514b～第二音源； |
| 514c～第三音源； | |

515a、515b～取樣率轉換單元；

516～混合器；

521～高畫質多媒體解調變器；

522～時間戳模組；

523～顯示裝置；

524～音訊處理電路；

525～揚聲器；

5241～音訊編解碼器；

5242～放大器；

N1－N3～節點；

S_A～音訊信號；

S_V～視訊信號；

S_T～閾值信號；

t_{d1}、t_{d2}～時間延遲；

t_{th}～閾值；

71～主控裝置；

72～虛擬實境裝置；

S81－S85～步驟；

S91－S93～步驟。

申請專利範圍

1. 一種用於在一虛擬實境系統中同步音訊/視訊之方法，其中該虛擬實境系統包括一虛擬實境裝置及一主控裝置，該方法包括：
利用一資料傳輸介面將該虛擬實境裝置連接至該主控裝置；
從該主控裝置傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置；
估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊；
從該虛擬實境裝置傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置；以及
依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，包括：
分別決定在該虛擬實境裝置之該音訊傳輸路徑中之該音訊信號的一第一延遲及該視訊傳輸路徑之該視訊信號的一第二延遲。
3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該時間延遲資訊係記錄該第一延遲及該第二延遲。
4. 如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該時間延遲資訊係記錄該第一延遲及該第二延遲之間之一差異值。
5. 如申請專利範圍第2項所述之方法，更包括：
偵測在該音訊信號中具有一特定音調之一音訊樣式以估計在該音訊傳輸路徑中之該音訊信號之該第一延遲；以及

偵測嵌入於該視訊信號中之一時間戳以估計在該視訊傳輸路徑中之該視訊信號之該第二延遲。

6. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該時間戳係記錄該主控裝置開始傳送該視訊信號至該虛擬實境裝置之一第一時間、以及該虛擬實境裝置已解調變來自該主控裝置之該視訊信號之一第二時間。
7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該時間戳係記錄該第一時間及該第二時間之間之一時間間隔。
8. 如申請專利範圍第2項所述之方法，更包括：
 - 判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第一閾值；
 - 當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第一閾值時，判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第二閾值；
 - 當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第二閾值，依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序；以及
 - 當判斷該第一延遲及該第二延遲均未大於該第二閾值，從該主控裝置重新傳送該音訊信號及該視訊信號至該虛擬實境裝置。
9. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中在該音訊信號在該虛擬實境裝置上播放前，具有該特定音調之該音訊樣式係由該音訊信號中被濾除。
10. 如申請專利範圍第1項所述之方法，更包括：
 - 依據來自該虛擬實境裝置之一位置感測器之一感測器資料以偵測該虛擬實境裝置之一移動；

判斷該移動是否大於一預定閾值；以及

當判斷該移動大於該預定閾值時，依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。

11. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該虛擬實境裝置之該移動係為一位移值或一旋轉角度。

12. 一種虛擬實境系統，包括：

一主控裝置；以及

一虛擬實境裝置，藉由一資料傳輸介面連接至該主控裝置；其中該主控裝置係傳送一音訊信號及一視訊信號至該虛擬實境裝置，且該虛擬實境裝置係估計在該虛擬實境裝置中之一音訊傳輸路徑及一視訊傳輸路徑之時間延遲資訊，其中該虛擬實境裝置傳送記錄有該時間延遲資訊之一回饋信號至該主控裝置，且該主控裝置係依據該回饋信號調整由該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序，藉以同步在該虛擬實境裝置中之該音訊信號及該視訊信號。

13. 如申請專利範圍第12項所述之虛擬實境系統，其中該虛擬實境裝置係分別決定在該虛擬實境裝置之該音訊傳輸路徑中之該音訊信號的一第一延遲及該視訊傳輸路徑之該視訊信號的一第二延遲。

14. 如申請專利範圍第13項所述之虛擬實境系統，其中該時間延遲資訊係記錄該第一延遲及該第二延遲。

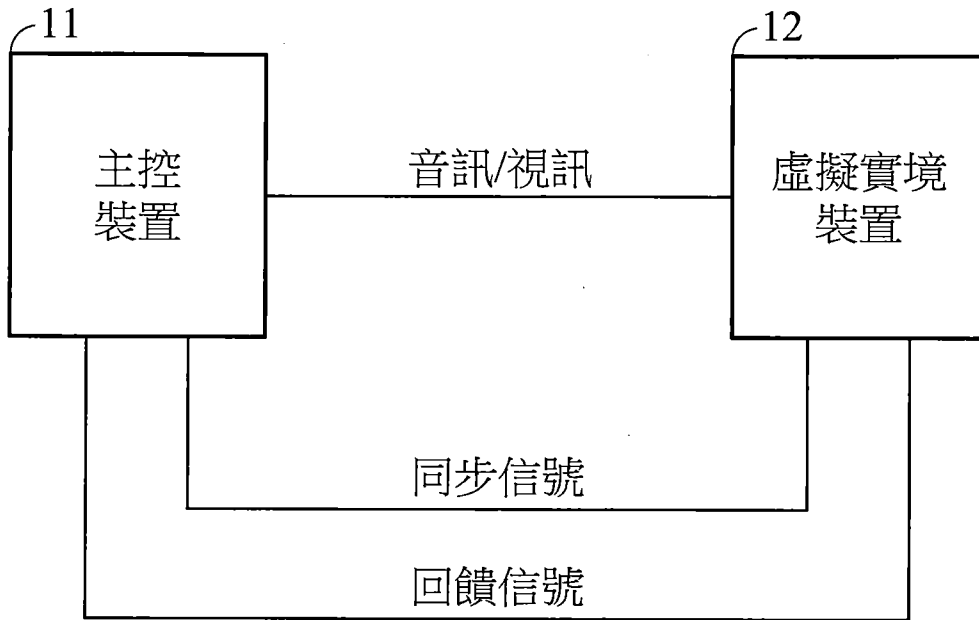
15. 如申請專利範圍第13項所述之虛擬實境系統，其中該時間

延遲資訊係記錄該第一延遲及該第二延遲之間之一差異值。

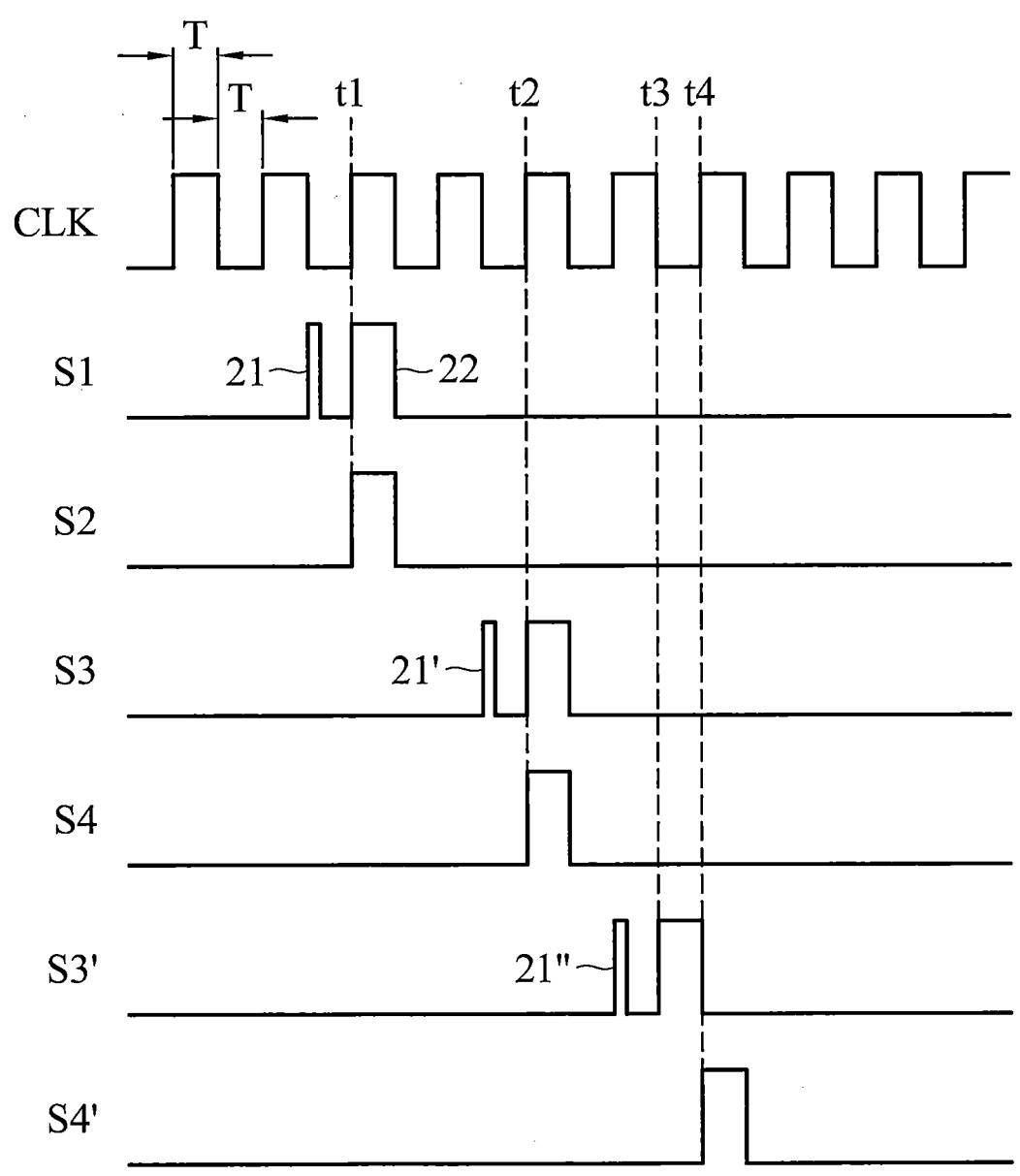
16. 如申請專利範圍第13項所述之虛擬實境系統，其中該虛擬實境裝置係偵測在該音訊信號中具有一特定音調之一音訊樣式以估計在該音訊傳輸路徑中之該音訊信號之該第一延遲，並偵測嵌入於該視訊信號中之一時間戳以估計在該視訊傳輸路徑中之該視訊信號之該第二延遲。
17. 如申請專利範圍第16項所述之虛擬實境系統，其中該時間戳係記錄該主控裝置開始傳送該視訊信號至該虛擬實境裝置一第一時間、以及該虛擬實境裝置已解調變來自該主控裝置之該視訊信號之一第二時間。
18. 如申請專利範圍第17項所述之虛擬實境系統，其中該時間戳係記錄該第一時間及該第二時間之間之一時間間隔。
19. 如申請專利範圍第13項所述之虛擬實境系統，其中該主控裝置更判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第一閾值，且當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第一閾值時，該主控裝置更判斷該第一延遲或該第二延遲是否大於一第二閾值，
當判斷該第一延遲或該第二延遲大於該第二閾值，該主控裝置係依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序，
其中當判斷該第一延遲及該第二延遲均未大於該第二閾值，從主控裝置係重新傳送該音訊信號及該視訊信號至該虛擬實境裝置。

20. 如申請專利範圍第16項所述之虛擬實境系統，其中在該音訊信號在該虛擬實境裝置上播放前，具有該特定音調之該音訊樣式係由該音訊信號中被濾除。
21. 如申請專利範圍第12項所述之虛擬實境系統，其中該主控裝置係依據來自該虛擬實境裝置之一位置感測器之一感測器資料以偵測該虛擬實境裝置之一移動，並判斷該移動是否大於一預定閾值，
其中當判斷該移動大於該預定閾值時，該主控裝置係依據該回饋信號調整從該主控裝置傳送至該虛擬實境裝置之該音訊信號或該視訊信號之時序。
22. 如申請專利範圍第21項所述之虛擬實境系統，其中該虛擬實境裝置之該移動係為一位移值或一旋轉角度。

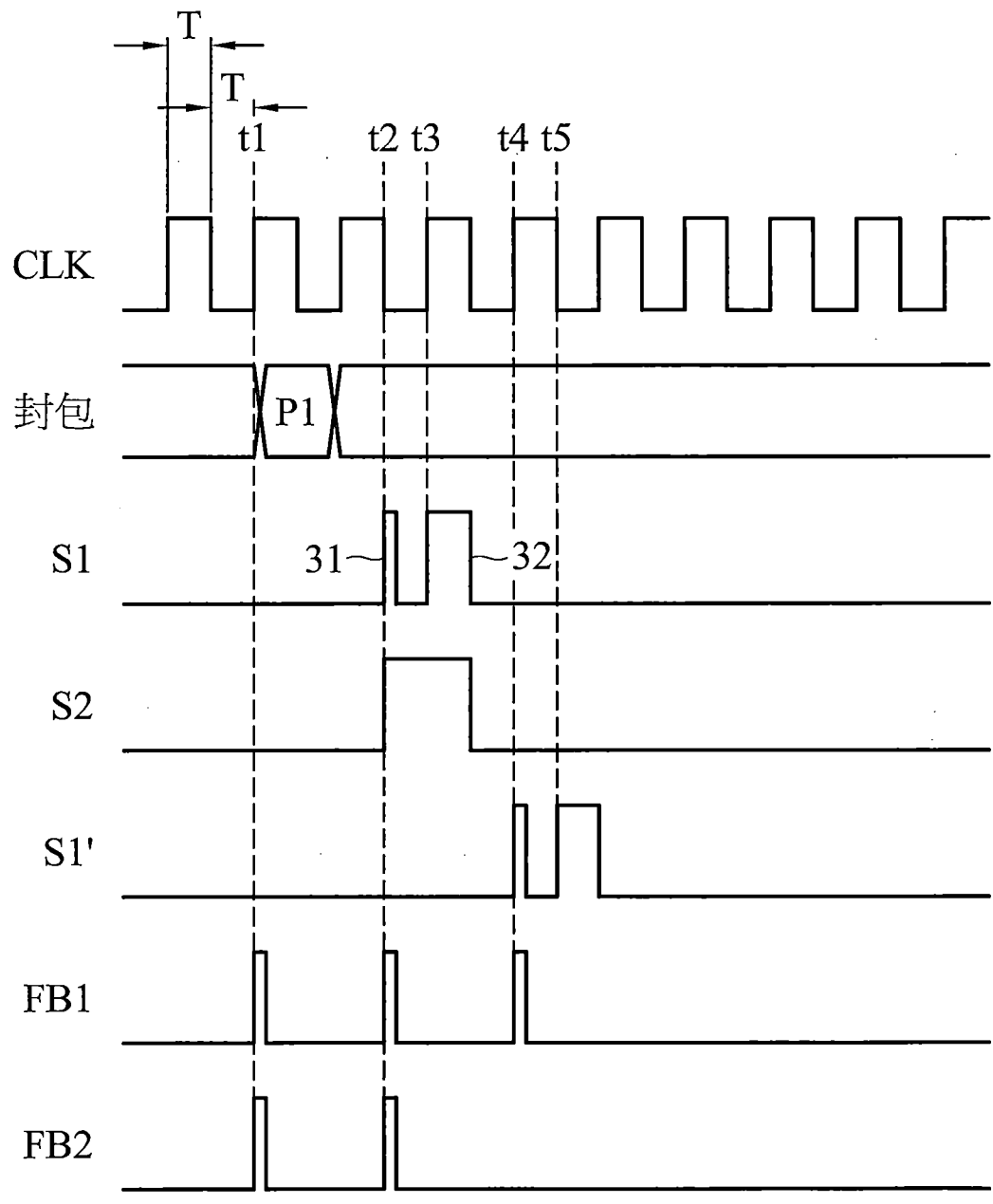
圖式



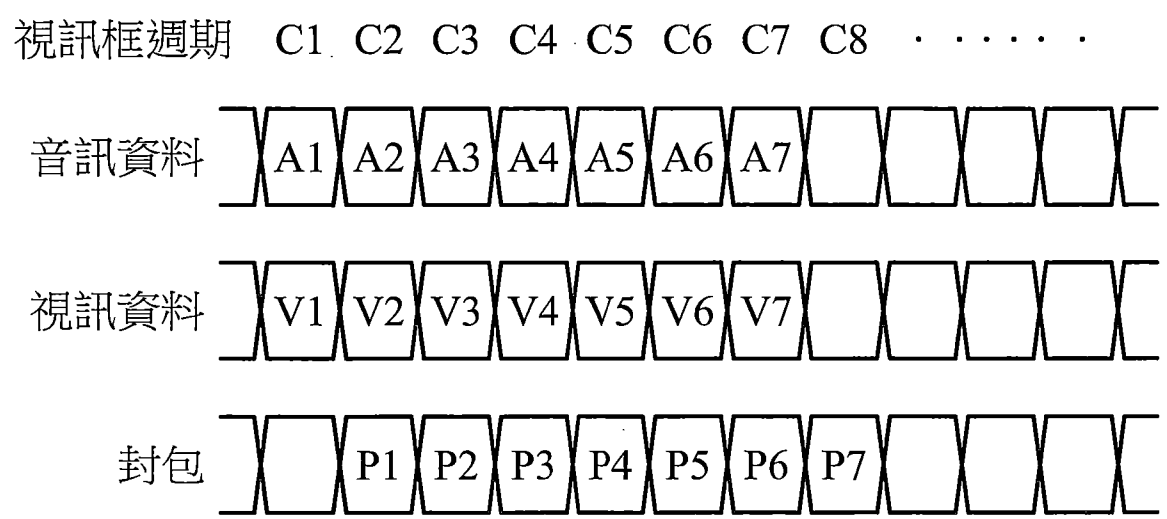
第 1 圖



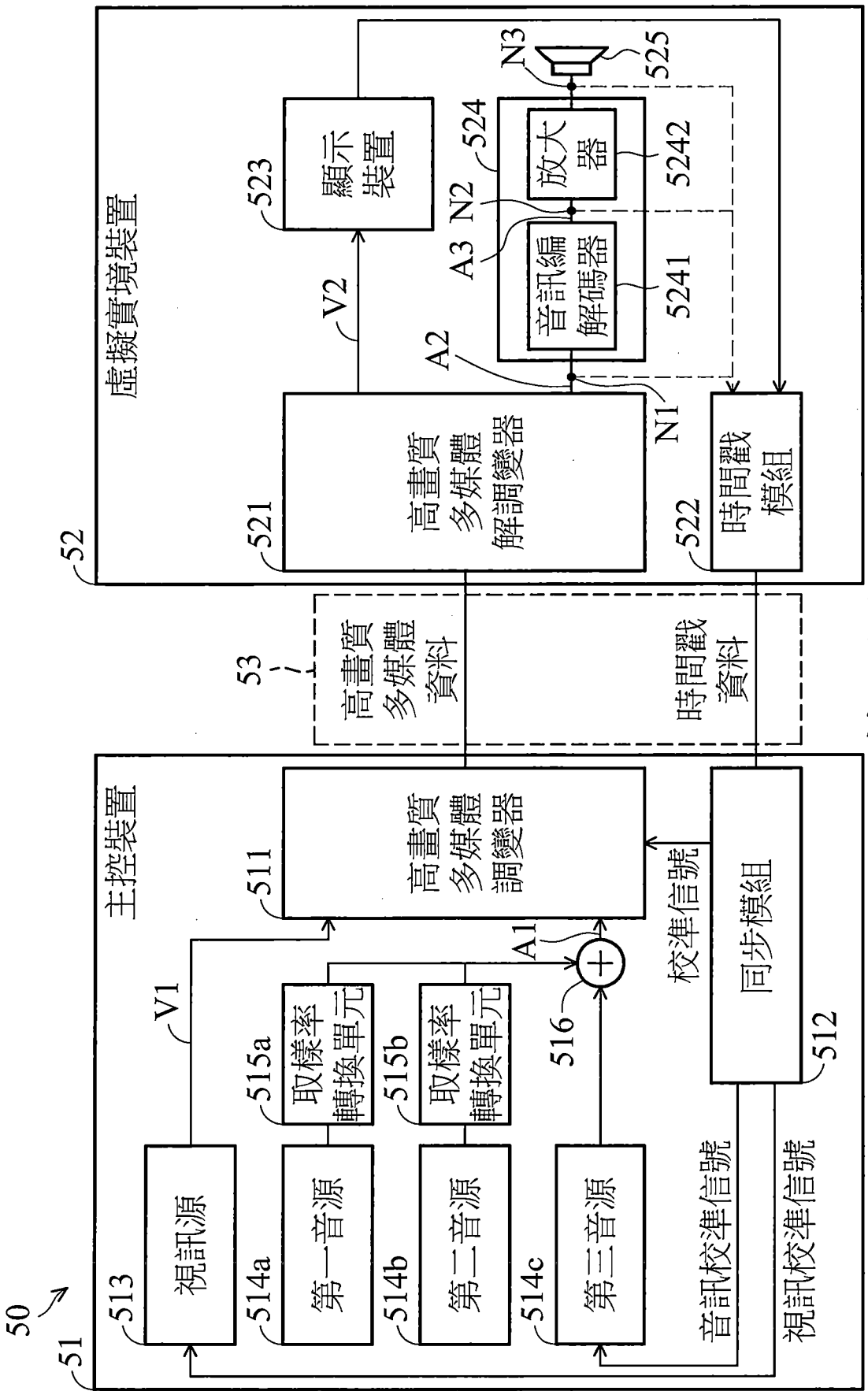
第 2 圖



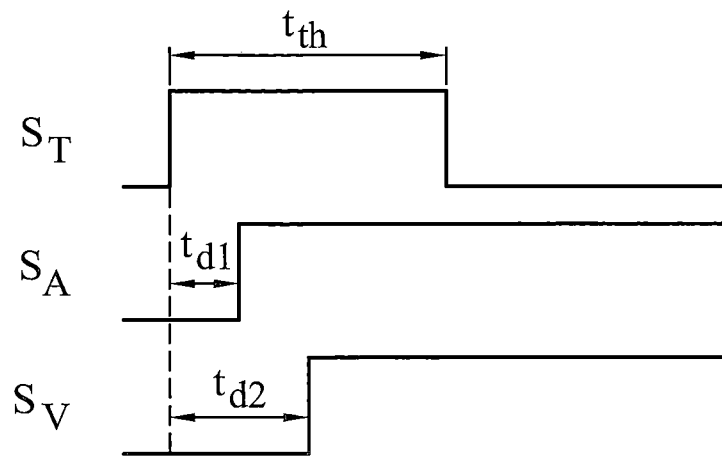
第 3 圖



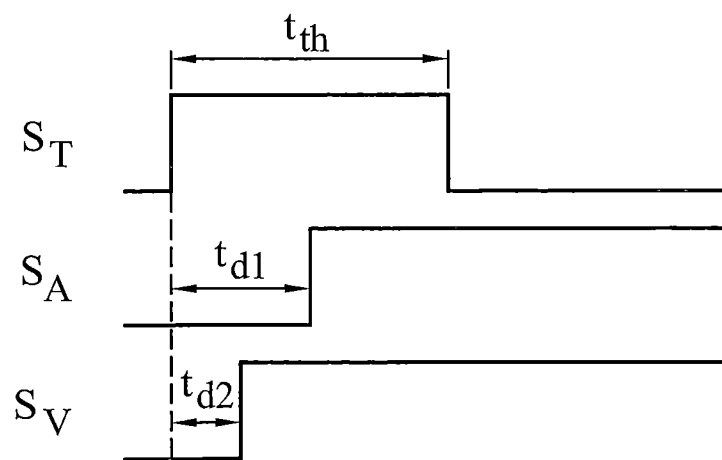
第 4 圖



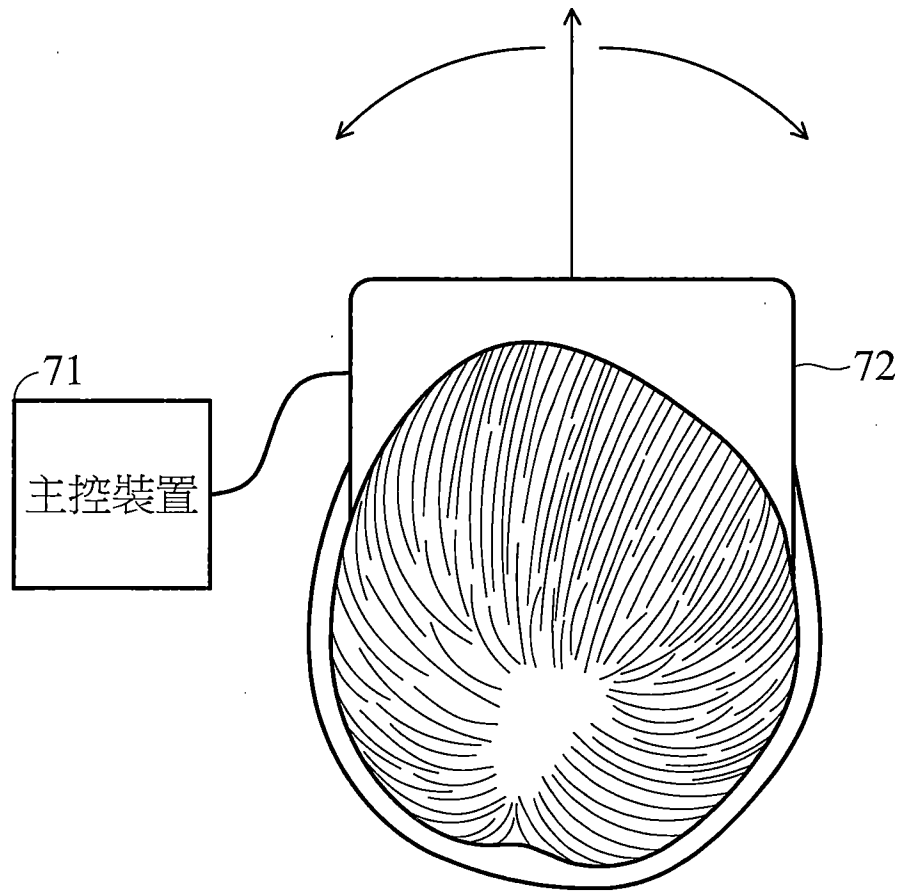
第 5 圖



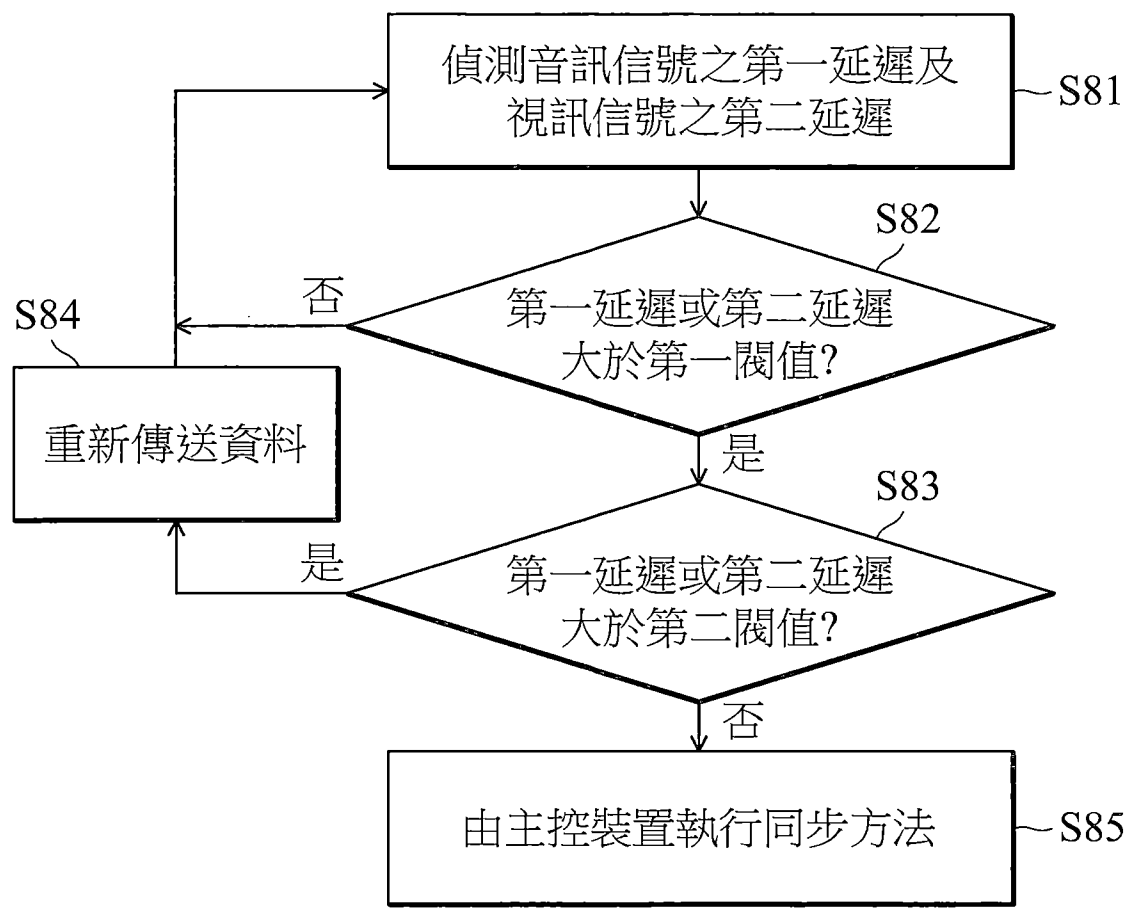
第 6A 圖



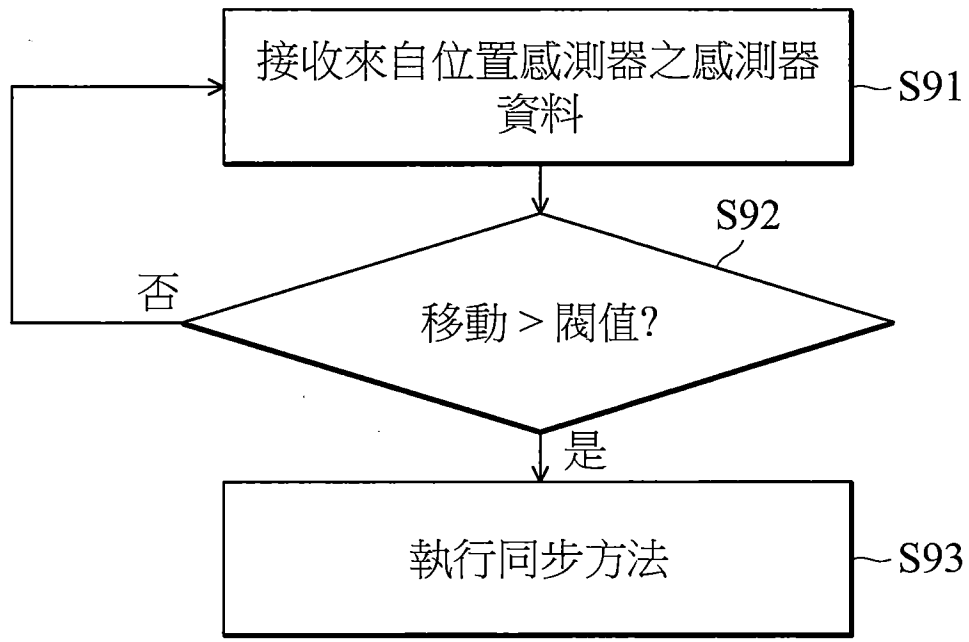
第 6B 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖