I760939

(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 I760939 B**

(45)公告日： 中華民國 111 (2022) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：109141313 (22)申請日： 中華民國 109 (2020) 年 11 月 25 日

(51)Int. Cl.： *G10L21/0224(2013.01)* *G10L21/003 (2013.01)*

(71)申請人：瑞昱半導體股份有限公司 (中華民國) REALTEK SEMICONDUCTOR CORP. (TW)
新竹科學園區創新二路 2 號

(72)發明人：彭俊豪 PENG, CHUN-HAO (TW) ；莊宗朋 CHUANG, TSUNG-PENG (TW)

(74)代理人：李世章；秦建譜

(56)參考文獻：

TW	201820313A	CN	101004941A
CN	101820474A	US	2016/0314805A1

審查人員：陳守德

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：7 共 25 頁

(54)名稱

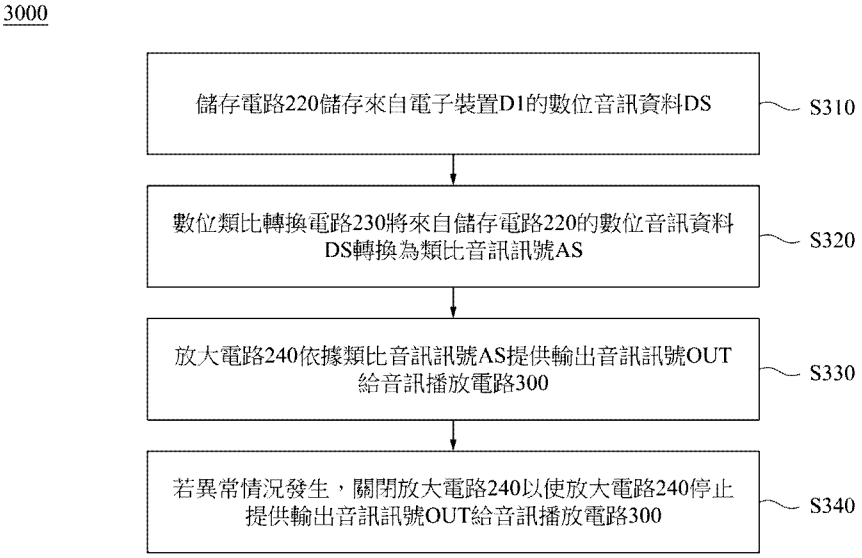
音訊處理電路以及音訊處理方法

(57)摘要

一種音訊處理電路包含一儲存電路、一數位類比轉換電路以及一放大電路。儲存電路用以儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料。數位類比轉換電路用以將來自儲存電路的數位音訊資料轉換為一類比音訊訊號。放大電路用以依據類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路。若儲存電路中數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路中數位音訊資料的總資料量等於或大於一上限值，關閉放大電路以使放大電路停止提供輸出音訊訊號給音訊播放電路。

An audio data processing circuit includes a storage circuit, a digital-to-analog converter circuit, and an amplifier circuit. The storage circuit is configured to store digital audio data from an electrical device. The digital-to-analog circuit is configured to convert the digital audio data from the storage circuit into an analog audio signal. The amplifier circuit is configured to provide an output audio signal to an audio playing circuit according to the analog audio signal. If a total data volume of the digital audio data stored in the storage circuit and a transmitting volume unit do not satisfy a multiple relationship or the total data volume of the digital audio data stored in the storage circuit is equal to or greater than an upper limit value, the amplifier circuit is turned off such that the amplifier circuit stops providing the output audio signal to the audio playing circuit.

指定代表圖：



第 3 圖

符號簡單說明：

3000:音訊處理方法

S310,S320,S330,S340:操作

專利案號：109141313

公告本

I760939

【發明摘要】

【中文發明名稱】音訊處理電路以及音訊處理方法

【英文發明名稱】AUDIO DATA PROCESSING CIRCUIT AND AUDIO DATA PROCESSING METHOD

【中文】

一種音訊處理電路包含一儲存電路、一數位類比轉換電路以及一放大電路。儲存電路用以儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料。數位類比轉換電路用以將來自儲存電路的數位音訊資料轉換為一類比音訊訊號。放大電路用以依據類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路。若儲存電路中數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路中數位音訊資料的總資料量等於或大於一上限值，關閉放大電路以使放大電路停止提供輸出音訊訊號給音訊播放電路。

【英文】

An audio data processing circuit includes a storage circuit, a digital-to-analog converter circuit, and an amplifier circuit. The storage circuit is configured to store digital audio data from an electrical device. The digital-to-analog circuit is configured to convert the digital audio data from the storage circuit into an analog audio signal. The amplifier circuit is

configured to provide an output audio signal to an audio playing circuit according to the analog audio signal. If a total data volume of the digital audio data stored in the storage circuit and a transmitting volume unit do not satisfy a multiple relationship or the total data volume of the digital audio data stored in the storage circuit is equal to or greater than an upper limit value, the amplifier circuit is turned off such that the amplifier circuit stops providing the output audio signal to the audio playing circuit.

【指定代表圖】第（3）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

3000：音訊處理方法

S310，S320，S330，S340：操作

【發明說明書】

【中文發明名稱】音訊處理電路以及音訊處理方法

【英文發明名稱】AUDIO DATA PROCESSING CIRCUIT AND AUDIO DATA PROCESSING METHOD

【技術領域】

【0001】 本案中所述實施例內容是有關於一種音訊技術，特別關於一種用於預防雜音的音訊處理電路以及音訊處理方法。

【先前技術】

【0002】 隨著科技的發展，許多電子裝置已具有音訊播放功能。然而，在應用環境中，可能會因為一些因素(例如：電路板上迴路設計不良、阻抗不匹配、電源/音訊資料/時脈訊號錯誤等等)，造成音訊訊號傳輸的過程中發生音訊資料遺失或音訊資料溢出(overflow)，導致雜音產生且影響到使用者的聽覺感受。

【發明內容】

【0003】 本案之一些實施方式是關於一種音訊處理電路。音訊處理電路包含一儲存電路、一數位類比轉換電路以及一放大電路。儲存電路用以儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料。數位類比轉換電路用以將來自儲存電路的數位

音訊資料轉換為一類比音訊訊號。放大電路用以依據類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路。若儲存電路中數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路中數位音訊資料的總資料量等於或大於一上限值，關閉放大電路以使放大電路停止提供輸出音訊訊號給音訊播放電路。

【0004】 本案之一些實施方式是關於一種音訊處理方法。音訊處理方法包含：藉由一儲存電路儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料；藉由一數位類比轉換電路將來自儲存電路的數位音訊資料轉換為一類比音訊訊號；藉由一放大電路依據類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路；以及若儲存電路中數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路中數位音訊資料的總資料量等於或大於一上限值，關閉放大電路以使放大電路停止提供輸出音訊訊號給音訊播放電路。

【0005】 綜上所述，本案的音訊處理電路以及音訊處理方法，可避免使用者聽到雜音以提高使用者的聽覺感受。

【圖式簡單說明】

【0006】 為讓本案之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能夠更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第1圖是依照本案一些實施例所繪示的一音訊播放系統的示意圖；

第2圖是依照本案一些實施例所繪示的一音訊處理電路的功能方塊圖；

第3圖是依照本案一些實施例所繪示的一音訊處理方法的流程圖；

第4圖是依照本案一些實施例所繪示的一操作的細部流程圖；

第5圖是正常情況與異常狀況下的資料傳輸示意圖；

第6圖是依照本案一些實施例所繪示的一音訊處理電路的功能方塊圖；以及

第7圖是依照本案一些實施例所繪示的一音訊播放系統的示意圖。

【實施方式】

【0007】 在本文中所使用的用詞『耦接』亦可指『電性耦接』，且用詞『連接』亦可指『電性連接』。『耦接』及『連接』亦可指二個或多個元件相互配合或相互互動。

【0008】 參考第1圖。第1圖是依照本案一些實施例所繪示的音訊播放系統100的示意圖。以第1圖示例而言，音訊播放系統100包含電子裝置D1、音訊轉接裝置D2以及音訊播放裝置D3。音訊轉接裝置D2可耦接於電子裝置D1與音訊播放裝置D3之間。

【0009】 在一些實施例中，電子裝置D1可為智慧型手機、筆記型電腦、平板電腦或其他可提供音訊資料的電子設備。音訊轉接裝置D2可為音訊插件(dongle)。音訊播放

裝置D3可為耳機、喇叭或其他具有音訊播放功能的播放設備。

【0010】 上述關於電子裝置D1、音訊轉接裝置D2以及音訊播放裝置D3的實現方式僅為示例，電子裝置D1、音訊轉接裝置D2以及音訊播放裝置D3的各種實現方式皆在本案的範圍中。

【0011】 如前所述，音訊轉接裝置D2可耦接於電子裝置D1與音訊播放裝置D3之間。以第1圖示例而言，電子裝置D1包含連接部P1，音訊轉接裝置D2包含連接部T1以及連接部P2。音訊播放裝置D3包含連接部T2。在一些實施例中，連接部T1的型式對應於連接部P1的型式，且連接部T2的型式對應於連接部P2的型式。舉例而言，連接部P1為符合Type-C標準的母接頭，連接部T1為符合Type-C標準公接頭，且連接部T1可插入連接部P1。連接部P2為耳機孔，連接部T2為耳機插頭，且連接部T2可插入連接部P2。

【0012】 在一些實施例中，電子裝置D1可連線至一音訊平台，以自音訊平台接收音訊資料。接著，電子裝置D1可依據音訊平台的音訊資料輸出數位音訊資料DS給音訊轉接裝置D2。在一些其他的實施例中，數位音訊資料DS直接儲存於電子裝置D1中。

【0013】 以第1圖示例而言，音訊轉接裝置D2包含音訊處理電路200。音訊處理電路200可依據數位音訊資料DS產生輸出音訊訊號OUT，且將輸出音訊訊號OUT提供給音訊

播放裝置D3中的音訊播放電路300。接著，音訊播放電路300可依據輸出音訊訊號OUT播放出對應的音訊。

【0014】 參考第2圖。第2圖是依照本案一些實施例所繪示的音訊處理電路200的功能方塊圖。以第2圖示例而言，音訊處理電路200包含接收電路210、儲存電路220、數位類比轉換電路230、放大電路240、偵測電路250以及控制電路260。

【0015】 儲存電路220耦接接收電路210。數位類比轉換電路230耦接儲存電路220。放大電路240耦接數位類比轉換電路230。偵測電路250以及控制電路260耦接接收電路210、儲存電路220、數位類比轉換電路230以及放大電路240。

【0016】 在一些實施例中，接收電路210可為實體層(PHY)電路。儲存電路220可為具有執行先入先出(first-in-first-out，FIFO)功能的暫存器。放大電路240可為音訊放大器。控制電路260可為微控制單元(micro controller unit，MCU)。

【0017】 上述關於接收電路210、儲存電路220、放大電路240以及控制電路260的實現方式僅為示例，儲存電路220、放大電路240以及控制電路260的各種實現方式皆在本案的範圍中。

【0018】 一併參考第1-3圖。第3圖是依照本案一些實施例所繪示的音訊處理方法3000的流程圖。音訊處理方法3000包含操作S310、S320、S330以及S340。

【0019】 在操作S310中，儲存電路220儲存來自電子裝置D1的數位音訊資料DS。舉例而言，可先由接收電路210接收來自電子裝置D1的數位音訊資料DS，接著接收電路210再將數位音訊資料DS傳送給儲存電路220以供儲存電路220儲存。

【0020】 在操作S320中，數位類比轉換電路230將來自儲存電路220的數位音訊資料DS轉換為類比音訊訊號AS。舉例而言，數位類比轉換電路230會依據時脈訊號CLK接收儲存電路220中所儲存的數位音訊資料DS，且將接收到的數位音訊資料DS轉換為類比型式，以產生類比音訊訊號AS。

【0021】 在操作S330中，放大電路240依據類比音訊訊號AS提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。舉例而言，放大電路240會接收類比音訊訊號AS且依據提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300，以使音訊播放裝置D3可依據輸出音訊訊號OUT播放出對應的音訊。

【0022】 在操作S340中，若異常情況發生，關閉放大電路240以使放大電路240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。

【0023】 參考第4圖。第4圖是依照本案一些實施例所繪示的操作S340的細部流程圖。

【0024】 在操作S341中，偵測電路250偵測儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量是否符合倍

數關係或儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量是否小於上限值。

【0025】 在正常運作下，儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量會符合倍數關係，其中單位傳輸量可為聲道數與單位傳輸位元數的乘積。舉例而言，若音訊播放裝置D3包含兩個聲道(例如：左聲道以及右聲道)且每一聲道傳輸位元數(單位傳輸位元數)為24個位元，則單位傳輸量為48(2與24的乘積)個位元。也就是說，儲存電路220每毫秒會接收到48個位元的倍數。

【0026】 然而，當異常狀況發生(例如：電子裝置D1少傳了一個位元或多個位元)，會造成儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量並非為48位元的倍數。

【0027】 參考第5圖。第5圖是正常情況與異常狀況下的資料傳輸示意圖。舉例而言，在正常情況下，左聲道對應的資料總共有24位元，分別為資料L0-L23，右聲道對應的資料總共有24位元，分別為資料R0-R23。當異常狀況發生(例如：有缺少資料情況發生)時，就會造成後續資料排序連續錯誤。以第5圖為例，右聲道的資料R1缺少，這會造成右聲道的資料R0位移過去以填補右聲道的資料R1的空缺。然而，由於右聲道的資料R0已位移到右聲道的資料R1的位置，因此連帶影響到左聲道的資料L23位移到右聲道上。據此，右聲道的資料L22就會位移到右聲道的資料L23的位置，以此類推，資料排序就會連續錯誤，且造成

經過數位類比轉換電路230和放大電路240後的類比音訊訊號AS為異常音訊。

【0028】 為了避免影響到使用者的聽覺感受(例如聽到雜音)，控制電路260在儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量並非單位傳輸量48位元的倍數關係時，關閉放大電路240以使放大電路240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。在一些其他的實施例中，控制電路260在儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量並非48位元的倍數持續一時間區間的情況下，關閉放大電路240。舉例而言，假設數位類比轉換電路230是依據時脈訊號CLK以一取樣週期(例如：1毫秒)自儲存電路220接收數位音訊資料DS。而上述時間區間可例如是兩倍的取樣週期(例如：2毫秒)或是大於兩倍的取樣週期(例如：超過2毫秒)。

【0029】 另外，假設數位類比轉換電路230是以一取樣週期(例如：1毫秒)自儲存電路220接收數位音訊資料DS，儲存電路220每毫秒總接收量等於千分之一的採樣率與聲道數與傳輸位元數的乘積個位元。在正常情況下，儲存電路220中不會儲存過多的資料量。然而，當異常狀況發生(例如：數位類比轉換電路230未正常地自儲存電路220接收數位音訊資料DS)，會造成儲存電路220中儲存過多的資料量。即發生音訊資料溢出(overflow)。據此，控制電路260在儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量等於或大於上限值的情況下，關閉放大電路240以使放大電路

240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。為了避免誤判，此上限值可為每毫秒的傳輸量(取樣週期傳輸量)的三倍或大於三倍。舉例而言，在採樣率為48K雙聲道24位元數的實施例中，每毫秒的傳輸量(取樣週期傳輸量)為2×48×24=2304個位元。而此上限值可為6912(3與2304的乘積)個位元或大於6912位元(3與2304的乘積)個位元。

【0030】 基於上述操作，若儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量等於或大於上限值(即操作S341的判斷結果為否)，進入操作S342。

【0031】 在操作S342中，關閉放大電路240。具體而言，控制電路260會關閉放大電路240，以使放大電路240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。接著，進入操作S343。

【0032】 在操作S343中，儲存電路220停止接收來自電子裝置D1的數位音訊資料DS。舉例而言，控制電路260會控制(失能)接收電路210停止將數位音訊資料DS傳給儲存電路220。接著，進入操作S344。

【0033】 在操作S344中，擦除儲存電路220中所儲存的數位音訊資料DS且重置時脈訊號CLK。舉例而言，控制電路260會擦除儲存電路220中所儲存的數位音訊資料DS且將時脈訊號CLK重置。接著，進入操作S345。

【0034】 在操作S345中，儲存電路220重新接收來自電子裝置D1的數位音訊資料DS。舉例而言，控制電路260在電子裝置D1並未傳任何資料的時間點控制(致能)接收電路210重新將數位音訊資料DS傳給儲存電路220。接著，進入操作S346。

【0035】 在操作S346中，偵測電路250會再次偵測儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量是否符合倍數關係以及儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量是否小於上限值。若儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與上述討論的單位傳輸量符合倍數關係且儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量小於上述討論的上限值(即操作S346的判斷結果為是)，進入操作S347。若操作S346的判斷結果為否，則重新回到操作S342。

【0036】 在操作S347中，重新啟動放大電路240。舉例而言，控制電路260重新啟動放大電路240，以使放大電路240將輸出音訊訊號OUT重新提供給音訊播放電路300。

【0037】 在應用環境中，可能會因為一些因素(例如：電路板上迴路設計不良、阻抗不匹配、電源/音訊資料/時脈訊號錯誤等等)，造成音訊訊號傳輸的過程中發生音訊資料遺失或音訊資料溢出，導致雜音產生且影響到使用者的聽覺感受。在一些相關技術中，是由使用者手動重新播放或是由使用者重新插拔音訊轉接裝置D2，以解決上述雜音的問題。

【0038】 相較於上述相關技術，本案的音訊處理電路200可在儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量未符合倍數關係或儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量等於或大於上限值的情況下，自動地關閉放大電路240，以使放大電路240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300。據此，可避免使用者聽到雜音以提高使用者的聽覺感受。

【0039】 參考第6圖。第6圖是依照本案一些實施例所繪示的音訊處理電路200A的功能方塊圖。在一些其他的實施例中，上述操作可改由韌體執行。以第6圖示例而言，控制電路560可搭配相關程式碼以對接收電路210、儲存電路220、數位類比轉換電路230以及放大電路240進行偵測以及控制。由於第6圖的音訊處理電路200A的其他運作原理相似於第2圖的音訊處理電路200，故於此不再贅述。

【0040】 參考第7圖。第7圖是依照本案一些實施例所繪示的音訊播放系統700的功能方塊圖。第7圖的音訊播放系統700與第1圖的音訊播放系統100之間的主要差異為，第7圖中的音訊處理電路200(或200A)與音訊播放電路300一起整合於音訊播放裝置D3中。也就是說，音訊播放裝置D3的連接部T2可直接插入電子裝置D1的連接部P1以直接與電子裝置D1耦接，而不需透過音訊轉接裝置D2與電子裝置D1耦接。在這些實施例中，音訊播放裝置D3的連接部T2的型式對應於連接部P1的型式。

【0041】 第7圖中的音訊處理電路200(或200A)與第2圖(或第6圖)中的音訊處理電路200(或200A)具有相似的操作，故於此不再贅述。

【0042】 綜上所述，本案的音訊處理電路以及音訊處理方法，可避免使用者聽到雜音以提高使用者的聽覺感受。

【0043】 各種功能性元件和方塊已於此公開。對於本技術領域具通常知識者而言，功能方塊可由電路(不論是專用電路，或是於一或多個處理器及編碼指令控制下操作的通用電路)實現，其一般而言包含用以相應於此處描述的功能及操作對電氣迴路的操作進行控制之電晶體或其他電路元件。進一步地理解，一般而言電路元件的具體結構與互連，可由編譯器(compiler)，例如暫存器傳遞語言(Register Transfer Language, RTL)編譯器決定。暫存器傳遞語言編譯器對與組合語言代碼(assembly language code)相當相似的指令碼(script)進行操作，將指令碼編譯為用於佈局或製作最終電路的形式。

【0044】 雖然本案已以實施方式揭示如上，然其並非用以限定本案，任何本領域具通常知識者，在不脫離本案之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本案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】

【0045】

100,700:音訊播放系統

D1:電子裝置

D2:音訊轉接裝置

D3:音訊播放裝置

200,200A:音訊處理電路

210:接收電路

220:儲存電路

230:數位類比轉換電路

240:放大電路

250:偵測電路

260:控制電路

300:音訊播放電路

3000:音訊處理方法

P1,P2,T1,T2:連接部

DS:數位音訊資料

OUT:輸出音訊訊號

CLK:時脈訊號

AS:類比音訊訊號

S310,S320,S330,S340,S341,S342,S343,S344,S345,S346,S347:操作

L0-L23,R0-R23:資料

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種音訊處理電路，包含：

一儲存電路，用以儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料；

一數位類比轉換電路，用以將來自該儲存電路的該數位音訊資料轉換為一類比音訊訊號；

一放大電路，用以依據該類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路；以及

一控制電路，其中若該儲存電路中該數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量等於或大於一上限值，該控制電路關閉該放大電路以使該放大電路停止提供該輸出音訊訊號給該音訊播放電路，

其中該單位傳輸量為一聲道數與一單位傳輸位元數的一乘積。

【請求項2】 如請求項1所述的音訊處理電路，其中若該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量與該單位傳輸量未符合倍數關係持續一時間區間，關閉該放大電路以使該放大電路停止提供該輸出音訊訊號。

【請求項3】 如請求項2所述的音訊處理電路，其中該數位類比轉換電路以一取樣週期自該儲存電路接收該數位音訊資料，其中該時間區間等於或大於兩倍的該取樣週期，

其中該上限值等於或大於三倍的一取樣週期傳輸量。

【請求項4】 如請求項1所述的音訊處理電路，更包含：

一偵測電路，用以偵測該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量與該單位傳輸量是否符合倍數關係或該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量是否小於該上限值。

【請求項5】 如請求項1所述的音訊處理電路，

其中該控制電路用以關閉該放大電路以使該放大電路停止提供該輸出音訊訊號，控制該儲存電路停止接收該數位音訊資料，擦除該儲存電路中的該數位音訊資料，重置一時脈訊號，且控制該儲存電路重新接收該數位音訊資料，其中該數位類比轉換電路用以依據該時脈訊號接收該儲存電路中所儲存的該數位音訊資料。

【請求項6】 如請求項5所述的音訊處理電路，其中在該控制電路控制該儲存電路重新接收該數位資料後，若該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量與該單位傳輸量符合倍數關係且該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量小於該上限值，該控制電路重新啟動該放大電路。

【請求項7】 如請求項1所述的音訊處理電路，其中該音訊處理電路包含於一音訊轉接裝置中，該音訊播放電路包含於一音訊播放裝置中，且該音訊轉接裝置用以耦接於該

電子裝置以及該音訊播放裝置之間。

【請求項8】 如請求項1所述的音訊處理電路，其中該音訊處理電路與該音訊播放電路整合於一音訊播放裝置中。

【請求項9】 一種音訊處理方法，包含：

藉由一儲存電路儲存來自一電子裝置的一數位音訊資料；

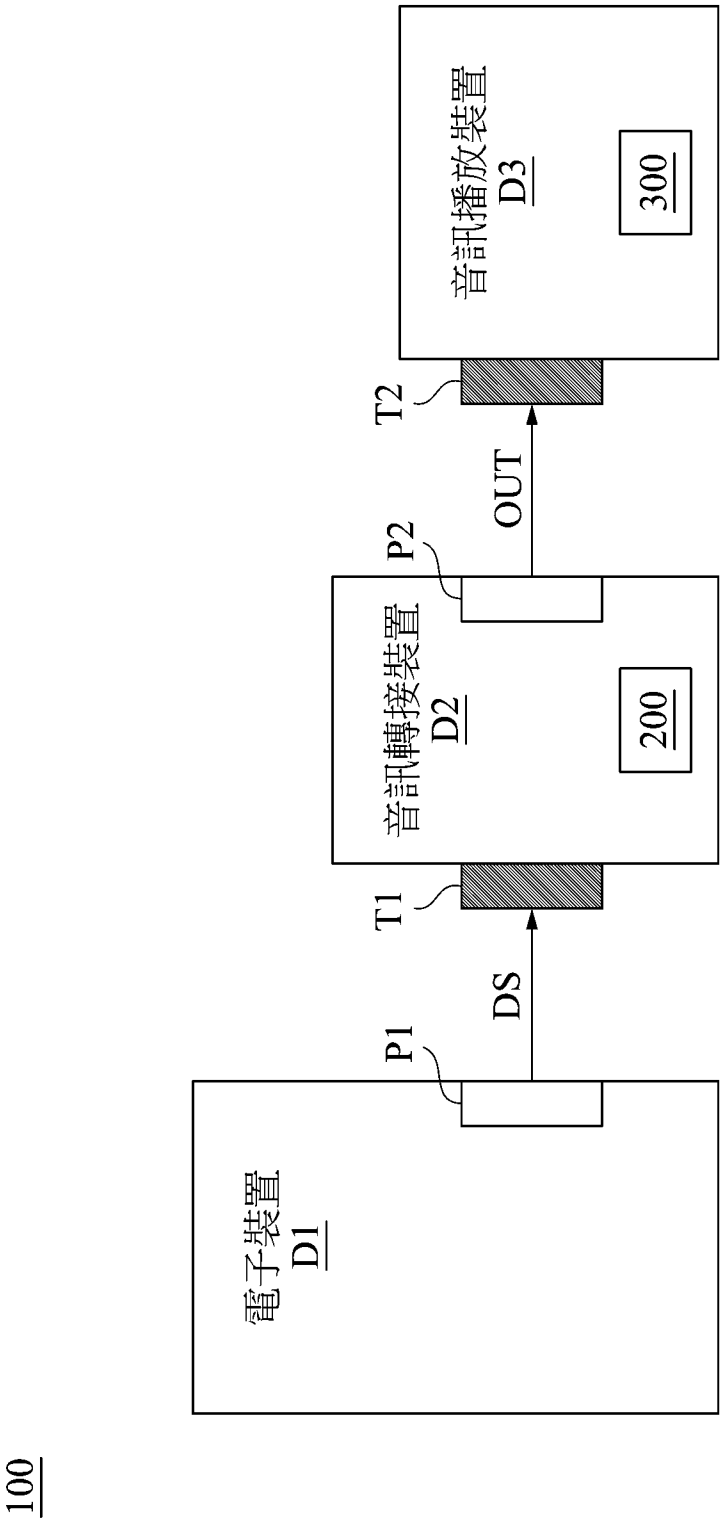
藉由一數位類比轉換電路將來自該儲存電路的該數位音訊資料轉換為一類比音訊訊號；

藉由一放大電路依據該類比音訊訊號提供一輸出音訊訊號給一音訊播放電路；以及

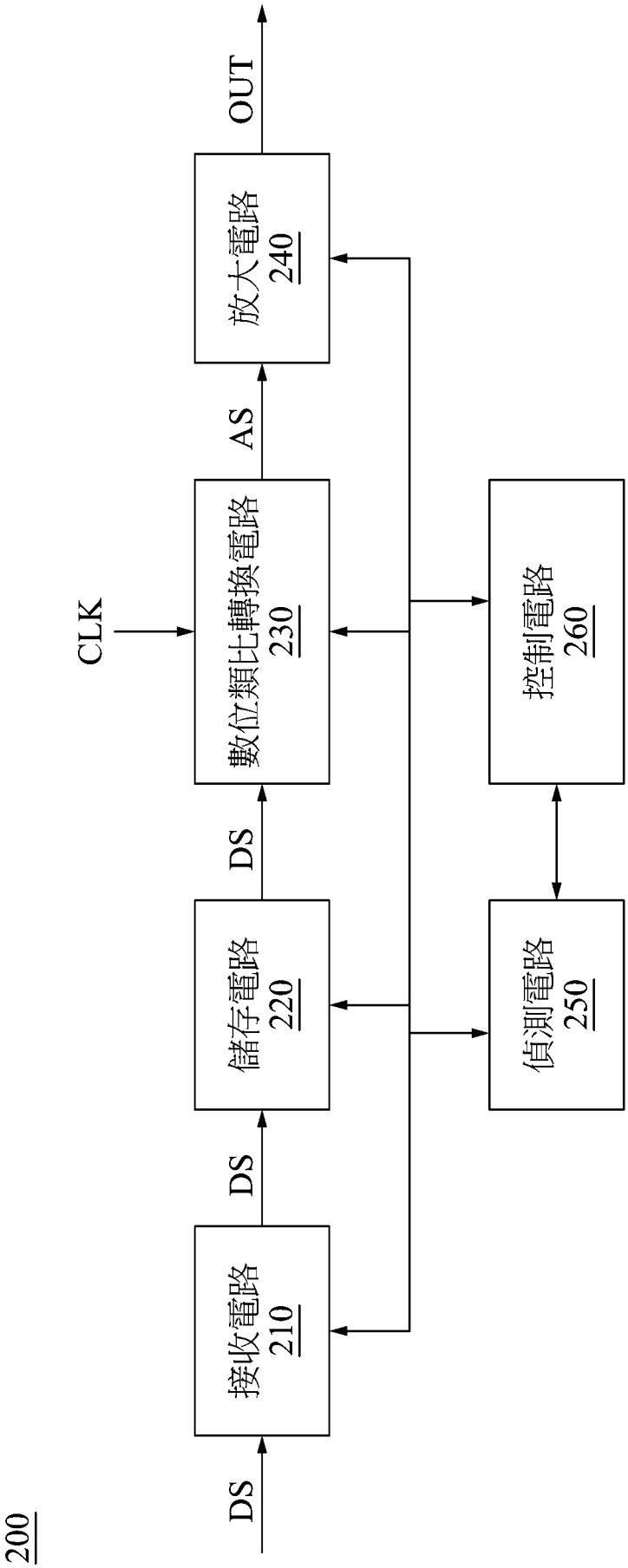
若該儲存電路中該數位音訊資料的一總資料量與一單位傳輸量未符合倍數關係或該儲存電路中該數位音訊資料的該總資料量等於或大於一上限值，藉由一控制電路關閉該放大電路以使該放大電路停止提供該輸出音訊訊號給該音訊播放電路，

其中該單位傳輸量為一聲道數與一單位傳輸位元數的一乘積。

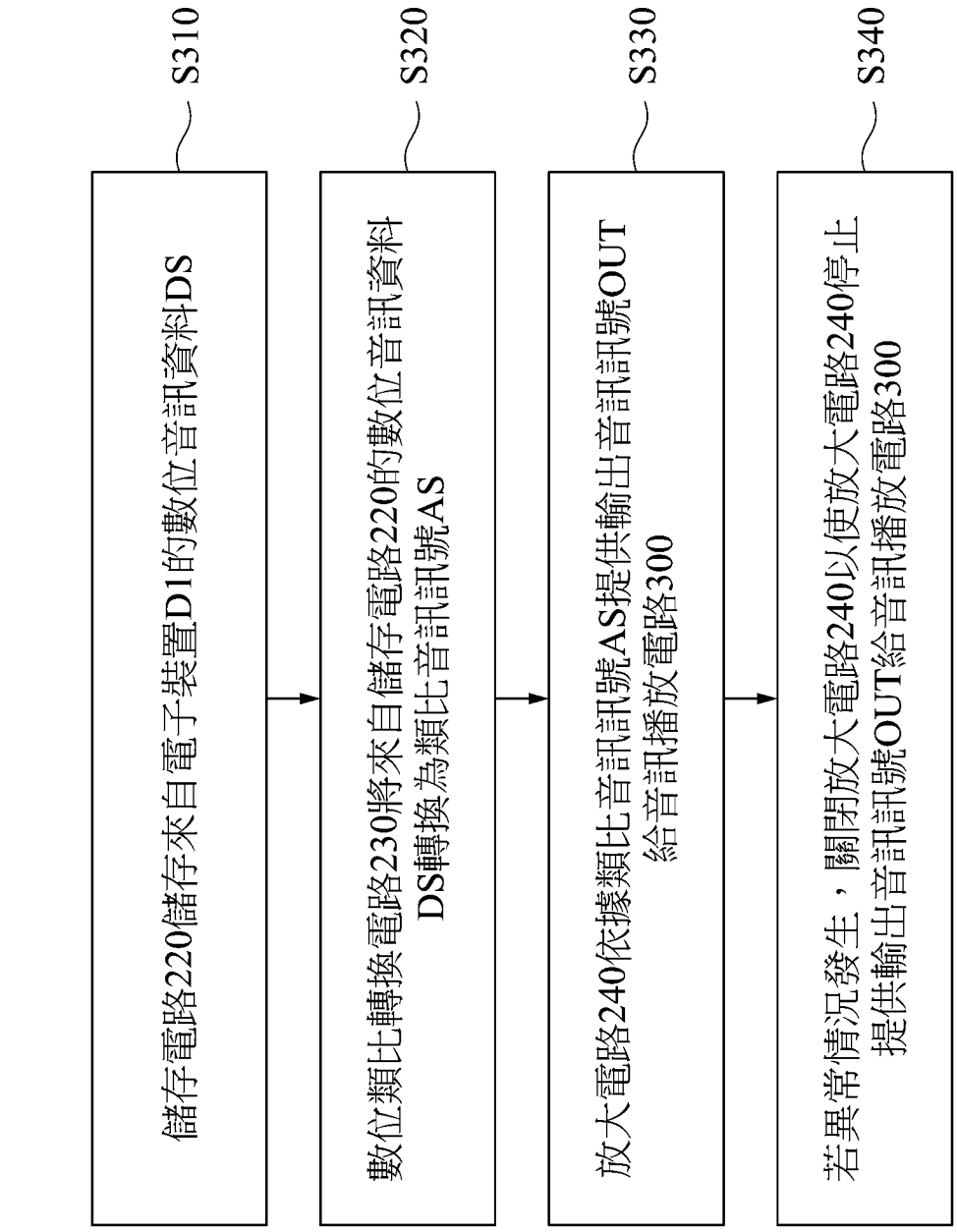
【發明圖式】



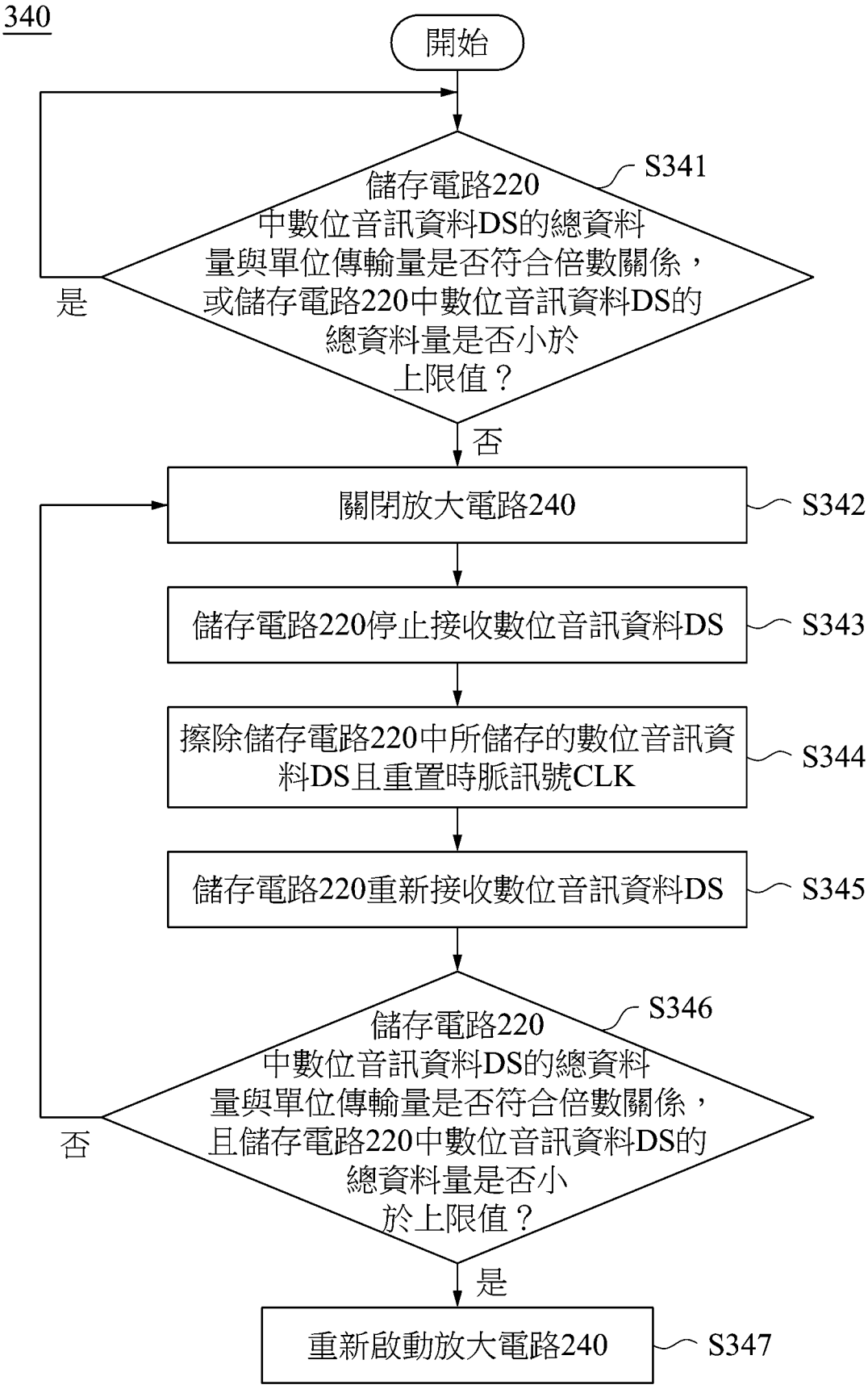
第 1 圖


200
DS
接收電路
210
DS
儲存電路
220
DS
數位類比轉換電路
230
AS
放大電路
240
OUT
CLK
偵測電路
250
控制電路
260

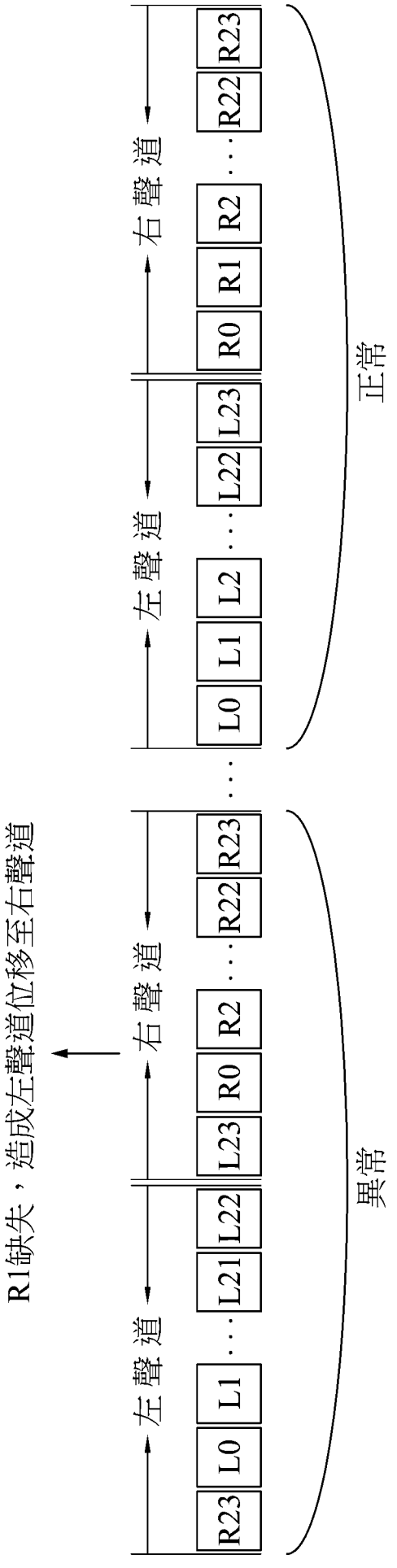
第 2 圖


3000
S310
儲存電路220儲存來自電子裝置D1的數位音訊資料DS
S320
數位類比轉換電路230將來自儲存電路220的數位音訊資料DS轉換為類比音訊訊號AS
S330
放大電路240依據類比音訊訊號AS提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300
S340
若異常情況發生，關閉放大電路240以使放大電路240停止提供輸出音訊訊號OUT給音訊播放電路300

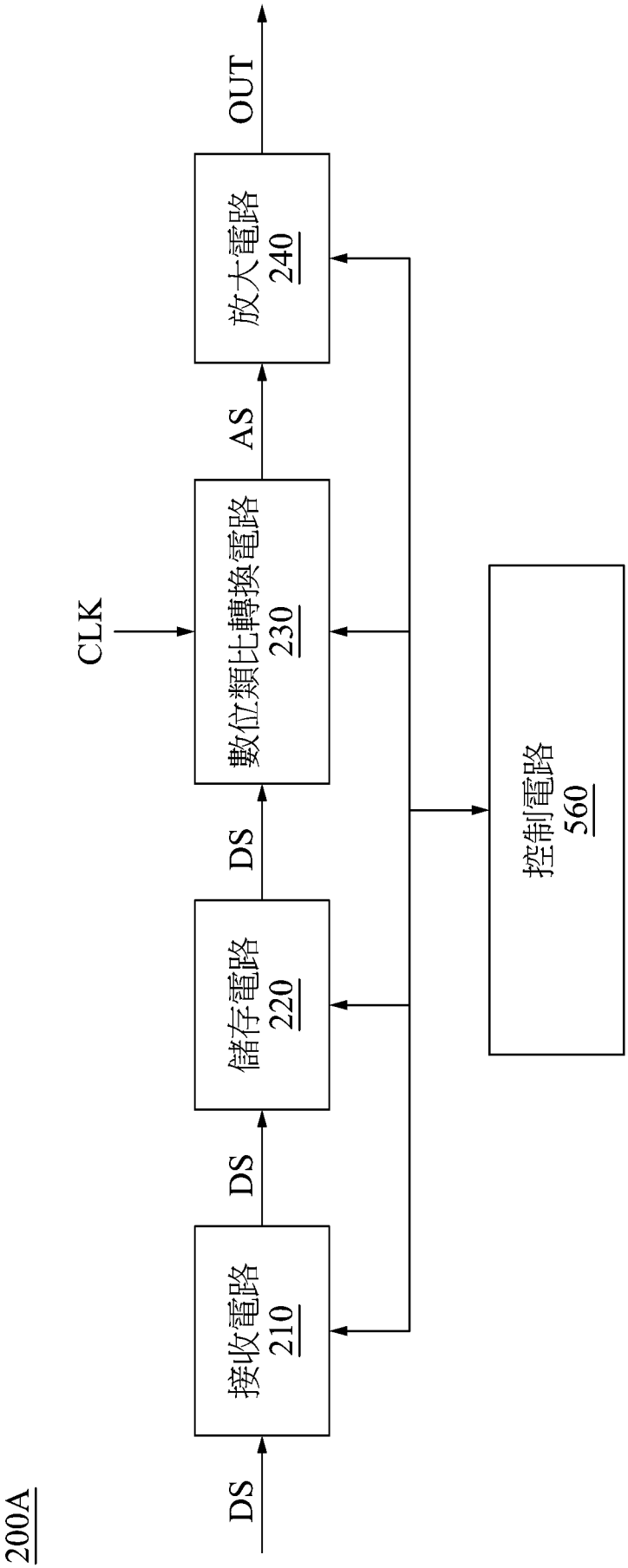
第 3 圖


340
開始
S341
儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量是否符合倍數關係，或儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量是否小於上限值？
是
否
關閉放大電路240
S342
儲存電路220停止接收數位音訊資料DS
S343
擦除儲存電路220中所儲存的數位音訊資料DS且重置時脈訊號CLK
S344
儲存電路220重新接收數位音訊資料DS
S345
S346
儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量與單位傳輸量是否符合倍數關係，且儲存電路220中數位音訊資料DS的總資料量是否小於上限值？
否
是
重新啟動放大電路240
S347

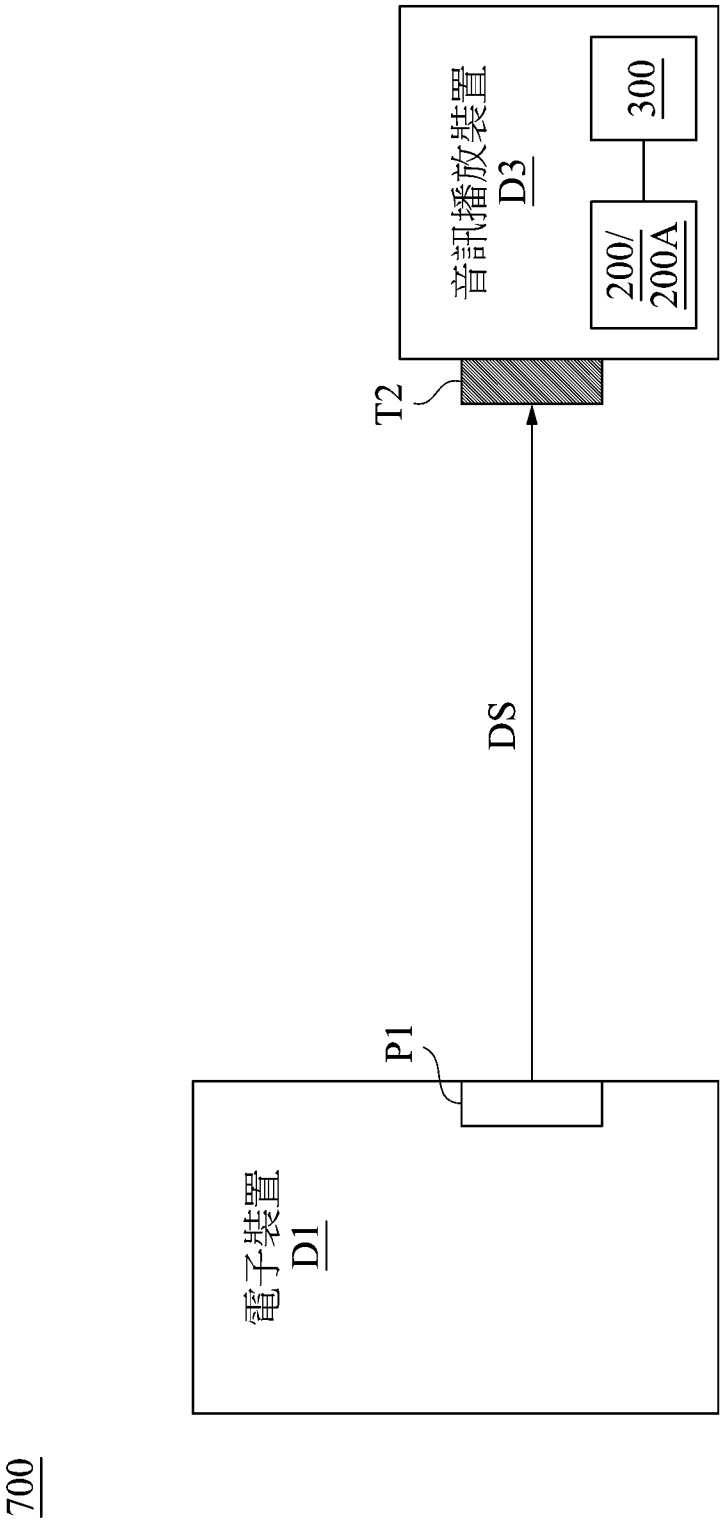
第 4 圖


R1缺失，造成左聲道位移至右聲道
左聲道
右聲道
左聲道
右聲道
R23 L0 L1 ··· L21 L22 L23 R0 R2 ··· R22 R23
L0 L1 L2 ··· L22 L23 R0 R1 R2 ··· R22 R23
異常
正常

第 5 圖


200A
DS
接收電路
210
DS
儲存電路
220
DS
數位類比轉換電路
230
AS
放大電路
240
OUT
CLK
控制電路
560

第 6 圖



第 7 圖