



(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 202228126 A

(43) 公開日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 16 日

(21) 申請案號：110100185

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 01 月 04 日

(51) Int. Cl. :

*G10L21/0208 (2013.01)**G10L25/57 (2013.01)**G06F3/16 (2006.01)*

(71) 申請人：瑞昱半導體股份有限公司 (中華民國) REALTEK SEMICONDUCTOR CORPORATION (TW)

新竹科學園區創新二路 2 號

(72) 發明人：蔡仲航 TSAI, CHUNG-HANG (TW)；連蕙君 LIEN, HUI-CHUN (TW)；陳毅魁 CHEN, YI-KUEI (TW)

(74) 代理人：李文賢

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 18 頁

(54) 名稱

消除未穩態雜訊之方法及其裝置

(57) 摘要

本案提供一種消除未穩態雜訊之方法，其係適用於一錄音裝置，並透過一編解碼器進行處理。未穩態雜訊消除方法包含：啟動錄音裝置，以開始錄音；根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值設定一抑制時間及一截止頻率切換時間；將錄音之前段音訊以具有一第一截止頻率之一濾波器進行處理，使前段音訊中之未穩態雜訊快速收斂，並輸出前段音訊訊號；根據抑制時間，抑制前段音訊訊號，以消除未穩態雜訊；以及根據截止頻率切換時間，將濾波器之第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中第一截止頻率大於第二截止頻率。本案另提供一種消除未穩態雜訊之裝置。

The invention provides a method for eliminating unstable noise, which is suitable for any transducer and processed by a codec. The method of eliminating pop noise includes: activating the transducer to start recording; setting a suppress time and a cutoff frequency switching time according to a unstable noise and DC offset value of the transducer; processing a recorded front audio by a filter with a first cutoff frequency to make the unstable noise in the front audio quickly converge, and outputting a fragment audio signal; muting the fragment audio signal according to the mute time to eliminate the unstable noise; and according to the cutoff frequency switching time, the first cutoff frequency of the filter is adjusted to a second cutoff frequency, wherein the first cutoff frequency is greater than the second cutoff frequency. The invention also provides a device for eliminating unstable noise.

指定代表圖：

符號簡單說明：

S10~S18:步驟

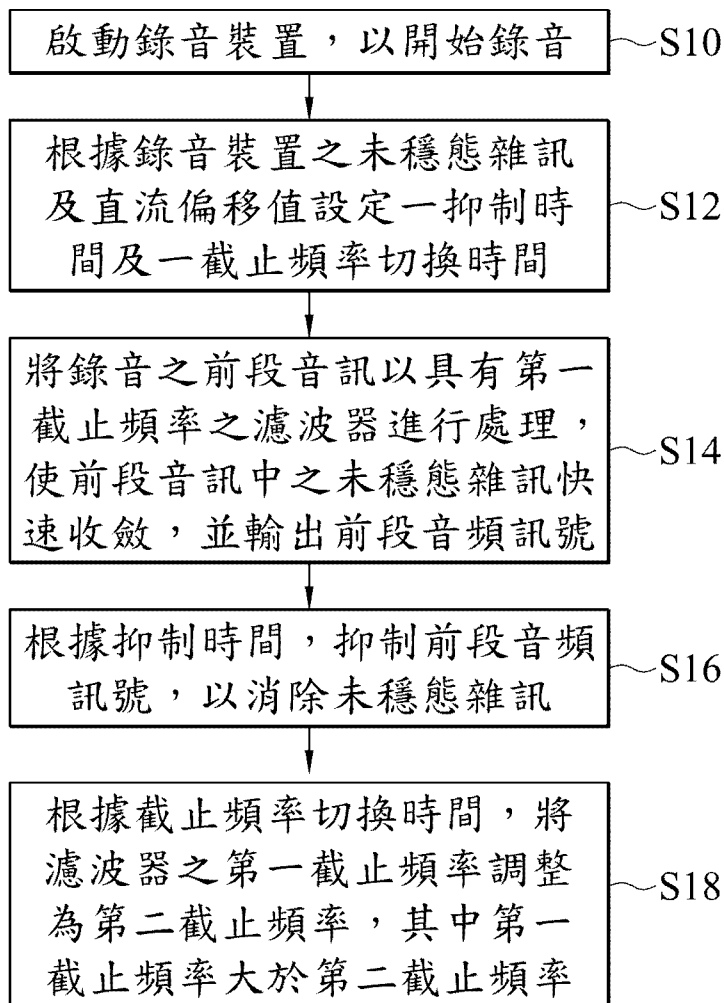


圖2

【發明摘要】

【中文發明名稱】 消除未穩態雜訊之方法及其裝置

【英文發明名稱】 Method and device for eliminating unstable noise

【中文】

本案提供一種消除未穩態雜訊之方法，其係適用於一錄音裝置，並透過一編解碼器進行處理。未穩態雜訊消除方法包含：啟動錄音裝置，以開始錄音；根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值設定一抑制時間及一截止頻率切換時間；將錄音之前段音訊以具有一第一截止頻率之一濾波器進行處理，使前段音訊中之未穩態雜訊快速收斂，並輸出前段音頻訊號；根據抑制時間，抑制前段音頻訊號，以消除未穩態雜訊；以及根據截止頻率切換時間，將濾波器之第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中第一截止頻率大於第二截止頻率。本案另提供一種消除未穩態雜訊之裝置。

【英文】

The invention provides a method for eliminating unstable noise, which is suitable for any transducer and processed by a codec. The method of eliminating pop noise includes: activating the transducer to start recording; setting a suppress time and a cutoff frequency switching time according to a unstable noise and DC offset value of the transducer; processing a recorded front audio by a filter with a first cutoff frequency to make the unstable noise in the front audio quickly converge, and outputting a fragment audio signal; muting the fragment audio signal

according to the mute time to eliminate the unstable noise; and according to the cutoff frequency switching time, the first cutoff frequency of the filter is adjusted to a second cutoff frequency, wherein the first cutoff frequency is greater than the second cutoff frequency. The invention also provides a device for eliminating unstable noise.

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

S10~S18:步驟

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 消除未穩態雜訊之方法及其裝置

【英文發明名稱】 Method and device for eliminating unstable noise

【技術領域】

【0001】 本案係有關一種音訊處理技術，特別是關於一種消除未穩態雜訊（unstable noise）的方法及其裝置。

【先前技術】

【0002】 一般的數位麥克風在錄音當下，在麥克風剛啟動或模式轉換時，麥克風產生之暫態變化往往會產生未穩態雜訊，例如爆音雜訊，因而導致聽感不佳，降低使用者的感受。現有方式係採用軟體方式處理音訊，利用軟體補償高通濾波器（high pass filter），讓直流數值更快收斂，並配合一個音量遮罩（volume mask）使初期的爆音雜訊因為音量較小而不被察覺。然而，此種方式無法保證當麥克風產生較大直流數值時所加上的音量遮罩能夠在聽感上不被察覺，並且，維持較高截止頻率（-3dB corner）的高通濾波器也會濾除部分的音訊頻寬（audio BW），造成音訊失真。

【發明內容】

【0003】 有鑒於此，本案提出一種消除未穩態雜訊的方法，其係適用於一錄音裝置，並透過一編解碼器（Codec）進行處理。未穩態雜訊消除方法包含：啟動錄音裝置，以開始錄音；根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值設定一抑制時間及一截止頻率切換時間；將錄音之前段音訊以具有一第一截止頻率之一濾波器進行處理，使前段音訊中之未穩態雜訊快速

收斂，並輸出前段音頻訊號；根據抑制時間，抑制前段音頻訊號，以消除未穩態雜訊；以及根據截止頻率切換時間，將濾波器之第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中第一截止頻率大於第二截止頻率。

【0004】 本案另外提出一種消除未穩態雜訊之裝置，包含一錄音裝置及一編解碼器，且編解碼器電性連接錄音裝置。編解碼器包含一濾波器、一音頻通道以及一抑制電路。濾波器電性連接錄音裝置及音頻通道，在錄音裝置啟動錄音時，濾波器以一第一截止頻率對錄音之前段音訊進行處理，並輸出一前段音頻訊號，之後濾波器根據一截止頻率切換時間，將第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中第一截止頻率大於第二截止頻率。音頻通道電性連接抑制電路，以將前段音頻訊號傳輸至抑制電路，抑制電路根據一抑制時間，抑制前段音頻訊號，以消除前段音訊中之未穩態雜訊。

【0005】 依據一些實施例，啟動該錄音裝置之步驟係在錄音裝置開啟電源時或是在錄音裝置進行模式切換時。

【0006】 依據一些實施例，在根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值設定抑制時間及截止頻率切換時間之步驟前，更包括：利用一偵測電路偵測錄音裝置的未穩態雜訊及直流偏移值。

【0007】 依據一些實施例，偵測電路進一步將未穩態雜訊及直流偏移值傳送至一決策電路，使決策電路根據未穩態雜訊及直流偏移值設定抑制時間及截止頻率切換時間。

【0008】 依據一些實施例，在根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值設定抑制時間及截止頻率切換時間之步驟中，決策電路更可根據直流偏

移值設定第一截止頻率。

【0009】 依據一些實施例，第二截止頻率係為錄音裝置正常工作時的截止頻率。

【0010】 依據一些實施例，錄音裝置係為一數位麥克風。

【0011】 綜上所述，本案係以硬體控制方式，使錄音裝置錄音時產生之未穩態雜訊（**unstable noise**）能夠更快收斂並被抑制，以去除錄音裝置錄音前段音訊中的未穩態雜訊（暫態變化）。並且，本案可根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值動態調整設定抑制時間、截止頻率切換時間以及第一截止頻率，以適應錄音裝置錄音時之暫態變化並減少錄音失真的維持時間，達到較小的失真效果。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖1為根據本案一實施例之消除未穩態雜訊之裝置的方塊示意圖。

圖2為根據本案一實施例之消除未穩態雜訊之方法的流程示意圖。

圖3為根據本案另一實施例之消除未穩態雜訊之裝置的方塊示意圖。

圖4為根據本案另一實施例之消除未穩態雜訊之方法的流程示意圖。

圖5為未使用本案的消除未穩態雜訊之方法的音頻訊號示意圖。

圖6為已使用本案的消除未穩態雜訊之方法的音頻訊號示意圖。

【實施方式】

【0013】 圖1為根據本案一實施例之消除未穩態雜訊之裝置的方塊示意圖，請參閱圖1所示，消除未穩態雜訊之裝置1包含一編解碼器10及一錄音裝置12，編解碼器10電性連接錄音裝置12，編解碼器10包含一暫存控

制電路(register control circuit)14、一濾波器16、一音頻通道(audio path)18以及一抑制電路20。濾波器16電性連接錄音裝置12、暫存控制電路14以及音頻通道18，且抑制電路20電性連接暫存控制電路14以及音頻通道18，以利用濾波器16對音頻訊號進行濾波處理，並利用抑制電路20對音頻訊號於特定時間內進行抑制處理。

【0014】 在一實施例中，錄音裝置12係為任一聲轉電裝置，例如數位麥克風。在另一實施例中，錄音裝置12亦可由一類比麥克風及一類比數位轉換器所組成。

【0015】 在一實施例中，濾波器16係為高通濾波器。

【0016】 請同時參閱圖1及圖2所示，消除未穩態雜訊之方法係適用於錄音裝置12，並透過編解碼器10進行處理。此消除未穩態雜訊之方法包含：如步驟S10所示，啟動錄音裝置12，以開始錄音，其中錄音裝置12的啟動可以是在錄音裝置12開啟電源時或是在錄音裝置12進行模式切換時，以因應錄音裝置12產生不同之暫態變化。由於已知錄音裝置12之特性，所以可得知此錄音裝置12對應之未穩態雜訊及直流偏移值(DC offset value)，如步驟S12所示，可以利用軟體或韌體進行設定，以根據錄音裝置12之未穩態雜訊及直流偏移值設定一抑制時間 T_m 及一截止頻率切換時間 T_c ，其中此抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c 可以儲存在暫存控制電路14中，暫存控制電路14會將抑制時間 T_m 傳送給抑制電路20以及將截止頻率切換時間 T_c 傳送給濾波器16。如步驟S14所示，當錄音裝置12將錄製的音訊資料傳送至濾波器16時，濾波器16以較高之第一截止頻率對錄音之前段音訊進行濾波處理，使前段音訊中之未穩態雜訊能夠快速收斂後，濾

波器16輸出一前段音頻訊號。經過濾波器16處理後的前段音頻訊號會經過音頻通道18傳送至抑制電路20。如步驟S16所示，抑制電路20會根據抑制時間 T_m ，抑制前段音頻訊號並維持一段抑制時間 T_m ，以消除未穩態雜訊。最後如步驟S18所示，暫存控制電路14根據截止頻率切換時間 T_c ，將濾波器16之截止頻率由第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中第一截止頻率大於第二截止頻率，且第二截止頻率為錄音裝置12正常工作時的截止頻率，故可利用較高之第一截止頻率讓前段音訊中之未穩態雜訊快速收斂。換言之，於開始錄音之際，濾波器16係以較高的第一截止頻率進行處理，且在經過一段截止頻率切換時間 T_c 後，濾波器16會由初始具有的較高第一截止頻率調整回正常的第二截止頻率，並對後續之音訊資料以正常的第二截止頻率進行濾波處理，處理後之音頻訊號接續經過音頻通道18及抑制電路20，使編解碼器10輸出音頻串流，其中在音頻訊號經過抑制電路20時由於已經過了抑制時間 T_m ，抑制電路20會取消抑制不工作，所以不會對音頻訊號進行抑制處理，故可直接通過抑制電路20而正常輸出音頻串流。

【0017】 在一實施例中，前述之未穩態雜訊係可為直流爆音雜訊（pop noise），但不以此為限。

【0018】 在一實施例中，在步驟S12中設定抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c 時，亦可根據錄音裝置12之直流偏移值設定濾波器16初始的第一截止頻率，以利用較高的第一截止頻率快速收斂前段音訊之未穩態雜訊（暫態變化）。

【0019】 在一實施例中，在步驟S16中，抑制步驟係可採用靜音

(mute) 的手段來達到消除未穩態雜訊之目的，亦即，抑制電路20可根據抑制時間 T_m ，靜音前段音頻訊號並維持一段抑制時間 T_m ，以據此消除未穩態雜訊。

【0020】 圖3為根據本案另一實施例之消除未穩態雜訊之裝置的方塊示意圖，請參閱圖3所示，一消除未穩態雜訊之裝置1包含一編解碼器10及一錄音裝置12，編解碼器10電性連接錄音裝置12，編解碼器10包含一偵測電路22、一決策電路24、一濾波器16、一音頻通道18以及一抑制電路20。偵測電路22電性連接錄音裝置12及決策電路24，濾波器16電性連接錄音裝置12、決策電路24以及音頻通道18，且抑制電路20電性連接決策電路24以及音頻通道18。在此編解碼器10中，偵測電路22會偵測錄音裝置12對應之未穩態雜訊及直流偏移值，並將未穩態雜訊及直流偏移值傳送至決策電路24中，使決策電路24根據未穩態雜訊及直流偏移值決定抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c ，以分別傳送給抑制電路20及濾波器16，使抑制電路20根據抑制時間 T_m 進行抑制，濾波器16根據截止頻率切換時間 T_c 來切換截止頻率。

【0021】 請同時參閱圖3及圖4所示，消除未穩態雜訊之方法係適用於錄音裝置12，並透過編解碼器10進行處理。此方法包含：如步驟S20所示，在錄音裝置12於開啟電源或進行模式切換時啟動錄音裝置12，以開始錄音。如步驟S22所示，偵測電路22偵測錄音裝置12的未穩態雜訊及直流偏移值，並將偵測到的未穩態雜訊及直流偏移值傳送至決策電路24。如步驟S24所示，決策電路24根據未穩態雜訊及直流偏移值設定抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c ，並將抑制時間 T_m 傳送給抑制電路20以及將截止頻率

切換時間 T_c 傳送給濾波器16。如步驟S26所示，當錄音裝置12將錄製的音訊資料傳送至濾波器16時，濾波器16以較高之第一截止頻率對錄音之前段音訊進行濾波處理，使前段音訊中之未穩態雜訊能夠快速收斂後，濾波器16輸出一前段音頻訊號。經過濾波器16處理後的前段音頻訊號會經過音頻通道18傳送至抑制電路20。如步驟S28所示，抑制電路20會根據接收到的抑制時間 T_m ，抑制前段音頻訊號並維持一段抑制時間 T_m ，以消除未穩態雜訊。最後如步驟S30所示，決策電路24根據截止頻率切換時間 T_c ，將濾波器16之截止頻率由較高之第一截止頻率調整為正常之第二截止頻率。濾波器16在經過截止頻率切換時間 T_c 後，會由初始具有的較高第一截止頻率調整回正常的第二截止頻率，並對後續之音訊資料以正常的第二截止頻率進行濾波處理，處理後之音頻訊號依序經過音頻通道18及抑制電路20而輸出音頻串流，其中在音頻訊號經過抑制電路20時由於已經過了抑制時間 T_m ，抑制電路20會取消抑制不工作，所以不會對音頻訊號進行抑制處理，故可直接通過抑制電路20而正常輸出音頻串流。

【0022】 在一實施例中，在步驟S24中決策電路24在設定抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c 時，決策電路24亦可根據錄音裝置12之直流偏移值設定濾波器16初始的第一截止頻率，以利用較高的第一截止頻率快速收斂前段音訊之未穩態雜訊。

【0023】 在一實施例中，在步驟S28中，抑制步驟係可採用靜音的手段來達到消除未穩態雜訊之目的，亦即，抑制電路20可根據抑制時間 T_m ，靜音前段音頻訊號並維持一段抑制時間 T_m ，以據此消除未穩態雜訊。

【0024】 承上，在圖3及圖4所示之運作模式中，可以利用偵測電路22

自動偵測錄音裝置12所貢獻的未穩態雜訊及直流偏移值並動態地調整抑制時間 T_m 及截止頻率切換時間 T_c ，使系統能更加適應各種不同的錄音裝置12，以達到去除錄音裝置12錄音時產生之未穩態雜訊（暫態變化）。

【0025】 在一實施例中，編解碼器10可以內建在一主機（圖中未示）中，且錄音裝置12係可插接在主機上而與編解碼器10形成電性連接，以透過編解碼器10消除未穩態雜訊。其中，主機係可為筆記型電腦、平板電腦、個人電腦等，但不以此為限。

【0026】 請同時參閱圖5及圖6，在未使用本案的消除未穩態雜訊之方法之前，如圖5所示，在錄音裝置啟動後，音頻訊號會從0秒開始，此時在音頻訊號之前段音訊會有未穩態雜訊產生，然後一直到400毫秒之後，直流訊號（音頻訊號）才穩定下來。反觀使用本案的消除未穩態雜訊之方法之後，如圖6所示，在錄音裝置啟動後，音頻訊號同樣會從0秒開始，但是在音頻訊號之前段音訊中出現的未穩態雜訊已經被抑制了，且直流訊號（音頻訊號）在150毫秒處就已經穩定下來了，所以整個穩定時間加快許多。

【0027】 因此，本案係以硬體控制方式，使錄音裝置錄音時產生之未穩態雜訊能夠更快收斂並被抑制，以去除錄音裝置錄音前段音訊中的未穩態雜訊（暫態變化）。並且，本案可根據錄音裝置之未穩態雜訊及直流偏移值動態調整設定抑制時間、截止頻率切換時間以及第一截止頻率，以適應錄音裝置錄音時之暫態變化並減少錄音失真的維持時間，達到較小的失真效果。

【0028】 以上所述之實施例僅係為說明本案之技術思想及特點，其目

的在使熟悉此項技術者能夠瞭解本案之內容並據以實施，當不能以之限定本案之專利範圍，即大凡依本案所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本案之專利範圍內。

【符號說明】

【0029】

1:消除未穩態雜訊之裝置

10:編解碼器

12:錄音裝置

14:暫存控制電路

16:濾波器

18:音頻通道

20:抑制電路

22:偵測電路

24:決策電路

S10~S18:步驟

S20~S30:步驟

Tc:截止頻率切換時間

Tm:抑制時間

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種消除未穩態雜訊之方法，適用於一錄音裝置，並透過一編解碼器進行處理，該未穩態雜訊消除方法包含：

啟動該錄音裝置，以開始錄音；

根據該錄音裝置之一未穩態雜訊及直流偏移值設定一抑制時間及一截止頻率切換時間；

將錄音之前段音訊以具有一第一截止頻率之一濾波器進行處理，使該前段音訊中之該未穩態雜訊快速收斂，並輸出一前段音頻訊號；

根據該抑制時間，抑制該前段音頻訊號，以消除該未穩態雜訊；以及

根據該截止頻率切換時間，將該濾波器之該第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中該第一截止頻率大於該第二截止頻率。

【請求項2】 如請求項1所述之消除未穩態雜訊之方法，其中啟動該錄音裝置之步驟係在該錄音裝置開啟電源時或在該錄音裝置進行模式切換時。

【請求項3】 如請求項1所述之消除未穩態雜訊之方法，其中在根據該錄音裝置之該未穩態雜訊及該直流偏移值設定該抑制時間及該截止頻率切換時間之步驟前，更包括：利用一偵測電路偵測該錄音裝置的該未穩態雜訊及該直流偏移值。

【請求項4】 如請求項3所述之消除未穩態雜訊之方法，其中，該偵測電路將該未穩態雜訊及該直流偏移值傳送至一決策電路，使該決策電路根據該未穩態雜訊及該直流偏移值設定該抑制時間及該截止頻率切換時間。

【請求項5】 如請求項4所述之消除未穩態雜訊之方法，其中在根據該錄音裝置之該未穩態雜訊及該直流偏移值設定該抑制時間及該截止頻率切換時間之步驟中，該決策電路更可根據該直流偏移值設定該第一截止頻率。

【請求項6】 如請求項1所述之消除未穩態雜訊之方法，其中在根據該錄音裝置之該未穩態雜訊及該直流偏移值設定該抑制時間及該截止頻率切換時間之步驟中，更包含根據該直流偏移值設定該第一截止頻率。

【請求項7】 一種消除未穩態雜訊之裝置，包含：

一錄音裝置；以及

一編解碼器，電性連接該錄音裝置，該編解碼器包含：

一濾波器，電性連接該錄音裝置，在該錄音裝置啟動錄音時，該濾波器以一第一截止頻率對錄音之前段音訊進行處理，並輸出一前段音頻訊號，且該濾波器根據一截止頻率切換時間，將該第一截止頻率調整為一第二截止頻率，其中該第一截止頻率大於該第二截止頻率；

一音頻通道，電性連接該濾波器，以傳輸該前段音頻訊號；及

一抑制電路，電性連接該音頻通道並接收該前段音頻訊號，該抑制電路根據一抑制時間，抑制該前段音頻訊號。

【請求項8】 如請求項7所述之消除未穩態雜訊之裝置，其中該編解碼器更包含一暫存控制器，電性連接該抑制電路及該濾波器，用以儲存事先設定之該抑制時間及該截止頻率切換時間，並分別將該抑制時間傳送至該抑制電路以及將該截止頻率切換時間傳送至該濾波器。

【請求項9】 如請求項7所述之消除未穩態雜訊之裝置，其中該編解碼器更包含：一偵測電路，電性連接該錄音裝置，用以偵測該錄音裝置的一未穩態雜訊及直流偏移值；以及一決策電路，電性連接該偵測電路、該抑制電路及該濾波器，該決策電路根據該未穩態雜訊及該直流偏移值設定該抑制時間及該截止頻率切換時間，並分別將該抑制時間傳送至該抑制電路以及將該截止頻率切換時間傳送至該濾波器。

【請求項10】 如請求項7所述之消除未穩態雜訊之裝置，其中該第二截止頻率係為該錄音裝置正常工作時的截止頻率。

【發明圖式】

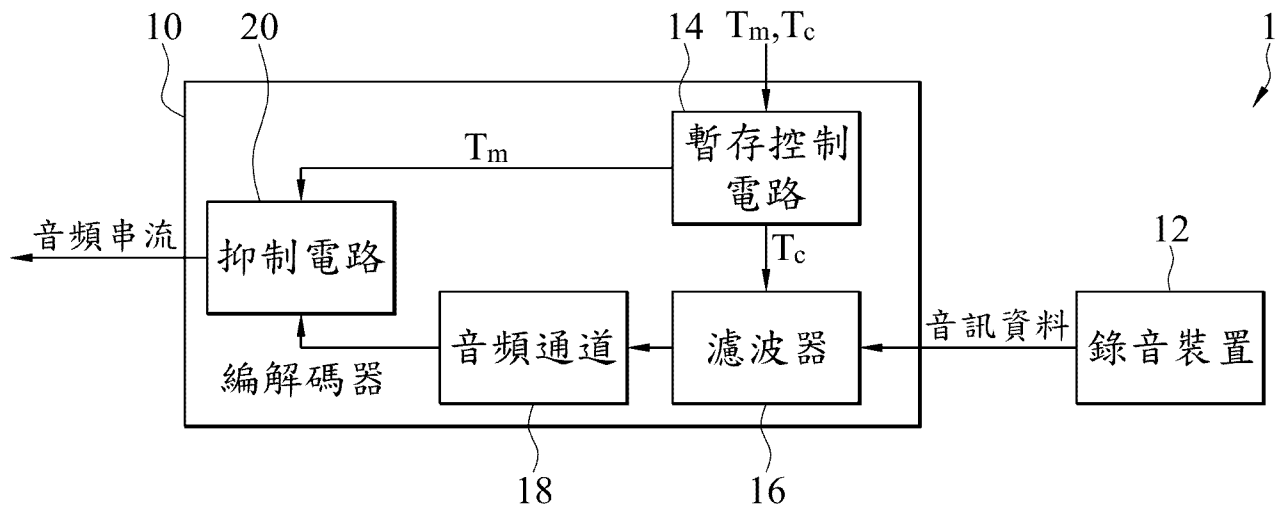


圖 1

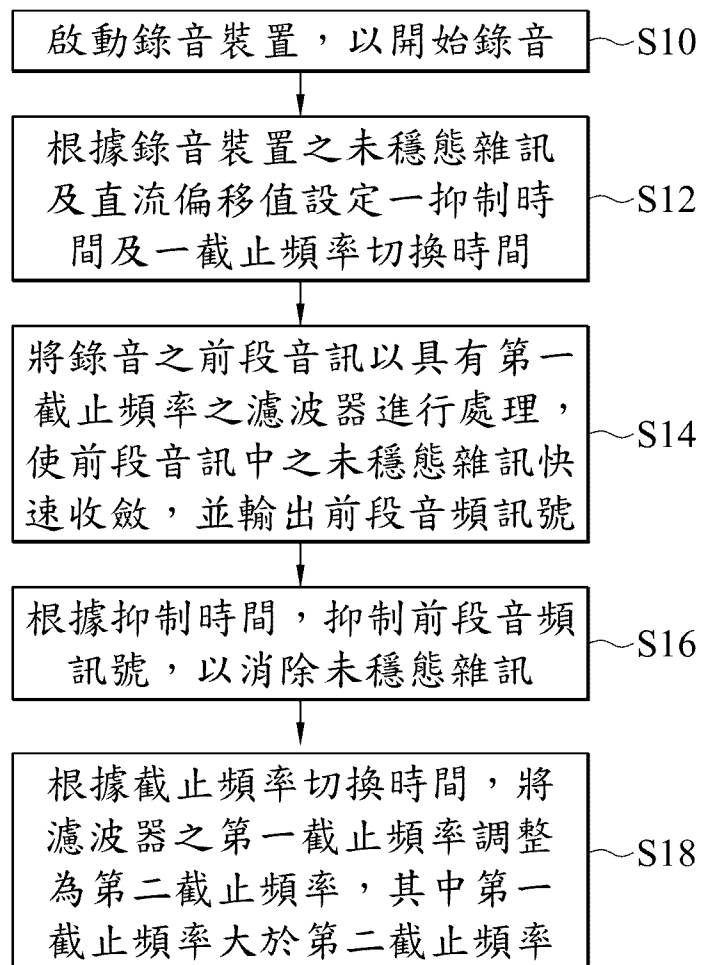


圖 2

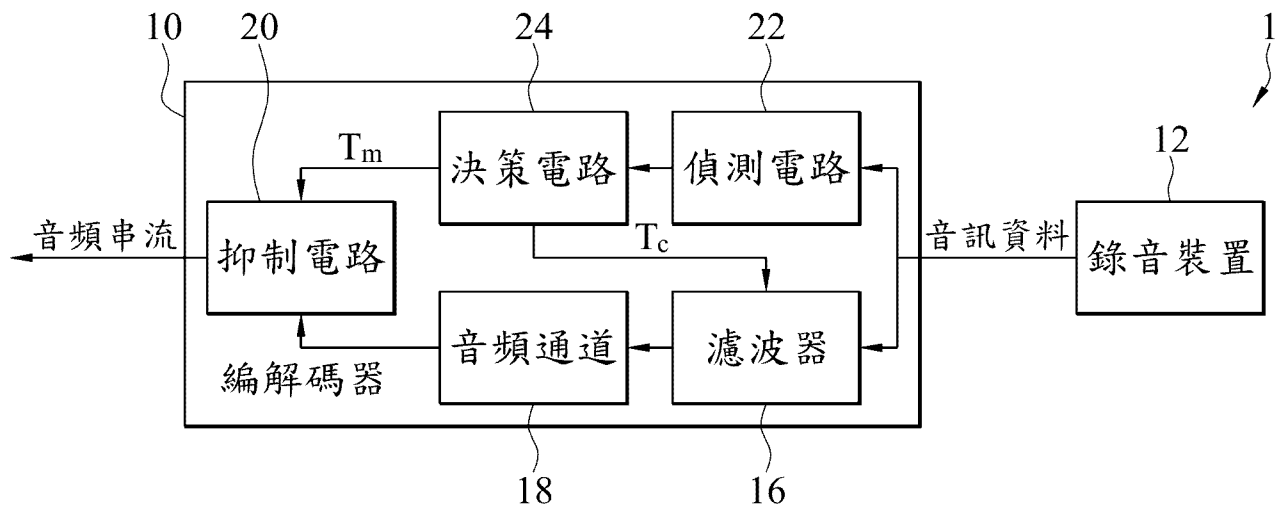


圖3

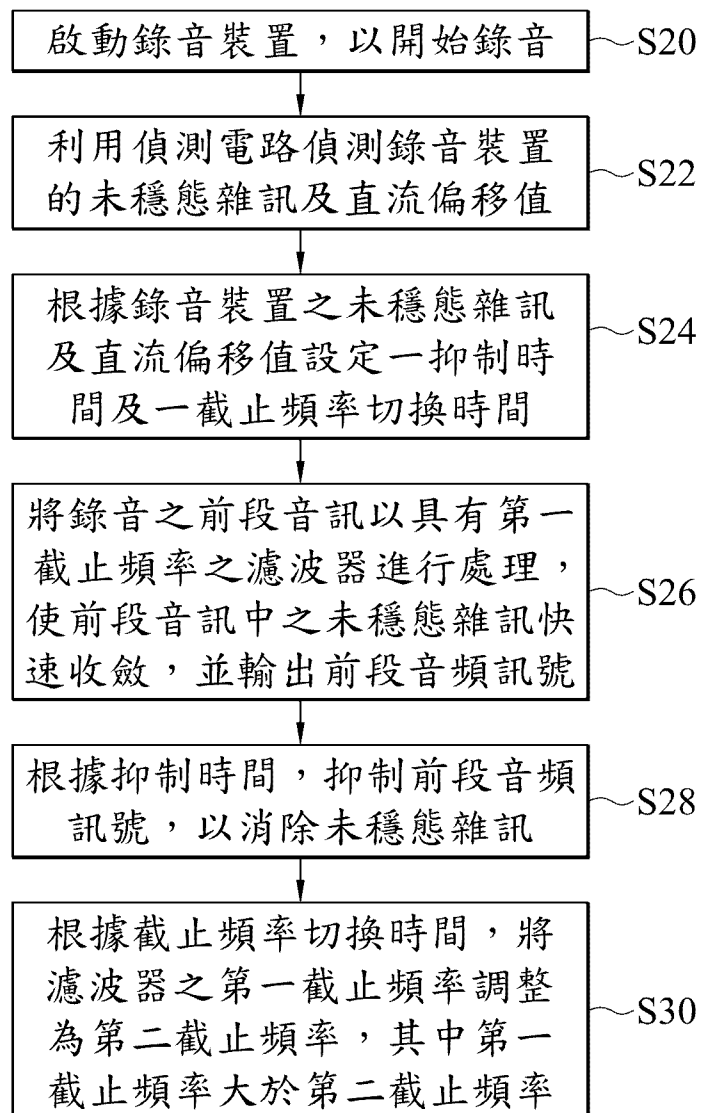


圖4

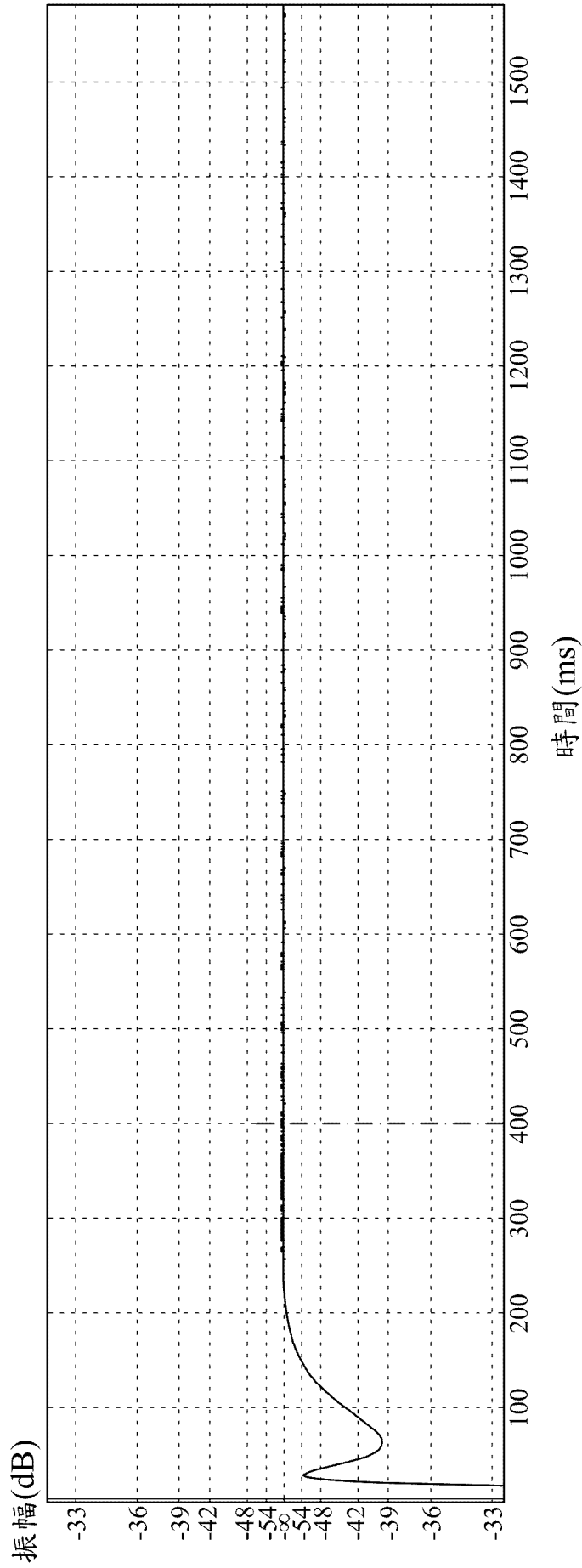


圖5

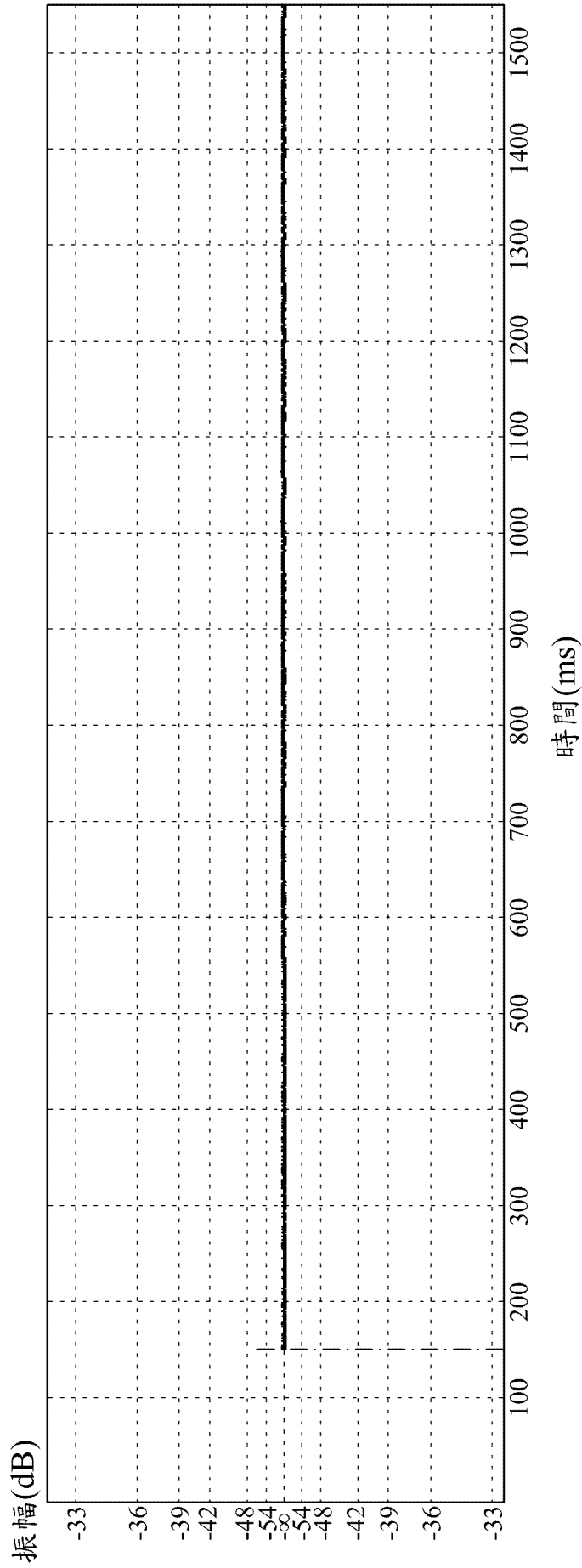


圖6