



(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 I383379B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 21 日

(21)申請案號：098140629

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 11 月 27 日

(51)Int. Cl. : G10L21/02 (2006.01) H03G3/20 (2006.01)

(71)申請人：驛訊電子企業股份有限公司 (中華民國) C-MEDIA ELECTRONICS INC. (TW)

臺北市大安區市民大道 4 段 100 號 6 樓

(72)發明人：陳志龍 (TW)；李安邦 (TW)；蘇純賢 (TW)

(74)代理人：莊志強；王雲平

(56)參考文獻：

TW 351046

US 6594363B1

審查人員：黃衍勳

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：5 共 0 頁

(54)名稱

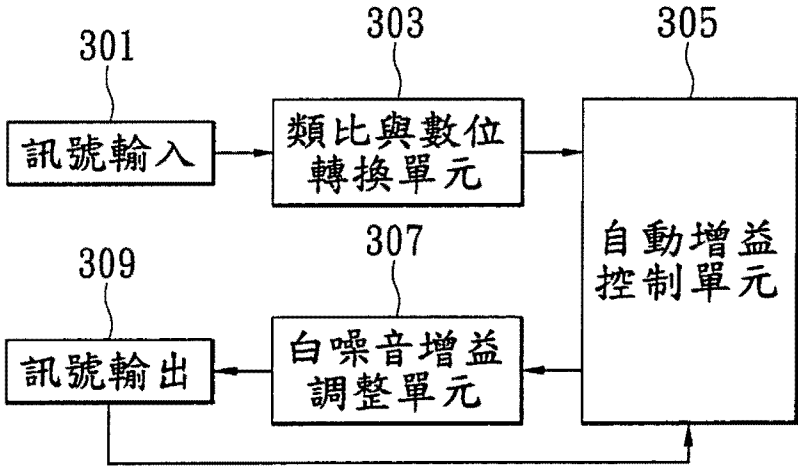
白噪音階段增益調整方法與應用該方法之裝置

GAIN MODULATION METHOD IN WHITE NOISE STAGE AND APPARATUS APPLYING THE METHOD

(57)摘要

一種白噪音階段增益調整方法與應用該方法之裝置，主要是解決訊號進入一白噪音階段時，可能會因為增益調整而放大噪音的問題。根據實施例，訊號經一般自動增益控制程序調整而輸出，過程中，將判斷是否進入白噪音階段，當進入白噪音階段時，步驟會判斷此時之訊號增益的正負值，若增益為負值，表示並不會放大大白噪音，則輸出經增益調整之訊號，但若是增益為正值，則主動調降增益，才輸出經降低增益調整之訊號。透過此自動增益調整的機制，能夠避免非正常訊號時而仍放大噪音的問題。

Disclosed here is a method for gain modulation in a white-noise stage, and further an apparatus using the method. One of the objects of the subject matter is to solve that the gain in the white-noise stage may still amplify the white noise. In accordance with the preferred embodiment, signals are outputted after an ordinary automatic-gain-control process. In the process, the step in the method will determine whether a white-noise stage is reached. When the process enters the white-noise stage, it is determined that the current gain is positive or negative. If the gain is negative, the signals under gain modulation can be outputted directly since the gain doesn't amplify the noise. However, the gain will be actively decreased if the gain is positive, then the signals are outputted after gain modulation. The method can prevent the noise amplification as no signals are in progress.



- 301 . . . 訊號輸入
- 303 . . . 類比與數位轉換單元
- 305 . . . 自動增益控制單元
- 307 . . . 白噪音增益調整單元
- 309 . . . 訊號輸出

第三圖

發明專利說明書

公告本

(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：98140629

※申請日：98 11 27

※IPC 分類：G10L 21/02 (2006.01)

H03H 3/20 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

白噪音階段增益調整方法與應用該方法之裝置 /

GAIN MODULATION METHOD IN WHITE NOISE
STAGE AND APPARATUS APPLYING THE METHOD

二、中文發明摘要：

一種白噪音階段增益調整方法與應用該方法之裝置，主要是解決訊號進入一白噪音階段時，可能會因為增益調整而放大噪音的問題。根據實施例，訊號經一般自動增益控制程序調整而輸出，過程中，將判斷是否進入白噪音階段，當進入白噪音階段時，步驟會判斷此時之訊號增益的正負值，若增益為負值，表示並不會放大白噪音，則輸出經增益調整之訊號，但若是增益為正值，則主動調降增益，才輸出經降低增益調整之訊號。透過此自動增益調整的機制，能夠避免非正常訊號時而仍放大噪音的問題。

三、英文發明摘要：

Disclosed here is a method for gain modulation in a white-noise stage, and further an apparatus using the method. One of the objects of the subject matter is to solve that the gain in the white-noise stage may still amplify the white noise. In accordance with the preferred embodiment, signals are outputted after an ordinary automatic-gain-control process. In the process, the step

in the method will determine whether a white-noise stage is reached. When the process enters the white-noise stage, it is determined that the current gain is positive or negative. If the gain is negative, the signals under gain modulation can be outputted directly since the gain doesn't amplify the noise. However, the gain will be actively decreased if the gain is positive, then the signals are outputted after gain modulation. The method can prevent the noise amplification as no signals are in progress.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (三) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

訊號輸入 301

類比與數位轉換單元 303

自動增益控制單元 305

白噪音增益調整單元 307

訊號輸出 309

● 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種白噪音階段增益調整方法，特別的是在音訊進入白噪音階段時，透過增益調整機制主動調降增益，避免在增益為正而增加白噪音。

【先前技術】

自動增益控制（Automatic gain control, AGC）技術應用於很多的電子裝置上，尤其是用在具有音訊輸出的裝置上。在自動增益控制的機制下，會回饋電子裝置輸出訊號的平均值，用以調整輸入訊號的增益（gain），能夠降低過大的音量，或是提昇過小的音量，使訊號強度分佈過廣的輸出音訊不至於在過大或過小音量間震盪而產生不舒服的聆聽經驗。

音訊處理過程，在有效音訊之間，如兩首歌之間，會有段白噪音（white noise）階段，也就是沒有音訊時，會有一些因為電路、環境造成的背景雜訊持續產生，這些雜訊常會是一些不悅耳的干擾。

習知技術有特別針對白噪音處理的技術，比如有技術（如美國專利第 6,594,363）會偵測電腦系統週邊音效裝置，如果收音用的麥克風並未連接電腦，會自動讓系統進入靜音（mute）階段，避免沒有收音卻有不好的雜音（白噪音）輸出。習知技術更有利用電路偵測訊號進入白噪音的時間，並於當下將輸出訊號調整為零，同樣進入一靜音階段，而避免白噪音的問題。

【發明內容】

不同於習知技術，本發明提出一種白噪音（white noise）階段增益調整方法，與應用此方法的裝置，音訊在處理過程中，系統會運作一自動增益控制機制，能在音訊輸出前利用增益調整出適當的輸出值，但是，又為避免在進入白噪音階段時自動增益控制而增加白噪音的振幅，故利用電路判斷進入白噪音的時間，再透過增益調整防止白噪音增加的問題。

因為在自動增益控制的機制會在音訊輸出時自動執行一增益值（正值或是負值）調整，在此白噪音階段，增益可能為正值，使噪音增加。本發明提供的技術將於輸出音訊前加入一白噪音增益調整單元，除了能夠偵測進入白噪音的時間，並能於期間自動調整增益，以期降低白噪音而不致增加白噪音，再於白噪音結束後迅速恢復原來增益調整的機制。

根據實施例之一，白噪音階段增益調整方法包括先接收訊號，並執行自動增益控制程序，賦予該訊號一增益，之後判斷是否進入一白噪音階段，在尚未進入白噪音階段時，訊號持續輸出；但若判斷進入白噪音階段，則接著判斷當時增益之正負值。若增益為負值，表示噪音不會被放大，則可直接輸出經該增益調整之訊號；若增益為正值，則本發明主動降低增益，再輸出訊號，使得噪音不會被無謂放大。

上述白噪音階段，可透過設定訊號強度的門檻值，再配合一個是否持續時間的判斷，作為進入白噪音階段的門檻，若訊號小於一定強度，且又延續了一段時間，則判斷

進入白噪音階段。

【實施方式】

本案實施例揭露一種白噪音 (white noise) 階段增益調整方法。音訊在處理過程中，系統 (比如習知的音效卡、音效播放器等) 會運作一自動增益控制機制 (Automatic Gain Control, AGC)，運作時，參考由輸出端或是各處理程序中的訊號，藉由訊號回饋至增益控制電路的方式，能在音訊輸出前利用增益調整出適當的輸出值，避免過小或是過大的音訊。但是，又為避免在進入白噪音階段時因為自動增益控制而增加白噪音的振幅，故實施例利用電路判斷進入白噪音的時間，再透過增益調整防止白噪音增加的問題。

另揭露一種應用此方法的裝置，比如應用於電腦系統內部的音效卡，或是透過外部連接埠 (如 USB) 的外接式音效卡。

因為在自動增益控制的機制會在音訊輸出時自動執行一增益值 (正值或是負值) 調整，在此白噪音階段，增益可能為正值，使噪音增加。本發明提供的技術將於輸出音訊前加入一白噪音增益調整單元，除了能夠偵測進入白噪音的時間，並能於期間自動調整增益，以期降低白噪音而不致增加白噪音，再於白噪音結束後迅速恢復原來增益調整的機制。

第一圖描述一般電腦系統中電路方塊示意圖，電腦系統各部元件透過系統匯流排 10 相互連接並傳遞訊息，電路元件包括一般可知的中央處理單元 (CPU) 101、記憶體

102、圖形控制器 103 與顯示用的顯示器 104、I/O 控制器 105 與其所連接的各式週邊輸出入設備，如各式外接裝置 106、鍵盤 107 與滑鼠 108、磁碟控制器 109 與各式如硬碟 110 與光碟 111 等的儲存媒體，電腦系統特別包括一音效卡 112，與透過音效卡 112 連接的音訊裝置 113、喇叭 114 或麥克風 115。而上述用於處理白噪音階段的音訊的技術特別應用在音效卡 112 中，於連接至各音訊裝置 113、喇叭 114 或麥克風 115 之前，設置一增益調整電路，用於避免在白噪音階段有不當放大的噪音。

而由第二圖顯示的裝置示意圖為例，上述白噪音增益調整單元可設置於一內建於電腦中的音效介面卡 201，或是外接式的 USB 音效裝置 203 中，一端連接於電腦系統 21，另一端透過音效介面執行訊號輸出 (23) 與訊號輸入 (25)，比如連接外部麥克風或是各式音源等輸入裝置，或是揚聲器、耳機等輸出裝置。比如可針對錄音的技術，除了透過自動增益調整適當錄音音量，更可避免錄音過程中的白噪音問題。

第三圖顯示本發明應用白噪音階段增益調整方法之裝置電路方塊示意圖。主要電路有相互電性連接的類比與數位轉換單元 303、自動增益控制單元 305 與白噪音增益調整單元 307 等，再配合輸入、輸出的電路執行訊號處理。

實施例中，一端由接收訊號之電路接收訊號，如類比或數位的訊號輸入 (301)，進入類比與數位轉換單元 303，根據輸入訊號的屬性，執行類比轉數位，或是數位轉類比的程序，接著訊號進入自動增益控制單元 305，執行一自動增益控制程序，提供訊號增益，藉以調整訊號之強度，

此段技術主要是針對一般訊號執行增益調整，目的是調整訊號能夠在適當的強度範圍中，尤其是音訊，透過自動增益調整，可以得出適當的音量，而避免突波或是不舒服的聲響。

在處理一般訊號時，訊號有時會進到一種白噪音（雜訊）而沒有正常訊號的狀態，此處設置一白噪音增益調整單元 307，電性連接自動增益控制單元 305，透過偵測來判斷進入白噪音階段的時間點，通常是透過訊號強度與持續時間來判斷，確定進入白噪音時，根據增益值為正值或是負值的情況進行調整，之後才由另一端輸出經增益調整的訊號（309）。

以下列舉一例，此例設定有幾個不同的輸入音訊，音量單位為 dB，在音訊處理過程中定時偵測音量，用以判斷進入白噪音的時間點，此例設定白噪音門檻值為-30dB，也就是當音量小於-30dB，且又持續了一段時間，即判斷進入白噪音階段，並執行本發明白噪音自動增益調整的程序。確定進入白噪音階段後，再根據當下的增益為正值或是負值來執行調整：

輸入值	-25dB	-40dB	-40dB
白噪音門檻	> -30dB	< -30dB	< -30dB
狀態	直接輸出	進入白噪音	進入白噪音
輸入時增益	n/a	+2dB	-2dB
增益調整	n/a	-2dB 或減更多	0dB(不調整) 或-2dB
輸出	n/a	-40dB	-42dB 或 -44dB

根據上表顯示，輸入之音訊分別為-25dB（第一例）、

-40dB（第二例）與同樣是-40dB的第三例，此例白噪音門檻設為-30dB。第一例的音量大於-30dB，確定並非進入白噪音階段，故直接輸出音訊；第二例音量小於-30dB，並且持續了一特定時間，滿足進入白噪音階段的條件，此時，輸入的音訊的增益為+2dB，為正值，故在本發明白噪音增益調整的機制下，將會調整此增益值，比如此例係將+2以-2調整，使強度不變，以原來-40dB的值輸出，並不會不當增加白噪音強度。另外一例則是除了減掉原來的正增益外，可減去更多增益，以比-40dB還小的值輸出。

第三例輸入值為-40dB，訊號增益為-2dB，判斷進入白噪音階段後，此時增益為負值，在本發明的白噪音增益調整機制下，可不另外調整增益，而以一般增益調整流程輸出，此例減去原本增益-2dB，則輸出值為-42dB；於另一實施例中，即使進入白噪音階段的訊號增益為負值，仍再減去增益（預設為-2），則以-44dB輸出。

第四圖顯示本發明裝置之另一實施例示意圖。

此例顯示相互連接的電路，包括類比與數位轉換單元403、增益調整單元405、訊號控制單元407、自動增益控制單元409、記憶單元411、白噪音增益調整單元413與傳輸介面415。

其中，訊號輸入401，經類比與數位轉換單元403執行訊號轉換，比如若訊號源來自電腦系統，則接收訊號的電路透過一數位傳輸介面接收自電腦系統之數位訊號，數位傳輸介面可為一萬用序列匯流排（USB）。此時，類比與數位轉換單元403則將數位訊號轉換為類比訊號，之後通過增益調整單元405接收經轉換的訊號，由圖可知，增益

調整單元 405 接收來自自動增益控制單元 409 回饋的增益值，用以調整訊號之強度。

訊號控制單元 407 為自動增益控制單元 409 之訊號控制電路，執行經調整增益的訊號處理。接著訊號由自動增益控制單元 409 接收，執行一自動增益控制程序，提供訊號增益；自動增益控制單元 409 更根據來自各電路回饋的訊號執行自動增益調整，比如參考外部音源訊號、輸出訊號與相關電路等，之後將決定之增益傳遞至白噪音增益調整單元 413。之後，有一記憶單元 411，用以暫存經增益調整之訊號，記憶單元 411 為裝置內之記憶體，可以一種先進先出（FIFO）記憶體實現。

本發明特別本於裝置中記憶單元 411 至傳輸介面 415 的路徑上設置一白噪音增益調整單元 413，電性連接自動增益控制單元 409 與記憶單元 411，用以判斷是否進入一白噪音階段，在尚未進入白噪音階段時，訊號持續輸出，當判斷進入白噪音階段時，再根據自動增益控制單元 409 的資訊判斷增益值為正值或是負值，進而調整進入白噪音階段之訊號的增益值。其中流程可參考第五圖。

上述訊號可為音訊，之後，經白噪音增益調整的訊號由輸出訊號之電路輸出，此例係由電腦系統接收數位音訊，故輸出即透過一類比傳輸介面輸出音訊（417），且類比傳輸介面可連接至一揚聲器、耳機或其他音訊裝置輸出。

在另一實施例中，上述接收訊號之電路（401）係透過一類比傳輸介面接收自外部音源之類比音訊，故類比與數位轉換單元 403 應設置於接近輸入至電腦系統的電路上，執行數位類比轉換，此例之輸出訊號（417）即透過數位傳

輸介面輸出音訊，如透過萬用序列匯流排進入電腦系統，儲存於一媒體中。

上述進入白噪音的增益調整流程，整理為第五圖顯示的本發明白噪音階段增益調整方法。

如步驟 S501，裝置接收音訊，並執行自動增益控制程序，賦予訊號一增益（步驟 S503），在此自動增益控制機制之下，各訊號將會經一增益調整後輸出。在如步驟 S505，持續輸出訊號同時，執行白噪音偵測步驟，即利用電路判斷是否進入一白噪音階段。

白噪音是因為一般音訊進入靜音或是中斷時產生的背景雜訊，判斷方式可週期性地計算訊號強度，進入白噪音階段時，強度通常小於一定值，故需判斷訊號強度是否小於一門檻值，若訊號強度不小於門檻值，則不算是白噪音，步驟仍會持續；若訊號強度小於門檻值，則再判斷是否延續一段時間，藉此確認進入白噪音階段，而非僅是一時的訊號變化。若小於門檻值的訊號強度並無延續此段時間，則非進入白噪音階段；若小於門檻值之訊號強度延續了此段時間，則判斷進入白噪音階段。

一般來說，錄音時，當沒有聲響產生時，比如說話者不講話或留白時，音量應小於一定強度，並持續一特定時間，此流程是解決即使是沒有聲響產生，一般增益控制仍會對背景噪音（白噪音）執行增益調整，而可能讓白噪音增加的問題。

若於步驟 S505 判斷並非進入白噪音階段（否），則如一般處理方式，輸出訊號（步驟 S511）；若判斷進入白噪音階段（是），表示訊號在一段時間內小於一個判斷門檻，

則續判斷增益是否為正值（步驟 S507），判斷增益正負值是為了判斷是否白噪音會被不當放大。

若此時增益為負值（否），表示即使進入白噪音階段，但因為增益是負值，雜訊不會被放大，反而是持續減小，此時可直接輸出訊號（步驟 S511），或是，仍再減少增益，可讓雜訊更小；若此時增益為正值（是），避免白噪音被放大，實施例則主動調整增益，包括調整增益以抵銷此時的正增益，或是將增益調整為負值，以降低雜訊（步驟 S509），經白噪音增益調整後輸出音訊（步驟 S511）。

綜上所述，本發明提出一種白噪音階段增益調整方法與應用該方法之裝置，特別處理進入白噪音階段的訊號，透過增益調整，避免不當增加雜訊的問題。

惟以上所述僅為本發明之較佳可行實施例，非因此即侷限本發明之專利範圍，故舉凡運用本發明說明書及圖示內容所為之等效結構變化，均同理包含於本發明之範圍內，合予陳明。

【圖式簡單說明】

第一圖係描述一般電腦系統中電路方塊示意圖；

第二圖顯示為應用本發明白噪音階段增益調整方法之裝置實施例示意圖；

第三圖顯示本發明應用白噪音階段增益調整方法之裝置電路方塊示意圖；

第四圖顯示本發明應用白噪音階段增益調整方法之裝置電路方塊之實施例之二示意圖；

第五圖顯示本發明白噪音階段增益調整方法流程。

【主要元件符號說明】

系統匯流排 10	CPU 101
記憶體 102	圖形控制器 103
顯示器 104	I/O 控制器 105
外接裝置 106	鍵盤 107
滑鼠 108	磁碟控制器 109
硬碟 110	光碟 111
音效卡 112	音訊裝置 113
喇叭 114	麥克風 115
電腦系統 21	訊號輸出 23
訊號輸入 25	音效介面卡 201
USB 音效裝置 203	訊號輸入 301
類比與數位轉換單元 303	自動增益控制單元 305
白噪音增益調整單元 307	訊號輸出 309
訊號輸入 401	類比與數位轉換單元 403
增益調整單元 405	訊號控制單元 407
自動增益控制單元 409	記憶單元 411
白噪音增益調整單元 413	傳輸介面 415
訊號輸出 417	
S501-S511 白噪音階段增益調整方法流程	

七、申請專利範圍：

1. 一種白噪音階段增益調整方法，包括：

接收訊號；

執行一自動增益控制程序，賦予該訊號一增益；

判斷是否進入一白噪音階段；

若並非進入該白噪音階段，則輸出該訊號；

若判斷進入該白噪音階段，則判斷該訊號之增益之正負值；

若該增益為負值，則輸出經該增益調整之訊號；以及

若該增益為正值，則降低該增益，再輸出經降低增益調整之訊號。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之白噪音階段增益調整方法，其中該判斷是否進入白噪音階段之步驟更包括：

判斷該訊號強度是否小於一門檻值；

若該訊號強度不小於該門檻值，則續判斷後續訊號之強度大小；

若該訊號強度小於該門檻值，則判斷是否延續一段時間；

若小於該門檻值之該訊號強度並無延續該段時間，判斷並非進入該白噪音階段，則續判斷後續訊號之強度大小；以及

若小於該門檻值之該訊號強度延續了該段時間，則判斷進入該白噪音階段。

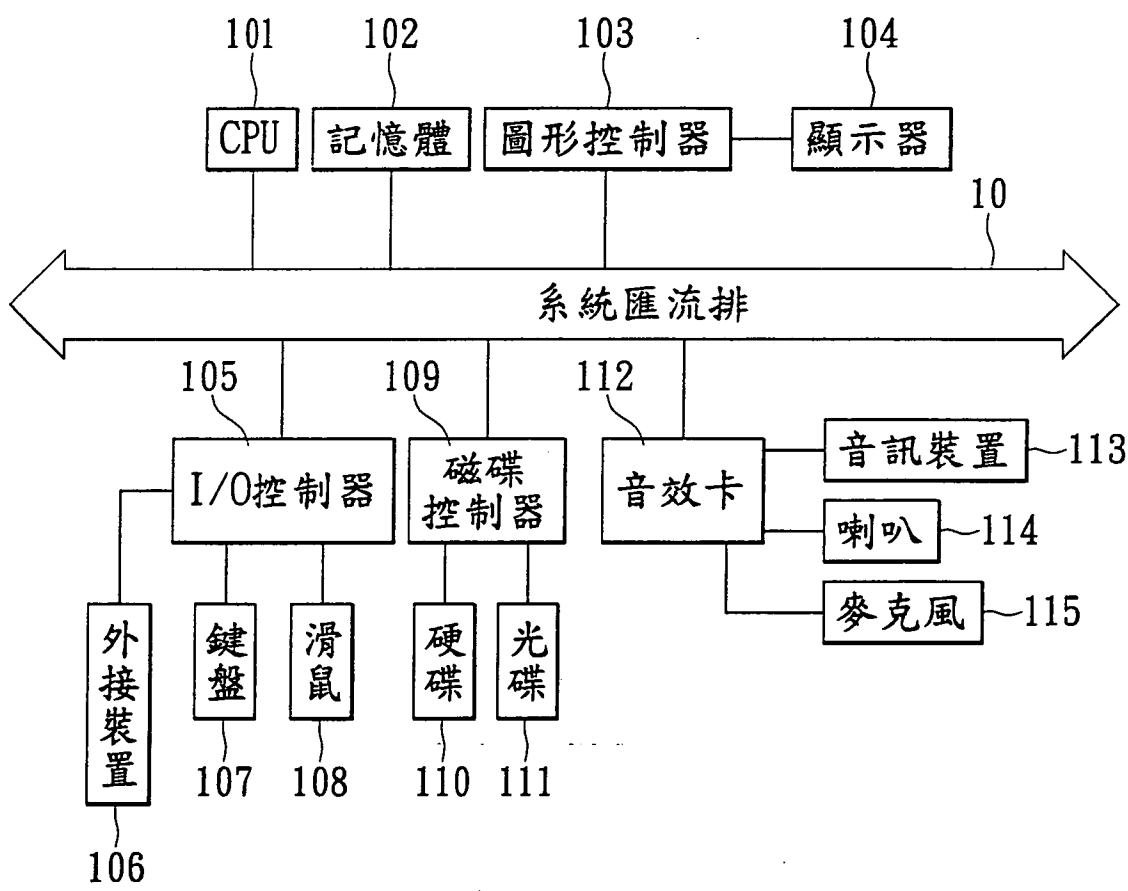
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之白噪音階段增益調整方法，其中該訊號為音訊。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之白噪音階段增益調整方法，其中該訊號為接收自一外部音源之類比訊號。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之白噪音階段增益調整方法，其中該訊號為接收自一電腦系統內部之數位訊號。
6. 一種應用申請專利範圍第 1 項所述之白噪音階段增益調整方法之裝置，其中包括：
 - 一接收訊號之電路；
 - 一類比與數位轉換單元，電性連接該接收訊號之電路，用以轉換接收之數位或類比訊號；
 - 一自動增益控制單元，電性連接該類比與數位轉換單元，執行一自動增益控制程序，決定該訊號一增益，用以調整該訊號之強度；
 - 一白噪音增益調整單元，電性連接該自動增益控制單元，用以判斷是否進入一白噪音階段，再根據該自動增益控制單元的資訊判斷該增益值為正值或是負值，進而調整進入該白噪音階段之訊號的增益值；
 - 以及
 - 一輸出訊號之電路，電性連接該白噪音增益調整單元，用以輸出經增益調整之訊號。
7. 如申請專利範圍第 6 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該裝置更包括：
 - 一記憶單元，用以暫存經該增益調整之訊號。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該記憶單元為一種先進先出記憶體。

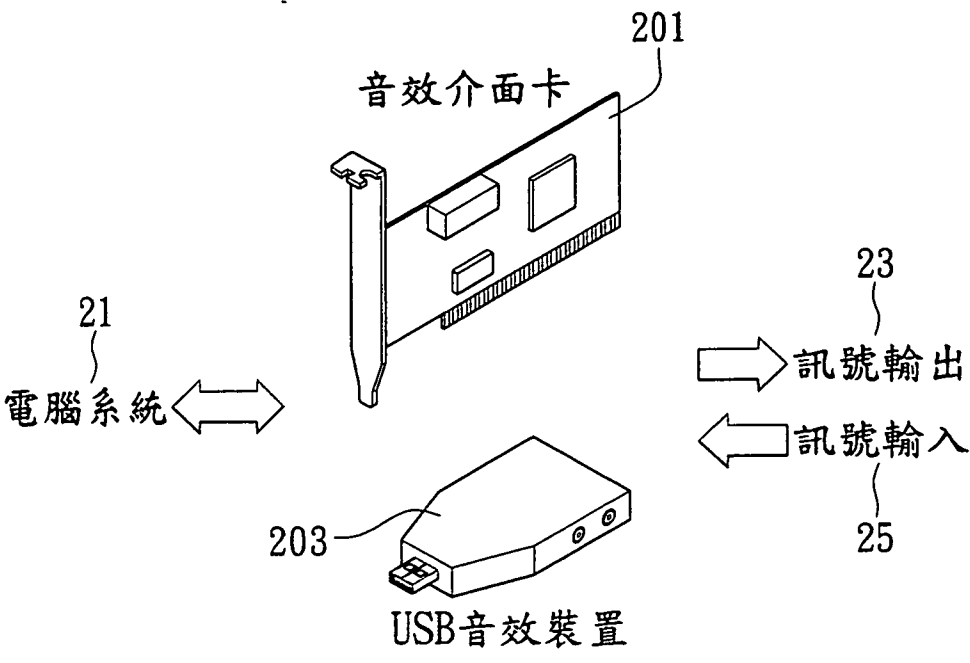
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該裝置更包括：
一增益調整單元，接收經類比數位轉換之訊號，根據該自動增益控制單元所決定之該增益值，調整該訊號之強度；以及
一訊號控制單元，係為該自動增益控制單元之訊號控制電路，執行經該增益調整單元調整增益的訊號處理。
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該接收訊號之電路係透過一數位傳輸介面接收自一電腦系統之數位音訊。
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該數位傳輸介面為一萬用序列匯流排。
12. 如申請專利範圍第 6 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該輸出訊號之電路透過一類比傳輸介面輸出音訊。
13. 如申請專利範圍第 12 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該類比傳輸介面連接至一揚聲器或耳機。
14. 如申請專利範圍第 6 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該接收訊號之電路係透過一類比傳輸介面接收自一外部音源之類比音訊。
15. 如申請專利範圍第 6 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該輸出訊號之電路透過一數位傳輸介面輸出音訊。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該數位傳輸介面連接至一電腦系統。
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之應用白噪音階段增益調整方法之裝置，其中該數位傳輸介面為一萬用序列匯流排。

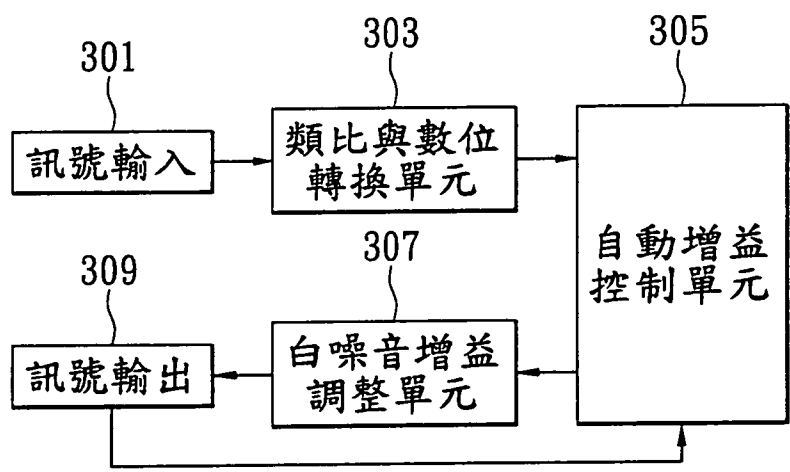
八、圖式：



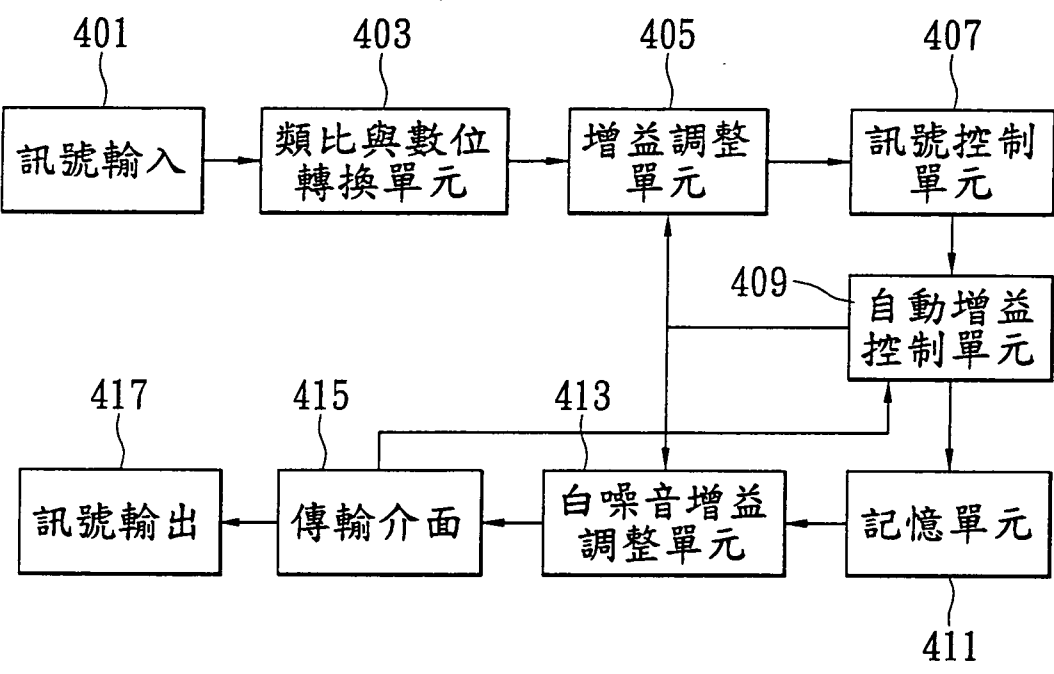
第一圖



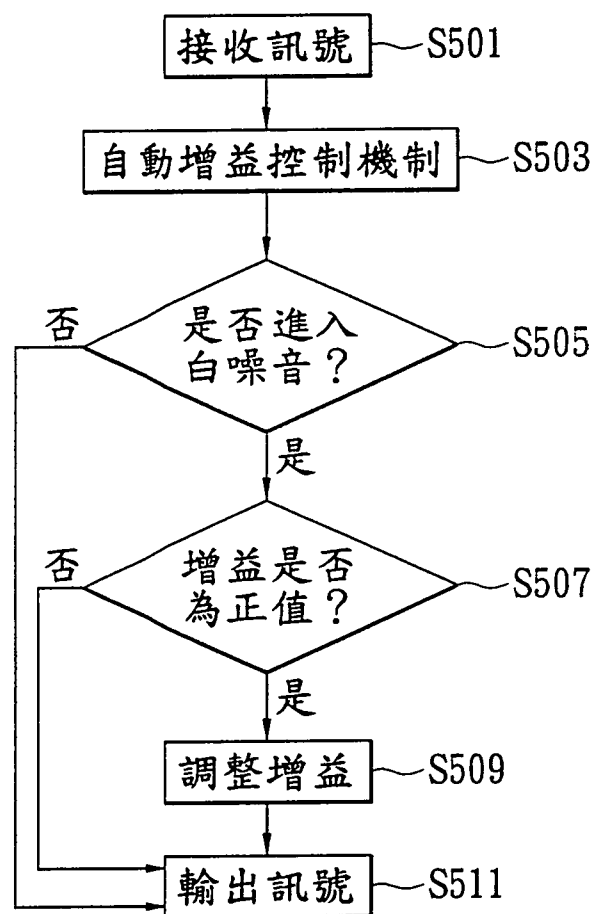
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖