



(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 I416868 B

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：098125674

(22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 29 日

(51) Int. Cl. : H03G9/02 (2006.01)

(30) 優先權：2008/07/29 美國 61/084,265

2008/11/26 美國 61/118,415

(71) 申請人：L G 電子股份有限公司 (南韓) LG ELECTRONICS INC. (KR)

南韓

(72) 發明人：文種何 MOON, JONG HA (KR)；吳賢午 OH, HYEN O (KR)；李準一 LEE, JOON IL (KR)；李銘勳 LEE, MYUNG HOON (KR)；鄭亮源 JUNG, YANG WON (KR)

(74) 代理人：許世正

(56) 參考文獻：

US 4739514

US 5907622

US 2008/0063219A1

WO 2008/021110A2

審查人員：鄭凱旭

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：21 共 0 頁

(54) 名稱

音頻訊號之處理方法及其裝置

A METHOD AND AN APPARATUS FOR PROCESSING AN AUDIO SIGNAL

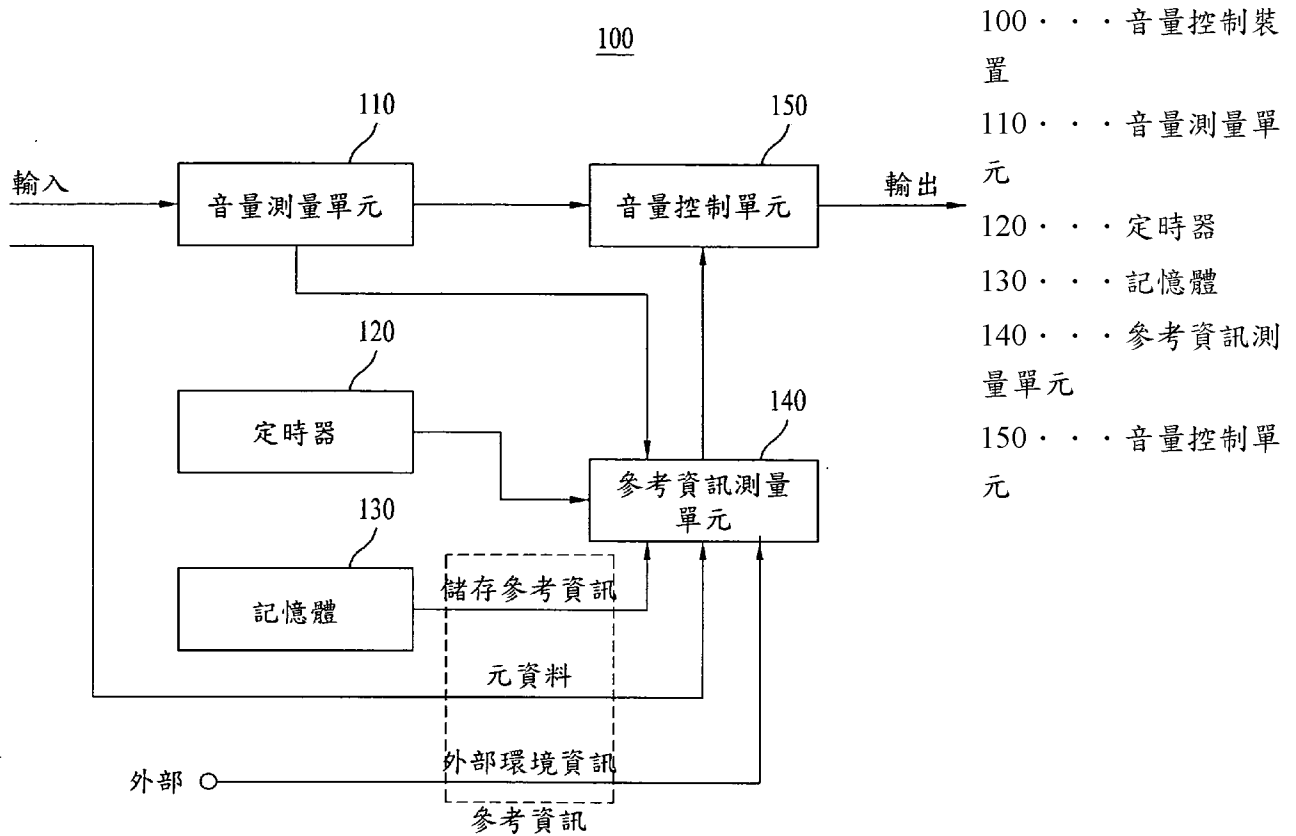
(57) 摘要

本發明關於一種音頻訊號之音量之控制裝置及其製造方法，由此輸入訊號之音量可透過適應非線性增益曲線與輸入訊號之目標音量而被控制。本發明包含儲存非線性增益曲線，非線性增益曲線表示輸入訊號與輸出訊號之音量之間的關係；接收輸入訊號以及目標音量資訊；透過使用輸入訊號之音量以及目標音量資訊，判定第一增益；透過使用非線性增益曲線，從 a) 輸入訊號之音量與目標音量資訊或者 b) 第一增益其中一判定第二增益；以及透過應用第二增益至輸入訊號，調整輸入訊號之音量，其中非線性增益曲線係透過使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

本發明之輸入訊號之音量係使用表示輸入訊號之音量與輸出訊號之音量之間關係的非線性增益曲線被控制。因此，本發明能夠減少或擴展輸出音量之動態範圍。

An apparatus for controlling a volume of an audio signal and method thereof are disclosed, by which a volume of an input signal can be controlled by using a non-linear gain curve and a target volume of the input signal. The present invention includes storing a non-linear gain curve indicating relations between volumes of an input signal and an output signal; receiving an input signal and target volume information; determining a first gain by using the volume of the input signal and the target volume information; determining a second gain from one of a) the volume of the input signal and the target volume information or b) the first gain, by using the non-linear gain curve; and adjusting the volume of the input signal by applying the second gain to the input signal, wherein the non-linear gain curve is generated by using non-linearity information.

A volume of an input signal of this invention is controlled using a non-linear gain curve indicating a relation between a volume of an input signal and a volume of an output signal. Therefore, the present invention is able to reduce or expand a dynamic range of an output volume.



第1圖

# 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：98 1256 74

※申請日：98. 7. 29      ※IPC 分類：H03G 9/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

音頻訊號之處理方法及其裝置 / A METHOD AND AN APPARATUS  
FOR PROCESSING AN AUDIO SIGNAL

二、中文發明摘要：

本發明關於一種音頻訊號之音量之控制裝置及其製造方法，由此輸入訊號之音量可透過適應非線性增益曲線與輸入訊號之目標音量而被控制。本發明包含儲存非線性增益曲線，非線性增益曲線表示輸入訊號與輸出訊號之音量之間的關係；接收輸入訊號以及目標音量資訊；透過使用輸入訊號之音量以及目標音量資訊，判定第一增益；透過使用非線性增益曲線，從 a)輸入訊號之音量與目標音量資訊或者 b)第一增益其中一判定第二增益；以及透過應用第二增益至輸入訊號，調整輸入訊號之音量，其中非線性增益曲線係透過使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

本發明之輸入訊號之音量係使用表示輸入訊號之音量與輸出訊號之音量之間關係的非線性增益曲線被控制。因此，本發明能夠減少或擴展輸出音量之動態範圍。

### 三、英文發明摘要：

An apparatus for controlling a volume of an audio signal and method thereof are disclosed, by which a volume of an input signal can be controlled by using a non-linear gain curve and a target volume of the input signal. The present invention includes storing a non-linear gain curve indicating relations between volumes of an input signal and an output signal; receiving an input signal and target volume information; determining a first gain by using the volume of the input signal and the target volume information; determining a second gain from one of a) the volume of the input signal and the target volume information or b) the first gain, by using the non-linear gain curve; and adjusting the volume of the input signal by applying the second gain to the input signal, wherein the non-linear gain curve is generated by using non-linearity information.

A volume of an input signal of this invention is controlled using a non-linear gain curve indicating a relation between a volume of an input signal and a volume of an output signal. Therefore, the present invention is able to reduce or expand a dynamic range of an output volume.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100 ..... 音量控制裝置
- 110 ..... 音量測量單元
- 120 ..... 定時器
- 130 ..... 記憶體
- 140 ..... 參考資訊測量單元
- 150 ..... 音量控制單元

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】

本發明係關於一種音頻訊號之音量控制裝置及其製造方法。雖然本發明適用於廣泛範圍之應用，但是特別適用於使用參考資訊或目標音量資訊／非線性增益曲線自動地控制輸入訊號之音量。

### 【先前技術】

近年來，出於商業、娛樂等各種目的，例如電視、電腦、移動設備等電子裝置廣泛地被使用。因為許多使用者出於各種目的使用這些裝置，所以這些裝置所輸出的音頻訊號偶爾會打擾其他人。

然而，如果電子裝置所接收的音頻訊號完整地被輸出，音量可能過高從而打擾其他人，或者由於音量低使用者無法聽到想要的音頻訊號。此外，如果接收的音頻訊號之音量根據預定條件加以控制，則音頻訊號之特性被忽略，從而導致使用者聽到失真的聲音來源。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的在於提供一種音頻訊號之音量控制裝置及其製造方法，實質上避免習知技術之限制與缺點所導致的一或多個問題。

因此，本發明之目的在於提供一種音頻訊號之音量控制裝置

及其製造方法，藉此輸入訊號之音量可使用非線性增益曲線與輸入訊號之目標音量被控制。

本發明之另一目的在於提供一種音頻訊號之音量控制裝置及其製造方法，藉此輸入訊號之音量係使用參考資訊適應性地被控制。

本發明之再一目的在於提供一種音頻訊號之音量控制裝置及其製造方法，藉此音頻訊號之音量可使用從音頻訊號之解碼裝置鄰接之外部環境所獲得的外部環境資訊被控制。

因此，本發明提供以下作用與／或優點。

首先，輸入訊號之音量係使用非線性增益曲線被控制，此非線性增益曲線表示輸入訊號之音量與輸出訊號之音量之間的關係。因此，本發明能夠減少或擴展輸出音量之動態範圍。

其次，本發明能夠依照輸入訊號之類型、輸入訊號之通道等使用元資料控制音量，其中元資料描述輸入訊號之特徵，例如參考資訊。

第三，本發明能夠使用外部環境資訊根據外部環境之影響適應性地控制輸入訊號之音量，其中外部環境資訊係從音頻訊號之解碼裝置鄰接之外部環境中測量得出，例如參考資訊。

第四，考慮使用者的性格，本發明能夠使用之前儲存的儲存參考資訊自動地控制輸入訊號之音量，其中儲存參考資訊係接收自記憶體作為參考資訊。

第五，前一框之增益被用於控制當前框之輸入訊號之音量。因此，本發明能夠依照框以控制輸入訊號之輸出音量從而避免過大的音量波動。

本發明其他的特徵和優點將在如下的說明書中部分地加以闡述，並且本發明其他的特徵和優點對於本領域的普通技術人員來說，可以透過本發明如下的說明得以部分地理解或者可以從本發明的實踐中得出。本發明的目的和其它優點可以透過本發明所記載的說明書和申請專利範圍中特別指明的結構並結合圖式部份，得以實現和獲得。

為了獲得本發明的這些目的和其他優點，現對本發明作具體化和概括性的描述，本發明的一種音頻訊號之輸出之控制方法包含以下步驟：儲存非線性增益曲線，非線性增益曲線表示輸入訊號與輸出訊號之音量之間的關係；接收輸入訊號以及表示此輸入訊號之目標音量之目標音量資訊；透過使用輸入訊號之音量以及目標音量資訊，判定第一增益；透過使用非線性增益曲線，從 a) 輸入訊號之音量與目標音量資訊或者 b) 第一增益其中一判定第二增益；以及透過應用第二增益至輸入訊號，調整輸入訊號之音量，其中非線性增益曲線係透過使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

較佳地，此非線性增益曲線係為用最大壓縮音量與最小壓縮



音量修正之線性增益曲線，其中此線性增益曲線係透過使用音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊以及目標資訊而產生。

較佳地，最大壓縮音量表示最大程度被減少之輸入音量之對應之目標音量，最小壓縮音量表示最大程度被擴展之輸入音量之對應之目標音量。

較佳地，第一增益與第二增益係在頻率域之每一次頻帶中被判定。

較佳地，音頻訊號之輸出之控制方法更包含：接收前一框中輸入訊號之前一增益；以及透過使用前一增益修正第一增益。

較佳地，前一增益係為前一框中輸入訊號之第二增益。

較佳地，藉由第一增益與前一增益之間的差值，經過修正的第一增益被應用至第一增益。

較佳地，第二增益被儲存作為前一增益。

較佳地，第一增益之判定步驟包含：轉換輸入訊號為頻率域之輸入訊號；從目標音量資訊中獲得目標音量；獲得頻率域之輸入訊號與目標音量之間的差值；應用此差值至頻率域之輸入訊號；以及使用輸入訊號判定第一增益。

為了進一步獲得本發明之這些目的及其他優點，一種音頻訊號之輸入之控制裝置包含：音量測量單元，用以測量輸入訊號之音量；記憶體，用於儲存目標音量資訊與非線性增益曲線，此目標音量資訊表示輸入訊號之目標音量，此非線性增益曲線表示輸

入訊號與輸出訊號之間的關係；第一增益判定單元，使用輸入訊號之音量與目標音量資訊判定第一增益；第二增益判定單元，透過使用非線性增益曲線由第一增益判定第二增益；以及音量控制單元，透過應用第二增益至輸入訊號以調整輸入訊號之音量，其中非線性增益曲線係使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

可以理解的是，如上所述的本發明之概括說明和隨後所述的本發明之詳細說明均是具有代表性和解釋性的說明，並且是為了進一步揭示本發明之申請專利範圍。

### 【實施方式】

以下，將結合圖式部份對本發明的較佳實施方式作詳細說明。首先，本說明與申請專利範圍中使用的術語或詞彙並非被解釋為限制於一般或詞典含義，而是應該根據發明人依照最佳方式能夠適當地定義術語之概念以描述發明人之發明之原則，被解釋為與本發明之技術構思匹配之含義與概念。本說明所揭露之實施例與附圖所示配置僅僅為一個較佳實施例，並非表示本發明之全部技術構思。因此，可以理解的是，在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。

特別地，在本說明書中，“資訊”通常係為包含數值、參數、係數、元素等的術語，其含義偶爾可被解釋為不同，本發明並非

限制於此。

「第 1 圖」所示係為本發明實施例之音頻訊號之音量控制裝置 100 之方塊圖。請參考「第 1 圖」，音頻訊號之音量之控制裝置包含音量測量單元 110、定時器 120、記憶體 130、參考資訊測量單元 140 以及音量控制單元 150。首先，音量測量單元 110 接收輸入訊號之輸入，然後測量音量，其中輸入訊號係為音頻訊號。此實例中，音量可表示為輸入訊號之能階、功率或功率近似值等其中之一，本發明並非限制於此。並且，音量被用作表示訊號音量之術語。此外，音量測量單元 110 能夠測量時間域之輸入訊號之音量或者可測量頻率域之音量。在頻率域測量時，時間域之輸入訊號可被轉換為頻率域之訊號。以下將參考「第 2 圖」詳細地加以解釋。

其間，定時器 120 可單獨測量輸入訊號之重播時間 (replay time) 或者可宣佈目前時間 (present time)。

記憶體 130 可包含儲存媒介，能夠儲存用於控制先前輸入訊號以及輸入訊號之資訊。並且，記憶體 130 可儲存產生的最終增益，以控制輸入訊號之音量或者控制輸入訊號在未來的音量。以下將參考包含「第 7 圖」等附圖詳細解釋記憶體 130 中儲存的資訊以及此資訊用於控制輸入訊號之音量之方法。

參考資訊測量單元 140 接收用於控制輸入訊號之音量之參考資訊，然後可從接收的參考資訊中測量參考音量。此實例中，參

考資訊可包含表示輸入訊號特性之元資料 (metadata)、表示外部環境特性之外部環境資訊以及從記憶體中接收的儲存參考資訊至少其一。參考資訊測量單元 140 自身產生一特定音量值作為參考音量，然後輸出產生的特定音量值至音量控制單元 150。此外，參考資訊測量單元 140 能夠產生且輸出一增益值以提供特定音量值，此增益值透過音量控制單元 150 被應用至輸入訊號。如果參考音量係為特定音量值本身，則音量控制單元 150 將更包含增益計算單元 (圖中未表示)，能夠使用特定音量值與輸出訊號之音量計算增益。

音量控制單元 150 使用參考資訊測量單元 140 所輸出的參考音量控制輸入訊號之音量。如前所述，如果參考音量本身為特定音量值，音量控制單元 150 包含增益計算單元。如果參考音量為增益值，增益值被應用至輸入訊號以控制其音量。此外，如果音量測量單元 110 測量頻率域之輸入訊號之音量，音量控制單元 150 也能夠使用此參考資訊控制頻率域之音量。

因此，透過分析頻率域之聲音，可考慮收聽者透過耳朵所直接聽到的聲音特性。例如，可聽頻帶上的聲音很容易被覺察，但是屬於可聽頻帶外部範圍的聲音則不容易被覺察。考慮這些特性，則能夠控制輸入特性。因此，音量測量單元 110 與音量控制單元 150 測量且控制頻率域之音量，由此可完成知覺編碼。

「第 2 圖」所示係為本發明實施例之「第 1 圖」所示音量測

量單元之方塊圖。請參考「第 2 圖」，音量測量單元 110 可包含濾波器組 111 與次頻帶音量判定單元 112。濾波器組 111 轉換輸入訊號為頻率域輸入訊號，並且將其分級為次頻帶。濾波器組 111 能夠在等效矩形頻寬之頻率標度 (equivalent rectangular bandwidth frequency scale; ERB frequency scale) 中完成頻率轉換。此實例中，等效矩形頻寬之頻率標度係基於人類頻率解析度並且能夠實現知覺編碼。次頻帶音量測量單元 112 測量濾波器組 111 所分級的每一次頻帶之音量。

「第 3 圖」、「第 4 圖」與「第 5 圖」所示係為「第 1 圖」所示參考資訊測量單元 140 之各個實施例之方塊圖。「第 3 圖」、「第 4 圖」與「第 5 圖」所示係為表示輸入訊號特性之元資料被輸入作為參考資訊之實例。

請參考「第 3 圖」，參考資訊測量單元 140A 能夠接收元資料之輸入，其中元資料包含類型資訊。此實例中，類型資訊表示輸入訊號屬於指定的一般分類其中之一，例如新聞、電影、音樂廣播、戲劇等。輸入訊號為新聞的情況下，僅僅需要控制與語音範圍對應之聲音。因為與剩餘範圍對應之訊號很可能為雜訊，音量可幾乎被調整至底部。其間，在輸入訊號對應電影的情況下，因為輸入訊號均勻地被分佈在全部頻帶上，所以需要與新聞不同的音量控制方式。因此，參考資訊測量單元 140A 使用與事先儲存的每一類型資訊對應之參考音量控制輸入訊號之音量。此實例種，

與類型資訊對應之參考音量可被儲存為查找表等。

其間，如果類型資訊表示音樂廣播，則輸入訊號之位準則不可以使用參考資訊加以控制。在音樂廣播的情況下，因為輸入訊號的特徵在於輸入訊號的音量變化較大並且輸入訊號均勻地分佈在整個頻帶之上，使用參考資訊控制輸入訊號之音量可能令聲音來源失真。因此，如果作為參考資訊輸入的元資料表示音樂廣播，可輸出完整的輸入訊號，而無須控制輸入訊號之音量。

可採用多種方式判定元資料是否表示音樂廣播。首先，用於指示音樂廣播之資訊可直接地包含於元資料中。第二，在已經檢查電子程式導引（electronic program guide；EPG）之後，如果程式標題或內容中包含“音樂”的詞，則可判定為音樂廣播。第三，如果參考資訊測量單元 140A 中包含類型分級器（genre classifier）（圖中未表示），則可使用除元資料之外的資訊判定是否為音樂廣播。第四，在已經分析輸入訊號之特定頻率之功率值之後，如果訊號的音量波動寬度較大，並且輸入訊號均勻地分佈於整個頻帶上，則可被判定為音樂廣播。

請參考「第 4 圖」，參考資訊可為包含通道資訊之元資料。此實例中，通道資訊可以包含表示廣播通道之資訊以及與廣播通道對應之參考音量之資訊。如果通道被切換，則此通道資訊可被輸入參考資訊測量單元 140B。如果出現通道切換，則選擇與切換通道對應之音量，然後輸出作為參考音量。

其間，雖然與切換通道對應之音量包含平穩值，但是每一通道之平均音量被儲存以使用，從而減少通道間偏差。例如，如果通道 A 一星期之平均音量為(ref + A)分貝，通道 B 一星期之平均音量為(ref - B)分貝，如果通道被切換至通道 A，在音量被修正-A 分貝之後，可控制輸入訊號之音量。

請參考「第 5 圖」，本發明實施例之參考資訊測量單元 140C 令使用者能夠選擇音量控制之強度。

因為參考資訊測量單元 140C 提供與控制模式對應之參考音量設置，如果元資料中包含控制模式資訊，則可輸出對應的參考音量。控制模式資訊可透過使用者介面 (user interface ; UI) 被輸入至參考資訊測量單元 140C

「第 6 圖」所示係為本發明另一實施例之音頻訊號之音量控制裝置 600 之方塊圖。

請參考「第 6 圖」，音頻訊號之音量控制裝置 600 包含音量測量單元 610、外部環境偵測單元 620、參考資訊測量單元 630 以及音量控制單元 640。因為音量測量單元 610 與音量控制單元 640 具有與「第 1 圖」所示之前者音量測量單元 110 與音量控制單元 150 相同的配置與功能，所以以下描述中省略它們的細節。

外部環境偵測單元 620 測量與音頻訊號之音量控制裝置鄰接之外部環境，從而產生外部環境資訊。外部環境偵測單元 620 包含照度偵測單元 621 與訊號偵測單元 622。照度偵測單元 621 測量

與裝置鄰接之環境之照射強度(亮度)。此實例中，可使用照度儀。訊號偵測單元 622 透過接收器等接收此裝置鄰接之外部環境之周圍聲音，然後測量周圍聲音之音量。

與「第 1 圖」所示之前者參考資訊測量單元 140 不同，參考資訊測量單元 630 包含外部環境資訊接收單元 632 與參考音量判定單元 631。外部環境資訊接收單元 632 接收外部環境之照射強度或者外部環境偵測單元 620 之周圍聲音之音量。其間，參考音量判定單元 631 能夠輸出與外部環境之照射強度對應之參考水平，或者使用預設照度／音量與參考音量之間的查找表輸出與周圍聲音之音量對應之參考水平等。此實例中，查找表被儲存於參考音量判定單元 631 中，或者可被儲存於「第 1 圖」所示之記憶體 130 中。

來自照度偵測單元 621 之外部環境之照射強度被輸入作為外部環境資訊的實例中，如果照射強度高則可輸出高參考音量。如果照射強度低，則可輸出低參考音量。其間，來自訊號偵測單元 622 之周圍聲音之音量被輸入的情況下，更高的參考音量與周圍聲音之音量依照比例被輸出。因此，可適應性地控制輸入訊號之音量。

此外，如果輸入訊號為視訊訊號，藉由照度偵測單元 621 所測量的外部環境之照射強度，可控制視訊訊號之亮度(圖中未表示)。如果外部環境的照射強度低，使用者可感覺到視訊訊號的亮



度相對較高。如果外部環境的照射強度高，使用者可感覺到視訊訊號的亮度相對較低。因此，如果照度偵測單元 621 所測量的外部環境之照射強度低，則輸入視訊訊號之亮度被控制為低。如果照度偵測單元 621 所測量的外部環境之照射強度高，則輸入視訊訊號之亮度被控制為高。因此，可增強靈敏度。

另外，如果特定訊號被輸入記憶體（圖中未表示），可儲存儲存參考資訊以輸出對應的音量或增益值。因此，如果儲存的特定訊號從外部環境被輸入訊號偵測單元 622，則參考資訊測量單元 630 接收記憶體之儲存參考資訊之輸入，然後可輸出參考音量或增益值。例如，如果存在電話鈴聲或鐘聲，收聽者大多會控制音頻訊號之音量以使之降低。

因此，在電話鈴聲、鐘聲等連同對應的音量或增益值作為儲存參考資訊被儲存在記憶體中之後，收聽者可方便地使用儲存資訊作為參考資訊以控制輸入訊號之音量。

「第 7 圖」所示本發明另一實施例之音頻訊號之音量控制裝置 700 之方塊圖。

請參考「第 7 圖」，音頻訊號之音量控制裝置 700 包含音量測量單元 710、定時器 720 以及音量控制單元 730。音量測量單元 710 測量頻率域之輸入訊號之重播音量  $v$ 。定時器 720 能夠測量輸入訊號之重播時間  $t$ 。其間，音量控制單元 730 能夠參考輸入訊號之重播音量與重播時間以控制輸入訊號之音量。

「第 8 圖」所示係為「第 7 圖」所示之音頻訊號音量控制裝置之輸入訊號之音量控制方法之流程圖。

請參考「第 8 圖」，測量輸入訊號之重播音量[S810]。此實例中，判定重播音量  $v$  是否超出一特定值 ( $V_{thr}$ ，音量閾值)[S820]。如果重播音量  $v$  等於或小於此特定值，輸入訊號完整地輸出，無須控制輸入訊號之音量[S860]。

相反地，如果重播音量  $v$  超過此特定值，則測量此輸入訊號之重播時間  $t$ [S830]。然後，判定重播時間  $t$  是否超出一特定值 ( $T_{thr}$ ：時間閾值)[S840]。如果重播時間  $t$  等於或小於此特定值，則輸入訊號完整地輸出，也無須控制輸入訊號之音量[S860]。然而，如果重播時間  $t$  大於此特定值  $T_{thr}$ ，則輸入訊號之音量被降低以避免損害聽覺，同時顯示警告訊息（例如，「長時間收聽可能導致聽覺損傷」等文字通知）[S850]。

長時間收聽聲音訊號可能導致聽覺損傷。如果使用行動裝置例如行動電話、MP3、藍牙耳機等收聽聲音訊號，由於難以聽到周圍聲音可能導致出現事故。因此，使用重播時間與重播音量控制輸入訊號之音量，可避免這些問題。

「第 9 圖」與「第 10 圖」所示係為音頻訊號之音量控制裝置之多個實施例之方塊圖。

請參考「第 9 圖」，音頻訊號之音量控制裝置 900 包含音量測量單元 910、記憶體 920、參考資訊測量單元 930 以及音量控制單

元 940。因為音量測量單元 910 與音量控制單元 940 與「第 1 圖」所示之前者音量測量單元 110 與音量控制單元 150 包含相同的配置與功能，所以以下描述中省略它們的細節。

記憶體 920 其中可儲存使用者輸入與收聽歷史。例如，表示特定通道上使用者輸入的音量的平均値之資訊、表示特定類型中使用者輸入的音量的平均値之資訊等可被儲存，以作為儲存參考資訊。

參考資訊測量單元 930 包含使用者特徵分析單元 931 以及參考音量判定單元 932。使用者特徵分析單元 931 接收記憶體 920 之儲存參考資訊之輸入，然後分析接收的儲存參考資訊。例如，記憶體 920 輸入的參考資訊可表明使用者在 20:00 ~ 23:00 期間頻繁地控制輸出音量為 32 分貝，以及使用者在 10:00 ~ 15:00 頻繁地控制輸出音量為 45 分貝。此實例中，使用者特徵分析單元 931 分析此輸入資訊並且測量目前時間。如果測量的目前時間對應 20:00 ~ 23:00，則使用者特徵分析單元 931 輸出資訊，表示控制輸出音量為 32 分貝較佳。

使用音量測量單元 910 輸入的輸入訊號音量以及使用者特徵分析單元 931 輸入的資訊，參考音量判定單元 932 判定用於控制輸出訊號之參考音量。

透過使用參考音量控制輸入訊號之音量，音量控制單元 940 能夠輸出其上包含使用者收聽歷史之訊號。

請參考「第 10 圖」，音頻訊號之音量控制裝置 1000 包含音量測量單元 1010 以及音量控制單元 1020。因為音量測量單元 1010 與「第 1 圖」所示之前者音量測量單元 110 具有相同的配置與功能，所以在以下描述中省略其細節。音量控制單元 1020 可接收最大音量限制值與上述參考資訊之輸入。這可作為儲存參考資訊從記憶體被輸入，或者可由使用者輸入。如果最大音量限制值與參考資訊被輸入，透過應用最大音量限制值至輸入訊號，音量控制單元 1020 能夠最大程度較佳地控制音量。

因此，如果使用最大音量限制值，當用於音頻訊號之輸出裝置在夜間晚些時間被打開時，能夠避免輸入訊號被大聲輸出。因此，能夠避免聲音響亮導致的不便。

「第 11A 圖」、「第 11B 圖」、「第 11C 圖」、「第 11D 圖」以及「第 11E 圖」所示係為本發明另一實施例之音頻訊號解碼裝置之示意圖，其中使用了上述音頻訊號音量控制裝置以及其他演算法。

請參考「第 11A 圖」與「第 11B 圖」，本發明實施例之其他演算法與音頻訊號音量控制裝置（以下稱為音量控制器）被實施於頻率域中。如果提供相同的頻率解析度與時間單元，其他演算法 1120a/1130b 以及音量控制器 1130a/1120b 在頻率域中彼此連接，可僅僅完成快速傅立葉轉換（FFT）與反快速傅立葉轉換（IFFT）操作一次。此外，因為某些參數均可用於其他演算法與音量控制器，所以可增加操作之數量。請參考「第 11A 圖」，其他演算法

1120a 被應用至音量控制器 1130a 之輸入訊號之前。請參考「第 11B 圖」，其他演算法與音量控制器 1130a 依照相反的順序被應用至輸入訊號，如果必要時可加以修正。

「第 11C 圖」與「第 11D 圖」表示其他演算法 1120c/1120d 與音量控制器 1150c/1140d 雖然支撐頻率域之作用但是彼此連接於時間域中之另一實施例。此實施例中，能夠直接地輸出僅僅被應用其他演算法 1120c/1120d 之輸入訊號[輸出 1]。或者，能夠輸出音量被應用音量控制器 1150c/1140d 而加以控制之輸入訊號[輸出 2]。

此外，「第 11E 圖」所示係為另一實施例，表示獨立應用其他演算法 1110e 與音量控制器 1120e 之實例。

「第 12 圖」所示係為本發明另一實施例之藉由非線性增益曲線透過計算增益以控制輸入訊號之音量控制之音頻訊號音量控制裝置之方塊圖。

請參考「第 12 圖」，音頻訊號音量控制裝置 1200 包含音量測量單元 1210、記憶體 1220、增益計算單元 1230 以及音量控制單元 1240。音量測量單元 1210 能夠測量輸入訊號之音量。音量之測量方法與「第 1 圖」所示之前者音量測量單元 110 之方法相同，以下將省略其詳細描述。

記憶體 1220 可儲存目標音量資訊以及非線性增益曲線，目標音量資訊用於表示輸入訊號之目標音量，非線性增益曲線用於表

示輸入訊號與輸出訊號之音量之間的關係。

增益計算單元 1230 接收記憶體 1220 之目標音量資訊與非線性增益曲線之輸入以及音量測量單元 1210 之測量音量之輸入，然後可判定一增益以用於調整輸入訊號之音量。

依照應用增益至當前框之輸入訊號之方式，音量控制單元 1240 透過控制輸入訊號之音量產生輸出訊號。音量控制單元 1240 能夠控制頻率域之輸入訊號之音量。

此實例中，使用非線性資訊可產生可用之非線性增益曲線。非線性資訊表示具有非線性特徵，並且包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、目標音量、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一，其中音量壓縮器強度資訊表示壓縮輸入訊號之音量時之壓縮程度，音量擴展器強度資訊表示擴展輸入訊號之音量時之擴展程度，目標音量表示代替控制輸入訊號之音量而省略之音量，最大壓縮音量表示最大程度壓縮輸入訊號時所需要的對應的參考音量，最小壓縮音量表示最小程度壓縮輸入訊號所需要的對應的參考音量。

其間，依照本發明實施例，非線性增益曲線可透過使用最大壓縮音量以及最小壓縮音量修正線性增益曲線而產生，其中線性增益曲線係使用音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊以及目標音量而產生。以下將參考「第 15 圖」與「第 16 圖」詳細解釋相關參數。

因此，如果非線性增益曲線用於調整輸入訊號之音量，動態範圍之輸出音量係依照輸入訊號之特徵而減少或擴展。

「第 13 圖」所示係為本發明另一實施例之藉由非線性增益曲線透過計算第二增益以控制輸入訊號之音量之音頻訊號音量控制裝置之方塊圖。

請參考「第 13 圖」，音頻訊號音量控制裝置 1300 包含音量測量單元 1310、記憶體 1320、第一增益計算單元 1330、第一增益修正單元 1340、第二增益計算單元 1350 以及音量控制單元 1360。音量測量單元 1310 能夠測量當前框之輸入訊號之音量。音量之測量方法與「第 1 圖」所示之前者音量測量單元 110 之方法相同，因此將省略其細節。

記憶體 1320 可儲存目標音量資訊、前一框中輸入訊號之前一增益以及非線性增益曲線，其中目標音量資訊表示當前框中輸入訊號之目標音量，非線性增益曲線用於表示輸入訊號與輸出訊號之音量之間的關係。

第一增益計算單元 1330 接收記憶體 1320 之目標輸出資訊之輸入，並且接收音量測量單元 1310 之測量音量之輸入，然後可使用此些輸入判定當前框中輸入訊號之第一增益。較佳地，當前框中目標音量係從目標輸出資訊中得到，輸入訊號之測量音量與目標音量之間的差值被計算，然後應用此差值至輸入訊號完成補償。因此，使用補償輸入訊號與初始輸入訊號能夠判定第一增益。

此實例中，此增益係為一增益值，表示應用至輸入訊號以產生最終輸出訊號之音量之數值。

然而，如果輸入訊號之音量係使用上述方法判定之第一增益被控制，則控制器音量之波動較大。因此，可能出現電聲迴受 (howling)。

因此，需要在第一增益上為前一框中的輸入訊號反映一增益 (前一增益)。依照本發明實施例，如前所述，透過應用記憶體 1320 輸入的前一框中輸入訊號之前一增益至第一增益，第一增益修正單元 1340 產生經過修正的修正第一增益，從而避免電聲迴受現象。較佳地，透過應用第一增益與前一增益之間的差值至第一增益，能夠產生一修正第一增益。

使用記憶體 1320 輸入的非線性增益曲線，第二增益計算單元 1350 從修正第一增益中判定第二增益。此實例中，使用音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、目標音量、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一可產生可用的非線性增益曲線，其中音量壓縮器強度資訊表示壓縮輸入訊號之音量時之壓縮程度，音量擴展器強度資訊表示擴展輸入訊號之音量時之擴展程度，目標音量表示代替控制輸入訊號之音量而省略之音量，最大壓縮音量表示最大程度壓縮輸入訊號時所需要的對應的參考音量，最小壓縮音量表示最小程度壓縮輸入訊號所需要的對應的參考音量。

較佳地，在本發明中，音量壓縮強度資訊  $\beta C$  係為用於依照以



下方式控制整個音量之動態範圍減少之資訊，如果壓縮器用作資訊之輸入訊號之音量較大則控制音量減少，或者如果輸入訊號之音量較小，則控制音量增加。相反地，音量擴展器強度資訊  $\beta E$  係為用於控制整個音量之動態範圍依照以下方式增加之資訊，如果擴展器用作資訊之輸入訊號之音量較大，則控制音量進一步增加，或者如果輸入訊號之音量較小，則控制音量進一步減少。此外，最大壓縮音量  $CT_m$  表示用於減少輸入訊號之音量之最大限制值，最小壓縮音量  $ET_m$  表示用於減少輸入訊號之音量之最小限制值。

其間，依照本發明實施例，非線性增益曲線可透過使用最大壓縮音量以及最小壓縮音量修正線性增益曲線而產生，其中線性增益曲線係使用音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊以及目標音量而產生。以下將參考「第 15 圖」與「第 16 圖」詳細解釋相關參數。

「第 14A 圖」與「第 14B 圖」所示係為本發明另一實施例所使用之非線性增益曲線之例子之圖形。請參考「第 14A 圖」，當輸入訊號之音量較小時，透過應用更大的增益值，可控制音量以相對更多地增加。如果輸入訊號的音量較大，則能相對更少地增加音量。請參考「第 14B 圖」，僅僅當輸入訊號包含特定音量值時，能夠控制音量以相對地增加。因此，依照本發明實施例，使用非線性增益曲線控制輸入訊號，由此必要時輸入訊號之動態範圍可

採用多種方式被控制。

依照應用第二增益至當前框之輸入訊號之方式，音量控制單元（音量修正單元）1360 透過控制輸入訊號之音量可產生輸出訊號。因為第二增益係使用前一增益與非線性增益曲線而產生，因此可避免由於輸出訊號之過大的動態範圍而導致的出現電聲迴受，或者能夠避免輸出波動訊號。其間，音量控制單元 1360 能控制頻率域之輸入訊號之音量。

此外，記憶體 1320 中儲存的前一增益可包含第二增益，用於前一框之輸入訊號。在輸入訊號已經被修正之後，用於當前框之輸入訊號之第二增益可被儲存於記憶體 1220 中。

「第 15 圖」與「第 16 圖」所示係為本發明另一實施例所使用的非線性增益曲線之詳細參數之圖形。「第 15 圖」與「第 16 圖」所示係為輸入與輸出訊號之音量之間的關係，表示為非線性增益曲線。特別地，「第 15 圖」表示非線性增益曲線扮演用於減少輸入訊號之音量動態範圍之壓縮器。「第 16 圖」表示非線性增益曲線扮演壓縮器（如果輸入訊號等於或大於預定值）以及用於增加輸入訊號之音量動態範圍之擴展器（如果輸入訊號小於預定值）。

請參考「第 15 圖」，水平軸表示輸入訊號之音量，垂直軸表示輸出訊號之音量。首先，非線性增益曲線能夠使用音量壓縮器強度、音量擴展器強度與目標音量產生線性增益曲線。此實例中，如果輸入訊號大於限制器閾值（limiter threshold；LT），無論輸入

訊號之音量如何，將輸出均勻的音量。如果輸入訊號等於或小於限制器閾值，輸入訊號之音量將依照線狀曲線被判定，其中線狀曲線係透過音量壓縮器強度被判定。然而，如果輸入訊號之音量係使用線狀曲線被控制，則輸出訊號中可能出現電聲迴受。

因此，本發明實施例之音頻訊號音量控制器透過進一步使用最大壓縮音量產生非線性增益曲線，從而減少或解決上述問題。

請再次參考「第 15 圖」，非線性增益曲線係使用壓縮器閾值 (CT)、壓縮器強度參數( $\beta C1$ ,  $\beta C2$ )以及參考目標(CTm1 或 CTm2)透過修正線性增益曲線而產生，其中壓縮器閾值(CT)表示單獨省略的一點，無須控制輸入有使用者特定音量之訊號之音量水平，壓縮器強度參數( $\beta C1$ ,  $\beta C2$ )表示包含壓縮器閾值與限制器閾值之間的音量範圍之輸入訊號之音量之減少程度以及包含小於壓縮器閾值之音量之輸入訊號之音量之增加程度，參考目標(CTm1 或 CTm2)表示包含壓縮器閾值與限制器閾值之間的音量範圍之輸入訊號或者包含小於壓縮器閾值之音量之輸入訊號中最大程度需要被壓縮之輸入訊號之對應之輸出音量。此實例中，輸入訊號之壓縮器之效果可進一步被增加集中於參考目標上。如果非線性增益曲線係透過上述方法被產生，則可觀察到輸入訊號之輸出音量之動態範圍圍繞參考目標進一步被減少。

「第 16 圖」表示非線性增益曲線在預定值(擴展器閾值  $ET=$  壓縮器閾值 CT)上的範圍中扮演壓縮器或者在預定值以下的範圍

內扮演擴展器。與非線性增益曲線類似，被應用至壓縮器閾值 CT 上方之輸入訊號以用作壓縮器之非線性增益曲線係使用壓縮器強度參數與參考目標被判定。與壓縮器類似，擴展器能圍繞特定音量進一步減少音量之動態範圍。此實例中，在減少包含壓縮器閾值 CT 下方音量之輸入訊號時，ETM 係為最小程度壓縮輸入訊號所需要的之音量之對應之參考音量，使用 ETM 能夠判定應用至壓縮器閾值 CT 以下的輸入訊號之非線性增益曲線。如果非線性增益曲線係使用上述方法被產生，則可觀察到音量範圍中輸入訊號之輸出音量之動態範圍圍繞參考目標進一步被減少，非線性增益曲線在此音量範圍中用作壓縮器。

因此，使用非線性增益曲線，能夠比使用習知技術之線性增益曲線更能減少輸出訊號之音量動態範圍。因此，本發明能夠減少電聲迴受或者由於波動大導致的令人不悅之訊號。

雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

因此，本發明可應用至音頻訊號之編碼與解碼。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖所示係為本發明實施例之音頻訊號之音量控制裝置之方塊圖；

第 2 圖所示係為第 1 圖所示之本發明實施例之音量測量單元之方塊圖；

第 3 圖至第 5 圖所示為第 1 圖所示之參考資訊測量單元之各種實施例之方塊圖；

第 6 圖所示係為本發明另一實施例之音頻訊號之音量控制裝置之方塊圖；

第 7 圖所示係為本發明再一實施例之音頻訊號之音量控制裝置之方塊圖；

第 8 圖所示係為第 7 圖所示之音頻訊號之音量控制裝置中輸入訊號之音量控制方法之流程圖；

第 9 圖與第 10 圖所示為音頻訊號之音量控制裝置之多個實施例之方塊圖；

第 11A 圖至第 11E 圖所示為本發明另一實施例之音頻訊號解碼裝置之示意圖；

第 12 圖所示為本發明另一實施例之藉由非線性增益曲線透過計算增益以控制輸入訊號之音量之音頻訊號音量控制裝置之方塊圖；

第 13 圖所示為本發明另一實施例之藉由前一增益與非線性增益曲線透過計算第一增益與第二增益以控制輸入訊號之音量之音頻訊號音量控制裝置之方塊圖；

第 14A 圖與第 14B 圖所示為本發明另一實施例所使用的非線

性曲線之例子之圖形；以及

第 15 圖與第 16 圖所示為本發明另一實施例所使用的非線性曲線之詳細參數之圖形。

**【主要元件符號說明】**

100	.....	音量控制裝置
110	.....	音量測量單元
111	.....	濾波器組
112	.....	次頻帶音量測量單元
120	.....	定時器
130	.....	記憶體
140、140A、140B、140C		參考資訊測量單元
150	.....	音量控制單元
600	.....	音量控制裝置
610	.....	音量測量單元
620	.....	外部環境偵測單元
621	.....	照度偵測單元
622	.....	訊號偵測單元
630	.....	參考資訊測量單元
631	.....	參考音量判定單元
632	.....	外部環境資訊接收單元
640	.....	音量控制單元

700	.....	音量控制裝置	
710	.....	音量測量單元	
720	.....	定時器	
730	.....	音量控制單元	
900	.....	音量控制裝置	
910	.....	音量測量單元	
920	.....	記憶體	
930	.....	參考資訊測量單元	
931	.....	使用者特徵分析單元	
932	.....	參考音量判定單元	
940	.....	音量控制單元	
1000	.....	音量控制裝置	
1010	.....	音量測量單元	
1020	.....	音量控制單元	
1110a、1110b、1110c、1140c、1110d			T/F 轉換器
1120a、1130b、1120c、1120d、1110e			其他演算法
1130a、1120b、1150c、1140d、1120e			音量控制器
1140a、1140b、1130c、1160c、1130d			F/T 轉換器
1200	.....	音頻訊號音量控制裝置	
1210	.....	音量測量單元	
1220	.....	記憶體	

1230 .....增益計算單元

1240 .....音量控制單元

1300 .....音量控制裝置

1310 .....音量測量單元

1320 .....記憶體

1330 .....第一增益計算單元

1340 .....第一增益修正單元

1350 .....第二增益計算單元

1360 .....音量控制單元



## 七、申請專利範圍：

### 1. 一種訊號之輸出音量之控制方法，包含：

儲存一非線性增益曲線，該非線性增益曲線表示一輸入訊號與一輸出訊號之音量之間的關係；

接收一輸入訊號以及表示該輸入訊號之一目標音量之目標音量資訊；

透過使用該輸入訊號之該音量以及該目標音量資訊，判定一第一增益；

透過使用該非線性增益曲線，從 a)該輸入訊號之音量與該目標音量資訊或者 b)該第一增益其中一判定一第二增益；以及

透過應用該第二增益至該輸入訊號，調整該輸入訊號之該音量，

其中該非線性增益曲線係透過使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、最大壓縮音量以及最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

2. 如請求項第 1 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該非線性增益曲線係為用該最大壓縮音量與該最小壓縮音量修正之線性增益曲線，該線性增益曲線係透過使用該音量壓縮器強度資訊、該音量擴展器強度資訊以及該目標資訊而產生。

3. 如請求項第 2 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該最大壓縮音量表示最大程度被減少之一輸入音量之對應之一目

標音量，其中該最小壓縮音量表示最大程度被擴展之一輸入音量之對應之一目標音量。

4. 如請求項第 1 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該第一增益與該第二增益係在每一次頻帶中被判定。
5. 如請求項第 1 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，更包含：
  - 接收一前一框中該輸入訊號之一前一增益；以及
  - 透過使用該前一增益，修正該第一增益。
6. 如請求項第 5 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該前一增益係為該前一框中該輸入訊號之一第二增益。
7. 如請求項第 5 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中透過該第一增益與該前一增益之間的一差值，該修正第一增益被應用至該第一增益。
8. 如請求項第 5 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該第二增益被儲存作為該前一增益。
9. 如請求項第 1 項所述之訊號之輸出音量之控制方法，其中該第一增益之判定步驟包含：
  - 轉換該輸入訊號為一頻率域之一輸入訊號；
  - 從該目標音量資訊獲得一目標音量；
  - 獲得該頻率域之該輸入訊號與該目標音量之間的一差值；
  - 應用該差值至該頻率域之該輸入訊號；以及
  - 透過使用該輸入訊號判定該第一增益。

10. 一種輸入訊號之控制裝置，包含：

一音量測量單元，用以測量該輸入訊號之一音量；

一記憶體，用於儲存目標音量資訊與非線性增益曲線，該目標音量資訊表示該輸入訊號之一目標音量，該非線性增益曲線表示該輸入訊號與一輸出訊號之間的關係；

一第一增益計算單元，使用該輸入訊號之一音量與該目標音量資訊判定一第一增益；

一第二增益計算單元，透過使用該非線性增益曲線由該第一增益判定一第二增益；以及

一音量控制單元，透過應用該第二增益至該輸入訊號調整該輸入訊號之該音量，

其中該非線性增益曲線係使用包含音量壓縮器強度資訊、音量擴展器強度資訊、一最大壓縮音量以及一最小壓縮音量至少其一之非線性資訊而產生。

11. 如請求項第 10 項所述之訊號之輸入訊號之控制裝置，其中該非線性增益曲線係使用該最大壓縮音量與該最小壓縮音量被修正之一線性增益曲線，其中該線性增益曲線係使用該音量壓縮器強度資訊、該音量擴展器強度資訊以及該目標音量而產生。

12. 如請求項第 10 項所述之訊號之輸入訊號之控制裝置，其中該音量判定單元轉換該輸入訊號為一頻率域之一輸入訊號，並且

102年7月5日修正頁(本)

102年7月5日替換頁

其中該音量控制單元調整該頻率域之該輸入訊號之一音量。

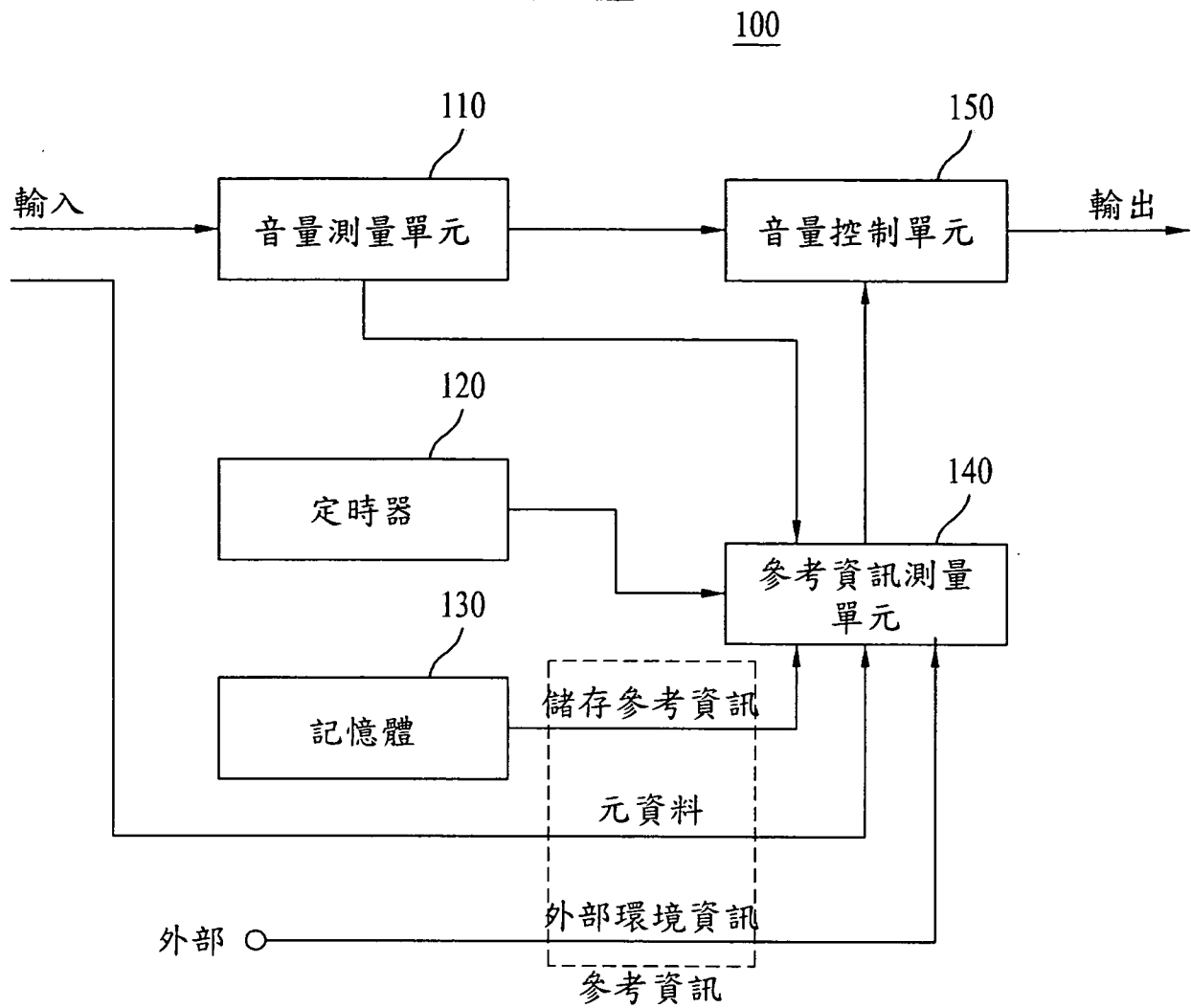
13. 如請求項第 10 項所述之訊號之輸入訊號之控制裝置，其中該最大壓縮音量表示最大程度被減少之一輸入音量之對應之一目標音量，其中該最小壓縮音量表示最大程度被擴展之一輸入音量之對應之一目標音量。

14. 如請求項第 10 項所述之訊號之輸入訊號之控制裝置，更包含：  
一第一增益修正單元，使用一前一增益修正該第一增益，  
並且輸出該修正第一增益至該第二增益計算單元，

其中該記憶體更儲存一前一框中該輸入訊號之該前一增益。

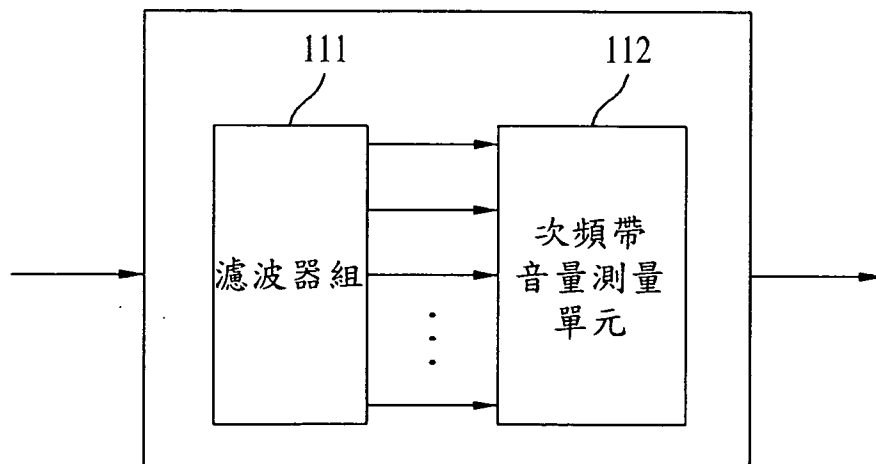
15. 如請求項第 10 項所述之訊號之輸入訊號之控制裝置，其中該記憶體更儲存該第二增益作為該前一增益。

102年7月5日修正劃線頁(本)



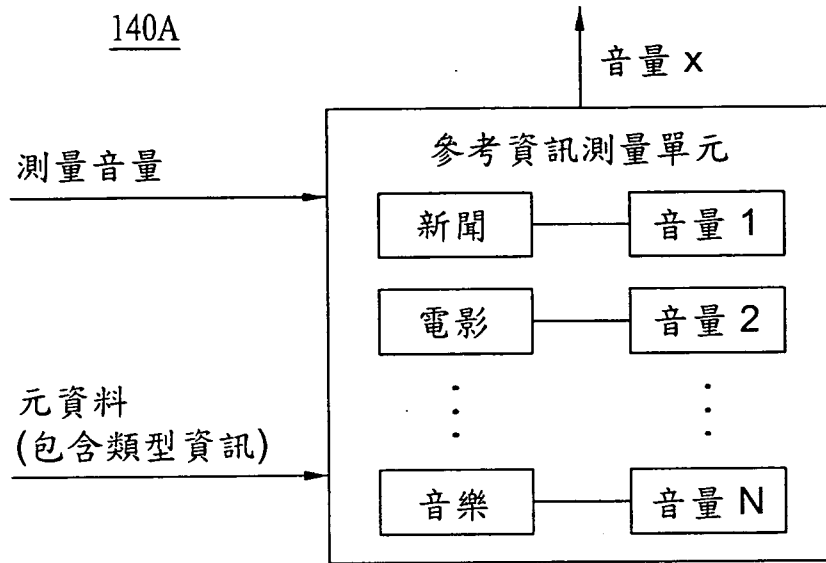
第1圖

110

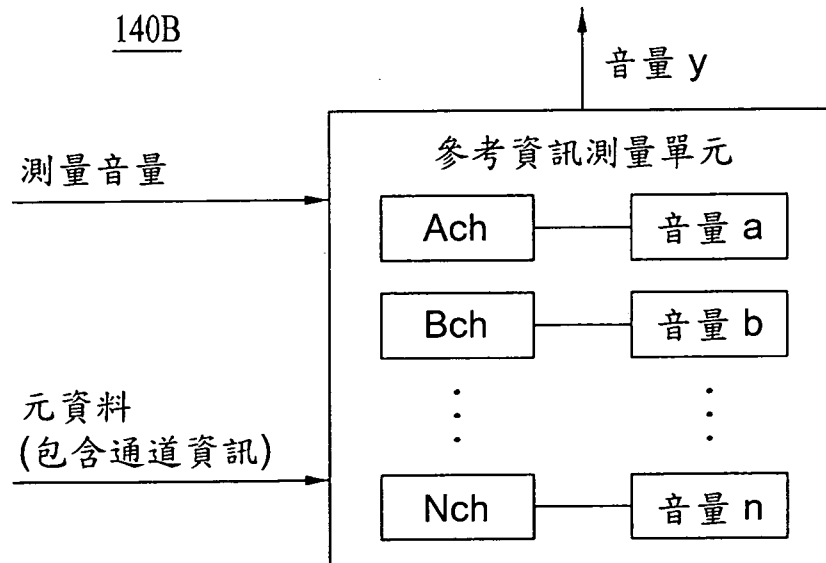


第2圖

12年7月5日修正  
劃線頁(本)



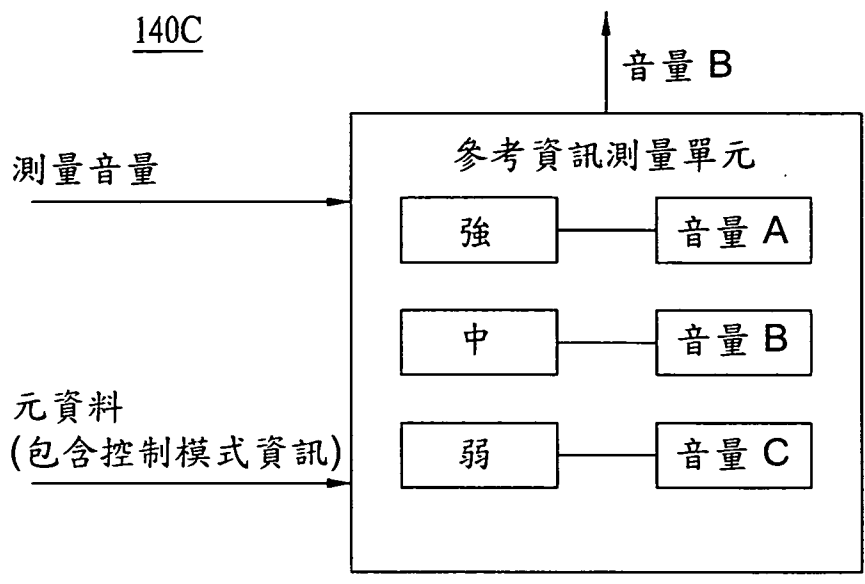
第3圖



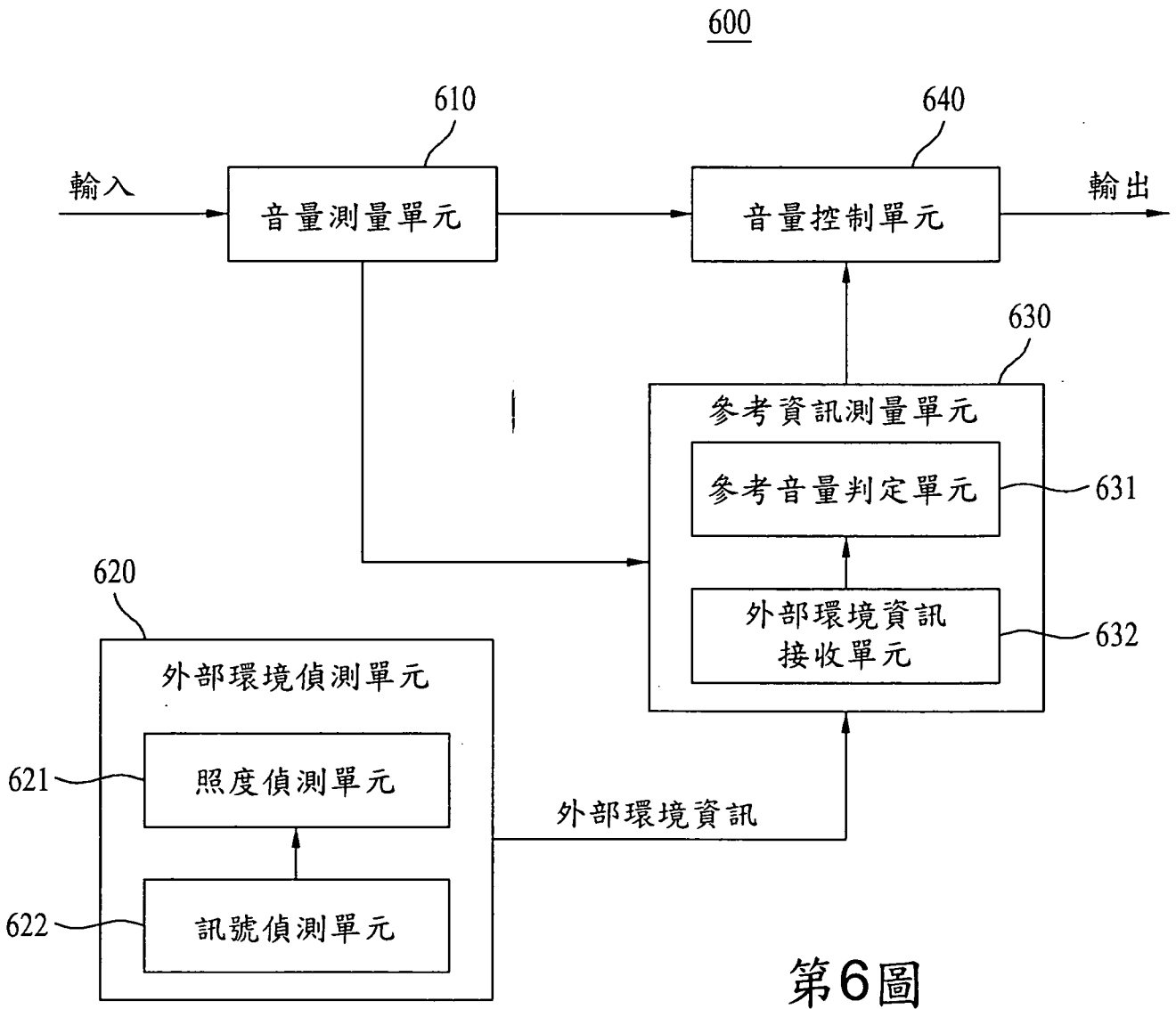
第4圖

102年7月5日修正對線頁(本)

102年7月5日替換頁

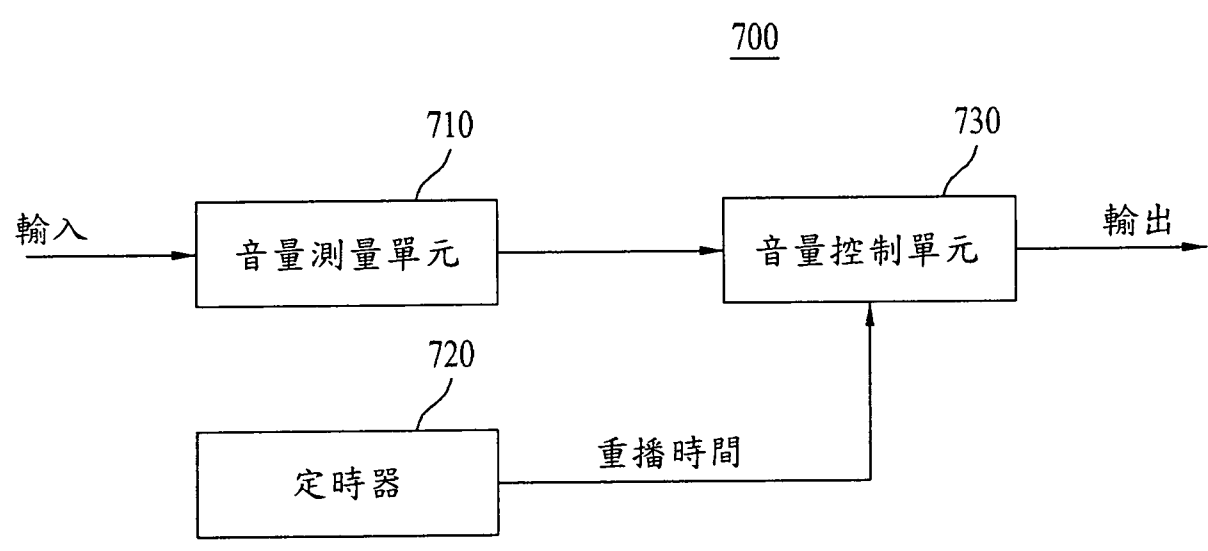


第5圖



第6圖

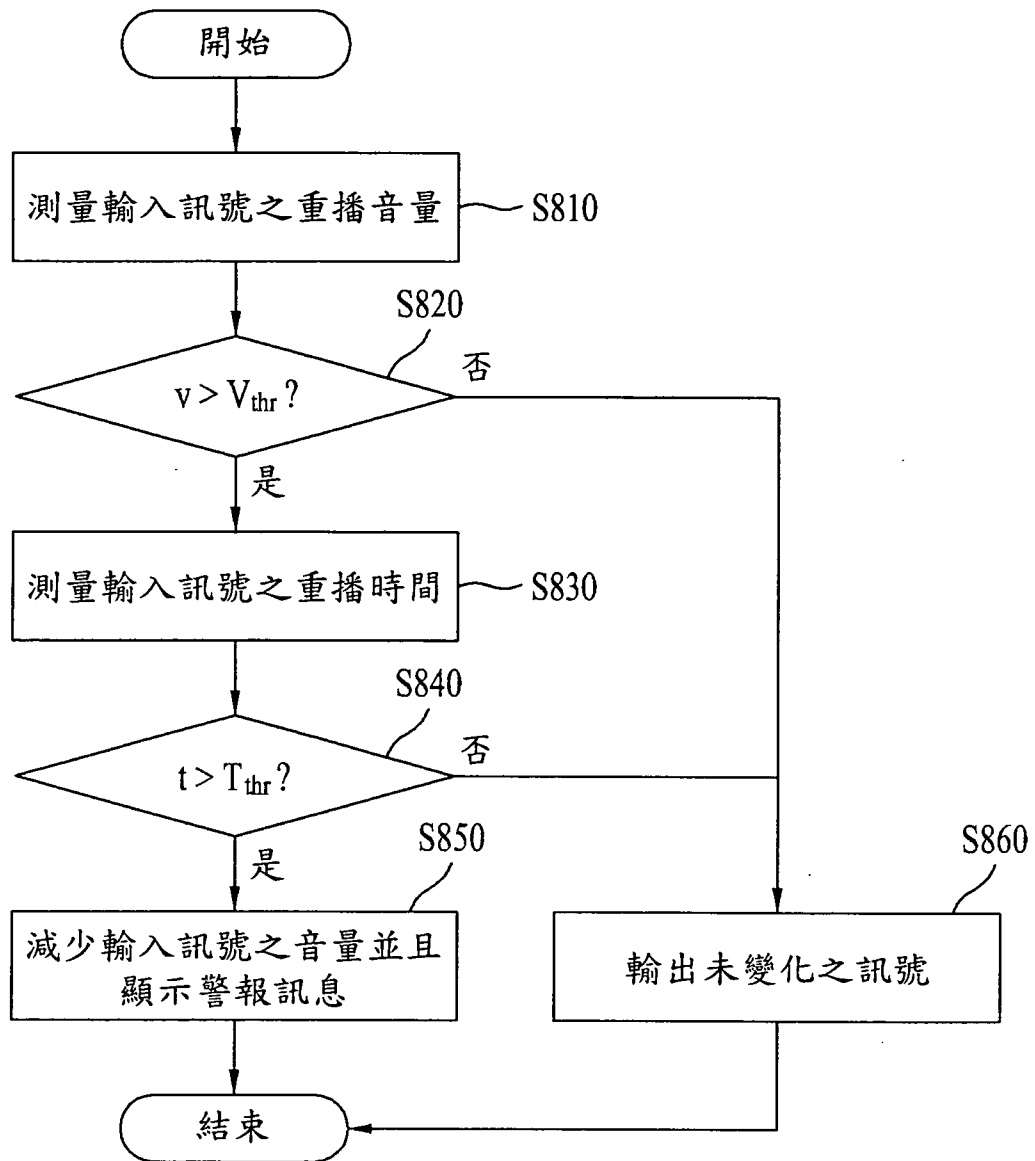
102年7月5日 修正 頁(本)  
對錄



第7圖



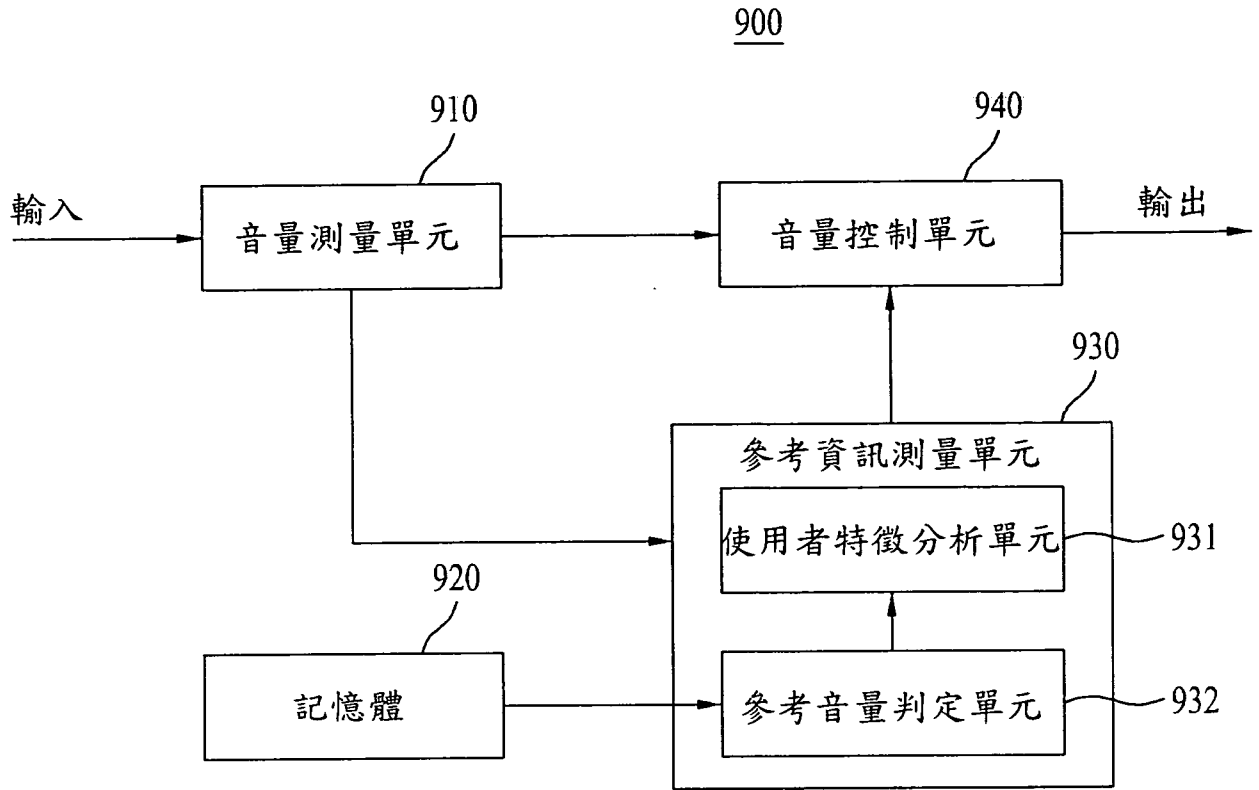
102年7月5日 修正頁(本)  
劃線



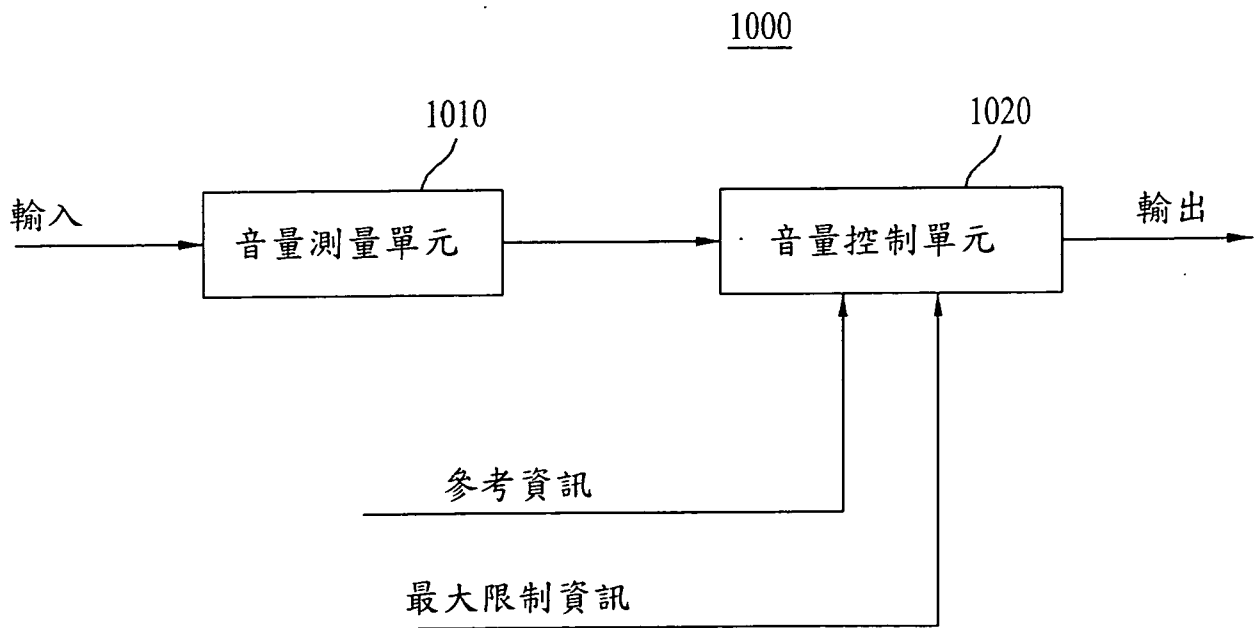
第8圖

102年7月5日修正  
劃線頁(本)

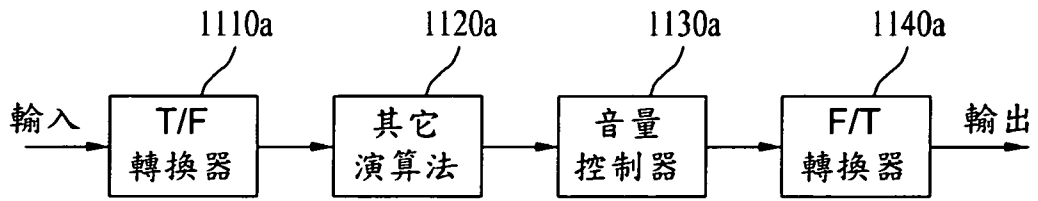
102年7月5日替換頁



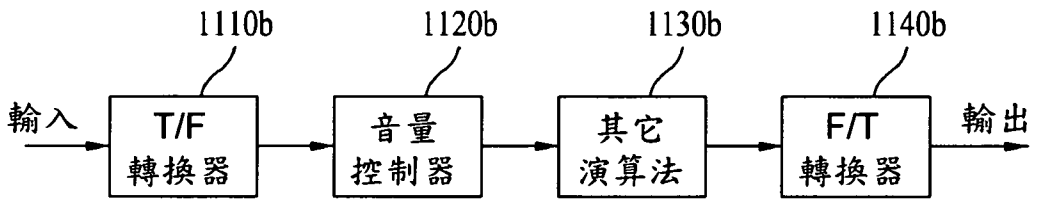
第9圖



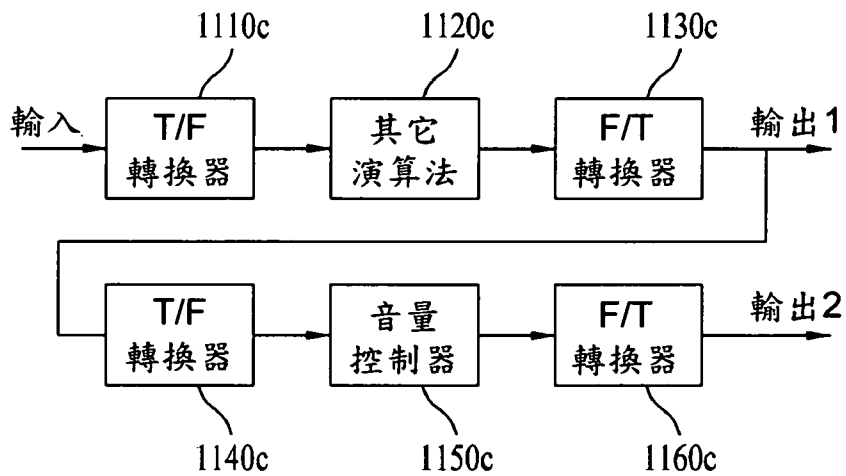
第10圖



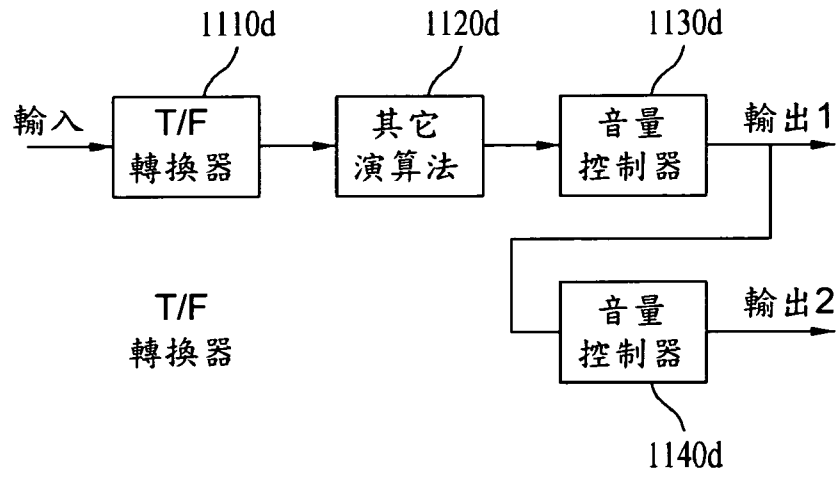
第11A圖



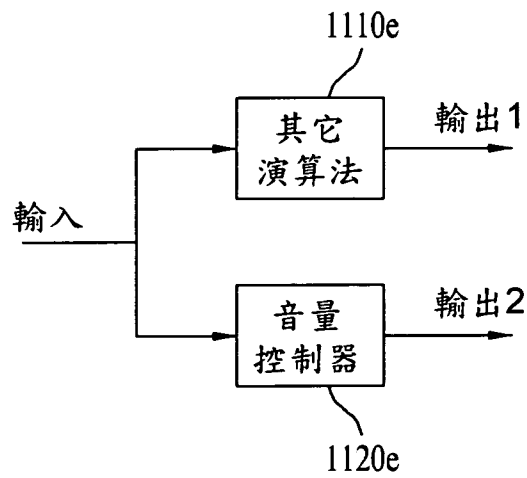
第11B圖



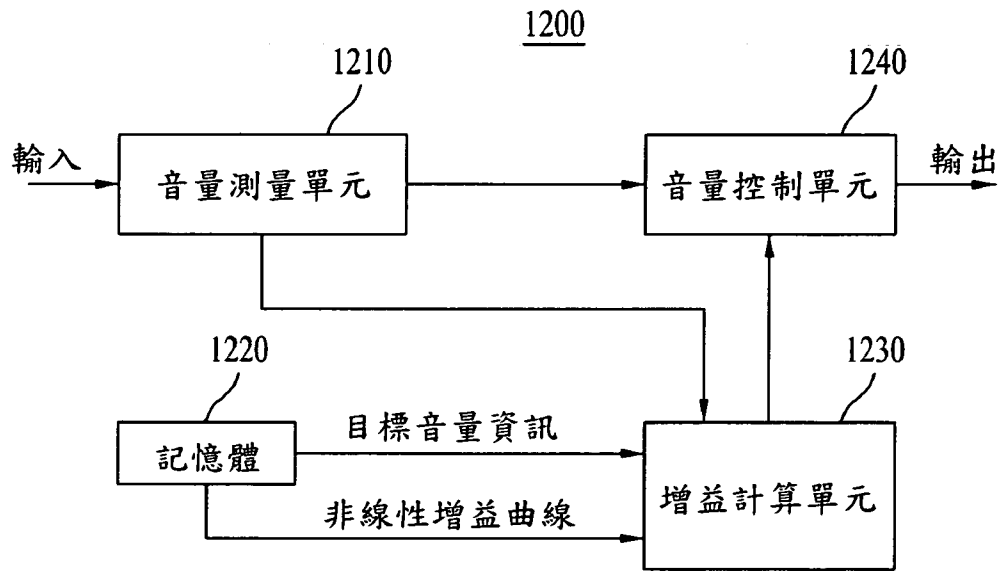
第11C圖



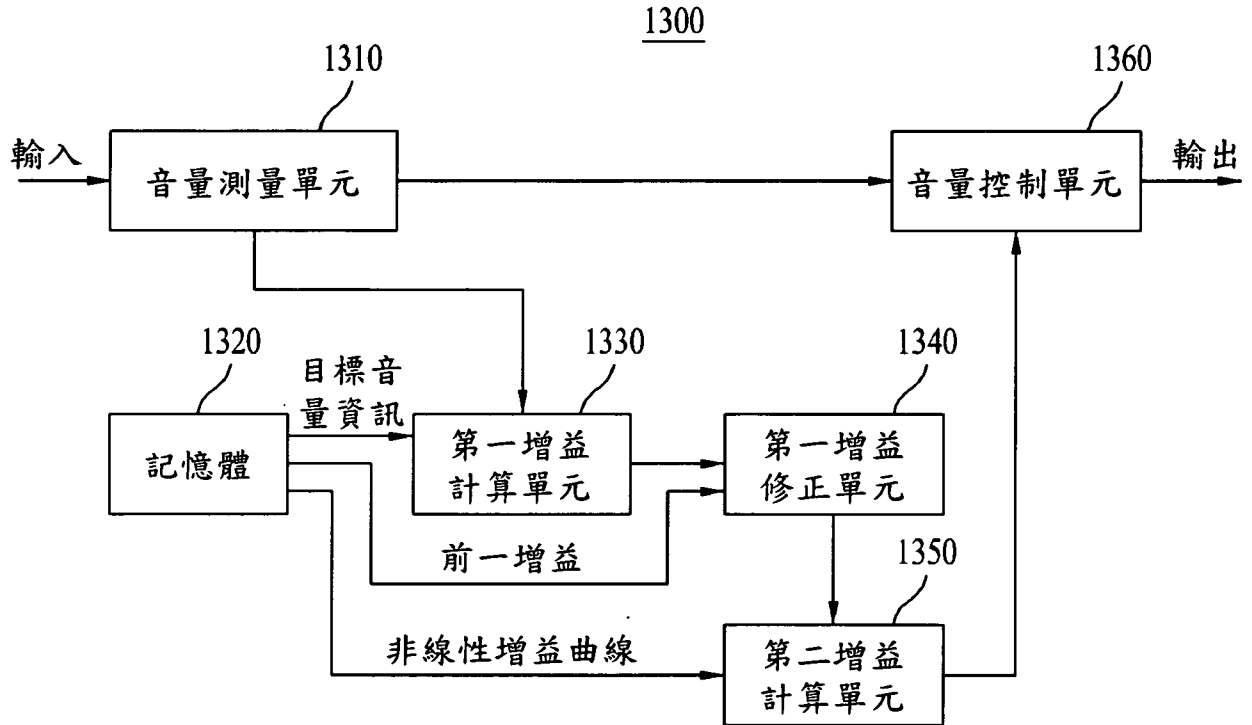
第11D圖



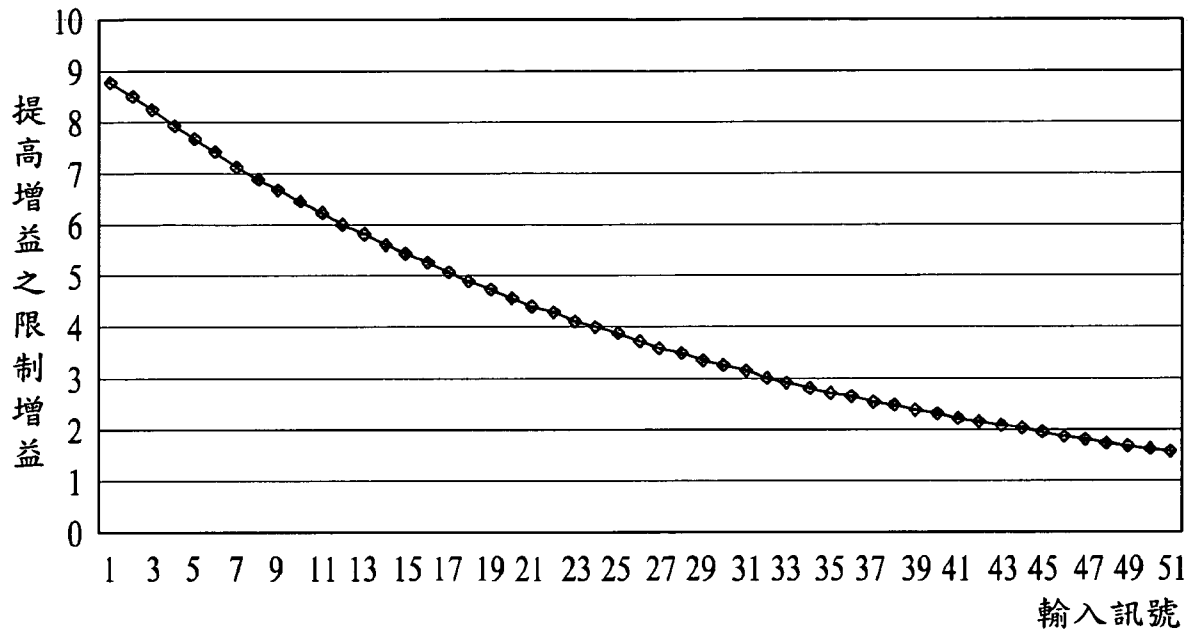
第11E圖



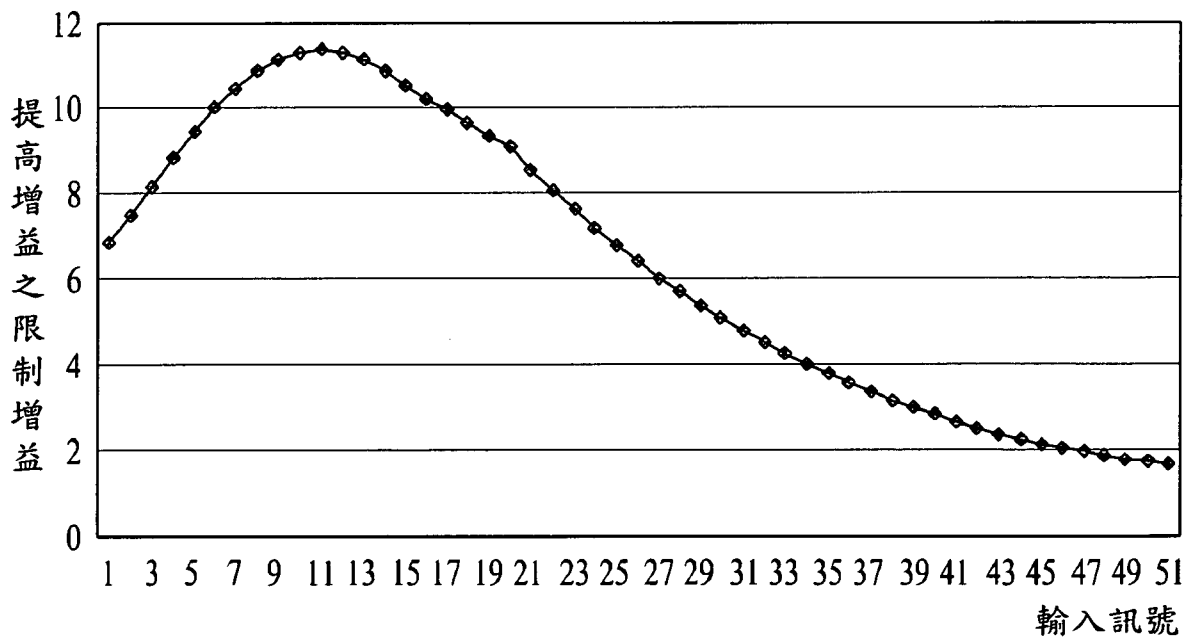
第12圖



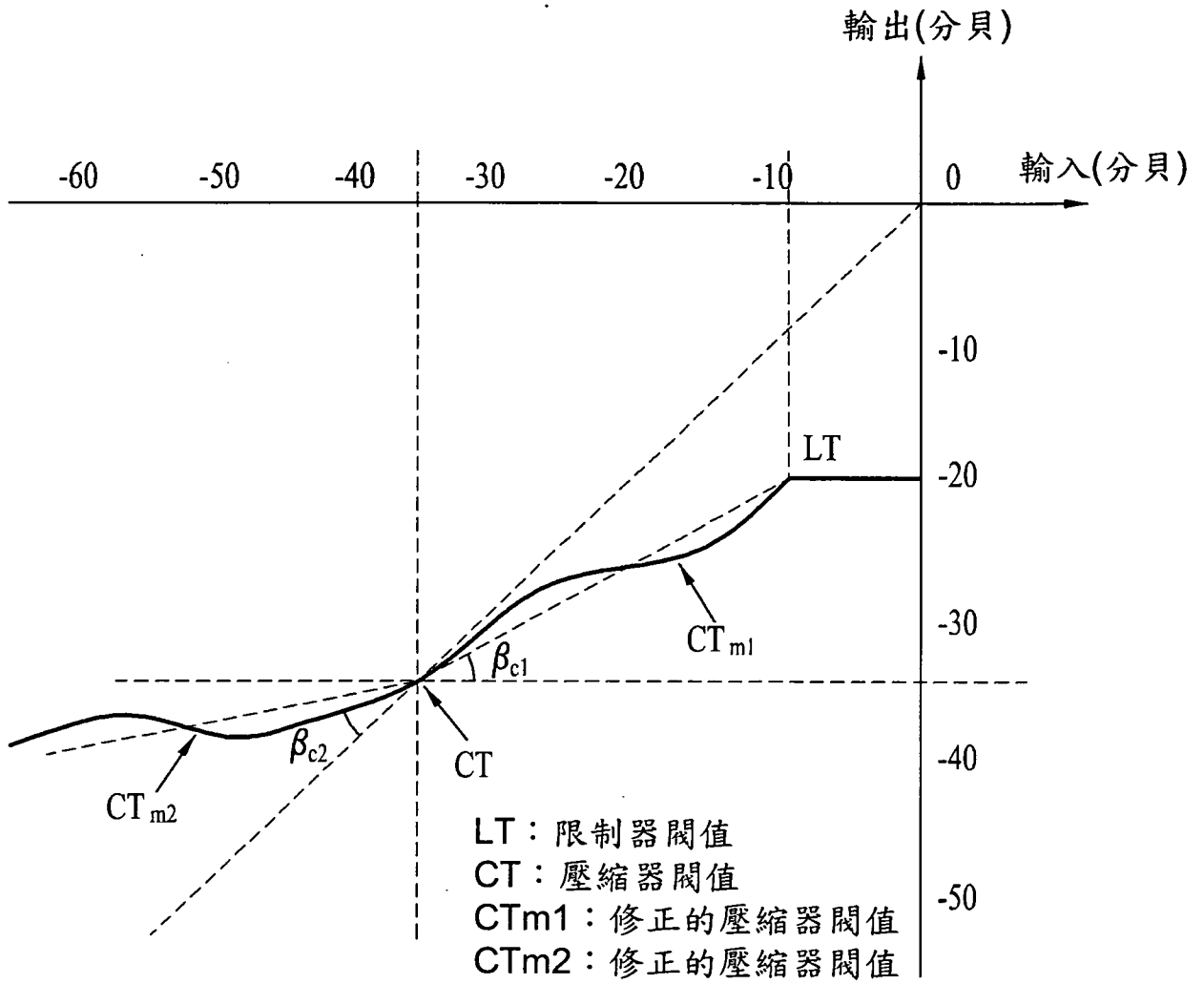
第13圖



第14A圖



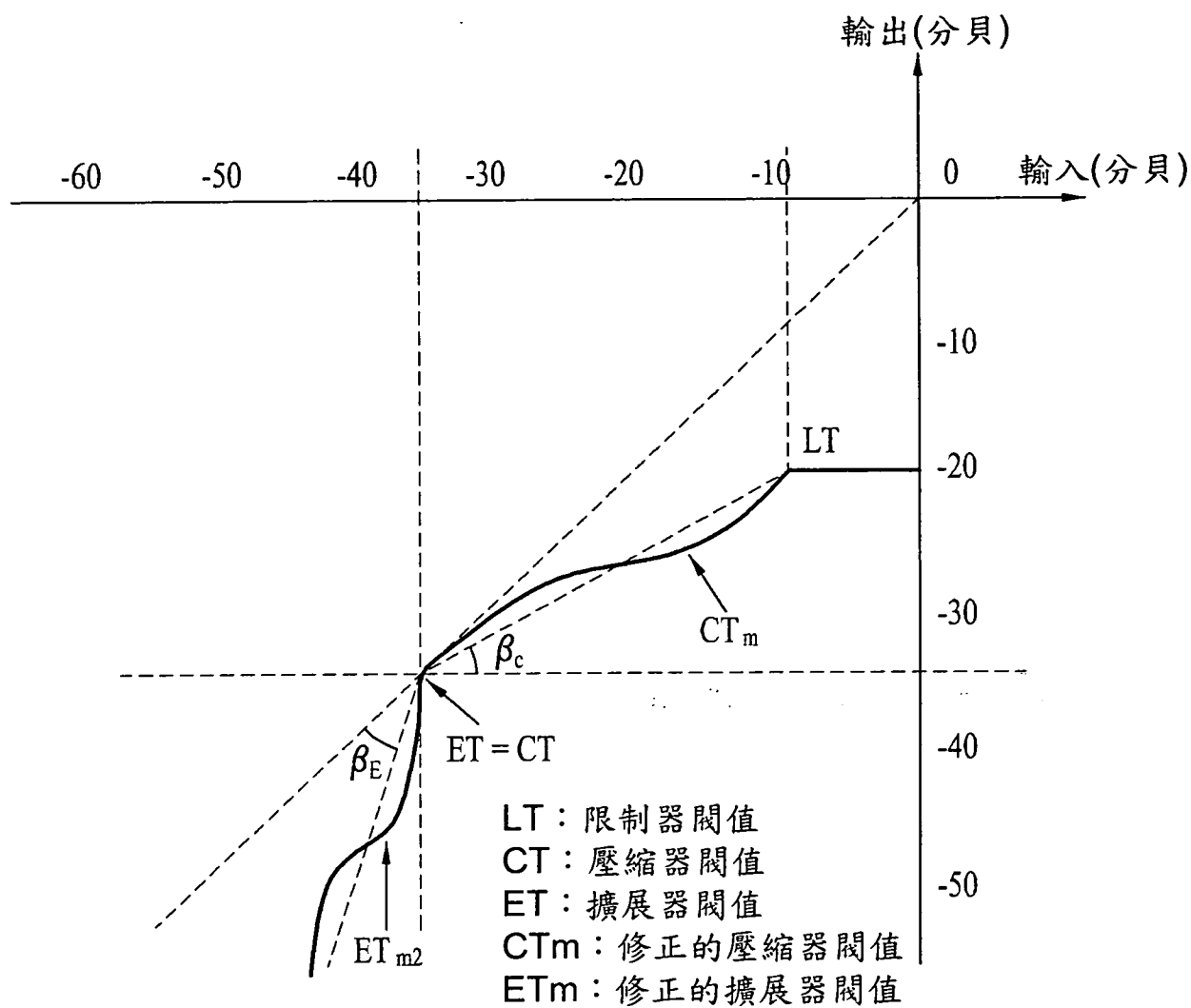
第14B圖



〈非線性調整之靜態特性〉

第15圖

102年7月5日修正對線頁(本)



〈非線性調整之靜態特性〉

第16圖