



(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 I576824 B

(45) 公告日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：102119138

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 30 日

(51) Int. Cl. : **G10L15/04 (2013.01)****G10L21/02 (2013.01)****H04R25/00 (2006.01)**

(71) 申請人：元鼎音訊股份有限公司 (塞席爾) UNLIMITER MFA CO., LTD. (SC)

塞席爾

(72) 發明人：楊 治勇 YANG, NEO BOB CHIH YUNG (US) ; 趙冠力 CHAO, KUAN LI (TW) ;

廖玄同 LIAW, VINCENT SHUANG PUNG (TW) ; 謝昀達 HSIEH, YUN DA

(TW) ; 童寶娟 TORNG, PAO CHUAN (TW) ; 楊國屏 YANG, KUO PING (TW) ;

郭舒華 GUO, SHU HUA (TW)

(74) 代理人：陳啟桐；廖和信

(56) 參考文獻：

TW 200832359A

TW 201225688A

US 4454609

US 2003/0135364A1

WO 2006/133431A2

WO 2012/076044A1

審查人員：許哲睿

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：9 共 19 頁

(54) 名稱

處理聲音段之方法及其電腦程式產品及助聽器

METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT OF PROCESSING VOICE SEGMENT AND HEARING AID

(57) 摘要

一種處理聲音段之方法，包括以下步驟：檢查一聲音段是否為一母音段，若該聲音段不是母音段，則進行檢查該聲音段為一高頻子音段還是低頻子音段，若聲音段為高頻子音段時，則對該聲音段進行一低頻化處理。

A method of processing voice segment includes checking whether a voice segment is a vowel segment. If the voice segment is not a vowel segment then check whether the voice segment is a high frequency consonant or a low frequency consonant. If the voice segment is a high frequency consonant, then the voice segment will be processed to lower its frequency.

指定代表圖：

符號簡單說明：

201 . . . 步驟

202 . . . 步驟

203 . . . 步驟

204 . . . 步驟

205 . . . 步驟

206 . . . 步驟

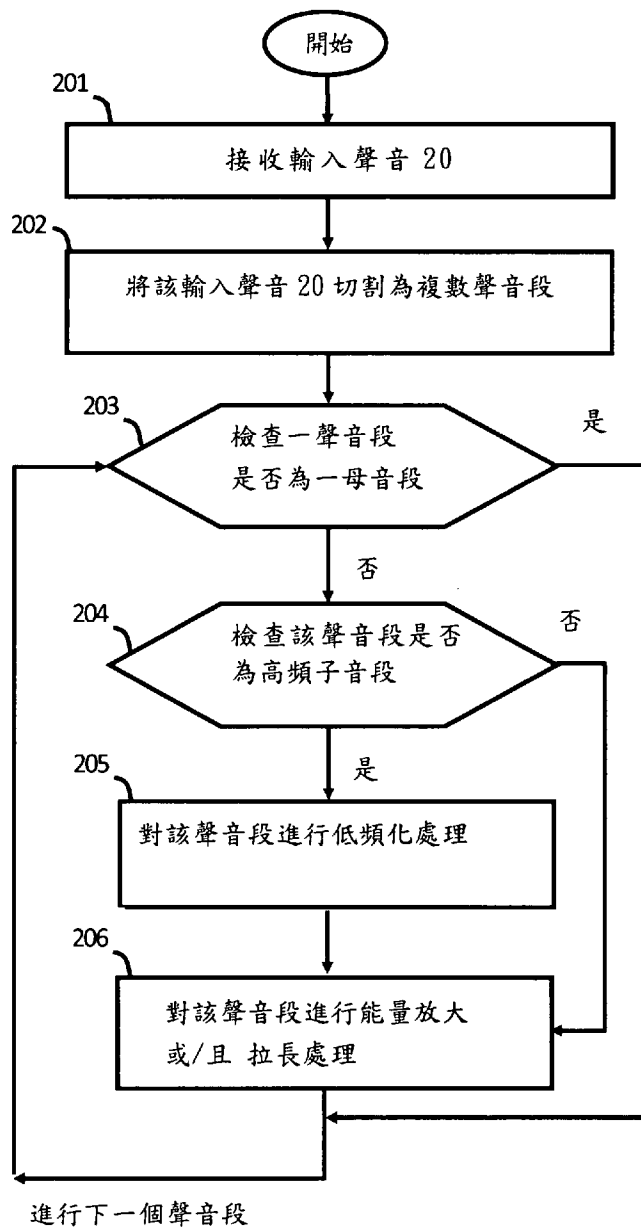


圖 2

發明摘要

※ 申請案號：102119138

※ 申請日：102.5.30

※ IPC 分類：

G10L 15/04 (2013.01)

G10L 21/02 (2013.01)

H104R 25/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

處理聲音段之方法及其電腦程式產品及助聽器

METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT
OF PROCESSING VOICE SEGMENT AND HEARING
AID

【中文】

一種處理聲音段之方法，包括以下步驟：檢查一聲音段是否為一母音段，若該聲音段不是母音段，則進行檢查該聲音段為一高頻子音段還是低頻子音段，若聲音段為高頻子音段時，則對該聲音段進行一低頻化處理。

【英文】

A method of processing voice segment includes checking whether a voice segment is a vowel segment. If the voice segment is not a vowel segment then check whether the voice segment is a high frequency consonant or a low frequency consonant. If the voice segment is a high frequency consonant, then the voice segment will be processed to lower its frequency.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

步驟 201

步驟 202

步驟 203

步驟 204

步驟 205

步驟 206

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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】(中文/英文)

處理聲音段之方法及其電腦程式產品及助聽器
METHOD AND COMPUTER PROGRAM PRODUCT
OF PROCESSING VOICE SEGMENT AND HEARING
AID

【技術領域】

【0001】 本發明係關於處理語音之方法，尤其是針對聽障者，老人等。

【先前技術】

【0002】 助聽器之發展由來已久，主要概念為將聲音放大，以幫助聽障者聽見原本聽不到的聲音，將聲音放大的處理幾乎不會產生延遲。另外助聽器若針對頻率進行處理，通常是將聲音頻率降低，譬如先前技術美國專利第 6,577,739 號 "Apparatus and methods for proportional audio compression and frequency shifting" 將聲音訊號以某比例壓縮後，提供給對某特定範圍有聽力損失的聽障者，然此技術是對全體聲音做壓縮，雖然可即時輸出，但會使得聲音失真嚴重。

【0003】 先前技術美國專利第 4,454,609 號 "Speech intelligibility enhancement" 針對高頻的子音聲音做增強，當中高頻聲音之比例越高，則越多高頻內容被增強。此發明針對高頻之子音來做增強，然而對於何時有子音出現對於即時語音處理的

場合是非常困難的，因此不適合用於助聽器。

【0004】 先前技術美國專利第 6,577,739 號 "Apparatus and methods for proportional audio compression and frequency shifting" 將聲音訊號以某比例壓縮後，提供給對某特定範圍有聽力損失的聽障者，然此技術是對全體聲音做壓縮，會使得聲音失真嚴重。

【0005】 先前技術美國專利公開第 2007/0127748 號 "Sound enhancement for hearing-impaired listeners" 有揭露將高頻聲音段處理為較低頻的聲音段 (sound segment)，然而並無提出低頻聲音段如何處理，也無區分母音及子音是否應該做一區隔以進行處理聲音。

【0006】 因此要發展一能即時處理語音，譬如應用於助聽器上，能簡化運算以及增加聽障者聽到聲音正確性之方法是需要的。

【發明內容】

【0007】 本發明之主要目的係在提供一種增加聽障者聽到聲音正確性之方法及助聽器。

【0008】 為達成上述之目的，本發明處理聲音段之方法包括以下步驟：

【0009】 檢查一聲音段是否為一母音段，若該聲音段不是母音段，則進行之後的步驟。

【0010】 檢查該聲音段為一高頻子音段還是低頻子音段：

【0011】 當該聲音段為高頻子音段時，則對該聲音段進行一低頻化處理，以及

【0012】 針對子音段（高頻子音段或低頻子音段）進行能量放大處理或聲音拉長處理。

【圖式簡單說明】

【0013】

- 圖 1 係本發明之助聽器之整體架構圖。
 圖 2 係本發明之聲音處理模組之步驟流程圖。
 圖 3 係輸入聲音切為複數聲音段之示意圖。
 圖 4 係具有低頻子音及母音之輸入聲音之頻率示意圖。
 圖 5 係具有高頻子音及母音之輸入聲音之頻率示意圖。
 圖 6 係本發明關於將高頻子音進行一低頻化處理之示意圖。
 圖 7 係具有子音及母音之輸入聲音之振幅示意圖。
 圖 8 係本發明將子音聲音段之能量放大之示意圖。
 圖 9 係本發明將子音聲音段時間拉長之示意圖。

【實施方式】

【0014】 為能讓 貴審查委員能更瞭解本發明之技術內容，特舉較佳具體實施例說明如下。

【0015】 以下請先參考圖 1 係本發明之助聽器之整體架構圖。

【0016】 本發明之助聽器 10 包括收音器 11、聲音處理模組 12 及揚聲器 13。收音器 11 用於接收輸入聲音 20，交由聲音處理模組 12 處理後，由揚聲器 13 播出給聽障者 81。收音器 11 可為麥克風等任何可收音之器材，揚聲器 13（亦可有放大器）可為耳機等任何可播音之器材，但本發明不以上述列

舉之裝置為限。聲音處理模組 12 一般為音效處理晶片搭配控制電路、放大電路所組成；亦可為處理器、記憶體搭配控制電路、放大電路所組成之解決技術。聲音處理模組 12 之重點為聲音訊號之放大處理、濾除噪音、改變聲音頻率組成以及為了達成本發明目的而需要之處理，由於聲音處理模組 12 可用習知之硬體搭配新的韌體或軟體，因此聲音處理模組 12 之硬體架構不再贅述。本發明之助聽器 10 基本上可以為將硬體特製化之專用機，亦可為小型電腦如 PDA、PDA 手機，或智慧型手機以及個人電腦。

【0017】 接著請參考圖 2，係關於本發明聲音處理模組之步驟流程圖。另請一併參考圖 3 至圖 9 以瞭解本發明。

【0018】 步驟 201：接收輸入聲音 20，此步驟由收音器 11 完成。

【0019】 步驟 202：將輸入聲音 20 切割為複數聲音段 21。每一聲音段之時間長度建議為 0.0001~0.1 秒之間，以 I-Phone4 做為助聽器的實驗中（根據本發明所製作之軟體於 I-Phone4 中執行），聲音段之時間長度約在 0.0001~0.1 秒之間效果不錯。

【0020】 步驟 203：檢查聲音段是否為一母音段。複數聲音段依序進行檢查。如果目前所檢查的聲音段為母音，則進行檢查下一個聲音段。若非母音，則進行步驟 204。請參考圖 4，輸入聲音 20a 係具有低頻子音及母音，譬如中文的『ㄆㄠ (Pao)』或英文的『Pin』，前面一段為子音，後面一段為母音。圖 4 顯示的網狀黑點代表在某一頻

率的能量，網狀黑點越密集代表能量越高，黑線條部分代表能量集中在某一頻率。

【0021】當在進行檢查聲音段 21a 時，因為聲音段 21a 非母音，因此進行步驟 204。當在進行檢查聲音段 21b 時，因為聲音段 21b 為母音，則不處理而進行檢查下一個聲音段。

【0022】關於如何判斷聲音段是否為一母音段，請見圖 4 的母音，母音的特性是通常有 2~100(會根據母音，及每個人發音的音色有所不同)段諧波現象(harmonic phenomenon)，能量集中在 2~100 段的頻率，關於母音之特性由於為已知的知識，在此不再贅述。

【0023】步驟 204：檢查該聲音段是否為一高頻子音段。若是高頻子音段則進行步驟 205，若非高頻子音段則進行步驟 206。需注意的是，步驟 204 當然亦可改為『檢查該聲音段是否為一低頻子音段』，只是對調『是』，『否』的路徑。

【0024】檢查一聲音段是否為高頻子音段重點在於此子音段的能量分佈是否在高頻區，判斷一聲音段是否為高頻子音段或低頻子音段有許多方式，當某一聲音段於 2500 赫茲以上之能量至少佔該聲音段總能量之 50%時，建議被認為是高頻子音段。

【0025】譬如進行檢查聲音段 21a 於 2500 赫茲以上之能量小於總能量之 50%，因此不被認為是高頻子音段。請參見圖 5，輸入聲音 20b 係具有高頻子音及母音，譬如中文的『ㄗ 幺(Zao)』

或英文的『see』，其中聲音段 21c 於 2500 赫茲以上之能量大於總能量之 50%，所以被認為是高頻子音。

【0026】 步驟 205：對該聲音段進行一低頻化處理。低頻化處理譬如常用的壓頻處理或移頻處理，或者壓頻處理及移頻處理兩者共用，建議先針對高頻段（譬如 4000 赫茲至 10000 赫茲之區域）進行壓頻，再進行移頻，譬如以聲音段 21c 為例，將聲音段 21c 的 4000 赫茲至 10000 赫茲之區域進行壓頻處理，壓頻至 5000~4000 赫茲，再將 5000~4000 赫茲往下移 1000 赫茲（移頻），然而 0~4000 赫茲的部分不做處理。

【0027】 步驟 206：將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。子音的特性常常是短音，譬如在中文的發音常常是如此，所以可以針對高頻子音或低頻子音進行能量的放大，如圖 7 顯示子音的能量，而子音經過能量放大之後，如圖 8 顯示，這能讓聽障者更能清楚聽到子音。需注意的是，在步驟 206 中，將子音段放大，不代表不將母音段的能量放大，通常聽障者是需要放大音量的，譬如放大三倍，步驟 206 指的是先特別針對子音能量放大，尤其是偵測到子音段的能量較低時（如中文的 ㄷ 及 ㄍ，英文的 F 及 H），之後譬如在揚聲器 13 直接再放大三倍，因此某些子音段的能量放大倍率是高過母音。另外也非所有子音都需特別放大能量，以中文為例，高頻子音（許多高頻音是氣

音) 比低頻子音更需要能量放大，因此高頻子音比較需要步驟 206 的處理。另外對於輕度聽障者而言，步驟 206 也可以不需要。

【0028】除了讓子音聲音段進行能量放大處理之外，也可將聲音段進行拉長處理，尤其是對於較嚴重之聽障者而言需要拉長（特別是短子音如中文的ㄊ，與英文的 T）。當然在步驟 206 中，可讓子音聲音段進行拉長處理即可但不放大能量亦可，也可只放大能量，或是同時放大能量並進行拉長處理（如圖 9）。當然如果子音聲音段進行拉長處理，則於助聽器這種需要即時聲音處理的情況下會造成延遲的現象，這需要進行補償，關於補償之技術並非本發明之重點，可參考同一申請人申請的案件（美國專利申請號 13/833,009）。

【0029】需注意的是，上述僅為實施例，而非限制於實施例。譬如此不脫離本發明基本架構者，皆應為本專利所主張之權利範圍，而應以專利申請範圍為準。

【符號說明】

【0030】

助聽器 10	收音器 11
聲音處理模組 12	揚聲器 13
輸入聲音 20, 20a, 20b	
聲音段 21, 21a, 21b, 21c	
聽障者 81	

申請專利範圍

1. 一種處理聲音段之方法，包括：

檢查一聲音段是否為一母音段，若該聲音段不是母音段，則進行：

檢查該聲音段為一高頻子音段還是低頻子音段：

當該聲音段為高頻子音段時，則對該聲音段進行一低頻化處理。

2. 如申請專利範圍第1項所述之處理聲音段之方法，其中該低頻化處理包括一壓頻處理或一移頻處理。
3. 如申請專利範圍第2項所述之處理聲音段之方法，其中該低頻化處理包括針對該聲音段之一高頻段進行該壓頻處理並進行該移頻處理。
4. 如申請專利範圍第3項所述之處理聲音段之方法，其中該高頻段至少包括4000赫茲至10000赫茲之區域。
5. 如申請專利範圍第4項所述之處理聲音段之方法，其中於當該聲音段被判斷為高頻子音段時是當該聲音段於2500赫茲以上之能量至少佔該聲音段總能量之50%。

6. 如申請專利範圍第5項所述之處理聲音段之方法，其中判斷該聲音段是否為母音段是檢查該聲音段是否具有諧波現象。
7. 如申請專利範圍第6項所述之處理聲音段之方法，其中當該聲音段為高頻子音段時，更將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。
8. 如申請專利範圍第7項所述之處理聲音段之方法，其中當該聲音段為低頻子音段時，更將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。
9. 如申請專利範圍第2項所述之處理聲音段之方法，其中當該聲音段為高頻子音段時，更將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。
10. 如申請專利範圍第9項所述之處理聲音段之方法，其中當該聲音段為低頻子音段時，更將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。
11. 一種處理聲音段之電腦程式產品，當電腦載入該電腦程式並執行後，可完成申請專利範圍第1項至第10項任一項所述之方法。
12. 一種助聽器，包括：
 - 一收音器，用以接收一輸入聲音；

一聲音處理模組，與該收音器電性連接，用以：

將該輸入聲音切割為複數聲音段；

檢查各聲音段是否為一母音段，若該聲音段不是母音段，則進行：

檢查該聲音段為一高頻子音段還是低頻子音段：

當該聲音段為高頻子音段時，則對該聲音段進行一低頻化處理；以及

一揚聲器，用以將上述經處理或未處理之該複數聲音段輸出。

13. 如申請專利範圍第13項所述之助聽器，其中該低頻化處理包括針對該聲音段之一高頻段進行該壓頻處理並進行該移頻處理。

14. 如申請專利範圍第13項所述之助聽器，其中判斷該聲音段是否為母音段是檢查該聲音段是否具有諧波現象。

15. 如申請專利範圍第13項所述之助聽器，其中當該聲音段為子音段時，更將該聲音段進行能量放大處理或聲音拉長處理。

圖式

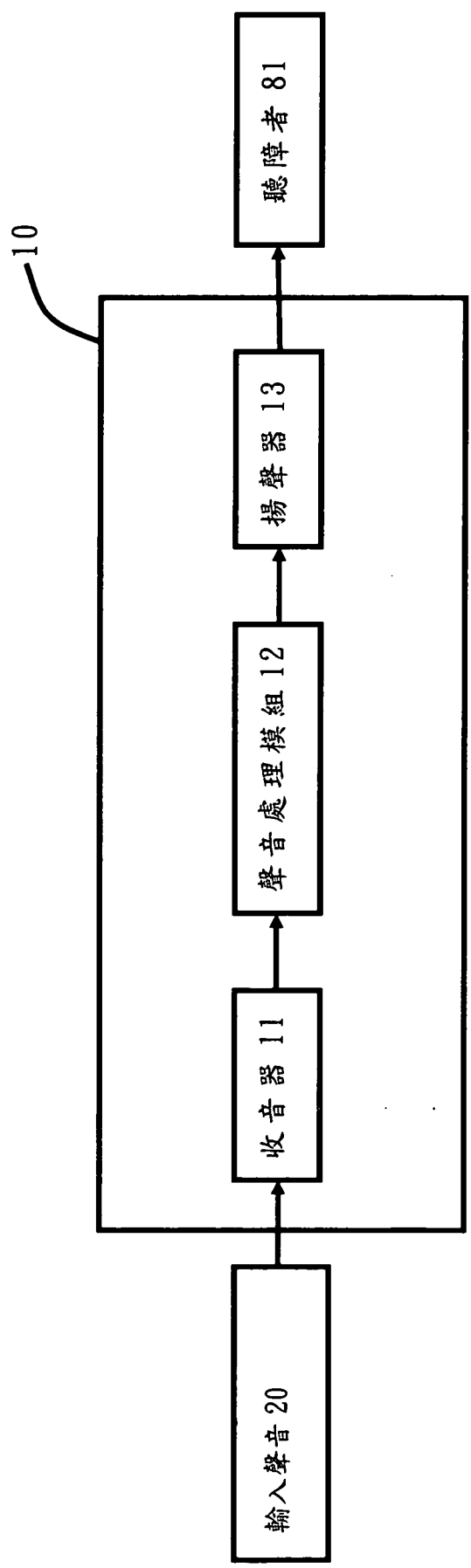


圖 1

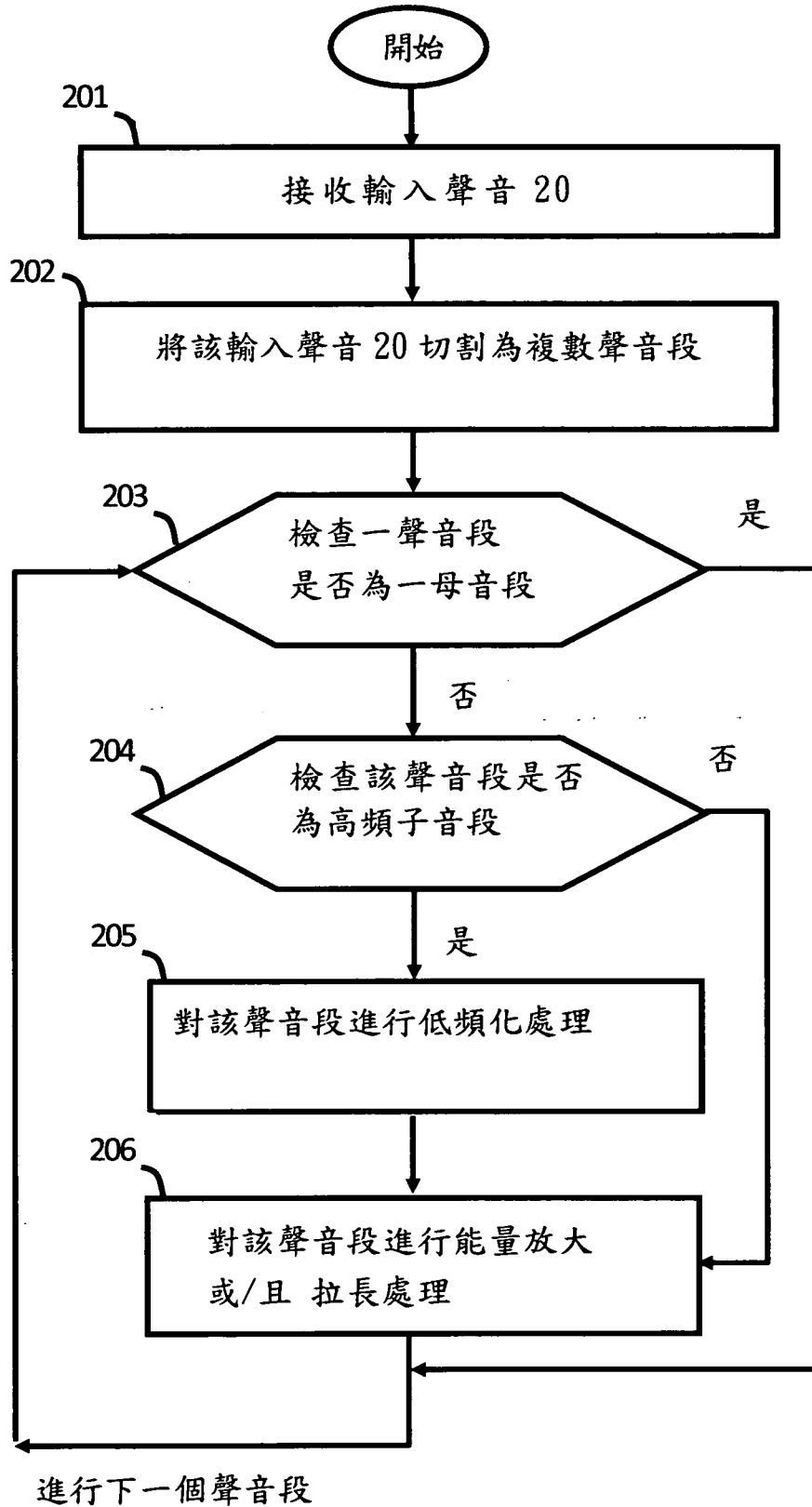


圖 2

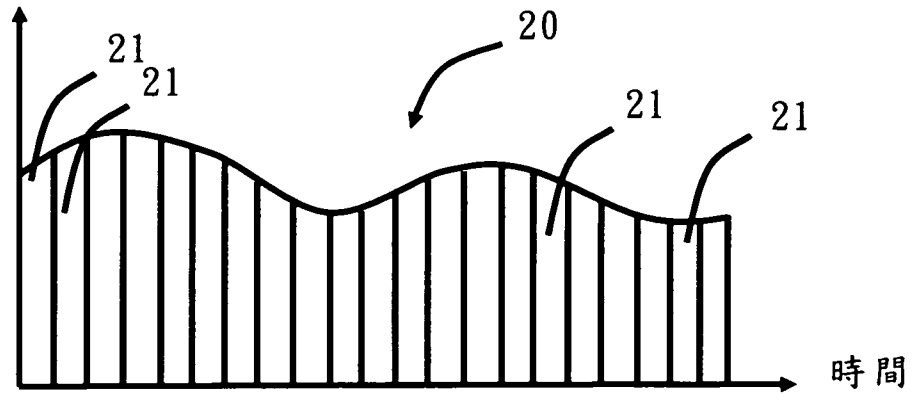


圖 3

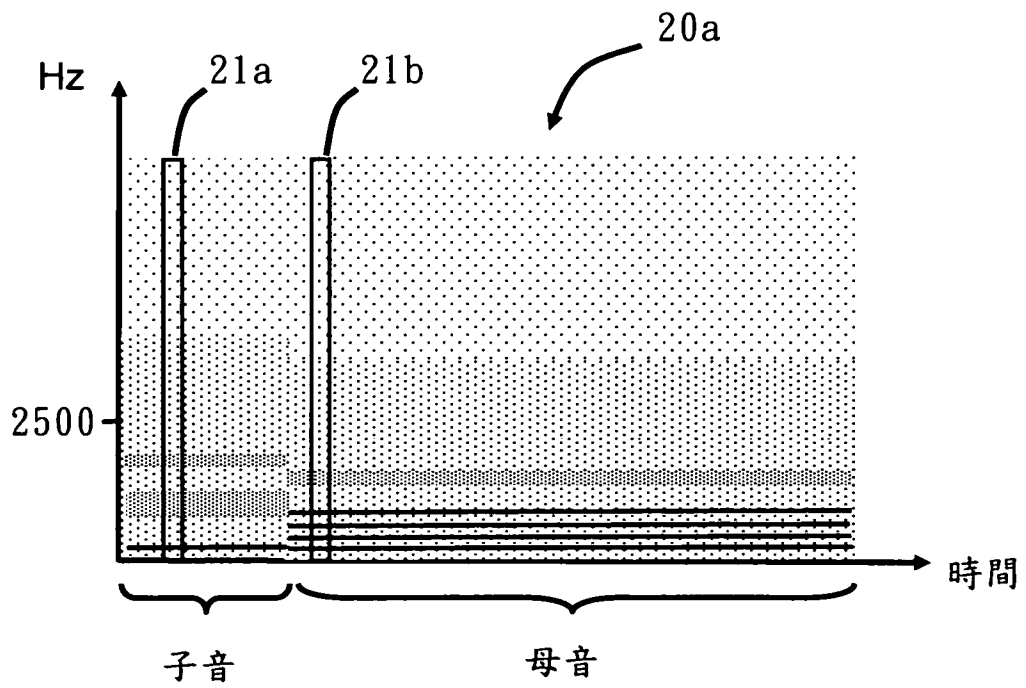


圖 4

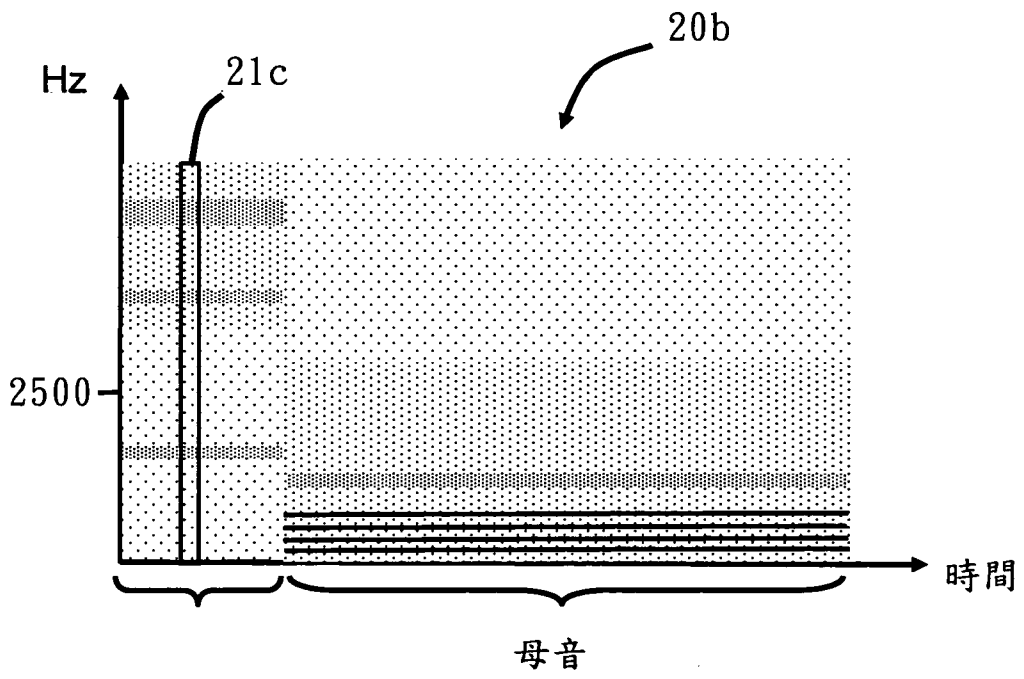


圖 5

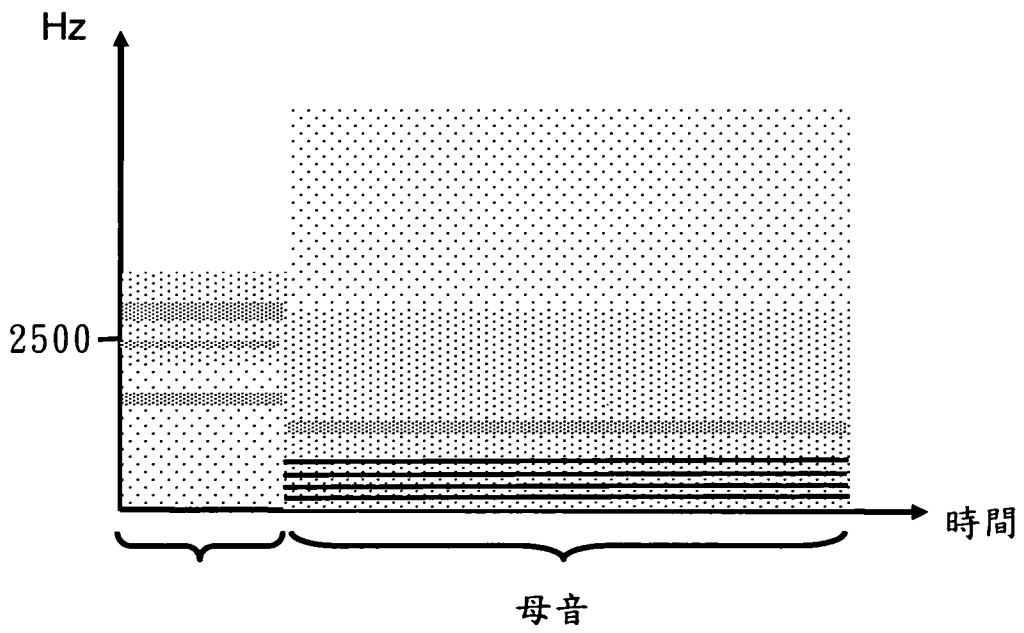


圖 6

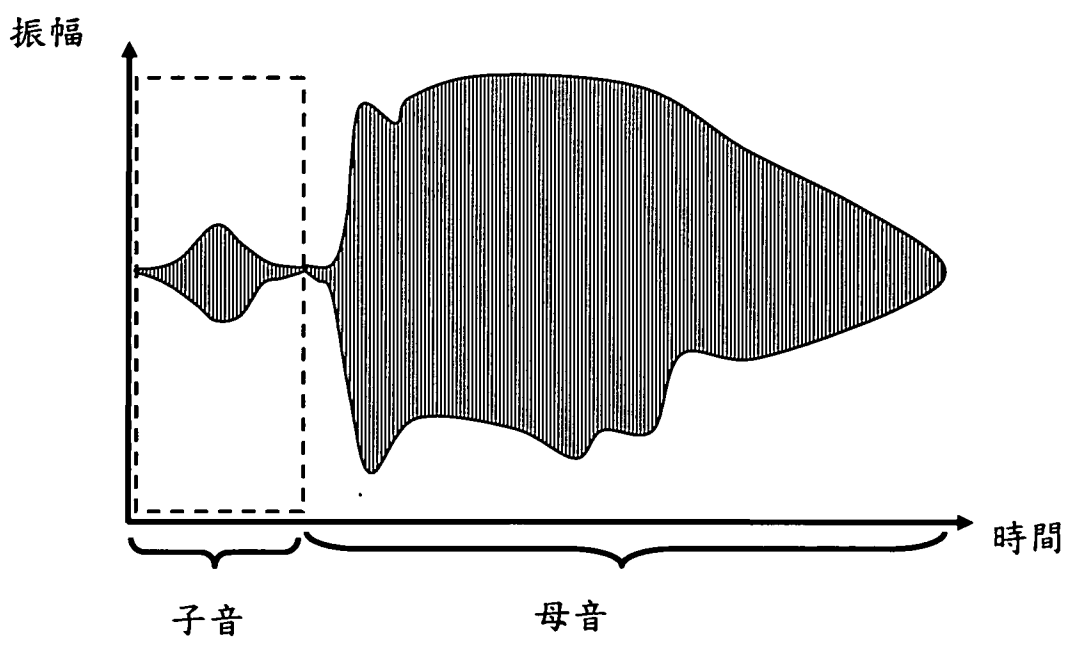


圖 7

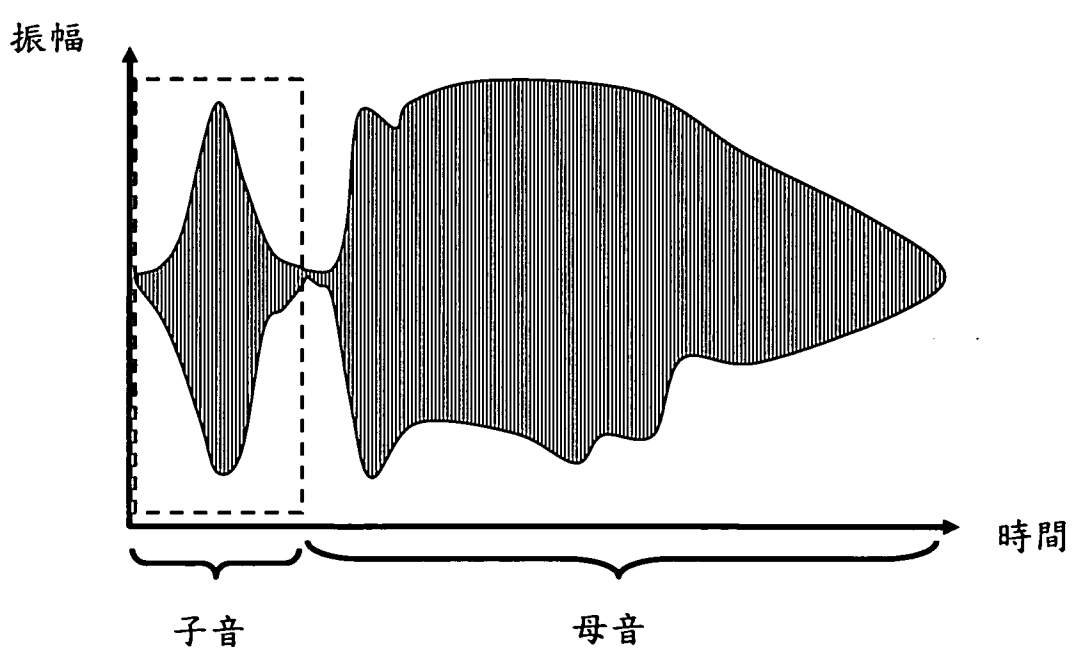


圖 8

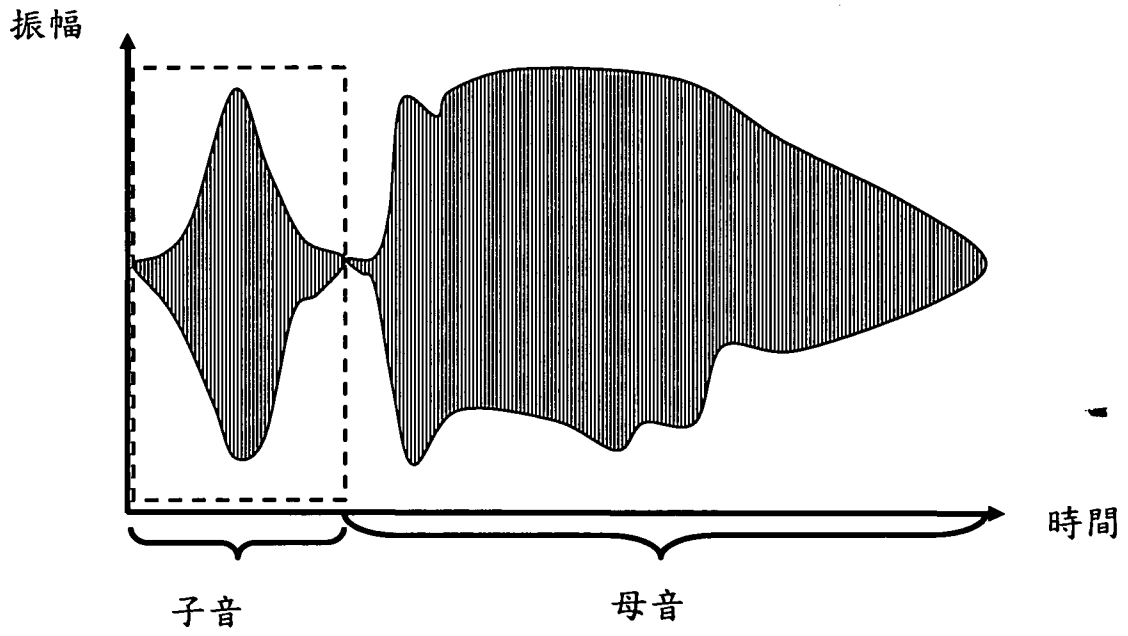


圖 9