



(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 I540915 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：102119330

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 31 日

(51)Int. Cl. : H04S7/00 (2006.01) H04S3/00 (2006.01)

(30)優先權：2012/07/13 世界智慧財產權組織 PCT/US2012/046588

(71)申請人：雷蛇（亞太）私人有限公司（新加坡）RAZER (ASIA-PACIFIC) PTE. LTD. (SG)
新加坡

(72)發明人：吉安紐立 約瑟芬 馬利歐 GIANNUZZI, JOSEPH MARIO (US)

(74)代理人：陳翠華

(56)參考文獻：

US 20080170725A1

審查人員：陳彧勝

申請專利範圍項數：32 項 圖式數：9 共 34 頁

(54)名稱

音效訊號輸出裝置、處理一音效訊號之方法及頭戴組

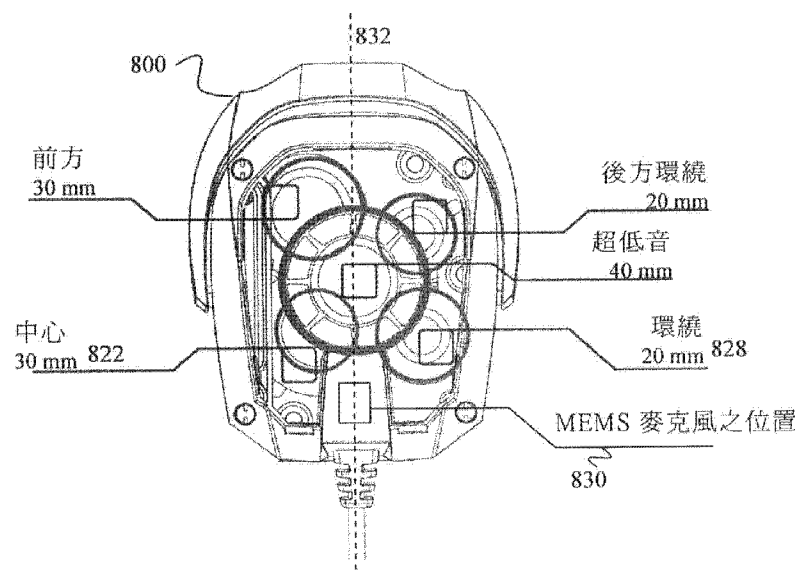
AUDIO SIGNAL OUTPUT DEVICE, METHOD OF PROCESSING AN AUDIO SIGNAL, AND
HEADSET

(57)摘要

本發明係為一種處理一音效訊號之方法，該方法包含：輸出一第一音效訊號之一第一部分；拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號；比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號；根據比較之結果，修改該第一音效訊號之該第二部分；以及輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。本發明亦揭露一種音效訊號輸出裝置。

The present invention is a method of processing an audio signal comprising outputting a first part of a first audio signal; picking up the output first part of the first audio signal as a second audio signal; comparing a second part of the first audio signal and the second audio signal; modifying the second part of the first audio signal based on the result of the comparison; and outputting the modified second part of the first audio signal. An audio signal output device is also disclosed.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 800 . . . 實例性耳機
 - 822 . . . (音效)驅動器
 - 828 . . . (音效)驅動器
 - 830 . . . MEMS 麥克風之較佳(或理想)位置
 - 832 . . . 中心軸線

第 8C 圖

發明摘要

105 年 3 月 22 日修正本

※ 申請案號：102119330

※ 申請日：102 年 5 月 31 日

※IPC 分類：H04S 7/00 (2006.01)
H04S 3/00 (2006.01)

【發明名稱】 音效訊號輸出裝置、處理一音效訊號之方法及頭戴組

AUDIO SIGNAL OUTPUT DEVICE, METHOD OF
PROCESSING AN AUDIO SIGNAL, AND HEADSET

【中文】

本發明係為一種處理一音效訊號之方法，該方法包含：輸出一第一音效訊號之一第一部分；拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號；比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號；根據比較之結果，修改該第一音效訊號之該第二部分；以及輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。本發明亦揭露一種音效訊號輸出裝置。

【英文】

The present invention is a method of processing an audio signal comprising outputting a first part of a first audio signal; picking up the output first part of the first audio signal as a second audio signal; comparing a second part of the first audio signal and the second audio signal; modifying the second part of the first audio signal based on the result of the comparison; and outputting the modified second part of the first audio signal. An audio signal output device is also disclosed.

圖 8C

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 8C ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：無圖式者，請註記「無」。

800 實例性耳機

822 （音效）驅動器

828 （音效）驅動器

830 MEMS 麥克風之較佳（或理想）位置

832 中心軸線

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】 音效訊號輸出裝置、處理一音效訊號之方法及頭戴組

AUDIO SIGNAL OUTPUT DEVICE, METHOD OF
PROCESSING AN AUDIO SIGNAL, AND HEADSET

【技術領域】

【0001】 本發明之各種實施例概言之係關於音效訊號處理之領域，具體而言，係關於即時自適應音效頭相關傳遞函數（head-related transfer function；HRTF）系統。

【先前技術】

【0002】 數位訊號處理（digital signal processing；DSP）中之進步已使得應用於各種音效系統之硬體（HW）及軟體（SW）發展/解決方案激增，該等音效系統係自傳統 2.1 音效系統直至包括頭戴受話器（headphone）/頭戴組（headset）之虛擬 7.1 音效系統。具體而言，藉由在很大程度上利用此等新的 DSP 技術，在頭戴受話器/頭戴組中已出現大量變化。頭戴受話器、頭戴組及耳機（ear bud）之使用者正看到虛擬化 5.1 及 7.1 版本上市。此等擴展之版本需要更大之音效/聲音處理能力才能達到密切接近實際 5.1 及 7.1 聲音之所期望音效（聲音）結果並達成最佳化之音效以用於遊戲目的。

【0003】 第 1 圖顯示配戴一頭戴受話器（或頭戴組）102 之一使用者 100 之俯視示意圖。頭戴受話器 102 之右耳機 104 及左耳機 106 處之頭相關傳遞函數（head-related transfer function；HRTF）分別由 H_{RR} 108 及 H_{LL} 110 表示， H_{RR} 108 及 H_{LL} 110 用於表示右耳及左耳將分別感知到之直接傳輸或音效脈衝。理想地，在一封閉式環境（contained environment）中，右耳機 104 與左耳機 106 之間應不存在串擾（crosstalk），即自右耳機至左耳機之 HRTF（ H_{RL} 112）及自左耳機至右耳機之 HRTF（ H_{LR} 114）係為零。右耳機 104 與左耳機 106 彼此獨立。然而，應理解，實際上，音效訊號可具有固有串擾，該固有串擾可影響由使用者所感知到之聲音。

【0004】 儘管已達成 HRTF 實施方式之進步，然而該等進步係以實施方式之「固定模型」為基礎。此意味著此等實施方式並非為自適應性的且並未慮及環境雜訊或一人類收聽者（或使用者）之耳朵之物理態樣。收聽者之外耳構型或結構（或耳廓）可藉由對進入之音效特徵（或訊號）施加與人類聽覺靈敏度相關之一「放大及/或衰減因數」而使該問題加劇。第 2 圖顯示收聽者耳朵 200 之示意圖。收聽者耳朵 200 之耳廓 202 起到一接收器之作用，以用於經由聽管（auditory canal）206 將進入之音效訊號 204 傳送至鼓膜 208 中。由於聲能係根據平方反比定律（inverse square law）傳播，因而一較大之接收器（例如一大之耳廓 202）會拾取更多能量，進而將人類聽覺靈敏度放大約為 2 或 3 之一因數。

【0005】 由於當前 HRTF 實施方式之固定性質，無論環境（例如環境雜訊）、一給定收聽者之外/內耳道之大小及形狀之可變性、頭戴組（例如，與外/內耳道相關之第 1 圖所示頭戴組 102）中音效驅動器之可變位置如何，皆無法慮及已知存在之變數並針對此等變數進行調整。

【0006】 因此，需要提供一種用於在例如頭戴受話器、頭戴組及耳機等音效裝置內進行整合之方法及設備、一種將顯著改良所感知到之聲音品質之即時自適應音效調整系統，藉此力圖解決至少上述問題。

【發明內容】

【0007】 在一第一態樣中，本發明係關於一種處理一音效訊號之方法，該方法包含：輸出一第一音效訊號之一第一部分；拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號；比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號；根據比較之結果，修改該第一音效訊號之該第二部分；以及輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。

【0008】 根據一第二態樣，本發明係關於一種音效訊號輸出裝置，該音效訊號輸出裝置包含：一揚聲器，用以輸出一第一音效訊號之一第一部分；一麥克風，用以拾取該第一音效訊號之該

第一部分作為一第二音效訊號；一比較器，用以比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號；以及一電路，用以根據該比較之結果修改該第一音效訊號之該第二部分；其中，該揚聲器更用以輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。

【0009】 在一第三態樣中，本發明係關於一種頭戴組，該頭戴組包含：一對耳機；一或多個揚聲器，位於各該耳機中；以及一麥克風，位於該對耳機至少其中之一內；其中該揚聲器係實質居中地位於該耳機內；以及其中該麥克風係鄰近該揚聲器定位。

【圖式簡單說明】

【0010】 在圖式中，在所有不同視圖中相同之參考符號一般指代相同之部件。該等圖式未必按比例繪製，而是一般著重於例示本發明之原理。為清晰起見，可任意擴大或縮小各種特徵/元件之尺寸。在以下說明中，將參照以下圖式來說明本發明之各種實施例，圖式中：

第 1 圖顯示配戴一頭戴受話器（或頭戴組）之一使用者之俯視示意圖以及該頭戴受話器（或頭戴組）之 HRTF；

第 2 圖顯示一收聽者耳朵之示意圖；

第 3 圖顯示根據各種實施例之一種實例性即時自適應反向過濾過程之方塊圖；

第 4 圖顯示根據各種實施例之現有 DSP HW 技術與獨特 SW/演算法之一組合（或經改良之組合）之實例性概覽，該組合能達成一特定之實施方式；

第 5 圖顯示根據各種實施例之一種處理一音效訊號之方法之流程圖；

第 6 圖顯示根據各種實施例之一音效訊號輸出裝置之示意性方塊圖；

第 7 圖顯示根據各種實施例之一頭戴組之示意性方塊圖；

第 8A 圖顯示根據各種實施例之一頭戴組之一實例性耳機之側視剖面圖；

第 8B 圖顯示根據各種實施例之一頭戴組之一實例性耳機之

側視剖面圖，其繪示各種驅動器之位置；

第 8C 圖顯示根據各種實施例之一頭戴組之一實例性耳機之側視剖面圖，其繪示 MEMS 麥克風之一較佳（或理想）位置；

第 8D 圖顯示根據各種實施例之一頭戴組之一實例性耳機之側視剖面圖，其繪示其中可定位一 MEMS 麥克風之可能區域及其效果；以及

第 9 圖根據各種實施例針對（A）左耳及（B）右耳在 100 赫茲至 20 千赫茲之頻率範圍內顯示基於一幅值修正因數之經修改之音效訊號、以及對應之原始音效訊號。

【實施方式】

【0011】 以下將參考附圖進行詳細說明，該等附圖以例示之方式顯示可用以實踐本發明之具體細節及實施例。將足夠詳細地說明此等實施例，以使熟習此項技術者能夠實踐本發明。可使用其他實施例，且可在不背離本發明之範圍之條件下作出結構及邏輯上之改變。各種實施例未必相互排斥，乃因一些實施例可與一或多個其他實施例相組合而形成新的實施例。

【0012】 為使本發明可易於理解並實際達成，現在將藉由舉例而非限制方式參考圖式來說明特定實施例。

【0013】 頭相關傳遞函數（head related transfer function；HRTF）之獨特修改方式或實施方式繼續演進。各種實施例提供現有 DSP HW 技術與獨特 SW/演算法之一組合（或經改良之組合），該組合能達成一特定之實施方式。各種 HW 及 SW 元件排列於耳機內並在 SW 層階上進行整合之方式容許藉由對進入收聽者耳朵之音效特徵應用複雜之即時訊號處理來改變（即修改）原音效流（raw audio stream），以使收聽體驗能夠更清晰（或更純）。藉此，確保所感知之音效盡可能密切地匹配所欲聽到之原始/原音效流。

【0014】 各種實施例包含音效 DSP 技術與位於耳機中之麥克風元件之一獨特組合或混合，俾使耳機拾取藉由聲音反彈出外耳道之方式而改變之右/左音效訊號並接著執行原始/原音效源左聲

道與右聲道之一比較。即時自適應 DSP 技術在 DSP 層階上調用並改變原始原音效流並確保在外耳處所感知之聲音特徵盡可能密切地匹配原始/原音效流。

【0015】 各種實施例根據頭戴受話器之耳機中之一獨特 HW 驅動器而對原始原音效流提供頻率修正。頻率修正可與其他演算法函數（例如幅值修正（即放大修正或衰減修正）及相移修正（或延遲修正））相關或相關聯。第 3 圖顯示一種實例性即時自適應反向過濾過程之方塊圖。在第 3 圖中，將一輸入訊號 300 饋送至一所需傳遞函數 D 302 及一自適應濾波器 A 304 中。來自所需傳遞函數 D 302 之輸出係為一所需訊號 306，一比較器 310 比較所需訊號 306 與一測量訊號 308 以給出一誤差訊號 312。測量訊號 308 得自一真實傳遞函數 R 314 之輸出，真實傳遞函數 R 314 接受一驅動訊號 316 作為其輸入。驅動訊號 316 繼而得自自適應濾波器 A 304 之輸出，自適應濾波器 A 304 具有根據誤差訊號 312 而修改之過濾參數。如第 3 圖所示之自適應濾波器係為用於即時地自適應處理一音效訊號之一特定基礎演算法之一實例。

【0016】 換言之，例如，波合成（wave synthesis）可係為將一基線音效波（base line audio wave）與來自每一耳機中所設置之麥克風之一反射音效波相比較。麥克風可設置於每一耳機中之各種位置處。然而，當設置於某些位置或策略性位置處時，麥克風可接收例如最大等級之反射音效波，藉此增強對所需音效訊號之拾取以進行處理。

【0017】 波合成可即時地應用且係為例如第 3 圖所示之如下過程：在該過程中對原音效波或進入之音效波進行數位採樣並接著將其與來自每一耳機之反射音效波之一數位樣本進行比較。在應用修正因數（即，放大、衰減、移相、延遲、回聲及/或雜訊消除）後產生一第三或音效波。波合成即時地應用修正因數，並產生一獨特之第三音效波，該獨特之第三音效波係藉由應用修正因數而重構以盡可能密切地接近初始或原音效波。

【0018】 第 4 圖顯示現有 DSP HW 技術與獨特 SW/演算法之

一組合（或經改良之組合）之實例性概覽，該組合能達成一特定之實施方式。

【0019】 在第 4 圖中，一原音效流（或訊號）400 輸入至包含一 DSP 功能 404 之一系統 402 中。系統 402 可係為但不限於一外部音效 PUCK/MICX 放大器。可由 DSP 功能 404 將原音效流 400 修改為一經修改之音效流（或訊號）406，系統 402 輸出經修改之音效流（或訊號）406。DSP 功能 404 亦可用於針對幅值改變、衰減及/或其他訊號異常而執行某一量之處理（諸如回聲及/或雜訊消除）。然後，將經修改之音效流 406 饋送至一頭戴組 412 之左耳機 408 及右耳機 410 中。一使用者（第 4 圖未示出）將他/她的頭定位於左耳機 408 與右耳機 410 之間，如一方向符號 414 所示。耳機 408、410 可貼靠使用者之相應耳朵（第 4 圖未示出）定位，分別如箭頭 416、418 所示。

【0020】 左耳機 408 中之一麥克風 420（MIC "L"）及右耳機 410 中之一麥克風 422（MIC "R"）分別拾取一 MIC (L/R)音效訊號 424，MIC (L/R)音效訊號 424 被回饋至一比較器 426 中。比較器 426 亦接收原音效流 400 並比較此原音效流 400 與 MIC (L/R)音效訊號 424。比較器 426 輸出比較結果 428，比較結果 428 被回饋至系統 402 中。系統 402 接收結果 428 並根據結果 428 而修改原音效流 400。

【0021】 為使比較器 426 執行 MIC (L/R)音效訊號 424 相對於對應原音效流 400 之比較，在原音效流 400 進入比較器 426 之前由一移相器 430 將一延遲引入至原音效流 400，藉此在該二訊號之間提供一種形式之定時同步以進行比較。

【0022】 為使系統 402 根據對應之比較結果 428 而執行對原音效流 400 之修改，在比較結果 428 進入系統 402 之前由另一移相器 432 將另一延遲引入至比較結果 428，藉此在該等訊號之間提供一種形式之定時同步以進行修改。

【0023】 對於第 4 圖所示之實例，所有音效訊號皆可係為數位訊號。

【0024】 在其他實例中，一些音效訊號在某些處理步驟中可係為類比訊號或數位訊號。舉例而言，原音效流可係為類比音效流或數位音效流。若原音效流係為類比音效流，則系統會將原音效流轉換成一數位訊號，俾可應用 DSP 功能。

【0025】 在一第一態樣中，提供一種處理一音效訊號之方法 500，如第 5 圖所示。在 502 中，輸出一第一音效訊號之一第一部分。舉例而言，第一音效訊號之第一部分可指第 4 圖所示經修改之音效流 406，且第一音效訊號可指第 4 圖所示之原音效流 400。第一音效訊號之第一部分係指在一時間段（例如表示為 X）內之一音效訊號。用語「音效訊號」可被互換地稱為「音效流」，其可表示來自任何音效訊號源（例如一重放音軌（audio track））之任何音效訊號。

【0026】 在 504 中，拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號。舉例而言，第二音效訊號可指第 4 圖所示之 MIC (L/R)音效訊號 424。本文中所用之用語「拾取」可籠統地指被接收到。

【0027】 在 506 中，比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號。舉例而言，該第一音效訊號之第二部分可指基於第 4 圖所示原音效流 400 的且經由具有 DSP 功能 404 之系統 402 而被饋送至比較器 426 之一輸入端中的一音效訊號。在另一實例（圖未示出）中，該第一音效訊號之第二部分可係為基於原音效流之一音效訊號，且在不經過具有 DSP 功能之系統之條件下被饋送至比較器之一輸入端中。

【0028】 在 508 中，根據比較結果，修改該第一音效訊號之該第二部分。舉例而言，該比較結果係指第 4 圖所示之比較結果 428。

【0029】 本文中所用之用語「修改」係指但不限於：改變、調整、放大或衰減。舉例而言，可藉由根據比較結果而放大該第一音效訊號之該第二部分之幅值來修改該第二部分，該比較結果可係為一放大修正因數。在另一非限制性實例中，可藉由根據比

較結果而改變該第一音效訊號之該第二部分之頻率來修改該第二部分，該比較結果可係為一頻率修正因數。應意識到，修改可呈根據比較結果進行的任何變化或變化組合形式。由於回饋機制，該修改可被稱為一自適應修改。該修改之目的在於使在一使用者之外耳處所感知之一聲音訊號盡可能密切地匹配原始/原音效流。

【0030】 在 510 中，輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。

【0031】 舉例而言，該第一音效訊號之經修改之該第二部分可指在另一時間段（例如表示為 Y）內之第 4 圖所示經修改之音效流 406。在一個實例中，時間段 X 及 Y 可係為相鄰之時間段。在另一實例中，時間段 X 及 Y 之至少某些部分可交疊。

【0032】 在各種實施例中，以一預定時間間隔重複進行 502、510 中之輸出步驟、504 中之拾取步驟、506 中之比較步驟以及 508 中之修改步驟，該預定時間間隔容許實質即時地處理該音效訊號。舉例而言，當在 510 中輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分之後，可重複方法 500 所提供之步驟，俾使該第一音效訊號之經修改之該第二部分此時變成 502 中該第一音效訊號之該第一部分。在此種情形中，該第一音效訊號之該第一部分此時係指該另一時間段（例如表示為 Y）內之一音效訊號。

【0033】 可每隔一段時間或可連續地重複方法 500，以提供實質即時之音效訊號處理。應意識到且應理解，用語「實質」可包含「精確地」及「類似的」，「類似的」在一定程度上可被理解為「精確的」。僅出於例示目的且並非作為一限制性實例，用語「實質」可相對於精確或實際而被量化為 $\pm 5\%$ 之一變化量。舉例而言，片語「A（至少）實質相同於 B」可包含如下實施例，其中 A 精確地相同於 B 或其中 A 可在 B 之 $\pm 5\%$ （例如一值）之一變化量範圍內，反之亦然。

【0034】 在各種實施例中，在 502 中輸出該第一音效訊號之該第一部分之步驟可包含：經由一頭戴組之一揚聲器輸出該第一音效訊號之該第一部分。

【0035】 在各種實施例之上下文中，用語「頭戴組」可指一具有一或多個聽筒（earphone）之裝置，該一或多個聽筒通常具有一頭帶（headband）以將該一或多個聽筒保持於一使用者之耳朵上。在一些實例中，用語「頭戴組」可互換地指頭戴受話器、耳機（ear piece）、聽筒或接收器。

【0036】 在一實例中，一頭戴組包含呈耳機（例如第 4 圖所示之耳機 408、410）形式之聽筒。每一耳機皆可包含一軟墊，該軟墊環繞該耳機之外圓周。當一使用者將耳機放置於耳朵上時，軟墊會覆蓋耳朵以圍繞耳朵提供一封閉環境，以使一音效訊號被導引至耳朵之聽管中。

【0037】 本文中所用之用語「揚聲器（speaker）」一般係指任何一般形式之音效傳送器，且可互換地被稱為一擴音器（loudspeaker）。揚聲器可包含一音效驅動器。揚聲器可裝在頭戴組之耳機內。

【0038】 在各種實施例中，在 504 中拾取該第一音效訊號之該第一部分作為該第二音效訊號之步驟可包含：由一麥克風接收該第一音效訊號之該第一部分。麥克風可策略性地定位於耳機內，俾麥克風接收最大等級之音效訊號及/或麥克風接收由頭戴組之一配戴者之耳道所接收之相似音效訊號。

【0039】 本文中所用之用語「麥克風」一般係指任何一般形式之音效接收器。舉例而言，麥克風可係為一微機電系統（microelectromechanical system；MEMS）麥克風。一 MEMS 麥克風一般係為一麥克風晶片或矽麥克風。為形成 MEMS 麥克風，藉由 MEMS 技術直接將一壓敏膜片蝕刻成一矽晶片，且該壓敏膜片通常伴隨有相整合之前置放大器（preamplifier）。大多數 MEMS 麥克風係為電容式麥克風設計之變型。MEMS 麥克風常常在同一 CMOS 晶片上內建有類比－數位轉換器（analog-to-digital converter；ADC）電路，進而使晶片成為一數位麥克風且因此更易於與數位產品相整合。MEMS 麥克風通常具有緊湊且小的尺寸，並可在一大的傳輸角度內接收音效訊號。MEMS 麥克風亦在

一大的頻率範圍內具有一平坦響應。

【0040】 在各種實施例中，該麥克風可位於該頭戴組之一耳機內，俾當一配戴者配戴該頭戴組時，該麥克風可被定位至實質位於該配戴者之耳道入口附近。

【0041】 本文中所用之用語「配戴者」可互換地被稱為「使用者」。用語「實質」可係為如上所定義。在此上下文中，用語「附近」係指緊密地鄰近，俾使麥克風與耳道二者接收至少類似之音效訊號。用語「耳道」係指耳朵之聽管。

【0042】 在各種實施例中，該第二音效訊號可包含該頭戴組之一左聲道音效訊號及一右聲道音效訊號。舉例而言，該左聲道音效訊號及該右聲道音效訊號可指第 4 圖所示之 MIC (L/R) 音效訊號 424。

【0043】 在一實施例中，該第二音效訊號可更包含一雜訊訊號。

【0044】 本文中所用之片語「雜訊訊號」一般係指任何不期望之訊號，其可包含由各種電子組件（例如麥克風或電導體）所造成之非所欲之音效訊號及/或電性雜訊訊號。電性雜訊訊號可包含例如串擾、熱雜訊、散粒雜訊（shot noise）。非所欲之音效訊號可包含例如來自環境之聲音。

【0045】 在各種實施例中，該第一音效訊號之該第一部分可包含該第一音效訊號之該第一部分之一反射。在各種實施例之上下文中，用語「反射」係指一回聲。

【0046】 在一實施例中，該第一音效訊號之該第一部分之該反射可包含該第一音效訊號之該第一部分自該頭戴組之一配戴者之一耳廓之至少一部分之一反射。可藉由針對回聲及雜訊消除修正因數進行處理來調節所反射之訊號。

【0047】 本文中所用之用語「耳廓」係指形成一個人之獨特耳朵形狀之外耳結構。

【0048】 舉例而言，當一配戴者（或使用者）配戴頭戴組時，音效訊號自頭戴組之揚聲器輸出並傳播至耳朵。該音效訊號之部

分可進入耳道中，而該音效訊號之其他部分可到達耳朵之耳廓。該音效訊號之該等其他部分或其某些部分可自耳廓之表面反彈或反射，並可由麥克風拾取。

【0049】 在另一實例中，該音效訊號之部分可進入耳道中，而該音效訊號之其他部分可到達耳機的與耳朵一起形成一至少實質封閉區域之一表面。該音效訊號之該等其他部分或其某些部分可自耳機之此表面反彈或反射，並可由麥克風拾取。

【0050】 在各種實施例中，在 506 中比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號之步驟可包含進行以下比較至少其中之一：比較該第一音效訊號之該第二部分之一幅值與該第二音效訊號之一幅值以獲得一幅值修正因數、比較該第一音效訊號之該第二部分之一頻率與該第二音效訊號之一頻率以獲得一頻率修正因數、或比較該第一音效訊號之該第二部分之一相位與該第二音效訊號之一相位以獲得一相位修正因數。

【0051】 舉例而言，該幅值修正因數、該頻率修正因數及/或該相位修正因數可係為第 4 圖所示之比較結果 428。

【0052】 用語「比較」可指但不限於獲取二或更多個訊號之差別。舉例而言，用語「比較」亦可包含應用於該差別之一權重或一倍增因數（multiplication factor）。

【0053】 在各種實施例中，在 508 中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟可包含：根據該幅值修正因數、該頻率修正因數或該相位修正因數至少其中之一來修改該第一音效訊號之該第二部分。舉例而言，可根據該幅值修正因數、或該頻率修正因數、或該相位修正因數、或該幅值修正因數與該頻率修正因數之組合、或該幅值修正因數與該相位修正因數之組合、或該相位修正因數與該頻率修正因數之組合、或該幅值修正因數及該頻率修正因數與該相位修正因數之組合來修改該第一音效訊號之該第二部分。

【0054】 在各種實施例中，在 508 中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟可包含：增大或減小該第一音效訊號之該第二

部分之一幅值、一頻率或一相位至少其中之一。

【0055】 在各種實施例中，在 508 中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟可包含：根據一頭相關傳遞函數（Head Related Transfer Function；HRTF）修改該第一音效訊號之該第二部分。

【0056】 在各種實施例之上下文中，一頭相關傳遞函數（head-related transfer function；HRTF）係為一種響應，用於表徵一耳朵如何自空間中之一點接收一聲音。用於雙耳之一對 HRTF 可用於合成一仿佛來自空間中之一特定點之雙耳聲（binaural sound）。一般而言，HRTF 係為用於描述來自一特定點之一聲音如何到達耳朵或耳廓的一傳遞函數。

【0057】 在各種實施例中，根據一動態 HRTF 來修改該第一音效訊號之該第二部分。換言之，動態 HRTF 根據若干因數（例如，耳朵位置之一改變及/或所接收之音效訊號之一改變）而改變。此與呈靜態而不變化之現有 HRTF 形成對照。舉例而言，現有立體聲系統可使用靜態 HRTF 進行其相應之訊號處理。

【0058】 在各種實施例中，方法 500 可更包含：在 506 中比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號之前，可對該第一音效訊號之該第二部分增加一延遲。

【0059】 該延遲可由一移相器（諸如第 4 圖所示之移相器 430）執行。增加一延遲之目的在於在供比較之該二訊號之間提供一種定時同步形式，俾使第二音效訊號可與第一音效訊號之對應部分相比較。

【0060】 在各種實施例中，方法 500 可更包含：在 508 中修改該第一音效訊號之該第二部分之前，可對該比較結果增加另一延遲。

【0061】 該另一延遲可由一移相器（諸如第 4 圖所示之移相器 432）執行。增加該另一延遲之目的在於在供修改之該等訊號之間提供一種定時同步形式，俾可根據對應之比較結果來修改第一音效訊號之第二部分。

【0062】 在各種實施例中，該第一音效訊號之該第二部分可

係為一類比訊號或一數位訊號。若該第一音效訊號之該第二部分係為一類比訊號，方法 500 可更包含：將該第一音效訊號之該類比第二部分轉換成一數位訊號。該數位訊號可呈例如由並列位元或串列位元表示之任何格式，並可具有任何解析度，例如但不限於 8 位元表示形式、16 位元表示形式、32 位元表示形式、64 位元表示形式、或高於 64 位元表示形式之其他表示形式。

【0063】 在一第二態樣中，提供一種音效訊號輸出裝置 600，如第 6 圖所示。音效訊號輸出裝置 600 包含：一揚聲器 602，用以輸出一第一音效訊號之一第一部分；一麥克風 604，用以拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號；一比較器 606，用以比較該第一音效訊號之一第二部分與該第二音效訊號；以及一電路 608，用以根據比較結果修改該第一音效訊號之該第二部分；其中，揚聲器 602 更用以輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。

【0064】 舉例而言，揚聲器 602 可係為第 4 圖所示之左耳機 408 及右耳機 410 中所見之相應揚聲器。麥克風 604 可係為如上文所定義且可係為第 4 圖所示之麥克風 MIC "L" 420 或麥克風 MIC "R" 422。比較器 606 可指第 4 圖所示之比較器 426。比較器 606 可係為一加法電路（summing circuit）且可係為一數位比較器（即用於比較數位訊號之一比較器）。電路 608 可指第 4 圖所示之具有 DSP 功能 404 之系統 402。

【0065】 在其他實例中，電路 608 可整合於耳機（例如，第 4 圖所示之左耳機 408 及/或右耳機 410）內。

【0066】 在各種實施例之上下文中，一「電路」可被理解為任何類型之邏輯執行實體，其可係為專用電路或一用於執行一記憶體、韌體或其任意組合中所儲存之軟體之處理器。因此，一「電路」可係為一硬接線（hard-wired）邏輯電路或一可程式化邏輯電路，諸如一可程式化處理器（例如，一微處理器（例如，一複雜指令集電腦（Complex Instruction Set Computer；CISC）處理器或一精簡指令集電腦（Reduced Instruction Set Computer；RISC）處

理器））。一「電路」亦可係為一用於執行軟體（例如任何類型之電腦程式，例如使用一虛擬機器碼（例如 Java 或例如數位訊號處理演算法）之一電腦程式）之處理器。亦可將所述相應功能之任何其他類型之實施方式理解為根據本發明之一替代態樣之「電路」。

【0067】 在各種實施例中，揚聲器 602、麥克風 604、比較器 606 及電路 608 可用以以一預定時間間隔重複地運作，該預定時間間隔容許進行實質即時之音效訊號處理。

【0068】 用語「實質」係為如上所定義。用語「即時」係指用以在其中執行一操作之一時間框（time frame）可被一使用者接受及感知為類似於或等效於實際之時鐘時間。「即時」亦可指響應於其中不存在嚴格時間相關要求之真實世界事件或事務之一確定性時間。舉例而言，在此上下文中，「即時」可涉及在若干微秒、毫秒、秒或甚至分鐘以前所發生之操作或事件。

【0069】 在一實施例中，該預定時間間隔可係為但不限於約 1 微秒至約 100 微秒、或約 10 微秒至約 50 微秒、約 1 毫秒至約 100 毫秒、或約 10 毫秒至約 50 毫秒、約 1 秒至約 10 秒之一範圍。

【0070】 用語「重複地」係指反復執行。

【0071】 用語「麥克風」、「第一音效訊號之第一部分」、「第二音效訊號」、「第一音效訊號之第二部分」、「比較」、「修改」、「比較結果」以及「第一音效訊號之經修改之第二部分」可係為如上所定義。

【0072】 在各種實施例中，比較器 606 可用以進行以下比較至少其中之一：比較該第一音效訊號之該第二部分之一幅值與該第二音效訊號之一幅值以獲得一幅值修正因數、比較該第一音效訊號之該第二部分之一頻率與該第二音效訊號之一頻率以獲得一頻率修正因數、或者比較該第一音效訊號之該第二部分之一相位與該第二音效訊號之一相位以獲得一相位修正因數。

【0073】 片語「幅值修正因數」、「頻率修正因數」及「相位修正因數」可係為如上所定義。

【0074】 在各種實施例中，電路 608 可用以根據該幅值修正因數、該頻率修正因數或該相位修正因數至少其中之一來修改該第一音效訊號之該第二部分。舉例而言，電路 608 可用以增大或減小該第一音效訊號之該第二部分之一幅值、一頻率或一相位至少其中之一。電路 608 亦可用以根據一頭相關傳遞函數（Head Related Transfer Function；HRTF）修改該第一音效訊號之該第二部分。

【0075】 片語「HRTF」可係為如上所定義。

【0076】 在各種實施例中，音效訊號輸出裝置 600 可更包含：一移相器，用以對該第一音效訊號之該第二部分增加一延遲。

【0077】 在其他實施例中，音效訊號輸出裝置 600 可更包含：另一移相器，用以對該比較結果增加另一延遲。

【0078】 該移相器及該另一移相器可分別指第 4 圖所示之移相器 430 及移相器 432。若由於訊號在處理期間穿過各種元件或裝置而量測到一相位或延遲，則可使用移相器（或延遲區塊）。

【0079】 在各種實施例中，音效訊號輸出裝置 600 可更包含：一類比數位轉換器（analog-to-digital converter），用以將該第一音效訊號之該類比第二部分轉換成一數位訊號。

【0080】 在一第三態樣中，提供一種頭戴組 700，如第 7 圖所示。頭戴組 700 包含：一對耳機 702；一揚聲器 704，位於各該耳機 702 中；以及一麥克風 706，位於該對耳機 702 至少其中之一內；其中揚聲器 704 係實質居中地位於該耳機 702 內；以及其中麥克風 706 係鄰近揚聲器 704 定位。

【0081】 用語「鄰近」係指毗鄰、緊挨著或傍著。

【0082】 舉例而言，該對耳機 702 可指第 4 圖所示之左耳機 408 及右耳機 410，揚聲器 704 可係為第 4 圖所示之左耳機 408 及右耳機 410 中所見之相應揚聲器，且麥克風 706 可係為第 4 圖所示之麥克風 MIC "L" 420 及/或麥克風 MIC "R" 422。

【0083】 在各種實施例中，麥克風 706 可定位於揚聲器 704 下方，俾當一配戴者配戴該頭戴組時，麥克風 706 面朝該配戴者

之外聽管（auditory canal）之一實質下部部分。

【0084】 如本文中所用之片語「外聽管」可互換地被稱為耳道或聽管。

【0085】 在一實施例中，麥克風 706 可位於一區域內，該區域相對於實質居中定位之揚聲器 704 具有約 1 公分至 2 公分之一半徑。在其他實例中，麥克風 706 可相對於實質居中定位之揚聲器 704 位於約 0.5 公分、約 1 公分、約 1.2 公分、約 1.5 公分、約 1.8 公分、約 2 公分、約 2.2 公分、或約 2.5 公分處。

【0086】 在一些實施例中，頭戴組 700 可在各該耳機中具有複數個揚聲器。舉例而言，頭戴組 700 可在各該耳機中具有 2 個或 3 個或 4 個或 5 個揚聲器。

【0087】 用語「麥克風」可係為如上所定義。

【0088】 各種實施例提供一種自適應方法及裝置，以用於即時地調整（原始）原音效流（例如，第 4 圖所示之原音效流 400），進而容許改變（原始）原音效流以便無論音效驅動器相對於外耳之位置及其獨特形狀如何，皆使收聽者（配戴者）感到音效內容係為完整無損的並保持預期聲音特徵。

【0089】 例如如第 3 圖所示之方法之即時自適應部分可基於：具體針對頭戴組之專門 HW 驅動器頻率修正與一 SW 波合成演算法之一獨特組合，該組合根據與初始音效訊號之一比較而即時地調整其他關鍵性音效因數（例如，相位、延遲、訊號幅值、（衰減/放大）因數）。在一些實例中，可在一具有 DSP 功能之系統（例如第 4 圖所示之系統 402）中進行修正與演算法二者。

【0090】 藉由鄰近如第 2 圖所示通向鼓膜之耳道入口以一容許麥克風自外耳或耳廓拾取關鍵性音效脈衝之距離而策略性地且最佳地放置數位矽或 MEMS 麥克風，可達成用於處理音效訊號之自適應方法及裝置。

【0091】 第 8A 圖顯示一頭戴組之一實例性耳機 800 之側視剖面圖。在此實例中，五個揚聲器 802、804、806、808 及 810 被顯示為位於耳機 800 內，其中揚聲器 808 實質居中地位於耳機 800

中。其餘揚聲器 802、804、806 及 810 圍繞中心揚聲器 808 定位。舉例而言，揚聲器 802 定位於揚聲器 808 之左上角；驅動器 804 定位於揚聲器 808 之左下角；驅動器 806 定位於揚聲器 808 之右上角；以及驅動器 810 定位於揚聲器 808 之右下角。

【0092】 第 8B 圖顯示第 8A 圖所示之實例性耳機 800，其繪示各種驅動器之位置。

【0093】 在第 8B 圖中，五個（音效）驅動器 820、822、824、826、828 位於相應之揚聲器 802、804、806、808、810 處。當一配戴者配戴頭戴組並使耳機 800 位於耳朵上而使耳機 800 具有如第 8B 圖所示之直立取向時，配戴者面朝左側且耳機 800 係為配戴者之左耳機。驅動器 820 可係為直徑為約 30 公釐之一前方驅動器；驅動器 822 可係為直徑為約 30 公釐之一中心驅動器；驅動器 824 可係為直徑為約 20 公釐之一後方環繞驅動器；驅動器 826 可係為直徑為約 40 公釐之一超低音驅動器（subwoofer driver）；以及驅動器 828 可係為直徑為約 20 公釐之一環繞驅動器。

【0094】 第 8C 圖顯示第 8A 圖所示之實例性耳機 800，其繪示 MEMS 麥克風之較佳（或理想）位置 830。在第 8C 圖中，MEMS 麥克風係沿中心軸線 832 並鄰近耳機 800 之底部（即，在中心驅動器 822 及環繞驅動器 828 下方）定位。

【0095】 第 8D 圖顯示第 8A 圖所示之實例性耳機 800，其繪示其中可定位一 MEMS 麥克風之三個可能區域 840、842、844 及其效果。

【0096】 舉例而言，使 MEMS 麥克風位於區域 840 中係並非理想的，乃因區域 840 之位置距配戴者之耳道最遠。使 MEMS 麥克風位於區域 842 中則能夠使自適應音效訊號處理工作且相較於位於區域 840 中更佳。使 MEMS 麥克風位於區域 844 中係為（最）理想的，乃因區域 844 之位置距配戴者之耳道最近。

【0097】 如上所述根據各種實施例之方法可更自適應於尤其是處於微水準下之音效收聽環境（例如，當音效訊號（或聲音）進入外耳時在耳朵之入口處），在此種微水準中，在用於將音效

訊號或聲音引導至鼓膜之表面（其由使用者之外耳或耳廓及內耳道之形狀提供）中存在固有差別。所述方法亦可慮及環境雜訊位準以及應用根據收聽環境而不同之各種雜訊消除方法。相比之下，現有 HRTF 功能係為靜態性質且無法慮及此等不測事件（eventuality）/環境因數或針對此等不測事件/環境因數進行修正。

【0098】藉由應用所述方法，在經修改之一音效訊號與對應之原始音效訊號之間進行比較。第 9 圖針對（A）左耳及（B）右耳在 100 赫茲至 20 千赫茲之頻率範圍內顯示基於一幅值修正因數之經修改之音效訊號 900、902、以及對應之原始音效訊號 904、906。須注意者，在右耳與左耳之間存在約 4 分貝至約 8 分貝之一固有差別。

【0099】如第 9 圖所示，經修改之音效訊號 900、902 根據幅值修正因數而自原始音效訊號 904、906 衰減。一使用者在配戴一輸出經修改之音效訊號 900、902 之頭戴組時，會感知到原始音效訊號 904、906。總之，第 9 圖顯示一原始音效波及在應用波合成或修正因數後所得之波之一實例。

【00100】在各種實施例之上下文中，應用於一數值之用語「約」包含精確值以及該值之 $\pm 5\%$ 之一變化量。

【00101】儘管已參照具體實施例具體地顯示並說明瞭本發明，然而熟習此項技術者應理解，在不背離由隨附申請專利範圍所界定之本發明之精神及範圍之條件下，可對本發明作出形式及細節上之各種改變。因此，本發明之範圍係由隨附申請專利範圍表示，且因此旨在包括處於申請專利範圍之等效內容之意義及範圍內之所有變化。

【符號說明】

【00102】

- 100 使用者
- 102 頭戴受話器
- 104 右耳機
- 106 左耳機

- 108 右耳機處之 HRTF/ H_{RR}
- 110 左耳機處之 HRTF/ H_{LL}
- 112 自右耳機至左耳機之 HRTF/ H_{RL}
- 114 自左耳機至右耳機之 HRTF/ H_{LR}
- 200 耳朵
- 202 耳廓
- 204 音效訊號
- 206 聽管
- 208 鼓膜
- 300 輸入訊號
- 302 所需傳遞函數 D
- 304 自適應濾波器 A
- 306 所需訊號
- 308 所量測訊號
- 310 比較器
- 312 誤差訊號
- 314 真實傳遞函數 R
- 316 驅動訊號
- 400 原音效流（或訊號）
- 402 系統
- 404 DSP 功能
- 406 經修改之音效流（或訊號）
- 408 左耳機
- 410 右耳機
- 412 頭戴組
- 414 方向符號
- 416 箭頭
- 418 箭頭
- 420 麥克風 MIC "L"
- 422 麥克風 MIC "R"

424 MIC (L/R)音效訊號
426 比較器
428 比較結果
430 移相器
432 移相器
500 方法
502~510 步驟
600 音效訊號輸出裝置
602 揚聲器
604 麥克風
606 比較器
608 電路
700 頭戴組
702 耳機
704 揚聲器
706 麥克風
800 實例性耳機
802 揚聲器
804 揚聲器/驅動器
806 揚聲器/驅動器
808 揚聲器
810 揚聲器/驅動器
820 （音效）驅動器
822 （音效）驅動器
824 （音效）驅動器
826 （音效）驅動器
828 （音效）驅動器
830 MEMS 麥克風之較佳（或理想）位置
832 中心軸線
840 區域

842 區域

844 區域

900 經修改之音效訊號

902 經修改之音效訊號

904 原始音效訊號

906 原始音效訊號

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

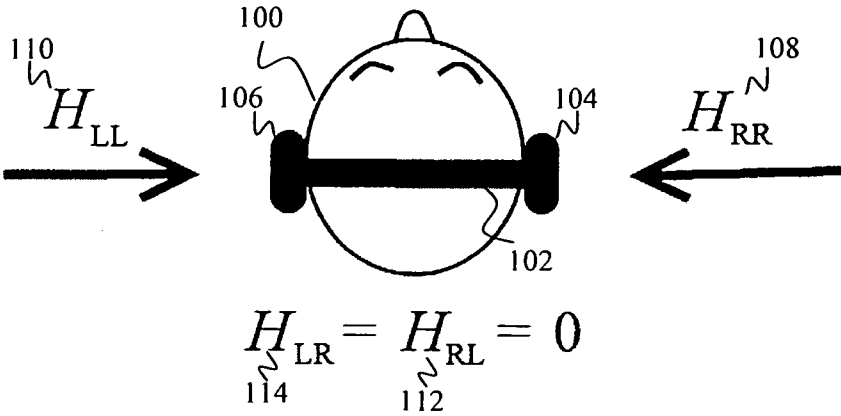
1. 一種處理一音效訊號之方法，包含：
輸出第一音效訊號之一第一部分；
拾取該第一音效訊號之該第一部分作為第二音效訊號；
根據該第一音效訊號以及一所需傳遞函數，產生該第一音效訊號之一第二部分；
比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號；
根據比較之結果，修改該第一音效訊號之該第二部分；以及
輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。
2. 如請求項 1 所述之方法，其中該等輸出步驟、該拾取步驟、該比較步驟及該修改步驟於一預定時間間隔重複，該預定時間間隔容許實質即時地處理該音效訊號。
3. 如請求項 1 所述之方法，其中輸出該第一音效訊號之該第一部分之步驟包含：經由一頭戴組之一揚聲器輸出該第一音效訊號之該第一部分。
4. 如請求項 3 所述之方法，其中拾取該第一音效訊號之該第一部分作為該第二音效訊號之步驟包含：由一麥克風接收該第一音效訊號之該第一部分。
5. 如請求項 4 所述之方法，其中該麥克風位於該頭戴組之一耳機（ear cup）內，俾一配戴者配戴該頭戴組時，該麥克風被定位至實質位於該配戴者之耳道入口附近。
6. 如請求項 4 所述之方法，其中該麥克風係為一微機電系統（microelectromechanical system；MEMS）麥克風。
7. 如請求項 3 所述之方法，其中該第二音效訊號包含該頭戴組之一左聲道音效訊號及一右聲道音效訊號。
8. 如請求項 1 所述之方法，其中該第二音效訊號更包含一雜訊訊號。
9. 如請求項 3 所述之方法，其中該第一音效訊號之該第一部分包含該第一音效訊號之該第一部分之一反射。
10. 如請求項 9 所述之方法，其中該第一音效訊號之該第一部分

- 之該反射包含該第一音效訊號之該第一部分自該頭戴組之一配戴者之一耳廓之至少一部分之一反射。
11. 如請求項 1 所述之方法，其中比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號之步驟包含進行以下比較至少其中之一：比較該第一音效訊號之該第二部分之一幅值與該第二音效訊號之一幅值以獲得一幅值修正因數、比較該第一音效訊號之該第二部分之一頻率與該第二音效訊號之一頻率以獲得一頻率修正因數、或比較該第一音效訊號之該第二部分之一相位與該第二音效訊號之一相位以獲得一相位修正因數。
 12. 如請求項 11 所述之方法，其中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟包含：根據該幅值修正因數、該頻率修正因數或該相位修正因數至少其中之一來修改該第一音效訊號之該第二部分。
 13. 如請求項 1 所述之方法，其中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟包含：增大或減小該第一音效訊號之該第二部分之一幅值、一頻率或一相位至少其中之一。
 14. 如請求項 1 所述之方法，其中修改該第一音效訊號之該第二部分之步驟包含：根據一頭相關傳遞函數（Head Related Transfer Function；HRTF）修改該第一音效訊號之該第二部分。
 15. 如請求項 1 所述之方法，更包含：在比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號之前，對該第一音效訊號之該第二部分增加一延遲。
 16. 如請求項 1 所述之方法，更包含：在修改該第一音效訊號之該第二部分之前，對該比較之結果增加另一延遲。
 17. 如請求項 1 所述之方法，其中該第一音效訊號之該第二部分係為一類比訊號。
 18. 如請求項 17 所述之方法，更包含：將該第一音效訊號之該類比第二部分轉換成一數位訊號。
 19. 一種音效訊號輸出裝置，包含：

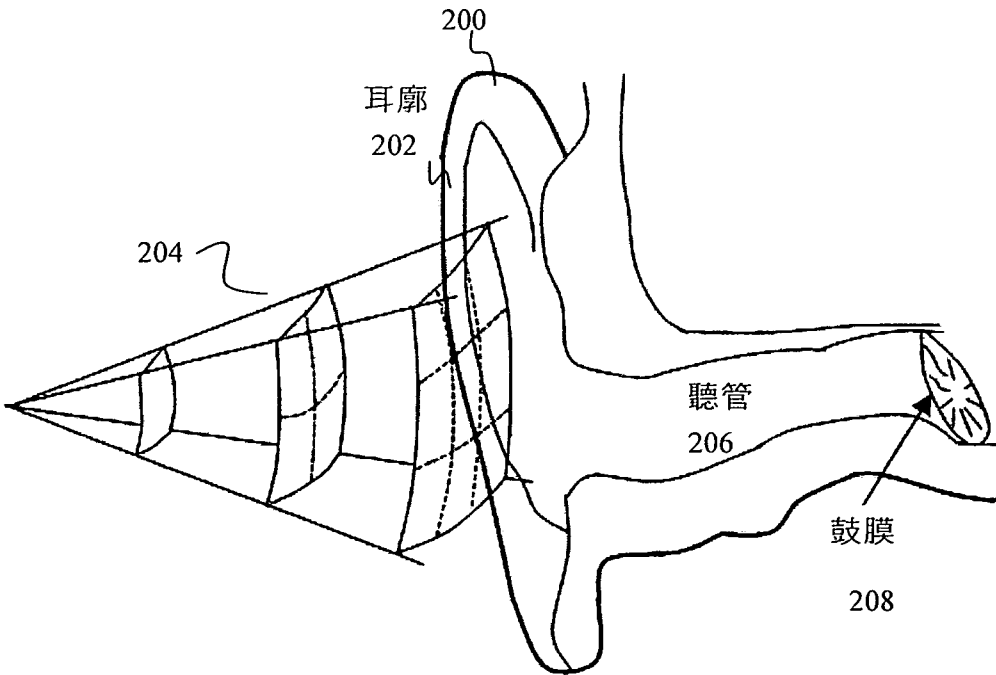
- 一揚聲器，用以輸出一第一音效訊號之一第一部分；
 - 一麥克風，用以拾取該第一音效訊號之該第一部分作為一第二音效訊號；
 - 一所需傳遞函數電路，用以根據該第一音效訊號以及一所需傳遞函數，產生該第一音效訊號之一第二部分；
 - 一比較器，用以比較該第一音效訊號之該第二部分與該第二音效訊號；以及
 - 一電路，用以根據該比較之結果修改該第一音效訊號之該第二部分；
- 其中，該揚聲器更用以輸出該第一音效訊號之經修改之該第二部分。
20. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，其中該揚聲器、該麥克風、該比較器及該電路用以以一預定時間間隔重複地運作，該預定時間間隔容許進行實質即時之音效訊號處理。
 21. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，其中該麥克風係為一微機電系統（microelectromechanical system；MEMS）麥克風。
 22. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，其中該比較器用以進行以下比較至少其中之一：比較該第一音效訊號之該第二部分之一幅值與該第二音效訊號之一幅值以獲得一幅值修正因數、比較該第一音效訊號之該第二部分之一頻率與該第二音效訊號之一頻率以獲得一頻率修正因數、或者比較該第一音效訊號之該第二部分之一相位與該第二音效訊號之一相位以獲得一相位修正因數。
 23. 如請求項 22 所述之音效訊號輸出裝置，其中該電路用以根據該幅值修正因數、該頻率修正因數或該相位修正因數至少其中之一來修改該第一音效訊號之該第二部分。
 24. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，其中該電路用以增大或減小該第一音效訊號之該第二部分之一幅值、一頻率或一相位至少其中之一。
 25. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，其中該電路用以根據

一頭相關傳遞函數（Head Related Transfer Function；HRTF）
修改該第一音效訊號之該第二部分。

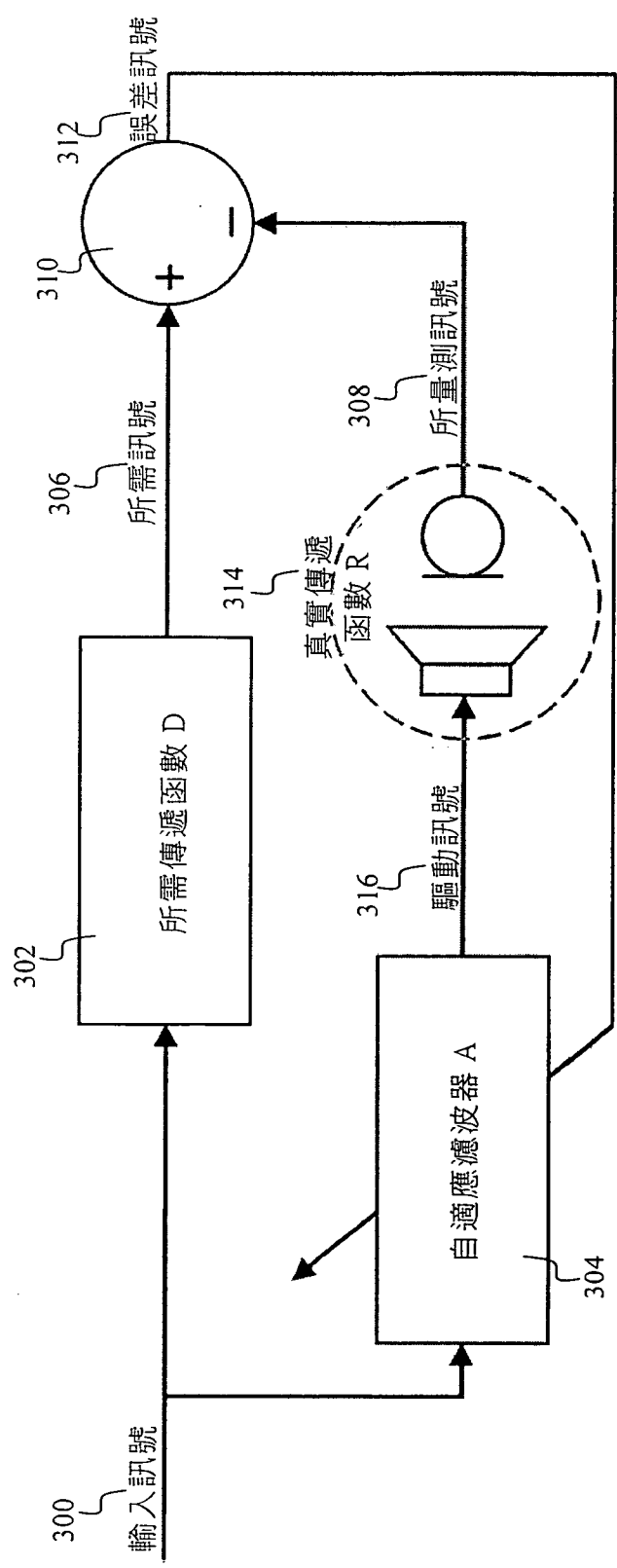
26. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，更包含：一移相器，用以對該第一音效訊號之該第二部分增加一延遲。
27. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，更包含：一移相器，用以對該比較之結果增加另一延遲。
28. 如請求項 19 所述之音效訊號輸出裝置，更包含：一類比數位轉換器（analog-to-digital converter），用以將該第一音效訊號之該第二部分轉換成一數位訊號。
29. 一種頭戴組，包含：
 - 一對耳機；
 - 複數個揚聲器，位於各該耳機中；以及
 - 一麥克風，位於該對耳機至少其中之一內；
 - 其中該揚聲器之至少一揚聲器係實質居中地位於該耳機內；以及
 - 其中該麥克風係鄰近該揚聲器定位。
30. 如請求項 29 所述之頭戴組，其中該麥克風係定位於該揚聲器下方，俾一配戴者配戴該頭戴組時，該麥克風面朝該配戴者之外聽管（auditory canal）之一實質下部部分。
31. 如請求項 30 所述之頭戴組，其中該麥克風位於一區域內，該區域相對於該實質居中定位之揚聲器具有約 1 公分至 2 公分之一半徑。
32. 如請求項 29 所述之頭戴組，其中該麥克風係為一微機電系統（MEMS）麥克風。



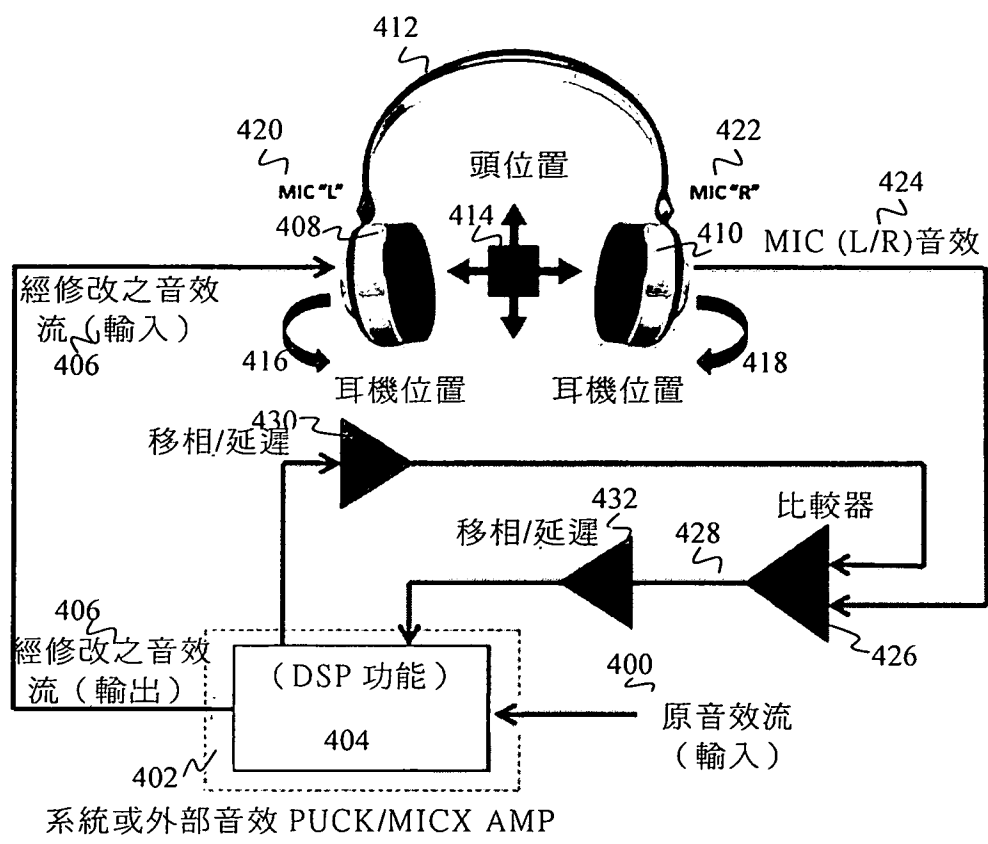
第 1 圖



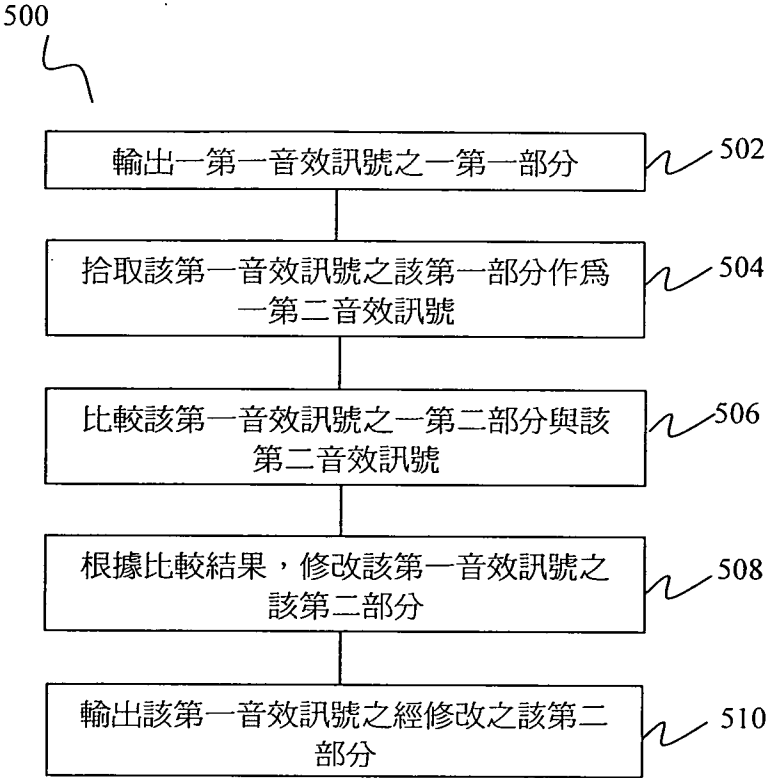
第 2 圖



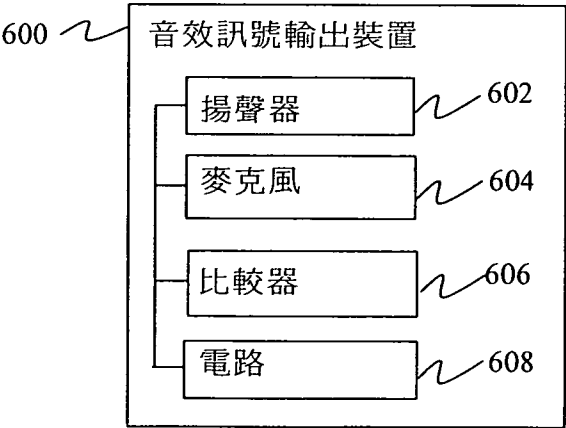
第3圖



第 4 圖

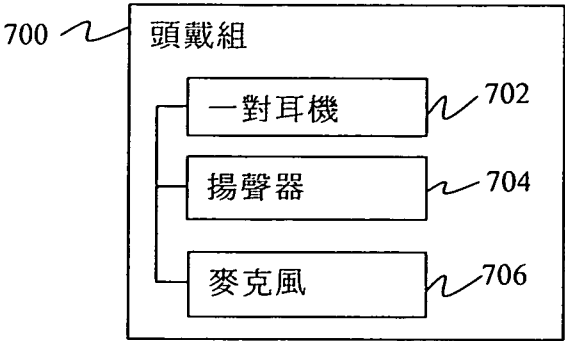


第 5 圖

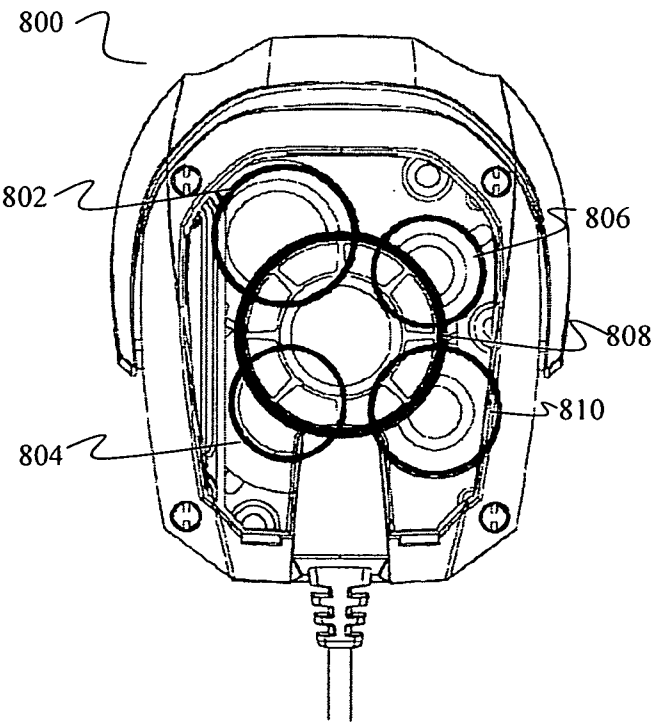


第 6 圖

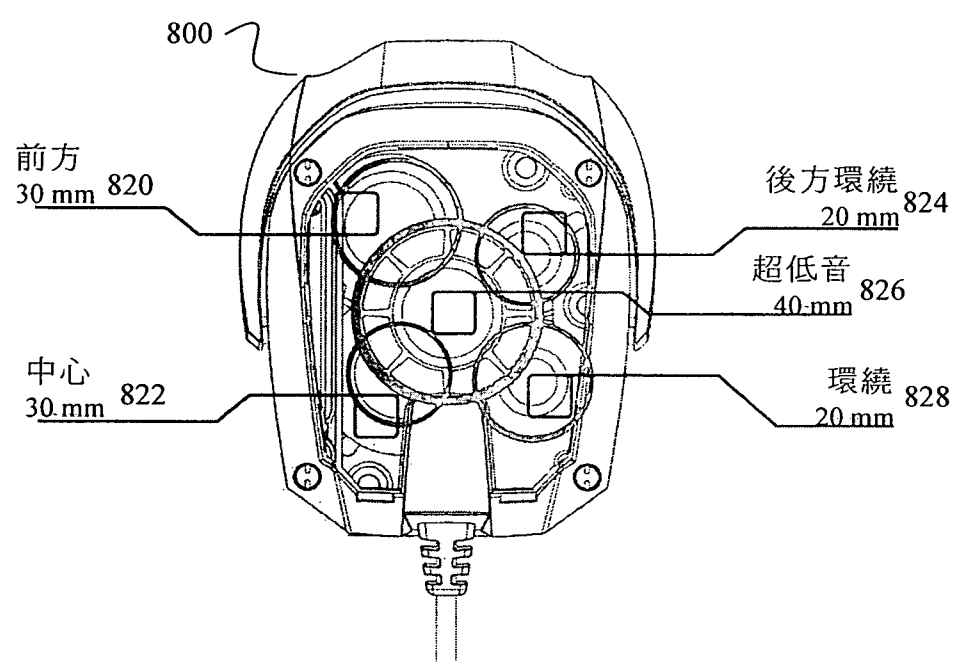




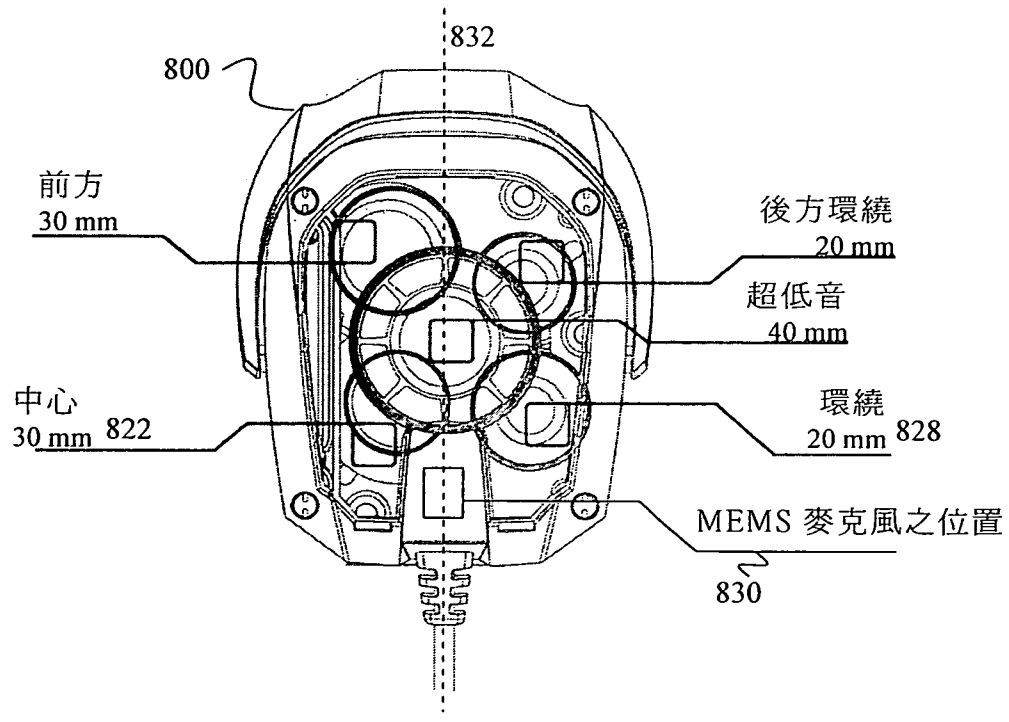
第 7 圖



第 8A 圖

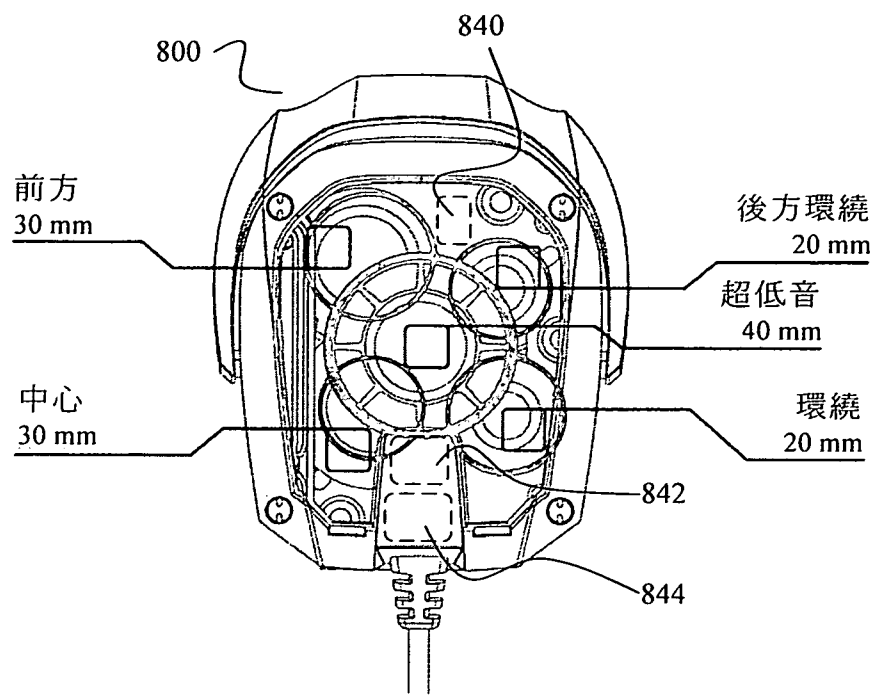


第 8B 圖

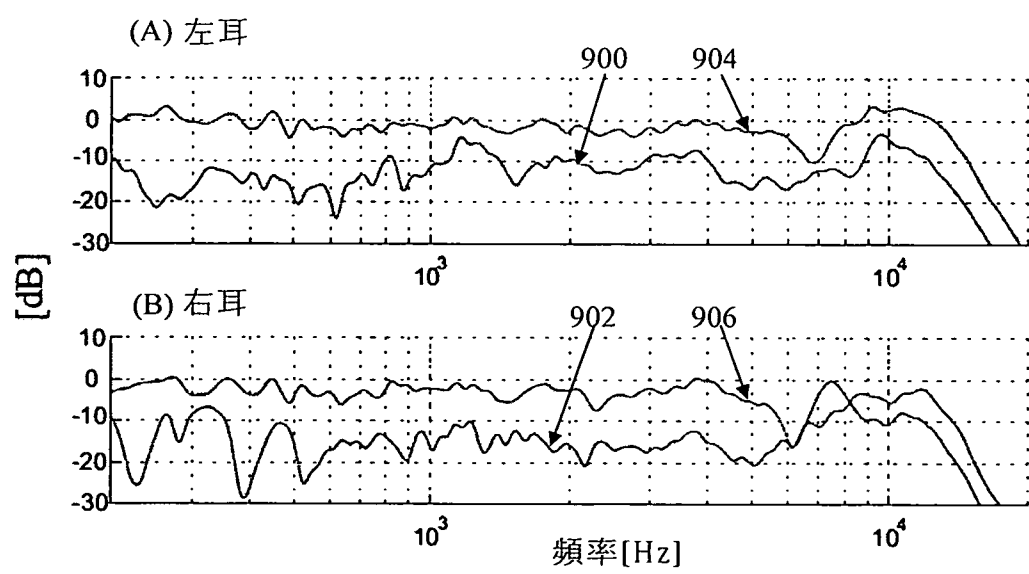


第 8C 圖





第 8D 圖



第 9 圖