



(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 201608901 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：103128830

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 21 日

(51) Int. Cl. :

*H04R17/00 (2006.01)**H04R3/00 (2006.01)*

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：邱俊誠 CHIOU, JINCERN (TW)；楊自森 YANG, TZUSEN (TW)；劉遠振 LIU, YUANCHEN (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 23 頁

(54) 名稱

壓電揚聲器驅動系統和其驅動方法

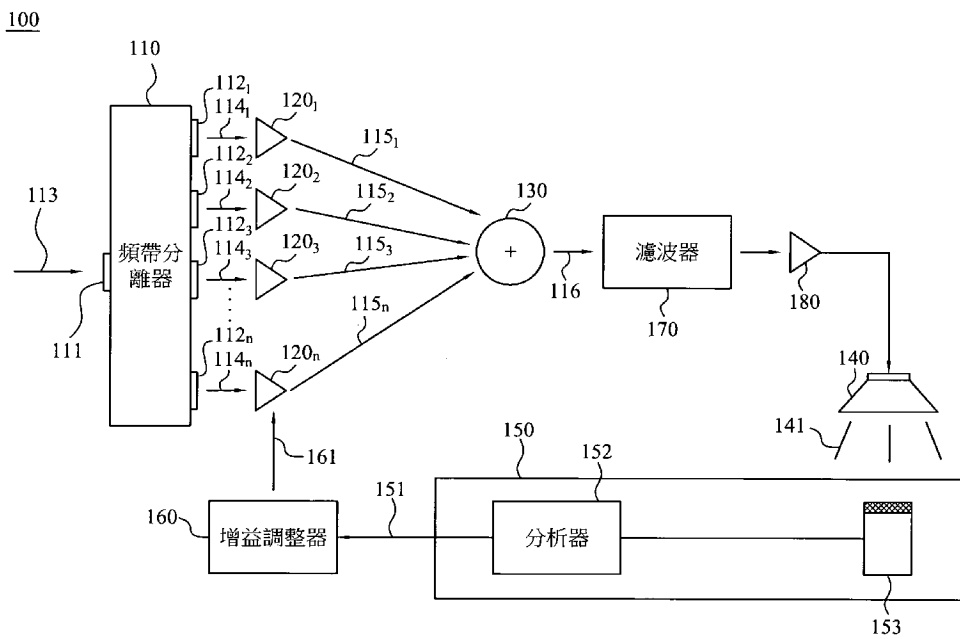
PIEZOELECTRIC SPEAKER DRIVING SYSTEM AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

壓電揚聲器驅動系統具有一頻帶分離器、多個增益裝置、一加法器、一壓電揚聲器、一音源訊號補償裝置和一增益調整器。頻帶分離器接收並分割一第一音源訊號成多個具不同頻帶的頻帶訊號，並傳輸給增益裝置增益頻帶訊號。加法器接收增益後頻帶訊號成為一第二音源訊號。壓電揚聲器根據第二音源訊號輸出一聲音訊號。音源訊號補償裝置分析聲音訊號的聲壓位準以產生一控制訊號。增益調整器根據控制訊號調整增益裝置的增益值。再者，一驅動方法亦在此揭露。

A piezoelectric speaker driving system comprises a band divider, a plurality of gain products, an adder, a piezoelectric speaker, a sound compensator and a gain adjuster. The band divider receives and divides a first audio signal to a plurality of audio band signals with different bands. The gain products gain these audio band signals. These gained audio band signals are added together by the adder to form a second audio signal. The piezoelectric speaker outputs a sound according to the second audio signal. The sound compensator analyzes the sound pressure level to generate a control signal. The gain adjuster adjusts the gain values of the gain products according to the control signal. Furthermore, a driving method is also disclosed herein.

指定代表圖：



第 1 圖

符號簡單說明：

100 . . . 壓電揚聲器
驅動系統

110 . . . 頻帶分離器

111 . . . 輸入端

112₁, 112₂, ..., 112_n . . .
輸出端113 . . . 第一音源訊
號114₁, 114₂, ..., 114_n . . .
頻帶訊號115₁, 115₂, ..., 115_n . . .
頻帶訊號116 . . . 第二音源訊
號120₁, 120₂, ..., 120_n . . .

增益裝置

130 . . . 加法器

140 . . . 壓電揚聲器

141 . . . 聲音訊號

150 . . . 音源訊號補
償裝置

151 . . . 控制訊號

152 . . . 分析器

153 . . . 聲音接收器

160 . . . 增益調整器

161 . . . 調整信號

170 . . . 濾波器

180 . . . 功率放大器

發明摘要

H^{04R} 17/00 (2006.01)

※申請案號：103128830

H^{04R} 3/00 (2006.01)

※申請日：103. 8. 21

※IPC 分類：

【發明名稱】(中文/英文)

(中文) 壓電揚聲器驅動系統和其驅動方法

(英文) Piezoelectric speaker driving system and method thereof

【中文】

壓電揚聲器驅動系統具有一頻帶分離器、多個增益裝置、一加法器、一壓電揚聲器、一音源訊號補償裝置和一增益調整器。頻帶分離器接收並分割一第一音源訊號成多個具不同頻帶的頻帶訊號，並傳輸給增益裝置增益頻帶訊號。加法器接收增益後頻帶訊號成爲一第二音源訊號。壓電揚聲器根據第二音源訊號輸出一聲音訊號。音源訊號補償裝置分析聲音訊號的聲壓位準以產生一控制訊號。增益調整器根據控制訊號調整增益裝置的增益值。再者，一驅動方法亦在此揭露。

【英文】

A piezoelectric speaker driving system comprises a band divider, a plurality of gain products, an adder, a piezoelectric speaker, a sound compensator and a gain

adjuster. The band divider receives and divides a first audio signal to a plurality of audio band signals with different bands. The gain products gain these audio band signals. These gained audio band signals are added together by the adder to form a second audio signal. The piezoelectric speaker outputs a sound according to the second audio signal. The sound compensator analyzes the sound pressure level to generate a control signal. The gain adjuster adjusts the gain values of the gain products according to the control signal. Furthermore, a driving method is also disclosed herein.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 壓電揚聲器驅動系統
- 110 頻帶分離器
- 111 輸入端
- 112₁, 112₂, ..., 112_n 輸出端
- 113 第一音源訊號
- 114₁, 114₂, ..., 114_n 頻帶訊號
- 115₁, 115₂, ..., 115_n 頻帶訊號
- 116 第二音源訊號
- 120₁, 120₂, ..., 120_n 增益裝置
- 130 加法器
- 140 壓電揚聲器
- 141 聲音訊號
- 150 音源訊號補償裝置
- 151 控制訊號
- 152 分析器
- 153 聲音接收器
- 160 增益調整器
- 161 調整信號
- 170 濾波器
- 180 功率放大器

【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

【發明名稱】(中文/英文)

(中文) 壓電揚聲器驅動系統和其驅動方法

(英文) Piezoelectric speaker driving system and method thereof

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種壓電揚聲器驅動系統，且特別是有關於一種可改善壓電揚聲器聲壓位準的壓電揚聲器驅動系統和其操作方法。

【先前技術】

【0002】 壓電陶瓷揚聲器(piezoelectric ceramic speaker)的工作原理與傳統動圈揚聲器(coil driven speaker)的工作原理截然不同，其係運用壓電材料導通不斷變化的電壓會變形的結果來振動空氣而發聲。相較於動圈揚聲器由電能轉換為磁能，磁能再轉換為機械能，壓電陶瓷揚聲器能夠由電能直接轉變為機械能而具有較高的能源轉換效率。故廣泛使用於智慧型手機與小型電子產品中。美中不足之處是在於其低頻聲壓位準(Sound Pressure Level, SPL)不良，驅動不易，是因其屬於電容性負載易產生震盪，故其驅動上有別於傳統揚聲器驅動方式。

【0003】 而目前對於壓電陶瓷揚聲器之聲壓準位改善主要是以製造及貼合方式來改善，其容易受產品機構影響。因

此，如何改善壓電陶瓷揚聲器低頻聲壓位準即成爲追求之目標。

【發明內容】

【0004】 本發明內容之一目的是在提供一種改善壓電揚聲器聲壓位準的壓電揚聲器驅動系統和其操作方法。

【0005】 本發明內容之一技術態樣是在提供一種壓電揚聲器驅動系統，包含一頻帶分離器、多個增益裝置、一加法器、一壓電揚聲器、一音源訊號補償裝置和一增益調整器。其中，頻帶分離器接收一第一音源訊號，並將其分割成多個具不同頻帶的頻帶訊號，分別傳輸給多個增益裝置，以增益頻帶訊號。加法器接收增益後頻帶訊號成爲一第二音源訊號。壓電揚聲器，根據第二音源訊號輸出一聲音訊號。音源訊號補償裝置分析聲音訊號的聲壓位準(SPL)以產生一控制訊號。增益調整器根據控制訊號調整此些增益裝置的增益值。

【0006】 在一實施例中，壓電揚聲器驅動系統更包括一濾波器耦接該加法器，用以對第二音源訊號進行濾波。

【0007】 在一實施例中，壓電揚聲器驅動系統更包括一功率放大器耦接該濾波器，用以放大該濾波後的第二音源訊號。

【0008】 在一實施例中，音源訊號補償裝置更包括一聲音接收器以及一分析器。聲音接收器接收壓電揚聲器輸出的聲音訊號。分析器分析該聲音訊號的一聲壓位準(SPL)以產生該控制訊號，其中，分析器將該聲壓位準(SPL)和一標準聲

壓位準比較以產生該控制訊號。

【0009】 在一實施例中，聲音接收器為一麥克風。

【0010】 在一實施例中，複數個並聯類比濾波器組成該頻帶分離器和該些增益裝置，每一類比濾波器對應一頻帶。

【0011】 在一實施例中，一數位濾波器組成該頻帶分離器和該些增益裝置。

【0012】 本發明內容之一技術態樣是在提供一種壓電揚聲器驅動方法。首先，分割一第一音源訊號成複數個具不同頻帶的頻帶訊號。其次，根據一增益值，增益此些頻帶訊號。接著，合成此些增益後的頻帶訊號以成為一第二音源訊號。並根據此第二音源訊號，由一壓電揚聲器輸出一聲音訊號。接著，根據聲音訊號的一聲壓位準(SPL)產生一控制訊號。以根據該控制訊號調整該增益值。同時，根據該調整後增益值，重新增益該些頻帶訊號。接著，合成該些增益後的頻帶訊號以成為一修正後第二音源訊號。最後，根據修正後第二音源訊號，由壓電揚聲器輸出一聲音訊號。

【0013】 綜上所述，本發明之技術方案與現有技術相比具有明顯的優點和有益效果。藉由上述技術方案，利用一聲音補償裝置，接收壓電揚聲器輸出的聲音訊號，並根據此聲音訊號的聲壓位準來產生一控制訊號，調整各增益裝置的增益值，重新修正音源訊號，讓壓電揚聲器據此修正後音源訊號輸出聲音訊號。由於，修正後的音源訊號具有補償後的聲壓位準，因此據此輸出的聲音訊號將具有平穩的聲壓位準。再者，本案是根據最終輸出的聲音訊號進行音源

訊號調整，因此不需變更原本壓電揚聲器的結構。

【0014】 以下將以實施方式對上述之說明作詳細的描述，並對本發明之技術方案提供更進一步的解釋。

【圖式簡單說明】

【0015】 為讓本發明之上述和其他目的、特徵、優點與實施例能更明顯易懂，所附圖式之說明如下：

第 1 圖所示是依照本發明一較佳實施例之一種壓電揚聲器驅動系統示意圖。

第 2 圖所示為一壓電揚聲器輸出音源訊號各頻率和對應聲壓位準間的關係圖。

第 3 圖揭示一類比式的高通濾波器。

第 4 圖所示為根據本發明一實施例一種壓電揚聲器驅動方法。

【實施方式】

【0016】 為了使本發明內容之敘述更加詳盡與完備，可參照所附之圖式及以下所述各種實施例，圖式中相同之號碼代表相同或相似之元件。但所提供之實施例並非用以限制本發明所涵蓋的範圍，而結構運作之描述非用以限制其執行之順序，任何由元件重新組合之結構，所產生具有均等功效的裝置，皆為本發明所涵蓋的範圍。

【0017】 其中圖式僅以說明為目的，並未依照原尺寸作圖。另一方面，眾所週知的元件與步驟並未描述於實施例中，

以避免對本發明造成不必要的限制。

【0018】第 1 圖所示是依照本發明一較佳實施例之一種壓電揚聲器驅動系統示意圖。一種壓電揚聲器驅動系統 100 包含一頻帶分離器 110、多個增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ 、一加法器 130、一壓電揚聲器 140、一音源訊號補償裝置 150 以及一增益調整器 160。頻帶分離器 110，具有一輸入端 111 和多個輸出端 $112_1, 112_2, \dots, 112_n$ 。頻帶分離器 110 的輸入端 111 接收一第一音源訊號 113，並將此第一音源訊號 113 分割成多個頻帶訊號 $114_1, 114_2, \dots, 114_n$ 後分別由此些輸出端 $112_1, 112_2, \dots, 112_n$ 輸出。其中此些頻帶訊號 $114_1, 114_2, \dots, 114_n$ 具有不同的頻帶。在一實施例中，頻帶分離器 110 是以 100 赫茲(Hz)為區段，將此第一音源訊號 113 分割成多個頻帶訊號 $114_1, 114_2, \dots, 114_n$ 。然在其他實施例中，不以 100 赫茲為限。多個增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ ，分別耦接輸出端 $112_1, 112_2, \dots, 112_n$ ，分別接收頻帶訊號 $114_1, 114_2, \dots, 114_n$ ，並增益所接收的頻帶訊號 $114_1, 114_2, \dots, 114_n$ 振幅。在一實施例中，每一增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ 具有可調整的增益值，可根據一調整信號 161 調整增益值，藉以修正對應頻帶訊號的振幅增益，來平穩輸出的聲壓位準(Sound Pressure Level, SPL)。加法器 130，耦接增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ ，用以接收經由各增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ 增益後的頻帶訊號 $115_1, 115_2, \dots, 115_n$ 進行合成後為一第二音源訊號 116，輸出給一壓電揚聲器 140。壓電揚聲器 140 可將此第二音源訊號 116 播放出

來，其中壓電揚聲器 140 可為一壓電陶瓷揚聲器。

【0019】對於一個理想揚聲器而言，在相同的輸入振幅下，一音源訊號各頻率的輸出聲壓位準應當相同，然而對於一壓電揚聲器而言，由於先天結構的關係，難以達成上述的要求。第 2 圖所示為一壓電揚聲器輸出音源訊號各頻率和對應聲壓位準間的關係圖。在不同的共振頻率下聲壓位準有很大幅度變化。其中，在低頻部分聲壓位準很低，中頻部份聲壓位準變動很大，使得聲音大小會隨頻率改變，造成音源訊號嚴重的失真。因此本發明更包括一聲音補償裝置 150，接收壓電揚聲器 140 根據第二音源訊號 116 所播放出的聲音訊號 141，並分析此聲音訊號 141 的聲壓位準來產生一控制訊號 151 控制增益調整器 160。增益調整器 160 耦接聲音補償裝置 150，根據此控制訊號 151 產生一調整訊號 161 調整對應增益裝置 $120_1, 120_2, \dots, 120_n$ 的增益值。在一實施例中，以第 2 圖為例，在相同 9V 輸入下，假設聲音訊號 141 在頻率 1K 之聲壓位準為 90dB，頻率 2K 之聲壓位準掉到 80dB，頻率 3.5K 之聲壓位準又回到 90dB，頻率 7K 之聲壓位準又掉回 82dB，頻率 20K 之聲壓位準升到 115dB，各頻率之聲壓位準大小不一。依此，若要以聲壓位準 90dB 為標準，此時可藉由調升第一音源訊號 113 對應頻率 2K 和頻率 7K 的增益裝置的增益值，以修正第一音源訊號 113 對應頻率 2K 和頻率 7K 的頻帶訊號的振幅增益，來提升頻率 2K 和頻率 7K 之輸出聲壓位準。相似的，可藉由調降第一音源訊號 113 對應頻率 20K 增益裝置的增益值，

修正對應頻率 20K 頻帶訊號的振幅增益，來調降頻率 20K 之輸出聲壓位準。低頻部分的調整方式可依此類推。依此，第一音源訊號 113 經過增益調整後的各頻帶訊號再透過加法器 130 合成後可產生一修正後的第二音源訊號 116，壓電揚聲器 140 根據此修正後的第二音源訊號 116 即可播放出一具有平穩聲壓位準曲線，各頻率下輸出的聲音大小一致的聲音訊號 141。依此，本發明在壓電揚聲器 140 之驅動系統中設置一聲音補償裝置 150，此聲音補償裝置 150 是依據壓電揚聲器輸出的聲音訊號 141，其聲壓位準特性來進行聲音訊號 141 的補償，因此不需要更動壓電揚聲器 140 的結構。

【0020】 在一實施例中，音源訊號補償裝置更包括一聲音接收器 153 以及一分析器 152。其中聲音接收器 153，接收壓電揚聲器 140 根據第二音源訊號 116 播放的聲音訊號 141。分析器，耦接此聲音接收器 153，用以分析聲音訊號 141 的一聲壓位準以產生控制訊號 151。其中，聲音接收器 153 為一麥克風，例如可距離此壓電揚聲器 140 位置 10 公分處，接收壓電揚聲器 140 播放的聲音訊號 141，並將此聲音訊號 141 傳送給分析器 152 進行聲壓位準分析，以對應產生控制訊號 151。在一實施例中，分析器 152 係根據一標準聲壓位準對應產生控制訊號 151。進一步而言，分析器 152 將聲音訊號 141 的聲壓位準和此標準聲壓位準比較以產生控制訊號 151。在另一實施例中，壓電揚聲器驅動系統 100，更包括一濾波器 170 耦接加法器 130，用以對第二音源訊號

116 進行濾波，以濾除雜訊。以及一功率放大器 180 耦接此濾波器 170，用以放大濾波後的第二音源訊號 116，並輸出給壓電揚聲器 140，來產生聲音訊號 141。

【0021】 在一實施例中，頻帶分離器 110 和增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 是以類比電路的方式來實現。第 3 圖揭示一類比式的高通濾波器 200。其中，透過改變電容 C1、C2 和 C3 的大小可從第一聲音訊號 113 中分割出不同的頻帶訊號 114_1 , 114_2 , ..., 114_n ，以及透過改變電阻 R1 和 R2 可改變增益值。依此，本案每一類比式的高通濾波器對應一特定頻帶以及增益，藉由並聯此多個類比式的高通濾波器構成本案的頻帶分離器 110 和增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 。值得注意的是，本案亦可使用類比式的低通濾波器或帶通濾波器或上述各種濾波器的組合來構成本案的頻帶分離器 110 和增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 不以上述為限，且本案亦不受第 3 圖的電路所限制。在另一實施例中，亦可以數位濾波器構成本案的頻帶分離器 110 和增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 。在此實施例中，增益調整器 160 為一暫存器，其中存有壓電揚聲器的一標準聲壓位準參數，藉由讀取該標準聲壓位準參數來對應調整增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 增益值。

【0022】 第 4 圖所示為根據本發明一實施例一種壓電揚聲器驅動方法。請同時參閱第 1 圖和第 4 圖。首先，於步驟 401，分割一第一音源訊號成複數個具不同頻帶的頻帶訊號。在一實施例中，頻帶分離器 110 接收一第一音源訊號

113，並將此第一音源訊號 113 分割成多個頻帶訊號 114_1 , 114_2 , ..., 114_n 。其中這些頻帶訊號 114_1 , 114_2 , ..., 114_n 具有不同的頻帶。

【0023】接著於步驟 402，根據一增益值，增益該些頻帶訊號。在一實施例中，多個增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n ，分別耦接輸出端 112_1 , 112_2 , ..., 112_n ，分別接收頻帶訊號 114_1 , 114_2 , ..., 114_n ，並增益所接收的頻帶訊號 114_1 , 114_2 , ..., 114_n 振幅。

【0024】其後於步驟 403，合成該些增益後的頻帶訊號以成爲一第二音源訊號。並於步驟 404，根據此第二音源訊號，一壓電揚聲器輸出一聲音訊號。在一實施例中，加法器 130，接收經由各增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 增益後的頻帶訊號 115_1 , 115_2 , ..., 115_n ，合成後爲一第二音源訊號 116 並輸出給壓電揚聲器 140，以根據此第二音源訊號 116 輸出一聲音訊號 141。

【0025】接著於步驟 405，根據該聲音訊號的一聲壓位準 (SPL) 產生一控制訊號。並於步驟 406，根據該控制訊號調整該增益值。在一實施例中，一聲音補償裝置 150，接收壓電揚聲器 140 根據第二音源訊號 116 所播放出的聲音訊號 141，並分析此聲音訊號 141 的聲壓位準來產生一控制訊號 151 控制增益調整器 160。增益調整器 160 根據此控制訊號 151 產生一調整訊號 161 調整對應增益裝置 120_1 , 120_2 , ..., 120_n 的增益值。

【0026】接著於步驟 407，根據該調整後增益值，增益該些

頻帶訊號。並於步驟 408，合成該些增益後的頻帶訊號以成爲一修正後第二音源訊號。最後於步驟 409，根據該修正後第二音源訊號，該壓電揚聲器輸出一聲音訊號。在一實施例中，調整後增益值再次增益第一音源訊號 113 的各頻帶訊號，經過增益調整後的各頻帶訊號會再次透過加法器 130 合成產生一修正後的第二音源訊號 116，壓電揚聲器 140 根據此修正後的第二音源訊號 116 重新輸出一聲音訊號。由於此修正後的第二音源訊號 116 具有補償後的聲壓位準，因此重新輸出的聲音訊號將具有平穩的聲壓位準。

【0027】 綜上所述，本發明利用一聲音補償裝置，接收壓電揚聲器輸出的聲音訊號，並根據此聲音訊號的聲壓位準來產生一控制訊號，調整各增益裝置的增益值，重新修正音源訊號，讓壓電揚聲器據此修正後音源訊號輸出聲音訊號。由於，修正後的音源訊號具有補償後的聲壓位準，因此據此輸出的聲音訊號將具有平穩的聲壓位準。再者，本案是根據最終輸出的聲音訊號進行音源訊號調整，因此不需變更原本壓電揚聲器的結構。

【0028】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者爲準。

【符號說明】

【0029】

- 100 壓電揚聲器驅動系統
- 110 頻帶分離器
- 111 輸入端
- 112₁, 112₂, ..., 112_n 輸出端
- 113 第一音源訊號
- 114₁, 114₂, ..., 114_n 頻帶訊號
- 115₁, 115₂, ..., 115_n 頻帶訊號
- 116 第二音源訊號
- 120₁, 120₂, ..., 120_n 增益裝置
- 130 加法器
- 140 壓電揚聲器
- 141 聲音訊號
- 150 音源訊號補償裝置
- 151 控制訊號
- 152 分析器
- 153 聲音接收器
- 160 增益調整器
- 161 調整信號
- 170 濾波器
- 180 功率放大器
- 200 高通濾波器
- 401-409 步驟
- C1、C2 和 C3 電容

R1、R2 和 R3 電阻

申請專利範圍

1. 一種壓電揚聲器驅動系統，包含：

一頻帶分離器，具有複數個輸出端，其中該頻帶分離器接收一第一音源訊號，並將其分割成複數個頻帶訊號由該些輸出端輸出，其中該些頻帶訊號具不同頻帶；

複數個增益裝置，分別耦接該些個輸出端，用以增益該些頻帶訊號；

一加法器，耦接該些個增益裝置，用以接收增益後該些頻帶訊號成爲一第二音源訊號；

一壓電揚聲器，耦接該加法器以根據該第二音源訊號輸出一聲音訊號；

一音源訊號補償裝置，接收該聲音訊號，以及分析該聲音訊號的一聲壓位準(SPL)以產生一控制訊號；以及

一增益調整器，耦接該音源訊號補償裝置，根據該控制訊號調整該些增益裝置的增益值。

2. 如請求項 1 所述之壓電揚聲器驅動系統，更包括一濾波器耦接該加法器，用以對第二音源訊號進行濾波。

3. 如請求項 2 所述之壓電揚聲器驅動系統，更包括一功率放大器耦接該濾波器，用以放大該濾波後的第二音源訊號。

4. 如請求項 1 所述之壓電揚聲器驅動系統，其中該音源訊號補償裝置更包括：

一聲音接收器，接收該壓電揚聲器輸出的該聲音訊號；以及

一分析器，耦接該聲音接收器，分析該聲音訊號的一聲壓位準(SPL)以產生該控制訊號。

5. 如請求項 4 所述之壓電揚聲器驅動系統，其中該分析器將該聲壓位準(SPL)和一標準聲壓位準比較以產生該控制訊號。

6. 如請求項 4 所述之壓電揚聲器驅動系統，其中該聲音接收器為一麥克風。

7. 如請求項 1 所述之壓電揚聲器驅動系統，其中複數個並聯類比濾波器組成該頻帶分離器和該些增益裝置，每一類比濾波器對應一頻帶。

8. 如請求項 1 所述之壓電揚聲器驅動系統，其中一數位濾波器組成該頻帶分離器和該些增益裝置。

9. 一種壓電揚聲器驅動方法，包含：
分割一第一音源訊號成複數個具不同頻帶的頻帶訊號；

根據一增益值，增益該些頻帶訊號；

合成該些增益後的頻帶訊號以成爲一第二音源訊號；

根據該第二音源訊號，一壓電揚聲器輸出一聲音訊號；

根據該聲音訊號的一聲壓位準(SPL)產生一控制訊號；

根據該控制訊號調整該增益值；

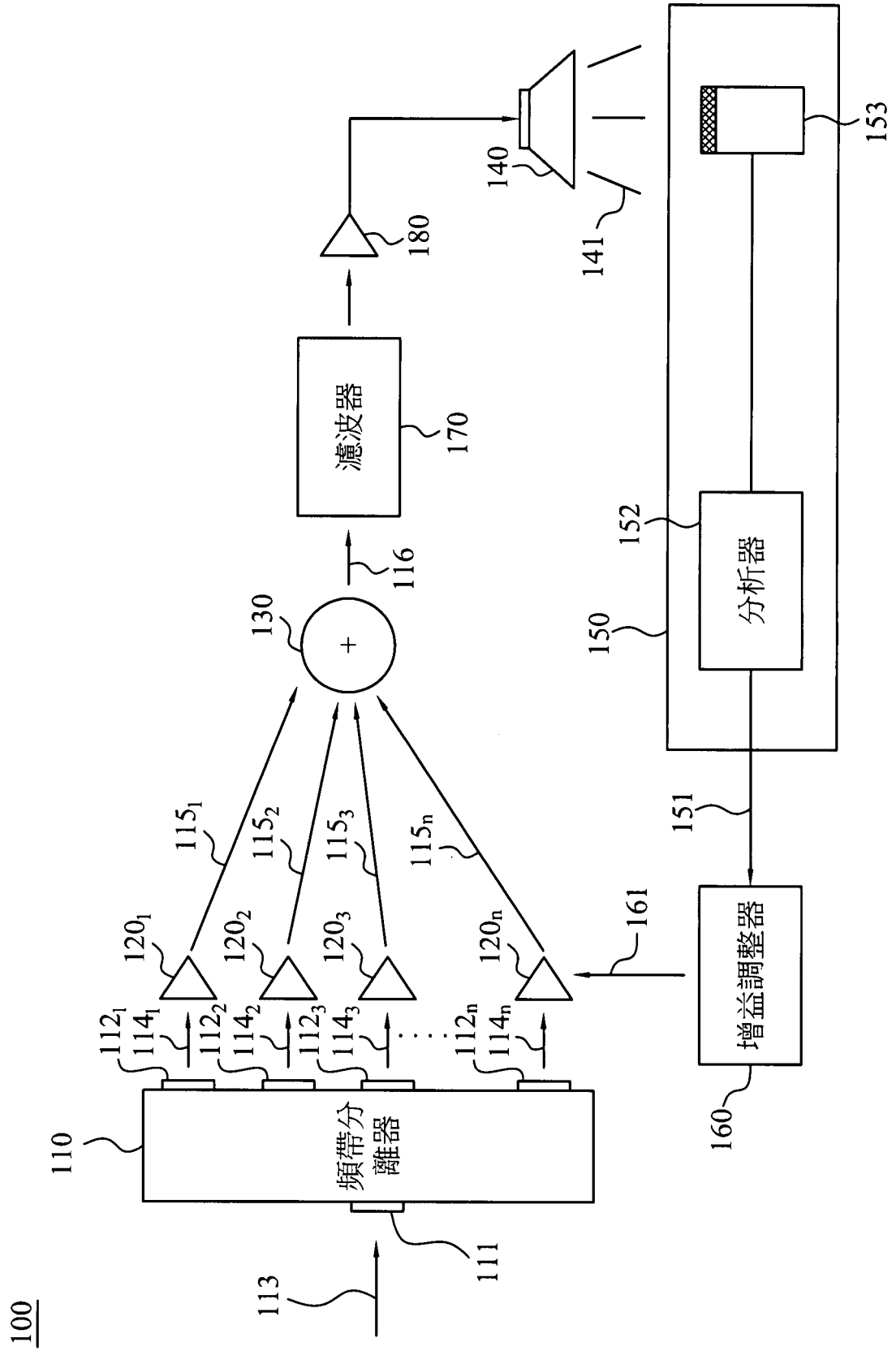
根據該調整後增益值，增益該些頻帶訊號；

合成該些增益後的頻帶訊號以成爲一修正後第二音源訊號；以及

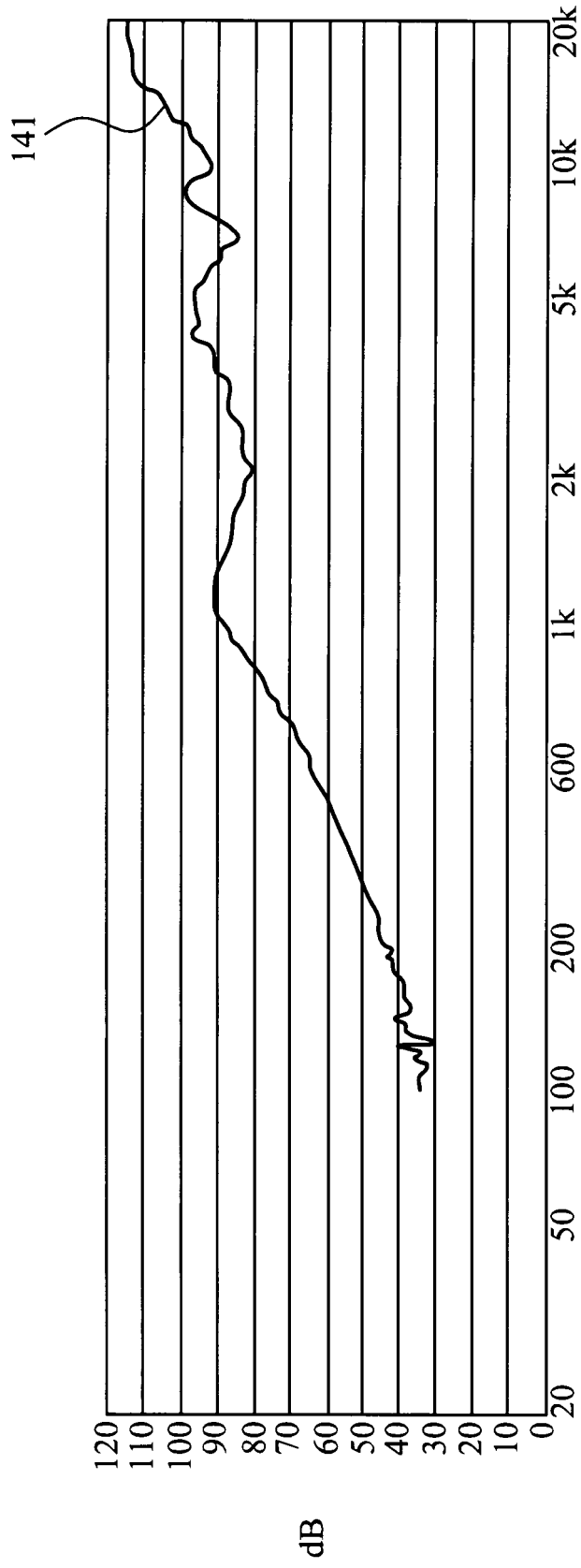
根據該修正後第二音源訊號，該壓電揚聲器輸出一聲音訊號。

10. 如請求項 9 所述之壓電揚聲器驅動方法，其中根據該聲音訊號的一聲壓位準(SPL)產生一控制訊號更包括：將該聲壓位準(SPL)和一標準聲壓位準比較以產生該控制訊號。

圖式

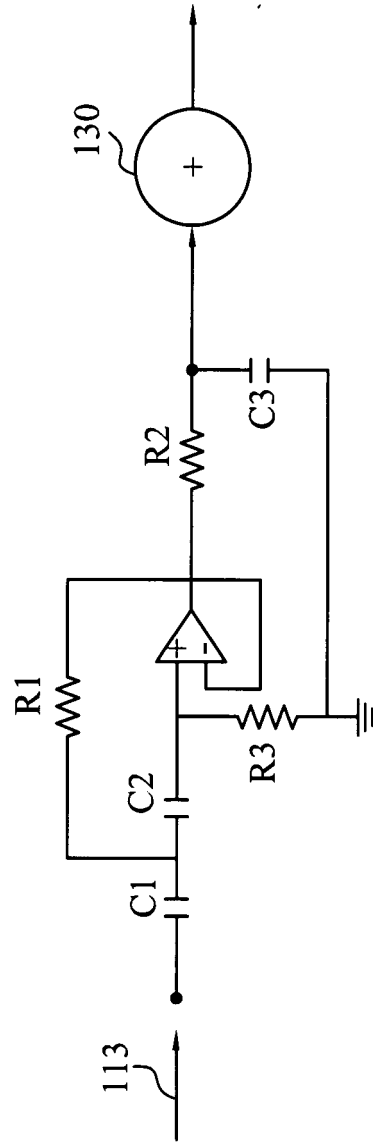


第 1 圖

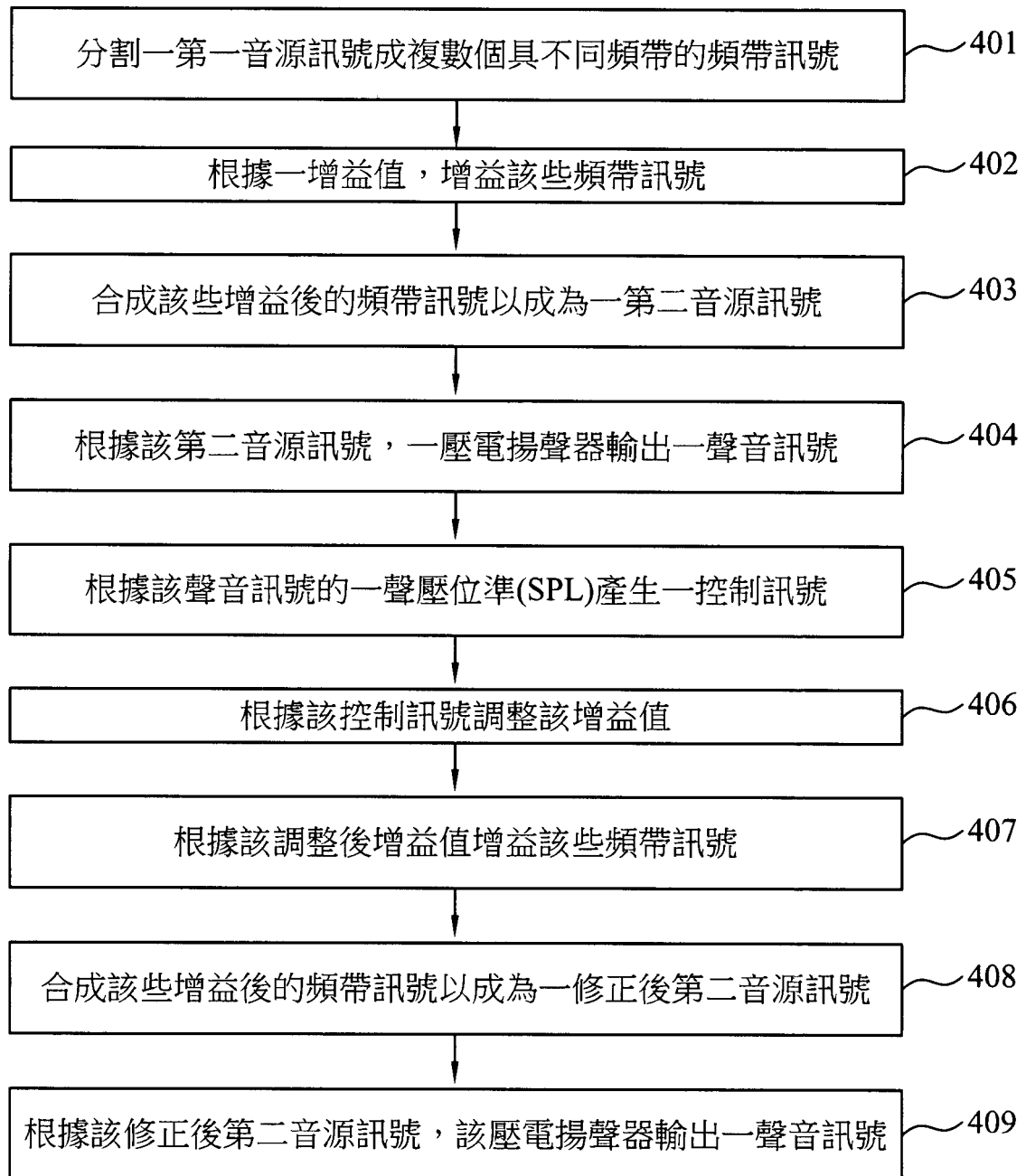


第 2 圖

200



第3圖



第 4 圖