

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 94140256

※ 申請日期： 94.11.16

※IPC 分類：H04R 5/00(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無感測器之低音補償系統

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文) ID：46804706

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 張俊彥

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 白明憲 ID：H120081572

2. 李志中 ID：A120739772

3. 林建良 ID：D121397922

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

3. 中華民國

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種無感測器之低音補償系統，包含具前饋控制裝置及回授控制裝置之雙層混合控制架構及振膜速度估測裝置。振膜速度估測裝置利用動態方程式和線性二次高斯理論得到不需感測器的振膜速度估測裝置。前饋控制裝置建置於數位訊號處理器上，及藉由定量回授技術設計回授控制裝置並建置於類比電路，用以加強揚聲裝置工作時的強健性。除此之外，本發明系統具有自動建模與合成濾波器的能力。達到降低揚聲裝置之工作頻率，於不同空間有正確的低頻響度及抑制因長時間工作而產生的參數飄移。

六、英文發明摘要：

七、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：

前饋控制裝置 11

數位訊號處理器 111

回授控制裝置 12

類比電路 121

振膜速度估測裝置 2

揚聲裝置 3

擴大器 31

揚聲器 32

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係為一種無感測器之低音補償系統，尤指具有雙層混合控制架構及不需感測器之振膜速度估測裝置，達到降低揚聲裝置之工作頻率及等化空間響度。

【先前技術】

如中華民國專利公報公告第 557070 號，專利名稱為「具低音加強效果之揚聲器音箱結構」，一種具低音加強效果之揚聲器音箱結構，至少包括：一音箱，其內中段橫設一橫隔板，以將音箱內部空間分隔成上、下音室等二部份，該上音室、下音室間設有一向上音室延伸之通氣道連通二音室，而下音室旁側另設有一擴散孔連通至音箱外側；至少一高音喇叭，設置於前述音箱之上音室旁側；至少一低音喇叭，設置於前述音箱之上音室高音喇叭旁側；至少一中音喇叭，設於前述音箱之橫隔板上，並使其發音面向下音室者。根據上述專利係利用改善音箱結構來加強低音，不過其音箱亦佔據空間導致實際使用不便。

如中華民國專利公報公告第 381403 號，專利名稱為「增強低音之裝置及方法」，其方法係為一種用以將一聲音信號之假心理音感聽覺傳至聽眾的方法，此種方法包括：(i)至少提供聲音信號之一低頻信號(LF 信

號)，此低頻信號延伸在一重要低頻範圍內；(ii)就此低頻範圍內之每個基本頻率均產生具有一種諧波順序之一餘數諧波信號；以每個基本頻率為準所產生之諧波順序均包含一組基本諧波，該組基本諧波含有來自基本頻率之一組基本諧波中間的至少兩個連續諧波；(iii)應用響度與餘數諧波信號完成匹配，俾真正達成餘數諧波信號與低頻信號的響度匹配屬性。上述專利係利用心理學的原理加入一些合諧音來產生虛擬的重低音，但是由於加入了一些額外的訊號對音質產生影響，而且其為虛擬的重低音並非為真實的重低音。

如美國專利第 5305388 號，專利名稱為「用於揚聲裝置之低音補償電路(Bass compensation circuit for use in sound reproduction device)」，其內容係利用類似等化器的概念，設計高 Q 值的濾波器來補償低音，但未沒有考慮到單體本身的物理極限，仍加強會導致單體推至非線性的區域工作。

除上述專利外，於 1991 年 5 月由 D. K. Anthony and S. J. Elliott 等人所提出「三種量測音源之振膜速度方法比對」(A Comparison of Three Methods of Measuring the Volume Velocity of an Acoustic Source)，其中提到的三種量測方法皆須使用感測器來輔助。

雖然上述之習知技術，可達到加強重低音及用感

測器輔助量測振膜速度，於加強重低音部份根據上述專利可利改善音箱結構、利用心理學的原理加入合諧音產生虛擬的重低音及設計高 Q 值的濾波器來補償低音等方式，但音箱結構改良係佔據空間，產生虛擬的重低音時亦加入額外訊號對音質產生影響，以及設計高 Q 值的濾波器來補償低音使單體本身超過物理極限，以致產生非線性；而於量測振膜速度時須感測器輔助。故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，可到降低揚聲裝置之工作頻率，於不同空間有正確的低頻響度及抑制因長時間工作而產生的參數飄移。

為達上述之目的，本發明係一種無感測器之低音補償系統，其包含一具前饋控制裝置及回授控制裝置之雙層混合控制架構及一振膜速度估測裝置。該振膜速度估測裝置係利用動態方程式和線性二次高斯理論得到不需感測器的振膜速度估測裝置。該前饋控制裝置係包含至少一以上之濾波裝置，因此建置於一數位訊號處理器上，該回授控制裝置藉由定量回授技術設計，並建置於類比電路上。

【實施方式】

請參閱『第 1 圖』所示，係本發明之基本架構示意圖。如圖所示：本發明係一種無感測器之低音補償系統，其主要包括具前饋控制裝置 11 及回授控制裝置 12 之雙層混合控制架構(Hybrid control architecture)及一振膜速度估測裝置 2。其中，該雙層混合控制架構係可提升揚聲裝置 3 響度特別在於低音頻區域，該前饋控制裝置 11 係用以加強低音效能及等化空間響度，所以該前饋控制裝置 11 係包含不同的補償濾波裝置，於不同情況下可選擇不同的補償濾波裝置，因此該前饋控制裝置 11 係被建置於數位訊號處理器 111(digital signal processor,DSP)上；該回授控制裝置 12 係可為一回授補償裝置，為了達到抑制干擾，但是該回授控制裝置 12 之階數不能太大，所以由定量回授技術(quantitative feedback technique,QFT)設計得到，並建置於類比電路 121 上，係可使反應速度較快及減少原本的延遲；該振膜速度估測裝置 2 係利用動態方程式及線性二次高斯理論得到不需感測器之振膜速度估測裝置 2，而該振膜速度估測裝置 2 須連接該回授控制裝置 12，係可增強於揚聲裝置 3 運作及(或)空間響度產生變化之穩定性。

本發明之系統係可進一步連接一揚聲裝置 3，其中該揚聲裝置 3 係可包含一擴大器 31 及一動圈式揚聲

器 32。本發明之系統運作過程，一音源訊號經由建於數位訊號處理器 111 之前饋控制裝置 11 傳至揚聲裝置 3，而揚聲裝置 3 將一開電路電壓及線圈電流傳至該振膜速度估測裝置 2，經計算得到一線圈速度傳至該回授控制裝置 12，而該回授控制裝置再傳一訊號與該前饋控制裝置 11 輸入之訊號作補償過濾，然而傳至該揚聲裝置 3。本系統係具有自動建模及合成濾波器之功能，係可於不同空間有正確的低頻響度及抑制因長時間工作而產生的參數飄移。

請參閱『第 2 圖』所示，係本發明系統之振膜速度估測裝置與雷射位移計測得振膜速度之曲線示意圖。如圖所示：利用本發明系統之振膜速度估測裝置與一雷射位移計於實驗中量測振膜速度，圖中係包括由本發明系統之振膜速度估測裝置測得之第一曲線 41 及由雷射位移計測得之第二曲線 42，而第一曲線 41 與第二曲線 42 近乎吻合，即可得知本發明系統設計良好。

請參閱『第 3 圖』所示，係本發明聲壓量測之曲線示意圖。如圖所示：為麥克風至揚聲裝置之喇叭前方 50 公分處所量測之聲壓結果曲線，圖中係包括一原本揚聲裝置之第一聲壓曲線 51、一具回授控制裝置之揚聲裝置之第二聲壓曲線 52、一具前饋控制裝置之揚聲裝置之第三聲壓曲線 53 及一具本發明系統之揚聲

裝置之第四聲壓曲線 54，由圖中可知本發明系統所採用之雙層混合控制架構，其工作頻率係往低音頻區域延伸，因此該雙層混合控制架構於低音頻區域加強揚聲裝置運作時之穩定性，進而降低該揚聲裝置之工作頻率。

綜上所述，本發明無感測器之低音補償系統可有效改善習用之種種缺點，可降低揚聲裝置之工作頻率，於不同空間有正確的低頻響度及抑制因長時間工作而產生的參數飄移，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所須，確已符合發明專利申請之要件，爰依法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之基本架構示意圖。

第 2 圖，係本發明系統之振膜速度估測裝置與雷射位移計測得振膜速度之曲線示意圖。

第 3 圖，係本發明聲壓量測之曲線示意圖。

【主要元件符號說明】

前饋控制裝置 11

數位訊號處理器 111

回授控制裝置 12

類比電路 121

振膜速度估測裝置 2

揚聲裝置 3

擴大器 31

揚聲器 32

第一曲線 41

第二曲線 42

第一聲壓曲線 51

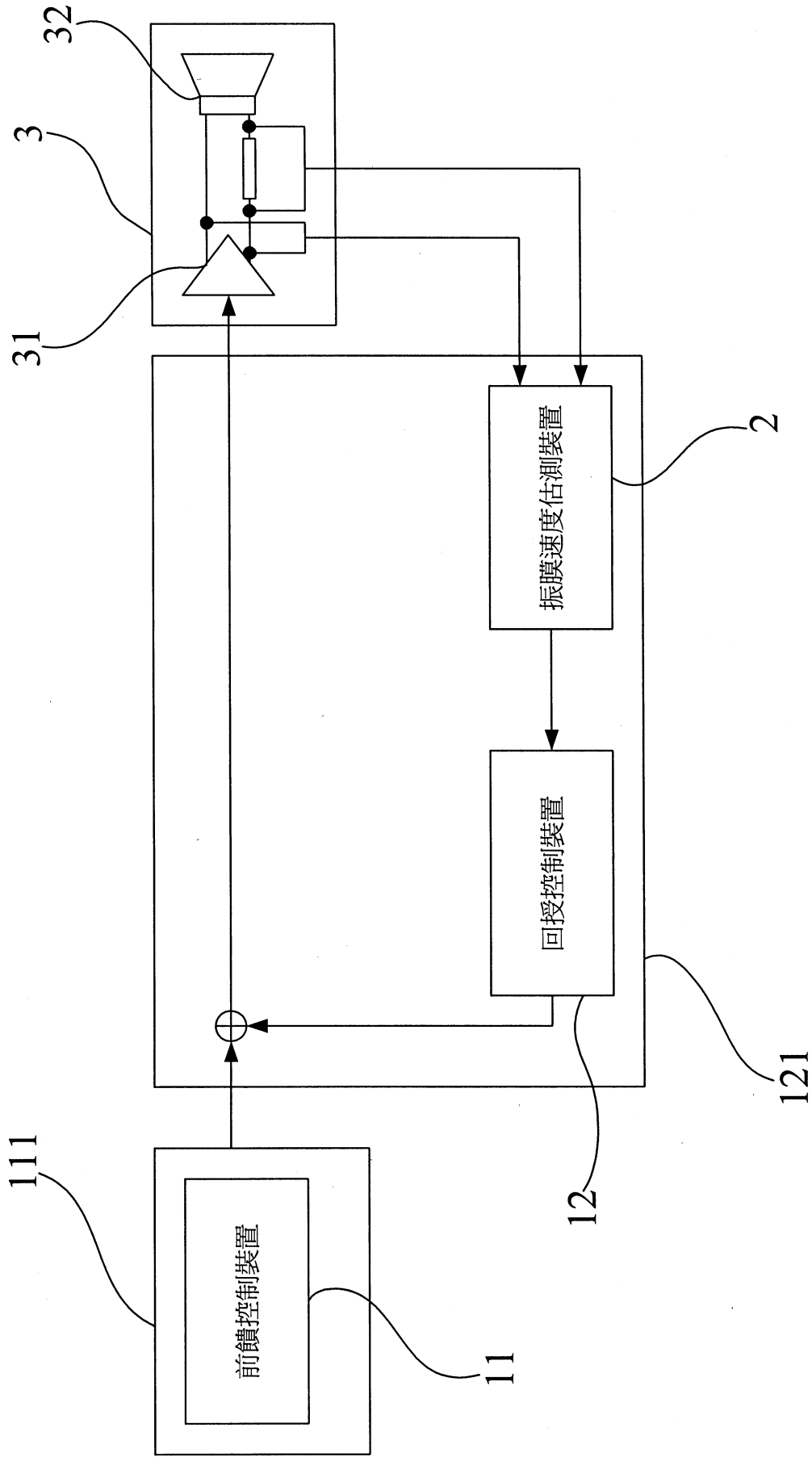
第二聲壓曲線 52

第三聲壓曲線 53

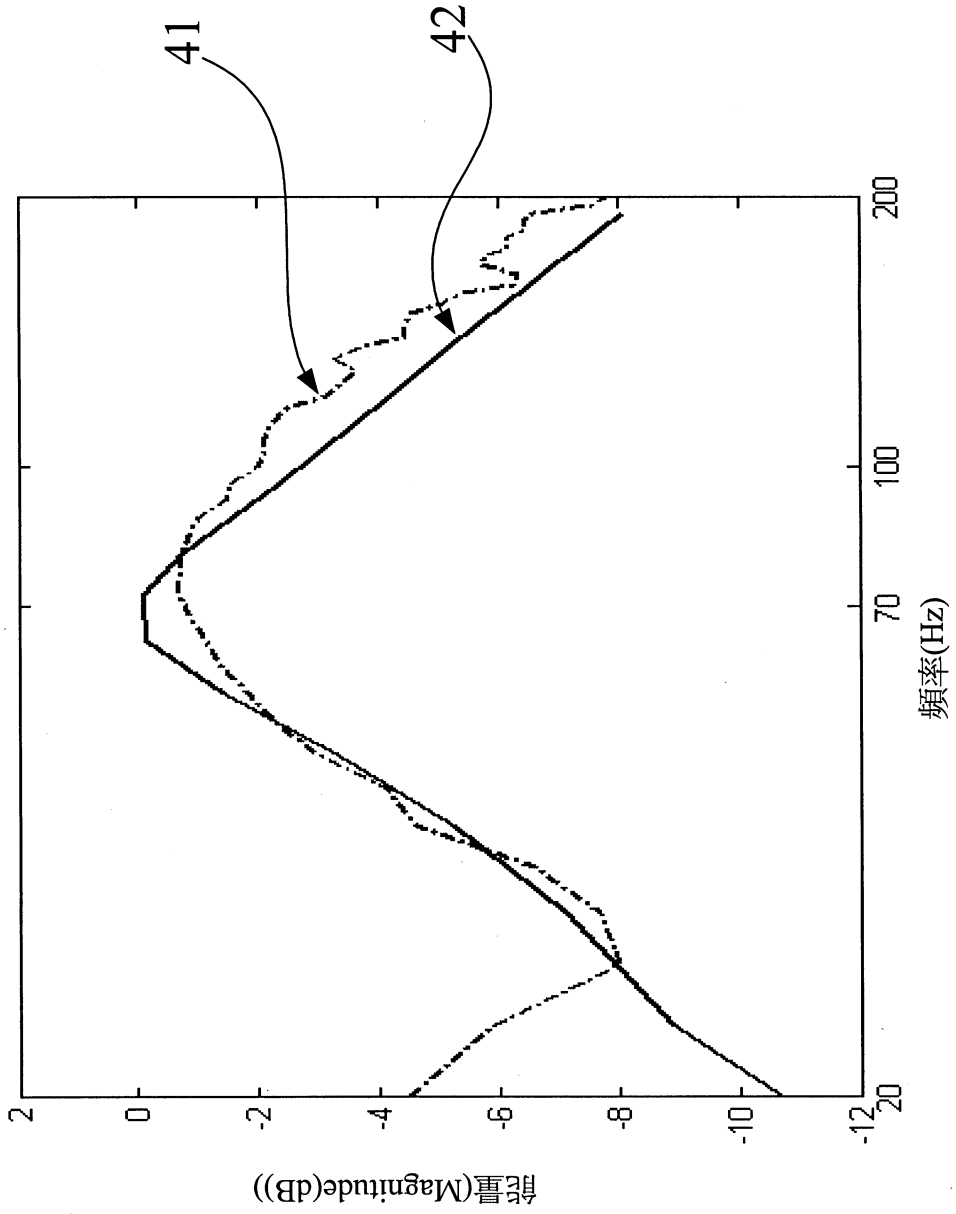
第四聲壓曲線 54

十、申請專利範圍：

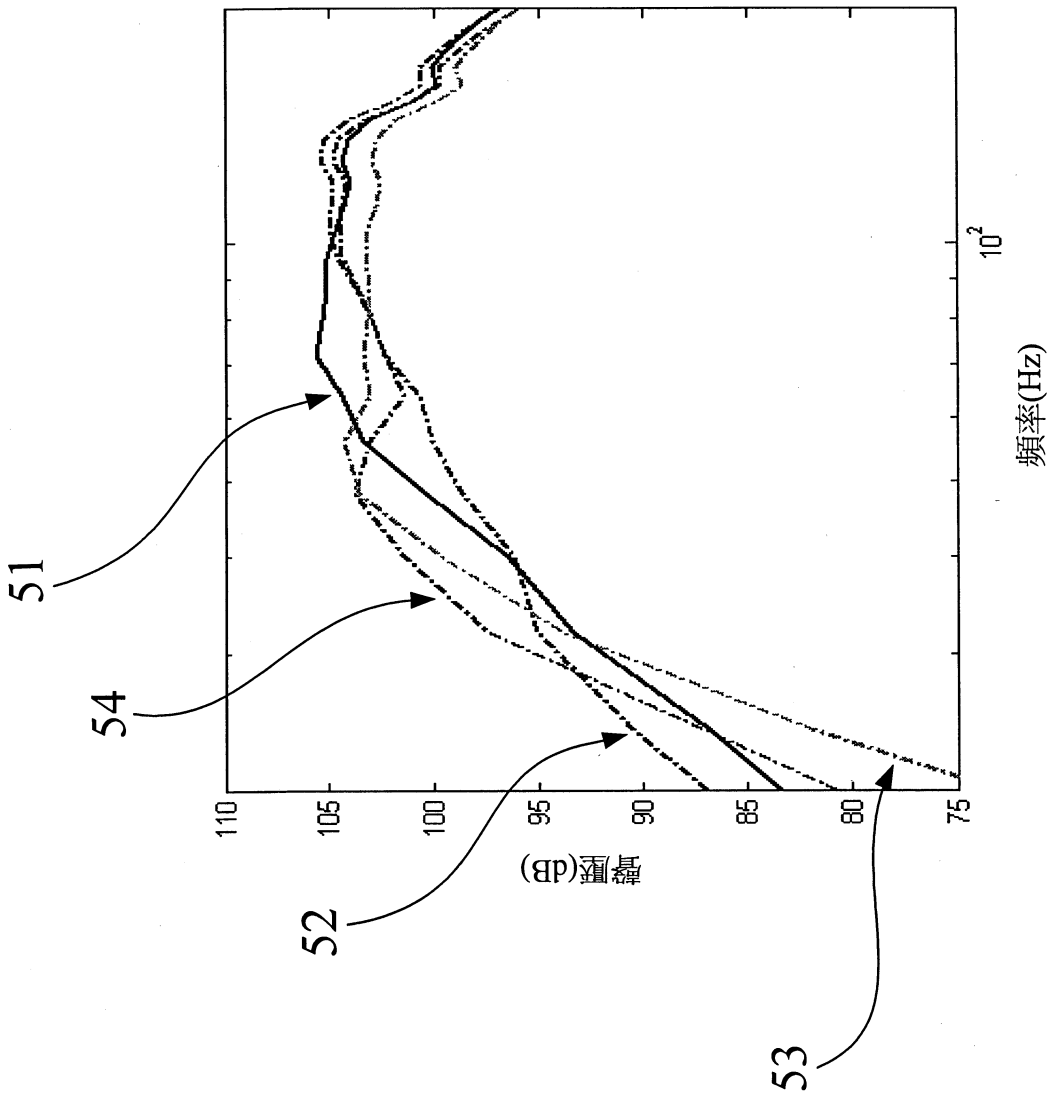
1. 一種無感測器之低音補償系統，係包括有：
一雙層混合控制架構，係由一前饋控制裝置及一回授控制器所組成；以及
一振膜速度估測裝置。
2. 依申請專利範圍第 1 項所述之無感測器之低音補償系統，其中，該回授控制裝置係建置於一類比電路上。
3. 依申請專利範圍第 1 項所述之無感測器之低音補償系統，其中，該前饋控制裝置係建置於一數位訊號處理器上。
4. 依申請專利範圍第 1 項所述之無感測器之低音補償系統，其中，該前饋控制裝置係進一步包含至少一以上之濾波裝置。
5. 依申請專利範圍第 1 項所述之無感測器之低音補償系統，其中，該振膜速度估測裝置係利用動態方程式及線性二次高斯理論得到不需感測器之振膜速度估測裝置。
6. 依申請專利範圍第 1 項所述之無感測器之低音補償系統，係可進一步連接一揚聲裝置。



第 1 圖



第2圖



第3圖