



(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 201204062 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 16 日

(21)申請案號：099123362

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 07 月 15 日

(51)Int. Cl. :

*H04R19/02 (2006.01)*

*H04R31/00 (2006.01)*

(71)申請人：台灣駐極體電子股份有限公司 (中華民國) TAIWAN ELECTRETS ELECTRONICS CO., LTD. (TW)

新竹市新竹科學工業園區展業一路 9 號 7 樓之 3

(72)發明人：姜達銘 CHIANG, DAR MING (TW)；陳振鑾 CHEN, JEN LUAN (TW)；林宜慧 LIN, I HUI (TW)

(74)代理人：劉育志

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：6 共 20 頁

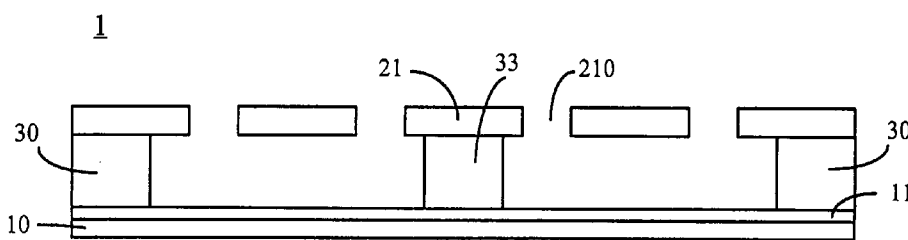
(54)名稱

靜電式揚聲器及其製法以及靜電式揚聲器之導電背板

ELECTROSTATIC SPEAKER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF AND CONDUCTING PLATE OF THE SPEAKER

(57)摘要

一種靜電式揚聲器及其製法，該揚聲器包含：一振膜；一電極，設置於該振膜之表面，與該振膜接合；以及一導電背板，與該電極相隔一段距離，該導電背板具有複數個開孔，該振膜因該電極與該導電背板間的電場變化變形而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該導電背板包覆有一高分子層，形成保護膜。將該導電背板以高分子層包覆能夠改善靜電式揚聲器的安定性及延長其使用壽命



1：靜電式揚聲器

10：電極

11：第一振膜

21：第一導電背板

30：封裝材

33：間隔材

210：第一開孔

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種聲音產生裝置，尤指一種靜電式揚聲器及其製法。

### 【先前技術】

揚聲器係透過電信號的產生來震動振膜而產生聲音，為一種將電能轉換成聲能輸出的換能器（transducer），依其驅動方式可概略分為動圈式（dynamic）、壓電式（piezoelectric）與靜電式（electrostatic）揚聲器等三種。

目前以動圈式揚聲器的使用最為廣泛，其已大量應用於電視、音響、耳機與手機等產品。然動圈式揚聲器因其固有結構與電能設計受限，無法符合人們對於電子產品之可攜性與低電流的需求。壓電式揚聲器利用壓電材料的壓電效應，使壓電材料變形來推動振膜（diaphragm）而發聲。然受限於壓電材料的共振頻率偏高，目前大多只應用在警報器。

靜電式揚聲器的作用原理係利用兩固定電極夾持導電振膜形成電容器（condenser），供給振膜直流偏壓，施予兩固定電極相位相反之交流電壓，利用正負電荷產生的靜電力，驅使導電振膜振動而發聲。然傳統靜電式揚聲器因需要高直流偏壓（1,500V~2,000V）之放大器，其成本高昂不利於可攜式產品之應用。

駐極體揚聲器是近來開發出的一種靜電式揚聲器。駐極體揚聲器因具備可撓曲的特性而又稱為軟性揚聲器，其具有體積輕薄、高效率、高頻寬與低失真等優點。就產品體積與效率之考量而言，駐極體揚聲器深具可攜式產品之應用潛力。

但是，傳統的靜電式揚聲器以及駐極體揚聲器仍然存在待克服的問題，其振膜於振動過程或非振動過程中因與具導電性之電極網接觸時會造成靜電荷漸漸流失，因此降低了揚聲器之使用壽命，如無法解決靜電式揚聲器的安定性問題，其應用性將受到極大的限制。

美國專利公告第 3,646,280 號案中使用導電纖維作為靜電式揚聲器之電極使用，由於導電纖維係直接與靜電式薄膜（駐極體）接觸，致使靜電式薄膜內之電荷極易流失。美國專利公開第 20090016552 號案中使用多孔之導電層作為靜電式揚聲器之電極使用，此電極未做任何保護，易導致靜電

式薄膜之壽命降低。

中華民國專利公告第 I293233 號案中使用可撓之導電金屬薄板或金屬網作為駐極體揚聲器之電極使用，此電極可能與振膜接觸，致使駐極體內之電荷極易流失。中華民國專利公告第 I294250 號案中使用具有複數個孔洞之導電板作為駐極體電聲致動器之電極使用，此電極未做任何保護，易導致駐極體之壽命降低。

因此，如何提升靜電式揚聲器的安定性，延長靜電式薄膜之壽命，實為目前產業中亟待解決的問題。

### 【發明內容】

本發明之目的在於提供一種靜電式揚聲器及其製法，以改善靜電式揚聲器的安定性及延長其使用壽命。

根據前述目的，本發明提供一種靜電式揚聲器，包含：一振膜；一電極，設置於該振膜之表面，與該振膜接合；以及一導電背板，與該電極相隔一段距離，該導電背板具有複數個開孔，該振膜因該電極與該導電背板間的電場變化變形而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該導電背板包覆有一高分子層，形成保護膜。

本發明之另一方面提供一種靜電式揚聲器，包含：一第一振膜及一第二振膜；一電極，與該第一振膜及該第二振膜接合；以及一第一導電背板及一第二導電背板，設置於該電極之相對側且各與該電極相隔一段距離，該兩導電背板各具有複數個開孔，該第一振膜及該第二振膜因該電極與該兩導電背板間的電場變化而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該兩導電背板各包覆有一高分子層，形成保護膜。

本發明之再一方面提供一種靜電式揚聲器之製法，包含：提供一振膜；於該振膜之表面形成一電極，該電極與該振膜接合；於相隔該電極一段距離處形成一導電背板，該導電背板具有複數個開孔，其中利用該電極與該導電背板間的電場變化使該振膜變形來產生聲音，聲音係透過該等開孔傳出；以及形成一高分子層包覆該導電背板，以保護該導電背板。

本發明中，由於導電背板係以一高分子層包覆，形成一層保護膜，此保護膜可避免因靜電式薄膜於振動過程或非振動過程中，與具導電性之導電背板接觸而造成靜電式薄膜的駐電荷流失，因此可提高靜電式揚聲器之

使用壽命。

### 【實施方式】

第 1 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器的結構示意圖。本發明之靜電式揚聲器 1 係包括電極 10、第一振膜 11、第一導電背板 21、間隔材 33 及封裝材 30。

如第 1 圖所示，電極 10 設置於第一振膜 11 之表面，且與第一振膜 11 接合。第一振膜 11 可以駐極體振膜實施。在與電極 10 相隔一段距離處設置第一導電背板 21，第一振膜 11 的位置在電極 10 與第一導電背板 21 間，電極 10 與第一導電背板 21 間具有空隙，電極 10 與第一導電背板 21 平行設置，可有效將第一振膜內之電荷屏蔽在內而不流失。

電極 10 與第一導電背板 21 間設有間隔材 33，電極 10 與第一導電背板 21 邊緣以封裝材 30 密封，惟，第一導電背板 21 具有複數個第一開孔 210，聲音係由第一開孔 210 傳出。在電極 10 與第一導電背板 21 間施加電場，第一振膜 11 即因其間電場的變化而變形，藉而振動產生聲音，並透過第一開孔 210 傳出。

第一導電背板 21 包覆有一高分子層，形成保護膜，第一導電背板 21 係為鍍有高分子層的導電背板，鍍有高分子層的第一導電背板 21 仍具有該等第一開孔 210，因此不影響第一振膜 11 產生之聲音的傳出。

第 2 圖係顯示本發明之具有雙層結構之靜電式揚聲器的結構示意圖。第 2 圖所示之靜電式揚聲器 2 其各層結構係與第 1 圖所示之靜電式揚聲器 1 相同或類似。本發明之具有雙層結構之靜電式揚聲器 2 係包括電極 10、第一振膜 11、第二振膜 12、第一導電背板 21、第二導電背板 22、間隔材 33 及封裝材 30。

如第 2 圖所示，電極 10 與第一振膜 11 及第二振膜 12 接合。第一振膜 11、第二振膜 12 可以駐極體振膜實施。在電極 10 之相對側設置分別第一導電背板 21 及第二導電背板 22，第一導電背板 21 及第二導電背板 22 各與電極 10 相隔一段距離且留有空隙，第一振膜 11 的位置在電極 10 與第一導電背板 21 間，第二振膜 12 的位置在電極 10 與第二導電背板 22 間。

第一導電背板 21 具有複數個第一開孔 210，第二導電背板 22 具有複數個第二開孔 220。在電極 10、第一導電背板 21、第二導電背板 22 間施加電

場，第一振膜 11、第二振膜 12 即因其間電場的變化而變形，藉而振動產生聲音，並透過開孔 210、220 傳出。

第一導電背板 21 與電極 10 間及第二導電背板 22 與電極 10 間可施予方向相反的電場，以驅動內部之第一振膜 11、第二振膜 12 產生推拉效應 (push-pull effect) 的振動，從而產生聲音。

第 2 圖中所示之靜電式揚聲器 2 係設置單層電極 10 於第一振膜 11 及第二振膜 12 間，但本發明不限於此，亦可分別於第一振膜 11 及第二振膜 12 之表面設置電極，以設置雙電極之方式實施。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 各包覆有一高分子層，形成保護膜，該兩導電背板 21、22 係為鍍有高分子層的導電背板，鍍有高分子層的兩導電背板 21、22 仍各具有該等開孔 210、220，因此不影響振膜產生之聲音的傳出。

本發明中，由於導電背板係以一高分子層包覆，形成一層保護膜，此保護膜可避免因靜電式薄膜於振動過程或非振動過程中，與具導電性之導電背板接觸而造成靜電式薄膜的駐電荷流失，因此可提高靜電式揚聲器之使用壽命。

該高分子層可為包含熱固型或熱塑型的高分子，也可含有氧、氮、矽、硫、磷或鹵素原子，或者是含有不飽和鍵。該高分子層亦可實施為發泡或多孔的高分子。此外，該高分子層可為包含脂肪族、芳香族或含芳香環的高分子，或其混合物。

該高分子層可為塗料、蠟或接著劑之型式，使用的塗料、蠟或接著劑內含有添加劑，所述添加劑可為抗氧化劑、著色劑、UV 吸收劑、阻燃劑、防霉劑、矽油、抗菌劑、分散劑、消泡劑、偶合劑、流平劑、增塑劑、防垂流劑、平滑劑、增稠劑或無機填充劑。而且，該高分子層可為橡膠系、PU 系、壓克力系、PVA 系、環氧樹脂系、TPE 系或合成樹脂系，或其混合物。另外，該高分子層可為溶劑型或水型。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 上包覆的高分子層不能阻塞導電背板 21、22 之開孔，否則會影響聲壓，通常適用的高分子層的厚度為 0~200 微米。藉由比較包覆有高分子層與未包覆高分子層的導電背板所組成的揚聲器之聲壓值，即可判斷開孔結構是否被阻塞，本發明中包覆之高分子層

的厚度以 0.01~20 微米為佳。此外，包覆之高分子層可為多層結構，各層結構由高分子構成。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 可實施為一種電極網，例如金屬網、鍍金屬之塑膠網、鍍金屬之橡膠網、或含導電奈米管之導電板，或其等之複合網或混編網。根據業界制定之標準，通常開孔的大小由網目的數目決定，一般網目數目介於 20 至 2,000 間。電極網的開孔係為使聲音能順利傳出，網目的數目會影響聲壓與音質，本發明中電極網的網目數目較佳介於 20 至 2,000 間時，可取得較佳之聲壓與音質。此外，第一導電背板 21 及第二導電背板 22 的開孔 210、220 可為具有不同的孔徑之開孔。

第一振膜 11、第二振膜 12 可實施為駐極體振膜，其係介電材料經過電化 (electrized) 處理後而能長期保有靜電荷 (static charges) 之薄膜，且該第一振膜 11、第二振膜 12 可為單層或多層介電材料所製成之振膜，該介電材料可為 FEP、PTFE、PVDF、部份含氟高分子聚合物 (partial fluorinated polymer) 及其他適用材料。

電極 10 可實施為諸如導電金屬薄膜、銀膠及氧化銦錫 (ITO) 所構成之導電層，但非以此為限。電極 10 亦可為其他導電或表面覆以非導電材料之導電體所構成者。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 可由軟性導電開孔板及間隔材所構成，且結合電極 10、第一振膜 11、第二振膜 12 後形成可撓結構，成為一種可撓性揚聲器。

第 6 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器之製法的流程示意圖。首先，提供一振膜 (步驟 S10)，該振膜可為駐極體振膜。接著，於該振膜之表面形成一電極，使該電極與該振膜接合 (步驟 S20)。之後，於相隔該電極一段距離處形成一導電背板，該導電背板具有複數個開孔，且該導電背板以一高分子層包覆，可用以保護該導電背板 (步驟 S30)。該電極與該導電背板間的電場變化會使該振膜變形而產生聲音，聲音係透過該等開孔傳出。

該導電背板上包覆之高分子層可透過下述幾種方式形成：(1) 將該導電背板浸泡於含高分子之溶液內，取出並乾燥後即形成該包覆的高分子層；(2) 將該導電背板以不飽和單體浸泡，接著以加熱、照光、輻射照射或以濕氣等方式進行交聯；(3) 利用蒸鍍的方式將高分子蒸鍍到該導電背

板上；(4) 利用噴塗或粉體塗裝的方式將高分子鍍在該導電背板上；(5) 將高分子製成薄膜後貼附在該導電背板上，以形成該包覆的高分子層。

於浸泡高分子溶液或反應性單體前，為增加高分子對導電背板的附著性，導電背板可先做底漆 (primer) 處理。不論是直接用高分子有機溶液浸泡、用不飽和單體浸泡接著交聯的方式或用蒸鍍的方式，溶液的濃度或單體之使用量必須嚴格控制，使振膜與鍍高分子層導電背板間之空隙不會被遮蔽，以免影響揚聲器之聲壓。

以下提出本發明之靜電式揚聲器及其製法的具體實施例：

#### 實施例一

將 50 克之 Taipol TPE SBS-4202 (60%之 butadiene 或 isoprene 與 40%之 styrene 的共聚合物，購自臺橡公司) 與 5 克之含氟環烯烴 (依美國發明專利申請案 11/776,554 號或英國發明專利申請案 0,721,860 號之方法合成) 置入 2 公升之三角錐瓶內，添加 1,200ml 甲苯，70°C 下以機械攪拌器攪拌至高分子溶解為止，以 0.5 $\mu$  之濾網過濾此溶液後即完成溶液配製。將不鏽鋼導電網 (150 目) 於室溫下浸泡在上述溶液中數分鐘，取出後於 70°C 下烘乾即完成導電背板的保護。以三用電錶量測經表面保護之導電背板與未經保護之導電背板的導電度並無差異 (同一片導電背板上任兩點間之電阻小於 15 $\Omega$ )。

由未經保護及經保護之導電背板的光學顯微鏡圖譜之比較結果可知，經高分子保護之導電背板上的孔洞並未被遮蔽，故不會影響駐極體揚聲器之聲壓。將經高分子保護之導電背板依中華民國專利公告第 I293233 號案內之方法組成 10 $\times$ 14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭 (總厚度為 1.5 mm)，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無差異，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭的使用壽命則大幅提升。聲壓的測試使用下列三種儀器：1. IEA EA-1 Electro-Acoustic Analyzer/CLIO (20Hz~100kHz) 2. GRAS 40AC 1/2" Free-Field Microphone (3.15Hz~40kHz) 3. Preamplifier for B&K 2670 (20Hz~100kHz)。測試的溫度為 20~27°C，相對溼度為 55~65%。第 3 圖說明 10 $\times$ 14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值 (sound pressure level, 簡稱 SPL) 隨時間變化的情形，由第 3 圖中的數據可知，經 180 天後，導電

背板經保護之喇叭的聲壓仍維持在 80dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 180 天後，聲壓已降至 71dB。

### 實施例二

將 50 克之 Taipol TPE SBS-4202 與 5 克之含氟環烯烴（依美國發明專利申請案 11/776,554 號或英國發明專利申請案 0,721,860 號之方法合成）溶於 300 ml 之甲苯中，以噴塗法將此溶液噴塗在表面鍍鋁之塑膠膜導電背板上（噴塗到鍍鋁面上），乾燥後如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭。經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭做比較並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭經 180 天後的聲壓仍維持在 83dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 180 天後，聲壓已降至 72dB。

### 實施例三

將 Asahi 公司之含氟塗料 Lumiflon LF200（ $T_g: 35^\circ\text{C}$ ; OH value: 52 mg KOH/g-polymer; specific gravity: 1.12）與含 isocyanate 之不飽和單體的交聯劑混合後，用噴塗法將此溶液噴塗在不鏽鋼導電網上（60 目），取出後於  $80^\circ\text{C}$  下乾燥 3 小時即完成導電背板的保護。如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無明顯差異，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭的使用壽命則大幅提升。

### 實施例四

將 50 克之乙烯-醋酸乙烯共聚物（14 % vinyl acetate；熔點： $75^\circ\text{C}$ ；密度： $0.948 \text{ g/mL at } 25^\circ\text{C}$ ）置入 2 公升之三角錐瓶內，添加 1,200ml 甲苯， $70^\circ\text{C}$  下以機械攪拌器攪拌至高分子溶解為止，以  $0.5\mu$  之濾網過濾此溶液後即完成溶液配製。將不鏽鋼導電網（150 目）於室溫下浸泡在上述溶液中數分鐘，取出後於  $70^\circ\text{C}$  下烘乾即完成導電背板的保護。以三用電錶量測經表面保護之導電背板與未經保護之導電背板的導電度並無明顯差異（同一片導電背板上任兩點間之電阻小於  $15\Omega$ ）。如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭。經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭做比較並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高



分子保護之導電背板作成之喇叭經 162 天後的聲壓仍維持在 87dB 左右(參見第 4 圖及第 5 圖)。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 162 天後，聲壓已降至 75dB。

#### 實施例五

將 50 克之 Berlin Emercote A-581 水性環氧樹脂(二液型，主劑與硬化劑的比例為 15:1；黏度為 70KU)以噴塗法(壓力為 5Kg/cm<sup>2</sup>)噴塗在不鏽鋼導電網上(60 目)，接著於 60°C 下乾燥 3 小時即完成導電背板的保護。如實施例一中所述製成 10×14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭經 150 天後的聲壓仍維持在 85dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 150 天後，聲壓已降至 75dB。

綜上所述，雖然本發明已用較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術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為準。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器的結構示意圖。

第 2 圖係顯示本發明之具有雙層結構之靜電式揚聲器的結構示意圖。

第 3 圖係顯示本發明實施例一之 10×14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值(sound pressure level，簡稱 SPL)隨時間變化的情形。

第 4 圖係顯示本發明實施例四之 10×14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值隨時間變化的情形。

第 5 圖係顯示本發明實施例四之 10×14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭其聲壓與頻率的變化圖。

第 6 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器之製法的流程示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

1、2	靜電式揚聲器	10	電極
11	第一振膜	12	第二振膜
21	第一導電背板	22	第二導電背板

201204062

30	封裝材	33	間隔材
210	第一開孔	220	第二開孔
S10、S20、S30 步驟			

# 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： 99123362

※申請日： 99.7.15

※IPC 分類：

H04R 19/00 (2006.01)

H04R 31/00 (2006.01)

## 一、發明名稱：(中文/英文)

靜電式揚聲器及其製法以及靜電式揚聲器之導電背板/

ELECTROSTATIC SPEAKER AND MANUFACTURING METHOD

THEREOF AND CONDUCTING PLATE OF THE SPEAKER

## 二、中文發明摘要：

一種靜電式揚聲器及其製法，該揚聲器包含：一振膜；一電極，設置於該振膜之表面，與該振膜接合；以及一導電背板，與該電極相隔一段距離，該導電背板具有複數個開孔，該振膜因該電極與該導電背板間的電場變化變形而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該導電背板包覆有一高分子層，形成保護膜。將該導電背板以高分子層包覆能夠改善靜電式揚聲器的安定性及延長其使用壽命

## 三、英文發明摘要：

An electrostatic speaker and a method of manufacturing the speaker are disclosed. The electrostatic speaker comprises a diaphragm; an electrode disposed on the surface of the diaphragm and adjoined to the diaphragm; and a conducting plate separated a distance to the electrode. The conducting plate has a plurality of holes. The diaphragm is deformed or vibrated due to a change of an electric field between the conducting plate and the electrode so as to generate a sound that is transmitted through the holes. The conducting plate is covered by a polymer layer that is served as a protective film. The conducting plate having the covered polymer layer is capable of improving the stability of the electrostatic speaker and extending operational life span.

## 七、申請專利範圍：

1、一種靜電式揚聲器，包含：

一振膜；

一電極，設置於該振膜之表面，與該振膜接合；以及

一導電背板，與該電極相隔一段距離，該導電背板具有複數個開孔，該振膜因該電極與該導電背板間的電場變化變形而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該導電背板包覆有一高分子層，形成保護膜。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該振膜係為駐極體振膜。

3、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層包含熱固型或熱塑型的高分子。

4、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層含有氧、氮、矽、硫、磷或鹵素原子。

5、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層含有不飽和鍵。

6、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層為發泡或多孔的高分子。

7、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層包含脂肪族、芳香族或含芳香環的高分子，或其混合物。

8、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層為塗料、蠟或接著劑之型式。

9、如申請專利範圍第 8 項所述之靜電式揚聲器，其中使用的塗料、蠟或接著劑內含有添加劑。

10、如申請專利範圍第 9 項所述之靜電式揚聲器，其中所述添加劑為抗氧化劑、著色劑、UV 吸收劑、阻燃劑、防霉劑、矽油、抗菌劑、分散劑、消泡劑、偶合劑、流平劑、增塑劑、防垂流劑、平滑劑、增稠劑或無機填充劑。

11、如申請專利範圍第 8 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層為橡膠系、PU 系、壓克力系、PVA 系、環氧樹脂系、TPE 系或合成樹脂系，或其混合物。

12、如申請專利範圍第 8 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層為溶劑型或水型。

13、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層為多層結構，各層結構由高分子構成。

14、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該高分子層的厚度為 0~200 微米。

15、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該導電背板為金屬網、鍍金屬之塑膠網、鍍金屬之橡膠網、或含導電奈米管之導電板，或其等之複合網或混編網。

16、如申請專利範圍第 15 項所述之靜電式揚聲器，其中所述網狀物的網目介於 20 至 2,000 間。

17、如申請專利範圍第 1 項所述之靜電式揚聲器，其中該等開孔具有不相同的孔徑。

18、一種靜電式揚聲器之製法，包含：

提供一振膜；

於該振膜之表面形成一電極，該電極與該振膜接合；

於相隔該電極一段距離處形成一導電背板，該導電背板具有複數個開孔，其中利用該電極與該導電背板間的電場變化使該振膜變形來產生聲音，聲音係透過該等開孔傳出；以及

形成一高分子層包覆該導電背板，以保護該導電背板。

19、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中係將該導電背板浸泡於含高分子之溶液內，取出並乾燥後即形成該包覆的高分子層。

20、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中該導電背板係以不飽和單體浸泡，接著以加熱、照光、輻射照射或以濕氣等方式進行交聯，以形成該包覆的高分子層。

21、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中係利用蒸鍍的方式將高分子蒸鍍到該導電背板上，以形成該包覆的高分子層。

22、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中係利用噴塗或粉體塗裝的方式將高分子鍍在該導電背板上，以形成該包覆的高分

子層。

23、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中係將高分子製成薄膜後貼附在該導電背板上，以形成該包覆的高分子層。

24、如申請專利範圍第 18 項所述之靜電式揚聲器之製法，其中該振膜係為駐極體振膜。

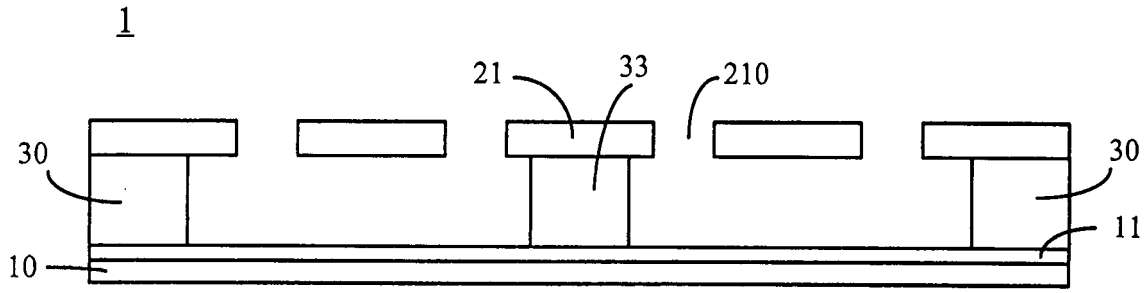
25、一種靜電式揚聲器，包含：

一第一振膜及一第二振膜；

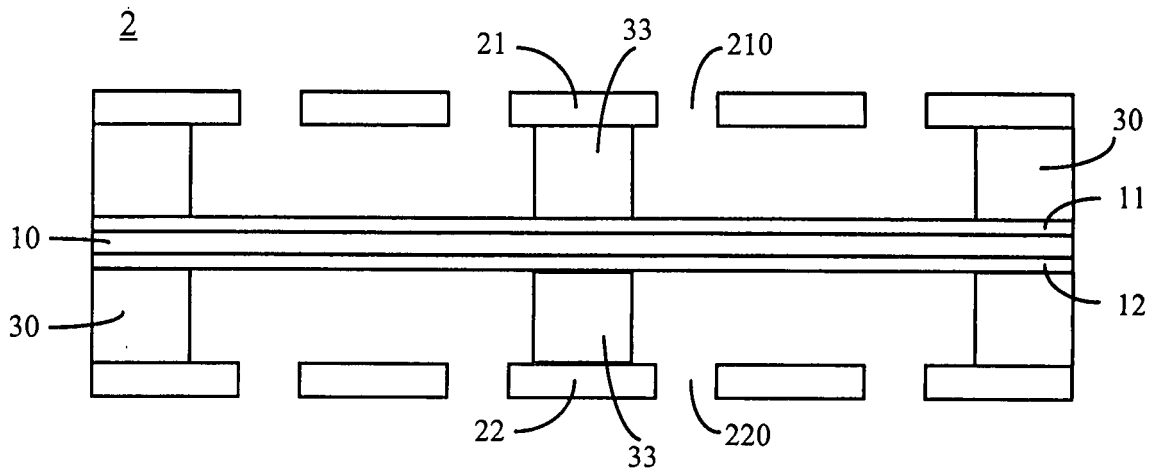
一電極，與該第一振膜及該第二振膜接合；以及

一第一導電背板及一第二導電背板，設置於該電極之相對側且各與該電極相隔一段距離，該兩導電背板各具有複數個開孔，該第一振膜及該第二振膜因該電極與該兩導電背板間的電場變化而產生聲音，並透過該等開孔傳出，其中該兩導電背板各包覆有一高分子層，形成保護膜。

26、一種靜電式揚聲器之導電背板，該導電背板具有複數個開孔，聲音透過該等開孔傳出，其中該導電背板包覆有一高分子層，形成保護膜。



第 1 圖



第 2 圖

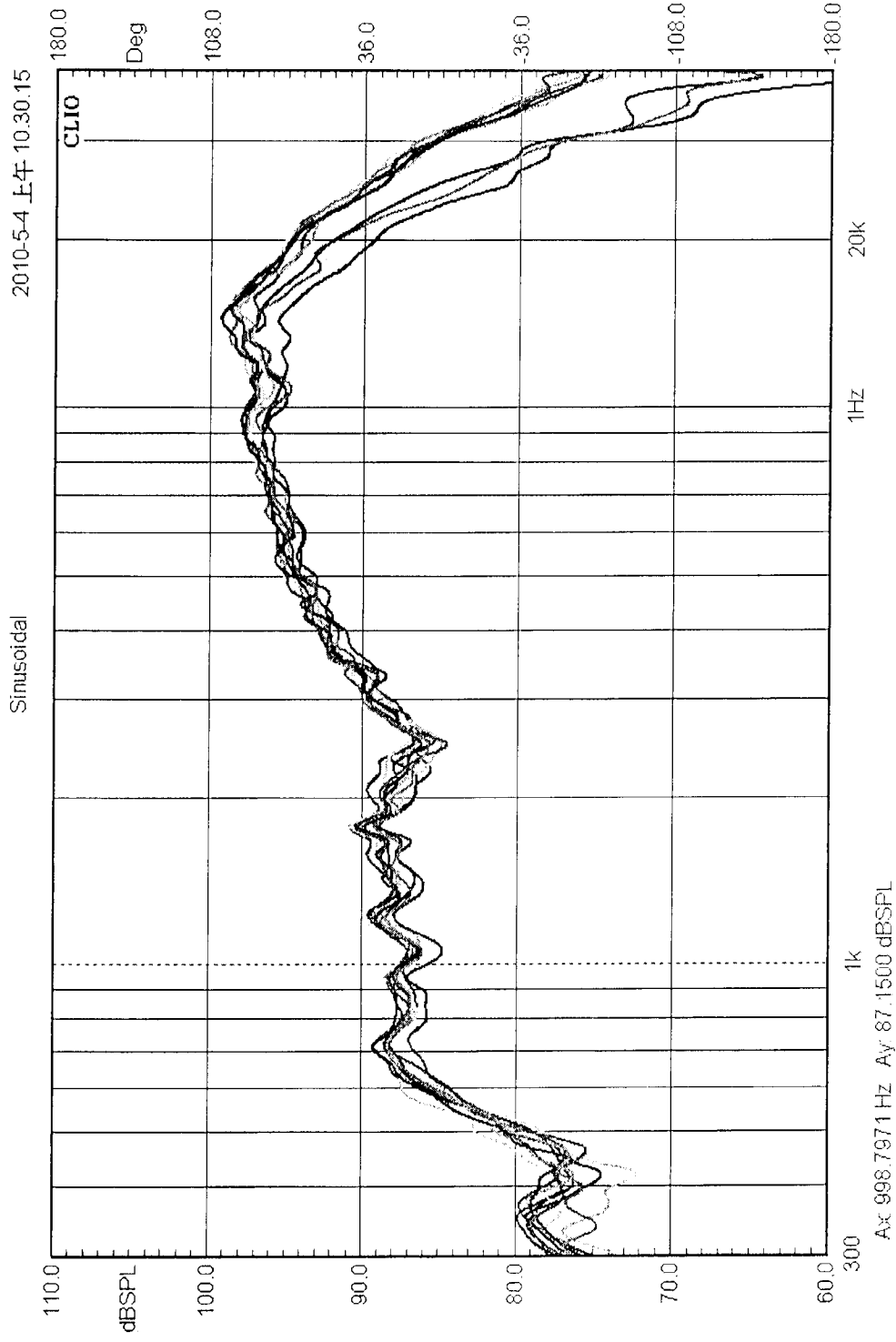
Day	SPL	Day	SPL
0	80.0	91	81.4
3	80.0	98	80.5
8	81	105	81.5
15	82.8	120	82.3
21	81.4	127	80.7
29	81.2	133	81.3
35	81.7	149	82.4
43	81.5	170	80.7
50	81.9	184	81.0
57	81.4	190	80.6
80	82.3		

第 3 圖



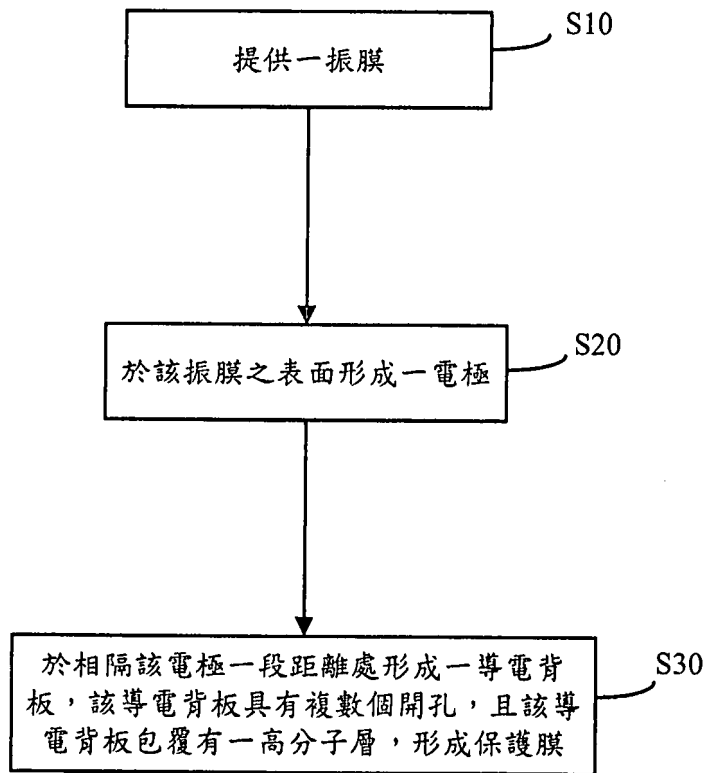
Day	SPL(1kHz)	Day	SPL(1kHz)
0	87.0	92	85.9
7	87.3	99	86.9
15	88.0	105	87.1
22	87.5	121	87.4
29	87.8	134	87.2
53	87.9	142	87.5
63	86.5	156	87.0
70	87.5	162	87.2
77	87.1		

第 4 圖



CHA dBSPL Resolution 1/12 Octave Unsmoothed 96kHz Stepped Delay [ms] 0.000 Dist Rise [dB] 30.00  
File: 1867-16-50cm-200x-free.sin

第 5 圖



第 6 圖

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：

1	靜電式揚聲器	10	電極
11	第一振膜	21	第一導電背板
30	封裝材	33	間隔材
210	第一開孔		

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。

的厚度以 0.01~20 微米為佳。此外，包覆之高分子層可為多層結構，各層結構由高分子構成。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 可實施為一種電極網，例如金屬網、鍍金屬之塑膠網、鍍金屬之橡膠網、或含導電奈米管之導電板，或其等之複合網或混編網。根據業界制定之標準，通常開孔的大小由網目的數目決定，一般網目數目介於 20 至 2,000 間。電極網的開孔係為使聲音能順利傳出，網目的數目會影響聲壓與音質，本發明中電極網的網目數目較佳介於 20 至 2,000 間時，可取得較佳之聲壓與音質。此外，第一導電背板 21 及第二導電背板 22 的開孔 210、220 可為具有不同的孔徑之開孔。

第一振膜 11、第二振膜 12 可實施為駐極體振膜，其係介電材料經過電化 (electrized) 處理後而能長期保有靜電荷 (static charges) 之薄膜，且該第一振膜 11、第二振膜 12 可為單層或多層介電材料所製成之振膜，該介電材料可為 FEP、PTFE、PVDF、部份含氟高分子聚合物 (partial fluorinated polymer) 及其他適用材料。

電極 10 可實施為諸如導電金屬薄膜、銀膠及氧化銦錫 (ITO) 所構成之導電層，但非以此為限。電極 10 亦可為其他導電或表面覆以非導電材料之導電體所構成者。

第一導電背板 21 及第二導電背板 22 可由軟性導電開孔板及間隔材所構成，且結合電極 10、第一振膜 11、第二振膜 12 後形成可撓結構，成為一種可撓性揚聲器。

第 6 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器之製法的流程示意圖。首先，提供一振膜 (步驟 S10)，該振膜可為駐極體振膜。接著，於該振膜之表面形成一電極，使該電極與該振膜接合 (步驟 S20)。之後，於相隔該電極一段距離處形成一導電背板，該導電背板具有複數個開孔，且該導電背板以一高分子層包覆，可用以保護該導電背板 (步驟 S30)。該電極與該導電背板間的電場變化會使該振膜變形而產生聲音，聲音係透過該等開孔傳出。

該導電背板上包覆之高分子層可透過下述幾種方式形成：(1) 將該導電背板浸泡於含高分子之溶液內，取出並乾燥後即形成該包覆的高分子層；(2) 將該導電背板以不飽和單體浸泡，接著以加熱、照光、輻射照射或以濕氣等方式進行交聯；(3) 利用蒸鍍的方式將高分子蒸鍍到該導電背

板上；(4) 利用噴塗或粉體塗裝的方式將高分子鍍在該導電背板上；(5) 將高分子製成薄膜後貼附在該導電背板上，以形成該包覆的高分子層。

於浸泡高分子溶液或反應性單體前，為增加高分子對導電背板的附著性，導電背板可先做底漆 (primer) 處理。不論是直接用高分子有機溶液浸泡、用不飽和單體浸泡接著交聯的方式或用蒸鍍的方式，溶液的濃度或單體之使用量必須嚴格控制，使振膜與鍍高分子層導電背板間之空隙不會被遮蔽，以免影響揚聲器之聲壓。

以下提出本發明之靜電式揚聲器及其製法的具體實施例：

#### 實施例一

將 50 克之 Taipol TPE SBS-4202 (60%之 butadiene 或 isoprene 與 40% 之 styrene 的共聚合物，購自臺橡公司) 與 5 克之含氟環烯烴 (依美國發明專利申請案 11/776,554 號或英國發明專利申請案 0,721,860 號之方法合成) 置入 2 公升之三角錐瓶內，添加 1,200ml 甲苯，70°C 下以機械攪拌器攪拌至高分子溶解為止，以 0.5 $\mu$  之濾網過濾此溶液後即完成溶液配製。將不鏽鋼導電網 (150 目) 於室溫下浸泡在上述溶液中數分鐘，取出後於 70°C 下烘乾即完成導電背板的保護。以三用電錶量測經表面保護之導電背板與未經保護之導電背板的導電度並無差異 (同一片導電背板上任兩點間之電阻小於 15 $\Omega$ )。

由未經保護及經保護之導電背板的光學顯微鏡圖譜之比較結果可知，經高分子保護之導電背板上的孔洞並未被遮蔽，故不會影響駐極體揚聲器之聲壓。將經高分子保護之導電背板依中華民國專利公告第 I293233 號案內之方法組成 10 $\times$ 14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭 (總厚度為 1.5 mm)，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無差異，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭的使用壽命則大幅提升。聲壓的測試使用下列三種儀器：1. IEA EA-1 Electro-Acoustic Analyzer/CLIO (20Hz~100kHz) 2. GRAS 40AC 1/2" Free-Field Microphone (3.15Hz~40kHz) 3. Preamplifier for B&K 2670 (20Hz~100kHz)。測試的溫度為 20~27°C，相對溼度為 55~65%。第 3 圖說明 10 $\times$ 14 cm<sup>2</sup> 之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值 (sound pressure level, 簡稱 SPL) 隨時間變化的情形，由第 3 圖中的數據可知，經 180 天後，導電

背板經保護之喇叭的聲壓仍維持在 80dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 180 天後，聲壓已降至 71dB。

#### 實施例二

將 50 克之 Taipol TPE SBS-4202 與 5 克之含氟環烯烴（依美國發明專利申請案 11/776,554 號或英國發明專利申請案 0,721,860 號之方法合成）溶於 300 ml 之甲苯中，以噴塗法將此溶液噴塗在表面鍍鋁之塑膠膜導電背板上（噴塗到鍍鋁面上），乾燥後如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭。經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭做比較並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭經 180 天後的聲壓仍維持在 83dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 180 天後，聲壓已降至 72dB。

#### 實施例三

將 Asahi 公司之含氟塗料 Lumiflon LF200 (Tg:35°C;OH value:52 mg KOH/g-polymer; specific gravity:1.12) 與含 isocyanate 之不飽和單體的交聯劑混合後，用噴塗法將此溶液噴塗在不鏽鋼導電網上（60 目），取出後於 80°C 下乾燥 3 小時即完成導電背板的保護。如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無明顯差異，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭的使用壽命則大幅提升。

#### 實施例四

將 50 克之乙烯-醋酸乙烯共聚物（14 % vinyl acetate；熔點：75°C；密度：0.948 g/mL at 25°C）置入 2 公升之三角錐瓶內，添加 1,200ml 甲苯，70°C 下以機械攪拌器攪拌至高分子溶解為止，以 0.5 $\mu$  之濾網過濾此溶液後即完成溶液配製。將不鏽鋼導電網（150 目）於室溫下浸泡在上述溶液中數分鐘，取出後於 70°C 下烘乾即完成導電背板的保護。以三用電錶量測經表面保護之導電背板與未經保護之導電背板的導電度並無明顯差異（同一片導電背板上任兩點間之電阻小於 15 $\Omega$ ）。如實施例一中所述製成  $10 \times 14 \text{ cm}^2$  之薄型喇叭。經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭做比較並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高

分子保護之導電背板作成之喇叭經 162 天後的聲壓仍維持在 87dB 左右(參見第 4 圖及第 5 圖)。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 162 天後，聲壓已降至 75dB。

#### 實施例五

將 50 克之 Berlin Emercote A-581 水性環氧樹脂(二液型，主劑與硬化劑的比例為 15:1；黏度為 70KU)以噴塗法(壓力為 5Kg/cm<sup>2</sup>)噴塗在不鏽鋼導電網上(60 目)，接著於 60°C 下乾燥 3 小時即完成導電背板的保護。如實施例一中所述製成 10×14 cm<sup>2</sup>之薄型喇叭，經測試其聲壓表現與音質和未經保護之導電背板組成的喇叭並無明顯差異，此證明導電背板經保護後並不影響其聲壓值，惟使用經高分子保護之導電背板作成之喇叭經 150 天後的聲壓仍維持在 85dB 左右。在對照組的實驗中，導電背板未經保護下，經 150 天後，聲壓已降至 75dB。

綜上所述，雖然本發明已用較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，本發明所屬技術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為準。

#### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器的結構示意圖。

第 2 圖係顯示本發明之具有雙層結構之靜電式揚聲器的結構示意圖。

第 3 圖係顯示本發明實施例一之 10×14 cm<sup>2</sup>之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值 (sound pressure level, 簡稱 SPL) 隨時間變化的情形。

第 4 圖係顯示本發明實施例四之 10×14 cm<sup>2</sup>之薄型喇叭在 1kHz 處之聲壓值隨時間變化的情形。

第 5 圖係顯示本發明實施例四之 10×14 cm<sup>2</sup>之薄型喇叭其聲壓與頻率的變化圖。

第 6 圖係顯示本發明之靜電式揚聲器之製法的流程示意圖。

#### 【主要元件符號說明】

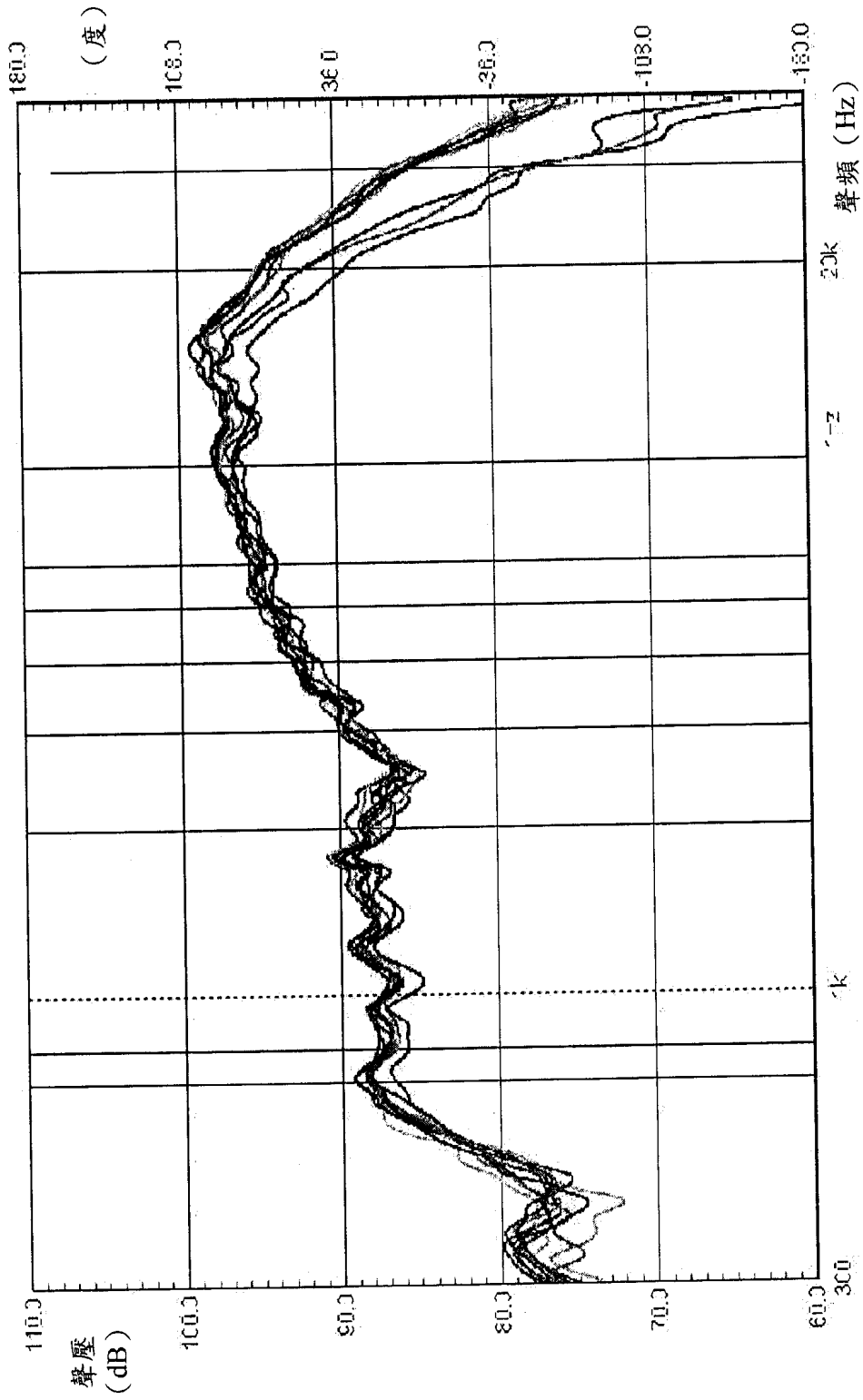
1、2	靜電式揚聲器	10	電極
11	第一振膜	12	第二振膜
21	第一導電背板	22	第二導電背板



中華民國99年8月26日替換頁

Day	SPL(1kHz)	Day	SPL(1kHz)
0	87.0	92	85.9
7	87.3	99	86.9
15	88.0	105	87.1
22	87.5	121	87.4
29	87.8	134	87.2
53	87.9	142	87.5
63	86.5	156	87.0
70	87.5	162	87.2
77	87.1		

第 4 圖



第 5 圖