

(21)申請案號：097144799

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 11 月 20 日

(51)Int. Cl.：

H04R19/01 (2006.01)

H04R19/02 (2006.01)

(71)申請人：志豐電子股份有限公司 (中華民國) (TW)

臺北縣淡水鎮中正東路 2 段 69 之 10 號 4 樓

(72)發明人：林盛鵬 (TW)；謝婷聿 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

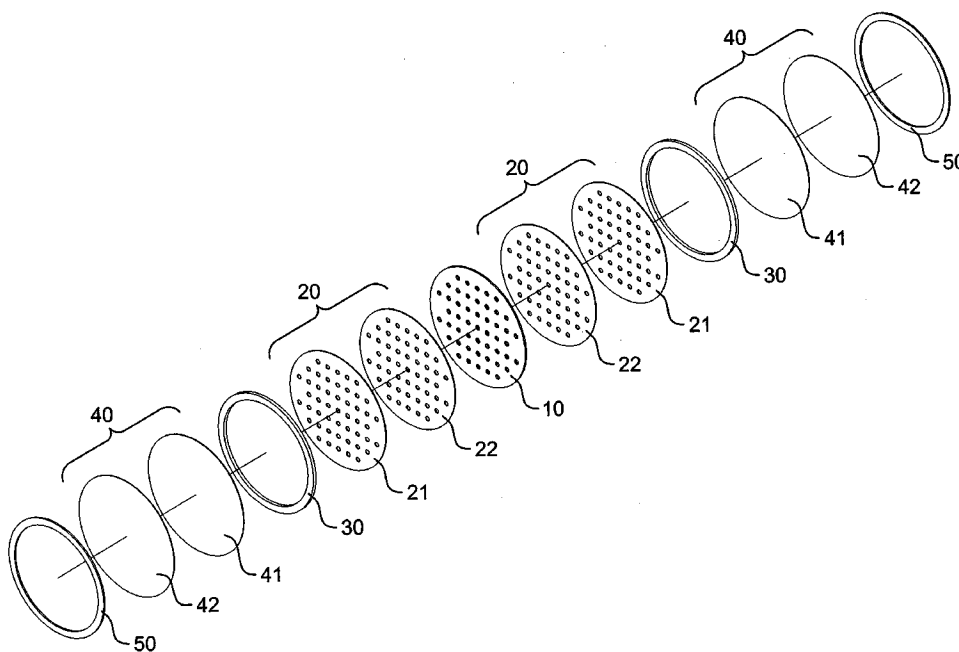
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：2 共 16 頁

(54)名稱

駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法

(57)摘要

本發明係一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法，係於一絕緣層之兩側面分別設置一駐電板，再於各駐電板之外側面上經由一間隔層而結合一導電振膜，兩導電振膜之外側設有一絕緣件，其中，各駐電板包含一攜帶電荷之駐電振膜及一導電電極：當兩相位反向之音訊電壓交叉施加於兩導電振膜及兩導電電極時，兩導電振膜受靜電力作用而推動，藉此該音訊電壓可為一較低準位之電壓，便可驅動本發明產生聲音。



10：絕緣層

20：駐電板

21：駐電振膜

22：導電電極

30：間隔層

40：導電振膜

41：高分子振膜

42：電極層

50：絕緣體

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法，尤指一種在兩駐電材料結構之外側分別設置一導電振膜，以靜電力推動兩導電振膜運動以產生聲音的電聲致動器。

【先前技術】

視覺與聽覺是人類最直接的兩種感官反應，因此長久以來，科學家們極力發展各種可再生視覺與聽覺的相關系統，由於近幾十年來傳播媒體的興起與電腦市場的蓬勃需求，在視覺再生系統的發展上，顯示器工業比起電聲產業的發展，有後來居上的跳躍式進展，從早期的單色陰極管顯示器、彩色陰極管顯示器、單色液晶顯示器，發展到目前炙手可熱的彩色液晶顯示器、有機發光顯示器及電漿顯示器，色彩顯示也由原來的單色進步到目前的百萬色系，顯示器的體積也由原來佔據巨大立體空間的陰極管顯示器演變成現在體積輕薄的平面式液晶或電漿顯示器。

反觀聽覺再生系統的發展，近幾十年來並沒有太多突出的進展，目前有關揚聲器的再生方式，主要仍是由動圈式揚聲器來主宰整個市場。但是隨著近幾年來人們對於感官品質的日益需求，以及 3C 產品在追求短小、輕薄的前提下，一種兼具省電、輕薄、高再生品質的電聲揚聲器，不管是搭配家庭劇院的大尺寸平面揚聲器，還是小到隨身聽的耳機、立體聲的手機，或是隨老年化社會來臨與日俱增的助聽器，將可預見會有大量的需求與急迫性的發展。

目前電聲揚聲器之分類方式主要區分為直接(號角)及間接輻射型；而驅動方式概分為動圈式、壓電式、靜電式揚聲器，以下將逐一介紹。

動圈式揚聲器是目前使用最廣且技術成熟的產品，其運動原理根據佛來明(Fleming)左手定則，利用磁場、電流、力三者成直角相交的相互作用，控制一振動膜產生活塞式的往復運動。其價格依品質優劣，可由幾十元至幾萬元。目前動圈式揚聲器大量運用在各式電視、音響、耳機及手機上，不過受限於先天結構的缺點，無法將體積扁平化，故面對 3C 產品越來越小及家庭劇院扁平化的趨勢，將不符合需求。

壓電式揚聲器顧名思義是利用壓電材料的壓電效應。當附加一電場於壓電材料時，將使壓電材料產生變形而可用來推動振膜發聲，此類型的揚聲器雖然結構扁平微小，但受限於壓電材料的共振頻率偏高且可利用的頻寬不多，目前僅應用在警報器居多。

靜電式揚聲器的作用原理是將兩片形成有開孔的固定電極板夾持一導電振膜而形成一種電容器，藉由供給該導電振膜一直流偏壓以及施加一同步正反相位的交流電壓於兩個固定電極板，利用正負電荷所發生的靜電力，帶動該導電振膜振動並將聲音輻射出去。由於靜電式揚聲器使用的振膜極為輕薄，它的快速暫態反應、高解析度等特點均是其他揚聲器所不及。但由於供給該導電振膜的直流偏壓必需達上百~上千伏特，因此必須外接一高單價且體積龐大的匹配擴大機，雖然其音質優越是其他揚聲器所無法比擬，

但高單價的因素，造成市場僅集中在少數玩家所使用。在專利文獻部分，例如美國公告第 3,646,280、3,894,199、3,892,927 等均是此種組合方式。

目前靜電式耳機較著名的廠商是日本的 STAX 及德國 Sennheiser，其技術是以兩片形成開孔的電極夾持一個約 $1.35\sim 3\mu\text{m}$ 厚度的導電振膜，形成一種電容器，該匹配擴大機提供一直流偏壓 (100~480V) 給導電振膜，同步正反相位交流訊號 (100~200V) 給兩片開孔電極板，藉由正負電荷所產生的靜電力，推動振膜運動。

【發明內容】

本發明之主要目的係因應目前市場對於微小扁平化、高品質、低單價揚聲器的需求，應用駐極體複合材料所提供的正、負高電壓，以及利用薄膜製程的導電振膜，改良傳統靜電型揚聲器的缺點，完成一省電、簡單、低成本、高音質的駐極體背極式雙振膜電聲致動器。

為達成前述目的，本發明係包含有：

一絕緣層；

兩駐電板，係分別設於該絕緣層的相對兩側面，各駐電板包含有一駐電振膜及一結合該絕緣層的導電電極，各駐電振膜係包含至少一含氟高分子薄膜，兩駐電振膜係分別充以正、負電荷；

兩導電振膜，係分別經由一間隔層結合於兩駐電板之外側，各導電振膜包含一高分子振膜及一電極層；

兩絕緣件，係分別設於兩導電振膜之電極層的外側；

一外殼，係罩設於前述絕緣層、駐電板、導電振膜及

絕緣件疊合後之外側。

由於兩駐電振膜均充注有電荷而提供一個穩定均勻的正、負偏壓，當以一音訊擴大機裝置供給電極層及駐電板之導電電極一交流音訊電壓時，兩導電振膜將同時受推-拉靜電力，使導電振膜產生振動，經壓縮空氣產生聲音輻射，當駐電振膜所提供之偏壓為一高壓時，則交流音訊電壓可以用相對低的電壓即可達到所需的靜電力。

【實施方式】

請參考第一、二圖所示，為本發明駐極體背極式雙振膜電聲致動器之結構示意圖，包含有：

一絕緣層(10)；

兩駐電板(20)，係分設於該絕緣層(10)的兩相對表面上，各駐電板(20)包含有一駐電振膜(21)及一貼合該絕緣層(10)的導電電極(22)，其中該駐電振膜(21)的製作方式係先於一含氟之奈微米孔高分子材料薄膜的兩面分別壓合一防水性高分子薄膜，形成一駐極體複合材料，兩駐極體複合材料於常壓力(1atm)-高溫(100℃)下，以電暈充電法(corona charge, 20KV以上)分別充正、負電，形成具有永久正、負偏壓之駐電振膜(21)；當完成帶電的駐電振膜(21)製作後，係再與一金屬板或一金屬箔以熱壓或以環氧樹脂接著，或是透過濺鍍、蒸鍍導電物質如金、銀、鋁、透明電極(ITO)等方式，形成該導電電極(22)，其電阻值小於 $1\text{M}\Omega/\text{cm}$ ；當駐電振膜(21)與導電電極(22)結合後係貼合於絕緣層(10)表面，再經由機械加工打洞，使絕緣層(10)與兩駐電板(20)上形成複數孔洞，開孔率為 15-35%，可均勻分佈或複合分

佈；

兩導電振膜(40)，係可運用製具以壓合黏著的方式分別設於前述兩駐電板(20)的外側面，各導電振膜(40)與駐電板(20)之間係夾設有一間隔層(30)且是以一高分子振膜(41)與一電極層(42)組成，其中高分子振膜(41)位於內側與間隔層(30)貼合，而電極層(42)相對位於外側，導電振膜(40)製作方式係於一載台上旋轉塗佈熱固性樹脂，厚度為 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ ，經高溫固化成一樹脂膜以作為高分子振膜(41)，再以固定環繃緊固定該高分子振膜(41)，並使用濺鍍、蒸鍍上一導電層或塗佈導電高分子作為該電極層(42)，電極層(42)厚度 $0.01\sim 2\mu\text{m}$ ，可為透明或不透明，藉此完成導電振膜(40)的製作，前述用於繃緊固定該高分子振膜(41)的固定環可作為該間隔層(30)；

兩絕緣件(50)，係為環狀並分別設在前述兩電極層(42)的外側表面上；

一外殼(60)，係作為一結合固定件，罩設於前述各元件層疊組合構造後的側邊，以維持各層元件於緊密疊合的狀態，本實施例中係以鋁殼作為外殼(60)。

介電材料(Dielectric Materials)經過電化(Electrized)處理後而能永久保有靜電荷(Static Charges)，稱為駐極體材料，因氟分子具有最強陰電性，因此本發明係選用含氟高分子聚合物(Fluorine Polymer)，一般經過電暈充電(Corona Charging)後，經一段長時間還保有一定電荷於其內而不再衰減，即形成駐極體材料。

本發明之駐電振膜(21)中含有至少一層含氟高分子薄

膜，例如聚全氟乙丙烯(FEP)、聚四氟乙烯(PTFE)、聚偏二氟乙烯(PVDF)或含氟之有機、無機聚合物等，亦可為多層，使用積層壓合或超臨界法於該含氟高分子薄膜(Film)內產生奈微米孔洞結構，材料可透光或不透光，單層材料厚度 $1\sim 1000\mu\text{m}$ ，經高電壓電暈充電後可永久保持電荷在其孔洞內，藉由增加奈微米孔洞及介面表面積可增加所儲存的電荷，避免電荷流失。該含氟高分子薄膜上下兩面使用碳氫高分子與它接合，材料可透明或不透明，硬質或軟質皆可，厚度 $1\sim 2000\mu\text{m}$ ，組成三明治結構的複合材料。由於含氟高分子不易與其他材料接著，本案利用電漿處理，將碳氫高分子與氟系高分子薄膜接合成三明治結構，不但可以輕易的於後續製程中再與金屬或可塑性高分子接合，也可以防止水氣造成電荷流失。

本發明之動作原理如下：根據庫倫定律，兩帶電物體的電荷乘積正比於相互作用靜電力，反比於兩者的距離平方；兩電荷若同為正或負時其物體受互斥靜電力，電荷一正一負時其物體受相吸靜電力。

本發明係將一音訊電壓(s)施加於其中一駐電板(20)的導電電極(22)及位於另側的電極層(42)，而一反向音訊電壓(v)則是施加於另一駐電板(20)的導電電極(22)及另一電極層(42)，信號線可從內部連接出來。利用兩片攜帶電荷的駐電振膜(21)對稱的等距離夾持一片導電振膜(40)，其構造等同一電容器裝置。依庫倫定律，當中間的導電振膜(40)負載一電壓訊號時，將同時受到一個吸引的和一個排斥的靜電力作用，導電振膜(40)單位面積受靜電力的關係可以

由下列公式表示。

$$P = \frac{2V_{in} V_e \epsilon_0 \left(\frac{1}{s_a} + \frac{\epsilon_e}{s_e} \right) \epsilon_e s_e}{(s_e + \epsilon_e s_a)^2}$$

其中真空電容率 $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m，駐電振膜(21)介電常數 ϵ_e ，駐電振膜(21)厚度 s_e ，隔離層(10)厚度 s_a ，輸入的音訊電壓 V_{in} ，兩駐電振膜(21)提供的偏壓 V_e ，振膜單位受力 P 。

由上式可知，靜電力(P)正比於偏壓(V_e)與音訊電壓(V_{in})的乘積，反比於兩駐電板(20)之間的距離(s_a)，因此若在相同的距離下，靜電型揚聲器能提供一個高偏壓(V_e)的話，則音訊電壓(V_{in})可以用相對低的電壓即可達到所需的靜電力。

本發明由駐電振膜(21)提供一個穩定均勻的正、負偏壓，當以音訊擴大機裝置供給電極層(42)及駐電板(20)之導電電極(22)交流電壓，依據靜電力公式，兩導電振膜(40)同時受推-拉靜電力，使導電振膜(40)產生振動，經壓縮空氣產生聲音輻射。本發明可應用於筆記型電腦揚聲器、手機受話器、耳機單體、駐聽器受話器等。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明之立體分解示意圖。

第二圖：係本發明之組合剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

(10)絕緣層

(20)駐電板

(21)駐電振膜

(22)導電電極

(30)間隔層

(40)導電振膜

(41)高分子振膜

(42)電極層

(50)絕緣件

(60)外殼

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：97144799

※申請日：97.11.20

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

駐極體背極式雙振膜電聲致動器

H04R 19/01 (2006.01)
H04R 19/02 (2006.01)

二、中文發明摘要：

本發明係一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法，係於一絕緣層之兩側面分別設置一駐電板，再於各駐電板之外側面上經由一間隔層而結合一導電振膜，兩導電振膜之外側設有一絕緣件，其中，各駐電板包含一攜帶電荷之駐電振膜及一導電電極：當兩相位反向之音訊電壓交叉施加於兩導電振膜及兩導電電極時，兩導電振膜受靜電力作用而推動，藉此該音訊電壓可為一較低準位之電壓，便可驅動本發明產生聲音。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器，包含：

一絕緣層；

兩駐電板，係分別設於該絕緣層的相對兩側面，各駐電板包含有一駐電振膜及一結合該絕緣層的導電電極，各駐電振膜係包含至少一含氟高分子薄膜，兩駐電振膜係分別充以正、負電荷而提供正、負偏壓；

兩導電振膜，係分別經由一間隔層結合於兩駐電板之外側，各導電振膜包含一高分子振膜及一電極層；

兩絕緣件，係分別設於兩導電振膜之電極層的外側；

一外殼，係罩設於前述絕緣層、駐電板、導電振膜及絕緣件疊合後之外側以結合固定該些疊合後的元件。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之駐極體背極式雙振膜電聲致動器，該含氟高分子薄膜內形成奈微米孔洞結構，其厚度介於 $1\sim 1000\mu\text{m}$ 。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之駐極體背極式雙振膜電聲致動器，該含氟高分子薄膜為聚全氟乙丙烯(FEP)、聚四氟乙烯(PTFE)或聚偏二氟乙烯(PVDF)。

4.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之駐極體背極式雙振膜電聲致動器，該導電電極由金屬或是導電高分子構成，其電阻值小於 $1\text{M}\Omega/\text{cm}$ 。

5.如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之駐極體背極式雙振膜電聲致動器，該高分子振膜之厚度介於 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之駐極體背極式雙振膜電聲致動器，該電極層厚度介於 $0.01\sim 2\mu\text{m}$ 。

7.一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其包含：

於一絕緣層之兩相對表面上分別結合兩駐電板，各駐電板包含一駐電振膜及一用以貼合該絕緣層的導電電極；

於該絕緣層及兩駐電板上形成複數貫穿的孔洞；

分別設置兩導電振膜於該兩駐電板之外側面，於各導電振膜與各駐電板之間係夾設一間隔層，各導電振膜由一高分子振膜及一電極層組成；

分別設置兩絕緣件於兩電極層之表面；

以一外殼罩設在前述絕緣層、駐電板、導電振膜及絕緣件疊合後之外側以結合固定該些元件。

8.如申請專利範圍第 7 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其中：

各駐電振膜係先於一含氟高分子薄膜的兩面分別壓合一防水性高分子薄膜而形成一駐極體複合材料，兩駐極體複合材料於常壓力(1atm)-高溫(100℃)下，以電暈充電法(corona charge, 20KV 以上)分別充正、負電，形成具有永久正、負偏壓之駐電振膜；

9.如申請專利範圍第 8 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其中：

該導電電極係由一金屬板或一金屬箔以熱壓或以環氧樹脂接著在該駐電振膜上所形成，其電阻值小於 $1\text{M}\Omega/\text{cm}$ 。

10.如申請專利範圍第 8 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其中：

該導電電極係以濺鍍或蒸鍍導電物質於該駐電振膜上所形成，其電阻值小於 $1\text{M}\Omega/\text{cm}$ 。

11.如申請專利範圍第 7、8、9 或 10 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其中，該絕緣層及兩駐電板上之複數個孔洞係利用機械加工打洞所形成，開孔率為 15 至 35%。

12.如申請專利範圍第 11 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，係使用積層壓合法或超臨界法於該含氟高分子薄膜內產生奈微米孔洞結構，含氟高分子薄膜單層厚度為 $1\sim 1000\mu\text{m}$ ；

位於該含氟高分子薄膜兩面之防水性高分子薄膜係為碳氫高分子薄膜，各防水性高分子薄膜厚度 $1\sim 2000\mu\text{m}$ 。

13.如申請專利範圍第 12 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，各導電振膜之製法為：

於一載台上旋轉塗佈一層厚度為 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 之熱固性樹脂，經高溫固化成一樹脂膜以作為該高分子振膜；

以一固定環繃緊固定該高分子振膜，以該固定環作為該間隔層；

形成一導電層於該高分子振膜上以作為該電極層，該電極層厚度為 $0.01\sim 2\mu\text{m}$ 。

八、圖式：(如次頁)

該導電電極係以濺鍍或蒸鍍導電物質於該駐電振膜上所形成，其電阻值小於 $1\text{M}\Omega/\text{cm}$ 。

11.如申請專利範圍第 7、8、9 或 10 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，其中，該絕緣層及兩駐電板上之複數個孔洞係利用機械加工打洞所形成，開孔率為 15 至 35%。

12.如申請專利範圍第 11 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，係使用積層壓合法或超臨界法於該含氟高分子薄膜內產生奈微米孔洞結構，含氟高分子薄膜單層厚度為 $1\sim 1000\mu\text{m}$ ；

位於該含氟高分子薄膜兩面之防水性高分子薄膜係為碳氫高分子薄膜，各防水性高分子薄膜厚度 $1\sim 2000\mu\text{m}$ 。

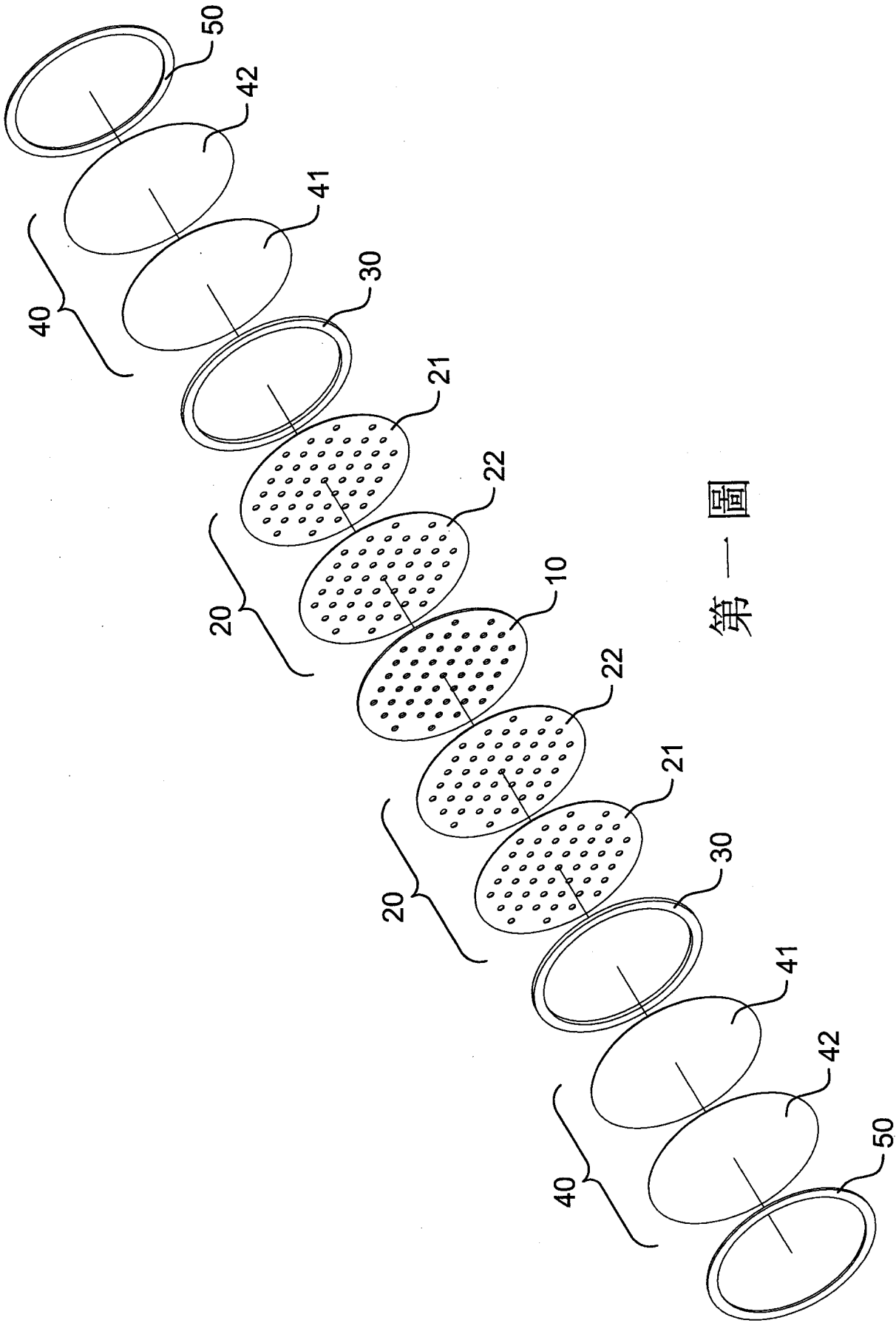
13.如申請專利範圍第 12 項所述駐極體背極式雙振膜電聲致動器之製法，各導電振膜之製法為：

於一載台上旋轉塗佈一層厚度為 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 之熱固性樹脂，經高溫固化成一樹脂膜以作為該高分子振膜；

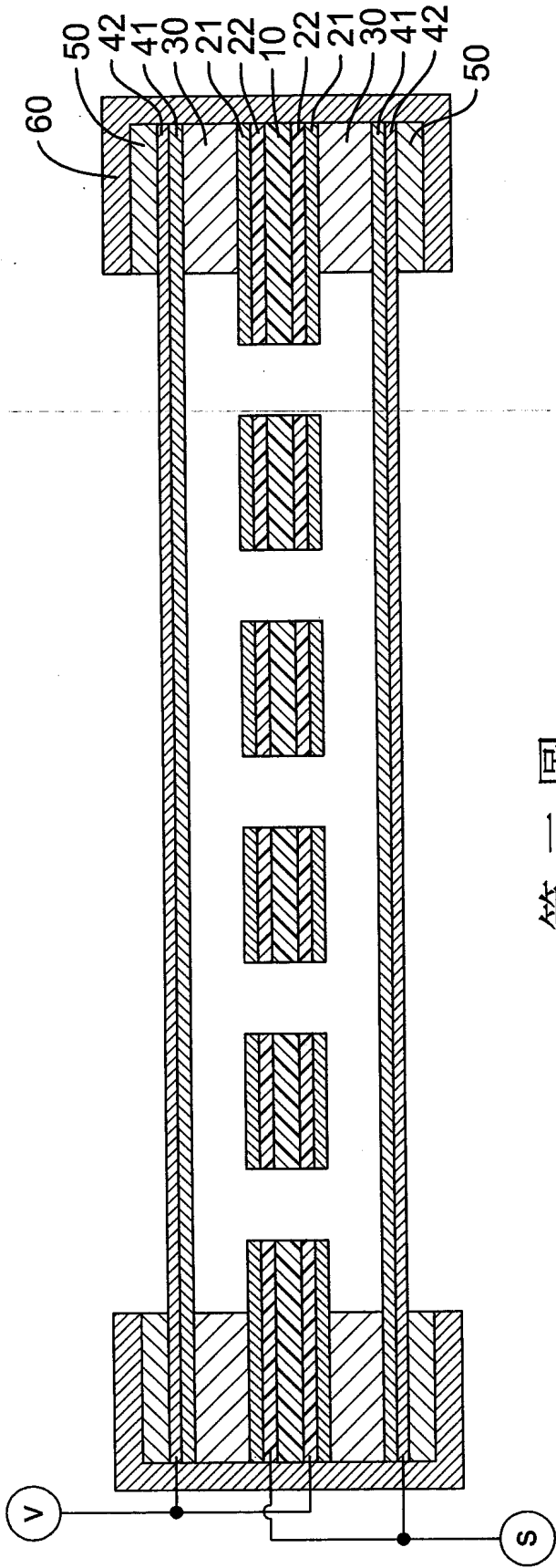
以一固定環繃緊固定該高分子振膜，以該固定環作為該間隔層；

形成一導電層於該高分子振膜上以作為該電極層，該電極層厚度為 $0.01\sim 2\mu\text{m}$ 。

八、圖式：(如次頁)



第一圖



第二圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（一）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(10)絕緣層

(20)駐電板

(21)駐電振膜

(22)導電電極

(30)間隔層

(40)導電振膜

(41)高分子振膜

(42)電極層

(50)絕緣體

五、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

87年12月9日 修正
補充

(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： 97144299

※申請日：

※IPC 分類：

H04R19/01 (2006.01)
19/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法

二、中文發明摘要：

本發明係一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法，係於一絕緣層之兩側面分別設置一駐電板，再於各駐電板之外側面上經由一間隔層而結合一導電振膜，兩導電振膜之外側設有一絕緣件，其中，各駐電板包含一攜帶電荷之駐電振膜及一導電電極：當兩相位反向之音訊電壓交叉施加於兩導電振膜及兩導電電極時，兩導電振膜受靜電力作用而推動，藉此該音訊電壓可為一較低準位之電壓，便可驅動本發明產生聲音。

三、英文發明摘要：

發明專利說明書

87年12月9日 修正
補充

(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： 97144299

※申請日：

※IPC 分類：

H04R19/01 (2006.01)
19/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法

二、中文發明摘要：

本發明係一種駐極體背極式雙振膜電聲致動器及其製法，係於一絕緣層之兩側面分別設置一駐電板，再於各駐電板之外側面上經由一間隔層而結合一導電振膜，兩導電振膜之外側設有一絕緣件，其中，各駐電板包含一攜帶電荷之駐電振膜及一導電電極：當兩相位反向之音訊電壓交叉施加於兩導電振膜及兩導電電極時，兩導電振膜受靜電力作用而推動，藉此該音訊電壓可為一較低準位之電壓，便可驅動本發明產生聲音。

三、英文發明摘要：