

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5673712号

(P5673712)

(45) 発行日 平成27年2月18日(2015.2.18)

(24) 登録日 平成27年1月9日(2015.1.9)

(51) Int.Cl. F 1
HO 4 R 19/02 (2006.01) HO 4 R 19/02
HO 4 R 7/04 (2006.01) HO 4 R 7/04
HO 4 R 1/02 (2006.01) HO 4 R 1/02 1 O 3 B

請求項の数 12 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-48781 (P2013-48781)	(73) 特許権者	000004075
(22) 出願日	平成25年3月12日(2013.3.12)		ヤマハ株式会社
(65) 公開番号	特開2014-175976 (P2014-175976A)		静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(43) 公開日	平成26年9月22日(2014.9.22)	(74) 代理人	110000970
審査請求日	平成26年8月5日(2014.8.5)		特許業務法人 楓国際特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	高野 泰明
			静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
		審査官	▲吉▼澤 雅博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電型スピーカ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

平膜状の振動膜と、該振動膜の両面に配置された電極膜と、前記振動膜と前記電極膜との間に介在させた緩衝膜と、を有する多層膜体と、

前記多層膜体を平膜面に直交する方向に挟持し、前記多層膜体を内包する形状からなる一対の外装体と、を備え、

前記緩衝膜の一方端辺は、前記外装体に固定され、前記緩衝膜の他方端辺が前記外装体に固定されていない、静電型スピーカ。

【請求項2】

前記一対の外装体は、互いに引き寄せ合う力を発生する磁力発生部材を備える、請求項1に記載の静電型スピーカ。

【請求項3】

前記多層膜体と前記外装体との間に配設された保護膜を備え、

前記保護膜の前記緩衝膜に重なり合う一方の端辺は、前記外装体に固定され、前記保護膜の他方の端辺が前記外装体に固定されていない、請求項1または請求項2に記載の静電型スピーカ。

【請求項4】

前記振動膜と前記緩衝膜の間にギャップ層が配置される、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の静電型スピーカ。

【請求項5】

前記外装体に、前記外装体の厚み方向に貫通する穴が形成される、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の静電型スピーカ。

【請求項 6】

平膜状の振動膜と、該振動膜の両面に配置された電極膜と、前記振動膜と前記電極膜との間に介在した緩衝膜と、を有する多層膜体と、

前記電極膜の一方の外側に配置された巻回補助体と、を備え、

前記緩衝膜の一方端辺および他方端辺はそれぞれ互いに固定されており、

前記電極膜および前記緩衝膜は伸縮性を有する、静電型スピーカ。

【請求項 7】

前記多層膜体と前記巻回補助体との間に配設された保護膜を備え、

前記保護膜は前記緩衝膜とともに前記一方端辺および他方端辺がそれぞれ互いに固定されており、

前記保護膜は伸縮性を有する、請求項 6 に記載の静電型スピーカ。

【請求項 8】

前記振動膜と前記緩衝膜の間にギャップ層が配置される、請求項 6 または請求項 7 に記載の静電型スピーカ。

【請求項 9】

前記巻回補助体に、貫通孔が形成される、請求項 6 乃至請求項 8 のいずれかに記載の静電型スピーカ。

【請求項 10】

前記一方端辺が固定される軸部材を備え、

該軸部材の内部には、前記振動膜および前記電極膜に接続する接続導体が配設されている、請求項 1 乃至請求項 9 のいずれかに記載の静電型スピーカ。

【請求項 11】

前記多層膜体が前記軸部材に巻き付けられた状態を定常状態とし、前記多層膜体が前記軸部材から引き出された状態で前記定常状態に戻るように、前記軸部材を回転させる付勢力を発生する付勢力発生部材を備える、請求項 10 に記載の静電型スピーカ。

【請求項 12】

前記多層膜体が前記軸部材から所定長さ引き出された状態を維持するラチェット機構部材を備える、請求項 11 に記載の静電型スピーカ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部から電界を印加することで平膜状の振動膜を振動させて放音する静電型スピーカに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、映像を投影するスクリーン等の平膜に、スピーカを装着した構造が各種考案されている。特許文献 1 には、スクリーン膜の裏面に複数のダイナミックスピーカを配列設置した構造が記載されている。また、特許文献 2 には、スクリーン膜の裏面にフィルム状の圧電スピーカを装着した構造が記載されている。

【0003】

また、このような平膜状のスピーカとして、特許文献 3 には、導電性の平膜からなる振動膜の両面に弾性部材を介して一对の平膜状電極を配置した静電型スピーカが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 2 5 3 8 0 1 8 号

【特許文献 2】実開平 5 - 4 5 6 8 9 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特開2009-272861号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に記載の構造では、複数のダイナミックスピーカからなるスピーカ部の形状が大きく重いため、持ち運び等に際して全体形状を小さくすることができない。したがって、持ち運びが容易ではない。

【0006】

また、特許文献2に記載の構造では、圧電プラスチックフィルムは曲げ変形が可能であるので、持ち運び等に際して全体形状を小さくすることが可能であるが、圧電プラスチックを用いているため、スピーカ自体を大面積化することが容易ではない。さらに、圧電プラスチックフィルムの入手はあまり容易でなく、さらに安価に構成することができない。また、圧電プラスチックフィルムは、フィルム面に対して平行に振動するものであり、フィルム面に直交する方向へ振動させるには、フィルムを湾曲させなければならない。このため、平坦な面を必要とするスクリーンに装着するような態様では効率が悪くなってしまい、不向きである。

【0007】

また、特許文献3に記載の構造では、振動膜、弾性部材および平膜状電極が絶縁性の糸で縫い付けられている。このような多層膜構造の静電型スピーカを巻く場合、層構造を有する最も内側の膜と最も外側の膜とでは、巻回半径が異なる。具体的には、最も内側の膜の巻回半径に対して最も外側の膜の巻回半径は大きくなる。したがって、内側の膜には縮み応力が加わったまま巻かれ、外側の膜には伸び応力が加わったまま巻かれる。このため、膜によって巻き皺が発生してしまい、綺麗な層状に巻くことが難しい。また、巻いた状態から平坦な状態に戻した時に、各膜に生じた皺等によって層構造を正確に再現できなくなり、放音特性が劣化してしまうことがある。

【0008】

したがって、本発明の目的は、巻回させることで持ち運ぶことが容易であり、且つ使用時には平坦面を形成しながらでも優れた放音特性を有する静電型スピーカを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この発明の静電型スピーカは、平膜状の振動膜と、該振動膜の両面に配置された電極膜と、振動膜と電極膜との間に介在させた緩衝膜と、振動膜を緩衝膜および電極膜ではさみ込んだ多層膜体を平膜面に直交する方向に挟持して多層膜体を内包する形状からなる一对の外装体と、を備える。緩衝膜の対向する端辺の一方の端辺は外装体に固定されている。緩衝膜の対向する端辺の他方の端辺は外装体に固定されていない。

【0010】

この構成では、一方の端辺を中心軸として外装体に挟まれた多層膜体を巻くことで、他方の端片が固定されていないので、各膜すなわち緩衝膜、電極膜、振動膜は、巻回径に応じて、部分的に縮むことなく巻かれる。

【0011】

また、この発明の静電型スピーカでは、一对の外装体は互いに引き寄せ合う力を発生する磁力発生部材を備える。

【0012】

この構成では、一对の外装体が多層膜体を所定の力ではさみ込むので、巻いたり、平坦に戻したりしたことによって振動膜と電極膜との間隔が広がってしまうことを防止できる。これにより、平坦に広げた状態（スピーカとして利用する状態）にした時に振動膜と電極膜とを最適な間隔に維持でき、所望の放音特性を実現することができる。

【0013】

また、この発明の静電型スピーカは、多層膜体と外装体との間に配設された保護膜を備

10

20

30

40

50

える。保護膜の緩衝膜に重なり合う一方の端辺は外装体に固定されている。保護膜の他方の端辺は外装体に固定されていない。

【0014】

この構成では、電極膜と外装体との間に保護膜を配置した態様を示している。この保護膜は、例えば、電極を保護する緩衝膜、不燃性を向上させる不燃膜等である。このような保護膜を用いることで、静電型スピーカの信頼性を向上させることができる。そして、このような保護膜を用いる場合であっても、一方の端辺を固定し、他方の端辺を固定しないことで、それぞれの膜の巻回径に応じて、部分的に縮みを発生することなく、静電型スピーカを巻くことができる。

【0015】

10

また、この発明の静電型スピーカは、平膜状の振動膜と、該振動膜の両面に配置された電極膜と、振動膜と電極膜との間に介在させた緩衝膜と、を備える。電極膜および緩衝膜の一方端辺および他方端辺はそれぞれ互いに固定されている。電極膜および緩衝膜は伸縮性を有する。一対の電極膜を構成する一方の電極膜の外面に巻回補助体を備える。

【0016】

この構成では、電極膜および緩衝膜が伸縮性を有することで、それぞれの膜で部分的な縮みを発生することなく巻くことができる。さらに、巻回補助体を備えることで、巻回形状が規制され、さらに縮み等の発生を抑制し、静電型スピーカを綺麗な形状で巻くことができる。

【0017】

20

また、この発明の静電型スピーカは、振動膜を緩衝膜および電極膜で挟み込んだ多層膜体と巻回補助体との間に配設された保護膜を備える。保護膜は電極膜および緩衝膜とともに一方端辺および他方端辺がそれぞれ互いに固定されている。保護膜は伸縮性を有する。

【0018】

この構成では、保護膜を備える場合であっても、それぞれの膜で部分的な縮みを発生することなく巻くことができる。

【0019】

また、この発明の静電型スピーカは、一方端辺が固定される軸部材を備える。軸部材の内部には、振動膜および電極膜に接続する接続導体が配設されている。

【0020】

30

この構成では、振動膜および電極膜に接続する接続導体（接続ケーブル等）が、巻き込む場合に、平坦な領域に挟み込まれない。これにより、接続導体によって平坦な領域に跡がつかず、この跡によって生じる各膜の特性劣化等を防止できる。また、巻き込む場合や平坦な状態へ戻す場合に、接続導体が邪魔にならず、巻き作業や戻し作業が簡単になる。

【0021】

また、この発明の静電型スピーカでは、多層膜体が軸部材に巻き付けられた状態を定常状態とし、多層膜体が軸部材から引き出された状態で定常状態に戻るよう軸部材を回転させる付勢力を発生する付勢力発生部材を備える。

【0022】

この構成では、付勢力によって、平坦に広げた状態（スピーカとして利用する状態）から、巻いた状態に、簡単に変形することができる。

40

【0023】

また、この発明の静電型スピーカでは、多層膜体が軸部材から所定長さ引き出された状態を維持するラチェット機構部材を備える。

【0024】

この構成では、付勢力発生部材を備えた状態であっても、平坦に広げた状態（スピーカとして利用する状態）を維持することができる。

【発明の効果】

【0025】

この発明によれば、巻回させることで容易に持ち運ぶことができ、且つ、平坦な平膜状

50

に設置した場合に優れた放音特性を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（スピーカ使用状態）。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（持ち運び収納状態）。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカの実際の使用態様での外観斜視図であり、静電型スピーカの軸部の部分拡大図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（スピーカ使用状態）。

【図 5】本発明の第 2 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（持ち運び収納状態）。

【図 6】静電型スピーカ 20 の使用態様を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカについて、図を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（スピーカ使用状態）。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、静電型スピーカ 10 は、振動膜 110、電極膜 141、142 を備える。振動膜 110 は、正面視した形状（放音面側から見た形状）が矩形状である。振動膜 110 は、例えば、極薄で可撓性の高い樹脂フィルムの表面に金属膜を蒸着することによって実現される。樹脂フィルムとしては、PET (Polyethylene terephthalate) や、PP (Polypropylene) を材料とするとよい。また、金属膜の材料としては、好ましくは導電率の高い金属、例えばアルミニウムを用いるとよい。特に、PET や PP の樹脂フィルムにアルミニウム膜を形成する構成では、軽量且つ安価な振動膜を構成できる。

【 0 0 2 9 】

電極膜 141、142 は、振動膜 110 と同様に、正面視した形状が矩形である。電極膜 141、142 は、例えば、極薄で可撓性の高い樹脂フィルムの表面に金属膜を蒸着することによって実現される。樹脂フィルムとしては、PET や PP を材料とするとよい。また、金属膜の材料としては、好ましくは導電率の高い金属、例えばアルミニウムを用いるとよい。電極膜 141、142 には、全面に亘って多数の穴が形成されている。電極膜 141、142 は略同じ面積からなり、平面視して略全面が重なるように配置されている。なお、電極膜 141 は、後述の緩衝膜 121 の表面に金属膜を直接形成してもよく、電極膜 142 は、後述の緩衝膜 122 の表面に金属膜を直接形成してもよい。

【 0 0 3 0 】

振動膜 110 と電極膜 141 との間には緩衝膜 121 が配設されている。緩衝膜 121 は、平面視した形状が矩形状であり、極薄の絶縁性材料からなる。緩衝膜 121 は、振動膜 110 および電極膜 141 よりも広面積からなる。緩衝膜 121 は、可撓性を有する材料からなり、例えば不織布によって形成されている。電極膜 141 は、緩衝膜 121 における振動膜 110 側と反対側の面に装着されている。

【 0 0 3 1 】

振動膜 110 と緩衝膜 121 との間には、ギャップ層 131 が配置されている。ギャップ層 131 は絶縁性樹脂からなり、緩衝膜 121 の振動膜 110 側の面に所定パターンで配設されている。ギャップ層 131 は、例えば格子状に形成されている。ギャップ層 131 は緩衝膜 121 に固着しており、振動膜 110 には固着していない。

【 0 0 3 2 】

振動膜 110 と電極膜 142 との間には緩衝膜 122 が配設されている。緩衝膜 122

10

20

30

40

50

は、平面視した形状が矩形状であり、極薄の絶縁性材料からなる。緩衝膜 1 2 2 は、振動膜 1 1 0 および電極膜 1 4 2 よりも広面積からなる。緩衝膜 1 2 2 は、可撓性を有する材料からなり、例えば不織布によって形成されている。電極膜 1 4 2 は、緩衝膜 1 2 2 における振動膜 1 1 0 側と反対側の面に装着されている。

【 0 0 3 3 】

振動膜 1 1 0 と緩衝膜 1 2 2 との間には、ギャップ層 1 3 2 が配置されている。ギャップ層 1 3 2 は絶縁性樹脂からなり、緩衝膜 1 2 2 の振動膜 1 1 0 側の面に所定パターンで配設されている。ギャップ層 1 3 2 は、例えば格子状に形成されている。ギャップ層 1 3 2 は緩衝膜 1 2 2 に固着しており、振動膜 1 1 0 には固着していない。

【 0 0 3 4 】

このように、振動膜 1 1 0 を中心に挟み、振動膜 1 1 0 の一方面にギャップ層 1 3 1、緩衝膜 1 2 1、および電極膜 1 4 1 を層状に配置し、振動膜 1 1 0 の他方面にギャップ層 1 3 2、緩衝膜 1 2 2、および電極膜 1 4 2 を層状に配置して、電極膜 1 4 1、1 4 2 と振動膜 1 1 0 との間に再生音声に基づいた駆動電圧を印加する。振動膜 1 1 0 は、この駆動電圧によって生じる静電引力により、電極膜 1 4 1 もしくは電極膜 1 4 2 に引きつけられるように、平膜面に直交する方向に変位する。この振動膜 1 1 0 の変位により、図 1 の太矢印に示す方向の空気の振動が生じ、平膜面に直交する方向に伝搬する放音が可能になる（図 1 の S o u n d 参照）。

【 0 0 3 5 】

電極膜 1 4 1 の緩衝膜 1 2 1 と反対側の面には、複数の保護膜 1 5 1、1 6 1、1 7 1 が配設されている。保護膜 1 5 1、1 6 1、1 7 1 は、平面視した形状が矩形状であり、それぞれが極薄の絶縁性材料からなる。保護膜 1 5 1、1 6 1、1 7 1 は、緩衝膜 1 2 1 と略同じ形状からなる。保護膜 1 5 1、1 6 1、1 7 1 は、不燃材料や吸湿性材料等、仕様に応じた適切な材料からなり、電極膜 1 4 1 を含む静電型スピーカ 1 0 の中心側の各層（膜）を保護する機能を有する。

【 0 0 3 6 】

電極膜 1 4 2 の緩衝膜 1 2 2 と反対側の面には、複数の保護膜 1 5 2、1 6 2、1 7 2 が配設されている。保護膜 1 5 2、1 6 2、1 7 2 は、平面視した形状が矩形状であり、それぞれが極薄の絶縁性材料からなる。保護膜 1 5 2、1 6 2、1 7 2 は、緩衝膜 1 2 2 と略同じ形状からなる。保護膜 1 5 2、1 6 2、1 7 2 は、不燃材料や吸湿性材料等、仕様に応じた適切な材料からなり、電極膜 1 4 1 を含む静電型スピーカ 1 0 の中心側の各層（膜）を保護する機能を有する。保護膜 1 5 1 と保護膜 1 5 2 は同じ材料で略同じ形状からなり、保護膜 1 6 1 と保護膜 1 6 2 は同じ材料で略同じ形状からなり、保護膜 1 7 1 と保護膜 1 7 2 は同じ材料で略同じ形状からなる。これらは、平面視して略重なるように配置されている。

【 0 0 3 7 】

このような構成により、振動膜 1 1 0 を中心に配置した電極膜 1 4 1 から電極膜 1 4 2 までの多層膜体は、保護膜 1 5 1、1 6 1、1 7 1 と、保護膜 1 5 2、1 6 2、1 7 2 とによって挟まれ、外部環境から保護される。

【 0 0 3 8 】

ここで、緩衝膜 1 2 1 の一方端辺 1 2 1 E 1、保護膜 1 5 1 の一方端辺 1 5 1 E 1、保護膜 1 6 1 の一方端辺 1 6 1 E 1、保護膜 1 7 1 の一方端辺 1 7 1 E 1、緩衝膜 1 2 2 の一方端辺 1 2 2 E 1、保護膜 1 5 2 の一方端辺 1 5 2 E 1、保護膜 1 6 2 の一方端辺 1 6 2 E 1、保護膜 1 7 2 の一方端辺 1 7 2 E 1 は、所定の幅で重なり合うように固着している。すなわち、これらの端辺は固定端となっている。

【 0 0 3 9 】

一方、緩衝膜 1 2 1 の他方端辺 1 2 1 E 2、保護膜 1 5 1 の他方端辺 1 5 1 E 2、保護膜 1 6 1 の他方端辺 1 6 1 E 2、保護膜 1 7 1 の他方端辺 1 7 1 E 2、緩衝膜 1 2 2 の他方端辺 1 2 2 E 2、保護膜 1 5 2 の他方端辺 1 5 2 E 2、保護膜 1 6 2 の他方端辺 1 6 2 E 2、保護膜 1 7 2 の他方端辺 1 7 2 E 2 は、互いに固着していない。すなわち、これら

10

20

30

40

50

の端辺は自由端となっている。

【 0 0 4 0 】

なお、振動膜 1 1 0 は、ギャップ層 1 3 1 , 1 3 2 に挟まれるだけの構造であり、他の膜や層には固着していない。これにより、図 1 に示すような、スピーカとして利用する状態で、振動膜 1 1 0 の端部が拘束されず、振動膜 1 1 0 の変位（振動）が阻害されない。したがって、放音特性の劣化を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

外装体 1 8 1 は、保護膜 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 の電極膜 1 4 1 と反対側の面に配設されている。外装体 1 8 1 は、平面視した形状が矩形状であり、薄型の強磁性体からなる。例えば、外装体 1 8 1 は、所謂マグネットフィルムからなる。外装体 1 8 1 は、保護膜 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 よりも広面積に形成されている。外装体 1 8 1 には、厚み方向に貫通する穴 8 0 0 が形成されている。穴 8 0 0 は、外装体 1 8 1 の略全面に亘り形成されている。なお、穴 8 0 0 の個数および配置は、外装体 1 8 1 の可撓性を加味して、適宜設定すればよい。

【 0 0 4 2 】

外装体 1 8 2 は、保護膜 1 5 2 , 1 6 2 , 1 7 2 の電極膜 1 4 2 と反対側の面に配設されている。外装体 1 8 2 は、平面視した形状が矩形状であり、薄型の強磁性体からなる。例えば、外装体 1 8 2 は、所謂マグネットフィルムからなる。外装体 1 8 2 は、保護膜 1 5 2 , 1 6 2 , 1 7 2 よりも広面積に形成されている。外装体 1 8 2 には、厚み方向に貫通する穴 8 0 0 が形成されている。穴 8 0 0 は、外装体 1 8 2 の略全面に亘り形成されている。なお、穴 8 0 0 の個数および配置は、外装体 1 8 2 の可撓性を加味して、適宜設定すればよい。

【 0 0 4 3 】

外装体 1 8 1 , 1 8 2 は、振動膜 1 1 0 を中心に配置した電極膜 1 4 1 から電極膜 1 4 2 までの多層膜体を保護膜 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 および保護膜 1 5 2 , 1 6 2 , 1 7 2 で挟んだ複合体を、平膜面に直交する方向で挟み込み、且つ複合体全体を内包するように配置されている。具体的には、外装体 1 8 1 の一方端辺 1 8 1 E 1 と外装体 1 8 2 の一方端辺 1 8 2 E 1 は、所定幅で固着している。さらに、外装体 1 8 1 の他方端辺 1 8 1 E 2 と外装体 1 8 2 の一方端辺 1 8 2 E 2 は固着されていないが、マグネットフィルムの磁力により互いに吸着している。外装体 1 8 1 および外装体 1 8 2 の磁力は平膜面に垂直な方向においては離間しない程度の強さであり、平膜面に平行な方向においては互いにずれることが可能な程度の強さである。

【 0 0 4 4 】

さらに、外装体 1 8 1 , 1 8 2 の一方端辺 1 8 1 E 1 , 1 8 2 E 1 側は、前記複合体を挟み込む位置において、当該複合体に対して固着している。

【 0 0 4 5 】

このような構成とすることで、外部環境による劣化の影響を受け難い薄型の静電型スピーカ 1 0 を実現することができる。さらに、外装体 1 8 1 , 1 8 2 は、強磁性体であるので、互いに引き寄せ合う力が生じる。これにより、振動膜 1 1 0 を電極膜 1 4 1 , 1 4 2 間に配置した構造を有する前記複合体に対して、平膜面に直交する方向の両側から挟んで押さえ込む力が作用する。したがって、図 1 に示すスピーカとして利用する平坦な平面（放音面）を形成する状態において、複合体の他方端辺が自由端であっても、電極膜 1 4 1 , 1 4 2 は、常に振動膜 1 1 0 に近接するように圧力を受けた状態で配置される。この結果、緩衝膜 1 2 1 , 1 2 2 およびギャップ層 1 3 1 , 1 3 2 の厚みによって決まる距離間隔で電極膜 1 4 1 , 1 4 2 が振動膜 1 1 0 に近接して挟み込む構造を定常的に維持することができる。これにより、振動膜 1 1 0 に対して安定した駆動力を与えることができ、静電型スピーカ 1 0 の放音性能を向上させることができる。

【 0 0 4 6 】

このような平膜状の静電型スピーカ 1 0 は、図 2 に示すように巻くことで省スペース化が可能である。図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図であ

10

20

30

40

50

る（持ち運び収納状態）。

【0047】

図2に示すように、静電型スピーカ10は、外装体181、182の一方端辺181E1、182E1が巻回を中心となり、他方端辺181E2、182E2が最外周に位置するように巻かれる。

【0048】

このように巻かれても、上述のように、巻きの外周側となる緩衝膜121、122の他方端辺121E2、122E2、保護膜151、161、171、152、162、172の他方端辺151E2、161E2、171E2、152E2、162E2、172E2が自由端であるので、各膜は巻回径に応じて、図2に示すように、それぞれの位置関係がズレながら巻かれる。具体的には、巻回の内側となる保護膜151、161、171の他方端辺151E2、161E2、171E2は、外装体181の他方端辺181E2近傍まで達しているが、巻回の外側となる保護膜152、162、172の他方端辺152E2、162E2、172E2は、外装体182の他方端辺182Eから離れた位置までしか達しない。そして、これらに挟まれる緩衝膜121、122の他方端辺121E2、122E2は、巻回方向に沿ったこれらの他方端面の中間位置までしか達しない。

10

【0049】

このように、各膜が巻回径に応じた状態で巻かれるので、それぞれの膜にシワが入ることなく、綺麗に巻かれる。これにより、シワによる各膜の劣化を防止できる。

【0050】

20

また、このような自由端を有する構成とすることで、図2に示す巻かれた状態から図1に示す平面が平坦なスピーカとして利用する状態に戻しても、複合体を構成する全ての膜が平坦でシワのない状態となる。したがって、静電型スピーカ10として放音特性が悪化しない。

【0051】

さらに、上述のように外装体181、182が複合体を挟み込む構造であるので、図2に示す巻かれた状態で振動膜110と電極膜141、142の位置関係がずれていても、図1に示す平面が平坦なスピーカとして利用する状態に戻した際に振動膜110と電極膜141、142は、確実に所望の間隔で配置される。これにより、所望の放音特性を確実に得ることができる。

30

【0052】

以上のように、本実施形態の構成を用いることで、巻回させることで持ち運ぶことが容易であり、且つ平坦な平膜状に設置した状態で優れた放音特性を有する静電型スピーカを実現することができる。

【0053】

また、上述の実施形態では、振動膜110、電極膜141、142に利用する金属膜を、アルミニウムで形成する例を示したが、他の導体であってもよい。ただし、アルミニウムのように、非磁性体金属を用いると、外装体181、182による磁界の影響を受けず、振動膜110、電極膜141、142の材料として好ましい。

【0054】

40

このような構成からなる静電型スピーカ10は、例えば、図3に示すような使用態様で利用される。図3(A)は、本発明の第1の実施形態に係る静電型スピーカの実際の使用態様での外観斜視図である。図3(B)は、静電型スピーカの軸部の部分拡大図である。

【0055】

静電型スピーカ10の一方端辺、より具体的には、静電型スピーカ10の外装体181、182の一方端辺181E1、182E1は、軸部材41に装着されている。軸部材41は、所定の剛性を有する円筒形状からなる。静電型スピーカ10は、外装体181、182の一方端辺181E1、182E1が軸部材41の軸方向に沿うようにして、軸部材41に装着されている。したがって、静電型スピーカ10の放音面が平坦面である状態で、軸部材41を回転させることで、静電型スピーカ10は、一方端辺側から軸部材41に

50

巻き付けられる。この際、静電型スピーカ 10 が上述の構成であるので、各層でシワを発生させることなく綺麗に静電型スピーカ 10 を軸部材 41 に巻き付けることができる。

【0056】

軸部材 41 は、円筒形からなる筐体 40 に収納されている。軸部材 41 は、軸方向が筐体 40 の円形壁（端面壁）に直交する方向に沿うように、筐体 40 の内部空間 400 内に配置されている。筐体 40 の端面壁に直交する側壁には、静電型スピーカ 10 が挿通する溝が形成されている。このような構成とすることで、軸部材 41 に対して静電型スピーカ 10 を巻き付けて、筐体 40 内に収納することができる。

【0057】

一方、静電型スピーカ 10 の他方端辺を、図 3（A）の太矢印に示すように筐体 40 から引き出すことで、静電型スピーカ 10 の放音面が平坦になる状態、すなわちスピーカとして利用する状態にすることができる。

10

【0058】

なお、筐体 40 の側面には、台座 42 が備えられている。この台座 42 を備えることで、円筒形の筐体 40 を安定して載置することができる。

【0059】

また、図 3 に示すように、本実施形態の静電型スピーカでは、本発明の付勢力発生部に相当する板バネ 61、およびラチェット機構部 62 を備える。板バネ 61 の一方端は、軸部材 41 に固定されている。板バネ 61 の他方端は、図示しないが、筐体 40 に固定されている。板バネ 61 は、静電型スピーカ 10 を軸部材 41 に巻き付ける方向に力が軸部材 41 に作用するように配置されている。この構成により、静電型スピーカ 10 は、軸部材 41 に巻き付けられた状態が定常状態となる。筐体 40 から引き出して、放音面が平坦となるような状態に、静電型スピーカ 10 の他方端が固定されていても、この固定を解除することで、板バネ 61 の付勢力により、軸部材 41 に巻き付けられる。これにより、静電型スピーカ 10 を、筐体 40 へ簡単に収納することができる。

20

【0060】

ラチェット機構部 62 は、歯車 621 および係止爪 622 からなる。このラチェット機構部 62 は、係止爪 622 を歯車 621 に沿わせた状態では、一方方向（図 3（B）の細矢印の方向）にのみ回転する。一方、図示しないが、係止爪 622 を、歯車 621 から開放すると、両方向に回転可能になる。

30

【0061】

このようなラチェット機構部 62 と板バネ 61 を組み合わせることで、ラチェット機構部 62 を機能させた状態で静電型スピーカ 10 を引き出せば、所定の引き出し量で静電型スピーカ 10 を固定することができる。また、ラチェット機構部 62 の機能を解除することで、板バネ 61 の付勢力により、静電型スピーカ 10 を容易に軸部材 41 に巻き付けて、筐体 40 に収納することができる。

【0062】

また、さらに、本実施形態の構成では、電極膜 141 に接続する接続導体 511、および電極膜 142 に接続する接続導体 512 は、軸部材 41 の中空部 410 内に引き回している。また、振動膜 110 にも接続導体 513 が接続されており、当該振動膜用の接続導体 513 も、軸部材 41 の中空部 410 内に引き回している。接続導体 511、512、513 は、ロータリージョイント 411 を介して、軸部材 41 および筐体 40 の外部の接続導体 521、522、523 にそれぞれ接続されている。接続導体 521、522、523 からなる接続ケーブル 51 は、静電型スピーカ 10 で放音を行うための駆動電圧信号を発生する駆動部 50 に接続されている。

40

【0063】

このような構成とすることで、電極膜 141、142 に接続する接続導体 511、512 および振動膜 110 に接続する接続導体 513 が、静電型スピーカ 10 を軸部材 41 に巻き付ける際に、軸部材 41 に巻き付かない。このため、静電型スピーカ 10 に挟まれることなく、静電型スピーカ 10 を軸部材 41 に綺麗に巻き付けることができる。したがっ

50

て、静電型スピーカ 10 を軸部材 41 に巻き付けた際に、接続導体 511, 512, 513 が静電型スピーカ 10 内に巻き込まれず、静電型スピーカ 10 を構成する各膜に押しジワが発生することを防止できる。これにより、巻き付けを行っても、放音特性が劣化することを防止できる。

【0064】

また、図 3 (A) に示すように、静電型スピーカ 10 は、放音面側にスクリーン 300 を備えてもよい。これにより、静電型スピーカ 10 の放音面に、映像を投影することができ、当該映像に応じた音を静電型スピーカ 10 から放音することができる。

【0065】

次に、本発明の第 2 の実施形態に係る静電型スピーカについて、図を参照して説明する。図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（スピーカ使用状態）。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態に係る静電型スピーカの側面断面図である（持ち運び収納状態）。

10

【0066】

図 4、図 5 に示す本実施形態の静電型スピーカ 20 の膜構成は、第 1 の実施形態に示した静電型スピーカ 10 と同じである。したがって、第 1 の実施形態に示した静電型スピーカ 10 と異なる箇所のみを、具体的に説明する。

【0067】

静電型スピーカ 20 は、振動膜 210、緩衝膜 221, 222、ギャップ層 231, 232、電極膜 241, 242、および保護膜 251, 261, 271, 252, 262, 272 を備える。これらの膜および層は、それぞれに伸縮性を有する。例えば、振動膜 110 および電極膜 241, 242 には、導電性ゴムを用いる。また、他の緩衝膜 221, 222、ギャップ層 231, 232、および保護膜 251, 261, 271, 252, 262, 272 には、絶縁性を有し、薄膜状のゴムシートもしくはストレッチ性布等を用いる。

20

【0068】

緩衝膜 221, 222、および保護膜 251, 261, 271, 252, 262, 272 の一方端辺 221E1, 222E1, 251E1, 261E1, 271E1, 252E1, 262E1, 272E1 は、所定幅に亘って固着している。さらに、他方端辺 221E2, 222E2, 251E2, 261E2, 271E2, 252E2, 262E2, 272E2 も、所定幅に亘って固着している。

30

【0069】

本実施形態の静電型スピーカ 20 は、さらに、巻回補助体 292 を備える。巻回補助体 292 は平板状であり、巻回可能な程度において所定の剛性を有する材料からなる。巻回補助体 292 には、複数の貫通穴 290 が形成されている。この貫通穴 290 により、巻回補助体 292 の剛性を低下させている。

【0070】

巻回補助体 292 は、保護膜 272 の外面に装着されている。

【0071】

このような構成では、巻回補助体 292 の平板面を巻き込むように巻回することで、巻回補助体 292 が芯材として機能し、巻回補助体 292 の形状に沿って、他の各膜や層が巻き付けられる。この際、各膜や層が伸縮性を有するので、巻きの内側になる膜や層は縮み、巻きの外側になる膜や層は伸長する。これにより、各膜や層に巻きジワが発生することを防止できる。

40

【0072】

一方、巻回補助体 292 を平板な状態に戻すと、巻回補助体 292 の形状にしたがって、各膜や層も平坦な膜や層となる。この際、巻回補助体 292 が存在することで、各膜や層が伸縮性を有して可撓性が高い材料であっても、シワが生じず、平坦な平膜面を維持することができる。

【0073】

50

以上のように、本実施形態の構成を用いても、第１の実施形態と同様に、巻回させることで容易に持ち運ぶことができ、且つ、平坦な平膜状に設置した場合に優れた放音特性を実現できる。

【００７４】

なお、本実施形態では、振動膜２１０の両端を固定していない態様を示したが、伸縮性を有する材料で振動膜２１０を形成すれば、振動膜２１０の一方端、もしくは両端を固定してもよい。

【００７５】

このような構成からなる静電型スピーカ２０は、例えば、図６に示すような使用態様で
使用される。図６は、静電型スピーカ２０の使用態様を示す図である。図６（Ａ）は静電
型スピーカ２０を巻き取った状態を示し、図６（Ｂ）は静電型スピーカ２０を広げた状態
を示し、図６（Ｃ）は静電型スピーカ２０を伸長した状態を示す。

10

【００７６】

静電型スピーカ２０の一方端辺、言い換えれば緩衝膜２２１，２２２、および保護膜
５１，２６１，２７１，２５２，２６２，２７２の一方端辺２２１Ｅ１，２２２Ｅ１，
５１Ｅ１，２６１Ｅ１，２７１Ｅ１，２５２Ｅ１，２６２Ｅ１，２７２Ｅ１は、支持柱
７０に固定されている。静電型スピーカ２０の他方端辺、言い換えれば緩衝膜２２１，２
２２、および保護膜２５１，２６１，２７１，２５２，２６２，２７２の他方端辺２２１
Ｅ２，２２２Ｅ２，２５１Ｅ２，２６１Ｅ２，２７１Ｅ２，２５２Ｅ２，２６２Ｅ２，
２７２Ｅ２は、支持柱７４に固定されている。支持柱７０の一方端は支持台７３に装着されて
いる。支持柱７４の一方端は支持台７５に装着されている。

20

【００７７】

スピーカとして利用しない状態では、図６（Ａ）に示すように、静電型スピーカ２０を
支持柱７０に巻き付ける。これにより、全体の形状を小さくすることができる。

【００７８】

スピーカとして利用する状態では、図６（Ｂ）、図６（Ｃ）に示すように、静電型スピー
カ２０を広げる。ここで、本実施形態に示す静電型スピーカ２０のように、伸縮性を有
する材料から静電型スピーカ２０を構成することで、図６（Ｂ）に示すように単に広げた
だけでなく、図６（Ｃ）に示すように、より伸長させることができる。これにより、放音
面の大きさを調整することができる。

30

【００７９】

なお、上述の各実施形態では、保護膜を備える例を示したが、当該保護膜は必要に応じ
て配置すればよく、保護膜の必要が無い場合には、保護膜を配置しなくてもよい。

【符号の説明】

【００８０】

１０，２０：静電型スピーカ、
１１０，２１０：振動膜、
１２１，１２２，２２１，２２２：緩衝膜、
１３１，１３２，２３１，２３２：ギャップ層、
１４１，１４２，２４１，２４２：電極膜、
１５１，１６１，１７１，１５２，１６２，１７２，２５１，２６１，２７１，２５２，
２６２，２７２：保護膜、
１８１，１８２：外装体、
２９２：巻回補助体、
２９０：貫通穴、
４０：筐体、
４００：内部空間、
４１：軸部材、
４２：台座、
４１０：中空部、

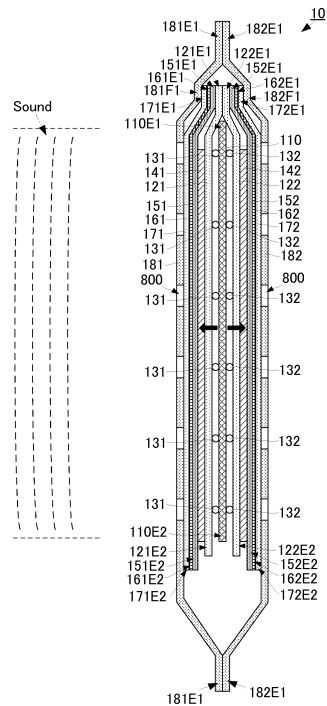
40

50

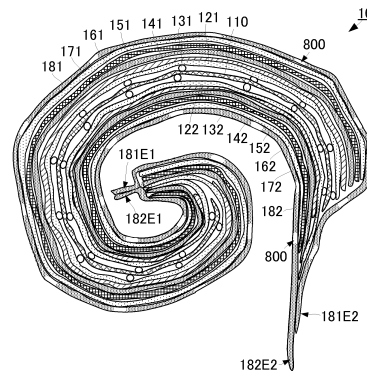
4 1 1 : ロータリージョイント、
 5 0 : 駆動部、
 5 1 : 接続ケーブル、
 5 1 1 , 5 1 2 , 5 1 3 , 5 2 1 , 5 2 2 , 5 2 3 : 接続導体、
 6 1 : 板バネ、
 6 2 : ラチェット機構部、
 6 2 1 : 歯車、
 6 2 2 : 係止爪、
 7 0 , 7 4 : 支持柱、
 7 3 , 7 5 : 支持台、
 8 0 0 : 穴

10

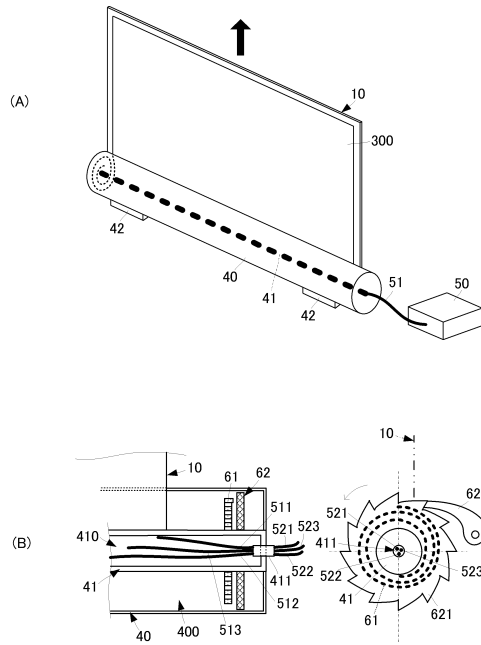
【図 1】



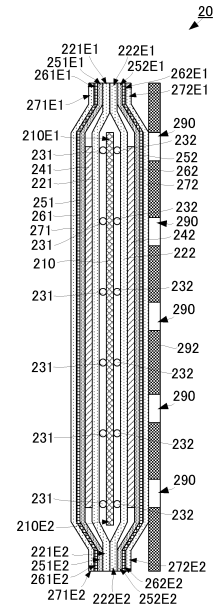
【図 2】



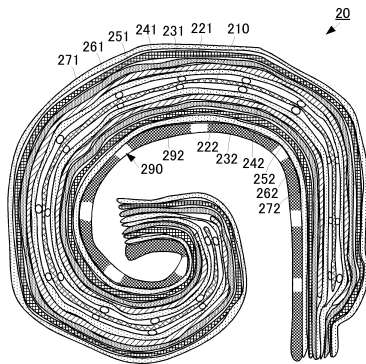
【図 3】



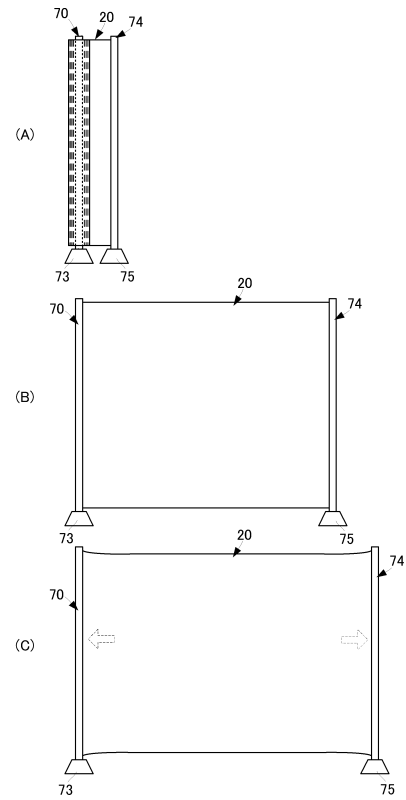
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 1 9 4 7 6 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 0 5 0 6 1 (J P , A)
特開昭 6 2 - 2 3 4 0 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 0 0 4 3 8 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 0 0 1 9 1 0 (W O , A 1)
特開 2 0 1 1 - 0 1 3 2 6 6 (J P , A)
実開昭 5 0 - 1 1 7 8 3 2 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 R 1 9 / 0 2
H 0 4 R 1 / 0 2
H 0 4 R 7 / 0 4