

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3997283号
(P3997283)

(45) 発行日 平成19年10月24日(2007.10.24)

(24) 登録日 平成19年8月17日(2007.8.17)

(51) Int. Cl. F I
HO4R 19/01 (2006.01) HO4R 19/01
HO4R 19/04 (2006.01) HO4R 19/04

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-303888 (P2002-303888)	(73) 特許権者	000003595
(22) 出願日	平成14年10月18日(2002.10.18)		株式会社ケンウッド
(65) 公開番号	特開2004-140629 (P2004-140629A)		東京都八王子市石川町2967番地3
(43) 公開日	平成16年5月13日(2004.5.13)	(74) 代理人	100085682
審査請求日	平成17年1月18日(2005.1.18)		弁理士 柴田 昌雄
		(72) 発明者	坂本 良雄
			東京都八王子市石川町2967-3株式会
			社ケンウッド内
		(72) 発明者	宮澤 寛
			東京都八王子市石川町2967-3株式会
			社ケンウッド内
		(72) 発明者	岡 好和
			東京都八王子市石川町2967-3株式会
			社ケンウッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサマイクロホン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定電極を筒状部の上部にフランジが設けられ下部に底面が設けられた有底筒形状に形成し、前記固定電極の筒状部と嵌合する穴を有する基板を、前記穴に前記筒状部を嵌合させ前記フランジの下面と着接するように配置し、前記固定電極の底面の上面にスペーサと、振動膜が所定の張力が加えられた状態で張付けられた振動膜装着リングを重ね、前記固定電極の底面の下面にスペーサと振動膜が所定の張力が加えられた状態で張付けられた振動膜装着リングを重ね、前記固定電極の底面と夫々の振動膜との間の静電容量の変化を電気信号に変換するインピーダンス変換回路を前記基板に設けたことを特徴とするコンデンサマイクロホン。

【請求項2】

固定電極を筒状部の上部にフランジが設けられ下部に底面が設けられた有底筒形状に形成し、前記固定電極の筒状部と嵌合する円形穴を有する基板を、前記円形穴に前記筒状部を嵌合させ前記フランジの下面と面接触状態となるよう配置し、前記固定電極の底面の上面にリング状スペーサと振動膜が張付けられた振動膜装着リングを重ね、音穴周囲と周辺部とに凸部を有する上側の金具の前記音穴周囲の凸部で前記振動膜装着リングを押さえ、また、前記上側の金具の平面部で前記固定電極のフランジ上面を押さえ、前記上側の金具の周辺部の凸部を前記基板に設けた穴と嵌合させ、前記固定電極の底面の下面にリング状スペーサと振動膜が張付けられた振動膜装着リングを重ね、音穴周囲と周辺部とに凸部を有する下側の金具の前記音穴周囲の凸部で前記振動膜装着リングを押さえ、また、前記下

側の金具の平面部で前記基板の下面を押さえ、前記下側の金具の周辺部の凸部を前記基板に設けた穴と嵌合させ、前記固定電極の底面と夫々の振動膜との間の静電容量の変化を電気信号に変換するインピーダンス変換回路を前記基板に設けたことを特徴とするコンデンサマイクロホン。

【請求項 3】

前記振動膜をエレクトレット誘電体膜で形成した請求項 1 または 2 のコンデンサマイクロホン。

【請求項 4】

前記夫々の振動膜からの信号を夫々任意の変換特性により処理する請求項 1 から 3 のいずれかに記載したコンデンサマイクロホン。

10

【請求項 5】

前記固定電極に前記振動膜と対向する音響キャビティを設けた請求項 1 から 4 のいずれかに記載したコンデンサマイクロホン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はコンデンサマイクロホンに係わり、特に、双指向性を持たせるのに好適なコンデンサマイクロホンに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の一般的エレクトレット・コンデンサ・マイクロホン（以下 ECM と称する）の構造の例を図 3 および図 4 により説明する。図 3 および図 4 に示すごとく、外側部は一般的にカプセル 21 に覆われており、このカプセル 21 は金属、例えばアルミニウム等からなり、プレス加工等にて底部を一体成型した有底円筒形状のものが多い。

20

【0003】

カプセル 21 の底部は図で示されている上側の面、つまり、マイクロフォンとして前面側、即ち受音側に配置されるが、この状態では前面側部分（以下前面板 21a と記す）に閉塞されるため、前面板 21a の中心には音導入用の穴（以下音穴 21b と記す）が設けられている。

【0004】

カプセル 21 内には、樹脂フィルム或いは金属箔等に所定の張力を加え、その外周部が振動膜装着リング 3 に貼り付けられた振動膜 2 が収容されている。この振動膜装着リング 3 は前面板 21a の内面側に接触している。振動膜 2 は、背面側、図 4 で示すところの下側にエレクトレット誘電体膜がコートされており、該振動膜 2 はスペーサ 7 を介して固定電極 20 と所定のクリアランスを介して対向配置されている。

30

【0005】

固定電極 20 はリング状の固定電極ホルダ 22 に装着保持され、固定電極ホルダ 22 はその背後がリングクッション 23 を介して遮蔽板 24 より閉塞され、遮蔽板 24 に対してカプセル 21 の後方端部をプレス等にて屈曲せしめてかしめつけられる。このように振動膜装着リング 3、振動膜 2、スペーサ 7、固定電極 20、固定電極ホルダ 22、リングクッション 23、遮蔽板 24 はカプセル 21 内に機械的に固定される。

40

【0006】

上記遮蔽板 24 は配線基板を兼ねているものが多く、図に示すように固定電極 20 および遮蔽板 24 間にインピーダンス変換回路 25 が装着されているものが多く、インピーダンス変換回路 25 は電界効果トランジスタ、抵抗その他の回路素子により構成されているものが一般的である。

【0007】

振動膜 2 および固定電極 20 はインピーダンス変換回路 25 に接続され、振動膜 2 および固定電極 20 の容量はインピーダンス変換されて出力端に到る。従って、音つまり空気の粗密波は前記前面板 21a に設けられた音穴 21b を通つてカプセル 21 内に進入し、該

50

粗密波の圧力により固定電極 20 の前面に装着された振動膜 2 を振動せしめ、振動膜 2 と固定電極 20 との間に形成される静電容量の変化が音響信号に変換される。

【0008】

- 一般的に ECM は上記した構造となっているが、振動膜 2 の背後が閉塞された構造であるため、ECM は無指向性マイクロフォンの特徴を有していることが常識となっている。しかし昨今、音声認識、或いはノイズキャンセル分野等において、双指向性マイクロフォンの機能が見直されており、当然のことながら ECM にも双指向性の機能が求められている。双指向性機能を得るには、振動膜 2 の表面および裏面共に、音圧を受けられる構造であることが条件となることが知られている。

【0009】

上記構造の ECM において、振動膜 2 の面に付いて説明すると、前記前面板 21 a 側を振動膜 2 の表面とするなら固定電極 20 側が裏面となる。従って、双指向性の機能を得るためには、振動膜 2 の表面と同様の音圧受圧面積を裏面に設けねばならない。つまり、裏面側に表面側と同様の開放空間が必要となる。そのために、固定電極 20、および遮蔽板 24 に、前面板 21 a と同様の音穴を設けることが考えられ、種々の音穴を設ける方法が試みられたが、次のような欠点があることから、双指向性には到っていない。

【0010】

つまり、遮蔽板 24 に前面板 21 a と同様な面積を有する音穴 24 a を設けることは可能であるが、固定電極 20 に音穴 20 a を設けると、基本的に電極面積が小さくなり、電極としての能力が下がる。従って、感度が下がり ECM として機能しなくなる。妥協案として感度の許容範囲を設け、固定電極 20 の音穴 20 a の面積を限定すると、双指向性とはほど遠いカージオイド特性しか得られないことが知られている。

【0011】

また、特開平 7 - 143595 公報に、可変指向性コンデンサマイクロフォン構造が提案され、この公報に、双指向性を得る方法が記載されているが、その手法は単一指向性のコンデンサマイクロフォンをカプセル内に背中合わせにした状態で 2 個収容せしめた構造である。つまり、前記説明の固定電極 20 が 2 個使用されている構造であり、当然のごとく、構造が複雑となると共に、概ねマイクロホン 2 個分の部品点数となるため、コスト増となる欠点がある。

【0012】

【特許文献 1】

特開平 7 - 143595 公報 (第 3 - 4 頁、図 1)

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記要求問題点を解決するためにされたものであって、その目的とするところは、双指向性機能を有するコンデンサマイクロホンを提供することであり、さらに、高性能、かつ量産性に適したコンデンサマイクロホンを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

問題点を解決するにあたり固定電極の両面、つまり前面側、および裏面側に略同軸状の振動膜を装着し、電界効果トランジスタ、抵抗その他の回路素子により構成されるインピーダンス変換回路等を前記 2 枚の振動膜および固定電極の外側に配置し、前記固定電極の前面、および裏面に装着した夫々の振動膜の信号を夫々任意に制御できるようにした。

【0015】

すなわち、この発明のコンデンサマイクロホンは、固定電極を筒状部の上部にフランジが設けられ下部に底面が設けられた有底筒形状に形成し、前記固定電極の筒状部と嵌合する穴を有する基板を、前記穴に前記筒状部を嵌合させ前記フランジの下面と着接するように配置し、前記固定電極の底面の上面にスペーサと、振動膜が所定の張力が加えられた状態で張付けられた振動膜装着リングを重ね、前記固定電極の底面の下面にスペーサと振動膜が所定の張力が加えられた状態で張付けられた振動膜装着リングを重ね、前記固定電極

10

20

30

40

50

の底面と夫々の振動膜との間の静電容量の変化を電気信号に変換するインピーダンス変換回路を前記基板に設けたものである。

【 0 0 1 6 】

また、この発明のコンデンサマイクロホンは、固定電極を筒状部の上部にフランジが設けられ下部に底面が設けられた有底筒形状に形成し、前記固定電極の筒状部と嵌合する円形穴を有する基板を、前記円形穴に前記筒状部を嵌合させ前記フランジの下面と面接触状態となるよう配置し、前記固定電極の底面の上面にリング状スペーサと振動膜が張付けられた振動膜装着リングを重ね、音穴周囲と周辺部とに凸部を有する上側の金具の前記音穴周囲の凸部で前記振動膜装着リングを押さえ、また、前記上側の金具の平面部で前記固定電極のフランジ上面を押さえ、前記上側の金具の周辺部の凸部を前記基板に設けた穴と嵌合させ、前記固定電極の底面の下面にリング状スペーサと振動膜が張付けられた振動膜装着リングを重ね、音穴周囲と周辺部とに凸部を有する下側の金具の前記音穴周囲の凸部で前記振動膜装着リングを押さえ、また、前記下側の金具の平面部で前記基板の下面を押さえ、前記下側の金具の周辺部の凸部を前記基板に設けた穴と嵌合させ、前記固定電極の底面と夫々の振動膜との間の静電容量の変化を電気信号に変換するインピーダンス変換回路を前記基板に設けたものである。

10

【 0 0 1 7 】

また、前記各コンデンサマイクロホンにおいて、前記振動膜をエレクトレット誘電体膜で形成したものである。

【 0 0 1 8 】

また、前記各コンデンサマイクロホンにおいて、前記夫々の振動膜からの信号を夫々任意の変換特性により処理するものである。

20

【 0 0 1 9 】

また、前記各コンデンサマイクロホンにおいて、前記固定電極に前記振動膜と対向する音響キャピティを設けたものである。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例であるECMを示す平面図、図2は同ECMを示す断面図である。図に示す固定電極1は厚さ0.5mmの有底筒形状の金属板で底面1aの外周部直径8mmの位置に高さ1mmの円筒部1bが形成され、この円筒部1bの頂部より外側に向かって水平に延出したフランジ1cが形成されている。フランジ1cの外径は10mmである。

30

【 0 0 2 1 】

プリント基板4は厚さ2mm、外径15mm内径8.1mmのリング状に形成されており、所定の配線パターンが表面および裏面に設けられている。このプリント基板4の内周は固定電極1の円筒部1bと嵌合する。

【 0 0 2 2 】

前記固定電極1の底面1aの前面、図2で示す上方の面の中央部にスペーサ7を介して振動膜2を設置する。振動膜2は従来と同様に樹脂フィルム等にエレクトレット誘電体膜がコートされており、所定の張力が加えられた状態で外周部が振動膜装着リング3に貼り付けられている。

40

【 0 0 2 3 】

このように振動膜装着リング3が貼り付けられた振動膜2をスペーサ7を挟むようにして固定電極1の底面1aに押さえ金具5により押さえ付ける。すなわち、押さえ金具5の音穴5bの周囲の凸部は振動膜装着リング3を押さえる。また、押さえ金具5の内面はリングクッション8を介して固定電極1のフランジ1cをプリント基板4に押さえ付ける。押さえ金具5と後述する押さえ金具6は従来例のカプセル21の機能を有するものである。

【 0 0 2 4 】

図に示すように、押さえ金具5の外側底部の所定箇所、本実施例の場合、中心線上180度分割位置にピン形状の凸部5a、5aを設けてある。プリント基板4には凸部5a、5

50

aに対応した穴4 a、4 a...が4ヶ所設けられている。つまり、穴4 a、4 a...は図に示すようにプリント基板4の中心に対して90度で分割した位置に設けてある。

【0025】

押さえ金具5の凸部5 a、5 aをプリント基板4の対応した穴4 a、4 aに挿入し、所定の圧力を加えると、押さえ金具5の音穴5 b周囲の凸部が振動膜装着リング3に接触し、振動膜2およびスペーサ7は固定電極1に押しつけられ、さらに、固定電極1もリングクッション8を介してプリント基板4に押しつけられる。

【0026】

プリント基板の凸部5 a、5 aを挿入した穴4 a、4 aの周りはプリント配線用の銅箔パターンが設けられているので、押圧状態を維持したまま、銅箔パターンおよび、凸部5 a、5 aを半田11で半田付けする。つまり、振動膜2、スペーサ7および、固定電極1は所定の圧力にて機械的にプリント基板4に装着される。

10

【0027】

上記組立て行程の後、一体となった押さえ金具5、振動膜2、固定電極1およびプリント基板4を反転し、前記と同様な組立作業を行うと、図2に示すように固定電極1と押さえ金具6とに振動膜装着リング3に貼られた振動膜2が挟まれた状態で振動膜2が装着される。また、プリント基板4と押さえ金具6の間にリングクッション9が挟み込まれた状態で押さえ金具6がプリント基板4に固定される。本実施例の場合、押さえ金具5および6を装着するプリント基板4には押さえ金具5および6の夫々の凸部5 aおよび6 aに対応した穴4 a、4 a...が90度分割で4箇所設けられている。

20

【0028】

そして、前記表側振動膜2の装着に2ヶ所の穴4 a、4 a(180度分割)を使用しているので、裏側振動膜2の固定のために残った2ヶ所の穴4 a、4 aを使用する。そして、押さえ金具6の凸部6 aはプリント基板4の銅箔パターンに半田付けされる。以上の組み立て作業が終了すると、固定電極1の前面と背面で、同軸状に振動膜2、2が装着され、当然音穴5 b、6 bも固定電極1の前後に設けられる構造となる。なお、図1の平面図においてプリント基板4の配線パターンは図示を省略している。

【0029】

図1の平面図に示すように、プリント基板4の両側にインピーダンス変換回路10、10を装着した。固定電極1、および固定電極1の前面、および裏面に装着された振動膜2、2はプリント基板4の配線パターンを介し夫々の電界効果トランジスタ、抵抗その他の回路素子により構成されるインピーダンス変換回路10、10に接続し、振動膜2、2および固定電極1間の容量の信号はインピーダンス変換されて、夫々の出力端に出力される。

30

【0030】

つまり、前後の振動膜2、2について、各々前用および後用の2回路が構成される。従って、この状態で固定電極1を境にして前後両方の振動膜2、2に音圧を受けられる構造となる。このように構成されたECMのある方向から音が発せられた場合、固定電極1の前面に装着した押さえ金具5に設けられた音穴5 bを通して進入する音、つまり空気の粗密波により固定電極1の前面の振動膜2が振動すると共に、固定電極1の裏面に装着された振動膜2も裏側押さえ金具6に設けられた音穴6 bを通して進入する音により振動する。

40

【0031】

つまり、固定電極1との間に形成される静電容量変化による音響信号が2系統になり、この信号が前記2回路の電気回路に夫々導かれて夫々の出力端子に到り、この出力端子から出た音響信号を制御することにより、双指向性の機能を得ることが可能となる。また、夫々のインピーダンス変換回路10、10の特性を制御することにより、カージオイド特性を得ることも可能となる。

【0032】

本実施例の場合、固定電極1にはキャビティを設けなかったが、キャビティを設けることも可能で、このことにより、夫々の振動膜2、2の周波数特性を調整することも可能である。

50

【 0 0 3 3 】

本実施例の場合、2系統の電気回路に対して夫々、独立したインピーダンス変換回路を設けたが、機能を制限するならば2系統の電気回路から発生した音響信号を1個のインピーダンス変換回路にて処理することも可能である。

【 0 0 3 4 】

【 発明の効果 】

本発明によれば固定電極の前後に振動膜を配置し、各々の振動膜より導き出された2つの音響信号を制御することにより、双指向性機能を有したECMを得ることが可能であり、しかも、従来のECMの生産方法をそのまま応用可能である。また、従来例（特開平7 - 1 4 3 5 9 5）のごとく、固定電極を2個も使用せず、1個の固定電極のみで可変指向性コンデンサマイクロフォンを得ることが可能となり、かつ双指向性を得るコンデンサマイクロフォンを得ることが可能となる。

10

【 0 0 3 5 】

従って、安価で品質が安定した双指向性ECMの提供が可能となる。また、2つの音響信号を制御することにより、双指向性の特性を変化させることも可能で、設計目的に応じたECMを容易に提供することも可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明の実施例であるエレクトレット・コンデンサ・マイクロホンを示す平面図である。

【 図 2 】 同マイクロホンを示す断面図である。

20

【 図 3 】 従来のエレクトレット・コンデンサ・マイクロホンの例を示す平面図である。

【 図 4 】 同マイクロホンを示す断面図である。

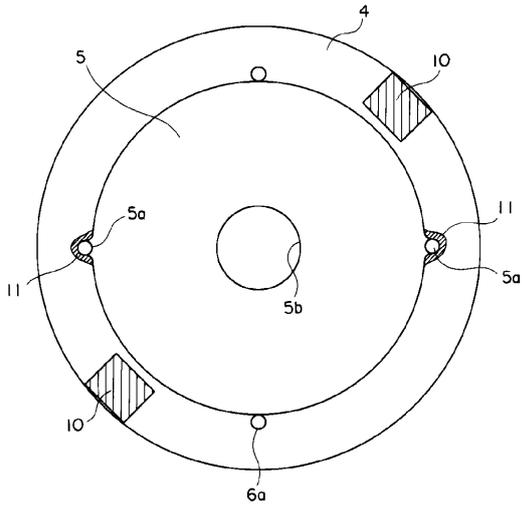
【 符号の説明 】

- 1 固定電極、1 a 底面、1 b 円筒部、1 c フランジ
- 2 振動膜
- 3 振動膜装着リング
- 4 プリント基板、4 a 穴
- 5 押さえ金具、5 a 凸部、5 b 音穴
- 6 押さえ金具、6 a 凸部、6 b 音穴
- 7 スペース
- 8 リングクッション
- 9 リングクッション
- 1 0 インピーダンス変換回路
- 1 1 半田
- 2 0 固定電極、2 0 a 音穴
- 2 1 カプセル、2 1 a 前面板、2 1 b 音穴
- 2 2 固定電極ホルダ
- 2 3 リングクッション
- 2 4 遮蔽板、2 4 a 音穴
- 2 5 インピーダンス変換回路

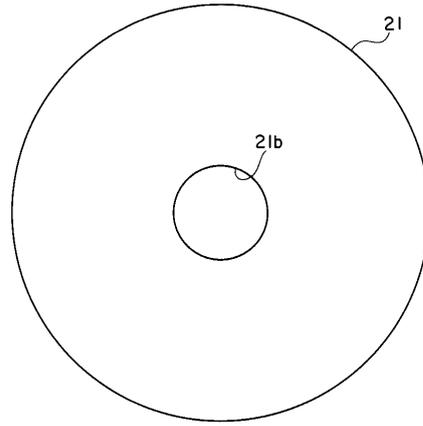
30

40

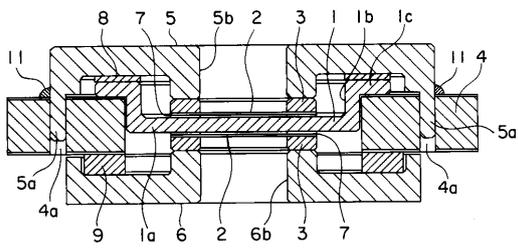
【 図 1 】



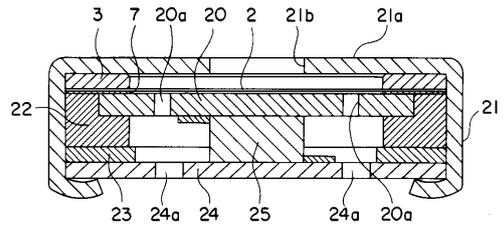
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



フロントページの続き

審査官 新川 圭二

- (56)参考文献 特開昭55-120300(JP,A)
特開2001-054196(JP,A)
実開平04-096199(JP,U)
実開平04-053394(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 19/01

H04R 19/04