

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4751057号
(P4751057)

(45) 発行日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日(2011.5.27)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 R 19/01 (2006.01) HO 4 R 19/01
HO 4 R 31/00 (2006.01) HO 4 R 31/00 C

請求項の数 4 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2004-362673 (P2004-362673) | (73) 特許権者 | 000131430 シチズン電子株式会社 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 |
| (22) 出願日 | 平成16年12月15日(2004.12.15) | (74) 代理人 | 100085280 弁理士 高宗 寛暁 |
| (65) 公開番号 | 特開2006-174005 (P2006-174005A) | (72) 発明者 | 田辺 陽久 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株式会社シチズン電子内 |
| (43) 公開日 | 平成18年6月29日(2006.6.29) | (72) 発明者 | 金丸 厚史 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株式会社シチズン電子内 |
| 審査請求日 | 平成19年11月30日(2007.11.30) | 審査官 | 菊池 充 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサマイクロホンとその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部からの音響振動によって振動する振動膜と、該振動膜を支持する振動膜支持部材と、エレクトレット膜を形成した背面電極を有する背面電極基板と、前記振動膜と前記背面電極によって成るコンデンサの容量変化を電気信号に変換する電子部品を実装した回路基板とを積層して成るマイクロホンユニットを備え、該マイクロホンユニットを覆って機械的に保護するケース体とを備えたコンデンサマイクロホンであって、前記振動膜支持部材は前記振動膜を外部に対して露出させる略円形の振動膜支持孔を有し、前記振動膜支持孔の外周表面を囲むように膜状でリング形状の導電性部材を配設し、該導電性部材を介して前記ケース体の前端内壁と前記振動膜支持部材とを前記振動膜の外周の内側で厚み方向に重ねて密着させ、前記マイクロホンユニットを前記ケース体の内部に固定し一体化すると共に、前記ケース体は金属材料によって成り、前記ケース体と前記振動膜支持部材が前記導電性部材を介して電氣的に接続されることで、前記ケース体は前記回路基板のグラウンドと電氣的に接続され、前記ケース体によって前記マイクロホンユニットが電氣的にシールドされることを特徴とするコンデンサマイクロホン。

【請求項2】

前記ケース体の前端には、外部からの音響振動を伝達するための一つ以上の音孔を有し、該音孔を覆う撥水性を有する防塵部材を前記ケース体の前端に固着することを特徴とする請求項1記載のコンデンサマイクロホン。

【請求項3】

前記導電性部材は、導電ペースト、異方性導電膜、導電性パッキン等によって成ることを特徴とする請求項 1 に記載のコンデンサマイクロホン。

【請求項 4】

外部からの音響振動によって振動する振動膜と、該振動膜を支持する振動膜支持部材と、エレクトレット膜を形成した背面電極を有する背面電極基板と、前記振動膜と前記背面電極によって成るコンデンサの容量変化を電気信号に変換する電子部品を実装した回路基板とを積層して成るマイクロホンユニットを備え、該マイクロホンユニットを覆って機械的に保護するケース体とを備えたコンデンサマイクロホンの製造方法であって、

前記振動膜と、該振動膜を外部に対して露出させる略円形の振動膜支持孔を有する振動膜支持部材と、前記背面電極基板と、前記回路基板と、を積層して固着するマイクロホンユニットの組立工程と、

前記振動膜支持部材に前記振動膜支持孔の外周表面を囲むように膜状でリング形状の導電性部材を配設する工程と、

前記導電性部材を介して金属材料によって成る前記ケース体の前端内壁と前記振動膜支持部材とを前記振動膜の外周の内側で厚み方向に重ねて密着させ、前記マイクロホンユニットを前記ケース体の内部に固定し一体化することで、前記ケース体と前記振動膜支持部材が前記導電性部材を介して電氣的に接続され、前記ケース体は前記回路基板のグランドと電氣的に接続され、前記ケース体によって前記マイクロホンユニットが電氣的にシールドされる完成組立工程と、

を含むことを特徴とするコンデンサマイクロホンの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は防水性能と電氣的シールド性能を改良したコンデンサマイクロホンの構造とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、エレクトレット誘電体膜を用いたエレクトレットコンデンサマイクロホンは、構造が簡単で小型化し易く、且つ、低価格であることから多くのマイクロホン分野で活用されている。また、近年、急速に需要が伸びている携帯電話等のマイクロホンとして、更なる小型化、高性能、高信頼性の要求が高まっている。これらの要求に応えて、FETやアンプ回路等を含んだ半導体チップの表面に背極としての導電膜とエレクトレット膜を形成し、該エレクトレット膜の外縁部表面に形成したスペーサを介して振動膜を貼り付け、半導体チップ、導電膜、エレクトレット膜、スペーサ、振動膜の順序で積層した構造のコンデンサマイクロホンが提案されている（例えば特許文献 1 参照）。以下、図 5 に基づいて特許文献 1 の従来コンデンサマイクロホンを説明する。

【0003】

図 5 は特許文献 1 に示される従来コンデンサマイクロホンの断面図である。図 5 に於いて、30 は従来コンデンサマイクロホンであり、31 はインピーダンス変換用の FET やアンプ回路を含んだ半導体チップである。32 は半導体チップ 31 の表面に蒸着等により形成された導電膜である。33 は導電膜 32 の表面に形成されたエレクトレット膜である。34 はエレクトレット膜 33 の外縁部表面に印刷されたスペーサである。35 は振動膜であり、スペーサ 34 の表面に固着されてエレクトレット膜 33 の前面に所定の空気室 36 を形成して固定される。

【0004】

上記構造により、半導体チップ 31、導電膜 32、エレクトレット膜 33、スペーサ 34、振動膜 35 が積層され一体となってマイクロホン素子 37 が構成される。38 はマイクロホン素子 37 を収納するセラミックパッケージであり、前面部に音孔 38a を有し、その前面部の表面には前面クロス 39 が貼り付けられる。31a、31b は半導体チップ

31の端子部であり、セラミックパッケージ38の底部を貫通して半田付けされ、外部との接続電極として機能する。

【0005】

このように、図5で示す従来のコンデンサマイクロホン30は、半導体チップ31を含む主要構成部品をマイクロホン素子37として一体化したので小型化が可能であり、また、量産性も良く製造コストの低減も期待出来る。

【0006】

また、マイクロホンを覆うケースをシールドし、外部からの電気的なノイズの侵入を防ぐことが可能なコンデンサマイクロホンも提案されている(例えば特許文献2参照)。以下、図6に基づいて特許文献2の従来のコンデンサマイクロホンを説明する。図6は特許文献2に示される従来のコンデンサマイクロホンの断面図である。図6に於いて、40は従来のコンデンサマイクロホンであり、41は金属製のケースで、複数の音孔42が形成された固定電極としての前端壁43と円筒状の側壁44を有している。また、ケース41の内面には、エレクトレット部45を形成し、ケース41の内部にはリング状で絶縁性のスペーサ46と、導電性の支持リング47に支持され電極として機能する導電性の振動膜48と、筒状の導電リング49とを備えている。

【0007】

また、ケース41の開放側にはFET等の電子部品50を実装した回路基板51が配置される。該回路基板51の周辺部には回路のグランドである導電膜によって成るグランド部51aが形成され、ケース41の側壁44を内側に折り曲げた折り曲げ部44aと、前記回路基板51のグランド部51aが接触し、ケース41とグランド部51aとを電氣的に接続してケース41の内部を電氣的にシールドする。また、ケース41の前端壁43の外面には不織布や織物等で成るフィルタ52を備えている。このコンデンサマイクロホン40は、ケース41の前端壁43と振動膜48とをコンデンサとして機能させ、音孔42から入り込んだ音による音響振動に対応した振動膜48の振動をケース41の前端壁43と振動膜48との間の静電容量の変化として電子部品50に出力する。該電子部品50は静電容量の変化をインピーダンス変換し、回路基板51上に形成される出力端子51bから電気信号として出力する。

【0008】

このように、図6で示す従来のコンデンサマイクロホン40は、回路基板51のグランドであるグランド部51aと金属のケース41を折り曲げ部44aによって電氣的に接続させ、ケース41によってマイクロホン内部を電氣的にシールド出来るので、外部からの電気的なノイズの侵入を防ぐことが可能となり、比較的S/Nの良いコンデンサマイクロホンを実現出来る。

【0009】

【特許文献1】特開平11-088992号公報(特許請求の範囲、第1図)

【特許文献2】特開2003-230195号公報(特許請求の範囲、第1図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1のコンデンサマイクロホン30は、図5で示すようにセラミックパッケージ38の僅かな隙間や端子部31a、31bの隙間等から水分が侵入し易い(図5での水分の侵入ルート参照)。そして、マイクロホン内部に侵入した水分は、振動膜35に到達して振動膜35の表面を酸化させ、感度低下や周波数特性の劣化を招く原因となる。特に、振動膜35に大気リーク孔(図示せず)が設けられている場合は、該大気リーク孔を通して水分が振動膜の裏側まで達し、更に感度低下や周波数特性の劣化が著しく発生する危険性がある。また、セラミックパッケージ38の隙間は、別の問題として音の侵入による特性劣化の問題がある。すなわち、通常外部からの音は、音孔38aを通過して振動膜35を振動させ電気信号に変換されるが、セラミックパッケージ38に図示するような隙間があると、その隙間から音が侵入しマイクロホンとしての指向特性が変動し、

10

20

30

40

50

また、周波数特性に悪影響を与える結果となる。

【 0 0 1 1 】

また、特許文献 2 のコンデンサマイクロホン 4 0 では、ケース 4 1 と回路基板 5 1 のグラウンドを折り曲げ部 4 4 a によって電氣的に接触させているが、この折り曲げ部 4 4 a とグラウンド部 5 1 a の付近にゴミや水分等が付着すると導通不良が発生し易いという問題がある。ここで導通不良が発生すると、ケース 4 1 と回路基板 5 1 のグラウンド部 5 1 a は高い電気抵抗を有するようになり、この結果、ケース 4 1 はシールド機能が無くなるのでノイズ遮断性能が低下し、外部からの電氣的ノイズ（バーストノイズ等）が侵入し易くなり、マイクロホンとしての性能が著しく低下する。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、上記課題を解決して、マイクロホン内部への水分の侵入や音孔以外からの音の侵入を防ぎ、感度低下や周波数特性の劣化、及び指向特性の変動等が生じない信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供することである。また、他の目的は優れたノイズ遮断性能を有する高性能なコンデンサマイクロホンを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

上記目的を解決するために、本発明のコンデンサマイクロホンは下記記載の構成と製造方法を採用する。

【 0 0 1 4 】

本発明のコンデンサマイクロホンは、外部からの音響振動によって振動する振動膜と、該振動膜を支持する振動膜支持部材と、エレクトレット膜を形成した背面電極を有する背面電極基板と、前記振動膜と前記背面電極によって成るコンデンサの容量変化を電気信号に変換する電子部品を実装した回路基板とを積層して成るマイクロホンユニットを備え、該マイクロホンユニットを覆って機械的に保護するケース体とを備えたコンデンサマイクロホンであって、前記振動膜支持部材は前記振動膜を外部に対して露出させる略円形の振動膜支持孔を有し、前記振動膜支持孔の外周表面を囲むように膜状でリング形状の導電性部材を配設し、該導電性部材を介して前記ケース体の前端内壁と前記振動膜支持部材とを前記振動膜の外周の内側で厚み方向に重ねて密着させ、前記マイクロホンユニットを前記ケース体の内部に固定し一体化すると共に、前記ケース体は金属材料によって成り、前記ケース体と前記振動膜支持部材が前記導電性部材を介して電氣的に接続されることで、前記ケース体は前記回路基板のグラウンドと電氣的に接続され、前記ケース体によって前記マイクロホンユニットが電氣的にシールドされることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明のコンデンサマイクロホンにより、振動膜支持部材に配設される導電性部材がマイクロホン内部への水分の侵入や音孔以外からの音の侵入を遮断するので、水分や音孔以外からの音の侵入による感度低下や周波数特性の劣化、及び指向特性の変動等を防止し、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供出来る。また、振動膜支持部材に配設される導電性部材によってケース体とマイクロホンのグラウンドとの電氣的導通が確保されるので、ケース体が電氣的なシールド効果を発揮し、優れたノイズ遮断性能を有する高性能なコンデンサマイクロホンを提供出来る。

また、導電性部材は振動膜支持部材の振動膜支持孔の外周表面を囲むように配設され、導電性部材を介してケース体の前端内壁と振動膜支持部材とを振動膜の外周の内側で厚み方向に重ねて密着するので、ケース体の前端内壁と振動膜支持部材の密着性を高めることが出来、この結果、マイクロホン内部への水分の侵入や音孔以外からの音の侵入を確実に遮断し、信頼性が高く高性能なコンデンサマイクロホンを提供出来る。

また、金属材料によって成るケース体は、導電性部材を介して回路基板のグラウンドと電氣的に接続され、該ケース体によってマイクロホンユニットが電氣的にシールドされるので、外部からの電氣的ノイズの侵入に対して優れたノイズ遮断性能を有し、S/N比の高い高性能なコンデンサマイクロホンを提供出来る。

10

20

30

40

50

【0018】

また、前記ケース体の前端には、外部からの音響振動を伝達するための一つ以上の音孔を有し、該音孔を覆う撥水性を有する防塵部材を前記ケース体の前端に固着することを特徴とする。

【0019】

これにより、ケース体の前端には撥水性を有する防塵部材が固着されるので、水分や塵がケース体の前端にある音孔からマイクロホン内部に侵入することを防ぐことが出来、水分等による感度低下や周波数特性の劣化を防止し、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供出来る。

10

【0022】

また、前記導電性部材は、導電ペースト、異方性導電膜、導電性パッキン等によって成ることを特徴とする。

【0023】

これにより、導電性部材は導電ペースト、異方性導電膜、導電性パッキン等から最適な部材を選定出来るので、ケース体とマイクロホンユニットとの密着性を高め、且つ、ケース体とマイクロホンのグランドとの電氣的導通を確実に出来ると共に、量産性に優れてコストの安いコンデンサマイクロホンを提供出来る。

【0024】

本発明のコンデンサマイクロホンの製造方法は、外部からの音響振動によって振動する振動膜と、該振動膜を支持する振動膜支持部材と、エレクトレット膜を形成した背面電極を有する背面電極基板と、前記振動膜と前記背面電極によって成るコンデンサの容量変化を電気信号に変換する電子部品を実装した回路基板とを積層して成るマイクロホンユニットを備え、該マイクロホンユニットを覆って機械的に保護するケース体とを備えたコンデンサマイクロホンの製造方法であって、前記振動膜と、該振動膜を外部に対して露出させる略円形の振動膜支持孔を有する振動膜支持部材と、前記背面電極基板と、前記回路基板と、を積層して固着するマイクロホンユニットの組立工程と、前記振動膜支持部材に前記振動膜支持孔の外周表面を囲むように膜状でリング形状の導電性部材を配設する工程と、前記導電性部材を介して金属材料によって成る前記ケース体の前端内壁と前記振動膜支持部材とを前記振動膜の外周の内側で厚み方向に重ねて密着させ、前記マイクロホンユニットを前記ケース体の内部に固定し一体化することで、前記ケース体と前記振動膜支持部材が前記導電性部材を介して電氣的に接続され、前記ケース体は前記回路基板のグランドと電氣的に接続され、前記ケース体によって前記マイクロホンユニットが電氣的にシールドされる完成組立工程と、を含むことを特徴とする。

20

30

【0025】

本発明のコンデンサマイクロホンの製造方法により、積層構造によって成るマイクロホンユニットをケース体に組み込み、該マイクロホンユニットとケース体を導電性部材によって密着し一体化するので、水分の侵入や音孔以外からの音の侵入による感度低下や周波数特性の劣化、及び指向特性の変動等を防止し、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供出来る。また、導電性部材によって、ケース体とマイクロホンのグランドとの電氣的導通を確実に出来るので、優れたノイズ遮断性能を有する高性能なコンデンサマイクロホンを提供出来る。

40

【発明の効果】

【0026】

上記の如く本発明によれば、振動板支持部材に配設される導電性部材によって、マイクロホン内部への水分の侵入や音孔以外からの音の侵入を遮断するので、水分の侵入や音孔以外からの音の侵入による感度低下や周波数特性の劣化、及び指向特性の変動等を防止し、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。また、振動板支持部材に配設される導電性部材によって、ケース体とマイクロホンのグランドとの導通を確実に

50

し、優れたノイズ遮断性能を有する高性能なコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面により本発明の実施の形態を詳述する。図1は本発明のコンデンサマイクロホンの縦断面図である。図2は本発明のコンデンサマイクロホンのマイクロホンユニットの構造と組立工程を示す分解斜視図である。図3は本発明のコンデンサマイクロホンのマイクロホンユニットとケース体の完成組立工程を示す斜視図である。図4は本発明のコンデンサマイクロホンの回路構成の一例を示す回路図である。

【実施例1】

【0028】

図1に於いて、1は本発明のコンデンサマイクロホンである。2は金属材料によって成るケース体であって略直方体形状を成し、該ケース体2の前端部2aには外部からの音響振動を取り入れる複数の音孔3を有し、該ケース体2の後端部2bは開放され、後述するマイクロホンユニットが組み込まれる。4は前記音孔3から取り入れられる音響振動によって振動する振動膜であり、ポリフェニレンサルファイド、又はポリエチレンナフタレート、又はポリイミド等の樹脂薄膜によって成り、その表面は導電膜を蒸着され導電性を有する。5は振動膜支持部材であり、前記振動膜4の周辺部を上面側から支持して固定する。

【0029】

6はガラスエポキシ材等によって成る背面電極基板であり、該背面電極基板6の上面には銅箔等によって成る背面電極6aが形成され、該背面電極6aの上面にはエレクトレット誘電体膜によって成るエレクトレット膜6bが膜形成される。7はスペーサであり、前記振動膜4の周辺部を下面側から支持して固定すると共に、前記背面電極基板6上の背面電極6aと前記振動膜4とを所定の距離に保ち、背面電極6aと振動膜4によってコンデンサを形成する。尚、振動膜支持部材5とスペーサ7は導電性材料であることが好ましい。また、スペーサ7は、本実施例に於いては背面電極基板6と別部材であるが、この形態に限定されず、例えば、背面電極基板6と一体加工しても良い。

【0030】

8はガラスエポキシ材等によって成る回路基板であり、該回路基板8にはインピーダンス変換用のFET等によって成る電子部品9が実装される。回路基板8の下面部には、回路基板8のグランドと接続されるグランド端子8aと、電子部品9の出力である出力端子8bが銅箔等の導電膜によって形成されている。尚、電子部品9の回路構成は後述する。また、電子部品9は、背面電極基板6の下部に形成される凹部6cにはめ込まれる形で配置されるが、この形態に限定されず、背面電極基板6が平板状で、回路基板8に電子部品9をはめ込む凹部を設けても良い。以上のように、振動膜支持部材5と振動膜4とスペーサ7と背面電極基板6と回路基板8は積層されて一体化し、マイクロホンユニット10が完成する。

【0031】

該マイクロホンユニット10は、前記ケース体2の後端部2bから挿入されてケース体2の内部に組み込まれる。11は膜状の導電性部材であり、前記振動膜支持部材5の上面に配設されて振動膜支持部材5とケース体2の前端内壁2cとを密着させ、マイクロホンユニット10をケース体2の内部に固定し一体化させる。すなわち、ケース体2はマイクロホンユニット10を覆って該マイクロホンユニット10を機械的に保護する機能を有する。尚、導電性部材11は、導電ペースト、異方性導電膜、導電性パッキン等によって成ることが好ましい。12は撥水性を有する防塵部材であり、ケース体2の前端部2aに固着され音孔3を覆う。

【0032】

ここで、コンデンサマイクロホン1の内部に水分や塵等が侵入すると、水分や塵は振動板4の表面に付着し、マイクロホンとしての感度低下や周波数特性の劣化が生じることに

10

20

30

40

50

なり、好ましくない。この水分や塵の侵入ルートは、ケース体 2 の前端部 2 a に設けられた音孔 3 と、ケース体 2 の後端部 2 b と回路基板 8 の隙間 1 3 等が考えられる。ここで、本発明のコンデンサマイクロホン 1 に於いては、音孔 3 からの水分や塵等の侵入に対しては、ケース体 2 の前端部 2 a に固着される前記防塵部材 1 2 によって、その侵入を防ぐことが出来る。また、ケース体 2 の後端部 2 b と回路基板 8 の隙間 1 3 からの水分や塵等の侵入に対しては、振動膜支持部材 5 とケース体 2 の前端内壁 2 c とを密着させる導電性部材 1 1 によって、その侵入を防ぐことが出来る。すなわち、隙間 1 3 からコンデンサマイクロホン 1 の内部に侵入した水分や塵は、ケース体 2 の側面内壁 2 d と背面電極基板 6 の基板側面 6 d との僅かな隙間を通り、ケース体 2 の前端内壁 2 c と振動膜支持部材 5 の隙間からマイクロホンユニット 1 0 の内部に侵入しようとする。

10

【 0 0 3 3 】

しかし、前述した如く、振動膜支持部材 5 とケース体 2 の前端内壁 2 c は導電性部材 1 1 によって密着されているので、水分や塵はこの導電性部材 1 1 によって遮断され、マイクロホンユニット 1 0 の内部に侵入することは出来ない。この結果、本発明のコンデンサマイクロホンは、優れた防水性や防塵性を確保することが出来、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。また、コンデンサマイクロホン 1 の機器への取付形態によっては、隙間 1 3 から外部の音が侵入し、マイクロホンとしての指向特性や周波数特性に悪影響を及ぼす危険性があるが、隙間 1 3 から音が侵入したとしても導電性部材 1 1 によって遮断され侵入した音は振動膜 4 に届かないので、音孔 3 以外からの音の侵入を防止することが出来、この結果、コンデンサマイクロホン 1 をどのような形態で機器に取り付けたとしてもマイクロホンとしての指向特性の変動や周波数特性の劣化を防止出来る。また、振動膜支持部材 5 とスペーサ 7 を導電性材料によって構成すれば、ケース体 2 を導電性部材 1 1 を介して回路基板 8 のグランドと電氣的に接続させ、ケース体 2 によってマイクロホンユニット 1 0 を電氣的にシールドすることが出来る。尚、本発明のコンデンサマイクロホンの回路構成と電氣的シールドに関しては、後述する図 4 の回路図で詳細に説明する。

20

【 0 0 3 4 】

次に図 2 に基づいて、マイクロホンユニット 1 0 の詳細な構造と該マイクロホンユニット 1 0 の組立工程の概略を説明する。図 2 に於いて、マイクロホンユニット 1 0 は図示する如く、振動膜支持部材 5、振動膜 4、スペーサ 7、背面電極基板 6、回路基板 8 を積層した積層構造を有している。ここで、振動膜支持部材 5 は、下側に位置する振動膜 4 を外部に対して露出するために振動膜支持孔 5 a を有し、振動膜支持部材 5 と振動膜 4 が積層されたときに、振動膜支持孔 5 a から振動膜 4 が露出される構造となっている。また、導電性部材 1 1 は図示するように前記振動膜支持孔 5 a の外周表面の全体を囲むように振動膜支持部材 5 に配設されるので、マイクロホンユニット 1 0 がケース体 2 に組み込まれたとき、図 1 で示すケース体 2 の前端内壁 2 c と振動膜支持部材 5 は隙間無く密着し、極めて高い密着性を確保することが出来、マイクロホンユニット 1 0 の内部への水分や塵等の侵入を確実に防ぐことが出来る。

30

【 0 0 3 5 】

また、スペーサ 7 は、振動膜 4 の下側に位置し、振動膜 4 を前記振動膜支持部材 5 と共に挟み込み、振動膜 4 を支持し固定する。該スペーサ 7 は略中央部にスペーサ孔 7 a を有し、振動膜 4 と背面電極基板 6 に形成されている背面電極 6 a とを対向させてコンデンサを形成する。尚、背面電極基板 6 に形成される背面電極 6 a と、該背面電極 6 a 上に膜形成されるエレクトレット膜 6 b は略円形状が好ましいが、この形状に限定されるものではない。回路基板 8 は、マイクロホンユニット 1 0 の最下位部に位置し、電子部品 9 を実装後、前記背面電極基板 6 と積層される。尚、本実施例に於いて、マイクロホンユニット 1 0 は略直方体であるが、この形状に限定されるものではなく、例えば、円柱形状であっても良い。また、前記各部品を積層し固着するマイクロホンユニット 1 0 の組立工程に於いては、機械的な結合と共に電氣的な接続も必要であるので、各部品を積層し固着するために導電性接着剤等（図示せず）が用いられることが好ましい。

40

50

【 0 0 3 6 】

次に図3に基づいて、ケース体2とマイクロホンユニット10の関係と完成組立工程の概略を説明する。図3に於いて、前述した如く、振動膜支持部材5、振動膜4、スペーサ7、背面電極基板6、回路基板8の各部品がそれぞれ積層され、マイクロホンユニット10が完成する。また、振動膜支持部材5の上には前記導電性部材11が配設されるが、該導電性部材11は、マイクロホンユニット10の完成後に振動膜支持部材5の上面に配設しても良く、また、導電性部材11を振動膜支持部材5の上面に配設後、マイクロホンユニット10を組み立てても良い。

【 0 0 3 7 】

次に、積層され一体化されたマイクロホンユニット10は、ケース体2の後端部2b側から挿入されて組み込まれる。このとき、振動膜支持部材5の上面に配設されている前記導電性部材11を、ケース体2の前端内壁2c(図1参照)と確実に密着させるために治具等(図示せず)を用いて、ケース体2とマイクロホンユニット10を適当な力で垂直方向に加圧すると良い。また、導電性部材11が熱硬化性の部材であるならば、加圧すると共に適当な温度に加熱することが好ましい。このマイクロホンユニット10とケース体2の完成組立工程によって、マイクロホンユニット10とケース体2は確実に密着し一体化され、コンデンサマイクロホン1が完成する。

【 0 0 3 8 】

また、マイクロホンユニット10とケース体2の固定は他の手段を併用しても良く、例えば、マイクロホンユニット10を組み込み後、ケース体2の後端部2bを内側に曲げてマイクロホンユニット10の固定を強化する手段や、マイクロホンユニット10とケース体2の隙間13(図1参照)にモールド材等を充填してマイクロホンユニット10とケース体2を固着する手段を採用しても良い。尚、ケース体2の前端部2aに固着される前記防塵部材12の固着作業は、マイクロホンユニット10の組み込み前であっても、組み込み後であっても、どちらでも良い。

【 0 0 3 9 】

次に図4に基づいて、本発明のコンデンサマイクロホン1の回路構成の一例を説明する。9aは、前記電子部品9の一部であるFET(電界効果トランジスタ)であり、ソース端子Sは回路のグランド(以下GNDと略す)に接続され、ドレイン端子Dは回路基板8に形成される前記出力端子8bに接続される。また、回路基板8に形成される前記グランド端子8aは、回路のGNDと接続されて前記出力端子8bと共に外部へのマイクロホン出力となる。9bは前記電子部品9の一部である抵抗であり、FET9aのゲート端子GとGND間を接続する。14は前記振動膜4とエレクトレット膜6bが形成された背面電極6aによって形成されるコンデンサである。ここでコンデンサ14の一方の電極である背面電極6aは、背面電極基板6に形成される導電膜(図示せず)を介して回路基板8と電氣的に接続されFET9aのゲート端子Gに接続される。また、コンデンサ14の他方の電極である振動膜4は、導電性材料から成るスペーサ7と背面電極基板6に形成される導電膜(図示せず)を介して回路基板8と電氣的に接続され、回路のGNDと接続される。

【 0 0 4 0 】

また、振動膜支持部材5(図1参照)は、前述した如く、回路のGNDと接続されている振動膜4と密着しているため、該振動膜支持部材5も回路のGNDと接続され、この結果、ケース体2は振動膜支持部材5に配設されている前記導電性部材11を介して回路のGNDと接続される。すなわち、導電性部材11は、マイクロホンユニット10とケース体2を機械的に密着させて水分や塵の侵入を防ぐだけでなく、振動膜支持部材5とケース体2を電氣的にも接続してケース体2を回路のGNDと接続し、ケース体2によってマイクロホンユニット10を電氣的にシールドする機能を有する。

【 0 0 4 1 】

次に図4に基づいて、コンデンサマイクロホン1の回路動作の概略を説明する。コンデンサマイクロホン1の周囲の空気(図示せず)が音の伝達によって振動すると、この音響

10

20

30

40

50

振動は音孔 3 を通過して振動膜 4 に伝達され、振動膜 4 は音響振動に応じて機械的に変位する。この結果、振動膜 4 と背面電極 6 a とによって形成されるコンデンサ 1 4 の静電容量が変化し、この静電容量の変化は F E T 9 a のゲート端子 G に微少な電位の変化として伝達される。F E T 9 a はゲート端子 G の微少な電位の変化を増幅してドレイン端子 D から電気信号を出力し、該電気信号は、前記出力端子 8 b からマイクロホン出力として出力される。また、金属材料によって成るケース体 2 は、前述した如く、導電性部材 1 1 を介して回路基板 8 の G N D と電氣的に接続されるので、マイクロホンユニット 1 0 はケース体 2 によって電氣的にシールドされ、この結果、外部からの電氣的ノイズの侵入に対して優れたノイズ遮断性能を有し、S / N 比の高い高性能なコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。

10

【 0 0 4 2 】

以上のように本発明のコンデンサマイクロホンによるならば、振動板支持部材 5 に配設される導電性部材 1 1 によって、マイクロホンユニット 1 0 とケース体 2 の前端内壁 2 c が隙間無く密着し、極めて高い密着性を維持するので、マイクロホンユニット 1 0 の内部への水分や塵等の侵入、及び、音孔以外からの音の侵入を防ぐことが出来、感度低下や周波数特性の劣化、及び、指向特性の変動等を防止し、信頼性の高いコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。また同様に、振動板支持部材 5 に配設される導電性部材 1 1 によって、ケース体 2 とマイクロホンの G N D との電氣的接続が確実に実施されるので、ケース体 2 によってコンデンサマイクロホン 1 が電氣的にシールドされ、優れたノイズ遮断性能を有する高性能なコンデンサマイクロホンを提供することが出来る。尚、図 4 で示した本発明のコンデンサマイクロホンの回路図は、これに限定されるものではなく、機能を満たすものであれば、どのような回路構成であっても良い。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明のコンデンサマイクロホンの縦断面図である。

【 図 2 】 本発明のコンデンサマイクロホンのマイクロホンユニットの構造と組立工程を示す分解斜視図である。

【 図 3 】 本発明のコンデンサマイクロホンのマイクロホンユニットとケース体の完成組立工程を示す斜視図である。

【 図 4 】 本発明のコンデンサマイクロホンの回路構成の一例を示す回路図である。

30

【 図 5 】 従来のコンデンサマイクロホンの縦断面図である。

【 図 6 】 従来の他のコンデンサマイクロホンの縦断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

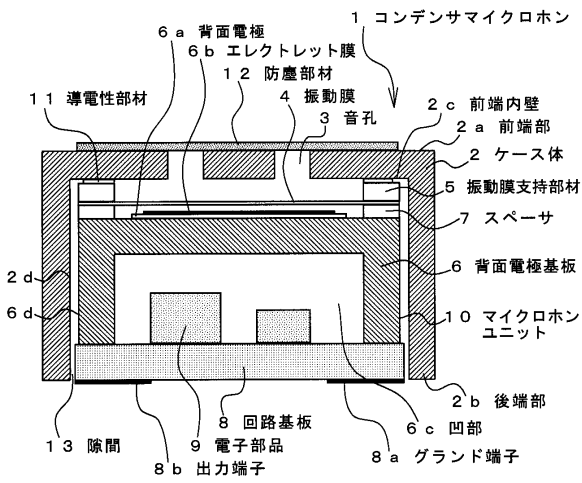
- 1、3 0、4 0 コンデンサマイクロホン
- 2 ケース体
- 2 a 前端部
- 2 b 後端部
- 2 c 前端内壁
- 2 d 側面内壁
- 3、3 8 a、4 2 音孔
- 4、3 5、4 8 振動膜
- 5 振動膜支持部材
- 5 a 振動膜支持孔
- 6 背面電極基板
- 6 a 背面電極
- 6 b、3 3 エレクトレット膜
- 6 c 凹部
- 6 d 基板側面
- 7、3 4、4 6 スペーサ

40

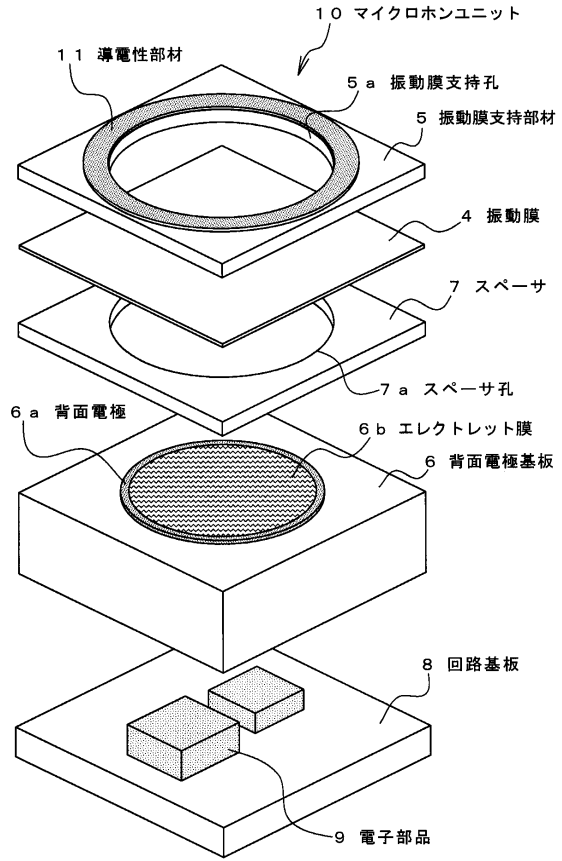
50

| | | |
|-------------|------------|----|
| 7 a | スペーサ孔 | |
| 8、5 1 | 回路基板 | |
| 8 a | グランド端子 | |
| 8 b、5 1 b | 出力端子 | |
| 9、5 0 | 電子部品 | |
| 9 a | F E T | |
| 9 b | 抵抗 | |
| 1 0 | マイクロホンユニット | |
| 1 1 | 導電性部材 | |
| 1 2 | 防塵部材 | 10 |
| 1 3 | 隙間 | |
| 1 4 | コンデンサ | |
| 3 1 | 半導体チップ | |
| 3 1 a、3 1 b | 端子部 | |
| 3 2 | 導電膜 | |
| 3 6 | 空気室 | |
| 3 7 | マイクロホン素子 | |
| 3 8 | セラミックパッケージ | |
| 3 9 | 前面クロス | |
| 4 1 | ケース | 20 |
| 4 3 | 前端壁 | |
| 4 4 | 側壁 | |
| 4 4 a | 折り曲げ部 | |
| 4 5 | エレクトレット部 | |
| 4 7 | 支持リング | |
| 4 9 | 導電リング | |
| 5 1 a | グランド部 | |
| 5 2 | フィルタ | |

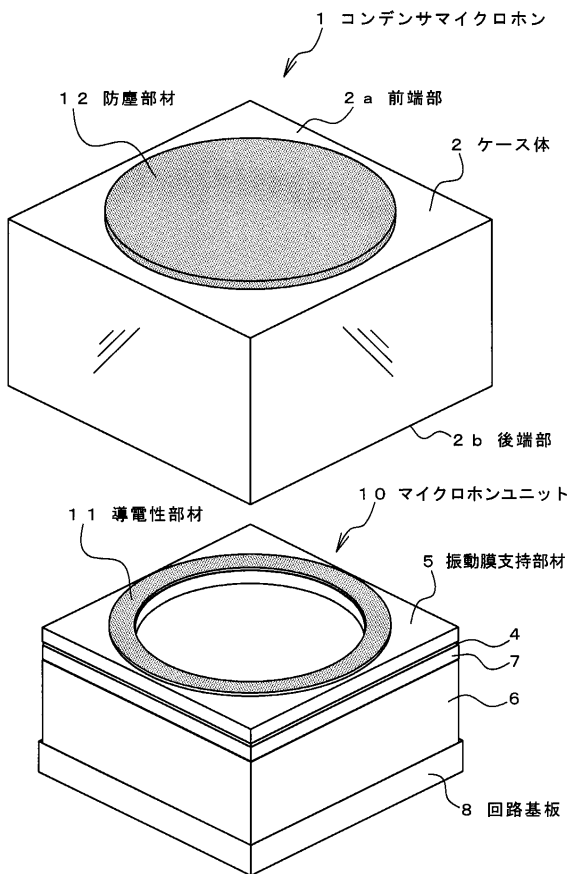
【図1】



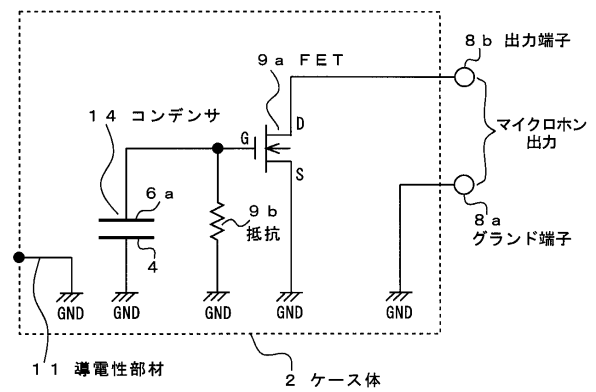
【図2】



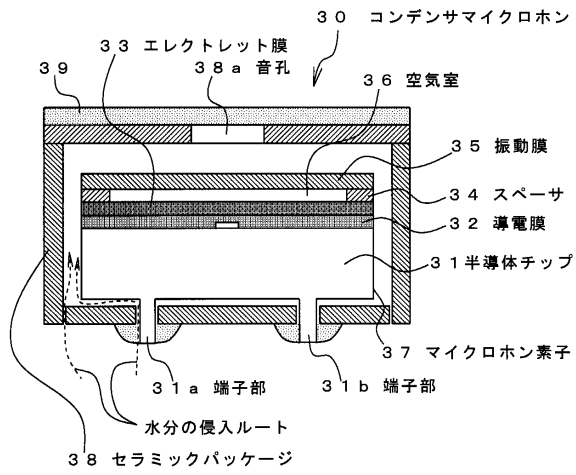
【図3】



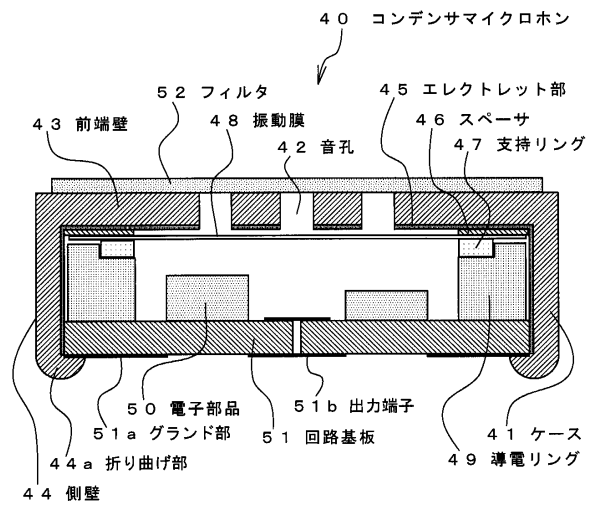
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-084598(JP,A)
特開2000-236596(JP,A)
特開2004-328231(JP,A)
実開昭58-132499(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04R 11/00 - 11/06
H04R 11/14 - 19/04
H04R 21/00 - 31/00