

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-114506

(P2011-114506A)

(43) 公開日 平成23年6月9日(2011.6.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4R 1/38 (2006.01)	HO4R 1/38	5D017
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R 1/02 106	5D018
HO4R 1/04 (2006.01)	HO4R 1/04 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-268194 (P2009-268194)  
 (22) 出願日 平成21年11月26日 (2009.11.26)

(71) 出願人 000201113  
 船井電機株式会社  
 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号  
 (74) 代理人 100085501  
 弁理士 佐野 静夫  
 (74) 代理人 100128842  
 弁理士 井上 温  
 (74) 代理人 100137730  
 弁理士 齊藤 武志  
 (72) 発明者 田中 史記  
 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井電機株式会社内  
 (72) 発明者 堀邊 隆介  
 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井電機株式会社内

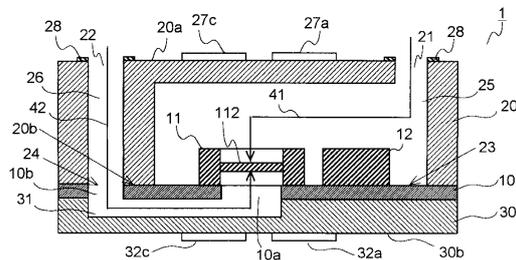
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロホンユニット

(57) 【要約】

【課題】汎用性に優れ、製造コストの低下を図れるマイクロホンユニットを提供する。

【解決手段】マイクロホンユニット1は、音圧によって変位する振動板112を有して音信号を電気信号に変換する電気音響変換部11と、電気音響変換部11を収容する収容空間25、及び、外部の音を音孔21、22から振動板112へと導く音道41、42が形成される筐体と、を備える。筐体の音孔21、22が形成される第1の外表面20a、及び、筐体の第1の外表面20aに対して反対側にある第2の外表面30bには、実装基板の接続端子に接続するために使用される同一機能の外部接続用電極27a~27d、32a~32dが形成されている。



【選択図】 図2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

音圧によって変位する振動板を有して音信号を電気信号に変換する電気音響変換部と、前記電気音響変換部を収容する収容空間、及び、外部の音を音孔から前記振動板へと導く音道が形成される筐体と、を備えるマイクロホンユニットであって、

前記筐体の前記音孔が形成される第 1 の外面、及び、前記筐体の前記第 1 の外面に対して反対側にある第 2 の外面には、実装基板の接続端子に接続するために使用される同一機能の外部接続用電極が形成されていることを特徴とするマイクロホンユニット。

## 【請求項 2】

前記筐体は、前記電気音響変換部が搭載される基板と、前記音孔を有すると共に前記基板に被せられて前記収容空間を形成する蓋体と、からなって、

前記第 1 の外面は、前記蓋体の前記基板に対向する面の裏面であり、

前記第 2 の外面は、前記基板の前記蓋体が被せられる面の裏面であることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロホンユニット。

## 【請求項 3】

前記音孔は、第 1 音孔と第 2 音孔との 2 つの音孔からなって、

前記筐体は、前記電気音響変換部が搭載される基板と、前記第 1 音孔に連通する第 1 空間及び前記第 2 音孔に連通する第 2 空間を有すると共に前記基板に被せられて前記第 1 空間が前記収容空間を形成する蓋体と、前記基板の前記蓋体が配置される側の反対側に配置されて溝が形成される溝形成部材と、からなって、

前記基板には、前記振動板に対向するように設けられる第 1 貫通孔と、前記第 1 貫通孔とは別に設けられる第 2 貫通孔と、が形成され、

前記音道は、前記第 1 音孔から前記収容空間を経て前記振動板の一方の面へと至る第 1 音道と、前記第 2 音孔から前記第 2 空間、前記第 2 貫通孔、前記溝、前記第 1 貫通孔を順に経て前記振動板の他方の面へと至る第 2 音道と、からなって、

前記第 1 の外面は、前記蓋体の前記基板に対向する面の裏面であり、

前記第 2 の外面は、前記溝形成部材の前記基板と対向する面の裏面であることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロホンユニット。

## 【請求項 4】

前記蓋体と前記基板とは同一材料で形成されていることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のマイクロホンユニット。

## 【請求項 5】

前記第 1 の外面には、前記音孔を囲むように半田接合可能な接合部が形成されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のマイクロホンユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、入力音を電気信号に変換して出力する機能を備えたマイクロホンユニットに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えば、携帯電話やトランシーバ等の音声通信機器、又は音声認証システム等の入力された音声を解析する技術を利用した情報処理システム、或いは録音機器、といった音声入力装置にマイクロホンユニットが適用されている（例えば、特許文献 1 参照）。音声入力装置にマイクロホンユニットを適用する場合、音声入力装置が備える実装基板の上面側にマイクロホンユニットが搭載されることもあれば、下面側にマイクロホンユニットが搭載されることもある（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【0003】

図 1 1 は、マイクロホンユニットが実装基板の上面側に搭載された場合の従来の構成例を示す断面図である。図 1 1 に示す構成では、マイクロホンユニット 1 0 0 は、音声入力

10

20

30

40

50

装置 200 のケース上部 201 及び実装基板 301 に挟まれるように配置されている。マイクロホンユニット 100 の筐体 101 上面側には、音声入力装置 200 のケース上部 201 に形成される導入孔 202 と対向するように音孔 102 が設けられる。また、マイクロホンユニット 100 の筐体 101 下面側には、実装基板 301 の上面に形成される接続パッド 302 に電氣的に接続される外部接続用電極 103 が形成される。なお、符号 104 は、音圧によって変位する振動板 104 a を有して音信号を電気信号に変換する電気音響変換部である（後述の図 12 でも同様）。

【0004】

図 12 は、マイクロホンユニットが実装基板の下面側に搭載された場合の従来の構成例を示す断面図である。図 12 に示す構成では、実装基板 301 が音声入力装置 200 のケース上部 201 及びマイクロホンユニット 100 に挟まれるように配置されている。実装基板 301 には、音声入力装置 200 のケース上部 201 に形成される導入孔 202 と対向するように貫通孔 303 が設けられる。そして、マイクロホンユニット 100 の筐体 101 の上面側には、この貫通孔 303 と対向するように音孔 102 が形成されると共に、実装基板 301 の下面に形成される接続パッド 302 に電氣的に接続される外部接続用電極 103 が形成される。なお、実装基板 301 とマイクロホンユニット 100 との間には、音漏れ防止用のガスケット 401 が配置される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献 1】特開 2009 - 135777 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 67173 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のように、マイクロホンユニットについて、実装基板の上面側に搭載する構成のものと、実装基板の下面側に搭載する構成のものと、を異なる製品として作り分けると、作業面や製品管理の面等で負担が大きくなってしまふ。その結果、マイクロホンユニットの製造コストが高くなるという問題があった。

【0007】

30

以上の点を鑑みて、本発明の目的は、汎用性に優れ、製造コストの低下を図れるマイクロホンユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するために本発明のマイクロホンユニットは、音圧によって変位する振動板を有して音信号を電気信号に変換する電気音響変換部と、前記電気音響変換部を収容する収容空間、及び、外部の音を音孔から前記振動板へと導く音道が形成される筐体と、を備えるマイクロホンユニットであって、前記筐体の前記音孔が形成される第 1 の外面、及び、前記筐体の前記第 1 の外面に対して反対側にある第 2 の外面には、実装基板の接続端子に接続するために使用される同一機能の外部接続用電極が形成されていることを特徴としている。

40

【0009】

本構成によれば、マイクロホンユニットが備える筐体の表裏の関係にある 2 つの外面に、実装基板の接続端子に接続するために使用される同一機能の外部接続用電極が形成される構成となっている。このために、本構成のマイクロホンユニットは、実装基板の上面側に搭載することも可能であるし、実装基板の下面側に搭載することも可能である。すなわち、1 種類のマイクロホンユニットを生産することで、2 種類分に相当するマイクロホンユニットを生産することになるために、マイクロホンユニットの製造コストを低下することが可能である。

【0010】

50

上記構成のマイクロホンユニットにおいて、前記筐体は、前記電気音響変換部が搭載される基板と、前記音孔を有すると共に前記基板に被せられて前記收容空間を形成する蓋体と、からなって、前記第1の外面は、前記蓋体の前記基板に対向する面の裏面であり、前記第2の外面は、前記基板の前記蓋体が被せられる面の裏面であることとしてもよい。

【0011】

本構成によれば、同一の機能を有する外部接続用電極を、筐体を構成する別々の部材（蓋体と基板）に形成する構成となっている。この場合、例えば実装基板の上面側に搭載する場合と下面側に搭載する場合とのうち、一方側についてのみ電極配置を変更する必要が生じた場合に、筐体全体の構成を変更するのではなく、蓋体或いは基板の一方の構成だけを設計変更すればよいために便利である。

10

【0012】

上記構成のマイクロホンユニットにおいて、前記音孔は、第1音孔と第2音孔との2つの音孔からなって、前記筐体は、前記電気音響変換部が搭載される基板と、前記第1音孔に連通する第1空間及び前記第2音孔に連通する第2空間を有すると共に前記基板に被せられて前記第1空間が前記收容空間を形成する蓋体と、前記基板の前記蓋体が配置される側の反対側に配置されて溝が形成される溝形成部材と、からなって、前記基板には、前記振動板に対向するように設けられる第1貫通孔と、前記第1貫通孔とは別に設けられる第2貫通孔と、が形成され、前記音道は、前記第1音孔から前記收容空間を経て前記振動板の一方の面へと至る第1音道と、前記第2音孔から前記第2空間、前記第2貫通孔、前記溝、前記第1貫通孔を順に経て前記振動板の他方の面へと至る第2音道と、からなって、前記第1の外面は、前記蓋体の前記基板に対向する面の裏面であり、前記第2の外面は、前記溝形成部材の前記基板に対向する面の裏面であることとしてもよい。

20

【0013】

本構成によれば、振動板の両面に加わる音圧の差に基づいて音信号を電気信号に変換する差動マイクについて、1種類のマイクロホンユニットを生産することで、2種類分に相当するマイクロホンユニットを生産するという効果を得られる。なお、差動マイクは、マイクロホンユニットの遠方に音源を有する背景雑音を除去して、マイクロホンユニットの近傍で発生された音声を選択的に取得することが可能である。すなわち、本構成によれば、高性能のマイクロホンユニットを低コストで生産可能になるという利点を得られる。

【0014】

上記構成のマイクロホンユニットにおいて、前記蓋体と前記基板とは同一材料で形成されているのが好ましい。本構成によれば、マイクロホンユニットを音声入力装置の実装基板にリフロー実装する場合において、蓋体と基板との膨張係数の差によって電気音響変換部に不要な応力が加わるという事態を避けられる。また、蓋体を例えばFR-4のような基板と同じ材料を用いて形成することにより、蓋体における外部接続用電極が形成し易い。

30

【0015】

上記構成のマイクロホンユニットにおいて、前記第1の外面には、前記音孔を囲むように半田接合可能な接合部が形成されていることとしても良い。

【0016】

本構成によれば、実装基板の下面側にマイクロホンユニットを配置する場合に、実装基板とマイクロホンユニットとの間にガスケットを配置しなくても音漏れを防止することが可能であり、製造し易い。なお、前記接合部を設けずに、ガスケットを設けることとしても勿論構わない。

40

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、汎用性に優れ、製造コストの低下を図れるマイクロホンユニットの提供が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0018】

50

- 【図 1】本実施形態のマイクロホンユニットの外観構成を示す概略斜視図
- 【図 2】図 1 ( a ) の A - A 位置における概略断面図
- 【図 3】本実施形態のマイクロホンユニットの構成を示す分解斜視図
- 【図 4】本実施形態のマイクロホンユニットが備える M E M S ( Micro Electro Mechanical System ) チップの構成を示す概略平面図
- 【図 5】本実施形態のマイクロホンユニットが備えるマイク基板を上から見た概略平面図
- 【図 6】本実施形態のマイクロホンユニットが備える溝形成部材を上から見た概略平面図
- 【図 7】本実施形態のマイクロホンユニットが備える蓋体を下から見た概略平面図
- 【図 8】本実施形態のマイクロホンユニットが音声入力装置の実装基板に搭載される場合の構成例を示す概略断面図
- 【図 9】本発明が適用されるマイクロホンユニットの他の実施形態を示す概略断面図
- 【図 10】本実施形態のマイクロホンユニットに変形例を示す図
- 【図 11】マイクロホンユニットが実装基板の上面側に搭載された場合の従来の構成例を示す断面図
- 【図 12】マイクロホンユニットが実装基板の下面側に搭載された場合の従来の構成例を示す断面図

10

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明が適用されたマイクロホンユニットの実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

20

【0020】

まず、本実施形態のマイクロホンユニットの概略構成を図 1 から図 4 を参照しながら説明する。図 1 は、本実施形態のマイクロホンユニットの外観構成を示す概略斜視図で、図 1 ( a ) は斜め上方から見た図、図 1 ( b ) は斜め下方から見た図である。図 2 は、図 1 ( a ) の A - A 位置における概略断面図である。図 3 は、本実施形態のマイクロホンユニットの構成を示す分解斜視図である。図 4 は、本実施形態のマイクロホンユニットが備える M E M S ( Micro Electro Mechanical System ) チップの構成を示す概略平面図である。

【0021】

図 1 に示すように、本実施形態のマイクロホンユニット 1 は、大きくは、マイク基板 10 と、マイク基板 10 の上面側に被せられる蓋体 20 と、図 1 においては図示されない溝が形成されてマイク基板 10 の下部側に配置される溝形成部材 30 と、を備える構成となっている。

30

【0022】

平面視略矩形状に形成されるマイク基板 10 には、図 2 及び図 3 に示すように、平面視略正方形に形成される第 1 貫通孔 10 a と、平面視略長形状に形成される第 2 貫通孔 10 b とが形成されている。マイク基板 10 を構成する材料は、特に限定されるものではないが、基板材料として公知の材料が好適に使用され、例えば F R - 4 等が用いられる。

【0023】

マイク基板 10 の上面には、第 1 貫通孔 10 a を覆うように M E M S チップ 11 が搭載されている。なお、M E M S チップ 11 は、図 2 に示すように音圧によって変位する振動板 112 を有しており、本発明の音信号を電気信号に変換する電気音響変換部の実施形態である。

40

【0024】

図 4 に示すように、シリコンチップからなる M E M S チップ 11 は、絶縁性のベース基板 111 と、振動板 112 と、絶縁層 113 と、固定電極 114 と、を有し、コンデンサ型のマイクロホンを構成している。ベース基板 111 には平面視略円形状の開口 111 a が形成されている。ベース基板 111 の上に設けられる振動板 112 は、音圧を受けて振動 ( 上下方向に振動 ) する薄膜で、導電性を有して電極の一端を形成している。固定電極 114 は、絶縁層 113 を挟んで振動板 112 と対向するように配置されている。これに

50

より、振動板 112 と固定電極 114 との間で容量が形成される。なお、固定電極 114 には音波が通過できるように複数の音孔 114a が形成されており、振動板 112 の上部側から来る音波が振動板 112 の上面 112a に到達するようになっている。

【0025】

以上のように MEMS チップ 11 は、振動板 112 の上面 112a 及び下面 112b から音圧が加わるように構成されている。このため、振動板 112 は、上面 112a から加わる音圧  $p_f$  と、下面 112b から加わる音圧  $p_b$  との差に応じて振動する。振動板 113 が振動すると、振動板 112 と固定電極 114 との間隔  $G_p$  が変化して、振動板 112 と固定電極 114 との間の静電容量が変化する。この結果、MEMS チップ 11 に入射した音波（音信号）を電気信号として取り出せる。

10

【0026】

なお、電気音響変換部としての MEMS チップの構成は、本実施形態の構成に限定されるものではない。例えば、本実施形態では振動板 112 の方が固定電極 114 よりも下となっているが、これとは逆の関係（振動板が上で、固定電極が下となる関係）となるように構成しても構わない。

【0027】

マイク基板 10 の上面には、図 2 及び図 3 に示すように、MEMS チップ 11 の横に ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 12 が搭載されている。ASIC 12 は、MEMS チップ 11 の静電容量の変化に基づいて取り出される電気信号を増幅処理する集積回路である。この信号処理部として機能する ASIC 12 は、MEMS チップ 11 における静電容量の変化を精密に取得できるようにチャージポンプ回路とオペアンプを含む構成としても良い。ASIC 12 で増幅処理された電気信号は、後述の配線構成によってマイクロホンユニット 1 の外部へと出力されるようになっている。

20

【0028】

なお、本実施形態のマイクロホンユニット 1 においては、MEMS チップ 11 及び ASIC 12 はマイク基板 10 にフリップチップ実装される構成となっている。ただし、この構成に限定される趣旨ではなく、MEMS チップ 11 及び ASIC 12 がワイヤボンディング技術によってマイク基板 10 に実装される構成等としても勿論構わない。

【0029】

蓋体 20 は、図 1 から図 3 に示すように、外形が略直方体形状に設けられ、上面 20a に 2 つの開口 21、22 と、下面 20b に 2 つの開口 23、24 を有する。そして、蓋体 20 には、上面 20a の第 1 開口 21 と下面 20b の第 3 開口 23 とを繋ぐ第 1 空間 25 と、上面 20a の第 2 開口 22 と下面 20b の第 4 開口 24 とを繋ぐ第 2 空間 26 と、が形成されている。この蓋体 20 をマイク基板 10 に被せることにより、第 1 空間 25 が MEMS チップ 11 及び ASIC 12 を収容する収容空間を形成する。また、蓋体 20 は、第 2 空間 26 がマイク基板 10 の第 2 貫通孔 10b と連通するように配置される。

30

【0030】

なお、蓋体 20 の上面 20a の開口 21、22 は、外部の音を MEMS チップ 11 の振動板 112 に導くための音孔であり、以下、第 1 開口 21 を第 1 音孔 21、第 2 開口 22 を第 2 音孔 22 と表現する場合がある。

40

【0031】

この蓋体 20 の上面 20a（蓋体 20 のマイク基板 10 に対向する面の裏面）には、4 つの外部接続用電極 27a、27b、27c、27d が設けられている。この 4 つの外部接続用電極 27a ~ 27d は、マイクロホンユニット 1 が実装される実装基板の接続端子に接続するために使用される電極である。詳細には、外部接続用電極 27a は ASIC 12 への電力供給のための電極である。また、外部接続用電極 27b は ASIC 12 からの電気信号を出力するための電極である。更に、外部接続用電極 27c、27d は、グランド (GND) 接続用の電極である。4 つの外部接続用電極 27a ~ 27d のそれぞれは、マイク基板 10 に形成される配線と繋がっているが、この配線構成の詳細は後述する。

【0032】

50

また、蓋体 20 の上面 20 a には、第 1 音孔 21 及び第 2 音孔 22 の各周囲を取り囲むように、半田接合可能な半田接合部 28 が形成されている。この半田接合部 28 は、外部接続用電極 27 a ~ 27 d と同一の材料で形成しても構わないし、他の材料で形成しても構わない。同一材料とする方が、マイクロホンユニットの組み立て作業上便利である。この半田接合部 28 は、後述のように音漏れ防止のために設けられる。

#### 【0033】

蓋体 20 を構成する材料は、例えば LCP (Liquid Crystal Polymer ; 液晶ポリマ) や PPS (polyphenylene sulfide ; ポリフェニレンスルファイド) 等の樹脂とすることもできるし、例えば FR - 4 等のマイク基板 10 と同一の基板材料とすることもできる。本実施形態のマイクロホンユニット 1 では、蓋体 20 に電極や配線が形成されるために、マイク基板 10 と同一の基板材料 (例えば FR - 4 等) とするのが好ましい。なお、蓋体 20 を LCP 等の樹脂で形成する場合には、インサート成形により電極や配線を構成することも可能である。

10

#### 【0034】

また、蓋体 20 をマイク基板 10 と同一材料で形成すると、次のような効果を得られて好ましい。すなわち、両者を同一材料で形成すると、マイクロホンユニット 1 を実装基板にリフロー実装する場合において、両者の膨張係数差によってマイク基板 10 に搭載される MEMS チップ 11 に不要な応力が加わるという事態を避けられる。

#### 【0035】

溝形成部材 30 は、図 1 から図 3 に示すように、平面視略矩形状の板状部材であり、その上面 30 a に平面視略矩形状の溝 31 が形成されている。溝形成部材 30 は、溝 31 がマイク基板 10 に設けられる第 1 貫通孔 10 a 及び第 2 貫通孔 10 b に連通するように配置される。

20

#### 【0036】

この溝形成部材 30 の下面 30 b (溝形成部材 30 のマイク基板と対向する面の裏面) には、4 つの外部接続用電極 32 a、32 b、32 c、32 d が設けられている。この 4 つの外部接続用電極 32 a ~ 32 d は、マイクロホンユニット 1 が実装される実装基板の接続端子に接続するために使用される電極であり、蓋体 20 の上面 20 a に形成される外部接続用電極 27 a ~ 27 d と同一機能の電極である。すなわち、外部接続用電極 32 a は ASIC 12 への電力供給のための電極、外部接続用電極 32 b は ASIC 12 からの電気信号を出力するための電極、外部接続用電極 32 c、32 d は、グランド (GND) 接続用の電極となっている。4 つの外部接続用電極 32 a ~ 32 d のそれぞれは、マイク基板 10 に形成される配線と繋がっているが、この配線構成の詳細は後述する。

30

#### 【0037】

溝形成部材 30 を構成する材料は、例えば LCP や PPS 等の樹脂とすることもできるし、例えば FR - 4 等のマイク基板 10 と同一の基板材料とすることもできる。本実施形態のマイクロホンユニット 1 では、溝形成部材 30 をマイク基板 10 と同一の材料で形成している。このため、本実施形態のマイクロホンユニット 1 では、マイク基板 10 と溝形成部材 30 とを纏めて 1 つのマイク基板と見なすこともできる (このように見なした場合、外部接続用電極 32 a ~ 32 d は、マイク基板 10 の蓋体 20 が被せられる面の裏面に形成されているとも言える)。そして、本実施形態のように、マイク基板 10 と溝形成部材 30 とを同一の材料とすることで、上述の蓋体 20 とマイク基板 10 とを同一とした場合と同様の効果を得られる。

40

#### 【0038】

なお、本実施形態では、溝形成部材 30 を平板としているが、この構成に限定される趣旨ではない。すなわち、例えばマイク基板 10 及び蓋体 20 を収容する収容凹部を有する箱状等としても構わない。このように構成することで、マイク基板 10 及び蓋体 20 の位置合わせを容易とでき、マイクロホンユニット 1 の組み立てが容易となる。

#### 【0039】

以上のマイク基板 10、蓋体 20、溝形成部材 30 を例えば接着剤等を用いて貼り合わ

50

せることで、図2に示すように、MEMSチップ11及びASIC12が收容される收容空間、及び、外部の音を音孔21、22から振動板112へと導く音道41、43が形成される筐体を得られる。

【0040】

なお、第1音道41は、第1音孔21からMEMSチップ11及びASIC12が收容される第1空間(收容空間)25を経て振動板112の上面112aへと至る音道である。また、第2音道42は、第2音孔22から第2空間26、第2貫通孔10b、溝31、第1貫通孔10aをこの順で経て振動板112の下面112bへと至る音道である。マイク基板10に搭載されるMEMSチップ11のベース基板111(図4参照)は、その下面全体がマイク基板10に密着されており、收容空間25から振動板112の下面112bへと音が漏れることはないようになっている。

10

【0041】

また、蓋体20の上面20aは、本発明における第1の外面の実施形態に該当する。更に、溝形成部材30の下面30bは、本発明における第2の外面の実施形態に該当する。

【0042】

次に、マイクロホンユニット1に形成される配線構成について、図5から図7を参照しながら説明する。図5は、本実施形態のマイクロホンユニットが備えるマイク基板を上から見た概略平面図である。図6は、本実施形態のマイクロホンユニットが備える溝形成部材を上から見た概略平面図である。図7は、本実施形態のマイクロホンユニットが備える蓋体を下から見た概略平面図である。なお、図5から図7においては、MEMSチップ11との位置関係を理解しやすいように、MEMSチップ11を破線で示している。

20

【0043】

図5に示すようにマイク基板10の上面には、MEMSチップ11で発生した電気信号を取り出すための出力用パッド13aと、MEMSチップ11をマイク基板10に接合すると共にGND接続するために用いられる額縁状のGND接続用パッド13bと、が形成される。また、マイク基板10の上面には、ASIC12に電源電力を入力するための電源電力入力用パッド14aと、ASIC12で処理された信号を出力するための出力用パッド14bと、ASIC12をGND接続するための2つのGND接続用パッド14cと、MEMSチップ11からの信号をASIC12に入力するための入力用パッド14dと、が形成されている。

30

【0044】

また、マイク基板10の上面には、ASIC12に電源電力を入力するための電源電力入力用パッド14aに電氣的に接続される電源用中継パッド15aと、ASIC12で処理された信号を出力するための出力用パッド14bに電氣的に接続される信号出力用中継パッド15bと、MEMSチップ11及びASIC12のGND接続用パッド13b、14cに電氣的に接続されるGND用中継パッド15c、15dと、が形成されている。

【0045】

なお、マイク基板10の上面に形成される出力用パッド13aと、入力用パッド14dとは、マイク基板10の内部に形成される図示しない内部配線によって電氣的に接続されている。また、マイク基板10の下面には、マイク基板10の上面に形成される、各中継パッド15a~15dに貫通配線で電氣的に接続される中継パッドが形成されている。

40

【0046】

図6を参照して、溝形成部材30の上面30aには、マイク基板10と溝形成部材30とが接合された状態で、マイク基板10に形成される電源用中継パッド15aに電氣的に接続される電源用中継パッド33aが形成されている。同様に、溝形成部材30の上面30aには、マイク基板10に形成される信号出力用中継パッド15bに電氣的に接続される信号出力用中継パッド33bと、マイク基板10に形成されるGND用中継パッド15c、dに電氣的に接続されるGND用中継パッド33c、33dと、が形成されている。

【0047】

50

溝形成部材 30 の上面 30 a に形成される各中継パッド 33 a ~ 33 d は、溝形成部材 30 に形成される貫通配線を介して、溝形成部材 30 の下面 30 b に形成される外部接続用電極 32 a ~ 32 d のそれぞれに電氣的に接続される。詳細には、電源用中継パッド 33 a が外部接続用電極 32 a に、信号出力用中継パッド 33 b が外部接続用電極 32 b に、GND 用中継パッド 33 c が外部接続用電極 32 c に、GND 用中継パッド 33 d が外部接続用電極 32 d に、それぞれ接続される。

【0048】

図7を参照して、蓋体 20 の下面 20 b には、蓋体 20 がマイク基板 10 に被せられた状態（接合された状態）で、マイク基板 10 に形成される電源用中継パッド 15 a に電氣的に接続される電源用中継パッド 29 a が形成されている。同様に、蓋体 20 の下面 20 b には、マイク基板 10 に形成される信号出力用中継パッド 15 b に電氣的に接続される信号出力用中継パッド 29 b と、マイク基板 10 に形成される GND 用中継パッド 15 c、d に電氣的に接続される GND 用中継パッド 29 c、29 d と、が形成されている。

10

【0049】

蓋体 20 の下面 20 b に形成される各中継パッド 29 a ~ 29 d は、蓋体 20 に形成される貫通配線を介して、蓋体 20 の上面 20 a に形成される外部接続用電極 27 a ~ 27 d のそれぞれに電氣的に接続される。詳細には、電源用中継パッド 29 a が外部接続用電極 27 a に、信号出力用中継パッド 29 b が外部接続用電極 27 b に、GND 用中継パッド 29 c が外部接続用電極 27 c に、GND 用中継パッド 29 d が外部接続用電極 27 d に、それぞれ接続される。

20

【0050】

以上のように、マイクロホンユニット 1 には、蓋体 20 の上面 20 a（筐体の第 1 の外面）と溝形成部材 30 の下面 30 b（筐体の第 2 の外面）とに同一機能の外部接続用電極が形成される構成となっている。このために、マイクロホンユニット 1 は、音声入力装置の実装基板の上面側に搭載される構成にも、実装基板の下面側に搭載される構成にも対応できる。すなわち、本実施形態のマイクロホンユニット 1 を生産することで、2 種類分に相当するマイクロホンユニットを生産することになるために、マイクロホンユニットの製造コストを低下することが可能である。

【0051】

ここで、本実施形態のマイクロホンユニット 1 が音声入力装置の実装基板の上面側及び下面側に実装される場合の構成例を、図 8 を参照しながら説明しておく。図 8 は、本実施形態のマイクロホンユニットが音声入力装置の実装基板に搭載される場合の構成例を示す概略断面図で、図 8（a）はマイクロホンユニットが実装基板の上面側に搭載される場合の図で、図 8（b）はマイクロホンユニットが実装基板の下面側に搭載される場合の図である。

30

【0052】

マイクロホンユニット 1 が音声入力装置の実装基板 51 の上面 51 a 側に搭載される場合（図 8（a）の場合）、マイクロホンユニット 1 の溝形成部材 30 の下面 30 b に設けられる外部接続用電極 32 a ~ 32 d が、実装基板 51 の上面 51 a に設けられる接続端子 52 に半田等を用いて電氣的に接続される。

40

【0053】

この構成では、マイクロホンユニット 1 の 2 つの音孔 21、22 が音声入力装置のケース上部 50 の導入孔 50 a に連通するように配置される。また、音声入力装置のケース上部 50 とマイクロホンユニット 1 との間には、音漏れ防止や、音声入力装置のケースの振動がマイクロホンユニット 1 に伝わり難くなること等を狙って 2 つの貫通孔 53 a を有する弾性体 53 が配置される。なお、この構成では、マイクロホンユニット 1 の蓋体 20 の上面 20 a に設けられる外部接続用電極 27 a ~ 27 d 及び半田接合部 28 は使用されず、単に絶縁性の弾性体 22 に当接した状態となっている。

【0054】

一方、マイクロホンユニット 1 が音声入力装置の実装基板 51 の下面 51 b 側に搭載さ

50

れる場合（図 8（b）の場合）、マイクロホンユニット 1 の蓋体 20 の上面 20 a に設けられる外部接続用電極 27 a ~ 27 d が、実装基板 51 の下面 51 a に設けられる接続端子 52 に半田等を用いて電氣的に接続される。また、マイクロホンユニット 1 の蓋体 20 の上面 20 a に設けられる半田接合部 28 が、実装基板 51 の下面 51 a に設けられる接続パッド 54 に半田を用いて電氣的に接続される。この半田接合部 28 と接続パッド 54 との半田接続は、実装基板 51 とマイクロホンユニット 1 との間に形成される隙間によって音漏れが発生するのを防止するものである。

【0055】

また、図 8（b）の構成では、マイクロホンユニット 1 の 2 つの音孔 21、22 が、それぞれ実装基板 51 に設けられる貫通孔 51 c に連通している。そして、この貫通孔 51 c が実装基板 51 の上側に設けられる弾性体 53 の貫通孔 53 a に連通し、更には、弾性体 53 の貫通孔 53 a が音声入力装置のケース上部 50 の導入孔 50 a に連通している。これにより、マイクロホンユニット 1 の 2 つの音孔 21、22 は、それぞれ外部に連通している。

10

【0056】

なお、弾性体 53 は、図 8（a）の場合と同様の理由で配置されている。また、この構成では、マイクロホンユニット 1 の溝形成部材 30 の下面 30 b に設けられる外部接続用電極 32 a ~ 32 d は使用されない。

【0057】

以上に示したマイクロホンユニット 1 は本発明の実施形態の一例を示したものであり、本発明の適用範囲は、以上に示した実施形態に限定されるものではない。すなわち、本発明の目的を逸脱しない範囲で、以上に示した実施形態について種々の変更を行っても構わない。

20

【0058】

例えば、以上に示したマイクロホンユニット 1 における外部接続用電極 27 a ~ 27 d、32 a ~ 32 d の数は一例であり、その必要に応じて外部接続用電極の数は増減して構わない。また、外部接続用電極の位置について、本実施形態のマイクロホンユニット 1 では、筐体の上面及び下面のいずれにおいても、長手方向の中央部寄りに配置しているが、端部寄りに配置しても構わない。また、外部接続用電極の位置について、筐体上面及び下面で設ける位置を異なる位置（例えば、上面を中央寄り、下面を端部寄り等）としても構わない。

30

【0059】

また、以上に示した実施形態では、マイクロホンユニットが振動板の両面に加わる音圧の差に基づいて音信号を電気信号に変換する差動マイクであることとした。しかし、本発明は、差動マイクに限らず、図 9 に示すような構成のマイクロホンユニットにも適用可能である。

【0060】

図 9 に示すマイクロホンユニット 60 では、マイク基板 61 上面に MEMS チップ 11（電気音響変換部）及び ASIC 12 が搭載されている。そして、このマイク基板 61 の上面に 1 つの音孔 63 を有する蓋体 62 が被せられて、MEMS チップ 11 及び ASIC 12 が収容される収容空間が形成されている。MEMS チップ 11 の振動板 112 は、音孔 63 から収容空間を通過して振動板 112 の上面 112 a へと至る音道を通る音波によってのみ振動し、振動板 112 の下面 112 b からは音波は入射しないようになっている。

40

【0061】

マイクロホンユニット 60 では、蓋体 62 の上面 62 a（蓋体 62 のマイク基板 61 に対向する面の裏面）、及び、マイク基板 61 の下面 61 a（マイク基板 61 の蓋体 62 が被せられる面の裏面）に同一機能を有する外部接続用電極 63 が形成されている。また、蓋体 62 の上面 62 a には、音孔 63 を囲むように半田接続可能な半田接合部 28 が形成されている。これにより、以上に説明したマイクロホンユニット 1 と同様に、音声入力装置の実装基板の上面側に搭載される構成にも、実装基板の下面側に搭載される構成にも対

50

応できる。すなわち、マイクロホンユニット60を生産することで、2種類分に相当するマイクロホンユニットを生産することになるために、マイクロホンユニットの製造コストを低下することが可能である。

【0062】

また、以上に示した実施形態の場合、マイクロホンユニット1を例えば携帯電話等の音声入力装置に実装した場合に、使用しない側の外部接続用電極が音声入力装置内の他の部品に接触してショートを起こし、部品の破損や誤作動が発生する可能性がある。また、使用しない側の外部接続用電極に静電気が入り、ASIC12等の内部回路を破損させたり、誤作動を起こさせたりする可能性がある。このような事態を防止するために、次のような構成を採用してもよい。

10

【0063】

すなわち、例えば、マイクロホンユニット1を実装基板の上面側及び下面側のいずれに搭載するかを決定した段階で、使用しない側の外部接続用電極を非導電性の絶縁材で被覆する構成を採用してもよい。絶縁には、例えばレジストや絶縁テープ（エポキシ樹脂やポリイミド樹脂製等）等を用いればよい。なお、マイクロホンユニット1の上面側の外部接続用電極27が使用されない側の電極である場合、半田接合部28も絶縁材で被覆するのが好ましい。

【0064】

また、上記事態を防止する他の構成として、例えば、図10に示すように外部接続用電極27、32とASIC12とを電氣的に接続する配線の少なくとも一部に切断部70を設けておく構成を採用してもよい。マイクロホンユニット1をこのように構成しておけば、マイクロホンユニット1が実装基板の上面側及び下面側のいずれに搭載されるかが決定された段階で、使用しない側の外部接続用電極（図10では半田接合部28も含まれている）とASIC12との電氣的な接続を簡単に絶つことができる。切断部70での切断方法としては、例えばレーザカットやルータ加工等が挙げられる。

20

【0065】

なお、図10(a)は、切断部70が形成されたマイクロホンユニット1を上面側から見た概略平面図で、図10(b)は、切断部70が形成されたマイクロホンユニット1を下面側から見た概略平面図である。図10(a)においては、理解を容易とするために、下段に切断部70による切断が実行された状態を示している。

30

【0066】

また、以上に示した実施形態では、MEMSチップ11とASIC12とは別チップで構成したが、ASIC12に搭載される集積回路はMEMSチップ11を形成するシリコン基板上にモノリシックで形成するものであっても構わない。

【0067】

また、以上に示した実施形態では、音圧を電気信号に変換する電気音響変換部が、半導体製造技術を利用して形成されるMEMSチップ11である構成としたが、この構成に限定される趣旨ではない。例えば、電気音響変換部はエレクトロニック膜を使用したコンデンサマイクロホン等であっても構わない。

【0068】

また、以上の実施形態では、マイクロホンユニットが備える電気音響変換部（本実施形態のMEMSチップ11が該当）の構成として、いわゆるコンデンサ型マイクロホンを採用した。しかし、本発明はコンデンサ型マイクロホン以外の構成を採用したマイクロホンユニットにも適用できる。例えば、動電型（ダイナミック型）、電磁型（マグネティック型）、圧電型等のマイクロホン等が採用されたマイクロホンユニットにも本発明は適用できる。

40

【0069】

その他、マイクロホンユニットの形状は本実施形態の形状に限定される趣旨ではなく、種々の形状に変更可能であるのは勿論である。

【産業上の利用可能性】

50

## 【 0 0 7 0 】

本発明のマイクロホンユニットは、例えば携帯電話、トランシーバ等の音声通信機器や、入力された音声を解析する技術を採用した音声処理システム（音声認証システム、音声認識システム、コマンド生成システム、電子辞書、翻訳機、音声入力方式のリモートコントローラ等）、或いは録音機器やアンプシステム（拡声器）、マイクシステムなどに好適である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 1 】

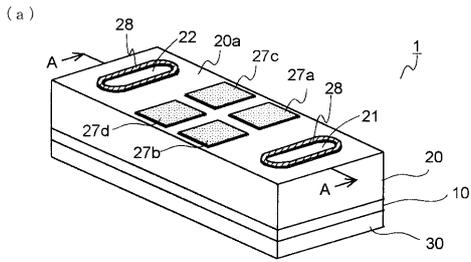
- 1、60   マイクロホンユニット
- 10、61   マイク基板（筐体の構成要素）
- 10a   第1貫通孔
- 10b   第2貫通孔
- 11   MEMSチップ（電気音響変換部）
- 20、62   蓋体（筐体の構成要素）
- 20a、62a   蓋体の上面（第1の外面）
- 21、22、62a   音孔
- 25   第1空間（収容空間）
- 26   第2空間
- 27a～27d、32a～32d、63   外部接続用電極
- 28   半田接合部
- 30   溝形成部材（筐体の構成要素）
- 30b   溝形成部材の下面（第2の外面）
- 41   第1音道
- 42   第2音道
- 51   実装基板
- 52   実装基板の接続端子
- 61b   マイク基板の下面（第2の外面）
- 112   振動板
- 112a   振動板の上面（振動板の一方の面）
- 112b   振動板の下面（振動板の他方の面）

10

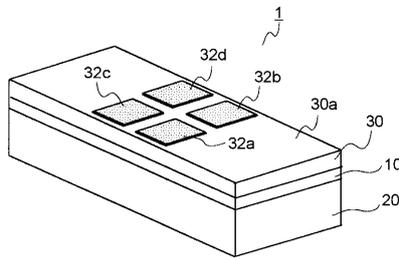
20

30

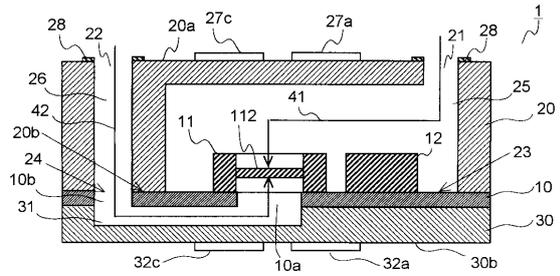
【 図 1 】



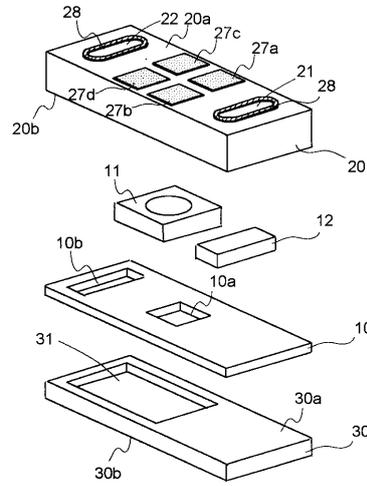
(b)



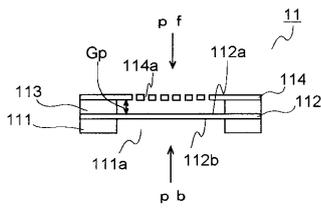
【 図 2 】



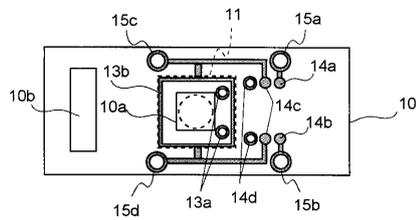
【 図 3 】



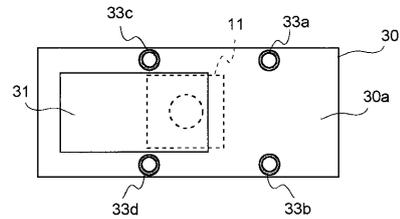
【 図 4 】



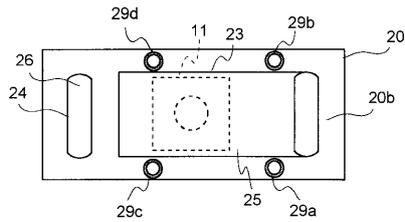
【 図 5 】



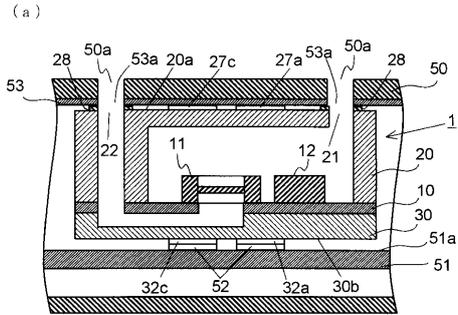
【 図 6 】



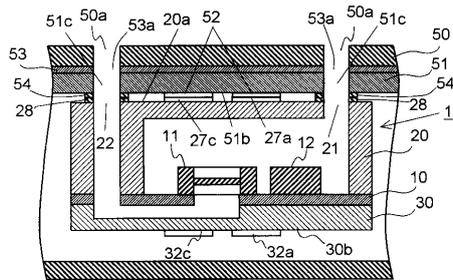
【 図 7 】



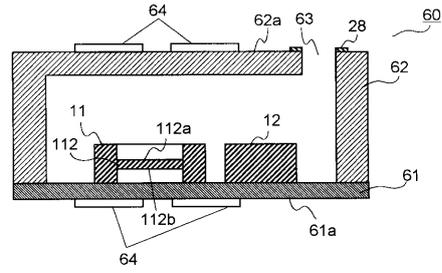
【 図 8 】



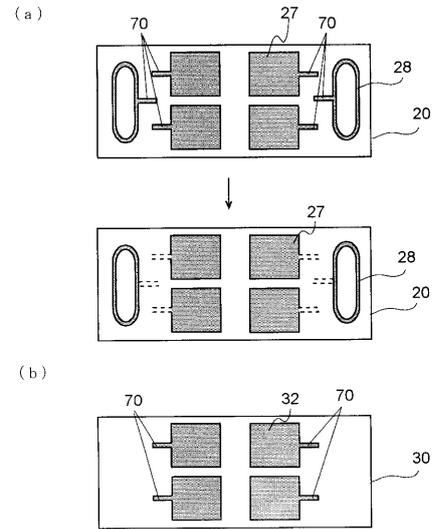
(b)



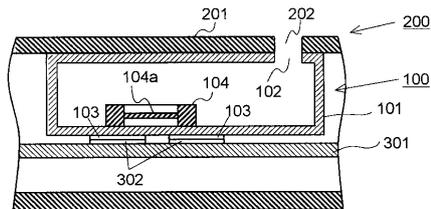
【 図 9 】



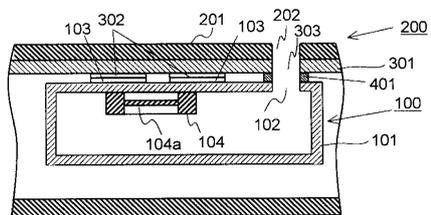
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 梅田 修志

大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号 船井電機株式会社内

(72)発明者 猪田 岳司

大阪府大東市中垣内 7 丁目 7 番 1 号 船井電機株式会社内

Fターム(参考) 5D017 BC15

5D018 BB13