

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2009/099091 A1

(43) 国際公開日

2009年8月13日(13.08.2009)

PCT

- (51) 国際特許分類:
H04R 1/38 (2006.01) H04R 19/04 (2006.01)
H04R 1/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/051869
- (22) 国際出願日: 2009年2月4日(04.02.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-029572 2008年2月8日(08.02.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 船井電機株式会社 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5740013 大阪府大東市中垣内7-7-1 Osaka (JP). 株式会社 船井電機新応用技術研究所 (FUNAI ELECTRIC ADVANCED APPLIED TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE INC.) [JP/JP]; 〒3050047 茨城県つくば市千現2-1-6 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 史記 (TANAKA, Fuminori) [JP/JP]; 〒5740013 大阪府大東市中垣内7-7-1 船井電機株式会社内 Osaka (JP). 堀邊 隆介 (HORIBE, Ryusuke) [JP/JP]; 〒5740013 大阪府大東市中垣内7-7-1 船井

電機株式会社内 Osaka (JP). 猪田 岳司 (INODA, Takeshi) [JP/JP]; 〒5740013 大阪府大東市中垣内7-7-1 船井電機株式会社内 Osaka (JP). 高野 陸男 (TAKANO, Rikuo) [JP/JP]; 〒5740013 大阪府大東市中垣内7-7-1 船井電機株式会社内 Osaka (JP). 杉山 精 (SUGIYAMA, Kiyoshi) [JP/JP]; 〒1810002 東京都三鷹市牟礼7-3-2 7 Tokyo (JP). 福岡 敏美 (FUKUOKA, Toshimi) [JP/JP]; 〒2410825 神奈川県横浜市旭区中希望が丘144-1-C-119 Kanagawa (JP). 小野 雅敏 (ONO, Masatoshi) [JP/JP]; 〒3050023 茨城県つくば市上ノ室1280 Ibaraki (JP).

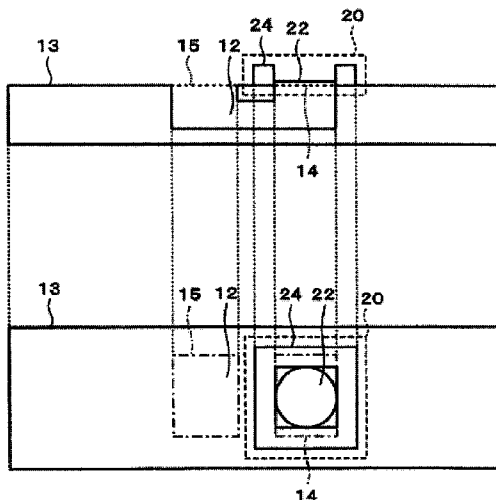
- (74) 代理人: 佐野 静夫 (SANO, Shizuo); 〒5400032 大阪府大阪市中央区天満橋京町2-6天満橋八千代ビル別館 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MICROPHONE UNIT

(54) 発明の名称: マイクrohユニット

[図4A]



(57) Abstract: A microphone unit (2) includes: a microphone substrate (13); and a partition unit (20) having a diaphragm (22). The microphone substrate (13) has a first substrate opening (14) and a second substrate opening (15). The partition unit (20) covers the first substrate opening (14) and the diaphragm (22) covers a part of the first substrate opening (14) so as to form an internal space containing an in-substrate unit space (12) formed at least in the microphone substrate (13) and communicating with outside from the diaphragm (22) via the first substrate opening (14) and the second substrate opening (15). This realizes a microphone unit in which a differential microphone configured by a single diaphragm is mounted with a high density.

(57) 要約: マイクrohユニット2は、マイク基板13と、振動板22を含む仕切り部20とを含む。マイク基板13は、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を有し、仕切り部20は、第1の基板開口部14を覆い、振動板22は、第1の基板開口部14の一部を覆い、少なくともマイク基板13の内部に形成される基板内部空間12を含む空間である。これにより、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装したマイクrohユニットが実現可能になる。

て、振動板22から第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を介して外部へと連通する内部空間が形成されている。これにより、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装したマイクrohユニットが実現可能になる。

WO 2009/099091 A1



- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
 - 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。(規則 48.2(h))

明 細 書

マイクロホンユニット

技術分野

[0001] 本発明は、マイクロホンユニットに関する。

背景技術

[0002] 電話などによる通話や、音声認識、音声録音などに際しては、目的の音声(話者の声)のみを集音することが好ましい。しかし、音声入力装置の使用環境では、背景雑音など目的の音声以外の音が存在することがある。そのため、雑音が存在する環境で使用される場合にも目的の音声を正確に抽出することを可能にする、すなわち雑音を除去する機能を有する音声入力装置の開発が進んでいる。

[0003] また、近年では、電子機器の小型化が進んでおり、音声入力装置を小型化する技術が重要になっている。

特許文献1:特開2007-81614号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 遠方ノイズを抑圧する接話マイクロホンとして、2つのマイクロホンからの電圧信号の差を示す差分信号を生成して利用する差動マイクが知られている。しかし、2つのマイクロホンを用いるが故に、差動マイクを高密度に実装し、マイクロホンユニットを小型化することは困難であった。

[0005] 本発明は、以上のような事情に鑑みてなされたものであり、差動マイクを高密度に実装し、小型化したマイクロホンユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] (1)本発明に係るマイクロホンユニットは、
マイク基板と、振動板を含む仕切り部とを含み、前記振動板をその両面に加わる音圧の差によって振動させて入力音波を電気信号に変換するマイクロホンユニットであって、

前記マイク基板は、一方の面に設けられた第1の基板開口部及び第2の基板開口

部を有し、

前記仕切り部は、前記第1の基板開口部を覆い、
前記振動板は、前記第1の基板開口部の少なくとも一部を覆い、
少なくとも前記マイク基板の内部に形成される基板内部空間を含む空間であって、
前記振動板から前記第1の基板開口部及び前記第2の基板開口部を介して外部へと
と連通する内部空間が形成されていることを特徴とする。

[0007] 仕切り部は、いわゆるメムス(MEMS:Micro Electro Mechanical Systems)として
構成されてもよい。また、振動板については無機圧電薄膜、あるいは有機圧電薄膜
を使用して、圧電効果により音響-電気変換するようなものであってもよいし、エレクト
レット膜を使用しても構わない。また、マイク基板については、絶縁成形基材、焼成
セラミックス、ガラスエポキシ、プラスチック等の材料により構成されるものであつてよい
。

[0008] 本発明によると、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装したマイクロ
ホンユニットが実現可能になる。

[0009] (2)このマイクロホンユニットであって、
前記基板内部空間は、前記第1の基板開口部及び第2の基板開口部を両端に含
む領域の鉛直方向に設けられてもよい。

[0010] (3)このマイクロホンユニットであって、
前記マイク基板の一方の面側に被せる蓋部を含み、
前記蓋部は、第1の蓋部開口部と、第2の蓋部開口部と、第3の蓋部開口部と、第4
の蓋部開口部と、前記第1の蓋部開口部と前記第2の蓋部開口部とを繋ぐ第1の蓋
部内部空間と、前記第3の蓋部開口部と第4の蓋部開口部とを繋ぐ第2の蓋部内部
空間とを有し、

前記第1の蓋部内部空間は、前記第1の蓋部開口部を介して外部と連通するととも
に、前記第2の蓋部開口部を介して前記内部空間と連通し、

前記第2の蓋部内部空間は、前記第3の蓋部開口部を介して外部と連通するととも
に、前記第4の蓋部開口部の少なくとも一部において前記仕切り部により前記内部空
間と仕切られてもよい。

- [0011] (4)このマイクロホンユニットであって、
前記マイク基板は、前記基板内部空間が形成されるように複数の基板を貼り合わせてなることとしてもよい。
- [0012] (5)このマイクロホンユニットであって、
前記マイク基板は、他方の面に設けられた第3の基板開口部を有し、
前記内部空間は、前記第1の基板開口部及び前記第2の基板開口部に加えて前記第3の基板開口部を介して前記振動板と外部とを連通してもよい。
- [0013] (6)このマイクロホンユニットであって、
前記基板内部空間は、前記第3の基板開口部の鉛直方向に設けられてもよい。
- [0014] (7)このマイクロホンユニットであって、
配線基板を有し、
前記配線基板は、前記マイク基板の他方の面側に配置されて前記第3の基板開口部を塞ぐように接合されてもよい。
- [0015] (8)このマイクロホンユニットであって、
前記第1の蓋部開口部から振動板までの音波到達時間と、前記第3の蓋部開口部から振動板までの音波到達時間が等しくなってもよい。
- [0016] (9)このマイクロホンユニットであって、
前記第2の蓋部内部空間内の、前記マイク基板の一方の面側に配置された信号処理回路を含んでもよい。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1A]第1の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図
[図1B]第1の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面図
[図2A]第1の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の下基板の構成を示す概略平面図
[図2B]第1の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の上基板の構成を示す概略平面図

[図3]コンデンサ型マイクロホンの構成を模式的に示した断面図

[図4A]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図

[図4B]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面図

[図5A]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の下基板の構成を示す概略平面図

[図5B]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の中基板の構成を示す概略平面図

[図5C]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の中基板の構成を示す概略平面図

[図6]第2の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の別の構成例を示す図

[図7A]第3の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図

[図7B]第3の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面図

[図8A]第3の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の下基板の構成を示す概略平面図

[図8B]第3の実施の形態に係るマイクロホンユニットが備えるマイク基板の構成例を示す図で、2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板の上基板の構成を示す概略平面図

[図9A]第4の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図

[図9B]第4の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面図

[図10A]第5の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図

[図10B]第5の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面図

[図11A]第6の実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成を示す図

[図11B]第6の実施の形態に係るマイクロホンユニットの動作を説明するための断面
図

符号の説明

- [0018] 1～6 マイクロホンユニット
10、13、16 マイク基板
11 基板開口部
12 基板内部空間
14 第1の基板開口部
15 第2の基板開口部
17 第3の基板開口部
20 仕切り部
22 振動板
24 保持部
30 配線基板
31～32電極
33 シール部
40 蓋部
41 第1の蓋部開口部
42 第2の蓋部開口部
43 第3の蓋部開口部
44 第4の蓋部開口部
45 第1の蓋部内部空間
46 第2の蓋部内部空間
50 信号処理回路
200 コンデンサ型マイクロホン
202 振動板
204 電極

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 以下、本発明を適用した実施の形態について図面を参照して説明する。ただし、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。また、本発明は、以下の内容を自由に組み合わせたものを含むものとする。
- [0020] なお、以下に説明するマイクロホンユニットは、例えば、携帯電話や公衆電話、トランスシーバー、ヘッドセット等の音声通信機器や、あるいは、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適用することができる。
- [0021] 1. 第1の実施の形態に係るマイクロホンユニット
第1の実施の形態に係るマイクロホンユニット1の構成について、図1A、図1B、図2A、図2B及び図3を参照して説明する。
- [0022] 図1Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット1の断面図、下段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット1の平面図を模式的に表した図である。
- [0023] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット1は、マイク基板10を含む。マイク基板10は、一方の面に面する基板開口部11と、基板開口部11を介して外部と連通する基板内部空間12を有する。基板内部空間12は、基板開口部11の鉛直方向のみに設けられてもよい。
- [0024] 基板内部空間12の形状は特に限定されるものではないが、例えば直方体としてもよい。また、基板開口部11の形状は特に限定されるものではないが、例えば長方形としてもよく、基板内部空間12が直方体である場合には、基板内部空間12の1つの面全体に基板開口部11を配置してもよい。
- [0025] マイク基板10は、絶縁成形基材、焼成セラミックス、ガラスエポキシ、プラスチック等の材料で形成されてもよい。また、基板内部空間12を有するマイク基板10は、例えば、凸部を有する型を絶縁成形基材に押圧することによって製造したり、所望の型を用いて焼成セラミックスによって製造したり、貫通孔を有する基板と貫通孔を有さない基板を複数貼り合わせることによって製造したりすることが可能である。
- [0026] 図2A及び図2Bは、貫通孔を有する基板と貫通孔を有さない基板を複数貼り合わせることによって製造されるマイク基板10の構成例を説明するための図である。図2Aは2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板10の下基板の構成を示す概略平面図

、図2Bは2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板10の上基板の構成を示す概略平面図である。マイク基板10は、貫通孔を有さない下基板101の上に、平面視略矩形形状の貫通孔102aを有する上基板102を貼り合わせて得ることができる。

[0027] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット1は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、基板開口部11の一部を覆う位置に配置されている。

[0028] 仕切り部20は、その一部に振動板22を含む。振動板22は、音波が入射すると法線方向に振動する部材である。そして、マイクロホンユニット1では、振動板22の振動に基づいて電気信号を抽出することで、振動板22に入射した音声を示す電気信号を取得する。すなわち、振動板22は、マイクロホンの振動板である。

[0029] 振動板22は、基板開口部11の一部を覆う位置に配置されている。なお、振動板22の振動面の位置は、基板開口部11の開口面と一致していても一致していなくてもよい。また、仕切り部20は、振動板22を保持する保持部24を有していてもよい。

[0030] 以下、本実施の形態に適用可能なマイクロホンの一例として、コンデンサ型マイクロホン200の構成について説明する。図3は、コンデンサ型マイクロホン200の構成を模式的に示した断面図である。

[0031] コンデンサ型マイクロホン200は、振動板202を有する。なお、振動板202が、本実施の形態に係るマイクロホンユニット1の振動板22に相当する。振動板202は、音波を受けて振動する膜(薄膜)で、導電性を有し、電極の一端を形成している。コンデンサ型マイクロホン200は、また、電極204を有する。電極204は、振動板202と対向、近接して配置されている。これにより、振動板202と電極204とは容量を形成する。コンデンサ型マイクロホン200に音波が入射すると、振動板202が振動して、振動板202と電極204との間隔が変化し、振動板202と電極204との間の静電容量が変化する。この静電容量の変化を、例えば電圧の変化として取り出すことによって、振動板202の振動に基づく電気信号を取得することができる。すなわち、コンデンサ型マイクロホン200に入射する音波を、電気信号に変換して出力することができる。なお、コンデンサ型マイクロホン200では、電極204は、音波の影響を受けない構造をなしていてもよい。例えば、電極204はメッシュ構造をなしていてもよい。

[0032] ただし、本発明に適用可能なマイクロホン(振動板22)は、コンデンサ型マイクロホ

ンに限られるものではなく、既に公知となっているいずれかのマイクロホンを適用することができる。例えば、振動板22は、動電型(ダイナミック型)、電磁型(マグネティック型)、圧電型(クリスタル型)等の、種々のマイクロホンの振動板であってもよい。

[0033] あるいは、振動板22は、半導体膜(例えばシリコン膜)であってもよい。すなわち、振動板22は、シリコンマイク(Siマイク)の振動板であってもよい。シリコンマイクを利用することで、マイクロホンユニット1の小型化、及び、高性能化を実現することができる。

[0034] なお、振動板22の形状は特に限定されるものではない。例えば、振動板22の外形は円形をなしていてもよい。

[0035] 図1Bは、本実施の形態に係るマイクロホンユニット1の動作を説明するための断面図である。

[0036] 振動板22の一方の面には、基板内部空間12を通過しないで振動板22に達する音波の音圧 P_{f1} が入射され、振動板22の他方の面には、基板内部空間12を通過して振動板22に達する音波の音圧 P_{b1} が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧 P_{f1} と音圧 P_{b1} の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイクの振動板として動作する。

[0037] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、マイク基板10の同一面上の2点における音波を入力とし音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

[0038] 2. 第2の実施の形態に係るマイクロホンユニット

第2の実施の形態に係るマイクロホンユニット2の構成について、図4A、図4B、図5A乃至図5C及び図6を参照して説明する。

[0039] 図4Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット2の断面図、下段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット2の平面図を模式的に表した図である。なお、図1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1と同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

- [0040] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット2は、マイク基板13を含む。マイク基板13は、一方の面に面する第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15と、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を介して外部と連通する基板内部空間12を有する。基板内部空間12は、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を両端に含む領域の鉛直方向のみに設けられてもよい。
- [0041] 基板内部空間12の形状は特に限定されるものではないが、例えば直方体としてもよい。また、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15の形状は特に限定されるものではないが、例えば円形や長方形としてもよい。さらに、基板内部空間12が直方体である場合には、基板内部空間12の1つの面の両端にそれぞれ第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を配置してもよい。
- [0042] マイク基板13は、絶縁成形基材、焼成セラミックス、ガラスエポキシ、プラスチック等の材料で形成されてもよい。また、基板内部空間12を有するマイク基板13は、例えば、貫通孔を有する基板と貫通孔を有さない基板を貼り合わせることによって製造したりすることが可能である。
- [0043] 図5A乃至図5Cは、貫通孔を有する基板と貫通孔を有さない基板を貼り合わせることによって製造されるマイク基板13の構成例を説明するための図である。図5Aは3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板13の下基板の構成を示す概略平面図、図5Bは3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板13の中基板の構成を示す概略平面図、図5Cは3枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板13の上基板の構成を示す概略平面図である。マイク基板13は、貫通孔を有さない下基板131の上に、平面視略矩形状の貫通孔132aを有する中基板132を貼り合わせ、更に、平面視略矩形状の2つの貫通孔133a、133bを有する上基板133を貼り合わせて得ることができる。
- [0044] なお、下基板131と中基板132とを準備する代わりに、貫通孔を有さない基板として図6に示すような平面視略矩形状の溝部134aを有する下基板134を準備し、これに、上述の2つの貫通孔133a、133bを有する上基板133を貼り合わせてマイク基板13を得ても良い。
- [0045] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット2は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、第1の基板開口部14の全てを覆う位置に配置されている。仕切り部20の構成は、図

1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1と同様である。仕切り部20の振動板22は、第1の基板開口部14の一部を覆う位置に配置されている。なお、振動板22の振動面の位置は、第1の基板開口部14の開口面と一致していても一致していなくてもよい。

[0046] 図4Bは、本実施の形態に係るマイクロホンユニット2の動作を説明するための断面図である。

[0047] 振動板22の一方の面には、基板内部空間12を通過しないで振動板22に達する音波の音圧 Pf_2 が入射され、振動板22の他方の面には、基板内部空間12通過して振動板22に達する音波の音圧 Pb_2 が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧 Pf_2 と音圧 Pb_2 の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイクの振動板として動作する。

[0048] ここで、良好な差動マイク特性を得るためには、マイク基板13と保持部24間の接着が重要となる。マイク基板13と保持部24との間に音響的なリークがあると、第2の基板開口部15から入る音圧が振動板22に伝達できなくなり、良好な差動マイク特性を得ることができない。本実施例では、第1の基板開口部14において、振動板22を保持する保持部24の下面の4辺全てがマイク基板13の上面と密着しているため、この一面についてシール材等による音響リーク対策を施すことにより、ばらつきなく良好な差動マイク特性を得ることができ、環境変化に対しても強いマイクロホンユニットを得ることができる。

[0049] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、マイク基板13の同一面上の2点における音波を入力とし音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

[0050] 3. 第3の実施の形態に係るマイクロホンユニット

第3の実施の形態に係るマイクロホンユニット3の構成について、図7A、図7B、図8A及び図8Bを参照して説明する。

[0051] 図7Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット3の断面図、下段は本実施の形態に係る

マイクロホンユニット3の平面図を模式的に表した図である。なお、図1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1並びに図4Aを用いて説明したマイクロホンユニット2と同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0052] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット3は、マイク基板16を含む。マイク基板16は、一方の面に面する第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15と、他方の面に面する第3の基板開口部17と、第1の基板開口部14、第2の基板開口部15及び第3の基板開口部17を介して外部と連通する基板内部空間12とを有する。基板内部空間12は、第3の基板開口部17の鉛直方向のみに設けられてもよい。

[0053] 基板内部空間12の形状は特に限定されるものではないが、例えば直方体としてもよい。また、第1の基板開口部14、第2の基板開口部15及び第3の基板開口部17の形状は特に限定されるものではないが、例えば円形や長方形としてもよい。さらに、内部空間12が直方体である場合には、直方体の対向する面の一方の両端にそれぞれ第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を、直方体の対向する面の他方に第3の基板開口部17を配置してもよい。また、基板内部空間12が直方体である場合には、基板内部空間12の1つの面全体が第3の基板開口部17であってもよい。

[0054] マイク基板16は、絶縁成形基材、焼成セラミックス、ガラスエポキシ、プラスチック等の材料で形成されてもよい。また、基板内部空間12を有するマイク基板16は、例えば、凸部を有する型を絶縁成形基材に押圧することによって製造した後に貫通孔を形成したり、所望の型を用いて焼成セラミックスによって製造した後に貫通孔を形成したり、異なる配置の貫通孔を有する基板を貼り合わせることによって製造したりすることが可能である。

[0055] 図8A及び図8Bは、異なる配置の貫通孔を有する基板を貼り合わせることによって製造されるマイク基板16の構成例を説明するための図である。図8Aは2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板16の下基板の構成を示す概略平面図、図8Bは2枚の基板を貼り合わせて成るマイク基板16の上基板の構成を示す概略平面図である。マイク基板16は、平面視略矩形状の貫通孔161aを有する下基板161の上に、平面視略矩形状の2つの貫通孔162a、162bを有する上基板162を貼り合わせて得ることができる。

- [0056] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット3は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、第1の基板開口部14の全てを覆う位置に配置されている。仕切り部20の構成は、図1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1並びに図4Aを用いて説明したマイクロホンユニット2と同様である。なお、振動板22の振動面の位置は、第1の基板開口部14の開口面と一致していても一致していなくてもよい。
- [0057] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット3は、図7Bに示すように、配線基板30と接合してもよい。配線基板30は、マイク基板16を保持し、振動板22の振動に基づく電気信号を他の回路等へ導く配線等が形成される。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット3は、振動板22の振動に基づく電気信号を配線基板30へ導くための電極31及び32を含んでもよい。なお、図7Bでは、電極が2つ示されているが、電極の形状及び数は、特に限定されない。
- [0058] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット3は、図7Bに示すように、配線基板30と接合することにより、配線基板30により第3の基板開口部17を塞ぐことができ、基板内部空間12を音波経路として利用することが可能になる。
- [0059] 配線基板30は、マイク基板16の他方の面において第3の基板開口部17を全方向に囲む領域と接合されていてもよい。例えば、マイク基板16の他方の面において第3の基板開口部17の周囲を途切れることなく囲み、マイク基板16と配線基板30を接合するシール部33を含んでもよい。これにより、マイク基板16と配線基板30の隙間から第3の基板開口部17に入り込む音声(音響リーク)を防ぐことができる。
- [0060] シール部33は、例えば半田により形成されてもよい。また例えば、銀ペーストのような導電性接着剤や、特に導電性のない接着剤により形成されてもよい。また例えば、粘着シール等気密性を確保できる材料により形成されてもよい。
- [0061] 次に、図7Bを用いて、本実施の形態に係るマイクロホンユニット3の動作を説明する。
- [0062] 振動板22の一方の面には、内部空間12を通過しないで振動板22に達する音波の音圧Pf3が入射され、振動板22の他方の面には、内部空間12を通過して振動板22に達する音波の音圧Pb3が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧Pf3と音圧Pb3の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイク

の振動板として動作する。

[0063] ここで、良好な差動マイク特性を得るためには、マイク基板16と保持部24間の接着が重要となる。マイク基板16と保持部24との間に音響的なリークがあると、第2の基板開口部15から入る音圧が振動板22に伝達できなくなり、良好な差動マイク特性を得ることができない。本実施例では、第1の基板開口部14において、振動板22を保持する保持部24の下面の4辺全てがマイク基板16の上面と密着しているため、この一面についてシール材等による音響リーク対策を施すことにより、ばらつきなく良好な差動マイク特性を得ることができ、環境変化に対しても強いマイクロホンユニットを得ることができる。

[0064] さらに、マイク基板16について、配線基板30を利用して第3の基板開口部17を塞いで基板内部空間12を確保する構成とすることにより、第2の実施の形態で示したマイク基板13のような、基板内部空間12の下部を封止する部材が不要となるため、マイク基板の厚みを抑えることが可能であり、薄型のマイクロホンユニット3を実現することができる。

[0065] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、マイク基板16の同一面上の2点における音波を入力とし音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

[0066] 4. 第4の実施の形態に係るマイクロホンユニット

第4の実施の形態に係るマイクロホンユニット4の構成について、図9A及び図9Bを参照して説明する。

[0067] 図9Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット4の断面図、下段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット4の平面図を模式的に表した図である。なお、図1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1と同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0068] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット4は、マイク基板10を含む。マイク基板10は、一方の面に面する基板開口部11と、基板開口部11を介して外部と連通する基

板内部空間12を有する。基板内部空間12は、基板開口部11の鉛直方向のみに設けられてもよい。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット1は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、基板開口部11の一部を覆う位置に配置されている。また、仕切り部20の振動板22は、基板開口部の一部を覆う位置に配置されている。これらの構成は、図1Aを用いて説明したマイクロホンユニット1と同一である。

[0069] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット4は、マイク基板10の一方の面側に被せる蓋部40を含む。蓋部40は、第1の蓋部開口部41と、第2の蓋部開口部42と、第3の蓋部開口部43と、第4の蓋部開口部44と、第1の蓋部開口部41と第2の蓋部開口部42とを繋ぐ第1の蓋部内部空間45と、第3の蓋部開口部43と第4の蓋部開口部44とを繋ぐ第2の蓋部内部空間46とを有する。

[0070] 第1の蓋部内部空間45は、第1の蓋部開口部41を介して外部と連通するとともに、第2の蓋部開口部42を介して基板内部空間12と連通する。第1の蓋部開口部41及び第2の蓋部開口部42の形状は、特に限定されず、例えば矩形であっても円形であってもよい。また、第2の蓋部開口部42の一部がマイク基板10の一方の面に面していてもよい。

[0071] 第2の蓋部内部空間46は、第3の蓋部開口部43を介して外部と連通するとともに、第4の蓋部開口部44の少なくとも一部において仕切り部20により基板内部空間12と仕切られる。第3の蓋部開口部43及び第4の蓋部開口部44の形状は、特に限定されず、例えば矩形であっても円形であってもよい。また、第4の蓋部開口部44の一部がマイク基板10の一方の面に面していてもよい。

[0072] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット4は、信号処理回路50を含んでもよい。信号処理回路50は、振動板22の振動に基づく信号を増幅する等の処理を行う。信号処理回路50は、第2の蓋部内部空間46内の、マイク基板10の一方の面側に配置されてもよい。信号処理回路50は振動板22の近くに配置することが好ましい。振動板22の振動に基づく信号が微弱である場合には、外部電磁ノイズの影響を極力抑え、SNR (Signal to Noise Ratio) 向上させることができる。また、信号処理回路50は増幅回路だけでなく、AD変換器等を内蔵し、デジタル出力するような構成であっても構わない。

[0073] 図9Bは、本実施の形態に係るマイクロホンユニット4の動作を説明するための断面図である。

[0074] 振動板22の一方の面には、第3の蓋部開口部43から入射し、第2の蓋部内部空間46を通過して振動板22に達する音波の音圧Pf4が入射し、振動板22の他方の面には、第1の蓋部開口部41から入射し、第1の蓋部内部空間45及び基板内部空間12を通過して振動板22に達する音波の音圧Pb4が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧Pf4と音圧Pb4の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイクの振動板として動作する。

[0075] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、蓋部40上の2点、すなわち第1の蓋部開口部41および第3の蓋部開口部43における音波を入力とし音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

[0076] また、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波到達時間と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波到達時間が等しくなるように構成してもよい。音波到達時間を等しくするために、例えば、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波の経路長と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波の経路長が等しくなるように構成してもよい。経路長は、例えば、経路の断面の中心を結ぶ線の長さであってもよい。好ましくは、経路長の比率は±20% (80%以上120%以下の範囲)で等しくし、音響インピーダンスをほぼ等しくすることにより、特に高周波帯域での差動マイク特性が良好にできる。

[0077] この構成により、第1の蓋部開口部41および第3の蓋部開口部43から振動板22に到達する音波の到達時間、すなわち位相を揃えることができ、より精度の高い雑音除去機能を実現することができる。

[0078] 5. 第5の実施の形態に係るマイクロホンユニット

第5の実施の形態に係るマイクロホンユニット5の構成について、図10A及び図10Bを参照して説明する。

[0079] 図10Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット5の断面図、下段は本実施の形態に係る

るマイクロホンユニット5の平面図を模式的に表した図である。なお、図4Aを用いて説明したマイクロホンユニット2並びに図9Aを用いて説明したマイクロホンユニット4と同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

- [0080] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット5は、マイク基板13を含む。マイク基板13は、一方の面に面する第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15と、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を介して外部と連通する基板内部空間12を有する。基板内部空間12は、第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15を両端に含む領域の鉛直方向のみに設けられてもよい。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット5は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、第1の基板開口部14の全てを覆う位置に配置されている。また、仕切り部20の振動板22は、第1の基板開口部14の一部を覆う位置に配置されている。これらの構成は、図4Aを用いて説明したマイクロホンユニット2と同一である。
- [0081] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット5は、マイク基板13の一方の面側に被せる蓋部40を含む。蓋部40は、第1の蓋部開口部41、第2の蓋部開口部42、第3の蓋部開口部43、第4の蓋部開口部44、第1の蓋部内部空間45及び第2の蓋部内部空間46を有する。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット5は、信号処理回路50を含んでもよい。これらの構成は、図9Aを用いて説明したマイクロホンユニット4と同一である。
- [0082] 図10Bは、本実施の形態に係るマイクロホンユニット5の動作を説明するための断面図である。
- [0083] 振動板22の一方の面には、第3の蓋部開口部43から入射し、第2の蓋部内部空間46を通過して振動板22に達する音波の音圧 P_{f5} が入射し、振動板22の他方の面には、第1の蓋部開口部41から入射し、第1の蓋部内部空間45及び基板内部空間12を通過して振動板22に達する音波の音圧 P_{b5} が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧 P_{f5} と音圧 P_{b5} の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイクの振動板として動作する。
- [0084] ここで、良好な差動マイク特性を得るためには、マイク基板13と保持部24間の接着が重要となる。マイク基板13と保持部24との間に音響的なリークがあると、第2の基

板開口部15から入る音圧が振動板22に伝達できなくなり、良好な差動マイク特性を得ることができない。本実施例では、第1の基板開口部14において、振動板22を保持する保持部24の下面の4辺全てがマイク基板13の上面と密着しているため、この一面についてシール材等による音響リーク対策を施すことにより、ばらつきなく良好な差動マイク特性を得ることができ、環境変化に対しても強いマイクロホンユニットを得ることができる。

[0085] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、蓋部40上の2点、すなわち第1の蓋部開口部および41第3の蓋部開口部43における音波を入力とし音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

[0086] また、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波到達時間と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波到達時間が等しくなるように構成してもよい。音波到達時間を等しくするために、例えば、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波の経路長と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波の経路長が等しくなるように構成してもよい。経路長は、例えば、経路の断面の中心を結ぶ線の長さであってもよい。好ましくは、経路長の比率は±20% (80%以上120%以下の範囲) で等しくし、音響インピーダンスをほぼ等しくすることにより、特に高周波帯域での差動マイク特性が良好にできる。

[0087] この構成により、第1の蓋部開口部41および第3の蓋部開口部43から振動板22に到達する音波の到達時間、すなわち位相を揃えることができ、より精度の高い雑音除去機能を実現することができる。

[0088] 6. 第6の実施の形態に係るマイクロホンユニット

第6の実施の形態に係るマイクロホンユニット6の構成について、図11A及び図11Bを参照して説明する。

[0089] 図11Aは、本実施の形態に係るマイクロホンユニットの構成の一例を示す図で、上段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット6の断面図、下段は本実施の形態に係るマイクロホンユニット6の平面図を模式的に表した図である。なお、図7Aを用いて説明したマイクロホンユニット3並びに図9Aを用いて説明したマイクロホンユニット4と

同一の構成には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0090] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、マイク基板16を含む。マイク基板16は、一方の面に面する第1の基板開口部14及び第2の基板開口部15と、他方の面に面する第3の基板開口部17と、第1の基板開口部14、第2の基板開口部15及び第3の基板開口部17を介して外部と連通する基板内部空間12を有する。基板内部空間12は、第3の基板開口部17の鉛直方向のみに設けられてもよい。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、仕切り部20を含む。仕切り部20は、第1の基板開口部14の全てを覆う位置に配置されている。また、仕切り部20の振動板22は、第1の基板開口部14の一部を覆う位置に配置されている。これらの構成は、図7Aを用いて説明したマイクロホンユニット3と同一である。

[0091] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、マイク基板16の一方の面側に被せる蓋部40を含む。蓋部40は、第1の蓋部開口部41、第2の蓋部開口部42、第3の蓋部開口部43、第4の蓋部開口部44、第1の蓋部内部空間45及び第2の蓋部内部空間46を有する。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、信号処理回路50を含んでもよい。これらの構成は、図9Aを用いて説明したマイクロホンユニット4と同一である。

[0092] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、図11Bに示すように、配線基板30と接合してもよい。配線基板30は、マイク基板16を保持し、振動板22の振動に基づく電気信号を他の回路等へ導く配線等が形成される。また、本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、振動板22の振動に基づく電気信号を配線基板30へ導くための電極31及び32を含んでもよい。なお、図11Bでは、電極が2つ示されているが、電極の形状及び数は、特に限定されない。

[0093] 本実施の形態に係るマイクロホンユニット6は、図11Bに示すように、配線基板30と接合することにより、配線基板30により第3の基板開口部17を塞ぐことができ、基板内部空間12を音波経路として利用することが可能になる。

[0094] 配線基板30は、マイク基板16の他方の面において第3の基板開口部17を全方向に囲む領域と接合されていてもよい。例えば、マイク基板16の他方の面において第3の基板開口部17の周囲を途切れることなく囲み、マイク基板16と配線基板30を接合

するシール部33を含んでもよい。これにより、マイク基板16と配線基板30の隙間から第3の基板開口部17に入り込む音声(音響リーク)を防ぐことができる。

- [0095] シール部33は、例えば半田により形成されてもよい。また例えば、銀ペーストのような導電性接着剤や、特に導電性のない接着剤により形成されてもよい。また例えば、粘着シール等気密性を確保できる材料により形成されてもよい。
- [0096] 次に、図11Bを用いて、本実施の形態に係るマイクロホンユニット6の動作を説明する。
- [0097] 振動板22の一方の面には、第3の蓋部開口部43から入射し、第2の蓋部内部空間46を通過して振動板22に達する音波の音圧Pf6が入射し、振動板22の他方の面には、第1の蓋部開口部41から入射し、第1の蓋部内部空間45及び基板内部空間12を通過して振動板22に達する音波の音圧Pb6が入射されることになる。よって、振動板22は、音圧Pf6と音圧Pb6の差に基づいて振動することになる。すなわち、振動板22は、差動マイクの振動板として動作する。
- [0098] ここで、良好な差動マイク特性を得るためには、マイク基板16と保持部24間の接着が重要となる。マイク基板16と保持部24との間に音響的なリークがあると、第2の基板開口部15から入る音圧が振動板22に伝達できなくなり、良好な差動マイク特性を得ることができない。本実施例では、第1の基板開口部14において、振動板22を保持する保持部24の下面の4辺全てがマイク基板16の上面と密着しているため、この一面についてシール材等による音響リーク対策を施すことにより、ばらつきなく良好な差動マイク特性を得ることができ、環境変化に対しても強いマイクロホンユニットを得ることができる。
- [0099] さらに、マイク基板16について、配線基板30を利用して第3の基板開口部17を塞いで基板内部空間12を確保する構成とすることにより、第5の実施の形態5で示したマイク基板13のような、基板内部空間12の下部を封止する部材が不要となるため、マイク基板の厚みを抑えることが可能であり、薄型のマイクロホンユニット6を実現することができる。
- [0100] したがって、本実施の形態におけるマイクロホンユニットによれば、蓋部40上の2点、すなわち第1の蓋部開口部および41第3の蓋部開口部43における音波を入力とし

音圧差を検出することができる。また、1枚の振動板で構成された差動マイクを高密度に実装することで、小型で軽量のマイクロホンユニットが実現できる。

- [0101] また、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波到達時間と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波到達時間が等しくなるように構成してもよい。音波到達時間を等しくするために、例えば、第1の蓋部開口部41から振動板22までの音波の経路長と、第3の蓋部開口部43から振動板22までの音波の経路長が等しくなるように構成してもよい。経路長は、例えば、経路の断面の中心を結ぶ線の長さであってもよい。好ましくは、経路長の比率は±20% (80%以上120%以下の範囲) で等しくし、音響インピーダンスをほぼ等しくすることにより、特に高周波帯域での差動マイク特性が良好にできる。
- [0102] この構成により、第1の蓋部開口部41および第3の蓋部開口部43から振動板22に到達する音波の到達時間、すなわち位相を揃えることができ、より精度の高い雑音除去機能を実現することができる。
- [0103] 本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成 (例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成) を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。
- [0104] 例えば、図1A及び図1Bを用いて説明したマイクロホンユニット1のように、マイク基板の一方の面に1つの開口部を有する構成と、図7A及び図7Bを用いて説明したマイクロホンユニット3及び図11A及び図11Bを用いて説明したマイクロホンユニット6のように、マイク基板の他方の面に第3の開口部を有する構成を組み合わせた構成も可能である。
- [0105] なお、第4乃至第6の実施の形態に記載のマイクロホンユニット4乃至6について、好ましくは第1の蓋部開口部41と第3の蓋部開口部43の間隔は5.2mm以下とすることにより、遠方ノイズ抑圧特性の優れた差動マイクロホンを実現することができる。
- [0106] また、第1の蓋部開口部41と第3の蓋部開口部43の面積比率は±20%以内(80

%以上120%以下の範囲)で等しくし、音響インピーダンスをほぼ等しくすることにより、特に高周波帯域での差動マイク特性を良好にできる。

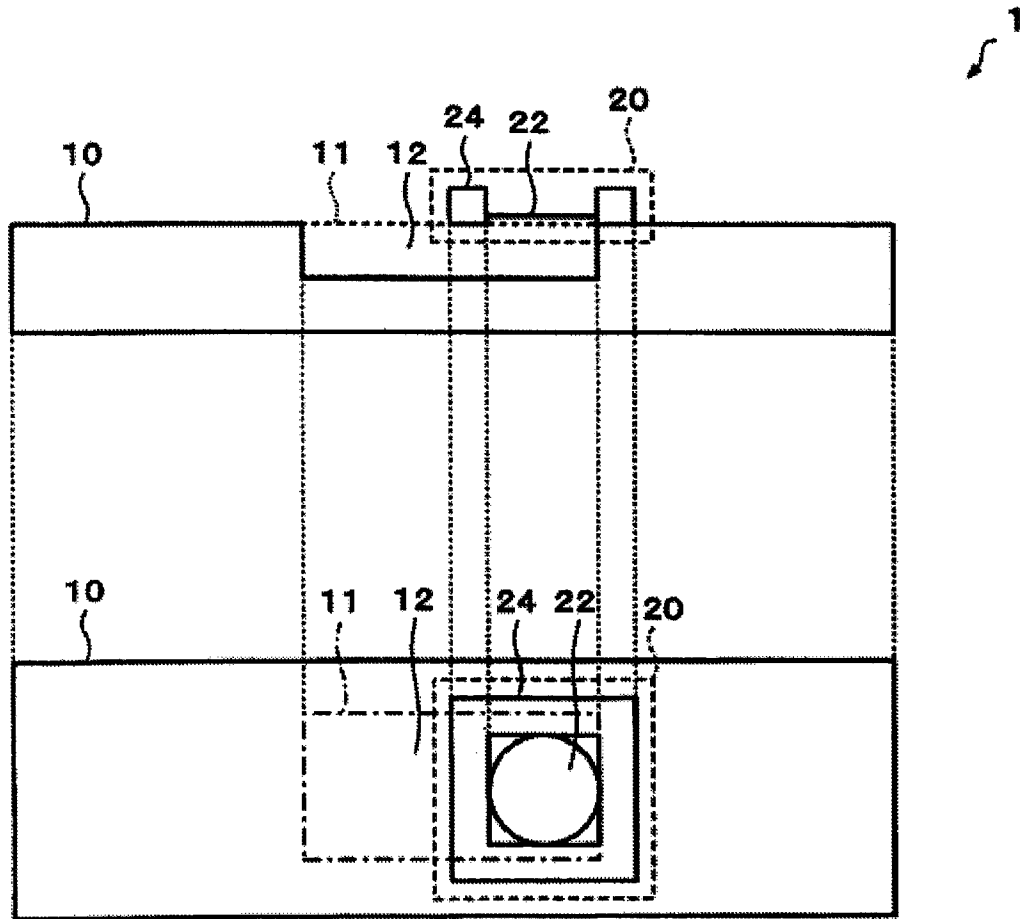
- [0107] さらに、基板内部空間12の容積と第1の蓋部内部空間45の容積の和と、第2の蓋部内部空間46の容積との容積比率は±50%以内(50%以上150%以下の範囲)で等しくし、音響インピーダンスをほぼ等しくすることにより、特に高周波帯域での差動マイク特性を良好にできる。

請求の範囲

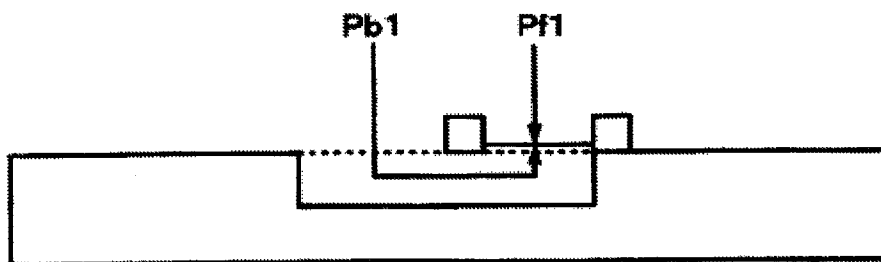
- [1] マイク基板と、振動板を含む仕切り部とを含み、前記振動板をその両面に加わる音圧の差によって振動させて入力音波を電気信号に変換するマイクロホンユニットであって、
- 前記マイク基板は、一方の面に設けられた第1の基板開口部及び第2の基板開口部を有し、
- 前記仕切り部は、前記第1の基板開口部を覆い、
- 前記振動板は、前記第1の基板開口部の少なくとも一部を覆い、
- 少なくとも前記マイク基板の内部に形成される基板内部空間を含む空間であって、前記振動板から前記第1の基板開口部及び前記第2の基板開口部を介して外部へと連通する内部空間が形成されていることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [2] 請求項1に記載のマイクロホンユニットであって、
- 前記基板内部空間は、前記第1の基板開口部及び第2の基板開口部を両端に含む領域の鉛直方向に設けられていることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [3] 請求項1に記載のマイクロホンユニットであって、
- 前記マイク基板の一方の面側に被せる蓋部を含み、
- 前記蓋部は、第1の蓋部開口部と、第2の蓋部開口部と、第3の蓋部開口部と、第4の蓋部開口部と、前記第1の蓋部開口部と前記第2の蓋部開口部とを繋ぐ第1の蓋部内部空間と、前記第3の蓋部開口部と第4の蓋部開口部とを繋ぐ第2の蓋部内部空間とを有し、
- 前記第1の蓋部内部空間は、前記第1の蓋部開口部を介して外部と連通するとともに、前記第2の蓋部開口部を介して前記内部空間と連通し、
- 前記第2の蓋部内部空間は、前記第3の蓋部開口部を介して外部と連通するとともに、前記第4の蓋部開口部の少なくとも一部において前記仕切り部により前記内部空間と仕切られることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [4] 請求項1に記載のマイクロホンユニットであって、
- 前記マイク基板は、前記基板内部空間が形成されるように複数の基板を貼り合わせてなることを特徴とするマイクロホンユニット。

- [5] 請求項1に記載のマイクロホンユニットであって、
前記マイク基板は、他方の面に設けられた第3の基板開口部を有し、
前記内部空間は、前記第1の基板開口部及び前記第2の基板開口部に加えて前記第3の基板開口部を介して前記振動板と外部とを連通することを特徴とするマイクロホンユニット。
- [6] 請求項5に記載のマイクロホンユニットであって、
前記基板内部空間は、前記第3の基板開口部の鉛直方向に設けられていることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [7] 請求項5に記載のマイクロホンユニットであって、
配線基板を有し、
前記配線基板は、前記マイク基板の他方の面側に配置されて前記第3の基板開口部を塞ぐように接合されていることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [8] 請求項3に記載のマイクロホンユニットであって、
前記第1の蓋部開口部から振動板までの音波到達時間と、前記第3の蓋部開口部から振動板までの音波到達時間が等しくなることを特徴とするマイクロホンユニット。
- [9] 請求項3に記載のマイクロホンユニットであって、
前記第2の蓋部内部空間内の、前記マイク基板の一方の面側に配置された信号処理回路を含むことを特徴とするマイクロホンユニット。

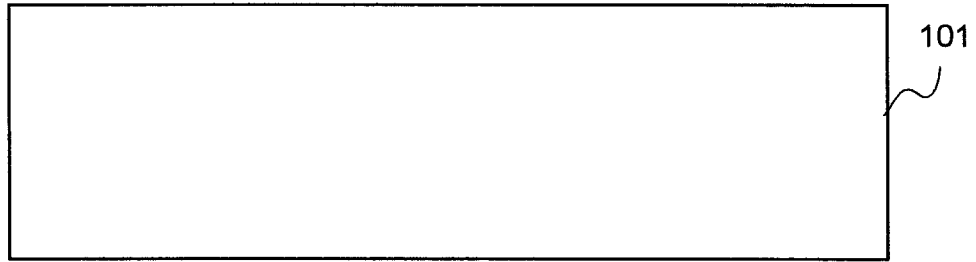
[図1A]



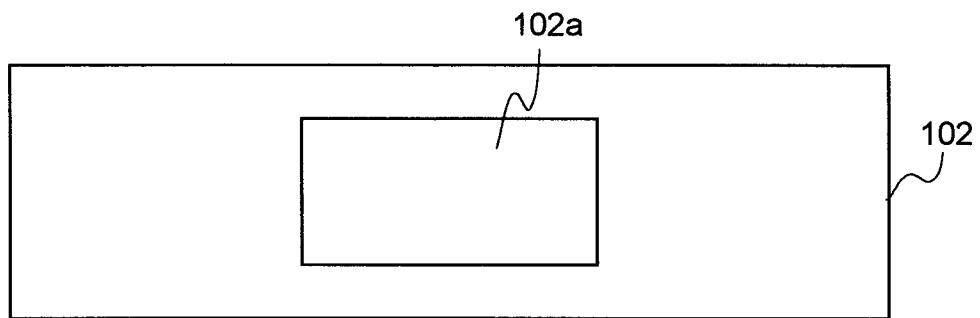
[図1B]



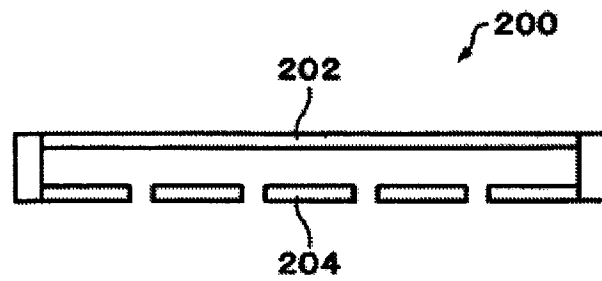
[図2A]



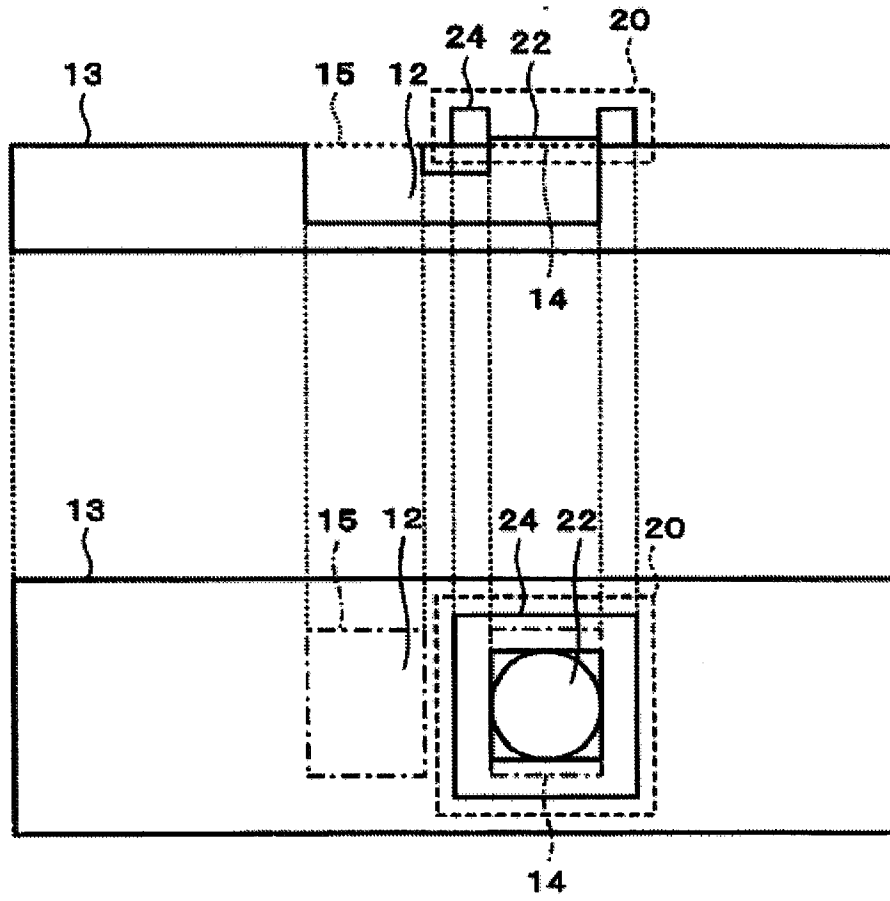
[図2B]



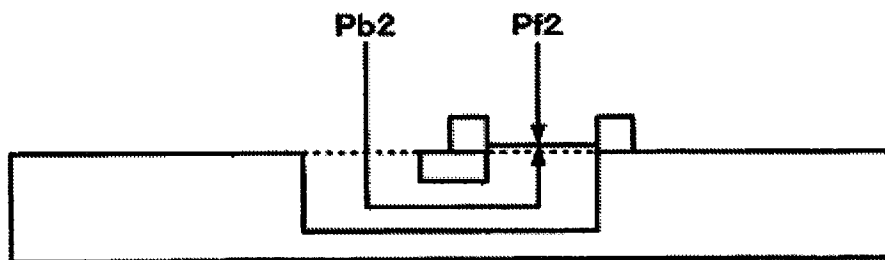
[図3]



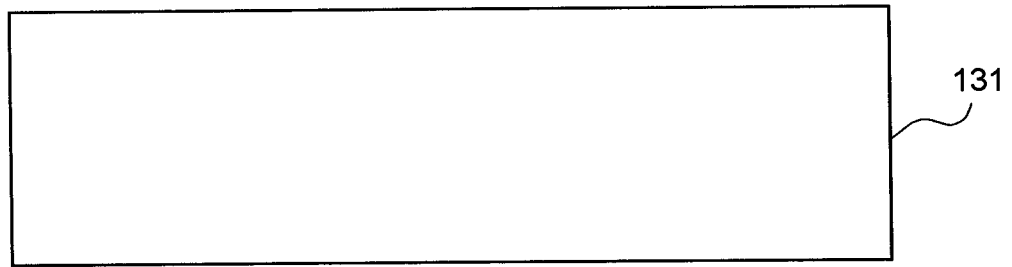
[図4A]



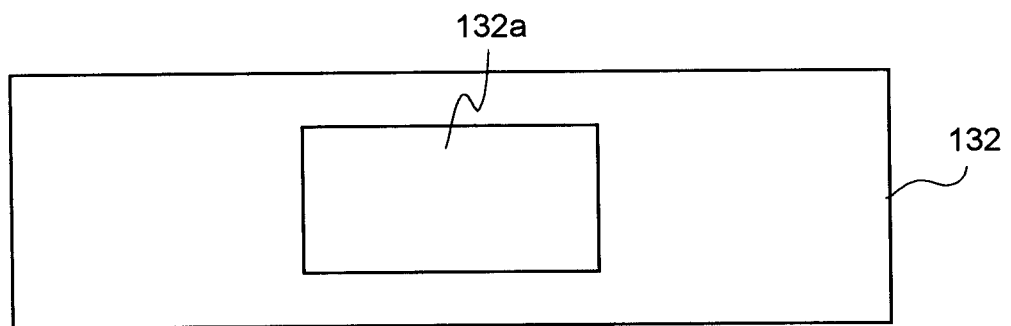
[図4B]



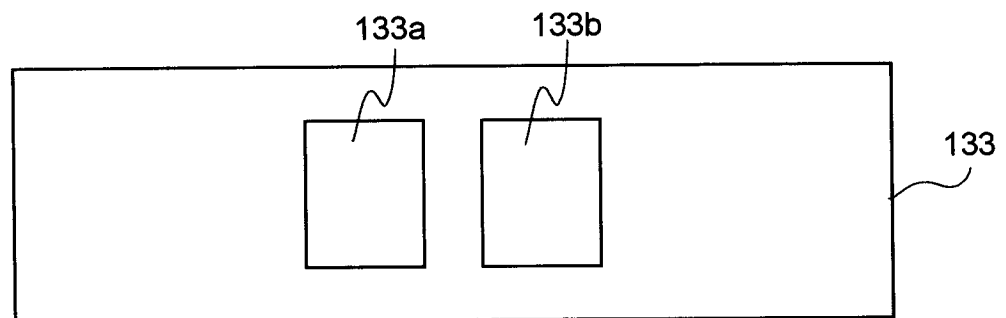
[図5A]



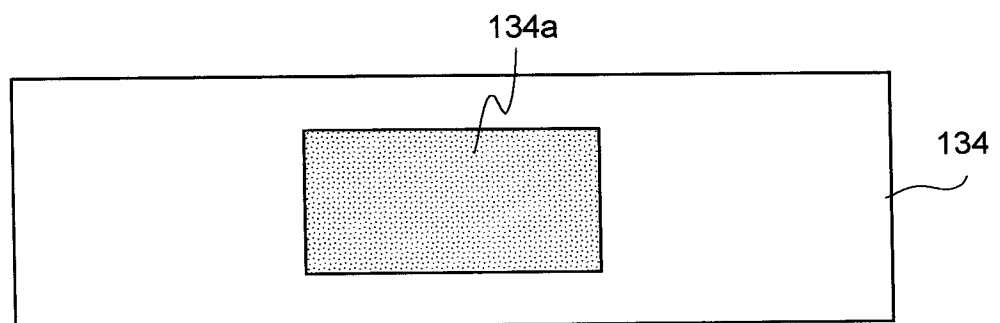
[図5B]



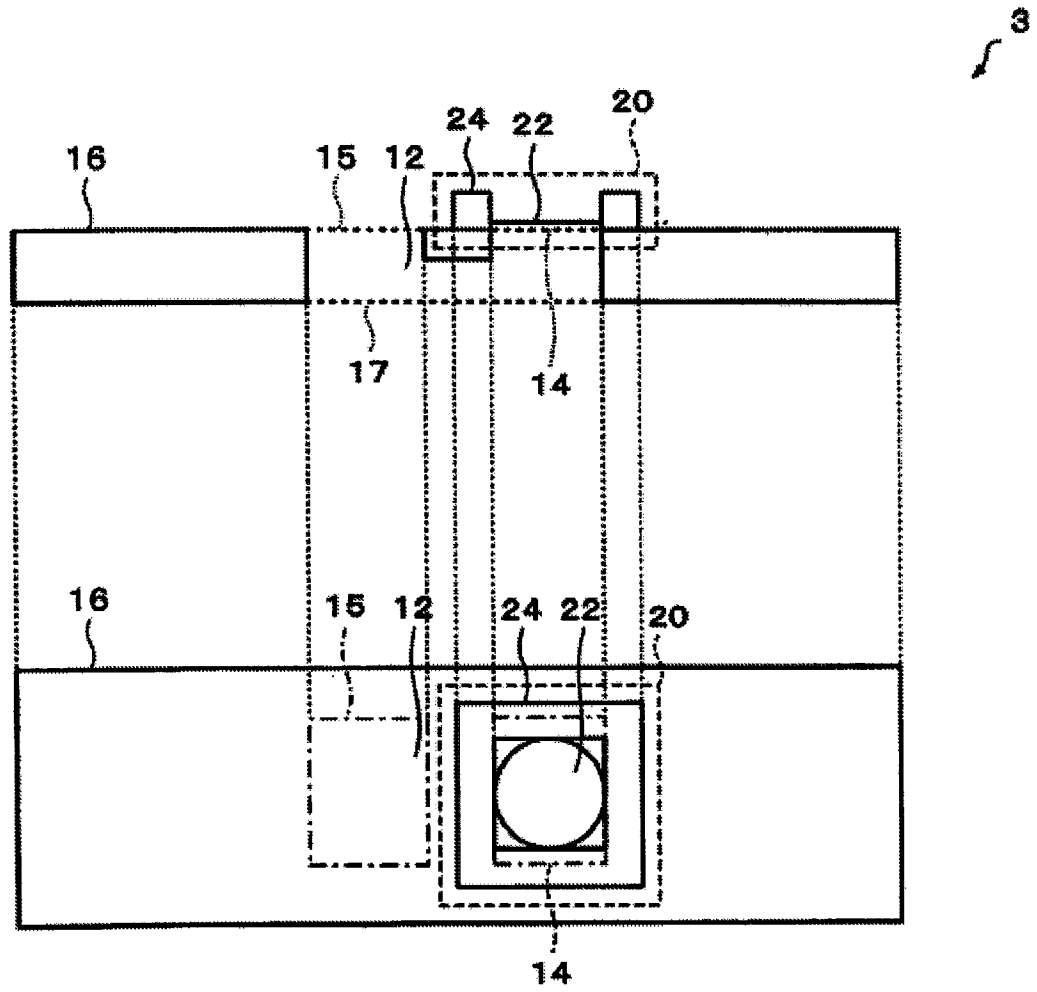
[図5C]



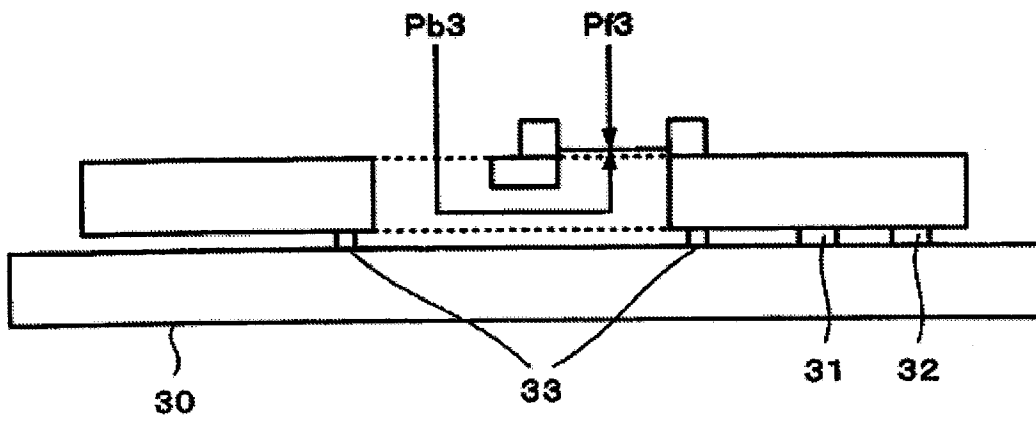
[図6]



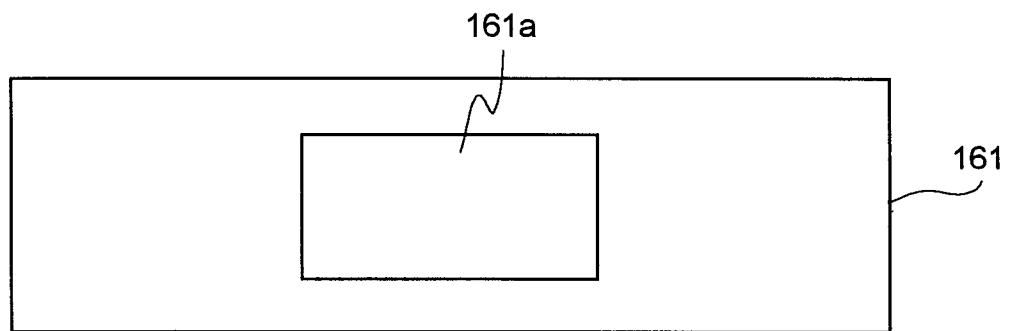
[図7A]



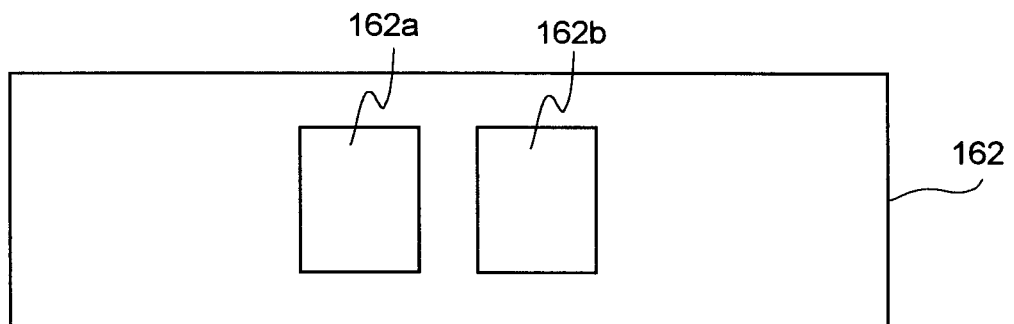
[図7B]



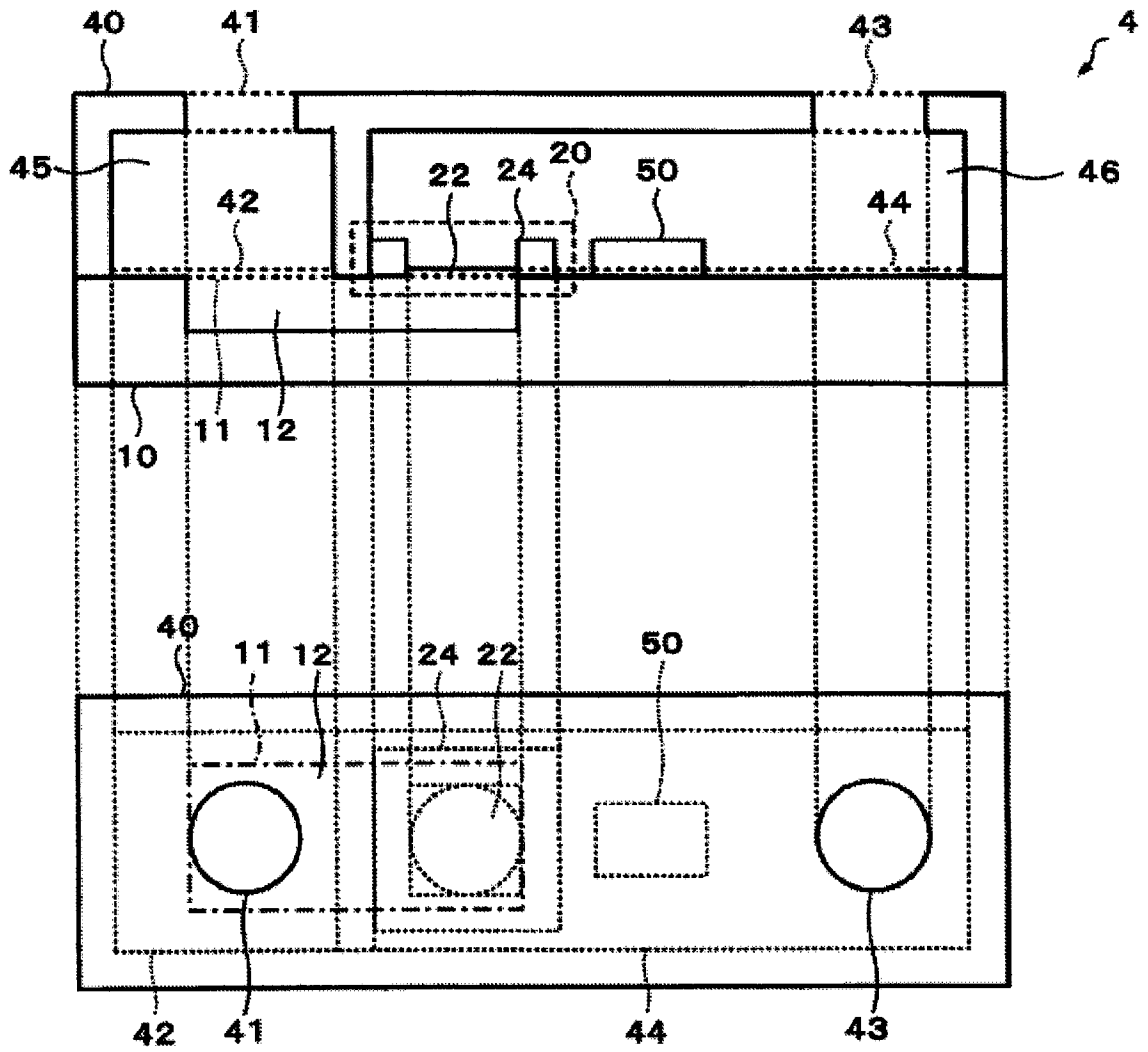
[図8A]



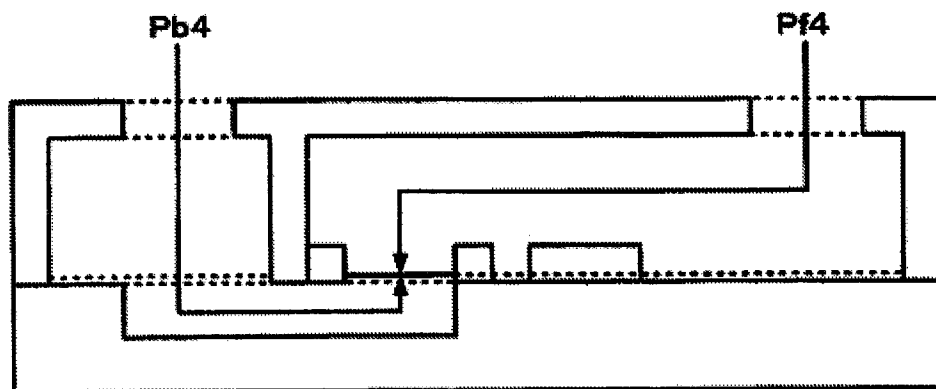
[図8B]



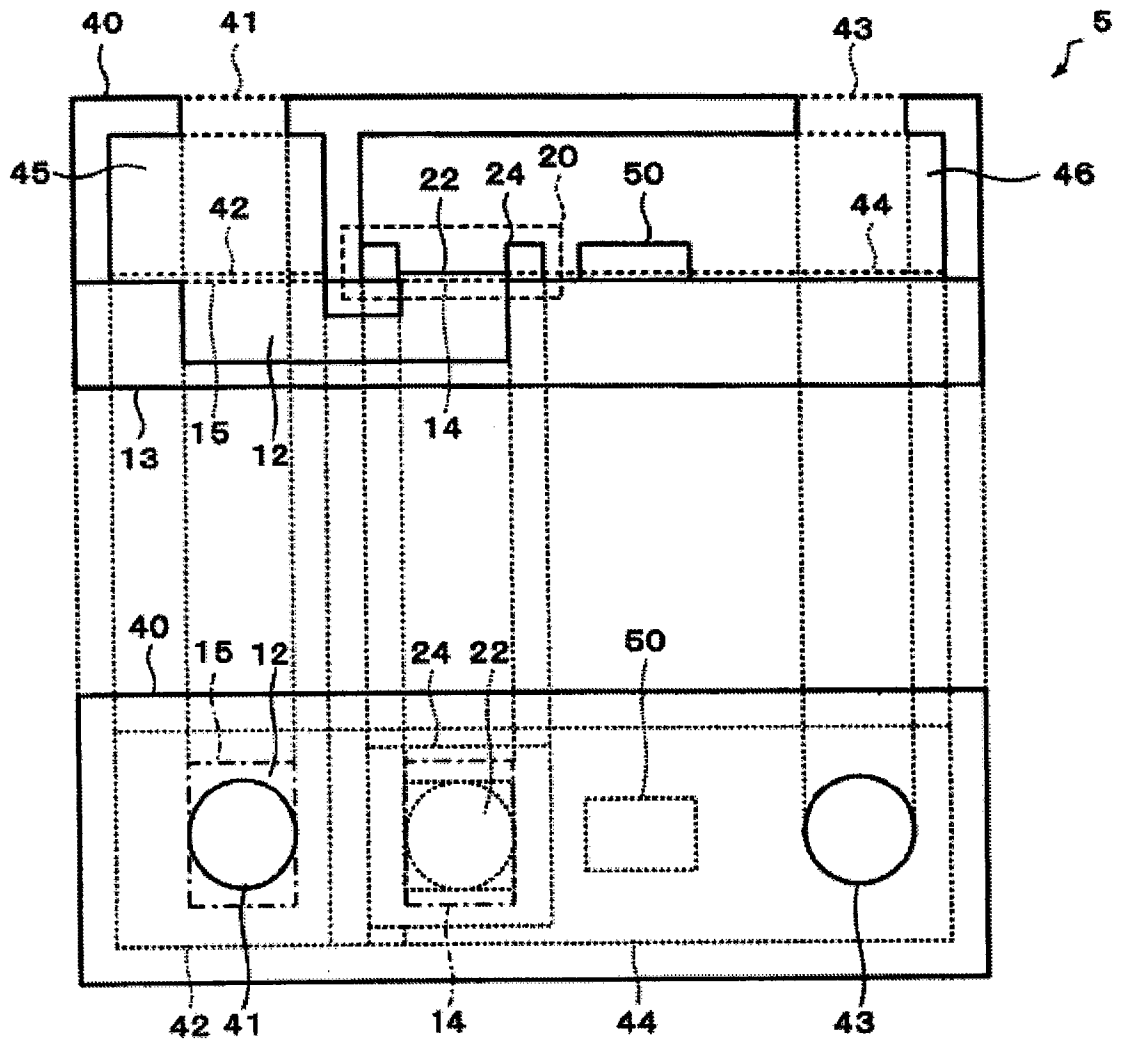
[図9A]



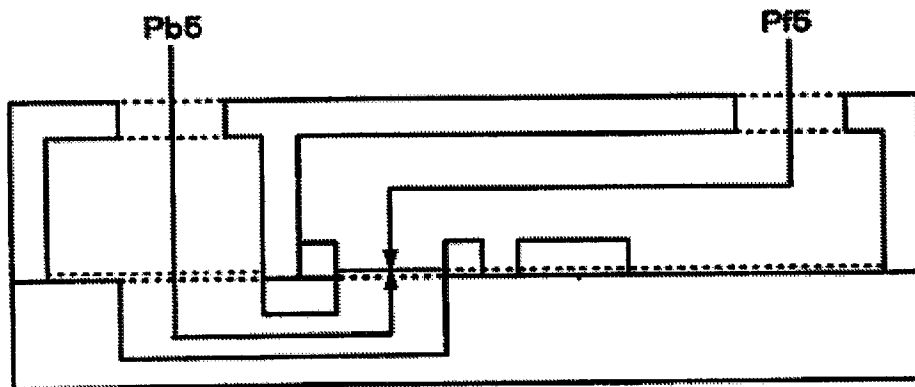
[図9B]



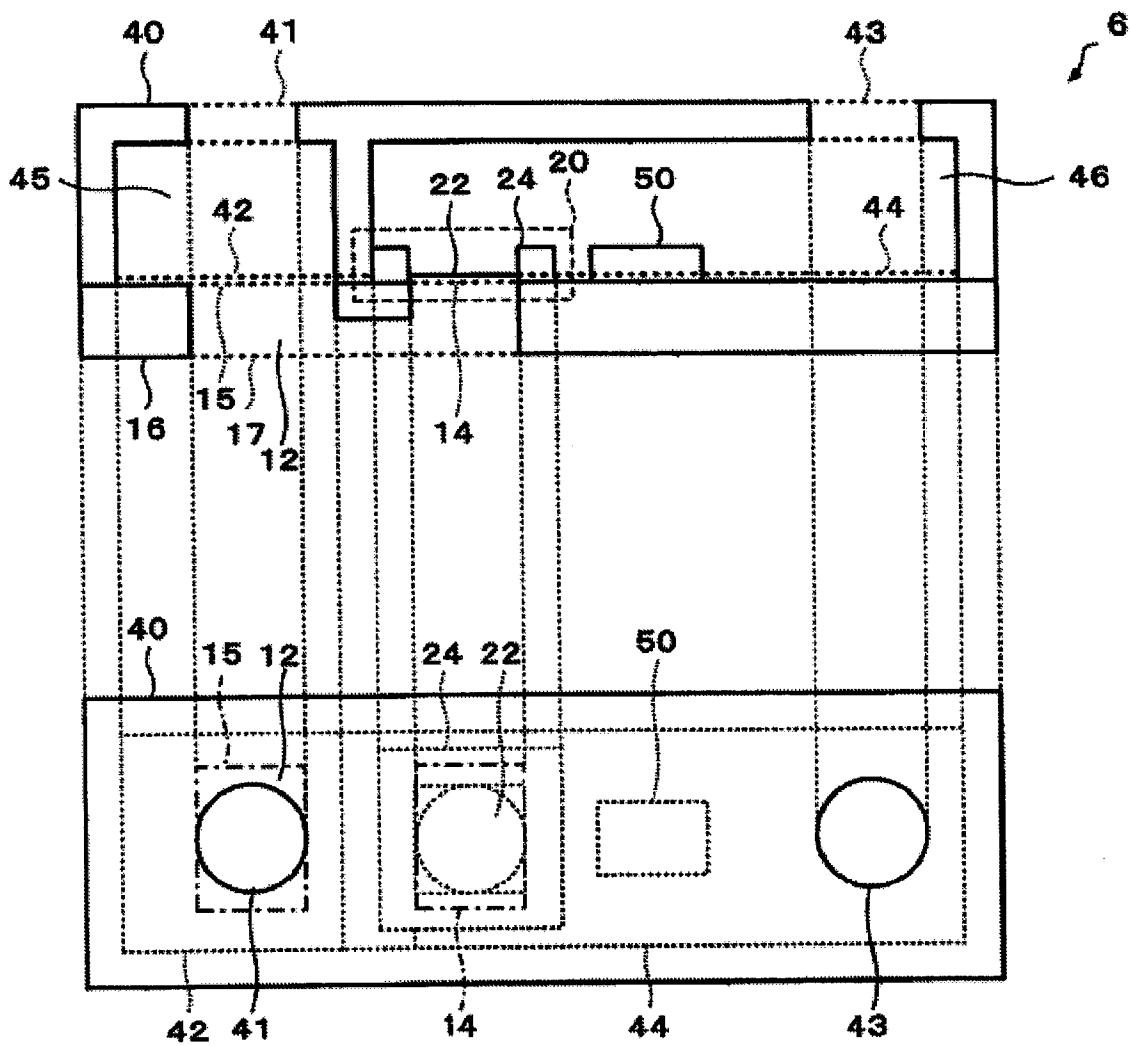
[図10A]



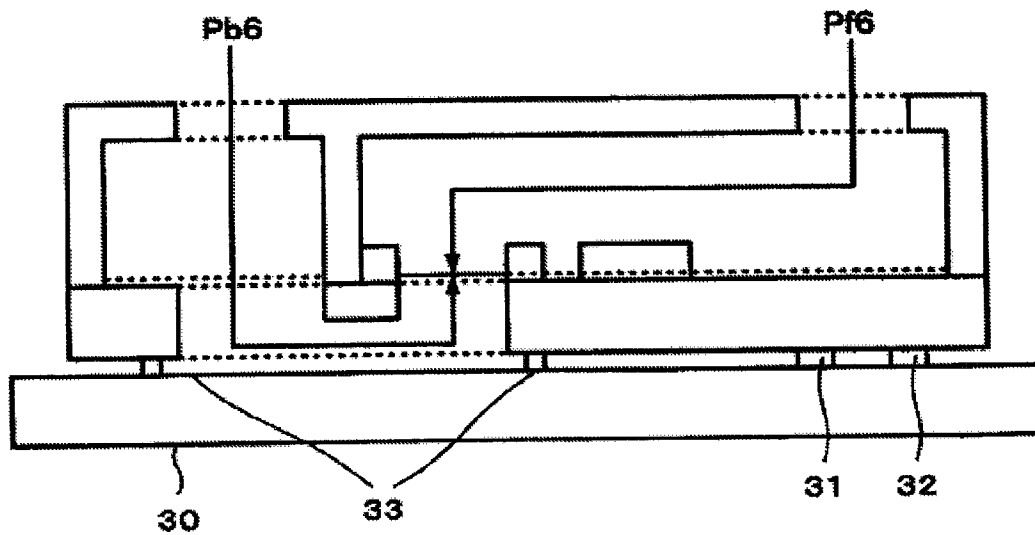
[図10B]



[図11A]



[図11B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/051869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04R1/38(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R19/04(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04R1/38, H04R1/02, H04R19/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-306125 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November, 2007 (22.11.07), Par. Nos. [0024] to [0044]; Figs. 1 to 7 & WO 2007/129507 A1	1-9
Y	WO 2006/089638 A1 (EPCOS AG.), 31 August, 2006 (31.08.06), Page 9, line 15 to page 11, line 9; Fig. 2A & JP 2008-532369 A & US 2008/0247585 A1 & DE 102005008512 A	1-9
Y	JP 2007-150507 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 June, 2007 (14.06.07), Par. Nos. [0037] to [0040]; Fig. 9 (Family: none)	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 May, 2009 (19.05.09)	Date of mailing of the international search report 02 June, 2009 (02.06.09)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051869

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-295278 A (Hosiden Corp.), 20 October, 2005 (20.10.05), Par. Nos. [0018] to [0030]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	3, 8, 9
Y	JP 2004-537182 A (Knowles Electronics L.L.C.), 09 December, 2004 (09.12.04), Par. Nos. [0010] to [0016]; Figs. 1 to 5 & JP 2008-099271 A & JP 2008-510427 A & US 2002/0102004 A1 & EP 1346601 A1 & WO 2002/045463 A2 & AU 2911602 A	5-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/051869

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Because of the reason given below, the international application includes four groups of inventions which do not satisfy the requirement of unity of invention.

First (main) group: claims 1, 2

Second group: claims 3, 8, 9

Third group: claim 4

Fourth group: claims 5-7

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Document 1: JP 2007-306125 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 November 2007 (22.11.07), [0024]-[0044], Figs. 1-7

Document 2: WO 2006/089638 A1 (EPCOS AG.), 31 August 2006 (31.08.06), page 9, line 15 to page 11, line 9, Fig. 2A

Document 3: JP 2007-150507 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 June 2007, [0037]-[0040], Fig. 9

The search made on claims 1 and 2 as "the first (main) group of inventions" has revealed that the technical feature of the first group has no inventive step when compared to Documents 1-3. "The microphone substrate," "the diaphragm," and "the partition unit" in claim 1 are respectively disclosed as "the substrate," "the oscillation film electrode," and "the MEMS chip" in Document 1. "The internal space" in claim 1 is disclosed as "the first through hole" in Document 1. "The first substrate opening" and "the second substrate opening" in claim 1 are respectively disclosed as "the MEMS chip side opening of the first through hole" and "the opposite side opening which is at the opposite side of the MEMS chip of the first through hole" in Document 1.

Document 1 does not describe that the first substrate opening and the second substrate opening are arranged on one side of the microphone substrate and the internal space is in the vertical direction of the region including the first substrate opening and the second substrate opening at the both ends. However, it is a known technique to communicate the two openings arranged on one surface of the substrate via the internal space arranged vertically in the region including the two openings at the both ends, as is disclosed in Fig. 2A of Document 2 and Fig. 9 of Document 3. Accordingly, it is easy to think of the aforementioned configuration for the first through hole in Document 1 for those skilled in the art.

Consequently, the technical feature of the first group of inventions cannot be "a special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

When claim 3 (belonging to the second group of inventions) is compared to the aforementioned prior art, "the special technical feature" of the second group relate to "a microphone unit including a cover to cover one surface of the microphone substrate, the cover having a first cover opening, a second cover opening, a third cover opening, a fourth cover opening, a first in-cover space communicating the first cover opening with the second cover opening, and a second in-cover space communicating the third cover opening with the fourth cover opening; wherein the first in-cover space communicates with outside via the first cover opening and communicates with the internal space via the second cover opening; and the second in-cover space communicates with outside via the third cover opening and separated from the internal space by the partition unit at least at a part of the fourth cover opening."

(Continued to the next sheet)

Moreover, when claim 4 (belonging to the third group of inventions) is compared to the aforementioned prior art, the third group of inventions has "a special technical feature" relating to that "the microphone substrate is formed by bonding a plurality of substrates so as to form the in-substrate internal space."

Furthermore, when claim 5 (belonging to the fourth group of inventions) is compared to the aforementioned prior art, the fourth group of inventions has "a special technical feature" relating to that "the microphone substrate has a third substrate opening arranged on the other surface and the internal space communicates with the diaphragm and outside via the third substrate opening in addition to the first substrate opening and the second substrate opening."

Therefore, there is no technical relationship among the second to the fourth groups of inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04R1/38(2006.01)i, H04R1/02(2006.01)i, H04R19/04(2006.01)n

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H04R1/38, H04R1/02, H04R19/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2009年
 日本国実用新案登録公報 1996-2009年
 日本国登録実用新案公報 1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-306125 A (松下電器産業株式会社) 2007. 11. 22, 【0024】 - 【0044】 及び第1-7図 & WO 2007/129507 A1	1-9
Y	WO 2006/089638 A1 (EPCOS AG) 2006. 08. 31, 第9頁第15行-第11頁第9行及び第2A図 & JP 2008-532369 A & US 2008/0247585 A1 & DE 102005008512 A	1-9
Y	JP 2007-150507 A (松下電工株式会社) 2007. 06. 14, 【0037】 - 【0040】 及び第9図 (ファミリーなし)	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 19.05.2009	国際調査報告の発送日 02.06.2009
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 境 周一 電話番号 03-3581-1101 内線 3541

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-295278 A (ホシデン株式会社) 2005. 10. 20, 【0018】 －【0030】及び第1－5図 (ファミリーなし)	3, 8, 9
Y	JP 2004-537182 A (ノウレス エレクトロニクス, リミテッド ライ アビリティ カンパニー) 2004. 12. 09, 【0010】－【0016】 及び第1－5図 & JP 2008-099271 A & JP 2008-510427 A & US 2002/0102004 A1 & EP 1346601 A1 & WO 2002/045463 A2 & AU 2911602 A	5-7

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

以下の理由により、この国際出願は発明の単一性の要件を満たさない4つの発明を含む。

主発明：請求の範囲1及び2

第2発明：請求の範囲3，8及び9

第3発明：請求の範囲4

第4発明：請求の範囲5－7

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

<第 III 欄の続き>

文献 1 : JP 2007-306125 A (松下電器産業株式会社) 2007. 11. 22, 【0024】 - 【0044】
及び第 1 - 7 図

文献 2 : WO 2006/089638 A1 (EPCOS AG) 2006. 08. 31, 第 9 頁第 15 行 - 第 11 頁第 9 行及び
第 2 A 図

文献 3 : JP 2007-150507 A (松下電工株式会社) 2007. 06. 14, 【0037】 - 【0040】 及
び第 9 図

請求の範囲 1 及び 2 を「最初に記載されている発明（「主発明」）」として調査を行った結果、主発明の技術的特徴は、文献 1 - 3 より進歩性を有しないことが明らかとなった。請求の範囲 1 における「マイク基板」、「振動板」及び「仕切り部」は、それぞれ文献 1 の「基板」、「振動膜電極」及び「MEMS チップ」として開示されている。請求の範囲 1 における「内部空間」は、文献 1 の「第 1 の貫通孔」として開示されている。請求の範囲 1 における「第 1 の基板開口部」及び「第 2 の基板開口部」は、それぞれ文献 1 の「第 1 の貫通孔の MEMS チップ側開口」及び「第 1 の貫通孔の MEMS チップ側と反対側開口」として開示されている。

文献 1 には第 1 の基板開口部と第 2 の基板開口部がマイク基板の一方の面に設けられ、内部空間が第 1 の基板開口部及び第 2 の基板開口部を両端に含む領域の鉛直方向に設けられていることが記載されていないが、基板の一方の面に設けられた 2 つの開口部を、それらを両端に含む領域の鉛直方向に設けられた内部空間を介して連通させることは文献 2 の第 2 A 図及び文献 3 の第 9 図に記載されているように周知の技術であるから、文献 1 の第 1 の貫通孔についても上記構成とすることは当業者が容易に想到し得たものである。

したがって、主発明の技術的特徴は、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において「特別な技術的特徴」とは認められない。

そして、請求の範囲 3（第 2 発明）と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 2 発明の「特別な技術的特徴」は「前記マイク基板の一方の面側に被せる蓋部を含み、前記蓋部は、第 1 の蓋部開口部と、第 2 の蓋部開口部と、第 3 の蓋部開口部と、第 4 の蓋部開口部と、前記第 1 の蓋部開口部と前記第 2 の蓋部開口部とを繋ぐ第 1 の蓋部内部空間と、前記第 3 の蓋部開口部と第 4 の蓋部開口部とを繋ぐ第 2 の蓋部内部空間とを有し、前記第 1 の蓋部内部空間は、前記第 1 の蓋部開口部を介して外部と連通するとともに、前記第 2 の蓋部開口部を介して前記内部空間と連通し、前記第 2 の蓋部内部空間は、前記第 3 の蓋部開口部を介して外部と連通するとともに、前記第 4 の蓋部開口部の少なくとも一部において前記仕切り部により前記内部空間と仕切られること」である。

また、請求の範囲 4（第 3 発明）と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 3 発明の「特別な技術的特徴」は「前記マイク基板は、前記基板内部空間が形成されるように複数の基板を貼り合わせてなること」である。

さらに、請求の範囲 5（第 4 発明）と上記先行技術とを比較する限りにおいて、第 4 発明の「特別な技術的特徴」は「前記マイク基板は、他方の面に設けられた第 3 の基板開口部を有し、前記内部空間は、前記第 1 の基板開口部及び前記第 2 の基板開口部に加えて前記第 3 の基板開口部を介して前記振動板と外部とを連通すること」である。

よって、これら第 2 - 4 発明の間に一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係が存在するとは認められない。