

(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2011-124696

(P2011-124696A)

(43) 公開日 平成23年6月23日 (2011.6.23)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 H04R 1/40 (2006.01) H04R 1/40 320A 5D018

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-279379 (P2009-279379) (22) 出願日 平成21年12月9日 (2009.12.9)</p>	<p>(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 100104433 弁理士 宮園 博一 (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 (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 (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</p>
--	--

最終頁に続く

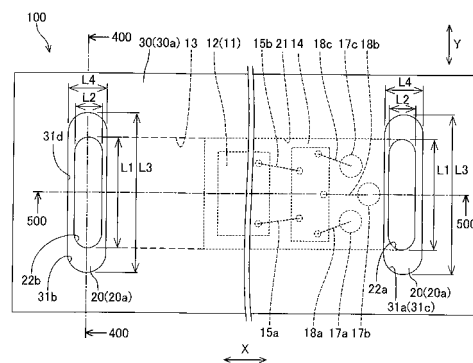
(54) 【発明の名称】 差動マイクロホンユニットおよび携帯機器

(57) 【要約】

【課題】マイクロホンユニットの特性を向上させることが可能であり、かつ、マイクロホンユニットが有する指向性の範囲をより広げることが可能な差動マイクロホンユニットを提供する。

【解決手段】この差動マイクロホンユニット100は、音孔22aおよび22bが同一の上面20aに設けられたカバー部20と、音孔22aおよび22bの各々を介して到達する音圧の差分により振動する振動部11と、上面20a上に配置され、音孔22aおよび22bの各々に対して連通する音孔31aおよび31bを含むガスケット30とを備える。そして、ガスケット30は、Y方向において、ガスケット30の上面30aにおける音孔31aおよび31bの各々の開口長さL3が、カバー部20の上面20aにおける音孔22aおよび22bのY方向の開口長さL1よりも大きくなる(L3 > L1)ように構成されている。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の第 1 音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、
前記マイクロホン筐体内に配置され、前記一対の第 1 音孔の各々を介して到達する音圧の差分により振動する振動部と、

前記マイクロホン筐体の主表面上に配置され、前記一対の第 1 音孔の各々に対して連通するように配置された一対の第 2 音孔を含む封止部材とを備え、

前記封止部材は、前記一対の第 1 音孔が並ぶ第 1 方向と直交する第 2 方向において、前記封止部材の前記マイクロホン筐体側とは反対側の表面における前記一対の第 2 音孔の各々の開口長さが、前記マイクロホン筐体の主表面における前記第 1 音孔の前記第 2 方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている、差動マイクロホンユニット。

10

【請求項 2】

前記第 1 音孔は、平面的に見て、前記第 1 音孔と連通する前記第 2 音孔の内側面によって囲まれた領域内に配置されている、請求項 1 に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項 3】

前記第 1 音孔の前記第 2 方向の開口長さは、前記第 1 音孔の前記第 1 方向の開口長さよりも大きく、

前記第 2 音孔の前記第 2 方向の開口長さは、前記第 2 音孔の前記第 1 方向の開口長さよりも大きい、請求項 1 または 2 に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項 4】

前記一対の第 1 音孔および第 2 音孔は、共に、前記第 2 方向に沿って延びる長孔形状を有している、請求項 3 に記載の差動マイクロホンユニット。

20

【請求項 5】

前記封止部材の前記マイクロホン筐体側とは反対側の表面における前記第 2 音孔の前記第 2 方向の開口長さとの差は、前記マイクロホン筐体の主表面における前記第 1 音孔の前記第 2 方向の開口長さとの差は、前記封止部材の前記マイクロホン筐体側とは反対側の表面における前記第 2 音孔の前記第 1 方向の開口長さとの差よりも大きい、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項 6】

前記第 1 方向において前記一対の第 1 音孔が互いに対向する側における前記第 1 音孔の内側面から前記第 1 音孔と連通する前記第 2 音孔の内側面までの第 1 距離は、前記一対の第 1 音孔が互いに対向する側とは反対側における前記第 1 音孔の内側面から前記第 1 音孔と連通する前記第 2 音孔の内側面までの第 2 距離よりも小さい、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の差動マイクロホンユニット。

30

【請求項 7】

前記第 2 音孔は、少なくとも前記第 2 方向において、前記封止部材の前記マイクロホン筐体側の表面から前記マイクロホン筐体側とは反対側の表面に向かって開口長さが増加するように傾斜する内側面を有する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の差動マイクロホンユニット。

40

【請求項 8】

前記封止部材の前記マイクロホン筐体側の表面における前記第 2 音孔の開口長さは、前記マイクロホン筐体の前記第 1 音孔の開口長さと同様である、請求項 7 に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項 9】

前記封止部材は、前記第 1 方向において、前記封止部材の前記マイクロホン筐体側とは反対側の表面における前記一対の第 2 音孔の各々の開口長さが、前記マイクロホン筐体の主表面における前記第 1 音孔の前記第 1 方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項 10】

50

前記封止部材は、マイクロホンが収納される一対の第3音孔を有する製品筐体の裏面側と、前記マイクロホン筐体との間を封止するように配置されており、

前記一対の第2音孔の各々は、前記製品筐体に設けられた前記一対の第3音孔の各々と連通するように構成されている、請求項1～9のいずれか1項に記載の差動マイクロホンユニット。

【請求項11】

一対の第1音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、前記マイクロホン筐体内に配置され、前記一対の第1音孔の各々を介して到達する音圧の差分により振動する振動部と、前記マイクロホン筐体の主表面上に配置され、前記一対の第1音孔の各々に対して連通するように配置された一対の第2音孔を有する封止部材とを含み、前記封止部材が、前記一対の第1音孔が並ぶ第1方向と直交する第2方向において、前記封止部材の前記マイクロホン筐体と接する側とは反対側の表面における前記一対の第2音孔の各々の開口長さが、前記マイクロホン筐体の主表面における前記第1音孔の前記第2方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている差動マイクロホンユニットと、

10

前記差動マイクロホンユニットが収納される携帯機器筐体とを備え、

前記封止部材は、マイクロホンが収納される一対の第3音孔を有する前記携帯機器筐体の裏面側と、前記マイクロホン筐体との間を封止するように配置されており、

前記一対の第2音孔の各々は、前記携帯機器筐体に設けられた前記一対の第3音孔の各々と連通するように構成されている、携帯機器。

【請求項12】

20

前記携帯機器筐体は、前記第2方向において、前記一対の第3音孔の各々の開口長さが、前記携帯機器筐体の裏面と接する前記封止部材の表面における前記一対の第2音孔の各々の開口長さよりも大きくなるように構成されている、請求項11に記載の携帯機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、差動マイクロホンユニットおよび携帯機器に関し、特に、マイクロホン筐体と振動部とを備える差動マイクロホンユニットおよび携帯機器に関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来、マイクロホン筐体と振動部とを備えるマイクロホン装置などが知られている（たとえば、特許文献1および2参照）。

【0003】

上記特許文献1には、筒形容器状の音響ケースと、この音響ケース内に配置された振動板と、音響ケース内に配置されるとともに振動板の振動を電気信号に変換する音響電気変換ユニットとを備えた騒音キャンセル型マイクロホンが開示されている。この騒音キャンセル型マイクロホンでは、振動板を囲う音響ケースの正面、背面および側面の各々に、個数および大きさ（開口部の形状）を適宜調整した音響入力穴が複数設けられている。これにより、外部の音のうちの音響ケースの正面側から直接振動板に到達する音をマイクロホンに確実に取得させる一方、音響ケースの正面側のみならず音響ケースの背面および側面の音響入力穴から回り込んで入力される音を、正面側と同じ音圧レベルで振動板の裏面側に到達させることにより、音響ケースの周囲に発生する騒音（背景雑音）を打ち消すことが可能であるように構成されている。

40

【0004】

また、上記特許文献2には、側面に1つの開口部を有する板材ユニットの表面上に半導体チップ（音圧センサチップ）が実装された圧力センサモジュールと、圧力センサモジュールを上方から覆うとともに、上面に1つの開口部を有するバスタブ状の蓋体とを備えた半導体装置が開示されている。この半導体装置では、板材ユニットが、半導体チップが実装される位置に貫通孔が設けられたベース基板と、ベース基板の裏面上に設けられ、基板側から第1のシート層および第2のシート層の順に積層された2つのシート層とによって

50

構成されている。そして、予めスリット状の切り欠き溝が形成された第1のシート層をベース基板および第2のシート層が両側から挟み込むことにより、板材ユニットの内部（第1のシート層の切り欠き溝）に、音圧センサチップ（ダイヤフラムの下面）からベース基板の貫通孔および板材ユニット内部を経て板材ユニット側面の開口部において外部と連通する外気連通孔を形成している。これにより、この半導体装置は、蓋体の上面に設けられた開口部を介して音圧センサチップ（ダイヤフラムの上面）に到達する音圧と、装置本体の側方に設けられた開口部から板材ユニット内部の外気連通孔を介して音圧センサチップ（ダイヤフラムの下面）に到達する音圧との差分を検出する差動マイクロホン装置として構成されている。なお、蓋体の上面および板材ユニットの側面の各々に設けられた開口部は、互いに離れた位置に独立して配置されるように構成されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-191089号公報

【特許文献2】特開2007-178133号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記特許文献1に記載の騒音キャンセル型マイクロホンでは、音響ケースの正面、背面および側面の各々に複数の音響入力穴が設けられることにより、周囲の騒音（背景雑音）を拾わずに正面側のみからの音圧を拾うような指向性を持つようにマイクロホンが構成されている一方、マイクロホンに拾わせたい音圧（音波の振動）に関しても、音響ケースの正面側のみならず音響ケースの背面および側面の音響入力穴から回り込んで入力されるように構成されているため、音響ケースの正面側から振動板に到達する音の経路長（音波の伝達距離）と、音響ケースの側面や背面から振動板に到達する音の経路長（音波の伝達距離）とが著しく異なった状態でマイクロホンが構成される場合があると考えられる。この場合、音響ケース内部には、正面側および背面（側面）側からの各々の経路長の差に起因した伝播時間差（位相差）が生じるため、差動マイクロホンの特性である全方位の雑音抑圧性能の低下や、雑音抑圧可能な周波数帯域が狭くなり、マイクロホンの特性が低下するという不具合がある。

20

30

【0007】

また、上記特許文献2に記載の半導体装置（差動マイクロホン装置）では、蓋体の上面および板材ユニットの側面の各々に設けられた開口部が、互いに離れた位置に独立して配置されているため、蓋体の上面に設けられた開口部から音圧センサチップ（ダイヤフラムの上面）に到達する音の経路長と、装置本体の側方に設けられた開口部から板材ユニット内部の外気連通孔を介して音圧センサチップ（ダイヤフラムの下面）に到達する音の経路長とが著しく異なった状態で差動マイクロホン装置が構成される場合があると考えられる。この場合、差動マイクロホン装置内部には、各々の経路長の差に起因した伝播時間差（位相差）が生じるため、差動マイクロホンの特性である全方位の雑音抑圧性能の低下や、雑音抑圧可能な周波数帯域が狭くなり、マイクロホンの特性が低下するという不具合がある。

40

【0008】

上記特許文献1および2におけるマイクロホンの特性（全方位の雑音抑圧性能および雑音抑圧可能な周波数帯域幅）が低下してしまうという不具合を解消するために、同一表面に一对の音響入力穴（開口部）を設けることも考えられる。しかしながら、同一表面に一对の音響入力穴を設ける場合には、マイクロホンが有する指向性（音響入力穴の中心から見てどの角度の音をはっきりと感度よく捉えるかを示した特性）が両指向性を有する一方、指向性における感度の得られない角度範囲（マイクロホンが音を拾うことが不可能な角度であり、Nullと呼ばれる）も同時に生じてしまう。このため、Null範囲が発生する分、差動マイクロホン装置が有する指向性の範囲をより広げるのは困難であるという

50

問題点がある。

【 0 0 0 9 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、マイクロホンユニットの特性を向上させることが可能であり、かつ、マイクロホンユニットが有する指向性の範囲をより広げることが可能な差動マイクロホンユニットおよび携帯機器を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【 0 0 1 0 】

この発明の第1の局面による差動マイクロホンユニットは、一对の第1音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、マイクロホン筐体内に配置され、一对の第1音孔の各々を介して到達する音圧の差分により振動する振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置され、一对の第1音孔の各々に対して連通するように配置された一对の第2音孔を含む封止部材とを備え、封止部材は、一对の第1音孔が並ぶ第1方向と直交する第2方向において、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第2方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている。

10

【 0 0 1 1 】

この発明の第1の局面による差動マイクロホンユニットでは、上記のように、一对の第1音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、マイクロホン筐体内に配置された振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置され、一对の第1音孔の各々に対して連通するように配置された一对の第2音孔を含む封止部材とを備えることによって、差動マイクロホンユニットに入力される音圧（音波の振動）を、マイクロホン筐体の同一の主表面上に配置された一对の第2音孔（第1音孔）の各々を介してマイクロホン筐体内の振動部に到達させることができる。すなわち、一对の音孔のうち一方側の音孔から振動部に到達する音の経路長（音波の伝達距離（伝播時間））と、一对の音孔のうち他方側の音孔から振動部に到達する音の経路長（音波の伝達距離（伝播時間））とを略等しくして、差が大きくなるのを抑制することが可能な差動マイクロホンユニットを構成することができる。これにより、各々の経路長の差に起因した伝播時間差（位相差）を小さくすることができるので、差動マイクロホンユニットが有する全方位の雑音抑圧性能が向上され、かつ、雑音抑圧可能な周波数帯域が広げられて、差動マイクロホンユニットの特性を向上させることができる。

20

30

【 0 0 1 2 】

また、上記第1の局面による差動マイクロホンユニットでは、マイクロホン筐体と、振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置される封止部材とを備え、封止部材を、一对の第1音孔が並ぶ第1方向と直交する第2方向において、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第2方向の開口長さよりも大きく構成することによって、第2方向における第2音孔の開口長さが第1音孔の開口長さよりも大きい分、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲を第2方向に沿って引き伸ばして広げることが可能となる。なお、この場合、一对の第2音孔の各々によって形成される指向性の範囲が共に第2方向に沿って引き伸ばされるので、第1方向に沿って隣接する一对の第2音孔により形成される指向性における感度の得られない角度範囲（マイクロホンが音を拾うことが不可能な角度であり、Nullと呼ばれる）が、より狭められる。この結果、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲（有感度範囲）をより広げることができる。また、上記第1の局面による差動マイクロホンユニットでは、封止部材のマイクロホン筐体と接する側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、一对の第2音孔の各々と連通する第1音孔の第2方向における開口長さよりも大きく構成することによって、マイクロホン筐体側の第1音孔の平面的な大きさを変更することなく、マイクロホン筐体の主表面上に配置される封止部材側の第2音孔の平面的な大きさ（開口長さ）を調整することにより差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲をより広げることができる。これによ

40

50

り、マイクロホンユニットのサイズに支配的なマイクロホン筐体の大きさを変更する必要がないので、差動マイクロホンユニットのサイズが大型化するのを抑制することができる。

【0013】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、第1音孔は、平面的に見て、第1音孔と連通する第2音孔の内側面によって囲まれた領域内に配置されている。このように構成すれば、封止部材側からマイクロホン筐体を見た場合に、マイクロホン筐体の第1音孔は、封止部材の第2音孔の内側の領域に露出した状態で配置されるので、第2音孔によって第1音孔が部分的に覆い隠されるような状態が回避される。すなわち、第1音孔が第2音孔によって遮られることがないので、差動マイクロホンユニットが有する指向性が正常な範囲を有するように維持することができる。

10

【0014】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、第1音孔の第2方向の開口長さは、第1音孔の第1方向の開口長さよりも大きく、第2音孔の第2方向の開口長さは、第2音孔の第1方向の開口長さよりも大きい。このように構成すれば、第1音孔および第2音孔を、各々の第1方向および第2方向の開口長さが共に略等しい円形状に形成するような場合と比較して、第2方向における第1(第2)音孔の開口長さが、第1方向における第1(第2)音孔の開口長さよりも大きい分、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲を第2方向に優先的に引き伸ばすことができるので、上記説明したように、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲を容易に広げることができる。

20

【0015】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、一对の第1音孔および第2音孔は、共に、第2方向に沿って延びる長孔形状を有している。このように構成すれば、第1音孔および第2音孔が角部を含む矩形形状や三角形形状を有する場合と異なり、第2方向に沿って延びる長孔形状に形成されている分、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲を適切に確保することができる。

【0016】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における第2音孔の第2方向の開口長さと、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第2方向の開口長さとの差は、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における第2音孔の第1方向の開口長さと、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第1方向の開口長さとの差よりも大きい。このように構成すれば、第2音孔が第1音孔に対して第1方向よりも第2方向に沿ってより大きく引き伸ばされる。すなわち、第2音孔の第2方向への引き伸ばしにより、一对の第2音孔が第1方向に対向する領域に含まれる指向性のない領域(Null範囲)を容易に狭めることができる。

30

【0017】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、第1方向において一对の第1音孔が互いに対向する側における第1音孔の内側面から第1音孔と連通する第2音孔の内側面までの第1距離は、一对の第1音孔が互いに対向する側とは反対側における第1音孔の内側面から第1音孔と連通する第2音孔の内側面までの第2距離よりも小さい。このように構成すれば、音孔の形成領域が、第1音孔から第2音孔に切り換わる際に、音孔の中心を第1方向に沿って互いに遠ざかる方向に変化させることができるので、第1音孔よりも長さの大きい第2音孔を形成した場合にも、第2音孔間の第1方向の距離が小さくなるのを抑制することができる。その結果、音孔間距離を適切な距離に拡大することができるので、差動マイクロホンユニットの感度を向上させSNR(信号対ノイズ比)を向上させることができる。

40

【0018】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、第2音孔は、

50

少なくとも第2方向において、封止部材のマイクロホン筐体側の表面からマイクロホン筐体側とは反対側の表面に向かって開口長さが増加するように傾斜する内側面を有する。このように構成すれば、封止部材の第2音孔の第1音孔側（マイクロホン筐体側）の開口長さを小さくすることができるので、第2音孔の第1音孔側の開口長さを第1音孔の長さに近い近づけることができる。これにより、第1音孔と第2音孔との接続部において第1音孔と第2音孔との開口長さの違いに起因する不連続部（段差部）の長さが大きくなるのを抑制することができるので、差動マイクロホンユニットの集音状態を向上させることができる。

【0019】

この場合、好ましくは、封止部材のマイクロホン筐体側の表面における第2音孔の開口長さは、マイクロホン筐体の第1音孔の開口長さと略同じである。このように構成すれば、封止部材の第2音孔の内側面が、第1音孔の封止部材と接する側の縁部を起点として封止部材の厚み方向に沿って傾斜面を形成するので、第1音孔と第2音孔との接続部分に段差部（不連続部）が形成されないようにすることができ、その結果、差動マイクロホンユニットの集音状態を向上させることができる。

10

【0020】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、封止部材は、第1方向において、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第1方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている。このように構成すれば、封止部材には、第2方向のみならず第1方向においてもマイクロホン筐体の第1音孔よりも大きな開口長さを有する第2音孔が形成されるので、音孔が広がる分、差動マイクロホンユニットの指向性の範囲を広げることができる。

20

【0021】

上記第1の局面による差動マイクロホンユニットにおいて、好ましくは、封止部材は、マイクロホンが収納される一对の第3音孔を有する製品筐体の裏面側と、マイクロホン筐体との間を封止するように配置されており、一对の第2音孔の各々は、製品筐体に設けられた一对の第3音孔の各々と連通するように構成されている。このように構成すれば、差動マイクロホンユニットに、指向性の範囲が広がった状態で製品筐体的一对の第3音孔を介して外部の音を確実に集音させることができる。

30

【0022】

この発明の第2の局面による携帯機器は、一对の第1音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、マイクロホン筐体内に配置され、一对の第1音孔の各々を介して到達する音圧の差分により振動する振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置され、一对の第1音孔の各々に対して連通するように配置された一对の第2音孔を有する封止部材とを含み、封止部材が、一对の第1音孔が並ぶ第1方向と直交する第2方向において、封止部材のマイクロホン筐体と接する側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第2方向の開口長さよりも大きくなるように構成されている差動マイクロホンユニットと、差動マイクロホンユニットが収納される携帯機器筐体とを備え、封止部材は、マイクロホンが収納される一对の第3音孔を有する携帯機器筐体の裏面側と、マイクロホン筐体との間を封止するように配置されており、一对の第2音孔の各々は、携帯機器筐体に設けられた一对の第3音孔の各々と連通するように構成されている。

40

【0023】

この発明の第2の局面による携帯機器では、上記のように、一对の第1音孔が同一の主表面に設けられたマイクロホン筐体と、マイクロホン筐体内に配置された振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置され、一对の第1音孔の各々に対して連通するように配置された一对の第2音孔を含む封止部材とを備えることによって、差動マイクロホンユニットに入力される音圧（音波の振動）を、マイクロホン筐体の同一の主表面上に配置された一对の第2音孔（第1音孔）の各々を介してマイクロホン筐体内の振動部に到達させるこ

50

とができる。すなわち、一对の音孔のうち一方側の音孔から振動部に到達する音の経路長（音波の伝達距離（伝播時間））と、一对の音孔のうち他方側の音孔から振動部に到達する音の経路長（音波の伝達距離（伝播時間））とを容易に略等しくして差動マイクロホンユニットを構成することができる。これにより、たとえば一对の音孔がマイクロホン筐体の互いに異なる表面（側面）に開口された状態で差動マイクロホンユニットが構成されている場合などとは異なり、同一の主表面に設けられた一对の音孔から振動部までの音の経路長を容易に略等しくできる分、各々の経路長の差に起因した伝播時間差（位相差）を小さくすることができるので、携帯機器における差動マイクロホンユニットの特性を向上させることができる。

【0024】

また、上記第2の局面による携帯機器では、マイクロホン筐体と、振動部と、マイクロホン筐体の主表面上に配置される封止部材とを備え、封止部材を、一对の第1音孔が並ぶ第1方向と直交する第2方向において、封止部材のマイクロホン筐体側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、前記マイクロホン筐体の主表面における第1音孔の第2方向の開口長さよりも大きく構成することによって、第2方向における第2音孔の開口長さが第1音孔の開口長さよりも大きい分、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲を第2方向に沿って引き伸ばして広げることが可能となる。なお、この場合、一对の第2音孔の各々によって形成される指向性の範囲が共に第2方向に沿って引き伸ばされるので、第1方向に沿って隣接する一对の第2音孔により形成される指向性における感度の得られない角度範囲（マイクロホンが音を拾うことが不可能な角度であり、Nullと呼ばれる）が、より狭められる。この結果、差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲（有感度範囲）がより広がるように構成された携帯機器を得ることができる。また、上記第2の局面による携帯機器では、封止部材のマイクロホン筐体と接する側とは反対側の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さが、一对の第2音孔の各々と連通する第1音孔の第2方向における開口長さよりも大きく構成することによって、マイクロホン筐体側の第1音孔の大きさを変更することなく、マイクロホン筐体の主表面上に配置される封止部材側の第2音孔の大きさ（開口長さ）を調整することにより差動マイクロホンユニットが有する指向性の範囲をより広げることができる。これにより、マイクロホンユニットのサイズに支配的なマイクロホン筐体の大きさを変更する必要がないので、携帯機器に内蔵される差動マイクロホンユニットのサイズが大型化するのを抑制することができる。

【0025】

上記第2の局面による携帯機器において、好ましくは、携帯機器筐体は、第2方向において、一对の第3音孔の各々の開口長さが、携帯機器筐体の裏面と接する封止部材の表面における一对の第2音孔の各々の開口長さよりも大きくなるように構成されている。このように構成すれば、携帯機器筐体の一对の第3音孔により、差動マイクロホンユニットが有する指向性をさらに広げた状態で、携帯機器外部の音を確実に集音することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態による差動マイクロホンユニットを備える携帯電話機の構成を示した平面図である。

【図2】本発明の第1実施形態による差動マイクロホンユニットを備える携帯電話機を部分的に拡大した平面図である。

【図3】本発明の第1実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニット周辺の構成を示した分解斜視図である。

【図4】図2の300-300線に沿った断面図である。

【図5】一般的な差動マイクロホンユニットが有する指向性を示した概略図である。

【図6】本発明の第1実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットを示した平面図である。

【図7】図6の400-400線に沿った拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 6 の 5 0 0 - 5 0 0 線に沿った拡大断面図である。

【図 9】本発明の第 1 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットが有する指向性を示した概略図である。

【図 1 0】本発明の第 1 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットにガasket が設けられていない場合の差動マイクロホンユニットが有する指向性を示した概略図である。

【図 1 1】本発明の第 1 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットが有する指向特性を測定した結果を示した図である。

【図 1 2】本発明の第 2 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットの構成を示した断面図である。

10

【図 1 3】本発明の第 2 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットの構成を示した拡大断面図である。

【図 1 4】本発明の第 2 実施形態による携帯電話機の差動マイクロホンユニットの構成を示した拡大断面図である。

【図 1 5】本発明の変形例による差動マイクロホンユニットの構成を示した拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明を具体化した実施形態を図面に基づいて説明する。

【0028】

20

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 図 1 1 を参照して、本発明の第 1 実施形態による差動マイクロホンユニット 1 0 0 を備える携帯電話機 2 0 0 の構成について説明する。なお、第 1 実施形態では、本発明の携帯機器の一例として、差動マイクロホンユニット 1 0 0 を備えた携帯電話機 2 0 0 に、本発明を適用した場合について説明する。

【0029】

ここで、本発明の差動マイクロホンユニット 1 0 0 は、2 つの音孔を有しており、当該 2 つの音孔に入力される音圧の各々を振動板（後述する振動部 1 1）の表面および裏面へと伝達するように構成されている。また、振動板は、表と裏との音圧の差圧によって振動し、この振動変化を電気信号として出力する機能を有している。

30

【0030】

また、この差動マイクロホンユニット 1 0 0 は、当該 2 つの音孔の各々から振動板までの音の伝播時間を略等しくすることにより、遅延差がゼロになるように設計されている。このように設計された差動マイクロホンユニット 1 0 0 では、音源からの距離にともなう感度減衰特性が大きい特徴を有している。通常の無指向性マイクロホンが約 - 2 0 d B / d e c の減衰率を有するのに対し、差動マイクロホンでは約 - 4 0 d B / d e c の大きな減衰率を有する。すなわち、差動マイクロホンユニット 1 0 0 は、遠方雑音を抑圧して近接音のみを捕らえる接話型マイクロホンとして機能するように構成されている。なお、接話型マイクロホンとしての性能を最大限に発揮させるためには、2 つの音孔から振動板までの音響的な伝達特性を極力等しくするように構成し、2 つの音孔の各々から振動板までをバランスよく、かつ、効率よく音を伝播する構成にする必要がある。双方の伝播経路に遅延差が生じたり、あるいは一方の伝播経路の音道が他方と比較して狭いことに起因して音響抵抗が増大する場合など、双方の伝播経路のバランスがずれていると、上記した接話型マイクロホンとしての優れた性能が発揮できなくなる。

40

【0031】

本発明の第 1 実施形態による携帯電話機 2 0 0 には、図 1 に示すように、携帯電話筐体部 1 と、「0 ~ 9」ボタン、「*」ボタンおよび「#」ボタンなどからなる入力キー部 2 と、メニューボタンやメールボタンなどの操作キー部 3 と、液晶ディスプレイからなる表示画面部 4 と、通話相手の音声などを出力するスピーカ 5 と、無線通信時に使用されるアンテナ 6 と、話者の音声などを集音するための差動マイクロホンユニット 1 0 0 とが設け

50

られている。また、図1および図2に示すように、差動マイクロホンユニット100は、携帯電話機200の縦方向(X方向)に差動マイクロホンユニット100の長手方向を沿わせた状態で携帯電話筐体部1の裏面側に配置されている。なお、携帯電話筐体部1は、本発明の「製品筐体」および「携帯機器筐体」の一例である。

【0032】

ここで、差動マイクロホンユニット100の構成について説明する。すなわち、図3に示すように、差動マイクロホンユニット100は、後述するMEMSチップ12などが実装される基板10と、基板10を上方(Z2側)から覆うカバー部20と、カバー部20の上面20a(Z2側の表面)上に配置されるガスケット30とによって構成されている。また、ガスケット30は、カバー部20の上面20aと携帯電話筐体部1の裏面(Z1側の下面)との隙間に配置されることにより、差動マイクロホンユニット100のシール性を向上させる目的で設けられている。なお、基板10およびカバー部20は、本発明の「マイクロホン筐体」の一例であり、基板10およびカバー部20によって本発明の「マイクロホン筐体」が構成されている。また、ガスケット30は、本発明の「封止部材」の一例である。また、上面20aは、本発明の「マイクロホン筐体の主表面」の一例である。

10

【0033】

また、基板10は、図4に示すように、約0.2mm以上約0.8mm以下の厚みを有するガラスエポキシなどの絶縁性の材料からなり、携帯電話筐体部1の外部から入力される話者の音声(音圧)に応じて振動する振動部11を有するMEMS(Micro Electro Mechanical System)チップ12が実装されている。また、MEMSチップ12の近傍には、MEMSチップ12の振動部11の振動に応じて電気信号を出力するように構成された集積回路からなる電気信号入力IC14が配置されている。また、図3に示すように、MEMSチップ12と電気信号入力IC14とは、配線15aおよび15bを用いてワイヤボンディング方式により電氣的に接続されている。

20

【0034】

また、図3に示すように、基板10には、厚み方向(Z方向)に貫通する3つの貫通孔17a、17bおよび17cが形成されている。また、基板10の裏面(Z1側)上には、貫通孔17a、17bおよび17cの各々に対応して電極部16a、16bおよび16cが形成されている。この電極部16a、16bおよび16cは、電気信号入力IC14への電力の供給と、電気信号入力IC14からの電気信号の出力およびGND接続(接地)を行うために形成されている。また、電気信号入力IC14と電極部16a、16bおよび16cの各々と接続される配線18a、18bおよび18cが設けられている。なお、配線18a、18bおよび18cは、各々に対応して通される貫通孔17a、17bおよび17cの内部において、図示しないシール剤を介して埋め込まれている。

30

【0035】

また、図4に示すように、基板10の内部には、外部から入力された音声を振動部11の下面(Z1側の表面)に到達させるための音道13が形成されている。

【0036】

また、図4に示すように、カバー部20は、約0.4mm以上約1.0mm以下の厚みを有する耐熱性樹脂などからなり、MEMSチップ12および電気信号入力IC14の周囲に対して所定の間隔を隔てて配置されるとともに、図示しない接着剤層を用いて基板10の上面(Z2側の表面)上に固定されている。また、カバー部20内におけるMEMSチップ12および電気信号入力IC14の周囲に形成された空間は、外部から入力された音声などを振動部11の上面(Z2側の表面)に到達させるための音道21として構成されている。また、音道21の天井部には、カバー部20の上面20a(Z1側の表面)に貫通して外部に開口する音孔22aが形成されている。また、カバー部20には、基板10の音道13に接続されるとともに下面(Z1側)から上面20a(Z2側)へ厚み方向(Z方向)に貫通する音孔22bが形成されている。また、音孔22aおよび22bは、上面20aにおいてX方向に沿って所定の間隔を隔てて並ぶように形成されている。なお

40

50

、音孔 2 2 a および 2 2 b は、本発明の「第 1 音孔」の一例であり、X 方向は、本発明の「第 1 方向」に対応している。

【 0 0 3 7 】

また、ガスケット 3 0 は、自然な状態で約 0 . 2 mm 以上約 3 mm 以下の厚みを有する弾性変形可能な材料（ゴム部材など）からなり、図 3 および図 4 に示すように、カバー部 2 0 の上面 2 0 a（Z 2 側）上に配置されている。また、ガスケット 3 0 には、カバー部 2 0 の音孔 2 2 a および音孔 2 2 b の各々に対応する位置に、音孔 3 1 a および 3 1 b がそれぞれ形成されている。なお、音孔 3 1 a および 3 1 b は、本発明の「第 2 音孔」の一例である。

【 0 0 3 8 】

また、携帯電話筐体部 1 は、約 0 . 8 mm 以上約 1 . 2 mm 以下の厚みを有する耐熱性樹脂などからなり、図 3 および図 4 に示すように、ガスケット 3 0 の上面（Z 2 側の表面）に接して配置されている。また、携帯電話筐体部 1 には、ガスケット 3 0 の音孔 3 1 a および 3 1 b の各々に対応する位置に、音孔 1 a および 1 b がそれぞれ形成されている。なお、音孔 1 a および 1 b は、本発明の「第 3 音孔」の一例である。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態では、上記した差動マイクロホンユニット 1 0 0 が携帯電話筐体部 1 の裏面側に配置されることにより、話者の音声が、音孔 1 a、3 1 a、2 2 a および音道 2 1 の順（図 4 に経路 A で示す）に通過して振動部 1 1 の上面（Z 2 側の表面）に到達する一方、音孔 1 b、3 1 b、2 2 b および音道 1 3 の順（図 4 に経路 B で示す）に通過して振動部 1 1 の下面（Z 1 側の表面）に到達するように構成されている。これにより、差動マイクロホンユニット 1 0 0 では、双方の経路（経路 A および B）から到達した音圧（音波の強度）の差分に応じて振動部 1 1 が振動することを利用して、MEMS チップ 1 2 が話者の音声を検出するように構成されている。なお、MEMS チップ 1 2 が検出した振動部 1 1 の振動は、電気信号入力 IC 1 4 によって電気信号に変換された後、携帯電話機 2 0 0 に設けられた図示しない制御回路部内に出力されて、電気信号（音声信号）が増幅された後、相手先の携帯電話機などに対して送信されるように構成されている。

【 0 0 4 0 】

ここで、一般的な差動マイクロホンユニットは、図 5 の比較例に示すような指向性を有している。たとえば、平面的に見て略円形状を有する一対の音孔 P および Q が、X 方向に沿って所定の距離を隔てて形成されている場合、この差動マイクロホンユニットは、略 8 の字形の指向性パターン（2 点鎖線 9 0 0 により指向性の範囲を示す）を有している。また、各々の音孔の中心を結ぶ直線方向（X 方向）に対する感度が最も大きく、この方向（X 方向）と直交する方向（Y 方向）には感度が最も小さく（感度がない）なるように構成されている。また、図 5 において、略 8 の字形の指向性から外れる角度範囲（図において、互いに交差する 2 本の破線 9 1 0 により挟まれた角度 θ の領域内）は、音声の感度を全く持たない方向であり、いわゆる「Null 範囲」として知られている。したがって、差動マイクロホンユニットを用いる場合、この Null 範囲をより狭めることにより、相対的に指向性の範囲が広まる（より広い範囲の音を集音する）ことが可能とされている。

【 0 0 4 1 】

ここで、第 1 実施形態では、図 3 に示すように、カバー部 2 0 の音孔 2 2 a および 2 2 b は、平面的に見て、共に携帯電話機 2 0 0（図 1 参照）の横方向（Y 方向）に沿って引き伸ばされた長孔形状（長丸形状）を有している。また、ガスケット 3 0 の音孔 3 1 a および 3 1 b についても、共に Y 方向に延びる長孔形状（長丸形状）を有した状態で音孔 2 2 a および 2 2 b の各々の上方（Z 2 側）に配置されるように構成されている。さらには、ガスケット 3 0 の上面 3 0 a に接する携帯電話筐体部 1 の音孔 1 a および 1 b も、共に Y 方向に延びる長孔形状（長丸形状）を有した状態で音孔 3 1 a および 3 1 b の各々の上方（Z 2 側）に配置されるように構成されている。なお、上面 3 0 a は、本発明の「マイクロホン筐体側とは反対側の表面」の一例である。また、Y 方向は、本発明の「第 2 方向」に対応している。

10

20

30

40

50

【0042】

すなわち、差動マイクロホンユニット100を平面的に見た場合、図6に示すように、カバー部20の音孔22aおよび22bは、それぞれ、Y方向における開口長さL1（約2mm）が、X方向における開口長さL2（約0.5mm）よりも大きい（ $L1 > L2$ ）長孔形状として形成されている。また、音孔22aおよび22bの各々の上方（紙面手前側）に配置されるガスケット30の音孔31aおよび31bは、それぞれ、Y方向における開口長さL3（約3mm）が、X方向における開口長さL4（約0.6mm）よりも大きい（ $L3 > L4$ ）長孔形状として形成されている。なお、図6において紙面手前側には、音孔1aおよび1bを有する携帯電話筐体部1（図3参照）が配置されているが、説明の便宜上、図6においては携帯電話筐体部1の図示を省略している。

10

【0043】

また、カバー部20およびガスケット30に設けられた各々の音孔の大きさの関係についてより詳細に説明すると、まず、差動マイクロホンユニット100を、図6の400-400線に沿った断面（Y方向に沿った断面）で見た場合、図7に示すように、ガスケット30のカバー部20とは反対側の表面（携帯電話筐体部1と接する側（Z2側）の上面30a）における音孔31a（31b）の開口長さL3が、カバー部20のガスケット30と接する側（Z2側）の上面20aにおける音孔22a（22b）の開口長さL1よりも大きく（ $L3 > L1$ ）なるように構成されている。

【0044】

また、差動マイクロホンユニット100を、図6の500-500線に沿った断面（X方向に沿った断面）で見た場合、図8に示すように、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30a（Z2側の表面）における音孔31a（31b）の開口長さL4が、カバー部20のガスケット30側の上面20a（Z2側の表面）における音孔22a（22b）の開口長さL2よりも大きく（ $L4 > L2$ ）なるように構成されている。

20

【0045】

また、図6に示すように、音孔22aは、平面的に見て、上方（紙面手前側）に配置された音孔31aの内側面31cによって囲まれた領域内に配置されているとともに、音孔22bは、平面的に見て、上方（紙面手前側）に配置された音孔31bの内側面31dによって囲まれた領域内に配置されている。これにより、音孔31aの内側に音孔22aが完全に露出するとともに、音孔31bの内側に音孔22bが完全に露出するように構成されている。

30

【0046】

また、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30a（Z2側の表面）における音孔31a（31b）の開口長さL3と、カバー部20のガスケット30側の上面20a（Z2側の表面）における音孔22a（22b）の開口長さL1との差（図7における $L3 - L1$ に相当する長さ）は、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30a（Z2側の表面）における音孔31a（31b）の開口長さL4と、カバー部20のガスケット30側の上面20a（Z2側の表面）における音孔22a（22b）の開口長さL2との差（図8における $L4 - L2$ に相当する長さ）よりも大きくなる（ $L3 - L1 > L4 - L2$ ）ように構成されている。すなわち、図6～図8に示すように、ガスケット30の音孔31a（31b）は、X方向よりもY方向に対してカバー部20の音孔22a（22b）よりもより大きく開口するように構成されている。

40

【0047】

また、図8に示すように、X方向において音孔22aと音孔22bとが互いに対向する側における音孔22a（22b）の内側面22c（22d）から、上方（Z2側）に配置された音孔31a（31b）の内側面31c（31d）までの距離L5は、音孔22aと音孔22bとが互いに対向する側とは反対側における音孔22a（22b）の内側面22c（22d）から、上方（Z2側）に配置された音孔31a（31b）の内側面31c（31d）までの距離L6よりも小さくなる（ $L5 < L6$ ）ように構成されている。なお、距離L5および距離L6は、それぞれ、本発明の「第1距離」および「第2距離」に対応

50

している。

【0048】

第1実施形態では、上述のような形状を有する音孔が形成されることにより、差動マイクロホンユニット100では、図9に示すような指向性を有するように構成されている。すなわち、一般的な差動マイクロホンユニットが有する指向性（図5参照）と比較した場合、略8の字形で示される指向性パターン（2点鎖線1000にて示す）が、Y方向に沿って引き伸ばされることによって、Null範囲（略8の字形の指向性から外れる角度 θ_1 で示される範囲）を図5の場合のNull範囲（角度 θ_0 で示される範囲）よりも狭めることが可能に構成されている。これにより、差動マイクロホンユニット100は、一般的な差動マイクロホンユニット（図5参照）よりも広い範囲の音を集音する（指向性の範囲を広げる）ことが可能となるように構成されている。

10

【0049】

また、第1実施形態では、ガスケット30の音孔31aおよび31bが、それぞれ、カバー部20の音孔22aおよび22bよりもY方向に沿って大きく開口しているので、Null範囲をより小さく（狭く）することが可能である。すなわち、図10に示すように、たとえば、差動マイクロホンユニット101にガスケット30（図9参照）が設けられていなく音孔22aおよび22bのみがカバー部20の上面20aに開口している場合、この差動マイクロホンユニット101が有するNull範囲（角度 θ_2 で示される範囲）は、音孔22aおよび22bが長孔形状であることによって、図5に示したNull範囲（角度 θ_0 で示される範囲）よりもある程度は狭められる。一方、第1実施形態に示した差動マイクロホンユニット100では、カバー部20の音孔22aおよび22bに加えて、カバー部20上に配置されるガスケット30にも長孔形状の音孔31aおよび31bが形成されているので、Y方向の音孔の開口長さがさらに引き伸ばされることによって、差動マイクロホンユニット100が有するNull範囲（角度 θ_1 で示される範囲）は、図10に示した差動マイクロホンユニット101が有するNull範囲（角度 θ_2 で示される範囲）よりもさらに狭められる（角度 $\theta_1 < \theta_2 < \theta_0$ である）ので、その分、より広い範囲の音を集音する（指向性の範囲をより広げる）ことが可能となるように構成されている。

20

【0050】

また、携帯電話筐体部1を、図6の400-400線に沿った断面（Y方向に沿った断面）で見た場合、図7に示すように、携帯電話筐体部1の上面（Z2側の表面）における音孔1a（1b）の開口長さL7が、ガスケット30の携帯電話筐体部1と接する側（Z2側）の上面30aにおける音孔31a（31b）の開口長さL3よりも大きく（ $L7 > L3$ ）なるように構成されている。また、図6の500-500線に沿った断面（X方向に沿った断面）で見た場合、図8に示すように、携帯電話筐体部1の上面（Z2側の表面）における音孔1a（1b）の開口長さL8が、ガスケット30の携帯電話筐体部1と接する側（Z2側）の表面における音孔31a（31b）の開口長さL4よりも大きく（ $L8 > L4$ ）なるように構成されている。

30

【0051】

これにより、差動マイクロホンユニット100は、携帯電話機200（図2参照）に内蔵された状態においても、図9に示した指向性を損なうことなく話者の音声を集音することが可能であるように構成されている。

40

【0052】

なお、上記した差動マイクロホンユニット100が有する指向性を測定した結果の一例を図11に示す。図11には、1kHzにおける差動マイクロホンユニット100の指向特性の測定結果が示されているが、図中において、8の字形状の略中央部において上下の円形領域が繋がるような指向特性が得られるのが確認された。なお、図11におけるX方向およびY方向の各々は、図10におけるX方向およびY方向の各々と対応している。この結果から、第1実施形態の差動マイクロホンユニット100では、図5に示した一般的な差動マイクロホンユニットが有する指向性とは異なり、Y方向に沿った指向性の範囲が

50

引き伸ばされることにより、Null 範囲が相対的に狭められる（指向性の範囲がより広げられる）のが確認できた。

【0053】

第1実施形態では、上記のように、音孔22aおよび22bが同一の上面20aに設けられたカバー部20と、カバー部20内に配置された振動部11と、カバー部20の上面20a上に配置され、音孔22aおよび22bの各々に対して連通するように配置された音孔31aおよび31bを含むガスケット30とを備えることによって、差動マイクロホンユニット100に入力される音圧（音波の振動）を、カバー部20の同一の上面20a上に配置された音孔31a（22a）および音孔31b（22b）の各々を介してカバー部20内の振動部11に到達させることができる。すなわち、音孔31a（22a）の入り口から振動部11の上面までの経路A（図4参照）の長さ（音波の伝達距離（伝播時間））と、音孔31b（22b）の入り口から振動部11の下面までの経路B（図4参照）の長さ（音波の伝達距離（伝播時間））とを略等しくして、差が大きくなるのが抑制された差動マイクロホンユニット100を構成することができる。これにより、各々の経路長の差（経路Aと経路Bとの差）に起因した伝播時間差（位相差）を小さくすることができるので、差動マイクロホンが有する全方位の雑音抑圧性能が向上され、かつ、雑音抑圧可能な周波数帯域が広げられて、差動マイクロホンユニット100の特性を向上させることができる。

10

【0054】

また、第1実施形態では、カバー部20と、振動部11と、カバー部20の上面20a上に配置されるガスケット30とを備え、ガスケット30を、音孔22aおよび22bが並ぶX方向と直交するY方向において、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30aにおける音孔31aおよび31bの各々の開口長さL3が、カバー部20のガスケット30側の上面20aにおける音孔22aおよび22bの各々のY方向の開口長さL1よりも大きく（ $L3 > L1$ ）構成することによって、X方向に並ぶ音孔22aおよび22bの上方に重ねられる音孔31aおよび31bの相互の位置関係および音孔の形状（開口長さ）を利用して、差動マイクロホンユニット100が有する指向性（音孔の中心から見てどの角度の音をはっきりと感度よく捉えるかを示した特性）の範囲をより広げることができる。具体的には、たとえば、差動マイクロホンユニット100がカバー部20の音孔22aおよび22bのみにより構成される場合の指向性の範囲（図10参照）と比較して、音孔22aおよび22bのY方向における開口長さL1よりも大きな開口長さL3を有する音孔31aおよび31bが設けられたガスケット30を、音孔22a（22b）と音孔31a（31b）とを連通させた状態でカバー部20の上面20a上に配置した場合には、 $L3 > L1$ であることから、差動マイクロホンユニット100が有する指向性の範囲をY方向に沿って引き伸ばして広げることが可能となる（図9参照）。なお、この場合、音孔31aおよび31bの各々によって形成される指向性の範囲が共にY方向に沿って引き伸ばされるので、X方向に沿って隣接する音孔31aおよび31bにより形成される指向性における感度の得られない角度範囲（Null 範囲）が、より狭められる。この結果、差動マイクロホンユニット100が有する指向性の範囲（有感度範囲）をより広げることができる。

20

30

40

【0055】

また、第1実施形態では、ガスケット30のカバー部20と接する側とは反対側の上面30aにおける音孔31aおよび31bの各々の開口長さL3が、音孔31aおよび31bの各々と連通する音孔22aおよび22bの各々のY方向における開口長さL1よりも大きく構成することによって、カバー部20側の音孔22a（22b）の平面的な大きさを変更することなく、カバー部20の上面20a上に配置されるガスケット30側の音孔31a（31b）の平面的な大きさ（開口長さL3）を調整することにより差動マイクロホンユニット100が有する指向性の範囲をより広げることができる。これにより、差動マイクロホンユニット100のサイズに支配的なカバー部20の大きさを変更する必要がないので、差動マイクロホンユニット100のサイズが大型化するのを抑制することがで

50

きる。

【0056】

また、第1実施形態では、音孔22a(22b)を、平面的に見て、音孔22a(22b)と連通する音孔31a(31b)の内側面31c(31d)によって囲まれた領域内に配置することによって、ガスケット30側からカバー部20を見た場合に、カバー部20の音孔22a(22b)は、ガスケット30の音孔31a(31b)の内側の領域に露出した状態で配置されるので、音孔31a(31b)によって音孔22a(22b)が部分的に覆い隠されるような状態が回避される。すなわち、音孔22a(22b)が音孔31a(31b)によって遮られることがないので、差動マイクロホンユニット100が有する指向性(図9参照)が正常な範囲を有するように維持することができる。

10

【0057】

また、第1実施形態では、音孔22a(22b)のY方向の開口長さL1を、音孔22a(22b)のX方向の開口長さL2よりも大きく($L1 > L2$)構成するとともに、音孔31a(31b)のY方向の開口長さL3を、音孔31a(31b)のX方向の開口長さL4よりも大きく($L3 > L4$)構成することによって、音孔22a(22b)および音孔31a(31b)を、各々のX方向およびY方向の開口長さが共に略等しい円形状に形成するような場合(図5参照)と比較して、Y方向における音孔22a(22b)および音孔31a(31b)の開口長さが、X方向における開口長さよりも大きい分、差動マイクロホンユニット100が有する指向性の範囲をY方向に優先的に引き伸ばす(図10参照)ことができるので、上記説明したように、差動マイクロホンユニット100が有する指向性の範囲を容易に広げることができる。

20

【0058】

また、第1実施形態では、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30aにおける音孔31a(31b)のY方向の開口長さL3と、カバー部20のガスケット30側の上面20aにおける音孔22a(22b)のY方向の開口長さL1との差($L3 - L1$)を、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30aにおける音孔31a(31b)のX方向の開口長さL4と、カバー部20のガスケット30側の上面20aにおける音孔22a(22b)のX方向の開口長さL2との差($L4 - L2$)よりも大きく($L3 - L1 > L4 - L2$)構成することによって、音孔31a(31b)が音孔22a(22b)に対してX方向よりもY方向に沿ってより大きく引き伸ばされる。すなわち、音孔31a(31b)のY方向への引き伸ばしにより、音孔31aおよび31bがX方向に対向する領域に含まれる指向性のない領域(図10に示すNull範囲)を容易に狭めることができる。

30

【0059】

また、第1実施形態では、X方向において音孔22aおよび22bが互いに対向する側における内側面22c(22d)から、音孔22a(22b)と連通する音孔31a(31b)の内側面31c(31d)までの距離L5を、音孔22aおよび22bが互いに対向する側とは反対側における内側面22c(22d)から音孔31a(31b)の内側面31c(31d)までの距離L6よりも小さく($L5 < L6$)構成することによって、音孔の形成領域が、音孔22a(22b)から音孔31a(31b)にZ方向に沿って切り換わる際に、音孔の中心をX方向に沿って互いに遠ざかる方向に変化させることができるので、音孔22a(22b)よりもY方向の長さの大きい音孔31a(31b)を形成した場合にも、音孔31aおよび31b間のX方向の距離が小さくなるのを抑制することができる。その結果、音孔間距離を適切な距離に拡大することができるので、差動マイクロホンユニット100の感度を向上させSNR(信号対ノイズ比)を向上させることができる。

40

【0060】

また、第1実施形態では、ガスケット30を、X方向において、ガスケット30のカバー部20側とは反対側の上面30aにおける音孔31aおよび31bの各々の開口長さL4が、カバー部20のガスケット30側の上面20aにおける音孔22aおよび22bの

50

X方向の開口長さL2よりも大きくなる(L4 > L2)ように構成することによって、ガasket 30には、Y方向のみならずX方向においても音孔22a(22b)よりも大きな開口長さを有する音孔31a(31b)が形成されるので、音孔が広がる分、差動マイクロホンユニット100の指向性の範囲を広げることができる。

【0061】

また、第1実施形態では、ガasket 30を、差動マイクロホンユニット100が収納される音孔1aおよび1bを有する携帯電話筐体部1の裏面側(Z1側)とカバー部20との間を封止するように配置するとともに、音孔31aおよび31bの各々を、携帯電話筐体部1に設けられた音孔1aおよび1bの各々と連通するように構成することによって、差動マイクロホンユニット100に、指向性の範囲が広がった状態で携帯電話筐体部1の音孔1aおよび1bを介して外部の音を確実に集音させることができる。

10

【0062】

また、第1実施形態では、携帯電話筐体部1を、Y方向において、音孔1aおよび1bの各々の開口長さL7およびL8が、携帯電話筐体部1の裏面(Z1側)と接するガasket 30の上面30aにおける音孔31aおよび31bの各々の開口長さL3およびL4よりも大きくなる(L7 > L3かつL8 > L4)ように構成することによって、携帯電話筐体部1の音孔1aおよび1bにより、差動マイクロホンユニット100が有する指向性をさらに広げた状態で、携帯電話機200外部の音を確実に集音することができる。

【0063】

(第2実施形態)

20

次に、図12~図14を参照して、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態による携帯電話機210では、上記第1実施形態と異なり、カバー部20の上面20a上に、内側面131cおよび131dがすり鉢状に形成された音孔131aおよび131bを有するガasket 130が配置された場合について説明する。なお、図13には、上記第1実施形態における差動マイクロホンユニット100を図6の400-400線に沿って見た場合と同様の位置において差動マイクロホンユニット110を見た場合の断面を示しており、図14には、図6の500-500線に沿って見た場合と同様の位置において差動マイクロホンユニット110を見た場合の断面を示している。また、図中において、上記第1実施形態と同様の構成には、上記第1実施形態と同じ符号を付して図示している。

30

【0064】

本発明の第2実施形態による携帯電話機210では、図12に示すように、上記第1実施形態と同様の構造を有するカバー部20の上面20a上にガasket 130が配置されて差動マイクロホンユニット110が構成されている。

【0065】

ここで、第2実施形態では、図12に示すように、ガasket 130には、カバー部20の長孔形状の音孔22aおよび22bの各々に対応する位置に、長孔形状の音孔131aおよび131bがそれぞれ形成されている。なお、音孔131aおよび131bは、本発明の「第2音孔」の一例である。

【0066】

40

また、第2実施形態では、図13に示すように、音孔131a(音孔131b)は、Y方向において、ガasket 130のカバー部20側の表面(下面)から携帯電話筐体部1の裏面(カバー部20側とは反対側の上面130a)に向かって開口長さL9が増加する(L1 L9 L7)ように傾斜する内側面131c(131d)を有するように構成されている。また、図14に示すように、内側面131c(131d)は、X方向においても、ガasket 130のカバー部20側の表面(下面)から携帯電話筐体部1の裏面(カバー部20側とは反対側の上面130a)に向かって開口長さL10が増加する(L2 L10 L8)ように形成されている。なお、上面130aは、本発明の「マイクロホン筐体側とは反対側の表面」の一例である。

【0067】

50

すなわち、第2実施形態では、カバー部20側の表面(下面)における音孔131a(音孔131b)の開口長さL9およびL10は、それぞれ、カバー部20の上面20aの音孔22a(22b)の開口長さL1およびL2と略同じであるように形成されている。

【0068】

なお、第2実施形態における携帯電話機210のその他の構成は、上記第1実施形態と同様である。

【0069】

第2実施形態では、上記のように、音孔131aおよび131bの各々を、少なくともY方向において、ガスケット130のカバー部20側の表面(下面)からカバー部20側とは反対側の上面130aに向かって開口長さL9が増加するように傾斜する内側面131cおよび131dを有するように構成することによって、ガスケット130の音孔131a(131b)の音孔22a(22b)側(カバー部20側)での開口長さを小さくすることができるので、音孔131a(131b)の音孔22a(22b)側の開口長さを音孔22a(22b)の開口長さL1に近づけることができる。これにより、音孔22a(22b)と音孔131a(131b)との接続部において音孔22a(22b)と音孔131a(131b)とのY方向の開口長さの違いに起因する不連続部(段差部)の長さが大きくなるのを抑制することができるので、差動マイクロホンユニット110の集音状態を向上させることができる。

10

【0070】

また、第2実施形態では、カバー部20側の表面(下面)における音孔131a(131b)のX方向の開口長さL9およびY方向の開口長さL10を、それぞれ、カバー部20の音孔22a(22b)のX方向の開口長さL1およびY方向の開口長さL2と略同じであるように構成することによって、ガスケット130の音孔131a(131b)の内側面131c(131d)が、音孔22a(22b)のガスケット130と接する側の縁部を起点としてガスケット130の厚み方向(Z2方向)に沿って傾斜面を形成するので、音孔22a(22b)と音孔131a(131b)との接続部分に段差部(不連続部)が形成されないようにすることができ、その結果、差動マイクロホンユニット110の集音状態を向上させることができる。

20

【0071】

なお、第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態と同様である。

30

【0072】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0073】

たとえば、上記第1実施形態では、音孔22aと音孔22bとがX方向に互いに対向する側における音孔22a(22b)の内側面22c(22d)と、音孔22a(22b)の上方(Z2側)に配置された音孔31a(31b)の内側面31c(31d)とに段差を設ける(図8においてL5>0である)ように構成した例について示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、図15に示す変形例のように、差動マイクロホンユニット120において、音孔22aと音孔22bとがX方向に互いに対向する側における音孔22a(22b)の内側面22c(22d)と、上方(Z2側)に配置された音孔31a(31b)の内側面31c(31d)とが略同一面内となる(図8におけるL5=0の場合)ように構成してもよい。なお、図15には、図6の500-500線に沿って見た場合の断面を示している。また、この変形例の場合、音孔22aと音孔22bとがX方向に互いに対向する側とは反対側における音孔31a(31b)の内側面は、上記第1実施形態の形状(音孔22a(22b)の内側面に対して段差を有して配置される状態)に形成されているが、本発明はこれに限らず、上記第2実施形態と同様に、ガスケット30のカバー部20側の表面(下面)からカバー部20側とは反対側の上面30aに向かって開口

40

50

長さが増加するように内側面を傾斜させて構成してもよい。

【0074】

また、上記第1および第2実施形態では、音孔22a(22b)および音孔31a(31b)(第2実施形態では音孔131a(131b))を共に長孔形状(長丸形状)を有するように形成した例について示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、カバー部20およびガasket30(130)に設けられる音孔を、長孔形状以外のたとえば楕円形状を有するように構成してもよい。この場合、音孔は、楕円形状の長軸方向が、本発明の「第2方向」に対応するように形成されるのが好ましい。

【符号の説明】

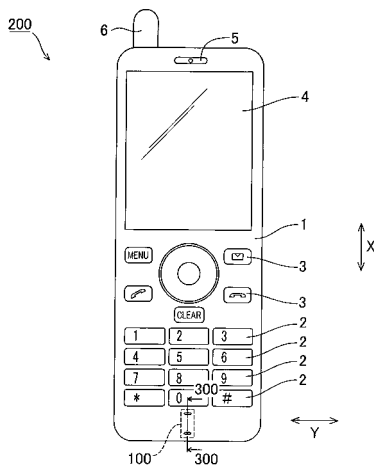
【0075】

- 1 携帯電話筐体部(製品筐体、携帯機器筐体)
- 1a、1b 音孔(第3音孔)
- 10 基板(マイクロホン筐体)
- 11 振動部
- 20 カバー部(マイクロホン筐体)
- 20a 上面(マイクロホン筐体の主表面)
- 22a、22b 音孔(第1音孔)
- 30、130 ガasket(封止部材)
- 30a、130a 上面(マイクロホン筐体側とは反対側の表面)
- 31a、31b、131a、131b 音孔(第2音孔)
- 31c、31d、131c、131d 内側面
- 100、110 差動マイクロホンユニット
- 200、210 携帯電話機(携帯機器)

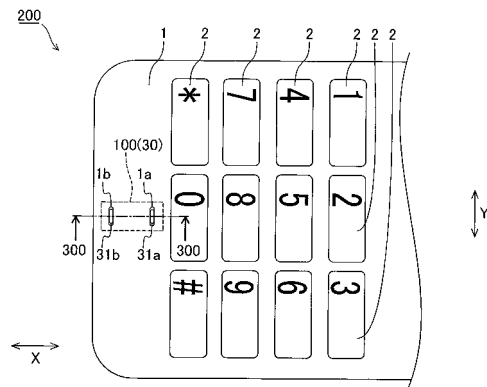
10

20

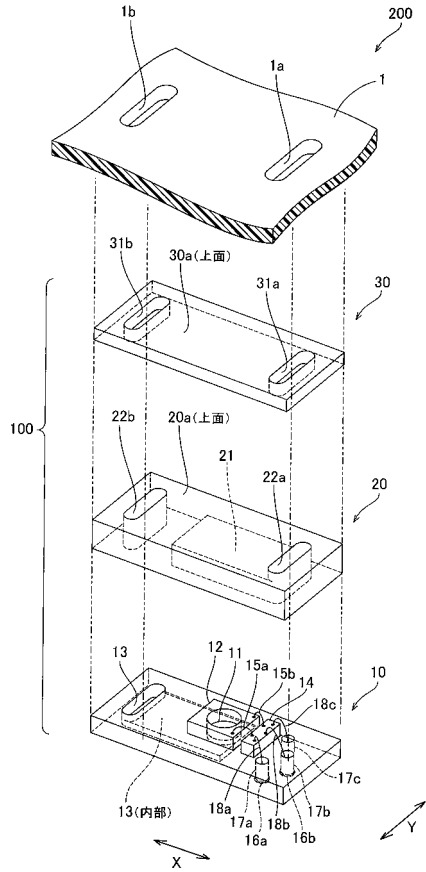
【図1】



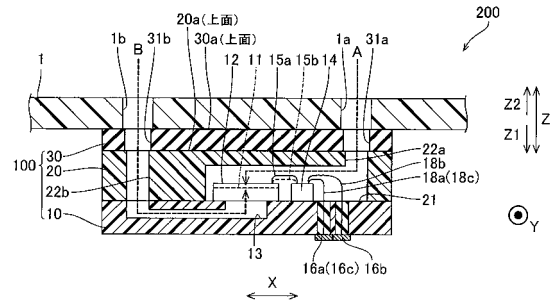
【図2】



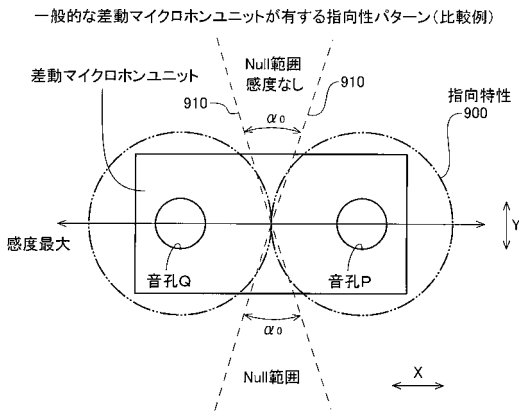
【 図 3 】



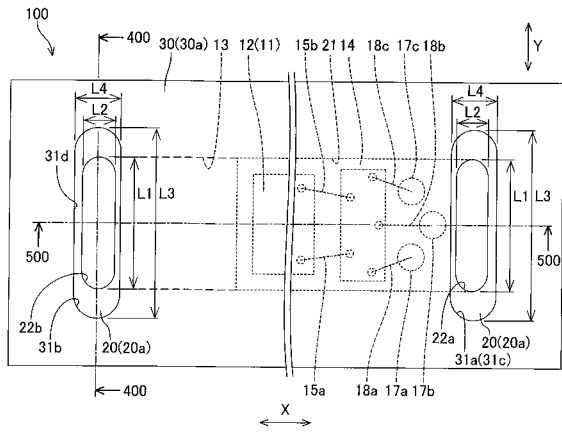
【 図 4 】



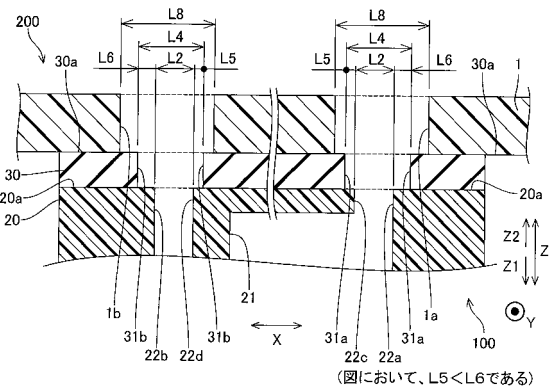
【 図 5 】



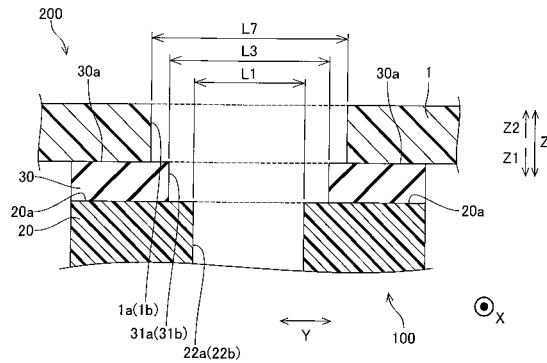
【 図 6 】



【 図 8 】

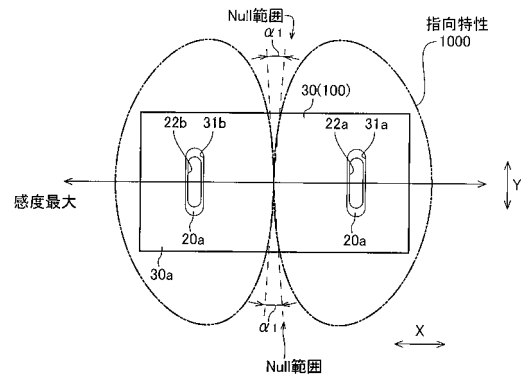


【 図 7 】

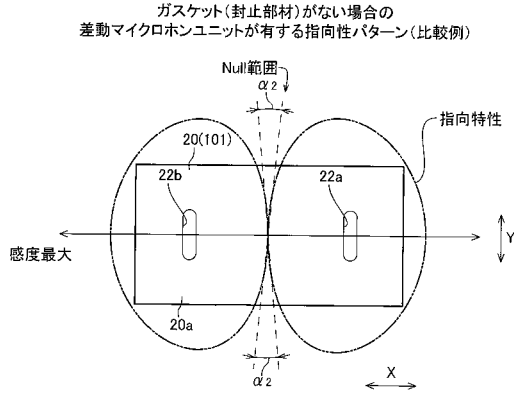


【 図 9 】

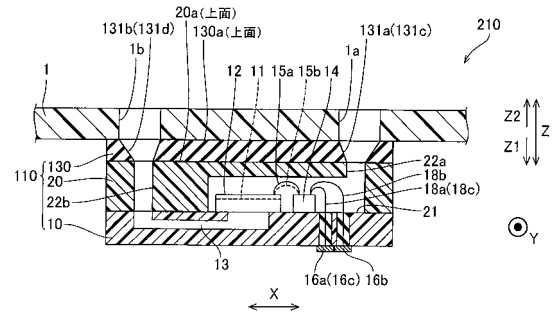
第1実施形態による差動マイクロホンユニットが有する指向性パターン



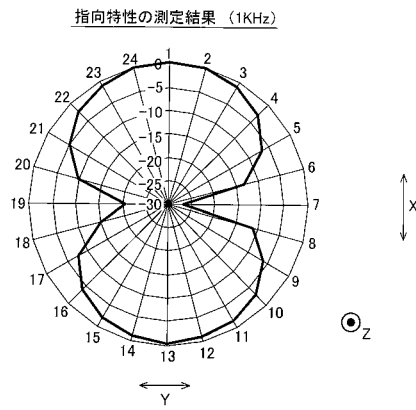
【 図 1 0 】



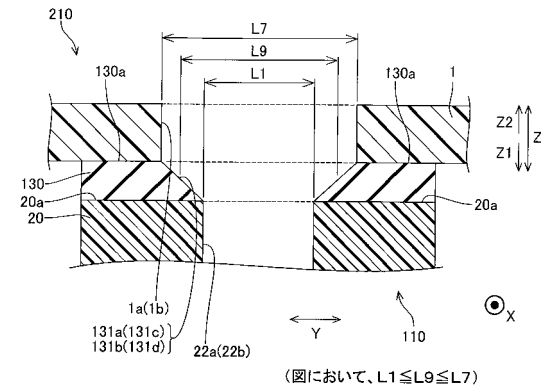
【 図 1 2 】



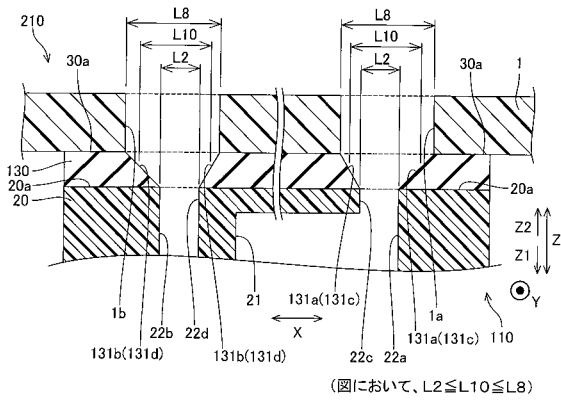
【 図 1 1 】



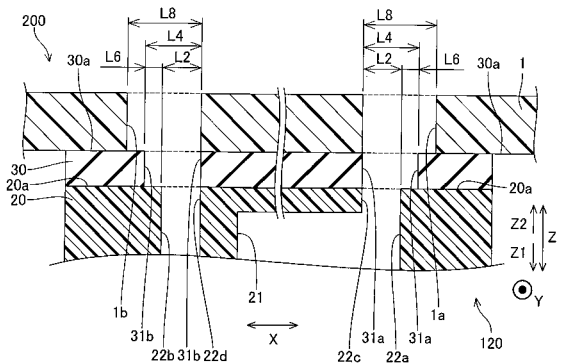
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



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

Fターム(参考) 5D018 BB21