

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3975007号  
(P3975007)

(45) 発行日 平成19年9月12日(2007.9.12)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4R	1/38	(2006.01)	HO4R	1/38
HO4R	1/02	(2006.01)	HO4R	1/02 107

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-196315	(73) 特許権者	000128566
(22) 出願日	平成10年7月10日(1998.7.10)		株式会社オーディオテクニカ
(65) 公開番号	特開2000-32584(P2000-32584A)		東京都町田市成瀬2206番地
(43) 公開日	平成12年1月28日(2000.1.28)	(74) 代理人	100083404
審査請求日	平成17年6月21日(2005.6.21)		弁理士 大原 拓也
		(72) 発明者	秋野 裕
			東京都町田市成瀬2206番地 株式会社
			オーディオテクニカ内
		審査官	武田 裕司
		(56) 参考文献	特開昭62-196996(JP, A)
			特開平9-215087(JP, A)
			特開平1-268398(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単一指向性マイクロホン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

前部音響端子および後部音響端子を有するマイクロホンユニットを備え、コンピュータ用表示パネルの外枠などの平らな壁面内に組み込まれて使用される単一指向性マイクロホンにおいて、

上記壁面側に上記マイクロホンユニットよりも大径で、かつ、その軸長よりも大きな深さを有するユニット収納部を形成して、同ユニット収納部内に上記マイクロホンユニットをその前部音響端子が上記壁面を含む平面内に位置するように収納するとともに、上記マイクロホンユニットの前部音響端子側に上記ユニット収納部の開口面内に嵌合されるバッフル板を取り付け、上記バッフル板の周辺に上記後部音響端子に連通する側部音響端子を形成したことを特徴とする単一指向性マイクロホン。

10

【請求項2】

上記バッフル板を上記ユニット収納部の開口面よりも実質的に小さくしてそれらの間に空気漏洩通路を設け、同空気漏洩通路を上記側部音響端子としたことを特徴とする請求項1に記載の単一指向性マイクロホン。

【請求項3】

上記バッフル板の周辺に透孔を穿設し、同透孔を上記側部音響端子としたことを特徴とする請求項1に記載の単一指向性マイクロホン。

【請求項4】

上記側部音響端子を上記前部音響端子を中心として対称的に配置したことを特徴とする請

20

求項 1, 2 または 3 に記載の単一指向性マイクロホン。

【請求項 5】

上記側部音響端子を上記前部音響端子に対して非対称に配置したことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 に記載の単一指向性マイクロホン。

【請求項 6】

上記壁面がコンピュータ用表示パネルの外枠からなり、当該単一指向性マイクロホンを一対としてその左右に配置したことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の単一指向性マイクロホン。

【請求項 7】

上記壁面に上記ユニット収納部の開口面を覆う防水膜を設けたことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の単一指向性マイクロホン。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は単一指向性マイクロホンに関し、さらに詳しく言えば、パーソナルコンピュータ（パソコン）用表示パネルなどに組み込まれて使用される単一指向性マイクロホンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

インターネットの普及により、最近では文字情報だけでなく、画像や音声までもが個人情報としてインターネット上を往来している。電子メールも例外ではなく、ソフトウェアの操作性の向上により写真や音声を知人に容易に送れるような状況になってきている。 20

【0003】

そこで、音声情報を容易にパソコンのデータとして取り込むために、あらかじめマイクロホンをパソコン本体やディスプレイに組み込んだものが開発されている。特に、ラップトップ型の携帯端末においてはより急速に普及しつつある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、マイクロホンをパソコン本体やディスプレイなどに組み込む場合、その取付面が往々にして比較的平坦であるため音圧傾度が取れない。 30

【0005】

このため、この種のビルトインマイクロホンには、もっぱら無指向性のコンデンサマイクロホンが用いられているが、無指向性であるがゆえに、周囲雑音と目的音との差が小さく、しばしば聞き取りづらかったり、音声認識が困難などという不便さが指摘されている。

【0006】

なお、平面に取り付けて使用されるマイクロホンとしてバウンダリーマイクロホンがある。このマイクロホンによれば、マイクロホンユニットの主軸がその載置面である平面と平行であるため、直接音および平面からの反射音の前部音響端子に至るまでの経路がほぼ同一となり、それらの位相差による明瞭度の低下を防ぐことができる。

【0007】

しかしながら、バウンダリーマイクロホンは主として机の上に置かれ、マイクロホンユニットの主軸側を話者に向けて使用されるものでため、パソコンなどに組み込むには不向きである。 40

【0008】

目的とする音を收音するには、単一指向性のマイクロホンを用いればよいのであるが、これを例えばパソコン本体やディスプレイに取り付けるにあたっては、見栄えなどの観点から、その平面に対して出っ張らないように組み込むことが求められている。

【0009】

そこで、ディスプレイなどの平面に凹部を設けて、その凹部内に単一指向性のマイクロホンユニットを潜り込むように取り付けることになるが、このようにすると、前部音響端子 50

と後部音響端子との間に音圧差がなくなってしまう、単一指向性でありながら音圧傾度で動作せず、無指向性に近くなってしまうという課題があった。

【0010】

本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、その目的は、パソコン本体やディスプレイなどの平面に、それと同一面となるように組み込まれたとしても、単一指向性が損なわれないようにした単一指向性マイクロホンを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明は、前部音響端子および後部音響端子を有するマイクロホンユニットを備え、コンピュータ用表示パネルの外枠などの平らな壁面内に組み込まれて使用される単一指向性マイクロホンにおいて、上記壁面側に上記マイクロホンユニットよりも大径で、かつ、その軸長よりも大きな深さを有するユニット収納部を形成して、同ユニット収納部内に上記マイクロホンユニットをその前部音響端子が上記壁面を含む平面内に位置するように収納するとともに、上記マイクロホンユニットの前部音響端子側に上記ユニット収納部の開口面内に嵌合されるバッフル板を取り付け、上記バッフル板の周辺に上記後部音響端子に連通する側部音響端子を形成したことを特徴としている。

10

【0012】

この構成によれば、音源からの音波は前部音響端子にて捕らえられるとともに、側部音響端子からユニット収納部内に入り後部音響端子に至るため、その間で音圧傾度が生じ良好な単一指向特性が得られる。

20

【0013】

本発明において、上記バッフル板を上記ユニット収納部の開口面よりも実質的に小さくしてそれらの間に空気漏洩通路を設け、同空気漏洩通路を上記側部音響端子とすることが好ましく、これによれば加工工数を最小限として側部音響端子を設けることができる。

【0014】

これに対して、上記バッフル板の周辺に透孔を穿設し、同透孔を上記側部音響端子としてもよく、このような態様も本発明に含まれる。

【0015】

本発明において、上記側部音響端子を上記前部音響端子を中心として対称的に配置することが好ましい。これによれば、球面波の音源が遠方にある場合、前部音響端子と側部音響端子とに同位相の音波が到来するため、単一指向性マイクロホンユニットの無指向性成分のみが感度をもたらすことになる。

30

【0016】

しかしながら、マイクロホンに対する入射音圧は音源からの距離に反比例して小さくなるため、遠方からの雑音を低レベルのものとすることができる。これとは反対に話者が近接すると、前部音響端子と側部音響端子との間にその近接した音源からの球面波による位相差が生ずることから、マイクロホンユニットが単一指向性として動作する。

【0017】

これに対して、上記側部音響端子を上記前部音響端子に対して非対称に配置してもよく、これによれば、ユニットの主軸（指向軸）に対して音響的な指向性の軸をずらすことができる。すなわち、マイクロホンユニットの主軸は平面に対して垂直としながらも、音響的な指向性の軸を所定方向（例えば話者方向）に傾けることが可能となる。

40

【0018】

上記壁面がコンピュータ用表示パネルの外枠からなる場合において、当該単一指向性マイクロホンを一對としてその左右に配置することにより、簡単にステレオマイクロホンとすることができる。

【0019】

また、本発明によれば、上記壁面に上記ユニット収納部の開口面を覆う防水膜を設けることにより、前部音響端子と後部音響端子とに別々に防水手段を講ずることなく、防水型のマイクロホンとすることができる。

50

## 【 0 0 2 0 】

## 【 発明の実施の形態 】

次に、本発明を図面に示されている実施例に基づいてより詳しく説明する。

## 【 0 0 2 1 】

図 1 には、本発明に係る単一指向性のマイクロホン 1 をラップトップ型コンピュータ COM に適用した状態の第 1 実施例が示されている。すなわち、このラップトップ型コンピュータ COM は、所定のキー配列を有するパソコン本体としてのキーボード部 B と、同キーボード部 B に対して折り畳み可能な表示パネル部 A とからなり、マイクロホン 1 は、表示パネル部 A における液晶表示パネル M のアウトフレーム F の所定位置において、同フレーム F に対して同一平面となるように設けられている。

10

## 【 0 0 2 2 】

ここで、図 1 からマイクロホン 1 の部分を摘示した要部平面図としての図 2 ( a ) およびその A - A 線断面図である同図 ( b ) を参照すると、このマイクロホン 1 は、単一指向性のマイクロホンユニット 2 を備えており、詳しくは図示されていないが、参照符号 2 1 で示す部分が前部音響端子であり、また、参照符号 2 2 で示す部分が後部音響端子である。

## 【 0 0 2 3 】

アウトフレーム F 側には、マイクロホンユニット 2 よりも大径で、かつ、その軸長よりも大きな深さを有するユニット収納部 F 1 が設けられている。この実施例において、ユニット収納部 F 1 はすり鉢状の円形凹部として形成されている。

## 【 0 0 2 4 】

マイクロホンユニット 2 における前部音響端子 2 1 の中心を通る主軸 ( 指向軸 ) を X とすると、マイクロホンユニット 2 はその主軸 X をアウトフレーム F の平面 F 2 に対して垂直となるように、ユニット収納部 F 1 内に収納される。この場合、マイクロホンユニット 2 は図示しない適当な支持手段 ( 例えば、ゴムダンパーなど ) にてユニット収納部 F 1 の中央部で、かつ、その前部音響端子 2 1 が同ユニット収納部 F 1 の円形開口面内に位置するように支持される。

20

## 【 0 0 2 5 】

マイクロホンユニット 2 の前部音響端子 2 1 側には、ユニット収納部 F 1 の円形開口面内に、アウトフレーム F の平面 F 2 と同一平面となるように嵌合される円盤状のバッフル板 3 が一体に設けられている。

30

## 【 0 0 2 6 】

この実施例において、バッフル板 3 はユニット収納部 F 1 の開口面よりも若干小径とされ、これにより、バッフル板 3 の周縁には空気漏洩部が環状に形成され、その空気漏洩部を後部音響端子 2 2 に連通する側部音響端子 4 としている。

## 【 0 0 2 7 】

なお、バッフル板 3 をユニット収納部 F 1 の開口面内に気密的に嵌合する大きさとし、同バッフル板 3 の周辺に透孔を好ましくは均等間隔で穿設し、その透孔を側部音響端子としてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

上記第 1 実施例では、ユニット収納部 F 1 をすり鉢状の円形凹部としているが、これを図 3 ( a ) に示されているような平面視で矩形を呈するすり鉢状の凹部に変形してもよい。なお、図 3 ( b ) は図 3 ( a ) の A - A 線断面図である。

40

## 【 0 0 2 9 】

この変形例においては、バッフル板 3 もユニット収納部 F 1 の矩形開口面内に嵌合される矩形板とされ、その長さ方向の両端位置に後部音響端子 2 2 に連通する側部音響端子 4 , 4 が設けられている。

## 【 0 0 3 0 】

ここで、図 4 の模式図により単一指向性のマイクロホンユニット 2 の動作原理を説明し、その後、図 5 および図 6 の模式図に基づいて上記実施例の動作を説明する。

## 【 0 0 3 1 】

50

図4において、音源 $P_0$ とマイクロホンユニット2との距離を $r$ とし、その音源 $P_0$ から $P_0 e^{j\omega t}$ なる音圧の球面波が発生しているものとする、前部音響端子21の音圧 $P_1$ は、

$$P_1 = (P_0 / r) e^{j\omega (t - (r/c))}$$

で表され、これに対して後部音響端子22の音圧 $P_2$ は、

$$P_2 = (P_0 / (r + d \cos \theta)) e^{j\omega (t - (r/c) - (d \cos \theta / c))}$$

で表される。なお、上記の式中 $c$ は音速、 $d$ は音響端子間距離、 $\theta$ は前部音響端子21に対する音波の入射角である。この音圧 $P_1$ と音圧 $P_2$ との音圧差により単一指向性が得られる。但し、 $r > d$ なる関係であることが条件とされる。

#### 【0032】

次に、図4の模式図により、上記第1実施例のマイクロホン1に対してその正面に音源 $P_0$ が位置し、同音源 $P_0$ から球面波が到来するときの状態を説明する。ここで、マイクロホンユニット2の主軸 $X$ (前部音響端子21の位置)から側部音響端子4, 4に至るまでの端子間距離を $d_1$ とし、前部音響端子21の音圧 $P_1$ に対して左側に位置する側部音響端子4の音圧を $P_{2L}$ 、右側に位置する側部音響端子4の音圧を $P_{2R}$ とする。

#### 【0033】

音源 $P_0$ からの音波が球面波であるため、前部音響端子21に対して各側部音響端子4, 4にはそれぞれ位相遅れ距離 $l$ が生ずる。この位相遅れ距離 $l$ は $r$ が大きくなるほど、すなわち音源 $P_0$ との距離が遠くなるほど小さくなる。また、端子間距離 $d_1$ が小さくなるほど小さくなる。

#### 【0034】

したがって、マイクロホンユニット2に対して音源 $P_0$ が遠方にある場合には、音圧 $P_1$ 、音圧 $P_{2L}$ および音圧 $P_{2R}$ がそれぞれほぼ同位相となるため、この単一指向性マイクロホンユニット2の無指向性成分のみが感度をもたらすことになる。

#### 【0035】

しかしながら、マイクロホン1に対する入射音圧は音源 $P_0$ からの距離 $r$ に反比例して小さくなるため、遠方からの雑音は低レベルのものとなり、特に支障は生じない。これとは反対に話者(音源)が近接すると、前部音響端子21と側部音響端子4, 4との間にその近接した音源からの球面波による位相差が生ずることから、マイクロホンユニット2が単一指向性として動作する。

#### 【0036】

次に、図6の模式図により、マイクロホンユニット2に対して斜め方向に音源 $P_0$ が位置し、その音源 $P_0$ から球面波が到来する場合について説明する。この場合においては、右側の側部音響端子4には音圧 $P_{2R}$ なる音波が前部音響端子21および左側の側部音響端子4よりも早く到達するが、この音波(音圧 $P_{2R}$ )はユニット収納部F1内の気室にて左側の側部音響端子4からの音波(音圧 $P_{2L}$ )と結合(混合)されるため、後部音響端子22は仮想的にマイクロホンユニット2の主軸 $X$ 上に位置し、これにより、同一平面F2上で入射した音波によっても、単一指向性が得られる。

#### 【0037】

すなわち、図6のように、マイクロホンユニット2に対して音波が斜め方向から入射する場合には、前部音響端子21に入射した音波と、側部音響端子4, 4から入射した音波にはその距離差に応じた位相差があることから、単一指向性が得られることになる。

#### 【0038】

実際に、縦18cm、横25cmの平板内に、図3の変形例で説明したような幅2cm、長さ7cmの矩形開口面を有するすり鉢状の凹部を形成し、その凹部内に単一指向性のエレクトレット型コンデンサマイクロホンユニットを収納するとともに、その前部音響端子側にパツフル板を取り付けて、同パツフル板の両端に幅約4mmの側部音響端子を設けたるマイクロホンを作製した。

#### 【0039】

そして、その收音特性を測定したところ、図7に示すように、低域まで良好な単一指向性

10

20

30

40

50

が保たれていることが確認できた。また、そのポーラーパターンを測定したところ、図 8 に示すように、単一指向性マイクロホンに特有のハイパーカーディオイド曲線が得られた。

【 0 0 4 0 】

次に、図 9 に示されている本発明の第 2 実施例について説明する。なお、図 9 ( a ) は先に説明した図 3 ( a ) と同様の要部平面図で、図 9 ( b ) はその A - A 線断面図である。

【 0 0 4 1 】

この第 2 実施例は、マイクロホンユニット 2 をユニット収納部 F 1 内に収納するにあたって、その主軸 X をアウトフレーム F の平面 F 2 に対して垂直としながらも、音響的な指向軸 X 1 を主軸 X からずらすため、前部音響端子 2 1 に対して側部音響端子 4 を非対称に配置するようにしている。

10

【 0 0 4 2 】

すなわち、この第 2 実施例において、ユニット収納部 F 1 a は図 3 の平面視で矩形を呈するすり鉢状凹部からなるユニット収納部 F 1 の片側 ( 図 3 の左側部分 ) を削除した形状とされ、マイクロホンユニット 2 は同ユニット収納部 F 1 a の片側よりの位置にその主軸 X をアウトフレーム F の平面 F 2 に対して垂直となるように収納されている。

【 0 0 4 3 】

この第 2 実施例においても、マイクロホンユニット 2 の前部音響端子 2 1 側には、ユニット収納部 F 1 a の矩形開口面内に嵌合するバッフル板 3 が取り付けられ、同バッフル板 3 の端部にはマイクロホンユニット 2 の後部音響端子 2 2 に連通する側部音響端子 4 が形成

20

【 0 0 4 4 】

マイクロホンユニット 2 によれば、先にも説明したように、前部音響端子 2 1 と後部音響端子 2 2 との間の位相差 ( 音圧傾度 ) により単一指向性が得られるが、この第 2 実施例では、前部音響端子 2 1 から見て、その片側にのみ側部音響端子 4 が設けられていることにより、マイクロホンユニット 2 の主軸 X に対して音響的な指向軸 X 1 が図 9 ( b ) において反時計方向に所定角度だけずらされる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 に、前部音響端子 2 1 に対して、その片側の約 1 c m 離れた位置に側部音響端子 4 を設けた場合のポーラーパターンを示すが、これによれば、マイクロホンユニット 2 の主軸 X に対して音響的な指向軸 X 1 が約 1 5 度ずらされていることが分かる。

30

【 0 0 4 6 】

このように、マイクロホンユニット 2 の主軸 X に対して音響的な指向軸 X 1 を所定角度ずらすことができるようにしたことにより、特にマイクロホンの取付場所が制限されるパソコンなどにおいては、話者 ( ユーザー ) の口元方向に指向性を振り向けることが可能となる。なお、第 2 実施例では、矩形のバッフル板を用いたが、第 1 実施例のように、円盤状のものを半分にして半円状のバッフル板を設けてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、本発明によれば、簡単にマイクロホン 1 に対して防水手段を講ずることができる。図 1 1 ( a ) はその第 3 実施例の平面図であり、同図 ( b ) はその A - A 線断面図である。

40

【 0 0 4 8 】

すなわち、ユニット収納部 F 1 の周りに防水フレーム 6 を設け、この防水フレーム 6 に防水膜 5 を張設することにより、マイクロホン 1 に防水処理を施すことができる。

【 0 0 4 9 】

ちなみに、従来では、前部音響端子 2 1 と後部音響端子 2 2 にそれぞれ防水膜などの防水手段をとらざるを得なかったが、この第 3 実施例によれば、前部音響端子 2 1 および側部音響端子 4 が同一平面 F 2 上にあることから、防水膜 5 はその平面 F 2 上に設けるだけでよいので、容易かつ安価に防水処理を行なうことができる。

【 0 0 5 0 】

50

なお、上記各実施例では、単一指向性のマイクロホンユニットを取り付ける平面として、パソコンの表示パネル部を例示しているが、本発明はこれに限定されるものでなく、その被取付平面はパソコン本体であってもよいし、また、他の電子機器（電気機器）の平面部位であってもよい。

#### 【0051】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、次のような効果が奏される。パソコン本体やそのディスプレイなどの平面部位に同一平面として取り付けられるマイクロホンユニットに良好な単一指向性を付与することが可能となり、これにより、周囲雑音がある状況下でも目的音を良好に収音することができる。

10

#### 【0052】

また、側部音響端子を前部音響端子に対して非対称に配置することにより、ユニットの主軸に対して音響的な指向性の軸をずらすことができる。すなわち、マイクロホンユニットの主軸は平面に対して垂直としながらも、音響的な指向性の軸を所定方向（例えば話者方向）に傾けることが可能となる。このため、特にマイクロホンの取付場所が制限されるパソコンなどにおいては、話者の口元方向に指向性を振り向けることができる。

#### 【0053】

使用するマイクロホンユニットにしても特殊なユニットである必要はなく、一般に使用されている例えば単一指向性のエレクトレットコンデンサー型などの安価なマイクロホンユニットを用いることができる。

20

#### 【0054】

加えて、バッフル板などの部品も安価に入手でき、全体的な構成も簡単であるため、低コストにて組み立てることができる。さらには、マイクロホンに対して、防水処理を簡単に施すことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るマイクロホンの使用状態を示す斜視図。

【図2】第1実施例に係るマイクロホンの平面図およびそのA-A線断面図。

【図3】第1実施例の変形例を示した平面図およびそのA-A線断面図。

【図4】単一指向性マイクロホンユニットの動作原理を説明するための模式図。

【図5】音源がマイクロホンユニットの正面方向にあるときの第1実施例に係るマイクロホンの動作を説明するための模式図。

30

【図6】音源がマイクロホンユニットの斜め方向にあるときの第1実施例に係るマイクロホンの動作を説明するための模式図。

【図7】図3の変形例に係るマイクロホンの指向特性を実測した特性グラフ。

【図8】図3の変形例に係るマイクロホンのポラパターンを実測した特性グラフ。

【図9】本発明の第2実施例に係るマイクロホンの平面図およびそのA-A線断面図。

【図10】第2実施例に係るマイクロホンのポラパターンを実測した特性グラフ。

【図11】本発明の第2実施例に係るマイクロホンの平面図およびそのA-A線断面図。

##### 【符号の説明】

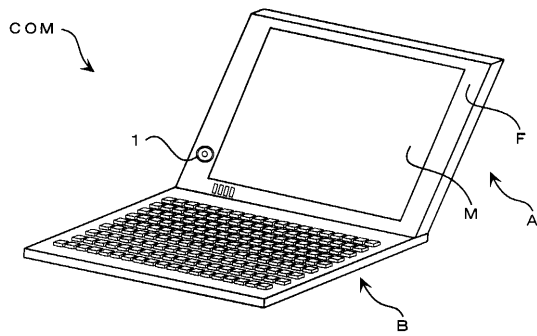
- 1 マイクロホン
- 2 マイクロホンユニット
- 2 1 前部音響端子
- 2 2 後部音響端子
- 3 バッフル板
- 4 側部音響端子（空気漏洩通路）
- 5 防水膜
- 6 防水フレーム
- A モニタ部
- B キーボード部
- C O M コンピュータ

40

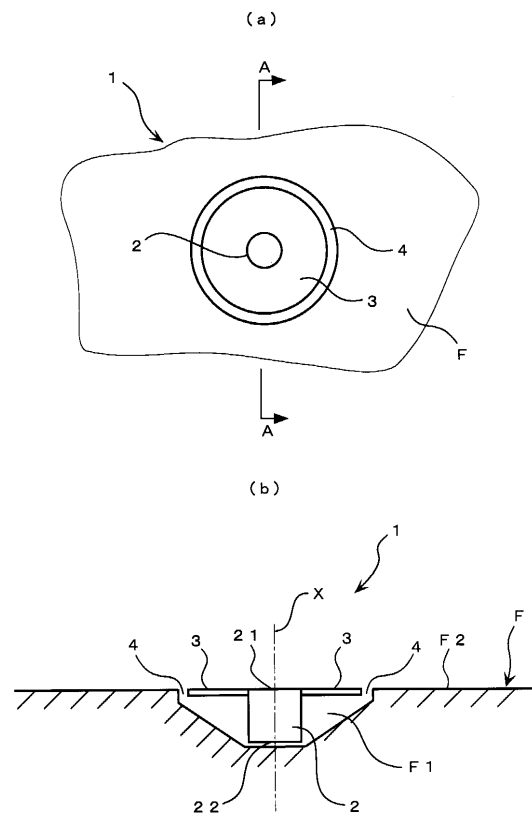
50

- F アウタフレーム
- F 1 凹部
- F 2 平面

【図1】

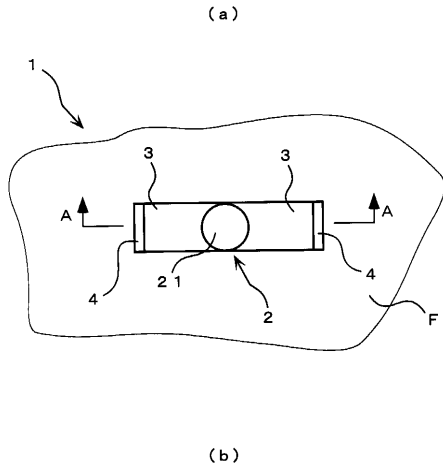


【図2】

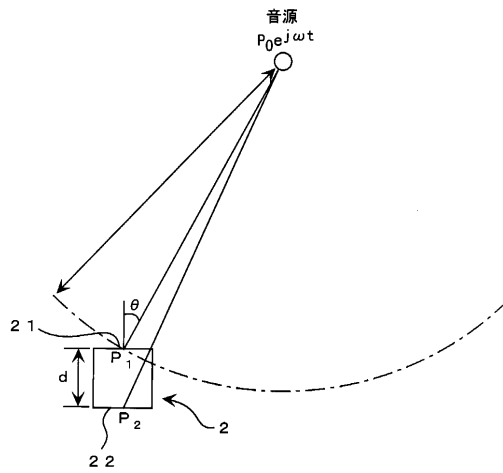




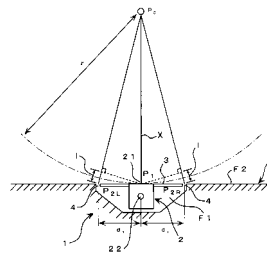
【 図 3 】



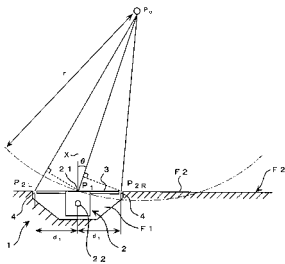
【 図 4 】



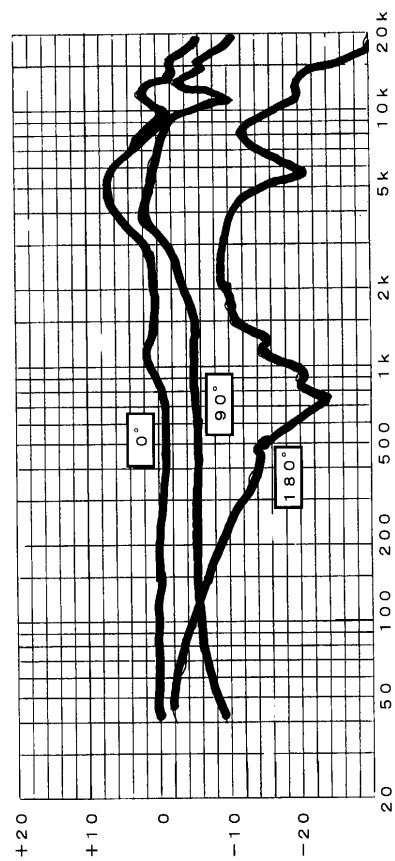
【 図 5 】



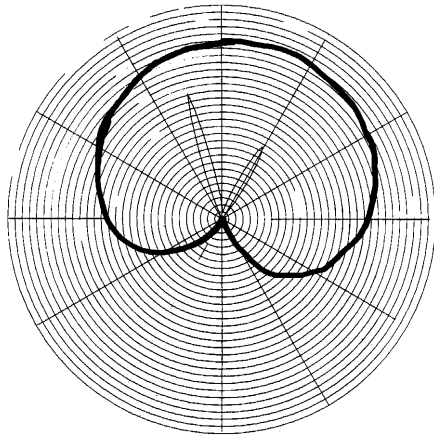
【 図 6 】



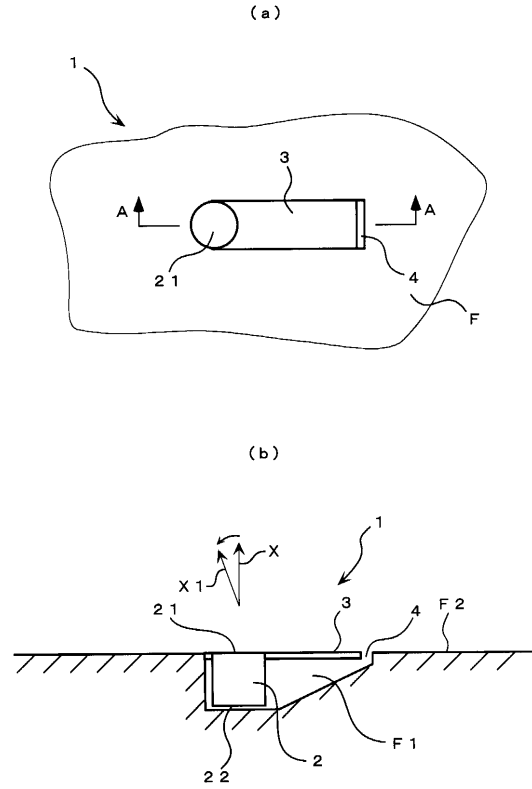
【 図 7 】



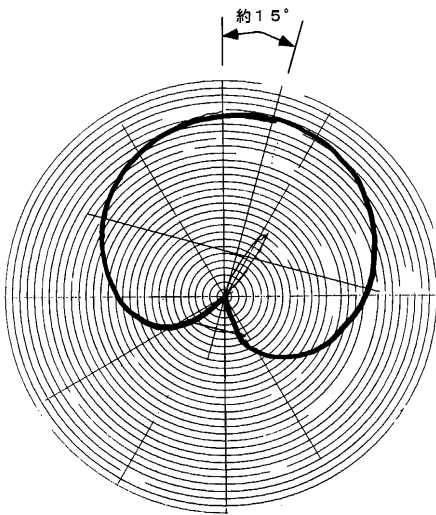
【 図 8 】



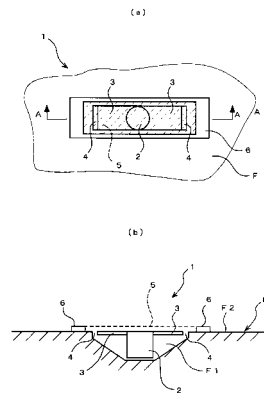
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H04R1/02,1/38