

(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2017-5654

(P2017-5654A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO4R 1/32 (2006.01)	HO4R 1/32 320	5D017
HO4R 19/04 (2006.01)	HO4R 19/04	5D021
HO4R 1/02 (2006.01)	HO4R 1/02 106	

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-121041 (P2015-121041)  
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015.6.16)

(71) 出願人 000128566  
 株式会社オーディオテクニカ  
 東京都町田市西成瀬二丁目4番1号  
 (74) 代理人 100088856  
 弁理士 石橋 佳之夫  
 (74) 代理人 100177367  
 弁理士 赤羽 崇  
 (72) 発明者 秋野 裕  
 東京都町田市西成瀬二丁目4番1号 株  
 式会社オーディオテクニカ内  
 Fターム(参考) 5D017 BC15 BC19  
 5D021 CC19

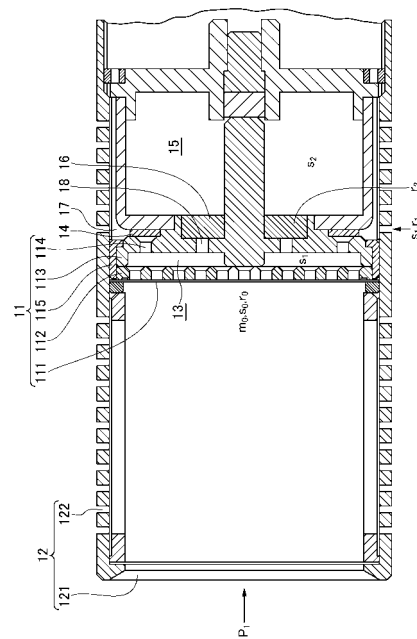
(54) 【発明の名称】 単一指向性コンデンサマイクロホン

(57) 【要約】

【課題】 音波の周波数を問わず高い指向性を実現する。

【解決手段】 マイクロホンユニット11の振動板111の前面と後面のそれぞれに音波を伝達する前部開口部と後部開口部17とを有する単一指向性コンデンサマイクロホンにおいて、前部開口部の前面側に設けられた音響管12と、後部開口部17とマイクロホンユニット11の振動板111の背面との間に設けられ、所定音響容量を有する第1空気室13と、第1空気室13と連通して、所定音響容量より大きな音響容量を有する第2空気室15と、を有し、第1空気室13と音響管12によって指向軸0°方向に対する感度を向上し、第2空気室15によって指向軸180°方向からの音波による近接効果を防止する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

マイクロホンユニットの振動板の前面と後面のそれぞれに音波を伝達する前部開口部と後部開口部とを有する単一指向性コンデンサマイクロホンにおいて、

前記前部開口部の前面側に設けられた音響管と、

前記後部開口部と前記マイクロホンユニットの振動板の背面との間に設けられ、所定音響容量を有する第 1 空気室と、

前記第 1 空気室と連通して、前記所定音響容量より大きな音響容量を有する第 2 空気室と、

を有し、

前記第 1 空気室と前記音響管によって指向軸 0° 方向に対する感度を向上し、前記第 2 空気室によって指向軸 180° 方向からの音波による近接効果を防止する単一指向性コンデンサマイクロホン。

## 【請求項 2】

前記後部音響取込部と前記第 1 空気室との間に設けられた第 1 音響抵抗と、

前記第 1 空気室と前記第 2 空気室との間に設けられている第 2 音響抵抗と、

をさらに備え、

前記後部音響取込部から取り込まれる前記所定周波数より低い周波数の音波は、前記第 1 音響抵抗と前記第 2 音響抵抗によって分割されて前記振動板の後部に伝達し、

前記後部音響取込部から取り込まれる所定周波数より高い周波数の音波は、前記第 1 音響抵抗と前記第 1 空気室によって分割され前記振動板の後方に到達する、請求項 1 記載の単一指向性コンデンサマイクロホン。

## 【請求項 3】

前記第 2 空気室は前記所定周波数より低い周波数の音波に対して無指向性成分を増強する、

請求項 2 に記載の単一指向性コンデンサマイクロホン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、単一指向性コンデンサマイクロホンに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

単一指向性マイクロホン感度と低域限界は、振動板の張力によって変化する。単一指向性マイクロホンでは、振動板の張力が高くなると、マイクロホンの感度も上がる。しかし、低域の收音限界が高い周波数にシフトするため、低い周波数の音波を收音できなくなる。対して、振動板の張力が低くなると、低域の收音限界が低い周波数にシフトし、低い周波数の音波が收音できるようになる。しかし、マイクロホンの感度は低下する。また、単一指向性コンデンサマイクロホンでは、振動板の張力が低い場合、静電吸引力によって振動板が固定極に吸着しやすくなる。単一指向性コンデンサマイクロホンは、振動板が固定極に吸着すると收音できない。

## 【0003】

以上のように、単一指向性コンデンサマイクロホンでは、振動板の周波数応答と感度がトレードオフの関係にある。

## 【0004】

良好な指向周波数応答と高い感度を得るために、振動板の前面に円筒状の音響抵抗筒を備える単一指向性マイクロホンに関する技術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2013-46194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、特許文献1に開示されている従来の単一指向性マイクロホンは、收音軸から180°の方向でマイクロホンに近接する位置に低域の周波数の音源があるとき、その音源の音波を收音してしまっていた。このように、マイクロホンに近接した位置に音源があるとき、マイクロホンは低域の音波を強調して收音する。このような現象は、一般に近接効果と称される。

単一指向性マイクロホンの指向性は、2点の音圧差によって制御されている。そのため、通常の単一指向性マイクロホンは音波を取り込む開口部を前後に2つ備えている。従来の単一指向性マイクロホンにおいて、後部の開口部付近に音源がある場合、近接効果により、收音軸から外れた低い周波数の音が強調されて收音される。そのため、強調された不要な低音は、收音したい音に被り、音質を下げている。

【0007】

本発明は、音波の周波数を問わず高い指向性を実現できる単一指向性コンデンサマイクロホン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】

【0008】

本発明は、マイクロホンユニットの振動板の前面と後面のそれぞれに音波を伝達する前部開口部と後部開口部とを有する単一指向性コンデンサマイクロホンにおいて、前部開口部の前面側に設けられた音響管と、後部開口部とマイクロホンユニットの振動板の背面との間に設けられ、所定音響容量を有する第1空気室と、第1空気室と連通していて、所定音響容量より大きな音響容量を有する第2空気室と、を有し、第1空気室と音響管によって指向軸0°方向に対する感度を向上し、第2空気室によって指向軸180°方向からの音波による近接効果を防止することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、音波の周波数を問わず高い指向性を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係る単一指向性コンデンサマイクロホンの実施の形態を示す側面の断面図である。

【図2】図1の単一指向性コンデンサマイクロホンを示す側面の拡大断面図である。

【図3】図1の単一指向性コンデンサマイクロホンの音響等価回路を示す回路図である。

【図4】参考例の単一指向性コンデンサマイクロホンを示す側面の断面図である。

【図5】参考例の単一指向性コンデンサマイクロホンの音響等価回路を示す回路図である。

【図6】図1の単一指向性コンデンサマイクロホンの(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。

【図7】参考例の単一指向性コンデンサマイクロホンの(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。

【図8】別の参考例の単一指向性コンデンサマイクロホンの(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る単一指向性コンデンサマイクロホンの実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

単一指向性コンデンサマイクロホンの概略構成

図 1 に示すように、単一指向性コンデンサマイクロホン 10 は、マイクロホンユニット 11 と、マイクロホンユニット 11 の前方（図 1 の紙面左側）に設けられている音響管 12 とを有する。また、単一指向性コンデンサマイクロホン 10 は、マイクロホンユニット 11 の後方（図 1 の紙面右側）に設けられている第 1 空気室 13 と、第 1 空気室 13 よりマイクロホンユニット 11 の後方に設けられている第 2 空気室 15 とを有する。

【0013】

単一指向性コンデンサマイクロホン 10 は、マイクロホンユニット 11 の後方に到達する音波の音響抵抗となる第 1 音響抵抗 14 と、第 1 空気室 13 と第 2 空気室 15 とを連通させる連通路 18 とを有する。また、単一指向性コンデンサマイクロホン 10 は、第 1 空気室 13 と第 2 空気室 15 との間に設けられている第 2 音響抵抗 16 と、外部からの音波をマイクロホンユニット 11 の後方に伝達するための後部開口部 17 とを有する。

10

【0014】

単一指向性コンデンサマイクロホン 10 は、第 2 空気室 15 の後方に、円筒状で金属製のケース 21 と、ケース 21 内に格納されている回路基板 22 と、回路基板 22 と電氣的に接続している出力コネクタ 23 とを有する。回路基板 22 には、例えばインピーダンス変換器としての FET (Field effect transistor)、増幅回路、ローカット回路などが実装されている。

【0015】

単一指向性コンデンサマイクロホンの具体的構成

図 2 に示す側面の拡大断面図を用いて、単一指向性コンデンサマイクロホン 10 の具体的な構成例について説明する。マイクロホンユニット 11 は、外部からの音波により振動する振動板 111 と、振動板 111 と共にコンデンサを構成する固定極 112 とを備えている。また、マイクロホンユニット 11 は、振動板 111 と固定極 112 を保持する絶縁ホルダー 113 と、振動板 111 と固定極 112 など保持するユニットケース 115 とを備えている。絶縁ホルダー 115 には、後部開口部 17 から取り込まれた音波を第 1 空気室 13 に伝達するための貫通路 114 が設けられている。

20

【0016】

音響管 12 は、振動板 111 の前面側にあるマイクロホンユニット 11 の前部開口部に設けられている中空の管状部材である。音響管 12 は、振動板 111 の前面に対向する位置に設けられている前面開口部 121 と、音響管 12 の側面の管壁に設けられている管壁開口部 122 とを有する。音響管 12 は、前面開口部 121 と管壁開口部 122 とを通じて単一指向性マイクロホン 10 の前方からの音波を振動板 111 の前面に伝達する。

30

【0017】

第 1 空気室 13 は、固定極 112 とユニットケース 113 とにより、上述のように振動板 111 の背面側に形成されている。第 1 空気室 13 は、所定の音響容量（以下「所定音響容量」ともいう。）を有する空間である。第 1 空気室 13 は、固定極 112 に設けられている開口部により振動板 111 の背面と連通している。

【0018】

第 1 音響抵抗 14 は、貫通路 114 を通過して第 1 空気室 13 に導入される音波の通路に設けられ、後部開口部 17 から第 1 空気室 13 に導入される音波の音響抵抗となる。

40

【0019】

第 2 空気室 15 は、連通路 18 を通じて第 1 空気室 13 と連通している。第 2 空気室 15 は、第 1 空気室 13 と連通していることで、マイクロホンユニット 11 の振動板 111 の背面と連通している。第 2 空気室 15 は、第 1 空気室 13 の所定音響容量よりも大きな音響容量を有する空間である。

【0020】

第 2 音響抵抗 16 は、第 1 空気室 13 と第 2 空気室 15 との間、具体的には第 2 空気室 15 から見て連通路 18 の手前側に設けられている。第 2 音響抵抗 16 は、第 1 空気室 13 と第 2 空気室 15 との間を通る音波の音響抵抗となる。第 2 音響抵抗 16 は、所定周波数より低い低周波領域の周波数の音波を第 1 空気室 13 と第 2 空気室 15 との間で通過さ

50

せる。

【0021】

以上説明したように、単一指向性コンデンサマイクロホン10では、振動板111の後方に第1空気室13と第2空気室15との2つの空気室を有している。第1空気室13と第2空気室15それぞれの機能について説明すると、後部音響端子が位置する後部開口部17から取り込まれた音波は、その周波数により2つの経路に分かれて振動板111の背面に到達する。

【0022】

所定周波数より高い中高領域の周波数の音波は、第1音響抵抗14と第1空気室13で分割されて振動板111の背面に圧力を加えることにより、単一指向性を実現する。つまり、中高領域の周波数の音波は、第1空気室13のみを経由して振動板111の背面に到達する。

10

【0023】

一方、所定周波数より低い低域の周波数の音波は、第1音響抵抗14と第2音響抵抗16で分割されて振動板111の背面に到達する。つまり、低域の周波数の音波においては、第1空気室13より大きい第2空気室15の効果が支配的になる。その結果、第2空気室15によって、単一指向性を構成する成分のうち無指向性成分が増強され、後部開口部付近に音源があった場合でも、近接効果による低音域の増大が防止できる。

【0024】

音響等価回路

図3は、単一指向性コンデンサマイクロホン10の音響等価回路を示す。図3において、音響管12の前方から取り込まれる音波を $P_1$ 、振動板111の音響質量を $m_0$ 、振動板111のスチフネスを $s_0$ 、振動板111の制動抵抗を $r_0$ 、後部開口部17からの前方から取り込まれる音波を $P_2$ とする。また、図3において、第1音響抵抗14の音響抵抗を $r_1$ 、第2音響抵抗16の音響抵抗を $r_2$ とする。また、図3において、第1空気室13の音響容量を $s_1$ 、第2空気室15の音響容量を $s_2$ とする。

20

【0025】

単一指向性コンデンサマイクロホン10では、音波 $P_1$ が振動板111の前面に到達することで無指向性成分を得て、音波 $P_2$ が振動板111の背面に到達することで双指向性成分を得ることにより、単一指向性を実現している。具体的には、単一指向性コンデンサマイクロホン10では、音響抵抗 $r_2$ で第1空気室13の音響容量 $s_1$ と第2空気室15を接続している。そのため、低域の周波数の音波は音響抵抗 $r_1$ と音響抵抗 $r_2$ で分割されて、振動板111の背面に到達する。そのため音響容量 $s_2$ により大きな空気室で動作するのと等価になり、無指向成分の駆動力が増加する。

30

【0026】

上記のとおり、第2空気室15の音響容量 $s_2$ は、第1空気室13の音響容量 $s_1$ よりも大きいため、低域の周波数では第2空気室15の音響容量 $s_2$ が支配的に作用する。また、単一指向性コンデンサマイクロホン10では、中高域の周波数の音波では第1空気室13のみの音響容量 $s_1$ で動作するため、一般の単一指向性マイクロホンと同様に動作する。

40

【0027】

図4に示す、参考例の単一指向性コンデンサマイクロホン100では、振動板111と固定極112と絶縁ホルダー113と貫通路116とを有し、単一指向性コンデンサマイクロホン10のマイクロホンユニット11と同様の構成である。単一指向性コンデンサマイクロホン100では、固定極112と絶縁ホルダー113とにより形成されている空気室130の後方には、第2空気室15が設けられず、絶縁キャップ110が設けられている。

【0028】

図5の音響等価回路に示すように、単一指向性マイクロホン100では、第2空気室15の音響容量 $s_2$ と第2音響抵抗16の音響抵抗 $r_2$ とを有しないため、低域の周波数の

50

音波による無指向性成分が増加しない。つまり、参考例の単一指向性マイクロホン 100 では、近接効果の影響を受けやすい。

【0029】

指向性パターンと指向周波数特性

図6は、本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10の(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。図6(a)によれば、単一指向性マイクロホン10では、優れた単一指向性を得ている。また、図6(b)によれば、単一指向性マイクロホン10では、收音軸から180°の方向においても低域の周波数の收音が抑えられている。さらに、90°方向の周波数応答もフラットになり、単一指向性マイクロホン10の周波数指向特性は低域から高域まで安定している。

10

【0030】

図7は、参考例の単一指向性マイクロホン100の(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。図7(a)に示すように、単一指向性マイクロホン100では、図6(a)に示した本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10と比較して收音軸から180°の方向でも收音されていることがわかる。また、図7(b)に示すように、単一指向性マイクロホン100では、收音軸から180°の方向において低域の周波数について收音されていることがわかる。

【0031】

つまり、参考例の単一指向性マイクロホン100と比較すると、本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10は、近接効果が低減されて周波数を問わず高い指向性を得ている。

20

【0032】

図8は、別の参考例の単一指向性マイクロホンの(a)指向性パターンを示す特性図と、(b)指向周波数特性を示すグラフである。参考例の単一指向性マイクロホンは、参考例の単一指向性マイクロホン100の振動板111の前面に音響管を取り付けたものである。

【0033】

図8に示すように、別の参考例の単一指向性マイクロホンであっても、本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10と比較して、收音軸から180°の方向において低域の周波数について收音されていることがわかる。

30

【0034】

つまり、参考例の単一指向性マイクロホン100と比較すると、本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10は、近接効果が低減されて周波数を問わず高い指向性を得ている。

【0035】

実施の形態の効果

以上説明したように、本実施の形態に係る単一指向性マイクロホン10によれば、第1空気室13と第2空気室15とを有することで、音波の周波数を問わず高い指向性を実現できる。

【0036】

特に、単一指向性マイクロホン10によれば、收音軸から180°の方向における低域の周波数の音波の近接効果を低減して、優れた指向特性を得ることができる。

40

【符号の説明】

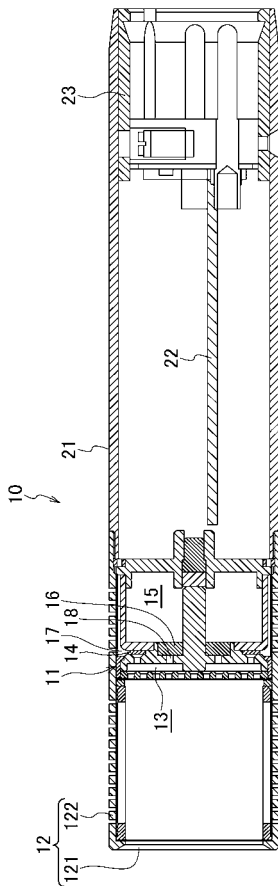
【0037】

- 10 単一指向性マイクロホン
- 11 マイクロホンユニット
- 12 音響管
- 13 第1空気室
- 14 第1音響抵抗
- 15 第2空気室

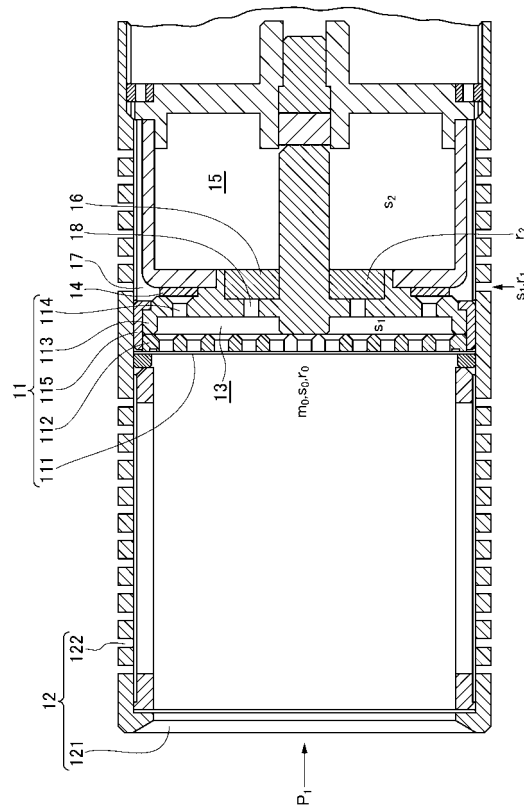
50

- 1 6 第 2 音響抵抗
- 1 7 後部開口部
- 1 8 連通路
- 2 1 グリップケース
- 2 2 回路基板
- 2 3 出力コネクタ
- 1 1 1 振動板
- 1 1 2 固定極
- 1 1 3 ユニットケース
- 1 1 4 貫通路
- 1 2 1 前面開口部
- 1 2 2 管壁開口部

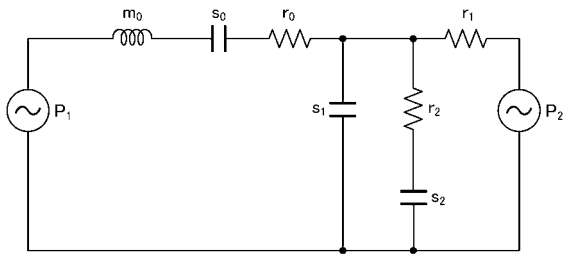
【 図 1 】



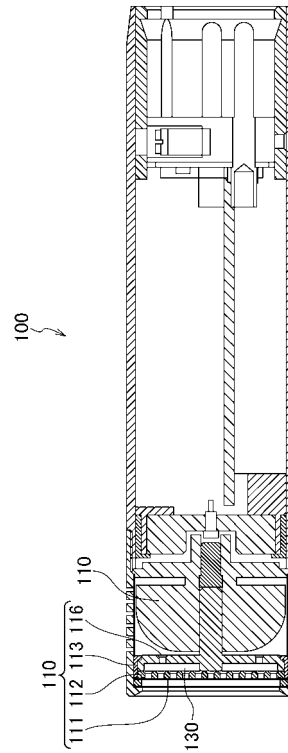
【 図 2 】



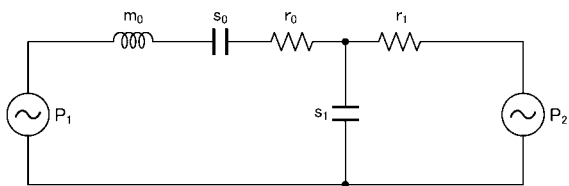
【 図 3 】



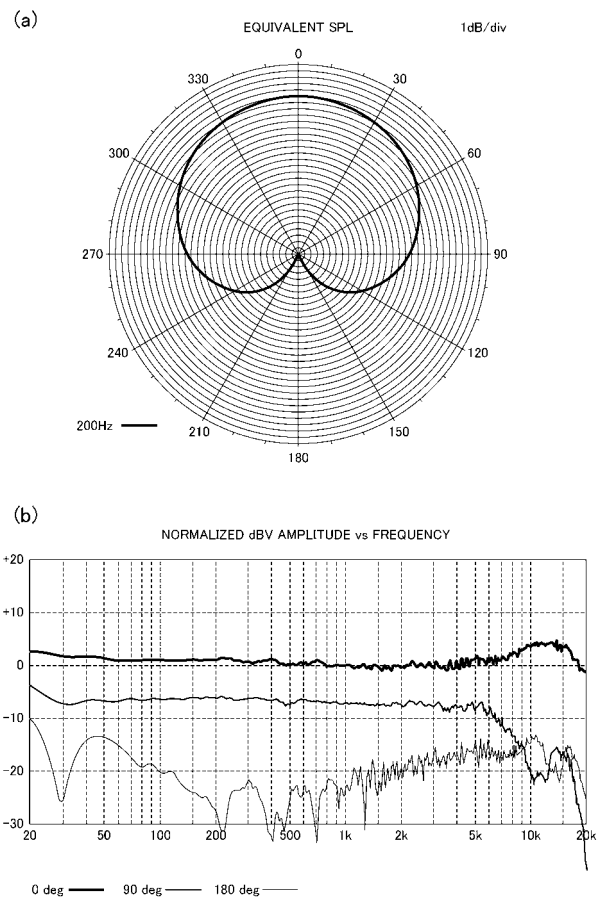
【 図 4 】



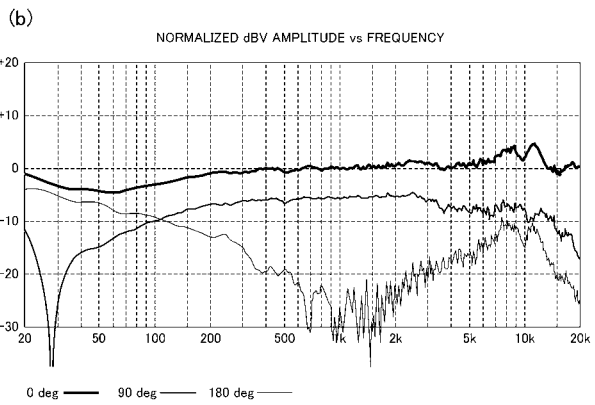
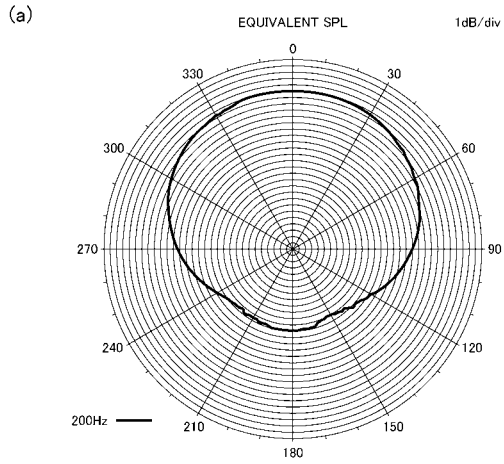
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

