

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6596689号  
(P6596689)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019.10.30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019.10.11)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H04R</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04R</b>	<b>3/00</b>	<b>320</b>
<b>H04R</b>	<b>1/40</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>H04R</b>	<b>1/40</b>	<b>320A</b>

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-146347 (P2015-146347)	(73) 特許権者	000128566
(22) 出願日	平成27年7月24日 (2015.7.24)		株式会社オーディオテクニカ
(65) 公開番号	特開2017-28557 (P2017-28557A)		東京都町田市西成瀬二丁目4番1号
(43) 公開日	平成29年2月2日 (2017.2.2)	(74) 代理人	100088856
審査請求日	平成30年4月13日 (2018.4.13)		弁理士 石橋 佳之夫
		(72) 発明者	吉野 智
			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
		審査官	大石 剛
		(56) 参考文献	特開2015-111812 (JP, A)
			特開平04-109798 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロホン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1の点を通り周方向の間隔が120度で放射状に延びる二つの直線上に各々の指向軸が配置されている第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットと、前記第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットの收音領域内に配置されている無指向性マイクロホンユニットと、を備えるマイクロホンと、

前記第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットそれぞれの非反転信号と反転信号の少なくとも一つと前記無指向性マイクロホンユニットの出力信号とを合成して互いに異なる向きの指向軸を有する複数の出力信号を生成する信号合成部と、

前記第1の双指向性マイクロホンユニットからの正相の出力信号の位相を反転させて前記反転信号を生成し、前記正相の出力信号と前記反転信号とを前記信号合成部に出力する第1の信号処理部と、

前記第2の双指向性マイクロホンユニットからの正相の出力信号の位相を反転させて前記反転信号を生成し、前記正相の出力信号と前記反転信号とを前記信号合成部に出力する第2の信号処理部と、

を備える

マイクロホン装置。

【請求項2】

前記無指向性マイクロホンユニットの出力信号を増幅して前記信号合成部に供給する第3の信号処理部を有し、

10

20

前記第 1 及び第 2 の信号処理部は、各々、対応する双指向性マイクロホンユニットの出力信号を非反転増幅または反転増幅して、非反転増幅または反転増幅された信号を前記信号合成部に供給する

請求項 1 記載のマイクロホン装置。

【請求項 3】

前記信号合成部は、第 1 乃至第 3 の出力端子を備え、生成した複数の出力信号を、前記第 1 乃至第 3 の出力端子における異なる端子から各々出力する

請求項 1 又は 2 記載のマイクロホン装置。

【請求項 4】

前記信号合成部は、指向軸の方向が相互に異なる 3 つの単一指向性を有する出力信号を相互に異なる出力端子から出力する

請求項 3 記載のマイクロホン装置。

【請求項 5】

前記信号合成部は、

前記第 1 の双指向性マイクロホンユニットからの前記非反転信号を前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号に加えて前記第 1 の出力端子から出力し、

前記第 2 の双指向性マイクロホンユニットからの前記非反転信号を前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号に加えて前記第 2 の出力端子から出力し、

前記第 2 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号に前記第 1 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号と前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号とを加えて前記第 3 の出力端子から出力する

請求項 3 記載のマイクロホン装置。

【請求項 6】

前記信号合成部は、指向軸の方向が相互に 120 度ずれた 3 つの単一指向性を有する出力信号を相互に異なる出力端子から出力する

請求項 3 記載のマイクロホン装置。

【請求項 7】

前記信号合成部は、

前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号と前記第 1 の双指向性マイクロホンユニットからの前記非反転信号と前記第 2 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号とを合成して前記第 1 の出力端子から出力し、

前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号と前記第 2 の双指向性マイクロホンユニットからの前記非反転信号と前記第 1 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号とを合成して前記第 2 の出力端子から出力し、

前記第 2 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号に前記第 1 の双指向性マイクロホンユニットからの前記反転信号と前記無指向性マイクロホンユニットからの出力信号とを加えて前記第 3 の出力端子から出力する

請求項 3 記載のマイクロホン装置。

【請求項 8】

前記信号合成部は、指向軸の方向が相互に 90 度ずれた 3 つの単一指向性を有する出力信号を相互に異なる出力端子から出力する

請求項 7 記載のマイクロホン装置。

【請求項 9】

前記マイクロホンユニットの少なくとも一つには、マイクロホンの感度を調整する感度調整部が備えられている

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のマイクロホン装置。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 の信号処理部の少なくとも一つには、対応するマイクロホンユニットの出力信号のレベルを調整するレベル調整部を備えている

請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載のマイクロホン装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

前記第 3 の信号処理部には、対応するマイクロホンユニットの出力信号のレベルを調整するレベル調整部を備えている

請求項 2 記載のマイクロホン装置。

## 【請求項 1 2】

前記第 1 及び第 2 の双指向性マイクロホンユニットは、前記 1 の点を中心点とする円周上に配置されている

請求項 1 乃至 1 1 のいずれかに記載のマイクロホン装置。

## 【請求項 1 3】

前記無指向性マイクロホンユニットは、前記 1 の点を通り周方向の間隔が前記第 1 及び第 2 双指向性マイクロホンユニットからそれぞれ 1 2 0 度の間隔で放射状に延びる直線上に配置されている

請求項 1 乃至 1 2 のいずれかに記載のマイクロホン装置。

## 【請求項 1 4】

前記無指向性マイクロホンユニットは、前記 1 の点に配置されている請求項 1 乃至 1 3 のいずれかに記載のマイクロホン装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、マイクロホン装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

会議など複数の話者による会話をマイクロホンで収音するために、1 つの筐体中に複数の単一指向性マイクロホンユニットを組み込んだものがある。例えば、筐体内に 3 つの単一指向性マイクロホンユニットを、各々の指向軸が互いに 1 2 0 度の間隔で放射状に位置するように設けることで、3 6 0 度全方向の収音を可能にしたマイクロホンが知られている。

## 【0 0 0 3】

しかしながら、このような従来のマイクロホンは、指向性の向きを変えたい場合、例えば会議などで 3 人の話者がマイクロホンの前方及び左右側に座り、マイクロホンの設置場所を変えられないような場合に、指向性の向きを容易に変えることができなかった。

## 【0 0 0 4】

具体的には、上述した例では、筐体内のマイクロホンユニットの向きを、各々の指向軸が互いに 9 0 度の角度になるように変更することで、より良い収音が実現する。他方、従来のマイクロホンでは、筐体内のマイクロホンユニットの向きを物理的に変更する構成としており（特許文献 1 参照）、このため複雑な機構となっていた。また、このような従来のマイクロホンでは、ユーザが筐体内のマイクロホンユニットの向きを変える必要が生じる。さらに、かかる従来構成では、マイクロホンが容易に取り出せない場所に設置されている場合、例えば机上に埋め込まれる場合や天井につり下げられる等の場合には、マイクロホンの指向性の向きを変えることが困難になるなどの問題がある。

## 【0 0 0 5】

特許文献 2 には、1 つの無指向性マイクロホンユニットと 2 つの双指向性マイクロホンユニットを用いたマイクロホンが開示されているが、特許文献 2 のマイクロホンは、左右のチャンネル信号を得るステレオマイクロホンである。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0 0 0 6】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 2 9 7 6 6 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 1 5 - 1 1 1 8 1 2 号公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明は、マイクロホンユニットの向きを物理的に変更することなく、指向軸の向きを電氣的な処理で容易に変更可能なマイクロホン装置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】

本発明に係るマイクロホン装置は、1の点を通り周方向の間隔が120度で放射状に延びる二つの直線上に各々の指向軸が配置されている第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットと、前記第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットの收音領域内に配置されている無指向性マイクロホンユニットと、を備えるマイクロホンと、前記第1及び第2の双指向性マイクロホンユニットそれぞれの非反転信号と反転信号の少なくとも一つと前記無指向性マイクロホンユニットの出力信号とを合成して互いに異なる向きの指向軸を有する複数の出力信号を生成する信号合成部と、を備える。

10

## 【発明の効果】

## 【0009】

本発明によれば、マイクロホンユニットの向きを物理的に変更することなく、指向軸の向きを電氣的な処理で容易に変更可能なマイクロホン装置を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

20

【図1】本発明の実施形態によるマイクロホン装置の回路図である。

【図2】上記マイクロホン装置のマイクロホンにおける各マイクロホンユニットの配置例を示す平面図である。

【図3】各マイクロホンユニットの配置例と各マイクロホンユニットの指向特性を示す平面図である。

【図4】マイクロホンユニット毎の指向特性を表したグラフである。

【図5】無指向性マイクロホンユニットの出力の測定データを示すグラフであり、(a)は指向特性を、(b)は0度、90度、180度方向における周波数特性を、それぞれ示す。

【図6】双指向性マイクロホンユニットの出力の測定データを示すグラフであり、(a)は指向特性を、(b)は0度、90度、180度方向における周波数特性を、それぞれ示す。

30

【図7】信号増幅部の回路構成の一例を示す回路図である。

【図8】本発明に係るマイクロホン装置の別の実施形態を示す回路図である。

【図9】合成回路の「O+LS」信号の出力を実測したデータを示すグラフであり、(a)は指向特性を、(b)は0度、90度、180度方向における周波数特性を、それぞれ示す。

【図10】図1に示すマイクロホン装置の実施形態で得ることができる指向特性を示すグラフである。

【図11】合成回路の「O+(-LS-RS)」信号の出力を実測したデータを示すグラフであり、(a)は指向特性を、(b)は0度、90度、180度方向における周波数特性を、それぞれ示す。

40

【図12】マイクロホンユニットの出力レベル調整回路の一例を示す回路図である。

【図13】マイクロホンユニットの出力レベル調整回路の別の例を示す回路図である。

【図14】マイクロホンユニットの出力のレベル調整回路のさらに別の例を示す回路図である。

【図15】図14の回路構成をさらに詳細に示す回路図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

以下、本発明の実施形態によるマイクロホン装置を、図面を参照して詳細に説明する。

50

まず、図 1 を参照して、マイクロホン装置の一実施形態について概略的に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すマイクロホン装置は、筐体内に 3 つのマイクロホンユニットが固定設置されたマイクロホン本体部（以下、単にマイクロホンという。）1 と、各マイクロホンユニットの出力信号を処理する出力信号処理部と、を備える。

【 0 0 1 3 】

マイクロホン 1 に固定設置される 3 つのマイクロホンユニットは、1 つの無指向性マイクロホンユニット 1 0 と、2 つの双指向性マイクロホンユニット 2 0 , 3 0 と、からなる。各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の物理的配置（位置関係）については図 2 で後述する。

10

【 0 0 1 4 】

出力信号処理部は、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の出力信号を個別に増幅する信号増幅部 4 0 , 5 0 , 6 0 と、これら各信号増幅部 4 0 , 5 0 , 6 0 の後段に設けられている信号合成部としての合成回路 7 0 と、を備える。

【 0 0 1 5 】

第 1 の信号処理部としての信号増幅部 5 0 は、双指向性マイクロホンユニット 2 0 の出力信号を非反転増幅及び反転増幅し、正相（+）の非反転信号及び逆相（-）の反転信号を生成する。信号増幅部 5 0 は、上記正相の出力信号と反転信号を合成回路 7 0 に出力する。同様に、第 2 の信号処理部としての信号増幅部 6 0 は、双指向性マイクロホンユニット 3 0 の出力信号を非反転増幅及び反転増幅し、正相（+）の非反転信号及び逆相（-）の反転信号を生成し、かかる 2 つの信号を合成回路 7 0 に出力する。以下は、信号増幅部 5 0 及び 6 0 を「非反転／反転増幅回路」とも称する。第 3 の信号処理部としての信号増幅部 4 0 は、無指向性マイクロホンユニット 1 0 の出力信号を増幅して合成回路 7 0 に出力するものであり、以下は「信号増幅回路」とも称する。

20

【 0 0 1 6 】

合成回路 7 0 は、各信号増幅部 4 0 , 5 0 , 6 0 から供給された 5 つの増幅信号を合成して、端子 A , B , C の 3 端子から出力する。かかる出力信号は、ミキサーなどの外部装置に供給され、更なる信号処理や録音などが行われる。合成回路 7 0 については後で詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

次に、図 2 乃至図 4 を参照して、マイクロホン 1 の構成について説明する。

30

【 0 0 1 8 】

図 2 に示すマイクロホン 1 は、扁平円形の筐体を備えたバウンダリー型のマイクロホンであり、筐体の下側ケース 1 5 内に設けられた基板 2 5 の上に各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 が固定設置されている。各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 は、この例ではコンデンサ型のものが用いられている。

【 0 0 1 9 】

なお、図 2 では筐体の上蓋部を取り外した状態を示しており、上蓋部は、下側ケース 1 5 の側縁側に形成された複数のねじ穴 1 6 にねじ止めされることで、下側ケース 1 5 に取り付けられる。

40

【 0 0 2 0 】

図 3 は、図 2 に示す構成に、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の指向性特性を表すパターンや、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の位置関係を表す基準線などを加えた図である。図 3 に示すように、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 は、下側ケース 1 5 及び基板 2 5 の中心点から 1 2 0 度の間隔で放射状に延びる直線上に各々のユニットの中心部が位置するように、配置されている。また、この例では、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 は、基板 2 5 の中心点（1 の点）2 5 0 を中心とする円周上に各ユニットの中心部が位置するように、配置されている。

【 0 0 2 1 】

さらに、双指向性マイクロホンユニット 2 0 及び 3 0 は、基板 2 5 の中心点から無指向

50

性マイクロホンユニット 10 の中心部を通る基準線に対して各々 120 度の角度で放射状に延びる直線上に各々の指向軸が位置するように、配置されている。したがって、双指向性マイクロホンユニット 20 及び 30 は、基板 25 の中心点 (1 の点) 250 を通り周方向の間隔が 120 度で放射状に延びる二つの直線上に各々の指向軸が位置するように、基板 25 上に固定設置されている。

#### 【0022】

図 3、図 4、及び実測データを示す図 5 (a), (b) から分かるように、無指向性マイクロホンユニット 10 は、全方位の音源を均一に捉える性質を有する。他方、図 3、図 4、及び実測データを示す図 6 (a), (b) から分かるように、双指向性マイクロホンユニット 20 及び 30 は、正面 (0 deg) とその反対側 (180 deg) の前後 2 方向の音源を強く捉え、横方向 (90 deg) からの音源は捉えにくい性質を有する。以下は、双指向性マイクロホンユニット 20, 30 において、各ユニットの正面側 (前方、0 deg) からの音源を捉える指向性を正 (+) の位相とし、反対側 (後方、180 deg) からの音源を捉える指向性を負 (-) の位相として説明する。また、以下は、無指向性マイクロホンユニット 10 が設置された側を前方に向けてマイクロホン 1 をテーブル等に設置して、会議の収音を行う場合について説明する。

#### 【0023】

図 4 以下では、無指向性マイクロホンユニット 10 の指向性パターンを「O」で、左側の双指向性マイクロホンユニット 20 の指向性パターンを「LS」で、右側の双指向性マイクロホンユニット 30 の指向性パターンを「RS」で、各々表す。また、双指向性マイクロホンユニット 20 及び 30 につき、正の指向性パターンを「LS+」及び「RS+」で、負の指向性パターンを「LS-」及び「RS-」で、各々表す。この例では、図 4 に示すように、双指向性マイクロホンユニット 20 及び 30 は、その感度すなわち一定の音圧を受けたときの出力信号レベルが相互に同一であり、さらに、無指向性マイクロホンユニット 10 の感度とも等しくなっている。

#### 【0024】

次に、図 7 以下を参照して、マイクロホン 1 に接続される信号増幅部及び信号増幅部の後段の合成回路 70 について説明する。以下の例では、信号増幅部をマイクロホン 1 とは別体とした形態であるが、信号増幅部または合成回路 70 をマイクロホン 1 の筐体内に組み込むことも可能である。

#### 【0025】

図 7 は信号増幅部 40, 50, 60 の回路構成の一例を示している。図 7 に示すように、マイクロホンユニット 10, 20, 30 が接続される信号増幅部は、非反転 / 反転増幅回路である。図 7 に示すように、非反転 / 反転増幅回路は、トランジスタ 51 にバイアス抵抗  $R_1$ ,  $R_2$ 、エミッタ抵抗  $R_e$ 、及びコレクタ抵抗  $R_c$  が接続されたバランス出力回路である。非反転 / 反転増幅回路では、マイクロホンユニットがトランジスタ 51 のベースに接続され、ベースにはバイアス抵抗  $R_1$ ,  $R_2$  が接続されている。ベース抵抗  $R_1$  及びエミッタ抵抗  $R_e$  は接地され、抵抗  $R_2$  及びコレクタ抵抗  $R_c$  には電圧  $V_{cc}$  が印加される。

#### 【0026】

非反転 / 反転増幅回路は、マイクロホンユニットの出力信号をトランジスタ 51 で増幅し、エミッタからの正相 (+) の信号と、コレクタからの逆相 (-) の信号を各々出力する。

#### 【0027】

図 1 に示す信号増幅部 40, 50, 60 は、図 7 に示す回路構成とすることができる。ただし、無指向性マイクロホンユニット 10 に接続される信号増幅回路 40 は、図 7 に示す  $V_{out+}$  端子から出力される非反転増幅信号のみを合成回路 70 に出力すればよい。

#### 【0028】

この例では、各信号増幅部 40, 50, 及び 60 は、対応するマイクロホンユニットからの入力信号の電圧レベルが相互に等しい場合に、各々同一レベルの増幅信号を合成回路

10

20

30

40

50

70に出力するように設定されている。

【0029】

図1に示す実施形態における合成回路70は、各信号増幅部40, 50, 60から供給される5つの増幅信号を合成して3つの合成信号を生成し、生成した合成信号を出力端子A, B, Cから出力する。

【0030】

(出力端子Aの出力)

より具体的には、合成回路70は、信号増幅部40から入力した増幅信号(以下「O信号」と称する。)を、信号増幅部50から入力した正相(+)の増幅信号(以下「LS信号」と称する。)と合成し、かかる合成信号を出力端子Aから出力する。この合成処理により、無指向性マイクロホンユニット10の出力信号に基づくO信号と双指向性マイクロホンユニット20の出力信号に基づくLS信号が合成されて「O+LS」の出力信号が生成される。「O+LS」の出力信号を実測した測定データを図9(a), (b)に示す。なお、図9(a)に関し、使用した測定機器の仕様上、感度が最も高い方向を0°として、これを基準にして出力されるが、マイクロホン1の設置方向を基準とすると、実際の方向(角度)は、図9(a)内に括弧書きで加えた数値のものとなる。

10

【0031】

このO+LSの出力信号は、図1及び図9(a), (b)に示すように、設置されたマイクロホン1の正面側(前方)から左に120度回転した方向からの音源の音が強められ、この反対側すなわち正面から右に60度回転した方向からの音源の音が弱められていることが分かる。言い換えると、O+LSの出力信号は、指向軸が左120度方向を向いたカージオイド曲線による単一指向性の信号である。したがって、出力端子Aからは、図10に示すように、指向軸が左に120度回転したカージオイド形の特性による単一指向性の出力信号が得られる。

20

【0032】

(出力端子Bの出力)

合成回路70は、信号増幅部40から入力したO信号を、信号増幅部60から入力した正相(+)の増幅信号(以下「RS信号」と称する。)と合成して、かかる合成信号を出力端子Bから出力する。この合成処理により、無指向性マイクロホンユニット10の出力信号に基づくO信号と双指向性マイクロホンユニット30の出力信号に基づくRS信号が合成されて「O+RS」の出力信号が生成される。

30

【0033】

このO+RSの出力信号は、図1に示すように、設置されたマイクロホン1の正面側(前方)から右に120度回転した方向からの音源の音が強められ、この反対側すなわち正面から左に60度回転した方向からの音源の音が弱められていることが分かる。言い換えると、O+RSの出力信号は、指向軸が右120度方向を向いたカージオイド曲線による単一指向性の信号である。したがって、出力端子Bからは、図1に示すように、指向軸が右に120度回転したカージオイド形の特性による単一指向性の出力信号が得られる。

【0034】

(出力端子Cの出力)

合成回路70は、信号増幅部40から入力したO信号と、信号増幅部50から入力した逆相(-)の増幅信号(以下「-LS信号」と称する。)と、信号増幅部60から入力した逆相(-)の増幅信号(以下「-RS信号」と称する。)と、を合成する。合成回路70は、かかる合成信号、すなわちO+(-LS-RS)の信号を出力端子Cから出力する。

40

【0035】

このO+(-LS-RS)の出力信号は、図1に示すように、設置されたマイクロホン1の正面(前方)方向からの音源の音が強められ、この反対側すなわち後方からの音源の音が弱められている。O+(-LS-RS)の出力信号を実測した測定データ図を図11(a), (b)に示す。

50

## 【 0 0 3 6 】

理解を容易化するため、図 1 では中間信号として ( - L S - R S ) の信号の特性図を付記しており、( - L S - R S ) 信号では指向軸が正面を向いた双指向性の信号となることが分かる。

## 【 0 0 3 7 】

かかる ( - L S - R S ) 信号に O 信号を合成することで、 $O + ( - L S - R S )$  信号として、指向軸が正面 ( 前方 ) 方向を向いたカーゴイド曲線による単一指向性の信号となる。したがって、出力端子 C からは、図 1 及び図 1 1 ( a ) , ( b ) に示すように、指向軸が正面 ( 前方 ) を向くカーゴイド形の特性による単一指向性の出力信号が得られる。

## 【 0 0 3 8 】

かくして、出力端子 A からは、指向軸が左に 1 2 0 度回転したカーゴイド形の特性による出力信号が得られ、端子 B からは、指向軸が右に 1 2 0 度回転したカーゴイド形の特性による出力信号が得られる。また、端子 C からは、指向軸が正面 ( 前方 ) を向くカーゴイド形の特性による出力信号が得られる。したがって、図 1 に示すマイクロホン装置では、指向軸の方向が相互に 1 2 0 度ずれた 3 つの単一指向性を有する出力信号を相互に異なる出力端子から出力する。ここで、出力端子 A , B , C のうちの一つを選択することにより、単一指向性のマイクロホンの指向軸を、電氣的な切り換え操作で容易に切り換えることができる。

## 【 0 0 3 9 】

次に、合成回路の構成が異なるマイクロホン装置の別の実施形態について、図 8 を参照しながら説明する。

## 【 0 0 4 0 】

( 出力端子 A の出力 )

図 8 において、合成回路 7 0 は、信号増幅部 4 0 から入力した O 信号と、信号増幅部 5 0 から入力した L S 信号と、信号増幅部 6 0 から入力した - R S 信号と、を合成して、 $O + ( L S - R S )$  の出力信号を生成し、かかる信号を出力端子 A から出力する。

## 【 0 0 4 1 】

この  $O + ( L S - R S )$  の出力信号は、図 8 に示すように、設置されたマイクロホン 1 の左 9 0 度方向からの音源の音が強められ、この反対側すなわち右 9 0 度方向からの音源の音が弱められていることが分かる。

## 【 0 0 4 2 】

理解を容易化するため、図 8 では中間信号として ( L S - R S ) の信号の特性図を付記しており、この ( L S - R S ) 信号では指向軸が左 9 0 度方向を向いた双指向性の信号となることが分かる。かかる ( L S - R S ) 信号に O 信号を合成することで、 $O + ( L S - R S )$  信号として、指向軸が左 9 0 度方向を向いたカーゴイド曲線による単一指向性の信号となる。したがって、出力端子 A からは、図 8 に示すように、指向軸が左 9 0 度方向を向くカーゴイド形の特性による単一指向性の出力信号が得られる。

## 【 0 0 4 3 】

( 出力端子 B の出力 )

合成回路 7 0 は、信号増幅部 4 0 から入力した O 信号と、信号増幅部 5 0 から入力した - L S 信号と、信号増幅部 6 0 から入力した R S 信号と、を合成して、 $O + ( - L S + R S )$  の出力信号を生成し、かかる信号を出力端子 B から出力する。

## 【 0 0 4 4 】

この  $O + ( - L S + R S )$  の出力信号は、図 8 に示すように、設置されたマイクロホン 1 の右 9 0 度方向からの音源の音が強められ、この反対側すなわち左 9 0 度方向からの音源の音が弱められていることが分かる。

## 【 0 0 4 5 】

理解を容易化するため、図 8 では中間信号として ( - L S + R S ) の信号の特性図を付記しており、この ( - L S + R S ) 信号では指向軸が右 9 0 度方向を向いた双指向性の信号となることが分かる。かかる ( - L S + R S ) 信号に O 信号を合成することで、 $O + ($

10

20

30

40

50



- L S + R S ) 信号として、指向軸が右 90 度方向を向いたカーゴイド曲線による単一指向性の信号となる。したがって、出力端子 B からは、図 8 に示すように、指向軸が右 90 度方向を向くカーゴイド形の特性による単一指向性の出力信号が得られる。

【 0 0 4 6 】

( 出力端子 C の出力 )

信号増幅部 60 から入力した逆相 ( - ) の増幅信号 ( - R S 信号 ) に対しては、図 1 と同様に、信号増幅部 50 からの - L S 信号と信号増幅部 40 からの O 信号が合成される。したがって、図 1 と同一の  $O + ( - L S - R S )$  信号が出力端子 C から出力される。

【 0 0 4 7 】

かくして、図 8 に示す実施形態では、端子 A からは、指向軸が左に 90 度回転した略カーゴイド形の特性による出力信号が得られ、端子 B からは、指向軸が右に 90 度回転した略カーゴイド形の特性による出力信号が得られる。また、端子 C からは、指向軸が前方を向くカーゴイド形の特性による出力信号が得られる。

【 0 0 4 8 】

図 8 に示す実施形態においても、電気的な切り換え操作で出力端子 A , B , C のうちの一つを選択することにより、単一指向性のマイクロホンの指向軸を容易に切り換えることができる。

【 0 0 4 9 】

このように、本実施形態では、左右一対の双指向性マイクロホンユニット 20 , 30 の各々の指向軸が、1 の点を通り周方向の間隔が 120 度で放射状に延びる二つの直線上に配置されている。これに加えて、無指向性マイクロホンユニットが、双指向性マイクロホンユニット 20 , 30 の收音領域内に配置されているので、指向軸の向きを電気的な処理で容易に変更することができる。

【 0 0 5 0 】

すなわち、本実施形態では、3つの単一指向性マイクロホンユニットを使用した従来構成のように、指向軸の向きを変更するために、筐体内のマイクロホンユニットの物理的な位置を変更する必要がなく、マイクロホン 1 に触れる必要もない。したがって、本実施形態によれば、従来のようにマイクロホンユニットの位置変更のための複雑な機構を設ける必要がなく、さらにはマイクロホンの設置場所の制限もなくなる。

【 0 0 5 1 】

図 1 と図 8 に示す回路は互いに別の実施形態として説明した。しかし、図 1 に示す合成回路 70 の構成と図 8 に示す合成回路 70 の構成を切り換えスイッチで切り換えるようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

切り換えスイッチを用いる場合、指向性の向きを変更するための図 1 と図 8 の結線の切り換えすなわちオン / オフの状態を、物理的な連動スイッチにより一度に切り替える構成とすることができる。

【 0 0 5 3 】

他の例として、図 1 と図 8 の結線の切り換えすなわちオン / オフの状態を、2つの別個のスイッチにより別々に切り替える構成としてもよい。この場合は、指向軸につき、一方が横向き 90 度に回転し他方が 120 度に回転した形態での略カーゴイド形の特性による出力信号を得ることができる。

【 0 0 5 4 】

さらに他の例として、パソコン ( P C ) などを用いて上述のスイッチの切り換えをソフトウェア的に制御する構成とすることもできる。

【 0 0 5 5 】

( レベル調整部 )

さらに、各出力端子 A , B , C から出力される信号の指向性の特性を連続的に変化させるために、信号増幅部 ( 40 ~ 60 ) に、マイクロホンユニット ( 10 ~ 30 ) の出力信号のレベルを調整するレベル調整部を設けることができる。

10

20

30

40

50

## 【0056】

図12は、信号増幅部40、50、60の各出力ラインにレベル調整部を設けた回路構成例を示す。このレベル調整部80は、演算増幅器81の-側入力端子に入力抵抗 $R_i$ が接続されるとともに、演算増幅器81の出力側と-側入力端子との間に帰還抵抗が接続された回路であり、帰還抵抗に可変抵抗器 $V R_f$ が用いられている。レベル調整部80では、可変抵抗器 $V R_f$ で設定された抵抗値と入力抵抗 $R_i$ の抵抗値との比率によって演算増幅器の増幅率が決定される。したがって、信号増幅部40、50、60の各出力ラインにレベル調整部80を設けることにより、レベル調整部80の可変抵抗器 $V R_f$ を調整することによって各マイクロホンユニットの出力信号レベルを調整できる。

## 【0057】

図13は、マイクロホンユニット10、20、30に接続される信号増幅部（非反転／反転増幅回路）40、50、60にレベル調整部を設けた回路構成例を示す。この非反転／反転増幅回路は、図7に示す非反転／反転増幅回路におけるトランジスタ51に接続されるコレクタ抵抗を可変抵抗器 $V R_c$ としたものである。図13に示す非反転／反転増幅回路によれば、可変抵抗器 $V R_c$ の抵抗値を調整することによって、マイクロホンユニットの逆相（-）の信号の出力信号レベル、さらには正相（+）の出力信号レベルの比率を調整できる。

## 【0058】

さらに、合成回路70の出力端子A乃至Cの各後段に、図12に示すレベル調整部と等価の回路を設けることもできる。かかる構成とすることにより、外部装置に供給される3相の信号の出力レベルを個別に調整することができる。

## 【0059】

（マイク感度調整部）

さらに、各出力端子A、B、Cから出力される信号の指向性の特性を連続的に変化させるために、マイクロホンユニット（10～30）と信号増幅部（40～60）との間にマイクロホンユニットの感度調整部を設けることができる。図14は、マイクロホンユニット100としてコンデンサマイクロホンを用いた感度調整部の回路構成の一例を示す。

## 【0060】

図14に示す感度調整部は、FET91、抵抗 $R_3$ 、 $R_4$ 、及びコンデンサ92を用いたインピーダンス変換部90を有するとともに、コンデンサマイクロホンに成極電圧を供給するファントム電源93の出力電圧を可変にした構成となっている。

## 【0061】

ファントム電源93は、ミキサー側から供給されるものであるが、図14ではマイクロホンユニット100の近傍にあるかのように簡略化して描かれている。ファントム電源93の電圧調整は、ミキサー側で行うことができる。

## 【0062】

また、図14ではファントム電源自体が可変電圧電源のように描かれているが、実際にはファントム電源の電圧は、DC-DCコンバータやレギュレータを介して変換される。ファントム電源の電圧を可変にするための具体的な回路構成を図15に示す。図15に示す回路では、ファントム電源93と可変抵抗 $R_5$ とを並列に接続し、マイクロホンユニット100の一方の端子を可変抵抗 $R_5$ の可変端子に接続することで、マイクロホンユニット100に加えられる電圧値が調整される。このようにファントム電源93の出力電圧値を調整することにより、マイクロホンユニットの感度が調整され、マイクロホンユニットから信号増幅部に出力される信号レベルが調整される。

## 【0063】

図1、図8に示す各マイクロホンユニット10、20、30に図14及び図15に示す感度調整部を設けることにより、合成回路70で合成される信号における各マイクロホンユニット10、20、30の影響力が変化する。その結果、各端子A、B、Cから出力される単一指向性の指向軸の向きが連続的に変化する。同時に、指向性のパターンも変化する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

例えば、無指向性マイクロホンユニット 1 0 において、ファントム電源 9 3 の出力電圧値を大きく設定することにより、各出力端子 A ~ C から出力される信号のパターン特性が、より無指向的なものになる。逆に、ファントム電源 9 3 の出力電圧値を小さく設定することにより、各出力端子 A ~ C から出力される信号における無指向性のパターン特性の反映度が小さなものとなる。

## 【 0 0 6 5 】

このように、感度調整部やレベル調整部を任意的に付加することにより、外部装置に供給される出力信号の指向特性を、個別かつ連続的に調整することが可能となる。

## 【 0 0 6 6 】

具体的には、双指向性マイクロホンユニット 2 0 及び 3 0 間における出力の合成比を調節することで、指向軸を任意の方向に連続的に変更することができる。例えば、双指向性マイクロホンユニット 2 0 に対する双指向性マイクロホンユニット 3 0 の合成比を連続的に大きくすることにより、合成される信号の指向軸の向きを、双指向性マイクロホンユニット 3 0 の指向軸の方に連続的に傾けることができる。

## 【 0 0 6 7 】

また、無指向性マイクロホンユニット 1 0 と双指向性マイクロホンユニット 2 0 または 3 0 との間の出力の合成比を調節することで、指向特性のパターン形状を、カージオイド形からハイパーカージオイド形などへ自由に変更することができる。

## 【 0 0 6 8 】

本発明に係るマイクロホン装置は、会議の收音用に好適なテーブル置き型のマイクロホンや、音楽演奏などの收音用としてコンサートホールなどに設置するマイクロホン、その他多くの用途が見込まれる。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 及び図 8 で図示及び説明した合成回路 7 0 における結線態様すなわち各信号の合成態様は一例である。合成回路 7 0 は、各双指向性マイクロホンユニット 2 0 , 3 0 から出力される非反転信号と反転信号の少なくとも一つと前記無指向性マイクロホンユニットの出力信号とを合成し、互いに異なる指向性を有する 2 以上の出力信号を生成するものであればよい。

## 【 0 0 7 0 】

合成回路 7 0 における出力端子 ( A , B , C ) の数も一例である。合成回路 7 0 において、双指向性マイクロホンユニット 2 0 または 3 0 の出力信号を合成せずにそのまま出力する出力端子、あるいは上述した指向軸の向きや指向特性のパターン形状を連続的に変化させて出力する出力端子を追加的に設けてもよい。このように、合成回路 7 0 から出力される信号の数を増やすことにより、例えば 5 c h 以上のサラウンド收音を行うことも可能になる。

## 【 0 0 7 1 】

出力信号処理部における出力特性すなわち入力信号の合成態様による指向軸の方向の切り替えや、マイクロホン感度などの調整は、手動によりスイッチの切り換え操作や調整操作を行う構成でもよいし、他の構成でもよい。例えばサウンドフィールド收音用として、音源の方向を検出し、検出した音源方向に対応した指向軸の方向となるように、自動で切り替えや調整を行うようにしてもよい。この場合は、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の出力配線を分岐させて P C などの制御装置に接続し、かかる制御装置で検出した各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 の出力に基づいた制御を行えばよい。この制御には、合成回路 7 0 の上述したスイッチの切り替え、合成回路 7 0 における各信号の合成態様、上述した各種可変抵抗器の抵抗値の調整が含まれる。

## 【 0 0 7 2 】

本実施形態では各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 がコンデンサ型のものとした例について説明したが、これに限られない。例えば、2 つの双指向性マイクロホンユニット 2 0 , 3 0 の一方または両方をリボン型マイクロホンユニットとすることもできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 3 】

本実施形態では各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 が一点 ( 基板 2 5 の中心点 ) を通り周方向の間隔が相互に 1 2 0 度で放射状に延びる三つの直線上に各々位置しているが、無指向性のマイクロホンユニット 1 0 の位置はこれに限られない。無指向性のマイクロホンユニット 1 0 の位置は、双指向性マイクロホンユニット 2 0 , 3 0 の收音領域内に配置されていればよい。したがって、無指向性のマイクロホンユニット 1 0 は、例えば、基板 2 5 の中央、中央に近い位置、双指向性マイクロホン 2 0 , 3 0 のいずれかに近い位置など、任意の位置に設けることができる。無指向性マイクロホンユニットの向きは任意である。

## 【 0 0 7 4 】

10

他方、各マイクロホンユニット 1 0 , 2 0 , 3 0 相互間での出力信号の位相を可及的に整合させる観点からは、少なくとも双指向性マイクロホンユニット 2 0 , 3 0 の振動板は、同一面上に配置することが好ましい。

## 【 0 0 7 5 】

本発明に係るマイクロホン装置は、特許請求の範囲に記載した技術思想を逸脱しない範囲で設計変更可能である。

## 【 符号の説明 】

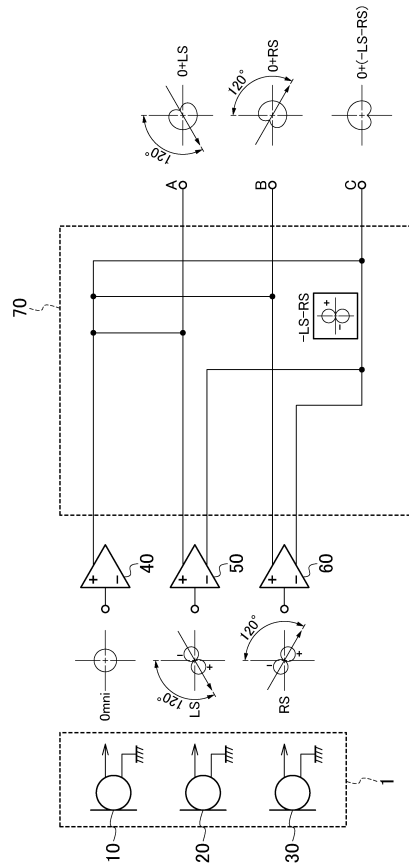
## 【 0 0 7 6 】

- 1    マイクロホン
- 1 0    無指向性マイクロホンユニット
- 2 0 , 3 0    双指向性マイクロホンユニット
- 4 0    信号増幅回路 ( 第 3 の信号処理部 )
- 5 0    非反転 / 反転増幅回路 ( 第 1 の信号処理部 )
- 6 0    非反転 / 反転増幅回路 ( 第 2 の信号処理部 )
- 7 0    合成回路 ( 信号合成部 )
- A , B , C    出力端子
- 8 0    レベル調整部

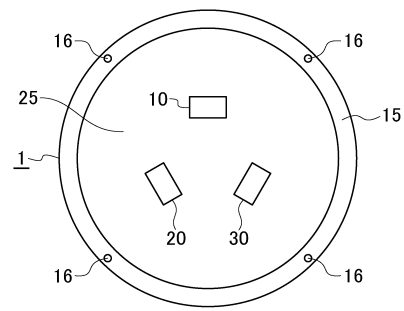
20

30

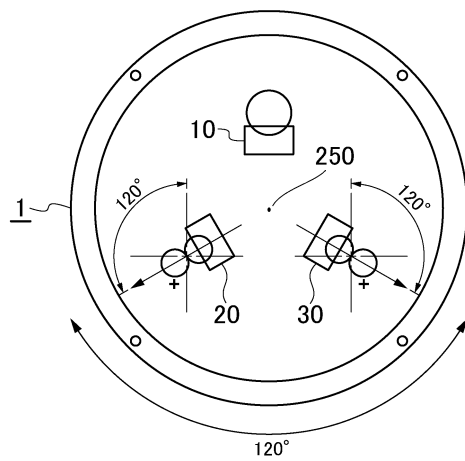
【図 1】



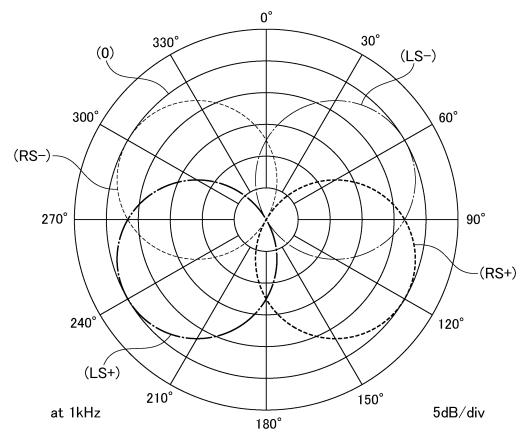
【図 2】



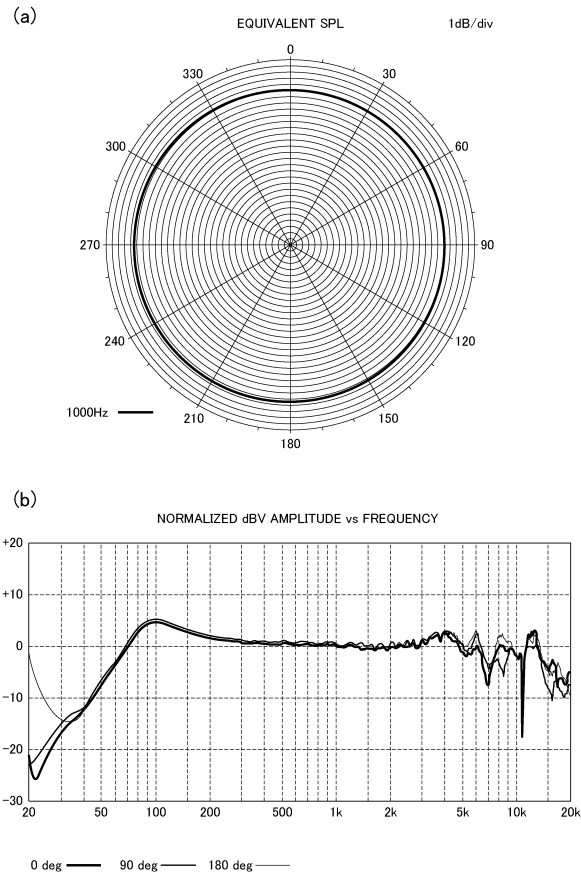
【図 3】



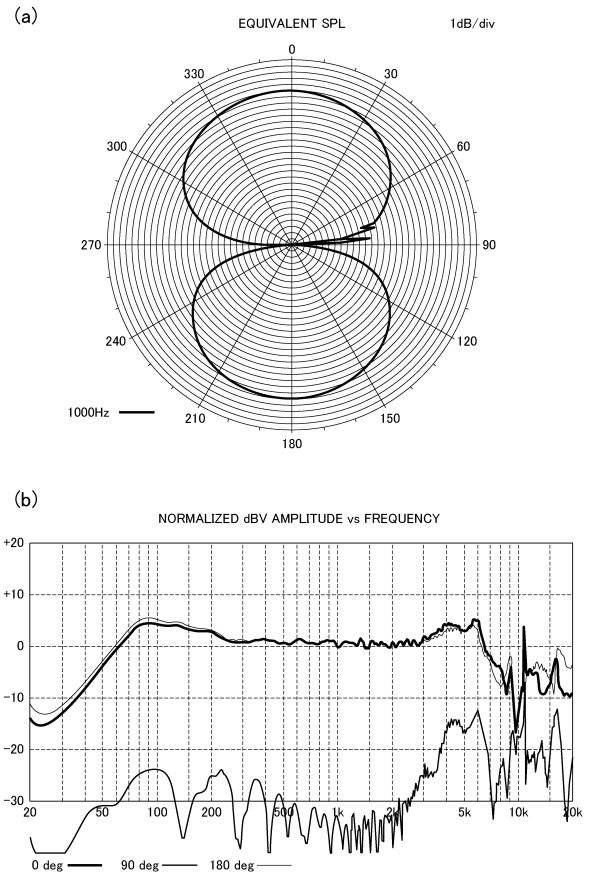
【図 4】



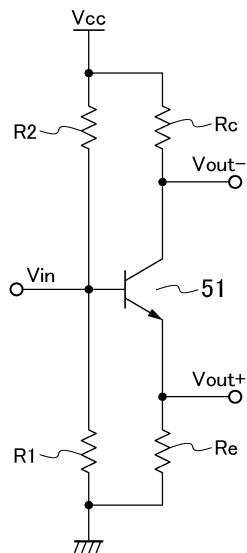
【図 5】



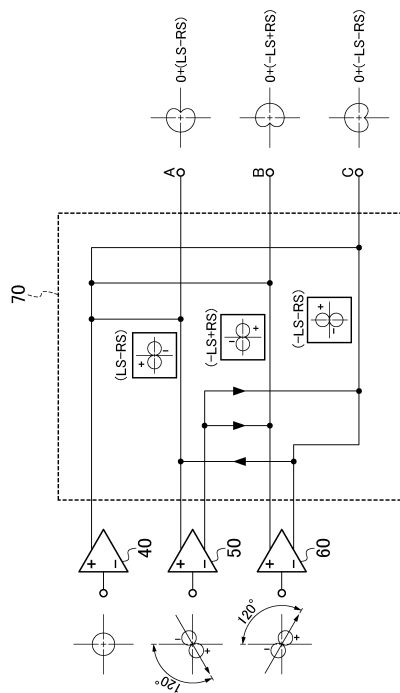
【図 6】



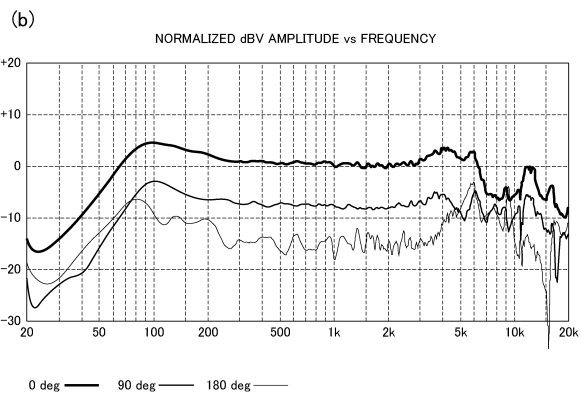
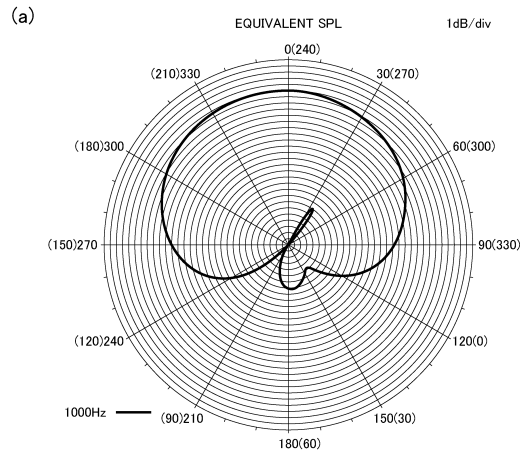
【図 7】



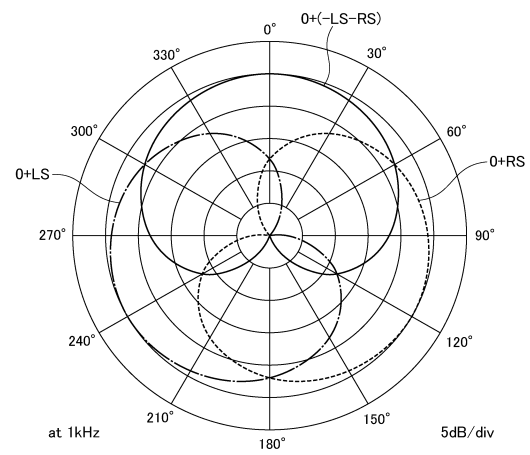
【図 8】



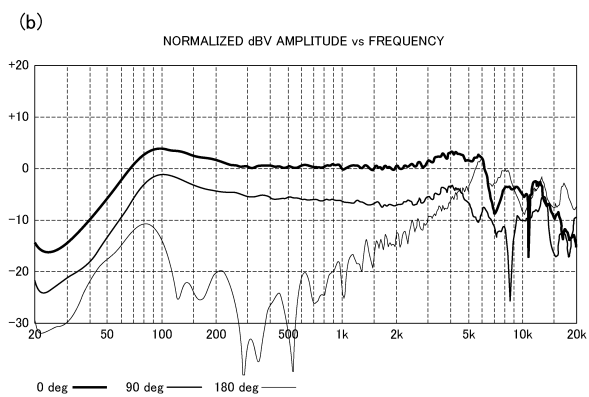
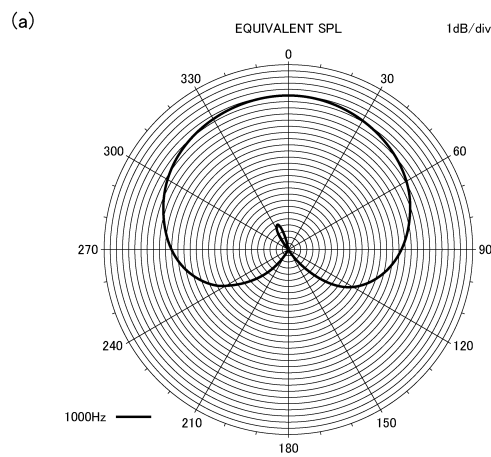
【図 9】



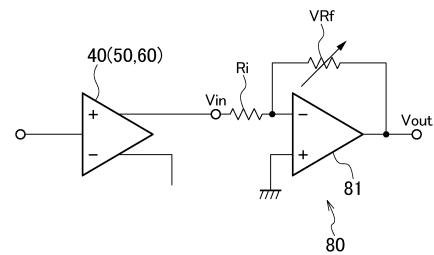
【図 10】



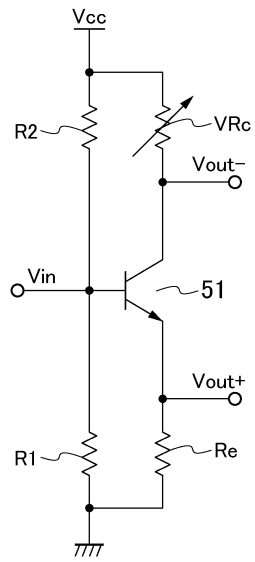
【図 11】



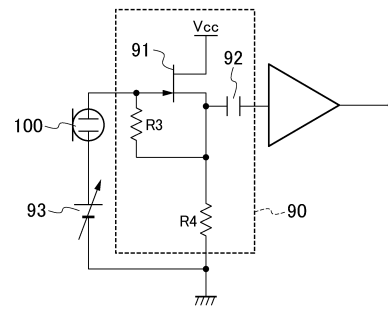
【図 12】



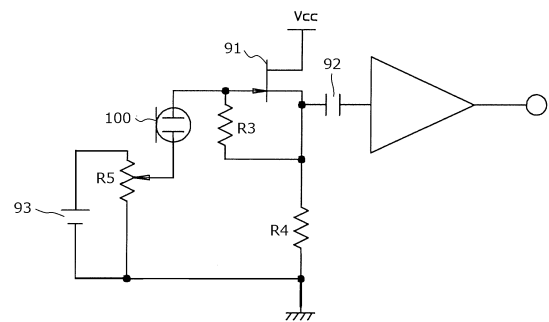
【図 13】



【図 14】



【図 15】





---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 R	1 / 4 0
H 0 4 R	3 / 0 0