

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5340979号  
(P5340979)

(45) 発行日 平成25年11月13日 (2013.11.13)

(24) 登録日 平成25年8月16日 (2013.8.16)

|              |       |           |        |       |       |
|--------------|-------|-----------|--------|-------|-------|
| (51) Int.Cl. |       | F I       |        |       |       |
| HO 4 R       | 3/00  | (2006.01) | HO 4 R | 3/00  | 3 2 0 |
| HO 4 R       | 5/027 | (2006.01) | HO 4 R | 5/027 | Z     |

請求項の数 9 (全 13 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-26613 (P2010-26613)    | (73) 特許権者 | 000128566           |
| (22) 出願日  | 平成22年2月9日 (2010.2.9)          |           | 株式会社オーディオテクニカ       |
| (65) 公開番号 | 特開2011-166433 (P2011-166433A) |           | 東京都町田市成瀬2206番地      |
| (43) 公開日  | 平成23年8月25日 (2011.8.25)        | (74) 代理人  | 100088856           |
| 審査請求日     | 平成25年2月1日 (2013.2.1)          |           | 弁理士 石橋 佳之夫          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100141173           |
|           |                               |           | 弁理士 西村 啓一           |
|           |                               | (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          |
|           |                               | (72) 発明者  | 志村 晴仁               |
|           |                               |           | 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       | 大野 弘                |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステレオマイクロホン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単一指向性のミドル用マイクエレメントとこのミドル用マイクエレメントの指向軸に対して指向軸を直交させて配置されている双指向性のサイド用マイクエレメントを有し、

サイド用マイクエレメントの出力回路にはサイド用マイクエレメントの出力信号の位相を反転して出力する反転増幅器が設けられ、

左右チャンネルの一方の信号を得るためにミドル用マイクエレメントの出力信号にサイド用マイクエレメントの非反転出力信号を加算し、

左右チャンネルの他方の信号を得るためにミドル用マイクエレメントの出力信号に上記反転増幅器の出力信号である上記サイド用マイクエレメントの反転出力信号を加算し、

上記反転増幅器への入力抵抗と帰還抵抗はともに分割可能になっていて、これら入力抵抗および帰還抵抗の分割比を可変とすることにより、ミドル用マイクエレメントの出力信号に加算するサイド用マイクエレメントの非反転出力信号および反転出力信号のレベルを切り換えて、左右の指向軸相互のなす角度を切り換え可能としたステレオマイクロホン。

【請求項 2】

左右チャンネルの一方のチャンネルは、ミドル用マイクエレメントの出力信号をホット、反転増幅器の出力信号であるサイド用マイクエレメントの反転出力信号をコールドとして平衡出力され、左右チャンネルの他方のチャンネルは、ミドル用マイクエレメントの出力信号をホット、サイド用マイクエレメントの非反転出力信号をコールドとして平衡出力される請求項 1 記載のステレオマイクロホン。

10

20

## 【請求項 3】

ミドル用マイクエレメントの出力端およびサイド用マイクエレメントの出力端にはともに第 1 の増幅器が接続されていて、それぞれのマイクエレメントから上記各第 1 の増幅器を介して信号が出力される請求項 1 記載のステレオマイクロホン。

## 【請求項 4】

サイド用マイクエレメント側の第 1 の増幅器から非反転信号が出力され、サイド用マイクエレメントの反転信号を得るために上記第 1 の増幅器の後段に反転増幅器が接続されている請求項 3 記載のステレオマイクロホン。

## 【請求項 5】

反転増幅器への入力抵抗と帰還抵抗の分割比を切り換えるスイッチを備えている請求項 1 記載のステレオマイクロホン。 10

## 【請求項 6】

反転増幅器への入力抵抗と帰還抵抗は連動する可変抵抗からなり、この可変抵抗はその動作によって非反転信号と反転信号のレベルが同じレベルで連続的に変化するように接続されている請求項 1 記載のステレオマイクロホン。

## 【請求項 7】

左右チャンネルの各ホット信号およびコールド信号の各出力回路にはエミッタフォロワ接続された第 2 の増幅器が接続されている請求項 1 記載のステレオマイクロホン。

## 【請求項 8】

ミドル用マイクエレメントおよびサイド用マイクエレメントはともにコンデンサ型マイクエレメントである請求項 1 記載のステレオマイクロホン。 20

## 【請求項 9】

入力抵抗および帰還抵抗は、それぞれの分割比が同じになってサイド用マイクエレメントの非反転出力信号および反転出力信号レベルの絶対値が同じになるように接続されている請求項 1 記載のステレオマイクロホン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ステレオマイクロホンに関するもので、特に、MS 方式ステレオ録音に使用されるマイクロホンにおける左右の指向軸相互のなす角度すなわち定位を可変する技術に関するものである。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

ステレオ録音方式の一つに MS 方式がある。MS ステレオ録音方式は、中央方向すなわちミドル (M) 方向と横方向すなわちサイド (S) 方向に分けて録音する方式であり、MS ステレオ録音用のマイクロホンも製品化されている。MS ステレオマイクロホンは、ミドル方向からの音を收音するための単一指向性マイクエレメントと、サイド方向からの音を收音するための双指向性マイクエレメントを備え、これらのマイクエレメントの指向軸を直交させて配置したものである。

## 【0003】

図 3 は MS ステレオマイクロホンの例を示すもので、符号 10 は単一指向性のミドル用マイクエレメントを、20 は双指向性のサイド方向收音用マイクエレメントを示している。この例では各マイクエレメント 10, 20 はコンデンサ型のマイクエレメントが用いられている。各マイクエレメント 10, 20 はマイクロホンケース 40 に、より正確にはマイクロホンケース 40 の上半部に被せられた網状のカバー 42 内に組み込まれている。マイクエレメント 10 の上方にマイクエレメント 20 が配置されている。各マイクロホンエレメント 10, 20 は、それらの指向軸が水平になるように、かつ、双方の指向軸が互いに 90 度の角度になるようにマイクロホンケース 40 に固定されている。マイクロホンケース 40 内には後で説明するような回路が組み込まれ、マイクロホンケース 40 の下端部にはマイクロホンの出力信号を外部に向けて出力するためのコネクタ 41 が設けられてい 40 50

る。

【 0 0 0 4 】

M S ステレオマイクロホンによるステレオ録音の原理について、M S 方式ステレオ録音による定位の可変も含めて、図 8 を参照しながら概略的に説明しておく。図 8 ( a ) ( b ) において、左端の図は、ミドル用の単一指向性マイクエレメントの指向性を示すもので、周知のとおりカージオイド曲線を描いている。図 8 ( a ) ( b ) において、中央の図は、サイド用の双指向性マイクエレメントの指向性を示す。これらの指向性曲線中に記した「+」「-」は、音圧の向きを示している。M S 方式のステレオ録音では、ミドル用マイクエレメントの出力とサイド方向収音用のマイクエレメントの出力を加算したものを右 ( R ) チャンネル信号とし、ミドル用マイクエレメントの出力からサイド方向収音用のマイクエレメントの出力を減算したものを左 ( L ) チャンネル信号としている。

10

【 0 0 0 5 】

図 8 ( a ) の右端の図は右チャンネル信号を示しており、ミドル用マイクエレメントの出力とサイド用マイクエレメントの出力が加算されることにより、マイクロホン中心の基準軸から左側に 6 3 . 4 度程度傾いた軸線を中心としたハイパーカージオイドの指向性になる。図 8 ( b ) の右端の図は左チャンネル信号を示しており、ミドル用マイクエレメントの出力からサイド用のマイクエレメントの出力が減算されることにより、マイクロホン中心の基準軸から右側に 6 3 . 4 度程度傾いた軸線を中心としたハイパーカージオイドの指向性になる。このように、指向軸が右に偏った収音信号と収音信号が左に偏った収音信号を得ることができ、かつ、二つの収音信号の指向性は互いに相似形であるから、上記二つの収音信号からステレオ信号を得ることができる。

20

【 0 0 0 6 】

図 8 において、上記右チャンネルの収音信号と左チャンネルの収音信号の指向軸は、理論的にはそれぞれマイクロホン中心の基準軸から右と左にそれぞれ 6 3 . 4 度傾く。したがって、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度は、図 8 ( c ) に示すように約 1 2 7 度となる。この左右チャンネルの指向軸相互の角度 1 2 7 度は、ほとんどの条件のもとでの録音に適用可能であるが、好みに応じて、あるいは録音対象の広がりなどの諸条件に応じて上記角度を可変とし、いわゆる定位を可変にすることが望まれることがある。M S 方式ステレオ録音の場合、ミドル用マイクエレメントの出力に対して加減算するサイド用マイクエレメントの出力レベルを調整することによって、上記左右チャンネルの指向軸相互の角度を変えることができる。サイド用マイクエレメントの出力レベルを不変とし、ミドル用マイクエレメントの出力レベルを可変とすることによって、左右の指向軸相互の角度を変えることも可能である。左右の指向軸相互の角度は大きすぎても小さすぎてもステレオ効果が阻害され、定位が不明確になる。一般的に左右の指向軸相互の角度は、図 8 ( c ) に示すように、下限で 9 0 度、上限で 1 2 7 度とされている。

30

【 0 0 0 7 】

次に、M S ステレオマイクロホンの従来例について説明する。

図 4 において、符号 1 0 は前述のとおり単一指向性のミドル用マイクエレメントを、2 0 は双指向性のサイド用マイクエレメントを示している。マイクエレメント 1 0 , 2 0 はともにコンデンサ型マイクエレメントで、各マイクエレメント 1 0 , 2 0 には D C - D C コンバータからなる電源回路 2 2 から成極電圧が供給されるようになっている。電源回路 2 2 は、5 V 程度の電源電池電圧を  $\pm 1 0 0$  V 程度に昇圧してコンデンサマイクエレメントの振動板とこれに対向する固定極との間に印加するようになっている。各マイクエレメント 1 0 , 2 0 の出力信号は、増幅器 1 1 , 2 1 でそれぞれ増幅されて出力されるようになっている。

40

【 0 0 0 8 】

マイクロホン出力は左チャンネルと右チャンネルに分けられ、さらに、各チャンネルの信号は 3 ピン方式で平衡出力するために、以下のような回路構成になっている。ミドル側のマイクエレメント 1 0 の出力を増幅する上記増幅器 1 1 の出力端は増幅器 2 6 を経て左チャンネルの 2 番ピンに、上記増幅器 1 1 の出力端はまた増幅器 2 7 を経て右チャンネル

50

の 2 番ピンに接続されている。上記サイド側のマイクエレメント 20 の出力を増幅する上記増幅器 21 の出力端は増幅器 29 を経て右チャンネルの 3 番ピンに接続され、また、上記増幅器 21 の出力端は入力抵抗  $R_s$  を介して差動増幅器からなる反転増幅器 25 の反転入力端子に接続されている。反転増幅器 25 の出力端子と反転入力端子との間に帰還抵抗  $R_f$  が接続されている。入力抵抗  $R_s$  と帰還抵抗  $R_f$  との比率によって反転増幅器 25 の出力信号の位相差が変わる。ここでは  $R_s = R_f$  に設定され、入力信号に対する出力信号の位相差が 180 度異なるように設定されている。反転増幅器 25 の出力端は増幅器 28 を経て左チャンネルの 3 番ピンに接続されている。各増幅器 26 ~ 29 はいずれもエミッタフォロワ接続になっている。

【0009】

10

上記増幅器 11 からのミドル出力を  $M$  としその位相を基準にしてこれを  $+$  とすると、L チャンネルと R チャンネルの各 2 番ピンから  $M+$  信号が出力される。この 2 番ピンは平衡出力のホット側出力端子となる。一方、上記増幅器 21 からのサイド出力を  $S$  とするとこのサイド出力  $S$  の位相も  $+$  位相であり、 $S+$  の信号が右チャンネルの 3 番ピンから出力される。上記増幅器 21 のサイド出力  $S+$  は反転増幅器 25 を通ることによって位相が  $S-$  に反転し、この反転信号  $S-$  が増幅器 28 を経て左チャンネルの 3 番ピンから出力されるようになっている。左チャンネル信号も右チャンネル信号も 3 ピン方式のコネクタから平衡信号として出力されるようになっていて、各チャンネルの 1 番ピンは接地され、2 番ピンは上記のようにホット側の信号ピン、3 番ピンはコールド側の信号ピンとなっている。

【0010】

20

上記のように、左チャンネル L からは信号  $M+$  と  $S-$  が平衡出力され、右チャンネル R からは信号  $M+$  と  $S+$  が平衡出力される。左チャンネル L の平衡出力はホット側が  $+$  位相のミドル出力  $M+$ 、コールド側が  $-$  位相のサイド出力  $S-$  からなり、図 8 (b) に示すような基準軸から右側に傾いた軸線を中心とした指向性になる。右チャンネル R の平衡出力はホット側が  $+$  位相のミドル出力  $M+$ 、コールド側が  $+$  位相のサイド出力  $S+$  からなり、図 8 (a) に示すような基準軸から左側に傾いた軸線を中心とした指向性になる。このようにしてステレオ音声信号を得ることができる。

【0011】

以上説明した MS ステレオマイクロホンにおいて、例えば、音源が狭い範囲にあって、図 8 (c) について説明したように收音角度を例えば 127 度から 90 度に向かって狭くすることが求められる場合がある。図 5 乃至図 7 は、收音角度を可変とするために考えられた MS ステレオマイクロホンの各種例を示す。

30

【0012】

図 5 は、DC-DC コンバータからなる電源回路を、ミドル側電源回路 221 とサイド側電源回路 222 に分け、例えばミドル側電源回路 221 の電源電圧を固定とし、サイド側電源回路 222 の電源電圧を可変として、サイド方向收音用マイクエレメント 20 の成極電圧を可変としたものである。ミドル用マイクエレメント 10 の出力レベルは一定であるのに対して、ミドル用マイクエレメント 10 の出力に加減算するサイド用マイクエレメント 20 の出力レベルは、上記のように成極電圧を可変とすることによって調整することができる。その結果、收音角度すなわち左右チャンネルの指向軸相互の角度を変えることができる。

40

【0013】

しかし、図 5 に示す例のように、DC-DC コンバータからなる二つの電源回路を備えていると、これらの電源回路相互間で干渉してビートノイズが発生する。すなわち、二つの電源回路 221, 222 はそれぞれ 1.2 MHz 付近で発振しないしはスイッチング動作して生じられた交番信号をトランスで昇圧し、これを整流することにより、例えば CD 5 V 程度を  $DC \pm 100$  V 程度に昇圧している。また、電源回路 221, 222 はコストを安くするために自励発振回路が用いられているため、各電源回路 221, 222 の発振周波数は不安定で双方の発振周波数を一致させることは難しい。そのため、それぞれの電源回路の発振周波数を  $f_1, f_2$  とすると、その差の周波数のビートノイズが発生する。加

50

えて、二つの電源回路 2 2 1 , 2 2 2 は上記のように比較的高い周波数で発信しているため容易に磁気結合し、相互間で容易に干渉し合い、雑音を発生する。雑音の発生を防ぐには、各電源回路 2 2 1 , 2 2 2 の発振周波数を安定化させるために水晶発振器を用いるなどの対策が考えられるが、マイクロホンの生産コストを高める要因になり、望ましくない。

#### 【 0 0 1 4 】

図 6 は、サイド方向收音用マイクエレメント 2 0 の成極電圧を可変とした別の例を示す。この例は、サイド側マイクエレメント 2 0 の成極電圧を分圧抵抗の切り換えによって可変としたものである。ミドル側マイクエレメント 1 0 とサイド側マイクエレメント 2 0 に成極電圧を供給する電源回路 2 2 の + V p 出力端子と - V p 出力端子間に抵抗 R d 1 , R d 2 , R d 3 , R d 4 が直列に接続されている。ミドル側マイクエレメント 1 0 には電源回路 2 2 の出力端子が接続されて電源回路 2 2 の出力電圧が直接印加されるようになっている。電源回路 2 2 の + V p 出力端と、上記抵抗 R d 1 と R d 2 の接続点のいずれか一方を選択するスイッチ 3 1 が設けられるとともに、電源回路 2 2 の - V p 出力端と、上記抵抗 R d 3 と R d 4 の接続点のいずれか一方を選択するスイッチ 3 2 が設けられている。

#### 【 0 0 1 5 】

スイッチ 3 1 , 3 2 は連動して動作するスイッチで、一方の切り換え態様では、サイド側マイクエレメント 2 0 に電源回路 2 2 の出力電圧を成極電圧として直接印加し、他方の切り換え態様では、上記抵抗 R d 1 , R d 2 , R d 3 , R d 4 による分圧電圧を成極電圧として印加するようになっている。スイッチ 3 1 , 3 2 が図 6 に実線で示す切り換え態様にあるときは、サイド側マイクエレメント 2 0 の成極電圧が高く、前述の例で説明したように、左右チャンネルの指向軸相互の角度は広くなる。スイッチ 3 1 , 3 2 が図 6 に破線で示す切り換え態様にあるときは、サイド側マイクエレメント 2 0 の成極電圧が低くなり、前述の例で説明したように、左右チャンネルの指向軸相互の角度は狭くなる。

#### 【 0 0 1 6 】

図 6 に示す例によれば、電源回路 2 2 の主体をなす D C - D C コンバータから分圧抵抗 R d 1 , R d 2 , R d 3 , R d 4 に電流が流れることによって D C - D C コンバータの消費電流が増加する難点がある。D C - D C コンバータは整流器を内蔵しているため、D C - D C コンバータの消費電流が増加すると整流器などによる電圧降下が増大し、出力電圧が低下する。そこで、分圧抵抗全体の抵抗値を例えば 1 M というように高い抵抗値に設定して分圧抵抗に流れる電流がなるべく少なくなるようにしている。しかしながら、分圧抵抗に電流が流れることは避けることができないから、D C - D C コンバータの出力電力が分圧抵抗で消費され、信号系に必要な電流が制限される難点がある。

#### 【 0 0 1 7 】

図 7 は、サイド用マイクエレメント 2 0 の出力レベルを可変とすることにより左右チャンネルの指向軸相互の角度（定位）を可変としたさらに別の例を示している。この例は、サイド側の信号回路に接続されている反転増幅器 2 5 の出力回路に、分圧抵抗 R d 5 , R d 6 , R d 7 , R d 8 と、連動して動作するスイッチ 3 3 , 3 4 を接続してサイド側の出力レベルを切り換えるようにしたものである。サイド用マイクエレメント 2 0 の出力信号を増幅する増幅器 2 1 の出力端と、反転増幅器 2 5 の出力端との間に分圧抵抗 R d 5 , R d 6 , R d 7 , R d 8 が直列に接続されている。スイッチ 3 3 は、反転増幅器 2 5 の出力端と、抵抗 R d 5 , R d 6 の接続点のいずれか一方を選択して前記増幅器 2 8 に入力するように接続されている。スイッチ 3 4 は、増幅器 2 1 の出力端と、抵抗 R d 7 , R d 8 の接続点のいずれか一方を選択して前記増幅器 2 9 に入力するように接続されている。

#### 【 0 0 1 8 】

連動スイッチ 3 3 , 3 4 が図 7 において実線で示す切り換え態様にあるときは、反転増幅器 2 5 の出力が増幅器 2 8 に直接入力され、増幅器 2 1 の出力が増幅器 2 9 に直接入力される。したがって、増幅器 2 8 , 2 9 にはそれぞれ最大のサイド信号 S - , S + が入力され、左右チャンネルの指向軸相互の角度は広くなる。連動スイッチ 3 3 , 3 4 が図 7 に

において破線で示す切り換え態様にあるときは、反転増幅器 25 の出力  $S^-$  が分圧抵抗で分圧されて増幅器 28 に入力され、増幅器 21 の出力  $S^+$  が分圧抵抗で分圧されて増幅器 29 に入力される。したがって、増幅器 28, 29 に入力されるサイド信号  $S^-$ ,  $S^+$  のレベルは低くなり、左右チャンネルの指向軸相互の角度は狭くなる。

【0019】

このように、図 7 に示す例でも左右チャンネルの指向軸相互の角度を切り換えることができる。

しかし、この例によれば、サイド信号の出力回路に接続した分圧抵抗  $R_{d5}$ ,  $R_{d6}$ ,  $R_{d7}$ ,  $R_{d8}$  の値が低いとこの分圧抵抗が反転増幅器 25 の大きな負荷となって反転増幅器 25 の出力信号を歪ませる難点がある。そこで分圧抵抗  $R_{d5}$ ,  $R_{d6}$ ,  $R_{d7}$ ,  $R_{d8}$  の値を高くすると、反転増幅器 25 の出力信号の歪みは小さくなるが、分圧抵抗  $R_{d5}$ ,  $R_{d6}$ ,  $R_{d7}$ ,  $R_{d8}$  から発生する抵抗雑音のレベルが増大し、信号対雑音比 ( $S/N$ ) が劣化する難点がある。

【0020】

MS 方式ステレオマイクロホンの従来例として特許文献 1 記載のステレオマイクロホンが知られている。また、MS 方式ステレオ信号を符号化、復号化等の信号処理を行う技術も知られている（例えば、特許文献 2、特許文献 3 参照）。

しかし、上記各特許文献記載の発明は、左右チャンネルの指向軸相互の角度を切り換えることを可能にしたものではない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0021】

【特許文献 1】特開 2006 - 174136 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 28574 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 4050 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

左右チャンネルの指向軸相互の角度を切り換えることを可能にした MS 方式ステレオマイクロホンとして、図 6 乃至図 8 に示すような構成のものが考えられるが、これらの例によれば、前に説明したように、電源回路からビートノイズが発生する、電源回路の主体をなす DC-DC コンバータの出力電力が分圧抵抗で消費され、信号系に必要な電流が制限される、分圧抵抗が反転増幅器の負荷となって反転増幅器の出力信号を歪ませる、あるいは分圧抵抗が雑音源となる、などの問題があった。

【0023】

本発明は、従来考えられている MS 方式ステレオマイクロホンにおける上記のような問題点を解消すること、すなわち、左右の指向軸相互のなす角度を切り換え可能とした MS 方式のステレオコンデンサマイクロホンにおいて、電源回路がノイズ源になることがなく、分圧抵抗が増幅器の負荷にならず、かつ、雑音源ともならないように回路構成を工夫することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0024】

本発明は、単一指向性のミドル用マイクエレメントとこのミドル用マイクエレメントの指向軸に対して指向軸を直交させて配置されている双指向性のサイド用マイクエレメントを有し、サイド用マイクエレメントの出力回路にはサイド用マイクエレメントの出力信号の位相を反転して出力する反転増幅器が設けられ、左右チャンネルの一方の信号を得るためにミドル用マイクエレメントの出力信号にサイド用マイクエレメントの非反転出力信号を加算し、左右チャンネルの他方の信号を得るためにミドル用マイクエレメントの出力信号に上記反転増幅器の出力信号である上記サイド用マイクエレメントの反転出力信号を加算し、上記反転増幅器への入力抵抗と帰還抵抗はともに分割可能になっていて、これら入

10

20

30

40

50

力抵抗および帰還抵抗の分割比を可変とすることにより、ミドル用マイクエレメントの出力信号に加算するサイド用マイクエレメントの非反転出力信号および反転出力信号のレベルを切り換えて、左右の指向軸相互のなす角度を切り換え可能としたことを最も主要な特徴とする。

【発明の効果】

【0025】

反転増幅器への入力抵抗と帰還抵抗の分割比を可変にし、ミドル用マイクエレメントの出力信号に加算するサイド用マイクエレメントの非反転出力信号および反転出力信号のレベルを高くすると、左右の指向軸相互のなす角度が広がる。上記非反転出力信号および反転出力信号のレベルが低くなるように切り換えると、左右の指向軸相互のなす角度が狭まる。左右の指向軸相互のなす角度の切り換えは、双指向性成分の信号路であるサイド用マイクエレメントからの信号路に設けた反転増幅器の入力抵抗と帰還抵抗の分割比を可変にすることによって実現しているため、前述の図6乃至図8に示す例のように増幅器が分圧抵抗によって過負荷になる、というようなことがなく、マイクロホンで変換された音声信号の歪みを低減することができる。また、回路構成が比較的簡単であり、上記入力抵抗と帰還抵抗がノイズ源となることもない。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係るステレオマイクロホンの一実施例を示す回路図である。

【図2】本発明に係るステレオマイクロホンの別の実施例を示す回路図である。

【図3】MSステレオマイクロホンの機械的な構造の例を示すもので、(a)は正面断面図、(b)は側面断面図である。

【図4】従来考えられているステレオマイクロホンの例を示す回路図である。

【図5】従来考えられているステレオマイクロホンの別の例を示す回路図である。

【図6】従来考えられているステレオマイクロホンのさらに別の例を示す回路図である。

【図7】従来考えられているステレオマイクロホンのさらに別の例を示す回路図である。

【図8】MSステレオマイクロホンの原理を説明するための、(a)は片方のチャンネルの指向性を示す指向特性線図、(b)は他方のチャンネルの指向性を示す指向特性線図(c)は左右の指向軸相互のなす角度の可変原理を説明するための指向特性線図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明に係るステレオマイクロホンの実施例を、図面を参照しながら説明する。なお、本発明に係るステレオマイクロホンの機械的な構成は、図3に示す構成と同じ構成で差し支えないから、機械的な構成についての説明は省略する。また、本発明に係るステレオマイクロホンにおいて、MSステレオマイクロホンとしての基本的な回路構成の大半は、図5に示す回路構成と共通であるため、共通の回路構成部分には共通の符号を付している。

【実施例1】

【0028】

図1において、符号10は単一指向性のミドル用マイクエレメントを、20は双指向性のサイド用マイクエレメントを示している。マイクエレメント10, 20はともにコンデンサ型マイクエレメントで、各マイクエレメント10, 20にはDC-DCコンバータからなる電源回路22から成極電圧が供給されるようになっている。電源回路22は、5V程度の電源電池電圧を±100V程度に昇圧してコンデンサマイクエレメントの振動板とこれに対向する固定極との間に印加する。各マイクエレメント10, 20の出力信号は、増幅器11, 21でそれぞれ増幅されて出力されるようになっている。各ユニット10, 20はインピーダンス変換器を内蔵していてもよいし、増幅器11, 21がインピーダンス変換器を兼ねていてもよい。いずれにせよ、増幅器11, 21からは高インピーダンスの各ユニット10, 20の出力が低インピーダンスに変換されて出力される。増幅器11, 21は便宜上第1の増幅器という。

## 【 0 0 2 9 】

マイクロホン出力は、左チャンネルと右チャンネルに分けられ、さらに、各チャンネルの信号は3ピン方式で平衡出力するために、以下のような回路構成になっている。ミドル用マイクエレメント10の出力を増幅する第1の増幅器11の出力M+は増幅器26を経て左チャンネルの2番ピンからホット信号として出力され、上記増幅器11の出力はまた増幅器27を経て右チャンネルの2番ピンからホット信号として出力されるように接続されている。上記サイド用マイクエレメント20の出力を増幅する第1の増幅器21の出力端は入力抵抗 $R_{s1}$ と $R_{s2}$ を直列に介して差動増幅器からなる反転増幅器25の反転入力端子に接続されている。反転増幅器25の反転入力端子と出力端子との間には、直列接続された帰還抵抗 $R_{f1}$ と $R_{f2}$ が接続されている。入力抵抗 $R_{s1} + R_{s2}$ と帰還抵抗 $R_{f1} + R_{f2}$ との比率によって反転増幅器25の入力信号に対する出力信号の位相が変わる。ここでは $R_{s1} + R_{s2} = R_{f1} + R_{f2}$ に設定され、入力信号に対する出力信号の位相差が180度になるように設定されている。

10

## 【 0 0 3 0 】

増幅器21からはサイド用マイクエレメント20の非反転信号が出力され、この非反転信号は右チャンネルのコールド信号S+として増幅器29を経て右チャンネルの3番ピンから出力される。ただし、増幅器21と増幅器29の間には切り換えスイッチ23があり、このスイッチ23によって、増幅器21の出力端と、入力抵抗 $R_{s1}$ と $R_{s2}$ の接続点とのいずれかを選択するように接続されている。また、反転増幅器25の出力信号すなわちサイド側のマイクエレメント20の反転信号S-は、増幅器28を経て左チャンネルの3番ピンからコールド信号として出力されるように接続されている。ただし、反転増幅器25と増幅器28の間には切り換えスイッチ24があり、このスイッチ24によって、反転増幅器25の出力端と、帰還抵抗 $R_{f1}$ と $R_{f2}$ の接続点とのいずれかを選択するように接続されている。上記二つの切り換えスイッチ23, 24は同時に動作する連動スイッチで、図1に実線で示すように、増幅器21の出力端と反転増幅器25の出力端を選択した切り換え態様と、図1に破線で示すように、入力抵抗 $R_{s1}$ と $R_{s2}$ の接続点および帰還抵抗 $R_{f1}$ と $R_{f2}$ の接続点を選択した態様のいずれかに切り換えることができるようになっている。各増幅器26~29はいずれもエミッタフォロワ接続になっている。各増幅器26~29は便宜上第2の増幅器とする。

20

## 【 0 0 3 1 】

上記増幅器11からのミドル出力信号Mの位相を基準にしてこれをM+とすると、LチャンネルとRチャンネルの各2番ピンからM+信号が出力される。この2番ピンは平衡出力のホット側出力端子となる。一方、上記増幅器21からのサイド出力をSとするとこのサイド出力信号Sの位相も+位相であり、S+の信号が右チャンネルの3番ピンから出力される。上記増幅器21のサイド出力信号S+は反転増幅器25を通ることによって位相がS-に反転し、この反転信号S-が増幅器28を経て左チャンネルの3番ピンから出力されるようになっている。左チャンネル信号も右チャンネル信号も3ピン方式のコネクタから平衡信号として出力されるようになっていて、1番ピンは接地され、2番ピンは上記のようにホット側の信号ピン、3番ピンはコールド側の信号ピンとなっている。

30

## 【 0 0 3 2 】

いま、連動する2つのスイッチ23, 24が、図1に実線で示す切り換え態様にあるものとする、第1の増幅器21の出力S+が直接第2の増幅器29に入力され、反転増幅器25の出力S-が直接第2の増幅器28に入力される。したがって、この切り換え態様では、サイド用マイクエレメント20から出力される双指向性成分レベルが、非反転信号S+も反転信号S-も最大のレベルになり、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度が最大になる。

40

## 【 0 0 3 3 】

次に、連動する2つのスイッチ23, 24を、図1に破線で示す切り換え態様に切り替えたとする。第2の増幅器29に入力される第1の増幅器21の出力S+は入力抵抗 $R_{s1}$ と $R_{s2}$ で分割され、また、第2の増幅器28に入力される反転増幅器25の出力S-

50

は帰還抵抗  $R_{f1}$  と  $R_{f2}$  で分割される。したがって、サイド用マイクエレメント 20 から出力される双指向性成分レベルが、非反転信号  $S+$  も反転信号  $S-$  も低くなり、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度が狭くなる。非反転信号  $S+$  と反転信号  $S-$  の絶対値のレベルは一致するように入力抵抗  $R_{s1}$  と  $R_{s2}$ 、帰還抵抗  $R_{f1}$  と  $R_{f2}$  の値が設定されている。

#### 【0034】

このように、図 1 に示す第 1 の実施例は、双指向性成分の信号路であるサイド用マイクエレメント 20 からの信号路に設けた反転増幅器 25 の入力抵抗  $R_{s1}$ 、 $R_{s2}$  と帰還抵抗  $R_{f1}$ 、 $R_{f2}$  の分割比を可変にすることによって左右の指向軸相互のなす角度の切り換えを可能にしている。そのため、増幅器が分圧抵抗によって過負荷になる、というよう  
10  
なことがなく、マイクロホンで変換された音声信号の歪みを低減することができる。回路構成が比較的簡単である。また、従来考えられていた双指向性レベル可変手段と比較して、ノイズの増加を抑制できる利点もある。すなわち、上記入力抵抗  $R_{s1}$ 、 $R_{s2}$  では雑音の発生はあるが無視できる程度に小さい。また、帰還抵抗  $R_{f1}$ 、 $R_{f2}$  は反転増幅器 25 に対してループを作っているため雑音の発生はない。よって、双指向性成分の可変手段を持たない MS ステレオマイクロホンと比較して雑音の増加を抑制しながら、双指向性成分を可変することが可能になった。

#### 【実施例 2】

#### 【0035】

図 2 は第 2 の実施例を示す。この実施例は反転増幅器 25 の入力抵抗と帰還抵抗の分割比を可変するために、入力抵抗として可変抵抗  $V R_s$  を、帰還抵抗として可変抵抗  $V R_f$  を設けた点が図 1 に示す実施例と異なる。換言すれば、図 1 に示す実施例における入力抵抗  $R_{s1}$ 、 $R_{s2}$  と帰還抵抗  $R_{f1}$ 、 $R_{f2}$  および切り換えスイッチ 23、24 の代わりに、可変抵抗  $V R_s$  と可変抵抗  $V R_f$  を設けたものである。可変抵抗  $V R_s$  と  $V R_f$  は連動して動作するもので、この可変抵抗を操作することにより抵抗値が連続的に変化する。この抵抗値の変化によって、サイド用マイクエレメント 20 から出力される双指向性成分である非反転信号  $S+$  と反転信号  $S-$  の絶対値のレベルが一致しながら連続的に変化する  
20  
ように、可変抵抗  $V R_s$  の可動接点が第 2 の増幅器 29 に、可変抵抗  $V R_f$  の可動接点が第 2 の増幅器 28 に接続されている。可変抵抗  $V R_s$  と  $V R_f$  が図 2 において実線で示す向きに操作され、限界位置に達すると、非反転信号  $S+$  と反転信号  $S-$  のレベルが最大になり、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度が最大になる。可変抵抗  $V R_s$  と  $V R_f$  が図 2 において破線で示す向きに操作されると、非反転信号  $S+$  と反転信号  $S-$  のレベルが可変抵抗  $V R_s$  と  $V R_f$  で分割されて同じレベルで連続的に低くなり、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度が連続的に狭くなる。  
30

#### 【0036】

このように、図 2 に示す第 2 の実施例では、サイド用マイクエレメント 20 の反転信号を得るために第 1 の増幅器 21 の後段に反転増幅器 25 を接続するとともに、反転増幅器 25 の入力抵抗と帰還抵抗を可変抵抗とすることによって、ミドル用マイクエレメント 10 の出力信号に加算するサイド用マイクエレメント 20 の非反転出力信号  $S+$  および反転出力信号  $S-$  のレベルを切り換え、もって、左右チャンネルの指向軸相互のなす角度を変  
40  
えることができるようにした。したがって、図 2 に示す第 2 の実施例においても、増幅器に大きな負荷がかかることがなく、マイクロホンで変換された音声信号の歪みを低減することができる。また、回路構成が比較的簡単であり、上記入力抵抗と帰還抵抗がノイズ源となることもない、といった前記第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0037】

図示の実施例は、本発明を実施する場合の例を示したもので、特許請求の範囲に記載した技術思想を逸脱しない範囲において任意に設計変更可能である。

ミドル用マイクエレメントとサイド用マイクエレメントはともにコンデンサ型マイクエレメントであるとして説明したが、ミドル用マイクエレメントが単一指向性、サイド用マ  
50

イクエレメントが双指向性であれば、マイクエレメントの方式は任意である。また、ミドル用マイクエレメントとサイド用マイクエレメントは互いに異なる方式であってもよい。

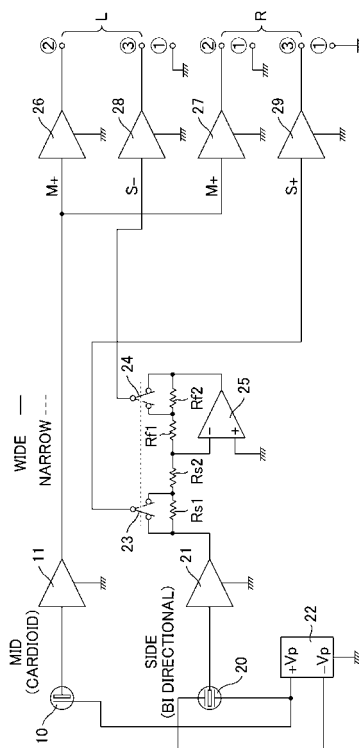
【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

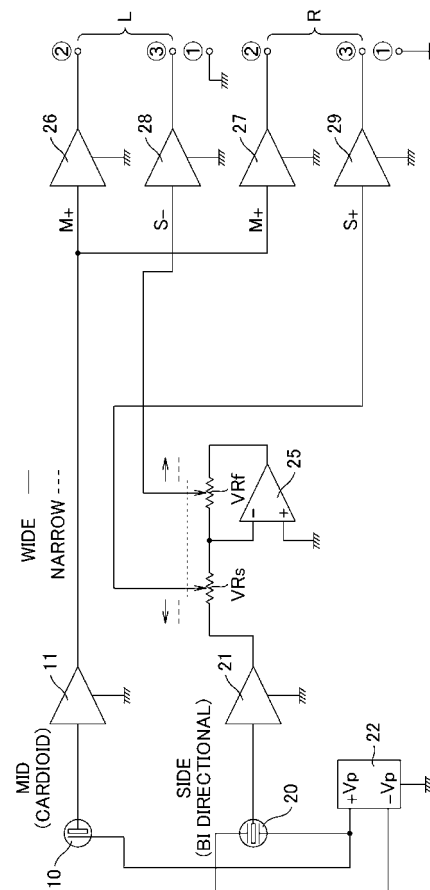
- 1 0      ミドル用マイクエレメント
- 1 1      第 1 の増幅器
- 2 0      サイド用マイクエレメント
- 2 1      第 1 の増幅器
- 2 3      スイッチ
- 2 4      スイッチ
- 2 5      反転増幅器
- 2 6      第 2 の増幅器
- 2 7      第 2 の増幅器
- 2 8      第 2 の増幅器
- 2 9      第 2 の増幅器
- $R_{s1}$  ,  $R_{s2}$       入力抵抗
- $R_{f1}$  ,  $R_{f2}$       帰還抵抗

10

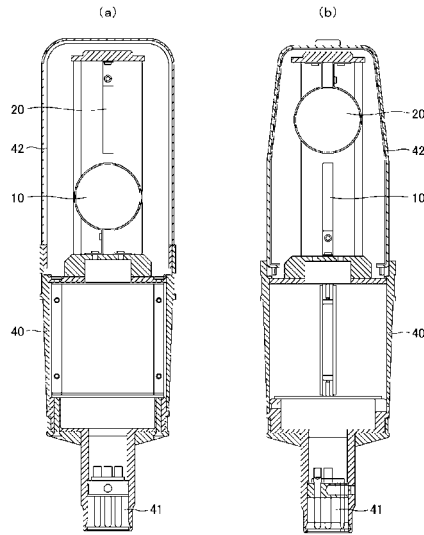
【 図 1 】



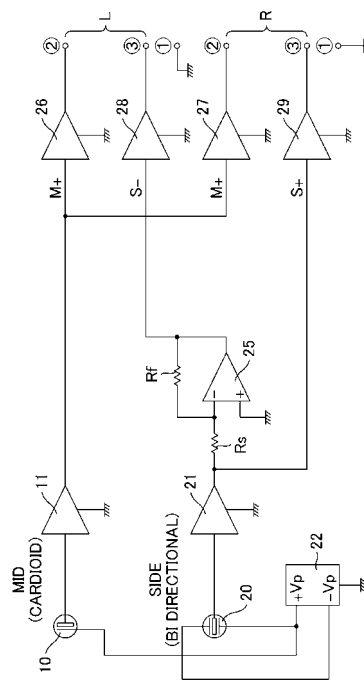
【 図 2 】



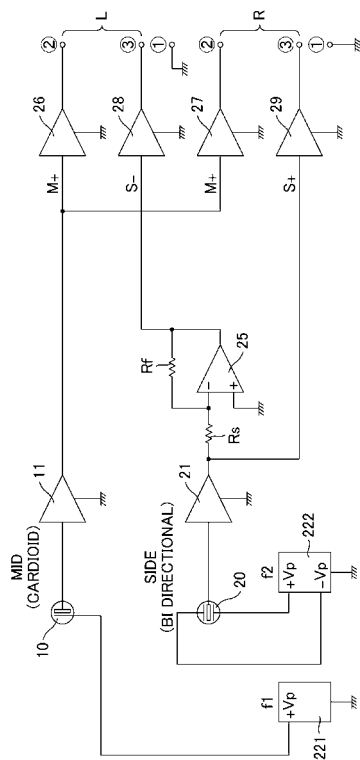
【図 3】



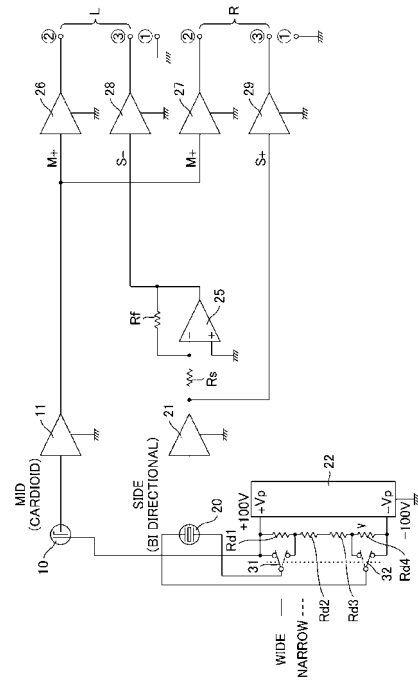
【図 4】



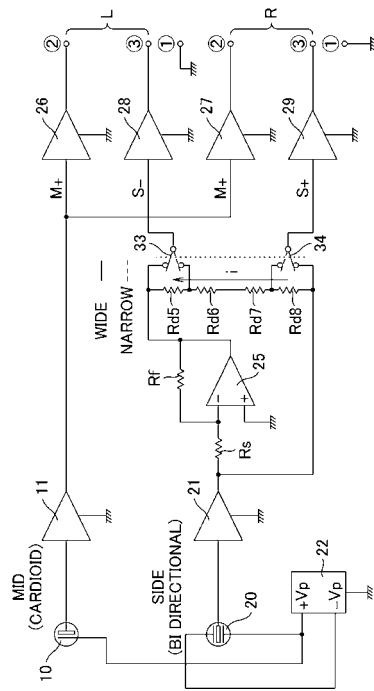
【図 5】



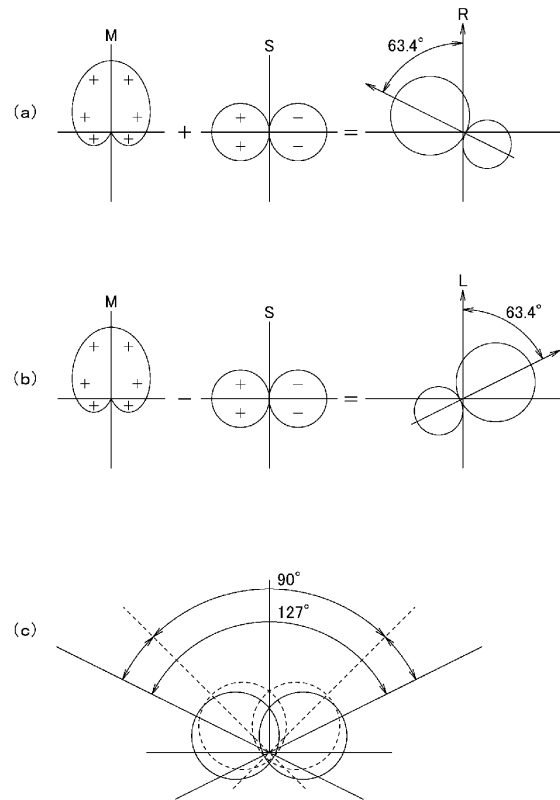
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

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 | 3 / 0 0   |
| H 0 4 R | 5 / 0 2 7 |