

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年6月18日 (18.06.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/075085 A1

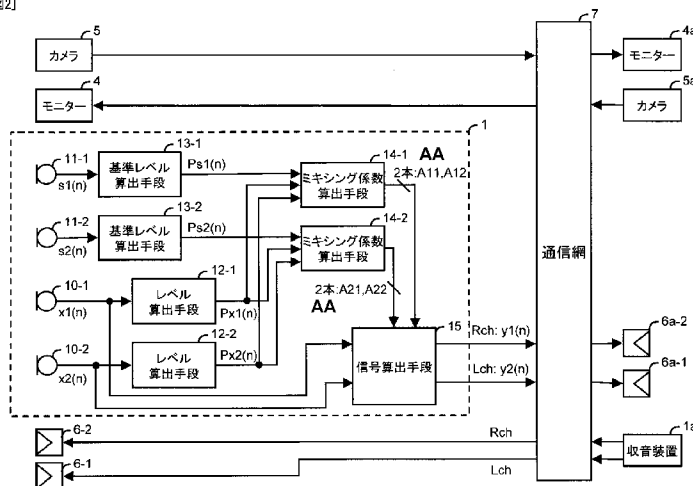
- (51) 国際特許分類:
H04R 3/00 (2006.01) H04N 7/15 (2006.01)
H04M 3/56 (2006.01) H04R 5/027 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/003631
- (22) 国際出願日: 2008年12月5日 (05.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2007-318032
2007年12月10日 (10.12.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
- [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杠 慎一 (YUZURIHA, Shinichi). 金森 丈郎 (KANAMORI, Takeo).
- (74) 代理人: 小笠原 史朗 (OGASAWARA, Shiro); 〒5640063 大阪府吹田市江坂町1丁目23番101号 大同生命江坂ビル13階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM,

[続葉有]

(54) Title: SOUND COLLECTING DEVICE, SOUND COLLECTING METHOD, SOUND COLLECTING PROGRAM, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 收音装置、收音方法、收音プログラム、および集積回路

[図2]

5 CAMERA
4 MONITOR13-1 REFERENCE LEVEL CALCULATION MEANS
13-2 REFERENCE LEVEL CALCULATION MEANS
12-1 LEVEL CALCULATION MEANS
12-2 LEVEL CALCULATION MEANS
14-1 MIXING COEFFICIENT CALCULATION MEANS
14-2 MIXING COEFFICIENT CALCULATION MEANS
AA 2 LINES
15 SIGNAL CALCULATION MEANS
7 COMMUNICATION NETWORK
4a MONITOR
5a CAMERA
1a SOUND COLLECTING DEVICE

(57) Abstract: Provided is a sound collecting device which can generate a multi-channel signal for realizing sound image localization without processing current position information when using a freely-movable microphone. The sound collecting device includes: a plurality of reference microphones which are fixedly arranged to correspond to respective channels so as to collect an incoming speaker's voice and output a reference signal expressing a signal of a corresponding channel; at least one actual recording microphone which is movably arranged to collect an incoming speaker's voice and output the voice as an actual recorded signal; and signal generation means which executes a predetermined calculation process on the actual recorded signal from the actual recording microphone according to the reference signal from each of the reference microphones so as to generate signals of the respective channels.

(57) 要約: 自由に移動可能なマイクロホンを用い、その現在位置の情報については処理に用いず、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することが可能な收音装置を提供する。本発明に係る收音装置は、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準

マイクロホンと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し、実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンと、各基準マイクロホンからの基準信号に基

[続葉有]

WO 2009/075085 A1



KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

收音装置、收音方法、收音プログラム、および集積回路

技術分野

- [0001] 本発明は、收音装置、收音方法、收音プログラム、および集積回路に関し、より特定のには、複数のマイクロホンを用いてマルチチャンネル信号を生成する收音装置、收音方法、收音プログラム、および集積回路に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来より、テレビ会議システムなどの音響システムでは、送信元の音源（例えば話者など）の位置を送信先において再現する（音像定位を実現する）複数のチャンネルの信号（マルチチャンネル信号）を、複数のマイクロホンを用いて生成する收音装置が用いられていた。
- [0003] このような收音装置では、複数のマイクロホンは、各チャンネルに対応して設けられている。また、複数のマイクロホンは、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けた状態で、1カ所に集中して固定的に設置される。これらにより、上記收音装置は、各收音信号を、音像定位を実現するマルチチャンネル信号として生成することができる。生成されたマルチチャンネル信号は、通信網を介して送信先の複数のスピーカへ送信される。これにより、送信先でマルチチャンネルの音が再生され、送信先において送信元の話者の位置が再現される。
- [0004] ここで、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成するには、複数のマイクロホンが、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けた状態で、固定的に設置される必要がある。このため、上記收音装置では、話者は、複数のマイクロホンの配置位置を自由に変更することができなかった。
- [0005] そこで、上記課題を解決するために、図14及び図15に示すような收音装置9が提案されている（例えば、特許文献1など）。図14は、送信元に

配置されるテレビ会議システムの装置構成の一部を示した図である。図 15 は、送信元に配置されるテレビ会議システムの詳細な回路構成を示した図である。図 14 及び図 15 の例では、マルチチャンネル信号として、R チャンネル信号と L チャンネル信号が生成されるとし、送信先においてステレオ再生が実現されるとする。

[0006] マイクロホン 90-1 は、話者 2-1 の前方近傍に配置されるようにテーブル 3 上に設置される。マイクロホン 90-2 は、話者 2-2 の前方近傍に配置されるようにテーブル 3 上に設置される。モニター 4 は、送信先のカメラ 5 a を用いて撮影された映像を表示するための装置であり、話者 2-1 及び 2-2 の前方に設置される。送信先の映像は、通信網 7 を介してモニター 4 に入力される。カメラ 5 は、送信元の話者 2-1 及び 2-2 を撮影するための装置であり、モニター 4 の上部に設置される。送信元の映像は、通信網 7 を介して送信先のモニター 4 a へ送信される。スピーカ 6-1 及び 6-2 は、送信先の收音装置 9 a から通信網 7 を介して入力された L チャンネル信号 (L c h) 及び R チャンネル信号 (R c h) を再生するための装置であり、モニター 4 の両側にそれぞれ設置される。送信先のスピーカ 6 a-1 は、図示していないが、送信先の話者から見て左側前方に設置され、送信先のスピーカ 6 a-2 は、送信先の話者から見て右側前方に設置されている。

[0007] 收音装置 9 は、送信元に設置され、收音装置 9 a は、送信先に設置される。收音装置 9 a は、收音装置 9 と同じ回路構成を有するため、ここでは説明を省略する。收音装置 9 は、マイクロホン 90-1 及び 90-2、マイクロホン位置測定手段 91、係数算出手段 92、マイクロホン検出手段 93、及び信号算出手段 94 により構成される。以下、收音装置 9 の各構成要素について具体的に説明する。

[0008] マイクロホン位置測定手段 91 は、測定信号をスピーカ 6-1 及び 6-2 に出力する。その後、マイクロホン位置測定手段 91 は、測定信号を出力してから、当該測定信号がマイクロホン 90-1 及び 90-2 で收音されるまでの時間を遅延時間として算出する。マイクロホン位置測定手段 91 は、算

出した遅延時間を用いて、マイクロホン90-1及び90-2の現在位置を測定する。図14の例では、マイクロホン90-1はモニター4から見て右側の位置に配置されるので、当該右側の位置がマイクロホン90-1の現在位置として測定される。また、マイクロホン90-2はモニター4から見て左側の位置に配置されるので、当該左側の位置がマイクロホン90-2の現在位置として測定される。なお、話者がマイクロホン90-1及び90-2を自由に移動させることができるように、マイクロホン位置測定手段91は、マイクロホン90-1及び90-2の移動の度に、それらの現在位置を測定している。

[0009] 係数算出手段92は、測定されたマイクロホン90-1及び90-2の現在位置を元に、音像定位を実現するマルチチャンネル信号が生成されるように、Rチャンネル信号に割り当てるレベルとLチャンネル信号に割り当てるレベルとの比（係数比）を算出する。図14の例では、測定されたマイクロホン90-1の現在位置はモニター4から見て右側の位置となる。よって、係数算出手段92は、マイクロホン90-1について、例えば（Rチャンネル信号：Lチャンネル信号）＝（1：0）を係数比として算出する。一方、測定されたマイクロホン90-2の現在位置はモニター4から見て左側の位置となる。よって、係数算出手段92は、マイクロホン90-2について、例えば（Rチャンネル信号：Lチャンネル信号）＝（0：1）を係数比として算出する。

[0010] マイクロホン検出手段93は、話者2-1及び2-2のいずれかが発言したとき、マイクロホン90-1及び90-2からの收音信号のレベルを元に、発言者に最も近いマイクロホンを検出する。例えば、話者2-1が発言したとすると、マイクロホン90-1からの收音信号のレベルがマイクロホン90-2からの收音信号のレベルよりも大きくなる。この場合、マイクロホン検出手段93は、マイクロホン90-1を、発言者に最も近いマイクロホンとして検出する。その後、係数算出手段92は、マイクロホン検出手段93で検出されたマイクロホン90-1を元に、マイクロホン90-1につい

て算出した係数比（Rチャンネル信号：Lチャンネル信号）＝（1：0）を、信号算出手段94に出力する係数比として決定する。

[0011] 信号算出手段94は、決定された係数比に従って、Rチャンネル信号及びLチャンネル信号を算出する。例えば、マイクロホン90-1について決定された係数比が（Rチャンネル信号：Lチャンネル信号）＝（1：0）であるとする。この場合、信号算出手段94は、マイクロホン90-1及び90-2の收音信号それぞれに係数1を乗算して加算することで、Rチャンネル信号を算出する。一方、信号算出手段94は、マイクロホン90-1及び90-2の收音信号それぞれに係数0を乗算して加算することで、Lチャンネル信号を算出する。これにより、Rチャンネル信号はマイクロホン90-1及び90-2からの收音信号全てが加算された信号となり、Lチャンネル信号は無信号となり、音像定位を実現するマルチチャンネル信号が生成される。信号算出手段94において算出されたLチャンネル信号（Lch）及びRチャンネル信号（Rch）は、通信網7を介して、送信先のスピーカ6a-1及び6a-2へそれぞれ送信される。これにより、送信先では、送信先の話者から見て右側の位置から話者2-1が発言しているように再生される。

[0012] このように、図14及び図15に示した收音装置9では、マイクロホンの移動の度にその移動後の位置（現在位置）を測定し、測定したマイクロホンの現在位置の情報を用いて、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成している。このため、話者は、マイクロホンの配置位置を自由に変更することができる。

特許文献1：特開平9-182044号公報（図1、図2等）

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] しかしながら、図14及び図15に示した收音装置9は、次の課題を有している。（1）收音装置9は、マイクロホンの現在位置の情報を用いた処理を行っているので、マルチチャンネル信号を生成する前（例えば会議開始前）に、マイクロホンの位置を測定する必要がある。（2）收音装置9は、マ

イクロホンの現在位置の情報を利用した処理を行っているので、会議中に話者がマイクロホンを移動させるなどしてマイクロホンの位置が変わる度に、会議を中断してマイクロホンの位置を測定し直す必要がある。（３）マイクロホンは話者によって自由に移動させられるので、マイクロホンの指向性の主軸が必ずしも話者に向いているとは限らない。したがって、マイクロホン検出手段 93 において検出されたマイクロホンが実際には発言者に最も近いものではない場合がある。

- [0014] それ故、本発明は、上記課題（１）～（３）を解決する收音装置であって、自由に移動可能なマイクロホンを利用しつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することが可能な收音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

- [0015] 本発明は、上記目的を達成するためになされたものであり、本発明に係る收音装置は、マイクロホンを利用して收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを利用して再生する音響システムに用いられる收音装置であって、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し実収録信号として出力する１つ以上の実収録マイクロホンと、各基準マイクロホンからの基準信号に基づいて実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号を生成し、当該生成した各チャンネルの信号を他の場所に設けられた複数のスピーカへ通信網を介して出力する信号生成手段とを備える。
- [0016] なお、上記信号生成手段は、例えば、後述する実施の形態における、ミキシング係数算出手段（１４－１、１４－２）と信号算出手段（１５）とにより構成される手段である。

[0017] 上記本発明に係る收音装置において、基準マイクロホンは、各チャンネルに対応して固定的に配置されており、音像定位を実現するチャンネルの信号を表す基準信号をそれぞれ出力する。また、実収録マイクロホンは、移動可能に配置される。そして、信号生成手段は、各基準信号に基づいて実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号（マルチチャンネル信号）を生成している。それ故、本発明に係る收音装置によれば、自由に移動可能な実収録マイクロホンをを用いつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、マルチチャンネル信号を生成することができ、上記従来の課題（１）～（３）を解決することができる。

[0018] または、本発明に係る收音装置は、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し実収録信号として出力する１つ以上の実収録マイクロホンと、各基準マイクロホンからの基準信号に基づいて実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号を生成する信号生成手段と、各基準マイクロホンからの基準信号と信号生成手段の各チャンネルの信号を混合し他の場所に設けられた複数のスピーカへ通信網を介して出力する混合手段とを備えてもよい。

[0019] 好ましくは、実収録マイクロホンは、１つ備えられており、信号生成手段は、実収録信号のレベルを基準マイクロホンからの基準信号のレベルと一致させるために実収録マイクロホンからの実収録信号に乗算されるべき係数を、当該基準信号毎に算出する係数算出手段と、実収録マイクロホンからの実収録信号に対して係数算出手段において基準信号毎に算出された係数を１つずつ乗算することによって、各チャンネルの信号を算出する信号算出手段とを有するとよい。この場合において、実収録マイクロホンは、各基準マイクロホンよりも話者に近い位置に配置されるとよい。

[0020] また好ましくは、実収録マイクロホンは、複数備えられており、信号生成手段は、各実収録信号のレベルの総和を基準マイクロホンからの基準信号と

一致させるために各実収録マイクロホンからの実収録信号それぞれに乗算されるべき係数を、当該基準信号毎に算出する係数算出手段と、各実収録マイクロホンからの実収録信号それぞれに対して係数算出手段において基準信号毎に算出された係数を1つずつ乗算することによって、各チャンネルの信号を算出する信号算出手段とを有するとよい。

[0021] この場合において、各実収録マイクロホンは、各基準マイクロホンよりも話者に近い位置に配置されるとよい。さらに、各基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルのうちの最大レベルが、各実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルのうちの最大のレベルよりも大きいかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、係数算出手段は、係数を逐次算出しており、判定手段において基準信号の最大レベルが実収録信号の最大レベルよりも大きいと判定されたとき、係数の算出処理を停止し、信号算出手段は、各チャンネルの信号を逐次算出しており、係数算出手段において係数の算出処理が停止したとき、係数算出手段において過去に算出された係数を用いて各チャンネルの信号を算出するとよい。または、各基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルの総和が、各実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルの総和よりも大きいかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、係数算出手段は、係数を逐次算出しており、判定手段において基準信号の総和が実収録信号の総和よりも大きいと判定されたとき、係数の算出処理を停止し、信号算出手段は、各チャンネルの信号を逐次算出しており、係数算出手段において係数の算出処理が停止したとき、係数算出手段において過去に算出された係数を用いて各チャンネルの信号を算出してもよい。

[0022] または、各基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルと、各実収録マイクロホンから出力された実収録信号のレベルとに基づいて、話者が音声を発しているかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、係数算出手段は、係数を逐次算出しており、判定手段において話者が音声を発していないと判定されたとき、係数の算出処理を停止し、信号算出手段は、各チャンネルの信号を逐次算出しており、係数算出手段において係数の算出処理が停止

したとき、係数算出手段において過去に算出された係数を用いて各チャンネルの信号を算出してもよい。

[0023] または、他の場所からの各チャンネルの信号のレベルに基づいて、他の場所に存在する話者が音声を発しているか否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、係数算出手段は、係数を逐次算出しており、判定手段において他の場所に存在する話者が音声を発していると判定されたとき、係数の算出処理を停止し、信号算出手段は、各チャンネルの信号を逐次算出しており、係数算出手段において係数の算出処理が停止したとき、係数算出手段において過去に算出された係数を用いて各チャンネルの信号を算出してもよい。

[0024] または、複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のレベルを、各基準マイクロホンから話者までの距離のうちの最大距離と各実収録マイクロホンから話者までの距離のうちの最小距離との差に応じた時間区間で平均しながら逐次算出する複数の第1のレベル算出手段と、複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルを、第1のレベル算出手段と同じ時間区間で平均しながら逐次算出する複数の第2のレベル算出手段とをさらに備え、係数算出手段は、各実収録信号のレベルの総和を第1のレベル算出手段からの基準信号と一致させるために各第2のレベル算出手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出してもよい。

[0025] または、複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のうち、話者の音声帯域に基づく周波数帯域内の基準信号のみを抽出して出力する複数の第1の帯域抽出手段と、複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のうち、第1の帯域抽出手段と同じ周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して出力する複数の第2の帯域抽出手段とをさらに備え、係数算出手段は、各実収録信号のレベルの総和を第1の帯域抽出手段からの基準信号と一致させるために各第2の帯域抽出手段からの実収録信号そ

れぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出してもよい。

[0026] または、各基準マイクロホン及び各実収録マイクロホンは、指向性を有しており、複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のうち、各基準マイクロホン及び各実収録マイクロホンの指向特性に基づく周波数帯域内の基準信号のみを抽出して出力する複数の第1の帯域抽出手段と、複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のうち、第1の帯域抽出手段と同じ周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して出力する複数の第2の帯域抽出手段とをさらに備え、係数算出手段は、各実収録信号のレベルの総和を第1の帯域抽出手段からの基準信号と一致させるために各第2の帯域抽出手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出してもよい。

[0027] または、複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号から、定常的な雑音信号を減算して出力する複数の第1の定常抑圧手段と、複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号から、定常的な雑音信号を減算して出力する複数の第2の定常抑圧手段とをさらに備え、係数算出手段は、各実収録信号のレベルの総和を第1の定常抑圧手段からの基準信号と一致させるために各第2の定常抑圧手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出してもよい。

[0028] また好ましくは、音響システムは、話者を撮影して生成した映像を、他の場所に設置された表示装置へ通信網を介して出力するためのカメラを備えており、各基準マイクロホンは、カメラに固定的に設置されるとよい。

[0029] また好ましくは、各基準マイクロホンは、指向性を有しており、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けて配置されるとよい。

[0030] また好ましくは、各基準マイクロホンは、無指向性であり、互いに異なる位置に配置されるとよい。

[0031] また本発明は、收音方法にも向けられており、本発明に係る收音方法は、

マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムにおいて行われる收音方法であって、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し実収録信号として出力する１つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を、他の場所に設けられた複数のスピーカへ通信網を介して出力する出力ステップとを含む。

[0032] また本発明は、收音プログラムにも向けられており、本発明に係る收音プログラムは、マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられるコンピュータに実行させるための收音プログラムであって、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し実収録信号として出力する１つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号

を、他の場所に設けられた複数のスピーカへ通信網を介して出力する出力ステップとを、コンピュータに実行させるための收音プログラムである。

- [0033] また本発明は、集積回路にも向けられており、本発明に係る集積回路は、マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられる集積回路であって、音響システムは、各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、移動可能に配置され、到来する話者の音声を收音し実収録信号として出力する１つ以上の実収録マイクロホンとを備えており、集積回路は、各基準マイクロホンからの基準信号に基づいて実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、各チャンネルの信号を生成し、当該生成した各チャンネルの信号を他の場所に設けられた複数のスピーカへ通信網を介して出力する信号生成手段を備える。

発明の効果

- [0034] 本発明によれば、マイクロホンの現在位置を処理に用いることなくマイクロホンの配置位置を自由に変更可能にしつつ、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することが可能な收音装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]図１は、実施の形態１に係る收音装置１を用いた、送信元に配置されるテレビ会議システムの装置構成の一部を示した図である。
- [図2]図２は、実施の形態１に係る收音装置１を用いた、送信元に配置されるテレビ会議システムの詳細な回路構成を示した図である。
- [図3]図３は、基準マイクロホン１１－１及び１１－２の指向性の主軸の開き角を１８０度としたときのポーラパターンを示す図である。
- [図4]図４は、話者２－１及び２－２の音声の伝達経路を模擬的に示した図である。

[図5] 図5は、信号算出手段15の具体的な構成を示した図である。

[図6] 図6は、無指向性のマイクロホンで構成した場合の基準マイクロホン11-1及び11-2の配置例を示す図である。

[図7] 図7は、基準マイクロホン11-1及び11-2がカメラ5に直接に取り付けられた様子を示す図である。

[図8] 図8は、実施の形態2に係る收音装置1bの構成を示した図である。

[図9] 図9は、実施の形態3に係る收音装置1cの構成を示した図である。

[図10] 図10は、実施の形態4に係る收音装置1dの構成を示した図である。
。

[図11] 図11は、実施の形態5に係る收音装置1eの構成を示した図である。
。

[図12] 図12は、実施の形態6に係る收音装置1fの構成を示した図である。
。

[図13] 図13は、実施の形態7に係る收音装置1gの構成を示した図である。
。

[図14] 図14は、送信元に配置されるテレビ会議システムの装置構成の一部を示した図である。

[図15] 図15は、送信元に配置されるテレビ会議システムの詳細な回路構成を示した図である。

符号の説明

- [0036] 1、1a～1g、9、9a 收音装置
 2-1、2-2 話者
 3 テーブル
 4、4a モニター
 5、5a カメラ
 6-1、6-2、6a-1、6b-2 スピーカ
 7 通信網
 10-1、10-2 実収録マイクロホン

- 1 1-1、1 1 a-1、1 1-2、1 1 a-2 基準マイクロホン
- 1 2-1、1 2-2 レベル算出手段
- 1 3-1、1 3-2 基準レベル算出手段
- 1 4-1、1 4-2 ミキシング係数算出手段
- 1 5 信号算出手段
- 1 6 混合手段
- 1 5 1 ~ 1 5 4 可変ゲイン器
- 1 5 5、1 5 6 加算器
- 2 0-1、2 0-2 帯域抽出手段
- 2 1-1、2 1-2 基準帯域抽出手段
- 3 0、4 0、5 0 判定手段
- 6 0-1、6 0-2 定常信号抑圧手段
- 6 1-1、6 1-2 基準定常信号抑圧手段
- 9 0-1、9 0-2 マイクロホン
- 9 1 マイクロホン位置測定手段
- 9 2 係数算出手段
- 9 3 マイクロホン検出手段
- 9 4 信号算出手段

発明を実施するための最良の形態

[0037] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0038] （実施の形態 1）

図 1 及び図 2 を参照して、本発明の実施の形態 1 に係る收音装置について説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る收音装置 1 を用いた、送信元に配置されるテレビ会議システムの装置構成の一部を示した図である。図 2 は、実施の形態 1 に係る收音装置 1 を用いた、送信元に配置されるテレビ会議システムの詳細な回路構成を示した図である。図 1 及び図 2 の例では、マルチチャンネル信号として、R チャンネル信号と L チャンネル信号が生成されるとし、送信先においてステレオ再生が実現されるとする。

[0039] 図1において、モニター4は、送信先のカメラ5aで撮影された映像を表示するための装置であり、話者2-1及び2-2の前方に設置される。送信先の映像は、通信網7を介してモニター4に入力される。カメラ5は、送信元の話者2-1及び2-2を撮影するための装置であり、モニター4の上部に設置される。送信元の映像は、通信網7を介して送信先のモニター4aに送信される。スピーカ6-1は、モニター4から見て右側（話者2-1及び2-2から見て左側）に配置される。スピーカ6-1は、送信先の收音装置1aから通信網7を介して入力されたLチャンネル信号（Lch）を再生する。スピーカ6-2は、モニター4から見て左側（話者2-1及び2-2から見て右側）に配置される。スピーカ6-2は、送信先の收音装置1aから通信網7を介して入力されたRチャンネル信号（Rch）を再生する。スピーカ6a-1は、図示していないが、モニター4aから見て右側（送信先の話者から見て左側）に配置される。スピーカ6a-1は、送信元の收音装置1から通信網7を介して入力されたLチャンネル信号（Lch）を再生する。スピーカ6a-2は、図示していないが、モニター4aから見て左側（送信先の話者から見て右側）に配置される。スピーカ6a-2は、送信元の收音装置1から通信網7を介して入力されたRチャンネル信号（Rch）を再生する。

[0040] 收音装置1は、送信元に配置され、收音装置1aは、送信先に配置される。收音装置1aは、收音装置1と同じ回路構成を有するため、ここでは説明を省略する。收音装置1は、実収録マイクロホン10-1及び10-2、基準マイクロホン11-1及び11-2、レベル算出手段12-1及び12-2、基準レベル算出手段13-1及び13-2、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2、及び信号算出手段15により構成される。以下、收音装置1の構成について詳細に説明する。

[0041] 実収録マイクロホン10-1は、話者2-1の前方近傍に配置されるようにテーブル3上に設置される。実収録マイクロホン10-2は、話者2-2の前方近傍に配置されるようにテーブル3上に設置される。実収録マイクロ

ホン 10-1 及び 10-2 の配置位置は、話者 2-1 及び 2-2 によって自由に変更可能である。実収録マイクロホン 10-1 は、到来する音声を収録し、実収録信号 $x_1(n)$ としてレベル算出手段 12-1 へ出力する。実収録マイクロホン 10-2 は、到来する音声を収録し、実収録信号 $x_2(n)$ としてレベル算出手段 12-2 へ出力する。なお、 n は時間サンプルの番号を示す。

[0042] 基準マイクロホン 11-1 は、R チャンネルに対応して設けられ、モニター 4 の上部に固定的に配置される。基準マイクロホン 11-1 は、到来する音声を収録し、R チャンネル信号を表す基準信号 $s_1(n)$ を基準レベル算出手段 13-1 へ出力する。同様に、基準マイクロホン 11-2 は、L チャンネルに対応して設けられ、モニター 4 の上部に固定的に配置される。基準マイクロホン 11-2 は、到来する音声を収録し、L チャンネル信号を表す基準信号 $s_2(n)$ を基準レベル算出手段 13-2 へ出力する。基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 は、例えば単一指向性を有するマイクロホンで構成される。この場合、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 は、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けた状態で、モニター 4 の上部に固定的に配置される。より具体的には、基準マイクロホン 11-1 の指向性の主軸は、図 3 に示すように、モニター 4 から見て右方向（R c h 方向）を向いている。基準マイクロホン 11-2 の指向性の主軸は、基準マイクロホン 11-1 と 180 度反対方向であって、モニター 4 から見て左方向（L c h 方向）を向いている。図 3 は、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の指向性の主軸の開き角を 180 度としたときのポーラパターンを示す図である。図 3 からわかるように、基準マイクロホン 11-1 は、R c h 方向から到来する音を、L c h 方向から到来する音よりも大きなレベルで収録する。一方、基準マイクロホン 11-2 は、L c h 方向から到来する音を、R c h 方向から到来する音よりも大きなレベルで収録する。したがって、例えば図 1 に示した話者 2-1 の位置から音声が出来た場合、基準マイクロホン 11-1 で収録されるレベルの方が基準マイクロホン 11-2 で収録され

るレベルよりも大きくなる。このように、基準マイクロホン 1 1-1 及び 1 1-2 は、各チャンネルに対応して固定的に配置されており、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力している。つまり、基準マイクロホン 1 1-1 及び 1 1-2 は、Rチャンネル信号及びLチャンネル信号を分離して收音している。

[0043] レベル算出手段 1 2-1 は、実収録信号 $x_1(n)$ を入力とし、実収録信号 $x_1(n)$ のパワレベルである実収録信号パワ $P_{x_1(n)}$ を算出する。レベル算出手段 1 2-1 は、算出した実収録信号パワ $P_{x_1(n)}$ を、ミキシング係数算出手段 1 4-1 及び 1 4-2 それぞれへ出力する。レベル算出手段 1 2-2 は、実収録信号 $x_2(n)$ を入力とし、実収録信号 $x_2(n)$ のパワレベルである実収録信号パワ $P_{x_2(n)}$ を算出する。レベル算出手段 1 2-2 は、算出した実収録信号パワ $P_{x_2(n)}$ を、ミキシング係数算出手段 1 4-1 及び 1 4-2 それぞれへ出力する。

[0044] 基準レベル算出手段 1 3-1 は、基準信号 $s_1(n)$ を入力とし、基準信号 $s_1(n)$ のパワレベルである基準信号パワ $P_{s_1(n)}$ を算出する。基準レベル算出手段 1 3-1 は、算出した基準信号パワ $P_{s_1(n)}$ を、ミキシング係数算出手段 1 4-1 へ出力する。基準レベル算出手段 1 3-2 は、基準信号 $s_2(n)$ を入力とし、基準信号 $s_2(n)$ のパワレベルである基準信号パワ $P_{s_2(n)}$ を算出する。基準レベル算出手段 1 3-2 は、算出した基準信号パワ $P_{s_2(n)}$ を、ミキシング係数算出手段 1 4-2 へ出力する。以下、特に断りがない限り、レベル算出手段 1 2-1 及び 1 2-2、基準レベル算出手段 1 3-1 及び 1 3-2 それぞれに設定される、收音した信号のレベルを平均するための時間区間は短時間であるとし、時間平均パワを算出するとする。

[0045] ミキシング係数算出手段 1 4-1 は、基準信号パワ $P_{s_1(n)}$ と、実収録信号パワ $P_{x_1(n)}$ 及び $P_{x_2(n)}$ とを入力とする。ミキシング係数算出手段 1 4-1 は、実収録信号パワ $P_{x_1(n)}$ 及び $P_{x_2(n)}$ を用いて基準信号パワ $P_{s_1(n)}$ を擬似的に再現するように、実収録信号パワ P

$x_1(n)$ 及び $Px_2(n)$ のミキシング係数 (A_{11} 、 A_{12}) を算出する。ミキシング係数算出手段 14-1 は、算出したミキシング係数を信号算出手段 15 へ出力する。ミキシング係数算出手段 14-2 は、基準信号パワ $P_{s2}(n)$ と、実収録信号パワ $Px_1(n)$ 及び $Px_2(n)$ とを入力とする。ミキシング係数算出手段 14-2 は、実収録信号パワ $Px_1(n)$ 及び $Px_2(n)$ を用いて基準信号パワ $P_{s2}(n)$ を擬似的に再現するように、実収録信号パワ $Px_1(n)$ 及び $Px_2(n)$ のミキシング係数 (A_{21} 、 A_{22}) を算出する。ミキシング係数算出手段 14-2 は、算出したミキシング係数を信号算出手段 15 へ出力する。

[0046] 信号算出手段 15 は、ミキシング係数 (A_{11} 、 A_{12} 、 A_{21} 、 A_{22}) と実収録信号 $x_1(n)$ 及び $x_2(n)$ とを入力とする。信号算出手段 15 は、式 (1) に従って、R チャンネル信号 (Rch) である出力信号 $y_1(n)$ と、L チャンネル信号 (Lch) である出力信号 $y_2(n)$ とを算出する。信号算出手段 15 は、通信網 7 を介して、算出した出力信号 $y_1(n)$ を出力先のスピーカ 6a-2 へ送信し、算出した $y_2(n)$ を送信先の 6a-1 へ送信する。

[数1]

$$\begin{bmatrix} y_1(n) \\ y_2(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(n) \\ x_2(n) \end{bmatrix} \quad \dots (1)$$

[0047] 次に、本発明の概念について説明する。基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 は、R チャンネル信号及び L チャンネル信号を分離して收音することができる。しかしながら、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 は、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けた状態で固定的に配置される必要がある。このため、話者 2-1 及び 2-2 は、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の配置位置を自由に変更することができない。一方、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は、話者 2-1 及び 2-2 によって配置位置が自由に変更され得る。しかしながら、配置位置を自由に変更され得るがために、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は、R チャンネル

信号及びＬチャンネル信号を分離して收音することができない。そこで、自由に移動可能なマイクロホンを用いつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することを可能にするために、本発明では、基準マイクロホン１１－１及び１１－２において收音された音像定位を実現する基準信号を、自由に移動可能な実収録マイクロホン１０－１及び１０－２において收音された実収録信号を用いて擬似的に再現している。以下、この再現方法について図４を参照しながら詳細に説明する。図４は、話者２－１及び２－２の音声の伝達経路を模擬的に示した図である。

[0048] 図４において、 $V_1(n)$ 、 $V_2(n)$ は、それぞれ、話者２－１及び２－２の音声である音声信号である。話者２－１の音声信号 $V_1(n)$ は、音響空間を経て、減衰しながら基準マイクロホン１１－１及び１１－２に到達する。このとき、話者２－１から基準マイクロホン１１－１までの間の減衰係数を D_{11} とし、話者２－１から基準マイクロホン１１－２までの間の減衰係数を D_{12} とする。話者２－２の音声信号 $V_2(n)$ は、音響空間を経て、減衰しながら基準マイクロホン１１－１及び１１－２に到達する。このとき、話者２－２から基準マイクロホン１１－１までの間の減衰係数を D_{21} とし、話者２－２から基準マイクロホン１１－２までの間の減衰係数を D_{22} とする。また、話者２－１の音声信号 $V_1(n)$ は、音響空間を経て、減衰しながら実収録マイクロホン１０－１及び１０－２に到達する。このとき、話者２－１から実収録マイクロホン１０－１までの間の減衰係数を C_{11} とし、話者２－１から実収録マイクロホン１０－２までの間の減衰係数を C_{12} とする。話者２－２の音声信号 $V_2(n)$ は、音響空間を経て、減衰しながら実収録マイクロホン１０－１及び１０－２に到達する。このとき、話者２－２から実収録マイクロホン１０－１までの間の減衰係数を C_{21} とし、話者２－２から実収録マイクロホン１０－２までの間の減衰係数を C_{22} とする。なお、話者２－１の音声信号 $V_1(n)$ の短時間平均パワを $P_{V1}(n)$ とし、話者２－２の音声信号 $V_2(n)$ の短時間平均パワを P_{V2}

(n) とする。

[0049] ここで、話者 2-1 の音声信号 $V_1(n)$ と、話者 2-2 の音声信号 $V_2(n)$ とは無相関である。このことから、音声信号 $V_1(n)$ 及び $V_2(n)$ を混合した混合信号の短時間平均パワと、音声信号 $V_1(n)$ の短時間平均パワ $P_{V1}(n)$ 及び音声信号 $V_2(n)$ の短時間平均パワ $P_{V2}(n)$ の和とが、等しくなるといえる。したがって、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ は、式 (2) のように表せる。ただし、話者 2-1 及び 2-2 の音声以外の騒音がないものとする。

[数2]

$$\begin{aligned} P_{s1}(n) &= D_{11} \cdot P_{V1}(n) + D_{12} \cdot P_{V2}(n) \\ P_{s2}(n) &= D_{21} \cdot P_{V1}(n) + D_{22} \cdot P_{V2}(n) \end{aligned} \quad \dots (2)$$

同様に、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 の実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ は、式 (3) のように表せる。

[数3]

$$\begin{aligned} P_{x1}(n) &= C_{11} \cdot P_{V1}(n) + C_{12} \cdot P_{V2}(n) \\ P_{x2}(n) &= C_{21} \cdot P_{V1}(n) + C_{22} \cdot P_{V2}(n) \end{aligned} \quad \dots (3)$$

式 (2) 及び (3) から、 $P_{V1}(n)$ 及び $P_{V2}(n)$ を消去すると、式 (4) が得られる。

[数4]

$$\begin{aligned} P_{s1}(n) &= B_{11} \cdot P_{x1}(n) + B_{12} \cdot P_{x2}(n) \\ P_{s2}(n) &= B_{21} \cdot P_{x1}(n) + B_{22} \cdot P_{x2}(n) \end{aligned} \quad \dots (4)$$

さらに、 B_{11} 、 B_{12} 、 B_{21} 、 B_{22} は、行列式を用いて式 (5) で求められる。

[数5]

$$\begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D_{11} & D_{12} \\ D_{21} & D_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{21} & C_{22} \end{bmatrix}^{-1} \quad \dots (5)$$

[0050] 上式 (4) は、Rチャンネル信号である基準信号パワ $P_{s1}(n)$ が、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ に係数 B_{11} を乗算したものと、実収録信号パワ

$P \times 2(n)$ に係数 B_{12} を乗算したものとを線形結合したものに置換できることを表している。また上式(4)は、Lチャンネル信号である基準信号パワ $P_{s2}(n)$ が、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ に係数 B_{21} を乗算したものと、実収録信号パワ $P_{x2}(n)$ に係数 B_{22} を乗算したものとを線形結合したものに置換できることを表している。したがって、これらの係数 B_{11} 、 B_{12} 、 B_{21} 、 B_{22} を上式(1)の係数 A_{11} 、 A_{12} 、 A_{21} 、 A_{22} として用いることにより、基準マイクロホン $11-1$ 及び $11-2$ からの音像定位を実現する基準信号を、自由に移動可能な実収録マイクロホン $10-1$ 及び $10-2$ からの実収録信号を用いて擬似的に再現することができる。その結果、自由に移動可能な実収録マイクロホンを用いつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、音像定位を実現するRチャンネル信号及びLチャンネル信号を生成することができる。

[0051] 次に、以上に説明した本発明の概念を実現するための、ミキシング係数算出手段 $14-1$ 及び $14-2$ の処理、信号算出手段 15 の処理について具体的に説明する。

[0052] ミキシング係数算出手段 $14-1$ は、入力される基準信号パワ $P_{s1}(n)$ と実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを用いて、上式(4)を満たすような係数 B_{11} 及び B_{12} を算出する。ここで、基準信号パワ $P_{s1}(n)$ は、上式(4)より、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ に係数 B_{11} を乗算したものと、実収録信号パワ $P_{x2}(n)$ に係数 B_{12} を乗算したものとを線形結合したもので表現される。このことから、適応等化アルゴリズムを利用することにより、時系列の基準信号パワ $P_{s1}(n)$ ($n = \dots, n-1, n, n+1, \dots$) と、時系列の実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを入力として、係数乗算後の実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ のパワレベルの総和を基準信号パワ $P_{s1}(n)$ のパワレベルに等化させるための係数 B_{11} 及び B_{12} を算出することができる。ミキシング係数算出手段 $14-1$ は、算出した B_{11} を上式(1)の A_{11} とし、算出した B_{12} を上式(1)の A_{12} として、信号算出手段 15 へ出力

する。同様に、ミキシング係数算出手段 14-2 は、入力される基準信号パワ $P_{s2}(n)$ と実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを用いて、上式 (4) を満たすような係数 A_{21} 及び A_{22} を算出する。ここで、基準信号パワ $P_{s2}(n)$ は、上式 (4) より、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ に係数 A_{21} を乗算したものと、実収録信号パワ $P_{x2}(n)$ に係数 A_{22} を乗算したものとを線形結合したもので表現される。このことから、適応等化アルゴリズムを利用することにより、時系列の基準信号パワ $P_{s2}(n)$ ($n = \dots, n-1, n, n+1, \dots$) と、時系列の実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを入力として、係数乗算後の実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ のパワレベルの総和を基準信号パワ $P_{s2}(n)$ のパワレベルに等化させるための係数 A_{21} 及び A_{22} を算出することができる。ミキシング係数算出手段 14-2 は、算出した B_{21} を上式 (1) の A_{21} とし、算出した B_{22} を上式 (1) の A_{22} として、信号算出手段 15 へ出力する。

[0053] なお、上述した適応等化アルゴリズムとしては、例えば逐次更新を行う LMS や、統計情報を利用して逐次更新を行う主成分分析、同じく統計情報を利用して逐次更新を行う独立成分分析等を利用することが可能である。例えば、適応等化アルゴリズムとして LMS を利用した場合のミキシング係数算出手段 14-1 の処理について説明する。推定誤差を $e(n)$ とおくと、推定誤差 $e(n)$ は式 (6) のようになる。

[数6]

$$e(n) = P_{s1}(n) - [B_{11}(n) \cdot P_{x1}(n) + B_{12}(n) \cdot P_{x2}(n)] \quad \dots (6)$$

また、推定する係数ベクトルを $B(n) = [1, B_{11}(n), B_{12}(n)]$ とおき、入力信号を $X(n) = [P_{s1}(n), P_{x1}(n), P_{x2}(n)]$ とおき、ステップサイズを μ とおくと、推定する係数ベクトル $B(n)$ は、式 (7) に従って逐次更新される。

[数7]

$$B(n+1) = B(n) + 2\mu e(n) X(n) \quad \dots (7)$$

ミキシング係数算出手段 14-1 が、式 (7) に従って推定誤差 $e(n)$ が最小となるまで係数ベクトルを逐次更新したとき、当該係数ベクトルに含まれる係数 B_{11} 及び B_{12} は、上式 (4) を満たす係数 B_{11} 及び B_{12} となる。なお、ミキシング係数算出手段 14-1 は、さらに、時間サンプル (n) 毎に推定した係数 B_{11} 、 B_{12} 、 B_{21} 、 B_{22} を所定の時間サンプル数で平均し、平均した係数 B_{11} 、 B_{12} 、 B_{21} 、 B_{22} を徐々に更新するようにしてもよい。

[0054] 次に、図 5 を用いて、信号算出手段 15 の処理について説明する。図 5 は、信号算出手段 15 の具体的な構成を示した図である。図 5 において、信号算出手段 15 は、可変ゲイン器 151 ~ 154、加算器 155 及び 156 により構成される。可変ゲイン器 151 ~ 154 は、ゲインが可変な増幅器である。可変ゲイン器 151 は、ミキシング係数算出手段 14-1 から出力される係数 A_{11} をゲインに設定して、実収録信号 $x_1(n)$ を A_{11} 倍に増幅する。可変ゲイン器 152 は、ミキシング係数算出手段 14-1 から出力される係数 A_{12} をゲインに設定して、実収録信号 $x_2(n)$ を A_{12} 倍に増幅する。加算器 155 は、可変ゲイン器 151 からの A_{11} 倍に増幅された実収録信号 $x_1(n)$ と、可変ゲイン器 152 からの A_{12} 倍に増幅された実収録信号 $x_2(n)$ と加算して、R チャンネル信号である出力信号 $y_1(n)$ を算出する。同様に、可変ゲイン器 153 は、ミキシング係数算出手段 14-2 から出力される係数 A_{21} をゲインに設定して、実収録信号 $x_1(n)$ を A_{21} 倍に増幅する。可変ゲイン器 154 は、ミキシング係数算出手段 14-2 から出力される係数 A_{22} をゲインに設定して、実収録信号 $x_2(n)$ を A_{22} 倍に増幅する。加算器 156 は、可変ゲイン器 153 からの A_{21} 倍に増幅された実収録信号 $x_1(n)$ と、可変ゲイン器 154 からの A_{22} 倍に増幅された実収録信号 $x_2(n)$ と加算して、L チャンネル信号である出力信号 $y_2(n)$ を算出する。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 からの音像定位を実現する基準信号を、自由に移動可能な実収録マイク

ロホン 10-1 及び 10-2 からの実収録信号を用いて擬似的に再現している。これにより、自由に移動可能な実収録マイクロホンを用いつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、音像定位を実現する R チャンネル信号及び L チャンネル信号を生成することができる。その結果、上述した従来技術のように、マイクロホンの現在位置の情報を処理に用いることによって生じる種々の問題は生じない。

[0056] また、本実施形態によれば、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は配置位置が自由であるため、図 1 に示したように、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 を、話者 2-1 及び 2-2 の近傍に配置することもできる。このため、各実収録信号の信号対ノイズ比（以下、 S/N と呼ぶ）が良好なものになり、良好な S/N 比を有するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0057] なお、上述では、実収録マイクロホン 10-1 の配置位置を話者 2-1 の前方近傍とし、実収録マイクロホン 10-2 の配置位置を話者 2-2 の前方近傍としていたが、どのような位置にしてもよい。なお、良好な S/N 比を有するマルチチャンネル信号を生成する場合には、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 を、可能な限り話者 2-1 及び 2-2 に近い位置に配置すればよい。また、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 のみで構成されていた上記従来よりも良好な S/N を有するマルチチャンネル信号を生成する場合には、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 を、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 よりも話者 2-1 及び 2-2（音源側）に近い位置に配置すればよい。このように配置することで、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 からの音声信号 $x_1(n)$ 、 $x_2(n)$ は、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 からの音声信号 $s_1(n)$ 、 $s_2(n)$ よりも、 S/N が良い信号となる。また、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は、無指向性のマイクロホンで構成されてもよいし、指向性を有するマイクロホンで構成されてもよい。また、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 が指向性を有するマイクロホンで構成される場合、実収録マイクロホン 10-

１及び１０－２は、指向性の主軸が互いに異なる方向を向くように１カ所に集中して配置されてもよい。

[0058] なお、上述では、レベル算出手段１２－１及び１２－２と、基準レベル算出手段１３－１及び１３－２が、入力される信号のパワレベルをそれぞれ算出するとしたが、これに限定されない。レベル算出手段１２－１及び１２－２と、基準レベル算出手段１３－１及び１３－２は、入力される信号の振幅レベルをそれぞれ算出してもよい。

[0059] なお、基準マイクロホン１１－１及び１１－２に関し、図３に示した指向性の主軸の開き角は０度でなければよく、１８０度に限ったものではない。また、基準マイクロホン１１－１及び１１－２それぞれは、単一指向性を有するマイクロホンで構成されることがしたが、これに限定されない。基準マイクロホン１１－１及び１１－２それぞれは、無指向性を有するマイクロホンを信号処理して単一指向性を形成する構成であってもよい。

[0060] なお、図３では、基準マイクロホン１１－１及び１１－２は、互いに異なる位置に配置されていたが、これに限定されない。基準マイクロホン１１－１及び１１－２は、指向性の主軸が各チャンネルに応じた方向を向きつつも、同じ位置に配置されてもよい。この場合であっても、図３のように配置した場合と同様の効果が得られる。また、基準マイクロホン１１－１及び１１－２は、図７に示すように、カメラ５に直接に取り付けられてもよい。図７は、基準マイクロホン１１－１及び１１－２がカメラ５に直接に取り付けられた様子を示す図である。この場合、カメラ５がターンして撮像エリアが変化しても、送信先に送信する映像と、基準マイクロホン１１－１及び１１－２が收音する方向とに差が生じなくなる。その結果、常に映像と話者の位置とが一致したマルチチャンネル信号を得ることができる。また、話者２－１又は２－２が会議システムをセッティングするとき、基準マイクロホン１１－１及び１１－２とカメラ５とを個別に設置する必要がなくなる。このため、より簡単な設置が可能となり、生成されるマルチチャンネル信号の音質がセッティング次第で変わってしまうことを防ぐことができる。

[0061] なお、図3では、基準マイクロホン11-1及び11-2が指向性を有するマイクロホンで構成されていたが、これに限定されない。基準マイクロホン11-1及び11-2を無指向性のマイクロホンで構成し、図6のように配置するようにしてもよい。図6は、無指向性のマイクロホンで構成した場合の基準マイクロホン11-1及び11-2の配置例を示す図である。図6では、無指向性のマイクロホンで構成された基準マイクロホン11-1を11a-1と付し、無指向性のマイクロホンで構成された基準マイクロホン11-2を11a-2と付している。例えば、基準マイクロホン11a-2と話者2-2との距離を d とおく。この場合において、基準マイクロホン11a-1が、図6に示すように、基準マイクロホン11a-2及び話者2-2の位置との関係において、直角三角形を形成する位置に配置されたとする。このとき、より望ましくは、基準マイクロホン11a-1は、話者2-1との距離が $2d$ となる位置に配置されたとよい。これにより、基準マイクロホン11a-1で收音される話者2-2の音声のレベルと、基準マイクロホン11a-2で收音される話者2-2の音声のレベルとの間には、6dBのレベル差が生じることになる。このため、図3のように配置した場合と同様以上の効果が得られる。なお、音像定位を明確に実現するマルチチャンネル信号を收音するには、基準マイクロホン11a-1は、少なくとも話者2-1との距離が $1.4d$ となる位置に配置される必要がある。また、基準マイクロホン11-1及び11-2は、アレイ処理によりRチャンネル及びLチャンネルの2方向からの音を收音可能にした4つの無指向性のマイクロホンで構成されてもよい。このように1つの基準マイクロホンを、複数のマイクロホンで構成することもできる。

[0062] なお、上述では、基準マイクロホン11-1及び11-2と実収録マイクロホン10-1及び10-2とでは設置場所が異なっていた。このため、実際には、基準マイクロホン11-1及び11-2、実収録マイクロホン10-1及び10-2それぞれにおいて話者2-1及び2-2を收音するタイミングが、必ずしも一致するとは限らない。このため、ミキシング係数算出手

段 1 4 - 1 及び 1 4 - 2 で推定されるミキシング係数 (B 1 1、B 1 2、B 2 1、B 2 2) が上式 (4) を満足する係数にならない場合がある。そこで、これらのタイミングの不一致を吸収できるように、レベル算出手段 1 2 - 1 及び 1 2 - 2、基準レベル算出手段 1 3 - 1 及び 1 3 - 2 それぞれに設定された、收音した信号のレベルを平均するための時間区間を調整する。具体的には、レベル算出手段 1 2 - 1 及び 1 2 - 2、基準レベル算出手段 1 3 - 1 及び 1 3 - 2 それぞれに設定される時間区間を、基準マイクロホン 1 1 - 1 又は基準マイクロホン 1 1 - 2 から話者 2 - 1 又は話者 2 - 2 までの距離のうちの最大となる距離と、実収録マイクロホン 1 0 - 1 又は実収録マイクロホン 1 0 - 2 から話者 2 - 1 又は話者 2 - 2 までの距離のうちの最小となる距離との差に応じた時間区間に設定する。ここで、実用上、基準マイクロホン 1 1 - 1 及び 1 1 - 2 は、話者 2 - 1 及び 2 - 2 から 2 ~ 4 m 離れた場所に設置され、実収録マイクロホン 1 0 - 1 及び 1 0 - 2 は、話者 2 - 1 及び 2 - 2 から 5 0 c m 離れた場所に設置されることが多い。この場合、基準マイクロホンに関する最大距離と実収録マイクロホンに関する最小距離との差は、1. 5 ~ 3. 5 m となる。音波は、距離 1 m 伝搬するのに約 3 m s e c かかるので、音波が例えば 3. 5 m 伝搬するのに、約 1 1 m s e c かかる。このため、この場合においては、平均する時間区間を 1 1 m s e c 以上に調整する必要がある。このように、タイミングの不一致を吸収できるように時間区間を調整することで、ミキシング係数算出手段 1 4 - 1 及び 1 4 - 2 で推定されるミキシング係数の精度を高めることができる。なお、基準マイクロホン及び実収録マイクロホンの音圧レベルを監視して、基準マイクロホン及び実収録マイクロホンの位置関係を把握することで、基準マイクロホンに関する最大距離と実収録マイクロホンに関する最小距離との差を求めることができる。

[0063] なお、上述では、マルチチャンネル信号として R チャンネル信号と L チャンネル信号が生成されるとし、基準マイクロホンを 2 つ設けていたが、これに限定されない。例えば、C (センター) チャンネル信号をさらに生成する

とし、基準マイクロホンを計3つ設けてもよい。このように、基準マイクロホンは、チャンネル数に応じて設けられる。なお、チャンネル数が N （ N は自然数）である場合、図2に示した構成において、基準レベル算出手段及びミキシング係数算出手段それぞれが N 個設けられることになる。

[0064] なお、上述では、実収録マイクロホンを2つ設けていたが、これに限定されない。実収録マイクロホンを、1つだけ設けてもよいし、3つ以上設けてもよい。なお、実収録マイクロホンが M （ M は自然数）個設けられた場合、図2に示した構成において、レベル算出手段が M 個設けられ、 M 個のレベル算出手段それぞれからミキシング係数算出手段へ実収録信号が出力されることになる。そして、ミキシング係数算出手段では、 M 個の係数を算出する。例えば $M=1$ のとき、ミキシング係数算出手段14-1は係数 A_{11} のみを算出し、ミキシング係数算出手段14-2は係数 A_{21} のみを算出する。実収録マイクロホンを多数設ける程、信号算出手段15において生成されるマルチチャンネル信号が実現する音像をより明確にすることができるとともに、 S/N の良い実収録信号が收音可能な收音エリアも拡大できる。

[0065] （実施の形態2）

図8を参照して、本発明の実施の形態2に係る收音装置について説明する。図8は、実施の形態2に係る收音装置1bの構成を示した図である。図8に示した收音装置1bは、図1及び図2に示した收音装置1に入れ代わるように配置される。また、收音装置1bは、図1に示した收音装置1に対して、帯域抽出手段20-1及び20-2、基準帯域抽出手段21-1及び21-2が新たに追加される点のみ異なる。以下、異なる点を中心に説明する。

[0066] 帯域抽出手段20-1は、実収録マイクロホン10-1からの実収録信号のうち、所定の周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して、レベル算出手段12-1へ出力する。同様に、帯域抽出手段20-2は、実収録マイクロホン10-2からの実収録信号のうち、所定の周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して、レベル算出手段12-2へ出力する。また、基準帯域抽出手段21-1は、基準マイクロホン11-1からの基準信号のうち、所定の周波

数帯域内の基準信号のみを抽出して、基準レベル算出手段 13-1 へ出力する。同様に、基準帯域抽出手段 21-2 は、基準マイクロホン 11-2 からの基準信号のうち、所定の周波数帯域内の基準信号のみを抽出して、基準レベル算出手段 13-2 へ出力する。

[0067] 帯域抽出手段 20-1 及び 20-2、基準帯域抽出手段 21-1 及び 21-2 それぞれに設定される所定の周波数帯域は、全て同じである。所定の周波数帯域には、例えば、話者 2-1 及び 2-2 の音声帯域であって、比較的室内騒音の低い帯域（例えば、1 kHz ~ 4 kHz）を用いる。また、所定の周波数帯域として例えば、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 それぞれが有する指向特性（指向性の周波数特性）を考慮して求められる帯域であってもよい。具体的には、全てのマイクロホンに対して、指向性が安定して得られる帯域とする。以上のような所定の周波数帯域を用いることで、ミキシング係数算出手段 14-1 及び 14-2 に入力される基準信号及び実収録信号に含まれる、話者 2-1 及び 2-2 の音声以外の騒音を減少させることができる。

[0068] 以上のように、本実施の形態によれば、ミキシング係数算出手段 14-1 及び 14-2 に入力される基準信号及び実収録信号に含まれる、話者 2-1 及び 2-2 の音声以外の騒音を減少させることができる。これにより、ミキシング係数算出手段 14-1 及び 14-2 で算出するミキシング係数の精度が向上し、より明確な音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0069] （実施の形態 3）

図 9 を参照して、本発明の実施の形態 3 に係る收音装置について説明する。図 9 は、実施の形態 3 に係る收音装置 1c の構成を示した図である。図 9 に示した收音装置 1c は、図 1 及び図 2 に示した收音装置 1 に入れ代わるように配置される。また、收音装置 1c は、図 1 に示した收音装置 1 に対して、判定手段 30 が新たに追加される点のみ異なる。以下、異なる点を中心に説明する。

[0070] 図1に示したように、話者2-1及び2-2は、実収録マイクロホン10-1及び10-2の近くに存在する。このため、レベル算出手段12-1及び12-2が算出した実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ の方が、基準レベル算出手段13-1及び13-2が算出した基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ よりも大きくなる。しかしながら、基準マイクロホン11-1及び11-2の近くに騒音源が存在する場合、あるいは、話者2-1及び2-2が発声していない状況において、基準マイクロホン11-1及び11-2に対して話者2-1及び2-2と反対方向から音が到来する場合などでは、基準レベル算出手段13-1及び13-2が算出した基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ の方が、レベル算出手段12-1及び12-2が算出した実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ よりも大きくなる。このような場合には、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2において推定されるミキシング係数の精度が低下するので、ミキシング係数を更新しない方がよい。

[0071] 具体的には、判定手段30は、基準レベル算出手段13-1及び13-2が算出した基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ と、レベル算出手段12-1及び12-2が算出した実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを入力とする。判定手段30は、入力された基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ のうちの最大のレベルが、入力された実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ のうちの最大のレベルよりも大きいかな否かを、時間サンプル (n) 毎に逐次判定する。そして、判定手段30において、基準信号パワの最大のレベルが実収録信号パワの最大のレベルよりも大きいと判定されたときのみ、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2は、係数の逐次更新を停止する。そして、係数の逐次更新が停止したとき、信号算出手段15は、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2において過去に算出された係数を用いて、マルチチャンネル信号を算出する。

[0072] 以上のように、本実施の形態によれば、話者2-1及び2-2の音声以外の音によって、ミキシング係数が誤って更新されなくなる。その結果、音像

定位を安定して実現するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0073] なお、判定手段30は、入力された基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ の総和が、入力された実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ の総和よりも大きいか否かを、時間サンプル(n)毎に逐次判定するようにしてもよい。このとき、判定手段30において、基準信号パワの総和が実収録信号パワの総和よりも大きいと判定されたときのみ、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2は、係数の逐次更新を停止する。これにより、判定手段30が最大レベルを用いて判定する場合と同様の効果が得られる。

[0074] なお、判定手段30は、基準信号及び実収録信号のパワレベルではなく、基準信号及び実収録信号の振幅レベルを用いて判定してもよい。

[0075] (実施の形態4)

図10を参照して、本発明の実施の形態4に係る收音装置について説明する。図10は、実施の形態4に係る收音装置1dの構成を示した図である。図10に示した收音装置1dは、図1及び図2に示した收音装置1に入れ代わるように配置される。また、收音装置1dは、図9に示した收音装置1cに対して、判定手段30が判定手段40に入れ代わった点のみ異なる。以下、異なる点を中心に説明する。

[0076] 判定手段40は、基準レベル算出手段13-1及び13-2が算出した基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ と、レベル算出手段12-1及び12-2が算出した実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とを入力とする。判定手段40は、入力された基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ と、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ とに基づいて、話者2-1又は2-2が音声を発しているか否かを、時間サンプル(n)毎に逐次判定する。そして、判定手段40において話者2-1又は2-2が音声を発していると判定されたときのみ、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2は、係数の逐次更新を停止する。そして、係数の逐次更新が停止したとき、信号算出手段15は、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2において過去に算出された係数を用いて、マルチチャンネル信号を算出す

る。

[0077] 以上のように、本実施の形態によれば、話者 2-1 及び 2-2 の音声以外の音によって、ミキシング係数が誤って更新されなくなる。その結果、音像定位を安定して実現するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0078] なお、話者 2-1 又は 2-2 が音声を発しているか否かを判定する具体的な方法として例えば、基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ 、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ の全てが、所定のレベル以上であるか否かを判定する方法がある。判定手段 40 は、所定のレベル以上である場合、話者 2-1 又は 2-2 が音声を発している判定する。ここで、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 と比べて話者 2-1 及び 2-2 に近い位置に配置される。このため、基準信号と実収録信号とで S/N が異なる。これを踏まえ、例えば、判定手段 40 が、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の組に対して、所定のレベル以上であるか否かを判定し、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 の組に対して、所定のレベル以上であるか否かを判定するようにしてもよい。また例えば、判定手段 40 が、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 それぞれに対して、所定のレベル以上であるか否かを判定し、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 それぞれに対して、所定のレベル以上であるか否かを判定するようにしてもよい。さらに、この場合において、上記 4 つの判定結果を統合することにより、最終的な判定が行われてもよい。例えば、上記 4 つの判定結果のうち、3 つ以上が所定のレベル以上であると判定された場合に、最終的な判定結果として所定のレベル以上であると判定されるようにする。

[0079] なお、話者 2-1 又は 2-2 が音声を発しているか否かを判定する具体的な方法として例えば、基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ 、実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ の全てが、所定の変動幅を超えて変動したか否かを判定する方法を用いてもよい。周囲雑音は定常的であるため、周囲騒音のレベルの変動幅は、話者 2-1 又は 2-2 の音声と比べて小さ

い。したがって、判定手段40は、所定の変動幅を超えて変動した場合、話者2-1又は2-2が音声を発している判定する。

[0080] なお、判定手段40は、基準信号及び実収録信号のパワレベルではなく、基準信号及び実収録信号の振幅レベルを用いて判定してもよい。

[0081] (実施の形態5)

図11を参照して、本発明の実施の形態5に係る收音装置について説明する。図11は、実施の形態5に係る收音装置1eの構成を示した図である。図11に示した收音装置1eは、図1及び図2に示した收音装置1に入れ代わるように配置される。なお、図11では、説明の都合上、図2に示したスピーカ6-1及び6-2、通信網7を図示している。また、收音装置1eは、図1に示した收音装置1に対して、判定手段50が新たに追加された点のみ異なる。以下、異なる点を中心に説明する。

[0082] 判定手段50は、通信網7を介してスピーカ6-1及び6-2に入力される送信先のマルチチャンネル信号を入力とする。判定手段50は、入力されたマルチチャンネル信号に基づいて、送信先の話者が音声を発しているか否かを、時間サンプル(n)毎に逐次判定する。そして、判定手段50において送信先の話者が音声を発していると判定されたときのみ、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2は、係数の逐次更新を停止する。そして、係数の逐次更新が停止したとき、信号算出手段15は、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2において過去に算出された係数を用いて、マルチチャンネル信号を算出する。

[0083] 以上のように、本実施の形態によれば、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2が、送信先の話者が音声を発しているか否かに基づいて係数の逐次更新を停止する。ここで、スピーカ6-1及び6-2から出力される送信先の話者の音声は、話者2-1及び2-2の音声以外の音である。このため、実施の形態4と同様、送信先の話者が音声を発しているときに係数の逐次更新を停止させることで、係数が誤って更新されなくなる。その結果、音像定位を安定して実現するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0084] なお、送信先の話者が音声を発しているか否かを判定する具体的な方法として例えば、スピーカ 6-1 及び 6-2 に入力される送信先のマルチチャンネル信号の全てが、所定のレベル以上であるか否かを判定する方法がある。判定手段 50 は、所定のレベル以上である場合、送信先の話者が音声を発している判定する。また、送信先のマルチチャンネル信号の全てが、所定の変動幅を超えて変動したか否かを判定する方法を用いてもよい。送信先の周囲雑音は定常的であるため、送信先の周囲騒音のレベルの変動幅は、送信先の話者の音声と比べて小さい。したがって、判定手段 50 は、所定の変動幅を超えて変動した場合、送信先の話者が音声を発している判定する。

[0085] なお、判定手段 50 は、送信先のマルチチャンネル信号のパワレベルを用いて判定してもよいし、送信先のマルチチャンネル信号の振幅レベルを用いて判定してもよい。

[0086] (実施の形態 6)

図 12 を参照して、本発明の実施の形態 6 に係る收音装置について説明する。図 12 は、実施の形態 6 に係る收音装置 1 f の構成を示した図である。図 12 に示した收音装置 1 f は、図 1 及び図 2 に示した收音装置 1 に入れ代わるように配置される。また、收音装置 1 f は、図 1 に示した收音装置 1 に対して、定常信号抑圧手段 60-1 及び 60-2 と、基準定常信号抑圧手段 61-1 及び 61-2 が新たに追加された点のみ異なる。以下、異なる点を中心に説明する。

[0087] 基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 は、カメラ 5 あるいはモニター 4 に設置され、話者 2-1 及び 2-2 からある程度遠く離れた位置に配置される。このため、定常的な周囲雑音の影響によって、基準信号の S/N が悪くなる。また、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 は、プロジェクタ（図示なし）等の雑音源付近に設置される場合がある。この場合において、実収録信号の S/N が悪くなってしまう。このため、ミキシング係数算出手段 14-1 及び 14-2 の演算処理において、算出するミキシング係数がこの周囲雑音の影響を受けてしまう。そこで、定常信号抑圧手段 60-1 及び 6

0-2と、基準定常信号抑圧手段61-1及び61-2を用いて、周囲雑音の影響を小さくする。

[0088] 具体的には、定常信号抑圧手段60-1は、レベル算出手段12-1からの実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ から、定常的な雑音信号を減算して、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2それぞれへ出力する。同様に、定常信号抑圧手段60-2は、レベル算出手段12-2からの実収録信号パワ $P_{x2}(n)$ から、定常的な雑音信号を減算して、ミキシング係数算出手段14-1及び14-2それぞれへ出力する。また、基準定常信号抑圧手段61-1は、基準レベル算出手段13-1からの基準信号パワ $P_{s1}(n)$ から、定常的な雑音信号を減算して、ミキシング係数算出手段14-1へ出力する。同様に、基準定常信号抑圧手段61-2は、基準レベル算出手段13-2からの基準信号パワ $P_{s2}(n)$ から、定常的な雑音信号を減算して、ミキシング係数算出手段14-2へ出力する。

[0089] 以上のように、本実施の形態によれば、周囲雑音の影響が小さくなる。その結果、音像定位を安定して実現するマルチチャンネル信号を生成することができる。

[0090] なお、定常的な雑音信号を減算する具体的な方法として例えば、所定のレベルを減算する方法がある。また、レベル算出手段12-1及び12-2からの実収録信号パワ $P_{x1}(n)$ 及び $P_{x2}(n)$ 、基準レベル算出手段13-1及び13-2からの基準信号パワ $P_{s1}(n)$ 及び $P_{s2}(n)$ を監視することによって変動幅が小さいレベルを特定し、特定したレベルを減算する方法もある。

[0091] (実施の形態7)

図13を参照して、本発明の実施の形態7に係る收音装置について説明する。図13は、実施の形態7に係る收音装置1gの構成を示した図である。図13に示した收音装置1gは、図1及び図2に示した收音装置1に入れ代わるように配置される。また、收音装置1gは、図1に示した收音装置1に対して、混合手段16が新たに追加された点のみ異なる。以下、異なる点を

中心に説明する。

[0092] 基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の出力信号は、実収録マイクロホン 10-1 及び 10-2 の係数算出に使用するのみである。しかし、実収録マイクロホン 10-1、10-2 の設置が困難であり話者近辺に設置できない場合、または遠くの話者を收音する用途として補助的に使用するような場合、実収録マイクロホンで全ての收音エリアをカバーすることができない。そこで基準マイクロホンの出力信号を混合することにより上記問題を緩和することが可能となる。

[0093] 具体的に混合手段 16 では、信号算出手段 15 の出力信号 $y_1(n)$ 及び $y_2(n)$ に、基準マイクロホン 11-1 及び 11-2 の出力である $s_1(n)$ 及び $s_2(n)$ をそれぞれ Lch 信号同士、 Rch 信号同士を加算し、出力信号 $y'_1(n)$ 及び $y'_2(n)$ を出力する。

[0094] 以上のように、本実施の形態によれば、基準マイクロホン信号を出力信号に混合することにより、実収録マイクロホンによる收音効果が低い場合においても、音像定位を保ったマルチチャンネル收音が可能となる。

[0095] なお、上述した実施の形態 1～7 で説明した收音装置は、一般的なコンピュータシステム等の情報処理装置で実現可能である。この場合、上述した処理をコンピュータに実行させる收音プログラムを所定の情報記録媒体に格納し、当該情報記録媒体に格納された收音プログラムをコンピュータが読み出して実行することによって、実施の形態 1～7 で説明した收音装置が実現される。また、上記收音プログラムを格納する情報記録媒体は、例えば、ROM またはフラッシュメモリのような不揮発性半導体メモリや CD-ROM、DVD、あるいはそれらに類する光学式ディスク状記録媒体である。また、上記收音プログラムを他の媒体あるいは通信回線を通じて上記情報処理装置に供給してもかまわない。

[0096] なお、上述した実施の形態 1～7 で説明した收音装置の各構成要素の一部又は全部は、LSI などの集積回路や、専用の信号処理回路を用いて 1 チップ化したものによって実現されてもよい。また上述した実施の形態 1～7 で

説明した收音装置は、上記各構成要素の機能に相当するものをそれぞれチップ化したものによって実現されてもよい。なお、ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。また集積回路化の手法は、LSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA（Field Programmable Gate Array）や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

産業上の利用可能性

- [0097] 本発明に係る收音装置は、自由に移動可能なマイクロホンを用いつつもその現在位置の情報については処理に用いずに、音像定位を実現するマルチチャンネル信号を生成することが可能であり、ハンズフリー機能を有する機器や、テレビ等の放送機器、テレビ会議システム、音声のみの会議システム等に利用される。

請求の範囲

- [1] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられる收音装置であつて、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンと、

各前記基準マイクロホンからの基準信号に基づいて前記実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成し、当該生成した各チャンネルの信号を前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する信号生成手段とを備える、收音装置。

- [2] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられる收音装置であつて、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンと、

各前記基準マイクロホンからの基準信号に基づいて前記実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャネル

ルの信号を生成する信号生成手段と、

各前記基準マイクロホンからの基準信号と前記信号生成手段の各チャンネルの信号を混合し前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する混合手段とを備える、收音装置。

- [3] 前記実収録マイクロホンは、1つ備えられており、
前記信号生成手段は、

前記実収録信号のレベルを前記基準マイクロホンからの基準信号のレベルと一致させるために前記実収録マイクロホンからの実収録信号に乗算されるべき係数を、当該基準信号毎に算出する係数算出手段と、

前記実収録マイクロホンからの実収録信号に対して前記係数算出手段において基準信号毎に算出された係数を1つずつ乗算することによって、前記各チャンネルの信号を算出する信号算出手段とを有することを特徴とする、請求項1に記載の收音装置。

- [4] 前記実収録マイクロホンは、各前記基準マイクロホンよりも前記話者に近い位置に配置されることを特徴とする、請求項3に記載の收音装置。

- [5] 前記実収録マイクロホンは、複数備えられており、
前記信号生成手段は、

各前記実収録信号のレベルの総和を前記基準マイクロホンからの基準信号と一致させるために各前記実収録マイクロホンからの実収録信号それぞれに乗算されるべき係数を、当該基準信号毎に算出する係数算出手段と、

各前記実収録マイクロホンからの実収録信号それぞれに対して前記係数算出手段において基準信号毎に算出された係数を1つずつ乗算することによって、前記各チャンネルの信号を算出する信号算出手段とを有することを特徴とする、請求項1、2に記載の收音装置。

- [6] 各前記実収録マイクロホンは、各前記基準マイクロホンよりも前記話者に近い位置に配置されることを特徴とする、請求項5に記載の收音装置。

- [7] 各前記基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルのうちの最大レベルが、各前記実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルのうちの最大

のレベルよりも大きいかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、

前記係数算出手段は、前記係数を逐次算出しており、前記判定手段において前記基準信号の最大レベルが前記実収録信号の最大レベルよりも大きいと判定されたとき、前記係数の算出処理を停止し、

前記信号算出手段は、前記各チャンネルの信号を逐次算出しており、前記係数算出手段において前記係数の算出処理が停止したとき、前記係数算出手段において過去に算出された係数を用いて前記各チャンネルの信号を算出することを特徴とする、請求項 6 に記載の收音装置。

- [8] 各前記基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルの総和が、各前記実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルの総和よりも大きいかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、

前記係数算出手段は、前記係数を逐次算出しており、前記判定手段において前記基準信号の総和が前記実収録信号の総和よりも大きいと判定されたとき、前記係数の算出処理を停止し、

前記信号算出手段は、前記各チャンネルの信号を逐次算出しており、前記係数算出手段において前記係数の算出処理が停止したとき、前記係数算出手段において過去に算出された係数を用いて前記各チャンネルの信号を算出することを特徴とする、請求項 6 に記載の收音装置。

- [9] 各前記基準マイクロホンから出力された基準信号のレベルと、各前記実収録マイクロホンから出力された実収録信号のレベルとに基づいて、前記話者が音声を発しているかな否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、

前記係数算出手段は、前記係数を逐次算出しており、前記判定手段において前記話者が音声を発していないと判定されたとき、前記係数の算出処理を停止し、

前記信号算出手段は、前記各チャンネルの信号を逐次算出しており、前記係数算出手段において前記係数の算出処理が停止したとき、前記係数算出手段において過去に算出された係数を用いて前記各チャンネルの信号を算出することを特徴とする、請求項 5 に記載の收音装置。

- [10] 前記他の場所からの各チャンネルの信号のレベルに基づいて、前記他の場所に存在する話者が音声を発しているか否かを逐次判定する判定手段をさらに備え、

前記係数算出手段は、前記係数を逐次算出しており、前記判定手段において前記他の場所に存在する話者が音声を発していると判定されたとき、前記係数の算出処理を停止し、

前記信号算出手段は、前記各チャンネルの信号を逐次算出しており、前記係数算出手段において前記係数の算出処理が停止したとき、前記係数算出手段において過去に算出された係数を用いて前記各チャンネルの信号を算出することを特徴とする、請求項5に記載の收音装置。

- [11] 前記複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のレベルを、各前記基準マイクロホンから前記話者までの距離のうちの最大距離と各前記実収録マイクロホンから前記話者までの距離のうちの最小距離との差に応じた時間区間で平均しながら逐次算出する複数の第1のレベル算出手段と、

前記複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のレベルを、前記第1のレベル算出手段と同じ時間区間で平均しながら逐次算出する複数の第2のレベル算出手段とをさらに備え、

前記係数算出手段は、各前記実収録信号のレベルの総和を前記第1のレベル算出手段からの基準信号と一致させるために各前記第2のレベル算出手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出することを特徴とする、請求項5に記載の收音装置。

- [12] 前記複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のうち、前記話者の音声帯域に基づく周波数帯域内の基準信号のみを抽出して出力する複数の第1の帯域抽出手段と、

前記複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のうち、前記第1の帯域抽出手段と同じ

周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して出力する複数の第 2 の帯域抽出手段とをさらに備え、

前記係数算出手段は、各前記実収録信号のレベルの総和を前記第 1 の帯域抽出手段からの基準信号と一致させるために各前記第 2 の帯域抽出手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出することを特徴とする、請求項 5 に記載の收音装置。

- [13] 各前記基準マイクロホン及び各前記実収録マイクロホンは、指向性を有しており、

前記複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号のうち、各前記基準マイクロホン及び各前記実収録マイクロホンの指向特性に基づく周波数帯域内の基準信号のみを抽出して出力する複数の第 1 の帯域抽出手段と、

前記複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号のうち、前記第 1 の帯域抽出手段と同じ周波数帯域内の実収録信号のみを抽出して出力する複数の第 2 の帯域抽出手段とをさらに備え、

前記係数算出手段は、各前記実収録信号のレベルの総和を前記第 1 の帯域抽出手段からの基準信号と一致させるために各前記第 2 の帯域抽出手段からの実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出することを特徴とする、請求項 5 に記載の收音装置。

- [14] 前記複数の基準マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する基準マイクロホンからの基準信号から、定常的な雑音信号を減算して出力する複数の第 1 の定常抑圧手段と、

前記複数の実収録マイクロホンそれぞれに対応して設けられ、対応する実収録マイクロホンからの実収録信号から、定常的な雑音信号を減算して出力する複数の第 2 の定常抑圧手段とをさらに備え、

前記係数算出手段は、各前記実収録信号のレベルの総和を前記第 1 の定常抑圧手段からの基準信号と一致させるために各前記第 2 の定常抑圧手段から

の実収録信号それぞれに乗算されるべき当該基準信号毎の係数を逐次算出することを特徴とする、請求項 5 に記載の收音装置。

- [15] 前記音響システムは、前記話者を撮影して生成した映像を、前記他の場所に設置された表示装置へ前記通信網を介して出力するためのカメラを備えており、

各前記基準マイクロホンは、前記カメラに固定的に設置されることを特徴とする、請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の收音装置。

- [16] 各前記基準マイクロホンは、指向性を有しており、指向性の主軸を対応するチャンネルに応じた方向に向けて配置されることを特徴とする、請求項 1 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の收音装置。

- [17] 各前記基準マイクロホンは、無指向性であり、互いに異なる位置に配置されることを特徴とする、請求項 1 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の收音装置。

- [18] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムにおいて行われる收音方法であって、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する 1 つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて前記実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を、前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する出力ステ

ップとを含む、收音方法。

- [19] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムにおいて行われる收音方法であって、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて前記実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号と前記信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を混合する混合ステップと、

前記混合ステップにより生成された各チャンネルの信号を、前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する出力ステップとを含む、收音方法。

- [20] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられるコンピュータに実行させるための收音プログラムであって、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて前記実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、

前記信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を、前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する出力ステップとを、前記コンピュータに実行させるための收音プログラム。

- [21] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられるコンピュータに実行させるための收音プログラムであって、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の音声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンを用いて、複数の基準信号を出力する基準ステップと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の音声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンを用いて、実収録信号を出力する実収録ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号に基づいて前記実収録ステップにおいて出力された実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成する信号生成ステップと、

前記基準ステップにおいて出力された複数の基準信号と前記信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を混合する混合ステップと、

前記混合ステップにより生成された各チャンネルの信号を、前記信号生成ステップにおいて生成された各チャンネルの信号を、前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する出力ステップとを、前記

コンピュータに実行させるための收音プログラム。

- [22] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられる集積回路であって、

前記音響システムは、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の声を收音し実収録信号として出力する1つ以上の実収録マイクロホンとを備えており、

前記集積回路は、

各前記基準マイクロホンからの基準信号に基づいて前記実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成し、当該生成した各チャンネルの信号を前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する信号生成手段を備える、集積回路。

- [23] マイクロホンを用いて收音した話者の音声を含む各チャンネルの信号を、他の場所に設置された複数のスピーカへ通信網を介して出力するとともに、当該通信網を介して入力される前記他の場所からの各チャンネルの信号を、複数のスピーカを用いて再生する音響システムに用いられる集積回路であって、

前記音響システムは、

前記各チャンネルに対応して固定的に配置され、到来する前記話者の声を收音し、対応するチャンネルの信号を表す基準信号を出力する複数の基準マイクロホンと、

移動可能に配置され、到来する前記話者の声を收音し実収録信号とし

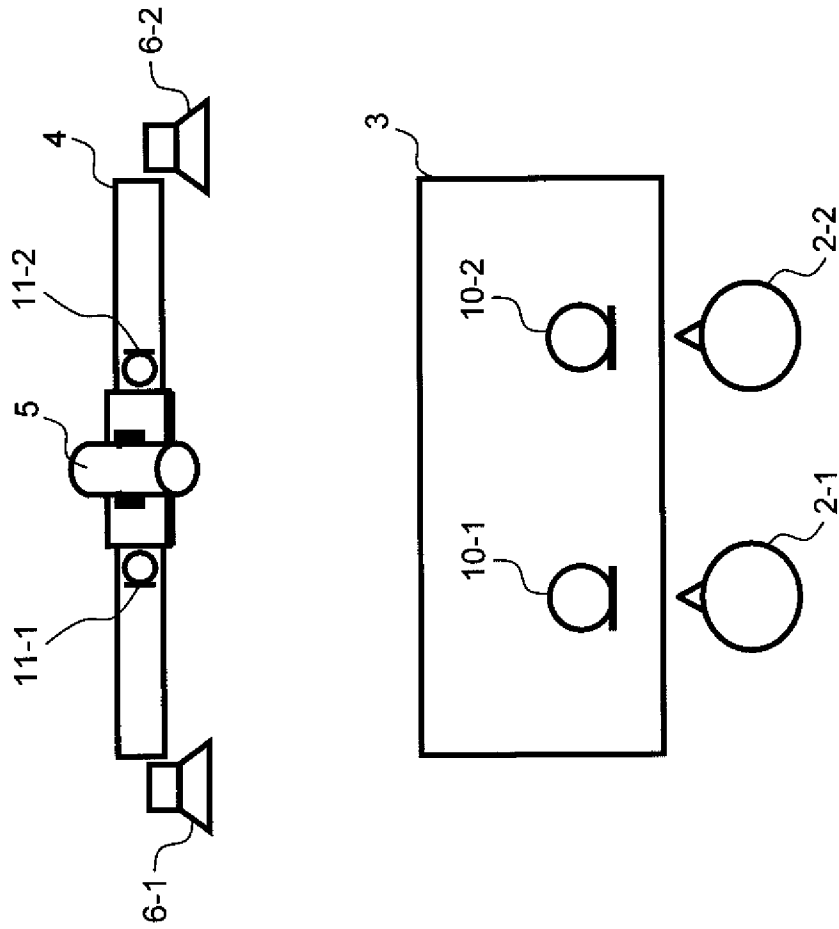
て出力する１つ以上の実収録マイクロホンとを備えており、

前記集積回路は、

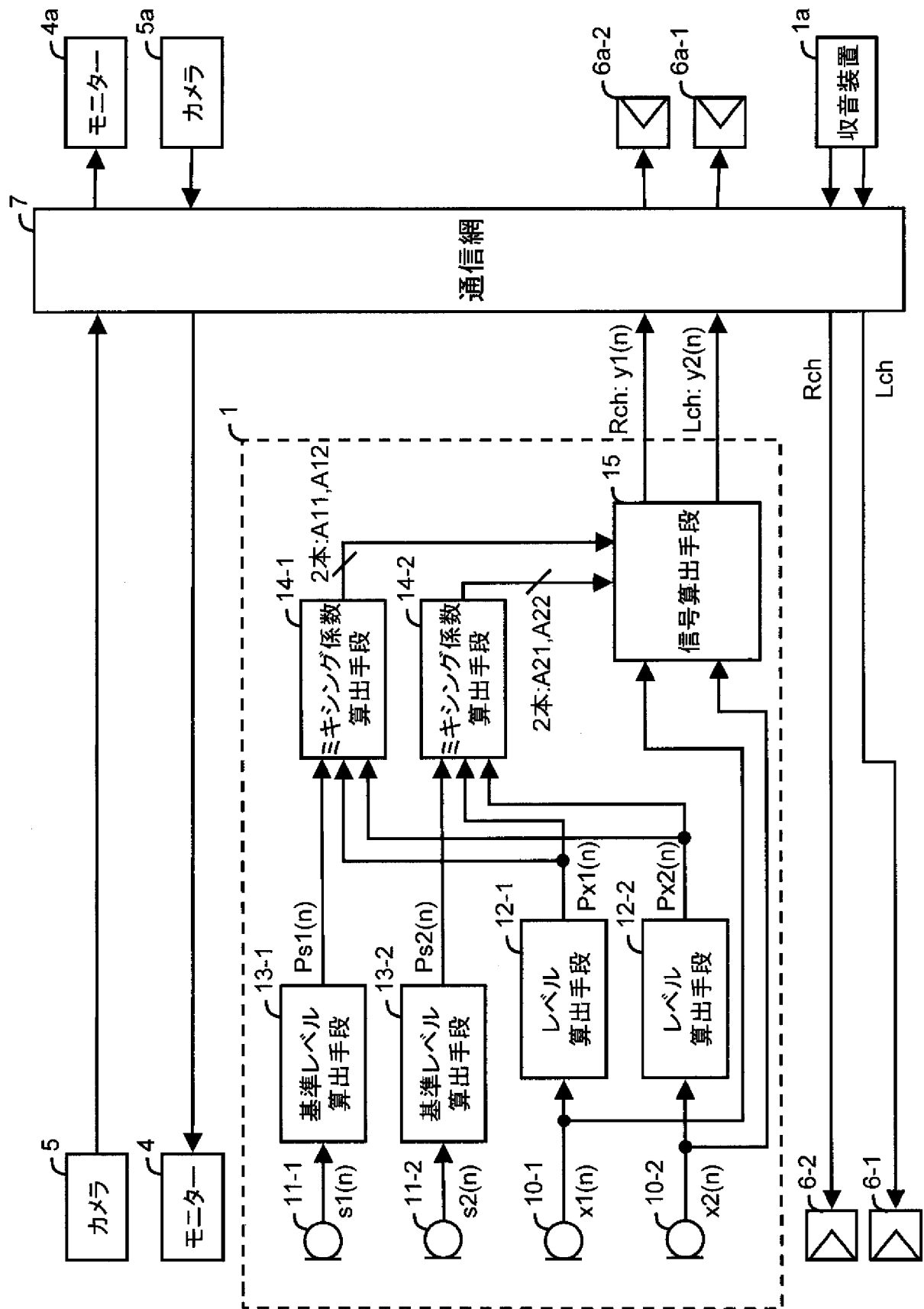
各前記基準マイクロホンからの基準信号に基づいて前記実収録マイクロホンからの実収録信号に所定の演算処理を施すことによって、前記各チャンネルの信号を生成する信号生成手段と、

各前記基準マイクロホンからの基準信号と前記信号生成手段の各チャンネルの信号を混合し前記他の場所に設けられた複数のスピーカへ前記通信網を介して出力する混合手段を備える、集積回路。

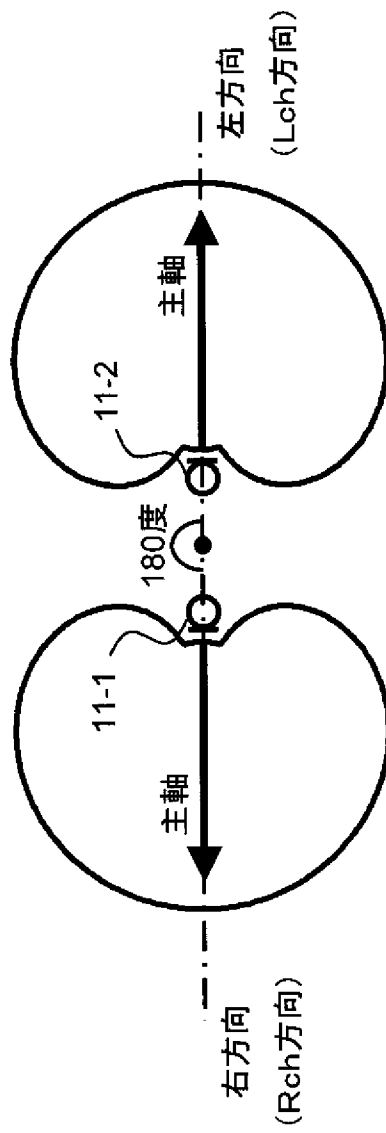
[図1]



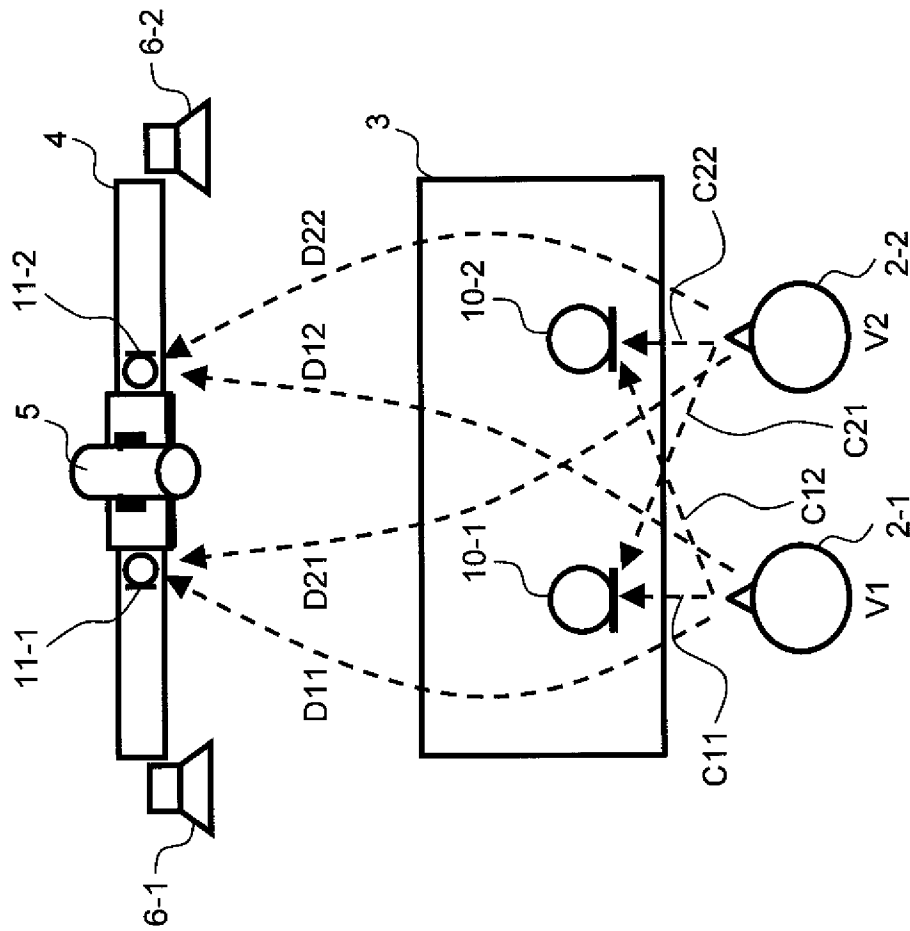
[図2]



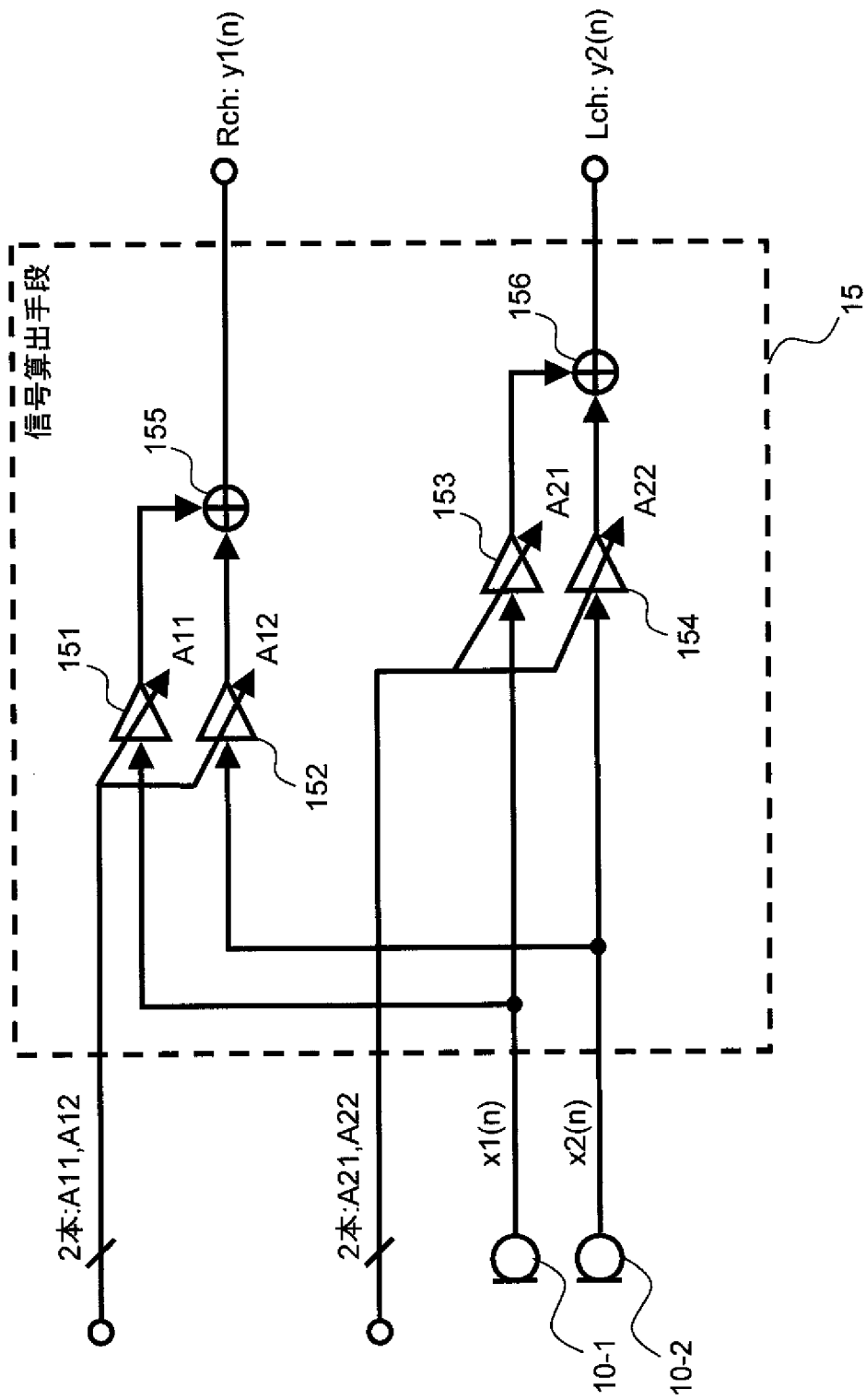
[図3]



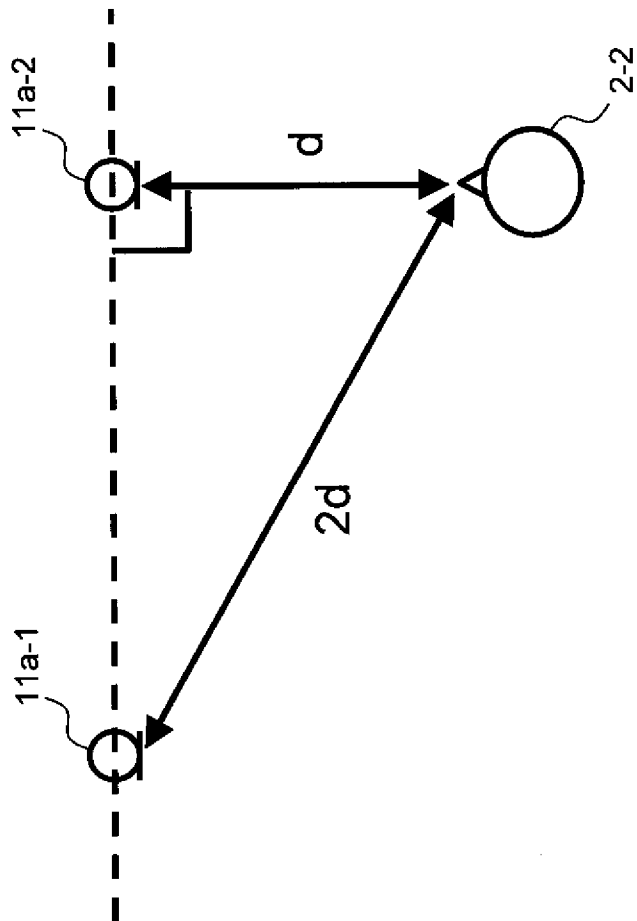
[図4]



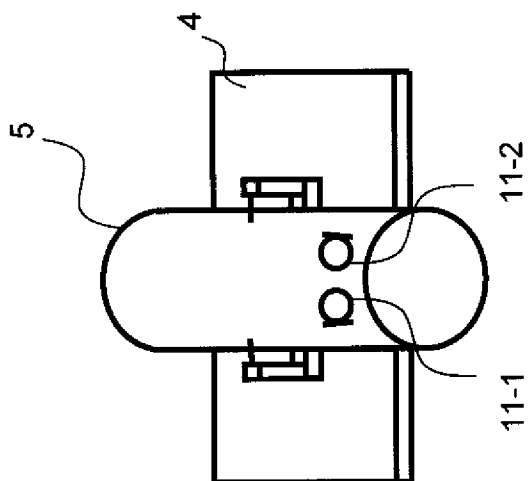
[図5]



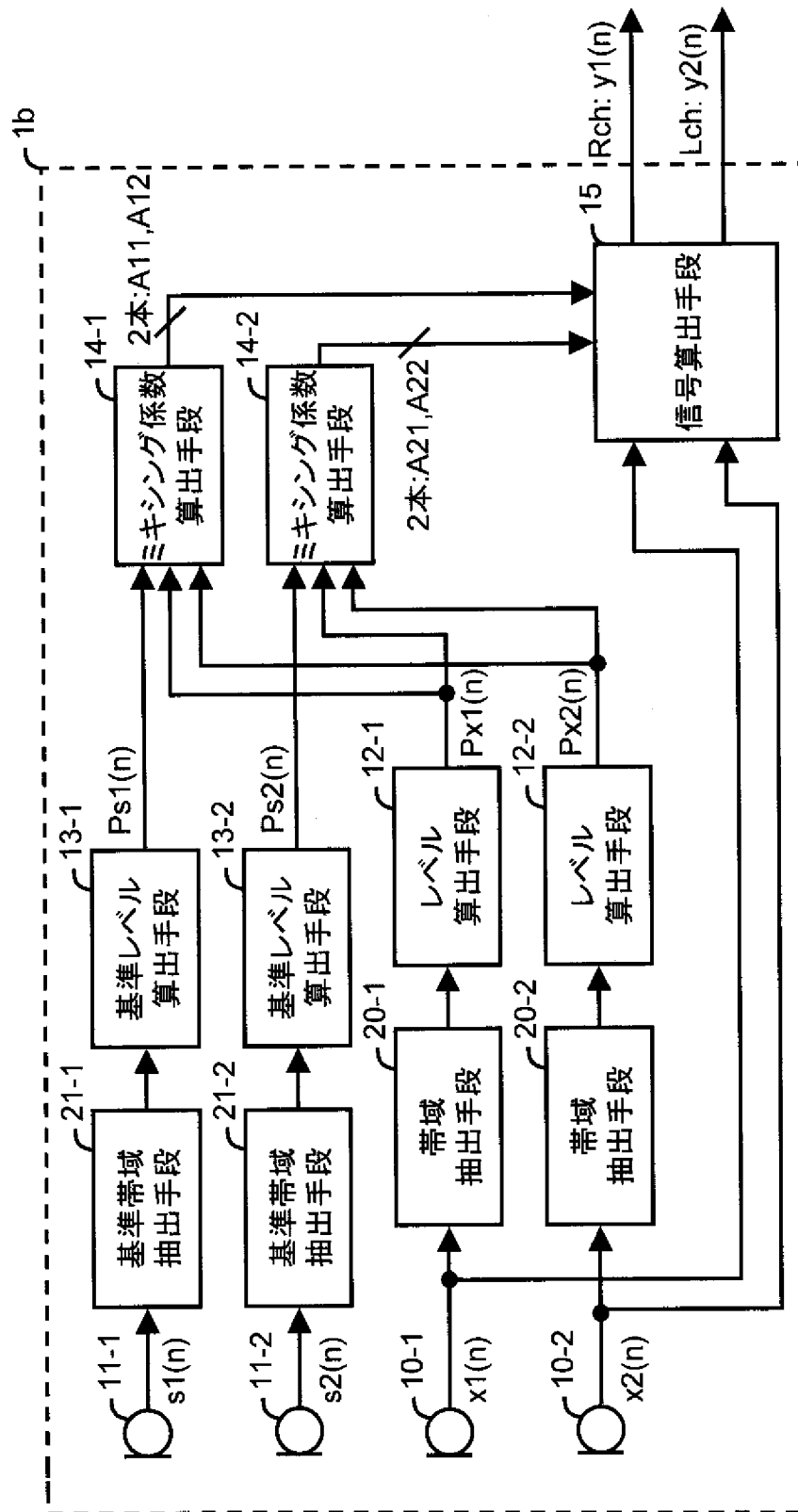
[図6]



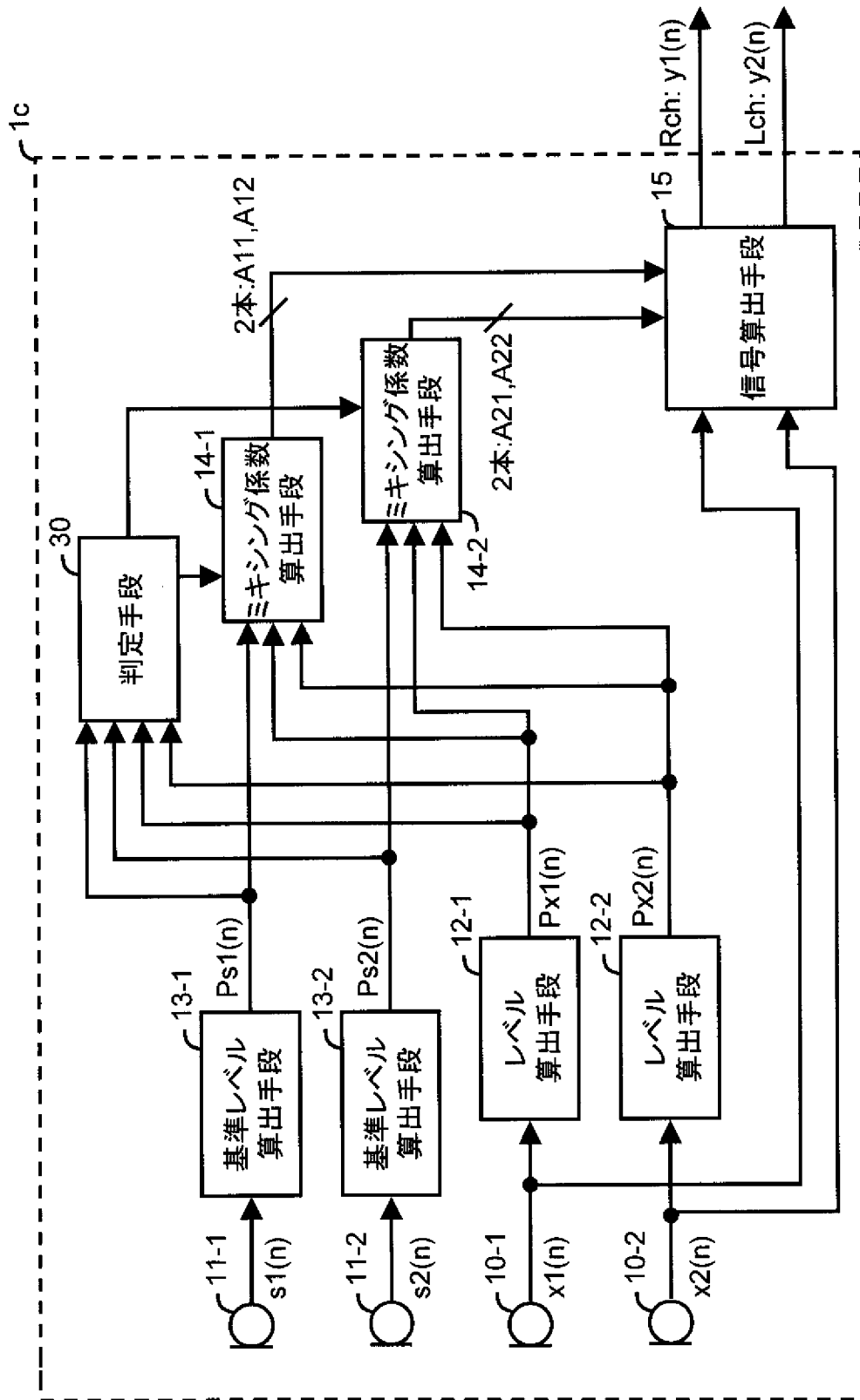
[図7]



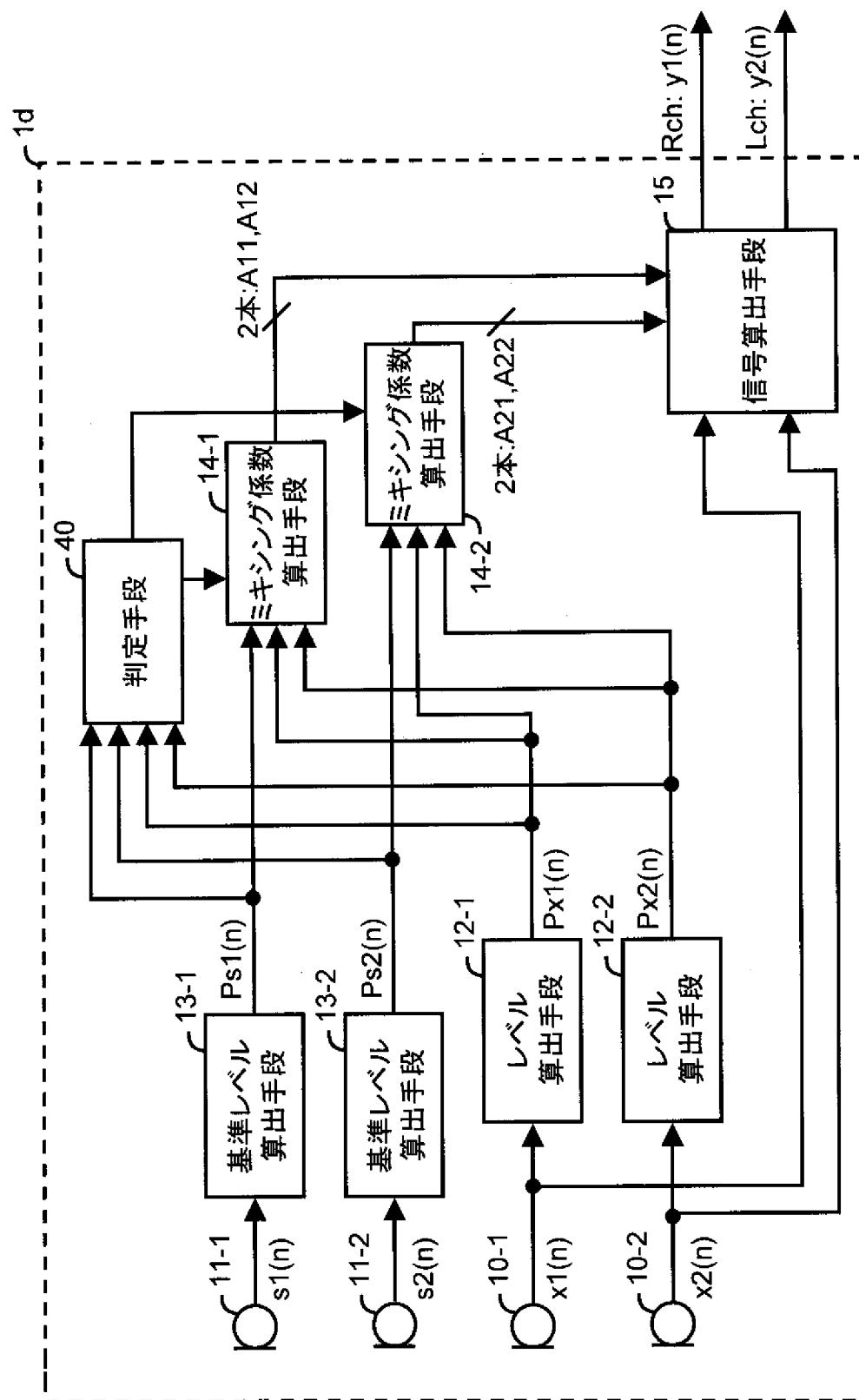
[図8]



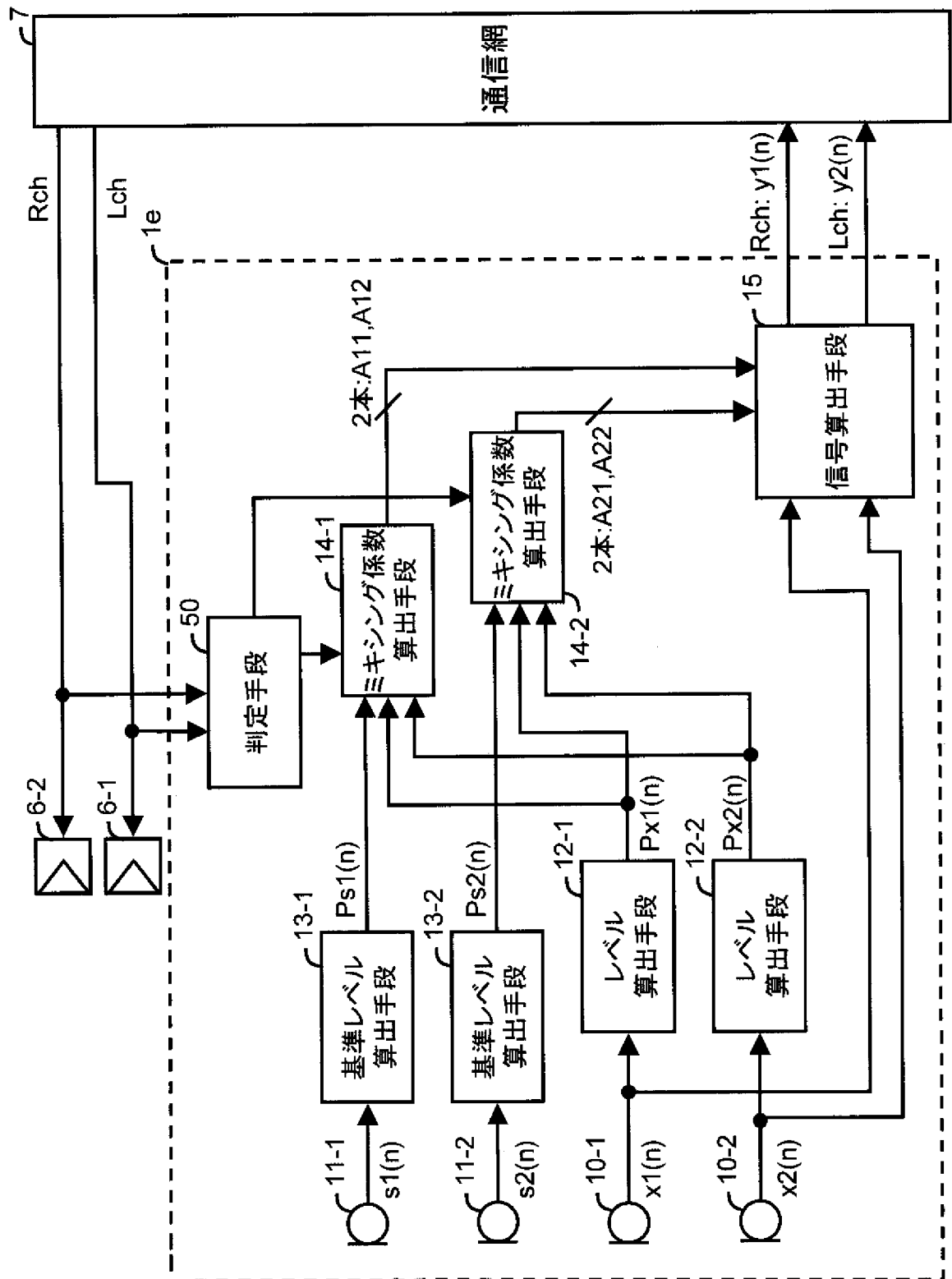
[図9]



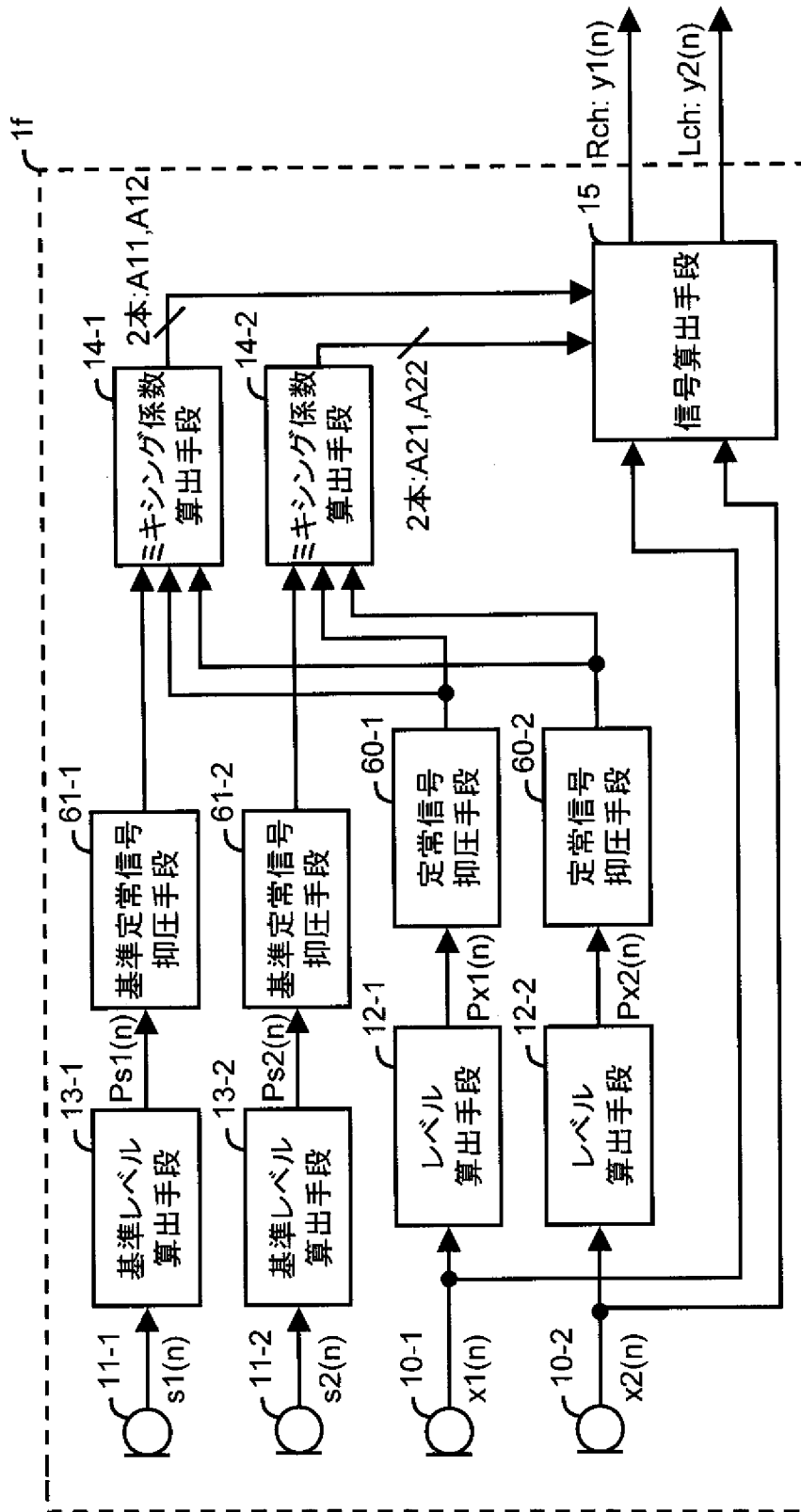
[図10]



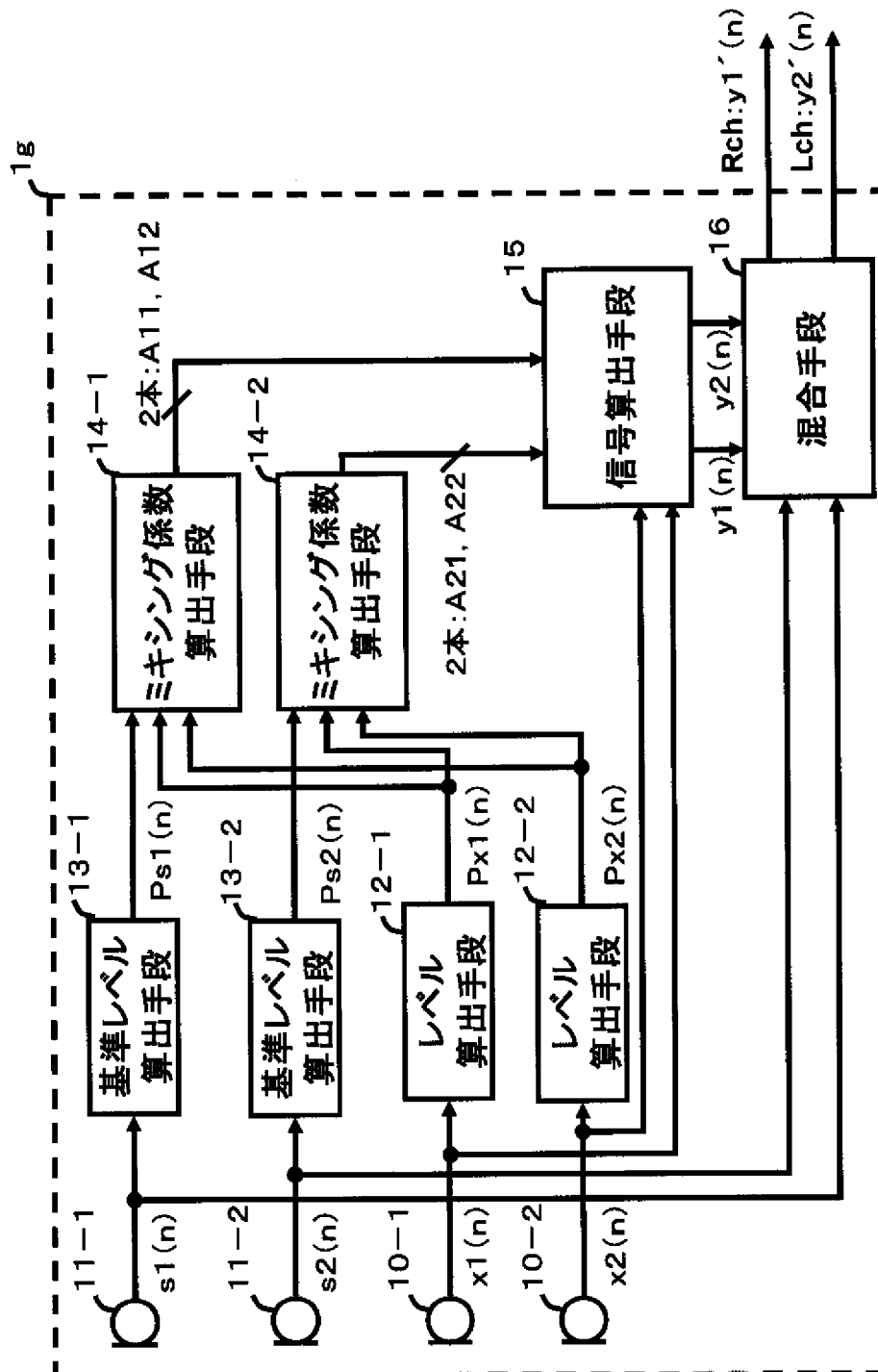
[図11]



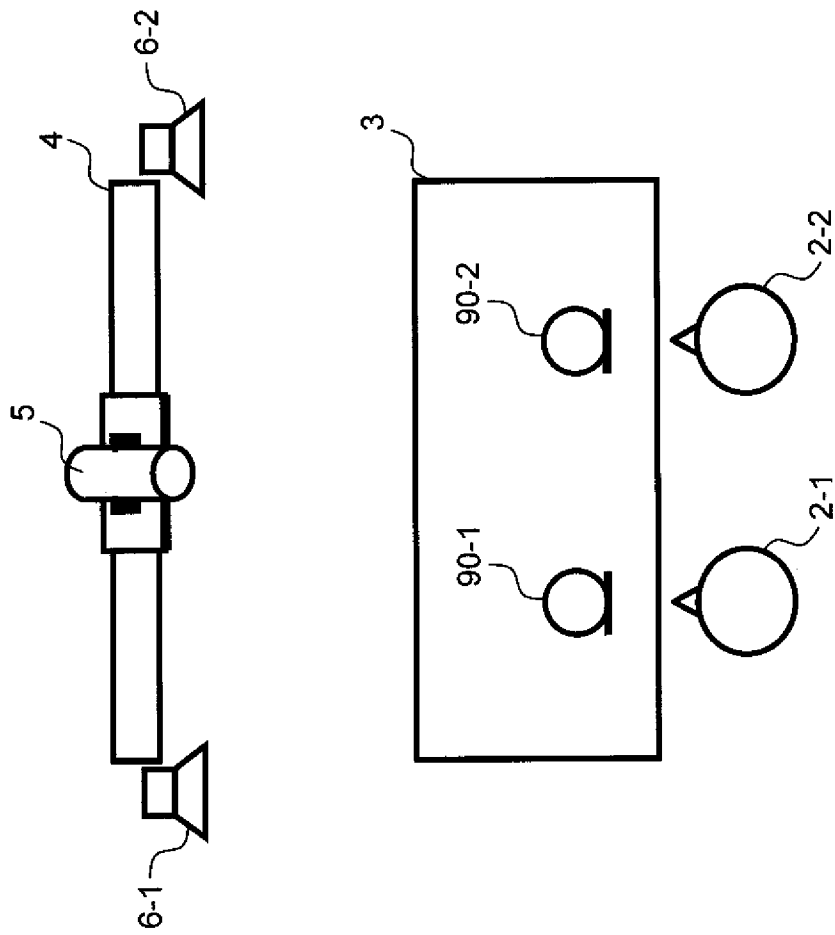
[図12]



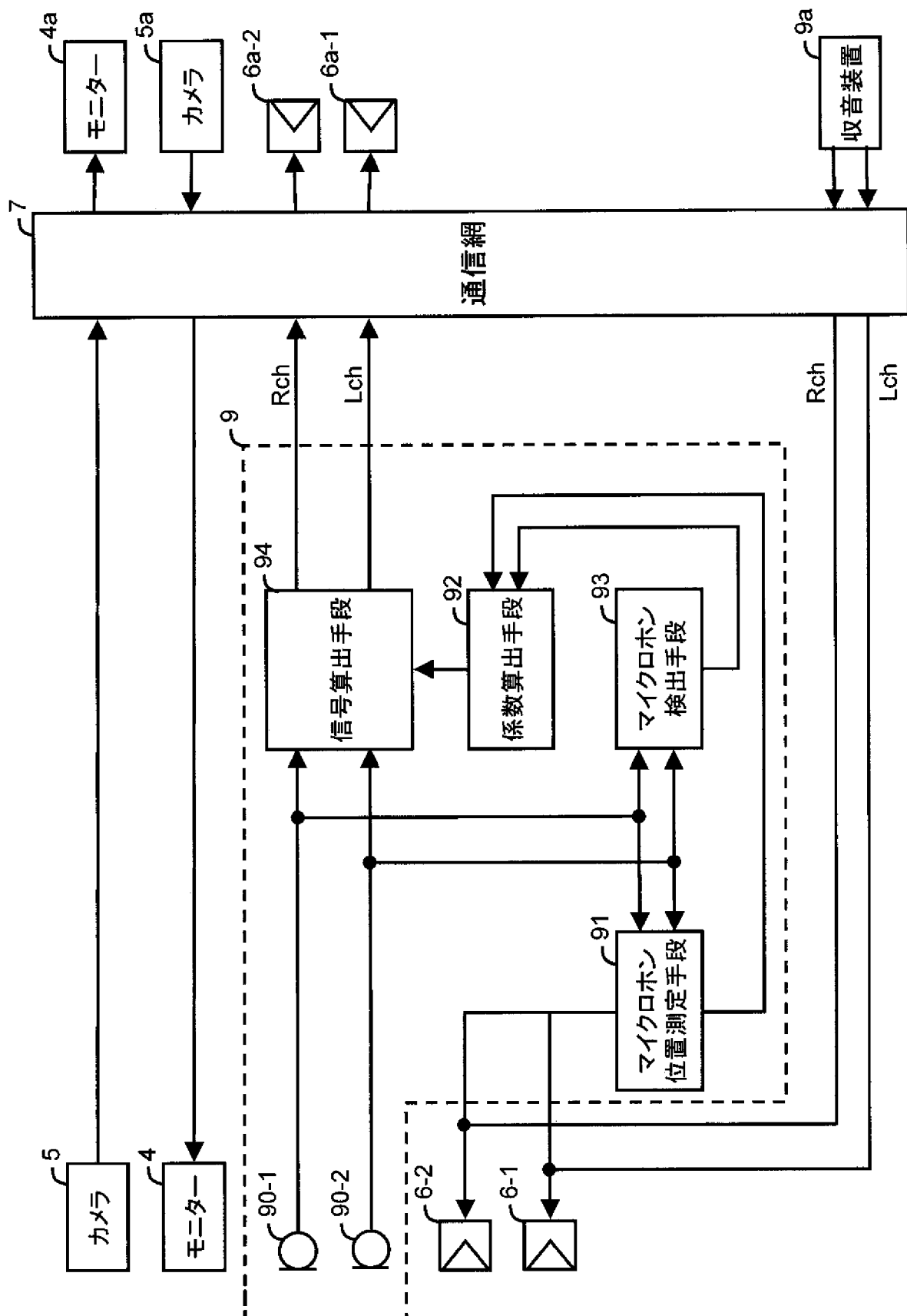
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/003631

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R3/00(2006.01)i, H04M3/56(2006.01)i, H04N7/15(2006.01)i, H04R5/027(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R3/00, H04M3/56, H04N7/15, H04R5/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2009

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-182044 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 11 July, 1997 (11.07.97), All pages; all drawings (Family: none)	1-23
Y	JP 11-304906 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 05 November, 1999 (05.11.99), All pages; all drawings (Family: none)	1-23
Y	JP 2007-318550 A (Yamaha Corp.), 06 December, 2007 (06.12.07), All pages; all drawings & WO 2007/138985 A1	1-23

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 February, 2009 (09.02.09)Date of mailing of the international search report
24 February, 2009 (24.02.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/003631

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-129038 A (Sony Corp.), 22 April, 2004 (22.04.04), All pages; all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2005-184386 A (Sony Corp.), 07 July, 2005 (07.07.05), All pages; all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 11-331827 A (Fujitsu Ltd.), 30 November, 1999 (30.11.99), All pages; all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 10-153946 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 June, 1998 (09.06.98), All pages; all drawings (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R3/00(2006.01)i, H04M3/56(2006.01)i, H04N7/15(2006.01)i, H04R5/027(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04R3/00, H04M3/56, H04N7/15, H04R5/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-182044 A（松下電器産業株式会社）1997.07.11, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23
Y	JP 11-304906 A（日本電信電話株式会社）1999.11.05, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23
Y	JP 2007-318550 A（ヤマハ株式会社）2007.12.06, 全頁、全図 & WO 2007/138985 A1	1-23
Y	JP 2004-129038 A（ソニー株式会社）2004.04.22, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23
A	JP 2005-184386 A（ソニー株式会社）2005.07.07, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23
A	JP 11-331827 A（富士通株式会社）1999.11.30, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23
A	JP 10-153946 A（三菱電機株式会社）1998.06.09, 全頁、全図（ファミリーなし）	1-23

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 9 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

志摩 兆一郎

5 Z

8 7 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 1